

■ Spis zawartości

| | |
|--|----|
| Wprowadzenie do HVAC | 4 |
| Wersja oprogramowania | 4 |
| Przepisy bezpieczeństwa | 5 |
| Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem | 5 |
| Wprowadzenie do Dokumentacji Techniczno-Ruchowej | 7 |
| Dostępna literatura | 8 |
| Zalety modeli VTL 6000 w instalacjach HVAC | 8 |
| Zasada sterowania | 9 |
| AEO – Automatyczna Optymalizacja Energii | 10 |
| Przykład zastosowania - Sterowanie prędkością wentylatora w systemie wentylacyjnym | 11 |
| Przykład zastosowania – Stała regulacja ciśnienia w instalacji wodociągowej | 12 |
| Tryb pożarowy | 13 |
| Znakowanie CE | 14 |
| Oprogramowanie dla komputerów PC i komunikacja szeregową | 15 |
| Odpakowywanie i zamawianie przetwornicy częstotliwości VLT | 16 |
| Ciąg numeru zamówieniowego kodu typu | 16 |
| Formularz zamówieniowy | 20 |
| Instalacja | 21 |
| Zasilanie sieciowe (L1, L2, L3) | 21 |
| Maks. asymetria napięcia zasilania | 21 |
| Dane techniczne, zasilanie 3 x 200-240V | 26 |
| Dane techniczne, zasilanie 3 x 380-460V | 28 |
| Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -600 V | 33 |
| Bezpieczniki | 38 |
| Wymiary mechaniczne | 40 |
| Instalacja mechaniczna | 44 |
| Ogólne informacje o instalacji elektrycznej | 47 |
| Ostrzeżenie o wysokim napięciu | 47 |
| Uziemienie | 47 |
| Przewody | 47 |
| Przewody ekranowane/zbrojone | 48 |
| Dodatkowa ochrona w odniesieniu do kontaktu pośredniego | 48 |
| Wyłącznik RFI | 49 |
| Test wysokiego napięcia | 52 |
| Emisja ciepła z VLT 6000 HVAC | 52 |
| Wentylacja zintegrowanej VLT 6000 HVAC | 52 |
| Poprawna instalacja elektryczna zgodna z EMC | 52 |
| Użycie kabli poprawnych wg EMC | 55 |
| Instalacja elektryczna – uziemianie przewodów sterowniczych | 56 |
| Instalacja elektryczna, obudowy | 57 |
| Moment dokręcania i wielkości śruby | 64 |
| Połączenia zasilania | 64 |
| Podłączenie silnika | 64 |
| Kierunek obrotów silnika | 65 |
| Kable silnika | 65 |

| | |
|--|------------|
| Zabezpieczenie termiczne silnika | 66 |
| Przyłącze uziemienia | 66 |
| Instalacja zasilania zewnętrznego 24 V DC | 66 |
| Złącze magistrali DC | 66 |
| Przełącznik wysokiego napięcia | 66 |
| Karta sterująca | 66 |
| Instalacja elektryczna, przewody sterownicze | 67 |
| Przełączniki 1-4 | 69 |
| Złącze magistrali | 69 |
| Przykłady podłączenia, VLT 6000 HVAC | 70 |
| Programowanie | 72 |
| Panel sterowania LCP | 72 |
| Przyciski sterujące do konfiguracji zestawu parametrów | 72 |
| Lampki sygnalizacyjne | 73 |
| Sterowanie lokalne | 73 |
| Tryb wyświetlania | 74 |
| Nawigacja pomiędzy trybami wyświetlania | 76 |
| Zmiana danych | 77 |
| Ręczna inicjalizacja | 77 |
| Szybkie menu | 78 |
| Praca i wyświetlacz 001-017 | 80 |
| Konfiguracja zestawu parametrów | 80 |
| Konfiguracja odczytu definiowanego przez użytkownika | 82 |
| Obciążenie i silnik 100-117 | 88 |
| Konfiguracja | 88 |
| Współczynnik mocy silnika (Cos ϕ) | 94 |
| Obsługa wartości zadanych | 97 |
| Typ wartości zadanej | 101 |
| Wejścia i wyjścia 300-365 | 107 |
| Wejścia analogowe | 112 |
| Wyjścia analogowe/cyfrowe | 116 |
| Wyjścia przekaźnikowe | 119 |
| Funkcje aplikacji 400-427 | 123 |
| Tryb uśpienia | 125 |
| PID do sterowania procesem | 130 |
| Przegląd PID | 134 |
| Obsługa sprzężenia zwrotnego | 134 |
| Funkcje serwisowe 600-631 | 143 |
| Instalacja elektryczna karty przekaźnika | 149 |
| Opis zegara czasu rzeczywistego | 150 |
| Informacje na temat VLT 6000 HVAC | 153 |
| Komunikaty na temat statusu | 153 |
| Lista ostrzeżeń i alarmów | 155 |
| Środowiska agresywne | 162 |
| Obliczanie wypadkowej wartości zadanej | 162 |
| Izolacja galwaniczna (PELV) | 163 |
| Prąd upływu | 163 |

| | |
|--|------------|
| Skrajne warunki pracy | 164 |
| Napięcie szczytowe na silniku | 166 |
| Przełączanie na wejściu | 167 |
| Poziom hałas | 168 |
| Obniżanie wartości znamionowych stosownie do temperatury otoczenia | 168 |
| Obniżanie wartości znamionowych w przypadku ciśnienia powietrza | 169 |
| Obniżanie wartości znamionowych w przypadku pracy z niską prędkością | 169 |
| Obniżanie wartości znamionowych w przypadku długich kabli silnika lub kabli o większym przekroju | 169 |
| Obniżanie wartości znamionowych stosownie do wysokiej częstotliwości kluczowania | 169 |
| Drgania i wstrząsy | 170 |
| Wilgotność powietrza | 170 |
| Sprawność | 171 |
| Zakłócenia zasilania/harmoniczne | 172 |
| Współczynnik mocy (Emisja, Odporność) | 173 |
| Odporność EMC | 175 |
| Definicje | 177 |
| Przegląd parametrów i ustawienia fabryczne | 179 |
| Indeks | 186 |

VLT 6000 HVAC

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa

Wersja oprogramowania: 3.2x



Niniejsza Dokumentacja Techniczno-Ruchowa może być używana w przypadku wszystkich przetwornic częstotliwości VLT 6000 HVAC z oprogramowaniem w wersji 3.2X.

Numer wersji oprogramowania można odczytać z parametru 624.



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 [OFF/STOP] na panelu sterującym przetwornicy częstotliwości nie odłącza sprzętu od zasilania i dlatego też nie może być wykorzystywany jako przełącznik 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 nastawie fabrycznej, domyślnej. Wartość domyślna parametru 117, *Zabezpieczenie termiczne silnika to ETR 1* wył. samocz.
Uwaga: Funkcja jest inicjalizowana przy prądzie znamionowym silnika 1,0 x i przy częstotliwości znamionowej silnika (patrz parametr 117, *Zabezpieczenie termiczne silnika*).
6. Nie należy odłączać wtyczek silnika i zasilania, kiedy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania. Przed odłączeniem

wtyczek silnika oraz zasilania należy sprawdzić, czy zasilanie zostało odłączone oraz czy upłynął wymagany czas.

7. Wymogi niezawodnej izolacji galwanicznej (PELV) nie są spełnione, jeśli przełącznik RFI znajduje się w położeniu OFF. Oznacza to, że wszystkie wejścia i wyjścia sterowania można jedynie uznać za zaciski niskonapięciowe z podstawową izolacją galwaniczną.
8. Należy pamiętać, że kiedy używa się zacisków magistrali DC, przetwornica częstotliwości ma więcej wejść napięciowych niż L1, L2 i L3.
Przed rozpoczęciem prac naprawczych należy sprawdzić, czy wszystkie wejścia napięciowe zostały odłączone i czy upłynął wymagany czas.

■ Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem

1. Silnik można zatrzymać za pomocą poleceń cyfrowych, poleceń z magistrali, wartości zadanych oraz lokalnego zatrzymania, gdy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania.
Jeśli względy bezpieczeństwa osobistego wymagają zabezpieczenia przed przypadkowym uruchomieniem, te funkcje zatrzymywania są niewystarczające.
2. Silnik może rozpocząć pracę podczas zmiany parametrów. Dlatego też, przycisk zatrzymania [OFF/STOP] musi zawsze być aktywowany, aby wprowadzać modyfikacje danych.
3. Silnik, który został zatrzymany może się uruchomić, jeśli wystąpią błędy w elektronice przetwornicy częstotliwości, tymczasowe przeciążenie, błąd w sieci zasilającej lub przerwa w podłączeniu silnika.

■ Używać przy odizolowanym zasilaniu

Informacje na temat użytkownika 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. Nieostrożne użytkowanie odpowiednich urządzeń monitorujących dla zasilania IT może skutkować uszkodzeniem.

**Ostrzeżenie:**

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

| | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| VLT 6002 - 6005, 200-240 V: | odczekać co najmniej 4 minut |
| VLT 6006 - 6062, 200-240 V: | odczekać co najmniej 15 minut |
| VLT 6002 - 6005, 380-460 V: | odczekać co najmniej 4 minut |
| VLT 6006 - 6072, 380-460 V: | odczekać co najmniej 15 minut |
| VLT 6102 - 6352, 380-460 V: | odczekać co najmniej 20 minut |
| VLT 6402 - 6602, 380-460 V: | odczekać co najmniej 40 minut |
| VLT 6002 - 6006, 525-600 V: | odczekać co najmniej 4 minut |
| VLT 6008 - 6027, 525-600 V: | odczekać co najmniej 15 minut |
| VLT 6032 - 6072, 525-600 V: | odczekać co najmniej 30 minut |
| VLT 6102 - 6402, 525-600 V: | odczekać co najmniej 20 minut |
| VLT 6502 - 6652, 525-600 V: | odczekać co najmniej 30 minut |

■ Wprowadzenie do Dokumentacji Techniczno-Ruchowej

Niniejsza DTR ma służyć jako narzędzie do instalacji, obsługi i programowania VLT 6000 HVAC.

Urządzenie VLT 6000 HVAC jest dostarczane wraz z *Dokumentacją Techniczno-Ruchową Instructions* i *Instrukcją Szybkiego Uruchamiania*. Ponadto, można zamówić *Zalecenia Projektowe* będące pomocą w projektowaniu instalacji wykorzystujących VLT 6000 HVAC. Patrz *Bibliografi* na następnej stronie.

Dokumentacja techniczno-ruchowa: Zawiera zalecenia niezbędne do optymalnej instalacji, uruchomienia i serwisowania. Zawiera również opis parametrów oprogramowania, tym samym ułatwiając dostosowanie VLT 6000 HVAC do indywidualnych potrzeb.

Instrukcja Szybkiego Uruchamiania: Pomaga użytkownikowi szybko zainstalować i uruchomić urządzenie VLT 6000 HVAC.

Zalecenia projektowe: Wykorzystywane przy projektowaniu instalacji wykorzystujących VLT 6000 HVAC. Zalecenie Projektowe zawierają szczegółowe informacje o VLT 6000 HVAC i instalacjach HVAC, a także konfigurator, pozwalający dobrać odpowiedni model VLT 6000 HVAC wraz z stosownymi opcjami i modułami. Zalecenia Projektowe zawierają również przykłady najczęstszych zastosowań HVAC. Ponadto są tam również umieszczone wszelkie informacje dotyczące komunikacji szeregowej.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zawiera cztery rozdziały z informacjami o VLT 6000 HVAC.

Wprowadzenie do HVAC: Ten rozdział opisuje zalety stosowania VLT 6000 HVAC – takie jak AEO (Automatyczna Optymalizacja Zużycia Energii), filtry RFI i inne funkcje związane z HVAC. Rozdział ten zawiera również przykłady zastosowań, jak również informacje o firmie Danfoss i oznaczaniu symbolem CE.

Instalacja: Ten rozdział opisuje metody prawidłowej instalacji mechanicznej VLT 6000 HVAC. Ponadto w rozdziale tym opisano jak spowodować, aby instalacja VLT 6000 HVAC spełniała wymogi dyrektywy EMC. Ponadto podano wykaz połączeń zasilania i silnika, jak również opis zacisków karty sterującej.

Programowanie: Ten rozdział opisuje moduł sterujący i parametry programowe VLT 6000 HVAC. Zamieszczono również przewodnik po menu Szybkiego Uruchamiania, pozwalający bardzo szybko uruchomić daną aplikację.

Wszystko o VLT 6000 HVAC Ten rozdział zawiera informacje o komunikatach statusu, ostrzeżeń i błędów przetwornicy VLT 6000 HVAC. Ponadto zawarto informacje o danych technicznych, nastawach fabrycznych i warunkach specjalnych.



Wskazuje ogólne ostrzeżenie



Wskazuje na ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem



Uwaga

Oznacza coś, na co czytelnik powinien zwrócić szczególną uwagę

■ Dostępna literatura

Poniżej znajduje się lista literatury dostępnej dla urządzenia VLT 6000 HVAC. Należy pamiętać, że pozycje te mogą różnić się w zależności od kraju.

Informacje na temat literatury znajdują się także na naszej witrynie internetowej <http://drives.danfoss.com>.

Pozycje dostarczane wraz z urządzeniem:

| | |
|--|-------------|
| Dokumentacja techniczno-ruchowa | MG.61.AX.YY |
| Szybka konfiguracja | MG.60.CX.YY |
| Przewodnik wstępny na temat urządzeń o wysokiej mocy | MI.90.JX.YY |

Komunikacja z VLT 6000 HVAC:

| | |
|---|-------------|
| Podręcznik obsługi magistrali Profibus | MG.90.DX.YY |
| Podręcznik obsługi Metasys N2 | MG.60.FX.YY |
| Podręcznik obsługi LonWorks | MG.60.EX.YY |
| Podręcznik obsługi Landis & Staefa Apogee FLN | MG.60.GX.YY |
| Podręcznik obsługi Modbus RTU | MG.10.SX.YY |
| Podręcznik obsługi DeviceNet | MG.50.HX.YY |

Instrukcje dla VLT 6000 HVAC:

| | |
|------------------------|-------------|
| Zdalny zestaw LCP IP20 | MI.56.AX.51 |
| Zdalny zestaw LCP IP54 | MI.56.GX.52 |
| Filtr LC | MI.56.DX.51 |
| Pokrywa zacisków IP20 | MI.56.CX.51 |

Inna literatura dla VLT 6000 HVAC:

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Dokumentacja techniczno-ruchowa | MG.60.AX.YY |
| Zalecenia projektowe | MG.61.BX.YY |
| Karta danych | MD.60.AX.YY |
| Sterownik kaskadowy VLT 6000 HVAC | MG.60.IX.YY |

X = numer wersji

YY = wersja języka

■ Zalety modeli VTL 6000 w instalacjach HVAC

Jedną z zalet modeli VLT 6000 HVAC jest specjalnie zaprojektowana funkcjonalność regulacji prędkości wentylatorów i pomp wirnikowych przy jednoczesnym zminimalizowaniu zużycia energii. Tym samym, wykorzystanie modeli VLT 6000 w instalacjach HVAC gwarantuje największe oszczędności w zakresie kosztów energii, ponieważ systemy wyposażone w przetwornicę częstotliwości zapewniają niższy pobór energii niż tradycyjne rozwiązania regulacyjne instalacji HVAC. Kolejną zaletą modeli VLT 6000 HVAC jest ulepszona funkcjonalność regulacji, którą można łatwo dostosować do nowych wymogów przepływu lub ciśnienia, którym musi sprostać instalacja. Dodatkowe zalety stosowania modeli VLT 6000 HVAC są następujące:

- Model VLT 6000 HVAC został zaprojektowany specjalnie do zastosowań w instalacjach HVAC.

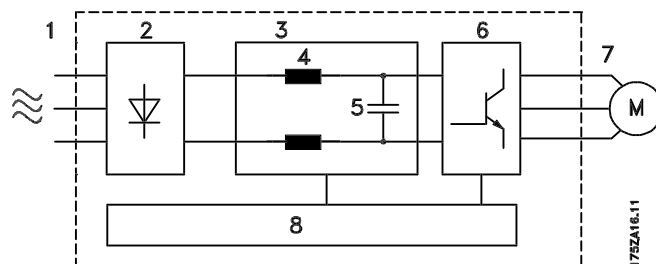
- Szeroki zakres mocy (1,1-500 kW) oraz unikalna konstrukcja.
- Obudowy IP 20 i IP 54, w których urządzenia mogą być montowane jedno obok drugiego. Dla modeli o mocy $\geq 90\text{kW}$ ($\geq 30\text{kW}$ dla 200 V) dostępne są również obudowy IP 00.
- Wszystkie typy urządzeń, za wyjątkiem jednostek 525-600 V, dostępne są z kompletnym filtrem RFI, zgodnie ze standardem EN 55011 Klasa A1 dla ekranowanych/zbrojonych kabli silnika o długości 150 m, oraz Klasa B dla ekranowanych/zbrojonych kabli silnika o długości 50 m.
- Konstrukcja przyjazna dla użytkownika ułatwia mechaniczną i elektryczną instalację modelu VLT 6000 HVAC.
- Zdejmowany panel sterowania LCP wyposażony w przyciski trybów sterowania Hand-

- Off-Auto oraz wyświetlacz graficzny prędkości lokalnej.
- Wysoki początkowy moment obrotowy dzięki systemowi Automatycznej Optymalizacji Energii (AEO).
- System Automatycznego Dopasowania do Silnika (AMA) zapewnia optymalne wykorzystanie możliwości silnika.
- Kompletny regulator PID z opcją podłączenia dwóch sygnałów sprzężenia zwrotnego (w połączeniu z regulacją strefową) i wyboru dwóch wartości zadanych.
- Tryb uśpienia, który zapewnia automatyczne wyłączenie zasilania silnika, np. w przypadku gdy zwiększone współczynniki ciśnienia lub przepływu w instalacji nie są konieczne.
- Funkcja „startu w locie” umożliwia urządzeniu błyskawiczną współpracę z wirującym wentylatorem („złapanie”).
- Automatyczna regulacja rozpędzania/zatrzymania VLT 6000 HVAC zapobiega samoczynnemu wyłączeniu się urządzenia podczas przyspieszania lub zwalniania.
- Wszystkie urządzenia wyposażone są w standardzie w trzy wbudowane protokoły komunikacji szeregowej – protokół RS 485 FC, Johnson Metasys N2 oraz Landis/Staefa Apogee FLN. Karty opcji komunikacji zgodne z urządzeniem: LonWorks, DeviceNet, Modbus RTU oraz Profibus.

■ Zasada sterowania

Przetwornica częstotliwości przekształca prąd przemienny AC z instalacji elektrycznej na stałe napięcie DC, po czym napięcie DC przekształcane jest na prąd przemienny AC o zmiennej amplitudzie i częstotliwości.

W ten sposób silnik zasilany jest prądem o zmiennym napięciu i częstotliwości, co umożliwia płynne (bezstopniowe) sterowanie prędkością standardowych trójfazowych silników AC.



1. Napięcie zasilania

3 x 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz.
3 x 380 - 460 V AC, 50 / 60 Hz.
3 x 525 - 600 V AC, 50 / 60 Hz.

2. Prostownik

Trójfazowy prostownik mostkowy, który przekształca prąd przemienny AC na prąd stały DC.

3. Obwód pośredni

Napięcie DC = 1,35 x napięcie zasilania [V].

4. Cewki obwodu pośredniego

Wyrównują napięcie w obwodzie pośrednim oraz redukują harmoniczne sprzężenie zwrotne prądu do zasilania sieciowego.

5. Kondensatory obwodu pośredniego

Wyrównują napięcie w obwodzie pośrednim.

6. Inwerter

Przekształca stałe napięcie DC na przemienny napięcie AC o zmiennej częstotliwości.

7. Napięcie silnika

Przemienny napięcie AC, 0-100% napięcia zasilania sieciowego.

8. Karta sterująca

W tym miejscu znajduje się komputer, który steruje inwerterem tworzącym schemat impulsów, według którego napięcie DC jest przekształcane na przemienny napięcie AC o zmiennej częstotliwości.

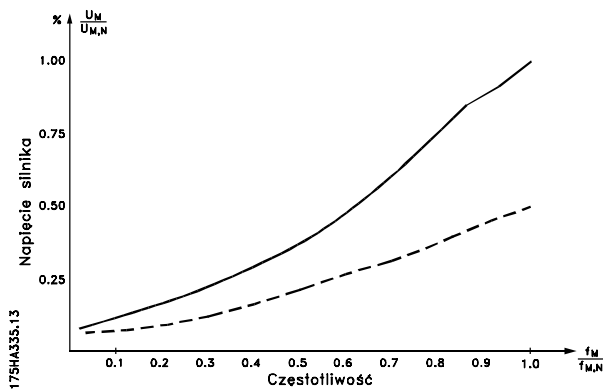
■ AEO – Automatyczna Optymalizacja Energii

Zwykle charakterystyki U/f muszą zostać ustawione na podstawie przewidywanego obciążenia przy różnych częstotliwościach.

Jednakże znajomość obciążenia przy danej częstotliwości w instalacji często stanowi problem. Problem ten można rozwiązać stosując model VLT 6000 HVAC ze zintegrowaną funkcją Automatycznej Optymalizacji Energii (AEO), która gwarantuje optymalne wykorzystanie energii. We wszystkich urządzeniach VLT 6000 HVAC funkcja ta występuje jako nastawa fabryczna, domyślna, co oznacza, że w celu uzyskania maksymalnych oszczędności energii nie jest konieczne regulowanie stosunku U/f przetwornicy częstotliwości. W innych przetwornicach częstotliwości, aby właściwie ustawić przetwornicę, konieczne jest oszacowanie danego obciążenia i stosunku napięcia do częstotliwości (U/f).

Funkcja Automatycznej Optymalizacji Energii (AEO) eliminuje konieczność obliczania lub szacowania charakterystyk systemu instalacji, gdyż urządzenia Danfoss VLT 6000 HVAC gwarantują stały, zależny od obciążenia optymalny pobór energii przez silnik.

Wartość po prawej stronie pokazuje zakres pracy funkcji AEO, w obrębie którego włączona jest optymalizacja energii.



Jeśli wybrano funkcję AEO w parametrze 101, *Charakterystyki momentu*, funkcja ta będzie włączona przez cały czas. W przypadku wystąpienia znacznego odchylenia od optymalnej wartości stosunku U/f, przetwornica częstotliwości niezwłocznie przeprowadzi proces samoregulacji.

Zalety funkcji AEO

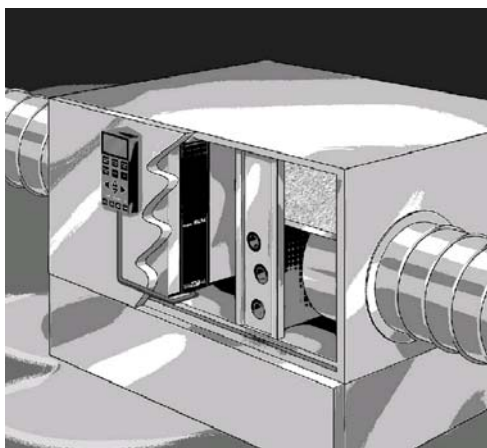
- Oszczędności energii w systemie stałej objętości powietrza
- Kompensacja w nadsynchronicznym zakresie pracy
- Redukuje akustyczny hałas silnika
- Automatyczna optymalizacja energii
- Kompensacja w przypadku użycia silnika ponadwymiarowego
- AEO dostosowuje pracę do wahań dziennych lub sezonowych

■ Przykład zastosowania - Sterowanie prędkością wentylatora w systemie wentylacyjnym

Dzięki zespołom uzdatniania powietrza (AHU) możliwa jest dystrybucja powietrza wewnątrz budynku, lub w jednej lub więcej częściach tego budynku.

Zazwyczaj, instalacja AHU składa się z wentylatora i silnika dostarczających powietrze, układu sterowania wentylatorem oraz systemu kanałów powietrznych wyposażonego w filtry. W przypadku stosowania centralnej dystrybucji powietrza, sprawność instalacji wzrasta, co zapewnia osiągnięcie znaczących oszczędności energii.

Urządzenia VLT 6000 HVAC zapewniają doskonałe sterowanie i monitoring systemu, co gwarantuje osiągnięcie bardzo dobrych warunków użytkownika budynku.

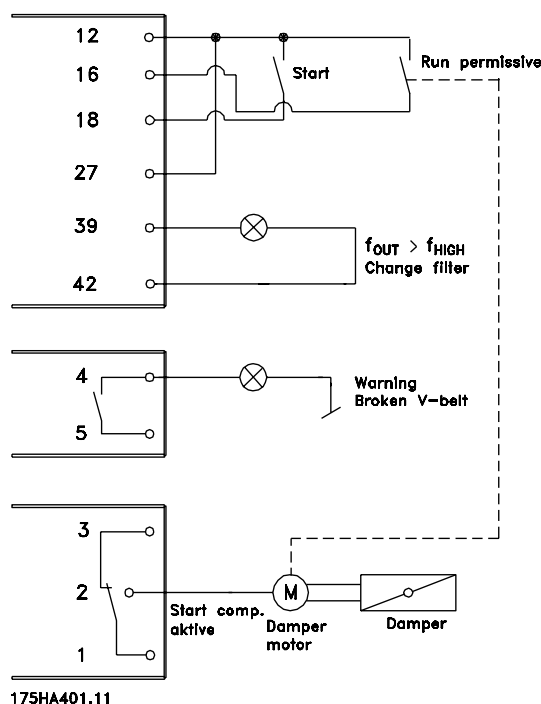


Ustaw następujące parametry:

| | | |
|----------|---|---|
| Par. 100 | Konfiguracja | Pętla otwarta [0] |
| Par. 221 | Ostrzeżenie: Mały prąd, I_{LOW} | Zależnie od urządzenia |
| Par. 224 | Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość, f_{HIGH} | |
| Par. 300 | Zacisk 16 – Wejścia cyfrowe | Praca z zezwoleniem [8] |
| Par. 302 | Zacisk 18 – Wejścia cyfrowe | Start [1] |
| Par. 308 | Zacisk 53, napięcie wejścia analogowego | Wartość zadana [1] |
| Par. 309 | Zacisk 53, min. skalowanie | 0 v |
| Par. 310 | Zacisk 53, maks. skalowanie | 10 v |
| Par. 319 | Moc wyjściowa | Częstotliwość wyjściowa większa niż f_{HIGH} par. 224 |
| Par. 323 | Przełącznik 1 | Polecenie Start aktywne [27] |
| Par. 326 | Przełącznik 2 | Alarm lub ostrzeżenie [12] |
| Par. 409 | Funkcja w razie braku obciążenia | Ostrzeżenie [1] |

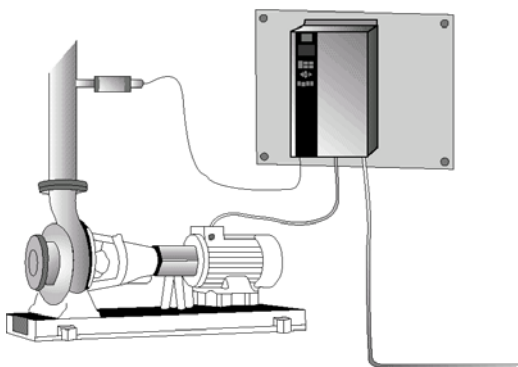
Przykład ten pokazuje zastosowanie funkcji *Pracy z zezwoleniem* - ostrzeżenia przed brakiem obciążenia oraz ostrzeżenia o zmianie filtra.

Funkcja *Pracy z zezwoleniem* zapewnia, że przetwornica częstotliwości nie uruchomi silnika do momentu otwarcia tłumika wylotowego. W przypadku pęknięcia paska klinowego wentylatora lub w przypadku konieczności zmiany filtra, aplikacja ta prześle również ostrzeżenie za pośrednictwem sygnału wyjściowego.

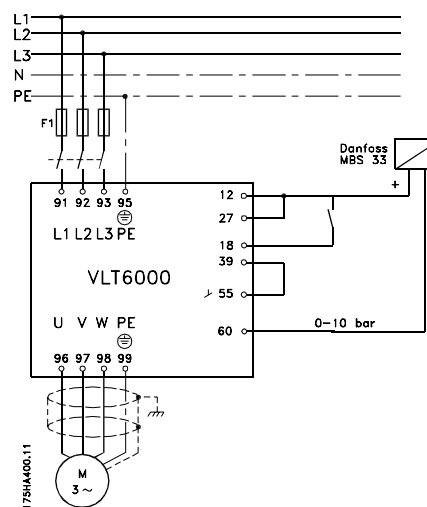


■ Przykład zastosowania – Stała regulacja ciśnienia w instalacji wodociągowej

Zapotrzebowanie na wodę z sieci wodociągowej ulega znacznym zmianom w ciągu doby. W nocy woda jest praktycznie nieużywana, podczas gdy rano i wieczorem jej pobór jest znaczny. Aby utrzymać w liniach wodociągowych ciśnienie odpowiadające aktualnemu zapotrzebowaniu, pompy wodociągowe wyposażono w regulację prędkości. Zastosowanie przetwornicy częstotliwości pozwala utrzymać pobór energii przez pompy na minimalnym poziomie, a jednocześnie zoptymalizować poziom dostawy wody do odbiorców.



VLT 6000 HVAC ze zintegrowanym regulatorem typu PID gwarantuje prostotę i szybkość montażu. Na przykład urządzenie IP54 można zamontować w pobliżu pompy na ścianie, a istniejące przewody zasilania można zastosować jako zasilanie sieciowe przetwornicy częstotliwości. Czujnik ciśnienia (np. Danfoss MBS 33 0-10 bar) można zamontować w odległości kilku metrów od wspólnego wypustu sieci wodociągowej, co pozwoli uzyskać regulację w trybie zamkniętej pętli. Danfoss MBS 33 to czujnik dwuprzewodowy (4-20 mA), który może być zasilany bezpośrednio z urządzenia VLT 6000 HVAC. Wymaganą wartość zadaną (np. 5 bar) można ustawić lokalnie w parametrze 418 *Wartość zadana 1*.



Ustaw następujące parametry:

| | | |
|----------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Par. 100 | Konfiguracja | Pętla zamknięta [1] |
| Par. 205 | Maksymalna wartość zadana | 10 bar |
| Par. 302 | Zacisk 18 – Wejścia cyfrowe | Start [1] |
| Par. 314 | Zacisk 60, prąd wejścia analogowego | Sygnał sprzężenia zwrotnego [2] |
| Par. 315 | Zacisk 60, min. skalowanie | 4 mA |
| Par. 316 | Zacisk 60, maks. skalowanie | 20 mA |
| Par. 403 | Timer trybu uśpienia | 10 s |
| Par. 404 | Częstotliwość uśpienia | 15 Hz |
| Par. 405 | Częstotliwość obudzenia | 20 Hz |
| Par. 406 | Wartość zadana doładowania | 125% |
| Par. 413 | Minimalne sprzężenie zwrotne | 0 |
| Par. 414 | Maksymalne sprzężenie zwrotne | 10 bar |
| Par. 415 | Jednostki procesu | Bar [16] |
| Par. 418 | Wartość zadana 1 | 5 bar |
| Par. 420 | Regulacja PID standardowa/odwrócona | Standardowa |
| Par. 423 | Wzmoc. proporcjonalne regulatora PID | 0.5-1.0 |
| Par. 424 | Czas całkowania PID | 3-10 |
| Par. 427 | Filtr dolnoprzepustowy PID | 0.5-1.5 |

Tryb pożarowy



Uwaga

Należy pamiętać, że przetwornica częstotliwości jest tylko jednym z elementów systemu HVAC. Poprawne działanie trybu pożarowego zależy od odpowiedniego zaprojektowania i wyboru elementów systemu. Systemy wentylacji działające w aplikacjach zapewniających bezpieczeństwo osób muszą być zaakceptowane przez lokalne władze zajmujące się sprawami bezpieczeństwa pożarowego. **Nie przerwanie działania przetwornicy częstotliwości z powodu działania trybu pożarowego może spowodować powstanie nadmiernego ciśnienia i uszkodzenie systemu i elementów HVAC, łącznie z amortyzatorami i przewodami powietrznymi. Przetwornica częstotliwości może ulec uszkodzeniu i spowodować inne uszkodzenia lub pożar. Firma Danfoss A/S nie przyjmuje odpowiedzialności za błędy, awarie, uszkodzenia ciała użytkowników lub uszkodzenia przetwornicy częstotliwości wraz z jej podzespołami, systemów HVAC wraz z ich podzespołami oraz innej własności, gdy przetwornica częstotliwości została zaprogramowana na tryb pożarowy. W żadnym przypadku firma Danfoss nie przyjmuje odpowiedzialności wobec użytkownika lub innej strony za bezpośrednie lub pośrednie, umyślne lub przypadkowe uszkodzenie lub straty poniesione przez tę stronę wynikające z zaprogramowania przetwornicy częstotliwości na tryb pożarowy oraz jej eksploatacji w tym trybie**

Celem funkcji trybu pożarowego jest zapewnienie nieprzerwanej pracy urządzenia VLT 6000. Oznacza to,

że alarmy i ostrzeżenia nie spowodują wyłączenia awaryjnego urządzenia a funkcja wyłączenia awaryjnego z blokadą jest wyłączona. Jest to przydatne w przypadku pożaru lub innych sytuacji awaryjnych. Przetwornica częstotliwości jest utrzymywana w ruchu, aż do momentu jej zniszczenia lub zniszczenia przewodów silnika. Kiedy ograniczenia te zostaną przekroczone, na wyświetlaczu pojawi się ostrzeżenie. Jeśli ostrzeżenie będzie wciąż migać po wyłączeniu i włączeniu zasilania, należy skontaktować się z lokalnym dostawcą urządzeń firmy Danfoss. Poniżej znajduje się tabela opisująca alarmy oraz warunki zmiany stanu przez przetwornicę częstotliwości w zależności od wyboru dokonanego w parametrze 430. Wyłączenie awaryjne oraz blokada ([0] w parametrze 430) są ważne w trybie normalnej pracy urządzenia. Wyłączenie awaryjne z powodu trybu pożarowego oraz reset ([1] lub [2] w parametrze 430) oznacza, że resetowanie jest automatycznie wykonywane bez potrzeby wykonywania resetowania ręcznego. Przejście do obejścia trybu pożarowego ([3] w parametrze 430) jest ważne w przypadku, gdy jeden z opisanych alarmów spowoduje wyłączenie awaryjne. Po tym jak skończy się Opóźnienie czasowe w parametrze 432, ustawione zostaje wyjście. Wyjście to jest programowane w parametrach 319, 321, 323 lub 326. Jeśli zamontowana jest opcja przekaźnika, wyjście można także wybrać w parametrze 700, 703, 706 lub 709. W parametrze 300 i 301 można je także wybrać, jeśli logika dla aktywacji trybu pożarowego będzie aktywna w stopniu wysokim lub niskim. Należy pamiętać, że ustawienie parametru 430 nie może być [0], aby aktywować tryb pożarowy.

Aby korzystać z trybu pożarowego, należy pamiętać, że wejście 27 musi być „wysokie” oraz żaden bit wybiegu silnika nie może być obecny przez magistralę komunikacyjną. Aby zapewnić, że wybieg silnika nie spowoduje przerwania trybu pożarowego poprzez magistralę komunikacyjną, należy wybrać wejście cyfrowe [0] w par. 503. Wtedy wybieg silnika poprzez magistralę komunikacyjną zostanie wyłączony.

| Nr | Opis | TRIP [0] | LOCK [0] | FIRE MODE Wyłączenie awaryjne i reset [1], [2] | Przejdź do FIRE MODE BYPASS [3] |
|----|---|----------|----------|---|---------------------------------|
| 2 | Błąd zero fazy (LIVE ZERO ERROR) | X | | | |
| 4 | Niezrównoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE) | x | x | | x |
| 7 | Przepięcie (DC LINK OVERVOLT) | x | | | |
| 8 | Napięcie poniżej dopuszczalnego (DC LINK UNDERVOLT) | x | | | |
| 9 | Przeciążenie inwertera (INVERTER TIME) | x | | | |
| 10 | Przeciążenie silnika (MOTOR TIME) | x | | | |
| 11 | Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR) | x | | | |
| 12 | Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT) | x | | | |
| 13 | Przetężenie (OVERCURRENT) | x | x | x | x |
| 14 | Błąd doziemienia (EARTH FAULT) | x | x | x | x |
| 15 | Błąd trybu przełączania (SWITCH MODE FAULT) | x | x | x | x |
| 16 | Zwarcie (CURR.SHORT CIRCUIT) | x | x | x | x |
| 17 | Time-out komunikacji szeregowej (STD BUSTIMEOUT) | x | | | |
| 18 | Time-out magistrali HPFB (HPFB TIMEOUT) | x | | | |
| 22 | Błąd automatycznej optymalizacji (AMA FAULT) | x | | | |
| 29 | Zbyt wysoka temperatura radiatora (HEAT SINK OVERTEMP.) | x | 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 | | | |
| 34 | Błąd komunikacji HPFB (HPFB TIMEOUT) | x | | | |
| 37 | Błąd inwertera (GATE DRIVE FAULT) | x | x | x | x |
| 60 | Zatrzymanie z powodów bezpieczeństwa (EXTERNAL FAULT) | x | | | |
| 63 | Prąd wyjściowy niski (I MOTOR < I LOW) | x | | | |
| 80 | Tryb pożarowy był aktywny (FIRE MODE WAS ACTIVE) | x | | | |
| 99 | Nieznany błąd (UNKNOWN ALARM) | x | x | | |

■ Znakowanie CE

Co to jest „znakowanie CE”?

Celem znakowania CE jest uniknięcie technicznych przeszkód w handlu w obrębie EFTA i UE. Unia Europejska wprowadziła znak CE jako prosty sposób potwierdzenia zgodności produktu z odpowiednimi dyrektywami UE. Znak CE nic nie mówi o warunkach technicznych, ani o jakości produktu. Przetwornice częstotliwości są regulowane przez trzy dyrektywy UE:

Dyrektywa maszynowa (98/37/EWG)

Dyrektywa maszynowa z 1 stycznia 1995r. obejmuje wszystkie maszyny z krytycznie ruchomymi częściami. Ponieważ przetwornica częstotliwości jest głównie urządzeniem elektrycznym, więc nie podlega dyrektywie maszynowej. Jeśli jednak zadaniem przetwornicy częstotliwości jest praca w maszynie, dostarczamy informacje na temat aspektów bezpieczeństwa, odno-

szących się do przetwornicy częstotliwości. Informacje te są w postaci deklaracji producenta.

Dyrektywa niskonapięciowa (73/23/EWG)

Przetwornice częstotliwości muszą posiadać oznakowanie CE zgodnie z dyrektywą niskonapięciową z 1 stycznia 1977r.. Dyrektywa odnosi się do wszelkiego sprzętu i urządzeń elektrycznych używanych w zakresie napięcia od 50 do 1000 V AC i od 75—1500 V DC. Firma Danfoss umieszcza znaki CE zgodnie z tą dyrektywą, a na żądanie wystawia deklarację zgodności.

Dyrektywa EMC (89/336/EWG)

EMC pochodzi od słów „kompatybilność elektromagnetyczna”. Kompatybilność elektromagnetyczna oznacza, że wzajemne zakłócenia powodowane przez różne podzespoły/urządzenia są tak niewielkie, że nie mają wpływu na funkcjonowanie urządzeń.

Dyrektywa EMC weszła w życie z dniem 1 stycznia 1996r. Firma Danfoss umieszcza znaki CE zgodnie z tą dyrektywą, a na żądanie wystawia deklarację zgod-

ności. W niniejszym podręczniku znajdują się dokładne instrukcje na temat wykonania instalacji poprawnej pod względem EMC. Ponadto informujemy, z jakimi normami są zgodne nasze produkty. Oferujemy filtry przedstawione w warunkach technicznych i świadczymy innego rodzaju pomoc, aby zapewnić optymalną zgodność z wymogami EMC.

Przetwornica częstotliwości jest głównie używana przez specjalistów z branży jako komponent złożony,

który stanowi część większego urządzenia, systemu lub instalacji. Należy zauważyć, że odpowiedzialność za ostateczne właściwości EMC urządzenia, systemu lub instalacji spoczywa na instalatorze.

UWAGA: Urządzenia VLT 6001-6072, 525-600 V nie posiadają oznaczenia CE.

■ Oprogramowanie dla komputerów PC i komunikacja szeregową

Firma Danfoss oferuje różne opcje komunikacji szeregowej. Za pomocą komunikacji szeregowej można monitorować, programować i sterować jedną lub więcej przetwornicami częstotliwości z poziomu komputera centralnego.

Wszystkie urządzenia VLT 6000 HVAC posiadają w standardzie port RS 485 umożliwiający wybór jednego z czterech protokołów. Protokoły, które można wybrać w parametrze 500 *Protokoły* to:

- Protokół FC
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

Karta opcji magistrali zapewnia większą prędkość transmisji niż port RS 485. Dodatkowo, do magistrali można podłączyć większą ilość urządzeń oraz korzystać z alternatywnych narzędzi transmisji. Firma Danfoss oferuje następujące karty opcji komunikacji:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Informacje na temat montażu różnych opcji nie są ujęte w niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej.

Port RS 485 umożliwia komunikację np. z komputerem PC. Funkcja ta obsługiwana jest przez program pracujący w środowisku Windows™, o nazwie *MCT 10*. Umożliwia on monitorowanie, programowanie i sterowanie jednym lub więcej urządzeniami VLT 6000 HVAC. Więcej informacji można znaleźć w *Zaleceniach projektowych* dla modeli VLT 6000 HVAC lub za pośrednictwem przedstawicieli firmy Danfoss.

500-566 Port komunikacji szeregowej



Uwaga

Informacje dotyczące użytkowania interfejsu szeregowego RS -485 nie są ujęte w niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej. Więcej informacji można znaleźć w *Zaleceniach projektowych* dla modeli VLT 6000 HVAC lub za pośrednictwem przedstawicieli firmy Danfoss.

■ Odpakowywanie i zamawianie przetwornicy częstotliwości VLT

W przypadku wątpliwości do otrzymanego modelu przetwornicy częstotliwości i opcji wyposażenia należy sprawdzić poniższe informacje.

■ Ciąg numeru zamówieniowego kodu typu

Na podstawie Państwa zamówienia przetwornica częstotliwości otrzymuje numer zamówieniowy, widoczny na tabliczce znamionowej urządzenia. Numer ten może wyglądać następująco:

VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0

Oznacza to, że zamówiona przetwornica częstotliwości to model VLT 6008 dla trójfazowego napięcia zasilania 380-460 V (**T4**) w obudowie Bookstyle IP 20 (**B20**). Opcjonalnie urządzenie wyposażone jest w filtr RFI, Klasy A i B (**R3**). Przetwornica częstotliwości wyposażona jest w panel sterowania LCP (**DL**) i kartę opcji magistrali PROFIBUS (**F10**). Brak karty opcji (A00) oraz enkapsulacji (C0) Znak nr 8 (**H**) oznacza zakres zastosowania urządzenia: **H** = HVAC.

IP 00: Ta obudowa jest dostępna tylko dla urządzeń o większej mocy z serii VLT 6000 HVAC. Zaleca się jej instalację w standardowych obudowach.

IP 20 Bookstyle: Ta obudowa jest zaprojektowana do montażu w szafie. Zajmuje ona minimalną ilość miejsca i umożliwia montaż urządzeń jedno obok drugiego bez konieczności montażu dodatkowych urządzeń chłodzących.

IP 20/NEMA 1: Obudowa ta jest w standardzie używana dla modeli VLT 6000 HVAC. Jest to doskonała obudowa do instalacji w strefach, w których wymagany jest wysoki poziom zabezpieczenia. Obudowa ta również pozwala na montaż urządzeń jedno obok drugiego.

IP 54: Obudowa ta może być montowana bezpośrednio do ściany. Dodatkowe szafy montażowe nie są wymagane. Urządzenia IP 54 mogą być również montowane jedno obok drugiego.

Wariant sprzętowy

Wszystkie urządzenia są dostępne w następujących wariantach sprzętowych:

- ST: Wersja standardowa z/bez panelu sterującego.
Bez zacisków napięcia DC, za wyjątkiem
VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6016-6072, 525-600 V
- SL: Wersja standardowa z zaciskami napięcia DC.
- EX: Wersja rozszerzona z panelem sterującym, zaciskami napięcia DC i przyłączem zewnętrznym

go zasilania 24 V DC dla podtrzymania zasilania układów sterowania PCB.

DX: Wersja rozszerzona z panelem sterującym, zaciskami napięcia DC, wbudowanymi bezpiecznikami i rozłącznikiem toru głównego zasilania, z przyłączem zewnętrznego zasilania 24 V DC dla podtrzymania zasilania układów sterowania PCB.

PF: Wersja standardowa z przyłączem zasilania 24 V DC dla podtrzymania zasilania układów sterowania PCB i wbudowanymi bezpiecznikami zasilania. Nie posiada zacisków napięcia DC.

PS: Wersja standardowa z przyłączem zasilania 24 V DC dla podtrzymania zasilania układów sterowania PCB. Nie posiada zacisków napięcia DC.

PD: Wersja standardowa z przyłączem zasilania 24 V DC dla podtrzymania układów zasilania, wbudowanymi bezpiecznikami i rozłącznikiem. Nie posiada zacisków napięcia DC.

Filtr RFI

Urządzenia typu Bookstyle są zawsze wyposażone w zintegrowany filtr RFI zgodny z EN 55011-B z 20-metrowym ekranowanym/zbrojonym kablem silnika oraz zgodny z EN 55011-A1 z 150-metrowym ekranowanym/zbrojonym kablem silnika. Urządzenia wykorzystujące napięcie zasilania 240 V oraz silniki o mocy do 3,0 kW włącznie (VLT 6005) oraz urządzenia wykorzystujące napięcie zasilania 380-460 V i silniki o mocy do 7,5 kW (VLT 6011) zawsze są wyposażone w zintegrowany filtr klasy A1 i B. Urządzenia o wyższej mocy silnika niż wyżej wymienione (odpowiednio 3,0 i 7,5 kW) można zamówić z lub bez filtra RFI.

Panel sterowania LCP (klawiatura i wyświetlacz)

Wszystkie typy urządzeń objętych programem, oprócz IP21 VLT 6402-6602, 380-460 V, VLT 6502-6652, 525-600 V oraz urządzeń IP 54, można zamówić z lub bez panelu sterowania LCP. Urządzenia IP 54 są zawsze wyposażone w panel sterowania LCP. Wszystkie typy urządzeń objętych programem są dostępne z wbudowanymi opcjami aplikacji, łącznie z kartą przekaźnika z czterema przekaźnikami lub kartą sterowania w trybie kaskadowym.

Enkapsulacja

Wszystkie typy urządzeń objętych programem dostępne są z lub bez enkapsulacji układów sterowania PCB.

Modele VLT 6402-6602, 380-460 V oraz VLT 6102-6652, 525-600 V są dostępne wyłącznie w opcji z enkapsulacją.

200-240 V

| Kod typu Pozycja w ciągu znaków | T2 9-10 | C00 11-13 | B20 11-13 | C20 11-13 | CN1 11-13 | C54 11-13 | ST 14-15 | SL 14-15 | R0 16-17 | R1 16-17 | R3 16-17 |
|------------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1,1 kW/1,5 HP | 6002 | | X | X | | X | X | | | | X |
| 1,5 kW / 2,0 HP | 6003 | | X | X | | X | X | | | | X |
| 2,2 kW / 3,0 HP | 6004 | | X | X | | X | X | | | | X |
| 3,0 kW / 4,0 HP | 6005 | | X | X | | X | X | | | | X |
| 4,0 kW / 5,0 HP | 6006 | | | X | | X | X | X | X | | X |
| 5,5 kW / 7,5 HP | 6008 | | | X | | X | X | X | X | | X |
| 7,5 kW / 10 HP | 6011 | | | X | | X | X | X | X | | X |
| 11 kW / 15 HP | 6016 | | | X | | X | X | X | X | | X |
| 15 kW / 20 HP | 6022 | | | X | | X | X | X | X | | X |
| 18,5 kW / 25 HP | 6027 | | | X | | X | X | X | X | | X |
| 22 kW / 30 HP | 6032 | | | X | | X | X | X | X | | X |
| 30 kW / 40 HP | 6042 | X | | | X | X | X | | X | X | |
| 37 kW / 50 HP | 6052 | X | | | X | X | X | | X | X | |
| 45 kW / 60 HP | 6062 | X | | | X | X | X | | X | X | |

Wprowadzenie do HVAC
380-460 V

| Kod typu Pozycja w ciągu znaków | T4 9-10 | C00 11-13 | B20 11-1 | C20 11-1 | CN1 11-1 | C54 11-13 | ST 14-1 | SL 14-1 | EX 14-15 | DX 14-1 | PS 14-1 | PD 14-15 | PF 14-1 | R0 16-1 | R1 16-17 | R3 16-1 |
|------------------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 1,1 kW/1,5 HP | 6002 | | X | X | | X | X | | | | | | | | | X |
| 1,5 kW / 2,0 HP | 6003 | | X | X | | X | X | | | | | | | | | X |
| 2,2 kW / 3,0 HP | 6004 | | X | X | | X | X | | | | | | | | | X |
| 3,0 kW / 4,0 HP | 6005 | | X | X | | X | X | | | | | | | | | X |
| 4,0 kW / 5,0 HP | 6006 | | X | X | | X | X | | | | | | | | | X |
| 5,5 kW / 7,5 HP | 6008 | | X | X | | X | X | | | | | | | | | X |
| 7,5 kW / 10 HP | 6011 | | X | X | | X | X | | | | | | | | | X |
| 11 kW / 15 HP | 6016 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 15 kW / 20 HP | 6022 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 18,5 kW / 25 HP | 6027 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 22 kW / 30 HP | 6032 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 30 kW / 40 HP | 6042 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 37 kW / 50 HP | 6052 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 45 kW / 60 HP | 6062 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 55 kW / 75 HP | 6072 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 75 kW / 100 HP | 6102 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 90 kW / 125 HP | 6122 | | | X | | X | X | X | | | | | | X | | X |
| 110 kW / 150 HP | 6152 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |
| 132 kW / 200 HP | 6172 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |
| 160 kW / 250 HP | 6222 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |
| 200 kW / 300 HP | 6272 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |
| 250 kW / 350 HP | 6352 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |
| 315 kW / 450 HP | 6402 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |
| 355 kW / 500 HP | 6502 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |
| 400 kW / 550 HP | 6552 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |
| 450 kW / 600 HP | 6602 | X | | | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | |

Napięcie

T2: 200-240 VAC

T4: 380-460 VAC

Obudowa

C00: Kompakt IP 00

B20: Bookstyle IP 20

C20: Kompakt IP 20

CN1: Kompakt NEMA 1

C54: Kompakt IP 54

Wariant sprzętowy

ST: Standard

SL: Wersja standardowa z zaciskami DC

EX: Wersja rozszerzona z zasilaniem 24 V i zaciskami

DC

DX: Wersja rozszerzona z zasilaniem 24 V, zaciskami

DC, rozłącznikiem i bezpiecznikiem

PS: Wersja standardowa z zasilaniem 24 V

PD: Wersja standardowa z zasilaniem 24 V, bezpiecznikiem i rozłącznikiem

PF: Wersja standardowa z zasilaniem 24 V i bezpiecznikiem

Filtr RFI

R0: Bez filtra

R1: Filtr klasy A1

R3: Filtr klasy A1 i B


Uwaga

NEMA 1 przekracza IP 20

525-600 V

| Kod typu Pozycja w ciągu znaków | T6 9-10 | C00 11-13 | C20 11-13 | CN1 11-13 | ST 14-15 | R0 16-17 |
|------------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1,1 kW/1,5 HP | 6002 | | X | X | X | X |
| 1,5 kW / 2,0 HP | 6003 | | X | X | X | X |
| 2,2 kW / 3,0 HP | 6004 | | X | X | X | X |
| 3,0 kW / 4,0 HP | 6005 | | X | X | X | X |
| 4,0 kW / 5,0 HP | 6006 | | X | X | X | X |
| 5,5 kW / 7,5 HP | 6008 | | X | X | X | X |
| 7,5 kW / 10 HP | 6011 | | X | X | X | X |
| 11 kW / 15 HP | 6016 | | | X | X | X |
| 15 kW / 20 HP | 6022 | | | X | X | X |
| 18,5 kW / 25 HP | 6027 | | | X | X | X |
| 22 kW / 30 HP | 6032 | | | X | X | X |
| 30 kW / 40 HP | 6042 | | | X | X | X |
| 37 kW / 50 HP | 6052 | | | X | X | X |
| 45 kW / 60 HP | 6062 | | | X | X | X |
| 55 kW / 75 HP | 6072 | | | X | X | X |

VLT 6102-6652, 525-600 V

| Kod typu Pozycja w ciągu znaków | T6 9-10 | C00 11-13 | CN1 11-13 | C54 11-13 | ST 14-15 | EX 14-15 | DX 14-15 | PS 14-15 | PD 14-15 | PF 14-15 | R0 16-17 | R1 16-17 |
|------------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| 75 kW / 100 HP | 6102 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 90 kW / 125 HP | 6122 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 110 kW / 150 HP | 6152 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 132 kW / 200 HP | 6172 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 160 kW / 250 HP | 6222 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 200 kW / 300 HP | 6272 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 250 kW / 350 HP | 6352 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 315 kW / 400 HP | 6402 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X ¹⁾ |
| 400 kW / 500 HP | 6502 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 450 kW / 600 HP | 6602 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 500 kW / 650 HP | 6652 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

1) R1 nie jest dostępny z opcjami DX, PF, PD.


Uwaga

NEMA 1 przekracza IP 20

Napięcie

T6: 525-600 VAC

Obudowa

C00: Kompakt IP 00

C20: Kompakt IP 20

CN1: Kompakt NEMA 1

C54: Kompakt IP 54

Wariant sprzętowy

ST: Standard

EX: Wersja rozszerzona z zasilaniem 24 V i zaciskami

DC

DX: Wersja rozszerzona z zasilaniem 24 V, zaciskami

DC, rozłącznikiem i bezpiecznikiem

PS: Wersja standardowa z zasilaniem 24 V

PD: Wersja standardowa z zasilaniem 24 V, bezpiecznikiem i rozłącznikiem

PF: Wersja standardowa z zasilaniem 24 V i bezpiecznikiem

Filtr RFI

R0: Bez filtra

R1: Filtr klasy A1

Opcje do wyboru, 200-600 V

| | |
|---|---------------------------------|
| Wyświetlacz | Pozycja: 18-19 |
| D0 ¹⁾ | Bez panelu sterowania LCP |
| DL | Z panelem sterowania LCP |
| Opcja magistrali komunikacyjnej Pozycja: 20-22 | |
| F00 | Brak opcji |
| F10 | Profibus DP V1 |
| F13 | Profibus FMS |
| F30 | DeviceNet |
| F40 | LonWorks układ „free topology” |
| F41 | LonWorks 78 kB/s |
| F42 | LonWorks 1,25 MB/s |
| Opcja aplikacji Pozycja: 23-25 | |
| A00 | Brak opcji |
| A31 ²⁾ | Karta przekaźnika 4 przekaźniki |
| A32 | Regulator kaskady |
| A40 | Zegar czasu rzeczywistego |
| Pokrycie Pozycja: 26-27 | |
| C0 ³⁾ | Bez pokrycia |
| C1 | Z pokryciem |

1) Niedostępne z obudową kompakt IP 54

2) Niedostępne z opcjami magistrali komunikacyjnej (Fxx)

3) Niedostępne dla mocy od 6402 do 6602, 380-460 V i 6102-6652, 525-600 V

Formularz zamówieniowy

| VLT 6 | | H | T | H | H | R | D | F | A | C | |
|---------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Włokociel masy np. 8008 | | | | | | | | | | | |
| Zakres słasowania | | | | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | | | | |
| Napiecie zasilania | | | | | | | | | | | |
| T2 | | | | | | | | | | | |
| T4 | | | | | | | | | | | |
| T6 | | | | | | | | | | | |
| Obudowa | | | | | | | | | | | |
| B20 | | | | | | | | | | | |
| C00 | | | | | | | | | | | |
| C20 | | | | | | | | | | | |
| C54 | | | | | | | | | | | |
| CN1 | | | | | | | | | | | |
| Warianty sprzetowy | | | | | | | | | | | |
| ST | | | | | | | | | | | |
| SL | | | | | | | | | | | |
| PS | | | | | | | | | | | |
| PD | | | | | | | | | | | |
| PF | | | | | | | | | | | |
| EX | | | | | | | | | | | |
| DX | | | | | | | | | | | |
| Filtr RFI | | | | | | | | | | | |
| R0 | | | | | | | | | | | |
| R1 | | | | | | | | | | | |
| R3 | | | | | | | | | | | |
| Wyświetlacz (LCP) | | | | | | | | | | | |
| D0 | | | | | | | | | | | |
| DL | | | | | | | | | | | |
| Karta opcji magistrali komunikacyjnej | | | | | | | | | | | |
| F00 | | | | | | | | | | | |
| F10 | | | | | | | | | | | |
| F13 | | | | | | | | | | | |
| F30 | | | | | | | | | | | |
| F40 | | | | | | | | | | | |
| F41 | | | | | | | | | | | |
| F42 | | | | | | | | | | | |
| Karta opcji aplikacji | | | | | | | | | | | |
| A00 | | | | | | | | | | | |
| A31 | | | | | | | | | | | |
| A32 | | | | | | | | | | | |
| A40 | | | | | | | | | | | |
| Pokrycie | | | | | | | | | | | |
| C0 | | | | | | | | | | | |
| C1 | | | | | | | | | | | |

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Liczba urządzeń tego typu | <input type="text"/> |
| Wymagana data dostawy | <input type="text"/> |
| Zamawiający: | <input type="text"/> |
| Data: | <input type="text"/> |

Proszę zatrzymać kopię formularzy zamówienia. Należy je wypełnić i przesłać zamówienie pocztą lub faksem do biura najbliższego przedstawiciela firmy Danfoss.

17574895.15

■ Zasilanie sieciowe (L1, L2, L3)

Zasilanie sieciowe (L1, L2, L3):

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

Maks. asymetria napięcia zasilania:

| | |
|---|---|
| VLT 6002-6011, 380-460 V i 525-600 V i VLT 6002-6005, 200-240 V | ± 2,0% napięcia znamionowego zasilania |
| VLT 6016-6072, 380-460 V i 525-600 V i VLT 6006-6032, 200-240 V | ± 1,5% napięcia znamionowego zasilania |
| VLT 6102-6602, 380-460 V i VLT 6042-6062, 200-240 V | ± 3,0% napięcia znamionowego zasilania |
| VLT 6102-6652, 525-600 V | ± 3% napięcia znamionowego zasilania |
| Rzeczywisty współczynnik mocy (λ) | 0,90 znamionowy przy obciążeniu znamionowym |
| Przesunięcie współczynnika mocy ($\cos \varphi$) | bliski jedności (> 0,98) |
| Ilość przełączników na wejściu zasilania L1, L2, L3 | około 1 raz/2 min. |
| Maks. prądu zwarcia | 100,000 A |

Dane wyjściowe VLT (U, V, W):

| | |
|---|----------------------------|
| Napięcie wyjściowe | 0 -100% napięcia zasilania |
| Częstotliwość wyjściowa: | |
| Częstotliwość wyjściowa 6002-6032, 200-240V | 0-120 Hz, 0-1000 Hz |
| Częstotliwość wyjściowa 6042-6062, 200-240V | 0-120 Hz, 0-450 Hz |
| Częstotliwość wyjściowa 6002-6062, 380-460V | 0-120 Hz, 0-1000 Hz |
| Częstotliwość wyjściowa 6072-6602, 380-460V | 0-120 Hz, 0-450 Hz |
| Częstotliwość wyjściowa 6002-6016, 525-600V | 0-120 Hz, 0-1000 Hz |
| Częstotliwość wyjściowa 6022-6062, 525-600V | 0-120 Hz, 0-450 Hz |
| Częstotliwość wyjściowa 6072, 525-600V | 0-120 Hz, 0-450 Hz |
| Częstotliwość wyjściowa 6102-6352, 525-600V | 0-132 Hz, 0-200 Hz |
| Częstotliwość wyjściowa 6402-6652, 525-600V | 0-132 Hz, 0-150 Hz |
| Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 200 -240V | 200/208/220/230/240 V |
| Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 380 -460V | 380/400/415/440/460 V |
| Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 525-600V | 525/550/575 V |
| Częstotliwość znamionowa silnika | 50/60 Hz |
| Przełączanie na wyjściu | Nieograniczone |
| Czasy rozpędzania/zatrzymania | 1-3600 s |

Charakterystyki momentu:

| | |
|---|---|
| Moment rozruchowy | 110% przez 1 min. |
| Moment rozruchowy (parametr 110 <i>Wysoki moment rozruchowy</i>) | Maks. Moment rozruchowy: 160% przez 0,5 s |
| Moment przyspieszający | 100% |
| Moment przeciążenia | 110% |

Karta sterująca, wejścia cyfrowe:

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Ilość programowanych wejść cyfrowych | 8 |
| Nr zacisków | 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33 |
| Poziom napięcia | 0-24 V DC (logika dodatnia PNP) |
| Poziom napięcia, logiczne „0” | < 5 V DC |
| Poziom napięcia, logiczne „1” | > 10 V DC |
| Napięcie maksymalne na wejściu | 28 V DC |
| Rezystancja wejściowa, R_i | 2 k Ω |
| Czas skanowania na jedno wejście | 3 ms |

Niezawodna izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV). Dodatkowo, wejścia cyfrowe można odizolować od innych zacisków na karcie sterującej podłączając zewnętrzne źródło zasilania 24 V DC oraz otwierając przełącznik 4. Patrz przełączniki 1-4.

Karta sterująca, wejścia analogowe

| | |
|---|------------------------------|
| Ilość programowalnych analogowych wejść napięcia/wejść termistora | 2 |
| Nr zacisków | 53, 54 |
| Poziom napięcia | 0-10 V DC (skalowalne) |
| Rezystancja wejściowa, R_i | Ok. 10 k Ω |
| Ilość programowalnych analogowych wejść prądu | 1 |
| Zacisk bez uziemienia. | 55 |
| Zakres prądu | 0/4-20 mA (skalowalny) |
| Rezystancja wejściowa, R_i | 200 Ω |
| Rozdzielczość | 10 bit (znak +) |
| Dokładność na wejściu | Maks. błąd 1% w pełnej skali |
| Czas skanowania na jedno wejście | 3 ms |

Niezawodna izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia analogowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Karta sterująca, wejścia impulsowe:

| | |
|--|---------------------------------|
| Ilość programowalnych wejść impulsowych | 3 |
| Nr zacisków | 17, 29, 33 |
| Maks. częstotliwość na zacisku 17 | 5 kHz |
| Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33 | 20 kHz (otwarty kolektor PNP) |
| Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33 | 65 kHz (przeciwsobnie) |
| Poziom napięcia | 0-24 V DC (logika dodatnia PNP) |
| Poziom napięcia, logiczne „0” | < 5 V DC |
| Poziom napięcia, logiczne „1” | > 10 V DC |
| Napięcie maksymalne na wejściu | 28 V DC |
| Rezystancja wejściowa, R_i | 2 k Ω |
| Czas skanowania na jedno wejście | 3 ms |
| Rozdzielczość | 10 bit (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 są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV). Dodatkowo, wejścia impulsowe można odizolować od innych zacisków na karcie sterującej podłączając zewnętrzne źródło zasilania 24 V DC oraz otwierając przełącznik 4. Patrz przełączniki 1-4.

Karta sterująca, wyjścia cyfrowe/impulsowe oraz analogowe:

| | |
|---|--------------|
| Ilość programowalnych wyjść cyfrowych i analogowych | 2 |
| Nr zacisków | 42, 45 |
| Poziom napięcia przy wyjściu cyfrowym/impulsowym | 0 – 24 V DC |
| Minimalne obciążenie do uziemienia (zacisk 39) przy wyjściu cyfrowym/impulsowym | 600 Ω |

| | |
|--|---------------------------------|
| Zakresy częstotliwości (wyjście cyfrowe wykorzystane jako wyjście impulsowe) | 0-32 kHz |
| Zakres prądu przy wyjściu analogowym | 0/4 - 20 mA |
| Minimalne obciążenie do uziemienia (zacisk 39) przy wyjściu analogowym | 500 Ω |
| Dokładność wyjścia analogowego | Maks. błąd: 1,5% w pełnej skali |
| Rozdzielczość na wyjściu analogowym. | 8 bitów |

Niezawodna izolacja galwaniczna: Wszystkie wyjścia cyfrowe i analogowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) i innych zacisków wysokiego napięcia.

Karta sterująca, zasilanie 24 V DC:

| | |
|---------------------------|--------|
| Nr zacisków | 12, 13 |
| Obciążenie maks. | 200 mA |
| Nr zacisków z uziemieniem | 20, 39 |

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

Karta sterująca, komunikacja szeregową RS 485:

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

Niezawodna izolacja galwaniczna: Pełna izolacja galwaniczna (PELV).

Wyjścia przekaźnikowe: ¹⁾

| | |
|---|-----------------------------------|
| Liczba programowalnych wyjść przekaźnikowych | 2 |
| Numery zacisków, karta sterująca (wyłącznie obciążenie oporowe) | 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 oporowe i indukcyjne) | 1-3 (rozwierne), 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 liczby 300 000 operacji.

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

Zewnętrzne zasilanie 24 V DC (tylko dostępne w przypadku VLT 6152-6602, 380-460 V):

| | |
|---------------------------------|---|
| Nr zacisków | 35, 36 |
| Zakres napięcia | 24 V DC ±15% (maks. 37 V DC w 10 s) |
| Napięcie maks. prądu tętniącego | 2 V DC |
| Zużycie energii | 15 W-50 W (50 W do wykonania rozruchu, 20 ms) |
| Min. bezpieczniki wstępne | 6 Amp |

Niezawodna izolacja galwaniczna: Pełna izolacja galwaniczna, jeśli zewnętrzne zasilanie 24 V DC jest także typu PELV.

Długości i przekroje poprzeczne kabli:

| | |
|--|--|
| Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany | 150 m |
| Maks. długość kabla silnika, kabel nieekranowany | 300 m |
| Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany VLT 6011 380-460 V | 100 m |
| Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany VLT 6011 525-600 V | 50 m |
| Maks. długość kabla magistrali DC, kabel ekranowany | 25 m od przetwornicy częstotliwości do szyny DC. |

Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika, patrz następna sekcja.

| | |
|--|-----------------------------|
| Maks. przekrój poprzeczny dla zasilania zewnętrznego 24 V DC | 2,5 mm ² /12 AWG |
| Maks. przekrój poprzeczny przewodów sterowniczych | 1,5 mm ² /16 AWG |

Seria VLT® 6000 HVAC

Maks. przekrój poprzeczny dla portu komunikacji szeregowej 1,5 mm²/16 AWG

Jeśli mają być spełnione wymagania UL/cUL, należy użyć kabli miedzianych o klasie temperaturowej 60/75°C. (VLT 6002 - 6072 380 - 460 V, 525-600 V i VLT 6002 - 6032 200 - 240 V).

Jeśli mają być spełnione wymagania UL/cUL, należy użyć kabli miedzianych o klasie temperaturowej 75°C. (VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6102 - 6602 380 - 460 V, VLT 6102 - 6652 525 - 600 V).

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

Charakterystyka sterowania:

| | |
|--|--|
| Zakres częstotliwości | 0-1000 Hz |
| Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej | ±0,003 Hz |
| Czas reakcji systemu | 3 ms |
| Prędkość, zakres regulacji (pętla otwarta) | 1:100 prędkości synchronizacji < 1500 obr./min: maks. błąd ± 7,5 obr./min |
| Prędkość, dokładność (pętla otwarta) | >1500 obr./min: maks. błąd 0,5% rzeczywistej prędkości < 1500 obr./min: maks. błąd ± 1,5 obr./min |
| Proces, dokładność (pętla zamknięta) | >1500 obr./min: maks. błąd 0,1% rzeczywistej prędkości |

Charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegunowym silniku asynchronicznym

Dokładność odczytu wskazań wyświetlacza (parametry 009-012, Odczyt wskazań wyświetlacza):

| | |
|--|--|
| Prąd silnika [5] 0-140% obciążenia | Maks. błąd: ±2,0% znamionowego prądu wyjściowego |
| Moc kW [6], Moc KM [7], 0-90% obciążenia | Maks. błąd: ±5% znamionowej mocy wyjściowej |

Urządzenia zewnętrzne:

| | |
|--|---|
| Obudowa | 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 % +2 %, -3 % (IEC 68-2-3) dla magazynowania/transportu |
| Maks. wilgotność względna | 95 % niekondensująca (IEC 721-3-3; klasa 3K3) dla eksploatacji |
| Środowisko agresywne (IEC 721-3-3) | Bez pokrycia klasa 3C2 |
| Środowisko agresywne (IEC 721-3-3) | Z pokryciem klasa 3C3 |
| Temperatura otoczenia, VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V Bookstyle, IP 20 | Maks. 45°C (średnia 24h maks. 40°C) |
| Temperatura otoczenia, VLT 6006-6062 200-240 V, 6016-6602 380-460 V, 6016-6652 525-600 V IP 00, IP 20 | Maks. 40°C (średnia 24h maks. 35°C) |
| Temperatura otoczenia, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6602 380-460 V, VLT 6102-6652, 525-600 V, IP 54 | Maks. 40°C (średnia 24h maks. 35°C) |
| Zobacz <i>Obniżanie wartości znamionowych dla wyższych temperatur otoczenia</i> | 0°C |
| 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 | 1 000 m |
| Zobacz <i>Obniżanie wartości z powodu zwiększenia ciśnienia atmosferycznego</i> | E N 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014 |
| Stosowane normy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), Emisja | E N 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014 EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN |
| Stosowane normy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), Odporność | 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12 |

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 firma 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 zadaszania.

**Uwaga**

Urządzenia VLT 6002-6072, 525-600 V nie są zgodne z przepisami dyrektywy

EMC, dyrektywy niskonapięciowej i dyrektywy PELV.

Ochrona VLT 6000 HVAC

- Elektroniczne zabezpieczenie termiczne silnika przed przeciążeniem.
- Dzięki funkcji monitorowania temperatury radiatora przetwornica częstotliwości wyłącza się w przypadku, gdy temperatura osiągnie poziom 90°C dla IP00, IP20 oraz NEMA 1. W przypadku IP54, temperatura wyłączenia wynosi 80°C. Alarm przekroczenia temperatury może zostać zresetowany wyłącznie gdy temperatura radiatora spadnie poniżej 60°C.

Dla urządzeń wymienionych poniżej, wartości ograniczeń są następujące:

- VLT 6152, 380-460 V wyłącza się przy temperaturze 75°C i można je zresetować, gdy temperatura spadnie poniżej 60 °C.
- VLT 6172, 380-460 V wyłącza się przy temperaturze 80°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 60°.
- VLT 6222, 380-460 V wyłącza się przy temperaturze 95°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 65°.
- VLT 6272, 380-460 V wyłącza się przy temperaturze 95°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 65°.
- VLT 6352, 380-460 V wyłącza się przy temperaturze 105°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 75°.
- VLT 6402-6602, 380-460 V wyłącza się przy temperaturze 85°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 60°.
- VLT 6102-6152 525-600 V wyłącza się przy temperaturze 75°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 60°.
- VLT 6172, 525-600 V wyłącza się przy temperaturze 80°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 60°.
- VLT 6222-6402, 525-600 V wyłącza się przy temperaturze 100°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 70°.
- VLT 6502-6652, 525-600 V wyłącza się przy temperaturze 75°C; reset możliwy gdy temperatura spadnie poniżej 60°.

- Przetwornica częstotliwości jest chroniona przed zwarcie na zaciskach silnika U, V, W.
- Przetwornica częstotliwości jest chroniona przed błędem masy na zaciskach silnika U, V, W.
- Monitorowanie napięcia obwodu pośredniego gwarantuje wyłączenie przetwornicy częstotliwości w przypadku zbyt niskiej lub zbyt wysokiej wartości napięcia obwodu pośredniego.
- Przetwornica napięcia wyłącza się w przypadku zaniku fazy na silniku.
- W przypadku błędu zasilania przetwornica częstotliwości może przeprowadzić kontrolowane zmniejszenie prędkości.
- W przypadku zaniku fazy zasilania, przetwornica częstotliwości wyłączy się lub automatycznie obniży wartości znamionowe, gdy na silniku pojawi się obciążenie.

■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 200-240V

| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | | Typ VLT | 6002 | 6003 | 6004 | 6005 | 6006 | 6008 | 6011 |
|---|--|--|------------------|-------|-------|-------|-------|------|---------------|
| | Prąd wyjściowy ⁴⁾ | $I_{VLT,N}$ [A] | 6.6 | 7.5 | 10.6 | 12.5 | 16.7 | 24.2 | 30.8 |
| | | $I_{VLT,MAKS.}$ (60 s) [A] | 7.3 | 8.3 | 11.7 | 13.8 | 18.4 | 26.6 | 33.9 |
| | Moc wyjściowa (240 V) | $S_{VLT,N}$ [kVA] | 2.7 | 3.1 | 4.4 | 5.2 | 6.9 | 10.1 | 12.8 |
| | | Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [kW] | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3.0 | 4.0 | 5.5 |
| | Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [KM] | 1.5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7.5 | 10 |
| Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika i magistrali DC | [mm ²] / [AWG] | | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 10/8 | 16/6 | 16/6 |
| | | Maks. prąd wejściowy (200 V) (RMS) _{IL,N} | [A] | 6.0 | 7.0 | 10.0 | 12.0 | 16.0 | 23.0 |
| | Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprowadowego mocy | [mm ²] / [AWG] ²⁾ | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 16/6 | 16/6 |
| | Maks. bezpieczniki wejściowe | [-] / UL ¹⁾ [A] | 16/10 | 16/15 | 25/20 | 25/25 | 35/30 | 50 | 60 |
| | Sprawność ³⁾ | | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| | Waga IP 20 | [kg] | 7 | 7 | 9 | 9 | 23 | 23 | 23 |
| | Waga IP 54 | [kg] | 11.5 | 11.5 | 13.5 | 13.5 | 35 | 35 | 38 |
| Straty mocy przy obciążeniu maks. [W] | Całkowita | | 76 | 95 | 126 | 172 | 194 | 426 | 545 |
| Obudowa | Typ VLT | | | | | | | | IP 20 / IP 54 |

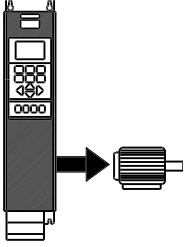
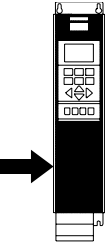
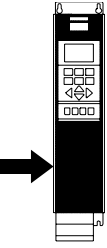
1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).

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

4. Wartości znamionowe prądu spełniają wymogi UL dla napięcia 208-240 V.

■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 200-240V

| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | Typ VLT | 6016 | 6022 | 6027 | 6032 | 6042 | 6052 | 6062 | |
|--|--|---------------------------------------|------|------|------|-------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
|  | Prąd wyjściowy ⁴⁾ | $I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V) | 46.2 | 59.4 | 74.8 | 88.0 | 115 | 143 | 170 |
| | | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (200-230 V) | 50.6 | 65.3 | 82.3 | 96.8 | 127 | 158 | 187 |
| | Moc wyjściowa | $I_{VLT,N}$ [A] (240 V) | 46.0 | 59.4 | 74.8 | 88.0 | 104 | 130 | 154 |
| | | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (240 V) | 50.6 | 65.3 | 82.3 | 96.8 | 115 | 143 | 170 |
| | | $S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V) | 19.1 | 24.7 | 31.1 | 36.6 | 43.2 | 54 | 64 |
| | Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [kW] | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 |
| | Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [KM] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|  | Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika i magistrali DC [mm ²] / [AWG] ^{2) 5)} | Przewód miedziany | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 70/1/0 | 95/3/0 | 120/4/0 |
| | | Przewód aluminiowy ⁶⁾ | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 95/3/0 ⁵⁾ | 90/250 mcm ⁵⁾ | 120/300 mcm ⁵⁾ |
| | Min. przekrój poprzeczny kabla silnika i magistrali DC [mm ²] / [AWG] ²⁾ | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 16/6 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | |
| | Maks. prąd wejściowy (200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A] | 46.0 | 59.2 | 74.8 | 88.0 | 101.3 | 126.6 | 149.9 | |
|  | Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprowadowego mocy [mm ²] / [AWG] ^{2) 5)} | Przewód miedziany | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 70/1/0 | 95/3/0 | 120/4/0 |
| | | Przewód aluminiowy ⁶⁾ | 16/6 | 35/2 | 35/2 | 50/0 | 95/3/0 ⁵⁾ | 90/250 mcm ⁵⁾ | 120/300 mcm ⁵⁾ |
| | Maks. bezpieczniki wejściowe [-] / UL ¹⁾ [A] | 60 | 80 | 125 | 125 | 150 | 200 | 250 | |
| | Sprawność ³⁾ | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | |
| | Waga IP 00 [kg] | - | - | - | - | 90 | 90 | 90 | |
| | Waga IP 20/NE-MA 1 [kg] | 23 | 30 | 30 | 48 | 101 | 101 | 101 | |
| | Waga IP 54 [kg] | 38 | 49 | 50 | 55 | 104 | 104 | 104 | |
| | Straty mocy przy obciążeniu maks. [W] | 545 | 783 | 1042 | 1243 | 1089 | 1361 | 1613 | |
| | Obudowa | IP 00 / IP 20/NEMA 1 / IP 54 | | | | | | | |

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

2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).

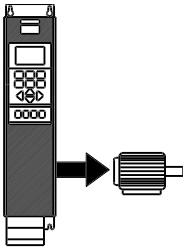
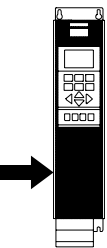
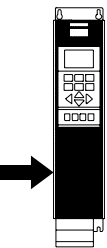
3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4. Wartości znamionowe prądu spełniają wymogi UL dla napięcia 208-240 V.

5. Trzpień połączenia 1 x M8 / 2 x M8.

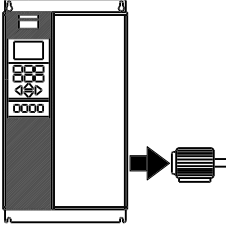
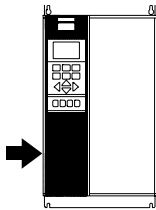
6. Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm² muszą być podłączone przy użyciu złącza Al-Cu.

■ Dane techniczne , zasilanie 3 x 380-460V

| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | Typ VLT | 6002 | 6003 | 6004 | 6005 | 6006 | 6008 | 6011 | |
|--|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--|
|  Prąd wyjściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) | 3.0 | 4.1 | 5.6 | 7.2 | 10.0 | 13.0 | 16.0 | |
| | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V) | 3.3 | 4.5 | 6.2 | 7.9 | 11.0 | 14.3 | 17.6 | |
| | $I_{VLT,MAKS}$ [A] (441-460 V) | 3.0 | 3.4 | 4.8 | 6.3 | 8.2 | 11.0 | 14.0 | |
| | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V) | 3.3 | 3.7 | 5.3 | 6.9 | 9.0 | 12.1 | 15.4 | |
|  Moc wyjściowa | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) | 2.2 | 2.9 | 4.0 | 5.2 | 7.2 | 9.3 | 11.5 | |
| | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) | 2.4 | 2.7 | 3.8 | 5.0 | 6.5 | 8.8 | 11.2 | |
| Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [kW] | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3.0 | 4.0 | 5.5 | 7.5 | |
| Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [KM] | 1.5 | 2 | 3 | - | 5 | 7.5 | 10 | |
| Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | |
|  Maks. prąd wejściowy (RMS) | $I_{L,N}$ [A] (380 V) | 2.8 | 3.8 | 5.3 | 7.0 | 9.1 | 12.2 | 15.0 | |
| | $I_{L,N}$ [A] (460 V) | 2.5 | 3.4 | 4.8 | 6.0 | 8.3 | 10.6 | 14.0 | |
| Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopiętrowego mocy | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | 4/10 | |
| Maks. bezpieczniki wejściowe | [-]/UL ¹⁾ [A] | 16/6 | 16/10 | 16/10 | 16/15 | 25/20 | 25/25 | 35/30 | |
| Sprawność ³⁾ | | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | |
| Waga IP 20 | [kg] | 8 | 8 | 8.5 | 8.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | |
| Waga IP 54 | [kg] | 11.5 | 11.5 | 12 | 12 | 14 | 14 | 14 | |
| Straty mocy przy obciążeniu maks. [W] | Całkowita | 67 | 92 | 110 | 139 | 198 | 250 | 295 | |
| Obudowa | Typ VLT | | | | | | | IP 20/IP 54 | |

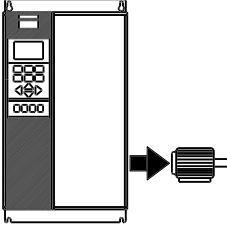
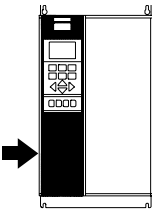
1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.
4. Maks. przekrojem poprzecznym kabla jest maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach.
Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.

■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380-460V

| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | | Typ VLT | 6016 | 6022 | 6027 | 6032 | 6042 |
|--|---|---|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
|  | Prąd wyjściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) | 24.0 | 32.0 | 37.5 | 44.0 | 61.0 |
| | | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V) | 26.4 | 35.2 | 41.3 | 48.4 | 67.1 |
| | | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V) | 21.0 | 27.0 | 34.0 | 40.0 | 52.0 |
| | | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V) | 23.1 | 29.7 | 37.4 | 44.0 | 57.2 |
| | | Moc wyjściowa | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) | 17.3 | 23.0 | 27.0 | 31.6 |
| | | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) | 16.7 | 21.5 | 27.1 | 31.9 | 41.4 |
| | Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [kW] | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 |
| | Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [KM] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 |
| | Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC, IP 20 | | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 35/2 | 35/2 |
| | Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC, IP 54 | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 35/2 |
| | Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 | 10/8 |
|  | Maks. prąd wejściowy (RMS) | $I_{L,N}$ [A] (380 V) | 24.0 | 32.0 | 37.5 | 44.0 | 60.0 |
| | | $I_{L,N}$ [A] (460 V) | 21.0 | 27.6 | 34.0 | 41.0 | 53.0 |
| | Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopięradowego mocy, IP 20 | | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 35/2 | 35/2 |
| | Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopięradowego mocy, IP 54 | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 16/6 | 35/2 |
| | Maks. bezpieczniki wejściowe | []/UL ¹⁾ [A] | 63/40 | 63/40 | 63/50 | 63/60 | 80/80 |
| | Sprawność przy częstotliwości znamionowej | | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.96 |
| | Waga IP 20 | [kg] | 21 | 21 | 22 | 27 | 28 |
| | Waga IP 54 | [kg] | 41 | 41 | 42 | 42 | 54 |
| | Straty mocy przy maks. obciążeniu. | [W] | 419 | 559 | 655 | 768 | 1065 |
| | Obudowa | | IP 20/IP 54 | | | | |

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.
4. Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Maks. przekrój poprzeczny kabla to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzeczny kabli.

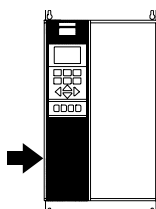
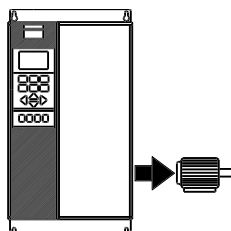
■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380-460V

| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | | Typ VLT | | | | | | |
|--|---|---|--|-------------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| | | 6052 | 6062 | 6072 | 6102 | 6122 | | |
|  | Prąd wyjściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) | 73.0 | 90.0 | 106 | 147 | 177 | |
| | | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V) | 80.3 | 99.0 | 117 | 162 | 195 | |
| | | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V) | 65.0 | 77.0 | 106 | 130 | 160 | |
| | | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V) | 71.5 | 84.7 | 117 | 143 | 176 | |
| | Moc wyjściowa | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) | 52.5 | 64.7 | 73.4 | 102 | 123 | |
| $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) | | 51.8 | 61.3 | 84.5 | 104 | 127 | | |
| | Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [kW] | 37 | 45 | 55 | 75 | 90 | |
| | Typowa moc na wale | $P_{VLT,N}$ [KM] | 50 | 60 | 75 | 100 | 125 | |
| | Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC, IP 20 | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4) 6)} | 35/2 | 50/0 | 50/0 | 120/250 mcm ⁵⁾ | 120/250 mcm ⁵⁾ | |
| | Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC, IP 54 | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4) 6)} | 35/2 | 50/0 | 50/0 | 150/300 mcm ⁵⁾ | 150/300 mcm ⁵⁾ | |
| | Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4)} | 10/8 | 16/6 | 16/6 | 25/4 | 25/4 | |
|  | Maks. prąd wejściowy (RMS) | $I_{L,N}$ [A] (380 V) | 72.0 | 89.0 | 104 | 145 | 174 | |
| | | $I_{L,N}$ [A] (460 V) | 64.0 | 77.0 | 104 | 128 | 158 | |
| | | Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprądowego mocy, IP 20 | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4) 6)} | 35/2 | 50/0 | 50/0 | 120 / 250 mcm | 120 / 250 mcm |
| | | Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprądowego mocy, IP 54 | [mm ²]/[AWG] ^{2) 4) 6)} | 35/2 | 50/0 | 50/0 | 150/300 mcm | 150/300 mcm |
| | | Maks. bezpieczniki wejściowe | [·]/[UL ¹⁾] [A] | 100/100 | 125/125 | 150/150 | 225/225 | 250/250 |
| | | Sprawność przy częstotliwości znamionowej | | 0.96 | 0.96 | 0.96 | 0.98 | 0.98 |
| | | Ciężar IP 20 | [kg] | 41 | 42 | 43 | 54 | 54 |
| | | Waga IP 54 | [kg] | 56 | 56 | 60 | 77 | 77 |
| | | Straty mocy przy maks. obciążeniu. | [W] | 1275 | 1571 | 1322 | 1467 | 1766 |
| | | Obudowa | | IP 20/IP 54 | | | | |

- 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.
- Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Maks. przekrój poprzeczny kabla to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach.
Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
- Połączenie DC 95 mm²/AWG 3/0.
- Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm² muszą być połączone przy użyciu złącza Al-Cu.

■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380-460V

| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | | Typ VLT | 6152 | 6172 | 6222 | 6272 | 6352 |
|---|---------------------------------------|---------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Prąd wyjściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) | | 212 | 260 | 315 | 395 | 480 |
| | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V) | | 233 | 286 | 347 | 435 | 528 |
| | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V) | | 190 | 240 | 302 | 361 | 443 |
| | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-460 V) | | 209 | 264 | 332 | 397 | 487 |
| Moc wyjściowa | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) | | 147 | 180 | 218 | 274 | 333 |
| | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) | | 151 | 191 | 241 | 288 | 353 |
| Typowa moc na wale (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW] | | | 110 | 132 | 160 | 200 | 250 |
| Typowa moc na wale (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [HP] | | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Maks. przekrój kabla silnika i magistrali DC [mm ²] ^{2) 4) 5)} | | | 2x70 | 2x70 | 2x185 | 2x185 | 2x185 |
| Max. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC [AWG] ^{2) 4) 5)} | | | 2x2/0 | 2x2/0 | 2x350 | 2x350 | 2x350 |
| Min. przekrój poprzeczny kabla silnika i magistrali DC [mm ² /AWG] ^{2) 4) 5)} | | | 35/2 | 35/2 | 35/2 | 35/2 | 35/2 |
| Maks. prąd wejściowy (RMS) | $I_{L,N}$ [A] (380 V) | | 208 | 256 | 317 | 385 | 467 |
| | $I_{L,N}$ [A] (460 V) | | 185 | 236 | 304 | 356 | 431 |
| Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprządowego mocy [mm ²] ^{2) 4) 5)} | | | 2x70 | 2x70 | 2x185 | 2x185 | 2x185 |
| Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprządowego mocy [AWG] ^{2) 4) 5)} | | | 2x2/0 | 2x2/0 | 2x350 | 2x350 | 2x350 |
| Maks. bezpieczniki wejściowe [-]/UL ¹⁾ [A] | | | 300/300 | 350/350 | 450/400 | 500/500 | 630/600 |
| Waga IP 00 [kg] | | | 82 | 91 | 112 | 123 | 138 |
| Waga IP 20 [kg] | | | 96 | 104 | 125 | 136 | 151 |
| Waga IP 54 [kg] | | | 96 | 104 | 125 | 136 | 151 |
| Sprawność przy częstotliwości znamionowej | | | 0.98 | | | | |
| Straty mocy przy maks. obciążeniu. [W] | | | 2619 | 3309 | 4163 | 4977 | 6107 |
| Obudowa | | | IP 00 / IP 21/NEMA 1 / IP 54 | | | | |



- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
- Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
- Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.
- Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Maks. przekrój poprzeczny kabla to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
- Sworzeń połączeniowy 1 x M10 / 2 x M10 (zasilanie i silnik), sworzeń połączeniowy 1 x M8 / 2 x M8 (magistrala DC).

■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380-460 V

Zgodnie z wymogami międzynarodowymi

| | Typ VLT | 6402 | 6502 | 6552 | 6602 | |
|--|--|---|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Prąd wyjściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V) | 600 | 658 | 745 | 800 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V) | 660 | 724 | 820 | 880 |
| | | $I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V) | 540 | 590 | 678 | 730 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V) | 594 | 649 | 746 | 803 |
| | Moc wyjściowa | $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V) | 416 | 456 | 516 | 554 |
| | | $S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V) | 430 | 470 | 540 | 582 |
| | | Typowa moc na wale (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW] | 315 | 355 | 400 | 450 |
| | | Typowa moc na wale (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [KM] | 450 | 500 | 550/600 | 600 |
| | | Maks. przekrój przewodu do silnika oraz magistrali DC [mm ²] ^{4) 5)} | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 |
| | | Maks. przekrój przewodu do silnika oraz magistrali DC [AWG] ^{2) 4) 5)} | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm |
| | Maks. prąd wejściowy (RMS) | $I_{L,MAX}$ [A] (380 V) | 584 | 648 | 734 | 787 |
| | | $I_{L,MAX}$ [A] (460 V) | 526 | 581 | 668 | 718 |
| | | Maks. przekrój przewodu do zasilania [mm ²] ^{4) 5)} | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 |
| | | Maks. przekrój przewodu do zasilania [AWG] ^{2) 4) 5)} | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm |
| | Maks. bezpieczniki wstępne (zasilanie) | [-/UL [A] ¹⁾ | 700/700 | 900/900 | 900/900 | 900/900 |
| | | Sprawność ³⁾ | 0.98 | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| | | Stycznik zasilania [Typ Danfoss] | CI 300EL | - | - | - |
| | | Waga IP 00 [kg] | 221 | 234 | 236 | 277 |
| | | Waga IP 20 [kg] | 263 | 270 | 272 | 313 |
| | | Waga IP 54 [kg] | 263 | 270 | 272 | 313 |
| | Utrata mocy przy maks. obciążeniu [W] | 7630 | 7701 | 8879 | 9428 | |
| | Obudowa | | IP 00 / IP 21/NEMA 1 / IP 54 | | | |

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

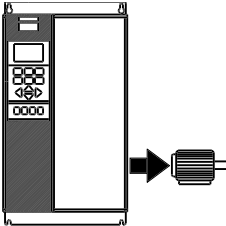
2. Amerykańska miara kabli.

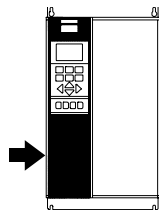
3. Zmierzone używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4. Zawsze stosować się do przepisów krajowych i lokalnych dotyczących minimalnego przekroju przewodów. Maks. przekrój przewodu to maksymalny możliwy przekrój przewodu, który można zamocować na zaciskach.

5. Podłączenie zasilania, silnika oraz podział obciążenia: Kompresja M10 (występ), 2 x M8 (występ skrzynkowy)

■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -600 V

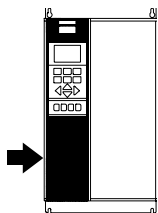
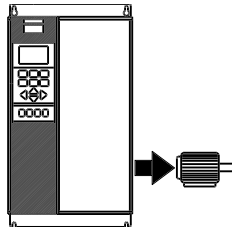
| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | Typ VLT | 6002 | 6003 | 6004 | 6005 | 6006 | 6008 | 6011 | |
|---|--|--------------------|------|------|------|------|------|------|---|
|  | Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (550 V) | 2.6 | 2.9 | 4.1 | 5.2 | 6.4 | 9.5 | 11.5 | |
| | $I_{VLT,MAKS.}$ (60 s) [A] (550V) | 2.9 | 3.2 | 4.5 | 5.7 | 7.0 | 10.5 | 12.7 | |
| | $I_{VLT,N}$ [A] (575 V) | 2.4 | 2.7 | 3.9 | 4.9 | 6.1 | 9.0 | 11.0 | |
| | $I_{VLT,MAKS.}$ (60 s) [A] (575 V) | 2.6 | 3.0 | 4.3 | 5.4 | 6.7 | 9.9 | 12.1 | |
| | Mocy wyjściowa $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | 2.5 | 2.8 | 3.9 | 5.0 | 6.1 | 9.0 | 11.0 | |
| | $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) | 2.4 | 2.7 | 3.9 | 4.9 | 6.1 | 9.0 | 11.0 | |
| | Typowa moc na wale $P_{VLT,N}$ [kW] | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 | 4 | 5.5 | 7.5 | |
| | Typowa moc na wale $P_{VLT,N}$ [HP] | 1.5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7.5 | 10 | |
| | Maksymalny przekrój poprzeczny kabla miedzianego silnika i podziału obciążenia | | | | | | | | |
| | | [mm ²] | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | [AWG] ²⁾ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| Znamionowy prąd wejściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (550 V) | 2.5 | 2.8 | 4.0 | 5.1 | 6.2 | 9.2 | 11.2 | |
| | $I_{VLT,N}$ [A] (600 V) | 2.2 | 2.5 | 3.6 | 4.6 | 5.7 | 8.4 | 10.3 | |
| Maks. przekrój poprzeczny miedzianego przewodu silnikowego mocy | | | | | | | | | |
| | [mm ²] | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | [AWG] ²⁾ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) ¹⁾ [-]/UL [A] | | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 | |
| Sprawność | | 0.96 | | | | | | | |
| Waga IP20 / NEMA 1 | [kg] | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | |
| | [lbs] | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | |
| Szacowane straty mocy przy obciążeniu maks. (550 V) [W] | | 65 | 73 | 103 | 131 | 161 | 238 | 288 | |
| Szacowane straty mocy przy obciążeniu maks. (600 V) [W] | | 63 | 71 | 102 | 129 | 160 | 236 | 288 | |
| Obudowa | | IP 20/NEMA 1 | | | | | | | |



1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
3. Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny przekrój kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach tak, aby spełnione zostały wymogi IP 20. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.

■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 525-600 V

| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | 6016 | 6022 | 6027 | 603 | | 6042 | 6052 | 6062 | 6072 |
|--|--------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (550 V) | 18 | 23 | 28 | 34 | 43 | 54 | 65 | 81 | |
| $I_{VLT,MAKS.}$ (60 s) [A] (550V) | 20 | 25 | 31 | 37 | 47 | 59 | 72 | 89 | |
| $I_{VLT,N}$ [A] (575 V) | 17 | 22 | 27 | 32 | 41 | 52 | 62 | 77 | |
| $I_{VLT,MAKS.}$ (60 s) [A] (575 V) | 19 | 24 | 30 | 35 | 45 | 57 | 68 | 85 | |
| Moc wyjściowa $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | 17 | 22 | 27 | 32 | 41 | 51 | 62 | 77 | |
| $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) | 17 | 22 | 27 | 32 | 41 | 52 | 62 | 77 | |
| Typowa moc na wale $P_{VLT,N}$ [kW] | 11 | 15 | 18.5 | 22 | 30 | 37 | 45 | 55 | |
| Typowa moc na wale $P_{VLT,N}$ [HP] | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 75 | |
| Maks. przekrój poprzeczny kabla miedzianego silnika i podziału obciążenia ⁴⁾ [mm ²] | 16 | 16 | 16 | 35 | 35 | 50 | 50 | 50 | |
| [AWG] ²⁾ | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 1/0 | 1/0 | 1/0 | |
| Min. przekrój poprzeczny kabla silnika i podziału obciążenia ³⁾ [mm ²] | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 10 | 10 | 16 | 16 | 16 | |
| [AWG] ²⁾ | 20 | 20 | 20 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | |
| Znamionowy prąd wejściowy $I_{VLT,N}$ [A] (550 V) | 18 | 22 | 27 | 33 | 42 | 53 | 63 | 79 | |
| $I_{VLT,N}$ [A] (600 V) | 16 | 21 | 25 | 30 | 38 | 49 | 38 | 72 | |
| Maks. przekrój poprzeczny przewodu siłoprądowego mocy ⁴⁾ [mm ²] | 16 | 16 | 16 | 35 | 35 | 50 | 50 | 50 | |
| [AWG] ²⁾ | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 1/0 | 1/0 | 1/0 | |
| Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) ¹⁾ [-]/UL [A] | 20 | 30 | 35 | 45 | 60 | 75 | 90 | 100 | |
| Sprawność | 0.96 | | | | | | | | |
| Waga IP20 / NEMA 1 [kg] | 23 | 23 | 23 | 30 | 30 | 48 | 48 | 48 | |
| [lbs] | 51 | 51 | 51 | 66 | 66 | 106 | 106 | 106 | |
| Szacowane straty mocy przy obciążeniu maks. (550 V) [W] | 451 | 576 | 702 | 852 | 1077 | 1353 | 1628 | 2029 | |
| Szacowane straty mocy przy obciążeniu maks. (600 V) [W] | 446 | 576 | 707 | 838 | 1074 | 1362 | 1624 | 2016 | |
| Obudowa | NEMA 1 | | | | | | | | |



- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
- Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
- Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny przekrój kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach tak, aby spełnione zostały wymogi IP 20.
Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
- Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm² muszą być podłączone przy użyciu złącza Al-Cu.

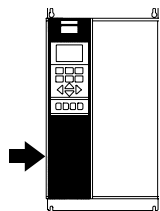
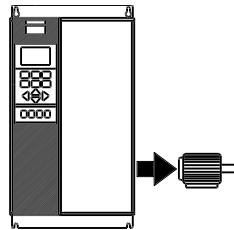
Zasilanie 3 x 525-600 V

| Zgodnie z normami międzynarodowymi | | Typ VLT | 6102 | 6122 |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|---------|------|
| | Prąd wyjściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V) | 113 | 137 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V) | 124 | 151 |
| | | $I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V) | 108 | 131 |
| | | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V) | 119 | 144 |
| | Wyjście | $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | 108 | 131 |
| Typowa moc na wale | [kW] (550 V) | 75 | 90 | |
| | [KM] (575 V) | 100 | 125 | |
| Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | |
| Maks. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | |
| Znamionowy prąd wejściowy | $I_{L,N}$ [A] (550 V) | 110 | 130 | |
| | $I_{L,N}$ [A] (575 V) | 106 | 124 | |
| | $I_{L,N}$ [A] (690 V) | 109 | 128 | |
| Minimalny przekrój poprzeczny kabla zasilanie | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | |
| Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i zasilania | [mm ²] ^{4,5} | | 35 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 | |
| Min. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca | [mm ²] ^{4,5} | | 10 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 8 | |
| Maks. bezpieczniki wstępne (zasilanie) | [A] ¹ | 200 | 250 | |
| -I/UL | | | | |
| Skuteczność ³ | | | 0.98 | |
| Strata mocy [W] | | 2156 | 2532 | |
| 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 | | | |

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 to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia do zacisków. Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny dozwolony przekrój poprzeczny. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących przekroju poprzecznego kabli.
5. Sworzeń połączeniowy 1 x M10 / 2 x M10 (zasilanie i silnik), sworzeń połączeniowy 1 x M8 / 2 x M8 (magistrala DC).

■ Zasilanie 3 x 525-600 V

| Zgodnie z normami międzynarodowymi | | Typ VLT | 6152 | 6172 | 6222 | 6272 | 6352 | 6402 |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|---------|------|------|------|-------------|------|
| Prąd wyjściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V) | | 162 | 201 | 253 | 303 | 360 | 418 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V) | | 178 | 221 | 278 | 333 | 396 | 460 |
| | $I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V) | | 155 | 192 | 242 | 290 | 344 | 400 |
| | $I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (551-600 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 |
| Typowa moc na wale | [kW] (550 V) | | 110 | 132 | 160 | 200 | 250 | 315 |
| | [KM] (575 V) | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | | | | 2 x 185 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | | | | 2 x 350 mcm | |
| Maks. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | | | | 2 x 185 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | | | | 2 x 350 mcm | |
| 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 |
| Minimalny przekrój poprzeczny kabla zasilania | [mm ²] ^{4,5} | | 2 x 70 | | | | 2 x 185 | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | 2 x 2/0 | | | | 2 x 350 mcm | |
| Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i zasilania | [mm ²] ^{4,5} | | | | | 35 | | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | | | | 2 | | |
| Min. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca | [mm ²] ^{4,5} | | | | | 10 | | |
| | [AWG] ^{2,4,5} | | | | | 8 | | |
| Maks. bezpieczniki wstępne (zasilanie) [-]/UL | [A] ¹ | 315 | 350 | 350 | 400 | 500 | 550 | |
| Skuteczność ³ | | | | | 0,98 | | | |
| Strata mocy [W] | | 2963 | 3430 | 4051 | 4867 | 5493 | 5852 | |
| 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 | | | | | | |



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 to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia do zacisków. Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny dozwolony przekrój poprzeczny. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących przekroju poprzecznego kabli.

5. Sworzeń połączeniowy 1 x M10 / 2 x M10 (zasilanie i silnik), sworzeń połączeniowy 1 x M8 / 2 x M8 (magistrala DC).

■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 525-600 V

| Zgodnie z międzynarodowymi wymogami | | Typ VLT | | | |
|---|--|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 6502 | 6602 | 6652 | |
|  | Prąd wyjściowy | $I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V) | 523 | 596 | 630 |
| | | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V) | 757 | 656 | 693 |
| | Moc wyjściowa | $I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V) | 500 | 570 | 630 |
| | | $I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-600 V) | 550 | 627 | 693 |
| | | $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V) | 498 | 568 | 600 |
| | $S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V) | 498 | 568 | 627 | |
| | Typowa moc na wale (525-550 V) $P_{VLT,N}$ [kW] | 400 | 450 | 500 | |
| | Typowa moc na wale (551-600 V) $P_{VLT,N}$ [HP] | 500 | 600 | 650 | |
| | Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika i magistrali DC [mm ²] ^{4) 5)} | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 | |
| | Max. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC [AWG] ^{2) 4) 5)} | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | |
|  | Maks. prąd wejściowy (RMS) | $I_{L,MAKS}$ [A] (550 V) | 504 | 574 | 607 |
| | | $I_{L,MAKS}$ [A] (575 V) | 482 | 549 | 607 |
| | Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprowadowego mocy [mm ²] ^{4) 5)} | | 4 x 240 | 4 x 240 | 4 x 240 |
| | Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprowadowego mocy [AWG] ^{2) 4) 5)} | | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm | 4 x 500 mcm |
| | Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) | [-/UL [A] ¹⁾ | 700/700 | 900/900 | 900/900 |
| | Sprawność ³⁾ | | 0.98 | 0.98 | 0.98 |
| | Ciężar IP 00 | [kg] | 221 | 236 | 277 |
| | Ciężar IP 20 | [kg] | 263 | 272 | 313 |
| | Waga IP 54 | [kg] | 263 | 272 | 313 |
| | Straty mocy przy maks. obciążeniu | [W] | 7630 | 7701 | 8879 |
| Obudowa | | IP 00 / IP 21/NEMA 1 / IP 54 | | | |

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. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli. Maks. przekrój poprzeczny kabla to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach.
5. Sworzeń połączeniowy zasilania, silnika i podziału obciążenia: M10 (otwór kompresyjny), 2 x M8 (otwór obudowy)

■ 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 |
|------------|----------|-------------|-------------|---------------------|
| 6002 | KTN-R10 | 5017906-010 | KLN-R10 | ATM-R10 lub A2K-10R |
| 6003 | KTN-R15 | 5017906-016 | KLN-R15 | ATM-R15 lub A2K-15R |
| 6004 | KTN-R20 | 5017906-020 | KLN-R20 | ATM-R20 lub A2K-20R |
| 6005 | KTN-R25 | 5017906-025 | KLN-R25 | ATM-R25 lub A2K-25R |
| 6006 | KTN-R30 | 5017906-032 | KLN-R30 | ATM-R30 lub A2K-30R |
| 6008 | KTN-R50 | 5012406-050 | KLN-R50 | A2K-50R |
| 6011, 6016 | KTN-R60 | 5014006-063 | KLN-R60 | A2K-60R |
| 6022 | KTN-R80 | 5014006-080 | KLN-R80 | A2K-80R |
| 6027, 6032 | KTN-R125 | 2028220-125 | KLN-R125 | A2K-125R |
| 6042 | FWX-150 | 2028220-150 | L25S-150 | A25X-150 |
| 6052 | FWX-200 | 2028220-200 | L25S-200 | A25X-200 |
| 6062 | FWX-250 | 2028220-250 | L25S-250 | A25X-250 |

380-460 V

| | Bussmann | SIBA | Littel Fuse | Ferraz-Shawmut |
|------------|------------------|-------------|-------------|---------------------|
| 6002 | KTS-R6 | 5017906-006 | KLS-R6 | ATM-R6 lub A6K-6R |
| 6003, 6004 | KTS-R10 | 5017906-010 | KLS-R10 | ATM-R10 lub A6K-10R |
| 6005 | KTS-R15 | 5017906-016 | KLS-R16 | ATM-R16 lub A6K-16R |
| 6006 | KTS-R20 | 5017906-020 | KLS-R20 | ATM-R20 lub A6K-20R |
| 6008 | KTS-R25 | 5017906-025 | KLS-R25 | ATM-R25 lub A6K-25R |
| 6011 | KTS-R30 | 5012406-032 | KLS-R30 | ATM-R30 lub A6K-30R |
| 6016, 6022 | KTS-R40 | 5014006-040 | KLS-R40 | A6K-40R |
| 6027 | KTS-R50 | 5014006-050 | KLS-R50 | A6K-50R |
| 6032 | KTS-R60 | 5014006-063 | KLS-R60 | A6K-60R |
| 6042 | KTS-R80 | 2028220-100 | KLS-R80 | A6K-80R |
| 6052 | KTS-R100 | 2028220-125 | KLS-R100 | A6K-100R |
| 6062 | KTS-R125 | 2028220-125 | KLS-R125 | A6K-125R |
| 6072 | KTS-R150 | 2028220-160 | KLS-R150 | A6K-150R |
| 6102 | FWH-220 | 2028220-200 | L50S-225 | A50-P225 |
| 6122 | FWH-250 | 2028220-250 | L50S-250 | A50-P250 |
| 6152* | FWH-300/170M3017 | 2028220-315 | L50S-300 | A50-P300 |
| 6172* | FWH-350/170M3018 | 2028220-315 | L50S-350 | A50-P350 |
| 6222* | FWH-400/170M4012 | 206xx32-400 | L50S-400 | A50-P400 |
| 6272* | FWH-500/170M4014 | 206xx32-500 | L50S-500 | A50-P500 |
| 6352* | FWH-600/170M4016 | 206xx32-600 | L50S-600 | A50-P600 |
| 6402 | 170M4017 | | | |
| 6502 | 170M6013 | | | |
| 6552 | 170M6013 | | | |
| 6602 | 170M6013 | | | |

* Wymienione poniżej wyłączniki produkowane przez General Electric, nr kat. SKHA36AT0800 z wtyczkami znamionowymi można wykorzystać do spełnienia wymogu UL.

| | | |
|------|-----------------------|---------------|
| 6152 | wtyczka znamionowa nr | SRPK800 A 300 |
| 6172 | wtyczka znamionowa nr | SRPK800 A 400 |
| 6222 | wtyczka znamionowa nr | SRPK800 A 400 |
| 6272 | wtyczka znamionowa nr | SRPK800 A 500 |
| 6352 | wtyczka znamionowa nr | SRPK800 A 600 |

525-600 V

| | Bussmann | SIBA | Littel Fuse | Ferraz-Shawmut |
|------|----------|-------------|-------------|----------------|
| 6002 | KTS-R3 | 5017906-004 | KLS-R003 | A6K-3R |
| 6003 | KTS-R4 | 5017906-004 | KLS-R004 | A6K-4R |
| 6004 | KTS-R5 | 5017906-005 | KLS-R005 | A6K-5R |
| 6005 | KTS-R6 | 5017906-006 | KLS-R006 | A6K-60R |
| 6006 | KTS-R8 | 5017906-008 | KLS-R008 | A6K-8R |
| 6008 | KTS-R10 | 5017906-010 | KLS-R010 | A6K-10R |
| 6011 | KTS-R15 | 5017906-016 | KLS-R015 | A6K-15R |
| 6016 | KTS-R20 | 5017906-020 | KLS-R020 | A6K-20R |
| 6022 | KTS-R30 | 5017906-030 | KLS-R030 | A6K-30R |
| 6027 | KTS-R35 | 5014006-040 | KLS-R035 | A6K-35R |
| 6032 | KTS-R45 | 5014006-050 | KLS-R045 | A6K-45R |
| 6042 | KTS-R60 | 5014006-063 | KLS-R060 | A6K-60R |
| 6052 | KTS-R75 | 5014006-080 | KLS-R075 | A6K-80R |
| 6062 | KTS-R90 | 5014006-100 | KLS-R090 | A6K-90R |
| 6072 | KTS-R100 | 5014006-100 | KLS-R100 | A6K-100R |

525-600 V

| | Bussmann | SIBA | FERRAZ-SHAWMUT |
|------|----------|-------------|------------------|
| 6102 | 170M3015 | 2061032,2 | 6.6URD30D08A0200 |
| 6122 | 170M3016 | 2061032,25 | 6.6URD30D08A0250 |
| 6152 | 170M3017 | 2061032,315 | 6.6URD30D08A0315 |
| 6172 | 170M3018 | 2061032,35 | 6.6URD30D08A0350 |
| 6222 | 170M4011 | 2061032,35 | 6.6URD30D08A0350 |
| 6272 | 170M4012 | 2061032,4 | 6.6URD30D08A0400 |
| 6352 | 170M4014 | 2061032,5 | 6.6URD30D08A0500 |
| 6402 | 170M5011 | 2062032,55 | 6.6URD32D08A550 |
| 6502 | 170M4017 | | |
| 6602 | 170M6013 | | |
| 6652 | 170M6013 | | |

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 6002-6032 | 200-240 V | typ gG |
| VLT 6042-6062 | 200-240 V | typ gR |
| VLT 6002-6072 | 380-460 V | typ gG |
| VLT 6102-6122 | 380-460 V | typ gR |
| VLT 6152-6352 | 380-460 V | typ gG |
| VLT 6402-6602 | 380-460 V | typ gR |
| VLT 6002-6072 | 525-600 V | typ gG |

Nieprzestrzeganie zaleceń może skutkować uszkodzeniem przetwornicy w przypadku wadliwego działania. Bezpieczniki powinny być zaprojektowane dla pojemności zwarciowej linii zasilającej maksymalnie 100000 A_{rms} (symetrycznie), 500 V / 600 V maksymalnie.

Wymiary mechaniczne

Wszystkie poniższe wymiary podane zostały w mm.

| Typ VLT | A | B | C | a | b | aa/bb | Typ | |
|-----------------------------------|------|-----|-------------------|------|------|-------|-----|---|
| Bookstyle IP 20 200- 240 V | | | | | | | | |
| 6002-6003 | 395 | 90 | 260 | 384 | 70 | 100 | A | |
| 6004-6005 | 395 | 130 | 260 | 384 | 70 | 100 | A | |
| Bookstyle IP 20 380 -460 V | | | | | | | | |
| 6002-6005 | 395 | 90 | 260 | 384 | 70 | 100 | A | |
| 6006-6011 | 395 | 130 | 260 | 384 | 70 | 100 | A | |
| IP 00 200-240 V | | | | | | | | |
| 6042-6062 | 800 | 370 | 335 | 780 | 270 | 225 | B | |
| IP 00 380-460 V | | | | | | | | |
| 6152-6172 | 1046 | 408 | 373 ¹⁾ | 1001 | 304 | 225 | J | |
| 6222-6352 | 1327 | 408 | 373 ¹⁾ | 1282 | 304 | 225 | J | |
| 6402-6602 | 1547 | 585 | 494 ¹⁾ | 1502 | 304 | 225 | J | |
| IP 20 200-240 V | | | | | | | | |
| 6002-6003 | 395 | 220 | 160 | 384 | 200 | 100 | C | |
| 6004-6005 | 395 | 220 | 200 | 384 | 200 | 100 | C | |
| 6006-6011 | 560 | 242 | 260 | 540 | 200 | 200 | D | |
| 6016-6022 | 700 | 242 | 260 | 680 | 200 | 200 | D | |
| 6027-6032 | 800 | 308 | 296 | 780 | 270 | 200 | D | |
| 6042-6062 | 954 | 370 | 335 | 780 | 270 | 225 | E | |
| IP 20 380-460 V | | | | | | | | |
| 6002-6005 | 395 | 220 | 160 | 384 | 200 | 100 | C | |
| 6006-6011 | 395 | 220 | 200 | 384 | 200 | 100 | C | |
| 6016-6027 | 560 | 242 | 260 | 540 | 200 | 200 | D | |
| 6032-6042 | 700 | 242 | 260 | 680 | 200 | 200 | D | |
| 6052-6072 | 800 | 308 | 296 | 780 | 270 | 200 | D | |
| 6102-6122 | 800 | 370 | 335 | 780 | 330 | 225 | D | |
| IP 21/NEMA 1 380-460 V | | | | | | | | |
| 6152-6172 | 1208 | 420 | 373 ¹⁾ | 1154 | 304 | 225 | J | |
| 6222-6352 | 1588 | 420 | 373 ¹⁾ | 1535 | 304 | 225 | J | |
| 6402-6602 | 2000 | 600 | 494 ¹⁾ | - | - | 225 | H | |
| IP 54 200-240 V | | | | | | | | |
| 6002-6003 | 460 | 282 | 195 | 85 | 260 | 258 | 100 | F |
| 6004-6005 | 530 | 282 | 195 | 85 | 330 | 258 | 100 | F |
| 6006-6011 | 810 | 350 | 280 | 70 | 560 | 326 | 200 | F |
| 6016-6032 | 940 | 400 | 280 | 70 | 690 | 375 | 200 | F |
| 6042-6062 | 937 | 495 | 421 | - | 830 | 374 | 225 | G |
| IP 54 380-460 V | | | | | | | | |
| 6002-6005 | 460 | 282 | 195 | 85 | 260 | 258 | 100 | F |
| 6006-6011 | 530 | 282 | 195 | 85 | 330 | 258 | 100 | F |
| 6016-6032 | 810 | 350 | 280 | 70 | 560 | 326 | 200 | F |
| 6042-6072 | 940 | 400 | 280 | 70 | 690 | 375 | 200 | F |
| 6102-6122 | 940 | 400 | 360 | 70 | 690 | 375 | 225 | F |
| 6152-6172 | 1208 | 420 | 373 ¹⁾ | - | 1154 | 304 | 225 | J |
| 6222-6352 | 1588 | 420 | 373 ¹⁾ | - | 1535 | 304 | 225 | J |
| 6402-6602 | 2000 | 600 | 494 ¹⁾ | - | - | - | 225 | H |

1. Z rozłączeniem dodać 44 mm.

aa: Minimalna przestrzeń nad obudową
bb: Minimalna przestrzeń pod obudową

Wymiary fizyczne

Wszystkie poniższe wymiary podane zostały w mm.

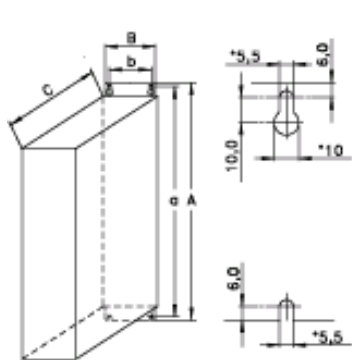
| Typ VLT | A | B | C | a | b | aa/bb | Typ |
|---------------------------------|------|-----|-------------------|------|-----|-------|-----|
| IP 00 525 - 600 V | | | | | | | |
| 6102 - 6172 | 1046 | 408 | 373 ¹⁾ | 1001 | 304 | 225 | J |
| 6222 - 6402 | 1327 | 408 | 373 ¹⁾ | 1282 | 304 | 225 | J |
| 6502 - 6652 | 1547 | 585 | 494 ¹⁾ | 1502 | 304 | 225 | J |
| IP 20/NEMA 1 525 - 600 V | | | | | | | |
| 6002 - 6011 | 395 | 220 | 200 | 384 | 200 | 100 | C |
| 6016 - 6027 | 560 | 242 | 260 | 540 | 200 | 200 | D |
| 6032 - 6042 | 700 | 242 | 260 | 680 | 200 | 200 | D |
| 6052 - 6072 | 800 | 308 | 296 | 780 | 270 | 200 | D |
| 6102 - 6172 | 1208 | 420 | 373 ¹⁾ | 1154 | 304 | 225 | J |
| 6222 - 6402 | 1588 | 420 | 373 ¹⁾ | 1535 | 304 | 225 | J |
| 6502 - 6652 | 2000 | 600 | 494 ¹⁾ | - | - | 225 | H |
| IP 54 525 - 600 V | | | | | | | |
| 6102 - 6172 | 1208 | 420 | 373 ¹⁾ | 1154 | 304 | 225 | J |
| 6222 - 6402 | 1588 | 420 | 373 ¹⁾ | 1535 | 304 | 225 | J |
| 6502 - 6652 | 2000 | 600 | 494 ¹⁾ | - | - | 225 | H |

aa: Minimalna odległość powyżej obudowy

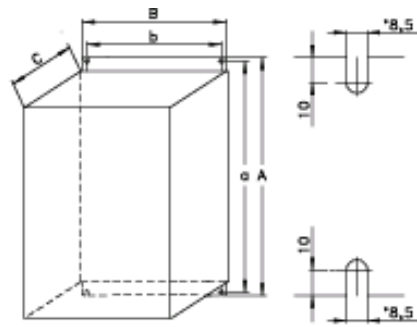
bb: Minimalna odległość poniżej obudowy

1) Z rozłącznikiem dodać 44 mm.

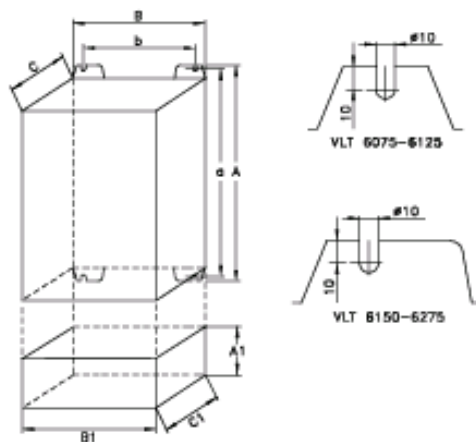
Wymiary mechaniczne



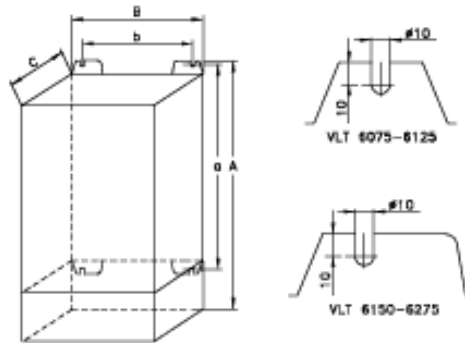
Typ A, IP20



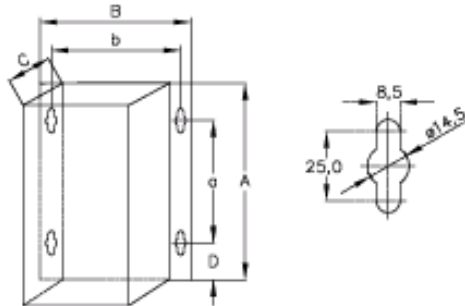
Typ D, IP20



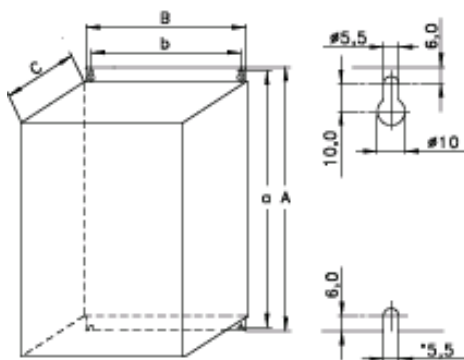
Typ B, IP00
Z opcją i obudową IP20



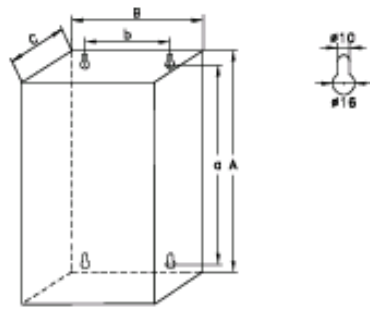
Typ E, IP20



Typ F, IP54



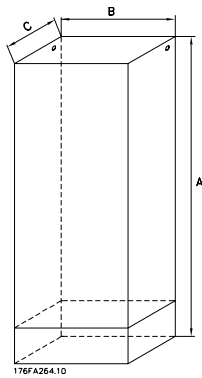
Typ C, IP20



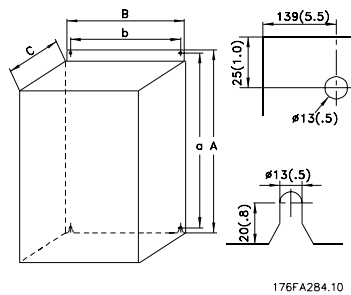
Typ G, IP54

DANFOSS
17SHA402.11

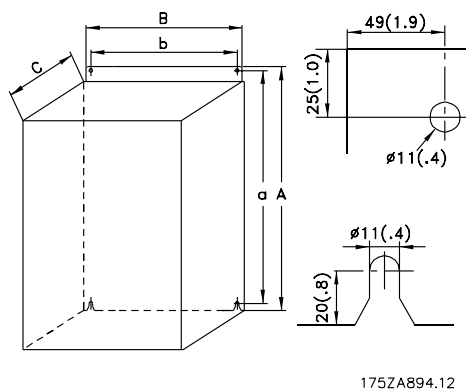
■ Wymiary mechaniczne (ciąg dalszy)



Typ H, IP 20, IP 54



Typ I, IP 00



Typ J, IP 00, IP 21, IP 54

■ 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 ciała, zwłaszcza podczas instalacji dużych urządzeń.

Przetwornica częstotliwości *musi* być instalowana w pozycji pionowej.

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

Aby zabezpieczyć urządzenie przed przegrzaniem, należy zapewnić, aby temperatura otoczenia *nie przekraczała temperatury maksymalnej podanej dla przetwornicy częstotliwości*, a także, aby *nie została przekroczona* średnia temperatura dobowej. Wartości temperatury maksymalnej i średniej temperatury dobowej zostały podane w *Ogólnych danych technicznych*.

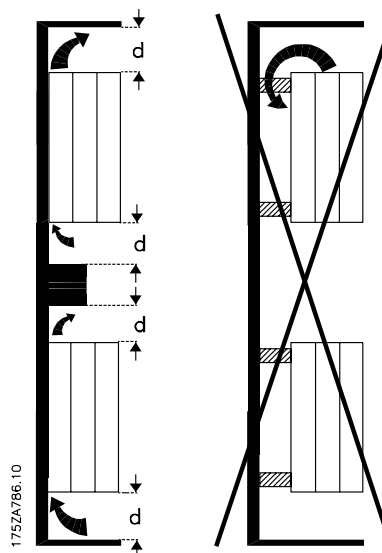
W przypadku, gdy temperatura otoczenia mieści się w granicach 45°C-55 °C, konieczne jest obniżenie wartości znamionowych przetwornicy częstotliwości - patrz *Obniżanie wartości znamionowych dla temperatury otoczenia*.

Brak dostosowania wartości znamionowych do temperatury otoczenia skraca okres użytkowania przetwornicy częstotliwości.

■ Montaż VLT 6002-6652

Wszystkie przetwornice częstotliwości wymagają montowania w sposób zapewniający właściwe chłodzenie.

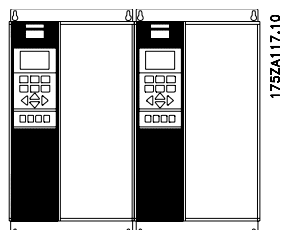
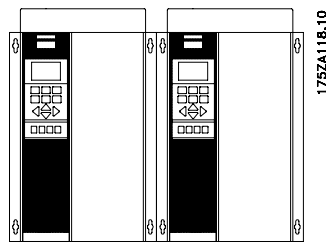
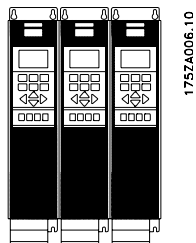
Chłodzenie



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

Montaż szeregowy/jedna obok drugiej

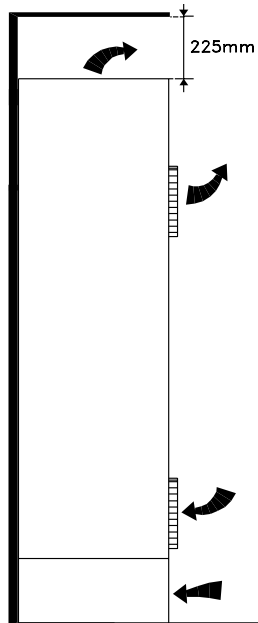
Wszystkie przetwornice częstotliwości mogą być montowane szeregowo, jedna obok drugiej, bez pozostawiania wolnej przestrzeni.



| | d [mm] | Komentarze |
|--|--------|---|
| Bookstyle | | |
| VLT 6002-6005, 200-240 V | 100 | Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez części odległościowych). |
| VLT 6002-6011, 380-460 V | 100 | |
| Kompakt (wszystkie typy obudów) | | |
| VLT 6002-6005, 200-240 V | 100 | Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez części odległościowych). |
| VLT 6002-6011, 380-460 V | 100 | |
| VLT 6002-6011, 525-600 V | 100 | |
| VLT 6006-6032, 200-240 V | 200 | Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez części odległościowych). |
| VLT 6016-6072, 380-460 V | 200 | |
| VLT 6102-6122, 380-460 V | 225 | |
| VLT 6016-6072, 525-600 V | 200 | |
| VLT 6042-6062, 200-240 V | 225 | Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez części odległościowych). Wyściółki filtrów IP 54 należy wymienić, kiedy są brudne. |
| VLT 6102-6402, 525-600 V | 225 | |
| VLT 6152-6352, 380-460 V | 225 | |
| VLT 6402-6602, 380-460 V | 225 | |
| VLT 6502-6652, 525-600 V | | |
| | | IP 00 nad i pod obudową. IP 21/IP 54 tylko nad obudową. |

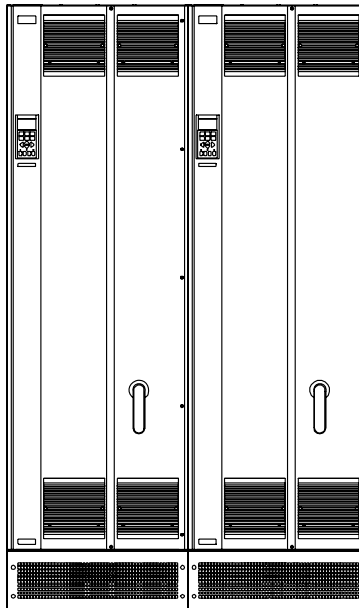
■ Montaż VLT 6402-6602 380-460 V i VLT 6502-6652
525-600 V Kompakt IP 21 i IP 54

Chłodzenie



176FA262.10

Montaż w rzędzie



176FA263.10

W przypadku wszystkich urządzeń z powyższej serii należy zachować minimalny odstęp 225 mm ponad obudową. Należy je także zamontować na płaskiej i równej powierzchni. Dotyczy to zarówno urządzeń IP 21, jak i IP 54.

Wszystkie urządzenia IP 21 i IP 54 z powyższej serii można montować w rzędzie jedno obok drugiego bez zachowania odstępów, ponieważ nie wymagają one chłodzenia z paneli bocznych.

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

- **Ogólne informacje o instalacji elektrycznej**
- **Ostrzeżenie o wysokim napięciu**



Napięcie przetwornicy częstotliwości stwarza potencjalne niebezpieczeństwo zawsze, gdy sprzęt jest podłączony do zasilania. Nieprawidłowy montaż silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować uszkodzenia sprzętu, poważne zranienie ciała lub śmierć. Dlatego też, zawsze należy przestrzegać instrukcji ujętych w niniejszych Zaleceniach projektowych oraz przepisów krajowych i lokalnych. Dotykanie elementów elektrycznych może mieć skutek śmiertelny – nawet po odłączeniu zasilania: Korzystając z VLT 6002-6005, 200-240 V należy odczekać przynajmniej 4 minut
Korzystając z VLT 6006-6062, 200-240 V należy odczekać przynajmniej 15 minut
Korzystając z VLT 6002-6005, 380-460 V należy odczekać przynajmniej 4 minut
Korzystając z VLT 6006-6072, 380-460 V należy odczekać przynajmniej 15 minut
Korzystając z VLT 6102-6352, 380-460 V należy odczekać przynajmniej 20 minut
Korzystając z VLT 6402-6602, 380-460 V należy odczekać przynajmniej 40 minut
Korzystając z VLT 6002-6006, 525-600 V należy odczekać przynajmniej 4 minut
Korzystając z VLT 6008-6027, 525-600 V należy odczekać przynajmniej 15 minut
Korzystając z VLT 6032-6072, 525-600 V należy odczekać przynajmniej 30 minut
Korzystając z VLT 6102-6402, 525-600 V należy odczekać przynajmniej 20 minut
Korzystając z VLT 6502-6652, 525-600 V należy odczekać przynajmniej 30 minut



Uwaga

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

- **Uziemienie**

Przy montażu przetwornicy częstotliwości należy wziąć pod uwagę następujące podstawowe sprawy, aby zapewnić kompatybilność elektromagnetyczną (EMC).

- Uziemienie ochronne: Należy pamiętać, że w przetwornicy częstotliwości występuje duży prąd upływowy i ze względów bezpieczeństwa należy ją odpowiednio uziemić. Stosować lokalne przepisy bezpieczeństwa.
- Uziemienie dużej częstotliwości: Połączenia kabla uziemienia silnika muszą być jak najkrótsze.

Podłączyć różne systemy uziemienia przy jak najniższej impedancji przewodu. Najniższa możliwa impedancja przewodu uzyskiwana jest poprzez utrzymanie jak najmniejszej długości przewodu oraz wykorzystanie jak największego obszaru powierzchni. Przykładowo, płaski przewód posiada mniejszą impedancję HF niż okrągły przewód o takim samym przekroju C_{VSS} . Jeśli w szafie zamontowanych jest kilka urządzeń, tylna płyta szafy (musi być wykonana z metalu) powinna być wykorzystana jako wspólna płyta uziemienia. Metalowe szafy różnych urządzeń są montowane na tylnej płycie szafy przy użyciu jak najniższej impedancji HF. Dzięki temu można uniknąć różnych napięć HF dla poszczególnych urządzeń oraz zapobiec niebezpieczeństwu powstawania prądów zakłóceń radiowych w kablach połączeniowych, które mogą być wykorzystywane do łączenia urządzeń. W ten sposób zakłócenia radiowe zostaną ograniczone. Aby uzyskać niską impedancję HF, urządzenia zamocować do tylnej płyty za pomocą ich własnych śrub mocujących. Z punktów mocowania należy usunąć farbę izolacyjną lub inne substancje.

- **Przewody**

Przewody sterowania oraz filtrowany przewód zasilania nie powinny być mocowane z przewodami silnika, aby nie dopuścić do sprzężenia nadkrytycznego spowodowanego zakłóceniami. Zwykle wystarczy odstęp 20 cm, lecz zaleca się w miarę możliwości zachowanie jak największego odstępów, szczególnie, gdy przewody są montowane równoległe na długim odcinku.

Jeśli chodzi o czułe przewody sygnałowe, tzn. przewody telefoniczne i przewody transmisji danych, zalecane jest zastosowanie największego możliwego odstępów – minimum 1 m na 5 m przewodu zasilania (przewód zasilania i silnika). Należy pamiętać, że konieczny odstęp zależy od czułości instalacji oraz przewodów sygnałowych i dlatego nie można podać dokładnych wartości.

W przypadku użycia szczęk dla przewodów, nie można umieszczać czułych przewodów sygnałowych w tych samych szczękach, co przewód silnika lub hamulca. Przewody sygnałowe muszą krzyżować się z

przewodami zasilania tylko pod kątem 90 stopni. Należy pamiętać, że wszystkie przewody z zakłóceniami wchodzące do szafy oraz z niej wychodzące muszą być ekranowane/zbrojone lub filtrowane.

Patrz także *Wykonanie instalacji elektrycznej zgodnej z EMC*.

■ Przewody ekranowane/zbrojone

Ekranowanie musi mieć niską impedancję HF. W tym celu należy zastosować oplót ekranujący z miedzi, aluminiem lub żelaza. Zbrojenie, którego celem jest, na przykład, ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi nie może być wykorzystane w poprawnej instalacji EMC. Patrz także *Wykorzystanie przewodów poprawnych według EMC*.

■ Dodatkowa ochrona w odniesieniu do kontaktu pośredniego

Jako zabezpieczenie dodatkowe można stosować przekaźniki ELBC, wielopunktowe uziemienie ochronne lub uziemienie pod warunkiem, że zostaną spełnione wymogi lokalnych przepisów bezpieczeństwa. Jeśli wystąpi błąd doziemienia, pojemność DC może doprowadzić do wadliwego prądu.

Nigdy nie korzystać z przekaźników ELCB typu A, ponieważ nie są one odpowiednie dla prądów zakłóceńowych DC.

Jeśli wykorzystane są przekaźniki ELCB, muszą one być:

- Odpowiednie do ochrony urządzeń z zawartością prądu stałego (DC) w prądzie zakłóceńowym (trójfazowy mostek prostownikowy)
- Odpowiednie do załączania zasilania z krótkim prądem ładowania do uziemienia
- Odpowiednie dla dużego prądu upływowego

■ Wyłącznik 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 rozłączyć wyłącznik RFI (OFF)¹⁾. Więcej informacji na ten temat znajduje się w IEC 364-3. W przypadku, gdy konieczne jest optymalne działanie zgodnie z EMC, podłączone są silniki równoległe lub długość kabla silnika przekracza 25 m, zaleca się ustawienie wyłącznika w położeniu ON (włączone).

W położeniu OFF (wyłączone), wewnętrzne pojemności filtra RFI (kondensatory filtra) pomiędzy obudową i obwodem pośrednim są odłączone w celu uniknięcia uszkodzenia obwodu pośredniego i zredukowania pojemnościowych prądów doziemnych (zgodnie z IEC 61800-3).

Zobacz również Nota aplikacyjna *VLT na zasilaniu IT*, MN.90.CX.02. Należy korzystać z monitorów izolacyjnych zgodnych z elektronicznymi układami sterowania mocą (IEC 61557-8).



Uwaga

Wyłącznika RFI nie można używać, gdy zasilanie jest podłączone do urządzenia. Przed każdym ustawieniem wyłącznika RFI należy zawsze sprawdzić, czy zasilanie zostało odłączone.



Uwaga

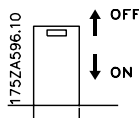
Otwarty wyłącznik RFI jest dozwolony wyłącznie przy częstotliwościach przełączania ustawionych fabrycznie.



Uwaga

Wyłącznik 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.

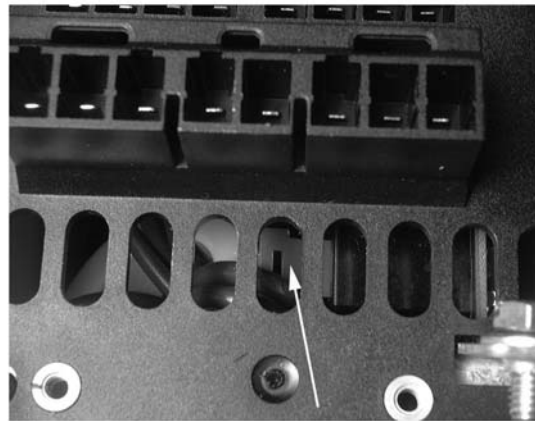


Zasilanie podłączone do uziemienia:

Wyłącznik RFI musi być ustawiony w położeniu ON (włączone), aby praca przetwornicy częstotliwości była zgodna z normą EMC.

1) Funkcja niedostępna w urządzeniach 6102-6652, 525-600 V.

Położenie wyłączników RFI

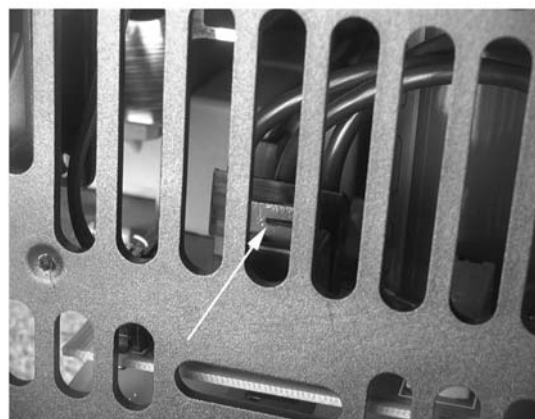


175ZA649.10

Bookstyle IP 20

VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



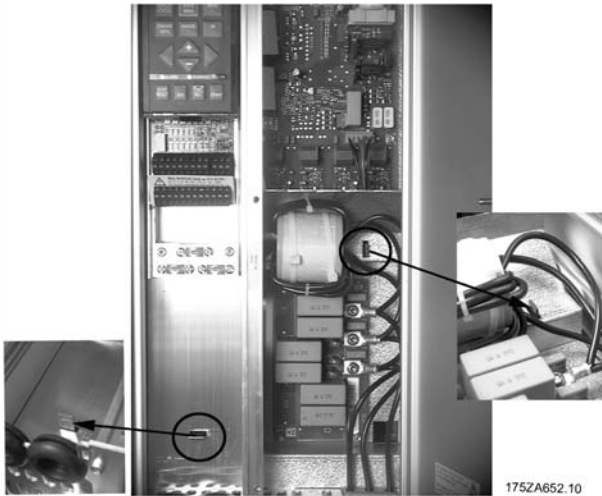
175ZA650.10

Kompakt IP 20 oraz NEMA 1

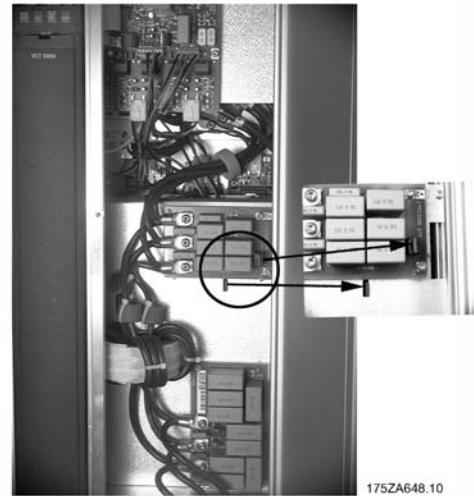
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V

VLT 6002 - 6005 200 - 240 V

VLT 6002 - 6011 525 - 600 V



175ZA652.10



175ZA648.10

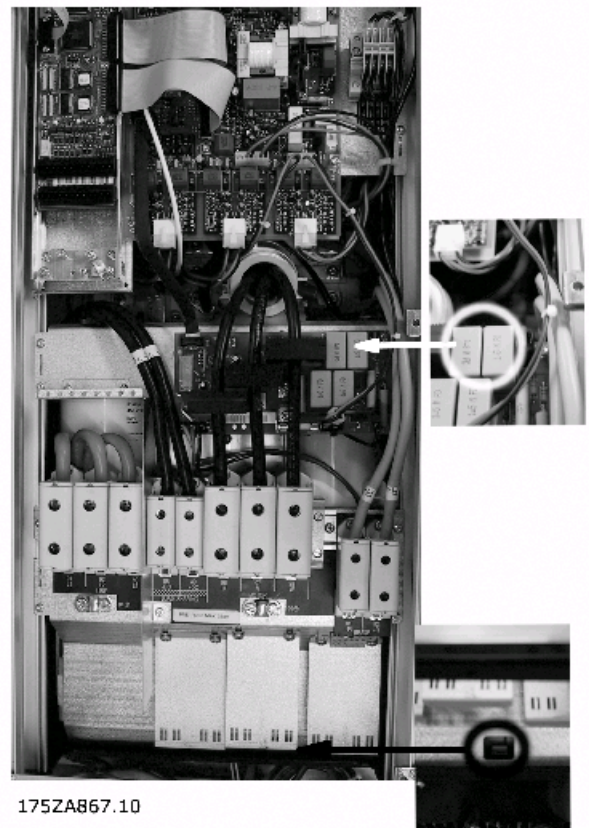
Kompakt IP 20 oraz NEMA 1
VLT 6016 - 6027 380 - 460 V
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V
VLT 6016 - 6027 525 - 600 V

Kompakt IP 20 oraz NEMA 1
VLT 6052 - 6122 380 - 460 V
VLT 6027 - 6032 200 - 240 V
VLT 6052 - 6072 525 - 600 V



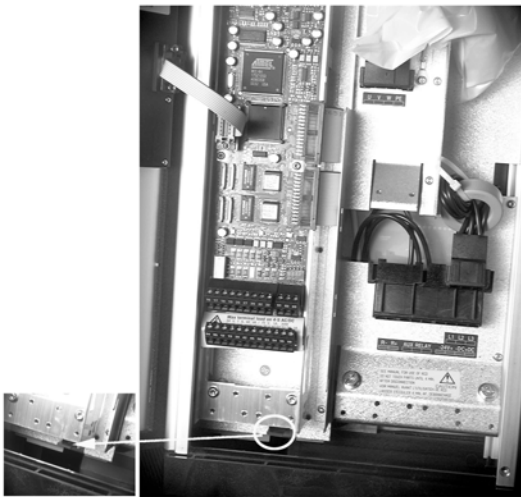
175ZA653.10

Kompakt IP 20 oraz NEMA 1
VLT 6032 - 6042 380 - 460 V
VLT 6016 - 6022 200 - 240 V
VLT 6032 - 6042 525 - 600 V



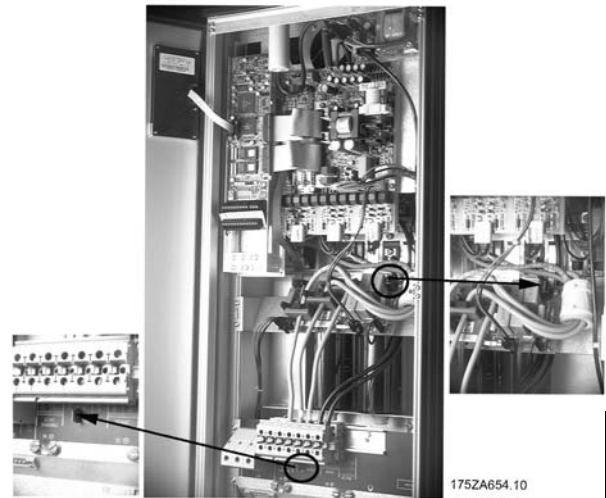
175ZA867.10

Kompakt IP 54
VLT 6102 - 6122 380 - 460 V



175ZA647.10

Kompakt IP 54
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



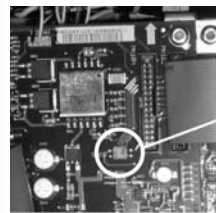
175ZA654.10

Kompakt IP 54
VLT 6042 - 6072 380 - 460 V
VLT 6016 - 6032 200 - 240 V

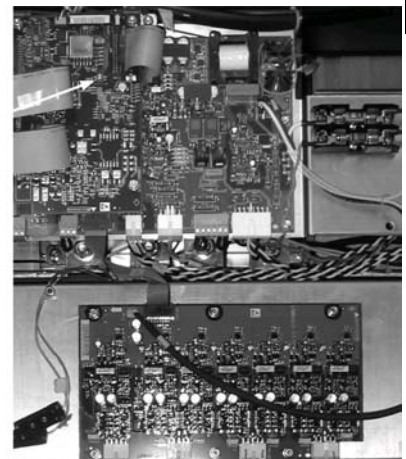


175ZA651.10

Kompakt IP 54
VLT 6016 - 6032 380 - 460 V
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V



175ZT983.10



Wszystkie typy obudów
VLT 6152 - 6602, 380 - 460 V

■ Test wysokiego napięcia

Test wysokiego napięcia można przeprowadzić poprzez zwarcie zacisków U, V, W, L1, L2 i L3 oraz doprowadzenie zasilania prądem stałym maks. 2,5 kV przez jedną sekundę pomiędzy tym zwarciem a obudową.



Uwaga

Podczas przeprowadzania testu wysokiego napięcia, przełącznik RFI musi być zamknięty (w położeniu włączonym ON). W przypadku przeprowadzania testów wysokiego napięcia całej instalacji należy przerwać połączenie zasilania sieciowego i silnika, jeśli prądy upływowe są zbyt wysokie.

■ Emisja ciepła z VLT 6000 HVAC

W tabelach zamieszczonych w części *Ogólne dane techniczne* pokazano straty mocy $P_{\phi}(W)$ z VLT 6000 HVAC. Maksymalna temperatura powietrza chłodzącego $t_{IN, MAKS.}$ wynosi 40°C (104°F) przy obciążeniu 100% (wartości znamionowej).

■ Wentylacja zintegrowanej VLT 6000 HVAC

Ilość powietrza wymaganego do chłodzenia przetwornic częstotliwości można obliczyć następująco:

1. Zsumuj wartości P_{ϕ} dla wszystkich przetwornic częstotliwości, które mają zostać zintegrowane w tym samym panelu. Najwyższa temperatura powietrza chłodzącego (t_{IN}) nie może przekroczyć $t_{IN, MAKS.}$ (40°C). Średnia temperatura dobowa musi być niższa o 5°C (VDE 160). Temperatura powietrza chłodzącego na wylocie nie może przekroczyć: $t_{OUT, MAKS.}$ (45°C).
2. Oblicz dopuszczalną różnicę pomiędzy temperaturą powietrza chłodzącego (t_{IN}) a jego temperaturą na wylocie (t_{OUT}):
 $\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$.
3. Oblicz wymaganą ilość powietrza = $\frac{\sum P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} m^3 \left| \text{godz.} \right.$
wprowadź Δt w stopniach Kelvina

Wylot wentylacji należy umieścić ponad najwyżej zamontowaną przetwornicą częstotliwości. Należy uwzględnić straty ciśnienia w filtrach oraz fakt spadku ciśnienia w momencie aktywacji dławika filtrów.

■ Poprawna instalacja elektryczna zgodna z EMC

W przypadku, gdy wymagana jest zgodność z normami EN 61000-6-3/4, EN 55011 lub EN 61800-3 *Pierwsze środowisko*, należy stosować się zaleceń podanych poniżej. Jeśli instalacja jest wykonana według normy EN 61800-3 *Drugie środowisko*, zalecenia te mogą zostać pominięte. Nie jest to jednak metoda zalecana. Więcej informacji na ten temat znajduje się w Zaleceniach projektowych w sekcjach *Oznakowanie CE*, *Emisja* oraz *Wyniki testów EMC* w warunkach szczególnych.

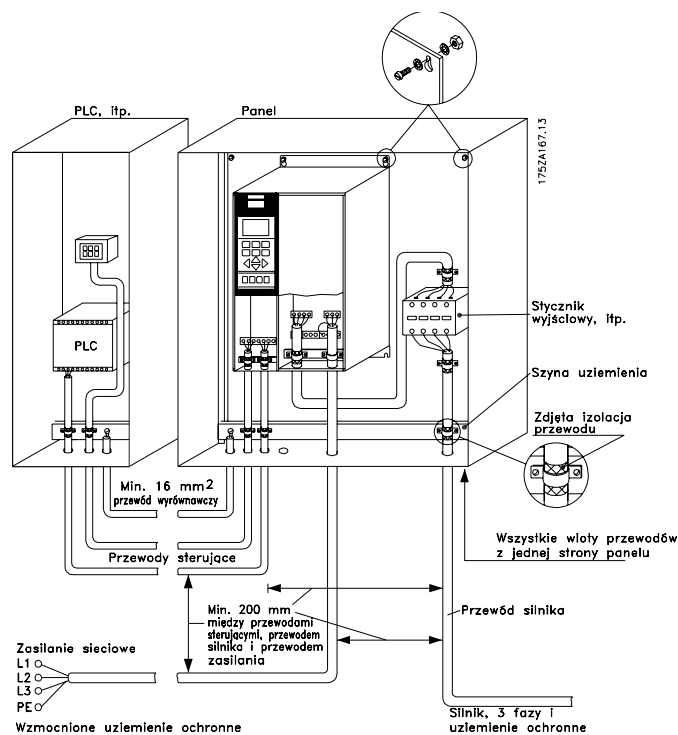
Dobra praktyka inżynierska zapewniająca poprawną instalację elektryczną zgodną z EMC:

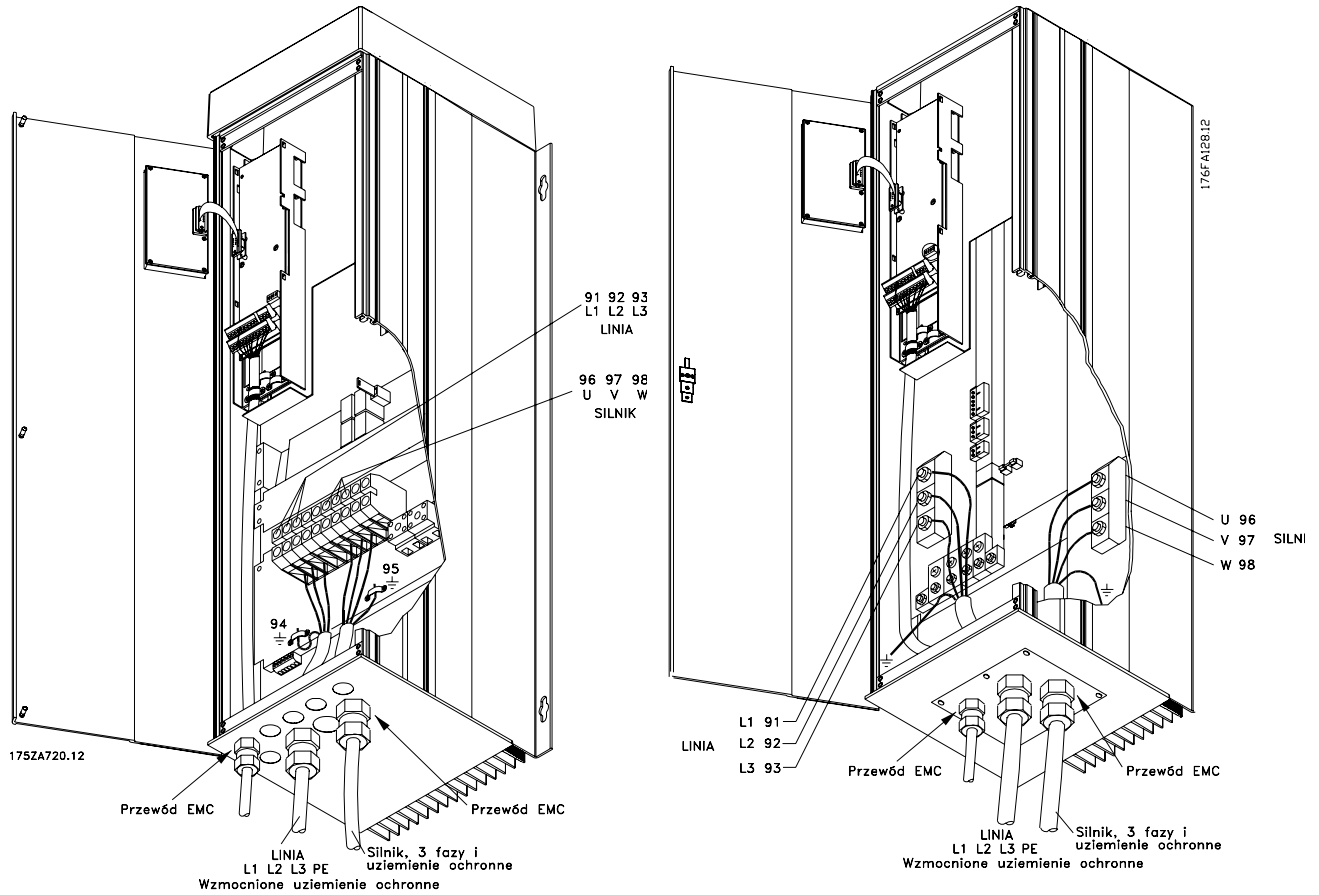
- Korzystaj wyłącznie z oplecionych ekranowanych/zbrojonych kabli silnika i kabli sterowania. Ekran powinien zapewniać minimum 80% pokrycia kabla. Materiał ekranu powinien być metalowy, zazwyczaj, choć nie wyłącznie, z miedzi, aluminium, stali lub ołowiu. Nie ma wymagań specjalnych dotyczących kabli zasilania.
- W instalacjach wyposażonych w sztywne metalowe kanały kablowe stosowanie kabli ekranowanych nie jest konieczne, ale kabel silnika należy ułożyć w kanale oddzielnie od kabli sterowania i zasilania. Wymagane jest pełne połączenie kabla pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem przy użyciu kanału kablowego. Możliwości stosowania elastycznych kanałów kablowych zgodnie z EMC są zróżnicowane; należy uzyskać stosowne informacje od producenta.
- W przypadku kabli silnika i kabli sterowania należy uziemić ekran/zbrojenie/kanał na obu końcach. Zobacz również *Uziemianie oplecionych, ekranowanych/zbrojonych przewodów sterowania*.
- Nie należy skręcać końcówek ekranu/zbrojenia. Metoda taka zwiększa impedancję wysokiej częstotliwości ekranu, co powoduje zmniejszenie jego skuteczności przy wysokich częstotliwościach. Należy stosować zaciski kablowe lub dławiki o niskiej impedancji.
- Należy zapewnić dobry styk elektryczny pomiędzy płytą montażową a metalową obudową przetwornicy częstotliwości. Nie dotyczy urządzeń IP54, ponieważ są one zaprojektowane do montażu na ścianie, oraz urządzeń VLT 6152-6602, 380-480 V, VLT 6102-6652,

525-600 V i VLT 6042-6062, 200-240 VAC w obudowie IP20/NEMA1.

- W celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego dla instalacji IP00, IP20, IP21 oraz NEMA 1 należy użyć podkładek zębatych oraz galwanicznie przewodzących płyt instalacyjnych.
- W miarę możliwości należy unikać stosowania nieekranowanych/niezbrojonych kabli silnika lub sterowania w szafach napędu(ów).
- W przypadku urządzeń IP54 wymagane jest bezprzerwowe połączenie wysokiej częstotliwości pomiędzy przetwornicą częstotliwości i zespołami silnika.

Na rysunku przedstawiono przykład poprawnej instalacji elektrycznej przetwornicy częstotliwości IP20 lub NEMA 1 zgodnej z EMC. Przetwornica częstotliwości została zamontowana w szafie montażowej ze stycznikiem wyjściowym i podłączona do PLC, tutaj zamontowanego w oddzielnej szafie. Inne sposoby wykonania instalacji mogą zapewniać równie dobrą zgodność z EMC pod warunkiem, że są przestrzegane wytyczne praktyki inżynierskiej podane powyżej. Należy pamiętać, że w wyniku stosowania nieekranowanych kabli i przewodów sterowania nie zostaną spełnione niektóre wymogi dotyczące emisji, mimo że wymogi dotyczące odporności zostaną zachowane. Więcej informacji na ten temat znajduje się w sekcji *Wyniki testów EMC*.



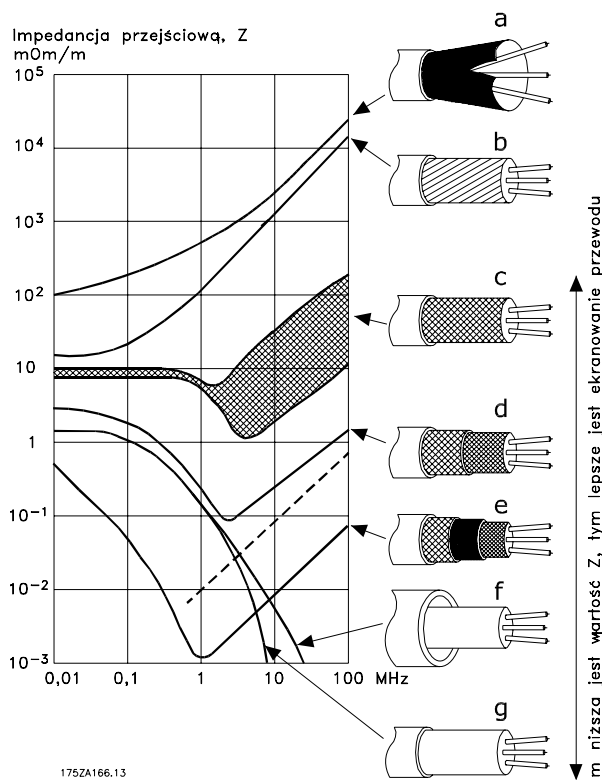


■ Użycie kabli poprawnych wg EMC

Zalecane są kable oplecione, ekranowane/zbrojone, aby zoptymalizować odporność EMC przewodów sterowniczych i emisję EMC kabli silnika.

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

Wartość Z_T jest rzadko podawana przez producentów kabli, choć często można tę wartość (Z_T) określić na podstawie budowy fizycznej kabla.



Do określenia (Z_T) służą następujące czynniki:

- Rezystancja zestyku między poszczególnymi przewodami ekranu.
- Pokrycie ekranu, tj. fizyczny obszar kabla osłoniętego ekranem – często podawany jako wartość procentowa. Powinien wynosić min. 85%.
- Typ ekranu, np. wzór opleciony lub skręcony.

Koszulka aluminiowa z przewodem miedzianym.

Skręcony przewód miedziany lub kabel w zbrojeniu stalowym.

Przewód miedziany z opłotem jednowarstwowym o zmiennej wartości procentowej pokrycia ekranu.

Przewód miedziany z opłotem dwuwarstwowym.

Przewód miedziany z opłotem dwuwarstwowym z magnetyczną, ekranowaną/zbrojoną warstwą pośrednią.

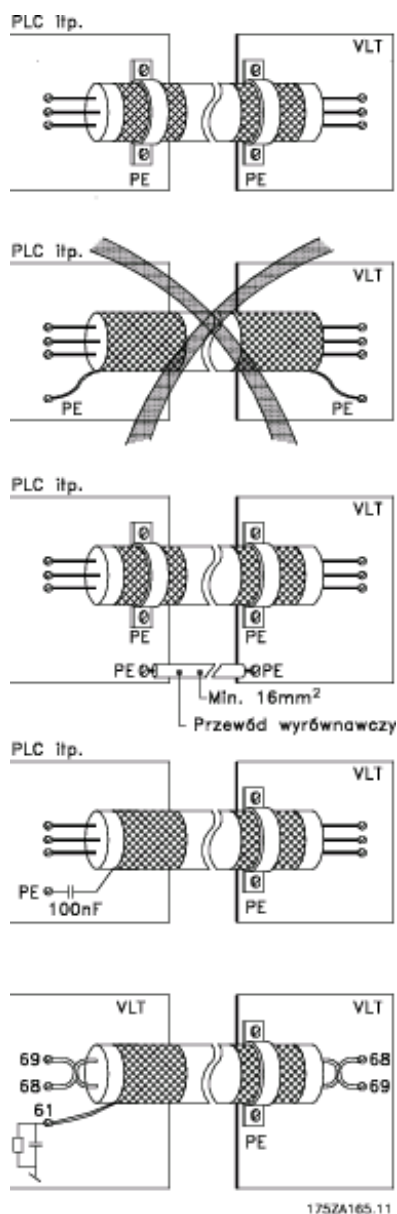
Kabel prowadzony w rurce miedzianej lub stalowej.

Kabel ołowiany o ściance grubości 1,1 mm z pełnym pokryciem.

■ 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 (i 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 mm^2 .

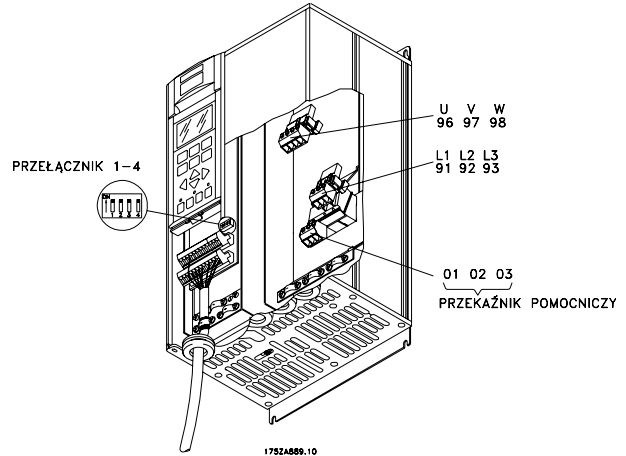
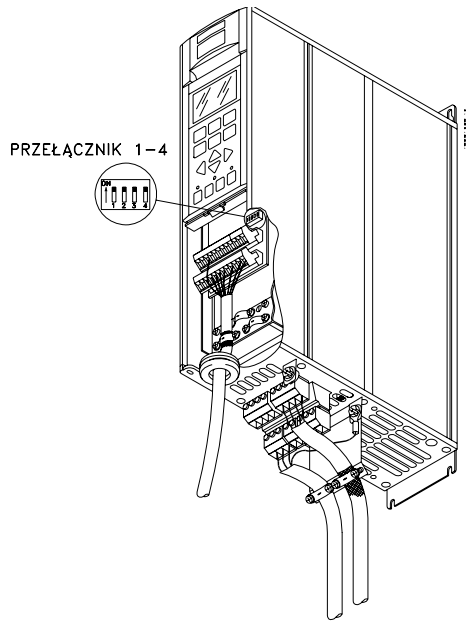
Dla pętli doziemienia 50/60 Hz

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

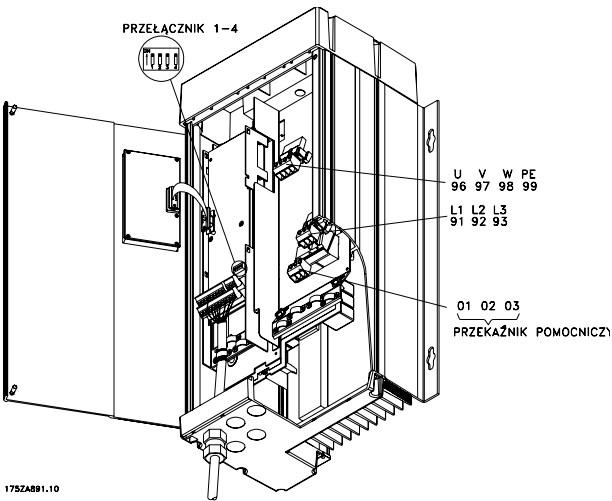
Prądy szumowe o niskiej częstotliwości pomiędzy dwiema przetwornicami częstotliwości można wyeliminować poprzez podłączenie jednego końca ekranu do zacisku 61. Zacisk ten jest uziemiony poprzez wewnętrzny obwód RC. Zaleca się użycie kabli dwużyłowych skręconych, aby ograniczyć zakłócenia różnicowe między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

■ Instalacja elektryczna, obudowy

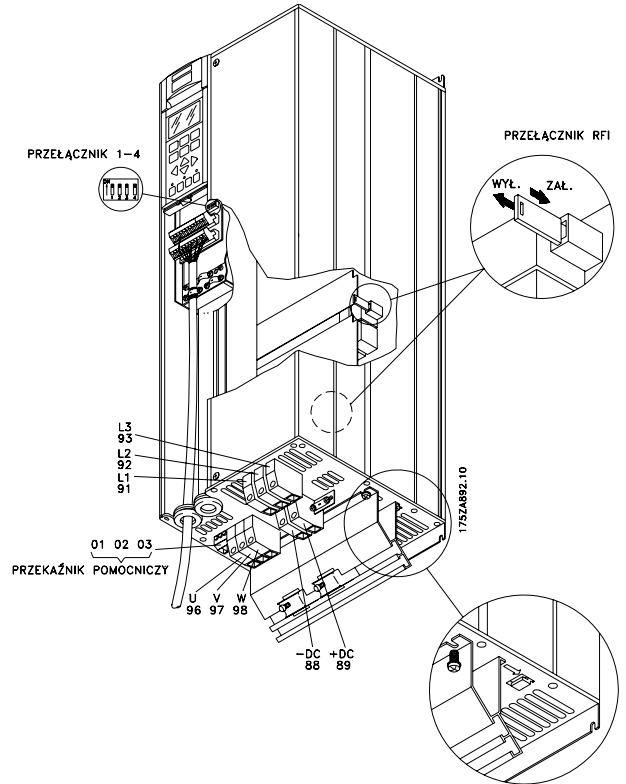


Kompakt IP 20 oraz NEMA 1 (IP 20)
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V
VLT 6002-6011, 525-600 V

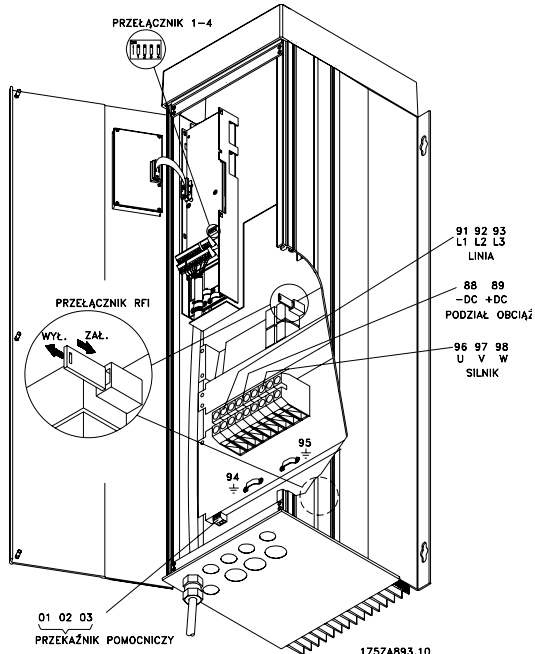
Bookstyle IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



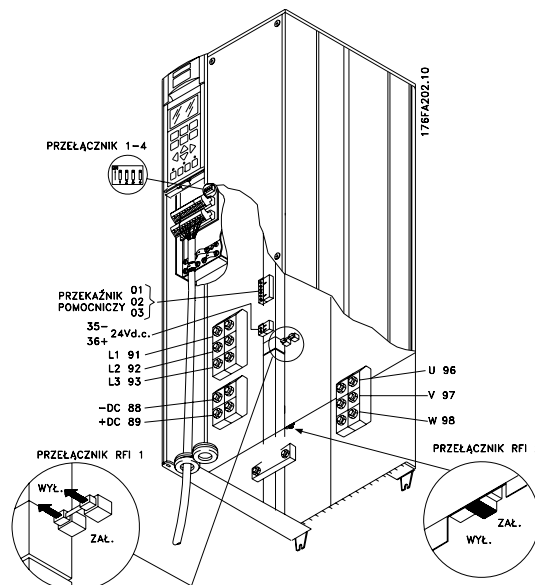
Kompakt IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



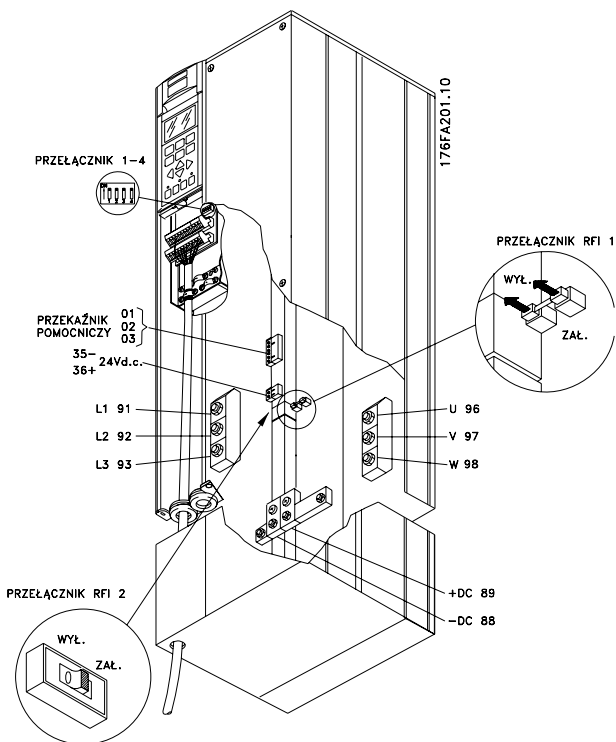
Kompakt IP 20 oraz NEMA 1
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V
VLT 6016-6072, 525-600 V



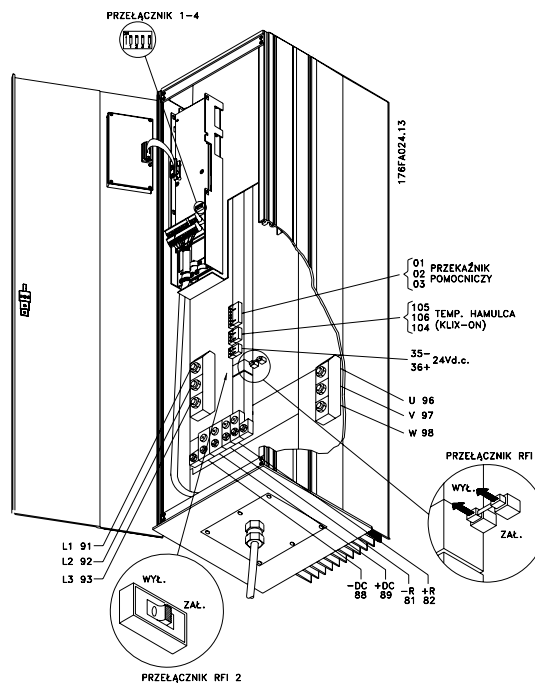
Kompakt IP 54
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V



Kompakt IP 00
VLT 6042-6062, 200-240 V

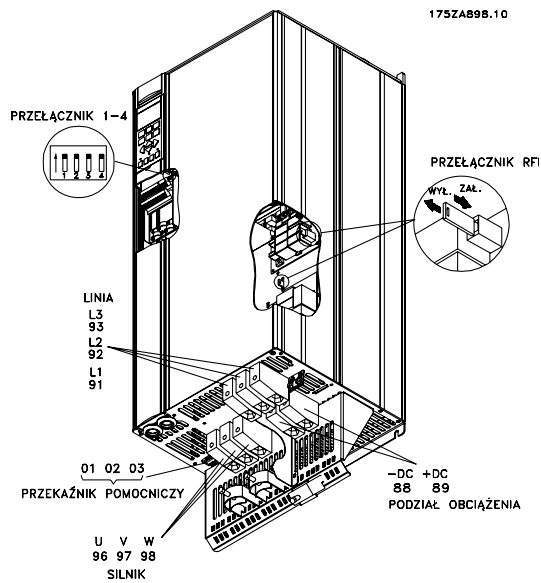


Kompakt NEMA 1 (IP 20)
VLT 6042-6062, 200-240 V

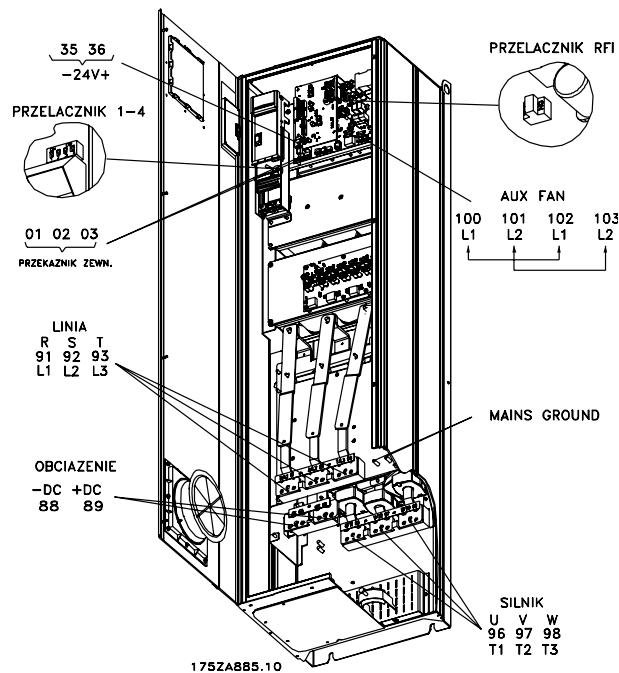


Kompakt IP 54
VLT 6042-6062, 200-240 V

Seria VLT® 6000 HVAC

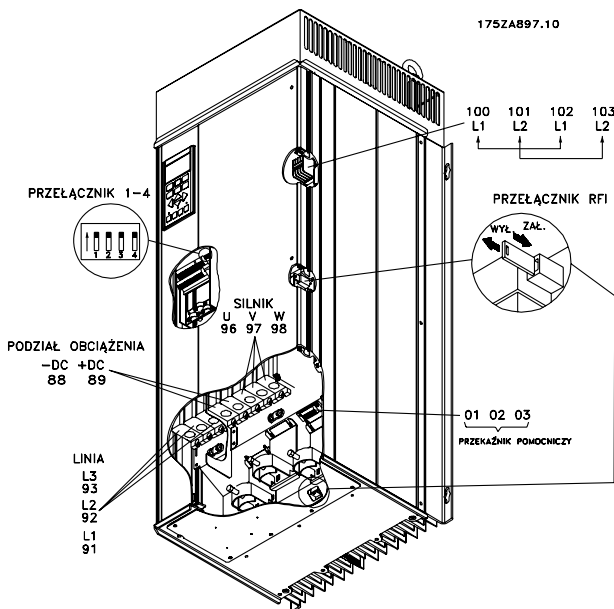


Kompakt IP 20
VLT 6102-6122, 380-460 V

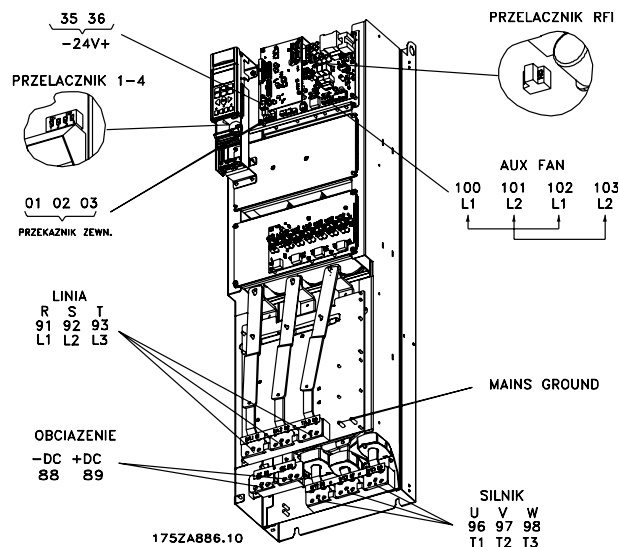


IP 54, IP 21/Nema 1
VLT 6152-6172, 380-460 V
VLT 6102-6172, 525-600 V

Instalacja

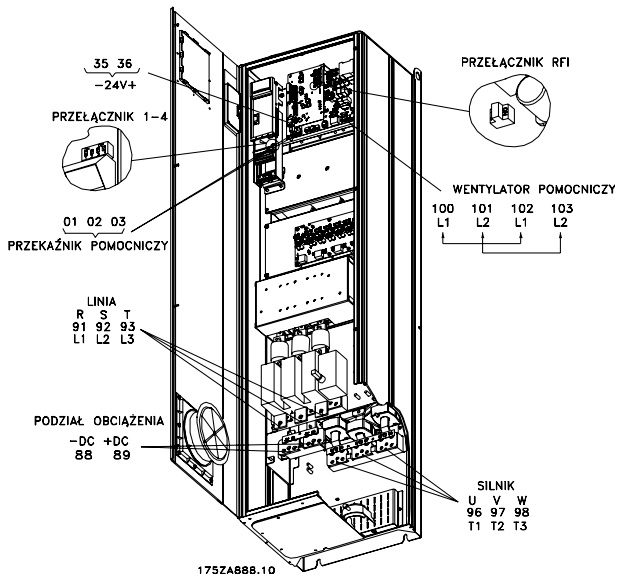


Kompakt IP 54
VLT 6102-6122, 380-460 V



IP 00
VLT 6152-6172, 380-460 V
VLT 6102-6172, 525-600 V

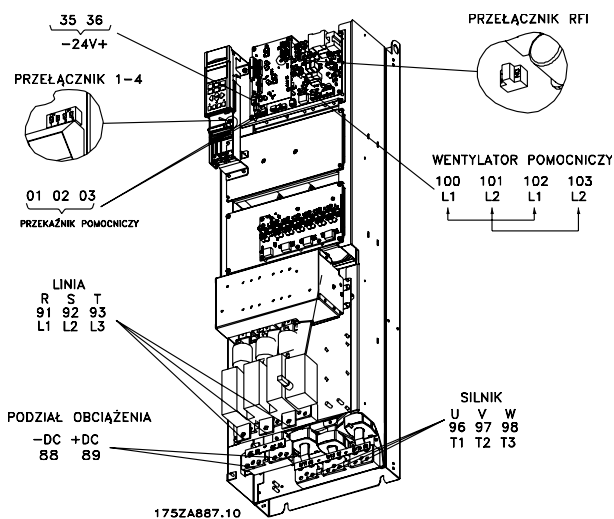
Uwaga: Przelącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-600 V.



IP 54, IP 21/NEMA 1 z rozłącznikiem i bezpiecznikiem zasilania

VLT 6222-6352, 380-460 V

VLT 6222-6402, 525-600 V



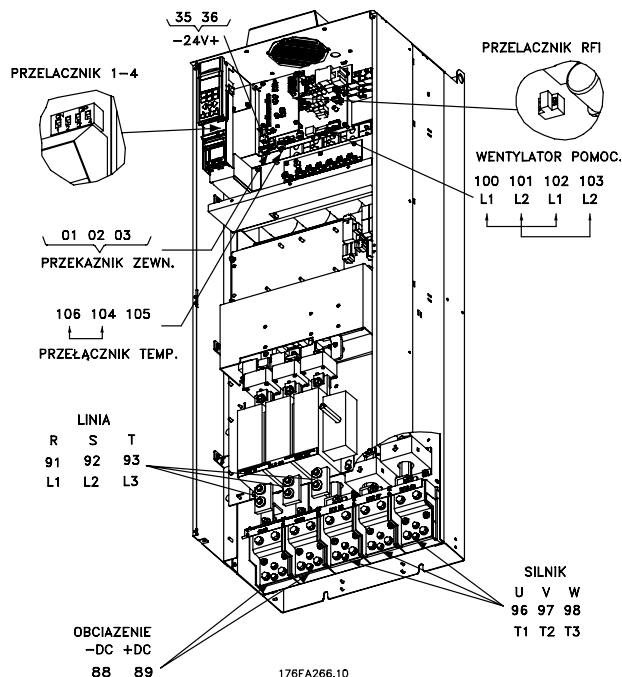
IP 00 z rozłącznikiem i bezpiecznikiem

VLT 6222-6352, 380-460 V

VLT 6222-6402, 525-600 V

Uwaga: Przelącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-600 V.

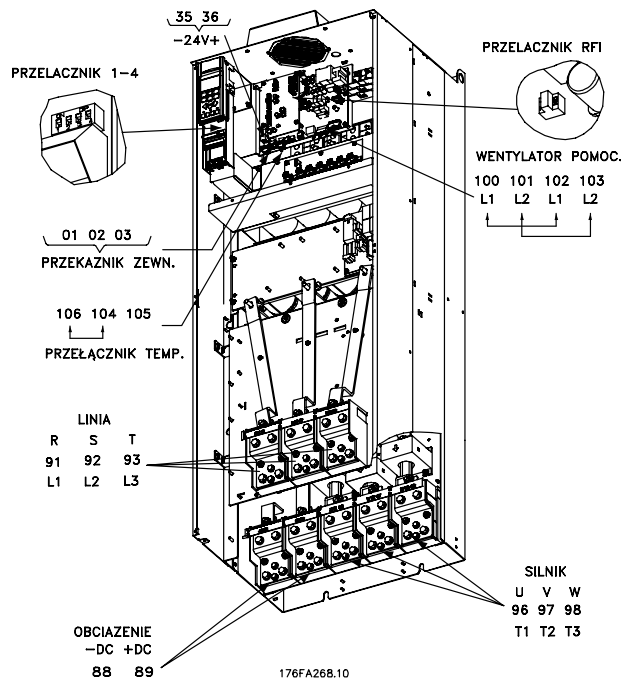
■ Instalacja elektryczna, przewody silnoprądowe mocy



Kompakt IP 00 z rozłącznikiem i bezpiecznikiem

VLT 6402-6602 380-460 V i VLT 6502-6652

525-600 V

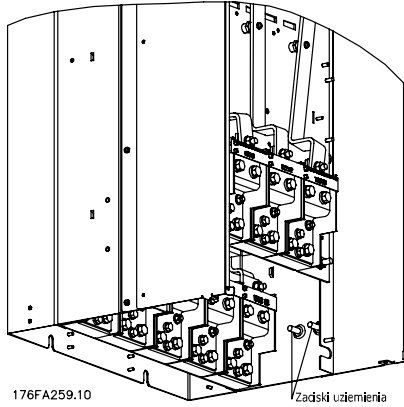


Kompakt IP 00 bez rozłącznika i bezpiecznika

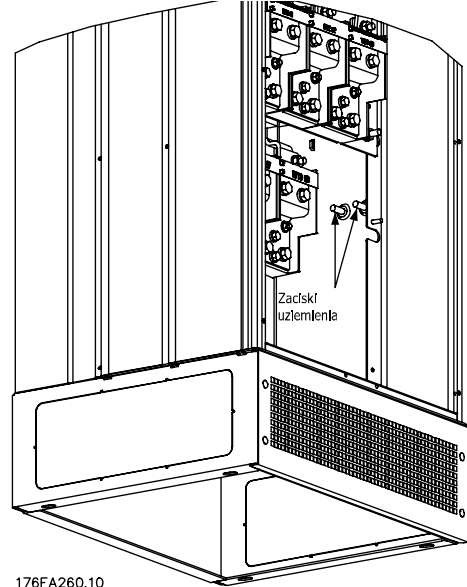
VLT 6402-6602 380-460 V i VLT 6502-6652

525-600 V

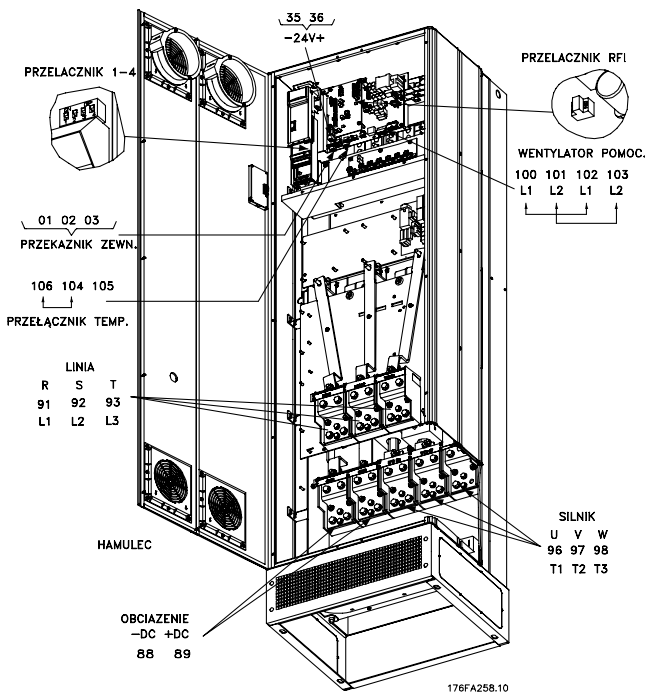
Uwaga: Przelącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-600 V.



Pozycja zacisków uzziemienia, IP 00



Pozycja zacisków uzziemienia IP 21 / IP 54



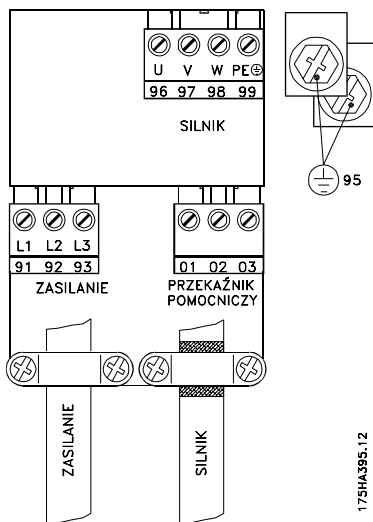
Kompakt IP 21 / IP 54 bez rozłącznika i bezpiecznika

VLT 6402-6602 380-460 V i VLT 6502-6652 525-600 V

Uwaga: Przelącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-600 V.

Instalacja

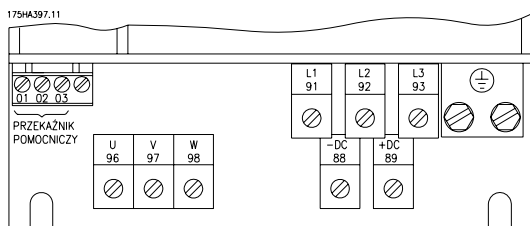
■ Instalacja elektryczna, przewody zasilające



Bookstyle IP 20

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

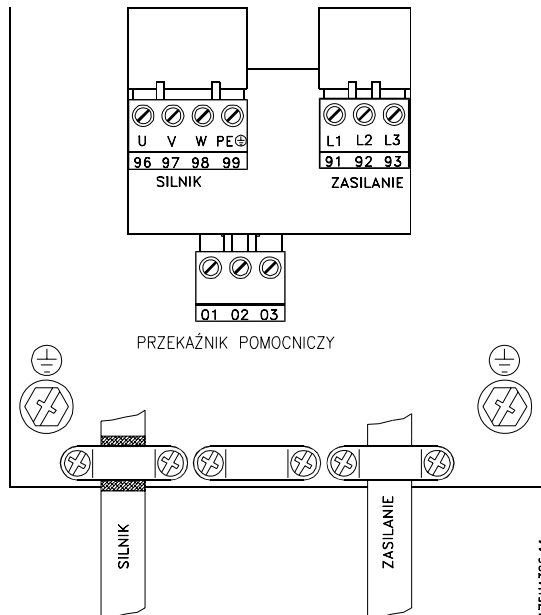


IP 20 oraz NEMA 1

VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6122, 380-460 V

VLT 6016-6072, 525-600 V



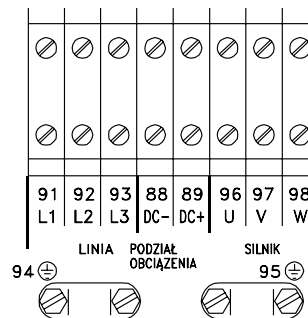
Kompakt IP 20, NEMA 1 oraz IP 54

VLT 6002-6005, 200-240 V

VLT 6002-6011, 380-460 V

VLT 6002-6011, 525-600 V

175HA396.13

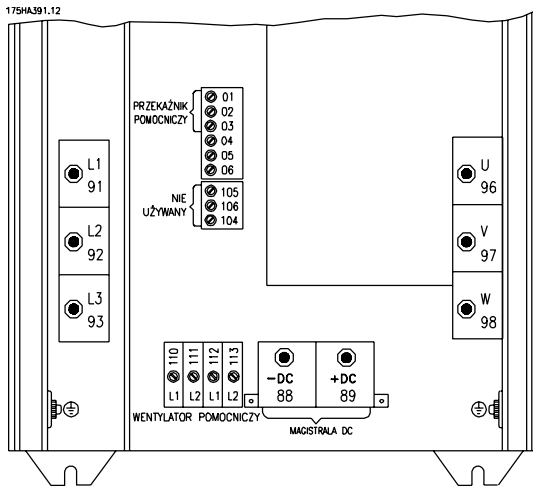


IP 54

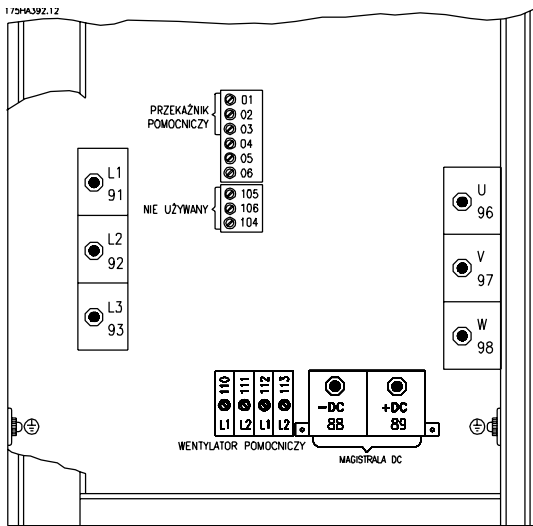
VLT 6006-6032, 200-240 V

VLT 6016-6072, 380-460 V

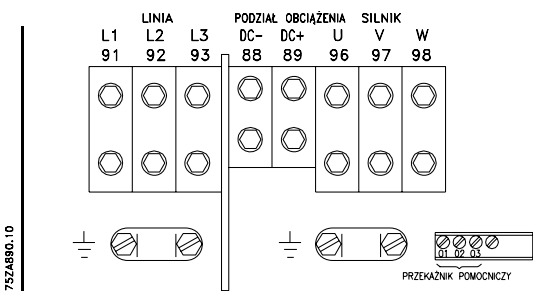
■ Instalacja elektryczna, przewody zasilające



IP 00 oraz NEMA 1 (IP 20)
VLT 6042-6062, 200-240 V



IP 54
VLT 6042-6062, 200-240 V



Kompakt IP 54
VLT 6102-6122, 380-460 V

Instalacja

■ Moment dokręcania i wielkości śruby

Tabela poniżej przedstawia wymagane wartości momentu dokręcania zacisków na przetwornicy częstotliwości. W przypadku VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 oraz 6002-6072 525-600 V, kable muszą być zamocowane za pomocą śrub. W przypadku VLT 6042-6062, 200-240 V, VLT 6152-6550, 380-460 V oraz VLT 6102-6652, 525-600 V, kable muszą być zamocowane za pomocą sworzni.

Liczby dotyczą następujących zacisków:

Zaciski zasilania (Nr) 91, 92, 93
L1, L2, L3

Zaciski silnika (Nr) 96, 97, 98
U, V, W

Zacisk uziemienia (Nr) 94, 95, 99

| Typ VLT 3 x 200 - 240 V | Moment dokręcania | Wielkość śruby/sworznia | Narzędzie |
|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------|
| VLT 6002-6005 | 0,5-0,6 Nm | M3 | |
| VLT 6006-6011 | 1,8 Nm (IP 20) | M4 | |
| VLT 6006-6016 | 1,8 Nm (IP 54) | M4 | |
| VLT 6016-6027 | 3,0 Nm (IP 20) | M5 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6022-6027 | 3,0 Nm (IP 54) ²⁾ | M5 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6032 | 6,0 Nm | M6 ³⁾ | 5 mm |
| VLT 6042-6062 | 11,3 Nm | M8 (sworzni) | |

| Typ VLT 3 x 380-460 V | Moment dokręcania | Wielkość śruby/sworznia | Narzędzie |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| VLT 6002-6011 | 0,5-0,6 Nm | M3 | |
| VLT 6016-6027 | 1,8 Nm (IP 20) | M4 | |
| VLT 6016-6032 | 1,8 Nm (IP 54) | M4 | |
| VLT 6032-6052 | 3,0 Nm (IP 20) | M5 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6042-6052 | 3,0 Nm (IP 54) ²⁾ | M5 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6062-6072 | 6,0 Nm | M6 ³⁾ | 5 mm |
| VLT 6102-6122 | 15 Nm (IP 20) | M8 ³⁾ | 6 mm |
| | 24 Nm (IP 54) ¹⁾ | ³⁾ | 8 mm |
| VLT 6152-6352 | 19 Nm ⁴⁾ | M10 (sworzni) ⁵⁾ | 16 mm |
| VLT 6402-6602 | 19 Nm | M10 (otwór kompresyjny) ⁵⁾ | 16 mm |
| | 9,5 Nm | M8 (otwór obudowy) ⁵⁾ | 13 mm |

| Typ VLT 3 x 525-600 V | Moment dokręcania | Wielkość śruby/sworznia | Narzędzie |
|--------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------|
| VLT 6002-6011 | 0,5-0,6 Nm | M3 | |
| VLT 6016-6027 | 1,8 Nm | M4 | |
| VLT 6032-6042 | 3,0 Nm ²⁾ | M5 ³⁾ | 4 mm |
| VLT 6052-6072 | 6,0 Nm | M6 ³⁾ | 5 mm |
| VLT 6102-6402 | 19 Nm ⁴⁾ | M10 (sworzni) ⁵⁾ | 16 mm |
| VLT 6502-6652 | 19 Nm | M10 (otwór kompresyjny) ⁵⁾ | 16 mm |
| | 9,5 Nm | M8 (otwór obudowy) ⁵⁾ | 13 mm |

1. Zaciski podziału obciążenia 14 Nm/M6, 5 mm, klucz ampułowy
2. Urządzenia IP 54 z zaciskami kabla filtra RFI 6 Nm
3. Wkręty z łbem z gniazdkiem sześciokątnym

4. Zaciski podziału obciążenia 9,5 Nm/M8 (sworzni)
5. Klucz francuski

■ Połączenia zasilania

Zasilanie musi zostać podłączone do zacisków 91, 92, 93.

91, 92, 93 Napięcie zasilania 3 x 200-240 V
L1, L2, L3 Napięcie zasilania 3 x 380-460 V
 Napięcie zasilania 3 x 525-600 V



Uwaga

Należy sprawdzić, czy napięcie zasilania sieciowego odpowiada napięciu zasilania przetwornicy częstotliwości, które można odczytać z tabliczki znamionowej.

Informacje na temat wyboru odpowiednich wielkości przekroju poprzecznego kabli znajdują się w rozdziale *Dane techniczne*.

■ Podłączenie silnika

Silnik musi być podłączony do zacisków 96, 97, 98. Uziemienie do zacisku 94/95/99.

| | |
|---------------|---|
| Nr 96, 97, 98 | Napięcie silnika 0-100 % napięcia zasilania |
| U, V, W | |
| Nr 94/95/99 | Przyłącze uziemienia |

Informacje na temat wyboru odpowiednich wielkości przekroju kabli znajdują się w rozdziale *Dane techniczne*.

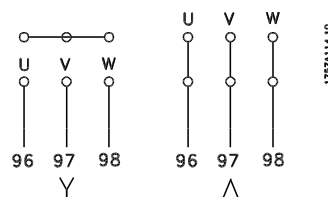
W urządzeniu VLT 6000 HVAC można montować wszystkie typy standardowych trójfazowych silników synchronicznych.

Małe silniki są zwykle łączone w gwiazdę (220/380 V, Δ/Y). Duże silniki są łączone w trójkąt (380/660 V, Δ/Y). Odpowiednie podłączenie oraz napięcie jest opisane na tabliczce znamionowej silnika.

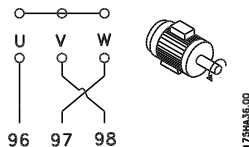
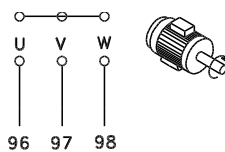


Uwaga

W przypadku starszych silników bez izolacji elektrycznej cewki, do wyjścia przetwornicy częstotliwości należy zamocować filtr LC. Więcej informacji na ten temat można uzyskać z Zaleceń projektowych lub od przedstawiciela firmy Danfoss.



■ Kierunek obrotów silnika

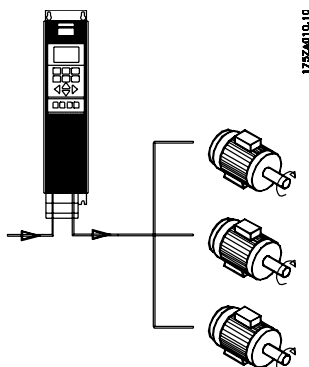


Nastawa fabryczna, domyślna odnosi się do obrotów zgodnie z ruchem wskazówek zegara przy następującym podłączeniu wyjścia transformatora częstotliwości.

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



VLT 6000 HVAC może sterować kilkoma silnikami połączonymi równolegle. Jeżeli silniki mają mieć różne wartości prędkości obr./min., ich znamionowe wartości prędkości obr./min muszą się również różnić. Obr./min. silników są zmieniane równocześnie, co oznacza, że stosunek pomiędzy znamionowymi wartościami obr./min. jest utrzymywany w całym zakresie. Całkowity pobór prądu silników nie może przekraczać maksymalnego znamionowego prądu wyjściowego $I_{VLT,N}$ dla danej przetwornicy częstotliwości.

W przypadku znacznych różnic wielkości silników mogą wystąpić problemy przy rozruchu oraz przy niskich wartościach obr./min. Dzieje się tak, ponieważ stosunkowo wysoka rezystancja omowa małych silników wymaga wyższego napięcia przy rozruchu oraz przy niskich wartościach obr./min. Elektroniczny przełącznik termiczny (ETR) przetwornicy częstotliwości nie może pełnić funkcji zabezpieczenia silnika dla silników indywidualnych w systemie z silnikami połączonymi równolegle. Tym samym, wymagane jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia silnika, np. termistorów w każdym silniku (lub indywidualnych przełączników termicznych).



Uwaga

Parametr 107 *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA* oraz funkcja *Automatycznej Optymalizacji Energii, AEO* w parametrze 101 *Charakterystyki momentu* nie mogą być używane w przypadku silników połączonych równolegle.

■ Kable silnika

Informacje na temat wyboru odpowiednich wielkości przekroju i długości kabli znajdują się w rozdziale *Dane techniczne*.

Należy zawsze przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących przekrojów poprzecznych kabli.



Uwaga

W przypadku zastosowania kabli nieekranowanych, nie zostaną spełnione niektóre wymogi EMC; zobacz *Wyniki testów EMC*.

Spełnienie specyfikacji EMC dotyczących emisji wymaga zastosowania ekranowanego kabla silnika, o ile nie określono inaczej dla danego filtra RFI. Zaleca się stosowanie jak najkrótszych kabli silnika w celu zminimalizowania poziomu hałasu i prądów upływowych. Ekran kabla silnika musi być podłączony do metalowej szafy przetwornicy częstotliwości oraz do metalowej szafy silnika. Połączenia ekranu powinny mieć możliwie największą powierzchnię (należy stosować zaciski kablowe). Połączenia takie możliwe są dzięki różnym elementom montażowym, w zależności od modelu przetwornicy częstotliwości. Należy unikać montażu z użyciem skręconych końcówek ekranu, ponieważ obniża to skuteczność ekranowania przy wyższych częstotliwościach.

Jeśli zachodzi konieczność przzerwania ekranu w celu montażu izolatora silnika lub stycznika silnika, należy kontynuować ekran z najniższą możliwą impedancją HF.

Pobór mocy wynosi 15-50W w zależności od stopnia obciążenia karty sterującej.

■ Zabezpieczenie termiczne silnika

Elektroniczny przekaźnik termiczny w przetwornicy częstotliwości posiadającej zatwierdzenie UL uzyskał zatwierdzenie UL w zakresie zabezpieczenia pojedynczego silnika, aktywnego, gdy parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika* ustawiono na wyłączenie awaryjne ETR, a parametr 105 *Prąd silnika, I_{VLT,N}* zaprogramowano na prąd znamionowy silnika (który można odczytać z tabliczki znamionowej silnika).

■ Przyłącze uziemienia

Ponieważ prądy upływowe do uziemienia mogą przekroczyć 3,5 mA, przetwornica częstotliwości musi być zawsze uziemiona zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi i lokalnymi. Aby zagwarantować dobre połączenie mechaniczne kabla uziemienia, przekrój poprzeczny kabla musi wynosić przynajmniej 10 mm². Aby zwiększyć bezpieczeństwo, można zamontować wyłącznik RCD (wyłącznik różnicowoprądowy). Zapewnia on wyłączenie przetwornicy częstotliwości w przypadku nadmiernego wzrostu prądów upływowych. Zobacz instrukcje dotyczące RCD MI.66.AX.02.

■ Instalacja zasilania zewnętrznego 24 V DC

Moment obrotowy: 0,5-0,6 Nm
Wielkość śruby: M3

| Nr | Funkcja |
|---------------|--|
| 35(-), 36 (+) | Zasilanie zewnętrzne 24 V DC (Dostępne wyłącznie dla modeli VLT 6152-6602 380-460 V oraz VLT 6102-6652 525-600 V) |

Zasilanie zewnętrzne 24 V DC może być użyte jako niskonapięciowe źródło zasilania karty sterującej i innych zainstalowanych kart opcji. Funkcja ta umożliwi pełną pracę panelu sterowania LCP (włącznie z programowaniem parametrów) bez konieczności włączenia zasilania głównego. Należy mieć na uwadze, że podłączenie zasilania 24 V DC zostanie zasygnalizowane ostrzeżeniem o niskim napięciu, jednak nie wystąpi wyłączenie awaryjne. W przypadku podłączenia lub włączenia zasilania zewnętrznego 24 V DC jednocześnie z zasilaniem głównym, w parametrze 111, *Opóźnienie startu* należy ustawić czas min. 200ms. Do zabezpieczenia zasilania zewnętrznego 24 V DC może być użyty wejściowy bezpiecznik zwłoczny 6 A.



Uwaga

Użycie zewnętrznego zasilania 24 V DC typu PELV zapewnia poprawną izolację galwaniczną (typ PELV) na zaciskach sterowania przetwornicy częstotliwości.

■ Złącze magistrali DC

Złącze magistrali DC używane jest do podtrzymania prądu DC, za pośrednictwem obwodu pośredniego zasilanego z zewnętrznego źródła prądu stałego DC.

Nr zacisków 88, 89

Aby uzyskać więcej informacji, prosimy o kontakt z firmą Danfoss.

■ Przekaznik wysokiego napięcia

Kabel przekaźnika wysokiego napięcia musi być podłączony do zacisków 01, 02, 03. Przekaznik ten jest programowany w parametrze 323, *Przekaznik 1, wyjście*.

Nr 1

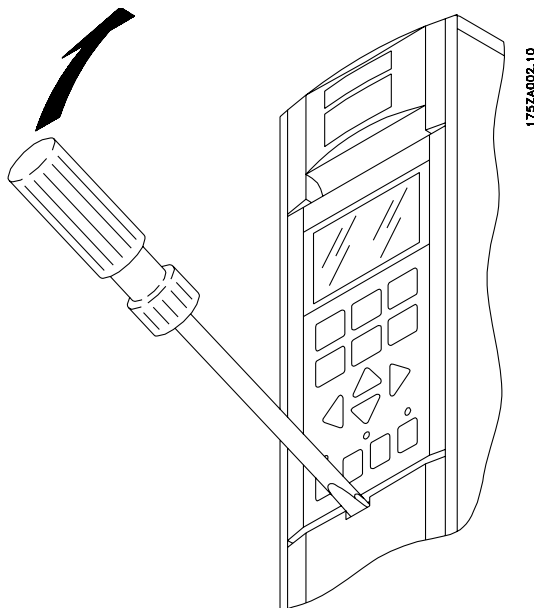
Wyjście przekaźnika 1
1+3 rozwiernie, 1+2 zwiernie
Maks. 240 V AC, 2 Amp
Min. 24 V DC 10 mA lub
24 V AC, 100 mA

| | |
|------------------|---------------------------|
| Maks. przekrój: | 4 mm ² /10 AWG |
| Moment obrotowy: | 0,5 – 0,6 Nm |
| Wielkość śruby: | M3 |

■ Karta sterująca

Wszystkie zaciski dla przewodów sterowniczych znajdują się pod osłoną ochronną przetwornicy częstotliwości. Osłonę ochronną (zobacz rysunek poniżej) można zdjąć za pomocą ostro zakończonych narzędzi, np. śrubokręta.

Seria VLT® 6000 HVAC



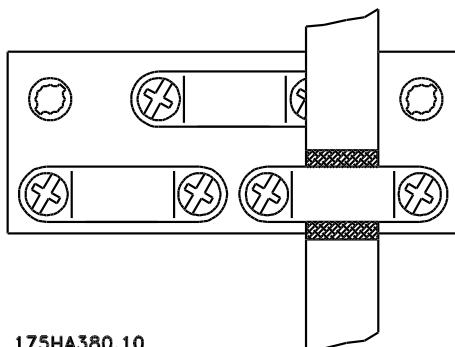
Informacje na temat prawidłowego zakończenia przewodów sterowniczych znajdują się w części *Uziemienie ekranowanych/zbrojonych przewodów sterowniczych*.

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|--------------|------------|------------|
| 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

■ Instalacja elektryczna, przewody sterownicze



175HA380.10

Moment obrotowy: 0,5-0,6 Nm
Wielkość śruby: M3

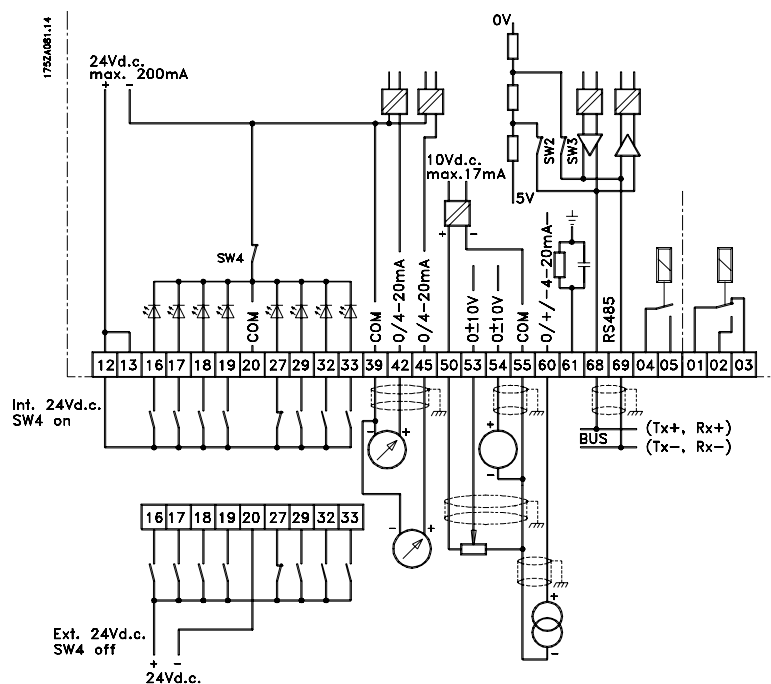
Generalnie przewody sterownicze muszą być ekranowane/zbrojone, a ekranu musi być podłączony do metalowej szafy urządzenia za pomocą zacisku kablowego po obu stronach (zobacz *Uziemienie ekranowanych/zbrojonych przewodów sterowniczych*). Zwykle ekran musi być również podłączony do korpusu urządzenia sterującego (należy postępować zgodnie z instrukcjami montażu dla danego urządzenia).

Jeśli zastosowano bardzo długie przewody sterownicze, mogą wystąpić pętle doziemienia 50/60 Hz, które zaburzają pracę całego systemu. Problem ten można rozwiązać, podłączając jeden koniec ekranu do uziemienia przez kondensator 100 nF (jednocześnie skracając przewody).

■ Instalacja elektryczna, przewody sterownicze

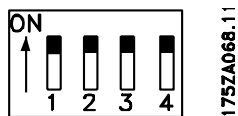
Maks. przekrój poprzeczny kabla: 1,5 mm²/16 AWG
Moment obrotowy: 0,5-0,6 Nm
Wielkość śruby: M3

| Nr | Funkcja |
|--------|--|
| 04, 05 | Wyjście przekaźnikowe 2 może być używane do sygnalizacji statusu i ostrzeżeń. |
| 12, 13 | Dopływ napięcia do wejść cyfrowych. Aby zasilanie 24 V DC było używane dla wejść cyfrowych, przełącznik 4 na karcie sterującej musi być w pozycji zamkniętej „ON”. |
| 16-33 | Wejścia cyfrowe. Zobacz parametry 300-307 <i>Wejścia cyfrowe</i> . |
| 20 | Masa dla wejść cyfrowych. |
| 39 | Masa dla wyjść cyfrowych/analogowych. Musi być podłączona do zacisku 55 za pośrednictwem przetwornika trójprzewodowego. Zobacz <i>Przykłady połączeń</i> . |
| 42, 45 | Wyjścia analogowe/cyfrowe wskazujące częstotliwość, wartość zadana, prąd i moment. Zobacz parametry 319-322 <i>Wyjścia analogowe/cyfrowe</i> . |
| 50 | Napięcie zasilania potencjometru i termistora 10 V DC. |
| 53, 54 | Analogowe wejście napięciowe, 0-10 V DC. |
| 55 | Masa dla analogowych wejść napięciowych. |
| 60 | Analogowe wejście prądowe 0/4-20 mA. Zobacz parametry 314-316 <i>Zacisk 60</i> . |
| 61 | Zakończenie dla portu komunikacji szeregowej. Zobacz <i>Uziemianie ekranowanych/zbrojonych przewodów sterowniczych</i> . Zazwyczaj zacisk ten nie jest używany. |
| 68, 69 | Interfejs RS 485, port komunikacji szeregowej. W przypadku podłączenia przetwornicy częstotliwości do magistrali, przełączniki 2 i 3 (przełączniki 1-4, zobacz następna strona) muszą być zamknięte na pierwszej i ostatniej przetwornicy częstotliwości. Na pozostałych przetwornicach częstotliwości przełączniki 2 i 3 muszą pozostać otwarte. Nastawa fabryczna, domyślna to położenie zamknięte (ON). |



■ Przełączniki 1-4

Przełącznik „dipswitch” znajduje się na karcie sterującej. Jest on wykorzystywany do komunikacji szeregowej oraz zewnętrznego zasilania prądem stałym (DC). Ukazane położenie przełączania to ustawienie fabryczne.



Przełącznik 1 nie ma żadnej funkcji.

Przełączniki 2 i 3 są wykorzystywane do przyłączenia interfejsu RS-485 do zacisku magistrali komunikacji szeregowej.



Uwaga

Kiedy przetwornica częstotliwości jest pierwszym lub ostatnim urządzeniem na magistrali komunikacji szeregowej, przełączniki 2 i 3 muszą być włączone (ON) w tym oznaczonym VLT. Inne VLT na magistrali komunikacji szeregowej muszą mieć wyłączone przełącznik 2 i 3 (ustawione na OFF).



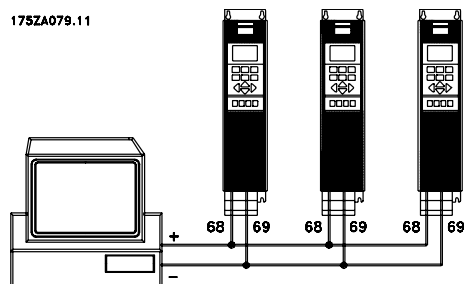
Uwaga

Należy pamiętać, że kiedy przełącznik 4 jest w położeniu wyłączonym „OFF”, zewnętrzne zasilanie prądem stałym 24 V DC jest galwanicznie izolowane od przetwornicy częstotliwości.

■ Złącze magistrali

Zgodnie ze standardem RS 485 (podwójny przewód), złącze magistrali szeregowej jest podłączone do zacisków 68/69 przetwornicy częstotliwości (sygnały P i N). Sygnał P to potencjał dodatni (TX+,RX+), a sygnał N to potencjał ujemny (TX-,RX-).

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



Aby zapobiec powstawaniu potencjalnych prądów wyrównawczych w ekranie, należy uziemić ekran kabla

za pomocą zacisku 61, podłączonego do ramy obwodem pośrednim RC.

■ Przykłady podłączenia, VLT 6000 HVAC

Na poniższym schemacie znajduje się opis typowej instalacji VLT 6000 HVAC.

Zasilanie sieci elektrycznej jest podłączone do zacisków 91 (L1), 92 (L2) i 93 (L3), a silnik jest podłączony do 96 (U), 97 (V) i 98 (W). Numery te są także widoczne na zaciskach przetwornicy częstotliwości.

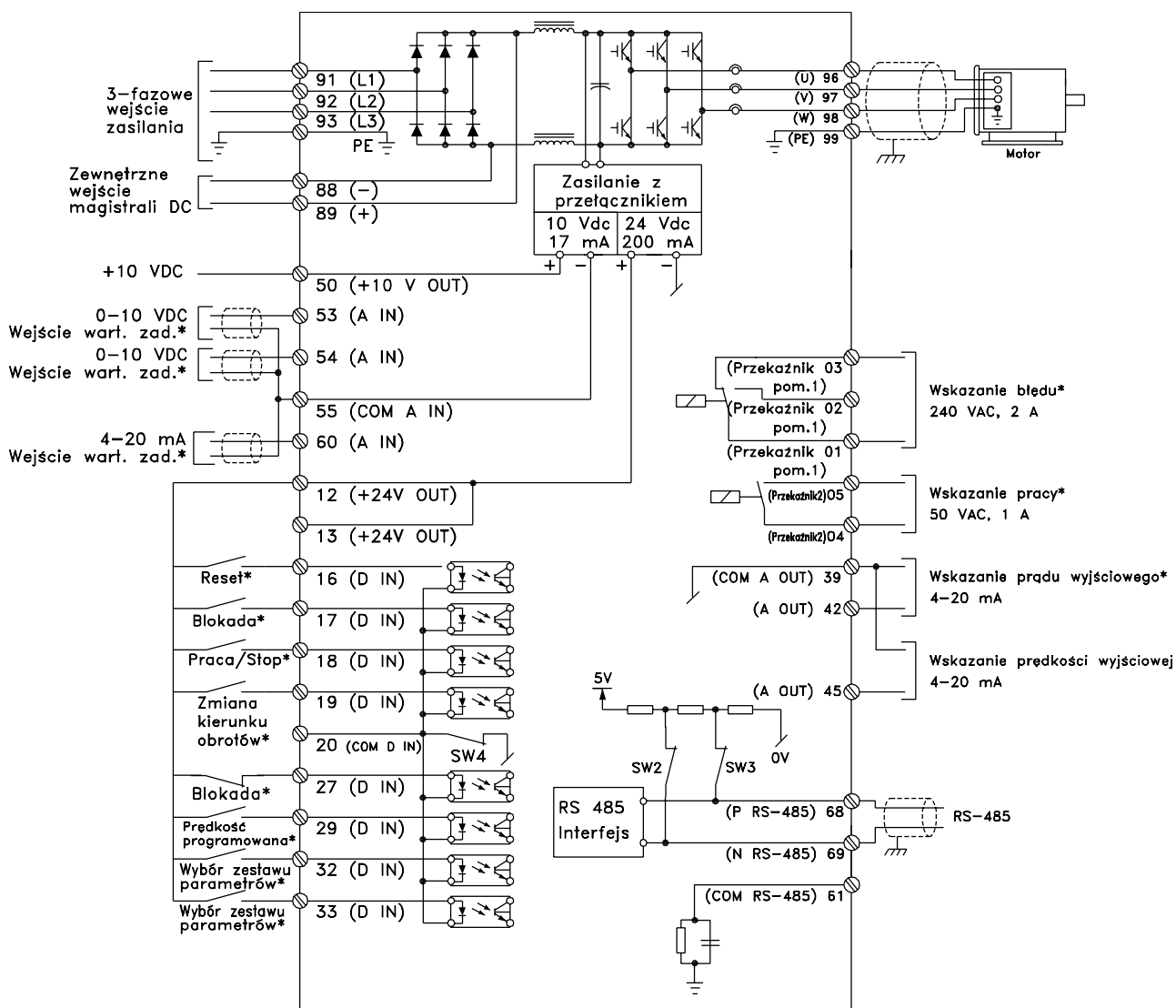
Zewnętrzne zasilanie prądem stałym (DC) lub opcję 12-impulsową można podłączyć do zacisków 88 i 89. Więcej informacji na ten temat można uzyskać od firmy Danfoss lub z Zaleceń projektowych.

Wejścia analogowe można podłączyć do zacisków 53 [V], 54 [V] i 60 [mA]. Wejścia te można zaprogramować na wartość zadaną, sprzężenie zwrotne lub termistor. Patrz *Wejścia analogowe* w grupie parametrów 300.

Istnieje 8 wejść cyfrowych, które można podłączyć do zacisków 16-19, 27, 29, 32, 33. Wejścia te można zaprogramować zgodnie z tabelą w rozdziale *Wejścia i wyjścia 300-328*.

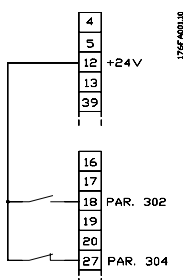
Istnieją dwa analogowe/cyfrowe wyjścia (zaciski 42 i 45), które można tak zaprogramować, aby ukazać bieżący status lub wartość procesu, np. $0-f_{MAX}$. Wyjścia przekaźnikowe 1 i 2 można wykorzystać do podawania bieżącego statusu lub ostrzeżenia.

W zaciskach 68 (P+) oraz 69 (N-) interfejsu RS 485, można sterować i monitorować przetwornicę częstotliwości poprzez port komunikacji szeregowej.



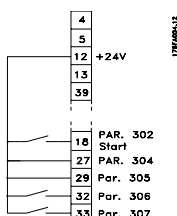
175HA390.12

Start/stop w wersji jednobiegowej



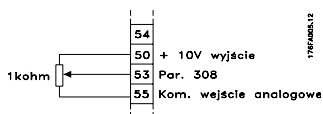
- Start/stop przy użyciu zacisku 18. Parametr 302 = *Start* [1]
- Szybkie zatrzymanie przy użyciu zacisku 27. Parametr 304 = *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony* [0].

Cyfrowe zwiększanie/zmniejszanie prędkości



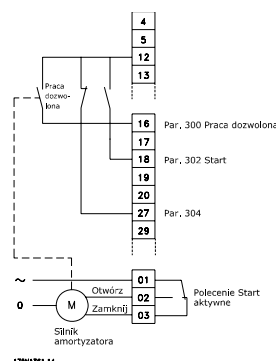
- Zwiększanie/zmniejszanie prędkości przy użyciu zacisków 32 i 33. Parametr 306 = *Zwiększanie prędkości* [7] Parametr 307 = *Zmniejszanie prędkości* [7] Parametr 305 = *Zatrzaśnij wartość zadaną* [2]

Wartość zadana potencjometru



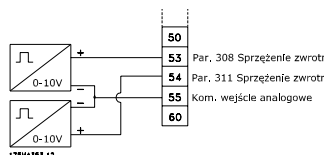
- Parametr 308 = *Wartość zadana* [1]
- Parametr 309 = *Zacisk 53, min. skalowanie*
- Parametr 310 = *Zacisk 53, maks. skalowanie*

Praca z zezwoleniem



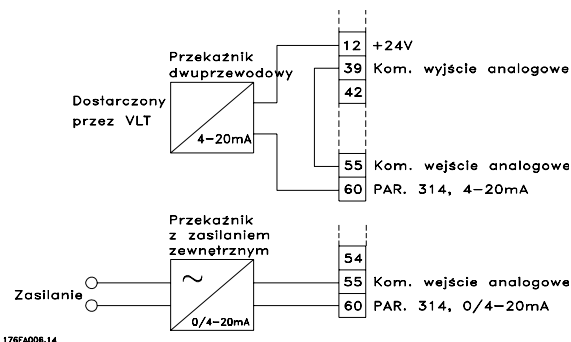
- Start dozwolony z zaciskiem 16. Parametr 300 = *Praca z zezwoleniem* [8]
- Start/stop z zaciskiem 18. Parametr 302 = *Start* [1]
- Szybkie zatrzymanie z zaciskiem 27. Parametr 304 = *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony* [0].
- Tłumik włączony (silnik) Parametr 323 = *Polecenie Start aktywne* [13].

Regulacja dwustrefowa



- Parametr 308 = *Sprężenie zwrotne* [2]
- Parametr 311 = *Sprężenie zwrotne* [2]

Podłączenie przetwornika



- Parametr 314 = *Wartość zadana* [1]
- Parametr 315 = *Zacisk 60, min. skalowanie*
- Parametr 316 = *Zacisk 60, maks. skalowanie*

■ Panel sterowania LCP

Z przodu przetwornicy częstotliwości znajduje się Panel sterowania LCP (Lokalny panel sterowania). Stanowi on kompletny interfejs do obsługi i programowania przetwornicy częstotliwości.

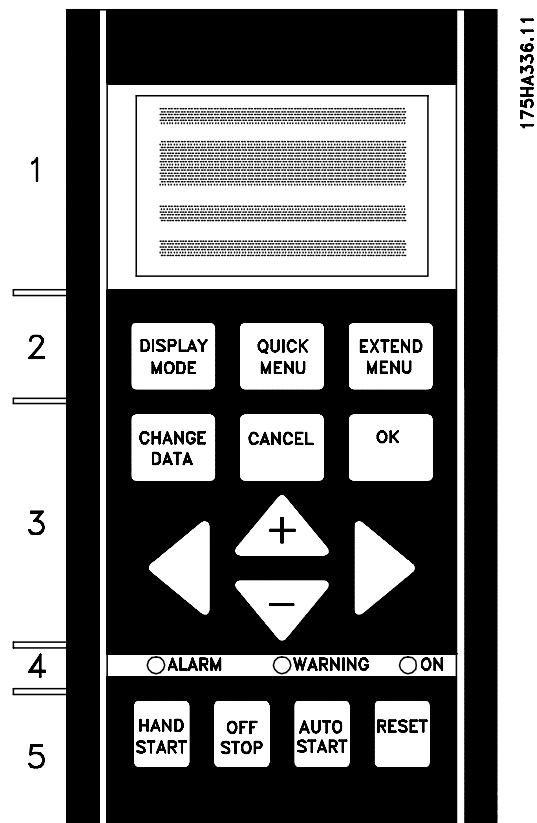
Panel sterowania jest zdejmowany i alternatywnie można go zamontować w odległości do 3 metrów od przetwornicy częstotliwości, np. na panelu przednim za pomocą opcji zestawu montażowego.

Funkcje panelu sterowania można podzielić na pięć grup:

1. Wyświetlacz
2. Przyciski do zmieniania trybu wyświetlania
3. Przyciski do zmieniania parametrów programu
4. Lampki sygnalizacyjne
5. Przyciski do prowadzenia pracy lokalnej.

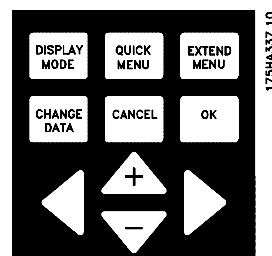
Wszelkie dane wskazywane są za pośrednictwem 4-liniowego wyświetlacza alfanumerycznego, który w normalnych warunkach pracy może w sposób ciągły pokazywać 4 wartości danych eksploatacyjnych i 3 wartości warunków eksploatacyjnych. Podczas programowania wyświetlone zostaną wszystkie informacje wymagane do szybkiego i efektywnego skonfigurowania Zestawu parametrów przetwornicy częstotliwości. Wskazania wyświetlacza uzupełniają 3 lampki sygnalizacyjne oznaczające odpowiednio: napięcie (ON), ostrzeżenie (WARNING) i alarm (ALARM).

Wszystkie ustawienia zestawów parametrów przetwornicy częstotliwości można zmienić w trybie natychmiastowym za pośrednictwem panelu sterującego, o ile dana funkcja nie została zaprogramowana jako *Zablokowana* [1] poprzez parametr 016 *Blokada zmiany danych* lub poprzez wejście cyfrowe, parametry 300-307 *Blokada zmiany danych*.



■ Przyciski sterujące konfiguracji zestawu parametrów

Przyciski sterujące zostały podzielone według określonych funkcji. Oznacza to, że przyciski pomiędzy wyświetlaczem i lampkami sygnalizacyjnymi służą do konfiguracji Zestawu parametrów, w tym do wyboru wskazania wyświetlacza podczas normalnej pracy.



DISPLAY MODE

Przycisk [DISPLAY MODE] służy do wyboru trybu wyświetlania lub do powrotu do funkcji Display mode z trybu Quick menu lub Extend menu.

QUICK
MENU

Przycisk [QUICK MENU] umożliwia dostęp do parametrów przewidzianych w trybie Quick menu. Istnieje możliwość przełączania pomiędzy trybem Quick menu i trybem Extend menu.

EXTEND
MENU

Przycisk [EXTEND MENU] umożliwia dostęp do wszystkich przewidzianych parametrów. Istnieje możliwość przełączania pomiędzy trybem Extend menu i trybem Quick menu.

CHANGE
DATA

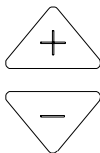
Przycisk [CHANGE DATA] umożliwia zmianę parametru wybranego w trybie Extend menu lub w trybie Quick menu.

CANCEL

Przycisk [CANCEL] umożliwia anulowanie wybranej zmiany danego parametru.

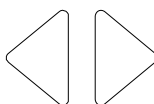
OK

Przycisk [OK] służy do zatwierdzania zmiany wybranego parametru.



Przyciski [+/-] służą do wybierania parametru oraz do dokonywania zmiany wybranego parametru. Przyciski te służą również do zmiany lokalnej wartości zadanej.

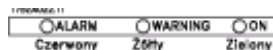
Dodatkowo, w trybie Display mode przyciski te służą do przełączania pomiędzy odczytami wartości zmiennych pracy urządzenia.



Przyciski [<>] służą do wybierania grupy parametrów oraz do przesuwania kursora podczas zmiany wartości numerycznych.

■ Lampki sygnalizacyjne

W dolnej części panelu sterującego znajduje się czerwona lampka alarmowa, żółta lampka ostrzegawcza, oraz zielona dioda napięcia.



Po przekroczeniu określonych wartości progowych włącza się lampka alarmowa i/lub ostrzegawcza; pojawia się również tekst statusu lub alarmu.

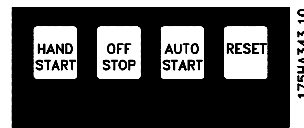


Uwaga

Lampka sygnalizacyjna napięcia włącza się po załączeniu napięcia do przetwornicy częstotliwości.

■ Sterowanie lokalne

Pod lampkami sygnalizacyjnymi znajdują się przyciski sterowania lokalnego.



HAND
START

Przycisk [HAND START] umożliwia sterowanie przetwornicą częstotliwości za pośrednictwem panelu sterowania LCP. W takim przypadku przetwornica częstotliwości uruchomi silnik, ponieważ polecenie start zostanie wydane przez wciśnięcie przycisku [HAND START].

Po wciśnięciu przycisku [HAND START] na zaciskach sterowania nadal będą aktywne następujące sygnały sterowania:

- Hand start - Off stop - Auto start
- Blokada bezpieczeństwa
- Zresetuj
- Stop z wybiegiem silnika, odwrócony
- Zmiana kierunku obrotów
- Wybór zestawu parametrów lsb - Wybór zestawu parametrów msb
- Jog – praca manewrowa
- Praca z zezwoleniem
- Blokada zmiany danych
- Polecenie Stop z portu komunikacji szeregowej



Uwaga

W przypadku, gdy parametr 201 *Ogranicz nisk. częstotliwości wyj., f_{MIN}* został ustawiony na częstotliwość wyjściową większą niż 0 Hz, wciśnięcie przycisku [HAND START] spowoduje uruchomienie silnika z procedurą przyspieszania do momentu osiągnięcia tej częstotliwości.



Przycisk [OFF/STOP] służy do zatrzymania podłączonego silnika. Dostępne są ustawienia Aktywny [1] lub Wyłączony [0] za pośrednictwem parametru 013. Aktywna funkcja Stop będzie sygnalizowana pulsowaniem linii 2 wyświetlacza.



Przycisk [AUTO START] służy do sterowania przetwornicą częstotliwości za pośrednictwem zacisków sterowania i/lub portu komunikacji szeregowej. Aktywacja sygnału Start na zaciskach sterowania i/lub magistrali spowoduje uruchomienie przetwornicy częstotliwości.



Uwaga

Aktywny sygnał HAND-OFF-AUTO przesyłany przez wejścia cyfrowe ma wyższy priorytet, niż przyciski sterujące [HAND START]-[AUTO START].



Przycisk [RESET] służy do resetowania przetwornicy częstotliwości po alarmie (wyłączeniu awaryjnym). Dostępne są ustawienia Aktywny [1] lub Wyłączony [0] za pośrednictwem parametru 015 Reset na LCP.

Zobacz również *Lista ostrzeżeń i alarmów*.

Tryb wyświetlania

Podczas normalnej pracy w sposób ciągły wyświetlane mogą być maksymalnie 4 różne zmienne parametry pracy: 1.1 i 1.2 i 1.3 oraz 2. Bieżący status pracy oraz alarmy lub ostrzeżenia wskazywane przez urządzenie wyświetlane są w linii 2 w postaci liczbowej. W przypadku alarmów, dany alarm zostanie wyświetlony w liniach 3 i 4, łącznie z komunikatem wyjaśniającym. Ostrzeżenia wskazywane są w sposób pulsujący w linii 2, łącznie z komunikatem wyjaśniającym w linii 1. Dodatkowo, wyświetlacz wskazuje aktywny Zestaw parametrów.

Strzałka wskazuje kierunek obrotów; w tym przypadku przetwornica częstotliwości otrzymała aktywny sygnał zmiany kierunku obrotów. Strzałka ta zanika po wydaniu polecenia Stop lub w przypadku spadku częstotliwości wyjściowej poniżej 0,01 Hz. Dolna linia wyświetlacza wskazuje status przetwornicy częstotliwości.

Lista rozwijana na następnej stronie przedstawia dane eksploatacyjne, które mogą być wskazywane dla zmiennej 2 w trybie wyświetlania. Zmiany wprowadzane są za pośrednictwem przycisków [+/-].

linia 1

linia 2

linia 3

linia 4



195NA113.10

Tryb wyświetlania, ciągły

W pierwszej linii wyświetlacza wskazywane mogą być trzy wartości danych eksploatacyjnych; linia druga może wskazywać jedną zmienną eksploatacyjną. Funkcja programowana w parametrach 007, 008, 009 i 010

Odczyt wskazań wyświetlacza.

- Linia statusu (linia 4):



175ZA701.10

Lewa strona linii statusu wskazuje aktywny element sterowania przetwornicy częstotliwości. AUTO oznacza sterowanie za pośrednictwem zacisków sterowania; HAND wskazuje na sterowanie za pośrednictwem przycisków lokalnych na panelu sterowania LCP. OFF oznacza, że przetwornica częstotliwości ignoruje wszystkie polecenia sterowania i zatrzymuje silnik. Środkowa część linii statusu wskazuje aktywny element wartości zadanej. REMOTE oznacza aktywną wartość zadaną z zacisków sterowania; LOCAL wskazuje, że wartość zadana jest określana za pośrednictwem przycisków [+/-] na panelu sterowania LCP.

Ostatnia część linii statusu wskazuje status bieżący, np. „Running” (Praca), „Stop” lub „Alarm”.

Tryb wyświetlania I:

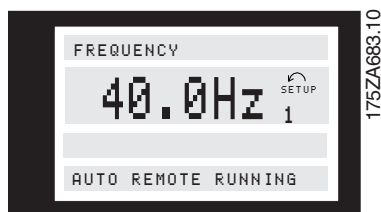
VLT 6000 HVAC zapewnia inne tryby wyświetlania w zależności od trybu wybranego dla przetwornicy częstotliwości. Na rysunku na kolejnej stronie pokazany jest sposób wyboru poszczególnych trybów.

Poniżej ukazany jest tryb wyświetlania, w którym przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie Auto ze

zdaną wartością zadaną ustawioną na częstotliwość wyjściową 40 Hz.

W tym trybie wyświetlania wartość zadana i sterowanie są określane przez zaciski sterowania.

W linii 1 znajduje się zmienny parametr pracy ukazany w linii 2.



W linii 2 znajduje się bieżąca częstotliwość wyjściowa oraz aktywny zestaw parametrów.

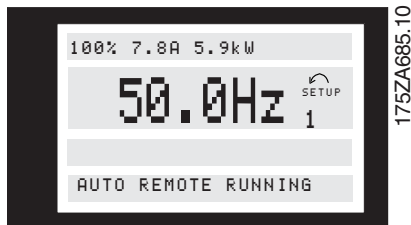
Linia 4 informuje, że przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie Auto ze zdalną wartością zadaną oraz, że silnik działa.

Ten tryb wyświetlania jest aktywny tylko w odniesieniu do lokalnej wartości zadanej – patrz także *Obsługa wartości zadanych*. W tym trybie wartość zadana jest określana za pomocą przycisków [+/-] a sterowanie jest przeprowadzane za pomocą przycisków znajdujących się pod lampkami sygnalizacyjnymi. Pierwsza linia oznacza wymaganą wartość zadaną. W trzeciej linii podawana jest względna wartość bieżącej częstotliwości wyjściowej w dowolnym czasie oraz w odniesieniu do częstotliwości maksymalnej. Informacje są wyświetlane w formie wykresu słupkowego.



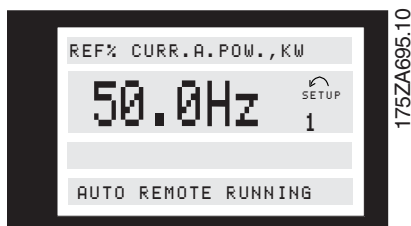
Tryb wyświetlania II:

Ten tryb wyświetlania umożliwia jednoczesne wyświetlanie trzech danych procesu w linii 1. Wyświetlane dane określane są w parametrach 007-010 *Odczyty wskazań wyświetlacza*.



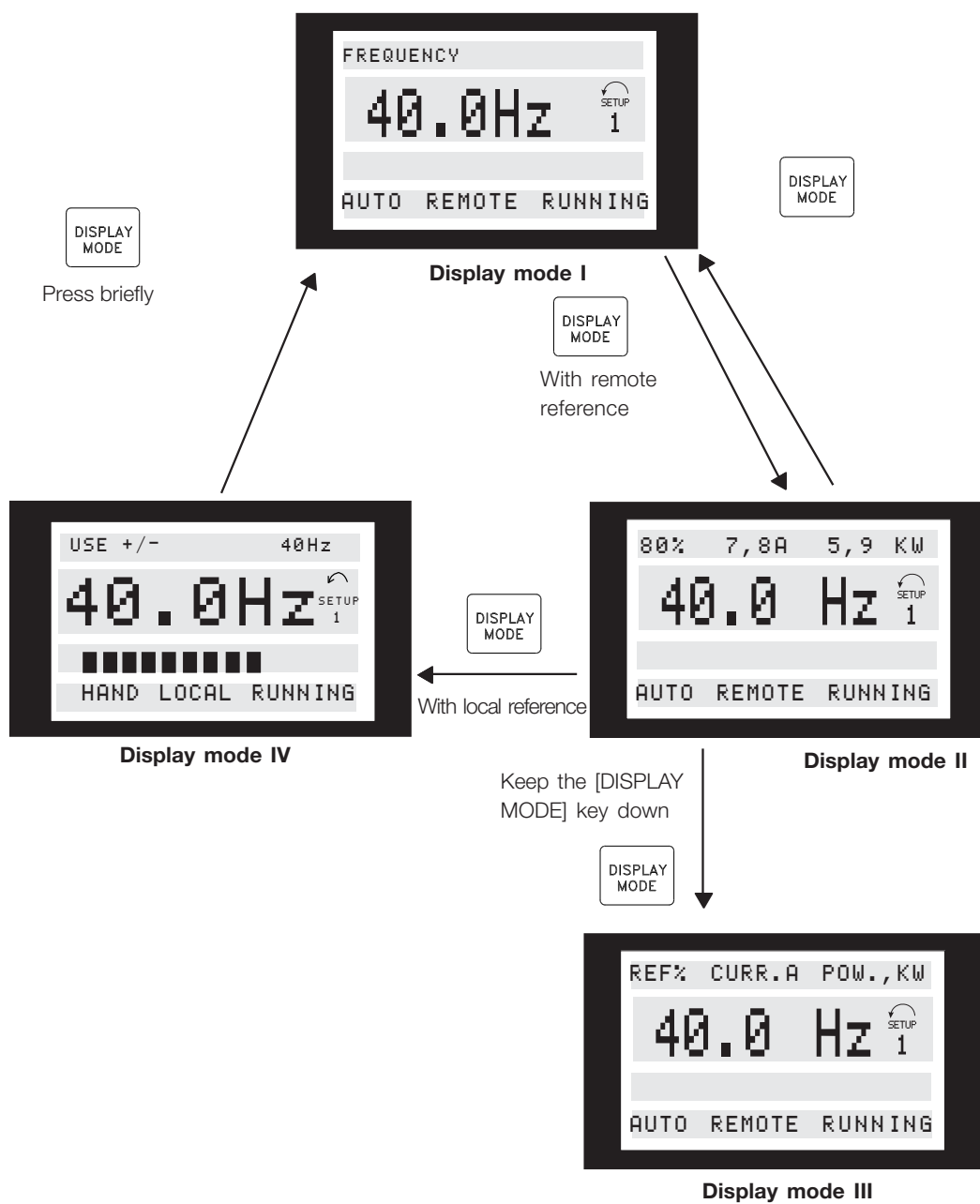
Tryb wyświetlania III:

Ten tryb wyświetlania jest aktywny, gdy wciśnięty jest klawisz [DISPLAY MODE]. W pierwszej linii wyświetlane są nazwy danych oraz jednostki. W drugiej linii dana procesu 2 pozostaje niezmienną. Po zwolnieniu klawisza w pierwszej linii ponownie pokazywane są wartości danych procesu.



Tryb wyświetlania IV:

■ Nawigacja pomiędzy trybami wyświetlania



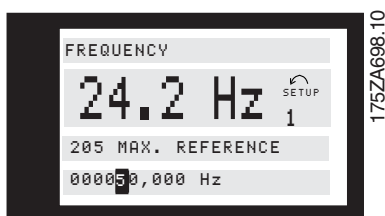
175ZA697.10

■ Zmiana danych

Niezależnie od tego, czy parametr został wybrany w trybie Quick menu czy w trybie Extended menu, procedura zmiany danych jest taka sama. Wciśnięcie przycisku [CHANGE DATA] umożliwia zmianę wybranego parametru i powoduje pulsowanie podkreślenia w linii 4 wyświetlacza.

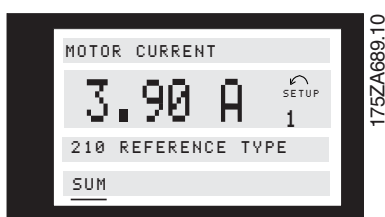
Procedura zmiany danych zależy od tego, czy wybrany parametr przedstawia numeryczną czy funkcjonalną wartość danych.

Jeśli wybrany parametr przedstawia numeryczną wartość danych, to pierwsza cyfra wartości jest zmieniana za pomocą przycisków [+/-]. Zmiana kolejnej cyfry wartości wymaga przesunięcia kursora za pomocą przycisków [←>] a następnie wybrania żądanej wartości za pomocą przycisków [+/-].



Wybrana cyfra jest wskazywana przez pulsowanie kursora. Dolna linia wyświetlacza podaje wartość parametru, która zostanie wprowadzona (zapisana) po dokonaniu zatwierdzenia przez wciśnięcie przycisku [OK]. Aby anulować zmianę należy wcisnąć przycisk [CANCEL].

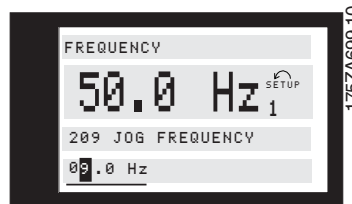
Jeśli wybrany parametr przedstawia wartość funkcjonalną, wybrana wartość tekstowa jest zmieniana za pomocą przycisków [+/-].



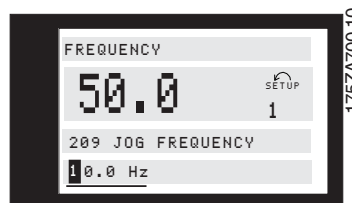
Wybrana wartość funkcjonalna pulsuje do momentu zatwierdzenia przez wciśnięcie przycisku [OK]. Wartość funkcjonalna została wybrana. Aby anulować zmianę należy wcisnąć przycisk [CANCEL].

■ Zmiana danych liczbowych w sposób ciągły (bezstopniowy)

Jeśli wybrany parametr reprezentuje liczbową wartość danych, należy wybrać cyfrę za pomocą przycisków [←>].



Następnie wybrana cyfra zostanie na stałe zmieniona za pomocą przycisków [+/-]:



Wybrana cyfra zaczyna migać. Dolna linia wyświetla zawartość parametru, która będzie wprowadzona (zapisana) po dokonaniu zatwierdzenia klawiszem [OK].

■ Zmiana wartości danych 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 silnika* (parametr 104).

Oznacza to, że takie parametry można zmieniać wg listy ustalonych wartości i jednocześnie w sposób ciągły.

■ Ręczna inicjalizacja

Odłącz zasilanie i przytrzymaj wciśnięte przyciski [DISPLAY MODE] + [CHANGE DATA] + [OK] jednocześnie załączając zasilanie z powrotem. Zwolnij przyciski; przetwornica częstotliwości została zaprogramowana na nastawy fabryczne, domyślne.

Następujące parametry nie są zerowane za pomocą ręcznej inicjalizacji:

| | |
|----------|---|
| Parametr | 500, <i>Protokół</i> |
| | 600, <i>Godziny eksploatacji</i> |
| | 601, <i>godziny pracy</i> |
| | 602, <i>Licznik kWh</i> |
| | 603, <i>Ilość załączeń zasilania</i> |
| | 604, <i>Ilość przekroczeń temperatury</i> |
| | 605, <i>Ilość przekroczeń napięcia</i> |

Przeprowadzenie inicjalizacji jest możliwe również za pośrednictwem parametru 620 *Tryb pracy*.

■ Szybkie menu

Przycisk QUICK MENU udostępnia 12 najważniejszych parametrów konfiguracji napędu. Po zaprogramowaniu napęd w wielu przypadkach będzie już gotowy do działania. 12 parametrów szybkiego menu jest

ukazanych w poniższej tabeli. Pełny opis ich funkcji znajduje się w rozdziale na temat parametrów.

| Szybkie menu | Parametr | Opis |
|---------------|---------------------------------|--|
| Numer pozycji | Nazwa | |
| 1 | 001 Język | Wybór języka, w którym wyświetlane są komunikaty. |
| 2 | 102 Moc silnika | Ustawianie charakterystyk wyjścia dla napędu w oparciu o wielkość kW silnika. |
| 3 | 103 Napięcie silnika | Ustawianie charakterystyk wyjścia napędu w oparciu o napięcie silnika. |
| 4 | 104 Częstotliwość silnika | Ustawianie charakterystyk wyjścia dla napędu w oparciu o częstotliwość znamionową silnika. Zwykle wartość ta równa się wartości częstotliwości liniowej. |
| 5 | 105 Prąd silnika | Ustawianie charakterystyk wyjścia dla napędu w oparciu o prąd znamionowy silnika w amperach. |
| 6 | 106 Znamionowa prędkość silnika | Ustawianie charakterystyk wyjścia dla napędu w oparciu o znamionową prędkość silnika o pełnym obciążeniu. |
| 7 | 201 Częstotliwość minimalna | Ustawianie minimalnej sterowanej częstotliwości, przy której będzie działał silnik. |
| 8 | 202 Częstotliwość maksymalna | Ustawianie maksymalnej sterowanej częstotliwości, przy której będzie działał silnik. |
| 9 | 206 Czas rozpędzania | Ustawianie czasu rozpędzenia silnika od 0 Hz do znamionowej częstotliwości silnika ustawionej w pozycji 4 szybkiego menu. |
| 10 | 207 Czas zatrzymania | Ustawianie czasu zatrzymania silnika od znamionowej częstotliwości silnika ustawionej w pozycji 4 szybkiego menu do 0 Hz. |
| 11 | 323 Funkcja przełącznika 1 | Ustawia funkcję przełącznika wysokiego napięcia Formy C. |
| 12 | 326 Funkcja przełącznika 2 | Ustawia funkcję przełącznika niskiego napięcia Formy A. |

■ Dane parametrów

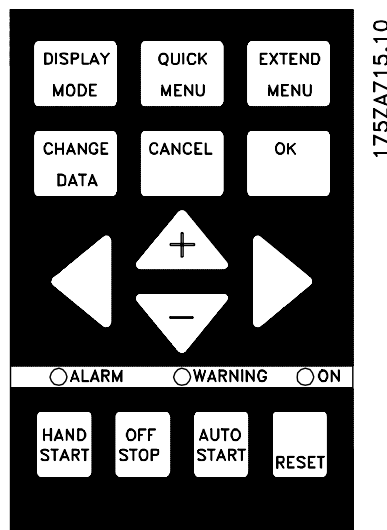
Wpisać lub zmienić dane parametrów lub ustawienia zgodnie z poniższą procedurą.

1. Nacisnąć przycisk szybkiego menu.
2. Za pomocą przycisków „+” i „-” znaleźć parametry do edycji.
3. Nacisnąć przycisk zmiany danych (Change Data).
4. Za pomocą przycisków „+” i „-” wybrać odpowiednie ustawienie parametrów. Aby przejść do kolejnej cyfry w parametrze, użyć strzałek < i >. *Migający kursor oznacza cyfrę, która zostanie zmieniona.*
5. Nacisnąć przycisk anulowania (Cancel), aby odrzucić zmiany lub nacisnąć OK, aby je zachować i wprowadzić nowe ustawienie.

Przykład zmiany danych parametru

Założmy, że parametr 206, *Czas rozpędzania* jest ustawiony na 60 sekund. Wykorzystać poniższą procedurę do zmiany wartości tego czasu na 100 sekund.

1. Nacisnąć przycisk szybkiego menu.
2. Naciskać przycisk „+”, aż wyświetlony zostanie parametr 206 *Czas rozpędzania*.
3. Nacisnąć przycisk zmiany danych (Change Data).
4. Nacisnąć dwukrotnie przycisk < - zaczną migać cyfry oznaczające setkę.
5. Nacisnąć przycisk „+”, aby zmienić ustawienie na „1”.
6. Nacisnąć przycisk >, aby zmienić cyfrę dziesiątek.
7. Naciskać przycisk „-”, aż „6” zmieni się na „0” i ustawienie *Czasu rozpędzania* będzie wynosić „100 s”.
8. Nacisnąć OK, aby wpisać nową wartość do sterownika napędu.


Uwaga

Programowanie rozszerzonych funkcji parametrów za pomocą klawisza EXTENDED MENU (Menu rozszerzone) wykonuje się w taki sam sposób, co opisane powyżej funkcje szybkiego menu.

■ Programowanie



Przycisk [EXTEND MENU] zapewnia dostęp do wszystkich parametrów przetwornicy częstotliwości.

■ Praca i wyświetlacz 001-017

Ta grupa parametrów umożliwia konfigurację takich czynników, jak język, odczyt wskazań wyświetlacza oraz dezaktywację klawiszy funkcyjnych urządzenia sterującego.

| 001 Język (LANGUAGE) | |
|--------------------------|-----|
| Wartości nastaw: | |
| ★ Angielski (ENGLISH) | [0] |
| Niemiecki (DEUTSCH) | [1] |
| Francuski (FRANCAIS) | [2] |
| Duński (DANSK) | [3] |
| Hiszpański (ESPAÑOL) | [4] |
| Włoski (ITALIANO) | [5] |
| Szwedzki (SVENSKA) | [6] |
| Holenderski (NEDERLANDS) | [7] |
| Portugalski (PORTUGUESA) | [8] |
| Fiński (SUOMI) | [9] |

Ustawienia urządzenia podczas dostawy mogą różnić się od ustawień fabrycznych.

Zastosowanie:

Za pomocą tego parametru określa się język komunikatów na wyświetlaczu.

Opis nastaw:

Do wyboru są języki wymienione powyżej.

■ Konfiguracja zestawu parametrów

Przetwornica częstotliwości obsługiwana jest za pośrednictwem czterech Zestawów parametrów (parameter Setups), które mogą być programowane niezależnie od siebie. Aktywny Zestaw parametrów wybierany jest w parametrze 002 *Aktywny Zestaw parametrów*. Numer aktywnego Zestawu parametrów wskazywany jest na wyświetlaczu pod oznaczeniem „Setup”. Przetwornica częstotliwości może być rów-

nież obsługiwana w trybie Multi-Setup, który pozwala na przełączanie pomiędzy Zestawami parametrów za pośrednictwem wejść cyfrowych lub portu komunikacji szeregowej.

Funkcja przełączania pomiędzy Zestawami parametrów może być wykorzystywana w systemach, w których jeden Zestaw parametrów używany jest podczas zmiany dziennej a inny podczas zmiany nocnej.

Parametr 003 *Kopiowanie Zestawów parametrów* umożliwia kopiowanie ustawień z jednego Zestawu parametrów do innego.

Za pośrednictwem parametru 004 *Kopiowanie przez LCP* wszystkie Zestawy parametrów mogą być przeniesione z jednej przetwornicy częstotliwości do drugiej poprzez przełożenie panelu sterującego. Wszystkie wartości parametrów są najpierw kopiowane do panelu sterującego. Można go wtedy przełożyć do innej przetwornicy częstotliwości, w której wszystkie parametry są kopiowane z panelu sterowania LCP do urządzenia.

| 002 Aktywny zestaw par (ACTIVE SETUP) | |
|--|-----|
| Wartości nastaw: | |
| Fabryczny zest par (FACTORY SETUP) | [0] |
| ★ Zestaw par. 1 (SETUP 1) | [1] |
| Zestaw par. 2 (SETUP 2) | [2] |
| Zestaw par. 3 (SETUP 3) | [3] |
| Zestaw par. 4 (SETUP 4) | [4] |
| MultiSetup (MULTI SETUP) | [5] |

Zastosowanie:

Wybór opcji w tym parametrze określa numer Zestawu parametrów sterującego funkcjami przetwornicy częstotliwości. Wszystkie parametry mogą być programowane w ramach czterech oddzielnych Zestawów parametrów: Zestawy parametrów nr 1-4.

Dodatkowo, dostępny jest wstępnie programowany Zestaw parametrów o nazwie Fabryczny zestaw parametrów. Pozwala on na zmianę jedynie niektórych parametrów.

Opis nastaw:

Fabryczny zestaw parametrów [0] zawiera wartości parametrów wstępnie zaprogramowane w fabryce. Może być on używany jako źródło danych w przypadku konieczności przywrócenia innych Zestawów parametrów do takiego samego stanu. W tym przypadku Fa-

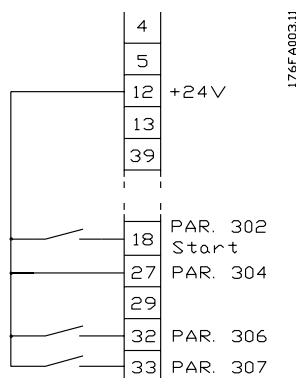
bryczny zestaw parametrów został wybrany jako Aktywny zestaw parametrów.

Zestawy parametrów 1-4 [1]-[4] stanowią cztery oddzielne Zestawy parametrów, które mogą być wybrane w razie potrzeby.

MultiSetup [5] jest stosowany w przypadku konieczności zdalnego przełączania pomiędzy różnymi Zestawami parametrów. Do przełączania pomiędzy Zestawami parametrów służą zaciski 16/17/29/32/33 oraz port komunikacji szeregowej.

Przykłady połączeń

Zmiana zestawu parametrów



- Wybór Zestawu parametrów przy użyciu zacisków 32 i 33.
 Parametr 306 = *Wybór Zestawu parametrów*, lsb [4]
 Parametr 307 = *Wybór Zestawu parametrów*, msb [4]
 Parametr 002 = *MultiSetup* [5].

003 Kopiowanie Zestawów parametrów (SETUP COPY)

Wartości nastaw:

- ★ Brak kopiowania (NO COPY) [0]
- Kopuj akt zest par do zest par 1 (COPY TO SETUP 1) [1]
- Kopuj akt zest par do zest par 2 (COPY TO SETUP 2) [2]
- Kopuj akt zest par do zest par 3 (COPY TO SETUP 3) [3]
- Kopuj akt zest par do zest par 4 (COPY TO SETUP 4) [4]
- Kopuj akt zest par do wszystkich (COPY TO ALL) [5]

Zastosowanie:

Wykonywana jest kopia aktywnego Zestawu parametrów wybranego w parametrze 002 *Aktywny zestaw par* do Zestawu lub Zestawów parametrów wybranych w parametrze 003 *Kopiowanie Zestawów parametrów*.



Uwaga

Kopiowanie jest możliwe tylko w trybie Stop (silnik zatrzymany po wydaniu polecenia Stop).

Opis nastaw:

Kopiowanie rozpoczyna się po wybraniu żądanej funkcji kopiowania i zatwierdzeniu polecenia przez wciśnięcie przycisku [OK].

Wyświetlacz wskazuje postęp procesu kopiowania.

004 Kopiowanie LCP (LCP COPY)

Wartości nastaw:

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

Zastosowanie:

Parametr 004 *Kopiowanie LCP* stosowany jest w przypadku korzystania z funkcji zintegrowanego kopiowania z poziomu panelu sterującego.

Funkcja ta umożliwia kopiowanie wszystkich Zestawów parametrów z jednej przetwornicy częstotliwości do innej poprzez przełożenie do niej panelu sterującego.

Opis nastaw:

Wybierz *Wyślij wszyst par.* [1] aby przesłać wartości wszystkich parametrów do panelu sterującego.
 Wybierz *Ładuj wszyst par.* [2] aby skopiować wszystkie przesłane wartości parametrów do przetwornicy częstotliwości, na której został zamontowany panel sterujący.
 Wybierz *Ładuj par. niezależne od mocy* [3] jeśli chcesz skopiować tylko parametry niezależne od mocy. Funkcja ta służy do kopiowania parametrów do przetwornicy częstotliwości o innej mocy znamionowej niż moc przetwornicy, z której pochodzi Zestaw parametrów.



Uwaga

Wysyłanie/Ładowanie może być przeprowadzane tylko w trybie Stop.

■ Konfiguracja odczytu definiowanego przez użytkownika

Parametry 005 *Maks. Wartość skali odczytu zdefiniowanego przez użytkownika* oraz 006 *Jednostka odczytu zdefiniowanego przez użytkownika* pozwala użytkownikom na określenie ich własnych trybów odczytu, aktywowanych przez wybór opcji odczytu zdefiniowanego przez użytkownika dla wskazań wyświetlacza. Zakres wartości określany jest w parametrze 005 *Maks. Wartość skali odczytu zdefiniowanego przez użytkownika* a jednostka odczytu określana jest w parametrze 006 *Jednostka odczytu zdefiniowanego przez użytkownika*. Wybór jednostki określa, czy stosunek pomiędzy częstotliwością wyjściową a odczytem jest wartością wyrażoną w potęgze pierwszej, drugiej czy w trzeciej.

005 Maks. wart skali odczytu zdef. przez użytka. (CUSTOM READOUT)

Wartości nastaw:

0.01 - 999,999.99 ★ 100.00

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór Maks. Wartości skali odczytu zdefiniowanego przez użytkownika. Wartość ta jest obliczana w oparciu o bieżącą częstotliwość silnika oraz jednostkę wybraną w parametrze 006 *Jednostka odczytu zdefiniowanego przez użytkownika*. Zaprogramowana wartość jest osiągnięta po uzyskaniu częstotliwości wyjściowej określonej w parametrze 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyj.*, f_{MAKS} . Wybór jednostki określa również, czy stosunek pomiędzy częstotliwością wyjściową a odczytem jest wartością wyrażoną w potęgze pierwszej, drugiej czy w trzeciej.

Opis nastaw:

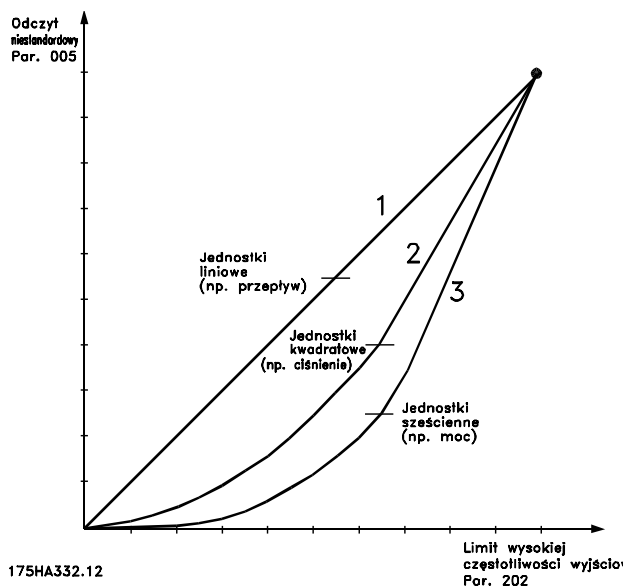
Ustaw żadaną wartość dla Maks. Częstotliwości wyjściowej.

006 Jednostka odczytu zdefiniowanego przez użytkownika (CUST. READ. UNIT)

| | | | |
|----------------------------------|------|---------------------------------------|------|
| ★ Brak jednostki ¹ | [0] | GPM ¹ | [21] |
| % ¹ | [1] | gal/s ¹ | [22] |
| Obr/min ¹ | [2] | gal/min ¹ | [23] |
| ppm ¹ | [3] | gal/h ¹ | [24] |
| impulsy/s ¹ | [4] | lb/s ¹ | [25] |
| l/s ¹ | [5] | lb/min ¹ | [26] |
| l/min ¹ | [6] | lb/h ¹ | [27] |
| l/h ¹ | [7] | Stop. Sześcienne/ min ¹ | [28] |
| kg/s ¹ | [8] | ft ³ /s ¹ | [29] |
| kg/min ¹ | [9] | ft ³ /min ¹ | [30] |
| kg/h ¹ | [10] | ft ³ /h ¹ | [31] |
| m ³ /s ¹ | [11] | ft ³ /min ¹ | [32] |
| m ³ /min ¹ | [12] | ft/s ¹ | [33] |
| m ³ /h ¹ | [13] | in wg ² | [34] |
| m/s ¹ | [14] | stopa wg ² | [35] |
| mbar ² | [15] | PSI ² | [36] |
| bar ² | [16] | lb/in ² | [37] |
| Pa ² | [17] | HP ³ | [38] |
| kPa ² | [18] | | |
| MWG ² | [19] | | |
| kW ³ | [20] | | |

Jednostki przepływu i prędkości oznaczono numerem 1, jednostki ciśnienia numerem 2, a jednostki mocy numerem 3. Zobacz wykres w kolumnie obok.

Zastosowanie:



Wybierz jednostkę, która będzie wyświetlana zgodnie z parametrem 005 *Maks. Wartość skali odczytu zdefiniowana przez użytkownika*.

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Dla jednostek takich jak jednostki przepływu lub prędkości, stosunek pomiędzy odczytem a częstotliwością wyjściową będzie wyrażony wartością w potęgze pierwszej.

Wybór jednostek ciśnienia (bar, Pa, MWG, PSI, itp.) spowoduje wyświetlenie wartości w potęgze drugiej. Jednostki mocy (HP, kW) będą wyrażone wartością w potęgze trzeciej.

Wartość i jednostka są wskazywane w trybie wyświetlania o ile została wybrana opcja *Odczyt zdefiniowany przez użytkownika* [10] w jednym z parametrów 007-010 *Odczyt wskazań wyświetlacza*.

Opis nastaw:

Wybierz żadaną jednostkę dla *Odczytu zdefiniowanego przez użytkownika*.

007 Duży odczyt na wyświetlaczu (LARGE READOUT)

Wartości nastaw:

| | |
|--|------|
| Wypadkowa wartość zadana [%] (REFERENCE [%]) | [1] |
| Wypadkowa wartość zadana [jednostka] (REFERENCE [UNIT]) | [2] |
| ★ Częstotliwość [Hz] (FREQUENCY [HZ]) % maksymalnej częstotliwości wyjściowej [%] | [3] |
| (FREQUENCY [%]) | [4] |
| Prąd silnika [A] (MOTOR CURRENT [A]) | [5] |
| Moc [kW] (POWER [KW]) | [6] |
| Moc [KM] (POWER [HP]) | [7] |
| Energia wyjściowa [kWh] (ENERGI [UNIT]) | [8] |
| Godziny pracy [Godziny] (OURS RUN [h]) | [9] |
| Odczyt zdefiniowany przez użytkownika [-] (CUSTOM READ.[UNITS])) | [10] |
| Wartość zadana 1 [jednostka] (SETPOINT 1 [UNITS]) | [11] |
| Wartość zadana 2 [jednostka] (SETPOINT 2 [UNITS]) | [12] |
| Sprężenie zwrotne 1 (FEEDBACK 1 [UNITS]) | [13] |
| Sprężenie zwrotne 2 (FEEDBACK 2 [UNITS]) | [14] |
| Sprężenie zwrotne [jednostka] (FEEDBACK [UNITS]) | [15] |
| Napięcie silnika [V] (MOTOR VOLTAGE [V]) | [16] |
| Napięcie w obwodzie pośrednim DC [V] (DC VOLTAGE [V]) | [17] |
| Obciążenie termiczne, silnik [%] | [18] |

| | |
|---|------|
| (THERM.MOTOR LOAD [%]) | |
| Obciążenie termiczne, VLT [%] (THERM.DRIVE LOAD [%]) | [19] |
| Wejście cyfrowe [Kod binarny] (DIGITAL INPUT [BIN]) | [20] |
| Wejście analogowe 53 [V] (ANALOG INPUT 53 [V]) | [21] |
| Wejście analogowe 54 [V] (ANALOG INPUT 54 [V]) | [22] |
| Wejście analogowe 60 [mA] (ANALOG INPUT 60 [mA]) | [23] |
| Status przekaźnika [kod binarny] (RELAY STATUS) | [24] |
| Impulsowa wartość zadana [Hz] (PULSE REFERENCE [HZ]) | [25] |
| Zewnętrzna wartość zadana [%] (EXT. REFERENCE [%]) | [26] |
| Temp. radiatora [°C] (HEATSINK TEMP [°C]) | [27] |
| Ostrzeżenie karty opcji komunikacji (COMM OPT WARN [HEX]) | [28] |
| Tekst na wyświetlaczu LCP (FREE PROG.ARRAY) | [29] |
| Słowo statusowe (STATUS WORD [HEX]) | [30] |
| Słowo sterujące (CONTROL WORD [HEX]) | [31] |
| Słowo alarmowe (ALARM WORD [HEX]) | [32] |
| Wyjście PID [Hz] (PID OUTPUT [HZ]) | [33] |
| Wyjście PID [%] (PID OUTPUT [%]) | [34] |
| Zegar czasu rzeczywistego (REAL TIME CLOCK) | [40] |

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór wartości danych, które będą pokazywane na wyświetlaczu, w linii 2, przy włączonej przetwornicy częstotliwości. Wartości danych zostaną również dołączone do listy przewijanej w trybie wyświetlania. Parametry 008-010 *Mały odczyt na wyświetlaczu* pozwalają na wybór trzech innych wartości danych, pokazywanych w linii 1. Patrz opis *panelu sterowania LCP*.

Opis nastaw:

Brak odczytu można wybrać jedynie w parametrach 008-010 *Mały odczyt na wyświetlaczu*.

Wypadkowa wartość zadana [%] podaje wartość procentową wypadkowej wartości zadanej w zakresie od *Minimalnej wartości zadanej*, Ref_{MIN} do *Maksymalnej wartości zadanej*, Ref_{MAKS}. Patrz również sekcja *obsługa wartości zadanych*.

Wartość zadana [jednostka] podaje wypadkową wartość zadaną w Hz w *Otwartej pętli*. W *Pętli zamkniętej*, jednostka wartości zadanej jest wybierana w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

Częstotliwość [Hz] podaje częstotliwość wyjściową z przetwornicy częstotliwości.

% maksymalnej częstotliwości wyjściowej [%] to aktualna częstotliwość wyjściowa wyrażona jako wartość procentowa parametru 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyj.*, f_{MAKS} .

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

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

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

Energia wyjściowa [kWh] podaje pobraną wartość energii pobranej przez silnik od momentu ostatniego resetu wykonanego poprzez parametr 618 *Zerowanie licznika kWh*.

Godziny pracy [godziny] podaje ilość godzin pracy silnika od ostatniego resetu wykonanego poprzez parametr 619 *Zerowanie licznika godzin pracy*.

Odczyt zdefiniowany przez użytkownika[-] to wartość definiowana przez użytkownika, obliczana na podstawie bieżącej częstotliwości wyjściowej oraz jednostka wraz ze skalowaniem wybranym w parametrze 005 *Maksymalna wartość odczytu definiowanego przez użytkownika*. Wybrać jednostkę w parametrze 006 *Jednostka do wskazania określonego przez użytkownika*.

Wartość zadana 1 [jednostka] to wartość zadana programowana w parametrze 418 *Wartość zadana 1*. Jednostka wybierana jest w parametrze 415 *Jednostki procesu*. Patrz także *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

Wartość zadana 2 [jednostka] to wartość zadana programowana w parametrze 419 *Wartość zadana 2*. Jednostka wybierana jest w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

Sprężenie zwrotne 1 [jednostka] podaje wartość sygnału wypadkowego sprzężenia zwrotnego 1 (Zac. 53). Jednostka wybierana jest w parametrze 415 *Jednostki procesu*. Patrz także *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

Sprężenie zwrotne 2 [jednostka] podaje wartość sygnału wypadkowego sprzężenia zwrotnego 2 (Zac. 53). Jednostka wybierana jest w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

Sprężenie zwrotne [jednostka] podaje wypadkową wartość sygnału przy użyciu jednostki/skalowania wybieranych w parametrze 413 *Minimalne sprzężenie*

zwrotne, FB_{MIN} , 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne*, FB_{MAKS} i 415 *Jednostki procesu*.

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% to limit wyłączenia. Patrz także parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika*.

Obciążenie termiczne, VLT [%] określa obliczone/przybliżone obciążenie termiczne przetwornicy częstotliwości. 100% to limit wyłączenia.

Wejście cyfrowe [Kod binarny] określa status sygnału z 8 wejść cyfrowych (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 i 33). Zacisk 16 odpowiada skrajnemu bitowi z lewej. „0” = brak sygnału, „1” = sygnał podłączony.

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

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

Wejście analogowe 60 [mA] określa wartość napięcia na zacisku 60.

Status przekaźnika [kod binarny] wskazuje status każdego przekaźnika. Lewy (najbardziej znaczący) bit wskazuje przekaźnik 1, po którym następują przekaźniki 2 i 6-9. „1” wskazuje, że przekaźnik jest aktywny, a „0”, że przekaźnik jest nieaktywny. Parametr 007 wykorzystuje słowo 8-bitowe, którego dwie ostatnie pozycje nie są wykorzystywane. Przekaźniki 6-9 dostarczane są z regulatorem kaskady i kartą opcji czterech przekaźników.

Impulsowa wartość zadana [Hz] określa częstotliwość impulsową w Hz podłączoną do zacisku 17 lub zacisku 29.

Zewnętrzna wartość zadana [%] podaje sumę zewnętrznych wartości zadanych jako wartość procentową (sumę komunikacji analogowej/impulsowej/szeregowej) w zakresie od *Minimalna wartość zadana*, Ref_{MIN} do *Maksymalna wartość zadana*, Ref_{MAKS} .

Temperatura radiatora [°C] określa aktualną temperaturę radiatora przetwornicy częstotliwości VLT. Limit wyłączenia wynosi $90 \pm 5^\circ\text{C}$; ponowne załączenie następuje przy $60 \pm 5^\circ\text{C}$.

Ostrzeżenie karty opcji komunikacji [Hex] podaje słowo ostrzeżenia, jeśli wystąpi błąd na magistrali komunikacyjnej. Ostrzeżenie jest aktywne tylko, gdy zainstalowana jest karta opcji komunikacji. Bez karty opcji komunikacji wyświetlana będzie wartość 0 Hex.

Tekst na wyświetlaczu LCP pokazuje tekst zaprogramowany w parametrze 533 *Tekst na wyświetlaczu LCP 1* i 534 *Tekst na wyświetlaczu LCP 2* poprzez LCP lub port komunikacji szeregowej.

Procedura LCP wprowadzania tekstu

Po wybraniu *Tekst na wyświetlaczu LCP* w parametrze 007, wybrać parametr linii wyświetlacza (533 lub 534) 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 Ë Ü Ć . / - () 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 „spacja”
„spacja” jest wartością domyślną parametru 533 i 534. Aby usunąć wprowadzony znak, należy zastąpić go „spacją”.

Słowo statusowe wyświetla rzeczywiste słowo statusowe przetwornicy (patrz parametr 608).

Słowo sterujące wyświetla rzeczywiste słowo sterujące przetwornicy (patrz parametr 607).

Słowo alarmowe wyświetla rzeczywiste słowo alarmowe.

Wyjście PID pokazuje na wyświetlaczu obliczoną wartość wyjścia PID – albo w Hz [33], albo jako wartość procentową częstotliwości maks. [34].

Zegar czasu rzeczywistego

Zegar czasu rzeczywistego pokazuje aktualny czas, datę i dzień tygodnia. Dostępne cyfry określają zakres odczytu. Np., gdy w górnej linii wykorzystywane jest jedynie pole odczytu zegara czasu rzeczywistego (parametr 008, 009 lub 010) wyświetlane jest: WD RRRR/ MM/DD/ GG.MM. Szczegółowe informacje podano w tabeli poniżej.

| Dostępne cyfry | Format | Np. |
|----------------|---------------------|---------------------|
| 6 | gg.mm | 11.29 |
| 8 | WW gg.mm | WE 11.29 |
| 13 | WW RRRMDD gg.mm | WE 040811 11.29 |
| 20 | WW RRRR/MM/DD gg.mm | WE 2004/08/11 11.29 |

008 Małe wskazania odczytu wyświetlacza 1.1

(SMALL READOUT 1)

Wartości nastaw:

Zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*

★ Wartość zadana [Jednostka] [2]

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia wybór jednej z trzech wartości wskazywanych na wyświetlaczu, która będzie wyświetlana jako pierwsza, w lini 1 w pozycji 1. Funkcja ta jest przydatna między innymi podczas programowania regulatora PID ponieważ umożliwia odczyt reakcji procesu na zmianę wartości zadanej. Aby dokonać odczytu wskazań wyświetlacza, należy wcisnąć przycisk [DISPLAY MODE]. Wybór opcji danych *Tekst na wyświetlaczu LCP* [29] jest niedostępny przy aktywnej funkcji *Małe wskazania odczytu wyświetlacza*.

Opis nastaw:

Dostępne opcje obejmują 33 różne wartości danych, zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*.

009 Małe wskazania odczytu wyświetlacza 1.2

(SMALL READOUT 2)

Wartości nastaw:

Zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*

★ Prąd silnika [A] [5]

Zastosowanie:

Zobacz opis funkcjonalny parametru 008 *Małe wskazania odczytu wyświetlacza*. Wybór opcji danych *Tekst na wyświetlaczu LCP* [29] jest niedostępny przy aktywnej funkcji *Małe wskazania odczytu wyświetlacza*.

Opis nastaw:

Dostępne opcje obejmują 33 różne wartości danych, zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*.

010 Małe wskazania odczytu wyświetlacza 1.3

(SMALL READOUT 3)

Wartości nastaw:

Zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*

★ Moc [kW] [6]

Zastosowanie:

Zobacz opis funkcjonalny parametru 008 *Małe pola odczytu danych*. Wybór opcji danych *Tekst na wyświetlaczu LCP* [29] jest niedostępny przy aktywnej funkcji *Małe wskazania odczytu wyświetlacza*.

Opis nastaw:

Dostępne opcje obejmują 33 różne wartości danych, zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*.

011 Jednostka lokalnej wartości zadanej (UNIT OF LOC REF)

Wartości nastaw:

Hz (HZ) [0]

★ % zakresu częstotliwości wyjściowej (%) (% OF FMAX) [1]

Zastosowanie:

Parametr ten określa jednostkę lokalnej wartości zadanej.

Opis nastaw:

Wybrać wymaganą jednostkę lokalnej wartości zadanej.

012 Start ręczny na LCP (HAND START BTTN)

Wartości nastaw:

Wyłączona (DISABLE) [0]

★ Załączona (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia aktywowanie/dezaktywowanie przycisku Startu ręcznego na panelu sterującym.

Opis nastaw:

W przypadku wyboru wartości *Wyłączony* [0] w tym parametrze, przycisk [HAND START] będzie nieaktywny.

013 OFF/STOP na LCP (STOP BUTTON)

Wartości nastaw:

Wyłączona (DISABLE) [0]

★ Załączona (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia aktywowanie/dezaktywowanie przycisku Lokalnego stopu na panelu sterującym.

Opis nastaw:

W przypadku wyboru wartości *Wyłączony* [0] w tym parametrze, przycisk [OFF/STOP] będzie nieaktywny.



Uwaga

Wybór wartości *Wyłączony* uniemożliwia zatrzymanie silnika za pomocą przycisku [OFF/STOP].

014 Start automatyczny na LCP (AUTO START BTTN)

Wartości nastaw:

Wyłączona (DISABLE) [0]

★ Załączona (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia aktywowanie/dezaktywowanie przycisku Startu automatycznego na panelu sterującym.

Opis nastaw:

W przypadku wyboru wartości *Wyłączony* [0] w tym parametrze, przycisk [AUTO START] będzie nieaktywny.

015 Reset na LCP (RESET BUTTON)

Wartości nastaw:

Wyłączona (DISABLE) [0]

★ Załączona (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia aktywowanie/dezaktywowanie przycisku Reset na panelu sterującym.

Opis nastaw:

W przypadku wyboru wartości *Wyłączony* [0] w tym parametrze, przycisk [RESET] będzie nieaktywny.



Uwaga

Wartość *Wyłączony* [0] należy ustawić wyłącznie w przypadku podłączenia zewnętrznego sygnału reset za pośrednictwem wejść cyfrowych.

OFF/Stop [1], należy wybrać jeśli po przywróceniu zasilania przetwornica częstotliwości ma pozostać zatrzymana w trybie Stop, do momentu aktywacji polecenia Start. Aby dokonać ponownego rozruchu, należy aktywować klawisz [HAND START] lub [AUTO START] na panelu sterowania.

016 Błokada zmiany danych (DATA CHANGE LOCK)

Wartości nastaw:

- | | |
|--------------------------------|-----|
| ★ Nie zablokowana (NOT LOCKED) | [0] |
| Zablokowana (LOCKED) | [1] |

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na „zablokowanie” panelu sterującego, co oznacza, że dokonywanie modyfikacji danych za pośrednictwem panelu sterowania LCP nie będzie możliwe.

Opis nastaw:

W przypadku wyboru wartości *Zablokowana* [1], dokonywanie modyfikacji parametrów nie będzie możliwe – modyfikacje danych mogą być wtedy dokonywane wyłącznie za pośrednictwem magistrali. Parametry 007-010 *Odczyt wskazań wyświetlacza* można zmienić z poziomu panelu sterującego.

Możliwe jest również zablokowanie modyfikacji danych w tych parametrach za pośrednictwem wejścia cyfrowego. Zobacz parametry 300-307 *Wejścia cyfrowe*.



Uwaga

Jeśli klawisze [HAND START] lub [AUTO START] na panelu sterowania są nieaktywne (patrz parametr 012/014 *Ręczny start /Autostart na LCP*), wówczas nie będzie można ponownie uruchomić silnika, jeśli dla parametru 017 wybrane zostało *OFF/Stop* [1]. Jeśli Ręczny start lub Autostart jest tak zaprogramowany, że ma zostać aktywowany poprzez wejścia cyfrowe, także wówczas nie będzie można ponownie uruchomić silnika, jeśli dla parametru 017 wybrane zostało *OFF/Stop* [1].

017 Status pracy przy załączeniu zasilania, sterowanie lokalne. (POWER UP ACTION)

Wartości nastaw:

- | | |
|--|-----|
| ★ Automatyczne ponowne uruchomienie (AUTO RESTART) | [0] |
| <i>OFF/Stop</i> (<i>OFF/Stop</i>) | [1] |

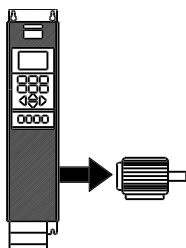
Zastosowanie:

Ustawianie wymaganego statusu pracy po ponownym podłączeniu napięcia zasilania.

Opis nastaw:

Automatyczny ponowny rozruch [0], należy wybrać jeśli przetwornica częstotliwości ma zostać uruchomiona w takich samych warunkach start/stop, jak zaraz przed odcięciem zasilania przetwornicy.

■ Obciążenie i silnik 100-117



Ta grupa parametrów umożliwia wykonanie konfiguracji parametrów regulujących oraz dokonanie wyboru charakterystyk momentu obrotowego, do którego dopasowana jest przetwornica częstotliwości.

Należy ustawić dane z tabliczki znamionowej silnika

i można wykonać automatyczne dopasowanie silnika. Dodatkowo, można ustawić parametry hamulca DC oraz aktywować termiczne zabezpieczenie silnika.

■ Konfiguracja

Wybór charakterystyki konfiguracji i momentu wpływa na rodzaj parametrów wskazywanych na wyświetlaczu. W przypadku wyboru *Pętli otwartej* [0], wszystkie parametry związane z regulacją PID będą ukryte. Tym samym użytkownik będzie mógł odczytać wyłącznie parametry istotne dla danej aplikacji.

100 Konfiguracja

(CONFIG. MODE)

Wartości nastaw:

- ★ Pętla otwarta (OPEN LOOP) [0]
- Pętla zamknięta (CLOSED LOOP) [1]

Zastosowanie:

Parametr ten jest wykorzystywany do wyboru konfiguracji, do której ma zostać dostosowana praca przetwornicy częstotliwości.

Opis nastaw:

Jeśli wybrano *Pętla otwarta* [0], zapewniona zostanie normalna regulacja prędkości (bez sygnału sprzężenia zwrotnego), tzn. jeśli wartość zadana zostanie zmieniona, zmieni się także prędkość silnika.

Jeśli wybrano *Pętla zamknięta* [1], włącza się wewnętrzny regulator procesu umożliwiając dokładną regulację w odniesieniu do danego sygnału z procesu. Wartość zadana (nastawa) oraz sygnał procesu (sprzężenie zwrotne) może być używana z jednostką procesu zaprogramowaną w parametrze 415 *Jednostki procesu*. Patrz *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

101 Charakterystyki momentu

(VT CHARACT)

Wartości nastaw:

- ★ Automatyka Optymalizacji Energii (AEO FUNCTION) [0]
- Silniki równoległe (MULTIPLE MOTORS) [1]

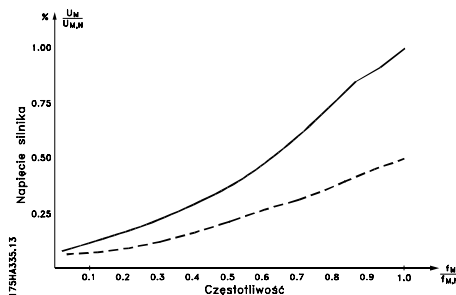
Zastosowanie:

Wybór opcji w tym parametrze dokonywany jest w zależności od liczby silników podłączonych do przetwornicy częstotliwości.

Opis nastaw:

W przypadku wyboru Automatyki Optymalizacji Energii [0] do przetwornicy częstotliwości może być podłączony tylko jeden silnik. Funkcja AEO zapewnia uzyskanie przez silnik maksymalnej sprawności i zminimalizowanie zakłóceń silnika. Parametr 118 umożliwia ustawienie współczynnika mocy ($\cos \phi$) wykorzystywanego przez funkcję AEO.

Wybierz *Silniki równoległe* [1] w przypadku równoległego podłączenia kilku silników do wyjścia. Zobacz opis parametru 108 *Napięcie startowe silników równoległych* dotyczący programowania napięć startowych silników równoległych.



102 Moc silnika, P_{M,N}

(MOTOR POWER)

Wartości nastaw:

- 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]

Seria VLT® 6000 HVAC

| | | | |
|--------------------|---------|--------------------------|-------|
| 7,5 kW (7,50 kW) | [750] | 230 V | [230] |
| 11 kW (11,00 kW) | [1100] | 240 V | [240] |
| 15 kW (15,00 kW) | [1500] | 380 V | [380] |
| 18,5 kW (18,50 kW) | [1850] | 400 V | [400] |
| 22 kW (22,00 kW) | [2200] | 415 V | [415] |
| 30 kW (30,00 kW) | [3000] | 440 V | [440] |
| 37 kW (37,00 kW) | [3700] | 460 V | [460] |
| 45 kW (45,00 kW) | [4500] | 480 V | [480] |
| 55 kW (55,00 kW) | [5500] | 500 V | [500] |
| 75 kW (75,00 kW) | [7500] | 550 V | [550] |
| 90 kW (90,00 kW) | [9000] | 575 V | [575] |
| 110 kW (110,00 kW) | [11000] | 600 V | [600] |
| 132 kW (132,00 kW) | [13200] | ☆ Zależnie od urządzenia | |
| 160 kW (160,00 kW) | [16000] | | |
| 200 kW (200,00 kW) | [20000] | | |
| 250 kW (250,00 kW) | [25000] | | |
| 300 kW (300,00 kW) | [30000] | | |
| 315 kW (315,00 kW) | [31500] | | |
| 355 kW (355,00 kW) | [35500] | | |
| 400 kW (400,00 kW) | [40000] | | |
| 450 kW (450,00 kW) | [45000] | | |
| 500 kW (500,00 kW) | [50000] | | |
| 550 kW (550,00 kW) | [55000] | | |

☆ Zależnie od urządzenia

Zastosowanie:

Tutaj wybiera się wartość kW $P_{M,N}$ odpowiadającą mocy znamionowej silnika. W zakładzie produkcyjnym znamionowa wartość kW $P_{M,N}$ została wybrana w odniesieniu do rodzaju 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. Można także ustawić wartość mocy silnika jako nieskończenie zmienne - patrz procedura dotycząca *Zmiana danych liczbowych w sposób ciągły (bezstopniowy)*.

Zastosowanie:

Tutaj wybierane jest napięcie znamionowe silnika $U_{M,N}$ albo dla gwiazdy Y, albo dla trójkąta Δ .

Opis nastaw:

Wybrać wartość zgodną z danymi z tabliczki znamionowej na silniku, niezależnie od napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości. Możliwe jest również ustawienie wartości napięcia silnika jako ciągłej (bezstopniowej). Należy również odwołać się do procedury dotyczącej *Zmiany danych liczbowych w sposób ciągły (bezstopniowy)*.

103 Napięcie silnika, $U_{M,N}$

(MOTOR VOLTAGE)

Wartości nastaw:

| | |
|-------|-------|
| 200 V | [200] |
| 208 V | [208] |
| 220 V | [220] |

☆ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej


Uwaga

Zmiana parametrów 102, 103 lub 104 spowoduje automatyczne zresetowanie parametrów 105 i 106 na wartości domyślne. Jeśli wprowadzone zostaną zmiany w parametrach 102, 103 lub 104, należy cofnąć się i zresetować parametry 105 i 106 na poprawne wartości.

104 Częstotliwość silnika, $f_{M,N}$
(MOTOR FREQUENCY)
Wartości nastaw:

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

Zastosowanie:

Tutaj wybiera się znamionową częstotliwość silnika $f_{M,N}$.

Opis nastaw:

Wybrać wartość odpowiadającą danym na tabliczce znamionowej silnika. Można także ustawić wartość częstotliwość silnika jako nieskończenie zmienną w zakresie 24-1000 Hz.

105 Prąd silnika, $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)
(MOTOR CURRENT)
Wartości nastaw:

- 0,01 – $I_{VLT,MAX}$ A ★ Zależnie od urządzenia

Zastosowanie:

Znamionowy prąd silnika $I_{M,N}$ stanowi część obliczeń przetwornicy częstotliwości, tzn. moment obrotowy oraz termiczne zabezpieczenie silnika. Ustawić prąd silnika $I_{VLT,N}$ biorąc pod uwagę silnik połączony w gwiazdę Y lub trójkąt □.

Opis nastaw:

Ustawić wartość odpowiadającą danym na tabliczce znamionowej silnika.


Uwaga

Należy koniecznie wprowadzić poprawną wartość, ponieważ stanowi ona część funkcji sterowniczej VVC †.

106 Znamionowa prędkość silnika, $n_{M,N}$
(MOTOR NOM. SPEED)
Wartości nastaw:

100 - $f_{M,N}$ x 60 (maks. 60000 obr/min)

- ★ Zależy od parametru 102 *Moc silnika, $P_{M,N}$*

Zastosowanie:

Tutaj ustawia się wartość odpowiadającą znamionowej prędkości silnika $n_{M,N}$ określonej w danych na tabliczce znamionowej.

Opis nastaw:

Wybrać wartość odpowiadającą danym na tabliczce znamionowej.


Uwaga

Należy koniecznie ustawić poprawną wartość, ponieważ stanowi ona część funkcji sterowniczej VVC †. Wartość maks. wynosi $f_{M,N}$ x 60.

$f_{M,N}$ należy ustawić w parametrze 104 *Częstotliwość silnika, $f_{M,N}$* .

107 Automatyczne dopasowanie silnika, AMA
(AUTO MOTOR ADAPT)
Wartości nastaw:

- ★ Wyłączenie optymalizacji (NO AMA) [0]
- Automatyczne dopasowanie (RUN AMA) [1]
- Automatyczne dopasowanie z filtrem LC (RUN AMA WITH LC-FILT) [2]

Zastosowanie:

Automatyczne dopasowanie silnika to algorytm testowy mierzący elektryczne parametry silnika w jego stanie spoczynku. Oznacza to, że samo AMA nie dostarcza żadnego momentu.

AMA jest przydatne przy oddawaniu systemów do eksploatacji, gdzie można optymalizować dopasowanie przetwornicy częstotliwości do zastosowanego silnika. Ta funkcja jest szczególnie przydatna w sytuacjach, gdzie ustawienie domyślne nie jest właściwie dopasowane do silnika.

Aby jak najlepiej dopasować przetwornicę częstotliwości należy uruchomić AMA, gdy silnik jest zimny. Należy pamiętać, że powtarzane uruchomienia AMA mogą doprowadzić do rozgrzania silnika, co powoduje wzrost rezystencji stojana R_s . Zwykle nie jest to krytyczne.

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej



Uwaga

Należy pamiętać, aby uruchamiać AMA w przypadku dowolnych silników ≥ 55 kW/75 KM.

Można to wykonać za pomocą parametru 107 *Automatyczne dopasowanie silnika*. Funkcja AMA zdecyduje, czy wykonać pełne automatyczne dopasowanie silnika *Automatyczne dopasowanie* [1] lub, czy wykonać ograniczone dopasowanie *Automatyczne dopasowanie z filtrem LC* [2].

Ograniczony test można tylko przeprowadzić, jeśli filtr LC został umieszczony pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem. Jeśli wymagane jest wykonanie całkowitego ustawienia, filtr LC można zdemontować i zamontować ponownie po zakończeniu AMA. W opcji *Automatyczna optymalizacja z filtrem LC* [2] nie ma testu symetrii silnika oraz odłączenia wszystkich faz silnika. Podczas korzystania z funkcji AMA należy pamiętać o następujących sprawach:

- Aby funkcja AMA mogła optymalnie określić parametry silnika, w parametrach od 102 do 106 należy wprowadzić poprawne dane z tabliczki znamionowej silnika podłączonego do przetwornicy częstotliwości.
- Czas wykonania całkowitego automatycznego dopasowania silnika waha się od kilku do około 10 minut w przypadku małych silników w zależności od ich wartości znamionowej (np. w przypadku silnika 7,5 kW trwa to około 4 minuty).
- Jeśli podczas dopasowania silnika wystąpią błędy, na wyświetlaczu pojawią się ostrzeżenia i alarmy.
- AMA można uruchamiać tylko, jeśli prąd znamionowy silnika wynosi minimum 35% znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy częstotliwości.
- Aby przerwać automatyczne dopasowanie silnika, nacisnąć przycisk [OFF/STOP].



Uwaga

AMA nie można wykonywać w przypadku silników połączonych równolegle.

Wybrać *Automatyczne dopasowanie z filtrem LC* [2], jeśli filtr LC został umieszczony pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Procedura wykonania automatycznego dopasowania silnika:

1. Ustawić parametry silnika zgodnie z danymi z tabliczki znamionowej silnika podanymi w parametrach 102-106 *Dane z tabliczki znamionowej*.
2. Podłączyć prąd stały 24 V (najlepiej z zacisku 12) do zacisku 27 na karcie sterującej.
3. W parametrze 107 ustawić automatyczne dopasowanie [1] lub automatyczne dopasowanie z filtrem LC [2] *Automatyczne dopasowanie silnika, AMA*.
4. Uruchomić przetwornicę częstotliwości lub podłączyć zacisk 18 (start) do źródła prądu stałego 24 V (najlepiej z zacisku 12).
5. Po wykonaniu zwykłej sekwencji, na wyświetlaczu ukaże się komunikat: AMA STOP. Po zresetowaniu przetwornica częstotliwości będzie ponownie gotowa do pracy.

Jeśli automatyczne dopasowanie silnika musi zostać zatrzymane:

1. Nacisnąć przycisk [OFF/STOP].

W przypadku błędu na wyświetlaczu pojawia się komunikat: ALARM 22

1. Nacisnąć przycisk [Reset].
2. Sprawdzić możliwe przyczyny błędu w odniesieniu do komunikatu alarmowego. Patrz *Lista ostrzeżeń i alarmów*.

W przypadku ostrzeżenia na wyświetlaczu pojawia się komunikat: WARNING 39-42

1. Sprawdzić prawdopodobne przyczyny błędu w odniesieniu do wyświetlonego ostrzeżenia. Patrz *Lista ostrzeżeń i alarmów*.
2. Nacisnąć przycisk edycji danych [CHANGE DATA] i wybrać polecenie kontynuacji „Continue”, jeśli AMA ma działać dalej pomimo ostrzeżenia lub nacisnąć [OFF/STOP], aby zatrzymać dopasowanie silnika.

Opis nastaw:

Wybrać *Automatyczne dopasowanie* [1], jeśli przetwornica częstotliwości ma wykonać pełne automatyczne dopasowanie silnika.

108

Napięcie rozruchowe silników równoległych

(MULTIM.START VOLT)

Wartości nastaw:

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

0,0 - parametr 103 *Napięcie silnika, $U_{M,N}$*

★ W zależności od parametru 103 *103 Napięcie silnika, $U_{M,N}$*

Zastosowanie:

Ten parametr określa napięcie rozruchowe stałych charakterystyk VT przy 0 Hz dla silników połączonych równolegle.

Napięcie rozruchowe odpowiada dodatkowemu wejściu napięcia do silnika. Po zwiększeniu napięcia rozruchowego, silniki połączone równolegle otrzymują wyższy rozruchowy moment obrotowy. Funkcja ta jest wykorzystywana głównie w przypadku małych silników (< 4,0 kW) połączonych równolegle, ponieważ mają one wyższą rezystencję stojana niż silniki o mocy powyżej 5,5 kW.

Może ona być aktywna tylko, gdy *Silniki równoległe* [1] zostały wybrane w parametrze 101 *Charakterystyki momentu obrotowego*.

Opis nastaw:

Ustawić napięcie rozruchowe na 0 Hz. Maksymalne napięcie zależy od parametru 103 *Napięcie silnika, $U_{M,N}$* .

**109 Tłumienie rezonansu
(RESONANCE DAMP.)**
Wartości nastaw:

0-500% ★ 100%

Zastosowanie:

Problemy związane z rezonansem dla wysokich częstotliwości pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem można wyeliminować poprzez regulację tłumienia rezonansu.

Opis nastaw:

Wyeliminować rezonans odpowiednio ustawiając stosunek procentowy tłumienia.

**110 Wysoki moment rozruchowy
(HIGH START TORQ.)**
Wartości nastaw:

0,0 (OFF - wyłączone) – 0,5 s ★ OFF

Zastosowanie:

Aby zapewnić wysoki moment rozruchowy, przez maks. 0,5 sekundy dozwolony jest maksymalny moment obrotowy. Jednakże, prąd jest ograniczony

przez limit ochronny przetwornicy częstotliwości (inwerter). 0 s odpowiada brakowi wysokiego momentu rozruchowego.

Opis nastaw:

Ustawić czas, podczas którego wymagany jest wysoki moment rozruchowy.

**111 Opóźnienie startu
(START DELAY)**
Wartości nastaw:

0,0-120,0 s ★ 0,0 s

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia opóźnienie startu urządzenia w przypadku, gdy wszystkie warunki startu zostały już spełnione. Po upływie czasu opóźnienia częstotliwość wyjściowa zacznie przyspieszać do wartości zadanej.

Opis nastaw:

Ustaw żądany czas opóźnienia, po jakim ma się rozpocząć przyspieszanie.

**112 Podgrzewacz silnika
(MOTOR PREHEAT)**
Wartości nastaw:

★ Wyłączona (DISABLE) [0]
Załączona (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Podgrzewacz silnika zapewnia eliminację możliwych skroplin powstających w silniku w stanie spoczynku. Funkcja ta umożliwia również odparowanie skroplin wodnych już powstałych w silniku. Podgrzewacz silnika jest aktywny wyłącznie w stanie stop.

Opis nastaw:

Jeśli funkcja ta nie jest wymagana należy wybrać *Wyłączone* [0]. Wybierz opcję *Aktywny* [1], aby aktywować podgrzewanie silnika. Prąd DC ustawiany jest w parametrze 113 *Prąd DC podgrzewacza silnika*.

**113 Prąd DC podgrzewacza silnika
(PREHEAT DC-CURR.)**
Wartości nastaw:

0 - 100 % ★ 50 %

Wartość maksymalna zależy w tym przypadku od prądu znamionowego silnika, parametr 105 *Prąd silnika, I_{M,N}*.

Zastosowanie:

Możliwe jest podgrzewanie silnika w stanie stop za pośrednictwem prądu DC, w celu zapobieżenia przegrzaniu wilgoci do silnika.

Opis nastaw:

Silnik może być podgrzewany za pomocą prądu DC. Przy wartości 0% funkcja ta jest nieaktywna; wartość większa niż 0% powoduje dopływ prądu DC do silnika w stanie stop (0 Hz). Funkcja ta służy również do wytworzenia momentu trzymającego.



W przypadku długotrwałego dopływu prądu DC o zbyt wysokim natężeniu silnik może ulec uszkodzeniu.

■ Hamowanie DC

Podczas hamowania DC, dopływ prądu DC do silnika powoduje zatrzymanie pracy wału. Parametr 114 *Prąd hamowania DC* określa prąd hamowania DC jako procent prądu znamionowego silnika I_{M,N}.

W parametrze 115 *Czas hamowania DC* wybierany jest czas hamowania DC, a w parametrze 116 *Częstotliwość załączania hamowania DC* - częstotliwość, przy której hamowanie DC jest uaktywniane.

Hamowanie DC zostanie uaktywnione w przypadku zaprogramowania zacisku 19 lub 27 (parametr 303/304 *Wejście cyfrowe*) na wartość *Hamowanie DC, odwrócone*, po przejściu wartości logicznej z „1” na „0”. Zmiana wartości logicznej sygnału start na zacisku 18 z „1” na „0” powoduje aktywację hamowania DC w momencie, w którym częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość niższą niż częstotliwość sprzęgania hamowania.



Uwaga

Nie stosuje się hamowania DC jeśli siła bezwładności wału silnika jest ponad 20 razy większa niż siła bezwładności samego silnika.

114 Prąd hamowania DC (DC BRAKE CURRENT)

Wartości nastaw:

$$0 = \frac{I_{VLT, MAKS.}}{I_{M, N}} \times 100 [\%] \quad \star 50 \%$$

Wartość maksymalna zależy od prądu znamionowego silnika. Jeśli prąd hamowania DC jest ak-

tywny, przetwornica częstotliwości VLT pracuje z częstotliwością przełączania 4 kHz.

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania prądu hamowania DC aktywowanego przy wykonywaniu operacji stop po osiągnięciu częstotliwości hamowania DC określonej w parametrze 116, *Częstotliwość załączania hamowania DC*, lub w przypadku aktywacji odwróconego hamowania DC przy pomocy zacisku 27 lub portu komunikacji szeregowej. Prąd hamowania DC będzie aktywny przez cały czas hamowania DC określony w parametrze 115 *Czas hamowania DC*.

Modele VLT 6152-6602, 380-460 V i VLT 6102-6652, 525-600 V, pracują przy obniżonym prądzie DC. W zależności od opcji silnika, wartość ta może być obniżona do 80%.

Opis nastaw:

Wartość tę należy ustawić jako wartość procentową prądu znamionowego silnika I_{M,N} określonego w parametrze 105 *Prąd silnika, I_{VLT,N}*. 100% prąd hamowania DC odpowiada I_{M,N}.



Należy zapewnić właściwy czas dopływu i natężenie prądu hamowania. Przedłużony dopływ prądu o zbyt wysokim natężeniu spowoduje uszkodzenie silnika ze względu na przeciążenie mechaniczne lub przegrzanie silnika.

115 Czas hamowania DC (DC BRAKE TIME)

Wartości nastaw:

0,0-60,0 s ★ 10 s

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania czasu hamowania DC, przez który prąd hamowania DC (parametr 113) ma być aktywny.

Opis nastaw:

Ustaw żądany czas.

116 Częstotliwość załączania hamowania DC (DC BRAKE CUT-IN)

Wartości nastaw:

0,0 (OFF) - par. 202 ★ OFF
Ogranicz wys. częstotliwości wyj., f_{MAKS}

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania częstotliwości załączenia hamowania DC przy której ma być aktywowane hamowanie DC po wydaniu polecenia stop.

Opis nastaw:

Ustaw żądaną częstotliwość.

117 Zabezpieczenie termiczne silnika (MOT. THERM PROTEC)

Wartości nastaw:

| | |
|--|------|
| Brak zabezpieczenia (NO PROTECTION) | [0] |
| Termistor-ostrzeż (THERMISTOR WARNING) | [1] |
| Termistor-wył sam. (THERMISTOR FAULT) | [2] |
| ETR 1 Ostrzeżenie (ETR WARNING 1) | [3] |
| ★ ETR 1 wył. samocz. (ETR TRIP 1) | [4] |
| ETR 2 Ostrzeżenie (ETR WARNING 2) | [5] |
| ETR 2 wył. samocz. (ETR TRIP 2) | [6] |
| ETR 3 Ostrzeżenie (ETR WARNING 3) | [7] |
| ETR 3 wył. samocz. (ETR TRIP 3) | [8] |
| ETR 4 Ostrzeżenie (ETR WARNING 4) | [9] |
| ETR 4 wył. samocz. (ETR TRIP 4) | [10] |

Zastosowanie:

Przetwornica częstotliwości ma możliwość monitorowania temperatury silnika na dwa sposoby:

- Za pośrednictwem czujnika termistorowego zamontowanego na silniku. Termistor podłączony jest do jednego z zacisków wejść analogowych 53 i 54.
- Przez obliczenie obciążenia termicznego (ETR - Electronic Thermal Relay) na podstawie chwilowego obciążenia i czasu. Porównywane jest ono z prądem znamionowym silnika $I_{M,N}$ i częstotliwością znamionową silnika $f_{M,N}$. Obliczenia uwzględniają konieczność mniejszego obciążenia przy mniejszych szybkościach ze względu na mniejszą wydajność układu chłodzenia silnika.

Funkcje ETR 1–4 rozpoczynają obliczenia po przełączeniu do Zestawu parametrów, w którym zostały wcześniej wybrane. Pozwala to na użycie funkcji ETR, nawet w przypadku zamiennej pracy dwóch lub więcej silników.

Opis nastaw:

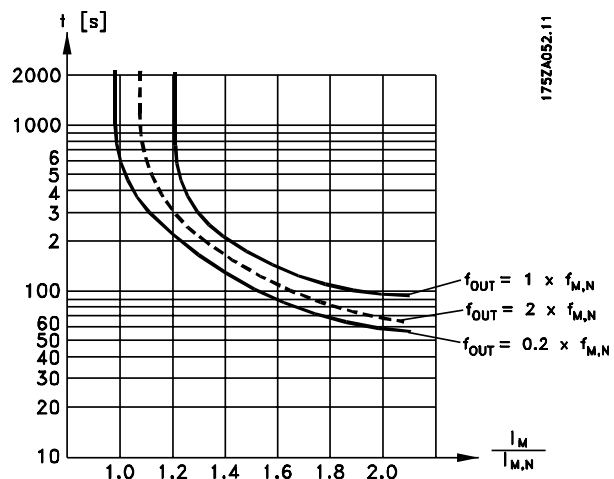
Należy wybrać *Brak zabezpieczenia* jeśli przy przeciążeniu silnika nie jest wymagane ostrzeżenie ani wyłączenie samoczynne.

Należy wybrać *Termistor-ostrzeż* jeśli wymagane jest ostrzeżenie w przypadku zbyt silnego rozgrzania się podłączonego termistora.

Należy wybrać *Termistor-wył sam.* jeśli wymagane jest odcięcie zasilania (wyłączenie samoczynne) w przypadku zbyt silnego rozgrzania się podłączonego termistora.

Należy wybrać *ETR 1-4 ostrzeżenie* jeśli wymagane jest wskazanie ostrzeżenia na wyświetlaczu w przypadku gdy obliczenia sygnalizują przeciążenie silnika. Przetwornica częstotliwości może być również zaprogramowana do wysyłania sygnału ostrzegawczego za pośrednictwem jednego z wyjść cyfrowych

Należy wybrać *ETR 1-4 wył. samocz.* jeśli wymagane jest wyłączenie samoczynne w przypadku gdy obliczenia sygnalizują przeciążenie silnika.



Uwaga

W aplikacjach UL / cUL funkcja ETR zapewnia zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem klasy 20 zgodnie z Krajowymi Przepisami Elektrycznymi USA (NEC).

118 Współczynnik mocy silnika (Cos □) (MOTOR PWR FACT)

Wartości nastaw:

0,50 – 0,99

★ 0.75

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Zastosowanie:

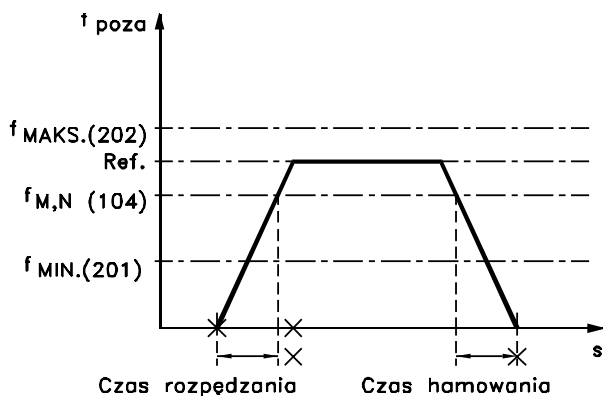
Parametr ten kalibruje i optymalizuje funkcję AEO w przypadku silników o różnym współczynniku mocy (Cos ϕ).

Opis nastaw:

Silniki o liczbie biegunów > 4 mają niższy współczynnik mocy, który mógłby ograniczyć lub uniemożliwić wykorzystanie funkcji AEO w związku z oszczędzaniem energii. Parametr ten pomaga użytkownikowi skalibrować funkcję AEO do współczynnika mocy silnika tak, aby z funkcji tej można było korzystać zarówno w przypadku silników 6-, 8- i 12-biegunowych, jak i 4- i 2-biegunowych.

**Uwaga**

Wartość domyślna wynosi 0,75 i NIE należy jej zmieniać, chyba, że współczynnik mocy danego silnika jest niższy niż 0,75. Ma to zazwyczaj miejsce w przypadku silników o liczbie biegunów przekraczającej 4 lub silników o niskiej sprawności.

Wartości zadane i Ograniczenia 200-228


175HA334.10

Ta grupa parametrów określa zakres częstotliwości i wartości zadanych przetwornicy częstotliwości. Grupa ta obejmuje również:

- Ustawienia czasu rozpędzania/zatrzymania.
- Wybór czterech wstępnie programowanych wartości zadanych.
- Możliwość zaprogramowania czterech opcji obejścia częstotliwości zabronionej.
- Ustawienia maksymalnego prądu silnika.
- Ustawienia ograniczeń ostrzeżeń dla prądu, częstotliwości, wartości zadanych i sprzężenia zwrotnego.

200 Zakres częstotliwości wyjściowej (FREQUENCY RANGE)
Wartości nastaw:

- ★ 0-120 Hz (0-120 Hz) [0]
- 0-1000 Hz (0-1000 Hz) [1]

Zastosowanie:

Tutaj wybiera się maksymalny zakres częstotliwości wyjściowej do ustawienia w parametrze 202 *Limit wysokiej częstotliwości wyjściowej*, f_{MAX} .

Opis nastaw:

Wybrać wymagany zakres częstotliwości wyjściowej.

201 Ograniczenie niskiej częstotliwości wyjściowej, f_{MIN} (MIN. FREQUENCY)
Wartości nastaw:

- 0,0 - $f_{MAKS.}$ ★ 0,0 HZ

Zastosowanie:

W tym miejscu wybierana jest minimalna częstotliwość wyjściowa.

Opis nastaw:

Dostępne opcje wartości sięgają od 0,0 Hz do częstotliwości określonej w parametrze 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyj.*, f_{MAX} .

202 Limit wysokiej częstotliwości wyjściowej, f_{MAX} (MAX FREQUENCY)
Wartości nastaw:

- f_{MIN} - 120/1000 Hz
- (par. 200 *Zakres częstotliwości wyjściowej*) ★ 50 Hz

Zastosowanie:

W tym parametrze można wybrać maksymalną częstotliwość wyjściową odpowiadającą najwyższej możliwej prędkości silnika.


Uwaga

Wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości nigdy nie może przekraczać 1/10 wartości częstotliwości przełączania (parametr 407 *Częstotliwość przełączania*).

Opis nastaw:

Można wybrać wartość z f_{MIN} do ustawienia wykonanego w parametrze 200 *Częstotliwość wyjściowa*.

■ Obsługa wartości zadanych

Obsługa wartości zadanych została przedstawiona poniżej na schemacie blokowym.

Schemat blokowy pokazuje w jaki sposób zmiana danego parametru może wpływać na wypadkową wartość zadaną.

Parametry 203-205 *Obsługa wartości zadanych, minimalna i maksymalna wartość zadaną*, oraz parametr 210 *Typ wartości zadanej* określają sposób, w jaki prowadzona jest obsługa wartości zadanych. Powyższe parametry są aktywne zarówno w pętli zamkniętej jak też otwartej.

Zdalne wartości zadane definiowane są jako:

- Zewnętrzne wartości zadane, takie jak wejścia analogowe 53, 54 i 60, impulsowe wartości zadane przekazywane za pośrednictwem zacisku 17/29, oraz wartości zadane z portu komunikacji szeregowej.
- Programowane wartości zadane.

Wypadkową wartość zadaną można wywołać na wyświetlaczu wybierając *Wartość zadaną [%]* w parametrach 007-010 *Wskaźnik odczytu wyświetlacza*, oraz w formie jednostki poprzez wybór *Wypadkowej wartości zadanej [unit]*. Zobacz rozdział dotyczący *Obsługi sprzężenia zwrotnego* w związku z pętlą zamkniętą.

Sumę zewnętrznych wartości zadanych można wywołać na wyświetlaczu w postaci wartości procentowej w zakresie od *Minimalnej wartości zadanej, Ref_{MIN}* do *Maksymalnej wartości zadanej, Ref_{MAKS.}*. Wybierz opcję *Zewnętrzna wartość zadaną, % [25]* w parametrach 007-010 *Wskaźnik odczytu wyświetlacza* w przypadku gdy wymagany jest odczyt na wyświetlaczu.

Możliwe jest wykorzystywanie wstępnie programowanych wartości zadanych i zewnętrznych wartości zadanych jednocześnie. Wybór w parametrze 210 *Typ wartości zadanej* określa sposób, w jaki programowane wartości zadane dodawane są do zewnętrznych wartości zadanych.

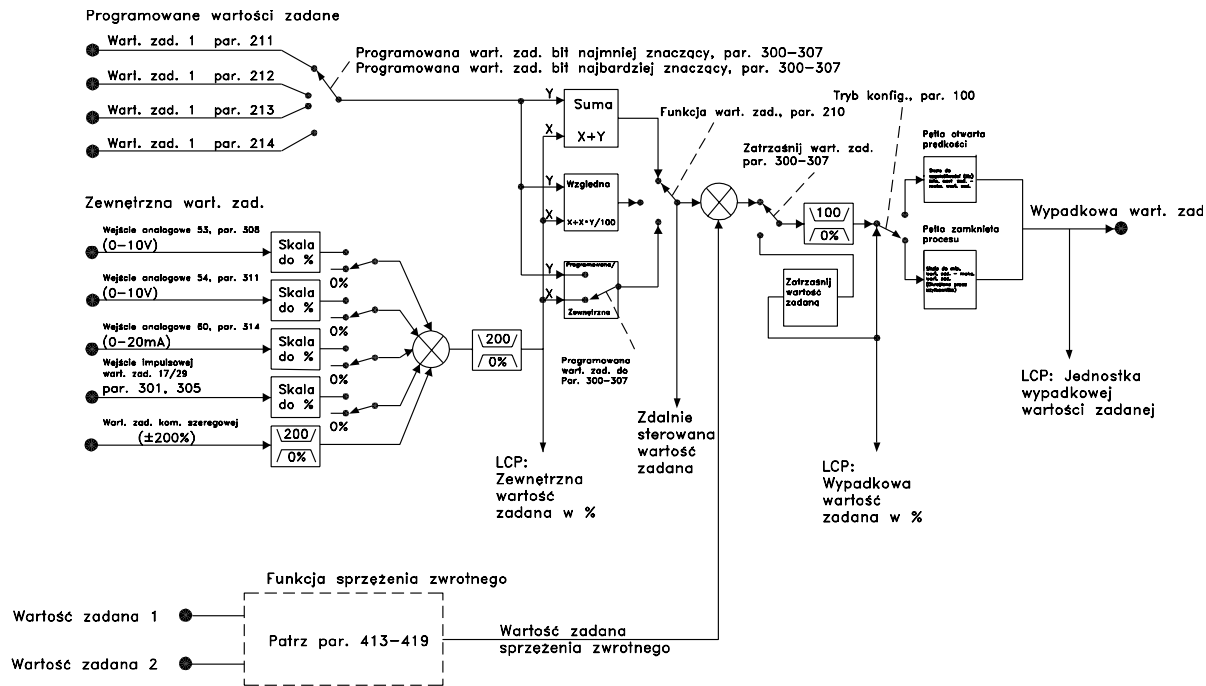
Dodatkowo istnieje niezależna lokalna wartość zadana, w której wypadkowa wartość zadana ustawiana jest za pomocą przycisków [+/-]. W przypadku wyboru lokalnej wartości zadanej, zakres częstotliwości wyjściowej jest ograniczany parametrem 201 *Ograniczenie nisk. częstotliwości wyj., f_{MIN}* oraz parametrem 202 *Ograniczenie wys. częstotliwości wyj., f_{MAKS.}*



Uwaga

Jeśli aktywna jest lokalna wartość zadana, przetwornica częstotliwości będzie zawsze w trybie *Pętli otwartej [0]*, niezależnie od wyboru dokonanego w parametrze 100 *Konfiguracja*.

Opcje wyboru jednostki lokalnej wartości zadanej obejmują Hz oraz wartość procentową zakresu częstotliwości wyjściowej. Jednostka ta wybierana jest w parametrze 011 *Jednostka lok. wart. zad.*



175HA375.14

203 Miejsce wartości zadanej

(REFERENCE SITE)

Wartości nastaw:

- ★ Wartość zadana podłączona do Hand/Auto (LINKED TO HAND/AUTO) [0]
- Zdalna wartość zadana (REMOTE) [1]
- Lokalna wartość zadana (LOCAL) [2]

Zastosowanie:

Ten parametr określa pochodzenie aktywnej wartości zadanej. Jeśli zostanie wybrana opcja *Wartość zadana podłączona do Hand/Auto* [0], wynikowa wartość zadana zależy od tego, czy przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie Hand (Ręcznym) czy Auto.

W tabeli pokazano, które wartości zadane są aktywne, gdy odpowiednio wybrano *Wartość zadana podłączona do Hand/Auto* [0], *Zdalna wartość zadana zdalna* [1] lub *Lokalna wartość zadana* [2]. Tryb Hand lub Auto można wybrać za pomocą klawiszy na panelu sterującym lub za pomocą wejścia cyfrowego, parametry 300-307 *Wejścia cyfrowe*.

| Wartość zadana obsługa | Tryb Hand (Ręczny) | Tryb Auto |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Hand/Auto [0] | Lokalna wartość zadana jest aktywna | Zdalna wartość zadana jest aktywna |
| Zdalna [1] | Zdalna wartość zadana jest aktywna | Zdalna wartość zadana jest aktywna |
| Lokalna [2] | Lokalna wartość zadana jest aktywna | Lokalna wartość zadana jest aktywna |

Opis nastaw:

Jeśli wybrana zostanie *Wartość zadana podłączona do Hand/Auto* [0], prędkość silnika w trybie Hand (Ręcznym) zostanie określona przez lokalną wartość zadana, podczas gdy w trybie Auto będzie ona zależała od zdalnych wartości zadanych oraz wybranych nastaw. Jeśli wybrana zostanie *Zdalna wartość zadana* [1], prędkość silnika będzie zależała od zdalnych wartości zadanych, niezależnie od tego, czy wybrany został tryb Auto czy Hand.

Jeśli wybrana zostanie *Lokalna wartość zadana* [2], prędkość silnika będzie zależała od lokalnej wartości zadanej ustawionej za pomocą panelu sterowania, niezależnie od tego, czy wybrany został tryb Auto czy Hand.

204 Minimalna wartość zadana, Ref_{MIN}

(MIN. REFERENCE)

Wartości nastaw:

- Parametr 100 *Konfiguracja = Pętla otwarta* [0]. ★ 0,000 Hz

0,000 - parametr 205 Ref_{MAKS}.

Parametr 100 *Konfiguracja = Pętla zamknięta* [1].

- Par. 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne*

- par. 205 Ref_{MAKS}.

★ 0.000

Zastosowanie:

Minimalna wartość zadana określa minimalną wartość, jaką może przyjąć suma wszystkich wartości zadanych. Wybór *Pętli zamkniętej* w parametrze 100 *Konfiguracja* powoduje ograniczenie minimalnej wartości zadanej przez parametr 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne*.

Minimalna wartość zadana jest ignorowana w przypadku, gdy aktywna jest lokalna wartość zadana (parametr 203 *Pochodzenie wartości zadanej*). Jednostki wartości zadanej przedstawiono w tabeli poniżej:

| | Jednostka |
|--|-----------|
| Par. 100 <i>Konfiguracja = Pętla otwarta</i> | Hz |
| Par. 100 <i>Konfiguracja = Pętla zamknięta</i> | Par. 415 |

Opis nastaw:

Minimalna wartość zadana jest ustawiana w przypadku, gdy silnik ma pracować z prędkością minimalną, nawet jeśli wypadkowa wartość zadana wynosi 0.

205 Maksymalna wartość zadana, Ref_{MAX}

(MAX. REFERENCE)

Wartości nastaw:

Parametr 100 *Konfiguracja = Pętla otwarta* [0]

Par. 204 Ref_{MIN} - 1000,000 Hz

★ 50,000 Hz

Parametr 100 *Konfiguracja = Pętla zamknięta* [1]

Par. 204 Ref_{MIN}

- par. 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne*

★ 50,000 Hz

Zastosowanie:

Maksymalna wartość zadana to wartość najwyższa otrzymana poprzez zsumowanie wszystkich wartości zadanych. Jeśli *Pętla zamknięta* [1] została wybrana w parametrze 100 *Konfiguracja*, maksymalna wartość zadana nie może być ustawiona powyżej wartości w parametrze 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne*. *Maksymalna wartość zadana* jest ignorowana, gdy aktywna jest lokalna wartość zadana (parametr 203 *Miejsce wartości zadanej*).

Jednostka wartości zadanej może zostać określona na podstawie poniższej tabeli:

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

| | |
|---|-----------|
| | Jednostka |
| Par. 100 Konfiguracja = Pętla otwarta | Hz |
| Par. 100 Konfiguracja = Pętla zamknięta | Par. 415 |

Opis nastaw:

Maksymalna wartość zadana jest ustawiana, gdy prędkość silnika nie ma przekraczać ustawionej wartości, niezależnie od tego, czy wynikająca wartość zadana jest wyższa niż *Maksymalna wartość zadana*.

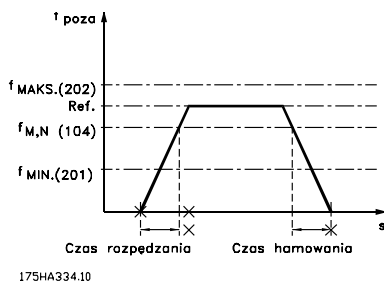
206 Czas rozpędzania (RAMP UP TIME)

Wartości nastaw:

1 - 3600 s ★ Zależnie od typu

Zastosowanie:

Czas rozpędzania to czas przyspieszenia od 0 Hz do częstotliwości znamionowej silnika $f_{M,N}$ (parametr 104 Częstotliwość silnika, $f_{M,N}$). Przyjmuje się, że prąd wyjściowy nie osiąga ograniczenia prądu (ustawionego w parametrze 215 *Ograniczenie prądu* I_{LIM}).



Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas rozpędzania.

207 Czas zatrzymania (RAMP DOWN TIME)

Wartości nastaw:

1 - 3600 s ★ Zależnie od typu

Zastosowanie:

Czas zatrzymania to czas zmniejszenia prędkości od częstotliwości znamionowej silnika $f_{M,N}$ (parametr 104 Częstotliwość silnika, $f_{M,N}$) do 0 Hz, przy założeniu, że w inwerterze nie powstanie przepięcie z powodu pracy silnika w trybie generatorowym.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas zatrzymania.

208 Automatyczny ramp-down (AUTO RAMPING)

Wartości nastaw:

- Nieaktywne (DISABLE) [0]
- ★ Aktywne (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Funkcja ta zapewnia, podczas zwalniania nie wystąpi wyłączenie awaryjne przetwornicy częstotliwości, jeśli ustawiony czas zatrzymania jest zbyt krótki. Jeśli podczas zwalniania przetwornica częstotliwości zarejestruje, że napięcie obwodu pośredniego jest wyższe niż wartość maksymalna (patrz *lista ostrzeżeń i alarmów*), przetwornica automatycznie wydłuży czas zwalniania.



Uwaga

Jeśli wybrane zostanie ustawienie *Aktywne* [1], czasy „ramp” mogą zostać znacznie wydłużone w odniesieniu do czasu ustawionego w parametrze 207 *Czas zwalniania*.

Opis nastaw:

Ustawić tę funkcję jako *Aktywne* [1], jeśli w przetwornicy częstotliwości podczas zwalniania regularnie występują wyłączenia awaryjne. Jeśli zaprogramowany został krótki czas zwalniania, który może doprowadzić do wyłączenia awaryjnego w szczególnych warunkach, funkcję można ustawić na *Wyłącz* [1], aby uniknąć takich wyłączeń.

209 Częstotliwość pracy manewrowej - jog (JOG FREQUENCY)

Wartości nastaw:

Par. 201 *Minimalna częstotliwość wyjściowa* - par. 202 *Maksymalna częstotliwość wyjściowa* ★ 10,0 HZ

Zastosowanie:

Częstotliwość pracy manewrowej f_{JOG} to stała częstotliwość wyjściowa dla pracy przetwornicy częstotliwości po aktywowaniu funkcji „jog”. Funkcję pracy manewrowej – jog można aktywować za pomocą wejść cyfrowych.

Opis nastaw:

Ustawić żadaną częstotliwość.

■ Typ wartości zadanej

Poniższy przykład przedstawia sposób obliczania wypadkowej wartości zadanej w przypadku korzystania jednocześnie z Programowanych wartości zadanych oraz Sumy i Względnej w parametrze 210 Typ wartości zadanej. Zobacz *Obliczanie wypadkowej wartości zadanej*. Zobacz również ilustrację *Obsługi wartości zadanej*.

Zostały ustawione następujące parametry:

| | |
|--|--------------------|
| Par. 204 Minimalna wartość zadana | 10 Hz |
| Par. 205 Maksymalna wartość zadana: | 50 Hz |
| Par. 211 Programowana wartość zadana: | 15% |
| Par. 308 Zacisk 53, wejście analogowe: | Wartość zadana [1] |
| Par. 309 = Zacisk 53, min. skalowanie: | 0 V |
| Par. 310 Zacisk 53, maks. skalowanie: | 10 V |

W przypadku ustawienia parametru 210 Typ wartości zadanej na Sumę [0], jedna ze zmodyfikowanych Programowanych wartości zadanych (par. 211- 214) zostanie dodana do zewnętrznych wartości zadanych jako wartość procentowa zakresu wartości zadanych. W przypadku, gdy zacisk 53 jest zasilany napięciem 4 V za pośrednictwem wejścia analogowego, wypadkowa wartość zadana kształtuje się następująco:

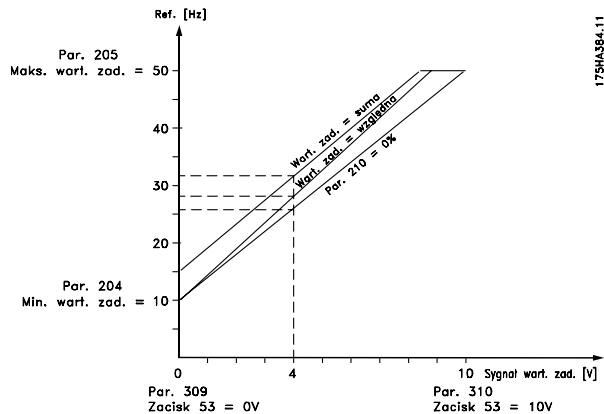
| | |
|--|-----------|
| Par. 210 Typ wartości zadanej = Suma [0] | |
| Par. 204 Minimalna wartość zadana | = 10,0 Hz |
| Wkład wartości zadanej przy 4 V | = 16,0 Hz |
| Par. 211 Programowana wartość zadana | = 6,0 Hz |
| Wypadkowa wartość zadana | = 32,0 Hz |

W przypadku ustawienia parametru 210 Typ wartości zadanej na Względną [1], jedna ze zmodyfikowanych Programowanych wartości zadanych (par. 211-214) zostanie obliczona jako wartość procentowa sumy zaprogramowanych zewnętrznych wartości zadanych. W przypadku, gdy zacisk 53 jest zasilany napięciem 4 V za pośrednictwem wejścia analogowego, wypadkowa wartość zadana kształtuje się następująco:

| | |
|--|-----------|
| Par. 210 Typ wartości zadanej = Względna [1] | |
| Par. 204 Minimalna wartość zadana | = 10,0 Hz |
| Wkład wartości zadanej przy 4 V | = 16,0 Hz |
| Par. 211 Programowana wartość zadana | = 2,4 Hz |
| Wypadkowa wartość zadana | = 28,4 Hz |

Wykres w kolumnie obok przedstawia wypadkową wartość zadaną w odniesieniu do zewnętrznej wartości zadanej w zakresie 0-10 V.

Parametr 210 Typ wartości zadanej został zaprogramowany odpowiednio na Sumę [0] oraz Względną [1]. Dodatkowo, wykres obejmuje również przypadek, w którym parametr 211 Programowana wartość zadana 1 został ustawiony na 0%.



210 Typ 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 dodawane do innych wartości zadanych. Do tego celu wykorzystuje się opcje Suma lub Względna. Możliwe jest również - za pomocą funkcji Zewnętrzna/programowana - określenie, czy wymagane jest przełączanie pomiędzy zewnętrznymi i programowanymi wartościami zadanymi.

Zobacz *Obsługa wartości zadanej*.

Opis nastaw:

W przypadku wyboru opcji Suma [0], jedna ze zmodyfikowanych programowanych wartości zadanych (parametry 211-214 Programowana wartość zadana) jest dodawana do pozostałych zewnętrznych wartości zadanych jako wartość procentowa zakresu wartości zadanych (Ref_{MIN}-Ref_{MAKS}).

W przypadku wyboru opcji Względna [1], jedna ze zmodyfikowanych programowanych wartości zadanych (parametry 211-214 Programowana wartość zadana) jest obliczana jako wartość procentowa sumy bieżących zewnętrznych wartości zadanych.

W przypadku wyboru opcji Zewnętrzna/programowana [2], możliwe jest przełączanie pomiędzy zewnętrznymi i programowanymi wartościami zadanymi za pomocą zacisków 16, 17, 29, 32 lub 33 (parametr 300, 301, 305, 306 lub 307) Wejścia cyfrowe). Programo-

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

wane wartości zadane zostaną wyrażone jako wartości procentowe zakresu wartości zadanej. Zewnętrzna wartość zadana jest sumą analogowych wartości zadanych, impulsowych wartości zadanych oraz wszelkich wartości zadanych pochodzących z portu komunikacji szeregowej.


Uwaga

W przypadku wyboru opcji *Suma* lub *Względna*, jedna z programowanych wartości zadanych będzie zawsze aktywna. Jeśli programowane wartości zadane nie mają być uwzględniane, należy ustawić je na 0% (tak jak w Fabrycznym zestawie parametrów) za pośrednictwem portu komunikacji szeregowej.

| | |
|------------|--|
| 211 | Programowana wartość zadana 1 (PRESET REF. 1) |
| 212 | Programowana wartość zadana 2 (PRESET REF. 2) |
| 213 | Programowana wartość zadana 3 (PRESET REF. 3) |
| 214 | Programowana wartość zadana 4 (PRESET REF. 4) |

Wartości nastaw:

-100,00 % - +100,00 % ☆ 0.00%
zakresu wartości zadanej/zewnętrznej wartości zadanej

Zastosowanie:

W parametrach 211-214 *Programowana wartość zadana* można ustawić cztery różne programowane wartości zadane. Programowana wartość zadana jest określona jako procent wartości zakresu wartości zadanej (Ref_{MIN} - Ref_{MAX}) lub jako procent wartości innych zewnętrznych wartości zadanych w zależności od ustawienia wykonanego w parametrze 210 *Typ wartości zadanej*.

Zaprogramowane wartości zadane można wybrać aktywnując zacisk 16, 17, 29, 32 lub 33 – patrz poniższa tabela.

| Zacisk 17/29/33 MSB programowa- nej wart. zad. | Zacisk 16/29/32 LSB programowa- nej wart. zad. | |
|--|--|---------------------------|
| 0 | 0 | Programowana wart. zad. 1 |
| 0 | 1 | Programowana wart. zad. 2 |
| 1 | 0 | Programowana wart. zad. 3 |
| 1 | 1 | Programowana wart. zad. 4 |

Opis nastaw:

Ustawić wymaganą programowaną wartość zadana, która ma być opcją.

| | |
|------------|---|
| 215 | Ograniczenie prądu, I_{LIM} (CURRENT LIMIT) |
|------------|---|

Wartości nastaw:

0,1 – 1,1 x $I_{VLT,N}$ ☆ 1,1 x $I_{VLT,N}$ [A]

Zastosowanie:

Tu ustawiany jest maksymalny prąd wyjściowy I_{LIM} . Nastawa fabryczna, domyślna odpowiada znamionowemu prądowi wyjściowemu. Funkcja ograniczenia prądu służy do zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości. Jeśli ograniczenie prądu zostanie ustawione w zakresie 1,0-1,1 x $I_{VLT,N}$ (znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy częstotliwości), przetwornica może obsłużyć obciążenie jedynie w sposób przerywany tj. przez krótkie okresy czasu jednocześnie. Jeśli obciążenie przekraczało $I_{VLT,N}$, należy zapewnić, aby przez pewien okres obciążenie było niższe od $I_{VLT,N}$. Należy pamiętać, że jeśli ograniczenie prądu ustawiono na mniej niż $I_{VLT,N}$, moment przyspieszający zostanie odpowiednio zmniejszony.

W przypadku, gdy napęd znajduje się w zakresie ograniczenia prądu i zostaje wydane polecenie Stop z poziomu klawiatury panelu sterowania LCP, wyjście napędu jest natychmiast rozłączane i następuje stop z wybiegiem silnika.


Uwaga

Ograniczenia prądu nie należy wykorzystywać jako zabezpieczenia silnika; funkcje zabezpieczeń silnika programowane są w parametrze 117.

Opis nastaw:

Ustaw żądany maksymalny prąd wyjściowy I_{LIM} .

| | |
|------------|--|
| 216 | Obejście częstotliwości zabronionej, szerokość pasma (FREQUENCY BYPASS B.W) |
|------------|--|

Wartości nastaw:

0 (OFF) - 100 Hz ☆ Wyłączona

Zastosowanie:

W niektórych systemach należy unikać określonych częstotliwości wyjściowych z powodu problemów z rezonansem mechanicznym.

☆ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Tego rodzaju częstotliwości można zaprogramować w parametrach 217-220 *Obejście częstotliwości zabronionej*.

W tym parametrze (216 *Obejście częstotliwości zabronionej, szerokość pasma*) można zdefiniować szerokość pasma dla każdej z takich częstotliwości.

Opis nastaw:

Szerokość pasma obejścia równa się programowanej częstotliwości szerokości pasma. Szerokość pasma zostanie wyśrodkowana wokół każdej częstotliwości obejścia.

| | |
|------------|--|
| 217 | Obejście częstotliwości 1 (BYPASS FREQ. 1) |
| 218 | Obejście częstotliwości 2 (BYPASS FREQ. 2) |
| 219 | Obejście częstotliwości 3 (BYPASS FREQ. 3) |
| 220 | Obejście częstotliwości 4 (BYPASS FREQ. 4) |

Wartości nastaw:

0-120/1000 HZ ★ 120,0 Hz
Zakres częstotliwości zależy od ustawienia wykonanego w parametrze 200 *Zakres częstotliwości wyjściowej*.

Zastosowanie:

W niektórych systemach należy unikać danych częstotliwości wyjściowych z powodu problemów z rezonansem mechanicznym w systemie.

Opis nastaw:

Wpisać częstotliwości, których należy unikać.

| | |
|------------|---|
| 221 | Ostrzeżenie: Mały prąd, I_{LOW} (WARN. LOW CURR.) |
|------------|---|

Wartości nastaw:

0,0 - par. 222 *Ostrzeżenie: Wysoki prąd*
I_{HIGH}, ★ 0,0A

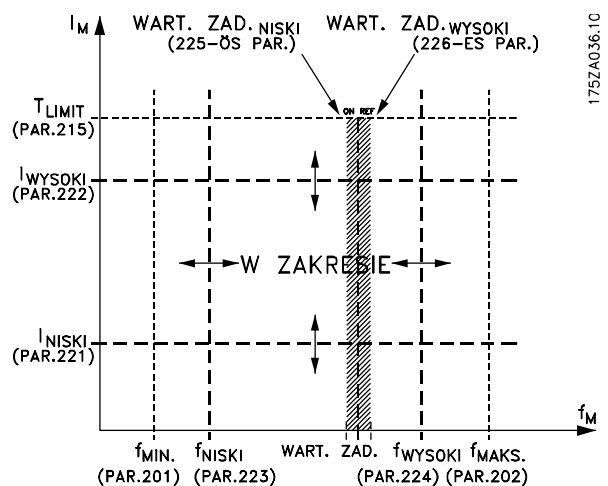
Zastosowanie:

Kiedy prąd silnika jest poniżej limitu, I_{LOW} zaprogramowanego w tym parametrze i jeśli w parametrze 409 wybrane zostało *Ostrzeżenie* [1] *Funkcja w przypadku braku obciążenia* wówczas na wyświetlaczu pojawia się migający komunikat CURRENT LOW. Jeśli natomiast w parametrze 409 *Funkcja w przypadku braku*

obciążenia wybrane zostało *Wyłączenie awaryjne* [0], wówczas przetwornica częstotliwości wyłączy się. Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po komendzie Start, zwalniania po komendzie Stop oraz podczas postoju. Funkcje ostrzeżeń są aktywowane, kiedy częstotliwość wyjściowa osiągnie wypadkową wartość zadaną. Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45 lub poprzez wyjścia przekaźnikowe.

Opis nastaw:

Dolny limit dla sygnału I_{LOW} musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości.



VLT6000

970808

175ZA036.10 /POL

40% =PRINT 0.4=1

| | |
|------------|---|
| 222 | Ostrzeżenie: Wysoki prąd, I_{HIGH} (WARN. HIGH CURR.) |
|------------|---|

Wartości nastaw:

Parametr 221- I_{VLT,MAX} ★ I_{VLT,MAX}

Zastosowanie:

Jeśli wartość prądu silnika przekracza limit, I_{HIGH}, zaprogramowany w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawia się migający komunikat CURRENT HIGH.D134

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po komendzie Start, zwalniania po komendzie Stop oraz podczas postoju.

Funkcje ostrzeżeń są aktywowane, kiedy częstotliwość wyjściowa osiągnie wypadkową wartość zadaną.

Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45 lub poprzez wyjścia przekaźnikowe.

Opis nastaw:

Górny limit dla sygnału częstotliwości silnika f_{HIGH} musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości. Patrz rysunek przy parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd, I_{LOW}* .

**223 Ostrzeżenie: Niska częstotliwość, f_{LOW}
(WARN. LOW FREQ.)**
Wartości nastaw:

0,0 - parametr 224 ☆ 0,0 Hz

Zastosowanie:

Jeśli wartość częstotliwości wyjściowej jest poniżej limitu, f_{LOW} , zaprogramowanego w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawia się migający komunikat FREQUENCY LOW.

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po komendzie Start, zwalniania po komendzie Stop oraz podczas postoju.

Funkcje ostrzeżeń są aktywowane, kiedy częstotliwość wyjściowa osiągnie wypadkową wartość zadaną.

Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45 lub poprzez wyjścia przekaźnikowe.

Opis nastaw:

Dolny limit dla sygnału częstotliwości silnika f_{LOW} musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości. Patrz rysunek przy parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd, I_{LOW}* .

**224 Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość, f_{HIGH}
(WARN. HIGH FREQ.)**
Wartości nastaw:

Par. 200 Zakres częstotliwości wyjściowej = 0-120 Hz [0].

parametr 223-120 Hz ☆ 120,0 Hz

Par. 200 Zakres częstotliwości wyjściowej = 0-1000 Hz [1].

parametr 223-1000 Hz ☆ 120,0 Hz

Zastosowanie:

Jeśli wartość częstotliwości wyjściowej jest powyżej limitu, f_{HIGH} , zaprogramowanego w tym parametrze, na wyświetlaczu ukazuje się migający komunikat FREQUENCY HIGH.

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po poleceniu Start, za-

trzymania po poleceniu Stop oraz podczas zatrzymania. Funkcje ostrzegania są aktywowane, kiedy częstotliwość wyjściowa osiągnie wypadkową wartość zadaną.

Wyjścia sygnałów można tak zaprogramować, aby tworzyły sygnał ostrzegawczy poprzez zacisk 42 i 45 oraz poprzez przekaźniki wyjściowe.

Opis nastaw:

Górne ograniczenie sygnału częstotliwości silnika f_{HIGH} musi zostać zaprogramowane w normalnym zakresie roboczym przetwornicy częstotliwości. Patrz rysunek przy parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd, I_{LOW}* .

**225 Ostrzeżenie: Niska wartość zadana, REF_{LOW}
(WARN. LOW REF.)**
Wartości nastaw:

-999.999,999 - REF_{HIGH} (par. 226)

☆ -999,999.999

Zastosowanie:

Kiedy zdalna wartość zadana jest poniżej limitu, Ref_{LOW} , zaprogramowanego w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawia się migający komunikat REFERENCE LOW.

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po komendzie Start, zwalniania po komendzie Stop oraz podczas postoju.

Funkcje ostrzeżeń są aktywowane, kiedy częstotliwość wyjściowa osiągnie wypadkową wartość zadaną. Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45 lub poprzez wyjścia przekaźnikowe.

Limity wartości zadanej w parametrze 226 *Ostrzeżenie: Wysoka wartość zadana, Ref_{HIGH}* , i w parametrze 225 *Ostrzeżenie: Niska wartość zadana, Ref_{LOW}* , są aktywne tylko wówczas, kiedy wybrana została zdalna wartość zadana.

W trybie *Otwarta pętla* jednostka wartości zadanej to Hz, a w trybie *Zamknięta pętla* jednostką jest zaprogramowana w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

Opis nastaw:

Dolny limit dla sygnału wartości zadanej Ref_{LOW} musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości, jeśli parametr 100 *Konfiguracja* został zaprogramowany na tryb *Pętla otwarta* [0]. W trybie *Pętla zamknięta* [1] (parametr 100),

Ref_{Low} musi być w zakresie wartości zadanej zaprogramowanej w parametrach 204 i 205.

| | |
|--------------------------|---|
| 226 | Ostrzeżenie: Wysoka wartość zadana, REF_{HIGH} |
| (WARN. HIGH REF.) | |

Wartości nastaw:

Niska wartość zadana REF_{Low}
(par. 225) - 999,999.999 ☆ 999,999.999

Zastosowanie:

W przypadku, gdy wypadkowa wartość zadana przekroczy ograniczenie Ref_{HIGH} zaprogramowane w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący komunikat REFERENCE HIGH.

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po poleceniu Start, zatrzymania po poleceniu Stop oraz w stanie spoczynku. Funkcje ostrzegania są aktywowane w momencie, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wypadkową wartość zadaną.

Wyjścia sygnałów można zaprogramować w taki sposób, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez zacisk 42 lub 45 oraz za pośrednictwem wyjść przekąźnikowych.

Ograniczenia wartości zadanej w parametrze 226 Ostrzeżenie: *Wysoka wartość zadana, Ref_{HIGH}*, i w parametrze 227 Ostrzeżenie: *Niska wartość zadana, Ref_{Low}*, są aktywne tylko wówczas, kiedy wybrana została zdalna wartość zadana.

W trybie *Pętli otwartej* jednostką wartości zadanej jest Hz, a w trybie *Pętli zamkniętej* jednostka programowana jest w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

Opis nastaw:

Górne ograniczenie sygnału wartości zadanej, Ref_{HIGH}, musi być zaprogramowane w ramach normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości, jeśli parametr 100 Konfiguracja został zaprogramowany na tryb *Pętli otwartej* [0]. W trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100), Ref_{HIGH} musi pozostawać w zakresie wartości zadanej zaprogramowanym w parametrach 204 i 205.

| | |
|------------------------|---|
| 227 | Ostrzeżenie: Niskie sprzężenie zwrotne, FB_{Low} |
| (WARN LOW FDBK) | |

Wartości nastaw:

-999.999,999 - FB_{HIGH}
(parametr 228) ☆ -999.999,999

Zastosowanie:

W przypadku, gdy sygnał sprzężenia zwrotnego jest poniżej ograniczenia, FB_{Low}, zaprogramowanego w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący komunikat FEEDBACK LOW.

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po poleceniu Start, zatrzymania po poleceniu Stop oraz w stanie spoczynku. Funkcje ostrzeżeń są aktywowane w momencie, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wybraną wartość zadaną. Wyjścia sygnałów można zaprogramować w taki sposób, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez zacisk 42 lub 45 oraz za pośrednictwem wyjść przekąźnikowych.

W trybie *Pętli zamkniętej*, jednostka sprzężenia zwrotnego ustawiana jest w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

Opis nastaw:

Żadaną wartość należy ustawić w granicach zakresu sprzężenia zwrotnego (parametr 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN}*, oraz 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB_{MAKS.}*).

| | |
|--------------------------|---|
| 228 | Ostrzeżenie: Wysokie sprzężenie zwrotne, FB_{HIGH} |
| (WARN. HIGH FDBK) | |

Wartości nastaw:

FB_{Low}
(parametr 227) – 999.999,999 ☆ 999.999,999

Zastosowanie:

W przypadku, gdy sygnał sprzężenia zwrotnego przekracza ograniczenie, FB_{HIGH}, zaprogramowane w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący komunikat FEEDBACK HIGH.

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po poleceniu Start, zatrzymania po poleceniu Stop oraz w stanie spoczynku. Funkcje ostrzeżeń są aktywowane w momencie, gdy częstotliwość wyjściowa osiągnie wybraną wartość zadaną.

Wyjścia sygnałów można zaprogramować w taki sposób, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez zacisk 42 lub 45 oraz za pośrednictwem wyjść przekąźnikowych.

W trybie *Pętli zamkniętej*, jednostka sprzężenia zwrotnego ustawiana jest w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

Opis nastaw:

Żądaną wartość należy ustawić w granicach zakresu sprzężenia zwrotnego (parametr 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN}* , oraz 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB_{MAKS}*).

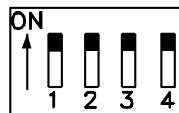
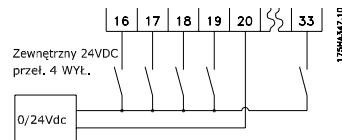
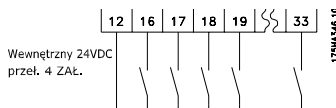
■ Wejścia i wyjścia 300-365

W tej grupie parametrów definiowane są funkcje, które odnoszą się do zacisków wejściowych i wyjściowych przetwornicy częstotliwości.

Wejścia cyfrowe (zaciski 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 i 33) programowane są w parametrach 300-307. Poniższa tabela przedstawia opcje programowania wejść. Wejścia cyfrowe wymagają sygnału 0 lub 24 V DC. Sygnał niższy niż 5 V DC to logiczne „0”, a sygnał wyższy niż 10 V DC to logiczne „1”.

Zaciski wejść cyfrowych można podłączyć do zasilania wewnętrznego 24 V DC; można też podłączyć zasilanie zewnętrzne 24 V DC.

Rysunki w kolumnie obok pokazują jeden Zestaw parametrów wykorzystujący zasilanie wewnętrzne 24 V DC i jeden Zestaw parametrów wykorzystujący zasilanie zewnętrzne 24 V DC.



Przełącznik 4, zlokalizowany na mikroprzełączniku typu DIP karty sterującej, jest wykorzystywany do separacji wspólnego potencjału (masy) wewnętrznego zasilania 24 V DC

od wspólnego potencjału zasilania zewnętrznego 24 V DC.

Zobacz *Instalacja elektryczna*.

Należy pamiętać, że kiedy przełącznik 4 znajduje się w położeniu wyłączonym „OFF”, zasilanie zewnętrzne 24 V DC jest galwanicznie izolowane od przetwornicy częstotliwości.

Seria VLT® 6000 HVAC

| Wejścia cyfrowe | Zacisk nr 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] ★ |
| Resetowanie | (RESET) | [1] ★ | [1] | | | | [1] | [1] | [1] |
| Stop z wybiegiem silnika, odwrócony | (COAST INVERSE) | | | | | | [0] ★ | | |
| Resetowanie i stop z wybiegiem silnika, odwrócony | (COAST & RESET INVERS) | | | | | | [1] | | |
| Start | (START) | | | | [1] ★ | | | | |
| Zmiana kierunku obrotów | (REVERSE) | | | | | [1] ★ | | | |
| Zmiana kierunku obrotów i start | (START REVERSE) | | | | | | [2] | | |
| Hamowanie DC, odwrócone | (DC BRAKE INVERSE) | | | | | [3] | [2] | | |
| Blokada bezpieczeństwa | (SAFETY INTERLOCK) | | | | | | [3] | | |
| Zatrzaśnięcie wartości zadanej | (FREEZE REFERENCE) | [2] | [2] ★ | | | | [2] | [2] | [2] |
| Zatrzaśnięcie wyjścia | (FREEZE OUTPUT) | [3] | [3] | | | | [3] | [3] | [3] |
| Wybór zestawu parametrów, LSB | (SETUP SELECT LSB) | [4] | | | | | [4] | [4] | |
| Wybór zestawu parametrów, MSB | (SETUP SELECT MSB) | | [4] | | | | [5] | | [4] |
| Programowana wartość zadana, włączona | (PRESET REF. ON) | [5] | [5] | | | | [6] | [5] | [5] |
| Programowana wartość zadana, LSB | (PRESET REF. SEL. LSB) | [6] | | | | | [7] | [6] | |
| Programowana wartość zadana, MSB | (PRESET REF. MSB) | | [6] | | | | [8] | | [6] |
| Zmniejszanie prędkości | (SPEED DOWN) | | [7] | | | | [9] | | [7] |
| Zwiększanie prędkości | (SPEED UP) | [7] | | | | | [10] | [7] | |
| Praca dozwolona | (RUN PERMISSIVE) | [8] | [8] | | | | [11] | [8] | [8] |
| Jog – praca manewrowa | (JOG) | [9] | [9] | | | | [12] | [9] | [9] |
| Blokada zmiany danych | (PROGRAMMING LOCK) | [10] | [10] | | | | [13] | [10] | [10] |
| Impulsowa wartość zadana | (PULSE REFERENCE) | | [11] | | | | [14] | | |
| Impulsowe sprzężenie zwrotne | (PULSE FEEDBACK) | | | | | | | | [11] |
| Ręczny start | (HAND START) | [11] | [12] | | | | [15] | [11] | [12] |
| Automatyczny start | (AUTOSTART) | [12] | [13] | | | | [16] | [12] | [13] |
| Tryb pożarowy | (FIRE MODE) | [13] | [14] | | | | | | |
| Tryb pożarowy odwrócony | (FIRE MODE INVERSE) | [14] | [15] | | | | | | |
| Aktywacja RTC | (ENABLE RTC) | [25] | [25] | | | | | | |

Zastosowanie:

W parametrach 300-307 *Wejścia cyfrowe* można wybrać różne możliwe funkcje związane z wejściami cyfrowymi (zaciski 16-33). Opcje funkcjonalne zostały podane w tabeli na poprzedniej stronie.

Opis nastaw:

Nie należy wybierać żadnej funkcji, jeśli przetwornica częstotliwości ma nie reagować na sygnały przekazywane do zacisku.

Zresetować przetwornicę częstotliwości po alarmie; należy pamiętać, że alarmów zablokowanych przez wyłączenie awaryjne nie można zresetować wyłączając

jąc i włączając zasilanie. Patrz tabela w rozdziale *Lista ostrzeżeń i alarmów*. Resetowanie nastąpi przy rosnącym zboczku sygnału.

Stop z wybiegiem silnika (odwrócony) jest wykorzystywany do zmuszenia przetwornicy częstotliwości do natychmiastowego „zwolnienia” silnika (tranzystory wyjściowe są „wyłączone”), aby silnik został swobodnie zatrzymany z wybiegiem. Logiczne „0” zapewnia stop z wybiegiem silnika.

Funkcja Resetowanie i stop z wybiegiem silnika, odwrócony jest używana do aktywacji stopu z wybiegiem silnika jednocześnie z resetowaniem. Logiczne '0' za-

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

pewnia stop z wybiegiem silnika i resetowanie. Resetowanie nastąpi przy opadającym zboczku sygnału.

Hamowanie DC, odwrócone jest używane do zatrzymania silnika poprzez zasilanie go prądem stałym przez określony czas; patrz parametry 114-116 *Hamowanie DC*.

Należy pamiętać, że funkcja ta jest aktywna tylko, gdy wartość parametrów 114 *Prąd hamowania DC* i 115 „Czas hamowania DC” nie równa się 0. Logiczne '0' zapewnia hamowanie DC. Patrz *Hamowanie DC*.

Blokada bezpieczeństwa ma taką samą funkcję, co *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony*, lecz *Blokada bezpieczeństwa* powoduje wyświetlenie komunikatu alarmowego „błąd zewnętrzny”, kiedy zacisk 27 jest logicznym „0”. Komunikat alarmowy zostanie także aktywowany poprzez wyjścia cyfrowe 42/45 oraz wyjścia przekaźnikowe, jeśli został zaprogramowany dla *Blokady bezpieczeństwa*. Alarm można zresetować za pomocą wejścia cyfrowego lub przycisku [OFF/STOP].

Start jest wybierany, gdy wymagane jest polecenie start/stop. Logiczne „1” = start, logiczne „0” = stop.


Uwaga

Należy pamiętać, że jeśli przetwornica częstotliwości pracuje przy bieżącym limicie, funkcja stopu nie będzie aktywna.

Funkcja Zmiany kierunku obrotów służy do zmiany kierunku obrotów wału silnika. Logiczne „0” nie spowoduje zmiany kierunku obrotów. Logiczne „1” spowoduje zmianę kierunku obrotów. Sygnał zmiany kierunku obrotów tylko zmienia ich kierunek a nie aktywuje funkcji startu. Funkcja ta nie jest aktywna jednocześnie z *Pętlą zamkniętą*.

Funkcja Zmiana kierunku obrotów i start jest wykorzystywana do wykonania startu/stopu oraz zmiany kierunku obrotów za pomocą tego samego sygnału.

Sygnał startowy z zacisku 18 emitowany w tym samym czasie jest niedozwolony. Funkcja ta nie jest aktywna jednocześnie z *Pętlą zamkniętą*.

Funkcja Zatrzaśnięcie wartości zadanej zatrzaśkuje bieżącą wartość zadana. Zatrzaśnięta wartość zadana może zostać zmieniona tylko za pomocą funkcji *Zwiększenie prędkości* lub *Zmniejszenie prędkości*. Na wypadek awarii zasilania zatrzaśnięta wartość zadana zostaje zapisana po poleceniu stop.

Funkcja Zatrzaśnięcie częstotliwości wyjściowej powoduje zatrzaśnięcie bieżącej częstotliwości wyjściowej (w Hz). Zatrzaśnięta częstotliwość wyjściowa może zostać zmieniona tylko za pomocą funkcji *Zwiększenie prędkości* lub *Zmniejszenie prędkości*.


Uwaga

Jeśli funkcja *Zatrzaśnięcie częstotliwości wyjściowej* jest aktywna, przetwornicy częstotliwości nie można wyłączyć za pomocą zacisku 18. Można tego dokonać tylko, gdy zacisk 27 lub 19 został zaprogramowany na *Hamowanie DC odwrócone*.

Funkcje **Wybór zestawu parametrów, LSB** i **Wybór zestawu parametrów, MSB** umożliwia wybranie jednego z czterech zestawów parametrów. Należy jednak założyć, że parametr 002 *Aktywny zestaw parametrów* został ustawiony na *Wiele zestawów parametrów* [5].

| | Zestaw parametrów, MSB | Zestaw parametrów, LSB |
|---------------------|------------------------|------------------------|
| Zestaw parametrów 1 | 0 | 0 |
| Zestaw parametrów 2 | 0 | 1 |
| Zestaw parametrów 3 | 1 | 0 |
| Zestaw parametrów 4 | 1 | 1 |

Funkcja **Programowana wartość zadana, włączone** jest wykorzystywana do przełączania pomiędzy zdalną wartością zadaną a programowaną wartością zadaną. Należy założyć, że w parametrze 210 *Typ wartości zadanej* wybrano *Zdalna/programowana* [2]. Logiczne „0” = zdalna wartość zadana aktywna; logiczne „1” = aktywna jedna z czterech wartości zadanych, zgodnie z poniższą tabelą

Funkcja **Programowana wartość zadana, LSB** i **Programowana wartość zadana, MSB** umożliwia wybranie jednej z czterech programowanych wartości zadanych zgodnie z poniższą tabelą.

| | Programowana wartość zadana MSB | Programowana wartość zadana LSB |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Programowana wartość zadana 1 | 0 | 0 |
| Programowana wartość zadana 2 | 0 | 1 |
| Programowana wartość zadana 3 | 1 | 0 |
| Programowana wartość zadana 4 | 1 | 1 |

Funkcje Zwiększanie/zmniejszanie prędkości są wybierane, jeśli wymagane jest cyfrowe sterowanie zwiększaniem/zmniejszaniem prędkości. Funkcja ta jest aktywna tylko, gdy wybrane zostało *Zatrzaśnięcie wartości zadanej* lub *Zatrzaśnięcie częstotliwości wyjściowej*.

Gdy tylko logiczne „1” jest ustawione na zacisku wybranym do *Zwiększenia prędkości*, wartość zadana lub częstotliwość wyjściowa wzrośnie o *Czas rozprędzania* ustawiony w parametrze 206.

Gdy tylko logiczne „1” jest ustawione na zacisku wybranym do zmniejszenia prędkości, wartość zadana

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

lub częstotliwość wyjściowa wzrośnie o *Czas zatrzymania* ustawiony w parametrze 207.

Impulsy (logiczne „1” minimalna wysoka wartość przez 3 ms oraz minimalna przerwa przez 3 ms) spowodują zmianę prędkości o wielkości 0,1% (wartość zadana) lub 0,1 Hz (częstotliwość wyjściowa).

Przykład:

| | Zacisk (16) | Zacisk (17) | Zatrzaśnięcie wart. zad./ Zatrzaśnięcie wyj- ścia |
|------------------------|----------------|----------------|--|
| Prędkość bez zmian | 0 | 0 | 1 |
| Zmniejszanie prędkości | 0 | 1 | 1 |
| Zwiększanie prędkości | 1 | 0 | 1 |
| Zmniejszanie prędkości | 1 | 1 | 1 |

Wartość zadaną prędkości zatrzaśniętą za pomocą panelu sterowania można zmienić nawet, jeśli przetwornica częstotliwości została zatrzymana. Dodatkowo, zatrzaśnięta wartość zadana zostanie zapamiętana na wypadek awarii zasilania.

Praca dozwolona. Przed akceptacją polecenia aktywny musi być sygnał startu wydany za pomocą zacisku, gdzie zaprogramowana została *Praca dozwolona*. *Praca dozwolona* posiada logiczną funkcję „I” związaną ze startem (zacisk 18, parametr 302 *Zacisk 18, Wejście cyfrowe*), co oznacza, że aby uruchomić silnik, oba warunki muszą zostać spełnione. Jeśli *Praca dozwolona* jest zaprogramowana na kilku zaciskach, *Praca dozwolona* może być logicznym „1” tylko na jednym z zacisków dla wykonywanej funkcji. Patrz *Przykład zastosowania – Sterowanie prędkością wentylatora w instalacji wentylacyjnej*.

Funkcja Jog – praca manewrowa jest wykorzystywana do zastąpienia częstotliwości wyjściowej częstotliwością ustawioną w parametrze 209 *Częstotliwość pracy manewrowej - jog* oraz do wydania polecenia Start. Jeśli aktywna jest lokalna wartość zadana, przetwornica częstotliwości zawsze będzie w trybie *Pętli otwartej* [0], niezależnie od wyboru dokonanego w parametrze 100 *Konfiguracja*.

Praca manewrowa – jog nie jest aktywna, jeśli polecenie Stop zostało wydane przez zacisk 27.

Funkcja Blokada zmiany danych jest wybrana, jeśli zmiany wprowadzone w danych parametrów nie zostały wykonane poprzez urządzenie sterujące; można jednak wciąż wykonać zmiany danych poprzez magistralę.

Funkcja Impulsowa wartość zadana jest wybrana, gdy sekwencja impulsów (częstotliwość) została wybrana jako sygnał wartości zadanej.

0 Hz odpowiada Ref_{MIN} , parametr 204 *Minimalna wartość zadana, Ref_{MIN}* .

Częstotliwość ustawiona w parametrze 327 *Impulsowa wartość zadana, maks. częstotliwość* odpowiada

parametrowi 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref_{MAX}* .

Funkcja Impulsowe sprzężenie zwrotne jest wybrana, gdy sekwencja impulsów (częstotliwość) została wybrana jako sygnał sprzężenia zwrotnego. Parametr 328 *Impulsowe sprzężenie zwrotne, maks. częstotliwość* służy do ustawiania maksymalnej częstotliwości dla impulsowego sprzężenia zwrotnego.

Funkcja Start ręczny zostaje wybrana, gdy przetwornica częstotliwości ma być sterowana za pomocą zewnętrznego przełącznika start ręczny/wyłączone lub przełącznika H-O-A. Logiczne „1” (aktywny start ręczny) oznacza, że przetwornica częstotliwości włącza silnik. Logiczne „0” oznacza, że podłączony silnik zatrzymuje się. Wtedy przetwornica częstotliwości będzie w trybie OFF/STOP (wył./stop) chyba, że jest aktywny *Sygnal startu automatycznego*. Patrz także opis *Sterowania lokalnego*.



Uwaga

Aktywny sygnał *Start ręczny* i *Start automatyczny* przez wejścia cyfrowe będzie miał wyższy priorytet niż przyciski sterownicze [HAND START]-[AUTO START].

Funkcja Start automatyczny zostaje wybrana, gdy przetwornica częstotliwości ma być sterowana za pomocą zewnętrznego przełącznika start automatyczny/wyłączone lub przełącznika H-O-A. Logiczne „1” ustawi przetwornicę częstotliwości w trybie automatycznym umożliwiając wydanie sygnału Start na zaciskach sterowniczych lub na porcie komunikacji szeregowej. Jeśli funkcje *Start automatyczny* oraz *Start ręczny* są aktywne w tym samym czasie na zaciskach sterowniczych, *Start automatyczny* będzie miał najwyższy priorytet. Jeśli funkcje *Start automatyczny* oraz *Start ręczny* nie są aktywne, podłączony silnik zatrzyma się i przetwornica częstotliwości będzie wtedy w trybie OFF/STOP (wył./stop).

Tryb pożarowy jest wybrany, jeśli jego funkcja ma być aktywowana poprzez logiczne „1” na zacisku 16 i 17. Umożliwia to pracę przetwornicy częstotliwości bez wyłączenia awaryjnego z blokadą w przypadku alarmów lub ostrzeżeń. Jeśli alarm spowoduje wyłączenie awaryjne, aktywowane zostaje automatyczne resetowanie. Należy pamiętać, że aby aktywować tryb pożarowy, musi on być włączony w parametrze 430 dla zacisku 16 lub 17. Przetwornica częstotliwości będzie pracować z prędkością wybraną w parametrze 431. Tylko ustawienie niskiego wejścia 16 lub 17 albo otwarcie zacisku 27 powoduje ponowne wyłączenie trybu pożarowego.

Tryb pożarowy odwrócony jest wybrany, jeśli funkcja trybu pożarowego ma być aktywowana poprzez logiczne „0” na zacisku 16 i 17. Umożliwia to pracę przetwornicy częstotliwości bez wyłączenia awaryjnego z blokadą w przypadku alarmów lub ostrzeżeń.

Jeśli alarm spowoduje wyłączenie awaryjne, aktywowane zostaje automatyczne resetowanie. Należy pamiętać, że aby aktywować tryb pożarowy, musi on być włączony w parametrze 430 dla zacisku 16 lub 17.

Przetwornica częstotliwości będzie pracować z prędkością wybraną w parametrze 431.

Tylko ustawienie wysokiego wejścia 16 lub 17 albo otwarcie zacisku 27 powoduje ponowne wyłączenie trybu pożarowego.

Aktywacja RTC jest wykorzystywana do włączenia funkcji zegara czasu rzeczywistego. Po ich włączeniu, funkcje zegara czasu rzeczywistego będą wykonywane w oparciu o czas. Więcej informacji na ten temat znajduje się w opisie RTC.

■ Wejścia analogowe

Dla sygnałów wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego zapewnione są dwa wejścia analogowe dla sygnałów napięcia (zaciski 53 i 54). Co więcej, wejście analogowe jest także dostępne dla bieżącego sygnału (zacisk 60). Termistor można podłączyć do wejścia napięcia 53 lub 54.

Te dwa analogowe wejścia napięcia można regulować w zakresie 0-10 V DC; natomiast wejście prądu można regulować w zakresie 0-20 mA.

| 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] ★ |
| Sprężenie zwrotne | (FEEDBACK) | [2] | [2] | [2] |
| Termistor | (THERMISTOR) | [3] | [3] | |

308

Zacisk 53, napięcie wejścia analogowego

(AI [V] 53 FUNCT.)

Zastosowanie:

Parametr ten służy do wyboru żądanej funkcji, która ma być podłączona do zacisku 53.

Opis nastaw:

Brak działania. Funkcja wybierana, jeśli przetwornica częstotliwości nie ma reagować na sygnały podłączone do zacisku.

Wartość zadana. Funkcja ta umożliwia zmianę wartości zadanej za pomocą analogowego sygnału wartości zadanej.

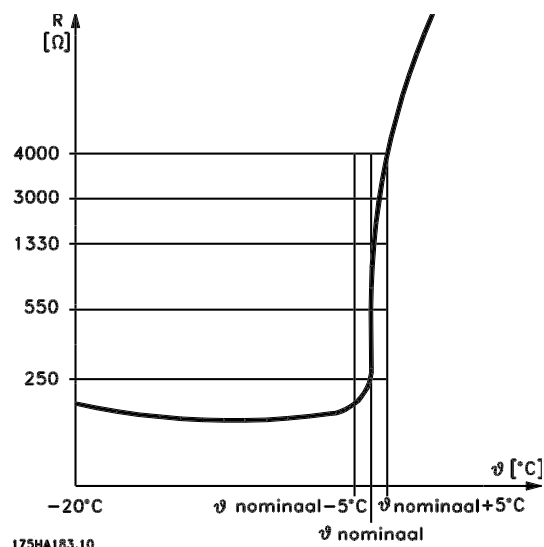
Jeśli sygnały wartości zadanej podłączone są do kilku wejść, takie sygnały wartości zadanej należy bezwzględnie zsumować.

Sprężenie zwrotne. W przypadku podłączenia sygnału sprzężenia zwrotnego istnieje możliwość wyboru wejścia napięciowego (zacisk 53 lub 54) lub wejścia prądowego (zacisk 60) jako sprzężenia zwrotnego. W przypadku regulacji strefowej, sygnały sprzężenia zwrotnego należy koniecznie wybrać jako wejścia napięciowe (zaciski 53 i 54). Zobacz *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

W poniższej tabeli ukazane zostały możliwości programowania wejść analogowych. Parametry 317 *Time-out* i 318 *Funkcja po time-oucie* umożliwiają aktywację funkcji time-outu na wszystkich wejściach analogowych. Jeśli wartość sygnału wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego podłączonych do jednego z zacisków wejścia analogowego spadnie poniżej 50% minimalnego skalowania, funkcja zostanie aktywowana po time-oucie określonym w parametrze 318, *Funkcja po time-oucie*.

Termistor. Funkcja wybierana, jeśli termistor zainstalowany w silniku (zgodnie z DIN 44080/81) ma mieć możliwość wyłączenia przetwornicy częstotliwości w przypadku przekroczenia temperatury silnika. Wartość wyłączenia wynosi 3 kΩ.

Jeśli silnik zamiast termistora wykorzystuje przełącznik termiczny Klixon, może on również być podłączony do wejścia. Jeśli silniki pracują równolegle, termistory/przełączniki termiczne mogą zostać połączone szeregowo (całkowita rezystancja < 3 kΩ) Parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika* musi zostać zaprogramowany na *Ostrzeżenia termicz* [1] lub *Termistor był sam*. [2], a termistor musi zostać umieszczony pomiędzy zaciskiem 53 lub 54 (analogowe wejście napięciowe) i zaciskiem 50 (zasilanie +10 V).



309 Zacisk 53, min. skalowanie

(AI 53 SCALE LOW)

Wartości nastaw:

0,0-10,0 V ☆ 0,0 V

Zastosowanie:

Parametr ten jest wykorzystywany do ustawiania wartości sygnału, która musi odpowiadać minimalnej wartości zadanej lub minimalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 204 *Minimalna wartość zadana, Ref_{MIN}/413 Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN}*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość napięcia.

Aby zapewnić dokładność obliczeń, można skompensować straty napięcia w długich liniach sygnałowych. Wykorzystanie funkcji time-out (parametry 317 *Time out* oraz 318 *Funkcja po „time out”*) wymaga ustawienia tej wartości na > 1 V.

310 Zacisk 53, maks. skalowanie

(AI 53 SCALE HIGH)

Wartości nastaw:

0,0-10,0 V ☆ 10,0 V

Zastosowanie:

Parametr ten jest wykorzystywany do ustawiania wartości sygnału, która musi odpowiadać maksymalnej wartości zadanej lub maksymalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref_{MAX}/414 Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB_{MAX}*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość napięcia.

Aby zapewnić dokładność obliczeń, można skompensować straty napięcia w długich liniach sygnałowych.

311 Zacisk 54, napięcie wejścia analogowego

(AI [V] 54 FUNCT.)

Wartości nastaw:

Zobacz opis parametru 308. ☆ Brak działania

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na dokonanie wyboru różnych funkcji dostępnych dla sygnału wejściowego, zacisk 54.

Skalowanie sygnału wejściowego ustawiane jest w parametrze 312 *Zacisk 54, min. skalowanie* i w parametrze 313 *Zacisk 54, maks. skalowanie*.

Opis nastaw:

Zobacz opis parametru 308.

Aby zapewnić dokładność obliczeń, straty napięcia w długich liniach sygnałowych powinny być kompensowane.

312 Zacisk 54, min. skalowanie

(AI 54 SCALE LOW)

Wartości nastaw:

0,0-10,0 V ☆ 0,0 V

Zastosowanie:

Parametr ten jest wykorzystywany do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej minimalnej wartości zadanej lub minimalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 204 *Minimalna wartość zadana, Ref_{MIN}/413 Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN}*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość napięcia.

Aby zapewnić dokładność obliczeń, można skompensować straty napięcia w długich liniach sygnałowych. Wykorzystanie funkcji time-out (parametry 317 *Time out* oraz 318 *Funkcja po „time out”*) wymaga ustawienia tej wartości na > 1 V.

313 Zacisk 54, maks. skalowanie

(AI 54 SCALE HIGH)

Wartości nastaw:

0,0-10,0 V ☆ 10,0 V

Zastosowanie:

Parametr ten jest wykorzystywany do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wielkości wartości zadanej lub maksymalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref_{MAX}/414 Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB_{MAX}*. Patrz *Obsługa wartości zadanych* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

Opis nastaw:

Ustawić wymaganą wartość napięcia.
Aby zapewnić dokładność działania, można skompensować straty napięcia w długich liniach sygnałowych.

314 Zacisk 60, prąd wejścia analogowego (AI [mA] 60 FUNCT.)

Wartości nastaw:

Patrz opis parametru 308. ☆ Wartość zadana

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia dokonanie wyboru różnych funkcji dostępnych dla wejścia na zacisku 60.
Skalowanie sygnału wejściowego wykonuje się w parametrze 315 *Zacisk 60, min. skalowanie* i w parametrze 316 *Zacisk 60, maks. skalowanie*.

Opis nastaw:

Patrz opis parametru 308 *Zacisk 53, napięcie wejścia analogowego*.

315 Zacisk 60, min. skalowanie (AI 60 SCALE LOW)

Wartości nastaw:

0,0-20,0 mA ☆ 4,0 mA

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość sygnału odpowiadającą minimalnej wartości zadanej lub minimalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 204 *Minimalna wartość zadana, Ref_{MIN} / 413 Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN}*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość prądu.
Wykorzystanie funkcji time-out (parametry 317 *Time out* oraz 318 *Funkcja po „time-out”*) wymaga ustawienia tej wartości na > 2 mA.

316 Zacisk 60, maks. skalowanie (AI 60 SCALE HIGH)

Wartości nastaw:

0,0-20,0 mA ☆ 20,0 mA

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość sygnału odpowiadającą maksymalnej wartości zadanej, parametr 205 *Maksy-*

malna wartość zadana, Ref_{MAKS.}. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość prądu.

317 Time out

(LIVE ZERO TIME)

Wartości nastaw:

1-99 s ☆ 10 s

Zastosowanie:

W przypadku, gdy wartość sygnału wartości zadanej lub sygnału sprzężenia zwrotnego podłączonego do jednego z zacisków wejściowych 53, 54 lub 60 spadnie poniżej 50% minimalnego skalowania na okres dłuższy niż wstępnie zaprogramowany, zostanie aktywowana funkcja określona w parametrze 318, *Funkcja po „time-out”*.
Funkcja ta będzie aktywna wyłącznie w przypadku, gdy w parametrze 309 lub 312 dla *zacisków 53 i 54, min. skalowanie* zostanie określona wartość powyżej 1 V, lub gdy w parametrze 315 *Zacisk 60, min. skalowanie* zostanie określona wartość powyżej 2 mA.

Opis nastaw:

Ustaw żądany czas.

318 Funkcja po time-out

(LIVE ZERO FUNCT.)

Wartości nastaw:

- ☆ Wyłączona (NO FUNCTION) [0]
- Zatrzaśnięcie częstotliwości wyjściowej (FREEZE OUTPUT FREQ.) [1]
- Stop (STOP) [2]
- Jog – praca manewrowa (JOG FREQUENCY) [3]
- Maks. częstotliwość wyjściowa (MAX FREQUENCY) [4]
- Stop i wyłączenie awaryjne (STOP AND TRIP) [5]

Zastosowanie:

Ten parametr pozwala na wybranie funkcji, która ma być aktywowana po upływie czasu time-out (parametr 317 *Time out*).

Jeśli funkcja time-out ma miejsce w tym samym czasie, co funkcja time-out magistrali (parametr 556 *Funk-*

cja odstępu czasu magistrali), wówczas zostanie aktywowana funkcja time-out dla parametru 318.

Opis nastaw:

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości może być:

- zatrzaśnięta na wartości bieżącej [1]
- zmniejszona do zatrzymania [2]
- zamieniona na częstotliwość pracy manewrowej - jog [3]
- przesunięta do maksymalnej częstotliwości wyjściowej [4]
- przesunięta do stopu z wyłączeniem awaryjnym [5]

■ Wyjścia analogowe/cyfrowe

Dwa wyjścia analogowe/cyfrowe (zaciski 42 i 45) można zaprogramować tak, aby wskazać bieżący status lub wartość procesu, np. 0 - $f_{\text{MAKS.}}$. Przetwornica częstotliwości używana jest jako wyjście cyfrowe podaje bieżący status poprzez 0 lub 24 V DC.

Jeśli do podawania wartości procesu używane jest wyjście analogowe, istnieje wybór pomiędzy trzema typami sygnałów wyjściowych:

0-20 mA, 4-20 mA lub impulsy 0-32000 (w zależności od wartości ustawionej w parametrze 322 *Zacisk 45, wyjście, skalowanie impulsowe*).

Jeśli wyjście wykorzystywane jest jako wyjście napięciowe (0-10 V), na zacisku 39 (wspólnym dla wyjść analogowych/cyfrowych) należy zamocować rezystor obciążający o rezystancji 500 Ω . Jeśli wyjście wykorzystywane jest jako wyjście prądowe, wypadkowa impedancja podłączonego sprzętu nie powinna przekroczyć 500 Ω .

| Wyjścia analogowe/cyfrowe | zacisk nr parametr | 42 | 45 |
|---|-----------------------|--------|--------|
| Brak funkcji (NO FUNCTION) | | [0] | [0] |
| Napęd gotowy (UN. READY) | | [1] | [1] |
| Gotowość (STAND BY) | | [2] | [2] |
| Praca (RUNNING) | | [3] | [3] |
| Praca z wart. zad. (RUNNING AT REFERENCE) | | [4] | [4] |
| Praca, brak ostrzeż. (RUNNING NO WARNING) | | [5] | [5] |
| Lokalna wartość zadana aktywna (DRIVE IN LOCAL REF.) | | [6] | [6] |
| Zdalne wartości zadane aktywne (DRIVE IN REMOTE REF.) | | [7] | [7] |
| Alarm (ALARM) | | [8] | [8] |
| Alarm lub ostrzeżenie (ALARM OR WARNING) | | [9] | [9] |
| Brak alarmu (NO ALARM) | | [10] | [10] |
| Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT) | | [11] | [11] |
| Blokada bezpieczeństwa (SAFETY INTERLOCK) | | [12] | [12] |
| Polecenie start aktywne (START SIGNAL APPLIED) | | [13] | [13] |
| Zmiana kierunku obrotów (RUNNING IN REVERSE) | | [14] | [14] |
| Ostrzeżenie termicz. (THERMAL WARNING) | | [15] | [15] |
| Tryb ręczny aktywny (DRIVE IN HAND MODE) | | [16] | [16] |
| Tryb automatyczny aktywny (DRIVE IN AUTO MODE) | | [17] | [17] |
| Tryb uśpienia (SLEEP MODE) | | [18] | [18] |
| Częstotliwość wyjściowa niższa niż f_{LOW} parametr 223 (F OUT < F LOW) | | [19] | [19] |
| Częstotliwość wyjściowa wyższa niż f_{HIGH} parametr 223 (F OUT > F HIGH) | | [20] | [20] |
| Poza zakresem częstotliwości (FREQ. RANGE WARN.) | | [21] | [21] |
| Prąd wyjściowy niższy niż I_{LOW} parametr 221 (I OUT < I LOW) | | [22] | [22] |
| Prąd wyjściowy wyższy niż I_{HIGH} parametr 222 (I OUT > I HIGH) | | [23] | [23] |
| Poza zakresem prądu (CURRENT RANGE WARN) | | [24] | [24] |
| Poza zakresem sprzężenia zwrotnego (FEEDBACK RANGE WARN.) | | [25] | [25] |
| Poza zakresem wartości zadanej (REFERENCE RANGE WARN) | | [26] | [26] |
| Przełącznik 123 (RELAY 123) | | [27] | [27] |
| Nie równoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE) | | [28] | [28] |
| Częstotliwość wyjściowa, 0 - $f_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 0-20 mA (OUT. FREQ. 0-20 mA) | | [29] | [29] ★ |
| Częstotliwość wyjściowa, 0 - $f_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 4-20 mA (OUT. FREQ. 4-20 mA) | | [30] | [30] |
| Częstotliwość wyjściowa (sekwencja impulsowa), 0 - $f_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 0-32000 imp. (OUT. FREQ. PULSE) | | [31] | [31] |
| Zewnętrzna wartość zadana, Ref_{MIN} - $Ref_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 0-20 mA (EXT. REF. 0-20 mA) | | [32] | [32] |
| Zewnętrzna wartość zadana, Ref_{MIN} - $Ref_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 4-20 mA (EXTERNAL REF. 4-20 mA) | | [33] | [33] |
| Zewnętrzna wartość zadana (sekwencja impulsowa), Ref_{MIN} - $Ref_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 0-32000 imp. (EXTERNAL REF. PULSE) | | [34] | [34] |
| Sprężenie zwrotne, FB_{MIN} - $FB_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 0-20 mA (FEEDBACK 0-20 mA) | | [35] | [35] |
| Sprężenie zwrotne, FB_{MIN} - $FB_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 4-20 mA (FEEDBACK 4-20 mA) | | [36] | [36] |
| Sprężenie zwrotne (sekwencja impulsowa), FB_{MIN} - $FB_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 0 - 32000 imp. (FEEDBACK PULSE) | | [37] | [37] |
| Prąd wyjściowy, 0 - $I_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 0-20 mA (MOTOR CUR. 0- 20 mA) | | [38] ★ | [38] |
| Prąd wyjściowy, 0 - $I_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 4-20 mA (MOTOR CUR. 4- 20 mA) | | [39] | [39] |
| Prąd wyjściowy (sekwencja impulsowa), 0 - $I_{\text{MAKS.}}$ \Rightarrow 0 - 32000 imp. (MOTOR CUR. PULSE) | | [40] | [40] |
| Moc wyjściowa, 0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-20 mA (MOTOR POWER 0-20 mA) | | [41] | [41] |
| Moc wyjściowa, 0 - P_{NOM} \Rightarrow 4-20 mA (MOTOR POWER 4-20 mA) | | [42] | [42] |
| Moc wyjściowa (sekwencja impulsowa), 0 - P_{NOM} \Rightarrow 0- 32000 imp. (MOTOR POWER PULSE) | | [43] | [43] |
| Sterowanie magistralą, 0,0-100,0% \Rightarrow 0-20 mA (BUS CONTROL 0-20 MA) | | [44] | [44] |
| Sterowanie magistralą, 0,0-100,0% \Rightarrow 4-20 mA (BUS CONTROL 4-20 MA) | | [45] | [45] |
| Sterowanie magistralą (sekwencja impulsowa), 0,0-100,0% \Rightarrow 0 - 32.000 imp. (BUS CONTROL PULS) | | [46] | [46] |
| Tryb pożarowy aktywny (FIRE MODE ACTIVE) | | [47] | [47] |
| Obejście trybu pożarowego (FIRE MODE BYPASS) | | [48] | [48] |

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

319 Zacisk 42, wyjście**(AO 42 FUNCTION)****Zastosowanie:**

Wyjście to może pracować zarówno jako wyjście cyfrowe, jak i analogowe. Jeśli jest używane jako wyjście cyfrowe (wartość danych [0]-[59]), transmitowany jest sygnał 0/24 V DC; jeśli jest używane jako wyjście analogowe, transmitowany jest albo sygnał 0-20 mA, albo 4-20 mA albo sygnał impulsowy 0-32000 imp.

Opis nastaw:

Brak funkcji. Opcja wybierana, jeśli przetwornica częstotliwości ma nie reagować na sygnały.

Przetwornica częstotliwości gotowa. Do karty sterującej przetwornicy częstotliwości dochodzi napięcie zasilania, a przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy.

Gotowość. Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy, ale nie wydano polecenia start. Brak ostrzeżenia.

Praca jest aktywna, kiedy wydano polecenie start lub kiedy częstotliwość wyjściowa przekracza 0,1 Hz.

Praca z wart. zad. Prędkość zgodna z wartością zadaną.

Praca, brak ostrzeż. Wydano polecenie start. Brak ostrzeżenia.

Lokalna wartość zadana aktywna. Wyjście jest aktywne, kiedy silnik jest sterowany poprzez lokalną wartość zadaną za pośrednictwem panelu sterowania LCP.

Zdalna wartość zadana aktywna. Wyjście jest aktywne, kiedy przetwornica częstotliwości jest sterowana poprzez zdalne wartości zadane.

Alarm. Wyjście jest aktywowane przez alarm.

Alarm lub ostrzeżenie. Wyjście jest aktywowane przez alarm lub ostrzeżenie.

Brak alarmu. Wyjście jest aktywne przy braku alarmu.

Ograniczenie prądu. Prąd wyjściowy jest większy niż wartość zaprogramowana w parametrze 215 *Ograniczenie prądu* I_{LIM} .

Blokada bezpieczeństwa. Wyjście jest aktywne, kiedy zacisk 27 jest logicznym „1”, a na wejściu wybrano *Blokadę bezpieczeństwa*.

Polecenie Start aktywne. Wydano polecenie start.

Zmiana kierunku obrotów. Kiedy silnik obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, na wyjściu jest 24 V DC. Kiedy silnik obraca się w kierunku

ku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, wartość wynosi 0 V DC.

Ostrzeżenie termiczne. Ograniczenie temperatury silnika, przetwornicy częstotliwości lub termistora podłączonego do wejścia analogowego zostało przekroczone.

Tryb ręczny aktywny. Wyjście jest aktywne, kiedy przetwornica częstotliwości znajduje się w Trybie ręcznym.

Tryb automatyczny aktywny. Wyjście jest aktywne, kiedy przetwornica częstotliwości znajduje się w Trybie automatycznym.

Tryb uśpienia. Aktywny, kiedy przetwornica częstotliwości znajduje się w Trybie uśpienia.

Częstotliwość wyjściowa niższa niż f_{LOW} . Częstotliwość wyjściowa jest niższa niż wartość określona w parametrze 223 *Ostrzeżenie: Niska częstotliwość*, f_{LOW} .

Częstotliwość wyjściowa wyższa niż f_{HIGH} . Częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż wartość określona w parametrze 224 *Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość*, f_{HIGH} .

Poza zakresem częstotliwości. Częstotliwość wyjściowa jest poza zakresem częstotliwości zaprogramowanym w parametrze 223 *Ostrzeżenie: Niska częstotliwość*, f_{LOW} i 224 *Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość*, f_{HIGH} .

Prąd wyjściowy niższy niż I_{LOW} . Prąd wyjściowy jest niższy niż wartość określona w parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd*, I_{LOW} .

Prąd wyjściowy wyższy niż I_{HIGH} . Prąd wyjściowy jest wyższy niż wartość określona w parametrze 222 *Ostrzeżenie: Duży prąd*, I_{HIGH} .

Poza zakresem prądu. Prąd wyjściowy jest poza zakresem zaprogramowanym w parametrze 221 *Ostrzeżenie: Niski prąd*, I_{LOW} i 222 *Ostrzeżenie, Wysoki prąd*, I_{HIGH} .

Poza zakresem sprzężenia zwrotnego Sygnał sprzężenia zwrotnego jest poza zakresem zaprogramowanym w parametrze 227 *Ostrzeżenie: Niskie sprzężenie zwrotne*, FB_{LOW} i 228 *Ostrzeżenie: Wysokie sprzężenie zwrotne*, FB_{HIGH} .

Poza zakresem wartości zadanej. Wartość zadana jest poza zakresem zaprogramowanym w parametrze 225 *Ostrzeżenie: Niska wartość zadana*, Ref_{LOW} i 226 *Ostrzeżenie, Wysoka wartość zadana*, Ref_{HIGH} .

Przełącznik 123. Funkcja ta jest używana jedynie przy zainstalowanej karcie opcji profibus.

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Nieźródnoważenie zasilania. Wyjście to jest aktywowane przy zbyt wysokim nieźródnoważeniu zasilania lub przy braku fazy w zasilaniu. Należy sprawdzić napięcie zasilania przetwornicy częstotliwości.

0-f_{MAKS.} ⇒0-20 mA i

0-f_{MAKS.} ⇒4-20 mA i

0-f_{MAKS.}0-32000 imp., co generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do częstotliwości wyjściowej w odstępach 0 - f_{MAKS.} (parametr 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyjściowej, f_{MAKS.}*).

Zewnętrzna wart. zad._{MIN} - Ref_{MAKS.} ⇒0-20 mA i

Zewnętrzna wart. zad._{MIN} - Ref_{MAKS.} ⇒4-20 mA i

Zewnętrzna wart. zad._{MIN} - Ref_{MAKS.} ⇒0-32000 imp., która

generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do wypadkowej wartości zadanej w odstępach *Minimalna wartość zadana, Ref_{MIN} - Maksymalna wartość zadana, Ref_{MAKS.}* (parametry 204/205).

FB_{MIN}-FB_{MAKS.} ⇒0-20 mA i

FB_{MIN}-FB_{MAKS.} ⇒4-20 mA i

FB_{MIN} -FB_{MAKS.} ⇒0-32000 imp., otrzymujemy sygnał wyjściowy proporcjonalny do wartości zadanej w odstępach *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN} - Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB_{MAKS.}* (parametry 413/414).

0 - I_{VLT, MAKS.} ⇒0-20 mA i

0 - I_{VLT, MAKS.} ⇒4-20 mA i

0 - I_{VLT, MAKS.} ⇒0-32000 imp., otrzymujemy wyjściowy sygnał proporcjonalny do wartości prądu wyjściowego w odstępach 0 - I_{VLT,MAKS.}.

0 - P_{NOM} ⇒0-20 mA i

0 - P_{NOM} ⇒4-20 mA i

0 - P_{NOM} ⇒0-32000 imp., co generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do bieżącej mocy wyjściowej. 20 mA odpowiada wartości ustawionej w parametrze 102 *Moc silnika, P_{M,N}*.

0,0 – 100,0% ⇒0 - 20 mA i

0,0 – 100,0% ⇒4 - 20 mA i

0.0 - 100.0% ⇒0 - 32.000 imp., co generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do wartości (0,0-100,0%) odbieranej przez port komunikacji szeregowej. Zapis z portu komunikacji szeregowej dokonywany jest do parametru 364 (zacisk 42) i 365 (zacisk 45). Funkcja ta ograniczona jest do następujących protokołów: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet, Metasys N2 i Modbus RTU.

Aktywny **Tryb pożarowy** jest wskazywany na wyjściu po aktywacji za pośrednictwem wejścia 16 lub 17.

Obejście trybu pożarowego jest wskazywane na wyjściu w przypadku, gdy podczas aktywnego Trybu pożarowego nastąpiło wyłączenie awaryjne (zobacz opis Trybu pożarowego). Dla wskazania tego można zaprogramować opóźnienie w parametrze 432. Aby aktywować tę funkcję należy wybrać Obejście trybu pożarowego w parametrze 430.

320 Zacisk 42, wyjście, skalowanie impulsowe (AO 42 PULS SCALE)

Wartości nastaw:

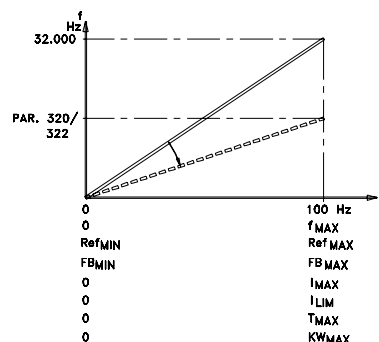
1-32000 Hz ☆ 5000 Hz

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na skalowanie impulsowego sygnału wyjściowego.

Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość.



321 Zacisk 45, wyjście (AO 45 FUNCTION)

Wartości nastaw:

Zobacz opis parametru 319 *Zacisk 42, wyjściowy*.

Zastosowanie:

Wyjście to może pracować zarówno jako wyjście cyfrowe, jak i analogowe. Dla funkcji wyjścia cyfrowego (wartość danych [0]-[26]) wyjście to generuje sygnał 24 V (maks. 40 mA). Dla funkcji wyjścia analogowego (wartość danych [27]-[41]) możliwy jest wybór w zakresie 0-20 mA, 4-20 mA lub sekwencji impulsowej.

Opis nastaw:

Zobacz opis parametru 319 *Zacisk 42, wyjściowy*.

☆ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

322

Zacisk 45, wyjście, skalowanie impulsowe

(AO 45 PULS SCALE)

Wartości nastaw:

1-32000 Hz

★ 5000 Hz

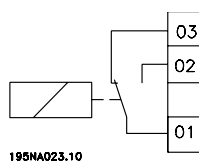
Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na skalowanie impulsowego sygnału wyjściowego.

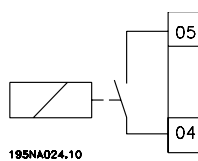
Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość.

Wyjścia przekaźnikowe



Przełącznik 1
1 - 3 rozwiernie, 1 - 2 zwierne
Maks. 240 V AC, 2 A.
Przełącznik umieszczony jest wraz z zasilaniem i zaciskami silnika.



Przełącznik 2
4-5 zwierne
Maks. 50 V AC, 1 A, 60 VA.
Maks. 75 V DC, 1 A 30 W.
Przełącznik umieszczony jest na karcie sterującej, zobacz *Instalacja elektryczna, przewody sterownicze*.

Wyjścia przekaźnikowe 1 i 2 można wykorzystać do wskazywania bieżącego statusu lub ostrzeżeń.

Seria VLT® 6000 HVAC

| Wyjścia przekaźnikowe | Przełącznik nr parametr | 1 | 2 |
|---|-------------------------|------|-------|
| | | 323 | 326 |
| Wartość: | | | |
| Brak funkcji (NO FUNCTION) | | [0] | [0] |
| Sygnal gotowości (READY) | | [1] | [1] |
| Gotowość (STAND BY) | | [2] | [2] |
| Praca (RUNNING) | | [3] | [3] ★ |
| Praca z wart. zad. (RUNNING AT REFERENCE) | | [4] | [4] |
| Praca, brak ostrzeż. (RUNNING NO WARNING) | | [5] | [5] |
| Lokalna wartość zadana aktywna (DRIVE IN LOCAL REF) | | [6] | [6] |
| Zdalne wartości zadane aktywne (DRIVE IN REMOTE REF.) | | [7] | [7] |
| Alarm (ALARM) | | [8] | [8] ★ |
| Alarm lub ostrzeżenie (ALARM OR WARNING) | | [9] | [9] |
| Brak alarmu (NO ALARM) | | [10] | [10] |
| Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT) | | [11] | [11] |
| Blokada bezpieczeństwa (SAFETY INTERLOCK) | | [12] | [12] |
| Polecenie start aktywne (START SIGNAL APPLIED) | | [13] | [13] |
| Zmiana kierunku obrotów (RUNNING IN REVERSE) | | [14] | [14] |
| Ostrzeżenie termicz (THERMAL WARNING) | | [15] | [15] |
| Tryb ręczny aktywny (DRIVE IN HAND MODE) | | [16] | [16] |
| Tryb automatyczny aktywny (DRIVE IN AUTO MODE) | | [17] | [17] |
| Tryb uśpienia (SLEEP MODE) | | [18] | [18] |
| Częstotliwość wyjściowa niższa niż f_{LOW} parametr 223 (F OUT < F LOW) | | [19] | [19] |
| Częstotliwość wyjściowa wyższa niż f_{HIGH} parametr 224 (F OUT > F HIGH) | | [20] | [20] |
| Poza zakresem częstotliwości (FREQ RANGE WARN.) | | [21] | [21] |
| Prąd wyjściowy niższy niż I_{LOW} parametr 221 (I OUT < I LOW) | | [22] | [22] |
| Prąd wyjściowy wyższy niż I_{HIGH} parametr 222 (I OUT > I HIGH) | | [23] | [23] |
| Poza zakresem prądu (CURRENT RANGE WARN.) | | [24] | [24] |
| Poza zakresem sprzężenia zwrotnego (FEEDBACK RANGE WARN.) | | [25] | [25] |
| Poza zakresem wartości zadanej (REFERENCE RANGE WARN.) | | [26] | [26] |
| Przełącznik 123 (RELAY 123) | | [27] | [27] |
| Nieźródnoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE) | | [28] | [28] |
| Słowo sterujące 11/12 (CONTROL WORD 11/12) | | [29] | [29] |
| Tryb pożarowy aktywny (FIRE MODE ACTIVE) | | [30] | [30] |
| Obejście trybu pożarowego (FIRE MODE BYPASS) | | [31] | [31] |

Zastosowanie:

Opis nastaw:

Zobacz opis [0] - [31] w części *Wyjścia analogowe/cyfrowe*.

Bit słowa sterującego 11/12, przełączniki 1 i 2, można aktywować za pośrednictwem portu komunikacji szeregowej. Bit 11 aktywuje przełącznik 1 a bit 12 aktywuje przełącznik 2.

Jeśli parametr 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali* zostanie aktywowany, przełącznik 1 i przełącznik 2 zostaną odcięte w przypadku aktywacji poprzez port komunikacji szeregowej. Zobacz rozdział *Komunikacja szeregową w Zaleceniach projektowych*.

323 Przełącznik 1, funkcja wyjścia (RELAY6 FUNCTION)

Zastosowanie:

Wyjście to aktywuje przełącznik przekaźnikowy. Przełącznik przekaźnikowy 01 może służyć sygnalizowania statusu i ostrzeżeń. Przełącznik zostaje aktywowany w momencie, gdy zostają spełnione warunki dla odpowiednich wartości danych.

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Aktywacja/dezaktywacja tej funkcji może być zaprogramowana w parametrze 324 *Przełącznik 1, opóźnienie ZAŁ.* oraz parametrze 325 *Przełącznik 1, opóźnienie WYŁ.*

Zobacz *Ogólne dane techniczne*.

Opis nastaw:

Informacje na temat wyboru danych i połączeń znajdują się w części *Wyjścia przełącznikowe*.

324 Przełącznik 01, opóźnienie ON (RELAY1 ON DELAY)

Wartości nastaw:

0-600 s ☆ 0 s

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na opóźnienie czasu załączenia przełącznika 1 (zaciski 1-2).

Opis nastaw:

Wprowadzić żadaną wartość.

325 Przełącznik 01, opóźnienie wyłączenia (OFF) (RELAY1 OFF DELAY)

Wartości nastaw:

0 - 600 s ☆ 0 s

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia opóźnienie czasu wyłączenia przełącznika 01 (zaciski 1-2).

Opis nastaw:

Wprowadzić daną wartość.

326 Przełącznik 2, funkcja wyjścia (RELAY2 FUNCTION)

Wartości nastaw:

Zobacz funkcje przełącznika 2 na poprzedniej stronie.

Zastosowanie:

Wyjście to aktywuje przełącznik przełącznikowy. Przełącznik przełącznikowy 2 może służyć do sygnalizowania statusu i ostrzeżeń. Przełącznik zostaje aktywowany w momencie, gdy zostają spełnione warunki dla odpowiednich wartości danych.

Zobacz *Ogólne dane techniczne*.

Opis nastaw:

Informacje na temat wyboru danych i połączeń znajdują się w części *Wyjścia przełącznikowe*.

327 Impulsowa wartość zadana, częstotliwość maks. (PULSE REF. MAX)

Wartości nastaw:

100-65000 Hz na zacisku 29 ☆ 5000 Hz
100-5000 Hz na zacisku 17

Zastosowanie:

Parametr ten służy do określania wartości impulsowej, która musi odpowiadać maksymalnej wartości zadanej, parametr 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref_{MAKS.}* .

Sygnał impulsowej wartości zadanej można podłączyć za pośrednictwem zacisku 17 lub 29.

Opis nastaw:

Ustaw żadaną maksymalną impulsową wartość zadaną.

328 Impulsowe sprzężenie zwrotne, częstotliwość maks. (PULSE FDBK MAX.)

Wartości nastaw:

100-65000 Hz na zacisku 33 ☆ 25000 Hz

Zastosowanie:

W tym parametrze określana jest wartość impulsowa, która musi odpowiadać maksymalnej wartości sprzężenia zwrotnego. Sygnał impulsowego sprzężenia zwrotnego podłączany jest za pośrednictwem zacisku 33.

Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość sprzężenia zwrotnego.

| | |
|------------|---|
| 364 | Zacisk 42, sterowanie magistralą (CONTROL OUTPUT 42) |
|------------|---|

| | |
|------------|---|
| 365 | Zacisk 45, sterowanie magistralą (CONTROL OUTPUT 45) |
|------------|---|

Wartości nastaw:

0,0 - 100 % ★ 0

Zastosowanie:

Poprzez port komunikacji szeregowej, do parametru zapisywana jest wartość pomiędzy 0,1 i 100,0. Parametr jest ukryty i nie można go zobaczyć z LCP.

■ Funkcje aplikacji 400-427



W tej grupie parametrów ustawiane są funkcje specjalne przetwornicy częstotliwości, np. regulacja PID,

wybór zakresu sprzężenia zwrotnego oraz funkcji Zestawu parametrów Trybu uśpienia.

Ponadto, powyższa grupa parametrów obejmuje:

- Funkcję reset.
- Start w locie.
- Opcje metody redukcji zakłóceń.
- Ustawienia wszelkich funkcji w momencie utraty obciążenia np. z powodu uszkodzenia pasa klinowego.
- Ustawienia częstotliwości kluczkowania.
- Wybór jednostek procesu.

400 Funkcja resetowania (RESET FUNCTIO)

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 10 (AUTOMATIC X 10) | [6] |
| Reset automatyczny x 15 (AUTOMATIC X 15) | [7] |
| Reset automatyczny x 20 (AUTOMATIC X 20) | [8] |
| Ciągły reset automatyczny (INFINITE AUTOMATIC) | [9] |

Zastosowanie:

Za pomocą tego parametru można wybrać resetowanie i ręczne ponowne uruchomienie urządzenia po zatrzymaniu awaryjnym lub resetowanie przetwornicy częstotliwości i jej ponowne uruchomienie automatyczne. Dodatkowo, można określić, ile razy urządzenie ma wykonać próbę ponownego uruchomienia. Odstęp czasowy pomiędzy każdą próbą resetowania jest ustawiony w parametrze 401, *Czas automatycznego ponownego uruchomienia*.

Opis nastaw:

Jeśli wybrane zostanie resetowanie ręczne [0], musi ono zostać włączone za pomocą przycisku „Reset” lub poprzez wejście cyfrowe. Jeśli przetwornica częstotliwości ma wykonać automatyczne resetowanie oraz ponowne uruchomienie po zatrzymaniu awaryjnym, wybrać wartość danych [1]-[9].



Silnik może zostać uruchomiony bez ostrzeżenia.

401 Czas automatycznego ponownego uruchomienia

(AUTORESTART TIME)

Wartości nastaw:

0-1800 s ★ 10 s

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia ustawienie czasu od wyłączenia awaryjnego do rozpoczęcia funkcji resetu automatycznego. Zakłada się, że reset automatyczny został wybrany w parametrze 400 funkcji *Reset*.

Opis nastaw:

Ustawić żądany czas.

402 Start w locie

(FLYING START)

Wartości nastaw:

| | |
|---|-----|
| ★ Wyłączona (DISABLE) | [0] |
| Załączona (ENABLE) | [1] |
| Hamowanie DC i start (DC BRAKE AND START) | [3] |

Zastosowanie:

Funkcja ta umożliwia „złapanie” obracającego się silnika przez przetwornicę częstotliwości, kiedy silnik – np. z powodu awarii zasilania – nie jest już sterowany przez przetwornicę częstotliwości.

Funkcja włącza się zawsze wtedy, gdy aktywne jest polecenie start.

Aby przetwornica częstotliwości mogła „złapać” obracający się silnik, prędkość silnika musi być niższa od częstotliwości, która odpowiada częstotliwości w parametrze 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyj., f_{MAKS}*.

Opis nastaw:

Jeśli funkcja ta nie jest wymagana należy wybrać *Wyłączone* [0].

Wybrać *Załączona* [1], jeśli przetwornica częstotliwości ma być w stanie „złapać” i wyregulować obracający się silnik.

Wybrać *Hamowanie DC i start* [2], jeśli przetwornica częstotliwości ma w pierwszej kolejności zahamować silnik poprzez hamowanie DC, a następnie ruszyć. Zakłada się, że parametry 114-116 *Hamowanie DC* są włączone. W przypadku wystąpienia silnego efektu obracania się „młynkiem” (obracającego się silnika), przetwornica częstotliwości nie „złapie” obracającego się silnika, chyba, że wybrano *Hamowanie DC i start*.



Jeśli aktywny jest parametr 402, *Start w locie*, silnik może obrócić się o kilka obrotów w przód i w tył, nawet jeśli nie zastosowano żadnej prędkości zadanej.

Tryb uśpienia

Tryb uśpienia umożliwia zatrzymanie silnika pracującego z małą prędkością, odpowiadającą sytuacji małego obciążenia. Jeśli zapotrzebowanie na moc w systemie z powrotem wzrośnie, przetwornica częstotliwości uruchomi silnik i dostarczając potrzebną moc.



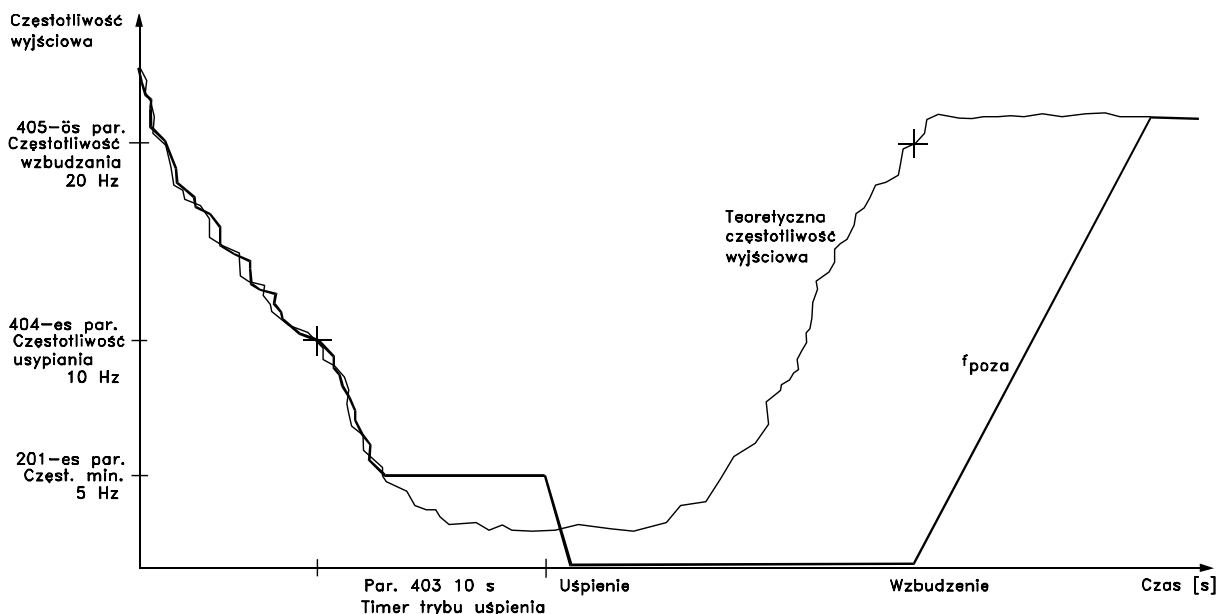
Uwaga

Funkcja ta umożliwia oszczędzanie energii, ponieważ silnik pracuje tylko wtedy, gdy system tego wymaga.

Tryb uśpienia jest nieaktywny, jeśli wybrana została *Lokalna wartość zadana* lub *Jog – praca manewrowa*.

Funkcja ta jest aktywna zarówno w trybie *Pętla otwarta*, jak i w trybie *Pętli zamkniętej*.

W parametrze 403 *Licznik czasu trybu uśpienia* aktywowany jest tryb uśpienia. W parametrze 403 *Licznik czasu trybu uśpienia*, ustala się czas, który określa jak długo wartość częstotliwości wyjściowej może być niższa niż wartość ustawiona w parametrze 404 *Częstotliwość uśpienia*. Kiedy odliczanie timera się zakończy, przetwornica częstotliwości zacznie zmniejszać obroty i zatrzyma silnik zgodnie z parametrem 207 *Czas zwalniania*. Gdy częstotliwość wyjściowa przekroczy wartość ustawioną w parametrze 404, *Częstotliwość uśpienia*, licznik czasu zostaje wyzerowany.



Uwaga

W przypadku bardzo dynamicznych procesów pompowania zaleca się wyłączyć funkcję *Start w locie* (parametr 402).

Programowanie

175MA3AR.14

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

**403 Timer trybu uśpienia
(SLEEP MODE TIMER)**
Wartości nastaw:

0-300 s (301 s =wył.) ★ OFF

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia przetwornicy częstotliwości zatrzymanie silnika przy jego minimalnym obciążeniu. Timer w parametrze 403 *Timer trybu uśpienia* włącza się, kiedy częstotliwość wyjściowa spada poniżej poziomu ustawionego w parametrze 404 *Częstotliwość usypiania*.

Kiedy zakończy się okres czasu ustawiony w timerze, przetwornica częstotliwości wyłączy silnik.

Przetwornica ponownie uruchomi silnik, kiedy teoretyczna częstotliwość wyjściowa przekroczy częstotliwość w parametrze 405 *Częstotliwość wzbudzania*.

Opis nastaw:

Wybrać OFF (wył.), jeśli nie chcemy korzystać z tej funkcji. Ustawić wartość progową, która ma aktywować tryb uśpienia po tym, jak częstotliwość wyjściowa spadła poniżej poziomu ustawionego w parametrze 404 *Częstotliwość usypiania*.

**404 Częstotliwość uśpienia
(SLEEP FREQUENCY)**
Wartości nastaw:

 000,0 - par. 405 *Częstotliwość obudzenia* ★ 0,0 Hz

Zastosowanie:

W momencie, gdy częstotliwość wyjściowa spadnie poniżej zaprogramowanej wartości, timer rozpocznie odliczanie czasu określonego w parametrze 403 *Tryb uśpienia*. Bieżąca częstotliwość wyjściowa kształtuje się zgodnie z teoretycznym przebiegiem częstotliwości wyjściowej do momentu osiągnięcia wartości f_{MIN} .

Opis nastaw:

Ustaw żądaną częstotliwość.

**405 Częstotliwość wzbudzania
(WAKEUP FREQUENCY)**
Wartości nastaw:

 Parametr 404 *Częstotliwość usypiania* - parametr 202 f_{MAX} ★ 50 Hz

Zastosowanie:

Kiedy teoretyczna częstotliwość wyjściowa przekroczy zaprogramowaną wartość, przetwornica częstotliwości ponownie uruchomi silnik.

Opis nastaw:

Ustawić żądaną częstotliwość.

**406 Wartość zadana doładowania
(BOOST SETPOINT)**
Wartości nastaw:

1 - 200 % ★ 100 % wartości zadanej

Zastosowanie:

Z funkcji tej można korzystać tylko wtedy, gdy w parametrze 100 wybrana została *Pętla zamknięta*.

W systemach ze stałą regulacją ciśnienia warto dostarczyć dodatkowe ciśnienie do systemu zanim przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik. W ten sposób przedłużony zostaje czas, w którym przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik, co pomaga uniknąć częstego uruchamiania i zatrzymywania silnika, np. w przypadku nieszczelności instalacji wodociągowej.

Wartość time-out doładowania można ustawić za pomocą *Time-Out doładowania* w par. 472. W przypadku, gdy niemożliwe będzie osiągnięcie wartości zadanej doładowania w określonym czasie, przetwornica częstotliwości będzie kontynuowała normalną pracę (nie wchodząc w tryb uśpienia).

Opis nastaw:

Ustaw żądaną *Wartość zadaną doładowania* jako wartość procentową wypadkowej wartości zadanej w warunkach normalnej eksploatacji. Wartość 100% odpowiada wartości zadanej bez doładowania (rozszerzenia).

**407 Częstotliwość przełączania
(SWITCHING FREQ.)**
Wartości nastaw:

Zależy od wielkości zespołu.

Zastosowanie:

Ustawiona wcześniej wartość określa częstotliwość przełączania inwertora, pod warunkiem, że *Stała częstotliwość przełączania* [1] została wybrana w parametrze 408 *Metoda zmniejszenia zakłóceń*. Jeśli częstotliwość przełączania zostanie zmieniona, może

to umożliwić zminimalizowanie możliwego poziomu hałasu silnika.



Uwaga

Wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości nigdy nie może przekraczać 1/10 wartości częstotliwości przełączania.

Opis nastaw:

Kiedy silnik jest włączony, częstotliwość przełączania reguluje się w parametrze 407 *Częstotliwość przełączania*, do momentu ustawienia częstotliwości, przy której hałas silnika jest jak najmniejszy.



Uwaga

Częstotliwości przełączania przekraczające 4,5 kHz prowadzą do automatycznego obniżania maksymalnej wydajności przetwornicy częstotliwości. Patrz *Obniżanie wysokiej częstotliwości przełączania*.

408 Metoda redukcji zakłóceń (NOISE REDUCTION)

Wartości nastaw:

- ★ ASFM (ASFM) [0]
- Stała częstotliwość kluczowania (FIXED SWITCHING FREQ.) [1]
- Zamontowany filtr LC (LC-FILTER CONNECTED) [2]

Zastosowanie:

Funkcja używana do wyboru różnych metod pozwalających na zredukowanie zakłóceń akustycznych z silnika.

Opis nastaw:

ASFM [0] gwarantuje użycie maksymalnej częstotliwości kluczowania, określonej przy użyciu parametru 407, bez obniżania wartości znamionowych przetwornicy częstotliwości. Proces ten odbywa się poprzez monitorowanie obciążenia.

Stała częstotliwość kluczowania [1] umożliwia ustawienie stałej wysokiej/niskiej częstotliwości kluczowania. Dzięki temu można uzyskać najlepsze wyniki, ponieważ możliwe jest ustawienie częstotliwości kluczowania poza zakresem zakłóceń silnika lub w mniej uciążliwym paśmie. Częstotliwość kluczowania regulowana jest w parametrze 407 *Częstotliwość kluczowania*. *Zamontowany filtr LC* [2] powinien być używany

w sytuacji, gdy pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem zamontowano filtr LC, ponieważ w przeciwnym wypadku przetwornica częstotliwości nie będzie mogła zabezpieczać filtra LC.

Uwaga: ASFM nie ma zastosowania w VLT 6402-6602, 380-460 V oraz 6102-6652, 525-600 V.

409 Funkcja w przypadku braku obciążenia (FUNCT. LOW CURR.)

Wartości nastaw:

- Wyłączenie awaryjne (TRIP) [0]
- ★ Ostrzeżenie (WARNING) [1]

Zastosowanie:

Parametr ten może zostać wykorzystany, np. do monitorowania pasa klinowego wentylatora pod kątem pęknięć. Funkcja ta jest aktywowana, kiedy poziom prądu wyjściowego przekracza wartość ustawioną w parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd*.

Opis nastaw:

W przypadku *Wyłączenia awaryjnego* [1], przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik.

Jeśli wybrane zostało *Ostrzeżenie* [2], przetwornica częstotliwości poda ostrzeżenie, gdy prąd wyjściowy spadnie poniżej wartości progowej w parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd, Low*.

410 Funkcja przy awarii zasilania (MAINS FAILURE)

Wartości nastaw:

- ★ Wyłączenie awaryjne (TRIP) [0]
- Automatyczne obniżenie wartości znamionowych i ostrzeżenie (AUTODERATE & WARNING) [1]
- Ostrzeżenie (WARNING) [2]

Zastosowanie:

Wybierz funkcję, która ma być aktywowana w przypadku zbyt dużego niezrównoważenia zasilania lub zaniku jednej z faz zasilania.

Opis nastaw:

Przy ustawieniu *Wyłączenie awaryjne* [0] przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik w ciągu kilku sekund (zależnie od mocy napędu).

Przy ustawieniu *Automatyczne obniżenie wartości znamionowych i ostrzeżenie* [1] przetwornica częstotli-

wości wyśle ostrzeżenie i zredukuje prąd wyjściowy do 30 % $I_{VLT,N}$ w celu podtrzymania pracy.

Przy ustawieniu *Ostrzeżenie* [2] w przypadku awarii zasilania zostanie tylko wysłany komunikat ostrzeżenia, chociaż inne skrajne warunki pracy mogą spowodować wyłączenie awaryjne.



Uwaga

Jeśli została wybrana funkcja *Ostrzeżenie* należy wziąć pod uwagę ograniczenie okresu eksploatacji urządzenia w przypadku utrzymujących się awarii zasilania.



Uwaga

W przypadku braku fazy nie można doprowadzić zasilania do wentylatorów chłodzących i przetwornica częstotliwości może zostać awaryjnie wyłączona z powodu przekroczenia temperatury. Dotyczy to:

IP 00/IP 20/NEMA 1

- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6602, 380-460 V
- VLT 6102-6652, 525-600 V

IP 54

- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6602, 380-460 V
- VLT 6016-6652, 525-600 V

411 Reakcja na przekroczenie temperatury (FUNCT. OVERTEMP)

Wartości nastaw:

- ★ Wyłączenie awaryjne (TRIP) [0]
- Automatyczne obniżenie wartości znamionowych i ostrzeżenie (AUTODERATE & WARNING) [1]

Zastosowanie:

Wybierz funkcję, która zostanie aktywowana w przypadku narażenia przetwornicy częstotliwości na przegrzanie.

Opis nastaw:

Wybór *Wyłączenia awaryjnego* [0] spowoduje zatrzymanie silnika i wysłanie alarmu przez przetwornicę częstotliwości.

Opcja *Automatycznego obniżenia wartości znamionowych i ostrzeżenia* [1] spowoduje najpierw obniżenie częstotliwości przełączania przez przetwornicę częstotliwości w celu zminimalizowania strat wewnętrznych. Jeśli stan przekroczonej temperatury będzie się utrzymywał, przetwornica częstotliwości obniży prąd wyjściowy do momentu ustabilizowania się temperatury radiatora. Uaktywnienie tej funkcji spowoduje również wysłanie ostrzeżenia.

412 Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu, I_{LIM} (OVERLOAD DELAY)

Wartości nastaw:

0 - 60 s (61=OFF). ★ 60 s

Zastosowanie:

Jeśli przetwornica częstotliwości zarejestruje, że prąd wyjściowy osiągnął ograniczenie prądu I_{LIM} (parametr 215 *Ograniczenie prądu*) i nie zmienił się przez wybrany czas, nastąpi wyłączenie.

Opis nastaw:

Wybierz czas pracy przetwornicy częstotliwości przy prądzie wyjściowym na poziomie ograniczenia prądu I_{LIM} przed jej wyłączeniem.

W trybie OFF, parametr 412, funkcja *Opóźnienia wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu*, I_{LIM} jest nieaktywna tj. nie występują wyłączenia.

■ Sygnały sprzężenia zwrotnego w pętli otwartej

Zwykle sygnały sprzężenia zwrotnego i, co za tym idzie, parametry sprzężenia zwrotnego są tylko używane w działaniu *Pętli zamkniętej*, lecz w urządzeniach VLT 6000 HVAC parametry sprzężenia zwrotnego są także aktywne w działaniu *Pętli otwartej*.

W trybie *Pętli otwartej*, parametry sprzężenia zwrotnego mogą zostać użyte do ukazania na wyświetlaczu wartości procesu. Jeśli ma zostać wyświetlona bieżąca temperatura, jej zakres można ustawić w parametrach 413/414 *Minimalne/ Maksymalne sprzężenie zwrotne* a jednostkę (°C, °F) w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

413 Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN} (MIN. FEEDBACK)

Wartości nastaw:

-999.999,999 - FB_{MAKS} . ★ 0.000

Zastosowanie:

Parametry 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN}* oraz 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB_{MAKS.}* służą do skalowania wskazań wyświetlacza, co zapewnia wyświetlanie stanu sygnału sprzężenia zwrotnego w jednostce procesu, proporcjonalnie do sygnału wejściowego.

Opis nastaw:

Ustaw wartość, która ma być wskazywana na wyświetlaczu przy sygnale minimalnego sprzężenia zwrotnego (par. 309, 312, 315 *Min.* skalowanie) na wybranym wejściu sprzężenia zwrotnego (parametry 308/311/314 *Wejścia analogowe*).

414 Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB_{MAX}

(MAX. FEEDBACK)

Wartości nastaw:

FB_{MIN} - 999.999,999 ☆ 100.000

Zastosowanie:

Zobacz opis par. 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN}*.

Opis nastaw:

Ustaw wartość, która ma być wskazywana na wyświetlaczu po osiągnięciu maksymalnego sprzężenia zwrotnego (par. 310, 313, 316 *Maks. skalowanie*) na wybranym wejściu sprzężenia zwrotnego (parametry 308/311/314 *Wejścia analogowe*).

415 Jednostki związane z Pętlą zamkniętą (REF. / FDBK. UNIT)

Wartości nastaw:

| | |
|---------------------|------|
| Brak jednostki | [0] |
| ☆ % | [1] |
| obr./min. | [2] |
| ppm | [3] |
| impuls/y | [4] |
| l/s | [5] |
| l/min | [6] |
| l/h | [7] |
| kg/s | [8] |
| kg/min | [9] |
| kg/godz | [10] |
| m ³ /s | [11] |
| m ³ /min | [12] |

| | |
|-----------------------|------|
| m ³ /h | [13] |
| m/s | [14] |
| mbar | [15] |
| bar | [16] |
| Pa | [17] |
| kPa | [18] |
| mVS | [19] |
| kW | [20] |
| °C | [21] |
| GPM | [22] |
| gal/s | [23] |
| gal/min | [24] |
| gal/h | [25] |
| lb/s | [26] |
| lb/min | [27] |
| lb/h | [28] |
| Stop. Sześciennie/min | [29] |
| ft ³ /s | [30] |
| ft ³ /min | [31] |
| ft ³ /h | [32] |
| ft/s | [33] |
| in wg | [34] |
| stopa WG | [35] |
| PSI | [36] |
| lb/in ² | [37] |
| HP | [38] |
| °F | [39] |

Zastosowanie:

Wybór jednostki, która będzie wskazywana na wyświetlaczu.

Jednostka ta będzie używana, jeśli *Wart. zadana [jednostka]* [2] lub *Sprężenie zwrotne [jednostka]* [3] zostały wybrane w jednym z parametrów 007-010, jak również w *Trybie wyświetlania*.

W trybie *Pętli zamkniętej*, jednostka ta jest również używana jako jednostka *Minimalnej/Maksymalnej wartości zadanej* oraz *Minimalnego/Maksymalnego sprzężenia zwrotnego* oraz jako *Wartość zadana 1* i *Wartość zadana 2*.

Opis nastaw:

Wybierz żadaną jednostkę dla sygnału wartości zadanej/sprężenia zwrotnego.

■ PID do sterowania procesem

Sterownik PID utrzymuje stałe warunki procesu (ciśnienie, temperatura, przepływ, itd.) oraz dostosowuje prędkość silnika na podstawie wartości zadanej i sygnału sprzężenia zwrotnego.

Przełącznik dostarcza do sterownika PID sygnał sprzężenia zwrotnego z procesu, aby ukazać jego rzeczywisty stan. Sygnał sprzężenia zwrotnego różni się w zależności od obciążenia procesu.

Oznacza to, że mają miejsce odchylenia pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu. Odchylenia te są korygowane przez regulator PID, który zwiększa lub zmniejsza częstotliwość wyjściową w odniesieniu do odchylenia pomiędzy wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego.

Zintegrowany regulator PID w urządzeniach VLT 6000 HVAC został zoptymalizowany do użytku w zastosowaniach HVAC. Oznacza to, urządzenia VLT 6000 HVAC zapewniają wiele wyspecjalizowanych funkcji. Wcześniej do obsługi tych funkcji potrzeby był system BMS (system zarządzania budynkiem) wymagający montażu dodatkowych modułów wejścia/wyjścia oraz zaprogramowania systemu.

W przypadku VLT 6000 HVAC nie ma potrzeby instalacji dodatkowych modułów. Przykładowo, należy zaprogramować tylko jedną wartość zadaną do obsługi sprzężenia zwrotnego.

Dostępna jest wbudowana opcja umożliwiająca podłączenie dwóch sygnałów sprzężenia zwrotnego do systemu, dzięki czemu można wykonywać regulację dwustrefową.

Korektę utraty napięcia w długich kablach sygnałowych można przeprowadzić wykorzystując transmiter z wyjściem napięcia. Jest to wykonywane w grupie parametrów 300 *Min./Maks. skalowanie*.

Sprzężenie zwrotne

Sygnał sprzężenia zwrotnego musi być podłączony do zacisku na przetwornicy częstotliwości. Za pomocą poniższej listy należy zdecydować, który zacisk ma zostać użyty i które parametry mają zostać zaprogramowane.

Rodzaj sprzężenia

| <u>rodzaj sprzężenia zwrotnego</u> | <u>Zacisk</u> | <u>Parametry</u> |
|------------------------------------|---------------|---|
| Impuls | 33 | 307 |
| Napięcie | 53, 54 | 308, 309, 310 lub 311, 312, 313, 314 |
| Prąd | 60 | 315, 316 |
| Sprzężenie zwrotne magistrali 1 | 68+69 | 535 |
| Sprzężenie zwrotne magistrali 2 | 68+69 | 536 |

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Należy pamiętać, że wartość sprzężenia zwrotnego w parametrze 535/ 536 *Sprężenie zwrotne magistrali 1 i 2* można tylko ustawić poprzez port komunikacji szeregowej (a nie przez urządzenie sterujące).

Co więcej, *minimalne i maksymalne sprzężenie zwrotne* (parametry 413 i 414) musi być ustawione na wartość w jednostce procesu odpowiadającej minimalnej i maksymalnej wartości skalowania dla sygnałów podłączonych do zacisku. Jednostka procesu jest wybierana w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

Wartość zadana

W parametrze 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref_{MAX}* można ustawić maksymalną wartość zadaną, która skaluje sumę wszystkich wartości zadanych, tzn. wypadkową wartość zadaną. *Minimalna wartość zadana* w parametrze 204 oznacza najmniejszą wartość, która może zostać przyjęta przez wypadkową wartość zadaną.

Zakres wartości zadanych nie może przekraczać zakresu sprzężenia zwrotnego.

Jeśli wymagane są *Programowane wartości zadane*, należy ustawić je w parametrach od 211 do 214 *Programowana wartość zadana*. Patrz *Typ wartości zadanej*.

Patrz również sekcja *Obsługa wartości zadanych*.

Jeśli sygnał prądu pełni funkcję sygnału sprzężenia zwrotnego, napięcie może służyć jako analogowa wartość zadana. Za pomocą poniższej listy należy zdecydować, który zacisk ma zostać użyty i które parametry mają zostać zaprogramowane.

| <u>Typ wartości zadanej</u> | <u>Zacisk</u> | <u>Parametry</u> |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Impuls | 17 lub 29 | 301 lub 305 |
| Napięcie | 53 lub 54 | 308, 309, 310 lub 311, 312, 313 |
| Prąd | 60 | 314, 315, 316 |
| Programowana wartość zadana | 211, 212, 213, 214 | |
| Wartości zadane | | 418, 419 |
| Wartość zadana magistrali | 68+69 | |

Należy pamiętać, że wartość zadana magistrali może być tylko ustawiona przez port komunikacji szeregowej.



Uwaga

Zaciski nieużywane należy ustawić jako *Brak funkcji* [0].

■ PID dla regulacji procesu, ciągłej:
Regulacja odwrotna

Regulacja normalna oznacza, że prędkość silnika wzrasta, gdy wartość zadana jest wyższa od sygnału sprzężenia zwrotnego. Jeśli istnieje potrzeba dokonania regulacji odwrotnej, w której prędkość ulega zmniejszeniu, gdy wartość zadana jest wyższa od sygnału sprzężenia zwrotnego, należy zaprogramować regulację odwrotną w parametrze 420 *Regulacja normalna/odwrotna PID*.

Anti Windup

Regulator procesu został zaprogramowany fabrycznie z aktywną funkcją anti-windup. Funkcja ta zapewnia inicjalizację układu całkującego dla częstotliwości, która odpowiada bieżącej częstotliwości wyjściowej w każdym przypadku, gdy osiągnięte zostanie ograniczenie częstotliwości, ograniczenie prądu lub ograniczenie napięcia. Pozwala to na uniknięcie integracji w momencie wystąpienia odchylenia pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu, w którym zmiany prędkości nie można dokonać za pomocą regulatora. Funkcję tę można wyłączyć poprzez parametr 421 *PID anti windup*.

Warunki rozruchu

W niektórych aplikacjach optymalne ustawienie regulatora procesu będzie oznaczało, że żądana wartość procesu zostanie osiągnięta po długim czasie. W takich aplikacjach przydatne może okazać się ustawienie częstotliwości wyjściowej, do której przetwornica częstotliwości ma doprowadzić silnik przed aktywacją regulatora procesu. Uzyskuje się to poprzez zaprogramowanie *Częstotliwości rozruchowej PID* w parametrze 422.

Ograniczenie wzmocnienia modułu różniczkującego

Jeśli w danej aplikacji występują bardzo szybkie zmiany sygnału wartości zadanej lub sygnału sprzężenia zwrotnego, odchylenie pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu będzie zmieniało się równie szybko. Wpływ modułu różniczkującego może wskutek tego stać się dominujący. Stan taki jest wynikiem reakcji na odchylenie pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu. Im szybciej zmienia się odchylenie, tym silniejszy jest wypadkowy wkład częstotliwości modułu różniczkującego. Dlatego też wkład częstotliwości układu różniczkującego można zmniejszyć, aby umożliwić ustawienie rozsądnego czasu różniczkowania dla wolnych zmian i odpowiedniego wkładu częstotliwości dla zmian szybkich. Ustawień dokonuje się w parametrze 426, *Ograniczenie wzmocnienia modułu różniczkującego PID*.

Filtr dolnoprzepustowy

Jeśli w sygnale sprzężenia zwrotnego występują tętnienia prądu/napięcia, można je wytłumić za pomocą wbudowanego filtra dolnoprzepustowego. Ustaw odpowiednią stałą czasową dla filtra dolnoprzepustowego. Ta stała czasowa określa ograniczenie częstotliwości tętnień pojawiających się w sygnale sprzężenia zwrotnego. Jeśli filtr zostanie ustawiony na 0,1 sek., częstotliwość graniczna wyniesie 10 RAD/s, co odpowiada $(10/2 \times \pi) = 1,6$ Hz. Oznacza to, że wszelkie prądy/napięcia zmieniające się o więcej niż 1,6 oscylacji na sekundę będą korygowane przez filtr.

Innymi słowy, regulacja będzie dokonywana tylko na podstawie sygnału sprzężenia zwrotnego, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz. Wybierz odpowiednią stałą czasową w parametrze 427, *Stać czasowa filtra dolnoprzepustowego PID*.

Optymalizacja regulatora procesu

Podstawowe ustawienia zostały już zaprogramowane; pozostało już tylko zoptymalizowanie wzmocnienia proporcjonalnego, czasu całkowania i czasu różniczkowania (parametry 423, 424 i 425). W większości procesów można tego dokonać według wskazówek podanych poniżej.

1. Uruchoń silnik.
2. Ustaw parametr 423 *Wzmocnienie proporcjonalne PID* na 0,3 i zwiększaj je momentu, kiedy proces wskaże niestabilność sygnału sprzężenia zwrotnego. Następnie zmniejszaj wartość do momentu stabilizacji sygnału sprzężenia zwrotnego. Zmniejsz teraz wzmocnienie proporcjonalne o 40-60%.
3. Ustaw parametr 424 *Czas całkowania PID* na 20 s i zmniejszaj jego wartość do momentu, kiedy proces wskaże niestabilność sygnału sprzężenia zwrotnego. Zwiększaj czas całkowania do momentu stabilizacji sygnału sprzężenia zwrotnego, a następnie zwiększ jego wartość jeszcze o 15-50%.
4. Parametr 425 *Stać czasowa różniczkowania PID* stosowany jest wyłącznie w systemach o bardzo szybkim działaniu. Typowa wartość to 1/4 wartości ustawionej w parametrze 424 *Czas całkowania PID*. Moduł różniczkujący powinien być stosowany tylko wtedy, gdy w pełni zoptymalizowano ustawienie wzmocnienia proporcjonalnego i czasu całkowania.

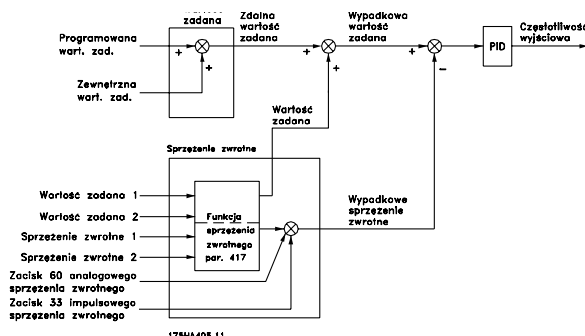


Uwaga

W razie potrzeby można kilkakrotnie włączyć start/stop w celu wywołania niestabilnego sygnału sprzężenia zwrotnego.

■ Przegląd PID

Schemat blokowy poniżej przedstawia wartości zadane w odniesieniu do sygnału sprzężenia zwrotnego.



Jak widać, zdalna wartość zadana jest dodawana do wartości zadanej 1 lub wartości zadanej 2. Zobacz również *Obsługa wartości zadanej*. Wybór wartości

zadanej dodawanej do zdalnej wartości zadanej zależy od wyboru opcji w parametrze 417 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*.

■ Obsługa sprzężenia zwrotnego

Funkcje obsługi sprzężenia zwrotnego zostały przedstawione na schemacie blokowym na następnej stronie.

Schemat ten pokazuje w jaki sposób i za pośrednictwem jakich parametrów dokonywane są modyfikacje obsługi sprzężenia zwrotnego. Opcje dotyczące sygnałów sprzężenia zwrotnego obejmują sygnały napięcia, prądu, impulsowe, oraz sygnały sprzężenia zwrotnego z magistrali komunikacyjnej. W przypadku regulacji strefowej, jako sygnały sprzężenia zwrotnego należy koniecznie wybrać wejścia napięciowe (zaciski 53 i 54). Należy zauważyć, że sygnał *Sprzężenia zwrotnego 1* składa się z wartości sprzężenia zwrotnego z magistrali komunikacyjnej 1 (parametr 535) oraz dodanej do niej wartości sygnału sprzężenia zwrotnego z zacisku 53. *Sygnał Sprzężenia zwrotnego 2* składa się z wartości sprzężenia zwrotnego z magistrali komunikacyjnej 2 (parametr 536) oraz dodanej do niej wartości sygnału sprzężenia zwrotnego z zacisku 54.

Dodatkowo, przetwornica częstotliwości wyposażona jest w zintegrowany moduł obliczeniowy, który pozwala na konwersję sygnału ciśnienia na „liniowy” sygnał sprzężenia zwrotnego. Funkcja ta jest aktywowana w parametrze 416 *Konwersja sygnału sprzężenia zwrotnego*.

Parametry obsługi sprzężenia zwrotnego są aktywne zarówno w trybie pętli zamkniętej jak też otwartej. W trybie *Pętli otwartej* odczyt temperatury bieżącej możliwy jest poprzez podłączenie czujnika temperatury do wejścia sygnału sprzężenia zwrotnego.

W trybie pętli zamkniętej istnieją, ogólnie mówiąc, trzy opcje wykorzystania zintegrowanego regulatora PID i funkcji obsługi wartości zadanych/sprzężenia zwrotnego:

1. 1 wartość zadana i 1 sygnał sprzężenia zwrotnego
2. 1 wartość zadana i 2 sygnały sprzężenia zwrotnego
3. 2 wartości zadane i 2 sygnały sprzężenia zwrotnego

1 wartość zadana i 1 sygnał sprzężenia zwrotnego

W przypadku korzystania z 1 wartości zadanej i 1 sygnału sprzężenia zwrotnego, parametr 418 *Wartość zadana 1* zostanie zsumowana ze zdalną wartością zadaną. Suma zdalnej wartości zadanej i *Wartości zadanej 1* staje się wówczas wypadkową wartością zadaną, która jest następnie porównywana do sygnału sprzężenia zwrotnego.

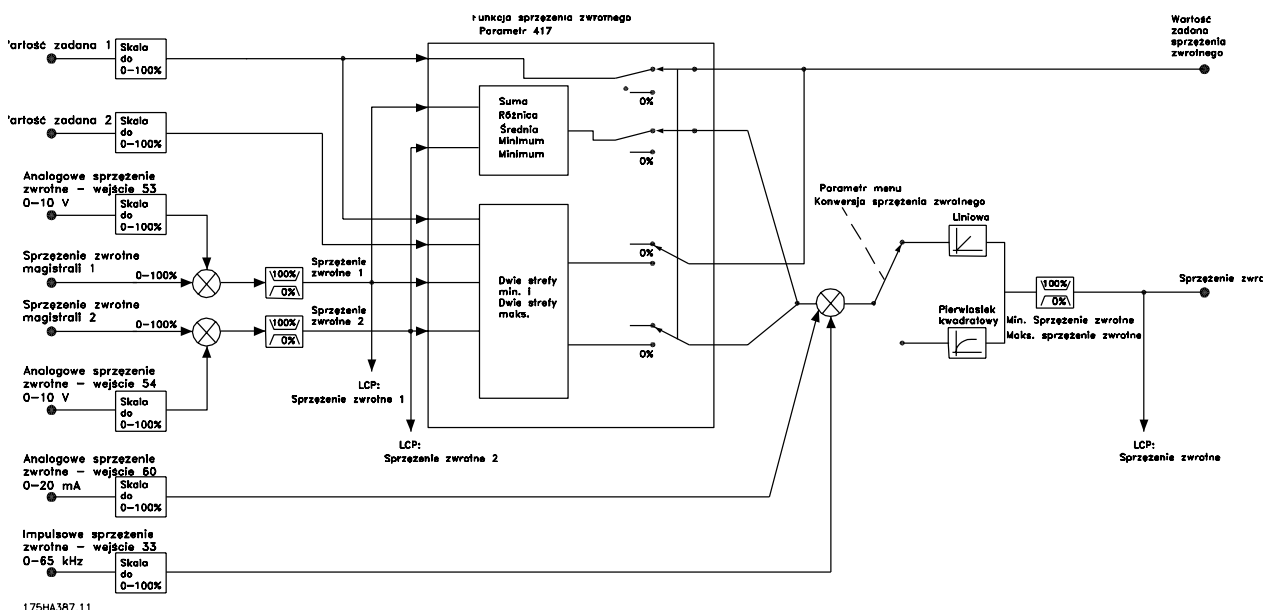
1 wartość zadana i 2 sygnały sprzężenia zwrotnego

Tak jak w sytuacji opisanej powyżej, zdalna wartość zadana jest sumowana z *Wartością zadaną 1* w parametrze 418. W zależności od funkcji sprzężenia zwrotnego wybranej w parametrze 417 *Funkcja*

sprzężenia zwrotnego, następuje obliczenie sygnału sprzężenia zwrotnego, do którego będzie następnie porównywana suma zdalnych wartości zadanych i wartości zadanej. Opis poszczególnych funkcji sprzężenia zwrotnego został podany w parametrze 417 *Funkcja sprzężenia zwrotnego*.

2 wartości zadane i 2 sygnały sprzężenia zwrotnego

Opcja wykorzystywana w regulacji dwustrefowej, w której funkcja wybrana w parametrze 417 *Funkcja sprzężenia zwrotnego* służy do obliczania wartości zadanej, która jest sumowana ze zdalną wartością zadaną.



Programowanie

416 Konwersja sprzężenia zwrotnego (FEEDBACK CONV.)

Wartości nastaw:

- ★ Liniowa (LINEAR) [0]
- Pierwiastek kwadratowy (SQUARE ROOT) [1]

Zastosowanie:

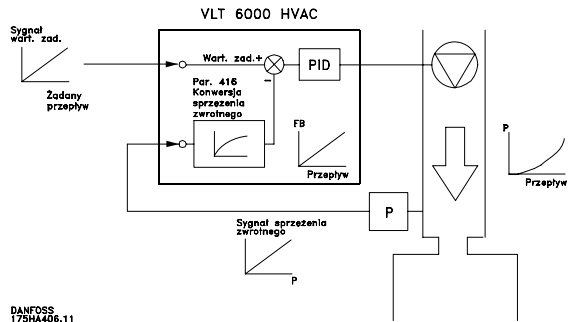
W tym parametrze wybierana jest funkcja przekształcająca sygnał sprzężenia zwrotnego podłączony z procesu na wartość sprzężenia zwrotnego równą pierwiastkowi kwadratowemu wartości podłączonego sygnału. Funkcja ta stosowana jest w przypadku, gdy wymagana jest regulacja przepływu (objętości) w oparciu o wartość ciśnienia jako sygnału sprzężenia zwrotnego (przepływ = stała x √ciśnienia). Konwersja taka umożliwia ustawienie wartości zadanej w taki sposób, że

wartość zadana i żądana wartość przepływu będą utrzymywane w stosunku liniowym. Zobacz rysunek w kolumnie obok.

Funkcja konwersji sygnału sprzężenia zwrotnego nie powinna być stosowana jeśli w parametrze 417 *Funkcja sprzężenia zwrotnego* wybrana została regulacja dwustrefowa.

Opis nastaw:

W przypadku wyboru opcji *Liniowa* [0], sygnał sprzężenia zwrotnego i wartość sprzężenia zwrotnego będą utrzymywane w stosunku proporcjonalnym. W przypadku wyboru opcji *Pierwiastka kwadratowego* [1] przetwornica częstotliwości będzie przekształcała sygnał sprzężenia zwrotnego na wartość pierwiastka kwadratowego.



417 Funkcja sprzężenia zwrotnego (2 FEEDBACK, CALC.)

Wartości nastaw:

| | |
|--|-----|
| Minimum (MINIMUM) | [0] |
| ★ Maksimum (MAXIMUM) | [1] |
| Suma (SUM) | [2] |
| Różnica (DIFFERENCE) | [3] |
| Średnia (AVERAGE) | [4] |
| Minimum 2-strefowe (2 ZONE MIN) | [5] |
| Maksimum 2-strefowe (2 ZONE MAX) | [6] |
| Tylko sprzężenie zwrotne 1 (FEEDBACK 1 ONLY) | [7] |
| Tylko sprzężenie zwrotne 2 (FEEDBACK 2 ONLY) | [8] |

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi metodami kalkulacji zawsze wtedy, gdy wykorzystywane są dwa sygnały sprzężenia zwrotnego.

Opis nastaw:

Jeśli wybrane zostanie *Minimum* [0], przetwornica częstotliwości porówna *sprężenie zwrotne 1* ze *sprężeniem zwrotnym 2* i wyreguluje się na podstawie niższej wartości sprzężenia zwrotnego. *Sprężenie zwrotne 1* = Suma parametru 535 *Sprężenie zwrotne z magistrali 1* i wartości sygnału sprzężenia zwrotnego zacisku 53. *Sprężenie zwrotne 2* = Suma parametru 536 *Sprężenie zwrotne z magistrali 2* i wartości sygnału sprzężenia zwrotnego zacisku 54.

Jeśli wybrane zostanie *Maksimum* [1], przetwornica częstotliwości porówna *sprężenie zwrotne 1* ze *sprężeniem zwrotnym 2* i wyreguluje się na podstawie wyższej wartości sprzężenia zwrotnego. Jeśli wybrana zostanie *Suma* [2], przetwornica częstotliwości doda wartości *sprężenia zwrotnego 1* i *sprężenia zwrotnego 2*. Należy pamiętać, że zdalna wartość zadana zostanie dodana do *Wartości zadanej 1*.

Jeśli wybrana zostanie *Różnica* [3], przetwornica częstotliwości odejmie wartość *sprężenia zwrotnego 1* od *sprężenia zwrotnego 2*.

Jeśli wybrana zostanie *Średnia* [4], przetwornica częstotliwości obliczy średnią *sprężenia zwrotnego 1* i *sprężenia zwrotnego 2*. Należy pamiętać, że zdalna wartość zadana zostanie dodana do *Wartości zadanej 1*.

Jeśli wybrana zostanie funkcja *Minimum 2-strefowe* [5], przetwornica częstotliwości obliczy różnicę pomię-

dzy *Wartością zadaną 1* i *sprężeniem zwrotnym 1* oraz pomiędzy *Wartością zadaną 2* i *sprężeniem zwrotnym 2*.

Po dokonaniu obliczeń, przetwornica częstotliwości użyje większej różnicy. Różnica dodatnia tj. wartość zadana wyższa od sprzężenia zwrotnego jest zawsze większa od różnicy ujemnej.

Jeśli różnica pomiędzy *Wartością zadaną 1* i *sprężeniem zwrotnym 1* jest większa z dwóch, parametr 418 *Wartość zadana 1* zostanie dodany do zdalnej wartości zadanej.

Jeśli różnica pomiędzy *Wartością zadaną 2* i *sprężeniem zwrotnym 2* jest większa z dwóch, zdalna wartość zadana zostanie dodana do parametru 419 *Wartość zadana 2*. Jeśli wybrana zostanie funkcja *Maksimum 2-strefowe* [6], przetwornica częstotliwości obliczy różnicę pomiędzy *Wartością zadaną 1* i *sprężeniem zwrotnym 1* oraz pomiędzy *Wartością zadaną 2* i *sprężeniem zwrotnym 2*.

Po dokonaniu obliczeń, przetwornica częstotliwości użyje mniejszej różnicy. Różnica ujemna tj. sytuacja, w której wartość zadana jest niższa niż sprzężenie zwrotne, jest zawsze mniejsza od różnicy dodatniej. Jeśli różnica pomiędzy *Wartością zadaną 1* i *sprężeniem zwrotnym 1* jest mniejsza z dwóch, zdalna wartość zadana zostanie dodana do parametru 418 *Wartość zadana 1*.

Jeśli różnica pomiędzy *Wartością zadaną 2* i *sprężeniem zwrotnym 2* jest mniejsza z dwóch, zdalna wartość zadana zostanie dodana do parametru 419 *Wartość zadana 2*.

Jeśli wybrane zostanie *Tylko sprzężenie zwrotne 1* [7], zacisk 53 będzie odczytany jako sygnał sprzężenia zwrotnego, a zacisk 54 będzie ignorowany. Sprężenie zwrotne 1 porównywane jest z *Wartością zadaną 1* w związku ze sterowaniem przetwornicą. Jeśli wybrane zostanie *Tylko sprzężenie zwrotne 2* [8], zacisk 54 będzie odczytany jako sygnał sprzężenia zwrotnego, a zacisk 53 będzie ignorowany. Sprężenie zwrotne 2 porównywane jest z *Wartością zadaną 2* w związku ze sterowaniem przetwornicą.

418 Wartość zadana 1 (SETPOINT 1)

Wartości nastaw:

Ref_{MIN} - Ref_{MAKS.} ★ 0.000

Zastosowanie:

Wartość zadana 1 jest wykorzystywana w pętli zamkniętej jako wartość zadana, do której porównywane

są wartości sprzężenia zwrotnego. Zobacz opis parametru 417 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*. Wartość zadana może być kompensowana przy pomocy wartości zadanych z sygnałów cyfrowych, analogowych lub z portu komunikacji szeregowej, zobacz *Obsługa wartości zadanej*. Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1], parametr 100 *Konfiguracja*.

Opis nastaw:

Ustaw żądaną wartość. Jednostka procesu jest wybierana w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

419 Wartość zadana 2 (SETPOINT 2)

Wartości nastaw:

Ref_{MIN} - Ref_{MAKS.} ☆ 0.000

Zastosowanie:

Wartość zadana 2 jest wykorzystywana w pętli zamkniętej jako wartość zadana, do której porównywane są wartości sprzężenia zwrotnego. Zobacz opis parametru 417 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*.

Wartość zadana może być kompensowana przy pomocy sygnałów cyfrowych, analogowych lub z portu komunikacji szeregowej, zobacz *Obsługa wartości zadanej*.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] parametru 100 *Konfiguracja*, wyłącznie w przypadku wyboru Dwustrefowej minimalnej/maksymalnej w parametrze 417 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*.

Opis nastaw:

Ustaw żądaną wartość. Jednostka procesu jest wybierana w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

420 PID sterowanie normalne/odwrotne (PID NOR/INV. CTRL)

Wartości nastaw:

☆ Normalne (NORMAL) [0]
Odwrotne (INVERSE) [1]

Zastosowanie:

Regulator procesu może zwiększyć/zmniejszyć częstotliwość wyjściową, jeśli nastąpiło odchylenie pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu.

Funkcja wykorzystywana w *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

Opis nastaw:

Jeśli przetwornica częstotliwości ma zmniejszyć częstotliwość wyjściową w przypadku zwiększenia sygnału sprzężenia zwrotnego, wybrać ustawienie *Normalne* [0].

Jeśli przetwornica częstotliwości ma zwiększyć częstotliwość wyjściową w przypadku zwiększenia sygnału sprzężenia zwrotnego, wybrać ustawienie *Odwrotne* [1].

421 PID anti windup (PID ANTI WINDUP)

Wartości nastaw:

Wył. (DISABLE) [0]
☆ Zał. (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Dostępne opcje obejmują wybór kontynuacji lub zatrzymania pracy regulatora procesu po wystąpieniu odchylenia, w przypadku gdy zwiększenie/zmniejszenie częstotliwości wyjściowej jest niemożliwe.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

Opis nastaw:

Ustawienie domyślne tej funkcji to *Zał.* [1], co oznacza, że po osiągnięciu wartości ograniczenia prądu, ograniczenia napięcia lub maksymalnej/minimalnej częstotliwości układ całkujący zostanie dostosowany do rzeczywistej częstotliwości wyjściowej. Regulator procesu nie wznowi pracy do momentu eliminacji odchylenia lub zmiany jego oznaczenia.

Wybierz *Wył.* [0] w przypadku, gdy układ całkujący ma kontynuować całkowanie do wartości odchylenia, nawet jeśli usunięcie odchylenia poprzez regulację nie jest możliwe.



Uwaga

Wybór opcji *Wył.* [0] oznacza, że jeśli zmieni się oznaczenie odchylenia, układ całkujący będzie musiał najpierw scałkować do zera z poziomu osiągniętego na bazie poprzedniego błędu, zanim wystąpi jakakolwiek zmiana częstotliwości wyjściowej.

422 PID częstotliwość uruchamiania (PID START VALUE)

Wartości nastaw:

☆ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

f_{MIN}-f_{MAX} (parametr 201 i 202) ☆ 0 Hz

Zastosowanie:

Po otrzymaniu sygnału startowego przetwornica częstotliwości zareaguje w formie trybu *Pętli otwartej* [0] po rozpędzeniu/zatrzymaniu. Dopiero po osiągnięciu zaprogramowanej częstotliwości startowej przejdzie w tryb *Pętli zamkniętej*. Dodatkowo, można ustawić częstotliwość odpowiadającą prędkości, przy której dany proces zwykle się odbywa, co umożliwi szybsze osiągnięcie warunków niezbędnych do wykonania procesu.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

Opis nastaw:

Ustawić wymaganą częstotliwość startową.



Uwaga

Jeśli przetwornica częstotliwości działa przy bieżącym ograniczeniu przed osiągnięciem wymaganej częstotliwości startowej, regulator procesu nie zostanie włączony. Aby jednak włączyć regulator, częstotliwość startowa musi zostać zmniejszona do poziomu wymaganej częstotliwości wyjściowej. Można to wykonać podczas działania urządzenia.



Uwaga

Częstotliwość startowa PID jest zawsze stosowana w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

423 Wzmoc. proporcjonalne regulatora PID (PID PROP. GAIN)

Wartości nastaw:

0.00 – 10.00 ☆ 0.01

Zastosowanie:

Wzmocnienie proporcjonalne wskazuje liczbę powtórzeń zastosowania odchylenia pomiędzy wartością zadaną i sygnałem sprzężenia zwrotnego.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

Opis nastaw:

Przy dużych wzmocnieniach uzyskiwana jest szybka regulacja, ale zbyt silne wzmocnienie może spowodować niestabilność procesu.

424 Stała czasowa całkowania PID (PID INTEGR.TIME)

Wartości nastaw:

0,01–9999,00 s (OFF) ☆ OFF

Zastosowanie:

Integrator zapewnia stałą zmianę częstotliwości wyjściowej podczas stałego błędu pomiędzy wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego.

Im większy błąd, tym szybciej wzrasta wkład częstotliwości integratora. Czas całkowania to czas, którego potrzebuje integrator, aby osiągnąć takie samo wzmocnienie jak wzmocnienie proporcjonalne dla danego odchylenia.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

Opis nastaw:

Szybka regulacja jest uzyskiwana w połączeniu z krótkim czasem całkowania. Jednakże, czas ten

może być zbyt krótki, co oznacza, że proces może ulec destabilizacji w wyniku wyskoków impulsu.

Jeśli czas całkowania jest długi, mogą mieć miejsce duże odchylenia od wymaganej wartości zadanej, ponieważ regulator procesu będzie potrzebował dużo czasu do wykonania regulacji związanej z danym błędem.



Uwaga

Należy ustawić inną wartość niż OFF (wył.) lub PID nie będzie działało poprawnie.

425 Czas różniczkowania regulatora PID (PID DIFF. TIME)

Wartości nastaw:

0,00 (WYŁ.) – 10,00 sek. ☆ WYŁ.

Zastosowanie:

Moduł różniczkujący nie reaguje na wystąpienie błędu stałego. Aktywowany jest on wyłącznie wówczas, gdy błąd ten ulega zmianie. Im szybciej błąd się zmienia, tym większe będzie wzmocnienie z modułu różniczkującego. Zakres takiej reakcji jest proporcjonalny do prędkości zmiany danego odchylenia.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

Opis nastaw:

Szybka regulację uzyskuje się poprzez wydłużony czas różniczkowania. Jednakże, zbyt długi czas róż-

niczkowania może spowodować niestabilność procesu w wyniku zbyt dużych skoków impulsu.

426 Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego PID

(PID DIFF. GAIN)

Wartości nastaw:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

Zastosowanie:

Możliwe jest ustawienie ograniczenia dla wzmocnienia realizowanego przez moduł różniczkujący. Wzmocnienie modułu różniczkującego wzrasta przy szybkich zmianach i dlatego jego ograniczenie może być korzystne, ponieważ przy powolnych zmianach osiągane jest wzmocnienie rzeczywiste a przy szybkich zmianach odchylenia uzyskuje się stałą wartość wzmocnienia.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

Opis nastaw:

Wybierz żądane ograniczenie wzmocnienia modułu różniczkującego.

427 Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego PID

(PID FILTER TIME)

Wartości nastaw:

0.01 – 10.00 ★ 0.01

Zastosowanie:

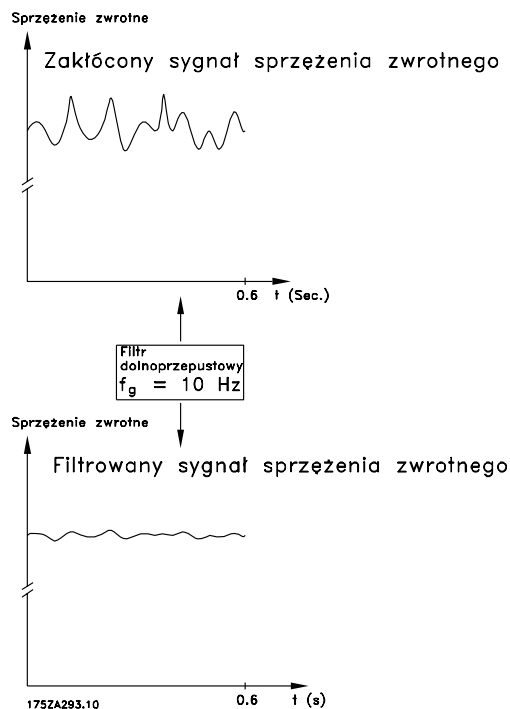
Oscylacje w sygnale sprzężenia zwrotnego są tłumione przez filtr dolnoprzepustowy w celu ograniczenia ich wpływu na regulację procesu. Może to być korzystne w przypadku, gdy sygnał jest narażony na mocne zakłócenia.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

Opis nastaw:

Wybierz żądaną stałą czasową (τ). Jeśli zaprogramowano stałą czasową (τ) na 0,1 s, 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 regulator procesu będzie regulował wyłącznie sygnał sprzężenia zwrotnego, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz.

Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego będzie zmieniał się z częstotliwością większą niż 1,6 Hz, regulator procesu nie będzie reagował.



Uwaga

Należy pamiętać, że przetwornica częstotliwości jest tylko jednym z elementów systemu HVAC. Poprawne działanie trybu pożarowego zależy od poprawnego zaprojektowania i wyboru elementów systemu. Systemy wentylacyjne działające w aplikacjach zapewniających bezpieczeństwo osób muszą być zaakceptowane przez lokalne władze zajmujące się sprawami bezpieczeństwa pożarowego. **Nie przerwanie działania przetwornicy częstotliwości z powodu działania trybu pożarowego może spowodować powstanie nadmiernego ciśnienia i uszkodzenie systemu i elementów HVAC, łącznie z amortyzatorami i przewodami powietrznymi. Przetwornica częstotliwości może ulec uszkodzeniu i spowodować inne uszkodzenia lub pożar. Firma Danfoss A/S nie przyjmuje odpowiedzialności za błędy, awarie, uszkodzenia ciała użytkowników lub uszkodzenia przetwornicy częstotliwości wraz z jej podzespołami, uszkodzenia systemów HVAC wraz z ich podzespo-**

łami oraz innej własności, gdy przetwornica częstotliwości została zaprogramowana na tryb pożarowy. W żadnym przypadku firma Danfoss nie przyjmuje odpowiedzialności wobec użytkownika lub innej strony za bezpośrednie lub pośrednie, umyślne lub przypadkowe uszkodzenie lub straty poniesione przez tę stronę wynikające z zaprogramowania przetwornicy częstotliwości na tryb pożarowy oraz jej eksploatacji w tym trybie

| 430 | Tryb pożarowy |
|--|---------------|
| (FIRE MODE) | |
| Wartości nastaw: | |
| ☆ Wył. (DISABLE) | [0] |
| Otwarta pętla do przodu (OPEN LOOP FWD.) | [1] |
| Otwarta pętla do tyłu (OPEN LOOP REV.) | [2] |
| Otwarta pętla obejście do przodu (OPL. FWD BYPASS) | [3] |

Zastosowanie:

Celem funkcji trybu pożarowego jest zapewnienie nieprzerwanej pracy urządzenia VLT 6000. Oznacza to, że alarmy i ostrzeżenia nie spowodują wyłączenia awaryjnego urządzenia, a funkcja wyłączenia awaryjnego z blokadą jest wyłączona. Jest to przydatne w przypadku pożaru lub innych sytuacji awaryjnych. Przetwornica częstotliwości jest utrzymywana w ruchu, aż do momentu jej zniszczenia lub zniszczenia przewodów silnika.

Opis nastaw:

Jeśli wybrane zostanie Wyłączone [0], tryb pożarowy zostanie wyłączony, niezależnie od wyboru dokonanego w parametrze 300 i 301.

Jeśli wybrane zostanie Otwarta pętla do przodu [1], przetwornica częstotliwości będzie pracować w trybie otwartej pętli do przodu w zakresie prędkości wybranym w parametrze 431.

Jeśli wybrane zostanie Otwarta pętla do tyłu [2], przetwornica częstotliwości będzie pracować w trybie otwartej pętli do tyłu w zakresie prędkości wybranym w parametrze 431.

Jeśli wybrane zostanie Otwarta pętla obejście do przodu [3], przetwornica częstotliwości będzie pracować w trybie otwartej pętli do przodu w zakresie prędkości

wybranych w parametrze 431. Jeśli pojawi się alarm, przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po upływie opóźnienia czasowego ustawionego w parametrze 432.

431 Wartość zadana częstotliwości trybu pożarowego, Hz (FIRE MODE FREQ.)

Wartości nastaw:

0,0 - f_{maks} ☆ 50,0 Hz

Zastosowanie:

Częstotliwość trybu pożarowego to stała częstotliwość wyjściowa, wykorzystywana, gdy tryb pożarowy aktywowano przez zacisk 16 lub 17.

Opis nastaw:

Ustawić żądaną częstotliwość wyjściową, która będzie wykorzystywana w trybie pożarowym.

432 Opóźnienie obejścia trybu pożarowego, s (FIRE M. BYP. DELAY)

Wartości nastaw:

0-600 s. ☆ 0 s

Zastosowanie:

Opóźnienie czasowe ma zastosowanie w przypadku, gdy przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie z powodu alarmu. Po wyłączeniu awaryjnym i upływie czasu opóźnienia, ustawiane jest wyjście. Aby uzyskać dalsze informacje, należy zapoznać się z opisem trybu pożarowego oraz parametrów 319, 321, 323 i 326.

Opis nastaw:

Ustawić żądane opóźnienie czasowe przed wyłączeniem awaryjnym i ustawieniem wyjścia.

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.

500-566 Komunikacja szeregową**Wartości nastaw:**

Informacje dotyczące użytkowania interfejsu szeregowego RS 485 nie są zawarte w niniejszej dokumentacji. Prosimy o skontaktowanie się z Danfoss z prośbą o „Zalecenia Projektowe” VLT 6000 HVAC.

■ Funkcje serwisowe 600-631

Ta grupa parametrów obejmuje funkcje takie jak dane eksploatacyjne, dziennik danych i dziennik błędów.

Obejmuje ona również informacje i dane tabliczki znamionowej przetwornicy częstotliwości.

Funkcje serwisowe są bardzo przydatne w zakresie eksploatacji i analizy błędów w instalacji.

600-605 Dane eksploatacyjne
Wartość:

| Parametr nr | 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 | - |
| 603 | Liczba załączeń | (POWER UP'S) | Nr | 0 - 9999 |
| 604 | Liczba przekroczeń temp. | (OVER TEMP'S) | Nr | 0 - 9999 |
| 605 | Liczba przebiegów | (OVER VOLT'S) | Nr | 0 - 9999 |

Zastosowanie:

Parametry te można odczytać za pośrednictwem portu komunikacji szeregowej lub na wyświetlaczu w tej grupie parametrów.

Parametr 605 Liczba przebiegów:

Wskazuje liczbę przebiegów w obwodzie pośrednim przetwornicy częstotliwości. Naliczanie przebiegów odbywa się wyłącznie gdy aktywna jest funkcja Alarm 7 *Przebieg*.

Opis nastaw:
Parametr 600 Godziny eksploatacji:

Wskazuje liczbę godzin rzeczywistej pracy przetwornicy częstotliwości. Wartość ta jest zapisywana w odstępach godzinnych oraz po odcięciu zasilania urządzenia. Wartość ta nie może być zresetowana.

Parametr 601 Godziny pracy:

Wskazuje liczbę godzin pracy silnika od momentu ostatniej operacji reset w parametrze 619 *Zerowanie licznika godzin pracy*. Wartość ta jest zapisywana w odstępach godzinnych oraz po odcięciu zasilania urządzenia.

Parametr 602 Licznik kWh:

Wskazuje moc wyjściową przetwornicy częstotliwości. Obliczenia podawane są w oparciu o średnią wartość kW na jedną godzinę. Wartość tę można zresetować w parametrze 618 *Zerowanie licznika kWh*.

Parametr 603 Liczba załączeń:

Wskazuje ilość załączeń napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości.

Parametr 604 Liczba przekroczeń temp.:

Wskazuje liczbę błędów związanych z przekroczeniem temperatury na poziomie radiatora przetwornicy częstotliwości.

606 - 614 Dziennik danych

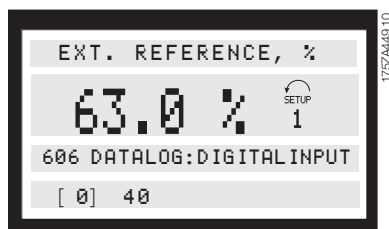
Wartość:

| Parametr nr | Opis Dziennik danych: | Tekst na wyświetlaczu | Jednostka | Zakres |
|-------------|-------------------------|-----------------------|------------|----------------------------|
| 606 | Wejście cyfrowe | (LOG: DIGITAL INP) | Dziesiętne | 0-255 |
| 607 | Słowo sterujące | (LOG: BUS COMMAND) | Dziesiętne | 0-65535 |
| 608 | Słowo statusowe | (LOG: BUS STAT WD) | Dziesiętne | 0-65535 |
| 609 | Wartość zadana | (LOG: REFERENCE) | % | 0-100 |
| 610 | Sprężenie zwrotne | (LOG: FEEDBACK) | Par. 414 | -999,999.999 - 999,999.999 |
| 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.) | Amper | 0.0-999.9 |
| 614 | Napięcie obwodu DC | (LOG: DC LINK VOLT) | Volt | 0.0-999.9 |

Zastosowanie:

Za pomocą tych parametrów można przeglądać maks. 20 zapisanych wartości (dzienniki danych), gdzie [1] to najnowszy a [20] to najstarszy dziennik. Kiedy wydane zostanie polecenie Start, co 160 ms tworzony jest nowy wpis w dzienniku danych. W przypadku wyłączenia awaryjnego lub zatrzymania silnika, 20 najnowszych wpisów dzienników danych zostanie zapisanych, a odpowiednie wartości ukażą się na wyświetlaczu. Funkcja ta jest przydatna w przypadku serwisowania po wyłączeniu awaryjnym.

Numer dziennika danych jest podany w nawiasie kwadratowym; [1]



Dzienniki danych [1]-[20] można odczytać po naciśnięciu przycisku [CHANGE DATA] oraz przycisków [+/-], którymi zmienia się numery dzienników danych. Parametry 606-614 *Dziennik danych* można także odczytać przez szeregowy port komunikacji.

Opis nastaw:

Parametr 606 *Dziennik danych: Wejście cyfrowe:* Tutaj ukazane są najnowsze dane dziennika w kodzie dziesiętnym określające status wejść cyfrowych. Po przetłumaczeniu na kod binarny, zacisk 16 odpowiada bitowi znajdującemu się najdalej po lewej stronie oraz kodowi dziesiętnemu 128. Zacisk 33 odpowiada bitowi znajdującemu się najdalej po prawej stronie oraz kodowi dziesiętnemu 1.

Przykładowo, do zamiany numeru dziesiętnego na kod binarny można skorzystać z tabeli. Na przykład, cyfrowe 40 odpowiada binarnemu 00101000. Kolejna mniejsza liczba dziesiętna to 32 odpowiadająca sygnałowi na zacisku 18. $40-32 = 8$, co odpowiada sygnałowi na zacisku 27.

| | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Zacisk | 16 | 17 | 18 | 19 | 27 | 29 | 32 | 33 |
| Liczba dziesiętna | 12 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| na | 8 | | | | | | | |

Parametr 607 *Dziennik danych: Słowo sterujące:*

Tutaj ukazane są najnowsze dane dziennika w kodzie dziesiętnym dla słowa sterującego przetwornicy częstotliwości. Słowo sterujące można zmienić tylko za pomocą funkcji komunikacji szeregowej.

Słowo sterujące może zostać odczytane jako liczba dziesiętna, która ma zostać zamieniona na zapis szesnastkowy.

Parametr 608 *Dziennik danych: Słowo statusowe:*

Podaje najnowsze dane dziennika w kodzie dziesiętnym dla słowa statusowego.

Słowo statusowe jest odczytywane jako liczba dziesiętna, która ma zostać zamieniona na zapis szesnastkowy.

Parametr 609 *Dziennik danych: Wartość zadana:*

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla wynikającej wartości zadanej.

Parametr 610 *Dziennik danych: Sprężenie zwrotne:*

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla sygnału sprzężenia zwrotnego.

Parametr 611 *Dziennik danych: Częstotliwość wyjściowa:*

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla częstotliwości wyjściowej.

Parametr 612 Dziennik danych: Napięcie wyjściowe:

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla napięcia wyjściowego.

Parametr 613 Dziennik danych: Prąd wyjściowy:

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla prądu wyjściowego.

Parametr 614 Dziennik danych: Napięcie obwodu DC:

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla napięcia obwodu pośredniego.

**615 Dziennik błędów: Kod błędu
(F. LOG: ERROR CODE)**
Wartości nastaw:

[Indeks 1-10] Kod błędu: 0 - 99

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia określenie powodu wystąpienia wyłączenia awaryjnego (wyłączenia przetwornicy częstotliwości). Zapisanych zostaje 10 wartości dziennika [1-10].

Najniższy numer dziennika [1] zawiera najnowsze/ostatnio zapisane wartości danych; najwyższy numer [10] zawiera najstarsze wartości.

Jeśli nastąpi wyłączenie awaryjne przetwornicy częstotliwości, można sprawdzić jego powód, czas oraz wartości prądu wyjściowego lub napięcia wyjściowego.

Opis nastaw:

Określone jako kod błędu, w którym numer odnosi się do tabeli na *Liście ostrzeżeń i alarmów*.

Dziennik błędów jest resetowany tylko po ręcznej inicjalizacji. (Patrz *Ręczna inicjalizacja*).

**616 Dziennik błędów: Czas
(F. LOG: TIME)**
Wartości nastaw:

[Indeks 1-10] Godziny: 0 - 130,000.0

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia odczyt łącznej liczby godzin pracy w odniesieniu do 10 ostatnich wyłączeń awaryjnych.

Zapisanych zostaje 10 wartości dziennika [1-10]. Najniższy numer zapisu dziennika [1] zawiera wartość danych zarejestrowanych najpóźniej; najwyższy numer zapisu [10] wskazuje najstarszą wartość danych.

Opis nastaw:

Dziennik błędów jest resetowany wyłącznie po ręcznej inicjalizacji. (Zobacz *Ręczna inicjalizacja*).

**617 Dziennik błędów: Wartość
(F. LOG: VALUE)**
Wartości nastaw:

[Index 1 – 10] Wartość: 0 - 9999

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia odczyt wartości, przy której nastąpiło wyłączenie awaryjne. Jednostka tej wartości zależy od typu alarmu aktywowanego w parametrze 615 *Dziennik błędów: Kod błędu*.

Opis nastaw:

Dziennik błędów jest resetowany wyłącznie po ręcznej inicjalizacji. (Zobacz *Ręczna inicjalizacja*).

**618 Kasowanie licznika kWh
(RESET KWH COUNT)**
Wartości nastaw:

☆ Bez kasowania (DO NOT RESET) [0]
Kasowanie (RESET COUNTER) [1]

Zastosowanie:

Wyzerować parametr 602 *licznika kWh*.

Opis nastaw:

Jeśli wybrane zostało zerowanie [1] i naciśnięty przycisk [OK], licznik kWh przetwornicy częstotliwości został wyzerowany. Nie można wybrać tego parametru przez port szeregowy, RS 485.


Uwaga

Po naciśnięciu przycisku [OK] nastąpi wyzerowanie.

**619 Zerowanie licznika godzin pracy
(RESET RUN. HOUR)**
Wartości nastaw:

☆ Brak zerowania (DO NOT RESET) [0]
Zresetuj (RESET COUNTER) [1]

Zastosowanie:

Wyzeruj parametr 601 *Godziny pracy*.

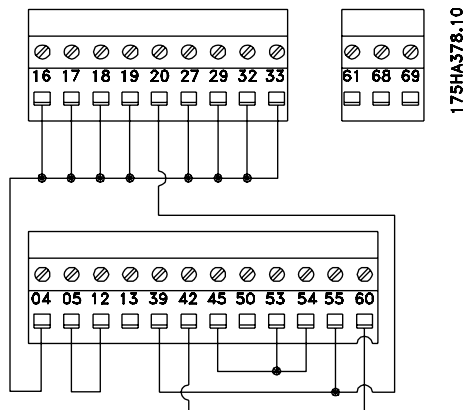
Opis nastaw:

Wybór Reset [1] i wciśnięcie przycisku [OK] powoduje wyzerowanie parametru 601 *Godziny pracy*. Nie można wybrać tego parametru przez port szeregowy, RS 485.



Uwaga

Po wciśnięciu przycisku [OK] nastąpi wyzerowanie.



620 Tryb pracy

(OPERATION MODE)

Wartości nastaw:

- ★ Normalne funkcjonowanie (NORMAL OPERATION) [0]
- Funkcjonowanie z wyłączonym inwerterem (OPER. W/INVERT.DISAB) [1]
- Test karty sterującej (CONTROL CARD TEST) [2]
- Inicjalizacja (INITIALIZE) [3]

Zastosowanie:

Oprócz wykonywania swej normalnej funkcji, parametr ten można wykorzystać do przeprowadzenia dwóch różnych testów.

Można także zresetować wszystkie zestawy parametrów do wartości fabrycznych, poza parametrami 500 *Adres*, 501 *Szybkość transmisji*, 600-605 *Dane eksploatacyjne* oraz 615-617 *Dziennik błędów*.

Opis nastaw:

Normalne funkcjonowanie [0] jest wykorzystywane dla normalnego funkcjonowania silnika.

Funkcjonowanie przy *wyłączonym inwerterze* [1] jest wybrane, jeśli wymagane jest sterowanie wpływu sygnału sterowania na kartę sterującą i jej funkcje – wał silnika jest zatrzymany.

Karta sterująca [2] zostaje wybrana, jeśli wymagane jest sterowanie wejść analogowych i cyfrowych, wyjść analogowych i cyfrowych, wyjść przekaźnikowych oraz napięcia sterowania o wielkości +10 V.

Do wykonania tego testu potrzebne jest złącze testowe z wewnętrznymi połączeniami.

Złącze testowe dla *Karty sterującej* [2] należy skonfigurować w następujący sposób:

- podłączyć 4-16-17-18-19-27-29-32-33;
- podłączyć 5-12;
- podłączyć 39-20-55;
- podłączyć 42-60;
- podłączyć 45-53-54.

Seria VLT® 6000 HVAC

Aby przetestować kartę sterującą, należy zastosować następującą procedurę:

1. Wybrać *Test karty sterującej*.
2. Odciąć zasilanie i poczekać, aż zgaśnie podświetlenie wyświetlacza.
3. Włożyć wtyczkę testową (patrz poprzednia kolumna).
4. Podłączyć zasilanie.
5. Przetwornica częstotliwości wymaga naciśnięcia przycisku [OK] (nie można przeprowadzić testu bez LCP).
6. Przetwornica częstotliwości automatycznie testuje kartę sterującą.
7. Odłączyć złącze testowe i nacisnąć [OK], kiedy na wyświetlaczu przetwornicy ukaże się komunikat "TEST COMPLETED".
8. Parametr 620 *Tryb pracy* zostaje automatycznie ustawiony na *Normalne funkcjonowanie*.

Jeśli test karty sterującej nie powiedzie się, na wyświetlaczu przetwornicy częstotliwości ukaże się komunikat "TEST FAILED". Wymienić kartę sterującą.

Inicjalizacja [3] zostaje wybrana, jeśli ustawienia fabryczne urządzenia mają zostać utworzone bez resetowania parametrów 500 *Adres*, 501 *Szybkość transmisji*, 600-605 *Dane eksploatacyjne* i 615-617 *Dziennik błędów*.

Procedura inicjalizacji:

1. Wybrać *Inicjalizacja*.

Wartość:

| Parametr | Opis | Tekst na wyświetlaczu |
|----------|------------------------------------|-----------------------|
| Nr | Tabliczka znamionowa | |
| 621 | Typ urządzenia | (DRIVE TYPE) |
| 622 | Składowa czynna | (POWER SECTION) |
| 623 | Nr zamówieniowy VLT | (ORDERING NO) |
| 624 | Nr wersji oprogramowania | (SOFTWARE VERSION) |
| 625 | Nr identyfikacji LCP | (LCP ID NO.) |
| 626 | Nr identyfikacji bazy danych | (PARAM DB ID) |
| 627 | Nr identyfikacji składowej czynnej | (POWER UNIT DB ID) |
| 628 | Typ opcji aplikacji | (APPLIC. OPTION) |
| 629 | Nr zamówieniowy opcji aplikacji | (APPLIC. ORDER NO) |
| 630 | Typ opcji komunikacji | (COM. OPTION) |
| 631 | Nr zamówieniowy opcji komunikacji | (COM. ORDER NO) |

Zastosowanie:

Główne dane dotyczące urządzenia można odczytać z parametrów 621 - 631 *Tabliczka znamionowa* za pomocą wyświetlacza lub portu komunikacji szeregowej.

Opis nastaw:

Parametr 621 *Tabliczka znamionowa: Typ urządzenia:* Typ VLT podaje wielkość urządzenia oraz napięcie zasilania. Przykład: VLT 6008 380-460 V.

2. Nacisnąć przycisk [OK].
3. Odciąć zasilanie i poczekać, aż zgaśnie podświetlenie wyświetlacza.
4. Podłączyć zasilanie.
5. Inicjalizacja wszystkich parametrów zostanie przeprowadzona we wszystkich zestawach parametrów oprócz parametrów 500 *Adres*, 501 *Szybkość transmisji*, 600-605 *Dane eksploatacyjne* i 615-617 *Dziennik błędów*.

Inna opcją jest inicjalizacja ręczna. (Patrz *Ręczna inicjalizacja*).

655 Dziennik błędów: Czas rzeczywisty

(F. LOG REAL TIME)

Wartości nastaw:

[Indeks 1-10] Wartość: 000000.0000 - 991231.2359

Zastosowanie:

Parametr spełnia funkcję podobną do parametru 616. W tym przypadku jednak dziennik opiera się na zegarze czasu rzeczywistego, nie zaś na godzinach pracy, jakie upłynęły od wartości zero. Oznacza to, że wyświetlane są data i czas.

621-631 Tabliczka znamionowa

Parametr 622 *Tabliczka znamionowa: Składowa czynna:* Określa typ karty mocy zamontowanej w przetwornicy częstotliwości. Przykład: STANDARD.

Parametr 623 *Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy VLT:* Określa numer zamówieniowy dla danego typu VLT. Przykład: 1757805.

Parametr 624 *Tabliczka znamionowa: Nr wersji oprogramowania:* Określa numer wersji oprogramowania obecnie zainstalowanego w urządzeniu. Przykład: V 1.00.

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Parametr 625 Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji LCP: Określa numer identyfikacji LCP urządzenia. Przykład: ID 1.42 2 kB.

Parametr 626 Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji bazy danych: Określa numer identyfikacyjny bazy danych oprogramowania. Przykład: ID 1.14.

Parametr 627 Tabliczka znamionowa: Składowa czynna: nr identyfikacji: Określa numer identyfikacji bazy danych urządzenia. Przykład: ID 1.15.

Parametr 628 Tabliczka znamionowa: Typ opcji aplikacji: Określa typ opcji aplikacji zamontowanych w przetwornicy częstotliwości.

Parametr 629 Tabliczka znamionowa opcji aplikacji: nr zamówieniowy: Określa numer zamówieniowy opcji aplikacji.

Parametr 630 Tabliczka znamionowa: Typ opcji komunikacji: Określa typ opcji komunikacji zamontowanych w przetwornicy częstotliwości.

Parametr 631 Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy opcji komunikacji: Określa numer zamówieniowy opcji komunikacji.



Uwaga

Parametry 700-711 dotyczące karty przekaźnika są aktywowane jedynie, gdy w VLT 6000 HVAC zainstalowano kartę opcji przekaźnika.

| | |
|------------|---|
| 700 | Przekaźnik 6, funkcja (RELAY6 FUNCTION) |
| 703 | Przekaźnik 7, funkcja (RELAY 7 FUNCTION) |
| 706 | Przekaźnik 8, funkcja (RELAY8 FUNCTION) |
| 709 | Przekaźnik 9, funkcja (RELAY9 FUNCTION) |

Zastosowanie:

To wyjście aktywuje przełącznik przekaźnikowy. Wyjścia przekaźnikowe 6/7/8/9 można wykorzystać do ukazywania stanu i ostrzeżeń. Przekaźnik jest aktywowany, kiedy warunki dla odpowiednich wartości danych zostały spełnione. Aktywacja/dezaktywacja może zostać zaprogramowana w parametrach 701/704/707/710 Przekaźnik 6/7/8/9, *włączone* opóźnienie i parametrach 702/705/708/711 Przekaźnik 6/7/8/9, *wyłączone* opóźnienie .

Opis nastaw:

Informacje na temat wyboru danych i połączeń znajdują się w rozdziale *Wyjścia przekaźnikowe* .

| | |
|------------|--|
| 701 | Przekaźnik 6, opóźnienie ZAŁ. (RELAY6 ON DELAY) |
| 704 | Przekaźnik 7, opóźnienie ZAŁ. (RELAY7 ON DELAY) |
| 707 | Przekaźnik 8, opóźnienie ZAŁ. (RELAY8 ON DELAY) |
| 710 | Przekaźnik 9, opóźnienie ZAŁ. (RELAY9 ON DELAY) |

Wartości nastaw:

0-600 s ★ 0 s

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na opóźnienie załączania przekaźników 6/7/8/9 (zaciski 1-2).

Opis nastaw:

Wprowadź żądaną wartość.

| | |
|------------|---|
| 702 | Przekaźnik 6, opóźnienie WYŁ. (RELAY6 OFF DELAY) |
| 705 | Przekaźnik 7, opóźnienie WYŁ. (RELAY7 OFF DELAY) |
| 708 | Przekaźnik 8, opóźnienie WYŁ. (RELAY8 OFF DELAY) |
| 711 | Przekaźnik 9, opóźnienie WYŁ. (RELAY9 OFF DELAY) |

Wartości nastaw:

0-600 s ★ 0 s

Zastosowanie:

Ten parametr pozwala na opóźnienie wyłączenia przekaźników 6/7/8/9 (zaciski 1-2).

Opis nastaw:

Wprowadź żądaną wartość.

■ Instalacja elektryczna karty przekaźnika

Przekaźniki są podłączone w sposób pokazany poniżej.

Przekaźnik 6-9:

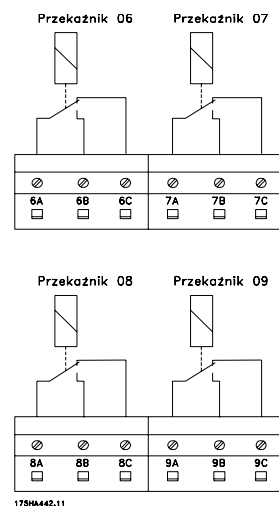
A-B zwierne, A-C rozwierne

Maks. 240 V AC, 2 A.

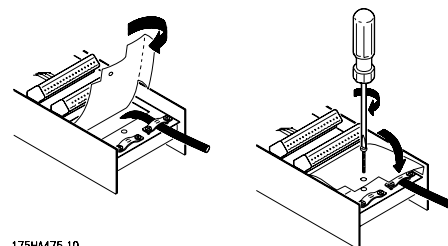
Maks. przekrój poprzeczny: 1,5mm² (AWG 28-16).

Moment obrotowy: 0,22 – 0,25 Nm.

Wielkość śruby: M2.



Dla zapewnienia podwójnej izolacji, należy zamocować plastikową folię w sposób pokazany a rysunku.



175HA475.10

■ Opis zegara czasu rzeczywistego



Uwaga

Należy pamiętać, że poniższe parametry wyświetlane są jedynie, jeśli urządzenie wyposażono w opcję zegara czasu rzeczywistego! Zegar czasu rzeczywistego pokazuje aktualny czas, datę i dzień tygodnia. Dostępne cyfry określają zakres odczytu.

Ponadto RTC używany jest do wykonywania zdarzeń w oparciu czas. Ogółem można zaprogramować 20 zdarzeń. W pierwszej kolejności należy zaprogramować aktualny czas i datę w parametrze 780 i 781 – patrz opis parametrów. Ważne jest, aby ustawić oba parametry. W dalszej kolejności używa się parametrów 782-786 i 789, aby zaprogramować zdarzenia. W pierwszej kolejności należy ustawić dni tygodnia w parametrze 782, tj. termin wykonania działania. Następnie ustawić konkretny czas działania w parametrze 783, a potem samo działanie w parametrze 784. W parametrze 785 ustawić czas zakończenia działania, a w parametrze 786, działanie off. Należy pamiętać, że działania on i off muszą być ze sobą powiązane. Nie można np. zmienić zestawu parametrów poprzez działanie on w parametrze 784, a następnie zatrzymać przetwornicy w parametrze 786. Poniższy wybór odnosi się do wyborów w parametrze 784 i 786. Dlatego wybór [1] do [4] oznacza wybór powiązany, wybór [5] do [8] oznacza wybór powiązany, [9] do [12] oznacza wybór powiązany, [13] do [16] oznacza wybór powiązany i wreszcie [17] i [18] oznacza wybór powiązany.

| | |
|-------------------------------|------|
| * BRAK ZDEFINIOWANEGO DZIAŁA- | [0] |
| NIA | |
| ZESTAW PARAMETRÓW 1 | [1] |
| SETUP 2 | [2] |
| SETUP 3 | [3] |
| SETUP 4 | [4] |
| PROGRAMOWANA WART. ZAD. 1 | [5] |
| PRESET REF. 2 | [6] |
| PRESET REF. 3 | [7] |
| PRESET REF. 4 | [8] |
| AO42 WYŁ. | [9] |
| OA42 ZAŁ. | [10] |
| AO45 WYŁ. | [11] |
| AO45 ZAŁ. | [12] |
| PRZEKAŹNIK 1 ZAŁ. | [13] |
| PRZEKAŹNIK 1 WYŁ. | [14] |
| PRZEKAŹNIK 2 ZAŁ. | [15] |
| PRZEKAŹNIK 2 WYŁ. | [16] |
| START PRZETWORNICY | [17] |
| STOP PRZETWORNICY | [18] |

Można wybrać, czy działanie w momencie włączenia ma być przeprowadzone nawet wówczas, gdy czas ON upłynął jakiś czas temu. Alternatywnie można wybrać oczekiwanie przez czas kolejnego, nadchodzącego działania ON przed realizacją następnego działania. Programowania dokonuje się w parametrze 789. Istnieje jednak możliwość przeprowadzenia kilku działań RTC w tym samym okresie czasu. Np. działanie przekaźnik 1 ZAŁ. wykonywane jest jako pierwsze zdarzenie o godz. 10:00 a przekaźnik 2 ZAŁ. jest wykonywane jako drugie zdarzenie o godz. 10:02, jeszcze przed zakończeniem pierwszego zdarzenia. W parametrze 655 wyświetli się dziennik błędów z RTC; parametr ten jest bezpośrednio związany z parametrem 616. W tym przypadku jednak dziennik opiera się na zegarze czasu rzeczywistego, nie zaś na godzinach pracy, jakie upłynęły od wartości zero. Oznacza to, że wyświetlane są data i czas.

780 Ustawianie zegara

(SET CLOCK)

Wartości nastaw:

000000.0000 – 991231,2359 ☆ 000000.0000

Zastosowanie:

W tym parametrze ustawiane są i wyświetlane czas i data.

Opis nastaw:

Aby uruchomić zegar, wprowadzić aktualną datę i czas, w następującym formacie: RRMMDD.GGMM
Pamiętać o ustawieniu parametru 781.

781 Ustawić dzień tygodnia

(SET WEEK DAY)

Wartości nastaw:

| | |
|----------------|-----|
| ☆ PONIEDZIAŁEK | [1] |
| WTOREK | [1] |
| ŚRODA | [3] |
| CZWARTEK | [4] |
| PIĄTEK | [5] |
| SOBOTA | [6] |
| NIEDZIELA | [7] |

Zastosowanie:

W tym parametrze ustawiany jest i wyświetlany dzień tygodnia.

Seria VLT® 6000 HVAC

Opis nastaw:

Aby uruchomić zegar w połączeniu z parametrem 780, wprowadzić dzień tygodnia.

**782 Dni tygodnia
(WEEKDAYS)**

Wartości nastaw:

| | |
|---------------------------|------|
| ★ WYŁ. | [0] |
| PONIEDZIAŁEK | [1] |
| WTOREK | [1] |
| ŚRODA | [3] |
| CZWARTEK | [4] |
| PIĄTEK | [5] |
| SOBOTA | [6] |
| NIEDZIELA | [7] |
| DOWOLNY DZIEŃ | [8] |
| OD PONIEDZIAŁKU DO PIĄTKU | [9] |
| SOB. I NIEDZIELA | [10] |
| OD PONIEDZIAŁKU DO CZW. | [11] |
| OD PIĄTKU DO NIEDZIELI | [12] |
| OD NIEDZIELI DO PIĄTKU | [13] |

Zastosowanie:

Ustawić dzień tygodnia dla konkretnych działań.

Opis nastaw:

Wybór dnia tygodnia pozwala określić dzień przeprowadzenia działania.

**783 Zegar ON
(ON CLOCK)**

Wartości nastaw:

[Indeks 00 - 20] 00.00 – 23.59 ★ 00.00

Zastosowanie:

Wpis zegara ON definiuje porę dnia, w którym przeprowadzone zostanie odpowiednie Działanie ON.

Opis nastaw:

Wprowadzić czas przeprowadzenia działania ON.

**784 Działanie ON
(ON ACTION)**

Wartości nastaw:

| | |
|---------------------------------|-----|
| ★ BRAK ZDEFINIOWANEGO DZIAŁANIA | [0] |
| ZESTAW PARAMETRÓW 1 | [1] |
| SETUP 2 | [2] |

| | |
|---------------------------|------|
| SETUP 3 | [3] |
| SETUP 4 | [4] |
| PROGRAMOWANA WART. ZAD. 1 | [5] |
| PRESET REF. 2 | [6] |
| PRESET REF. 3 | [7] |
| PRESET REF. 4 | [8] |
| AO42 WYŁ. | [9] |
| AO42 ZAŁ. | [10] |
| AO45 WYŁ. | [11] |
| AO45 ZAŁ. | [12] |
| PRZEKAŹNIK 1 ZAŁ. | [13] |
| PRZEKAŹNIK 1 WYŁ. | [14] |
| PRZEKAŹNIK 2 ZAŁ. | [15] |
| PRZEKAŹNIK 2 WYŁ. | [16] |
| START PRZETWORNICY | [17] |
| STOP PRZETWORNICY | [18] |

Zastosowanie:

W tym miejscu dokonuje się wyboru planowanego działania.

Opis nastaw:

Po upływie czasu w parametrze 782 przeprowadzane jest działanie w odpowiadającym indeksie. Zestaw parametrów 1 do 4 [1] – [4] to po prostu wybór zestawów parametrów. RTC unieważnia wybór zestawu parametrów dokonany przez wejścia cyfrowe i wejście magistrali. Programowana wart. zad. [5] – [8] służy do wyboru programowanej wartości zadanej. RTC unieważnia wybór programowanej wart. zad. dokonany przez wejścia cyfrowe i wejście magistrali. AO42 i AO45 oraz Przełącznik 1 i 2 [9] – [16] pozwalają aktywować i deaktywować wyjścia. Start przetwornicy [17] uruchamia przetwornicę częstotliwości, przy czym polecenie zostaje połączone z poleceniami wejścia cyfrowego i poleceniami magistrali za pomocą zmiennej logicznej „I” lub „LUB”. Zależy to jednak od wyboru dokonanego w parametrze 505. Stop przetwornicy [18] ponownie zatrzymuje przetwornicę częstotliwości.

**785 Zegar OFF
(OFF CLOCK)**

Wartości nastaw:

[Indeks 00 - 20] 00.00 - 23.59 ★ 00.00

Zastosowanie:

Wpis zegara OFF definiuje porę dnia, w którym przeprowadzone zostanie odpowiednie Działanie OFF.

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Opis nastaw:

Wprowadzić czas przeprowadzenia działania OFF.

786 Działanie OFF
(OFF ACTION)
Wartości nastaw:

| | |
|---------------------------------|------|
| ★ BRAK ZDEFINIOWANEGO DZIAŁANIA | [0] |
| ZESTAW PARAMETRÓW 1 | [1] |
| SETUP 2 | [2] |
| SETUP 3 | [3] |
| SETUP 4 | [4] |
| PROGRAMOWANA WART. ZAD. 1 | [5] |
| PRESET REF. 2 | [6] |
| PRESET REF. 3 | [7] |
| PRESET REF. 4 | [8] |
| AO42 WYŁ. | [9] |
| AO42 ZAŁ. | [10] |
| AO45 WYŁ. | [11] |
| AO45 ZAŁ. | [12] |
| PRZEKAŹNIK 1 ZAŁ. | [13] |
| PRZEKAŹNIK 1 WYŁ. | [14] |
| PRZEKAŹNIK 2 ZAŁ. | [15] |
| PRZEKAŹNIK 2 WYŁ. | [16] |
| START PRZETWORNICY | [17] |
| STOP PRZETWORNICY | [18] |

Zastosowanie:

W tym miejscu dokonuje się wyboru planowanego działania.

Opis nastaw:

Po upływie czasu w parametrze 784 przeprowadzane jest działanie w odpowiadającym indeksie. Zabezpieczenie funkcji jest możliwe jedynie przez wykonanie polecenia związanego z parametrem 783.

789 RTC startup
(RTC startup)
Wartości nastaw:

| | |
|--|-----|
| Wykonaj działania ON (EXEC. ON ACTIONS) | [0] |
| ★ Czekaj. Nowe działanie on (WAIT NEW ON ACTION) | [1] |

Zastosowanie:

Należy zdecydować, jak przetwornica częstotliwości powinna reagować na działania po włączeniu.

Opis nastaw:

Można wybrać, czy działanie w momencie włączenia ma być przeprowadzone nawet wówczas, gdy czas ON upłynął jakiś czas temu [0]. Alternatywnie można wybrać oczekiwanie na kolejne, nadchodzące działanie ON przed realizacją. Przy włączonym RTC, należy koniecznie zdefiniować sposób wykonania.

■ Komunikaty na temat statusu

Komunikaty na temat statusu pojawiają się w czwartej linii wyświetlacza – patrz poniższy przykład.

Lewa strona linii statusu okazuje aktywny rodzaj sterowania przetwornicy częstotliwości.

Środkowa część linii statusu ukazuje aktywną wartość zadaną.

Ostatnia część linii statusu ukazuje obecny status, np. „Running” (Praca), „Stop” lub „Stand by” (W pogotowiu).



Tryb automatyczny (AUTO)

Przetwornica częstotliwości jest w trybie automatycznym, tzn. sterowanie jest wykonywane przez zaciski sterowania i/lub port komunikacji szeregowej. Patrz także *Automatyczny start*.

Tryb ręczny (HAND)

Przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie ręcznym, tzn. sterowanie jest wykonywane przez przyciski sterowania. Patrz *Ręczny start*.

OFF (OFF)

Funkcja OFF/STOP jest aktywowana przez klucz sterujący lub wejścia cyfrowe *Start ręczny* i *Start automatyczny* będące logicznym „0”. Patrz także *OFF/STOP*.

Lokalna wartość zadana (LOCAL)

Gdy wybrane zostało ustawienie LOCAL, wartość zadana jest ustawiana za pomocą przycisków [+/-] na panelu sterowania. Patrz także *Tryby wyświetlania*.

Zdalna wartość zadana (REM.)

Jeśli wybrane zostało ustawienie REMOTE, wartość zadana jest ustawiana za pomocą zacisków sterowania lub portu komunikacji szeregowej. Patrz także *Tryby wyświetlania*.

Praca (RUNNING)

Prędkość silnika odpowiada wynikającej wartości zadanej.

Rozpędzanie/zwalnianie (RAMPING)

Częstotliwość wyjściowa zostaje zmieniona zgodnie z uprzednio ustawionymi profilami rozpędzania/zatrzymania.

Automatyczne rozpędzanie/zatrzymanie (AUTO RAMP)

Parametr 208 *Automatyczne zwiększanie/zmniejszanie prędkości* jest aktywny, tzn. przetwornica częstotliwości próbuje zwiększyć częstotliwość wyjściową, aby uniknąć wyłączenia awaryjnego z powodu przepięcia.

Doładowanie uśpienia (SLEEP.BST)

Funkcja doładowania w parametrze 406 *Wartość zadana doładowania* jest aktywna. Działanie tej funkcji jest możliwe tylko w trybie *Pętli zamkniętej*.

Tryb uśpienia (SLEEP)

Funkcja oszczędzania energii w parametrze 403 *Timer trybu uśpienia* jest aktywna. Oznacza to, że obecnie silnik jest wyłączony, ale w miarę potrzeb zostanie automatycznie włączony.

Opóźnienie startu (START DEL)

Opóźnienie startu zostało zaprogramowane w parametrze 111 *Opóźnienie startu*. Kiedy opóźnienie minie, częstotliwość wyjściowa zacznie przyspieszać do wartości zadanej.

Polecenie uruchomienia (RUN REQ.)

Wydane zostało polecenie Start, lecz silnik zostanie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału z wejścia cyfrowego pozwalającego na uruchomienie.

Jog – praca manewrowa (JOG)

Jog – praca manewrowa została aktywowana poprzez wejście cyfrowe lub port komunikacji szeregowej.

Polecenie jog – pracy manewrowej (JOG REQ.)

Wydane zostało polecenie JOG, lecz silnik zostanie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału z wejścia cyfrowego *Pozwolenie na uruchomienie*.

Zatrzaśnięcie wyjścia (FRZ.OUT.)

Zatrzaśnięcie wyjścia zostało aktywowane poprzez wejście cyfrowe.

Polecenie zatrzaśnięcia wyjścia (FRZ.REQ.)

Wydane zostało polecenie zatrzaśnięcia wyjścia, lecz silnik zostanie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału z wejścia cyfrowego pozwalającego na uruchomienie.

Zmiana kierunku obrotów i start (START F/R)

Zmiana kierunków obrotów i start [2] na zacisku 19 (parametr 303 *Wejścia cyfrowe*) i *Start* [1] na zacisku

18 (parametr 302 *Wejścia cyfrowe*) są aktywowane w tym samym czasie. Silnik pozostanie zatrzymany, aż jeden z sygnałów stanie się logicznym „0”.

Działające automatyczne dopasowanie silnika (AMA RUN)

Funkcja automatycznego dopasowania silnika została włączona w parametrze 107 *Automatyczne dopasowanie silnika, AMA*.

Zakończone automatyczne dopasowanie silnika (AMA STOP)

Automatyczne dopasowanie silnika zostało zakończone. Przetwornica częstotliwości jest gotowa do działania po włączeniu sygnału *Reset*. Należy pamiętać, że silnik zostanie uruchomiony po tym, jak przetwornica częstotliwości otrzyma sygnał *Reset*.

W pogotowiu (STANDBY)

Przetwornica częstotliwości może uruchomić silnik, kiedy otrzyma polecenie *Start*.

Stop (STOP)

Silnik został zatrzymany poprzez sygnał *Stop* z wejścia cyfrowego, przycisk [OFF/STOP] lub port komunikacji szeregowej.

Zatrzymanie DC (DC STOP)

Hamulec DC w parametrze 114-116 został włączony.

Napęd gotowy (UN. READY)

Przetwornica częstotliwości jest gotowa do działania, lecz zacisk 27 jest logicznym „0” i/lub otrzymane zostało *Polecenie wybiegu silnika* poprzez port komunikacji szeregowej.

Nie gotowa (NOT READY)

Przetwornica częstotliwości nie jest gotowa do działania z powodu wyłączenia awaryjnego lub ponieważ OFF1, OFF2 czy OFF3 jest logicznym „0”.

Start dezaktywowany (START IN.)

Status ten będzie wyświetlany tylko, gdy w parametrze 599 *Statemachine, Profidrive* wybrane zostało [1] a OFF2 lub OFF3 jest logicznym „0”.

Wyjątki XXXX (EXCEPTIONS XXXX)

Mikroprocesor karty sterującej przestał działać i przetwornica częstotliwości jest wyłączona.

Powodem tego mogą być zakłócenia w zasilaniu, przewodach silnika lub sterowania, które prowadzą do zatrzymania działania mikroprocesora karty sterującej.

Sprawdzić poprawność podłączenia tych przewodów wg EMC.

■ Lista ostrzeżeń i alarmów

Tabela zawiera różne ostrzeżenia i alarmy oraz wskazuje, czy błąd blokuje przetwornicę częstotliwości. Po Wyłączeniu awaryjnym z blokadą, należy odciąć zasilanie i usunąć przyczynę błędu. Ponownie podłączyć zasilanie i zresetować przetwornicę częstotliwości zanim będzie ona gotowa do pracy. Wyłączenie awaryjne można zresetować ręcznie na trzy sposoby

1. poprzez przycisk sterujący [RESET].
2. poprzez wejście cyfrowe
3. Poprzez port komunikacji szeregowej Ponadto, automatyczny reset może być wybrany w parametrze 400*Funkcja kasowania*.

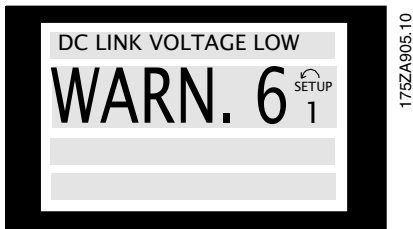
W miejscach, w których umieszczono krzyżyk jednocześnie pod ostrzeżeniem i alarmem oznacza to, że alarm jest poprzedzony ostrzeżeniem. Może to również oznaczać, że można zaprogramować, czy przy danym błędzie ma się pojawiać ostrzeżenie czy alarm. Jest to możliwe np. w parametrze 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika*. Po wyłączeniu awaryjnym nastąpi wybieg silnika, a alarm i ostrzeżenie na przetwornicy częstotliwości będą pulsować. Jeśli błąd zostanie usunięty, pulsować będzie tylko alarm. Po resecie, przetwornica częstotliwości będzie ponownie gotowa do pracy.

Seria VLT® 6000 HVAC

| Nr | Opis | Ostrzeżenie | Alarm | Wyłączenie awaryjne z blokadą |
|----|---|-------------|-------|-------------------------------|
| 1 | Poniżej 10 wolt (10 VOLT LOW) | x | | |
| 2 | Błąd live zero (LIVE ZERO ERROR) | x | x | |
| 4 | Nieźrównoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE) | x | x | x |
| 5 | Ostrzeżenie o wysokim napięciu (DC LINK VOLTAGE HIGH) | x | | |
| 6 | Ostrzeżenie o niskim napięciu (DC LINK VOLTAGE LOW) | x | | |
| 7 | Przebiegnięcie (DC LINK OVERVOLT) | x | x | |
| 8 | Napięcie poniżej dopuszczalnego (DC LINK UNDERVOLT) | x | x | |
| 9 | Przeciążenie inwertera (INVERTER TIME) | x | x | |
| 10 | Przeciążenie silnika (MOTOR TIME) | x | x | |
| 11 | Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR) | x | x | |
| 12 | Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT) | x | x | |
| 13 | Przetężenie (OVERCURRENT) | x | x | x |
| 14 | Błąd masy (EARTH FAULT) | | x | x |
| 15 | Błąd trybu przełączania (SWITCH MODE FAULT) | | x | x |
| 16 | Zwarcie (CURR.SHORT CIRCUIT) | | x | x |
| 17 | Time-out portu komunikacji szeregowej (STD BUSTIMEOUT) | x | x | |
| 18 | Time-out magistrali HPFB (HPFB TIMEOUT) | x | x | |
| 19 | Błąd w EEPROM na karcie mocy (EE ERROR POWER) | x | | |
| 20 | Błąd w EEPROM na karcie sterującej (EE ERROR CONTROL) | x | | |
| 22 | Auto- optymalizacja nie OK (AMA FAULT) | | x | |
| 29 | Temperatura radiatora zbyt duża (HEAT SINK OVERTEMP.) | | 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 | |
| 34 | Błąd komunikacji HBFB (HBFB COMM. FAULT) | x | x | |
| 37 | Błąd inwertera (GATE DRIVE 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.106) | x | | |
| 41 | Silnik za duży (MOTOR TOO BIG) | x | | |
| 42 | Silnik za mały (MOTOR TOO BIG) | x | | |
| 60 | Bezpieczny stop (EXTERNAL FAULT) | | x | |
| 61 | Ogranicz nis. częstotliwości wyj. (FOUT < FLOW) | x | | |
| 62 | Ogranicz wys. częstotliwości wyj. (FOUT > FHIGH) | x | | |
| 63 | Mały prąd wyjściowy (I MOTOR < I LOW) | x | x | |
| 64 | Duży prąd wyjściowy (I MOTOR > I HIGH) | x | | |
| 65 | Niskie sprzężenie zwrotne (FEEDBACK < FDB LOW) | x | | |
| 66 | Wysokie sprzężenie zwrotne (FEEDBACK > FDB HIGH) | x | | |
| 67 | Niska wartość zadana (REF. < REF. LOW) | x | | |
| 68 | Wysoka wartość zadana (REF. > REF. HIGH) | x | | |
| 69 | Automatyczne obniżanie wartości znamionowych temperatury (TEMP.AUTO DERATE) | x | | |
| 80 | Tryb pożarowy był aktywny (FIRE MODE WAS ACTIVE) | x | x | |
| 81 | RTC Nie gotowy (RTC NOT READY) | x | | |
| 99 | Nieznany błąd (UNKNOWN ALARM) | | x | x |

■ Ostrzeżenia

Ostrzeżenia wyświetlane są w pulsującej linii 2 wyświetlacza, a ich opis wskazywany jest w linii 1.



175ZA905.10

Wygenerowanie alarmu powoduje wskazanie jego numeru w linii 2 wyświetlacza. Linie 3 i 4 zawierają opis sytuacji alarmowej.



175ZA703.10

■ Alarmy

OSTRZEŻENIE 1

Poniżej 10 V (10 VOLT LOW)

Napięcie 10 V z zacisku 50 na karcie sterującej ma wartość poniżej 10 V.

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)

Sygnal prądowy lub napięciowy na zacisku 53, 54 lub 60 spadł poniżej 50% wartości zaprogramowanej w parametrze 309, 312 i 315 *Zacisk, min. skalowanie*.

OSTRZEŻENIE/ALARM 4

Nieźródnoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE)

Duże nieźródnoważenie lub brak fazy po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie przetwornicy częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 5

Ostrzeżenie o wysokim napięciu (DC LINK VOLTAGE HIGH)

Napięcie obwodu pośredniego (DC) przekracza *Ostrzeżenie o wysokim napięciu*, patrz tabela poniżej. Przetwornica częstotliwości jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE 6

Ostrzeżenie o niskim napięciu (DC LINK VOLTAGE LOW)

Napięcie obwodu pośredniego (DC) spadło poniżej *Ostrzeżenia o niskim napięciu*, patrz tabela poniżej. Przetwornica częstotliwości jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE/ALARM 7

Przebiecie (DC LINK OVERVOLT)

Jeśli napięcie obwodu pośredniego przekracza *emp-hasis style="italic">Ograniczenie przebiecia inwertera* (patrz tabela poniżej), przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po określonym czasie. Czas ten zależy od typu urządzenia.

Ograniczenia Alarm/
Ostrzeżenie:

| VLT 6000 HVAC | 3 x 200 - 240 V [VDC] | 3 x 380 - 460 V [VDC] | 3 x 525-600 V [VDC] | 3 x 525-600 V ¹⁾ [VDC] |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Napięcie poniżej dopuszczalnego | 211 | 402 | 557 | 553 |
| Ostrzeżenie o niskim napięciu | 222 | 423 | 585 | 585 |
| Ostrzeżenie o wysokim napięciu | 384 | 769 | 943 | 1084 |
| Przebiecie | 425 | 855 | 975 | 1120 |

1) VLT 6102-6402.

Podane napięcia są napięciami obwodu pośredniego przetwornicy częstotliwości z tolerancją $\pm 5\%$. Odpowiadające napięcie zasilania jest równe napięciu obwodu pośredniego podzielonemu przez 1,35.

Ostrzeżenia i alarmy, ciąg dalszy
OSTRZEŻENIE/ALARM 8
Napięcie poniżej dopuszczalnego (DC LINK UNDERVOLT)

Jeśli obwodu pośredniego (DC) spada poniżej *ograniczenia napięcia poniżej dopuszczalnego* inwertera, przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po określonym czasie. Czas ten zależy od typu urządzenia.

Dodatkowo napięcie zostanie pokazane na wyświetlaczu. Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada danej przetwornicy częstotliwości, 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%, 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. Parameter 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika* pozwala wybrać, czy w momencie, gdy *Zabezpieczenie termiczne silnika* osiągnie 100% przetwornica częstotliwości ma wysłać ostrzeżenie, czy alarm. Błędem jest, jeśli silnik jest przeciążony ponad 100% w stosunku do zaprogramowanego, znamionowego prądu silnika przez zbyt długi okres czasu.

Należy sprawdzić, czy parametry silnika 102-106 zostały ustawione prawidłowo.

OSTRZEŻENIE/ALARM 11
Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR)

Termistor lub podłączenie termistora zostały odłączone. Parameter 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika* pozwala wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysłać ostrzeżenie, czy alarm. Sprawdzić, czy termistor został prawidłowo podłączony pomiędzy zaciskami 53 lub 54 (analogowe wejście napięciowe) oraz zaciskiem 50 (zasilanie +10V).

OSTRZEŻENIE/ALARM 12
Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT)

Prąd jest większy niż wartość w parametrze 215 *Ograniczenie prądu LIM*, a przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie po upływie czasu określonego w parametrze 412 *Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu*, I_{LIM} .

OSTRZEŻENIE/ALARM 13
Przetężenie (OVER CURRENT)

Ograniczenie prądu szczytowego inwertera (ok. 200% prądu znamionowego) zostało przekroczone. Ostrzeżenie trwa ok. 1-2 sekund, po czym przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, wysyłając jednocześnie alarm. Wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić, czy wał silnika może się obracać oraz czy rozmiar silnika odpowiada danej przetwornicy częstotliwości.

ALARM: 14
Błąd masy (EARTH FAULT)

Występuje przebicie pomiędzy fazą wyjściową a ziemią, albo w kablu pomiędzy przetwornicą częstotliwości i 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. Odłączyć dopływ zasilania do przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie.

OSTRZEŻENIE/ALARM 17
Time-out portu komunikacji szeregowej (STD BUSTIMEOUT)

Brak komunikacji szeregowej z przetwornicą częstotliwości.

Ostrzeżenie jest aktywne wyłącznie, gdy parametr 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali* ma wartość inną niż OFF.

Jeśli parametr 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali* ustawiono na *Stop i wyłączenie awaryjne* [5], przetwornica częstotliwości wyśle alarm, następnie przeprowadzi procedurę zwalniania, a w końcu wyłączy się awaryjnie z jednoczesnym wysłaniem alarmu. Istnieje możliwość wydłużenia parametru 555 *Odstęp czasu magistrali*.

Ostrzeżenia i alarmy, ciąg dalszy
OSTRZEŻENIE/ALARM 18
Time-out magistrali HPFB (HPFB TIMEOUT)

Brak komunikacji szeregowej z kartą opcji komunikacji przetwornicy częstotliwości. Ostrzeżenie będzie aktywne tylko wtedy, gdy parametr 804 *Funkcja odstępu czasu magistrali* ma wartość inną niż OFF. Jeśli parametr 804 *Funkcja odstępu czasu magistrali* został ustawiony na *Stop i wyłączenie awaryjne*, przetwornica częstotliwości wyśle alarm, następnie przeprowadzi procedurę zwalniania, a w końcu wyłączy się awaryjnie z jednoczesnym wysłaniem alarmu. Parameter 803 *Odstęp czasu magistrali* może być zwiększony.

OSTRZEŻENIE 19

Błąd w EEPROM na karcie mocy

(EE ERROR POWER) 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 CONTROL) 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: 22

Auto-optimizacja nie OK

(AMA FAULT) Podczas automatycznego dopasowania do silnika wystąpił błąd. Tekst na wyświetlaczu wskazuje komunikat błędu.



Uwaga

Procedura AMA może być przeprowadzona tylko wtedy, gdy podczas dopasowywania nie wystąpią żadne alarmy.

SPRAWDZIĆ 103, 105 [0]

Ustawienie parametru 103 lub 105 jest błędne. Skorygować ustawienie i uruchomić procedurę AMA ponownie.

MAŁA WARTOŚĆ P.105 [1]

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

ASYMETRYCZNA IMPEDANCJA [2]

Procedura AMA wykryła niesymetryczną impedancję w silniku podłączonym do systemu. Silnik może być wadliwy.

SILNIK ZA DUŻY [3]

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

SILNIK ZA MAŁY [4]

Silnik podłączony do systemu jest zbyt mały, aby procedura AMA mogła zostać przeprowadzona. Nastawa w parametrze 102 nie odpowiada użytemu silnikowi.

TIME OUT [5]

Procedura AMA nie powiodła się ze względu na zakłócenia w sygnałach pomiarowych. Próbować kilkakrotnie uruchomić procedurę AMA, aż do skutku. Należy pamiętać, że wielokrotne powtarzanie procedury AMA może rozgrzać silnik do poziomu, gdy zwiększy się rezystancja stojana R_s . W większości przypadków nie jest to jednak stan krytyczny.

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 upewnić się, czy obciążenie nie może powodować obracania się wału silnika. Następnie uruchomić ponownie procedurę AMA.

Ostrzeżenia i alarmy, ciąg dalszy

ALARM 29

Zbyt wysoka temperatura radiatora (HEAT SINK OVER TEMP.):

Jeśli obudowa jest klasy IP 00, IP 20 lub 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 pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę V silnika.

ALARM: 32
Brak fazy W silnika
(MISSING MOT.PHASE U):

Brak fazy W silnika pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

OSTRZEŻENIE/ALARM: 34
Błąd komunikacji HPFB
(HPFB COMM. FAULT)

Port komunikacji szeregowej na karcie opcji komunikacji nie działa.

ALARM: 37
Błąd inwertera (GATE DRIVE FAULT)

IGBT lub karta mocy są uszkodzone. Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

Ostrzeżenia auto- optymalizacji 39-42

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

Parametr 104 *Częstotliwość silnika* $f_{M,N}$ lub 106 *Prędkość znamionowa silnika* $n_{M,N}$, zostały prawdopodobnie błędnie ustawione. Sprawdzić ustawienia i wybrać „Continue” lub [STOP].

OSTRZEŻENIE: 40
SPRAWDŹ P. 103, 105

Parametr 103 *Napięcie silnika* $U_{M,N}$ lub 105 *Prąd silnika*, $I_{M,N}$ został błędnie ustawiony. Sprawdzić ustawienia i ponownie uruchomić AMA.

OSTRZEŻENIE: 41
SILNIK ZA DUŻY (MOTOR TOO BIG)

Używany silnik jest prawdopodobnie zbyt duży, aby przeprowadzić procedurę AMA. Ustawienie w para-

metrze 102 *Moc silnika*, $P_{M,N}$ może nie odpowiadać użytemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać „Continue” lub [STOP].

OSTRZEŻENIE: 42
SILNIK ZA MAŁY (MOTOR TOO SMALL)

Używany silnik jest prawdopodobnie zbyt mały, aby przeprowadzić procedurę AMA. Ustawienie w parametrze 102 *Moc silnika*, $P_{M,N}$ może nie odpowiadać użytemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać „Continue” lub [STOP].

ALARM: 60
Bezpieczny stop (EXTERNAL FAULT)

Zacisk 27 (parametr 304 Wejścia cyfrowe) został zaprogramowany na *Blokadę bezpieczeństwa* [3] i jest logicznym „0”.

OSTRZEŻENIE: 61
Ogranicz nis. częstotliwości wyj. (FOUT < FLOW)

Częstotliwość wyjściowa jest niższa niż parametr 223
Ostrzeżenie: Niska częstotliwość, f_{LOW} .

OSTRZEŻENIE: 62
Ogranicz wys. częstotliwości wyj. (FOUT > FHIGH)

Częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż parametr 224
Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość, f_{HIGH} .

OSTRZEŻENIE/ALARM: 63
Mały prąd wyjściowy (I MOTOR < I LOW)

Prąd wyjściowy jest niższy niż parametr 221
Ostrzeżenie: Mały prąd, I_{LOW} . Należy wybrać odpowiednią funkcję w parametrze 409 *Funkcja w razie braku obciążenia*.

OSTRZEŻENIE: 64
Duży prąd wyjściowy (I MOTOR > I HIGH)

Prąd wyjściowy jest wyższy niż parametr 222
Ostrzeżenie: Duży prąd, I_{HIGH} .

OSTRZEŻENIE: 65
Niskie sprzężenie zwrotne (FEEDBACK < FDB LOW)

Wypadkowe sprzężenie zwrotne jest niższe niż parametr 227
Ostrzeżenie: Małe sprzężenie zwrotne, FB_{LOW} .

OSTRZEŻENIE: 66
Wysokie sprzężenie zwrotne (FEEDBACK > FDB HIGH)

Wypadkowe sprzężenie zwrotne jest większe niż parametr 228
Ostrzeżenie: Wysokie sprzężenie zwrotne, FB_{HIGH} .

OSTRZEŻENIE: 67
Mała zdalna wartość zadana (REF. < REF LOW)

Zdalna wartość zadana jest niższa od parametru 225
Ostrzeżenie: Niska wartość zadana, RE_{FLOW} .

OSTRZEŻENIE: 68**Wysoka wartość zadana (REF. > REF HIGH)**

Zdalna wartość zadana jest wyższa od parametru 226

Ostrzeżenie: Wysoka wartość zadana, REF_{HIGH}.

OSTRZEŻENIE: 69**Automatyczne obniżanie wartości znamionowych temperatury (TEMP.AUTO DERATE)**

Temperatura radiatora przekroczyła wartość maksymalną -uaktywniona została funkcja automatycznego obniżania wartości znamionowych (par. 411). *Ostrzeżenie: Automatyczne obniż. wart. znam. temp.*

OSTRZEŻENIE/ALARM: 80**Tryb pożarowy był aktywny (FIRE MODE WAS ACTIVE)**

Aktywowano tryb pożarowy poprzez zacisk 16 lub 17. Jeśli ostrzeżenie wyświetla się po zakończeniu cyklu zasilania, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

OSTRZEŻENIE: 81**RTC Nie gotowy (RTC NOT READY)**

Przetwornica częstotliwości była wyłączona spod napięcia przez więcej niż 4 dni lub przetwornica częstotliwości nie była włączona po raz pierwszy przez okres 24 godzin w celu doładowania funkcji podtrzymania. Ostrzeżenie zostaje usunięte po ponownym zaprogramowaniu przez użytkownika czasu i dnia tygodnia

OSTRZEŻENIE: 99**Nieznany błąd (UNKNOWN ALARM)**

Wystąpił nieznany błąd, z którym oprogramowanie nie umie sobie poradzić.

Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

■ Środowiska agresywne

Podobnie, jak inne urządzenia elektroniczne, przetwornica częstotliwości składa się z dużej liczby elementów mechanicznych i elektronicznych, z których wszystkie w pewnym stopniu są narażone na skutki oddziaływania środowiska.



Dlatego też nie należy instalować przetwornicy częstotliwości w środowiskach, gdzie unoszą się w powietrzu ciecze, cząsteczki lub gazy, które mogą oddziaływać na pracę podzespołów elektronicznych lub je uszkodzić. Niepodjęcie niezbędnych środków zabezpieczających zwiększa ryzyko wystąpienia przestojów, przyczyniając się do skrócenia okresu eksploatacji przetwornicy częstotliwości.

Ciecze mogą być przenoszone w powietrzu i mogą skraplać się w przetwornicy. Ponadto ciecze mogą powodować korozję metalowych elementów i części.

Para, olej i słona woda mogą powodować korozję metalowych elementów i części.

W takich środowiskach zalecane jest stosowanie sprzętu o klasie ochrony obudowy IP 54.

Unoszące się w powietrzu cząsteczki (np. kurz) mogą powodować uszkodzenia mechaniczne, elektryczne lub termiczne w przetwornicy częstotliwości.

Typową oznaką nadmiernej ilości unoszących się w powietrzu cząsteczek jest kurz unoszący się wokół wentylatora przetwornicy częstotliwości.

W środowiskach o bardzo dużej ilości kurzu zalecane jest stosowanie sprzętu o klasie ochrony obudowy IP 54 lub szafy do sprzętu IP 00/20.

W środowiskach o wysokiej temperaturze i wilgotności, gazy korozyjne takie jak siarka, azot i związki chloru wywołują procesy chemiczne na elementach przetwornicy częstotliwości. Tego rodzaju reakcje chemiczne szybko oddziałują na podzespoły elektroniczne i uszkadzają je.

W takich środowiskach zalecane jest instalowanie sprzętu w szafie zapewniającej przepływ świeżego powietrza, chroniącej przetwornicę częstotliwości przed działaniem gazów agresywnych.



Uwaga

Montowanie przetwornicy częstotliwości w środowiskach agresywnych zwiększa ryzyko wystąpienia przestojów, a ponadto znacznie skraca okres eksploatacji przetwornicy.

Przed instalacją przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić, czy w otaczającym powietrzu nie występują ciecze, cząsteczki lub gazy. W tym celu należy przyrzeć się instalacjom funkcjonującym już w danym środowisku. Typowe oznaki obecności

szkodliwych, unoszących się w powietrzu cieczy to woda lub olej na częściach metalowych lub korozja takich części.

Nadmiar cząsteczek kurzu występuje często na szafach montażowych i istniejących instalacjach elektrycznych. Jedną z oznak występowania w powietrzu agresywnych gazów jest pociemnienie szyn miedzianych i końcówek kabli w istniejących instalacjach.

■ Obliczanie wypadkowej wartości zadanej

Poniższe obliczenia podają wypadkową wartość zadaną, kiedy parametr 210 *Typ wartości zadanej* jest zaprogramowany odpowiednio na Sumę [0] Względna [1].

Zewnętrzna wartość zadaną można obliczyć w następujący sposób:

$$\text{Zew. wartość zad.} = \frac{(\text{Par. 205 Maks. wartość zadana} - \text{Par. 204 Min. wartość zadana}) \times \text{Syg. analogowy Zacisk 53 [V]} + \text{Par. 310 Zacisk 53 Maks. skalowanie} - \text{Par. 309 Zacisk 53 Min. skalowanie}}{\text{Par. 316 Zacisk 60 Maks. skalowanie} - \text{Par. 315 Zacisk 60 Min. skalowanie}} \times \frac{(\text{Par. 205 Maks. wartość zadana} - \text{Par. 204 Min. wartość zadana}) \times \text{Par. 314 Zacisk 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Zacisk 60 Maks. skalowanie} - \text{Par. 315 Zacisk 60 Min. skalowanie}}$$

Par. 210 Typ wartości zadanej został zaprogramowany = Suma [0].

$$\text{Zew. wartość zad.} = \frac{(\text{Par. 205 Maks. wartość zadana} - \text{Par. 204 Min. wartość zadana}) \times \text{Par. 211-214 Programowana wartość zadana}}{100}$$

Par. 210 Typ wartości zadanej został zaprogramowany = Względna [1].

$$\text{Rez. wartości zadanej} = \frac{\text{Zewnętrzna wartość zadana} \times \text{Par. 211-214 Programowana wartość zadana}}{100}$$

Zewnętrzna wartość zadana to suma wartości zadanych z zacisków 53, 54, 60 i portu komunikacji szeregowej. Suma tych składników nie może być większa od wartości w parametrze 205 *Maks. wartość zadana*.

$$\frac{(\text{Par. 205 Maks. wartość zadana} - \text{Par. 204 Min. wartość zadana}) \times \text{Syg. analogowy Zacisk 54 [V]}}{\text{Par. 313 Zacisk 54 Maks. skalowanie} - \text{Par. 312 Zacisk 54 Min. skalowanie}} + \frac{\text{wartość zadana komunikacji szeregowej} \times (\text{Par. 205 Maks. wartość zadana} - \text{Par. 204 Min. wartość zadana})}{16384 (4000 \text{ Hex})}$$

$$\text{Zewnętrzna wartość zadana} + \text{Par. 204 Min. wartość zadana} + \text{Par. 418/419 Wartość zadana (tylko w petli zamkniętej)}$$

$$\text{Par. 204 Min. wartość zadana} + \text{Par. 418/419 Wartość zadana (tylko w petli zamkniętej)}$$

■ Izolacja galwaniczna (PELV)

PELV zapewnia ochronę za pomocą bardzo niskiego napięcia. Zabezpieczenie przed porażeniem prądem jest zapewnione pod warunkiem zastosowania zasilania elektrycznego typu PELV oraz wykonania instalacji zgodnie z lokalnymi/krajowymi przepisami dotyczącymi elementów PELV.

W urządzeniu VLT 6000 HVAC wszystkie zaciski sterowania oraz zaciski 1-3 (przełącznik AUX) są zasilane przez bardzo niskie napięcie (PELV) lub są do niego podłączone.

Zapewniona izolacja galwaniczna polega na spełnieniu wymogów dotyczących większej izolacji i zapewnieniu właściwych odległości/dróg upływu. Te wymogi zostały opisane w normie EN 50178.

Dodatkowe informacje na temat PELV znajdują się w rozdziale *Przełączanie RFI*.

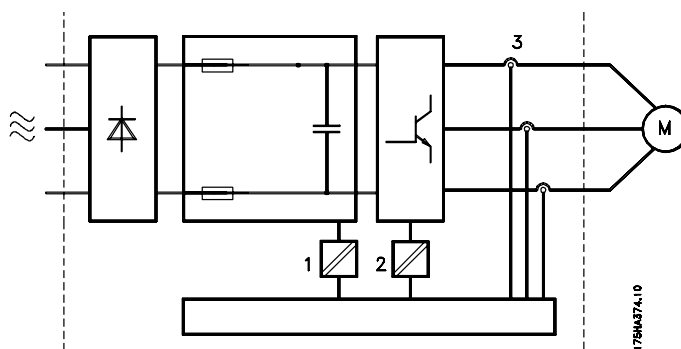
Izolacja galwaniczna

Elementy składowe izolacji elektrycznej, jak opisano poniżej, również spełniają wymogi dotyczące większej izolacji i odpowiedniego testu, zgodnie z normą EN 50178.

Izolacja galwaniczna może być ukazana w trzech lokalizacjach (patrz poniższy rysunek):

- Zasilacz (SMPS) z izolacją sygnału U_{DC} , wskazujący napięcie prądu pośredniego.
- Układ wyzwalania tranzystorów IGBT (transformator impulsowy/transoptory).
- Przetworniki prądowe (halotronowe przetworniki prądowe).

UWAGA: Urządzenia VLT 6002-6072, 525-600 V nie spełniają wymogów PELV zgodnie z normą EN 50178.



■ Prąd upływu

Prąd upływu jest wywoływany głównie przez reakcję pojemnościową pomiędzy fazami silnika i ekranem kabla silnika. Kiedy stosowany jest filtr RFI, przyczynia się to do powstania dodatkowego prądu upływu, ponieważ obwód filtra jest podłączony do uziemienia poprzez kondensatory. Patrz rysunek na następnej stronie.

Wielkość prądu upływu do uziemienia zależy od następujących czynników, według hierarchii ważności:

1. Długości kabla silnika
2. Obecności ekranu kabla silnika
3. Częstotliwość kluczowania
4. Stosowania filtra RFI
5. Uziemienia silnika na miejscu.

Prąd upływu ma znaczenie dla bezpieczeństwa podczas transportu/eksploatacji przetwornicy częstotli-

wości, jeżeli przetwornica częstotliwości nie została (przez przypadek) uziemiona.



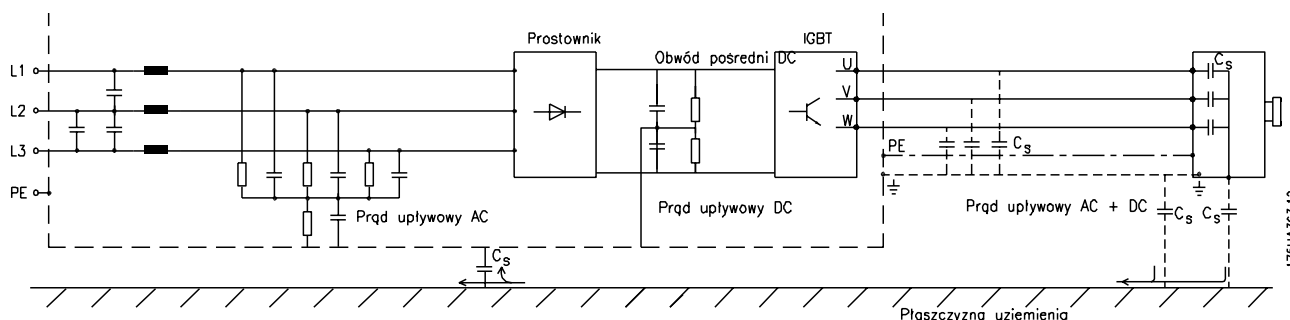
Uwaga

Ponieważ prąd upływu wynosi $> 3,5$ mA, konieczne jest zamontowanie wzmocnionego uziemienia, które jest wymagane dla spełnienia wymagań normy EN 50178. Pod żadnym pozorem nie należy używać wskaźników ELCB (typ A) nienadających się do stosowania w przypadku prądów

zakłóceń DC z trójfazowych obciążeń prostownika.

Jeśli używa się przełączników ELCB, muszą one być:

- Odpowiednie do ochrony sprzętu z zawartością prądu stałego (DC) w prądzie zakłóceń (trójfazowy prostownik mostkowy)
- Odpowiednie do załączania zasilania urządzeń, w których występuje chwilowy impuls prądu ładowania do uziemienia.
- Odpowiednie dla wysokiego prądu upływowego (300 mA).



■ Skrajne warunki pracy

Zwarcie

Przetwornica częstotliwości VLT 6000 HVAC jest zabezpieczona przez zwarciami za pomocą pomiaru prądu w każdej z trzech faz silnika. Zwarcie między dwiema fazami wyjściowymi spowoduje przetężenie w inwerterze. Jednak każdy tranzystor inwertera zostanie wyłączony oddzielnie, kiedy prąd zwarcia przekroczy dozwoloną wartość.

Po kilku μ s karta sterownika wyłącza inwerter i przetwornica częstotliwości wyświetla kod błędu, zależnie od impedancji i częstotliwości silnika.

Błąd doziemienia

W przypadku błędu masy na fazie silnika inwerter wyłącza się w ciągu kilku mikrosekund, zależnie od impedancji i częstotliwości silnika.

Przełączenie na wyjściu

Przełączenie na wyjściu między silnikiem i przetwornicą częstotliwości jest całkowicie dozwolone. Uszkodzenie urządzenia VLT 6000 HVAC poprzez przełączenie na wyjściu nie jest możliwe. Jednak mogą pojawić się komunikaty o błędach.

Przebiecie generowane przez silnik

Napięcie w obwodzie pośrednim wzrasta, kiedy silnik pełni funkcję generatora. Dzieje się tak w dwóch przypadkach:

1. Obciążenie napędza silnik (przy stałej częstotliwości wyjściowej z przetwornicy częstotliwości), tj. obciążenie generuje energię.
2. Podczas zatrzymania („ramp-down”), jeśli moment bezwładności jest wysoki, obciążenie jest niskie, a czas hamowania jest zbyt krótki na rozproszenie energii jako utraty w przetwornicy częstotliwości, silniku i instalacji.

Urządzenie sterujące umożliwia skorygować rozpędzenie/zatrzymanie, jeśli jest to możliwe.

Inwerter wyłącza się, aby ochronić tranzystory i kondensatory obwodu pośredniego po osiągnięciu pewnego poziomu napięcia.

Zwolnienie zasilania

Podczas zwolnienia zasilania urządzenie VLT 6000 HVAC nadal działa, aż napięcie obwodu pośredniego spadnie poniżej minimalnego poziomu zatrzymania, który wynosi zwykle 15% poniżej najniższego znamionowego napięcia dla tej zasilania przetwornicy częstotliwości.

Długość czasu przed zatrzymaniem inwertera zależy od napięcia zasilania przed zwolnieniem zasilania oraz od obciążenia silnika.

Przeciążenie statyczne

Kiedy urządzenie VLT 6000 HVAC jest przeciążone (poziom bieżącego ograniczenia prądu w parametrze 215 *Ograniczenie prądu*, I_{LIM} został osiągnięty), urządzenia sterownicze zmniejsza częstotliwość wyjściową, aby zmniejszyć obciążenie.

Jeśli przeciążenie jest zbyt duże, może wystąpić prąd, który spowoduje wyłączenie przetwornicy częstotliwości po ok. 1,5 s.

Działanie w zakresie ograniczenia prądu może zostać ograniczone w czasie (0-60 s) w parametrze 412 *Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu*, I_{LIM} .

Seria VLT® 6000 HVAC

■ Napięcie szczytowe na silniku

Kiedy tranzystor w inwerterze jest otwarty, napięcie w silniku wzrasta o współczynnik dV/dt zależnie od:

- kabla zasilającego silnik (typ, przekrój, długość, ekranowany czy nie)
- indukcyjności obwodu.

Indukcyjność własna powoduje pojawienie się na zasilaniu silnika napięcia szczytowego U_{PEAK} aż do momentu jego ustabilizowania się na poziomie zależnym od napięcia na obwodzie pośrednim. Czas narastania i napięcie szczytowe $U_{SZCZYTOWE}$ wpływają na okres użytkowania silnika. Jeśli napięcie szczytowe jest zbyt duże, najbardziej narażone na uszkodzenie są silniki bez izolacji pomiędzy uzwojeniami fazowymi. Jeśli kabel silnika jest krótki (kilka metrów), czas narastania i napięcie szczytowe są mniejsze.

Jeśli kabel zasilający jest długi (100 m), czas narastania i napięcie szczytowe zwiększają się.

Do silników o małej mocy bez izolacji uzwojeń, zaleca się używanie filtrów LC instalowanych w szereg z przetwornicą.

Typowe wartości czasów narastania i napięć szczytowych U_{PEAK} mierzone na zaciskach silnika pomiędzy dwoma fazami (zgodnie z normami IEC):

W celu otrzymania szacunkowych wartości długości kabli i napięć niewymienionych poniżej, należy zastosować następujące zasady kciuka:

1. Wartości czasu narastania wzrastają/maleją proporcjonalnie do długości kabli.
2. $U_{PEAK} = \text{Napięcie obwodu pośredniego} \times 1,9$
(Napięcie obwodu pośredniego = Napięcie zasilania $\times 1,35$).

$$3. \left. \frac{dU}{dt} \right| = \frac{0,5 \times U_{SZCZYT}}{\text{Czas narastania}}$$

Dane mierzone zgodnie z IEC 60034-17.

| VLT 6002-6011 / 380-460 V | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|----|
| Długość kabli | Napięcie zasilania | Czas narastania | Napięcie szczytowe | dU/dt | |
| 50 metrów | 380 V | 0,3 μ sek. | 850 V | 2000 μ sec. | V/ |
| 50 metrów | 500 V | 0,4 μ sek. | 950 V | 2600 μ sec. | V/ |
| 150 me-trów | 380 V | 1,2 μ sek. | 1000 V | 667 V/ μ sec. | |
| 150 me-trów | 500 V | 1,3 μ sek. | 1300 V | 800 V/ μ sec. | |

| VLT 6016-6122 / 380-460 V | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|----|
| Długość kabli | Napięcie zasilania | Czas narastania | Napięcie szczytowe | dU/dt | |
| 32 metrów | 380 V | 0,27 μ sek. | 950 V | 2794 μ sec. | V/ |
| 70 metrów | 380 V | 0,60 μ sek. | 950 V | 1267 μ sec. | V/ |
| 132 me-trów | 380 V | 1,11 μ sek. | 950 V | 685 V/ μ sec. | |

| VLT 6152-6352 / 380-460 V | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--|
| Długość kabli | Napięcie zasilania | Czas narastania | Napięcie szczytowe | dU/dt | |
| 70 me-trów | 400 V | 0,34 μ sek. | 1040 V | 2447 V/ μ sec. | |

| VLT 6402-6602 / 380-460 V | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--|
| Długość kabli | Napięcie zasilania | Czas narastania | Napięcie szczytowe | dU/dt | |
| 29 me-trów | 500 V | 0,71 μ sek. | 1165 V | 1389 V/ μ sec. | |
| 29 me-trów | 400 V | 0,61 μ sek. | 942 V | 1233 V/ μ sec. | |

| VLT 6002-6011 / 525-600 V | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--|
| Długość kabli | Napięcie zasilania | Czas narastania | Napięcie szczytowe | dU/dt | |
| 35 me-trów | 600 V | 0,36 μ sek. | 1360 V | 3022 V/ μ sec. | |

| VLT 6016-6072 / 525-600 V | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--|
| Długość kabli | Napięcie zasilania | Czas narastania | Napięcie szczytowe | dU/dt | |
| 35 me-trów | 575 V | 0,38 μ sek. | 1430 V | 3011 V/ μ sec. | |

| VLT 6102-6402 / 525-600 V | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|----|
| Długość kabli | Napięcie zasilania | Czas narastania | Napięcie szczytowe | dU/dt | |
| 25 me-trów | 575 V | 0,45 μ sek. | 1159 V | 1428 μ sec. | V/ |

Seria VLT® 6000 HVAC

VLT 6502-6652 / 525-600 V

| Długość kabli | Napięcie zasilania | Czas narastania | Napięcie szczytowe | dU/dt |
|---------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| 25 metrów | 575 V | 0,25 μ sek. | 1159 | 2510 V/ μ sec. |

Przełączanie na wejściu zależy od danego napięcia zasilania.

W poniższej tabeli opisany został czas oczekiwania pomiędzy załączeniem.

| Napięcie zasilania | 380 V | 415 V | 460 V |
|--------------------|-------|-------|-------|
| Czas oczekiwania | 48 s | 65 s | 89 s |

■ Przełączanie na wejściu

■ Poziom hałasu

Dwa źródła zakłóceń akustycznych przetwornicy częstotliwości to:

1. Cewki obwodu pośredniego DC.
2. Wbudowany wentylator.

Poniżej podane zostały typowe wartości mierzone w odległości 1 m od urządzenia przy pełnym obciążeniu i znamionowych wartościach maksymalnych:

VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V

Urządzenia IP 20: 50 dB(A)
Urządzenia IP 54: 62 dB(A)

VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V

Urządzenia IP 20: 61 dB(A)
Urządzenia IP 54: 66 dB(A)

VLT 6042-6062 200-240 V

Urządzenia IP 00/20: 70 dB(A)
Urządzenia IP 54: 65 dB(A)

VLT 6152-6352 380-460 V

IP 00/21/NEMA 1/IP 54: 74 dB(A)

VLT 6402 380-460 V

Wszystkie typy obudów: 80 dB(A)

VLT 6502-6602 380-460 V

Wszystkie typy obudów: 83 dB(A)

VLT 6002-6011 525-600 V

Urządzenia IP 20/NEMA 1: 62 dB(A)

VLT 6102-6402 525-600 V

Urządzenia IP 20/NEMA 1: 74 dB(A)
Urządzenia IP 54: 74 dB(A)

VLT 6502 525-600 V

Wszystkie urządzenia: 80 dB(A)

VLT 6602-6652 525-600 V

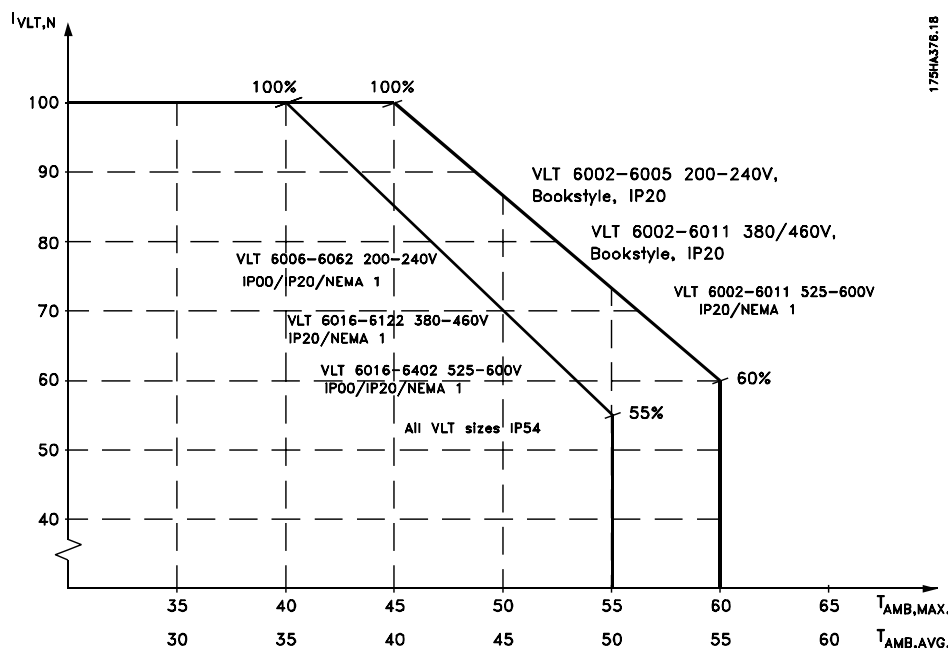
Wszystkie urządzenia: 83 dB(A)

* Pomiar wykonany w odległości 1 metra od urządzenia przy pełnym obciążeniu.

■ Obniżanie wartości znamionowych stosownie do temperatury otoczenia

Temperatura otoczenia ($T_{AMB,MAKS}$) to maksymalna dopuszczalna temperatura. Średnia ($T_{AMB,AVG}$) mierzona przez 24 godziny powinna być co najmniej 5 °C niższa.

Jeśli przetwornica częstotliwości VLT 6000 HVAC pracuje w temperaturach powyżej 45 °C, konieczne jest obniżanie wartości znamionowych ciągłego prądu wyjściowego.



- Wartości znamionowe prądu VLT 6152-6602, 380-460 V i VLT 6102-6402, 525-600 V należy obniżyć o 1%/°C powyżej 55°C maksimum.

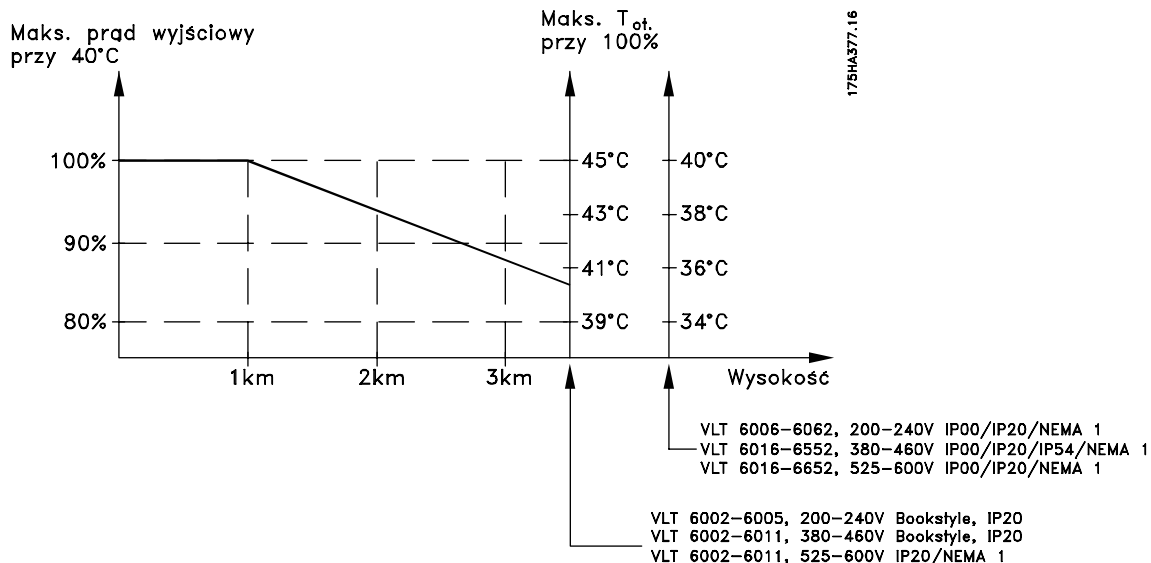
- Wartości znamionowe prądu VLT 6502-6652, 525-600 V należy obniżyć o 1%/°C powyżej 55°C maksimum.

■ Obniżanie wartości znamionowych w przypadku ciśnienia powietrza

Przy wysokościach powyżej 2 km, należy skontaktować się z firmą Danfoss odnośnie PELV.

Poniżej wysokości 1000 m obniżanie wartości znamionowych nie jest konieczne.

Powyżej 1000 m należy obniżyć wartości znamionowe temperatury otoczenia (T_{AMB}) lub maks. prądu wyjściowego ($I_{VLT,MAX}$) zgodnie z przedstawionym wykresem:



■ Obniżanie wartości znamionowych w przypadku pracy z niską prędkością

Kiedy pompa odśrodkowa lub wentylator są sterowane przez przetwornicę częstotliwości VLT 6000 HVAC, nie jest konieczne zmniejszenie prądu wyjściowego przy niskiej prędkości, ponieważ charakterystyka obciążenia pomp odśrodkowych/wentylatorów automatycznie zapewnia odpowiednią redukcję.

krój poprzeczny kabla prowadzi do zwiększonej zdolności do uziemiania, a zatem do zwiększonego upływu prądu).

■ Obniżanie wartości znamionowych w przypadku długich kabli silnika lub kabli o większym przekroju

Przetwornica częstotliwości VLT 6000 HVAC została przetestowana z wykorzystaniem kabla nieekranowanego/niezbrowionego o długości 300 m oraz kabla ekranowanego/zbrojonego o długości 150 m.

Przetwornica częstotliwości VLT 6000 HVAC została zaprojektowana do pracy z kablem silnika o znamionowym przekroju poprzecznym. Jeśli używany jest kabel o większym przekroju poprzecznym, należy ograniczyć prąd wyjściowy o 5% dla każdego stopnia wzrostu przekroju poprzecznego. (Zwiększony prze-

■ Obniżanie wartości znamionowych stosownie do wysokiej częstotliwości kluczowania

Wyższa częstotliwość przełączania (ustawiana w parametrze 407, *Częstotliwość przełączania*) powoduje większe straty w elektronice przetwornicy częstotliwości.

Urządzenie VLT 6000 HVAC posiada schemat impulsowy, w którym można ustawić częstotliwość kluczowania od 3,0 do 10,0/14,0 kHz.

Przetwornica częstotliwości automatycznie obniży wartości znamionowe znamionowego prądu wyjściowego $I_{VLT,N}$, gdy częstotliwość przełączania przekroczy 4,5 kHz.

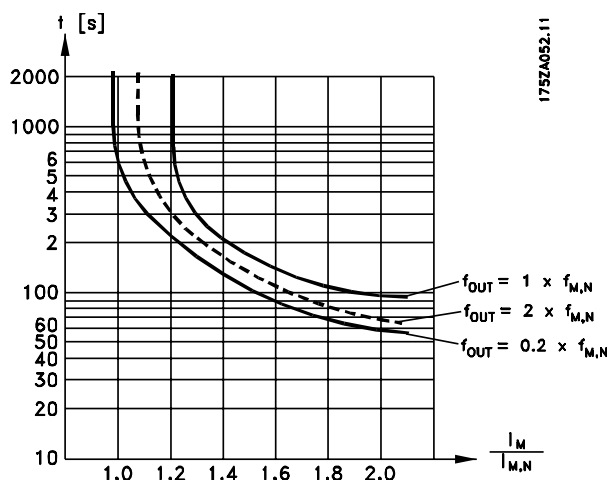
W obu przypadkach redukcja postępuje liniowo, w dół do 60% $I_{VLT,N}$.

W poniższej tabeli podane zostały minimalne, maksymalne oraz fabryczne częstotliwości kluczowania dla urządzeń VLT 6000 HVAC.

| Częstotliwość przełączania [kHz] | Min. | Maks. | Fabr. |
|----------------------------------|------|-------|-------|
| VLT 6002-6005, 200 V | 3.0 | 10.0 | 4.5 |
| VLT 6006-6032, 200 V | 3.0 | 14.0 | 4.5 |
| VLT 6042-6062, 200 V | 3.0 | 4.5 | 4.5 |
| VLT 6002-6011, 460 V | 3.0 | 10.0 | 4.5 |
| VLT 6016-6062, 460 V | 3.0 | 14.0 | 4.5 |
| VLT 6072-6122, 460 V | 3.0 | 4.5 | 4.5 |
| VLT 6152-6352, 460 V | 3.0 | 4.5 | 4.5 |
| VLT 6402-6602, 460 V | 1.5 | 3.0 | 3.0 |
| VLT 6002-6011, 600 V | 4.5 | 7.0 | 4.5 |
| VLT 6016-6032, 600 V | 3.0 | 14.0 | 4.5 |
| VLT 6042-6062, 600 V | 3.0 | 10.0 | 4.5 |
| VLT 6072, 600 V | 3.0 | 4.5 | 4.5 |
| VLT 6102-6352, 690 V | 1.5 | 2.0 | 2.0 |
| VLT 6402-6652, 600 V | 1.5 | 1.5 | 1.5 |

■ Zabezpieczenie termiczne silnika

Temperatura silnika jest obliczana na podstawie prądu silnika, częstotliwości wyjściowej i czasu. Zobacz również parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika*.



■ Drgania i wstrząsy

Przetwornica częstotliwości VLT 6000 HVAC została przetestowana zgodnie z procedurą opartą o następujące normy:

- IEC 68-2-6: Wibracje (sinusoidalne) - 1970
- IEC 68-2-34: Przypadkowe drgania szerokopasmowe – ogólne wymagania
- IEC 68-2-35: Przypadkowe drgania szerokopasmowe – wysoki stopień odtworzenia
- IEC 68-2-36: Przypadkowe drgania szerokopasmowe – średni stopień odtworzenia

Przetwornica częstotliwości VLT 6000 HVAC spełnia wymagania dla urządzeń montowanych na ścianach i podłogach w budynkach produkcyjnych oraz na panelach przykręconych do ścian lub podłóg.

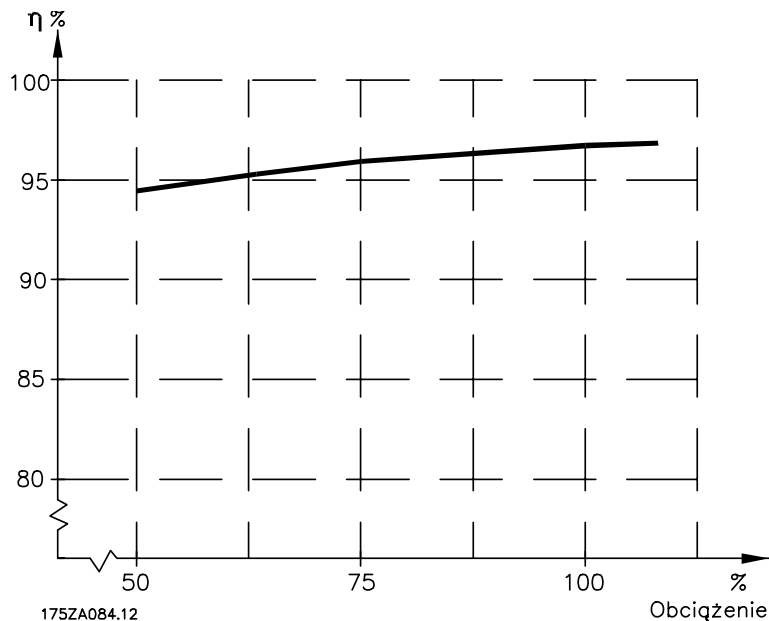
■ Wilgotność powietrza

Urządzenie VLT 6000 HVAC zostało zaprojektowane, aby spełniać wymagania normy IEC 68-2-3 standard, EN 50178 pkt. 9.4.2.2/DIN 40040, klasa E, przy 40°C. Patrz *warunki techniczne* w rozdziale *Ogólne dane techniczne*.

■ Sprawność

Aby ograniczyć zużycie energii, ważne jest, aby zoptymalizować skuteczność systemu. Sprawność ka-

dego elementu w systemie powinna być jak najwyższa.



Sprawność urządzeń VLT 6000 HVAC (η_{VLT})

Obciążenie przetwornicy częstotliwości ma niewielki wpływ na jej sprawność. Generalnie, skuteczność jest taka sama przy częstotliwości znamionowej silnika $f_{M,N}$, nawet jeśli silnik dostarcza 100% znamionowego momentu wału lub tylko 75%, np. w przypadku obciążeń częściowych.

Skuteczność spada nieco, kiedy częstotliwość przełączania jest ustawiona na wartość powyżej 4 kHz (parametr 407 *Częstotliwość przełączania*). Stopień skuteczności również nieco spadnie, jeśli napięcie zasilania wyniesie 460 V, lub jeśli kabel silnika jest dłuższy niż 30 m.

Sprawność silnika (η_{MOTOR})

Skuteczność silnika podłączonego do przetwornicy częstotliwości zależy od sinusoidy prądu. Generalnie skuteczność jest zbliżona do pracy na zasilaniu. Sprawność silnika zależy od jego typu.

W zakresie 75-100% momentu znamionowego, skuteczność silnika jest praktycznie stała zarówno, kiedy on jest sterowany przez przetwornicę częstotliwości, jak i podczas bezpośredniej pracy na zasilaniu.

W przypadku małych silników wpływ charakterystyki U/f na sprawność jest znikomy, lecz w silnikach 11 kW i większych zalety te są już znaczne.

Generalnie, częstotliwość przełączania nie wpływa na sprawność małych silników. W silnikach od 11 kW w górę skuteczność jest większa (1-2%). Dzieje się tak, ponieważ sinusoida prądu silnika jest niemal doskonała przy wysokiej częstotliwości przełączania.

Sprawność systemu (η_{SYSTEM})

Aby obliczyć sprawność systemu, skuteczność urządzenia VLT 6000 HVAC (VLT) jest mnożona przez skuteczność silnika (MOTOR):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

W oparciu o powyższy wykres można obliczyć skuteczność systemu przy różnych prędkościach.

■ **Zakłócenia zasilania/harmoniczne**

Przetwornica częstotliwości pobiera prąd niesinusoidalny z zasilania, który zwiększa prąd wejściowy I_{RMS}. Prąd niesinusoidalny może być przekształcany za pomocą analizy Fouriera i dzielony na prądy fal sinusoidalnych o różnych częstotliwościach, np. różne prądy harmoniczne I_N o częstotliwości podstawowej 50 Hz:

| Prądy harmoniczne | I ₁ | I ₅ | I ₇ |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| Hz | 50 Hz | 250 Hz | 350 Hz |

Harmoniczne nie wpływają bezpośrednio na pobór mocy, ale zwiększają straty ciepłe w instalacji (transformator, kable). W konsekwencji w instalacjach o raczej wysokiej wartości procentowej obciążenia prostownika, ważne jest to, aby utrzymywać prądy harmoniczne na niskim poziomie, aby zapobiec przeciążeniu transformatora i wysokiej temperaturze w kablach.

Prądy harmoniczne w porównaniu ze skutecznym prądem wejściowym:

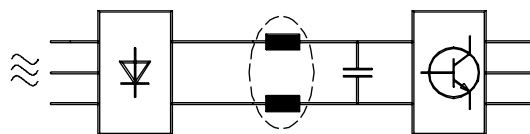
| | Prąd wejściowy |
|--------------------|----------------|
| I _{RMS} | 1.0 |
| I ₁ | 0.9 |
| I ₅ | 0.4 |
| I ₇ | 0.3 |
| I ₁₁₋₄₉ | <0.1 |

Aby zapewnić niskie prądy harmoniczne, VLT 6000 jest standardowo wyposażona w cewki obwodów pośrednich. Zwykle obniża to prąd wejściowy I_{RMS} o 40%, aż do 40-45% THiD.

W niektórych przypadkach konieczne jest dalsze tłumienie (np. modernizacja poprzez wprowadzenie nowych przetwornic częstotliwości). Do tego celu Danfoss oferuje dwa zaawansowane filtry harmoniczne: AHF05 i AHF10, zmniejszające prąd sinusoidalny do wartości, odpowiednio, około 5% i 10%. W celu uzyskania dalszych szczegółów, patrz dokumentacja techniczno-ruchowa MG.80.BX.YY. W celu obliczenia zakłóceń harmonicznych, Danfoss oferuje narzędzie programowe MCT31.

Niektóre prądy harmoniczne mogą zakłócać pracę sprzętu komunikacyjnego podłączonego do tego samego transformatora lub powodować rezonans w związku z akumulatorami korygującymi współczynnik mocy. VLT 6000 HVAC zaprojektowano zgodnie z następującymi normami:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



175HA34.00

Odształcenie napięcia zasilania zależy od wielkości prądów harmonicznych pomnożonej przez impedancję zasilania dla danej częstotliwości. Całkowite odształcenie napięcia THD (całkowite zniekształcenia harmoniczne) oblicza się na podstawie poszczególnych harmonicznych napięcia za pomocą następującego wzoru:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U\frac{2}{5} + U\frac{2}{7} + \dots + U\frac{2}{N}}}{U_1} \quad (U_N\% \geq U)$$

■ **Współczynnik mocy**

Współczynnik mocy to stosunek między I₁ oraz I_{RMS}.

Współczynnik mocy dla sterowania 3-fazowego

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Moc współczynnik} = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}}$$

$$= \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ ponieważ } \cos \varphi = 1$$

Współczynnik mocy wskazuje, do jakiego stopnia przetwornica częstotliwości obciąża zasilanie. Im niż-

szy współczynnik mocy, tym wyższa wartość I_{RMS} w przypadku tej samej sprawności kW.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

Ponadto, wyższy współczynnik mocy wskazuje, że inne prądy harmoniczne są niskie.

Wyniki testu EMC (Emisja, Odporność)

Następujące wyniki testów uzyskano używając systemu z przetwornicą częstotliwości (z opcjami, jeśli dotyczy), ekranowanym przewodem sterowniczym, skrzynką sterowania z potencjometrem oraz silnikiem i kablem silnika.

| | Emisja | | | |
|---|---|-----------------------------|---|--|
| | Środowisko | Środowisko przemysłowe | Budownictwo mieszkaniowe, handel i przemysł lekki | |
| VLT 6002- 6011/ 380- 460V VLT 6002- 6005/ 200- 240V | Norma podstawowa | EN 55011 Klasa A1 | EN 55011 Klasa B | EN 61800- 3 |
| Zestaw parametrów | Kabel silnika | Przewodzenie 150 kHz-30 MHz | Przewodzenie 150 kHz- 30 MHz- 1 GHz | Przewodzenie/ promieniowa- nie 150 kHz- 30 MHz |
| | 300 m nieekranowany/niezbroyony | Tak ²⁾ | Nie | Nie |
| VLT 6000 z opcją filtra RFI | 50 m ekranowany/zbrojony (bokstyle 20m) | Tak | Tak | Nie |
| | 150m ekranowany/zbrojony | Tak | Tak | Nie |
| | 300 m nieekranowany/niezbroyony | Tak | Nie | Nie |
| | 50 m ekranowany/zbrojony | Tak | Tak | Nie |
| | 150m ekranowany/zbrojony | Tak | Tak | Nie |
| VLT 6000 z filtrem RFI (+ moduł LC) | | | | |
| | | | | |
| VLT 6016- 6602/380- 460 V VLT 6006-6062/200- 240 V VLT 6102-6652, 525-600 V | Środowisko | Środowisko przemysłowe | Budownictwo mieszkaniowe, handel i przemysł lekki | |
| | Norma podstawowa | EN 55011 Klasa A1 | EN 55011 Klasa B | |
| Zestaw parametrów | Kabel silnika | Przewodzenie 150 kHz-30 MHz | Przewodzenie 150 kHz- 30 MHz- 1 GHz | Przewodzenie/ promieniowa- nie 150 kHz- 30 MHz |
| | 300 m nieekranowany/niezbroyony | Nie | Nie | Nie |
| VLT 6000 bez opcji filtra RFI ⁴⁾ | 150 m ekranowany/zbrojony | Nie | Nie | Nie |
| | 300 m nieekranowany / niezbroyony | Tak ^{2, 6)} | Nie | Nie |
| | 50 m ekranowany/zbrojony | Tak | Tak ^{1, 3, 6)} | Nie |
| VLT 6000 z opcją RFI | 150 m ekranowany/zbrojony | Tak ⁶⁾ | Nie | Nie |
| | | | | |

1) Nie dotyczy VLT 6152-6602, 380-460 V

2) Zależnie od warunków montażu

3) VLT 6042- 6062, 200- 240 V

4) VLT 6152-6602, 380-460 V, spełnia wymogi klasy A2 z 50 m kablem ekranowanym bez filtra RFI (kod typu R0).

5) VLT 6102-6402, 525-600 V spełnia wymogi klasy A2 ze 150 m kablem ekranowanym bez filtra RFI (kod typu R0) oraz klasy A1 z 30 m kablem ekranowanym z opcją filtra RFI R1.

VLT 6502-6652, 525-600 V spełnia wymogi klasy A2 z 150 m kablem ekranowanym bez filtra RFI (kod typu R0).

6) Nie dotyczy VLT 6102-6652, 525-600 V.

W celu zminimalizowania hałasu przewodzonego do zasilania oraz przewodzonego z systemu przetwornicy częstotliwości, kable silnika powinny być możliwie krótkie a końcówki ekranu powinny zostać podłączone zgodnie z rozdziałem o instalacji elektrycznej.

■ Odporność EMC

W celu potwierdzenia odporności na zakłócenia elektryczne zjawisk elektrycznych przeprowadzono następujące testy odporności w systemie, składającym się z przetwornicy częstotliwości (z opcjami, jeśli dotyczy), ekranowanym/zbrojonym przewodem sterowniczym i skrzynką sterowania z potencjometrem, kablem silnika i silnikiem.

Testy zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi podstawowymi normami:

EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Wyładowania elektrostatyczne (ESD)

Symulacja wyładowań elektrostatycznych pochodzących od ludzi.

EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Zewnętrzne pole elektromagnetyczne o modulowanej amplitudzie

Symulacja oddziaływania radarowego i radiowego sprzętu komunikacyjnego oraz komunikacji komórkowej.

EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-3): Przepięcia

Symulacja zakłóceń wywoływanych przez przełączanie za pomocą stycznika, przekaźników lub podobnych urządzeń.

EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Stany nieustalone

Symulacja stanów nieustalonych wywołanych np. przez piorun, który uderzył w pobliżu instalacji.

ENV 50204: Zewnętrzne pole elektromagnetyczne o modulowanej amplitudzie

Symulacja oddziaływania telefonów komórkowych GSM.

ENV 61000-4-6: Wielka częstotliwość pochodząca z kabla

Symulacja oddziaływania nadającego sprzętu radiowego podłączonego do kabli zasilania.

VDE 0160 klasa W2 impuls testowy: Stany nieustalone zasilania

Symulacja wysokoenergetycznych stanów nieustalonych spowodowanych przez awarię głównego bezpiecznika, przełączanie współczynników mocy – kondensatorów korekcyjnych, itd.

■ Odporność – ciąg dalszy

| Norma podstawowa | Impuls IEC 1000-4-4 | Udar IEC 1000-4-5 | ESD 1000-4-2 | Promieniowanie elektro- pole magnetyczne IEC 1000-4-3 | Zasilanie odkształcenie VDE 0160 | Wspólna RF napięcie trybu ENV 50141 | Przewodzenie ra- diowe częst. pola elekt. ENV 50140 |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|--|--|---|--|
| | B | B | B | A | CM | A | A |
| Kryterium przyjęcia | CM | DM | CM | - | - | CM | CM |
| Złącze portu | OK | OK | - | - | - | OK | - |
| Linia | OK | - | - | - | - | OK | - |
| Silnik | OK | - | - | - | - | OK | - |
| Linie sterowania | OK | - | OK | - | - | OK | - |
| Opcja PROFIBUS | OK | - | OK | - | - | OK | - |
| Interfejs sygnałowy<3m | OK | - | - | - | - | - | - |
| Obudowa | - | - | - | OK | OK | - | OK |
| Podział obciążenia | OK | - | - | - | - | OK | - |
| Magistrala standardowa | OK | - | OK | - | - | OK | - |
| Podstawowe specyfikacje | | | | | | | |
| Linia | 4 kV/5kHz/DCN | 2 kV/2Ω | 4 kV/12Ω | - | - | 2,3 x U _N ²⁾ | 10 V _{RMS} |
| Silnik | 4 kV/5kHz/CCC | - | - | - | - | - | 10 V _{RMS} |
| Linie sterowania | 2 kV/5kHz/CCC | - | 2 kV/2Ω ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} |
| Opcja PROFIBUS | 2 kV/5kHz/CCC | - | 2 kV/2Ω ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} |
| Interfejs sygnałowy<3m | 1 kV/5kHz/CCC | - | - | - | - | - | 10 V _{RMS} |
| Obudowa | - | - | - | 8 kV AD 6 kV CD | 10 V/m | - | - |
| Podział obciążenia | 4 kV/5kHz/CCC | - | - | - | - | - | 10 V _{RMS} |
| Magistrala standardowa | 2 kV/5kHz/CCC | - | 4 kV/2 ¹⁾ | - | - | - | 10 V _{RMS} |

DM: Tryb różnicowy

CM: Sygnał wspólny

CCC: Capacitive clamp coupling

DCN: Direct coupling network

1) Iniekcja na ekranie kabla

2) 2.3 x U_N: max. impuls testowy 380 V_{AC}: Klasa 2/1250 V_{PEAK}, 415 V_{AC}: Klasa 1/1350 V_{PEAK}

■ Definicje

Definicje są podane w kolejności alfabetycznej.

Wejścia analogowe:

Wejścia analogowe mogą służyć do sterowania różnymi funkcjami przetwornicy częstotliwości.

Istnieją dwa typy wejść analogowych:

Wejście prądowe, 0-20 mA

Wejście napięciowe, 0-10 V DC.

Analogowa wartość zadana

Sygnal transmitowany do wejścia 53, 54 lub 60. Może być napięcie lub prąd.

Wyjścia analogowe:

Istnieją dwa wyjścia analogowe, które mogą dostarczać sygnał 0-20 mA, 4-20 mA lub sygnał cyfrowy.

Automatyczne dopasowanie silnika, AMA:

Algorytm AMA określa parametry elektryczne dla podłączonego silnika w spoczynku.

AWG:

AWG oznacza American Wire Gauge (amerykańska miara kabli), tzn. amerykańska jednostka miary przekroju poprzecznego kabla.

Polecenie sterujące:

Przy użyciu urządzenia sterującego oraz wejść cyfrowych można włączyć i wyłączyć podłączony silnik.

Funkcje są podzielone na dwie grupy z następującymi priorytetami:

- Grupa 1 Reset, Stop z wybiegiem silnika, Reset i stop z wybiegiem silnika, Hamowanie prądem stałym DC, Stop i przycisk [OFF/STOP].
- Grupa 2 Start, Start impulsowy, Zmiana kierunku obrotów, Start ze zmianą kierunku obrotów, Jog – praca manewrowa i Zatrzaśnij wyjście

Funkcje Grupy 1 to tzw. polecenia zabronienia startu. Różnica pomiędzy grupą 1 a 2 polega na tym, że w grupie 1 wszystkie sygnały stop muszą zostać anulowane, aby silnik mógł rozpocząć pracę. Silnik można wtedy uruchomić za pomocą pojedynczego sygnału Start w grupie 2.

Polecenie Stop wydane jako polecenie grupy 1 powoduje wyświetlenie na ekranie napisu STOP.

Polecenie brakujący Stop wydane jako polecenie grupy 2 powoduje wyświetlenie na ekranie napisu STANDBY.

Wejścia cyfrowe:

Wejścia cyfrowe mogą służyć do sterowania różnymi funkcjami przetwornicy częstotliwości.

Wyjścia cyfrowe:

Urządzenie posiada cztery wyjścia cyfrowe, a dwa z nich aktywują przełącznik przekaźnikowy. Wyjścia mogą dostarczyć sygnał 24 V DC (maks. 40 mA).

f_{JOG}

Częstotliwość wyjściowa z przetwornicy częstotliwości VLT przekazywana do silnika, kiedy aktywowana jest funkcja pracy manewrowej – jog (poprzez cyfrowe zaciski lub port komunikacji szeregowej).

f_M

Częstotliwość wyjściowa z przetwornicy częstotliwości przekazywana do silnika.

f_{M,N}

Częstotliwość znamionowa silnika (dane na tabliczce znamionowej).

f_{MAX}

Maksymalna częstotliwość wyjściowa przekazywana do silnika.

f_{MIN}

Minimalna częstotliwość wyjściowa przekazywana do silnika.

I_M

Prąd przesyłany do silnika.

I_{M,N}

Prąd znamionowy silnika (dane na tabliczce znamionowej).

Inicjalizacja:

Jeśli wykonywana jest inicjalizacja (patrz parametr 620 *Tryb pracy*), przetwornica częstotliwości powraca do ustawień fabrycznych.

I_{VLT,MAX}

Maksymalny prąd wyjściowy.

I_{VLT,N}

Znamionowy prąd wyjściowy dostarczany przez przetwornicę częstotliwości.

LCP:

Panel sterowania, który jest pełnym interfejsem służącym do sterowania i programowania urządzenia VLT 6000 HVAC. Panel sterowania jest zdejmowany i można go zamontować do 3 metrów od przetwornicy częstotliwości, tj. na panelu przednim za pomocą zestawu montażowego.

LSB:

Bit najmniej znaczący.

Wykorzystywany w komunikacji szeregowej.

MCM:

Skrót od nazwy Mille Circular Mil, amerykańskiej jednostki miary przekroju kabla.

MSB:

Bit najbardziej znaczący.

Wykorzystywany w komunikacji szeregowej.

 $n_{M,N}$

Prędkość znamionowa silnika (dane na tabliczce znamionowej).

 η_{VLT}

Sprawność przetwornicy częstotliwości to stosunek między mocą wyjściową a mocą wejściową.

Parametry on-line/off-line:

Parametry on-line są wprowadzane natychmiast po dokonaniu zmiany wartości danych. Parametry off-line nie są wprowadzane, dopóki do urządzenia sterowniczego nie zostanie wprowadzone polecenie OK.

PID:

Regulator PID utrzymuje żądaną prędkość (ciśnienie, temperaturę, itp.), dostosowując częstotliwość wyjściową do zmiennego obciążenia.

 $P_{M,N}$

Moc znamionowa dostarczana przez silnik (dane na tabliczce znamionowej).

Programowana wart. zad.

Zdefiniowana na stałe programowana wartość zadana, którą można ustawić w zakresie od -100% do +100% wartości zadanej. Urządzenie jest wyposażone w cztery programowane wartości zadane, które można wybrać przez zaciski cyfrowe.

Wart. zad. $_{MAX}$

Maksymalna możliwa wartość sygnału wartości zadanej. Ustawiana w parametrze 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref $_{MAX}$* .

Wart. zad. $_{MIN}$

Najmniejsza możliwa wartość sygnału wartości zadanej. Ustawiana w parametrze 204 *Minimalna wartość zadana, Ref $_{MAX}$* .

Zestaw parametrów:

Urządzenie jest wyposażone w cztery zestawy parametrów, w których można zapisać ustawienia parametrów. Można wybrać dowolny zestaw oraz edytować jeden z zestawów, gdy inny jest aktywny.

Polecenie Zabronienie startu:

Polecenie stop, należące do grupy 1 poleceń sterujących – patrz ta grupa.

Polecenie Stop:

Patrz: Polecenia sterujące.

Termistor:

Zależny od temperatury rezystor umieszczony w miejscu monitorowania temperatury (VLT lub silnik).

Wyłączenie awaryjne:

Stan w różnych sytuacjach, np. jeśli przetwornica częstotliwości poddana jest zbyt wysokiej temperaturze. Wyłączenie awaryjne można anulować naciskając przycisk Reset, a w niektórych przypadkach zaprogramować, aby reset następował automatycznie.

Wyłączenie z blokadą:

Wyłączenie z blokadą stan w różnych sytuacjach, np. jeśli przetwornica częstotliwości poddana jest zbyt wysokiej temperaturze. Blokadę wyłączenia można anulować, odcinając zasilanie i ponownie uruchamiając przetwornicę częstotliwości.

 U_M

Napięcie przesyłane do silnika.

 $U_{M,N}$

Napięcie znamionowe silnika (dane na tabliczce znamionowej).

 $U_{VLT, MAX}$

Maksymalne napięcie wyjściowe.

Charakterystyki zmiennego momentu:

Charakterystyki zmiennego momentu wykorzystywane w przypadku pomp i wentylatorów.

■ Przegląd parametrów i ustawienia fabryczne

| PNU # | Parametr opis | Ustawienie fabryczne | Zakres | Zmiany podczas działania | Zestaw parametrów 4 | Konwersja indeks | Dane typ |
|-------|---|-----------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------|------------------|----------|
| 001 | Język | angielski | | Tak | Nie | 0 | 5 |
| 002 | Aktywny zestaw parametrów | Zestaw parametrów 1 | | Tak | Nie | 0 | 5 |
| 003 | Kopiowanie zestawów parametrów | Brak kopiowania | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 004 | Kopiowanie LCP | Brak kopiowania | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 005 | Wartość maks. odczytu okr. przez użytk. | 100.00 | 0-999.999,99 | Tak | Tak | -2 | 4 |
| 006 | Jednostka do odczytu określana przez użytkownika | Brak jednostki | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 007 | Duże komunikaty na wyświetlaczu | Częstotliwość, Hz | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 008 | Małe komunikaty na wyświetlaczu 1,1 | Wartość zadana. Jednostka | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 009 | Małe komunikaty na wyświetlaczu 1,2 | Prąd silnika, A | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 010 | Małe komunikaty na wyświetlaczu 1.3 | Moc, kW | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 011 | Jednostka wartości lokalnej | Hz | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 012 | Start ręczny na LCP | Włącz | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 013 | OFF/STOP na LCP | Włącz | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 014 | Start automatyczny na LCP | Włącz | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 015 | Reset na LCP | Włącz | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 016 | Blokada zmiany danych | Nie zablokowane | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 017 | Stan eksploatacyjny przy załączeniu zasilania, sterowanie lokalne | Automatyczne ponowne uruchomienie | | Tak | Tak | 0 | 5 |

Seria VLT® 6000 HVAC

| PNU # | Parametr opis | Ustawienie fabryczne | Zakres | Zmiany podczas działania | Zestaw parametrów | | Dane typ |
|-------|---|------------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|------------------|----------|
| | | | | | 4 | Konwersja indeks | |
| 100 | Konfiguracja | Pętla otwarta | | Nie | Tak | 0 | 5 |
| 101 | Charakterystyka momentu | Automatyczna optymalizacja energii | | Nie | Tak | 0 | 5 |
| 102 | Moc silnika, $P_{M,N}$ | Zależnie od urządzenia | 0,25-500 kW | Nie | Tak | 1 | 6 |
| 103 | Napięcie silnika, $U_{M,N}$ | Zależnie od urządzenia | 200-575 V | Nie | Tak | 0 | 6 |
| 104 | Częstotliwość silnika, $f_{M,N}$ | 50 Hz | 24-1000 Hz | Nie | Tak | 0 | 6 |
| 105 | Napięcie silnika, $I_{M,N}$ | Zależnie od urządzenia | 0,01- $I_{VLT,MAX}$ | Nie | Tak | -2 | 7 |
| 106 | Znamionowa prędkość silnika, $n_{M,N}$ | Zależy od par. 102 Moc silnika | 100-60000 obr./min. | Nie | Tak | 0 | 6 |
| 107 | Automatyczne dopasowanie silnika, AMA | Wyłączenie optymalizacji | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 108 | Napięcie rozruchowe silników równoległych | Zależy od par. 103 | 0,0-par. 103 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 109 | Tłumienie rezonansu | 100% | 0-500% | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 110 | Wysoki moment rozruchowy | OFF | 0,0-0,5 s | Tak | Tak | -1 | 5 |
| 111 | Opóźnienie startu | 0,0 s | 0,0-120,0 s | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 112 | Podgrzewacz silnika | Wyłącz | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 113 | Prąd DC podgrzewacza silnika | 50% | 0-100% | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 114 | Prąd hamowania DC | 50% | 0-100% | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 115 | Czas hamowania DC | 10 s | 0,0-60,0 s | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 116 | Częstotliwość załączania hamowania DC | OFF | 0,0-par. 202 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 117 | Ochrona termiczna silnika | 1 wyłączenie ETR | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 118 | Współczynnik mocy silnika | 0.75 | 0.50-0.99 | Nie | Tak | -2 | 6 |

Seria VLT® 6000 HVAC

| PNU # | Parametr opis | Ustawienie fabryczne | Zakres | Zmiany podczas działania | Zestaw parametrów | | Dane typ |
|-------|--|--|-------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|----------|
| | | | | | 4 | Konwersja indeks | |
| 200 | Zakres częstotliwości wyjściowej | 0-120 Hz | 0-1000 Hz | Nie | Tak | 0 | 5 |
| 201 | Limit niskiej częstotliwości wyjściowej, f_{MIN} | 0,0 Hz | 0,0 - f_{MAX} | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 202 | Limit wysokiej częstotliwości wyjściowej, f_{MAX} | 50 Hz | f_{MIN} - par. 200 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 203 | Miejsce wartości zadanej | Wartość zadana podłączona do Hand/Auto | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 204 | Minimalna wartość zadana, Ref_{MIN} | 0.000 | 0,000-par. 100 | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 205 | Maksymalna wartość zadana, Ref_{MAX} | 50.000 | par. 100-999 999,999 | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 206 | Czas rozpędzania | Zależnie od urządzenia | 1-3600 | Tak | Tak | 0 | 7 |
| 207 | Czas zatrzymania | Zależnie od urządzenia | 1-3600 | Tak | Tak | 0 | 7 |
| 208 | Automatyczne rozpędzanie/zatrzymanie | Włącz | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 209 | Częstotliwość pracy manewrowej - jog | 10,0 Hz | 0,0-par. 100 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 210 | Typ wartości zadanej | Suma | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 211 | Programowana wartość zadana 1 | 0.00% | -100.00-100.00% | Tak | Tak | -2 | 3 |
| 212 | Programowana wartość zadana 2 | 0.00% | -100.00-100.00% | Tak | Tak | -2 | 3 |
| 213 | Programowana wartość zadana 3 | 0.00% | -100.00-100.00% | Tak | Tak | -2 | 3 |
| 214 | Programowana wartość zadana 4 | 0.00% | -100.00-100.00% | Tak | Tak | -2 | 3 |
| 215 | Ograniczenie prądu, I_{LIM} | $1,0 \times I_{VLT,N[A]}$ | $0,1-1,1 \times I_{VLT,N[A]}$ | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 216 | Obejście częstotliwości, szerokość pasma | 0 Hz | 0 -100 Hz | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 217 | Obejście częstotliwości 1 | 120 Hz | 0,0-par.200 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 218 | Obejście częstotliwości 2 | 120 Hz | 0,0-par.200 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 219 | Obejście częstotliwości 3 | 120 Hz | 0,0-par.200 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 220 | Obejście częstotliwości 4 | 120 Hz | 0,0- par.200 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 221 | Ostrzeżenie: Mały prąd, I_{LOW} | 0,0 A | 0,0-par.222 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 222 | Ostrzeżenie: Wysoki prąd, I_{HIGH} | $I_{VLT,MAX}$ | Par.221 - $I_{VLT,MAX}$ | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 223 | Ostrzeżenie: Niska częstotliwość, f_{LOW} | 0,0 Hz | 0,0 - par.224 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 224 | Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość, f_{HIGH} | 120,0 Hz | Par.223 - par.200/202 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 225 | Ostrzeżenie: Niska wartość zadana, Ref_{LOW} | -999,999.999 | -999 999,999 - par.226 | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 226 | Ostrzeżenie: Wysoka wartość zadana, Ref_{HIGH} | 999,999.999 | Par.225 – 999 999,999 | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 227 | Ostrzeżenie: Niskie sprzężenie zwrotne, FB_{LOW} | -999,999.999 | -999 999,999 - par.228 | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 228 | Ostrzeżenie: Wysokie sprzężenie zwrotne, FB_{HIGH} | 999,999.999 | Par. 227-999 999,999 | Tak | Tak | -3 | 4 |

Zmiany podczas pracy:

„Tak” oznacza, że parametr można zmienić podczas działania przetwornicy częstotliwości. „Nie” oznacza, że przed wykonaniem zmiany należy zatrzymać przetwornicę częstotliwości.

Zestaw parametrów 4:

„Tak” oznacza, że parametr można zaprogramować oddzielnie w każdym z czterech zestawów parametrów, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości danych. „Nie” oznacza, że wartości danych będą takie same we wszystkich czterech zestawach parametrów.

Indeks konwersji:

Ta liczba odnosi się do wartości współczynnika konwersji, używanego podczas zapisu lub odczytu za pomocą przetwornicy częstotliwości.

| 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 ukazuje 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 |

| PNU # | Parametr opis | Nastawa fabryczna, domyślna | Zakres | Zestaw | | | |
|-------|---|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------|------------------|----------|
| | | | | Zmiany podczas pracy | parametrów 4 | Konwersja indeks | Dane typ |
| 300 | Zacisk 16, Wejście cyfrowe | Zresetuj | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 301 | Zacisk 17, Wejście cyfrowe | Zatrzaśnij wyjście | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 302 | Zacisk 18, Wejście cyfrowe | Start | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 303 | Zacisk 19, Wejście cyfrowe | Zmiana kierunku obrotów | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 304 | Zacisk 27, Wejście cyfrowe | Stop z wybiegiem silnika, odwrócony | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 305 | Zacisk 29, Wejście cyfrowe | Jog – praca manewrowa | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 306 | Zacisk 32, Wejście cyfrowe | Brak działania | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 307 | Zacisk 33, Wejście cyfrowe | Brak działania | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 308 | Zacisk 53, napięcie wejścia analogowego | Wartość zadana | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 309 | Zacisk 53, min. skalowanie | 0,0 V | 0,0 - 10,0 V | Tak | Tak | -1 | 5 |
| 310 | Zacisk 53, maks. skalowanie | 10,0 V | 0,0 - 10,0 V | Tak | Tak | -1 | 5 |
| 311 | Zacisk 54, napięcie wejścia analogowego | Brak działania | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 312 | Zacisk 54, min. skalowanie | 0,0 V | 0,0 - 10,0 V | Tak | Tak | -1 | 5 |
| 313 | Zacisk 54, maks. skalowanie | 10,0 V | 0,0 - 10,0 V | Tak | Tak | -1 | 5 |
| 314 | Zacisk 60, prąd wejścia analogowe-go | Wartość zadana | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 315 | Zacisk 60, min. skalowanie | 4,0 mA | 0,0 - 20,0 mA | Tak | Tak | -4 | 5 |
| 316 | Zacisk 60, maks. skalowanie | 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 | Wył. | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 319 | Zacisk 42, wyjście | 0 - I _{MAX} □ 0-20 mA | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 320 | Zacisk 42, wyjście, skalowanie impulsowe | 5000 Hz | 1 - 32000 Hz | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 321 | Zacisk 45, wyjście | 0 - f _{MAX} □ 0-20 mA | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 322 | Zacisk 45, wyjście, skalowanie impulsowe | 5000 Hz | 1 - 32000 Hz | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 323 | Przełącznik 1, funkcja wyjścia | Alarm | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 324 | Przełącznik 01, opóźnienie ON | 0,00 s | 0-600 s. | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 325 | Przełącznik 01, Opóźnienie OFF | 0,00 s | 0-600 s | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 326 | Przełącznik 2, funkcja wyjścia | Praca | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 327 | Impulsowa wartość zadana, częstotliwość maks. | 5000 Hz | Zależnie od zaci-sku wejściowego | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 328 | Impulsowe sprzężenie zwrotne, częstotliwość maks. | 25000 Hz | 0 - 65000 Hz | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 364 | Zacisk 42, sterowanie magistralą | 0 | 0.0 - 100 % | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 365 | Zacisk 45, sterowanie magistralą | 0 | 0.0 - 100 % | Tak | Tak | -1 | 6 |

Zmiany podczas pracy:

„Tak” oznacza, że parametr można zmienić podczas działania przetwornicy częstotliwości. „Nie” oznacza, że przed dokonaniem zmiany należy zatrzymać przetwornicę częstotliwości.

Zestaw parametrów 4:

„Tak” oznacza, że parametr można zaprogramować oddzielnie w każdym z czterech zestawów parametrów, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości danych. „Nie” oznacza, że wartość danych będzie taka sama we wszystkich czterech zestawach parametrów.

Indeks konwersji:

Liczba ta odnosi się do wartości współczynnika konwersji, używanego podczas zapisu lub odczytu za pomocą przetwornicy częstotliwości.

| 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 ukazuje 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® 6000 HVAC

| PNU # | Parametr opis | Nastawa fabryczna, domyślna | Zakres | Zmiany podczas pracy | Zestaw parametrów 4 | Konwersja indeks | Dane typ |
|-------|---|-----------------------------|---|----------------------|---------------------|------------------|----------|
| 400 | Funkcja kasowania | Reset ręczny | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 401 | Czas odstępu prób automatycznego ponownego rozruchu | 10 s. | 0-600 s. | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 402 | Start w locie | Wyłączona | | Tak | Tak | -1 | 5 |
| 403 | Timer trybu uśpienia | Wył. | 0-300 s. | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 404 | Częstotliwość uśpienia | 0 Hz | f_{MIN} -Par.405 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 405 | Częstotliwość obudzenia | 50 Hz | Par.404 - f_{MAX} | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 406 | Wartość zadana doładowania | 100 % | 1 - 200 % | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 407 | Częstotliwość kluczowania | Zależnie od urządzenia | 1,5-14,0 kHz | Tak | Tak | 2 | 5 |
| 408 | Metoda redukcji zakłóceń | ASFM | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 409 | Funkcja w razie braku obciążenia | Ostrzeżenie | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 410 | Funkcja przy awarii zasilania | Wyłączenie awaryjne | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 411 | Funkcja przy przekroczeniu temperatury | Wyłączenie awaryjne | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 412 | Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przeciążeniu, I_{LIM} | 60 s | 0-60 s. | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 413 | Minimalne sprzężenie zwrotne, FB_{MIN} . | 0.000 | -999,999.999 - FB_{MIN} | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 414 | Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB_{MAX} | 100.000 | FB_{MIN} - 999,999.999 | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 415 | Jednostki związane z pętlą zamkniętą | % | | Tak | Tak | -1 | 5 |
| 416 | Konwersja sprzężenia zwrotnego | Liniiowa | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 417 | Obliczanie sprzężenia zwrotnego | Maksimum | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 418 | Wartość zadana 1 | 0.000 | FB_{MIN} - FB_{MAX} | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 419 | Wartość zadana 2 | 0.000 | FB_{MIN} - FB_{MAX} | Tak | Tak | -3 | 4 |
| 420 | Regulacja PID standardowa/odwrócona | Standardowa | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 421 | PID anti windup | Zał. | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 422 | Częstotliwość włączenia PID | 0 Hz | F_{MIN} - F_{MAX} | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 423 | Wzmocnienie proporcjonalne PID | 0.01 | 0.0-10.00 | Tak | Tak | -2 | 6 |
| 424 | Czas całkowania PID | Wył. | 0,01-9999,00 s. (off) | Tak | Tak | -2 | 7 |
| 425 | Stała czasowa różniczkowania PID | Wył. | 0,0 (Off) – 10,00 s. | Tak | Tak | -2 | 6 |
| 426 | Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego PID | 5.0 | 5.0 - 50.0 | Tak | Tak | -1 | 6 |
| 427 | Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego PID | 0.01 | 0.01 - 10.00 | Tak | Tak | -2 | 6 |
| 430 | Tryb pożarowy | Wyłączona | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 431 | Częstotliwość zadana trybu pożarowego, Hz | 50 Hz 60 Hz (US) | Min. częst. (par. 201) do maks. częst. (par. 202) | Tak | Tak | -1 | 3 |
| 432 | Opóźnienie obejścia trybu pożarowego, s | 0 s. | 0 - 600 s. | Tak | Tak | 0 | 3 |
| 483 | Kompensacja dynamiczna obrotu DC | Zał. | | Nie | Nie | 0 | 5 |

Seria VLT® 6000 HVAC

| PNU # | Parametr opis | Ustawienie fabryczne | | Zmiany podczas działania | Zestaw parametrów 4 | Konwersja indeks | Dane typ |
|-------|--|----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|------------------|----------|
| | | | Zakres | | | | |
| 500 | Protokół | Protokół FC | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 501 | Adres | 1 | Zależy od par. 500 | Tak | Nie | 0 | 6 |
| 502 | Szybkość transmisji | 9600 b/s | | Tak | Nie | 0 | 5 |
| 503 | Wybieg silnika | Logiczne LUB | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 504 | Hamulec DC | Logiczne LUB | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 505 | Start | Logiczne LUB | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 506 | Kierunek obrotów | Logiczne LUB | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 507 | Wybór zestawu parametrów | Logiczne LUB | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 508 | Wybór programowanej wartości zadanej | Logiczne LUB | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 509 | Odczyt danych: Wartość zadana % | | | Nie | Nie | -1 | 3 |
| 510 | Odczyt danych: Jednostka wartości zadanej | | | Nie | Nie | -3 | 4 |
| 511 | Odczyt danych: Sprzężenie zwrotne | | | Nie | Nie | -3 | 4 |
| 512 | Odczyt danych: Częstotliwość | | | Nie | Nie | -1 | 6 |
| 513 | Odczyt definiowany przez użytkownika | | | Nie | Nie | -2 | 7 |
| 514 | Odczyt danych: Prąd | | | Nie | Nie | -2 | 7 |
| 515 | Odczyt danych: Moc, kW | | | Nie | Nie | 1 | 7 |
| 516 | Odczyt danych: Moc, KM | | | Nie | Nie | -2 | 7 |
| 517 | Odczyt danych: Napięcie silnika | | | Nie | Nie | -1 | 6 |
| 518 | Odczyt danych: Napięcie obwodu DC | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 519 | Odczyt danych: Temp. silnika | | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 520 | Odczyt danych: Temp. VLT | | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 521 | Odczyt danych: Wejście cyfrowe | | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 522 | Odczyt danych: Zacisk 53, wejście analogowe | | | Nie | Nie | -1 | 3 |
| 523 | Odczyt danych: Zacisk 54, wejście analogowe | | | Nie | Nie | -1 | 3 |
| 524 | Odczyt danych: Zacisk 60, wejście analogowe | | | Nie | Nie | -4 | 3 |
| 525 | Odczyt danych: Impulsowa wartość zadana | | | Nie | Nie | -1 | 7 |
| 526 | Odczyt danych: Zewnętrzna wartość zadana % | | | Nie | Nie | -1 | 3 |
| 527 | Odczyt danych: Słowo statusowe, hex | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 528 | Odczyt danych: Temperatura radiatora | | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 529 | Odczyt danych: Słowo alarmowe, hex | | | Nie | Nie | 0 | 7 |
| 530 | Odczyt danych: Słowo sterujące, hex | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 531 | Odczyt danych: Słowo ostrzeżenia, hex | | | Nie | Nie | 0 | 7 |
| 532 | Odczyt danych: Rozszerzone słowo statusowe, hex | | | Nie | Nie | 0 | 7 |
| 533 | Tekst 1 wyświetlacza | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 534 | Tekst 2 wyświetlacza | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 535 | Sprzężenie zwrotne magistrali 1 | | | Nie | Nie | 0 | 3 |
| 536 | Sprzężenie zwrotne magistrali 2 | | | Nie | Nie | 0 | 3 |
| 537 | Odczyt danych: Status przekaźnika | | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 538 | Odczyt danych: Słowo ostrzeżenia 2 | | | Nie | Nie | 0 | 7 |
| 555 | Odstęp czasu magistrali | 1 s | 1-99 s | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 556 | Funkcja odstępu czasu magistrali | OFF | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 560 | Czas zwolnienia sterowania ręcznego N2 | OFF | 1-65534 s | Tak | Nie | 0 | 6 |
| 565 | Odstęp czasu magistrali FLN | 60 s | 1-65534 s | Tak | Tak | 0 | 6 |
| 566 | Funkcja odstępu czasu magistrali FLN | OFF | | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 570 | Parzystość modułu Modbus oraz synchronizacja obrazu komunikatu | Brak | parzystość- 1 bit stopu | Tak | Tak | 0 | 5 |
| 571 | Time-out komunikacji Modbus | 100 ms | 10-2000 ms | Tak | Tak | -3 | 6 |

| PNU # | Parametr opis | Ustawienie fabryczne | Zakres | Zestaw parametrów 4 | | | |
|-------|--|-------------------------|--------|--------------------------|------------------|----------|---|
| | | | | Zmiany podczas działania | Konwersja indeks | Dane 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 | 3 | 7 |
| 603 | Dane eksploatacyjne: Ilość załączeń | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 604 | Dane eksploatacyjne: Ilość przypadków nadmiernej temperatury | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 605 | Dane eksploatacyjne: Ilość przebiegów | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 606 | Rejestr danych: Wejście cyfrowe | | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 607 | Rejestr danych: Słowo sterujące | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 608 | Rejestr danych: Słowo statusowe | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 609 | Rejestr danych: Wartość zadana | | | Nie | Nie | -1 | 3 |
| 610 | Rejestr danych: Sprężenie zwrotne | | | Nie | Nie | -3 | 4 |
| 611 | Rejestr danych: Częstotliwość wyjściowa | | | Nie | Nie | -1 | 3 |
| 612 | Rejestr danych: Napięcie wyjściowe | | | Nie | Nie | -1 | 6 |
| 613 | Rejestr danych: Prąd wyjściowy | | | Nie | Nie | -2 | 3 |
| 614 | Rejestr danych: Napięcie obwodu DC | | | Nie | Nie | 0 | 6 |
| 615 | Dziennik błędów: kod błędu | | | Nie | Nie | 0 | 5 |
| 616 | Dziennik błędów: czas | | | Nie | Nie | 0 | 7 |
| 617 | Dziennik błędów: Wartość | | | Nie | Nie | 0 | 3 |
| 618 | Kasowanie licznika kWh | Bez kasowania | | Tak | Nie | 0 | 5 |
| 619 | Kasowanie licznika godzin pracy | Bez kasowania | | Tak | Nie | 0 | 5 |
| 620 | Tryb pracy | Normalne funkcjonowanie | | Tak | Nie | 0 | 5 |
| 621 | Tabliczka znamionowa: Typ urządzenia | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 622 | Tabliczka znamionowa: Składowa czynna | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 623 | Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy VLT | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 624 | Tabliczka znamionowa: Nr wersji oprogramowania | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 625 | Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji LCP | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 626 | Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji bazy danych | | | Nie | Nie | -2 | 9 |
| 627 | Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji składowej czynnej | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 628 | Tabliczka znamionowa: Typ opcji aplikacji | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 629 | Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy opcji aplikacji | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 630 | Tabliczka znamionowa: Typ opcji komunikacji | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 631 | Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy opcji komunikacji | | | Nie | Nie | 0 | 9 |
| 655 | Dziennik błędów: Czas rzeczywisty | | | Nie | Nie | -4 | 7 |

Zmiany podczas pracy:

„Tak” oznacza, że parametr można zmienić podczas działania przetwornicy częstotliwości. „Nie” oznacza, że przed wykonaniem zmiany należy zatrzymać przetwornicę częstotliwości.

Zestaw parametrów 4:

„Tak” oznacza, że parametr można zaprogramować oddzielnie w każdym z czterech zestawów parametrów, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości danych. „Nie” oznacza, że wartości danych będą takie same we wszystkich czterech zestawach parametrów.

Indeks konwersji:

Ta liczba odnosi się do wartości współczynnika konwersji, używanego podczas zapisu lub odczytu za pomocą przetwornicy częstotliwości.

| 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 ukazuje 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 |

■ Indeks
A

| | |
|--|-----|
| AEO – Automatyczna Optimalizacja Energii | 10 |
| Aktywacja RTC | 111 |
| Anti-windup | 138 |
| Automatyczne dopasowanie silnika, AMA | 90 |
| AWG | 177 |

B

| | |
|------------------------|-----|
| Bezpieczniki | 38 |
| Błąd doziemienia | 164 |
| Blokada bezpieczeństwa | 109 |
| Blokada zmiany danych | 87 |
| Blokada zmiany danych | 110 |
| Brak działania | 112 |

C

| | |
|--|-----|
| Charakterystyka sterowania: | 24 |
| Charakterystyki momentu | 21 |
| Charakterystyki momentu | 88 |
| Chłodzenie | 44 |
| Ciąg numeru zamówieniowego kodu typu | 16 |
| Cyfrowe zwiększanie/zmniejszanie prędkości | 71 |
| Czas narastania | 166 |
| Czas rozprędzania | 100 |
| Czas zatrzymania | 100 |
| Częstotliwość przełączania | 126 |
| Częstotliwość silnika | 90 |
| Częstotliwości wyjściowej | 96 |

D

| | |
|---|-----|
| Dane parametrów | 79 |
| Dane techniczne | 26 |
| Dane wyjściowe VLT (U, V, W): | 21 |
| Definicje | 177 |
| Długości i przekroje poprzeczne kabli: | 23 |
| Do | 166 |
| Dodatkowa ochrona | 48 |
| Dokładność odczytu wskazań wyświetlacza (parametry 009-012, Odczyt wskazań wyświetlacza): | 24 |
| Dostępna literatura | 8 |
| Drgania i wstrząsy | 170 |
| Dziennik błędów | 145 |
| Dziennik danych | 144 |

E

| | |
|-------------------------------|----|
| Emisja ciepła z VLT 6000 HVAC | 52 |
|-------------------------------|----|

F

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Filtr harmoniczny | 142 |
| Formularz zamówieniowy | 20 |
| Funkcja przy awarii zasilania | 127 |
| Funkcja resetowania | 123 |
| Funkcja w przypadku braku obciążenia | 127 |
| Funkcje aplikacji 400-427 | 123 |
| Funkcje serwisowe | 143 |

H

| | |
|-------------------------|-----|
| Hamowanie DC | 93 |
| Hamowanie DC, odwrócone | 109 |

I

| | |
|---|-----|
| Impulsowa wartość zadana | 110 |
| Impulsowe sprzężenie zwrotne | 110 |
| Indeks konwersji: | 181 |
| Inicjalizacja | 77 |
| Instalacja elektryczna – uziemianie przewodów sterowniczych | 56 |
| Instalacja elektryczna, obudowy | 57 |
| Instalacja elektryczna, przewody silnopiętowej mocy | 60 |
| Instalacja elektryczna, przewody sterownicze | 67 |
| Instalacja mechaniczna | 44 |
| Instalacja zasilania zewnętrznego 24 V DC | 66 |
| Izolacja galwaniczna | 163 |

J

| | |
|-----------------------|-----|
| Jednostki | 129 |
| Język | 80 |
| Jog – praca manewrowa | 110 |

K

| | |
|--|-----|
| Kable silnika | 65 |
| Kabli poprawnych wg EMC | 55 |
| Karta sterująca | 66 |
| Karta sterująca, komunikacja szeregową RS 485: | 23 |
| Karta sterująca, wejścia analogowe | 22 |
| Karta sterująca, wejścia cyfrowe: | 22 |
| Karta sterująca, wyjścia cyfrowe/impulsowe oraz analogowe: | 22 |
| Karta sterująca, zasilanie 24 V DC: | 23 |
| Karty przekaźnika | 149 |
| Kierunek obrotów silnika | 65 |
| Kierunek obrotów silnika | 65 |
| Komunikacja szeregową | 142 |
| Komunikaty na temat statusu | 153 |
| Konfiguracja odczytu definiowanego przez użytkownika | 82 |
| Konfiguracja zestawu parametrów | 80 |
| Kopiowanie LCP | 81 |
| Kopiowanie Zestawów parametrów | 81 |

L

| | |
|--------------------------|----|
| Lampki sygnalizacyjne | 72 |
| Lampki sygnalizacyjne | 73 |
| Lokalny panel sterowania | 72 |

M

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Maks. asymetria napięcia zasilania: | 21 |
| Maksymalna wartość zadana | 99 |
| Mały prąd | 103 |
| Metoda redukcji zakłóceń | 127 |
| Moc silnika | 88 |
| Moment dokręcania | 64 |

N

| | |
|-------------------------------|-----|
| Napięcie silnika | 89 |
| Napięcie szczytowe na silniku | 166 |
| NOISE REDUCTION | 0 |

O

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Obciążenie i silnik 100-117 | 88 |
| Obejście częstotliwości zabronionej | 102 |

| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Obniżanie wartości znamionowych stosownie do temperatury otoczenia | 168 | Reset na LCP | 86 |
| Obniżanie wartości znamionowych stosownie do wysokiej częstotliwości kłucowania | 169 | Resetowanie i stop z wybiegiem silnika, odwrócony | 108 |
| Obniżanie wartości znamionowych w przypadku ciśnienia powietrza | 169 | Równoległe łączenie | 65 |
| Obniżanie wartości znamionowych w przypadku długich kabli silnika | 169 | S | |
| Obniżanie wartości znamionowych w przypadku pracy z niską prędkością | 169 | Skalowanie impulsowe | 118 |
| Obsługa sprzężenia zwrotnego | 134 | Skrajne warunki pracy | 164 |
| Obsługa wartości zadanych | 97 | Sprawność | 171 |
| Obudowy | 58 | Sprzężenie zwrotne | 128 |
| Obwodzie pośrednim | 166 | Sprzężenie zwrotne | 112 |
| Ochrona | 25 | Ś | |
| Odporność EMC | 175 | Środowiska agresywne | 162 |
| OFF/STOP na LCP | 86 | S | |
| Ograniczenie prądu | 102 | Stała czasowa | 140 |
| Opóźnienie obejścia trybu pożarowego, s | 141 | Stała czasowa całkowania PID | 139 |
| Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu, ILIM | 128 | Start | 109 |
| Oprogramowanie dla komputerów PC | 15 | Start automatyczny | 110 |
| Ostrzeżeń i alarmów | 155 | Start automatyczny na LCP | 86 |
| Ostrzeżenie | 5 | Start ręczny | 110 |
| Ostrzeżenie o wysokim napięciu | 47 | Start ręczny na LCP | 86 |
| Ostrzeżenie ogólne | 5 | Start w locie | 123 |
| Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem | 5 | Start/stop w wersji jednobiegowej | 71 |
| Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość | 104 | Sterowanie lokalne | 73 |
| Ostrzeżenie: Wysoka wartość zadana | 105 | Stop z wybiegiem silnika | 108 |
| P | | Szybkie menu | 78 |
| Panel sterowania LCP | 72 | T | |
| Panel sterowania LCP | 72 | Tabliczka znamionowa | 147 |
| PELV | 163 | Tabliczka znamionowa | 147 |
| Pętla zamknięta | 129 | Termistor | 112 |
| PID do sterowania procesem | 130 | Test wysokiego napięcia | 52 |
| PLC | 56 | Time out | 114 |
| Podłączenie przetwornika | 71 | Tryb pożarowy | 13 |
| Podłączenie silnika | 64 | Tryb pożarowy | 110 |
| Połączenia zasilania | 64 | Tryb pożarowy | 141 |
| Poprawna instalacja elektryczna zgodna z EMC | 52 | Tryb pożarowy odwrócony | 111 |
| Port komunikacji szeregowej | 15 | Tryb pracy | 146 |
| portu komunikacji szeregowej | 56 | Tryb uśpienia | 125 |
| Poziom hałas | 168 | Tryb wyświetlania | 74 |
| Praca dozwolona | 110 | Typ wartości zadanej | 101 |
| Praca z zezwoleniem | 71 | U | |
| Prąd silnika | 90 | Urządzenia zewnętrzne | 24 |
| Prąd upływu | 163 | Ustawienia fabryczne | 179 |
| Prędkość silnika | 90 | uziemienie | 56 |
| Programowana wartość zadana | 102 | Uziemienie | 47 |
| Programowana wartość zadana | 109 | W | |
| Programowanie | 80 | Wartość zadana | 112 |
| Przełącznik 1 | 119 | Wartość zadana | 137 |
| Przełącznik 2 | 119 | Wartość zadana częstotliwości trybu pożarowego, Hz | 141 |
| Przełącznik wysokiego napięcia | 66 | Wartość zadana podłączona do Hand/Auto | 99 |
| Przełącznik01 | 121 | Wartość zadana potencjometru | 71 |
| Przełączanie na wejściu | 167 | Wartości zadane i Ograniczenia | 96 |
| Przełączniki 1-4 | 69 | Wejścia analogowe | 112 |
| Przepisy bezpieczeństwa | 5 | Wejścia cyfrowe | 107 |
| Przewodu wyrównawczego, | 56 | Wejścia i wyjścia 300-365 | 107 |
| Przewody | 47 | Wentylacja zintegrowanej VLT 6000 HVAC | 52 |
| Przewody ekranowane/zbrojone | 48 | wielkości śruby | 64 |
| Przyciski sterujące | 72 | Wilgotność powietrza | 170 |
| Przykład zastosowania | 11 | Wskazania odczytu wyświetlacza | 85 |
| Przykłady podłączenia | 70 | | |
| Przyłącze uziemienia | 66 | | |
| Przypadkowym uruchomieniem | 5 | | |
| R | | | |
| Reakcja na przekroczenie temperatury | 128 | | |
| Regulacja dwustrefowa | 71 | | |

| | |
|--------------------------------|-----|
| Wybór zestawu parametrów | 109 |
| Wyjścia przekaźnikowe | 119 |
| Wyjścia przekaźnikowe: | 23 |
| Wyjście analogowe | 116 |
| Wyłączenie z blokadą | 178 |
| Wyłączeniu awaryjnym z blokadą | 155 |
| Wyłącznik RFI | 49 |
| Wymiary mechaniczne | 40 |
| Wyniki testu EMC | 173 |
| Wyswietlacz | 72 |

Z

| | |
|----------------------------------|----|
| Zabezpieczenie termiczne silnika | 66 |
| Zabezpieczenie termiczne silnika | 94 |
| Zacisku kablowego | 56 |

Ż

| | |
|----------------|-----|
| żadnej funkcji | 108 |
|----------------|-----|

Z

| | |
|---|-----|
| Zasada sterowania | 9 |
| zasilania IT | 49 |
| Zasilanie sieciowe (L1, L2, L3): | 21 |
| Zatrzaśnięcie częstotliwości wyjściowej | 109 |
| Zatrzaśnięcie wartości zadanej | 109 |
| Zestaw par | 80 |
| Zewnętrzne zasilanie 24 V DC | 23 |
| Złącze magistrali | 69 |
| Złącze magistrali DC | 66 |
| Zmiana danych | 77 |
| Zmiana kierunku obrotów i start | 109 |
| Zmiany kierunku obrotów | 109 |
| Zmienić dane parametrów | 79 |
| Znakowanie CE | 14 |
| Zresetować | 108 |
| Zwiększanie/zmniejszanie prędkości | 109 |