

■ Spis treści
Wprowadzenie do HVAC

Wersja oprogramowania: 2.xx	3
Zasady bezpieczeństwa	4
Wprowadzenie do Dokumentacji Techniczno—Ruchowej	5
Bibliografia	6
Zalety VLT 6000 w instalacjach HVAC	6
Zasada działania	7
AEO – Automatyczna Optymalizacja Energii (Automatic Energy Optimization) ...	7
Przykład zastosowania -	
Regulacja prędkości wentylatora w systemie wentylacyjnym	8
Przykład zastosowania -	
Regulacja stałego ciśnienia w systemie zaopatrzenia w wodę	9
Co to jest oznakowanie CE	10
Oprogramowanie PC i komunikacja szeregową	11
Kod numerów zamówieniowych	12
Formularz zamówienia VLT 6000 HVAC	13

Instalacja

Ogólne dane techniczne	14
Napięcie zasilania 3 x 200 - 240 V	18
Napięcie zasilania 3 x 380 - 460 V	19
Wymiary mechaniczne	23
Instalacja mechaniczna	26
Ogólne informacje o instalacji elektrycznej	29
Uziemienie	29
Dodatkowa ochrona	29
Wyłącznik filtra RFI	30
Emisja ciepła przez VLT 6000 HVAC	30
Instalacja elektryczna zgodna z wymogami EMC	31
Wykorzystanie kabli zgodnych z wymogami EMC	32
Uziemianie ekranowanych/zbrojonych kabli sterujących	33
Obudowy VLT 6000 HVAC	34
Instalacja elektryczna, kable zasilające	38
Podłączenie zasilania	41
Moment dokręcania i rozmiary śrub zacisków	41
Podłączenie silnika	41
Bezpieczniki	41
Podłączenie uziemienia	43
Podłączenie magistrali DC-bus	43
Przełącznik wysokonapięciowy	43
Instalacja elektryczna, kable sterujące	44
Przełączniki 1-4	45
Przykład podłączenia, VLT 6000 HVAC	46

**Wprowadzenie
do HVAC**
Instalacja
Programowanie
**Wszystko o
VLT 6000 HVAC**

Programowanie

Panel sterujący LCP	48
Quick menu (Szybkie menu)	53
Programowanie	54
Parametry 000-017 – Praca i wyświetlanie	54
Konfiguracja zestawu parametrów	54
Programowanie odczytu definiowanego przez użytkownika	55
Obciążenie i silnik 100-117	60
Konfiguracja	60
Wartość zadana i wartości graniczne 200 – 228	67
Obsługa wartości zadanych	68
Wejścia i wyjścia 300-328	76
Wejścia analogowe	79
Wyjścia analogowe/cyfrowe	82
Wyjścia przekaźnikowe	85
Funkcje związane z aplikacją 400-427	87
Tryb uśpienia	88
Odczyt sygnału sprzężenia zwrotnego w otwartej pętli	91
Regulator procesu PID	92
Ogólne informacje o regulatorze PID	94
Obsługa sprzężenia zwrotnego	94
Funkcje serwisowe 600-631	100
Opcja karty przekaźników 700-711	105

Wszystko o VLT 6000 HVAC

Komunikaty statusowe	106
Lista ostrzeżeń i alarmów	108
Środowisko agresywne	114
Obliczanie wypadkowej wartości zadanej	114
Izolacja galwaniczna (PELV)	115
Prąd upływu	115
Ekstremalne warunki pracy	116
Napięcie szczytowe na silniku	117
Obniżenie parametrów znamionowych powodowane temperaturą	118
Sprawność	120
Wyniki testów EMC (emisja, odporność)	122
Definicje	125
Nastawy fabryczne	127
Indeks	133

VLT 6000 HVAC

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa
Wersja oprogramowania: 2.xx



Niniejsza Dokumentacja Techniczno-Ruchowa dotyczy wszystkich przetwornic częstotliwości VLT 6000 HVAC z oprogramowaniem w wersji 2.xx. Wersja oprogramowania może być odczytana jako parametr 624 *Nr wersji oprogramowania*



Napięcie przetwornicy częstotliwości jest groźne zawsze, gdy urządzenie jest podłączone do zasilania. Nieprawidłowa instalacja silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować uszkodzenia urządzenia, poważne zranienie lub śmierć personelu.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasad podanych w niniejszej dokumentacji, jak również przepisów bezpieczeństwa i regulacji prawnych obowiązujących w danym kraju.

■ Zasady bezpieczeństwa

1. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw przetwornica częstotliwości VLT musi być odłączona od napięcia zasilania. Należy sprawdzić czy zasilanie zostało odłączone oraz czy upłynął odpowiednio długi czas przed demontażem silnika i wtyczek zasilających.
2. Przycisk [OFF/STOP] na panelu sterującym nie odłącza urządzenia od zasilania i tym samym nie może być używany jako wyłącznik bezpieczeństwa.
3. Należy zapewnić prawidłowe uziemienie ochronne urządzenia, użytkownik musi być chroniony przed napięciem zasilającym, a silnik musi być chroniony przed przeciążeniem zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi.
4. Prądy upływu do ziemi przekraczają 3,5 mA.
5. Ochrona silnika przed przeciążeniem nie jest zawa-rta w nastawach fabrycznych. Jeśli ta funkcja jest wymagana, należy parametrowi 117 zabezpieczenie termiczne silnika przypisać wartość *ETR trip* lub *ETR warning*.
Uwaga: Funkcja jest inicjalizowana przy 1,0 x prąd znamionowy silnika i znamionowa częstotliwość silnika (patrz strona 66).
Dla rynku północnoamerykańskiego: funkcje ETR zapewniają ochronę przeciążeniową silnika, klasa 20, zgodnie z NEC.

6. Nie należy odłączać wtyczek silnika i zasilania gdy przetwornica częstotliwości VLT jest podłączona do napięcia zasilającego. Należy sprawdzić czy zasilanie zostało odłączone oraz czy upłynął odpowiednio długi czas przed demontażem silnika i wtyczek zasilających.
 7. Jeśli przełącznik filtra RFI jest w pozycji OFF (wyłączony), nie jest zapewniona odpowiednia izolacja galwaniczna (PELV). Oznacza to, że w takiej sytuacji żadne wejście lub wyjście sterujące nie może być uważane za niskonapięciowe.
 8. Należy zwrócić uwagę na fakt, że przetwornica częstotliwości VLT posiada jeszcze inne niż L1, L2 i L3 wejścia napięciowe w sytuacji, gdy wykorzystywane są zaciski DC-bus. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw należy sprawdzić, czy wszystkie wejścia napięciowe zostały odłączone i że upłynął od ich odłączenia wystarczający czas.
-

■ Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem

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



Ostrzeżenie:

Dotykanie elementów elektrycznych może być groźne - nawet po wyłączeniu napięcia zasilającego urządzenie.
W przypadku VLT 6001-6005: należy odczekać przynajmniej 4 minuty
W przypadku VLT 6006-6550: należy odczekać przynajmniej 15 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* i *Instukcją Obsługi*. Ponadto można zamówić *Zalecenia Projektowe*, będące pomocą w projektowaniu instalacji wykorzystujących VLT 6000 HVAC. Patrz *Bibliografia* 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 Obsługi:

Pomaga użytkownikowi szybko zainstalować i uruchomić urządzenie VLT 6000 HVAC.

Zalecenia Projektowe:

Wykorzystywane przy projektowaniu instalacji wykorzystujących VLT 6000 HVAC. *Zalecenia Projektowe* zawierają szczegółowe informacje o VLT 6000 HVAC i o 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 coś, na co czytelnik powinien zwrócić szczególną uwagę.



Wskazuje ogólne ostrzeżenie.

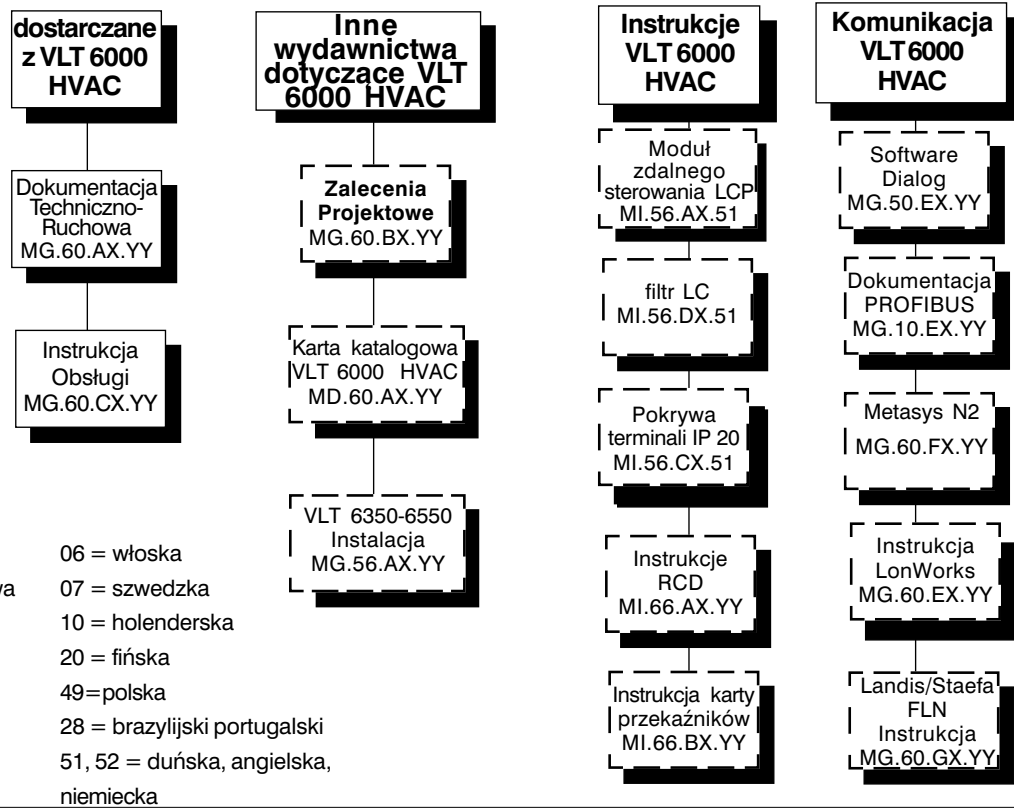


Wskazuje na ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem

■ Bibliografia

Poniższy diagram obrazuje całą literaturę dotyczącą VLT 6000 HVAC.

Uwaga: w różnych krajach mogą wystąpić pewne różnice.



X = numer wersji	06 = włoska
yy = wersja językowa	07 = szwedzka
01 = duńska	10 = holenderska
02 = angielska	20 = fińska
03 = niemiecka	49 = polska
04 = francuska	28 = brazylijski portugalski
05 = hiszpańska	51, 52 = duńska, angielska, niemiecka

■ Zalety VLT 6000 w instalacjach HVAC

Jedną z zalet stosowania VLT 6000 HVAC jest fakt, że przetwornica ta została zaprojektowana do regulacji prędkości wentylatorów i pomp przy jednoczesnym zużyciu minimalnej ilości energii. Tym samym, jeśli VLT 6000 HVAC jest używana w instalacji HVAC zapewnione jest optymalne zużycie energii, gdyż stosowanie przetwornicy częstotliwości VLT 6000 HVAC zapewnia mniejsze zużycie energii niż przy tradycyjnych sposobach regulacji HVAC. Dodatkową zaletą stosowania VLT 6000 HVAC jest to, że sposób regulacji jest ulepszony i może łatwiej dopasowywać się do nowych wymagań dotyczących przepływu i ciśnienia w instalacji. Stosowanie VLT 6000 HVAC ma jeszcze następujące, dodatkowe zalety:

- VLT 6000 HVAC została zaprojektowana do zastosowań HVAC
- Szeroki zakres mocy od 1,1 do 450 kW, przy unikatowej konstrukcji
- Obudowy IP 20 i IP 54, umożliwiające montaż obok siebie. Dla mocy ≥ 55 kW (≥ 30 kW dla 200V) dostępna jest także obudowa IP 00
- Wszystkie modele dostępne są ze zintegrowanym filtrem RFI, zgodnym z wymogami normy EN 55011 klasa 1-A w przypadku 150 m ekranowanego/zbrojonego kabla silnika oraz normy EN 55011 klasa 1-B w przypadku max. 50

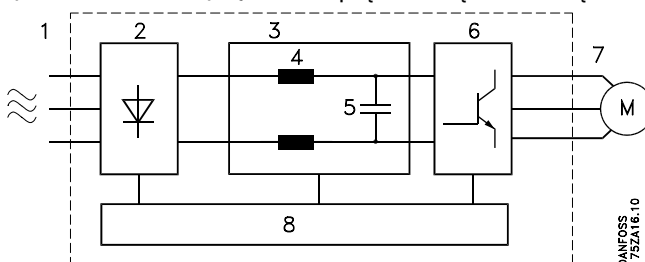
m ekranowanego/zbrojonego kabla silnika

- Konstrukcja przyjazna dla użytkownika, co czyni VLT 6000 HVAC łatwą do instalacji, zarówno mechanicznej jak i elektrycznej
- Odłączalny panel sterujący LCP z przyciskami (1-0-2) Hand-Off-Auto i graficznym wyświetlaczem (LCD)
- Wysoki moment rozruchowy dzięki Automatycznej Optymalizacji Energii (AEO)
- Automatyczne Dopasowanie Silnika (AMA) zapewnia optymalne jego wykorzystanie
- Zintegrowany regulator PID z możliwością podłączenia dwóch sygnałów sprzężenia zwrotnego, lub możliwość ustawienia dwóch nastaw.
- Tryb uśpienia, który automatycznie wyłącza silnik w przypadku gdy np. nie ma potrzeby większego ciśnienia czy przepływu w systemie
- Funkcja "lotnego startu" umożliwiająca "złapanie" obracającego się wentylatora
- Automatyczna funkcja ramp up/down powodująca, że podczas przyspieszania bądź zwalniania VLT 6000 HVAC nie wyłączy się
- Wszystkie urządzenia w wersji standardowej posiadają trzy protokoły komunikacji szeregowej – RS 485 FC, Johnson's Metasys N2 oraz Landis/Staefa FLN. Opcjonalnie można zainstalować karty LonWorks i Profibus.

Zasada działania

Przetwornica częstotliwości prostuje napięcie przemienne z sieci zasilającej na napięcie stałe, a następnie napięcie stałe jest przetwarzane na prąd zmienny o zmiennej amplitudzie i częstotliwości.

Tym samym silnik jest zasilany napięciem o zmiennej amplitudzie i częstotliwości, co pozwala na nieskończoną ilość kombinacji sterowania prędkością obrotową standardowego, trójfazowego silnika indukcyjnego.


1. Napięcie zasilające

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

5. Kondensatory obwodu pośredniego

Wygładzają napięcie w obwodzie pośrednim.

2. Prostownik

Trójfazowy prostownik mostkowy, przetwarzający prąd przemienny na stały.

6. Inwerter

Zamienia napięcie stałe na napięcie przemiennie o zmiennej wartości i częstotliwości.

3. Obwód pośredni

Napięcie stałe = $\sqrt{2}$ x napięcie zasilające [V].

7. Napięcie na silniku

Regulowane napięcie przemiennie, 0-100% napięcia zasilającego.

4. Dławiki obwodu pośredniego

Wygładzają napięcie w obwodzie pośrednim i ograniczają sprzężenie zwrotne prądów harmonicznym z zasilaniem.

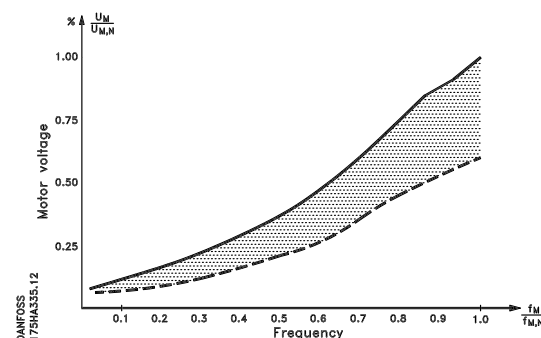
8. Karta sterująca

Na karcie tej znajduje się komputer sterujący inwerterem, generujący wzorzec impulsów według którego napięcie stałe jest przetwarzane na napięcie przemiennie o regulowanej amplitudzie i częstotliwości.

AEO - Automatyca Optymalizacja Zużycia Energii (Automatic Energy Optimization)

Normalnie charakterystyka U/f powinna być ustalana na podstawie przewidywanego obciążenia przy różnych częstotliwościach. Niemniej często określenie obciążenia przy danej częstotliwości jest trudne. Problem ten może być rozwiązany dzięki zastosowaniu VLT 6000 HVAC z funkcją Automatyki Optymalizacji Energii (AEO), która zapewnia optymalne zużycie energii. Wszystkie wersje VLT 6000 HVAC realizują tę funkcję jako nastawę fabryczną, tzn. nie ma potrzeby dobierania współczynnika U/f w celu uzyskania maksymalnej oszczędności energii. W innych przetwornicach częstotliwości konieczne jest ustawienie odpowiednich nastaw, określających współczynnik U/f przy danym obciążeniu. Wykorzystując Automatykę Optymalizacji Energii (AEO) nie ma już potrzeby obliczania i wprowadzania charakterystyki systemowej dla danej aplikacji, ponieważ VLT 6000 HVAC Danfossa zapewnia optymalne, niezależnie od obciążenia, zużycie energii przez silnik przez cały czas.

Wykres po prawej przedstawia zakres roboczy funkcji AEO, w którym możliwa jest optymalizacja energii.



Jeśli w parametrze 101, *Torque characteristics*, ustawiono funkcję AEO, funkcja ta będzie w sposób ciągły aktywna. Jeśli wystąpi większe odchylenie od optymalnego współczynnika U/f, przetwornica częstotliwości VLT szybko dokona samoregulacji.

Zalety funkcji AEO

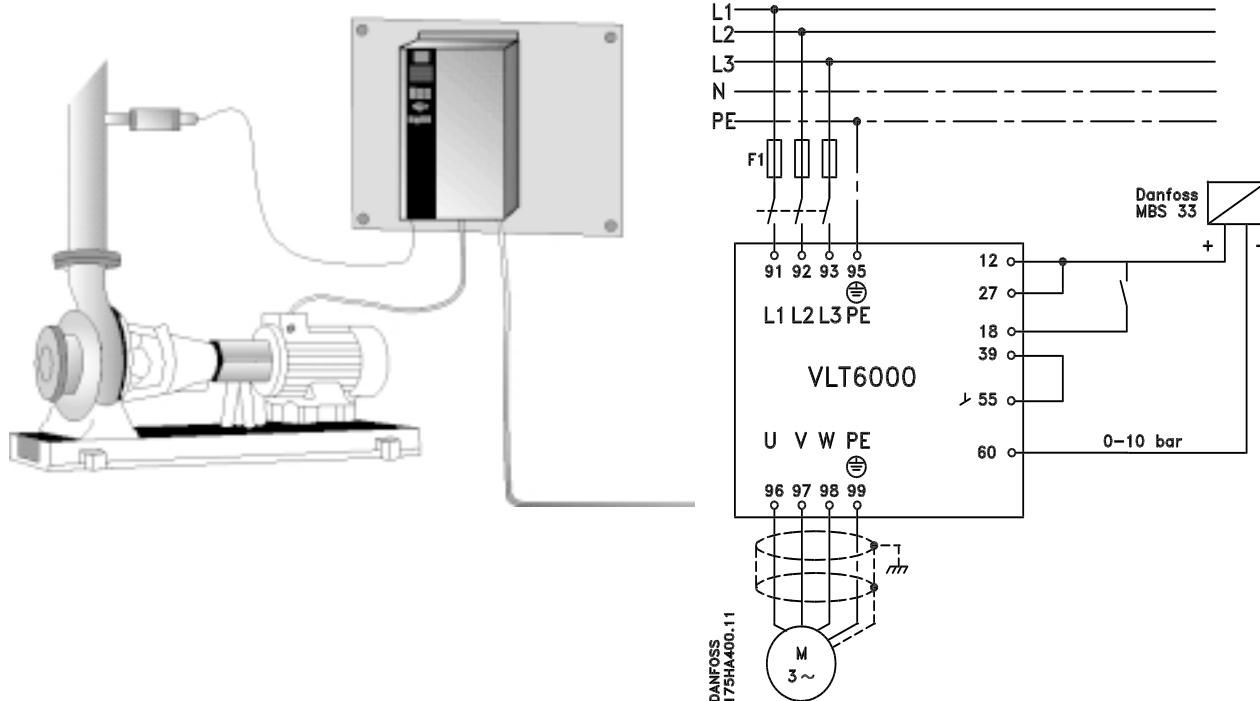
- Automatyka optymalizacji energii
- Zastosowanie kompensacji przewymiarowania silnika
- AEO dopasowuje swoje działanie do dziennych i sezonowych fluktuacji
- Oszczędność energii w systemach ze stałą objętością powietrza
- Kompensacja w nadsynchronicznym obszarze pracy
- Zmniejszenie hałasu akustycznego silnika

■ Przykład zastosowania – Regulacja stałego ciśnienia w systemie zaopatrzenia w wodę

Zapotrzebowanie na wodę ze stacji pomp wykazuje duże fluktuacje w ciągu doby. W nocy praktycznie nie ma zużycia wody, podczas gdy rano i wieczorem zużycie jest bardzo duże. Aby zapewnić odpowiednie ciśnienie w wodociągu w stosunku do bieżącego zapotrzebowania, pompy wyposażone są w systemy regulacji prędkości ich pracy. Użycie przetwornic częstotliwości umożliwia utrzymanie na minimalnym poziomie zużycia energii przez pompy, przy jednoczesnej optymalizacji parametrów dostawy wody dla użytkowników.

VLT 6000 HVAC ze zintegrowanym regulatorem PID zapewnia prostą i szybką instalację. Na przykład wersja w obudowie IP 54 może być montowana blisko pompy na ścianie, a istniejące kable zasilające mogą być wykorzystane do zasilania przetwornicy częstotliwości. Produkt Danfossa MBS 33 0-10 bar może być zamontowany kilka metrów od ujęcia z pompowni dla uzyskania regulacji w zamkniętej pętli. Danfoss MBS 33 jest 2-przewodowym przetwornikiem (4-20 mA), który może być zasilany bezpośrednio z VLT 6000 HVAC.

Wymagana nastawa (np. 5 bar) może być ustawiana lokalnie w parametrze 418 *Setpoint 1*.



Należy ustawić następujące parametry:

Par. 100	Konfiguracja	Zamknięta pętla [1]
Par. 302	Zacisk 18 Wejścia cyfrowe	Start [1]
Par. 314	Zacisk 60, wejście analogowe prądowe	Sygnał sprzężenia [2]
Par. 315	Zacisk 60, min. skalowania	4 mA
Par. 316	Zacisk 60, max. skalowania	20 mA
Par. 403	Licznik czasu uśpienia	10 sec.
Par. 404	Częstotliwość uśpienia	15 Hz
Par. 405	Częstotliwość "budzenia"	20 Hz
Par. 406	Nastawa "boost"	125%
Par. 413	Min. spręż. zwrotne	0 bar
Par. 414	Max. spręż. zwrotne	10 bar
Par. 415	Jednostka procesu	Bar [16]
Par. 418	Nastawa 1	5 bar
Par. 423-427	Nastawy regulatora PID	Dobrać do procesu

■ Co to jest oznakowanie CE

Celem umieszczania znaku CE jest unikanie technicznych przeszkód dla handlu w ramach EFTA i UE. UE wprowadziła znak CE jako prosty sposób informowania, czy dany produkt spełnia wymogi dyrektyw UE. Znak CE nie mówi nic o właściwościach technicznych ani o jakości danego produktu. Wymagania dla przetwornic częstotliwości są określone przez trzy dyrektywy UE:

Dyrektywa dotycząca właściwości mechanicznych (89/392/EEC)

Wszystkie urządzenie posiadające krytyczne części ruchome objęte są wymogami dyrektywy mechanicznej, która weszła w życie 1 stycznia 1995. Ponieważ przetwornica częstotliwości jest przede wszystkim urządzeniem elektrycznym, nie podlega ona dyrektywie mechanicznej. Jednak jeśli przetwornica jest dostarczana jako urządzenie, które ma współpracować z urządzeniem mechanicznym, dostarczamy informacje dotyczące względów bezpieczeństwa w odniesieniu do przetwornic częstotliwości. Dokonujemy tego w postaci deklaracji producenta.

• Dyrektywa dotycząca właściwości niskonapięciowych (72/23/EEC)

Przetwornice częstotliwości muszą posiadać oznaczenie CE w zakresie dyrektywy niskonapięciowej. Dyrektywa ta

dotyczy wszystkich urządzeń elektrycznych oraz przyrządów pracujących przy napięciach w zakresie 50-1000 V ac i 75-1500 V dc.

**Dyrektywa dotycząca EMC (89/336/EEC)
EMC jest skrótem określającym**

kompatybilność elektromagnetyczną. Spełnianie wymogów EMC oznacza, że wzajemne zakłócenia pomiędzy różnymi elementami / urządzeniami są tak małe, że nie ma to wpływu na ich funkcjonowanie. Dyrektywa EMC weszła w życie 1 stycznia 1996. Dyrektywa rozróżnia elementy, przyrządy, systemy i instalacje.

Dla ułatwienia użytkownikowi stworzenia instalacji zgodnej z wymogami EMC DTR podaje dokładne instrukcje dotyczące instalacji. Dodatkowo określamy które normy są spełniane przez nasze różne produkty. Oferujemy również filtry opisane w specyfikacjach technicznych, zapewniamy też wszechstronną pomoc w zakresie uzyskania jak najlepszych rezultatów w zakresie EMC.

W większości przypadków przetwornice częstotliwości są używane przez profesjonalnych handlowców jako złożony element stanowiący część dużej instalacji lub systemu. Należy zwrócić uwagę, że odpowiedzialność za ostateczne właściwości instalacji lub systemu w zakresie EMC spoczywa na wykonawcy instalacji.

■ Oprogramowanie PC i komunikacja szeregową

Danfoss oferuje szereg opcji komunikacji szeregową. Komunikacja szeregową umożliwia monitorowanie, programowanie i sterowanie jednego lub kilku urządzeń z centralnie umieszczonego komputera. Wszystkie modele VLT 6000 HVAC posiadają standardowo złącze RS 485 z możliwością wyboru jednego z trzech protokołów. Te trzy protokoły, wybierane w parametrze 500 *Telegramprofil* to:

- protokół FC
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa FLN

Opcjonalna karta magistrali szeregową umożliwia większe szybkości transmisji niż RS 485. Ponadto do magistrali może być podłączonych więcej urządzeń, można również stosować inne media transmisyjne. Danfoss oferuje następujące karty komunikacyjne:

- Profibus
 - LonWorks
-

■ Software Dialog

Stosowanie RS 485 umożliwia komunikację, np. za pomocą komputera PC. Dostępny jest dla tego celu program o nazwie *Software Dialogue*, pracujący pod kontrolę Windows™. Może być on używany do monitorowania, programowania i sterowania jednym bądź kilkoma urządzeniami VLT 6000 HVAC.

■ Moduły

Informacja o instalacji różnych modułów nie jest zawarta w niniejszej dokumentacji. Patrz "Zalecenia Projektowe dla VLT 6000 HVAC" lub skontaktuj się z Danfossem.

**500-537 Komunikacja szeregową****UWAGA!**

Informacje dotyczące użytkowania interfejsu szeregową RS 485 nie są zawarte w niniejszej dokumentacji. Prosimy o skontaktowanie się z Danfossem z prośbą o "Zalecenia Projektowe".

■ Rozpakowywanie i zamawianie przetwornicy częstotliwości VLT

Masz wątpliwości jaką przetwornicę częstotliwości VLT otrzymałeś i jakie opcje zawiera? Użyj poniższej tabeli aby to sprawdzić. Dodatkowo tabela ta może być wykorzystana do zamawiania VLT 6000 HVAC.

■ Kod numerów zamówieniowych

Na podstawie waszego zamówienia przetwornica częstotliwości VLT otrzymuje numer zamówieniowy, uwidoczniony na tabliczce znamionowej urządzenia. Numer ten może wyglądać w następujący sposób:

VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A10

Numer też oznacza, że zamówiono przetwornicę częstotliwości VLT 6008 na trójfazowe napięcie zasilające 380-460V (T4) w obudowie bookstyle IP20 (B20).

Dodatkowym wyposażeniem jest zintegrowany filtr RFI, klasy A&B (R3). Przetwornica częstotliwości wykorzystuje moduł sterowania (DL) z kartą magistrali PROFIBUS (F10). Ósmy znak (H) wskazuje obszar aplikacji urządzenia: **H** = HVAC.

Obudowa IP 20 bookstyle

Napięcie zasilania (znamionowe):

Moc silnika	200-240 V	380-460 V
1.1 kW	VLT 6002	VLT 6002
1.5 kW	VLT 6003	VLT 6003
2.2 kW	VLT 6004	VLT 6004
3.0 kW	VLT 6005	VLT 6005
4.0 kW		VLT 6006
5.5 kW		VLT 6008
7.5 kW		VLT 6011

Napięcie zasilania (znamionowe):

Moc silnika	200-240 V	380-460 V
1.1 kW	VLT 6002	VLT 6002
1.5 kW	VLT 6003	VLT 6003
2.2 kW	VLT 6004	VLT 6004
3.0 kW	VLT 6005	VLT 6005
4.0 kW	VLT 6006	VLT 6006
5.5 kW	VLT 6008	VLT 6008
7.5 kW	VLT 6011	VLT 6011
11 kW	VLT 6016	VLT 6016
15 kW	VLT 6022	VLT 6022
18.5 kW	VLT 6027	VLT 6027
22 kW	VLT 6032	VLT 6032
30 kW	VLT 6042	VLT 6042
37 kW	VLT 6052	VLT 6052
45 kW	VLT 6062	VLT 6062

Wersje w zakresie 1,1-45 kW dostarczane są w obudowie IP20, IP54

Napięcie zasilania (znamionowe):		
Moc silnika	400 V ¹⁾	460 V ¹⁾
55 kW	VLT 6075	-
75 kW	VLT 6100	VLT 6075
90 kW	VLT 6125	VLT 6100
110 kW	VLT 6150	VLT 6125
132 kW	VLT 6175	VLT 6150
160 kW	VLT 6225	VLT 6175
200 kW	VLT 6275	VLT 6225
250 kW		VLT 6275
315 kW	VLT 6400	VLT 6350
355 kW	VLT 6550	VLT 6400
400 kW	VLT 6550	VLT 6500
450 kW	—	VLT 6550

Wersje w zakresie 55-450 kW dostarczane są w obudowie IP 00, IP20 lub IP54

¹⁾ Wartość max. zależna od napięcia zasilającego doprowadzonego do urządzenia.

Warianty sprzętowe

Wszystkie urządzenia są dostępne w następujących wariantach sprzętowych:

ST: Wersja standardowa z/bez panelu sterującego

EX: Wersja rozszerzona dla typów VLT6350-6650 z panelem sterującym i przyłączem zewnętrznego zasilania 24 V DC dla podtrzymania układów sterowania.

DX: Wersja rozszerzona dla typów VLT6350-6550 z panelem sterującym, wbudowanymi bezpiecznikami i rozłącznikiem w torze głównym zasilania, z przyłączem zewnętrznego zasilania 24 V DC dla podtrzymania układów sterowania

Filtr RFI

Urządzenia w wersji bookstyle dostarczane są zawsze ze zintegrowanym filtrem RFI, spełniającym wymagania normy EN 55011-1B z 50-metrowym ekranowanym/zbrojonym kablem silnika oraz normy EN 55011-1A ze 150-metrowym ekranowanym/zbrojonym kablem silnika.

Urządzenia dla zasilania 240V i mocy silnika ≤ 3 kW (VLT 6005) oraz dla zasilania 380-460V i mocy silnika ≤ 7,5 kW (VLT 6011) są zawsze dostarczane ze zintegrowanym filtrem klasy 1A & 1B.

Urządzenia o większych mocach (odpowiednio 3 i 7,5 kW) mogą być zamawiane z lub bez filtra RFI.

Panel sterujący (klawiatura i wyświetlacz)

Wszystkie typy urządzeń, z wyjątkiem wersji IP 54, mogą być zamawiane zarówno z, jak i bez panelu sterującego. Wersja IP 54 jest zawsze dostarczana z panelem sterującym.

Dodatkowe pokrycie ochronne

Wszystkie typy urządzeń rodziny VLT6000 dostępne są z pokryciem lub bez pokrycia układów elektro- nicznych dodatkową powłoką ochronną.

Formularz zamówienia VLT 6000 HVAC

VLT 6000 HVAC - - - -

Wprowadzenie do HVAC

Moc
np. 6008

6002 1.1 kW
6003 1.5 kW
6004 2.2 kW
6005 3.0 kW
6006 4.0 kW
6008 5.5 kW
6011 7.5 kW
6016 11 kW
6022 15 kW
6027 18.5 kW
6032 22 kW
6042 30 kW
6052 37 kW
6062 45 kW

Obszar zastosowań HVAC

H

Napięcie zasilające

3 x 200 - 240 V

T 2

3 x 380 - 460 V

T 4

Obudowa

Bookstyle IP 20

B 2 0

6002-6005 200-240 V

6002-6011 380-460 V

IP 00

C 0 0

6042-6062 200-240 V

6075-6550 380-460 V

IP 20

C 2 0

6002-6062 200-240 V

6002-6550 380-460 V

IP 54

C 5 4

6002-6062 200-240 V

6002-6550 380-460 V

Wersja sprzętowa

Standard

S T

Rozszerzona z zewnętrznym 24 VDC.

Dostępna tylko dla VLT6350-6550 380-500V.

E X

Jak EX z wbudowanymi bezpiecznikami i rozłącznikiem

D X

Filtr RFI

Dostępne bez filtra w zakresach

R 0

6006-6062 200-240 V

6016-6550 380-460 V

Ze zintegrowanym filtrem klasy 1A + 1B

R 3

Panel sterujący (LCP)

Bez panela sterującego (nie ma takiej opcji dla IP 54 oraz VLT6350-6550)

D 0

Z panelem sterującym

D L

Opcja magistrali

Bez magistrali

Profibus

LonWorks Free Topology Process

LonWorks 78 KBPS

LonWorks 1.25 MBPS

F 0 0

F 1 0

F 4 0

F 4 1

F 4 2

Pokrycie ochronne

Bez pokrycia

C 0

Z pokryciem

C 1

Ilość urządzeń tego typu

Oczekiwana data dostawy

Zamówione przez:

Data:

Zrób kopię formularza zamówieniowego. Wypełnij i wyślij pocztą lub faksem do najbliższego biura Danfoss.

Opcja aplikacji (znaki 23-25)

Z kartą przekazników (nie przy opcji magistrali)

■ Ogólne dane techniczne
Zasilanie (L1, L2, L3):

Napięcie zasilania 200 - 240 V	3x200/208/220/230/240V ± 10%
Napięcie zasilania 380 - 460 V	3x380/400/415/440/460V ± 10%
Częstotliwość zasilania	50/60 Hz
VLT 6002-6011/380-460V i VLT 5002-6005/200-240V	± 2.0% nominalnego napięcia zasilającego
VLT6016-6062/380-460V i VLT6006-6032/200-240V	± 1.5% nominalnego napięcia zasilającego
VLT6075-6550/380-460V i VLT6042-6062/200-240V	± 3.0% nominalnego napięcia zasilającego
Współczynnik mocy / cos φ	0,90/1,0 przy znamionowym obciążeniu
Ilość przełączeń na wejściu zasilania L1, L2, L3	około 1 raz / min.
Max. prąd zwarcia	100.000 A

Dane wyjścia (U, V, W):

Napięcie wyjściowe	0-100% napięcia zasilającego
Częstotliwość wyjściowa	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Znamionowe napięcie silnika, wersje 200-240V	200/208/220/230/240 V
Znamionowe napięcie silnika, wersje 380-460V	380/400/415/440/460 V
Znamionowa częstotliwość silnika	50/60 Hz
Przełączanie na wyjściu	nieograniczone
Czasy rozbiegu i wybiegu <i>ramp</i>	1-3600 s

Charakterystyki momentów:

Moment rozruchowy	110% przez 1 min
Moment rozruchowy (parametr 110 <i>High break-away torque</i>)	Max. moment: 160% przez 0,5s
Moment przyspieszenia	100%
Moment przeciążenia	110%

Karta sterująca, wejścia cyfrowe:

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

Izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilającego (PELV). Dodatkowo: wejścia cyfrowe mogą być izolowane od innych zacisków karty sterującej przez podłączenie zewnętrznego napięcia zasilającego 24V dc i rozwarcie złącza 4. Patrz rysunek na stronie 44.

Karta sterująca, wejścia analogowe:

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

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

■ Ogólne dane techniczne
Karta sterująca, wejście impulsowe:

Ilość programowalnych wejść impulsowych	3
Numery zacisków	17, 29, 33
Max. częstotliwość na zacisku 17	5 kHz
Max. częstotliwość na zaciskach 29, 33	20 kHz (PNP open collector)
Max. częstotliwość na zacisku 29, 33	65 kHz (push-pull)
Poziom napięcie	0 - 24 V DC (logika dodatnia PNP)
Poziom napięcia, logiczne "0"	< 5 V DC
Poziom napięcia, logiczna "1"	> 10 V DC
Maksymalne napięcie na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R _i	około 2 kΩ
Czas skanowania (na wejście)	3 ms
Rozdzielczość	10 bitów + znak
Dokładność (100 - 1 kHz), zaciski 17, 29, 33	Max. błąd: 0,5% pełnego zakresu
Dokładność (1 - 5 kHz), zacisk 17	Max. błąd: 0,1% pełnego zakresu
Dokładność (1 - 65 kHz), zaciski 29, 33	Max. błąd: 0,1% pełnego zakresu

Izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilającego (PELV).

Dodatkowo: wejścia cyfrowe mogą być izolowane od innych zacisków karty sterującej przez podłączenie zewnętrznego napięcia zasilającego 24V dc i rozwarcie złącza 4. Patrz rysunek na stronie 44 oraz mikroprzełączniki 1-4.

Karta sterująca, wyjścia cyfrowo/impulsowe i analogowe:

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

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

Karta sterująca, zasilanie 24 V DC

Numery zacisków	12, 13
Maksymalne obciążenie	200 mA

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

Karta sterująca, komunikacja szeregową RS 485

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

Izolacja galwaniczna: Pełna izolacja galwaniczna (PELV)

Wyjścia przekaźnikowe:

Ilość programowalnych wyjść przekaźnikowych	2
Numery zacisków, karta sterująca	4-5 (rozwarne)
Max. obciążenie zacisków (AC) na 4-5, karta sterująca	50 V AC, 1 A, 60 VA
Max. obciążenie zacisków (DC) na 4-5, karta sterująca	75 V DC, 1 A, 30 W
Max. obciążenie zacisków (AC) na 4-5, karta sterująca dla zastos. UL/cUL	30 V AC, 1 A
Max. obciążenie zacisków (DC) na 4-5, karta sterująca dla zastos. UL/cUL	42,5 V DC, 1 A
Numery zacisków, karta mocy i karta przekaźników	1-3 (zwarte), 1-2 (rozwarne)
Max. obciążenie zacisków (AC) na 1-3, 1-2, karta mocy i karta przekaźników	240 V ac, 2 A, 60 VA
Max. obciążenie zacisków (DC) na 1-3, 1-2, karta mocy i karta przekaźników	50 V DC 2 A

■ Ogólne dane techniczne
Zewnętrzne zasilanie 24 V DC

Numery zacisków	35, 36
Poziomy napięcia	24 V DC ±15% (max. 37V DC for 10 s)
Maksymalne tętnienia napięcia	2 V DC
Pobór mocy	15-50 W (50 W przy włączeniu przez 20 ms)
Min. bezpiecznik	6 Amp

Warunki separacji galwanicznej obwodów: zapewniona pełna separacja gdy zewnętrzne źródło zasilania będzie także typu PELV.

Przekroje i długości kabli

Max. długość kabla silnika, ekranowany/zbrojony	150 m
Max. długość kabla silnika, nieekranowany/niezbrojony	300 m
Max. długość kabla silnika, ekranowany/zbrojony VLT 6011 380-460 V	100 m
Max. długość kabla magistrali DC-bus, ekranowany/zbrojony	25 m od przetwornicy do listwy DC
<i>(Max. przekroje kabli silnika - patrz następny rozdział)</i>	
Max. przekrój kabli sterujących	1,5 mm ² / 16 AWG
Max. przekrój kabli komunikacji szeregowej	1,5 mm ² / 16 AWG

Charakterystyka układu sterowania

Zakres częstotliwości	0 - 1000 Hz
Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej	± 0,003 Hz
Czas odpowiedzi systemu	3 ms
Prędkość, zakres sterowania (otwarta pętla)	1:100 prędkości synchronicznej
Prędkość, zakres sterowania (zamknięta pętla)	1:1000 prędkości synchronicznej
Prędkość, dokładność (otwarta pętla)	<1500 obr/min: max. błąd ± 7,5 obr/min
.....	> 1500 obr/min: max. błąd 0,5% chwilowej prędkości
Prędkość, dokładność (zamknięta pętla)	<1500 obr/min: max. błąd ± 1,5 obr/min
.....	> 1500 obr/min: max. błąd 0,1% chwilowej prędkości

Wszystkie charakterystyki sterowania bazują na 4-biegunowym silniku asynchronicznym.

Dokładność odczytów na wyświetlaczu (parametry 009-012 Display readout)

Prąd silnika [5], 0 – 140% obciążenia	Max. błąd: ±2.0% znamionowego prądu wyjściowego
Moc kW [6], Moc KM [7], 0 – 90% obciążenia	Max. błąd: ±5.0% znamionowej mocy wyjściowej

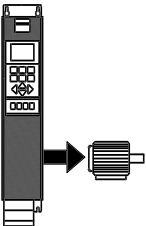
Parametry zewnętrzne:

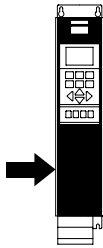
Obudowa	IP 00, IP 20, IP54
Test wibracyjny	0,7 g RMS 18-1000Hz losowo - 3 kierunki przez 2 godz. (IEC 68-2-34/35/36)
Max. wilgotność względna	93% + 2%, -3% (IEC 68-2-3) przy składowaniu/transporcie
Temperatura otoczenia	
VLT 6002-6005 200-240V, 6002-6011 380-460V, Bookstyle, IP20	max. 45°C (24 godz. śred. maks. 40°C)
VLT 6006-6062 200-240V, 6016-6550 380-460V, IP00, IP20	max. 40°C (24 godz. śred. maks. 35°C)
VLT 6002-6062 200-240V, 6002-6550 380-460V, IP54	max. 40°C (24 godz. śred. maks. 35°C)
<i>(Obniżenie wartości znamionowych dla wysokich temperatur otoczenia - patrz strona 118)</i>	
Min. temperatura otoczenia podczas normalnej pracy	0°C
Min. temperatura otoczenia podczas pracy ograniczonej	-10°C
Temperatura podczas składowania/transportu	-25 - +65/70 °C
Maksymalna wysokość ponad poziomem morza	1000 m
<i>(Obniżenie wartości znamionowych dla wysokich ciśnień powietrza - patrz strona 118)</i>	
Spełniane normy EMC, emisja	EN 50081-1/2, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Odporność	EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4
.....	EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

Zabezpieczenia VLT 6000 HVAC

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

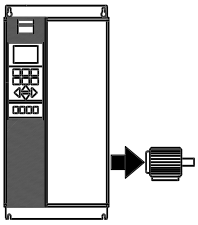
■ Napięcie zasilania 3 x 200 - 240 V

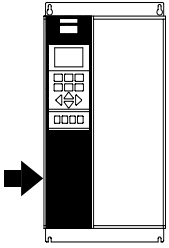
Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	VLT type	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011	
	4) Prąd wyjściowy								
	$I_{VLT,N}$ [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9	
	Moc wyjściowa (240 V)								
	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8	
	Typowa moc napędzanego silnika $P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
Typowa moc napędzanego silnika $P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10		
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus [mm ² /AWG]		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	

	Max. prąd zasilania (200 V)	$I_{L,N}$ [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0
	Max. przekrój kabla zasilającego [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6
	Max. wart. bezpieczników [A]/UL ¹⁾ [A]		16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60
	Stycznik zasilania	[Typ Danfoss]	CI 6	CI 9	CI 12	CI 12	CI 6	CI 9	CI 16
		[AC value]	AC-3	AC-3	AC-3	AC-3	AC-1	AC-1	AC-1
	Sprawność ³⁾		0.95						
	Masa IP 20	[kg]	7	7	9	9	23	23	23
	Masa IP 54	[kg]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38
	Straty mocy przy max. obciążeniu [W]		76	95	126	172	194	426	545
	Obudowa	Typ VLT	Bookstyle IP 20/Kompakt IP 20/IP 54						

(Bookstyle IP 20 jest dostępne w zakresie VLT 6002-6005).

■ Napięcie zasilania 3 x 200 - 240 V

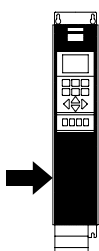
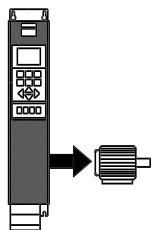
Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	VLT type	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	
	4) Prąd wyjściowy								
	$I_{VLT,N}$ [A]	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170	
	Moc wyjściowa (240 V)								
	$S_{VLT,N}$ [kVA]	19.1	24.7	31.1	36.6	43.2	54.0	64.0	
	Typowa moc napędzanego silnika $P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	
	Typowa moc napędzanego silnika $P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60	
	Max. przekrój kabla [mm ² /AWG] miedź	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0	
	silnika i magistrali DC-bus aluminium	16/6	35/2	35/2	50/0	90/3/10 ⁵⁾	95/250 ⁵⁾	120/300 ⁵⁾	
	Min. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus [mm ² /AWG]		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8

	Max. prąd zasilania (200 V)	$I_{L,N}$ [A]	46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
	Max. przekrój kabla, zasilającego [mm ²]/[AWG]	miedź	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
		aluminium	16/6	35/2	35/2	50/0	90/3/10 ⁵⁾	95/250 ⁵⁾	120/300 ⁵⁾
	Max. wart. bezpieczników [A]/UL ¹⁾ [A]		60	80	125	125	150	200	250
	Stycznik zasilania	[Typ Danfoss]	CI 32	CI 32	CI 37	CI 45	-	-	-
		[AC value]	AC-1	AC-1	AC-1	AC-1			
	Sprawność ³⁾		0.95						
	Masa IP 00	[kg]	-	-	-	-	90	90	90
	Masa IP 20	[kg]	23	30	30	48	101	101	101
	Masa IP 54	[kg]	38	49	50	55	104	104	104
Straty mocy przy max. obciążeniu [W]		545	783	1042	1243	1089	1361	1613	
Obudowa		IP 20+NEMA 1 kit, IP 54/NEMA 12							

- Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussmann KTN-R, KTS-R, FWH, FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT6002-VLT6032, 200/240 V i VLT6002-6062 380/460V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT6042-VLT6062, 200/240V i VLT6075-6550 380/460V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zabezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciovym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
- Amerykańska Miara Kabli (AWG)
- Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
- Parametry prądu spełniają wymogi UL dla 208-240V.
- Przyłącze 1×M8/2×M8

■ Dane techniczne, napięcie zasilania 3 x 380 - 460 V

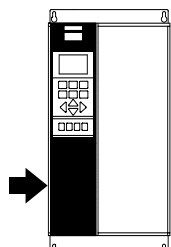
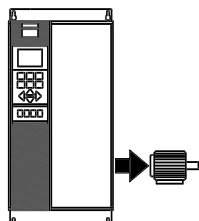
Typ VLT	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (380-415 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-415 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
$I_{VLT,N}$ [A] (440-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (440-460 V)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	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 napędzanego silnika $P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Typowa moc napędzanego silnika $P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	-	5	7.5	10
Max. przekrój kabla silnika i magistrali [mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. prąd zasilania $I_{L,N}$ [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
Max. przekrój kabla, zasilającego [mm ²]/[AWG] ²⁾	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. wart. bezpieczników [A]/UL ¹⁾ [A]	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Stycznik zasilania [Typ Danfoss]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 12	CI 5	CI 6
[AC value]	AC-3	AC-3	AC-3	AC-3	AC-3	AC-1	AC-1
Sprawność ³⁾	0.96						
Masa IP 20 [kg]	8	8	8,5	8,5	10,5	10,5	10,5
Masa IP 54 [kg]	11,5	11,5	12	12	14	14	14
Straty mocy przy max. obciążeniu [W]	67	92	110	139	198	250	295
Obudowa Typ VLT	Bookstyle IP 20/Kompakt IP 20/IP 54						



(Bookstyle IP 20 jest dostępne w zakresie VLT 6002-6011)

■ Napięcie zasilania 3 x 380 - 460 V

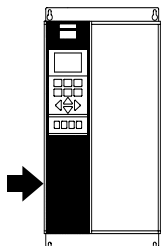
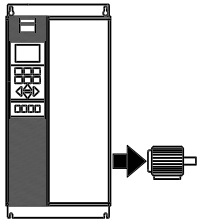
VLT type	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (380-415 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0	73.0	90.0
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-415 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99.0
$I_{VLT,N}$ [A] (440-460 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0	65.0	77.0
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (440-460 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2	71.5	84.7
Moc wyjściowa $S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8	52.5	64.7
$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	61.3
Typowa moc napędzanego silnika $P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
Typowa moc napędzanego silnika $P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus [mm ² /AWG]	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
Min. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus ⁴⁾ [mm ² /AWG]	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
Max prąd zasilania $I_{L,N}$ [A] (380 V)	32.0	32.0	37.5	44.0	60.0	72.0	89.0
$I_{L,N}$ [A] (460 V)	27.6	27.6	34.0	41.0	53.0	64.0	77.0
Max. przekrój kabla, zasilającego [mm ²]/[AWG]	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
Max. wart. bezpieczników [A]/UL ¹⁾ [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80	100/100	125/125
Sprawność przy częstotliwości znamionowej	0.96						
Masa IP 20 [kg]	23	23	23	30	30	48	48
Masa IP 54 [kg]	48	48	48	51	61	67	70
Straty mocy przy max. obciążeniu [W]	419	559	655	768	1065	1275	1571
Obudowa	IP 20/IP 54						



- Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussmann KTN-R, KTS-R, FWH, FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT6002-VLT6032, 200/240 V i VLT6002-6062 380/460V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT6042-VLT6062, 200/240V i VLT6075-6550 380/460V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zabezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciovym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
- Amerykańska Miara Kabli (AWG)
- Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
- Minimalny przekrój kabla to najmniejszy przekrój kabla jaki można podłączyć do zacisków. Zawsze należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących minimalnych przekrojów kabli.

■ Dane techniczne, napięcie zasilania 3 x 380 - 460 V

Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	typ VLT	6075	6100	6125	6150	6175	6225	6275
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	106	147	177	212	260	315	368
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	117	162	195	233	286	347	405
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	106	130	160	190	240	302	361
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	117	143	176	209	264	332	397
Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	73	102	123	147	180	218	255
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	84,5	104	127	151	191	241	288
Typowa moc napędz. silnika (380-415 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	55	75	90	110	132	160	200
Typowa moc napędz. silnika (440-460 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	75	100	125	150	200	250	300
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (380-440 V) [mm ²] (miedź) ⁵⁾		70	95	120	2x70	2x70	2x95	2x120
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (441-460 V) [mm ²] (miedź) ⁵⁾		70	70	95	2x70	2x70	2x95	2x120
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (380-440 V) [mm ²] (aluminium) ⁵⁾		95	90	120	2x70	2x95	2x120	2x150
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (441-460 V) [mm ²] (aluminium) ⁵⁾		70	120	150	2x70	2x120	2x120	2x150
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (380-440 V) [AWG] (miedź) ⁵⁾		1/0	3/0	4/0	2x1/0	2x2/0	2x3/0	2x250mcm
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (441-460 V) [AWG] (miedź) ⁵⁾		1/0	2/0	3/0	2x1/0	2x1/0	2x3/0	2x4/0
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (380-440 V) [AWG] (aluminium) ⁵⁾		3/0	250mcm	300mcm	2x2/0	2x4/0	2x250mcm	2x350mcm
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (441-460 V) [AWG] (aluminium) ⁵⁾		3/0	4/0	250mcm	2x2/0	2x3/0	2x250mcm	2x300mcm
Min. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus ⁴⁾ [mm ²] / [AWG] ⁵⁾		10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	16/6	16/6
Max. prąd zasilania	$I_{L,N}$ [A] (400 V)	131	155	217	262	310	384	476
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	117	155	192	236	277	355	457
Max. przekrój kabla zasil.(380-440 V) [mm ²] (miedź) ⁵⁾		70	95	120	2x70	2x70	2x95	2x120
Max. przekrój kabla zasil.(441-460 V) [mm ²] (miedź) ⁵⁾		70	70	95	2x70	2x70	2x95	2x120
Max. przekrój kabla zasil.(380-440 V) [mm ²] (aluminium) ⁵⁾		95	90	120	2x70	2x95	2x120	2x150
Max. przekrój kabla zasil.(441-460 V) [mm ²] (aluminium) ⁵⁾		70	120	150	2x70	2x120	2x120	2x150
Max. przekrój kabla zasil.(380-440 V). [AWG] (miedź) ⁵⁾		1/0	3/0	4/0	2x1/0	2x2/0	2x3/0	2x250mcm
Max. przekrój kabla zasil.(441-460 V) [AWG] (miedź) ⁵⁾		1/0	2/0	3/0	2x1/0	2x1/0	2x3/0	2x4/0
Max. przekrój kabla zasil.(380-440V) [AWG] (aluminium) ⁵⁾		3/0	250mcm	300mcm	2x2/0	2x4/0	2x250mcm	2x350mcm
Max. przekrój kabla zasil.(441-460 V) [AWG] (aluminium) ⁵⁾		3/0	4/0	250mcm	2x2/0	2x3/0	2x250mcm	2x300mcm
Max. wart. bezpieczników głównych [A]/UL ¹⁾ [A]		150/150	250/220	250/250	300/300	350/350	450/400	500/500
Bezpieczniki wbudowane obwodu ładowania [A]/UL ¹⁾ [A]		15/15	15/15	15/15	30/30	30/30	30/30	30/30
Bezpieczniki zasilacza SMPS [A]/UL ¹⁾ [A]		5.0/5.0						
Masa IP 00 [kg]		109	109	109	146	146	146	146
Masa IP 20 [kg]		121	121	121	161	161	161	161
Masa IP 54 [kg]		124	124	124	177	177	177	177
Sprawność przy częstotliwości znamionowej		0.96-0.97						
Straty mocy przy max. obciążeniu [W]		1430	1970	2380	2860	3810	4770	5720
Obudowa		IP 00 / IP 20/ IP 54						



- Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussmann KTN-R, KTS-R, FWH, FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT6002-VLT6032, 200/240 V i VLT6002-6062 380/460V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT6042-VLT6062, 200/240V i VLT6075-6550 380/460V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zabezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciovym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
 - Amerykańska Miara Kabli (AWG)
 - Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
 - Minimalny przekrój kabla to najmniejszy przekrój kabla jaki można podłączyć do zacisków.
 - Przyłącze 1xM8/2xM8
- Zawsze należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących minimalnych przekrojów kabli.

■ Dane techniczne, napięcie zasilania 3 x 380 - 460 V

Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami		VLT type	6350	6400	6500	6550
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		480	600	658	745
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		528	660	724	820
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)		443	540	590	678
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)		487	594	649	746
Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (415 V)		345	431	473	536
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		353	430	470	540
Typowa moc napędzanego silnika (380-440 V)		$P_{VLT,N}$ [kW]	250	315	355	400
Typowa moc napędzanego silnika (441-500 V)		$P_{VLT,N}$ [HP]	350	450	500	600
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (380-440 V) [mm ²](miedź) ⁵⁾			2 x 150	2 x 185	2 x 240	2 x 300
			3 x 70	3 x 95	3 x 120	3 x 150
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (441-460 V) [mm ²](miedź) ⁵⁾			2 x 120	2 x 150	2 x 185	2 x 300
			3 x 70	3 x 95	3 x 95	3 x 120
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (380-440 V) [mm ²](aluminium) ⁵⁾			2 x 185	2 x 240	2 x 300	
			3 x 120	3 x 150	3 x 185	3 x 185
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (441-460 V) [mm ²](aluminium) ⁵⁾			2 x 150	2 x 185	2 x 240	
			3 x 95	3 x 120	3 x 150	3 x 185
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (380-440 V) [AWG] ²⁾ (miedź) ⁵⁾			2 x 250mcm	2 x 350mcm	2 x 400mcm	2 x 500mcm
			3 x 2/0	3 x 3/0	3 x 4/0	3 x 250mcm
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (441-460 V) [AWG] ²⁾ (miedź) ⁵⁾			2 x 4/0	2 x 300mcm	2 x 350mcm	2 x 500mcm
			3 1/0	3 x 3/0	3 x 3/0	3 x 4/0
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (380-440 V) [AWG] ²⁾ (aluminium) ⁵⁾			2 x 350mcm	2 x 500mcm	2 x 600mcm	2 x 700mcm
			3 x 4/0	3 x 250mcm	3 x 300mcm	3 x 350mcm
Max. przekrój kabla silnika i magistrali DC-bus (441-460 V) [AWG] ²⁾ (aluminium) ⁵⁾			2 x 300mcm	2 x 400mcm	2 x 500mcm	2 x 600mcm
			3 x 3/0	3 x 4/0	3 x 250mcm	3 x 300mcm

- Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussmann KTN-R, KTS-R, FWH, FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT6002-VLT6032, 200/240 V i VLT6002-6062 380/460V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT6042-VLT6062, 200/240V i VLT6075-6550 380/460V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zabezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciovym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
- Amerykańska Miara Kabli (AWG)
- Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
- Minimalny przekrój kabla to najmniejszy przekrój kabla jaki można podłączyć do zacisków.
- Przyłącze 1xM8/2xM8

Zawsze należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących minimalnych przekrojów kabli.

■ Dane techniczne, napięcie zasilania 3 x 380 - 460 V

Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami

	VLT type	6350	6400	6500	6550
Max. prąd zasilania (RMS)	$I_{L,MAX}$ [A] (400 V)	389	467	584	648
	$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	356	431	526	581
Max. przekrój zasilającego (380-440 V)	[mm ²](miedź) ⁵⁾	2 x 150 3 x 70	2 x 185 3 x 95	2 x 240 3 x 120	2 x 300 3 x 150
Max. przekrój zasilającego (441-460 V)	[mm ²](miedź) ⁵⁾	2 x 120 3 x 70	2 x 150 3 x 95	2 x 185 3 x 95	2 x 300 3 x 120
Max. przekrój zasilającego (380-440 V)	[mm ²](aluminium) ⁵⁾	2 x 185 3 x 120	2 x 240 3 x 150	2 x 300 3 x 185	3 x 185
Max. przekrój zasilającego (441-460 V)	[mm ²](aluminium) ⁵⁾	2 x 150 3 x 95	2 x 185 3 x 120	2 x 240 3 x 150	3 x 185
Max. przekrój zasilającego (380-440 V)	[AWG] ²⁾ (miedź) ⁵⁾	2 x 250mcm 3 x 2/0	2 x 350mcm 3 x 3/0	2 x 400mcm 3 x 4/0	2 x 500mcm 3 x 250mcm
Max. przekrój zasilającego (441-460 V)	[AWG] ²⁾ (miedź) ⁵⁾	2 x 4/0 3 1/0	2 x 300mcm 3 x 3/0	2 x 350mcm 3 x 3/0	2 x 500mcm 3 x 4/0
Max. przekrój zasilającego (380-440 V)	[AWG] ²⁾ (aluminium) ⁵⁾	2 x 350mcm 3 x 4/0	2 x 500mcm 3 x 250mcm	2 x 600mcm 3 x 300mcm	2 x 700mcm 3 x 350mcm
Max. przekrój zasilającego (441-460 V)	[AWG] ²⁾ (aluminium) ⁵⁾	2 x 300mcm 3 x 3/0	2 x 400mcm 3 x 4/0	2 x 500mcm 3 x 250mcm	2 x 600mcm 3 x 300mcm
Max. wart. bezpieczników głównych	[A]/UL ¹⁾ [A]	630/600	700/700	800/800	800/800
Bezpieczniki wbudowane obwodu ładowania	[A]/UL ¹⁾ [A]	15/15	15/15	15/15	30/30
Wbudowane bezpieczniki rezystora ładowania	[A]/UL ¹⁾ [A]	12/12	12/12	12/12	12/12
Bezpieczniki zasilacza SMPS	[A]/UL ¹⁾ [A]	5.0/5.0			
Sprawność		0.97			
Masa IP 00	[kg]	480	515	560	585
Masa IP 20	[kg]	595	630	675	700
Masa IP 54	[kg]	605	640	685	710
Straty mocy przy max. obciążeniu	[W]	7500	9450	10650	12000
Obudowa		IP 00 / IP 20/ IP 54			

- Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussmann KTN-R, KTS-R, FWH, FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT6002-VLT6032, 200/240 V i VLT6002-6062 380/460V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT6042-VLT6062, 200/240V i VLT6075-6550 380/460V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zabezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciovym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
- Amerykańska Miara Kabli (AWG)
- Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
- Minimalny przekrój kabla to najmniejszy przekrój kabla jaki można podłączyć do zacisków.
- Przyłącze 1xM8/2xM8

Zawsze należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących minimalnych przekrojów kabli.

Wymiary

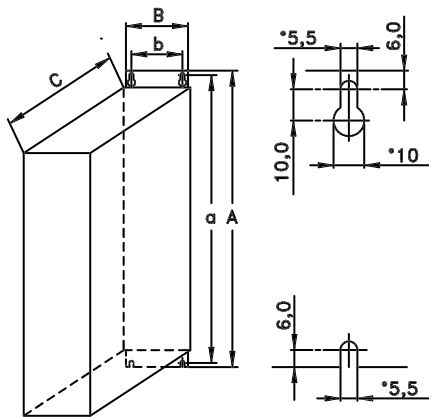
Wszystkie wymiary w mm.

aa: Min. przestrzeń nad obudową

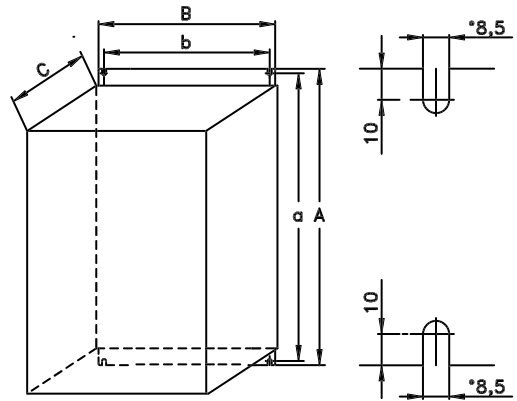
bb: Min. przestrzeń pod obudową

Typ VLT 6000 HVAC	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	250	B
IP 00 380-460 V								
6075 - 6125	800	370	335		780	270	250	B
6150 - 6275	1400	420	400		1380	350	250	B
6350 - 6550	1896	1099	490		—	—	400(aa)	H
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	975	370	335		780	270	250	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 - 6062	800	308	296		780	270	200	D
6075 - 6125	975	370	335		780	270	250	E
6150 - 6275	1575	420	400		1380	350	250	E
6350 - 6550	2010	1200	600		—	—	400(aa)	H
VLT type								
	A	B	C	D	a	b	aa/bb	Typ
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	355	280	70	560	330	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	250	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	355	280	70	560	330	200	F
6042 - 6062	940	400	280	70	690	375	200	F
6075 - 6125	937	495	421	—	830	374	250	G
6150 - 6275	1572	495	425	—	1465	445	250	G
6350 - 6550	2010	1200	600	—	—	—	400(aa)	H
Opcja dla IP 00 VLT 6075-6275A1								
IP 20 dolna pokrywa								
6075 - 6125	175	370	335					
6150 - 6275	175	420	400					

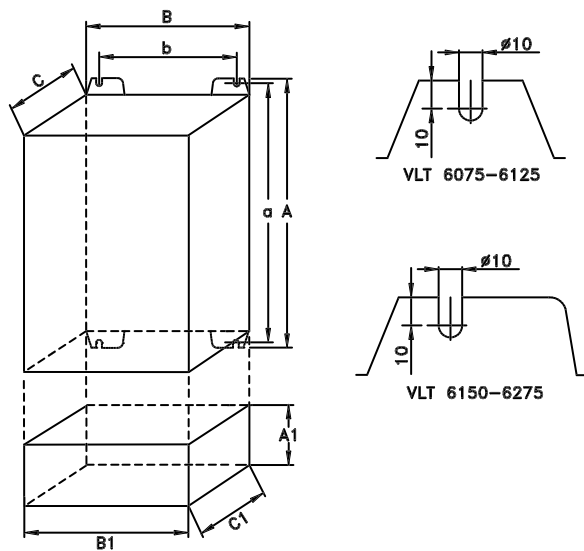
■ Wymiary



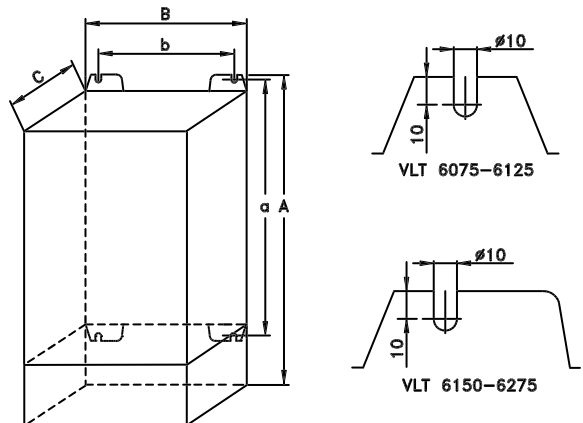
Type A, IP20



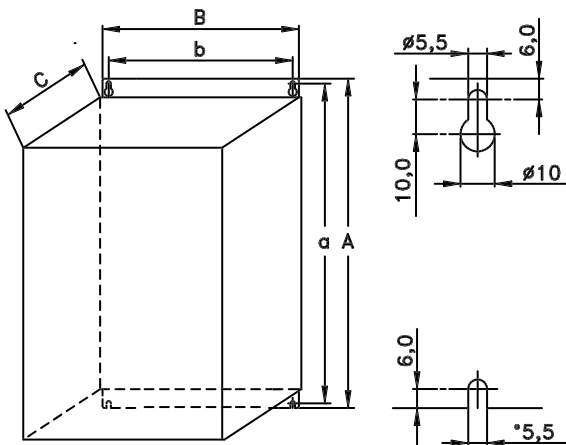
Type D, IP20



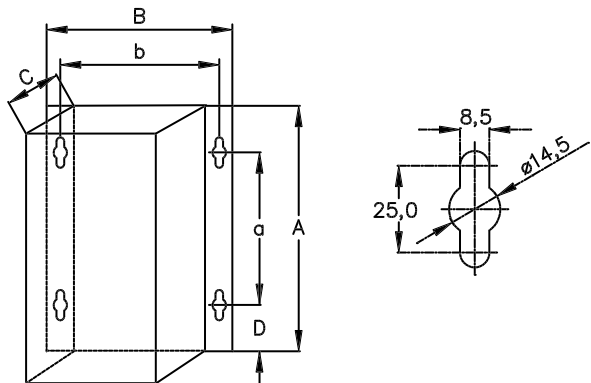
Type B, IP00
With option and enclosure IP20



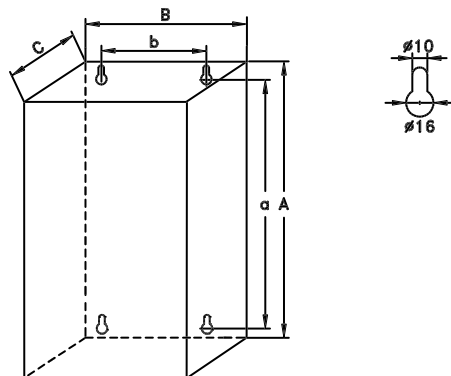
Type E, IP20



Type C, IP20

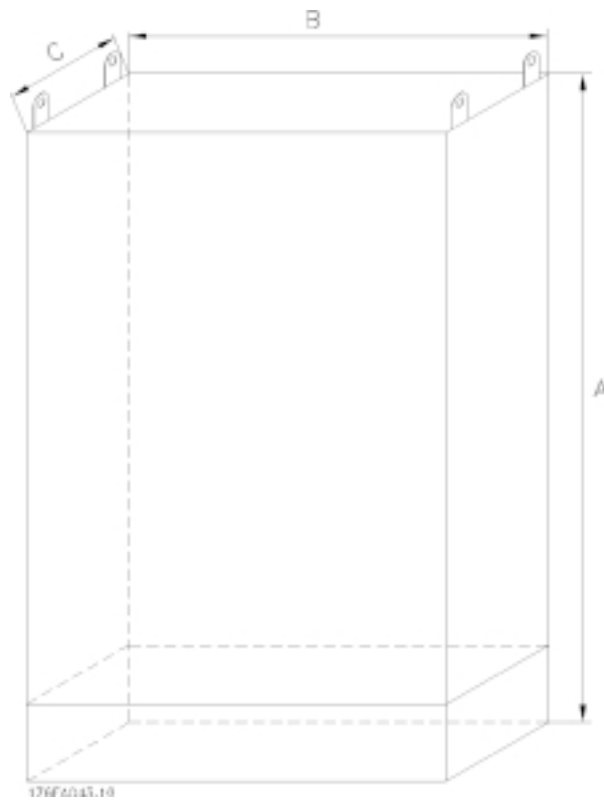


Type F, IP54



Type G, IP54

■ Wymiary (cd.)



Typ H IP00, IP20, IP54

■ Instalacja mechaniczna



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

Przetwornica częstotliwości VLT *musi* być instalowana pionowo.

Przetwornica częstotliwości VLT jest chłodzona za pomocą obiegu powietrza. W celu umożliwienia swobodnego obiegu powietrza nad i pod przetwornicą muszą być pozostawione wolne przestrzenie jak to pokazano na poniższych rysunkach. Dla uniknięcia przegrzania temperatura otoczenia nie może przekraczać *max. temperatury otoczenia określonej dla danego typu przetwornicy VLT, nie może być również przekroczona średnia temperatura 24-godzinna*. Temperatury maksymalne i średnie 24-godzinne można odczytać z tabel "Ogólne Dane Techniczne" na stronie 16.

Jeśli temperatura otoczenia leży w zakresie 45-55°C, można oczekiwać obniżenia wartości znamionowych przetwornicy VLT, patrz wykres na stronie 118. Jeśli obniżenie wartości znamionowych nie zostanie uwzględnione nastąpi skrócenie żywotności przetwornicy.

■ Stopień ochrony obudowy

	IP 00	IP 20	IP 54
Bookstyle	-	OK	-
VLT 6002-6032 200-240 V	-	OK	OK
VLT 6002-6550 380-460 V	OK	OK	OK

■ Montaż zewnętrzny

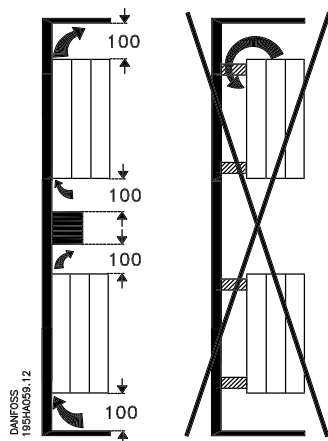
	IP 00	IP 20	IP 54
Bookstyle	-	Nie	-
VLT 6002-6032 200-240 V	-	Nie	OK
VLT 6002-6550 380-460 V	Nie	Nie	OK

IP 20 z 4x górna pokrywa			
VLT 6002-6005 200-240 V	-	OK	OK
VLT 6002-6016 380-460 V	-	OK	OK

IP 20 dolna pokrywa przyłączy			
VLT 6006-6032 200-240 V	-	OK	OK
VLT 6022-6062 380-460 V	-	OK	OK

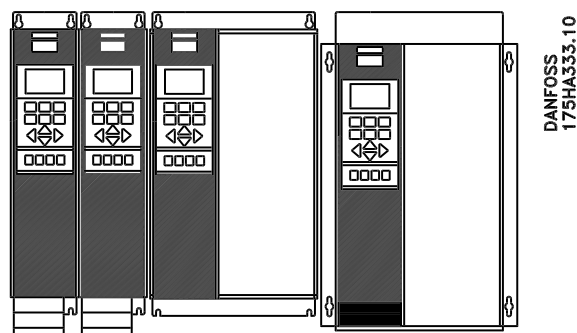
■ Instalacja VLT 6002-6005 200-240V, VLT 6002-6011 380-460V Bookstyle IP 20, Kompakt IP 20 i IP 54

Chłodzenie

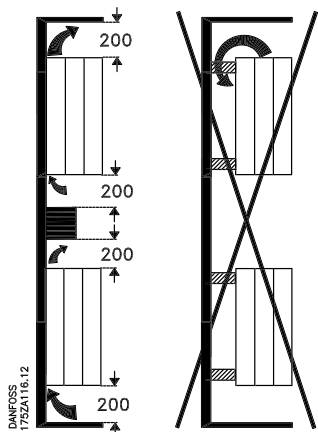


Wszystkie wyżej wymienione wersje wymagają 100 mm wolnej przestrzeni nad i pod obudową.

Montaż jedna obok drugiej

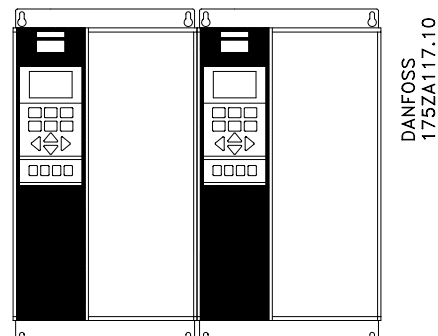
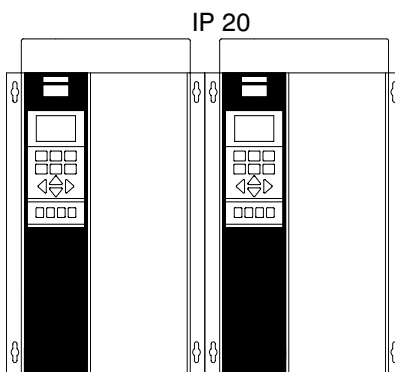


Wszystkie wyżej wymienione wersje mogą być montowane jedna obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni, gdyż nie wymagają one przepływu powietrza chłodzącego po bokach.

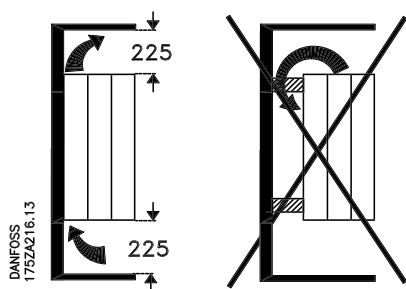
■ Instalacja VLT 6006-6032 200-240V, VLT 6016-6062 380-460V IP 20 i IP 54
Chłodzenie


Wszystkie wyżej wymienione wersje wymagają 200 mm wolnej przestrzeni nad i pod obudową i muszą być montowane na płaskiej, pionowej powierzchni (bez dystansów). Dotyczy to zarówno obudów IP 20, jak i IP 54.

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

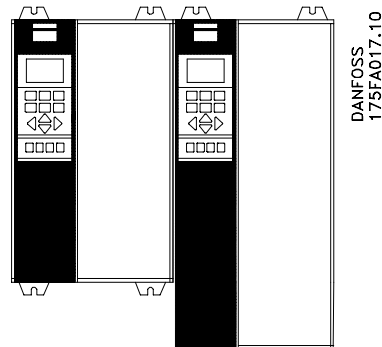
Montaż jedna obok drugiej

 DANFOSS
175ZA117.10

 DANFOSS
175ZA118.10

IP 54 (przylegające brzegami)

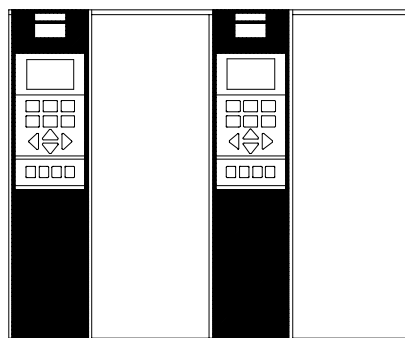
■ Instalacja VLT 6042-6062 200-240V, VLT 6075-6275 380-460V IP 20 i IP 54
Chłodzenie


VLT 6075-6275

Wszystkie wyżej wymienione wersje wymagają wolnej przestrzeni nad i pod obudową tak, jak pokazano na rysunkach i muszą być montowane na płaskiej, pionowej powierzchni (bez dystansów). Dotyczy to obudów IP 00, IP 20, jak i IP 54.

Montaż jedna obok drugiej

 DANFOSS
175FA017.10

VLT 6075-6275 IP 00 i IP 20

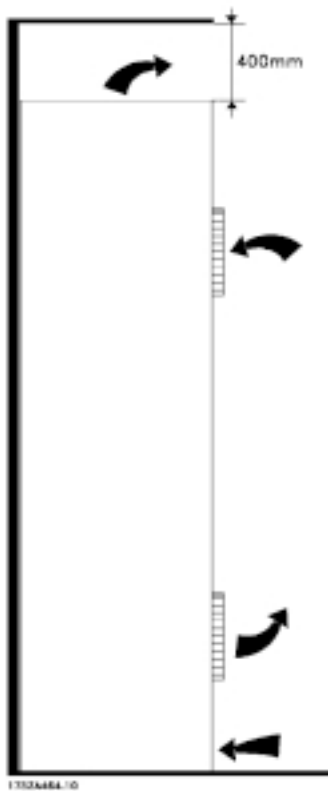

 DANFOSS
176FA019.10

VLT 6075-6275 IP 54

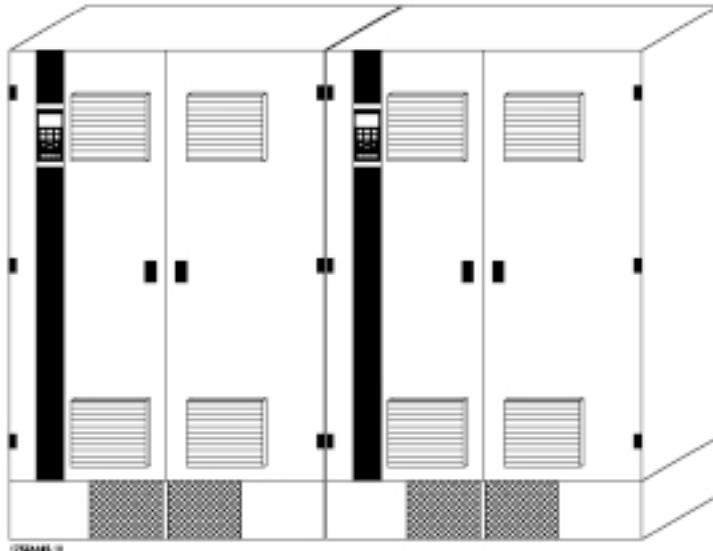
Wersje IP 00 i IP 20 mogą być montowane jedna obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni, gdyż nie wymagają one przepływu powietrza chłodzącego po bokach.

■ Instalacja VLT 6350-6550 380-460 V Kompakt IP 00, IP 20 i IP 54

Chłodzenie



Montaż jedna obok drugiej



Wszystkie urządzenia wymienionych powyżej serii wymagają minimum 400 mm wolnej przestrzeni nad obudową i muszą być ustawione na poziomej podłodze. Dotyczy to urządzeń w wersji IP00, IP20 jak i IP 54. Uzyskanie dostępu / otworzenie drzwi do VLT 5300-5500 wymaga minimum 605 mm wolnej przestrzeni przed przetwornicą częstotliwości VLT

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

■ Ogólne informacje o instalacji elektrycznej

■ Uwaga wysokie napięcie



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

Dotykanie elementów elektrycznych może być niebezpieczne, nawet po wyłączeniu napięcia zasilającego. W przypadku przetwornic VLT 6002-6005 należy odczekać przynajmniej 4 minuty, a przetwornic VLT 6006-6550 przynajmniej 15 minut.



Uwaga!

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

■ Uziemienie

Podczas instalacji przetwornicy częstotliwości należy przestrzegać podanych poniżej podstawowych wytycznych, pozwalających spełnić wymagania dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

- **Uziemienie bezpieczeństwa:** Należy zwrócić uwagę, że przetwornica częstotliwości ma duży prąd upływu i musi być odpowiednio uziemiona ze względów bezpieczeństwa. Należy stosować lokalne przepisy bezpieczeństwa.
- **Uziemienie wysokoczęstotliwościowe:** Przewody uziemiające powinny być możliwie najkrótsze.

Należy połączyć różne masy za pomocą przewodnika o możliwie najmniejszej impedancji. Najmniejsza impedancja jest uzyskiwana poprzez zachowanie jak najmniejszej długości przewodnika oraz przez zastosowanie możliwie największej powierzchni przekroju. Płaski przewodnik, ma mniejszą impedancję

HF (wysokoczęstotliwościową) niż przewodnik okrągły, przy tym samym przekroju przewodnika

C_{VSS}^*
Jeśli w obudowie jest zainstalowane więcej niż jedno urządzenie tylna ścianka obudowy, która musi być metalowa, powinna być użyta jako wspólna masa. Metalowe obudowy różnych urządzeń są montowane na tylnej ścianie wspólnej obudowy w sposób zapewniający możliwie najmniejszą impedancję HF. Dzięki temu unika się powstawania różnych napięć HF na poszczególnych urządzeniach oraz powstawania ryzyka płynięcia prądów interferencji na częstotliwościach radiowych w kablach połączeniowych, które mogą być stosowane pomiędzy urządzeniami. Dzięki temu zmniejszone będą interferencje na częstotliwościach radiowych. Aby uzyskać niską impedancję HF do mocowania urządzeń na tylnej ścianie obudowy należy stosować śruby mocujące. Należy usunąć lakier oraz inne substancje izolujące z punktów mocowania.

■ Kable

Kable sterujące oraz kable filtrowanego zasilania powinny być instalowane oddzielnie od kabli zasilających silnik aby uniknąć indukowanych zakłóceń. Zazwyczaj wystarczająca jest odległość 20 cm, ale zaleca się zachowywać możliwie największą odległość, szczególnie gdy kable są instalowane równolegle na dłuższym odcinku.

W stosunku do kabli wrażliwych na zakłócenia, takich jak kable telefoniczne i kable transmitujące dane, zaleca się zachowanie możliwie największej odległości, przynajmniej 1 m na każde 5 m kabla zasilającego (zasilanie i kabel silnika). Należy podkreślić, że minimalna odległość zależy od wrażliwości kabli sygnałowych, dlatego nie można nigdy podać z góry dokładnych danych.

Jeśli stosowane są uchwyty kablowe, wrażliwe kable sygnałowe nie powinny być umieszczane w tych samych uchwytach co kable silnika i hamulca.

Jeśli kable sygnałowe muszą przecinać kable zasilające, przecięcie powinno następować pod kątem prostym.

Należy pamiętać, aby wszystkie zakłócające kable wchodzące i wychodzące do/z obudowy powinny być ekranowane/zbrojone lub filtrowane.

Patrz również *Instalacja zgodna z wymogami EMC*.

■ Kable ekranowane/zbrojone

Ekran musi posiadać niską impedancję HF. Można to zapewnić poprzez zastosowanie plecionego ekranu, miedzianego, aluminiowego lub stalowego. Ekran zbrojony zapewniający ochronę mechaniczną, nie jest najlepszy dla poprawnej instalacji przeciwwzakłóceńowej. Patrz również stosowanie kabli zgodnych z wymogami EMC.

■ Dodatkowa ochrona

Przy założeniu spełniania lokalnych przepisów jako ochrona dodatkowa mogą być stosowane przekaźniki ELCB, wielopunktowe uziemienie ochronne lub uziemienie.

W przypadku uszkodzenia uziemienia, składowa stała prądu może przekształcić się w prąd różnicowy.

Nigdy nie należy stosować przekaźników ELCB typu A, ponieważ takie przekaźniki nie są odpowiednie dla stałych prądów różnicowych. W przypadku stosowania przekaźników ELCB, należy zwrócić uwagę na wymogi lokalnych przepisów.

Jeśli stosowane są przekaźniki ELCB, muszą one być:

- odpowiednie dla ochrony urządzeń ze składową stałą prądu (DC) w prądzie różnicowym (3-fazowy prostownik mostkowy)
- odpowiednie dla krótkich wyładowań przy załączaniu zasilania
- odpowiednie dla dużych prądów upływu.

■ Wyłącznik filtra RFI
Napięcie zasilające izolowane od ziemi:

Kiedy przetwornica częstotliwości VLT jest zasilana z izolowanego układu zasilającego (zasilanie IT), wyłącznik RFI musi być otwarty (OFF). W pozycji OFF wewnętrzne kondensatory RFI (kondensatory filtrujące) pomiędzy obudową i obwodem pośrednim są odcięte w celu uniknięcia zniszczenia obwodu pośredniego i zmniejszenia prądów upływu do ziemi (patrz IEC 1800-3). Położenie przełącznika RFI można odnaleźć na stronach - VLT6000 obudowy.


Uwaga!

Gdy przełącznik RFI jest w pozycji OFF parametr 407 *Częstotliwość przełączania* (*Switching frequency*) może mieć max wartość nastawy fabrycznej.


Uwaga!

W VLT 6011/460V nie ma wyłącznika RFI, został on fabrycznie ustawiony w pozycji ON.


Uwaga!

Nie wolno przełączać wyłącznika RFI przy zasilaniu podłączonym do urządzenia. Przed przełączeniem wyłącznika RFI należy upewnić się, czy zasilanie zostało odłączone.


Uwaga!

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



Izolacja galwaniczna (PELV) jest tracona w momencie ustawienia przełącznika RFI w pozycji OFF, co oznacza że wszystkie wejścia i wyjścia sterujące nie mogą być już uznawane za niskonapięciowe. Ponadto jeśli przełącznik RFI jest w pozycji OFF pogorszy się spełnianie wymogów EMC przez przetwornice VLT 6000 HVAC.

Napięcie zasilające połączone z ziemią:

W tym przypadku przełącznik RFI musi być na stałe ustawiony w pozycji ON.

■ Test wysokonapięciowy

Test wysokonapięciowy może być przeprowadzony poprzez zwarcie zacisków U, V, W, L1, L2, L3 i doprowadzenie napięcia 2,5 kV DC przez jedną sekundę pomiędzy punkt zwarcia a obudowę.


Uwaga!

Przełącznik RFI musi być zwarty (pozycja ON) podczas przeprowadzania testów wysokonapięciowych.

Podczas testu wysokonapięciowego całej instalacji, jeśli prądy upływu są zbyt duże, należy odłączyć zasilanie i silnik.

■ Emisja ciepła przez VLT 6000 HVAC

Tabele na stronach 17-19 pokazują straty mocy $P\Phi(W)$ w VLT 6000 HVAC. Maksymalna temperatura powietrza chłodzącego $t_{IN\ MAX}$ wynosi 40°C przy 100% obciążeniu (wartości znamionowej).

■ Wentylacja przetwornic VLT 6000 HVAC

Ilość powietrza potrzebna do chłodzenia przetwornic częstotliwości może być obliczona w następujący sposób:

1. Dodać wartości $P\Phi$ dla wszystkich przetwornic zamontowanych we wspólnej szafie. Najwyższa temperatura powietrza chłodzącego (t_{IN}) musi być niższa niż $t_{IN\ MAX}$ (40°C). Średnia temperatura dzień/noc musi być o 5°C niższa (VDE 160). Temperatura wylotowa powietrza chłodzącego nie może przekraczać $t_{OUT\ MAX}$ (45°C).
2. Obliczyć dopuszczalną różnicę pomiędzy temperaturą powietrza chłodzącego (t_{IN}) a temperaturą wylotową (t_{OUT}): $\Delta t = 45^\circ C - t_{IN}$.
3. Obliczyć wymaganą ilość powietrza =

$$= \frac{\sum P_{\phi} \times 3,1}{\Delta t} m^3 / h$$

Wstawić Δt w Kelvinach.

Wylot wentylacji musi być umieszczony ponad najwyższą zamontowaną przetwornicą częstotliwości.

Należy uwzględnić spadek ciśnienia na filtrach (przyjmując możliwość ich zabrudzenia).

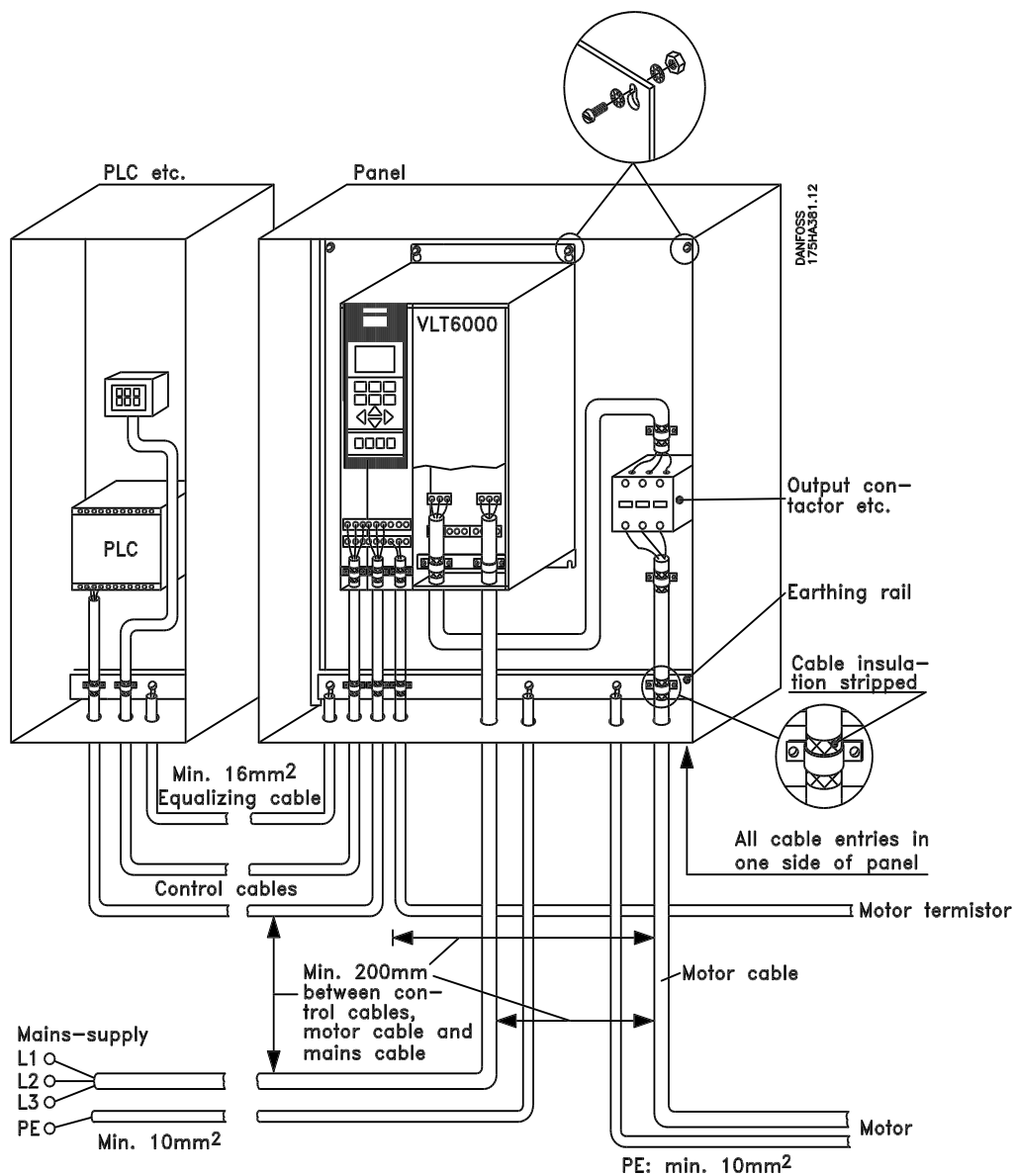
■ Instalacja elektryczna zgodna z wymogami EMC

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

- Używać tylko ekranowanych/zbrojonych kabli silnika i sterowania.
- Ekran należy uziemiać na obu końcach
- Unikać instalacji ekranu za pomocą skręconych jego odcinków, gdyż likwiduje to efekt ekranowania przy wysokich częstotliwościach. Należy zamiast tego używać obejm kablowych.
- Bardzo ważne jest zapewnienie dobrego kontaktu elektrycznego przy mocowaniu śrubami pomiędzy uziemioną płytą instalacyjną a metalową obudową przetwornic częstotliwości VLT
- Używać krążków zębatych i galwanicznie przewodzących podkładek instalacyjnych

- Nie instalować nieekranowanych/niezbroyonych kabli w szafach instalacyjnych.

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



Instalacja

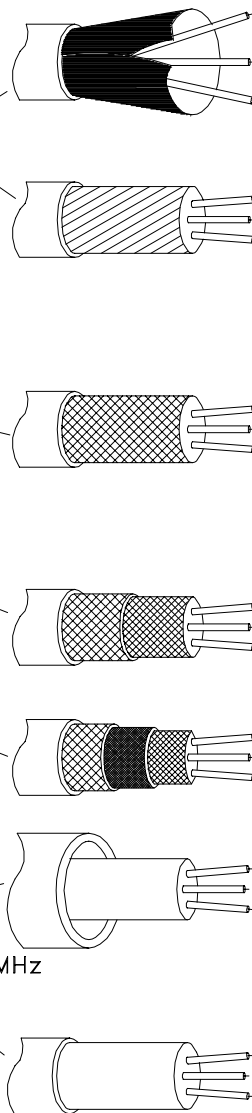
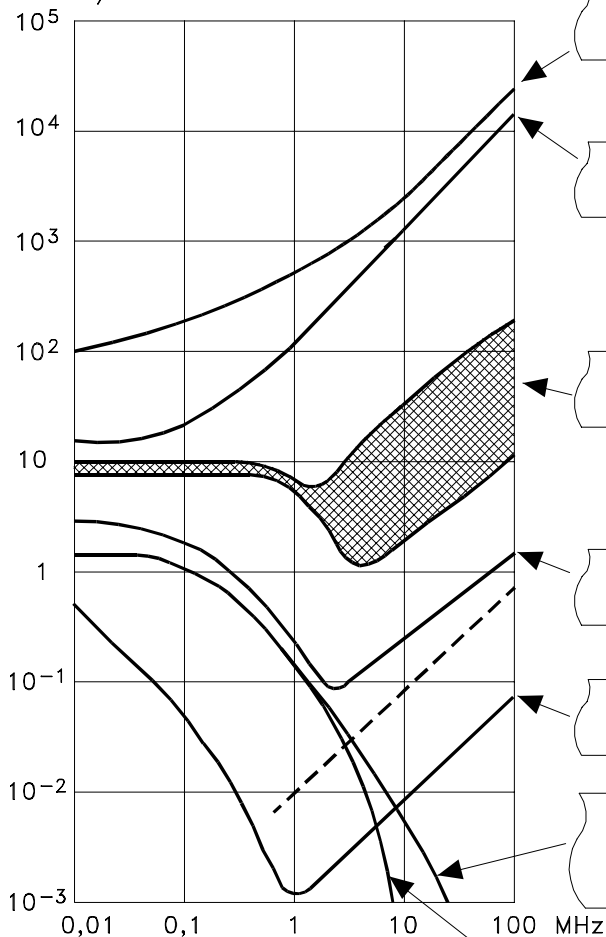
■ Wykorzystanie kabli zgodnych z wymogami EMC

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

Z_T może być oszacowana na podstawie następujących czynników:

- rezystancja styku pomiędzy poszczególnymi przewodnikami ekranu
- pokrycie ekranem, tj. fizyczny obszar kabla pokryty ekranem - często określany jako wartość procentowa. Powinno być min. 85%
- typ ekranu, tj. pleciony lub skręcany. Zaleca się ekran pleciony lub w postaci zamkniętej rurki.

Transfer impedance, Z_T
mOhm/m



Przewód miedziany z płaszczem aluminiowym

Skręcany kabel miedziany lub zbrojony kabel stalowy

Jednowarstwowy oplot z drutu miedzianego ze zmiennym pokryciem procentowym

Dwuwarstwowy oplot z drutu miedzianego

Podwójna warstwa oplotu miedzianego z magnetyczną, ekranowaną/zbrojoną warstwą pośrednią

Kabel biegnący w rurce miedzianej lub stalowej

Kabel z płaszczem ołowianym o grubości ścianki 1,1 mm z pełnym pokryciem

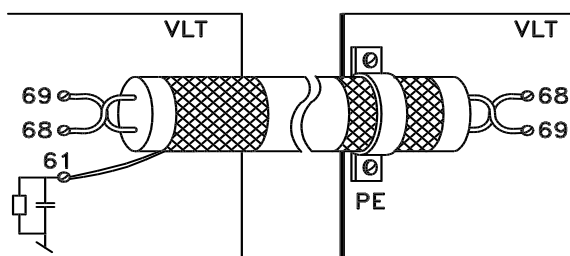
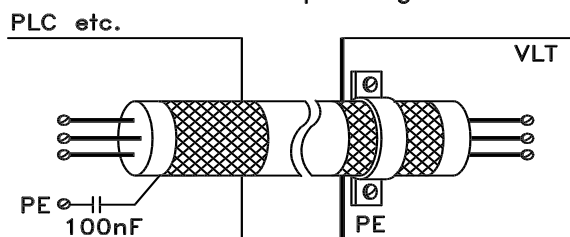
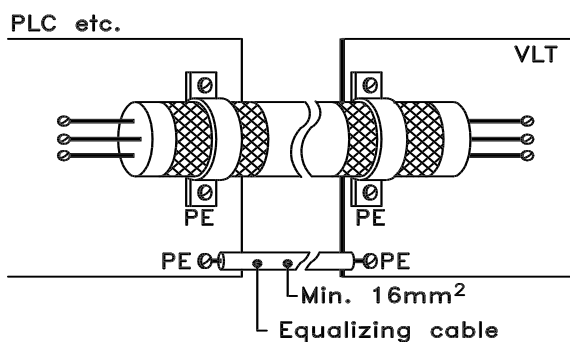
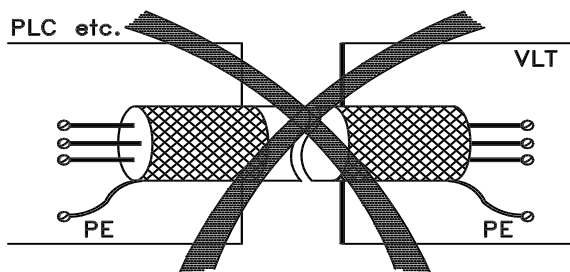
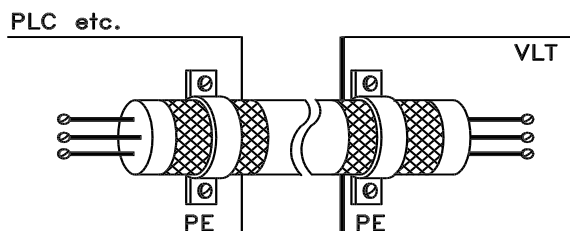
The lower the Z_T the better the cable screening performance

DANFOSS
175ZA166.12

■ Uziemianie ekranowanych/zbrojonych kabli sterujących

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

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



DANFOSS
175ZA165.11

Prawidłowe uziemienie

Kable sterujące i kable komunikacji szeregowej muszą być zaopatrzone w obejmy kablowe na obu końcach w celu zapewnienia jak najlepszego styku elektrycznego ekranu z płytą montażową

Złe uziemienie

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

Ochrona z uwzględnieniem różnicy potencjałów masy PLC i VLT

Jeżeli potencjał masy VLT i PLC (itp.) jest różny, mogą pojawić się zakłócenia elektryczne oddziałujące na cały system. Ten problem może być rozwiązany poprzez podłączenia kabla wyrównawczego, umieszczonego równoległe z kablem sterującym. Minimalny przekrój kabla: 16 mm².

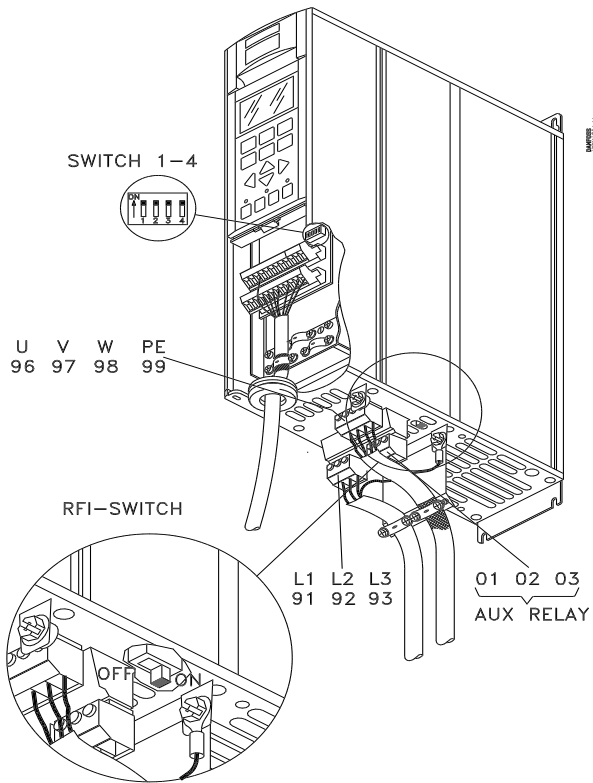
Pętla 50/60 Hz

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

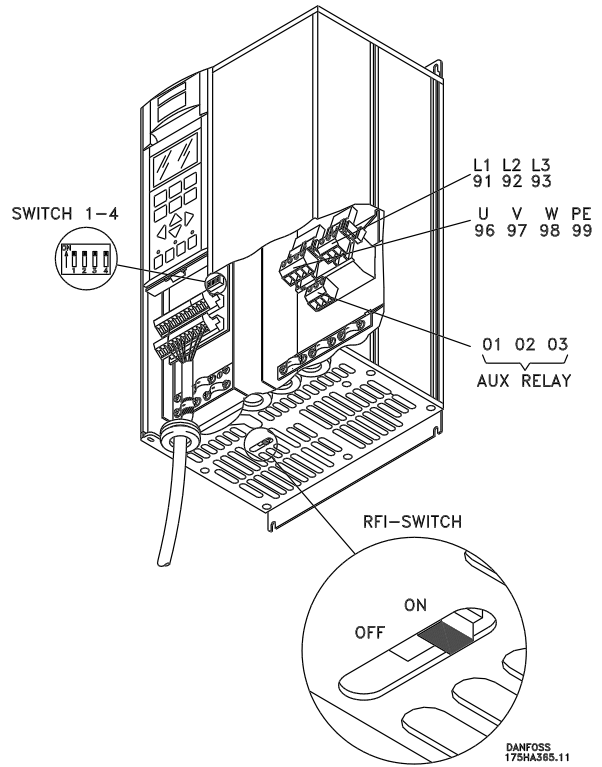
Kable dla komunikacji szeregowej

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

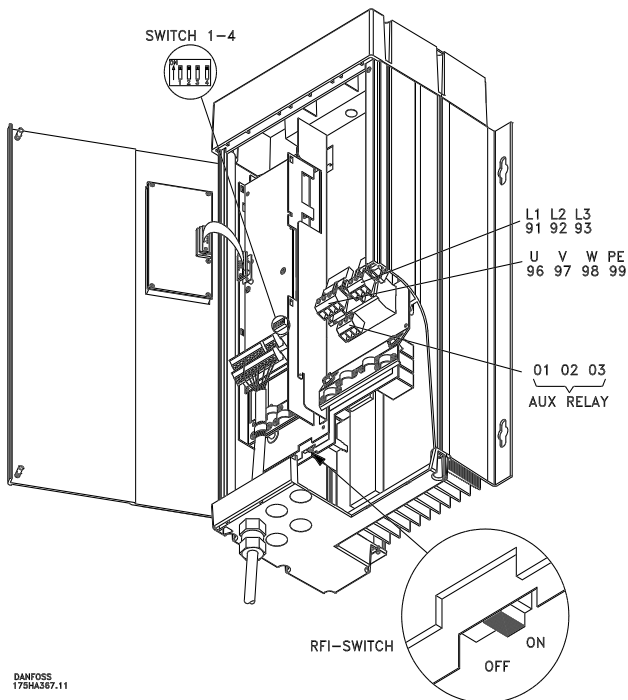
■ Obudowy VLT 6000 HVAC



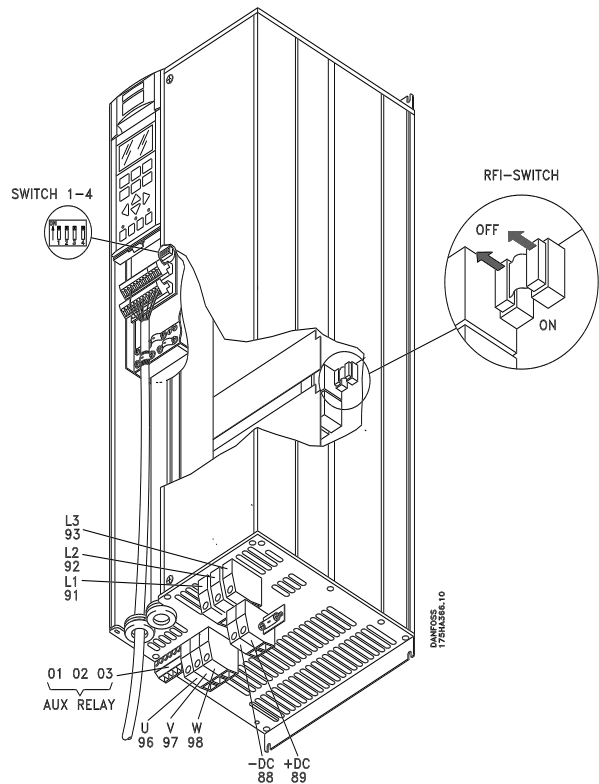
Bookstyle IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



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

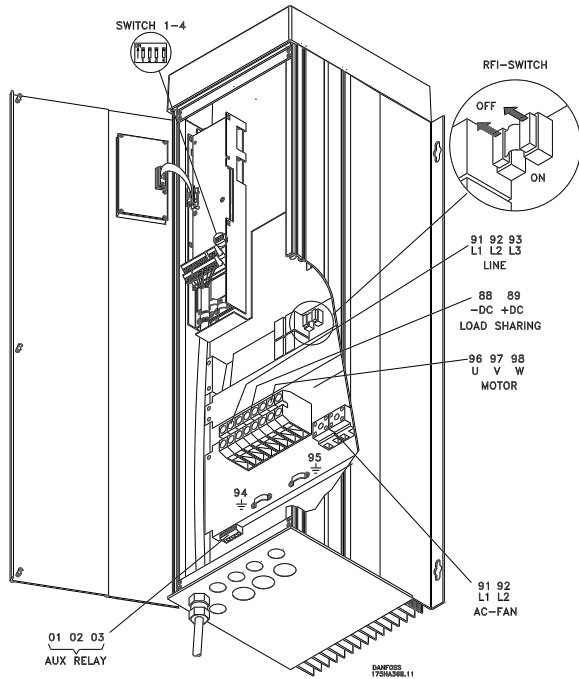


Kompakt IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



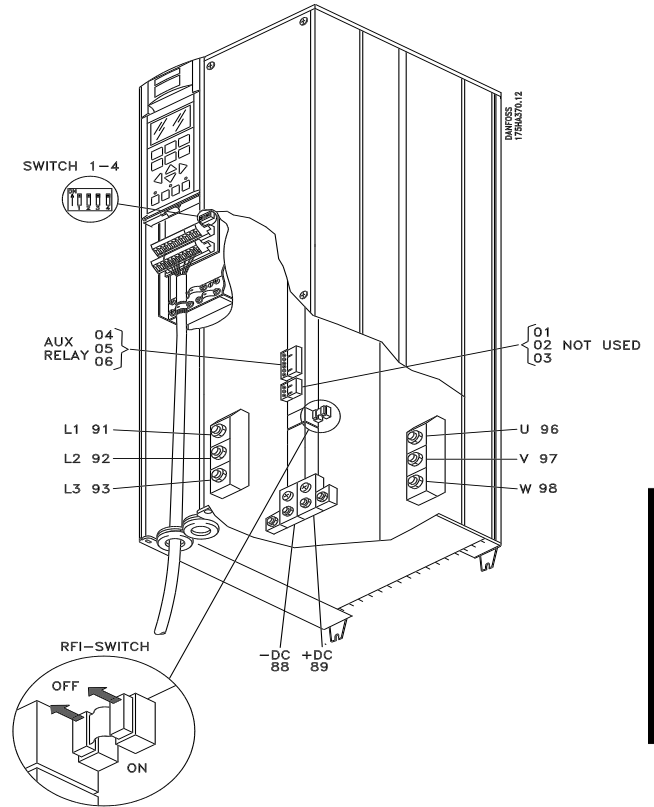
IP 20
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6062, 380-460 V

■ Obudowy VLT 6000 HVAC



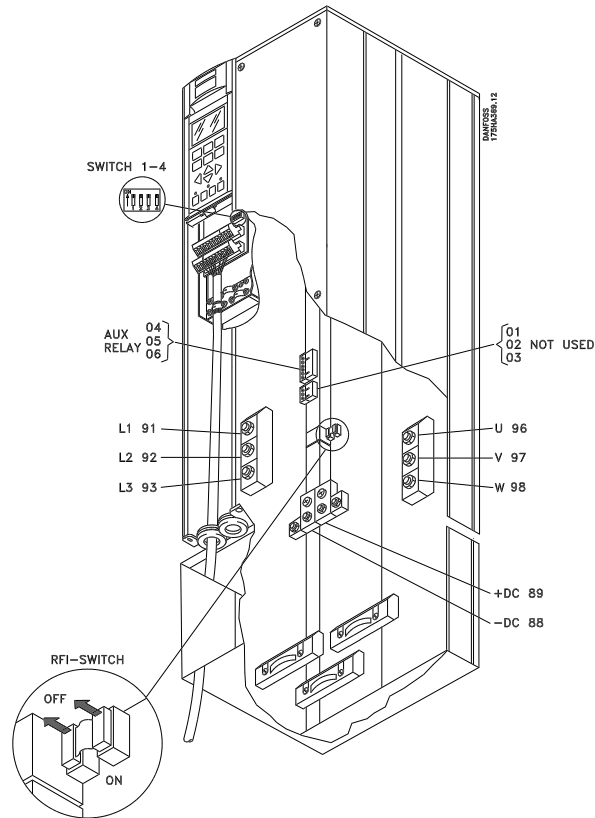
IP 54

VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6062, 380-460 V



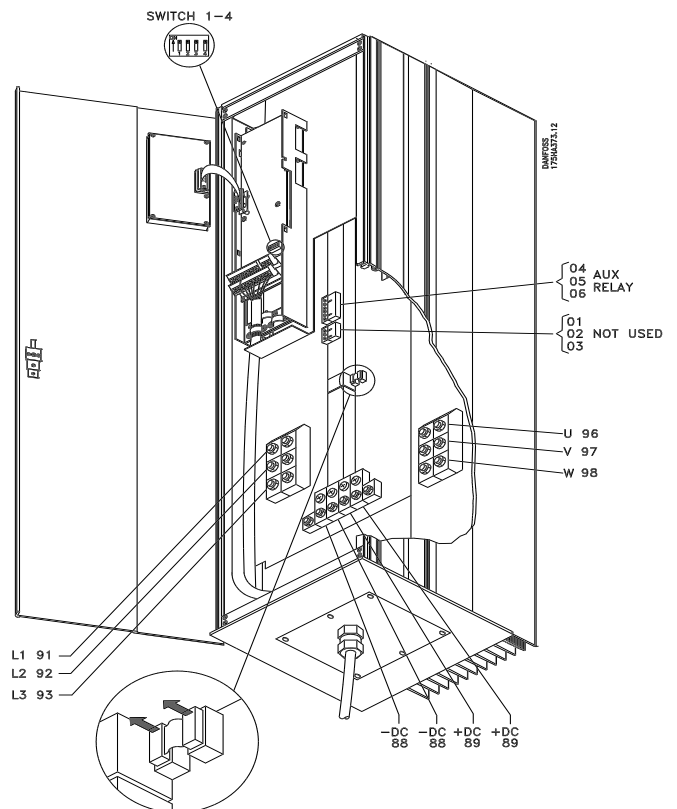
IP 00

VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6075-6125, 380-460 V



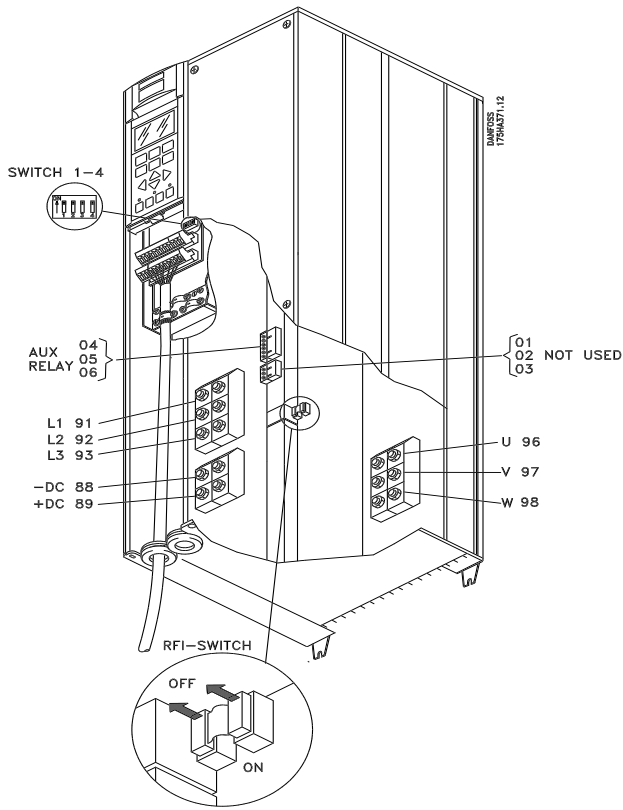
IP 20

VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6075-6125, 380-460 V

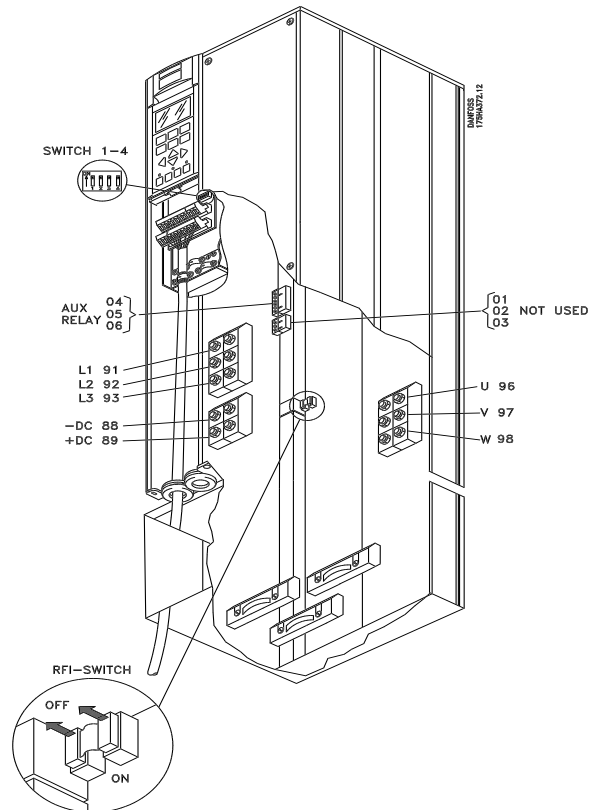


IP 54

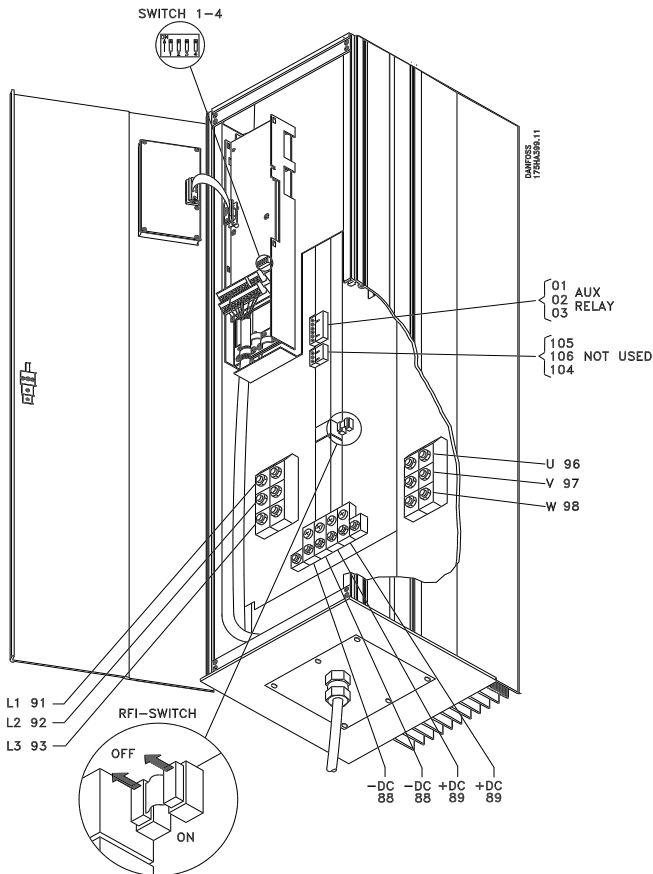
VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6075-6125, 380-460 V



IP 00
VLT 6150-6275, 380-460 V

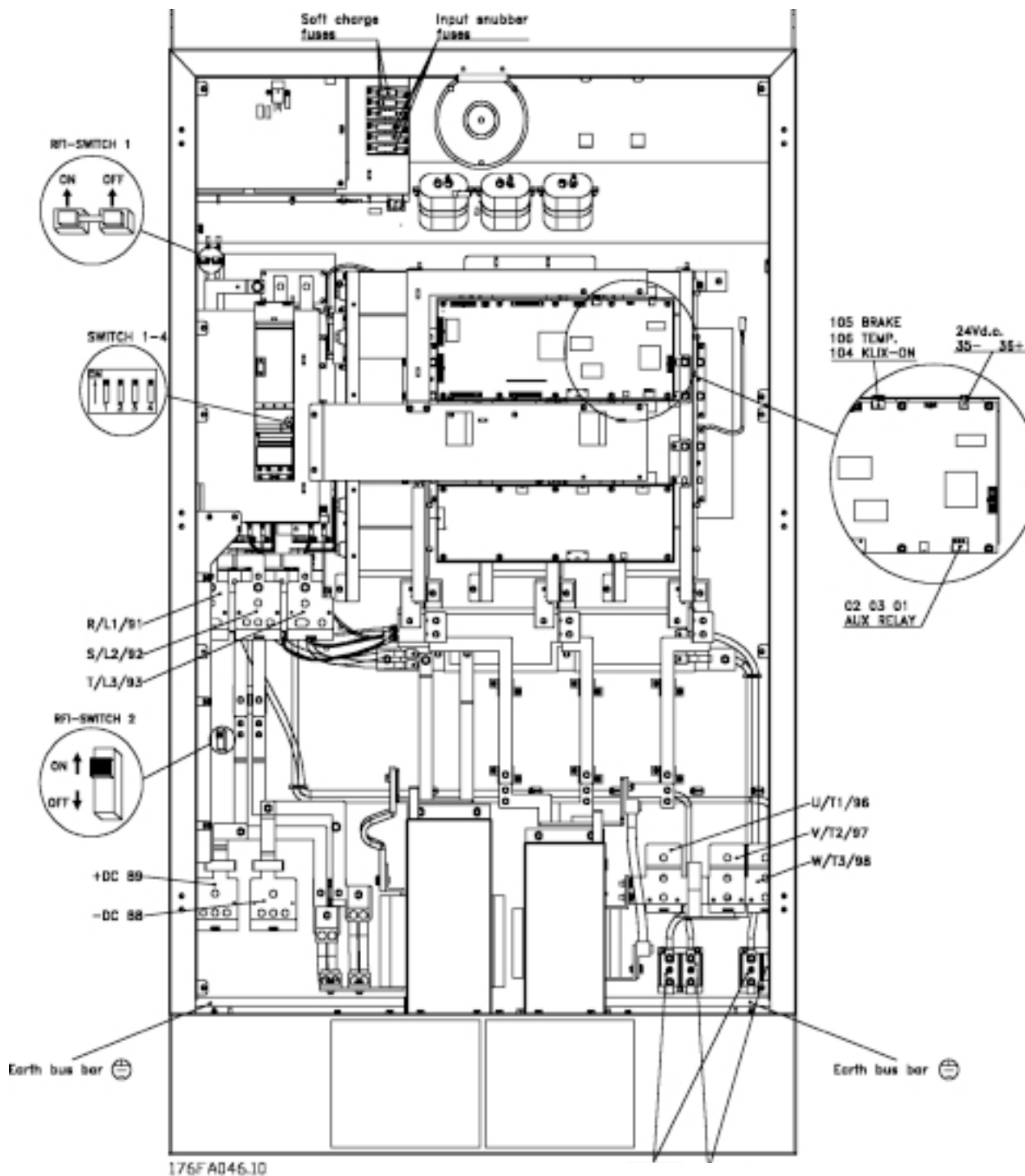


IP 20
VLT 6150-6275, 380-460 V



IP 54
VLT 6150-6275, 380-460 V

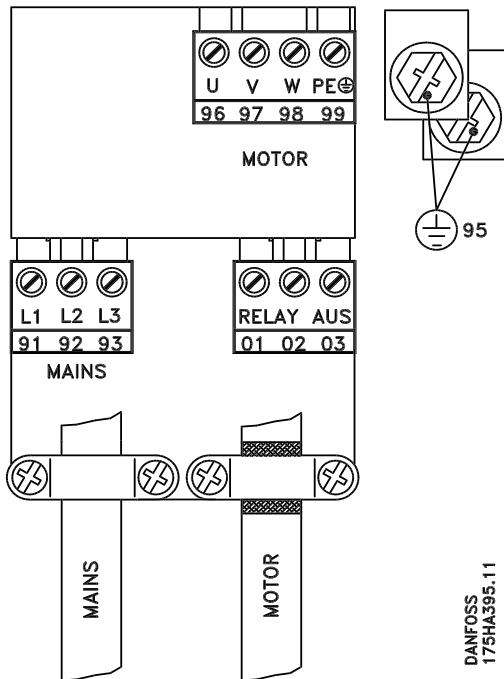
■ Obudowy VLT6000 HVAC



Instalacja

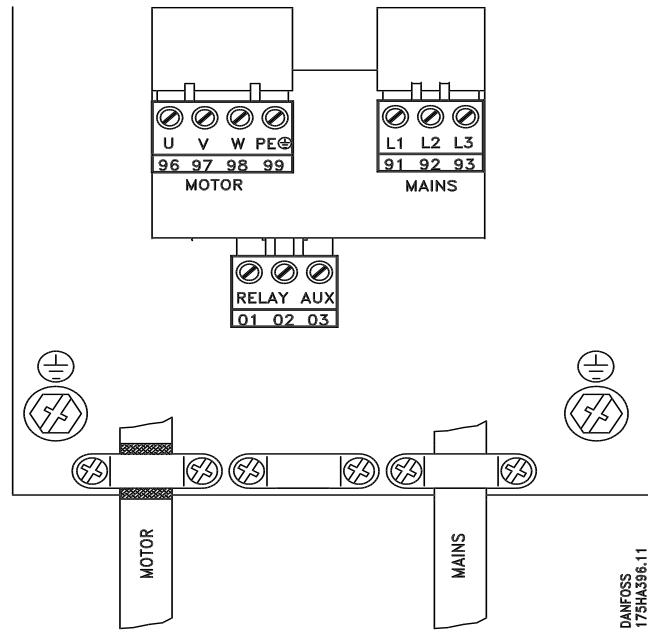
Kompakt IP 20 / IP 54
VLT 6350-6550, 380-500 V

■ Instalacja elektryczna, kable zasilające



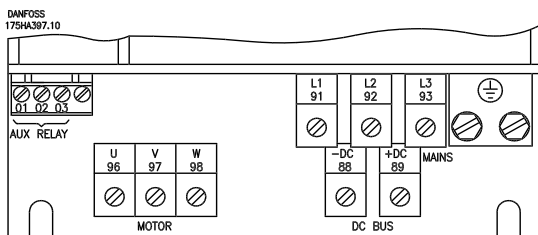
DANFOSS
175HA395.11

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



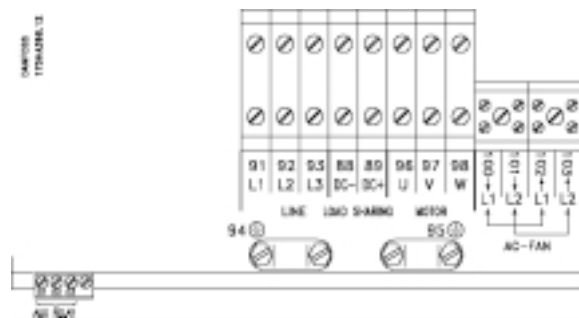
DANFOSS
175HA396.11

Kompakt IP 20/IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



DANFOSS
175HA397.10

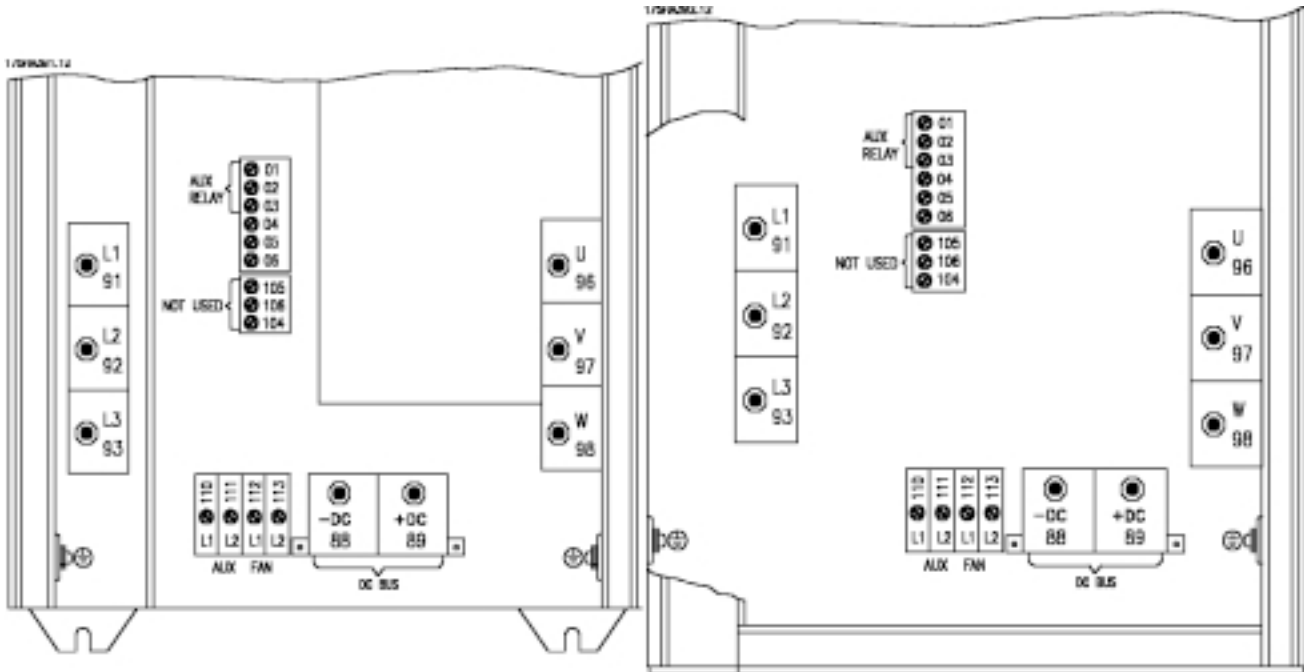
IP 20
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6062, 380-460 V



DANFOSS
175HA398.13

IP 54
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6062, 380-460 V

■ Instalacja elektryczna, kable zasilające

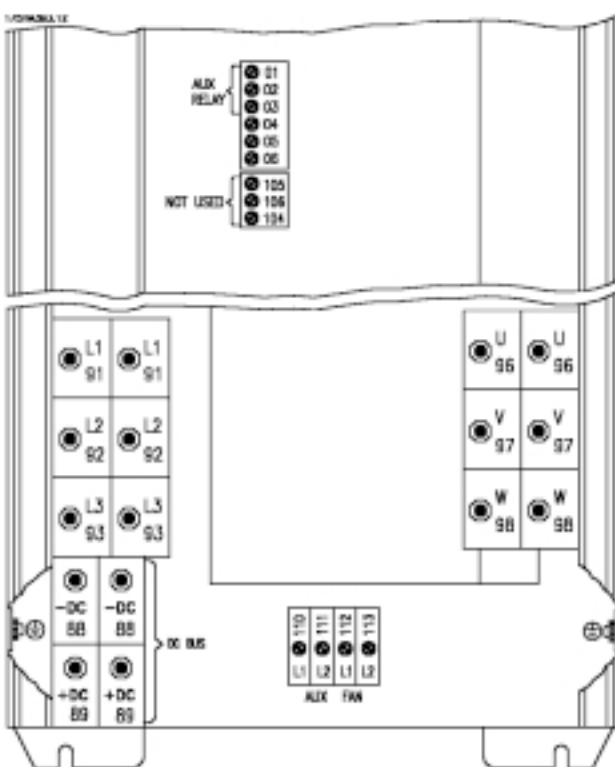


IP 00/20

VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6075-6125, 380-460 V

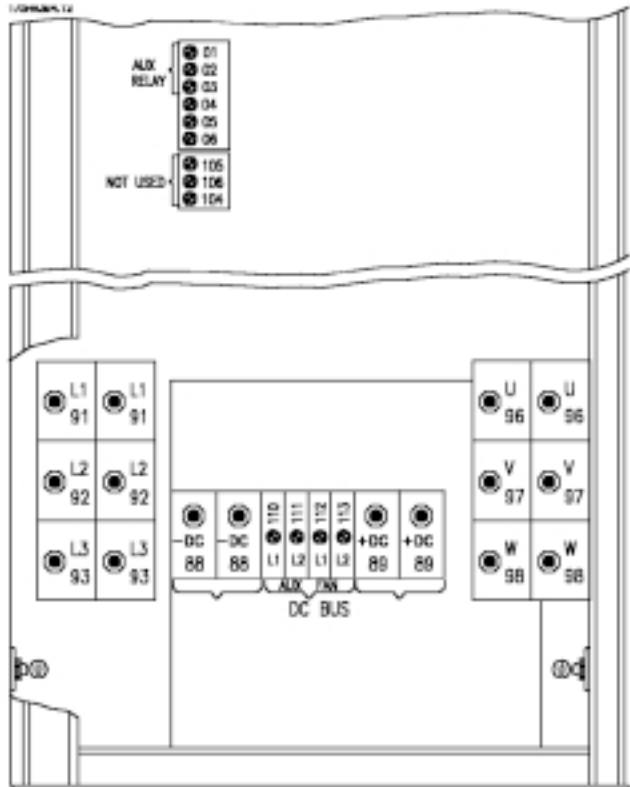
IP 54

VLT 6042-6062, 200-240 V
VLT 6075-6125, 380-460 V



IP 00/20

VLT 6150-6275, 380-460 V

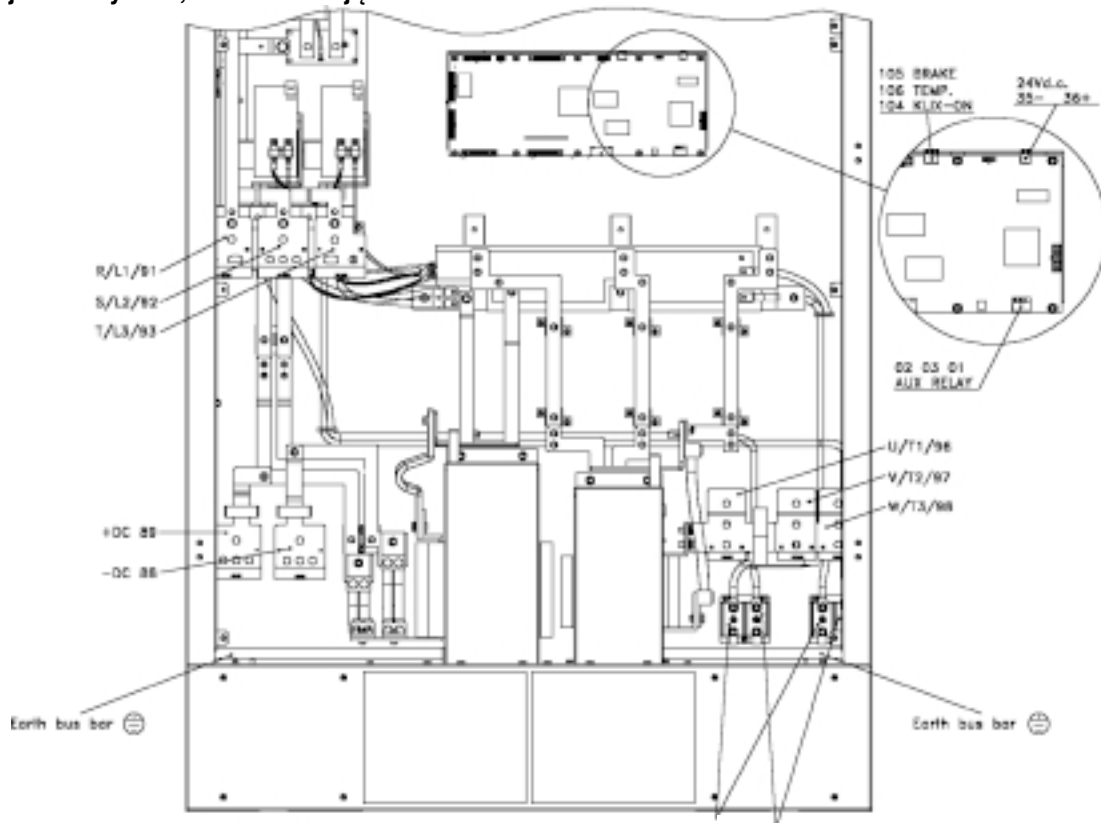


IP 54

VLT 6150-6275, 380-460 V

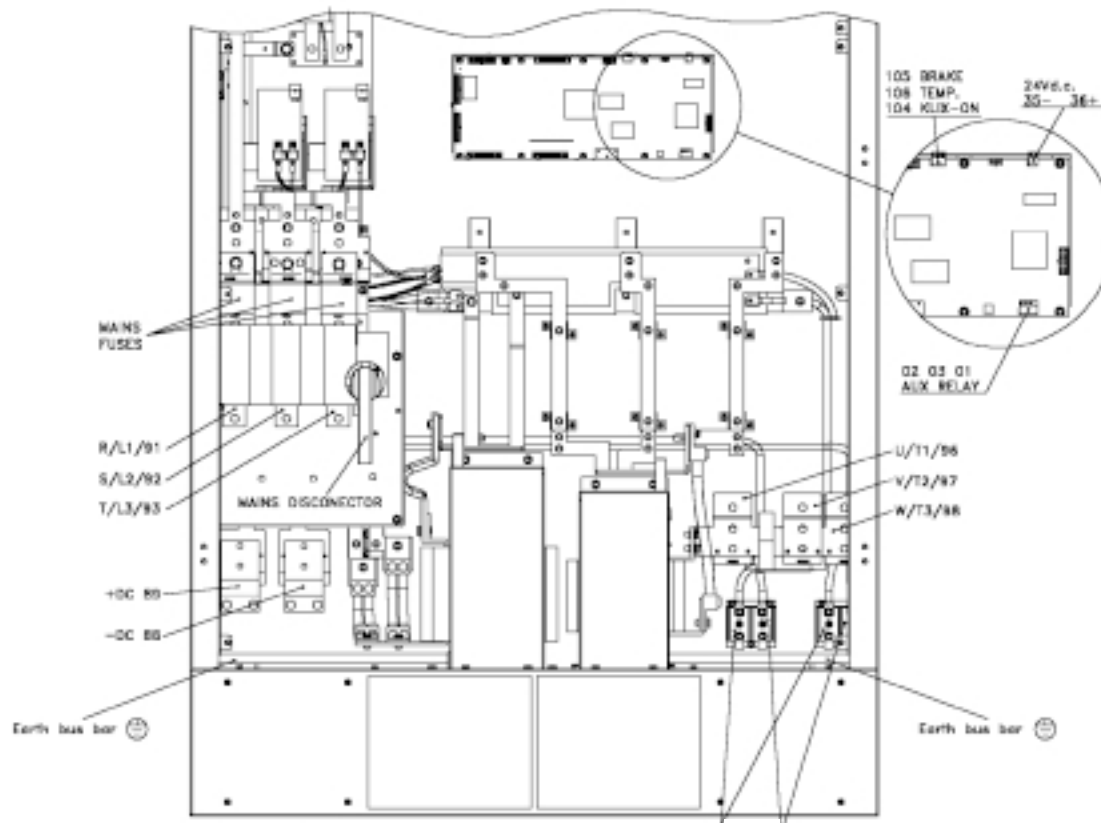
Instalacja

■ Instalacja elektryczna, kable zasilające



176FA044.10

**Kompakt IP 20/IP 54
bez rozłącznika i bezpieczników zasilania
200 kW - 500 kW**



176FA045.10

**Kompakt IP 20/IP 54
z rozłącznikiem i bezpiecznikami zasilania
200 - 500 kW**

■ Moment dokręcania i rozmiary śrub zacisków

Tabela poniżej podaje, jakim momentem powinny być dokręcane zaciski przetwornicy VLT. Dla VLT 6002-6032 200-240V i VLT 6002-6052 380-460V kable muszą być mocowane za pomocą wkrętów. Dla VLT 6042-6062, 200-240V i 6075-6550 kable muszą być mocowane za pomocą nakrętek śruby. Liczby dotyczą następujących zacisków:

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

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

Zacisk uziemienia **No. 99**

Typ VLT	Moment dokręcania	Rozmiar wkręta
3 x 200-240 V	0.5 - 0.6 Nm	M3
VLT 6002-6005	1.8 Nm	M4
VLT 6006-6011	3.0 Nm	M5
VLT 6016-6027	4.0 Nm	M6

Typ VLT	Moment dokręcania	Rozmiar śruby
3 x 200-240 V	11.3 Nm	M8

Typ VLT	Moment dokręcania	Rozmiar wkręta
3 x 380-460 V	0.5 - 0.6 Nm	M3
VLT 6002-6011	1.8 Nm	M4
VLT 6016-6027	3.0 Nm	M5

Typ VLT	Moment dokręcania	Rozmiar śruby
3 x 380-460 V	11.3 Nm	M8
VLT 6075-6125	11.3 Nm	M8
VLT 6150-6275	42.0 Nm	M12

■ Podłączenie zasilania

Podłączyć trzy fazy zasilania do zacisków 91, 92 i 93

Nr 91,92,93 Napięcie zasilania 3 x 200–240V
L1, L2, L3 Napięcie zasilania 3 x 380–460V



UWAGA!

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

Patrz *Dane techniczne* dla odpowiedniego doboru przekrojów kabli.

■ Bezpieczniki

Na zasilaniu przetwornicy częstotliwości VLT typu 6002-6550 muszą być zainstalowane zewnętrzne bezpieczniki. Dla instalacji spełniających wymogi UL/cUL o napięciu zasilania 200-240V należy używać bezpieczników Bussmann KTN-R (200-240V) lub podobnych. Dla instalacji spełniających wymogi UL/cUL o napięciu zasilania 380-460V należy używać bezpieczników Bussmann KTS-R (380-460V) lub podobnych.

Patrz *Dane techniczne* dla odpowiedniego doboru bezpieczników.

■ Podłączenie silnika

Silnik musi być podłączony do zacisków 96, 97 i 98. Zero do zacisku 99.

Nr 96,97,98 Napięcie silnika 0-100%
U, V, W
Nr 99 Podłączenie zera

Patrz *Dane techniczne* dla odpowiedniego doboru przekrojów kabli.

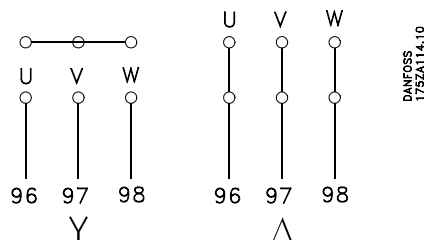
Do przetwornicy VLT 6000 HVAC można podłączać wszelkie typy 3-fazowych standardowych silników asynchronicznych.

Zazwyczaj małe silniki są podłączane w układzie gwiazdy (220/380V, D/Y). Duże silniki są podłączane w układzie trójkąta (380/660V, Δ/Y). Prawidłowy sposób podłączenia oraz napięcia mogą być odczytane z tabliczki znamionowej silnika.

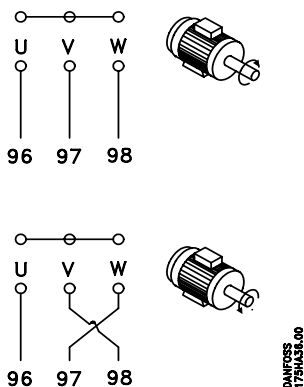
UWAGA!



W starszych silnikach bez izolacji uzwojeń fazowych na wyjściu przetwornicy VLT należy zainstalować filtr LC. Patrz "Zalecenia Projektowe" lub skontaktuj się z Danfossem.



■ Kierunek obrotów silnika



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

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

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

rezystancja małych silników wymaga większego napięcia przy starcie i małych szybkościach obrotowych.

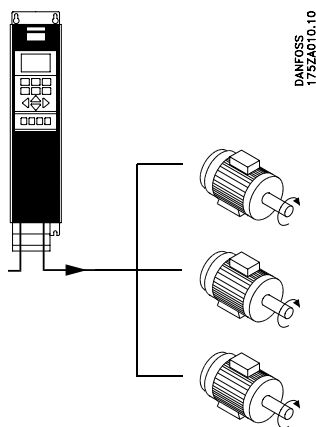
W systemach z równolegle połączonymi silnikami elektroniczny wyłącznik termiczny (ETR) przetwornicy VLT nie może być użyty jako zabezpieczenie pojedynczego silnika. Tym samym wymagane jest zabezpieczenie pojedynczego silnika. Tym samym wymagana jest dodatkowa ochrona silników, np. za pomocą termistorów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



UWAGA!

Parametr 107 *Automatyczne Dopasowanie Silnika, AMA* oraz *Automatyczna Optymalizacja Energii, AEO* w parametrze 101 *Charakterystyka momentu* nie mogą być używane jeśli silniki są połączone równolegle.

■ Równoległe łączenie silników



Przetwornice VLT 6000 HVAC mogą sterować kilkoma silnikami podłączonymi równolegle. Jeśli silniki te mają pracować z różnymi prędkościami obrotowymi, muszą mieć różne znamionowe prędkości obrotowe. Prędkości obrotowe są zmieniane równocześnie, co oznacza że zależność między wartościami znamionowych prędkości obrotowych jest utrzymywana w całym zakresie.

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

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

■ Kabel silnika

Patrz *Dane techniczne* dla odpowiedniego doboru przekrojów kabli silnika. Należy zawsze stosować się do lokalnych przepisów dotyczących przekrojów kabli.



Uwaga!

Jeśli stosowany jest kabel nieekranowany/niezbroyony, nie są spełniane wszystkie wymogi EMC. Patrz *wyniki testów EMC*.

Jeśli mają być spełnione wymogi EMC dotyczące emisji, kabel silnikowy musi być ekranowany/zbroyony, chyba że jest to inaczej określone dla filtra RFI. Ze względu na maksymalną redukcję zakłóceń i prądów upływu zaleca się stosowanie jak najkrótszych kabli zasilających silnik. Ekran kabla silnikowego musi być dołączony do metalowej obudowy przetwornicy częstotliwości i obudowy silnika. Połączenia ekranu powinny mieć możliwie największą powierzchnię (należy stosować obejmę kablowe). Jest to możliwe dzięki różnym elementom instalacyjnym w różnych przetwornicach częstotliwości VLT. Należy unikać połączeń za pomocą skręconych końcówek ekranu ze względu na pogorszenie efektu ekranowania przy wyższych częstotliwościach. Jeśli konieczne jest przerwanie ekranu dla zamontowania izolatora lub stycznika silnika, należy zapewnić ciągłość ekranu przy możliwie najmniejszej impedancji przy wysokiej częstotliwości.

■ Zabezpieczenie termiczne silnika

Jeśli parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika* jest ustawiony na *ETR Trip* i parametr 105 *Prąd silnika, I_{VLT,N}* został ustawiony na wartość znamionowego prądu silnika (patrz tabliczka znamionowa silnika), wówczas elektroniczny przekaźnik termiczny w przetwornicach VLT posiadających zatwierdzenie UL zapewnia również zatwierdzenie UL dla ochrony pojedynczego silnika.

■ Podłączenie uziemienia

Ponieważ prąd upływu do ziemi może być większy niż 3,5mA przetwornica częstotliwości VLT musi być odpowiednio uziemiona zgodnie z odpowiednimi lokalnymi przepisami. Dla zapewnienia dobrego połączenia mechanicznego kabla uziemiającego, jego przekrój musi wynosić minimum 10 mm². Dla zwiększenia bezpieczeństwa można zainstalować RCD (Wyłącznik Różnicowo Prądowy – Residual Current Device). Zapewnia to wyłączenie przetwornicy VLT w sytuacji, gdy prąd upływu jest zbyt duży. Patrz instrukcja RCD MI.66.AX.02.

■ Podłączenie zewnętrznego zasilania 24 V DC

Moment dokręcenia: 0,5 - 0,6 Nm

Rozmiar śruby: M3

Nr	Funkcja
Nr 35, 36	zewnętrzne zasilanie 24 V DC

Zewnętrzne zasilanie 24 V DC może być użyte jako źródło nisko napięciowego zasilania dla karty sterującej i zainstalowanych opcji. Umożliwia pracę wyświetlacza LCP (włącznie z programowaniem) bez konieczności włączania głównego toru zasilania AC. Należy mieć na uwadze, że będzie sygnalizowane ostrzeżenie „Niskie napięcie DC” jednak nie wystąpi wyłączenie automatyką zabezpieczeń inwertera. Jeśli napięcie 24 V DC zostanie podane razem z zasilaniem głównym należy w parametrze 111 *Opóźnienie Startu* ustawić czas min. 200 msek. Do zabezpieczenia zewnętrznego zasilania może być użyty bezpiecznik zwłoczny 6 A. Pobór mocy wynosi 15-50W w zależności od stopnia obciążenia karty sterującej.


Uwaga!

Użycie zewnętrznego zasilacza typu PELV zapewni pełną galwaniczną separację zacisków sterowania przetwornicy VLT.

■ Podłączenie magistrali DC-bus

Zacisk magistrali DC-bus jest wykorzystywany jako zapasowe źródło napięcia stałego DC, z zasilaniem obwodu pośredniego z zewnętrznego źródła stałonapięciowego. Dodatkowo, w celu redukcji całkowitych zakłóceń harmoniczych, można podłączyć opcję 12-impulsową.

Numery zacisków **Nr 88, 89**

Jeśli potrzebujesz dalszych informacji, zwróć się do Danfossa o “Zalecenia Projektowe”.

■ Przełącznik wysokonapięciowy

Kabel

przełącznika wysokonapięciowego musi być podłączony do zacisków 01, 02, 03. Przełącznik wysokonapięciowy jest programowany w parametrze 323, *Przełącznik 1, wyjście*.

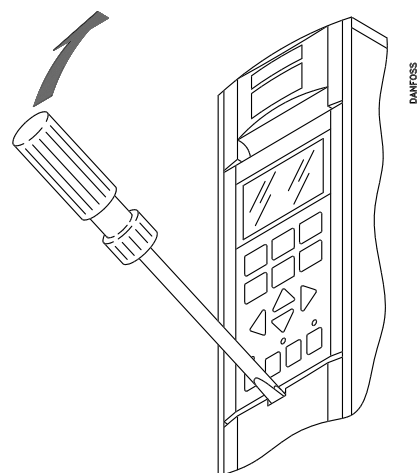
Nr 1

Wyjście przełącznikowe 1
1+3 zwarte, 1+2 rozwarne
Max. 240 V AC, 2 A
Min. 24 V DC, 10 mA lub
24 V AC, 100 mA

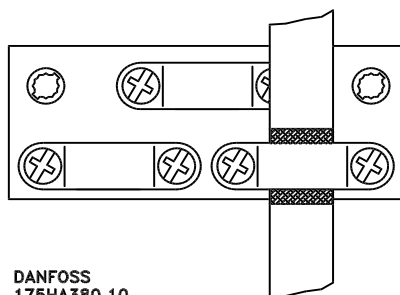
Max. przekrój: 4 mm⁴ / 10 AWG
Moment: 0,5 – 0,6 Nm
Rozmiar wkręta: M3.

■ Karta sterująca

Wszystkie zaciski kabli sterujących znajdują się pod pokrywą ochronną przetwornicy częstotliwości VLT. Pokrywa ochronna (patrz rysunek poniżej) może być zdjęta za pomocą zaostrego narzędzia – na przykład śrubokręta.



■ Instalacja elektryczna, kable sterujące



moment: 0.5 - 0.6 Nm.
rozmiar wkręta: M3.

Ogólnie mówiąc, kable sterujące powinny być ekranowane/zbrojone, a ekran musi być połączony za pomocą zacisku kablowego na obu końcach do metalowej szafy instalacyjnej urządzenia. (patrz instrukcja instalacji ekranowanych kabli).

Normalnie ekran musi być również podłączony do korpusu jednostki sterującej (należy postępować zgodnie z instrukcją instalacji danego urządzenia).

Jeżeli stosowane są bardzo długie kable sterujące, mogą pojawić się pętle 50/60 Hz, mogące zakłócać cały system.

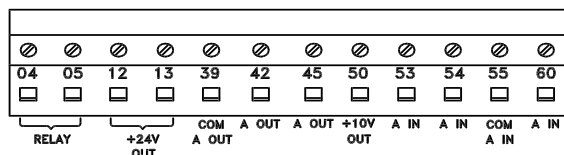
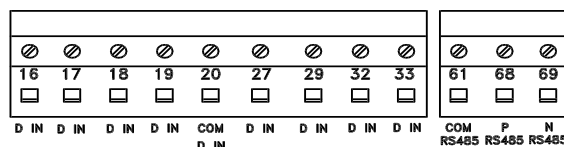
Problem ten może być rozwiązany poprzez połączenie jednego końca ekranu do masy poprzez kondensator 100 nF (o krótkich doprowadzeniach).

■ Instalacja elektryczna: kable sterujące

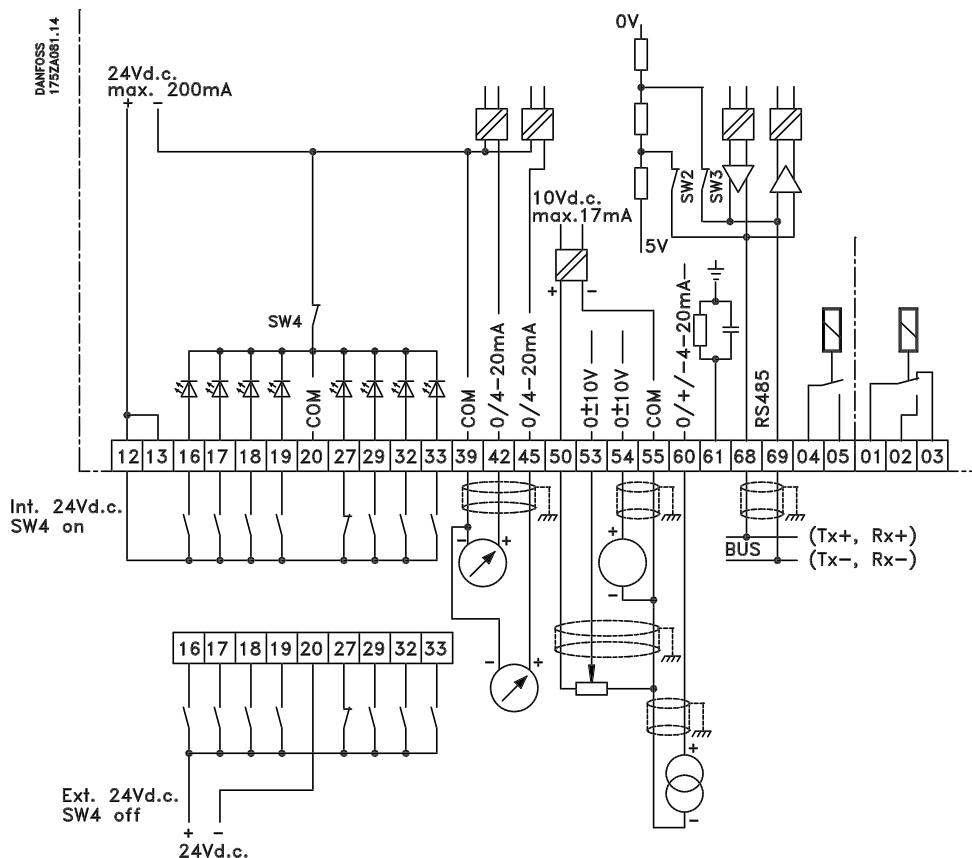
Moment dokręcania: 0.5-0.6 Nm

Rozmiar wkręta: M3

Odpowiedni sposób uziemiania kabli sterujących opisano w rozdziale instalacja ekranowanych kabli.



DANFOSS 175HA379.10

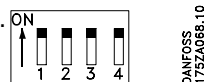


Nr	Funkcja
04, 05	Wyjście przekaźnika 1 może być wykorzystane do wskazywania statusu lub ostrzeżeń.
12, 13	Napięcie zasilające wejść sterujących Aby napięcie 24 V DC było dostępne dla wejść cyfrowych, przełącznik 4 na karcie sterującej musi być zwarty, w położeniu ON.
16-33	Wejścia cyfrowe. Patrz parametry 300-307 <i>Wejścia cyfrowe</i>
20	Masa dla wejść cyfrowych.
39	Masa dla wyjść analogowych/cyfrowych. Musi być podłączona do zacisku 55 za pomocą 3-przewodowego przetwornika
42, 45	Wyjścia analogowe/cyfrowe wskazujące częstotliwość, wartość zadana, prąd i moment. patrz parametry 319-322 <i>Wyjścia analogowe/cyfrowe</i>
50	Wejście napięciowe, 10 V DC, do zasilania np. potencjometru
53, 54	Analogowe wejście napięciowe, 0-10 V DC.
55	Masa dla analogowych wejść napięciowych
60	Analogowe wejście prądowe, prąd 0/4-20mA.
61	Terminacja dla komunikacji szeregowej. Patrz strona 28. Normalnie ten zacisk nie jest używany.
68, 69	Interfejs komunikacji szeregowej RS 485. Jeśli przetwornica częstotliwości VLT jest podłączona do magistrali, przełączniki 2 i 3 (przełączniki 1-4 - patrz następna strona) muszą być zwarte na pierwszej i ostatniej przetwornicy. Na pozostałych przetwornicach przełączniki 2 i 3 muszą być otwarte. Fabrycznie przełączniki te są zwarte (pozycja ON).

■ Przełączniki 1-4

Zestaw przełączników typu dip umieszczony jest na karcie sterującej. Jest on wykorzystywany do komunikacji szeregowej oraz zewnętrznego zasilania DC.

Poniżej pokazano fabryczne ustawienie przełączników.



Przełącznik 1 nie posiada żadnej funkcji. Przełączniki 2 i 3 służą do terminacji interfejsu komunikacji szeregowej RS 485. W pierwszej i ostatniej przetwornicy częstotliwości VLT przełącznik i 2 i 3 muszą być w pozycji ON. W pozostałych przetwornicach przełącznik i 2 i 3 muszą być w pozycji OFF. Switch 4 is used if an external 24 V DC supply is required for the control terminals. Przełącznik 4 służy do separacji wspólnego potencjału wewnętrznego zasilania 24 V dc od wspólnego potencjału zasilania zewnętrznego 24 V dc.



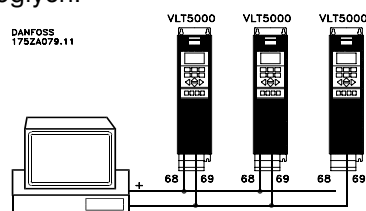
Uwaga!

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

Zaciski magistrali wymiany danych

Przyłącze magistrali danych zgodne z RS 485 (linia 2-przewodowa) oznaczone jest w przetwornicy numerami zacisków 68, 69 (sygnały P i N). Sygnał P posiada potencjał dodatni (TX+, RX+) podczas gdy sygnał N potencjał ujemny (TX-, RX-).

Jeśli więcej niż jedna przetwornica częstotliwości podłączona do jednostki typu Master, należy magistralę tworzyć w układzie połączeń równoległych.



W celu uniknięcia przepływu w ekranie przewodów magistrali prądów wyrównawczych, ekran należy połączyć z zaciskiem 61 tworzącym z masą obwód RC.

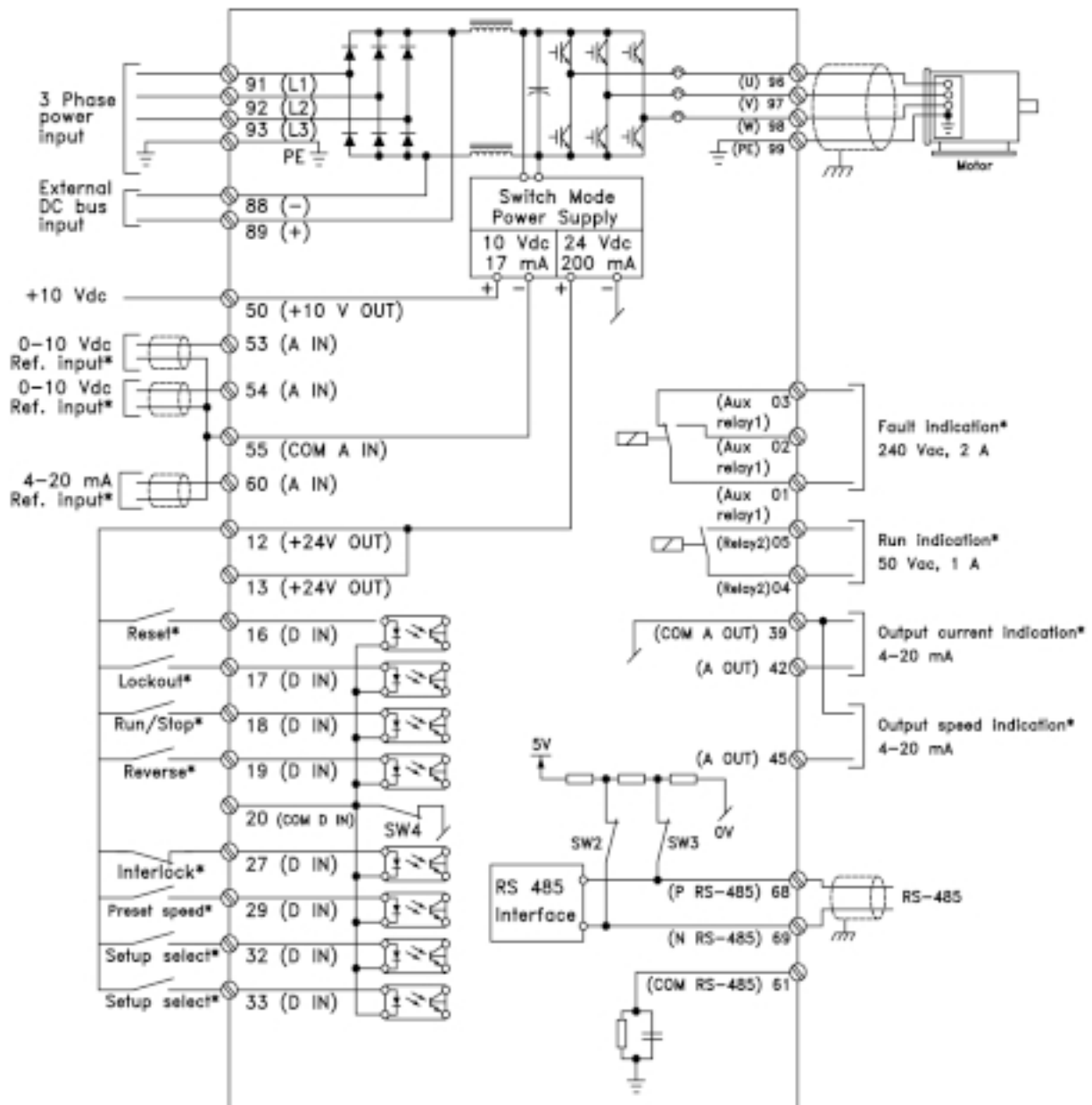
Zakoczenie magistrali (terminacja)

Magistrala musi być zakończona dzielnikiem rezystorowym na obu końcach. W tym celu w skrajnych przetwornicach na karcie sterującej należy ustawić mikro przełączniki SW2 i SW3 w pozycji „ON”.

■ Przykład podłączenia, VLT 6000 HVAC

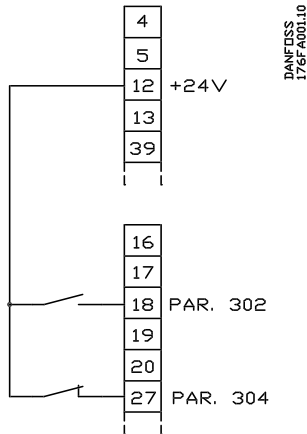
Poniższy schemat pokazuje przykład typowej instalacji VLT 6000 HVAC. Napięcie zasilające podpięte jest do zacisków 91 (L1), 92 (L2) i 93 (L3), natomiast silnik do zacisków 96 (U), 97 (V) i 98 (W). Numery te można również odczytać na zaciskach przetwornicy częstotliwości VLT. Zewnętrzne stałe napięcie zasilające DC lub opcja 12-impulsowa mogą być podłączone do zacisków 88 i 89. Jeśli potrzebujesz dalszych informacji, zwróć się do Danfoss o "Zalecenia Projektowe". Wejścia analogowe mogą być podłączone do do zacisków 53 [V], 54 [V] i 60 [mA]. Wejścia te mogą być programowane albo jako sygnał odniesienia, sprzężenia zwrotnego lub jako termistor. Patrz *Wejścia analogowe* w grupie parametrów 300.

Jest 8 wejść cyfrowych, które mogą być podłączone do zacisków 16-19, 27, 29, 32, 33. Wejścia te mogą być programowane zgodnie z tabelą na stronie 76. Są też dwa wyjścia analogowe/cyfrowe (zaciski 42 i 45), które mogą być zaprogramowane do pokazywania statusu w danym momencie bądź też wartości zmiennej procesu, takiej jak $0-f_{MAX}$. Wyjścia przekazywnikowe 1 i 2 mogą być wykorzystywane do przekazywania aktualnego statusu lub ostrzeżeń. Poprzez zaciski złącza szeregowego RS 485 68 (P+) i 69 (N-) przetwornica częstotliwości może być monitorowana i sterowana poprzez komunikację szeregową.



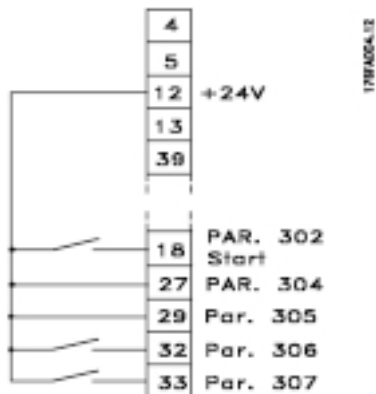
* Te zaciski mogą być zaprogramowane do pełnienia innych funkcji.

■ Przykłady podłączenia start/stop



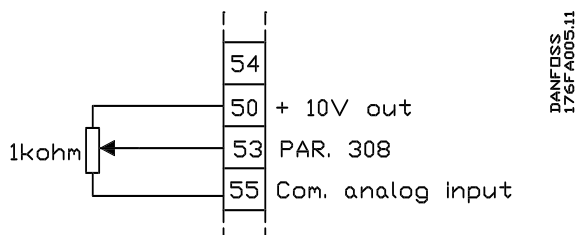
- Start/stop poprzez zacisk 18.
Parametr 302 = *Start* [1]
- Szybki stop poprzez zacisk 27.
Parametr 304 = *Coasting stop, inverse* [0]

Cyfrowe przyspieszenie/zwolnienie



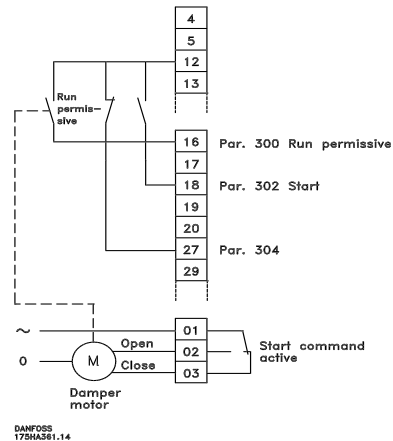
- Przyspieszenie i zwolnienie poprzez zaciski 32 i 33.
Parametr 306 = *Speed up* [7]
Parametr 307 = *Speed down* [7]
Parametr 305 = *Freeze reference* [2]

Potencjometr nastawczy



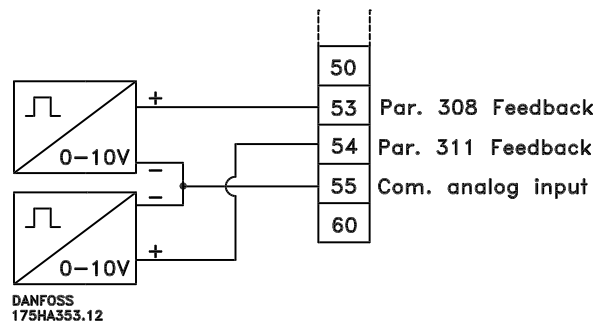
- Parametr 308 = *Reference* [1]
Parametr 309 = *Terminal 53, min. scaling*
Parametr 310 = *Terminal 53, max. scaling*

Start z potwierdzeniem



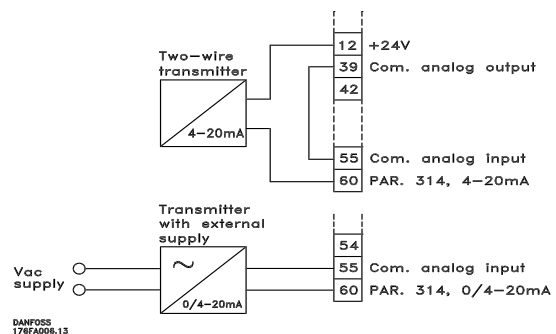
- Start zezwolony poprzez zacisk 16.
Parametr 300 = *Start enabled* [8].
- Start/stop with terminal 18.
Parametr 302 = *Start* [1].
- Szybki stop poprzez zacisk 27.
Parametr 304 = *Coasting stop, inverse* [0].
- Załączana żaluzja (silnik)
Parametr 323 = *Start command active* [13].

Regulacja 2-strefowa



- Parametr 308 = *Feedback* [2].
- Parametr 311 = *Feedback* [2].

Podłączenie przetwornika



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