

**■ Spis zawartości**

<b>Wprowadzenie</b>	<b>4</b>
Wersja oprogramowania	4
Definicje	5
Przepisy bezpieczeństwa	7
Ostrzeżenie przed przypadkowym rozruchem	7
Wprowadzenie do Dokumentacji Techniczno-Ruchowej	10
Zasada sterowania	11
AEO – Automatyczna Optymalizacja Energii	11
Przykładowe zastosowanie – Stała regulacja ciśnienia w instalacji wodociągowej	12
Oprogramowanie dla PC oraz komunikacji szeregowej	14
Oprogramowanie narzędziowe na komputer PC	14
Opcje magistrali komunikacyjnych	14
Profibus	15
LON – Lokalna sieć sterowania	16
DeviceNet	16
Modbus RTU	16
Opcja sterownika kaskadowego	19
Rozpakowywanie i zamawianie przetwornicy częstotliwości VLT	27
Wpisać ciąg kodu typu numeru zamówieniowego	27
Tabela KODÓW TYPU/Formularz zamówieniowy	32
<b>Instalacja</b>	<b>33</b>
Ogólne dane techniczne	33
Dane techniczne, zasilanie 3 x 200 -240 V	39
Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 - 480 V	41
Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -600 V	46
Bezpieczniki	50
Wymiary mechaniczne	52
Instalacja mechaniczna	55
IP 00 VLT 8450-8600 380-480 V	57
Informacje ogólne o instalacji elektrycznej	58
Ostrzeżenie o wysokim napięciu	58
Uziemienie	58
Kable	58
Przewody ekranowane/zbrojone	59
Dodatkowa ochrona w odniesieniu do kontaktu pośredniego	59
Przełącznik RFI	59
Próba wysokim napięciem	62
Emisja ciepła z VLT 8000 AQUA	62
Instalacja elektryczna zgodna z wymogami EMC	63
Uziemianie ekranowanych/zbrojonych przewodów sterowniczych	65
Instalacja elektryczna, obudowy	66
Użycie kabli poprawnych wg EMC	73
Moment dokręcania i wielkości śruby	74
Zaciski zasilania	75
Przyłącze silnika	75
Złącze magistraliDC	77

Przełącznik wysokonapięciowy	77
Instalacja elektryczna, przewody sterownicze	78
Przełączniki 1-4	79
Przykład połączenia VLT 8000 AQUA	81
Panel sterowania LCP	84
Przyciski sterujące do konfiguracji zestawu parametrów	84
Lampki sygnalizacyjne	85
Sterowanie lokalne	85
Tryb wyświetlania	86
Nawigacja pomiędzy trybami wyświetlania	88
Zmiana danych	89
Ręczna inicjalizacja	89
Szybkie menu	90
<b>Programowanie</b>	<b>92</b>
Praca i wyświetlacz 001-017	92
Konfiguracja zestawu parametrów	92
Konfiguracja odczytu definiowanego przez użytkownika	94
Obciążenie i silnik 100-124	100
Konfiguracja	100
Współczynnik mocy silnika (Cos $\phi$ )	107
Wartości zadane i ograniczenia 200-228	110
Obsługa wartości zadanych	111
Typ wartości zadanej	115
Wstępne rozpędzanie/zatrzymanie parametr 229	119
Tryb napełniania	120
Tempo napełniania parametr 230	121
Wartość zadana napełnienia parametr 231	121
Wejścia i wyjścia 300-328	122
Wejścia analogowe	127
Wyjścia analogowe/cyfrowe	131
Wyjścia przełącznikowe	135
Funkcje aplikacji 400-434	138
Tryb uśpienia	140
PID dla regulacji procesu	144
Przegląd PID	147
Obsługa sprzężenia zwrotnego	147
Zaawansowany tryb uśpienia	154
Port komunikacji szeregowej dla Protokołu FC	158
Protokoły	158
Komunikat transmisji	158
Struktura komunikatu w ramach protokołu FC	158
Typ danych (bajt)	160
Słowo procesowe	163
Słowo sterujące zgodnie z protokołem FC	164
Słowo statusowe zgodnie z protokołem FC	165
Port komunikacji szeregowej 500 -556	169
Słowa ostrzeżenia 1+2 i Słowo alarmowe	178
Funkcje serwisowe 600-631	180

Instalacja elektryczna karty przekaźnika	186
<b>Informacje na temat VLT 8000 AQUA</b>	<b>187</b>
Komunikaty na temat statusu	187
Lista ostrzeżeń i alarmów	189
Warunki specjalne	196
Środowiska agresywne	196
Obliczanie wypadkowej wartości zadanej	197
Ekstremalne warunki pracy	199
Napięcie szczytowe na silniku	200
Obniżanie wartości znamionowych dla wyższych temperatur otoczenia	203
Przełączanie na wejściu	203
Sprawność	205
Mains supply interference/harmonics	206
Znakowanie CE	207
(emisja, odporność)	208
Odporność EMC	210
Nastawy fabryczne, domyślne	212
<b>Indeks</b>	<b>221</b>

**■ Wersja oprogramowania****VLT 8000 AQUA**

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa

Wersja oprogramowania: 1.7x



Niniejsza Dokumentacja Techniczno-Ruchowa może być używana w przypadku wszystkich przetwornic częstotliwości VLT 8000 AQUA z oprogramowaniem w wersji 1.7X.

Numer wersji oprogramowania można odczytać z parametru 624 *Nr wersji oprogramowania*.

## ■ Definicje

Definicje są podane w kolejności alfabetycznej.

**AEO:**

Automatyczna Optymalizacja Zużycia Energii – funkcja, która dynamicznie dopasowuje prąd dostarczany do zmiennego obciążenia momentu, aby zoptymalizować wartość współczynnika mocy silnika i sprawność silnika.

wejścia analogowe:

Wejścia analogowe mogą służyć do sterowania różnymi funkcjami przetwornicy częstotliwości.

Istnieją dwa typy wejść analogowych:

Wejście prądowe, 0-20 mA

Wejście napięciowe, 0-10 V DC.

analogowa wart. zad.

Sygnal transmitowany do wejścia 53, 54 lub 60. Może być napięcie lub prąd.

wyjścia analogowe:

Istnieją dwa wyjścia analogowe, które mogą dostarczać sygnał 0-20 mA, 4-20 mA lub sygnał cyfrowy.

Automatyczne dopasowanie silnika, AMA:

Algorytm automatycznego dopasowania silnika, który określa parametry elektryczne dla podłączonego silnika w spoczynku.

AWG:

AWG oznacza American Wire Gauge (amerykańska miara kabli), tzn. amerykańska jednostka miary przekroju poprzecznego kabla.

Polecenie sterujące:

Przy użyciu panelu sterowania oraz wejść cyfrowych można włączyć i wyłączyć podłączony silnik.

Funkcje są podzielone na dwie grupy z następującymi priorytetami:

Grupa 1 Reset, Stop z wybiegiem silnika, Reset i stop z wybiegiem silnika, Hamowanie DC, Stop i przycisk [OFF/ STOP].

Grupa 2 Start, Start impulsowy, Zmiana kierunku obrotów, Start ze zmianą kierunku obrotów, Jog – praca manewrowa i Zatrzaśnij wyjście

Funkcje Grupy 1 to tzw. polecenia zabronienia startu. Różnica pomiędzy grupą 1 a 2 polega na tym, że w grupie 1 wszystkie sygnały stop muszą zostać anulowane, aby silnik mógł rozpocząć pracę. Silnik można wtedy uruchomić za pomocą pojedynczego sygnału Start w grupie 2.

Polecenie Stop wydane jako polecenie grupy 1 powoduje wyświetlenie na ekranie napisu STOP.

Polecenie brakujący Stop wydane jako polecenie grupy 2 powoduje wyświetlenie na ekranie napisu STAND BY.

Stały moment:

Stały moment: stosowany np. dla ciężkich masywnych pomp i wirówek na szlamowych.

Wejścia cyfrowe:

Wejścia cyfrowe mogą służyć do sterowania różnymi funkcjami przetwornicy częstotliwości.

Wyjścia cyfrowe:

Urządzenie posiada cztery wyjścia cyfrowe, a dwa z nich aktywują przełącznik przekaźnikowy. Wyjścia mogą dostarczyć sygnał 24 V DC (maks. 40 mA).

f<sub>JOG</sub>

Częstotliwość wyjściowa z przetwornicy częstotliwości przekazywana do silnika, kiedy aktywowana jest funkcja pracy manewrowej – jog (poprzez cyfrowe zaciski lub port komunikacji szeregowej).

f<sub>M</sub>

Częstotliwość wyjściowa z przetwornicy częstotliwości przekazywana do silnika.

f<sub>M,N</sub>

Częstotliwość znamionowa silnika (dane na tabliczce znamionowej).

f<sub>MAX</sub>

Maksymalna częstotliwość wyjściowa przekazywana do silnika.

f<sub>MIN</sub>

Minimalna częstotliwość wyjściowa przekazywana do silnika.

I<sub>M</sub>

Prąd przesyłany do silnika.

I<sub>M,N</sub>

Prąd znamionowy silnika (dane na tabliczce znamionowej).

Inicjalizacja:

Jeśli wykonywana jest inicjalizacja (patrz parametr 620 *Tryb pracy*), przetwornica częstotliwości powraca do nastaw fabrycznych, domyślnych.

I<sub>VLT,MAX</sub>

Maksymalny prąd wyjściowy.

I<sub>VLT,N</sub>

Znamionowy prąd wyjściowy dostarczany przez przetwornicę częstotliwości.

LCP:

Panel sterowania, który stanowi kompletny interfejs dla sterowania i programowania przetwornic VLT 8000. Panel sterowania jest odłączalny i alternatywnie

może być instalowany w odległości do 3 metrów od przetwornicy, tj. na panelu przednim, za pomocą opcjonalnego zestawu montażowego.

**LSB:**

Bit najmniej znaczący.

Wykorzystywany w komunikacji szeregowej.

**MCM:**

Skrót od nazwy Mille Circular Mil, amerykańskiej jednostki miary przekroju kabla.

**MSB:**

Bit najbardziej znaczący.

Wykorzystywany w komunikacji szeregowej.

**n<sub>M,N</sub>**

Prędkość znamionowa silnika (dane na tabliczce znamionowej).

**η<sub>VLT</sub>**

Sprawność przetwornicy częstotliwości to stosunek między mocą wyjściową a mocą wejściową.

**Parametry on-line/off-line:**

Parametry on-line są wprowadzane natychmiast po dokonaniu zmiany wartości danych. Parametry off-line nie są wprowadzane, dopóki w panelu sterowania nie zostanie wprowadzone polecenie OK.

**PID:**

Regulator PID utrzymuje żadaną prędkość (ciśnienie, temperaturę, itp.), dostosowując częstotliwość wyjściową do zmiennego obciążenia.

**P<sub>M,N</sub>**

Moc znamionowa dostarczana przez silnik (dane na tabliczce znamionowej).

**Programowana wart. zad.**

Zdefiniowana na stałe programowana wartość zadana, którą można ustawić w zakresie od -100% do +100% wartości zadanej. Urządzenie jest wyposażone w cztery programowane wartości zadane, które można wybrać przez zaciski cyfrowe.

**Wart. zad.<sub>MAX</sub>**

Maksymalna możliwa wartość sygnału wartości zadanej. Ustawiana w parametrze 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Wart. zad.<sub>MIN</sub>**

Najmniejsza możliwa wartość sygnału wartości zadanej. Ustawiana w parametrze 204 *Minimalna wartość zadana, Ref<sub>MAX</sub>*.

**Zestaw parametrów:**

Urządzenie jest wyposażone w cztery zestawy parametrów, w których można zapisać ustawienia parametrów. Można wybrać dowolny zestaw oraz edytować jeden z zestawów, gdy inny jest aktywny.

**Polecenie Zabronienie startu:**

Polecenie stop, należące do grupy 1 poleceń sterujących – patrz ta grupa.

**Polecenie Stop:**

Patrz: Polecenia sterujące.

**Termistor:**

Zależny od temperatury rezystor umieszczony w miejscu monitorowania temperatury (VLT lub silnik).

**Wyłączenie awaryjne:**

Stan zachodzący w różnych sytuacjach, np. jeśli przetwornica częstotliwości poddana jest zbyt wysokiej temperaturze. Wyłączenie awaryjne można anulować naciskając przycisk Reset, a w niektórych przypadkach zaprogramować, aby reset następował automatycznie.

**Wyłączenie awaryjne z blokadą:**

Wyłączenie z blokadą to stan w różnych sytuacjach, np. jeśli przetwornica częstotliwości poddana jest zbyt wysokiej temperaturze. Wyłączenie awaryjne z blokadą można anulować, odcinając zasilanie i ponownie uruchamiając przetwornicę częstotliwości.

**U<sub>M</sub>**

Napięcie przesyłane do silnika.

**U<sub>M,N</sub>**

Napięcie znamionowe silnika (dane na tabliczce znamionowej).

**U<sub>VLT, MAX</sub>**

Maksymalne napięcie wyjściowe.

**Charakterystyki zmiennego momentu:**

Charakterystyki zmiennego momentu wykorzystywane w przypadku pomp i wentylatorów.



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

#### ■ Przepisy bezpieczeństwa

1. Przed przystąpieniem do prac naprawczych należy odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania.  
Przed odłączeniem wtyczek silnika oraz zasilania należy sprawdzić, czy zasilanie zostało odłączone oraz czy upłynął wymagany czas.
2. Przycisk [OFF/STOP] na panelu sterowania przetwornicy częstotliwości nie odłącza urządzenia od zasilania i dlatego nie może być wykorzystywany jako wyłącznik bezpieczeństwa.
3. Należy wykonać właściwe uziemienie ochronne urządzenia, użytkownik musi być chroniony przed napięciem zasilania, a silnik musi być chroniony przed przeciążeniem zgodnie z państwowymi i lokalnymi przepisami elektrycznymi.
4. Prądy upływu z urządzenia przekraczają 3,5 mA.
5. Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem nie zostało ujęte w nastawach fabrycznych. Jeżeli ta funkcja jest potrzebna, należy ustawić parametr 117, *Zabezpieczenie termiczne silnika* na wartość danych wyłączenie awaryjne ETR lub wartość danych ostrzeżenie ETR.

Uwaga: Funkcja ta uaktywniana jest przy wartości 1,0 x prądu znamionowego silnika przy częstotliwości znamionowej silnika (patrz parametr 117, *Zabezpieczenie termiczne silnika*). W zastosowaniach UL/cUL, ETR zapewnia zabezpieczenie przed przeciążeniem Klasy 20, zgodnie z NEC®.

6. Nie należy odłączać wtyczek silnika i zasilania, kiedy przetwornica częstotliwości podłączona jest do sieci zasilającej. Przed odłączeniem wtyczek silnika oraz zasilania należy sprawdzić, czy zasilanie zostało odłączone oraz czy upłynął wymagany czas.
7. Należy pamiętać, że przetwornica częstotliwości ma więcej wejść napięcia niż L1, L2 i L3, gdy stosowane są zaciski magistrali DC lub opcja AUX 24 V.  
Przed rozpoczęciem prac naprawczych należy sprawdzić, czy Check that wszystkie wejścia napięcia zostały odłączone i czy upłynął wymagany czas.

#### ■ Ostrzeżenie przed przypadkowym rozruchem

1. Kiedy przetwornica jest podłączona do zasilania, silnik może być zatrzymany za pomocą poleceń cyfrowych, poleceń magistrali, wartości zadanych lub lokalnego stopu. Jeśli względy bezpieczeństwa osobistego wymagają zabezpieczenia przed przypadkowym rozruchem, te funkcje stopu są niewystarczające.
2. Podczas zmiany parametrów silnik się uruchomić. Dlatego też przed dokonaniem modyfikacji danych należy zawsze aktywować przycisk stopu [OFF/ STOP].
3. Zatrzymany silnik może się uruchomić w przypadku błędu elektroniki w przetwornicy częstotliwości lub też w przypadku ustąpienia chwilowego przeciążenia lub błędu w zasilaniu lub przyłączu silnika.



**Ostrzeżenie:**

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

VLT 8006 -8062, 200-240 V:	odczekać co najmniej 15 minut
VLT 8006 -8062, 380-480 V:	odczekać co najmniej 15 minut
VLT 8102 -8352, 380-480 V:	odczekać co najmniej 20 minut
VLT 8452 -8652, 380-480 V:	odczekać co najmniej 40 minut
VLT 8002 -8006, 525-600 V:	odczekać co najmniej 4 minut
VLT 8008 -8027, 525-600 V:	odczekać co najmniej 15 minut
VLT 8032 -8072, 525-600 V:	odczekać co najmniej 30 minut
VLT 8052 -8402, 525-690 V:	odczekać co najmniej 20 minut
VLT 8502 -8652, 525-690 V:	odczekać co najmniej 30 minut



### ■ Używać przy odizolowanym zasilaniu

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

Należy przestrzegać zaleceń dotyczących montażu na zasilaniu IT, konieczne jest bowiem zapewnienie wystarczającego zabezpieczenia całej instalacji. Nieostrożne użytkowanie odpowiednich urządzeń monitorujących dla zasilania IT może skutkować uszkodzeniem.



Na użytkownika lub osobie instalującej przetwornicę VLT spoczywa odpowiedzialność za zapewnienie właściwego uziemienia, jak również zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem oraz zabezpieczenia obwodów odgałęzionych zgodnie z obowiązującymi krajowymi i lokalnymi przepisami np. państwowymi przepisami elektrycznymi (NEC).



#### Uwaga

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



Po podłączeniu przetwornicy częstotliwości do napięcia zasilania, występuje w nim niebezpieczne napięcie. Po wyłączeniu od napięcia należy odczekać przynajmniej

15 minut dla VLT 8006-8062, 200-240 V

15 minut dla VLT 8006-8072, 380-480 V

20 minut dla VLT 8102-8352, 380-480 V

40 minut dla VLT 8452-8652, 380-480 V

4 minut dla VLT 8002-8006, 525-600 V

15 minut dla VLT 8008-8027, 525-600 V

30 minut dla VLT 8032-8072, 525-600 V

20 minut dla VLT 8052-8402, 525-690 V

30 minut dla VLT 8502-8652, 525-690 V

przed dotknięciem jakiegokolwiek elementu elektrycznego. Należy się również upewnić, że inne wejścia napięciowe są odłączone, takie jak zewnętrzne napięcie

24 VDC, podział obciążenia (połączenie obwodu pośredniego DC). Tylko uprawniony elektryk powinien wykonywać instalację elektryczną. Nieprawidłowa instalacja silnika lub przetwornicy częstotliwości VLT może doprowadzić do uszkodzenia sprzętu, poważnych obrażeń lub śmierci. W związku z tym należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń niniejszej instrukcji, państwowych przepisów elektrycznych, jak również lokalnych przepisów bezpieczeństwa.

- **Wprowadzenie do Dokumentacji Techniczno-Ruchowej** Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zawiera cztery rozdziały z informacjami o VLT 8000 AQUA.
- Wprowadzenie do AQUA: Sekcja ta opisuje zalety stosowania VLT 8000 AQUA – takie jak Automatyka Optymalizacja Zużycia Energii, Stały Moment, Zmienny Moment oraz inne funkcje związane z AQUA. Sekcja ta zawiera również przykłady zastosowań, jak również informacje o firmie Danfoss.
- Instalacja: Sekcja ta opisuje metody prawidłowej instalacji mechanicznej VLT 8000 AQUA. Ponadto zawiera wykaz połączeń zasilania i silnika wraz z opisem zacisków karty sterującej.
- Programowanie: Sekcja ta opisuje panel sterowania i parametry programowe VLT 8000 AQUA. Zamieszczono również przewodnik po menu Konfiguracji Skróconej, pozwalający bardzo szybko uruchomić daną aplikację.
- Wszystko o VLT 8000 AQUA: Sekcja ta zawiera informacje o komunikatach statusu, ostrzeżeniach i komunikatów o błędzie generowanych przez przetwornicę VLT 8000 AQUA. Ponadto zawiera informacje o danych technicznych, nastawach fabrycznych i warunkach specjalnych.



### Uwaga

Wskazuje fragment, na który czytający powinien zwrócić uwagę.



Wskazuje ogólne ostrzeżenie

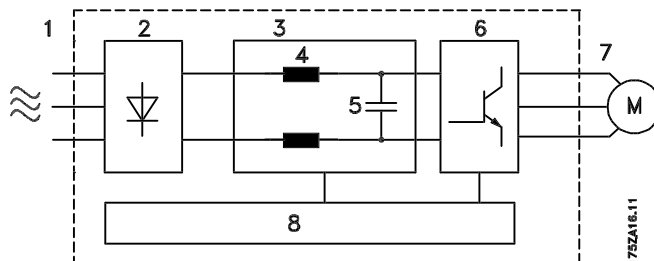


Wskazuje na ostrzeżenie o wysokim napięciu

### ■ Zasada sterowania

Przetwornica częstotliwości zmienia napięcie AC z zasilania na napięcie DC, po czym napięcie DC zmieniane jest w prąd AC ze zmienną amplitudą i częstotliwością.

W ten sposób silnik zasilany jest zmiennym napięciem i częstotliwością, które umożliwiają płynne (bezstopniowe) sterowanie prędkością trzy-fazowych standardowych silników AC.



#### 1. Napięcie zasilania

- 3 x 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz.
- 3 x 380 - 480 V AC, 50 / 60 Hz.
- 3 x 525 - 600 V AC, 50 / 60 Hz.
- 3 x 525 - 690 V AC, 50 / 60 Hz.

#### 2. Prostownik

3-fazowy prostownik mostkowy, który zmienia prąd AC na prąd DC.

#### 3. Obwód pośredni

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

#### 4. Cewki obwodów pośrednich

Należy wyrównać napięcie obwodu pośredniego i zredukować sprzężenie zwrotne prądów harmoniczných do zasilania.

#### 5. Kondensatory obwodu pośredniego

Należy wyrównać napięcie obwodu pośredniego.

#### 6. Inwerter

Zamienia napięcie DC na zmienne napięcie AC ze zmienną częstotliwością.

#### 7. Napięcie silnika

Zmienne napięcie AC, 0-100% napięcia zasilania.

#### 8. Karta sterująca

Tu znajduje się komputer, który steruje inwerterem tworzącym schemat impulsowy, przy użyciu którego napięcie DC jest zamieniane na zmienne napięcie AC ze zmienną częstotliwością.

### ■ AEO – Automatykzna Optymalizacja Energii

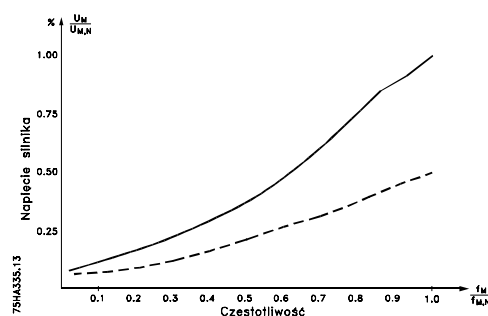
Zwykle charakterystyki U/f muszą zostać ustawione na podstawie przewidywanego obciążenia przy różnych częstotliwościach.

Jednakże znajomość obciążenia przy danej częstotliwości w instalacji często stanowi problem. Problem ten można rozwiązać używając VLT 8000 AQUA ze zintegrowaną funkcją Automatykznej Optymalizacji Energii, która gwarantuje optymalne wykorzystanie energii. We wszystkich urządzeniach VLT 8000 AQUA funkcja ta występuje jako nastawa fabryczna, domyślna, co oznacza, że w celu uzyskania maksymalnych oszczędności energii nie jest konieczne regulowanie stosunku u/f przetwornicy częstotliwości. W innych przetwornicach częstotliwości, aby właściwie ustawić przetwornicę, konieczne jest oszacowanie danego obciążenia i stosunku napięcia do częstotliwości (U/f).

Jeśli używa się funkcji Automatykznej Optymalizacji Energii (AEO), nie jest już konieczne obliczanie lub szacowanie charakterystyk systemu instalacji, gdyż urządzenia Danfoss VLT 8000 gwarantują stały, za-

leżny od obciążenia optymalny pobór energii przez silnik.

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



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

Wprowadzenie

### Zalety funkcji AEO

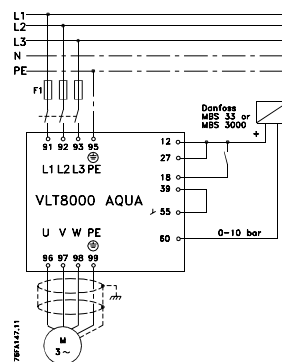
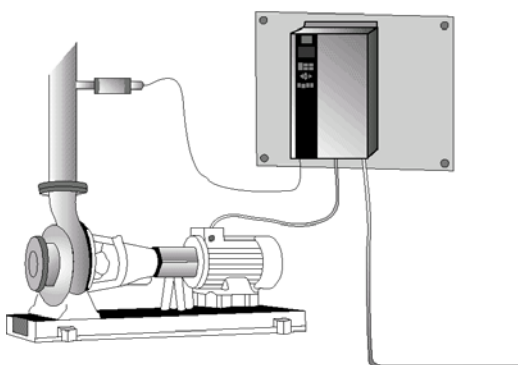
- Automatyczna optymalizacja energii
- Kompensacja w przypadku użycia silnika przewymiarowanego
- AEO dostosowuje pracę do wahań dziennych lub sezonowych
- Oszczędności energii w systemie stałej objętości powietrza

- Kompensacja w nadsynchronicznym zakresie pracy
- Redukuje akustyczny hałas silnika

### ■ Przykładowe zastosowanie – Stała regulacja ciśnienia w instalacji wodociągowej

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

VLT 8000 AQUA ze zintegrowanym regulatorem typu PID gwarantuje prostotę i szybkość montażu. Na przykład urządzenie IP54/NEMA 12 można zamontować w pobliżu ściany, a istniejące przewody zasilania można zastosować jako zasilanie przetwornicy częstotliwości. Przetwornik ciśnienia (np. Danfoss MBS 33 lub MBS 3000) można zamocować w odległości kilku metrów (stóp) od wspólnego wypustu sieci wodociągowej, co pozwoli uzyskać regulację w trybie zamkniętej pętli. Danfoss MBS 33 i MBS 3000 to przetwornik dwuprzewodowy (4-20 mA), który może być zasilany bezpośrednio z VLT 8000 AQUA. Wymaganą wartość zadaną (np. 5 bar) można ustawić lokalnie w parametrze 418 *Wartość zadana 1*.



Przyjąć, że:

Przetwornik został wyskalowany na 0-10 bar; minimalny przepływ osiąga się przy częstotliwości 30 Hz. Wzrost prędkości silnika powoduje wzrost ciśnienia.

Ustawić następujące parametry:

Par. 100	Konfiguracja	Pętla zamknięta [1]
Par. 201	Minimalna częstotliwość wyjściowa	30 Hz
Par. 202	Maksymalna częstotliwość wyjściowa	50 Hz (lub 60 Hz)
Par. 204	Minimalna wartość zadana	0 Bar
Par. 205	Maks. wartość zadana	10 Bar
Par. 302	Zacisk 18 – Wejścia cyfrowe	Start [1]
Par. 314	Zacisk 60, prąd wejścia analogowego	Sygnal sprzężenia zwrotnego [2]
Par. 315	Zacisk 60, min. skalowania	4 mA
Par. 316	Zacisk 60, maks. skalowania	20 mA
Par. 403	Timer trybu uśpienia	10 s.
Par. 404	Częstotliwość uśpienia	35 Hz
Par. 405	Częstotliwość obudzenia	45 Hz
Par. 406	Wartość zadana doładowania	125%
Par. 413	Minimalne sprzężenie zwrotne	0 Bar
Par. 414	Maksymalne sprzężenie zwrotne	10 Bar
Par. 415	Jednostki procesu	Bar [16]
Par. 418	Wartość zadana 1	5 bar
Par. 420	Sekcja sterowania PID	Normalna
Par. 423	Wzmocnienie proporcjonalne PID	0.3*
Par. 424	Czas całkowania PID	30 s*

\* Parametry dostrajania PID zależą od rzeczywistej dynamiki systemu.

### ■ Oprogramowanie dla PC oraz komunikacji szeregowej

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

Standardowo wszystkie urządzenia VLT 8000 AQUA posiadają w standardzie port RS 485 umożliwiające dokonanie wyboru jednego z dwóch protokołów. W parametrze 500 można wybierać następujące protokoły:

- Protokół FC
- Modbus RTU

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

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Informacje na temat montażu różnych opcji nie są zawarte w niniejszej Dokumentacji Techniczno-Ruchowej.

Port RS 485 umożliwia komunikację, np. z PC. W tym celu można skorzystać z programu Windows™, o nazwie *MCT 10*. Może służyć do monitorowania, programowania i sterowania jedną lub większą ilością przetwornic VLT 8000 AQUA.

### ■ Oprogramowanie narzędziowe na komputer PC

#### Oprogramowanie PC – MCT 10

Wszystkie przetwornice wyposażono w port komunikacji szeregowej. Danfoss dostarcza oprogramowanie narzędziowe na komputer PC do komunikacji pomiędzy komputerem PC i przetwornicą częstotliwości, oprogramowanie konfiguracyjne VLT Motion Control Tool MCT 10.

### ■ Opcje magistrali komunikacyjnych

Zwiększone zapotrzebowanie na informacje dotyczące systemów automatyki budynkowej sprawia, że konieczne jest gromadzenie lub wizualizowanie wielu różnych typów danych procesu.

Ważne dane procesu mogą okazać się pomocne dla konserwatora w codziennym monitorowaniu systemu,

### Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10

Oprogramowanie MCT 10 zaprojektowano jako łatwe w obsłudze, interaktywne narzędzie do ustawiania parametrów naszych przetwornic częstotliwości.

Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10 będzie pomocne w:

- Planowaniu sieci komunikacyjnej off-line. MCT 10 zawiera pełną bazę danych przetwornicy częstotliwości
- Uruchamianiu przetwornic częstotliwości przy oddaniu do eksploatacji on line
- Zachowywaniu nastaw dla wszystkich przetwornic częstotliwości
- Wymianie przetwornicy w sieci
- Rozszerzaniu istniejącej sieci
- Przetwornice, które powstaną w przyszłości będą obsługiwane

MCT 10 Wsparcie oprogramowania konfiguracyjnego Profibus DP-V1 za pośrednictwem połączenia Master klasy 2. Umożliwia to odczyt/zapis on line parametrów przetwornicy częstotliwości za pośrednictwem sieci Profibus. Eliminuje to konieczność zastosowania dodatkowej sieci komunikacyjnej.

### Moduły oprogramowania konfiguracyjnego MCT 10

Pakiet oprogramowania zawiera następujące moduły:



#### Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10

Ustawianie parametrów  
Kopiowanie do i z przetwornic częstotliwości  
Dokumentacja i wydruk ustawień parametrów, w tym schematów

#### SyncPos

Tworzenie programu SyncPos

### Numer zamówieniowy:

Prosimy o zamawianie płyty CD z oprogramowaniem konfiguracyjnym MCT 10 z użyciem numeru kodu 130B1000.

co oznacza, że niekorzystnym zmianom (takim jak np. wzrost poboru energii) można zapobiec odpowiednio wcześniej.

Znaczna ilość danych w dużych budynkach może skutkować zapotrzebowaniem na wyższą prędkość transmisji niż 9600 bps.

**■ Profibus**

Profibus to SYSTEM magistrali komunikacyjnej z FMS i DP, który można wykorzystać do podłączania urządzeń automatyzacji, tj. czujników i siłowników do urządzeń sterowniczych za pomocą kabla dwuprzewodowego.

Profibus **FMS** jest wykorzystywany, jeśli główne zadania komunikacyjne mają być wykonywane na poziomie komórki i SYSTEMU za pomocą dużej ilości danych.

Profibus **DP** to bardzo szybki protokół komunikacyjny stworzony z myślą o komunikacji pomiędzy SYSTEMEM automatyki a różnymi urządzeniami.

VLT 8000 AQUA tylko wspomaga DP.

**■ LON – Lokalna sieć sterowania**

LonWorks to inteligentny system magistrali komunikacyjnych zwiększający możliwość decentralizacji sterowania, z uwagi na możliwość komunikacji pomiędzy indywidualnymi urządzeniami w obrębie tego samego systemu (P2P).

Oznacza to, że do obsługi wszystkich sygnałów systemu (Master-Slave) nie jest konieczna duża stacja główna. Sygnały wysyłane są bezpośrednio do właściwego urządzenia za pośrednictwem wspólnego medium sieciowego. Dzięki temu komunikacja jest o wiele bardziej elastyczna, a centralny system sterowania i monitorowania budynku można zmienić na dedykowany system monitorowania budynku, odpowiedzialny za nadzorowanie przebiegu procesów w zaplanowany sposób. W przypadku pełnego wykorzystania potencjału sieci LonWorks, do magistrali będą również podłączone czujniki, co oznacza, że sygnał czujnika będzie mógł zostać szybko przekazany do innego regulatora. Jest to szczególnie przydatne w przypadku ruchomych ścianek działowych.

**■ DeviceNet**

DeviceNet to cyfrowa sieć wielopunktowa oparta na protokole CAN, służąca jako sieć łącząca i komunikacyjna pomiędzy regulatorami przemysłowymi i urządzeniami Wej./Wyj.

Każde urządzenie i/lub regulator stanowi węzeł w sieci. DeviceNet to sieć typu producent-konsument obsługująca hierarchie wielokomunikacyjne oraz priorytetyzację komunikatów.

Systemy DeviceNet można skonfigurować tak, aby działały w architekturze sterowania master-slave lub rozproszonej z wykorzystaniem komunikacji P2P. Dzięki obsłudze zarówno Wej./Wyj., jak i jawnego przesyłania komunikatów, system taki oferuje pojedynczy punkt połączenia do celów konfiguracji i sterowania.

DeviceNet posiada również funkcję utrzymania mocy w sieci. Pozwala to na zasilanie urządzeń o ograniczonych wymaganiach w zakresie mocy bezpośrednio z sieci za pomocą kabla 5-żyłowego.

**■ Modbus RTU**

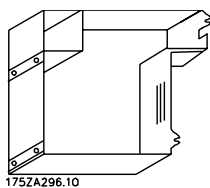
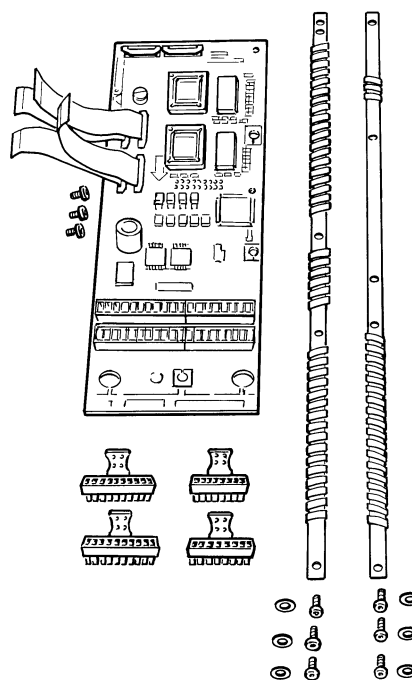
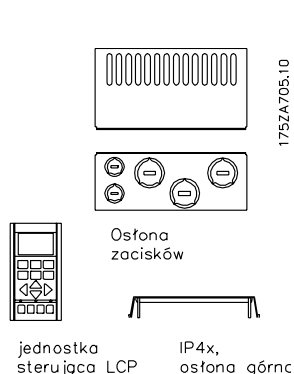
Protokół MODBUS RTU (Remote Terminal Unit – terminal zdalny) to struktura do przesyłania komunikatów opracowana w roku 1979 przez Modicon, używana do komunikacji na linii master-slave/klient-serwer pomiędzy urządzeniami inteligentnymi.

MODBUS używany jest do monitorowania i programowania urządzeń, do komunikacji pomiędzy urządzeniami inteligentnymi a czujnikami i przyrządami oraz do monitorowania urządzeń polowych za pomocą PC i HMI.

MODUS stosowany jest często w aplikacjach gazowych i naftowych, jednak jego zalety wykorzystywane są również w budownictwie, infrastrukturze, transporcie i energetyce.



### ■ Akcesoria



Pokrywa dolna IP 20

Opcja aplikacji

Typ	Opis	Nr zamówienia
Pokrywa górna IP 4x IP <sup>1)</sup>	Opcja, typ VLT 8006-8011 380-480 V kompakt	175Z0928
Pokrywa górna IP 4 x <sup>1)</sup>	Opcja, typ VLT 8002-8011 525-600 V kompakt	175Z0928
Płyta mocowania kabli NEMA 12 <sup>2)</sup>	Opcja, typ VLT 8006-8011 380-480 V	175H4195
Ośłona zacisków IP 20	Opcja, typ VLT 8006-8022 200-240 V	175Z4622
Ośłona zacisków IP 20	Opcja, typ VLT 8027-8032 200-240 V	175Z4623
Ośłona zacisków IP 20	Opcja, typ VLT 8016-8042 380-480 V	175Z4622
Ośłona zacisków IP 20	Opcja, typ VLT 8016-8042 525-600 V	175Z4622
Ośłona zacisków IP 20	Opcja, typ VLT 8052-8072 380-480 V	175Z4623
Ośłona zacisków IP 20	Opcja, typ VLT 8102-8122 380-480 V	175Z4280
Ośłona zacisków IP 20	Opcja, typ VLT 8052-8072 525-600 V	175Z4623
Pokrywa dolna IP 20	Opcja, typ VLT 8042-8062 200-240 V	176F1800
Zestaw adaptacji zacisków	Typ VLT 8042-8062 200-240 V, IP 54	176F1808
Zestaw adaptacji zacisków	VLT typ 8042-8062 200-240 V, IP 00/NEMA 1	176F1805
Panel sterowania LCP	Oddzielny panel LCP	175Z7804
Zestaw do zdalnego montażu panelu LCP IP 00 i 20 <sup>3)</sup>	Zestaw do zdalnego montażu wraz z 3 m kablem	175Z0850
Zestaw do zdalnego montażu panelu LCP IP 54 <sup>4)</sup>	Zestaw do zdalnego montażu wraz z 3 m kablem	175Z7802
Zaślepka panelu LCP	dla wszystkich przetwornic IP00/IP20	175Z7806
Kable do panelu LCP	Oddzielny kabel (3 m)	175Z0929
Karta przekaźnika	Karta aplikacji z czterema wyjściami przekaźnikowymi	175Z3691
Karta regulatora kaskady	Z enkapsulacją	175Z3692
Opcja Profibus	Z enkapsulacją/bez enkapsulacji	175Z3685/175Z3686
Opcja LonWorks, układ „Free topology”	Bez enkapsulacji	176F0225
Opcja Modbus RTU	Bez enkapsulacji	175Z3362
Opcja DeviceNet	Bez enkapsulacji	176F0224
Oprogramowanie konfiguracyjne MCT 10	CD-Rom	130B1000
Harmoniczna kalkulacja MCT 31	CD-Rom	130B1031

Wprowadzenie

**Zestaw montażowy Rittal**

Typ	Opis	Nr zamówieniowy
Obudowa Rittal TS8 dla IP00 <sup>5)</sup>	Zestaw instalacyjny dla obudowy o wysokości 1 800mm, VLT8152-8202, 380-480V; VLT8052-8202, 525-690V	176F1824
Obudowa Rittal TS8 dla IP00 <sup>5)</sup>	Zestaw instalacyjny dla obudowy o wysokości 2 000mm, VLT8152-8202, 380-480V; VLT8052-8202, 525-690V	176F1826
Obudowa Rittal TS8 dla IP00 <sup>5)</sup>	Zestaw instalacyjny dla obudowy o wysokości 1 800mm, VLT8252-8352, 380-480V; VLT8252-8402, 525-690V	176F1823
Obudowa Rittal TS8 dla IP00 <sup>5)</sup>	Zestaw instalacyjny dla obudowy o wysokości 2 000mm, VLT8252-8352, 380-480V; VLT8252-8402, 525-690V	176F1825
Obudowa Rittal TS8 dla IP00 <sup>5)</sup>	Zestaw montażowy dla obudowy o wysokości 2000mm, VLT8452-8652, 380-480V/VLT 8502-8652, 525-690V	176F1850
Stojak podłogowy dla obudów IP21 i IP54 <sup>5)</sup>	Opcja, VLT8152-8352, 380-480V; VLT 8052-8402, 525-690V	176F1827
Zestaw ekranu zasilania	Zestaw zabezpieczający, VLT 8152-8352, 380-480 V; VLT 8052, 525-690 V	176F0799
Zestaw ekranu zasilania	Zestaw zabezpieczający, VLT 8452-8652, 380-480 V; VLT 8502, 525-690V	176F1851

1) Pokrywa górna IP 4x/NEMA 1 przeznaczona jest jedynie dla urządzeń IP 20 i jedynie dla powierzchni poziomych zgodnych z IP 4x. Zestaw posiada również płytę mocowania kabli (UL).

2) Płyta do mocowania kabli NEMA 12 (UL) przeznaczona jest jedynie dla urządzeń IP 54.

3) Zestaw do zdalnego montażu przeznaczony jest jedynie dla urządzeń IP 00 i IP 20. Obudowa zestawu do zdalnego montażu to IP 65.

4) Zestaw do zdalnego montażu przeznaczony jest jedynie dla urządzeń IP 54. Obudowa zestawu do zdalnego montażu to IP 65.

5) Szczegóły: Patrz Instrukcja montażu urządzeń wysokoenergetycznych MI.90.JX.YY.

Przetwornica VLT 8000 AQUA jest dostarczana z opcją zintegrowanej karty magistrali lub opcją aplikacji. Numery zamówieniowe poszczególnych typów VLT ze zintegrowanymi opcjami można sprawdzić w odpowiednich podręcznikach lub instrukcjach. Dodatkowo, SYSTEM numerów zamówieniowych może być zastosowany do zamówienia przetwornicy częstotliwości z opcją.

### ■ Opcja sterownika kaskadowego

W „Trybie Standardowym” jeden silnik jest sterowany przez przetwornicę częstotliwości posiadającą zainstalowaną kartę opcji sterownika kaskadowego. Do czterech dodatkowych silników o stałej prędkości może być załączanych i wyłączanych w określonej sekwencji, zgodnie z wymogami procesu, w trybie wyprzedzenia-opóźnienia (lead-lag mode).

W „Trybie Master/Slave” przetwornica częstotliwości posiadająca zainstalowaną kartę opcji sterownika kaskadowego, wraz ze skojarzonym z nią silnikiem jest określona jako master. W trybie slave można korzystać z maksimum czterech dodatkowych silników, przy czym każdy ma swoją własną przetwornicę częstotliwości. Funkcje sterownika kaskadowego w celu dostawiania przetwornic częstotliwości/silników slave - zał. i wył. (według potrzeb), jako funkcja „najlepszej sprawności eksploatacyjnej systemu”.

W „Trybie Alternacji Pompy Głównej” możliwe jest wyrównanie wykorzystania pomp do wartości średniej. Można to zrobić, ustawiając przetwornicę częstotliwości na przełączanie między pompami (maks. 4) za pomocą timera. Należy pamiętać, że tryb ten wymaga ustawienia zewnętrznego przekaźnika.

W celu uzyskania dodatkowych informacji należy skonsultować się z lokalnym biurem sprzedaży Danfoss.

### ■ Filtry LC dla urządzeń VLT 8000 AQUA

Kiedy silnik jest sterowany przez przetwornicę częstotliwości, będzie z niego dobiegał hałas rezonansu. Hałas ten, będący wynikiem budowy silnika, powstaje każdorazowo przy włączeniu jednego z przełączników inwertera w przetwornicy częstotliwości. Dzięki temu częstotliwość hałasu rezonansu odpowiada częstotliwości przełączania przetwornicy częstotliwości.

W przypadku VLT 8000 AQUA, firma Danfoss oferuje filtr LC tłumiący hałas silnika.

Filtr ten zmniejsza czas narastania prądu, napięcie szczytowe  $U_{PEAK}$  oraz prąd tętniący  $\Delta I$  płynący do silnika, dzięki czemu prąd i napięcie stają się prawie całkowicie sinusoidalne. W rezultacie poziom hałasu silnika zostaje zmniejszony do minimum.

Prąd tętniący powoduje powstawanie hałasu w cewkach. Problem można rozwiązać poprzez integrację filtra w szafie lub w podobny sposób.

### ■ Przykłady użycia filtrów FC

#### Pompy głębinowe

W przypadku małych silników o mocy znamionowej silnika do 5,5 kW włącznie, należy użyć filtra LC, chyba, że motor wyposażono w elektryczną izolację papierową rozdzielającą fazy. Dotyczy to np. wszystkich silników pracujących na mokro. Jeśli silników takich używa się bez filtra LC w połączeniu z przetwornicą częstotliwości, dochodzić będzie do zwarć uzwojenia silnika. W razie wątpliwości, należy skontaktować się z producentem danego silnika i uzyskać informację,

czy silnik wyposażono w izolację papierową rozdzielającą fazy.

#### Pompy studzienne

W przypadku stosowania pomp zatapialnych, np. pomp głębinowych lub pomp studziennych, należy skontaktować się z dostawcą, który wyjaśni odpowiednie wymogi. Jeśli przetwornica częstotliwości wykorzystywana jest do pomp studziennych, zaleca się stosowanie filtra LC.

**■ Numery zamówieniowe, moduły filtra LC**
**Zasilanie 3 x 200 - 240 V**

Filtr LC dla typu VLT	Filtr LC obudowa	Prąd znamionowy przy 200 V	Maks. wyjściowa częstotliwość	Strata mocy	Nr zamówienia
8006-8008	IP 00	25,0 A	60 Hz	110 W	175Z4600
8011	IP 00	32 A	60 Hz	120 W	175Z4601
8016	IP 00	46 A	60 Hz	150 W	175Z4602
8022	IP 00	61 A	60 Hz	210 W	175Z4603
8027	IP 00	73 A	60 Hz	290 W	175Z4604
8032	IP 00	88 A	60 Hz	320 W	175Z4605
8042	IP 00	115 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8052	IP 00	143 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8062	IP 00	170 A	60 Hz	700 W	175Z4703

**Zasilanie 3 x 380 -480 V**

Filtr LC dla typu VLT	Filtr LC obudowa	Prąd znamionowy przy 400/480 V	Maks. wyjściowa częstotliwość	Strata mocy	Nr zamówienia
8006-8011	IP 20	16 A / 16 A	120 Hz		175Z0832
8016	IP 00	24 A / 21,7 A	60 Hz	170 W	175Z4606
8022	IP 00	32 A / 27,9 A	60 Hz	180 W	175Z4607
8027	IP 00	37,5 A / 32 A	60 Hz	190 W	175Z4608
8032	IP 00	44 A / 41,4 A	60 Hz	210 W	175Z4609
8042	IP 00	61 A / 54 A	60 Hz	290 W	175Z4610
8052	IP 00	73 A / 65 A	60 Hz	410 W	175Z4611
8062	IP 00	90 A / 78 A	60 Hz	480 W	175Z4612
8072	IP 20	106 A / 106 A	60 Hz	500 W	175Z4701
8102	IP 20	147 A / 130 A	60 Hz	600 W	175Z4702
8122	IP 20	177 A / 160 A	60 Hz	750 W	175Z4703
8152	IP 20	212 A / 190 A	60 Hz	750 W	175Z4704
8202	IP 20	260 A / 240 A	60 Hz	900 W	175Z4705
8252	IP 20	315 A / 302 A	60 Hz	1000 W	175Z4706
8302	IP 20	395 A / 361 A	60 Hz	1100 W	175Z4707
8352	IP 20	480 A / 443 A	60 Hz	1700 W	175Z3139
8452	IP 20	600 A / 540 A	60 Hz	2100 W	175Z3140
8502	IP 20	658 A / 590 A	60 Hz	2100 W	175Z3141
8602	IP 20	745 A / 678 A	60 Hz	2500 W	175Z3142

W sprawie filtrów LC dla przetwornic 525 - 600 V i VLT 8652, 380-480 V, skontaktuj się z Danfossem.


**Uwaga**

Jeśli używa się filtrów LC, częstotliwość kluczenia musi wynosić 4,5 kHz (patrz parametr 407).

Aby uzyskać właściwe działanie, w przypadku VLT 8452-8602 parametr 408 musi zostać ustawiony na *Zamontowany filtr LC*.

**Zasilanie 3 x 690 V**

VLT	Prąd znamionowy przy 690 V	Maks. częstotliwość wyjściowa (Hz)	Rozproszenie mocy (W)	Nr zamówieniowy IP00	Nr zamówieniowy IP20
8052	54	60	290	130B2223	130B2258
8062	73	60	390	130B2225	130B2260
8072	86	60	480	130B2225	130B2260
8102	108	60	600	130B2226	130B2261
8122	131	60	550	130B2228	130B2263
8152	155	60	680	130B2228	130B2263
8202	192	60	920	130B2229	130B2264
8252	242	60	750	130B2231	130B2266
8302	290	60	1000	130B2231	130B2266
8352	344	60	1050	130B2232	130B2267
8402	400	60	1150	130B2234	130B2269
8502	530	60	500	130B2241	130B2270
8602	600	60	570	130B2242	130B2271
8652	630	60	600	-	-

**filtry dU/dt**

Filtry dU/dt redukują dU/dt do około 500 V / s. Filtry te nie redukują hałasu ani fazy Upeak.


**Uwaga**

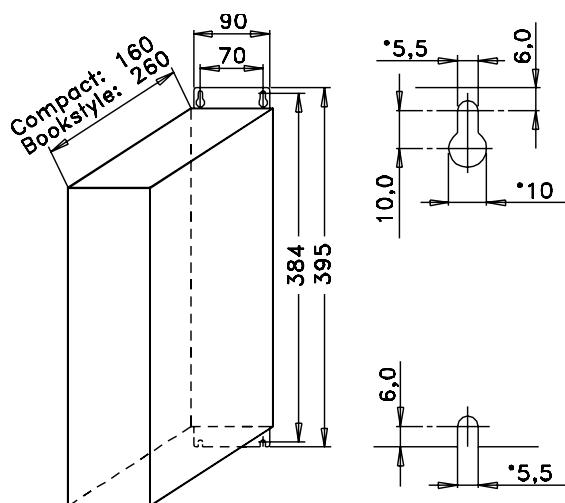
Używając filtrów dU/dt, częstotliwość klu-

czowania powinna wynosić co najmniej 1,5 kHz (patrz par. 411).

**Zasilanie 3 x 690 V**

VLT	Prąd znamionowy przy 690 V	Maks. częstotliwość wyjściowa (Hz)	Rozproszenie mocy (W)	Nr zamówieniowy IP 00	Nr zamówieniowy IP20
8052	54	60	90	130B2154	130B2188
8062	73	60	100	130B2155	130B2189
8072	86	60	110	130B2156	130B2190
8102	108	60	120	130B2157	130B2191
8122	131	60	150	130B2158	130B2192
8152	155	60	180	130B2159	130B2193
8202	192	60	190	130B2160	130B2194
8252	242	60	210	130B2161	130B2195
8302	290	60	350	130B2162	130B2196
8352	344	60	480	130B2163	130B2197
8402	400	60	540	130B2165	130B2199
8502	530	60	500	130B2236	130B2239
8602	600	60	570	130B2237	130B2240
8652	630	60	600	-	-

### ■ Filtry LC VLT 8006-8011 380 - 480 V



175ZA106.11

Rysunek po lewej podaje wymiary filtrów IP 20 LC dla powyższego zakresu mocy. Min. odstęp nad i pod obudową: 100 mm.

Filtry IP 20 LC zostały zaprojektowane z myślą o montażu w sposób przylegający bez odstępu między obudowami.

Maks. długość kabla silnika:

- 150 m ekranowany/zbrojony
- 300 m nieekranowany/niezbrojony

Jeśli mają być spełnione wymogi normy EMC:

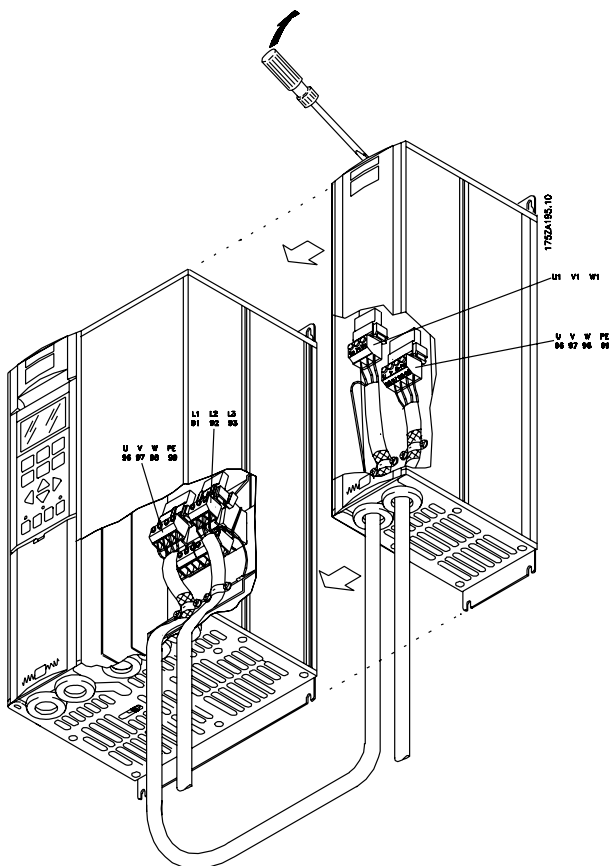
EN 55011-1B: Maks. 50 m kabel ekranowany/zbrojony

EN 55011-1A: Maks. 150 m ekranowany/zbrojony

Ciężar: 175Z0832

9,5 kg

### ■ Montaż filtra LC IP 20



**■ Filtry LC VLT 8006-8032, 200 - 240 V / 8016-8062 380 -480 V**

W tabeli i na rysunku podane są wymiary filtrów IP 00 LC dla urządzeń Compact.

Filtry IP 00 LC muszą być zintegrowane i chronione przed działaniem kurzu, wody i gazów korozyjnych.

Maks. długość kabla silnika:

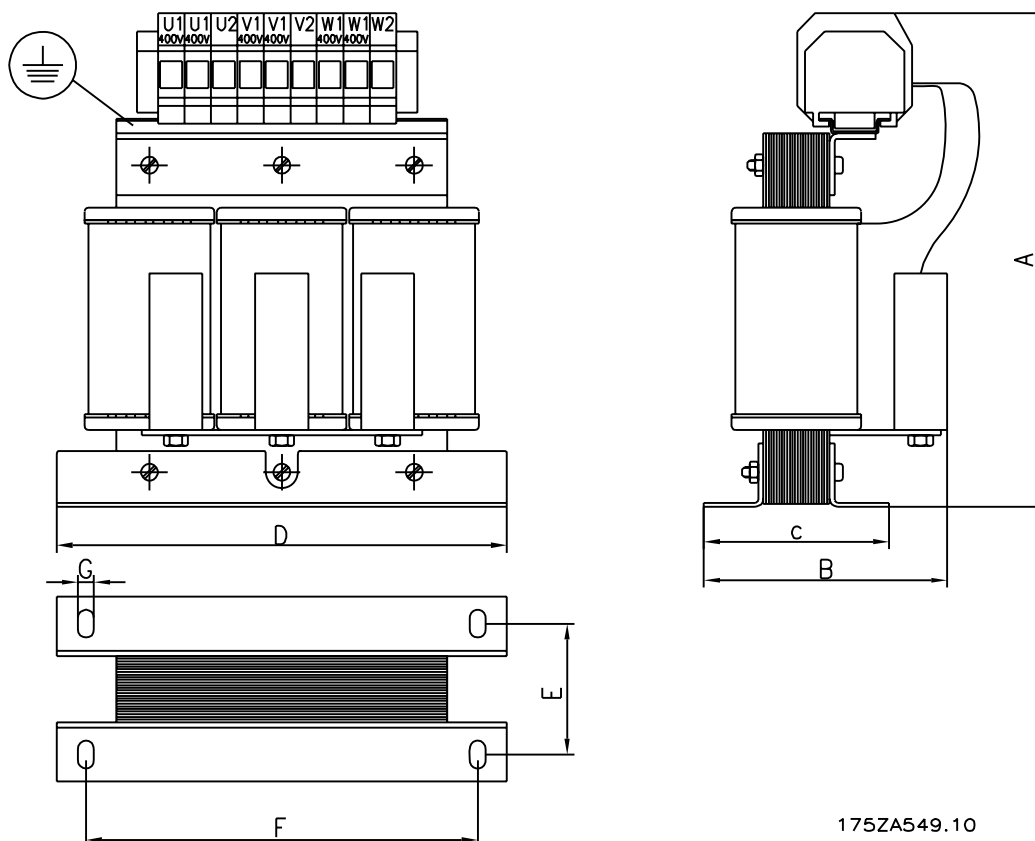
- 150 m ekranowany/zbrojony
- 300 m nieekranowany/niezbrojony

Jeśli mają być spełnione wymogi normy EMC:

- EN 55011-1B: Maks. 50 m kabel ekranowany/zbrojony
- EN 55011-1A: Maks. 150 m ekranowany/zbrojony

Filtr LC IP 00

Typ LC	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Ciężar [kg]
175Z4600	220	135	92	190	68	170	8	10
175Z4601	220	145	102	190	78	170	8	13
175Z4602	250	165	117	210	92	180	8	17
175Z4603	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4604	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4605	360	215	165	300	134	240	11	49
175Z4606	280	170	121	240	96	190	11	18
175Z4607	280	175	125	240	100	190	11	20
175Z4608	280	180	131	240	106	190	11	23
175Z4609	295	200	151	240	126	190	11	29
175Z4610	355	205	152	300	121	240	11	38
175Z4611	355	235	177	300	146	240	11	50
175Z4612	405	230	163	360	126	310	11	65



175ZA549.10

**Wprowadzenie**

■ **Filtry LC dla VLT 8042-8062 200-240 V / 8072-8602 380 - 480 V**

Tabela i rysunek podaje wymiary filtrów IP 20 LC. Filtry 20 LC muszą być zintegrowane i zabezpieczone przed kurzem, wodą i działaniem gazów agresywnych.

Maks. długość kabla silnika:

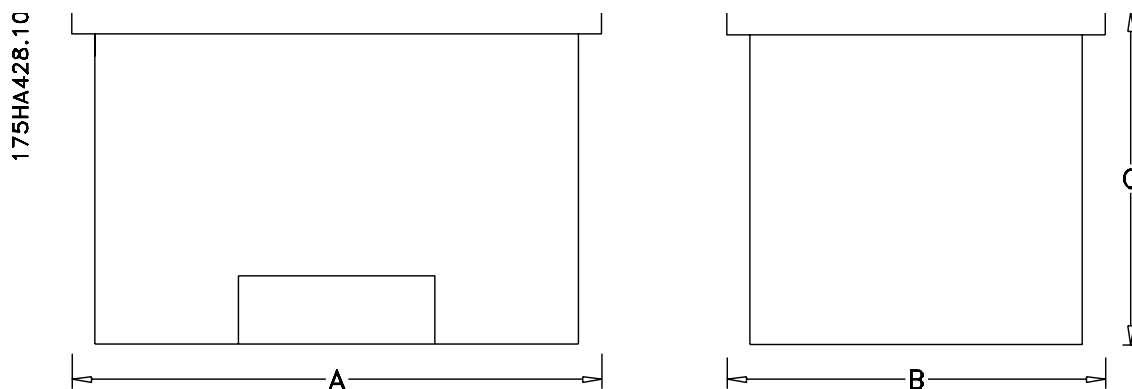
- 150 m ekranowany/zbrojony
- 300 m nieekranowany/niezbrojony

Jeśli mają być spełnione wymagania normy EMC:

- EN 55011-1B: Maks. 50 m ekranowany/zbrojony
- EN 55011-1A: Maks. 150 m ekranowany/zbrojony

Filtr LC IP 20

Typ LC	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Ciężar [kg]
175Z4701	740	550	600					70
175Z4702	740	550	600					70
175Z4703	740	550	600					110
175Z4704	740	550	600					120
175Z4705	830	630	650					220
175Z4706	830	630	650					250
175Z4707	830	630	650					250
175Z3139	1350	800	1000					350
175Z3140	1350	800	1000					400
175Z3141	1350	800	1000					400
175Z3142	1350	800	1000					470





**■ Filtr harmoniczny**

Prądy sinusoidalne nie wpływają bezpośrednio na pobór elektryczności, jednakże wpływają na następujące warunki:

Zwiększenie całkowitego prądu, który ma być obsługiwany przez instalację

- Zwiększenie obciążenia na transformatorze (czasem konieczne będzie w związku z tym zastosowanie większego transformatora, szczególnie przy modernizacji przez wprowadzenie nowych elementów)
- Zwiększenie strat ciepłych w transformatorze i instalacji
- W niektórych przypadkach konieczność zastosowania większych kabli, przełączników i bezpieczników

Większe odkształcenia napięcia z uwagi na większy prąd

- Zwiększenie ryzyka zakłóceń sprzętu elektronicznego podłączonego do tej samej siatki

Wysoki procent obciążenia prostownika, np. z przetwornic częstotliwości, zwiększy prąd sinusoidalny, który musi zostać zmniejszony, aby uniknąć powyższych konsekwencji. Dlatego też przetwornica czę-

stotliwości wyposażona jest standardowo we wbudowane dławiki DC, zmniejszające całkowity prąd o około 40% (w porównaniu z urządzeniami bez opcji tłumienia harmonicznego), do wartości 40-45%  $ThiD$ .

W niektórych przypadkach konieczne jest dalsze tłumienie (np. modernizacja poprzez wprowadzenie nowych przetwornic częstotliwości). Do tego celu Danfoss oferuje dwa zaawansowane filtry harmoniczne: AHF05 i AHF10, zmniejszające prąd sinusoidalny do wartości, odpowiednio, około 5% i 10%. Szczegółowe informacje znajdują się w instrukcji MG.80.BX.YY.

**MCT 31**

Oprogramowanie narzędziowe na komputer PC, MCT 31 umożliwia łatwe oszacowanie odkształceń harmonicznym w danej aplikacji. Można obliczyć zarówno odkształcenia harmoniczne przetwornic częstotliwości Danfoss, jak i przetwornic innych producentów wraz z dodatkowymi wartościami dotyczącymi zmniejszenia odkształceń harmonicznym, np. filtrów Danfoss AHF i prostowników 12-18-impulsowych.

**Numer zamówieniowy:**

Prosimy o zamawianie płyty CD z oprogramowaniem konfiguracyjnym na komputer PC MCT 31 z użyciem numeru kodu 130B1031.

**■ Numery zamówieniowe, filtry harmoniczne**

Filtry harmoniczne służą do zmniejszania zniekształceń harmonicznym zasilania

- AHF 010: 10% zniekształcenia prądu
- AHF 005: 5% zniekształcenia prądu

**380-415 V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Typowy wykorzystywany silnik [kW]	Numer zamówieniowy firmy Danfoss		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6600	175G6622	8006, 8008
19 A	7.5	175G6601	175G6623	8011, 8016
26 A	11	175G6602	175G6624	8022
35 A	15, 18.5	175G6603	175G6625	8027
43 A	22	175G6604	175G6626	8032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	8042, 8052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	8062, 8072
144 A	75	175G6607	175G6629	8102
180 A	90	175G6608	175G6630	8122
217 A	110	175G6609	175G6631	8152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	8202, 8252
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	8302
Wyższe wartości znamionowe można uzyskać łącząc filtry równolegle.				
434 A	250	Dwa urządzenia 217 A		8352
578 A	315	Dwa urządzenia 289 A		8452
613 A	355	Urządzenia 289 A i 324 A		8502
648 A	400	Dwa urządzenia 324 A		8602
740 A	450	Dwa urządzenia 370 A		8652

**Wprowadzenie**

Należy pamiętać, że dopasowanie typowej przetwornicy częstotliwości firmy Danfoss i filtra jest wstępnie obliczane dla 400 V oraz przy założeniu typowego obciążenia silnika (4- lub 2-biegunowego). VLT 8000 opiera się na zastosowaniu maksymalnie 110% momentu.

Wstępnie obliczony prąd filtra może różnić się od wartości znamionowych prądu wejściowego VLT 8000 podanych w odpowiedniej dokumentacji techniczno-ruchowej, ponieważ wartości zostały obliczone dla różnych warunków pracy.

**440-480 V, 60 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Typowy wykorzystywany silnik [HP]	Numer zamówieniowy firmy Danfoss		VLT 8000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	8011, 8016
26 A	20	175G6613	175G6635	8022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	8027, 8032
43 A	40	175G6615	175G6637	8042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	8052, 8062
101 A	75	175G6617	175G6639	8072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	8102, 8122
180 A	150	175G6619	175G6641	8152
217 A	200	175G6620	175G6642	8202
289 A	250	175G6621	175G6643	8252
324 A	300	175G6689	175G6692	8302
370 A	350	175G6690	175G6693	8352
Wyższe wartości znamionowe można uzyskać łącząc filtry równolegle.				
506 A	450	Urządzenia 217 A i 289 A		8452
578 A	500	Dwa urządzenia 289 A		8502
578 A	550	Dwa urządzenia 289 A		8602
648 A	600	Dwa urządzenia 324 A		8652

Należy pamiętać, że dopasowanie typowej przetwornicy częstotliwości firmy Danfoss i filtra jest wstępnie obliczane dla 480 V oraz przy założeniu typowego obciążenia silnika. VLT 8000 opiera się na zastosowaniu 110 % momentu.

Wstępnie obliczony prąd filtra może różnić się od wartości znamionowych prądu wejściowego VLT 8000 podanych w odpowiedniej dokumentacji techniczno-ruchowej, ponieważ wartości zostały obliczone dla różnych warunków pracy.

**690 V, 50 Hz**

I <sub>AHF,N</sub>	Typowy wykorzystywany silnik	Nr zamówieniowy AHF 005	Nr zamówieniowy AHF 010	VLT 8000 110%
43	37, 45	130B2328	130B2293	8052
72	55, 75	130B2330	130B2295	8062, 8072
101	90	130B2331	130B2296	8102
144	110, 132	130B2333	130B2298	8122, 8152
180	160	130B2334	130B2299	8202
217	200	130B2335	130B2300	8252
289	250	130B2331 i 130B2333	130B2301	8302
324	315	130B2333 i 130B2334	130B2302	8352
370	400	130B2334 i 130B2335	130B2304	8402
469	500	130B2333 i 2 x 130B2334	130B2299 i 130B2301	8502
578	560	3 x 130B2334	2 x 130B2301	8602
613	630	3 x 130B2335	130B2301 i 130B2302	8652

■ **Rozpakowywanie i zamawianie przetwornicy częstotliwości VLT**

W przypadku wątpliwości dotyczących otrzymanej przetwornicy częstotliwości i posiadanych przez nią opcji, można to sprawdzić na podstawie poniższego.

■ **Wpisać ciąg kodu typu numeru zamówieniowego**

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

**VLT-8008-A-T4-C20-R3-DL-F10-A00-C0**

Oznacza to, że zamówiono przetwornicę częstotliwości VLT 8008 na trójfazowe napięcie zasilania 380-480 V (**T4**) w obudowie kompakt IP 20 (**C20**). Przetwornica nie posiada zintegrowanego filtra RFI, klas A i B (**R3**). Przetwornica częstotliwości posiada panel sterowania LCP (**DL**) i opcję karty magistrali (**F10**). Nie posiada opcji karty (A00) i pokrycia ochronnego (C0). Znak nr 8 (**A**) wskazuje zakres zastosowania urządzenia: **A = AQUA**.

IP 00: Obudowa ta jest dostępna tylko dla przetwornic o większej mocy serii VLT 8000 AQUA. Zaleca się instalację w standardowych obudowach.

IP 20/NEMA 1: Ta obudowa jest dostarczana standardowo z urządzeniami VLT 8000 AQUA. Idealnie nadaje się do instalacji w obszarach, w których wymagany jest wysoki poziom zabezpieczeń. Obudowa ta pozwala na montaż jedna obok drugiej.

IP 54: Obudowa ta może być montowana bezpośrednio do ściany. Szafy nie są wymagane. Urządzenia IP 54 mogą być również montowane jedna obok drugiej.

Wariant sprzętowy

Wszystkie urządzenia są dostępne w następujących wariantach sprzętowych:

- ST: Wersja standardowa z/bez panelu sterowania LCP. Bez zacisków DC za wyjątkiem  
VLT 8042-8062, 200-240 V  
VLT 8016 -8300, 525-600 V
- SL: Standardowe z zaciskami DC.
- EX: Wersja rozszerzona z panelem sterowania LCP, zaciskami DC i przyłączem zewnętrznego zasilania 24 V DC dla podtrzymania sterowania PCB.
- DX: Wersja rozszerzona z panelem sterowania LCP, zaciskami DC, wbudowanymi bezpiecznikami i rozłącznikiem, z przyłączem zewnętrznego zasilania 24 V DC dla podtrzymania sterowania PCB.
- PF: Wersja standardowa z przyłączem zasilania 24 V DC dla podtrzymania sterowania PCB i wbudowanymi bezpiecznikami. Brak zacisków DC.
- PS: Wersja standardowa z przyłączem zasilania 24 V DC dla podtrzymania sterowania PCB. Brak zacisków DC.
- PD: Wersja standardowa z przyłączem zasilania 24 V DC dla podtrzymania sterowania PCB, wbudowanymi bezpiecznikami i rozłącznikiem. Brak zacisków DC.

Filtr RFI

Urządzenia z napięciem zasilania 380-480 V i mocą silnika do 7,5 kW (VLT 8011) są wyposażone zawsze w zintegrowany filtr klasy A1 i B. Urządzenia z wyższą mocą zasilania niż wskazane mogą być dostarczane z lub bez filtra RFI. Filtry RFI nie są dostarczane z urządzeniami 525-600 V.

A1 RFI nie jest dostępny w urządzeniach VLT 8502-8652 525-690V

Panel sterowania (klawiatura i wyświetlacz)

Wszystkie urządzenia z wyjątkiem urządzeń IP 54 (oraz IP 21 VLT 8452-8652, 380-480 V i VLT 8502-8652, 525-690 V), mogą być dostarczane z lub bez panelu sterowania. Urządzenia IP 54 są zawsze wyposażone w panel sterowania.

Wszystkie urządzenia są dostarczane z wbudowanymi opcjami aplikacji łącznie z kartą dodatkowych wyjść przekaźnikowych z czterema przekaźnikami lub kartą regulatora kaskady.

**Pokrycie ochronne**

Wszystkie typy urządzeń dostępne są z pokryciem lub bez pokrycia układów elektronicznych dodatkową powłoką ochronną. Należy pamiętać, że urządzenia VLT 8452-8652, 380-480 V i VLT 8052-8652, 525-690 V są dostępne jedynie z pokryciem ochronnym.

**200-240 V**

Kod typu Pozycja w ciągu znaków	T2 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	R0 16-17	R1 16-17	R3 16-17
4,0 kW/5,0 HP	8006		X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 HP	8011		X		X	X	X	X		X
11 kW/15 HP	8016		X		X	X	X	X		X
15 kW/20 HP	8022		X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 HP	8027		X		X	X	X	X		X
22 kW/30 HP	8032		X		X	X	X	X		X
30 kW/40 HP	8042	X		X	X	X		X	X	
37 kW/50 HP	8052	X		X	X	X		X	X	
45 kW/60 HP	8062	X		X	X	X		X	X	

**380-480 V**

Kod typu Pozycja w ciągu znaków	T4 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SL 14-15	EX 14-15	DX 14-15	PS 14-15	PD 14-15	PF 14-15	R0 16-17	R1 16-17	R3 16-17
4,0 kW/5,0 HP	8006		X		X	X				X					X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X		X	X				X					X
7,5 kW/10 HP	8011		X		X	X				X				X	
11 kW/15 HP	8016		X		X	X	X			X			X		X
15 kW/20 HP	8022		X		X	X	X			X			X		X
18,5 kW/25 HP	8027		X		X	X	X			X			X		X
22 kW/30 HP	8032		X		X	X	X			X			X		X
30 kW/40 HP	8042		X		X	X	X			X			X		X
37 kW/50 HP	8052		X		X	X	X			X			X		X
45 kW/60 HP	8062		X		X	X	X			X			X		X
55 kW/75 HP	8072		X		X	X	X			X			X		X
75 kW/100 HP	8102		X		X	X	X			X			X		X
90 kW/125 HP	8122		X		X	X	X			X			X		X
110 kW/150 HP	8152	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 HP	8202	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 HP	8252	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 HP	8302	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 HP	8352	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 HP	8452	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355 kW/500 HP	8502	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400 kW/550 HP	8602	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450 kW/600 HP	8652	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

**Napięcie**

T2: 200-240 VAC

T4: 380-480 VAC

**Obudowa**

C00: Compact IP 00

C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1

C54: Compact IP 54

**Wariant sprzętowy**

ST: Standard

SL: Standardowe z zaciskami DC

EX: Wersja rozszerzona z zasilaniem 24 V i zaciskami DC.

DX: Wersja rozszerzona z zasilania 24 V DC, zaciskami DC, rozłącznikiem i bezpiecznikiem

PS: Wersja standardowa z zasilaniem 24 V

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

PF: Wersja standardowa z zasilaniem 24 V i bezpiecznikiem

**Filtr RFI**

R0: Bez filtra

R1: Filtr klasy A1

R3: Filtr klasy A1 i B


**Uwaga**

NEMA 1 przekracza IP 20

**525-600 V**

Kod typu Pozycja w ciągu znaków	T6 9-10	C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	ST 14-15	R0 16-17
1,1 kW/1,5 HP	8002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 HP	8003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 HP	8004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 HP	8005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 HP	8006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 HP	8008		X	X	X	X
7,5 kW/10 HP	8011		X	X	X	X
11 kW/15 HP	8016			X	X	X
15 kW/20 HP	8022			X	X	X
18,5 kW/25 HP	8027			X	X	X
22 kW/30 HP	8032			X	X	X
30 kW/40 HP	8042			X	X	X
37 kW/50 HP	8052			X	X	X
45 kW/60 HP	8062			X	X	X
55 kW/75 HP	8072			X	X	X

**525-690 V**

Kod typu Pozycja w ciągu znaków	T7 9-10	C00 11-13	CN1 11-1 3	C54 11-13	ST 11-13	EX 11-13	DX 14-15	PS 14-15	PD 14-15	PF 14-15	R0 16-17	R1 16-17 1)
45 kW/50 HP	8052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55 kW/60 HP	8062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75 kW/75 HP	8072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90 kW/100 HP	8102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110 kW/125 HP	8122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132 kW/150 HP	8152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160 kW/200 HP	8202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200 kW/250 HP	8252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250 kW/300 HP	8302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315 kW/350 HP	8352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400 kW/400 HP	8402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
500 kW/400 HP	8502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
560 kW/500 HP	8602	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
630 kW/600 HP	8652	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

1) R1 nie jest dostarczany z wersjami DX, PF i PD.

T7: 525-690 VAC  
C00: Compact IP 00  
C20: Compact IP 20

CN1: Compact NEMA 1  
ST: Standard  
R0: Bez filtra  
R1: Filtr klasy A1



**Uwaga**  
NEMA 1 przekracza IP 20

**Wybory opcjonalne, 200-600 V**

<b>Wyświetlacz</b>		Pozycja: 18-19
D0 <sup>1)</sup>	Bez panelu sterowania LCP	
DL	Z panelem sterowania LCP	
<b>Opcja magistrali komunikacyjnej</b>		
		Pozycja: 20-22
F00	Brak opcji	
F10	Profibus DP V1	
F30	DeviceNet	
F40	LonWorks free topology	
<b>Opcja aplikacji</b>		
		Pozycja: 23-25
A00	Brak opcji	
A31 <sup>2)</sup>	Karta dodatkowych wyjść przekaźnikowych 4 przekaźniki	
A32	Regulator kaskady	
<b>Pokrycie</b>		
		Pozycja: 26-27
C0 <sup>3)</sup>	Bez pokrycia	
C1	Z pokryciem	

1) Niedostępne z obudową kompakt IP 54

2) Niedostępne z opcją magistrali komunikacyjnej(Fxx)

3) Niedostępne dla wielkości mocy od 8452 do 8652, 380-480 V i VLT 8052-8652, 525-690 V

Wprowadzenie

### ■ Tabela KODÓW TYPU/Formularz zamówieniowy

VLT 8		A	T	C		R	D	F	A	C				
Wielkość mocy np. 8008		Zakres stosowania		Napięcie zasilania		Obudowa		Wariant sprzętowy		Filtr RFI	Wyświetlacz (LCP)	Karta opcji magistrali komunikacyjnej	Karta opcji aplikacji	Pokrycie
8006	A	T2	C00	ST	R0	DO	F00	A00	C0					
8008		T4	C20	SL	R1	DL	F10	A31	C1					
8011		T6	C54	PS	R3		F30	A32						
8016		T7		PD			F40							
8022				PF										
8027				EX										
8032				DX										
8042														
8052														
8062														
8072														
8102														
8122														
8152														
8202														
8252														
8302														
8352														
8452														
8502														
8602														
8652														

Liczba urządzeń tego typu:

Wymagana data dostawy:

Zamawiający:

Data: \_\_\_\_\_  
 Proszę zatrzymać kopię formularzy zamówienia.  
 Należy je wypełnić i przestać zamówienie pocztą lub faksem do biura najbliższego przedstawiciela firmy Danfoss.

176FA206.13



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

Napięcie zasilania 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Napięcie zasilania 380-480 V	3 x 380/400/415/440/460/480 V ±10%
Napięcie zasilania 525-600 V	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Napięcie zasilania 525-690 V	3 x 525/550/575/600/690 V ±10%
Częstotliwość zasilania	48-62 Hz +/- 1%

**Maks. nierównowaga napięcia zasilania:**

VLT 8006-8011/380-480 V i VLT 8002-8011/525-600 V	± 2,0% napięcia znamionowego zasilania
VLT 8016-8072/525-600 V, 380-480 V i VLT 8006-8032/200-240 V	± 1,5% napięcia znamionowego zasilania
VLT 8102-8652/380-480 V i VLT 8042-8062/200-240 V	± 3,0% napięcia znamionowego zasilania
VLT 8052-8652 / 525-690 V	± 3,0% napięcia znamionowego zasilania
Czynnik wyporu / cos. φ	bliski jedynki (> 0.98)
Rzeczywisty współczynnik mocy (λ)	nominalnie 0,90 przy znamionowym obciążeniu
Zasilanie wejściowe(L1, L2, L3) Dopuszczalne sekwencje przełączania Zał.-Wył.	około 1 raz/2 min.
Maks. prąd zwarcia	100 kA

**Dane wyjściowe VLT(U, V, W):**

Napięcie wyjściowe	0 -100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa:	0 - 120 Hz, 0-1000 Hz
Częstotliwość wyjściowa 8006-8032, 200-240V	0 - 120 Hz, 0-1000 Hz
Częstotliwość wyjściowa 8042-8062, 200-240V	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Częstotliwość wyjściowa 8072-8652, 380-460V	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Częstotliwość wyjściowa 8002-8016, 525-600V	0 - 120 Hz, 0-1000 Hz
Częstotliwość wyjściowa 8022-8062, 525-600V	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Częstotliwość wyjściowa 8072, 525-600V	0 - 120 Hz, 0-450 Hz
Częstotliwość wyjściowa 8052-8352, 525-690V	0 - 132 Hz, 0-200 Hz
Częstotliwość wyjściowa 8402-8652, 525-690V	0 - 132 Hz, 0-150 Hz
Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 200 -240V	200/208/220/230/240 V
Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 380 -480V	380/400/415/440/460/480 V
Znamionowe napięcie silnika, wersje 525-600V	525/550/575 V
Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 525-690V	525/550/575/690 V
Częstotliwość znamionowa silnika	50/60 Hz
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania zatrzymania	1-3600 s

**Charakterystyki momentu:**

Moment rozruchowy	110% przez 1 min.
Moment rozruchowy (parametr 110 <i>Wysoki moment rozruchowy</i> )	Maks. Moment rozruchowy: 130% przez 0,5 s
Moment przyspieszający	100%
Moment przeciążenia	110%

**Karta sterująca, wejścia cyfrowe:**

Ilość programowalnych wejść cyfrowych	8
Nr zacisków	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Poziom napięcia	0-24 V DC (logika dodatnia PNP)
Poziom napięcia, logiczne „0”	< 5 V DC
Poziom napięcia, logiczne „1”	> 10 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R <sub>i</sub>	ok. 2 kΩ
Czas skanowania na jedno wejście	3 ms

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

**Karta sterująca, wejścia analogowe:**

Ilość programowalnych analogowych wejść napięciowych/wejść termistora	2
Nr zacisków	53, 54
Poziom napięcia	0 – 10 V DC (skalowalne)
Rezystancja wejściowa, R <sub>i</sub>	ok. 10 kΩ
Ilość programowalnych analogowych wejść prądowych	1
Nr zacisku uziemienia	55
Zakres prądu	0/4 - 20 mA (skalowalny)
Rezystancja wejściowa, R <sub>i</sub>	ok. 200 Ω
Rozdzielczość	10 bit (znak +)
Dokładność na wejściu	Maks. błąd 1% w pełnej skali
Czas skanowania na jedno wejście	3 ms

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

**Karta sterująca, wejście impulsowe:**

Ilość programowalnych wejść impulsowych	3
Nr zacisków	17, 29, 33
Maks. częstotliwość na zacisku 17	5 kHz
Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33	20 kHz (otwarty kolektor PNP)
Maks. częstotliwość na zaciskach 29, 33	65 kHz (przeciwsobnie)
Poziom napięcia	0-24 V DC (logika dodatnia PNP)
Poziom napięcia, logiczne „0”	< 5 V DC
Poziom napięcia, logiczne „1”	> 10 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R <sub>i</sub>	ok. 2 kΩ
Czas skanowania na jedno wejście	3 ms
Rozdzielczość	10 bit (znak +)
Dokładność (100-1 kHz), zaciski 17, 29, 33	Maks. błąd: 0,5% w pełnej skali
Dokładność (1-5 kHz), zacisk 17	Maks. błąd: 0,1% w pełnej skali
Dokładność (1-65 kHz), zaciski 29, 33	Maks. błąd: 0,1% w pełnej skali

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

**Karta sterująca, wyjścia cyfrowe/impulsowe oraz analogowe:**

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

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

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

**Karta sterująca, zasilanie 24 V DC:**

Nr zacisków	12, 13
Obciążenie maks.	200 mA
Nr zacisków uziemienia	20, 39

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

**Karta sterująca, port komunikacji szeregowej RS:**

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

*Niezawodna izolacja galwaniczna: Pełna izolacja galwaniczna (PELV).*

**Wyjścia przekaźnikowe: <sup>1)</sup>**

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

1) Wartości znamionowe dla maksymalnej liczby 300 000 operacji.

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

**Zewnętrzne zasilanie 24 V DC:**

Nr zacisków	35, 36
Zakres napięcia	24 V DC ±15%(maks. 37 V DC w 10 s)
Napięcie maks. tętnień	2 V DC
Pobór mocy	15 W - 50 W (50 W do wykonania rozruchu, 20 ms)
Min. bezpiecznik wejściowy	6 Amp

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

**Długości i przekroje poprzeczne kabli:**

Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany	150m/15 240,00 cm
Maks. długość kabla silnika, kabel nieekranowany	300m/30 480,00 cm
Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany VLT 8011 380-480 V	100m/10 058,40 cm
Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany VLT 8011 525-600 V	50m/4 998,72 cm
Maks. długość kabla magistrali DC, kabel ekranowany	25m/82 ft od przetwornicy do szyny DC.

*Maks. przekroje poprzeczne kabli silnika, patrz następną sekcja.*

Maks. przekrój poprzeczny kabli dla zasilania zewnętrznego 24 V DC	2,5 mm <sup>2</sup> /12 AWG
Maks. przekrój poprzeczny przewodów sterowniczych	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Maks. przekrój poprzeczny dla portu komunikacji szeregowej	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG

Jeśli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć kabli miedzianych o klasie temperaturowej 60/75°C / 140/167°F (VLT 8002 - 8072 (525 - 600 V), VLT 8006 - 8072 (380 - 480 V) i VLT 8002 - 8032 (200 - 240V)).  
 Jeśli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć kabli miedzianych o klasie temperaturowej 75°C/167°

F (VLT 8102 - 8652 (380 - 480 V), VLT 8042 - 8062 (200 - 240 V), VLT 8052 - 8652 (525-690 V)).  
*Złącza nadają się do użytku zarówno z kablami miedzianymi, jak i aluminiowymi, chyba, że określono inaczej.*

**Charakterystyki sterowania:**

Zakres częstotliwości	0 - 120 Hz
Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej	±0,003 Hz
Czas reakcji systemu	3 ms
Prędkość, zakres regulacji (pętla otwarta)	1:100 prędkości synchronizacji < 1500 obr./min: maks. błąd ± 7,5 obr./min
Prędkość, dokładność (pętla otwarta)	>1500 obr./min: maks. błąd 0,5% rzeczywistej prędkości < 1500 obr./min: maks. błąd ± 1,5 obr./min.
Proces, dokładność (pętla zamknięta)	>1500 obr./min: maks. błąd 0,1% rzeczywistej prędkości

*Wszystkie charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegunowym silniku asynchronicznym*

**Dokładność odczytów wskazań wyświetlacza (parametry 009-012 Odczyt wskazań wyświetlacza):**

Prąd silnika, obciążenie 0 - 140%	Maks. błąd: ±2,0% znamionowego prądu wyjściowego
Moc kW, Moc HP, obciążenie 0 - 90%	Maks. błąd: ±5,0% znamionowej mocy wyjściowej

### Otoczenie zewnętrzne:

Obudowa	IP00/Obudowa/IP21/NEMA 1/IP54/NEMA 12
Test drgań	0,7 g RMS 18-1000 Hz losowy. 3 kierunki przez 2 godziny (IEC 68-2-34/35/36)
Maks. wilgotność względna	93 % +2 %, -3 % (IEC 68-2-3) w przypadku magazynowania/transportu
Maks. wilgotność względna	95% nie kondensująca (IEC 721-3-3; klasa 3K3) w przypadku eksploatacji
Środowisko agresywne (IEC 721-3-3)	Bez pokrycia klasa 3C2
Środowisko agresywne (IEC 721-3-3)	Z pokryciem klasa 3C3
Temperatura otoczenia, VLT 8006-8011 380-480 V, 8002-8011 525-600 V, IP 20//NEMA 1	Maks. 45°C (117°F) (24-godz średnia maks. 40°C (104°F))
Temperatura otoczenia IP00/Obudowa, IP20/NEMA 1, IP54/NEMA 12	Maks. 40°C/104°F (24-godz. średnia maks. 35°C/95°F)

*patrz Obniżanie wartości znamionowych dla wyższych temperatur otoczenia*

Min. temperatura otoczenia podczas pracy przemysłowej	0°C (0,00°C)
Min. temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności	-10°C (-10,00°C)
Temperatura podczas magazynowania/transportu	-25° - +65°/70°C (-13° - +149°/158°F)
Maks. wysokość nad poziomem morza	1000 m (3300 ft)

*patrz Obniżanie dla wysokiego ciśnienia atmosferycznego.*

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



#### Uwaga

Urządzenia VLT 8002-8072, 525-600 V nie są zgodne z przepisami dyrektywy EMC, dyrektywy niskonapięciowej i dyrektywy ELV.

**Zabezpieczenie VLT 8000 AQUA:**

---

Elektroniczne zabezpieczenie termiczne silnika przed przeciążeniem.

Monitorowanie temperatury radiatora zapewnia wyłączenie przetwornicy częstotliwości, gdy temperatura osiąga 90°C (194 °F) w przypadku obudów IP00 i IP 20. Dla obudów IP 54 temperatura wyłączenia wynosi 80°C (176 °F). Przegrzanie może zostać skasowane tylko w przypadku, gdy temperatura radiatora spadnie poniżej 60°C (140 °F).

Dla urządzeń wymienionych poniżej, ograniczenia wynoszą, jak następuje:

- VLT 8152, 380-480 V, temperatura wyłączenia wynosi 75 °C (167 °F) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 60 °C (140 °F).
- VLT 8202, 380-480 V, temperatura wyłączenia to 80 °C (176 °F) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 60°C (140 °F).
- VLT 8252, 380-480 V, temperatura wyłączenia wynosi 95 °C (203 °F) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 65 °C (149 °F).
- VLT 8302, 380-480 V, temperatura wyłączenia wynosi 95 °C (203 °F) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 65 °C (149 °F).
- VLT 8352, 380-480 V, temperatura wyłączenia wynosi 105 °C (221 °F) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 75 °C (167 °F).
- VLT 8452-8652, 380-480 V, temperatura wyłączenia wynosi 85 °C (185,00 °C) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 60°C (140 °F).
- VLT 8052-8152, 525-690 V, temperatura wyłączenia wynosi 75 °C (167 °F) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 60°C (140 °F).
- VLT 8202-8402, 525-690 V, temperatura wyłączenia wynosi 100°C (212 °F) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 70°C (158 °F).
- VLT 8502-8652, 525-690 V, temperatura wyłączenia wynosi 75°C (167 °F) i może być skasowana w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 60°C (140 °F).

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

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

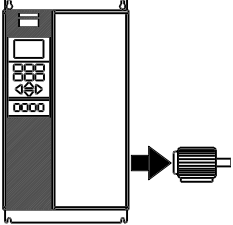
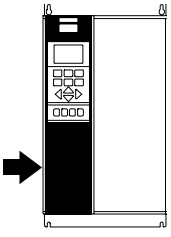
Monitorowanie napięcia obwodu pośredniego gwarantuje wyłączenie przetwornicy częstotliwości w przypadku zbyt niskiej lub zbyt wysokiej wartości napięcia obwodu pośredniego.

Przetwornica napięcia wyłącza się w przypadku zaniku fazy na silniku.

W przypadku błędu zasilania przetwornica częstotliwości może przeprowadzić kontrolowane opóźnienie.

Jeśli wystąpi zanik fazy zasilania, przetwornica częstotliwości wyłączy się lub automatycznie obniży wartości znamionowe, gdy na silniku pojawi się obciążenie.

### ■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 200 -240 V

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami		Typ VLT			
		8006	8008	8011	
	Prąd wyjściowy <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A]	16.7	24.2	30.8
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A]	18.4	26.6	33.9
	Moc wyjściowa (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	6.9	10.1	12.8
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	5	7.5	10
	Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG]	10/8	16/6	16/6
	Maks. prąd wejściowy (200 V) (RMS)	$I_{L,N}$ [A]	16.0	23.0	30.0
	Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprądowego mocy	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2)</sup>	4/10	16/6	16/6
	Maks. bezpieczniki wejściowe	[-] / UL <sup>1)</sup> [A]	35/30	50	60
	Sprawność <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95
	Waga IP 20	[kg/lbs]	23/51	23/51	23/51
	Waga IP 54	[kg/lbs]	35/77	35/77	38/84
	Straty mocy przy obciążeniu maks. [W]	Całkowita	194	426	545
	Obudowa	Typ VLT	IP 20/ NEMA 1, IP 54/NEMA 12		

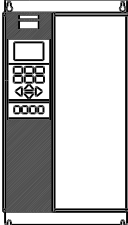
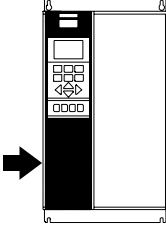
1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).

3. Mierzona przy użyciu 30-metrowych/100 ft kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.

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

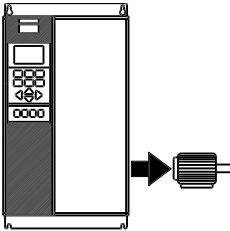
**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 200 -240 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami		Typ VLT	8016	8022	8027	8032	8042	8052	8062
	Prąd wyjściowy <sup>4)</sup>	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
		$I_{VLT,N}$ [A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s.) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
	Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	15	20	25	30	40	50	60
	Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika i magistrali DC [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	Miedź	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
		Aluminium <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250 mcm <sup>5)</sup>	120/300 mcm <sup>5)</sup>
	Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika i magistrali DC [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
	Maks. prąd wejściowy (200 V) (RMS) <sub>L,N</sub> [A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
	Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprządowego mocy [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 5)</sup>	Miedź	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
		Aluminium <sup>6)</sup>	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0 <sup>5)</sup>	90/250 mcm <sup>5)</sup>	120/300 mcm <sup>5)</sup>
	Maks. bezpieczniki wejściowe [-]/UL <sup>1)</sup> [A]		60	80	125	125	150	200	250
	Sprawność <sup>3)</sup>		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Ciężar IP 00/Chassis [kg/lbs]		-	-	-	-	90/198	90/198	90/198
	Ciężar IP 20/NEMA 1 [kg/lbs]		23/51	30/66	30/66	48/106	101/223	101/223	101/223
	Waga IP 54 [kg/lbs]		38/84	49/108	50/110	55/121	104/229	104/229	104/229
	Straty mocy przy maks. obciążeniu [W]		545	783	1042	1243	1089	1361	1613
	Obudowa		IP 00/IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12						

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowych/100 ft kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
4. Wartości znamionowe prądu spełniają wymogi UL dla napięcia 208-240 V.
5. Trzpień śrubowy połączenia 1 x M8 / 2 x M8.
6. Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm<sup>2</sup> muszą być podłączone przy użyciu złącza Al-Cu.



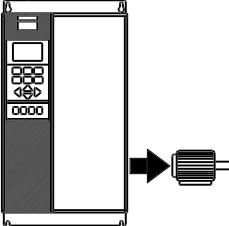
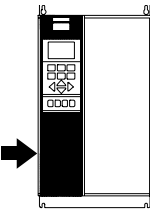
**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 - 480 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami		Typ VLT			
		8006	8008	8011	
	Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)		11.0 14.3	17.6
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)		8.2 11.0	14.0
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-480 V)		9.0 12.1	15.4
	Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)		7.2 9.3	11.5
$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)			6.5 8.8	11.2	
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	4.0	5.5	7.5	
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	5	7.5	10	
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>	4/10	4/10	4/10	
Maks. prąd wejściowy (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	9.1	12.2	15.0	
	$I_{L,N}$ [A] (480 V)		8.3 10.6	14.0	
Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprządowego mocy	[mm <sup>2</sup> ] / [AWG] <sup>2) 4)</sup>		4/10 4/10	4/10	
Maks. bezpieczniki wejściowe	[-] / UL <sup>1)</sup> [A]		25/20 25/25	35/30	
Sprawność <sup>3)</sup>			0.96 0.96	0.96	
Ciężar IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/23	10.5/23	10.5/23	
Ciężar IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]		14/31 14/31	14/31	
Straty mocy przy obciążeniu maks. [W]		Całkowita 198	250	295	
Obudowa	Typ VLT	IP 20/NEMA 1 / IP 54/NEMA 12			

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowych/100 ft kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
4. Maks. przekrojem poprzecznym kabla jest maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany na zaciskach.  
Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.

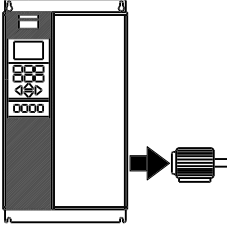
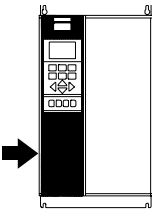
Instalacja

**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 - 480 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami		Typ VLT	8016	8022	8027	8032	8042
	Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-480 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2	
	Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	15	20	25	30	40	
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC, IP 20		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC, IP 54	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2	
Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	
	Maks. prąd wejściowy (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
		$I_{L,N}$ [A] (480 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
	Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopięradowego mocy, IP 20		16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
	Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopięradowego mocy, IP 54	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
	Maks. bezpieczniki wejściowe	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
Sprawność przy częstotliwości znamionowej		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	
Ciężar IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	21/46	21/46	22/49	27/60	28/62	
Ciężar IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	41/90	41/90	42/93	42/93	54/119	
Straty mocy przy maks. obciążeniu.	[W]	419	559	655	768	1065	
Obudowa		IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12					

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowych/100 ft kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
4. Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Maks. przekrój poprzeczny kabla to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzeczny kabli.

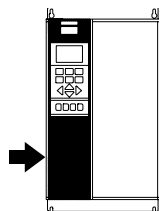
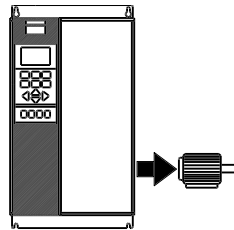
**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 - 480 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami		Typ VLT						
		8052	8062	8072	8102	8122		
	Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	73.0	90.0	106	147	177	
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	80.3	99.0	117	162	195	
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	65.0	77.0	106	130	160	
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-480 V)	71.5	84.7	117	143	176	
	Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	52.5	64.7	73.4	102	123	
$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)		51.8	61.3	84.5	104	127		
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	37	45	55	75	90	
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	50	60	75	100	125	
	Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>	35/2	50/0	50/0	120/250 mcm <sup>5)</sup>	120/250 mcm <sup>5)</sup>	
	Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC, IP 54	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>	35/2	50/0	50/0	150/300 mcm <sup>5)</sup>	150/300 mcm <sup>5)</sup>	
	Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4)</sup>	10/8	16/6	16/6	25/4	25/4	
	Maks. prąd wejściowy (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	72.0	89.0	104	145	174	
		$I_{L,N}$ [A] (480 V)	64.0	77.0	104	128	158	
		Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprądowego mocy, IP 20	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>	35/2	50/0	50/0	120/250 mcm	120/250 mcm
		Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprądowego mocy, IP 54	[mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2) 4) 6)</sup>	35/2	50/0	50/0	150/300 mcm	150/300 mcm
		Maks. bezpieczniki wejściowe	[-/UL <sup>1)</sup> ] [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
		Sprawność przy częstotliwości znamionowej		0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
		Ciężar IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	41/90	42/93	43/96	54/119	54/119
		Ciężar IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	56/123	56/123	60/132	77/170	77/170
		Straty mocy przy maks. obciążeniu.	[W]	1275	1571	1322	1467	1766
		Obudowa		IP 20/NEMA 1/IP 54/NEMA 12				

- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
- Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
- Mierzona przy użyciu 30-metrowych/100 ft kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
- Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Maks. przekrój poprzeczny kabla to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach.  
Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
- Połączenie DC 95 mm<sup>2</sup>/AWG 3/0.
- Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm<sup>2</sup> muszą być podłączone przy użyciu złącza Al-Cu.

**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 - 480 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami	Typ VLT	8152	8202	8252	8302	8352
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-480 V)	209	264	332	397	487
Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	151	191	241	288	353
Typowa moc na wale (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		110	132	160	200	250
Typowa moc na wale (441-480 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		150	200	250	300	350
Maks. przekrój kabla do silnika i magistrali DC [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>						
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Maks. prąd wejściowy (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (480 V)	185	236	304	356	431
Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopiękowego mocy [mm <sup>2</sup> ] <sup>2) 4) 5)</sup>		2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopiękowego mocy [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		2x2/0	2x2/0	2x350	2x350	2x350
Maks. bezpieczniki wejściowe [-]/UL <sup>1)</sup> [A]		300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Ciężar IP 00/Obudowa	[kg/lbs]	82/181	91/201	112/247	123/271	138/304
Ciężar IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	96/212	104/229	125/276	136/300	151/333
Ciężar IP 54/NEMA 12	[kg/lbs]	96/212	104/229	125/276	136/300	151/333
Sprawność przy częstotliwości znamionowej		0.98				
Straty mocy przy maks. [W] obciążeniu.		2619	3309	4163	4977	6107
Obudowa		IP 00/Obudowa/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12				



- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
- Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
- Mierzona przy użyciu 30-metrowych/100 ft kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
- Min. przekrój poprzeczny kabla to minimalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Maks. przekrój poprzeczny kabla to maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla dopuszczalny do podłączenia na zaciskach. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
- Sworzeń połączeniowy 1 x M10 / 2 x M10 (zasilanie i silnik), sworzeń połączeniowy 1 x M8 / 2 x M8 (magistrala DC).

**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 -480 V**

 Zgodnie z międzynarodowymi wymo-  
gami

		Typ VLT	8452	8502	8602	8652	
	Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800	
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880	
	Moc wyjściowa	$I_{VLT,N}$ [A] (441-480 V)	540	590	678	730	
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-480 V)	594	649	746	803	
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554	
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (480 V)	430	470	540	582	
	Typowa moc na wale (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		315	355	400	450	
	Typowa moc na wale (441-480 V) $P_{VLT,N}$ [HP]		450	500	550/600	600	
	Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika i magistrali DC [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240	
	Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i magistrali DC [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	
	Maks. prąd wejściowy (RMS)	$I_{L,MAKS}$ [A] (380 V)	584	648	734	787	
		$I_{L,MAKS}$ [A] (480 V)	526	581	668	718	
	Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprowadowego mocy [mm <sup>2</sup> ] <sup>4) 5)</sup>		4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240	
	Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprowadowego mocy [AWG] <sup>2) 4) 5)</sup>		4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	
	Maks. Bezpieczniki wejściowe (zasilanie)		[ ]/UL [A] <sup>1)</sup>	700/700	900/900	900/900	900/900
	Sprawność <sup>3)</sup>			0.98	0.98	0.98	0.98
	Ciężar IP 00/Obudowa		[kg/lbs]	221/488	234/516	236/521	277/611
	Masa IP 20/NEMA 1		[kg/lbs]	263/580	270/596	272/600	313/690
	Masa IP 54/NEMA 12		[kg/lbs]	263/580	270/596	272/600	313/690
	Strata mocy przy max. obciążeniu [W]		[W]	7630	7701	8879	9428
Obudowa			IP 00/Obudowa/IP 21/NEMA 1/IP 54/NEMA 12				

- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
- Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
- Mierzona przy użyciu 30-metrowych/100 ft kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
- Zawsze należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnych przekrojów kabli. Maks. przekrój kabla to maks. przekrój kabla, jaki można podłączyć do zacisków.
- Sworzeń połączeniowy, zasilanie, silnik i podział obciążenia: M10 (otwór kompresyjny), 2 x M8 (otwór obudowy).

**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -600 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami	Typ VLT	8002	8003	8004	8005	8006	8008	8011	
	Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s.) [A] (550 V)	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s.) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	
	Wyjściowe $S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	
	Typowa moc na wale $P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	
	Typowa moc na wale $P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10	
	Maksymalny przekrój poprzeczny miedzianego kabla silnika i podziału obciążenia	[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10
	Znamionowy prąd wejściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1	6.2	9.2	11.2
		$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6	5.7	8.4	10.3
	Maks. przekrój poprzeczny kabla miedzianego, moc	[mm <sup>2</sup> ]	4	4	4	4	4	4	4
		[AWG] <sup>2)</sup>	10	10	10	10	10	10	10
	Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) <sup>1)</sup> [- ]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15
	Sprawność		0.96						
	Ciężar IP 20/ NEMA 1	[kg/lbs]	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23	10.5/ 23
	Szacowane straty mocy dla maks. obciążenia (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288
	Szacowane straty mocy dla maks. Obciążenia (600V) [W]		63	71	102	129	160	236	288
	Obudowa		IP 20/NEMA 1						

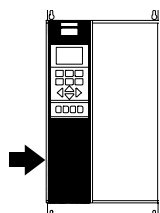
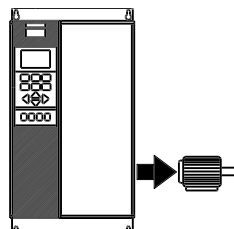
1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).

3. Min. przekrój poprzeczny kabla oznacza najmniejszy możliwy przekrój kabli, które mogą być przymocowane do zacisków tak, aby spełnione zostały wymogi IP 20. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.

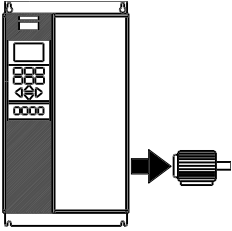
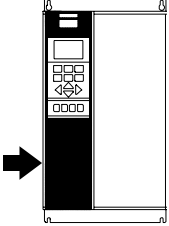
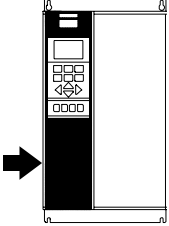
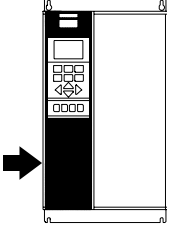
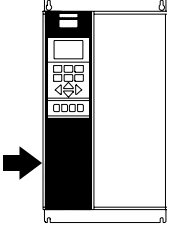
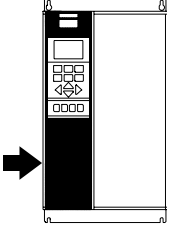
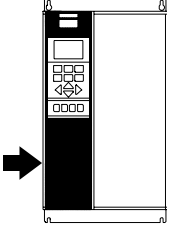
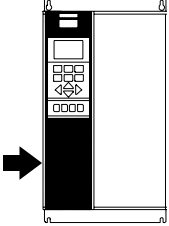
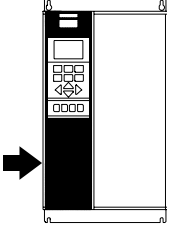
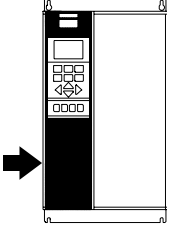
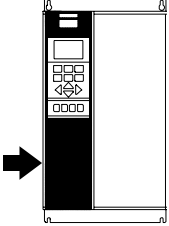
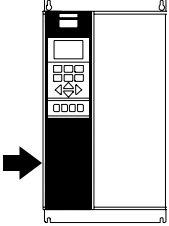
**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -600 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami	8016	8022	8027	803			8042	8052	8062	8072
Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	18	23	28	34	43	54	65	81		
$I_{VLT,MAX}$ (60 s.) [A] (550V)	20	25	31	37	47	59	72	89		
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62	77		
$I_{VLT,MAX}$ (60 s.) [A] (575 V)	19	24	30	35	45	57	68	85		
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22	27	32	41	51	62	77	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62	77	
Typowa moc na wale $P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55		
Typowa moc na wale $P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60	75		
Maks. przekrój poprzeczny miedzianego kabla silnika i podziału obciążenia <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50	
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0	
Min. przekrój poprzeczny kabla silnika i podziału obciążenia <sup>3)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16	
	[AWG] <sup>2)</sup>	20	20	20	8	8	6	6	6	
<hr/>										
Znamionowy prąd wejściowy										
$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	18	22	27	33	42	53	63	79		
$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	16	21	25	30	38	49	38	72		
Maks. Przekrój poprzeczny kabla miedzianego, moc <sup>4)</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	16	16	16	35	35	50	50	50	
	[AWG] <sup>2)</sup>	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0	
Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) <sup>1)</sup> [ - ]/UL [A]	20	30	35	45	60	75	90	100		
Sprawność	0.96									
Ciężar IP 20/NEMA 1	[kg/lbs]	23/51	23/51	23/51	30/66	30/66	48/106	48/106	48/106	
Szacowane straty mocy dla maks. obciążenia (550 V) [W]	451	576	702	852	1077	1353	1628	2029		
Szacowane straty mocy dla maks. obciążenia (600 V) [W]	446	576	707	838	1074	1362	1624	2016		
Obudowa	IP 20/NEMA 1									



1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
  2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
  3. Min. przekrój poprzeczny kabla oznacza najmniejszy możliwy przekrój kabli, które mogą być przymocowane do zacisków tak, aby spełnione zostały wymogi IP 20.
  4. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
4. Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm<sup>2</sup> muszą być podłączone przy użyciu złącza Al-Cu.

**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -690 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami		Typ VLT					
		8052	8062	8072	8102	8122	
	Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	56	76	90	113	137
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V)	62	84	99	124	151
		$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	54	73	86	108	131
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-690 V)	59	80	95	119	144
	Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	53	72	86	108	131
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	54	73	86	108	130
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	65	87	103	129	157
	Typowa moc na wale	[kW] (550 V)	37	45	55	75	90
		[KM] (575 V)	50	60	75	100	125
		[kW] (690 V)	45	55	75	90	110
	Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>				2 x 70	
		[AWG] <sup>2,4,5</sup>				2 x 2/0	
	Maks. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>				2 x 70	
[AWG] <sup>2,4,5</sup>					2 x 2/0		
	Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	60	77	89	110	130
		$I_{L,N}$ [A] (575 V)	58	74	85	106	124
		$I_{L,N}$ [A] (690 V)	58	77	87	109	128
	Maks. przekrój poprzeczny kabla zasilanie	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>				2 x 70	
		[AWG] <sup>2,4,5</sup>				2 x 2/0	
	Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i zasilania	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>				35	
		[AWG] <sup>2,4,5</sup>				2	
	Min. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,5</sup>				10	
		[AWG] <sup>2,4,5</sup>				8	
	Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	125	160	200	200	250
		Skuteczność <sup>3</sup>		0.97	0.97	0.98	0.98
	Straty mocy	[W]	1458	1717	1913	2262	2662
		Ciężar	IP 00 [kg]				82
	Ciężar	IP 21/Nema1 [kg]				96	
		Ciężar	IP 54/Nema12 [kg]				96
	Obudowa	IP 00, IP 21/Nema 1 i IP 54/Nema12					

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

2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).

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

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

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



**■ Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -690 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami		Typ VLT	8152	8202	8252	8302	8352	8402
	Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460
	Wyjście	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	155	192	242	290	344	400
		$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-690 V)	171	211	266	319	378	440
	Typowa moc na wale	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398
$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)		185	229	289	347	411	478	
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70				2 x 185		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0				2 x 350 mcm		
Maks. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70				2 x 185		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0				2 x 350 mcm		
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400	
Maks. przekrój poprzeczny kabla zasilanie	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>	2 x 70				2 x 185		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>	2 x 2/0				2 x 350 mcm		
Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika i zasilania	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>					35		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>					2		
Min. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca	[mm <sup>2</sup> ] <sup>4,6</sup>					10		
	[AWG] <sup>2,4,5</sup>					8		
Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) [-]/UL	[A] <sup>1</sup>	315	350	350	400	500	550	
Skuteczność <sup>3</sup>					0,98			
Straty mocy	[W]	3114	3612	4293	5156	5821	6149	
Ciężar	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151	
Ciężar	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Ciężar	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Obudowa		IP 00, IP 21/Nema 1 i IP 54/Nema12						

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

**■ Bezpieczniki**
**Standard UL**

W celu spełnienia wymogów zatwierdzenia UL/cUL, należy użyć bezpieczników zgodnie z poniższą tabelą.

**200-240 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
8006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 lub A2K-30R
8008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
8011, 8016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
8022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
8027, 8032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
8042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
8052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
8062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

**380-480 V**

VLT	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
8006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 lub A6K-20R
8008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 lub A6K-25R
8011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 lub A6K-30R
8016, 8022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
8027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
8032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
8042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
8052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
8062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
8072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
8102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
8122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
8152*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
8202*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
8252*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
8302*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
8352*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
8452	170M4017	2061032-700		6,9URD31D08A0700
8502	170M6013	2063032-900		6,9URD33D08A0900
8602	170M6013	2063032-900		6,9URD33D08A0900
8652	170M6013	2063032-900		6,9URD33D08A0900

\* Wyłączniki wyprodukowane przez General Electric, Nr kat. SKHA36AT0800 z wartościami wtyczki wymienionymi poniżej mogą być użyte do spełnienia wymogów UL.

8152	wartość wtyczki Nr	SRPK800 A 300
8202	wartość wtyczki Nr	SRPK800 A 400
8252	wartość wtyczki Nr	SRPK800 A 400
8302	wartość wtyczki Nr	SRPK800 A 500
8352	wartość wtyczki Nr	SRPK800 A 600

**525-600 V**

	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
8002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
8003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
8004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
8005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-60R
8006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
8008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
8011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
8016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
8022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
8027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
8032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
8042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
8052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
8062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
8072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

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

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
8052	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
8062	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
8072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
8102	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
8122	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
8152	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
8202	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
8252	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
8302	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
8352	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
8402	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550
8502	170M4017	2061032-700	6.9URD31D08A0700
8602	170M6013	2063032-900	6.9URD33D08A0900
8652	170M6013	2063032-900	6.9URD33D08A0900

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

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

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

**Brak zgodności z UL**

Jeśli warunki UL/cUL nie muszą być spełnione, należy użyć wyżej wymienionych bezpieczników lub:

VLT 8006-8032	200-240 V	typ gG
VLT 8042-8062	200-240 V	typu gR
VLT 8006-8072	380-480 V	typ gG
VLT 8102-8122	380-480 V	typu gR
VLT 8152-8352	380-480 V	typ gG
VLT 8452-8652	380-480 V	typu gR
VLT 8002-8072	525-600 V	typ gG

Nieprzestrzeganie zaleceń może spowodować poważne uszkodzenia sprzętu w przypadku wystąpienia awarii. Bezpieczniki powinny być tak zaprojektowane, by zapewniać ochronę w obwodzie zdolnym dostarczyć maksymalnie 100000 A<sub>rms</sub> (symetrycznie), maksymalnie 500 V / 600 V.

**Wymiary mechaniczne**

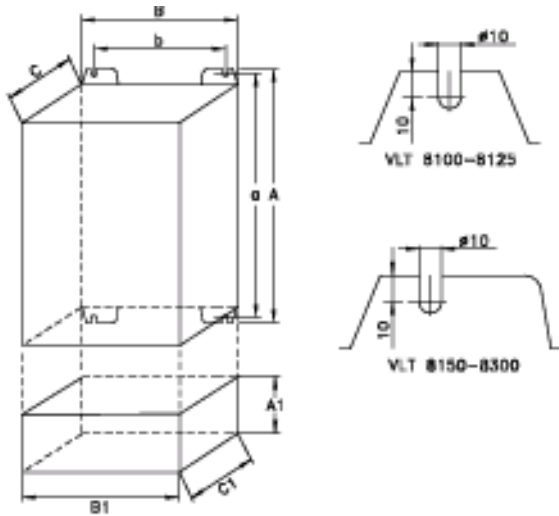
Wszystkie poniżej wymienione wymiary są w mm/in

Typ VLT	A	B	C	a	b	aa/bb	Typ	
<b>IP 00/Chassis 200 - 240 V</b>								
8042 - 8062	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	B	
<b>IP 00 380 - 480 V</b>								
8152 - 8202	1046/41.2	408/16.1	373/14.7 <sup>1)</sup>	1001/39.4	304/12.0	225/8.9	J	
8252 - 8352	1327/52.2	408/16.1	373/14.7 <sup>1)</sup>	1282/50.5	304/12.0	225/8.9	J	
8452 - 8652	1547/60.9	585/23.0	494/19.4 <sup>1)</sup>	1502/59.1	304/12.0	225/8,9 (aa)	I	
<b>IP 00 525 - 690 V</b>								
8052 - 8202	1046/41.1	408/16	373 <sup>1)</sup> /14.7	1001/39.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402	1327/52.2	408/16	373 <sup>1)</sup> /14.7	1282/50.4	304/12	225/8.7	J	
8502 - 8652	1547/60.9	585/23.0	494/19.4 <sup>1)</sup>	1502/59.1	304/12.0	225/8,9 (aa)	I	
<b>IP 20/NEMA 1 200 -240 V</b>								
8006 - 8011	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D	
8016 - 8022	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D	
8027 - 8032	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D	
8042 - 8062	954/37.6	370/14.6	335/13.2	780/30.7	270/10.6	225/8.9	E	
<b>IP 20/NEMA 1 380 -480 V</b>								
8006 - 8011	395/15.6	220/8.7	200/7.9	384/15.1	200/7.9	100/3.9	C	
8016 - 8027	560/22.0	242/9.5	260/10.2	540/21.3	200/7.9	200/7.9	D	
8032 - 8042	700/27.6	242/9.5	260/10.2	680/26.8	200/7.9	200/7.9	D	
8052 - 8072	800/31.5	308/12.1	296/11.7	780/30.7	270/10.6	200/7.9	D	
8102 - 8122	800/31.5	370/14.6	335/13.2	780/30.7	330/13.0	225/8.9	D	
<b>IP 21/NEMA 1 380 -480 V</b>								
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373/14.7 <sup>1)</sup>	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J	
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.5	373/14.7 <sup>1)</sup>	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J	
8452 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19.4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	
<b>IP 20/NEMA 1 525 -690 V</b>								
8002 - 8011	395/15.55	220/8.66	200/7.87	384/15.12	200/7.87	100/3.94	C	
8016 - 8027	560/22.05	242/9.53	260/10.23	540/21.26	200/7.87	200/7.87	D	
8032 - 8042	700/27.56	242/9.53	260/10.23	680/26.77	200/7.87	200/7.87	D	
8052 - 8072	800/31.50	308/12.13	296/11.65	780/30.71	270/10.63	200/7.87	D	
<b>IP 21/NEMA 1 525 -690 V</b>								
8052 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14.7	1154/45.4	304/12	225/8.7	J	
8252 - 8402	1588/62.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14.7	1535/60.4	304/12	225/8.7	J	
8502 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19.4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	
<b>IP 54/NEMA 12 200 -240 V</b>								
	A	B	C	D	a	b	aa/bb	Typ
8006 - 8011	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	200/7.9	F
8016 - 8032	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	200/7.9	F
8042 - 8062	937/36.9	495/9.5	421/16.6	-	830/32.7	374/14.8	225/8.9	G
<b>IP 54/NEMA 12 380 -480 V</b>								
8006 - 8011	530/20.9	282/11.1	195/7.7	85/3.3	330/13.0	258/10.2	100/3.9	F
8016 - 8032	810/31.9	350/13.8	280/11.0	70/2.8	560/22.0	326/12.8	200/7.9	F
8042 - 8072	940/37.0	400/15.7	280/11.0	70/2.8	690/27.2	375/14.8	200/7.9	F
8102 - 8122	940/37.0	400/15.7	360/14.2	70/2.8	690/27.2	375/14.8	225/8.9	F
8152 - 8202	1208/47.5	420/16.3	373/14.7 <sup>1)</sup>	-	1154/45.4	304/12.0	225/8.9	J
8252 - 8352	1588/62.5	420/16.3	373/14.7 <sup>1)</sup>	-	1535/60.4	304/12.0	225/8.9	J
8452 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19.4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	
<b>IP 54/NEMA 12 525 -690 V</b>								
8052 - 8202	1208/47.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14.7	-	1154/45.4	304/12	225/8.7	J
8252 - 8402	1588/62.5	420/16.5	373 <sup>1)</sup> /14.7	-	1535/60.4	304/12	225/8.7	J
8502 - 8652	2000/78.7	600/23.6	494/19.4 <sup>1)</sup>	-	-	225/8,9 (aa)	H	

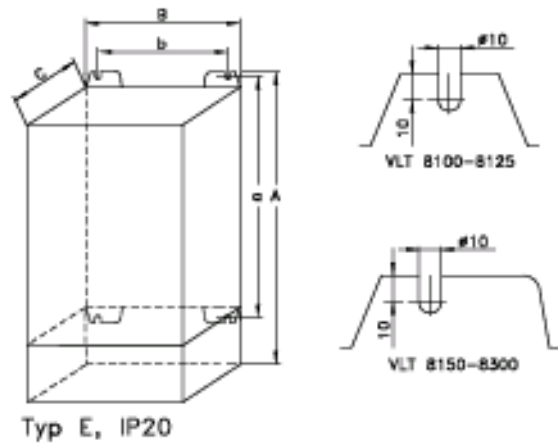
 1. Z dodatkowym rozłącznikiem  
44 mm/1,7 in

 aa: Minimalna odległość nad obudową  
bb: Minimalna odległość pod obudową

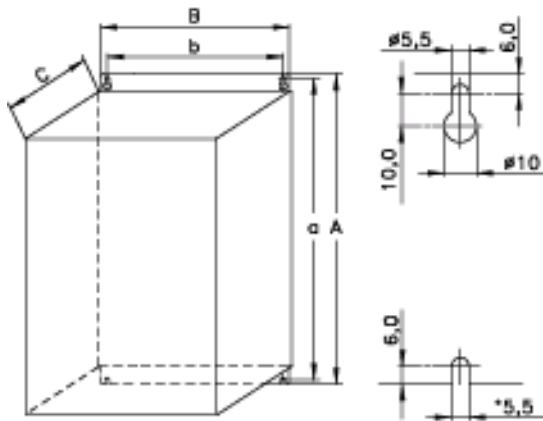
■ Wymiary mechaniczne



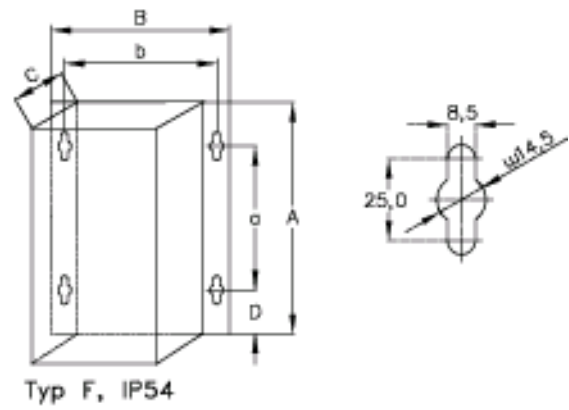
Typ B, IP00  
Z opcją i obudową IP20



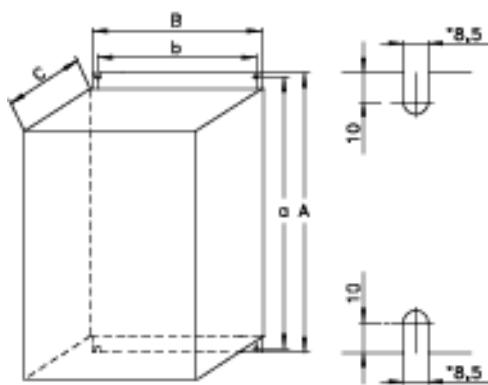
Typ E, IP20



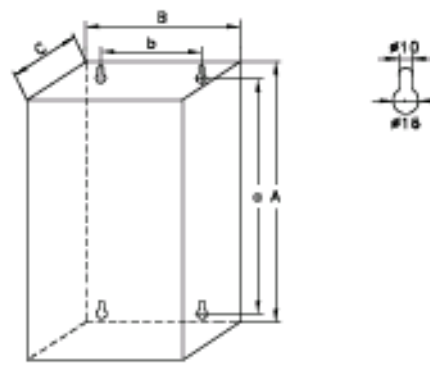
Typ C, IP20



Typ F, IP54



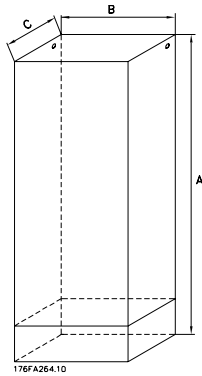
Typ D, IP20



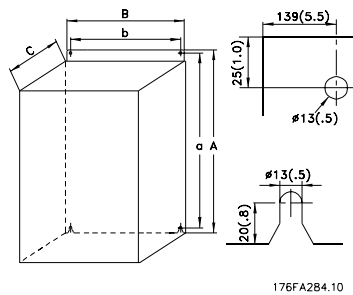
Typ G, IP54

176FA224.10

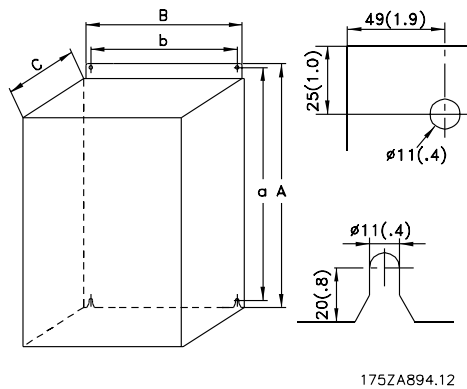
■ Wymiary mechaniczne (ciąg dalszy)



Typ H, IP 20, IP 54



Typ I, IP 00



Typ J, IP 00, IP 21, IP 54

■ Instalacja mechaniczna



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

Przetwornica częstotliwości *musi* być instalowana w pozycji pionowej.

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

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

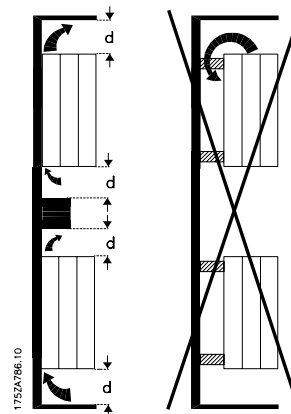
W przypadku, gdy temperatura otoczenia mieści się w granicach 45°C-55 °C, konieczne jest obniżenie wartości znamionowych przetwornicy częstotliwości - patrz *Obniżanie wartości znamionowych dla temperatury otoczenia*.

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

■ Instalacja VLT 8006-8652

Wszystkie przetwornice częstotliwości wymagają montowania zapewniającego właściwe chłodzenie.

Chłodzenie

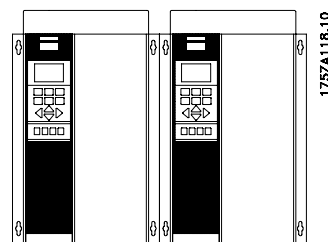
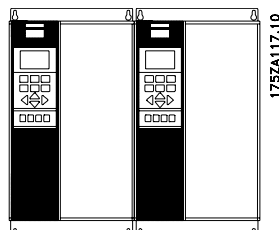


Wszystkie urządzenia wymagają minimalnej wolnej przestrzeni nad i pod obudową.

Instalacja

Montaż jedna obok drugiej/przylegające brzegami

Wszystkie wymienione wersje mogą być montowane jedna obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni.



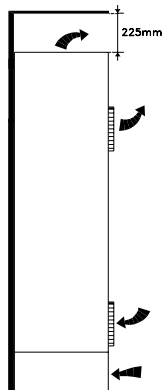
**VLT® 8000 AQUA**

	d [mm/in]	Komentarze
Kompakt (wszystkie typy obudów)		
VLT 8006 -8011, 380-480 V	100/3.9	Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez rozpórek)
VLT 8002 -8011, 525-600 V	100/3.9	
VLT 8006 -8032, 200-240 V	200/7.9	Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez rozpórek)
VLT 8016-8072 380-480 V	200/7.9	
VLT 8102-8122 380-480 V	225/8.9	
VLT 8016-8072 525-600 V	200/7.9	
VLT 8042 -8062, 200-240 V	225/8.9	Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez rozpórek) Wyściółki filtrów IP 54 należy wymienić, gdy się zabrudzą.
VLT 8152 -8352, 380-480 V	225/8.9	
VLT 8052 -8402, 525-690 V	225/8.9	IP 00: Ponad i pod obudową. IP 54: Tylko nad obudową
VLT 8452 -8652, 380-480 V	225/8.9	
VLT 8502 -8652, 525-690 V		



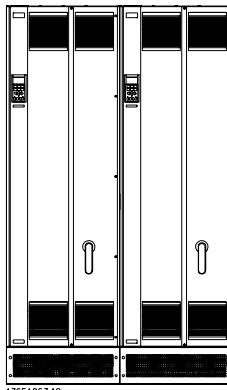
- Montaż VLT 8452-8652 380-480 V i VLT 8502-8652, 525-690 V  
Compact IP 00/Chassis, IP 21/NEMA 1 i IP 54/NE-MA 12

**Chłodzenie**



176FA262.10

**Jedna obok drugiej**



176FA263.10

Wszystkie wymienione w wymienionych serie wymagają minimum 225 mm wolnej przestrzeni nad obudową i urządzeń IP 21/NEMA 1 i IP 54/NEMA 12. Uzyskanie dostępu wymaga minimum 579 mm wolnej przestrzeni przed przetwornicą częstotliwości.

Wszystkie urządzenia wymienionych powyżej serii IP 21/NEMA 1 i IP 54/NEMA 12 mogą być instalowane jedną obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni pomiędzy, gdyż nie wymagają przepływu powietrza po bokach.

- **IP 00 VLT 8450-8600 380-480 V**

Urządzenie IP 00/Chassis zaprojektowane jest do montażu w szafie zgodnie z instrukcjami w Instrukcji

Montażu MG.56.AX.YY. Proszę pamiętać, że dla NEMA 1/ IP20 i IP54/NEMA 12 należy spełnić te same warunki.

## ■ Informacje ogólne o instalacji elektrycznej

### ■ Ostrzeżenie o wysokim napięciu



Napięcie przetwornicy częstotliwości jest groźne zawsze, gdy sprzęt jest podłączony do zasilania. Nieprawidłowy montaż silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować uszkodzenia sprzętu, poważne zranienie lub śmierć. W związku z tym należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji podanych w niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej, jak również krajowych i lokalnych przepisów bezpieczeństwa. Dotykanie elementów elektrycznych może mieć skutek śmiertelny – nawet po odłączeniu zasilania:

Korzystając z VLT 8006-8062, 200-240 V należy odczekać przynajmniej 15 minut  
Korzystając z VLT 8006-8072, 380-480 V należy odczekać przynajmniej 15 minut  
Korzystając z VLT 8102-8352, 380-480 V należy odczekać przynajmniej 20 minut  
Korzystając z VLT 8452-8652, 380-480 V należy odczekać przynajmniej 40 minut  
Korzystając z VLT 8002-8006, 525-600 V należy odczekać przynajmniej 4 minut  
Korzystając z VLT 8008-8027, 525-600 V należy odczekać przynajmniej 15 minut  
Korzystając z VLT 8032-8302, 525-600 V należy odczekać przynajmniej 30 minut  
Korzystając z VLT 8052-8402, 525-690 V należy odczekać przynajmniej 20 minut  
Korzystając z VLT 8502-8652, 525-690 V należy odczekać przynajmniej 30 minut



### Uwaga

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

## ■ Uziemienie

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

- Uziemienie ochronne: Należy pamiętać, że w przetwornicy częstotliwości występuje duży prąd upływowy i ze względów bezpieczeństwa

stwa należy ją odpowiednio uziemić. Stosować lokalne przepisy bezpieczeństwa.

- Uziemienie dużej częstotliwości: Połączenia kabla uziemienia silnika muszą być jak najkrótsze.

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

## ■ Kable

Przewody sterownicze oraz filtrowany kabel zasilania należy montować oddzielnie od kabli silnika, aby nie dopuścić do sprzężenia nadkrytycznego spowodowanego zakłóceniami. Zwykle wystarczy odstęp 204mm (8 cali), lecz zaleca się w miarę możliwości zachowanie jak największego odstępów, szczególnie, gdy przewody są montowane równolegle na długim odcinku.

Jeśli chodzi o czułe kable sygnałowe, takie jak przewody telefoniczne i przewody transmisji danych, zalecane jest zastosowanie największego możliwego odstępów – minimum 1m (3ft) na 5 m (15ft) przewodu silnoprądowego mocy (zasilanie i kabel silnika). Należy podkreślić, że konieczny odstęp zależy od czułości instalacji oraz kabli sygnałowych i dlatego nie można podać dokładnych wartości.

W przypadku użycia szczęk dla kabli, nie można umieszczać czułych kabli sygnałowych w tych samych szczękach, co kabel silnika lub hamulca.

Jeśli kable sygnałowe mają krzyżować się z przewodami silnoprądowymi mocy, krzyżowanie musi przebiegać pod kątem 90 stopni.

Należy pamiętać, że wszystkie przewody z zakłóceniami wchodzące do szafy sterującej lub z niej wychodzące muszą być ekranowane/zbrojone lub filtrowane.

### ■ Przewody ekranowane/zbrojone

Ekranowanie musi mieć niską impedancję HF. W tym celu należy zastosować ekran w oplocie z miedzi, aluminium lub żelaza. Zbrojenie/ekranowanie, którego celem jest, na przykład, ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi nie może być wykorzystane w poprawnym montażu EMC. Patrz także *Użycie kabli poprawnych wg EMC*.

### ■ Dodatkowa ochrona w odniesieniu do kontaktu pośredniego

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

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

Jeśli wykorzystane są przekaźniki ELCB, muszą one być:

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

### ■ Przełącznik RFI

Zasilanie izolowane od uziemienia:

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

W położeniu OFF (wyłączone), wewnętrzne pojemności RFI (kondensatory filtra) między obudową i obwodem pośrednim są odłączone, aby zapobiec uszkodzeniu obwodu pośredniego i zredukować

pojemnościowe prądy doziemne (zgodnie z IEC 61800-3).

Patrz także Nota aplikacyjna *VLT na zasilaniu IT*, MN. 90.CX.02. Należy korzystać z monitorów izolacyjnych, które można wykorzystywać razem z energoelektroniką (IEC 61557-8).



#### Uwaga

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



#### Uwaga

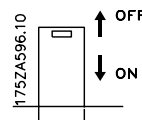
Otwarty przełącznik RFI jest dozwolony tylko przy ustawionych fabrycznie częstotliwościach przełączania.



#### Uwaga

Przełącznik RFI galwanicznie podłącza kondensatory do uziemienia.

Czerwone przełączniki są obsługiwane za pomocą, np. śrubokrętu. Są one ustawione w położeniu OFF (wyłączone), gdy są wyciągnięte, oraz w położeniu ON (załączone), gdy są wciśnięte. Nastawy fabryczne to ON.

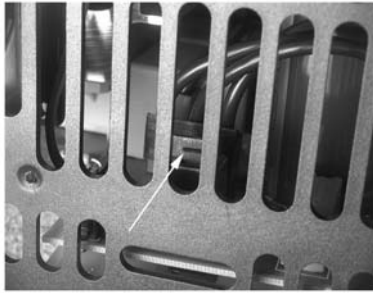


Zasilanie podłączone do uziemienia:

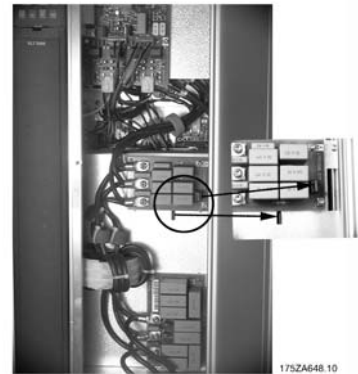
Przełącznik RFI musi być w położeniu ON (załączone), aby przetwornica częstotliwości była zgodna z normą EMC.

1) Niemożliwe w przypadku VLT 8052-8652, 525-690 V.

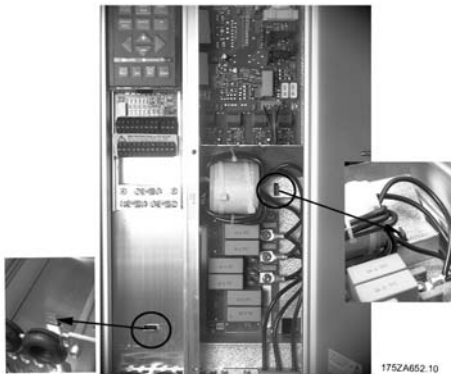
Położenie przelączników RFI



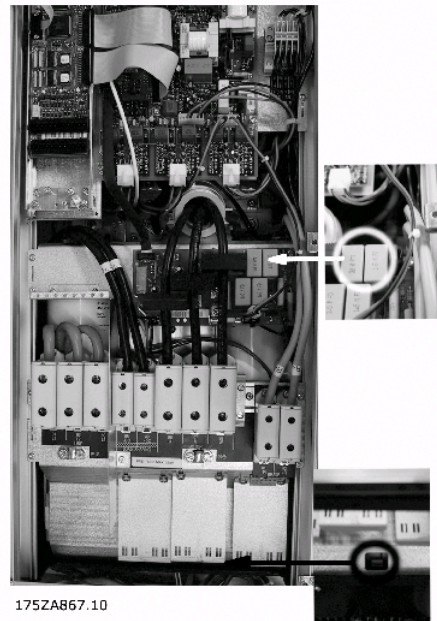
**Kompakt IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8006-8011 380-480 V**  
**VLT 8002-8011 525-600 V**



**Kompakt IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8052-8122 380-480 V**  
**VLT 8027-8032 200-240 V**  
**VLT 8052-8072 525-600 V**



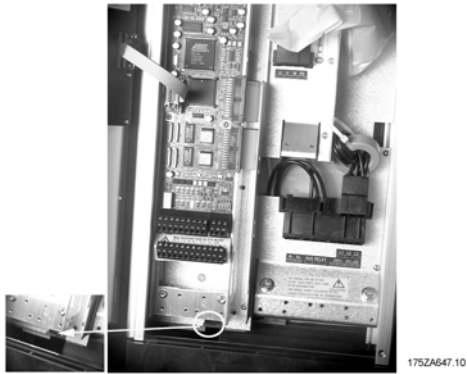
**Kompakt IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8016-8027 380-480 V**  
**VLT 8006-8011 200-240 V**  
**VLT 8016-8027 525-600 V**



**Kompakt IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8102-8122 380-480 V**

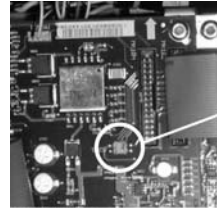


**Kompakt IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8032-8042 380-480 V**  
**VLT 8016-8022 200-240 V**  
**VLT 8032-8042 525-600 V**

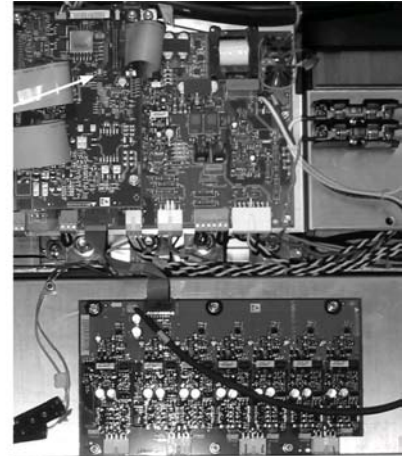


175ZA647.10

**Kompakt IP 54/NEMA 12  
VLT 8006-8011 380-480 V**



175ZT983.10



**Wszystkie typy obudów  
VLT 8152-8652 380-480 V**



175ZA651.10

**Kompakt IP 54/NEMA 12  
VLT 8016-8032 380-480 V  
VLT 8006-8011 200-240 V**



175ZA654.10

**Kompakt IP 54/NEMA 12  
VLT 8042-8072 380-480 V  
VLT 8016-8032 200-240 V**

**■ Próba wysokim napięciem**

Próba wysokim napięciem może zostać przeprowadzona poprzez zwarcie zacisków U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> i L<sub>3</sub> oraz zasilenie prądem stałym o napięciu maks. 2,5 kV przez jedną sekundę między tym zwarciem i obudową.

Należy uwzględnić straty ciśnienia w filtrach oraz fakt spadku ciśnienia w przypadku zastosowania dławika filtrów.


**Uwaga**

Podczas przeprowadzania prób wysokim napięciem, przełącznik RFI musi być zamknięty (znajdować się w położeniu włączonym ON). W przypadku przeprowadzania prób wysokim napięciem całej instalacji należy przerwać połączenie zasilania i silnika, jeśli prądy upływowe są zbyt wysokie.

**■ Emisja ciepła z VLT 8000 AQUA**

W tabelach zamieszczonych w części *Ogólne dane techniczne* pokazano straty mocy  $P_{\square}$  (W) z VLT 8000 AQUA. Maksymalna temperatura powietrza chłodzącego  $t_{IN, MAKS}$  wynosi 40° C (104° F) przy obciążeniu 100% (wartości znamionowej).

**■ Wentylacja zintegrowanej VLT 8000 AQUA**

Ilość powietrza wymaganego do chłodzenia przetwornicy częstotliwości można obliczyć następująco:

1. Zsumować wartości  $P_{\phi}$  dla wszystkich przetwornic częstotliwości przewidzianych do integracji w obrębie tego samego panelu. Najwyższa temperatura powietrza chłodzącego ( $t_{IN}$ ) nie może przekroczyć  $t_{IN, MAKS}$  40° C (104° F). Średnia dobowa nie może przekroczyć 5° C (9° F). Temperatura powietrza chłodzącego na wylocie nie może przekroczyć:  $t_{OUT, MAKS}$  45° C (113° F).
2. Obliczyć dopuszczalną różnicę pomiędzy temperaturą powietrza chłodzącego ( $t_{IN}$ ) a jego temperaturą na wylocie ( $t_{OUT}$ ):  
 $\Delta t = 45^{\circ} C (113^{\circ} F) - t_{IN}$ .
3. Obliczyć żadaną

$$quantity\ of\ air = \frac{\sum P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} m^3 / h$$

Wstawić  $\Delta t$  w stopniach Kelvina

Wylot wentylacji należy umieścić ponad najwyżej zamontowaną przetwornicą częstotliwości.

### ■ Instalacja elektryczna zgodna z wymogami EMC

Urządzenia 550-600 V nie spełniają Dyrektywy EMC i Niskonapięciowej.

Należy postępować według wskazówek dobrej praktyki inżynierskiej przy instalowaniu przetwornic. Zalecane są następujące wskazówki, jeżeli wymagane jest spełnienie norm EN 50081, EN 55011 lub EN 61800-3 *Środowisko pierwsze*. Jeżeli instalacja ma spełniać normę EN 61800-3 *Środowisko drugie*, odstępstwa od wskazówek są dopuszczalne, ale nie są zalecane. Patrz również *Oznakowanie CE, Emisja i Wyniki testu EMC* w tej instrukcji.

#### Dobra praktyka inżynierska zapewniająca instalację elektryczną zgodną z wymogami EMC:

- Należy używać tylko ekranowanych/zbrojonych kabli silnika i przewodów sterowniczych. Ekran powinien zapewniać minimum 80% pokrycia. Ekran powinien być metalowy, bez ograniczeń, chociaż najczęściej wykonany z miedzi, aluminium, stali lub ołowiu. Nie ma specjalnych wymagań dotyczących kabli zasilających.
- W instalacjach wyposażonych w sztywne metalowe kanały kablowe nie trzeba stosować kabli ekranowanych, ale kabel silnika należy położyć w kanale oddzielnie od przewodów sterowniczych i kabli zasilania. Wymagane jest pełne połączenie kanału kablowego między przetwornicą częstotliwości i silnikiem. Skuteczność EMC elastycznych kanałów kablowych jest bardzo różna i należy poprosić producenta o informacje.
- W przypadku kabli silnika i przewodów sterujących należy uziemić ekran/zbrojenie/kanał na obu końcach. Patrz również *Uziemianie ekranowanych/zbrojonych przewodów sterowniczych*.
- Nie należy stosować skręconych końcówek ekranu/zbrojenia. Zwiększa to impedancję wysokiej częstotliwości ekranu, która zmniejsza jego efektywność przy wysokich częstotliwościach. Należy zamiast tego używać obejm kablowych lub dławiki kablowe EMC.
- Bardzo ważne jest zapewnienie dobrego kontaktu elektrycznego przy mocowaniu śrubami pomiędzy uziemioną płytą instalacyjną a metalową obudową przetwornic częstotliwości VLT.  
Wyjątki:

- Urządzenia IP54/NEMA 12 zaprojektowane do montażu ściennego
- VLT 8042-8062 (200-240 V) IP20/NEMA 1
- VLT 8152-8652 (380-480 V) IP20/NEMA 1
- VLT 8152-8652 (525-690 V) IP20/NEMA 1

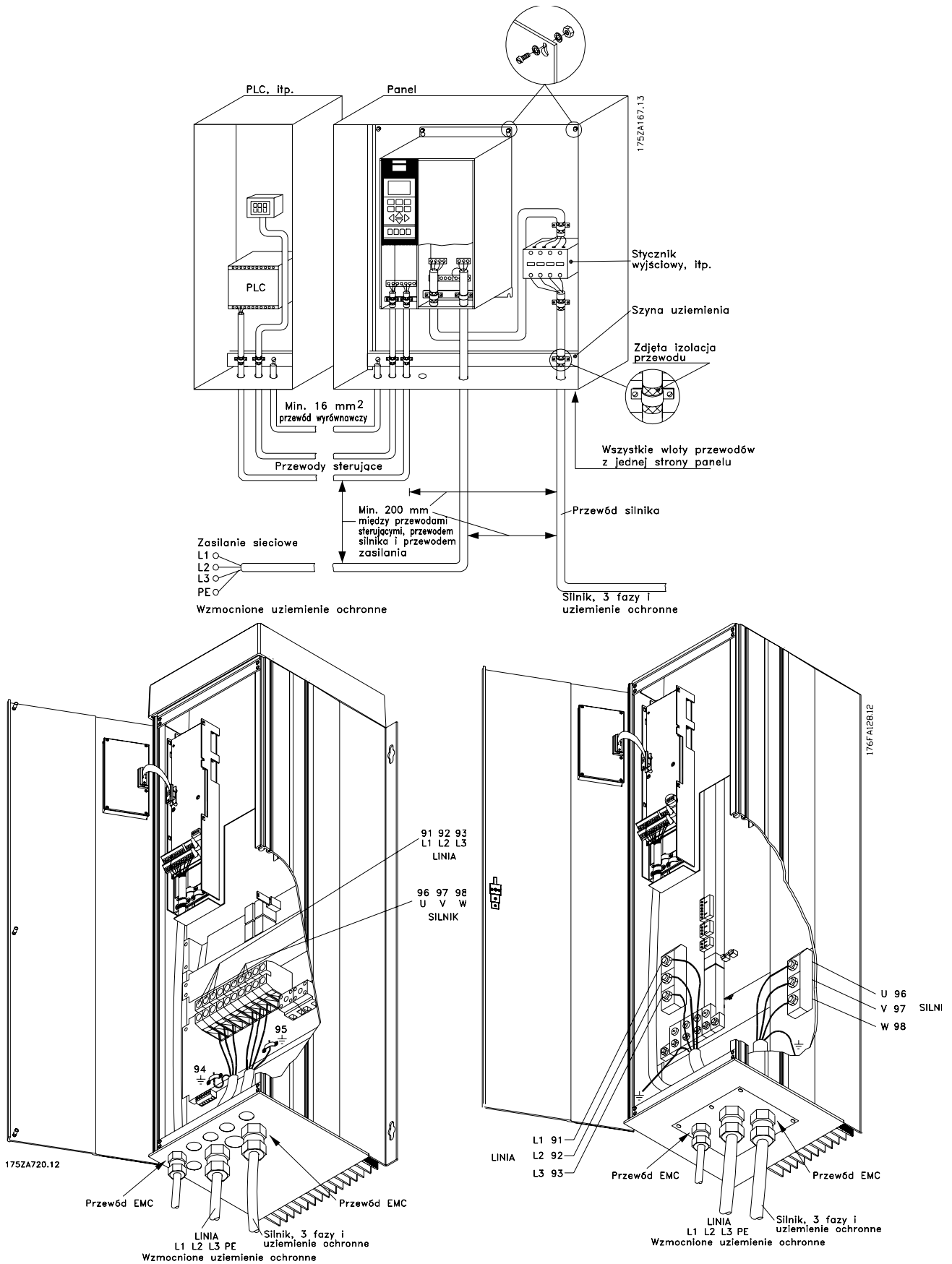
Nie ma to jednak zastosowania w przypadku urządzeń IP54/NEMA 12, ponieważ są one zaprojektowane do montowania na ścianach, oraz VLT 8152-8600, 380-480 VAC i VLT 8042-8062, 200-240 VAC w obudowie IP20/NEMA 1.

- Należy używać krążków zębatych i galwanicznie przewodzących podkładek instalacyjnych, aby poprawnie zabezpieczyć złącza elektryczne w przypadku instalacji IP00/Chassis i IP20/NEMA 1.
- W miarę możliwości nie należy stosować nieekranowanych/niezbrojonych kabli silnika, ani przewodów sterowniczych w szafach mieszczących przetwornice częstotliwości.
- Dla urządzeń IP54/NEMA 12 wymagane jest nieprzerywalne połączenie wysokiej częstotliwości pomiędzy przetwornicą a silnikiem.

Następna ilustracja przedstawia instalację elektryczną poprawną wg EMC; przetwornica częstotliwości IP 20/NEMA 1 została zainstalowana w szafie instalacyjnej (obudowie) ze stycznikiem na wyjściu i podłączona do sterownika PLC, który w tym przykładzie został zainstalowany w oddzielnej szafie. Dla przetwornic IP 54/NEMA 12, VLT 8152-8652 (380-480 V) oraz VLT 8042-8062 (200-240 V) w obudowach IP20/NEMA 1; ekranowane kable są połączone przewodami spełniającymi wymogi EMC, w celu zapewnienia właściwego wykonania poprawnego według EMC. (Patrz następną ilustrację.)

Inne sposoby wykonania instalacji również mogą zapewniać wykonanie poprawne według EMC pod warunkiem, że są przestrzegane powyższe wytyczne dobrej praktyki inżynierskiej.

Należy pamiętać, że jeśli instalacja nie zostanie wykonana według wytycznych i zostaną użyte nieekranowane kable i przewody sterownicze, nie zostaną spełnione pewne wymogi dotyczące emisji, mimo spełnienia wymogów dotyczących odporności.

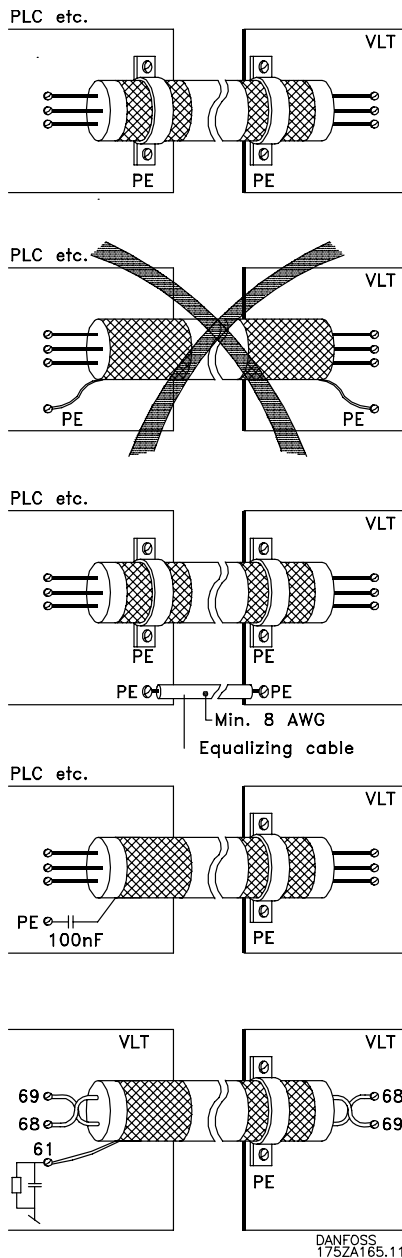




### ■ Uziemianie ekranowanych/zbrojonych przewodów sterowniczych

Na ogół przewody sterownicze muszą być ekranowane/zbrojone, a ekran musi być podłączony po obu końcach do metalowej szafy sterującej urządzenia za pomocą zacisku kablowego.

Na rysunku poniżej pokazano prawidłowy sposób uziemienia.



### Prawidłowe uziemianie

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

### Nieprawidłowe uziemianie

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

### Zabezpieczenie w stosunku do potencjału uziemienia pomiędzy PLC i przetwornicą częstotliwości

Jeśli potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i PLC (itp.) jest różny, mogą wystąpić zakłócenia elektryczne zaburzające pracę całego systemu. Problem ten można rozwiązać przez zamocowanie przewodu wyrównawczego, który umieszcza się obok przewodu sterowniczego. Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 8 AWG.

### Dla pętli doziemienia 50/60 Hz

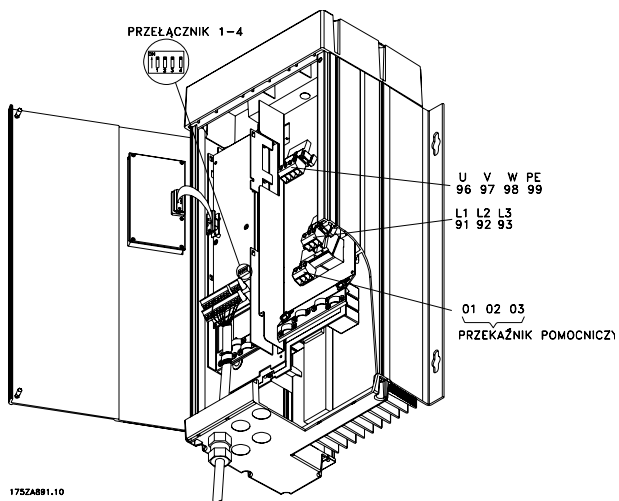
Jeśli zastosowano bardzo długie przewody sterownicze, mogą wystąpić Pętli doziemienia 50/60 Hz, które zaburzają pracę całego systemu. Problem można rozwiązać, podłączając jeden koniec ekranu do uziemienia przez kondensator 100 nF (spinający przewody).

### Kable do portu komunikacji szeregowej

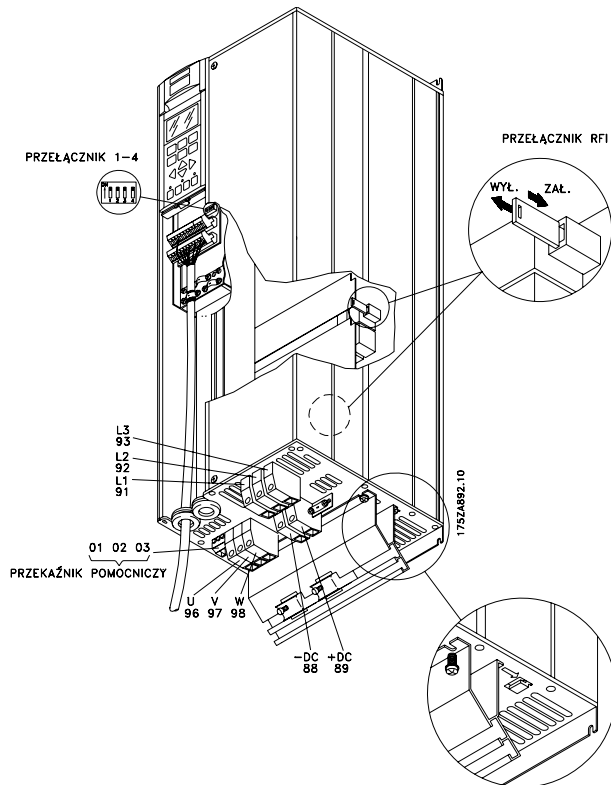
Prądy szumowe o niskiej częstotliwości pomiędzy dwiema przetwornicami częstotliwości można wyeliminować poprzez podłączenie jednego końca ekranu do zacisku 61. Zacisk ten jest uziemiony poprzez wewnętrzny obwód RC. Zaleca się użycie kabli dwużyłowych skręconych, aby ograniczyć zakłócenia różnicowe między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

Instalacja

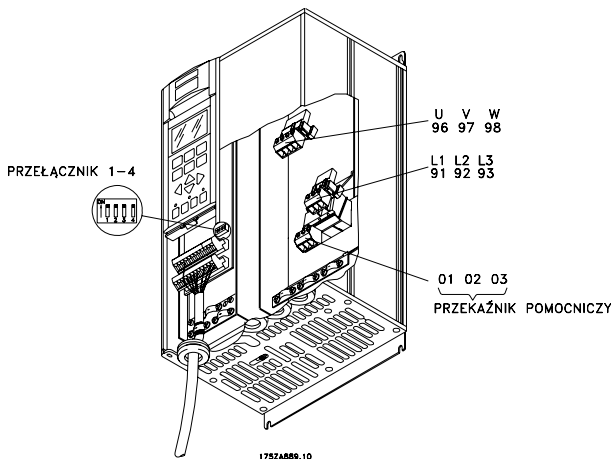
■ Instalacja elektryczna, obudowy



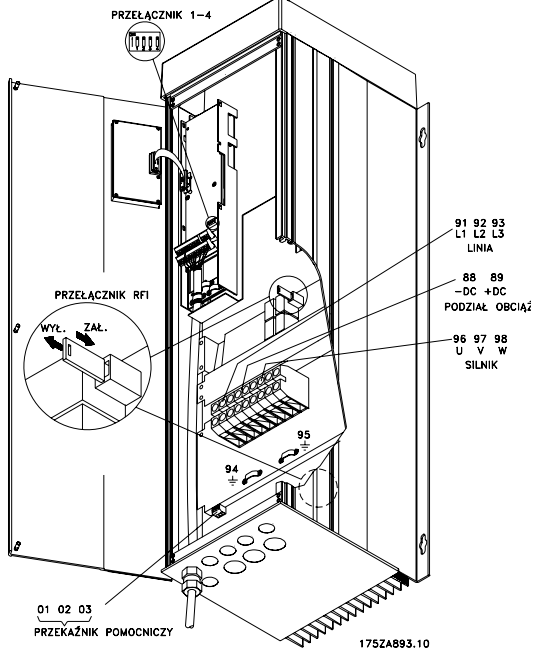
**Kompakt IP 54/NEMA 12**  
VLT 8006 -8011, 380-480 V



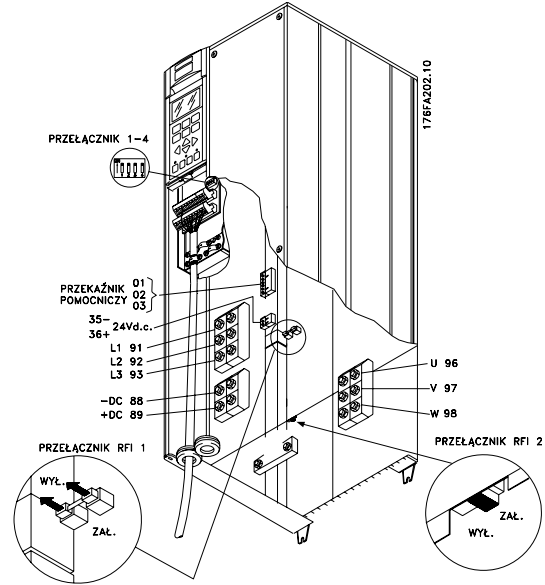
**Kompakt IP 20/NEMA 1**  
VLT 8006 -8032, 200-240 V  
VLT 8016 -8072, 380-480 V  
VLT 8016 -8072, 525-600 V



**Kompakt IP 20/NEMA 1**  
VLT 8006 -8011, 380-480 V  
VLT 8002 -8011, 525-600 V

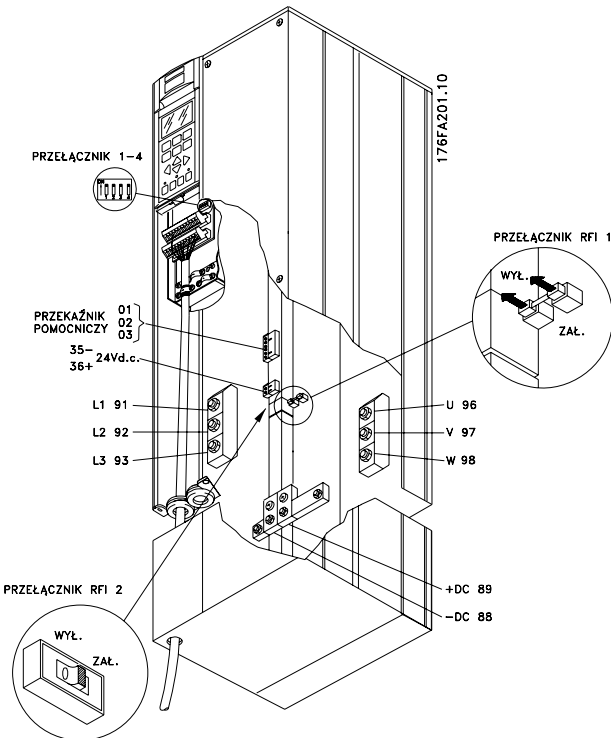


**Kompakt IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006 -8032, 200-240 V**  
**VLT 8016 -8072, 380-480 V**

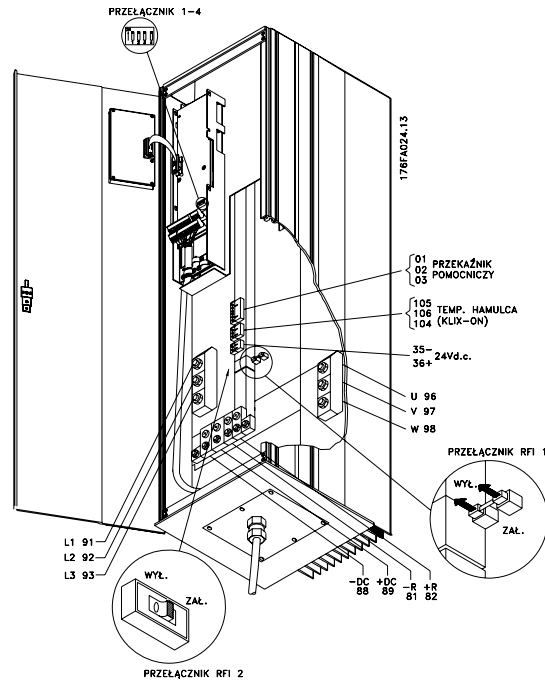


**Compact IP 00/Chassis**  
**VLT 8042 -8062, 200-240 V**

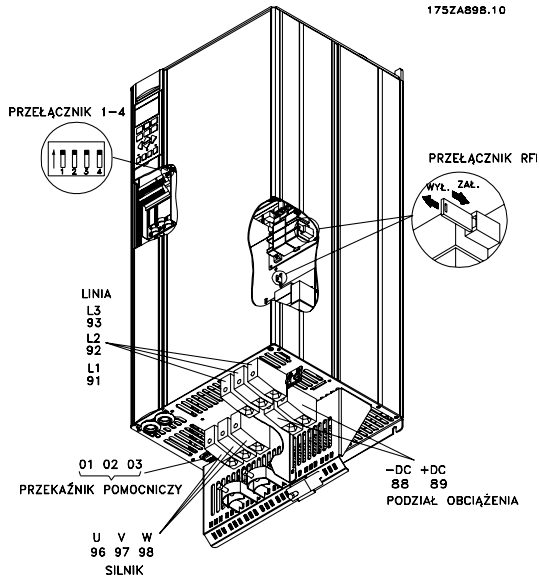
Instalacja



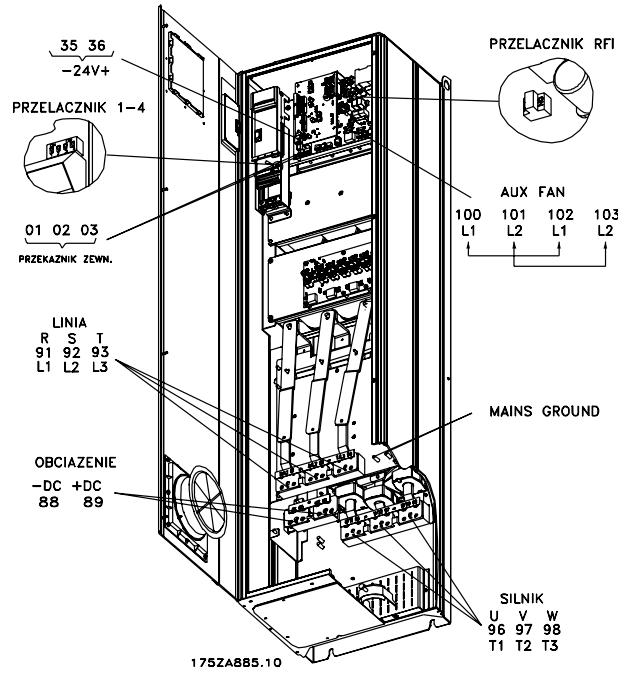
**Kompakt IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8042 -8062, 200-240 V**



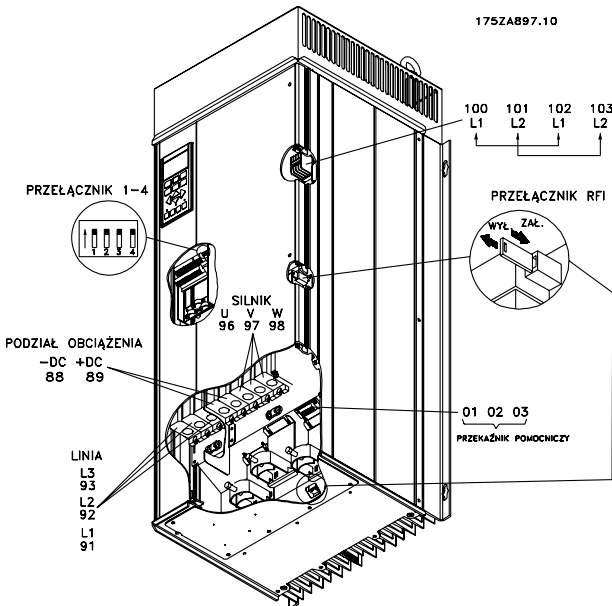
**Kompakt IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042 -8062, 200-240 V**



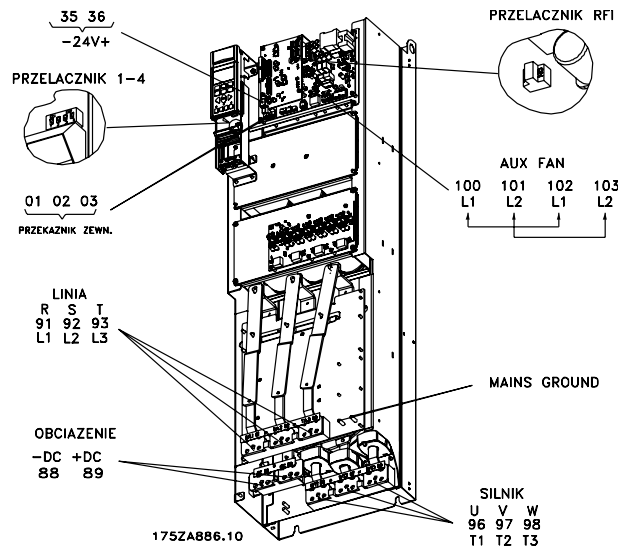
**Kompakt IP 20/NEMA 1**  
VLT 8102 -8122, 380-480 V



**IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1**  
VLT 8152 -8202, 380-480 V  
VLT 8052 -8202, 525-690 V



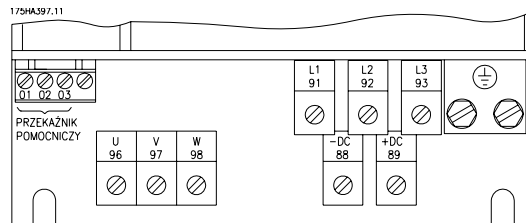
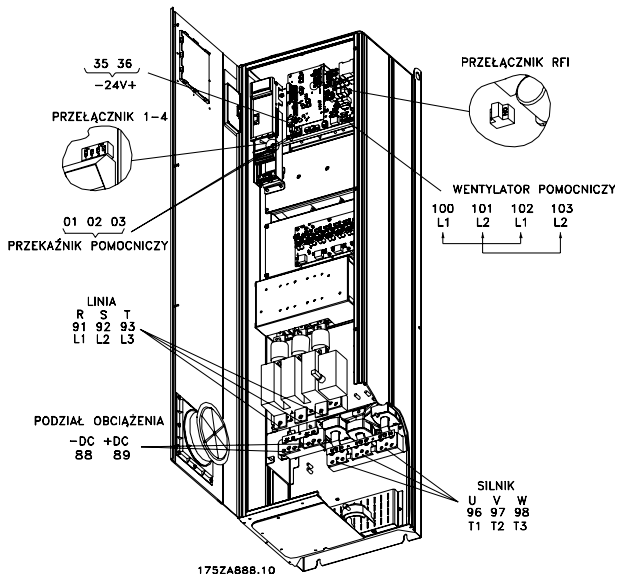
**Kompakt IP 54/NEMA 12**  
VLT 8102 -8122, 380-480 V



**IP 00 / Chassis**  
VLT 8152 -8202, 380-480 V  
VLT 8052 -8202, 525-690 V

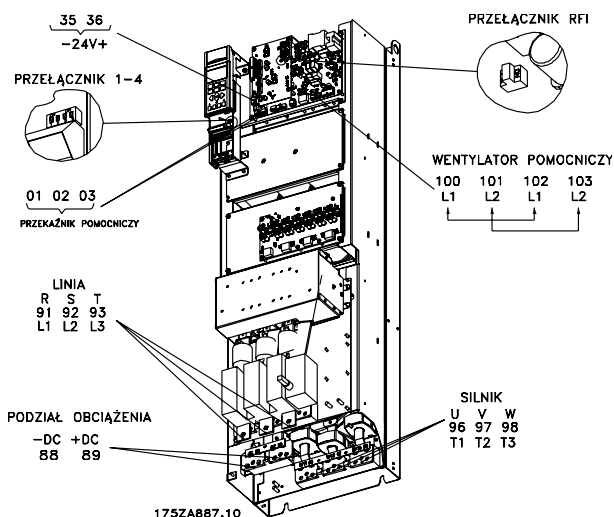
Uwaga: Przelącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-690 V.

### ■ Instalacja elektryczna, przewody silnopiędowe mocy



**IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8006 -8032, 200-240 V**  
**VLT 8016 -8122, 380-480 V**  
**VLT 8016 -8072, 525-600 V**

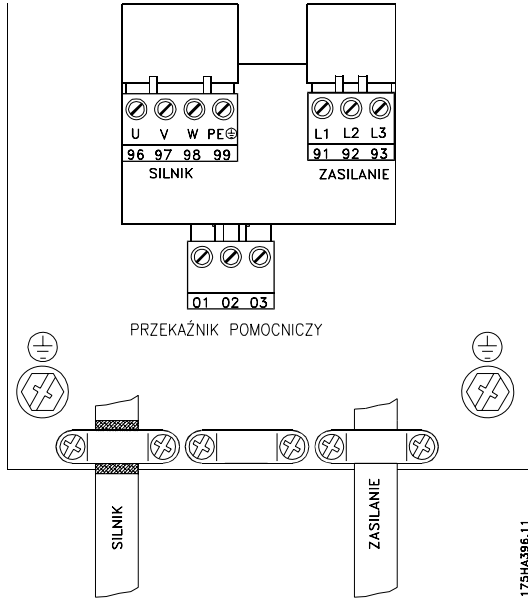
**IP 54/NEMA 12, IP 21/NEMA 1 z rozłącznikiem i głównym bezpiecznikiem**  
**VLT 8252 -8352, 380-480 V**  
**VLT 8252 -8402, 525-690 V**



**IP 00/Chassis z rozłącznikiem i głównym bezpiecznikiem**  
**VLT 8252 -8352, 380-480 V**  
**VLT 8252 -8402, 525-690 V**

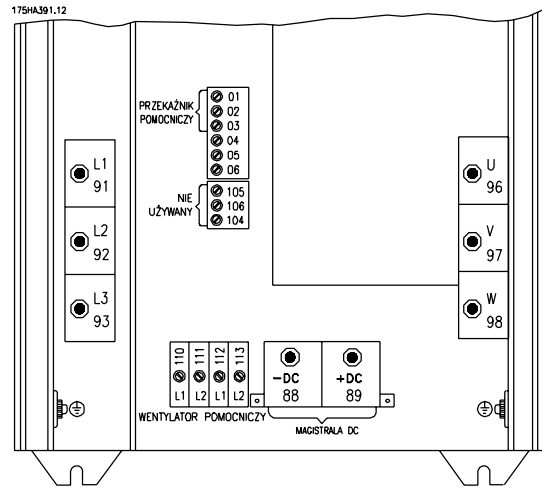
Uwaga: Przełącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-690 V.

## VLT® 8000 AQUA

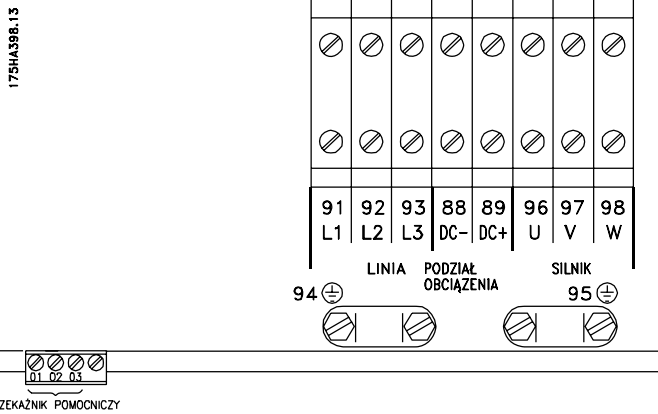


**Compact IP 20/NEMA 1, oraz IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006 -8011, 380-480 V**  
**VLT 8002 -8011, 525-600 V**

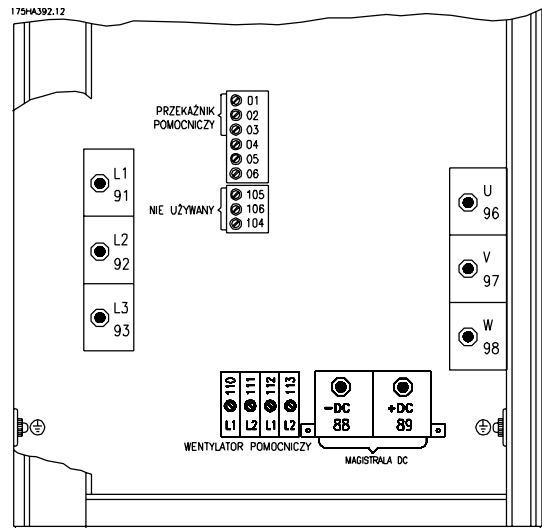
### ■ Instalacja elektryczna, przewody silnopiędowe mocy



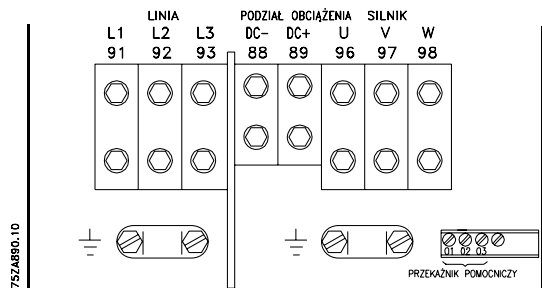
**IP 00/Chassis i IP 20/NEMA 1**  
**VLT 8042 -8062, 200-240 V**



**IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8006 -8032, 200-240 V**  
**VLT 8016 -8072, 380-480 V**

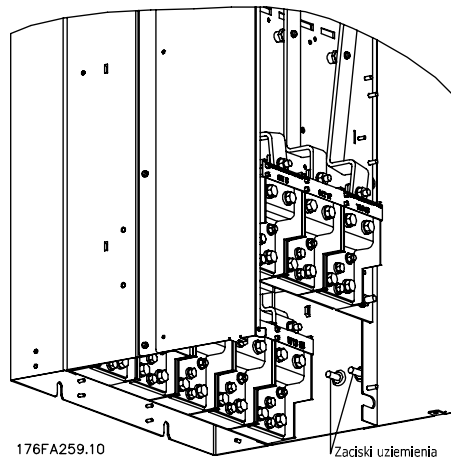
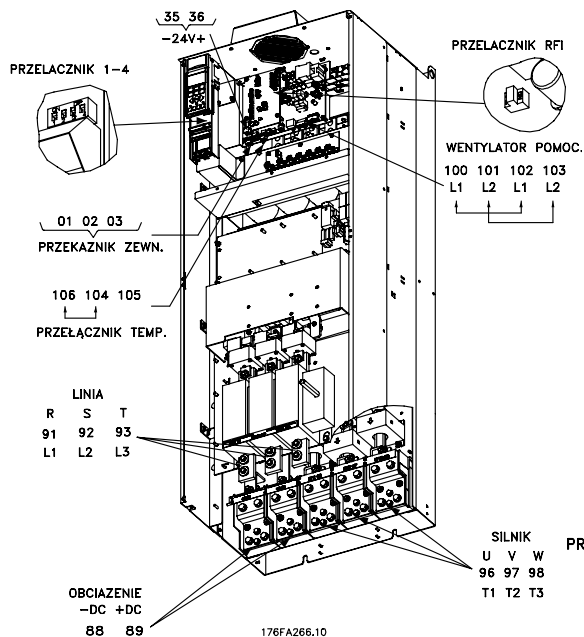


**IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8042 -8062, 200-240 V**



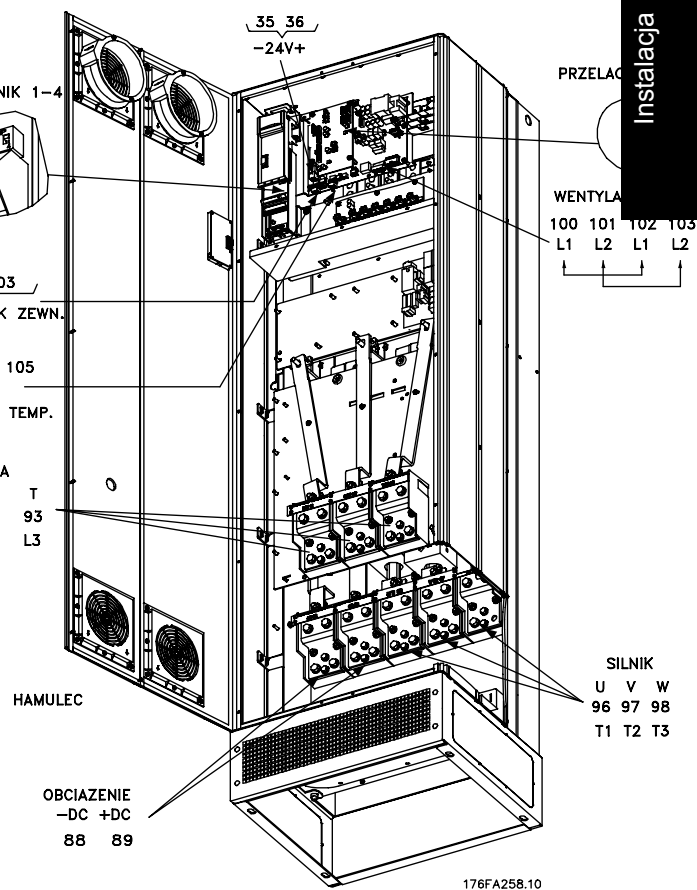
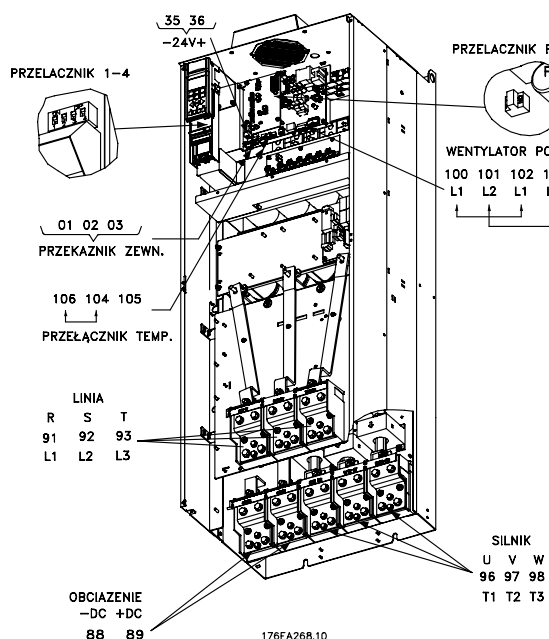
**Kompakt IP 54/NEMA 12**  
**VLT 8102 -8122, 380-480 V**

### ■ Instalacja elektryczna, przewody silnopiędowe mocy



Pozycja zacisków uziemienia, IP 00

### Kompakt IP 00 z rozłącznikiem i bezpiecznikiem VLT 8452-8652 380-480 V i VLT 8502-8652, 525-690 V



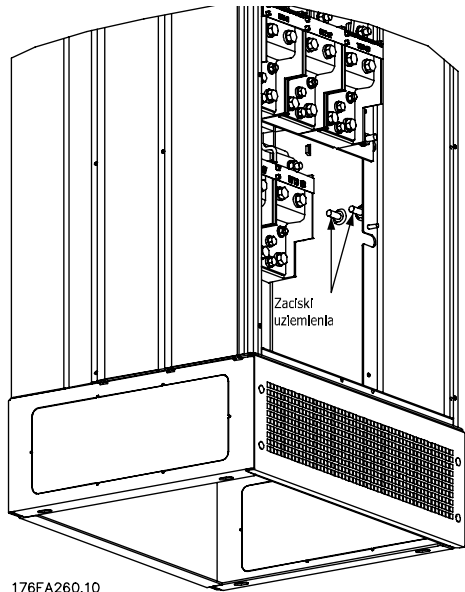
### Kompakt IP 21 / IP 54 bez rozłącznika i bezpiecznika

VLT 8452-8652 380-480 V i VLT 8502-8652,  
525-690 V

Uwaga: Przelacznik RFI nie ma funkcji w przetwor-  
nicach 525-690 V.

### Kompakt IP 00 bez rozłącznika i bezpiecznika VLT 8452-8652 380-480 V i VLT 8502-8652, 525-690 V

Uwaga: Przelacznik RFI nie ma funkcji w przetwor-  
nicach 525-690 V.



176FA260.10

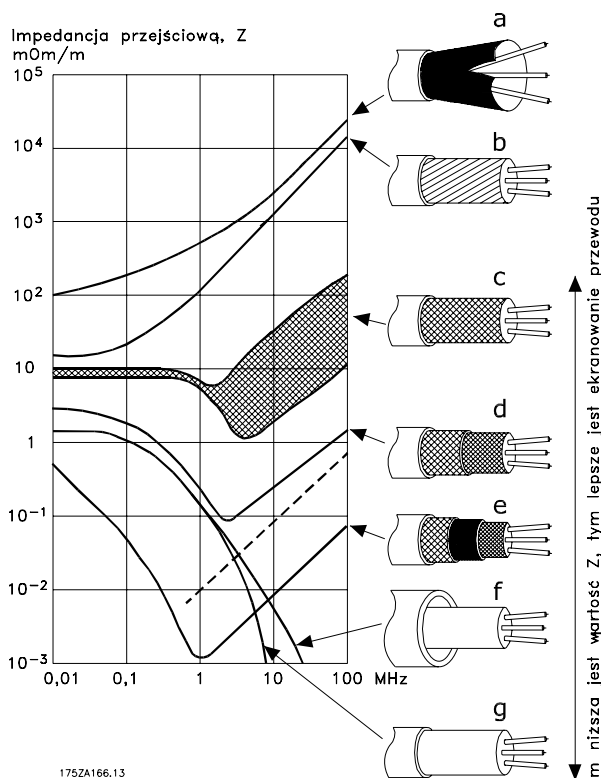
**Pozycja zacisków uzziemienia IP 21 / IP 54**



### ■ Użycie kabli poprawnych wg EMC

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

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



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

Do określenia impedancji przejściowej ( $Z_T$ ) służą następujące czynniki:

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

Koszulka aluminiowa z przewodem miedzianym.

Skręcony przewód miedziany lub kabel w zbrojeniu stalowym.

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

Dwuwarstwowy przewód miedziany w oplocie.

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

Kabel prowadzony w rurce miedzianej lub stalowej.

Kabel ołowiany o ściance grubości 1,1 mm.

**■ Moment dokręcania i wielkości śruby**

Liczby dotyczą następujących zacisków:

Tabela poniżej podaje, jakim momentem powinny być dokręcane zaciski przetwornicy częstotliwości. W przypadku VLT 8006-8032, 200-240 V; VLT 8006-8122, 380-480 i VLT 8002-8072, 525-600 V kable muszą być mocowane za pomocą śrub. W przypadku VLT 8042-8062, 200-240 V; VLT 8152-8652, 380-480 i VLT 8052-8652 V, 525-690 V kable muszą być mocowane za pomocą sworzni.

Zaciski zasilania (Nr)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Zaciski silnika (Nr)	96, 97, 98 U, V, W
Zacisk uziemienia (Nr)	94, 95, 99

Typ VLT 3 x 200 -240 V	Moment dokręcania	Wielkość śruby/sworznia	Narzędzie
VLT 8006-8011	40,64 cm-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8006-8016	40,64 cm-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8016-8027	67,56 cm-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8022-8027	67,56 cm-lbs/3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8032	134,62 cm-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 8042-8062	254,00 cm-lbs/11,3 Nm	M8 (sworzeń)	

Typ VLT 3 x 380 -480 V	Moment dokręcania	Wielkość śruby/sworznia	Narzędzie
VLT 8006-8011	5,3 in-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	40,64 cm-lbs/1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 8016-8032	40,64 cm-lbs/1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 8032-8052	67,56 cm-lbs/3,0 Nm (IP 20)	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8042-8052	67,56 cm-lbs/3,0 Nm (IP 54) <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8062-8072	134,62 cm-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm
VLT 8102-8122	133 in-lbs/15 Nm (IP 20)	M8 <sup>3)</sup>	6 mm
	213 in-lbs/24 Nm (IP 54) <sup>1)</sup>		8 mm
VLT 8152-8352	168 in-lbs/19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (sworzeń) <sup>5)</sup>	16 mm
VLT 8452-8652	426,72 cm-lbs/19 Nm	M10 (otwór kompresyjny) <sup>5)</sup>	16 mm
	84 in-lbs/9,5 Nm	M8 (otwór obudowy) <sup>5)</sup>	13 mm

Typ VLT 3 x 525-600 V	Moment dokręcania	Wielkość śruby/sworznia	Narzędzie
VLT 8002-8011	5,3 in-lbs/0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 8016-8027	40,64 cm-lbs/1,8 Nm	M4	
VLT 8032-8042	67,56 cm-lbs/3,0 Nm <sup>2)</sup>	M5 <sup>3)</sup>	4 mm
VLT 8052-8072	134,62 cm-lbs/6,0 Nm	M6 <sup>3)</sup>	5 mm

Typ VLT 3 x 525-690 V	Moment dokręcania	Wielkość śruby/sworznia	Narzędzie
VLT 8052-8402	168 in-lbs/19 Nm <sup>4)</sup>	M10 (sworzeń) <sup>5)</sup>	16 mm
VLT 8502-8652	426,72 cm-lbs/19 Nm	M10 (otwór kompresyjny) <sup>5)</sup>	16 mm
525-690 V	84 in-lbs/9,5 Nm	M8 (otwór obudowy) <sup>5)</sup>	13 mm

1. Zaciski z podziałem obciążenia 14 Nm/M6, 5 mm w kluczu ampułowym
2. Obudowy IP 54 z filtrem RFI zacisków zasilania 6 Nm
3. Wkręty z łbem z gniazdkiem sześciokątnym
4. Zaciski z podziałem obciążenia 84 in-lbs/9,5 Nm/M8 (sworzeń)
5. Klucz francuski

### ■ Zaciski zasilania

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

Nr 91, 92, 93	Napięcie zasilania 3 x 200 -240 V
L1, L2, L3	Napięcie zasilania 3 x 380 -480 V
	Napięcie zasilania 3 x 525 -600 V
	Napięcie zasilania 3 x 525 -690 V



#### Uwaga

Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada napięciu zasilania przetwornicy częstotliwości, które można odczytać z tabliczki znamionowej.

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



#### Uwaga

Do obowiązków użytkownika lub instalatora urządzenia należy zapewnienie odpowiedniego uziemienia, zabezpieczenia obwodu odgałęzionego, zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami i regulaminami elektrycznymi i bezpieczeństwa.

### ■ Przyłącze silnika

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

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

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

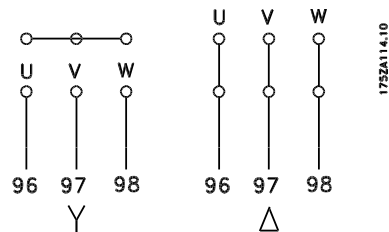
Do urządzenia VLT 8000 AQUA można podłączać wszystkie typy standardowych trójfazowych silników asynchronicznych.

Małe silniki są zwykle łączone w gwiazdę. (220/380 V,  $\Delta/Y$ ). Duże silniki są łączone w trójkąt (380/660 V,  $\Delta/Y$ ). Odpowiednie podłączenie oraz napięcie można odczytać z tabliczki znamionowej silnika.

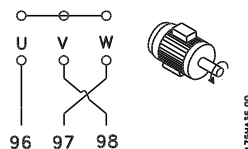
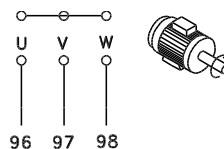


#### Uwaga

W przypadku starszych silników bez izolacji elektrycznej cewki, do wyjścia przetwornicy częstotliwości należy zamocować filtr LC.



### ■ Kierunek obrotów silnika IEC

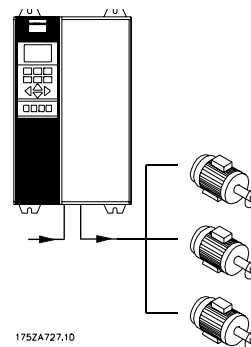


Nastawa fabryczna, domyślna odnosi się do obrotów zgodnie z ruchem wskazówek zegara przy następującym podłączeniu transformatora częstotliwości VLT.

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

Kierunek obrotów można zmienić poprzez przełączenie dwóch faz w kablu silnika.

### ■ Równoległe łączenie silników



VLT 8000 AQUA może sterować kilkoma silnikami połączonymi równolegle. Jeżeli silniki mają mieć różne wartości prędkości obr./min., wtedy silniki muszą mieć inne znamionowe wartości prędkości obr./min. Obr./min. silnika są zmieniane równocześnie, co oznacza, że stosunek pomiędzy znamionowymi wartościami obr./min. jest utrzymany w całym zakresie.

Całkowity pobór prądu silników nie może przekraczać maksymalnego znamionowego prądu wyjściowego  $I_{VLT,N}$  dla przetwornicy częstotliwości.

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

Elektroniczny przekaźnik termiczny (ETR) przetwornicy częstotliwości nie może pełnić funkcji zabezpieczenia silnika w przypadku silników indywidualnych w systemie z silnikami połączonymi równolegle. Zatem, wymagane jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia silnika, np. termistorów w każdym silniku (lub indywidualnych przekaźników termicznych).



### Uwaga

Parametr 107 *Automatyczne dopasowanie do silnika*, AMA i *Automatyczna Optymalizacja Energii*, AEO w parametrze 101 *Charakterystyki momentu* nie mogą być używane w przypadku silników połączonych równolegle.

### ■ Kable silnika

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

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



### Uwaga

W przypadku zastosowania kabli nieekranowanych, nie zostaną spełnione niektóre wymagania EMC; patrz *Wyniki testu EMC*.

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

Ekran kabla silnika musi być podłączony do metalowej szafy sterującej przetwornicy częstotliwości oraz do metalowej szafy sterującej silnika. Połączenia ekranu powinny mieć możliwie największą powierzchnię (należy stosować zaciski kablowe). Umożliwiają to różne elementy montażowe w różnych przetwornicach częstotliwości. Należy unikać montażu z użyciem skręconych końcówek ekranu (skręconych odcinków oplotu ekranu), ponieważ obniża to skuteczność ekranowania przy wyższych częstotliwościach.

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

### ■ Zabezpieczenie termiczne silnika

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

### ■ Przyłącze uziemienia

Ponieważ prądy upływowe do uziemienia mogą przekroczyć 3,5 mA, przetwornica częstotliwości musi być zawsze uziemiona zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi i lokalnymi. Aby zagwarantować dobre połączenie mechaniczne kabla uziemienia, przekrój poprzeczny kabla musi wynosić przynajmniej 8 AWG/10mm<sup>2</sup>. Aby zwiększyć bezpieczeństwo, można zamontować RCD (wyłącznik różnicowoprądowy). Pozwala to zapewnić wyłączenie przetwornicy częstotliwości w przypadku zbyt wysokiego wzrostu prądów upływowych. Patrz Instrukcje dotyczące RCD MI. 66.AX.02.

### ■ Instalacja zewnętrznego zasilania DC 24 V

Moment obrotowy: 0,5-0,6 Nm

Wielkość śruby:

Nr M3

Funkcja

35(-), 36 (+) Zewnętrzne zasilanie 24 V DC

(Dostępne jedynie dla przetwornic VLT 8016-8652 380-480 V oraz VLT 8052-8652 525-690 V)

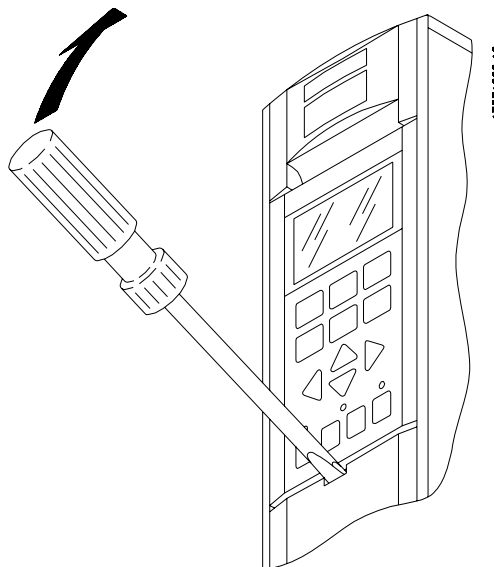
Zewnętrzne zasilanie 24 V DC może być użyte jako źródło niskiego napięciowego zasilania dla karty sterującej i zainstalowanych kart opcji. Umożliwia to pełną pracę LCP (w tym ustawienie parametrów) bez ko-

nieczności podłączania zasilania. Należy mieć na uwadze, że po podłączeniu zasilania 24 V DC sygnalizowane będzie ostrzeżenie o niskim napięciu, jednak nie nastąpi wyłączenie awaryjne. Jeśli napięcie 24 V DC zostanie podłączone lub włączone razem z zasilaniem głównym, należy w parametrze 111, *Opóźnienie startu* ustawić czas min. 200 ms. Do zabezpieczenia zasilania 24 V DC może być użyty bezpiecznik wejściowy 6 A typu „slow-blow”. Pobór mocy wynosi 15-50W w zależności od stopnia obciążenia karty sterującej.



### Uwaga

Użycie zasilania 24 V DC typu PELV zapewni pełną izolację galwaniczną (typu PELV) zacisków sterowania przetwornicy VLT.



### ■ Złącze magistrali DC

Złącze magistrali DC używane jest do podtrzymania DC, z obwodem pośrednim dostarczanym z zewnętrznego źródła prądu stałego.

Nr zacisków

Nr 88, 89

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

### ■ Przekaznik wysokonapięciowy

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

Wyjście przekaznikowe 1  
**Nr 1** 1+3 rozwiernie, 1+2 zwierne.  
 Maks. 240 V AC, 2 A.  
 Min. 24 V DC 10 mA lub  
 24 V AC, 100 mA.

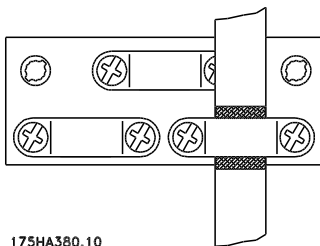
Maks. przekrój poprzeczny: 4 mm<sup>2</sup> /10 AWG.  
 Moment obrotowy: 0,5 Nm/5 in-lbs  
 Wielkość śruby: M3

### ■ Karta sterująca

Wszystkie zaciski dla przewodów sterowniczych znajdują się pod osłoną ochronną przetwornicy częstotliwości.

Osłonę ochronną (patrz poniższy rysunek) można zdjąć za pomocą ostro zakończonego przedmiotu (z wyjątkiem urządzeń IP54/NEMA 12), np. śrubokręta.

### ■ Instalacja elektryczna, przewody sterownicze



175HA380.10

Moment obrotowy: 0,5 Nm (5 in-lbs)  
Wielkość śruby: M3.

Na ogół przewody sterownicze muszą być ekranowane/zbrojone, a ekran musi być podłączony do metalowej szafy sterującej urządzenia za pomocą zacisku kablowego po obu stronach (patrz *Uziemianie ekranowanych (zbrojonych) przewodów sterowniczych*).

Zwykle ekran musi być również podłączony do korpusu urządzenia sterującego (postępować zgodnie z instrukcjami montażu dla danego urządzenia).

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

### ■ Instalacja elektryczna,

Moment obrotowy: 0,5 Nm/5 in-lbs  
Wielkość śruby: M3

Informacje na temat prawidłowego zakończenia przewodów sterowniczych znajdują się w części *Uziemianie ekranowanych (zbrojonych) kabli sterowniczych*.

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

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

175HA379.10

Nr	Funkcja
04, 05	Wyjście przekaźnikowe 2 może być używane do sygnalizacji statusu i ostrzeżeń.

- 12, 13 Dopływ napięcia do wejść cyfrowych. Aby zasilanie 24 V DC było używane dla wejść cyfrowych, przełącznik 4 na karcie sterującej musi być w pozycji zamkniętej „ON”.
- 16-33 Wejścia cyfrowe. Patrz parametry 300-307 *Wejścia cyfrowe*.
- 20 Masa dla wejść cyfrowych.
- 39 Masa dla wyjść analogowych/cyfrowych. Patrz *Przykłady połączeń*.
- 42, 45 Wyjścia analogowe/cyfrowe wskazujące częstotliwość, wartość zadaną, prąd i moment obrotowy. Patrz parametry 319-322 *Wyjścia analogowe/cyfrowe*.
- 50 Napięcie zasilania dla potencjometru i termistora 10 V DC.
- 53, 54 Analogowe wejście napięciowe, 0-10 V DC.
- 55 Masa dla wejść analogowych.
- 60 Analogowe wejście prądowe 0/4-20 mA. Patrz parametry 314-316 *Zacisk 60*.
- 61 Zakończenie dla portu komunikacji szeregowej. Patrz *Uziemianie ekranowanych (zbrojonych) przewodów sterowniczych*.  
Normalnie zacisk ten nie jest używany.
- 68, 69 Interfejs RS 485, port komunikacji szeregowej. W przypadku podłączenia wielu przetwornic częstotliwości do magistrali komunikacyjnej, przełączniki 2 i 3 na karcie sterującej w pierwszym i ostatnim urządzeniu muszą być zamknięte (znajdować się w położeniu ON). Na pozostałych przetwornicach częstotliwości przełączniki 2 i 3 muszą być otwarte (OFF). Nastawa fabryczna domyślna to położenie zamknięte (ON).

#### ■ Przełączniki 1-4

Mikroprzełącznik typu DIP znajduje się na karcie sterującej. Jest on wykorzystywany do komunikacji szeregowej oraz zewnętrznego zasilania DC.

Przedstawione położenie przełączania to nastawa fabryczna, domyślna.



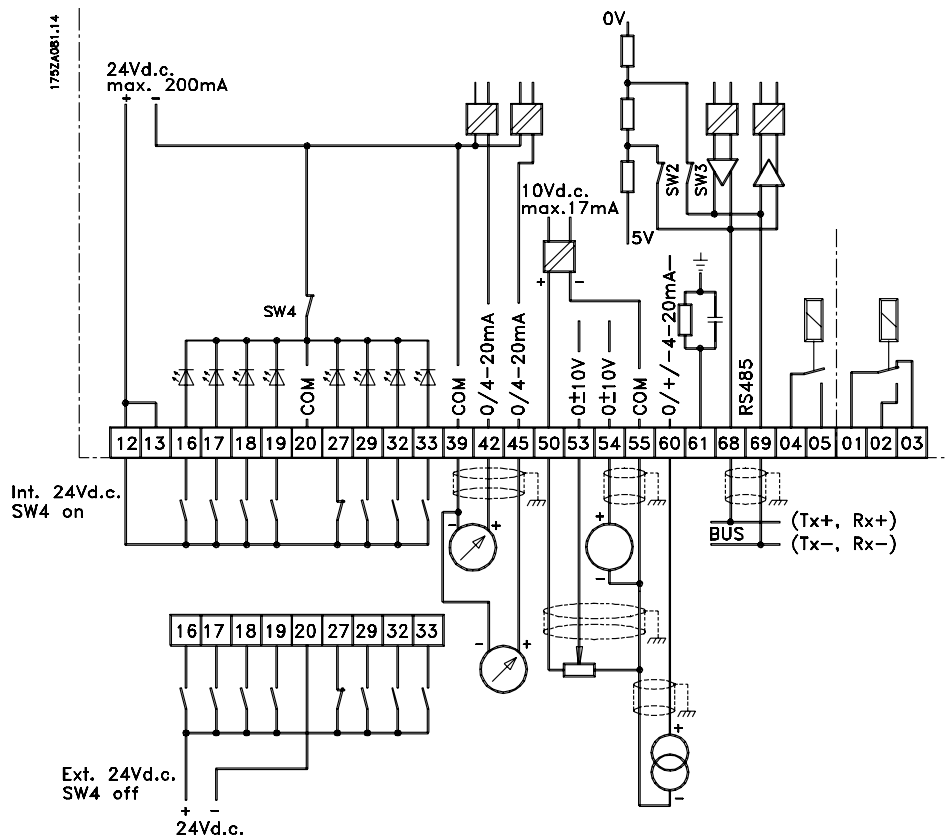
Przełącznik 1 nie ma żadnej funkcji.

Przełączniki 2 i 3 stosowane są do zakończenia interfejsu RS 485, komunikacja szeregowej. Na pierwszej i ostatniej przetwornicy częstotliwości przełączniki 2 i 3 muszą być załączone. Na pozostałych przetwornicach częstotliwości przełączniki 2 i 3 muszą być wyłączone. Przełącznik 4 jest stosowany, jeśli dla zacisków sterowania wymagane jest zewnętrzne zasilanie 24 V DC. Przełącznik 4 rozdziela wspólny potencjał dla wewnętrznego zasilania 24 V DC od wspólnego potencjału zewnętrznego zasilania 24 V DC.



#### Uwaga

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



### ■ Złącze magistrali

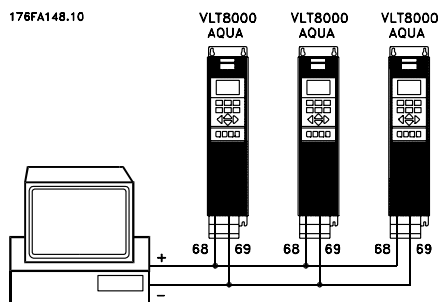
Zgodnie ze standardem RS 485 (podwójny przewód), złącze magistrali szeregowej jest podłączone do zacisków 68/69 przetwornicy częstotliwości (sygnały P i N). Sygnał P to potencjał dodatni (TX+,RX+), a sygnał N to potencjał ujemny (TX-,RX-).

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

Aby zapobiec powstawaniu potencjalnych prądów wyrównawczych w ekranie, należy uziemić ekran kabla za pomocą zacisku 61, podłączonego do ramy obwo-dem pośrednim RC.

### Zakończenie magistrali

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





### ■ Przykład połączenia VLT 8000 AQUA

Na poniższym schemacie podano przykład instalacji typowej VLT 8000 AQUA.

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

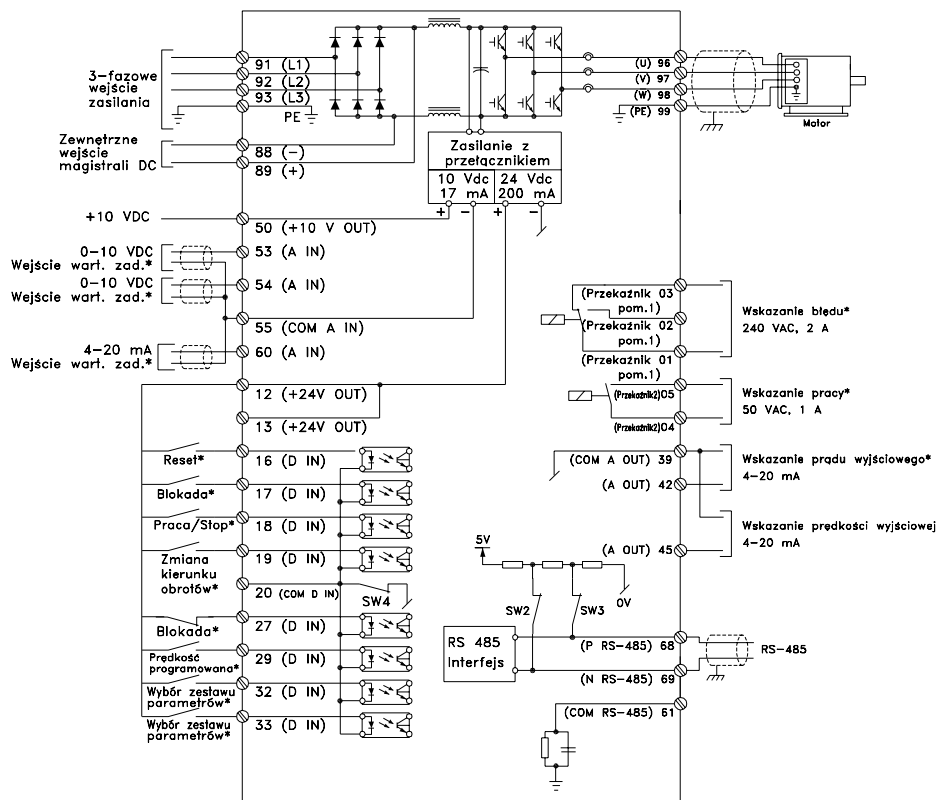
Zewnętrzne zasilanie DC można podłączyć do zacisków 88 i 89.

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

Istnieje 8 wejść cyfrowych sterowanych 24 V DC. Zaciski 16-19, 27, 29, 32, 33. Wejścia te można zaprogramować zgodnie z tabelą w części *Wejścia i wyjścia 300-328*.

Istnieją dwa wyjścia analogowe/cyfrowe (zaciski 42 i 45), które można zaprogramować tak, aby ukazać bieżący status lub wartość procesu, np. 0-f<sub>MAKS</sub>. Wyjścia przekaźnikowe 1 i 2 można wykorzystać do podawania bieżącego statusu lub ostrzeżenia.

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

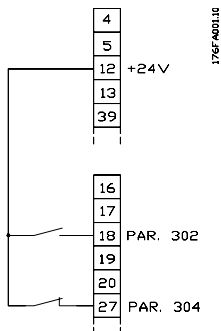


175HA390.12

\* Zaciski te można zaprogramować na inne funkcje.

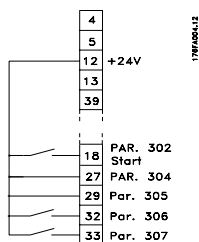
### ■ Przykłady łączenia

#### ■ Start/stop w wersji jednobiegunowej



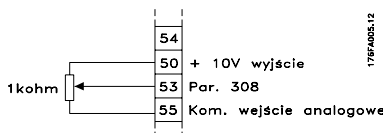
- Start/stop przy użyciu zacisku 18.  
Parametr 302 = *Start* [1]
- Szybkie zatrzymanie przy użyciu zacisku 27.  
Parametr 304 = *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony* [0].

#### ■ Cyfrowe zwiększanie/zmniejszanie prędkości



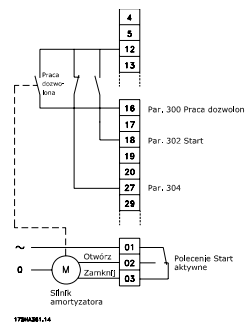
- Zwiększanie/zmniejszanie prędkości przy użyciu zacisków 32 i 33.  
Parametr 306 = *Zwiększanie prędkości* [7]  
Parametr 307 = *Zmniejszanie prędkości* [7]  
Parametr 305 = *Zatrzaśnij wartość zadaną* [2]

#### ■ Wartość zadana potencjometru



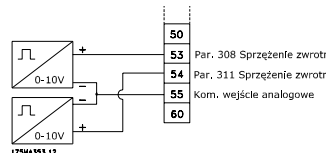
- Parametr 308 = *Wartość zadana* [1]
- Parametr 309 = *Zacisk 53, min. skalowanie*
- Parametr 310 = *Zacisk 53, maks. skalowanie*

### ■ Praca z zezwoleniem



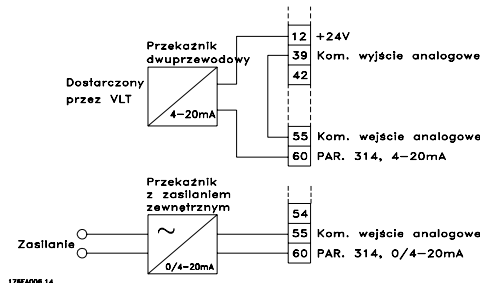
- Start dozwolony z zaciskiem 16.  
Parametr 300 = *Praca z zezwoleniem* [8].
- Start/stop z zaciskiem 18.  
Parametr 302 = *Start* [1].
- Szybkie zatrzymanie z zaciskiem 27.  
Parametr 304 = *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony* [0].
- Włączony sprzęt peryferyjny  
Parametr 323 = *Polecenie Start aktywne*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

### ■ Regulacja dwustrefowa



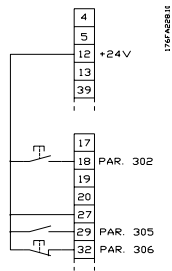
- Parametr 308 = *Sprzężenie zwrotne* [2]
- Parametr 311 = *Sprzężenie zwrotne* [2]

### ■ Podłączenie przetwornika



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

### ■ 3-przewodowy start/stop



- Stop odwrócony przy użyciu zacisku 32.
- Parametr 306 = = *Stop odwrócony*[14].
- Start impulsowy przy użyciu zacisku 18.
- Parametr 302 = *Start impulsowy* [2]
- Jog – praca manewrowa przy użyciu zacisku 29.
- Parametr 305 = *Jog – praca manewrowa* [12]

### ■ Panel sterowania LCP

Z przodu przetwornicy częstotliwości znajduje się panel sterowania LCP (Lokalny panel sterowania). Stanowi on kompletny interfejs do obsługi i programowania VLT 8000 AQUA.

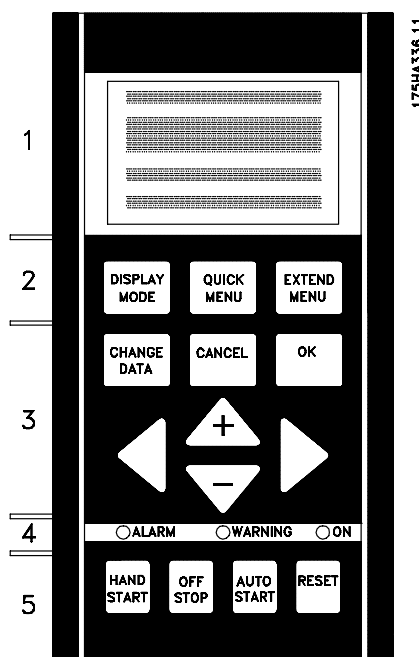
Panel sterowania jest zdejmowany i alternatywnie można go zamontować w odległości do 3 metrów/10 stóp od przetwornicy częstotliwości, np. na panelu przednim za pomocą zestawu montażowego.

Funkcje panelu sterowania można podzielić na pięć grup:

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

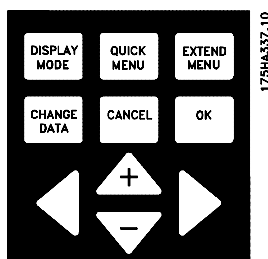
Wszelkie dane pokazywane są za pośrednictwem 4-liniowego wyświetlacza alfanumerycznego, który w normalnych warunkach pracy może w sposób ciągły pokazywać 4 wartości danych eksploatacyjnych i 3 wartości warunków eksploatacyjnych. Podczas programowania wyświetlone zostaną wszystkie informacje wymagane do szybkiego, efektywnego ustawienia zestawu parametrów przetwornicy częstotliwości. Wskazania wyświetlacza uzupełniają 3 lampki sygn-

lizacyjne oznaczające odpowiednio: napięcie (ON), ostrzeżenie (WARNING) i alarm (ALARM). Wszystkie ustawienia zestawów parametrów przetwornicy częstotliwości można zmienić w trybie natychmiastowym za pośrednictwem panelu sterującego, o ile dana funkcja nie została zaprogramowana jako *Zablokowana* [1] poprzez parametr 016 *Blokada zmiany danych* lub poprzez wejście cyfrowe, parametry 300-307 *Blokada zmiany danych*.



### ■ Przyciski sterujące do konfiguracji zestawu parametrów

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



DISPLAY  
MODE

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

QUICK  
MENU

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

EXTEND  
MENU

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

CHANGE  
DATA

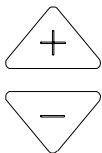
Przycisk [CHANGE DATA] umożliwia zmianę parametru wybranego w trybie Extend menu lub w trybie Quick menu.

CANCEL

Przycisk [CANCEL] umożliwia anulowanie wybranej zmiany danego parametru.

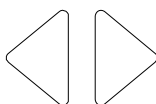
OK

Przycisk [OK] służy do zatwierdzania zmiany wybranego parametru.



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

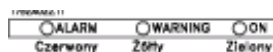
Dodatkowo, w trybie Display mode przyciski te służą do przełączania pomiędzy odczytami wartości zmiennych pracy urządzenia.



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

### ■ Lampki sygnalizacyjne

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



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

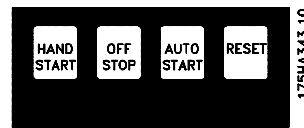


### Uwaga

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

### ■ Sterowanie lokalne

Pod lampkami sygnalizacyjnymi znajdują się przyciski sterowania lokalnego.



HAND  
START

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

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

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



### Uwaga

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



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



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



### Uwaga

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



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

Zobacz również *Lista ostrzeżeń i alarmów*.

### Tryb wyświetlania

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

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

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

linia 1

linia 2

linia 3

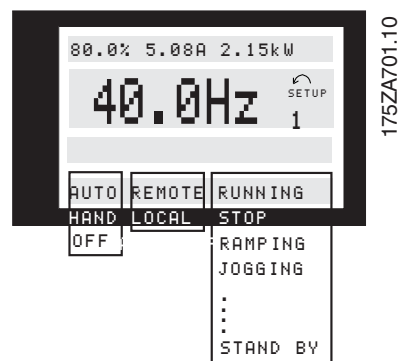
linia 4



### Tryb wyświetlania, ciągły

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

- Linia statusu (linia 4):



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

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

### Tryb wyświetlania I

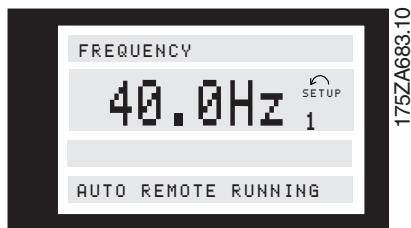
VLT 8000 AQUA zapewnia różne tryby wyświetlania w zależności od trybu wybranego dla przetwornicy częstotliwości.

Poniżej pokazany został tryb wyświetlania, w którym przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie Auto

ze zdalną wartością zadaną ustawioną na częstotliwość wyjściową 40 Hz.

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

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

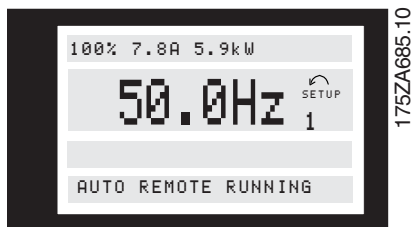


W linii 2 znajduje się bieżąca częstotliwość wyjściowa oraz aktywny zestaw parametrów.

W linii 4 wyświetlane jest powiadomienie, że przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie Auto ze zdalną wartością zadaną oraz, że silnik pracuje.

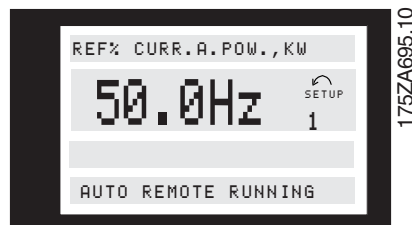
### Tryb wyświetlania II:

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



### Tryb wyświetlania III:

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

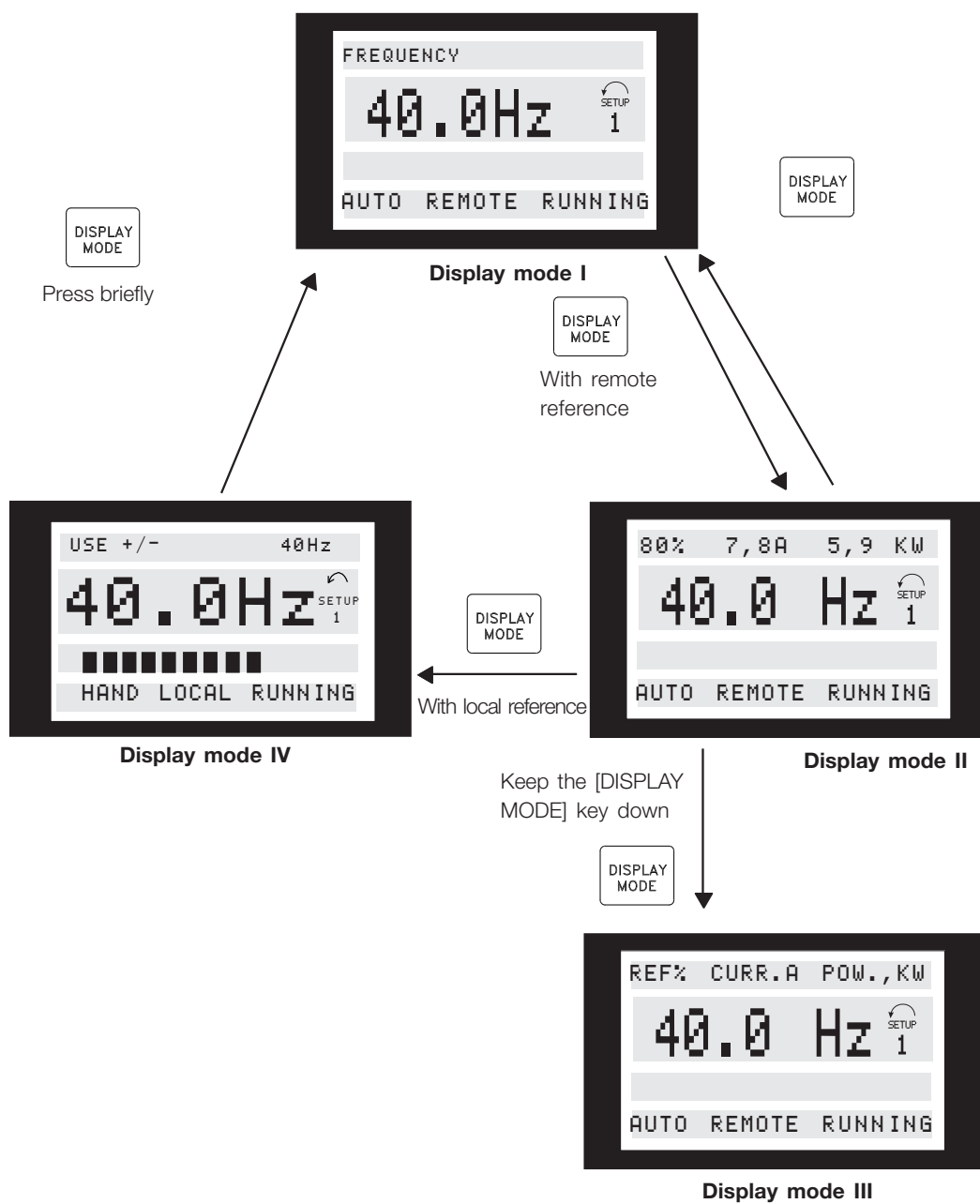


### Tryb wyświetlania IV:

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



■ Nawigacja pomiędzy trybami wyświetlania



175ZA697.10

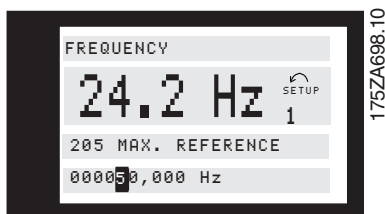


### ■ Zmiana danych

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

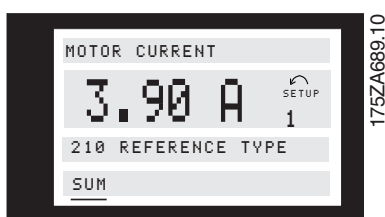
Procedura zmiany danych zależy od tego, czy wybrany parametr przedstawia numeryczną czy funkcjonalną wartość danych.

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



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

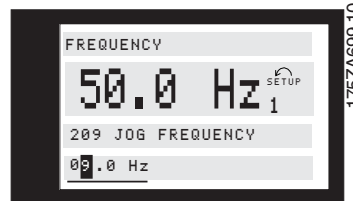
Jeśli wybrany parametr przedstawia wartość funkcjonalną, wybrana wartość tekstowa jest zmieniana za pomocą przycisków [+/-].



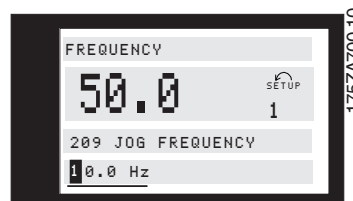
Wybrana wartość funkcjonalna pulsuje do momentu zatwierdzenia przez wciśnięcie przycisku [OK]. Wartość funkcjonalna została wybrana. Aby anulować zmianę należy wcisnąć przycisk [CANCEL].

### ■ Zmiana danych liczbowych w sposób ciągły (bezstopniowy)

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



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



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

### ■ Zmiana wartości danych krokowo

Niektóre parametry mogą być zmieniane krokowo (wg listy wartości) i w sposób ciągły. Dotyczy to *Mocy silnika* (parametr 102), *Napięcia silnika* (parametr 103) i *Częstotliwości silnika* (parametr 104).

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

### ■ Ręczna inicjalizacja

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

Następujące parametry nie są zerowane za pomocą ręcznej inicjalizacji:

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

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

**■ Szybkie menu**

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

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

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

**■ Dane parametrów**

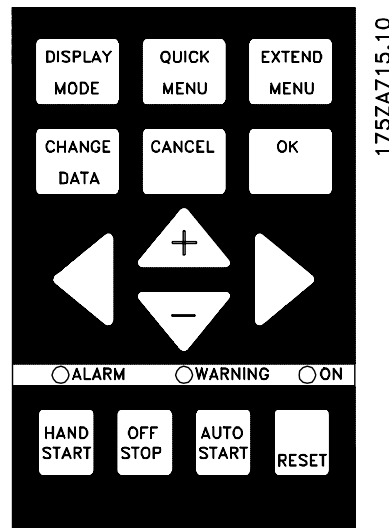
Wpisać lub zmienić dane parametrów lub ustawienia zgodnie z poniższą procedurą.

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

**Przykład zmiany danych parametru**

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

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


**Uwaga**

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

### ■ Programowanie



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

### ■ Praca i wyświetlacz 001-017

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

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

*Ustawienia urządzenia podczas dostawy mogą różnić się od ustawień fabrycznych.*

#### Zastosowanie:

Za pomocą tego parametru określa się język komunikatów na wyświetlaczu.

#### Opis nastaw:

Do wyboru są języki wymienione powyżej.

### ■ Konfiguracja zestawu parametrów

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

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

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

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

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

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

#### Zastosowanie:

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

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

#### Opis nastaw:

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

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

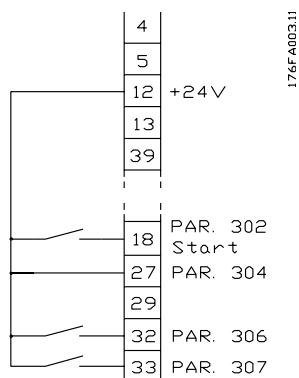
bryczny zestaw parametrów został wybrany jako Aktywny zestaw parametrów.

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

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

### Przykłady połączeń

#### Zmiana zestawu parametrów



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

### 003 Kopiowanie Zestawów parametrów (SETUP COPY)

#### Wartości nastaw:

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

#### Zastosowanie:

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



#### Uwaga

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

#### Opis nastaw:

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

Wyświetlacz wskazuje postęp procesu kopiowania.

### 004 Kopiowanie LCP (LCP COPY)

#### Wartości nastaw:

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

#### Zastosowanie:

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

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

#### Opis nastaw:

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



### Uwaga

Wysyłanie/Ładowanie może być przeprowadzane tylko w trybie Stop.

### ■ Konfiguracja odczytu definiowanego przez użytkownika

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

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

#### Wartości nastaw:

0.01 - 999,999.99 ★ 100.00

#### Zastosowanie:

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

#### Opis nastaw:

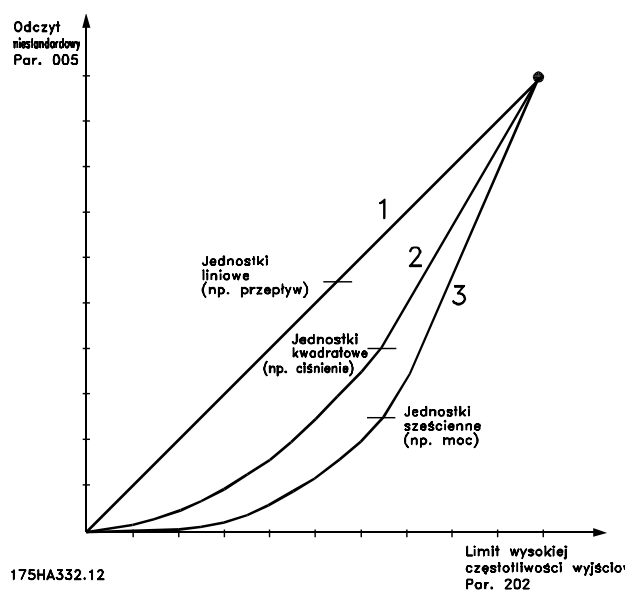
Ustaw żadaną wartość dla Maks. Częstotliwości wyjściowej.

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

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

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

#### Zastosowanie:



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

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

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

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

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

### Opis nastaw:

Wybierz żądaną jednostkę dla *Odczytu zdefiniowanego przez użytkownika*.

### 007 Duży odczyt na wyświetlaczu (LARGE READOUT)

#### Wartości nastaw:

Wypadkowa wartość zadana [%] (REFERENCE [%])	[1]
Wypadkowa wartości zadanej [jednostka] (REFERENCE [UNIT])	[2]
★ Częstotliwość [Hz] (FREQUENCY [HZ])	[3]
% maksymalnej częstotliwości wyjściowej [%] (FREQUENCY [%])	[4]
Prąd silnika [A] (MOTOR CURRENT [A])	[5]
Moc [kW] (POWER [kW])	[6]
Moc [HP] (POWER [HP])	[7]
Energia wyjściowa [kWh] (ENERGY [UNIT])	[8]
Godziny pracy [Godziny] (HOURS RUN [h])	[9]
Odczyt zdefiniowany przez użytkownika [-] (CUSTOM READ.[UNITS])	[10]
Wartość zadana 1 [jednostka] (SETPOINT 1 [UNITS])	[11]
Wartość zadana 2 [jednostka] (SETPOINT 2 [UNITS])	[12]
Sprężenie zwrotne 1 (FEEDBACK 1 [UNITS])	[13]
Sprężenie zwrotne 2 (FEEDBACK 2 [UNITS])	[14]
Sprężenie zwrotne [jednostka] (FEEDBACK [UNITS])	[15]
Napięcie silnika [V] (MOTOR VOLTAGE [V])	[16]

Napięcie obwodu DC [V] (DC VOLTAGE [V])	[17]
Obciążenie termiczne, silnik [%] (THERM.MOTOR LOAD [%])	[18]
Obciążenie termiczne, VLT [%] (THERM.DRIVE LOAD [%])	[19]
Wejście cyfrowe [Kod binarny] (DIGITAL INPUT [BIN])	[20]
Wejście analogowe 53 [V] (ANALOG INPUT 53 [V])	[21]
Wejście analogowe 54 [V] (ANALOG INPUT 54 [V])	[22]
Wejście analogowe 60 [mA] (ANALOG INPUT 60 [mA])	[23]
Status przekaźnika [kod binarny] (RELAY STATUS)	[24]
Impulsowa wartość zadana [Hz] (PULSE REFERENCE [HZ])	[25]
Zewnętrzna wartość zadana [%] (EXT. REFERENCE [%])	[26]
Temp. radiatora [°C] (HEATSINK TEMP [°C])	[27]
Ostrzeżenie karty opcji komunikacji (COMM OPT WARN [HEX])	[28]
Tekst na wyświetlaczu LCP (FREE PROG.ARRAY)	[29]
Słowo statusowe (STATUS WORD [HEX])	[30]
Słowo sterujące (CONTROL WORD [HEX])	[31]
Słowo alarmowe (ALARM WORD [HEX])	[32]
Wyjście PID [Hz] (PID OUTPUT [HZ])	[33]
Wyjście PID [%] (PID OUTPUT [%])	[34]

### Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na dokonanie wyboru wartości danych, która ma być wyświetlana w linii 2 wyświetlacza po włączeniu przetwornicy częstotliwości. Wartości danych będą również zawarte w liście rozwijanej trybu wyświetlacza. Parametry 008-010 *Mały odczyt na wyświetlaczu* umożliwiają wybór kolejnych trzech wartości danych wyświetlanych w linii 1. Patrz opis *panelu sterowania*.

### Opis nastaw:

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

**Wypadkowa wartość zadana [%]** podaje wartość procentową dla wypadkowej wartości zadanej w zakresie od *Minimalnej wartości zadanej*, Ref<sub>MIN</sub> do *Maksymalnej wartości zadanej*, Ref<sub>MAX</sub>. Patrz również sekcja *Obsługa wartości zadanych*.

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

**Częstotliwość [Hz]** podaje częstotliwość wyjściową z przetwornicy częstotliwości.

**% maksymalnej częstotliwości wyjściowej [%]** to bieżąca częstotliwość wyjściowa jako wartość procentowa parametru 202 *Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej*,  $f_{MAX}$ .

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

**Moc [kW]** podaje rzeczywistą moc pobieraną przez silnik w kW.

**Moc [HP]** podaje rzeczywistą moc pobieraną przez silnik w KM.

**Energia wyjściowa [kWh]** podaje energię zużytą przez silnik od momentu ostatniego resetu w parametrze 618 *Reset timera kWh*.

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

**Odczyt zdefiniowany przez użytkownika [-]** to wartość zdefiniowana przez użytkownika obliczana na podstawie bieżącej częstotliwości wyjściowej oraz jednostki wraz ze skalowaniem wybranym w parametrze 005 *Maks. wartość odczytu zdefiniowanego przez użytkownika*. Jednostkę należy wybrać w parametrze 006 *Jednostka odczytu zdefiniowanego przez użytkownika*.

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

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

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

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

**Sprzężenie zwrotne 2 [jednostka]** podaje wypadkową wartość sygnału za pomocą jednostki/skalowania wybranego w parametrze 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne*,  $FB_{MIN}$ , 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne*,  $FB_{MAX}$  oraz 415 *Jednostki procesu*.

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

**Napięcie obwodu DC [V]** określa napięcie obwodu pośredniego przetwornicy częstotliwości.

**Obciążenie termiczne, silnik [%]** określa obliczone/ przybliżone obciążenie termiczne silnika. 100% to ograniczenie wyłączenia. Patrz także parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika*.

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

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

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

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

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

**Status przekaźnika [kod binarny]** wskazuje na status każdego przekaźnika. Bit znajdujący się z lewej (najbardziej znaczący) wskazuje na przekaźnik 1, po którym następuje 2 i 6 do 9. „1” wskazuje, że przekaźnik jest włączony, zaś „0”, że jest wyłączony. Parametr 007 korzysta ze słowa 8-bitowego, w którym ostatnie dwie pozycje nie są wykorzystane. Przekaźniki 6-9 wyposażone są w regulator kaskady i 4 karty opcji przekaźnika.

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

**Zewnętrzna wartość zadana [%]** podaje sumę zewnętrznych wartości zadanych jako wartość procentową (suma komunikacji analogowej/impulsowej/szeregowej) w zakresie od *Minimalnej wartości zadanej*,  $Ref_{MIN}$  do *Maksymalnej wartości zadanej*,  $Ref_{MAX}$ .

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

**ostrzeżenie opcji karty komunikacji [Hex]** podaje ostrzeżenie, jeśli wystąpi błąd na magistrali. Ostrzeżenie jest aktywne tylko wtedy, gdy zainstalowana została opcja komunikacji. Bez opcji komunikacji będzie wyświetlana wartość 0 Hex.

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

**Procedura LCP wprowadzania tekstu**



Po wybraniu *Tekst na wyświetlaczu* w parametrze 007, należy wybrać parametr linii wyświetlacza (533 lub 534) i nacisnąć przycisk **CHANGE DATA**. Tekst należy wprowadzić bezpośrednio w wybranej linii za pomocą przycisków strzałek **GÓRA, DÓŁ & W LEWO, W PRAWO** na LCP. Przyciski **GÓRA** i **DÓŁ** umożliwiają przewijanie listy z dostępnymi znakami. Za pomocą przycisków **W PRAWO** i **W LEWO** można przesunąć kursor wzdłuż linii tekstu.

Aby zachować tekst, po wpisaniu linijki tekstu należy nacisnąć przycisk **OK**. Za pomocą przycisku **CANCEL** można skasować tekst.

Dostępne są następujące znaki:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y  
Z Ć Ź Ł Ä Ö Ü É Ě Ů ě . / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'spacja'  
'spacja' to wartość domyślna parametru 533 i 534. Aby usunąć wprowadzony znak, należy go zastąpić 'spacją'.

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

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

**Słowo alarmowe** wyświetla rzeczywiste słowo alarmowe.

**Wyjście PID** pokazuje obliczone wyjście PID na wyświetlaczu albo w Hz [33], albo jako wartość procentową maks. Częstotliwości [34].

#### 008 Małe wskazania odczytu wyświetlacza 1.1 (SMALL READOUT 1)

##### Wartości nastaw:

Zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*

★ Wartość zadana [Jednostka] [2]

##### Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia wybór jednej z trzech wartości wskazywanych na wyświetlaczu, która będzie wyświetlana jako pierwsza, w lini 1 w pozycji 1.

Funkcja ta jest przydatna między innymi podczas programowania regulatora PID ponieważ umożliwia odczyt reakcji procesu na zmianę wartości zadanej.

Aby dokonać odczytu wskazań wyświetlacza, należy wcisnąć przycisk [DISPLAY MODE]. Wybór opcji danych *Tekst na wyświetlaczu LCP* [29] jest niedostępny przy aktywnej funkcji *Małe wskazania odczytu wyświetlacza*.

##### Opis nastaw:

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

#### 009 Małe wskazania odczytu wyświetlacza 1.2 (SMALL READOUT 2)

##### Wartości nastaw:

Zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*

★ Prąd silnika [A] [5]

##### Zastosowanie:

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

##### Opis nastaw:

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

#### 010 Małe wskazania odczytu wyświetlacza 1.3 (SMALL READOUT 3)

##### Wartości nastaw:

Zobacz parametr 007 *Duże wskazania odczytu wyświetlacza*

★ Moc [kW] [6]

##### Zastosowanie:

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

##### Opis nastaw:

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

#### 011 Jednostka lokalnej wartości zadanej (UNIT OF LOC REF)

##### Wartości nastaw:

Hz (HZ) [0]

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

### Zastosowanie:

Parametr ten określa jednostkę lokalnej wartości zadanej.

### Opis nastaw:

Wybrać wymaganą jednostkę lokalnej wartości zadanej.

### 012 Start ręczny na LCP

#### (HAND START BTTN)

### Wartości nastaw:

Wyłączona (DISABLE) [0]

★ Załączona (ENABLE) [1]

### Zastosowanie:

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

### Opis nastaw:

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

### 013 OFF/STOP na LCP

#### (STOP BUTTON)

### Wartości nastaw:

Wyłączona (DISABLE) [0]

★ Załączona (ENABLE) [1]

### Zastosowanie:

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

### Opis nastaw:

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



### Uwaga

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

### 014 Start automatyczny na LCP

#### (AUTO START BTTN)

### Wartości nastaw:

Wyłączona (DISABLE) [0]

★ Załączona (ENABLE) [1]

### Zastosowanie:

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

### Opis nastaw:

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

### 015 Reset na LCP

#### (RESET BUTTON)

### Wartości nastaw:

Wyłączona (DISABLE) [0]

★ Załączona (ENABLE) [1]

### Zastosowanie:

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

### Opis nastaw:

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



### Uwaga

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

### 016 Blokada zmiany danych

#### (DATA CHANGE LOCK)

### Wartości nastaw:

★ Nie zablokowana (NOT LOCKED) [0]

Zablokowana (LOCKED) [1]

### Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na „zablokowanie” panelu sterującego, co oznacza, że dokonywanie modyfikacji

danych za pośrednictwem panelu sterowania LCP nie będzie możliwe.

jeśli dla parametru 017 wybrane zostało OFF/Stop [1].

### Opis nastaw:

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

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

### 017 Status pracy przy załączeniu zasilania, sterowanie lokalne.

#### (POWER UP ACTION)

#### Wartości nastaw:

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

#### Zastosowanie:

Ustawianie wymaganego statusu pracy po ponownym podłączeniu napięcia zasilania.

#### Opis nastaw:

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

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



#### Uwaga

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

## ■ Obciążenie i silnik 100-124

Ta grupa parametrów umożliwia wykonanie konfiguracji parametrów regulujących oraz dokonanie wyboru charakterystyk momentu obrotowego, do których ma zostać dostosowana przetwornica częstotliwości.

Należy koniecznie ustawić dane na tabliczce znamionowej silnika i przeprowadzić automatyczne dopasowanie do silnika. Dodatkowo, można ustawić parametry hamulca DC oraz aktywować termiczne zabezpieczenie silnika.

## ■ Konfiguracja

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

### 100 Konfiguracja

#### (CONFIG. MODE)

##### Wartości nastaw:

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

##### Zastosowanie:

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

##### Opis nastaw:

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

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

### 101 Charakterystyka momentu

#### (VT CHARACT)

##### Wartości nastaw:

- ★ Automatyczna Optymalizacja Energii (AEO FUNCTION) [0]
- Stały moment (CONSTANT TORQUE) [1]
- Zmienny moment mały (VT LOW) [2]
- Zmienny moment średni (VT MED) [3]
- Zmienny moment duży (VT HIGH) [4]

##### Zastosowanie:

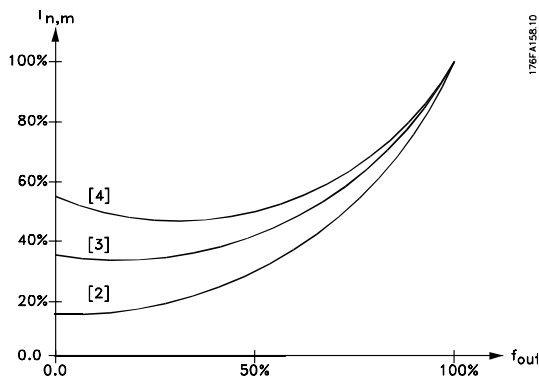
Parametr pozwala na wybór pomiędzy pracą przetwornicy częstotliwości z regulatorem automatycznie dostosowującym krzywą U/f do obciążenia, a zmienną lub pracą ze stałym momentem.

##### Opis nastaw:

W przypadku zmiennych obciążeń momentu, np. w pompach odśrodkowych i wentylatorach, przetwornica daje możliwość pracy w dwóch trybach. Automatyczna Optymalizacja Energii umożliwia dynamiczną regulację stosunku U/f przez regulator w odpowiedzi na obciążenie silnika lub zmiany prędkości, co pozwala na maksymalizację sprawności silnika i przetwornicy przy jednoczesnej redukcji poziomu ciepła i hałasu emitowanego przez silnik. Parametr 118 umożliwia ustawienie współczynnika mocy (Cos  $\phi$ ) wykorzystywanego przez funkcję AEO.

W trybie AEO przetwornica zapewniać będzie stały moment do momentu osiągnięcia wartości zadanej lub maksymalnej częstotliwości. Następnie przetwornica przechodzi na funkcję AEO.

Opcja zmiennego momentu przewiduje niskie, średnie i wysokie poziomy napięcia, jak pokazano na rysunku poniżej (jako procent znamionowego napięcia silnika). Z opcji VT można korzystać, jeśli do wyjścia podłączono równolegle więcej niż jeden silnik. Wybrać charakterystykę momentu o najbardziej niezawodnej pracy i najmniejszym poborze energii, poziomie ciepła i hałasu emitowanego przez silnik. Napięcie startowe można wybrać w parametrze 108, *Napięcie startowe VT*.



W przypadku stałych obciążeń momentu, np. w taśmach przenośnika, prasach, mieszarkach, śrubach itp., wybrać *Stąły moment*. Praca ze stałym momentem (CT) możliwa jest poprzez utrzymywanie stałego stosunku U/f w całym zakresie pracy.



### Uwaga

Ważne jest, by wartości ustawione w parametrach 102-106 *Dane tabliczki znamionowej* odpowiadały danym tabliczki znamionowej silnika odnośnie połączenia w gwiazdę Y lub w trójkąt Δ.

### 102 Moc silnika, P<sub>M,N</sub>M,N

#### (MOTOR POWER)

##### Wartości nastaw:

0,25 HP (0,25 kW)	[25]
0,5 HP (0,37 kW)	[37]
0,75 HP (0,55 kW)	[55]
1 HP (0,75 kW)	[75]
1,5 HP (1,10 kW)	[110]
2 HP (1,50 kW)	[150]
3 HP (2,20 kW)	[220]
4 HP (3,00 kW)	[300]
5 HP (4,00 kW)	[400]
7,5 HP (5,50 kW)	[550]
10 HP (7,50 kW)	[750]
15 HP (11,00 kW)	[1100]
20 HP (15,00 kW)	[1500]
25 HP (18,50 kW)	[1850]
30 HP (22,00 kW)	[2200]
40 HP (30,00 kW)	[3000]
50 HP (37,00 kW)	[3700]
60 HP (45,00 kW)	[4500]
75 HP (55,00 kW)	[5500]
100 HP (75,00 kW)	[7500]

125 HP (90,00 kW)	[9000]
150 HP (110,00 kW)	[11000]
200 HP (132,00 kW)	[13200]
250 HP (160,00 kW)	[16000]
300 HP (200,00 kW)	[20000]
350 HP (250,00 kW)	[25000]
400 HP (300,00 kW)	[30000]
450 HP (315,00 kW)	[31500]
500 HP (355,00 kW)	[35500]
550 HP (400,00 kW)	[40000]
600 HP (450,00 kW)	[45000]
HP (500,00 kW)	[50000]
700 HP (530,00 kW)	[53000]
HP (560,00 kW)	[56000]
HP (630,00 kW)	[63000]

★ Zależnie od urządzenia

#### Zastosowanie:

Tutaj wybiera się wartość kW P<sub>M,N</sub> odpowiadającą mocy znamionowej silnika.

W zakładzie produkcyjnym wybrano znamionową wartość kW P<sub>M,N</sub> zależną od rodzaju urządzenia.

#### Opis nastaw:

Należy wybrać wartość odpowiadającą danym na tabliczce znamionowej silnika. W porównaniu z nastawami fabrycznymi możliwe są 4 podwymiary oraz 1 nadwymiar.

Można również alternatywnie ustawić wartość mocy silnika jako *nieskończenie zmienna* - patrz procedura dotycząca *zmiana danych liczbowych w sposób ciągły (bezstopniowy)*.

### 103 Napięcie silnika, U<sub>M,N</sub>

#### (MOTOR VOLTAGE)

##### Wartości nastaw:

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

480 V	[480]
500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]
660 V	[660]
690 V	[690]

★ Zależnie od urządzenia

### Zastosowanie:

Tu ustawiane jest napięcie znamionowe silnika  $U_{M,N}$  albo dla gwiazdy Y, albo dla trójkąta  $\Delta$ .

### Opis nastaw:

Należy wybrać wartość zgodną z tabliczką znamionową silnika, niezależnie od napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości. Ponadto, alternatywnie można ustawić wartość napięcia silnika w sposób ciągły bezbezbstopniowy. Należy również stosować się do procedury zmiany danych liczbowych w sposób ciągły (bezstopniowy).

### 104 Częstotliwość silnika, $f_{M,N}$ (MOTOR FREQUENCY)

#### Wartości nastaw:

- ▼ 50 Hz (50 Hz) [50]
- ★ 60 Hz (60 Hz) [60]
- ▼) Światowe nastawy fabryczne, domyślne różne od nastaw fabrycznych, domyślnych Ameryki Północnej.

### Zastosowanie:

Wybrać częstotliwość znamionową silnika  $f_{M,N}$ .

### Opis nastaw:

Należy wybrać wartość odpowiadającą danym na tabliczce znamionowej silnika.

### 105 Napięcie silnika, $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)

#### Wartości nastaw:

0,01 –  $I_{VLT,MAKS}$  A ★ Zależy od wyboru silnika.

### Zastosowanie:

Znamionowy prąd silnika  $I_{M,N}$  stanowi część obliczeń przetwornicy częstotliwości, tzn. momentu obrotowego oraz zabezpieczenia termicznego silnika. Ustawić

prąd silnika  $I_{VLT,N}$  biorąc pod uwagę silnik połączony w gwiazdę Y lub trójkąt  $\Delta$ .

### Opis nastaw:

Ustawić wartość odpowiadającą danym na tabliczce znamionowej silnika.



### Uwaga

Ważne jest wprowadzenie poprawnej wartości, ponieważ jest ona częścią cechy sterującej  $V V C^{PLUS}$ .

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

#### Wartości nastaw:

100 -  $f_{M,N} \times 60$  (maks. ★ Zależy od parametru 60000 obr/min) 102 *Moc silnika,  $P_{M,N}$* .

### Zastosowanie:

Pozwala to ustawić wartość zgodną z prędkością znamionową silnika  $n_{M,N}$ , podaną na tabliczce znamionowej.

### Opis nastaw:

Wybrać wartość odpowiadającą danym na tabliczce znamionowej silnika.



### Uwaga

Ważne jest wprowadzenie poprawnej wartości, ponieważ jest ona częścią cechy sterującej  $V V C^{PLUS}$ . Wartość maks. wynosi  $f_{M,N} \times 60$ .  $f_{M,N}$  ustawiane jest w parametrze 104 *Częstotliwość silnika,  $f_{M,N}$* .

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

#### Wartości nastaw:

- ★ Wyłączenie optymalizacji (NO AMA) [0]
- Automatyczne dopasowanie (RUN AMA) [1]
- Ograniczone AMA (RUN LIMITED AMA) [2]

### Zastosowanie:

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

AMA jest przydatne przy uruchamianiu systemów przy oddawaniu do eksploatacji, kiedy użytkownik pragnie optymalizować dopasowanie przetwornicy częstotliwości do zastosowanego silnika. Funkcja ta jest używana, kiedy nastawa fabryczna, domyślna nie odpowiada wymogom silnika.

Aby jak najlepiej dopasować przetwornicę częstotliwości zalecanie jest uruchomienie AMA, gdy silnik jest zimny. Należy pamiętać, że powtarzane uruchomienia AMA mogą doprowadzić do rozgrzania silnika, co spowoduje wzrost rezystencji stojana  $R_s$ . Zwykle nie jest to jednak stan krytyczny.

Za pomocą parametru 107 *Automatyczne dopasowanie do silnika*, AMA można wybrać pomiędzy wykonaniem pełnego automatycznego dopasowania do silnika *Automatyczne dopasowanie* [1], a wykonaniem ograniczonego dopasowania do silnika *Ograniczone AMA* [2].

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

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



#### Uwaga

W przypadku niektórych silników (np. silników z 6 biegunami lub większą liczbą biegunów) przeprowadzenie Automatycznego Dopasowania może być niemożli-

we. W takich przypadkach skuteczną może być procedura ograniczonego AMA lub użycie parametrów 123 i 124, gdyż procedura ta mierzy stan stojana silnika i skutki długości kabla. Wielopunktowe zastosowania silnika nie pozwalają użyć żadnej z form AMA.

#### Opis nastaw:

Wybrać *Automatyczne dopasowanie* [1], jeśli przetwornica częstotliwości ma wykonać pełne automatyczne dopasowanie do silnika. Wybrać *Ograniczone AMA* [2], w przypadku umieszczenia filtra LC pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem lub w przypadku silników sześciobiegunowych lub o większej liczbie biegunów.

#### Procedura wykonania automatycznego dopasowania do silnika:

1. Ustawić parametry silnika zgodnie z danymi na tabliczce znamionowej silnika podanymi w parametrach 102-106 *Dane z tabliczki znamionowej*.
2. Podłączyć 24 V DC (najlepiej z zacisku 12) do zacisku 27 na karcie sterującej.
3. Wybrać *Automatyczne dopasowanie* [1] lub *Ograniczone AMA* [2] w parametrze 107 *Automatyczne dopasowanie*, AMA.
4. Uruchomić przetwornicę częstotliwości lub podłączyć zacisk 18 (start) do 24 V DC (najlepiej z zacisku 12).

#### Jeśli automatyczne dopasowanie do silnika musi zostać zatrzymane:

1. Nacisnąć przycisk [OFF/STOP].

#### Po wykonaniu zwykłej sekwencji, na wyświetlaczu ukaże się komunikat: AMA STOP

1. Przetwornica częstotliwości jest teraz gotowa do pracy.



#### Uwaga

Po zakończeniu AMA należy nacisnąć przycisk [RESET], aby zachować wyniki w przetwornicy.

### W przypadku błędu, na wyświetlaczu pojawia się komunikat: **ALARM 22**

1. Sprawdzić prawdopodobne przyczyny błędu na podstawie komunikatu alarmowego. Patrz *Lista ostrzeżeń i alarmów*.
2. Nacisnąć [RESET], aby wyczyścić błąd.

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

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

### 108 Napięcie rozruchowe zmiennego momentu

#### (VT START VOLT)

#### Wartości nastaw:

0,0 – parametr 103 *Napięcie silnika, U<sub>M,N</sub>* ★ w zależności od par. 103 *Napięcie silnika, U<sub>M,N</sub>*

#### Zastosowanie:

Parametr ten określa napięcie rozruchowe dla charakterystyk VT przy 0Hz. Używa się go również w przypadku silników połączonych równolegle.

Napięcie rozruchowe odpowiada dodatkowemu wejściu napięcia do silnika. Po zwiększeniu napięcia rozruchowego, silniki otrzymują wyższy rozruchowy moment obrotowy. Funkcja ta jest wykorzystywana głównie w przypadku małych silników (< 4,0 kW/5 HP) połączonych równolegle, ponieważ mają one wyższą rezystancję stojana niż silniki o mocy powyżej 5,5 kW/7.5 HP. Funkcja ta jest aktywna wyłącznie, gdy wybrano *Zmienny moment* [1], [2] lub [3] w parametrze 101 *Charakterystyki momentu*.

#### Opis nastaw:

Ustawić napięcie rozruchowe na 0 Hz. Maksymalne napięcie zależy od parametru 103 *Napięcie silnika, U<sub>M,N</sub>*.

### 109 Tłumienie rezonansu

#### (RESONANCE DAMP.)

#### Wartości nastaw:

0-500%

★ 100%

#### Zastosowanie:

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

#### Opis nastaw:

Wyeliminować rezonans odpowiednio ustawiając stosunek procentowy tłumienia.

### 110 Wysoki moment rozruchowy

#### (HIGH START TORQ.)

#### Wartości nastaw:

0,0-0,5 s

★ 0,0 s

#### Zastosowanie:

Aby zapewnić wysoki moment rozruchowy, przez maks. 0,5 s dozwolony jest maksymalny moment obrotowy. Jednakże prąd ograniczony jest przez limit ochronny przetwornicy częstotliwości.

0 s odpowiada brakowi wysokiego momentu rozruchowego.

#### Opis nastaw:

Ustawić czas, podczas którego wymagany jest wysoki moment rozruchowy.

### 111 Opóźnienie startu

#### (START DELAY)

#### Wartości nastaw:

0,0-120,0 s

★ 0,0 s

#### Zastosowanie:

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

#### Opis nastaw:

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

### 112 Podgrzewacz silnika

#### (MOTOR PREHEAT)

#### Wartości nastaw:

★ Wyłączona (DISABLE) [0]

Załączona (ENABLE) [1]



### Zastosowanie:

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

### Opis nastaw:

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

### 113 Prąd DC podgrzewacza silnika (PREHEAT DC-CURR.)

#### Wartości nastaw:

0 - 100 % ★ 50 %

Wartość maksymalna zależy w tym przypadku od prądu znamionowego silnika, parametr 105 *Prąd silnika, I<sub>M,N</sub>*.

#### Zastosowanie:

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

#### Opis nastaw:

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



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

### ■ Hamowanie DC

Podczas hamowania DC, dopływ prądu DC do silnika powoduje zatrzymanie pracy wału. Parametr 114 *Prąd hamowania DC* określa prąd hamowania DC jako procent prądu znamionowego silnika I<sub>M,N</sub>.

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

Hamowanie DC zostanie uaktywnione w przypadku zaprogramowania zacisku 19 lub 27 (parametr 303/304 *Wejście cyfrowe*) na wartość *Hamowanie DC, odwrócone*, po przejściu wartości logicznej z „1” na „0”.

Zmiana wartości logicznej sygnału start na zacisku 18 z „1” na „0” powoduje aktywację hamowania DC w momencie, w którym częstotliwość wyjściowa osiągnie wartość niższą niż częstotliwość sprzęgania hamowania.



#### Uwaga

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

### 114 Prąd hamowania DC (DC BRAKE CURRENT)

#### Wartości nastaw:

$0 - \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100 [\%]$  ★ 50 %

Wartość maksymalna zależy od prądu znamionowego silnika. Jeśli prąd hamowania DC jest aktywny, przetwornica częstotliwości pracuje z częstotliwością kluczowania 4 kHz.

#### Zastosowanie:

Parametr ten jest używany do ustawienia prądu hamowania DC, który jest aktywowany w wyniku funkcji stop po osiągnięciu częstotliwości hamowania DC ustawionej w parametrze 116, *częstotliwość załączania hamowania DC*, lub gdy uruchomiono funkcję odwróconego hamowania DC poprzez zacisk 27 lub przez port komunikacji szeregowej. Prąd hamowania DC będzie aktywny przez czas hamowania DC określony w parametrze 115 *Czas hamowania DC*.

VLT 8152-8602, 380-460 V i VLT 8052-8652, 525-690 V pracują ze zredukowanym prądem DC. Poziom ten może spaść do 80%, zależnie od doboru silnika.

#### Opis nastaw:

Wartość należy ustawić jako wartość procentową znamionowego prądu silnika I<sub>M,N</sub> ustawionego w parametrze 105 *Prąd silnika, I<sub>VLT,N</sub>*. 100% prąd hamowania DC odpowiada I<sub>M,N</sub>.



Należy dopilnować, by nie dostarczać wysokiego prądu hamowania zbyt długo. Silnik może wtedy zostać uszkodzony z powodu przeciążenia mechanicznego lub wysokiej temperatury powstałej w silniku.

### 115 Czas hamowania DC (DC BRAKE TIME)

#### Wartości nastaw:

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

0,0-60,0 s ☆ 10 s

### Zastosowanie:

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

### Opis nastaw:

Ustaw żądany czas.

## 116 Częstotliwość załączania hamowania DC

### (DC BRAKE CUT-IN)

#### Wartości nastaw:

0,0 (OFF) - par. 202

Ogranicz wys. częstotliwości wyj.,  $f_{MAKS}$  ☆ OFF

### Zastosowanie:

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

### Opis nastaw:

Ustaw żądaną częstotliwość.

## 117 Zabezpieczenie termiczne silnika

### (MOT. THERM PROTEC)

#### Wartości nastaw:

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

### Zastosowanie:

Przetwornica częstotliwości ma możliwość monitorowania temperatury silnika na dwa sposoby:

- Za pośrednictwem czujnika termistorowego zamontowanego na silniku. Termistor podłą-

czony jest do jednego z zacisków wejść analogowych 53 i 54.

- Przez obliczenie obciążenia termicznego (ETR - Electronic Thermal Relay) na podstawie chwilowego obciążenia i czasu. Porównywane jest ono z prądem znamionowym silnika  $I_{M,N}$  i częstotliwością znamionową silnika  $f_{M,N}$ . Obliczenia uwzględniają konieczność mniejszego obciążenia przy mniejszych szybkościach ze względu na mniejszą wydajność układu chłodzenia silnika.

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

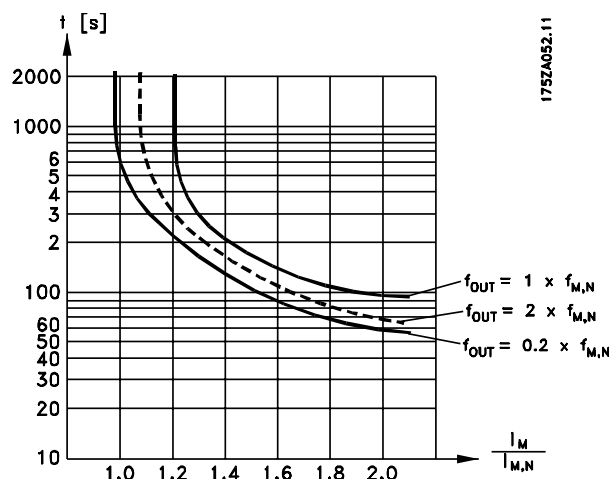
### Opis nastaw:

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

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

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

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





### Uwaga

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

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

#### Wartości nastaw:

0,50 – 0,99 ☆ 0,75

#### Zastosowanie:

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

#### Opis nastaw:

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



### Uwaga

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

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

#### Wartości nastaw:

0 - 300 % ☆ 100 %

#### Zastosowanie:

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

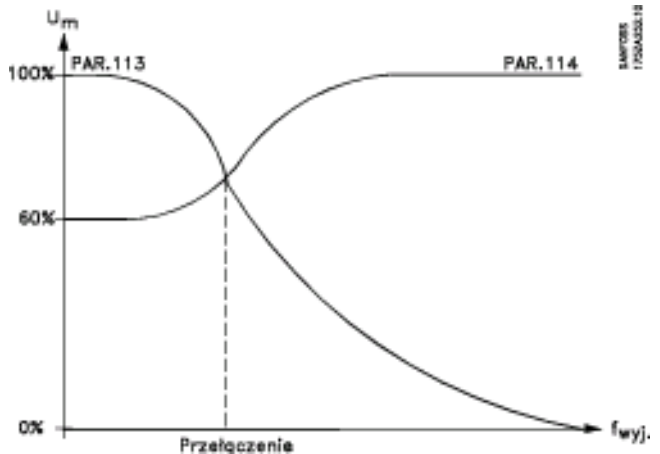
#### Opis nastaw:

Uzyskiwana jest optymalna charakterystyka U/f, tj. kompensacja dla obciążeń przy niskiej prędkości. Zakres częstotliwości, w którym aktywna jest *Kompen-*

*sacja obciążenia przy niskiej prędkości, zależy od rozmiaru silnika.*

Funkcja ta jest aktywna dla:

Rozmiar silnika	Zmiana
0,5 kW (0,75 HP) - 7,5 kW (10 HP)	< 10 Hz
11 kW (15 HP) - 45 kW (60 HP)	< 5 Hz
55 kW (75 HP) - 355 kW (600 HP)	< 3-4 Hz



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

#### Wartości nastaw:

0 - 300 % ☆ 100 %

#### Zastosowanie:

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

#### Opis nastaw:

W funkcji *Kompensacja obciążenia przy wysokiej prędkości* możliwa jest kompensacja obciążenia przy tych częstotliwościach, przy których przestaje już działać *Kompensacja obciążenia przy niskiej prędkości* do maks. częstotliwości.

Funkcja ta jest aktywna dla:

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

### 121 Kompensacja poślizgu (SLIP COMPENSAT.)

#### Wartości nastaw:

0 - 500 % ☆ 100 %

**Zastosowanie:**

Kompensacja poślizgu obliczana jest automatycznie, tj. na podstawie prędkości znamionowej silnika  $n_{M,N}$ . Kompensacja poślizgu może być ustawiana precyzyjnie w parametrze 121, co pozwala kompensować tolerancje w wartości  $n_{M,N}$ .

Funkcja nie jest aktywna równocześnie ze *Zmiennym momentem* (parametr 101 – wykresy zmiennego momentu), *Regulacją momentu*, *sprężeniem zwrotnym prędkości*, oraz Specjalnymi charakterystykami silnika.

**Opis nastaw:**

Wprowadzić wartość % częstotliwości znamionowej silnika (parametr 104).

**122 Stała czasowa kompensacji poślizgu (SLIP TIME CONST.)**

**Wartości nastaw:**

0,05-5,00 s ☆ 0,50 s.

**Zastosowanie:**

Parametr ten określa szybkość reakcji kompensacji poślizgu.

**Opis nastaw:**

Duża wartość powoduje powolną reakcję. I na odwrót: mała wartość daje w efekcie szybką reakcję. W razie problemów z rezonansem o niskiej częstotliwości należy ustawić dłuższy czas.

**123 Rezystencja stojana (STATOR RESIST)**

**Wartości nastaw:**

☆ Zależy od wyboru silnika

**Zastosowanie:**

Po ustawieniu danych silnika w parametrach 102-106, automatycznie korygowanych jest szereg innych parametrów, w tym rezystencja stojana  $R_s$ . Ręcznie wprowadzana  $R_s$  musi odpowiadać wartości dla zimnego silnika. Wydajność na wale może być poprawiona przez precyzyjne dopasowanie  $R_s$  oraz  $X_s$ , patrz poniższa procedura.

**Opis nastaw:**

$R_s$  można ustawić w następujący sposób:

1. Automatyczne dopasowanie do silnika, gdzie przetwornica częstotliwości przeprowadza w

rzeczywistości test silnika dla określenia wartości. Wszystkie kompensacje są resetowane do 100%.

2. Wartości są określane przez dostawcę silnika.
3. Wartości są uzyskiwane za pomocą pomiarów dokonywanych ręcznie:
  - $R_s$  może być obliczona przez pomiar rezystancji  $R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$  pomiędzy dwoma zaciskami faz. Jeśli  $R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$  jest niższa niż 1-2 ohmy (> 4 (5,4 HP) – 5,5 kW (7,4 HP), 400 V), należy użyć specjalnego omomierza (mostek Thomsona lub podobny).  $R_s = 0,5 \times R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$
4. Używana jest fabryczna, domyślna nastawa  $R_s$ , wybierana samodzielnie przez przetwornicę częstotliwości na podstawie danych na tabliczce znamionowej silnika.

**124 Stator reactance (STATOR REACT.)**

**Wartości nastaw:**

☆ depends on the choice of motor

**Zastosowanie:**

After setting motor data in parameters 102-106, a number of adjustments of various parameters are made automatically, including the stator resistance  $X_s$ . The shaft performance can be improved by fine-tuning  $R_s$  and  $X_s$ , see procedure below.

**Opis nastaw:**

$X_s$  can be set as follows:

1. Automatic motor adaptation, where the frequency converter actually tests the motor to determine this value. All compensations are reset to 100%.
2. The values are stated by the motor supplier.
3. These values are obtained by means of manual measurements:
  - $X_s$  can be calculated by connecting a motor to mains and measuring the phase-to-phase voltage  $U_L$  as well as the idling current  $I_\phi$ .

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

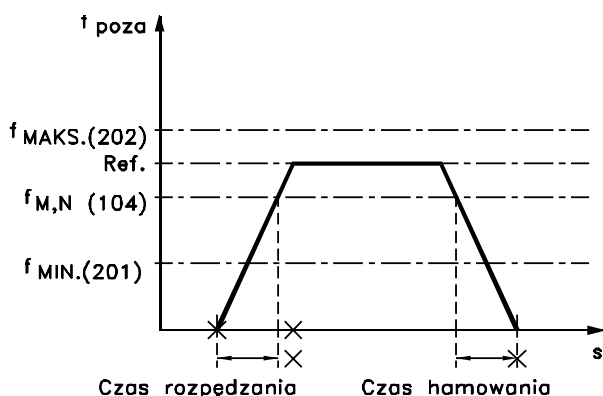
Alternatively, these values can be recorded during operation in idle running state at the rated motor frequency  $f_{M,N}$ , slip compensation (par. 115) = 0% and load compensation at high speed (par. 114) = 100%.

$$X_S = \frac{U_L}{\sqrt{3} \times I\Phi}$$

4. The factory settings of  $X_S$ , selected by the frequency converter itself on the basis of the motor nameplate data, are used.
-

### Wartości zadane i Ograniczenia 200-228

różne od nastaw fabrycznych, domyślnych Ameryki Północnej.)



175HA334.10

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

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

#### Zastosowanie:

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



#### Uwaga

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

#### Opis nastaw:

Można wybrać wartość z  $f_{MIN}$  do ustawienia wykonanego w parametrze 200 *Zakres częstotliwości wyjściowej*.

### 201 Ograniczenie niskiej częstotliwości wyjściowej, $f_{MIN}$

(MIN. FREQUENCY)

#### Wartości nastaw:

0,0 -  $f_{MAKS}$ . ☆ 0,0 HZ

#### Zastosowanie:

W tym miejscu wybierana jest minimalna częstotliwość wyjściowa.

#### Opis nastaw:

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

### 202 Ogranicz wys. częstotliwości wyj., $f_{MAKS}$

(MAX FREQUENCY)

#### Wartości nastaw:

$f_{MIN}$  - 120 Hz ☆ 60 Hz/ ▼ 50 Hz  
(par. 200 *Zakres częstotliwości wyjściowej*) ▼ Światowe nastawy fabryczne, domyślne

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

### ■ Obsługa wartości zadanych

Obsługa wartości zadanych została przedstawiona poniżej na schemacie blokowym.

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

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

Zdalne wartości zadane definiowane są jako:

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

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

Sumę zewnętrznych wartości zadanych można wywołać na wyświetlaczu w postaci wartości procentowej w zakresie od *Minimalnej wartości zadanej, Ref<sub>MIN</sub>* do

*Maksymalnej wartości zadanej, Ref<sub>MAKS.</sub>* . Wybierz opcję *Zewnętrzna wartość zadana, % [25]* w parametrach 007-010 *Wskazania odczytu wyświetlacza* w przypadku gdy wymagany jest odczyt na wyświetlaczu.

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

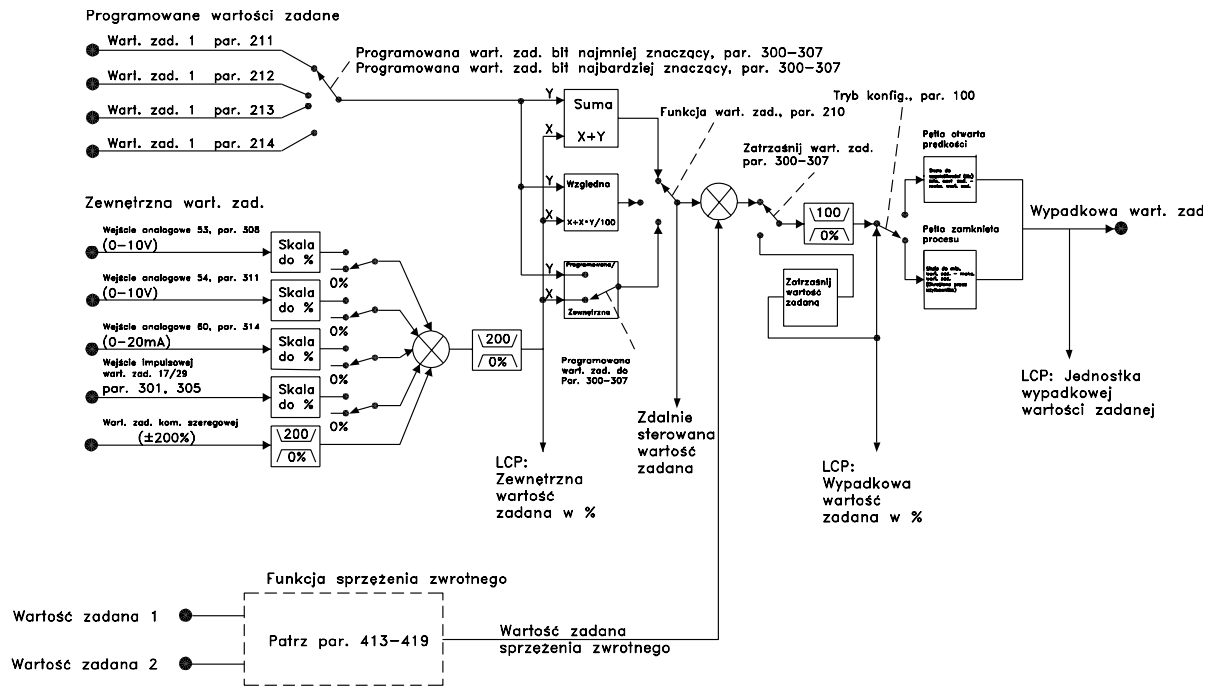
Dodatkowo istnieje niezależna lokalna wartość zadana, w której wypadkowa wartość zadana ustawiana jest za pomocą przycisków [+/-]. W przypadku wyboru lokalnej wartości zadanej, zakres częstotliwości wyjściowej jest ograniczany parametrem 201 *Ograniczenie nisk. częstotliwości wyj., f<sub>MIN</sub>* oraz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



#### Uwaga

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

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



175HA375.14



### 203 Miejsce wartości zadanej

#### (REFERENCE SITE)

##### Wartości nastaw:

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

##### Zastosowanie:

Ten parametr określa pochodzenie aktywnej wartości zadanej. Jeśli zostanie wybrana opcja *Wartość zadana podłączona do Hand/Auto* [0], wynikowa wartość zadana zależy od tego, czy przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie Hand (Ręcznym) czy Auto. W tabeli pokazano, które wartości zadane są aktywne, gdy odpowiednio wybrano *Wartość zadana podłączona do Hand/Auto* [0], *Zdalna wartość zadana zdalna* [1] lub *Lokalna wartość zadana* [2]. Tryb Hand lub Auto można wybrać za pomocą klawiszy na panelu sterującym lub za pomocą wejścia cyfrowego, parametry 300-307 *Wejścia cyfrowe*.

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

##### Opis nastaw:

Jeśli wybrana zostanie *Wartość zadana podłączona do Hand/Auto* [0], prędkość silnika w trybie Hand (Ręcznym) zostanie określona przez lokalną wartość zadana, podczas gdy w trybie Auto będzie ona zależała od zdalnych wartości zadanych oraz wybranych nastaw. Jeśli wybrana zostanie *Zdalna wartość zadana* [1], prędkość silnika będzie zależała od zdalnych wartości zadanych, niezależnie od tego, czy wybrany został tryb Auto czy Hand. Jeśli wybrana zostanie *Lokalna wartość zadana* [2], prędkość silnika będzie zależała od lokalnej wartości zadanej ustawionej za pomocą panelu sterowania, niezależnie od tego, czy wybrany został tryb Auto czy Hand.

### 204 Minimalna wartość zadana, Ref<sub>MIN</sub>

#### (MIN. REFERENCE)

##### Wartości nastaw:

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

0,000 - parametr 205 Ref<sub>MAKS</sub>.

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

- Par. 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne*

- par. 205 Ref<sub>MAKS</sub>.

★ 0.000

##### Zastosowanie:

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

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

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

##### Opis nastaw:

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

### 205 Maksymalna wartość zadana, Ref<sub>MAKS</sub>

#### (MAX. REFERENCE)

##### Wartości nastaw:

Parametr 100 *Konfiguracja = Otwarta pętla* [0] Parametr 204

Ref<sub>MIN</sub> - 1000.000 Hz

★ 60 Hz/□ 50 Hz

Parametr 100 *Konfiguracja = Pętla zamknięta* [1]

★ 60 Hz/▼ 50 Hz

Par. 204 *Wart. zad. MIN*

▼) Światowa nastawa fabryczna, domyślna różna od nastaw fabrycznych, domyślnych Ameryki Północnej).

- par. 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne*

##### Zastosowanie:

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

Jednostka wartości zadanej może zostać określona na podstawie poniższej tabeli:

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

Jednostka	
Par. 100 Konfiguracja = Otwarta pętla	Hz
Par. 100 Konfiguracja = Pętla zamknięta	Par. 415

### Opis nastaw:

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

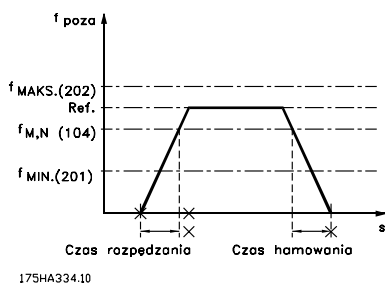
## 206 Czas rozpędzania (RAMP UP TIME)

### Wartości nastaw:

1 - 3600 s ★ Zależnie od typu

### Zastosowanie:

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



### Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas rozpędzania.

## 207 Czas zatrzymania (RAMP DOWN TIME)

### Wartości nastaw:

1 - 3600 s ★ Zależnie od typu

### Zastosowanie:

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

### Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas zatrzymania.

## 208 Automatyczny ramp-down (AUTO RAMPING)

### Wartości nastaw:

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

### Zastosowanie:

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



### Uwaga

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

### Opis nastaw:

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

## 209 Częstotliwość pracy manewrowej - jog (JOG FREQUENCY)

### Wartości nastaw:

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

### Zastosowanie:

Częstotliwość pracy manewrowej  $f_{JOG}$  to stała częstotliwość wyjściowa dla pracy przetwornicy częstotliwości po aktywowaniu funkcji „jog”.

Funkcję pracy manewrowej – jog można aktywować za pomocą wejść cyfrowych.

### Opis nastaw:

Ustawić żądaną częstotliwość.

### ■ Typ wartości zadanej

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

Zostały ustawione następujące parametry:

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

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

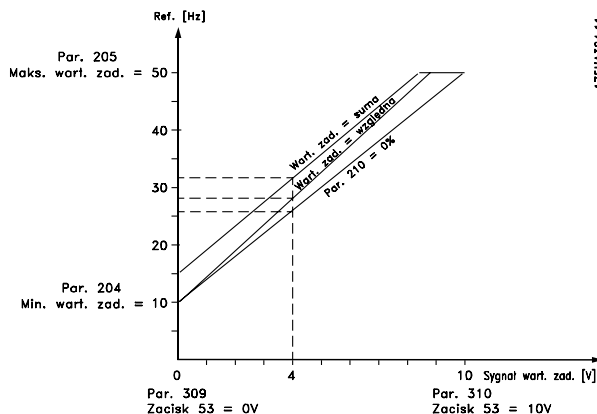
Par. 210 <i>Typ wartości zadanej</i> = Suma [0]	
Par. 204 Minimalna wartość zadana	= 10,0 Hz
Wkład wartości zadanej przy 4 V	= 16,0 Hz
Par. 211 Programowana wartość zadana	= 6,0 Hz
Wypadkowa wartość zadana	= 32,0 Hz

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

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

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

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



### 210 Typ wartości zadanej (REF FUNCTION)

#### Wartości nastaw:

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

#### Zastosowanie:

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

Zobacz *Obsługa wartości zadanej*.

#### Opis nastaw:

W przypadku wyboru opcji *Suma* [0], jedna ze zmodyfikowanych programowanych wartości zadanych (parametry 211-214 Programowana wartość zadana) jest dodawana do pozostałych zewnętrznych wartości zadanych jako wartość procentowa zakresu wartości zadanych (Ref<sub>MIN</sub>-Ref<sub>MAKS</sub>).

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

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

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

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


**Uwaga**

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

<b>211</b>	<b>Programowana wartość zadana 1 (PRESET REF. 1)</b>
<b>212</b>	<b>Programowana wartość zadana 2 (PRESET REF. 2)</b>
<b>213</b>	<b>Programowana wartość zadana 3 (PRESET REF. 3)</b>
<b>214</b>	<b>Programowana wartość zadana 4 (PRESET REF. 4)</b>

**Wartości nastaw:**

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

**Zastosowanie:**

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

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

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

**Opis nastaw:**

Ustawić wymaganą programowaną wartość zadana, która ma być opcją.

<b>215</b>	<b>Ograniczenie prądu, <math>I_{LIM}</math> (CURRENT LIMIT)</b>
------------	---

**Wartości nastaw:**

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

**Zastosowanie:**

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

**Opis nastaw:**

Ustawić wymagany maksymalny prąd wyjściowy  $I_{LIM}$ .

<b>216</b>	<b>Obejście częstotliwości, szerokość pasma (FREQUENCY BYPASS B.W)</b>
------------	--

**Wartości nastaw:**

0 (OFF) - 100 Hz      ☆ Wyłącz

**Zastosowanie:**

W niektórych systemach należy unikać danych częstotliwości wyjściowych z powodu problemów z rezonansem mechanicznym w systemie. Tego rodzaju częstotliwości wyjściowe można programować w parametrach 217-220 *Obejście częstotliwości zabronionej*. W parametrze (216 *Obejście częstotliwości zabronionej, szerokość pasma*) można zdefiniować daną szerokość pasma wokół każdej częstotliwości.

**Opis nastaw:**

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

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

<b>217</b>	<b>Obejście częstotliwości zabronionej 1 (BYPASS FREQ. 1)</b>
<b>218</b>	<b>Obejście częstotliwości zabronionej 2 (BYPASS FREQ. 2)</b>
<b>219</b>	<b>Obejście częstotliwości zabronionej 3 (BYPASS FREQ. 3)</b>
<b>220</b>	<b>Obejście częstotliwości zabronionej 4 (BYPASS FREQ. 4)</b>

**Wartości nastaw:**

0 -120 Hz ★ 120,0 Hz

**Zastosowanie:**

W niektórych SYSTEMACH należy unikać niektórych częstotliwości wyjściowych z powodu problemów z rezonansem mechanicznym w SYSTEMIE.

**Opis nastaw:**

Wpisać częstotliwości, których należy unikać. Patrz także parametr 216 *Obejście częstotliwości zabronionej, szerokość pasma*.

<b>221</b>	<b>Ostrzeżenie: Mały prąd, I<sub>LOW</sub> (WARN. LOW CURR.)</b>
------------	--

**Wartości nastaw:**

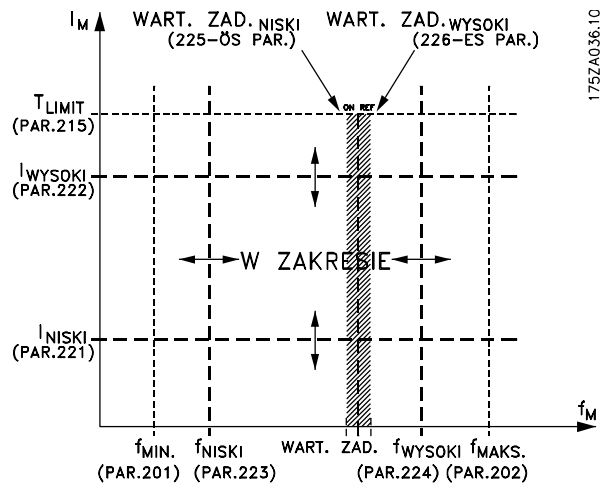
0,0 - par. 222 *Ostrzeżenie: Wysoki prąd I<sub>HIGH</sub>*, ★ 0,0A

**Zastosowanie:**

Kiedy prąd silnika jest poniżej limitu, I<sub>LOW</sub> zaprogramowanego w tym parametrze i jeśli w parametrze 409 wybrane zostało *Ostrzeżenie* [1] *Funkcja w przypadku braku obciążenia* wówczas na wyświetlaczu pojawia się migający komunikat CURRENT LOW. Jeśli natomiast w parametrze 409 *Funkcja w przypadku braku obciążenia* wybrane zostało *Wyłączenie awaryjne* [0], wówczas przetwornica częstotliwości wyłączy się. Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po komendzie Start, zwalniania po komendzie Stop oraz podczas postoju. Funkcje ostrzeżeń są aktywowane, kiedy częstotliwość wyjściowa osiągnie wypadkową wartość zadaną. Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45 lub poprzez wyjścia przekaźnikowe.

**Opis nastaw:**

Dolny limit dla sygnału I<sub>LOW</sub> musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości.



VLT6000 970808 175ZA036.10 /POL 40% =PRINT 0.4=1

<b>222</b>	<b>Ostrzeżenie: Wysoki prąd, I<sub>HIGH</sub> (WARN. HIGH CURR.)</b>
------------	--

**Wartości nastaw:**

Parametr 221- I<sub>VLT,MAX</sub> ★ I<sub>VLT,MAX</sub>

**Zastosowanie:**

Jeśli wartość prądu silnika przekracza limit, I<sub>HIGH</sub>, zaprogramowany w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawia się migający komunikat CURRENT HIGH.D134

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po komendzie Start, zwalniania po komendzie Stop oraz podczas postoju. Funkcje ostrzeżeń są aktywowane, kiedy częstotliwość wyjściowa osiągnie wypadkową wartość zadaną.

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

**Opis nastaw:**

Górny limit dla sygnału częstotliwości silnika f<sub>HIGH</sub> musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości. Patrz rysunek przy parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd, I<sub>LOW</sub>*.

<b>223</b>	<b>Ostrzeżenie: Niska częstotliwość, f<sub>LOW</sub> (WARN. LOW FREQ.)</b>
------------	--

**Wartości nastaw:**

0,0 - parametr 224 ★ 0,0 Hz

**Zastosowanie:**

Jeśli wartość częstotliwości wyjściowej jest poniżej limitu, f<sub>LOW</sub>, zaprogramowanego w tym parametrze, na

Programowanie

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

wyświetlaczu pojawia się migający komunikat FREQUENCY LOW.

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

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

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

#### Opis nastaw:

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

#### 224 Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość, $f_{HIGH}$

(WARN. HIGH FREQ.)

#### Wartości nastaw:

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

parametr 223 - 120 Hz ☆ 120,0 Hz

#### Zastosowanie:

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

Funkcje ostrzeżeń w parametrach 221-228 nie są aktywne podczas rozpędzania po poleceniu Start, zatrzymania po poleceniu Stop oraz podczas zatrzymania. Funkcje ostrzeżeń są aktywowane, kiedy częstotliwość wyjściowa osiągnie wybraną wartość zadaną. Wyjścia sygnałów można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez zacisk 42 i 45 oraz poprzez wyjścia przekaźnikowe.

#### Opis nastaw:

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

#### 225 Ostrzeżenie: Niska wartość zadana, $REF_{LOW}$

(WARN. LOW REF.)

#### Wartości nastaw:

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

☆ -999,999.999

#### Zastosowanie:

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

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

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

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

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

#### Opis nastaw:

Dolny limit dla sygnału wartości zadanej  $Ref_{LOW}$  musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości, jeśli parametr 100 *Konfiguracja* został zaprogramowany na tryb *Pętla otwarta* [0]. W trybie *Pętla zamknięta* [1] (parametr 100),  $Ref_{LOW}$  musi być w zakresie wartości zadanej zaprogramowanej w parametrach 204 i 205.

#### 226 Ostrzeżenie: Wysoka wartość zadana, $REF_{HIGH}$

(WARN. HIGH REF.)

#### Wartości nastaw:

$REF_{LOW}$  (par. 225) - 999,999.999 ☆ 999,999.999

#### Zastosowanie:

Jeśli wypadkowa wartość zadana przekracza ograniczenie,  $Ref_{HIGH}$ , zaprogramowane w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawia się migający komunikat REFERENCE HIGH.

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

Wyjścia sygnałów można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez zacisk 42 i 45 oraz poprzez wyjścia przekaźnikowe.

Ograniczenia wartości zadanej w parametrze 226, Ostrzeżenie: *Wysoka wartość zadana, Ref<sub>HIGH</sub>*, oraz w parametrze 225 Ostrzeżenie: *Niska wartość zadana, Ref<sub>LOW</sub>*, są aktywne tylko wtedy, gdy wybrano zdalną wartość zadaną.

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

### Opis nastaw:

Górne ograniczenie sygnału wartości zadanej, Ref<sub>HIGH</sub>, musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości, jeśli parametr 100 Konfiguracja został zaprogramowany na *Pętlę otwartą* [0]. W *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100), Ref<sub>HIGH</sub> musi być w zakresie wartości zadanej zaprogramowanej w parametrach 204 i 205.

### 227 Ostrzeżenie: Niskie sprzężenie zwrotne, FB<sub>LOW</sub> (WARN LOW FDBK)

#### Wartości nastaw:

-999.999,999 - FB<sub>HIGH</sub>  
(parametr 228) ☆ -999.999,999

#### Zastosowanie:

W przypadku, gdy sygnał sprzężenia zwrotnego jest poniżej ograniczenia, FB<sub>LOW</sub>, zaprogramowanego w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący komunikat FEEDBACK LOW.

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

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

### Opis nastaw:

Żądaną wartość należy ustawić w granicach zakresu sprzężenia zwrotnego (parametr 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MIN</sub>*, oraz 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MAKS.</sub>* ).

### 228 Ostrzeżenie: Wysokie sprzężenie zwrotne, FB<sub>HIGH</sub> (WARN. HIGH FDBK)

#### Wartości nastaw:

FB<sub>LOW</sub>  
(parametr 227) – 999.999,999 ☆ 999.999,999

#### Zastosowanie:

W przypadku, gdy sygnał sprzężenia zwrotnego przekracza ograniczenie, FB<sub>HIGH</sub>, zaprogramowane w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się pulsujący komunikat FEEDBACK HIGH.

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

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

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

### Opis nastaw:

Żądaną wartość należy ustawić w granicach zakresu sprzężenia zwrotnego (parametr 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MIN</sub>*, oraz 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MAKS.</sub>* ).

### 229 Wstępne zatrzymanie/rozpędzanie (INITIAL RAMP)

#### Wartości nastaw:

OFF/000,1s – 360,0 s ☆ OFF

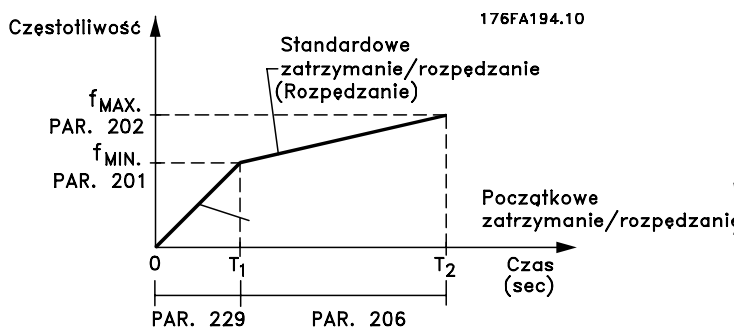
#### Zastosowanie:

Pozwala sprowadzić silnik/urządzenie do minimalnej prędkości (częstotliwości) w tempie innym niż standardowe tempo rozpędzania (par. 206).

### Opis nastaw:

Przykładowo, w przypadku pomp pionowych i innych urządzeń często jest wymagane, by nie pracowały poniżej prędkości minimalnej dłużej niż jest to potrzebne. Przy zbyt długiej pracy poniżej prędkości (częstotliwości) minimalnej mogą nastąpić uszkodzenia i nadmierne zużycie. Wstępne rozpędzanie służy szybkiemu zwiększeniu prędkości silnika/urządzenia do prędkości minimalnej, przy której uaktywnia się standardowe tempo rozpędzania. Zakres regulacji wstęp-

nego rozpędzania/zatrzymania wynosi od 000,1 s. do 360,0 s.; przyrost wynosi 0,1 s. Jeżeli parametr ten zostanie ustawiony na 000,0, w parametrze tym wyświetla się WYŁ. (OFF), wstępne rozpędzanie/zatrzymanie jest nieaktywne, zaś aktywne jest standardowe rozpędzanie.



### Tryb napełniania

Tryb napełniania eliminuje występowanie uderów hydraulicznych związanych z szybkim wyczerpaniem się powietrza w INSTALACJACH rurowych (np. SYSTEMACH irygacyjnych).

Przetwornica częstotliwości, ustawiona na pracę z pętlą z zamkniętą, korzysta z nastawnego tempa napełniania, wartości zadanej „napełnienia ciśnienia”, wartości zadanej ciśnienia eksploatacyjnego i sprężenia zwrotnego ciśnienia.

Tryb napełniania jest dostępny, gdy:

- Przetwornica częstotliwości VLT 8000 AQUA jest w trybie **Pętli zamkniętej** (parametr 100).
- Parametr 230 jest **różny od 0**
- Parametr 420 jest ustawiony na **Normalną pracę**.

Po wydaniu polecenia Start, gdy przetwornica częstotliwości osiągnie minimalną częstotliwość – ustawioną w parametrze 201 – rozpoczyna się praca w Trybie Napełniania.

Wartość zadana „napełnienia” - parametr 231 – jest w rzeczywistości ograniczeniem wartości zadanej. Po osiągnięciu minimalnej prędkości odnotowywane jest sprężenie zwrotne ciśnienia, a przetwornica częstotliwości zaczyna zwiększać wartość zadana „napełnienia” ciśnienia w tempie określonym w parametrze 230 - tempo napełniania.

Tempo „napełniania” - parametr 230 – jest mierzone w jednostkach/sekundę. Będą to jednostki wybrane w parametrze 415.

Gdy sprężenie zwrotne ciśnienia zrówna się z wartością zadana „napełnienia”, sterowanie przechodzi do wartości zadanej pracy (wartość zadana 1 – par. 418, lub wartość zadana 2 – par. 419) i kontynuuje pracę w standardowym trybie „pętli zamkniętej”.



### Uwaga

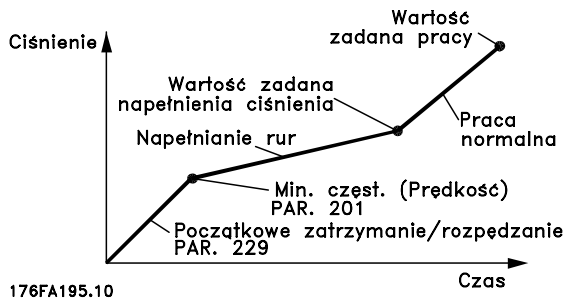
Napełnianie rur w trybie pętli zamkniętej nie rozpocznie się, dopóki nieosiągnięte zostaną *Częstotliwości włączenia PID*, par. 422.

Wartość do wykorzystania dla parametru 231 wartości zadanej „napełnienia” można określić następująco:

1. Należy nacisnąć przycisk DISPLAY MODE na panelu LCP, aby wyświetlić **FEEDBACK 1**.  
**WAŻNE!** Dopilnuj, by przed wykonaniem tego kroku zostały wybrane JEDNOSTKI w parametrze 415.
2. Przetwornicę VLT 8000 AQUA należy obsługiwać w trybie **RĘCZNYM** i powoli zwiększać prędkość, aby napełnić rurę, jednocześnie uważając, aby nie doprowadzić do uderu hydraulicznego.
3. Obserwator stojący przy końcu rury musi mieć możliwość zgłoszenia faktu napełnienia rury.
4. W tym momencie należy zatrzymać silnik i sprawdzić wartość sprężenia zwrotnego ciśnienia (panel sterowania należy ustawić przed uruchomieniem tak, aby można było obserwować sprężenie zwrotne).
5. Wartość sprężenia zwrotnego w kroku 4) jest wartością do wykorzystania w parametrze 231 – wartość zadana „napełnienia”.

Wartość do ustawienia w parametrze 230 – tempo napełniania – może dostarczyć inżynier SYSTEMU na podstawie odpowiednich obliczeń lub doświadczeń; można też określić ją eksperymentalnie przeprowadzając szereg sekwencji trybu napełniania i zwiększając lub zmniejszając wartość tego parametru, aby uzyskać najszybsze napełnienie przy jednoczesnym uniknięciu uderu hydraulicznego.





**230 Szybkość napełniania**

**(FILL RATE)**

**Wartości nastaw:**

OFF/000000,001 – 999999,999 (jednostki/s.) - ☆ OFF

**Zastosowanie:**

Określa tempo, w którym rura jest napełniana.

**Opis nastaw:**

Parametr ten jest mierzony w jednostka/sekundę. Będą to jednostki wybrane w parametrze 415. Np. możliwe jednostki to bar, MPa lub PSI, etc. Jeżeli w parametrze 415 wybrana zostanie jednostka Bar, wówczas liczba ustawiona w tym parametrze (230) byłaby wyrażona w bar/s. Zmiany w tym parametrze można przeprowadzać krokowo o wartość .001 jednostki.

**231 Wartość zadana napełnienia**

**(FILLED SETPOINT)**

**Wartości nastaw:**

Par. 413 - Par. 205 - ☆ Par. 413

**Zastosowanie:**

Wartość ustawiona w tym parametrze odpowiada ciśnieniu przy czujniku ciśnienia, gdy rura jest napełniona.

**Opis nastaw:**

Jednostki w tym parametrze odpowiadają jednostkom wybranym w parametrze 415. Minimalna wartość tego parametru to  $F_{b\min}$  (par. 413). Maksymalna wartość dla tego parametru to  $Ref_{\max}$  (param. 205). Wartość zadaną można zmienić krokowo o wartość .01.

Programowanie

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

### ■ Wejścia i wyjścia 300-328

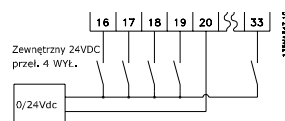
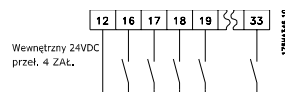


W tej grupie parametrów definiowane są funkcje, które odnoszą się do zacisków wejściowych i wyjściowych przetwornicy częstotliwości. Wejścia cyfrowe (zaciski 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 i 33) programowane są w parametrach 300-307.

W poniższej tabeli pokazano opcje programowania wejść. Wejścia cyfrowe wymagają sygnału 0 lub 24 V DC. Sygnał niższy niż 5 V DC to logiczne „0”, a sygnał wyższy niż 10 V DC to logiczne „1”.

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

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



Przełącznik 4 zlokalizowany na mikroprzełączniku typu DIP karty sterującej,

wykorzystywany jest do separacji wspólnego potencjału zasilania wewnętrznego 24 V DC od wspólnego potencjału zasilania zewnętrznego 24 V DC. Patrz *Instalacja elektryczna*.

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

Wejścia cyfrowe	Zacisk nr parametr	16 300	17 301	18 302	19 303	27 304	29 305	32 306	33 307
Wartość:									
Brak funkcji	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0] ★	[0] ★
Reset	(RESET)	[1] ★	[1]				[1]	[1]	[1]
Stop z wybiegiem silnika, odwrócony	(COAST INVERSE)						[0] ▼		
Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony	(RESET & COAST INVERS)						[1]		
Start	(START)				[1] ★				
Zmiana kierunku obrotów	(REVERSE)				[1] ★				
Zmiana kierunku obrotów i start	(START INVERSE)				[2]				
Hamowanie DC, odwrócone	(DC BRAKE INVERSE)				[3]	[2]			
Blokada bezpieczeństwa	(SAFETY INTERLOCK)						[3] ★		
Zatrzaśnij wartość zadaną	(FREEZE REFERENCE)	[2]	[2] ★				[2]	[2]	[2]
Zatrzaśnij wyjście	(FREEZE OUTPUT)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Wybór zestawu parametrów, lsb	(SETUP SELECT LSB)	[4]					[4]	[4]	
Wybór zestawu parametrów, msb	(SETUP SELECT MSB)		[4]				[5]		[4]
Programowana wartość zadana, włączona	(PRESET REF. ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Programowana wartość zadana, lsb	(PRESET REF. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Programowana wartość zadana, msb	(PRESET REF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Zmniejszanie prędkości	(SPEED DOWN)		[7]				[9]		[7]
Zwiększanie prędkości	(SPEED UP)	[7]					[10]	[7]	
Praca z zezwoleniem	(RUN PERMISSIVE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Jog – praca manewrowa	(JOG)	[9]	[9]				[12] ★	[9]	[9]
Blokada zmiany danych	(PROGRAMMING LOCK)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Impulsowa wart. zadana	(PULSE REFERENCE)		[11]				[14]		
Impulsowe sprzężenie zwrotne	(PULSE FEEDBACK)								[11]
Ręczny start	(HAND START)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Automatyczny start	(AUTO START)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]
Start impulsowy	(LATCHED START)			[2]					
Off stop	(OFF STOP)						[17]	[13]	[14]
Stop, odwrócony	(STOP INVERSE)						[19]	[14]	[15]
Rotacja silników	(MOTOR ALTERNATION)	[15]	[16]				[20]	[15]	[16]

▼ ) Światowe nastawy fabryczne, domyślne

#### Zastosowanie:

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

#### Opis nastaw:

**Brak funkcji** wybierany jest, jeśli przetwornica częstotliwości ma nie reagować na sygnały przekazywane do zacisku.

**Zresetuj** resetuje przetwornicę częstotliwości po alarmie; należy pamiętać, że nie wszystkie alarmy można zresetować (wyłączenie awaryjne z blokadą) wyłączając i włączając zasilanie. Patrz tabela w rozdziale *Lista ostrzeżeń i alarmów*. Resetowanie zostanie aktywowane przy zboczu narastającym sygnału.

**Stop z wybiegiem silnika, odwrócony** jest wykorzystywany do wymuszenia na przetwornicy częstotliwości natychmiastowego „zwolnienia” silnika. Transystory wyjściowe zostają „wyłączone”, aby odłączyć dopływ mocy do silnika, pozwalając by silnik został zatrzymany z wybiegiem. Tryb zapewnia logiczne „0”.

**Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony** powoduje aktywację funkcji stop z wybiegiem silnika równocześnie z resetem. Logiczne „0” zapewnia stop z wybiegiem silnika i reset. Resetowanie zostanie aktywowane przy zboczu opadającym sygnału.

**Hamowanie DC, odwrócone** używane jest do zatrzymania silnika poprzez zasilenie go prądem stałym przez określony czas; patrz parametry 114-116 *Hamulec DC*. Należy pamiętać, że funkcja ta jest aktywna tylko, gdy wartość parametrów 114 *Prąd hamowania DC* i 115 *Hamowanie DC* nie równa się 0. Logiczne „0” zapewnia hamowanie DC. Patrz *Hamowanie DC*.

**Blokada bezpieczeństwa** ma taką samą funkcję, co *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony*, lecz *Blokada bezpieczeństwa* powoduje wyświetlenie komunikatu alarmowego „BŁĄD ZEWNĘTRZNY”, kiedy zacisk 27 jest logicznym „0”. Komunikat alarmowy zostanie także aktywowany poprzez wyjścia cyfrowe 42/45 oraz wyjścia przekaźnikowe 1/2, jeśli został on zaprogramowany dla *Blokady bezpieczeństwa*. Alarm można zresetować za pomocą wejścia cyfrowego lub przycisku [OFF/STOP].

**Start** <sup>1)</sup> jest wybierany, gdy wymagane jest polecenie start/stop. Logiczne „1” = start, logiczne „0” = stop.

Funkcja **Zmiana kierunku obrotów** służy do zmiany kierunku obrotów wału silnika. Logiczne „0” nie spowoduje zmiany kierunku obrotów. Logiczne „1” spowoduje zmianę kierunku obrotów. Sygnał zmiany kierunku obrotów zmienia jedynie kierunek obrotów, a nie aktywuje funkcji startu. Nie można go używać w *Pętli zamkniętej*.

Funkcja **Zmiana kierunku obrotów i start** wykorzystywana jest do wykonania startu/stopu oraz zmiany kierunku obrotów za pomocą tego samego sygnału. Sygnał startowy z zacisku 18 emitowany w tym samym czasie jest niedozwolony.

Funkcja ta nie jest aktywna jednocześnie z *Pętlą zamkniętą*.

Funkcja **Zatrzaśnij wartość zadaną** zatrzymuje bieżącą wartość zadaną. Zatrzaśnięta wartość zadaną może wówczas zostać zmieniona tylko za pomocą funkcji *Zwiększenie prędkości* lub *Zmniejszenie prędkości*. Na wypadek awarii zasilania zatrzaśnięta wartość zadaną zostaje zapisana po poleceniu stop.

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



#### Uwaga

Jeśli funkcja Zatrzaśnij wyjście jest aktywna, przetwornicy częstotliwości nie można zatrzymać za pomocą zacisku 18. Można tego dokonać wyłącznie, gdy zacisk 27 lub zacisk 19 został zaprogramowany na *Hamowanie DC odwrócone*.

**Wybór zestawu parametrów, Isb** lub **Wybór zestawu parametrów, msb** umożliwia wybór jednego z czterech zestawów parametrów. Należy jednak założyć, że parametr 002 *Aktywny zestaw parametrów* został ustawiony na *Wiele zestawów parametrów* [5].

	Zestaw parametrów, msb	Zestaw parametrów, Isb
Zestaw parametrów 1	0	0
Zestaw parametrów 2	0	1
Zestaw parametrów 3	1	0
Zestaw parametrów 4	1	1

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

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

	Programowanie wart. zad. msb	Programowanie wart. zad. Isb
Programowana wart. zad. 1	0	0
Programowana wart. zad. 2	0	1
Programowana wart. zad. 3	1	0
Programowana wart. zad. 4	1	1

**Zwiększanie prędkości i Zmniejszanie prędkości** wybierane są, jeśli pożądanym jest sterowanie cyfrowe zwiększaniem/zmniejszaniem prędkości. Funkcja ta jest aktywna tylko, jeśli wybrano funkcje *Zatrzaśnij wartość zadaną* lub *Zatrzaśnij wyjście*.

Dopóki na zacisku wybranym do *Zwiększania prędkości* znajduje się logiczne „1”, wartość zadaną lub częstotliwość wyjściowa będzie wzrastać o *Czas rozprężania* ustawiony w parametrze 206.

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

Dopóki na zacisku wybranym do *Zwiększania prędkości* znajduje się logiczne „1”, wartość zadana lub częstotliwość wyjściowa będzie spadać o *Czas zatrzymania* ustawiony w parametrze 207.

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

Przykład:

	Zacisk (16)	Zacisk (17)	Zatrż w zad/ Zatrzaśnij wyjście
Prędkość bez zmian	0	0	1
Zmniejszanie prędkości	0	1	1
Zwiększanie prędkości	1	0	1
Zmniejszanie prędkości	1	1	1

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

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

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

Funkcja praca manewrowa – jog nie jest aktywna, jeśli polecenie stop zostało wydane przez zacisk 27.

Funkcja **Blokada zmiany danych** zostaje wybrana, jeśli zmiany danych parametrów nie mają zostać wykonane poprzez panel sterowania LCP; można jednak wciąż wykonać zmiany danych poprzez magistralę.

Funkcja *Impulsowa wartość zadana* zostaje wybrana, gdy sekwencja impulsów (częstotliwość) została wybrana jako sygnał wartości zadanej. 0 Hz odpowiada  $Ref_{MIN}$ , parametr 204 *Minimalna wartość zadana*,

$Ref_{MIN}$ . Częstotliwość ustawiona w parametrze 327 *Impulsowa wartość zadana, maks. częstotliwość* odpowiada parametrowi 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref\_{MAKS}*.

Impulsowe sprzężenie zwrotne, należy wybrać wtedy, jeśli jako sygnał sprzężenia zwrotnego wybrano sekwencję impulsów (częstotliwość).

Parametr 328 *Impulsowe sprzężenie zwrotne, maks. częstotliwość* służy do ustawiania maksymalnej częstotliwości dla impulsowego sprzężenia zwrotnego.

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



### Uwaga

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

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

**Start impulsowy** uruchomi silnik, jeśli impuls zostanie zaaplikowany przez minimum 3 ms, pod warunkiem, że nie jest aktywne polecenie stop. Silnik zatrzyma się, jeśli przez krótką chwilę zostanie aktywowany *Stop odwrócony*.

**Off stop** <sup>1)</sup> służy do zatrzymywania podłączonego silnika. Stop zostanie przeprowadzony zgodnie z wybranymi parametrami rozpędzania/zatrzymania (par. 206 i 207).

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

**Stop odwrócony**<sup>1)</sup> jest aktywowany przez odłączenie dopływu napięcia do zacisku. Oznacza to, że jeśli na zacisku nie ma napięcia, silnik nie może pracować. Stop zostanie przeprowadzony zgodnie z wybranymi parametrami rozpędzania/zatrzymania (parametry 206 i 207).



Żadne z wyżej wymienionych poleceń stop (start wyłączony) nie może być wykorzystywane jako rozłącznik podczas napraw. Należy wówczas odłączyć zasilanie.

**Rotacja silników** używana jest razem z funkcją rotacji silników; więcej informacji znajduje się w parametrach 433 i 434. Sygnał unieważni zegar i będzie miała miejsce wymuszona rotacja silników. Po zakończeniu sekwencji rotacji, zegar zresetuje się.

1) Jeśli przetwornica częstotliwości znajduje się w ograniczeniu prądu, funkcja ta nie jest aktywna.

### ■ Wejścia analogowe

Dla sygnałów wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego zapewnione są dwa wejścia analogowe dla sygnałów napięcia (zaciski 53 i 54). Co więcej, wejście analogowe jest także dostępne dla bieżącego sygnału (zacisk 60). Termistor można podłączyć do wejścia napięciowego 53 lub 54. Dwa analogowe wejścia napięciowe można skalować w ramach zakresu 0-10 V DC; wejście prądu – w ramach zakresu 0-20 mA.

Wejścia analogowe	zacisk nr parametr	53(napięcie) 308	54(napięcie) 311	60(prąd) 314
Wartość:				
Brak działania	(NO OPERATION)	[0]	[0] ☆	[0]
Wartość zadana	(REFERENCE)	[1] ☆	[1]	[1] ☆
Sprężenie zwrotne	(FEEDBACK)	[2]	[2]	[2]
Termistor	(THERMISTOR)	[3]	[3]	

### 308 Zacisk 53, napięcie wejścia analogowego (AI [V] 53 FUNCT.)

#### Zastosowanie:

Parametr ten wykorzystywany jest do wyboru funkcji, która ma być połączona z zaciskiem 53.

#### Opis nastaw:

**Brak działania** wybierane, jeśli przetwornica częstotliwości ma nie reagować na sygnały podłączone do zacisku.

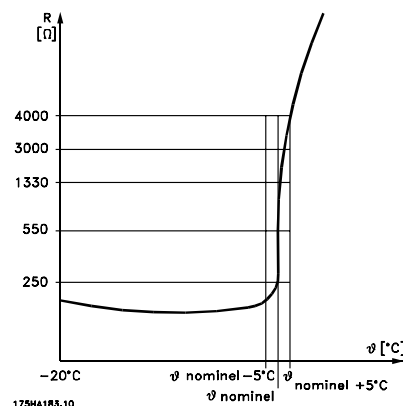
**Wartość zadana** wybierana, aby umożliwić zmianę wartości zadanej za pomocą analogowego sygnału wartości zadanej. Jeśli sygnały wartości zadanej podłączone są do kilku wejść, takie sygnały wartości zadanej należy bezwzględnie zsumować.

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

W poniższej tabeli podano możliwości programowania wejść analogowych.

Parametry 317 *Time-out* i 318 *Funkcja po „time-out”* umożliwiają aktywację funkcji time-out na wszystkich wejściach analogowych. Jeśli wartość sygnału wartości zadanej lub sygnału sprzężenia zwrotnego podłączonego do jednego z zacisków wejścia analogowego spadnie poniżej 50% minimalnego skalowania, funkcja zostanie aktywowana po time-outcie określonym w parametrze 318, *Funkcja po „time-out”*.

**Termistor** wybierany, jeśli termistor zainstalowany w silniku (zgodnie z DIN44080/81) ma mieć możliwość wyłączania przetwornicy częstotliwości w przypadku przegrzania silnika. Wartość wyłączenia wynosi > 3 kΩ. Jeśli silnik zamiast termistora wykorzystuje przełącznik termiczny, może on również być podłączony do wejścia. Jeśli silniki pracują równolegle, termistory/przełączniki termiczne mogą zostać połączone szeregowo (całkowita rezystancja < 3 kΩ) Parametr 117 *zabezpieczenie termiczne silnika* musi zostać zaprogramowany dla *Ostrzeżenia termicz* [1] lub *Termistor wył sam.* [2], a termistor musi zostać umieszczony pomiędzy zaciskiem 53 lub 54 (analogowe wejście napięciowe) i zaciskiem 50 (zasilanie +10 V).



Termistor silnika podłączony do zacisków 53/54 musi posiadać podwójną izolację, aby spełniać wymogi PELV.

### 309 Zacisk 53, min. skalowanie (AI 53 SCALE LOW)

#### Wartości nastaw:

0,0-10,0 V

☆ 0,0 V

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

**Zastosowanie:**

Parametr ten jest wykorzystywany do ustawiania wartości sygnału, która musi odpowiadać minimalnej wartości zadanej lub minimalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 204 *Minimalna wartość zadana, Ref<sub>MIN</sub>* / 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MIN</sub>*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

**Opis nastaw:**

Ustaw żadaną wartość napięcia.

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

**310 Zacisk 53, maks. skalowanie  
(AI 53 SCALE HIGH)**
**Wartości nastaw:**

0,0-10,0 V ☆ 10,0 V

**Zastosowanie:**

Parametr ten jest wykorzystywany do ustawiania wartości sygnału, która musi odpowiadać maksymalnej wartości zadanej lub maksymalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref<sub>MAKS.</sub>* / 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MAKS.</sub>*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

**Opis nastaw:**

Ustaw żadaną wartość napięcia.

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

**311 Zacisk 54, napięcie wejścia analogowego  
(AI [V] 54 FUNCT.)**
**Wartości nastaw:**

Zobacz opis parametru 308. ☆ Brak działania

**Zastosowanie:**

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

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

**Opis nastaw:**

Zobacz opis parametru 308.

Aby zapewnić dokładność obliczeń, straty napięcia w długich liniach sygnałowych powinny być kompensowane.

**312 Zacisk 54, min. skalowanie  
(AI 54 SCALE LOW)**
**Wartości nastaw:**

0,0-10,0 V ☆ 0,0 V

**Zastosowanie:**

Parametr ten jest wykorzystywany do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej minimalnej wartości zadanej lub minimalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 204 *Minimalna wartość zadana, Ref<sub>MIN</sub>* / 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MIN</sub>*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

**Opis nastaw:**

Ustaw żadaną wartość napięcia.

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

**313 Zacisk 54, maks. skalowania  
(AI 54 SCALE HIGH)**
**Wartości nastaw:**

0,0-10,0 V ☆ 10,0 V

**Zastosowanie:**

Parametr ten jest wykorzystywany do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wielkości wartości zadanej lub maksymalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 204 *Minimalna wartość zadana, Ref<sub>MIN</sub>* / 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MAKS.</sub>*. Patrz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

**Opis nastaw:**

Ustawić wymaganą wartość napięcia.

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

**314 Zacisk 60, prąd wejścia analogowego  
(AI [mA] 60 FUNCT.)**
**Wartości nastaw:**

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



Patrz opis parametru 308. ☆ Wartość zadana

### Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia dokonanie wyboru różnych funkcji dostępnych dla wejścia na zacisku 60. Skalowanie sygnału wejściowego wykonuje się w parametrze 315 *Zacisk 60, min. skalowanie* i w parametrze 316 *Zacisk 60, maks. skalowanie*.

### 315 Zacisk 60, min. skalowanie (AI 60 SCALE LOW)

#### Wartości nastaw:

0,0-20,0 mA ☆ 4,0 mA

#### Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość sygnału odpowiadającą minimalnej wartości zadanej lub minimalnemu sprzężeniu zwrotnemu, parametr 204 *Minimalna wartość zadana, Ref<sub>MIN</sub> / 413 Minimalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MIN</sub>*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

#### Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość prądu.  
Wykorzystanie funkcji time-out (parametry 317 *Time out* oraz 318 *Funkcja po „time-out”*) wymaga ustawienia tej wartości na > 2 mA.

### 316 Zacisk 60, maks. skalowanie (AI 60 SCALE HIGH)

#### Wartości nastaw:

0,0-20,0 mA ☆ 20,0 mA

#### Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość sygnału odpowiadającą maksymalnej wartości zadanej, parametr 205 *Maksymalna wartość zadana, Ref<sub>MAKS.</sub>*. Zobacz *Obsługa wartości zadanej* lub *Obsługa sprzężenia zwrotnego*.

#### Opis nastaw:

Ustaw żadaną wartość prądu.

### 317 Time out (LIVE ZERO TIME)

#### Wartości nastaw:

1-99 s ☆ 10 s

### Zastosowanie:

W przypadku, gdy wartość sygnału wartości zadanej lub sygnału sprzężenia zwrotnego podłączonego do jednego z zacisków wejściowych 53, 54 lub 60 spadnie poniżej 50% minimalnego skalowania na okres dłuższy niż wstępnie zaprogramowany, zostanie aktywowana funkcja określona w parametrze 318, *Funkcja po „time-out”*.

Funkcja ta będzie aktywna wyłącznie w przypadku, gdy w parametrze 309 lub 312 dla *zacisków 53 i 54, min. skalowanie* zostanie określona wartość powyżej 1 V, lub gdy w parametrze 315 *Zacisk 60, min. skalowanie* zostanie określona wartość powyżej 2 mA.

### Opis nastaw:

Ustaw żądany czas.

### 318 Funkcja po time-out (LIVE ZERO FUNCT.)

#### Wartości nastaw:

- |   |     |
|---|-----|
| ☆ Wyłączona (NO FUNCTION)                                     | [0] |
| Zatrzaśnięcie częstotliwości wyjściowej (FREEZE OUTPUT FREQ.) | [1] |
| Stop (STOP)   | [2] |
| Jog – praca manewrowa (JOG FREQUENCY)                         | [3] |
| Maks. częstotliwość wyjściowa (MAX FREQUENCY)                 | [4] |
| Stop i wyłączenie awaryjne (STOP AND TRIP)                    | [5] |

### Zastosowanie:

Ten parametr pozwala na wybranie funkcji, która ma być aktywowana po upływie czasu time-out (parametr 317 *Time out*).

Jeśli funkcja time-out ma miejsce w tym samym czasie, co funkcja time-out magistrali (parametr 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali*), wówczas zostanie aktywowana funkcja time-out dla parametru 318.

### Opis nastaw:

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości może być:

- zatrzaśnięta na wartości bieżącej [1]
- zmniejszona do zatrzymania [2]
- zamieniona na częstotliwość pracy manewrowej - jog [3]

- przesunięta do maksymalnej częstotliwości wyjściowej [4]
  - przesunięta do stopu z wyłączeniem awaryjnym [5]
-

### ■ Wyjścia analogowe/cyfrowe

Dwa wyjścia analogowe/cyfrowe (zaciski 42 i 45) można zaprogramować tak, aby ukazać bieżący status lub wartość procesu, np. 0 -  $f_{\text{MAKS}}$ .

Jeśli przetwornica częstotliwości używana jest jako wyjście cyfrowe, podaje bieżący status poprzez 0 lub 24 V DC. Jeśli do podawania wartości procesu używane jest wyjście analogowe, istnieje wybór pomiędzy trzema typami sygnałów wyjściowych: 0-20 mA, 4-20 mA lub 0-32000 imp.

(w zależności od wartości ustawionej w parametrze 322 *Zacisk 45, wyjście, skalowanie impulsowe*). Jeśli wyjście wykorzystywane jest jako wyjście napięciowe (0-10 V), na zacisku 39 (wspólnym dla wyjść analogowych/cyfrowych) należy zamocować rezystor obciążający o rezystancji 470  $\Omega$  (maks. 500  $\Omega$ ). Jeśli wyjście wykorzystywane jest jako wyjście prądu, wypadkowa impedancja podłączonego sprzętu nie powinna przekroczyć 500  $\Omega$ .

Wyjścia	zacisk nr parametr	42 319	45 321
Wartość:			
Brak funkcji (NO FUNCTION)		[0]	[0]
Przetw częst got (READY)		[1]	[1]
Gotowość (ENABLED & NO WARNING)		[2]	[2]
Praca (RUNNING)		[3]	[3]
Praca z wart. zad. (RUNNING AT REFERENCE)		[4]	[4]
Praca, brak ostrzeż. (RUNNING NO WARNING)		[5]	[5]
Lokalna wartość zadana aktywna (DRIVE IN LOCAL REF.)		[6]	[6]
Lokalne wartości zadane aktywne (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
Alarm (ALARM)		[8]	[8]
Alarm lub ostrzeżenie (ALARM OR WARNING)		[9]	[9]
Brak alarmu (NO ALARM)		[10]	[10]
Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT)		[11]	[11]
Blokada bezpieczeństwa (SAFETY INTERLOCK)		[12]	[12]
Polecenie start aktywne (START SIGNAL APPLIED)		[13]	[13]
Zmiana kierunku obrotów (REVERSE OPERATION)		[14]	[14]
Ostrzeżenie termicz (THERMAL WARNING)		[15]	[15]
Tryb ręczny aktywny (DRIVE IN HAND MODE)		[16]	[16]
Tryb automatyczny aktywny (DRIVE IN AUTO MODE)		[17]	[17]
Tryb uśpienia (SLEEP MODE)		[18]	[18]
Częstotliwość wyjściowa niższa niż $f_{LOW}$ parametr 223 (F OUT < F LOW)		[19]	[19]
Częstotliwość wyjściowa wyższa niż $f_{HIGH}$ parametr 224 (F OUT > F HIGH)		[20]	[20]
Poza zakresem częstotliwości (FREQ. RANGE WARN.)		[21]	[21]
Prąd wyjściowy niższy niż $I_{LOW}$ parametr 221 (I OUT < I LOW)		[22]	[22]
Prąd wyjściowy wyższy niż $I_{HIGH}$ parametr 222 (I OUT > I HIGH)		[23]	[23]
Poza zakresem prądu (CURRENT RANGE WARN)		[24]	[24]
Poza zakresem sprzężenia zwrotnego (FEEDBACK RANGE WARN.)		[25]	[25]
Poza zakresem wartości zadanej (REFERENCE RANGE WARN)		[26]	[26]
Przełącznik 123 (RELAY 123)		[27]	[27]
Nieźrównoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE)		[28]	[28]
Częstotliwość wyjściowa, 0 - $f_{MAKS} \Rightarrow 0-20$ mA (OUT. FREQ. 0-20 mA)		[29]	[29]
Częstotliwość wyjściowa, 0 - $f_{MAKS} \Rightarrow 4-20$ mA (OUT. FREQ. 4-20 mA)		[30]	★ [30]
Częstotliwość wyjściowa (sekwencja impulsowa), 0 - $f_{MAKS} \Rightarrow 0-32000$ imp. (OUT. FREQ. PULSE)		[31]	[31]
Zewnętrzna wartość zadana, $Ref_{MIN} - Ref_{MAKS} \Rightarrow 0-20$ mA (EXT. REF. 0-20 mA)		[32]	[32]
Zewnętrzna wartość zadana, $Ref_{MIN} - Ref_{MAKS} \Rightarrow 4-20$ mA (EXTERNAL REF. 4-20 mA)		[33]	[33]
Zewnętrzna wartość zadana (sekwencja impulsowa), $Ref_{MIN} - Ref_{MAKS} \Rightarrow 0-32000$ p (EXTERNAL REF. PULSE)		[34]	[34]
Sprężenie zwrotne, $FB_{MIN} - FB_{MAKS} \Rightarrow 0-20$ mA (FEEDBACK 0-20 mA)		[35]	[35]
Sprężenie zwrotne, $FB_{MIN} - FB_{MAKS} \Rightarrow 4-20$ mA (FEEDBACK 4-20 mA)		[36]	[36]
Sprężenie zwrotne (sekwencja impulsowa), $FB_{MIN} - FB_{MAKS} \Rightarrow 0 - 32000$ imp. (FEEDBACK PULSE)		[37]	[37]
Prąd wyjściowy, 0 - $I_{MAKS} \Rightarrow 0-20$ mA (MOTOR CUR. 0- 20 mA)		[38]	[38]
Prąd wyjściowy, 0 - $I_{MAKS} \Rightarrow 4-20$ mA (MOTOR CUR. 4- 20 mA)		★ [39]	[39]
Prąd wyjściowy (sekwencja impulsowa), 0 - $I_{MAKS} 0 - 32000$ imp. (MOTOR CUR. PULSE)		[40]	[40]
Moc wyjściowa, 0 - $P_{NOM} \Rightarrow 0-20$ mA (MOTOR POWER 0-20 mA)		[41]	[41]
Moc wyjściowa, 0 - $P_{NOM} \Rightarrow 4-20$ mA (MOTOR POWER 4-20 mA)		[42]	[42]
Moc wyjściowa (psekwencja impulsowa), 0 - $P_{NOM} 0 - 32000$ imp. (MOTOR POWER PULSE)		[43]	[43]
Sterowanie magistralą, 0.0-100.0% $\Rightarrow 0-20$ mA (BUS CONTROL 0-20 MA)		[44]	[44]
Sterowanie magistralą, 0.0-100.0% $\Rightarrow 4-20$ mA (BUS CONTROL 4-20 MA)		[45]	[45]
Sterowanie magistralą (sekwencja impulsowa), 0.0-100.0% $\Rightarrow 0 - 32.000$ impulsów (BUS CONTROL PULS)		[46]	[46]
Rotacja silnika (MOTOR ALTERATION)		[50]	[50]

**Zastosowanie:**

Wyjście to może pracować zarówno jako wyjście cyfrowe, jak i analogowe. Jeśli jest używane jako wyjście cyfrowe (wartość danych [0]-[59]), transmitowany jest

sygnał 0/24 V DC; jeśli jest używane jako wyjście analogowe, transmitowany jest albo sygnał 0-20 mA, albo 4-20 mA albo sygnał impulsowy 0-32000 imp.

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

**Opis nastaw:**

**Brak funkcji** wybiera się, jeśli przetwornica częstotliwości ma nie reagować na sygnały.

**Przetw częst got** Do karty sterującej przetwornicy częstotliwości dochodzi napięcie zasilania, a przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy.

**Gotowość** Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy, ale nie podano polecenia start. Brak ostrzeżenia.

**Praca** jest aktywna, kiedy podano polecenie start lub kiedy częstotliwość wyjściowa przekracza 0,1 Hz.

**Praca z wart. zad.** Prędkość według wartości zadanej.

**Praca, brak ostrzeżenia** Podano polecenie start. Brak ostrzeżenia.

**Lokalna wartość zadana aktywna** Wyjście jest aktywne, kiedy silnik jest sterowany poprzez lokalną wartość zadaną za pośrednictwem panelu sterowania LCP.

**Zdalne wartości zadane aktywne** Wyjście jest aktywne, kiedy przetwornica częstotliwości jest sterowana poprzez zdalne wartości zadane.

**Alarm** Wyjście jest aktywowane przez alarm.

**Alarm lub ostrzeżenie** Wyjście jest aktywowane przez alarm lub ostrzeżenie.

**Brak alarmu** Wyjście jest aktywne przy braku alarmu.

**Ograniczenie prądu** Prąd wyjściowy jest większy niż wartość zaprogramowana w parametrze 215 *Ograniczenie prądu*  $I_{LIM}$ .

**Blokada bezpieczeństwa** Wyjście jest aktywne, kiedy zacisk 27 jest logicznym „1”, a na wejściu wybrano Blokadę bezpieczeństwa.

**Polecenie start aktywne** Podano polecenie start.

**Zmiana kierunku obrotów** Kiedy silnik obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, na wyjściu jest 24 V DC. Kiedy silnik obraca się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, wartość wynosi 0 V DC.

**Ostrzeżenie termiczne** Ograniczenie prądu dla silnika, przetwornicy częstotliwości lub termistora podłączonego do wejścia analogowego zostało przekroczone.

**Tryb ręczny aktywny** Wyjście jest aktywne, kiedy przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie ręcznym.

**Tryb automatyczny aktywny** Wyjście jest aktywne, kiedy przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie automatycznym.

**Tryb uśpienia** Aktywny, kiedy przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie uśpienia.

**Częstotliwość wyjściowa niższa niż  $f_{LOW}$**  Częstotliwość wyjściowa jest niższa niż wartość ustawiona w parametrze 223 *Ostrzeżenie: Niska częstotliwość,  $f_{LOW}$* .

**Częstotliwość wyjściowa wyższa niż  $f_{HIGH}$**  Częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż wartość ustawiona w parametrze 224 *Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość,  $f_{HIGH}$* .

**Poza zakresem częstotliwości** Częstotliwość wyjściowa jest poza zakresem częstotliwości zaprogramowanym w parametrze 223 *Ostrzeżenie: Niska częstotliwość,  $f_{LOW}$*  i 224 *Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość,  $f_{HIGH}$* .

**Prąd wyjściowy niższy niż  $I_{LOW}$**  Prąd wyjściowy jest niższy niż wartość ustawiona w parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd,  $I_{LOW}$* .

**Prąd wyjściowy wyższy niż  $I_{HIGH}$**  Prąd wyjściowy jest wyższy niż wartość ustawiona w parametrze 222 *Ostrzeżenie: Duży prąd,  $I_{HIGH}$* .

**Poza zakresem prądu** Prąd wyjściowy jest poza zakresem zaprogramowanym w parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd,  $I_{LOW}$*  i 222 *Ostrzeżenie, Duży prąd,  $I_{HIGH}$* .

**Poza zakresem sprzężenia zwrotnego** Sygnał sprzężenia zwrotnego jest poza zakresem zaprogramowanym w parametrze 227 *Ostrzeżenie: Niskie sprzężenie zwrotne,  $FB_{LOW}$*  i 228 *Ostrzeżenie: Wysookie sprzężenie zwrotne,  $FB_{HIGH}$* .

**Poza zakresem wartości zadanej** Wartość zadana leży poza zakresem zaprogramowanym w parametrze 225 *Ostrzeżenie: Niska wartość zadana,  $Ref_{LOW}$*  i 226 *Ostrzeżenie, Wysoka wartość zadana,  $Ref_{HIGH}$* .

**Przełącznik 123** Funkcja jest używana jedynie przy zainstalowanej karcie opcji profibus.

**Nieźródnoważenie zasilania** Wyjście to jest aktywowane przy zbyt wysokim nieźródnoważeniu zasilania lub przy braku fazy w zasilaniu. Sprawdzić napięcie zasilania przetwornicy częstotliwości.

**0- $f_{MAKS}$   $\Rightarrow$  0-20 mA** i

**0- $f_{MAKS}$   $\Rightarrow$  4-20 mA** i

**0- $f_{MAKS}$   $\Rightarrow$  0-32000 imp.**, co generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do częstotliwości wyjściowej w odstępie 0 -  $f_{MAKS}$  (parametr 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyjściowej,  $f_{MAKS}$* ).

**Zewnętrzna wart. zad.  $MIN - Ref_{MAKS} \Rightarrow 0-20\text{ mA}$  i**  
**Zewnętrzna wart. zad.  $MIN - Ref_{MAKS} \Rightarrow 4-20\text{ mA}$  i**  
**Zewnętrzna wart. zad.  $MIN - Ref_{MAKS} \Rightarrow 0-32000\text{ imp.}$**   
 co generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do wypadkowej wartości zadanej w odstępnie *Minimalna wartość zadana*,  $Ref_{MIN}$  - *Maksymalna wartość zadana*,  $Ref_{MAKS}$  (parametry 204/205).

**$FB_{MIN}-FB_{MAKS} \Rightarrow 0-20\text{ mA}$  i**

**$FB_{MIN}-FB_{MAKS} \Rightarrow 4-20\text{ mA}$  i**

**$FB_{MIN}-FB_{MAKS} \Rightarrow 0-32000\text{ imp.}$** , otrzymujemy wyjściowy sygnał proporcjonalny do wartości zadanej w odstępnie *Minimalne sprzężenie zwrotne*,  $FB_{MIN}$  - *Maksymalne sprzężenie zwrotne*,  $FB_{MAKS}$  (parametry 413/414).

**0 -  $I_{VLT,MAKS} \Rightarrow 0-20\text{ mA}$  i**

**0 -  $I_{VLT,MAKS} \Rightarrow 4-20\text{ mA}$  i**

**0 -  $I_{VLT,MAKS} \Rightarrow 0-32000\text{ imp.}$** , otrzymujemy sygnał wyjściowy proporcjonalny do prądu wyjściowego w odstępnie 0 -  $I_{VLT,MAKS}$ .

**0 -  $p_{NOM} \Rightarrow 0-20\text{ mA}$  i**

**0 -  $p_{NOM} \Rightarrow 4-20\text{ mA}$  i**

**0 -  $p_{NOM} \Rightarrow 0-32000\text{ imp.}$** , co generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do bieżącej mocy wyjściowej. 20 mA odpowiada wartości ustawionej w parametrze 102 *Moc silnika*,  $P_{M,N}$ .

**0,0 – 100,0%  $\Rightarrow 0 - 20\text{ mA}$  i**

**0,0 – 100,0%  $\Rightarrow 4 - 20\text{ mA}$  i**

**0,0 – 100,0%  $\Rightarrow 0\text{ }32,000$  impulsów**, co generuje sygnał wyjściowy proporcjonalny do wartości (0,0-100,0%) odbieranej przez port komunikacji szeregowej. Zapis z portu komunikacji szeregowej dokonywany jest do parametru 364 (zacisk 42) i 365 (zacisk 45). Funkcja ta ograniczona jest do następujących protokołów: FC bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet, i Modbus RTU.

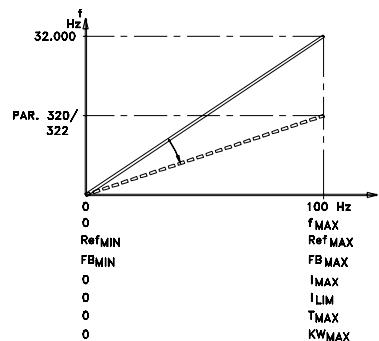
**Rotacja silników** Przekaznika lub wyjścia cyfrowego można używać jednocześnie ze stycznikami wyjściowymi w celu rotacji wyjścia przetwornicy częstotliwości pomiędzy silnikami w oparciu o zegar wewnętrzny. Więcej informacji, w tym informacji na temat programowania znajduje się w parametrach 433 i 434.

### Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na skalowanie impulsowego sygnału wyjściowego.

### Opis nastaw:

Ustaw żądaną wartość.



### 321 Zacisk 45, wyjście (AO 45 FUNCTION)

#### Wartości nastaw:

Zobacz opis parametru 319 *Zacisk 42, wyjściowy*.

#### Zastosowanie:

Wyjście to może pracować zarówno jako wyjście cyfrowe, jak i analogowe. Dla funkcji wyjścia cyfrowego (wartość danych [0]-[26]) wyjście to generuje sygnał 24 V (maks. 40 mA). Dla funkcji wyjścia analogowego (wartość danych [27]-[41]) możliwy jest wybór w zakresie 0-20 mA, 4-20 mA lub sekwencji impulsowej.

#### Opis nastaw:

Zobacz opis parametru 319 *Zacisk 42, wyjściowy*.

### 320 Zacisk 42, wyjście, skalowanie impulsowe

#### (AO 42 PULS SCALE)

#### Wartości nastaw:

1-32000 Hz

★ 5000 Hz

**322**
**Zacisk 45, wyjście, skalowanie impulsowe**
**(AO 45 PULS SCALE)**
**Wartości nastaw:**

1-32000 Hz

☆ 5000 Hz

**Zastosowanie:**

Parametr ten pozwala na skalowanie impulsowego sygnału wyjściowego.

**Opis nastaw:**

Ustaw żadaną wartość.

### Wyjścia przekaźnikowe

Wyjścia przekaźnikowe Wyjścia przekaźnikowe 1 i 2 można wykorzystać do podawania bieżącego statusu lub ostrzeżenia.


**Przełącznik 1**

 1 - 3 rozwiernie, 1 - 2 zwierne  
 Maks. 240 V AC, 2 A.

Przełącznik umieszczony jest wraz z zasilaniem i zaciskami silnika.


**Przełącznik 2**

 4-5 zwierne  
 Maks. 50 V AC, 1 A, 60 VA.

Maks. 75 V DC, 1 A 30 W.

 Przełącznik umieszczony jest na karcie sterującej, patrz *Instalacja elektryczna, przewody sterownicze*.

Wyjścia przekaźnikowe	zacisk nr parametr	1 323	2 326
<b>Wartość:</b>			
Brak funkcji (NO FUNCTION)		[0]	[0]
Sygnal gotowości (READY)		[1]	[1]
Gotowość (STAND BY)		[2]	[2]
Praca (RUNNING)		[3]	☆ [3]
Praca z wart. zad. (RUNNING AT REFERENCE)		[4]	[4]
Praca, brak ostrzeż. (RUNNING NO WARNING)		[5]	[5]
Lokalna wartość zadana aktywna (DRIVE IN LOCAL REF)		[6]	[6]
Lokalne wartości zadane aktywne (DRIVE IN REMOTE REF.)		[7]	[7]
Alarm (ALARM)		[8]	[8]
Alarm lub ostrzeżenie (ALARM OR WARNING)		[9]	[9]
Brak alarmu (NO ALARM)		☆ [10]	[10]
Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT)		[11]	[11]
Blokada bezpieczeństwa (SAFETY INTERLOCK)		[12]	[12]
Polecenie start aktywne (START SIGNAL APPLIED)		[13]	[13]
Zmiana kierunku obrotów (RUNNING IN REVERSE)		[14]	[14]
Ostrzeżenie termicz (THERMAL WARNING)		[15]	[15]
Tryb ręczny aktywny (DRIVE IN HAND MODE)		[16]	[16]
Tryb automatyczny aktywny (DRIVE IN AUTO MODE)		[17]	[17]
Tryb uśpienia (SLEEP MODE)		[18]	[18]
Częstotliwość wyjściowa niższa niż $f_{LOW}$ parametr 223 (F OUT < F LOW)		[19]	[19]
Częstotliwość wyjściowa wyższa niż $f_{HIGH}$ parametr 224 F OUT > F HIGH)		[20]	[20]
Poza zakresem częstotliwości (FREQ RANGE WARN.)		[21]	[21]
Prąd wyjściowy niższy niż $I_{LOW}$ parametr 221 (I OUT < I LOW)		[22]	[22]
Prąd wyjściowy wyższy niż $I_{HIGH}$ parametr 222 (I OUT > I HIGH)		[23]	[23]
Poza zakresem prądu (CURRENT RANGE WARN.)		[24]	[24]
Poza zakresem sprzężenia zwrotnego (FEEDBACK RANGE WARN.)		[25]	[25]
Poza zakresem wartości zadanej (REFERENCE RANGE WARN.)		[26]	[26]
Przełącznik 123 (RELAY 123)		[27]	[27]
Nieźródnoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE)		[28]	[28]
Słowo sterujące 11/12 (CONTROL WORD 11/12)		[29]	[29]
Rotacja silnika (MOTOR ALTERATION)		[30]	[30]

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

**Zastosowanie:**

**Opis nastaw:**

Patrz opis [0] - [28] w części *Wyjścia analogowe/cyfrowe*.

**Bit słowa sterującego 11/12.** Przekaznik 1 i przekaznik 2 mogą zostać aktywowane przez port komunikacji szeregowej. Bit 11 aktywuje przekaznik 1 a bit 12 aktywuje przekaznik 2.

Jeśli parametr 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali* stanie się aktywny, przekaznik 1 i przekaznik 2 zostaną odcięte, jeśli zostaną aktywowane poprzez port komunikacji szeregowej.

**Rotacja silnika.** Wyjście sterowane jest przez zegar, co pozwala aktywować rotację dostępnego czasu przebiegu pomiędzy wieloma silnikami.

**323 Przekaznik 1, funkcja wyjścia  
(RELAY6 FUNCTION)**

**Zastosowanie:**

Wyjście to aktywuje przełącznik przekaznikowy. Przełącznik przekaznikowy 01 może służyć sygnalizowania statusu i ostrzeżeń. Przekaznik zostaje aktywowany w momencie, gdy zostają spełnione warunki dla odpowiednich wartości danych.

Aktywacja/dezaktywacja tej funkcji może być zaprogramowana w parametrze 324 *Przekaznik 1, opóźnienie ZAŁ.* oraz parametrze 325 *Przekaznik 1, opóźnienie WYŁ.*

Zobacz *Ogólne dane techniczne*.

**Opis nastaw:**

Informacje na temat wyboru danych i połączeń znajdują się w części *Wyjścia przekaznikowe*.

**324 Przekaznik 01, opóźnienie ON  
(RELAY1 ON DELAY)**

**Wartości nastaw:**

0-600 s ★ 0 s

**Zastosowanie:**

Parametr ten pozwala na opóźnienie czasu załączenia przekazywnika 1 (zaciski 1-2).

**Opis nastaw:**

Wprowadzić żądaną wartość.

**325 Przekaznik 01, opóźnienie wyłączenia  
(RELAY1 OFF DELAY)**

**Wartości nastaw:**

0-600 s ★ 2 s.

**Zastosowanie:**

Parametr ten umożliwia opóźnienie czasu wyłączenia przekazywnika 01 (zaciski 1-2).



**Opis nastaw:**

Wprowadzić żadaną wartość.

**326 Przełącznik 2, funkcja wyjścia  
(RELAY2 FUNCTION)**
**Wartości nastaw:**

Zobacz funkcje przełącznika 2 na poprzedniej stronie.

**Zastosowanie:**

Wyjście to aktywuje przełącznik przekaźnikowy. Przełącznik przekaźnikowy 2 może służyć do sygnalizowania statusu i ostrzeżeń. Przełącznik zostaje aktywowany w momencie, gdy zostają spełnione warunki dla odpowiednich wartości danych.

Zobacz *Ogólne dane techniczne*.

**Opis nastaw:**

Informacje na temat wyboru danych i połączeń znajdują się w części *Wyjścia przekaźnikowe*.

**327 Impulsowa wartość zadana, częstotliwość maks.**
**(PULSE REF. MAX)**
**Wartości nastaw:**

100-65000 Hz na zacisku 29 ☆ 5000 Hz  
100-5000 Hz na zacisku 17

**Zastosowanie:**

Parametr ten służy do określania wartości impulsowej, która musi odpowiadać maksymalnej wartości zadanej, parametr 205 *Maksymalna wartość zadana*,  $Ref_{MAKS.}$ .

Sygnal impulsowej wartości zadanej można podłączyć za pośrednictwem zacisku 17 lub 29.

**Opis nastaw:**

Ustaw żadaną maksymalną impulsową wartość zadaną.

**328 Impulsowe sprzężenie zwrotne, częstotliwość maks.**
**(PULSE FDBK MAX.)**
**Wartości nastaw:**

100-65000 Hz na zacisku 33 ☆ 25000 Hz

**Zastosowanie:**

W tym parametrze określana jest wartość impulsowa, która musi odpowiadać maksymalnej wartości sprzę-

żenia zwrotnego. Sygnal impulsowego sprzężenia zwrotnego podłączany jest za pośrednictwem zacisku 33.

**Opis nastaw:**

Ustaw żadaną wartość sprzężenia zwrotnego.

**364 Zacisk 42, sterowanie magistralą  
(CONTROL OUTPUT 42)**
**365 Zacisk 45, sterowanie magistralą  
(CONTROL OUTPUT 45)**
**Wartości nastaw:**

0,0 - 100 % ☆ 0

**Zastosowanie:**

Poprzez port komunikacji szeregowej, do parametru zapisywana jest wartość pomiędzy 0,1 i 100,0.

Parametr jest ukryty i nie można go zobaczyć z LCP.

**■ Funkcje aplikacji 400-434**


Ta grupa parametrów obejmuje funkcje specjalne przetwornicy częstotliwości: regulację PID, ustawienie zakresu sygnału sprzężenia zwrotnego oraz Zestaw parametrów funkcji trybu uśpienia. Ponadto do omawianej grupy parametrów zaliczają się:

- Funkcja kasowania.
- Start w locie.
- Opcja metody redukcji zakłóceń.
- Ustawianie wszelkich funkcji w momencie utraty obciążenia np. z powodu uszkodzenia pasa klinowego.
- Ustawianie częstotliwości kluczkowania.
- Wybór jednostek procesu.

<b>400</b>	<b>Funkcja reset</b>
<b>(RESET FUNCTION)</b>	

**Wartości nastaw:**

★ Reset ręczny (MANUAL RESET)	[0]
Reset automatyczny x 1 (AUTOMATIC X 1)	[1]
Reset automatyczny x 2 (AUTOMATIC X 2)	[2]
Reset automatyczny x 3 (AUTOMATIC X 3)	[3]
Reset automatyczny x 4 (AUTOMATIC X 4)	[4]
Reset automatyczny x 5 (AUTOMATIC X 5)	[5]
Reset automatyczny x 10 (AUTOMATIC X 10)	[6]
Reset automatyczny x 15 (AUTOMATIC X 15)	[7]
Reset automatyczny x 20 (AUTOMATIC X 20)	[8]
Ciągły reset automatyczny (INFINITE AUTOMATIC)	[9]

**Zastosowanie:**

Za pomocą tego parametru można wybrać ręczne resetowanie i ponowne uruchomienie urządzenia po zatrzymaniu awaryjnym lub automatyczne resetowanie przetwornicy częstotliwości i jej ponowne uruchomienie. Dodatkowo, można określić, ile razy urządzenie ma wykonać próbę ponownego uruchomienia. Odstęp czasowy pomiędzy każdą próbą resetowania jest ustawiony w parametrze 401, *Czas automatycznego ponownego uruchomienia*.

**Opis nastaw:**

Jeśli wybrane zostanie *reset ręczny* [0], musi zostać włączony za pomocą przycisku „Reset” lub poprzez wejście cyfrowe. Jeśli przetwornica częstotliwości ma wykonać automatyczny reset i ponowne uruchomienie po zatrzymaniu awaryjnym, należy wybrać wartość danych [1]-[9].



Silnik może uruchomić się bez ostrzeżenia.

<b>401</b>	<b>Czas automatycznego ponownego uruchomienia</b>
<b>(AUTORESTART TIME)</b>	

**Wartości nastaw:**

0-1800 s ★ 10 s

**Zastosowanie:**

Parametr ten umożliwia ustawienie czasu od wyłączenia awaryjnego do rozpoczęcia funkcji resetu automatycznego. Zakłada się, że reset automatyczny został wybrany w parametrze 400 funkcji *Reset*.

**Opis nastaw:**

Ustawić żądany czas.

<b>402</b>	<b>Lotny start</b>
<b>(FLYING START)</b>	

**Wartości nastaw:**

★ Wyłącz (DISABLE)	[0]
Załączony (ENABLE)	[1]
Hamulec DC i start (DC BRAKE AND START)	[3]

**Zastosowanie:**

Funkcja ta umożliwia „złapanie” obracającego silnika przez przetwornicę częstotliwości, kiedy silnik – np. z powodu awarii zasilania – nie jest już sterowany przez przetwornicę częstotliwości. Funkcja włącza się zawsze wtedy, gdy aktywne jest polecenie start. Aby przetwornica częstotliwości mogła „złapać” obracający się silnik prędkość silnika musi być niższa od częstotliwości, która odpowiada częstotliwości w parametrze 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyj., f<sub>MAKS</sub>*.

**Opis nastaw:**

Jeśli funkcja ta nie jest wymagana należy wybrać *Wyłączone* [0]. Wybrać *Aktywne*[1], jeśli przetwornica

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

częstotliwości VLT ma mieć możliwość „złapania” obracającego się silnika i sterowania nim. Wybrać *Hamulec DC i start* [2], jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma hamować silnik poprzez hamowanie DC, a następnie ponownie uruchamiać silnik. Zakłada się, że parametry 114-116 *Hamowanie DC* są włączone. W przypadku wystąpienia silnego efektu obracania się „młynkiem” (obracającego się silnika), przetwornica częstotliwości VLT nie „złapie” obracającego się silnika, chyba, że wybrano *Hamulec DC i start*.

---

### Tryb uśpienia

Tryb uśpienia umożliwia zatrzymanie silnika pracującego z małą prędkością, odpowiadającą sytuacji małego obciążenia. Jeśli zapotrzebowanie na moc w systemie z powrotem wzrośnie, przetwornica częstotliwości uruchomi silnik i dostarczając potrzebną moc.



#### Uwaga

Funkcja ta umożliwia oszczędzanie energii, ponieważ silnik pracuje tylko wtedy, gdy system tego wymaga.

Tryb uśpienia jest nieaktywny, jeśli wybrana została *Lokalna wartość zadana* lub *Jog – praca manewrowa*.

Funkcja ta jest aktywna zarówno w trybie *Pętla otwarta*, jak i w trybie *Pętla zamknięta*.

W parametrze 403 *Licznik czasu trybu uśpienia* aktywowany jest tryb uśpienia. W parametrze 403 *Licznik czasu trybu uśpienia*, ustala się czas, który określa jak długo wartość częstotliwości wyjściowej może być niższa niż wartość ustawiona w parametrze 404 *Częstotliwość uśpienia*. Kiedy odliczanie timera się zakończy, przetwornica częstotliwości zacznie zmniejszać obroty i zatrzyma silnik zgodnie z parametrem 207 *Czas zwalniania*. Gdy częstotliwość wyjściowa przekroczy wartość ustawioną w parametrze 404, *Częstotliwość uśpienia*, licznik czasu zostaje wyzerowany.

Kiedy przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik w trybie uśpienia, teoretyczna częstotliwość wyjściowa jest obliczana na podstawie sygnału wartości zadanej. Kiedy teoretyczna częstotliwość wyjściowa wzrasta powyżej poziomu częstotliwości ustawionego w parametrze 405, *Częstotliwość obudzenia*, przetwornica częstotliwości ponownie uruchamia silnik, a częstotliwość wyjściowa wzrasta do wartości zadanej.

W systemach ze stałą regulacją ciśnienia korzystne jest chwilowe podniesienie ciśnienia w systemie zanim przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik. Wydłuża to czas, w którym przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik w trybie uśpienia i tym samym pomaga uniknąć częstego załączania i zatrzymywania silnika, np. w przypadku nieszczelności systemu.

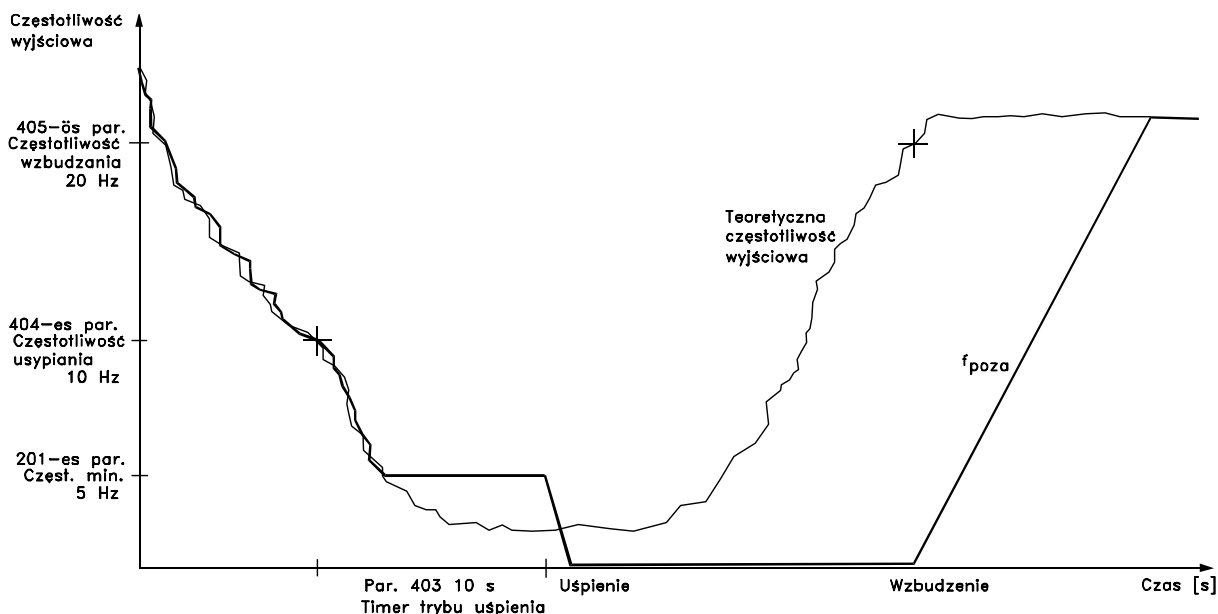
Jeśli wymagane jest 25% więcej ciśnienia niż przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik, parametr 406 *Wartość zadana doładowania* jest ustawiony na 125%.

Parametr 406 *Wartość zadana doładowania* jest aktywny tylko w *Pętli zamkniętej*.



#### Uwaga

W przypadku bardzo dynamicznych procesów pompowania zaleca się wyłączyć funkcję *Start w locie* (parametr 402).



175MA3AR.14

**403 Timer trybu uśpienia****(SLEEP MODE TIMER)****Wartości nastaw:**

0 – 300 s (OFF) ☆ OFF

**Zastosowanie:**

Parametr ten umożliwia przetwornicy częstotliwości zatrzymanie silnika przy jego minimalnym obciążeniu. Timer w parametrze 403 *Timer trybu uśpienia* włącza się, kiedy częstotliwość wyjściowa spada poniżej poziomu ustawionego w parametrze 404 *Częstotliwość uśpienia*. Kiedy zakończy się okres czasu ustawiony w timerze, przetwornica częstotliwości wyłączy silnik. Przetwornica częstotliwości ponownie uruchomi silnik, kiedy teoretyczna częstotliwość wyjściowa przekroczy częstotliwość w parametrze 405 *Częstotliwość obudzenia*.

**Opis nastaw:**

Wybrać OFF, jeśli nie chcemy korzystać z tej funkcji. Ustawić wartość progową, która ma aktywować tryb uśpienia po tym, jak częstotliwość wyjściowa spadła poniżej poziomu ustawionego w parametrze 404 *Częstotliwość uśpienia*.

**404 Częstotliwość uśpienia****(SLEEP FREQUENCY)****Wartości nastaw:**000,0 - par. 405 *Częstotliwość obudzenia* ☆ 0,0 Hz**Zastosowanie:**

W momencie, gdy częstotliwość wyjściowa spadnie poniżej zaprogramowanej wartości, timer rozpocznie odliczanie czasu określonego w parametrze 403 *Tryb uśpienia*. Bieżąca częstotliwość wyjściowa kształtuje się zgodnie z teoretycznym przebiegiem częstotliwości wyjściowej do momentu osiągnięcia wartości  $f_{MIN}$ .

**Opis nastaw:**

Ustaw żądaną częstotliwość.

**405 Częstotliwość obudzenia****(WAKEUP FREQUENCY)****Wartości nastaw:**Par. 404 *Częstotliwość uśpienia* - par. 202  $f_{MAKS}$  ☆ 50 Hz**Zastosowanie:**

Kiedy teoretyczna częstotliwość wyjściowa przekroczy programowaną wartość, przetwornica częstotliwości ponownie uruchomi silnik.

**Opis nastaw:**

Ustawić żądaną częstotliwość.

**406 Wartość zadana doładowania****(BOOST SETPOINT)****Wartości nastaw:**

1 - 200 % ☆ 100 % wartości zadanej

**Zastosowanie:**

Z funkcji tej można korzystać tylko wtedy, gdy w parametrze 100 wybrana została *Pętla zamknięta*. W systemach ze stałą regulacją ciśnienia warto dostarczyć dodatkowe ciśnienie do systemu zanim przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik. W ten sposób przedłużony zostaje czas, w którym przetwornica częstotliwości zatrzymuje silnik, co pomaga uniknąć częstego uruchamiania i zatrzymywania silnika, np. w przypadku nieszczelności instalacji wodociągowej.

Wartość time-out doładowania można ustawić za pomocą *Time-Out doładowania* w par. 472. W przypadku, gdy niemożliwe będzie osiągnięcie wartości zadanej doładowania w określonym czasie, przetwornica częstotliwości będzie kontynuowała normalną pracę (nie wchodząc w tryb uśpienia).

**Opis nastaw:**

Ustaw żądaną *Wartość zadaną doładowania* jako wartość procentową wypadkowej wartości zadanej w warunkach normalnej eksploatacji. Wartość 100% odpowiada wartości zadanej bez doładowania (rozszerzenia).

**407 Częstotliwość przełączania****(SWITCHING FREQ.)****Wartości nastaw:**

Zależy od wielkości zespołu.

**Zastosowanie:**

Ustawiona wcześniej wartość określa częstotliwość przełączania inwertora, pod warunkiem, że *Stała częstotliwość przełączania* [1] została wybrana w parametrze 408 *Metoda zmniejszenia zakłóceń*. Jeśli częstotliwość przełączania zostanie zmieniona, może

to umożliwić zminimalizowanie możliwego poziomu hałasu silnika.



### Uwaga

Wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości nigdy nie może przekraczać 1/10 wartości częstotliwości przełączania.

### Opis nastaw:

Kiedy silnik jest włączony, częstotliwość przełączania reguluje się w parametrze 407 *Częstotliwość przełączania*, do momentu ustawienia częstotliwości, przy której hałas silnika jest jak najmniejszy.



### Uwaga

Częstotliwości przełączania przekraczające 4,5 kHz prowadzą do automatycznego obniżania maksymalnej wydajności przetwornicy częstotliwości. Patrz *Obniżanie wysokiej częstotliwości przełączania*.

### 408 Metoda redukcji zakłóceń (NOISE REDUCTION)

#### Wartości nastaw:

- ★ ASFM (ASFM) [0]
- Stała częstotliwość kluczkowania (FIXED SWITCHING FREQ.) [1]
- Zamontowany filtr LC (LC-FILTER CONNECTED) [2]

#### Zastosowanie:

Używany do wyboru różnych metod pozwalających zmniejszyć natężenie zakłóceń akustycznych ze strony silnika.

#### Opis nastaw:

ASFM [0] gwarantuje każdorazowe użycie maksymalnej częstotliwości kluczkowania, określonej przy użyciu parametru 407, bez obniżania wartości znamionowych przetwornicy częstotliwości. Odbywa się to poprzez monitorowanie obciążenia.

Stała częstotliwość kluczkowania [1] umożliwia ustawienie stałej wysokiej/niskiej częstotliwości kluczkowania. Dzięki temu można uzyskać najlepsze wyniki, możliwe jest bowiem ustawienie częstotliwości kluczkowania pozwalającej obniżyć zakłócenia akustyczne w silniku. Częstotliwość kluczkowania regulowana jest w parametrze 407 *Częstotliwość kluczkowania*. Zamontowany filtr LC [2] powinien być używany w sytuacji,

gdy pomiędzy przetwornicą częstotliwości i silnikiem zamontowano filtr LC, w innym przypadku bowiem przetwornica częstotliwości nie będzie chronić filtra LC.

Uwaga: ASFM nie posiada funkcji dla VLT 8502-8652, 380-480 V oraz VLT 8052-8652, 525-690 V.

### 409 Funkcja przy braku obciążenia (FUNCT. LOW CURR.)

#### Wartości nastaw:

- Wyłączenie awaryjne (TRIP) [0]
- ★ Ostrzeżenie (WARNING) [1]

#### Zastosowanie:

Funkcja ta jest aktywowana, kiedy poziom prądu wyjściowego spada poniżej parametru 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd*.

#### Opis nastaw:

W przypadku *Wyłączenia awaryjnego* [1], przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik.

Jeśli wybrane zostało *Ostrzeżenie* [2], przetwornica częstotliwości poda ostrzeżenie, gdy prąd wyjściowy spadnie poniżej wartości progowej w parametrze 221 *Ostrzeżenie: Mały prąd, Low*.

### 410 Funkcja przy awarii zasilania (MAINS FAILURE)

#### Wartości nastaw:

- ★ Wyłączenie awaryjne (TRIP) [0]
- Automatyczne obniżenie wartości znamionowych i ostrzeżenie (AUTODERATE & WARNING) [1]
- Ostrzeżenie (WARNING) [2]

#### Zastosowanie:

Wybór funkcji, która ma być uaktywniona w przypadku zbyt dużego niezrównoważenia zasilania lub zaniku jednej z faz zasilania.

#### Opis nastaw:

Przy nastawie *Wyłączenie awaryjne* [0] przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik w przeciągu kilku sekund (zależnie od mocy przetwornicy).

Przy nastawie *Automatyczne obniżenie wartości znamionowych i ostrzeżeniu* [1] przetwornica częstotliwości wyśle ostrzeżenie i zredukuje prąd wyjściowy do 30 % of  $I_{VLT,N}$  w celu zapewnienia ciągłej pracy.

Przy nastawie *Ostrzeżenie* [2] w przypadku awarii zasilania zostanie tylko wysłane ostrzeżenie, chociaż w poważnych wypadkach inne skrajne skutki pośrednie mogą spowodować wyłączenie awaryjne.



### Uwaga

Jeśli wybrano *Ostrzeżenie* należy liczyć się ze skróceniem czasu eksploatacji urządzenia przy dalszym występowaniu awarii zasilania.



### Uwaga

Przy zaniku fazy wentylatory chłodzące są pozbawione zasilania, a przetwornica częstotliwości może wyłączyć się awaryjnie na skutek przegrzania. Dotyczy to

#### IP 00/IP 20/Nema 1

- VLT 8042 -8062, 200-240 V
- VLT 8152 -8652, 380-480 V
- VLT 8052 -8652, 525-690 V

#### IP 54

- VLT 8006 -8062, 200-240 V
- VLT 8016 -8652, 380-480 V
- VLT 8016 -8072, 525-600 V
- VLT 8052 -8652, 525-690 V

411

**Reakcja na przekroczenie temperatury**

(FUNCT. OVERTEMP)

**Wartości nastaw:**

- ★ Wyłączenie awaryjne (TRIP) [0]  
Automatyczne obniżenie wartości znamionowych i ostrzeżenie (AUTODERATE & WARNING) [1]

**Zastosowanie:**

Wybierz funkcję, która zostanie aktywowana w przypadku narażenia przetwornicy częstotliwości na przegrzanie.

**Opis nastaw:**

Wybór *Wyłączenia awaryjnego* [0] spowoduje zatrzymanie silnika i wysłanie alarmu przez przetwornicę częstotliwości.

Opcja *Automatycznego obniżenia wartości znamionowych i ostrzeżenia* [1] spowoduje najpierw obniżenie częstotliwości przełączania przez przetwornicę

częstotliwości w celu zminimalizowania strat wewnętrznych. Jeśli stan przekroczonej temperatury będzie się utrzymywał, przetwornica częstotliwości obniży prąd wyjściowy do momentu ustabilizowania się temperatury radiatora. Uaktywnienie tej funkcji spowoduje również wysłanie ostrzeżenia.

412

**Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu,  $I_{LIM}$  ()**

(OVERLOAD DELAY)

**Wartości nastaw:**

0 - 60 s (61=OFF)

★ 61 s (OFF)

**Zastosowanie:**

Jeśli przetwornica częstotliwości zarejestruje, że prąd wyjściowy osiągnął ograniczenie prądu  $I_{LIM}$  (parametr 215 *Ograniczenie prądu*) i nie zmienił się przez wybrany czas trwania, nastąpi wyłączenie.

**Opis nastaw:**

Wybrać czas pracy przetwornicy częstotliwości przy prądzie wyjściowym na poziomie ograniczenia prądu  $I_{LIM}$  przed jej wyłączeniem.

W trybie OFF, parametr 412 *Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu,  $I_{LIM}$*  jest nieaktywne tj. nie występują wyłączenia.

### ■ Sygnały sprzężenia zwrotnego w otwartej pętli

Zwykle sygnały sprzężenia zwrotnego i, co za tym idzie, parametry sprzężenia zwrotnego są używane wyłącznie w trybie *Pętli zamkniętej*, jednak w urządzeniach VLT 8000 AQUA parametry sprzężenia zwrotnego są także aktywne w trybie *Otwartej pętli*. W trybie *Otwartej pętli*, parametry sprzężenia zwrotnego mogą zostać użyte do pokazania wartości procesu na wyświetlaczu. Jeśli ma zostać wyświetlona bieżąca temperatura, jej zakres można skalować w parametrach 413/414 *Minimalne/Maksymalne sprzężenie zwrotne*, a jednostkę (°C, °F) w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

413

**Minimalne sprzężenie zwrotne,  $FB_{MIN}$**

(MIN. FEEDBACK)

**Wartości nastaw:**

-999.999,999 -  $FB_{MAKS}$ .

★ 0.000

**Zastosowanie:**

Parametry 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne,  $FB_{MIN}$*  oraz 414 *Maksymalne sprzężenie zwrotne,  $FB_{MAKS}$* .

służą do skalowania wskazań wyświetlacza, co zapewnia wyświetlanie stanu sygnału sprzężenia zwrotnego w jednostce procesu, proporcjonalnie do sygnału wejściowego.

### Opis nastaw:

Ustaw wartość, która ma być wskazywana na wyświetlaczu przy sygnale minimalnego sprzężenia zwrotnego (par. 309, 312, 315 *Min.*..

skalowanie) na wybranym wejściu sprzężenia zwrotnego (parametry 308/311/314 *Wejścia analogowe*).

### 414 Maksymalne sprzężenie zwrotne, $FB_{MAX}$ (MAX. FEEDBACK)

#### Wartości nastaw:

$FB_{MIN}$  - 999.999,999 ☆ 100.000

#### Zastosowanie:

Zobacz opis par. 413 *Minimalne sprzężenie zwrotne,  $FB_{MIN}$* .

### Opis nastaw:

Ustaw wartość, która ma być wskazywana na wyświetlaczu po osiągnięciu maksymalnego sprzężenia zwrotnego (par. 310, 313, 316 *Maks. skalowanie*) na wybranym wejściu sprzężenia zwrotnego (parametry 308/311/314 *Wejścia analogowe*).

### 415 Jednostki dotyczące pętli zamkniętej (REF. / FDBK. UNIT)

Brak jednostki	[0]	°C	[21]
☆ %	[1]	GPM	[22]
obr./min.	[2]	gal/s	[23]
ppm	[3]	gal/min	[24]
IMPULSY/s	[4]	gal/h	[25]
l/s	[5]	lb/s	[26]
l/min	[6]	lb/min	[27]
l/h	[7]	lb/h	[28]
kg/s	[8]	Stop. Sześciennie/min	[29]
kg/min	[9]	ft <sup>3</sup> /s	[30]
kg/godz	[10]	ft <sup>3</sup> /min	[31]
m <sup>3</sup> /s	[11]	ft <sup>3</sup> /h	[32]
m <sup>3</sup> /min	[12]	ft/s	[33]
m <sup>3</sup> /h	[13]	in wg	[34]
m/s	[14]	ft wg	[35]
mbar	[15]	PSI	[36]
bar	[16]	lb/in <sup>2</sup>	[37]
Pa	[17]	HP	[38]
KPa	[18]	°F	[39]
mWG	[19]		
kW	[20]		

#### Zastosowanie:

Wybór jednostki, która będzie pokazywana na wyświetlaczu.

Jednostka ta będzie używana, jeśli *Wart. zadana [jednostka]* [2] lub *Sprężenie zwrotne [jednostka]* [3] zostały wybrane w jednym z parametrów 007-010, jak również w Trybie wyświetlania. W *Pętli zamkniętej*, jednostka ta jest również używana jako jednostka *Minimalnej/Maksymalnej wartości zadanej* oraz *Minimalnego/ Maksymalnego sprzężenia zwrotnego* oraz jako wartość zadana 1 i wartość zadana 2.

#### Opis nastaw:

Wybrać żadaną jednostkę dla sygnału wartości zadanej/sprężenia zwrotnego.

### ■ PID dla regulacji procesu

Regulator typu PID utrzymuje stałe warunki procesu (ciśnienie, temperaturę, przepływ, itd.) oraz dostosowuje prędkość silnika na podstawie wartości zadanej i sygnału sprzężenia zwrotnego.

Przetwornik dostarcza do regulatora typu PID sygnał sprzężenia zwrotnego z procesu, aby ukazać jego rzeczywisty stan. Sygnał sprzężenia zwrotnego zmienia się w zależności od obciążenia procesu.

Oznacza to, że mają miejsce odchylenia pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu. Odchylenia te są korygowane przez regulator typu



PID, który zwiększa lub zmniejsza częstotliwość wyjściową w odniesieniu do odchylenia pomiędzy wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego.

Zintegrowany regulator typu PID w urządzeniach VLT 8000 AQUA został zoptymalizowany do użytku w zastosowaniach wodnych. Oznacza to, urządzenia VLT 8000 AQUA oferują wiele wyspecjalizowanych funkcji. W przypadku VLT 8000 AQUA nie ma potrzeby montażu dodatkowych modułów. Przykładowo, należy zaprogramować tylko jedną wartość zadaną do obsługi sprzężenia zwrotnego.

Urządzenia posiadają wbudowaną opcję do podłączenia dwóch sygnałów sprzężenia zwrotnego do SYSTEMU.

Korektę strat napięcia w długich kablach sygnałowych można przeprowadzić wykorzystując przetwornik z wyjściem napięciowym. Korekty takiej dokonuje się w grupie parametrów 300 *Min./Maks. skalowanie*.

### Sprzężenie zwrotne

Sygnał sprzężenia zwrotnego musi być podłączony do zacisku na przetwornicy częstotliwości. Za pomocą poniższej listy należy zdecydować, który zacisk ma zostać użyty i które parametry mają zostać zaprogramowane.

Typ sprzężenia zwrotnego	Zacisk	Parametry
Impuls	33	307
Napięcie	53, 54	308, 309, 310 lub 311, 312, 313
Prąd	60	314, 315, 316
Sprzężenie zwrotne z magistrali 1	68+69	535
Sprzężenie zwrotne z magistrali 2	68+69	536

Należy pamiętać, że wartość sprzężenia zwrotnego w parametrze 535/536 Sprzężenie zwrotne z magistrali 1 i 2 można ustawić wyłącznie poprzez port komunikacji szeregowej (a nie przez panel sterowania LCP).

Co więcej, minimalne i maksymalne sprzężenie zwrotne (parametry 413 i 414) musi zostać ustawione na wartość w jednostce procesu odpowiadającej minimalnej i maksymalnej wartości skalowania dla sygnałów podłączonych do zacisku. Jednostka procesu jest wybierana w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

### Wartość zadana

W parametrze 205 Maksymalna wartość zadana, Ref<sub>MAKS</sub> można ustawić maksymalną wartość zadaną, która skaluje sumę wszystkich wartości zadanych, tzn. wypadkową wartość zadaną. *Minimalna wartość zadana* w parametrze 204 wskazuje najmniejszą wartość, która może zostać przyjęta przez wypadkową wartość zadaną.

Zakres wartości zadanych nie może przekraczać zakresu sprzężenia zwrotnego.

Jeśli wymagane są *Programowane wartości zadane*, należy ustawić je w parametrach od 211 do 214 *Programowana wartość zadana*. Patrz *Typ wartości zadanej*.

Patrz również sekcja *Obsługa wartości zadanych*.

Jeśli sygnał prądu pełni funkcję sygnału sprzężenia zwrotnego, napięcie może służyć jako analogowa wartość zadana. Za pomocą poniższej listy należy zdecydować, który zacisk ma zostać użyty i które parametry mają zostać zaprogramowane.

Typ wartości zadanej	Zacisk	Parametry
Impuls	17 lub 29	301 lub 305
Napięcie	53 lub 54	308, 309, 310 lub 311, 312, 313
Prąd	60	314, 315, 316
Programowana wartość zadana		211, 212, 213, 214
Wartości zadane		418, 419
Wartość zadana z magistrali	68+69	

Należy pamiętać, że wartość zadana z magistrali może zostać ustawiona wyłącznie przez port komunikacji szeregowej.



### **Uwaga**

Zaciski nieużywane należy ustawić jako *Brak funkcji* [0].

### Regulacja odwrotna

Regulacja normalna oznacza, że prędkość silnika wzrasta, gdy wartość zadana jest wyższa od sygnału sprzężenia zwrotnego. Jeśli istnieje potrzeba dokonania regulacji odwrotnej, w której prędkość ulega zmniejszeniu, gdy wartość zadana jest wyższa od sygnału sprzężenia zwrotnego, należy zaprogramować regulację odwrotną w parametrze 420 *Regulacja normalna/odwrotna PID*.

### Anti Windup

Regulator procesu został zaprogramowany fabrycznie z aktywną funkcją anti-windup. Funkcja ta zapewnia inicjalizację integratora dla częstotliwości, która odpowiada bieżącej częstotliwości wyjściowej w każdym przypadku, gdy osiągnięte zostanie ograniczenie częstotliwości, ograniczenie prądu lub ograniczenie napięcia. Pozwala to uniknąć konieczności integracji w momencie wystąpienia odchylenia pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu, którego nie da się regulować poprzez zmianę prędkości. Funkcję tę można wyłączyć poprzez parametr 421 *PID anti windup*.

### Warunki rozruchu

W niektórych aplikacjach optymalne ustawienie regulatora procesu będzie oznaczać, że żądany stan procesu zostanie osiągnięta po długim czasie. W takich

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

aplikacjach przydatne może okazać się nastawienie częstotliwości wyjściowej, do której przetwornica częstotliwości ma doprowadzić silnik przed aktywacją regulatora procesu. Uzyskuje się to poprzez zaprogramowanie *Częstotliwości rozruchowej PID* w parametrze 422.

#### Ograniczenie wzmocnienia modułu różniczkującego

Jeśli w danej aplikacji występują bardzo szybkie zmiany sygnału wartości zadanej lub sygnału sprzężenia zwrotnego, odchylenie pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu będzie zmieniało się równie szybko. Moduł różniczkujący może wskutek tego stać się zbyt dominujący. Stan taki jest wynikiem reakcji na odchylenie pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu. Im szybciej zmienia się odchylenie, tym silniejszy jest wypadkowy wkład częstotliwości modułu różniczkującego. Dlatego też wkład częstotliwości układu różniczkującego można zmniejszyć, aby umożliwić ustawienie rozsądnego czasu różniczkowania dla wolnych zmian i odpowiednio wkładu częstotliwości dla zmian szybkich. Dokonuje się tego w parametrze 426, *Ograniczenie wzmocnienia modułu różniczkującego PID*.

#### Filtr dolnoprzepustowy

Jeśli w sygnale sprzężenia zwrotnego występują tętnienia prądu/napięcia, można je stłumić za pomocą wbudowanego filtra dolnoprzepustowego. Ustawić odpowiednią stałą czasową dla filtra dolnoprzepustowego. Ta stała czasowa określa ograniczenie częstotliwości tętnień pojawiających się w sygnale sprzężenia zwrotnego.

Jeśli filtr dolnoprzepustowy został ustawiony na 0,1 s, ograniczenie częstotliwości wyniesie 10 RAD/s, co odpowiada  $(10/2\pi) = 1,6$  Hz. Oznacza to, że wszelkie prądy/napięcia zmieniające się o więcej niż 1,6 oscylacji sekundę będą usuwane przez filtr.

Innymi słowy, regulacja będzie dokonywana tylko na podstawie sygnału sprzężenia zwrotnego, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz. Wybrać odpowiednią stałą czasową w parametrze 427, *Stać czasowa filtra dolnoprzepustowego PID*.

#### Optymalizacja regulatora procesu

Podstawowe nastawy zostały już zaprogramowane; pozostało już tylko zoptymalizować wzmocnienie proporcjonalne, czas całkowania i czas różniczkowania (parametry 423, 424 i 425). W większości procesów można tego dokonać według następujących wskazówek.

1. Uruchomić silnik.

2. Ustawić parametr 423 *Wzmocnienie proporcjonalne PID* na 0,3 i zwiększać do momentu, kiedy proces pokaże, że sygnał sprzężenia zwrotnego jest niestabilny. Następnie zmniejszyć wartość, aż sygnał sprzężenia ustabilizuje się. Ostatecznie zmniejszyć wzmocnienie proporcjonalnie o 40-60%.
3. Ustawić parametr 424 *czas całkowania PID* na 20 i zmniejszać wartość do momentu, kiedy proces pokaże, że sygnał sprzężenia zwrotnego jest niestabilny. Zwiększać czas całkowania, aż sygnał sprzężenia zwrotnego ustabilizuje się, a następnie zwiększyć go jeszcze o 15-50%.
4. Parametr 425 *Stać czasowa różniczkowania PID* stosowane jest wyłącznie w bardzo szybko działających SYSTEMACH. Typowa wartość to 1/4 wartości ustawionej w parametrze 424 *Czas całkowania PID*. Moduł różniczkujący powinien być stosowany tylko wtedy, gdy w pełni zoptymalizowano nastawę wzmocnienia proporcjonalnego i czas całkowania.

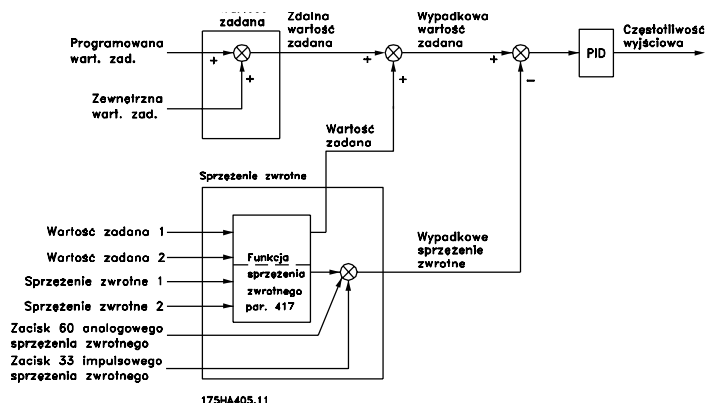


#### **Uwaga**

W razie potrzeby można kilkakrotnie włączać start/stop w celu wywołania niestabilnego sygnału sprzężenia zwrotnego.

### ■ Przegląd PID

Schemat blokowy poniżej przedstawia wartości zadane w odniesieniu do sygnału sprzężenia zwrotnego.



Jak widać, zdalna wartość zadana jest dodawana do wartości zadanej 1 lub wartości zadanej 2. Zobacz również *Obsługa wartości zadanej*. Wybór wartości

zadanej dodawanej do zdalnej wartości zadanej zależy od wyboru opcji w parametrze 417 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*.

### ■ Obsługa sprzężenia zwrotnego

Funkcje obsługi sprzężenia zwrotnego zostały przedstawione na schemacie blokowym na następnej stronie.

Schemat ten pokazuje w jaki sposób i za pośrednictwem jakich parametrów dokonywane są modyfikacje obsługi sprzężenia zwrotnego. Opcje dotyczące sygnałów sprzężenia zwrotnego obejmują sygnały napięcia, prądu, impulsowe, oraz sygnały sprzężenia zwrotnego z magistrali komunikacyjnej. W przypadku regulacji strefowej, jako sygnały sprzężenia zwrotnego należy koniecznie wybrać wejścia napięciowe (zaciski 53 i 54). Należy zauważyć, że sygnał *Sprzężenia zwrotnego 1* składa się z wartości sprzężenia zwrotnego z magistrali komunikacyjnej 1 (parametr 535) oraz dodanej do niej wartości sygnału sprzężenia zwrotnego z zacisku 53. *Sygnał* Sprzężenia zwrotnego 2 składa się z wartości sprzężenia zwrotnego z magistrali komunikacyjnej 2 (parametr 536) oraz dodanej do niej wartości sygnału sprzężenia zwrotnego z zacisku 54.

Dodatkowo, przetwornica częstotliwości wyposażona jest w zintegrowany moduł obliczeniowy, który pozwala na konwersję sygnału ciśnienia na „liniowy” sygnał sprzężenia zwrotnego. Funkcja ta jest aktywowana w parametrze 416 *Konwersja sygnału sprzężenia zwrotnego*.

Parametry obsługi sprzężenia zwrotnego są aktywne zarówno w trybie pętli zamkniętej jak też otwartej. W trybie *Pętli otwartej* odczyt temperatury bieżącej możliwy jest poprzez podłączenie czujnika temperatury do wejścia sygnału sprzężenia zwrotnego.

W trybie pętli zamkniętej istnieją, ogólnie mówiąc, trzy opcje wykorzystania zintegrowanego regulatora PID i funkcji obsługi wartości zadanych/sprzężenia zwrotnego:

1. 1 wartość zadana i 1 sygnał sprzężenia zwrotnego
2. 1 wartość zadana i 2 sygnały sprzężenia zwrotnego
3. 2 wartości zadane i 2 sygnały sprzężenia zwrotnego

1 wartość zadana i 1 sygnał sprzężenia zwrotnego

W przypadku korzystania z 1 wartości zadanej i 1 sygnału sprzężenia zwrotnego, parametr 418 *Wartość zadana 1* zostanie zsumowana ze zdalną wartością zadaną. Suma zdalnej wartości zadanej i *Wartości zadanej 1* staje się wówczas wypadkową wartością zadaną, która jest następnie porównywana do sygnału sprzężenia zwrotnego.

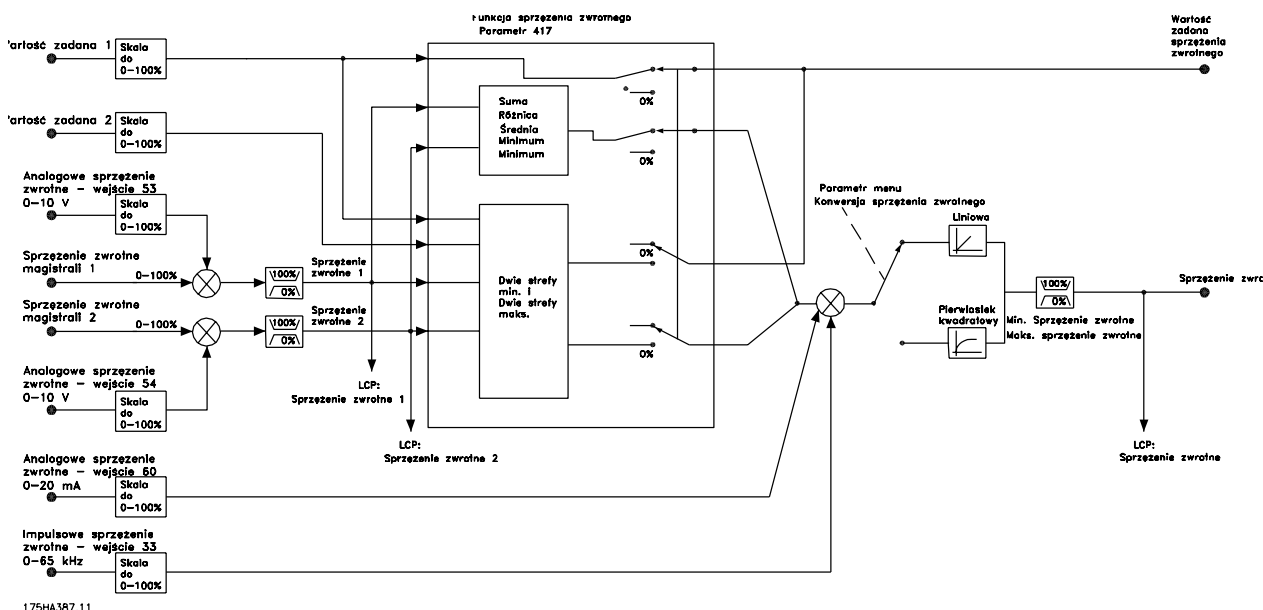
1 wartość zadana i 2 sygnały sprzężenia zwrotnego

Tak jak w sytuacji opisanej powyżej, zdalna wartość zadana jest sumowana z *Wartością zadaną 1* w parametrze 418. W zależności od funkcji sprzężenia zwrotnego wybranej w parametrze 417 *Funkcja*

*sprzężenia zwrotnego*, następuje obliczenie sygnału sprzężenia zwrotnego, do którego będzie następnie porównywana suma zdalnych wartości zadanych i wartości zadanej. Opis poszczególnych funkcji sprzężenia zwrotnego został podany w parametrze 417 *Funkcja sprzężenia zwrotnego*.

2 wartości zadane i 2 sygnały sprzężenia zwrotnego

Opcja wykorzystywana w regulacji dwustrefowej, w której funkcja wybrana w parametrze 417 *Funkcja sprzężenia zwrotnego* służy do obliczania wartości zadanej, która jest sumowana ze zdalną wartością zadaną.



**416 Konwersja sprzężenia zwrotnego (FEEDBACK CONV.)**

- Wartości nastaw:**
- ☆ Liniowa (LINEAR) [0]
  - Pierwiastek kwadratowy (SQUARE ROOT) [1]

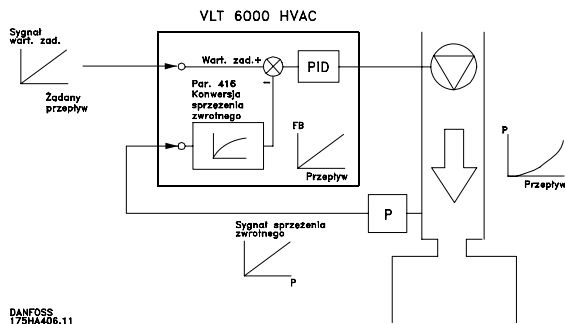
**Zastosowanie:**

W tym parametrze wybierana jest funkcja przekształcająca sygnał sprzężenia zwrotnego podłączony z procesu na wartość sprzężenia zwrotnego równą pierwiastkowi kwadratowemu wartości podłączonego sygnału. Funkcja ta stosowana jest w przypadku, gdy wymagana jest regulacja przepływu (objętości) w oparciu o wartość ciśnienia jako sygnału sprzężenia zwrotnego (przepływ = stała x √ciśnienia). Konwersja taka umożliwia ustawienie wartości zadanej w taki sposób, że

wartość zadana i żądana wartość przepływu będą utrzymywane w stosunku liniowym. Zobacz rysunek w kolumnie obok. Funkcja konwersji sygnału sprzężenia zwrotnego nie powinna być stosowana jeśli w parametrze 417 *Funkcja sprzężenia zwrotnego* wybrana została regulacja dwustrefowa.

**Opis nastaw:**

W przypadku wyboru opcji *Liniowa* [0], sygnał sprzężenia zwrotnego i wartość sprzężenia zwrotnego będą utrzymywane w stosunku proporcjonalnym. W przypadku wyboru opcji *Pierwiastka kwadratowego* [1] przetwornica częstotliwości będzie przekształcała sygnał sprzężenia zwrotnego na wartość pierwiastka kwadratowego.


 DANFOSS  
175H4406.11

## 417 Funkcja sprzężenia zwrotnego (2 FEEDBACK, CALC.)

### Wartości nastaw:

Minimum (MINIMUM)	[0]
★ Maksimum (MAXIMUM)	[1]
Suma (SUM)	[2]
Różnica (DIFFERENCE)	[3]
Średnia (AVERAGE)	[4]
minimum 2 stref (2 ZONE MIN)	[5]
maksimum 2 stref (2 ZONE MAX)	[6]
Tylko sprzężenie zwrotne 1 (FEEDBACK 1 ONLY)	[7]
Tylko sprzężenie zwrotne 2 (FEEDBACK 2 ONLY)	[8]

### Zastosowanie:

Parametr ten pozwolić wybrać spośród różnych metod obliczania za każdym razem, gdy używane są dwa sygnały sprzężenia zwrotnego.

### Opis nastaw:

Jeżeli wybrane zostanie *Minimum* [0], przetwornica częstotliwości porówna *sprężenie zwrotne 1* ze *sprężeniem zwrotnym 2* i dokona regulacji na podstawie niższej wartości sprzężenia zwrotnego.  
*Sprężenie zwrotne 1* = Suma parametru 535 *sprężenia zwrotnego z magistrali 1* oraz wartości sygnału sprzężenia zwrotnego na zacisku 53.  
*Sprężenie zwrotne 2* = Suma parametru 536 *sprężenia zwrotnego z magistrali 2* oraz wartości sygnału sprzężenia zwrotnego na zacisku 54.

Jeżeli wybrane zostanie *Maksimum* [1], przetwornica częstotliwości porówna *sprężenie zwrotne 1* ze *sprężeniem zwrotnym 2* i dokona regulacji na podstawie wyższej wartości sprzężenia zwrotnego.  
 Jeżeli wybrana zostanie *Suma* [2], przetwornica częstotliwości zsumuje *sprężenie zwrotne 1* ze *sprężeniem zwrotnym 2*. Należy pamiętać, że zdalna wartość zadana zostanie dodana do wartości zadanej 1.

Jeżeli wybrana zostanie *Różnica* [3], przetwornica częstotliwości odejmie *sprężenie zwrotne 1* od *sprężenia zwrotnego 2*.

Jeżeli wybrana zostanie *Średnia* [4], przetwornica częstotliwości obliczy średnią *sprężenia zwrotnego 1* i *sprężenia zwrotnego 2*. Należy pamiętać, że zdalna wartość zadana zostanie dodana do wartości zadanej 1.

Jeżeli wybrane zostanie *minimum 2 stref* [5] przetwornica częstotliwości obliczy różnicę między *wartością zadaną 1* i *sprężeniem zwrotnym 1*, jak też *wartością zadaną 2* i *sprężeniem zwrotnym 2*. Po dokonaniu tego obliczenia przetwornica częstotliwości wykorzysta różnicę mającą wyższą wartość. Różnica dodatnia, tzn. gdy wartość zadana jest wyższa niż sprzężenie zwrotne, zawsze ma wyższą wartość od różnicy ujemnej.

Jeżeli różnica między *wartością zadaną 1* a *sprężeniem zwrotnym 1* ma wyższą wartość spośród dwóch różnic, parametr 418 *wartość zadana 1* zostanie dodany do zdalnej wartości zadanej.

Jeżeli różnica między *wartością zadaną 2* a *sprężeniem zwrotnym 2* ma wyższą wartość spośród dwóch różnic, zdalna wartość zadana zostanie dodana do parametru 419 *wartość zadana 2*.

Jeżeli wybrane zostanie *maksimum 2 stref* [6], przetwornica częstotliwości obliczy różnicę między *wartością zadaną 1* i *sprężeniem zwrotnym 1*, jak też *wartością zadaną 2* i *sprężeniem zwrotnym 2*.

Po dokonaniu tego obliczenia przetwornica częstotliwości wykorzysta różnicę mającą mniejszą wartość. Różnica ujemna, tzn. gdy wartość zadana jest niższa niż sprzężenie zwrotne, zawsze ma niższą wartość od różnicy dodatniej.

Jeżeli różnica między *wartością zadaną 1* a *sprężeniem zwrotnym 1* ma niższą wartość spośród dwóch różnic, zdalna wartość zadana zostanie dodana do parametru 418 *wartość zadana 1*.

Jeżeli różnica między *wartością zadaną 2* a *sprężeniem zwrotnym 2* ma niższą wartość spośród dwóch różnic, zdalna wartość zadana zostanie dodana do parametru 419 *wartość zadana 2*.

Jeżeli wybrane zostanie *Tylko sprzężenie zwrotne 1*, zacisk 53 jest odczytywany jako sygnał sprzężenia zwrotnego, a zacisk 54 jest ignorowany. Sprężenie zwrotne z zacisku 53 jest bezpośrednio kojarzone z wartością zadaną 1.

Jeżeli wybrane zostanie *Tylko sprzężenie zwrotne 2*, zacisk 54 jest odczytywany jako sygnał sprzężenia zwrotnego, a zacisk 53 jest ignorowany. Sprężenie zwrotne z zacisku 54 jest bezpośrednio kojarzone z wartością zadaną 2.

**418 Wartość zadana 1****(SETPOINT 1)****Wartości nastaw:**Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAKS.</sub> ☆ 0.000**Zastosowanie:**

Wartość zadana 1 jest wykorzystywana w pętli zamkniętej jako wartość zadana, do której porównywane są wartości sprzężenia zwrotnego. Zobacz opis parametru 417 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*. Wartość zadana może być kompensowana przy pomocy wartości zadanych z sygnałów cyfrowych, analogowych lub z portu komunikacji szeregowej, zobacz *Obsługa wartości zadanej*. Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1], parametr 100 *Konfiguracja*.

**Opis nastaw:**

Ustaw żadaną wartość. Jednostka procesu jest wybierana w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

**419 Wartość zadana 2****(SETPOINT 2)****Wartości nastaw:**Ref<sub>MIN</sub> - Ref<sub>MAKS.</sub> ☆ 0.000**Zastosowanie:**

Wartość zadana 2 jest wykorzystywana w pętli zamkniętej jako wartość zadana, do której porównywane są wartości sprzężenia zwrotnego. Zobacz opis parametru 417 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*.

Wartość zadana może być kompensowana przy pomocy sygnałów cyfrowych, analogowych lub z portu komunikacji szeregowej, zobacz *Obsługa wartości zadanej*.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] parametru 100 *Konfiguracja*, wyłącznie w przypadku wyboru Dwustrefowej minimalnej/maksymalnej w parametrze 417 *Funkcja dla sprzężenia zwrotnego*.

**Opis nastaw:**

Ustaw żadaną wartość. Jednostka procesu jest wybierana w parametrze 415 *Jednostki procesu*.

**420 PID sterowanie normalne/odwrotne****(PID NOR/INV. CTRL)****Wartości nastaw:**

☆ Normalne (NORMAL) [0]

Odwrotne (INVERSE)

[1]

**Zastosowanie:**

Regulator procesu może zwiększyć/zmniejszyć częstotliwość wyjściową, jeśli nastąpiło odchylenie pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistym stanem procesu.

Funkcja wykorzystywana w *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

**Opis nastaw:**

Jeśli przetwornica częstotliwości ma zmniejszyć częstotliwość wyjściową w przypadku zwiększenia sygnału sprzężenia zwrotnego, wybrać ustawienie *Normalne* [0].

Jeśli przetwornica częstotliwości ma zwiększyć częstotliwość wyjściową w przypadku zwiększenia sygnału sprzężenia zwrotnego, wybrać ustawienie *Odwrotne* [1].

**421 PID anti windup****(PID ANTI WINDUP)****Wartości nastaw:**

Wył. (DISABLE) [0]

☆ Zał. (ENABLE) [1]

**Zastosowanie:**

Dostępne opcje obejmują wybór kontynuacji lub zatrzymania pracy regulatora procesu po wystąpieniu odchylenia, w przypadku gdy zwiększenie/zmniejszenie częstotliwości wyjściowej jest niemożliwe.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

**Opis nastaw:**

Ustawienie domyślne tej funkcji to *Zał.* [1], co oznacza, że po osiągnięciu wartości ograniczenia prądu, ograniczenia napięcia lub maksymalnej/minimalnej częstotliwości układ całkujący zostanie dostosowany do rzeczywistej częstotliwości wyjściowej. Regulator procesu nie wznowi pracy do momentu eliminacji odchylenia lub zmiany jego oznaczenia.

Wybierz *Wył.* [0] w przypadku, gdy układ całkujący ma kontynuować całkowanie do wartości odchylenia, nawet jeśli usunięcie odchylenia poprzez regulację nie jest możliwe.

**Uwaga**

Wybór opcji *Wył.* [0] oznacza, że jeśli zmieni się oznaczenie odchylenia, układ całkujący będzie musiał najpierw scałkować do zera z poziomu osiągniętego na bazie poprzedniego błędu, zanim wystąpi jakakolwiek zmiana częstotliwości wyjściowej.

**422 PID częstotliwość uruchamiania****(PID START VALUE)****Wartości nastaw:**

$f_{\text{MIN}}-f_{\text{MAX}}$  (parametr 201 i 202) ☆ 0 Hz

**Zastosowanie:**

Po otrzymaniu sygnału startowego przetwornica częstotliwości zareaguje w formie trybu *Pętli otwartej* [0] po rozpedzeniu/zatrzymaniu. Dopiero po osiągnięciu zaprogramowanej częstotliwości startowej przejdzie w tryb *Pętli zamkniętej*. Dodatkowo, można ustawić częstotliwość odpowiadającą prędkości, przy której dany proces zwykle się odbywa, co umożliwi szybsze osiągnięcie warunków niezbędnych do wykonania procesu.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

**Opis nastaw:**

Ustawić wymaganą częstotliwość startową.

**Uwaga**

Jeśli przetwornica częstotliwości działa przy bieżącym ograniczeniu przed osiągnięciem wymaganej częstotliwości startowej, regulator procesu nie zostanie włączony. Aby jednak włączyć regulator, częstotliwość startowa musi zostać zmniejszona do poziomu wymaganej częstotliwości wyjściowej. Można to wykonać podczas działania urządzenia.

**Uwaga**

Częstotliwość startowa PID jest zawsze stosowana w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

**423 Wzmoc. proporcjonalne regulatora PID****(PID PROP. GAIN)****Wartości nastaw:**

0.00 – 10.00 ☆ 0.01

**Zastosowanie:**

Wzmocnienie proporcjonalne wskazuje liczbę powtórzeń zastosowania odchylenia pomiędzy wartością zadaną i sygnałem sprzężenia zwrotnego.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

**Opis nastaw:**

Przy dużych wzmocnieniach uzyskiwana jest szybka regulacja, ale zbyt silne wzmocnienie może spowodować niestabilność procesu.

**424 Czas całkowania PID****(PID INTEGR. TIME)****Wartości nastaw:**

0,01 – 9999,00 s (OFF) ☆ OFF

**Zastosowanie:**

Integrator zapewnia stałą zmianę częstotliwości wyjściowej podczas stałego błędu pomiędzy wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego. Im większy błąd, tym szybciej wzrasta wkład częstotliwości integratora. Czas całkowania to czas, którego potrzebuje integrator, aby osiągnąć takie samo wzmocnienie jak wzmocnienie proporcjonalne dla danego odchylenia. Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

**Opis nastaw:**

Szybka regulacja jest uzyskiwana w połączeniu z krótkim czasem całkowania. Jednakże czas ten może być zbyt krótki, co oznacza, że proces może ulec destabilizacji w wyniku wyskoków impulsu.

Jeśli czas całkowania jest długi, mogą mieć miejsce duże odchylenia od wymaganej wartości zadanej, ponieważ regulator procesu będzie potrzebował dużo czasu do wykonania regulacji związanej z danym błędem.

**425 Czas różniczkowania regulatora PID****(PID DIFF. TIME)****Wartości nastaw:**

0,00 (WYŁ.) – 10,00 sek. ☆ WYŁ.

**Zastosowanie:**

Moduł różniczkujący nie reaguje na wystąpienie błędu stałego. Aktywowany jest on wyłącznie wówczas, gdy błąd ten ulega zmianie. Im szybciej błąd się zmienia, tym większe będzie wzmocnienie z modułu różnicz-

kującego. Zakres takiej reakcji jest proporcjonalny do prędkości zmiany danego odchylenia. Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

### Opis nastaw:

Szybka regulację uzyskuje się poprzez wydłużony czas różniczkowania. Jednakże, zbyt długi czas różniczkowania może spowodować niestabilność procesu w wyniku zbyt dużych skoków impulsu.

### 426 Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego PID (PID DIFF. GAIN)

#### Wartości nastaw:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

#### Zastosowanie:

Możliwe jest ustawienie ograniczenia dla wzmocnienia realizowanego przez moduł różniczkujący. Wzmocnienie modułu różniczkującego wzrasta przy szybkich zmianach i dlatego jego ograniczenie może być korzystne, ponieważ przy powolnych zmianach osiągane jest wzmocnienie rzeczywiste a przy szybkich zmianach odchylenia uzyskuje się stałą wartość wzmocnienia.

Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

### Opis nastaw:

Wybierz żądane ograniczenie wzmocnienia modułu różniczkującego.

### 427 Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego PID (PID FILTER TIME)

#### Wartości nastaw:

0.01 – 10.00 ★ 0.01

#### Zastosowanie:

Oscylacje w sygnale sprzężenia zwrotnego są tłumione przez filtr dolnoprzepustowy w celu ograniczenia ich wpływu na regulację procesu. Może to być korzystne w przypadku, gdy sygnał jest narażony na mocne zakłócenia.

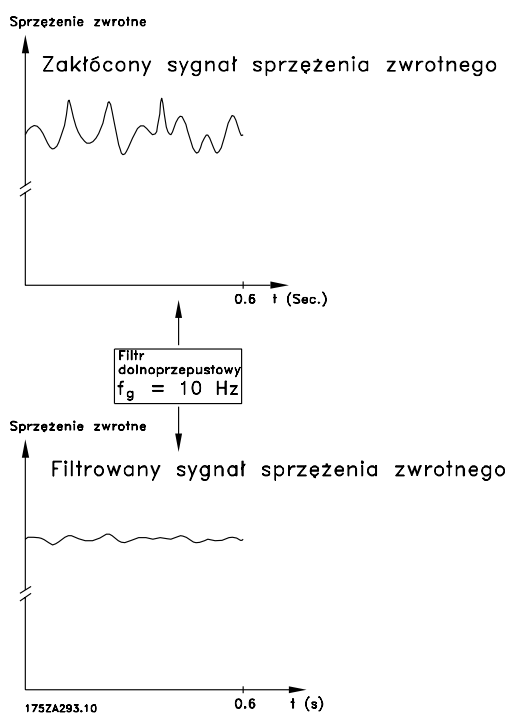
Funkcja wykorzystywana w trybie *Pętli zamkniętej* [1] (parametr 100).

### Opis nastaw:

Wybierz żadaną stałą czasową ( $\tau$ ). Jeśli zaprogramowano stałą czasową ( $\tau$ ) na 0,1 s, częstotliwość odcięcia dla filtra dolnoprzepustowego będzie wynosić  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$ , co odpowiada  $(10/(2 \times \pi)) = 1,6 \text{ Hz}$ .

Oznacza to, że regulator procesu będzie regulował wyłącznie sygnał sprzężenia zwrotnego, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz.

Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego będzie zmieniał się z częstotliwością większą niż 1,6 Hz, regulator procesu nie będzie reagował.



### 433 Czas rotacji silników (MOTOR ALT. TIME)

#### Wartości nastaw:

0 (OFF) – 999 godz. ★ OFF

#### Zastosowanie:

Jest to czas określający odległość czasową pomiędzy zdarzeniami w postaci rotacji silników. Po upływie tego czasu, wskaźnik wybrany w parametrze 323 lub 326 zmienia stan i inicjuje zewnątrz urządzenia sterujące, które odłączają aktywny silnik i podłączają silnik alternatywny. (Styczniki lub rozruszniki używane do podłączania i odłączania silników można nabyć u innych producentów).

Po zakończeniu sekwencji rotacji, zegar zresetuje się.

Parametr 434 – Funkcja rotacji silnika wybiera typ stopu – Rozpędzenie/zatrzymanie lub Wybieg silnika.



**Opis nastaw:**

Ustawia czas pomiędzy zdarzeniami w postaci rotacji silników.

**434 Funkcja rotacji silników  
(MOTOR ALT. FUNCTION)**

**Wartości nastaw:**

- ★ Rozpędzanie/hamowanie (RAMP) [0]
- Wybieg silnika (COAST) [1]

**Zastosowanie:**

Kiedy silnik zostanie zatrzymany po upływie czasu ustawionego w parametrze 433, *Czas rotacji silników*, silnik otrzymuje polecenie rozpędzenia /zatrzymania lub stopu z wybiegiem silnika. Jeśli silnik nie pracuje w momencie rotacji, przekaźnik zmienia po prostu stan. Jeśli silnik pracuje w momencie rotacji, po rotacji przesyłane jest polecenie start. W trakcie rotacji na panelu sterującym przetwornicy wyświetlany jest komunikat „Rotacja silników”.

Jeśli po zainicjowaniu stopu z wybiegiem silnika, zostanie wybrana funkcja *Wybieg silnika* przed zmianą stanu przez przekaźnik występuje 2-sekundowe opóźnienie. Czas zwalniania ustawiany jest w parametrze 207.

**Opis nastaw:**

Ustawić żądaną funkcję stopu.

**483 Dynamiczna kompensacja obwodu DC  
(Komp. obwodu DC)**

**Wartości nastaw:**

- Wył. [0]
- ★ Zał. [1]

**Zastosowanie:**

Przetwornica częstotliwości posiada funkcję zapewniającą, że napięcie wyjściowe jest niezależne od jakichkolwiek wahań napięcia w obwodzie DC, np. wywołanych przez szybkie wahania napięcia zasilania. Dzięki temu uzyskuje się stałą wartość momentu na wale silnika (niskie tętnienie momentu) w różnych warunkach zasilania.

**Opis nastaw:**

W niektórych przypadkach ta dynamiczna kompensacja może spowodować rezonans w obwodzie DC i należy ją wtedy wyłączyć. Do typowych należy przypadek, gdy w zasilaniu przetwornicy częstotliwości

montowany jest dławik wejściowy lub bierny filtr harmoniczny (np. filtry AHF005/010) w celu tłumienia harmonicznych. Sytuacja taka może również wystąpić przy zasilaniu z niskim współczynnikiem zwarcia.



**Uwaga**

Jest to parametr ukryty. Dostęp do niego zapewnia jedynie narzędzie oprogramowania MCT10.

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

### ■ Zaawansowany tryb uśpienia

Wykorzystanie przetwornicy częstotliwości do rozpoczęcia pracy w trybie uśpienia jest dopuszczalne w wielu przypadkach, lecz jeśli ciśnienie ssania jest zmienne lub pompa posiada płaską powierzchnię z niską prędkością, metoda ta może nie być wystarczająca. Zaawansowany tryb uśpienia został opracowany do przewyciężenia problemów w takich warunkach.

W przypadku pracy ze stałym sterowaniem ciśnienia w SYSTEMIE, np. spadek ciśnienia ssania będzie prowadził do wzrostu częstotliwości potrzebnej do utrzymania ciśnienia. W rezultacie może wystąpić sytuacja, gdy częstotliwość będzie różna niezależnie od przepływu. Może to prowadzić do niewłaściwej aktywacji trybu uśpienia lub obudzenia przetwornicy częstotliwości.

Płaskie krzywizny pomp mogą prowadzić do sytuacji, gdy wystąpi niewielka lub nie wystąpi żadna zmiana w częstotliwości w wyniku różnicy przepływów. Z tego powodu przetwornica częstotliwości może nie osiągnąć częstotliwości uśpienia, gdy zostanie ustawiona na niską wartość.

### ■ Sposób działania

Zaawansowany tryb uśpienia opiera się na monitorowaniu mocy/częstotliwości i działa jedynie w przypadku zamkniętej pętli. Zatrzymanie z powodu użycia funkcji zaawansowanego uśpienia może zostać rozpoczęte w następujących warunkach:

- Zużycie mocy jest poniżej braku/niskiego przepływu mocy i pozostaje takie przez określony czas (parametr 463 *Timer zaawansowanego trybu uśpienia*) **lub**
- Sprężenie zwrotne ciśnienia przekracza wartość zadaną w czasie pracy na minimalnej prędkości i pozostaje takie przez określony czas (parametr 463 *Timer zaawansowanego trybu uśpienia*).

Jeśli ciśnienie sprężenia zwrotnego spada poniżej ciśnienia obudzenia (Parametr 464 *Ciśnienie obudzenia*), przetwornica częstotliwości uruchomi ponownie silnik.

### ■ Wykrywanie przebiegu próbnego

Dla większości rodzajów pomp, zwłaszcza dla głębinowych pomp wiertniczych, należy zapewnić zatrzymanie pompy w przypadku przebiegu próbnego. Zapewnia to funkcja wykrywania przebiegu próbnego.

#### Sposób działania

Wykrywanie przebiegu próbnego opiera się na monitorowaniu mocy/częstotliwości i działa zarówno przy zamkniętej jak i otwartej pętli.

Zatrzymanie (wyłączenie awaryjne) spowodowane przebiegiem próbnym jest inicjowane w następujących warunkach:

Pętla zamknięta:

- Przetwornica częstotliwości działa przy maksymalnej częstotliwości (parametr 202 *Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej*,  $f_{MAX}$ ), **a**
- Sprężenie zwrotne jest poniżej minimalnej wartości zadanej parametr 204 *Minimalna wartość zadana*,  $Ref_{MIN}$ ), **a**
- Zużycie mocy jest poniżej braku/niskiej krzywej przepływu mocy przez określony czas (parametr 470 *Time-out przebiegu próbnego*)

Pętla otwarta:

- Kiedy zużycie mocy jest poniżej krzywej braku/niskiego przepływu mocy przez określony czas (parametr 470 *Time-out przebiegu próbnego*) przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie.

Przetwornica częstotliwości może zostać skonfigurowana na ponowny rozruch ręczny bądź automatyczny po zatrzymaniu (parametry 400 *Funkcja kasowania* i 401 *Czas automatycznego ponownego rozruchu*).

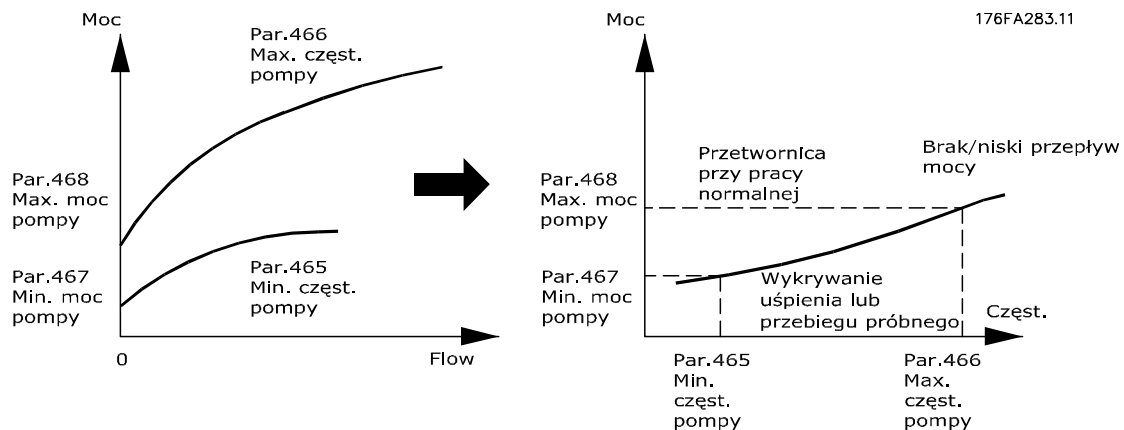
### ■ Włączanie i wyłączanie właściwości

- Zaawansowany tryb uśpienia i Wykrywanie przebiegu próbnego może być niezależnie włączane i wyłączane. Można to zrobić w parametrze 463 *Time zaawansowanego trybu uśpienia* i w parametrze 470 *Time-out przebiegu próbnego*.

Pompy odśrodkowe z promieniowymi wirnikami wykazują czysty stosunek 1:1 pomiędzy zużyciem mocy i przepływem, wykorzystywany do wykrycia sytuacji braku lub niskiego przepływu.

Niezbędne jest tylko wprowadzenie dwóch zestawów wartości dla mocy i częstotliwości (min i maks) dla braku lub niskiego przepływu. Następnie przetwornica częstotliwości automatycznie oblicza wszelkie dane znajdujące się pomiędzy dwoma zestawami wartości i generuje krzywą braku/niskiego przepływu.

Jeśli zużycie mocy spadnie poniżej krzywej mocy, przetwornica wejdzie w tryb uśpienia lub wyłączy się awaryjnie na skutek przebiegu próbnego, zależnie od konfiguracji.



- Zabezpieczenie przebiegu próbnego. Zatrzymuje przy braku lub niskim przepływie i zabezpiecza silnik i pompę przed przegrzaniem.
- Podnosi oszczędność energii z zaawansowanym trybem uśpienia.
- Minimalizuje ryzyko rozrostu bakterii w pitnej wodzie, co może mieć miejsce w przypadku niewystarczającego chłodzenia silnika.
- Łatwe uruchomienie przy oddaniu do eksploatacji
- Współpracuje z regulatorem kaskady Danfoss.

Jedynie pompy odśrodkowe z wirnikiem promieniowym wykazują czysty stosunek 1:1 pomiędzy przepływem a mocą. W związku z tym właściwe funkcjonowanie zaawansowanego trybu uśpienia oraz wykrywanie przebiegu próbnego jest możliwe jedynie w przypadku tego typu pomp.

**463 Timer zaawansowanego trybu uśpienia (Timer ESL)**

**Wartości nastaw:**

Wartość 0 – 9999 s. ☆ 0 = OFF

**Zastosowanie:**

Timer zapobiega przełączeniom pomiędzy trybem uśpienia a normalnym działaniem. Np. w chwili, gdy zużycie mocy spadnie poniżej krzywej braku/niskiego przepływu, przetwornica zmieni tryb, gdy wygaśnie timer.

**Opis nastaw:**

W przypadku przełączenia, należy ustawić tirem na właściwą wartość ograniczającą liczbę przełączeń. Wartość 0 wyłącza zaawansowany tryb uśpienia. Uwaga: W parametrze 406 *Wartość zadana doładowania* możliwe jest ustawienie przetwornicy, aby zapewnić doładowanie ciśnienia przed zatrzymaniem pompy.



**Uwaga**

Wartość tego parametru musi być ustawiona na wyższą niż wartość *Time-Out przebiegu próbnego*, par. 470. W innym wypadku wyłączenie awaryjne przebiegu próbnego nigdy nie nastąpi.

**464 Ciśnienie obudzenia (Wakeup Pressure)**

**Wartości nastaw:**

Par. 204 Ref<sub>MIN</sub> – par. 418 Wartość zadana 1 ☆ 0

**Zastosowanie:**

Kiedy przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie uśpienia, obudzi się, gdy ciśnienie spadnie poniżej ciśnienia obudzenia nastawionego na dany czas w parametrze 463 *Timer zaawansowanego tryb uśpienia*.

**Opis nastaw:**

Nastawić właściwą wartość dla SYSTEMU. Urządzenie jest ustawione w parametrze 415.

**465 Minimalna częstotliwość pompy  
(Pump min. freq.)**
**Wartości nastaw:**

 Wartość par. 201  $f_{MIN}$  – par. 202  $f_{MAX}$  (Hz) ☆ 20

**Zastosowanie:**

Ten parametr jest połączony z parametrem 467 *Moc minimalna* i jest używany do krzywej braku/niskiej mocy.

**Opis nastaw:**

Należy wprowadzić wartość równą lub zbliżoną do požądanej minimalnej częstotliwości ustawionej w parametrze 201 Dolne ograniczenie częstotliwości wyjściowej,  $f_{MIN}$ . Należy pamiętać, że rozszerzenie krzywej braku/niskiego przepływu mocy jest ograniczone przez parametry 201 i 202, a nie zaś przez parametry 465 i 466.

**466 Maksymalna częstotliwość pompy  
(Pump max. freq.)**
**Wartości nastaw:**

 Wartość par. 201  $f_{MIN}$  – par. 202  $f_{MAX}$  (Hz) ☆ 50

**Zastosowanie:**

Ten parametr jest połączony z parametrem 468 *Maksymalna moc pompy* i jest używany dla krzywej braku/niskiej mocy.

**Opis nastaw:**

Należy wprowadzić wartość równą lub zbliżoną do požądanej maksymalnej częstotliwości w parametrze 202 Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej,  $f_{MIN}$ .

**467 Minimalna moc pompy  
(Min. pump power)**
**Wartości nastaw:**

0 – 500.000 W ☆ 0

**Zastosowanie:**

Powiązane zużycie mocy przy częstotliwości wprowadzonej w parametrze 465 *Minimalna częstotliwość pompy*.

**Opis nastaw:**

Wprowadź odczyt braku/niskiego przepływu mocy przy minimalnej częstotliwości pompy wprowadzonej w parametrze 465.

**468 Maksymalna moc pompy  
(Max. pump power)**
**Wartości nastaw:**

0 – 500.000 W ☆ 0

**Zastosowanie:**

Powiązane zużycie mocy przy częstotliwości wprowadzonej w parametrze 466 *Minimalna częstotliwość pompy*.

**Opis nastaw:**

Należy wprowadzić odczyt braku/niskiego przepływu mocy przy maksymalnej częstotliwości pompy wprowadzonej w parametrze 466.

**469 Brak kompensacji przepływu mocy  
(NF power comp)**
**Wartości nastaw:**

0.01 - 2 ☆ 1.2

**Zastosowanie:**

Funkcję tę stosuje się do odznaczenia krzywej braku/niskiego przepływu mocy, która może być użyta jako czynnik zabezpieczający lub w celu poprawnego dostrojenia SYSTEMU.

**Opis nastaw:**

Opis: Czynniki jest mnożony przez wartości mocy. Np.: 1,2 podniesie wartość mocy o 1,2 ponad pełny zakres częstotliwości.

**470 Time-out przebiegu próbnego  
(DRY RUN TIME OUT)**
**Wartości nastaw:**

5 -30 s. ☆ 30 = OFF

**Zastosowanie:**

Jeśli moc spadnie poniżej krzywej braku/niskiego przepływu mocy, gdy przetwornica częstotliwości pracuje na maks. prędkości przez okres czasu ustawiony w tym parametrze, przetwornica wyłączy się awaryjnie na skutek alarmu 75: Przebieg próbny (Dry run). Przy pracy w pętli otwartej, maksymalna prędkość nie musi być koniecznie osiągnięta przed wyłączeniem awaryjnym.

**Opis nastaw:**

Należy nastawić wartość, aby otrzymać požądane opóźnienie przed wyłączeniem awaryjnym. Ponowny rozruch ręczny lub automatyczny może być zaprogramowany.

mowany w parametrze 400 *Funkcja kasowania* i 401 *Czas automatycznego ponownego rozruchu*. Wartość 30 wyłącza wykrywanie przebiegu próbnego.



#### Uwaga

Wartość tego parametru musi być ustawiona na niższą niż wartość *Timer ESL*, par. 463. W innym razie wyłączenie awaryjne przebiegu próbnego nigdy nie nastąpi.

tynuować normalną pracę (bez wchodzenia w tryb uśpienia).

#### Opis nastaw:

Należy ustawić maksymalną liczbę sekund na osiągnięcie poziomu *Wartości zadanej doładowania*, par. 406.

### 471 Timer blokady przebiegu próbnego (Dry run int time)

#### Wartości nastaw:

0,5-60 min. ☆ 30 min.

#### Zastosowanie:

Timer określa, kiedy można zresetować wyłączenie awaryjne spowodowane przebiegiem próbnym (zarówno automatycznie, jak i ręcznie). Po wygaśnięciu timera należy ponownie uruchomić przetwornicę częstotliwości resetując ją automatycznie lub ręcznie.

#### Opis nastaw:

Parametr 401 *Czas automatycznego ponownego rozruchu* wciąż określa, jak często będą wykonywane próby resetowania wyłączenia awaryjnego. Np. jeśli parametr 401 *Czas automatycznego ponownego rozruchu* jest nastawiony na 10 s., a parametr 400 *Funkcja kasowania* jest ustawiona na automatyczne kasowanie x10, przetwornica częstotliwości będzie próbować resetować wyłączenie awaryjne 10 razy w ciągu 100 s. Jeśli parametr 471 jest ustawiony na 30 min., przetwornica częstotliwości nie będzie mogła zresetować (automatycznie lub ręcznie) wyłączenia awaryjnego przebiegu próbnego przed wygaśnięciem timera.

### 472 Time-out doładowania (Boost Timeout)

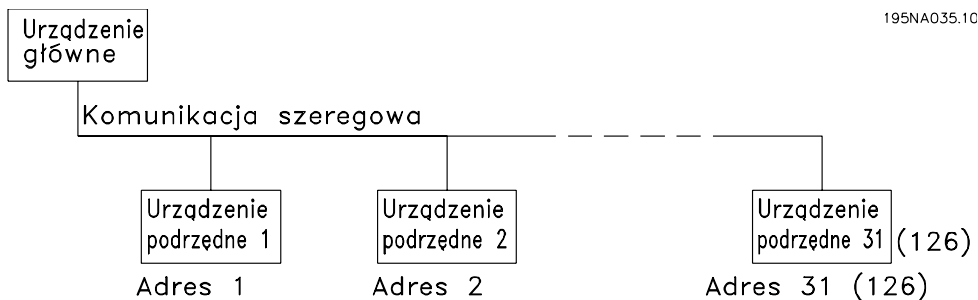
#### Wartości nastaw:

0 (DIABLE) - 999 s. ☆ 30 min.

#### Zastosowanie:

Parametr ten służy określeniu maksymalnego okresu czasu na osiągnięcie wartości zadanej doładowania określonej w parametrze 406. Jeżeli wartość zadana doładowania nie może być osiągnięta w ciągu określonego czasu, przetwornica częstotliwości będzie kon-

### Port komunikacji szeregowej dla Protokołu FC



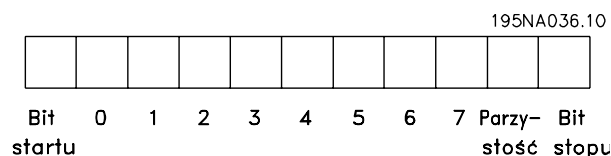
### Protokoły

Standardowo wszystkie urządzenia VLT 8000 AQUA posiadają port RS 485 umożliwiającą dokonanie wyboru jednego z trzech protokołów.

- FC
- Profibus\*
- Modbus RTU\*
- DeviceNet\*
- LonWorks\*

\* Należy pamiętać, że są to karty opcji z oddzielnymi zaciskami wejściowymi.

Każdy przesyłany znak rozpoczyna się od bitu rozpoczęcia transmisji. Następnie przesyłanych jest 8 bitów danych odpowiadających jednemu bajtowi. Każdy znak jest zabezpieczony przez bit parzystości ustawiony na „1”, gdy ma miejsce parzystość (tzn. liczba parzysta binarnych 1 w 8 bitach danych oraz bit parzystości są połączone). Znak kończy się bitem stopu i, w ten sposób, składa się w całości z 11 bitów.



### Komunikat transmisji

Komunikaty sterowania i odpowiedzi Komunikat transmisji w systemie master/slave sterowany jest przez master. Do urządzenia master można podłączyć maksymalnie 31 urządzeń slave, chyba, że zastosowano wtórnik. Jeśli zastosowano wtórnik, do jednego urządzenia master można podłączyć maksymalnie 126 urządzeń slave.

Urządzenie master stale wysyła komunikaty adresowane do urządzeń slave i czeka na ich komunikaty odpowiedzi. Czas odpowiedzi urządzeń slave to maks. 50 ms.

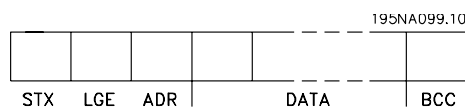
Tylko urządzenie slave, które otrzyma bezbłędny komunikat zaadresowany do siebie, odpowie na niego za pomocą komunikatu odpowiedzi.

#### Transmisja

Urządzenie master może jednocześnie wysyłać ten sam komunikat do wszystkich urządzeń slave podłączonych do magistrali. Podczas tej *transmisji*, urządzenie slave nie wysyła komunikatu odpowiedzi do urządzenia master pod warunkiem, że komunikat został poprawnie przyjęty. *Transmisję* konfiguruje się w formacie adresu (ADR) - patrz następna strona. Zawartość znaku (bajt)

### Struktura komunikatu w ramach protokołu FC

Każdy komunikat rozpoczyna się od znaku rozpoczęcia (STX) = 02 Hex, po którym występuje bajt wskazujący długość komunikatu (LGE) i bajt wskazujący adres(ADR) VLT. Następnie występuje pewna liczba bajtów danych (zmienna, zależnie od typu komunikatu). Komunikat kończy się bajtem kontroli danych (BCC).

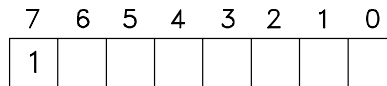
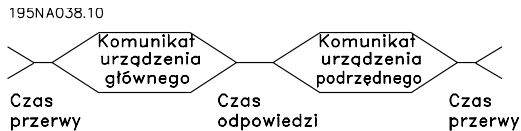


#### Czasy komunikatów

Prędkość komunikacji pomiędzy urządzeniami master i slave zależy od szybkości transmisji. Szybkość transmisji przetwornicy częstotliwości musi równać się szybkości transmisji master i wybierana jest w parametrze 502 *Szybkość transmisji*.

Po komunikacie odpowiedzi z urządzenia slave należy zachować minimum dwuznakową przerwę (22 bity), zanim urządzenie master będzie w stanie wysłać nowy komunikat. Przy szybkości transmisji równej 9600 kbps, przerwa musi wynieść minimum 2,3 ms. Po zakończeniu komunikatu przez master, czas odpowiedzi slave do master wyniesie maks. 20 ms, a minimalna przerwa – 2 znaki.

## VLT® 8000 AQUA

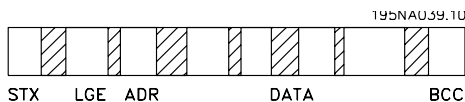


195NA041.10

Czas przerwy, min.: 2 znaki  
 Czas odpowiedzi, min.: 2 znaki  
 Czas odpowiedzi, maks.: 20 ms

Czas między poszczególnymi znakami w komunikacie nie może przekraczać 2 znaków, a komunikat musi zakończyć się w czasie 1,5 x dłuższym od znamionowego czasu komunikatu.

Jeśli szybkość transmisji wynosi 9600 kbps, a długość komunikatu wynosi 16 bps, komunikat musi zostać zakończony w ciągu 27,5 ms.



195NA039.10

= Czas między znakami

### Długość komunikatu (LGE)

Długość komunikatu to liczba bajtów danych plus bajt adresu ADR i bajt kontroli danych BCC.

Komunikaty o 4 bajtach danych mają długość:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ bajtów}$$

Komunikaty o 12 bajtach danych mają długość:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ bajtów}$$

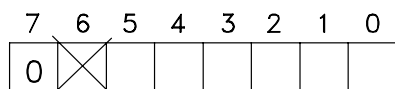
Komunikaty zawierające tekst mają długość 10+n bajtów. Liczba 10 oznacza znaki stałe, natomiast 'n' to zmienna (zależna od długości tekstu).

### Adres przetwornicy częstotliwości (ADR)

Używane są dwa różne formaty adresu, w którym zakres adresu przetwornicy częstotliwości wynosi 1-31 lub 1-126.

#### 1. Format adresu 1-31

Bajt dla zakresu adresu 1-31 posiada następujący profil:



195NA040.10

Bit 7 = 0 (format adresu 1-31 aktywny)

Bit 6 nie jest używany

Bit 5 = 1: Transmisja, bity adresu (0-4), nieużywane

Bit 5 = 0: Brak transmisji

Bit 0-4 = adres przetwornicy częstotliwości 1-31

#### 2. Format adresu 1-126

Bajt dla zakresu adresu 1-126 posiada następujący profil:

Bit 7 = 1 (format adresu 1-126 aktywny)

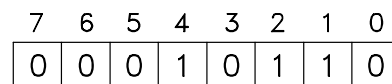
Bit 0-6 = adres przetwornicy częstotliwości 1-126

Bit 0-6 = Transmisja 0

Urządzenie slave zwraca niezmieniony bajt adresu do urządzenia master w komunikacie odpowiedzi.

### Przykład:

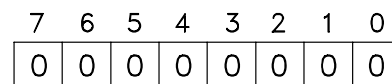
Komunikat zostaje przesłany na adres przetwornicy częstotliwości 22 przy użyciu formatu adresu 1-31:



176FA155.10

### Bajt kontroli danych (BCC)

Bajt kontroli danych można wyjaśnić na przykładzie: Zanim zostanie odebrany pierwszy bajt komunikatu, obliczona suma kontrolna (BCS) wynosi 0.



195NA043.10

Po otrzymaniu pierwszego bajtu (02H):

BCS = BCC EXOR „pierwszy bajt”  
 (EXOR = bramka exclusive-or)

BCS = 0 0 0 0 0 0 0 0 (00H)  
 EXOR

„pierwszy bajt” = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

BCC = 0 0 0 0 0 0 1 0

Każdy dodatkowy kolejny bajt przechodzi przez bramkę BCS EXOR i skutkuje nowym BCC, np.:

BCS = 0 0 0 0 0 0 1 0 (02H)  
 EXOR

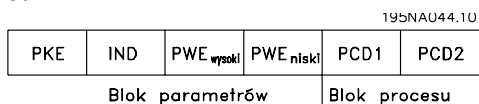
„drugi bajt” = 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)

BCC = 1 1 0 1 0 1 0 0

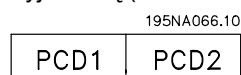
### ■ Typ danych (bajt)

Struktura bloków danych zależy od typu komunikatu. Istnieją trzy typy komunikatów, a ich typ dotyczy zarówno komunikatu sterowania (master □ slave), jak i komunikatu odpowiedzi (slave □ master). Te trzy typy komunikatów to:

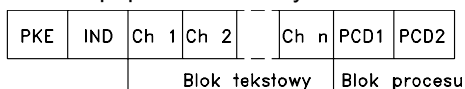
1. Blok parametrów, wykorzystywany do przesyłania parametrów pomiędzy urządzeniami master i slave. Blok danych składa się z 12 bajtów (6 słów) i zawiera również blok procesu.



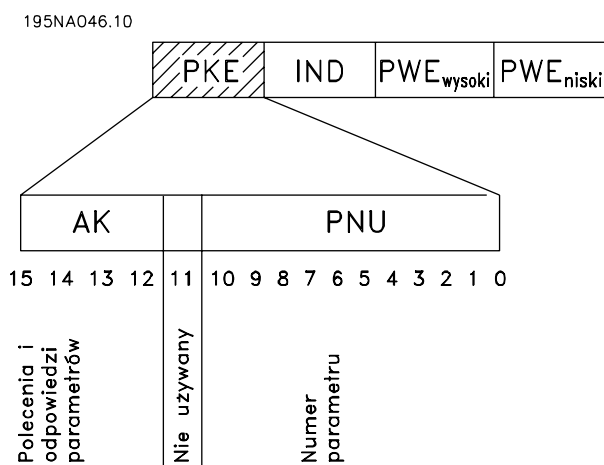
2. Blok procesu jest tworzony jako blok danych z czterema bajtami (2 słowa) obejmującymi:
  - Słowo sterujące i wartość zadaną (od master do slave)
  - Słowo statusowe i aktualną częstotliwość wyjściową (od slave do master).



3. Blok tekstowy służy do odczytu lub zapisu tekstów poprzez blok danych.



### 1. Bajty parametru



Polecenia i odpowiedzi parametru (AK) bity nr 12-15 wykorzystywane są do przesyłania poleceń parametrów z urządzenia master do slave oraz przetworzonej odpowiedzi slave do urządzenia master.

Polecenia parametrów → master slave:

Nr bitu				
15	14	13	12	Polecenie parametru
0	0	0	0	Brak polecenia
0	0	0	1	Odczyt wartości parametru
0	0	1	0	Zapis wartości parametru w RAM (słowo)
0	0	1	1	Zapis wartości parametru w RAM (słowo podwójne)
1	1	0	1	Zapis wartości parametru w RAM i EEPROM (słowo podwójne)
1	1	1	0	Zapis wartości parametru w RAM i EEPROM (słowo)
1	1	1	1	Odczyt/zapis tekstu

Odpowiedź slave → master:

Nr bitu				
15	14	13	12	Odpowiedź
0	0	0	0	Brak odpowiedzi
0	0	0	1	Wartość parametru przesłana (słowo)
0	0	1	0	Wartość parametru przesłana (słowo podwójne)
0	1	1	1	Nie można wykonać polecenia
1	1	1	1	Tekst przesłany



Jeśli polecenie nie może zostać wykonane, urządzenie slave wyśle następującą odpowiedź (0111) *Nie można wykonać polecenia* i poda następujący komunikat błędu w wartości parametru (PWE):

(      odpowiedź Komunikat błędu  
0111)

0	Użyty numer parametru nie istnieje
1	Brak możliwości zapisu do podanego parametru
2	Wartość danych jest większa od limitów parametru
3	Użyty podindeks nie istnieje
4	Parametr nie jest typu tablicowego
5	Typ danych nie odpowiada podanemu parametrowi
17	Zmiana danych w podanym parametrze jest niemożliwa w bieżącym trybie działania przetwornicy częstotliwości, np. niektóre parametry można zmienić tylko, gdy silnik zatrzymał się
130	Brak dostępu magistrali do podanego parametru
131	Zmiana danych nie jest możliwa, ponieważ wybrano fabryczny zestaw parametrów

### Numer parametru (PNU)

Bit nr 0-10 przesyłają numery parametrów. Funkcja danego parametru jest zdefiniowana w opisie parametru, w sekcji pod tytułem *Programowanie*.

### Indeks

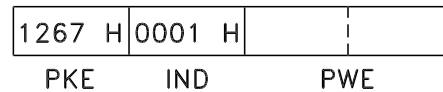


Indeks razem z numerem parametru służy do udostępniania odczytu/zapisu parametrów za pomocą indeksu, np. par. 615 *Kod błędu*. Indeks ma 2 bajty – bajt niski i wysoki. Wykorzystywany jest jednak tylko bajt niski. Patrz przykład na następnej stronie.

### Przykład – indeks:

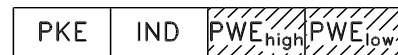
Należy odczytać pierwszy kod błędu (indeks [1]) w parametrze 615 *Kod błędu*.

PKE = 1267 Hex (odczyt parametru 615 *Kod błędu*).  
IND = 0001 Hex - Indeks nr 1.



Przetwornica częstotliwości odpowie w bloku wartości parametru (PWE) za pomocą kodu błędu o wartości 1-99. Aby zidentyfikować kod błędu, patrz *Lista ostrzeżeń i alarmów*.

### Wartość parametru (PWE)



Blok wartości parametru składa się z 2 słów (4 bajtów), a jego wartość zależy od podanego polecenia (AK). Jeśli master zażąda wartości parametru, blok PWE nie zawiera wartości.

Jeśli wartość parametru ma zostać zmieniona przez master (zapis), nowa wartość zostaje wpisana w bloku PWE i wysłana do slave.

Jeśli urządzenie slave odpowie na żądanie parametru (polecenie odczytu), bieżąca wartość parametru zostaje przesłana w bloku PWE i zwrócona do urządzenia master.

Jeśli parametr nie zawiera wartości liczbowej, ale kilka opcji wyboru danych, np. parametr 001 *Język*, gdzie [0] odpowiada wartości *Angielski*, a [1] odpowiada wartości *Duński*, należy wybrać wartość danych wpisując ją w bloku PWE. Patrz przykład na następnej stronie.

Komunikacja szeregowa umożliwia tylko odczyt parametrów o typie danych 9 (łańcuch tekstowy). W urządzeniu VLT 8000 AQUA, parametry 621-631 *Dane z tabliczki znamionowej* posiadają dane typu 9. Przykładowo, w parametrze 621 (Typ urządzenia) można odczytać wielkość urządzenia oraz zakres napięcia zasilania.

Podczas przesyłania łańcucha tekstowego (odczyt), długość komunikatu jest zmienna, ponieważ teksty mają różną długość. Długość komunikatu określona jest w drugim bajcie komunikatu, zwanym LGE.

Aby odczytać tekst przez blok PWE, należy ustawić polecenie parametru (AK) na „F” Hex.

Znak indeksu jest używany do określenia, czy dane polecenie jest poleceniem odczytu czy zapisu. W poleceniu odczytu indeks musi mieć następujący format:

04	00	H
----	----	---

Highbyte Lowbyte

IND

VLT 8000 AQUA posiada dwa parametry, dla których można zapisać tekst: parametry 533 i 534 *Tekst na wyświetlaczu LCP* - patrz opis w rozdziale zawierającym opisy parametrów. Aby zapisać tekst przez blok PWE należy ustawić polecenie parametru (AK) na „F” Hex.

W poleceniu zapisu indeks musi mieć następujący format:

05	00	H
----	----	---

Highbyte Lowbyte

IND

Typy danych obsługiwane przez przetwornicę częstotliwości

TypDanych	Opis
3	Liczba całkowita 16
4	Liczba całkowita 32
5	Bez znaku 8
6	Bez znaku 16
7	Bez znaku 32
9	Łańcuch tekstowy

„Bez znaku” oznacza, że komunikat nie zawiera żadnego znaku.

Przykład – Zapis wartości parametru:

Parametr 202 Ogranicz wys. częstotliwości wyj.,  $f_{MAKS}$  ma zostać zmieniony na 100 Hz. Wartość ta musi zostać zapamiętana w przypadku awarii zasilania i dlatego zostaje zapisana w EEPROM.

PKE = E0CA Hex – Zapis do parametru 202  
*Ogranicz wys. częstotliwości wyj.,*  
 $f_{MAKS}$

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 Hex – Wartość danych 1000, odpowiadająca 100 Hz – patrz *Konwersja*.

E0CA	H	0000	H	0000	H	03E8	H
------	---	------	---	------	---	------	---

PKE IND PWE<sub>high</sub> PWE<sub>low</sub>

Odpowiedź z urządzenia slave do master będzie następująca:

10CA	H	0000	H	0000	H	03E8	H
------	---	------	---	------	---	------	---

PKE IND PWE<sub>high</sub> PWE<sub>low</sub>

Przykład – Wybór wartości danych:

kW [20] ma zostać wybrane w parametrze 415 *Jednostki procesu*. Wartość ta musi zostać zapamiętana w przypadku awarii zasilania i dlatego zostaje zapisana w EEPROM.

PKE = E19F Hex – Zapis do parametru 415  
*Jednostki procesu*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0014 Hex – Wybór danych kW [20]

E19F	H	0000	H	0000	H	0014	H
------	---	------	---	------	---	------	---

PKE IND PWE<sub>high</sub> PWE<sub>low</sub>

Svaret fra slaven til masteren vil være:

119F	H	0000	H	0000	H	0014	H
------	---	------	---	------	---	------	---

PKE IND PWE<sub>high</sub> PWE<sub>low</sub>

Przykład – Odczyt wartości parametru:

Wymagana jest wartość w parametrze 206 *Czas rozprężania*. Master wysyła następujące zapytanie:

PKE = 10CE Hex - odczyt parametru 206  
*Czas rozprężania*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0000 Hex

10CE	H	0000	H	0000	H	0000	H
------	---	------	---	------	---	------	---

PKE IND PWE<sub>high</sub> PWE<sub>low</sub>

Jeśli wartość parametru w parametrze 206 *Czas rozprężania* wynosi 10 sekund, odpowiedź z urządzenia slave do urządzenia master będzie wyglądać w następujący sposób:

10CE	H	0000	H	0000	H	000A	H
------	---	------	---	------	---	------	---

PKE IND PWE<sub>high</sub> PWE<sub>low</sub>

### Konwersja:

Informacje na temat różnych atrybutów dla każdego parametru można uzyskać w sekcji dotyczącej *nastraw fabrycznych, domyślnych*. Jako że wartość parametru może zostać przesłana tylko jako pełna liczba, współczynnik konwersji musi zostać wykorzystany do przesłania ułamków dziesiętnych.

### Przykład:

Parametr 201: minimalna częstotliwość, współczynnik konwersji 0,1. Jeśli parametr 201 ma zostać ustawiony na 10 Hz, należy przesłać wartość 100, ponieważ współczynnik konwersji 0,1 oznacza, że przesłana wartość zostanie pomnożona przez 0,1. Wartość 100 zostanie w ten sposób zrozumiana jako 10,0.

### Tabela konwersji:

Konwersja indeks	Konwersja współczynnik
74	3.6
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

### ■ Słowo procesowe

Blok słów procesowych jest podzielony na dwa bloki 16-bitowe, które zawsze występują w określonej kolejności.

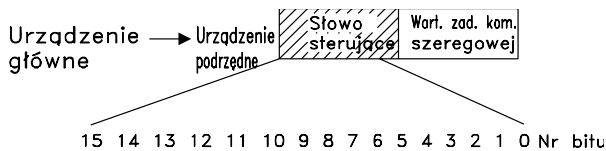
195NA066.10

PCD1	PCD2
------	------

	PCD1	PCD 2
Komunikat sterowania (master → slave)	Słowo sterująca	Wartość zadana
Komunikat odpowiedzi (slave → master)	Słowo statusowe	Dana częstotliwość wyjściowa

### ■ Słowo sterujące zgodnie z protokołem FC

Słowo sterujące służy do wysyłania poleceń z urządzenia głównego (np. komputera) do urządzenia podrzędnego.



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		LSB programowanej wart. zad.
01		MSB programowanej wart. zad.
02	Hamowanie DC	
03	Stop z wybiegiem silnika	
04	Szybkie zatrzymanie	
05	Zatrzaśnięcie częstotliwości wyjściowej	
06	Stop rozpędzania/zatrzymania	Start
07		Kasowanie
08		Jog – praca manewrowa
09	Brak funkcji	Brak funkcji
10	Dane nieprawidłowe	Dane prawidłowe
11		Aktywować przełącznik 1
12		Aktywować przełącznik 2
13		Wybór LSB konfiguracji
14		Wybór MSB konfiguracji
15		Zmiana kierunku obrotów

#### Bit 00/01:

Bity 00 i 01 są wykorzystywane do wyboru czterech wstępnie zaprogramowanych preferencji (parametry 211- 214 *Programowana wartość zadana*) zgodnie z poniższą tabelą:

Programowana wart. zad.	Parametr	Bit 01	Bit 00
1	211	0	0
2	212	0	1
3	213	1	0
4	214	1	1



#### Uwaga

Parametr 508 *Wybór zaprogramowanej wartości zadanej* jest wykorzystywany do określenia, jak bity 00/01 mają zostać połączone z odpowiadającymi im funkcjami wejść cyfrowych.

#### Bit 02, DC BRAKE:

Bit 02 = 0 powoduje hamowanie DC i zatrzymanie urządzenia. Ustawić prąd i czas hamowania w parametrze 114 *Prąd hamowania DC* oraz w parametrze 115 *Czas hamowania DC*. Uwaga: Parametr 504 *Hamulec DC* jest wykorzystywany do określenia sposobu łączenia bitu 02 z odpowiadającą mu funkcją zacisku 27.

#### Bit 03, Stop z wybiegiem silnika:

Bit 03 = „0” oznacza, że przetwornica częstotliwości natychmiast „puszcza” silnik (tranzystory wyjściowe zostają „wyłączone”), co oznacza, że silnik pracuje swobodnie do momentu zatrzymania.

Bit 03 = „1” oznacza, że przetwornica częstotliwości może uruchomić silnik, jeśli inne warunki konieczne do jego uruchomienia zostaną spełnione. Uwaga: W parametrze 503 *Stop z wybiegiem silnika* należy wybrać sposób połączenia bitu 03 z odpowiadającą mu funkcją zacisku 27.

#### Bit 04, Szybkie zatrzymanie:

Bit 04 = „0” prowadzi do zatrzymania, w którym prędkość silnik zmniejsza się aż do zatrzymania poprzez parametr 207 *Czas zatrzymania*.

#### Bit 05, Zatrzaśnięcie częstotliwości wyjściowej:

Bit 05 = „0” oznacza, że dana częstotliwość wyjściowa (w Hz) jest zatrzaśnięta. Zatrzaśniętą częstotliwość wyjściową można tylko zmienić poprzez wejścia cyfrowe zaprogramowane dla *Zwiększenia prędkości* oraz *Zmniejszenia prędkości*.



#### Uwaga

Jeśli aktywna jest funkcja *Zatrzaśnięcie wyjścia*, przetwornica częstotliwości nie może być zatrzymana poprzez Bit 06 *Start* lub poprzez zacisk 18. Można ją zatrzymać tylko w następujący sposób:

- Bit 03 *Stop z wybiegiem silnika*
- Zacisk 27
- Bit 02 *Hamowanie DC*
- Zacisk 19 zaprogramowany na *Hamowanie DC*

#### Bit 06, Stop/start rozpędzania/zatrzymania:

Bit 04 = "0" prowadzi do zatrzymania, w którym prędkość silnik zmniejsza się aż do zatrzymania poprzez parametr 207 *Czas zatrzymania*.

Bit 06 = „1” oznacza, że przetwornica częstotliwości może uruchomić silnik, jeśli inne warunki konieczne do jego uruchomienia zostaną spełnione. Uwaga: W parametrze 505, *Rozpoczęcie dokonywania wyboru* jest wykonywane w sposób, w jaki bit 06 *Stop/start rozpędzania/zatrzymania* ma zostać połączony z odpowiadającą mu funkcją zacisku 18.

### Bit 07, Reset:

Bit 07 = „0” nie powoduje resetowania.

Bit 07 = „1” oznacza, że zatrzymanie awaryjne jest zresetowane.

Reset zostaje aktywowany przy zboczu narastającym sygnału, tj. podczas zmiany z logicznego „0” na logiczne „1”.

### Bit 08, Jog – praca manewrowa :

Bit 08 = „1” oznacza, że częstotliwość wyjściowa jest określana przez parametr 209 *Częstotliwość pracy manewrowej - jog*.

### Bit 09, Brak funkcji:

Bit 09, nie ma przypisanej funkcji.

### Bit 10, Dane nieprawidłowe/Dane prawidłowe:

Wykorzystywany do informowania przetwornicy częstotliwości o tym, czy sterowanie ma zostać użyte lub zignorowane. Bit 10 = „0” oznacza, że słowo sterujące jest ignorowane. Bit 10 = „1” oznacza, że słowo sterujące jest wykorzystywane. Funkcja ta jest ważna, ponieważ słowo sterujące jest zawsze zawarte w komunikacie, niezależnie od użytego rodzaju komunikatu, tzn. można odłączyć słowo sterujące jeśli nie jest ono użyte w związku z aktualizacją lub odczytem parametrów.

### Bit 11, Przekaznik 1:

Bit 11 = „0”: Przekaznik 1 nie został uruchomiony.

Bit 11 = „1”: Przekaznik 1 jest uruchomiony, jeśli *Słowo sterujące bitów 11/12* zostało wybrane w parametrze 323 *Wyjścia przekaznikowe*.

### Bit 12, Przekaznik 2:

Bit 12 = „0”: Przekaznik 2 nie został uruchomiony.

Bit 12 = „1”: Przekaznik 2 jest uruchomiony, jeśli *Słowo sterujące bitów 11/12* zostało wybrane w parametrze 326 *Wyjścia przekaznikowe*.



### Uwaga

Jeśli okres time-outu ustawiony w parametrze 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali* jest wydłużony, przekazniki 1 i 2 stracą napięcie, jeśli zostały aktywowane przez port komunikacji szeregowej.

### Bity 13/14, Wybór zestawu parametrów:

Bity 13 i 14 są wykorzystywane do wybierania czterech zestawów parametrów menu zgodnie z poniższą tabelą:

Zestaw parametrów	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Z funkcji tej można korzystać tylko, gdy w parametrze 004 wybrane zostało *Wiele zestawów parametrów*.

Uwaga: W parametrze 507 *Wybór zestawu parametrów* należy zdecydować, jak bity 13/14 mają zostać połączone z odpowiadającą im funkcją wejść cyfrowych.

### Bit 15, Brak funkcji/Zmiana kierunku obrotów:

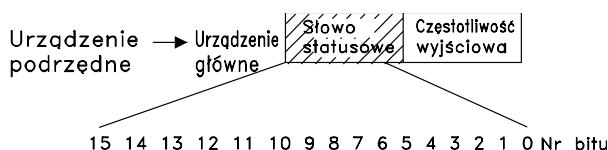
Bit 15 = „0” nie powoduje zmiany kierunku obrotów.

Bit 15 = „1” powoduje zmianę kierunku obrotów.

Należy pamiętać, że w ustawieniach fabrycznych, zmiana kierunku obrotów została wybrana jako funkcja cyfrowa w parametrze 506 *Zmiana kierunku obrotów*, co oznacza, że bit 15 tylko powoduje zmianę kierunku obrotów, jeśli *magistrala, logiczne LUB logiczne I* zostało wybrane (jednakże, *logiczne I* tylko wraz z zaciskiem 19).

### ■ Słowo statusowe zgodnie z protokołem FC

Słowo statusowe jest wykorzystywane do poinformowania urządzenia master (np. komputera PC) o stanie urządzenia slave (VLT 8000 AQUA).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Wyłączenie awaryjne	Sterow gotow
01		Przetw częst got
02		Gotowość
03	Brak wyłączenia awaryjnego	Wyłączenie awaryjne
04	Nie używany	
05	Nie używany	
06	Nie używany	
07	Brak ostrzeżenia	Ostrzeżenie
08	Wart. zad. prędkości	Prędkość = wart. zad.
09	Praca lokalna	Sterowanie portem kom. szeregowej
10	Poza zakresem częstotliwości	
11		Praca
12	Brak funkcji	Brak funkcji
13		Ostrzeżenie o wysokim/niskim napięciu
14		Ograniczenie prądu
15		Ostrzeżenie termiczne

Bit 00, Sterow gotow:

Bit 00 = „1”. Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy.

Bit 00 = „0”. Przetwornica częstotliwości została wyłączona awaryjnie.

Bit 01, Przetw częst got:

Bit 01 = „1”. Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy, lecz zacisk 27 jest logicznym „0” i/lub otrzymano *Polecenie wybiegu silnika* poprzez port komunikacji szeregowej.

Bit 02, Gotowość:

Bit 02 = „1”. Przetwornica częstotliwości może uruchomić silnik, kiedy otrzyma polecenie start.

Bit 03, Brak wyłączenia awaryjnego/Wyłączenie awaryjne:

Bit 03 = „0” oznacza, że urządzenie VLT 8000 AQUA nie jest w stanie błędu.

Bit 03 = „1” oznacza, że urządzenie VLT 8000 AQUA zostało wyłączone awaryjnie i potrzebuje sygnału reset, aby wznowić pracę.

Bit 04, Nie używany:

Bit 04 nie jest używany w słowie statusowym.

Bit 05, Nie używany:

Bit 05 nie jest używany w słowie statusowym.

Bit 06, wyłączenie awaryjne z blokadą:

Bit 06 = „1” oznacza, że ma miejsce wyłączenie awaryjne z blokadą.

Bit 07, Brak ostrzeżenia/ostrzeżenie:

Bit 07 = „0” oznacza brak ostrzeżenia. Bit 07 = „1” oznacza, że wystąpiło ostrzeżenie.

Bit 08, Wart. zad. prędkości/prędkość = wart. zad.:

Bit 08 = „0” oznacza, że silnik pracuje, ale bieżąca prędkość różni się od programowanej wartości zadanej prędkości. Może to mieć miejsce, m.in. wtedy, gdy prędkość jest zwiększona/zmniejszona podczas startu/stopu.

Bit 08 = „1” oznacza, że bieżąca prędkość silnika jest równa programowanej wartości zadanej prędkości.

Bit 09, Praca lokalna/Sterowanie przez port komunikacji szeregowej:

Bit 09 = „0” oznacza, że w panelu sterowania LCP zostało aktywowane OFF/STOP lub urządzenie VLT 8000 AQUA jest w trybie ręcznym. Sterowanie przetwornicą częstotliwości za pomocą portu komunikacji szeregowej nie jest możliwe.

Bit 09 = „1” oznacza, że można sterować przetwornicą częstotliwości przez port komunikacji szeregowej.

Bit 10, Poza zakresem częstotliwości:

Bit 10 = „0”, jeśli częstotliwość wyjściowa osiągnęła wartość w parametrze 201 *Ograniczenie niskiej częstotliwości wyjściowej* lub w parametrze 202 *Ograniczenie wysokiej częstotliwości wyjściowej*. Bit 10 = „1” oznacza, że częstotliwość wyjściowa znajduje się w zakresie określonego ograniczenia.

Bit 11, Brak pracy/praca:

Bit 11 = „0” oznacza, że silnik nie pracuje.

Bit 11 = „1” oznacza, że urządzenie VLT 8000 AQUA posiada sygnał startu lub częstotliwość wyjściowa jest większa niż 0 Hz.

Bit 12, Brak funkcji:

Bit 12 nie ma przypisanej funkcji.

Bit 13, Ostrzeżenie o wysokim/niskim napięciu:

Bit 13 = „0” oznacza, że nie ma ostrzeżenia o napięciu.

Bit 13 = „1” oznacza, że napięcie DC obwodu pośredniego VLT 8000 AQUA jest zbyt niskie lub zbyt wysokie. Patrz ograniczenia napięcia w części *Ostrzeżenia i alarmy*.

Bit 14, Ograniczenie prądu:

Bit 14 = „0” oznacza, że prąd wyjściowy jest mniejszy niż wartość w parametrze 215 *Ograniczenie prądu I<sub>LIM</sub>*. Bit 14 = „1” oznacza, że prąd wyjściowy jest wyższy niż wartość w parametrze 215 *Ograniczenie prądu I<sub>LIM</sub>* a przetwornica częstotliwości wyłączy się po upływie czasu ustawionego w parametrze 412 *Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu, I<sub>LIM</sub>*.

Bit 15, Ostrzeżenie termiczne:

Bit 15 = „0” oznacza, że nie ma ostrzeżenia termicznego. Bit 15 = „1” oznacza, że ograniczenie tempera-

tury zostało przekroczone w silniku, w przetwornicy częstotliwości lub z termistora podłączonego do wejścia analogowego.

### ■ Wartość zadana z magistrali szeregowej



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Nr bitu

Wartość zadana z magistrali szeregowej jest przesyłana do przetwornicy częstotliwości jako słowo 16-bitowe. Wartość przesyłana jest jako liczby całkowite 0 -  $\pm 32767$  ( $\pm 200\%$ ).

16384 (4000 Hex) odpowiada 100 %.

Wartość zadana z magistrali szeregowej występuje w następującym formacie:

0-16384 (4000 Hex) - -0-100 % (par. 204 *Minimalna wartość zadana*. - Par. 205 *Maksymalna wartość zadana*).

Kierunek obrotów można zmienić za pomocą szeregowej wartości zadanej. W tym celu należy zamienić binarną wartość zadaną na uzupełnienie dwójkowe. Patrz przykład.

Przykład – słowo sterujące i wart. zad. Z magistrali szeregowej:

Przetwornica częstotliwości musi odebrać polecenie Start, a wartość zadana ma zostać ustawiona na 50 % (2000 Hex) jej zakresu.

Słowo sterujące = 047F Hex. Polecenie Start

Wartość zadana = 2000 Hex. 50 % wartości zadanej

047F H	2000 H
--------	--------

Słowo sterujące      Wartość zadana

Przetwornica częstotliwości ma odebrać polecenie Start, a wartość zadana zostaje ustawiona na -50 % (-2000 Hex) jej zakresu.

Wartość zadana jest początkowo zamieniana na uzupełnienie jedynekowe, po czym 1 jest dodawana binarnie, aby otrzymać uzupełnienie dwójkowe:

2000 Hex =      Binarne 0010 0000 0000 0000

Uzupełnienie      Binarne 1101 1111 1111 1111

jedynekowe =

+ 1 binarna

Uzupełnienie      Binarne 1110 0000 0000 0000

dwójkowe =

Słowo sterujące = 047F Hex. Polecenie Start

Wartość zadana = E000 Hex. -50 % wartości zadanej

047F H	E000 H
--------	--------

Słowo sterujące      Wartość zadana

### ■ Bieżąca częstotliwość wyjściowa



15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 Nr bitu

Wartość obecnej częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości w dowolnym czasie jest przesyłana jako słowo 16-bitowe. Wartość jest przesyłana w formie liczb całkowitych 0 - ±32767 (±200 %).

16384 (4000 Hex) odpowiada 100 %.

Częstotliwość wyjściowa ma następujący format:

0-16384 (4000 Hex) □ 0-100 % (Par. 201 *Ogranicz nis. częstotliwości wyj.* - Par. 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyj.*).

Przykład – słowo statusowe i bieżąca częstotliwość wyjściowa:

Urządzenie master otrzymuje komunikat statusowy z przetwornicy częstotliwości mówiący, że bieżąca częstotliwość wyjściowa wynosi 50 % zakresu częstotliwości wyjściowej.

Par. 201 *Ogranicz nis. częstotliwości wyj.* = 0 Hz

Par. 202 *Ogranicz wys. częstotliwości wyj.* = 50 Hz

Słowo statusowe = 0F03 Hex. Komunikat statusowy

Częstotliwość wyjściowa = 2000 Hex. 50%

=

zakresu częstotliwości, odpowiadające 25 Hz.

0F03 H	2000 H
--------	--------

Słowo statusowe	Częstotliwość wyjściowa
-----------------	-------------------------



### ■ Port komunikacji szeregowej 500 -556

W tej grupie parametrów konfigurowany jest port komunikacji szeregowej przetwornicy częstotliwości.

Aby korzystać z portu komunikacji szeregowej, zawsze należy ustawić adres i szybkość transmisji. Dodatkowo, za pomocą portu komunikacji szeregowej można odczytać bieżące dane eksploatacyjne, takie jak wartość zadana, sprzężenie zwrotne i temperatura silnika.

500	Protokół (PROTOCOL)
<b>Wartości nastaw:</b>	
★ Protokół FC (FC PROTOKOL)	[0]
Modbus RTU (MODBUS RTU)	[1]

501	Adres (ADdRESS)
<b>Wartości nastaw:</b>	
Parametr 500 <i>Protokół</i> = <i>protokół FC</i> [0]	
0 - 126	★ 1
Parametr 500 <i>Protokół</i> = <i>MODBUS RTU</i> [1]	★ 1

#### Zastosowanie:

W tym parametrze można przypisać adres w sieci portu komunikacji szeregowej do każdej przetwornicy częstotliwości.

#### Opis nastaw:

Każdej przetwornicy należy nadać unikalny adres. Jeśli ilość podłączonych urządzeń (przetwornica częstotliwości + urządzenie master) jest większa niż 31, należy skorzystać ze wzmacniaka (wtórnik). Parametru 501 *Adres magistrali* nie można wybrać poprzez port komunikacji szeregowej, lecz należy go ustawić poprzez panel sterowania LCP.

502	Szybkość transmisji (BAUDRATE)
<b>Wartości nastaw:</b>	
300 bps (300 BAUD)	[0]
600 bps (600 BAUD)	[1]
1200 bps (1200 BAUD)	[2]
2400 bps (2400 BAUD)	[3]
4800 bps (4800 BAUD)	[4]

★ 9600 bps (9600 BAUD) [5]

#### Zastosowanie:

W tym parametrze programowana jest prędkość przesyłania danych za pomocą portu komunikacji szeregowej. Szybkość transmisji określana jest jako ilość bitów przesyłanych w czasie 1 sekundy.

#### Opis nastaw:

Prędkość transmisji przetwornicy częstotliwości musi być ustawiona na wartość odpowiadającą prędkości transmisji urządzenia master. Parametru 502 *Szybkość transmisji* nie można wybrać poprzez port komunikacji szeregowej, lecz należy go ustawić poprzez panel sterowania LCP.

Sam czas transmisji danych, określany poprzez wybór szybkości transmisji, stanowi jedynie część całkowitego czasu komunikacji.

503	Stop z wybiegiem silnika (COASTING)
-----	--

#### Wartości nastaw:

Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
Port komunikacji szeregowej (SERIAL PORT)	[1]
Logiczne I (LOGIC AND)	[2]
★ Logiczne LUB (LOGIC OR)	[3]

#### Zastosowanie:

W parametrach 503-508, możliwe jest dokonanie wyboru sterowania przetwornicą częstotliwości pomiędzy sterowaniem przez wejścia cyfrowe i/lub przez port komunikacji szeregowej.

Jeśli wybrany zostanie *Port komunikacji szeregowej* [1], dane polecenie będzie można aktywować wyłącznie wtedy, jeśli polecenie zostanie wydane przez port komunikacji szeregowej.

Jeśli wybrane zostanie *Logiczne I* [2], funkcja musi zostać dodatkowo aktywowana przez wejście cyfrowe.

#### Opis nastaw:

W tabeli poniżej podano informacje, kiedy ma miejsce praca i wybieg silnika, jeśli wybrano *Wejście cyfrowe* [0], *Port komunikacji szeregowej* [1], *Logiczne I* [2] lub *Logiczne LUB* [3].



#### Uwaga

Należy pamiętać, że zacisk 27 i bit 03 słowa sterującego są aktywne w przypadku logicznego „0”.

Wejście cyfrowe [0]			Port komunikacji szeregowej [1]		
szeregowej			szeregowej		
Kl. 27	por- tu kom	Funkcja	Kl. 27	por- tu kom	Funkcja
0	0	Wybieg silnika	0	0	Wybieg silnika
0	1	Wybieg silnika	0	1	Praca siln.
1	0	Praca siln.	1	0	Wybieg silnika
1	1	Praca siln.	1	1	Praca siln.
Logiczne I [2]			Logiczne LUB [3]		
szeregowej			szeregowej		
Kl. 27	por- tu kom	Funkcja	Kl. 27	por- tu kom	Funkcja
0	0	Wybieg silnika	0	0	Wybieg silnika
0	1	Praca siln.	0	1	Wybieg silnika
1	0	Praca siln.	1	0	Wybieg silnika
1	1	Praca siln.	1	1	Praca siln.

#### 504 Hamowanie DC

##### (DC BRAKE)

##### Wartości nastaw:

Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
Port komunikacji szeregowej (SERIAL PORT)	[1]
Logiczne I (LOGIC AND)	[2]
★ Logiczne LUB (LOGIC OR)	[3]

##### Zastosowanie:

Patrz opis funkcjonalny pod parametrem 503 *Wybieg silnika*.

##### Opis nastaw:

W tabeli poniżej podano informacje, kiedy ma miejsce praca i wybieg silnika, jeśli wybrano *Wejście cyfrowe* [0], *Port komunikacji szeregowej* [1], *Logiczne I* [2] lub *Logiczne LUB* [3].



##### Uwaga

Należy pamiętać, że *Hamowanie prądem stałym, odwrócone* [3] poprzez zacisk 19, zacisk 27 i bit 03 słowa sterującego jest aktywne w przypadku logicznego „0”.

Wejście cyfrowe [0]			Port komunikacji szeregowej [1]		
szeregowej			szeregowej		
Zacisk 19/27	por- tu ko m.	Funkcja	Zacisk 19/27	port u ko m.	Funkcja
0	0	Hamowanie DC	0	0	Hamowanie DC
0	1	Hamowanie DC	0	1	Praca siln.
1	0	Praca siln.	1	0	Hamowanie DC
1	1	Praca siln.	1	1	Praca siln.
Logiczne I [2]			Logiczne LUB [3]		
szeregowej			szeregowej		
Zacisk 19/27	por- tu ko m.	Funkcja	Zacisk 19/27	port u ko m.	Funkcja
0	0	Hamowanie DC	0	0	Hamowanie DC
0	1	Praca siln.	0	1	Hamowanie DC
1	0	Praca siln.	1	0	Hamowanie DC
1	1	Praca siln.	1	1	Praca siln.

#### 505 Start

##### (START)

##### Wartości nastaw:

Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
Port komunikacji szeregowej (SERIAL PORT)	[1]
Logiczne I (LOGIC AND)	[2]
★ Logiczne LUB (LOGIC OR)	[3]

##### Zastosowanie:

Patrz opis funkcjonalny pod parametrem 503 *Wybieg silnika*.

##### Opis nastaw:

W tabeli poniżej podano informacje, kiedy ma miejsce zatrzymanie silnika oraz przykłady sytuacji, w których przetwornica częstotliwości otrzymuje polecenie start, jeśli wybrano *Wejście cyfrowe* [0], *Port komunikacji szeregowej* [1], *Logiczne I* [2] lub *Logiczne LUB* [3].

## VLT® 8000 AQUA

Wejście cyfrowe [0] szeregowej			Port komunikacji szeregowej [1]		
Kl.18	por- tu kom	Funkcja	Kl.18	por- tu kom	Funkcja
0	0	Stop	0	0	Stop
0	1	Stop	0	1	Start
1	0	Start	1	0	Stop
1	1	Start	1	1	Start

Logiczne I [2] szeregowej			Logiczne LUB [3] szeregowej		
Kl.18	por- tu kom	Funkcja	Kl.18	por- tu kom	Funkcja
0	0	Stop	0	0	Stop
0	1	Stop	0	1	Start
1	0	Start	1	0	Start
1	1	Start	1	1	Start

### 506 Zmiana kierunku obrotów (REVERSING)

#### Wartości nastaw:

- ★ Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT) [0]
- Port komunikacji szeregowej (SERIAL PORT) [1]
- Logiczne I (LOGIC AND) [2]
- Logiczne LUB (LOGIC OR) [3]

#### Zastosowanie:

Patrz opis funkcjonalny pod parametrem 503 *Wybieg silnika*.

#### Opis nastaw:

W tabeli poniżej podano informacje, kiedy ma miejsce praca silnika zgodnie z ruchem wskazówek zegara i przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, jeśli wybrano *Wejście cyfrowe [0]*, *Port komunikacji szeregowej [1]*, *Logiczne I [2]* lub *Logiczne LUB [3]*.

Wejście cyfrowe [0] szeregowej			Port komunikacji szeregowej [1]		
Kl.19	por- tu kom.	Funkcja	Kl.19	por- tu kom.	Funkcja
0	0	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara	0	0	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara
0	1	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara	0	1	Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
1	0	Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.	1	0	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara
1	1	Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.	1	1	Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Logiczne I [2] szeregowej			Logiczne LUB [3] szeregowej		
Kl.19	por- tu kom.	Funkcja	Kl.19	por- tu kom.	Funkcja
0	0	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara	0	0	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara
0	1	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara	0	1	Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.
1	0	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara	1	0	Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.
1	1	Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.	1	1	Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Programowanie

### 507 Wybór zestawu parametrów (SELECTING OF SETUP)

### 508 Wybór programowanej wartości zadanej (SELECTING OF SPEED)

#### Wartości nastaw:

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

Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
Port komunikacji szeregowej (SERIAL PORT)	[1]
Logiczne I (LOGIC AND)	[2]
★ Logiczne LUB (LOGIC OR)	[3]

**Zastosowanie:**

Patrz opis funkcjonalny pod parametrem 503 *Wybieg silnika*.

**Opis nastaw:**

W tabeli poniżej podano zestaw parametrów (parametr 002 *Aktywny zestaw parametrów*) wybrany poprzez *Wejście cyfrowe* [0], *Port komunikacji szeregowej* [1], *Logiczne I* [2] lub *Logiczne LUB* [3].

W tabeli poniżej podano także programowaną wartość zadaną (parametry 211-214 *Programowana wartość zadana*) wybraną poprzez *Wejście cyfrowe* [0], *Port komunikacji szeregowej* [1], *Logiczne I* [2] lub *Logiczne LUB* [3].

Wejście cyfrowe [0]				
Ma-gi-strala msb	Ma-gi-strala lsb	Zastaw parametrów/programowany msb	Zastaw parametrów/programowany lsb	Nr zestawu parametrów Nr programowanej wart. zad.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	3
0	1	1	1	4
1	0	0	0	1
1	0	0	1	2
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Port komunikacji szeregowej [1]				
Ma-gi-strala msb	Ma-gi-strala lsb	Zastaw parametrów/programowany msb	Zastaw parametrów/programowany lsb	Nr zestawu parametrów Nr programowanej wart. zad.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	2
0	1	1	1	2
1	0	0	0	3
1	0	0	1	3
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

Logiczne I [2]				
Ma-gi-strala msb	Ma-gi-strala lsb	Zastaw parametrów/programowany msb	Zastaw parametrów/programowany lsb	Nr zestawu parametrów Nr programowanej wart. zad.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

Logiczne LUB[3]				
Ma- gi- stra- la msb	Ma- gi- stra- la lsb	Zastaw pa- rametrów/ programo- wany msb	Zastaw pa- rametrów/ programo- wany lsb	Nr zestawu parametrów Nr progra- mowanej wart. zad.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4

**Wartość:**

Nr parametru:	Opis	Tekst na wyświetlaczu LCP	Jednostka	Odstęp aktualizacji
509	Wypadkowa wartość zadana	(REFERENCE %)	%	80 ms
510	Wypadkowa wartości zadanej [jednostka]	(REFERENCE [UNIT])	Hz, obr/min	80 ms
511	Sprężenie zwrotne [jednostka]	(FEEDBACK)	Par. 415	80 ms
512	Częstotliwość [Hz]	(FREQUENCY)	Hz	80 ms
513	Odczyt zdefiniowany przez użytkownika	(CUSTOM READOUT)	Hz x skalowanie	80 ms
514	Prąd silnika [A]	(CURRENT)	Amper	80 ms
515	Moc [kW]	(POWER KW)	kW	80 ms
516	Napięcie silnika [V]	(POWER HK)	HP	80 ms
517	Napięcie silnika [V]	(MOTOR VOLT)	V <sub>AC</sub>	80 ms
518	Napięcie obwodu DC [V]	(DC LINK VOLTAGE)	V <sub>DC</sub>	80 ms
519	Obciążenie termiczne, silnik [%]	(MOTOR TEMPERATURE)	%	80 ms
520	Obciążenie termiczne, VLT [%]	(VLT TEMPERATURE)	%	80 ms
521	Wejście cyfrowe	(DIGITAL INPUT)	Binarne	80 ms
522	Zacisk 53, wejście analogowe [V]	(TERMINAL 53, ANALOG INPUT)	Wolt	20 ms
523	Zacisk 54, wejście analogowe [V]	(TERMINAL 54, ANALOG INPUT)	Wolt	20 ms
524	Zacisk 60, wejście analogowe [mA]	(TERMINAL 60, ANALOG INPUT)	mA	20 ms
525	Impulsowa wartość zadana [Hz]	(PULSE REFERENCE)	Hz	20 ms
526	Zewnętrzna wartość zadana [%]	(EXTERNAL REFERENCE)	%	20 ms
527	Słowo statusowe	(STATUS WORD HEX)	Hex	20 ms
528	Temperatura radiatora [°C]	(HEAT SINK TEMP.)	°C	1,2 s.
529	Słowo alarmowe	(ALARM WORD HEX)	Hex	20 ms
530	Słowo sterujące	(VLT CONTROL WORD, HEX)	Hex	2 ms
531	Słowo ostrzeżenia	(WARN. WORD)	Hex	20 ms
532	Rozszerzone słowo statusowe	(STATUS WORD)	Hex	20 ms
537	Status przekaźnika	(RELAY STATUS)	Binarne	80 ms

**Zastosowanie:**

Parametry te można odczytać przez port komunikacji szeregowej lub wyświetlacz. Patrz także parametry 007-010 *Odczyty wskazań wyświetlacza*.

**Opis nastaw:**
**Wypadkowa wartość zadana, parametr 509:**

podaje wartość procentową dla wypadkowej wartości zadanej w zakresie od *Minimalna wartość zadana, Ref<sub>MIN</sub>* do *Maksymalna wartość zadana, Ref<sub>MAKS</sub>*. Patrz również sekcja *Obsługa wartości zadanych*.

**Wypadkowa wartość zadana [jednostka], parametr 510:**

podaje wypadkową wartość zadaną za pomocą jednostki Hz w *Pętli otwartej* (parametr 100). W *Pętli*

*zamkniętej*, jednostka wartości zadanej jest wybierana w parametrze 415 *Jednostki z pętlą zamkniętą*.

**Sprężenie zwrotne [jednostka], parametr 511:**

podaje wypadkową wartość sprężenia zwrotnego za pomocą jednostek/skalowania wybieranych w parametrach 413, 414 i 415. Patrz także *Obsługa sprężenia zwrotnego*.

**Częstotliwość [Hz], parametr 512:**

podaje częstotliwość wyjściową z przetwornicy częstotliwości.

**Odczyt zdefiniowany przez użytkownika, parametr 513:**

podaje wartość zdefiniowaną przez użytkownika obliczoną na podstawie bieżącej częstotliwości wyjściowej oraz jednostki wraz ze skalowaniem wybranym w parametrze 005 *Maks. wartość odczytu zdefiniowa-*

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

nego przez użytkownika. Jednostka jest wybierana w parametrze 006 *Jednostka odczytu zdefiniowanego przez użytkownika*.

**Prąd silnika [A], parametr 514:**

Podaje prąd fazowy silnika mierzony jako wartość skuteczna.

**Moc [kW], parametr 515:**

Podaje bieżący pobór mocy silnika w kW.

**Moc [HP], parametr 516:**

Podaje bieżący pobór mocy silnika w KM.

**Napięcie silnika, parametr 517:**

Podaje napięcie przesyłane do silnika.

**Napięcie obwodu DC, parametr 518:**

Podaje napięcie obwodu pośredniego przetwornicy częstotliwości.

**Obciążenie termiczne, silnik [%], parametr 519:**

Podaje obliczone/przewidywane obciążenie termiczne silnika. 100 % to ograniczenie wyłączenia. Patrz także parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika*.

**Zabezpieczenie termiczne, VLT [%], parametr 520:**

Podaje obliczone/przewidywane obciążenie termiczne przetwornicy częstotliwości. 100 % to ograniczenie wyłączenia.

**Wejście cyfrowe, parametr 521:**

Podaje status sygnału 8 wejść (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 i 33). Wejście 16 odpowiada skrajnemu bitowi z lewej.

„0” = brak sygnału, „1” = sygnał podłączony.

**Zacisk 53, wejście analogowe [V], parametr 522:**

Podaje wartość napięcia sygnału na zacisku 53.

**Zacisk 54, wejście analogowe [V], parametr 523:**

Podaje wartość napięcia sygnału na zacisku 54.

**Zacisk 60, wejście analogowe [mA], parametr 524:**

Podaje wartość prądu sygnału na zacisku 60.

**Impulsowa wartość zadana [Hz], parametr 525:**

Podaje częstotliwość impulsową w Hz podłączoną do jednego z zacisków 17 lub 29.

**Zewnętrzna wartość zadana, parametr 526:**

Podaje sumę zewnętrznych wartości zadanych jako wartość procentową (suma komunikacji analogowej/impulsowej/szeregowej) w zakresie od Minimalna wartość zadana, Ref<sub>MIN</sub> do Maksymalna wartość zadana, Ref<sub>MAKS</sub>.

**Słowo statusowe, parametr 527:**

Podaje bieżące słowo statusowe przetwornicy częstotliwości w Hex.

**Temperatura radiatora, parametr 528:**

Podaje bieżącą temperaturę radiatora przetwornicy częstotliwości. Limit wyłączenia wynosi 90 ± 5 °C/41 F; ponowne załączenie następuje przy 60 ± 5 °C/41 F.

**Słowo alarmowe, parametr 529:**

Podaje kod Hex dla alarmu na przetwornicy częstotliwości. Patrz *Słowa ostrzeżenia 1+2* i *Słowo alarmowe*.

**Słowo sterujące, parametr 530:**

Podaje bieżące słowo sterujące przetwornicy częstotliwości w Hex.

**Słowo ostrzeżenia, parametr 531:**

Wskazuje w Hex, czy na przetwornicy częstotliwości jest ostrzeżenie. Patrz *Słowa ostrzeżenia 1+2* i *Słowo alarmowe*.

**Rozszerzone słowo statusowe, parametr 532:**

Wskazuje w kodzie Hex, czy na przetwornicy częstotliwości jest ostrzeżenie. Patrz *Słowa ostrzeżenia 1+2* i *Słowo alarmowe*.

**Status przekaźnika, parametr 537:**

Wskazuje w kodzie binarnym, czy przekaźniki wyjściowe przetwornicy częstotliwości są aktywowane, czy nie.

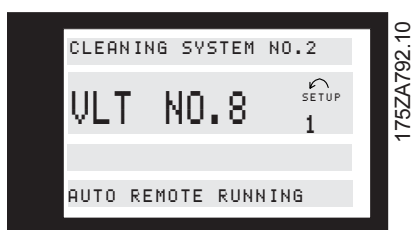
### 533 Tekst 1 na wyświetlaczu LCP (DISPLAY TEXT ARRAY 1)

#### Wartości nastaw:

Maks. 20 znaków [XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX]

#### Zastosowanie:

Tutaj wpisać można tekst składający się z maks. 20 znaków, który będzie pokazywany w linii 1 wyświetlacza pod warunkiem, że wybrano *Tekst na wyświetlaczu LCP* [27] w parametrze 007 *Duży odczyt na wyświetlaczu*. Przykład tekstu na wyświetlaczu LCP.



#### Opis nastaw:

Wpisać żądany tekst przez port komunikacji szeregowej.

### 534 Tekst 2 na wyświetlaczu LCP (DISPLAY TEXT ARRAY 2)

#### Wartości nastaw:

Maks. 8 znaków [XXXXXXXX]

#### Zastosowanie:

Tutaj wpisać można tekst składający się z maks. 8 znaków, który będzie pokazywany w linii 2 wyświetlacza pod warunkiem, że wybrano *Tekst na wyświetlaczu LCP* [27] w parametrze 007 *Duży odczyt na wyświetlaczu*.

#### Opis nastaw:

Wpisać żądany tekst przez port komunikacji szeregowej.

### 535 Sprzężenie zwrotne z magistrali 1 1Sprzężenie zwrotne z magistrali 1 (BUS FEEDBACK1)

#### Wartości nastaw:

0 - 16384 ułamek dziesiętny (0 - 4000 Hex) ☆ 0

#### Zastosowanie:

Poprzez port komunikacji szeregowej parametr ten umożliwia zapisanie wartości sprzężenia zwrotnego z magistrali, która następnie stworzy część obsługi sprzężenia zwrotnego (patrz *Obsługa sprzężenia zwrotnego*). Sprzężenie zwrotne z magistrali 1 zostanie dodane do dowolnej wartości sprzężenia zwrotnego zarejestrowanej na zacisku 53.

#### Opis nastaw:

Zapisać wymaganą wartość sprzężenia zwrotnego z magistrali poprzez port komunikacji szeregowej.

### 536 Sprzężenie zwrotne z magistrali 2 (BUS FEEDBACK2)

#### Wartości nastaw:

0 - 16384 ułamek dziesiętny (0 - 4000 Hex) ☆ 0

#### Zastosowanie:

Poprzez port komunikacji szeregowej wartość sprzężenia zwrotnego z magistrali mogłaby być zapisana w tym parametrze, który następnie stałby się częścią systemu obsługi sprzężenia zwrotnego (patrz *Obsługa sprzężenia zwrotnego*). Sprzężenie zwrotne z magistrali 2 zostanie dodane do dowolnej wartości sprzężenia zwrotnego na zacisku 54.

#### Opis nastaw:

Zapisać wymaganą wartość sprzężenia zwrotnego z magistrali poprzez port komunikacji szeregowej.



#### Uwaga

Parametry 555 *Odstęp czasu magistrali* i 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali* są aktywne wyłącznie wówczas, gdy wybrano *Protokół FC* [0] w parametrze 500 *Protokół*.

### 555 Odstęp czasu magistrali (BUS TIME INTERVAL)

#### Wartości nastaw:

1 - 65534 s ☆ 60 s

#### Zastosowanie:

W tym parametrze ustawiany jest maksymalny czas, który powinien upłynąć pomiędzy otrzymaniem dwóch komunikatów pod rząd. Jeśli czas ten zostanie przekroczony, należy założyć, że komunikacja szeregową zatrzymała się i wymagana reakcja jest ustawiona w parametrze 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali*.



**Opis nastaw:**

Ustawić żądany czas.

**556 Funkcja odstępu czasu magistrali  
(BUS TIME INTERVAL FUNCTION)**

**Wartości nastaw:**

★ Wył. (OFF)	[0]
Zatrzaśnij wyjście (FREEZE OUTPUT)	[1]
Stop (STOP)	[2]
Jog-praca manewr. (JOG FREQUENCY)	[3]
Maks. częstotliwość wyjściowa (MAX FREQUENCY)	[4]
Stop i wyłączenie awaryjne (STOP AND TRIP)	[5]

**Zastosowanie:**

W tym parametrze wybierana jest żądana reakcja przetwornicy częstotliwości, kiedy przekroczony zostanie czas ustawiony w parametrze 555 *Odstęp czasu magistrali*.

**Opis nastaw:**

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości może zostać zatrzaśnięta na bieżącej wartości w dowolnym czasie – zatrzaśnięcie w parametrze 211 *Programowana wartość zadana 1*, zatrzaśnięcie w parametrze 202 *Maks. częstotliwość wyjściowa*; można również wykonać stop i aktywować wyłączenie.

**570 Parzystość Modbus i ramkowanie komunikatów  
(M.BUS PAR./FRAME)**

**Wartości nastaw:**

(EVEN/1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
★ (NO PARITY/1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

**Zastosowanie:**

Parametr ten pozwala na konfigurację interfejsu Modbus RTU przetwornicy w celu zapewnienia właściwej komunikacji z regulatorem master. Parzystość (EVEN, ODD, lub NO PARITY) należy ustawić odpowiednio do nastawy regulatora master.

**Opis nastaw:**

Wybrać parzystość odpowiadającą nastawie regulatora master Modbus. Parzystość lub nieparzystość

używane są czasami do kontroli przesyłanego słowa pod kątem błędów. Ponieważ Modus RTU korzysta z bardziej efektywnej metody sprawdzania błędów – CRC (Cyclic Redundancy Check – Cykliczna kontrola nadmiarowa), w sieciach Modbus RTU rzadko wykorzystuje się kontrolę parzystości.

**571 Time-out komunikacji Modbus  
(M.BUS COM.TIME.)**

**Wartości nastaw:**

10 ms - 2000 ms ★ 100 ms

**Zastosowanie:**

Parametr ten określa maksymalny czas oczekiwania Modbus RTU przetwornicy pomiędzy znakami przesyłanymi przez regulator master. Po upływie tego czasu, interfejs Modbus RTU przetwornicy uzna, że otrzymał cały komunikat.

**Opis nastaw:**

Na ogół sieciom Modbus RTU wystarcza wartość 100 ms, jednak niektóre z nich mogą działać przy wartości timeout wynoszącej jedynie 35 ms.

Jeśli ustawiona zostanie zbyt krótka wartość, interfejs Modbus RTU przetwornicy może nie odczytać części komunikatu. Ponieważ kontrola CRC nie będzie ważna, przetwornica zignoruje komunikat. W wyniku powyższego dojdzie do retransmisji komunikatów, co spowolni komunikację w sieci.

Jeśli ustawiona zostanie zbyt długa wartość, przetwornica będzie czekała dłużej niż to konieczne, by określić, czy komunikat został zakończony. Opóźni to odpowiedź przetwornicy na komunikat i może spowodować time out regulatora master. W wyniku powyższego dojdzie do retransmisji komunikatów, co spowolni komunikację w sieci.

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

**■ Słowa ostrzeżenia 1+2 i Słowo alarmowe**

Słowo ostrzeżenia, rozszerzone słowo statusowe i słowo alarmowe są pokazywane na wyświetlaczu w formacie Hex. Jeśli jednocześnie występuje więcej niż jedno ostrzeżenie lub alarm, pokazywana będzie suma wszystkich ostrzeżeń lub alarmów.

Opisy dotyczące rozszerzonego słowa statusowego można odczytać za pomocą *Słowo statusowe zgodnie z protokołem FC*, zaś opisy dotyczące słowa ostrzeżenia, rozszerzonego słowa statusowego i słowa alarmowego można również odczytać przez magistralę szeregową za pomocą parametrów 531 *Słowo ostrzeżenia*, 532 *Rozszerzone słowo statusowe* i 529 *Słowo alarmowe*.

Kod hex	Rozszerzone słowo statusowe
00000001	Kontrola przepięcia aktywna
00000002	Opóźnienie startu
00000004	Doładowanie uśpienia aktywne
00000008	Tryb uśpienia aktywny
00000010	Automatyczne dopasowanie do silnika zakończone
00000020	Trwa automatyczne dopasowanie do silnika
00000040	Zmiana kierunku obrotów i start
00000080	Procedura rozpedzania/zatrzymania
00000100	Zmiana kierunku obrotów
00000200	Prędkość = wartość zadana
00000400	Praca
00000800	Lokalna wart. zad. = 1, Zdalnie sterowana wart. zad. = 0
00001000	Tryb OFF = 1
00002000	Tryb Auto = 0, Tryb Hand = 1
00004000	Blokada startu
00008000	Blokada startu, brak sygnału
00010000	Zatrzaśnij wyjście
00020000	Blokada zatrzaśnij wyjście
00040000	Jog - praca manewr.
00080000	Blokada jog
00100000	Gotowość
00200000	Stop
00400000	Stop DC
00800000	Przetw częst got
01000000	Przełącznik 123 aktywny
02000000	Przetw częst got
04000000	Sterow gotow
08000000	Start niemożliwy
10000000	Profibus OFF3 aktywne
20000000	Profibus OFF2 aktywne
40000000	Profibus OFF1 aktywne
80000000	Zarezerwowane
Kod hex	Słowo ostrzeżenia 2
00000010	Przebieg próbny

Kod hex	Słowo ostrzeżenia
00000001	Wysoka wartość zadana
00000002	Błąd w EEprom na karcie sterującej
00000004	Błąd w EEprom na karcie mocy
00000008	Timeout magistrali HPFB
00000010	Timeout portu komunikacji szeregowej
00000020	Przetężenie
00000040	Ograniczenie prądu
00000080	Termistor silnika
00000100	Silnik przegrzany
00000200	Inwerter przegrzany
00000400	Napięcie poniżej dopuszczalnego
00000800	Przepięcie
00001000	Ostrzeżenie o niskim napięciu
00002000	Ostrzeżenie o wysokim napięciu
00004000	Awaria zasilania
00008000	Błąd live zero
00010000	Poniżej 10 wolt (zacisk 50)
00020000	Niska wartość zadana
00040000	Wysokie sprzężenie zwrotne
00080000	Niskie sprzężenie zwrotne
00100000	Wysoki prąd wyjściowy
00200000	Poza zakresem częstotliwości
00400000	Błąd komunikacji Profibus
00800000	Mały prąd wyjściowy
01000000	Wysoka częstotliwość wyjściowa
02000000	Niska częstotliwość wyjściowa
04000000	AMA – silnik zbyt mały
08000000	AMA – silnik zbyt duży
10000000	AMA - sprawdzić par. 102, 103, 105
20000000	AMA - sprawdzić par. 102, 104, 106
40000000	Zarezerwowane
80000000	Zarezerwowane

<b>Bit (Hex)</b>	<b>Słowo alarmowe</b>
0000 0001	Nieznany alarm
0000 0002	Wyłączenie awaryjne z blokadą
0000 0004	Błąd automatycznego dopasowania do silnika
0000 0008	Time-out portu komunikacji szeregowej HPFB
0000 0010	Time-out podstawowego portu komunikacji szeregowej
0000 0020	Zwarcie
0000 0040	Błąd trybu przełączania
0000 0080	Błąd uziemienia
0000 0100	Przetężenie
0000 0200	Ograniczenie prądu
0000 0400	Termistor silnika
0000 0800	Przeciążenie silnika
0000 1000	Przeciążenie inwertera
0000 2000	Napięcie poniżej dopuszczalnego
0000 4000	Napięcie powyżej dopuszczalnego
0000 8000	Nieźródnoważenie zasilania
0001 0000	Błąd live zero
0002 0000	Zbyt wysoka temperatura radiatora
0004 0000	Brak fazy W silnika
0008 0000	Brak fazy V silnika
0010 0000	Brak fazy U silnika
0020 0000	Błąd portu komunikacji szeregowej HPFB
0040 0000	Błąd układu wyzwalania tranzystorów
0080 0000	Mały prąd wyjściowy
0100 0000	Blokada bezpieczeństwa
0200 0000	Zarezerwowane
0400 0000	Przebieg próbny
(Pozostałe bity zachowane do przyszłego użytku)	

**■ Funkcje serwisowe 600-631**

Ta grupa parametrów obejmuje funkcje takie jak dane eksploatacyjne, dziennik danych i dziennik błędów.

Obejmuje ona również informacje i dane tabliczki znamionowej przetwornicy częstotliwości.

Funkcje serwisowe są bardzo przydatne w zakresie eksploatacji i analizy błędów w instalacji.

**600-605 Dane eksploatacyjne**
**Wartość:**

Parametr nr	Opis Dane eksploatacyjne:	Tekst na wyświetlaczu LCP	Jednostka	Zakres
600	Godziny eksploatacji	(OPERATING HOURS)	Godziny	0 - 130,000.0
601	Godziny pracy	(RUNNING HOURS)	Godziny	0 - 130,000.0
602	Licznik kWh	(KWH COUNTER)	kWh	-
603	Liczba załączeń	(POWER UP'S)	Nr	0 - 9999
604	Liczba przekroczeń temp.	(OVER TEMP'S)	Nr	0 - 9999
605	Liczba przebiegów	(OVER VOLT'S)	Nr	0 - 9999

**Zastosowanie:**

Parametry te można odczytać za pośrednictwem portu komunikacji szeregowej lub na wyświetlaczu w tej grupie parametrów.

**Parametr 605 Liczba przebiegów:**

Wskazuje liczbę przebiegów w obwodzie pośrednim przetwornicy częstotliwości. Naliczanie przebiegów odbywa się wyłącznie gdy aktywna jest funkcja Alarm 7 *Przebieg*.

**Opis nastaw:**
**Parametr 600 Godziny eksploatacji:**

Wskazuje liczbę godzin rzeczywistej pracy przetwornicy częstotliwości. Wartość ta jest zapisywana w odstępach godzinnych oraz po odcięciu zasilania urządzenia. Wartość ta nie może być zresetowana.

**Parametr 601 Godziny pracy:**

Wskazuje liczbę godzin pracy silnika od momentu ostatniej operacji reset w parametrze 619 *Zerowanie licznika godzin pracy*. Wartość ta jest zapisywana w odstępach godzinnych oraz po odcięciu zasilania urządzenia.

**Parametr 602 Licznik kWh:**

Wskazuje moc wyjściową przetwornicy częstotliwości. Obliczenia podawane są w oparciu o średnią wartość kW na jedną godzinę. Wartość tę można zresetować w parametrze 618 *Zerowanie licznika kWh*.

**Parametr 603 Liczba załączeń:**

Wskazuje ilość załączeń napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości.

**Parametr 604 Liczba przekroczeń temp.:**

Wskazuje liczbę błędów związanych z przekroczeniem temperatury na poziomie radiatora przetwornicy częstotliwości.

### 606 - 614 Dziennik danych

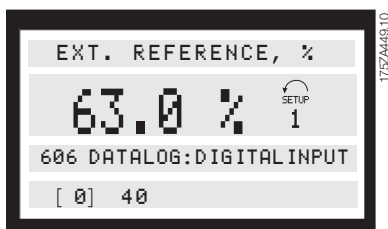
#### Wartość:

Parametr nr	Opis Dziennik danych:	Tekst na wyświetlaczu	Jednostka	Zakres
606	Wejście cyfrowe	(LOG: DIGITAL INP)	Dziesiętne	0-255
607	Słowo sterujące	(LOG: BUS COMMAND)	Dziesiętne	0-65535
608	Słowo statusowe	(LOG: BUS STAT WD)	Dziesiętne	0-65535
609	Wartość zadana	(LOG: REFERENCE)	%	0-100
610	Sprężenie zwrotne	(LOG: FEEDBACK)	Par. 414	-999,999.999 - 999,999.999
611	Częstotliwość wyjściowa	(LOG: MOTOR FREQ.)	Hz	0.0-999.9
612	Napięcie wyjściowe	(LOG: MOTOR VOLT)	Volt	50-1000
613	Prąd wyjściowy	(LOG: MOTOR CURR.)	Amper	0.0-999.9
614	Napięcie obwodu DC	(LOG: DC LINK VOLT)	Volt	0.0-999.9

#### Zastosowanie:

Za pomocą tych parametrów można przeglądać maks. 20 zapisanych wartości (dzienniki danych), gdzie [1] to najnowszy a [20] to najstarszy dziennik. Kiedy wydane zostanie polecenie Start, co 160 ms tworzony jest nowy wpis w dzienniku danych. W przypadku wyłączenia awaryjnego lub zatrzymania silnika, 20 najnowszych wpisów dzienników danych zostanie zapisanych, a odpowiednie wartości ukażą się na wyświetlaczu. Funkcja ta jest przydatna w przypadku serwisowania po wyłączeniu awaryjnym.

Numer dziennika danych jest podany w nawiasie kwadratowym; [1]



Dzienniki danych [1]-[20] można odczytać po naciśnięciu przycisku [CHANGE DATA] oraz przycisków [+/-], którymi zmienia się numery dzienników danych. Parametry 606-614 *Dziennik danych* można także odczytać przez szeregowy port komunikacji.

#### Opis nastaw:

**Parametr 606 *Dziennik danych: Wejście cyfrowe:*** Tutaj ukazane są najnowsze dane dziennika w kodzie dziesiętnym określające status wejść cyfrowych. Po przetłumaczeniu na kod binarny, zacisk 16 odpowiada bitowi znajdującemu się najdalej po lewej stronie oraz kodowi dziesiętnemu 128. Zacisk 33 odpowiada bitowi znajdującemu się najdalej po prawej stronie oraz kodowi dziesiętnemu 1.

Przykładowo, do zamiany numeru dziesiętnego na kod binarny można skorzystać z tabeli. Na przykład, cyfrowe 40 odpowiada binarnemu 00101000. Kolejna mniejsza liczba dziesiętna to 32 odpowiadająca sygnałowi na zacisku 18.  $40-32 = 8$ , co odpowiada sygnałowi na zacisku 27.

Zacisk	16	17	18	19	27	29	32	33
Liczba dziesiętna	12	64	32	16	8	4	2	1
na	8							

#### **Parametr 607 *Dziennik danych: Słowo sterujące:***

Tutaj ukazane są najnowsze dane dziennika w kodzie dziesiętnym dla słowa sterującego przetwornicy częstotliwości. Słowo sterujące można zmienić tylko za pomocą funkcji komunikacji szeregowej.

Słowo sterujące może zostać odczytane jako liczba dziesiętna, która ma zostać zamieniona na zapis szesnastkowy.

#### **Parametr 608 *Dziennik danych: Słowo statusowe:***

Podaje najnowsze dane dziennika w kodzie dziesiętnym dla słowa statusowego.

Słowo statusowe jest odczytywane jako liczba dziesiętna, która ma zostać zamieniona na zapis szesnastkowy.

#### **Parametr 609 *Dziennik danych: Wartość zadana:***

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla wynikającej wartości zadanej.

#### **Parametr 610 *Dziennik danych: Sprężenie zwrotne:***

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla sygnału sprzężenia zwrotnego.

#### **Parametr 611 *Dziennik danych: Częstotliwość wyjściowa:***

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla częstotliwości wyjściowej.

**Parametr 612 Dziennik danych: Napięcie wyjściowe:**

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla napięcia wyjściowego.

**Parametr 613 Dziennik danych: Prąd wyjściowy:**

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla prądu wyjściowego.

**Parametr 614 Dziennik danych: Napięcie obwodu DC:**

Funkcja ta udostępnia najnowsze dane dziennika dla napięcia obwodu pośredniego.

**615 Dziennik błędów: Kod błędu****(F. LOG: ERROR CODE)****Wartości nastaw:**

[Indeks 1-10] Kod błędu: 0 - 99

**Zastosowanie:**

Parametr ten umożliwia określenie powodu wystąpienia wyłączenia awaryjnego (wyłączenia przetwornicy częstotliwości). Zapisanych zostaje 10 wartości dziennika [1-10].

Najniższy numer dziennika [1] zawiera najnowsze/ostatnio zapisane wartości danych; najwyższy numer [10] zawiera najstarsze wartości.

Jeśli nastąpi wyłączenie awaryjne przetwornicy częstotliwości, można sprawdzić jego powód, czas oraz wartości prądu wyjściowego lub napięcia wyjściowego.

**Opis nastaw:**

Określone jako kod błędu, w którym numer odnosi się do tabeli na *Liście ostrzeżeń i alarmów*.

Dziennik błędów jest resetowany tylko po ręcznej inicjalizacji. (Patrz *Ręczna inicjalizacja*).

**616 Dziennik błędów: Czas****(F. LOG: TIME)****Wartości nastaw:**

[Indeks 1-10] Godziny: 0 - 130,000.0

**Zastosowanie:**

Parametr ten umożliwia odczyt łącznej liczby godzin pracy w odniesieniu do 10 ostatnich wyłączeń awaryjnych.

Zapisanych zostaje 10 wartości dziennika [1-10]. Najniższy numer zapisu dziennika [1] zawiera wartość danych zarejestrowanych najpóźniej; najwyższy numer zapisu [10] wskazuje najstarszą wartość danych.

**Opis nastaw:**

Dziennik błędów jest resetowany wyłącznie po ręcznej inicjalizacji. (Zobacz *Ręczna inicjalizacja*).

**617 Dziennik błędów: Wartość****(F. LOG: VALUE)****Wartości nastaw:**

[Index 1 – 10] Wartość: 0 - 9999

**Zastosowanie:**

Parametr ten umożliwia odczyt wartości, przy której nastąpiło wyłączenie awaryjne. Jednostka tej wartości zależy od typu alarmu aktywowanego w parametrze 615 *Dziennik błędów: Kod błędu*.

**Opis nastaw:**

Dziennik błędów jest resetowany wyłącznie po ręcznej inicjalizacji. (Zobacz *Ręczna inicjalizacja*).

**618 Kasowanie licznika kWh****(RESET KWH COUNT)****Wartości nastaw:**

☆ Bez kasowania (DO NOT RESET) [0]  
Kasowanie (RESET COUNTER) [1]

**Zastosowanie:**

Wyzerować parametr 602 *licznika kWh*.

**Opis nastaw:**

Jeśli wybrane zostało zerowanie [1] i naciśnięty przycisk [OK], licznik kWh przetwornicy częstotliwości został wyzerowany. Nie można wybrać tego parametru przez port szeregowy, RS 485.

**Uwaga**

Po naciśnięciu przycisku [OK] nastąpi wyzerowanie.

**619 Zerowanie licznika godzin pracy****(RESET RUN. HOUR)****Wartości nastaw:**

☆ Brak zerowania (DO NOT RESET) [0]  
Zresetuj (RESET COUNTER) [1]

**Zastosowanie:**

Wyzeruj parametr 601 *Godziny pracy*.

### Opis nastaw:

Wybór Reset [1] i wciśnięcie przycisku [OK] powoduje wyzerowanie parametru 601 *Godziny pracy*. Nie można wybrać tego parametru przez port szeregowy, RS 485.



### Uwaga

Po wciśnięciu przycisku [OK] nastąpi wyzerowanie.

### 620 Tryb pracy

#### (OPERATION MODE)

#### Wartości nastaw:

★ Normalne funkcjonowanie (NORMAL OPERATION)	[0]
Funkcjonowanie z wyłączonym inwerterem (OPER. W/INVERT.DISAB)	[1]
Test karty ster. (CONTROL CARD TEST)	[2]
Inicjalizacja (INITIALIZE)	[3]

#### Zastosowanie:

Oprócz wykonywania swej normalnej funkcji, parametr ten można wykorzystać do przeprowadzenia dwóch różnych testów.

Można także zresetować wszystkie zestawy parametrów do nastaw fabrycznych, domyślnych poza parametrami 501 *Adres magistrali*, 502 *Szybkość transmisji*, 600-605 *Dane eksploatacyjne* i 615-617 *Dziennik błędów*.

### Opis nastaw:

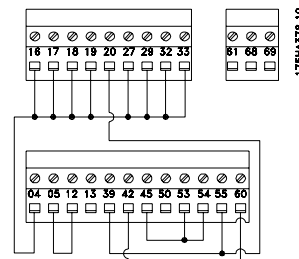
*Normalne funkcjonowanie* [0] jest wykorzystywane dla normalnego funkcjonowania silnika.

*Funkcjonowanie przy wyłączonym inwerterze* [1] jest wybierane, jeśli wymagane jest sterowanie poprzez wpływ sygnału sterowania na kartę sterującą i jej funkcje – przy zatrzymanym wale silnika.

*Karta sterująca* [2] zostaje wybrana, jeśli wymagane jest sterowanie wejść analogowych i cyfrowych, wyjść analogowych i cyfrowych, wyjść przekaźnikowych oraz napięcia sterowania +10 V. Do wykonania tego testu potrzebne jest złącze testowe z wewnętrznymi połączeniami.

Złącze testowe dla *Karty sterującej* [2] należy skonfigurować w następujący sposób:

- podłączyć 4-16-17-18-19-27-29-32-33;
- podłączyć 5-12;
- podłączyć 39-20-55;
- podłączyć 42-60;
- podłączyć 45-53-54.



Aby przetestować kartę sterującą, należy zastosować następującą procedurę:

1. Wybrać *Test karty sterującej*.
2. Odciąć zasilanie i zaczekać, aż zgaśnie podświetlenie wyświetlacza.
3. Włożyć wtyczkę testową (patrz poprzednia kolumna).
4. Podłączyć do zasilania.
5. Przetwornica częstotliwości wymaga naciśnięcia przycisku [OK] (nie można przeprowadzić testu bez LCP).
6. Przetwornica częstotliwości automatycznie testuje kartę sterującą.
7. Odłączyć złącze testowe i nacisnąć przycisk [OK], kiedy na wyświetlaczu przetwornicy częstotliwości ukaże się komunikat „TEST COMPLETED”.
8. Parametr 620 *Tryb pracy* zostaje automatycznie ustawiony na Normalne funkcjonowanie.

Jeśli test karty sterującej nie powiedzie się, na wyświetlaczu przetwornicy częstotliwości ukaże się komunikat „TEST FAILED”. Wymienić kartę sterującą.

Inicjalizacja [3] zostaje wybrana, jeśli nastawy fabryczne, domyślne urządzenia mają zostać utworzone bez resetowania parametrów 501 *Adres magistrali*, 502 *Szybkość transmisji*, 600-605 *Dane eksploatacyjne* i 615-617 *Dziennik błędów*.

Procedura inicjalizacji:

1. Wybrać *Inicjalizacja*.
2. Nacisnąć przycisk [OK].
3. Odciąć zasilanie i zaczekać, aż zgaśnie podświetlenie wyświetlacza.
4. Podłączyć do zasilania.
5. Inicjalizacja wszystkich parametrów zostanie przeprowadzona we wszystkich zestawach parametrów oprócz parametrów 501 *Adres magistrali*, 502 *Szybkość transmisji*, 600-605

*Dane eksploatacyjne i 615-617 Dziennik  
błędów.*

Istnieje również opcja ręcznej inicjalizacji. (Patrz *Ręcz-  
na inicjalizacja*).

---



**621 - 631 Tabliczka znamionowa**
**Wartość:**

Nr parametru	Opis Tabliczka znamionowa:	Tekst na wyświetlaczu LCP
621	Typ urządzenia	(DRIVE TYPE)
622	Składowa czynna	(POWER SECTION)
623	Nr katalogowy VLT	(ORDERING NO)
624	Nr wersji oprogramowania	(SOFTWARE VERSION)
625	Nr identyfikacji LCP	(LCP ID NO.)
626	Nr identyfikacji bazy danych	(PARAM DB ID)
627	Nr identyfikacji składowej czynnej	(POWER UNIT DB ID)
628	Typ opcji aplikacji	(APPLIC. OPTION)
629	Nr zamówieniowy opcji aplikacji	(APPLIC. ORDER NO)
630	Typ opcji komunikacji	(COM. OPTION)
631	Nr zamówieniowy opcji komunikacji	(COM. ORDER NO)

**Zastosowanie:**

Główne dane dotyczące urządzenia można odczytać z parametrów 621 - 631 *Tabliczka znamionowa* za pośrednictwem wyświetlacza lub portu komunikacji szeregowej.

**Opis nastaw:**

**Parametr 621 *Tabliczka znamionowa: Typ urządzenia:***

Typ VLT podaje wielkość urządzenia oraz napięcie zasilania. Przykład: VLT 8008 380-480 V.

**Parametr 622 *Tabliczka znamionowa: Składowa czynna:***

Określa typ karty mocy zamontowanej w przetwornicy częstotliwości. Przykład: STANDARD.

**Parametr 623 *Tabliczka znamionowa: Nr katalogowy VLT:***

Określa numer zamówieniowy dla danego typu VLT. Przykład: 175Z7805.

**Parametr 624 *Tabliczka znamionowa: Nr wersji oprogramowania:***

Określa numer wersji oprogramowania obecnie zainstalowanego w urządzeniu. Przykład: V 1.00.

**Parametr 625 *Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji LCP:***

Określa numer identyfikacji LCP urządzenia. Przykład: ID 1.42 2 kB.

**Parametr 626 *Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji bazy danych:***

Określa numer identyfikacyjny bazy danych oprogramowania. Przykład: ID 1,14.

**Parametr 627 *Tabliczka znamionowa: Tabliczka znamionowa mocy: nr identyfikacji:***

Określa numer identyfikacji bazy danych urządzenia. Przykład: ID 1.15.

**Parametr 628 *Tabliczka znamionowa: Typ opcji aplikacji:***

Określa typ opcji aplikacji dostępnych w przetwornicy częstotliwości.

**Parametr 629 *Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy opcji aplikacji:***

Określa numer zamówieniowy opcji aplikacji.

**Parametr 630 *Tabliczka znamionowa: Typ opcji komunikacji:***

Określa typ opcji komunikacji dostępnych w przetwornicy częstotliwości.

**Parametr 631 *Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy opcji komunikacji:***

Określa numer zamówieniowy opcji komunikacji.



### Uwaga

Parametry 700-711 dotyczące kart przekaźnika są aktywne tylko wtedy, gdy w VLT 8000 AQUA zainstalowano kartę opcji przekaźnika.

<b>700</b>	<b>Przekaźnik 6, funkcja</b> <b>(RELAY6 FUNCTION)</b>
<b>703</b>	<b>Przekaźnik 7, funkcja</b> <b>(RELAY7 FUNCTION)</b>
<b>706</b>	<b>Przekaźnik 8, funkcja</b> <b>(RELAY8 FUNCTION)</b>
<b>709</b>	<b>Przekaźnik 9, funkcja</b> <b>(RELAY9 FUNCTION)</b>

### Zastosowanie:

To wyjście aktywuje przełącznik przekaźnikowy. Wyjścia przekaźnikowe 6/7/8/9 można wykorzystać do wyświetlania statusu i ostrzeżeń. Przekaźnik zostaje aktywowany, kiedy warunki dla odpowiednich wartości danych zostały spełnione.

Przekaźniki 6, 7, 8, i 9 można zaprogramować z taką samą opcją, jak Przekaźnik 1. Opis funkcji do wyboru znajduje się w parametrze 323, Przekaźnik 1 *Funkcje wyjścia*.

### Opis nastaw:

Informacje na temat wyboru danych i połączeń znajdują się w części *Wyjścia przekaźnikowe*.

<b>701</b>	<b>Przekaźnik 6, opóźnienie ZAŁ.</b> <b>(RELAY6 ON DELAY)</b>
<b>704</b>	<b>Przekaźnik 7, opóźnienie ZAŁ.</b> <b>(RELAY7 ON DELAY)</b>
<b>707</b>	<b>Przekaźnik 8, opóźnienie ZAŁ.</b> <b>(RELAY8 ON DELAY)</b>
<b>710</b>	<b>Przekaźnik 9, opóźnienie ZAŁ.</b> <b>(RELAY9 ON DELAY)</b>

### Wartości nastaw:

0-600 s ★ 0 s

### Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na opóźnienie załączania przekaźników 6/7/8/9 (zaciski 1-2).

### Opis nastaw:

Wprowadź żądaną wartość.

<b>702</b>	<b>Przekaźnik 6, opóźnienie WYŁ.</b> <b>(RELAY6 OFF DELAY)</b>
<b>705</b>	<b>Przekaźnik 7, opóźnienie WYŁ.</b> <b>(RELAY7 OFF DELAY)</b>
<b>708</b>	<b>Przekaźnik 8, opóźnienie WYŁ.</b> <b>(RELAY8 OFF DELAY)</b>
<b>711</b>	<b>Przekaźnik 9, opóźnienie WYŁ.</b> <b>(RELAY9 OFF DELAY)</b>

### Wartości nastaw:

0-600 s ★ 0 s

### Zastosowanie:

Ten parametr pozwala na opóźnienie wyłączenia przekaźników 6/7/8/9 (zaciski 1-2).

### Opis nastaw:

Wprowadź żądaną wartość.

### ■ Instalacja elektryczna karty przekaźnika

Przekaźniki są podłączone w sposób pokazany poniżej.

Przekaźnik 6-9:

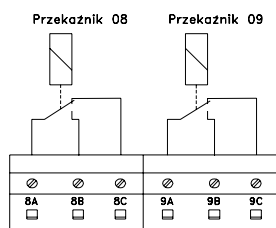
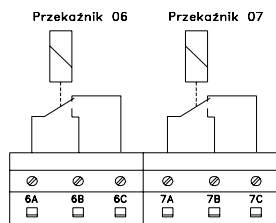
A-B zwierne, A-C rozwierne

Maks. 240 V AC, 2 A.

Maks. przekrój poprzeczny: 1.5 mm<sup>2</sup> (AWG 28-16)

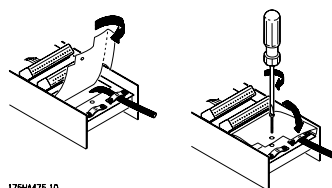
Moment obrotowy: 0.22 - 0.25 Nm / 4.5 - 5 In lb

Wielkość śruby: M2



175HA442.11

Dla zapewnienia podwójnej izolacji obwodów należy zamocować plastikową folię, jak na rysunku.



175HA475.10

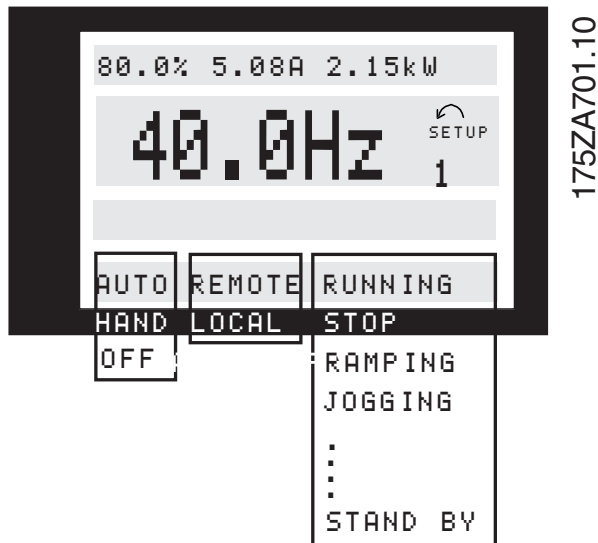
### ■ Komunikaty na temat statusu

Komunikaty na temat statusu pojawiają się w czwartej linii wyświetlacza – patrz poniższy przykład.

Lewa strona linii statusu okazuje aktywny rodzaj sterowania przetwornicy częstotliwości.

Środkowa część linii statusu ukazuje aktywną wartość zadaną.

Ostatnia część linii statusu ukazuje obecny status, np. „Running” (Praca), „Stop” lub „Stand by” (W pogotowiu).



#### Tryb automatyczny (AUTO)

Przetwornica częstotliwości jest w trybie automatycznym, tzn. sterowanie jest wykonywane przez zaciski sterowania i/lub port komunikacji szeregowej. Patrz także *Automatyczny start*.

#### Tryb ręczny (HAND)

Przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie ręcznym, tzn. sterowanie jest wykonywane przez przyciski sterowania. Patrz *Ręczny start*.

#### OFF (OFF)

Funkcja OFF/STOP jest aktywowana przez klucz sterujący lub wejścia cyfrowe *Start ręczny* i *Start automatyczny* będące logicznym „0”. Patrz także *OFF/STOP*.

#### Lokalna wartość zadana (LOCAL)

Gdy wybrane zostało ustawienie LOCAL, wartość zadana jest ustawiana za pomocą przycisków [+/-] na panelu sterowania. Patrz także *Tryby wyświetlania*.

#### Zdalna wartość zadana (REM.)

Jeśli wybrane zostało ustawienie REMOTE, wartość zadana jest ustawiana za pomocą zacisków sterowania lub portu komunikacji szeregowej. Patrz także *Tryby wyświetlania*.

#### Praca (RUNNING)

Prędkość silnika odpowiada wynikającej wartości zadanej.

#### Rozpędzanie/zwalnianie (RAMPING)

Częstotliwość wyjściowa zostaje zmieniona zgodnie z uprzednio ustawionymi profilami rozpędzania/zatrzymania.

#### Automatyczne rozpędzanie/zatrzymanie (AUTO RAMP)

Parametr 208 *Automatyczne zwiększanie/zmniejszanie prędkości* jest aktywny, tzn. przetwornica częstotliwości próbuje zwiększyć częstotliwość wyjściową, aby uniknąć wyłączenia awaryjnego z powodu przepięcia.

#### Doładowanie uśpienia (SLEEP.BST)

Funkcja doładowania w parametrze 406 *Wartość zadana doładowania* jest aktywna. Działanie tej funkcji jest możliwe tylko w trybie *Pętli zamkniętej*.

#### Tryb uśpienia (SLEEP)

Funkcja oszczędzania energii w parametrze 403 *Timer trybu uśpienia* jest aktywna. Oznacza to, że obecnie silnik jest wyłączony, ale w miarę potrzeb zostanie automatycznie włączony.

#### Opóźnienie startu (START DEL)

Opóźnienie startu zostało zaprogramowane w parametrze 111 *Opóźnienie startu*. Kiedy opóźnienie minie, częstotliwość wyjściowa zacznie przyspieszać do wartości zadanej.

#### Polecenie uruchomienia (RUN REQ.)

Wydane zostało polecenie Start, lecz silnik zostanie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału z wejścia cyfrowego pozwalającego na uruchomienie.

#### Jog – praca manewrowa (JOG)

Jog – praca manewrowa została aktywowana poprzez wejście cyfrowe lub port komunikacji szeregowej.

#### Polecenie jog – pracy manewrowej (JOG REQ.)

Wydane zostało polecenie JOG, lecz silnik zostanie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału z wejścia cyfrowego *Pozwolenie na uruchomienie*.

#### Zatrzaśnięcie wyjścia (FRZ.OUT.)

Zatrzaśnięcie wyjścia zostało aktywowane poprzez wejście cyfrowe.

#### Polecenie zatrzaśnięcia wyjścia (FRZ.REQ.)

Wydane zostało polecenie zatrzaśnięcia wyjścia, lecz silnik zostanie zatrzymany do momentu otrzymania sygnału z wejścia cyfrowego pozwalającego na uruchomienie.

#### Zmiana kierunku obrotów i start (START F/R)

*Zmiana kierunków obrotów i start* [2] na zacisku 19 (parametr 303 *Wejścia cyfrowe*) i *Start* [1] na zacisku

18 (parametr 302 *Wejścia cyfrowe*) są aktywowane w tym samym czasie. Silnik pozostanie zatrzymany, aż jeden z sygnałów stanie się logicznym „0”.

#### **Działające automatyczne dopasowanie silnika (AMA RUN)**

Funkcja automatycznego dopasowania silnika została włączona w parametrze 107 *Automatyczne dopasowanie silnika, AMA*.

#### **Zakończone automatyczne dopasowanie silnika (AMA STOP)**

Automatyczne dopasowanie silnika zostało zakończone. Przetwornica częstotliwości jest gotowa do działania po włączeniu sygnału *Reset*. Należy pamiętać, że silnik zostanie uruchomiony po tym, jak przetwornica częstotliwości otrzyma sygnał *Reset*.

#### **W pogotowiu (STANDBY)**

Przetwornica częstotliwości może uruchomić silnik, kiedy otrzyma polecenie *Start*.

#### **Stop (STOP)**

Silnik został zatrzymany poprzez sygnał *Stop* z wejścia cyfrowego, przycisk [OFF/STOP] lub port komunikacji szeregowej.

#### **Zatrzymanie DC (DC STOP)**

Hamulec DC w parametrze 114-116 został włączony.

#### **Napęd gotowy (UN. READY)**

Przetwornica częstotliwości jest gotowa do działania, lecz zacisk 27 jest logicznym „0” i/lub otrzymane zostało *Polecenie wybiegu silnika* poprzez port komunikacji szeregowej.

#### **Nie gotowa (NOT READY)**

Przetwornica częstotliwości nie jest gotowa do działania z powodu wyłączenia awaryjnego lub ponieważ OFF1, OFF2 czy OFF3 jest logicznym „0”.

#### **Start dezaktywowany (START IN.)**

Status ten będzie wyświetlany tylko, gdy w parametrze 599 *Statemachine, Profidrive* wybrane zostało [1] a OFF2 lub OFF3 jest logicznym „0”.

#### **Wyjątki XXXX (EXCEPTIONS XXXX)**

Mikroprocesor karty sterującej przestał działać i przetwornica częstotliwości jest wyłączona.

Powodem tego mogą być zakłócenia w zasilaniu, przewodach silnika lub sterowania, które prowadzą do zatrzymania działania mikroprocesora karty sterującej.

Sprawdzić poprawność podłączenia tych przewodów wg EMC.

**■ Lista ostrzeżeń i alarmów**

Tabela podaje różne ostrzeżenia i alarmy wskazuje, czy błąd blokuje przetwornicę częstotliwości. Po wyłączeniu awaryjnym z blokadą, zasilanie musi zostać odłączone, a przyczyna błędu musi zostać usunięta. Aby przywrócić gotowość, należy ponownie podłączyć zasilanie i zresetować przetwornicę częstotliwości. Wyłączenie awaryjne można zresetować ręcznie na trzy sposoby

1. poprzez przycisk sterujący [RESET].
2. poprzez wejście cyfrowe
3. poprzez port komunikacji szeregowej.  
Ponadto, automatyczny reset może być wybrany w parametrze 400*Funkcja kasowania*.

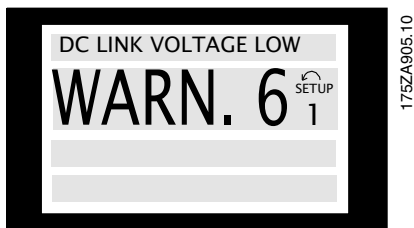
W miejscach, w których umieszczono krzyżyk jednocześnie pod ostrzeżeniem i alarmem oznacza to, że alarm jest poprzedzony ostrzeżeniem. Może to również oznaczać, że można zaprogramować, czy przy danym błędzie ma się pojawiać ostrzeżenie czy alarm. Jest to możliwe np. w parametrze 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika*. Po wyłączeniu awaryjnym nastąpi wybieg silnika, a alarm i ostrzeżenie na przetwornicy częstotliwości będą pulsować. Jeśli błąd zostanie usunięty, pulsować będzie tylko alarm. Po resecie, przetwornica częstotliwości będzie ponownie gotowa do pracy.

**VLT® 8000 AQUA**

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm	Wyłączenie awaryjne z blokadą
1	Poniżej 10 wolt (10 VOLT LOW)	X		
2	Błąd live zero (LIVE ZERO ERROR)	X	X	X
4	Nieźrównoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE)	X		
5	Ostrzeżenie o wysokim napięciu (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X		
6	Ostrzeżenie o niskim napięciu (DC LINK VOLTAGE LOW)	X		
7	Przepięcie (DC LINK OVERVOLT)	X	X	
8	Napięcie poniżej dopuszczalnego (DC LINK UNDERVOLT)	X	X	
9	Przeciążenie inwertera (INVERTER TIME)	X	X	
10	Przeciążenie silnika (MOTOR TIME)	X	X	
11	Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR)	X	X	
12	Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT)	X	X	
13	Przetężenie (OVERCURRENT)	X	X	X
14	Błąd masy (GROUND FAULT)		X	X
15	Błąd trybu przełączania (SWITCH MODE FAULT)		X	X
16	Zwarcie (CURR.SHORT CIRCUIT)		X	X
17	Time-out portu komunikacji szeregowej (STD BUSTIMEOUT)	X	X	
18	Time-out magistrali HPFB(HPFB TIMEOUT)	X	X	
19	Błąd w EEPROM na karcie mocy (EE ERROR POWER)	X		
20	Błąd w EEPROM na karcie sterującej (EE ERROR CONTROL)	X		
22	Auto- optymalizacja nieprawidłowa (AMA FAULT)		X	
29	Temperatura radiatora zbyt duża (HEAT SINK OVERTEMP.)		X	X
30	Brak fazy U silnika (MISSING MOT.PHASE U)		X	
31	Brak fazy V silnika (MISSING MOT.PHASE V)		X	
32	Brak fazy W silnika (MISSING MOT.PHASE W)		X	
34	Błąd komunikacji HBFB (HBFB COMM. FAULT)	X	X	
37	Błąd inwertera (GATE DRIVE FAULT)		X	X
39	Sprawdzić parametry 104 i 106 (CHECK P.104 & P.106)	X		
40	Sprawdzić parametry 103 i 105 (CHECK P.103 & P.106)	X		
41	Silnik za duży (MOTOR TOO BIG)	X		
42	Silnik za mały (MOTOR TOO BIG)	X		
60	Wyłączenie bezpieczeństwa (EXTERNAL FAULT)		X	
61	Mała częstotliwość wyjściowa (FOUT < FLOW)	X		
62	Duża częstotliwość wyjściowa (FOUT > FHIGH)	X		
63	Mały prąd wyjściowy (I MOTOR < I LOW)	X	X	
64	Duży prąd wyjściowy (I MOTOR > I HIGH)	X		
65	Niskie sprzężenie zwrotne (FEEDBACK < FDB LOW)	X		
66	Niskie sprzężenie zwrotne (FEEDBACK > FDB HIGH)	X		
67	Niska wartość zadana (REF. < REF. LOW)	X		
68	Wysoka wartość zadana (REF. > REF. HIGH)	X		
69	Temperaturowa redukcja mocy (TEMP.AUTO DERATE)	X		
75	Przebieg próbny (DRY RUN)		X	
99	Nieznany błąd (UNKNOWN ALARM)		X	X

### ■ Ostrzeżenia

Ostrzeżenia wyświetlane są w pulsującej linii 2 wyświetlacza, a ich opis wskazywany jest w linii 1.



175ZA905.10

Wygenerowanie alarmu powoduje wskazanie jego numeru w linii 2 wyświetlacza. Linie 3 i 4 zawierają opis sytuacji alarmowej.



175ZA703.10

### ■ Alarmy

#### ■ Ostrzeżenia i alarmy

##### OSTRZEŻENIE 1

###### Poniżej 10 V (10 VOLT LOW)

Napięcie 10 V z zacisku 50 na karcie sterującej ma wartość poniżej 10 V.

Zdjąć część obciążenia z zacisku 50, ponieważ zasilanie 10 wolt jest przeciążone. Maks. 17 mA/min. 590 Ω.

##### OSTRZEŻENIE/ALARM 2

###### Błąd live zero (LIVE ZERO ERROR)

Sygnal prądowy lub napięciowy na zacisku 53, 54 lub 60 spadł poniżej 50% wartości zaprogramowanej w parametrze 309, 312 i 315 *Zacisk, min. skalowanie*.

##### OSTRZEŻENIE/ALARM 4

###### Nieźródnoważenie zasilania (MAINS IMBALANCE)

Duże nieźródnoważenie lub zanik fazy po stronie zasilania. Sprawdzić zasilanie przetwornicy częstotliwości.

##### OSTRZEŻENIE 5

###### Ostrzeżenie o wysokim napięciu (DC LINK VOLTAGE HIGH)

Napięcie obwodu pośredniego (DC) przekracza *Ostrzeżenie o wysokim napięciu*, patrz tabela poniżej. Przetwornica częstotliwości jest nadal aktywna.

##### OSTRZEŻENIE 6

###### Ostrzeżenie o niskim napięciu (DC LINK VOLTAGE LOW)

Napięcie obwodu pośredniego (DC) spadło poniżej *Ostrzeżenia o niskim napięciu*, patrz tabela poniżej. Przetwornica częstotliwości jest nadal aktywna.

##### OSTRZEŻENIE/ALARM 7

###### Przebiecie (DC LINK OVERVOLT)

Jeśli napięcie obwodu pośredniego (DC) przekracza ograniczenie przebiecia inwertera (patrz tabela poniżej), przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po określonym czasie. Czas ten zależy od typu urządzenia.

Ograniczenia Alarm/Ostrzeżenie:

VLT 8000 AQUA	3 x 200 - 240 V [VDC]	3 x 380 - 480 V [VDC]	3 x 525 - 600 V [VDC]	3 x 525 - 690 V [VDC]
Napięcie poniżej dopuszczalnego	211	402	557	553
Ostrzeżenie o niskim napięciu	222	423	585	585
Ostrzeżenie o wysokim napięciu	384	769	943	1084
Przebiecie	425	855	975	1130

Podane napięcia są napięciami obwodu pośredniego przetwornicy częstotliwości VLT z tolerancją ± 5 %. Odpowiadające napięcie zasilania jest równe napięciu obwodu pośredniego podzielonemu przez 1,35.

##### OSTRZEŻENIE/ALARM 8

###### Napięcie poniżej dopuszczalnego (DC LINK UNDERVOLT)

Jeśli napięcie obwodu pośredniego (DC) spada poniżej *ograniczenia napięcia poniżej dopuszczalnego* inwertera, przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po określonym czasie. Czas ten zależy od typu urządzenia.

Dodatkowo napięcie będzie pokazane na wyświetlaczu. Sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada danej przetwornicy częstotliwości, patrz *Dane techniczne*.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 9****Przeciążenie inwertera (INVERTER TIME)**

Elektroniczne zabezpieczenie termiczne inwertera zgłasza, że przetwornica częstotliwości jest bliska wyłączenia z powodu przeciążenia (zbyt duży prąd przez zbyt długi czas). Licznik elektronicznego zabezpieczenia termicznego inwertera wysyła ostrzeżenie przy 98% i wyłącza przetwornicę awaryjnie przy 100%, jednocześnie wysyłając alarm. Przetwornica częstotliwości nie może być zresetowana, dopóki licznik wskazuje poniżej 90%.

Błędem jest, jeśli przetwornica częstotliwości VLT jest przeciążona ponad 100% przez zbyt długi okres czasu.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 10****Silnik przegrzany (MOTOR TIME)**

Według elektronicznego zabezpieczenia termicznego (ETR), silnik jest zbyt gorący. Parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika* pozwala wybrać, czy w momencie, gdy *Zabezpieczenie termiczne silnika* osiągnie 100% przetwornica częstotliwości ma wysłać ostrzeżenie, czy alarm. Błędem jest, jeśli silnik jest przeciążony ponad 100% względem zaprogramowanego, znamionowego prądu silnika przez zbyt długi okres czasu. Należy sprawdzić, czy parametry silnika (102-106) zostały prawidłowo ustawione.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 11****Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR)**

Termistor lub podłączenie termistora zostały odłączone. Parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika* pozwala wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysłać ostrzeżenie, czy alarm. Sprawdzić, czy termistor został prawidłowo podłączony pomiędzy zaciskiem 53 lub 54 (analogowe wejście napięciowe) i zaciskiem 50 (zasilanie +10V).

**OSTRZEŻENIE/ALARM 12****Ograniczenie prądu (CURRENT LIMIT)**

Prąd jest większy niż wartość w parametrze 215 Ograniczenie prądu  $I_{LIM}$ , a przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie po upływie czasu określonego w parametrze 412 *Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu*,  $I_{LIM}$ .

**OSTRZEŻENIE/ALARM 13****Przetężenie (OVER CURRENT)**

Ograniczenie prądu szczytowego inwertera (ok. 200% prądu znamionowego) zostało przekroczone. Ostrzeżenie trwa ok. 1-2 s, po czym przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie, wysyłając jednocześnie alarm.

Wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić, czy wał silnika może się obracać oraz czy rozmiar silnika odpowiada danej przetwornicy częstotliwości.

**ALARM 14****Błąd masy (GROUND FAULT)(GROUND FAULT)**

Pomiędzy fazami wyjściowymi a masą występują wyładowania: albo w kablu pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem, albo w samym silniku.

Wyłączyć przetwornicę częstotliwości i usunąć błąd masy.

**ALARM 15****Błąd trybu przełączania (SWITCH MODE FAULT)**

Błąd w zasilaniu trybu przełączania (wewnętrzne zasilanie  $\pm 15$  V).

Skontaktuj się z Danfossem.

**ALARM 16****Zwarcie (CURR. SHORT CIRCUIT)**

Wystąpiło zwarcie na zaciskach silnika lub w samym silniku.

Odłączyć dopływ zasilania do przetwornicy częstotliwości i usunąć zwarcie.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 17****Time-out portu komunikacji szeregowej (STD BUSTIMEOUT)**

Brak portu komunikacji szeregowej przetwornicy częstotliwości. Ostrzeżenie jest aktywne wyłącznie, gdy parametr 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali* ma wartość inną niż OFF.

Jeśli parametr 556 *Funkcja odstępu czasu magistrali* został ustawiony na Stop i wyłączenie awaryjne [5], przetwornica częstotliwości wyśle alarm, następnie przeprowadzi procedurę zwalniania, a w końcu wyłączy się awaryjnie z jednoczesnym wysłaniem alarmu. Istnieje możliwość wydłużenia parametru 555 *Odstęp czasu magistrali*.

**OSTRZEŻENIE/ALARM 18****Time-out magistrali HPFB(HPFB TIMEOUT)**

Brak komunikacji szeregowej z kartą opcji komunikacji przetwornicy częstotliwości.

Ostrzeżenie będzie aktywne tylko wtedy, gdy parametr 804 *Funkcja odstępu czasu magistrali* ma wartość inną niż OFF. Jeśli parametr 804 *Funkcja odstępu czasu magistrali* został ustawiony na Stop i wyłączenie awaryjne, przetwornica częstotliwości wyśle alarm, następnie przeprowadzi procedurę zwalniania, a w końcu wyłączy się awaryjnie z jednoczesnym wysłaniem alarmu.

Parametr 803 *Odstęp czasu magistrali* może być zwiększony.

**OSTRZEŻENIE 19**



### **Błąd EEPROM na karcie mocy (EE ERROR POWER)**

Wystąpił błąd w układzie EEPROM na karcie mocy. Przetwornica częstotliwości będzie kontynuować pracę, ale prawdopodobnie wystąpi błąd przy następnym załączeniu zasilania. Skontaktuj się z Danfossem.

### **OSTRZEŻENIE 20**

#### **Błąd EEPROM na karcie sterującej (EE ERROR POWER)**

Wystąpił błąd w układzie EEPROM na karcie sterującej. Przetwornica częstotliwości będzie kontynuować pracę, ale prawdopodobnie wystąpi błąd przy następnym załączeniu zasilania. Skontaktuj się z Danfossem.

### **ALARM 22**

#### **Auto- optymalizacja nieprawidłowa (AMA FAULT)**

Podczas automatycznego dopasowania do silnika wystąpił błąd. Tekst na wyświetlaczu wskazuje na komunikat o błędzie.



#### **Uwaga**

Procedurę AMA można przeprowadzić tylko wtedy, gdy podczas dopasowywania nie wystąpią żadne alarmy.

### **SPRAWDŹ 103, 105 [0]**

Parametr 103 lub 105 jest źle zaprogramowany. Należy poprawić parametry i uruchomić ponownie procedurę AMA.

### **MAŁA WARTOŚĆ P.105 [1]**

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

### **ASYMETRYCZNA IMPEDANCJA [2]**

Procedura AMA wykryła niesymetryczną impedancję w silniku podłączonym do SYSTEMU. Silnik może być wadliwy.

### **SILNIK ZA DUŻY [3]**

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

### **SILNIK ZA MAŁY [4]**

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

### **TIME OUT [5]**

Procedura AMA nie powiodła się ze względu na zakłócenia w sygnałach pomiarowych. Należy próbować kilkakrotnie uruchomić procedurę AMA aż się powiedzie. Należy pamiętać, że wielokrotne powtarzanie procedury może rozgrzać silnik do poziomu, gdy zwiększy się rezystancja stojana i Rs. W większości przypadków nie jest to jednak krytyczne.

### **PRZERWANA PRZEZ UŻYTKOWNIKA [6]**

Procedura AMA została przerwana przez użytkownika.

### **BŁĄD WEWNĘTRZNY [7]**

W przetwornicy częstotliwości wystąpił błąd wewnętrzny. Skontaktuj się z Danfossem.

### **BŁĄD WARTOŚCI GRANICZNYCH [8]**

Wartości parametrów dobrane dla silnika przekraczają dopuszczalny zakres dla danej przetwornicy częstotliwości.

### **SILNIK OBRACA SIĘ [9]**

Wał silnika obraca się. Należy zapewnić, by obciążenie nie mogło powodować obracania się silnika. Następnie należy ponownie uruchomić procedurę AMA.

### **ALARM 29**

#### **Temperatura radiatora zbyt duża (HEAT SINK OVERTEMP.):**

Jeśli obudowa to Chassis lub NEMA 1, temperatura wyłączenia dla radiatora wynosi 90°C. Dla obudowy typu NEMA 12, temperatura ta wynosi 80°C.

Tolerancja wynosi  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Błąd temperatury nie może być skasowany, dopóki temperatura radiatora nie spadnie poniżej 60°C.

Błąd może wynikać z następujących przyczyn:

- Zbyt wysoka temperatura otoczenia
- Zbyt długi kabel silnika
- Zbyt duża częstotliwość przełączania.

### **ALARM 30**

#### **Brak fazy U silnika (MISSING MOT.PHASE U):**

Brak fazy U silnika pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę U silnika.

### **ALARM 31**

#### **Brak fazy V silnika (MISSING MOT.PHASE V):**

Brak fazy V silnika między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę V silnika.

### **ALARM 32**

#### **Brak fazy W silnika (MISSING MOT.PHASE W):**

Brak fazy W silnika między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

#### **OSTRZEŻENIE/ALARM 34**

##### **Błąd komunikacji HBFB (HBFB COMM. FAULT)**

Układ transmisji na karcie opcji komunikacji nie działa.

#### **ALARM 37**

##### **Błąd inwertera (GATE DRIVE FAULT):**

IGBT lub karta mocy jest uszkodzona. Skontaktuj się z Danfossem.

#### **Ostrzeżenia procedury automatycznej optymalizacji 39-42**

Procedura automatycznego dopasowania do silnika została zatrzymana, ponieważ jakieś parametry prawdopodobnie zostały błędnie ustawione, lub użyty silnik jest za duży/mały, aby procedura AMA mogła zostać przeprowadzona. Należy dokonać wyboru poprzez naciśnięcie [CHANGE DATA] i wybranie 'Continue' + [OK] lub 'Stop' + [OK].

Jeśli zachodzi potrzeba zmiany parametrów, należy wybrać 'Stop' i uruchomić procedurę AMA ponownie.

#### **OSTRZEŻENIE 39**

##### **SPRAWDŹ P. 104, 106**

Parametr 104 *Częstotliwość silnika  $f_{M,N}$* , lub 106 *Znamionowa prędkość silnika  $n_{M,N}$* , jest źle zaprogramowany. Należy sprawdzić nastawy i wybrać 'Continue' lub [STOP].

#### **OSTRZEŻENIE 40**

##### **SPRAWDŹ P. 103, 105**

Parametr 103 *Napięcie silnika  $U_{M,N}$*  lub 105 *Prąd silnika  $I_{M,N}$*  jest źle zaprogramowany. Należy sprawdzić nastawy i ponownie uruchomić AMA.

#### **OSTRZEŻENIE 41**

##### **SILNIK ZA DUŻY (MOTOR TOO BIG)**

Silnik podłączony do systemu jest prawdopodobnie za duży, aby mogła być przeprowadzona procedura AMA. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 *Moc silnika  $P_{M,N}$*  może nie odpowiadać użytemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać 'Continue' lub [STOP].

#### **OSTRZEŻENIE 42**

##### **SILNIK ZA MAŁY (MOTOR TOO SMALL)**

Silnik podłączony do systemu jest prawdopodobnie za mały, aby mogła być przeprowadzona procedura AMA. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 *Moc silnika  $P_{M,N}$*  może nie odpowiadać użytemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać 'Continue' lub [STOP].

#### **ALARM 60**

#### **Wyłączenie bezpieczeństwa (EXTERNAL FAULT)**

Zacisk 27 (parametr 304 *Wejścia cyfrowe*) został zaprogramowany jako *Blokada bezpieczeństwa* [3] i jest na nim logiczne "0".

#### **OSTRZEŻENIE 61**

##### **Mała częstotliwość wyjściowa (FOUT < FLOW)**

Częstotliwość wyjściowa jest niższa niż parametr 223  
*Ostrzeżenie: Mała częstotliwość,  $f_{LOW}$ .*

#### **OSTRZEŻENIE 62**

##### **Duża częstotliwość wyjściowa (FOUT > FHIGH)**

Częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż parametr 224  
*Ostrzeżenie: Duża częstotliwość,  $f_{HIGH}$ .*

#### **OSTRZEŻENIE/ALARM 63**

##### **Mały prąd wyjściowy (I MOTOR < I LOW)**

Prąd wyjściowy jest niższy niż parametr 221  
*Ostrzeżenie: Mały prąd,  $I_{LOW}$ .* Należy wybrać odpowiednią funkcję w parametrze 409 *Funkcja w przypadku braku obciążenia*.

#### **OSTRZEŻENIE 64**

##### **Duży prąd wyjściowy (I MOTOR > I HIGH)**

Prąd wyjściowy jest wyższy niż parametr 222  
*Ostrzeżenie: Duży prąd,  $I_{HIGH}$ .*

#### **OSTRZEŻENIE 65**

##### **Niskie sprzężenie zwrotne (FEEDBACK < FDB LOW)**

Wypadkowe sprzężenie zwrotne jest niższe niż parametr 227  
*Ostrzeżenie: Niskie sprzężenie zwrotne,  $FB_{LOW}$ .*

#### **OSTRZEŻENIE 66**

##### **Niskie sprzężenie zwrotne (FEEDBACK > FDB HIGH)**

Wypadkowe sprzężenie zwrotne jest większe niż parametr 228  
*Ostrzeżenie: Wysokie sprzężenie zwrotne,  $FB_{LOW}$ .*

#### **OSTRZEŻENIE 67**

##### **Niska zdalna wartość zadana (REF. < REF LOW)**

Zdalna wyjściowa wartość zadana jest niższa niż parametr 225  
*Ostrzeżenie: Niska wartość zadana,  $REF_{LOW}$ .*

#### **OSTRZEŻENIE 68**

##### **Wysoka wartość zadana (REF. > REF HIGH)**

Zdalna wartość zadana jest wyższa niż parametr 226  
*Ostrzeżenie: Duża wartość zadana,  $REF_{HIGH}$ .*

#### **OSTRZEŻENIE 69**

##### **Temperaturowa redukcja mocy (TEMP.AUTO DERATE)**

Włączona została funkcja redukcji mocy wyjściowej z powodu przekroczenia maksymalnej temperatury radiatora (par. 411).  
*Ostrzeżenie: Temperaturowa redukcja mocy.*

**ALARM 75****Przebieg próbny (DRY RUN)**

Wykrywanie przebiegu próbnego zostało aktywowane.

**OSTRZEŻENIE 99****Nieznany błąd (UNKNOWN ALARM)**

Wystąpił nieznany błąd, którego oprogramowanie przetwornicy nie potrafi obsłużyć.

Skontaktuj się z Danfossem.

### ■ Warunki specjalne

#### ■ Środowiska agresywne

Podobnie, jak inne urządzenia elektroniczne, przetwornica częstotliwości składa się z dużej liczby elementów mechanicznych i elektronicznych, z których wszystkie w pewnym stopniu są narażone na skutki oddziaływania środowiska.



Dlatego nie należy instalować przetwornicy częstotliwości w środowiskach, gdzie unoszą się w powietrzu ciecze, cząsteczki lub gazy, które mogą oddziaływać na pracę elementów elektronicznych lub je uszkodzić. Niepodjęcie niezbędnych środków zabezpieczających zwiększa ryzyko wystąpienia przestojów, przyczyniając się do skrócenia okresu eksploatacji przetwornicy częstotliwości.

Ciecze mogą być przenoszone w powietrzu i mogą skraplać się w przetwornicy. Ponadto ciecze mogą powodować korozję metalowych elementów i części.

Para, olej i słona woda mogą powodować korozję metalowych elementów i części. W takich środowiskach zalecane jest stosowanie sprzętu o klasie ochrony obudowy IP54/NEMA 12.

Unoszące się w powietrzu cząsteczki (np. kurz) mogą powodować uszkodzenia mechaniczne, elektryczne lub termiczne w przetwornicy częstotliwości.

Typowe oznaki nadmiernej ilości unoszących się w powietrzu cząsteczek to kurz unoszący się wokół wentylatora przetwornicy częstotliwości. W środowiskach o bardzo dużej ilości kurzu zalecane jest stosowanie

sprzętu o klasie ochrony obudowy IP54/NEMA 12 lub szafy do sprzętu IP 00/Chassis oraz IP20/Nema 1.

W środowiskach o wysokiej temperaturze i wilgotności, gazy korozyjne takie jak siarka, azot i związki chloru wywołują procesy chemiczne na elementach przetwornicy częstotliwości. Takie reakcje chemiczne szybko oddziałują i uszkadzają elementy elektroniczne.

W takich środowiskach zalecane jest instalowanie sprzętu w szafach zapewniających przepływ świeżego powietrza i chroniących przetwornicę częstotliwości przed działaniem gazów agresywnych.



#### Uwaga

Montowanie przetwornicy częstotliwości w środowiskach agresywnych zwiększa ryzyko wystąpienia przestojów, a ponadto znacznie skraca okres eksploatacji przetwornicy.

Przed instalacją przetwornicy częstotliwości należy sprawdzić, czy w otaczającym powietrzu nie występują ciecze, cząsteczki lub gazy. W tym celu należy przyrzeć się instalacjom funkcjonującym już w danym środowisku. Typowe oznaki szkodliwych, unoszących się w powietrzu cieczy to woda lub olej na częściach metalowych lub korozja takich części.

Nadmiar cząsteczek kurzu często występuje na szafach montażowych i istniejących instalacjach elektrycznych. Jedną z oznak występowania w powietrzu agresywnych gazów jest pociemnienie szyn miedzianych i końcówek kabli w istniejących instalacjach.

### ■ Obliczanie wypadkowej wartości zadanej

Poniższe obliczenia podają wypadkową wartość zadaną, kiedy parametr 210 *Typ wartości zadanej* jest programowany odpowiednio dla *Sumy [0]* i *Względnej [1]*.

$$\begin{aligned} \text{Zewn. wart. zad.} = & \frac{(\text{Par. 205 Maks. wart. zad.} - \text{Par. 204 Min. wart. zad.}) \times \text{Sygnał anal. zacisku r m. 53 [V]}}{\text{Par. 310 Zacisk 53 Maks. skalowanie} - \text{Par. 309 Zacisk 53 Min. skalowanie}} + \frac{(\text{Par. 205 Maks. wart. zad.} - \text{Par. 204 Min. wart. zad.}) \times \text{Sygnał anal. zacisku r m. 54 [V]}}{\text{Par. 313 Zacisk 54 Maks. skalowanie} - \text{Par. 312 Zacisk 54 Min. skalowanie}} + \\ & \frac{(\text{Par. 205 Maks. wart. zad.} - \text{Par. 204 Min. wart. zad.}) \times \text{Par. 314 zacisku 60 [mA]}}{\text{Par. 316 Zacisk 60 Maks. skalowanie} - \text{Par. 315 Zacisk 60 Min. skalowanie}} + \frac{\text{wartość zadana portu kom. szeregowej (Par. 205 Maks. wart. zad.} - \text{Par. 204 Min. wart. zad.)}}{16384 (4000 \text{ Hex})} \end{aligned}$$

Par. 210 *Typ wartości zadanej* jest programowany = *Suma [0]*.

$$\text{Rez. wartości zadanej} = \frac{(\text{Par. 205 Maks. wart. zad.} - \text{Par. 204 Min. wart. zad.}) \times \text{Par. 211-214 Programowanej wart. zad.}}{100} + \text{Zewnętrzna wart. zad.} + \text{Par. 204 wart. zad.} + \text{Par. 418/419 Wartość zadana}$$

(tylko pętla zamknięta)

Par. 210 *Typ wartości zadanej* jest programowany = *Względna [1]*.

$$\text{Rez. wartości zadanej} = \frac{\text{Zewnętrzna wartość zadana} \times \text{Par. 211-214 Programowana wart. zad.}}{100} + \text{Par. 204 Min. wart. zad.} + \text{Par. 418/419 Wartość zadana (tylko pętla zamknięta)}$$

### ■ Izolacja galwaniczna (PELV)\*

PELV zapewnia ochronę za pomocą bardzo niskiego napięcia. Zabezpieczenie przed porażeniem prądem jest zapewnione pod warunkiem zastosowania zasilania elektrycznego typu PELV oraz wykonania instalacji zgodnie z lokalnymi/krajowymi przepisami dotyczącymi elementów PELV.

W urządzeniu VLT 8000 AQUA wszystkie zaciski sterowania oraz zaciski 1-3 (przełącznik AUX) są zasilane przez bardzo niskie napięcie (PELV) lub są do niego podłączone.

Zapewniona izolacja galwaniczna polega na spełnieniu wymogów dotyczących większej izolacji i zapewnieniu właściwych odległości/dróg upływu. Wymogi te zostały opisane w normie EN 50178.

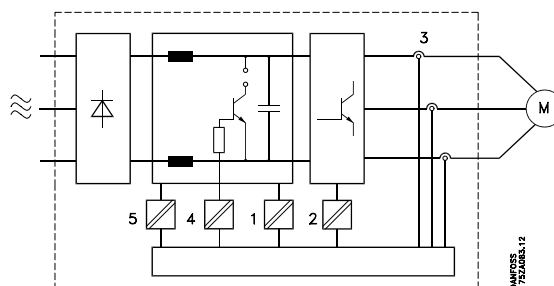
Elementy składowe izolacji elektrycznej, jak opisano poniżej, również spełniają wymogi dotyczące większej izolacji i odpowiedniego testu, zgodnie z normą EN 50178.

Izolacja galwaniczna może być ukazana w trzech lokalizacjach (patrz poniższy rysunek):

1. Zasilacz (SMPS) z izolacją sygnału U<sub>DC</sub>, wskazujący napięcie prądu pośredniego.
2. Układ wyzwalania tranzystorów IGBT (transformator impulsowy/transoptory).
3. Przetworniki prądowe (halotronowe przetworniki prądowe).

\*) Urządzenia 525-600 V nie spełniają wymogów PELV.

Termistor silnika podłączony do zacisków 53/54 musi posiadać podwójną izolację, aby spełniać wymogi PELV.



### ■ Prąd upływu

Prąd upływu jest wywoływany głównie przez reakcję pojemnościową pomiędzy fazami silnika i ekranem kabla silnika. Patrz rysunek na następnej stronie. Wielkość prądu upływu do uziemienia zależy od następujących czynników, według hierarchii ważności:

1. Długość kabla silnika
2. Kabel silnika z ekranem lub bez
3. Częstotliwość przełączania
4. Czy stosowany jest filtr RFI?
5. Czy silnik jest uziemiony na miejscu, czy nie?

Prąd upływu ma znaczenie dla bezpieczeństwa podczas transportu/eksploatacji przetwornicy częstotliwości, jeżeli (omyłkowo) przetwornica częstotliwości nie została uziemiona.



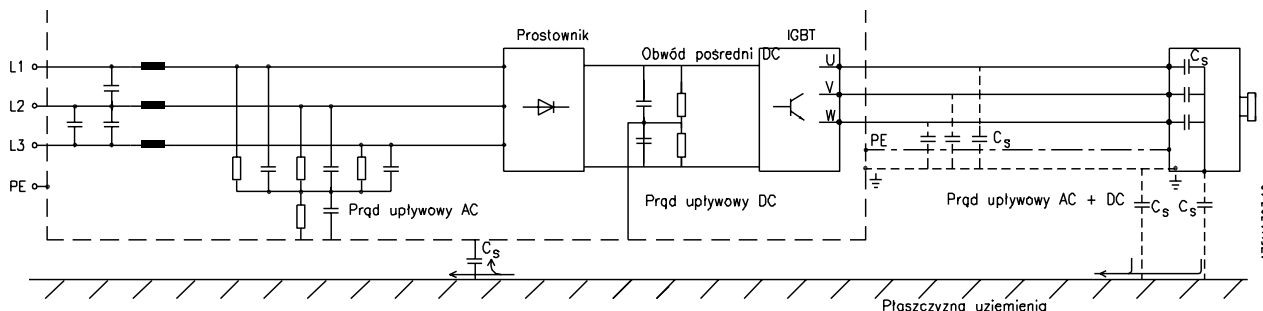
### Uwaga

#### RCD

Ponieważ prąd upływu wynosi  $>3,5$  mA, musi być zainstalowane wzmocnione uziemienie, które jest wymagane dla spełnienia wymagań normy EN 50178. Nigdy nie korzystać z przekaźników ELCB (typ A), ponieważ nie są one odpowiednie dla prądów zakłóceń DC pochodzących od obciążeń prostownika 3-fazowego.

Jeśli wykorzystane są przekaźniki ELCB, muszą one być:

- Odpowiednie do ochrony urządzeń ze składową prądu stałego (DC) w prądzie zakłóceńowym  
3-fazowy prostownik mostkowy)
- Odpowiednie do załączania zasilania urządzeń, w których występuje chwilowy impuls prądu ładowania wstępnego.
- Odpowiednie dla dużego prądu upływowego (300 mA)



Prądy upływu do uziemienia

## ■ Ekstremalne warunki pracy

### Zwarcie

Przetwornica częstotliwości VLT 8000 AQUA jest zabezpieczona przez zwarciami za pomocą pomiaru prądu w każdej z trzech faz silnika. Zwarcie między dwiema fazami wyjściowymi spowoduje przetężenie w inwerterze. Jednak każdy tranzystor inwertera zostanie wyłączony oddzielnie, kiedy prąd zwarcia przekroczy dozwoloną wartość.

Po 5-10 ms karta sterownika wyłącza inwerter, a przetwornica częstotliwości wyświetla kod błędu, zależnie od impedancji i częstotliwości silnika.

### Błąd uziemienia

W przypadku błędu masy na fazie silnika inwerter wyłącza się w ciągu 100 ms, zależnie od impedancji i częstotliwości silnika.

### Przełączanie na wyjściu

Przełączanie na wyjściu między silnikiem i przetwornicą częstotliwości jest całkowicie dozwolone. Przełączanie na wyjściu nie może w żaden sposób uszkodzić urządzeń serii VLT 8000 AQUA. Jednak mogą pojawić się komunikaty o błędach.

### Przebiecie generowane przez silnik

Napięcie w obwodzie pośrednim wzrasta, kiedy silnik pełni funkcję generatora. Dzieje się tak w dwóch przypadkach:

1. Obciążenie napędza silnik (przy stałej częstotliwości wyjściowej z przetwornicy częstotliwości), tj. obciążenie generuje energię.
2. Podczas zwalniania („ramp-down”), jeśli moment bezwładności jest wysoki, obciążenie jest niskie, a czas zwalniania jest zbyt krótki na rozproszenie energii jako utraty w przetwornicy częstotliwości, silniku i instalacji.

Urządzenie sterujące usiłuje skorygować rozpędzenie/zatrzymanie, jeśli jest to możliwe. Inwerter wyłącza się, aby ochronić tranzystory i kondensatory obwodu pośredniego po osiągnięciu pewnego poziomu napięcia.

### Zanik napięcia zasilania

Podczas zaniku napięcia zasilania urządzenie VLT 8000 AQUA nadal działa, aż napięcie obwodu pośredniego spadnie poniżej minimalnego poziomu zatrzymania, który wynosi zwykle 15% poniżej najniższego znamionowego napięcia zasilania dla tej przetwornicy częstotliwości.

Długość czasu przed zatrzymaniem inwertera zależy od napięcia zasilania przed zanikiem napięcia zasilania oraz od obciążenia silnika.

### Przeciążenie statyczne

Kiedy przetwornica częstotliwości VLT 8000 AQUA jest przeciążona (osiągnięte zostało ograniczenie prądu w parametrze 215 *Ograniczenie prądu  $I_{LIM}$* ), sterowanie zmniejsza częstotliwość wyjściową, aby zmniejszyć obciążenie.

Jeśli przeciążenie jest zbyt duże, może wystąpić prąd, który spowoduje wyłączenie przetwornicy częstotliwości po ok. 1,5 s.

Działanie w zakresie ograniczenia prądu może zostać ograniczone w czasie (0-60 s) w parametrze 412 *Opóźnienie wyłączenia awaryjnego przy przetężeniu,  $I_{LIM}$* .

## VLT® 8000 AQUA

### ■ Napięcie szczytowe na silniku

Kiedy tranzystor w inwerterze jest otwarty, napięcie narasta według wskaźnika  $dU/dt$ , który zależy od:

- kabla zasilającego silnik (typ, przekrój, długość, ekranowany czy nie)
- indukcyjności obwodu.

Indukcyjność własna powoduje pojawienie się na zasilaniu silnika napięcia szczytowego  $U_{PEAK}$  aż do momentu jego ustabilizowania się na poziomie zależnym od napięcia na obwodzie pośrednim. Czas narastania i napięcie szczytowe  $U_{SZCZYT}$  wpływają na okres eksploatacji silnika. Jeśli napięcie szczytowe jest zbyt duże, najbardziej narażone na uszkodzenie są silniki bez izolacji pomiędzy uzwojeniami fazowymi. Jeśli kabel silnika jest krótki (kilka metrów), czas narastania i napięcie szczytowe są mniejsze.

Jeśli kabel zasilający jest długi (100 m), czas narastania i napięcie szczytowe zwiększają się.

Do silników o małej mocy bez izolacji uzwojeń, zaleca się używanie filtrów LC instalowanych w szereg z przetwornicą.

Typowe wartości czasów narastania i napięć szczytowych  $U_{PEAK}$  mierzone na zaciskach silnika pomiędzy dwoma fazami (zgodnie z normami IEC):

W celu otrzymania szacunkowych wartości długości kabli i napięć niewymienionych poniżej, należy zastosować według następujących reguł:

1. Wartości czasu narastania wzrastają/maleją proporcjonalnie do długości kabli.
2.  $U_{PEAK} = \text{Napięcie obwodu DC} \times 1,9$   
(Napięcie obwodu DC = Napięcie zasilania  $\times 1,35$ ).

$$3. \frac{dU}{dt} = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{\text{Rise time}}$$

Dane mierzone zgodnie z IEC 60034-17.

Długości kabli podane są w metrach/stopach.

VLT 8006-8011 / 380-480 V				
Długość kabli	Napięcie zasilania	Czas narastania	Napięcie szczytowe	Napięcie $dU/dt$
50m/ 4 998,72c m	500 V	0,5 s.	1230 V	1968 V/s.
150m/ 14 996,16 cm	500 V	1 s.	1270 V	1270 V/s.
50m/ 4 998,72c m	380 V	0,6 s.	1000 V	1333 V/s.
150m/ 14 996,16 cm	380 V	1,33 s.	1000 V	602 V/s.

VLT 8016-8122 / 380-480 V				
Długość kabli	Napięcie zasilania	Czas narastania	Napięcie szczytowe	Napięcie $dU/dt$
32m/ 3 200,40c m	380 V	0,27 s.	950 V	2794 V/s.
70m/ 7 010,40c m	380 V	0,60 s.	950 V	1267 V/s.
132m/ 13 197,84 cm	380 V	1,11 s.	950 V	685 V/s.

VLT 8152-8352 / 380-480 V				
Długość kabli	Napięcie zasilania	Czas narastania	Napięcie szczytowe	Napięcie $dU/dt$
70m/ 7 010,40c m	400 V	0,34 s.	1040 V	2447 V/s.

VLT 8452-8652 / 380-480 V				
Długość kabli	Napięcie zasilania	Czas narastania	Napięcie szczytowe	Napięcie $dU/dt$
29m/ 2 895,60c m	500 V	0,71 s.	1165 V	1389 V/s.
29m/ 2 895,60c m	400 V	0,61 s.	942 V	1233 V/s.



**VLT® 8000 AQUA**
**VLT 8002-8011 / 525-600 V**

Długość kabli	Napięcie		Napięcie	
	zasilania	Czas narastania	szczytowe	dU/dt
35m/ 3 505,20c m	600 V	0,36 s.	1360 V	3022 V/s.

**VLT 8016-8072 / 525-600 V**

Długość kabli	Napięcie		Napięcie	
	zasilania	Czas narastania	szczytowe	dU/dt
35m/ 3 505,20c m	575 V	0,38 s.	1430 V	3011 V/s.

**VLT 8052-8402 / 525-690 V**

Długość kabli	Napięcie		Napięcie	
	zasilania	Czas narastania	szczytowe	dU/dt
25m/82ft	690 V	0,59 s.	1425	1983 V/s.
25m/82ft	575 V	0,66 s.	1159	1428 V/s.
25m/82ft	690 V <sup>1)</sup>	1,72 s.	1329	640 V/s.

**VLT 8502-8652 / 525-690 V**

Długość kabli	Napięcie		Napięcie	
	zasilania	Czas narastania	szczytowe	dU/dt
25m/82ft	690 V	0,57 s.	1540	2230 V/s.
25m/82ft	575 V	0,25 s.		2510 V/s.
25m/82ft	690 V <sup>1)</sup>	1,13 s.	1629	1149 V/s.

1) Z filtrem dU/dt Danfossa.

**■ Poziom hałasu**

Zakłócenia akustyczne przetwornicy częstotliwości pochodzą z dwóch źródeł:

1. Cewki obwodu pośredniego DC.
2. Wbudowany wentylator.

Poniżej przedstawione są typowe wartości zmierzone w odległości 1 metra/3 stóp od w pełni obciążonej przetwornicy częstotliwości:

**VLT 8006 200 V, VLT 8006-8011 400 V**

Urządzenia IP20/NEMA 1:	50 dB(A)
Urządzenia IP20/NEMA 12:	62 dB(A)

**VLT 8008-8027 200 V, VLT 8016-8122 400 V**

Urządzenia IP20/NEMA 1:	61 dB(A)
Urządzenia IP20/NEMA 12:	66 dB(A)

**VLT 8042-8062 200-240 V**

Urządzenia IP20/NEMA 1:	70 dB(A)
Urządzenia IP20/NEMA 12:	65 dB(A)

**VLT 8152-8352 380-480 V**

Urządzenia IP00/Chassis/IP21/NEMA 1/ IP54/NEMA 12:	74 dB(A)
---	----------

**VLT 8452 380-480 V**

Wszystkie typy obudów	80 dB(A)
-----------------------	----------

**VLT 8502-8652 380-480 V**

Wszystkie typy obudów	83 dB(A)
-----------------------	----------

**VLT 8002-8011 525-600 V**

Urządzenia IP20/NEMA 1:	62 dB(A)
-------------------------	----------

**VLT 8016-8072 525-600 V**

Urządzenia IP20/NEMA 1:	66 dB(A)
-------------------------	----------

**VLT 8052-8402 525-690 V**

Wszystkie typy obudowy:	74 dB(A)
-------------------------	----------

**VLT 8502 525-690 V**

Wszystkie typy obudowy:	80 dB(A)
-------------------------	----------

**VLT 8602-8652 525-690 V**

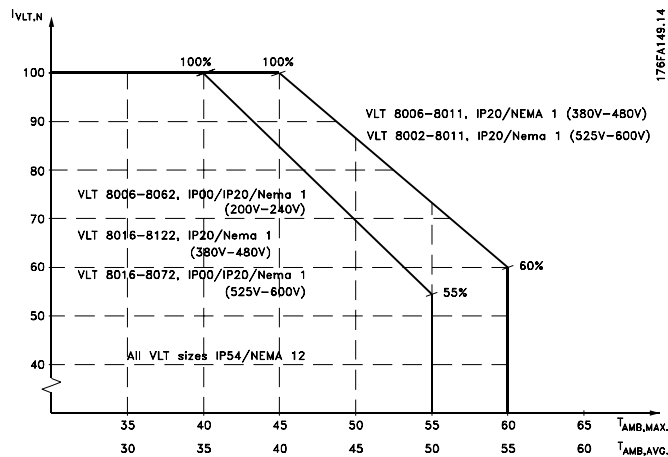
Wszystkie typy obudowy:	83 dB(A)
-------------------------	----------

---

### ■ Obniżanie wartości znamionowych dla wyższych temperatur otoczenia

Temperatura otoczenia ( $T_{AMB,MAX}$ ) to maksymalna dopuszczalna temperatura. Średnia ( $T_{AMB,AVG}$ ) mierzona przez 24 godziny powinna być o co najmniej 5°C (9°F) niższa.

Jeśli VLT 8000 AQUA pracuje w temperaturach powyżej 45°C (113°F), konieczne jest obniżanie wartości znamionowych ciągłego prądu wyjściowego.



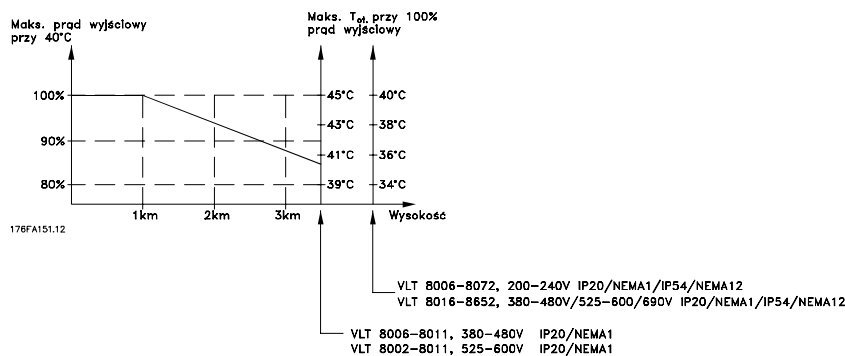
- Należy obniżyć wartości znamionowe prądu dla VLT 8152-8652, 380-480 V i VLT 8052-8402, 525-690 V o 1%/Deg C powyżej 40°C, maksymalnie do 55°C.
- Wartości znamionowe dla VLT 8502-8652, 525-690 V należy obniżyć o 1,5%/Deg C powyżej 40°C, maksymalnie do 55°C.

### ■ Obniżanie wartości znamionowych z powodu zmniejszenia ciśnienia atmosferycznego

Poniżej wysokości 1000m/3300 ft obniżanie wartości znamionowych nie jest konieczne.

Powyżej 1 000m/3300 ft należy obniżyć wartości znamionowe dla wyższych temperatur otoczenia ( $T_{AMB}$ ) lub maks. prądu wyjściowego ( $I_{VLT,MAX}$ ) zgodnie z przedstawionym wykresem:

- Obniżanie wartości znamionowych prądu wyjściowego względem wysokości przy  $T_{AMB} = \text{maks. } 40^{\circ}\text{C}$  (113°F)
- Obniżanie wartości znamionowych maks.  $T_{AMB}$  względem wysokości przy 100% prądzie wyjściowym.



### ■ Przełączanie na wejściu

Przełączanie na wejściu zależy od danego napięcia zasilania.

W poniższej tabeli opisany został czas oczekiwania pomiędzy załączeniem.

Napięcie zasilania	380 V	415 V	460 V
Czas oczekiwania	48 s	65 s	89 s

Informacje na temat VLT 8000 AQUA

### ■ Obniżanie wartości znamionowych dla pracy z niską prędkością

Kiedy pompa odśrodkowa lub wentylator są sterowane przez przetwornicę częstotliwości VLT 8000 AQUA, nie jest konieczne zmniejszenie prądu wyjściowego przy niskiej prędkości, ponieważ charakterystyka obciążenia pomp odśrodkowych/wentylatorów automatycznie zapewnia odpowiednią redukcję.

Dla zastosowań CT (stałomomentowych) należy się skontaktować z producentem silnika w kwestii wytycznych dotyczących wartości znamionowych silnika w operacji o obciążenie eksploatacyjne i cykl pracy.

### ■ Obniżanie wartości znamionowych w przypadku długich kabli silnika lub kabli o większym przekroju

Przetwornica częstotliwości VLT 8000 AQUA została przetestowana z wykorzystaniem kabla nieekranowanego/niezbrogzonego o długości 300m (1000 ft) oraz kabla ekranowanego/zbrojonego o długości 150m (~500 ft).

Przetwornica częstotliwości VLT 8000 HVAC została zaprojektowana do pracy z kablem silnika o znamionowym przekroju poprzecznym. Używanie kabli silnika o powierzchni przekroju poprzecznego większej niż wymagana dla znamionowego natężenia prądu silnika może zwiększyć pojemnościowy prąd upływu z kabla do uziemienia (uziemioną masą). Nie można pozwolić, by całkowity prąd wyjściowy (natężenie prądu w silniku + natężenie prądu upływowego) przekroczył wartość znamionową prądu wyjściowego przetwornicy częstotliwości.

### ■ Obniżanie wartości znamionowych dla wysokich częstotliwości przełączania inwertera

Wyższa częstotliwość przełączania (ustawiana w parametrze 407 - *Częstotliwość przełączania*) prowadzi do większych strat w układzie elektroniki przetwornicy częstotliwości.

VLT 8000 AQUA posiada wzorzec impulsowania, w którym możliwe jest ustawienie częstotliwości przełączania od 3,0- 10,0/14,0 kHz.

Przetwornica automatycznie obniży wartość znamionową prądu wyjściowego  $I_{VLT,N}$ , jeśli częstotliwość przełączania przekroczy 4,5 kHz.

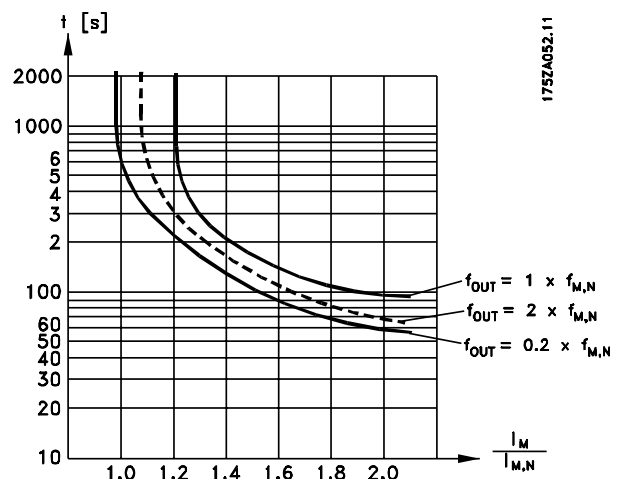
W obu przypadkach redukcja jest liniowa, do 60%  $I_{VLT,N}$ .

Poniższa tabela podaje minimalne, maksymalne i fabrycznie ustawione częstotliwości przełączania przetwornic VLT 8000 AQUA.

Częstotliwość przełączania [kHz]	Min.	Max.	Fabr.
VLT 8006-8032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8006-8011, 480 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8016-8062, 480 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8072-8122, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8152-8352, 480 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8452 -8652480 V	1.5	3.0	3.0
VLT 8002-8011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 8016-8032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 8042-8062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 8072, 600 V	3.0	4.5	4.5
VLT 8052-8352, 690 V	1.5	3.0	3.0
VLT 8402-8652, 690 V	1.5	2.0	2.0

### ■ Zabezpieczenie termiczne silnika

Temperatura silnika jest obliczana na podstawie prądu silnika, częstotliwości wyjściowej i czasu. Zobacz również parametr 117 *Zabezpieczenie termiczne silnika*.



### ■ Drgania i wstrząsy

Przetwornica częstotliwości VLT 8000 AQUA została przetestowana zgodnie z procedurą opartą o następujące normy:

IEC 68-2-6:	Wibracje (sinusoidalne) - 1970
IEC 68-2-34:	Wibracje losowe w szerokim paśmie - ogólne wymagania
IEC 68-2-35:	Wibracje losowe w szerokim paśmie - wysoka odtwarzalność
IEC 68-2-36:	Wibracje losowe w szerokim paśmie - średnia odtwarzalność

Przetwornica częstotliwości VLT AQUA HVAC spełnia wymogi dla urządzeń montowanych na ścianach i podłogach w budynkach produkcyjnych oraz na panelach przykręcanych do ścian lub podłóg.

EN 50178, pkt. 9.4.2.2/DIN 40040, klasa E, przy 40° C.

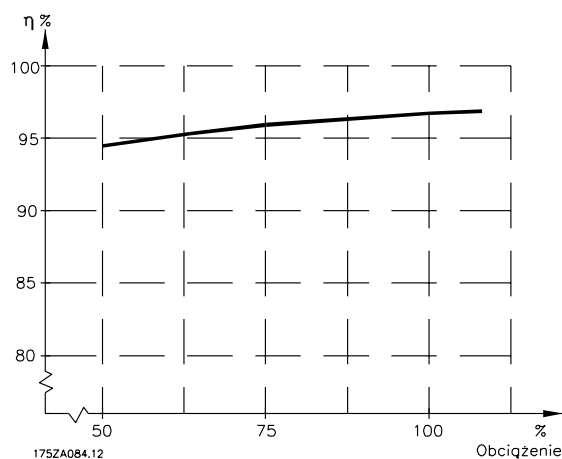
Patrz warunki techniczne w rozdziale *Ogólne dane techniczne*.

### ■ Wilgotność powietrza

Przetwornica częstotliwości AQUA została zaprojektowana, aby spełniać wymogi normy IEC/EN 68-2-3,

### ■ Sprawność

Aby ograniczyć zużycie energii, ważne jest, aby zoptymalizować sprawność systemu. Sprawność każdego elementu w systemie powinna być jak najwyższa.



### Sprawność urządzeń serii VLT 8000 AQUA ( $\eta_{VLT}$ )

Obciążenie przetwornicy częstotliwości ma niewielki wpływ na jej sprawność. Generalnie, skuteczność jest taka sama przy częstotliwości znamionowej silnika  $f_{M,N}$ , nawet jeśli silnik dostarcza 100% znamionowego momentu wału lub tylko 75%, np. w przypadku obciążeń częściowych.

Skuteczność spada nieco, kiedy częstotliwość przełączania jest ustawiona na wartość powyżej 4 kHz (parametr 407 *Częstotliwość przełączania*).

### Sprawność silnika ( $\eta_{MOTOR}$ )

Skuteczność silnika podłączonego do przetwornicy częstotliwości zależy od sinusoidy prądu. Generalnie skuteczność jest zbliżona do pracy na zasilaniu. Sprawność silnika zależy od jego typu.

W zakresie 75-100% momentu znamionowego, skuteczność silnika jest praktycznie stała zarówno, kiedy on jest sterowany przez przetwornicę częstotliwości, jak i podczas bezpośredniej pracy na zasilaniu.

W przypadku małych silników wpływ charakterystyki U/f na sprawność jest znikomy, lecz w silnikach 15 HP i większych korzyści są już znaczne.

Generalnie, częstotliwość przełączania nie wpływa na sprawność małych silników. W silnikach od 15 HP w

górną skuteczność jest większa (1-2%). Dzieje się tak, ponieważ sinusoida prądu silnika jest niemal doskonała przy wysokiej częstotliwości przełączania.

### Sprawność systemu ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Aby obliczyć sprawność systemu, skuteczność urządzenia VLT 8000 AQUA ( $\eta_{VLT}$ ) jest mnożona przez skuteczność silnika ( $\eta_{MOTOR}$ ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

W oparciu o powyższy wykres można obliczyć skuteczność systemu przy różnych prędkościach.

### ■ Mains supply interference/harmonics

A frequency converter takes up a non-sinusoidal current from mains, which increases the input current  $I_{RMS}$ . A non-sinusoidal current can be transformed by means of a Fourier analysis and split up into sine wave currents with different frequencies, i.e. different harmonic currents  $I_N$  with 50 Hz as the basic frequency:

Harmonic currents	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

The harmonics do not affect the power consumption directly, but increase the heat losses in the installation (transformer, cables). Consequently, in plants with a rather high percentage of rectifier load, it is important to maintain harmonic currents at a low level to avoid overload of the transformer and high temperature in the cables.

Harmonic currents compared to the RMS input current:

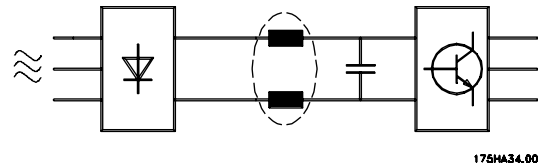
	Input current
$I_{RMS}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.3
$I_{11-49}$	<0.1

To ensure low, harmonic currents, VLT 8000 AQUA has intermediate circuit coils as standard. This normally reduces the input current  $I_{RMS}$  by 40%, down to 40-45% ThID.

In some cases, there is a need for further suppression (e.g. retrofit with frequency converters). For this purpose Danfoss can offer two advanced harmonic filters AHF05 and AHF10, bringing the harmonic current down to around 5% and 10% respectively. For further details, see the operating instructions MG.80.BX.YY. For calculation of harmonic, Danfoss offers the software tool MCT31.

Some of the harmonic currents might disturb communication equipment connected to the same transformer or cause resonance in connection with power-factor correction batteries. VLT 8000 AQUA has been designed in accordance with the following standards:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



The voltage distortion on the mains supply depends on the size of the harmonic currents multiplied by the mains impedance for the frequency in question. The total voltage distortion THD is calculated on the basis of the individual voltage harmonics using the following formula:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U_{\frac{2}{5}}^2 + U_{\frac{2}{7}}^2 + \dots + U_{\frac{2}{N}}^2}}{U_1} \quad (U_N\% \text{ of } U)$$

### ■ Power factor

The power factor is the relation between  $I_1$  and  $I_{RMS}$ .

The power factor for 3-phase control

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$\text{Power factor} = \frac{I_1 \times \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ since } \cos\varphi = 1$$

The power factor indicates the extent to which the frequency converter imposes a load on the mains supply.

The lower the power factor, the higher the  $I_{RMS}$  for the same kW performance.

In addition, a high power factor indicates that the different harmonic currents are low.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_{\frac{2}{1}}^2 + I_{\frac{2}{5}}^2 + I_{\frac{2}{7}}^2 + \dots + I_{\frac{2}{n}}^2}$$

## ■ Znakowanie CE

### Co to jest „znakowanie CE”?

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

#### □ Dyrektywa maszynowa (98/37/EWG)

Wszystkie maszyny wraz z ich najważniejszymi częściami ruchomymi objęte są dyrektywą maszynową, która weszła w życie 1 stycznia 1995r. Ponieważ przetwornica częstotliwości jest w przeważającym stopniu urządzeniem elektrycznym, nie podlega ona dyrektywie maszynowej. Jeśli jednak zadaniem przetwornicy częstotliwości jest praca w maszynie, dostarczamy informacje na temat aspektów bezpieczeństwa, odnoszących się do przetwornicy częstotliwości. Informacje te są w postaci deklaracji producenta.

#### □ Dyrektywa niskonapięciowa (73/23/EWG)

Przetwornice częstotliwości muszą być opatrzone znakami CE zgodnie z dyrektywą niskonapięciową, która weszła w życie 1 stycznia 1997. Dyrektywa ta dotyczy wszystkich urządzeń i sprzętu elektrycznego używanego w zakresach napięcia 50 - 1000 V AC i 75 - 1500 V DC. Firma Danfoss umieszcza znaki CE zgodnie z tą dyrektywą, a na żądanie wystawia deklarację zgodności.

#### □ Dyrektywa EMC (89/336/EWG)

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

Dyrektywa EMC weszła w życie z dniem 1 stycznia 1996r. Firma Danfoss umieszcza znaki CE zgodnie z tą dyrektywą, a na żądanie wystawia deklarację zgodności. W niniejszym podręczniku znajdują się dokładne instrukcje na temat wykonania instalacji poprawnej wg EMC. Ponadto informujemy, z jakimi normami są zgodne nasze produkty. Oferujemy filtry przedstawione w warunkach technicznych i świadczymy innego rodzaju pomoc, aby zapewnić optymalną zgodność z wymogami EMC.

Przetwornica częstotliwości jest głównie używana przez specjalistów z branży jako komponent złożony, który stanowi część większego urządzenia, systemu lub instalacji. Należy zauważyć, że odpowiedzialność za ostateczne właściwości EMC urządzenia, systemu lub instalacji spoczywa na instalatorze.

## ■ Zakres

Unijne „Wytyczne stosowania dyrektywy rady 89/336/EWG” obejmują trzy typowe sytuacje, w których używana jest przetwornica częstotliwości. Dla każdej z tych sytuacji podane są informacje odnośnie tego, czy dana sytuacja jest objęta dyrektywą EMC i czy musi być opatrzona znakiem CE.

1. Przetwornice częstotliwości są sprzedawane bezpośrednio użytkownikom końcowym. Można je nabyć na przykład w marketach budowlanych. Użytkownik końcowy nie musi być specjalistą. Może instalować przetwornicę częstotliwości samodzielnie, aby używać jej z maszyną do majsterkowania, urządzeniem kuchennym, itp. Do takich zastosowań przetwornica częstotliwości musi posiadać oznaczenia CE zgodne z dyrektywą EMC.
2. Przetwornice częstotliwości są sprzedawane do montażu w instalacjach, które są konstruowane przez specjalistów z danej branży. Mogą to być instalacje produkcyjne lub grzewcze/wentylacyjne, zaprojektowane i zmontowane przez specjalistów. W takim przypadku ani przetwornica częstotliwości, ani gotowa instalacja nie muszą być opatrzone znakiem CE zgodnie z dyrektywą EMC. Urządzenie powinno jednak spełniać podstawowe wymogi dyrektywy EMC. Osoba instalująca może to zapewnić stosując elementy, urządzenia i SYSTEMY opatrzone znakiem CE zgodnie z dyrektywą EMC.
3. Przetwornice częstotliwości są sprzedawane jako część kompletnego SYSTEMU, który jest traktowany jako jedna całość, np. SYSTEM klimatyzacji. Kompletny SYSTEM musi być opatrzony znakiem CE zgodnie z dyrektywą EMC. Producent dostarczający taki SYSTEM może zapewnić znakowanie CE zgodnie z dyrektywą EMC, używając elementów ze znakiem CE lub sprawdzając zgodność SYSTEMU z wymogami EMC. Jeśli zdecyduje się użyć tylko elementów ze znakiem CE, nie musi sprawdzać zgodności całego SYSTEMU.

**■ Przetwornica częstotliwości firmy Danfoss i znakowanie CE**

Znakowanie CE jest przydatne, kiedy jest używane zgodnie z jego pierwotnym celem, tzn. żeby ułatwić handel w obrębie UE i EFTA.

Jednak może ono dotyczyć wielu różnych warunków technicznych, co oznacza, że należy sprawdzić, co konkretnie obejmuje dany znak CE.

Warunki techniczne, których dotyczy znakowanie CE, mogą w rzeczywistości znacznie się różnić. Dlatego znak CE może u osoby instalującej przetwornicę wywołać błędne poczucie bezpieczeństwa przy używaniu przetwornicy jako elementu jakiegoś SYSTEMU lub urządzenia.

Znak CE umieszczamy na przetwornicach częstotliwości zgodnie z dyrektywą niskonapięciową. Oznacza to, że jeśli przetwornica częstotliwości zostanie zainstalowana prawidłowo, gwarantujemy jej zgodność z dyrektywą niskonapięciową. Wystawiamy deklarację zgodności, która potwierdza zgodność naszego znakowania CE z dyrektywą niskonapięciową.

Znak CE również ma zastosowanie do dyrektywy EMC pod warunkiem przestrzegania zawartych w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej instrukcji odnoszących się do poprawnej instalacji i zastosowania filtrów zgodnie z EMC. Na tej podstawie wystawiana jest deklaracja zgodności z dyrektywą EMC.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zawiera szczegółowe instrukcje odnośnie instalacji, aby zapewnić, że instalacja jest poprawna według EMC. Ponadto określamy, które standardy są spełniane przez nasze poszczególne produkty.

Oferujemy filtry przedstawione w warunkach technicznych i służymy wszelkiego rodzaju wsparciem, aby zapewnić jak największą zgodność z wymogami EMC.

---

**■ Zgodność z dyrektywą EMC 89/336/EWG**

Przetwornica częstotliwości jest głównie używana przez specjalistów z branży jako komponent złożony, który stanowi część większego urządzenia, SYSTEMU lub instalacji. Należy zauważyć, że odpowiedzialność za ostateczne właściwości EMC urządzenia, SYSTEMU lub instalacji spoczywa na instalatorze. Jako pomoc dla instalatorów firma Danfoss przygotowała wskazówki instalacyjne EMC dla Systemu Napędowego. Normy i poziomy testowe określone dla Systemów Napędowych są spełnione pod warunkiem przestrzegania instrukcji instalacji poprawnej według EMC – patrz sekcja dotycząca instalacji elektrycznej.

---



**Wyniki testów EMC (emisja, odporność)**  
 Następujące wyniki testów uzyskano używając SYSTEMU z przetwornicą częstotliwości (z opcjami, jeśli dotyczy), ekranowanym przewodem sterowniczym, skrzynką sterowania z potencjometrem oraz silnikiem i kablem silnika.

VLT 8006-8011 / 380-480 V	Emisja			
	Środowisko przemysłowe	Środowisko przemysłowe	Budownictwo mieszkaniowe, handel i przemysł lekki	
Norma podstawowa	EN 55011 Klasa A1	EN 55011 Klasa B	EN 55011 Klasa B	EN 61800-3
Zestaw parametrów	Przewodzone 150 kHz- 30 MHz Tak <sup>2)</sup>	Promieniowane 30 MHz- 1 GHz Nie	Przewodzone 150 kHz- 30 MHz Nie	Przewodzone/ promieniowane 150 kHz- 30 MHz Tak/ Nie
VLT 8000 z opcją filtra RFI	300 m nieekranowany/niezbroyony 50 m ekranowany/zbrojony 150m ekranowany/zbrojony	Tak Tak Tak	Tak Nie Nie	Tak/ Tak Tak/ Tak Tak/ Tak
VLT 8000 z opcją filtra RFI (+ filtrem LC)	300 m nieekranowany/niezbroyony 50 m ekranowany/zbrojony 150m ekranowany/zbrojony	Tak Tak Tak	Nie Tak <sup>4)</sup> Nie	Tak/ Nie Tak/ Nie Tak/ Tak

VLT 8016-8652 / 380-480 V VLT 8006-8062 / 200-240 V VLT 8052-8402 / 525-690 V	Emisja			
	Środowisko przemysłowe	Środowisko przemysłowe	Budownictwo mieszkaniowe, handel i przemysł lekki	
Norma podstawowa	EN 55011 Klasa A1	EN 55011 Klasa A1	EN 55011 Klasa B	
Zestaw parametrów	Przewodzone 150 kHz- 30 MHz Nie	Promieniowane 30 MHz- 1 GHz Nie	Przewodzone 150 kHz- 30 MHz Nie	Promieniowane 30 MHz- 1 GHz Nie
VLT 8000 bez opcji filtra RFI <sup>5) 6)</sup>	300 m nieekranowany/niezbroyony 150 m ekranowany/zbrojony	Nie Nie	Nie Tak <sup>7)</sup>	Nie Nie
VLT 8000 z opcją filtra RFI	300 m nieekranowany/niezbroyony 50 m ekranowany/zbrojony 150 m ekranowany/zbrojony	Tak <sup>2) 7)</sup> Tak Tak <sup>7)</sup>	Nie Nie Tak <sup>1) 3) 7)</sup>	Nie Nie Nie

- 1) Nie dotyczy VLT 8152-8652
- 2) Zależy od warunków instalacji
- 3) VLT 8042- 8062, 200- 240 V z filtrem zewnętrznym
- 4) Nie dotyczy VLT 8011 (380-480 V)
- 5) VLT 8152-8652, 380-480 V, spełnia wymogi klasy A2 przy 50-metrowym nieekranowanym kablu bez filtra RFI (kod typu R0)
- 6) VLT 8052-8402, 525-690 V spełnia wymogi klasy A2 przy 150-metrowym ekranowanym kablu bez filtra RFI (R0) i klasy A1 przy 30-metrowym ekranowanym kablu z filtrem RFI opcja R1.
- 7) Nie dotyczy VLT 8052-8652, 525-690 V

W celu zminimalizowania hałasu przewodzonego do zasilania oraz promieniowanego hałasu z SYSTEMU przetwornicy częstotliwości, kable silnika powinny być możliwie krótkie, a ekranowane końcówki powinny być wykonane zgodnie z sekcją o instalacji elektrycznej.

Informacje na temat VLT  
8000 AQUA

**■ Odporność EMC**

W celu potwierdzenia odporności na zakłócenia elektryczne zjawisk elektrycznych przeprowadzono następujące testy odporności w systemie, składającym się z przetwornicy częstotliwości (z opcjami, jeśli dotyczy), ekranowanym/zbrojonym przewodem sterowniczym i skrzynką sterowania z potencjometrem, kablem silnika i silnikiem.

Testy zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi podstawowymi normami:

**EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Wyładowania elektrostatyczne (ESD)**

Symulacja wyładowań elektrostatycznych pochodzących od ludzi.

**EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Zewnętrzne pole elektromagnetyczne o modulowanej amplitudzie**

Symulacja oddziaływania radarowego i radiowego sprzętu komunikacyjnego oraz komunikacji komórkowej.

**EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-3): Przepięcia**

Symulacja zakłóceń wywołanych przez przełączanie za pomocą stycznika, przekaźników lub podobnych urządzeń.

**EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Stany nieustalone**

Symulacja stanów nieustalonych wywołanych np. przez piorun, który uderzył w pobliżu instalacji.

**ENV 50204: Zewnętrzne pole elektromagnetyczne o modulowanej amplitudzie**

Symulacja oddziaływania telefonów komórkowych GSM.

**ENV 61000-4-6: Wielka częstotliwość pochodząca z kabla**

Symulacja oddziaływania nadającego sprzętu radiowego podłączonego do kabli zasilania.

**VDE 0160 klasa W2 impuls testowy: Stany nieustalone zasilania**

Symulacja wysokoenergetycznych stanów nieustalonych spowodowanych przez awarię głównego bezpiecznika, przełączanie współczynników mocy – kondensatorów korekcyjnych, itd.

**■ Odporność – ciąg dalszy**

VLT 8006-8652 380-480 V, VLT 8006-8027 200-240 V

Norma podstawowa	Przebiecia impulsowe IEC 1000-4-4	Stany nieustalone IEC 1000-4-5		ESD 1000-4-2	Promieniowane elektro- magnetyczne pole	Odkształce- nie zasilania	Napięcie sygnału wspólnego RF	Promieniowane pole elekt. częst. radio- wej
Kryterium przyjęcia	B	B		B	A		A	A
Złącze portu	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	-
Linia	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Silnik	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Linie sterowania	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Opcja Profibus	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Interfejs sygnału <3m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Obudowa	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Podział obciążenia	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Magistrala standardowa	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
<b>Podstawowe specyfikacje</b>								
Linia	4 kV/5kHz/DCN	2 kV/2Ω	4 kV/12Ω	-	-	2,3 x U <sub>N</sub> <sup>2)</sup>	10 V <sub>RMS</sub>	-
Silnik	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Linie sterowania	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Opcja Profibus	2 kV/5kHz/CCC	-	2 kV/2Ω <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Interfejs sygnału <3m	1 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Obudowa	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Podział obciążenia	4 kV/5kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-
Magistrala standardowa	2 kV/5kHz/CCC	-	4 kV/2 <sup>1)</sup>	-	-	-	10 V <sub>RMS</sub>	-

DM: Tryb różniczkowy

CM: Tryb wspólny

CCC: Trwałość zacisku obciążeniowego

DCN: Sieć bezpośrednich złączy

1) Iniekcja na ekranie kabla

 2) 2.3 x U<sub>N</sub>: max. impuls testowy 380 V<sub>AC</sub>: Klasa 2/1250 V<sub>PEAK</sub>, 415 V<sub>AC</sub>: Klasa 1/1350 V<sub>PEAK</sub>

**■ Nastawy fabryczne, domyślne**

PNU #	Opis parametru	Nastawy fabryczne, domyślne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-setup	Konwersja indeks	Typ danej
001	<b>Język</b>	angielski		Tak	Nie	0	5
002	<b>Aktywny zestaw parametrów</b>	Zestaw parametrów 1		Tak	Nie	0	5
003	<b>Kopiowanie zestawu parametrów</b>	Brak kopiowania		Nie	Nie	0	5
004	<b>Kopiowanie LCP</b>	Brak kopiowania		Nie	Nie	0	5
005	<b>Wartość maks. odczytu okr. przez użytk.</b>	100.00	0 - 999.999,99	Tak	Tak	-2	4
006	<b>Jedn. do odczytu okr. przez użytk.</b>	Brak jednostki		Tak	Tak	0	5
007	<b>Duże odczyty wskazań wyświetlacza</b>	Częstotliwość, % maks.:		Tak	Tak	0	5
008	<b>Małe odczyty wskazań wyświetlacza 1,1</b>	Wartość zadana, jednostka		Tak	Tak	0	5
009	<b>Małe odczyty wskazań wyświetlacza 1,2</b>	Prąd silnika, A		Tak	Tak	0	5
010	<b>Małe odczyty wskazań wyświetlacza 1,3</b>	Moc, HP		Tak	Tak	0	5
011	<b>Jednostka lokalnej wartości zadanej</b>	Hz		Tak	Tak	0	5
012	<b>Start ręczny na LCP</b>	Załączony		Tak	Tak	0	5
013	<b>OFF/STOP na LCP</b>	Załączony		Tak	Tak	0	5
014	<b>Start automatyczny na LCP</b>	Załączony		Tak	Tak	0	5
015	<b>Reset na LCP</b>	Załączony		Tak	Tak	0	5
016	<b>Blokada zmiany danych</b>	Niezablokowane		Tak	Tak	0	5
017	<b>Stan eksploatacyjny przy załączeniu zasilania, sterowanie lokalne</b>	Automatyczne ponowne uruchomienie		Tak	Tak	0	5
100	<b>Konfiguracja</b>	Pętla otwarta		Nie	Tak	0	5
101	<b>Charakterystyka momentu</b>	Automatyczna optymalizacja zużycia energii		Nie	Tak	0	5
102	<b>Moc silnika P<sub>M,N</sub></b>	Zależnie od urządzenia	1,1-400 kW (1,5-600 HP)	Nie	Tak	1	6
103	<b>Napięcie silnika, U<sub>M,N</sub></b>	Zależnie od urządzenia	208/480/575 V	Nie	Tak	0	6
104	<b>Częstotliwość silnika, f<sub>M,N</sub></b>	60 Hz/ ▼ 50 Hz	24 - 120 Hz	Nie	Tak	0	6
105	<b>Napięcie silnika, I<sub>M,N</sub></b>	Zależnie od urządzenia	0,01- $I_{VLT,MAX}$	Nie	Tak	-2	7
106	<b>Znamionowa prędkość silnika, n<sub>M,N</sub></b>	Zależnie od par. 102 Moc silnika	100-60000 obr./min.	Nie	Tak	0	6
107	<b>Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA</b>	Wyłączenie optymalizacji		Nie	Nie	0	5
108	<b>VT napięcie startowe</b>	Zależy od par. 103	0,0 - par. 103	Tak	Tak	-1	6
109	<b>Tłumienie rezonansu</b>	100 %	0 - 500 %	Tak	Tak	0	6
110	<b>Wysoki moment rozruchowy</b>	0,0 s.	0,0-0,5 s	Tak	Tak	-1	5
111	<b>Opóźnienie startu</b>	0,0 s.	0,0-120,0 s	Tak	Tak	-1	6
112	<b>Podgrzewacz silnika</b>	Wyłącz		Tak	Tak	0	5
113	<b>Prąd DC podgrzewacza silnika</b>	50 %	0 - 100 %	Tak	Tak	0	6
114	<b>Prąd hamowania DC</b>	50 %	0 - 100 %	Tak	Tak	0	6
115	<b>Czas hamowania DC</b>	10 s.	0,0-60,0 s	Tak	Tak	-1	6
116	<b>Częstotliwość wyjściowa dla załączenia hamowania DC</b>	OFF	0,0 - par. 202	Tak	Tak	-1	6
118	<b>Współczynnik mocy silnika</b>	0.75	0.50-0.99	Nie	Tak	0	6
117	<b>Zabezpieczenie termiczne silnika</b>	Wyłączenie awaryjne ETR 1		Tak	Tak	0	5
119	<b>Kompensacja obciążenia przy małych prędkościach obrotowych</b>	100 %	0 - 300 %	Tak	Tak	0	6
120	<b>Kompensacja obciążenia przy dużych prędkościach obrotowych</b>	100 %	0 - 300 %	Tak	Tak	0	6
121	<b>Kompensacja poślizgu</b>	100 %	-500 - 500 %	Tak	Tak	0	3
122	<b>Stała czasowa kompensacji poślizgu</b>	0,50 s.	0,05-5,00 s	Tak	Tak	-2	6
123	<b>Rezystencja stojana</b>	Zależy od wyboru silnika		Nie	Tak	-4	7
124	<b>Reaktancja stojana</b>	Zależy od wyboru silnika		Nie	Tak	-2	7

▼) Światowe nastawy fabryczne różne od nastaw fabrycznych Ameryki Północnej

**■ Nastawy fabryczne, domyślne**

PN U #	Opis parametru	Nastawy fabryczne, do- myślne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-se- tup	Kon- wersja indeks	Typ danej
201	<b>Dolne ograniczenie częstotliwości wyjściowej, <math>f_{MIN}</math></b>	0,0 Hz	0,0 - $f_{MAX}$	Tak	Tak	-1	6
202	<b>Częstotliwość wyjściowa, <math>f_{MAX}</math></b>	60 Hz/ ▼50 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Tak	Tak	-1	6
203	<b>Pochodzenie wartości zadanej</b>	Wybór ręczna/auto dla wartości zadanej		Tak	Tak	0	5
204	<b>Minimalna wartość zadana, <math>Ref_{MIN}</math></b>	0.000	0 - par. 100	Tak	Tak	-3	4
205	<b>Maksymalna wartość zadana, <math>Ref_{MAX}</math></b>	60 Hz/ ▼50 Hz	par. 100-999,999,999	Tak	Tak	-3	4
206	<b>Czas rozpędzania</b>	Zależnie od urządzenia	1 - 3600	Tak	Tak	0	7
207	<b>Czas zatrzymania</b>	Zależnie od urządzenia	1 - 3600	Tak	Tak	0	7
208	<b>Automatyczne rozpędzanie/zatrzymanie</b>	Załączony		Tak	Tak	0	5
209	<b>Częstotliwość pracy manewrowej - jog</b>	10,0 Hz	0,0 - par. 100	Tak	Tak	-1	6
210	<b>Typ wartości zadanej</b>	Programowana wartość zadana/ ▼Suma		Tak	Tak	0	5
211	<b>Programowana wartość zadana 1</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Tak	Tak	-2	3
212	<b>Programowana wartość zadana 2</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Tak	Tak	-2	3
213	<b>Programowana wartość zadana 3</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Tak	Tak	-2	3
214	<b>Programowana wartość zadana 4</b>	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Tak	Tak	-2	3
215	<b>Ograniczenie prądu, <math>I_{LIM}</math></b>	1.0 x $I_{VLT}[A]$	0,1-1,1 x $I_{VLT}[A]$	Tak	Tak	-1	6
216	<b>Obejście częstotliwości, szerokość pasma</b>	0 Hz	0 - 100 Hz	Tak	Tak	0	6
217	<b>Obejście częstotliwości zabronionej 1</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Tak	Tak	-1	6
218	<b>Obejście częstotliwości zabronionej 2</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Tak	Tak	-1	6
219	<b>Obejście częstotliwości zabronionej 3</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Tak	Tak	-1	6
220	<b>Obejście częstotliwości zabronionej 4</b>	120 Hz	$f_{MIN}$ -120 Hz	Tak	Tak	-1	6
221	<b>Ostrzeżenie: Mały prąd, <math>I_{LOW}</math></b>	0,0 A	0,0 - par. 222	Tak	Tak	-1	6
222	<b>Ostrzeżenie: Wysoki prąd, <math>I_{HIGH}</math></b>	$I_{VLT,MAX}$	Par. 221 - $I_{VLT,MAX}$	Tak	Tak	-1	6
223	<b>Ostrzeżenie: Niska częstotliwość, <math>f_{LOW}</math></b>	0,0 Hz	0,0 - par. 224	Tak	Tak	-1	6
224	<b>Ostrzeżenie: Wysoka częstotliwość, <math>f_{HIGH}</math></b>	120,0 Hz	Par. 223 - par. 202 ( $f_{MAX}$ )	Tak	Tak	-1	6
225	<b>Ostrzeżenie: Niska wartość zadana <math>Ref_{LOW}</math></b>	-999,999.999	-999 999,999 - par. 226	Tak	Tak	-3	4
226	<b>Ostrzeżenie: Wysoka wartość zadana <math>Ref_{HIGH}</math></b>	999,999.999	Par. 225-999 999,999	Tak	Tak	-3	4
227	<b>Ostrzeżenie: Niskie sprzężenie zwrotne <math>FB_{LOW}</math></b>	-999,999.999	-999 999,999 - par. 228	Tak	Tak	-3	4
228	<b>Ostrzeżenie: Wysokie sprzężenie zwrotne, <math>FB_{HIGH}</math></b>	999,999.999	Par. 227-999 999,999	Tak	Tak	-3	4
229	<b>Wstępne zatrzymanie/rozpędzanie</b>	OFF	000.1-360.0 s	Nie	Tak	-1	6
230	<b>Szybkość napełniania</b>	OFF	000000.001-999999.999	Tak	Tak	-3	7
231	<b>Wartość zadana napełnienia</b>	Par. 413	Par. 413 do par. 205	Tak	Tak	-3	4

▼) Światowe nastawy fabryczne różne od nastaw fabrycznych Ameryki Północnej

**Zmiany podczas pracy:**

„Tak” oznacza, że parametr można zmienić podczas pracy przetwornicy częstotliwości. „Nie” oznacza, że przed wykonaniem zmiany należy zatrzymać przetwornicę częstotliwości.

**4-Setup:**

„Tak” oznacza, że parametr można zaprogramować oddzielnie w każdym z czterech zestawów parametrów, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości danych. „Nie” oznacza, że wartości danych

będą takie same we wszystkich czterech zestawach parametrów.

**Indeks konwersji:**

Ta liczba odnosi się do wartości indeksu konwersji, którego należy użyć podczas zapisu lub odczytu na/z przetwornicy przetwornicy częstotliwości za pomocą portu komunikacji szeregowej.

Indeks konwersji	Współczynnik konwersji
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

**Typ danych**

Typ danych ukazuje typ i długość komunikatu.

Typ danych	Opis
3	Liczba całkowita 16
4	Liczba całkowita 32
5	Bez znaku 8
6	Bez znaku 16
7	Bez znaku 32
9	Łańcuch tekstowy

**■ Nastawy fabryczne, domyślne**

PN U #	Opis parametru	Nastawy fabryczne, domyślne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-setup	Konwersja indeks	Typ danej
300	<b>Zacisk 16 Wejście cyfrowe</b>	Reset		Tak	Tak	0	5
301	<b>Zacisk 17 Wejście cyfrowe</b>	Brak działania		Tak	Tak	0	5
302	<b>Zacisk 18 Wejście cyfrowe</b>	Start		Tak	Tak	0	5
303	<b>Zacisk 19 Wejście cyfrowe</b>	Zmiana kierunku obrotów		Tak	Tak	0	5
304	<b>Zacisk 27 Wejście cyfrowe</b>	Blokada bezpieczeństwa/ ▼ Stop z wybiegiem silnika, odwrócony		Tak	Tak	0	5
305	<b>Zacisk 29 Wejście cyfrowe</b>	Jog – praca manewrowa		Tak	Tak	0	5
306	<b>Zacisk 32 Wejście cyfrowe</b>	Brak działania		Tak	Tak	0	5
307	<b>Zacisk 33 Wejście cyfrowe</b>	Brak działania		Tak	Tak	0	5
308	<b>Zacisk 53, napięcie wejścia analogowego</b>	Brak działania		Tak	Tak	0	5
309	<b>Zacisk 53, min. skalowania</b>	0,0 V	0,0 -10,0 V	Tak	Tak	-1	5
310	<b>Zacisk 53, maks. skalowania</b>	10,0 V	0,0 -10,0 V	Tak	Tak	-1	5
311	<b>Zacisk 54, napięcie wejścia analogowego</b>	Brak działania		Tak	Tak	0	5
312	<b>Zacisk 54, min. skalowania</b>	0,0 V	0,0 -10,0 V	Tak	Tak	-1	5
313	<b>Zacisk 54, maks. skalowania</b>	10,0 V	0,0 -10,0 V	Tak	Tak	-1	5
314	<b>Zacisk 60, napięcie wejścia analogowego</b>	Wartość zadana		Tak	Tak	0	5
315	<b>Zacisk 60, min. skalowania</b>	4,0 mA	0,0-20,0 mA	Tak	Tak	-4	5
316	<b>Zacisk 60, maks. skalowania</b>	20,0 mA	0,0-20,0 mA	Tak	Tak	-4	5
317	<b>Time out</b>	10 s.	1 -99 s	Tak	Tak	0	5
318	<b>Funkcja po time-out</b>	Wył.		Tak	Tak	0	5
319	<b>Zacisk 42, wyjście</b>	0 - I <sub>MAX</sub> □ 4-20 mA		Tak	Tak	0	5
320	<b>Zacisk 42, wyjście skalowanie impulsowe</b>			Tak	Tak	0	6
321	<b>Zacisk 42, wyjście</b>	0 - f <sub>MAX</sub> □ 0-20 mA		Tak	Tak	0	5
322	<b>Zacisk 45, wyjście skalowanie impulsowe</b>	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Tak	Tak	0	6
323	<b>Przełącznik 1, funkcja wyjścia</b>	Brak alarmu		Tak	Tak	0	5
324	<b>Przełącznik 01, opóźnienie włączenia</b>	0,00 s.	0 - 600 s	Tak	Tak	0	6
325	<b>Przełącznik 01, opóźnienie wyłączenia</b>	2,00 s.	0 - 600 s	Tak	Tak	0	6
326	<b>Przełącznik 2, funkcja wyjścia</b>	Praca		Tak	Tak	0	5
327	<b>Impulsowa wartość zadana, częstotliwość maks.</b>	5000 Hz	Zależnie od zacisku wejściowego	Tak	Tak	0	6
328	<b>Impulsowe sprzężenie zwrotne, częstotliwość maks.</b>	25000 Hz	0 - 65000 Hz	Tak	Tak	0	6
364	<b>Zacisk 42, sterowanie magistralą</b>	0	0.0 - 100 %	Tak	Tak	-1	6
365	<b>Zacisk 45, sterowanie magistralą</b>	0	0.0 - 100 %	Tak	Tak	-1	6

▼) Stop z wybiegiem silnika, odwrócony - światowe nastawy fabryczne są różne od nastaw fabrycznych w Ameryce Północnej.

**Zmiany podczas pracy:**

„Tak” oznacza, że parametr można zmienić podczas pracy przetwornicy częstotliwości. „Nie” oznacza, że przed wykonaniem zmiany należy zatrzymać przetwornicę częstotliwości.

**4-Setup:**

„Tak” oznacza, że parametr można zaprogramować oddzielnie w każdym z czterech zestawów parametrów, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości danych. „Nie” oznacza, że wartości danych będą takie same we wszystkich czterech zestawach parametrów.

**Indeks konwersji:**

Ta liczba odnosi się do wartości indeksu konwersji, którego należy użyć podczas zapisu lub odczytu na/z przetwornicy przetwornicy częstotliwości za pomocą portu komunikacji szeregowej.

Indeks konwersji	Współczynnik konwersji
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Typ danych:

Typ danych ukazuje typ i długość komunikatu.

Typ danych	Opis
3	Liczba całkowita 16
4	Liczba całkowita 32
5	Bez znaku 8
6	Bez znaku 16
7	Bez znaku 32
9	Łańcuch tekstowy



**■ Nastawy fabryczne, domyślne**

PN U #	Opis parametru	Nastawy fabryczne, domyślne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-setup	Konwersja indeks	Typ danej
400	<b>Funkcja reset</b>	Nieskończ. automat.		Tak	Tak	0	5
401	<b>Czas automatycznego ponownego rozruchu</b>	10 s.	0 -1800 s	Tak	Tak	0	6
402	<b>Lotny start</b>	Załączony		Tak	Tak	-1	5
403	<b>Timer trybu uśpienia</b>	Wył.	0 -300 s	Tak	Tak	0	6
404	<b>Częstotliwość uśpienia</b>	0 Hz	f <sub>MIN</sub> - Par. 405	Tak	Tak	-1	6
405	<b>Częstotliwość obudzenia</b>	60 Hz/ ▼ 50 Hz	Par. 404 - f <sub>MAX</sub>	Tak	Tak	-1	6
406	<b>Wartość zadana doładowania</b>	100%	1 - 200 %	Tak	Tak	0	6
407	<b>Częstotliwość przełączania</b>	Zależnie od urzędzenia	1,5 – 14,0 kHz	Tak	Tak	2	5
408	<b>Metoda redukcji zakłóceń</b>	ASFM		Tak	Tak	0	5
409	<b>Funkcja przy braku obciążenia</b>	Ostrzeżenie		Tak	Tak	0	5
410	<b>Funkcja przy awarii zasilania</b>	Wyłączenie awaryjne		Tak	Tak	0	5
411	<b>Funkcja przy przekroczeniu temperatury</b>	Wyłączenie awaryjne		Tak	Tak	0	5
412	<b>Opóź. wyłącz. spowod. przetężeniem, I<sub>LIM</sub></b>	60 s	0 -60 s	Tak	Tak	0	5
413	<b>Minimalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MIN</sub>.</b>	0.000	-999,999.999 - FB <sub>MIN</sub>	Tak	Tak	-3	4
414	<b>Maksymalne sprzężenie zwrotne, FB<sub>MAX</sub></b>	100.000	FB <sub>MIN</sub> - 999.999,999	Tak	Tak	-3	4
415	<b>Jednostki dotyczące pętli zamkniętej</b>	%		Tak	Tak	-1	5
416	<b>Konwersja sprzężenia zwrotnego</b>	Liniowa		Tak	Tak	0	5
417	<b>Obliczanie sprzężenia zwrotnego</b>	Maksimum		Tak	Tak	0	5
418	<b>Wartość zadana 1</b>	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub>	Tak	Tak	-3	4
419	<b>Wartość zadana 2</b>	0.000	FB <sub>MIN</sub> - FB <sub>MAX</sub>	Tak	Tak	-3	4
420	<b>Regulacja PID standardowa/odwrócona</b>	Normalna		Tak	Tak	0	5
421	<b>PID anti windup</b>	Zał.		Tak	Tak	0	5
422	<b>Częstotliwość włączenia PID</b>	0 Hz	f <sub>MIN</sub> - f <sub>MAX</sub>	Tak	Tak	-1	6
423	<b>Wzmocnienie proporcjonalne PID</b>	0.01	0.00 - 10.00	Tak	Tak	-2	6
424	<b>Częstotliwość włączenia PID</b>	Wył.	0,01 – 9999,00 s. (Wył.)	Tak	Tak	-2	7
425	<b>Czas różniczkowania PID</b>	Wył.	0,0 (Wył.) – 10,00 s.	Tak	Tak	-2	6
426	<b>Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego PID</b>	5.0	5.0 - 50.0	Tak	Tak	-1	6
427	<b>Stała czasowa filtra dolno-przepustowego PID</b>	0.01	0.01 - 10.00	Tak	Tak	-2	6
433	<b>Czas rotacji silników</b>	0 (OFF)	0 - 999 godz.	Tak	Tak	0	6
434	<b>Funkcja rotacji silników</b>	Rozpędzanie/hamowanie	Rozpędzanie/hamowanie/Wybieg	Tak	Tak	0	6
463	<b>Zaawansowany timer trybu uśpienia</b>	0	0-9999	Tak	Tak	0	6
464	<b>Ciśnienie obudzenia</b>	0	Ref <sub>MIN</sub> - Wartość zadana 1	Tak	Tak	-3	4
465	<b>Min. częst. pompy</b>	20	f <sub>MIN</sub> - f <sub>MAX</sub>	Tak	Tak	-1	6
466	<b>Maks. częst. pompy</b>	50	f <sub>MIN</sub> - f <sub>MAX</sub>	Tak	Tak	-1	6
467	<b>NF mocy dla min. częst.</b>	0	0-16000 W	Tak	Tak	0	7
468	<b>NF mocy dla maks. częst.</b>	0	0-16000 W	Tak	Tak	0	7
469	<b>Kompensacja mocy przy braku/niskim przepływie</b>	1.2	0.01-9.99	Tak	Tak	-2	6
470	<b>Przebieg próbny timeout</b>	30 s.	5 -30 s.	Tak	Tak	0	5
471	<b>Timer blokady przebiegu próbnego</b>	30 min.	0,5-60 min.	Tak	Tak	-1	6
483	<b>Dynamiczna kompensacja obwodu DC</b>	Zał.		Nie	Nie	0	5

▼) Światowe nastawy fabryczne różne od nastaw fabrycznych Ameryki Północnej

**■ Nastawy fabryczne, domyślne**

PNU #	Opis parametru	Nastawy fabryczne, domyślne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-se-tup	Kon-wersja indeks	Typ danej
500	Protokół	FC		Tak	Tak	0	5
501	Adres	001	Zależnie od	Tak	Nie	0	5
502	Szybkość transmisji	9600 BAUD		Tak	Nie	0	5
503	Wybieg silnika	LOGIC OR		Tak	Tak	0	5
504	Hamulec DC	LOGIC OR		Tak	Tak	0	5
506	Start	LOGIC OR		Tak	Tak	0	5
506	Zmiana kierunku obrotów	DIGITAL INPUT		Tak	Tak	0	5
507	Wybór zestawu parametrów	LOGIC OR		Tak	Tak	0	5
508	Wybór programowanej wartości zadanej	LOGIC OR		Tak	Tak	0	5
509	Odczyt danych: Wartość zadana %			Nie	Nie	-1	3
510	Odczyt danych: Jednostka wartości zadanej			Nie	Nie	-3	4
511	Odczyt danych: Sprężenie zwrotne			Nie	Nie	-3	4
512	Odczyt danych: Częstotliwość			Nie	Nie	-1	6
513	Odczyt definiowany przez użytkownika			Nie	Nie	-2	7
514	Odczyt danych: Prąd			Nie	Nie	-2	7
515	Odczyt danych: Moc, kW			Nie	Nie	1	7
516	Odczyt danych: Moc, HP			Nie	Nie	-2	7
517	Odczyt danych: Napięcie silnika			Nie	Nie	-1	6
518	Odczyt danych: Nap w obw pośr DC			Nie	Nie	0	6
519	Odczyt danych: Temp. silnika			Nie	Nie	0	5
520	Odczyt danych: Temp. VLT			Nie	Nie	0	5
521	Odczyt danych: Wejście cyfrowe			Nie	Nie	0	5
522	Odczyt danych: Terminal 53, Analog Input			Nie	Nie	-1	3
523	Odczyt danych: Terminal 54, Analog Input			Nie	Nie	-1	3
524	Odczyt danych: Zacisk 60, Wej. analogowe			Nie	Nie	-4	3
525	Odczyt danych: Impulsowa wart. zadana			Nie	Nie	-1	7
526	Odczyt danych: Zewnętrz. wart. zadana %			Nie	Nie	-1	3
527	Odczyt danych: Słowo statusowe, hex			Nie	Nie	0	6
528	Odczyt danych: Temperatura radiatora			Nie	Nie	0	5
529	Odczyt danych: Słowo alarmowe, hex			Nie	Nie	0	7
530	Odczyt danych: Słowo sterujące, hex			Nie	Nie	0	6
531	Odczyt danych: Słowo ostrzeżenia, hex			Nie	Nie	0	7
532	Odczyt danych: Rozsz. słowo statusowe Hex			Nie	Nie	0	7
533	Tekst 1 wyświetlacza			Nie	Nie	0	9
534	Tekst 2 wyświetlacza			Nie	Nie	0	9
535	Spręż.zwr.magistr 1	00000		Nie	Nie	0	3
536	Spręż.zwr.magistr2	00000		Nie	Nie	0	3
537	Odczyt danych: Status przekaźnika			Nie	Nie	0	5
555	Odstęp czasu magistrali	60 s.	1 do 99 s.	Tak	Tak	0	5
556	Funkcja odstępu czasu magistrali	NO FUNCTION		Tak	Tak	0	5
570	Parzystość modułu Modbus oraz synchronizacja obrazu komunikatu	Brak parzystości	1 bit stopu	Tak	Tak	0	5
571	Time-out komunikacji Modbus	100 ms	10 - 2000 ms	Tak	Tak	-3	6

**■ Nastawy fabryczne, domyślne**

PN U #	Opis parametru	Nastawy fabrycz- ne, domyślne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-se- tup	Konwer- sja indeks	Typ danej
600	Dane eksploatacyjne: Godziny eksploatacji			Nie	Nie	74	7
601	Dane eksploatacyjne: Godziny pracy			Nie	Nie	74	7
602	Dane eksploatacyjne: Licznik kWh			Nie	Nie	1	7
603	Dane eksploatacyjne: Ilość załączeń			Nie	Nie	0	6
604	Dane eksploatacyjne: Ilość przekroczeń temp.			Nie	Nie	0	6
606	Dane eksploatacyjne: Ilość przebiegów			Nie	Nie	0	6
606	Dziennik danych: Wejście cyfrowe			Nie	Nie	0	5
607	Dziennik danych: Słowo sterujące			Nie	Nie	0	5
608	Dziennik danych: Słowo statusowe			Nie	Nie	0	6
609	Dziennik danych: Wartość zadana			Nie	Nie	-1	3
610	Dziennik danych: Sprzężenie zwrotne			Nie	Nie	-3	4
611	Dziennik danych: Częstotliwość wyjściowa			Nie	Nie	-1	3
612	Dziennik danych: Napięcie wyjściowe			Nie	Nie	-1	6
613	Dziennik danych: r Prąd wyjściowy			Nie	Nie	-2	3
614	Dziennik danych: Napięcie obwodu DC			Nie	Nie	0	6
615	Dziennik błędów: Kod błędu			Nie	Nie	0	5
616	Dziennik błędów: Czas			Nie	Nie	0	7
617	Dziennik błędów: Wartość			Nie	Nie	0	3
618	Kasowanie licznika kWh	Bez kasowania		Tak	Nie	0	5
619	Kasowanie licznika godzin pracy	Bez kasowania		Tak	Nie	0	5
620	Tryb pracy	Normalne funkcyj- nowanie		Tak	Nie	0	5
621	Tabliczka znamionowa: Typ urządzenia			Nie	Nie	0	9
622	Tabliczka znamionowa: Składowa czynna			Nie	Nie	0	9
623	Tabliczka znamionowa: Nr katalogowy VLT			Nie	Nie	0	9
624	Tabliczka znamionowa: Nr wersji oprogramowa- nia			Nie	Nie	0	9
625	Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji LCP			Nie	Nie	0	9
626	Tabliczka znamionowa: Nr identyfikacji bazy da- nych			Nie	Nie	-2	9
627	Tabliczka znamionowa: Składowa czynna nr identyfikacji			Nie	Nie	0	9
628	Tabliczka znamionowa: Typ opcji aplikacji			Nie	Nie	0	9
629	Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy opcji aplikacji			Nie	Nie	0	9
630	Tabliczka znamionowa: Typ opcji komunikacji			Nie	Nie	0	9
631	Tabliczka znamionowa: Nr zamówieniowy opcji komunikacji			Nie	Nie	0	9

**Zmiany podczas pracy:**

„Tak” oznacza, że parametr można zmienić podczas pracy przetwornicy częstotliwości. „Nie” oznacza, że przed wykonaniem zmiany należy zatrzymać przetwornicę częstotliwości.

**4-Setup:**

„Tak” oznacza, że parametr można zaprogramować oddzielnie w każdym z czterech zestawów parametrów, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości danych. „Nie” oznacza, że wartości danych będą takie same we wszystkich czterech zestawach parametrów.

**Indeks konwersji:**

Ta liczba odnosi się do wartości indeksu konwersji, którego należy użyć podczas zapisu lub odczytu na/z przetwornicy przetwornicy częstotliwości za pomocą portu komunikacji szeregowej.

Indeks konwersji	Współczynnik konwersji
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

**Typ danych:**

Typ danych ukazuje typ i długość komunikatu.

Typ danych	Opis
3	Liczba całkowita 16
4	Liczba całkowita 32
5	Bez znaku 8
6	Bez znaku 16
7	Bez znaku 32
9	Łańcuch tekstowy

**■ Karta opcji (dla karty opcji z czterema przekaźnikami)**

PNU #	Opis parametru	Nastawy fabryczne, domyślne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-setup	Konwersja indeks	Typ danej
700	<b>Przełącznik 6, funkcja wyjścia</b>	Praca		Tak	Tak	0	5
701	<b>Przełącznik 6, opóźnienie załączania</b>	000 s.	0 do 600 s.	Tak	Tak	-2	6
702	<b>Przełącznik 6, opóźnienie wyłączenia</b>	000 s.	0 do 600 s.	Tak	Tak	-2	6
703	<b>Przełącznik 7, funkcja wyjścia</b>	NO FUNCTION		Tak	Tak	0	5
704	<b>Przełącznik 7, opóźnienie załączania</b>	000 s.	0 do 600 s.	Tak	Tak	-2	6
705	<b>Przełącznik 7, opóźnienie wyłączenia</b>	000 s.	0 do 600 s.	Tak	Tak	-2	6
706	<b>Przełącznik 8, funkcja wyjścia</b>	NO FUNCTION		Tak	Tak	0	5
707	<b>Przełącznik 8, opóźnienie załączania</b>	000 s.	0 do 600 s.	Tak	Tak	-2	6
708	<b>Przełącznik 8, opóźnienie wyłączenia</b>	000 s.	0 do 600 s.	Tak	Tak	-2	6
709	<b>Przełącznik 9, funkcja wyjścia</b>	NO FUNCTION		Tak	Tak	0	5
710	<b>Przełącznik 9, opóźnienie załączania</b>	000 s.	0 do 600 s.	Tak	Tak	-2	6
711	<b>Przełącznik 9, opóźnienie wyłączenia</b>	000 s.	0 do 600 s.	Tak	Tak	-2	6

**■ Indeks**
**A**

Adres	169
AEO – Automatyczna Optymalizacja Energii	11
AEO:	5
Alarmy	189
analogowe:	34
Anti-windup	150
AWG	5

**B**

Bajt kontroli danych	159
Bezpieczników	50
Błąd masy (GROUND FAULT)	192
Błąd uziemienia	199
Blokada zmiany danych	98

**C**

Charakterystyka momentu	100
Charakterystyki sterowania	36
Chłodzenie	55
Cyfrowe zwiększanie/zmniejszanie prędkości	82
Czas narastania	200
Czas rotacji silników	152
Czas rozpędzania	114
Czas zatrzymania	114
Częstotliwość przełączania	141
Częstotliwość silnika	102

**D**

Dane parametrów	91
Dane techniczne, zasilanie 3 x 200 -240 V	39
Dane techniczne, zasilanie 3 x 200 -240 V	40
Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 - 480 V	41
Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 - 480 V	43
Dane techniczne, zasilanie 3 x 380 - 480 V	44
Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -600 V	46
Dane techniczne, zasilanie 3 x 525 -600 V	47
Dane wyjściowe	33
Długość komunikatu	159
Długości i przekroje poprzeczne kabli:	36
Do	200
Dodatkowa ochrona	59
Dziennik błędów	182
Dziennik danych	181

**E**

Ekstremalne warunki pracy	199
Emisja ciepła	62

**F**

Filtr harmoniczny	153
Filtr harmoniczny	25
Filtry harmoniczne	25
Funkcja Impulsowa wartość zadana	125
Funkcja przy awarii zasilania	142
Funkcja Start ręczny	125
Funkcjareset	138
Funkcje aplikacji	138
Funkcje serwisowe	180

**H**

Hamowanie DC	105
--------------	-----

**I**

Impulsowe sprzężenie zwrotne	125
Inicjalizacja	89
Instalacja elektryczna zgodna z wymogami EMC	63
Instalacja elektryczna, obudowy	66
Instalacja elektryczna, przewody silnoprądowe mocy	71
Instalacja elektryczna, przewody sterownicze	78
Instalacja mechaniczna	55
Instalacja zewnętrznego zasilania DC 24 V	76
Izolacja galwaniczna (PELV)*	197

**J**

Język	92
-------	----

**K**

Kable	58
Kierunek obrotów silnika IEC	75
Komunikat transmisji	158
Komunikaty na temat statusu	187
Komunikaty sterowania i odpowiedzi	158
Konfiguracja odczytu definiowanego przez użytkownika	94
Konfiguracja zestawu parametrów	92
Kopiowanie LCP	93
Kopiowanie Zestawów parametrów	93

**L**

Lampki sygnalizacyjne	85
-----------------------	----

**M**

Maks. nierównowaga napięcia zasilania:	33
Mały prąd	117
MCT 10	14
Moc silnika	101
Moment dokręcania	74

**N**

Napięcie silnika	101
Napięcie szczytowe na silniku	200
Nastawy fabryczne, domyślne	212
Nieprawidłowe uziemianie	65

**O**

Obciążenie i silnik	100
Obejście częstotliwości zabronionej	116
Obniżanie wartości znamionowych dla wysokich częstotliwości przełączania inwertera	204
Obniżanie wartości znamionowych dla wyższych temperatur otoczenia	203
Obniżanie wartości znamionowych z powodu zmniejszenia ciśnienia atmosferycznego	203
Obrotów	75
Obsługa sprzężenia zwrotnego	147
Obsługa wartości zadanych	111
Obudowy	67
Obwodzie pośrednim	200
Odporność EMC	210

OFF/STOP na LCP	98	Szybkie menu	90
Ogólne dane techniczne	33	Szybkość transmisji	169
Oprogramowanie dla PC	14	szybkości transmisji	158
Oprogramowanie narzędziowe na komputer PC	14		
Ostrzeżenia i alarmów	189	<b>T</b>	
Ostrzeżenia	189	TekstNaWyświetlaczuLCP	176
Ostrzeżenie: Wysoka wartość zadana	118	Time out	129
Otoczenie zewnętrzne:	37	Transmisja	158
		Tryb uśpienia	140
<b>P</b>		Tryb wyświetlania	86
Pętla doziemienia 50/60 Hz	65	Tryb wyświetlania I	86
Podłączenie przetwornika	82	Typ danych	160
Pole odczytu danych	174	Typ wartości zadanej	115
Port komunikacji szeregowej	158		
Port komunikacji szeregowej RS	35	<b>U</b>	
potencjału uziemienia	65	Uziemianie ekranowanych/zbrojonych przewodów sterowniczych	65
Power factor	206	Uziemienie	58
Prąd silnika	102	Użycie kabli poprawnych wg EMC	73
Prąd upływu	198		
Prawidłowe uziemianie	65	<b>W</b>	
Próba wysokim napięciem	62	Wartość zadana	150
Profibus DP-V1	14	Wartość zadana podłączona do Hand/Auto	113
Programowana wartość zadana	116	Wartość zadana potencjometru	82
Programowanie	92	Wartości zadane i Ograniczenia	110
Protokołu FC	158	wejścia analogowe	34
Protokoły	158	Wejścia analogowe	127
Przeciążenie statyczne	199	Wejścia cyfrowe	122
Przekaznik01	136	Wejścia cyfrowe:	34
Przełączanie na wejściu	203	Wejścia i wyjścia	122
Przełączanie na wyjściu	199	Wejście impulsowe	34
Przełącznik RFI	59	Wentylacja	62
Przełączniki 1-4	79	Wersja oprogramowania	4
Przebiecie generowane przez silnik	199	wielkości śruby	74
Przepisy bezpieczeństwa	7	Wilgotność powietrza	205
Przewody ekranowane/zbrojone	59	Wpisać ciąg kodu typu numeru zamówieniowego	27
Przyciski sterujące	84	Wskazania odczytu wyświetlacza	97
Przykład połączenia	81	Wyjścia przekąźnikowe:	35
		Wyłączenie z blokadą	6
<b>R</b>		Wyniki testów EMC	208
RCD	198	Wypadkowej wartości zadanej	197
Reakcja na przekroczenie temperatury	143		
Regulacja dwustrefowa	82	<b>Z</b>	
Reset na LCP	98	Zabezpieczenie	38
Równoległe łączenie silników	75	Zabezpieczenie termiczne silnika	106
		Zanik napięcia zasilania	199
<b>S</b>		Zasada sterowania	11
Skalowanie impulsowe	134	Zasilanie	33
Słowa ostrzeżenia	178	zasilanie IT	59
Słowo alarmowe	178	Zestaw par	92
Sprawność	205	Zewnętrzne zasilanie 24 V DC:	35
Sprężenie zwrotne	143	Złącze magistrali	77
Sprężenie zwrotne z magistrali 1	176	Zmiana danych	89
		Zmienić dane parametrów	91
<b>Ś</b>		Znakowanie CE	207
Środowiska agresywne	196	Zwarcie	199
<b>S</b>			
Stała czasowa	152		
Start automatyczny na LCP	98		
Start ręczny na LCP	98		
Start/stop w wersji jednobiegowej	82		
StartWLocie	138		
Sterowanie lokalne	85		
Struktura komunikatu	158		