

Instrukcja obsługi

Przetwornica częstotliwości VECTOR 54 1-fazowa

0,09 – 0,75 kW



Gwarancja

Na wszystkie urządzenia elektroniczne MSF-Vathauer Polska Sp. z o.o. udziela 12 miesięcy gwarancji (dla pracy w trybie jednozmianowym) od daty dostarczenia; gwarancja obejmuje braki projektowe, materiałowe lub obróbkowe i obowiązuje odpowiednio do aktualnych warunków dostaw i należności.

MSF-Vathauer Polska Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do zmiany treści i informacji o produkcie podanych w tej instrukcji bez uprzedniego zawiadomienia o tym.

Prawa autorskie do niniejszej dokumentacji należą do MSF-Vathauer Polska Sp. z o.o.

Uwaga!

Podręcznik należy dokładnie przeczytać w całości.
Dopiero potem można przystąpić do instalacji i uruchomienia przetwornicy.

Spis treści

Gwarancja	2
Spis treści.....	3
1. Wskazówki dot. bezpieczeństwa i zastosowania VECTOR 54.....	5
1.1. Informacje ogólne	5
1.2. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	5
1.3. Transport i przechowywanie	5
1.4. Rozstawienie	6
1.5. Przyłącze elektryczne	6
1.6. Eksploatacja	6
1.7. Konserwacja i obsługa techniczna	6
1.8. Wskazówki dot. bezpieczeństwa i instalacji	7
2. Montaż i instalacja	7
2.1. Montaż.....	7
2.2. Wytyczne dot. okablowania nadrzędnych układów sterowania	8
2.3. Działania zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną w maszynach i instalacjach.....	9
2.4. Połączenie z masą, uziemienie, wyrównanie potencjałów.....	9
2.5. Filtrowanie	9
2.6. Ekranowanie przewodów sygnalizacyjnych i sterowniczych.....	9
2.7. Sprzężenie z przewodami silnikowymi	9
3. Właściwości techniczne	9
4. Struktura menu	12
5. Schemat połączeń	13
5.1. Schemat połączeń modułu I/O	13
5.2. Schemat połączeń zasilacza 1-fazowego	14
5.3. Minimalne obsadzenie zacisków 1-fazowych	15
6. Programowalne zestawy parametrów	16
6.1. Czas rozruchu	16
6.2. Czas wyłączenia	16
6.3. Szybkie zatrzymanie	16
6.4. Znamionowa częstotliwość silnika	17
6.5. Minimalna częstotliwość pola wirującego	17
6.6. Maksymalna częstotliwość pola wirującego	17
6.7. Wyjście cyfrowe (częstotliwość)	17
6.8. Wyjście cyfrowe (natężenie)	17
6.9. Statyczny boost	17
6.10. Dynamiczny boost	18
6.11. Czas dynamicznego boost.....	18
6.12. Hamulec prądu stałego	18
6.13. Czas hamulca prądu stałego	19
6.14. Granica prądu	19
6.15. Zaokrąglenie rampy	19
7. Wejścia i wyjścia (moduł I/O)	19
7.1. Wejścia cyfrowe	19
7.2. Minimalna częstotliwość pola wirującego f_{min}	20
7.3. Przełączanie między zestawami parametrów 1-2.....	20
7.4. Start pracy w prawo	20
7.5. Start pracy w lewo	20
7.6. Zwolnienie	20
7.7. Wyjście analogowe	20

7.8. Offset wyjścia analogowego	21
7.9. Współczynnik wyjścia analogowego	21
7.10. Wyjście cyfrowe	21
8. Wartości regulatora	21
8.1. Tryb pracy	21
8.2. Prąd znamionowy silnika	21
8.3. Cos silnika φ	21
8.4. Udział P	22
8.5. Udział I	22
9. Ustawienia	22
9.1. Częstotliwość taktowania	22
9.2. Rodzaj podawania wartości zadanej	22
9.3. Offset wartości zadanej	23
9.4. Histereza wartości zadanej	23
9.5. Częstotliwość omijania, zakres częstotliwości omijania	23
9.6. Prąd I _{łt}	24
9.7. Sterowanie	24
9.8. Ustawienia fabryczne	24
10. Wartości robocze	24
11. Wskazówki dot. aplikacji	25
11.1. Dynamiczne hamowanie sterownikiem hamującym	25
11.2. Ochrona silnika	26
12. Dane techniczne	27
12.1. Dane elektryczne	27
12.2. Wymiary	28
13. Załącznik	28
13.1. Zestaw parametrów 1 i 2	29
13.2. Wejścia i wyjścia	29
13.3. Wartości regulatora	29
13.4. Ustawienia	30
13.5. Wyjście analogowe	30
13.6. Obsadzenie zacisków modułu czujnika przyrostowego	31

1. Wskazówki dot. bezpieczeństwa i zastosowania VECTOR 54

1.1. Informacje ogólne

W pewnych warunkach niektóre części przetwornic częstotliwości podczas pracy mogą znajdować się pod napięciem, odstąpić się, a także poruszać lub obracać i nagrzewać. Zabroniony demontaż niezbędnych osłon, nieprawidłowe użycie, niewłaściwa instalacja lub nieodpowiednie warunki pracy grożą śmiercią, poważnymi obrażeniami zdrowotnymi lub stratami materialnymi.

Wszelkie prace związane z transportem, instalacją i uruchomieniem, a także z obsługą techniczną mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych specjalistów (przestrzegając IEC 364 lub CENELEC HD 384 lub DIN VDE 0100 i IEC- Report 664 albo DIN VDE 0110 i krajowych przepisów dot. zapobiegania wypadkom lub VGB 4).

W myśl niniejszych podstawowych zasad bezpieczeństwa, wykwalifikowani specjaliści to osoby, którzy dobrze orientują się w rozstawianiu, montażu, uruchamianiu i eksploatacji produktu i posiadają kwalifikacje odpowiednie do wykonywanych czynności (ustalone w IEC 364 lub DIN VDE 0105).

1.2. Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Przetwornice częstotliwości to części przeznaczone do wbudowania w maszyny wykorzystywane w instalacjach przemysłowych.

Uruchomienie przetwornicy częstotliwości jest zabronione tak długo, dopóki nie zostanie stwierdzone, że maszyny, w które przetwornice są wbudowane, nie odpowiadają wymaganiom dyrektywy WE 89/ 392/ EWG (dyrektywy maszynowej).

Przetwornice częstotliwości odpowiadają celom ochronnym dyrektywy niskonapięciowej 73/ 231/ EWG i zharmonizowanym normom szeregu prEN 50178/ DIN VDE 0160 w połączeniu z EN 60439-1/ DIN VDE 0660 część 500 i EN 601146/ DIN VDE 0558.

Praca jest dozwolona tylko pod warunkiem przestrzegania dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej EMC (89/ 336/ EWG).

Dane techniczne oraz informacje na temat warunków podłączenia są podane na tabliczce znamionowej lub w dokumentacji - należy ich bezwzględnie przestrzegać.

1.3. Transport i przechowywanie

Przestrzegać wskazówek odnośnie transportu, przechowywania i prawidłowego posługiwania się.

Uszkodzenia stwierdzone przy odbiorze należy natychmiast zgłaszać spedytorowi. W razie potrzeby przed uruchomieniem skontaktować się z dostawcą.

Przestrzegać warunków klimatycznych według prEN 50178.

1.4. Rozstawienie

Rozstawienie i chłodzenie urządzenia muszą się odbywać zgodnie z przepisami podanymi z przynależnej dokumentacji.

Przetwornice częstotliwości należy chronić przed niedopuszczalnymi obciążeniami. Należy je chwytać w taki sposób, aby żaden element nie został wygięty i/lub nie doszło do zmiany odstępów izolacyjnych. Unikać kontaktu z częściami elektronicznymi i stykami.

Przetwornice częstotliwości posiadają części, dla których ładunki elektrostatyczne tworzą zagrożenie. Części te mogą łatwo ulec zniszczeniu, jeśli będzie się z nimi nieodpowiednio postępować. Nie wolno niszczyć wbudowanych części elektrycznych (w pewnych warunkach powoduje to zagrożenie dla zdrowia).

1.5. Przyłącze elektryczne

Podczas prac wykonywanych przy urządzeniach i/lub instalacjach pozostających pod napięciem należy przestrzegać obowiązujących krajowych przepisów dot. zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom (np. VGB 4).

Elektryczna instalacja powinna się odbywać zgodnie z odpowiednimi przepisami (np. przekroje przewodów, zabezpieczenia, podłączenie przewodów ochronnych). Dodatkowe wskazówki są podane w dokumentacji.

Przestrzeganie wartości granicznych dla instalacji, wymaganych przez przepisy o kompatybilności elektromagnetycznej należy do obowiązków producenta instalacji. Wskazówki na temat instalacji zgodnej z kompatybilnością elektromagnetyczną, jak ekranowanie, uziemienie, rozmieszczenie filtrów i układanie przewodów znajdują się w dokumentacji innych składników.

1.6. Eksploatacja

Instalacje, w które wbudowano przetwornice częstotliwości, muszą być ewent. wyposażone w dodatkowe urządzenia nadzorujące i ochronne, zgodne z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa, np. ustawą o sprzęcie technicznym, przepisami dot. zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom itd. Należy przestrzegać dokumentacji producenta.

Po odłączeniu przetwornicy częstotliwości od napięcia zasilania nie wolno od razu dotykać części przewodzących napięcie i przyłączy przewodów, ponieważ kondensatory mogą być jeszcze naładowane. Należy tu postępować zgodnie z odpowiednimi tabliczkami informacyjnymi, umieszczonymi na przetwornicy. Podczas pracy wszystkie osłony powinny być zamknięte.

1.7. Konserwacja i obsługa techniczna

Należy przestrzegać dokumentacji producenta.

1.8. Wskazówki dot. bezpieczeństwa i instalacji

Przetwornice częstotliwości produkcji MSF-Vathauer Polska Sp. z o.o. są środkami produkcji stosowanymi w przemysłowych instalacjach energetycznych i są eksploatowane z napięciami mogącymi spowodować poważne obrażenia lub śmierć w przypadku zetknięcia!

- Instalacje i prace mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych specjalistów i tylko przy urządzeniu odłączonym od napięcia. Osoby te muszą mieć stały dostęp do instrukcji obsługi oraz muszą jej konsekwentnie przestrzegać.
- Należy respektować lokalne przepisy dotyczące budowy instalacji elektrycznych oraz przepisów dot. zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom.
- Urządzenie może jeszcze pozostawać pod niebezpiecznym napięciem do 5 minut pod odłączeniu od sieci. Dlatego jego otwarcie jest dozwolone dopiero po upływie 5 minut od odcięcia napięcia. Przed włączeniem napięcia sieciowego należy ponownie zamocować wszystkie osłony.
- Sieciowe zaciski przyłączeniowe mogą przewodzić niebezpieczne napięcie również wtedy, gdy silnik jest wyłączony (np. przez blokadę elektroniczną, zwarcie na zaciskach wyjściowych lub zablokowany napęd). Wyłączenie silnika nie oznacza galwanicznego odcięcia od sieci.
- **Uwaga:** w określonych warunkach przetwornica częstotliwości może włączyć się automatycznie po jej podłączeniu do sieci.

Uwaga! Zagrożenie życia!

W pewnych warunkach zasilacz może jeszcze pozostawać pod niebezpiecznym napięciem do 5 minut pod odłączeniu od sieci. Zaciski, przewody i zaciski silnikowe mogą pozostawać pod napięciem! Dotknięcie odsłoniętych lub niezabezpieczonych zacisków, przewodów czy części urządzenia może być przyczyną poważnych obrażeń lub śmierci!



Ostrożnie

- Uniemożliwić dostęp do urządzenia dzieciom i osobom postronnym!
- Urządzenie może być używane tylko do celu przewidzianego przez producenta. Nieuprawnione modyfikacje oraz używanie części zamiennych i wyposażenia dodatkowego, które nie zostały sprzedane lub polecane przez producenta urządzenia może być przyczyną pożaru, porażenia prądem i obrażeń.
- Instrukcję obsługi należy przechowywać w miejscu, w którym będzie ona łatwo dostępna dla każdego użytkownika!

Europejska dyrektywa EMC

Przetwornica częstotliwości zainstalowana zgodnie z zaleceniami podanymi w niniejszym podręczniku spełnia wymagania dyrektywy EMC, odpowiednio dla normy produktowej EMC dla układów z napędem silnikowym EN 61800-3.

2. Montaż i instalacja

2.1. Montaż

Urządzenia wymagają wystarczającej wentylacji.

Nagrzane powietrze powinno być odprowadzane po górnej stronie przetwornicy!

2.2. Wytyczne dot. okablowania nadrzędnych układów sterowania

Przetwornice częstotliwości zostały zaprojektowane do pracy w warunkach przemysłowych, w których należy się spodziewać zakłóceń elektromagnetycznych. Zasadniczo prawidłowa instalacja gwarantuje bezpieczną i bezusterkową pracę. Jeśli dyrektywy EMC wymagają wyższych wartości granicznych, zaleca się przestrzeganie niżej wymienionych wytycznych.

1. Upewnić się, że wszystkie urządzenia w szafie sterowniczej są dobrze uziemione krótkimi przewodami uziemiającymi o dużym przekroju, podłączonymi do punktu uziemienia lub szyny uziemiającej. Szczególnie ważne jest, żeby każde urządzenie sterujące podłączone do przetwornicy (np. urządzenia automatyzujące) było podłączone krótkim przewodem o dużym przekroju do tego samego punktu uziemienia co przetwornica.
2. W miarę możliwości przewód ochronny PE silnika sterowanego przetwornicą należy wraz z przewodem PE zasilania przetwornicy bezpośrednio podłączyć do przyłącza uziemienia połączonego z chłodnicą. Obecność w szafie sterowniczej centralnej szyny uziemiającej i podłączenie do niej wszystkich przewodów ochronnych w zasadzie gwarantuje bezproblemową pracę.
3. Jeśli to możliwe, to do sterowania należy używać przewodów ekranowanych. Końce przewodów starannie zamknąć i uważać, żeby na dłuższych odcinkach żyły nie były pozbawione ekranów. Ekran analogowych przewodów wartości zadanych powinien być jednostronnie uziemiony do przetwornicy. Nieużywane żyły przewodów sterowniczych powinny być uziemione.
4. Przewody sterownicze należy układać jak najdalej od przewodów prowadzących napięcie, w oddzielonych kanałach itd. Na skrzyżowaniach przewodów starać się zachować kąt 90°.
5. Upewnić się, że styczniki i przekaźniki w szafach sterowniczych są odskócone - albo poprzez podłączenie RC lub warystorów w przypadku styczników napięcia przemiennego lub przez "diody gaszące" w przypadku prądu stałego, **przy czym rozwiązania odskócające należy mocować przy cewkach styczników**. Odkłócanie ma szczególnie duże znaczenie, jeśli styczniki są sterowane przez przekaźniki w przetwornicy częstotliwości (opcja).
6. Do połączeń napięcia używać kabli ekranowanych, a ekranowanie uziemić na obu końcach. W miarę możliwości bezpośrednio do wyjścia PE przetwornicy.
7. Jeśli napęd ma pracować w otoczeniu wrażliwym na zakłócenia elektromagnetyczne, zaleca się stosowanie filtrów odkłócających, aby ograniczyć emitowanie zakłóceń powiązanych z przewodami przez przetwornicę. W takim przypadku filtr należy zamontować jak najbliżej przetwornicy i dobrze uziemić.
8. Wybrać najmniejszą możliwą częstotliwość przełączania. Obniży to intensywność zakłóceń elektromagnetycznych, wytwarzanych przez przetwornicę.

Przy instalacji przetwornicy częstotliwości nie wolno postępować wbrew przepisom bezpieczeństwa!

2.3. Działania zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną w maszynach i instalacjach

Dalej wymieniono działania zapewniające kompatybilność elektromagnetyczną. Urządzenie spełnia wymogi odnośnie odporności na zakłócenia oraz ich emisję w otoczeniu przemysłowym, pod warunkiem przestrzegania wszystkich działań instalacyjnych podanych w instrukcji obsługi.

2.4 Połączenie z masą, uziemienie, wyrównanie potencjałów

Prawidłowe, fachowe połączenie z masą lub uziemienie chroni personel przed niebezpiecznymi napięciami dotykowymi (napięcie wejściowe, wyjściowe i w obwodzie pośrednim) i dzięki odprowadzaniu prądów zakłócających i niskoomowemu wyrównaniu potencjałów jest ważnym instrumentem zmniejszającym oddziaływania elektromagnetyczne.

2.5. Filtrowanie

Filtry włącza się w przewodową drogę transmisji, między źródłem a drenem zakłócenia. Ich zadaniem jest redukcja emisji związanych z przewodami oraz poprawa odporności na zakłócenia. Dodatkowe filtry zewnętrzne mogą negatywnie wpływać na emisję usterek!

2.6. Ekranowanie przewodów sygnalizacyjnych i sterowniczych

Ekran służy do odsprężania pól między dwoma obszarami przestrzennymi, tzn. zmniejsza emisję promieniowania elektromagnetycznego i podwyższa odporność na zakłócenia. Konsekwentne stosowanie metalowych obudów jest jednym z najważniejszych działań sprzyjających zachowaniu kompatybilności elektromagnetycznej.

2.7. Sprzężenie z przewodami silnikowymi

Indukcyjne sprzężenie z obwodem elektrycznym można istotnie zmniejszyć poprzez używanie skrętek. Sprzężenia pojemnościowe, indukcyjne i elektromagnetyczne można zredukować poprzez stosowanie ekranów kablowych. Należy przy tym pamiętać, że do redukcji pojemnościowych sprzężeń niskiej częstotliwości w wielu wypadkach wystarcza jednostronna warstwa ekranująca. Sprzężenia indukcyjne i elektromagnetyczne można zredukować tylko poprzez stosowanie dwustronnych ekranów kablowych. Ekranowania **nie wolno wykorzystywać jako uziemienia ochronnego!**

3. Właściwości techniczne

VECTOR 54 to przetwornica częstotliwości o budowie modułowej. Jej podstawowa wersja ma optymalny stosunek ceny do jakości i wystarcza do prostych zastosowań, a dzięki dołączeniu modułów dodatkowych może się nadawać do napędów regulowanych z regulacją wektorową lub do pozycjonowania.

Jej główną częścią jest 16-bitowy procesor sygnałowy z wewnętrzną pamięcią flash do generowania wzorcowych impulsów i realizowania wszystkich zadań związanych ze sterowaniem i techniką regulacji.

Procesor ten może komunikować się z jednym lub kilkoma inteligentnymi modułami przez złącze szeregowo lub SPI.

Pod pojęciem modułów inteligentnych należy rozumieć np. takie, które służą do wykonywania protokołu magistrali, przykładowo Interbus-S, Profibus, CAN-Bus oraz takich, które sprawiają, że przetwornica częstotliwości nabywa pewnych cech PLC z wieloma dołączanymi wejściami. Może to też być tekstowy wyświetlacz LC z parametrami zapisanymi w obrębie modułu.

Do modułów pasywnych zalicza się takie, które dają przetwornicy dodatkowe cyfrowe wejścia i wyjścia, wejście czujnika przyrostowego i umożliwiają jej dopasowanie do złączy RS232 i RS485.

Modułowa konstrukcja ułatwia lub umożliwia elastyczne dopasowywanie się do życzeń klienta i specyficznych modyfikacji. Wynikają one z wieloletniego doświadczenia w połączeniu z oczekiwaniami wobec praktycznego wykorzystania przetwornic częstotliwości. Powierzchnia menu jest przejrzysta i ma jasną strukturę.

Cechy szczególne

Praktyczna konstrukcja posiada następujące zalety: różne pozycje montażowe oznaczają optymalizację i minimalizację zapotrzebowania na miejsce w szafie sterowniczej. Poza tym VECTOR 54 posiada zintegrowany sterownik hamujący.

Nakładany obsługowy interfejs posiada następujące zalety:

- Wyświetlacz LCD.
- Sygnalizacja tekstowa.
- Parametryzacja online.

Łatwa parametryzacja dzięki komfortowemu obsługowemu interfejsowi komputera PC:

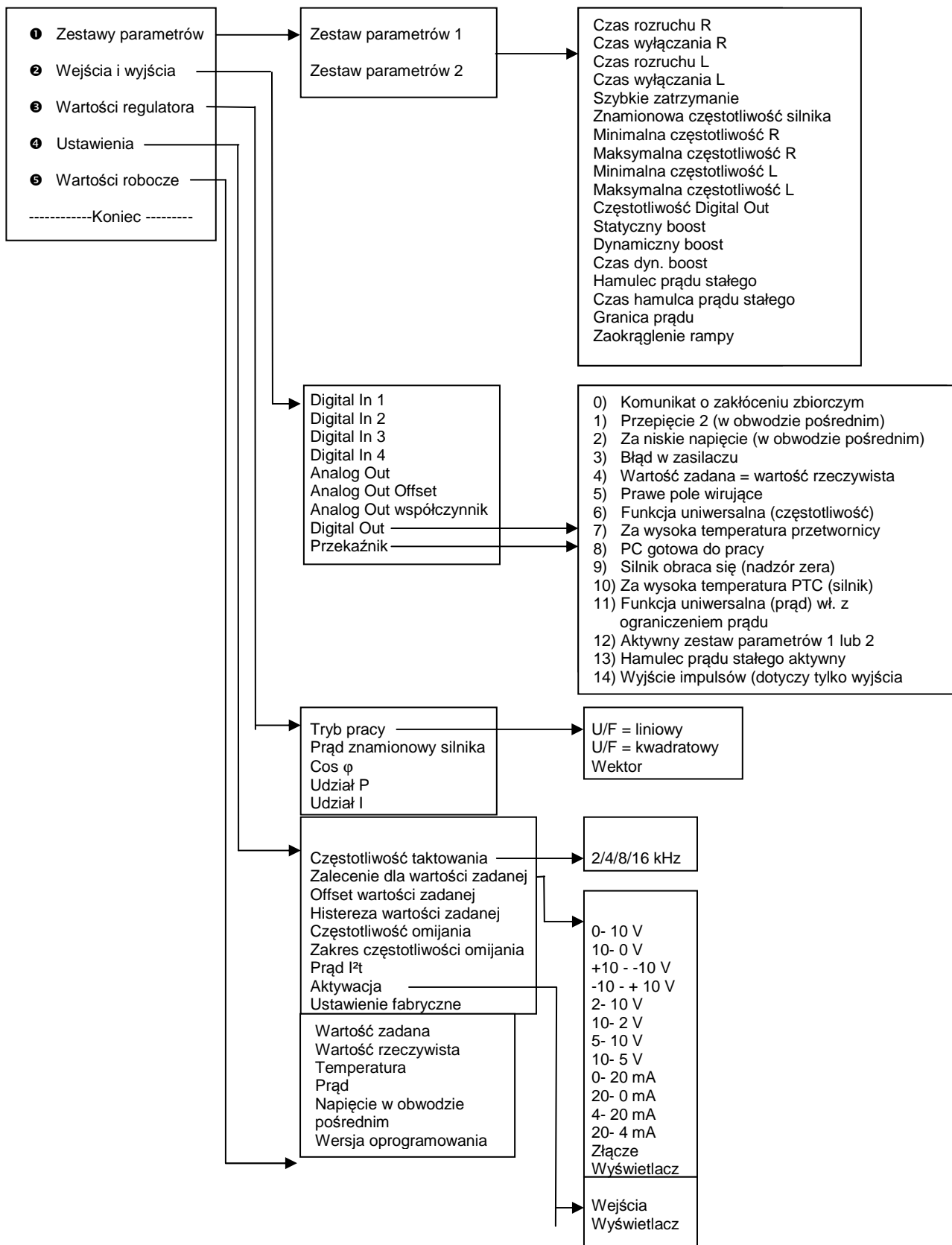
- Opcjonalne złącze RS232.
- Dwa programowalne zestawy parametrów z dowolnie wybieranymi wartościami zadanymi.
- Programowalne zaciski wejściowe i wyjściowe.

Wysokie bezpieczeństwo pracy dzięki:

- Dużej odporności na zakłócenia oraz niskiej emisji zakłóceń dzięki aluminiowej obudowie i seryjnym filtrom wejściowym i wyjściowym.

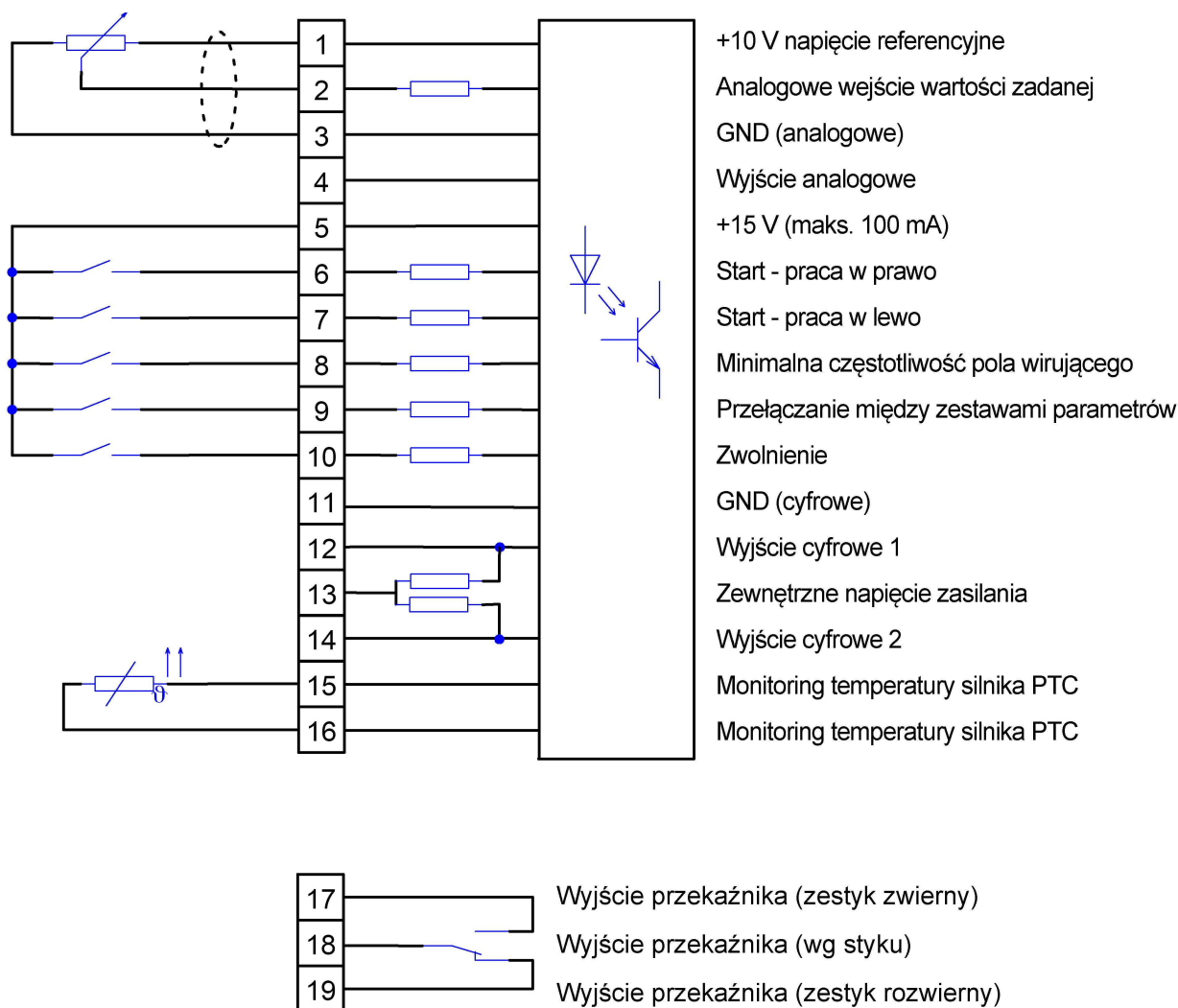
- W pewnych warunkach odporny na zwarcia.
- Odizolowane od potencjału wejście wartości zadanych.
- Brak odłączenia przetwornicy w przypadku krótkotrwałego prądu przeciążeniowego (np. przy dynamicznym przyspieszaniu) przez system CCDS (Current Control Dynamic Scan).

4. Struktura menu



5. Schemat połączeń

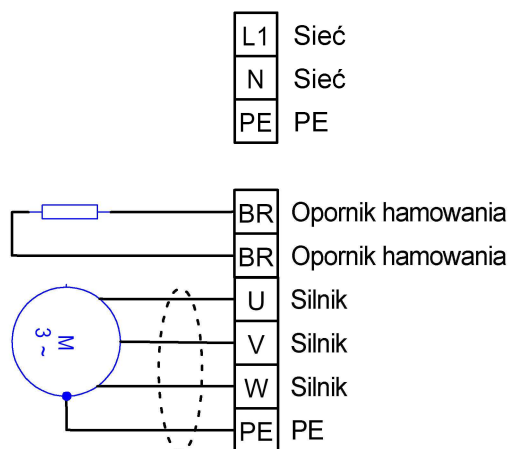
5.1. Schemat połączeń modułu I/O



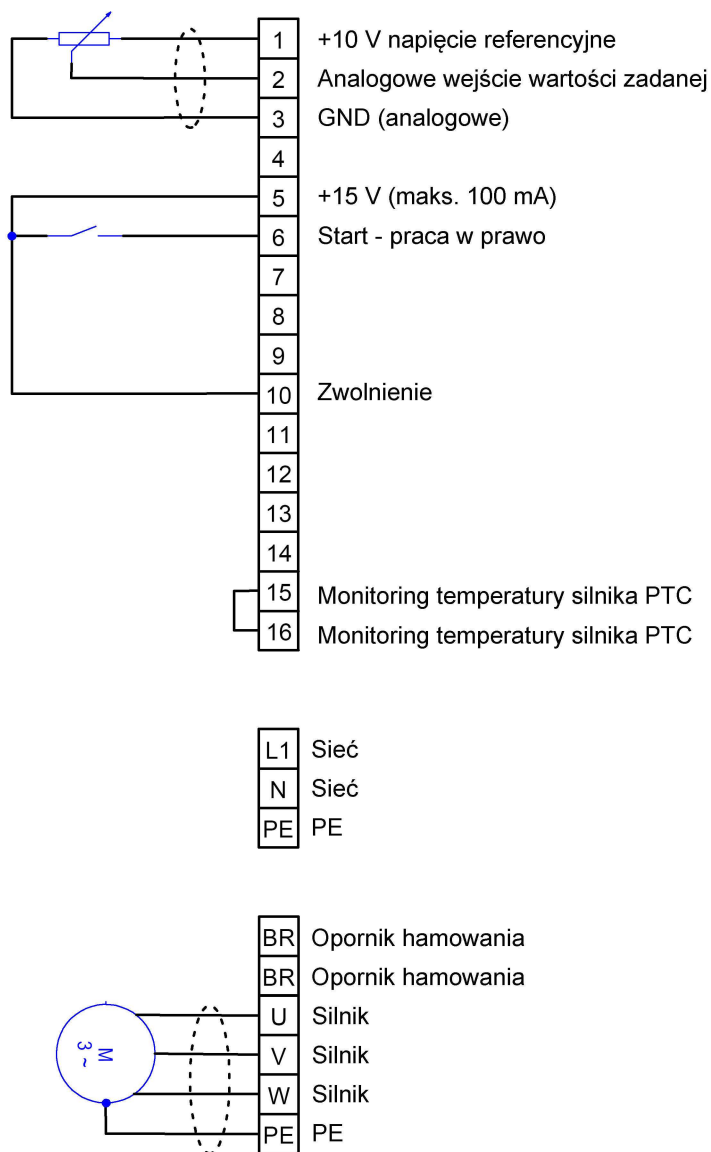
Styk przekaźnika może być obciążony maks. 250V AC,7A!

Wskazówka: *Cyfrowe wejścia (zaciski 6, 7, 8, 9) są dostosowane do zakresu napięcia 12 – 30 V!
Wyjście Open-Collector (zaciski 12, 13) wolno obciążać maksymalnie 30 V/40 mA!*

5.2. Schemat połączeń zasilacza 1-fazowego



5.3. Minimalne obsadzenie zacisków 1-fazowych



Powyższy rysunek pokazuje minimalne niezbędne obsadzenie zacisków wejść cyfrowych.

6. Programowalne zestawy parametrów

Do parametryzacji napędu można wykorzystywać jeden z dwóch niezależnych zestawów parametrów, w których można oddzielnie regulować czas rozruchu i wyłączenia oraz minimalną i maksymalną frekwencję pola wirującego dla obrotów w lewo i w prawo.

6.1. Czas rozruchu

Czas, w jakim silnik, poczynając od 0 Hz, osiąga wcześniej nastawioną maksymalną częstotliwość przy skokowym podawaniu wartości zadanej. *Czas rozruchu wydłuża się poprzez zmniejszenie kąta rampy, skrócenie następuje poprzez podwyższenie tego kąta ($^{\circ}/s$).*

Iloraz maksymalnej frekwencji i czasu rozruchu jest tzw. rampą. Określa ona zmiany częstotliwości pola wirującego w jednostce czasu. "Stroma rampa" oznacza krótki czas rozruchu, "płaska rampa" jest równoznaczna z długim czasem rozruchu. Czasy rozruchu muszą być zawsze dostosowane do konkretnych przypadków użycia i wynikających z nich uwarunkowań fizycznych. Zwłaszcza za krótkie czasy rozruchu mogą doprowadzić do przewrócenia się silnika lub do odłączenia przetwornicy przez prąd przeciążeniowy. Duże wycucie przy wyborze odpowiednio długiego czasu rozruchu zaleca się również przy napędzaniu dużych maszyn z kołem zamachowym.

Czasy rozruchu można ustawiać oddzielnie dla obrotów w lewo i w prawo.

6.2. Czas wyłączenia

Czas, w jakim silnik, poczynając od ustawionej wcześniej maksymalnej częstotliwości, osiąga 0 Hz przy skokowym podawaniu wartości zadanej. *Czas wyłączenia wydłuża się poprzez zmniejszenie kąta rampy, skrócenie następuje poprzez podwyższenie tego kąta ($^{\circ}/s$).*

Zasadniczo czasu hamowania dotyczą także objaśnienia podane w rozdziale "Czas rozruchu".

Przy wyborze za krótkich ramp czasu wyłączenia (szczególnie w połączeniu z dużymi maszynami z kołem zamachowym) może dojść do wyłączenia przetwornicy wskutek przepięcia w obwodzie pośrednim. Ponieważ częstotliwość pola wirującego silnika pracującego w tym trybie jest mniejsza niż częstotliwość wału silnika, dochodzi do zasilania drugostronnego (praca generatywna), które skutkuje niedopuszczalnym wzrostem napięcia w obwodzie pośrednim przetwornicy.

Jeśli specjalny przypadek zastosowania nie pozwala na długie czasy wyłączenia, zbyt duże napięcie obwodu pośredniego można zredukować stosując sterownik hamujący.

Sterownik hamujący zamienia energię wytworzoną w trybie generatywnym na ciepło.

Czasy rozruchu można ustawiać oddzielnie dla obrotów w lewo i w prawo.

6.3. Szybkie zatrzymanie

Czas, w jakim silnik, poczynając od ustawionej wcześniej maksymalnej częstotliwości, osiąga 0 Hz poprzez cofnięcie zwolnienia.

Czas wyłączenia wydłuża się poprzez zmniejszenie kąta rampy, skrócenie następuje poprzez podwyższenie tego kąta ($^{\text{Hz}}/\text{s}$).

Kąt pochylenia rampy ustawia się w zestawach parametrów 1 i 2.

6.4. Znamionowa częstotliwość silnika

Znamionowa częstotliwość podłączonego silnika w Hz.

6.5. Minimalna częstotliwość pola wirującego

Ustawiana wcześniej minimalna częstotliwość pola wirującego, poniżej której przetwornica nie powinna spaść także przy zbyt niskiej wartości zadanej na wejściu analogowym. Minimalną częstotliwość pola wirującego można ustawiać oddzielnie dla obrotów w lewo i w prawo.

Wskazówka: *Częstotliwość 0 Hz dla wartości zadanej 0 V zostanie osiągnięta tylko przy ustawieniu „min. częstotliwość = 0“.
Przy ustawieniu częstotliwości > 0 Hz częstotliwość 0 można uzyskać tylko poprzez STOP.*

6.6. Maksymalna częstotliwość pola wirującego

Ustawiana wcześniej maksymalna częstotliwość pola wirującego, której przetwornica nie powinna przekroczyć także przy możliwie największej wartości zadanej na wejściu analogowym (dopuszczalny zakres: 0 do 10 V). Maksymalną częstotliwość pola wirującego można ustawiać oddzielnie dla obrotów w lewo i w prawo.

6.7. Wyjście cyfrowe (częstotliwość)

Ustawiana częstotliwość pola wirującego, przy której cyfrowe wyjście ma się przełączyć. Tę funkcję przełącznika aktywuje się przez zadanie wartości innej niż 0.

6.8. Wyjście cyfrowe (natężenie)

Ustawiana wysokość natężenia, przy której cyfrowe wyjście ma się przełączyć. Aby aktywować tę funkcję przełącznika, wprowadzona wartość parametru "Wyjście cyfrowe" musi być większa od zera.

6.9. Statyczny boost

Różniący się od charakterystyki U/f, podawany w procentach napięcia znamionowego, wzrost napięcia w celu podwyższenia momentu rozruchowego przy niskich częstotliwościach pola wirującego.

W zakresie niskich prędkości obrotowych opór miedzianego uzwojenia stojana ma istotne znaczenie dla charakterystyki pracy silnika. Bez korekcji napięcia moment krytyczny mocno

się obniża w kierunku niskich częstotliwości pola wirującego. Jeśli rozruch jest powolny, to może się zdarzyć, że wskutek zbyt wysokiego wymaganego momentu zrywającego silnik nie zaskoczy.

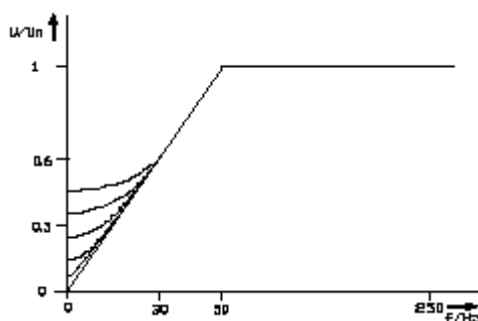
Moment rozruchowy podwyższa się więc przez podniesienie napięcia, czyli tzw. boost.

Wysokość boost'u jest podawana w procentach napięcia znamionowego dla 0 Hz.

Poczynając od tej wartości, wraz ze wzrostem częstotliwości napięcie także cały czas rośnie i zbliża się do normalnej (liniowej) charakterystyki U/f: $U/f = \text{konst.}$

Wciąż istniejące podniesienie napięcia nazywa się "statycznym boost'em". Zakres podniesienia napięcia sięga do częstotliwości wynoszącej mniej więcej 2/3 częstotliwości omijania. Aby podczas rozruchu przy przejściu z boost na charakterystykę: $U/f = \text{konst.}$ nie doszło do skoku w momencie obrotowym, wszystkie charakterystyki statycznego boost'u kończą się na charakterystyce U/f.

Dobre momenty rozruchowe uzyskuje się, ustawiając boost na 8%. Przesadnie wysokie wartości powodują silne nagrzewanie się silnika, mogące powodować jego zniszczenie wskutek przegrzania - zwłaszcza, gdy w silniku nie ma zewnętrznego wentylatora. Za wysoki boost może prowadzić do odłączenia przetwornicy przez prąd przeciążeniowy.



Rys. 6.9.1 Normatywne napięcie wyjściowe jako funkcja częstotliwości i boost'u

6.10. Dynamiczny boost

Różniący się od charakterystyki U/f, "ograniczony czasowo" wzrost napięcia w procentach napięcia znamionowego, podawany w celu podwyższenia momentu rozruchowego przy niskich częstotliwościach pola wirującego.

Stosowanie dynamicznego boost'u powoduje, że termiczne obciążenie silnika zostaje ograniczone do minimum. Boost dynamiczny sumuje się z ewentualnym statycznym.

Objaśnienia są takie same, jak dla boost'u statycznego.

6.11. Czas dynamicznego boost

Boost dynamiczny aktywuje się na ustawiony czas podczas rozruchu w chwili przekroczenia 1 Hz.

6.12. Hamulec prądu stałego

Wartość w procentach napięcia znamionowego, określająca moment zatrzymujący silnika (moment podczas postoju).

Wskazówka: *Mimo wysokiego momentu wytwarzanego przez silnik przy częstotliwości 0 Hz, wał silnika może być powoli obracany przez moment działający na niego z zewnątrz, gdyż nie jest to system regulowany.*

6.13. Czas hamulca prądu stałego

Czasowa skuteczność hamulca prądu stałego.

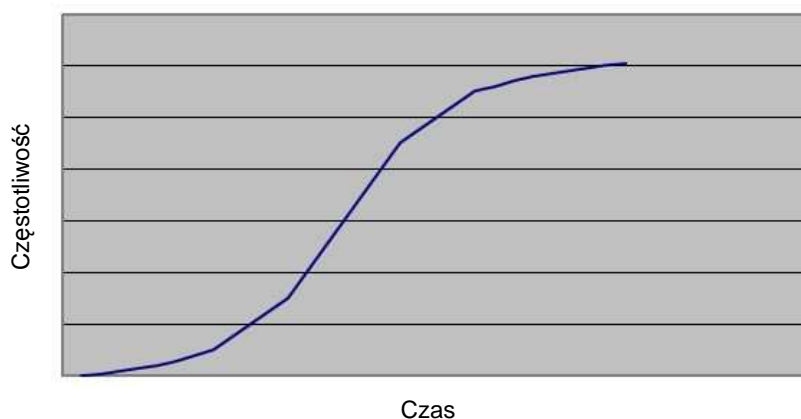
Aby uniknąć termicznego przeciążenia silnika, hamulec prądu stałego jest ograniczony do maks. 25 s. Hamulec prądu stałego zostaje aktywowany w chwili osiągnięcia 0 Hz - albo przez podanie wartości zadanej 0 V, albo przez "Stop". Jeśli podczas hamowania wartość zadana nie zostanie podwyższona lub zostanie wydane polecenie "Start", hamulec prądu stałego pozostanie aktywny przez cały zaprogramowany wcześniej czas. Przy odwróceniu hamulec prądu stałego nie zostanie aktywowany.

6.14. Granica prądu

Przekroczenie granicy prądu ustawionej w danym zestawie parametrów powoduje zmniejszenie częstotliwości pola wirującego do wartości, przy jakiej prąd silnika nie będzie już przekraczał ustawionej granicy. Częstotliwość pola wirującego może zostać zredukowana do ok. 8 Hz.

6.15. Zaokrąglenie rampy

Po włączeniu zaokrąglenia rampy częstotliwość pola wirującego nie rośnie i nie spada liniowo. Przybiera raczej formę zaokrąglenia S. Przy używaniu zaokrąglenia rampy czas rozruchu i wyłączania wydłuża się o współczynnik 2.



7. Wejścia i wyjścia (moduł I/O)

7.1. Wejścia cyfrowe

Zaciski 6, 7, 8 i 9 to cyfrowe wejścia z następującymi funkcjami:

Start w prawo

Start w lewo

Minimalna częstotliwość pola wirującego f_{\min}

Przełączanie między zestawami parametrów 1-2

7.2. Minimalna częstotliwość pola wirującego f_{\min}

Jeśli funkcja jest aktywna, to minimalna częstotliwość pola wirującego jest dotrzymywana niezależnie od wartości zadanej.

7.3. Przełączanie między zestawami parametrów 1-2

Podłączenie wejścia cyfrowego powoduje wybór aktualnego zestawu parametrów. Zestaw parametrów zadany przez podłączenie odpowiedniego wejścia zostaje przejęty online.

7.4. Start pracy w prawo

Aktywacja tej funkcji powoduje rozruch silnika z ustawionym czasem rozruchu w wybranym zestawie parametrów, aż do osiągnięcia wartości zadanej z ww. kierunkiem obrotów. Dezaktywacja przy nieaktywnej "Funkcji startu pracy w lewo" powoduje wyłączenie z ustawioną rampą wybranego zestawu parametrów, aż do zatrzymania. Jeśli rampa odpowiedniego zestawu parametrów jest wyłączona, wał zostaje natychmiast zwolniony.

7.5. Start pracy w lewo

Patrz Start pracy w prawo, lecz z przeciwnym kierunkiem obrotów. Jeśli dodatkowo aktywowana jest funkcja Startu w prawo, to Start w prawo ma pierwszeństwo i dochodzi do procesu odwrócenia.

7.6. Zwolnienie

Aktywacja wejścia powoduje inicjalizację układu sterowania i zasilacza przetwornicy, skutkującą gotowością urządzenia do pracy. Otwarcie wejścia powoduje natychmiastową aktywację funkcji szybkiego zatrzymania, której czas wyłączenia jest ustawiony w zestawach parametrów.

7.7. Wyjście analogowe

Wyjście analogowe może być połączone z różnymi funkcjami, np. częstotliwością pola wirującego w 1/10 Hz (adres 38). Cała lista funkcji wyjścia analogowego jest podana w załączniku.

7.8. Offset wyjścia analogowego

Ta funkcja umożliwia przesunięcie napięcia wyjściowego wyjścia analogowego z punktu zerowego.

7.9. Współczynnik wyjścia analogowego

Ta funkcja umożliwia rozszerzenie napięcia wyjściowego o regulowany współczynnik.

7.10. Wyjście cyfrowe

Cyfrowe wyjście może posiadać następujące funkcje:

- 0) Komunikat o zakłóceniu zbiorczym
- 1) Przepięcie 2 (w obwodzie pośrednim)
- 2) Za niskie napięcie (w obwodzie pośrednim)
- 3) Błąd w zasilaczu
- 4) Wartość zadana = wartość rzeczywista
- 5) Prawe pole wirujące
- 6) Funkcja uniwersalna (częstotliwość)
- 7) Za wysoka temperatura przetwornicy
- 8) PC gotowa do pracy
- 9) Silnik obraca się (nadzór zera)
- 10) Za wysoka temperatura PTC (silnik)
- 11) Funkcja uniwersalna (prąd) wł. z ograniczeniem prądu
- 12) Aktywny zestaw parametrów 1 lub 2
- 13) Hamulec prądu stałego aktywny
- 14) Wyjście impulsów

8. Wartości regulatora

8.1. Tryb pracy

Można wybierać między liniową charakterystyką U/f (napięcie wyjściowe proporcjonalne do częstotliwości pola wirującego) i kwadratową charakterystyką U/f ("charakterystyka wentylatora" z napięciem wyjściowym rosnącym kwadratowo w stosunku do częstotliwości pola wirującego), przy czym punktem odniesienia jest częstotliwość odcięcia. Trzecią możliwością jest regulacja wektorowa.

8.2. Prąd znamionowy silnika

Informacja o znamionowym prądzie silnika znajduje się na tabliczce identyfikacyjnej podłączonego silnika indukcyjnego trójfazowego.

8.3. Cos φ silnika

Informacja o współczynniku mocy Cos φ znajduje się na tabliczce identyfikacyjnej podłączonego silnika indukcyjnego trójfazowego..

8.4. Udział P

Ustawianie udziału P w regulatorze PI.

8.5. Udział I

Ustawianie udziału I w regulatorze PI.

Wskazówka: Aby zapewnić poprawne działanie przetwornicy częstotliwości, znamionowy prąd silnika, współczynnik mocy $\cos \varphi$ i częstotliwość silnika muszą się zgadzać z wielkościami podanymi na tabliczce identyfikacyjnej silnika!

9. Ustawienia

9.1. Częstotliwość taktowania

Częstotliwość, z jaką jest taktowany falownik zasilacza.
Możliwe wartości: 2, 4, 8 i 16 kHz.

***Wskazówka:** Za wyjątkiem 16 kHz częstotliwość taktowania wydaje słabiej lub mocniej słyszalny dźwięk. Im niższa częstotliwość taktowania, tym niższe straty przełączania w zasilaczu i jednocześnie słabsze nagrzewanie się przetwornicy. Najlepsze właściwości silnika otrzymuje się od poziomu częstotliwości taktowania 2 kHz. Częstotliwości taktowania 16 kHz powinno się używać tylko w wyjątkowych przypadkach, ponieważ powoduje ona silne nagrzewanie się przetwornicy. Jeśli się ją wybiera, to przetwornicy należy zapewnić odpowiednią wentylację. Ewentualnie zmniejszyć moc.*

9.2. Rodzaj podawania wartości zadanej

Wartość zadaną można określić, podając następujące parametry:

- Napięcie przewodzenia 0-10 V, 10-0 V, +10- -10 V, -10- +10 V, 2-10 V, 10-2 V, 5-10 V, 10-5 V.
- Natężenie prądu utrwalonego 0-20 mA, 20-0 mA, 4-20 mA, 20-4 mA.
- Za pośrednictwem komputera PC przez złącze.
- Za pośrednictwem wyświetlacza obsługowego.

Poza ustawieniami menu wprowadzania wartości zadanej ustawienia **należy** dodatkowo wprowadzić poprzez przełącznik DIP na module I/O według poniższej tabeli.

Rodzaj wartości zadanej	S1	S2	S3	S4	S5
0...10 V	On	Off	Off	On	Off
-10...+10 V	Off	On	Off	On	Off
0...20 mA	On	Off	On	On	Off
4...20 mA	On	Off	On	On	Off

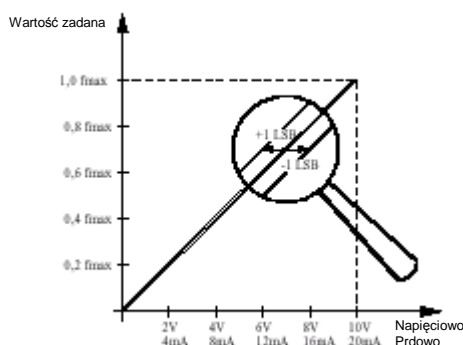
0-100 kHz	Off	Off	Off	Off	On
-----------	-----	-----	-----	-----	----

Niezależnie od tego, jaki rodzaj wprowadzania wartości zadanej wybrano, **należy** podłączyć wejście wartości zadanej przetwornicy!

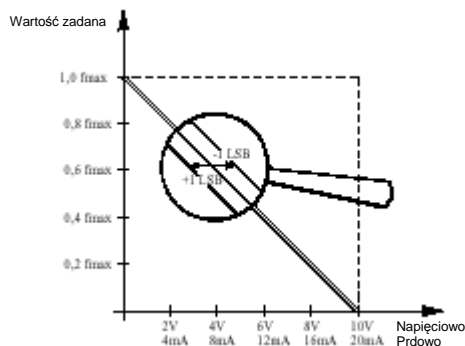
9.3. Offset wartości zadanej

Podanie offsetu w celu np. kompensacji wpływu zakłóceń. Poniższe dwa wykresy pokazują, jak dodatni lub ujemny offset wpływa na pierwotną charakterystykę.

Offset wartości zadanej ustawia się w krokach co 0,1 Hz.



Rys. 9.3.1 Offset wartości zadanej dla 0-10 V, podanie wartości zadanej 0-20 mA



Rys. 9.3.2 Offset wartości zadanej dla 10-0 V, podanie wartości zadanej 20-0 mA

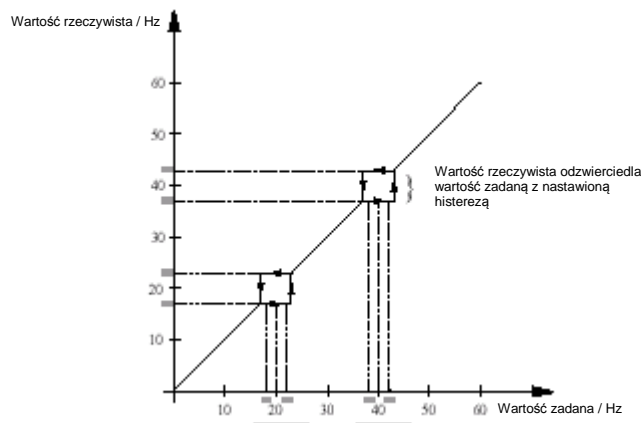
9.4. Histereza wartości zadanej

Histereza wartości zadanej służy do stabilizacji zaprogramowanej częstotliwości pola wirującego.

9.5. Częstotliwość omijania, zakres częstotliwości omijania

Aby stłumić zjawiska rezonansu w układach napędowych, można zdefiniować zakres częstotliwości, w którym praca stacjonarna będzie niemożliwa. Ustalenie zakresu częstotliwości odbywa się na drodze programowania częstotliwości omijania wynoszącej ± 2

Hz. Podanie wartości zadanej z tego zakresu prowadzi według poniższego wykresu do wartości rzeczywistej powyżej lub poniżej częstotliwości granicznej.



Rys. 9.5.1 Częstotliwość pola wirującego przy używaniu częstotliwości omijania

9.6. Prąd I^{2t}

Funkcja I^{2t} służy do unikania termicznego przeciążenia silnika, wzgl. do unikania eksploatacji silnika przez dłuższy czas w niepożądanym trybie pracy (np. blokowania wału). W tym celu wprowadza się prąd większy niż dla normalnego stanu roboczego. Aby uniknąć odłączenia przetwornicy przy krótkotrwałych skokach natężenia, należy wprowadzić odpowiednio długi czas.

9.7. Sterowanie

W tym miejscu menu ustala się, czy przetwornica częstotliwości ma być sterowana przez moduł wprowadzania (moduł I/O) czy przez wyświetlacz obsługowy.

9.8. Ustawienia fabryczne

Aktywacja ustawień fabrycznych następuje poprzez wybór na wyświetlaczu obsługowym i powoduje nadpisanie wszystkich parametrów przez wartości fabryczne.

10. Wartości robocze

Punkt menu „Wartości robocze“ umożliwia kontrolę pracy lub statusu następujących przeglądanych komunikatów:

Wartość robocza	Jednostka	Objaśnienie
Wartość zadana	Hz	Chwilowa wartość zadana częstotliwości pola wirującego.
Wartość rzeczywista	Hz	Chwilowa wartość rzeczywista częstotliwości pola wirującego.
Temperatura przetwornicy	°C	Chwilowa temperatura przetwornicy

Prąd	A	Chwilowy prąd czynny w obwodzie pośrednim.
Napięcie w obwodzie pośrednim	V	Chwilowe napięcie w obwodzie pośrednim.
Wersja oprogramowania przetwornicy	-	Numer wersji oprogramowania przetwornicy częstotliwości.
Wersja oprogramowania wyświetlacza	-	Numer wersji oprogramowania wyświetlacza obsługowego.

11. Wskazówki dot. aplikacji

11.1. Dynamiczne hamowanie sterownikiem hamującym

Zintegrowany siłownik hamujący ze zintegrowanym opornikiem hamowania umożliwia dynamiczne hamowanie dużych mas bez wyłączenia przetwornicy. Przy wyhamowywaniu dużych mas z kołem zamachowym w stosunkowo krótkim czasie wyłączenia (czasie hamowania), bezwładność masy całego napędu działa jak moment generujący.

Ta praca w trybie hamowania jest równoznaczna z zasilaniem drugostronnym napędu.

Skutkuje to tym, że napięcie obwodu pośredniego rośnie aż do osiągnięcia punktu wyłączenia nadmiarowego napięcia. Jeśli energia hamowania zostanie w oporniku zamieniona na ciepło, wyłączeniu można zapobiec.

Sterownik hamujący porównuje napięcie obwodu pośredniego z napięciem referencyjnym, leżącym poniżej punktu wyłączenia nadmiarowego napięcia. Przekroczenie napięcia referencyjnego prowadzi do włączenia tranzystora mocy, który podłącza opornik hamowania do napięcia w obwodzie pośrednim. Wskutek tego energia dostarczona przez silnik zostaje zamieniona na ciepło.

W zależności od czasu włączenia oporników hamowania można obliczyć moc hamowania. Umożliwia to indywidualne dostosowanie sterownika hamującego do napędu.

Zalecenia odnośnie wyboru oporników hamowania

VECTOR 54 1-fazowy	Opór	Moc szczytowa	I _{max}
090	100Ω	1 kW	2,5 A
120	100Ω	1 kW	2,5 A
180	100Ω	1 kW	2,5 A
250	100Ω	1 kW	2,5 A
370	100Ω	1 kW	2,5 A
550	100Ω	1 kW	2,5 A
750	100Ω	1 kW	2,5 A

Zastosowane oporniki muszą być odpowiednie do natężenia i mocy szczytowej. Wytrzymałość napięciowa oporników musi wynosić 1000 V.

Wymaganą średnią moc hamowania wylicza się z mocy szczytowej i czasu włączenia sterownika.

$$\text{Moc znamionowa (W)} = \frac{\text{czas włączania (s)} * \text{moc szczytowa (W)}}{\text{Czas cyklu (s)}}$$

W praktyce okazało się, że do większości zastosowań wystarczają oporniki o znamionowej mocy stałej 60 W.

11.2. Ochrona silnika

Mimo najwyższej jakościowo modulacji sinusoidalnej przy zasilaniu przetwornicy z asynchronicznych silników indukcyjnych trójfazowych dochodzi do dodatkowych strat w silniku, które już przy znamionowej prędkości obrotowej wymagają redukcji mocy. Wielkość redukcji w istotny sposób zależy od wykorzystania granic temperatury silnika.

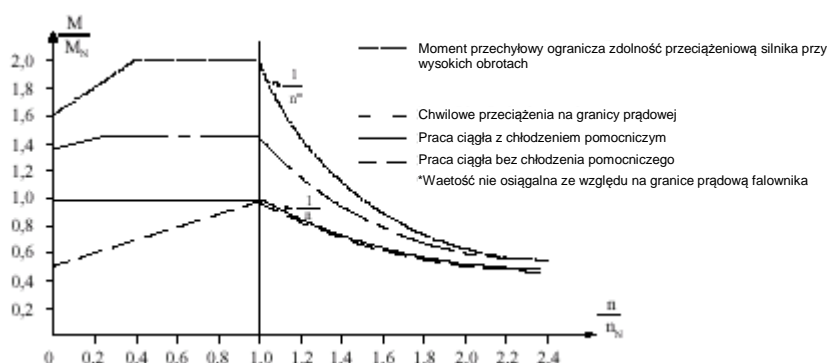
Dla napędów z kwadratowym momentem oporowym (np. wentylatory) i 50 Hz jako maksymalną częstotliwością pola wirującego redukcja z zasady wynosi 0-10%.

Dla napędów ze stałym momentem oporowym (kompresory, przenośniki taśmowe itd.) redukcję należy ustawić na odpowiednio wyższym poziomie, w zależności od zakresu regulacji.

Aby zagwarantować bezpieczną pracę silnika, stacjonarny moment obciążający w zakresie regulacji musi leżeć poniżej charakterystyki pracy ciągłej silnika. Podczas pracy i rozruchu napęd jest w stanie przez krótki czas dostarczać momenty obrotowe odpowiednio do ograniczenia prądu przetwornicy. Maksymalny moment obrotowy poniżej 10 Hz w znacznej mierze zależy od ustawienia wzrostu napięcia (statyczny boost). Praca ciągła w dolnym zakresie częstotliwości pola wirującego (do 15 kHz) przy zawyżonym ustawieniu boost'u może powodować przegrzanie silnika.

Kompleksowa ochrona termiczna silnika z wentylacją własną jest zapewniana przez wbudowany w silniku czujnik temperatury (np. termistor lub przełącznik bimetalowy). Sprawdzić, czy silnik nadaje się do pracy z prędkościami obrotowymi wynoszącymi więcej niż 120% prędkości znamionowej.

Instrukcja obsługi VECTOR 54 1-fazowy 0,09 – 0,75 kW



Rys. 11.2.1 Charakterystyki pracy maszyny asynchronicznej sterowanej częstotliwością

12. Dane techniczne

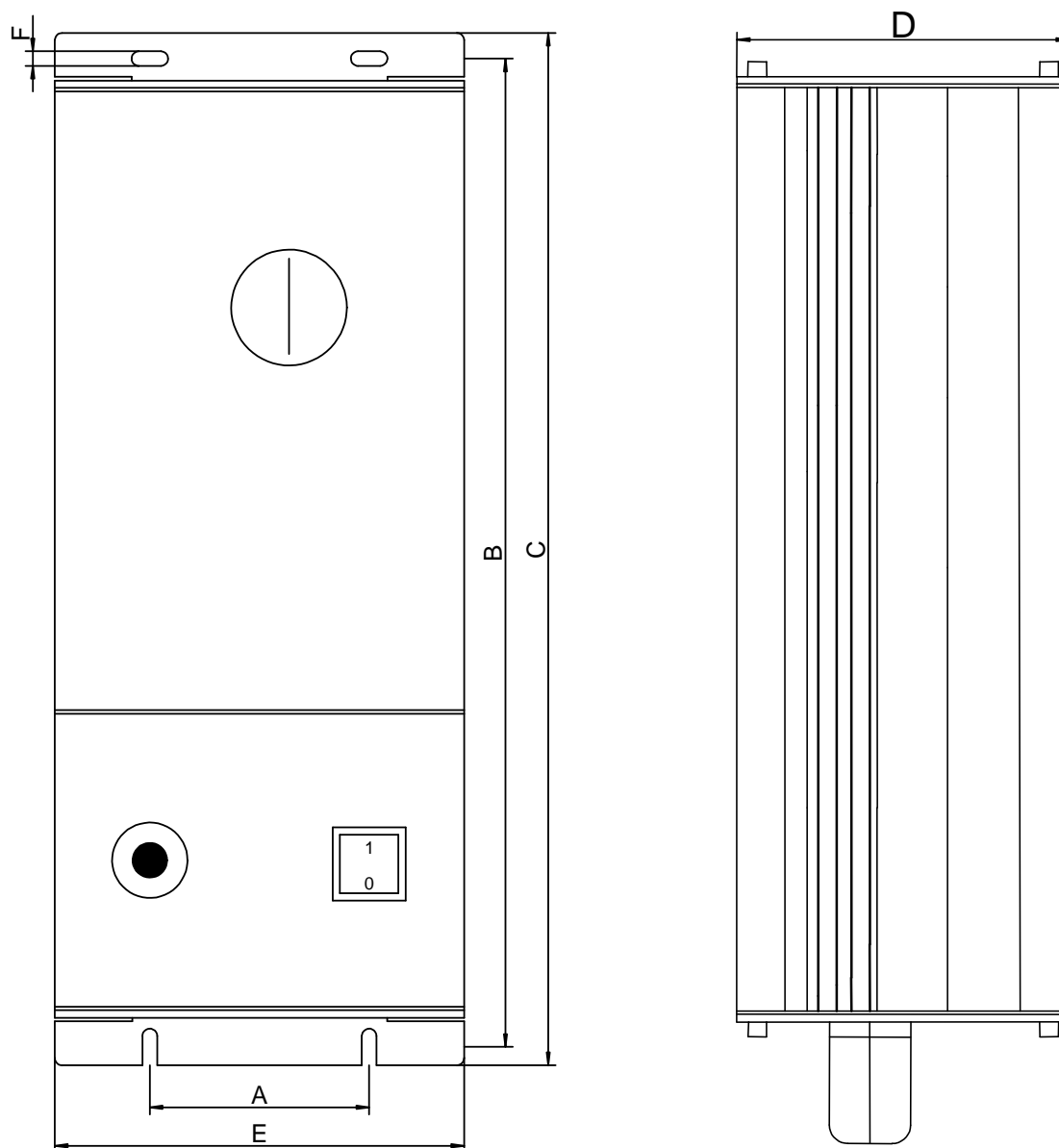
12.1. Dane elektryczne

	Typ	Vector 54 090	Vector 54 120	Vector 54 180	Vector 54 250	Vector 54 370	Vector 54 550	Vector 54 750	
Wyjście Po stronie silnika	Moc urządzenia wyjściowego	0,2 kVA	0,33 kVA	0,45 kVA	0,55 kVA	0,85 kVA	1,3 kVA	1,6 kVA	
	Maks. moc silnika	0,09 kW	0,12 kW	0,18 kW	0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	
	Znamionowy prąd wyjściowy	1 A	1,1 A	1,3A	1,5 A	2,2 A	3,4 A	4 A	
	Maks. napięcie wyjściowe	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	3 x 230 V	
	Częstotliwość wyjściowa	0-400 Hz	0-400 Hz	0-400 Hz	0-400 Hz	0-400 Hz	0-400 Hz	0-400 Hz	
	Dławik sieciowy / silnikowy	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	
Wejście Po stronie sieciowej	Napięcie znamionowe	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	230 V ± 10 %	
	Filtr sieciowy	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	Wewnętrzny	
	Częstotliwość sieciowa	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	
	Dobezpieczenie (brak ochrony silnika)	6 A T	6 A T	6 A T	6 A T	6 A T	8 A T	8 A T	
Informacje ogólne	Klasa ochrony	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	
	Temperatura otoczenia	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	0 – 40 °C	
	Wilgotność powietrza	20 – 90 % wzgl. nie- kondensująca	20 – 90 % wzgl. nie- kondensująca	20 – 90 % wzgl. nie- kondensująca	20 – 90 % wzgl. nie- kondensująca	20 – 90 % wzgl. nie- kondensująca	20 – 90 % wzgl. nie- kondensująca	20 – 90 % wzgl. nie- kondensująca	20 – 90 % wzgl. nie- kondensująca
	Strata mocy	Ok. 20 W	Ok. 24 W	Ok. 28 W	Ok. 30 W	Ok. 35 W	Ok. 40 W	Ok. 45 W	
	Redukcja mocy przy 16 kHz: Wysokość ustawienia ponad 3000 m	1% na 100 m							

Informacja na temat filtra sieciowego i wyłącznika ochronnego FI

Powodowane przez filtr sieciowy prądy upływowe mogą prowadzić do aktywowania się wyłącznika różnicowo-prądowego.

12.2. Wymiary



Wymiary	Vector 54 0,09 – 0,75 kW
A	65 mm
B	290 mm
C	312 mm
D	90 mm
E	112 mm
F	5 mm

13. Załącznik

13.1. Zestaw parametrów 1 i 2

Nazwa	Zakres wartości	Ustawienia fabryczne
Czas rozruchu w prawo	0,1 – 1000 Hz/s	50 Hz/s
Czas wyłączenia w prawo	0,1 – 1000 Hz/s	50 Hz/s
Czas rozruchu w lewo	0,1 – 1000 Hz/s	50 Hz/s
Czas wyłączenia w lewo	0,1 – 1000 Hz/s	50 Hz/s
Szybkie zatrzymanie	0,1 – 1000 Hz/s	50 Hz/s
Znamionowa częstotliwość silnika	0- 400 Hz	50Hz
Minimalna częstotliwość w prawo	0- 400 Hz	0 Hz
Maksymalna częstotliwość w prawo	0- 400 Hz	50Hz
Minimalna częstotliwość w lewo	0- 400 Hz	0 Hz
Maksymalna częstotliwość w lewo	-400 – 0Hz	-50Hz
Częstotliwość wyjścia cyfrowego	0- 400 Hz	40 Hz
Statyczny boost	0 - 30%	5%
Dynamiczny boost	0 - 30%	6%
Czas dynamicznego boost	0 - 25 s	0 s
Hamulec prądu stałego	0 - 20%	0%
Czas hamulca prądu stałego	0 - 25 s	0 s
Granica prądu	0 – 400 A	5,4 A
Zaokrąglenie rampy	0, 1	0

13.2. Wejścia i wyjścia

Nazwa	Zakres wartości	Ustawienia fabryczne
Wejście cyfrowe 1	Start w prawo	Start w prawo
Wejście cyfrowe 2	Start w lewo	Start w lewo
Wejście cyfrowe 3	Częstotliwość minimalna	Częstotliwość minimalna
Wejście cyfrowe 4	Przełączanie między zestawami parametrów 1-2	Przełączanie między zestawami parametrów 1-2
Wyjście analogowe	Patrz 13.5	38
Offset wyjścia analogowego	1- 1024 bit	0
Współczynnik wyjścia analogowego	1- 1024 bit	1024
Wyjście cyfrowe 1 Wyjście przekaźnika	Komunikat o zakłóceniu zbiorczym Za wysokie napięcie Za niskie napięcie Przeciążenie Wartość zadana = wartość rzeczywista Pole wirujące w prawo Funkcja uniwersalna (częstotliwość) Za wysoka temperatura PC gotowa Silnik obraca się (nadzór zera) Za wysoka temperatura silnika (PTC) Funkcja uniwersalna (prąd) Parametr 1 / 2 aktywowany Hamulec prądu stałego aktywny Wyjście impulsów (odpowiada częstotliwości pola wirującego, dotyczy tylko wyjścia cyfrowego)	Komunikat o zakłóceniu zbiorczym

13.3. Wartości regulatora

Nazwa	Zakres wartości	Ustawienia fabryczne
Tryb pracy	Charakterystyka U/f liniowa Charakterystyka U/f kwadratowa Regulacja wektorowa	Charakterystyka U/f liniowa
Prąd znamionowy silnika	0- 20 A	3,4 A
Cos. silnika φ	0 - 100%	80%
Udział P w regulatorze PI	0- 999	10
Udział I w regulatorze PI	0- 999	40

13.4. Ustawienia

Nazwa	Zakres wartości	Ustawienia fabryczne
Częstotliwość taktowania	2,4,6,8,16 kHz	8 kHz
Rodzaj podawania wartości zadanej	0- 10 V 10- 0 V +10 - -10 V -10 - + 10 V 2- 10 V 10- 2 V 5- 10 V 10- 5 V 0- 20 mA 20- 0 mA 4- 20 mA 20- 4 mA Złącze Wyświetlacz	0- 10 V
Offset wartości zadanej	0- 100 Hz	0 Hz
Histeresa wartości zadanej	0- 100	0
Częstotliwość omijania	0- 400 Hz	0 Hz
Zakres częstotliwości omijania	0- 200 Hz	0 Hz
Prąd I ² t	0- 30 A	20 A
Aktywacja	Wejścia Wyświetlacz	Wejścia

13.5. Wyjście analogowe

Poniższa tabela zawiera adresy i połączone z nimi funkcje wyjścia analogowego.

Adres	Funkcja
36	Zadana prędkość obrotowa
38	Rzeczywista prędkość obrotowa
40	Temperatura modułu
41	Napięcie obwodu pośredniego
57	Prąd fazowy U
58	Prąd fazowy V
59	Prąd fazowy W

13.6 Obsadzenie zacisków modułu czujnika przyrostowego

Poniższa tabela obsadzenie przyłączy modułu czujnika przyrostowego.

21	K0
22	K0 nie
23	K1
24	K1 nie
25	K2
26	K2 nie
27	GND
28	+5 V (wyjście)
29	Ekran

Ważne! Podłączając silnik uważać na prawidłową pozycję faz!

Jeśli silnik jest podłączony prawidłowo, po włączeniu zwolnienia wał wytworzy moment oporowy.

Przy niepoprawnej pozycji faz i włączonym zwolnieniu wał można obracać ręcznie.