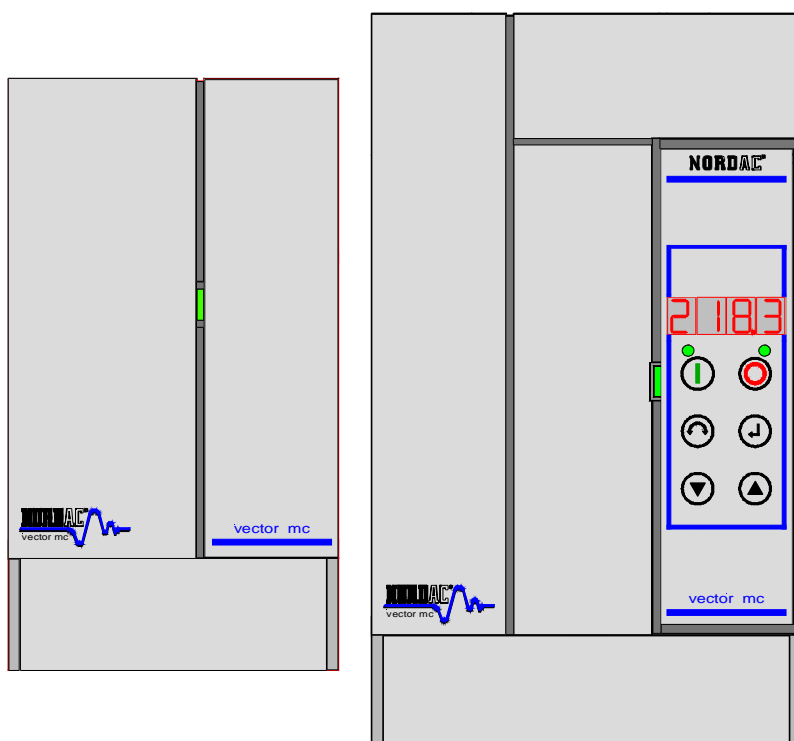
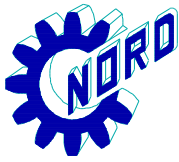


INSTRUKCJA OBSŁUGI

Przemiennik częstotliwości
NORDAC vector mc

SK 250/1 FCT ... SK 750/1 FCT
SK 1100/1 FCT ... SK 2200/1 FCT
SK 750/3 FCT ... SK 3000/3 FCT





Przepisy bezpieczeństwa

1. Wprowadzenie

W urządzeniach przetwarzających prąd elektryczny podczas pracy mogą występować elementy pod napięciem, gorące powierzchnie, a w niektórych wypadkach także części ruchome i wirujące.

Nierozważne odsłonięcie pokryw, osłon zabezpieczających, niewłaściwe używanie, dotykanie lub wadliwa instalacja grożą porażeniami elektrycznymi, a także mogą być przyczyną pożaru.

Przenoszenia, instalacji, uruchamiania lub rozbudowy urządzeń może dokonywać tylko wykwalifikowany personel zaznajomiony z odpowiednimi przepisami (IEC 364 lub CENELEC HD 384, DIN VDE 0100 i IEC 664 lub DIN VDE 0110 + przepisy lokalne).

Wykwalifikowany personel stanowią osoby zaznajomione z zasadami obsługi, działania, możliwościami urządzenia oraz grożącymi niebezpieczeństwami wynikającymi z jego używania, przeszkolone w dziedzinie ochrony przeciwpożarowej i udzielania pierwszej pomocy oraz posiadające odpowiednie uprawnienia do wykonywania czynności zawodowych w zakresie instalacji i obsługi danego rodzaju urządzeń.

2. Cel użytkowania

Urządzenia przetwarzające prąd elektryczny są przystosowane i zaprojektowane do współpracy z maszynami i instalacjami elektrycznymi. Przetworniki zainstalowane w maszynach nie mogą być włączane (nie można rozpocząć pracy produkcyjnej) przed uprzednim sprawdzeniem i zatwierdzeniem na zgodność z wymaganiami w EG, 89/392/EEC (Przepisy dla maszyn); EN 60204.

Urządzenia nie wolno włączać (rozpoczynać produkcji) dopóki nie zostaną dokładnie spełnione wszystkie punkty zgodnie z przepisami EMC 89/336/EEC).

Urządzenia przetwarzające prąd muszą odpowiadać przepisom bezpieczeństwa dla niskich napięć 73/23/EEC. Wymagana jest zgodność z unormowaniami standardowymi prEN 50178/DIN VDE 0160 w połączeniu z EN 60439-1/VDE 0660 cz. 500 i EN 60146/VDE 0558 w stosunku do urządzeń przetwarzających prąd.

Nie wolno lekceważyć informacji zawartych w przepisach, szczegółowej dokumentacji, danych technicznych i wymaganiach instalacyjnych. Należy zawsze postępować zgodnie z instrukcją obsługi.

3. Transport, przechowywanie

Należy przestrzegać instrukcji dotyczących transportu, przechowywania i użytkowania.

Upewnić się czy spełnione są właściwe warunki klimatyczne (prEN 50178).

4. Instalacja

Omawiane urządzenia muszą być zainstalowane i odpowiednio chłodzone - zgodnie z dokumentacją.

Urządzenia przetwarzające prąd elektryczny muszą być chronione przed uszkodzeniami zewnętrznymi.

Szpecially ważne jest, aby w czasie transportu i użytkowania nie dopuścić do przesunięcia, poluzowania lub oderwania poszczególnych części urządzenia.

Nie wolno dotykać elementów elektronicznych i łączy.

Przetworniki prądu zawierają elementy czułe na ładunki elektrostatyczne, które łatwo można uszkodzić przez dotknięcie odkrytą dłonią. Elementów elektrycznych nie można niszczyć lub demontować mechanicznie (ryzyko dla zdrowia).

5. Połączenia elektryczne

Podczas pracy urządzeń przetwarzających energię mają zastosowanie następujące zasady:

Instalacja elektryczna musi być wykonana zgodnie ze stosownymi przepisami (dot. np. przewodów, rozdzielni, bezpieczników, uziemienia PE). Oprócz tego trzeba brać pod uwagę wskazania zawarte w dokumentacji.

Zaleca się zgodność ze standardem EMC w dziedzinie instalacji, ekranowania, uziemień, filtrów i prowadzenia linii.

Przetworniki oznaczone symbolem CE zawsze są zgodne z powyższymi zasadami.

Wymaga się zgodności wartości granicznych dla maszyn lub linii produkcyjnych z klauzulami EMC.

6. Praca

W celu zwiększenia pewności działania i spełnienia przepisów bezpieczeństwa może okazać się konieczne dodatkowe zabezpieczenie i monitorowanie urządzenia (np. dla ochrony materialnej, zapobiegania wypadkom itp.).

Pewne modyfikacje przetwornika możliwe są do przeprowadzenia poprzez oprogramowanie.

Nie wolno dotykać nie izolowanych części oraz zacisków urządzenia zaraz po odłączeniu źródła zasilania. Elementy te mogą być jeszcze pod napięciem.

Szczegółowe informacje są zawarte w instrukcji.

Podczas pracy urządzenia wszystkie osłony muszą być poprawnie założone.

7. Serwis i konserwacja

Zgodnie z dokumentacją producenta.

Powyższe przepisy bezpieczeństwa należy zachować do stałego wglądu !

1 WPROWADZENIE	4
1.1 Cechy ogólne.....	4
1.2 Dostawa	5
1.3 Lista dostarczonych elementów.....	5
1.4 Zasady bezpieczeństwa i instalacji.....	5
2 MONTAŻ I INSTALACJA	7
2.1 Instalacja	7
2.2 Wymiary przemienników częstotliwości	8
2.3 Montaż na szynie DIN.....	9
2.4 Montaż uchwytu do mocowania przewodów.....	9
2.5 Filtr sieciowy (opcjonalnie).....	10
2.6 Rezystor hamowania (opcjonalnie).....	11
2.7 Zalecenia montażowe	12
2.8 Połączenia elektryczne	13
2.8.1 Schemat blokowy.....	13
2.8.2 Podłączenie silnika i źródła zasilania	14
2.8.3 Kabel podłączenia silnika	15
2.8.4 Listwa zaciskowa terminalu mocy przemiennika 1 ~ 230 V	15
2.8.5 Listwa zaciskowa terminalu mocy przemiennika 3 ~ 380 - 460 V	15
2.8.6 Terminal sterujący.....	16
2.8.7 Czujnik temperatury silnika.....	17
2.8.8 Sterowanie analogowym sygnałem prądowym 0 - 4 ... 20mA.....	17
2.8.9 Sterowanie analogowym sygnałem napięciowym +/-10V - opcjonalnie.....	18
3 PANEL KONTROLNY I WYŚWIETLACZ.....	19
3.1 Sygnały kontrolne bez opcji dodatkowych	19
3.2 Panel operatorski Control box <i>mc</i> (opcja).....	19
3.3 RS 232 Box (opcja).....	22
3.4 Moduł CAN Bus (opcja).....	22
3.5 Moduł Profibus (Opcja)	22
4 KONFIGURACJA SYSTEMU	23
4.1 Ustawienia podstawowe.....	23
4.1.1 Operacje podstawowe – opis skrócony	24
5 USTAWIANIE PARAMETRÓW	25
5.1 Przegląd parametrów, nastawy użytkownika	26
Nastawy zależne od typu przemiennika. W tabeli wartości odnoszą się do SK 750/1 FCT.....	27
5.2 Opis parametrów	28
5.2.1 Wyświetlanie wielkości roboczych	28
5.2.2 Parametry podstawowe.....	28
5.2.3 Parametry dotyczące silnika i charakterystyk	31
5.2.4 Terminal sterujący.....	34
5.2.5 Parametry dodatkowe	40
5.2.6 Parametry informacyjne	45
6 SYGNALIZACJA BŁĘDÓW.....	47
6.1 Wyświetlanie błędu na wyświetlaczu panelu Control box (opcja).....	47
7 DANE TECHNICZNE.....	49
7.1 SK 250/1 FCT ... SK 2200/1 FCT.....	49
7.2 SK 750/3 FCT ... SK 3000/3 FCT.....	50
8 INFORMACJE DODATKOWE.....	51
8.1 Zgodność elektromagnetyczna (EMC).....	51
8.2 Tabela EMC.....	52
9 WYPOSAŻENIE I AKCESORIA DODATKOWE (OPCJE).....	53
9.1 Zalecenia kontroli i serwisu	53
9.2 Informacje dodatkowe.....	53
10 PRZEDSTAWICIELSTWA I ODDZIAŁY FIRMY	54
11 PRZYKŁADOWE APLIKACJE	57

1 Wprowadzenie

Przeмиenniki częstotliwości NORDAC vector mc są sterowanymi mikroprocesorowo urządzeniami przetwarzającymi prąd elektryczny, generującymi na wyjściu napięcia przemiennie o regulowanych parametrach, przeznaczonymi do zasilania i regulacji prędkości obrotowej trójfazowych silników indukcyjnych o mocach w zakresie od 250W do 750W oraz od 1,1kW do 2.2kW (1 ~ 230V) oraz 0.75kW do 3.0kW (3 ~ 380...460V). Do głównych zalet omawianych przeмиenników częstotliwości należą: różnorodność funkcji sterujących, optymalizacja charakterystyk roboczych, łatwa obsługa, zwarta budowa i wysoka niezawodność.

W systemie sterowania wektorem wirującego pola magnetycznego nie jest wymagany żaden czujnik ani analogowy symulator pracy silnika. Przeмиennik w czasie rzeczywistym przelicza i dobiera odpowiednie napięcie wyjściowe i częstotliwość, tak aby uzyskać stabilną żadaną prędkość silnika w szerokim zakresie zmian warunków zewnętrznego obciążenia.

1.1 Cechy ogólne

Ogólna charakterystyka przeмиenników:

- Wysoki moment rozruchowy i precyzyjna kontrola prędkości obrotowej silnika przy zastosowaniu sterowania wektorem pola wirującego (bez dodatkowych czujników pomiarowych)
- Przeciężalność – 150% prądu nominalnego w okresie do 30 sekund
- Łatwa instalacja, programowanie i uruchomienie
- Dwa różne rozwiązania konstrukcyjne obudowy
- Możliwość montowania jednostek bezpośrednio obok siebie, bez pustej przestrzeni oddzielającej, co daje zwartą zabudowę kilku przeмиenników
- Dopuszczalna temperatura otoczenia w zakresie 0-50°C
- Zintegrowany filtr sieciowy o charakterystyce A zgodny z normą EN 55011
- Możliwość sterowania pracą 31 falowników na jednej linii szeregowej poprzez porty RS485 (protokół komunikacyjny USS)
- Domyślne trwale zaprogramowane fabryczne ustawienia
- Automatyczny pomiar rezystancji stojana silnika
- Przełączanie pomiędzy dwoma niezależnymi zestawami parametrów
- Możliwość regulacji częstotliwości falownika w różnorodny sposób stosownie do potrzeb:
 - a) przez zmianę ustawień przy pomocy klawiatury na pulpicie operatorskim
 - b) przy użyciu skalowanych wejść analogowych wysokiej rozdzielczości
 - c) przez zastosowanie zewnętrznego potencjometru precyzyjnego,
 - d) skokowo, przy wykorzystaniu wejść cyfrowych (4 wybrane częstotliwości)
 - e) przez łącze szeregowe RS 485
- Dwa programowalne wyjścia przekaźnikowe
- Możliwość hamowania silnika prądem stałym
- Zintegrowany przerywacz hamowania (praca czterokwadrantowa)
- Czas przyśpieszania / zwalniania programowany w zakresie 0,1 – 99,9 s
- Skalowane wyjście analogowe
- Opcjonalnie: panel kontrolny Control Box mc z klawiaturą i wyświetlaczem
- Opcjonalnie: panel operatorski p-box z wyświetlaczem tekstowym i funkcją zapisu danych
- Opcjonalnie: port szeregowy RS232 mc
- Opcjonalnie: interfejs CAN Bus mc
- Opcjonalnie: interfejs Profibus mc

1.2 Dostawa

Przed rozpoczęciem instalowania i uruchomienia falownika należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją, oraz dokonać oględzin urządzenia zaraz po rozpakowaniu, w celu sprawdzenia czy w trakcie transportu lub przechowywania nie nastąpiły uszkodzenia mechaniczne obudowy oraz czy urządzenie jest kompletne. W razie stwierdzenia usterek lub braków należy skontaktować się bezzwłocznie z firmą transportową i sporządzić stosowną notatkę dotyczącą stwierdzonych szkód.

UWAGA: Procedura powyższa ma zastosowanie nawet wówczas, gdy nie stwierdzono uszkodzenia opakowania.

1.3 Lista dostarczonych elementów:

Zestaw standardowy: Jednostka do montowania panelowego (stopień ochrony IP20)
 Zintegrowany przerywacz hamowania
 Zintegrowany filtr sieciowy o charakterystyce A zgodny z normą EN 55011
 Szyna DIN wraz z uchwytami mocującymi
 Osłona z listwą uziemienia
 Pokrywa na listwę zaciskową (terminal)
 Szeregowy interfejs RS485
 Instrukcja obsługi

Akcesoria opcjonalne: Panel kontrolny **Control Box mc**
 Rezystor hamowania (stopień ochrony IP20)
 Filtr sieciowy o charakterystyce B (zgodny z EN 55011)
 Dławik wyjściowy (do długich kabli łączących silnik z falownikiem)
 Interfejs **RS 232 mc**
 Interfejs **CAN Bus mc**
 Konwerter RS232 / RS485
p-box, zewnętrzny panel kontrolny

1.4 Zasady bezpieczeństwa i instalacji

Przeмиenniki częstotliwości NORDAC vector mc stanowią wyposażenie sterujące zespołów napędowych używanych w przemyśle. Ze względu na pracę pod napięciem istnieje niebezpieczeństwo porażenia, a nawet śmierci w razie nie zachowania zasad bezpieczeństwa.



- Do instalacji, konserwacji i innych prac związanych z przeмиennikami częstotliwości uprawniony jest tylko wykwalifikowany personel posiadający odpowiednią wiedzę elektrotechniczną. Przed rozpoczęciem każdej czynności instalacyjnej należy bezwzględnie odłączyć urządzenie od źródła zasilania. Personel obsługujący musi mieć zawsze zapewniony łatwy dostęp do instrukcji użytkownika sterownika.
- Podobnie stale dostępne powinny być lokalne przepisy bezpieczeństwa dotyczące urządzeń elektrycznych oraz instrukcje udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku.
 Po odłączeniu napięcia zasilającego urządzenie wciąż pozostaje aktywne przez okres do 5 minut. Z tego względu obudowa przeмиennika, panel kontrolny lub inne elementy osłaniające mogą być zdjęte bądź otworzone dopiero po 5 minutach od chwili odłączenia zasilania. Wszystkie osłony i pokrywy należy bezwzględnie założyć przed ponownym podłączeniem urządzenia do źródła napięcia.
- Nawet podczas gdy silnik pozostaje nieruchomy (np. z powodu uszkodzenia, awarii elektroniki sterującej lub zwarcia na wyjściach terminalu), wejścia zasilające, zaciski rezystora hamowania lub wyjścia zasilania silnika wciąż mogą być aktywne i niebezpieczne dla życia. Nawet przerwanie pracy silnika nie oznacza jeszcze odizolowania urządzenia od źródła napięcia.
- **Ostrzeżenie:** Części związane z przyłączeniem panelu kontrolnego, a zwłaszcza łącza stykowe także mogą być pod napięciem. Szczególnie ważne jest zabezpieczenie listwy przyłączeniowej (terminala) przed przypadkowym dotknięciem.
- **Uwaga:** Specjalna konfiguracja przeмиennika umożliwia automatyczny start napędu jeśli urządzenie nie będzie odłączone od źródła napięcia.



- Płytką drukowaną zawiera elementy półprzewodnikowe wykonane w technologii MOS, które są bardzo czułe na ładunki elektrostatyczne. Dlatego nie wolno dotykać ścieżek i elementów układu rękami lub metalowymi przedmiotami. Podczas łączenia kabli, zaciski na terminalu należy dokręcać wyłącznie śrubokrętami izolowanymi.
- Przemiennek częstotliwości może pracować tylko przy właściwym zamocowaniu, podłączeniu i uziemieniu w warunkach określonych przez producenta. Prąd upływu nie może przekraczać 3,5 mA (lub mniej jeśli takie są wymagania stawiane przez przepisy lokalne dla urządzeń elektrycznych). Norma zezwala na podłączenie dodatkowego przewodu uziemiającego o przekroju minimum 10 mm².
- Przy trójfazowych przemiennikach częstotliwości stosowanie zabezpieczeń w postaci wyłączników różnicowo-prądowych jest niewłaściwe jeśli lokalne przepisy bezpieczeństwa wymagają aby prąd upływu nie zawierał składowych stałych. Konstrukcja standardowych wyłączników różnicowo-prądowych spełnia wymagania VDE 0664.
- **Ostrzeżenie:** Ze względu na ryzyko powstania przepięć, a w konsekwencji uszkodzenia przemiennika częstotliwości, w trakcie pracy przemiennika nie dopuszcza się do przeprowadzania na obwodach wyjściowych przetwornicy operacji łączeniowych.
- **Uwaga:** Przed uruchomieniem przemiennika po przetransportowaniu go ze środowiska o niższej temperaturze należy odczekać kilkanaście minut aż jego wnętrze ulegnie ogrzaniu do temperatury otoczenia. Uruchomienie urządzeń elektronicznych w sytuacji gdy w ich wnętrzu mogło dojść do kondensacji pary wodnej może prowadzić do ich uszkodzenia.
- Przemienneki częstotliwości NORDAC *vector mc* pracują bezawaryjnie jeśli tylko spełnione są warunki instalacji i obsługi zgodnie z instrukcją. Jeżeli urządzenie pracuje w pomieszczeniach zapyłonych lub zakurzonych, powierzchnie radiatorów odprowadzających ciepło należy regularnie czyścić przy pomocy sprężonego powietrza.

UWAGA ! NIEBEZPIECZEŃSTWO !

Po odłączeniu urządzenia w obwodach mocy, na zaciskach przyłączeniowych, kablach zasilających silnik i zaciskach silnika do 5 minut może utrzymywać się wysokie napięcie niebezpieczne dla życia!

Dotykание odkrytych przewodów , złącz lub części urządzenia może spowodować poważne obrażenia, a nawet śmierć!

	<p>UWAGA</p> <ul style="list-style-type: none">• Należy uniemożliwić dostęp do urządzenia osobom postronnym, a zwłaszcza dzieciom!• Zabrania się używania przemiennika do celów niezgodnych z przeznaczeniem. Nieautoryzowane modyfikacje lub naprawy dokonywane przez użytkownika mogą doprowadzić do pożaru, porażenia prądem lub utraty zdrowia.• Instrukcję obsługi należy przechowywać w miejscu łatwo dostępnym umożliwiając jej przeglądanie przez osoby mające kontakt z przemiennikiem, a zwłaszcza przez personel obsługujący urządzenie i napęd.
--	--

Przepisy europejskie EMC

Jeśli przemiennik NORDAC *vector mc* zostanie zainstalowany zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji, będzie spełniał wymogi EMC dotyczące systemów napędowych zgodnie z EN61800-3 EMC



UL and CUL approvals*
Current converter unit
5B33 for use in pollution
degree 2 working areas



2 Montaż i instalacja

2.1 Instalacja

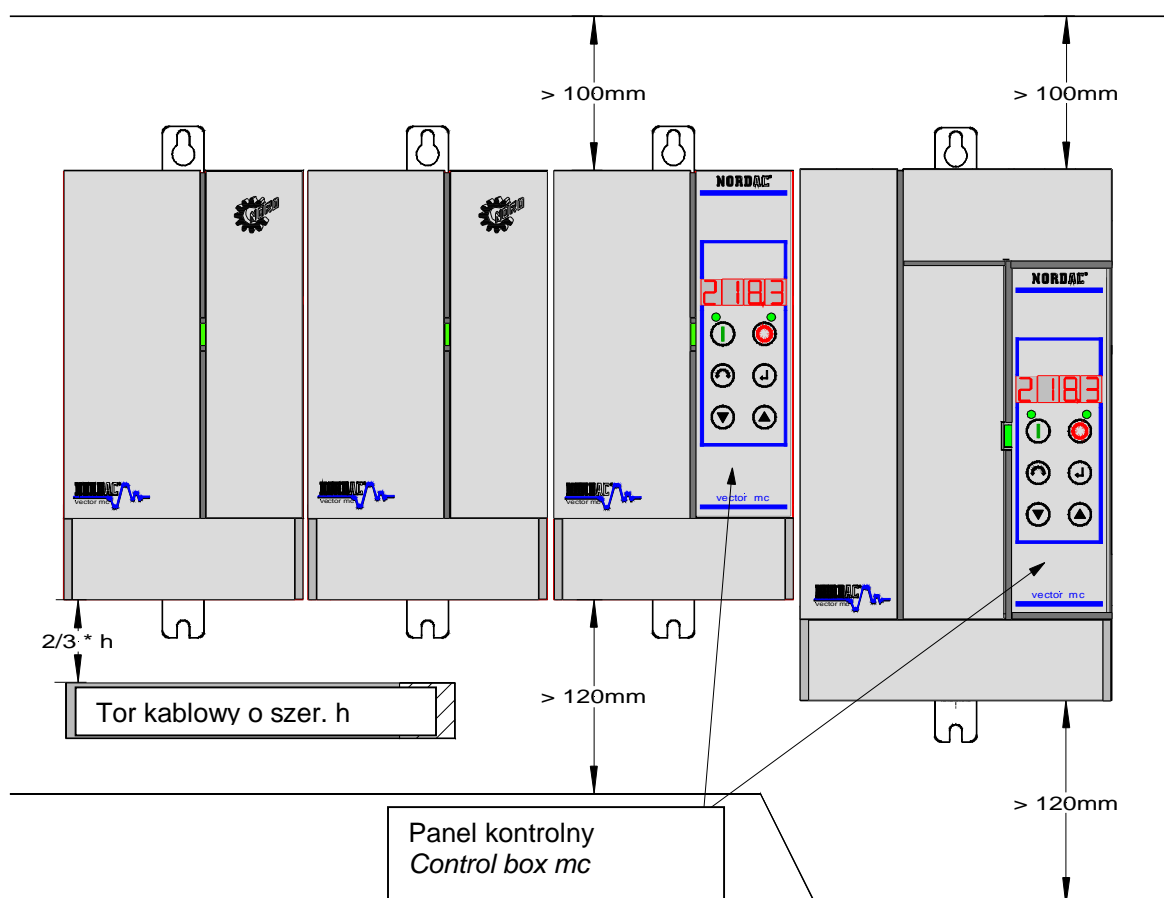
Przebiegniki częstotliwości NORDAC *vector mc* budowane są w dwóch wielkościach zależnie od zakresu mocy. Obydwa typy posiadają identyczną głębokość, a różnią się długością i szerokością. Urządzenia wymagają odpowiedniej wentylacji, co pociąga za sobą konieczność zapewnienia wolnej przestrzeni w szafce sterującej w wielkości minimum 100 mm nad i minimum 120 mm pod przebiegnikiem (patrz rys. poniżej).

Przebiegniki częstotliwości można montować bezpośrednio obok siebie na szynie DIN lub na panelu montażowym. Nie wymaga się zostawiania odstępów z boku urządzenia.

Przebiegniki częstotliwości można montować bezpośrednio obok siebie na szynie DIN lub na panelu montażowym. Nie wymaga się zostawiania odstępów z boku urządzenia.

Przebiegniki częstotliwości należy zawsze mocować w pozycji pionowej!

Należy zadbać o prawidłowe odprowadzanie ciepłego powietrza z górnej części skrzynki, nad przebiegnikami częstotliwości.



W przypadku gdy w szafce sterującej umieszczonych jest obok siebie kilka przebiegników częstotliwości powinno się zadbać o stałą kontrolę temperatury powietrza nad nimi tak aby nie przekroczyła zakresu $0-50^{\circ}\text{C}$.

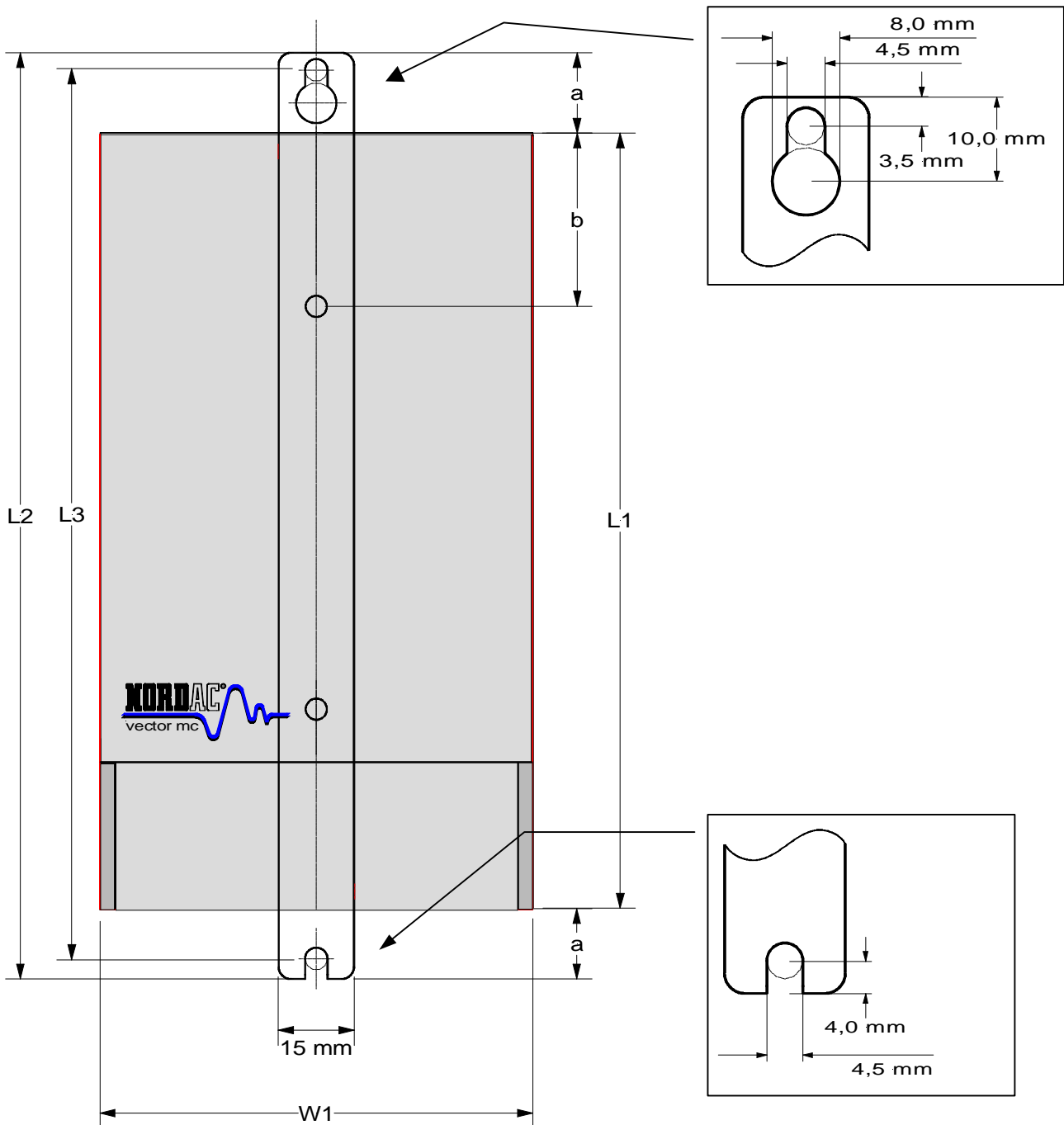
Opis montażu przebiegników na szynie DIN znajduje się w p. 2.3 niniejszej instrukcji.

2.2 Wymiary przenienników częstotliwości

Wykonanie: IP 20

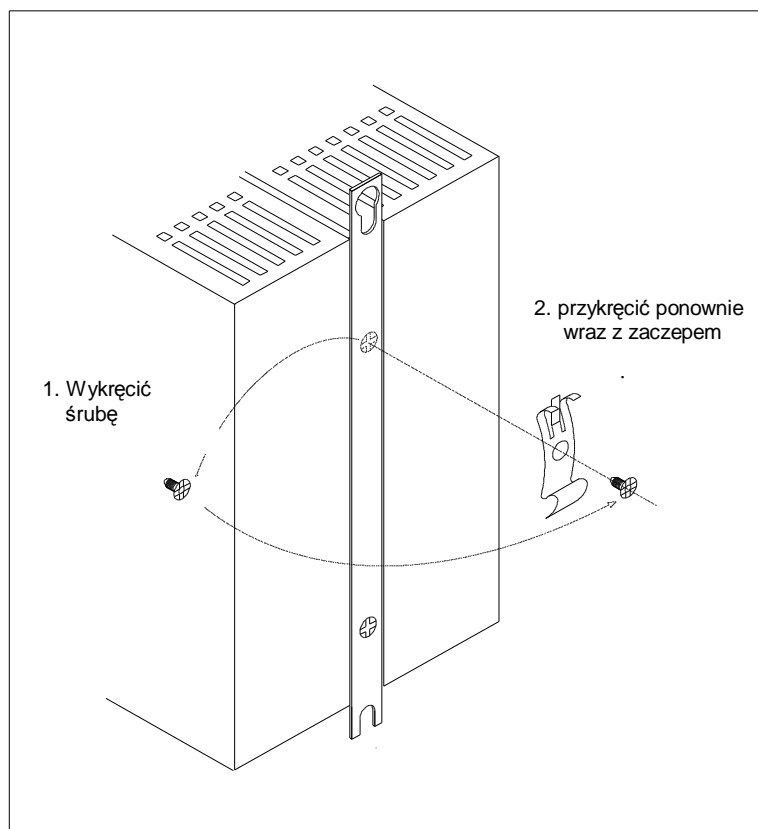
Typ przeniennika	Długość "L1"	Szerokość "W1"	Głębokość "D"	Szczegóły: uchwyt montażowy			Zacząp DIN	
				Długość "L2"	Odl. między otworami "L3"	"a"	"b"	
SK 250/1 FCT ...SK 750/1 FCT	154	86	134	184	177	15	35	
SK 1100/1 FCT ...SK 2200/1 FCT	191	112	135	221	213,5	15	74	
SK 750/3 FCT ...SK 3000/3 FCT								

Wszystkie wymiary w mm

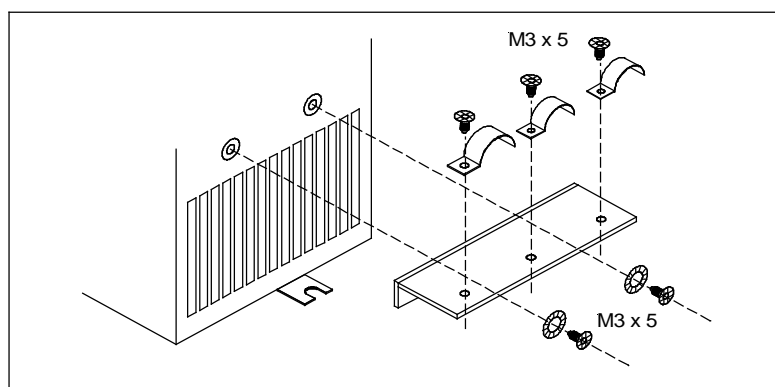


2.3 Montaż na szynie DIN

Celem adaptacji przemiennika do montażu na szynie DIN należy do standardowej listwy montażowej dokręcić odpowiednie zaczepek (zawarte w zestawie). Poniższy rysunek wyjaśnia sposób montażu zaczepek. W żadnym wypadku nie wolno demontować standardowego uchwytu. Należy zostawić go na miejscu dokręcając jedynie zaczepek adaptacyjny.



2.4 Montaż uchwytu do mocowania przewodów



Najskuteczniejszym sposobem podłączenia przewodów ekranujących silnika lub zasilania do przemiennika jest użycie uchwytu mocującego stanowiącego standardowe wyposażenie przemiennika. Do tego celu należy wykorzystać dostarczone śruby i klamry.

UWAGA: Aby podłączyć przewód ochronny PE do złącza PE przemiennika należy wykorzystać po dwie podkładki dla każdej ze śrub M3. Przemiennek SK 3000/3 FCT wymaga użycia śrub M3 x 8.

2.5 Filtr sieciowy (opcjonalnie)

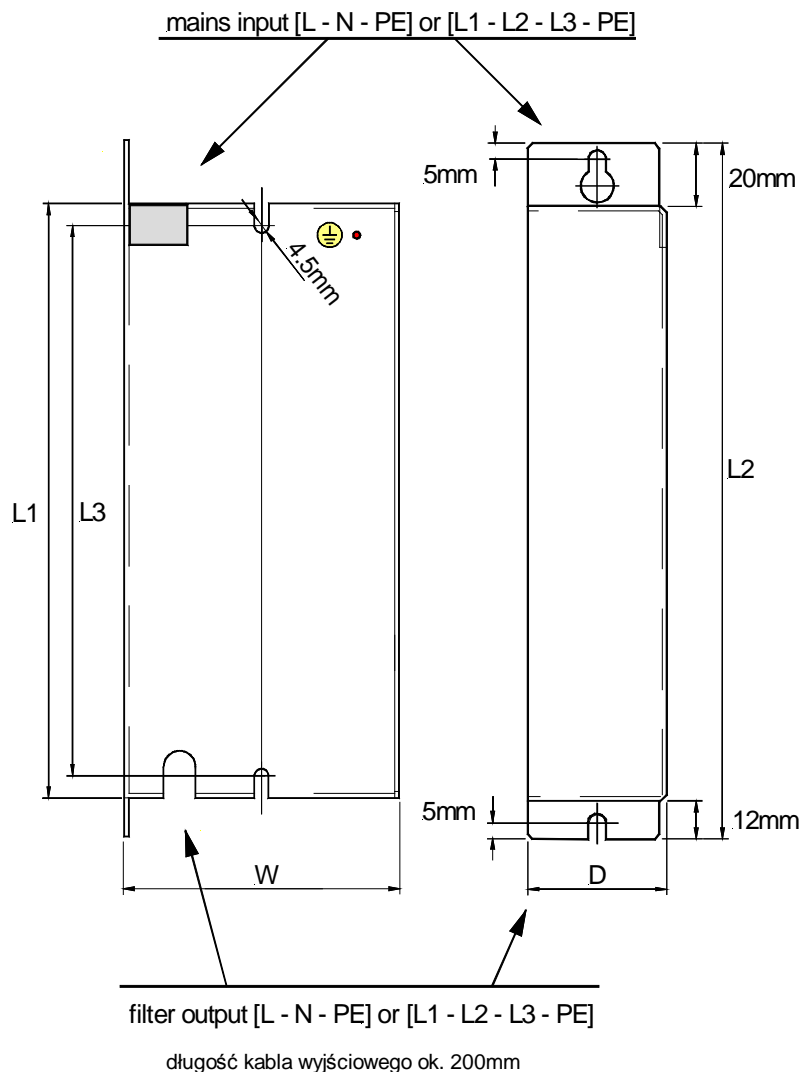
Aby zagwarantować odpowiednio niski poziom emisji zakłóceń elektromagnetycznych (klasa B wg kategorii EN 55011) należy wykorzystać filtr sieciowy podłączony na wejściu przemiennika. Filtr może być zamontowany pionowo obok falownika, jak również poziomo pod nim. Dostępne są dwa rozmiary filtrów – do 750 W łącznie oraz powyżej 750W, jak również jedno- lub trójfazowe.

Przed przystąpieniem do podłączania filtra prosimy zapoznać się z **Zaleceniami montażowymi** (rozdz. 2.7) oraz uregulowaniami EMC (rozdz. 8.1/8.2)

Wykonanie: IP 20

Typ przemiennika	Oznaczenie filtra	długość „L1”	szerokość „W”	głębokość „D”	mocowanie		
					długość „L2”	odstęp otworów montażowych „L3”	„a”
SK 250/1 FCT ...SK 750/1 FCT	HFE 141-230/ 9 230V/ 9A	188	87	44	220	174	43,5
SK 1100/1 FCT ...SK 2200/1 FCT	HFE 141-230/18 230V/18A	228	112	44	260	214	56
SK 750/3 FCT ...SK 3000/3 FCT	HFD 141-400/10 400V/10A	228	112	44	260	214	56

Wszystkie wymiary w mm



2.6 Rezystor hamowania (opcjonalnie)

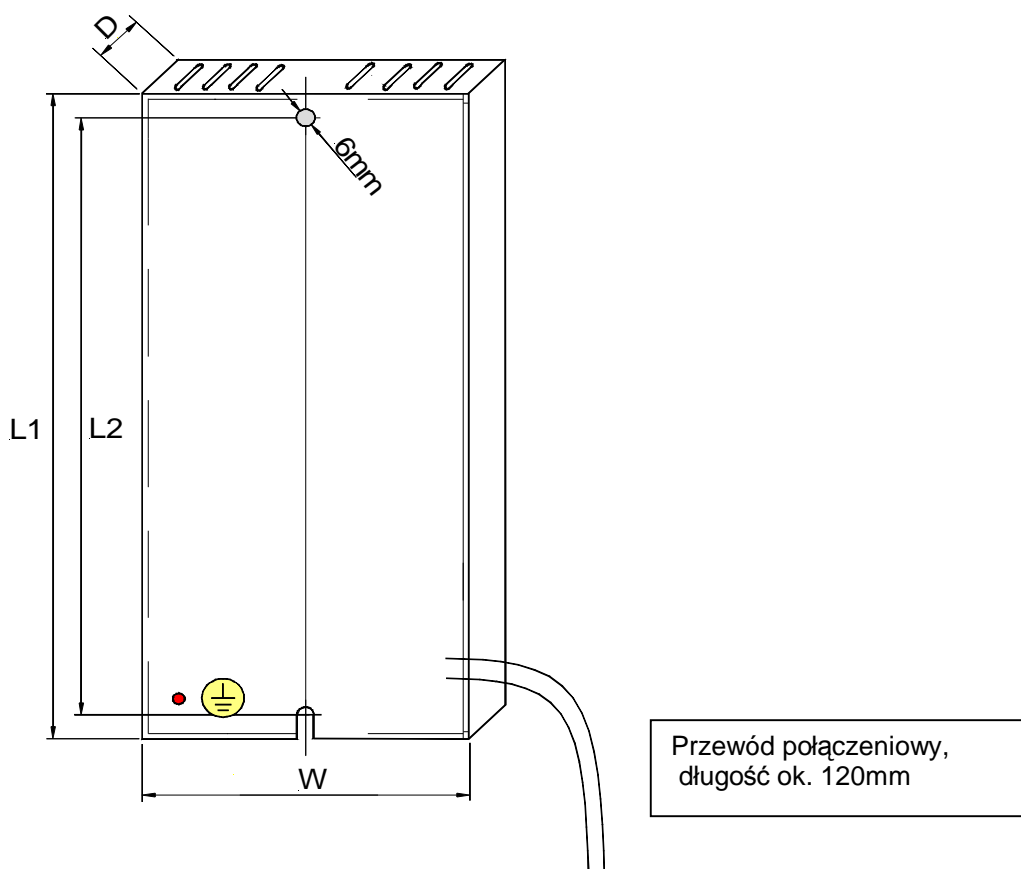
Hamowanie silnika trójfazowego obciążonego dużym momentem bezwładności (poprzez obniżenie częstotliwości napięcia zasilającego) powoduje duży przepływ energii z wyhamowywanego silnika do przemiennika. Aby uniknąć wyłączenia lub uszkodzenia przemiennika stosuje się zewnętrzny rezystor hamowania, który w połączeniu z wbudowanym przerywaczem hamowania pozwala kontrolować proces zmniejszania prędkości, a nadmiar uzyskiwanej energii przekształcić na ciepło. Rezystor hamowania jest montowany nad przemiennikiem. Z uwagi na wysoką temperaturę jaką uzyskuje rezystor podczas pracy powinien on być zabezpieczony przed przypadkowym dotknięciem. Z uwagi na moc i napięcie pracy przemiennika występują trzy typy rezystorów hamowania: do 750W, do 2.2 kW (230 V) oraz do mocy 3kW (380 – 460 V). Właściwości rezystorów pozwalają na ich wykorzystanie w standardowych rozwiązaniach. Moc ciągła określona w tabeli poniżej nie może być przekroczona. Moc pulsacyjna jest określona dla wypełnienia 4% (5 s.) w cyklu 120 s.

Przed przystąpieniem do podłączania rezystora prosimy zapoznać się z **Zaleceniami montażowymi** (rozdz. 2.7).

Wykonanie: IP 20.

Typ przemiennika	Rezystor hamowania			długość „L1”	szerokość „W1”	głębokość „D”	odstęp otworów montażowych „L2”
	Rezystancja	Moc ciągła	Moc pulsacyjna				
SK 250/1 FCT ...SK 750/1 FCT	180Ω	50W	800W	190	82	30	177
SK 1100/1 FCT ...SK 2200/1 FCT	82Ω	100W	2000W	224	108	30	214
SK 750/3 FCT ...SK 3000/3 FCT	120Ω	180W	3000W	224	108	30	214

Wszystkie wymiary w mm



2.7 Zalecenia montażowe

Przezienniki częstotliwości zostały zaprojektowane do pracy w warunkach przemysłowych, gdzie często występuje wysoki poziom zakłóceń elektromagnetycznych. Instalacja urządzenia w sposób odpowiedni do potrzeb użytkownika daje gwarancję bezpiecznej i bezawaryjnej pracy. W przypadkach gdy wartości graniczne są bardziej surowe niż te, które podano w normie EMC, pomocne może być stosowanie się do poniższych instrukcji:

(1) Należy zwłaszcza upewnić się, że wszystkie przezienniki w szafce sterującej są poprawnie uziemione krótkimi przewodami o dużym przekroju. Przewody uziemiające powinny być podłączone do punktu uziemienia lub listwy uziemiającej. Szczególne znaczenie ma dołączenie uziemień urządzeń współpracujących z przeziennikiem (np. urządzeń automatyki) do tego samego punktu uziemiającego. Należy stosować jak najkrótsze przewody o dużym przekroju. Można stosować przewody gołe (np. metalowe kształtowniki), które wykazują mniejszą impedancję dla wyższych częstotliwości.

Przewód uziemiający (PE) silnika sterowanego przez dany przeziennik powinien być podłączony do najbliższego zacisku uziemiającego źródła, które zasilą odpowiedni przeziennik. Prowadząc główną szynę uziemiającą w skrzynce sterującej i dołączając do niej także przewody z zacisków PE silnika zwiększymy bezpieczeństwo i bezawaryjność całego zespołu napędowego (patrz-kolejny punkt instrukcji)

(2) W miarę możliwości do połączeń sterujących należy stosować kable w ekranie. Końcówki należy zarabiać ostrożnie, a także sprawdzać czy nie ma większych odcinków nieosłoniętych ekranem.

(3) Przewody sterujące i zasilające należy prowadzić oddzielnie w możliwie największej od siebie odległości lub wykorzystując korytka separujące itp. Przewody powinny krzyżować się pod kątem 90° .

(4) Należy przeprowadzić pomiar poziomu zakłóceń emitowanych przez styczniki obecne w skrzynce sterującej. Styczniki zasilane z dodatkowego źródła prądu zmiennego powinny być wyposażone w obwód RC, zaś styczniki prądu stałego powinny być montowane z diodami odsprzęgającymi. Elementy odkłócające powinny być zamontowane tuż przy cewkach styczników. Warystory likwidujące przepięcia zmniejszają poziom zakłóceń, a także hałas. W szczególności dotyczy to styczników sterowanych przekaźnikiem z przeziennika częstotliwości. Likwidacja hałasu jest wówczas nieodzowna.

(5) Do połączeń mocy powinno się stosować kable zbrojne lub ekranowane. Ekran należy przyłączać z obu stron do zacisków uziemiających (najlepiej używać zacisku PE przeziennika).

(6) Jeśli silnik pracuje w środowisku czułym na zakłócenia elektromagnetyczne, zalecamy stosowanie filtra zmniejszającego zakłócenia radiowe i obniżającego poziom niepożądanych interferencji emitowanych przez kable i przeziennik. Filtr trzeba umieścić możliwie najbliżej przeziennika i dobrze uziemić.

Należy wybierać najniższą częstotliwość taktowania na jaką zezwala przeziennik. Intensywność zakłóceń elektromagnetycznych generowanych przez urządzenie jest wówczas zredukowana.

Podczas instalacji nie wolno w żadnym wypadku robić niczego co naruszałoby przepisy bezpieczeństwa

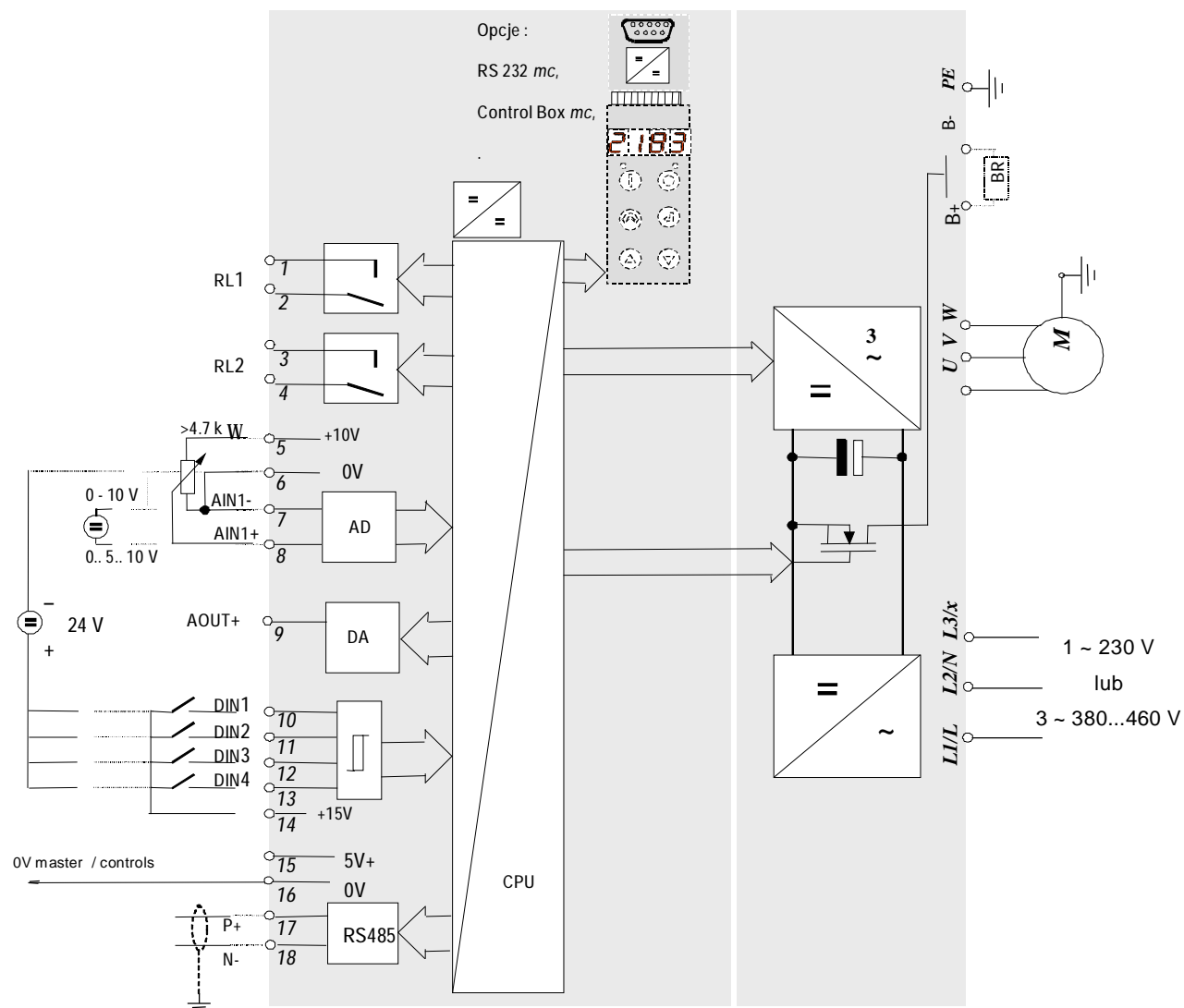


UWAGA


Linie sterujące, linie zasilające, oraz przewody silnikowe muszą być od siebie odseparowane. Nigdy nie należy różnego typu przewodów układać w jednym trakcie. Urządzenia do pomiarów izolacji (generujące wysokie napięcia) nie powinny być używane jeśli przewody są podłączone do przeziennika.

2.8 Połączenia elektryczne

2.8.1 Schemat blokowy



2.8.2 Podłączenie silnika i źródła zasilania



UWAGA

WSZYSTKIE URZĄDZENIA MUSZĄ ZOSTAĆ UZIEMIONE.

W celu zapewnienia bezpiecznego i pewnego funkcjonowania, urządzenie musi być zamontowane przez wykwalifikowany personel w sposób zgodny z wymaganiami i zasadami określonymi w niniejszej instrukcji obsługi.

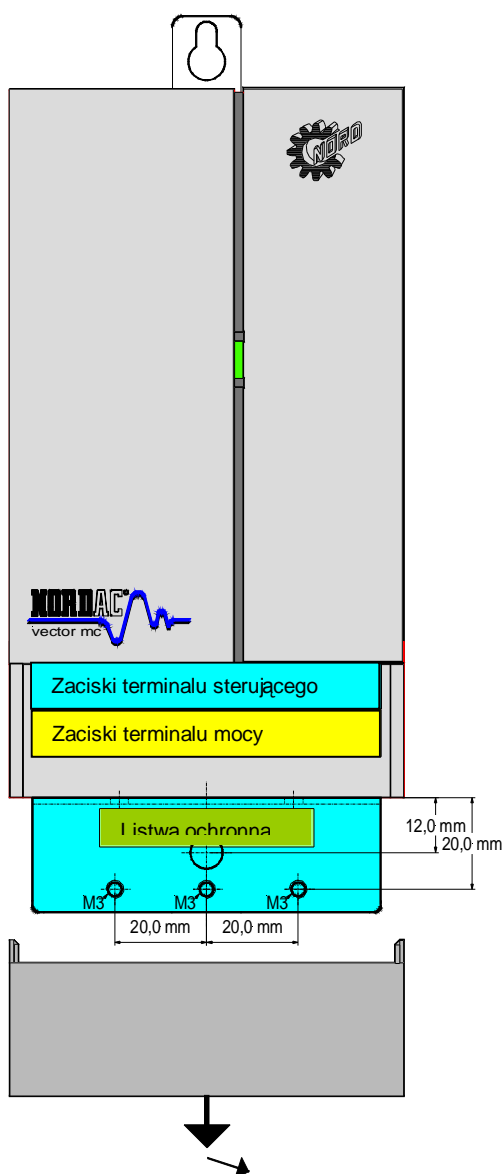
Dla bezpieczeństwa w szczególności należy uwzględnić zarówno przepisy ogólne, jak i lokalne dotyczące wszelkich prac z instalacjami zasilającymi (np. VDE) oraz przepisy dotyczące zawodowego używania narzędzi i różnego rodzaju wyposażenia.

Nawet gdy przemiennik nie pracuje, listwa zaciskowa oraz puszką przyłączy silnika może pozostawać pod niebezpiecznym napięciem. Przy pracy w tych strefach należy zawsze stosować śrubokręty i narzędzia izolowane.

Przed dokonaniem przyłączenia jednostki lub jej wymiany trzeba koniecznie upewnić się czy napięcie wejściowe zostało odłączone.

Należy też sprawdzić czy parametry napięciowe używanego silnika są odpowiednie. Jednofazowego 230V przemiennika częstotliwości NORD vector mc nie można włączać do trójfazowej sieci 400V.

Przyłączenie maszyny synchronicznej lub kilku silników równolegle wymaga pracy przemiennika z narastającym napięciem / częstotliwością (P211 i P212=0).



Zasilanie, silnik, rezystor hamowania i zaciski sterujące umieszczone są na spodzie urządzenia.

Aby uzyskać do nich dostęp należy zdjąć osłonę najpierw odczepiając przez lekkie naciśnięcie i następnie przesuwając ją ku dołowi.

Przed ponownym załączeniem napięcia koniecznie trzeba założyć i zatrzasknąć osłonę na swoim miejscu !

Z reguły najpierw podłącza się linię zasilania, silnik i rezystor hamowania, dlatego ta listwa zaciskowa umiejscowiona jest nieco niżej niż zaciski sterujące. Szczeliny na spodzie urządzenia można wykorzystać do przeciągnięcia kabli.

Szczególny nacisk należy położyć na następujące sprawy:

1. Napięcie i wydajność prądowa źródła zasilania muszą odpowiadać napięciu i prądowi wymaganemu przez przemiennik (patrz- parametry techniczne). Należy upewnić się czy wyłącznik zasilania, włączony pomiędzy źródło a przemiennik, przystosowany jest do wymaganego prądu obciążenia.
2. Główne wejście zasilania połączyć bezpośrednio do zacisków L1-L2-L3 (L-N jedna faza) oraz PE (uziemiaenie) wg rysunku poniżej. Wymagane przekroje przewodów podane są w rozdziale 8 – dane techniczne.
3. Do połączenia silnika używać kabla 4 żyłowego. Kabel łączy się z zaciskami U,V,W przemiennika oraz z zaciskiem PE w skrzynce sterującej.
4. Jeżeli używa się kabli ekranowanych, ekran należy dodatkowo połączyć większą powierzchnią do listwy uziemiającej.

Uwaga: Kable ekranowane muszą być stosowane bezwzględnie gdy ważne jest tłumienie zakłóceń elektromagnetycznych i radiowych.

2.8.3 Kabel podłączenia silnika

Całkowita długość kabla łączącego silnik z przemiennikiem nie może przekraczać 50m. (9.1 EMC). Jeśli stosuje się kable ekranowane lub kable ułożone w metalowym uziemionym korytku, długość maksymalna nie powinna przekraczać 25m. Kable o dł. do 200m można stosować tylko wówczas, gdy do wyjścia dodatkowo przyłączony jest dławik.

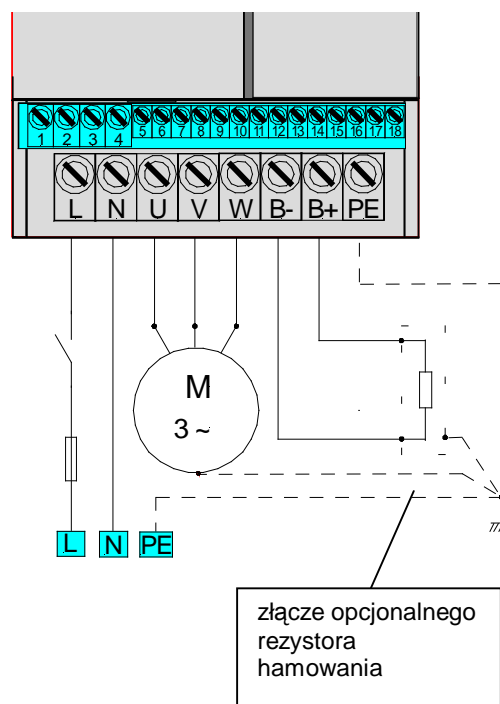
2.8.4 Listwa zaciskowa terminalu mocy przemiennika 1 ~ 230 V

SK 250/1 FCT ... SK 1500/1 FCT

Do terminalu można przyłączać przewody o przekroju maksymalnym $2,5 \text{ mm}^2$. Dla przewodów zakończonych osłonami przekrój maksymalny wynosi $1,5 \text{ mm}^2$.

SK 2200/1 FCT

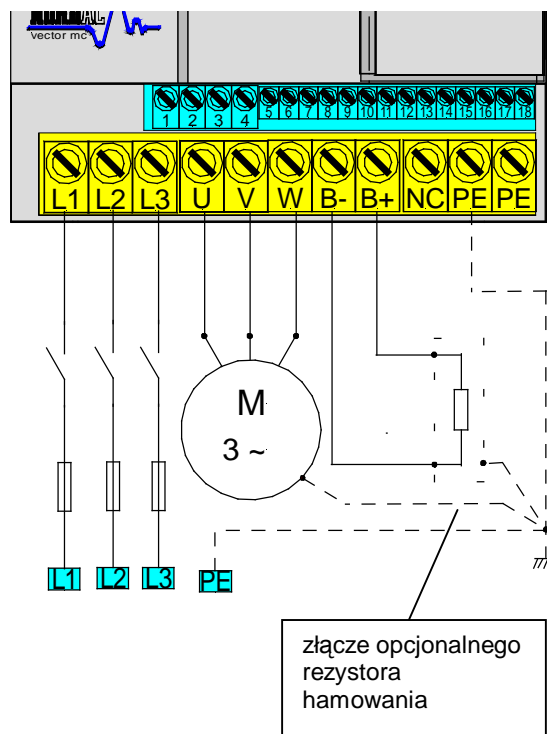
Dla silników typu: SK 2200/1 FCT o mocy 2,2kW, zaciski wyjściowe przystosowano do maksymalnych przekrojów przewodów 4 mm^2 .



2.8.5 Listwa zaciskowa terminalu mocy przemiennika 3 ~ 380 - 460 V

SK 750/3 FCT ... SK 3000/3 FCT

Do terminalu można przyłączać przewody o przekroju maksymalnym $2,5 \text{ mm}^2$. Dla przewodów zakończonych osłonami przekrój maksymalny wynosi $1,5 \text{ mm}^2$.



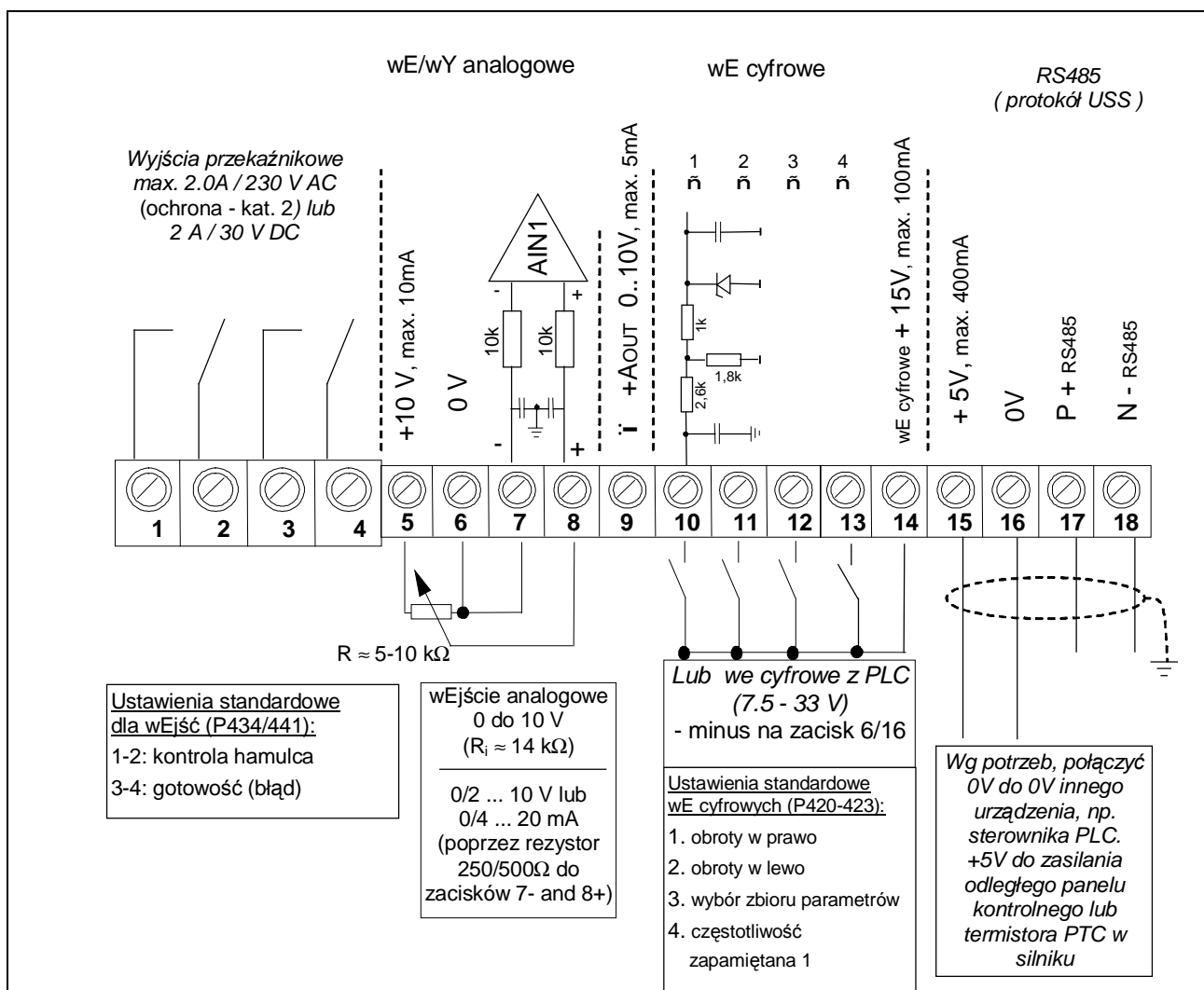
2.8.6 Terminal sterujący

Przewody sterujące podłącza się do: - 18-zaciskowej listwy terminalu sterującego, podzielonej na 2 bloki.

Maksymalny przekrój przewodów: - 1.5 mm² dla wyjść przekaźnikowych (blok lewy)
- 1.0 mm² dla wejść i wyjść analogowych i cyfrowych (blok prawy)

Kable: - powinny być ekranowane, przewody sterujące odseparowane od silnikowych.

Napięcia sterujące: - 5V, 400mA max., stosowane także do zasilania zewnętrznego opcjonalnego modułu sterowania p-box
(zabezpieczone przeciwzwarcio) - 10V, 10mA max., napięcie odniesienia dla potencjometru
- 15V, 100mA max., zasilanie wEjść cyfrowych
- wYjście analogowe 0 – 10V, 5mA, do zewnętrznego wskaźnika



Uwaga:

Wyszczególnione powyżej wartości napięć to potencjały względem masy (GND, zaciski 6 / 16).

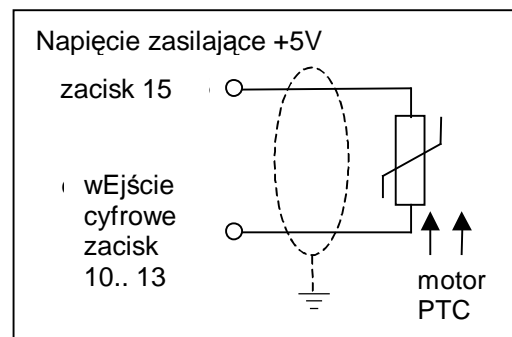
wEjścia cyfrowe:

Wejście cyfrowe 1 jest wejściem o krótkim czasie reakcji na poziomie około 1.2 ms

Czas reakcji pozostałych wejść cyfrowych to czas rzędu 6 - 10 ms.

2.8.7 Czujnik temperatury silnika

W celu ochrony termicznej silnika stosuje się **termistor PTC** włączony do dowolnego z wejść cyfrowych (zaciski 15, 10...13). Parametr [P420...P423] odpowiadający tej funkcji należy ustawić na wartość 13. Zbyt wysokiej wartości napięcia termistora zapobiega wewnętrzny układ kontroli przetwornika.



2.8.8 Sterowanie analogowym sygnałem prądowym 0 - 4 ... 20mA

Podczas pracy w trybie kontroli analogowym sygnałem prądowym możliwe jest sterowanie przetwornika NORDAC *vector mc* za pomocą prądów wejściowych 0 - 4.. 20mA. W tym celu należy zaciski 7 i 8 przetwornika zewrzeć rezystorem 250Ω, który jest dostarczany przez producenta w wyposażeniu standardowym falownika. Sygnały zadane prądów sterujących należy podawać na zaciski 7 i 8 równoległe z rezystorem (zgodnie z rysunkiem). Dodatkowo należy dokonać nastaw następujących parametrów:

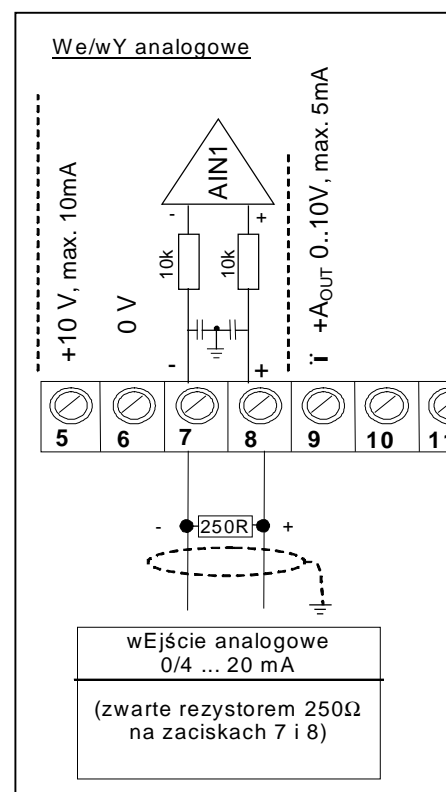
P401 = 2 (zadawanie prądów 0-2mA)

P402 = 0.0 (prąd minimalny 0mA)

j.w.. = **1.0** (prąd minimalny 4mA)

P403 = 5.0 (prąd maksymalny 20mA)

$$[20\text{mA} * 250\Omega = 5\text{V}]$$



2.8.9 Sterowanie analogowym sygnałem napięciowym +/-10V - opcjonalnie

Podczas pracy w trybie kontroli analogowym sygnałem napięciowym możliwe jest sterowanie przetwornika NORDAC *vector mc* za pomocą bipolarnych napięć + / - 10V

Ustawienia

Bipolarnie napięcie (-10V .. +10V) jest przetwarzane na sygnał 0 .. 10V. Parametry wyszczególnione poniżej służą do programowania funkcji przetwornika przy korzystaniu ze sterowania sygnałem napięciowym.

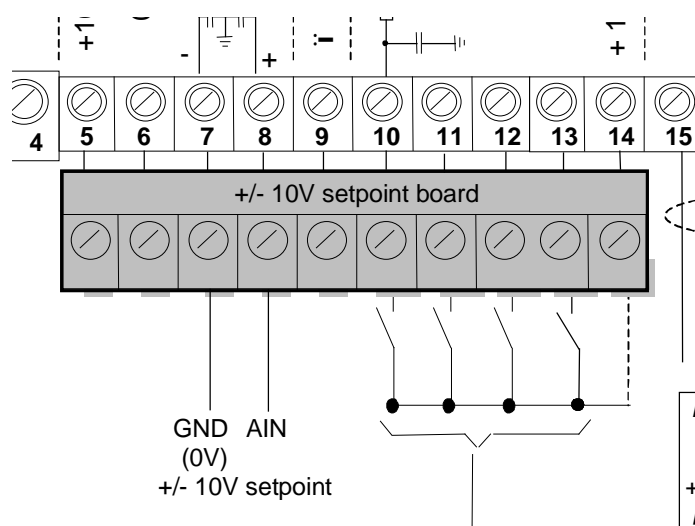
Parametr nr	Przeznaczenie	Zakres wartości parametru	Nastawy fabryczne	Ustawienia dla +/- 10V setpoint	
				zestaw 1	zestaw 2
P401	Tryb pracy wejścia analogowego	0 ... 2	0	1	
Sygnał napięciowy 0 – 10V umożliwia zasilanie silnika częstotliwością niższą niż ta zaprogramowana jako minimalna (parametr P104) – interpretowane jako wartość sygnału poniżej wartości ustalonej na 0% w nastawach parametru P402 Sterowanie tego typu pozwala na kontrolę sekwencji komutacji faz (zmiana kierunku obrotów).					
P402	Wartość sygnału wejściowego 0%	0.0 ... 10.0 V	0.0	5.0	
Regulacja wartości napięcia co 0.1V					
P403	Wartość sygnału wejściowego 100%	0.0 ... 10.0 V	10.0	0.0	
Regulacja wartości napięcia co 0.1V					
P505 (P)	Absolutne minimum częstotliwości	0.1 ... 10.0 Hz	2.0	2.0	2.0
Aby została przekroczona pętla histerezy i uaktywnione zostało sterowanie wektorem pola wirującego należy ustalić częstotliwość minimalną (do około 3.0 Hz).					

Zaciski wEjść / wYjść analogowych jak i cyfrowych są przedstawione poniżej.



Niedokładne połączenie zacisków przy sterowaniu sygnałem analogowym lub napięciowym może spowodować niepoprawną interpretację sygnałów sterujących na wejściach przemiennika.

UWAGA: W przypadku nie używania żadnego z w/w sposobów sterowania należy zewrzeć zwrzą zaciski 7 / 8.



3 Panel kontrolny i wyświetlacz

Ręczny panel kontrolny nie należy do standardowego wyposażenia dostarczanego z przemiennikiem NORDAC vector mc. Ustawianie parametrów bez panelu kontrolnego (opcja) może odbywać się tylko poprzez interfejs RS 485 z protokołem komunikacyjnym USS. Alternatywnie dostępne są opcje:

- Port RS 232 mc
- CAN Bus mc
- Profi Bus mc
- **Control box mc** (panel kontrolny)
- **p-box** (panel kontrolny zewnętrzny)

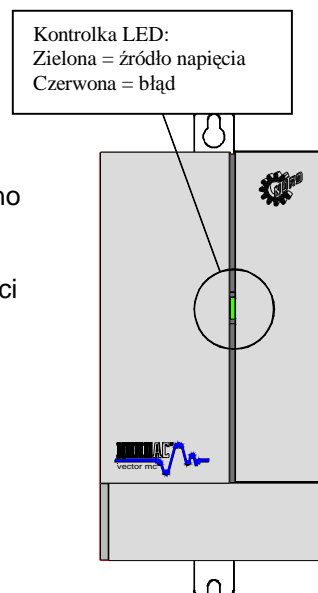
Należy ustalić, który sprzęt uzupełniający będzie potrzebny dla określonego zastosowania przemiennika.

3.1 Sygnały kontrolne bez opcji dodatkowych

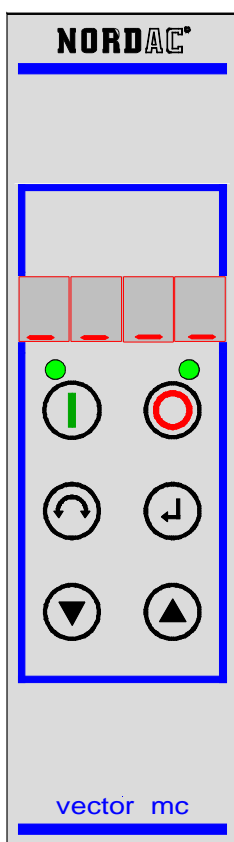
Świecenie diody LED na zielono sygnalizuje **podłączenie głównego źródła zasilania do przemiennika** Nordac vector mc, natomiast iluminacja na czerwono wskazuje na wystąpienie **usterki lub błędu**.

Ponadto ustawienia fabryczne pozwalają na stwierdzenie stanu gotowości przekształtnika poprzez obserwację zestyków przekaźnika 2 (zaciski 3-4):


- zestyki zwarte - falownik gotowy do pracy
- zestyki rozwarne - wystąpienie usterki lub błędu



3.2 Panel operatorski Control box mc (opcja)



UWAGA !




Częstotliwość fabrycznie ustawiana jest na **0 Hz**. W razie potrzeby sprawdzenia działania napędu należy ustawić odpowiedni poziom częstotliwości używając przycisku  albo zmienić wartość parametru P113.

Zmiany ustawień może dokonać tylko wykwalifikowany personel w sposób absolutnie zgodny z przepisami bezpieczeństwa.

Procedura zakładania na przekształtnik panelu kontrolnego Control Box mc:

1. Odłączyć źródło zasilania i odczekać kilka minut.
2. Odciągnąć i zdjąć osłonę zaślepiającą.
3. Zaczepić panel węższym końcem na dole i przesunąć w górę, a następnie lekko nacisnąć w górnej i dolnej części, aż do usłyszenia kliknięcia.

Po ponownym załączeniu zasilania wyświetlone na wyświetlaczu cztery kreski sygnalizują stan gotowości przemiennika.

Ustawienia żądanych parametrów dokonuje się przy użyciu trzech przycisków ,  oraz  panelu kontrolnego przemiennika. Numer parametru i jego wartość jest pokazywana na 4 cyfrowym wyświetlaczu siedmiosegmentowym LED.

Panel Control Box mc dostosowany jest **wyłącznie** do montowania bezpośrednio na przemienniku. **Nie wolno** instalować go w innym miejscu niż do tego przewidziane.

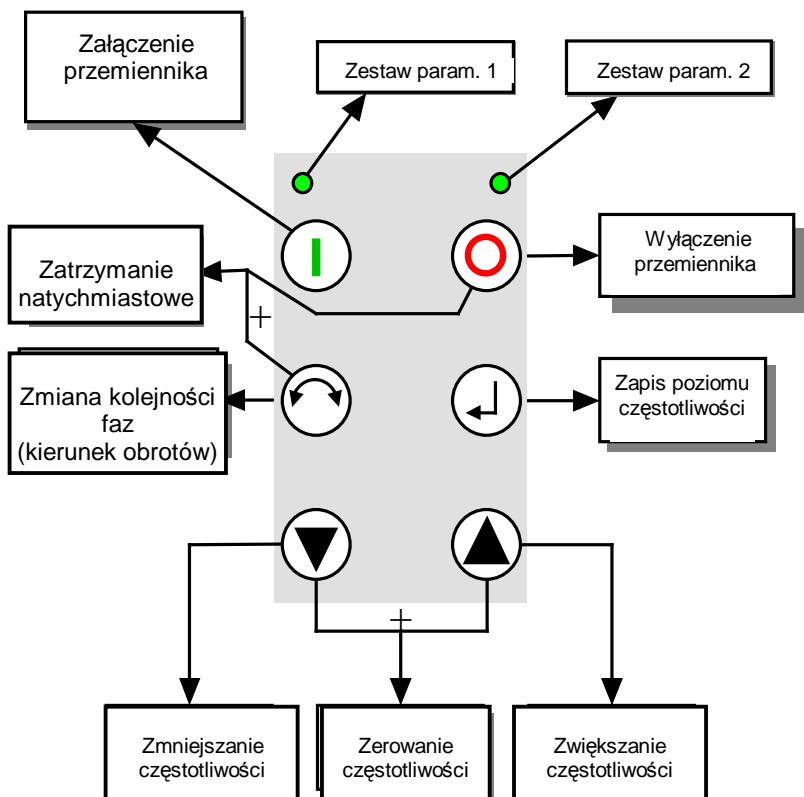
Funkcje panelu operatorskiego Control Box mc :

	Przycisk włączania przemiennika - ON . Jeżeli wcześniej ustawiono pewien poziom częstotliwości (P113), po włączeniu przemiennik będzie pracował zgodnie z tą nastawą. Dotyczy to także ustawienia częstotliwości minimalnej (P104). Parametr P509 musi = 0.
	Przycisk wyłączania przemiennika - OFF . Częstotliwość wyjściowa zostaje zredukowana do absolutnego minimum (P505) oraz następuje odłączenie wyjścia przekształtnika.
7-segmentowy wyświetlacz LED	Podczas pracy wskazuje bieżącą wartość wielkości roboczej (wybranej przez P001) lub wyświetla kod błędu (usterki). Podczas konfiguracji pozwala odczytać numer i wartość modyfikowanego parametru.
¥ ₁ ¥ ₂	Diody świecące LED sygnalizujące nr aktualnie używanego zbioru parametrów (1 lub 2).
	Przycisk zmiany kolejności faz silnika. Odwrotna kolejność faz (w lewo) sygnalizowana jest przez znak minus na wyświetlaczu. Uwaga! : Należy uważać aby przypadkowo nie wcisnąć tego przycisku przy współpracy przemiennika z pompami, przenośnikami śrubowymi, wentylatorami itp. Przycisk można dezaktywować poprzez parametr P540.
	Przycisk zwiększania częstotliwości. Podczas konfiguracji parametrów służy do zwiększania numeru lub wartości parametru.
	Przycisk zmniejszania częstotliwości. Podczas konfiguracji parametrów służy do zmniejszania numeru lub wartości parametru.
	Przycisk zatwierdzania (ENTER). Powoduje zapisanie zmodyfikowanej wartości parametru lub działa jako przełącznik pomiędzy numerem parametru, a jego wartością. Uwaga! : Jeżeli <u>nie chcemy zapisywać w pamięci zmienionej wartości parametru</u> , należy użyć klawisza celem zaniechania zmian i wyjścia z trybu edycji.

Sterowanie przemiennikiem przez panel Control Box mc

Sterowanie przemiennikiem z panelu kontrolnego może odbywać się tylko przy wyłączonej funkcji sterowania za pośrednictwem terminalu lub portu szeregowego (P509 = 0 – ust. fabryczne).

Po wciśnięciu przycisku załączania przemiennika (ON) na wyświetlaczu pojawi się aktualna wartość wielkości roboczej określonej w P001. W tym stanie nie jest możliwe dokonywanie zmian parametrów. Dopiero po wyłączeniu urządzenia przyciskiem OFF można porzucić tryb wyświetlania wartości roboczej i dokonać zmian nastaw parametrów.



Ustawianie częstotliwości:

Aktualny poziom częstotliwości można zapisać jako nastawę parametru P113. Podczas obsługi przemiennika z klawiatury wartość tę można zmieniać przyciskami zwiększania oraz zmniejszania (Δ, ∇) i ostatecznie zapisać w pamięci EEPROM wciskając przycisk wprowadzania (ENTER). Ostatnia zapisana wartość będzie stanowić początkowy poziom częstotliwości wyjściowej przemiennika po jego kolejnym włączeniu.

Zatrzymanie natychmiastowe:

Aby dokonać szybkiego zatrzymania silnika należy równocześnie wcisnąć przycisk STOP oraz

Dokonywanie nastaw parametrów za pomocą panelu Control Box mc

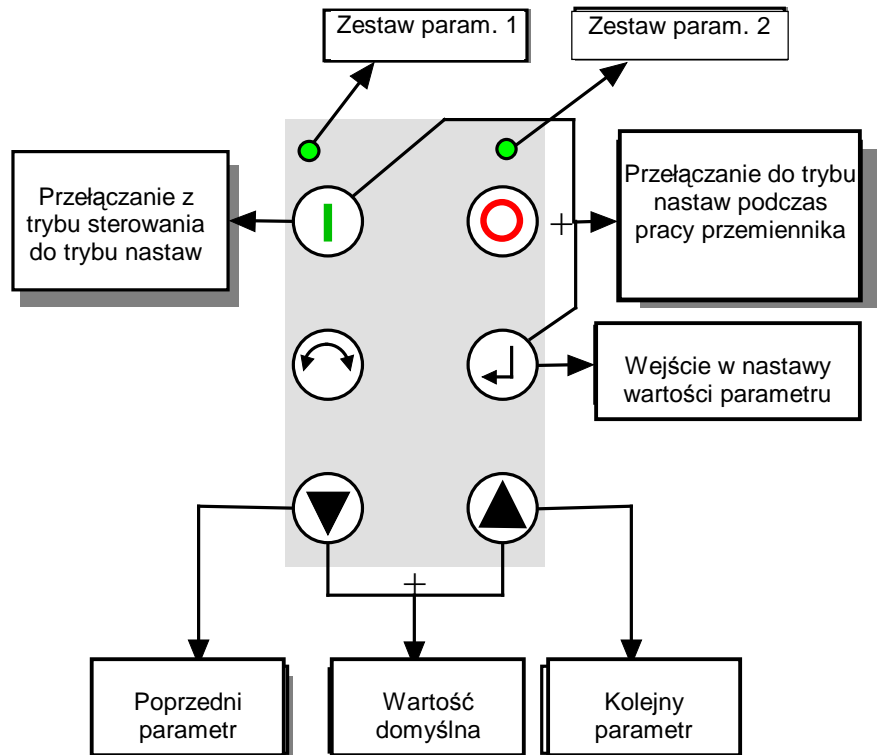
Dokonywanie nastaw parametrów jest możliwe gdy:

- a) Przebiegnik nie został uruchomiony przyciskiem START na panelu Control Box mc ...

jeśli przebiegnik jest sterowany z zewnętrznego terminalu (np. p-box), jego nastawy mogą być dokonywane w czasie rzeczywistym podczas pracy przebiegnika.

lub

- b) jeśli przebiegnik został uprzednio uruchomiony przyciskiem „START” na panelu Control box mc, wejścia w nastawy przebiegnika można dokonać poprzez równoczesne wciśnięcie przycisków „START” oraz „ENTER”



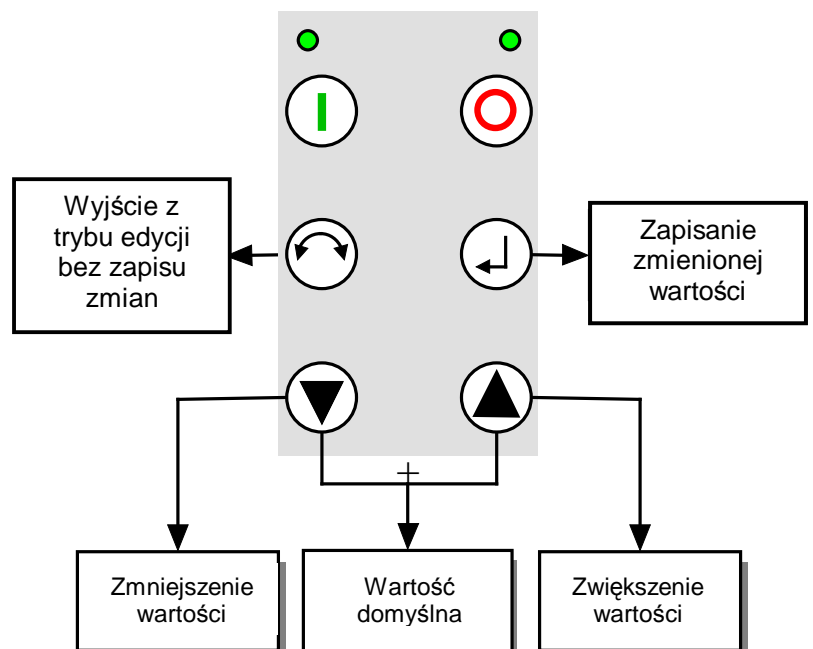
Powrót z sekcji nastaw przebiegnika do sekcji sterowania dokonuje się poprzez wciśnięcie przycisku „START”

Wszystkie parametry są uszeregowane cyklicznie w porządku liczbowym co umożliwia ich przeglądanie w pętli w kolejności rosnącej lub malejącej.

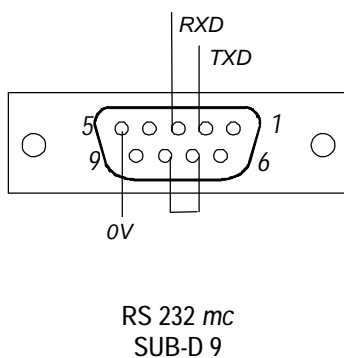
Każdemu parametrowi odpowiada numer trzycyfrowy → Pxxx.

Aby przejść do edycji wartości aktualnie wyświetlanego parametru należy wcisnąć przycisk ENTER.

Po dokonaniu żądanych modyfikacji, wartość parametru wyświetlana na wyświetlaczu zaczyna migać dopóki nie nastąpi jej zatwierdzenie przez ponowne wciśnięcie ENTER. Wyświetlanie wartości parametru w sposób ciągły oznacza tylko jej odczyt.



3.3 RS 232 Box (opcja)

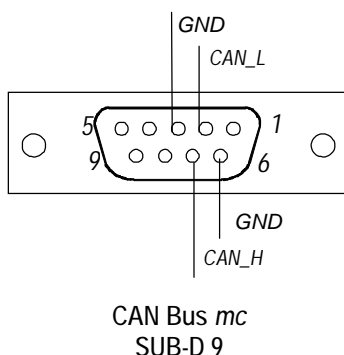


Moduł komunikacyjny RS 232 *mc* jest instalowany w miejsce panelu operatorskiego Control Box *mc* (rozdz. 3.2). Złącze RS 232 panelu należy połączyć kablem szeregowym ze stosownym łączem komputera PC. Do komunikacji między przemiennikiem a komputerem PC służy oprogramowanie NordCon pracujące w środowisku MS Windows.

Za pomocą tego interfejsu możliwe jest sterowanie i programowanie parametrów przemiennika. Oprogramowanie NordCon pozwala na wygodną pracę z aż 31 przemiennikami jednocześnie i ma możliwość przechowywania w pliku zestawu parametrów przetwornika.

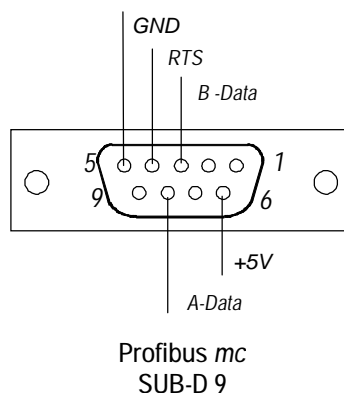
Wartość parametru P509 należy ustawić na 0.

3.4 Moduł CAN Bus (opcja)



W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z producentem.

3.5 Moduł Profibus (Opcja)



W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z producentem.

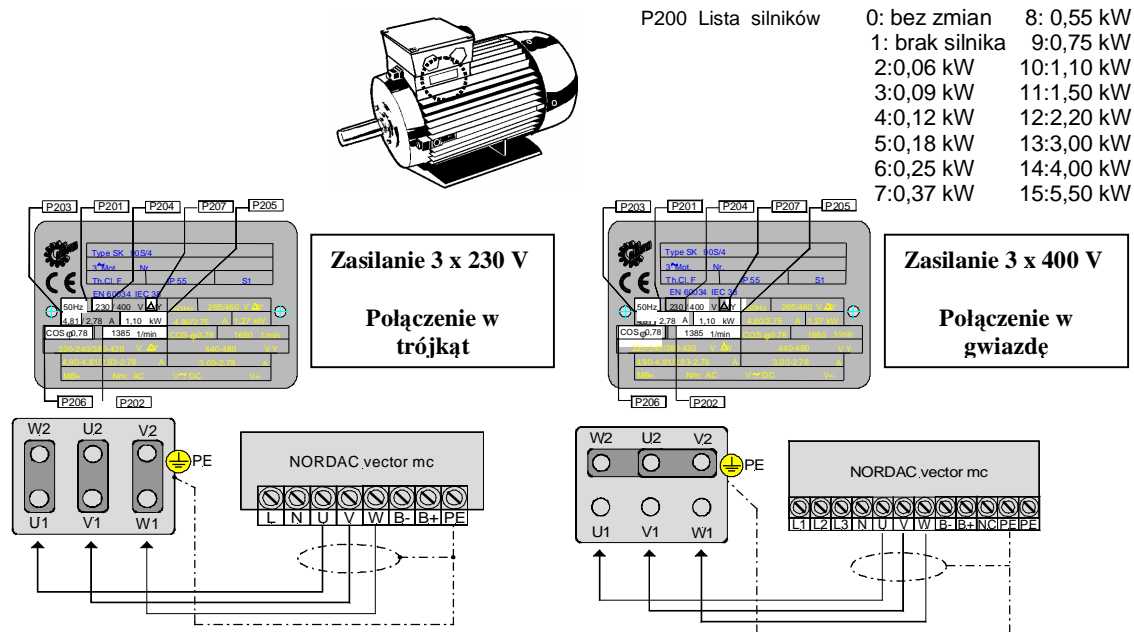
4 Konfiguracja systemu

4.1 Ustawienia podstawowe

W następnym rozdziale zawarto szczegółowy opis każdego z parametrów NORDAC vector mc.

Wprowadzenie

Po podłączeniu linii zasilającej przemiennika od razu jest aktywny i oczekuje z wyłączonym wyjściem na wciśnięcie przycisku ON panelu Controlbox lub na sygnał startu zadany na wejście cyfrowe.



Fabrycznie przemiennik częstotliwości programowany jest na standardowe 4 polowe, 3 fazowe silniki prądu przemiennego. Lista standardowych silników przechowywana jest w pamięci sterownika. Właściwy silnik wybiera się poprzez parametr P200. Odpowiednie dane są następnie automatycznie ładowane do parametrów P201 i P208. Można je wówczas porównać z danymi na tabliczce znamionowej używanego silnika.

Wartości znamionowe danego silnika, którego nie zawarto na fabrycznej liście, muszą być wprowadzone do parametrów P201 i P208 przez użytkownika.

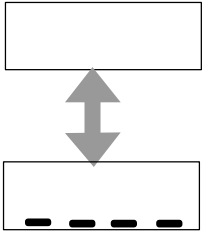


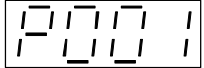


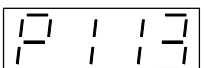


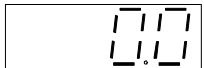


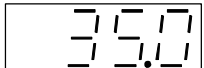


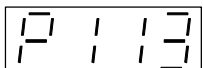












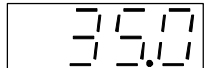


Aby automatycznie dokonać pomiaru rezystancji stojana silnika należy ustawić P208 = 0 i nastawę zatwierdzić przyciskiem ENTER. System zachowa w pamięci wartość rezystancji przeliczoną na 1 fazę (w oparciu o nastawę parametru P207).

Wstępne testy

- Przed pierwszym uruchomieniem należy sprawdzić poprawność połączeń kablowych (rozdz. 2.7/2.8) oraz czy zostały spełnione wszystkie zalecenia podane w instrukcji.
- Podłączyć przemiennik do źródła napięcia.
- Upewnić się czy wał silnika znajduje się w położeniu bezpiecznym, nie stwarzającym zagrożeń w przypadku uruchomienia.
- Wcisnąć przycisk ON załączający przemiennik. Wyświetlacz LED pokaże wartość **0.0**.
- Wcisnąc przycisk. ⏪, sprawdzić czy silnik się obraca we właściwym kierunku. Wyświetlacz powinien pokazywać bieżącą wartość częstotliwości wyjściowej.
- Wcisnąć klawisz wyłączenia OFF. Silnik zatrzyma się po ustalonym czasie. Po zatrzymaniu silnika, na wyświetlaczu pojawią się cztery kreski: - - - -.

4.1.1 Operacje podstawowe – opis skrócony

Najprostszym sposobem przygotowania przemiennika do pracy jest postępowanie zgodne z poniższą instrukcją. W tym trybie pracy zmieniany jest poziom częstotliwości - parametr P113. Konieczność zmian domyślnych ustawień fabrycznych wystąpi tylko w tym parametrze. Pozostałe parametry pozostają standardowe.

Opis	Przycisk	Wyświetlacz
1. Podłączyć przemiennik do źródła napięcia. Wyświetlacz zasygnalizuje tryb gotowości urządzenia.		
2. Wcisnąć przycisk  . Zostanie wyświetlony parametr P001, a następnie kolejne gdy przytrzymamy przycisk.		
3. Przytrzymać przycisk  dopóki na wyświetlaczu nie pojawi się parametr P 113 (poziom częstotliwości).		
4. Wcisnąć  aby wyświetlić bieżącą wartość parametru (domyślną wartością jest 0,0 Hz) i przejść do jej edycji.		
5. Wcisnąc  zwiększyć wartość częstotliwość (np. do. 35 Hz).		
6. Zatwierdzić wartość parametru przyciskiem  . Wartość ta zostanie zapisana w pamięci.		
7. Przyciskać klawisz  do momentu ponownego wyświetlenia sygnału gotowości. Można też przycisnąć jednocześnie  i  . Przemiennek wyświetli sygnał gotowości od razu. Przycisk  bezpośrednio załącza przemiennik.		
8. Załączyć przemiennik przyciskiem  . Wał silnika zacznie się obracać, a na wyświetlaczu będzie wyświetlana częstotliwość narastająca do ustawionej wartości (35,0 Hz). Uwaga: Częstotliwość osiągnie ustalony punkt 35 Hz w czasie 1,4 s (35Hz/50Hz x 2s). Standardowy czas narastania wynosi 2s dla częstotliwości 50Hz (wartości zdefiniowane poprzez P102 i P105). Ewentualna zmiana prędkości obrotowej silnika (częstotliwości) może być dokonana bezpośrednio przyciskami   , a następnie zatwierdzona przez  .		
9. Wyłączyć przemiennik używając przycisku  . Silnik zwalnia i zatrzymuje się w określonym czasie (dla 35 Hz czas ten wynosi także 1,4 s). Standardowy czas opadania częstotliwości od 50 Hz do 0Hz wynosi 2s (zgodnie z ustawieniami w P103 i 105). Uwaga: Zawsze po wyłączeniu przyciskiem OFF, przemiennik przez okres 0,5s nadal podaje na wyjście napięcie o częstotliwości 0Hz, chyba że wcześniej nastąpi ponowne załączenie.		

5 Ustawianie parametrów

Podczas pracy można przełączać się pomiędzy dwoma dostępnymi zbiorami parametrów. Dzięki temu wszystkie parametry można w dowolnym czasie przeglądać i zmieniać nawet w czasie działania przemiennika. Jeżeli pewne parametry są ze sobą skorelowane, zmiana jednego z nich może doprowadzić do sprzeczności wewnętrznych poleceń i do czasowego zaburzenia pracy systemu. Podczas pracy można edytować tylko nieaktywny zbiór parametrów.

Poszczególne parametry są podzielone na grupy. Pierwsza cyfra w numerze parametru oznacza grupę, do której dany parametr należy.

Do danych grup przypisane są następujące funkcje:

Grupa	Nr	Funkcje parametrów
Wartości robocze	(P0xx):	Przechowywanie wartości roboczych wskazanych wielkości fizycznych (częstotliwość, prędkość, moment itd.).
Parametry podstawowe	(P1xx):	Sterowanie w standardowych aplikacjach w oparciu o dane silnika. Określenie podstawowych ustawień przemiennika jak np. zachowanie po załączeniu i wyłączeniu.
Parametry silnika / charakterystyki	(P2xx):	Ustawienie charakterystycznych danych silnika - ważne przy sterowaniu strumieniem magnetycznym ISD oraz wybór charakterystyki poprzez ustawienie wzmocnienia dynamicznego i statycznego.
Terminal sterujący	(P4xx):	Skalowanie wejść i wyjść analogowych, przypisywanie funkcji do wejść cyfrowych i wyjść przekaźnikowych, definiowanie parametrów sterownika.
Dodatkowe parametry	(P5xx):	Funkcje dotyczące interfejsu szeregowego, częstotliwości taktowania i komunikatów o błędach.
Informacje ogólne	(P7xx):	Wyświetlanie np. bieżących wartości roboczych, błędów, informacji o stanie sterownika i wersji oprogramowania.

UWAGA !

Parametr P523 służy do przywracania ustawień fabrycznych dla wszystkich innych parametrów. Funkcja ta jest przydatna w sytuacji gdy stosuje się przemiennik częstotliwości skonfigurowany niezgodnie z ustawieniami fabrycznymi.

Ważne:

Wszystkie ustawienia użytkownika dla innych parametrów zostają utracone zaraz po wpisaniu 1 do P523 i naciśnięciu przycisku zatwierdzenia ENTER.

5.1 Przegląd parametrów, nastawy użytkownika

(P) ⇒ Parametry te mogą posiadać różne wartości w każdym z dwóch dostępnych zbiorów parametrów. Można ustawiać tylko wartości z podanego zakresu.

Nr parametru	Opis	Zakres	Krok	Nastawa fabryczna	Nastawy użytkownika	
					zbiór 1	zbiór 2
P000	Wyświetlenie wybranej wielkości roboczej	Zgodnie z wyborem				
P001	Nr wybranej wielkości	0 ... 6	1	0		
P100	Zbiór parametrów	0 ... 1	1	0		
P101	Kopia zbioru parametrów	0 ... 1	1	0		
P102	(P) Czas przyspieszania [s]	0 ... 99.99	0.01	2.0		
P103	(P) Czas zwalniania [s]	0 ... 99.9	0.01	2.0		
P104	(P) Częstotliwość minimalna [Hz]	0 ... 400.0	0.1	0.0		
P105	(P) Częstotliwość maksymalna [Hz]	0 ... 400.0	0.1	50.0		
P106	(P) Wygładzenie narastania i opadania częstotliwości [%]	0 / 10.0 ... 100.0	0.1	0		
P107	(P) Czas reakcji hamulca [s]	0 ... 2.50	0.01	0.0		
P108	(P) Tryb rozłączania	0 ... 4	1	1		
P109	(P) Prąd hamowania DC [%]	0 ... 250	1	100		
P112	(P) Prąd dla momentu granicznego [%]	25 ... 400	1	180		
P113	(P) Poziom częstotliwości [Hz]	-400.0 ... 400.0	0.1	0.0		
P200	(P) Lista silników	0 ... 15	1	0		
P201	(P) Częstotliwość nominalna [Hz]	20.0 ... 200.0	0.1	50		
P202	(P) Prędkość nominalna [Obr/min]	0 ... 6000	1	1380 *		
P203	(P) Prąd nominalny [A]	0.00 ... 15.00	0.01	3.25 *		
P204	(P) Napięcie nominalne [V]	100 ... 500	1	230		
P205	(P) Moc nominalna [W]	0 ... 9999	1	750 *		
P206	(P) cos φ	0.50 ... 0.90	0.01	0.79 *		
P207	(P) Układ połączeń silnika	0 ... 1	1	1 *		
P208	(P) Rezystancja stojana [Ω]	0.00 ... 300.00	0.01	11.9 *		
P210	(P) Wzmocnienie statyczne [%]	0 ... 250	1	100		
P211	(P) Wzmocnienie dynamiczne [%]	0 ... 150	1	100		
P212	(P) Kompensacja poślizgu [%]	0 ... 150	1	100		
P213	(P) Sterowanie wektorem pola magnetycznego ISD [%]	5 ... 400	1	100		
P214	(P) Wzmocnienie momentowe [%]	-200 ... 200	1	0		
P215	(P) Wzmocnienie mom. rozruchowego [%]	0 ... 200	1	0		
P216	(P) Czas wzmocnienia momentu rozruchowego [s]	0.0 ... 10.0	0.1	0.0		
P400	Funkcja wejścia analogowego	0 ... 4	1	1		
P401	Tryb pracy wejścia analogowego	0 ... 3	1	0		
P402	Poziom wejścia analogowego odpowiadający odchyleniu 0% [V]	0.0 ... 10.0	0.1	0.0		
P403	Poziom wejścia analogowego odpowiadający odchyleniu 100% [V]	0.0 ... 10.0	0.1	10.0		
P404	Filtr wejścia analogowego [ms]	10 ... 400	1	100		
P410	Druga częstotliwość minimalna [Hz]	0.0 ... 400.0	0.1	0.0		
P411	Druga częstotliwość maksymalna [Hz]	0.0 ... 400.0	0.1	50.0		
P413	Składnik proporcjonalny regulatora PID [%]	0.0 ... 400.0	0.1	10.0		
P414	Składnik całkujący regulatora PID [%/ms]	0.0 ... 400.0	0.1	1.0		
P415	Składnik różniczkujący regulatora PID [%/ms]	0.0 ... 400.0	0.1	1.0		
P418	Funkcja wyjścia analogowego	0 ... 7	1	0		
P419	Współczynnik skali dla wyjścia analogowego [%]	10 ... 500	1	100		
P420	Funkcja wejścia cyfrowego nr 1	0 ... 30	1	1		
P421	Funkcja wejścia cyfrowego nr 2	0 ... 30	1	2		
P422	Funkcja wejścia cyfrowego nr 3	0 ... 30	1	8		
P423	Funkcja wejścia cyfrowego nr 4	0 ... 30	1	4		
P426	(P) Czas szybkiego zatrzymania [s]	0 ... 10.00	0.01	0.1		

Nr parametru	Opis	Zakres	Krok	Nastawa fabryczna	Nastawy użytkownika	
					zbiór 1	zbiór 2
P428	Automatyczny start [Wyt./Włacz.]	0 ... 1	1	0		
P429	(P) Częstotliwość zapamiętana 1 [Hz]	-400.0 ... 400.0	0.1	0		
P430	(P) Częstotliwość zapamiętana 2 [Hz]	-400.0 ... 400.0	0.1	0		
P431	(P) Częstotliwość zapamiętana 3 [Hz]	-400.0 ... 400.0	0.1	0		
P432	(P) Częstotliwość zapamiętana 4 [Hz]	-400.0 ... 400.0	0.1	0		
P434	(P) Funkcja wyjścia przekaźnikowego 1	0 ... 12	1	1		
P435	(P) Współczynnik skali 1 wyjścia przekaźnikowego [%]	-400 ... 400	1	100		
P441	(P) Funkcja wyjścia przekaźnikowego 2	0 ... 12	1	1		
P460	Częstotliwość monitorowania statusu wejść cyfrowych [s]	0.0 / 0.1 ... 999.9	0.1	10.0		
P504	Częstotliwość taktowania [kHz]	3.0 ... 15.0	0.1	6.0		
P505	(P) Absolutne minimum częstotliwości	0.1 ... 10.0	0.1	2.0		
P506	Automatyczne potwierdzenie	0 ... 7	1	0		
P507	PPO typ	1 ... 4	1	1		
P508	Adres Profibus	1 ... 126	1	1		
P509	Interfejs	0 ... 13	1	0		
P511	Prędkość przesyłu USS	0 ... 3	1	3		
P512	Adres USS	0 ... 30	1	0		
P513	Graniczny czas transmisji	0.0 ... 100.0	0.1	0.0		
P514	Prędkość przesyłu CAN bus	0 ... 7	1	4		
P515	Adres CAN bus	0 ... 255	1	0		
P516	(P) Przeskok częstotliwości 1 [Hz]	0.0 ... 400.0	0.1	0.0		
P518	(P) Przeskok częstotliwości 2 [Hz]	0.0 ... 400.0	0.1	0.0		
P520	(P) Lotny start	0 ... 4	1	0		
P523	Powrót do nastaw fabrycznych	0 ... 1	1	0		
P535	I ² t- kalkulacja temperatury silnika	0: off 1: on	1	0		
P537	Ograniczenie prądu	0: off 1: on	1	1		
P540	Wykluczenie zmiany kolejności faz	0 ... 3	1	0		
P541	Zew. kontrola przekaźników	0 ... 3	1	0		
P542	Zew. kontrola wyjścia analogowego	0.0 ... 10.0	0.1	0.0		
P550	Archiwizacja rekordu danych (opcja z panelem Control Box mc)	0 ... 3	1	0		
P558	(P) Czas wstępnego magnesowania [ms]	0 / 1 / 2 ... 500	1	1		
P559	(P) Czas zasilania prądem stałym [s]	0.00 ... 5.00	0.01	0.00		
P700	Błąd aktualny	0 ... 99	1	-		
P701	Ostatni błąd	0 ... 99	1	-		
P707	Wersja oprogramowania	0 ... 9999	1	-		
P708	Stan wejść cyfrowych	0000 ... 1111	1	-		
P709	Napięcie wejścia analogowego	0 ... 10.0	0.1	-		
P710	Napięcia wyjścia analogowego	0 ... 10.0	0.1	-		
P711	Stan wyjść przekaźnikowych	00 ... 11	1	-		
P716	Bieżąca częstotliwość	-400 ... 400.0	0.1	-		
P717	Bieżąca prędkość	0 ... 9999	1	-		
P718	Aktualna nastawa częstotliwości	-400 ... 400.0	0.1	-		
P719	Prąd chwilowy	0 ... 20.0	0.1	-		
P720	Prąd dla momentu chwilowego	-20.0 ... 20.0	0.1	-		
P722	Napięcie chwilowe	0 ... 1000	1	-		
P728	Napięcie wejściowe	0 ... 1000	1	-		
P736	Napięcie stałe	0 ... 1000	1	-		
P740	Bajt kontrolny	0000 ... FFFF hex	1	-		
P741	Bajt statusowy	0000 ... FFFF hex	1	-		
P742	Wersja bazy danych	0 ... 9999	1	-		
P743	Typ przemiennika	0 ... 9999	1	-		

Nastawy zależne od typu przemiennika. W tabeli wartości odnoszą się do SK 750/1 FCT.

5.2 Opis parametrów

5.2.1 Wyświetlanie wielkości roboczych

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P000 Wartość robocza	Wyświetlenie wartości wielkości roboczej wybranej w P001.
P001 Wybór wielkości roboczej do wyświetlania	Można wybrać: 0= Częstotliwość bieżąca [Hz] – częstotliwość podawana aktualnie na wyjście przemiennika 1= Prędkość obrotowa silnika [obr/min] – aktualna prędkość przeliczona przez przemiennik 2= częstotliwość zadana [Hz] – zadana przez we analog. wartość częstotliwości 3= prąd chwilowy [A] – wartość chwilowa prądu zmierzona przez przemiennik 4= chwilowy prąd przy danym momencie [A] – wartość chwilowa prądu zależna od momentu obciążenia 5= napięcie [V] – bieżąca wartość napięcia wyjściowego przemiennika 6= napięcie stałe [V] – wewnętrzne napięcie stałe przemiennika zależne od głównego napięcia zasilania i innych czynników.

5.2.2 Parametry podstawowe

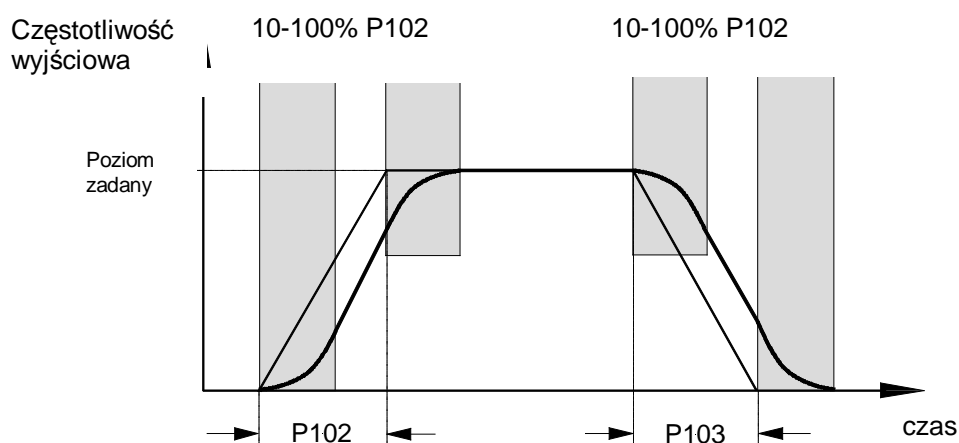
Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P100 Zbiór parametrów	Wybór zbioru parametrów. Dostępne są dwa zbiory z parametrami, pomiędzy którymi można się przełączać podczas pracy przy aktywnym wejściu cyfrowym. Parametry, które zależą od wyboru zbioru oznaczone są przez (P). 0 = zbiór parametrów 1 1 = zbiór parametrów 2
P101 Kopiowanie zbioru parametrów	Ustawienia wartości 1 spowoduje skopiowanie zbioru parametrów wybranego w P100 na drugi zbiór. Wartość 0 nie powoduje żadnej reakcji. Przykład: P100 = 0, P101 = 1 → wciśnięcie ENTER spowoduje przepisanie parametrów ze zbioru 1 do zbioru 2.
P102 (P) Czas przyspieszania 0 ... 99.99 s	Czas narastania częstotliwości od 0Hz do częstotliwości maksymalnej (ustawionej w P105). Wartość <100% powoduje odpowiednie liniowe skrócenie czasu przyspieszania. W niektórych okolicznościach przyspieszanie może trwać dłużej niż to wynika z nastawy np. w przypadku przeciążenia przemiennika lub przekroczenia wartości granicznej prądu.
P103 (P) Czas hamowania 0 ... 99.99 s	Czas opadania częstotliwości od wartości maksymalnej (ustawionej w P105) do 0Hz. Wartość <100% powoduje odpowiednie skrócenie czasu zwalniania. W niektórych okolicznościach czas zwalniania może być wydłużony np. z powodu ustawienia odpowiedniej dodatkowej zwłoki (patrz P108 i P107).

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P104 (P) Częstotliwość minimalna 0 ... 400 Hz	<p>Częstotliwość podawana na wyjście przemiennika podczas pracy, gdy na zaciskach terminalu sterującego (we. analogowe) pojawi się wartość minimalna (zgodna z nastawą P402).</p> <p>Bieżąca wartość częstotliwości może być czasowo zmniejszona poniżej poziomu częstotliwości minimalnej:</p> <ol style="list-style-type: none"> po wyłączeniu przemiennika. Przed faktycznym wyłączeniem, w okresie zwłoki (P107), częstotliwość spada do poziomu absolutnego minimum (nastawa P505). po odwróceniu kolejności faz przez przemiennik. Częstotliwość natychmiast przechodzi na poziom minimalny (P505). <p>Bieżąca wartość częstotliwości zostaje trwale zmniejszona poniżej nastawionej częstotliwości minimalnej gdy:</p> <ol style="list-style-type: none"> podczas przyspieszania wykonywana jest funkcja utrzymywania częstotliwości (P420-423 = 09) przemiennik sterowany jest z panelu kontrolnego Control Box mc. W tym przypadku parametr P104 jest ignorowany

P105 (P) Częstotliwość maksymalna 0 ... 400 Hz	<p>Częstotliwość maksymalna podawana na wyjście przemiennika np. gdy na wejściu analogowym wystąpi wartość odpowiadająca nastawie P403, po wybraniu i zapisaniu odpowiedniej częstotliwości lub po aktywacji częstotliwości maksymalnej z panelu kontrolnego Control Box mc.</p> <p>Częstotliwość ta nie będzie nigdy przekroczona, nawet gdy:</p> <ol style="list-style-type: none"> poziom wejścia analogowego przewyższa wartość nastawy P403 wybrano i zapisano zbyt wysoką wartość jedna z dodawanych wartości nastaw prowadzi do przekroczenia poziomu odchylenia 100% dla wejścia analogowego (P403).
---	---

P106 (P) Wygładzenie krzywej wzrostu i opadania częstotliwości 10 ... 100 %	<p>Parametr ten służy do wygładzania krzywej wzrostu i opadania częstotliwości w punktach ostrych wykresu. Wielkość ta przydatna jest w aplikacjach, dla których zmiany prędkości muszą być przeprowadzane jednocześnie w sposób dynamiczny i łagodny.</p> <p>Wygładzanie należy kontrolować zawsze po zmianie nastaw parametrów. Wartość < 10% nie daje efektów.</p> <p>Ogólny czas przyspieszania (lub zwalniania) z uwzględnieniem wygładzenia wykresu przeliczany jest według następujących wzorów:</p>
--	--

$$t_{\text{tot przysp.}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%} \quad t_{\text{tot op.}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$



Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P107 (P) Czas reakcji hamulca (ustawienie zwłoki) 0 ... 2.50 s	<p>Z powodów fizycznych reakcja hamulców elektromagnetycznych nie jest natychmiastowa. W rezultacie:</p> <ol style="list-style-type: none"> silnik może startować gdy hamulec jest jeszcze zablokowany (zwłoka wynikająca z reakcji hamulca na sygnał zwolnienia) lub w urządzeniach dźwigowych może nastąpić spadek ciężaru spowodowany czasem reakcji hamulca po podaniu sygnału blokowania. <p>W celu odpowiedniego doboru wartości nastawy P107 należy brać pod uwagę oba rodzaje zwłoki.</p> <p>Przez czas zwłoki (dobrany stosownie do wymagań) częstotliwość wyjściowa odpowiada poziomowi absolutnego minimum (nastawa P505), dzięki czemu silnik nie przeciwdziała hamulcowi w momencie startu oraz zapobiega upuszczeniu ciężaru w momencie zatrzymania dźwigu.</p> <p>Do sterowania hamulcem elektromagnetycznym (zwłaszcza w zastosowaniach dźwigowych) zaleca się używanie wyjścia przekaźnikowego 1 (parametr P434, zaciski sterujące 1 i 2) ustawionego na funkcję 1 - hamulec zewnętrzny.</p> <p>Nie powinno się ustawiać absolutnego minimum częstotliwości na wartość mniejszą niż 2,0Hz.</p>

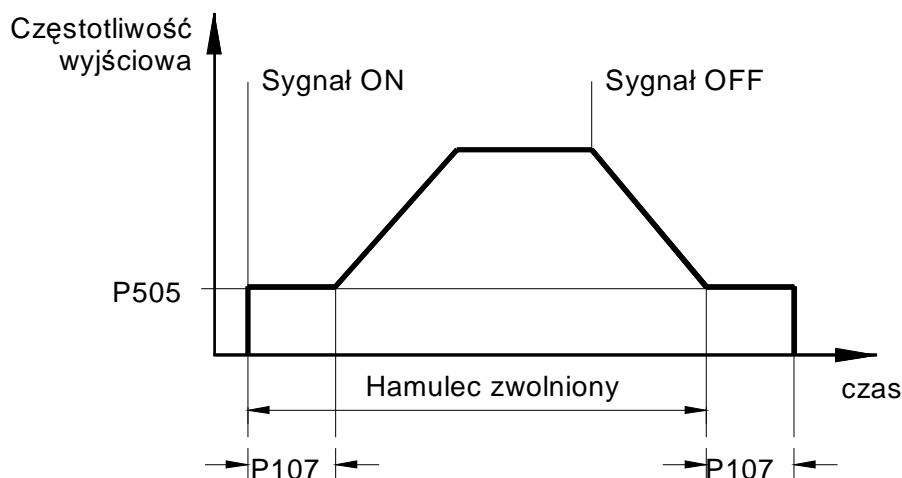
Przykładowe ustawienia:

Przekładnia dźwigowa z hamulcem.

P107 = 0,2 sec.

P434 = 1

P505 = 2,0 Hz

**P108 (P)**

Tryb wyłączenia

Parametr ten określa sposób redukcji częstotliwości wyjściowej po wyłączeniu przemiennika.

0 = Wyłączenie napięcia: wyjście odłączane jest bezzwłocznie. Przemiennek przestaje zasilać silnik. Wyhamowanie silnika następuje w sposób naturalny tylko poprzez tarcie mechaniczne. Po wyłączeniu i natychmiastowym ponownym włączeniu przemiennika może wystąpić błąd rozłączania.

1 = Opadanie: częstotliwość redukowana jest liniowo do 0Hz. Czas zwalniania jest zgodny z nastawą P103.

2 = Opadanie ze zwłoką: nastawa działa jak 1, lecz zwalnianie przedłuża się o czas hamowania odzyskowego. Nastawa ta zapobiega powstawaniu przepięć przy rozłączaniu oraz zmniejsza straty mocy wydzielane na rezystorze hamowania.

UWAGA ! Nie wolno wprowadzać tej nastawy gdy sposób hamowania musi być ściśle określony jak to ma miejsce np. w zastosowaniach dźwigowych.

3 = Hamowanie prądem stałym: przemiennik natychmiast przełącza zasilanie na prąd stały zgodnie z nastawą P109. Wartość prądu stałego zależy proporcjonalnie od czasu hamowania (P103). Silnik zatrzyma się w czasie nie dokładnie odpowiadającym definicji. Czas hamowania zależy od momentu bezwładności obciążenia i od wartości prądu hamowania DC (P109). Ten typ hamowania nie daje odzysku energii. Straty w postaci ciepła wydzielają się głównie w wirniku silnika.

4 = Hamowanie na określonej drodze: W zależności od częstotliwości pracy odniesionej do częstotliwości maksymalnej (P105) opadanie częstotliwości zostanie rozpoczęte po opóźnieniu, tak aby w przybliżeniu zachować stały dystans hamowania.

Uwaga! Nie należy używać tej funkcji do pozycjonowania, jak również wykorzystywać w przypadkach sterowania z wygładzaniem krzywej przebiegu częstotliwości (P106).

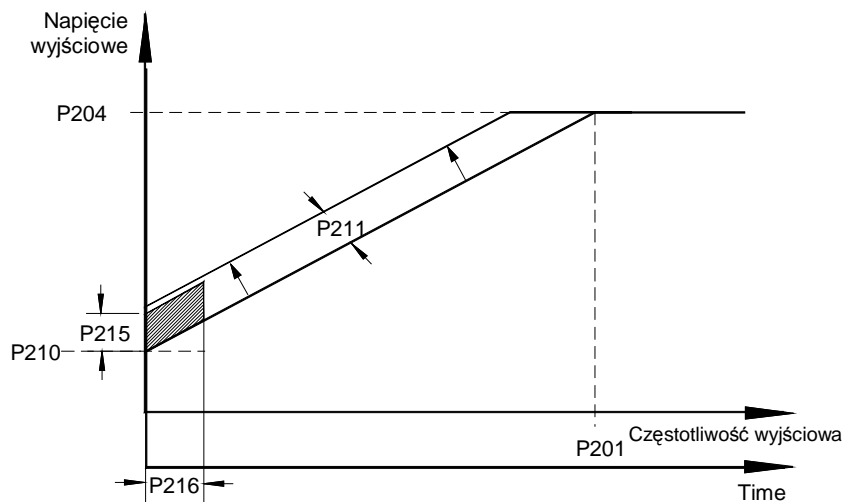
Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P109 (P) Prąd hamowania D.C. 0 ... 250 %	Ustawienie wartości prądu dla hamowania prądem stałym (P108 =3). Odpowiednia wartość prądu zależy od mechanicznego obciążenia silnika oraz odżądanego czasu zatrzymania. Duża wartość nastawy jest właściwa dla dużych obciążeń i szybkiego zatrzymywania.
P112 (P) Prąd dla momentu granicznego 25 ... 400 %	Za pomocą tego parametru ustawia się graniczny prąd związany z momentem obrotowym. Ustawiona wartość graniczna zapobiega powstaniu przeciążeń mechanicznych silnika nie zabezpieczonego na wypadek zablokowania. Alternatywnie preferowane i zalecane jest stosowanie sprzęgieł ciernych. Ciągłe dopasowywanie momentu do obciążenia jest możliwe za pośrednictwem wejścia analogowego (zaciski 7,8 ; parametr P400). W takim przypadku poziom wejścia analogowego (odpowiadający odchyłce 100% - P403) jest równy wartości nastawy P112. Nawet w przypadku ustawienia niższej wartości na wejściu analogowym, nie jest możliwe obniżenie wartości momentu poniżej 25%!
P113 (P) Poziom częstotliwości -400 ... 400 Hz	Jeżeli do sterowania przemiennikiem stosowany jest panel kontrolny Control Box mc, poziom częstotliwości stanowi inicjującą częstotliwość pojawiającą się na wyjściu zaraz po włączeniu przemiennika. Poziom częstotliwości można ustawiać za pomocą panelu kontrolnego używając przycisków zwiększania i zmniejszania (Δ , ∇) i zatwierdzając nastawę przez wciśnięcie ENTER. Jeżeli sterowanie odbywa się przez zaciski terminalu, zapamiętany poziom częstotliwości można wybrać stanem wysokim jednego z wejść cyfrowych (P420-423 = 15). Nastawy kierowane do systemu za pośrednictwem terminalu sterującego takie jak poziom częstotliwości, częstotliwości zapamiętane lub nastawy z wejścia analogowego, są zawsze sumowane z odpowiednim znakiem. Częstotliwość maksymalna (P105) niezależnie od wyniku dodawania nigdy nie zostanie przekroczona, natomiast wartość wynikowa częstotliwości wyjściowej może być mniejsza od częstotliwości minimalnej (P104) - także ujemna (wirowanie pola magnetycznego w przeciwnym kierunku).

5.2.3 Parametry dotyczące silnika i charakterystyk

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi																		
P200 (P) Lista silników	<p>Parametr ten pozwala na wybór danych znamionowych silnika z dostępnej listy standardowych 4 polowych silników trójfazowych.</p> <p>Wybór jednego z numerów i zatwierdzenie przyciskiem ENTER powoduje przepisanie odpowiednich danych do parametrów P201-P208 opisanych poniżej. Dane odnoszą się do standardowych 4 polowych silników trójfazowych.</p> <p>Wybór opcji „bez silnika” nadaje się do zastosowań, w których do wyjścia przemiennika <u>nie jest przyłączony żaden silnik</u> np. przy sterowaniu cewkami indukcyjnymi lub żarówkami.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">0 = Bez zmian</td> <td style="width: 33%;">6 = 0.25kW</td> <td style="width: 33%;">12 = 2.2kW</td> </tr> <tr> <td>1 = Bez silnika</td> <td>7 = 0.37kW</td> <td>13 = 3.0kW</td> </tr> <tr> <td>2 = 0.06kW</td> <td>8 = 0.55kW</td> <td>14 = 4,0kW *</td> </tr> <tr> <td>3 = 0.09kW</td> <td>9 = 0.75kW</td> <td>15 = 5,5kW *</td> </tr> <tr> <td>4 = 0.12kW</td> <td>10 = 1.1kW</td> <td>*) dostępne tylko dla przemienników zasilanych trójfazowo (ograniczone sterowanie przewymiarowanym silnikiem)</td> </tr> <tr> <td>5 = 0.18kW</td> <td>11 = 1.5KW</td> <td></td> </tr> </table> <p>Uwaga: W celu sprawdzenia poprawności wyboru mocy silnika należy podglądać wartość parametru P205 (parametr P200, po zatwierdzeniu wyboru przyciskiem ENTER, automatycznie przechodzi na wartość = 0).</p> <p>Przy wyborze wartości 1 (Bez silnika), główny cykl pracy przemiennika charakteryzują następujące parametry: $f=50\text{Hz}$, $n=1500\text{obr/min}$, $I=15\text{A}$, $U=230\text{V}$, $\cos\phi=1$, $R_s=1\Omega$. Ustawienia te sprawiają, że przemiennik pracuje bez magnesowania wstępnego, kompensacji poślizgu i kontroli prądu, dlatego nie powinien on wówczas sterować silnikiem. Potencjalne zastosowania w tym przypadku to sterowanie piecami indukcyjnymi lub innymi urządzeniami zawierającymi cewki.</p>	0 = Bez zmian	6 = 0.25kW	12 = 2.2kW	1 = Bez silnika	7 = 0.37kW	13 = 3.0kW	2 = 0.06kW	8 = 0.55kW	14 = 4,0kW *	3 = 0.09kW	9 = 0.75kW	15 = 5,5kW *	4 = 0.12kW	10 = 1.1kW	*) dostępne tylko dla przemienników zasilanych trójfazowo (ograniczone sterowanie przewymiarowanym silnikiem)	5 = 0.18kW	11 = 1.5KW	
0 = Bez zmian	6 = 0.25kW	12 = 2.2kW																	
1 = Bez silnika	7 = 0.37kW	13 = 3.0kW																	
2 = 0.06kW	8 = 0.55kW	14 = 4,0kW *																	
3 = 0.09kW	9 = 0.75kW	15 = 5,5kW *																	
4 = 0.12kW	10 = 1.1kW	*) dostępne tylko dla przemienników zasilanych trójfazowo (ograniczone sterowanie przewymiarowanym silnikiem)																	
5 = 0.18kW	11 = 1.5KW																		

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P201 (P) Częstotliwość nominalna [Hz]	Częstotliwość nominalna określa punkt pracy przy którym na wyjściu przemiennika pojawi się napięcie nominalne (P204).
P202 (P) Prędkość nom. [obr/min]	Prędkość nominalną podaje się w celu zapewnienia poprawności przeliczania poślizgu i wskazań bieżącej wartości prędkości (P001=1).
P203 (P) Prąd nominalny [A]	Prąd nominalny silnika stanowi decydującą wielkość dla poprawnego sterowania wektorem wirującego pola magnetycznego.
P204 (P) Napięcie nominalne [V]	W odniesieniu do napięcia nominalnego następuje dopasowanie odpowiedniego napięcia wyjściowego zasilającego silnik.
P205 (P) Moc nominalna [W]	Wartość mocy znamionowej zapisana w tym parametrze może służyć do sprawdzenia poprawności wyboru dokonanego w P200.
P206 (P) Cos φ	Cos φ stanowi zasadniczy parametr przy sterowaniu wektorem wirującego pola magnetycznego.
P207 (P) Układ połączeń silnika	0= gwiazda 1=trójkąt Poprawność pomiaru rezystancji uzwojeń silnika konieczne w przypadku sterowania wektorem pola jest ściśle związana z poprawnym wprowadzeniem typu połączeń uzwojeń silnika.
P208 (P) Rezystancja stojana [Ω]	Rezystancja jednej fazy uzwojenia stojana silnika trójfazowego. Jest bezpośrednio związana z kontrolą prądu przez przemiennik. Jeżeli podana wartość rezystancji będzie zbyt duża, może nastąpić przeciążenie, natomiast gdy wartość rezystancji będzie zbyt mała, może okazać się, że moment obrotowy silnika jest niewystarczający. Aby w łatwy sposób zmierzyć rezystancję stojaną, należy ustawić P208=0. Po zatwierdzeniu przyciskiem ENTER, automatycznie nastąpi pomiar rezystancji między dwiema fazami i przeliczenie wyniku na jedną fazę w oparciu o założenie, że silnik połączony jest zgodnie z nastawą P207. Obliczona rezystancja zostaje wówczas zapisana do pamięci przemiennika.
P210 (P) Wzmocnienie statyczne 0 ... 250 %	Wzmocnienie statyczne ma wpływ na prąd wytwarzający pole magnetyczne. Prąd ten odpowiada prądowi biegu jałowego wybranego silnika i dlatego <u>nie zależy od obciążenia</u> . Prąd biegu jałowego obliczany jest na podstawie danych znamionowych silnika. Ustawienie fabryczne 100% jest odpowiednie w standardowych zastosowaniach przemiennika.
P211 (P) Wzmocnienie dynamiczne 0 ... 150 %	Wzmocnienie dynamiczne ma wpływ na prąd wytwarzający moment obrotowy, który zależy od aktualnego obciążenia silnika. Podobnie jak przy wzmocnieniu statycznym, ustawienie fabryczne 100% będzie odpowiednie w standardowych zastosowaniach przemiennika. Ustawienie zbyt dużej wartości wzmocnienia dynamicznego może prowadzić do przekroczenia prądu granicznego, ponieważ po dołączeniu obciążenia silnika, za bardzo zostanie zwiększone napięcie na wyjściu przemiennika. Jeżeli wartość wzmocnienia będzie zbyt niska, za mały będzie także i moment obrotowy.
P212 (P) Kompensacja poślizgu 0 ... 150 %	Kompensacja poślizgu zapewnia utrzymywanie prędkości asynchronicznego silnika na właściwym, stałym poziomie poprzez zwiększanie częstotliwości w miarę wzrostu obciążenia. Wartość 100% ustawiana fabrycznie będzie optymalna pod warunkiem poprawnego wprowadzenia danych dotyczących trójfazowego silnika. Jeżeli dany przemiennik steruje kilkoma silnikami równolegle (różne wyjścia lub różne obciążenia), zaleca się ustawienie kompensacji poślizgu na P212 = 0% w celu eliminacji efektu nawrotu mogącego wystąpić podczas pracy. Ustawienie 0% powinno być stosowane dla silników synchronicznych, w których poślizg nie występuje.

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P213 (P) Sterowanie wektorem pola magnetycznego ISD - 5 ... 400 %	Parametr pozwala na modyfikację dynamicznej reakcji przemiennika przy sterowaniu wektorem wirującego pola magnetycznego. Duża wartość nastawy czyni sterowanie szybszym, zaś wartość niska spowalnia odpowiedzi przemiennika. Za pomocą tej nastawy można dostosować akcję sterującą do wymagań aplikacji, np. aby zapobiec niestabilności pracy silnika.



Typowe ustawienia dla:

sterowania wektorem pola magnetycznego (nastawy fabryczne)

P201 do P208 = dane silnika
P210 = 100%
P211 = 100%
P212 = 100%
P213 = 100%
P214 = 0%
P215 = nie istotne
P216 = nie istotne

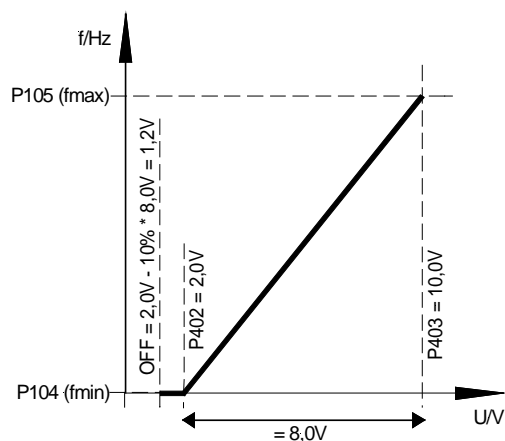
otrzymania liniowej zależności U(f)

P201 do P208 = dane silnika
P210 = 100%
P211 = 0%
P212 = 0%
P213 = 100% (nie istotne)
P214 = 0% (nie istotne)
P215 = 0% (wzmocnienie mom. roz.)
P216 = 0s (czas wzmocnienia mom. roz.)

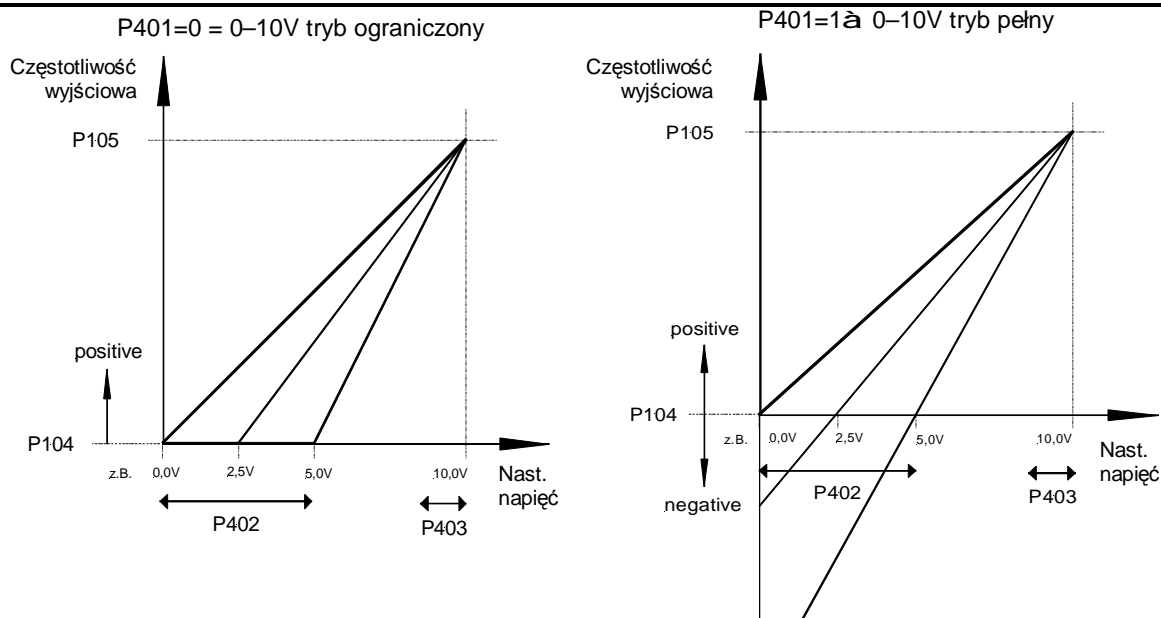
P214 (P) Wzmocnienie momentowe -200 ... 200 %	Za pomocą tej funkcji możliwe jest zwiększenie wartości momentu w początkowej lub końcowej fazie ruchu. Działanie takie bywa pomocne w sterowaniu napędów dźwignicowych, podczas ich wstępnej fazy rozruchu bądź po zatrzymaniu – gdy nie działa jeszcze hamulec mechaniczny. Uwaga: Umownie należy przyjąć, że moment dostarczany przez silnik ma charakter dodatni, podczas gdy moment pochodzący od obciążenia jest określony jako ujemny.	Korzystanie z funkcji parametrów P214 – P216 bywa pomocne w realizacji aplikacji, w których występuje obciążenie dodatnim lub ujemnym momentem o charakterze czynnym (podnoszenie/opuszczanie ciężaru lub podobne)
P215 (P) Wzmocnienie momentu rozruchowego 0 ... 200 %	Tylko dla charakterystyki liniowej (P211 = 0% i P212 = 0%). Napędy mające duże zapotrzebowanie na moment rozruchowy mogą być sterowane w sposób dynamiczny poprzez zwiększenie wartości momentu rozruchowego poprzez zasilenie silnika większym prądem. Działanie takie może trwać jedynie przez ograniczony czas (P216)	
P216 (P) Czas wzmocnienia momentu rozruchowego 0,0 ... 10,0 s	Tylko dla charakterystyki liniowej (P211 = 0% i P212 = 0%). Czas działania wzmocnienia momentu rozruchowego (P215)	

5.2.4 Terminal sterujący

Parametr	Nastawy/ Opis / Uwagi
<p>P400</p> <p>Funkcja wejścia analogowego</p>	<p>Wejście analogowe przemiennika może służyć rozmaitym celom. Jednorazowo można jednak wybrać tylko jedną z pośród funkcji opisanych poniżej. Jeśli np. wybrano sterowanie PID bieżącą częstotliwością, nie można użyć tej częstotliwości jako wartości zadanej. W takim wypadku wartość zadaną można zdefiniować jako częstotliwość zapamiętaną (wcześniej zapisaną w pamięci).</p> <p>0 = Wyłączenie – do wejścia analogowego nie jest przypisywana żadna funkcja. Po aktywacji przemiennika z terminalu sterującego, przemiennik poda na wyjście częstotliwość minimalną (jeżeli dokonano odpowiedniej nastawy P104).</p> <p>1 = Częstotliwość nominalna – odpowiednio do zakresu wejścia analogowego określonego w P402/P403, częstotliwość wyjściowa zmienia się od wartości minimalnej do maksymalnej (P104/P105).</p> <p>2 = Prąd dla momentu granicznego – dotyczy wartości granicznej podanej w P112. Wartość ta może być zadawana przez wejście analogowe. Ustawiony w P112 prąd dla momentu granicznego przyjmowany jest jako poziom wejścia analogowego odpowiadający odchyłce 100%.</p> <p>3 = PID częstotliwość bieżąca – nastawa wymagana w pętli sprzężenia zwrotnego regulatora PID. Wartość na wejściu analogowym (bieżąca częstotliwość) porównywana jest z wartością zadaną (np. częstotliwości zapamiętanej). Częstotliwość wyjściowa jest zmieniana do momentu zrównania się z wartością zadaną.</p> <p>4 = Dodawanie częstotliwości – funkcja dostępna tylko w przypadku zadawania częstotliwości za pośrednictwem interfejsu (patrz P509). Wówczas wartość z wejścia analogowego lub zapamiętana wartość częstotliwości będzie dodawana do wartości przesyłanej przez interfejs (port szeregowy).</p>
<p>P401</p> <p>Tryb pracy wejścia analogowego</p>	<p>0 = 0 – 10V - tryb ograniczony. Analogowa wielkość wejściowa mniejsza niż wartość odpowiadająca odchyleniu 0% (P402) nie powoduje obniżenia częstotliwości wyjściowej poniżej poziomu minimalnego określonego w P104, jak również nie prowadzi do zmiany kolejności faz.</p> <p>1 = 0 – 10V - tryb pełny. Po podaniu wielkości analogowej niższej od wartości odpowiadającej odchyleniu 0% (P402) nastąpi obniżenie częstotliwości poniżej poziomu minimalnego (P104). Jest to także łatwy sposób odwrócenia kolejności faz (ujemna wartość częstotliwości). W tym celu wystarczy zastosować potencjometr i źródło stałego napięcia.</p> <p>Np: Gdy P402 = 5V, P104 = 0Hz, a z potencjometru zbierane jest napięcie 0-10V, wówczas odwrócenie kolejności faz nastąpi w położeniu środkowym potencjometru odpowiadającym podaniu napięcia 5V</p> <p>2 = 0 – 10V tryb monitorowany: W przypadku gdy wartość na wejściu analogowym spadnie poniżej 10% wartości maksymalnej (P403), przemiennik wyłącza silnik. Zasilanie silnika zostaje wznowione, gdy wartość na wejściu przekroczy próg 10%.</p> <p>Np: Wartość 0% na wejściu analogowym 0% = 2V; Wartość 100% na wejściu analogowym = 10V ; 10% wartości maksymalnej = 1V. Oznacza to, iż zmienność wartości w zakresie 2-10V (lub 4-20mA) będzie traktowana jako regulacja częstotliwości, Wartość wejściowa na poziomie 1-2V (lub 2-4mA) będzie oznaczać pracę z częstotliwością minimalną, natomiast obniżenie poniżej 1V (lub 2mA) będzie skutkowało rozwarciem przekładników na wyjściu przemiennika.</p>



Parametr	Nastawy/ Opis / Uwagi
P402 Poziom odchylenia 0% 0.0 ... 10.0 V	Parametry P402 oraz P403 określają zakres roboczy wejścia analogowego, czyli wartości pomiędzy którymi może oscylować napięcie na wejściu analogowym. Ustawienia podstawowe sprawiają, że zmianie napięcia wejściowego w zakresie 0-10V odpowiada zmiana częstotliwości wyjściowej od poziomu minimalnego do maksymalnego. Bez żadnego kłopotu można wybrać inny zakres spośród zwykle używanych nastaw.
P403 Poziom odchylenia 100% 0.0 ... 10.0 V	Np.: 0 to 5V 2 to 10V ⇒ 4 do 20mA (z R = 500Ω) 1 to 5V ⇒ 4 do 20mA (z R = 250Ω) Zamiana wartości jest także dopuszczalna (może być P402 > P403). Wówczas gdy napięcie wejścia wzrasta, częstotliwość wyjściowa będzie maleć.



P404 Filtr we. analogowego 10 ... 400 ms	Czas próbkowania sygnału analogowego w celu przetworzenia go na dane cyfrowe (digitalizacja).
P410 Druga częstotliwość min. 0.0 .. 400.0 Hz	Wybór drugiej częstotliwości min/maks. może zostać skojarzony z którąkolwiek z wartości częstotliwości występującej jako funkcja. Pozwala to na rozszerzenie możliwości sterowania przemiennika
P411 Druga częstotliwość maks. 0.0 . 400.0 Hz	częstotliwość dla regulatora PID zmniejszanie /zwiększanie częstotliwości
P413 Składnik proporcjonalny regulatora PID 0 ... 400.0 %	<u>Ma znaczenie tylko gdy P400 =3.</u> Składnik proporcjonalny w regulatorze PID określa wielkość skoku częstotliwości odpowiadający błędowi odchylenia od wartości zadanej. Oznacza to, że jeśli np. P413=10%, zaś odchyłka od wartości zadanej wynosi 50%, bieżąca wartość wyjściowa zostanie zwiększona o 5% (proporcjonalnie do odchyłki).
P414 Składnik całkujący regulatora PID 0 ... 400.0 %/ms	<u>Ma znaczenie tylko gdy P400 =3.</u> Składnik całkujący, w przypadku wystąpienia odchylenia wielkości sterowanej od wartości zadanej, określa zmianę częstotliwości w odniesieniu do czasu (całkowanie przebiegu).
P415 Składnik różniczkujący regulatora PID 0 ... 400.0 %ms	<u>Ma znaczenie tylko gdy P400 =3.</u> Składnik różniczkujący, w przypadku wystąpienia odchylenia wielkości sterowanej od wartości zadanej, wyznacza istotny czas trwania zmiany częstotliwości (różniczkowanie przebiegu).

Parametr	Nastawy/ Opis / Uwagi
P418 Funkcja wyjścia analogowego	<p>Napięcie analogowe (z zakresu 0-10V) można zbierać z zacisków sterujących 6 i 9 (max. obciążenie wy = 20mA). Odpowiednia parametryzacja wyjścia pozwala na tworzenie rozmaitych relacji między zależnymi wielkościami. Napięcie wyjściowe = 0V zawsze odnosi się do 0 % wybranej wielkości. Napięcie = 10V zawsze odpowiada wartości nominalnej dla silnika, pomnożonej przez współczynnik skali P419.</p> $\Rightarrow 10V_{\text{olt}} = \frac{\text{wart. nominalna}}{100\%} P419$ <p>0 = Wyłączenie - brak sygnału wyjściowego na terminalu. 1 = Częstotliwość wyjściowa – wyjściowe napięcie analogowe jest proporcjonalne do częstotliwości wyjściowej przemiennika. 2 = Prędkość obrotowa silnika – prędkość synchroniczna przeliczona przez przemiennik w oparciu o bieżące nastawy. Zmiany prędkości w zależności od obciążenia nie są brane pod uwagę. 3 = Prąd wyjściowy – wyjście proporcjonalne do wartości skutecznej prądu wyjściowego przemiennika. 4 = Prąd dla danego momentu – wskazuje na moment obciążenia silnika obliczony przez przemiennik. 5 = Napięcie wyjściowe – napięcie podawane przez przemiennik na zaciski wyjściowe. 6 = Napięcie stałe – wartość napięcia stałego stałoprądowego obwodu pośredniego. Prąd stały nie odnosi się do danych znamionowych silnika. Napięcie wyjściowe 10V przy współczynniku skali = 100% oznacza 600V napięcia stałego! Zależnie od napięcia stałego, można obliczyć napięcie źródła zasilania wg wzoru: $\hat{a} V_{\text{mains}} = V_{\text{dc}} / \sqrt{2}$ 7 = Sterowanie zewnętrzne, poprzez ustawienie parametru P542 wyjście analogowe może być kontrolowane niezależnie od aktualnego statusu przemiennika.</p>
P419 Współ. skali dla wyjścia analog. 10..500 %	Parametr używany w celu dopasowania zakresu zmian napięcia wyjścia analogowego dożądanego zakresu wielkości roboczej. Wyjście analogowe obliczane jest z uwzględnieniem współczynnika skali.
P420 Funkcja wejścia cyfrowego 1	Zacisk 10 na terminalu sterującym. Domyślne ustawienie fabryczne – wirowanie w prawo . Wejście może być skonfigurowane na 30 różnych funkcji opisanych dalej w tabeli. Uwaga: czas reakcji wejścia cyfrowego 1 - około 1.2ms
P421 Funkcja wejścia cyfrowego 2	Zacisk 11 na terminalu sterującym. Domyślne ustawienie fabryczne – wirowanie w lewo . Wejście może być skonfigurowane na 30 różnych funkcji opisanych dalej w tabeli.
P422 Funkcja wejścia cyfrowego 3	Zacisk 12 na terminalu sterującym. Domyślne ustawienie fabryczne – wyбір zbioru parametrów . Wejście może być skonfigurowane na 30 różnych funkcji opisanych dalej w tabeli.
P423 Funkcja wejścia cyfrowego 4	Zacisk 13 na terminalu sterującym. Domyślne ustawienie fabryczne – częstotliwość zapamiętana 1 . Wejście może być skonfigurowane na 30 różnych funkcji opisanych dalej w tabeli.

Dot: P420 do 423

Opis dostępnych funkcji dla wejść cyfrowych (P420 – P423):

Ustawienie	Funkcja	Opis	sygnał
00	Brak funkcji	Wejście jest nieaktywne	---

Parametr	Nastawy/ Opis / Uwagi		
01	Wirowanie w prawo	Kolejność faz sygnału wyjściowego zgodna z ruchem wskazówek zegara (domyślna funkcja wejścia 1, zacisk 10)	0↻ 1-zbocze
02	Wirowanie w lewo	Kolejność faz sygnału wyjściowego przeciwna do ruchu wskazówek zegara (funkcja przypisywana domyślnie do wejścia 2, zacisk 11)	0↻ 1-zbocze
Gdy funkcje wirowania w lewo i prawo zostaną zaktywizowane w tym samym czasie, nastąpi wyłączenie przemiennika. Przy włączonym automatycznym startcie silnika (P428=1), w celu aktywacji funkcji wirowania wystarczy aby na danym wejściu był stan wysoki (niekoniecznie zbocze).			
03	Odwrócenie kolejności faz	W połączeniu z sygnałem „wirowanie w prawo” lub „wirowanie w lewo” następuje odwrócenie aktualnej kolejności faz.	Stan wysoki
04	Częstotliwość zapamiętana. 1 ¹	(domyślna nastawa wejścia 4, zacisk 13)	Stan wysoki
05	Częstotliwość zapamiętana. 2 ¹		Stan wysoki
06	Częstotliwość zapamiętana. 3 ¹		Stan wysoki
07	Częstotliwość zapamiętana. 4 ¹		Stan wysoki
Po aktywacji kilku zapamiętanych częstotliwości następuje algebraiczne dodanie ich wartości (suma ze znakami). Sumowana jest także częstotliwość wynikająca ze stanu wejścia analogowego oraz bieżący poziom częstotliwości.			
08	Przełączenie zbioru parametrów	Przełączanie między zbiorem 1 parametrów (poziom niski), a zbiorem 2 (poziom wysoki). (funkcja domyślna wejścia 3)	Stan wysoki
09	Zatrzymanie częstotliwości	Gdy podczas przyspieszania lub zwalniania zostanie podany poziom niski, wówczas przez okres utrzymywania się stanu niskiego częstotliwość zostaje zatrzymana na aktualnym poziomie. Podanie poziomu wysokiego sprawia, że przyspieszanie lub zwalnianie jest kontynuowane.	Stan niski
10	Odlączenie napięcia ²	Napięcie na wyjściu przemiennika zostaje odłączone. Nie sterowany dłużej silnik zwalnia aż do zatrzymania.	Stan niski
11	Szybkie zatrzymanie 2	Przemiennik redukuje częstotliwość w czasie zaprogramowaną wartością nastawy P426 (czas szybkiego zatrzymania)	Stan niski
12	Potwierdzenie błędu 2	Nie używanie tej funkcji zmusza do kasowania błędów poprzez wyłączenie przemiennika.	0↻ 1-zbocze
13	Wejście termistora PTC 2	Przystosowanie wejścia cyfrowego do bezpośredniego przyłączenia termistora PTC (rys. 2.6). Próg przełączania wynosi ok. 5V.	Analogowy
14	Kontrola zdalna	Jeżeli do sterowania używany jest port RS485, CAN-Bus lub RS232, przełączenie się z powrotem na sterowanie z terminalu następuje przez podanie sygnału niskiego.	Stan wysoki
15	Poziom częstotliwości	Aktywacja wybranej wcześniej przez przyciski Δ / ∇ (i zatwierdzonej przez ENTER) wartości poziomu częstotliwości.	Stan wysoki
16	Zatrzymanie częstotliwości	Podobnie do nastawy 09, jednakże dotyczy regulacji potencjometrem. Częstotliwość wyjściowa jest utrzymywana w zakresie od min. do maks.	Stan niski
1 Jeżeli żadnemu wejściu cyfrowemu nie przypisze się funkcji wirowania w prawo lub w lewo, włączenie przemiennika nastąpi po aktywacji jednej z częstotliwości zapamiętanych lub ustalonego poziomu częstotliwości. Kierunek wirowania zależy od znaku wybranej częstotliwości.			
2 Funkcje są dostępne także w trybie sterowania przez RS485, CAN-Bus lub RS232.			

P420 do P423

Lista dodatkowych funkcji wejść cyfrowych

Nastawy	Opis	Uwagi	sygnał
---------	------	-------	--------

Parametr	Nastawy/ Opis / Uwagi			
	Nastawy	Opis	Uwagi	sygnał
19		Monitorowanie statusu wejść analogowych	Załączenie lub wyłączenie wejścia analogowego (P460-P464) powoduje wyświetlenie na wyświetlaczu panelu Control box ms błędu E012 oraz wyłączenie	Stan wysoki
	Funkcje analogowe wejść cyfrowych (0...10V), programowalne dla każdego z wejść, rozdzielczość 7 bit jest wystarczająca w przypadku podstawowych rozwiązań.			
	26	Ograniczenie momentu ²		0...10V
	27	Częstotliwość dla regulatora PID ²		0...10V
	28	Zwiększanie częstotliwości ²		0...10V
	29	Zmniejszanie częstotliwości ²		0...10V
			
30	Monitorowanie funkcji wirnika ²	Działanie analogiczne do nastaw 18, z zastrzeżeniem konieczności ustawienia czasu próbkowania (P460).	0 ã 1 z boczne	
² Funkcje dostępne także w trybie sterowania przez RS485, CAN-Bus lub RS232				

P426 (P)

Czas szybkiego zatrzymania

0 ... 10.00 s

Nastawa czasu zwalniania silnika po wywołaniu funkcji szybkiego zatrzymania poprzez wejście cyfrowe lub port. Czas ten obejmuje okres redukowania częstotliwości od wartości maksymalnej (P105) do 0 Hz.

P428

Automatyczny start załączony/wyłączony

Przy domyślnym fabrycznym ustawieniu (P428 = **0 ã Wył.**) włączenie przemiennika (rozpoczęcie sterowania silnikiem) następuje dopiero po podaniu na odpowiednie wejście cyfrowe zbocza dodatniego (zmiany poziomu sygnału cyfrowego z 0 na 1).

W niektórych zastosowaniach przemiennika istnieje potrzeba startu zaraz po włączeniu zasilania. Należy wówczas ustawić P428 = **1 ã Zał.** Jeśli sygnał rozpoczęcia wirowania będzie stale na poziomie wysokim lub odpowiednie wejście cyfrowe zostanie zwarte z logiczną 1, silnik ruszy natychmiast.

Funkcja ta nie jest aktywna dopóki nie wybierze się sterowania przemiennikiem poprzez wejścia cyfrowe (patrz P509).

P429 (P)

Częstotliwość 1 (zapamiętana) ±400 Hz

P430 (P)

Częstotliwość 2 (zapamiętana) ±400 Hz

P431 (P)

Częstotliwość 3 (zapamiętana) ±400 Hz

P432 (P)

Częstotliwość 4 (zapamiętana) ±400 Hz

Parametr	Nastawy/ Opis / Uwagi
P434 (P) Funkcja wyjścia przekaźnikowego 1	<p>Definiowanie funkcji wyjścia przekaźnikowego nr 1 – zaciski 1 i 2 terminalu sterującego. Ustawienia 3 do 5 oraz 11 uwzględniają histerezę 10% tzn., że zestyki przekaźnika zostaną zamknięte po osiągnięciu przez kontrolowaną wielkość wartości granicznej, po czym stan ten utrzyma się do momentu gdy jej wartość spadnie o ponad 10%. Dopiero wówczas zestyki zostaną otwarte.</p> <p>0 = Brak przypisanej funkcji</p> <p>1 = Hamulec zewnętrzny – funkcja używana do sterowania hamulcem silnika. Przełącznik zadziała (przełączy styk) przy częstotliwości równej absolutnemu minimum (nastawa P505). Dla typowych hamulców wskazane jest wprowadzenie odpowiedniej zwłoki czasowej (parametr P107). Hamulce mechaniczne są przystosowane do załączania prądem zmiennym. Należy upewnić się czy parametry techniczne styków przekaźnika będą odpowiednie do przełączania danych prądów.</p> <p>2 = Praca przemiennika – zwarte zestyki przekaźnika sygnalizują, że na wyjście przemiennika podawane jest napięcie.</p> <p>3 = Prąd graniczny – przekaźnik zadziała po przekroczeniu wartości granicznej prądu. Wartość graniczna uzależniona jest od dwóch parametrów: P203 (prąd nominalny) i P435 (współczynnik skali wyjścia przekaźnikowego).</p> <p>4 = Prąd dla momentu granicznego – działanie przekaźnika zależy od wartości nastaw P203 (I_N) i P206 ($\cos \varphi$). Sygnał zadziałania odpowiada odpowiedniemu obciążeniu silnika momentem. Wartość ta również podlega skalowaniu (P435).</p> <p>5 = Częstotliwość graniczna – działanie przekaźnika zależy od nastawy częstotliwości nominalnej silnika (P201) oraz współczynnika skali (P435).</p> <p>6 = Przekroczenie poziomu częstotliwości – zwarcie zestyków wskazuje na osiągnięcie przez przemiennik zadanego poziomu przy narastaniu lub opadaniu częstotliwości. Rozwarcie zestyków po wcześniejszym zadziałaniu przekaźnika nastąpi gdy różnica częstotliwości od danego poziomu wyniesie co najmniej 1Hz.</p> <p>7 = Błąd, ogólne wskazanie na wystąpienie błędu. Oznacza, że błąd właśnie występuje lub nie został jeszcze potwierdzony.</p> <p>8 = Ostrzeżenie, sygnalizacja osiągnięcia wartości granicznej, która w konsekwencji może doprowadzić do odłączenia przemiennika.</p> <p>9 = Ostrzeżenie o przekroczeniu prądu – wystąpi gdy wartość prądu przekroczy 130% prądu nominalnego przemiennika przez czas 30 sek.</p> <p>10 = Ostrzeżenie o przekroczeniu temperatury – temperatura silnika badana za pośrednictwem termistora i wejścia cyfrowego osiągnęła wartość krytyczną – silnik jest zbyt gorący. Ostrzeżenie to występuje jeżeli przekroczenie temperatury trwa dłużej niż 15 sek., zaś po przekroczeniu dłuższym niż 30 sek. nastąpi odłączenie silnika.</p> <p>11 = Osiągnięcie momentu granicznego (ostrzeżenie), informuje o osiągnięciu granicznej wartości momentu silnika określonej w P112. Histereza = 10%. P435 nieaktywne.</p> <p>12 = Kontrola zewnętrzna, przekaźnik może być kontrolowany zgodnie z nastawą określoną w P541, niezależnie od bieżącego stanu pracy przemiennika.</p>
P435 (P) Skalowanie przekaźnika 1 -400 ... 400 %	<p>Współczynnik pozwala dostosować wartości graniczne dla funkcji wyjścia przekaźnikowego zależnych od danych znamionowych silnika.</p> <p>Prąd graniczny = $x[\%] \cdot P203$</p> <p>Prąd dla momentu granicznego = $x[\%] \cdot P203 \cdot P206$</p> <p>Częstotliwość graniczna = $x[\%] \cdot P201$</p>

Parametr	Nastawy/ Opis / Uwagi
P441 (P) Funkcja wyjścia przekaźnikowego 2	<p>Funkcja, którą można przypisać do wyjścia przekaźnikowego 2 – zaciski 3 i 4 na terminalu sterującym. Zdziałanie tego przekaźnika <u>zawsze</u> wskazuje na wystąpienie błędu lub zagrożenia. Dodatkowo istnieje możliwość przypisania do przekaźnika funkcji sygnalizacji błędu lub funkcji załączania hamulca. W przypadku sygnalizacji błędu będzie ono generowane poprzez rozwarcie styków przekaźnika, natomiast w przypadku sterowania hamulcem, styki będą zwierane w przypadku przekroczenia częstotliwości minimalnej.</p> <p>0 = Brak przypisanej funkcji</p> <p>1 = Błąd, ogólne wskazanie na wystąpienie błędu. Oznacza, że błąd właśnie występuje lub nie został jeszcze potwierdzony.</p> <p>2 = Ostrzeżenie – sygnalizacja osiągnięcia wartości granicznej, która w konsekwencji może doprowadzić do odłączenia przemiennika.</p> <p>3 = Ostrzeżenie o przekroczeniu prądu – wystąpi gdy wartość prądu przekroczy 130% prądu nominalnego przemiennika przez czas 30 sek.</p> <p>4 = Ostrzeżenie o przekroczeniu temperatury – temperatura silnika badana za pośrednictwem termistora i wejścia cyfrowego osiągnęła wartość krytyczną – silnik jest zbyt gorący. Ostrzeżenie to występuje jeżeli przekroczenie temperatury trwa dłużej niż 15 sek., zaś po przekroczeniu dłuższym niż 30 sek. nastąpi odłączenie silnika.</p> <p>5 = Osiągnięcie momentu granicznego (ostrzeżenie), informuje o osiągnięciu granicznej wartości momentu silnika określonej w P112. Histereza = 10%.</p> <p>6 = Hamulec zewnętrzny – sterowanie hamulcem zewnętrznym (patrz P107 i P434). Osiągnięcie absolutnego minimum częstotliwości (P505) → zwarcie przekaźnika.</p> <p>7 = Kontrola zewnętrzna, przekaźnik może być kontrolowany zgodnie z nastawą określoną w P541, niezależnie od bieżącego stanu pracy przemiennika.</p> <p>8 = Bez błędu (inwersja 1)</p> <p>9 = Bez ostrzeżenia (inwersja 2)</p> <p>10 = Bez ostrzeżenia o przekroczeniu prądu (inwersja 3)</p> <p>11 = Bez ostrzeżenia o przekroczeniu temperatury silnika (inwersja 4)</p> <p>12 = Brak osiągnięcia momentu granicznego (ostrzeżenie) (inwersja 5)</p>
P460 (P) Częstotliwość monitorowania statusu wejść cyfrowych 0.0 / 0.1 ... 999.9 s	<p>0.0 = Błąd zdefiniowany – z chwilą zmiany statusu wejścia cyfrowego ze stanu niskiego na wysoki (P420 - P423), przemiennik odpowie wygenerowaniem błędu E012 i nastąpi wyłączenie przemiennika. Aby dokonać ponownego uruchomienia należy przywrócić poziom wysoki statusu monitorowania wejść cyfrowych.</p> <p>0.1 ... 999.9 = Czas próbkowania dla funkcji monitorowania statusu wejść cyfrowych (P420-P423). Jeśli przez określony okres czasu na wejściu nie pojawi się sygnał, nastąpi wyłączenie przemiennika i wygenerowanie błędu E012.</p>

5.2.5 Parametry dodatkowe

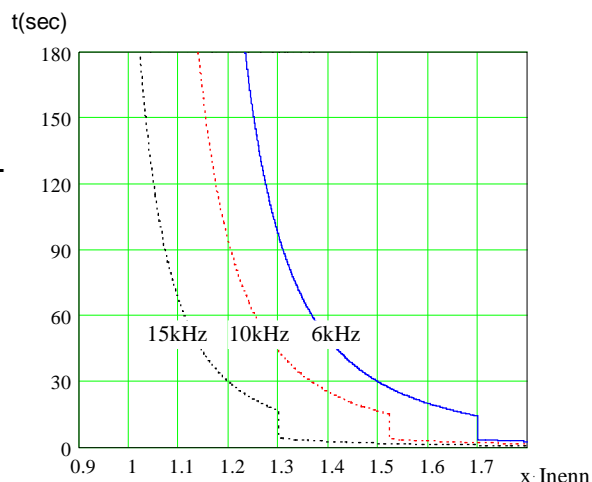
Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P504 Częstotliwość taktowania 3.0 ... 15.0 kHz	<p>Parametr ten służy do zmiany częstotliwości taktowania wewnętrznego generatora sterującego sekcją mocy przemiennika. Ustawienie wysokiej częstotliwości taktowania zmniejsza hałas przy pracy silnika, lecz może być przyczyną większych zakłóceń elektromagnetycznych.</p> <p>Gdy zależy nam na zmniejszeniu stopnia zakłóceń zwiększamy częstotliwość, ale odbywa się to kosztem zwiększenia hałasu. Z kolei zwiększenie częstotliwości pozwala na bardziej precyzyjne sterowanie prądem, a więc również momentem silnika.</p>

Uwaga (dotyczy tylko trójfazowych przemienników vector mc): powyżej częstotliwości taktowania równej 6kHz obniża się przeciążalność (I^2t) przemiennika.

Np. przy	6kHz	I=150%	przez 30 sec
	10kHz	I=137%	przez 30 sec
	15kHz	I=120%	przez 30 sec

lub	6kHz	I=130%	przez >90 sec
	10kHz	I=130%	przez 45 sec
	15kHz	I=130%	przez 15 sec

W przypadku przekroczenia w/w wartości przemiennik zostanie odłączony a na wyświetlaczu pojawi się błąd **E003**



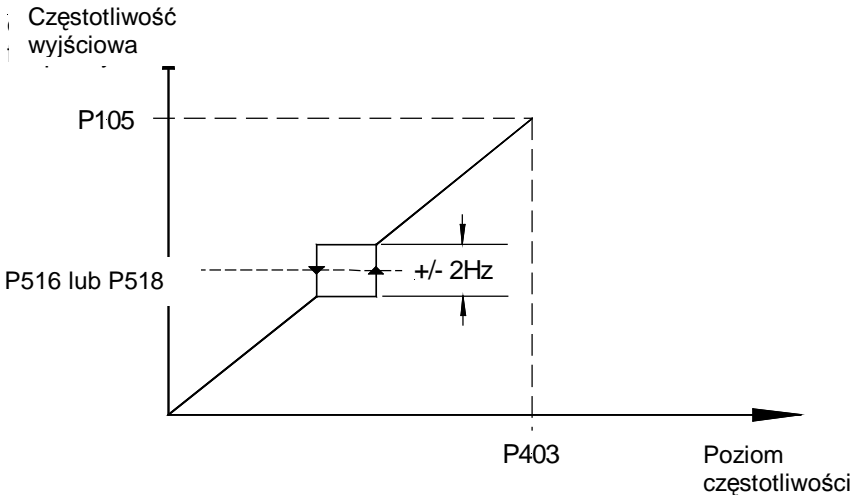
P505 (P) Absolutne minimum częstotliwości 0.1 ... 10.0 Hz	<p>Wartość częstotliwości podawana na wyjście przemiennika po jego włączeniu (aktywacji). Sterowanie hamulcem elektromagnetycznym (P434, P441) z czasem opóźnienia (P107) odbywa się właśnie przy tej częstotliwości.</p> <p>W urządzeniach dźwigowych wartość tego parametru powinna wynosić minimum 2,0 Hz. Przy 2 Hz uaktywnione zostaje sterowanie wektorem wirującego pola magnetycznego, dzięki czemu silnik jest w stanie wytworzyć dostateczny moment obrotowy.</p>
--	---

P506 Automatyczne potwierdzenie błędu	<p>Oprócz ręcznego potwierdzania błędów, możliwe jest także włączenie opcji potwierdzania automatycznego.</p> <p>0 = Bez automatycznego potwierdzania</p> <p>1 ... 5 = Liczba błędów, które będą potwierdzane automatycznie w cyklu pracy. Gdy wystąpi błąd przemiennik najpierw odłączy zasilanie, po czym załączy je ponownie tyle razy na ile wskazuje liczba potwierdzeń.</p> <p>6 = Zawsze – Błąd jest potwierdzany automatycznie ilekroć system zgłosi jego wystąpienie.</p> <p>7 = Przycisk enter, tylko przycisk ENTER lub wyłączenie zasilania może zostać potraktowane jako potwierdzenie błędu. Aktywowanie opcji unieważnienia błędu nie będzie traktowane jako akceptacja!</p>
---	---

(także roz. 6 Sygnalizacja błędów)

P507 PPO typ	Dotyczy modułu Profibus (opcja)	Szczegółowe informacje dotyczące modułu Profibus na życzenie.
P508 Adres Profibus	Nadanie adresu komunikacyjnego Profibus przemiennikowi częstotliwości. (opcja)	

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi	
P509	Wybór sposobu sterowania przemiennikiem częstotliwości.	
Interfejs	<p>0 = Sterowanie przez terminal lub przyciski panelu Control Box mc (opcja).</p> <p>1 = Sterowanie wyłącznie poprzez terminal *. Wygodny sposób sterowania za pośrednictwem wejścia analogowego i 4 wejść cyfrowych.</p> <p>2 = Sterowanie poziomem częstotliwości poprzez protokół USS*. Poziom częstotliwości przesyłany jest przez port szeregowy protokołem komunikacyjnym USS. Sterowanie przez wejścia cyfrowe pozostaje nadal dostępne.</p> <p>3 = Sterowanie słowem kontrolnym przez protokół USS*. Przez USS przesyłane są sygnały sterujące (włączenie, kolejność faz, itd.), natomiast poziom częstotliwości wybierany jest przez wejście analogowe lub cyfrowe (częstotliwości zapamiętane).</p> <p>4 = Pełne sterowanie przez protokół USS*. Przez USS przesyłane są wszystkie informacje sterujące. Do wejścia analogowego i wejść cyfrowych nie jest przypisywana żadna funkcja.</p> <p>5 = Sterowanie poziomem częstotliwości poprzez CAN bus* (opcja).</p> <p>6 = Sterowanie poziomem częstotliwości poprzez CAN bus* (opcja).</p> <p>7 = Pełne sterowanie przez CAN bus* (opcja).</p> <p>8 = Sterowanie poziomem częstotliwości poprzez Profibus* (opcja).</p> <p>9 = Sterowanie poziomem częstotliwości poprzez Profibus* (opcja).</p> <p>10 = Pełne sterowanie przez Profibus* (opcja).</p> <p>11 = Transmisja Can bus* (opcja).</p> <p>12 = Funkcja nadrzędna protokołu USS * (opcja)</p> <p>13 = Funkcja nadrzędna CAN bus * (opcja, max 500kb.)</p> <p>*) przyciski sterujące panelu operatorskiego Control Box mc są nieaktywne, jednak dalej możliwa jest zmiana nastaw parametrów.</p>	
P511	Ustalenie prędkości transmisji danych poprzez RS485 i protokół USS. Wszystkie urządzenia podpięte do wspólnej linii danych muszą pracować z tą samą nastawą prędkości przesyłu.	
Prędkość transmisji USS	<p>0 = 4800 bit/s</p> <p>1 = 9600 bit/s</p>	<p>2 = 19200 bit/s</p> <p>3 = 38400 bit/s</p>
P512	Nadanie adresu komunikacyjnego USS przemiennikowi częstotliwości.	
Adres USS		
P513	Funkcja sprawdzania czasu aktywności linii danych (USS lub CAN). Po odebraniu poprawnego pakietu danych sterujących, następny powinien przyjść w ustalonym okresie czasu. W przeciwnym razie przemiennik zasygnalizuje błąd, wyłączy wyjście zasilające silnik i nada komunikat błędu E010.	
Graniczny czas transmisji	Wyłączenie funkcji monitoringu czasu kolejnych transmisji nastąpi po ustawieniu tego parametru na wartość = 0	
0.1 ... 100.0 s		
P514	Ustawienie prędkości transmisji danych przez interfejs CAN bus.	
Prędkość przesyłu CAN bus (opcja)	Wszystkie urządzenia podpięte do wspólnej szyny danych muszą pracować z tą samą nastawą prędkości transmisji.	
	<p>0 = 10 kbit/s</p> <p>1 = 20 kbit/s</p> <p>2 = 50 kbit/s</p> <p>3 = 100 kbit/s</p>	<p>4 = 125 kbit/s</p> <p>5 = 250 kbit/s</p> <p>6 = 500 kbit/s</p> <p>7 = 1 Mbit/s</p>
	Szczegółowe informacje dotyczące modułu Profibus na życzenie.	

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P515 Adres CAN bus (opcja)	Ustawienie adresu komunikacyjnego dla interfejsu CAN: bus przemiennika.
P516 (P) Przeskok częstotliwości 1 0,0...400,0 Hz Szerokość pasma częstotliwości wynosi $\pm 2\text{Hz}$ w odniesieniu do ustawionego poziomu przeskoku.	<p>Przy pomocy tego parametru możliwe jest pominięcie pewnej częstotliwości (pasma o szerokości $\pm 2\text{Hz}$) z dostępnego zakresu częstotliwości wyjściowej. Częstotliwość wyjściowa bardzo szybko „przechodzi” przez pomijane pasmo, tak że na wyjściu nie może utrzymywać się poziom zabroniony.</p> <p>0 = Wyłączenie funkcji przeskoku częstotliwości</p> 
P518 (P) Przeskok częstotliwości 2 0,0...400,0 Hz Szerokość pasma częstotliwości wynosi $\pm 2\text{Hz}$ w odniesieniu do ustawionego poziomu przeskoku.	
P520 (P) Lotny start	<p>Funkcja potrzebna do realizacji samorozruchu silnika, czyli ponownego włączenia przez przemiennik silnika, który nie przestał jeszcze wirować – przykładowo w zastosowaniach wentylatorowych.</p> <p>0 = Wyłączenie – lotny start nie jest możliwy</p> <p>1 = Dwa kierunki – przemiennik, w czasie doboru częstotliwości odpowiedniej do prędkości wirowania silnika, sprawdza oba kierunki wirowania i wybiera kierunek zgodny</p> <p>2 = Wybrany kierunek – przemiennik, przy doborze częstotliwości odpowiedniej do prędkości wirowania silnika, sprawdza tylko wybrany kierunek wirowania (zgodny z poleceniem włączenia)</p> <p>3 = Dwa kierunki, po usterce zasilania – po przejściowej usterce zasilania nastąpi przeszukanie obu kierunków wirowania</p> <p>4 = Wybrany kierunek, po usterce zasilania – po przejściowej usterce zasilania nastąpi przeszukanie tylko wybranego kierunku wirowania.</p>
P523 (P) Powrót do nastaw fabrycznych	Ustawienie wartości =1 kasuje wszystkie nastawy parametrów i przywraca fabryczne wartości domyślne. Wszystkie wprowadzone wcześniej dane zostaną utracone. Wartość = 0 nie zmienia nastaw parametrów.

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
<p>P535 I²t- kalkulacja temperatury silnika</p>	<p>Temperatura silnika jest obliczana na podstawie wartości prądu wyjściowego przemiennika (prądu silnika), czasu oraz częstotliwości. Osiągnięcie temperatury granicznej prowadzi do wyłączenia przemiennika i wyświetlenia błędu E002 (przekroczenie dopuszczalnej temperatury silnika). Metoda ta nie uwzględnia wpływu czynników zewnętrznych wpływających na chłodzenie silnika.</p> <p>0 = WYŁĄCZONE 1 = ZAŁĄCZONE</p> <div data-bbox="887 232 1337 712" style="float: right;"> </div>
<p>P537 Ograniczenie prądu</p>	<p>Funkcja ta służy do ograniczenia odłączania przemiennika w razie wystąpienia znaczących przeciążeń (>200% prądu nominalnego przemiennika). Po włączeniu parametru (P537=1), wartość prądu wyjściowego zostaje ograniczona do 150% prądu nominalnego przemiennika. Aby uzyskać ten efekt dochodzi do tymczasowego odłączenia na stopniu wyjściowym przemiennika.</p> <p>0 = Funkcja wyłączona 1 = Funkcja włączona</p>
<p>P540 Określenie jednego kierunku wirowania silnika (zabezpieczenie)</p>	<p>Ze względów bezpieczeństwa można wykluczyć niepożądaną kolejność faz.</p> <p>0= Brak ograniczeń. 1= Wykluczenie zmiany kolejności faz. Przycisk zmiany kolejności faz na panelu kontrolnym Control Box jest ignorowany. 2= Dostępny tylko prawy (dodatni) kierunek wirowania*. Odwrotny kierunek jest zupełnie wyłączony. Wybór zabronionej kolejności faz nie przynosi skutku. Przemiennek poda na wyjście 0Hz. 3= Dostępny tylko lewy (ujemny) kierunek wirowania*. Odwrotny kierunek jest zupełnie wyłączony. Wybór zabronionej kolejności faz nie przynosi skutku. Przemiennek poda na wyjście 0Hz.</p> <p style="text-align: right;">* Przycisk zmiany kolejności faz na panelu kontrolnym jest ignorowany.</p>
<p>P541 Zewnętrzne sterowanie przekaźnikami</p>	<p>Parametr ten umożliwia kontrolowanie przekaźników przemiennika niezależnie od jego stanu pracy. Przed uaktywnieniem zewnętrznej kontroli przekaźników należy odpowiednim parametrom przypisać właściwe funkcje, np. P434 = 12 (przełącznik 1) i/lub P441 = 7(przełącznik 2).</p> <p>W kodzie dwójkowym: 1 = przełącznik 1 2 = przełącznik 2 3 = oba przełączniki</p> <p>Funkcja ta może być wykorzystana do ręcznego sterowania poprzez bezpośrednie zadawanie parametrów lub do sterowania w powiązaniu ze sterownikiem.</p>
<p>P542 Zewnętrzne sterowanie wyjścia analogowego</p>	<p>Parametr ten umożliwia kontrolowanie wyjścia analogowego przemiennika niezależnie od jego stanu pracy. Wartość określona w tym parametrze będzie odwzorowana na wyjściu analogowym przemiennika (zaciski 7/9, oraz parametr P418).</p> <p>Funkcja ta może być wykorzystana do ręcznego sterowania poprzez bezpośrednie zadawanie parametrów lub do sterowania w powiązaniu ze sterownikiem.</p>

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P550 Zachowywanie zbioru danych (funkcja panelu operatorskiego Control Box mc – opcja)	<p>Panel operatorski Control Box mc pozwala na zachowywanie danych z przyłączonego przemiennika (ustawienia 1 i 2). Po zapisaniu zbioru danych do pamięci panelu kontrolnego, zachowane informacje można następnie przenieść do innego przemiennika.</p> <p>0= Wyłączenie funkcji zapisu danych</p> <p>1= Przemiennik → panel – dane z przemiennika są przesyłane do panelu operatorskiego Control Box mc.</p> <p>2= Panel → przemiennik – dane z pamięci panelu Control Box mc przepisywane są do przyłączonego przemiennika.</p> <p>3= Zamiana → dane z przemiennika są wymieniane z danymi zawartymi w pamięci panelu operatorskiego. Dane nie są tracone bezpowrotnie. W każdej chwili można przywrócić stan poprzedni przez powtórny zamianę.</p> <p>Wskazówka: w sytuacji wgrывania do nowego przemiennika (wersja oprogramowania ≥ 24.6) parametrów pochodzących ze starszego przemiennika (wersja oprogramowania < 24.6) , należy uprzednio (przed odczytaniem ze starszego przemiennika) uzupełnić wartości parametrów dostępnych w nowszej wersji oprogramowania.</p>

P558 (P) Czas wstępnego magnesowania 0 / 1 / 2 ... 500 ms	<p>Warunkiem poprawnego sterowania wektorem pola magnetycznego jest istnienie pola magnetycznego w silniku. Dlatego występuje konieczność wstępnego namagnesowania obwodu magnetycznego silnika tuż przed zadaniem częstotliwości. Czas konieczny na wstępne namagnesowanie silnika zależy od jego wielkości. Standardowo przemiennik stosuje się do czasów zaprogramowanych przez producenta zgodnie z typem obsługiwanego silnika, ale istnieje możliwość nastawienia własnej wartości bądź wyłączenia funkcji.</p> <p>0 = wyłączenie</p> <p>1 = ustawienia fabryczne</p> <p>2 ... 500ms = zgodnie z wyborem</p> <p>Uwaga: Nastawienie zbyt krótkiego czasu magnesowania może doprowadzić do niepoprawnego sterowania momentem we wstępnej fazie rozruchu.</p>
--	--

P559 (P) Czas zasilania prądem stałym (przy zatrzymaniu) 0,00 ... 5,00 s	<p>W ostatniej fazie zatrzymywania silnika poprzez obniżanie częstotliwości, silnik jest zasilany przez krótki czas prądem stałym (hamowanie dynamiczne). Ma to na celu całkowite wyhamowanie napędu. W zależności od bezwładności zatrzymywanych mas należy dobrać odpowiednio długi czas podawania na silnik prądu stałego</p> <p>Standardowy czas to 0.5 s</p>
---	---

5.2.6 Parametry informacyjne

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P700 Błąd aktualny	0 ... 99, patrz rozdział 6 – Sygnalizacja błędów
P701 Błąd poprzedni	0 ... 99, patrz rozdział 6 – Sygnalizacja błędów Zapis informacji o błędach zostanie zachowany nawet po odłączeniu zasilania.
P707 Wersja oprogramowania	0 ... 9999
P708 Stan wejść cyfrowych	<p>Parametr obrazuje stan 4 wejść cyfrowych (0 = poziom niski, 1 = poziom wysoki). Parametr ten jest przydatny do testowania sygnałów wejściowych.</p> <p>0000...1111 binarnie. – kolejne wejścia odpowiednio od lewej: we 1, 2 ,3, 4.</p>
P709 Napięcie wej. analog.	Pokazuje napięcie zmierzone na wejściu analogowym (0.0...10,0 V).
P710 Napięcie wyj. analog.	Pokazuje napięcie podawane przez przemiennik na wyjście analogowe (0.0...10,0 V).

Parametr	Nastawy / Opis / Uwagi
P711 Stan wyjść przełącznikowych	Zobrazowanie stanu dwóch zestyków przełącznikowych (0 = zestyk otwarty, 1 = zestyk zamknięty). 00...11 bin. – kolejno od lewej: przełącznik 1 (P434), przełącznik 2 (P441)
P716 Bieżąca częstotliwość	Wskazuje bieżącą częstotliwość podawaną na wyjście przemiennika. -400...400,0 Hz
P717 Bieżąca prędkość	Wskazuje obliczoną przez przemiennik bieżącą wartość prędkości obrotowej silnika. Wartość ta jest zawsze dodatnia. 0...9999 [obr/min]
P718 Aktualna nastawa częstotliwości	Wskazuje aktualnie wybrany (docelowy) poziom częstotliwości. -400...400,0 Hz
P719 Prąd wyjściowy	Wskazuje wartość chwilową prądu wyjściowego przemiennika częstotliwości. 0...20,0 A
P720 Prąd dla momentu obciążenia	Prąd spowodowany przyłożonym momentem obciążenia. -20...20 A → wartość ujemna = praca prądnicowa silnika, wartość dodatnia = zwykła praca silnikowa.
P722 Napięcie wyjściowe	Pokazuje bieżącą wartość napięcia podawaną na wyjście przemiennika. 0...300 V AC
P728 Napięcie wejściowe	Pokazuje bieżącą wartość napięcia podawaną na wejście przemiennika. 0...1000 V AC
P736 Napięcie stałe pośrednie	Pokazuje wartość napięcia stałego stopnia pośredniego przemiennika. Na podstawie tej wartości można obliczyć napięcie źródła zasilania: $U_{zr} = U_{DC} \sqrt{2}$ 0 ... 1000 V DC
P740 Bajt kontrolny	0 ... FFFF hex
P741 Bajt statusowy	0 ... FFFF hex
P742 Wersja bazy danych	0 ... 9999
P743 Typ przemiennika	Wskazuje na typ przemiennika pod względem wydajności mocy, np. „750” ⇒ przemiennik o mocy 750 W. 0...9999

6 Sygnalizacja błędów

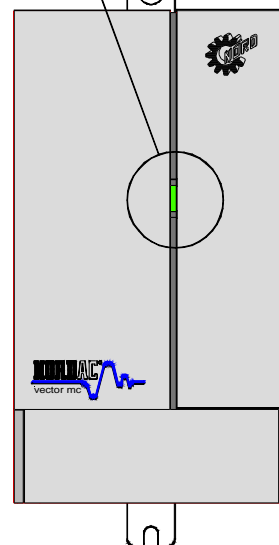
Mogą wystąpić rozmaite przyczyny (nazywane ogólnie błędami) prowadzące do wyłączenia przemiennika (odłączenia wyjścia). Sygnałem informującym o wystąpieniu błędu jest świecenie się na czerwono diody LED umieszczonej w obudowie przemiennika.

Błędy mogą być potwierdzane (kasowane) na kilka sposobów:

1. Przez odłączenie i ponowne załączenie źródła zasilania.
 2. Przez użycie jednego z wejść cyfrowych (funkcja 12, parametry P420, 421, 422 lub 423)
 3. Przez ponowne załączenie przemiennika (ponowna aktywacja wyjścia) - jeżeli żadne z wejść nie zostało zaprogramowane na funkcję potwierdzania błędów.
1. Przy użyciu parametru P506 – automatyczne potwierdzenie błędów.

Kontrolka LED:

zielona = podłączenie zasilania
czerwona = wystąpienie błędu
czerwona = wystąpienie błędu



6.1 Wyświetlanie błędu na wyświetlaczu panelu Control box (opcja)

Panel operatorski **Control Box mc** (opcja) określa rodzaj błędu przez wyświetlenie odpowiedniego numeru błędu poprzedzonego literą „E”. Aktualny błąd można także zobaczyć aktywując parametr P700. Kod poprzednio zarejestrowanego błędu przechowywany jest w parametrze P701.

W przypadku ustąpienia lub eliminacji usterki, symbol błędu wyświetlony na panelu operatorskim zaczyna migać. Wówczas błąd można potwierdzić także przez wciśnięcie przycisku ENTER.

Tabela błędów rozpoznawanych przez system:

Kod	Rodzaj błędu	Opis / Przyczyna / Sposób postępowania
E001	Przekroczenie temperatury przemiennika	Sygnal pochodzący z końcowego stopnia mocy przemiennika. Ø Obniżyć temperaturę otoczenia (poniżej 50°C lub nawet <40°C, patrz rozdział 8 – Dane techniczne) Ø Sprawdzić wentylację w szafie elektrycznej, w której umieszczono przemiennik
E002	Przekroczenie temperatury silnika Kontrola możliwa tylko przy obecności termistora PTC i odpowiedniej konfiguracji jednego z wejść cyfrowych.	Sygnal z czujnika temperatury silnika (termistor PTC). Ø zmniejszyć obciążenie silnika Ø zwiększyć prędkość obrotową silnika
E003	Długotrwałe przeciążenie (I ² t)	Odpowiedź na dłużej utrzymujące się przeciążenie np. 1,5·I _n przez 30 s. Ø Unikać trwałych przeciążeń przemiennika
E004	Przekroczenie prądu granicznego w module	Sygnal wewnętrzny z modułu przemiennika Ø Sprawdzić poprawność uziemienia lub czy nie nastąpiło zwarcie na wyjściu przemiennika. Ø Zastosować dławik na wyjściu (kable przyłączeniowe silnika)

Kod	Rodzaj błędu	Opis / Przyczyna / Sposób postępowania
		mogą być zbyt długie)
E005	Przebiecie	Zbyt duża wartość napięcia stałego na stopniu pośrednim przemiennika $U_{zw} > 440V$ <ul style="list-style-type: none"> Ø Zredukować energię wydzielaną na rezystorze hamowania przy hamowaniu odzyskowym. Ø Wydłużyć czas hamowania (parametr P103) Ø W zastosowaniach innych niż dźwigowe można ustawić tryb przedłużonego wyłączenia (parametr P108) Ø Zwiększyć czas szybkiego zatrzymywania (parametr P426)
E006	Błąd ładowania	Zbyt mała wartość napięcia stałego na stopniu pośrednim przemiennika <ul style="list-style-type: none"> Ø sprawdzić napięcie zasilania (230V ±15% lub 380V –20% do 460V +10%)
E007	Błąd zasilania na jednej z faz (dotyczy przemiennika zasilanego trójfazowo)	Wystąpiła, bądź występuje nadal przerwa na jednej z faz zasilających przemiennik. <ul style="list-style-type: none"> Ø Sprawdzić napięcie na każdej z faz (380-460V±10%) Ø Sprawdzić symetrię napięć faz zasilających
Uwaga: OFF	Komunikat jest wyświetlany w przypadku jednakowego obniżenia napięć na wszystkich fazach zasilających przemiennik, czyli np. gdy nastąpi odłączenie zasilania podczas pracy przemiennika (dotyczy przemiennika zasilanego trójfazowo)	
E008	Zgubiony parametr	Błąd pamięci danych EEPROM lub błąd pamięci danych panelu operatorskiego Control Box mc (P550=1) <ul style="list-style-type: none"> Ø wersja oprogramowania panelu operatorskiego nie odpowiada oprogramowaniu wewnętrznemu przemiennika Ø niepoprawnie wpisany parametr został automatycznie przestawiony na nastawę fabryczną
E009	Błąd panelu Control Box mc	Błąd komunikacji pomiędzy przemiennikiem a panelem operatorskim Control Box mc <ul style="list-style-type: none"> Ø Ponownie założyć panel na przemiennik (przy wył. napięciu). Ø Wyłączyć i załączyć zasilanie przemiennika.
E010	Przekroczenie czasu transmisji USS	Zbyt długi czas transmisji danych <ul style="list-style-type: none"> Ø wystąpił błąd przy transmisji danych – sprawdzić poprawność połączeń Ø przestawić prędkość przesyłu danych w protokole USS Ø spr. łącze portu szer. przemiennika nadrzędnego (master)
E011	Niepoprawne napięcie odniesienia	Wartość napięcia odniesienia podana przez użytkownika nie jest poprawna (10V, 15V). Błąd nie jest wyświetlany dopóki nie włączy się opcji sterowania przemiennikiem przez terminal (P509= 0/1) <ul style="list-style-type: none"> Ø sprawdzić czy nie ma zwarcia na terminalu sterującym

Kod	Rodzaj błędu	Opis / Przyczyna / Sposób postępowania
E012	Błąd zdefiniowany (zewnętrzny)	Błąd powiązany ze spełnieniem warunków określonych w P460 Ø Błąd w zewnętrznym układzie sterowania. Ø Sprawdzić połączenia w układzie sterowania lub pomiarowym
E013	Błąd hamowania	Zbyt krótki czas opadania częstotliwości Ø wydłużyć czas opadania częstotliwości Ø zastosować rezystor hamowania
E099	Błąd systemowy	Błąd powstały w trakcie wykonywania programu – zwykle rezultat zakłóceń elektromagnetycznych Ø sprawdzić wyniki pomiarów opisanych w rozdziale 2.6 Ø zastosować dodatkowy filtr zewnętrzny (rozdział 9.1) Ø zwiększyć skuteczność uziemienia przemiennika

7 Dane techniczne

7.1 SK 250/1 FCT ... SK 2200/1 FCT

Jednofazowy przemiennik częstotliwości NORDAC vector mc, z wbudowanym filtrem sieciowym								
Typ przemiennika	SK ... FCT	250/1	370/1	550/1	750/1	1100/1	1500/1	2200/1
Napięcie zasilania		1 AC 230 V ±15%, 47...63 Hz						
Moc silnika*	(kW)	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2
	(hp)	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	1½	2	3
Ciągłe obciążenie	przy 230V	680 VA	780 VA	1.05 kVA	1.45 kVA	2.0 kVA	2.5 kVA	3.5 kVA
Nominalny prąd wyjścia*	(A)	1.7	1.9	2.6	3.6	5.0	6.3	8.6
Max. ciągły prąd wyjścia	(A)	1.9	2.1	2.9	4.0	5.5	6.4	9.5
Typ. prąd pobierany (I rms)	(A)	3.3	4.5	6.2	8.2	10	13	18
Zalecany bezpiecznik		10 A		16 A		16 A		25 A
Znamionowa (min.) rezystancja rezystora hamowania		180Ω S3-40% (82Ω, S3-20%), 2 min.				82Ω S3-20% (82Ω S3-20%), 2 min.		
Przekrój przewodów połączeniowych	wejście	1.0 mm ²		1.5 mm ²		1.5 mm ²		2.5 mm ²
	wyjście	1.0 mm ²				1.5 mm ²		
Temperatura otoczenia		0°C ... +50°C **						
Typ chłodzenia przemiennika		konwekcyjne				wymuszone (z kontrolą temp.)		
Wymiary (H x W x D)	(mm)	154 x 86 x 134				191 x 112 x 135		
Waga ok....	(kg/lb)	1.3/2.9				1.7/3,8		

* Dane odnoszą się do standardowych silników 4 polowych firmy NORD lub podobnych.

7.2 SK 750/3 FCT ... SK 3000/3 FCT

Trójfazowy przemiennik częstotliwości NORDAC vector mc, z wbudowanym filtrem sieciowym						
Typ przemiennika	SK ... FCT	750/3	1100/3	1500/3	2200/3	3000/3
Napięcie zasilania		3 AC 380 - 460 V -20% +10%, 47 to 63 Hz				
Moc silnika*	(kW)	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0
	(hp)	1	1½	2	3	4
Ciągłe obciążenie	przy 400V	1.5 kVA	2.0 kVA	2.5 kVA	3.6 kVA	4.8 kVA
Nominalny prąd wyjścia*	(A)	2.2	3.0	3.7	5.5	7.0
Znamionowa (min.) rezystancja rezystora hamowania		120Ω (90Ω) S3-50%, 2 min.			120Ω (60Ω) S3-50%, 2 min.	
Typ. prąd pobierany (I rms)	(A)	3.1	4.2	5.2	7.7	9.8
Zalecany bezpiecznik		10 A			16 A	
Przekrój przewodów połączeniowych	wejście wyjście	2.5 mm ²				
Temperatura otoczenia		0°C to +40°C				
Typ chłodzenia przemiennika		wymuszone (z kontrolą temp.)				
Wymiary (H x W x D)	(mm)	191 x 112 x 135				
Waga ok....	(kg / lb)	1,7 / 3,8				

* Dane odnoszą się do standardowych silników 4 polowych firmy NORD lub podobnych.

Współczynnik mocy:	$\lambda \geq 0.7$
Max. częstotliwość wyjściowa:	400 Hz
Rozdzielczość:	0.1 Hz
Odporność na przeciążenia:	150% prądu nominalnego przez czas 30s, patrz. P504
Zabezpieczenia:	Przekroczenie temperatury przemiennika, przekroczenie lub niedobór napięcia, zwarcie, nieodpowiednie uziemienie, przeciążenie, brak obciążenia
Rodzaj sterowania:	Bezczujnikowe sterowanie wektorem wirującego pola magn., charakterystyka U(f)
Zakres wejścia analogowego / PID:	0 10 V (zalecany potencjometr - 10 kΩ)
Rozdzielczość sygnału analogowego:	proporcjonalna do zakresu pomiarowego (liczba 10-bit)
Zakres wyjścia analogowego:	0 10 V – z możliwością skalowania
Stabilność sygnału:	analogowego < 1% cyfrowego < 0.02%
Kontrola temperatury silnika	wejście PTC
Czas narastania częstotliwości:	0 - 99 s
Wyjścia sterujące:	2 przekaźniki 230 V AC / 2 A ; 30 V DC / 2 A WAŻNE: Zewnętrzne odbiorniki indukcyjne sterowane przekaźnikami należy zabezpieczyć przed przepięciami stosując warystory i diody sprzęgające.
Interfejs:	RS 485 (standard) RS 232 (opcja) Can Bus (opcja)
Sprawność przemiennika:	ok. 95%
Temperatura otoczenia:	** 0°C do +50°C (SK 550/1FCT, SK 750/1 FCT oraz SK 2200/1 FCT tylko przy S3-50%, 5min.) 0°C do +40°C ã przy S1 dla wszystkich typów NORDAC vector mc Środowisko musi być suche i wolne od gazów i substancji żrących. Należy chronić przemiennik przed kurzem i pyłem.
Temperatura transportu i składowania:	-40°C do +70°C, w środowisku suchym i wolnym od substancji żrących
Względna wilgotność powietrza:	90% (bez kondensacji)
Wys. w miejscu instalacji (m.n.p.m):	< 1000 m.n.p.m (bez obniżki mocy)
Stopień ochrony:	IP20
Interfejs użytkownika:	Listwa zaciskowa - terminal sterujący
Max. częstość załączeń:	250 operacji łączeniowych / h

8 Informacje dodatkowe

8.1 Zgodność elektromagnetyczna (EMC)

Wszyscy wytwórcy aparatów i urządzeń elektrycznych mogących zakłócać pracę innych urządzeń, zobowiązani są na rynku Unii Europejskiej do zagwarantowania swoim odbiorcom odpowiedniego stopnia zgodności (kompatybilności) elektromagnetycznej oferowanych produktów (EMC), zgodnie z dyrektywą EEC/89/336. Istnieją trzy metody określania stopnia zgodności elektromagnetycznej danego produktu z zaleceniami dyrektywy:

1. Certyfikacja własna.

Polega ona na deklaracji złożonej przez producenta mówiącej o tym, że parametry jego produktu są zgodne z dotyczącymi go przepisami i zaleceniami kompatybilnościowymi oraz środowiskowymi. Deklaracja taka może powoływać się jedynie na przepisy publikowane w oficjalnych wydawnictwach Unii Europejskiej.

2. Dokumentacja techniczna kompatybilności.

Polega to na stworzeniu i opublikowaniu dokumentacji technicznej zawierającej charakterystyki kompatybilnościowe oferowanych produktów. Taka dokumentacja musi być, przed jej opublikowaniem zaaprobowana przez kompetentną instytucję rządową, zajmującą się zagadnieniami certyfikacji urządzeń elektrycznych. Dokonuje się tego zwykle dla produktów, które spełniają nie wprowadzone jeszcze w życie standardy i przepisy.

3. Testy certyfikacyjne Unii Europejskiej

Testy takie dokonywane są tylko w przypadku urządzeń transmisji i komunikacji radiowej.

Klasa 1.: Wymagana ogólnie dla przemysłu.

Stopień kompatybilności zgodny z normą EN 68100 - 3.

Cecha kompatybilnościowa	Standard	Poziom
Emisja :		
Promieniowania elektromagnetycznego	EN 55011	Poziom A1*
Przewodowa	EN 68100 - 3	*
Odporność na:		
Ładunek elektrostatyczny	EN 61000 - 4 - 2	8 kV, wyładowanie w powietrzu.
przebiec instalacji	EN 61000 - 4 - 4	2 kV dla kabli zasilających, 1 kV dla kabli sygnałowych
częstotliwości radiowe pola elektromagnetycznego	IEC 1000 - 4 - 3	26 - 1000 MHz, 10 V/ m

* oznaczenie to nie jest wymagane w zakładach posiadających własny i oddzielny transformator elektroenergetyczny

Klasa 2.: Wymagania dla przemysłu ciężkiego.

Wymaga się tu, aby wytwórcy dokonali własnej certyfikacji swoich produktów na zgodność z dyrektywami kompatybilnościowymi EN 50081 - 2 i EN 50082 - 2 dla zastosowań przemysłowych.

Cecha kompatybilnościowa	Standard	Poziom
Emisja :		
Promieniowania elektromagnetycznego	EN 55011	Poziom A1
Przewodowa	EN 55011	Poziom A1
Odporność na:		
przebiec sieciowe	IEC 1000 - 2 - 4 (1993)	
fluktuacje napięcia i częstotliwości	IEC 1000 - 2 - 1	
Pole magnetyczne	EN 61000 - 4 - 8	50 Hz, 30 A/ m
Ładunek elektryczny	EN 61000 - 4 - 2	8 kV, wyładowanie w powietrzu.
przebiec instalacji	EN 61000 - 4 - 4	2 kV dla kabli zasilających, 2 kV dla kabli sygnałowych
częstotliwości radiowe pola elektromagnetycznego modulowane amplitudowo	ENV 50 140	80 - 1000 MHz, 10 V/ m, 80% AM dla linii zasilających i sygnałowych
częstotliwości radiowe pola elektromagnetycznego modulowane impulsowo	ENV 50 204	900 MHz, 10 V/ m, 50% wypełnienia, 200Hz powtarzalności

Klasa 3.: Wymagania ogólne dla budownictwa, handlu i przemysłu lekkiego.

Ta klasa wymaga od producentów dokonania własnej certyfikacji swoich produktów na zgodność z dyrektywami kompatybilnościowymi EN 50081- 1 i EN 50082 - 1 dla zastosowań w budownictwie, handlu i przemyśle lekkim

Cecha kompatybilnościowa	Standard	Poziom
Emisja :		
Promieniowania elektromagnetycznego	EN 55022	Poziom B1
Przewodowa	EN 55022	Poziom B1
Odporność na:		
ładunek elektrostatyczny	EN 61000 - 4 - 2	8 kV , wyładowanie w powietrzu.
przebiecie instalacji	EN 61000 - 4 - 4	2 kV dla kabli zasilających, 0,5 kV dla kabli sygnałowych

Uwaga: Falowniki rodziny NORDAC compact vector mc są przeznaczone do zastosowań profesjonalnych, dlatego też nie są objęte wymaganiami zawartymi w normie EN 61000 - 3 - 2.

8.2 Tabela EMC

Typ przemiennika	Bez dodatkowego filtra	Z dodatkowym filtrem		Typ filtra
SK 250/1 FCT - SK 750/1 FCT	klasa 2	klasa 2	klasa 3	HFE 141 - 230/9
SK 1100/1 FCT - SK 2200/1 FCT	klasa 2	klasa 2	klasa 3	HFE 141 - 230/18
SK 750/3 FCT - SK 3000/3 FCT	klasa 2	klasa 2	klasa 3	HFD 141 - 400/10
Kabel ekranowany, maks. długość	15m (SK .../1 FCT) 10m (SK .../3 FCT)	50m	30m	

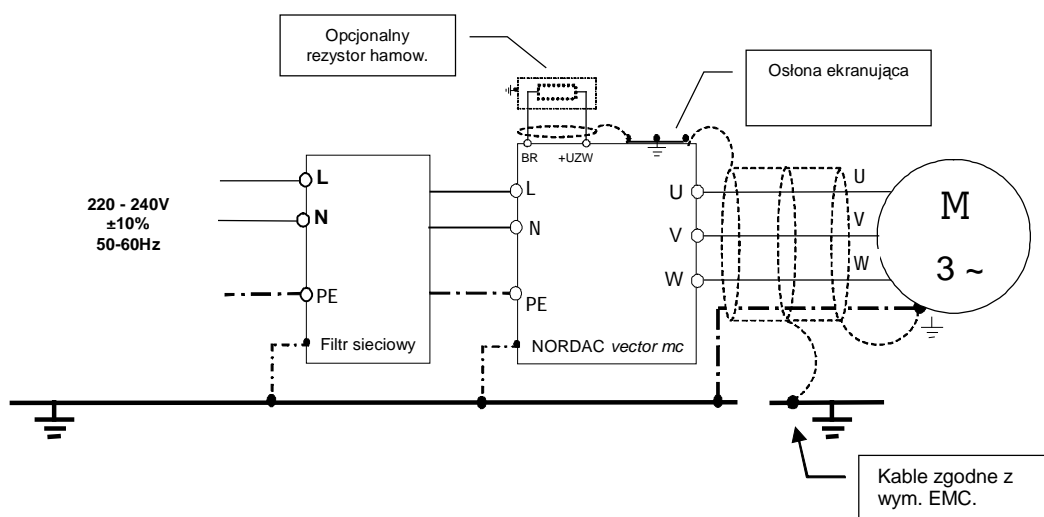
Uwaga: Powyższa charakterystyka jest określona dla pracy przemiennika z częstotliwością sygnału nośnego na poziomie **6kHz** lub mniej.

Klasa 3 wymaga zastosowania filtra linowego, i zabudowy przemiennika w odpowiedniej szafie.

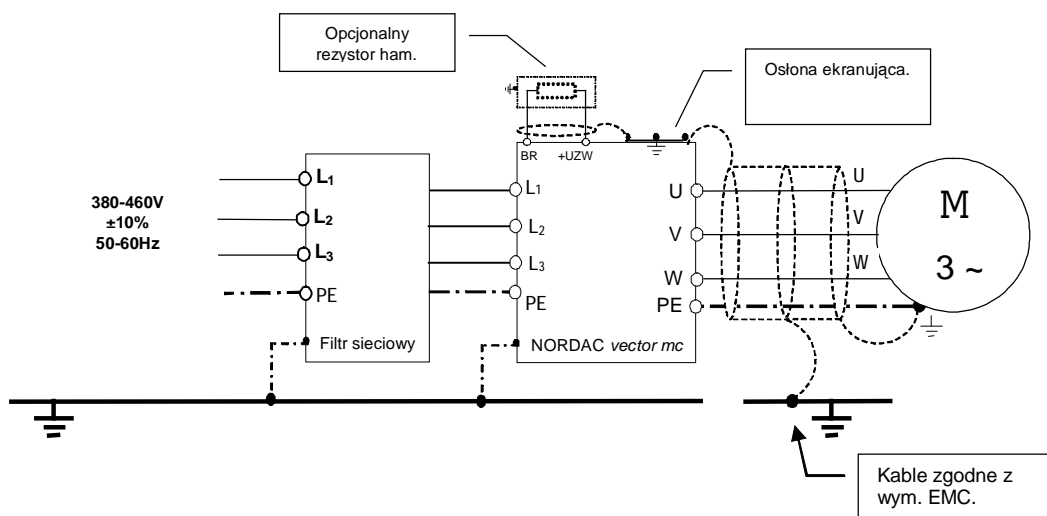
Ekran ekranowanego kabla silnika musi być połączony na obu swoich końcach – do zacisku na przemienniku oraz w puszcze silnika. Dodatkowo również w właściwym zacisku układu sterującego.

Zalecenia montażowe w przypadkach zachowania zgodności klasy 3

Zasilanie silnika z przemiennika jednofazowego



Zasilanie z przemiennika trójfazowego



9 Wyposażenie i akcesoria dodatkowe (opcje)

Control Box mc – panel operatorski

CAN Bus mc – interfejs

Profibus DP mc – interfejs

RS 232 mc – interfejs

Filtr sieciowy (klasy B)

Rezystor hamowania

Szyna $\pm 10V$

Dławik wyjściowy toroidalny

Dławik sieciowy

RS 232 ↔ RS 485 konwerter interfejsów

p-box, panel operatorski zewnętrzny

W celu uzyskania szczegółowych informacji należy skontaktować się z dystrybutorem firmy NORD

9.1 Zalecenia kontroli i serwisu

Przemiennik częstotliwości NORDAC vector mc NIE WYMAGA KONSERWACJI, o ile tylko pracuje w warunkach zgodnych z instrukcją obsługi.

Przemiennik pracujący w pomieszczeniach zapyłonych powinien być regularnie oczyszczany na powierzchniach odprowadzających ciepło (radiatorach). Do czyszczenia należy używać sprężonego powietrza. Podobnie regularnego czyszczenia lub wymiany wymaga każdy z filtrów powietrza umieszczony w skrzynce aparatu, w której zainstalowano przemiennik.

W razie konieczności naprawy przemiennika należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem firmy NORD i udzielić wszelkich informacji związanych z awarią.

Naprawa gwarancyjna nie obejmuje uszkodzenia takich części jak kable połączeniowe, potencjometry, wyświetlacz zewnętrzny itp.

9.2 Informacje dodatkowe

Pragniemy przypomnieć, iż poza wersją instrukcji dostarczoną Państwu wraz z przemiennikiem częstotliwości można uzyskać aktualną wersję instrukcji w języku angielskim, niemieckim bądź francuskim. W tym celu proponujemy zapoznać się ze główną stroną internetową naszej firmy:

<http://www.nord.com/>

10 Przedstawicielstwa i oddziały firmy

We are always close at hand - world wide - Getriebebau NORD

Getriebebau NORD oddziały - Niemcy:

Niederlassung Nord

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Str. 1
22941 Bargteheide
Tel. 04532 / 401 - 0
Fax 04532 / 401 - 429

Vertriebsbüro Bremen

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Am Suletal 16
27232 Sulingen
Tel. 04271 / 9548 - 50
Fax 04271 / 9548 - 51

Niederlassung West

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Großenbaumer Weg 10
40472 Düsseldorf
Tel. 0211 / 99 555 - 0
Fax 0211 / 99 555 - 45

Vertriebsbüro Butzbach

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Marie-Curie-Str. 2
35510 Butzbach
Tel. 06033 / 9623 - 0
Fax 06033 / 9623 - 30

Niederlassung Süd

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Katharinenstr. 2-6
70794 Filderstadt-Sielmingen
Tel. 07158 / 95608 - 0
Fax 07158 / 95608 - 20

Vertriebsbüro Nürnberg

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Schillerstr. 3
90547 Stein
Tel. 0911 / 67 23 11
Fax 0911 / 67 24 71

Vertriebsbüro München

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Untere Bahnhofstr. 38a
82110 Germering
Tel. 089 / 840 794 - 0
Fax 089 / 840 794 - 20

Niederlassung Ost

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Leipzigerstr. 58
09113 Chemnitz
Tel. 0371 / 33 407 - 0
Fax 0371 / 33 407 - 20

Vertriebsbüro Berlin

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Roedernstr. 8
12549 Berlin
Tel. 030 / 639 79 413
Fax 030 / 639 79 414

Vertretung:

Hans-Hermann Wohlers
Handelsgesellschaft mbH
Ellerbuscher Str. 177a
32584 Löhne
Tel. 05732 / 4072
Fax 05732 / 123 18

Headquarter Germany / Head Office Germany:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf- Diesel- Straße 1
D – 22941 Bargteheide
Tel. +49 / (0) 4532 / 401 – 0
Fax +49 / (0) 4532 / 401 – 555
Info@nord-de.com
<http://www.nord.com>

Getriebebau NORD oddziały na świecie:

Austria / Österreich

Getriebebau NORD GmbH
Deggendorfstr. 8
A - 4030 Linz

Tel.: +43-732-318 920
Fax: +43-732-318 920 85

info@nord-at.com

Canada / Kanada

NORD Gear Limited
41, West Drive
CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1

Tel.: +1-905-796-3606
Fax: +1-905-796-8130

info@nord-ca.com

Denmark / Dänemark

NORD Gear Danmark A/S
Kliplev Erhvervspark 28 – Kliplev
DK - 6200 Aabenraa

Tel.: +45 73 68 78 00
Fax: +45 73 68 78 10

info@nord-dk.com

Great Britain / Großbritannien

NORD Gear Limited
11, Barton Lane
Abingdon Science Park
GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB

Tel.: +44-1235-5344 04
Fax: +44-1235-5344 14

info@nord-uk.com

Italy / Italien

NORD Motoriduttori s.r.l.
Via Modena 14
I - 40019 Sant' Agata Bolognese (BO)

Tel.: +39-051-6829711
Fax: +39-051-957990

info@nord-it.com

P.R. China / V. R. China

NORD (Beijing) Power Transmission Co.Ltd.
No. 5 Tangjiacun,
Guangqudonglu, Chaoyangqu
Beijing 100022

Tel.: +86-10-67704 -069 (-787)
Fax: +86-10-67704 -330

Fpan@nord-cn.com

Slovakia / Slowakei

NORD Pohony, s.r.o
Stromová 13
SK - 83101 Bratislava

Tel.: +421-2-54791317
Fax: +421-2-54791402

info@nord-sl.com

Switzerland / Schweiz

Getriebebau NORD AG
Bächigenstr. 18
CH - 9212 Arnegg

Tel.: +41-71-388 99 11
Fax: +41-71-388 99 15

info@nord-ch.com

Belgium / Belgien

NORD Aandrijvingen Belgie N.V.
Boutersem Dreef 24
B - 2240 Zandhoven

Tel.: +32-3-4845 921
Fax: +32-3-4845 924

info@nord-be.com

Croatia / Kroatien

NORD Pogoni d.o.o.
Obrtnicka 9
HR - 48260 Krizevci

Tel.: +385-48 711 900
Fax: +385-48 711 900

Finland / Finnland

NORD Gear Oy
Aunankorvenkatu 7
FIN - 33840 Tampere

Tel.: +358-3-254 1800
Fax: +358-3-254 1820

info@nord-fi.com

Hungary / Ungarn

NORD Hajtastechnika Kft.
Törökkö u. 5-7
H - 1037 Budapest

Tel.: +36-1-437-0127
Fax: +36-1-250-5549

info@nord-hg.com

Netherlands / Niederlande

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.
Voltstraat 12
NL - 2181 HA Hillegom

Tel.: +31-2525-29544
Fax: +31-2525-22222

info@nord-nl.com

Poland / Polen

NORD Napedy Sp. z.o.o.
Ul. Grotgera 30
PL – 32-020 Wieliczka

Tel.: +48-12-288 22 55
Fax: +48-12-288 22 56

biuro@nord.pl

Spain / Spanien

NORD Motorreductores
Ctra. de Sabadell a Prats de Lluçanès
Aptdo. de Correos 166
E - 08200 Sabadell

Tel.: +34-93-7235322
Fax: +34-93-7233147

info@nord-es.com

Turkey / Türkei

NORD-Remas Redüktör San. ve Tic. Ltd. Sti.
Tepeören Köyü
TR - 81700 Tuzla – Istandbul

Tel.: +90-216-304 13 60
Fax: +90-216-304 13 69

info@nord-tr.com

Brazil / Brasilien

NORD Motoredutores do Brasil Ltda.
Rua Elias Gannam, 83
CEP: 02552 - 040 São Paulo SP

Tel.: +55-11-3951 5855
Fax: +55-11-3955 2144

info@nord-br.com

Czech. Republic / Tschechien

NORD Poháněci Technika s.r.o
Palackého 359
CZ - 50003 Hradec Králové

Tel.: +420-49 521 02 95
Fax: +420-49 521 06 91

info@nord-cz.com

France / Frankreich

NORD Réducteurs sarl.
17-19 Avenue Georges Clémenceau
F - 93421 Villepinte Cedex

Tel.: +33-1-49 63 01 89
Fax: +33-1-49 63 08 11

info@nord-fr.com

Indonesia / Indonesien

PT NORD Indonesia
Jln. Raya Serpong KM. 7
Kompleks Rumah Multi Guna Blok D No. 1
Pakulonan (Serpong) - Tangerang
West Java - Indonesia

Tel.: +62-21-5312 2222
Fax: +62-21-5312 2288

info@nord-ri.com

Norway / Norwegen

NORD Gear Norge A/S
Vestre Haugen 21
N - 1054 Furuset / Oslo

Tel.: +47-23 33 90 10
Fax: +47-23 33 90 15

info@nord-no.com

Singapore / Singapur

NORD Gear Pte. Ltd.
33 Kian Teck Drive, Jurong
Singapore 628850

Tel.: +65-265 9118
Fax: +65-265 6841

info@nord-sg.com

Sweden / Schweden

NORD Drivsystem AB
Ryttargatan 277 / Box 2097
S - 19402 Upplands Väsby

Tel.: +46-8-594 114 00
Fax: +46-8-594 114 14

info@nord-se.com

United States / USA

NORD Gear Corporation
800 Nord Drive / P.O. Box 367
USA - Waunakee, WI 53597-0367

Tel.: +1-608-849 7300
Fax: +1-608-849 7367

info@nord-us.com

11. Przykładowe aplikacje.

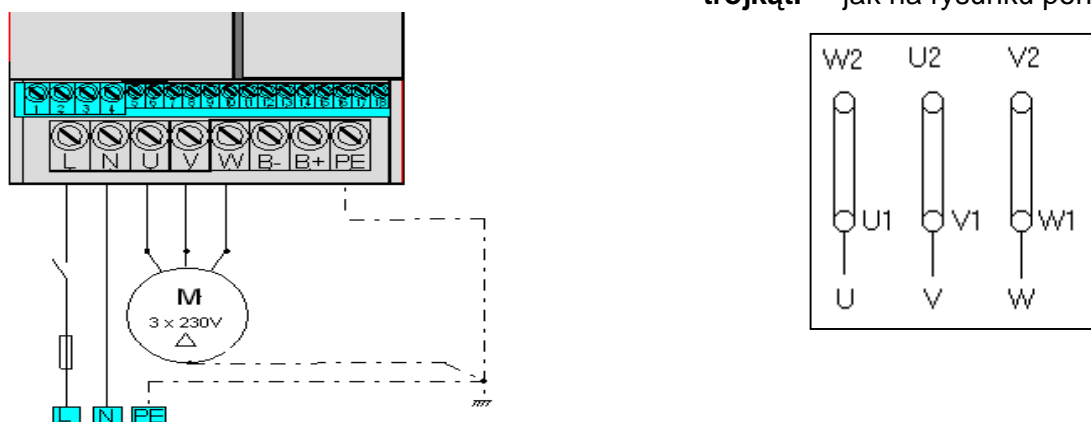
11.1. Sterowanie obrotami silnika asynchronicznego z panelu przemiennika „Controlbox” - poprzez jednofazowy przemiennik częstotliwości.

- Silnik pompy o podstawowych param.: $P=1,5\text{KW}$; $n=1450\text{ obr/min}$; $U=230\text{ V (trójkąt) / }400\text{V (gwiazda)}$.
- Przemiennik częstotliwości - jednofazowy typ: SK 1500/ 1FCT, panel sterowania „Controlbox „ - służący do zmiany parametrów przemiennika oraz sterowania pracą silnika.

11.1.1. Układ połączeń – listwa mocy

Sposób podłączenia przemiennika oraz silnika elektrycznego – przedstawia poniższy rysunek

Uwaga : uzwojenie stojana silnika przy zasilaniu z jednofazowego przemiennika należy połączyć w **trójkąt**. – jak na rysunku poniżej



11.1.2. Układ połączeń - listwa sterowania .

Przy sterowaniu z klawiatury przemiennika nie wymagane jest podłączenie jakichkolwiek sygnałów sterujących na listwie sterowania – sterowanie wtedy wyłącznie przyciskami klawiatury – funkcja każdego z przycisków opisana szczegółowo w rozdziale 3 strona 20.

11.1.3. Programowanie nastaw przemiennika .

Przetwornica o określonej mocy znamionowej (np.1,5 kW), może współpracować z silnikiem 4-polowym o tej samej mocy (standard) lub z innymi silnikami o mocach niższych, jednakże dla prawidłowej pracy układu w konfiguracji z innymi silnikami niż standardowy konieczne jest wcześniejsze wprowadzenie do pamięci przemiennika danych elektrycznych z tabliczki znamionowej współpracującego silnika – patrz str.25 oraz właściwy dobór parametrów podstawowych od P101 do P105.

Regulacja obrotów silnika przy nastawach fabrycznych jest możliwa w zakresie od 3Hz do 50Hz tj. do prędkości nominalnej silnika. Jednakże ze względu na obniżoną wydajność własnego wentylatora chłodzącego silnika – przy małych prędkościach obrotowych – zakres regulacji obrotów silnika obciążonego momentem nominalnym powinien być ograniczony.

Przyjmuje się iż w przypadku długotrwałej pracy silnika z obrotami poniżej połowy obrotów nominalnych (co odpowiada 25Hz) konieczne jest dodatkowe chłodzenie silnika poprzez zabudowę niezależnego wentylatora chłodzącego

W przypadku potrzeby powrotu do nastaw producenta należy w parametrze P523 ustawić wartość P523=1 i potwierdzić przyciskiem akceptacji.

UWAGA

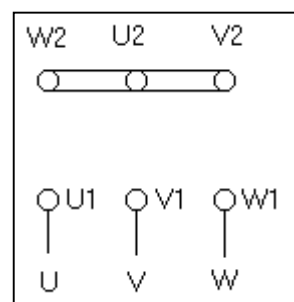
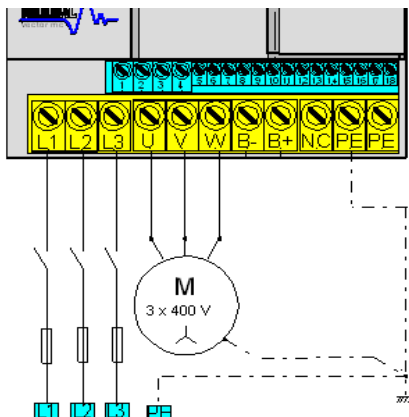
W przypadku zgłaszania przez przemiennik jakichkolwiek błędów bądź problemów z uruchomieniem układu silnik-przemiennik prosimy o kontakt telefoniczny.

11.2. Sterowanie obrotami silnika asynchronicznego z wykorzystaniem zewnętrznego potencjometru - poprzez trójfazowy przemiennik częstotliwości

- Silnik poziomego przenośnika taśmowego o podstawowych parametrach: $P=0,75\text{kW}$; $n = 1450$ obr/min; $U = 230\text{ V}$ (trójkąt) / 400V (gwiazda) ,
- Przemiennik częstotliwości typ SK 750/ 3FCT , panel sterowania „Controlbox „ - służący do zmiany parametrów przemiennika, potencjometr $10\text{k}\Omega$ - do regulacji obrotów, oraz dwa dowolne niezależne łączniki (lub łącznik trójpozycyjny) pełniące funkcję startu/ stopu dla prawych i lewych obrotów silnika.

11.2.1 Układ połączeń – listwa mocy

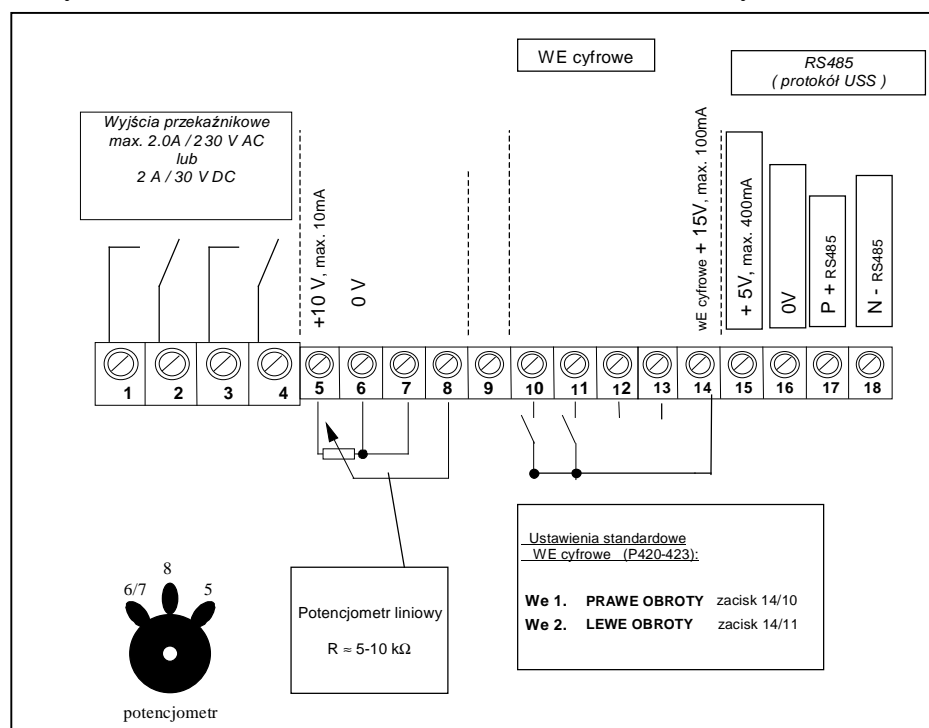
Uwaga : uzwojenie stojana silnika przy zasilaniu z trójfazowego przemiennika należy połączyć w **gwiazdę**, jak na rysunku poniżej



11.2.2 Układ połączeń - listwa sterowania

Sposób podłączenia potencjometru służącego do regulacji prędkości obrotowej silnika, łączników pełniących funkcję wyboru kierunku obrotów silnika - przedstawia poniższy rysunek .

Przy nastawach fabrycznych zwarcie zacisków 14/10 poprzez zestyk łącznika uruchamia silnik - prawe obroty silnika – zaciski 14/11 – lewe obroty. Silnik będzie pracował z taką prędkością obrotową jaka odpowiada wartości aktualnej nastawy na potencjometrze. W przypadku uaktywnienia We 1 -zaciski 14/10(lub We2 14/11) i wyłączeniu zasilania przemiennika w czasie



jego pracy- po ponownym załączeniu zasilania (14/10 –zwarte) przemiennik nie uruchomi silnika – konieczne jest ponowne rozwarcie i zwarcie 14/10 gdyż każde z wejść cyfrowych wyzwalanie z boczem narastającym –nie poziomem . Zakres regulacji obrotów silnika - jak w pkt. 11.1..3 kwestia dodatkowego chłodzenia silnika.

11.2.3. Programowanie nastaw przemiennika .

Nastawy fabryczne – zezwalają dla prostych zastosowań na sterowanie zewnętrznym potencjometrem jednakże dla prawidłowej pracy układu koniecznym jest wcześniejsze wprowadzenie do pamięci przemiennika danych elektrycznych z tabliczki znamionowej współpracującego silnika – patrz str.25 rozdział 4., oraz właściwy dobór parametrów podstawowych od P101 do P105.

W przypadku potrzeby powrotu do nastaw producenta należy w parametrze P523=1 i potwierdzić przyciskiem akceptacji.

UWAGA

W przypadku zgłaszania przez przemiennik jakichkolwiek błędów bądź problemów z uruchomieniem układu silnik-przemiennik prosimy o kontakt telefoniczny

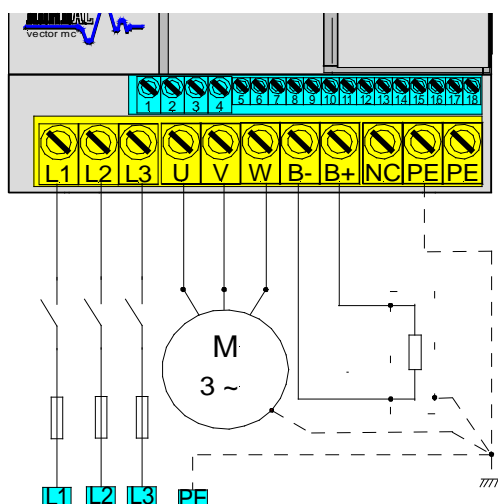
11.3 STEROWANIE OBROTAMI SILNIKA ASYNCHRONICZNEGO Z WYKORZYSTANIEM WEJŚĆ CYFROWYCH PRZEMIENNIKA - „WYWOŁYWANIE” USTALONYCH PRZEZ UŻYTKOWNIKA WARTOŚCI CZĘSTOTLIWOŚCI.

- Silnik motoreduktora firmy NORD z hamulcem elektrycznym o podstawowych parametrach: $P=1,5kW$; $n = 1450 obr/min$; $U= 230 V$ (trójkąt) / $400V$ (gwiazda).
- Napęd pionowego transportera, hamulec sterowany poprzez przemiennik częstotliwości .
- Przemiennik częstotliwości - trójfazowy typ: SK 2200/ 3FCT, panel sterowania „Controlbox „ - służący do zmiany parametrów przemiennika, standardowy rezystor hamowania 12Ω 180W

11.3.1. Układ połączeń – listwa mocy

Sposób podłączenia przemiennika częstotliwości oraz silnika elektrycznego w zależności od typu stosowanego przemiennika - w tym przypadku SK2200/3FCT (zasilanie trójfazowe) – patrz odpowiednio : rozdział 11.2.1..Prosimy zwrócić uwagę iż dodatkowo podłączony został na zaciski B – ; B+ rezystor hamowania. Rezystor ten konieczne należy podłączyć do przemiennika w przypadku generatorowej pracy silnika współpracującego z przemiennikiem częstotliwości. Zjawisko takie występuje podczas nagłego zmniejszania prędkości silnika obciążonego dużą masą bezwładności – praca prądnicowa silnika (energia „zwracana” do przemiennika)-

Nadmiar napięcia na szynach stałoprądowych przemiennika zostanie przekazany poprzez przerywacz impulsowy (przerywacz hamowania) na podłączony do przemiennika rezystor hamowania i wytracony na tym rezystorze w postaci ciepła. Przy braku rezystora hamowania - a generatorowej pracy silnika - przemiennik zgłasza błąd E005-Przebiecie



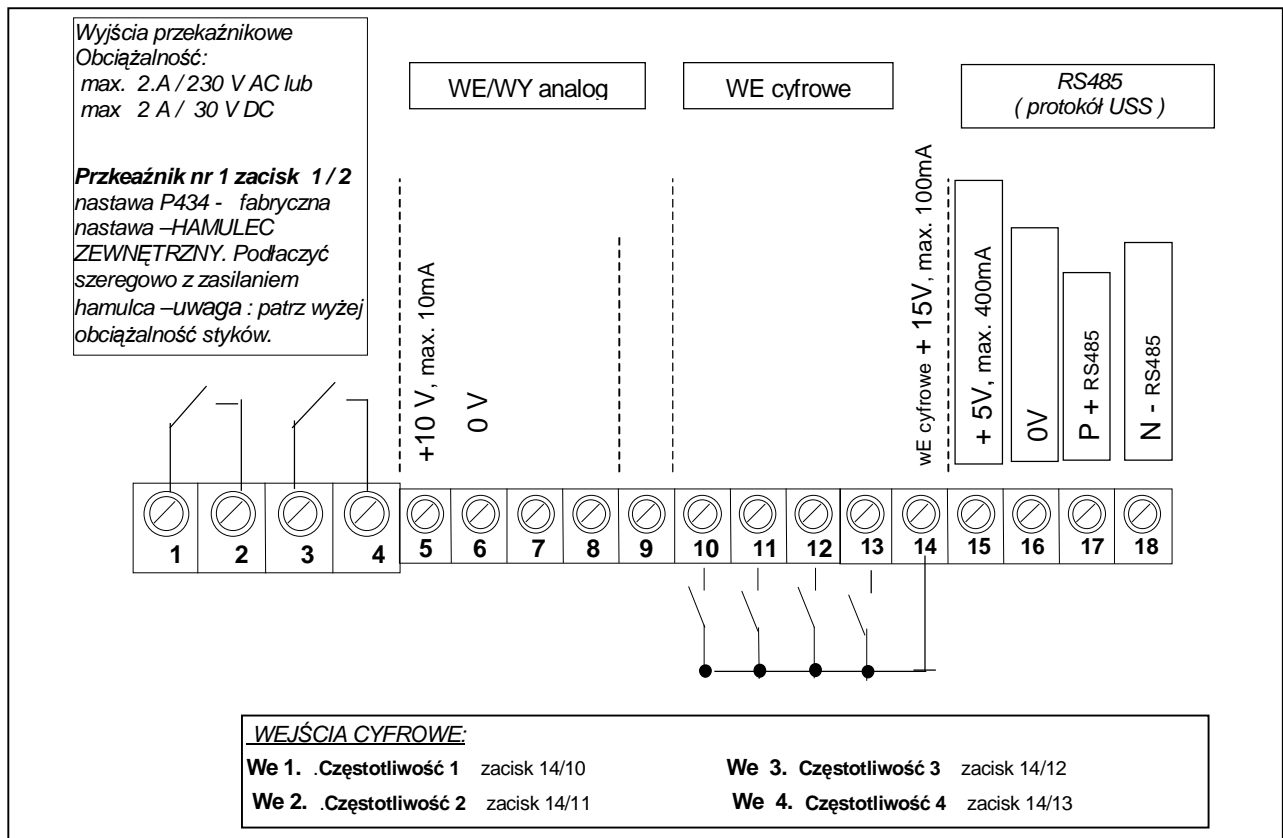
Uwaga:
Rezystor hamowania nie wchodzi w skład standardowego wyposażenia przemiennika –opcja.

11.3.2. Układ połączeń - listwa sterowania

Sterowanie pracą przemiennika polega na wywydaniu poprzez zewnętrzny sterownik lub w inny dowolny sposób (np. zewnętrzne łączniki) określonych czterech różnych prędkości obrotowych silnika (cztery wartości częstotliwości) za pośrednictwem wejść cyfrowych przemiennika - zaciski listwy sterowania nr 10 ÷ 13.

Potencjał +15V dla wszystkich wejść cyfrowych pobierany jest z zacisku nr 14 listwy sterowania.

Luzowanie i załączanie hamulca silnika realizowane jest poprzez przemiennik z wykorzystaniem wyjścia



przekaźnikowego przemiennika zacisk 1 / 2 listwy sterowania – str.33.

Rysunek obok przedstawia układ połączeń.

11.3.3. Programowanie nastaw przemiennika .

Parametry podstawowe przemiennika P00 do P105- należy ustawić w zależności od potrzeb.

Częstotliwości ustalone przez użytkownika – tzw.częstotliwości zapamiętane - programujemy w parametrach P429 ÷P432 – zgodnie z opisem na str. 39 niniejszej instrukcji. Funkcja jaką przyjmuje określone wejście cyfrowe We1 doWe4 programujemy w parametrach P420 do P423.

W przypadku jeśli jednocześnie zostanie zaktywizowanych kilka częstotliwości zapamiętanych np.;P420=4; P421=5, P422=6; P423=7 (cztery różne częstotliwości – ich wartości wpisane odpowiednio w P429,P430,P431,P432), a tym samym żadne z wejść cyfrowych nie pełni funkcji wybranego kierunku wirowania - wirowanie w prawo, lub wirowanie w lewo - uruchomienie silnika i jego praca z ustaloną częstotliwością nastąpi po uaktywnieniu dowolnego wejścia cyfrowego. Wszystkie częstotliwości zapamiętane będą algebraicznie dodawane (wartość ujemna częstotliwości oznacza kierunek przeciwny).

Funkcja przekaźnika nr 1 przemiennika (zacisk 1 / 2) w tym przypadku konieczna nastawa – „Kontrola Hamowania” - nastawa fabryczna - parametr P434 = 1,a wymagany czas potrzebny na luzowanie hamulca można ustawić w parametrze P107.

Nadmiar energii w przemienniku - przy pracy prądnicowej silnika -poprzez wbudowany przerywacz hamowania (Chopper) zostanie zrzucony na podłączony rezystor hamowania – nie wymaga to programowania – chopper uaktywnia się w przypadku potrzeby.

W przypadku potrzeby powrotu do nastaw producenta należy w parametrze P523 ustawić wartość P523=1 i potwierdzić przyciskiem akceptacji.

UWAGA

W przypadku zgłaszania przez przemiennik jakichkolwiek błędów bądź problemów z uruchomieniem układu silnik-przemiennik prosimy o kontakt telefoniczny