

# Instrukcja obsługi falownika N700E

## Ostrzeżenia dla wymagań związanych z UL/cUL

- Dla falownika serii N700E firmy HYUNDAI ocena UL zgodności z normami bezpieczeństwa USA została zawarta w pliku E205705.

Potwierdzenie przyznania znaku UL znajduje się na stronie: [www.ul.com](http://www.ul.com)

- Nigdy nie podłączaj odłączaj okablowania falownika kiedy jest on zasilony.

- Nigdy nie dotykaj elementów druku płytki sterowniczej w sytuacji kiedy falownik jest zasilony

- [Ostrzeżenie] Czas rozładowania kondensatorów mocy wynosi około 5 minut. Zanim przystąpisz do okablowania falownika wyłącz koniecznie napięcie zasilania, odczekaj 5 minut po czym sprawdź woltomierzem poziom napięcia stałego na szynie DC pomiędzy zaciskami P(+) i N(-). W przeciwnym wypadku istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

- [Moc zwarcia] Falowniki N700E są przystosowane do zastosowania w obwodach o maksymalnej mocy zwarcia 5.000A symetrycznego prądu przy maksymalnie 480 woltach dla falowników oznaczonych HF i maksymalnie 240 woltach dla falowników oznaczonych LF.

Zabezpieczenie zwarcia obwodów wejściowych falownika powinno być przeprowadzone tylko za pomocą bezpieczników

- [Zabezpieczenie przeciw za wysokiej prędkości] Falownik nie posiada takiego zabezpieczenia.

- [Zabezpieczenie przeciążeniowe] Falownik ten posiada zabezpieczenie przeciążeniowe silnika. Poziom zabezpieczenia przeciążeniowego jest nastawialny parametrem b07 w granicach 20~200% prądu znamionowego falownika.. Patrz instrukcja obsługi lub katalog falownika N700E.

- [Otoczenie]

Maksymalna temperatura otoczenia	<b>40°C</b> (Kiedy częstotliwość kluczenia tranzystorów mocy jest równa lub mniejsza od nastawy fabrycznej) <b>50°C</b> (Kiedy częstotliwość kluczenia tranzystorów mocy jest równa lub mniejsza 3 kHz, lub 2kHz dla N700E-220)
Wilgotność otoczenia	90% RH lub mniej(bez kondensacji pary)
Temperatura składowania	-20~60°C
Wibracje	5.9 m/s <sup>2</sup> lub mniej
Wysokość	Wysokość do 1,000 m. n.p.m lub mniej
Lokalizacja	wewnątrz (bez żrących gazów, cieczy oleistych, kurzu, pyłów)
Stopień zabezpieczenia	2

## ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA

Aby osiągnąć jak najlepsze rezultaty pracy z falownikiem N700E przed zainstalowaniem i uruchomieniem falownika należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję oraz ściśle trzymać się jej wskazań. Przechowuj tę instrukcję w łatwo dostępnym miejscu tak, aby można było z niej szybko skorzystać w razie potrzeby

### Definicje i symbole

Informacje dotyczące bezpieczeństwa oznaczane są symbolem i słowem kluczowym: **OSTRZEŻENIE** lub **UWAGA**. Każde z tych słów ma w instrukcji określone znaczenie. Wszystkich informacji i zaleceń opatrzonych poniższymi symbolami należy bezwzględnie przestrzegać



**WYSOKIE NAPIĘCIE:** Ten symbol oznacza niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Używany jest do zwrócenia uwagi na rzeczy lub czynności, które mogłyby być niebezpieczne dla osób pracujących przy tym urządzeniu. Przeczytaj te informacje bardzo uważnie i postępuj przy tych operacjach szczególnie ostrożnie




Przedstawiony symbol może oznaczać jednocześnie **OSTRZEŻENIE** lub **UWAGA**. Obydwa zwroty zostały opisane poniżej



**OSTRZEŻENIE:** Niebezpieczeństwo dla osób. Ostrzeżenie wskazuje na potencjalnie niebezpieczne sytuacje, w których nieostrożne lub niewłaściwe postępowanie może doprowadzić do śmierci bądź kalectwa.



**UWAGA:** Wskazuje na potencjalnie niebezpieczne sytuacje, w których nieostrożne lub niewłaściwe postępowanie może doprowadzić do mniej znaczących obrażeń ciała lub też do poważnego uszkodzenia urządzenia.

Nie stosowanie się do informacji oznaczonych znakiem  **UWAGA** może powodować również poważniejsze skutki w zależności od sytuacji. Zalecamy zatem z jednakową uwagą czytać informacje oznaczone przez **UWAGA** lub **OSTRZEŻENIE**

**NOTATKA:** Notatki wskazują miejsce bądź temat niniejszej instrukcji podkreślający możliwości urządzenia lub zwracający uwagę na najczęstsze błędy popełniane przez użytkowników związane z omawianym tematem



### NIEBEZPIECZNIE WYSOKIE NAPIĘCIE

Urządzenia sterujące silnikiem i układy elektroniczne są przyłączone do napięcia sieciowego. Przy obsłudze mogą być łatwo dostępne - odkryte elementy pod napięciem sieciowym lub wyższym. Przy sprawdzaniu elementów należy stać na chodniku izolacyjnym i starać się wykonywać wszystkie czynności jedną ręką. Zawsze należy pracować w obecności innej osoby, która w razie wypadku może udzielić pomocy. Przed przeprowadzeniem wszelkich czynności kontrolnych lub konserwacyjnych należy odłączyć zasilanie. Należy zapewnić właściwe uziemienie

## ŚRODKI OSTROŻNOŚCI



**OSTRZEŻENIE:** Urządzenie powinno być instalowane, regulowane i obsługiwane przez wykwalifikowany personel, zaznajomiony z jego budową i obsługą oraz związanymi z tym zagrożeniami. Nieprzestrzeganie tej zasady może spowodować obrażenia ciała



**OSTRZEŻENIE:** Użytkownik jest odpowiedzialny za właściwy dobór maszyn i urządzeń oraz zastosowanych układów napędu. Użyte maszyny, urządzenia i materiały powinny zapewnić bezpieczną pracę napędu podczas zasilania silnika napięciem o częstotliwości wynoszącej 150% maksymalnego wybranego zakresu częstotliwości. Niewłaściwy dobór urządzeń może spowodować uszkodzenie układu napędowego i obrażenia obsługi



**OSTRZEŻENIE:** W celu zabezpieczenia przed zwarcim doziemnym należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy reagujący na prąd upływu. W celu uniknięcia niepożądanego zadziałania wyłącznika należy dobrać właściwy poziom czułości. Układ zabezpieczenia doziemnego nie jest przeznaczony do ochrony obsługi przed porażeniem.



**OSTRZEŻENIE:** Oddzielne zabezpieczenie nadprądowe, przeciążeniowe i termiczne silnika może być instalowane tylko zgodnie z obowiązującymi normami



**OSTRZEŻENIE:** Po wyłączeniu zasilania niebezpieczne napięcie utrzymuje się do momentu świecenia diody wyładowania kondensatorów. Zapewnij właściwe uziemienie falownika.  
Po wyłączeniu zasilania urządzenia odczekaj 5 minut zanim zdejmiesz jego pokrywę.



**OSTRZEŻENIE:** Urządzenie jest ciężkie. Przy instalowaniu i wymianie falownika korzystaj z podnośnik lub pomocy innych osób.



**OSTRZEŻENIE:** Przed rozpoczęciem pracy z falownikami serii N700E należy dokładnie przeczytać i zrozumieć tę instrukcję.



**OSTRZEŻENIE:** Użytkownik odpowiada za odpowiednie uziemienie układu, właściwy dobór, zainstalowanie i sprawność urządzeń zabezpieczających



**OSTRZEŻENIE:** Do falownika serii N700E należy przyłączyć wyłącznik termiczny silnika lub zabezpieczenie przeciążeniowe, żeby zapewnić odłączenie falownika w przypadku przeciążenia lub przegrzania silnika



**OSTRZEŻENIE:** Wirujące wały maszyn i potencjały elektryczne wyższe od potencjału ziemi mogą być niebezpieczne. Dlatego zaleca się, aby przeprowadzać wszelkie prace elektryczne zgodnie z krajowymi i lokalnymi przepisami. Instalowanie, regulacja i konserwacja winny być wykonywane jedynie przez wykwalifikowany personel. Należy stosować się do podanych w niniejszej instrukcji procedur testowania. Przed przystąpieniem do pracy przy urządzeniu należy zawsze odłączyć napięcie

## NOTATKA : STOPIEŃ ZANIECZYSZCZENIA 2

Falownik może być użytkowany w otoczeniu o stopniu zanieczyszczenia 2

Typowymi sposobami na zredukowanie ilości zanieczyszczeń w otoczeniu falownika są:

- 1) Umieszczenie falownika w szczelnej nie wentylowanej obudowie (tylko jeśli jest to dopuszczalne)
- 2) Umieszczenie falownika w obudowie z układem wentylacji wymuszającej przepływ powietrza przez wnętrze obudowy. Otwory wentylacyjne wlotowe i wylotowe zaopatrzone w filtry zanieczyszczeń.

## Uwagi dotyczące EMC (Kompatybilności Elektromagnetycznej)

Aby wypełnić dyrektywy EMC stosuj się do poniższych uwag.



### OSTRZEŻENIE

Urządzenie powinno być instalowane, regulowane i obsługiwane przez wykwalifikowany personel, zaznajomiony z jego budową i obsługą oraz związanymi z tym zagrożeniami. Nieprzestrzeganie tej zasady może spowodować obrażenia ciała

1. Źródło zasilania falownika N700E musi posiadać wymienione niżej parametry:
  - a. Wahania napięcia zasilającego  $\pm 10\%$  lub mniej.
  - b. Niezrównoważenie napięcia zasilania  $\pm 3\%$  lub mniej.
  - c. Wahania częstotliwości napięcia zasilania  $\pm 4\%$  lub mniej.
  - d. Odształcenie napięcia zasilania THD = 10% lub mniej
2. Wymagania instalacyjne :
  - a. Konieczne jest zainstalowanie filtra przeznaczonego dla falownika N700E
3. Okablowanie:

Aby spełnić wymagania EMC (Kompatybilność Elektromagnetyczna) kabel wyjściowy do zasilania silnika powinien być ekranowany i nie dłuższy niż 20 metrów.

  - a. Aby spełnić wymagania EMC częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy powinna równa lub mniejsza 5kHz
  - b. Kable siłowe zasilające falownik i odpływowe do silnika powinny być odseparowane od przewodów sterowniczych i sygnalizacyjnych
  - c. W przypadku sterowania falownika za pośrednictwem kabla łączonego za pomocą wtyczek wymagania EMC nie są spełnione
4. Warunki środowiskowe - przy zainstalowanym filtrze
  - a. Temperatura otoczenia: -10 - +40°C
  - b. Wilgotność : 20 do 90% RH (bez kondensacji pary)
  - c. Wibracje :  $5.9 \text{ m/s}^2$  (0.6G) 10 – 55Hz (N700E-5.5 ~ 55kW)
  - d. Lokalizacja : 1000 m.n.p.m. lub mniej w pomieszczeniu (do używania w pomieszczeniu nie narażony na korozję, zapylenie i wpływ gazów)

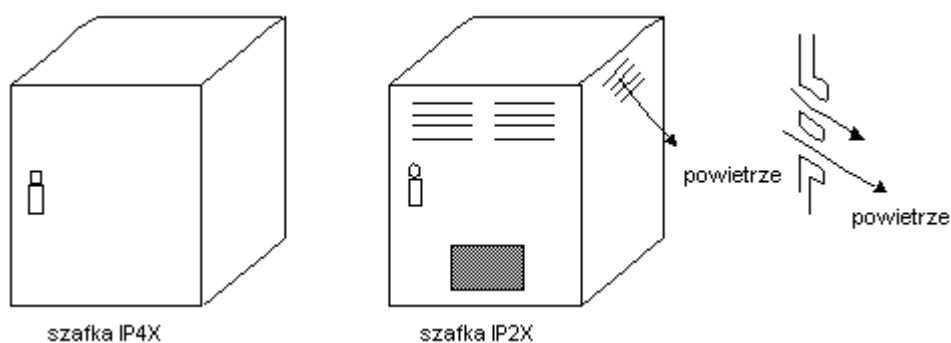
## Zgodność z Dyrektywą Niskonapięciową (LVD)

Dodatkowa obudowa falownika powinna spełniać Dyrektywę Niskonapięciową (Low Voltage Directive). Aby instalacja falownika była zgodna z Dyrektywą Niskonapięciową należy go montować w szafce lub obudowie.

### 1. Szafka lub obudowa

Falownik musi być zainstalowany w szafce o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

Dodatkowo górna część szafki w miejscu gdzie zainstalowany jest falownik powinna posiadać stopień ochrony IP4X lub być zbudowana tak, aby uniemożliwić przedostawanie się do jej wnętrza małych przedmiotów





**Fig 1. Szafka falownika**


## UL uwagi i ostrzeżenia dotyczące falownika N700E

Niniejsza instrukcja powinna być dołączona do falownika N700E.


### 1. Ostrzeżenia i specyfikacja okablowania

 **OSTRZEŻENIE:** Używaj przewodów miedzianych dobranych na temperaturę pracy 75°C i mocuj przewody z wymaganim momentem dokręcającym

 **OSTRZEŻENIE :** Falowniki oznaczone końcówką LF są przeznaczone do zastosowania w obwodach o maksymalnej mocy zwarciowej 5.000A symetrycznego prądu przy maksymalnie 240 woltach

 **OSTRZEŻENIE :** Falowniki oznaczone końcówką HF są przeznaczone do zastosowania w obwodach o maksymalnej mocy zwarciowej 5.000A symetrycznego prądu przy maksymalnie 480 woltach

### 2. Przekrój przewodów i moment przykręcania śrub zacisków

 **OSTRZEŻENIE :** Przekrój przewodów oraz moment z jakim powinny być dokręcane śruby zacisków w poszczególnych modelach zostały zestawione w poniższej tabeli

Model falownika	Moment wymagany	Przekrój kabli obwodów mocy	Maksymalna szerokość końcówki oczkowej
	[lb-in]	(AWG)	[mm]
N700E-055LF	12.4	8	10.6
N700E-075LF	12.4	8	10.6
N700E-110LF	26.6	6	10.6
N700E-150LF	35.4	4	13
N700E-185LF	35.4	3	17
N700E-220LF	35.4	1	17
N700E-055HF	12.4	12	10.6
N700E-075HF	12.4	10	10.6
N700E-110HF	12.4	8	10.6
N700E-150HF	26.6	8	13
N700E-185HF	26.6	8	13
N700E-220HF	26.6	6	13

\*Rekomendowane końcówki oczkowe (zgodne z UL) dla 055LF~110LF: maksymalna szerokość 12mm

## 2. Dobór bezpieczników



**OSTRZEŻENIE:** Falownik po stronie zasilania powinien być zabezpieczony wyłącznikiem lub bezpiecznikiem (klasa 600V) zgodnym z dyrektywą UL. W tabeli poniżej zestawiono zalecane wielkości wkładek bezpiecznikowych.

Model falownika	Bezpiecznik [A]
N700E-055LF	30
N700E-075LF	40
N700E-110LF	60
N700E-150LF	80
N700E-185LF	100
N700E-220LF	125
N700E-055HF	15
N700E-075HF	20
N700E-110HF	30
N700E-150HF	40
N700E-185HF	50
N700E-220HF	60

## 4. Inne





**OSTRZEŻENIE :** Końcówka przewodu powinna mieć izolację zapobiegającą przeginianiu się końcówki podczas montażu. Końcówka powinna być z oczkiem co zapobiega wysunięciu się końcówki z zacisku. Rozmiar końcówki oczkowej dla danej wielkości urządzenia powinien posiadać certyfikat UL i CSA

## Zasady bezpiecznego użytkowania

### DEFINICJE I SYMBOLE

INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA OZNACZANE SĄ SYMBOLEM I SŁOWEM KLUCZOWYM: **NIEBEZPIECZEŃSTWO** LUB **OSTRZEŻENIE**. KAŻDE Z TYCH SŁÓW MA W INSTRUKCJI OKREŚLONE ZNACZENIE OPISANE PONIŻEJ. WSZYSTKICH INFORMACJI I ZALECEŃ OPATRZONYCH PONIŻSZYMI SYMBOLAMI NALEŻY BEZWZGLĘDNIE PRZESTRZEGAĆ

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO:** WSKAZUJE NA POTENCJALNIE NIEBEZPIECZNE SYTUACJE, W KTÓRYCH NIEOSTROŻNE LUB NIEWŁAŚCIWE POSTĘPOWANIE MOŻE DOPROWADZIĆ DO ŚMIERCI BĄDŹ KALECTWA.

 **OSTRZEŻENIE:** WSKAZUJE NA POTENCJALNIE NIEBEZPIECZNE SYTUACJE W KTÓRYCH NIEOSTROŻNE LUB NIEWŁAŚCIWE POSTĘPOWANIE MOŻE DOPROWADZIĆ DO MNIEJ ZNACZĄCYCH OBRAŻEŃ CIAŁA LUB TEŻ DO POWAŻNEGO USZKODZENIA URZĄDZENIA

NIE STOSOWANIE SIĘ DO INFORMACJI OZNACZONYCH ZNAKIEM **OSTRZEŻENIE** MOŻE POWODOWAĆ RÓWNIEŻ POWAŻNIEJSZE SKUTKI W ZALEŻNOŚCI OD SYTUACJI. ZALECAMY ZATEM Z JEDNAKOWĄ UWAGĄ CZYTAĆ INFORMACJE OZNACZONE PRZEZ **NIEBEZPIECZEŃSTWO** LUB **OSTRZEŻENIE**

**NOTATKA:** NOTATKI WSKAZUJĄ MIEJSCE BĄDŹ TEMAT NINIEJSZEJ INSTRUKCJI PODKREŚLAJĄCY MOŻLIWOŚCI URZĄDZENIA LUB ZWRACAJĄCY UWAGĘ NA NAJCZĘSTSZE BŁĘDY POPEŁNIANE PRZEZ UŻYTKOWNIKÓW ZWIĄZANE Z OMAWIANYM TEMATEM.

## Zasady bezpiecznego użytkowania

### 1. Instalacja



- Urządzenie należy instalować na ścianie wykonanej z materiału dobrze przewodzącego ciepło, takiego jak np. metal.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru
- Upewnij się, że w pobliżu zamontowanego falownika nie znajdują się łatwopalne przedmioty.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru
- Przenoś urządzenie trzymając je za radiator nigdy za plastikową obudowę.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko upadku i uszkodzenia falownika.
- Nie dopuszczaj do przedostawania się poprzez otwory wentylacyjne do wnętrza falownika ciał obcych takich jak np. kawałki przewodów, drutów bezpiecznikowych, odprysków, opiłków metalu, brudu i kurzu.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru
- Instaluj urządzenie na powierzchniach mogących utrzymać ciężar falownika (Rozdział 6. Specyfikacja)  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko upadku i uszkodzenia falownika.
- Instaluj falownik na pionowej ścianie, która nie przenosi wibracji  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko upadku falownika i poranienia obsługi.
- Nie instaluj i nie obsługuj urządzenia które jest uszkodzone lub niekompletne.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko poranienia obsługi
- Instaluj falownik w pomieszczeniach dobrze wentylowanych, w miejscach nie narażonych na bezpośredni wpływ promieni słonecznych. Należy unikać otoczenia, które ma tendencje do utrzymywania wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności, kondensacji rosy, gromadzenia pyłów, gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych itp

## Zasady bezpiecznego użytkowania

### 2. Okablowanie



#### OSTRZEŻENIE

- Bezwzględnie dokonuj uziemienia urządzenia  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru.
- Instalacja elektryczna musi być wykonana przez doświadczonego elektryka  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru
- Doprowadzaj przewody po upewnieniu się, że odłączone jest źródło zasilania  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru
- Nie podłączaj przewodów ani nie załączaj do pracy falownika, który nie jest zainstalowany zgodnie z opisem zawartym w niniejszej instrukcji.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub zranienia obsługi
- Nie usuwaj gumowych dławików po okablowaniu falownika. Ostre krawędzie obudowy mogą powodować starcie izolacji przewodów i niebezpieczeństwo pojawienia się na niej niebezpiecznego napięcia



#### UWAGA

- Upewnij się, że napięcie zasilania jest zgodne z tym do jakiego jest przystosowany twój falownik (patrz tabliczka znamionowa):  
3-fazowe 200 do 240V 50/60Hz  
3-fazowe 380 do 480V 50/60Hz
- Nie podłączaj falownika z zasilaniem trójfazowym do źródła jednofazowego! Takie połączenie może uszkodzić urządzenie!
- Nie podłączaj napięcia zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W). Takie połączenie zniszczy urządzenie!
- Nie podłączaj rezystora hamującego bezpośrednio pod obwód DC (zaciski PD, P i N).  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru i/lub uszkodzenia jednostki
- Zasilanie obwodów sterowniczych przeprowadzaj z jednej z faz zasilających obwody główne. Instalacje przeprowadzaj poprzez wyłącznik różnicowo-prądowy lub poprzez bezpiecznik (bezpieczniki)  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru i/lub uszkodzenia jednostki
- Upewnij się co do doboru odpowiednich zabezpieczeń bezpieczników, styczników, wyłączników różnicowo-prądowych itp. (wymienionych w niniejszej instrukcji lub równoważnych zamienników)  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru i/lub uszkodzenia jednostki
- Nie zatrzymuj silnika poprzez wyłączenie stycznika po stronie pierwotnej lub wtórnej falownika gdyż może to doprowadzić do jego uszkodzenia.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia obsługi i/lub uszkodzenia urządzenia
- Przymocuj przewody elektryczne do listwy zaciskowej śrubami, przykręcając je z właściwym momentem. Sprawdź czy śruby nie są luźne i nie ma niebezpieczeństwa wysunięcia się przewodu  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru lub/i porażenia obsługi.

## Zasady bezpiecznego użytkowania

### 3. Sterowanie



#### OSTRZEŻENIE

- Kiedy falownik jest zasilony nie dotykaj ani nie dokonuj jakichkolwiek podłączeń. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym.
- Podawaj napięcie zasilania na falownik tylko w przypadku, kiedy przednia pokrywa falownika jest zamknięta. W czasie zasilania falownika nie otwieraj tej pokrywy. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym.
- Nie obsługuj falownika mokrymi rękoma. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym.
- Kiedy falownik jest zasilany nie dotykaj żadnych jego zacisków, nawet kiedy silnik jest zatrzymany. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym.
- W trybie pracy falownika z wykorzystaniem funkcji "ponownego startu" silnik może nagle ruszyć, pomimo wcześniejszego awaryjnego zatrzymania. Upewnij się, przed podejściem do maszyny, że falownik zatrzymał silnik (na etapie projektowania, układ musi być tak pomyślany aby nie powodował niebezpieczeństwa zranienia obsługi nawet w przypadku ponownego startu falownika po wystąpieniu błędu). W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- Jeśli napięcie zasilające zostanie odłączone na krótki okres czasu w sytuacji, kiedy sygnał pracy-RUN jest aktywny (zapięty na listwie sterowniczej), to w momencie przywrócenia napięcia falownik zacznie napędzać silnik. Jeśli taka sytuacja może powodować niebezpieczeństwo dla personelu obsługi, należy ją wykluczyć wykorzystując odpowiednią funkcję w falowniku. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- W przypadku wystąpienia blokady falownika (zatrzymanie silnika z komunikatem błędu), w sytuacji kiedy rozkaz ruchu RUN jest aktywny, skasowanie blokady spowoduje ponowny rozruch silnika. Upewnij się czy rozkaz ruchu RUN falownika jest nieaktywny w momencie kasowania jego blokady. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- Przycisk STOP-u jest aktywny tylko wtedy gdy dokonana jest odpowiednia nastawa w funkcji STOP-u. Upewnij się, że oprócz aktywnego zewnętrznego przycisku STOP AWARYJNY, niezależnie, uaktywniony jest również STOP na pulpicie falownika. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- W przypadku wystąpienia blokady falownika (zatrzymanie silnika z komunikatem błędu), w sytuacji kiedy rozkaz ruchu RUN jest aktywny, skasowanie blokady spowoduje ponowny rozruch silnika. Upewnij się czy rozkaz ruchu RUN falownika jest nieaktywny w momencie kasowania jego blokady. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- Kiedy falownik jest zasilany nie dotykaj żadnych jego zacisków, ani nie wrzucaj żadnych przewodzących prąd elektryczny przedmiotów. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem.

## Zasady bezpiecznego użytkowania

### UWAGA

- Podczas pracy falownika jego radiator nagrzewa się do wysokiej temperatury. Nie dotykaj radiatora, gdyż grozi to poparzeniem
- W falowniku możliwa jest łatwa zmiana prędkości obrotowej silnika z niskiej na wysoką. Przed przystąpieniem do właściwego procesu pracy falownika upewnij się o możliwościach i ograniczeniach silnika oraz napędzanej maszyny. W przeciwnym przypadku może dojść do zranienia personelu obsługującego maszynę
- Jeśli aplikacja tego wymaga to zainstaluj oddzielny hamulec silnika  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę
- W przypadku wykorzystywania wyższej niż fabryczna (50/60Hz) częstotliwości wyjściowej pracy falownika sprawdź czy silnik i napędzana maszyna posiadają parametry techniczne pozwalające na pracę przy takiej częstotliwości. Przed właściwym nastawieniem zakresu częstotliwości pracy na wyjściu falownika sprawdź próbnie pracę silnika na częstotliwościach górnego zakresu (powyżej standardowej częstotliwości 50/60Hz). W przeciwnym przypadku może dojść do uszkodzenia napędzanego urządzenia.
- Sprawdź poniższe punkty podczas uruchamiania falownika:  
Czy właściwy jest kierunek obrotów falownika?  
Czy podczas przyspieszania i zwalniania nie następuje blokada falownika ?  
Czy prędkość falownika jest prawidłowa?  
Czy silnik nie wpada w wibracje?  
W przeciwnym przypadku może dojść do uszkodzenia napędzanego urządzenia

## 4. Uwagi i Ostrzeżenia dotyczące prac kontrolnych i serwisowych

### OSTRZEŻENIE

- Można dokonywać czynności konserwujących i kontrolnych po upływie czasu nie krótszym niż 10 minut od chwili odłączenia zasilania od falownika. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym
- Upewnij się, że tylko wykwalifikowany personel będzie dokonywał czynności konserwujących, kontrolnych lub wymiany części (przed przystąpieniem do pracy należy usunąć metaliczne przedmioty osobistego użytku tj. zegarki, bransolety itp. (Używaj wyłącznie narzędzi z izolacją ochronną). W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia falownika oraz porażenia obsługi

## 5. Inne

### OSTRZEŻENIE

- Nie udoskonalaj falownika  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym

### UWAGA

- Uwaga ciężki obiekt (powyżej 15kg).  
Do podnoszenia falownika używaj podnośnika lub korzystaj z pomocy.

## Spis treści

<b>1. Opis jednostki</b>	<b>1-1</b>
1.1 Sprawdzenie po rozpakowaniu	1-1
1.1.1 Sprawdzenie jednostki	1-1
1.1.2 Instrukcja obsługi	1-2
1.2 Pytania i gwarancja dotyczące falownika	1-2
1.2.1 Pytania	1-2
1.2.2 Gwarancja falownika	1-2
1.3 Wygląd	1-3
<b>2. Instalacja i okablowanie</b>	<b>2-1</b>
2.1 Instalacja	2-1
2.1.1 Instalacja	2-2
2.2 Okablowanie	2-4
2.2.1 Diagram połączeń zacisków (sterowanie wspólnym minusem)	2-5
2.2.2 Podłączenie obwodów głównych	2-7
2.2.3 Diagram zacisków listwy sterowniczej	2-12
<b>3. Sterowanie</b>	<b>3-14</b>
3.1 Sterowanie	3-3
3.1.1 Nastawa miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z listwy sterowniczej	3-3
3.1.2 Nastawa miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z panela falownika	3-3
3.1.3 Nastawa miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z listwy sterowniczej i z panela falownika	3-3
3.2 Pierwszy rozruch	3-4
3.2.1 Ustawienie miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z listwy sterowniczej	3-4
3.2.2 Ustawienie miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z panela cyfrowego falownika	3-5
<b>4. Lista parametrów</b>	<b>4-6</b>
4.1 Cyfrowy panel sterowniczy	4-6
4.1.1 Nazwy składowych pulpitu sterowania falownika	4-6
4.2 Lista funkcji	4-9
4.2.1 Funkcje monitorujące (grupa d)	4-9
4.2.2 Błąd i dane błędu (grupa d)	4-10
4.2.3 Podstawowe parametry biegu	4-11
4.2.4 Funkcje rozszerzone grupy A	4-12
4.2.5 Funkcje rozszerzone grupy B	4-19
4.2.6 Funkcje rozszerzone grupy C	4-22
4.2.7 Funkcje rozszerzone grupy S	4-25
4.2.8 Funkcje rozszerzone grupy H	4-28
<b>5. Funkcje realizowane przez zaciski obwodu sterowniczego</b>	<b>5-1</b>
5.1 Lista funkcji realizowanych przez zaciski obwodu sterowniczego	5-1
5.2 Funkcje zacisku monitorującego	5-3
5.3 Funkcje wejść cyfrowych	5-4
5.4 Funkcje wyjść cyfrowych	5-17
5.5 Alarm Terminal Function	5-22
5.6 Podłączenie pod falownik kilku silników	5-23
5.7 Funkcja sterowania wektorowego	5-24
Autostrojenie	5-25
<b>6. Kody awaryjnych wyłączeń falownika</b>	<b>6-1</b>

7. Wykrywanie i usuwanie usterek.....	7-1
8. Konserwacja i przeglądy .....	8-1
8.1 Ogólne uwagi bezpieczeństwa .....	8-1
8.2 Rodzaje przeglądów.....	8-1
8.3 Pomiary.....	8-5
9. Komunikacja RS485 .....	9-1
10. Specyfikacja .....	10-7
10.1 Tabele specyfikacji.....	10-7
10.2 Wymiary.....	10-11

# 1. Opis jednostki

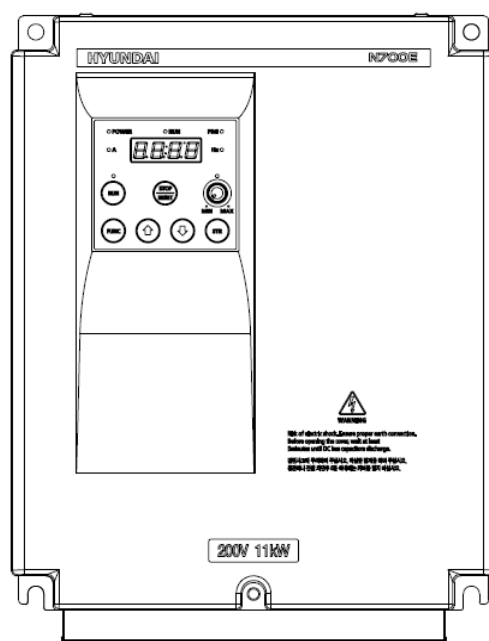
## 1.1 Sprawdzenie po rozpakowaniu

### 1.1.1 Sprawdzenie jednostki

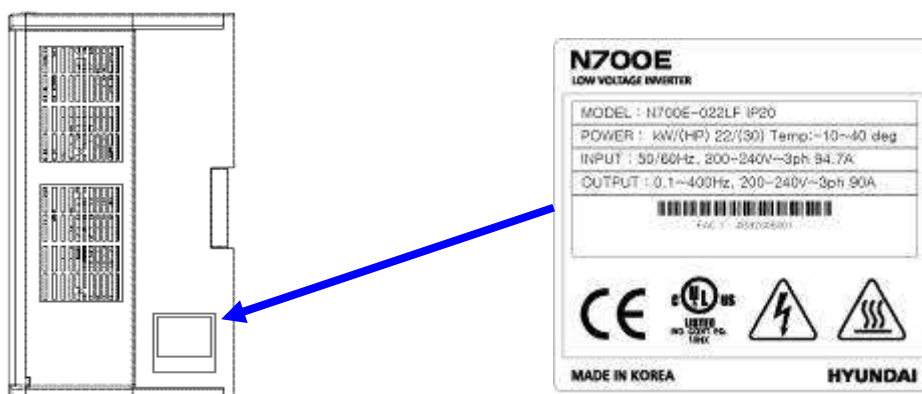
Po rozpakowaniu falownika a przed zainstalowaniem należy sprawdzić

- (1) czy podczas transportu nie nastąpiło uszkodzenie falownika.
- (2) po rozpakowaniu sprawdzić, czy opakowanie zawiera jeden falownik i jedną instrukcję obsługi N700E
- (3) sprawdzając tabliczkę znamionową upewnić się, czy urządzenie jest tym wyrobem, który został zamówiony.

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości zgłoś reklamację u dystrybutora.



Rys.1-1 Wygląd falownika N700E



Rys.1-2 Lokalizacja tabliczki znamionowej falownika

## 1.1.2 Instrukcja obsługi

Przed zainstalowaniem i uruchomieniem falownika należy uważnie przeczytać niniejszą instrukcję oraz ściśle trzymać się jej wskazań. Przechowuj tę instrukcję w łatwo dostępnym miejscu tak, aby można było z niej szybko skorzystać w razie potrzeby

## 1.2 Pytania i gwarancja dotyczące falownika

### 1.2.1 Pytania

- W przypadku zapytań dotyczących uszkodzeń jednostki lub jego użytkowania i obsługi należy kontaktować się z lokalnym dystrybutorem falowników HUYNDAI. Przed kontaktem należy przygotować informacje dotyczące falownika:

- (1) Model falownika
- (1) Numer fabryczny (Oznaczenie "Serial No" na tabliczce znamionowej.)
- (2) Data zakupu falownika
- (3) Powód kontaktu

- ① Typ uszkodzenia lub stan falownika itp.
- ② Nieznane części falownika, ich stan itp.

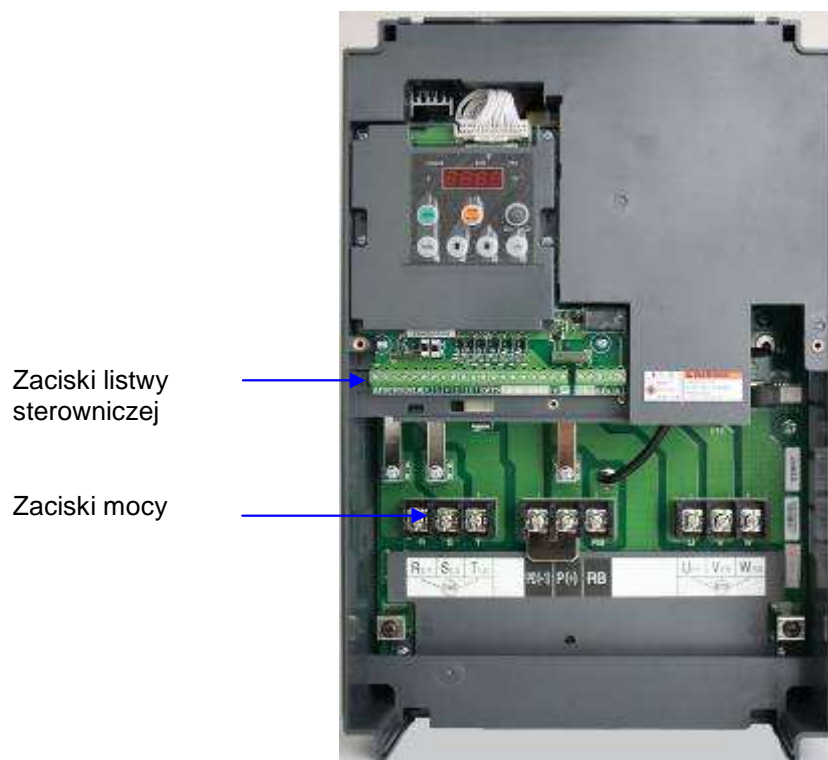
### 1.2.2 Gwarancja falownika

- (1) Okres gwarancji na falownik jest podany w karcie gwarancyjnej urządzenia jednak nawet w trakcie trwania okresu gwarancyjnego, w przypadku wymienionych niżej przyczyn uszkodzenia, reklamacja nie zostanie uznana :
  - ③ Uszkodzenie falownika wynikłe z nieprawidłowej eksploatacji niezgodnej z wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji, lub w wyniku próby samodzielnej naprawy
  - ④ Jakiegokolwiek mechaniczne uszkodzenia za wyjątkiem tych powstałych w czasie transportu (uszkodzenia powstałe w czasie transportu powinny być niezwłocznie zgłoszone).
  - ⑤ Uszkodzenie wynikłe z użytkowania falownika nieodpowiednio dobranego do aplikacji
  - ⑥ Uszkodzenia wynikłe na skutek zjawisk atmosferycznych np. wyładowania atmosferyczne itp.
- (4) Gwarancja obejmuje tylko falownik. Jakiegokolwiek uszkodzenia innych urządzeń powstałe w wyniku nieprawidłowego działania falownika nie są objęte gwarancją.
- (5) Wszelkie naprawy po okresie gwarancyjnym będą wykonywane odpłatnie. Podobnie jeśli uszkodzenie urządzenia miało miejsce w wyniku jednego w powyżej wymienionych zdarzeń naprawa falownika będzie wykonana odpłatnie. W przypadku zapytań dotyczących gwarancji należy kontaktować się z lokalnym dystrybutorem falowników HUYNDAI.

## 1.3 Wygląd



Rys.1-3 Wygląd zewnętrzny



Rys.1-4 Wygląd po zdjęciu przedniej pokrywy

## 2. Instalacja i okablowanie

### 2.1 Instalacja



- Urządzenie należy instalować na ścianie wykonanej z materiału dobrze przewodzącego ciepło, takiego jak np. metal.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru
- Upewnij się, że w pobliżu zamontowanego falownika nie znajdują się łatwopalne przedmioty.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru
- Przenoś urządzenie trzymając je za radiator nigdy za plastikową obudowę.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko upadku i uszkodzenia falownika.
- Nie dopuszczaj do przedostawania się poprzez otwory wentylacyjne do wnętrza falownika ciał obcych takich jak np. kawałki przewodów, drutów bezpiecznikowych, odprysków, opiłków metalu, brudu i kurzu.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru
- Instaluj urządzenie na powierzchniach mogących utrzymać ciężar falownika (Rozdział 6. Specyfikacja)  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko upadku i uszkodzenia falownika.
- Instaluj falownik na pionowej ścianie, która nie przenosi wibracji  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko upadku falownika i poranienia obsługi.
- Nie instaluj i nie obsługuj urządzenia które jest uszkodzone lub niekompletne.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko poranienia obsługi
- Instaluj falownik w pomieszczeniach dobrze wentylowanych, w miejscach nie narażonych na bezpośredni wpływ promieni słonecznych. Należy unikać otoczenia, które ma tendencje do utrzymywania wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności, kondensacji rosy, gromadzenia pyłów, gazów powodujących korozję, gazów łatwopalnych itp

### 2.1.1 Instalacja

#### (1) Transport

To urządzenie posiada plastikowe części. Zachowaj więc ostrożność przy jego przenoszeniu i instalowaniu.

Nie dokręcaj śrub mocujących falownik do ściany lub płyty zbyt mocno, gdyż może to spowodować zerwanie gwintu i upadek falownika

Nie instaluj i nie obsługuj urządzenia które jest uszkodzone lub niekompletne.

#### (2) Miejsce instalacji falownika

Temperatura radiatora szybko rośnie podczas pracy falownika, dlatego ze względu na ryzyko pożaru, falownik musi być zamontowany na niepalnej, dobrze przewodzącej temperaturę powierzchni np. metalowej płycie. Zachowaj odpowiednie minimalne odległości innych urządzeń od falownika, szczególnie w przypadku urządzeń emitujących ciepło takich jak dławik czy rezystor hamujący

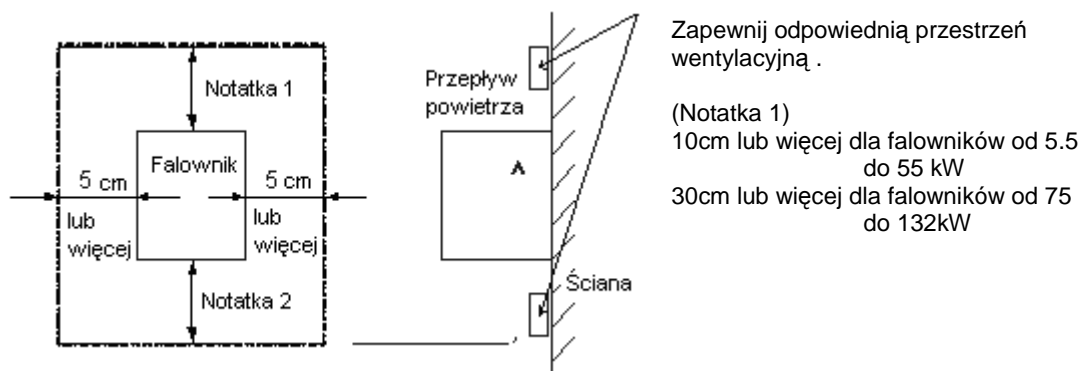


Fig 2- 1 Miejsce instalacji falownika

#### (3) Temperatura otoczenia

Temperatura otoczenia dla falownika powinna się zawierać w granicach  $-10$  do  $50^{\circ}\text{C}$ .

Temperaturę otoczenia dla falownika to temperatura pomierzona w przestrzeni wentylacyjnej pokazanej na powyższym rysunku. Jeśli temperatura otoczenia falownika jest wyższa niż dopuszczalna to czas użytkowania komponentów falownika ulega skróceniu w szczególności czas użytkowania kondensatorów

#### (4) Wilgotność

Wilgotność powietrza w otoczeniu falownika powinna się zawierać w granicach (20% do 90% / RH).

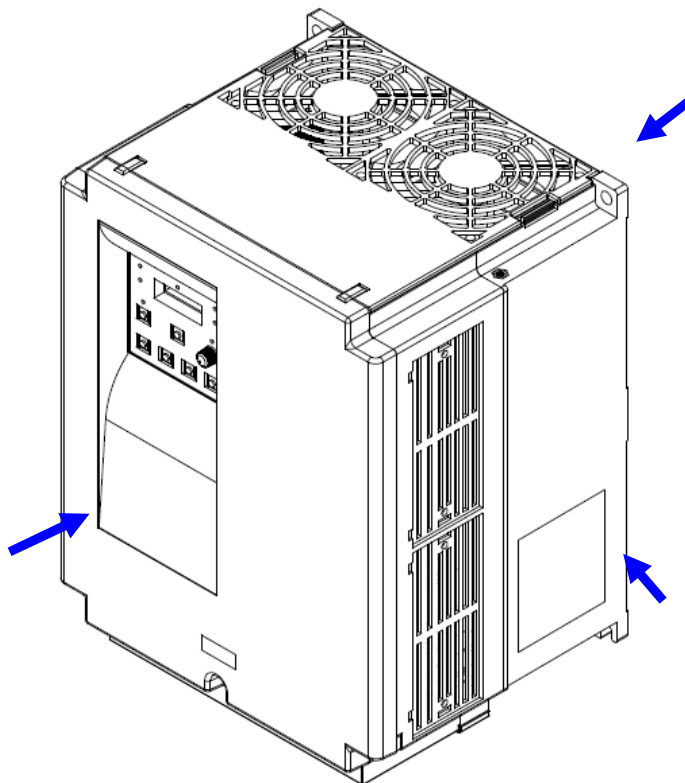
Przy instalowaniu falownika należy unikać miejsc o dużej wilgotności jak również takich gdzie jest falownik jest narażony na bezpośrednie promienie słoneczne.

#### (5) Powietrze i otoczenie

Miejsce instalacji falownika powinno być wolne od pyłów i kurzu, gazów powodujących korozję, pożary, eksplozje oraz rozpylonych obłoków agresywnych.

(6) Usytuowanie falownika

Falownik należy instalować na pionowej ścianie używając do mocowania śrub lub wkrętów. Powierzchnia, na której przytwierdzony jest falownik powinna z łatwością utrzymywać jego ciężar i być wolna od wibracji



Rys. 2-2 Usytuowanie falownika

(7) Wentylacja wewnątrz szafy

Jeśli instaluje się jeden lub więcej falowników w jednej szafce, konieczne staje się doposażenie szafki w wentylator chłodzący. Prawidłowe usytuowanie wentylatora na ścianie szafki jest bardzo ważne. Jeśli pozycja wentylatora jest niewłaściwa, ilość powietrza przepływającego przez falownik zmniejsza się, co powoduje wzrost temperatury w otoczeniu falownika. Zawsze pamiętaj, aby temperatura otoczenia falownika była z dopuszczalnego zakresu temperatur.

(8) Zewnętrzne instalowanie wentylatora chłodzącego.

Falownik może być zamontowany w szafce, w taki sposób, że jego radiator będzie się znajdować poza szafką przytwierdzony do jej tylnej ściany. Montaż taki ma dwie korzyści. Po pierwsze rośnie efektywność chłodzenia falownika, a po drugie zmniejsza się rozmiar szafki mieszczącej falownik. Przy instalowaniu falownika z radiatorem poza szafką ważne jest, aby powierzchnia, do której przytwierdzony jest falownik oraz radiator dobrze przewodziły ciepło. Nie instaluj falownika w miejscach, gdzie woda, olej, pył lub kurz może wnikać do wnętrza falownika lub do wentylatora chłodzącego przytwierdzonego do radiatora.

## 2.2 Okablowanie

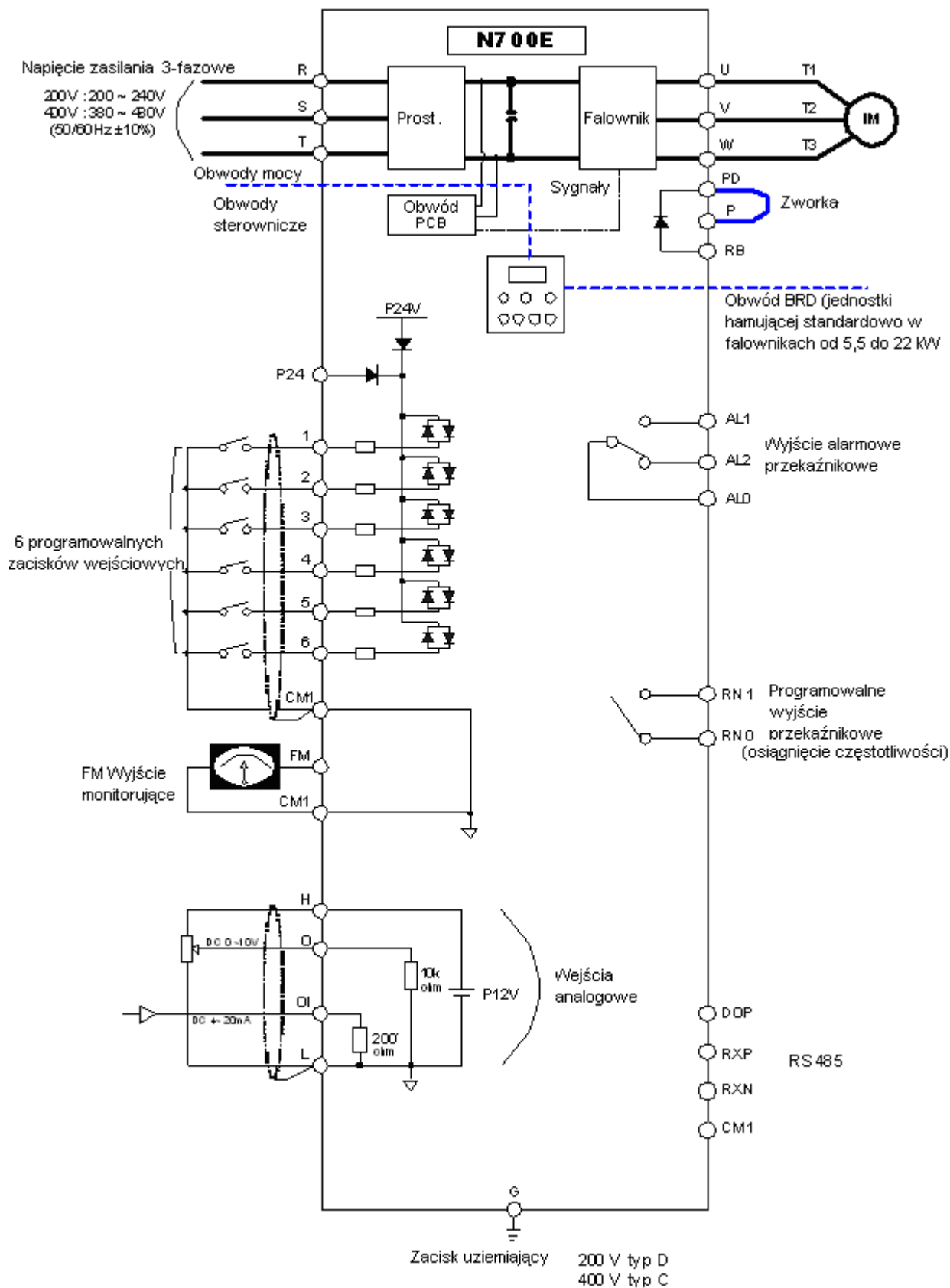
### OSTRZEŻENIE

- Bezwzględnie dokonuj uziemienia urządzenia  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru.
- Instalacja elektryczna musi być wykonana przez doświadczonego elektryka  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru
- Doprowadzaj przewody po upewnieniu się, że odłączone jest źródło zasilania  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub pożaru
- Nie podłączaj przewodów ani nie załączaj do pracy falownika, który nie jest zainstalowany zgodnie z opisem zawartym w niniejszej instrukcji.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem elektrycznym i/lub zranienia obsługi
- Nie usuwaj gumowych dławików po okablowaniu falownika. Ostre krawędzie obudowy mogą powodować starcie izolacji przewodów i niebezpieczeństwo pojawienia się na niej niebezpiecznego napięcia

### UWAGA

- Upewnij się, że napięcie zasilania jest zgodne z tym do jakiego jest przystosowany twój falownik (patrz tabliczka znamionowa):  
3-fazowe 200 do 240V 50/60Hz (Model : N700E-055LF do 220LF)  
3-fazowe 380 do 480V 50/60Hz (Model : N700E-055HF do 550HF)
- Nie podłączaj falownika z zasilaniem trójfazowym do źródła jednofazowego! Takie połączenie może uszkodzić urządzenie!
- Nie podłączaj napięcia zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W). Takie połączenie zniszczy urządzenie!
- Nie podłączaj rezystora hamującego bezpośrednio pod obwód DC (zaciski PD, P i N).  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru i/lub uszkodzenia jednostki
- Zasilanie obwodów sterowniczych wykonuj z fazy zasilającej obwody główne. Instaluj na wejściu obwodów sterowniczych wyłącznik różnicowo-prądowy lub bezpiecznik (bezpieczniki).  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru i/lub uszkodzenia jednostki
- Upewnij się co do doboru odpowiednich zabezpieczeń bezpieczników, styczników, wyłączników różnicowo-prądowych itp. (wymienionych w niniejszej instrukcji lub równoważnych zamienników)  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru i/lub uszkodzenia jednostki
- Nie zatrzymuj silnika poprzez wyłączenie stycznika po stronie pierwotnej lub wtórnej falownika gdyż może to doprowadzić do jego uszkodzenia.  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia obsługi i/lub uszkodzenia urządzenia
- Przymocuj przewody elektryczne do listwy zaciskowej śrubami, przykręcając je z właściwym momentem. Sprawdź czy śruby nie są luźne i nie ma niebezpieczeństwa wysunięcia się przewodu  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko pożaru lub/i porażenia obsługi.

## 2.2.1 Diagram połączeń zacisków (sterowanie wspólnym minusem)



Rys.2-3 Diagram połączeń zacisków (sterowanie wspólnym minusem)

## (1) Znaczenie zacisków obwodów głównych

Symbol zacisku	Opis	Funkcja
R,S,T (L1,L2,L3)	Zasilanie	Podłączenie napięcia zasilania falownika
U,V,W (T1,T2,T3)	Wyjście falownika	Podłączenie silnika
PD,P (+1,+)	Łlawik D.C.	Usuń zwórkę pomiędzy zacisków PD i P, I w to miejsce podłącz łlawik DC (DCL-XX).
P, RB (+, B+)	Zewnętrzny rezystor hamujący	Podłączenie zewnętrznego rezystora hamującego (możliwe tylko w modelach od 5.5~22kW.)
G	Uziemienie	Zacisk uziemiający (podłącz uziemienie)

Tabela 2-1 Znaczenie zacisków obwodów głównych

## (2) Znaczenie zacisków obwodów sterowniczych

Sygnał	Symbol zacisku	Opis zacisku	Funkcja zacisku
Sygnał wejściowy	P24	Zacisk zasilający dla sygnałów cyfrowych wejściowych	24VDC ±10%, 35mA
	6 (RS)	Programowalne zaciski wejściowe  FW(bieg w prawo), RV(bieg w lewo), CF1- CF4(wielopoziomowa nastawa prędkości), JG(bieg próbny), 2CH(drugi zestaw czasów przyspieszania/zwalniania), FRS(wolny wybieg silnika), EXT(zewnętrzna blokada), USP (zabezpieczenie przed samoczynnym uruchomieniem), SFT(blokada nastaw), AT(wybór sygnału analogowego), RS(kasowanie blokady falownika)	Styk wejściowy : Zamknięty: ZAŁ (funkcja aktywna)
	5 (AT)		Otwarty : WYŁ (funkcja nieaktywna)  minimalny czas do ZAŁ :12ms lub dłużej
	4 (CF2)		
	3 (CF1)		
	2 (RV)		
	1 (FW)		
CM1	Zacisk wspólny dla sygnałów cyfrowych wejściowych i sygnału monitorującego wyjściowego		
Sygnał monitorujący	FM	Analogowe monitorowanie częstotliwości, prądu wyjściowego i napięcia wyjściowego	Analogowy miernik częstotliwości
Sygnał wejściowy sterowania częstotliwością	H	Zasilanie wejścia sterowania częstotliwością	10VDC
	O	Sygnał napięciowy sterowania częstotliwością	0-10VDC, impedancja wej. 10 kΩ
	OI	Sygnał prądowy sterowania częstotliwością	4-20mA, impedancja wej. 210Ω
	L	Zacisk wspólny dla wejść sterowania częstotliwością	
Sygnał wyjściowy	RN0 RN1	Programowalne wyjście przekąźnikowe:  RUN (sygnalizacja ruchu), FA1 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 1- stała częstotliwość), FA2 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 2- przekroczenie częstotliwości), OL (sygnalizacja przeciążenia prądem ), OD (sygnalizacja przekroczenia sygnału uchybu), AL (sygnał alarmu)	Obciążalność styków: AC 250V 2.5A(obciąż. rezystancyjne) 0.2A (obciąż. indukcyjne) DC 30V 3.0A(obciąż. rezystancyjne) 0.7A (obciąż. indukcyjne)
Sygnał wyjściowy alarmu	AL0 AL1 AL2	Wyjście alarmowe przekąźnikowe: Prawidłowa praca lub brak zasilania: 	

Tabela 2-2 Znaczenie zacisków obwodów sterowniczych

### 2.2.2 Podłączenie obwodów głównych

#### (1) Ostrzeżenia przy podłączaniu okablowania

Jeśli falownik był podłączony pod napięcie zasilania to przed przystąpieniem do podłączania okablowania odczekaj przynajmniej 10 minut zanim zdejmij przednią pokrywę falownika (kondensatory mocy utrzymują przez pewien czas niebezpieczne napięcie na szynie DC). Obecność napięcia na kondensatorach jest sygnalizowana przez świecenie się diody rozładowczej „CHARGE” pod pokrywą falownika. Po zdjęciu pokrywy, gdy dioda „CHARGE” już nie świeci, dla pewności, zweryfikuj napięcie na szynie DC za pomocą pomiaru woltomierzem.

#### ① Zaciski główne zasilające (R, S i T)

- Podłącz zaciski zasilające (R, S i T) do obwodu zasilania wykorzystując połączenie przez stycznik elektromagnetyczny lub wyłącznik różnicowo prądowy.  
Zaleca się instalowanie na zasilaniu N700 stycznika elektromagnetycznego gdyż w przypadku zadziałania funkcji zabezpieczeniowych w falowniku stan awaryjny zostaje odcięty od źródła zasilania i nie rozprzestrzenia się po całym obwodzie.
- Urządzenie jest przystosowane do zasilania 3-fazowego. Nie zasilaj falownika 3-fazowego napięciem jednofazowym gdyż może to spowodować uszkodzenie jednostki. W przypadku zainteresowania nabyciem falownika zasilanego jednofazowo prosimy o kontakt w najbliższym dystrybutorze falowników HYUNDAI.

Po zaniku jednej z faz zasilających falownik znajduje się w stanie przypominającym warunki powstałe przy zasilaniu 3-fazowego falownika napięciem jednofazowym. Takie warunki mogą powodować generowanie błędów podnapięciowych i nadprądowy  $j$  w falowniku prowadząc w konsekwencji do uszkodzenia jednostki.

- Dodatkowo, jeżeli po stronie zasilania będą miały miejsce wymienione niżej zjawiska to może dojść do zniszczenia modułu mocy falownika
  - asymetria obciążenia - 3% lub większa,
  - moc obciążenia jest co najmniej dziesięciokrotnie większa niż moc falownika lub jest większa niż 500kVA
  - występują gwałtowne zmiany napięcia zasilania(Przykład) Falownik może się uszkodzić, jeśli napięcie zasilania będzie na niego podawane więcej niż 3-razy.

#### ② Zaciski główne wyjściowe (U, V i W)

- Stosuj na wyjściu przewody o przekroju większym niż na zasilaniu w celu utrzymania dopuszczalnego spadku napięcia. Jest to szczególnie ważne przy dużych odległościach silnika od falownika, kiedy przy niskiej częstotliwości i napięciu zasilania silnika następuje zredukowanie momentu napędowego na wale spowodowane spadkami napięcia na kablu.  
Nie instaluj baterii kondensatorów ani ochronników napięciowych na wyjściu falownika gdyż może to spowodować uszkodzenie jednostki.
- W przypadku gdy długość kabla od falownika do silnika przekracza 20m istnieje niebezpieczeństwo, że będą generowane udary napięciowe wywołane wzrostem pojemności lub indukcyjności w przewodach. W takich przypadkach należy zainstalować filtr sinusoidalny na wyjściu jednostki (w celu zakupu filtra skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem falowników HYUNDAI)
- W przypadku zasilania dwóch lub większej ilości silników z jednego falownika, należy zainstalować dla każdego silnika osobny przekładnik termiczny
- Nastawa prądowa zadziałania przekładnika termicznego powinna być nastawiona na 1.1 prądu znamionowego.

#### ③ Zaciski dławika DC (DCL) do podłączenia pod (PD, P)

- Podłączenie dławika DC pod zaciski PD, P zwiększa współczynnik mocy.
- Między zaciskami PD i P w falowniku znajduje się zwora, którą trzeba zdjąć przed podłączeniem dławika
- W przypadku nie korzystania z dławika DC, nie usuwaj zwory pomiędzy zacisków PD i P

#### ④ Zaciski do podłączenia rezystora hamującego (P, RB)

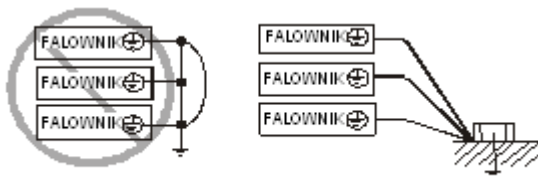
- Obwód BRD (jednostki hamującej) jest standardowo wbudowany w falowniki serii N700E
- Jeśli wymagany jest duży moment hamujący silnika, zainstaluj rezystor hamujący
- Długość kabla łączącego rezystor powinna być mniejsza niż 5m a oba przewody podłączenia rezystora dla zmniejszenia indukcyjności powinny być skręcone

Nie podłączaj innych urządzeń poza rezystorem hamującym pod zaciski P i RB

- Upewnij się czy rezystancja i moc opornika hamującego jest właściwa (dopasowana do spodziewanego prądu płynącego przez BRD)

⑤ Zacisk uziemiający (G)

- Upewnij się, że falownik i silnik zostały właściwie uziemione w celu ochrony przed porażeniem.
- Zarówno falownik jak i silnik powinny być podłączone z ziemią w odpowiedni zgodny ze normami sposób.
- W przypadku uziemiania kilku falowników pod jeden zacisk uziemiający nigdy nie twórz pętli uziemiających (patrz rysunek poniżej)



Rys. 2- 4 Uziemienie (G)

## (2) Wygląd listwy zacisków głównych (obwody mocy)

Rozmieszczenie zacisków obwodów głównych zostało przedstawione na poniższych rysunkach.

Rozmieszczenie zacisków głównych	Model falownika	Rozmiar śrub	Szerokość (mm)
	N700E-055LF N700E-075LF N700E-055HF N700E-075HF N700E-110HF	M4	10.6
	N700E-110LF	M5	13
	N700E-150LF N700E-150HF N700E-185HF N700E-220HF	M5	13
	N700E-185LF N700E-220LF	M6	17
	N700E-300HF N700E-370HF	M6	17
	N700E-450HF N700E-550HF	M8	22

Tabela 2-3 Rozmieszczenie zacisków obwodów głównych

## (3) Wyposażenie falownika

**Notatka 1:** Wyszczególnione wyposażenie dotyczy falownika napędzającego standardowy 4-biegunowy silnik HYUNDAI-a.

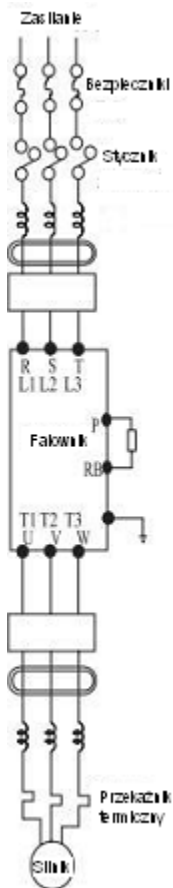
**Notatka 2:** Właściwie dobierz wyłącznik

**Notatka 3:** Przy odległościach przekraczających 20m należy stosować przewody o większym przekroju.

**Notatka 4:** Uziemienia dokonuj przewodem o przekroju równym lub bardzo zbliżonym do przekroju przewodów siłowych

**Notatka 5:** Przewód sygnału alarmu powinien mieć przekrój  $0.75\text{mm}^2$ .

Przy doborze wyłącznika różnicowo-prądowego, prąd upływu kabla silnikowego zależy od długości kabla pomiędzy falownikiem a silnikiem



Długość kabli	Prąd upływu(mA)
100m lub mniej	50
300m lub mniej	100

Tabela 2-4 Prąd doboru wyłącznika różnicowo-prądowego

**Notatka 6:** W przypadku zastosowania falownika prąd upływu kabla rośnie.

**Notatka 7:** Przy czterech przewodach prąd upływu rośnie 8-krotnie z powodu wysokiej stałej dielektrycznej. Dlatego dobierając prąd różnicowy zabezpieczenie różnicowo-prądowego korzystaj z powyższej tabeli.

Nazwa		Funkcja
(1)	Dławik sieciowy	Stosowany do zmniejszenia harmonicznych na wejściu, gdy współczynnik nie zrównoważenia napięcia wejściowego przekroczy 3% (i gdy moc zasilania jest większa bądź równa 500kVA). Przyczynia się do zmniejszenia wahań napięcia linii zasilającej a także poprawia współczynnik mocy.
(2)	Filtr zakłóceń radiowych (dławik kolejności zerowej)	Dławik kolejności zerowej zmniejsza szumy radiowe powstające na okablowaniu falownika
(3)	Filtr EMI	Stosowanie falownika może spowodować przenoszenie zakłóceń przez sieć zasilającą do innych urządzeń. Ten element tłumi zakłócenia (instalacja na wejściu).
(4)	Filtr pojemnościowy (szumów radiowych)	Filtr pojemnościowy redukuje szumy radiowe powstające na wejściu falownika.
(5)	Dławik DC	Tłumi harmoniczne generowane przez falownik. Wygładza napięcie w obwodzie pośrednim falownika.
(6)	Rezystor hamujący Jednostka hamująca	Celem stosowania funkcji hamowanie prądnicowego jest zwiększenie możliwości wyhamowania przez falownik obciążonego silnika (zwiększenie momentu hamującego)
(7)	Wyjściowy filtr przeciwzakłóceńowy	Stosowany do ograniczania szumów radiowych generowanych na wyjściu falownika. Zmniejsza zakłócanie odbiorników radiowych i telewizyjnych oraz zabezpiecza przed niewłaściwym odczytem z czujników i urządzeń pomiarowych.
(8)	Dławik silnikowy	Zasilanie silników przez falownik powoduje większe drgania niż ma to miejsce w przypadku zasilania z sieci.. Ten element zainstalowany między falownikiem i silnikiem zmniejsza pulsację momentu obrotowego. Przy długości przewodu silnikowego powyżej 10m zabezpiecza przed niewłaściwym działaniem przełącznika termicznego, wywołane przez wyższe harmoniczne napięcia wyjściowego
(9)	Filtr LCR	Filtr wygładzający sygnał wyjściowy napięcia

Tabela 2-5 Wyposażenie opcyjne falownika

## (4) Przekroje kabli i inne urządzenia

Klasa	Moc dołączonego silnika kW	Model falownika	Przewody siłowe R,S,T U,V,W, P,PD,N (mm <sup>2</sup> )	Przewody do podłączenia rezystora hamującego P and RB (mm <sup>2</sup> )	Rozmiar śrub zacisków siłowych	Moment dokręcający (N•m)	Urządzenia dodatkowe		
							Wyłącznik różnicowo-prądowy (MCCB)		Stycznik (MC)
Klasa 200V	5.5	N700E-055LF	Więcej niż 6	6	M4	1.2	HBS60N	50A	HiMC32
	7.5	N700E-075LF	Więcej niż 10	6	M4	1.2	HBS60N	50A	HiMC32
	11	N700E-110LF	Więcej niż 16	6	M5	3.0	HBS100N	75A	HiMC50
	15	N700E-150LF	Więcej niż 25	16	M5	3.0	HBS100N	100A	HiMC65
	18.5	N700E-185LF	Więcej niż 30	16	M6	4.5	HBS225N	150A	HiMC80
	22	N700E-220LF	Więcej niż 35	16	M6	4.5	HBS225N	150A	HiMC110
Klasa 400V	5.5	N700E-055HF	Więcej niż 4	4	M4	1.2	HBS30N	30A	HiMC18
	7.5	N700E-075HF	Więcej niż 4	4	M4	1.2	HBS30N	30A	HiMC18
	11	N700E-110HF	Więcej niż 6	6	M4	1.2	HBS60N	50A	HiMC32
	15	N700E-150HF	Więcej niż 10	10	M5	3.0	HBS100N	50A	HiMC40
	18.5	N700E-185HF	Więcej niż 16	10	M5	3.0	HBS100N	75A	HiMC40
	22	N700E-220HF	Więcej niż 25	10	M5	3.0	HBS100N	75A	HiMC50
	30	N700E-300HF	Więcej niż 25	-	M6	2.8	HBS100N	100A	HiMC60
	37	N700E-370HF	Więcej niż 35	-	M6	2.8	HBS225N	100A	HiMC80
	45	N700E-450HF	Więcej niż 35	-	M8	6.0	HBS225N	150A	HiMC110
	55	N700E-550HF	Więcej niż 70	-	M8	6.0	HBS225N	175A	HiMC130

### 2.2.3 Diagram zacisków listwy sterowniczej

(1) Ułożenie zacisków listwy sterowniczej

① Obwody sterownicze należy odpowiednio podłączyć pod zaciski sterownicze falownika.

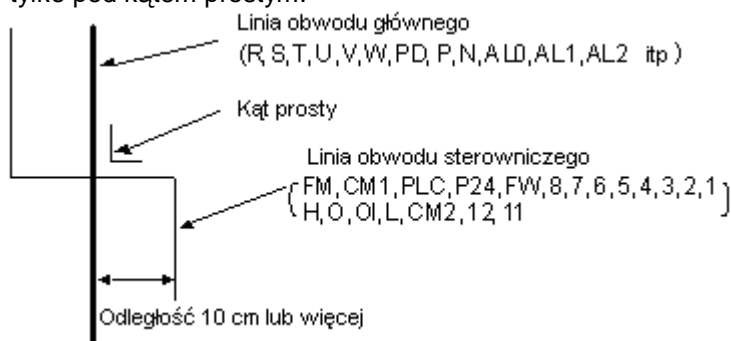
DOP	RXP	RXN	CM1	CM1	6	5	4	3	2	1	CM1	P24	H	O	OI	L	L	FM	CM1	RN0	RN1	AL0	AL1	AL2
-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	-----	-----	---	---	----	---	---	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Rys. 2-4 Diagram zacisków listwy sterowniczej

(2) Okablowanie

Oba zaciski CM1 i L są izolowane i zostały wyodrębnione jako zaciski wspólne (powrotne) dla sygnałów wejściowych i wyjściowych. Nie uziemiaj ani nie zwieraj tych zacisków.

- ① Dla toru sygnałowego należy stosować skręcane, ekranowane przewody  
Ekran przewodu podłączaj do zacisku wspólnego dla danego sygnału
- ② Długość toru sygnałowego nie powinna przekraczać 20m.
- ③ Przewody obwodu głównego należy odseparować od przewodów sterujących. Jeżeli przewody te muszą się krzyżować, to tylko pod kątem prostym.



- ④ W przypadku wykorzystywania przekaźników w obwodzie sterowniczym zaciski FW i innych programowalnych zacisków wejściowych, stosuj przekaźniki przystosowane do napięcia 24VDC.
- ⑤ W przypadku wykorzystywania przekaźników w obwodzie sterowniczym wyjściowym włącz równolegle z cewką przekaźnika diodę ograniczającą udary
- ⑥ Nie zwieraj zacisków źródła dla wejść analogowych H i L i zacisków wewnętrznego źródła dla wejść cyfrowych PV24 i CM1 (któregokolwiek). W przeciwnym razie istnieje ryzyko uszkodzenia falownika
- ⑧ Przy podłączaniu termistora do zacisków TH i CM1 (któregokolwiek) użyj skrętki nie dłuższej niż 20m.

## (3) Konfiguracje podłączenia programowalnych zacisków wejściowych

## • Użyj złączek

## ① Sterowanie wspólnym plusem/wspólnym minusem(

-J3 : złączka do przełączania sposobuysterowywania wejść cyfrowych SINK/ SOURCE (wspólny minus lub plus)

-J4 : złączka do przełączania źródła zasilania 24V wejść cyfrowych ZEWNĘTRZNE/WEWNĘTRZNE

## ② Podłączenie wejść cyfrowych falownika pod sterownik PLC

	Użycie wewnętrznego źródła 24VDC falownika	Użycie zewnętrznego źródła 24V (Usuń zworkę z cyfrowych zacisków sterowniczych)
Typ „sink”		
Typ „source”		

Rys. 2-6 Wejścia cyfrowe falownika i sterownik PLC

## (3) Podłączenie wyjść cyfrowych falownika pod sterownik PLC

Typ „sink”		Typ „source”	
------------	--	--------------	--

Fig 2-7 Wyjścia cyfrowe falownika i sterownik PLC

### 3. Sterowanie

#### OSTRZEŻENIE

- Nie podłączaj ani nie rozłączaj przewodów lub złączek kiedy obwody falownika są pod napięciem. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.
- Podawaj napięcie zasilania na falownik tylko w przypadku, kiedy przednia pokrywa falownika jest zamknięta. W czasie zasilania falownika nie otwieraj tej pokrywy. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.
- Nie obsługuj falownika mokrymi rękoma. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.
- Kiedy falownik jest zasilany nie dotykaj żadnych jego zacisków, nawet kiedy silnik jest zatrzymany. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia.
- W trybie pracy falownika z wykorzystaniem funkcji "ponownego startu" silnik może nagle ruszyć, pomimo wcześniejszego awaryjnego zatrzymania. Upewnij się, przed podejściem do maszyny, że falownik zatrzymał silnik (na etapie projektowania, układ musi być tak pomyślany aby nie powodował niebezpieczeństwa zranienia obsługi nawet w przypadku ponownego startu falownika po wystąpieniu błędu). W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- Nie używaj trybu pracy falownika z wykorzystaniem funkcji "ponownego startu" gdy układ wymaga stałych czasów przyspieszania i zwalniania gdyż w tym trybie pracy silnik hamowany jest wolnym wybiegiem. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę lub uszkodzenia falownika.
- Jeśli napięcie zasilające zostanie odłączone na krótki okres czasu w sytuacji, kiedy sygnał pracy-RUN jest aktywny (zapięty na listwie sterowniczej), to w momencie przywrócenia napięcia falownik zacznie napędzać silnik. Jeśli taka sytuacja może powodować niebezpieczeństwo dla personelu obsługi, należy ją wykluczyć wykorzystując odpowiednią funkcję w falowniku. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- Przycisk STOP-u jest aktywny tylko wtedy gdy dokonana jest odpowiednia nastawa w funkcji STOP-u. Upewnij się, że oprócz aktywnego zewnętrznego przycisku STOP AWARYJNY, niezależnie, uaktywniony jest również STOP na pulpicie falownika. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- W przypadku wystąpienia blokady falownika (zatrzymanie silnika z komunikatem błędu), w sytuacji kiedy rozkaz ruchu RUN jest aktywny, skasowanie blokady spowoduje ponowny rozruch silnika. Upewnij się czy rozkaz ruchu RUN falownika jest nieaktywny w momencie kasowania jego blokady. W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę.
- Kiedy falownik jest zasilany nie dotykaj żadnych jego zacisków, ani nie wrzucaj żadnych przewodzących prąd elektryczny przedmiotów. W przeciwnym razie istnieje ryzyko porażenia prądem.



- Podczas pracy falownika jego radiator nagrzewa się do wysokiej temperatury. Nie dotykaj radiatora, gdyż grozi to poparzeniem
- W falowniku możliwa jest łatwa zmiana prędkości obrotowej silnika z niskiej na wysoką. Przed przystąpieniem do właściwego procesu pracy falownika upewnij się o możliwościach i ograniczeniach silnika oraz napędzanej maszyny. W przeciwnym przypadku może dojść do zranienia personelu obsługującego maszynę
- Jeśli aplikacja tego wymaga to zainstaluj oddzielny hamulec silnika  
W przeciwnym razie istnieje ryzyko zranienia personelu obsługującego maszynę
- W przypadku wykorzystywanie wyższej niż fabryczna (50/60Hz) częstotliwości wyjściowej pracy falownika sprawdź czy silnik i napędzana maszyna posiadają parametry techniczne pozwalające na pracę przy takiej częstotliwości. Przed właściwym nastawieniem zakresu częstotliwości pracy na wyjściu falownika sprawdź próbnie pracę silnika na częstotliwościach górnego zakresu (powyżej standardowej częstotliwości 50/60Hz). W przeciwnym przypadku może dojść do uszkodzenia napędzanego urządzenia.

### 3.1 Sterowanie

Falownik potrzebuje dwóch różnych sygnałów aby rozpocząć napędzanie silnika. Pierwszy to sygnał do rozpoczęcia rozruchu (sygnał startu), drugi to sygnał zadający częstotliwość (prędkość) dla silnika.

Poniższe podpunkty opisują sposoby zadawania rozkazu ruchu i częstotliwości.

#### 3.1.1 Nastawa miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z listwy sterowniczej

- (1) Metoda ta polega na połączeniu zewnętrznych sygnałów zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu pod sterowniczą listwę zaciskową falownika.
- (2) Rozkaz ruchu dla silnika jest wydawany kiedy sygnał „biegu do przodu” FW, lub „biegu do tyłu” REV jest załączony ZAŁ, a falownik jest zasilony.  
(Notatka) Zadawanie częstotliwości z listwy sterowniczej polega na podłączeniu pod listwę sygnału analogowego napięciowego lub prądowego. Oba sygnały analogowe są wybierane za pomocą odpowiedniej funkcji. Do zadawania zewnętrznych sygnałów rozkazu ruchu i częstotliwości zadanej poprzez listwę zaciskową są potrzebne:
  - ① Do zadania rozkazu ruchu : przełącznik, przekaźnik, styk stycznika itp..
  - ② Do zadawania częstotliwości : z zasilacza 10VDC listwy sterowniczej sygnał zadawany poprzez dzielnik napięcia na zewnętrznym potencjometrze lub zewnętrznym sygnałem DC 0-10V, DC 0-±10V, 4-20mA etc.)

#### 3.1.2 Nastawa miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z panela falownika

- (1) Metoda ta polega na zadawaniu sygnałów zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z panela cyfrowego falownika lub panela zewnętrznego (OPE. KEYPAD).
- (2) Kiedy za pomocą panela cyfrowego falownika zadajemy rozkaz ruchu i częstotliwość to sygnały listwy zaciskowej FW lub RV są ignorowane.

#### 3.1.3 Nastawa miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z listwy sterowniczej i z panela falownika

- (1) Metoda ta umożliwia zadawanie każdego z sygnałów (rozkazu ruchu lub częstotliwości) z innego miejsca tzn. z listwy zaciskowej lub panela falownika
- (2) Sygnały zadawania rozkazu ruchu i częstotliwości mogą być ustawiane zamiennie albo z panela , albo z listwy zaciskowej.

## 3.2 Pierwszy rozruch

Poniżej został przedstawiony przykład typowego podłączenia falownika. Informacje dotyczące posługiwania się panelem cyfrowym falownika znajdują się w rozdziale 4.1

### 3.2.1 Ustawienie miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z listwy sterowniczej

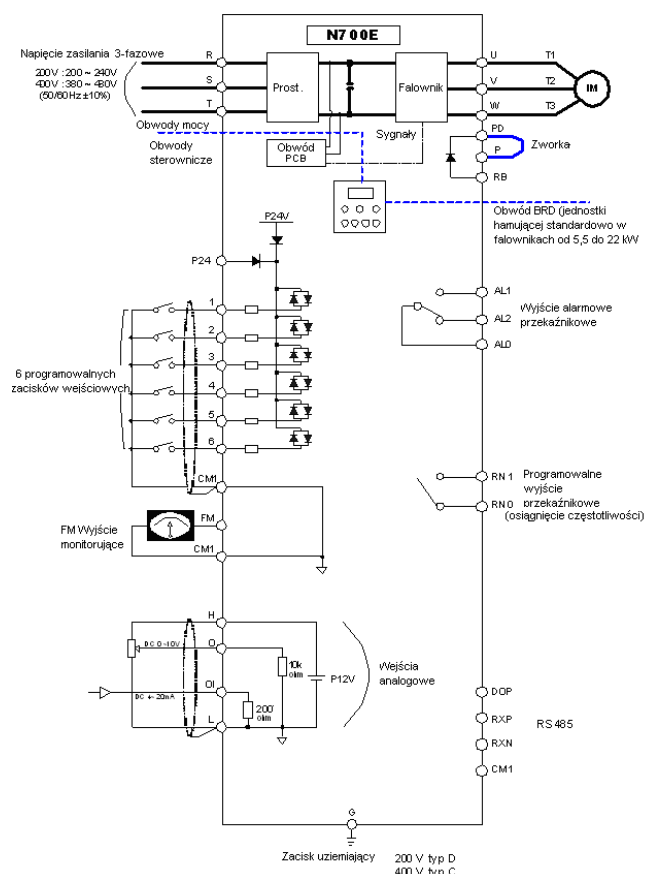


Fig 3-1 Diagram podłączenia przy sterowaniu z listwy

#### (Procedura)

- Upewnij się czy wszystkie podłączenia zostały wykonane prawidłowo.
- Załącz stycznik podający napięcie zasilania na falownik.  
(Dioda LED "POWER" na panelu powinna się zapalić)
- Ustaw miejsce zadawania częstotliwości (prędkości) z listwy zacisków sterowniczych falownika.  
Znajdź parametr A01 a następnie wciśnij raz przycisk **FUNC** (pokaże się kod nastawiony w parametrze)  
Ustaw 1 (listwa zaciskowa) za pomocą przycisków **UP/DOWN** (góra, dół) i wciśnij raz przycisk **STR**.  
(Na wyświetlaczu pojawi się ponownie parametr A01)
- Ustaw miejsce zadawania rozkazu ruchu z listwy zacisków sterowniczych falownika.  
Znajdź parametr A02 a następnie wciśnij raz przycisk **FUNC** (pokaże się kod nastawiony w parametrze)  
Ustaw 1 (listwa zaciskowa) za pomocą przycisków **UP/DOWN** (góra, dół) i wciśnij raz przycisk **STR**.  
( Na wyświetlaczu pojawi się ponownie parametr A02)
- Ustaw monitorowanie częstotliwości wyjściowej  
Aby ustawić podgląd wyjściowej częstotliwości silnika należy przejść do parametru monitorującego d01, i wcisnąć przycisk **FUNC**  
lub kiedy chcemy ustawić podgląd kierunku obrotów silnika należy przejść do parametru monitorującego d04, i wcisnąć przycisk **FUNC**
- Wydanie rozkazu ruchu nastąpi po załączeniu przełącznika pomiędzy zaciskami [FW](zacisk który ma przypisaną funkcje FW, kod 0) i [CM1].  
Aby zadać częstotliwość należy na zaciski [O] i [L] podać sygnał napięciowy 0-10VDC
- Zakończenie pracy (zatrzymanie silnika ) nastąpi po otwarciu przełącznika pomiędzy zaciskami [FW] i [CM1].

### 3.2.2 Ustawienie miejsca zadawania częstotliwości i rozkazu ruchu z panela cyfrowego falownika

(panel zewnętrzny może być zastosowany zamiennie z panelem falownika)

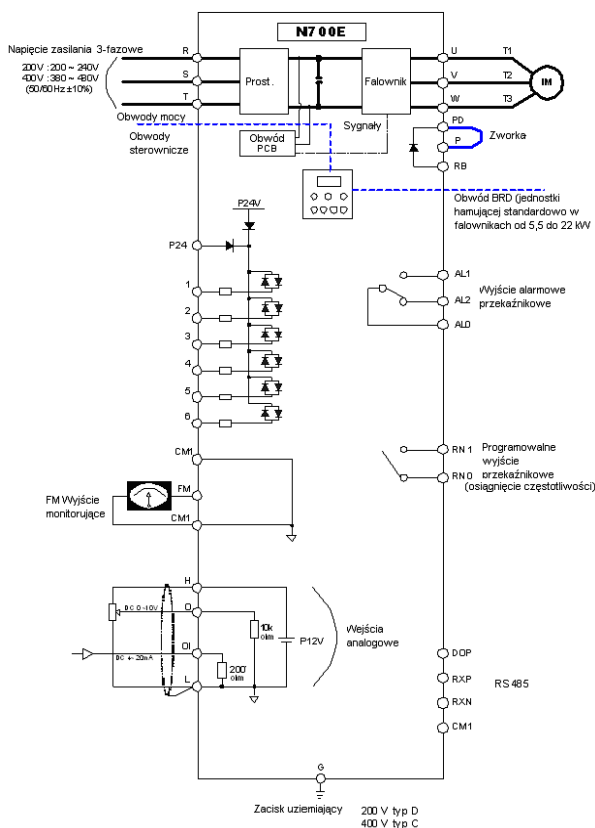


Fig 3-2 Diagram podłączenia przy sterowaniu z panela

#### (Procedura)

- Upewnij się czy wszystkie podłączenia zostały wykonane prawidłowo.
- Załącz stycznik podający napięcie zasilania na falownik (Dioda LED "POWER" na panelu powinna się zapalić).  
Znajdź parametr A01a następnie wciśnij raz przycisk **FUNC** (pokaże się kod nastawiony w parametrze).  
Ustaw 2 (panel falownika) za pomocą przycisków **UP/DOWN** (góra, dół) i wciśnij raz przycisk **STR**. (Na wyświetlaczu pojawi się ponownie parametr A01) [nastawa na standardowym wyświetlaczu falownika OPE-N7]
- Ustaw miejsce zadawania rozkazu ruchu z panela falownika.
- Znajdź parametr A02 a następnie wciśnij raz przycisk **FUNC**.  
Ustaw 0 (panel falownika) za pomocą przycisków **UP/DOWN** (góra, dół) i wciśnij raz przycisk **STR**. (Na wyświetlaczu pojawi się ponownie parametr A02.)
- Ustaw wartość częstotliwości zadanej.  
Znajdź parametr F01 a następnie wciśnij raz przycisk **FUNC** (pokaże się aktualna zadana wartość częstotliwości).  
Ustaw za pomocą przycisków **UP/DOWN** żadaną wartość częstotliwości i zatwierdź nastawę wciskając raz przycisk **STR**.  
Przejdź do parametrów monitorujących.  
Aby ustawić podgląd wyjściowej częstotliwości silnika należy przejść do parametru monitorującego d01, i wcisnąć przycisk **FUNC** lub kiedy chcemy ustawić podgląd kierunku obrotów silnika należy przejść do parametru monitorującego d04, i wcisnąć przycisk **FUNC**.
- Wciśnij przycisk **RUN** aby zadać rozkaz ruchu dla silnika.  
(dioda "RUN" zaczyna świecić, co oznacza pracę silnika)
- Wciśnij przycisk **STOP** do zatrzymania z ustawionym czasem silnika.  
(kiedy prędkość silnika spadnie do 0, dioda RUN zgaśnie.)

#### 4. Lista parametrów

## 4.1 Cyfrowy panel sterowniczy

#### 4.1.1 Nazwy składowych pulpitu sterowania falownika

(1) Nazwa składowych

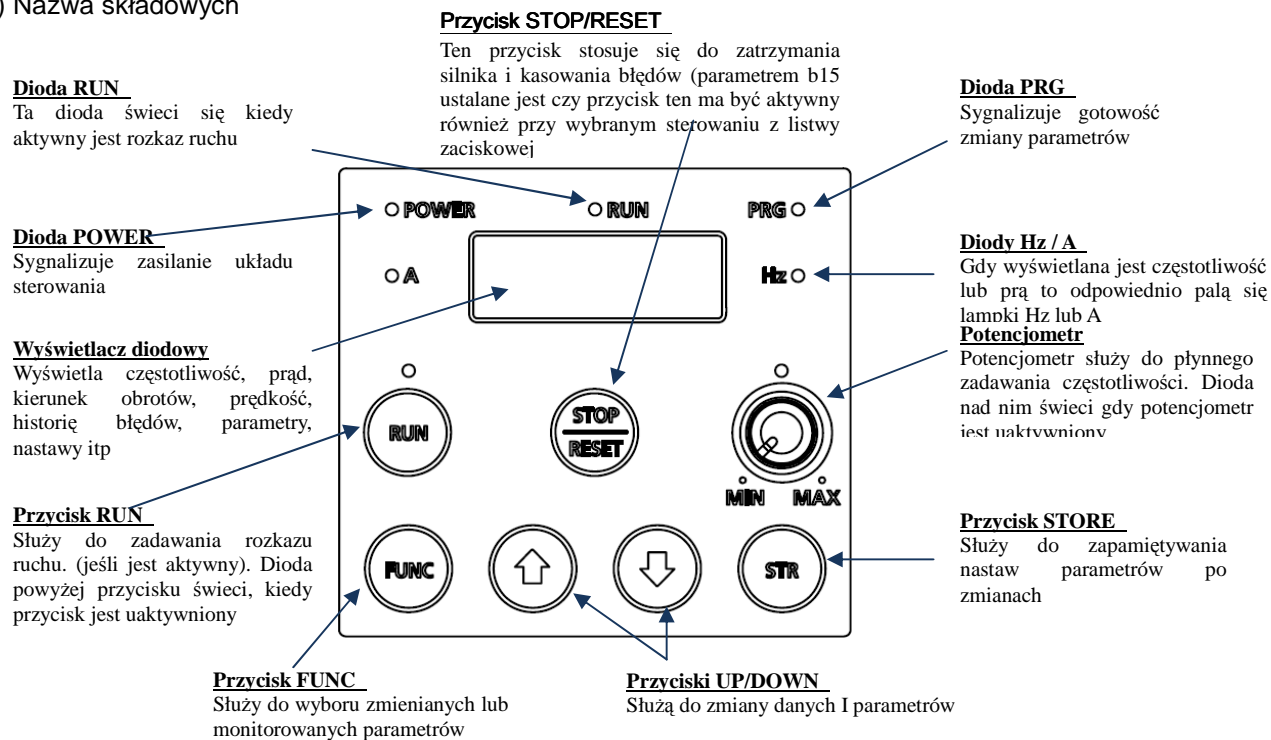
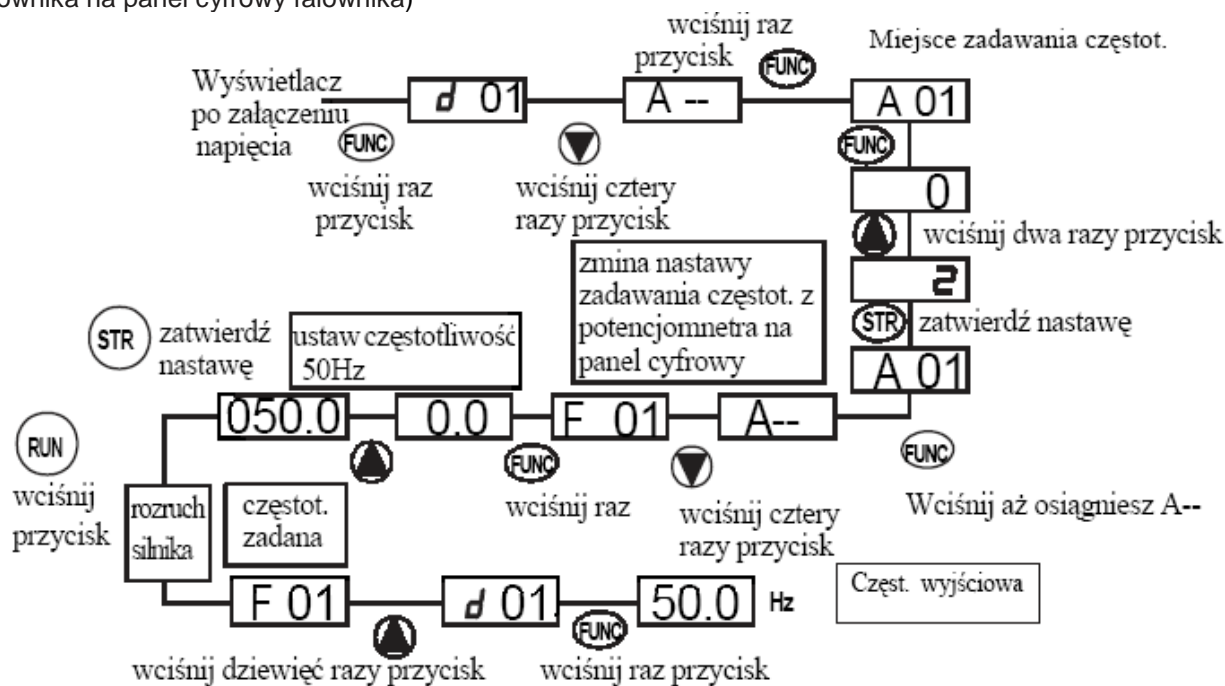


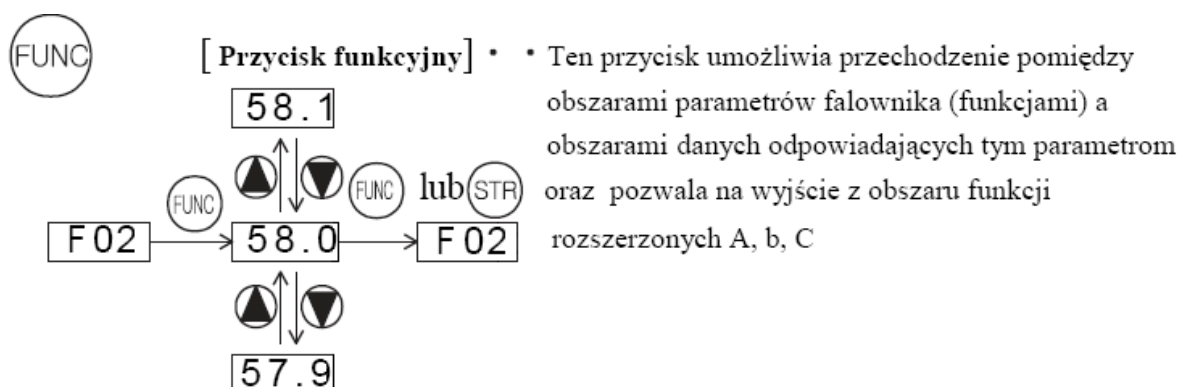
Fig.4-1 Cyfrowy panel falownika

## (2) Obsługa panela

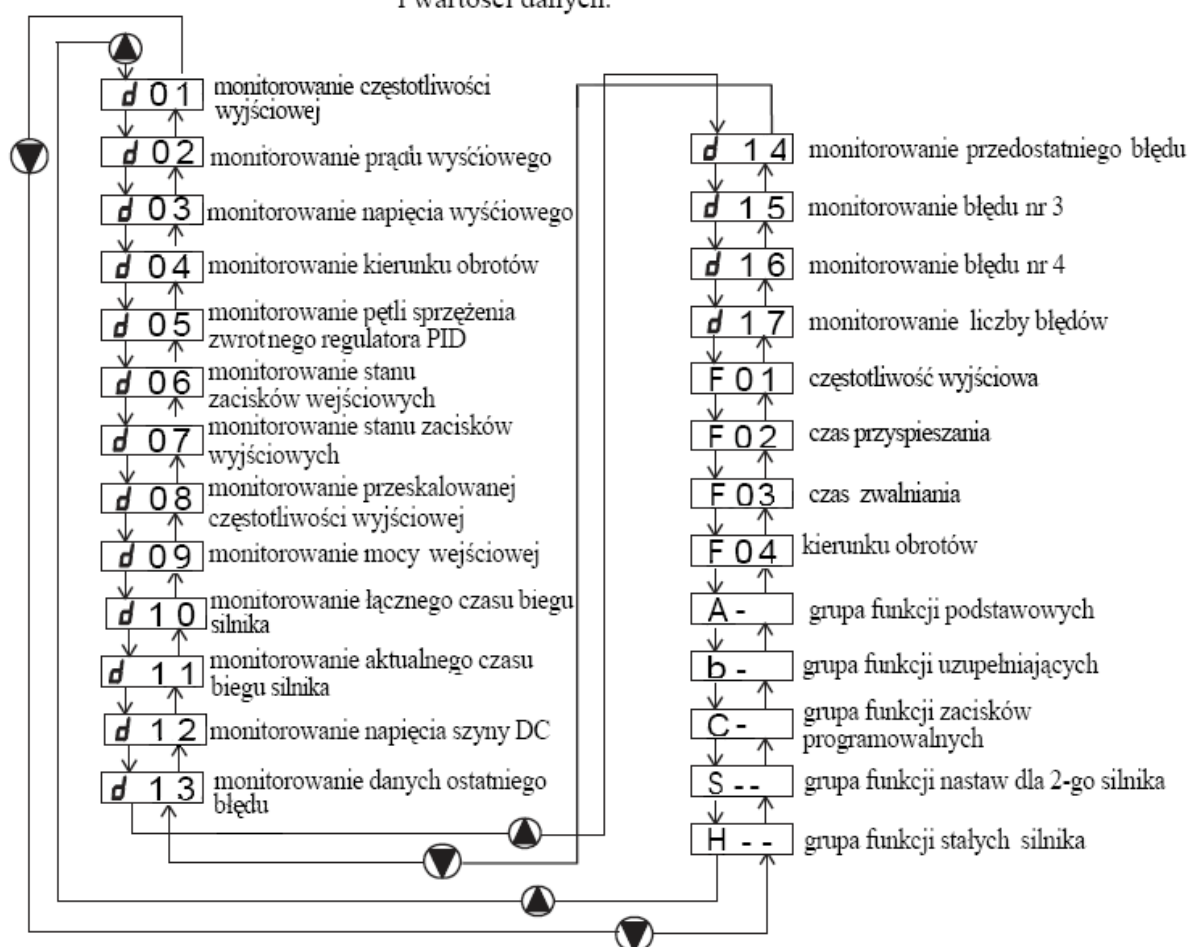
① 1.Przykładowa zmiana nastawy sterowania zadawaniem częstotliwości z potencjometru na pulpicie falownika na panel cyfrowy falownika)



## 2.Opis przycisków



[ **Przycisk UP/DOWN** ] • Służą do zmiany parametrów ( funkcji ) i wartości danych.





[przycisk RUN] Służy do zadawania rozkazu ruchu silnikowi

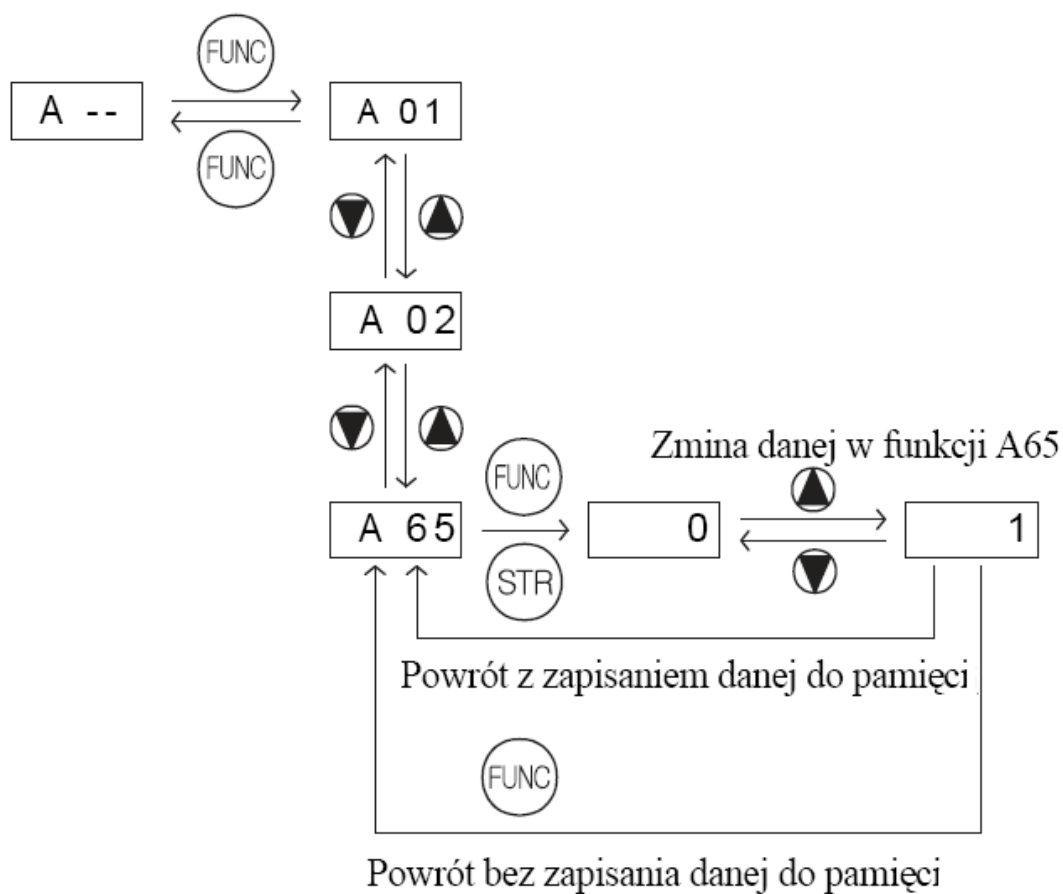
Parametrem **F 04** ustawiamy kierunek obrotów silnika.

[przycisk STOP/RESET] Służy do zatrzymywania biegu silnika oraz kasowania blokady falownika.

Przechodzenie między funkcjami rozszerzonymi- mapa nawigacyjna

Będąc w grupie funkcji monitorujących lub w grupie F należy posłużyć się przyciskami  /  aby dojść do grup funkcji rozszerzonych, które są oznaczone literkami A-- b-- C-- S-- i H--

Chcąc ustawić na przykład funkcję A65 na 1 należy dojść do grupy funkcji rozszerzonych oznaczonych literką A-- a następnie postępować jak pokazuje mapa nawigacyjna poniżej





Objaśnienie wyświetlanej informacji:

Gdy falownik zostaje włączony to wyświetlacz pokazuje monitorowaną wartość częstotliwości wyjściowej (d01).

## 4.2 Lista funkcji

### 4.2.1 Funkcje monitorujące (grupa d)

Kod funkcji	Nazwa	Opis
d01	Częstotliwość wyjściowa	Aktualna wartość częstotliwości wyjściowej, zakres od 0.00 do 400.0 Hz, dioda "Hz" ZAŁ.
d02	Prąd wyjściowy	Bieżąca wartość prądu silnika, zakres od 0.0 do 999.9A, dioda "A" ZAŁ.
d03	Napięcie wyjściowe	Napięcie wyjściowe (zasilające silnika)
d04	Kierunek obrotów	Trzy możliwe wskazania: "F"..... do przodu "o"... Stop "r"..... do tyłu
d05	Wartość sygnału pętli sprzężenia zwrotnego regulatora PID	Wartość sygnału z pętli sprzężenia zwrotnego regulatora PID (wyskalowana zgodnie z nastawą funkcji "A 50")
d06	Stan wejściowych zacisków listwy sterującej	Stan zacisków wejściowych listwy sterującej:  numer zacisku: 6 5 4 3 2 1
d07	Stan wyjściowych zacisków listwy sterującej	Stan zacisków wyjściowych listwy sterującej:  numer zacisku: AL RN
d08	Przeskalowana częstotliwość wyjściowa	0 ~ 99.99/100.0 ~ 400.0 (= d01 x b14)
d09	Moc wejściowa	0 ~ 999.9 (kW)
d10	Łączny czas biegu silnika (godziny)	0 ~ 9999 (hr)
d11	Aktualny czas biegu silnika (minuty)	0 ~ 59 (min)
d12	Napięcie szyny DC	0 ~ 999 (V)

#### 4.2.2 Błąd i dane błędu (grupa d)

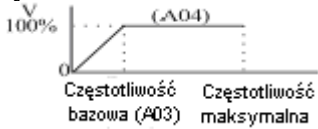
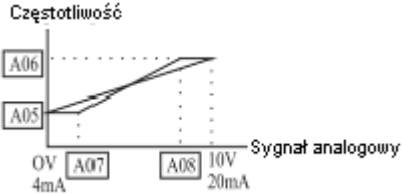
Kod funkcji	Nazwa	Opis
d13	Dane ostatniego błędu	<p>Wyświetla kolejno dane ostatniego błędu</p> <p>Porządek wyświetlania:</p> <p>Kod błędu</p> <p>↓ Wciśnij przycisk UP</p> <p>Częstotliwość wyjściowa w chwili wyłączenia</p> <p>↓ Wciśnij przycisk UP/DOWN</p> <p>Prąd silnika w chwili wyłączenia</p> <p>↓ Wciśnij przycisk UP/DOWN</p> <p>Napięcie w torze pośrednim DC w chwili wyłączenia</p> <p>↓ Wciśnij przycisk FUNC</p> <p>Wyświetli się "d13"</p> <p>W przypadku braku błędów w parametrze nie będzie kodu błędu</p>
d14	Błąd przedostatni	Wyświetla kod przedostatniego błędu
d15	Błąd nr3	Wyświetla kod 3-go błędu
d16	Błąd nr 4	Wyświetla kod 4-go błędu
d17	Ilość błędów	Wyświetla całkowitą ilość błędów falownika

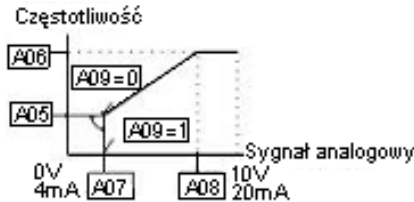
## 4.2.3 Podstawowe parametry biegu

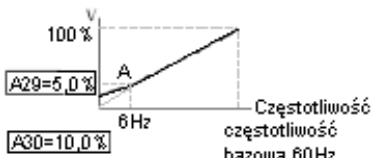
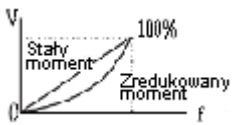
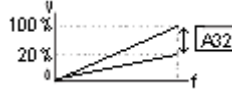
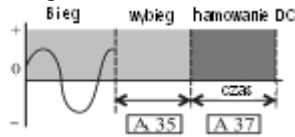
Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
F01	Częstotliwość zadana	Podgląd zadawanej częstotliwości wyjściowej (możliwy zakres 0.00 do 400.0Hz) W zależności od nastawy w A01 częstotliwość tą można zadawać: z przycisków UP/DOWN panela cyfrowego, potencjometru panela cyfrowego, z listwy wejść cyfrowych przez kombinację czterech zestyków (16 poziomów częstotliwości), sygnałem napięciowym (O-L) lub prądowym (OI-L) lub z zewnętrznego programatora NOP	Potencjometr na panelu falownika	○
F02	Czas przyspieszania	0.1 ~ 3000sek. Rozdzielczość nastawy 0.1 ~ 999.9 --- co 0.1sek. 1000 ~ 3000 --- co 1sek.	30.0sek.	○
F03	Czas zwalniania	0.1~3000sek. Rozdzielczość nastawy 0.1 ~ 999.9 --- co 0.1sek. 1000 ~ 3000 --- co 1sek.	30.0sek.	○
F04	Kierunek obrotów	Nastawa kierunku obrotów. 0....bieg "do przód" 1....bieg "do tyłu"	0	X
A--	Funkcje rozszerzone z grupy A	Grupa funkcji podstawowych Zakres nastawy : A01÷A65.	-	-
b--	Funkcje rozszerzone z grupy b	Grupa funkcji uzupełniających Zakres nastawy:b01÷b17.	-	-
C--	Funkcje rozszerzone z grupy C	Grupa funkcji zacisków programowalnych Zakres nastawy:C01÷C23	-	-
S--	Funkcje rozszerzone z grupy S	Grupa funkcji nastaw dla 2-go silnika Zakres nastawy:S01÷S32.	-	-
H--	Funkcje rozszerzone z grupy H	Grupa funkcji stałych silnika Zakres nastawy:H01÷H15.	-	-


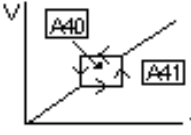
**Notatka)** Jeśli częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy jest ustawiona na wartość mniejszą niż 2kHz (parametr b11), to rzeczywiste czasy przyspieszania i zwalniania są dłuższe od nastawionych o około 500ms


## 4.2.4 Funkcje rozszerzone grupy A


Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Funkcje podstawowe</b>				
A01	Zadawanie częstotliwości	X	Cztery możliwe miejsca zadawania częstotliwości: 0....Potencjometr falownika (na obudowie czołowej) 1....Zaciski listwy sterującej 2....Pulpit cyfrowy falownika 3.... Zewnętrzny programator (komunikacja)	0
A02	Zadawanie rozkazu ruchu	X	Trzy możliwe miejsca zadawania rozkazu ruchu: 0.... Pulpit cyfrowy falownika 1.... Zaciski listwy sterującej 2.... Zewnętrzny programator (komunikacja)	0
A03	Częstotliwość bazowa	X	Nastawa od 0 do częstotliwości maksymalnej z rozdzielczością 0.01Hz 	50.00Hz
A04	Częstotliwość maksymalna	X	Od częstotliwości bazowej A03 do 400Hz z rozdzielczością 0,1Hz.	50.00Hz
<b>Funkcje nastaw wejść analogowych</b>				
A05	Nastawa częstotliwości początkowej sygnału analogowego(O, OI)	X	Ustawia poziom częstotliwości zadawanej z zewnątrz odpowiadającej 0V lub 4mA Od 0 do 400Hz z rozdzielczością 0.01Hz. 	0.00Hz
A06	Nastawa częstotliwości końcowej sygnału analogowego(O, OI)	X	Ustawia poziom częstotliwości zadawanej z zewnątrz odpowiadającej 10V lub 20mA Od 0 do 400Hz z rozdzielczością 0.01Hz.	0.00Hz
A07	Nastawa sygnału analogowego (O, OI) odpowiadającego częstotliwości początkowej	X	Ustala poziom sygnału analogowego dla częstotliwości początkowej. Ustawiana w procentach wartości maksymalnej (10V lub 20mA) Od 0 od 100% z rozdzielczością 0.1%.	0.0%
A08	Nastawa sygnału analogowego(O, OI) odpowiadającego częstotliwości końcowej	X	Ustala poziom sygnału analogowego dla częstotliwości końcowej. Ustawiana w procentach wartości maksymalnej (10V lub 20mA) Od 0 od 100% z rozdzielczością 0.1%.	100.0%

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
A09	Ustalenie sposobu startu falownika	X	<p>Ustala wartość częstotliwości startu falownika.</p>  <p>0....Start od częstotliwości zadeklarowanej w funkcji A05 1.... Start od 0Hz</p>	0
A10	Filtr sygnału zadawania częstotliwości	X	Zakres n = 1 do 8, gdzie n = liczba próbek, z których wyliczana jest wartość średnia	4
<b>Wielopoziomowa nastawa częstotliwości</b>				
A11 ~ A25	Wielopoziomowa nastawa częstotliwości	o	<p>Te parametry ustalają poziomy prędkości wielostopniowej</p> <p>Prędkość 1=A11-Prędkość 15=A25</p> <p>Od 0do 400Hz z rozdzielczością 0.01Hz</p>	<p>Prędk.1: 5Hz Prędk.2: 10Hz Prędk.3: 15Hz Prędk.4: 20Hz Prędk.5: 30Hz Prędk.6: 40Hz Prędk.7 :50Hz Prędk.8: 60Hz pozostałe. 0Hz</p>
A26	Częstotliwość biegu próbnego (joggingu)	o	<p>0.5 ~10,00Hz z rozdzielczością 0.01 Hz</p> <p>Praca biegu próbnego "joggingu" uruchamiana za pomocą rozkazu z zacisków sterujących.</p>	0.50Hz
A27	Zatrzymanie biegu próbnego	X	<p>Reakcja na zdjęcie rozkazu biegu próbnego:</p> <p>0....Wolny wybieg silnika 1....Hamowanie z czasem zwalniania 2....Hamowanie dynamiczne DC (aktywna funkcja hamowania DC)</p>	0
<b>Kształtowanie charakterystyki U/f</b>				
A28	Wybór metody podbijania momentu	X	<p>Ręczne lub automatyczne podbijanie momentu</p> <p>0....Ręczne podbijanie momentu 1....Automatyczne podbijanie momentu</p>	0

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
A29	Wartość ręcznego podbicia momentu	○	<p>Podbija moment wyjściowy od 0 do 100% momentu znamionowego powyżej standardowej charakterystyki U/f w zakresie częstotliwości od 0 do 1/2 częstotliwości bazowej.</p> <p>Uwaga. Nadmierne przekroczenie momentu napędowego może spowodować blokowanie się falownika lub/l uszkodzenie silnika.</p> 	1.0%
A30	Częstotliwość przy której jest podbijany moment	○	Ustawia punkt A powyżej standardowej charakterystyki momentu dla częstotliwości	10.0%
A31	Nastawa wzorca charakterystyki U/f	X	<p>0....stały moment obrotowy</p> <p>1....zredukowany moment obrotowy (<math>U \cdot f^{1.7}</math>)</p> <p>2.... Sterowanie wektorowe</p> 	0
A32	Nastawa napięcia wyjściowego	○	<p>Ustawia poziom napięcia wyjściowego odpowiadającego częstotliwości bazowej. Zakres nastawy od 20 do 100% napięcia znamionowego</p> 	100.0%
<b>Hamowanie dynamiczne DC</b>				
A33	Wybór hamowania dynamicznego	X	<p>Parametr ten decyduje czy hamowanie dynamiczne jest dostępne:</p> <p>0.... hamowanie dynamiczne nie dostępne</p> <p>0....hamowanie dynamiczne dostępne</p>	0
A34	Częstotliwość hamowania dynamicznego	X	0.0 do 10 Hz (z rozdzielczością 0.01 Hz) - parametr ten określa przy jakiej częstotliwości zaczyna działać hamowanie dynamiczne	0.50Hz
A35	Czas oczekiwania do rozpoczęcia hamowania DC	X	<p>do 5 sekund (z rozdzielczością 0.1 s) - Parametr ten określa czas pomiędzy zdjęciem rozkazu ruchu a rozpoczęciem hamowania. W tym czasie silnik jest puszczony wybiegiem.</p> 	0.0sek
A36	Siła hamowania DC	X	Ustawia siłę hamowania (zakres 0 do 50% momentu znamionowego z rozdzielczością 0.1%)	10.0%
A37	Czas hamowania DC	X	Ustawia czas hamowania dynamicznego - zakres 0.1s do 10s z rozdzielczością 0.1s	0.0sek.

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Dodatkowe funkcje sterowania częstotliwością wyjściową</b>				
A38	Górna granica regulacji częstotliwości	X	Ustawia graniczną wartość zewnętrznej regulacji częstotliwości (nie większa niż A04). Zakres zmian od 0.00 do 400.0Hz z rozdzielczością 0.01Hz . 	0.00Hz
A39	Dolna granica regulacji częstotliwości	X	Ustawia dolną wartość zewnętrznej regulacji częstotliwości. Zakres zmian od 0.00 do 400.0Hz z rozdzielczością 0.01Hz	0.00Hz
A40 A42 A44	Przeskok częstotliwości zabronionej (punkt centralny)	X	Pozwala na ominięcie częstotliwości rezonansowych silnika (maks. 3 pkt.). Zakres nastaw od 0.00 do 400.0 Hz z rozdzielczością 0.01Hz .	0.00Hz
A41 A43 A45	Przeskok częstotliwości zabronionej (punkt centralny)	X	Określa szerokość pomijanego pasma częstotliwości. Parametr można dobrać z zakresu od 0.00 do 10.00 Hz z rozdzielczością 0.01Hz 	0.00Hz
<b>Regulator PID (Notatka 1)</b>				
A46	Tryb pracy regulatora PID	X	Ten parametr określa czy wykorzystywany jest wewnętrzny regulator PID. 0....Regulator PID nie jest wykorzystywany 1....Regulator PID jest wykorzystany	0
A47	$K_p$ – współczynnik wzmocnienia	o	Zakres regulacji od 0.1 do 100 z rozdzielczością 0.1-nastawianie wzmocnienia części proporcjonalnej regulatora PID	10.0%
A48	$T_I$ – czas zdwojenia	o	Zakres regulacji od 0.0 do 100.0 sekund z rozdzielczością 0.1 sekundy - nastawianie czasu zdwojenia regulatora PID	10.0sek.
A49	$T_D$ – czas wyprzedzenia	o	Zakres regulacji od 0 do 100 sekund z rozdzielczością 0.1 sekundy - nastawianie czasu wyprzedzenia regulatora PID	0.0sek.
A50	Współczynnik skalowania sygnału sprzężenia zwrotnego)	X	Zakres nastaw od 0,1 do 1000 z rozdzielczością 0.1 - parametr ten wykorzystywany jest do dopasowania poziomów sygnału zadanego i sygnału sprzężenia zwrotnego	100.0
A51	Źródło sygnału sprzężenia zwrotnego	X	Wybrane zostaje źródło z którego pobierany jest sygnał sprzężenia zwrotnego 0....zacisk O1 sygnał prądowy 1....zacisk O - sygnał napięciowy	0

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Funkcje AVR(Automatyczna Regulacja Napięcia)</b>				
A52	Nastawa funkcji AVR	X	Funkcja ta zapewnia stałą amplitudę napięcia wyjściowego falownika. Trzy możliwe nastawy: 0... AVR załączona 1... AVR wyłączona 2... AVR wyłączona podczas hamowania	0
A53	Nastawa poziomu napięcia silnika dla AVR	X	Możliwe nastawy dla klasy napięcia 200V: .... 200/220/230/240 Możliwe nastawy dla klasy napięcia 400V: .... 380/400/415/440/460/480 Funkcja ta zapewnia stałą amplitudę napięcia wyjściowego falownika niezależnie od wahań napięcia na wejściu falownika	220V/ 380V
<b>Drugi zestaw czasów przyspieszania i opóźniania</b>				
A54	Drugi czas przyspieszania	○	Drugi czas przyspieszania jest uaktywniany za pomocą wejścia [2CH] lub przy zadanej częstotliwości. Zakres nastaw: 0,1 do 3000 s	10.0sek.
A55	Drugi czas zwalniania	○	Drugi czas zwalniania jest uaktywniany za pomocą wejścia [2CH] lub przy zadanej częstotliwości. Zakres nastaw: 0,1 do 3000 s	10.0sek.
A56	Sposób przełączania czasów przyspieszania i zwalniania	X	Dwie metody przełączania drugich czasów przyspieszania/zwalniania: 0....za pomocą wejścia [2CH] 1....przy określonej częstotliwości wyjściowej 	0
A57	Częstotliwość przy której następuje zmiana czasu przyspieszania	X	Po osiągnięciu tej częstotliwości podczas przyspieszania nastąpi przełączenie między pierwszym a drugim czasem przyspieszania. Zakres nastaw od 0.00 do 400.0 Hz z rozdzielczością 0,01 Hz	0.00Hz
A58	Częstotliwość przy której następuje zmiana czasu zwalniania	X	Po osiągnięciu tej częstotliwości podczas zwalniania to nastąpi przełączenie między pierwszym a drugim czasem zwalniania. Zakres nastaw od 0.00 do 400.0 Hz z rozdzielczością 0,01 Hz	0.00Hz

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
A59	Charakterystyka przyspieszania	X	<p>Ustawia charakterystykę według której odbywa się przyspieszanie 1 i 2</p> <p>0 --- liniowe</p> <p>1 --- po krzywej S (maks. czas przyspieszania ograniczony do : 39.0sek.)</p> <p>2 --- po krzywej U (maks. czas przyspieszania ograniczony do : 29.0sek.)</p> 	0
A60	Charakterystyka zwalniania	X	<p>Ustawia charakterystykę według której odbywa się zwalnianie 1 i 2</p> <p>0 --- liniowe</p> <p>1--- po krzywej S (maks. czas zwalniania ograniczony do : 39.0sek.)</p> <p>2 --- po krzywej U (maks. czas zwalniania ograniczony do : 29.0sek.)</p>	0
A61	Kalibracja zera wejściowego sygnału analogowego napięciowego	○	Ustawienie kalibracji zera dla wejściowego sygnału analogowego napięciowego	0.0
A62	Kalibracja górnego zakresu wejściowego sygnału analogowego napięciowego	○	Ustawienie kalibracji górnego zakresu dla wejściowego sygnału analogowego napięciowego	100.0
A63	Kalibracja zera wejściowego sygnału analogowego prądowego	○	Ustawienie kalibracji zera dla wejściowego sygnału analogowego prądowego	0.0
A64	Kalibracja górnego zakresu wejściowego sygnału analogowego prądowego	○	Ustawienie kalibracji górnego zakresu dla wejściowego sygnału analogowego prądowego	100.0
A65	Tryb pracy wentylatora	X	<p>Wentylator chłodzący falownik :</p> <p>0: pracuje zawsze</p> <p>1: pracuje tylko przy wydany rozkazie ruchu</p>	0

### Notaka 1) Regulator PID

Falownik posiada zaimplementowany regulator PID, co pozwala na optymalne sterowanie napędem ze sprzężeniem zwrotnym. Zastosowanie sprzężenia zwrotnego i regulatora pozwala uzyskać żądane parametry napędu zarówno w stanach dynamicznych jak i statycznych niezależnie od zmian obciążenia układu. Sprzężenie zwrotne realizowane jest za pomocą wejścia analogowego poprzez wprowadzenie z przetwornika (sygnału napięciowego lub prądowego) wielkości charakteryzującej regulowany proces.

## [Ustalanie sygnałów wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego]

Za pomocą parametru zadawania częstotliwości [A01] wybierz miejsce skąd ustawiana będzie wartość zadana dla procesu regulacji PID.

Ustaw rodzaj sygnału sprzężenia zwrotnego [A51] napięciowego (0 do 10V) lub prądowego (4 to 20mA) dla procesu regulacji PID

Wybór jednego rodzaju sygnału analogowego wejściowego jednocześnie dla nastawy wartości zadanej i sygnału sprzężenia zwrotnego nie jest możliwy

Chcąc ustawić wartość zadaną procesu regulacji PID za pomocą sygnału prądowego z wejścia [OI-L] uaktywnij sygnał [AT] listwy zaciskowej wejściowej.

### [Ustawienie współczynników regulacji PID]

W przypadku gdy regulacja procesu w oparciu o regulator PID jest niestabilna ustaw współczynniki regulacji odnosząc się do zaobserwowanego stanu układu.

Zmienna procesu (wartość regulowanego ciśnienia, temperatury itp. odzwierciedlana w postaci sygnału sprzężenia zwrotnego) narasta wolno nawet w przypadku zwiększenia uchybu regulacji (podniesienie wartości zadanej w stosunku do wartości sprzężenia zwrotnego) → Zwiększ współczynnik wzmacnienia  $K_p$  [A47]

Zmienna procesu narasta szybko ale niestabilnie → Zmniejsz współczynnik wzmocnienia  $K_p$  [A47]

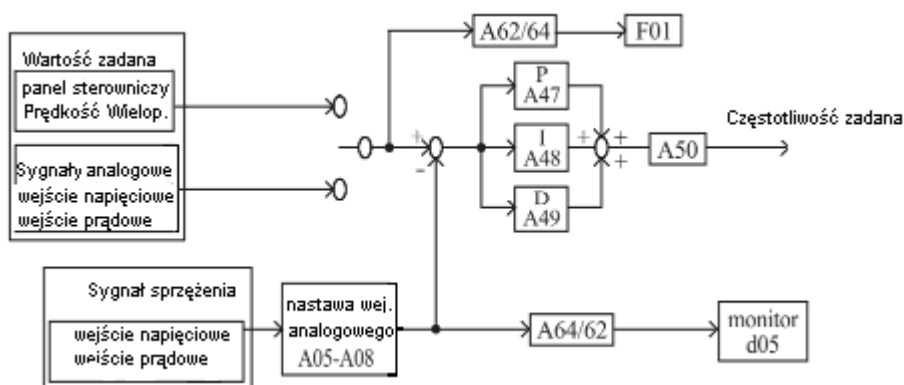
Sygnal zadawany i zmienna procesu (wartości sprzężenia zwrotnego) nie są zbieżne → Zmniejsz czas zdwojenia  $T_i$  [A48]

Zmienna procesu (wartość sprzężenia zwrotnego) jest niestabilna. →Zwiększ czas zdwojenia  $T_d$  [A48]

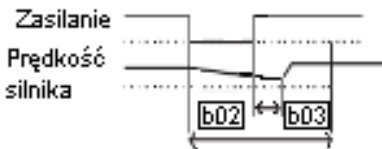

Przy zwiększaniu czas zdwojenia  $T_D$  odpowiedź jest wolna. →Zwiększ czas wyprzedzania  $T_D$ [A49]

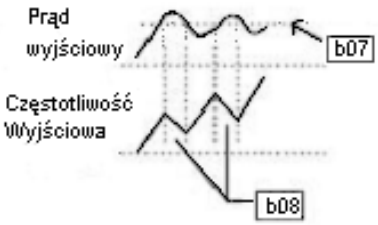
Kiedy zwiększamy czas zdwojenia  $T_D$  a zmienna procesu (wartość sprzężenia zwrotnego) podlega wahaniom i jest niestabilna.  $\rightarrow$  Zmniejsz czas wyprzedzania  $T_D$  [A49]

Poniżej przedstawiono schemat blokowy regulatora PID



## 4.2.5 Funkcje rozszerzone grupy B

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Opcje automatycznego przywracania rozkazu ruchu</b>				
b01	Automatyczne przywracanie rozkazu ruchu	X	Określa zachowanie falownika po przywróceniu rozkazu ruchu: 0....Wyłączenie zasilania spowoduje zablokowanie falownika 1....Start od 0 Hz po przywróceniu rozkazu ruchu 2....lotny start w chwili przywrócenia rozkazu ruchu 3....lotny start po którym nastąpi wyhamowanie silnika oraz zablokowanie falownika Nastawa ta dotyczy wyłączeń awaryjnych związanych z przeciążeniem prądowym oraz zbyt wysokim lub zbyt niskim napięciem zasilania. W przypadku wyłączeń spowodowanych przeciążeniem prądowym lub zbyt wysokim napięciem zasilania falownik podejmie do 3 prób ponownego rozruchu. W przypadku wyłączeń spowodowanych zbyt niskim napięciem zasilania falownik podejmie do 10 prób ponownego rozruchu	0
b02	Dopuszczalny czas zaniku napięcia zasilania	X	Ustawia dopuszczalny czas zaniku napięcia który nie będzie powodował zablokowania falownika. Zakres nastaw 0,3 do 1 sekundy. Jeśli dopuszczalny czas zaniku zasilania będzie dłuższy niż ten czas falownik się zablokuje nawet jeśli funkcja automatycznego przywracania rozkazu ruchu została wybrana	1.0sek.
b03	Oczekiwanie na ponowny start falownika	X	Ustawia czas pomiędzy przywróceniem napięcia zasilania a ponownym startem falownika. Zakres od 0.3 do 3.0 sekund. 	1.0sek.
<b>Zabezpieczenie termiczne</b>				
b04	Poziom zabezpieczenia termicznego	X	Ustawia poziom zadziałania wewnętrznego zabezpieczenia termicznego w zakresie od 20% do 120% prądu znamionowego falownika. Zakres nastawy - $0.2 \times$ (prąd znamionowy falownika) - $1.2 \times$ (prąd znamionowy falownika)	100.0%
b05	Charakterystyka zabezpieczenia termicznego	X	Dwie krzywe zabezpieczenia: 0.... charakterystyka o momencie zredukowanym 1....charakterystyka o stałym momencie 	1

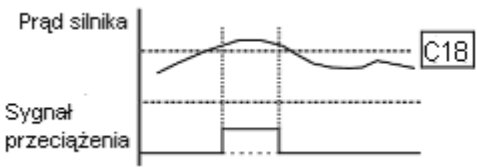
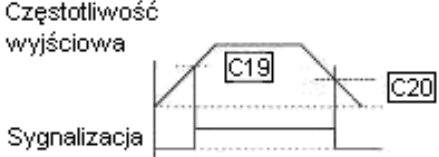
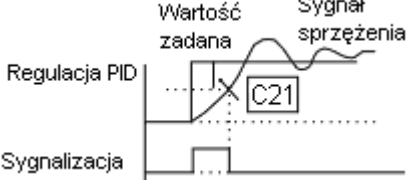
Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Zabezpieczenie przeciążeniowe</b>				
b06	Ograniczenie przeciążenia i stanu nadnapięciowego	X	Wybór trybu pracy silnika którego ograniczenie ma dotyczyć: 0.... ograniczenie przeciążenia i stanu nadnapięciowego wyłączone 1....ograniczenie przeciążenia aktywne włączone 2....ograniczenie stanu nadnapięciowego włączone 3.... ograniczenie przeciążenia i stanu nadnapięciowego włączone	1
b07	Poziom ograniczenia przeciążenia	X	Ustawia poziom działania ograniczenia przeciążenia w zakresie od 20% do 200% prądu znamionowego falownika. Zakres nastaw: $0.20 \times$ prąd znamionowy do $2.00 \times$ prąd znamionowy	150%
b08	Stopień hamowania w przypadku przeciążenia	X	Określa w jakim stopniu zostanie zmniejszona częstotliwość wyjściowa falownika w przypadku wystąpienia przeciążenia. Zakres nastawy: 0.1 do 10.0 z rozdzielczością 0.1 	0.1sek.
<b>Blokada nastaw</b>				
b09	Blokada nastaw	X	Zabezpieczenie nastaw falownika które powoduje że nie można zmieniać wartości parametrów falownika. 0....Podanie sygnału na zacisk [SFT] powoduje zablokowanie wszystkich nastaw falownika z wyjątkiem parametru b09. 1....Podanie sygnału na zacisk [SFT] powoduje zablokowanie wszystkich nastaw falownika z wyjątkiem sygnału zadającego częstotliwość F01 i parametru b09. 2....Zablokowane są wszystkie nastawy falownika za wyjątkiem parametru b09 (blokada programowa). 3....Zablokowane są wszystkie nastawy falownika z wyjątkiem sygnału zadającego częstotliwość F01 i parametru b09 (blokada programowa).	0

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Inne funkcje</b>				
b10	Częstotliwość początkowa	X	Ustawia częstotliwość od której rozpoczyna się sterowanie silnika przez falownik. Zakres nastaw: 0,5~10.00Hz z rozdzielczością 0,01Hz	0.50Hz
b11	Częstotliwość kluczenia tranzystorów mocy	O	Ustawia częstotliwość kluczenia tranzystorów mocy. Zakres nastawy od 0.5 do 15.0kHz z rozdzielczością 0.1kHz Wartość fabryczna dla falownika 22kW wynosi 3.0kHz Wartość maksymalna dla falowników 18.5kW i 22kW wynosi 10.0kHz	5.0kHz
b12	Wprowadzenie nastaw fabrycznych lub wyzerowanie historii błędów	X	Dwie opcje nastaw: 0.... kasuje historię awaryjnych wyłączeń falownika 1.... wpisuje fabryczne nastawy parametrów falownika	0
b13	Wybór nastaw fabrycznych	X	W zależności od wersji falownika ustawiane są odpowiednie wartości fabryczne. 0....wersja koreańska 1....wersja europejska 2....wersja amerykańska	0
b14	Skalowanie częstotliwości wyjściowej	o	Stała, przez którą mnożona jest częstotliwość wyjściowa do wyświetlenia w [d08], Zakres nastawy od 0.01 do 99.9 z rozdzielczością 0.01	1.00
b15	Blokada przycisku STOP	X	Decyduje czy klawisz STOP jest aktywny w przypadku sterowania falownika z listwy zaciskowej: 0....klawisz STOP jest dostępny 1....klawisz STOP nie jest dostępny	0
b16	Ponowny rozruch po puszczeniu silnika wybiegiem [FRS]	X	Wybiera postępowanie falownika po zdjęciu rozkazu wybiegu silnika [FRS] 0....Start od 0 Hz 1...."Lotny start" 2....Zatrzymanie wolnym wybiegiem	0
b17	Adres stacji	X	Ustawia adres falownika w sieci. Zakres od 1 do 32	1
b18	Zabezpieczenie przed doziemieniem	X	Wybór zabezpieczenia i jego poziomu. 0 : zabezpieczenie nieaktywne. 0.1~100.0% : poziom prądu w procentach prądu znamionowego rozpoznawalny jako zwarcie doziemne	0.0

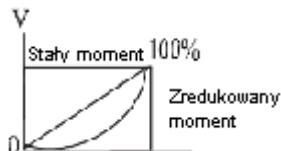
## 4.2.6 Funkcje rozszerzone grupy C

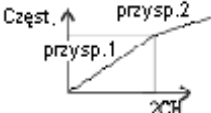
Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Funkcje realizowane przez zacisk wejściowy</b>				
C01	Funkcja zacisku wejściowego 1	X	Określa funkcję pełnioną przez zacisk 1 <kod> 0: Bieg "do przodu" (FW) 1: Bieg "wstecz" (RV) 2: Wielopoziomowa nastawa prędkości obrotowej bit 1(CF1) 3: Wielopoziomowa nastawa prędkości obrotowej bit 2(CF2) 4: Wielopoziomowa nastawa prędkości obrotowej bit 3(CF3) 5: Wielopoziomowa nastawa prędkości obrotowej bit 4(CF4) 6: Bieg próbny (JG) 7: Aktywowanie drugiego zestawu nastaw (silnik 2) (SET) 8: Wywołanie drugich czasów przyspieszania i zwalniania(2CH) 9: Wolny wybieg silnika (FRS) 10: Zewnętrzny sygnał błędu (EXT) 11: Zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem (USP) 12: Blokada nastaw(SFT) 13. Rodzaj sygnału sterującego (AT) 14: Kasowanie blokady falownika (RS)	0
C02	Funkcja zacisku wejściowego 2	X	Określa funkcję pełnioną przez zacisk 2 Ustawiane funkcje są identyczne jak dla zacisku 1	1
C03	Funkcja zacisku wejściowego 3	X	Określa funkcję pełnioną przez zacisk 3 Ustawiane funkcje są identyczne jak dla zacisku 1	2
C04	Funkcja zacisku wejściowego 4	X	Określa funkcję pełnioną przez zacisk 4 Ustawiane funkcje są identyczne jak dla zacisku 1	3
C05	Funkcja zacisku wejściowego 5	X	Określa funkcję pełnioną przez zacisk 5 Ustawiane funkcje są identyczne jak dla zacisku 1	14
C06	Funkcja zacisku wejściowego 6	X	Określa funkcję pełnioną przez zacisk 6 Ustawiane funkcje są identyczne jak dla zacisku 1	8

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Rodzaj zacisku wejściowego</b>				
C07	Wybór rodzaju styku dla zacisku [1]	X	Ustawia rodzaj styku dla zacisku wejściowego 1: 0....normalnie otwarty [NO] 1....normalnie zamknięty [NZ]	0
C08	Wybór rodzaju styku dla zacisku [2]	X	Ustawia rodzaj styku dla zacisku wejściowego 2: 0....normalnie otwarty [NO] 1....normalnie zamknięty [NZ]	0
C09	Wybór rodzaju styku dla zacisku [3]	X	Ustawia rodzaj styku dla zacisku wejściowego 3: 0....normalnie otwarty [NO] 1....normalnie zamknięty [NZ]	0
C10	Wybór rodzaju styku dla zacisku [4]	X	Ustawia rodzaj styku dla zacisku wejściowego 4: 0....normalnie otwarty [NO] 1....normalnie zamknięty [NZ]	0
C11	Wybór rodzaju styku dla zacisku [5]	X	Ustawia rodzaj styku dla zacisku wejściowego 5: 0....normalnie otwarty [NO] 1....normalnie zamknięty [NZ]	0
C12	Wybór rodzaju styku dla zacisku [6]	X	Ustawia rodzaj styku dla zacisku wejściowego 6: 0....normalnie otwarty [NO] 1....normalnie zamknięty [NZ]	0
<b>Funkcje realizowane przez zaciski wyjściowe</b>				
C13	Funkcja przełącznika wyjściowego RN	X	Ustawia znaczenie zacisków przełącznika wyjściowego RN Wprowadzenie odpowiedniej wartości parametru spowoduje zasygnalizowanie na tym wyjściu odpowiadającego mu zdarzenia: 0....RUN - sygnalizacja ruchu 1....FA1- sygnalizacja osiągnięcia zadanej częstotliwości (aktywna tylko przy stałej prędkości) 2....FA2- sygnalizacja osiągnięcia lub przekroczenia zadanej częstotliwości 3....OL - sygnalizacja przekroczenia prądu znamionowego. 4....OD- sygnalizacja przekroczenia zadanej wartości sygnału sprzężenia zwrotnego. 5....AL. - sygnalizacja alarmu	0
C14	Rodzaj styku zacisków wyjściowych RN	X	Ustawia rodzaj styku zacisków wyjściowych RN: 0....normalnie otwarty [NO] 1....normalnie zamknięty [NZ]	0
C15	Wybór sygnału wyjściowego monitorowanego na zacisku [FM]	X	Trzy wielkości możliwe do monitorowania na zacisku wyjściowym [FM]: 0.... częstotliwość wyjściowa 1.... prąd wyjściowy 2.... napięcie wyjściowe	0

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
<b>Kalibracja wyjścia analogowego</b>				
C16	Kalibracja górnego zakresu sygnału analogowego wyjściowego	○	Zakres od 0 do 250 z rozdzielczością 1	100.0%
C17	Kalibracja zera sygnału analogowego wyjściowego	○	Zakres od -3.0 do 10.0% z rozdzielczością 0.1	0.0%
<b>Dodatkowe funkcje zacisków wyjściowych</b>				
C18	Poziom sygnalizacji przeciążenia	X	<p>Ustawia wartość prądu którego przekroczenie spowoduje sygnalizację przeciążenia prądowego na zacisku wyjściowym. Wartość tą można ustawić w przedziale od 50% (0,5× prądu znamionowego falownika) do 200% (2,0× prądu znamionowego falownika) znamionowego prądu falownika z rozdzielczością 0.1 %</p> 	100.0%
C19	Sygnalizacja osiągnięcia częstotliwości podczas przyspieszania	X	<p>Ustawia wartość częstotliwości której osiągnięcie lub przekroczenie podczas przyspieszania sygnalizowane jest na zacisku wyjściowym. Zakres nastaw od 0.0 do A04, rozdzielczość 0.01Hz</p> 	0.00Hz
C20	Sygnalizacja osiągnięcia-przekroczenia częstotliwości podczas zwalniania	X	<p>Ustawia wartość częstotliwości której osiągnięcie lub przekroczenie podczas zwalniania sygnalizowane jest na zacisku wyjściowym. Zakres nastaw od 0.00 do 400.0Hz z rozdzielczością 0.01Hz</p>	0.00Hz
C21	Sygnalizacja przekroczenia wartości uchybu	X	<p>Ustawia wartość uchybu pomiędzy wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego, której przekroczenie sygnalizowane jest na zacisku wyjściowym falownika. Zakres nastaw od 0.0 do 100% z rozdzielczością 0.01%</p> 	1.0%

## 4.2.7 Funkcje rozszerzone grupy S

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
S01	Wielopoziomowa nastawa częstotliwości dla 2-go silnika	○	Od 0,0 do 400Hz z dokładnością 0.01Hz Wartość prędkości 0 wpisywana z panela sterowniczego falownika dla 2-go silnika	0Hz: 50.0Hz
S02	Czas przyspieszania dla 2-go silnika	○	Czas przyspieszania dla 2-go silnika liczony od 0 do S05, zakres nastawy 0.1 do 3000sek. Rozdzielczość nastawy: 0.1-999.9 ----- co 0.1sek. 1000-3000 ----- co 1sek.	10.0sek
S03	Czas zwalniania dla 2-go silnika	○	Czas zwalniania dla 2-go silnika liczony od S05 do 0, zakres nastawy 0.1 do 3000sek. Rozdzielczość nastawy: 0.1-999.9 ----- co 0.1sek. 1000-3000 ----- co 1sek.	10.0sek
S04	Częstotliwość bazowa dla 2-go silnika	X	Zakres nastawy od 0 do S05 (częstotliwości maksymalnej dla 2-go silnika) z rozdzielczością 0.1Hz	50.0Hz
S05	Częstotliwość maksymalna dla 2-go silnika	X	Od częstotliwości bazowej dla 2-go silnika S04 do 400Hz z dokładnością 0,1Hz.	50.0Hz
S06	Wybór metody podbijania momentu dla 2-go silnika	X	Ręczne lub automatyczne podbijanie momentu 0....Ręczne podbijanie momentu 1....Automatyczne podbijanie momentu	0
S07	Wartość ręcznego podbicia momentu dla 2-go silnika	○	Podbija moment wyjściowy standardowej charakterystyki U/f Uwaga. Nadmierne przekroczenie momentu napędowego może spowodować blokowanie się falownika lub/i uszkodzenie silnika.	5.0%
S08	Częstotliwość przy której jest podbijany moment dla 2-go silnika	○	Ustawiać punkt A powyżej standardowej charakterystyki momentu dla częstotliwości od 0% do 50% częstotliwości bazowej.	10.0%
S09	Nastawa wzorca charakterystyki U/f dla 2-go silnika	X	0....stały moment obrotowy 1....zredukowany moment obrotowy ( $U/f^{1.7}$ ) 2.... Sterowanie wektorowe 	0

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
S10	Drugi czas przyspieszania dla 2-go silnika	○	Drugi czas przyspieszania jest uaktywniany za pomocą wejścia [2CH] lub przy zadanej częstotliwości. Zakres nastaw: 0,1 do 3000 s Rozdzielczość nastawy: 0.1-999.9 ---- co 0.1sek. 1000-3000 ---- co 1sek.	10.0sek
S11	Drugi czas zwalniania dla 2-go silnika	○	Drugi czas zwalniania jest uaktywniany za pomocą wejścia [2CH] lub przy zadanej częstotliwości. Zakres nastaw: 0,1 do 3000 s Rozdzielczość nastawy: 0.1-999.9 ---- co 0.1sek. 1000-3000 ---- co 1sek.	10.0sek
S12	Charakterystyka przyspieszania dla 2-go silnika	○	Ustawia charakterystykę według której odbywa się przyspieszanie 1 i 2: 0... liniowe, 1... po krzywej S, 2... po krzywej U	0
S13	Charakterystyka zwalniania dla 2-go silnika	X	Ustawia charakterystykę według której odbywa się zwalnianie 1 i 2: 0... liniowe, 1... po krzywej S, 2... po krzywej U	0
S14	Sposób przełączania czasów przyspieszania i zwalniania dla 2-go silnika	X	Dwie metody przełączania drugich czasów przyspieszania/zwalniania: 0....za pomocą wejścia [2CH] 1....przy określonej częstotliwości wyjściowej 	0
S15	Częstotliwość przy której następuje zmiana czasu przyspieszania dla 2-go silnika	X	Po osiągnięciu tej częstotliwości podczas przyspieszania nastąpi przełączenie między pierwszym a drugim czasem przyspieszania. Zakres nastaw od 0.00 do 400.0 Hz z rozdzielczością 0,01 Hz	0.00Hz
S16	Częstotliwość przy której następuje zmiana czasu zwalniania dla 2-go silnika	○	Po osiągnięciu tej częstotliwości podczas zwalniania to nastąpi przełączenie między pierwszym a drugim czasem zwalniania. Zakres nastaw od 0.00 do 400.0 Hz z rozdzielczością 0,01 Hz	0.00Hz
S17	Poziom zabezpieczenia termicznego dla 2-go silnika	○	Ustawia poziom zadziałania wewnętrznego zabezpieczenia termicznego w zakresie od 20% do 120% prądu znamionowego falownika. Zakres nastawy - 0.2× (prąd znamionowy falownika) -1.2× (prąd znamionowy falownika)	100.0%
S18	Charakterystyka zabezpieczenia termicznego dla 2-go silnika	X	Dwie krzywe zabezpieczenia: 0.... charakterystyka o momencie zredukowanym 1....charakterystyka o stałym momencie	1
S19	Wybór stałych silnika (nastawa dla 2-go silnika)	X	0....Standardowe stałe silnika (fabryczne) 1....Stałe silnika z autostrojenia	0

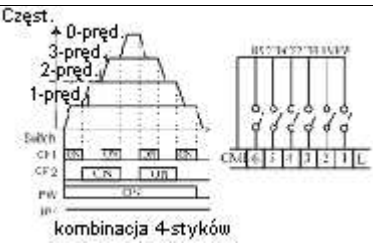
Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
S20	Moc silnika (nastawa dla 2-go silnika)	X	0 : 220V / 2.2kW      9 : 380V / 2.2kW 1 : 220V / 3.7kW      10 : 380V / 3.7kW 2 : 220V / 5.5kW      11 : 380V / 5.5kW 3 : 220V / 7.5kW      12 : 380V / 7.5kW 4 : 220V / 11kW      13 : 380V / 11kW 5 : 220V / 15kW      14 : 380V / 15kW 6 : 220V / 18.5kW      15 : 380V / 18.5kW 7 : 220V / 22kW      16 : 380V / 22kW 8 : 220V / 30kW      17 : 380V / 30kW	-
S21	Ilość biegunów silnika (nastawa dla 2-go silnika)	X	2/4/6/8	4
S22	Prąd znamionowy 2-go silnika	X	Zależny od wielkości silnika	-
S23	Prąd biegu jałowego silnika I <sub>0</sub> (nastawa dla 2-go silnika)	X	Zakres nastawy: 0.1 – 100.0A	-
S24	Poślizg silnika (nastawa dla 2-go silnika)	X	Zakres nastawy: 0.01 – 10.0%	-
S25	Stała silnika- rezystancja R1 (nastawa dla 2-go silnika)	X	Zakres nastawy: 0.001 - 30.00Ω	-
S26	Stała silnika– indukcyjność magnesowania (nastawa dla 2-go silnika)	X	Zakres nastawy: 0.01 – 100.0mH	-
S27	Stała silnik z autostrojenia- rezystancja R1 (nastawa dla 2-go silnika)	X	Zakres nastawy: 0.001 - 30.00Ω	-
S28	Stała silnika z autostrojenia – indukcyjność magnesowania (nastawa dla 2-go silnika)	X	Zakres nastawy: 0.01 – 100.0mH	-

## 4.2.8 Funkcje rozszerzone grupy H

Kod funkcji	Nazwa	Nastawa w trybie biegu	Opis	Nastawa fabryczna
H01	Autostrojenie	X	Dwie opcje nastaw: 0.... autostrojenie wyłączone 1.... autostrojenie załączone	0
H02	Wybór stałych silnika	X	Dwie opcje nastaw: 0....Standardowe stałe silnika (fabryczne) 1....Stałe silnika z autostrojenia	0
H03	Moc silnika	X	<div> <div> 0 : 220V / 2.2kW 1 : 220V / 3.7kW 2 : 220V / 5.5kW 3 : 220V / 7.5kW 4 : 220V / 11kW 5 : 220V / 15kW 6 : 220V / 18.5kW 7 : 220V / 22kW 8 : 220V / 30kW </div> <div> 9 : 380V / 2.2kW 10 : 380V / 3.7kW 11 : 380V / 5.5kW 12 : 380V / 7.5kW 13 : 380V / 11kW 14 : 380V / 15kW 15 : 380V / 18.5kW 16 : 380V / 22kW 17 : 380V / 30kW </div> </div>	
H04	Ilość biegunów silnika	X	2/4/6/8	4
H05	Prąd znamionowy silnika	X	Zakres nastawy: 0.1 – 200.0A	-
H06	Prąd biegu jałowego silnika I <sub>0</sub>	X	Zakres nastawy: 0.1 – 100.0A	-
H07	Poślizg silnika	X	Zakres nastawy: 0.01 – 10.0%	-
H08	Stała silnika- rezystancja R1	X	Zakres nastawy: 0.001 - 30.00Ω	-
H09	Stała silnika– indukcyjność magnesowania	X	Zakres nastawy: 0.01 – 100.00mH	-
H10	Stała silnik z autostrojenia- rezystancja R1	X	Zakres nastawy: 0.001 - 30.00Ω	-
H11	Stała silnika z autostrojenia – indukcyjność magnesowania	X	Zakres nastawy: 0.01 – 100.00mH	-

## 5. Funkcje realizowane przez zaciski obwodu sterowniczego

### 5.1 Lista funkcji realizowanych przez zaciski obwodu sterowniczego

Symbol zacisku	Funkcja zacisku	Opis	
Programowalne zaciski wejściowe (1~6)	FW (0)	Bieg w przód/zatrzymanie	Styk SWF ON(zamknięty) :Bieg w przód OFF(otwarty) : stop
	RV (1)	Bieg w tył/zatrzymanie	Styk SWR ON(zamknięty) :Bieg w tył OFF(otwarty) :stop
	CF (2)	Nastawa wielopoziomowa prędkości	 <p>Fabryczne nastawy zacisków            Zacisk 1 : FW            Zacisk 2 : RV            Zacisk 3 : CF1            Zacisk 4 : CF2            Zacisk 5 : AT            Zacisk 6 : RS</p>
	CF (3)		
	CF (4)		
	CF (5)		
	JG (6)	Bieg próbny	Bieg próbny
	SET (7)	Nastawy dla drugiego silnika	Przejdzie na zestaw parametrów dla drugiego silnika (częstotliwość wyjściowa, czasy przyspieszania/zwalniania, ręczne podbicie momentu, nastawa zabezpieczenia termicznego, moc silnika, nastawa wzorca charakterystyki U/f)
	2CH (8)	Zestaw 2-gich czasów przyspieszania /zwalniania	Funkcja przełączania czasów przyspieszania i zwalniania pomiędzy dwiema nastawianymi wartościami
	FRS (9)	Wolny wybieg silnika	Falownik zdejmie sygnał zasilania z wyjścia i silnik zatrzymuje się wolnym wybiegiem
	EXT (10)	Zewnętrzna blokada	Awaria zewnętrznego urządzenia powoduje blokadę falownika
	USP (11)	Zabezpieczenie przed samoczynnym uruchomieniem	Zabezpiecza przed samoczynnym uruchomieniem silnika w sytuacji aktywnego sygnału startu RUN
	SFT (12)	Blokada nastaw	Powoduje zablokowanie wszystkich nastaw falownika poza zadawaniem częstotliwości
	AT (13)	Wybór sygnału analogowego	Za pomocą zacisku [AT] wybierany jest sygnał sterowania zadawaniem częstotliwości napięciowy [O] lub prądowy [OI]
	RS (14)	Kasowanie blokady	Kasowanie stanu awaryjnego falownika.
CM1	Źródło zasilania dla wejść cyfrowych	Zacisk wspólny dla wejść cyfrowych.	
P24	Zacisk do podłączenia zewnętrznego zasilacza dla wejść cyfrowych	Zacisk do podłączenia zewnętrznego zasilacza dla cyfrowych zacisków wejściowych.	

Symbol zacisku		Funkcja zacisku	Opis	
Analogowe zadawanie częstotliwości	H	Zasilanie wejścia sterowania częstotliwością	<p>Jeżeli chcesz sterować częstotliwością za pomocą wejścia napięciowego lub prądowego to upewnij się że funkcja [AT] (kod 13) jest ustawiona na jednym z wejść C01~C06. Przy sygnale [AT] aktywnym (ZAŁ) dostępne jest wejście napięciowe O-L(0~10V). Przy sygnale [AT] nieaktywnym (WYŁ) dostępne jest wejście prądowe OI-L(4~20mA)</p> <p>Jeśli funkcja [AT] nie jest przypisana do żadnego z wejść cyfrowych C01-C06 to sygnał zadawania częstotliwości jest proporcjonalny do algebraicznej sumy sygnałów napięciowego i prądowego</p> <div><div><div><div>H</div><div>O</div><div>OI</div><div>L</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>0~10VDC impedancja wejścia 10kΩ</div></div><div><div><div>H</div><div>O</div><div>OI</div><div>L</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>4~20mA impedancja wejścia 250Ω</div></div></div></div></div>	
	O	Sygnał napięciowy sterowania częstotliwością		
	OI	Sygnał prądowy sterowania częstotliwością		
	L	Zacisk wspólny dla sterowania częstotliwości		
Wyjście monitorujące	FM	Wyjście monitorujące	Analogowe monitorowanie częstotliwości wyjściowej/analogowe monitorowanie prądu wyjściowego/ analogowe monitorowanie napięcia wyjściowego	
Programowalne wyjście przekątnikowe RN	FA1 (1) FA2 (2)	Sygnał osiągnięcia/przekroczenia częstotliwości	<p>Sygnały [FA1][FA2] pojawiają się podczas osiągnięcia/przekroczenia ustawionej częstotliwości przy przyspieszaniu/zwalnieniu lub przy stałej prędkości</p> <div><div><div><div>Częstotliwość</div><div>Ustawiona wartość F01</div><div>t</div></div><div><div>FA1</div><div>ZAŁ przy stałej częstotliwości</div><div>FA2</div></div></div><div><div><div>Częstotliwość</div><div>Próg</div><div>t</div></div><div><div>C21</div><div>ZAŁ przy przekroczeniu częstotliwości</div><div>C22</div></div></div></div>	Specyfikacja wyjścia przekątnikowego 250VAC, 2A(obciąż. rezyst.) 30VDC, 2A(obciąż. rezyst.)
	RUN (0)	Sygnalizacja ruchu	Sygnalizowany jest stan gdy częstotliwość na wyjściu falownika jest większa od zera.	
	OL (3)	Sygnalizacja przeciążenia	Sygnalizowany jest stan, gdy prąd silnika jest większy od ustawionej wartości.	
	OD (4)	Sygnalizacja uchybu regulatora PID	Sygnalizowany jest przypadek, gdy różnica pomiędzy wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego jest większy od wartości ustawionej w regulatorze PID.	
	AL (5)	Sygnalizacja alarmu	Sygnalizowany jest stan awarii falownika.	
AL0	Wyjście alarmowe	Prawidłowa praca lub brak zasilania : AL0 – AL2 (zamknięty) Sygnał alarmu: AL0 – AL1(zamknięty) Specyfikacja styków : 250V AC 2.5A(obciąż. rezyst.) 0.2A(obciąż. indukcyjne) : 30V DC 3.0A(obciąż. rezyst.) 0.7A(obciąż. indukcyjne) (minimum 100V AC 10mA, 5V DC 100mA)		
AL1				
AL2				

## 5.2 Funkcje zacisku monitorującego

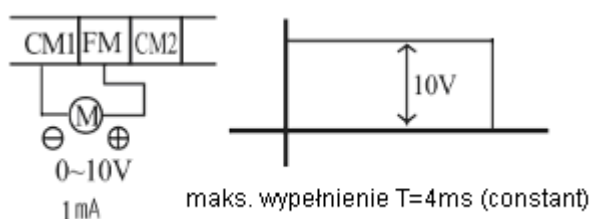
### Nazwa zacisku: Wyjście sygnału monitorującego [FM] (analogowe)

Falownik poprzez wyjście cyfrowe [FM] ma możliwość analogowego monitorowania częstotliwości wyjściowej prądu lub napięcia wyjściowego.

- Wybór wielkości monitorowanej dokonuje się za pomocą parametru C17.
- Skalowania sygnału analogowego z wyjścia [FM] dokonuje się za pomocą parametrów C18 i C19 w taki sposób, aby miernik analogowy wskazywał maksymalną wartość swego zakresu dla maksymalnej częstotliwości.

#### (1) Analogowe monitorowanie częstotliwości

Sygnał wyjściowy o zmiennym współczynniku wypełnienia impulsu (proporcjonalnym do częstotliwości). Współczynnik ten zmienia się od 0 do 1 (dla częstotliwości maksymalnej).



**Notatka)** Sygnał na zacisku [FM] nie jest ciągły i powinien współpracować tylko z miernikami analogowymi. Dokładność wskazań około  $\pm 5\%$  (zależnie od użytego miernika dokładność ta może być większa)

#### (2) Analogowe monitorowanie prądu wyjściowego

Współczynnik wypełnienia impulsów jest proporcjonalny do prądu wyjściowego, przy czym maksymalny współczynnik wypełnienia odpowiada 200 % znamionowego prądu falownika.

#### Dokładność monitorowania prądu $\pm 10\%$

Prąd wyjściowy falownika (pomierzony):  $I_m$

Prąd monitorowany z wyjścia [FM] :  $I_m'$

Prąd wyjściowy znamionowy falownika :  $I_r$

$$\frac{I_m' - I_m}{I_r} \times 100 \leq \pm 10\%$$

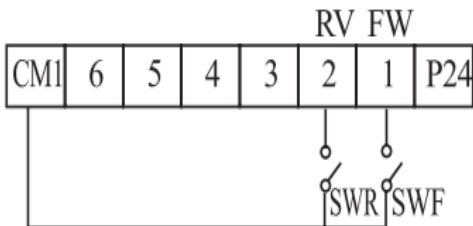
#### (3) Analogowe monitorowanie napięcia wyjściowego

Sygnał wyjściowy o zmiennym współczynniku wypełnienia impulsu (proporcjonalnym do napięcia wyjściowego). Współczynnik ten zmienia się od 0 do 1 (dla napięcia znamionowego).

### 5.3 Funkcje wejść cyfrowych

#### Bieg w przód / Stop [FW] i Bieg w tył / Stop [RV]

- Kiedy zacisk wejściowy z przypisaną funkcją [FW]- (Rozkaz ruchu-bieg w prawo/Zatrzymanie) jest aktywny (stan wejścia -wysoki) falownik wykonuje komendę biegu w prawo. W przypadku, kiedy zacisk wejściowy z przypisaną funkcją [FW] nie jest aktywny (stan wejścia -niski), falownik wykonuje komendę zatrzymania silnika
- Podobna procedura sterowania dotyczy zacisku z przypisaną funkcją [RV]. Gdy funkcja [RV] jest aktywna (stan wejścia -wysoki) falownik wykonuje komendę biegu w lewo, gdy nie jest aktywna (stan wejścia -niski) falownik realizuje komendę zatrzymania silnika.

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis		
0	FW	Bieg w prawo / Stop	ZAŁ	falownik jest w trybie pracy, silnik jest napędzany w prawo		
			WYŁ	falownik jest w trybie zatrzymania , silnik zatrzymuje się		
1	RV	Bieg w lewo / Stop	ZAŁ	falownik jest w trybie pracy, silnik jest napędzany w lewo		
			WYŁ	falownik jest w trybie zatrzymania , silnik zatrzymuje się		
Funkcje odpowiadające wejściom: Wymagane nastawy:		C01,C02,C03,C04, C05,C06	Przykład:  			
		A02=1				
Notatki: Kiedy jednocześnie na wejścia falownika podana jest komenda biegu w prawo i biegu w lewo falownik wchodzi w tryb zatrzymania  Kiedy zacisk związany z [FW] lub [RV] jest skonfigurowany jako normalnie zamknięty, to rozruch silnika nastąpi kiedy zacisk ten nie będzie podłączony do CM1. Innymi słowy na zacisk ten nie będzie podanego napięcia wyzwającego. Ustaw parametr <table border="1" data-bbox="424 1572 517 1621"><tr><td>A</td><td>02</td></tr></table> na 1					A	02
A	02					



**NIEBEZPIECZEŃSTWO** : Po załączeniu zasilania na falownik, w przypadku kiedy komenda pracy silnika ([RV] lub [FW]) jest stale uaktywniona, silnik rozpocznie rozruch. Taka sytuacja może powodować niebezpieczeństwo. Dlatego przed załączeniem zasilania sprawdź czy komenda pracy silnika nie jest aktywna.

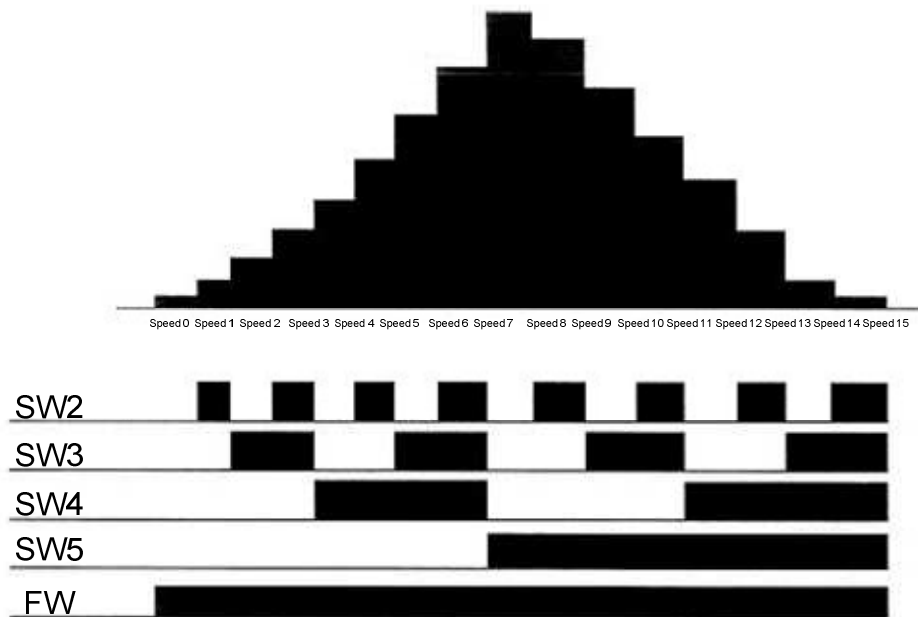
## Wielopoziomowa nastawa prędkości [CF1][CF2][CF3][CF4]

- Falownik umożliwia uzyskanie do 16 różnych poziomów prędkości wyjściowej (częstotliwości) podłączonego do niego silnika. Prędkości te są dostępne dzięki wpisaniu czterech odpowiednich kodów (funkcje listwy zaciskowej CF1-CF4) pod cztery programowalne zaciski wejściowe. Zaciski te mogą być dowolnie wybrane spośród sześciu dostępnych. Poszczególne poziomy prędkości odpowiadają 16 różnym konfiguracją czterech zestyków (ZAŁ/WYŁ) w gałęziach podłączonych do tych zacisków. W przypadku, kiedy użytkownik potrzebuje tylko kilku poziomów prędkości, może wykorzystać mniejszą ilość wejść programowalnych.

**Notatka :** Przy programowaniu wielopoziomowych prędkości zaczynaj zawsze od najmniej znaczącego bitu tzn. kolejno CF1, CF2 itp

Prędkość wielopoziomowa	Obwody wejść			
	SW5	SW4	SW3	SW2
Prędkość 0	WYŁ	WYŁ	WYŁ	WYŁ
Prędkość 1	WYŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 2	WYŁ	WYŁ	ZAŁ	WYŁ
Prędkość 3	WYŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 4	WYŁ	ZAŁ	WYŁ	WYŁ
Prędkość 5	WYŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 6	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ
Prędkość 7	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 8	ZAŁ	WYŁ	WYŁ	WYŁ
Prędkość 9	ZAŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 10	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	WYŁ
Prędkość 11	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 12	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ	WYŁ
Prędkość 13	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 14	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ
Prędkość 15	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ

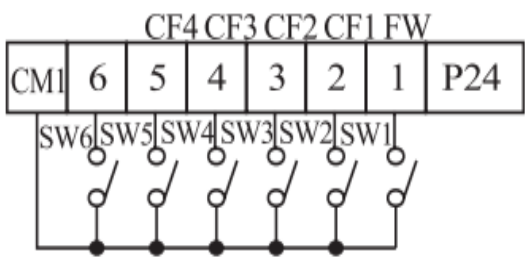
**Notatka :** Prędkość 0 jest ustawiana za pomocą parametru F01



Prędkość wielopoziomowa	Ustawiane parametry	Obwody wejść				
		SW5	SW4	SW3	SW2	SW1
		CF4	CF3	CF2	CF1	FW
Prędkość 0	F01	WYŁ	WYŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 1	A11	WYŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 2	A12	WYŁ	WYŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 3	A13	WYŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 4	A14	WYŁ	ZAŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 5	A15	WYŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 6	A16	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 7	A17	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 8	A18	ZAŁ	WYŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 9	A19	ZAŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 10	A20	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 11	A21	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 12	A22	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 13	A23	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ	ZAŁ
Prędkość 14	A24	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ	WYŁ	ZAŁ
Prędkość 15	A25	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ	ZAŁ





## Nastawa wejść programowalnych

Ustaw parametry [C01] ~ [C06] do [A11] ~ [A25], [F01]

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		Przykład:  
Wymagane nastawy		C01~C06:5,6; F01, A11 do A25		
Notatki : <ul style="list-style-type: none"><li>• Za każdym razem kiedy programujesz wielopoziomową nastawę częstotliwości, wciśnij przycisk STORE, po każdym ustawionym poziomie (wartości) częstotliwości. W przeciwnym razie ustawiona przez siebie wartość nie zostanie zapamiętana.</li><li>• W przypadku kiedy programujesz wielopoziomową nastawę częstotliwości na wartości wyższe niż 50Hz (60Hz USA), należy, przed przystąpieniem do ustawiania tych częstotliwości najpierw ustawić wartość parametru A04-częstotliwość maksymalną</li></ul>				

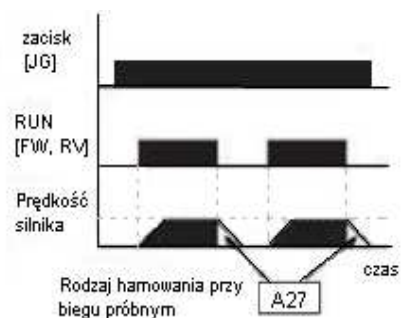
- Dzięki parametrowi [F01] możliwe jest monitorowanie wybranej za pomocą zestawów SW2-SW5 prędkości. Istnieją dwa sposoby wpisywania prędkości do parametrów [A11] do [A25]

Nastawianie poszczególnych poziomów prędkości odbywa się następująco:

- (1) Zdejmij rozkaz ruchu falownika
- (2) Ustaw numer prędkości za pomocą przełączników SW2-SW5. Ustaw funkcję [F01] tak by wejść w tryb nastawiania częstotliwości.
- (3) Ustaw częstotliwość wyjściową za pomocą przycisków  i 
- (4) Naciśnij klawisz  aby przyporządkować tą częstotliwość nastawionemu poziomowi prędkości. Po nastawie poziomu w parametrze [F01] wyświetlana jest wybrana prędkość wielopoziomowa.
- (5) Naciśnij klawisz  aby potwierdzić czy wskazania są identyczne jak nastawiona częstotliwość.
- (6) Częstotliwość poszczególnych poziomów prędkości można ustawiać również poprzez wpisanie odpowiednich wartości do parametrów [A11] do [A25]

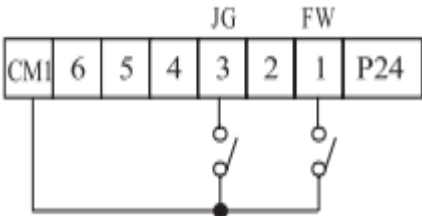
## Bieg próbny (jogging) [JG]

Funkcja [JG] biegu próbnego służy do sprawdzania silnika i falownika zestyk pomiędzy zaciskiem z przypisaną funkcją biegu próbnego [JG] realizuje funkcje biegu próbnego Częstotliwość biegu próbnego jest ustawiana Ustaw wartość **1** (zaciski) w **A02** (zadawanie rozkazu ruchu) Prędkość narastania częstotliwości nie zależy w tej funkcji od nastaw czasu przyspieszania. Z tego względu dla ustrzeżenia się blokady falownika zalecamy ustawienie częstotliwości biegu próbnego **A26** na 5Hz lub mniej



Rodzaj zatrzymania po biegu próbnym jest określany za pomocą parametru **A27**:

- 0 : Zatrzymanie silnika wolnym wybiegiem
- 1 : Zatrzymanie z czasem zwalniania
- 2 : Zatrzymanie z czasem hamowania DC

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
6	JG	Bieg próbny (jogging)	ZAŁ	Falownik jest w trybie pracy RUN, silnik jest napędzany z częstotliwością biegu próbnego
			WYŁ	Falownik jest w trybie zatrzymania
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		Przykład:  
Wymagane nastawy		C01~C06:6; A02, A26, A27		
Notatki:		<ul style="list-style-type: none"><li>Funkcja biegu próbnego nie jest wykonywana , kiedy nastawa częstotliwości biegu próbnego B10 jest mniejsza niż częstotliwość startowa określana w parametrze A26 lub kiedy B10 jest nastawiony na 0Hz</li><li>W momencie uaktywniania funkcji biegu próbnego upewnij się, że silnik jest zatrzymany.</li></ul>		

## Aktywowanie drugiego zestawu nastaw parametrów [SET]

- Jeśli funkcja [SET] jest wpisana pod jeden z programowalnych zacisków wejściowych to po jej uaktywnieniu (podanie potencjału zacisku CM1 na zacisk z przypisaną funkcją [SET]), pojawia się dodatkowa grupa parametrów oznaczona Sxx. Grupa ta stanowi nastawy dla drugiego silnika napędzanego naprzemiennie przez falownik. Po załączeniu funkcji SET falownik korzysta z parametrów dostępnych dla drugiego silnika.
- Kiedy aktywujesz funkcję [SET] najpierw upewnij się czy silnik znajduje się w trybie postoju.
- Jeśli zacisk z przypisaną funkcją [SET] jest aktywny, falownik pracuje na zestawie parametrów dla 2-go silnika.
- Kiedy rozewrzemy połączenie pomiędzy CM1 a zaciskiem z przypisaną funkcją [SET] falownik będzie napędza silnik według parametrów pierwotnych (podstawowych)

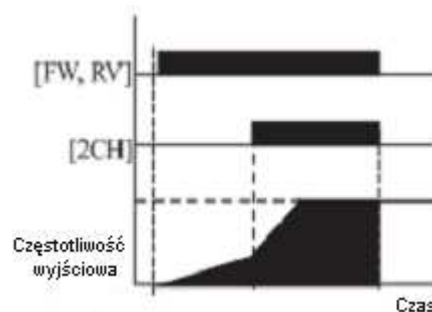
Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
7	SET	Aktywowanie drugiego zestawu nastaw parametrów	ZAŁ	Powoduje uaktywnienie funkcji drugich nastaw parametrów
			WYŁ	Falownik korzysta z 1-szych nastaw parametrów
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		
Wymagane nastawy		C01~C06: 7		
Notatki:				Przykład:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Jeśli w trakcie biegu silnika zmieniamy stan wejścia [SET] (uaktywniamy tę funkcję lub ją wyłączamy), to falownik będzie pracował na bieżących parametrach, aż do chwili cofnięcia rozkazu biegu i zatrzymania się silnika</li></ul>				

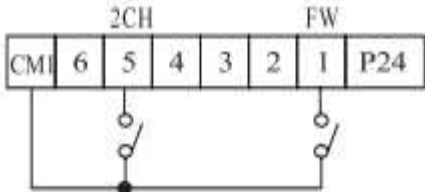
SETRVFW

CM1654321P24

## Drugie czasy przyspieszania i zwalniania [2CH]

- Podanie sygnału na zacisk, któremu przyporządkowana jest funkcja [2CH] powoduje uaktywnienie drugiego zestawu czasów przyspieszania i zwalniania. Kiedy przełącznik jest otwarty to falownik wraca do podstawowego zestawu czasów przyspieszania i zwalniania zadeklarowanych funkcjami [F02] i [F03].
- Aby zaprogramować drugi czas przyspieszenia lub zwalniania należy ustawić odpowiednią wartość parametru [A54] (drugi czas przyspieszania) i [A55] (drugi czas zwalniania).
- Na rysunku powyżej pokazano uaktywnienie funkcji drugich czasów przyspieszania i zwalniania podczas trwania rozruchu silnika. Uaktywnienie funkcji [2CH] spowodowało przełączenie czasu przyspieszania silnika z nastawy F 02 na nastawę z parametru [A54]

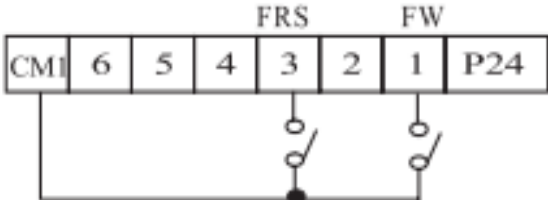


Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
8	2CH	Drugie czasy przyspieszania i zwalniania	ZAŁ	czasy przyspieszania i zwalniania według drugich nastaw
			WYŁ	czasy przyspieszania i zwalniania według podstawowych (1-szych) nastaw
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		Przykład: 
Wymagane nastawy		A54, A55, A56		
Notatki:		• Za pomocą parametru A56 wybierany jest sposób sterowania funkcją drugich czasów przyspieszania i zwalniania. Aby móc posługiwać się funkcją 2CH przy wykorzystaniu zacisków wejściowych, parametr A56 musi być ustawiony na 0.		

## Funkcja wolnego wybiegu [FRS]

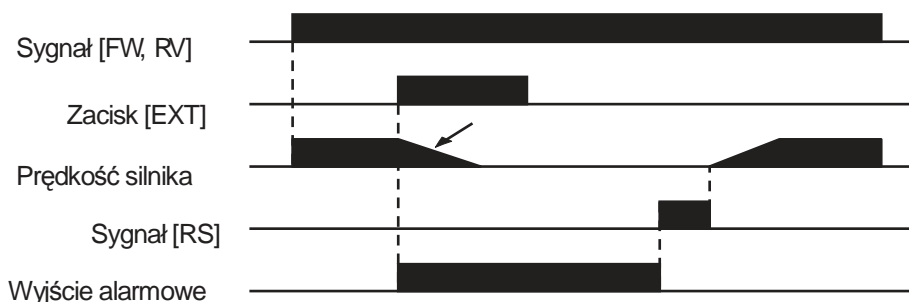
- Przeniesienie potencjału zacisku CM1 na zacisk z przypisaną funkcją [FRS] powoduje natychmiastowy zanik napięcia na zaciskach wyjściowych falownika i swobodny wybieg silnika. Jeśli przełącznik między CM1 a zaciskiem z funkcją [FRS] zostanie wyłączony, to falownik na nowo będzie kontynuował napędzanie silnika, pod warunkiem, że rozkaz biegu jest ciągle aktywny. Funkcja wolnego wybiegu współdziała z innymi parametrami dzięki czemu staje się bardziej uniwersalna
  - W parametrze **B16** dokonuje się wyboru rodzaju ponownego rozruchu po wycofaniu rozkazu [FRS]. Kiedy parametr **B16** jest ustawiony na wartość 0 to po wycofaniu rozkazu [FRS] częstotliwość wyjściowa falownika zacznie narastać od 0Hz do wartości zadanej (lewy rysunek). Kiedy parametr **B16** jest ustawiony na wartość 01 to po zdjęciu rozkazu [FRS] falownik dopasuje swoją częstotliwość do prędkości obrotowej silnika - "lotny start" (prawy rysunek)
- W parametrze **B03** ustala się czas zwłoki od chwili wycofania rozkazu [FRS] do momentu ponownego podjęcia przez falownik procesu napędzania silnika.

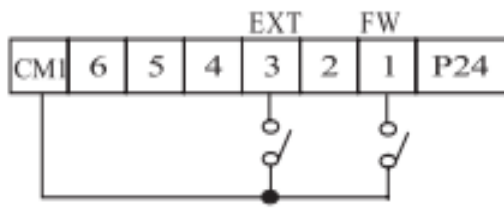


Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
9	FRS	Wolny wybieg	ZAŁ	powoduje zdjęcie napięcia z zacisków wyjściowych i zatrzymanie silnika wolnym wybiegiem
			WYŁ	falownik napędza silnik do zadanych parametrów częstotliwości. W przypadku podania komendy zatrzymania silnik staje w ciągu nastawionego czasu zatrzymania
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		Przykład: 
Wymagane nastawy		C01~C06:9; B03, b16, C07 do C12		
Notatki: <ul style="list-style-type: none"><li>Kiedy chcemy używać styków rozwiernych, to zacisk z funkcją [FRS] musi być typu "NZ" normalnie zamknięty. Logikę styku należy programować w jednym z parametrów (C07-C012) odpowiadających jednemu z parametrów C01-C06, w który wpisana została funkcja [FRS]</li></ul>				

## Zewnętrzny sygnał błędu [EXT]

• Przeniesienie potencjału zacisku CM1 na zacisk z przypisaną funkcją [EXT] powoduje natychmiastowe zdjęcie napięcia z zacisków wyjściowych falownika. Silnik zatrzymuje się wybiegiem i jednocześnie wyświetlany jest na programatorze komunikat E12 (falownik ulega zablokowaniu). Nawet jeśli zewnętrzny sygnał blokady zostanie wycofany (przerwanie połączenia między CM1 a zaciskiem z przypisaną funkcją [EXT]), falownik pozostanie w stanie zablokowania. W tym przypadku kasowanie błędu E12 następuje poprzez podanie sygnału RESET lub poprzez wyłączenie i ponowne załączenie zasilania falownika.

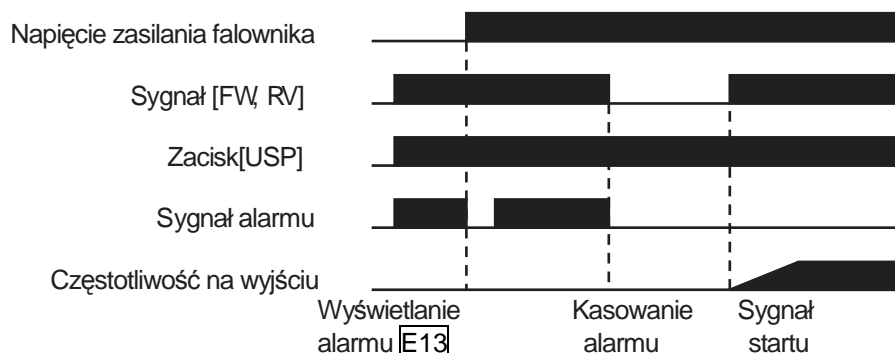


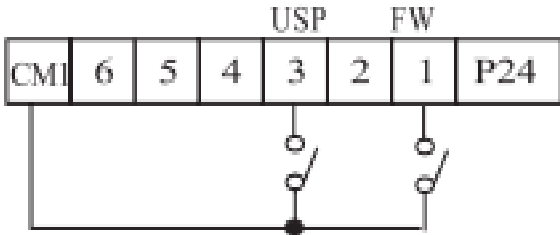
Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
10	EXT	Zewnętrzny sygnał błędu	ZAŁ	Powoduje zdjęcie napięcia z zacisków wyjściowych i zatrzymanie silnika wolnym wybiegiem
			WYŁ	Nie ma błędu przy przełączaniu sygnału z pozycji ZAŁ na WYŁ. Wcześniej wygenerowany błąd EXT pozostaje w pamięci falownik
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		Przykład: 
Wymagane nastawy		C01~C06:10		
Notatki: <ul style="list-style-type: none"><li>•Jeśli używana jest funkcja USP (zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem) falownik nie wystartuje samoczynnie po skasowaniu sygnału zewnętrznego błędu EXT. Aby dokonać ponownego rozruchu trzeba wycofać i zadać (z WYŁ na ZAŁ) sygnał RUN (bieg w przód/tył)</li></ul>				

## Zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem [USP]

• Jeżeli w chwili załączania napięcia zasilania falownika, podany był rozkaz biegu [FW] lub [RV] to silnik podłączony do falownika zostanie uruchomiony. Funkcja [USP] zapobiega przed samoczynnym uruchomieniem falownika i startem silnika. Jeśli w momencie załączania napięcia zasilania do falownika podany jest rozkaz biegu oraz aktywna funkcja [USP], silnik nie wystartuje a na ekranie programatora pojawi się komunikat błędu **E13** oraz sygnał ALARM.

• Na rysunku poniżej przedstawiono sposób działania funkcji UPS. W przypadku zadziałania funkcji [USP], aby dokonać ponownego rozruchu silnika, konieczne jest skasowanie blokady falownika. W takim przypadku należy wycofać sygnał biegu silnika albo za pomocą przycisku STOP/RESET lub wykorzystując sygnał RS (listwa zaciskowa) wykasować blokadę falownika. Jeżeli kasowanie blokady falownika następuje poprzez zdjęcie rozkazu ruchu z listwy sterującej to po ponownym zadaniu rozkazu ruchu falownik natychmiast wystartuje.

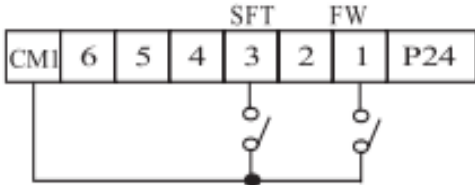


Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
11	USP	Zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem	ZAŁ	W przypadku przywrócenia napięcia falownik nie podejmie ponownie rozruch silnika
			WYŁ	W przypadku przywrócenia napięcia falownik podejmie ponownie rozruch silnika
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		Przykład: 
Wymagane nastawy		C01~C06:11		
Notatki:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Zauważ, że jeśli zdarzy się blokada związana z funkcją USP to po jej skasowaniu za pomocą sygnału [RS] z listwy zaciskowej, falownik natychmiast rozpocznie rozruch silnika (jeśli rozkaz biegu jest wciąż wydany)</li><li>• W przypadku kiedy wystąpiła blokada falownika związana ze zbyt niskim napięciem zasilania E09, to po skasowaniu tej blokady (błędu), funkcja zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem będzie dalej przeprowadzana (jeśli rozkaz biegu jest wciąż wydany)</li><li>• Gdy wykorzystywana jest funkcja USP to, aby uniknąć błędu rozkazu ruchu powinien być zadany po czasie 3 sekund od załączenia napięcia zasilania.</li></ul>				

**Blokada nastaw falownika [SFT]**

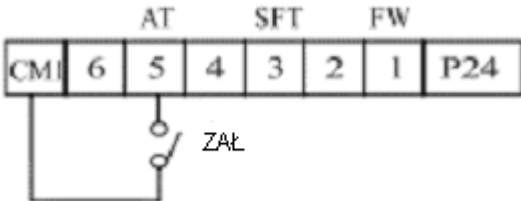
- Przeniesienie potencjału zacisku CM1 na zacisk z przypisaną funkcją [SFT] uaktywnia funkcję blokady oprogramowania. Nie ma możliwości dokonywania żadnych zmian wartości parametrów oprócz częstotliwości wyjściowej (w zależności od nastawy parametru B09). Aby umożliwić zmiany nastaw parametrów po ich zablokowaniu, należy przerwać obwód pomiędzy zaciskiem CM1 a zaciskiem z przypisaną funkcją [SFT]

W parametrze B09 można dokonać wyboru czy blokada nastaw ma dotyczyć również nastawy częstotliwości wyjściowej.

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
12	SFT	Blokada nastaw	ZAŁ	nastawy parametrów falownika są chronione przed zmianą
			WYŁ	parametry mogą być zmieniane i zapamiętywane
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		
Wymagane nastawy		C01~C06: 12; B09 (wyłączony z blokady)		
Notatki:				<p>Przykład:</p> 
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kiedy zacisk [SFT] jest włączony, to jedyną możliwą do zmiany nastawą falownika jest jego częstotliwość wyjściowa.</li><li>• Przy użyciu funkcji B09 możliwe jest również zablokowanie nastawy częstotliwości wyjściowej falownika.</li><li>• Funkcja B09 pozwala zablokować nastawy falownika bez wykorzystywania zacisku [SFT] (blokada programowa)</li></ul>				

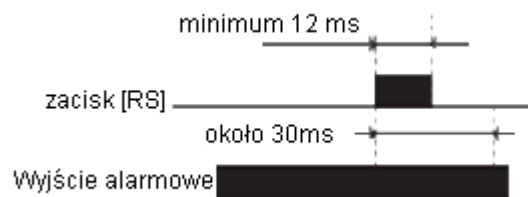
### Rodzaj analogowego sygnału sterującego napięciowego/prądowego[AT]

• Dzięki wyjściowemu zaciskowi z przypisaną funkcją [AT] możliwa jest zmiana analogowego sygnału zadawania częstotliwości: napięciowego – zacisk [O] lub prądowego - zacisk[OI], listwy zaciskowej wyjściowej. Podanie potencjału zacisku CM1 na zacisk, któremu przyporządkowana jest funkcja [AT] powoduje uaktywnienie wejścia prądowego (sygnał 4-20mA włączony pomiędzy zaciski [OI]-[L]). Kiedy na zacisk z funkcją [AT] nie jest podany sygnał to aktywne jest wejście napięciowe (sygnał 0-10V włączony pomiędzy zaciski [O]-[L]). Pamiętaj, że aby umożliwić korzystanie z wejść analogowych, trzeba w pierwszej kolejności ustawić parametr A01 na 1.

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
13	AT	Rodzaj analogowego sygnału sterującego napięciowego/prądowego	ZAŁ	Aktywne wejście analogowe prądowe OI (użyj L jako zacisku powrotnego)
			WYŁ	Aktywne wejście analogowe napięciowe O (użyj L jako zacisku powrotnego)
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		Przykład: 
Wymagane nastawy		C01~C06:13; A01=1		
Notatki:				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Jeśli żadnemu z zacisków wejściowych nie jest przyporządkowana funkcja [AT], to wartość zadana częstotliwości jest proporcjonalna do sumy algebraicznej sygnałów prądowego i napięciowego (parametr A01=1)</li><li>• Korzystając z jednego z sygnałów napięciowego lub prądowego, upewnij się że funkcja AT jest wpisana pod jeden z zacisków wejściowych</li><li>• Sprawdź czy parametr A01- zadawanie częstotliwości jest nastawiony na 1.</li></ul>				

## Kasowanie blokady [RS]

• Funkcja [RS] służy do kasowania blokady falownika. Funkcja [RS] wyzwalana jest sygnałem impulsowym. Kiedy przełącznik pomiędzy zaciskiem z przypisaną funkcją [RS] i CM1 jest załączony wykonywana zostaje operacja kasowania blokady programowej falownika i sygnalizacji ALARM-u. Minimalny czas trwania impulsu [RS] to 12ms. Sygnał alarmu i blokada jest kasowana po 30ms od momentu podania rozkazu [RS]



## NIEBEZPIECZEŃSTWO

Po skasowaniu blokady w sytuacji, kiedy rozkaz biegu jest stale aktywny falownik niezwłocznie podejmie próbę rozruchu silnika. Kasowania błędu dokonuj tylko po uprzednim sprawdzeniu czy rozkaz biegu nie jest aktywny. Zabezpieczy to personel obsługi przed potencjalnym niebezpieczeństwem..

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
14	RS	Kasowanie blokady	ZAŁ	jeśli nie ma blokady zostaje zdjęte napięcie z wyjścia, jeśli blokada występuje to zostaje skasowana
			WYŁ	proces sterowania jest kontynuowany
Funkcje odpowiadające wejściom:		C01,C02,C03,C04,C05,C06		
Wymagane nastawy		(żadne)		
<div>Notatki:</div> <ul style="list-style-type: none"><li>•Jeśli sygnał kasowania blokady [RS] jest podawany przez więcej niż 4 sekundy na wyświetlaczu falownika pojawia się błąd E60 choć falownik nie jest zablokowany. Aby skasować ten błąd wyłącz sygnał kasowania błędu [RS] i naciśnij przycisk STOP/RESET znajdujący się na panelu cyfrowym falownika.</li><li>• Kasowanie blokady za pomocą zacisku [RS] listwy zaciskowej dokonuje się w momencie przełączenia sygnału RS z ZAŁ( aktywnego) na WYŁ (nieaktywny)</li><li>• Kasowanie blokady za pomocą przycisku STOP/RESET na panelu cyfrowym falownika jest możliwe tylko wtedy gdy falownik jest zablokowany</li><li>• Zacisk, któremu przyporządkowano funkcję [RS] musi być "NO" -" Normalnie Otwarty" (nie można używać stanu "NZ"- normalnie zamknięty)<ul style="list-style-type: none"><li>• Wyłączenie i załączenie zasilania falownika daje taki sam efekt w postaci skasowania blokady (błędu) , co impulsowe załączenie potencjału zacisku CM1 na zacisk z przypisaną funkcją [RS]</li></ul></li><li>• Przycisk STOP/RESET na panelu cyfrowym falownika jest aktywny tylko kilka sekund po podłączeniu zewnętrznego operatora ręcznego.</li><li>• Gdy funkcja [RS] zostanie uaktywniona podczas biegu silnika, to silnik zostaje puszczone wolnym wybiegiem.</li></ul>				

Przykład:

The diagram illustrates a terminal block with eight terminals labeled from left to right: CM1, 6, 5, 4, 3, 2, 1, and P24. A switch, labeled 'RS' above it, is connected between terminal 4 and terminal CM1. The switch is shown in an open position, with a line from terminal 4 going up to the switch and another line from terminal CM1 going down to the same switch.

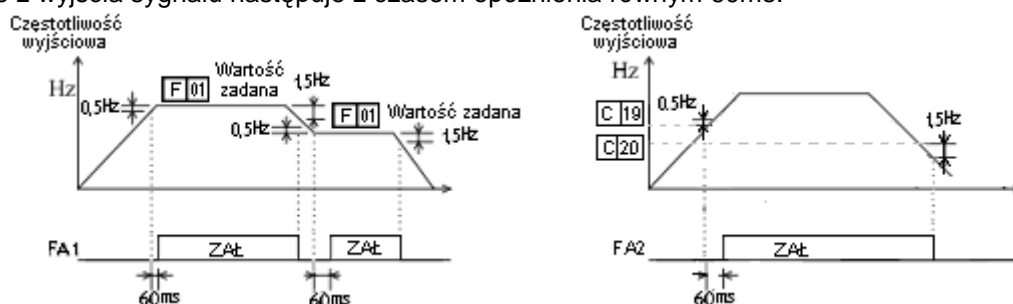
## 5.4 Funkcje wyjść cyfrowych

(Rodzaj styku typ a Normalnie Otwarty)

### Sygnalizacja osiągnięcia/przekroczenia poziomu częstotliwości [FA1]/[FA2]

Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - stała częstotliwość [FA1], jest wyzwalany po osiągnięciu częstotliwości zadanej (F01) - patrz diagram na dole. Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości pojawia się 0,5Hz przed osiągnięciem zadanej częstotliwości a znika 1,5Hz poniżej zadanej częstotliwości. Moment przełączania wyjścia (pojawienia się lub zaniku sygnału osiągnięcia poziomu częstotliwości) następuje z określonym czasem opóźnienia równym 60ms.

Pojawienie się sygnału osiągnięcia poziomu częstotliwości - przekroczenie częstotliwości [FA2], opiera się na zastosowaniu dwóch osobnych progów częstotliwości - patrz diagram po prawej. W pierwszym z progów nastawia się częstotliwości, przy której pojawia się sygnał na programowalnym wyjściu podczas przyspieszania - parametr C19. Drugim z ustawianych progów - parametr C20 - nastawiana jest częstotliwość, przy której z wyjścia falownika znika sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości podczas zwalniania. Pojawienie się lub zniknięcie z wyjścia sygnału następuje z czasem opóźnienia równym 60ms.



Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
1	FA1	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości – Typ 1- Stała częstotliwość	ZAŁ	gdy częstotliwość na wyjściu osiągnie zadaną wartość
			WYŁ	kiedy falownik nie napędza silnika lub kiedy dokonuje rozruchu albo hamowania silnika
2	FA2	Sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości – Typ 2- Przekroczenie częstotliwości	ZAŁ	kiedy częstotliwość wyjściowa jest równa lub większa od ustawionego progu podczas przyspieszania lub zwalniania
			WYŁ	kiedy falownik nie napędza silnika lub gdy częstotliwość wyjściowa jest mniejsza od ustawionego progu podczas przyspieszania lub zwalniania
Funkcje odpowiadające wyjściom:		C13, C14, C19, C20		
Wymagane nastawy		C13:1 lub 2		
<p>Notatki:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• W przypadku obydwu typów funkcji sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości ,pojawi się 0,5Hz przed osiągnięciem na wyjściu zadanego progu częstotliwości.</li><li>• W przypadku obydwu typów funkcji sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości zniknie 1,5Hz poniżej zadanego progu częstotliwości na wyjściu.</li><li>• Zwłoka czasowa dla obydwu typów funkcji sygnalizacji osiągnięcia poziomu częstotliwości wynosi 60ms</li></ul>				

## Sygnalizacja biegu silnika [RUN]

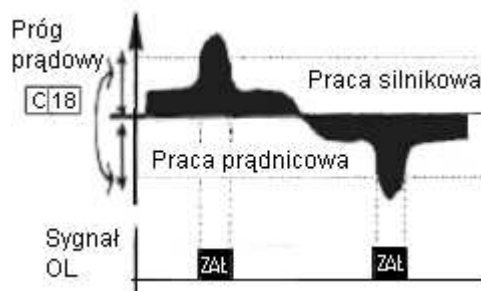
Kiedy funkcja [RUN] zostanie przypisana jednemu z zacisków wyjściowych, to będzie sygnalizowany bieg silnika



Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
0	RUN	Sygnalizacja biegu silnika	ZAŁ	kiedy falownik napędza silnik
			WYŁ	kiedy falownik jest w trybie zatrzymania
Funkcje odpowiadające wyjściom:		C13		
Wymagane nastawy		(żadne)		
<div>Notatki:</div> <ul style="list-style-type: none"><li>Sygnał RUN jest aktywny w momencie, gdy częstotliwość wyjściowa falownika jest większa od częstotliwości początkowej. Częstotliwość na wyjściu falownika pojawia się po osiągnięciu przez falownik częstotliwości początkowej</li></ul>				

## Overload Advance Notice Signal [OL]

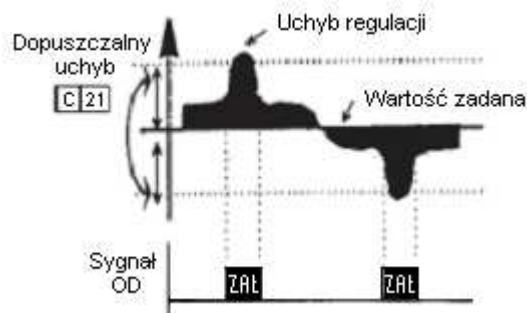
Kiedy prąd wyjściowy falownika przekroczy wartość nastawioną w C18 to zostanie to zasygnalizowane zmianą stanu logicznego wyjścia. Funkcja sygnalizacji przeciążenia prądem [OL] działa w przypadku napędzania silnika oraz hamowania silnika ze zwrotem energii na falownik



Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
3	OL	Sygnalizacja przeciążenia prądem	ZAŁ	kiedy prąd wyjściowy jest większy niż ustawiony próg w nastawie sygnalizacji przeciążenia prądem
			WYŁ	kiedy prąd wyjściowy jest mniejszy niż ustawiony próg w nastawie sygnalizacji przeciążenia prądem
Funkcje odpowiadające wejściom:		C13, C14, C18		
Wymagane nastawy		C13:3		
Notatki:  •Nastawa fabryczna wartości parametru przeciążenia prądem C18 wynosi 100% prądu znamionowego wyjściowego falownika. Aby zmienić poziom sygnalizacji przeciążenia należy ustawić parametr C18 na pożądaną wartość. Dokładność działania tej funkcji jest taka sama jak dokładność funkcji monitorowania prądu wyjściowego silnika za pomocą zacisku [FM].				

## Sygnalizacja przekroczenia poziomu uchybu regulacji PID [OD]

Funkcja ta jest związana z wykorzystywaniem wewnętrznego regulatora PID. Uchyb regulacji określony jest jako różnica pomiędzy sygnałem zadany a wartością sygnału sprzężenia zwrotnego w regulatorze PID falownika. Kiedy wartość sygnału uchybu przekroczy wartość nastawioną w funkcji C21 (podczas regulacji z wykorzystaniem wewnętrznego regulatora PID), to zostanie to zasygnalizowane zmianą stanu logicznego wyjścia z przypisaną funkcją [OD] (patrz regulator PID)



Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
4	OD	Sygnalizacja przekroczenia poziomu uchybu regulacji PID	ZAŁ	różnica bezwzględna między wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego jest większa niż nastawiony dopuszczalny próg
			WYŁ	różnica bezwzględna między wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego jest mniejsza niż nastawiony dopuszczalny próg
Funkcje odpowiadające wejściom:		C13, C14, C21		
Wymagane nastawy		C13:4		
<p>Notatki:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nastawa fabryczna dopuszczalnego progu uchybu regulacji wynosi 10%. Aby zmienić tą wartość wykorzystaj parametr C21</li></ul>				

## Sygnal alarmowy [AL]

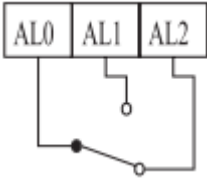
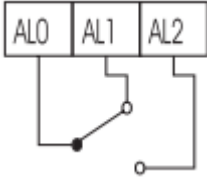
Sygnal alarmowy jest aktywny po wystąpieniu stanu awaryjnego i blokady programowej falownika. Kiedy blokada programowa falownika zostanie skasowana, sygnał alarmowy przestaje być aktywny. Trzeba rozróżnić pojęcia sygnału alarmowego i alarmowego zestyku przełącznego przekaźnika [AL0], [AL1] i [AL2]. Sygnał [AL] jest funkcją logiczną, która może być wpisana pod wyjście przekaźnikowe RN. Funkcja sygnału alarmowego jest na stałe przypisywana do wyjścia przekaźnikowego alarmowego zgodnie z oznaczeniem zacisków tego wyjścia ([AL0], [AL1] i [AL2]).

Kod funkcji	Symbol funkcji	Nazwa funkcji	Stan	Opis
4	OD	Sygnał alarmowy	ZAŁ	w przypadku wystąpienia stanu awaryjnego i blokady programowej falownika (przed skasowaniem)
			WYŁ	kiedy od ostatniego kasowania nie wystąpił stanu awaryjny i blokada programowa
Funkcje odpowiadające wyjściom:		RN		
Wymagane nastawy		C13:5 ; C14		
<p>Notatki:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Fabrycznie zestyk wyjścia przekaźnikowego RN jest skonfigurowane jako “Normalnie Otwarty” (NO) i trzeba mieć to na uwadze, że podczas załączania napięcia na falownik zacisk ten przełączy się w stan zamknięty ze zwłoką około 2 sek ( trzeba to uwzględnić przy projektowaniu automatyki).</li><li>Pojawienie się sygnału alarmu na wyjściu jest opóźnione o 300ms w stosunku do blokady programowej falownika</li><li>Wyjście przekaźnikowe RN jest fabrycznie ustawione do współpracy z zestykiem typu „a” (Normalnie Otwarty)</li></ul> <p>Jeśli wymagane jest przyłączenie do zacisków RN zestyku typu „b” (Normalnie Zamknięty) ustaw odpowiednio parametr C14</p>				

## 5.5 Alarmowe wyjście przekaźnikowe

### Zaciski alarmowe [AL1, AL2-AL0]

Wyjście przekaźnikowe fabrycznie lub po dokonaniu powrotu do nastaw fabrycznych jest skonfigurowane jak na rysunku poniżej (zestyk przełączany Normalnie Otwarty typu „a”). Stwierdzenie „stan bezawaryjny” oznacza że falownik jest zasilony i jest w trybie biegu lub w trybie postoju. Zestyk przekaźnika zostaje przełączony w drugie położenie w wypadku stanu awaryjnego.

Styk N.O. typ „a” (nastawa fabryczna)				
Stan bezawaryjny lub brak zasilania falownika		Stan awaryjny		
				
styk	Zasilanie	Stan	AL0-AL1	AL0-AL2
typu a N.O. (nastawa fabryczna)	ZAŁ	Stan bezawaryjny	Otwarty	Zamknięty
	ZAŁ	Stan awaryjny	Zamknięty	Open
	WYŁ	-	Otwarty	Zamknięty

### Specyfikacja styków przekaźnika

Wartości maksymalne	Wartości minimalne
AC250V, 2.5A(obciążenie. rezystancyjne), 0.2A(obciążenie indukcyjne)	AC100V, 10mA
DC30V, 3.0A (obciążenie. rezystancyjne), 0.7A(obciążenie indukcyjne)	DC5V, 100mA

## 5.6 Podłączenie pod falownik kilku silników

### Jednoczesna praca z kilkoma silnikami

W niektórych aplikacjach istnieje konieczność podłączanie dwóch lub większej ilości silników (równolegle) pod wyjście jednego falownika. Dla przykładu, sytuacja taka jest często spotykana w przypadku napędzania dwóch niezależnych przenośników, w przypadku gdy wymagana jest bardzo zbliżona prędkość pracy tych przenośników. Użycie w takim przypadku np. dwóch takich samych silników może okazać się tańszym rozwiązaniem niż mechaniczne sprzęganie jednego silnika do napędzania dwóch przenośników.

Przy zasilaniu dwóch lub większej ilości silników przez jeden falownik należy stosować się do poniższych punktów:

- Suma prądów przy maksymalnym obciążeniu każdego z silników musi być mniejsza bądź równa od znamionowego prądu użytego falownika
- Każdy z napędzanych przez falownik silników musi być osobno zabezpieczony termicznie. Zabezpieczenie termiczne należy umieścić jak najbliżej silnika. Silniki zasilane z jednego falownika muszą być podłączone równolegle. Nie odłączaj/załączaj kolejnego silnika do pracy z falownikiem, gdy inne silniki pracują (czynności łączeniowe silników powinny się odbywać w stanie bez napięciowym wyjścia falownika - patrz funkcja programowalnych zacisków wejściowych - [FRS])

### Naprzemienna praca falownika z dwoma silnikami

Funkcja drugich nastaw parametrów przechowuje w pamięci falownika dwa zestawy nastaw, które mogą być wybierane dzięki programowalnemu zaciskowi wejściowemu z przypisaną funkcją [SET] (patrz opis funkcji SET)

W poniższej tabeli wymieniono wszystkie parametry, które mogą być zmienione dzięki funkcji [SET].

Nazwa funkcji	Parametry	
	1-szy silnik	2-gi silnik
Częstotliwość zadana	F01	S01
Czas przyspieszania	F02	S02
Czas zwalniania	F03	S03
Drugi czas przyspieszania	A54	S10
Drugi czas zwalniania	A55	S11
Wybór funkcji dwustanowego przyspieszania i zwalniania	A56	S14
Częstotliwość dla funkcji dwustanowego przyspieszania	A57	S15
Częstotliwość dla funkcji dwustanowego zwalniania	A58	S16
Wybór charakterystyki przyspieszania	A59	S12
Wybór charakterystyki zwalniania	A60	S13
Poziom zabezpieczenia termicznego	B04	S17
Wybór charakterystyki zabezpieczenia termicznego	B05	S18
Wybór metody podbijania momentu	A28	S06
Ręczne podbijanie momentu	A29	S07
Częstotliwość przy której jest podbijany moment	A30	S08
Nastawa wzorca charakterystyki U/f	A31	S09
Częstotliwość bazowa	A03	S04
Częstotliwość maksymalna	A04	S05
Wybór stałych silnika	H02	S19
Moc znamionowa	H03	S20
Ilość biegunów	H04	S21
Znamionowy prąd silnika	H05	S22
Stała silnika R1 (Standard, Autostrojenie)	H06/H11	S23/S28
Stała silnika R2 (Standard, Autostrojenie)	H07/H12	S24/S29
Uptywność indukcyjna (Standard, Autostrojenie)	H08/H13	S25/S30
Współczynnik uptywności (Standard, Autostrojenie)	H09/H14	S26/S31
Prąd biegu jałowego (Standard, Autostrojenie)	H10/H15	S27/S32

## 5.7 Funkcja sterowania wektorowego

### **Opis funkcji**

Falownik serii N100<sup>plus</sup> jest falownikiem wektorowym i posiada wbudowany algorytm autostrojenia. Sterowanie wektorowe umożliwia osiąganie dużego momentu rozruchowego i dużej precyzji sterowania dopasowującej moment napędowy do zmieniających się warunków obciążenia. Sterowanie wektorowe posiada również osobne stałe dla drugiego silnika.

Sterowanie wektorowe może nie działać właściwie jeśli moc silnika będzie zbyt mała w stosunku do znamionowej mocy falownika. Dopuszcza się by moc silnika nie była mniejsza od mocy znamionowej falownika więcej niż dwa razy.

### **Nastawa funkcji**

Ustaw w parametrze A31 wartość 2 ( sterowanie wektorowe).

Ustaw odpowiednio moc silnika w H03 i ilość biegunów silnika w H04 (np. 4 przy 4 biegunach silnika) .

Wybierz w H02 stałe silnika (standardowe wpisane fabrycznie lub pomierzone podczas procedury autostrojenia) z jakich falownik będzie korzystał podczas pracy z silnikiem

## Autostrojenie

### Opis funkcji

Ta funkcja dokonuje automatycznego pomiaru stałych elektrycznych silnika wykorzystywanych dla algorytmu sterowania wektorowego. Stałe te są fabrycznie wpisane do falownika i dobrane dla silników wytwarzanych przez Hyundai-a jednak dla silników innych producentów zaleca się przeprowadzenie procedury autotuningu gdyż osiąga się w ten sposób lepszy efekt sterowania silnikiem

### Nastawa funkcji

Ustaw kolejno poniżej wymienione parametry, a następnie na końcu wykonaj uaktywnij autostrojenie ustawiając parametr H01.

F02, F03 : ustaw odpowiednio długie czasy przyspieszania i zwalniania tak aby nie spowodować podczas procedury autotuningu błędów przeciążeniowych i nadnapięciowych.

Wartość czasu zwalniania F03 ustawna równą wartości czasu przyspieszania F02

H03 : ustaw moc silnika zgodnie z jego tabliczką znamionową

0 : 220V / 2.2kW	9 : 380V / 2.2kW
1 : 220V / 3.7kW	10 : 380V / 3.7kW
2 : 220V / 5.5kW	11 : 380V / 5.5kW
3 : 220V / 7.5kW	12 : 380V / 7.5kW
4 : 220V / 11kW	13 : 380V / 11kW
5 : 220V / 15kW	14 : 380V / 15kW
6 : 220V / 18.5kW	15 : 380V / 18.5kW
7 : 220V / 22kW	16 : 380V / 22kW
8 : 220V / 30kW	17 : 380V / 30kW

H04 : ustaw ilość biegunów silnika

A01 : ustaw miejsce zadawania częstotliwości dla silnika na potencjometr na falowniku (nastawa 0)

A02: ustaw miejsce zadawania rozkazu ruchu dla silnika na pulpit cyfrowy falownika (nastawa 0)

A03 : ustaw częstotliwość bazową ( na przykład na 50Hz)

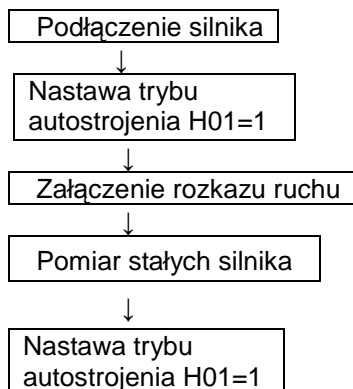
F01 : wejdź w podgląd częstotliwości zadanej i ustaw potencjometrem wartość inną niż 0Hz

A53 : ustaw właściwe napięcia zasilania silnika.

A33 : ustaw hamowanie dynamiczne DC jako nieaktywne (nastawa 0)

H01: Aktywuj autostrojenie (nastawa 1).

Po ustawieniu wszystkich parametrow wciśnij przycisk RUN na pulpicie sterowniczym falownika.

**Przebieg autostrojenia**

- ① Pomiar napięciem DC (na postoju)
- ② Wzbudzenie napięciem jednofazowym

Koniec procedury i komunikat:

Autostrojenie zakończone powodzeniem :  $--oH$

Autostrojenie niepoprawne :  $Err$

**Notatka)** W falownikach serii N700E fabryczne nastawy parametrów stałych elektrycznych silnika odpowiadają 4-biegunowym, standardowym silnikom produkowanym przez HYUNDAI-a. W przypadku silników o innej liczbie biegunów należy wykonać procedurę autostrojenia.

## Ustawienia

### (1)Panel sterowniczy

Parametr	Nazwa funkcji	Zakres nastawy	Opis
H01	Autostrojenie	0/1	0.... autostrojenie wyłączone 1.... autostrojenie załączone
H02	Wybór stałych silnika	0/1	0....Standardowe stałe silnika (fabryczne) 1....Stałe silnika z autostrojenia
H03	Moc silnika	0~17	<div> <div> 0 : 220V / 2.2kW 1 : 220V / 3.7kW 2 : 220V / 5.5kW 3 : 220V / 7.5kW 4 : 220V / 11kW 5 : 220V / 15kW 6 : 220V / 18.5kW 7 : 220V / 22kW 8 : 220V / 30kW </div> <div> 9 : 380V / 2.2kW 10 : 380V / 3.7kW 11 : 380V / 5.5kW 12 : 380V / 7.5kW 13 : 380V / 11kW 14 : 380V / 15kW 15 : 380V / 18.5kW 16 : 380V / 22kW 17 : 380V / 30kW </div> </div>
H04	Ilość biegunów silnika	2/4/6/8	Jednostka : bieguny
H05	Prąd znamionowy silnika	-	Jednostka : A
H06	Prąd biegu jałowego silnika I <sub>0</sub>	0.1 – 100.0A	Jednostka : A
H07	Poślizg silnika	0.01 – 10.00%	Jednostka : %
H08/H10	Stała silnika-rezystancja R1	0.001~30.00	Jednostka : Ω
H09/H11	Stała silnika-indukcyjność magnesowania	0.01~100.0	Jednostka : mH

Parametry H10 i H11 dotyczą stałych z autostrojenia

**Uwaga**

1. Jeśli przeprowadzona procedura autostrojania nie przyniosła oczekiwanych rezultatów spróbuj ręcznie ustawić te stałe silnika, które są wymienione w tabeli i odpowiadają niepożądanym symptomów pracy twojego silnika.

Status pracy	Symptomy	Nastawa	Parametry
Praca silnikowa (moment napędowy)	Niewystarczający moment napędowy przy niskiej częstotliwości	Wolno podnieś nastawę stałej silnika R1, aż do uzyskania maksymalnie 1.2 wartości R1 pomierzonej w trakcie autostrojania	H08/H10 /S25/S27
	Prędkość zadana jest wyższa niż prędkość rzeczywista silnika (odchyłka ujemna prędkości)	Wolno podnieś nastawę stałej silnika R2, aż do uzyskania maksymalnie 1.2 wartości R2 pomierzonej w trakcie autostrojania	H07/H12 S24/S29
	Prędkość zadana jest mniejsza niż prędkość rzeczywista silnika (odchyłka dodatnia prędkości)	Wolno obniż nastawę R2 do wartości 0,8 wartości R2 pomierzonej w trakcie autostrojania	H07/H12 S24/S29
	Blokada nadprądowa przy zwiększaniu obciążenia	Wolno podnieś nastawę stałej silnika I <sub>o</sub> aż do uzyskania maksymalnie 1.2 wartości I <sub>o</sub> pomierzonej w trakcie autostrojania	H06/S23
Praca odzyskowa (moment hamujący)	Niewystarczający moment napędowy przy niskiej częstotliwości	Wolno podnieś nastawę stałej silnika R1, aż do uzyskania maksymalnie 1.2 wartości R1 pomierzonej w trakcie autostrojania	H08/H10 /S25/S27
		Wolno podnieś nastawę stałej silnika I <sub>o</sub> , aż do uzyskania maksymalnie 1.2 wartości I <sub>o</sub> pomierzonej w trakcie autostrojania	H06/S23
		Obniż nastawę częstotliwości kluczkowania tranzystorów mocy.	b11

2. Jeśli moc falownika jest dwa lub więcej razy większa od mocy przyłączonego silnika, to uzyskanie pełnych możliwości sterowania wektorowego może być niemożliwe do osiągnięcia

3. Jednoczesna praca z kilkoma silnikami dla trybu sterowania wektorowego jest niedostępna

4. W przypadku używania hamowania dynamicznego DC, stałe silnika pomierzone podczas procedury autostrojania mogą być niedokładne. Z tego względu przed autostrojeniem wyłączaj funkcję hamowania dynamicznego DC

5. Silnik podczas procedury autostrojania osiąga do 80 % częstotliwości bazowej. Sprawdź czy ma miejsce przyspieszanie i zwalnianie do tej częstotliwości. Jeśli nie, zmniejsz nastawę ręcznego podbicia momentu napędowego

6. Upewnij się czy silnik jest na postoju zanim przeprowadzisz procedurę autostrojania w innym razie stałe silnika pomierzone podczas procedury autostrojania mogą być niedokładne.

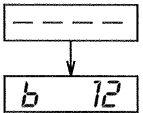

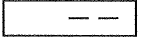
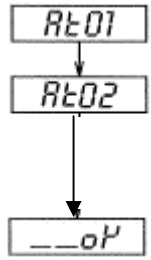
7. Jeśli procedura autostrojania zostanie przerwana przez wycofanie rozkazu biegu to stałe silnika pomierzone podczas autostrojania mogą być już zapisane w pamięci. W takim przypadku należy wykonać procedurę powrotu do nastaw fabrycznych

## 6. Kody awaryjnych wyłączeń falownika

Falownik serii N100<sup>plus</sup> posiada funkcje zabezpieczające powodujące jego samoczynne awaryjne zablokowanie w przypadku wszelkiego rodzaju zagrożeń jego uszkodzenia. W takim wypadku wyjście falownika zostaje odłączone, natomiast silnik zostaje puszczone wybiegiem aż do zatrzymania. Ponowne uruchomienie falownika możliwe jest dopiero po wyresetowaniu falownika. W przypadku zadziałania funkcji zabezpieczających wyświetlany jest odpowiadający tej funkcji kod błędu.

Wyłączenie	Opis	Kod błędu
Zabezpieczenie nadprądowe	Występuje w przypadku, gdy prąd wyjściowy przekracza znamionowy prąd wyjściowy falownika o około 200%. Zadziałanie tego zabezpieczenia powoduje jego zablokowanie oraz odłączenie wyjścia i wyzwolenie błędu	E04
Zabezpieczenie przeciążeniowe	Występuje w przypadku wykrycia przeciążenia obwodu silnikowego przez wewnętrzny termistor falownika.	E05
Zabezpieczenie nadnapięciowe	Występuje gdy napięcie stałe w obwodzie pośrednim DC przekroczy określony poziom z powodu przejęcia zbyt dużej energii odzyskiwanej przy hamowaniu silnika lub zbyt wysokiego napięcia zasilania.	E07
Błąd komunikacji	Występuje w przypadku zaistnienia problemów z wewnętrzną komunikacją falownika spowodowaną np. wpływem zakłóceń, zbyt wysoką temperaturą lub innym czynnikiem.	E60
Zabezpieczenie podnapięciowe	Obniżenie napięcia wejściowego falownika powoduje wadliwe działanie układu sterowania jak również zmniejszenie momentu napędowego i przegrzewanie silnika. Jeżeli napięcie obniży się poniżej ustalonego poziomu to wyjście falownika zostanie odłączone.	E09
Zabezpieczenie zwarcia	Kiedy na wyjściu falownika występuje zwarcie w wyniku którego przez falownik płynie duży prąd, to falownik odłącza sygnał wyjściowy zasilania silnika i generuje błąd	E04 lub E34
Błąd USP	Błąd zaniku zasilania (gdy funkcja USP jest wybrana to falownik jest zabezpieczony przed samoczynnym uruchomieniem po przywróceniu zasilania).	E13
Błąd EEPROM (Uwaga 1)	Występuje w przypadku zaistnienia problemów z wewnętrzną komunikacją falownika spowodowanych np. wpływem zakłóceń, zbyt wysoką temperaturą lub innym czynnikiem.	E08
Wyłącznik zewnętrzny	Umożliwia przekazanie sygnału o nieprawidłowej pracy urządzenia zewnętrznego. Pojawienie się tego sygnału na zacisku wejściowym falownika powoduje jego zablokowanie oraz odłączenie wyjścia.	E12
Zabezpieczenie termiczne	Gdy nastąpi wzrost temperatury wewnątrz falownika spowodowany uszkodzeniem wentylatora chłodzącego to nastąpi odłączenie wyjścia falownika. (tylko dla modeli posiadających wentylator chłodzący)	E21
Błąd zwarcia doziemnego	Jeśli falownik wykryje doziemienie na wyjściu w trybie biegu to odłączy sygnał wyjściowy zasilania silnika i wygeneruje błąd.	E14

## Komunikaty dodatkowe

Opis funkcji	Wyświetlacz
<p>Komunikat wyświetlany podczas przywracania nastaw fabrycznych (komunikat ten nie jest wyświetlany podczas kasowania historii awaryjnych wyłączeń.)</p>	
<p>Komunikat wyświetlany podczas kopiowania parametrów falownika poprzez zewnętrzny panel operatorski</p>	
<p>Brak danych (brak parametrów awaryjnych wyłączeń lub sygnału sprzężenia zwrotnego regulatora PID)</p>	
<p>Komunikat wyświetlany podczas prawidłowego przebiegu procedury autostrojenia.</p>	

## 7. Wykrywanie i usuwanie usterek

Symptom		Prawdopodobna przyczyna	Środki zaradcze
Silnik nie rusza	Nie ma napięcia na wyjściach U, V, W falownika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź czy wybrane jest poprawnie źródło zadawania częstotliwości wyjściowej falownika (parametr [A01])?</li> <li>• Sprawdź czy wybrane jest poprawnie źródło zadawania ruchu (parametr [A02])?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustaw odpowiednią wartość parametru [A01]</li> <li>• Ustaw odpowiednią wartość parametru [A02]</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy źródło zasilania falownika jest podłączone do zacisków R, S i T? Jeśli tak to czy pali się kontrolka POWER?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź zaciski R, S i T oraz U, V, W</li> <li>• Włącz zasilanie falownika</li> <li>• Sprawdź bezpieczniki</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź czy wyświetlany jest komunikat błędu Exx ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naciśnij przycisk FUNC i sprawdź przyczynę błędu. Następnie naciśnij przycisk RESET</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź czy poprawnie oprogramowałeś zaciski wejściowe?</li> <li>• Czy wydany został rozkaz ruchu (RUN)?</li> <li>• Czy zacisk FW (lub RV) jest połączony z CM1?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź funkcje zacisków wejściowych określonych funkcjami [C01] - [C06]</li> <li>• Wydać rozkaz ruchu (RUN)</li> <li>• Połącz zacisk FW (lub RV) z zaciskiem CM1 (Dotyczy to przypadku gdy rozkaz ruchu wydawany jest z listwy zaciskowej)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy za pomocą funkcji [F01] ustawiłeś odpowiednią częstotliwość wyjściową?</li> <li>• Czy zaciski zadawania częstotliwości H, O i L podłączone są do potencjometru?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustaw częstotliwość wyjściową</li> <li>• Gdy wybrane jest zadawanie częstotliwości z potencjometru to połącz go odpowiednio z zaciskami H, O i L i ustaw częstotliwość wyjściową.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź czy nie jest włączony rozkaz RS lub FRS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwolnij rozkaz RESET/FRS</li> </ul>
	Jest napięcie na wyjściu U, V, W falownika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy obciążenie silnika nie jest zbyt duże?</li> <li>• Czy wał silnika nie jest zablokowany?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejsz obciążenie silnika</li> <li>• Przetestuj silnik na zasilaniu bezpośrednio z sieci</li> </ul>
Silnik wiruje w przeciwnym kierunku		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź poprawność połączenia zacisków wyjściowych U, V i W</li> <li>• Czy kolejność połączeń przewodów fazowych do silnika jest zgodna z oczekiwanym kierunkiem obrotów silnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Połącz wyjścia U, V, W falownika z odpowiadającymi im zaciskami U, V, W silnika FWD=U-V-W, i REV=U-W-V</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy zaciski sterujące kierunkiem obrotów połączone są prawidłowo?</li> <li>• Czy parametr [F04] ustawiony jest prawidłowo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zacisk FW powoduje bieg w przód a zacisk RV powoduje bieg w tył</li> <li>• Ustaw właściwy kierunek obrotów w parametrze [F04]</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeśli używasz sygnałów analogowych czy korzystasz z odpowiedniego wejścia "O" lub "OI"?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź okablowanie, potencjometr lub źródło zadawania sygnału</li> </ul>

Prędkość obrotowa silnika nie zwiększa się do oczekiwanej wartości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy moment obciążenia nie jest zbyt duży?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejsz moment obciążenia</li> <li>• Jeśli moment obciążenia będzie zbyt wysoki to zadziała zabezpieczenie falownika i prędkość obrotowa będzie niższa niż wartość ustawiona</li> </ul>
Obroty silnika są niestabilne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy nie ma zbyt dużych zmian obciążenia silnika?</li> <li>• Czy nie ma zbyt dużych wahań napięcia zasilania?</li> <li>• Czy przyczyną nie jest „dziwne zachowanie się” zadajnika częstotliwości (np. potencjometru)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwiększ moc zarówno silnika jak i falownika Zmniejsz wahania napięcia</li> <li>• Dokonuj „delikatnych” zmian częstotliwości</li> <li>• Spróbuj skorzystać z funkcji częstotliwości zabronionych</li> </ul>
Prędkość silnika nie jest dopasowana do falownika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy poprawnie ustawiona jest częstotliwość maksymalna A04?</li> <li>• Czy w d01 jest wyświetlana prawidłowa wartość częstotliwości wyjściowej?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dopasuj charakterystykę U/f do wymagań silnika</li> <li>• Sprawdź parametry skalowania częstotliwości</li> </ul>


Symptom		Prawdopodobna przyczyna	Środki zaradcze
Nieprawidłowe wartości parametrów	Falownik nie zapamiętuje zmian nastaw parametrów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy wyłączyłeś falownik bez naciśnięcia przycisku STR po zmodyfikowaniu parametru falownika?</li> <li>• Parametry są zapisywane do pamięci EEPROM po wyłączeniu zasilania. Czy czas pomiędzy wyłączeniem a włączeniem zasilania jest krótszy niż 6 sek.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadź nową wartość parametru i naciśnij przyciski STR</li> <li>• Pozostaw falownik na co najmniej 6 sekund pod napięciem zasilania po modyfikacji nastaw</li> </ul>
	Nie można ustawić częstotliwości. Rozkaz start i stop nie jest wykonywany	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy dokonywano zmian parametrów związanych zadawaniem częstotliwości i rozkazu ruchu?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź i potwierdź zmiany parametrów [A01] i [A02]</li> </ul>
Nastaw falownika nie można edytować	Nie można ustawić wszystkich parametrów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy w parametrze [b09] włączona jest blokada programowa falownika [SFT]?</li> <li>• Czy przełącznik 4 w panelu kopiującym ustawiony jest na ON?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyłącz sygnał wejściowy [SFT]</li> <li>• Zmień nastawę parametru [b09]</li> <li>• Ustaw przełącznik 4 na OFF</li> </ul>

#### Uwagi dotyczące wprowadzania danych

Po zmodyfikowaniu nastaw falownika i wciśnięciu przycisku **STR** należy odczekać przynajmniej 6 sekund w czasie których nie można wykonywać żadnych czynności z falownikiem. Jeżeli przed upływem tego czasu naciśniesz jakiś przycisk sterujący, wydasz rozkaz RESET lub wyłączysz zasilanie to zmiana parametrów nie zostanie zapisana.

## 8. Konserwacja i przeglądy

Prosimy o przeczytanie i zastosowanie się do niżej przedstawionych ostrzeżeń.

	<b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Można dokonywać czynności konserwujących i kontrolnych po upływie czasu nie krótszym niż 5 minut od chwili odłączenia zasilania od falownika. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem.</li> <li>Upewnij się że tylko wykwalifikowany personel będzie dokonywał czynności konserwujących, kontrolnych lub wymiany części (przed przystąpieniem do pracy należy usunąć metaliczne przedmioty osobistego użytku tj. zegarki, bransolety itp. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem lub/i zranienia obsługi.</li> <li>Używaj narzędzi o izolowanych rękojeściach. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem lub/i zranienia obsługi.</li> </ul>	

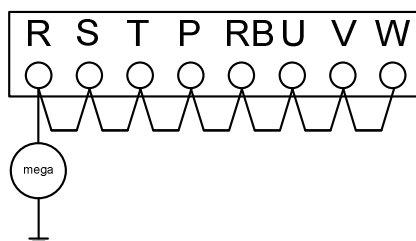
### 8.1 Ogólne uwagi bezpieczeństwa

- Falownik należy utrzymywać w bezwzględnej czystości i zapobiegać przedostawaniu się do wewnątrz obudowy kurzu i innych ciał obcych
- Należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie przymocowanie przewodów i poprawność ich podłączenia
- Falownik należy chronić przed wilgocią oraz przed substancjami oleistymi.  
Nie wolno dopuścić do przedostawania się do wnętrza falownika kawałków przewodów, drutów, odprysków spawalniczych lub opadających pyłów i kurzów.
- Wyciągając wtyczkę wentylatora lub płytki P.C. nigdy nie ciągnij za przewody. W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia falownika lub/i zranienia personelu obsługi

### 8.2 Rodzaje przeglądów

- (1) Przeglądy codzienne
- (2) Przeglądy okresowe (w przybliżeniu raz na rok)
- (3) Pomiary rezystancji izolacji (w przybliżeniu raz na dwa lata)

Do przeprowadzenia testu stanu izolacji obwodów głównych falownika podłącz obwód tak jak na rysunku poniżej



- Nigdy nie przeprowadzaj próby napięciowej wytrzymałości probierczej. Obwody główne falownika zawierają półprzewodniki, które mogą ulec uszkodzeniu podczas takiej próby

Proponujemy zaopatrzenie się w następujące części zamienne w celu zredukowania czasu wyłączenia falownika spowodowanego uszkodzeniem jednego z tych elementów

**Części zamienne**

Opis elementu	Symbol	Ilość (sztuk)		Uwagi
		użytych	zapasowych	
Wentylator	FAN	2	2	2
obudowa		1	1	Obudowa przednia Pokrywa Obudowa tylna

- Tabela comiesięcznych i corocznych przeglądów

Sprawdzane pozycje		Sprawdź	Inspekcje		Metoda sprawdzania	Kryteria, które muszą być spełnione
			miesięczne	roczne		
Ogólnie	Otoczenie	Temperaturę otoczenia i wilgotność	V		Termometr, hygrometr	Temperatura otoczenia pomiędzy -10 a 40°C, bez kondensacji
	Ogólny przegląd sprzętu	Czy układ zachowuje się poprawnie i nie wpada w wibracje	V		Wzrokowe i słuchowe	Stabilna praca układu
	Sprawdzenie zasilania falownika	Napięcia na zaciskach wejściowych falownika	V		Woltomierz - pomiar napięcia między zaciskami R, S, T	Klasy 200V: 200 do 240V 50/60Hz Klasy 400V: 380 do 480V 50/60Hz
Tor główny falownika	Sprawdzenie izolacji doziemnej	Oporności izolacji względem ziemi zacisków siłowych falownika		V	Pomiar miernikiem stanu izolacji klasy 500VDC rezystancji izolacji zacisków siłowych falownika względem ziemi	Rezystancja większa niż 5MΩ
	Przymocowanie przewodów	Luzy podłączonych do falownika przewodów		V	Dokręcenie śrub, wyeliminowanie luzów przewodów	M3: 0.5~0.6Nm M4: 0.98~1.3Nm M5: 1.5~2.0Nm
	Komponenty	Przegrzanie		V	Sprawdzenie w historii błędów falownika, czy nie wystąpiły błędy związane z przeegrzaniem	Brak tego rodzaju błędów
	Obudowa	Czy nie jest brudna i pokryta kurzem		V	Wzrokowe	Odkurzenie wnętrza falownika
	Zaciski	Czy nie są zniszczone		V	Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
	Kondensatory gładzące	Czy nie wycieka elektrolit oraz czy nie są "napuchnięte"	V		Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
	Przełączniki	Czy nie występuje "klekotanie" styków		V	Słuchowe	Pojedyncze słyszalne przełączenie styku
	Rezystory	Czy nie ma pęknięć lub przebarwień		V	Wzrokowe	Użyj omomierza do pomiaru podejrzanych o uszkodzenie rezystorów
	Wentylator chłodzący	Szum podczas obracania wirnika	V		Wyłączenie zasilania i ręczne kręcenie	Wirnik powinien obracać się lekko bez oporów i tarć
		Czy nie jest brudny i pokryty kurzem	V		Wzrokowe	Odkurzenie wnętrza falownika

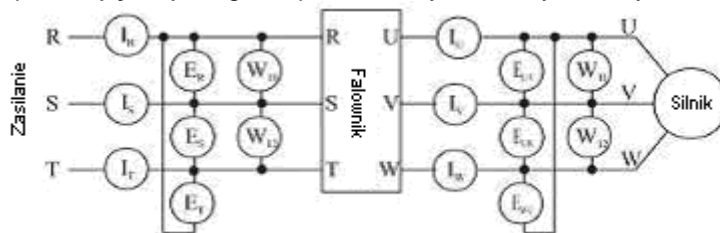
Obwody sterownicze	Ogólnie	Czy nie ma nieprzyjemnego zapachu, śladów przebarwień i korozji		V	Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
	kondensatory	Czy nie wycieka elektrolit oraz czy nie ma deformacji	V		Wzrokowe	Wygląd bez zastrzeżeń
Wyświetlacz	Diody LED	Czy wszystkie diody świecą	V		Wzrokowe	Diody wszystkich segmentów świecą

**Notatka 1:** Długość życia kondensatorów jest uzależniona od temperatury otoczenia

**Notatka 2:** Falownik musi być regularnie czyszczony. Nagromadzony na wentylatorze i radiatorze kurz może z czasem powodować przegrzewanie się falownika.

### 8.3 Pomiary

Poniższa tabela pokazuje jak dokonywać pomiary wielkości elektrycznych w układzie z falownikiem. Schematy na następnej stronie pokazują miejsca gdzie pomiarów tych należy dokonywać.



Parametr	Miejsce obwodu i dokonywania pomiaru	Rodzaj miernika	Uwagi	Wartości odniesienia
Napięcie zasilania $E_1$	R-S, S-T, T-R ( $E_R$ ) ( $E_S$ ) ( $E_T$ )	Woltomierz wychyłkowy lub woltomierz DC z prostownikiem	Zakres napięcia mierzonego zgodny z napięciem znamionowym falownika	Napięcie zasilania (klasa 200V)) 200-220V 5Hz 200-240V 6Hz (400Vclass)
Prąd zasilania $I_1$	Prądy w gałęziach R, S, T, ( $I_R$ ) ( $I_S$ ) ( $I_T$ )	Amperomierz wychyłkowy	zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	380-415V 5Hz 400-480V 6Hz
Moc czynna zasilania $W_1$	R-R, S-T ȳ ( $W_{11}$ ) + ( $W_{12}$ )	Watomierz	zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	
Współczynnik mocy na zasilaniu $Pf_1$	Wyliczany z mocy czynnej wejściowej $W_1$ , prądu wejściowego $I_1$ , i napięcia na wejściu $E_1$ $Pf_1 = \frac{W_1}{\sqrt{3} \cdot E_1 \cdot I_1} \times 100(\%)$			
Napięcie na wyjściu $E_0$	U-V, V-W, W-U ( $E_U$ ) ( $E_V$ ) ( $E_W$ )	Woltomierz DC z układem prostownikowym	zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	
Prąd wyjściowy $I_0$	Prądy w gałęziach U, V, W ( $I_U$ ) ( $I_V$ ) ( $I_W$ )	Amperomierz wychyłkowy	zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	
Moc czynna wyjściowa $W_0$	U-V, V-W ( $W_{01}$ ) + ( $W_{02}$ )	Watomierz	zakres pomiaru wielkości mierzonej nastaw na wartość maks. oczekiwaną	
Współczynnik mocy na wyjściu z falownika $Pf_0$	Wyliczany z mocy czynnej wyjściowej $W_0$ , prądu wyjściowego $I_0$ , i napięcia na wyjściu $E_0$ $P_{f0} = \frac{W_0}{\sqrt{3} \cdot E_0 \cdot I_0} \times 100(\%)$			

**Notatka 1:** Zakres napięcia na woltomierzu nastaw na wartość napięcia znamionowego zasilania falownika. Zakres prądu albo mocy na amperomierzu lub watomierzu, nastaw na wartość maksymalnie oczekiwaną (granice możliwości falownika)

**Notatka 2:** Napięcie wyjściowe z falownika nie jest sinusoidą (fala PWM) co może mieć wpływ na wynik pomiaru, szczególnie przy niskich częstotliwościach. Aby pomiar był miarodajny użyj mierników wyszczególnionej w tabeli

**Notatka 3:** Miernik elektroniczny napięcia jest nieodpowiedni do pomiaru skutecznej wartości napięcia wyjściowego

## 9. Komunikacja RS485

Komunikacja pomiędzy falownikiem a zewnętrznym sterownikiem nadrzędnym może być przeprowadzona poprzez port RS485

Kod funkcji	Minimum	Maksimum	Wartość początkowa	Jednostki	Opis
b17	1	32	1	-	Ustawienie adresu stacji
A01	0	3	0	-	3: Komunikacja RS 485
A02	0	2	0	-	2: Panel falownika

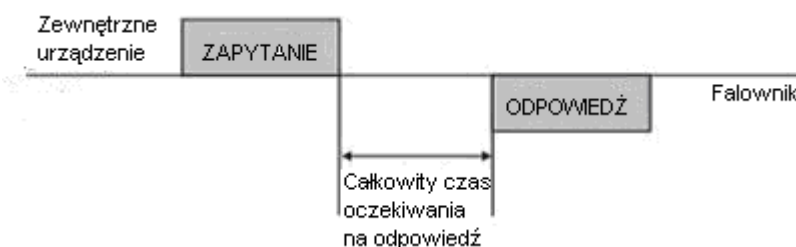
Nazwa	Opis	Uwagi
Rodzaj interfejsu	RS485	
Tryb komunikacji	Half duplex(w danym czasie transmisja tylko z jednego urządzenia)	
Prędkość transmisji	9600	nienastawialna
Kodowanie danych	kod binarny	
Ilość bitów danej	8	nienastawialna
Kontrola parzystości	brak	nienastawialna
Ilość bitów stopu	1	nienastawialna
Rozpoczęcie komunikacji	Zewnętrzne wywołanie mastera	Falownik tylko jako slave
Czas rozpoczęcia nadawania odpowiedzi	10~1000ms	
Połączenia	1 : N (Maks 32)	Nr stacji jest ustawiany w parametrze b17
Kontrola błędów	Ramki / CRC / CMD / MAXREQ / parametr	

### RS485

DOP	RXP	RXN	CM1
24V	Wysyłanie/Odbiór danych. Sygnał dodatni	Wysyłanie/Odbiór danych. Sygnał ujemny	24V GND

### Procedura transmisji

Transmisję pomiędzy zewnętrznym urządzeniem sterowniczym a falownikiem przedstawia poniższy opis:



Zapytanie : jest rozpoznawane na podstawie przesłanej przez mastera prawidłowej ramki z zapytaniem.

Odpowiedź: jest rozpoznawana na podstawie pojawienia się sygnału zwrotnego z falownika po czasie przerwy 4,5 znaku liczonej od momentu zapytania

Zapytanie: ramka nadana z zewnętrznego urządzenia sterowniczego (master) do falownika (slave)

Odpowiedź:: ramka nadana z falownika (slave) do zewnętrznego urządzenia sterującego (master)

## Ramki komunikacyjne

Zewnętrzny master wysyła ramkę z zapytaniem:

Adres	Funkcja	Parametr	Liczba parametrów	CRC(wysoki)	CRC (niski)
-------	---------	----------	-------------------	-------------	-------------

	Opis	Rozmiar danej	Specyfikacja
Adres slave-a	Adres falownika w sieci	1 bajt	1~ 32
Funkcja	Rodzaj wykonywanej funkcji	1 bajt	0 × 06
Parametr	Parametr	2 bajty	1-szy bajt : Grupa 2-gi bajt: Indeks (Notatka 1)
Liczba parametrów	Liczba parametrów (do odczytania zapisu)	2 bajty	1-szy bajt: 0×00 2-gi bajt: N(0×01~0×08)
CRC (wysoki)	-	1 bajt	Wysoki: 8bitów z 16bitów CRC
CRC (niski)	-	1 bajt	Niski: 8bitów z 16bitów CRC

Ramka z odpowiedzią

Adres	Funkcja	Liczba bajtów odpowiedzi	Dana 1	••••	Dana N	CRC(wysoki)	CRC (niski)
-------	---------	--------------------------	--------	------	--------	-------------	-------------

	Opis	Rozmiar danej	Specyfikacja
Adres slave-a	Adres falownika w sieci	1 bajt	1~32
Funkcja	Rodzaj wykonywanej funkcji	1 bajt	0 × 06
Liczba bajtów odpowiedzi	Liczba bajtów odpowiedzi	1 bajt	Liczba żądanych parametrów ×2
Dana 1	Parametr 1	2 bajty	Wartość parametru 1
Dana N	Parametr N	2 bajty	Wartość parametru N
CRC (wysoki)	-	1 bajt	Wysoki: 8bitów z 16bitów CRC
CRC (niski)	-	1 bajt	Niski: 8bitów z 16bitów CRC

Rozmiar ramki = 5+ Liczba żądanych parametrów ×2

## Ramka z zapytaniem

Adres stacji	Funkcja	Parametr	Dana	CRC(wysoki)	CRC (niski)
--------------	---------	----------	------	-------------	-------------

	Opis	Rozmiar danej	Specyfikacja
Adres stacji	Adres falownika w sieci	1 bajt	1~32
Funkcja	Rodzaj wykonywanej funkcji	1 bajt	0x03
Parametr	Parametr	2 bajty	1-szy bajt : Grupa 2-gi bajt: Indeks (Notatka 1)
Dana	Dana	2 bajty	Ustawiona wartość (Notatka 2)
CRC (wysoki)	-	1 bajt	Wysoki: 8bitów z 16bitów CRC
CRC (niski)	-	1 bajt	Niski: 8bitów z 16bitów CRC

## Ramka z odpowiedzią falownika

Adres stacji	Funkcja	Parametr	Dana	CRC(wysoki)	CRC (niski)
--------------	---------	----------	------	-------------	-------------

	Opis	Rozmiar danej	Specyfikacja
Adres stacji	Adres falownika w sieci	1 bajt	1~32
Funkcja	Rodzaj wykonywanej funkcji	1 bajt	0x03
Parametr	Parametr	2 bajty	1-szy bajt : Grupa 2-gi bajt: Indeks (Notatka 1)
Dana	Dana	2 bajty	W odpowiedzi jest wysyłana ustawiona wartość (Notatka 4)
CRC (wysoki)	-	1 bajt	Wysoki: 8bitów z 16bitów CRC
CRC (niski)	-	1 bajt	Niski: 8bitów z 16bitów CRC

**(Notatka 1)** Ustawianie parametru

Parametry podstawowe

1-szy bajt : Ustawienie grupy parametrów

Grupa	1-szy bajt	Grupa	2-gi bajt
d	0x01	C	0x05
F	0x02	S	0x06
A	0x03	H	0x07
b	0x04		

2-gi bajt : Ustawienie numeru parametru

**Przykład)** W przypadku odczytania lub zapisania do parametru A60 jego adres jest:

1-szy bajt: 0x03

2-gi bajt: 0x3C

Informacje o błędach

Informacja o błędach zawiera parametry czterech ostatnich błędów (częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy, napięcie na szynie DC w momencie wystąpienia błędu)

	Ostatni błąd	Przedostatni błąd	Trzeci błąd	Czwarty błąd	Ilość błędów
1-szy bajt	0x01	0x01	0x01	0x01	0x01
2-gi bajt	0x0D	0x11	0x15	0x19	0x1D

Dane błędów

Dana błędu	Rodzaj błędu	Dana błędu	Rodzaj błędu
1	Błąd nadprądowy	7	Błąd zabezpieczenia termicznego
2	Błąd nadnapięciowy	8	Wyzwolenie zewnętrzne
3	Błąd podnapięciowy	9	Błąd EEPROM
4	Błąd zwarcia	10	Błąd komunikacji
5	Zastrzeżony	11	Błąd USP
6	Przegrzanie falownika	12	Błąd doziemienia

**(Notatka 2)** Ustawianie wartości danej

Wartość transmitowana danej nie posiada przecinka dziesiętnego.

**Przykład1)** Częstotliwość wyjściowa

Wartość parametru	Transmitowana dana	Wartość heksadecymalna
60.00Hz	6000	1-szy bajt: 0x17 2-gi bajt: 0x70

**Przykład2)** Czas przyspieszania/zwalniania

Wartość parametru	Transmitowana dana	Wartość heksadecymalna
10.00sek	100	1-szy bajt: 0x00 2-gi bajt: 0x64

**(Notatka 3)** Parametr specjalny

Rozkaz

biegu

parametr

1-szy bajt: 0 x 00

2-gi bajt: 0 x 02

ustawiona dana

1-szy bajt

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Zastrzeżony							

2-gi bajt

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Zastrzeżony					RST	REV	RWD

Bit0 : Rozkaz biegu do przodu

Bit1 : Rozkaz biegu do tyłu

Bit2 : Rozkaz reset (kasowanie błędu)

Zadawanie częstotliwości

Parametr

1-szy bajt: 0 x 00

2-gi bajt: 0 x 04

ustawiona dana

częstotliwość wyjściowa \*100

**Przykład)** Częstotliwość zadana jest 60.00Hz

Transmitowana dana :6000

1-szy bajt: 0 x 17

2-gi bajt: 0 x 70

**Generowanie 16-bitowego kodu sumy kontrolnej CRC (Cyclic Redundancy Check)**

Poszczególne kroki generowania kodu CRC:

1. Cały 16-bitowy rejestr wynosi 1.0x ffff
2. XOR z 16-bitowego rejestru i 8-bitowego rejestru.
3. Przesuń w prawo 1bit 16-bitowego rejestru
4. Jeśli wynik z punktu 3 jest 1, XOR z 16-bitowego rejestru i 0xa001.
5. Wykonaj 8 razy krok 3 i krok 4.
6. Wykonaj kroki 2~6 aż do wypełnienia danej.
7. Wynik z kroku 6 wpisz w wysoki- 8bitów i niski- 8bitów rejestr CRC.

Odczytywanie częstotliwości wyjściowej D01 Przesuń

Bajt 1	Bajt 2	Bajt 3	Bajt 4	Bajt 6	Bajt 7
Adres stacji	Funkcja	Parametr		Liczba parametrów	
0x01	0x03	0x01	0x01	0x00	0x01

**Sekwencja dodatkowego bitu (01x01)**

16-BITOWY REJESRT	MSB				Flaga
(XOR)	1111	1111	1111	1111	
01	0000	0001			
	1111	1111	1111	1110	
Przesuń 1	0111	1111	1111	1111	
Przesuń 2	0011	1111	1111	1111	1
Polinomialnie	1010	0000	0000	0001	
	1001	1111	1111	1110	
Przesuń 3	0100	1111	1111	1111	
Przesuń 4	0010	0111	1111	1111	1
Polinomialnie	1010	0000	0000	0001	
	1000	0111	1111	1110	
Przesuń 5	0100	0011	1111	1111	
Przesuń 6	0010	0001	1111	1111	1
Polinomialnie	1010	0000	0000	0001	
	1000	0001	1111	1110	
Przesuń 7	0100	0000	1111	1111	
Przesuń 8	0010	0000	0111	1111	1
Polinomialnie	1010	0000	0000	0001	
	1000	0000	0111	1110	

Bajt 1~6	Rezultat operacji CRC
0x01	0x807e
0x03	0x3364
0x01	0x30e1
0x01	0x8831
0x00	0xd449
0x01	0x36d4

## 10. Specyfikacja

### 10.1 Tabele specyfikacji

(1) Specyfikacja dla modeli klasy 200V – N700E

Oznaczenie modelu		055LF	075LF	110LF	150LF	185LF	220LF
Maksymalna moc podłączanego silnika o 4-biegach (Notatka 2)		5.5	7.5	11	15	18.5	22
Moc pozorna (kVA)	200V	8.3	11.1	15.6	22.2	26.3	31.2
	240V	10.0	13.3	18.7	26.6	31.6	37.4
Znamionowe napięcie zasilania		3-fazowe (3-przewody) 200~240V±10%, 50/60Hz±5%					
Znamionowe napięcie wyjściowe (Notatka 3)		3-fazowe 200 ~240V (proporcjonalne do napięcia zasilania)					
Znamionowy prąd wyjściowy (A)		24	32	45	64	76	90
Hamowanie prądnicowe z wykorzystaniem rezystorem	Hamowanie prądnicowe	Wbudowany obwód hamujący BRD (opornik hamujący jako opcja)					
	Minimalna rezystancja dołączonego opornika hamującego (Ω)	17	17	17	8.7	6	6
Waga (Kg)		4.2	4.5	4.5	6.5	7.5	8

(2) Specyfikacja dla modeli klasy 400V – N700E

Oznaczenie modelu		055HF	075HF	110HF	150HF	185HF	220HF	300HF	370HF	450HF	550HF
Maksymalna moc podłączanego silnika o 4-biegach (Notatka 2)		5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
Moc pozorna (kVA)	380V	7.9	10.5	15.1	21.1	25.0	29.6	38.2	49.4	59.2	72.4
	480V	10.0	13.3	19.1	26.6	31.6	37.4	48.2	62.4	74.8	91.5

Znamionowe napięcie zasilania		3-fazowe (3-przewody) 380~480V±10%, 50/60Hz±5%									
Znamionowe napięcie wyjściowe (Notatka 3)		3-fazowe 380~480V (proporcjonalne do napięcia zasilania)									
Znamionowy prąd wyjściowy (A)		12	16	23	32	38	45	58	75	90	110
Hamowanie prądnicowe z wykorzystaniem rezystorem	Hamowanie prądnicowe	Wbudowany obwód hamujący BRD (opornik hamujący jako opcja)						-			
	Minimalna rezystancja dołączonego opornika hamującego (Ω)	70	50	50	30	30	20	-			
Waga (Kg)		4.2	4.5	4.5	7	7	7.5	22	22	27	30

(3) Wspólna specyfikacja dla modeli o klasie zasilania 200V/400V

Pozycja			Wspólna specyfikacja dla wszystkich modeli
Metoda sterowania			Sterowanie przez Modulację Szerokości Impulsów (PWM)
Częstotliwość napięcia wyjściowego			0.01 do 400Hz
Dokładność zadawania częstotliwości			Zadawanie cyfrowe: $\pm 0.01\%$ maksymalnej częstotliwości, Zadawanie analogowe: $\pm 0.1\%$ maksymalnej częstotliwości ( $25 \pm 10^\circ\text{C}$ )
Rozdzielczość zadawanej częstotliwości			Cyfrowo: 0.01HZ, Analogowo : częstotliwość maksymalna / 1.000
Charakterystyka sterowania U/f			Sterowanie U/f charakterystyka stałomomentowa, zredukowana lub sterowanie wektorowe
Przebieżanie (prąd wyjściowy)			150% przez 60 sekund
Czas przyspieszania/zwalniania			0.01 do 3000,0sek. (liniowe lub po wybranej krzywej)
Hamowanie DC (prądem stałym)			Po wydaniu komendy STOP hamowanie prądem stałym od zadeklarowanej częstotliwości (ustawiane parametry: siła hamowania, czas hamowania częstotliwość do rozpoczęcia hamowania).
Sygnały wejściowe	Zadawanie częstotliwości	Panel sterowniczy Sygnał zewnętrzny	nastawa poprzez przyciski góra/dół sygnał analogowy napięciowy : DC 0~+10V (impedancja wejściowa 10 k $\Omega$ ) sygnał analogowy prądowy: 4~20mA (impedancja wejściowa 250 $\Omega$ )
	Zadawanie sygnału ruchu FW/REV	Panel sterowniczy Sygnał zewnętrzny	poprzez przyciski Run / Stop (kierunek obrotów zależny od nastawy) poprzez sygnały listwy zaciskowej wejściowej FW lub RV (zestyk NZ/ NO)
	Zaciski wejściowe na listwie		FW(bieg w prawo), RV(bieg w lewo), CF1-CF4(wielopoziomowa nastawa prędkości), JG(bieg próbny), 2CH(drugi zestaw czasów przyspieszania/zwalniania), FRS(wolny wybieg silnika), EXT(zewnętrzna blokada), USP (zabezpieczenie przed samoczynnym uruchomieniem), SFT(blokada nastaw), AT(wybór sygnału analogowego), RS(kasowanie blokady falownika), SET(nastawy dla drugiego silnika)
Sygnały wyjściowe	Zaciski wyjściowe na listwie sterujące		RUN (sygnalizacja ruchu), FA1 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 1- stała częstotliwość), FA2 (sygnał osiągnięcia poziomu częstotliwości - typ 2- przekroczenie częstotliwości), OL (sygnalizacja przeciążenia prądem), OD (sygnalizacja przekroczenia sygnału uchybu), AL (sygnał alarmu)
	Wyjście analogowe		Miernik analogowy (DC 0~10V cały zakres skali, maks. 1mA) Monitorowane wielkości: częstotliwość wyjściowa, prąd wyjściowy, napięcie wyjściowe
	Przełącznikowe wyjście alarmowe		Zestyk przełączny (brak zasilania, poprawna praca jedno położenie styku, alarm drugie położenie styku)

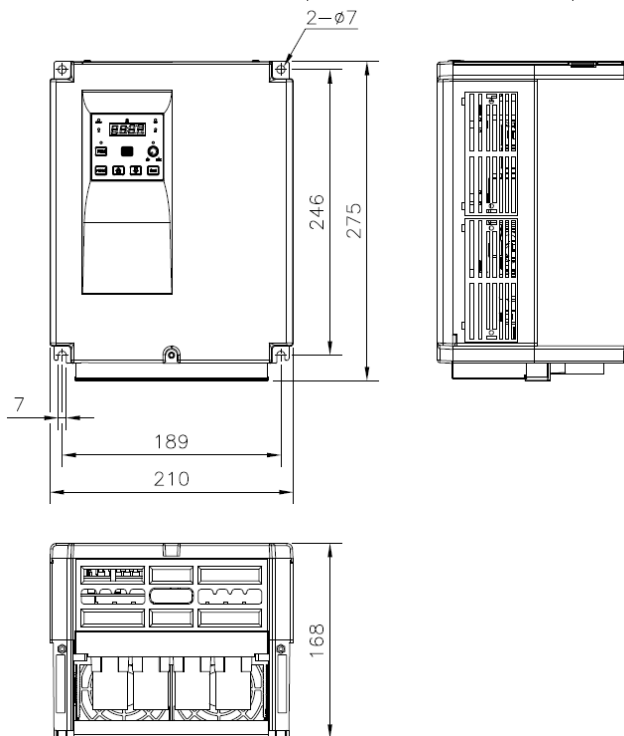
Inne funkcje		funkcja AVR, definiowana krzywa przyspieszania/zwalniania, górne/dolne ograniczenie częstotliwości zadanej, 16 prędkości wielopoziomowych, dostrajanie częstotliwości początkowej, zmiana częstotliwości kluczowania tranzystorów (0.5 do 16kHz), pasmo częstotliwości zabronionej, regulator PID, skalowanie wyjściowego sygnału analogowego, bieg próbny, ustawianie zabezpieczenia termicznego, ponowny start po zaniku zasilania, historia błędów, dostosowanie sygnałów analogowych wejściowych do zakresu regulowanej częstotliwości na wyjściu, nastawy dla drugiego silnika, funkcja autostrojenia, wybór charakterystyki sterowania U/f, automatyczne podbicie momentu, funkcja przeskalowania częstotliwości, funkcja USP
Funkcje zabezpieczeń		zabezpieczenie nadprądowe, podnapięciowe, przeciążeniowe, zabezpieczenie przed samoczynnym uruchomieniem, błąd przegrzania falownika, błąd nadnapięciowy, błąd doziemienia, błąd komunikacji, błąd EEPROM-u, błąd zaniku zasilania
Środowisko pracy	Temperatura otoczenia	-10~50°C (Jeśli temperatura otoczenia falownika przekracza 40°C, to częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy powinna być ustawiona poniżej 2.0kHz )
	Temperatura składowania	-20~60°C
	Wilgotność	do 90% (bez kondensacji pary)
	Drgania	5.9m/s <sup>2</sup> (0.6G). 10~55Hz
	Lokalizacja	Wysokość do 1,000 m. n.p.m., wewnątrz (bez żrących gazów, kurzu, pyłów)
Opcje		filtr przeciwzakłóceń, zewnętrzny panel sterowniczy, kabel do panela, rezystor hamujący, dławik sieciowy, dławik silnikowy, dławik DC

**Legenda do tabel:**

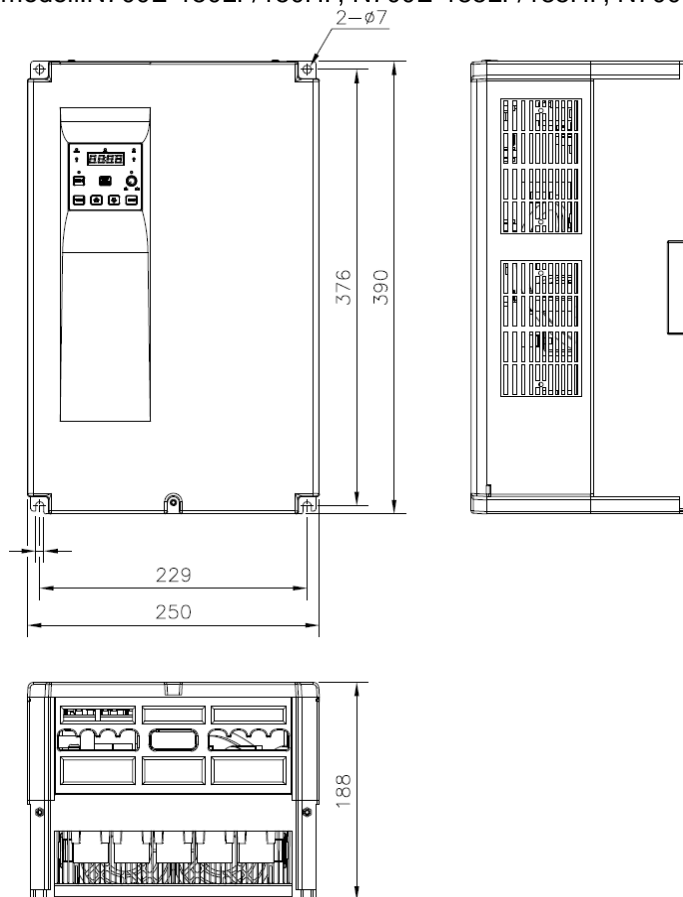
1. Sposób zabezpieczenia zgodny z JEM 1030
2. Moc silnika odpowiednia standardom 3-fazowych silników Hitachi o 4 parach biegunów. W przypadku, kiedy wykorzystujesz silniki innych producentów (50/60Hz) powinieneś dobierać falownik na prąd znamionowy silnika
3. Napięcie wyjściowe falownika zmniejsza się ze spadkiem napięcia zasilającego (za wyjątkiem działania funkcji AVR). Napięcie wyjściowe nigdy nie przekroczy wartości napięcia zasilającego.
4. W przypadku sterowania silnika przeznaczonego do pracy przy innej częstotliwości niż 50/60Hz skontaktuj się z dostawcą silnika, jaka jest jego dopuszczalna najwyższa prędkość.
5. Moment hamujący to wartość średnia momentu hamowania przy najkrótszym czasie hamowania (zatrzymywanie od 50/60 Hz). To nie jest wartość ciągła tylko chwilowa - czyli nie w całym czasie hamowania jest taki moment. Moment hamujący zmniejszy się jeżeli będzie przeprowadzane hamowanie od częstotliwości wyższej niż 50 Hz. W przypadku potrzeb uzyskania krótszych czasów hamowania - większego momentu hamowania należy zastosować rezystor hamujący.
6. Jeśli jest wybrane sterowanie wektorowe SLV (A31 na 2) ustaw częstotliwość kluczowania tranzystorów mocy b11 wyższą niż 2.1 kHz

## 10.2 Wymiary

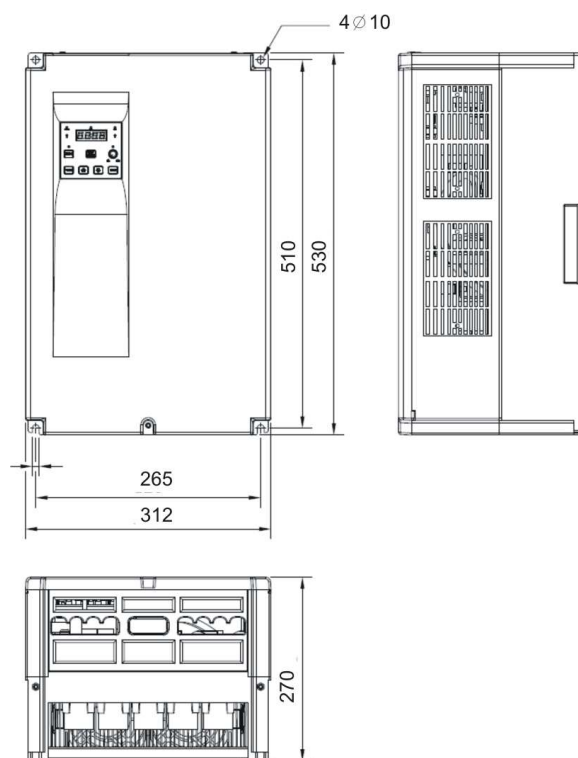
(1) wymiary zewnętrzne modeli: N700E-055LF/055HF, N700E-075LF/075HF, N700E-110LF/110HF w (mm)



(2) wymiary zewnętrzne modeli: N700E-150LF/150HF, N700E-185LF/185HF, N700E-220LF/220HF w (mm)



(3) wymiary zewnętrzne modeli: N700E-300HF, N700E-370HF (mm)



(4) wymiary zewnętrzne modeli: N700E-450HF, N700E-550HF (mm)

