MITSUBISHI ELECTRIC

700 series

# PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI FR-D700 SC PODRĘCZNIK INSTALACJI

## FR-D720S-008SC do 100SC-EC
## FR-D740-012SC do 160SC-EC

Dziękujemy za wybór przetwornicy częstotliwości Mitsubishi.
Prosimy o zapoznanie się z niniejszym podręcznikiem oraz dołączonym CD-ROM, by poprawnie obsługiwać przetwornicę.
Nie wolno przystępować do użytkowania wyrobu bez pełnej wiedzy o sprzęcie, wymogach bezpieczeństwa i zasadach obsługi.
Niniejszy podręcznik oraz CD-ROM powinny być przekazane użytkownikowi.

**SPIS TREŚCI**


〔1〕 OPIS PRODUKTU ..... 1
〔2〕 MONTAŻ PRZETWORNICY I WSKAZÓWKI INSTALACYJNE ..... 2
〔3〕 RYSUNKI GABARYTOWE ..... 4
〔4〕 PODŁĄCZANIE ..... 5
〔5〕 ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA PRZETWORNICY ..... 13
〔6〕 BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU, KTÓRY UŻYWA PRZETWORNICY ..... 15
〔7〕 PARAMETRY ..... 16
〔8〕 DIAGNOSTYKA ..... 21
〔9〕 KONSERWACJA I PRZEGLĄDY ..... 24
〔10〕 DANE TECHNICZNE ..... 25
〔A〕 DODATEK ..... 26



Nr art. 260545
09 04 2013
Kontrola wersji Wersja A

| Data wydania | Numer podręcznika | Wersja |
|---|---|---|
| 08/2012 pdp-gb | 260545_A | Pierwsze wydanie |

## ⚠ Uwagi dotyczące bezpieczeństwa

- Przetwornice częstotliwości Mitsubishi nie są zaprojektowane ani produkowane z przeznaczeniem do użytku w sprzęcie lub systemach, pracujących w sytuacjach mogących mieć wpływ lub zagrażać ludzkiemu życiu.
- Jeżeli rozpatrywane jest użycie danego wyrobu w aplikacjach specjalnych, takich jak maszyny lub systemy używane w transporcie pasażerskim, medycynie, lotnictwie, żegludze, energetyce jądrowej, dystrybucji energii elektrycznej, prosimy o kontakt z najbliższym przedstawicielstwem handlowym Mitsubishi.
- Pomimo, iż dany wyrób został wyprodukowany w warunkach ścisłej kontroli jakości, stanowczo zalecamy zainstalowanie dodatkowych elementów zabezpieczających, w miejscach, gdzie awaria produktu może spowodować poważny wypadek.
- Nie należy używać niniejszego wyrobu z obciążeniem innym, niż trójfazowy silnik indukcyjny.
- Po otrzymaniu przetwornicy, należy sprawdzić zgodność instrukcji obsługi z otrzymanym produktem. Należy porównać specyfikację tabliczki znamionowej ze specyfikacją podaną w instrukcji.

## 1 O niniejszym dokumencie

Niniejszy dokument jest tłumaczeniem oryginalnej, angielskiej wersji.

### 1.1 Dokumentacje do przetwornicy FR-D700 SC

Instrukcje te opisują montaż przetwornicy częstotliwości FR-D700 SC.
Montaż wszelkich dodatkowych opcji opisany jest w odrębnych instrukcjach. Instalacja, konfiguracja i przegląd przetwornic FR-D700 SC zostały opisane w „Instrukcji obsługi przetwornicy częstotliwości FR-D700 SC". Dokument ten dostarcza wskazówek, jak bezpiecznie używać przetwornice FR-D700 SC. Szczegółowe informacje techniczne, które nie zostały tutaj zamieszczone, można znaleźć w podręcznikach wymienionych w tym dokumencie. Można je bezpłatnie pobrać z naszej strony internetowej www.mitsubishiautomation.pl.
Dalsze informacje dotyczące tej przetwornicy zawarte są w następujących podręcznikach:

- Instrukcja obsługi przetwornicy częstotliwości FR-D700 SC,
- Instrukcja obsługi stopu bezpieczeństwa tranzystorowej przetwornicy FR-D700 SC („Transistorized Inverter FR-D700 SC Safety Stop function Instruction Manual"),
- Podręcznik o przetwornicach częstotliwości dla początkujących FR-D700, FR-E700, FR-F700 i FR-A700,
- Podręcznik do przetwornic częstotliwości i EMC.

W dodatku, montowanie elementów zabezpieczających również wymaga szczególnych umiejętności technicznych, które w tym dokumencie nie zostały szczegółowo opisane.

### 1.2 Funkcje tego dokumentu

Podręczniki te instruują personel techniczny producenta maszyn i/lub operatora maszyny, jak bezpiecznie montować przetwornice FR-D700 SC. Podręczniki te nie stanowią instrukcji obsługi maszyny, z którą system sterowania bezpieczeństwem jest, lub będzie zintegrowany. Tego typu informacje można znaleźć w podręcznikach obsługi maszyny.

## 2 Instrukcje związane z bezpieczeństwem

Dopóki starannie nie przeczytasz niniejszego Podręcznika Instalacji i dołączonej dokumentacji, oraz nie potrafisz w sposób poprawny użytkować przetwornicy, nie próbuj jej montować, obsługiwać, konserwować czy sprawdzać jej działanie. Nie przystępuj do użytkowania wyrobu bez pełnej wiedzy o sprzęcie, wymogach bezpieczeństwa i zasadach obsługi. Zawarte w niniejszym podręczniku pouczenia dotyczące bezpieczeństwa podzielono na dwie kategorie „OSTRZEŻENIE" i „UWAGA".

| | |
|---|---|
| **⚠ OSTRZEŻENIE** | Ostrzeżenia dotyczące zdrowia i obrażeń personelu.<br>Nieprzestrzeganie opisanych tutaj środków ostrożności, może doprowadzić do poważnych obrażeń i utraty zdrowia. |
| **⚠ UWAGA** | Ostrzeżenia dotyczące uszkodzenia sprzętu i mienia.<br>Nieprzestrzeganie opisanych tutaj środków ostrożności, może spowodować poważne uszkodzenie sprzętu lub innej własności. |

Należy zauważyć, że nawet kategoria **⚠ UWAGA** może powodować poważne konsekwencje. Należy ściśle przestrzegać instrukcji w obydwu kategoriach, aby zapewnić bezpieczeństwo obsługi.

### 2.1 Osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo

Przetwornica częstotliwości FR-D700 SC może być montowana tylko przez osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo. Osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo definiowane są jako osoby, które ...

- ... przeszły odpowiednie szkolenie techniczne,
  (Prosimy zwrócić uwagę na odpowiednie szkolenie techniczne, dostępne w lokalnym biurze Mitsubishi Electric. W sprawie lokalizacji i harmonogramu szkoleń prosimy skontaktować się z najbliższym biurem.)
- ... zostały poinstruowane przez odpowiedzialnego operatora maszyny w zakresie działania maszyny i aktualnych wytycznych dotyczących bezpieczeństwa,
- ... mają dostęp do instrukcji obsługi przetwornicy częstotliwości FR-D700 SC, przeczytały te podręczniki oraz zaznajomiły się z nimi,
- ... mają dostęp do instrukcji obsługi urządzeń zabezpieczających (np. kurtyna świetlna), podłączonych do systemu sterowania bezpieczeństwem oraz przeczytały te podręczniki i zaznajomiły się z nimi.

### 2.2 Zastosowania przetwornicy

Przetwornica FR-D700 SC jest napędem o zmiennej prędkości, który może być używany w instalacjach bezpieczeństwa.
Przetwornica serii FR-D700 SC zawiera funkcję „Bezpiecznego wyłączania momentu", która może być użyta zgodnie z ISO13849-1/EN954-1 Kategoria 3 IEC60204-1 Kategoria zatrzymania 0.
Dla jakiegokolwiek zastosowania w instalacji bezpieczeństwa, odsyłamy do Instrukcji obsługi stopu bezpieczeństwa tranzystorowej przetwornicy FR-D700 SC.
Uzyskany stopień bezpieczeństwa zależy od obwodu zewnętrznego, wykonania instalacji elektrycznej, konfiguracji parametrów, wyboru przetworników i ich usytuowania na maszynie. Optoelektroniczne i dotykowe czujniki bezpieczeństwa (np. kurtyny świetlne, skanery laserowe, przyciski stopu awaryjnego) są podłączone do modułowego systemu sterowania bezpieczeństwem i są logicznie powiązane. Odpowiednie elementy wykonawcze maszyn lub systemów mogą być bezpiecznie wyłączone poprzez wyjścia przełączające systemu sterowania bezpieczeństwem.

### 2.3 Poprawne użytkowanie

Przetwornica FR-D700 SC może być używana tylko w obrębie określonych parametrów eksploatacyjnych (napięcie, temperatura, itp.; sprawdź dane techniczne i tabliczkę znamionową urządzenia). Może być używana wyłącznie przez wyspecjalizowany personel i tylko z maszyną, do której została przez zespół specjalistów zamontowany i początkowo oddana do użytku, zgodnie z „Podręcznikiem obsługi przetwornicy FR-D700 SC" oraz „Instrukcja obsługi stopu bezpieczeństwa tranzystorowej przetwornicy FR-D700 SC".
Jeśli sprzęt jest używany w jakikolwiek inny sposób, lub, jeśli zostały zrobione modyfikacje urządzenia nawet w związku z montażem i instalacją, wówczas Mitsubishi Electric Co. nie akceptuje roszczeń o odpowiedzialność.

**⚠ OSTRZEŻENIE**

Czas rozładowania kondensatorów stopnia DC wynosi 10 min. Przed rozpoczęciem okablowania lub przeglądu, należy wyłączyć zasilanie, odczekać 10 min, sprawdzić napięcie pomiędzy zaciskami P/+ i N/– aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym.

## 3 Ogólne uwagi związane z ochroną i środki zapobiegawcze

Należy przestrzegać uwag dotyczących ochrony i środków zapobiegawczych!
Celem zapewnienia prawidłowego używania przetwornic FR-D700 SC, prosimy o przestrzeganie poniższych zaleceń.

- Podczas montażu, instalacji i używania przetwornic FR-D700 SC, należy przestrzegać standardów i norm obowiązujących w Twoim kraju.
- Narodowe przepisy i uregulowania odnoszą się do instalacji, używania i okresowych przeglądów technicznych przetwornic FR-D700 SC, a w szczególności:
  – Dyrektywa maszynowa 98/37/EC (od 29.12.2009 Dyrektywa maszynowa 2006/42/EC),
  – Dyrektywa EMC 2004/108/EC,
  – Dyrektywa 89/655/EC dotycząca minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny użytkowania sprzętu roboczego,
  – Dyrektywa Niskonapięciowa 2006/95/EC,
  – Uregulowania dotyczące bezpieczeństwa pracy/zasady bezpieczeństwa.
- Producenci i właściciele maszyny, w której używana jest przetwornica FR-D700 SC, zobowiązani są do uzyskania i przestrzegania wszystkich obowiązujących norm i zasad dotyczących bezpieczeństwa.
- Koniecznie muszą być przestrzegane uwagi, szczególnie uwagi dotyczące testów wykonywanych ręcznie.
- Testy muszą być przeprowadzane przez wyspecjalizowany lub specjalnie upoważniony i autoryzowany personel oraz muszą być rejestrowane i dokumentowane, zapewniając innym osobom możliwość zrekonstruowania i odtworzenia testów w dowolnym czasie.

### 3.1 Zabezpieczenie przed prażeniem elektrycznym

**⚠ OSTRZEŻENIE**

- Przy włączonym zasilaniu lub pracującej przetwornicy nie otwierać pokrywy czołowej lub osłony zacisków kablowych. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym.
- Nie uruchamiać przetwornicy ze zdjętą pokrywą czołową. Naruszenie tego wymogu grozi kontaktem z odsłoniętymi zaciskami pod wysokim napięciem i w efekcie porażeniem elektrycznym.
- Nawet przy wyłączonym zasilaniu nie należy zdejmować pokrywy czołowej, za wyjątkiem czynności instalacyjnych czy okresowego przeglądu. Grozi to kontaktem z naładowanymi elektrycznie obwodami przetwornicy i porażeniem elektrycznym.
- Przed rozpoczęciem podłączania czy przeglądu, należy wyłączyć zasilanie i odczekać co najmniej 10 minut, a następnie sprawdzić brak szczątkowego napięcia. Po wyłączeniu zasilania kondensatory są przez pewien czas naładowane wysokim napięciem, co stwarza zagrożenie porażenia elektrycznego.
- Przetwornica musi być uziemiona. Uziemienie musi odpowiadać krajowym i lokalnym wymaganiom (normom) bezpieczeństwa. (NEC sekcja 250, IEC 536 klasa 1 i inne odpowiednie normy)
  Zgodnie z normą EN, do przetwornic klasy 400 V należy stosować zasilanie z uziemionym punktem zerowym.
- Każda osoba zajmująca się podłączaniem i przeglądami sprzętu musi być do tego uprawniona i w pełni kompetentna.
- Przed okablowaniem należy przetwornicę zamontować. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym lub obrażeniami.
- Jeśli według obowiązujących przepisów aplikacja wymaga zastosowania wyłącznika różnicowo-prądowego, zgodnie z wytycznymi normy DIN VDE 0100-530 należy wybrać następująco:
  Dla przetwornic jednofazowych typ A lub B
  Dla przetwornic trójfazowych wyłącznie typ B.
  (Więcej wskazówek dotyczących stosowania wyłączników różnicowo-prądowych można znaleźć na *stronie 27*.)
- Wszelkie operacje pokrętłem i klawiszami należy wykonywać suchymi rękami. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym.
- Przewody nie powinny być narażone na zadrapanie, ściskanie, poddawanie nadmiernym naprężeniom czy znacznym obciążeniom. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym.
- Nie wymieniać wentylatora chłodzącego przy włączonym zasilaniu. Wymiana wentylatora przy włączonym zasilaniu jest niebezpieczna.
- Nie wolno mokrymi rękami dotykać płytek drukowanych oraz manipulować przy kablach. W przeciwnym razie grozi to porażeniem elektrycznym.
- Przy pomiarze pojemności kondensatora obwodu głównego przetwornicy, podczas wyłączania zasilania, do silnika podawane jest napięcie stałe przez 1 sekundę.Chcąc uchronić się przed porażeniem elektrycznym, bezpośrednio po wyłączeniu napięcia zasilania nie wolno dotykać zacisków silnika i zacisków wyjściowych przetwornicy.

### 3.2 Zapobieganie pożarom

**⚠UWAGA**

- Przetwornicę należy montować na niepalnej i niezawierającej otworów pionowej płycie (w ten sposób nikt nie będzie mógł z tyłu dotknąć radiatora i in. urządzeń). Montaż w sąsiedztwie łatwopalnych materiałów może być przyczyną pożaru.
- Jeżeli przetwornica ulegnie uszkodzeniu, należy niezwłocznie wyłączyć jej zasilanie. Uszkodzenie może wywołać ciągły przepływ prądu i w konsekwencji spowodować pożar.
- Gdy używany jest rezystor hamowania, należy zainstalować układ, który wyłączy zasilanie w momencie wystąpienia alarmu. W przeciwnym razie, może dojść do nadmiernego przegrzania rezystora hamowania, co może prowadzić do jego zniszczenia i spowodować pożar.
- Nie wolno podłączać rezystora hamowania bezpośrednio do zacisków napięcia stałego P/+, N/–. Może to spowodować pożar i zniszczenie przetwornicy. Temperatura powierzchni rezystora hamowania może krótkotrwale przekroczyć 100 °C. Upewnij się, że zastosowano odpowiednie zabezpieczenia przed przypadkowym kontaktem oraz zachowano bezpieczną odległość od innych zespołów i części systemu.

### 3.3 Zbezpieczenia przed obrażeniam

**⚠UWAGA**

- Do wszystkich zacisków należy przykładać wyłącznie napięcia określone w podręczniku obsługi. W przeciwnym wypadku, może dojść do rozerwania lub innych uszkodzeń elementów.
- Należy upewnić się, że poszczególne przewody są podłączone do odpowiednich zacisków. W przeciwnym wypadku, może dojść do rozerwania lub innych uszkodzeń elementów.
- Należy zawsze upewnić się, że polaryzacja przykładanego napięcia jest właściwa. W przeciwnym wypadku, może dojść do rozerwania lub innych uszkodzeń elementów.
- Podczas pracy przetwornicy oraz przez pewien czas po wyłączeniu nie należy jej dotykać, ponieważ jest gorąca i grozi poparzeniem.

## 4 Dodatkowe wskazówki

Przestrzegaj także poniższych punktów, aby zapobiec przypadkowym błędom, obrażeniom, porażeniu elektrycznemu, itd.

### 4.1 Transport i montaż

**⚠UWAGA**

- Produkt należy transportować w prawidłowy sposób i odpowiedni do jego wagi. Nie przestrzeganie tego zalecenia może doprowadzić do urazów ciała.
- Nie wolno układać kartonów z przetwornicami w stosach zawierających większą ilość niż zalecana.
- Należy upewnić się, czy materiał i miejsce montażu utrzymają ciężar przetwornicy. Montaż należy wykonać zgodnie z zaleceniami instrukcji obsługi.
- Nie montuj i nie używaj przetwornicy, gdy jest uszkodzona lub niekompletna. Może to spowodować jej zniszczenie.
- Nie wolno nosić przetwornicy trzymając za pokrywę czołową lub pokrętło – mogą one odpaść lub ulec uszkodzeniu.
- Nie wolno stawiać na przetwornicy lub opierać o nią ciężkich przedmiotów.
- Należy sprawdzić, czy przetwornica została zamocowana we właściwej pozycji.
- Należy zapobiegać przedostawaniu się do wnętrza przetwornicy przewodzących przedmiotów obcych, takich jak wkręty lub kawałki przewodów, oleju, lub innych substancji palnych.
- Ponieważ przetwornica jest urządzeniem precyzyjnym, nie wolno jej narażać na upadek lub uderzenia.
- Przetwornicę należy użytkować w poniższych warunkach środowiskowych. W przeciwnym razie może ona ulec uszkodzeniu.

| | | |
|---|---|---|
| **Warunki pracy** | Temperatura otoczenia | –10 °C do +50 °C (bez zamarzania) |
| | Wilgotność otoczenia | Wilgotność względna do 90 % (bez kondensacji) |
| | Temperatura przechowywania | –20 °C do +65 °C ① |
| | Otocznie | W pomieszczeniach zamkniętych (wolnych od gazów żrących, palnych, mgły olejowej, kurzu i pyłu) |
| | Wysokość n.p.m. | Maksymalnie 1000 m n.p.m. dla zachowania normalnych warunków pracy. Powyżej tej wysokości wydajność przetwornicy zmniejsza się o 3 % na każde dodatkowe 500 m, aż do 2500 m (91 %) |
| | Wibracje | 5,9 $m/s^2$ lub mniej przy częstotliwości 10 do 55 Hz (w kierunku osi X, Y, Z) |

① Temperatura dopuszczalna w krótkim czasie, np. podczas transportu.

### 4.2 Podłączanie

**⚠UWAGA**

- Nie wolno podłączać na wyjściu przetwornicy żadnych urządzeń lub elementów nieposiadających akceptacji Mitsubishi (np. kondensatorowych układów kompensacji współczynnika mocy, filtrów czy tłumików przepięciowych).
- Kierunek obrotów silnika odpowiada kierunkowi zadanemu (STF/STR), jeżeli zachowana jest kolejność faz przewodów łączących przetwornicę i silnik (U, V, W).

### 4.3 Próbny rozruch i parametryzacja

**⚠UWAGA**

- Przed rozpoczęciem normalnej pracy należy sprawdzić i w miarę potrzeby skorygować wartości wszystkich parametrów. W przeciwnym wypadku dla niektórych maszyn istnieje ryzyko nieprzewidywalnych ruchów.

### 4.4 Eksploatacja

**⚠ OSTRZEŻENIE**

- Gdy wybrana została funkcja wznowienia pracy po wystąpienia alarmu należy nie zbliżać się do urządzenia po wystąpieniu alarmu, gdyż wznowienie pracy odbywa się samoczynnie.
- Ponieważ, w zależności od stanu ustawienia tej funkcji, naciskanie przycisku STOP RESET może nie wyłączyć wyjścia przetwornicy, w celu zrealizowania stopu bezpieczeństwa należy wprowadzić niezależny obwód i wyłącznik (wyłączenie zasilania, zadziałanie hamulca mechanicznego w celu zatrzymania bezpieczeństwa itp.).
- Przed resetowaniem przetwornicy po wystąpieniu alarmu należy upewnić się, że sygnał startu został odłączony. Niedopatrzenie tego może spowodować nagły rozruch silnika.
- Start i zatrzymanie przetwornicy może odbywać się po protokole komunikacyjnym, np. szeregowym. Należy mieć świadomość, że w zależności od nastaw parametrów przetwornicy, niemożliwym może stać się zatrzymanie przetwornicy po przerwaniu komunikacji ze sterownikiem. W takiej konfiguracji niezbędne staje się zainstalowanie dodatkowego wyposażenia umożliwiającego awaryjne zatrzymanie napędu (np. zewnętrzne wyłączniki silnikowe, itd). Proste i zrozumiałe ostrzeżenia dla obsługi należy zamieścić na urządzeniu.
- Przetwornicy nie wolno obciążać innymi urządzeniami niż 3-fazowe silniki indukcyjne. Podłączenie urządzenia o innym charakterze może doprowadzić do uszkodzenia przetwornicy i podłączanego urządzenia.
- Nie należy dokonywać żadnych modyfikacji sprzętu.
- Nie należy zdejmować żadnych elementów przetwornicy, o ile nie jest to zalecone w instrukcji obsługi. Może to doprowadzić do nieprawidłowej pracy lub uszkodzenia przetwornicy.

## ⚠UWAGA

- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego nie zapewnia ochrony silnika przed przegrzaniem. Celem termicznego zabezpieczenia silnika zaleca się zainstalowanie zarówno zewnętrznego przekaźnika termicznego jak i termistora typu PTC.
- W celu częstego załączania/ wyłączania przetwornicy, nie należy używać stycznika podłączonego na wejściu przetwornicy. W przeciwnym wypadku skróci się czas życia przetwornicy.
- Należy używać odpowiednich filtrów i procedur instalacji przetwornicy w celu ograniczenia zakłóceń elektromagnetycznych (dyrektywa EMC). Niestosowanie się do tego może powodować zakłócanie innych urządzeń.
- Należy stosować środki ograniczające prądy wyższych harmonicznych. W przeciwnym razie może to powodować zagrożenie dla urządzeń kompensujących lub przeciążenie generatorów.
- Należy używać silników przeznaczonych do zasilania z przetwornicy. (Obciążenie uzwojeń silnika jest większe przy zasilaniu z przetwornicy niż przy zasilaniu z sieci).
- Po wykonaniu czyszczenia parametrów, należy wykonać ponowną parametryzację przed wystartowaniem przetwornicy. Czyszczenie parametrów powoduje powrót do nastaw fabrycznych.
- Przetwornicę w łatwy sposób można zaprogramować do pracy z wysoką częstotliwością. Przed zmianą tych ustawień należy sprawdzić zachowanie się silnika i maszyny.
- Funkacja hamowania prądem stałym nie jest przewidziana do ciągłego podtrzymywania obciążenia. Do tego celu należy używać hamulców elektromechanicznych.
- Przed użyciem przetwornicy, po dłuższym czasie składowania, należy wykonać jej przegląd i próbę pracy.
- Aby zapobiec uszkodzenia przetwornicy, którego przyczyną może być ładunek elektrostatyczny, należy dotknąć najbliżej położonego, uziemionego elementu przed dotknięciem przetwornicy.
- Jeśli zamierzają Państwo eksploatować swoją przetwornicę częstotliwości w sieci w celu zasilania elektrycznego i oświetlenia, wtedy prosimy poinformować tym zakład energetyczny.

### 4.5 Wyłącznik bezpieczeństwa

## ⚠UWAGA

- Należy zapewnić dodatkowe zabezpieczenie, takie jak wyłącznik bezpieczeństwa, który w przypadku awarii przetwornicy, będzie chronił maszynę i pozostały sprzęt przed zniszczeniem.
- Po zadziałaniu wyłącznika na wejściu przetwornicy, należy sprawdzić możliwe błędy w okablowaniu (zwarcie), uszkodzenia wewnętrzne przetwornicy, itd. Należy znaleźć przyczynę wyłączenia, usunąć ją i dopiero załączyć zasilanie.
- Po zadziałaniu funkcji zabezpieczenia przetwornicy (np. po awaryjnym wyłączeniu i wyświetleniu komunikatu błędu) należy wykonać odpowiednie czynności, opisane w instrukcji obsługi, zresetować i ponownie wznowić jej pracę.

### 4.6 Konserwacja, przegląd i wymiana części

## ⚠UWAGA

- Zabronione jest przeprowadzanie testu izolacji obwodu sterowniczego przetwornicy. Spowoduje to awarię.

Zaleca się okresowe wykonanie następujących przeglądów:
- Sprawdzić listwę zaciskową pod kątem poluzowanych śrub. Ponownie dokręcić wszystkie poluzowane śruby.
- Sprawdzić stan nagromadzenia kurzu na przetwornicy. Oczyścić radiator i wentylator chłodzący przetwornicę.
- Sprawdzić, czy z przetwornicy nie wydobywa się niecodzienny dźwięk. Ponownie dokręcić śruby montażowe.
- Sprawdzić warunki eksploatacji. Utrzymywać takie warunki eksploatacji, jak opisano w instrukcji.

### 4.7 Usuwanie zużytej przetwornicy

## ⚠UWAGA

- Pozbycie się nieużytecznego lub niemożliwego do naprawy urządzenia powinno zawsze być zgodne z właściwymi dla danego kraju, szczegółowymi przepisami o usuwaniu odpadów (np. europejski kod odpadów 16 02 14).

## 5 Polecenia ogólne

Wiele spośród rysunków w podręczniku pokazuje przetwornicę bez pokrywy przedniej lub częściowo otwartą. Nigdy nie należy uruchamiać przetwornicy w takim stanie. Zawsze należy zakładać pokrywę i postępować zgodnie ze wskazówkami niniejszego podręcznika.

**UWAGI**

- FR-D700 SC spełnia Dyrektywę EMC 2004/108/EC i odpowiednie wymagania normy EN 61800-3:2004 (Środowisko drugie/systemy napędowe, kategoria „C3").
  Dlatego przetwornica FR-D700 SC przeznaczona jest wyłącznie do użytku w środowisku przemysłowym, a nie do użytku prywatnego. Jeśli chcesz zastosować FR-D700 SC w Środowisku pierwszym, musisz dodać zewnętrzny filtr RFI.
- FR-D700 SC spełnia Dyrektywę Niskonapięciową 2006 i istotne wymagania normy EN 61800-5-1:2007.

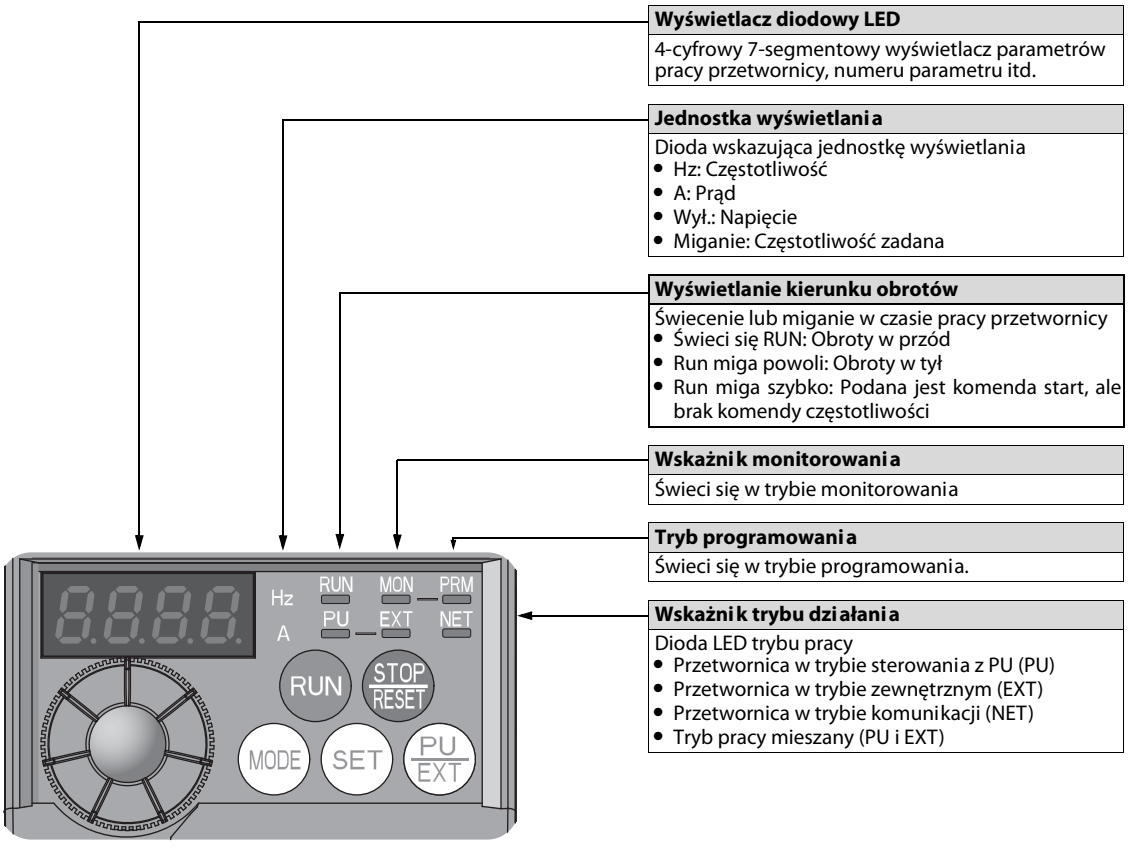
# 1 OPIS PRODUKTU

## 1.1 Przetwornica FR-D700 SC

Przetwornica częstotliwości FR-D700 SC jest to urządzenie, które przekształca zasilanie sieciowe o ustalonym napięciu i częstotliwości w napięcie o regulowanej wartości i regulowanej częstotliwości. Instalowana jest pomiędzy siecią zasilającą a silnikiem i w sposób ciągły umożliwia regulowanie prędkości obrotowej.

Napęd AC z regulowaną częstotliwością wytwarza energię kinetyczną silnika, który z kolei generuje moment obrotowy silnika. Steruje silnikami indukcyjnymi w szerokim zakresie aplikacji automatyki, takich jak systemy klimatyzacji, transportery, maszyny pralnicze, obrabiarki, podnośniki, itp.

## 1.2 Panel operatorski




**Wyświetlacz diodowy LED**

4-cyfrowy 7-segmentowy wyświetlacz parametrów pracy przetwornicy, numeru parametru itd.

**Jednostka wyświetlania**

Dioda wskazująca jednostkę wyświetlania
- Hz: Częstotliwość
- A: Prąd
- Wył.: Napięcie
- Miganie: Częstotliwość zadana

**Wyświetlanie kierunku obrotów**

Świecenie lub miganie w czasie pracy przetwornicy
- Świeci się RUN: Obroty w przód
- Run miga powoli: Obroty w tył
- Run miga szybko: Podana jest komenda start, ale brak komendy częstotliwości

**Wskaźnik monitorowania**

Świeci się w trybie monitorowania

**Tryb programowania**

Świeci się w trybie programowania.

**Wskaźnik trybu działania**

Dioda LED trybu pracy
- Przetwornica w trybie sterowania z PU (PU)
- Przetwornica w trybie zewnętrznym (EXT)
- Przetwornica w trybie komunikacji (NET)
- Tryb pracy mieszany (PU i EXT)

**UWAGA**

Po szczegółowy opis programatora odsyłamy do Instrukcji obsługi przetwornicy FR-D700 SC.

# 2 MONTAŻ PRZETWORNICY I WSKAZÓWKI INSTALACYJNE

Przetwornicę należy rozpakować, a następnie upewnić się, że otrzymany produkt jest zgodny z naszym zamówieniem oraz w stanie nienaruszonym. W tym celu na przedniej pokrywie przetwornicy należy sprawdzić tabliczkę z podaną mocą, a z boku przetwornicy tabliczkę znamionową.

## 2.1 Oznakowanie przetwornic

FR - E740 - 016 SC - EC

| Symbol | Klasa napięciowa |
|---|---|
| D720S | Klasa 1 x 200 V |
| D740 | Klasa 3 x 400 V |

| Symbol | Numer typu |
|---|---|
| 008 do 160 | 3-cyfrowy |

| Symbol | Dane techniczne zacisków obwodu sterującego |
|---|---|
| SC | Wersja wykonania dla modelu z funkcją bezpiecznego zatrzymania w logice dodatniej |

**Przykład tabliczki czołowej**

**Przykład modelu**

FR-E740-016SC-EC ← **Model przetwornicy**

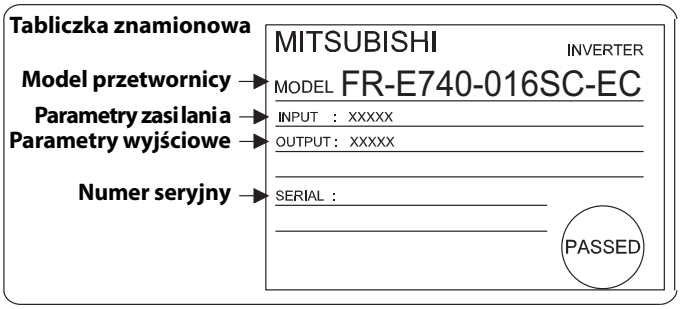
SERIAL : XXXXXX ← **Numer fabryczny**

**Opis numeru seryjnego**

A 0 X 123456

- 123456 — ID produktu i numer partii
- X — Miesiąc wykonania: Od stycz. do wrz., 1 do 9; od paźdz. do grud., X do Z
- 0 — Ostatnia cyfra roku wykonania: np. 0 dla 2010
- A — Alfabetyczny kod zmian

**Przykład tabliczki znamionowej**




## 2.2 Ogólne wskazówki bezpieczeństwa

**⚠ OSTRZEŻENIE**

Czas rozładowania kondensatorów stopnia DC wynosi 10 min. Przed rozpoczęciem okablowania lub przeglądu, należy wyłączyć zasilanie, odczekać 10 min, sprawdzić napięcie pomiędzy zaciskami P/+ i N/– aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym.

## 2.3 Środowisko

Przed montażem przetwornicy należy sprawdzić czy spełnione są wymagania środowiskowe

| | |
|---|---|
| **Temperatura otoczenia** | –10 °C do +50 °C (bez zamarzania) |
| **Wilgotność otoczenia** | Wilgotność względna do 90 % (bez kondensacji) |
| **Otocznie** | W pomieszczeniach zamkniętych (wolnych od gazów żrących, palnych, mgły olejowej, kurzu i pyłu) |
| **Wysokość n.p.m.** | Maksymalnie 1000 m n.p.m. dla zachowania normalnych warunków pracy. Powyżej tej wysokości wydajność przetwornicy zmniejsza się o 3 % na każde dodatkowe 500 m, aż do 2500 m (91 %). |
| **Wibracje** | 5,9 m/s$^2$ lub mniej przy częstotliwości 10 do 55 Hz (w kierunku osi X, Y, Z) |

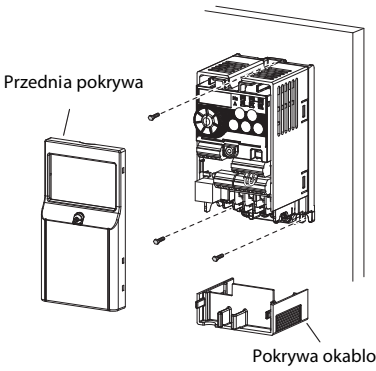
**UWAGA**

- Przetwornicę należy montować na trwałej powierzchni, w pozycji pionowej, przy pomocy śrub.
- Należy zapewnić wystarczające odstępy i odpowiednie chłodzenie.
- Nie instalować przetwornicy tam, gdzie byłaby narażona na bezpośrednie działanie słońca, wysoką temperaturę lub wysoką wilgotność.
- Przetwornicę należy instalować na niepalnej powierzchni.

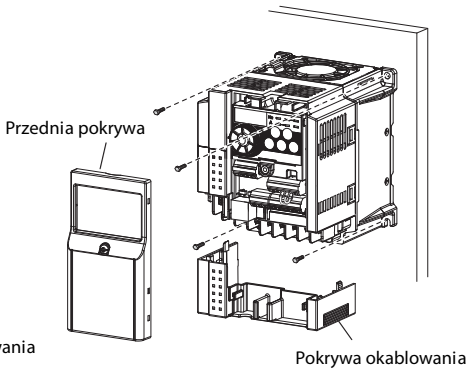
## 2.4 Montaż przetwornicy

Montaż na płycie
W celu zamocowania przetwornicy do podłoża, należy zdjąć przednią pokrywę i pokrywę okablowania.

**FR-D720S-008SC do 042SC**

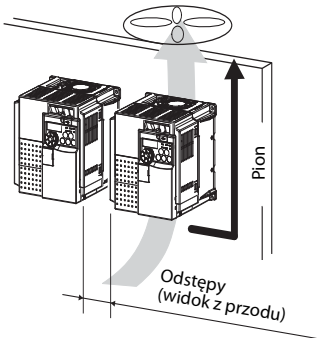



**FR-D720S-070SC i 100SC, FR-D740-012SC do 160SC**

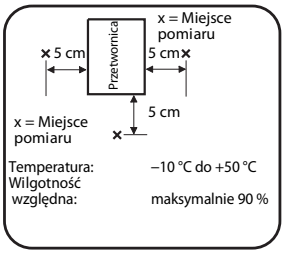



**UWAGA**

- W przypadku zabudowy kilku przetwornic w jednej szafie, montuj je równolegle, pozostawiając odstęp pomiędzy nimi.
- Przetwornice należy montować pionowo.

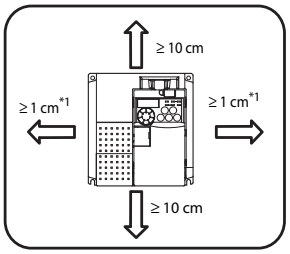



Temperatura otoczenia i wilgotność



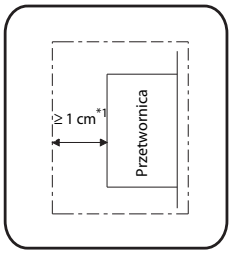

Pozostawic wystarczajace odstępy i zastosowac chlodzenie

Odstępy (z przodu)



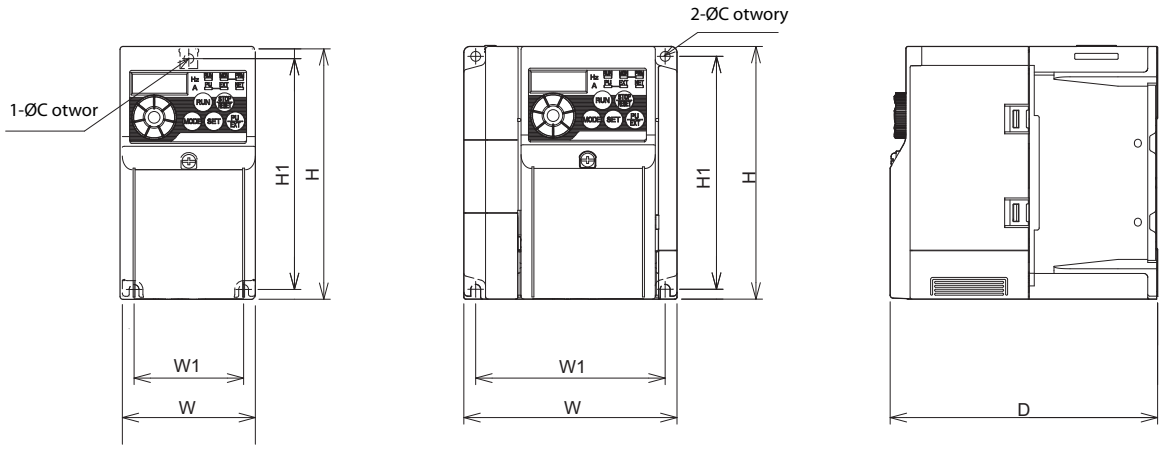

*1 Używanie przetwornic w temperaturze otoczenia 40 °C lub mniejszej, pozaala na bliski montaż tych urządzeń (bezpośrednio obok siebie). Gdy temperatura otoczenia przekracza 40 °C, odstęp pomiędzy przetwornicami powinien wynosić 1 cm lub więcej (dla przetwornicy FR-D740-120SC lub większej, powinien wynosić 5 cm lub więcej).

Odstępy (z boku)




*1 ≥ 5 cm lub więcej dla przetwornicy FR-D740-120SC lub większej

# 3 RYSUNKI GABARYTOWE

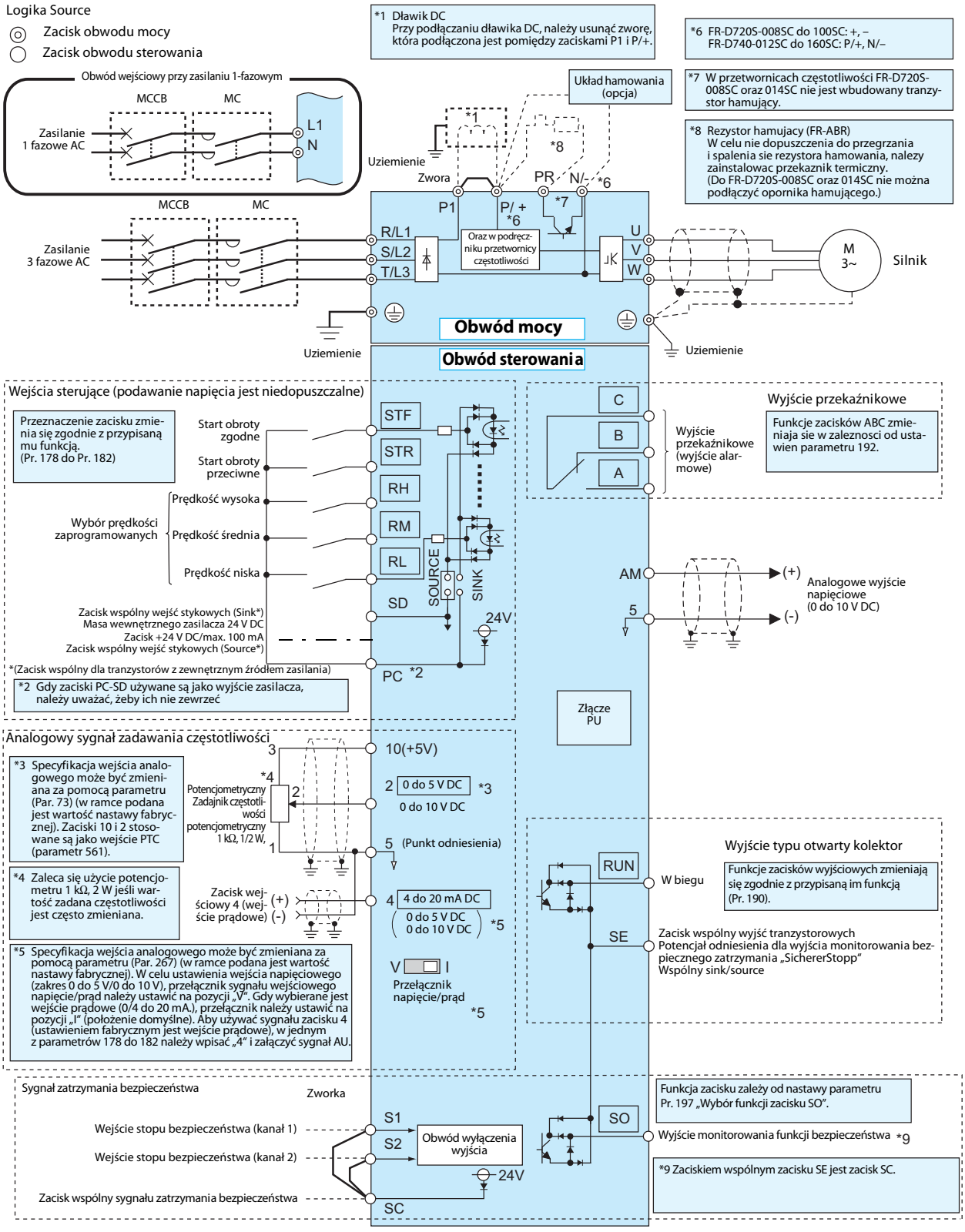



(Jednostka: mm)

| Typ przetwornicy | | W | W1 | H | H1 | D | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klasa 200 V | FR-D720S-008SC | 68 | 56 | 128 | 118 | 80,5 | 5 |
| | FR-D720S-014SC | | | | | | |
| | FR-D720S-025SC | | | | | 142,5 | |
| | FR-D720S-042SC | | | | | 162,5 | |
| | FR-D720S-070SC | 108 | 96 | | | 155,5 | |
| | FR-D720S-100SC | 140 | 128 | 150 | 138 | 145 | |
| Klasa 400 V | FR-D740-012SC | 108 | 96 | 128 | 118 | 129,5 | |
| | FR-D740-022SC | | | | | | |
| | FR-D740-036SC | | | | | 135,5 | |
| | FR-D740-050SC | | | | | 155,5 | |
| | FR-D740-080SC | | | | | 165,5 | |
| | FR-D740-120SC | 220 | 208 | 150 | 138 | 155 | |
| | FR-D740-160SC | | | | | | |

# 4 PODŁĄCZANIE

## 4.1 Schemat podłączenia zacisków



**UWAGA**

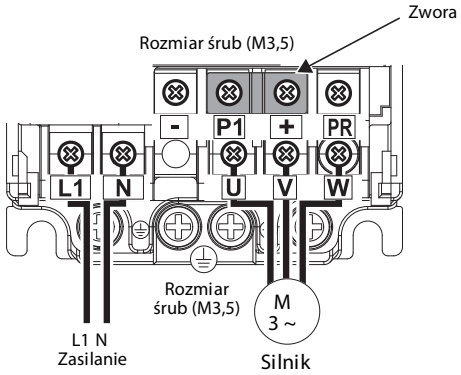
- Aby zapobiec nieprawidłowej pracy z powodu zakłóceń, należy zachować wystarczającą odległość pomiędzy przewodami sygnałowymi i zasilającymi (co najmniej 10 cm). Należy również oddzielić od siebie wejściowe i wyjściowe przewody obwodu mocy.
- Po wykonaniu okablowania wewnątrz przetwornicy nie mogą zostać żadne ścinki przewodów. Pozostawione ścinki mogą powodować alarmy, błędy lub nieprawidłową pracę. Należy zawsze utrzymywać przetwornicę w czystości. Podczas wiercenia otworów montażowych w szafie sterowniczej, itd. należy zadbać o to, aby do przetwornicy nie dostawały się żadne wióry lub inne ciała obce.
- Ustawić przełącznik napięcie/prąd we właściwej pozycji. Niewłaściwe ustawienie może spowodować błąd lub nieprawidłowe działanie.
- Przetwornica zasilana napięciem jednofazowym 230 V, wytwarza napięcie trójfazowe o wartości do 230 V.

## 4.2 Zaciski obwodu mocy

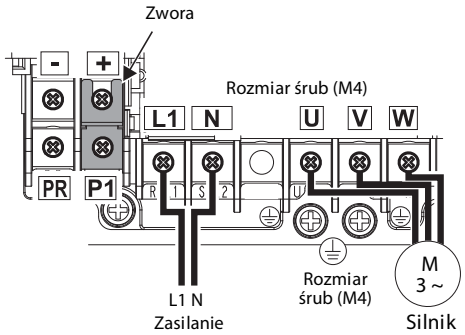
### 4.2.1 Rozkład zacisków i sposób podłączania

**Klasa zasilania 1 x 200 V**

FR-D720S-008SC do 042SC

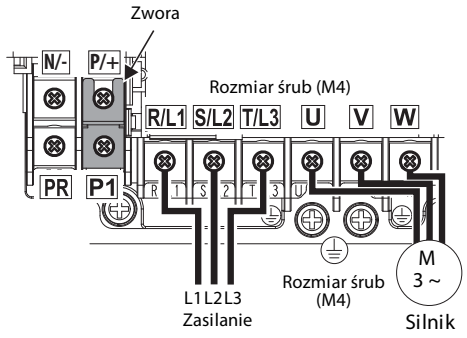



FR-D720S-070SC oraz 100SC

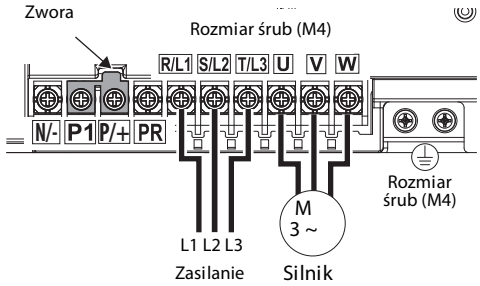



**Klasa zasilania 3 x 400 V**

FR-D740-012SC do 080SC




FR-D740-120SC, 160SC




**UWAGA**

- Należy upewnić się, że w klasie zasilania 3 x 400 V, kable zasilające podłączone są do zacisków R/L1, S/L2 i T/L3. W przypadku klasy zasilania 1 x 200 V, kable zasilające podłączone są odpowiednio do zacisków L1 i N. Nigdy nie podłączać przewodów zasilających do zacisków U, V, W przetwornicy. Takie podłączenie zniszczy przetwornicę! (Kolejność faz nie musi być zachowana).
- Silnik podłączać do zacisków U, V, W. Załączenie sygnału STF (start obroty zgodne) obraca silnik zgodnie z ruchem wskazówek zegara, patrząc od strony wału silnika.

## 4.3 Zasady podłączania

### 4.3.1 Przekrój przewodów

Należy stosować przewody o przekroju zapewniającym spadek napięcia nie większy niż 2 %.

Jeśli długość przewodów pomiędzy silnikiem a przetwornicą jest znaczna, spadek napięcia powoduje zmniejszenie momentu generowanego przez silnik zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości.

Poniższe tabele pokazują przykład doboru dla przewodów o długości 20 m.

**Klasa napięciowa 200 V (przy zasilaniu 220 V)**

| Odpowiedni model przetwornicy | Rozmiar wkrętu zacisku *4 | Moment dokręcania [Nm] | Końcówki zaciskowe | |
|---|---|---|---|---|
| | | | L1, N, P1, + | U, V, W |
| FR-D720S-008SC do 042SC | M3,5 | 1,2 | 2-3,5 | 2-3,5 |
| FR-D720S-070SC | M4 | 1,5 | 2-4 | 2-4 |
| FR-D720S-100SC | M4 | 1,5 | 5,5-4 | 2-4 |

| Odpowiedni model przetwornicy | Przekrój przewodu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | HIV [mm²] *1 | | | AWG *2 | | PVC [mm²] *3 | | |
| | L1, N, P1, + | U, V, W | Uziemienie przekrój przewodu | L1, N, P1, + | U, V, W | L1, N, P1, + | U, V, W | Uziemienie przekrój przewodu |
| FR-D720S-008SC do 042SC | 2 | 2 | 2 | 14 | 14 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| FR-D720S-070SC | 2 | 2 | 2 | 14 | 14 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| FR-D720S-100SC | 3,5 | 2 | 3,5 | 12 | 14 | 4 | 2,5 | 4 |

**Klasa napięciowa 400 V (przy zasilaniu 440 V)**

| Odpowiedni model przetwornicy | Rozmiar wkrętu zacisku *4 | Moment dokręcania [Nm] | Końcówki zaciskowe | |
|---|---|---|---|---|
| | | | R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+ | U, V, W |
| FR-D740-012SC do 080SC | M4 | 1,5 | 2-4 | 2-4 |
| FR-D740-120SC | M4 | 1,5 | 5,5-4 | 2-4 |
| FR-D740-160SC | M4 | 1,5 | 5,5-4 | 5,5-4 |

| Odpowiedni model przetwornicy | Przekrój przewodu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | HIV [mm²] *1 | | | AWG *2 | | PVC [mm²] *3 | | |
| | R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+ | U, V, W | Uziemienie przekrój przewodu | R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+ | U, V, W | R/L1, S/L2, T/L3, P1, P/+ | U, V, W | Uziemienie przekrój przewodu |
| FR-D740-012SC do 080SC | 2 | 2 | 2 | 14 | 14 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| FR-D740-120SC | 3,5 | 2 | 3,5 | 12 | 14 | 4 | 2,5 | 4 |
| FR-D740-160SC | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 12 | 12 | 4 | 4 | 4 |

*1 Rekomendowanym kablem jest kabel HIV (600 V klasa 2, izolacja winylowa) z ciągłą, maksymalną dopuszczalną temperaturą 75 °C. Przyjmuje się, że temperatura otoczenia wynosi 50 °C lub mniej i długość okablowania wynosi maksymalnie 20 m.

*2 Rekomendowanym kablem jest kabel THHW z ciągłą, maksymalną dopuszczalną temperaturą 75 °C. Przyjmuje się, że temperatura otoczenia wynosi 40 °C lub mniej i długość okablowania wynosi maksymalnie 20 m.
(Przykład doboru głównie do użytku w Stanach Zjednoczonych.)

*3 Rekomendowanym kablem jest kabel PVC z ciągłą, maksymalną dopuszczalną temperaturą 70 °C. Przyjmuje się, że temperatura otoczenia wynosi 40 °C lub mniej i długość okablowania wynosi maksymalnie 20 m.
(Przykład doboru głównie do użytku w Europie.)

*4 Wielkość śrub w listwie wskazuje na rozmiar zacisków R/L1, S/L2, T/L3, U, V, W, PR, P/+, N/– oraz P1 oraz rozmiar śruby do uziemiania.
(W przypadku zasilania jednofazowego, rozmiar wkrętów w listwach zaciskowych oznacza rozmiar zacisków L1, N, U, V, W, PR, +, –, P1 oraz rozmiar zacisków uziemiających.)

**UWAGA**

- Śruby zacisków należy dokręcać zalecanym momentem. Zbyt słabe dokręcenie śrub może być przyczyną zwarcia lub nieprawidłowego działania. Zbyt mocne dokręcenie śrub może być przyczyną zwarcia lub nieprawidłowego działania powodowanego uszkodzeniem urządzenia.
- Do przewódow zasilających i silnikowych należy używać końcowek zaciskowych z tulejkami izolacyjnymi.

Linowy spadek napięcia może być obliczony według wzoru:

$$\text{Liniowy spadek napięcia [V]} = \frac{\sqrt{3} \times \text{rezystancja przewodu [m}\Omega\text{/m]} \times \text{długość przewodu [m]} \times \text{prąd [A]}}{1000}$$

Należy używać przewodu o większym przekroju, gdy długość przewodu jest duża, lub gdy konieczne jest ograniczenie spadku napięcia (zmniejszenie momentu) w zakresie niskich częstotliwości.

### 4.3.2 Dopuszczalna długość przewodów silnikowych

Maksymalna, dopuszczalna długość przewodów silnikowych zależy od mocy przetwornicy i wybranej częstotliwości nośnej.

Zestawienie w tabeli poniżej obowiązuje dla przewodów nieekranowanych. Gdy używane są przewody ekranowane wartości z tabeli należy podzielić przez 2. Należy zauważyć, że podane długości stanowią łączną długość przewodów – jeśli podłączone zostanie więcej niż jeden silnik do jednej przetwornicy należy zsumować długości wszystkich przewodów silnikowych.

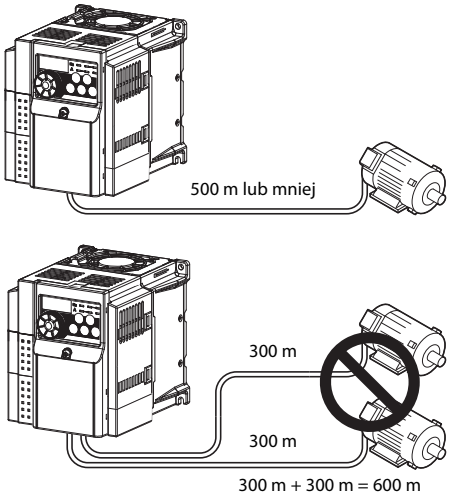
**Klasa zasilania 1 x 200 V**

| **Nastawa Pr. 72 *Wybór częstotliwości PWM* (częstotliwość nośna)** | **FR-D720S-** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **008SC** | **014SC** | **025SC** | **042SC** | **≥ 070SC** |
| 1 (1 kHz) lub mniej | 200 m | 200 m | 300 m | 500 m | 500 m |
| 2 do 15 (2 kHz do 14,5 kHz) | 30 m | 100 m | 200 m | 300 m | 500 m |

**Klasa zasilania 3 x 400 V**

| **Nastawa Pr. 72 *Wybór częstotliwości PWM* (częstotliwość nośna)** | **FR-D740-** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **012SC** | **022SC** | **036SC** | **050SC** | **≥ 080SC** |
| 1 (1 kHz) lub mniej | 200 m | 200 m | 300 m | 500 m | 500 m |
| 2 do 15 (2 kHz do 14,5 kHz) | 30 m | 100 m | 200 m | 300 m | 500 m |

Całkowita długość kabli (FR-D720S-070SC lub większy, FR-D740-080SC lub większy)




Należy zwrócić uwagę na to, że uzwojenia trójfazowego silnika indukcyjnego przy zasilaniu z przetwornicy częstotliwości, są bardziej narażone na przeciążenia niż przy zasilaniu sieciowym. Silnik musi posiadać akceptację producenta do zasilania z przetwornicy częstotliwośc.

W przetwornicy z modulacją PWM, na zaciskach silnika generowane jest przepięcie związane z parametrami okablowania. Szczególnie w silnikach klasy 400 V, przepięcie może spowodować pogorszenie izolacji. Gdy silnik klasy 400 V napędzany jest przez przetwornicę, należy rozważyć następujące kroki:

- Zastosowanie silnika z podwyższoną izolacją, przystosowanego do współpracy z przetwornicą klasy 400 V oraz ustawienie częstotliwości w Pr. 72 *Wybór częstotliwości PWM,* zgodnie z długością okablowania.

| | **Długość przewodów** | | |
|---|---|---|---|
| | **≤ 50 m** | **50 m–100 m** | **≥ 100 m** |
| Częstotliwość nośna | ≤ 14,5 kHz | ≤ 8 kHz | ≤ 2 kHz |

- Ograniczenie szybkości narastania napięcia wyjściowego przetwornicy częstotliwości (dU/dT):
  Jeśli silnik wymaga szybkości narastania 500 V/µs lub mniejszej, na wyjściu przetwornicy należy zainstalować filtr. Więcej szczegółów można uzyskać, kontaktując się z lokalnym biurem handlowym Mitsubishi.

**UWAGA**

- Na funkcjonowanie przetwornicy może mieć wpływ prąd ładowania pojemności rozproszenia kabli, prowadząc do niewłaściwego działania funkcji zabezpieczenia nadprądowego, do szybkiej reakcji funkcji ograniczenia prądu, do niewłaściwego działania funkcji zapobiegającej przed utykiem, do niewłaściwego działania czy uszkodzenia sprzętu podłączonego do wyjścia przetwornicy. Efekt ten występuje przy okablowaniu prowadzonym na duże odległości, a szczególnie przy stosowaniu ekranowanych przewodów silnikowych.
  Gdy szybka funkcja ograniczenia prądowego działa niewłaściwie, należy ją dezaktywować. Gdy funkcja zabezpieczenia przed utknięciem silnika działa niewłaściwie, należy zwiększyć poziom utyku. (Pr. 22 – *poziom działania zabezpieczenia przed utykiem* oraz Pr. 156 – *wybór działania zabezpieczenia* przed utykiem, opisano w Instruction Manual)
- Szczegóły związane z Pr. 72 *Wybór częstotliwości PWM*, opisano w Instruction Manual.
- Gdy używana jest funkcja automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia zasilania, to przy długości przewodów przekraczającej poniższe wartości, należy wybrać opcję bez poszukiwania częstotliwości (Pr. 162 = „1“, „11“). (W celu uzyskania dalszych informacji nt. Pr. 162, odsyłamy do instrukcji obsługi 162).

| **Moc silnika** | **0,1K** | **0,2K** | **≥ 0,4K** |
|---|---|---|---|
| Długość przewodów | 20 m | 50 m | 100 m |

## 4.4 Specyfikacja obwodu sterującego

### 4.4.1 Przyporządkowanie zacisków

| Sygnały wejściowe | | |
|---|---|---|
| **Typ** | **Zacisk** | **Nazwa** |
| Zacisk wejściowy | STF | Start obrotów w przód |
| | STR | Start obrotów w tył |
| | RH, RM, RL | Wybór wstępnie zaprogramowanej prędkości |
| Potencjał odniesienia | SD | Zacisk wspólny wejść (sink)<br>Masa wewnętrznego zasilacza 24 V DC |
| | PC | Zasilacz 24 V DC zacisk wspólny wejściowy (source) |
| Zadawanie częstotliwości | 10 | Zasilanie zadajnika częstotliwości |
| | 2 | Zadawanie częstotliwości (sygnał napięciowy) |
| | 4 | Zadawanie częstotliwości (sygnał prądowy) |
| | 5 | Zacisk wspólny zadawania częstotliwości |

| Sygnały wyjściowe | | |
|---|---|---|
| **Typ** | **Zacisk** | **Nazwa** |
| Przekaźnikowe | A, B, C | Wyjście przekaźnikowe (Sygnał alarmu) |
| Otwarty kolektor | RUN | Sygnalizacja pracy przetwornicy |
| | SE | Zacisk wspólny wyjść z otwartym kolektorem<br>Potencjał odniesienia dla wyjścia monitorowania bezpiecznego zatrzymania „SichererStopp“ |
| Wyjście analogowe | AM | Wyjście analogowe napięciowe |

| Komunikacja | | |
|---|---|---|
| **Typ** | **Zacisk** | **Nazwa** |
| RS485 | — | Złącze programatora PU |

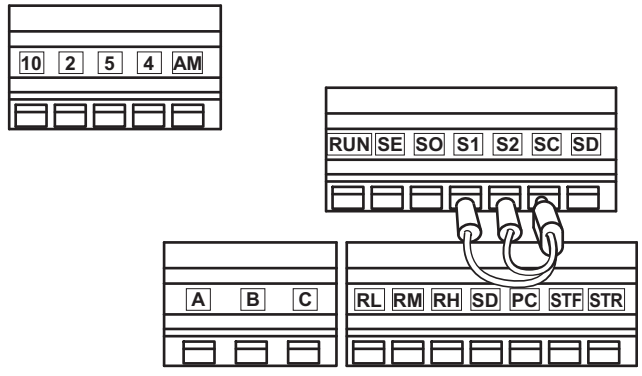
| Sygnał stopu bezpieczeństwa | |
|---|---|
| **Zacisk** | **Nazwa** |
| S1 | Wejście stopu bezpieczeństwa (kanał 1) |
| S2 | Wejście stopu bezpieczeństwa (kanał 2) |
| SO | Wyjście monitorowania bezpiecznego zatrzymania „SichererStopp“ (Otwarty kolektor) |
| SC | Zacisk wspólny wejść bezpieczeństwa |

**UWAGA**

Szczegółowy opis zacisków wejściowych i wyjściowych, znajduje się w punkcie 1.1 „Dokumentacje przetwornicy częstotliwości FR-D700 SC” omawianych podręczników instruktażowych.

### 4.4.2 Zaciski obwodów sterujących

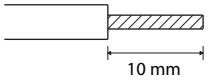
Zalecany przekrój przewodów:
0,3 $mm^2$ do 0,75 $mm^2$



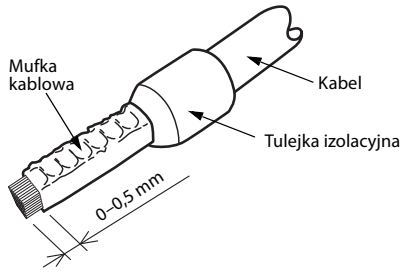
### 4.4.3 Sposób podłączania przewodów

Do podłączenia obwodu sterującego należy zastosować kabel ze ściągniętą na końcu izolacją i założoną końcówką zaciskową. W przypadku pojedynczego przewodu, należy odizolować koniec kabla i zastosować go bezpośrednio. Wsunąć końcówkę zaciskową lub pojedynczy przewód do gniazdka w listwie zaciskowej.

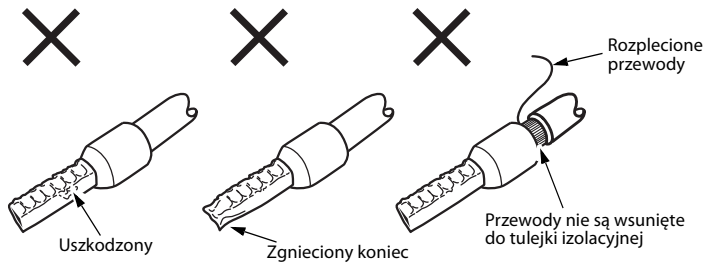
- Usunąć około 10 mm izolacji przewodów. Następnie należy skręcić odizolowaną część przewodu, aby zabezpieczyć ją przed luzowaniem się. Nie należy pokrywać końcówek cyną.




- Zacisnąć końcówkę przewodu
  Wsunąć przewody do końcówki zaciskowej i sprawdzić, czy przewody wystają z mufki kablowej około 0 do 0,5 mm.




- Po zaciśnięciu sprawdzić stan końcówki zaciskowej. Nie należy używać takiej końcówki zaciskowej, która jest nieodpowiednio zaciśnięta lub ma uszkodzoną powierzchnię.



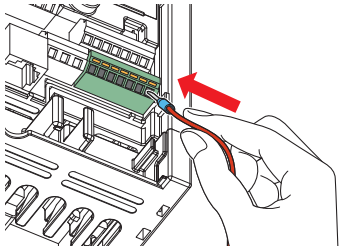

- Wdrożone elementy końcówek zaciskowych:

| Przekrój przewodu [mm²] | Model końcówki zaciskowej | | | Narzędzie do zaciskania końcówek |
|---|---|---|---|---|
| | Z mufką izolacyjną | Bez mufki izolacyjnej | Dla przewodu UL *1 | |
| 0,3 | AI 0.5-10WH | — | — | CRIMPFOX 6 (Phoenix Contact Co., Ltd.) |
| 0,5 | | | AI 0.5-10WH-GB | |
| 0,75 | AI 0.75-10GY | A 0.75-10 | AI 0.75-10GY-GB | |
| 1 | AI 1-10RD | A 1-10 | AI 1-10RD/1000GB | |
| 1,25/1,5 | AI 1.5-10BK | A 1.5-10 | AI 1.5-10BK/1000GB *2 | |
| 0,75 (dla dwóch przewodów) | AI-TWIN 2 x 0.75-10GY | — | — | |

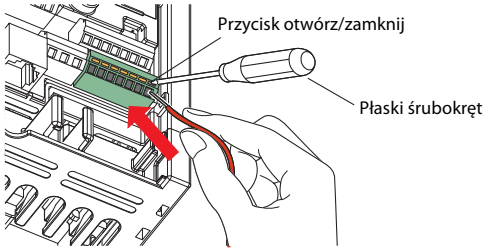
*1 Końcówki przewodów z mufką izolacyjną zgodne z przewodami MTW o grubej izolacji przewodu.
*2 Możliwość użycia do zacisków ABC

| Przekrój przewodu [mm²] | Numer wyrobu dla końcówki zaciskowej żyły przewodowej | Oznaczenie izolacji | Narzędzie do zaciskania końcówek |
|---|---|---|---|
| 0,3 do 0,75 | BT 0.75-11 | VC 0.75 | NH 67 (NICHIFU Co., Ltd.) |

- Włożyć przewód do gniazdka listwy zaciskowej.



Gdy używany jest kabel typu linka bez końcówek zaciskowych lub typu drut, za pomocą płaskiego śrubokręta należy do końca w dół nacisnąć przycisk otwierania zacisku i umieścić końcówkę przewodu w środku zacisku.

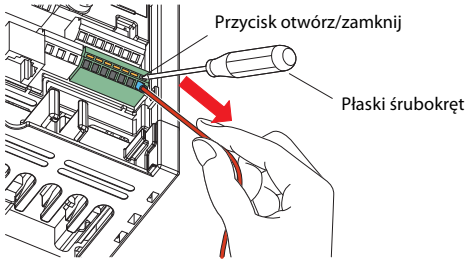



**UWAGA**

- Gdy używana jest linka spleciona z cienkich przewód bez końcówki zaciskowej, należy ją wystarczająco dobrze skręcić, aby nie dopuścić do zwarcia z sąsiednim zaciskiem lub przewodami.
- Płaski śrubokręt należy umieścić pionowo do przycisku otwórz/zamknij. W przypadku, gdy koniec ostrza zsunie się, może spowodować uszkodzenie przetwornicy lub uraz.

**Usuwanie przewodu**

- Popychając śrubokrętem cały czas w dół przycisk otwórz/zamknij, należy zdecydowanie pociągnąć za przewód.

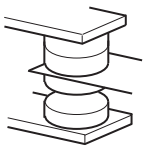


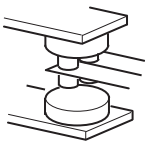

**UWAGA**

- Należy użyć płaskiego śrubokręta (grubość końcówki: 0,4 mm x 2,5 mm, jak na przykład SZF 0-0.4 x 2.5 firmy Phoenix Contact Co., Ltd.). Jeśli używany jest płaski śrubokręt z wąską końcówką, listwa zaciskowa może zostać uszkodzona.
- Płaski śrubokręt należy umieścić pionowo do przycisku otwórz/zamknij. W przypadku, gdy koniec ostrza zsunie się, może spowodować uszkodzenie przetwornicy lub uraz.

### 4.4.4 Instrukcje łączenia przewodów

- Zaciski PC, 5 i SE są wspólne dla sygnałów we/wy i są wzajemnie izolowane. Zacisk 5 nie powinien być łączony z zaciskiem PC ani SE (masa). Zacisk PC jest wspólny dla zacisków wejść stykowych (STF, STR, RH, RM oraz RL).
- Do podłączania obwodów sterowania używaj przewodów ekranowanych lub skręconych par przewodów, oraz prowadź je z dala od obwodów mocy (wliczając w to obwody przekaźników 230 V).
- Przy podawaniu sygnałów stykowych na wejścia sterujące stosuj dwa lub więcej połączone równolegle styki niskoprądowe lub styki bliźniacze, aby zapobiec błędom.
- Nie podawaj napięcia na wejścia stykowe (np. STF) obwodów sterowania.
- Do zacisków wyjścia Alarmu należy podawać napięcie przez cewkę przekaźnika, lampkę itp. Nigdy nie wolno dopuścić do zwarcia napięcia w obwodach zacisków A, B i C.
- Zaleca się stosowanie przewodów o przekroju 0,3 $mm^2$ do 0,75 $mm^2$ do okablowania zacisków sterowania.


Styki niskoprądowe


Styki bliźniacze

- Długość przewodów nie może przekraczać 30 m.
- Poziom logiki sterowania może być przełączany poprzez przekładanie zworki pomiędzy pozycjami: SOURCE (logika dodatnia) i SINK (logika ujemna). Logika sygnałów wejściowych ustawiona jest fabrycznie jako dodatnia. Przestawienie logiki odbywa się poprzez przestawienie zworki (jumpera) na bloku zacisków obwodu sterującego.
- Nie wolno zwierać zacisków PC i SD. Przetwornica może zostać uszkodzona.

### 4.4.5 Funkcja stopu bezpieczeństwa

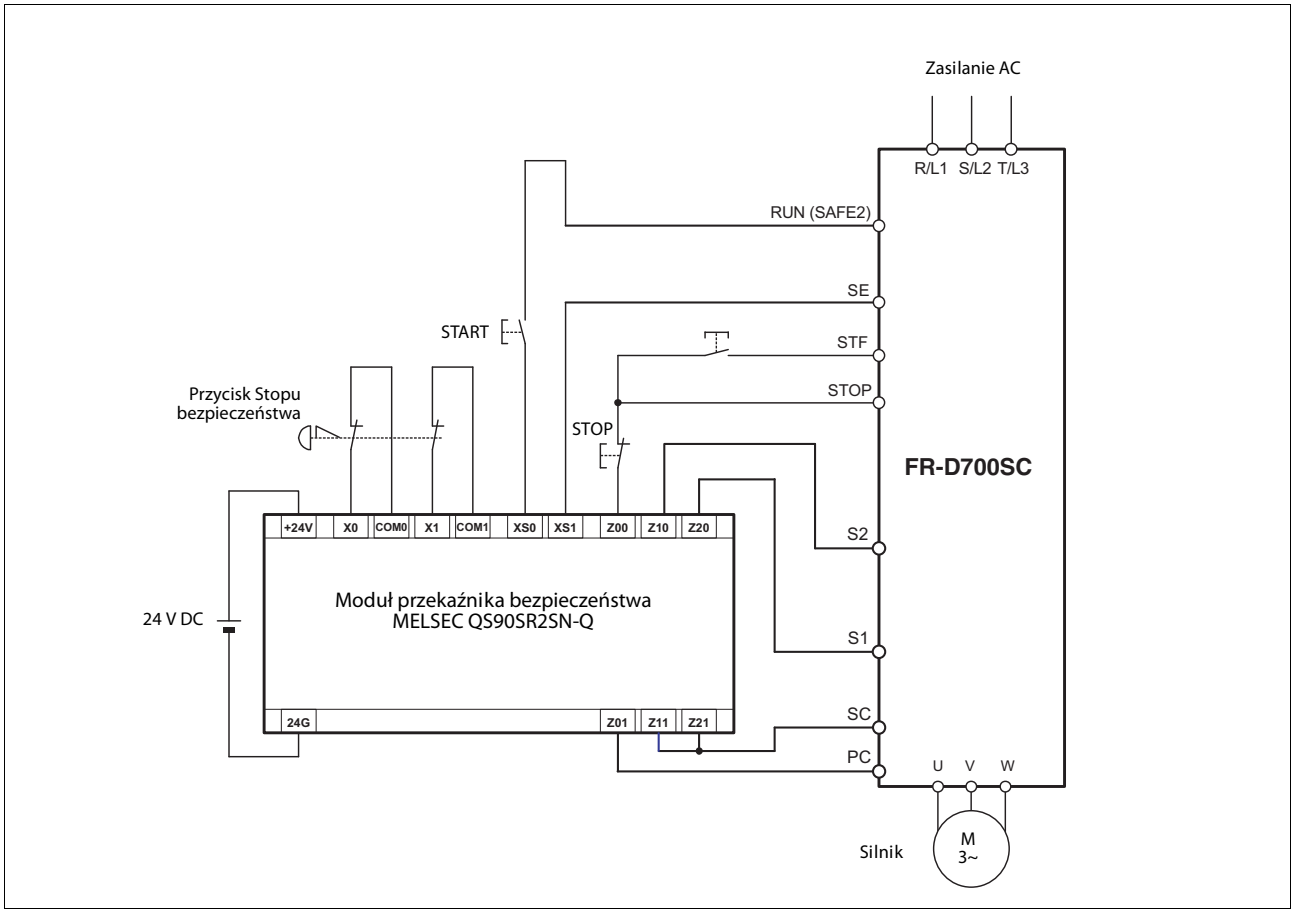
**Schemat połączenia dla wybranego zastosowania**

Poniższy rysunek pokazuje schemat przykładowego połączenia dla określonego zastosowania przetwornicy częstotliwości.

Moduł przekaźnika bezpieczeństwa jest niezbędny do wytworzenia redundantnych sygnałów stopu bezpieczeństwa, które są podłączone do zacisków S1 i S2 przetwornicy FR-D700 SC.

Aby po wykryciu awarii nie dopuścić do ponownego uruchomienia przetwornicy, zacisk wyjściowy RUN-SE przetwornicy FR-D700 SC musi zostać (jak w przykładzie) wstawiony do obwodu kasowania modułu przekaźnika bezpieczeństwa w celu zablokowania działania przycisku RESET.

Szczegóły konfiguracji znajdują się w instrukcji obsługi przetwornicy częstotliwości FR-D700 SC lub w podręczniku instruktażowym „Instrukcja obsługi przetwornicy tranzystorowej FR-D700 SC, funkcja bezpiecznego zatrzymania".




## ⚠UWAGA

- Modułu przekaźnika bezpieczeństwa oraz przetwornicę FR-D700 SC należy zamontować blisko siebie, w obudowie, która posiada stopień ochrony IP54. Wszystkie przewody łączące powinny by możliwie krótkie i zabezpieczone przed usterkami powodującymi rozłączenie lub zwarcie obwodu (Patrz ISO/IEC 13849-2).
- Jak pokazano na przykładzie, w połączeniu z FR-D700 SC należy użyć modułu przekaźnika bezpieczeństwa, zgodnego z ISO 13849-1/ EN 954-1 kategoria bezpieczeństwa 3 lub lepsza.
  Ponadto, wszystkie inne elementy znajdujące się w pętli stopu bezpieczeństwa muszą być zatwierdzone do stosowania w obwodach bezpieczeństwa.

- Dozwolone kombinacje przetwornic częstotliwości

| Przetwornic częstotliwości (Logika zacisków bezpiecznego zatrzymania) | FR-D700 EC (Sink) | FR-D700 SC EC (Source) | FR-E700 SC EC (Source) |
|---|---|---|---|
| FR-D700 EC (Sink) | ✔ | — | — |
| FR-D700 SC EC (Source) | — | ✔ | ✔ |
| FR-E700 SC EC (Source) | — | ✔ | ✔ |

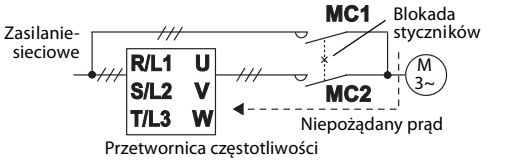
# 5 ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA PRZETWORNICY

Przetwornice serii FR-D700 SC są wysoce niezawodnymi wyrobami, jednak nieprawidłowe wykonanie połączeń lub niewłaściwa obsługa mogą skrócić jej żywotność lub doprowadzić do jej uszkodzenia.

Przed rozpoczęciem pracy należy zawsze stosować poniższe zalecenia:

- Do przewódow zasilających i silnikowych należy używać końcowek zaciskowych z tulejlkami izolacyjnymi.
- Podłączenie zasilania do zacisków wyjściowych (U, V, W) przetwornicy spowoduje jej uszkodzenie. Nigdy NIE WYKONUJ takiego podłączenia.
- Po wykonaniu okablowania, wewnątrz przetwornicy nie mogą zostać żadne ścinki przewodów.
  Pozostawione ścinki mogą powodować alarmy, błędy lub nieprawidłową pracę. Należy zawsze utrzymywać przetwornicę w czystości. Podczas wiercenia otworów montażowych w szafie sterowniczej, itd. należy zadbać o to, aby do przetwornicy nie dostawały się żadne wióry lub inne ciała obce.
- Należy używać przewodów o przekroju zapewniającym spadek napięcia maksymalnie 2 %.
  Jeśli długość przewodów pomiędzy silnikiem a przetwornicą jest znaczna, spadek napięcia powoduje zmniejszenie momentu generowanego przez silnik zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości.
  Zalecane przekroje przewodów *strona 7*.
- Nie wolno przekraczać maksymalnych długości przewodów.
  Przy znacznej długości przewodów próg zadziałania szybkiego ograniczenia prądowego może być obniżony, sprzęt podłączony do wyjścia przetwornicy może pracować niepoprwanie lub uleć zniszczeniu w wyniku wpływu prądu przeładowania pojemności własnej przewodu. Dlatego nie wolno przekraczać maksymalnej długości przewodów. (Patrz *strona 8*)
- Kompatybilność elektromagnetyczna
  Działanie przetwornicy częstotliwości może powodować zakłócenia elektromagnetyczne rozprzestrzeniane przez przewody zasilające, sygnałowe, drogą radiową, które mogą powodować niepoprawne działanie sąsiadujących urządzeń (np. odbiorników radiowych). W celu zmniejszenia propagacji zakłóceń od stronie wejściowej przetwornicy, należy zainstalować dodatkowy filtr, jeśli jest dostępny.
  Użycie dławika AC lub DC redukuje zakłócenia (harmoniczne) przenoszone przewodami zasilającymi. Należy używać ekranowanych przewodów silnikowych.
  Informacje nt. poprawnej pod względem EMC instalacji, można znaleźć w podręczniku do przetwornic częstotliwości i EMC.
- Nie wolno instalować kondensatorów poprawiających współczynnik mocy, warystorów ani ograniczników przepięć po stronie wyjściowej przetwornicy. Może to spowodować awaryjne wyłączenie przewtronicy, lub zniszczenie dołączonych elementów. Jeżeli którykolwiek z wymienionych elementów był wcześniej podłączony należy go niezwłocznie zdemontować.
- Przed rozpoczęciem podłączania czy przeglądu, należy wyłączyć zasilanie, odczekać co najmniej 10 minut, a następnie sprawdzić brak szczątkowego napięcia. Po wyłączeniu zasilania kondensatory są przez pewnien czas naładowane wysokim napięciem, co stwarza zagrożenie porażenia elektrycznego.
- Zwarcie doziemne na wyjściu przetwornicy może spowodować zniszczenie modułów mocy przetwornicy.
  - Przed rozpoczęciem pracy przetwornicy należy sprawdzić rezystancję izolacji, gdyż powtarzające się zwarcia powodowane niewłaściwym okablowaniem lub starzenie izolacji silnika mogą powodować uszkodzenie modułów mocy przetwornicy.
  - Przed rozpoczęciem pracy należy spradzić stan izolacji przewodu silnikowego pomiędzy fazami przewodu oraz fazami i uziemieniem.
    Zwłaszcza dla silników starych lub eksploatowanych w agresywnym środowisku, należy dokładnie badać stan izolacji.
- Nie wolno używać stycznika na zasilaniu przetwornicy jako sygnału start/stop obrotów silnika.
  Prądy załączania podczas włączania skracają znacznie żywotność obwodów przetwornicy (przewidziano około 1.000.000 cykli przełączania). W związku z tym należy uruchamiać i zatrzymywać przetwornicę częstotliwości zawsze sygnałami startowymi STF lub STR.
- Pomiędzy zaciski P/+ oraz PR można podłączyć tylko zewnętrzny rezystor hamowania regeneracyjnego. Nie podłączać hamulca mechanicznego.
  Do FR-D720S-008SC oraz 014SC nie można podłączyć opornika hamującego. Zaciski P/+ oraz PR należy zostawić niepodłączone.
  Nie wolno również zwierać ze sobą zacisków P/+ oraz PR.

- Nie wolno podawać do zacisków wejściowych I/O obwodu sterowania napięć wyższych niż dopuszczalne.
  Zastosowanie do obwodów we/wy przetwornicy wyższego napięcia niż dopuszczalne lub o odwrotnej polaryzacji, może spowodować uszkodzenie urządzeń wejściowych i wyjściowych.
  Używając zadajnika potencjometrycznego należy szczególnie sprawdzić poprawność połączeń by uniknąć zwarcia zacisków 10-5.
- Styczniki MC1 i MC2 używane do wykonania obejścia, należy wyposażyć w mechaniczną i elektryczną blokadę.
  Jeśli połączenia są niewłaściwe, lub, jak pokazano obok, powstał obwód omijający, przetwornica zostanie uszkodzona przez prąd upływu z obwodu zasilania sieciowego. Może to być spowodowane wyładowaniami wytwarzanymi w chwili przełączania lub wibracją wywołaną błędną sekwencją.




- Jeżeli niedopuszczalny jest restart napędu w momencie przywrócenia zasilania (po jego zaniku), należy przewidzieć stycznik po stronie wejściowej przetwornicy w takiej konfiguracji, aby uniemożliwiał rozruch napędu w tej sytuacji. Jeżeli sygnał startu (np. przełącznik) pozostaje załączony po odłączeniu zasilania przetwornica automatycznie wznowi pracę po przewróceniu zasilania.
- Przetwornicę częstotliwości należy podłączać do zasilania elektrycznego za pośrednictwem stycznika mocy. Stycznik ma do spełnienia następujące zadania (patrz również podręcznik instruktażowy przetwornicy częstotliwości):
  - W przypadku błędu lub błędnego działania napędu można przetwornicę częstotliwości odłączyć od sieci (np. WYŁĄCZNIKIEM AWARYJNYM). Jeżeli przykładowo opornik hamowania dobrany został za mały lub tranzystor hamowania jest uszkodzony, wtedy stycznik mocy jest w stanie zapobiec przegrzaniu lub zapaleniu się opornika hamowania.
  - Dzięki stycznikowi mocy można zapobiec niepożądanemu ponownemu uruchomieniu się po zaniku prądu w sieci.
  - Stycznik mocy umożliwia bezpieczne przeprowadzenie prac serwisowych lub inspekcyjnych, gdyż przetwornica częstotliwości może zostać odłączona od sieci. Jeżeli stycznik mocy ma być stosowany do odłączania napięcia sieciowego przy ZATRZYMANIU AWARYJNYM, wtedy należy zastosować stycznik według standardu JEM1038, o kategorii zastosowania AC-3, o prądzie znamionowym w wielkości prądu wejściowego do przetwornicy częstotliwości.
- Stycznik po stronie wyjściowej wolno jest włączyć tylko wtedy, jeśli unieruchomione są zarówno przetwornica częstotliwości jak i silnik. Włączenie stycznika w trakcie pracy może prowadzić do aktywacji funkcji ochrony przed nadmiarem prądu itp. Jeżeli stycznik używany jest do przełączania silnika na tryb sieciowy, wtedy włączenie może nastąpić dopiero wtedy, gdy przetwornica częstotliwości i silnik są unieruchomione.
- Wskazówki dla pracy z częstymi przeciążeniami
  Jeżeli napęd jest eksploatowany z częstymi rozruchami/zatrzymaniami, wzrostami/spadkami temperatury modułów mocy, związanymi z przepływem dużego prądu rozruchowego, może to spowodować skrócenie żywotności przetwornicy wskutek zmęczenia termicznego. Ponieważ zmęczenie termiczne powiązane jest z wielkością prądu, trwałość urządzenia można zwiększyć poprzez ograniczenie udarów prądu, prądu rozruchowego, itp. Zmniejszenie prądu może powodować zwiększenie trwałości. Zmniejszenie wartości prądu powoduje zmniejszenie momentu wytwarzanego przez silnik, co może uniemożliwiać jego rozruch. W tej sytuacji należy wybrać przetwornicę o wystarczającym prądzie znamionowym.
- Należy upewnić się, że specyfikacja i dane znamionowe przetwornicy pasują do wymagań aplikacji.
- Gdy obroty silnika ustalane są analogowym sygnałem zadawania częstotliwości i wskutek zmian tego sygnału, spowodowanego zakłóceniami elektromagnetycznymi generowanymi przez przetwornicę są niestabilne, należy zastosować następujące środki zaradcze:
  - Kable z sygnałami we/wy przetwornicy oraz kable łączące obwody mocy, nie mogą przebiegać równolegle do innych kabli i nie mogą z nimi tworzyć wiązki przewodów.
  - Kable doprowadzające sygnały we/wy przetwornicy, należy prowadzić możliwie daleko od kabli łączących obwody mocy.
  - Kable sygnałowe powinny być ekranowane.
  - Na kablu sygnałowym należy zainstalować rdzeń ferrytowy (przykład: ZCAT3035-1330 TDK).

# 6 BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU, KTÓRY UŻYWA PRZETWORNICY

Gdy pojawi się usterka, przetwornica wyzwoli wyjściowy sygnał błędu. Jednak przy wystąpieniu usterki wyjściowy sygnał błędu może nie zostać wystawiony, gdy ulegnie uszkodzeniu obwód detekcji lub obwód wyjściowy. Mimo tego, że Mitsubishi gwarantuje najlepszą jakość produktów, przewiduje połączenie, które używa wyjściowych sygnałów stanu przetwornicy do zapobiegania takim przypadkom, jak uszkodzenie maszyny z powodu usterki przetwornicy i w tym samym czasie bierze pod uwagę konfigurację systemu, gdzie bezpieczeństwo na zewnątrz przetwornicy jest zapewnione nawet przy uszkodzeniu przetwornicy i bez jej stosowania.

**Sposób blokowania, który używa sygnałów wyjściowych stanu przetwornicy**

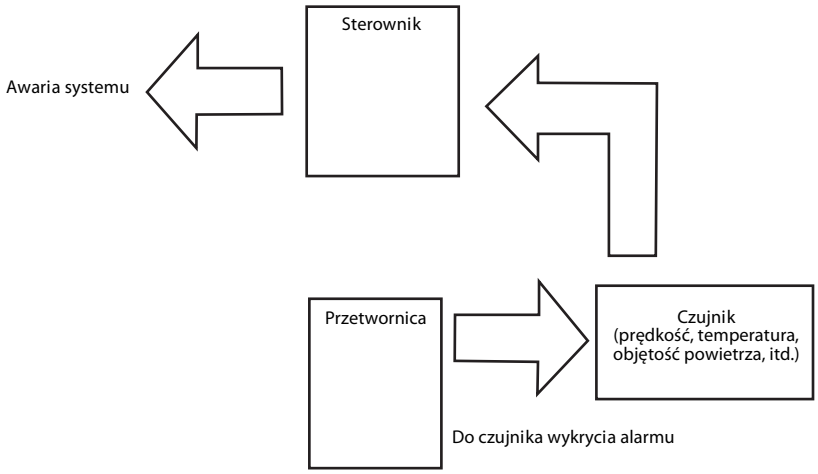
Jak pokazano niżej, alarm przetwornicy może zostać wykryty przez łączenie sygnałów wyjściowych stanu przetwornicy, co umożliwia zrealizowanie blokady.

| Sposób blokowania | Sposób sprawdzania | Użyte sygnały | Dotyczy |
|---|---|---|---|
| Działanie funkcji zabezpieczającej przetwornicę | Operacja sprawdzania styku alarmu<br>Wykrycie błędu obwodu przez logikę ujemną | Sygnał wyjściowy usterki<br>(Sygnał ALM) | Odsyłamy do rozdziału „Parametry“ w Instruction Manual |
| Stan działania przetwornicy | Sprawdzenie sygnału gotowości do działania | Sygnał gotowości do działania<br>(Sygnał RY) | |
| | Logiczne sprawdzenie sygnału startu i sygnału działania | Sygnał startu<br>(Sygnał STF, sygnał STR)<br>Sygnał działania<br>(sygnał RUN) | |
| | Logiczne sprawdzenie sygnału startu i prądu wyjściowego | Sygnał startu<br>(Sygnał STF, sygnał STR)<br>Sygnał wykrycia prądu wyjściowego<br>(Sygnał Y12) | |

**Metoda rezerwowa na zewnątrz przetwornicy**

Nawet, jeśli blokada zapewniona jest przez sygnał stanu przetwornicy, to w zależności od stanu uszkodzenia samej przetwornicy, nie jest zagwarantowane wystarczające bezpieczeństwo. Przykład: jeśli nawet zapewniono blokadę używając sygnału wyjścia usterki przetwornicy, sygnału start i wyjścia sygnału RUN, jest to przypadek, gdzie sygnał wyjścia usterki nie jest wyprowadzany, a sygnał RUN jest wyprowadzany nawet wtedy, gdy pojawi się usterka przetwornicy.

Należy przewidzieć detektor obrotów do wykrywania prędkości obrotowej silnika oraz detektor prądu do wykrywania prądu silnika i rozważyć poniższy system rezerwowej kontroli, odpowiedni do poziomu znaczenia systemu. Gdy na wejściu przetwornicy podany jest sygnał start, sprawdzić pracujący silnik i prąd silnika przez porównanie sygnału start podanego do przetwornicy z prędkością wykrytą przez detektor prędkości obrotowej, lub prądem wykrytym detektorem prądu. Należy zauważyć, że nawet, jeśli sygnał start wyłączy się i przetwornica zaczyna zwalnianie, to prąd silnika występuje przez cały czas pracy silnika, aż do jego całkowitego zatrzymania. W celu sprawdzenia logiki należy skonfigurować sekwencję, która bierze pod uwagę czas hamowania przetwornicy. W dodatku, gdy stosowany jest detektor prądu, zalecane jest sprawdzenie prądu w trzech fazach.




Przez porównanie zadanej prędkości przetwornicy z prędkością zmierzoną detektorem, należy sprawdzić, czy nie ma odstępu pomiędzy aktualną prędkością i prędkością zadaną.

# 7 PARAMETRY

Dla prostego zastosowania przetwornicy ze zmienną prędkością, mogą być użyte takie początkowe ustawienia parametrów, jakie już są. Potrzebne parametry należy nastawić tak, aby spełniały wymagania związane z obciążeniem i charakterystykami eksploatacyjnymi. Nastawa, zmiana i kontrola parametrów, mogą być realizowane z panelu sterującego. Szczegółowy opis parametrów znajduje się w instruction manual.

Przy nastawach fabrycznych, wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego. Jeśli to konieczne, ustaw Par. 160 Wybór wyświetlani funkcji rozszerzonych.

| Parametr | Nazwa | Wartość domyślna | Wartości | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| **160** | **Wybór wyświetlania funkcji rozszerzonych** | 0 | 0 | Wyświetlane są parametry trybu prostego i rozszerzonego. |
| | | | 9999 | Wyświetlane są tylko parametry trybu prostego. |

**UWAGI**

- Parametry oznaczone symbolem ◎ są parametrami trybu prostego.
- Parametry, których numer w tabeli jest wyróżniony [ ] mogą być modyfikowane podczas pracy przetwornicy, nawet jeśli Pr. 77 *Zakaz wpisywania parametrów* ma wartość „0" (wartość domyślna).

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| ◎ **0** | **Forsowanie momentu** | 0 do 30 % | 6/4/3 % *1 |
| ◎ **1** | **Częstotliwość maksymalna** | 0 do 120 Hz | 120 Hz |
| ◎ **2** | **Częstotliwość minimalna** | 0 do 120 Hz | 0 Hz |
| ◎ **3** | **Częstotliwość bazowa** | 0 do 400 Hz | 50 Hz |
| ◎ **4** | **Prędkość zaprogramowana 1 (wysoka)** | 0 do 400 Hz | 50 Hz |
| ◎ **5** | **Prędkość zaprogramowana 2 (średnia)** | 0 do 400 Hz | 30 Hz |
| ◎ **6** | **Prędkość zaprogramowana 3 (niska)** | 0 do 400 Hz | 10 Hz |
| ◎ **7** | **Czas rozpędzania** | 0 do 3600 s | 5/10 s *2 |
| ◎ **8** | **Czas hamowania** | 0 do 3600 s | 5/10 s *2 |
| ◎ **9** | **Elektroniczne zabezpieczenie termiczne O/L** | 0 do 500 A | Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy |
| **10** | **Częstotliwość początkowa hamowania DC** | 0 do 120 Hz | 3 Hz |
| **11** | **Czas hamowania prądem stałym** | 0 do 10 s, 8888 | 0,5 s |
| **12** | **Napięcie hamowania prądem stałym** | 0 do 30 % | 6/4 % *3 |
| **13** | **Częstotliwość startowa** | 0 do 60 Hz | 0,5 s |
| **14** | **Wybór rodzaju obciążenia** | 0 do 3 | 0 |

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| **15** | **Częstotliwość pracy krokowej (JOG)** | 0 do 400 Hz | 5 Hz |
| **16** | **Czas rozpędzania/ hamowania w trybie krokowym (JOG)** | 0 do 3600 s | 0,5 s |
| **17** | **Wybór logiki wejścia MRS** | 0, 2, 4 | 0 |
| **18** | **Maksymalna częstotliwość w zakresie wysokich prędkości** | 120 do 400 Hz | 120 Hz |
| **19** | **Napięcie przy częstotliwości bazowej** | 0 do 1000 V, 8888, 9999 | 8888 |
| **20** | **Częstotliwość odniesienia rozpędzania/hamowania** | 1 do 400 Hz | 50 Hz |
| **22** | **Poziom aktywacji zapobiegania utknięciu** | 0 do 200 % | 150 % |
| **23** | **Poziom aktywacji zapobiegania utknięciu przy maksymalnej częstotliwości** | 0 do 200 %, 9999 | 9999 |
| **24–27** | **Prędkości zaprogramowane (prędkość 4 do 7)** | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| **29** | **Charakterystyka rozpędzania/hamowania** | 0, 1, 2 | 0 |
| **30** | **Wybór hamowania prądnicowego** | 0, 1, 2 | 0 |
| **31** | **Skok częstotliwości 1A** | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| **32** | **Skok częstotliwości 1B** | | |
| **33** | **Skok częstotliwości 2A** | | |
| **34** | **Skok częstotliwości 2B** | | |
| **35** | **Skok częstotliwości 3A** | | |
| **36** | **Skok częstotliwości 3B** | | |

*1 Wartość zależy od modelu przetwornicy
6 %: FR-D720S-042SC lub mniej/FR-D740-022SC lub mniej
4 %: FR-D720S-070SC i 100SC/FR-D740-036SC do 080SC
3 %: FR-D740-120SC i 160SC

*2 Wartość zależy od modelu przetwornicy
5 s: FR-D720S-008SC do 100SC/FR-D740-080SC lub mniej
10 s: FR-D740-120SC i 160SC

*3 Wartość zależy od modelu przetwornicy
6 %: FR-D720S-008SC i 014SC
4 %: FR-D720S-025SC do 100SC/FR-D740-012SC do 160SC

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| **37** | **Wyświetlanie prędkości** | 0, 0,01 do 9998 | 0 |
| **40** | **Wybór kierunku obrotów przy uruchamianiu klawiszem RUN** | 0,1 | 0 |
| **41** | **Czułość wykrywania zadanej częstotliwości wyjściowej** | 0 do 100 % | 10 % |
| **42** | **Wykrywanie przekroczenia częstotliwości progowej** | 0 do 400 Hz | 6 Hz |
| **43** | **Wykrywanie przekroczenia częstotliwości progowej przy obrotach w lewo** | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| **44** | **Drugi czas rozpędzania/ hamowania** | 0 do 3600 s | 5/10 s *1 |
| **45** | **Drugi czas hamowania** | 0 do 3600 s, 9999 | 9999 |
| **46** | **Drugie forsowanie momentu** | 0 do 30 %, 9999 | 9999 |
| **47** | **Druga częstotliwość bazowa U/f** | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| **48** | **Drugi poziom aktywacji zapobiegania utknięciu** | 0,1 do 200 %, 9999 | 9999 |
| **51** | **Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne** | 0 do 500 A, 9999 | 9999 |
| **52** | **Wybór wyświetlanych wielkości dla DU/PU** | 0, 5, 8 do 12, 14, 20, 23 do 25, 52 do 55, 61, 62, 64,100 | 0 |
| **55** | **Wybór przeznaczenia zacisku FM** | 0 do 400 Hz | 50 Hz |
| **56** | **Wartość odniesienia dla miernika częstotliwości** | 0 do 500 A | Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy |
| **57** | **Wartość odniesienia dla miernika prądu** | 0, 0,1 do 5 s, 9999 | 9999 |
| **58** | **Czas wybiegu przed restartem** | 0 do 60 s | 1 s |
| **59** | **Czas amortyzowania przy restarcie** | 0, 1, 2, 3 | 0 |
| **60** | **Wybór trybu energooszczędnego** | 0, 9 | 0 |
| **65** | **Wybór funkcji restartu po alarmie** | 0 do 5 | 0 |
| **66** | **Częstotliwość początkowa redukcji poziomu aktywacji zapobiegania utknięciu** | 0 do 400 Hz | 50 Hz |
| **67** | **Ilość prób restartu po alarmie** | 0, 1 do 10, 101 do 110 | 0 |
| **68** | **Czas oczekiwania przed próba restartu** | 0,1 do 600 s | 1 s |
| **69** | **Kasowanie wyświetlanej liczby prób** | 0 | 0 |

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| **70** | **Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego** *3 | 0 do 30 % | 0 % |
| **71** | **Stosowany silnik** | 0, 1, 3, 13, 23, 40, 43, 50, 53 | 0 |
| **72** | **Częstotliwość nośna PWM** | 0 do 15 | 1 |
| **73** | **Wybór napięcia zadawania 0–5 V/ 0–10 V** | 0, 1, 10, 11 | 1 |
| **74** | **Stała czasowa filtra wejściowego** | 0 do 8 | 1 |
| **75** | **Reset z PU/stop z PU/ wykrywanie odłączenia PU** | 0 do 3, 14 do 17 | 14 |
| **77** | **Zakaz wpisywania parametrów** | 0, 1, 2 | 0 |
| **78** | **Blokada zmiany kierunku obrotów** | 0, 1, 2 | 0 |
| ◎ **79** | **Wybór trybu sterowania** | 0, 1, 2, 3, 4, 6, 7 | 0 |
| **80** | **Moc silnika** | 0,1 do 7,5 kW 9999 | 9999 |
| **82** | **Prąd wzbudzenia silnika** | 0 do 500 A,9999 | 9999 |
| **83** | **Znamionowe napięcie silnika** | 0 do 1000 V | 200 V/ 400 V *2 |
| **84** | **Znamionowa częstotliwość silnika** | 10 do 120 Hz | 50 Hz |
| **90** | **Stała silnika (R1)** | 0 do 50 Ω, 9999 | 9999 |
| **96** | **Stan ustawienia funkcji autostrojenia** | 0, 11, 21 | 0 |
| **117** | **Numer stacji dla komunikacji przez złącze PU** | 0 do 31 (0 do 247) | 0 |
| **118** | **Prędkość komunikacji przez złącze PU** | 48, 96, 192, 384 | 192 |
| **119** | **Ilość bitów stopu dla komunikacji przez złącze PU.** | 0, 1, 10, 11 | 1 |
| **120** | **Kontrola parzystości dla komunikacji przez złącze PU** | 0, 1, 2 | 2 |
| **121** | **Liczba prób nawiązania komunikacji dla komunikacji przez złącze PU** | 0 do 10, 9999 | 1 |
| **122** | **Przedział czasowy sprawdzania połączenia dla komunikacji przez złącze PU** | 0, 0,1 do 999,8 s, 9999 | 0 |
| **123** | **Czas oczekiwania dla komunikacji przez złącze PU** | 0 do 150 ms, 9999 | 9999 |
| **124** | **Wybór obecności/braku CR, LF dla komunikacji przez złącze PU** | 0, 1, 2 | 1 |
| ◎ **125** | **Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 2** | 0 do 400 Hz | 50 Hz |
| ◎ **126** | **Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 4** | 0 do 400 Hz | 50 Hz |
| **127** | **Częstotliwość automatycznego przełączenia regulacji PID** | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |

*1 Wartość zależy od modelu przetwornicy
5 s: FR-D720S-008SC do 100SC/FR-D740-080SC lub mniej
10 s: FR-D740-120SC i 160SC

*2 Wartość zależy od modelu przetwornicy: 200 V/400 V.

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| **128** | **Wybór regulacji PID** | 0, 20, 21, 40 do 43 | 0 |
| **129** | **Pasmo proporcjonalności PID** | 0,1 do 1000 %, 9999 | 100 % |
| **130** | **Stała czasowa całkowania PID** | 0,1 do 3600 s, 9999 | 1 s |
| **131** | **Górny limit PID** | 0 do 100 %, 9999 | 9999 |
| **132** | **Dolny limit PID** | 0 do 100 %, 9999 | 9999 |
| **133** | **Wartość zadana PID w trybie pracy PU** | 0 do 100 %, 9999 | 9999 |
| **134** | **Czas różniczkowania PID** | 0,01 do 10 s, 9999 | 9999 |
| **145** | **Wybór języka wyświetlanego na PU** | 0 do 7 | 1 |
| **146** | **Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.** | | |
| **150** | **Poziom wykrycia prądu wyjściowego** | 0 do 200 % | 150 % |
| **151** | **Czas opóźnienia sygnału detekcji prądu wyjściowego** | 0 do 10 s | 0 s |
| **152** | **Poziom wykrycia braku prądu** | 0 do 200 % | 5 % |
| **153** | **Opóźnienie wykrycia braku prądu** | 0 do 1 s | 0,5 s |
| **156** | **Wybór zapobiegania utknięciu** | 0 do 31, 100, 101 | 0 |
| **157** | **Zwłoka czasowa sygnału OL** | 0 do 25 s, 9999 | 0 s |
| **158** | **Wybór funkcji zacisku AM** | 1 do 3, 5, 8 do 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62 | 1 |
| **◎ 160** | **Wybór wyświetlania funkcji rozszerzonych** | 0, 9999 | 0 |
| **161** | **Zadawanie częstotliwości z panelu i blokada jego klawiatury** | 0, 1, 10, 11 | 0 |
| **162** | **Wybór automatycznego restartu po chwilowym zaniku napięcia** | 0, 1, 10, 11 | 1 |
| **165** | **Poziom aktywacji zapobiegania utknięciu przy restarcie** | 0 do 200 % | 150 % |
| **166** | **Czas utrzymania sygnału detekcji prądu wyjściowego** | 0 do 10 s, 9999 | 0,1 s |
| **167** | **Wybór działania detekcji prądu wyjściowego** | 0, 1 | 0 |
| **168** | **Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.** | | |
| **169** | | | |
| **170** | **Kasowanie licznika energii** | 0, 10, 9999 | 9999 |
| **171** | **Kasowanie licznika czasu pracy** | 0, 9999 | 9999 |
| **178** | **Wybór przeznaczenia zacisku STF** | 0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16 ,18, 24, 25, 37, 60, 62, 65 do 67, 9999 | 60 |
| **179** | **Wybór przeznaczenia zacisku STR** | 0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 25, 37, 61, 62, 65 do 67, 9999 | 61 |
| **180** | **Wybór przeznaczenia zacisku RL** | 0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16,18, 24, 25, 37, 62, 65 do 67, 9999 | 0 |
| **181** | **Wybór przeznaczenia zacisku RM** | | 1 |
| **182** | **Wybór przeznaczenia zacisku RH** | | 2 |
| **190** | **Wybór przeznaczenia zacisku RUN** | 0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 do 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 do 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999 | 0 |
| **192** | **Wybór funkcji zacisków ABC** | 0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 do 16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 do 116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999 | 99 |
| **197** | **Wybór przeznaczenia zacisku SO** | 0, 1, 3, 4, 7, 8, 11–16, 25, 26, 46, 47, 64, 70, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111–116, 125, 126, 146, 147, 164, 170, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199 | 80 |
| **232–239** | **Prędkości zaprogramowane (prędkość 8 do 15)** | 0 do 400 Hz, 9999 | 9999 |
| **240** | **Wybór miękkiej PWM** | 0, 1 | 1 |
| **241** | **Sposób wyświetlania wartości wejściowego sygnału analogowego** | 0, 1 | 0 |
| **244** | **Wybór trybu pracy wentylatora** | 0, 1 | 1 |
| **245** | **Znamionowy poślizg** | 0 do 50 %, 9999 | 9999 |
| **246** | **Stała czasowa kompensacji poślizgu** | 0,01 do 10 s | 0,5 s |
| **247** | **Wybór kompensacji poślizgu dla zakresu stałej mocy** | 0, 9999 | 9999 |
| **249** | **Wykrycie usterki doziemienia przy starcie** | 0, 1 | 0 |
| **250** | **Wybór sposobu zatrzymania** | 0 do 100 s, 1000 do 1100 s, 8888, 9999 | 9999 |
| **251** | **Kontrola braku fazy na wyjściu** | 0, 1 | 1 |
| **255** | **Wybór funkcji wyświetlania stopnia zużycia elementów** | (0 do 15) | 0 |
| **256** | **Wyświetlanie stanu obwodu ograniczającego prąd rozruchowy** | (0 do 100 %) | 100 % |
| **257** | **Wyświetlanie czasu życia kondensatora obwodu sterującego** | (0 do 100 %) | 100 % |

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| **258** | **Wyświetlanie czasu życia kondensatora obwodu głównego** | (0 do 100 %) | 100 % |
| **259** | **Pomiar stopnia zużycia kondensatora obwodu głównego** | 0, 1 (2, 3, 8, 9) | 0 |
| **260** | **Automatyczne przełączanie częstotliwości nośnej PWM** | 0, 1 | 0 |
| **261** | **Wybór sposobu zatrzymania przy braku zasilania** | 0, 1, 2 | 0 |
| **267** | **Wybór sygnału wejściowego zacisku 4** | 0, 1, 2 | 0 |
| **268** | **Wybór ilości miejsc dziesiętnych na wyświetlaczu** | 0, 1, 9999 | 9999 |
| **269** | **Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.** | | |
| **295** | **Nastawa wielkości zmian częstotliwości** | 0, 0,01, 0,10, 1,00, 10,00 | 0 |
| **296** | **Poziom zabezpieczenia hasłem** | 1 do 6, 101 do 106, 9999 | 9999 |
| **297** | **Zabezpieczenie hasłem/ odblokowanie** | 1000 do 9998 (0 do 5, 9999) | 9999 |
| **298** | **Wzmocnienie przeszukiwania częstotliwości** | 0 do 32767, 9999 | 9999 |
| **299** | **Wybór wykrywania kierunku obrotów przy restarcie** | 0, 1, 9999 | 0 |
| **338** | **Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji** | 0, 1 | 0 |
| **339** | **Źródło zadanej prędkości komunikacji** | 0, 1, 2 | 0 |
| **340** | **Wybór trybu komunikacji po rozruchu** | 0, 1, 10 | 0 |
| **342** | **Wybór zapisu parametrów w trybie komunikacji do EEPROM** | 0, 1 | 0 |
| **343** | **Licznik błędów komunikacji** | — | 0 |
| **450** | **Ustawienia dla drugiego silnika** | 0, 1, 9999 | 9999 |
| **495** | **Wybór zdalnych wyjść cyfrowych** | 0, 1, 10, 11 | 0 |
| **496** | **Zestaw danych dla wyjść cyfrowych 1** | 0 do 4095 | 0 |
| **502** | **Wybór pracy przetwornicy po błędzie komunikacji** | 0, 1, 2 | 0 |
| **503** | **Timer konserwacji** | 0 (1 do 9998) | 0 |
| **504** | **Próg alarmu timera konserwacji** | 0 do 9998, 9999 | 9999 |
| **549** | **Wybór protokołu komunikacji** | 0, 1 | 0 |
| **551** | **Wybór źródła sygnałów sterujących w trybie PU** | 2, 4, 9999 | 9999 |

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| **555** | **Czas wyliczania wartości średniej prądu wyjściowego** | 0,1 do 1 s | 1 s |
| **556** | **Czas maskowania** | 0 do 20 s | 0 s |
| **557** | **Wartość odniesienia dla uśrednionej wartości prądu wyjściowego** | 0 do 500 A | Znamionowy prąd wyjściowy przetwornicy |
| **561** | **Wartość oporności termistora PTC, aktywująca zabezpieczenie** | 0,5 do 30 kΩ, 9999 | 9999 |
| **563** | **Ilość przepełnień licznika czasu zasilania** | (0 do 65535) | 0 |
| **564** | **Ilość przepełnień licznika czasu pracy** | (0 do 65535) | 0 |
| **571** | **Czas zwłoki przy starcie** | 0 do 10 s, 9999 | 9999 |
| **575** | **Czas wykrycia za niskiej częstotliwości, przerwanie działania** | 0 do 3600 s, 9999 | 1 s |
| **576** | **Poziom częstotliwości przerywający działanie** | 0 do 400 Hz | 0 Hz |
| **577** | **Poziom częstotliwości kasujący przerwanie działania** | 900 do 1100 % | 1000% |
| **592** | **Wybór funkcji trawersu** | 0, 1, 2 | 0 |
| **593** | **Nastawa wartości amplitudy trawersu** | 0 do 25 % | 10 % |
| **594** | **Wartość kompensacji amplitudy przy przejściu na hamowanie** | 0 do 50 % | 10 % |
| **595** | **Wartość kompensacji amplitudy przy przejściu na przyspieszanie** | 0 do 50 % | 10 % |
| **596** | **Czas przyspieszania w operacji trawersu** | 0,1 do 3600 s | 5 s |
| **597** | **Czas hamowania w operacji trawersu** | 0,1 do 3600 s | 5 s |
| **611** | **Czas przyspieszania przy restarcie** | 0 do 3600 s, 9999 | 9999 |
| **653** | **Sterowanie wygładzaniem pulsowania prędkości** | 0 do 200 % | 0 |
| **665** | **Wzmocnienie częstotliwości unikania regeneracji** | 0 do 200 % | 100 |
| **872** *1 | **Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wyjściu** | 0, 1 | 1 |
| **882** | **Wybór funkcji zapobiegania pracy prądnicowej** | 0, 1, 2 | 0 |
| **883** | **Poziom aktywacji zapobiegania pracy prądnicowej** | 300 do 800 V | 400 V/ 780 V DC *2 |
| **885** | **Ograniczenie częstotliwości zapobiegania pracy prądnicowej** | 0 do 10 Hz, 9999 | 6 Hz |
| **886** | **Wzmocnienie napięciowe funkcji zapobiegania pracy prądnicowej** | 0 do 200 % | 100 % |
| **888** | **Parametr wolny 1** | 0 do 9999 | 9999 |

*1 Dostępny tylko dla modelu wykonanym w wersji z zasilaniem trójfazowym.
*2 Wartość zależy od modelu przetwornicy: 200 V/400 V.

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| **889** | **Parametr wolny 2** | 0 do 9999 | 9999 |
| **891** | **Liczba przesuniętych cyfr wyświetlacza energii skumulowanej** | 0 do 4, 9999 | 9999 |
| **C1 (901) *1** | **Kalibracja wyjścia napięciowego AM** | — | — |
| **C2 (902)*1** | **Częstotliwość początkowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 2** | 0 do 400 Hz | 0 Hz |
| **C3 (902)*1** | **Wartość początkowa napięcia zadawania częstotliwości dla zacisku 2** | 0 do 300 % | 0 % |
| **125 (903)*1** | **Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 2** | 0 do 400 Hz | 50 Hz |
| **C4 (903)*1** | **Wartość końcowa napięcia zadawania częstotliwości dla zacisku 2** | 0 do 300 % | 100 % |
| **C5 (904)*1** | **Częstotliwość przesunięcia nastawy częstotliwości zacisku 4** | 0 do 400 Hz | 0 Hz |
| **C6 (904)*1** | **Wartość początkowa prądu zadawania częstotliwości dla zacisku 4** | 0 do 300 % | 20 % |

| Parametr | Nazwa | Wartości | Wartość domyślna |
|---|---|---|---|
| **126 (905)*1** | **Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 4** | 0 do 400 Hz | 50 Hz |
| **C7 (905)*1** | **Wartość końcowa prądu zadawania częstotliwości dla zacisku 4** | 0 do 300 % | 100 % |
| **C22 (922) *1** | **Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.** | | |
| **C23 (922) *1** | | | |
| **C24 (923) *1** | | | |
| **C25 (923) *1** | | | |
| **990** | **Sterowanie sygnałem dźwiękowym PU** | 0, 1 | 1 |
| **991** | **Regulacja kontrastu PU** | 0 do 63 | 58 |
| **Pr.CL** | **Kasowanie parametrów** | 0, 1 | 0 |
| **ALLC** | **Kasowanie wszystkich parametrów** | 0, 1 | 0 |
| **Er.CL** | **Kasowanie historii alarmów** | 0, 1 | 0 |
| **Pr.CH** | **Lista zmian wartości początkowych** | — | — |

*1 Dla serii FR-E500 numer parametru podany w nawiasach jest jeden do użytku z panelem sterującym FR-PA02-02 lub programatorem FR-PU04/ FR-PU07.

# 8 DIAGNOSTYKA

Przetwornica częstotliwości FR-D700 EC została wyposażona w różne funkcje ochronne, które w przypadku błędu chronią napęd i przetwornicę przez uszkodzeniem. Wyświetlacz PU automatycznie zmienia się na którekolwiek z następujących oznaczeń alarmu. Jeśli nasza usterka nie odpowiada któremuś z następujących alarmów lub, jeśli mamy jakikolwiek inny problem, prosimy oskontaktowanie się z przedstawicielem handlowym.

- Podtrzymanie sygnału alarmu..... .....Rozłączenie stycznika na wejściu zasilania przetwornicy w wyniku aktywacji zabezpieczenia powoduje rozłączenie zasilania przetwornicy, w czego rezultacie sygnał alarmu nie będzie podtrzymany.
- Komunikaty alarmu..... .....W chwili aktywacji zabezpieczenia wyświetlacz programatora samoczynnie przełącza się i wyświetla komunikat alarmu.
- Sposób resetowania ..... .....W wyniku aktywacji zabezpieczenia wyjście obwodu mocy zostaje odcięte (silnik hamuje wybiegiem). Ponowne uruchomienie przetwornicy nie jest możliwe, o ile nie zaprogramowano funkcji automatycznego restartu lub nie zostanie wykonany reset przetwornicy. Prosimy ściśle przestrzegać niżej przedstawionych zasad, związanych z funkcją automatycznego restartu oraz z wykonaniem resetu przetwornicy.
- W przypadku aktywacji któregokolwiek zabezpieczenia (tzn., gdy przetwornica została zatrzymana z jednoczesnym wyświetleniem komunikatu alarmowego), postępuj zgodnie z poleceniami, przedstawionymi w podręczniku obsługi przetwornicy. Zwłaszcza w przypadku wystąpienia zwarcia lub doziemienia na wyjściu przetwornicy oraz przepięć przyczyna alarmu musi zostać wyjaśniona przed ponownym załączeniem przetwornicy, gdyż powtarzanie się błędów tego rodzaju w krótkich odstępach czasu może prowadzić do przedwczesnego zużycia podzespołów lub nawet nieodwracalnego uszkodzenia urządzenia. Dopiero po wykryciu i usunięciu przyczyny błędu dopuszcza się wykonanie resetu przetwornicy i wznowienie pracy.

Usterki przetwornicy lub wskazania alarmu dzielą się w przybliżeniu tak, jak pokazano poniżej.

- Informacja o błędzie
  W związku z usterką działania i usterką nastawy przez panel sterujący i programator (FR-PU04/FR-PU07), wyświetlany jest komunikat. Nie następuje odcięcie wyjścia.
- Ostrzeżenia
  Nie następuje odcięcie wyjścia nawet po wyświetleniu alarmu. Jakkolwiek, ostrzeżenie zapowiada poważny błąd.
- Alarm
  Nie następuje zatrzymanie przetwornicy. Można także sygnalizować niegroźne błędy odpowiednią nastawą parametru.
- Usterka
  W momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej wyjście przetwornicy jest odcięte i zostaje zgłoszony błąd.

**UWAGI**

- Szczegółowy opis komunikatów błędu i innych zakłóceń znajdują się w podręczniku przetwornicy częstotliwości.
- Ostatnie osiem komunikatów błędu można wywołać na wyświetlaczu cyfrowym.

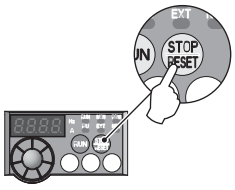
## 8.1 Metoda resetowania funkcji zabezpieczającej

**Resetowanie przetwornicy**

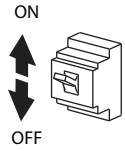
Przetwornica może być zresetowana po wykonaniu jednej z następującej czynności. Należy pamiętać, że nastawy elektronicznego zabezpieczenia termicznego oraz liczba prób wznowienia pracy są czyszczone (usuwane) po zresetowaniu przetwornicy.
Po anulowaniu funkcji reset, przetwornica powraca do normalnego działania w ciągu około 1 s.

**Metody resetowania przetwornicy**

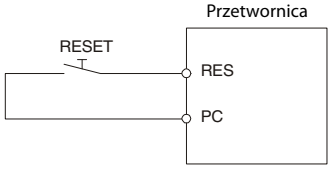
- W celu zresetowania przetwornicy przy pomocy panelu sterującego, należy nacisnąć klawisz STOP/ RESET. (Aktywne w momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej)




- Jednokrotnie wyłączyć napięcie zasilania, a następnie, po wyłączeniu się wskaźnika programatora, ponownie załączyć zasilanie.




- Załączyć sygnał (RES) na dłużej niż 0,1 s. (Jeśli sygnał RES jest przytrzymany, miganie „Err." wskazuje, że przetwornica jest resetowana.)




| ⚠ OSTRZEŻENIE |
|---|
| Prosimy upewnić się, czy sygnał startowy przetwornicy częstotliwości jest wyłączony, zanim rozpoczną Państwo proces resetowania. Jeżeli sygnał startowy jest włączony, wtedy po zresetowaniu może dojść do nieoczekiwanego uruchomienia silnika. Istnieje niebezpieczeństwo wypadku. |

## 8.2 Lista wyświetlanych alarmów

| | Komunikat na programatorze | | Znaczenie |
|---|---|---|---|
| Informacja o błędzie | E - - - | E - - - | Historia alarmów |
| | HOLd | HOLD | Blokada programatora |
| | Er 1 do Er4 | Er1 do 4 | Błąd zapisu parametrów |
| | Err. | Err. | Komunikat po podaniu do przetwornicy sygnału RES |
| | LOCd | LOCD | Zablokowane hasłem |
| Ostrzeżenia | OL | OL | Zapobieganie utknięciu (przeciążenie prądowe) |
| | oL | oL | Zapobieganie utknięciu (przekroczenie napięcia) |
| | rb | RB | Alarm hamowania ze zwrotem energii |
| | TH | TH | Alarm elektronicznego zabezpieczenia termicznego |
| | PS | PS | Zatrzymanie z PU |
| | MT | MT | Komunikat o potrzebie konserwacji |
| | Uu | UV | Zabezpieczenie podnapięciowe |
| | SA | SA | Zatrzymanie bezpieczeństwa |
| Alarm | Fn | FN | Błąd wentylatora |
| Usterka | E.OC 1 | E.OC1 | Przeciążenie prądowe (wyłączenie) podczas przyspieszania |
| | E.OC2 | E.OC2 | Przeciążenie prądowe (wyłączenie) podczas pracy ze stałą prędkością |
| | E.OC3 | E.OC3 | Przeciążenie prądowe (wyłączenie) podczas hamowania |
| | E.Ou 1 | E.OV1 | Przekroczenie napięcia (wyłączenie) podczas przyspieszania |
| | E.Ou2 | E.OV2 | Przekroczenie napięcia (wyłączenie) podczas pracy ze stałą prędkością |
| | E.Ou3 | E.OV3 | Przekroczenie napięcia (wyłączenie) podczas hamowania |
| | E.THT | E.THT | Przeciążenie przetwornicy (funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego) |
| | E.THM | E.THM | Przeciążenie silnika (funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego) |
| | E.FIn | E.FIN | Przegrzanie radiatora |

| | Komunikat na programatorze | | Znaczenie |
|---|---|---|---|
| Usterka | E.ILF | E.ILF* | Strata fazy wejściowej |
| | E.OLT | E.OLT | Błąd funkcji zapobiegania utknięciu |
| | E. bE | E.BE | Wykrycie błędu tranzystora hamowania |
| | E. GF | E.GF | Zwarcie doziemne wyjścia-zabezpieczenie przeciążeniowe |
| | E. LF | E.LF | Strata fazy wyjściowej |
| | E.OHT | E.OHT | Zadziałanie zewnętrznego przekaźnika termicznego |
| | E.PTC | E.PTC* | Działanie termistora PTC |
| | E. PE | E.PE | Błąd działania przy nieprawidłowym parametrze |
| | E.PUE | E.PUE | Odłączenie PU |
| | E.rET | E.RET | Przekroczenie zadanej liczby prób wznowienia |
| | E. 5 E.CPU | E.5/ E.CPU | Usterka jednostki centralnej |
| | E.CdO | E.CDO* | Przekroczona wartość prądu wyjściowego |
| | E.IOH | E.IOH* | Przegrzanie rezystora w ograniczniku prądu rozruchowego |
| | E.AIE | E.AIE* | Usterka wejścia analogowego prądowego |
| | E.SAF | E.SAF* | Alarm obwodu bezpieczeństwa |

* Jeśli wystąpi E.ILF, E.PTC, E.CDO, E.IOH, E.AIE lub E.SAF (podczas używania FR-PU04), wyświetlony będzie „Fault 14".

# 9 KONSERWACJA I PRZEGLĄDY

## 9.1 Przeglądy codzienne

Przedstawione niżej miejsca wymagają codziennego sprawdzenia w czasie eksploatacji.

- Prędkość obrotów silnika
- Warunki otoczenia napędu falownikowego
- Uruchomienie systemu chłodzenia
- Nadzwyczajne drgania lub szum powietrza
- Przegrzewanie lub przebarwienie

Szczegółowe czynności kontrolne znajdują się w instrukcji obsługi FR-D700 SC.

## 9.2 Przeglądy okresowe

Zaleca się okresowe wykonanie następujących przeglądów:

- Sprawdzić listwę zaciskową pod kątem poluzowanych śrub. Ponownie dokręcić wszystkie poluzowane śruby.
- Sprawdzić stan nagromadzenia kurzu na przetwornicy. Oczyścić radiator i wentylator chłodzący przetwornicę.
- Sprawdzić, czy z przetwornicy nie wydobywa się niecodzienny dźwięk. Ponownie dokręcić śruby montażowe.
- Sprawdzić warunki eksploatacji. Utrzymywać takie warunki eksploatacji, jak opisano w instrukcji.

Szczegółowe czynności związane z konserwacją znajdują się w instrukcji obsługi FR-D700 SC.

**⚠UWAGA**

- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy pomiędzy zasilanie AC i przetwornicę FR-D700 SC wstawić stycznik mocy (MC). Przed wykonywaniem jakichkolwiek prac związanych z napędem należy rozłączyć styki stycznika MC i przez czas rozładowania kondensatorów (10 minut) trzymać się z dala od napędu. Aby się upewnić, że kondensatory już się rozładowały, należy na zaciskach P/+ i N/– lub w punktach testowych (patrz *strana 6* „Zaciski obwodu mocy") zmierzyć napięcie DC. Wartość napięcia musi być zero.
- Zabronione jest przeprowadzanie testu izolacji obwodu sterowniczego przetwornicy. Spowoduje to awarię.

## 9.3 Zapobieganie przed ponownym uruchomieniem

W celu sprawdzenia poprawności działania funkcji zapobiegania przed ponownym uruchomieniem oraz, by nie dopuścić do powstawania systematycznych usterek, musi być przeprowadzony test żądań funkcji bezpieczeństwa, nawet błędnych.

Test ten powinien być przeprowadzony przy instalacji systemu, przy każdej zmianie oprogramowania, po każdej zmianie parametrów i/lub przynajmniej raz w roku.

Szczegółowy opis metody sprawdzającej znajdują się w podręczniku instruktażowym „Instrukcja obsługi tranzystorowej przetwornicy częstotliwości FR-D700 SC, bezpieczne zatrzymanie".

**⚠UWAGA**

Jakiekolwiek niewłaściwe użycie funkcji bezpieczeństwa może prowadzić do obrażenia personelu, uszkodzenia mienia lub strat ekonomicznych.
Aby zapewnić, że system całkowicie spełnia wymagania bezpieczeństwa, należy na poziomie systemu przeprowadzić ocenę ryzyka i odpowiednią weryfikację systematycznych usterek.

# 10 DANE TECHNICZNE

**Kategoria funkcji bezpiecznego wyłączenia momentu:**

Rodzina napędów AC o zmiennej częstotliwości FR-D700 SC jest odpowiednia do zatrzymania awaryjnego zgodnie z normą EN 60204-1, kategoria zatrzymania 0 w zastosowaniach związanych z bezpieczeństwem, zgodnie z EN 954-1 aż do kategorii bezpieczeństwa 3.

**Klasa zasilania 1 x 200 V**

| FR-D720S-□□□SC-EC | | 008 | 014 | 025 | 042 | 070 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Znamionowa moc silnika [kW] *1 | | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 |
| Wyjście | Moc wyjściowa [kVA] *2 | 0,3 | 0,6 | 1,2 | 1,7 | 2,8 | 4,4 |
| | Prąd znamionowy [A] | 0,8 | 1,4 | 2,5 | 4,2 | 7,0 | 10,0 |
| | Przeciążalność *3 | 200 % przez 0,5 s; 150 % przez 60 s | | | | | |
| | Napięcie *4 | 3 fazy AC, 0 V do wartości napięcia zasilania | | | | | |
| | Moment obrotowy przy hamowaniu z zasilaniem drugostronnym. *5 | 150 % | | 100 % | | 50 % | 20 % |
| Zasilanie | Napięcie zasilania | 1 fazy, 200–240 V AC | | | | | |
| | Zakres napięcia | 170–264 V AC przy 50/60 Hz | | | | | |
| | Częstotliwość zasilania | 50/60 Hz ±5 % | | | | | |
| | Znamionowa moc wejściowa [kVA] *6 | 0,5 | 0,9 | 1,5 | 2,3 | 4,0 | 5,2 |
| Stopień ochrony | | IP20 | | | | | |
| System chłodzenia | | Swobodna wentylacja | | | | Wymuszona wentylacja | |
| Masa [kg] | | 0,5 | 0,5 | 0,9 | 1,1 | 1,5 | 2,0 |

**Klasa zasilania 3 x 400 V**

| FR-D740-□□□SC-EC | | 012 | 022 | 036 | 050 | 080 | 120 | 160 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Znamionowa moc silnika [kW] *1 | | 0,4 | 0,75 | 1,5 | 2,2 | 3,7 | 5,5 | 7,5 |
| Wyjście | Moc wyjściowa [kVA] *2 | 0,9 | 1,7 | 2,7 | 3,8 | 6,1 | 9,1 | 12,2 |
| | Prąd znamionowy [A] *7 | 1,2 (1,4) | 2,2 (2,6) | 3,6 (4,3) | 5,0 (6,0) | 8,0 (9,6) | 12,0 (14,4) | 16,0 (19,2) |
| | Przeciążalność *3 | 200 % przez 0,5 s; 150 % przez 60 s | | | | | | |
| | Napięcie *4 | 3 fazy AC, 0 V do wartości napięcia zasilania | | | | | | |
| | Moment obrotowy przy hamowaniu z zasilaniem drugostronnym. *5 | 100 % | | 50 % | 20 % | | | |
| Zasilanie | Napięcie zasilania | 3 fazy, 380–480 V AC | | | | | | |
| | Zakres napięcia | 325–528 V AC przy 50/60 Hz | | | | | | |
| | Częstotliwość zasilania | 50/60 Hz ±5 % | | | | | | |
| | Znamionowa moc wejściowa [kVA] *6 | 1,5 | 2,5 | 4,5 | 5,5 | 9,5 | 12,0 | 17,0 |
| Stopień ochrony | | IP20 | | | | | | |
| System chłodzenia | | Swobodna wentylacja | | Wymuszona wentylacja | | | | |
| Masa [kg] | | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 3,3 | 3,3 |

*1 Podana dopuszczalna moc silnika jest maksymalną mocą przy zastosowaniu standardowego 4-biegunowego silnika firmy Mitsubishi.

*2 Wskazana znamionowa moc wyjściowa przy założeniu, że napięcie wyjściowe ma wartość 230 V/440 V (klasa napięciowa 200 V/klasa napięciowa 400 V).

*3 Procentowa wartość przeciążalności to stosunek wartości prądu przeciążenia do wartości znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy (dla klasy napięciowej 400 V temperatura otoczenia wynosi 50 °C). W przypadku powtarzalnego cyklu obciążenia należy zapewnić czas, by temperatura przetwornicy i silnika spadła do poziomu temperatury przy obciążeniu 100 %.

*4 Maksymalna wartość napięcia wyjścia nie przekracza wartości napięcia zasilania. Wartość maksymalnego napięcia wyjściowego może być zmieniana w zakresie nastaw. Jednak wartość impulsów napięcia wyjścia przetwornicy pozostaje na $\sqrt{2}$ poziomie napięcia zasilania.

*5 Wskazany moment hamowania jest krótkotrwałym momentem średnim (który zmienia się w zależności od strat w silniku), gdy sam silnik jest w najkrótszym czasie hamowany od 60 Hz. Nie jest to ciągły moment hamujący ze zwrotem energii. Gdy silnik jest hamowany od wyższej częstotliwości niż częstotliwość bazowa, zmniejszy się średni moment hamowania. Jeśli przetwornica nie posiada rezystora hamującego i oddawana energia jest duża, należy zastosować dodatkowy rezystor hamujący. Można również użyć modułu hamującego FR-BU2.

*6 Moc zasilania zmienia się w zależności od impedancji zasilania przetwornicy (włączając dławik wejściowy i przewody).

*7 Wartości zaprezentowane w nawiasach odnoszą się do temperatury otoczenia 40 °C.

# A DODATEK

## A.1 Wskazówki dotyczące zgodności z dyrektywami UE

Dyrektywy EU wydawane są w celu standaryzacji różnych narodowych norm państw członkowskich EU oraz w celu ułatwienia swobodnego przepływu przez terytorium EU tego sprzętu, którego bezpieczeństwo jest gwarantowane.
Od 1996 roku zgodność z normą EMC, która jest jedną z norm EU, była prawnie wymagana. Od 1997 roku zgodność z Dyrektywą Niskonapięciową, inną dyrektywą EU, była również prawnie wymagana. Gdy producent potwierdza zgodność swojego sprzętu z dyrektywą EMC i Dyrektywą Niskonapięciową, musi zgodność zadeklarować i przykleić oznaczenie CE.

- Autoryzowane przedstawicielstwo w EU
  Nazwa: Mitsubishi Electric Europe B.V.
  Adres: Gothaer Strasse 8, 40880 Ratingen, Germany

**UWAGA**

Deklarujemy, że ta przetwornica, jeśli jest wyposażona w zadedykowany filtr EMC oraz nosi oznaczenie CE, odpowiada normie EMC dla środowiska przemysłowego. Stosując przetwornicę w dzielnicy mieszkaniowej, należy podjąć stosowne kroki i zapewnić używanej przetwornicy zgodność z obszarem mieszkaniowym.

### A.1.1 Dyrektywa EMC

Deklarujemy, że gdy przetwornica ta wyposażona jest w zgodny z dyrektywą EMC filtr EMC oraz nosi oznaczenie CE, odpowiada normie EMC.

- Dyrektywa EMC: 2004/108/EC
- Standard(y): EN 61800-3:2004 (Środowisko drugie/systemy napędowe, kategoria „C3")

**UWAGI**

- Środowisko pierwsze
  Środowisko łącznie z budynkami mieszkalnymi. Obejmuje budynek podłączony bezpośrednio (bez transformatora) do sieci zasilającej niskiego napięcia, która dostarcza zasilanie do budynków mieszkalnych.
- Środowisko drugie
  Środowisko łącznie ze wszystkimi budynkami, z wyjątkiem budynków podłączonych bezpośrednio (bez transformatora) do sieci zasilającej niskiego napięcia, która dostarcza zasilanie do budynków mieszkalnych.

**UWAGI**

- Dostawić do przetwornicy zgodny z dyrektywą EMC filtr EMC. Jeśli jest to wymagane, w obwód przewodów zasilających wstawić przeciwzakłóceniowe filtry sieciowe oraz nałożyć na przewody sterujące rdzenie ferrytowe.
- Podłączyć przetwornicę do uziemionej sieci zasilającej.
- Zgodnie z instrukcją zawartą w przewodniku do instalacji EMC (BCN-A21041-204) zainstalować silnik, filtr EMC zgodny z dyrektywą EMC oraz przewody sterujące. (W sprawie przewodnika do instalacji EMC prosimy skontaktować się z najbliższym przedstawicielem handlowym Mitsubishi.)
- Maksymalna długość przewodów pomiędzy przetwornicą i silnikiem wynosi 5 m.
- Utwierdzić się, że zintegrowany system z przetwornicą, w swojej ostatecznej postaci spełnia dyrektywę EMC.

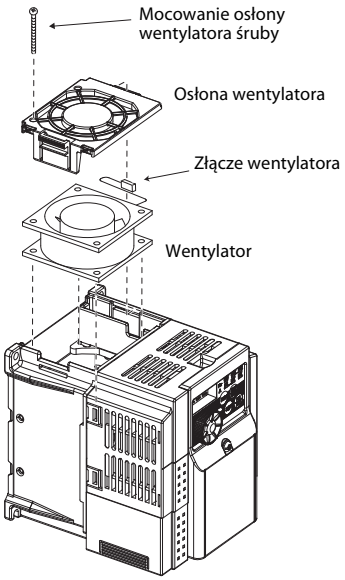
## A.1.2 Dyrektywa niskonapięciowa

Samodzielnie potwierdziliśmy zgodność naszych przetwornic częstotliwości z wymogami Dyrektywy niskonapięciowej (według normy EN 61800-5-1) i umieszczamy na przetwornicach znak CE.

**Przegląd wymogów**

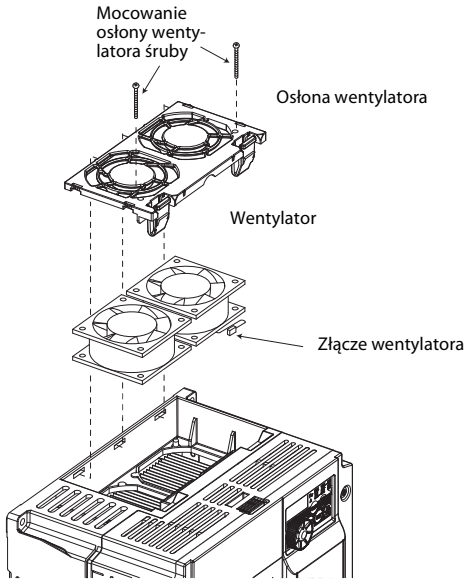
- Jeśli według obowiązujących przepisów aplikacja wymaga zastosowania wyłącznika różnicowo-prądowego, zgodnie z wytycznymi normy DIN VDE 0100-530 należy wybrać następująco:
  Dla przetwornic jednofazowych typ A lub B
  Dla przetwornic trójfazowych wyłącznie typ B
  - Przy doborze wyłącznika różnicowo-prądowego należy wziąć pod uwagę wartość prądu upływu spowodowanego przez filtr sieciowy, długość ekranowanych przewodów silnikowych a także wartość częstotliwości modulacji.
  - W przypadku, gdy do załączenia napięcia przemiennego nie są stosowane styczniki o wymuszonym przełączaniu, chwilowa asymetria obciążenia może spowodować przypadkowe zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego. W takich przypadkach zaleca się stosowanie wyłączników różnicowo-prądowych typu B z opóźnionym działaniem lub równoczesne załączanie wszystkich trzech faz za pomocą stycznika głównego.
- Zachowanie to można poprawić przez zastosowanie wyłącznika czułego na składową AC i DC z dobraną krzywą wyzwalania, zaprojektowaną dla przetwornicy. Jeśli nie, pomiędzy przetwornicą oraz pozostałym sprzętem należy zapewnić podwójną lub wzmocnioną izolację, lub pomiędzy główne zasilanie i przetwornicę wstawić transformator.
- Nie należy używać zabezpieczeń różnicowoprądowych (RCD) bez podłączenia do uziemienia. Zapewnij niezawodne uziemienie sprzętu.
- Podłączaj przewody uziemiające niezależnie. (Nie podłączaj dwu lub więcej przewodów do jednego zacisku).
- Należy używać przewodów o odpowiednich przekrojach patrz *strona 7* przy następujących założeniach:
  - Temperatura otoczenia: 40 °C (maksimum)
  - Jeżeli warunki odbiegają od powyższych, należy wybrać odpowiednie przewody zgodnie z normą EN 60204 Dodatek C Tabela 5.
- Do podłączenia kabla uziemiającego zastosować ocynowaną końcówkę zaciskową (powłoka nie może zawierać cynku). Przy dokręcaniu śrub należy być ostrożnym, żeby nie uszkodzić gwintu.
- Dla zapewnienia zgodności z wymogami Dyrektywy niskonapięciowej używaj kabli PVC o przekrojach, podanych na *strona 7*.
- Używaj wyłączników kompaktowych i styczników, zgodnych z odpowiednią normą EN lub IEC.
- Przetwornicę stosować w warunkach II kategorii nadnapięciowej (nadający się do użytku niezależnie od stanu uziemienia obwodu zasilania), III kategorii nadnapięciowej (wyłącznie klasa 400 V – nadający się do użytku z uziemionym punktem zerowym systemu zasilania), określonej w normie IEC664.
- Użycie przetwornicy w warunkach 3 stopnia zapylenia, wymaga zainstalowania jej w obudowie klasy IP54 lub wyższej.
- Chcąc użyć przetwornicę IP20 w warunkach 2 stopnia zapylenia środowiska na zewnątrz zamkniętej obudowy, należy przykręcić pokrywę wentylatora śrubami dostarczonymi do mocowania pokrywy wentylatora.

**FR-D720S-070SC i 100SC, FR-D740-080SC lub mniejszy**




Przykład dla FR-D740-036SC

**FR-D740-120SC lub większy**




Przykład dla FR-D740-160SC

- Na wejściu i wyjściu przetwornicy należy zastosować kable, których typ i rozmiar określono w EN 60204 Dodatek C.
- Obciążalność wyjść przekaźnikowych (symbole zacisków A, B, C) wynosi 30 V DC, 0,3 A. (Wyjścia przekaźnikowe są izolowane od wewnętrznych obwodów przetwornicy.)
- Zaciski obwodów sterowania, omówione na *strona 5* są bezpiecznie izolowane od obwodu głównego.

### Środowisko

| | Podczas pracy | Podczas przechowywania | Podczas transportu |
|---|---|---|---|
| Temperatura otoczenia | –10 °C do +50 °C | –20 °C do +65 °C | –20 °C do +65 °C |
| Wilgotność otoczenia | 90 % RH lub mniej (bez kondensacji) | 90 % RH lub mniej (bez kondensacji) | 90 % RH lub mniej (bez kondensacji) |
| Maksymalna wysokość n.p.m. | 1000 m | 1000 m | 10000 m |

### Zabezpieczenie obwodów

Należy stosować bezpieczniki klasy T z certyfikacją UL i cUL, szybsze bezpieczniki posiadające odpowiednią charakterystykę lub wyłącznik mocowy według UL489, a także prosimy wykonywać odgałęzienia zgodnie z poniższymi tabelami.

| FR-D720S-□□□SC-EC (C) | | 008 | 014 | 025 | 042 | 070 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napięcie znamionowe bezpiecznika [V] | | 240 V lub więcej | | | | | |
| Największa, dopuszczalna wartość znamionowego zabezpieczenia [A] * | Bez dławika korygującego współczynnik mocy | 15 | 20 | 20 | 30 | 40 | 60 |
| | Z dławikiem korygującym współczynnik mocy | 15 | 20 | 20 | 20 | 30 | 50 |
| Wyłącznik kompaktowy (MCCB) Największa dopuszczalna znamionowa wartość zabezpieczenia [A] * | | 15 | 15 | 15 | 20 | 25 | 40 |

| FR-D740-□□□SC-EC (C) | | 012 | 022 | 036 | 050 | 080 | 120 | 160 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Napięcie znamionowe bezpiecznika [V] | | 480 V lub więcej | | | | | | |
| Największa, dopuszczalna wartość znamionowego zabezpieczenia [A] * | Bez dławika korygującego współczynnik mocy | 6 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 70 |
| | Z dławikiem korygującym współczynnik mocy | 6 | 10 | 10 | 15 | 25 | 35 | 60 |
| Wyłącznik kompaktowy (MCCB) Największa dopuszczalna znamionowa wartość zabezpieczenia [A] * | | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 30 | 40 |

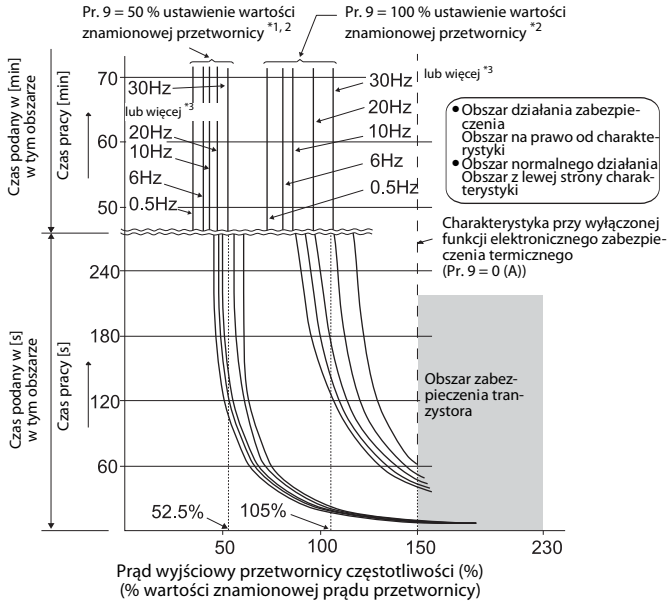
* Maksymalne dopuszczalne wartości znamionowe, zgodnie z US National Electrical Code. Dla każdej instalacji musi zostać wybrana dokładna wielkość.

### Ochrona przeciążeniowa silnika

Przetwornice częstotliwości FR-D700 SC dysponują wewnętrzną, elektroniczną, certyfikowaną przez UL funkcją ochrony silnika.

Gdy używane jest elektroniczne zabezpieczenie termiczne jako przeciążeniowa ochrona silnika, należy ustawić znamionowy prąd silnika w Pr. 9 *Elektroniczne zabezpieczenie termiczne.*

Charakterystyka funkcji elektronicznego zabezpieczenia termicznego




Funkcja ta wykrywa przeciążenie (przegrzanie) silnika, zatrzymuje pracę przetwornicy i odcina jej wyjście.

Gdy używany jest silnik stałomomentowy Mitsubishi, należy ustalić „1", „13", „50" lub „53" w Pr. 71. Zapewnia do 100 % momentu znamionowego w zakresie niskich częstotliwości. Należy ustawić prąd znamionowy silnika w Pr. 9.

*1 Gdy ustawiono 50 % wartości prądu znamionowego przetwornicy (bieżąca wartość) w Pr. 9.

*2 Wartość % oznacza procent znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy. Nie jest to procent znamionowego prądu silnika.

*3 Gdy ustawiana jest funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego dla silnika stałomomentowego Mitsubishi, charakterystyka obowiązuje dla pracy powyżej 6 Hz.

**UWAGA**

- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest resetowana przez sygnał reset i wyłączenie i ponowne załączenie przetwornicy. Należy unikać niepotrzebnego resetowania i wyłączania przetwornicy.
- Jeżeli do przetwornicy częstotliwości podłączonych jest kilka silników lub stosowany jest silnik wielobiegunowy albo specjalny, wtedy dostatecznej ochrony termicznej silnika zagwarantować się nie da. W takim przypadku wewnętrzny przełącznik ochrony silnika należy wyłączyć. Termiczna ochrona silnika musi zostać zapewniona poprzez zewnętrzny system ochrony (np. elementy PTC) Prosimy dobrać wartość prądu przy uwzględnieniu prądu znamionowego silnika podanego na tabliczce znamionowej oraz na podstawie prądów upływowych między poszczeglónymi przewodami. W dolnym zakresie prędkości obrotowych samoczynne chłodzenie silnika jest niewielkie. Prosimy w takim przypadku stosować silnik z wewnątrzną ochroną silnika.
- Gdy moc dołączonego silnika jest różna od mocy przetwornicy a nastawa jest mała, pogarsza się charakterystyka funkcji ochronnej elektronicznego zabezpieczania termicznego. W takim przypadku należy przewidzieć zewnętrzny przekaźnik termiczny.
- Silniki w wykonaniu specjalnym nie mogą być chronione przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy użyć zewnętrznego przekaźnika termicznego.

### A.1.3 Parametry zwarciowe

- Klasa 200 V
  Przetwornice dostosowane do pracy w sieciach, które dostarczają nie więcej niż 5 kA (wartość skuteczna, prąd symetryczny) i maksymalnie 264 V.
- Klasa 400 V
  Przetwornice dostosowane do pracy w sieciach, które dostarczają nie więcej niż 5 kA (wartość skuteczna, prąd symetryczny) i maksymalnie 528 V.

## A.2 Wskazówki dla zgodności z UL i cUL

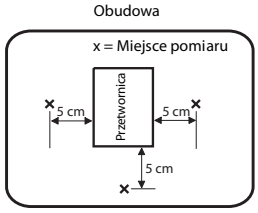
(Zgodnie z normami UL 508C, CSA C22.2 No.14)

### A.2.1 Ogólne środki ostrożności

Czas rozładowania kondensatorów stopnia DC wynosi 10 min. Przed rozpoczęciem okablowania lub przeglądu, należy wyłączyć zasilanie, odczekać 10 min, sprawdzić napięcie pomiędzy zaciskami P/+ i N/– aby uniknąć ryzyka porażenia prądem elektrycznym.

### A.2.2 Warunki pracy

Przed zainstalowaniem prosimy zapewnić to, że dotrzymane będą warunki otoczenia.

| | | |
|---|---|---|
| **Warunki pracy** | Temperatura otoczenia* | –10 °C do +50 °C (bez zamarzania)   |
| | Wilgotność otoczenia | Wilgotność względna do 90 % (bez kondensacji) |
| | Temperatura przechowywania | –20 °C do +65 °C |
| | Otocznie | W pomieszczeniach zamkniętych (wolnych od gazów żrących, palnych, mgły olejowej, kurzu i pyłu) |
| | Wysokość n.p.m. | Maksymalnie 1000 m n.p.m. |
| | Wibracje | 5,9 m/s$^2$ lub mniej przy częstotliwości 10 do 55 Hz (w kierunku osi X, Y, Z) |

* Temperatura odnosi się do punktów pomiarowych x wewnątrz szafy sterowniczej.

### A.2.3 Montaż

Odpowiednio do certyfikacji UL przetwornica częstotliwości FR-D700 SC EC jest urządzeniem przeznaczonym do pracy w szafie sterowniczej.

Prosimy dobrać obudowę tak, aby temperatura otoczenia, maksymalna, dopuszczalna wilgotność powietrza i atmosfera odpowiadały parametrom podanym w powyższej tabeli.

**Zabezpieczenie obwodów**

Przy instalacji w Stanach Zjednoczonych wymagane jest zapewnienie zabezpieczenia gałęziowego, zgodnie z National Electrical Code oraz odpowiednimi regulacjami lokalnymi.

Przy instalacji w Kanadzie wymagane jest zapewnienie zabezpieczenia gałęziowego, zgodnie z Canada Electrical Code oraz odpowiednimi regulacjami lokalnymi.
Jak ustalono, muszą być zastosowane bezpieczniki UL klasy T, lub dowolne, szybciej działające z odpowiednimi wartościami znamionowymi, lub musi być zastosowany wymieniony wyłącznik kompaktowy (MCCB) UL489. (patrz *strana 28*)

### A.2.4 Parametry zwarciowe

- Klasa 200 V
  Przetwornice dostosowane do pracy w sieciach, które dostarczają nie więcej niż 100 kA (wartość skuteczna, prąd symetryczny) i maksymalnie 264 V.
- Klasa 400 V
  Przetwornice dostosowane do pracy w sieciach, które dostarczają nie więcej niż 100 kA (wartość skuteczna, prąd symetryczny) i maksymalnie 528 V.

### A.2.5 Okablowanie

W celu podłączenia przewodów do zacisków wejść L1, N, R/L1, S/L2, T/L3 oraz wyjść U, V, W przetwornicy, należy zastosować wymienione w UL linki miedziane (klasyfikacja do 75 °C) i okrągłe końcówki zaciskowe. Końcówki zaciskowe należy zaciskać przy użyciu narzędzia do zaciskania, które zalecane jest przez producenta końcówek.

### A.2.6 Ochrona przeciążeniowa silnika

Przetwornice częstotliwości FR-D700 SC dysponują wewnętrzną, elektroniczną, certyfikowaną przez UL funkcją ochrony silnika. Gdy używane jest elektroniczne zabezpieczenie termiczne jako przeciążeniowa ochrona silnika, należy ustawić znamionowy prąd silnika w Pr. 9 *Elektroniczne zabezpieczenie termiczne.* (patrz *strana 28*)

**UWAGA**

- Funkcja bezpiecznego zatrzymania nie jest poświadczana przez UL.

## HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPE**
German Branch
Gothaer Straße 8
**D-40880 Ratingen**
Phone: +49 (0)2102 / 486-0
Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.-org.sl. **CZECH REP.**
Czech Branch
Avenir Business Park, Radlická 714/113a
**CZ-158 00 Praha 5**
Phone: +420 - 251 551 470
Fax: +420 - 251-551-471

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCE**
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
**F-92741 Nanterre Cedex**
Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68
Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRELAND**
Irish Branch
Westgate Business Park, Ballymount
**IRL-Dublin 24**
Phone: +353 (0)1 4198800
Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ITALY**
Italian Branch
Viale Colleoni 7
**I-20041 Agrate Brianza (MB)**
Phone: +39 039 / 60 53 1
Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **POLAND**
Poland Branch
Krakowska 50
**PL-32-083 Balice**
Phone: +48 (0)12 / 630 47 00
Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **RUSSIA**
52, bld. 3 Kosmodamianskaya nab 8 floor
**RU-115054 Moscow**
Phone: +7 495 721-2070
Fax: +7 495 721-2071

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **SPAIN**
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
**E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)**
Phone: 902 131121 // +34 935653131
Fax: +34 935891579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
UK Branch
Travellers Lane
**UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB**
Phone: +44 (0)1707 / 27 61 00
Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **JAPAN**
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
**Tokyo 104-6212**
Phone: +81 3 622 160 60
Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. **USA**
500 Corporate Woods Parkway
**Vernon Hills, IL 60061**
Phone: +1 847 478 21 00
Fax: +1 847 478 22 53

## EUROPEAN REPRESENTATIVES

GEVA **AUSTRIA**
Wiener Straße 89
**AT-2500 Baden**
Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20
Fax: +43 (0)2252 / 488 60

TECHNIKON **BELARUS**
Oktyabrskaya 19, Off. 705
**BY-220030 Minsk**
Phone: +375 (0)17 / 210 46 26
Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

ESCO DRIVES & AUTOMATION **BELGIUM**
Culliganlaan 3
**BE-1831 Diegem**
Phone: +32 (0)2 / 717 64 30
Fax: +32 (0)2 / 717 64 31

Koning & Hartman b.v. **BELGIUM**
Woluwelaan 31
**BE-1800 Vilvoorde**
Phone: +32 (0)2 / 257 02 40
Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

INEA RBT d.o.o. **BOSNIA AND HERZEGOVINA**
Aleja Lipa 56
**BA-71000 Sarajevo**
Phone: +387 (0)33 / 921 164
Fax: +387 (0)33 / 524 539

AKHNATON **BULGARIA**
4, Andrei Ljapchev Blvd., PO Box 21
**BG-1756 Sofia**
Phone: +359 (0)2 / 817 6000
Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA RBT d.o.o. **CROATIA**
Losinjska 4 a
**HR-10000 Zagreb**
Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01/ -02/ -03
Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

AutoCont C.S. s.r.o. **CZECH REPUBLIC**
Technologická 374/6
**CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec**
Phone: +420 595 691 150
Fax: +420 595 691 199

Beijer Electronics A/S **DENMARK**
Lykkegårdsvej 17
**DK-4000 Roskilde**
Phone: +45 (0)46/ 75 76 66
Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

Beijer Electronics Eesti OÜ **ESTONIA**
Pärnu mnt.160i
**EE-11317 Tallinn**
Phone: +372 (0)6 / 51 81 40
Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

Beijer Electronics OY **FINLAND**
Peltoie 37
**FIN-28400 Ulvila**
Phone: +358 (0)207 / 463 540
Fax: +358 (0)207 / 463 541

UTECO **GREECE**
5, Mavrogenous Str.
**GR-18542 Piraeus**
Phone: +30 211 / 1206 900
Fax: +30 211 / 1206 999

MELTRADE Kft. **HUNGARY**
Fertő utca 14.
**HU-1107 Budapest**
Phone: +36 (0)1 / 431-9726
Fax: +36 (0)1 / 431-9727

Beijer Electronics SIA **LATVIA**
Ritausmas iela 23
**LV-1058 Riga**
Phone: +371 (0)784 / 2280
Fax: +371 (0)784 / 2281

Beijer Electronics UAB **LITHUANIA**
Savanoriu Pr. 187
**LT-02300 Vilnius**
Phone: +370 (0)5 / 232 3101
Fax: +370 (0)5 / 232 2980

## EUROPEAN REPRESENTATIVES

ALFATRADE Ltd. **MALTA**
99, Paola Hill
**Malta- Paola PLA 1702**
Phone: +356 (0)21 / 697 816
Fax: +356 (0)21 / 697 817

INTEHSIS srl **MOLDOVA**
bld. Traian 23/1
**MD-2060 Kishinev**
Phone: +373 (0)22 / 66 4242
Fax: +373 (0)22 / 66 4280

HIFLEX AUTOM.TECHNIEK B.V. **NETHERLANDS**
Wolweverstraat 22
**NL-2984 CD Ridderkerk**
Phone: +31 (0)180 – 46 60 04
Fax: +31 (0)180 – 44 23 55

Koning & Hartman b.v. **NETHERLANDS**
Haarlerbergweg 21-23
**NL-1101 CH Amsterdam**
Phone: +31 (0)20 / 587 76 00
Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

Beijer Electronics AS **NORWAY**
Postboks 487
**NO-3002 Drammen**
Phone: +47 (0)32 / 24 30 00
Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

Fonseca S.A. **PORTUGAL**
R. João Francisco do Casal 87/89
**PT - 3801-997 Aveiro, Esgueira**
Phone: +351 (0)234 / 303 900
Fax: +351 (0)234 / 303 910

Sirius Trading & Services srl **ROMANIA**
Aleea Lacul Morii Nr. 3
**RO-060841 Bucuresti, Sector 6**
Phone: +40 (0)21 / 430 40 06
Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

INEA RBT d.o.o. **SERBIA**
Izletnicka 10
**SER-113000 Smederevo**
Phone: +381 (0)26 / 615 401
Fax: +381 (0)26 / 615 401

SIMAP s.r.o. **SLOVAKIA**
Jána Derku 1671
**SK-911 01 Trencín**
Phone: +421 (0)32 743 04 72
Fax: +421 (0)32 743 75 20

PROCONT, spol. s r.o. Prešov **SLOVAKIA**
Kúpelná 1/A
**SK-080 01 Prešov**
Phone: +421 (0)51 7580 611
Fax: +421 (0)51 7580 650

INEA RBT d.o.o. **SLOVENIA**
Stegne 11
**SI-1000 Ljubljana**
Phone: +386 (0)1 / 513 8116
Fax: +386 (0)1 / 513 8170

Beijer Electronics AB **SWEDEN**
Box 426
**SE-20124 Malmö**
Phone: +46 (0)40 / 35 86 00
Fax: +46 (0)40 / 93 23 01

Omni Ray AG **SWITZERLAND**
Im Schörli 5
**CH-8600 Dübendorf**
Phone: +41 (0)44 / 802 28 80
Fax: +41 (0)44 / 802 28 28

GTS **TURKEY**
Bayraktar Bulvari Nutuk Sok. No:5
**TR-34775 Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL**
Phone: +90 (0)216 526 39 90
Fax: +90 (0)216 526 3995

CSC Automation Ltd. **UKRAINE**
4-B, M. Raskovoyi St.
**UA-02660 Kiev**
Phone: +380 (0)44 / 494 33 55
Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

## EURASIAN REPRESENTATIVES

TOO Kazpromavtomatika **KAZAKHSTAN**
Ul. Zhambyla 28
**KAZ-100017 Karaganda**
Phone: +7 7212 / 50 10 00
Fax: +7 7212 / 50 11 50

## MIDDLE EAST REPRESENTATIVE

I.C. SYSTEMS LTD. **EGYPT**
23 Al-Saad-Al-Alee St.
**EG-Sarayat, Maadi, Cairo**
Phone: +20 (0) 2 / 235 98 548
Fax: +20 (0) 2 / 235 96 625

SHERF Motion Techn. Ltd. **ISRAEL**
Rehov Hamerkava 19
**IL-58851 Holon**
Phone: +972 (0)3 / 559 54 62
Fax: +972 (0)3 / 556 01 82

CEG INTERNATIONAL **LEBANON**
Cebaco Center/Block A Autostrade DORA
**Lebanon - Beirut**
Phone: +961 (0)1 / 240 430
Fax: +961 (0)1 / 240 438

## AFRICAN REPRESENTATIVE

CBI Ltd. **SOUTH AFRICA**
Private Bag 2016
**ZA-1600 Isando**
Phone: + 27 (0)11 / 977 0770
Fax: + 27 (0)11 / 977 0761