

PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI FR-E700SC

PODRĘCZNIK INSTALACJI

FR-E720S-008SC do 110SC EC

FR-E740-016SC do 300SC 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	23
[10]	DANE TECHNICZNE	24
[A]	DODATEK	25



700

Data wydania	Numer podręcznika	Wersja
12/2010 akl	xxxxxx-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 Dokumentacja do przetwornicy FR-E700SC

Instrukcje te opisują montaż przetwornicy częstotliwości FR-E700SC.

Montaż wszelkich dodatkowych opcji opisany jest w odrębnych instrukcjach. Instalacja, konfiguracja i przegląd przetwornic FR-E700SC zostały opisane w "Instrukcji obsługi przetwornicy częstotliwości FR-E700SC". Dokument ten dostarcza wskazówek, jak bezpiecznie używać przetwornice FR-E700SC. 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-E700SC,
- Instrukcja obsługi stopu bezpieczeństwa tranzystorowej przetwornicy FR-E700SC ("Transistorized Inverter FR-E700SC Safety Stop Instructional Manual"),
- Podręcznik dla początkujących do przetwornic częstotliwości 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 instrują personel techniczny producenta maszyn i/lub operatora maszyny, jak bezpiecznie montować przetwornice FR-E700SC. 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. Nieprzestrzeganie opisanych tutaj środków ostrożności, może doprowadzić do poważnych obrażeń i utraty zdrowia.

UWAGA Ostrzeżenia dotyczące uszkodzenia sprzętu i mienia. 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-E700SC 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-E700SC, 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-E700SC jest napędem o zmiennej prędkości, który może być używany w instalacjach bezpieczeństwa. Przetwornica serii FR-E700SC zawiera funkcję "Bezpiecznego wyłączenia momentu", która może być użyta zgodnie z ISO13849-1 Kategoria 3 IEC60204-1 Kategoria zatrzymania 0.

Dla jakiegokolwiek zastosowania w instalacji bezpieczeństwa, odsyłamy do Instrukcji obsługi stopu bezpieczeństwa tranzystorowej przetwornicy FR-E700SC.

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-E700SC 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 zamontowana i początkowo oddana do użytku, zgodnie z "Podręcznikiem obsługi przetwornicy FR-E700SC" oraz "Instrukcją obsługi stopu bezpieczeństwa tranzystorowej przetwornicy FR-E700SC".

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-E700SC, prosimy o przestrzeganie poniższych zaleceń.

- Podczas montażu, instalacji i używania przetwornic FR-E700SC, należy przestrzegać standardów i norm obowiązujących w Twoim kraju.
- Narodowe przepisy i uregulowania odnoszą się do instalacji, używania i okresowych przeglądów technicznych przetwornic FR-E700SC, 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-E700SC, 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 prądem 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 szczytkowego 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.
- 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 Zabezpieczenia przed obrażeniami

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 pokrętko - 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
	Otoczenie	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 Podłączenie

⚠ 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 wystąpieniu 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  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/ wyłączenia 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 harmonicznnych. 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.
- Funkcja 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.

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. Oczyszczyć 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-E700SC spełnia Dyrektywę EMC 2004/108/EC i odpowiednie wymagania normy EN 61800-3:2004 (Środowisko drugie/systemy napędowe, kategoria "C3"). Dlatego przetwornica FR-E700SC przeznaczona jest wyłącznie do użytku w środowisku przemysłowym, a nie do użytku prywatnego. Jeśli chcesz zastosować FR-E700SC w Środowisku pierwszym, musisz dodać zewnętrzny filtr RFI.
- FR-E700SC spełnia Dyrektywę Niskonapięciową 2006 i istotne wymagania normy EN 61800-5-1:2007.

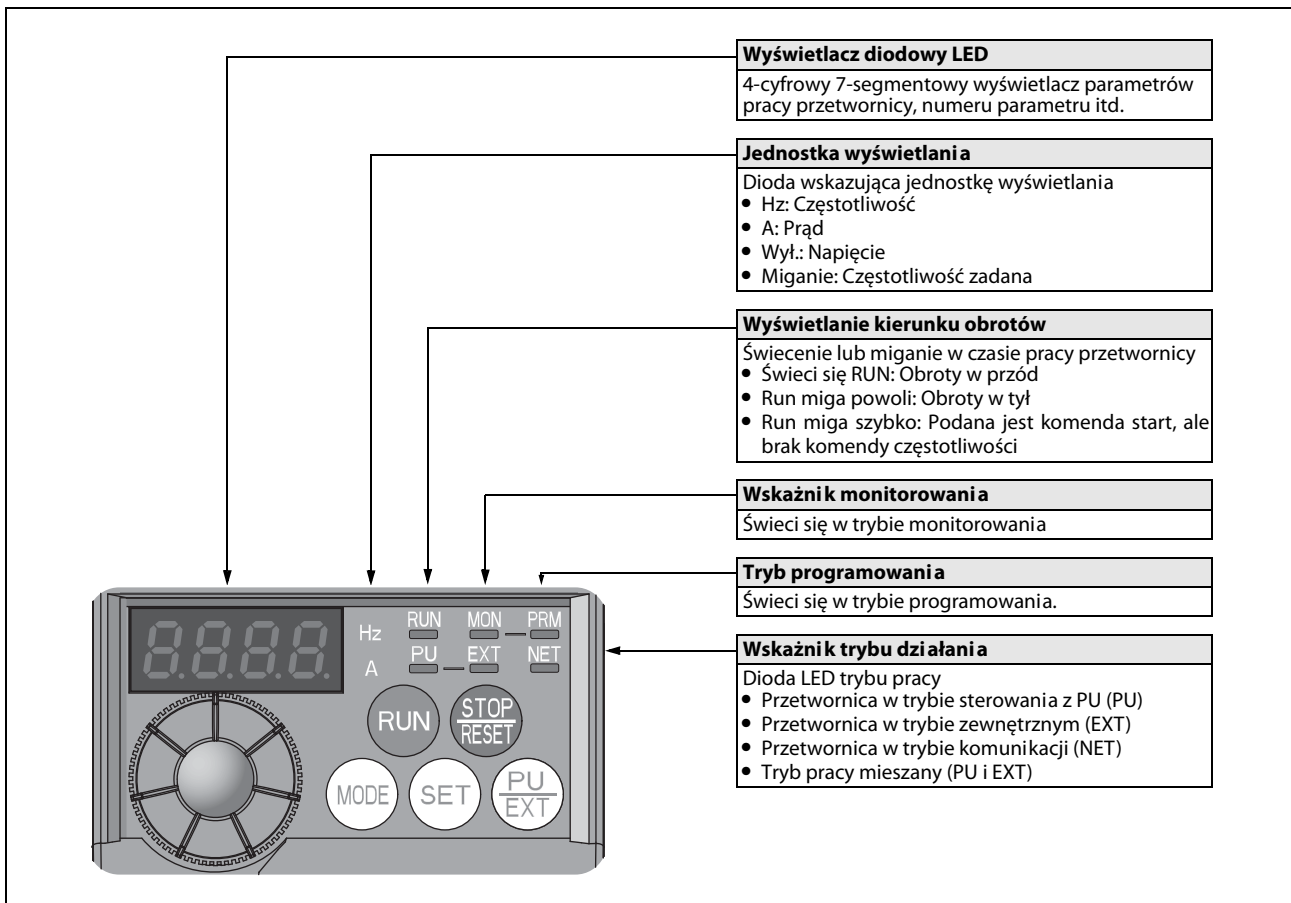
1 OPIS PRODUKTU

1.1 Przetwornica FR-E700SC

Przetwornica częstotliwości FR-E700SC 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



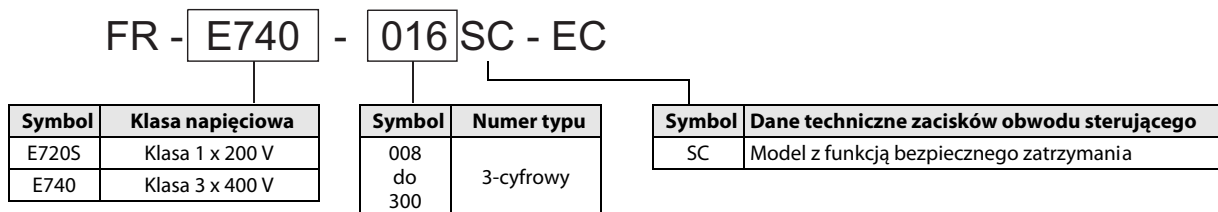
UWAGA

Po szczegółowy opis programatora odsyłamy do Instrukcji obsługi przetwornicy FR-E700SC.

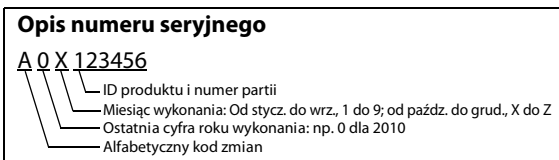
2 MONTAŻ PRZETWORNICY I WSKAZÓWKI INSTALACYJNE

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.

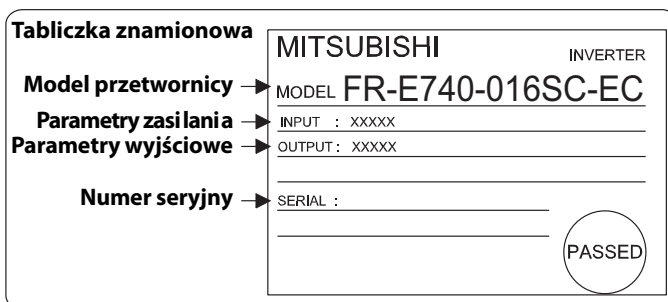
2.1 Oznakowanie przetwornic



Przykład tabliczki czołowej



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)
Otoczenie	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

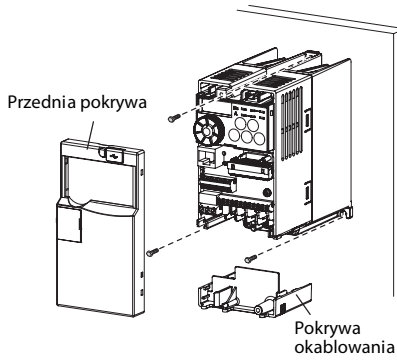
- Przetwornicę należy montować na trwałej powierzchni, w pozycji pionowej, przy pomocy śrub.
- Należy zapewnić wystarczające odstępy i odpowiednie chłodzenie.
- Nie instalować przetwornicy tam, gdzie byłaby narażona na bezpośrednie działanie słońca, wysoką temperaturę lub wysoką wilgotność.
- Przetwornicę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

2.4 Montaż przetwornicy

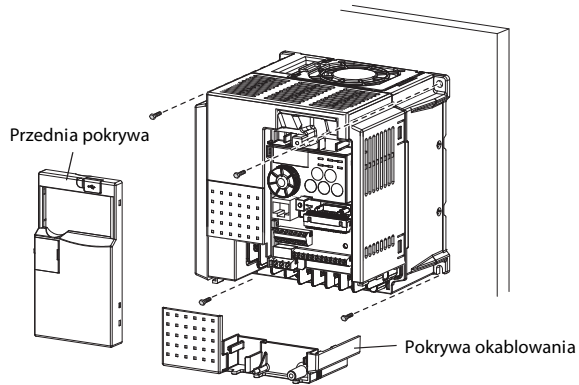
Montaż na płycie

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

FR-E720S-008SC do 030SC

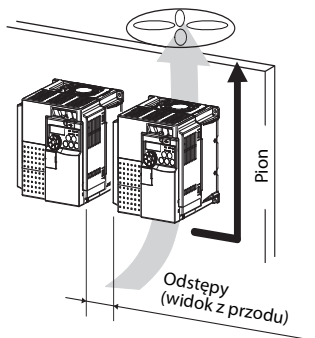


FR-E720S-050SC lub większy, FR-E740-016SC lub większy

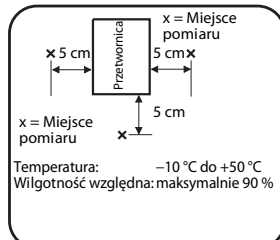


UWAGA

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

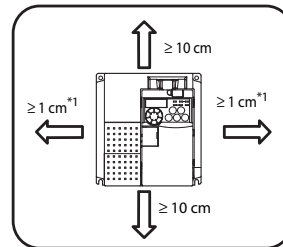


Temperatura otoczenia i wilgotność



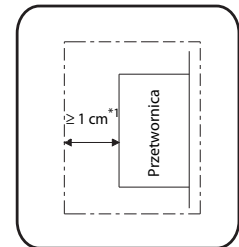
Pozostawić wystarczające odstępy i zastosować chłodzenie

Odstępy (z przodu)



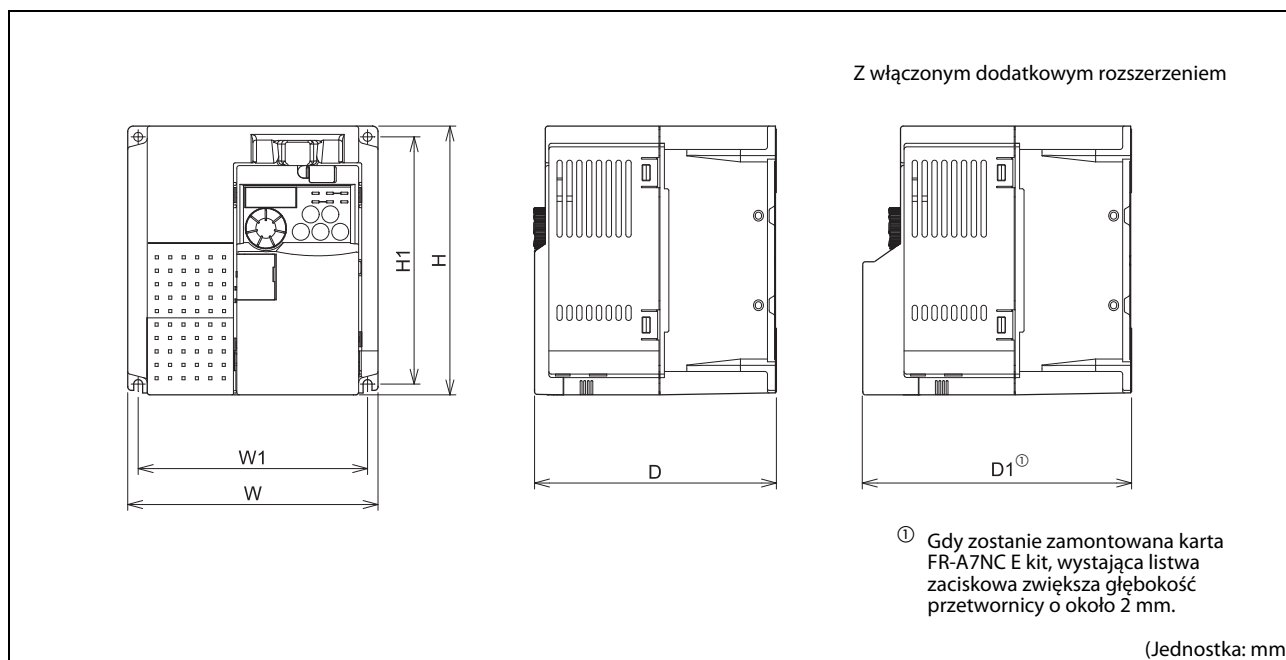
*1 Używanie przetwornic w temperaturze otoczenia 40°C lub mniejszej, pozwala na bliski montaż tych urządzeń (bezpośrednio obok siebie). Gdy temperatura otoczenia przekracza 40°C , odstęp pomiędzy przetwornicami powinien wynosić 1 cm lub więcej (dla przetwornicy FR-E740-120SC lub większej, powinien wynosić 5 cm lub więcej).

Odstępy (z boku)



*1 $\geq 5\text{ cm}$ lub więcej dla przetwornicy FR-E740-120SC lub większej

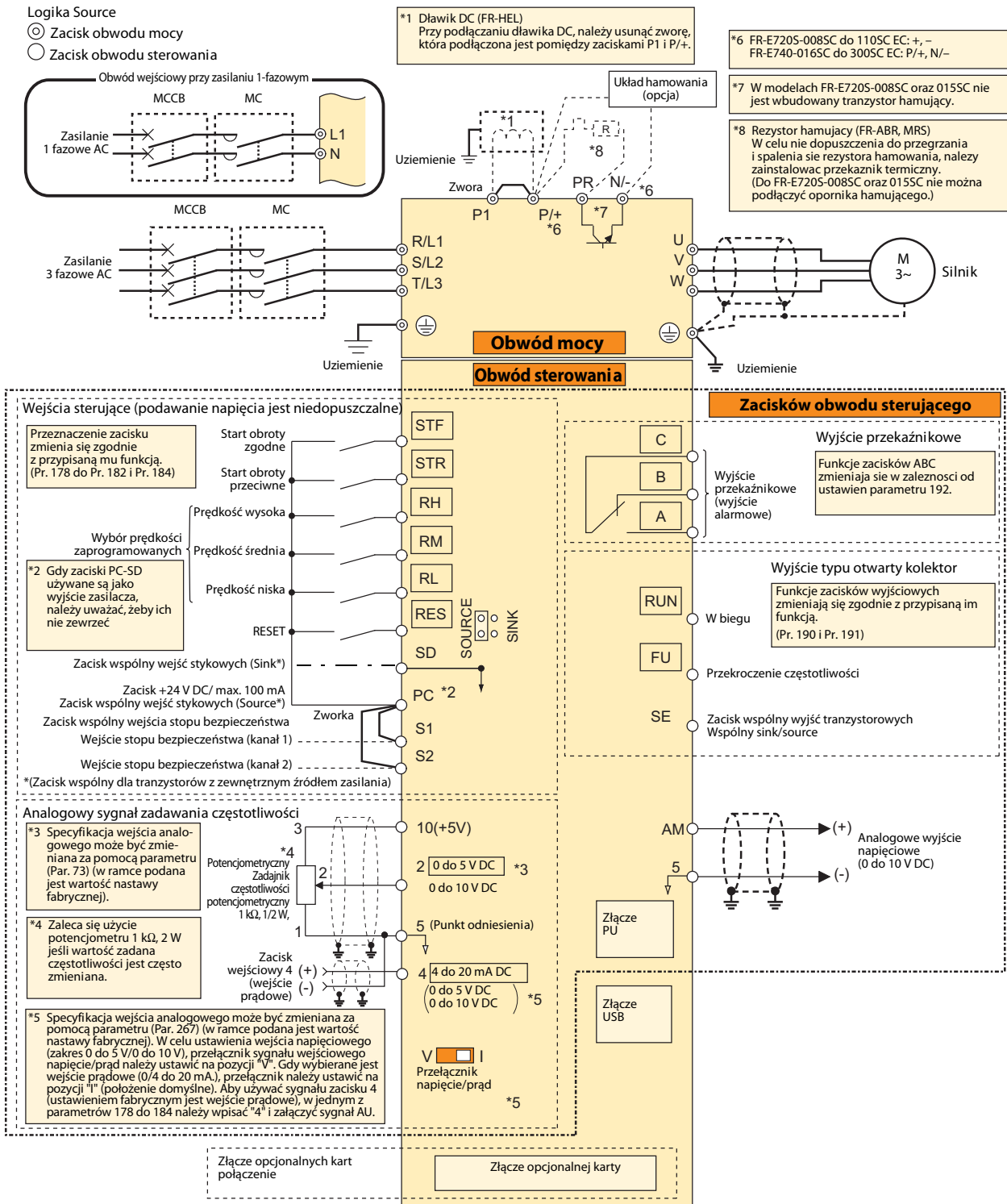
3 RYSUNKI GABARYTOWE



Typ przetwornicy		W	W1	H	H1	D	D1
Klasa 200 V	FR-E720S-008SC	68	56	128	118	86,5	108,1
	FR-E720S-015SC					148,5	170,1
	FR-E720S-030SC					141,5	163,1
	FR-E720S-050SC	108	96			167	188,6
	FR-E720S-080SC					161,5	183,1
FR-E720S-110SC							
Klasa 400 V	FR-E740-016SC	140	128	150	138	120	141,6
	FR-E740-026SC					141	162,6
	FR-E740-040SC						
	FR-E740-060SC						
	FR-E740-095SC	220	208			153	174,6
	FR-E740-120SC						
	FR-E740-170SC						
	FR-E740-230SC						
	FR-E740-300SC						

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.

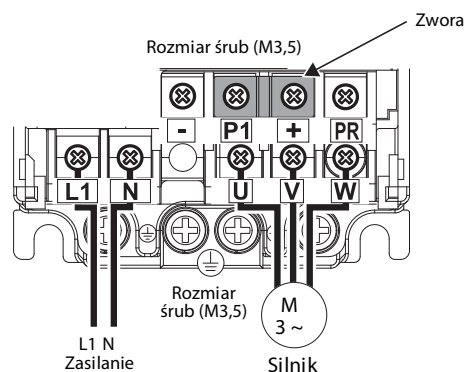


4.2 Zaciski obwodu mocy

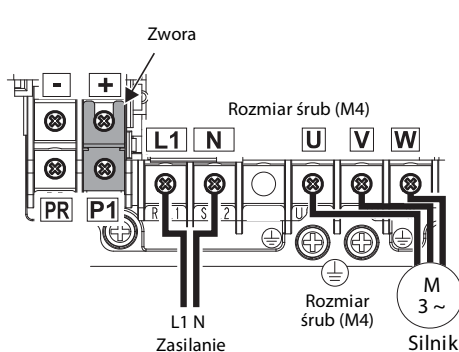
4.2.1 Rozkład zacisków i sposób podłączenia

Klasa zasilania 1 x 200 V

FR-E720S-008SC do 030SC

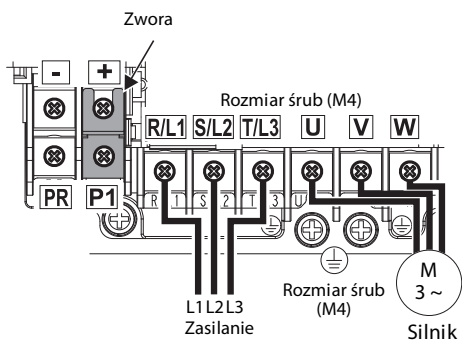


FR-E720S-050SC do 110SC

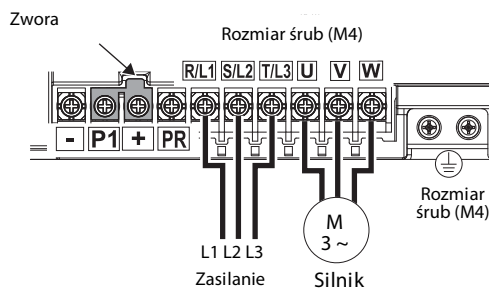


Klasa zasilania 3 x 400 V

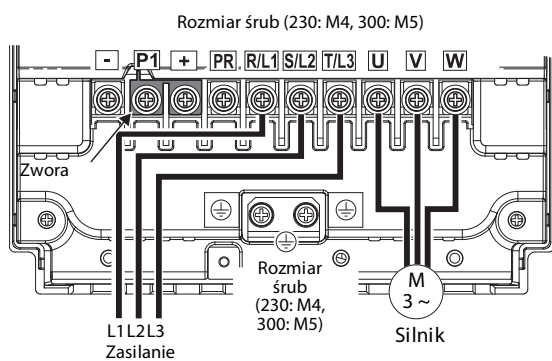
FR-E740-016SC do 095SC



FR-E740-120SC, 170SC



FR-E740-230SC, 300SC



UWAGA

- Przewody zasilające muszą być podłączone do R/L1, S/L2, T/L3. 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 obrotów zgodne) obraca silnik zgodnie z ruchem wskazówek zegara, patrząc od strony wału silnika.

4.3 Zasady podłączenia

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 230 V)

Odpowiedni model przetwornicy	Rozmiar wkrętu zacisku *4	Moment dokręcania [Nm]	Końcówki zaciskowe	
			L1, N	U, V, W
FR-E720S-008SC do 030SC	M3,5	1,2	2-3,5	2-3,5
FR-E720S-050SC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-E720S-080SC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-E720S-110SC	M4	1,5	5,5-4	2-4

Odpowiedni model przetwornicy	Przekrój przewodu							
	HIV [mm ²] *1			AWG *2		PVC [mm ²] *3		
	L1, N	U, V, W	Uziemienie przekrój przewodu	L1, N	U, V, W	L1, N	U, V, W	Uziemienie przekrój przewodu
FR-E720S-008SC do 030SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-050SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-080SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E720S-110SC	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	2,5

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	U, V, W
FR-E740-016SC do 095SC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-E740-120SC	M4	1,5	2-4	2-4
FR-E740-170SC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4
FR-E740-230SC	M4	1,5	5,5-4	5,5-4
FR-E740-300SC	M5	2,5	8-5	8-5

Odpowiedni model przetwornicy	Przekrój przewodu							
	HIV [mm ²] *1			AWG *2		PVC [mm ²] *3		
	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Uziemienie przekrój przewodu	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	R/L1, S/L2, T/L3	U, V, W	Uziemienie przekrój przewodu
FR-E740-016SC do 095SC	2	2	2	14	14	2,5	2,5	2,5
FR-E740-120SC	3,5	2	3,5	12	14	4	2,5	4
FR-E740-170SC	3,5	3,5	3,5	12	12	4	4	4
FR-E740-230SC	5,5	5,5	8	10	10	6	6	10
FR-E740-300SC	8	8	8	8	8	10	10	10

*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 przewodów zasilających i silnikowych należy używać końcówek zaciskowych z tulejkami izolacyjnymi.

Linowy spadek napięcia może być obliczony według wzoru:

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

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.

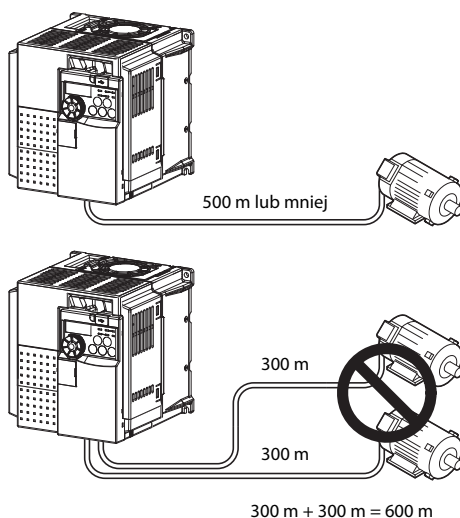
Klasa zasilania 1 x 200 V

Nastawa Pr. 72 Wybór częstotliwości PWM (częstotliwość nośna)	FR-E720S-					
	008SC	015SC	030SC	050SC	080SC	110SC
1 (1 kHz) lub mniej	200 m	200 m	300 m	500 m	500 m	500 m
2 do 15 (2 kHz do 14,5 kHz)	30 m	100 m	200 m	300 m	500 m	500 m

Klasa zasilania 3 x 400 V

Nastawa Pr. 72 Wybór częstotliwości PWM (częstotliwość nośna)	FR-E740-				
	016SC	026SC	040SC	060SC	≥ 095SC
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-E740-095SC 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 częstotliwości.

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 utykami, 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 utykami* oraz Pr. 156 - *wybór działania zabezpieczenia przed utykami*, opisano w Instruction Manual)
- Szczegóły związane z Pr. 72 *Wybór częstotliwości PWM*, opisano w Instruction Manual.
- Gdy po chwilowej awarii zasilania oraz przy długości okablowania przekraczającej 100 m używany jest automatyczny restart, należy wybrać bez przeszukiwania częstotliwości (Pr. 162 = "1, 11"). (Odsyłamy do Instruction Manual).

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
	RES	Reset
Potencjał odniesienia	SD	Zacisk wspólny wejść (sink) 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
Przełącznikowe	A, B, C	Wyjście przełącznikowe (Sygnał alarmu)
Otwarty kolektor	RUN	Sygnalizacja pracy przetwornicy
	FU	Pomiar częstotliwości
Wyjście analogowe	SE	Zacisk wspólny wyjść z otwartym kolektorem
	AM	Wyjście analogowe napięciowe

Komunikacja		
Typ	Zacisk	Nazwa
RS485	—	Złącze programatora PU
USB	—	Złącze USB
Opcja	—	Złącze dodatkowej karty

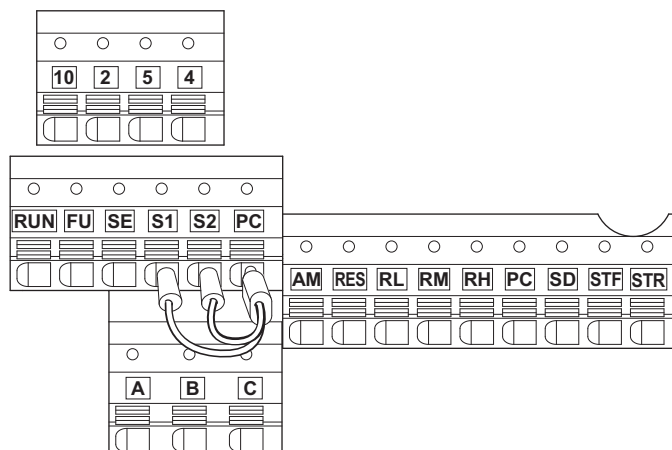
Sygnał stopu bezpieczeństwa	
Zacisk	Nazwa
S1	Wejście stopu bezpieczeństwa (kanał 1)
S2	Wejście stopu bezpieczeństwa (kanał 2)
PC	Zacisk wspólny wejść bezpieczeństwa

UWAGA

Po szczegółowy opis oraz informacje źródłowe dot. sygnałów wejściowych i wyjściowych, odsyłamy do instrukcji obsługi oraz podręcznika instruktażowego dotyczącego stopu bezpieczeństwa przetwornicy FR-E700SC.

4.4.2 Zaciski obwodów sterujących

Zalecany przekrój przewodów:
0,3 mm² do 0,75 mm²

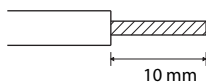




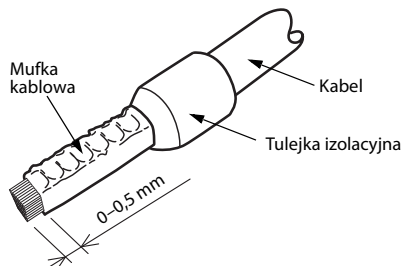
4.4.3 Sposób podłączania przewodów

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.

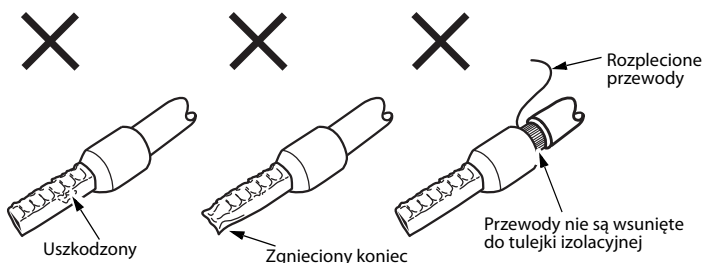
- Usunąć około 10 mm izolacji przewodów. Następnie należy skrócić odizolowaną część przewodu, aby zabezpieczyć ją przed luzowaniem się. Nie należy pokrywać końcówek cyną.



- Zaciśnąć 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:

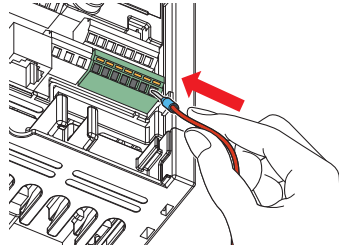
Przekrój przewodu [mm ²]	Model końcówki zaciskowej			Narzędzie do zaciskania końcówek
	Z mufką izolacyjną	Bez mufki izolacyjnej	Dla przewodu UL *1	
0,3	AI 0.5-10WH	—	—	CRIMPFOX ZA3 (Phoenix Contact Co., Ltd.)
0,5			AI 0.5-10WH-GB	
0,75	AI 0.75-10GY	A 0.75-10	AI 0.75-10GY-GB	
1	AI 1-10RD	A 1-10	AI 1-10RD/1000GB	
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.

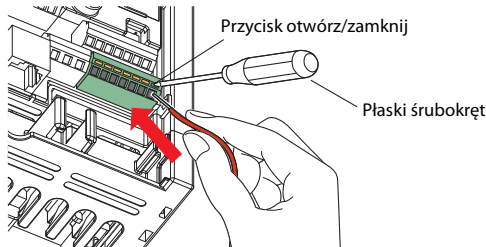
*2 Możliwość użycia do zacisków ABC

Przekrój przewodu [mm ²]	Model końcówki zaciskowej	Oznaczenie izolacji	Narzędzie do zaciskania końcówek
0,3 do 0,5	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.

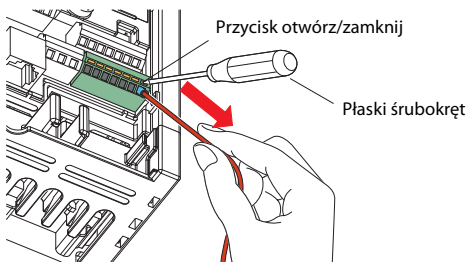


UWAGA

- Gdy używana jest linka spleciona z cienkich przewodów 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.

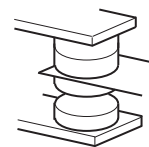


UWAGA

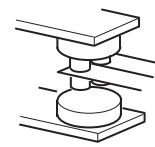
- Należy użyć płaskiego śrubokręta (grubość końcówki: 0,4 mm x 2,5 mm, jak na przykład SZF 0-0.4x2.5 firmy Phoenix Contact Co., Ltd.). Jeśli używany jest płaski śrubokręt z wąską końcówką, listwa zaciskowa może zostać uszkodzona.
- Płaski śrubokręt należy umieścić pionowo do przycisku otwórz/zamknij. 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, RL, RES).
- 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 mm² do 0,75 mm² do okablowania zacisków sterowania.
Użycie wielu przewodów o przekroju 1,25 mm² lub więcej, a także niedbałe prowadzenie przewodów może prowadzić do niedomykania pokrywy czołowej i niemożności prawidłowego podłączenia programatora.
- 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. Aby ją zmienić, należy przestawić zworę na bloku zacisków obwodu sterującego.
- Nie wolno zwierać zacisków PC i SD. Przetwornica może zostać uszkodzona.



Styki niskoprądowe



Styki bliźniacze



4.4.5 Funkcja stopu bezpieczeństwa

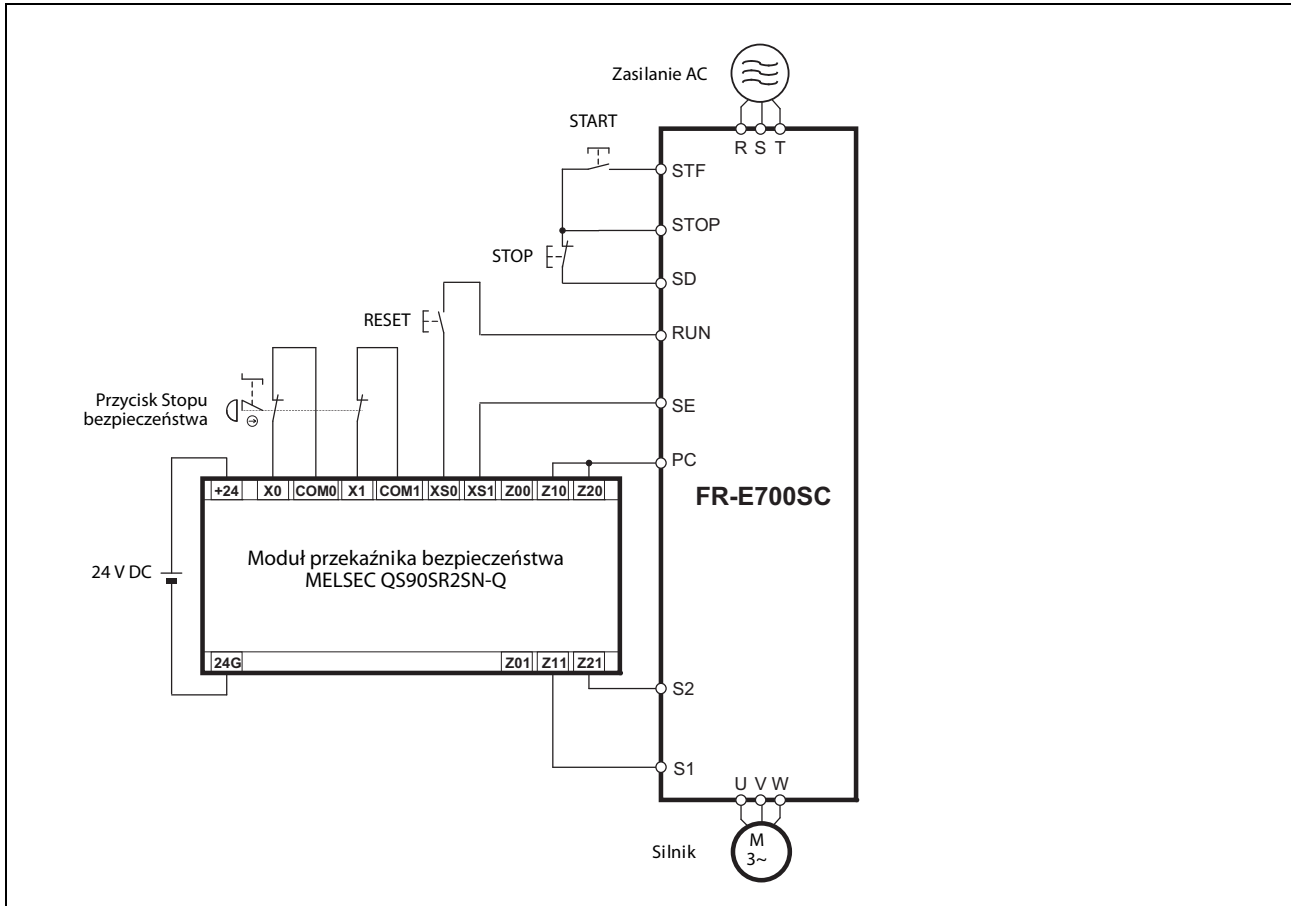
Schemat połączenia dla wybranego zastosowania

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-E700SC.

Aby po wykryciu awarii nie dopuścić do ponownego uruchomienia przetwornicy, zacisk wyjściowy RUN-SE przetwornicy FR-E700SC musi zostać (jak w przykładzie) wstawiony do obwodu kasowania modułu przekaźnika bezpieczeństwa w celu zablokowania działania przycisku RESET.

Szczegóły konfiguracji - patrz Instrukcja obsługi FR-E700SC oraz Instrukcja obsługi stopu bezpieczeństwa.



UWAGA

- Modułu przekaźnika bezpieczeństwa oraz przetwornicę E700SC należy zamontować blisko siebie, w obudowie, która posiada stopień ochrony IP54. Wszystkie przewody łączące powinny być możliwie krótkie i zabezpieczone przed usterkami powodującymi rozłączenie lub zwarcie obwodu (Patrz ISO/IEC 13849-2).
- Jak pokazano na przykładzie, w połączeniu z FR-E700SC 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.

5 ZASADY BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA PRZETWORNICY

Przetwornice serii FR-E700SC 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 przewodów zasilających i silnikowych należy używać końcówek zaciskowych z tulejkami 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*.
- Długość przewodów nie może przekraczać 500 m. Przy znacznej długości przewodów próg zadziałania szybkiego ograniczenia prądowego może być obniżony, sprzęt podłączony do wyjścia przetwornicy może pracować niepoprawnie lub ulec 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 strony 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 przetwornicy, 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 szczytkowego napięcia. Po wyłączeniu zasilania kondensatory są przez pewien 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 starzeniem izolacji silnika mogą powodować uszkodzenie modułów mocy przetwornicy.
 - Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić 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. Należy zawsze używać sygnałów (STF i STR) do startu i zatrzymania silnika.
- Pomiędzy zaciski P/+ oraz PR można podłączyć tylko zewnętrzny rezystor hamowania regeneracyjnego. Nie podłączać hamulca mechanicznego.
Do FR-E720S-008SC oraz 015SC nie można podłączyć opornika hamującego. Zaciski + oraz PR należy zostawić niepodłączone. Nie wolno również zwierzać 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 wyłączeniami 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 uniemożliwił rozruch napędu w tej sytuacji. Jeżeli sygnał startu (np. przełącznik) pozostaje załączony po odłączeniu zasilania przetwornica automatycznie wznowi pracę po przewróceniu zasilania.
- 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 uniemożliwić 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 równoległe 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 wyzwoi 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

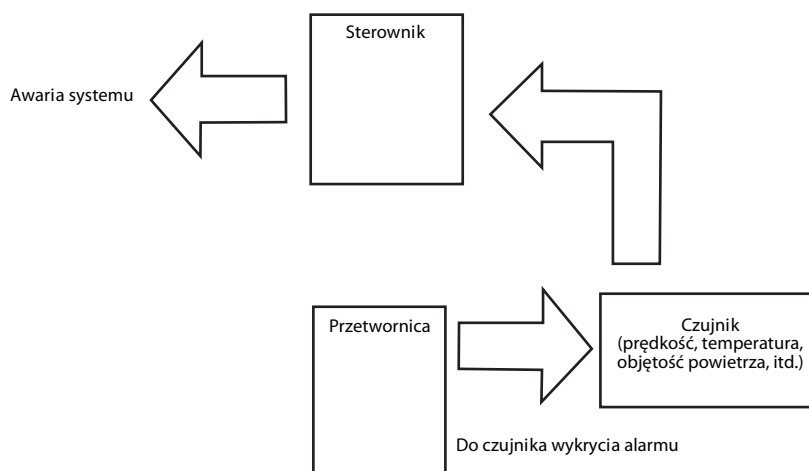
Jak pokazano niżej, alarm przetwornicy może zostać wykryty przez łączenie sygnałów wyjściowych stanu przetwornicy, co umożliwia zrealizowanie blokady.

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

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).
- Parametry kart opcjonalnych są dostępne tylko wtedy, gdy odpowiednia karta jest zainstalowana.

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
© 0	Forsowanie momentu	0 do 30 %	6/4/3/2 % ^{*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 3600/360 s	5/10/15 s ^{*2}
© 8	Czas hamowania	0 do 3600/360 s	5/10/15 s ^{*2}
© 9	Elektroniczne zabezpieczenie termiczne	0 do 500 A	Znamionowy prąd przetwornicy
10	Częstotliwość początkowa hamowania DC	0 do 120 Hz	3 Hz
11	Czas hamowania prądem stałym	0 do 10 s	0,5 s
12	Napięcie hamowania prądem stałym	0 do 30 %	6/4/2 % ^{*3}
13	Częstotliwość startowa	0 do 60 Hz	0,5 s
14	Wybór rodzaju obciążenia	0 do 3	0
15	Częstotliwość pracy krokowej (JOG)	0 do 400 Hz	5 Hz
16	Czas rozpędzania / hamowania w trybie krokowym (JOG)	0 do 3600/360 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

^{*1} Wartość zależy od modelu przetwornicy
 6 %: FR-E720S-050SC lub mniej/FR-E740-026SC lub mniej
 4 %: FR-E720S-080SC i 110SC/FR-E740-040SC do 095SC
 3 %: FR-E740-120SC i 170SC
 2 %: FR-E740-230SC i 300SC

^{*2} Wartość zależy od modelu przetwornicy
 5 s: FR-E720S-110SC lub mniej/FR-E740-095SC lub mniej
 10 s: FR-E740-120SC i 170SC
 15 s: FR-E740-230SC i 300SC

^{*3} Wartość zależy od modelu przetwornicy
 6%: FR-E720S-008SC i 015SC
 4 %: FR-E720S-030SC do 110SC/FR-E740-016SC do 170SC
 2 %: FR-E740-230SC i 300SC

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
19	Napięcie przy częstotliwości bazowej	0 do 1000 V, 8888, 9999	8888
20	Częstotliwość odniesienia rozpędzania / hamowania	1 do 400 Hz	50 Hz
21	Najmniejsza zmiana czasu rozpędzania / hamowania	0, 1	0
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		
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

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
43	Wykrywanie przekroczenia częstotliwości progowej przy obrotach w lewo	0 do 400 Hz, 9999	9999
44	Drugi czas rozpędzania/hamowania	0 do 3600/360 s	5/10/15 s ^{*1}
45	Drugi czas hamowania	0 do 3600/360 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 do 200 %, 9999	9999
51	Drugie elektroniczne zabezpieczenie termiczne	0 do 500 A, 9999	9999
52	Wybór wyświetlanych wielkości dla DU/PU	0, 5, 7 do 12, 14, 20, 23 do 25, 52 do 57, 61, 62, 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 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
61	Prąd odniesienia	0 do 500 A, 9999	9999
62	Wartość odniesienia dla przyspieszenia	0 do 200 %, 9999	9999
63	Wartość odniesienia dla hamowania	0 do 200 %, 9999	9999
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 do 10, 101 do 110	0
68	Czas oczekiwania przed próbą restartu	0,1 do 360 s	1 s
69	Kasowanie wyświetlanej liczby prób	0	0
70	Współczynnik wypełnienia cyklu hamowania prądnicowego	0 do 30 %	0 %
71	Stosowany silnik	0, 1, 3 do 6, 13 do 16, 23, 24, 40, 43, 44, 50, 53, 54	0
72	Wybór częstotliwości PWM	0 do 15	1

*1 Wartość zależy od modelu przetwornicy
5 s: FR-E720S-110SC lub mniej/FR-E740-095SC lub mniej
10 s: FR-E740-120SC i 170SC
15 s: FR-E740-230SC i 300SC

*2 Zakres różni się stosownie do ustawienia Pr. 71.

*3 Wartość zależy od modelu przetwornicy: 200 V/400 V

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
73	Wybór napięcia zadawania 0 do 5 V / 0 do 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 15 kW 9999	9999
81	Liczba biegunów silnika	2, 4, 6, 8, 10, 9999	9999
82	Prąd wzbudzenia silnika	0 do 500 A 9999 ^{*2}	9999
83	Znamionowe napięcie silnika	0 do 1000 V	200V/ 400V ^{*3}
84	Znamionowa częstotliwość silnika	10 do 120 Hz	50 Hz
89	Wzmocnienie sterowania prędkością (zaawansowane sterowanie wektorem strumienia pola magnetycznego)	0 do 200 %, 9999	9999
90	Stała silnika (R1)	0 do 50 Ω, 9999 ^{*2}	9999
91	Stała silnika (R2)		
92	Stała silnika (L1)	0 do 1000 mH, 9999 ^{*2}	9999
93	Stała silnika (L2)		
94	Stała silnika (X)	0 do 100 %, 9999 ^{*2}	9999
96	Status ustawienia autotuning	0, 1, 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



Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
© 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
128	Wybór regulacji PID	0, 20, 21, 40 do 43, 50, 51, 60, 61	0
129	Pasma 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 10,00 s, 9999	9999
145	Wybór języka wyświetlanego na PU	0 do 7	1
146	Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.		
147	Częstotliwość przełączania czasu przyspieszania/hamowania	0 do 400 Hz, 9999	9999
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, 7 do 12, 14, 21, 24, 52, 53, 61, 62	1
© 160	Wybór grupy parametrów użytkownika	0, 1, 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 %
168	Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.		
169	Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.		
170	Kasowanie licznika energii	0, 10, 9999	9999
171	Kasowanie licznika czasu pracy	0, 9999	9999
172	Odczyt grupy parametrów użytkownika/grupowe kasowanie	9999, (0 do 16)	0

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
173	Rejestracja parametrów w grupie parametrów użytkownika	0 do 999, 9999	9999
174	Usuwanie parametrów z grupy parametrów użytkownika	0 do 999, 9999	9999
178	Wybór przeznaczenia zacisku STF	0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14, do 16,18, 24, 25, 60, 62, 65 do 67, 9999	60
179	Wybór przeznaczenia zacisku STR	0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14, do 16,18, 24, 25, 61, 62, 65 do 67, 9999	61
180	Wybór przeznaczenia zacisku RL	0 do 5, 7, 8, 10, 12, 14 do 16,18, 24, 25, 62, 65 do 67, 9999	0
181	Wybór przeznaczenia zacisku RM		1
182	Wybór przeznaczenia zacisku RH		2
183 *1	Wybór przeznaczenia zacisku MRS		24
184	Wybór przeznaczenia zacisku RES		62
190	Wybór przeznaczenia zacisku RUN	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 do 16, 20, 25, 26, 46, 47, 64, 80, 81, 90, 91, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 do 116, 120, 125, 126, 146, 147, 164, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	0
191	Wybór przeznaczenia zacisku FU	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 do 16, 20, 25, 26, 46, 47, 64, 80, 81, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 do 116, 120, 125, 126, 146, 147, 164, 180, 181, 190, 191, 193, 195, 196, 198, 199, 9999	4
192	Wybór funkcji zacisków A, B, C	0, 1, 3, 4, 7, 8, 11 do 16, 20, 25, 26, 46, 47, 64, 80, 81, 90, 91, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 107, 108, 111 do 116, 120, 125, 126, 146, 147, 164, 180, 181, 190, 191, 195, 196, 198, 199, 9999	99
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	1
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 %

* Nastawa ta jest aktywna tylko w czasie działania komunikacji.

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
257	Wyświetlanie czasu życia kondensatora obwodu sterującego	(0 do 100 %)	100 %
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
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.		
270	Wybór funkcji zatrzymania za pomocą styku	0, 1	0
275	Mnożnik prądu wzbudzenia dla niskich prędkości przy zatrzymaniu na styku	0 do 300 %, 9999	9999
276	Częstotliwość nośna PWM przy zatrzymaniu na styku	0 do 9, 9999	9999
277	Przełączanie poziomu aktywacji zapobiegania utknieniu	0, 1	0
278	Częstotliwość otwarcia hamulca	0 do 30 Hz	3 Hz
279	Prąd otwarcia hamulca	0 do 200 %	130 %
280	Czas wykrywania prądu otwarcia hamulca	0 do 2 s	0,3 s
281	Częstotliwość otwarcia hamulca	0 do 5 s	0,3 s
282	Czas działania hamulca przy zatrzymaniu	0 do 30 Hz	6 Hz
283	Czas zamykania hamulca przy zatrzymaniu	0 do 5 s	0,3 s
286	Nachylenie opadania charakterystyki momentu	0 do 100 %	0 %
287	Stała czasowa filtra opadania	0 do 1 s	0,3 s
292	Automatyczne przyspieszanie/hamowanie	0, 1, 7, 8, 11	0
293	Niezależny wybór przyspieszania/hamowania	0 do 2	0
295	Nastawa wielkości zmian częstotliwości	0, 0,01, 0,1, 1, 10	0
296	Poziom zabezpieczenia hasłem	0 do 6, 99, 100 do 106, 199, 9999	9999
297	Zabezpieczenie hasłem/ odblokowanie	1000 do 9998, 9999, (0 do 5)	9999
298	Wzmocnienie przeszukiwania częstotliwości	0 do 32767, 9999	9999
299	Wybór wykrywania kierunku obrotów przy restarcie	0, 1, 9999	9999
338	Źródło sygnałów sterujących w trybie komunikacji	0, 1	0

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
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	Liczni k 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
497	Zestaw danych dla wyjść cyfrowych 2	0 do 4095	0
502	Wybór pracy przetwornicy po błędzie komunikacji	0, 1, 2, 3	0
503	Timer konserwacji	0 (1 do 9998)	0
504	Próg alarmu timera konserwacji	0 do 9998, 9999	9999
547	Numer stacji w komunikacji USB	0 do 31	0
548	Przedział czasu kontroli braku komunikacji w USB	0 do 999,8s, 9999	9999
549	Wybór protokołu komunikacji	0, 1	0
550	Źródło sygnałów sterujących w trybie NET	0, 2, 9999	9999
551	Źródło sygnałów sterujących w trybie PU	2 do 4, 9999	9999
555	Czas wyliczenia wartości średniej prądu wyjściowego	0,1 do 1,0 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 przetwornicy
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
611	Czas przyspieszania przy restarcie	0 do 3600s, 9999	9999
645	Regulacja zera wyjścia AM	970 do 1200	1000
653	Sterowanie wygładzaniem pulsowania prędkości	0 do 200 %	0
665	Wzmocnienie częstotliwości unikania regeneracji	0 do 200 %	100
800	Wybór metody sterowania	20, 30	20
859	Składowa prądu rozwijająca moment	0 do 500 A (0 do ****), 9999 *1	9999
872 *2	Wybór zabezpieczenia przed błędem fazy na wyjściu	0, 1	1

*1 Zakres różni się stosownie do ustawienia Pr. 71.

*2 Dostępny tylko dla modelu wykonanym w wersji z zasilaniem trójfazowym.



Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
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 *1
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
889	Parametr wolny 2	0 do 9999	9999
C1 (901) *2	Kali bracja wyjścia napięciowego AM	—	—
C2 (902) *2	Częstotliwość początkowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 400 Hz	0 Hz
C3 (902) *2	Wartość początkowa napięcia zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 300 %	0 %
125 (903) *2	Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 400 Hz	50 Hz
C4 (903) *2	Wartość końcowa napięcia zadawania częstotliwości dla zacisku 2	0 do 300 %	100 %

Parametr	Nazwa	Wartości	Wartość domyślna
C5 (904) *2	Częstotliwość przesunięcia nastawy częstotliwości zacisku 4	0 do 400 Hz	0 Hz
C6 (904) *2	Wartość początkowa prądu zadawania częstotliwości dla zacisku 4	0 do 300 %	20 %
126 (905) *2	Częstotliwość końcowa charakterystyki zadawania częstotliwości dla zacisku 4	0 do 400 Hz	50 Hz
C7 (905) *2	Wartość końcowa prądu zadawania częstotliwości dla zacisku 4	0 do 300 %	100 %
C22 (922) *2	Parametry do użytku producenta. Nie modyfikuj ich.		
C23 (922) *2			
C24 (923) *2			
C25 (923) *2			
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 Wartość zależy od modelu przetwornicy: 200 V/400 V

*2 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

Gdy w przetwornicy pojawi się usterka, uaktywnia się funkcja zabezpieczająca i doprowadza przetwornicę do zatrzymania alarmowego. 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.

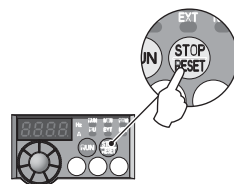
8.1 Metoda resetowania funkcji zabezpieczającej

Resetowanie przetwornicy

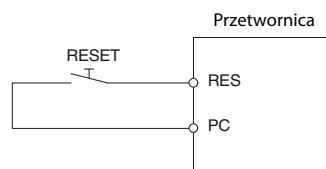
Przetwornica może być zresetowana po wykonaniu jednej z następującej czynności. Należy pamiętać, że nastawy elektronicznego zabezpieczenia termicznego oraz liczba prób wznowienia pracy są czyszczone (usuwane) po zresetowaniu przetwornicy. Po anulowaniu funkcji reset, przetwornica powraca do normalnego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

Metody resetowania przetwornicy

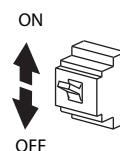
- W celu zresetowania przetwornicy przy pomocy panelu sterującego, należy nacisnąć klawisz STOP/RESET. (Aktywne w momencie zadziałania funkcji zabezpieczającej)



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



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





8.2 Lista wyświetlanych alarmów

Komunikat na programatorze		Znaczenie	
Informacja o błędzie	E---	E---	Historia alarmów
	HOLD	HOLD	Blokada programatora
	LOCd	LOCd	Zablokowane hasłem
	Er1 do Er4	Er1 do Er4	Błąd zapisu parametrów
	Err.	Err.	Komunikat po podaniu do przetwornicy sygnału RES
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
	UV	UV	Zabezpieczenie podnapięciowe
	SA	SA	Stopu bezpieczeństwa
Alarm	Fn	FN	Błąd wentylatora
Usterka	E.OC1	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.OV1	E.OV1	Przekroczenie napięcia (wyłączenie) podczas przyspieszania
	E.OV2	E.OV2	Przekroczenie napięcia (wyłączenie) podczas pracy ze stałą prędkością
	E.OV3	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
	E.ILF*	E.ILF*	Strata fazy wejściowej

Komunikat na programatorze		Znaczenie
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 przełącznika termicznego
E.OPT	E.OPT	Alarm karty opcji
E.OP1	E.OP1	Usterka opcji komunikacyjnej
E. 1	E. 1	Usterka opcji
E. PE	E.PE	Błąd działania przy nieprawidłowym parametrze
E.PE2	E.PE2*	Usterka wewnętrznej płytki
E.PUE	E.PUE	Odlączenie PU
E. rEr	E.RET	Przekroczenie zadanej liczby prób wznowienia
E. 5, E. 6, E. 7, E.CPU	E. 5 / E. 6 / E. 7 / E.CPU	Usterka jednostki centralnej
E.IOH	E.IOH*	Przegrzanie rezystora w ograniczniku prądu rozruchowego
E.AIE	E.AIE*	Usterka wejścia analogowego prądowego
E.USB	E.USB*	Błąd komunikacji przez USB
E.MB4 do E.MB7	E.MB4 do E.MB7	Błąd kolejności przy hamowaniu
E.SAF	E.SAF *	Błąd obwodu bezpieczeństwa
E. 13	E.13	Usterka obwodu wewnętrznego

* Jeśli wystąpi E.ILF, E.PE2, E.IOH, E.AIE, E.USB 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-E700SC.

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. Oczyszczyć 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-E700SC.

UWAGA

- Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, należy pomiędzy zasilanie AC i przetwornicę FR-E700SC 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 *strona 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.

Szczegółowe procedury sprawdzające znajdują się w instrukcji obsługi FR-E700SC.

UWAGA

Jakiegolwiek 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-E700SC 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-E720S-□□□SC EC		008	015	030	050	080	110
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	2,0	3,2	4,4
	Prąd znamionowy [A] *3	0,8 (0,8)	1,5 (1,4)	3,0 (2,5)	5,0 (4,1)	8,0 (7,0)	11,0 (10,0)
	Przebieżalność *4	200 % przez 3 s; 150 % przez 60 s					
	Napięcie *5	3 fazy AC, 0 V do wartości napięcia zasilania					
Zasilanie	Napięcie zasilania	1 fazy, 200–240 V AC, –15 %/+10 %					
	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	2,5	4,0	5,2
Stopień ochrony		IP00					
System chłodzenia		Swobodna wentylacja				Wymuszona wentylacja	
Masa [kg]		0,6	0,6	0,9	1,4	1,5	2,0

Klasa zasilania 3 x 400 V

FR-E740-□□□SC EC		016	026	040	060	095	120	170	230	300
Znamionowa moc silnika [kW] *1		0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11,0	15,0
Wyjście	Moc wyjściowa [kVA] *2	1,2	2,0	3,0	4,6	7,2	9,1	13,0	17,5	23,0
	Prąd znamionowy [A] *3	1,6 (1,4)	2,6 (2,2)	4,0 (3,8)	6,0 (5,4)	9,5 (8,7)	12,0	17,0	23,0	30,0
	Przebieżalność *4	200 % przez 3 s; 150 % przez 60 s								
	Napięcie *5	3 fazy AC, 0 V do wartości napięcia zasilania								
Zasilanie	Napięcie zasilania	3 fazy, 380–480 V AC, –15 %/+10 %								
	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	20,0	28,0
Stopień ochrony		IP00								
System chłodzenia		Swobodna wentylacja			Wymuszona wentylacja					
Masa [kg]		1,4	1,4	1,9	1,9	1,9	3,2	3,2	6,0	6,0

*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 W przypadku nastawy 2 kHz lub więcej w Par. 72 Wybór częstotliwości PWM przy temperaturze otoczenia przekraczającej 40 °C, wartość znamionowego prądu wyjściowego podano w nawiasach.

*4 Procentowa wartość przebieżalności 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 %.

*5 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.

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

A DODATEK

A.1 Wskazówki dotyczące zgodności z dyrektywami UE

Dyrektywy UE wydawane są w celu standaryzacji różnych narodowych norm państw członkowskich UE oraz w celu ułatwienia swobodnego przepływu przez terytorium UE tego sprzętu, którego bezpieczeństwo jest gwarantowane.

Od 1996 roku zgodność z normą EMC, która jest jedną z norm UE, była prawnie wymagana. Od 1997 roku zgodność z Dyrektywą Niskonapięciową, inną dyrektywą UE, 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 UE
Nazwa: Mitsubishi Electric Europe B.V.
Adres: Gothaer Strasse 8, 40880 Ratingen, Niemcy

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 przeciwzakłócenkowe 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.

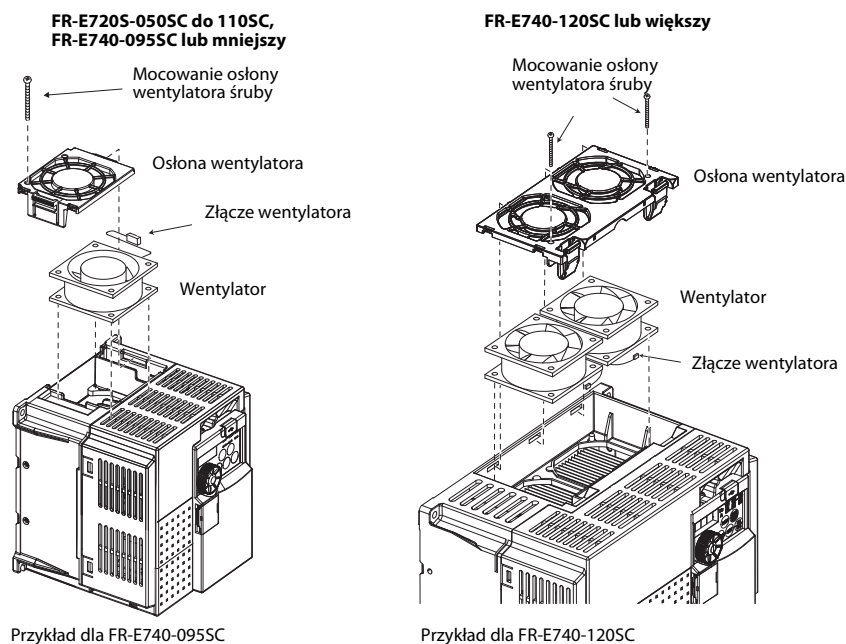


A.1.2 Dyrektywa niskonapięciowa

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

Przegląd wymogów

- 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.
- Należy zastosować urządzenie reagujące na prąd szczytkowy (RCD) typu B (wyłącznik, który może wykryć zarówno składową AC jak i DC). Należy jednak być świadomym tego, że czuły na składową AC i DC wyłącznik działający na prąd doziemienia, może zostać uaktywniony podczas załączania i wyłączenia głównego zasilania. Zachowanie to można poprawić przez zastosowanie wyłącznika czulego na składową AC i DC z dobraną krzywą wyzwalań, zaprojektowaną dla przetwornicy. Jeśli nie, pomiędzy przetwornicą oraz pozostałym sprzętem należy zapewnić podwójną lub wzmocnioną izolację, lub pomiędzy główne zasilanie i przetwornicę wstawić transformator.
- 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.



Przykład dla FR-E740-095SC

Przykład dla FR-E740-120SC

- Na wejściu i wyjściu przetwornicy należy zastosować kable, których typ i rozmiar określono w EN 60204 Dodatek C.
- Obciążalność wyjść przełącznikowych (symbole zacisków A, B, C) wynosi 30 V DC, 0,3 A. (Wyjścia przełącznikowe 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

Wybrać bezpiecznik klasy T lub szybszy z zatwierdzeniem UL i cUL i posiadający odpowiednią charakterystykę do zabezpieczenia gałęzi obwodu, lub zgodnie z poniższą tabelą wybrać wyłącznik kompaktowy (MCCB) UL489.

FR-E720S-□□□SC EC (C)	008	015	030	050	080	110	
Napięcie znamionowe bezpiecznika [V]	240 V lub więcej						
Największa, dopuszczalna wartość znamionowa 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	

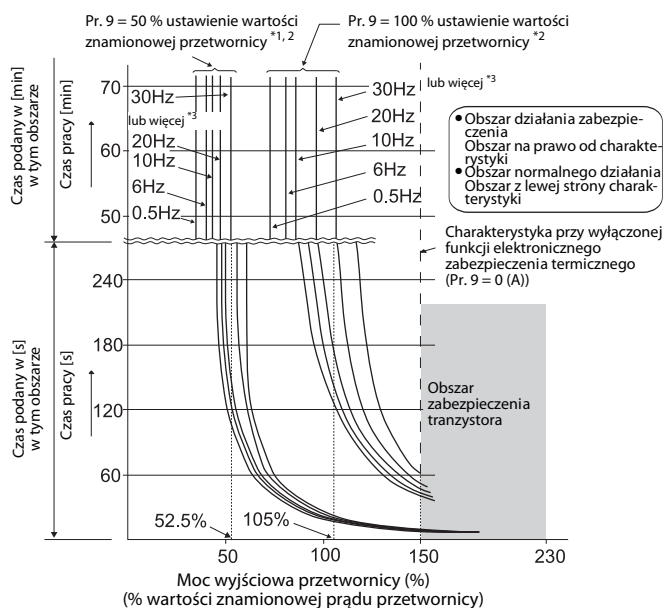
FR-E740-□□□SC EC (C)	016	026	040	060	095	120	170	230	300	
Napięcie znamionowe bezpiecznika [V]	480 V lub więcej									
Największa, dopuszczalna wartość znamionowa zabezpieczenia [A] *	Bez dławika korygującego współczynnik mocy	6	10	15	20	30	40	70	80	90
	Z dławikiem korygującym współczynnik mocy	6	10	10	15	25	35	60	70	90
Wyłącznik kompaktowy (MCCB) Największa dopuszczalna znamionowa wartość zabezpieczenia [A] *	15	15	15	15	20	30	40	50	70	

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

Ochrona przeciążeniowa 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 ustawić "1" lub "13" do "16", "50", "53", "54" 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.
- Gdy kilka silników zasilanych jest przez jedną przetwornicę, ochrona silników nie może być realizowana przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy przewidzieć zewnętrzne przekaźniki termiczne dla każdego silnika.
- Gdy moc dołączonego silnika jest różna od mocy przetwornicy a nastawa jest mała, pogarsza się charakterystyka funkcji ochronnej elektronicznego zabezpieczenia 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.
- Elektroniczne zabezpieczenie termiczne nie działa, gdy nastawa elektronicznego zabezpieczenia termicznego ustawiona jest na 5 % wartości prądu znamionowego lub mniej.

A.1.3 Parametry zwarciove

- 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 Montaż

Poniższe typy przetwornic zostały dopuszczone jako produkty do użycia w obudowach i testy dopuszczające były przeprowadzane w następujących warunkach.

Zaprojektuj szafę tak, by temperatura, wilgotność i skład atmosfery w otoczeniu przetwornicy odpowiadały jej danym technicznym (patrz *strona 2*).

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 *strona 27*)

A.2.3 Parametry zwarciove

- 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.2.4 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.

- Śruby w listwach zaciskowych należy dokręcać z określonym momentem.

Niedokręcenie śrub może spowodować niewłaściwe działanie.

Nadmierne dokręcenie może uszkodzić śruby, doprowadzić do zwarcia lub niewłaściwego działania, co może spowodować uszkodzenie jednostki.

A.2.5 Ochrona przeciążeniowa silnika

Gdy używane jest elektroniczne zabezpieczenie termiczne jako przeciążeniowa ochrona silnika, należy ustawić znamionowy prąd silnika w Pr. 9 *Elektroniczne zabezpieczenie termiczne*. (patrz *strona 27*)

UWAGA

- Funkcja elektronicznego zabezpieczenia termicznego jest resetowana przez sygnał reset i wyłączenie i ponowne załączenie przetwornicy. Należy unikać niepotrzebnego resetowania i wyłączania przetwornicy.
- Gdy kilka silników zasilanych jest przez jedną przetwornicę, ochrona silników nie może być realizowana przez funkcję elektronicznego zabezpieczenia termicznego. Należy przewidzieć zewnętrzne przekaźniki termiczne dla każdego 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.
- Elektroniczne zabezpieczenie termiczne nie działa, gdy nastawa elektronicznego zabezpieczenia termicznego ustawiona jest na 5 % wartości prądu znamionowego lub mniej.

UWAGA

- Funkcja bezpiecznego zatrzymania nie jest poświadczana przez UL.


**MITSUBISHI
ELECTRIC**
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
NAGOYA WORKS
 1-14 YADA-MINAMI 5-CHOME,
 HIGASHI-KU, NAGOYA, 461-8670 JAPAN
 Phone: +81-52-712-2111

EC Declaration of Conformity

(According to Machinery Directive 2006/42/EC)

We hereby state that the following components have been designed and manufactured in accordance with the following transposed Harmonized European Standards.

Product Description : Adjustable Frequency AC Drive

Type Designation : FR-E720S-xxxSC/NF/NC-yyy (1~200V)
 FR-E720-xxxSC/NF/NC-yyy (3~200V)
 FR-E740-xxxSC/NF/NC-yyy (3~400V)

xxx : followed by code of rated output capacity or current as follows;

200V AC(1~ / 3~)	400V AC(3~)
0.1K to 2.2K / 15K,	0.4K to 15K,
008 to 110 / 600	016 to 300

yyy : may be followed by either 'EC', 'NA', 'CHT' or alphanumeric code.

Manufactured and Address : MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION NAGOYA WORKS
 1-14 Yada-Minami 5-Chome, Higashi-ku, Nagoya, 461-8670, Japan

Seller and Address : MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V., FA European Business Group
 Gothaer Str. 8, 40880 Ratingen, Germany

Directive : Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast)

Standard : EN ISO 13849-1:2008 (Category 3, PL d)
 : EN 61800-5-2:2007 (STO function)
 : EN 62061:2005 (SIL 2)
 : EN 60204-1:2006 (Stop category 0)

Date of Issued : 2009/12/22

Authorized Representative:

Inverter System Department
 Mitsubishi Electric Corporation Nagoya Works
 NAGOYA, JAPAN

Authorized Representative in Europe:

FA European Business Group
 Mitsubishi Electric Europe B.V.
 RATINGEN, GERMANY

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. **CZECH REPUBLIC**
 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. **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

TEHNIKON **BELARUS**
 Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711
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 BH 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 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21
BG-1756 Sofia
 Phone: +359 (0)2 / 817 6044
 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR 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-Pustkovce
 Phone: +420 595 691 150
 Fax: +420 595 691 199

B:ELECTRIC, s.r.o. **CZECH REPUBLIC**
 Zakrytá 2/1855
CZ-141 00 Praha 4- Záběhlice
 Phone: +420 286 850 848, +420 724 317 975
 Fax: +420 286 850 850

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

UTEKO **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**
 Ritašmas 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. TECHNIK 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**
 Haarlbergweg 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

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

Craft Con. & Engineering d.o.o. **SERBIA**
 Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86
SER-18106 Nis
 Phone: +381 (0)18 / 292-24-4/5
 Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5

INEA SR d.o.o. **SERBIA**
 Izletnicka 10
SER-113000 Smederevo
 Phone: +381 (0)26 / 617 163
 Fax: +381 (0)26 / 617 163

AutoCont Control s.r.o. **SLOVAKIA**
 Radlinského 47
SK-02601 Dolny Kubin
 Phone: +421 (0)43 / 5868210
 Fax: +421 (0)43 / 5868210

CS MTrade Slovensko, s.r.o. **SLOVAKIA**
 Vajanskeho 58
SK-92101 Piestany
 Phone: +421 (0)33 / 7742 760
 Fax: +421 (0)33 / 7735 144

INEA d.o.o. **SLOVENIA**
 Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
 Phone: +386 (0)1 / 513 8100
 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 Schörl 5
CH-8600 Dübendorf
 Phone: +41 (0)44 / 802 28 80
 Fax: +41 (0)44 / 802 28 28

GTS **TURKEY**
 Bayraktar Bulvarı 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

Kazpromautomatiks Ltd. **KAZAKHSTAN**
 Mustafina Str. 7/2
KAZ-470046 Karaganda
 Phone: +7 7212 / 50 11 50
 Fax: +7 7212 / 50 11 50

MIDDLE EAST REPRESENTATIVE

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