



Podręcznik instalacji

Unidrive M Modular

Uniwersalny napęd prądu
przemienneego Modular Solutions do
silników indukcyjnych i z magnesami
trwałymi

Numer katalogowy: 0478-0249-02
Wydanie: 2

Instrukcja oryginalna

Do celów zgodności z dyrektywą UE w sprawie maszyn 2006/42/WE angielska wersja tej instrukcji stanowi instrukcję oryginalną. Instrukcje w innych językach stanowią tłumaczenia instrukcji oryginalnej.

Dokumentacja

Instrukcje można pobrać w następującej lokalizacji: <http://www.drive-setup.com/ctdownloads>

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji są uznawane za prawidłowe w momencie oddania do druku i nie stanowią oferty handlowej. Producent zastrzega sobie prawo do zmiany specyfikacji produktu i jego działania oraz zawartości instrukcji bez powiadomienia.

Gwarancja i odpowiedzialność

W żadnym wypadku i w żadnych okolicznościach producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody i awarie spowodowane niewłaściwym użytkowaniem, nadużyciem, niewłaściwą instalacją lub nienormalnymi warunkami temperaturowymi, pyłowymi lub korozyjnymi, lub awariami wynikającymi z eksploatacji wykraczającej poza podane do wiadomości publicznej dane znamionowe. Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikowe ani przypadkowe. Skontaktuj się z dostawcą sprzętu nurkowego w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat warunków gwarancji.

Polityka środowiskowa

Firma Control Techniques Ltd stosuje system zarządzania środowiskowego (ang. Environmental Management System, skrót EMS), który jest zgodny z normą międzynarodową ISO14001.

Dalsze informacje na temat EMS można znaleźć na stronie: <http://www.drive-setup.com/environment>

Ograniczenie stosowania substancji niebezpiecznych (RoHS)

Produkty objęte niniejszą instrukcją są zgodne z europejskimi i międzynarodowymi przepisami dotyczącymi ograniczenia stosowania substancji niebezpiecznych, w tym dyrektywą UE 2011/65/UE oraz chińskimi środkami administracyjnymi dotyczącymi ograniczenia stosowania substancji niebezpiecznych w produktach elektrycznych i elektronicznych.

Utylizacja i recykling (WEEE)



Gdy okres trwałości użytkowej produktów elektronicznych upłynie, nie należy ich wyrzucać wraz z odpadami domowymi, lecz oddać do utylizacji do zakładu specjalizującego się w utylizacji urządzeń elektronicznych. Produkty firmy Control Techniques zaprojektowano tak, by nie było trudności z demontażem urządzenia na części składowe w celu zapewnienia skutecznej utylizacji. Większość materiałów użytych w produkcie nadaje się do recyklingu.

Opakowanie produktu jest dobrej jakości i może być użyte ponownie. Duże produkty są pakowane w drewniane skrzynie. Mniejsze produkty są pakowane w wytrzymałe kartonowe pudła, które zawierają znaczne ilości włókna przetworzonego. Kartony można wykorzystać ponownie lub przekazać je do utylizacji. Polietylen, stosowany w folii ochronnej i torebkach osłaniających produkt, może być również utylizowany. Przymierzając się do utylizacji lub likwidacji dowolnego produktu lub opakowania, należy stosować się do lokalnych przepisów i zasad dobrej praktyki.

Legislacja REACH

Rozporządzenie WE 1907/2006 w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) nakłada na dostawców artykułów wymóg informowania odbiorców czy dany artykuł ma większą niż wskazaną zawartość jakiegokolwiek substancji, która w ocenie Europejskiej Agencji Chemikaliów (ang. European Chemicals Agency, ECHA) jest substancją wzbudzającą szczególnie duże obawy (ang. Substance of Very High Concern, SVHC) i przez to jest obowiązkowo objęta reglamentacją.

Więcej informacji na temat zgodności z REACH można znaleźć pod adresem: <http://www.drive-setup.com/reach>

Siedziba firmy

Nidec Control Techniques Ltd

The Gro

Newtown

Powys

SY16 3BE

Wielkiej Brytanii

Zarejestrowana w Anglii i Walii. Nr rejestracji spółki: 01236886.

Copyright

Uznaje się, iż zawartość niniejszej publikacji była poprawna w chwili oddania do druku. Wspierając politykę ciągłego rozwoju i udoskonalania producent zastrzega sobie prawo do zmiany specyfikacji produktu lub jego parametrów, a także zawartości podręcznika, bez powiadomienia.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszego przewodnika nie może być odtwarzana lub przesyłana w jakiegokolwiek formie oraz za pomocą jakichkolwiek środków - elektrycznych lub mechanicznych, w tym w formie kserokopii, nagrań lub przy użyciu systemów do zapamiętywania i wyszukiwania informacji - bez pisemnej zgody wydawcy.

Jak korzystać z podręcznika

Niniejszy podręcznik użytkownika zawiera wyczerpujące informacje na temat instalacji i obsługi napędu.

Informacje są ułożone w porządku logicznym, tj. zaczynają się na odbiorze napędu przez użytkownika i kończą na sposobach optymalizacji wydajności.

UWAGA

W kolejnych rozdziałach podręcznika zamieszczono odnośne ostrzeżenia bezpieczeństwa. Ponadto, w Rozdział 1 *Informacje nt. bezpieczeństwa* zawarto ogólne informacje dot. bezpieczeństwa. Jest rzeczą niezmiernie ważną, aby użytkownik stosował się do ostrzeżeń oraz uwzględniał podane informacje zarówno podczas pracy z układem wykorzystującym napęd, jak i w czasie projektowania takiego układu.

Niniejsza mapa podręcznika użytkownika pozwala szybko zidentyfikować rozdziały dotyczące planowanych prac, jednakże w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji patrz *Spis treści* na stronie 4:

	Szybkie uruchomienie / próba hamowania	Zaznajamianie się z napędem	Projekt systemu	Programowanie i odbiór	Wykrywanie i usuwanie usterek
1 Informacje dot. bezpieczeństwa	●	●	●	●	●
2 Informacja o produkcie		●	●		
3 Instalacja mechaniczna			●		
4 Instalacja elektryczna			●		
5 Uruchomienie		●	●		
6 Parametry podstawowe		●	●	●	
7 Uruchamianie silnika	●	●	●	●	
8 Optymalizacja			●	●	
9 Obsługa przy użyciu karty NV Media Card			●	●	
10 Wbudowany sterownik PLC			●	●	
11 Parametry zaawansowane			●	●	
12 Dane techniczne		●	●	●	
13 Diagnostyka					●
14 Informacje nt. klasyfikacji UL			●	●	

Spis treści

Deklaracja zgodności	5	6 Instalacja elektryczna	52
1 Informacje nt. bezpieczeństwa	6	6.1 Złącza zasilania	53
1.1 Ostrzeżenia, przestrogi i uwagi	6	6.2 Wymagania w zakresie zasilania AC	55
1.2 Ważne informacje dot. bezpieczeństwa. Zagrożenia. Kompetencje projektantów i instalatorów	6	6.3 Specyfikacja wyjściowego dławika wspólnego ...	57
1.3 Odpowiedzialność	6	6.4 Montaż napędu Unidrive M o rozmiarach 9E/10D w układzie równoległym DC/ ze wspólną szyną DC w układzie równoległym ..	58
1.4 Zgodność z przepisami	6	6.5 Zasilanie sterujące 24 V (prądem stałym)	58
1.5 Zagrożenia elektryczne	6	6.6 Wartości znamionowe	59
1.6 Skumulowane ładunki elektryczne	6	6.7 Ochrona obwodu wyjściowego i silnika	61
1.7 Zagrożenia mechaniczne	6	6.8 Hamowanie	63
1.8 Dostęp do urządzenia	7	6.9 Upływ	64
1.9 Ograniczenia odnośnie warunków środowiskowych	7	6.10 EMC (kompatybilność elektromagnetyczna)	65
1.10 Niebezpieczne środowisko pracy	7	6.11 Połączenia komunikacyjne	72
1.11 Silnik	7	6.12 Złącza sterujące	73
1.12 Sterowanie hamulcem mechanicznym	7	6.13 Złącza sprzężenia zwrotnego położenia M70X ..	80
1.13 Ustawianie parametrów	7		
1.14 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	7	Indeks	87
2 Wprowadzenie	8		
2.1 Prostownik	8		
2.2 Napędy w rozmiarach 9E i 10E	8		
2.3 Falownik o rozmiarach 9D i 10D	9		
2.4 Wejściowy dławik liniowy	9		
2.5 Wyjściowy dławik wspólny	9		
2.6 Numer modelu	10		
3 Informacja o produkcie	12		
3.1 Tryby pracy	12		
3.2 Tryby pracy	14		
3.3 Opis tabliczki znamionowej	16		
3.4 Artykuły dostarczone z napędem	19		
4 Konfiguracja systemu	20		
5 Instalacja mechaniczna	24		
5.1 Informacje dot. bezpieczeństwa	24		
5.2 Planowanie instalacji	24		
5.3 Demontaż pokrywy zacisków	25		
5.4 Montaż kasety sterowniczej typu master/follower/standardowego	29		
5.5 Metody montażu	32		
5.6 Obudowa	38		
5.7 Obsługa wentylatora radiatora	44		
5.8 Obudowa napędu, zapewniająca wysoką ochronę środowiskową	45		
5.9 Zewnętrzny filtr EMC	47		
5.10 Wymiary montażu dławika liniowego	49		
5.11 Zaciski elektryczne	50		
5.12 Konserwacja	51		

Deklaracja zgodności

Control Techniques Ltd

The Gro

Newtown

Powys

Wielka Brytania

SY16 3BE

Niniejsza deklaracja dotyczy produktów z asortymentu napędów Unidrive M i zawiera modele o numerach podanych poniżej:

Obowiązujące znaki: aaaa-dddddddd	
aaaa	M600, M700, M701, M702, RECT.
dddddd	09201760E, 09202190E, 09402000E, 09402240E, 09501040E, 09501310E, 09601040E, 09601310E 10202830E, 10203000E, 10402700E, 10403200E, 10501520E, 10501900E, 10601500E, 10601780E, 09201760D, 09202190D, 09402000D, 09402240D, 09501040D, 09501310D, 09601040D, 09601310D 10202830D, 10203000D, 10402700D, 10403200D, 10501520D, 10501900D, 10601500D, 10601780D 10204100A, 10404520A, 10502430A, 10602480A

Wymienione powyżej produkty z asortymentu napędów zostały zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z następującymi europejskimi normami zharmonizowanymi:

EN 61800-5-1:2007	Układy z napędem mechanicznym i regulacją prędkości — wymagania w zakresie bezpieczeństwa — elektryczne, termiczne i energetyczne
EN 61800-3:2004	Zmiennoprędkościowe, elektryczne układy z napędem mechanicznym. Norma produktowa EMC wraz ze specjalnymi metodami przeprowadzania prób
EN 61000-6-2:2005	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Normy podstawowe. Norma odporności dla środowisk przemysłowych
EN 61000-6-4:2007	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Normy podstawowe. Norma emisyjna dla środowisk przemysłowych
EN 61000-3-2:2006	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wartości graniczne. Wartości graniczne dla emisji prądów sinusoidalnych (prąd wejściowy urządzenia <16 A na fazę)
EN 61000-3-3:2008	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wartości graniczne. Wartości graniczne fluktuacji napięć oraz migotania w niskonapięciowych układach zasilania dla urządzeń o prądzie znamionowym <16 A

EN 61000-3-2:2006 Obowiązuje, gdy prąd wejściowy <16 A.
Brak wartości granicznych dla urządzeń profesjonalnych o mocy wejściowej > 1 kW.

Niniejsze produkty spełniają wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/WE oraz dyrektywy w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 2004/108/WE.



T. Alexander

Wiceprezes ds. Technologii

Newtown, Powys, Wielka Brytania

Data: 19 czerwca 2014 r.

Niniejsze napędy elektroniczne są przeznaczone do eksploatacji z odpowiednimi silnikami, sterownikami, elektrycznymi podzespołami ochronnymi i innymi urządzeniami, z którymi tworzą kompletne produkty końcowe lub układy. Zgodność z unormowaniami z zakresu bezpieczeństwa i EMC zależy od prawidłowej instalacji i konfiguracji napędów, wraz z użyciem zalecanych filtrów wejściowych. Napędy muszą być instalowane przez profesjonalnych monterów, którzy są obeznani z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa oraz kompatybilności elektromagnetycznej. Monter jest odpowiedzialny za to, aby produkt końcowy lub system był zgodny z wszelkimi stosownymi przepisami prawa, obowiązującymi w kraju eksploatacji. Patrz Podręcznik użytkownika. Dostępna jest broszura EMC, zawierająca szczegółowe informacje EMC.

1 Informacje nt. bezpieczeństwa

1.1 Ostrzeżenia, przestrogi i uwagi



Uwaga zawiera informacje, które są niezbędne do zachowania bezpieczeństwa użytkownika.



Ostrzeżenie zawiera informacje, które są konieczne w celu zapobieżenia ryzyku uszkodzenia produktu lub innych urządzeń/elementów wyposażenia.

WSKAZÓWK

Wskazówka zawiera informacje, które pomogą zapewnić prawidłową obsługę produktu.

1.2 Ważne informacje dot. bezpieczeństwa. Zagrożenia. Kompetencje projektantów i instalatorów

Niniejszy podręcznik użytkownika odnosi się do urządzeń sterujących silnikami elektrycznymi zarówno bezpośrednio (napędy), jak i pośrednio (sterowniki, moduły opcjonalne oraz inne urządzenia i akcesoria pomocnicze). Zawsze istnieje zagrożenie związane z działaniem napędów elektrycznych, dlatego też należy przestrzegać wszystkich informacji bezpieczeństwa dotyczących napędów i ich osprzętu.

Szczegółowe ostrzeżenia zamieszczono w odnośnych punktach niniejszego podręcznika użytkownika.

Napędy i sterowniki są przeznaczone do profesjonalnego zastosowania w kompletnych układach. W razie nieprawidłowego zamontowania mogą one stanowić zagrożenie bezpieczeństwa. Napęd wykorzystuje wysokie napięcia i prądy elektryczne, zawiera znaczne ilości skumulowanej energii elektrycznej i służy do sterowania urządzeniami, które mogą spowodować obrażenia ciała. Należy zwrócić baczność uwagę na instalację elektryczną i konstrukcję układu, aby zapobiec zagrożeniom zarówno podczas normalnej obsługi, jak i w razie awarii urządzeń. Czynności z zakresu konstrukcji układu, instalacji, przekazywania do eksploatacji/rozruchu i konserwacji winny być przeprowadzane przez odpowiednio przeszkolony i doświadczony personel. Ww. personel winien dokładnie przeczytać niniejsze informacje dotyczące bezpieczeństwa oraz pozostałe informacje zawarte w niniejszym podręczniku użytkownika.

1.3 Odpowiedzialność

Obowiązkiem instalatora jest zapewnienie prawidłowego montażu urządzenia zgodnie ze wszystkimi instrukcjami zawartymi w niniejszym podręczniku użytkownika. Aby uniknąć ryzyka wystąpienia obrażeń, instalator musi w odpowiedni sposób uwzględnić bezpieczeństwo całego układu zarówno podczas normalnej pracy, jak i w przypadku usterki lub niewłaściwej eksploatacji.

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikające z niewłaściwego, niedbałego lub nieprawidłowego montażu urządzenia.

1.4 Zgodność z przepisami

Instalator jest odpowiedzialny za zapewnienie zgodności ze wszystkimi odnośnymi przepisami, takimi jak krajowe unormowania dot. przewożenia, unormowania dot. zapobiegania wypadkom oraz przepisy regulujące kompatybilność elektromagnetyczną (EMC). Należy zwrócić szczególną uwagę na przekroje poprzeczne żył przewodzących, dobór bezpieczników i innych zabezpieczeń, a także na ochronne złącza uziomowe (masowe).

Niniejszy podręcznik użytkownika zawiera instrukcje uzyskiwania zgodności ze ściśle określonymi normami w zakresie EMC.

Wszystkie maszyny dostarczane w obrębie Unii Europejskiej, czyli na obszarze użytkowania urządzenia, muszą być zgodne z następującymi dyrektywami:

2006/42/WE: Bezpieczeństwo maszyn.

2014/30/UE: Kompatybilność elektromagnetyczna.

1.5 Zagrożenia elektryczne

Napięcia stosowane w napędzie mogą spowodować niebezpieczne — potencjalnie śmiertelne — porażenie elektryczne i/lub oparzenia. Podczas pracy w pobliżu lub przy napędzie należy zachować daleko posuniętą ostrożność. Niebezpieczne napięcie elektryczne może występować w następujących miejscach:

- Przewody zasilające prądu przemiennego i stałego oraz połączenia
- Przewody i połączenia wyjściowe
- Wiele części wewnętrznych napędu oraz zewnętrzne jednostki opcjonalne

Jeżeli nie wskazano inaczej, to zaciski sterujące posiadają izolację pojedynczą i zabrania się ich dotykania.

Przed uzyskaniem dostępu do złączy elektrycznych należy bezwzględnie odłączyć zasilanie przy użyciu atestowanego elektrycznego urządzenia odłączającego.

Funkcje „STOP” oraz „Safe Torque Off” napędu nie izolują niebezpiecznych napięć od wyjścia napędu, ani też od jakiegokolwiek zewnętrznej jednostki opcjonalnej.

Napęd należy zamontować zgodnie z instrukcjami podanymi w niniejszym podręczniku użytkownika. Nieprzestrzeganie instrukcji może doprowadzić do wystąpienia pożaru.

1.6 Skumulowane ładunki elektryczne

Napęd zawiera kondensatory, w których po odłączeniu od źródła zasilania prądem przemiennym pozostaje potencjalnie śmiertelne napięcie. Jeżeli napęd został zasilony energią, to układ zasilania prądem przemiennym musi być odłączony co najmniej dziesięć minut przed rozpoczęciem pracy.

1.7 Zagrożenia mechaniczne

Należy uważać na te funkcje napędu lub sterownika, które mogą skutkować zagrożeniem, czy to poprzez ich zgodne z przeznaczeniem działanie, czy też skutek nieprawidłowego działania w wyniku awarii. Dla każdego zastosowania, w którym awaria napędu lub jego układu sterowania mogłaby doprowadzić — pośrednio lub bezpośrednio — do uszkodzeń, strat lub obrażeń ciała, należy przeprowadzić analizę ryzyka, a w stosownych przypadkach zastosować także dodatkowe środki w celu ograniczenia ryzyka — dla przykładu, urządzenie zabezpieczające przed nadmierną prędkością obrotową na wypadek awarii układu sterowania prędkością, czy też niezawodny hamulec mechaniczny na wypadek utraty siły hamującej silnika.

Z wyjątkiem funkcji „Safe Torque Off” zabrania się używania którejkolwiek funkcji napędu do zapewniania bezpieczeństwa personelu, tj. nie wolno ich używać do celów funkcji z zakresu bezpieczeństwa.

Funkcja „Safe Torque Off” może być używana w zastosowaniach z zakresu bezpieczeństwa. Projektant układu jest odpowiedzialny za zapewnienie bezpieczeństwa kompletnego układu oraz zgodności jego projektu z odnośnymi normami bezpieczeństwa.

Ochronne układy sterujące winny być konstruowane wyłącznie przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu. Funkcja „Safe Torque Off” zapewni bezpieczeństwo maszyny wyłącznie w razie jej prawidłowego wprowadzenia do kompletnego układu zabezpieczającego. Układ należy bezwzględnie poddać ocenie ryzyka w celu potwierdzenia, iż ryzyko rezydualne zdarzenia niebezpiecznego jest na możliwym do zaakceptowania poziomie dla przedmiotowego zastosowania.

1.8 Dostęp do urządzenia

Dostęp musi być ograniczony wyłącznie do autoryzowanego personelu. Należy bezwzględnie przestrzegać unormowań w zakresie bezpieczeństwa, które obowiązują w miejscu eksploatacji.

1.9 Ograniczenia odnośnie warunków środowiskowych

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji zawartych w niniejszym podręczniku użytkownika, dotyczących transportu, składowania, montażu i eksploatacji urządzenia, a także wskazanych ograniczeń odnośnie warunków środowiskowych. Dotyczy to temperatury, wilgotności, zanieczyszczenia, wstrząsów i wibracji. Napędy nie mogą być poddawane działaniu nadmiernej siły fizycznej.

1.10 Niebezpieczne środowisko pracy

Urządzenia nie można montować w niebezpiecznym środowisku pracy (tj. w środowisku zagrożonym wybuchem).

1.11 Silnik

Należy zapewnić bezpieczeństwo silnika w warunkach zmiennej prędkości obrotowej.

Aby uniknąć ryzyka wystąpienia obrażeń ciała, nie należy przekraczać maksymalnej dopuszczalnej prędkości obrotowej silnika.

Niskie prędkości mogą spowodować przegrzanie silnika, gdyż następuje spadek wydajności wentylatora chłodzącego, co może prowadzić do pożaru. Silnik należy zainstalować z termistorem ochronnym. W razie potrzeby zastosować elektryczny wentylator zapewniający wentylację wymuszoną.

Wartości parametrów silnika ustawione w napędzie wywierają wpływ na ochronę silnika. Nie należy polegać na wartościach domyślnych napędu. Konieczne jest, wprowadzenie prawidłowej wartości prądu znamionowego silnika Motor Rated Current.

1.12 Sterowanie hamulcem mechanicznym

Dostępne są funkcje sterowania hamulcem umożliwiające dobrze skoordynowaną współpracę napędu i zewnętrznego hamulca. Choć zarówno sprzęt, jak i oprogramowanie zaprojektowano w celu zapewnienia najwyższej jakości i niezawodności obsługi, to jednak nie są to funkcje bezpieczeństwa; innymi słowy, ich usterka lub awaria może stwarzać ryzyko odniesienia obrażeń ciała. Dla każdego zastosowania, w którym nieprawidłowa praca mechanizmu zwalniania hamulca mogłaby skutkować obrażeniami ciała, należy bezwzględnie zapewnić niezależne urządzenia ochronne o dowiedzionej sprawności.

1.13 Ustawianie parametrów

Niektóre parametry wywierają poważny wpływ na pracę napędu. Zabrania się ich modyfikacji bez dokładnego rozpatrzenia jej wpływu na sterowany układ. Należy podjąć środki w celu zapobieżenia niepożądanym zmianom wskutek błędów lub ingerencji osób nieupoważnionych.

1.14 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Instrukcje montażowe dla szeregu środowisk EMC znajdują się w odpowiednim podręczniku montażowym urządzeń zasilających. W przypadku nieprawidłowo przeprowadzonego montażu lub gdy inny osprzęt nie spełnia odpowiednich norm EMC, urządzenie może powodować lub odbierać zakłócenia na skutek oddziaływania elektromagnetycznego z innymi urządzeniami. Obowiązkiem instalatora jest upewnienie się, że sprzęt lub układ, w którym jest zamontowane urządzenie, są zgodne z odpowiednimi przepisami w zakresie EMC w miejscu użytkowania.

2 Wprowadzenie

Napęd Unidrive M stwarza możliwości realizacji wielu niestandardowych układów elektrycznych, złożonych z różnego rodzaju modułów zasilania. Zakres mocy obejmuje wartości od 110 kW do 3,8 MW, a modułowa budowa wejść i wyjść umożliwia konstrukcję dużej liczby bardzo kompaktowych i wydajnych układów. Wśród nich wymienić można:

- Moduły wyjść równoległych do silników dużej mocy:
Maksymalnie do 20 modułów
(1 moduł master z maksymalnie 19 modułami typu follower LUB 1 zewnętrznie montowana kaseta sterownicza master, sterująca maksymalnie 20 modułami typu follower. Taki układ pozwala umieścić wszystkie obwody w jednej szafie niskiego napięcia)
- Wielonapędowe systemy oparte o wspólną szynę DC do:
podłączenia do większych, istniejących już źródeł energii
rozdzielenia energii pomiędzy napędy silnikowe i regeneracyjne
- Aktywne układy napędowe przednie do:
zminimalizowania harmonicznych prądu zasilania
czterokwadratowego sterowania silnikiem
- Sterowane wielokrotnie mostki prostownicze do:
redukcji harmonicznych prądu zasilania poprzez pobór 6-, 12-
lub 18-impulsowego zasilającego prądu obciążeniowego.

2.1 Prostownik

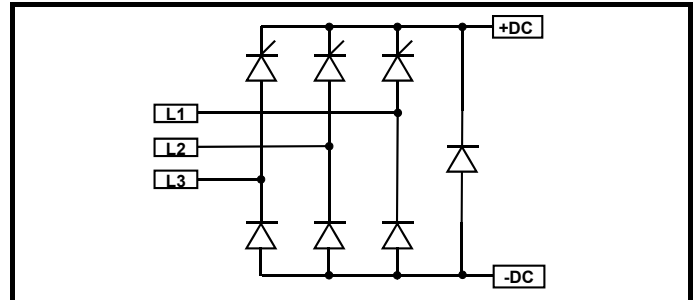


OSTRZEŻENIE

Z prostownikami należy stosować oddzielny dławik liniowy (INLXXX) o wartości co najmniej pokazanej w Tabeli 6-2 *Wartości znamionowe dławika liniowego wejściowego 400 V* na stronie 56 i Tabeli 6-3 *Wartości znamionowe podwójnego dławika liniowego wejściowego 400 V* na stronie 56. Niedostarczenie odpowiedniej reaktancji może doprowadzić do uszkodzenia lub skrócenia trwałości użytkowej prostownika lub falownika.

Prostownik napędu Unidrive M jest w półsterowanym mostkiem SCR/tyrystora, używanym jako interfejs do modułu falownika o rozmiarach 9 lub 10. Prostownika nie można używać jako samodzielnego prostownika do kilku mniejszych napędów.

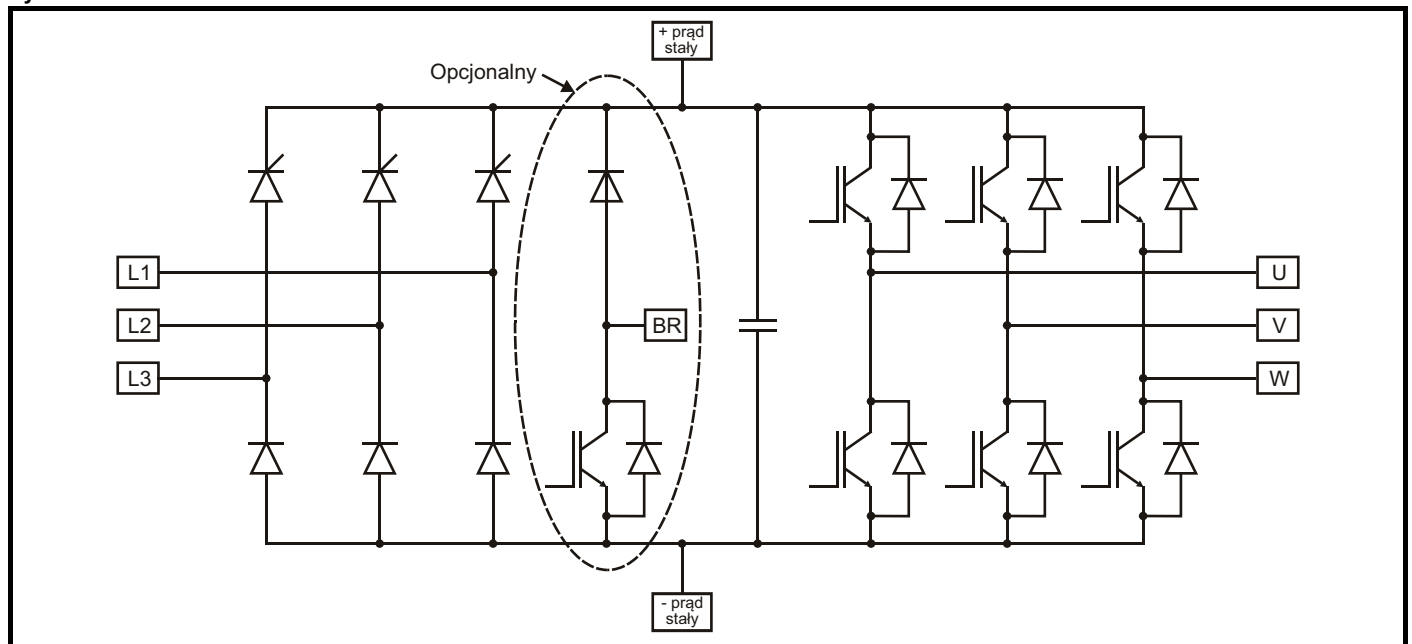
Rysunek 2-1 Półsterowany SCR/tyrystor



2.2 Napędy w rozmiarach 9E i 10E

Rozmiary 9E i 10E są kompletnymi napędami z wbudowanym prostownikiem (AC na wejściu do AC na wyjściu). Jest w stanie zapewnić maksymalny ciągły prąd wyjściowy 316 A (napędy 400 V).

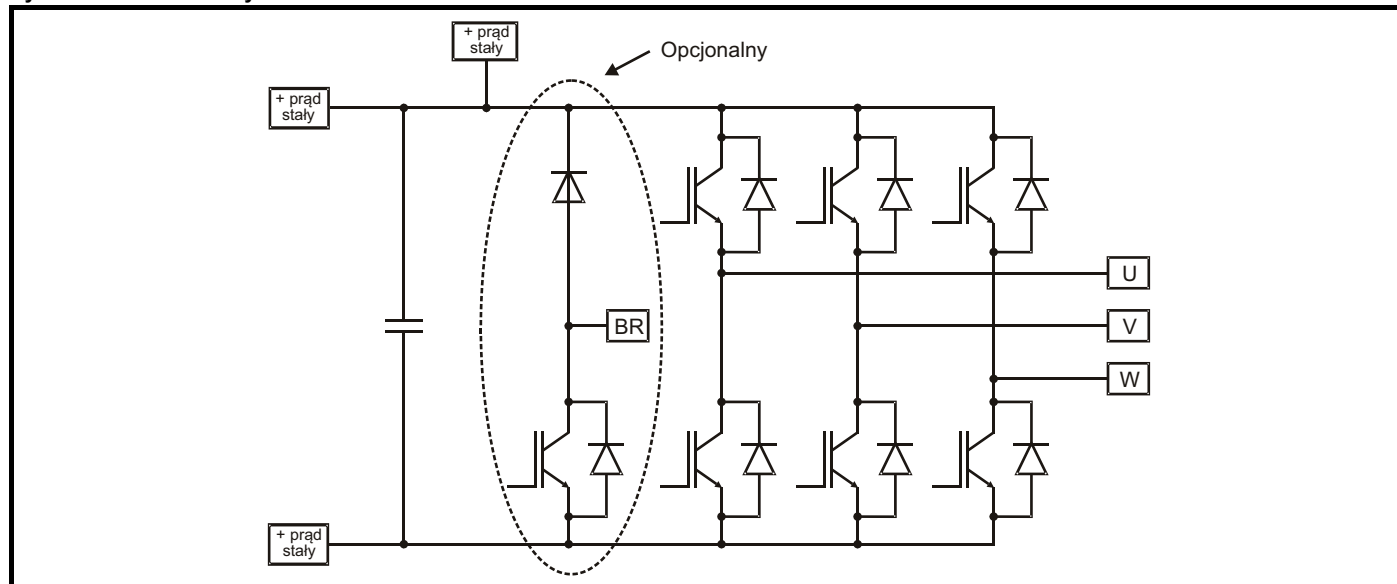
Rysunek 2-2 Rozmiar 9E i schemat falownika



2.3 Falownik o rozmiarach 9D i 10D

Rozmiary 9D i 10D są tylko modułami falownika (DC na wejściu do AC na wyjściu). W przypadku, gdy wymagany jest prostownik, zainstalować należy także wejściowy dławik liniowy prądu przemiennego. Jest w stanie zapewnić maksymalny ciągły prąd wyjściowy 316 A (napędy 400 V). Złącza prądu stałego można stosować do układów regeneracyjnych i równoległych z szyną. Rozmiary 9D i 10D są dostępne z zamontowanym IGBT hamowania lub bez niego.

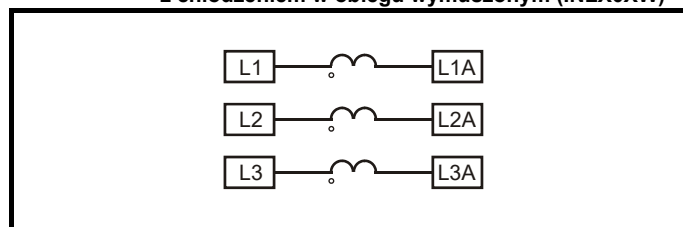
Rysunek 2-3 Rozmiary 9D i 10D Schemat falownika



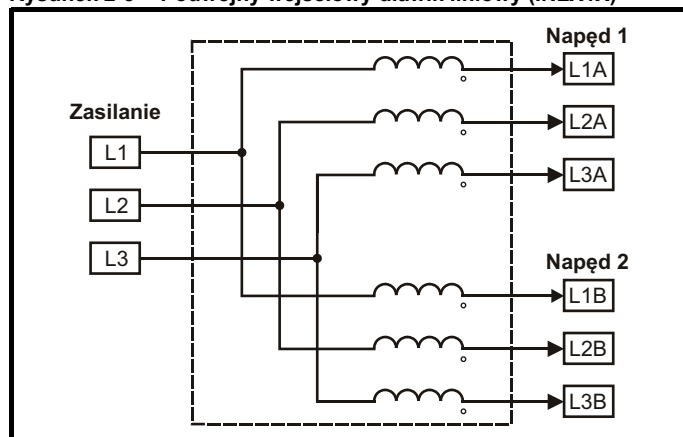
2.4 Wejściowy dławik liniowy

Dławik INL powinien być używany razem z prostownikami napędu Unidrive M. Patrz podrozdział 6.2.2 *Specyfikacja dławika liniowego wejściowego* na stronie 55 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Rysunek 2-4 Pojedynczy wejściowy dławik liniowy (INLX0X)/ z chłodzeniem w obiegu wymuszonym (INLX0XW)



Rysunek 2-5 Podwójny wejściowy dławik liniowy (INLX1X)



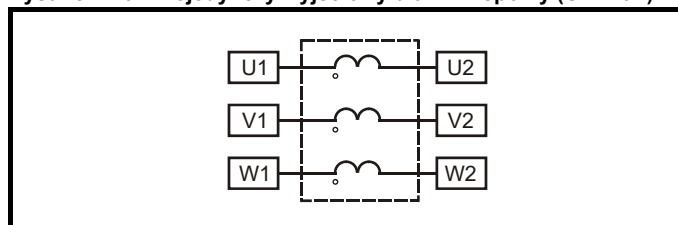
UWAGA

Nie jest dławikiem międzymostkowym.

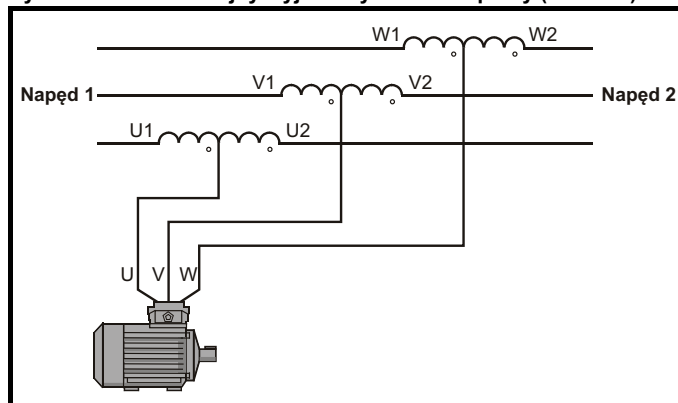
2.5 Wyjściowy dławik wspólny

Wyjściowy dławik wspólny OTL powinien być używany na wyjściu Unidrive M w przypadku równoległego montażu więcej niż jednego modułu.

Rysunek 2-6 Pojedynczy wyjściowy dławik wspólny (OTLX0X)



Rysunek 2-7 Podwójny wyjściowy dławik wspólny (OTLX1X)

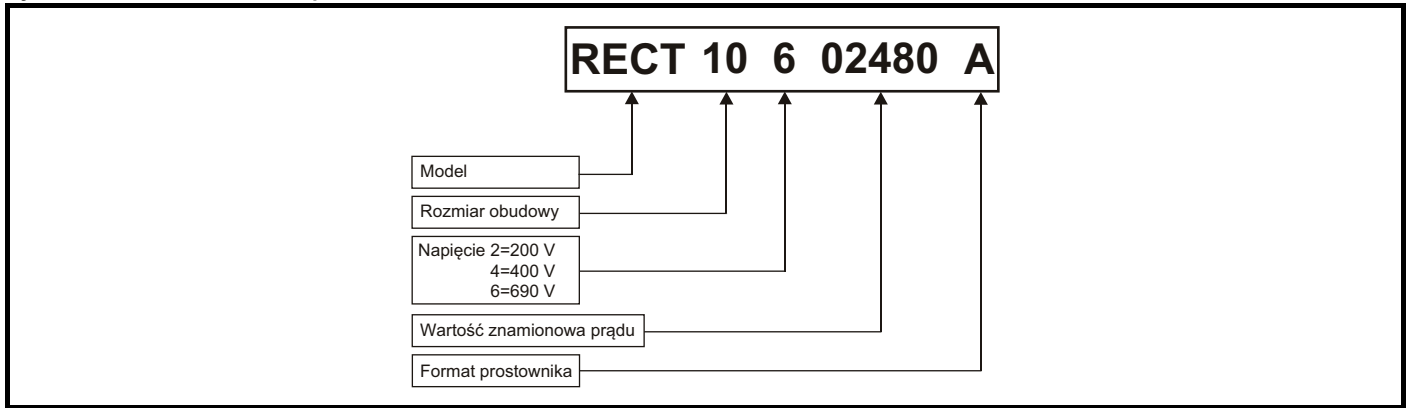


Informacje na temat fizycznej reprezentacji wejściowych dławików liniowych i wyjściowych dławików wspólnych: patrz podrozdział 2.4 i podrozdział 2.5.

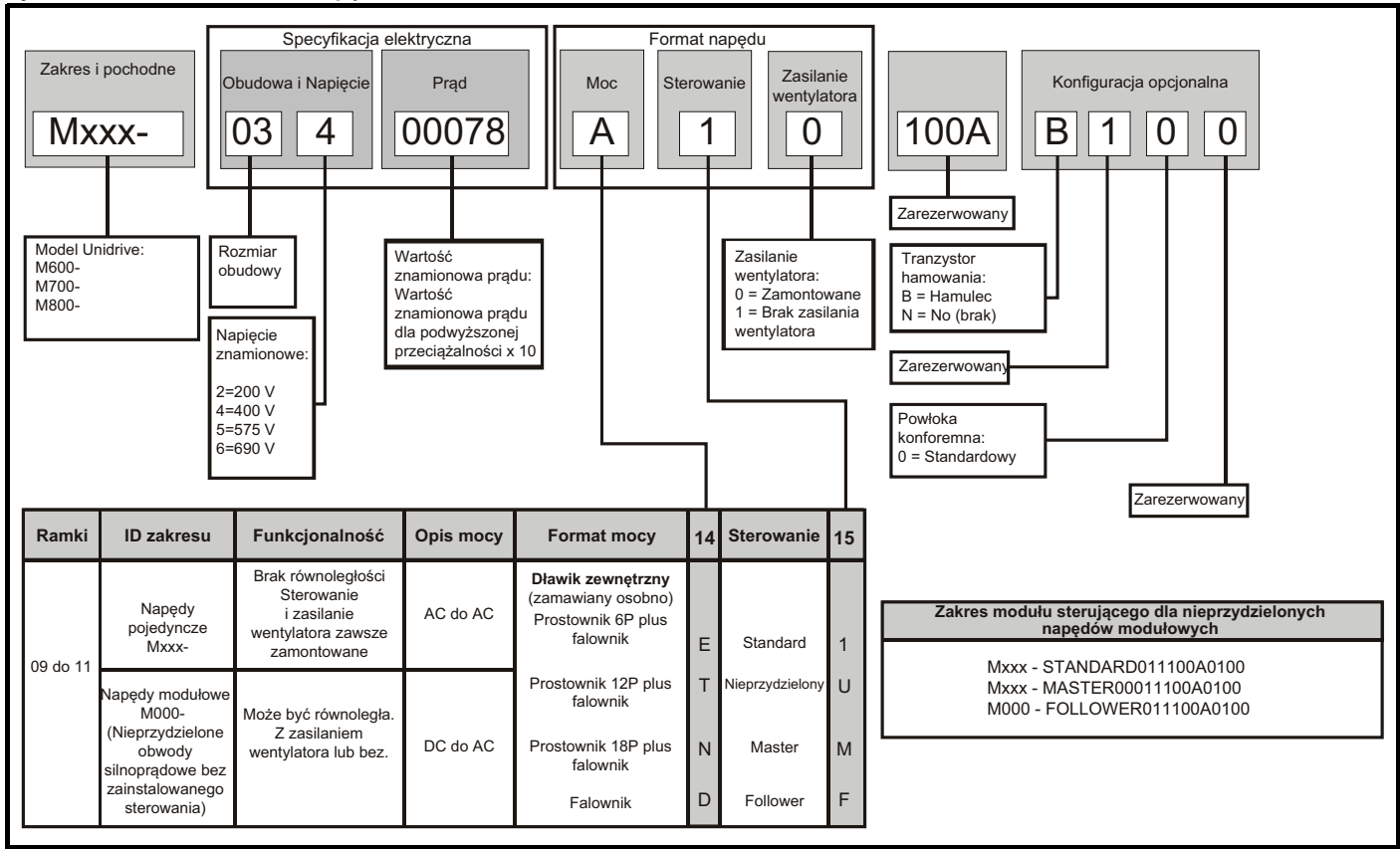
2.6 Numer modelu

Sposób tworzenia numerów modeli dla asortymentu UnidriveM przedstawiono poniżej.

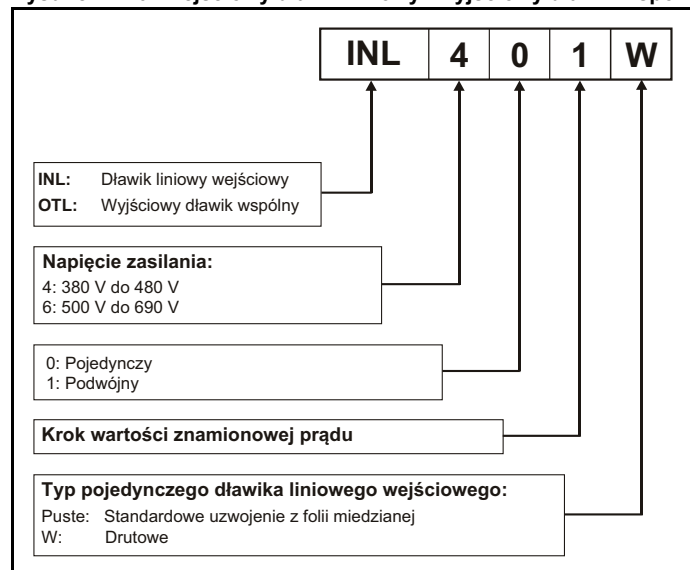
Rysunek 2-8 Numer modelu prostownika



Rysunek 2-9 Numer modelu napędu



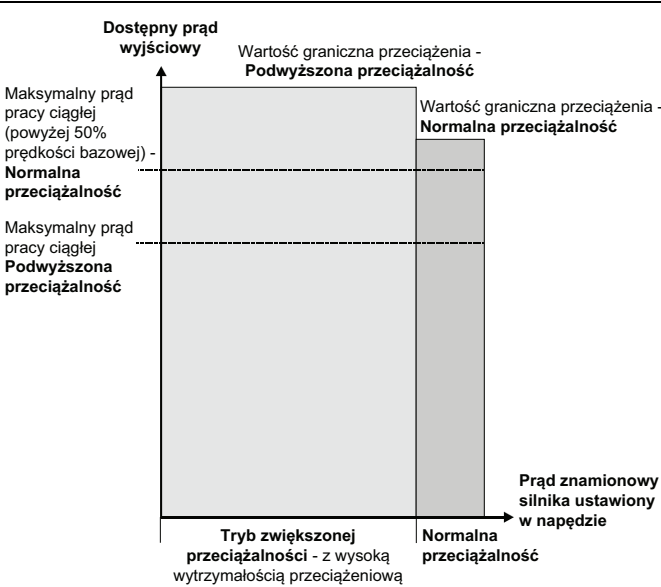
Rysunek 2-10 Wejściowy dławik liniowy / wyjściowy dławik wspólny



3 Informacja o produkcie

3.1 Tryby pracy

Napęd jest podwójnie znamionowany (normalna przeciążalność i zwiększona przeciążalność). Ustawienie prądu znamionowego silnika określa aktualnie wybrany tryb pracy — zwiększonej przeciążalności lub normalnej przeciążalności. Te dwa tryby pracy są kompatybilne z silnikami zaprojektowanymi zgodnie z IEC 60034. Na wykresie obok przedstawiono różnicę pomiędzy trybem zwiększonej przeciążalności a normalnej przeciążalności dla prądu znamionowego napędu i krótkotrwałych wartości granicznych przeciążenia.



Normalna przeciążalność

Do zastosowań wykorzystujących samowentylujące (bez dodatkowego chłodzenia) silniki indukcyjne i wymagających niskiej przeciążalności, a także nie wymagających pełnego momentu obrotowego przy niskich prędkościach (np. wentylatory, pompy). Samowentylujące (bez dodatkowego chłodzenia) silniki indukcyjne wymagają większej ochrony przed przeciążeniem wskutek ograniczonej skuteczności chłodzenia wentylatora przy niskich prędkościach. W celu zapewnienia prawidłowego poziomu ochrony programowa całka cieplna I^2t pracuje na poziomie zależnym od prędkości. Zilustrowano to na poniższym wykresie.

UWAGA

Prędkość, przy której załącza się zwiększona ochrona termiczna, można zmienić poprzez ustawienie *Low Speed Thermal Protection Mode* (Tryb zwiększonej ochrony termicznej) (04.025). Ochrona zostaje załączona, gdy prędkość silnika spadnie poniżej 15% prędkości znamionowej, gdy Pr 04.025 = 0 (ustawienie domyślne), i poniżej 50%, gdy Pr 04.025 = 1.

Podwyższona przeciążalność (domyślnie)

Do zastosowań wymagających stałego momentu obrotowego lub wysokiej przeciążalności, a także pełnego momentu obrotowego przy niskich prędkościach (np. nawijaki, dźwigi). Ochrona termiczna jest domyślnie włączona w celu zabezpieczenia silników indukcyjnych z wentylacją wymuszoną serwo silników z magnesem stałym.

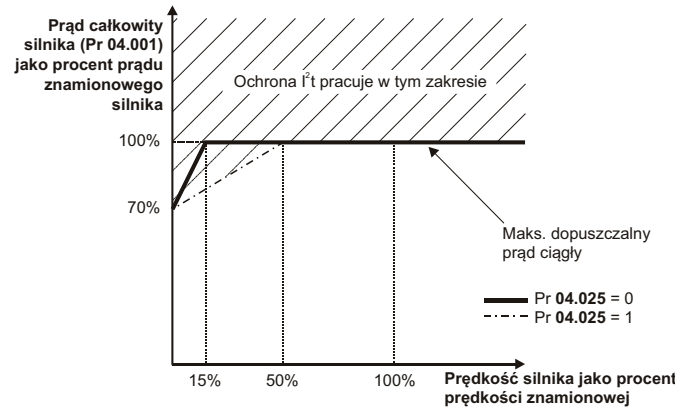
UWAGA

Jeżeli do danego zastosowania używa się samowentylującego (bez dodatkowego chłodzenia) silnika indukcyjnego i wymagana jest zwiększona ochrona termiczna dla prędkości poniżej 50% prędkości znamionowej, to należy ustawić *Low Speed Thermal Protection Mode* (Tryb zwiększonej ochrony termicznej) (04.025) = 1.

Obsługa ochrony I^2t silnika

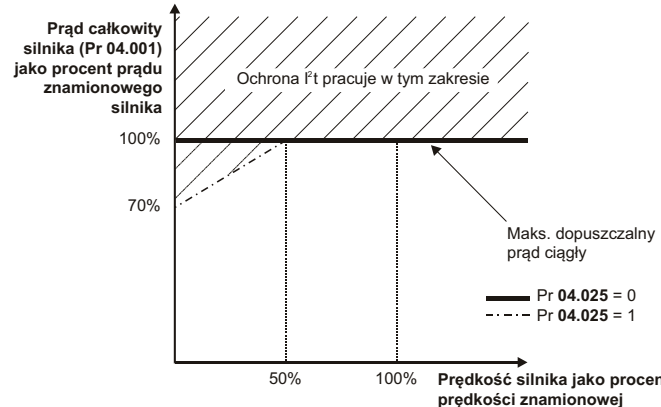
Ochrona I^2t silnika jest ustawiana w sposób pokazany poniżej i jest kompatybilna z:

- Samowentylującymi (bez dodatkowego chłodzenia) silnikami indukcyjnymi



Ochrona I^2t jest domyślnie kompatybilna z:

- Silnikami indukcyjnymi z wentylacją wymuszoną
- Silnikami serwo z magnesami trwałymi



Podane prądy znamionowe napędu przy pracy ciągłej obowiązują dla temperatury maks. 40 °C, wysokości 1000 m oraz częstotliwości przełączania 3,0 kHz. Dla wyższych częstotliwości przełączania, temperatury otoczenia > 40 °C, dużej wysokości i zastosowaniach równoległych wymagane będzie obniżenie wartości znamionowych. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 6.6 *Wartości znamionowe*.

Tabela 3-1 Wartości znamionowe dla napędu 200 V o rozmiarach 9 i 10 (200 V do 240 V ±10%)

Model		Normalna przeciążalność				Podwyższona przeciążalność				
		Maksymalny prąd pracy ciągłej	Moc nominalna przy 230 V	Moc silnika przy 230 V	Wartość szczytowa prądu	Maksymalny prąd pracy ciągłej	Wartość szczytowa prądu dla pętli otwartej	Wartość prądu szczytowego RFC	Moc nominalna przy 230 V	Moc silnika przy 230 V
		A	kW	KM	A	A	A	A	kW	KM
9D / 9E	09201760	216	55	75	237,6	176	264	308	45	60
	09202190	266	75	100	292,6	219	328	383,25	55	75
10D / 10E	10202830	325	90	125	357,5	283	424,5	495,25	75	100
	10203000	360	110	150	396	300	450	525	90	125

Tabela 3-2 Wartości znamionowe dla napędu 400 V o rozmiarach 9 i 10 (380 V do 480 V ±10%)

Model		Normalna przeciążalność				Podwyższona przeciążalność				
		Maksymalny prąd pracy ciągłej	Moc nominalna przy 400 V	Moc silnika przy 460 V	Wartość szczytowa prądu	Maksymalny prąd pracy ciągłej	Wartość szczytowa prądu dla pętli otwartej	Wartość prądu szczytowego RFC	Moc nominalna przy 400 V	Moc silnika przy 460 V
		A	kW	KM	A	A	A	A	kW	KM
9D / 9E	09402000	221	110	150	243,1	200*	300	350	90	150
	09402240	266*	132	200	292,6	224*	336	392	110	150
10D / 10E	10402700	320	160	250	352	270	405	472,5	132	200
	10403200	361	200	300	397,1	320*	480	560	160	250

Tabela 3-3 Wartości znamionowe dla napędu 575 V o rozmiarach 9 i 10 (500 V do 575 V ±10%)

Model		Normalna przeciążalność				Podwyższona przeciążalność				
		Maksymalny prąd pracy ciągłej	Moc nominalna przy 575 V	Moc silnika przy 575 V	Wartość szczytowa prądu	Maksymalny prąd pracy ciągłej	Wartość szczytowa prądu dla pętli otwartej	Wartość prądu szczytowego RFC	Moc nominalna przy 575 V	Moc silnika przy 575 V
		A	kW	KM	A	A	A	A	kW	KM
9D / 9E	09501040	125	110	125	137,5	104	156	182	75	100
	09501310	150	110	150	165	131	196,5	229,25	90	125
10D / 10E	10501520	200	130	200	220	152	228	266	110	150
	10501900	200	150	200	220	190	285	332,5	132	200

Tabela 3-4 Wartości znamionowe dla napędu 690 V o rozmiarach 9 i 10 (500 V do 690 V ±10%)

Model		Normalna przeciążalność				Podwyższona przeciążalność				
		Maksymalny prąd pracy ciągłej	Moc nominalna przy 690 V	Moc silnika przy 690 V	Wartość szczytowa prądu	Maksymalny prąd pracy ciągłej	Wartość szczytowa prądu dla pętli otwartej	Wartość prądu szczytowego RFC	Moc nominalna przy 690 V	Moc silnika przy 690 V
		A	kW	KM	A	A	A	A	kW	KM
9D / 9E	09601040	125	110	150	137,5	104	156	182	90	125
	09601310	150	132	175	170,5	131	196,5	229,25	110	150
10D / 10E	10601500	172	160	200	189,2	150	225	262,5	132	175
	10601780	197	185	250	216,7	178	261	311,5	160	200

Przy połączeniu równoległym dwóch lub większej liczby falowników wymagane jest 5% obniżenie wartości znamionowych.

UWAGA

* Te dane znamionowe dotyczą częstotliwości przełączania 2 kHz. W celu zapoznania się z danymi znamionowymi, dotyczącymi częstotliwości przełączania 3 kHz, patrz *Podręcznik użytkownika napędu*.

Tabela 3-5 Wartości znamionowe prostownika napędu Unidrive M

Model	Napięcie zasilania V	Maksymalny prąd wejściowy AC przy pracy ciągłej A	Typowy prąd wyjściowy DC przy pracy ciągłej A	Maksymalny prąd wyjściowy DC A
10204100	200	361	409	413
10404520	400	396	452	455
10502430	575	218	243	246
10602480	690	225	247	251

3.1.1 Typowe krótkotrwałe wartości graniczne przeciążenia

Maksymalna procentowa wartość graniczna przeciążenia zmienia się w zależności od wybranego silnika. Wahanie prądu znamionowego silnika, współczynnika mocy silnika i indukcyjności rozproszenia silnika powodują zmianę maksymalnego dopuszczalnego przeciążenia. Dokładną wartość dla danego silnika można obliczyć za pomocą równań opisanych w Menu 4 w *Podręczniku parametrów (Parameter reference guide)*.

Typowe wartości dla trybu RFC (RFC-A lub RFC-S) i trybu pętli otwartej (OL) przedstawiono w tabeli poniżej:

Tabela 3-6 Typowe wartości graniczne przeciążenia

Tryb pracy	RFC, silnik zimny	RFC, silnik 100%	Pętla otwarta, silnik zimny	Pętla otwarta, silnik 100%
Przeciążenie przy normalnej przeciążalności, gdy prąd znamionowy silnika = prądowi znamionowemu napędu	110% przez 165 s	110% przez 9 s	110% przez 165 s	110% przez 9 s
Przeciążenie w trybie podwyższonej przeciążalności, gdy prąd znamionowy silnika = prądowi znamionowemu napędu (rozmiar 9 i 10)	170% przez 42 s	170% przez 5 s	150% przez 60 s	150% przez 7 s

Ogólnie rzecz biorąc, prąd znamionowy silnika jest wyższy od odpowiadającego mu prądu znamionowego napędu, co pozwala uzyskać wyższy poziom przeciążenia niż ustawienie domyślne.

W przypadku niektórych wartości znamionowych napędów, dopuszczalny czas przeciążenia jest redukowany proporcjonalnie przy bardzo niskiej częstotliwości wyjściowej.

UWAGA

Maksymalny poziom przeciążenia, jaki można osiągnąć, jest niezależny od prędkości.

3.2 Tryby pracy

Napęd został zaprojektowany do pracy w każdym z poniższych trybów:

1. Tryb pętli otwartej
 - Tryb wektorowy pętli otwartej
 - W trybie stałym U/f (V/Hz)
 - W trybie kwadratowym U/f (V/Hz)
2. RFC — A
 - Z czujnikiem sprzężenia zwrotnego położenia
 - Bez czujnika sprzężenia zwrotnego położenia (bezczylnikowy)
3. RFC - S
 - Z czujnikiem sprzężenia zwrotnego położenia
 - Bez czujnika sprzężenia zwrotnego położenia (bezczylnikowy)

3.2.1 Tryb pętli otwartej

Napęd doprowadza do silnika moc z częstotliwościami modyfikowanymi przez użytkownika. Prędkość silnika jest wynikiem częstotliwości wyjściowej napędu poślizgu spowodowanego przez obciążenie mechaniczne. Napęd może poprawić kontrolę prędkości silnika poprzez przyłożenie kompensacji poślizgu. Wydajność przy niskich prędkościach zależy od tego, czy wybrany jest tryb U/f, czy też tryb wektorowy pętli otwartej.

Tryb wektorowy pętli otwartej

Napięcie przyłożone do silnika jest wprost proporcjonalne do częstotliwości, jednakże z wyjątkiem prędkości niskich, kiedy to napęd wykorzystuje parametry silnika w celu przyłożenia odpowiedniego napięcia w celu utrzymania stałej wartości strumienia przy zmieniających się warunkach obciążenia.

W normalnych warunkach, dla silnika 50 Hz dostępny jest całkowity (100%) moment obrotowy od 1 Hz.

Tryb stały U/f

Napięcie przyłożone do silnika jest wprost proporcjonalne do częstotliwości, jednakże z wyjątkiem prędkości niskich, kiedy to dostępna jest opcja podbicia napięcia ustawiana przez użytkownika. Ten tryb może być używany do zastosowań wielosilnikowych.

W normalnych warunkach, dla silnika 50 Hz dostępny jest całkowity (100%) moment obrotowy od 4 Hz.

Tryb kwadratowy U/f

Napięcie przyłożone do silnika jest wprost proporcjonalne do kwadratu częstotliwości, jednakże z wyjątkiem prędkości niskich, kiedy to dostępna jest opcja podbicia napięcia ustawiana przez użytkownika. Ten tryb może być używany do obsługi wentylatorów czy pomp o kwadratowej charakterystyce obciążenia, a także do zastosowań wielosilnikowych. Ten tryb nie jest odpowiedni do zastosowań wymagających wysokiego rozruchowego momentu obrotowego.

3.2.2 Tryb RFC-A

Rotor Flux Control (sterowanie strumieniem wirnika) do silników asynchronicznych (indukcyjnych) (**RFC-A**) obejmuje sterowanie wektorowe w pętli zamkniętej z urządzeniem sprzężenia zwrotnego położenia

Ze sprzężeniem zwrotnym położenia

Do użytku z silnikami indukcyjnymi z zamontowanym urządzeniem sprzężenia zwrotnego. Napęd reguluje bezpośrednio prędkość silnika za pomocą urządzenia sprzężenia zwrotnego, co zapewnia dokładne dopasowanie prędkości wirnika do zapotrzebowania. Dokładne sterowanie strumieniem silnika odbywa się przez cały czas, zapewniając pełny moment obrotowy, aż do osiągnięcia zerowej prędkości.

Bez czujnika sprzężenia zwrotnego położenia (bezczylnikowy)

Tryb bezczylnikowy zapewnia sterowanie w pętli zamkniętej bez konieczności stosowania sprzężenia zwrotnego położenia poprzez użycie prądu, napięć i kluczowych parametrów silnika w celu oszacowania prędkości silnika. Może to wyeliminować niestabilność związaną ze sterowaniem w pętli otwartej, np. podczas obsługi dużych silników z lekkim obciążeniem przy niskich częstotliwościach.

3.2.3 RFC- S

Rotor Flux Control (sterowanie strumieniem wirnika) do silników synchronicznych (bezszytkowych z magnesami trwałymi) (**RFC-S**) zapewnia sterowanie w pętli zamkniętej z urządzeniem sprzężenia zwrotnego.

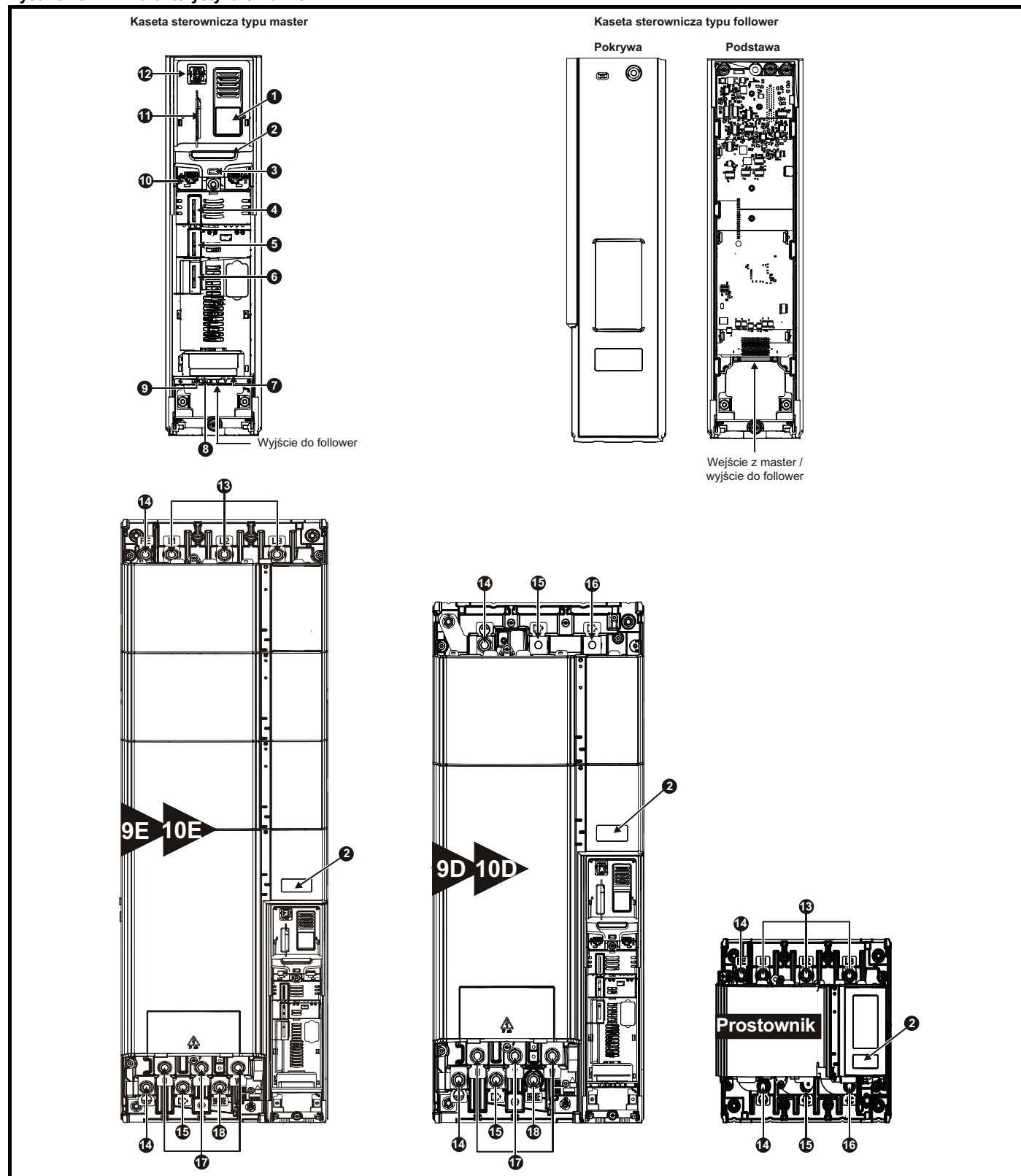
Ze sprzężeniem zwrotnym położenia

Do użytku z bezsynchronicznymi silnikami z magnesami trwałymi z zainstalowanym urządzeniem sprzężenia zwrotnego.

Napęd reguluje bezpośrednio prędkość silnika za pomocą urządzenia sprzężenia zwrotnego, co zapewnia dokładne dopasowanie prędkości wirnika do zapotrzebowania. Sterowanie strumieniem nie jest wymagane, ponieważ silnik jest samowzbudny, dzięki magnesom trwałym, stanowiącym część wirnika.

Aby zapewnić dokładne dopasowanie napięcia wyjściowego do tylnego EMF silnika, z urządzenia sprzężenia zwrotnego silnika potrzebna jest informacja o położeniu absolutnej. Pełny moment obrotowy jest dostępny aż do osiągnięcia prędkości zerowej.

Rysunek 3-1 Charakterystyka Unidrive M



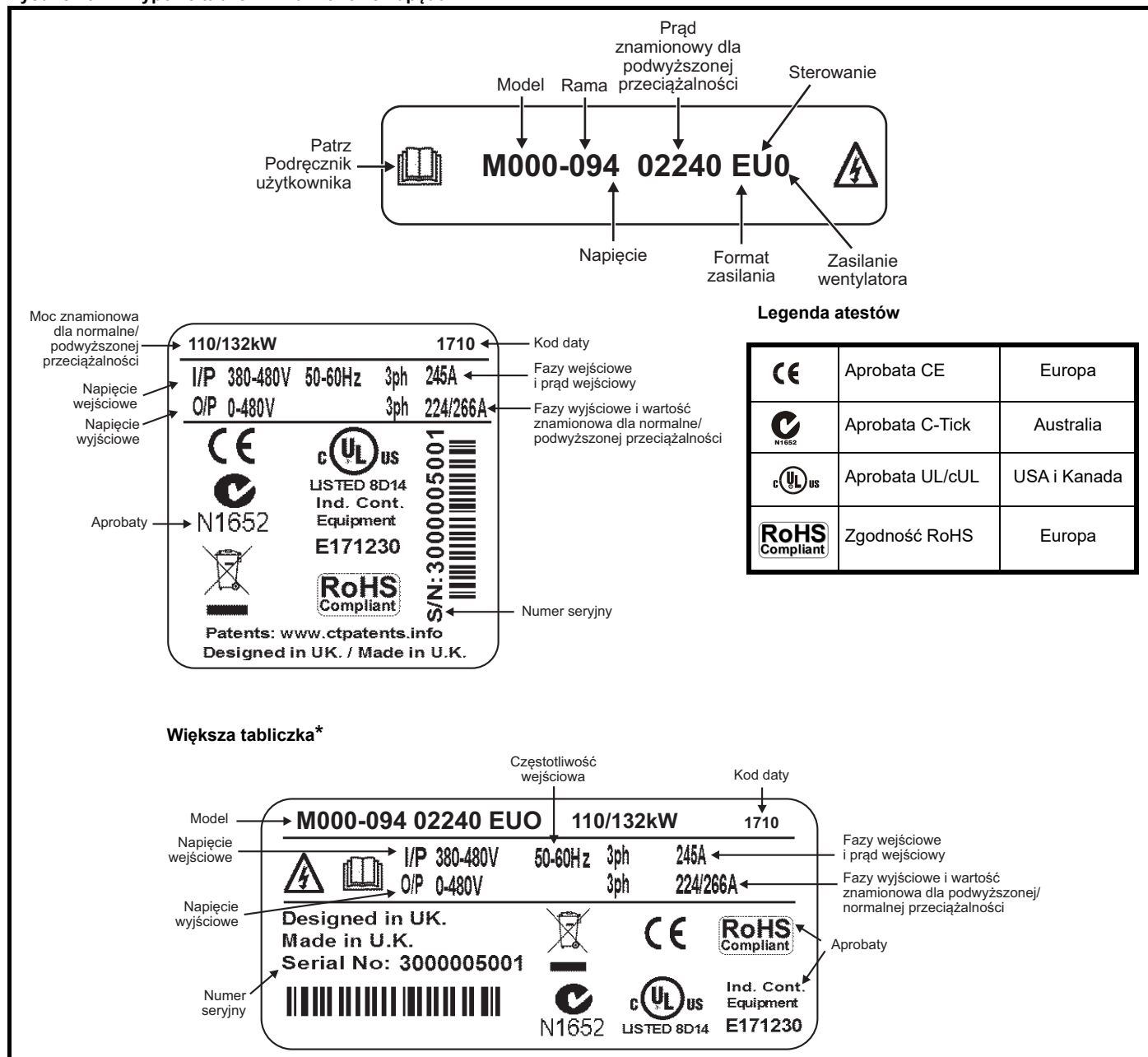
Legenda

- | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------|
| 1. Tabliczka znamionowa | 6. Gniazdo 3 modułu opcjonalnego | 11. Gniazdo karty NV Media Card | 16. Szyna DC – |
| 2. Tabliczka identyfikacyjna | 7. Złącza przełącznika | 12. Złącze panelu sterującego | 17. Przyłącza silnika |
| 3. Dioda LED stanu | 8. Złącza sprzężenia zwrotnego położenia | 13. Złącza zasilania AC | 18. Zacisk hamulcowy |
| 4. Gniazdo 1 modułu opcjonalnego | 9. Złącza sterujące | 14. Przyłącza uziemienia | |
| 5. Gniazdo 2 modułu opcjonalnego | 10. Port komunikacyjny | 15. Szyna DC + | |

3.3 Opis tabliczki znamionowej

Rysunek 3-2 przedstawia typową tabliczkę znamionową i oznaczenia wartości znamionowych.

Rysunek 3-2 Typowe tabliczki znamionowe napędu



* Ta tabliczka ma zastosowanie tylko do rozmiaru 7 i wyższych.

Patrz Rysunek 2-9 Numer modelu napędu na stronie 10 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tabliczek.

UWAGA

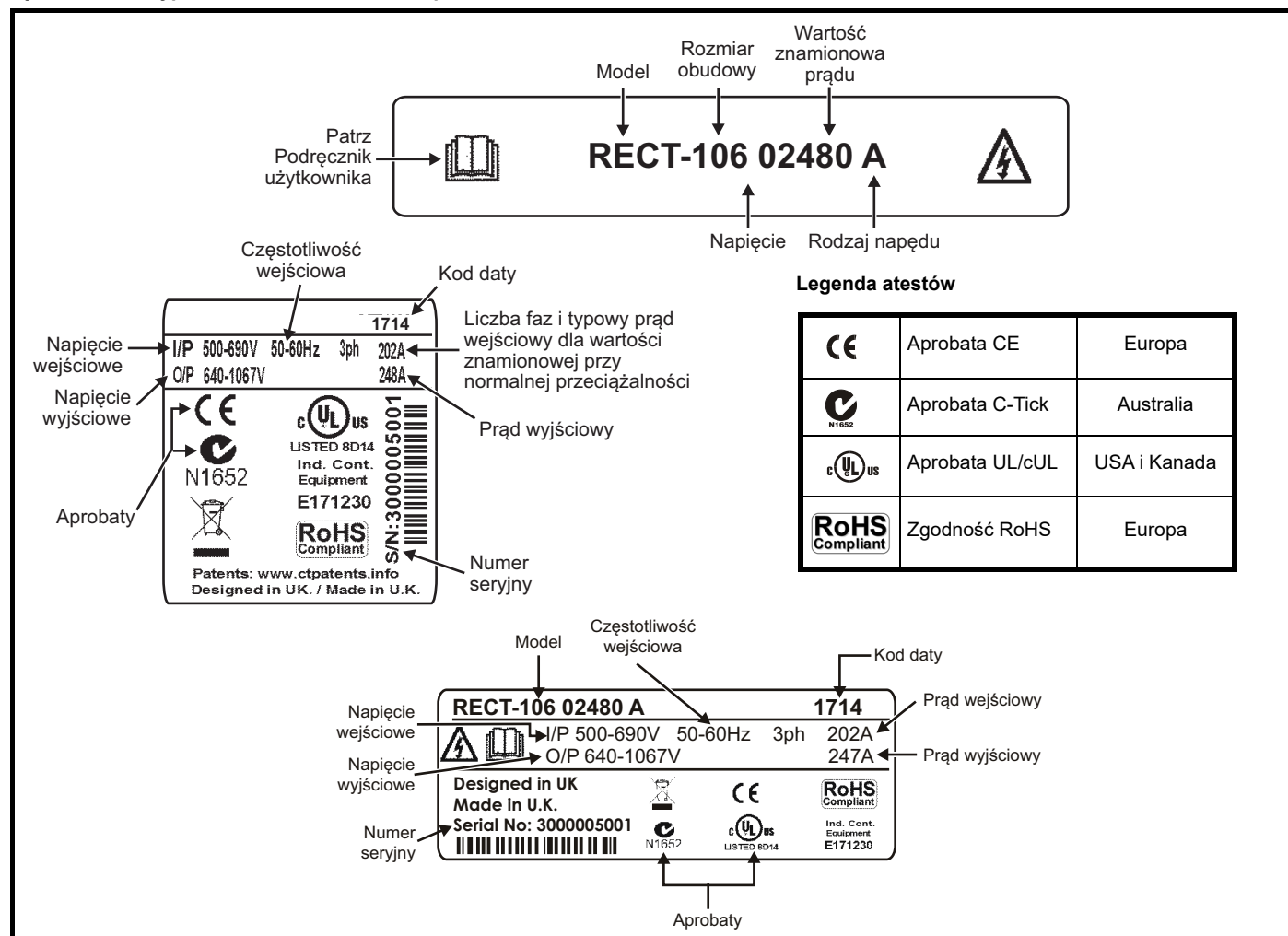
Format kodu danych

Kod danych składa się z czterech cyfr. Dwie pierwsze cyfry wskazują rok, natomiast dwie pozostałe wskazują tydzień roku, w którym napęd został skonstruowany.

Przykład:

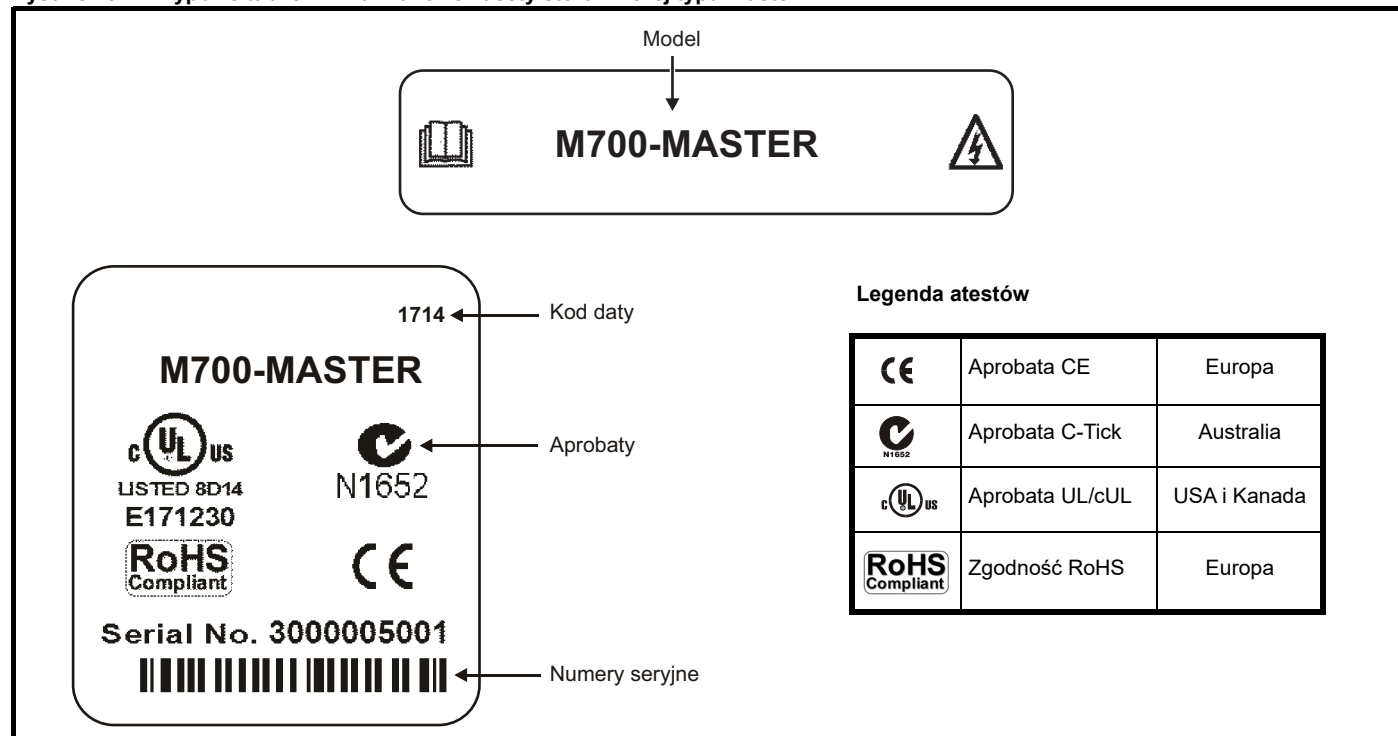
Kod danych 1710 oznaczałby 10 tydzień roku 2017.

Rysunek 3-3 Typowe tabliczki znamionowe prostownika

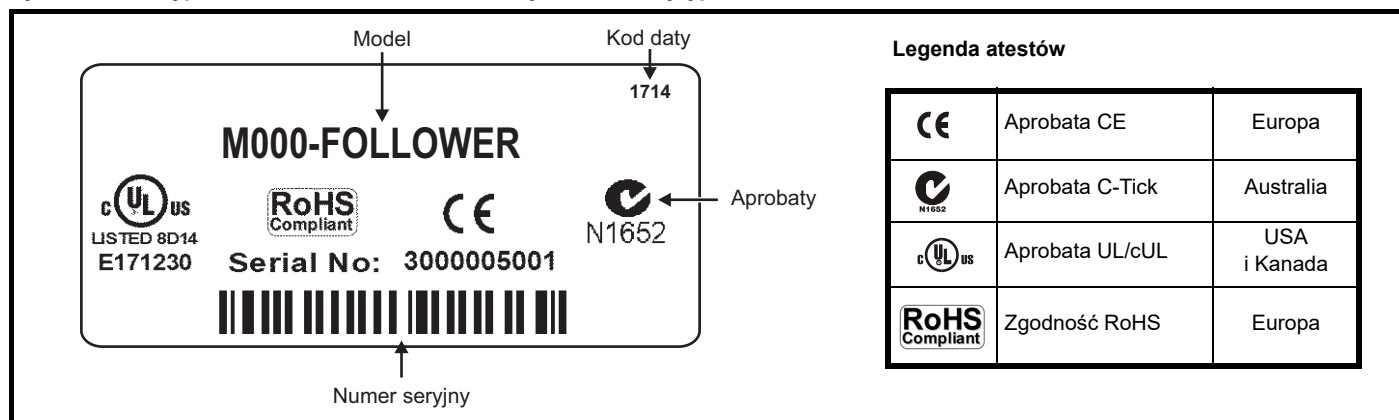


Patrz Rysunek 2-8 Numer modelu prostownika na stronie 10 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tabliczek.

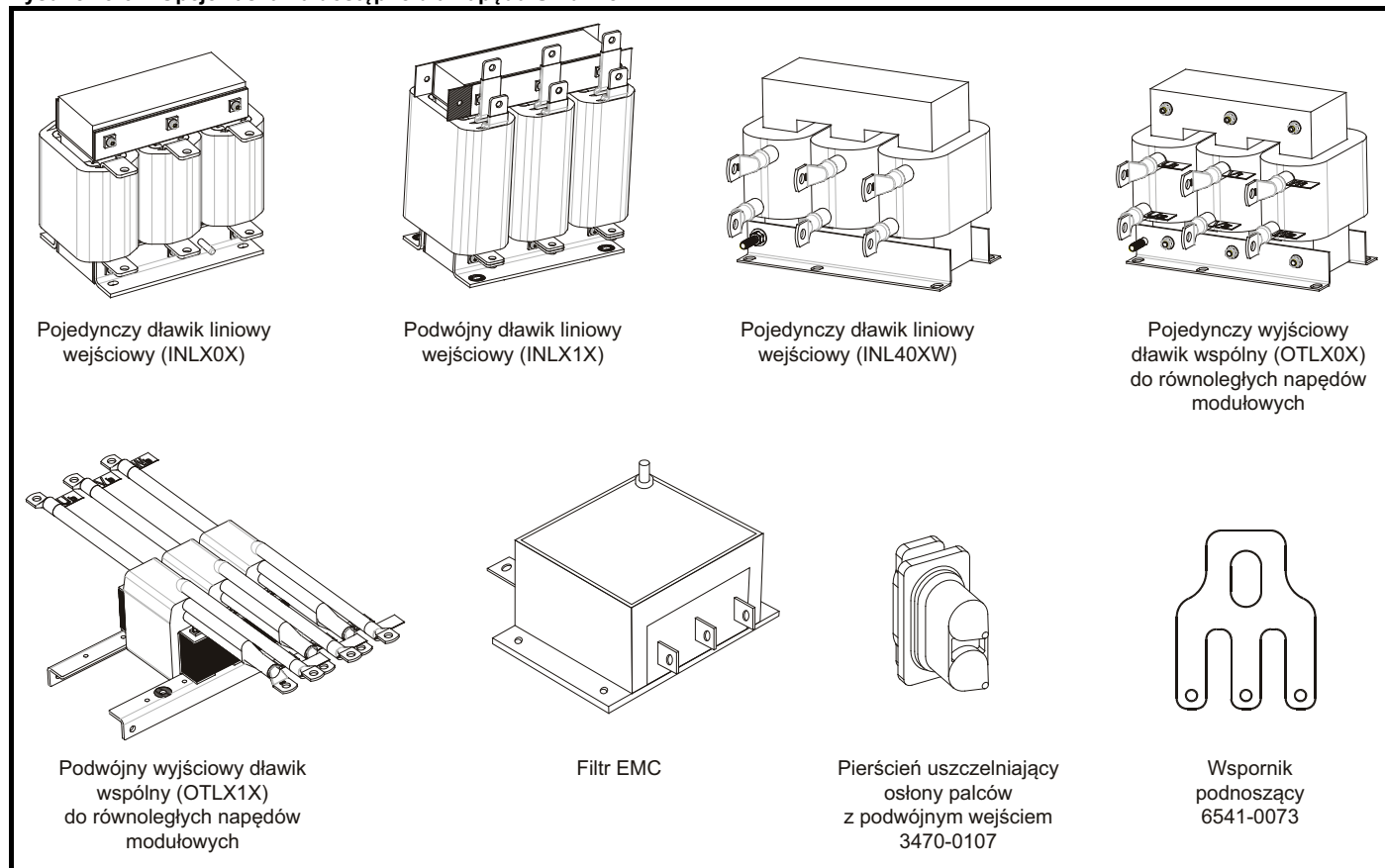
Rysunek 3-4 Typowe tabliczki znamionowe kasety sterowniczej typu master



Rysunek 3-5 Typowa tabliczka znamionowa kasety sterowniczej typu follower



Rysunek 3-6 Opcje zasilania dostępne dla napędu Unidrive M



OSTRZEŻENIE

Z prostownikami należy stosować oddzielny dławik liniowy, o wartości co najmniej pokazanej w Tabeli 6-2 i Tabeli 6-5 na stronie 56. Niedostarczenie odpowiedniej reaktancji może doprowadzić do uszkodzenia lub skrócenia trwałości użytkowej prostownika lub falownika.

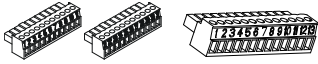
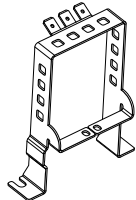
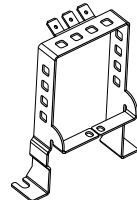
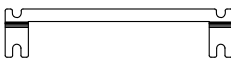
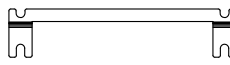
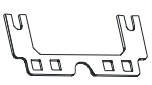
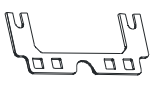
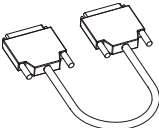
Tabela 3-7 Zestawy do montażu w wycięciu płyty

Numer katalogowy	Opis
3470-0108	Wkładka falownika zapewniająca wysoką wartość IP
3470-0106	Zestaw dla prostownika zapewniający wysoką wartość IP

3.4 Artykuły dostarczone z napędem

Napęd jest dostarczany z egzemplarzem *Instrukcji montażu falownika i prostownika napędu Unidrive M o rozmiarach 9 i 10*, broszurą informacyjną dot. bezpieczeństwa, certyfikatem jakości oraz zestawem akcesoriów, zawierającym artykuły pokazane w Tabeli 3-8.

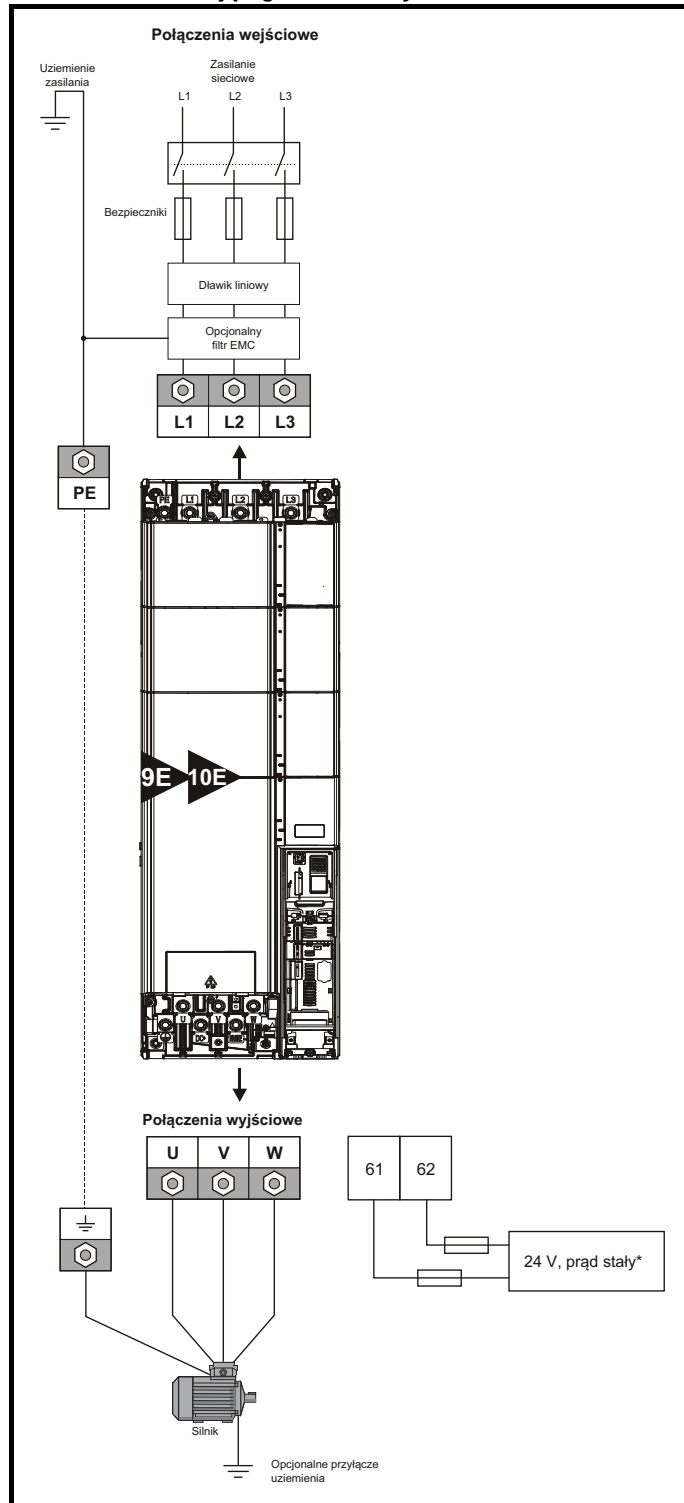
Tabela 3-8 Części dostarczane z rozmiarami 9E/D i 10E/D

Opis	Kaseta sterownicza typu master	Kaseta sterownicza typu follower	Prostownik	Falownik
Złącza sterujące	 x1 x1 x1			 x1 x1 x1
Złącze przekaźnika				
Zasilanie 24 V	 x2		 x1	 x1
Wspornik szyny uziemiającej	 x1			
Wspornik do montażu powierzchniowego			 x2	 x2
Wspornik zarządzający kablem złącza równoległego				
Kabel złącza równoległego				

4 Konfiguracja systemu

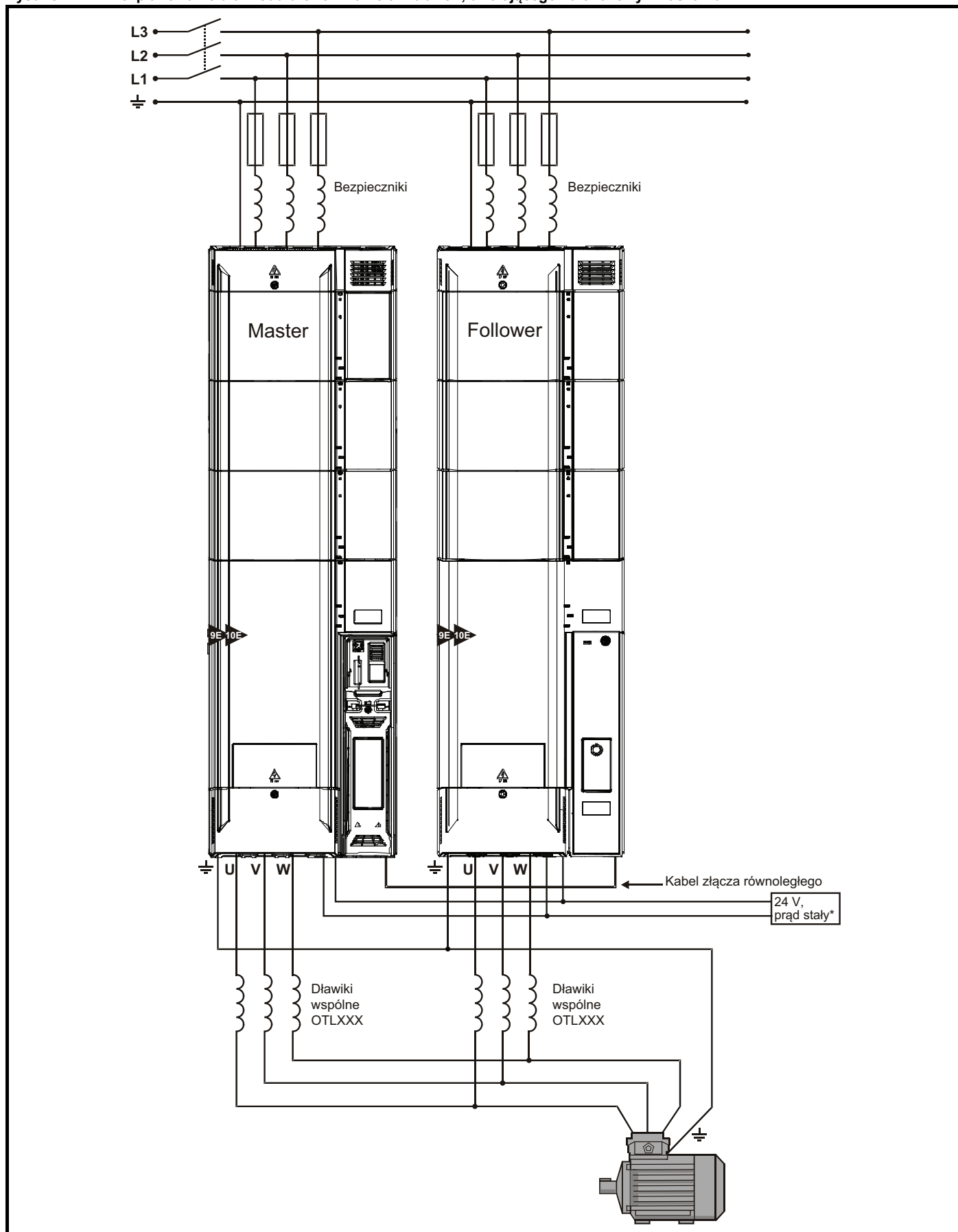
Niniejszy rozdział opisuje różne konfiguracje napędów Unidrive M o rozmiarach 9E i 10E.

Rysunek 4-1 Rozplanowanie dla modułu o rozmiarze 9E lub 10E, działającego na 3-fazowym zasilaniu AC



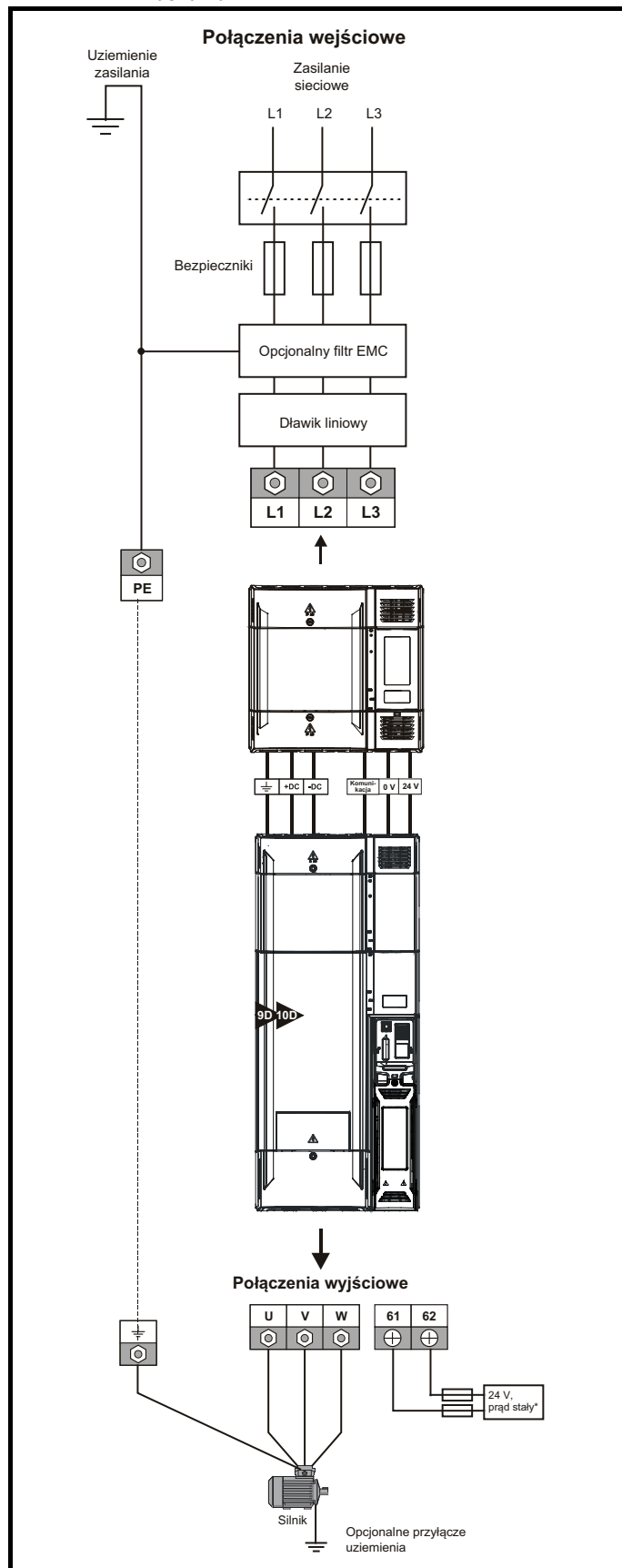
* Opcjonalny – zależny od numeru modelu

Rysunek 4-2 Rozplanowanie dla modułu o rozmiarze 9E lub 10E, działającego na 3-fazowym zasilaniu AC



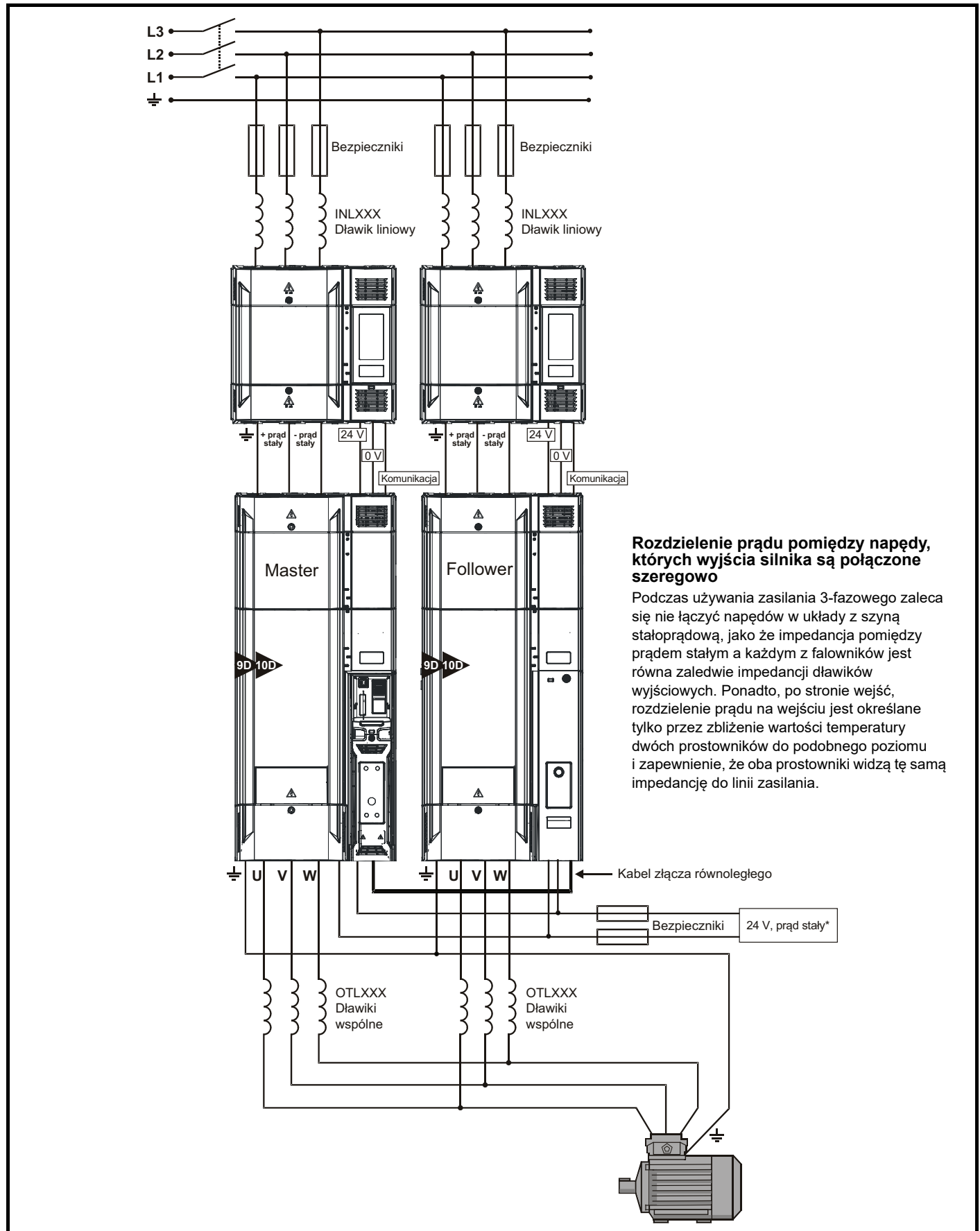
* Opcjonalny – zależny od numeru modelu

Rysunek 4-3 Rozplanowanie dla modułu z napędem Unidrive M o rozmiarach 9D i 10D, działającego na 3-fazowym zasilaniu



* Opcjonalny – zależny od numeru modelu

Rysunek 4-4 Rozplanowanie dla dwóch lub więcej modułów z napędem Unidrive M o rozmiarach 9D lub 10D, działających na 3-fazowym zasilaniu AC



* Opcjonalny – zależny od numeru modelu

5 Instalacja mechaniczna

Niniejszy rozdział przedstawia opis wszystkich szczegółów mechanicznych, niezbędnych do wykonania w celu instalacji napędu. Napęd jest przeznaczony do instalacji w obudowie. Najważniejsze fragmenty niniejszego rozdziału obejmują:

- Montaż napowierzchniowy i w wycięciu płyty
- Montaż zdalnej kasety sterowniczej typu master
- Wymiary i rozplanowanie obudowy
- Instalacja modułu Solutions Module
- Rozmieszczenie zacisków oraz ustawienia momentu obrotowego
- Dokowanie napędu Unidrive M o rozmiarze 9/10 D i prostownika

5.1 Informacje dot. bezpieczeństwa



UWAGA

Stosować się do instrukcji

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji instalacji mechanicznej i elektrycznej. Wszelkie pytania lub wątpliwości należy zgłaszać dostawcy urządzeń. Obowiązkiem właściciela lub użytkownika jest zapewnienie, żeby instalacja, a także późniejsza eksploatacja i konserwacja napędu i wszelkich zewnętrznych jednostek opcjonalnych były zgodne z wymogami brytyjskiej Ustawy o Bezpieczeństwie i Higienie Pracy oraz z przepisami BHP obowiązującymi w kraju, w którym urządzenia są używane.



UWAGA

Kompetencje instalatora

Napęd musi być zainstalowany przez profesjonalnych monterów, którzy są obeznani z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa oraz kompatybilności elektromagnetycznej. Monter jest odpowiedzialny za zapewnienie, żeby produkt końcowy lub system był zgodny ze wszystkimi odpowiednimi przepisami prawa obowiązującymi w kraju eksploatacji.



UWAGA

Wiele napędów z tego asortymentu produktów waży przeszło 15 kg (33 funty). Podczas podnoszenia tych modeli należy stosować odpowiednie środki ostrożności.



UWAGA

Obudowa

Napęd jest przeznaczony do instalacji w obudowie, która ogranicza dostęp wyłącznie do wyszkolonego i upoważnionego personelu, a także chroni przed penetracją zanieczyszczeń. Został on zaprojektowany do użytku w środowisku spełniającym wymagania dla stopnia zanieczyszczenia 2, zgodnie z IEC 60664-1. Oznacza to, iż dopuszczalne są wyłącznie zanieczyszczenia suche i nieprzewodzące.

5.2 Planowanie instalacji

Podczas planowania instalacji należy uwzględnić następujące czynniki:

5.2.1 Dostęp

Dostęp musi być ograniczony wyłącznie do autoryzowanego personelu. Należy bezwzględnie przestrzegać unormowań w zakresie bezpieczeństwa, które obowiązują w miejscu eksploatacji. Klasyfikacja IP napędu jest zależna od instalacji.

5.2.2 Ochrona środowiskowa

Napęd musi być zabezpieczony przed:

- wilgocią, w tym przed kapiącą i rozpylaną wodą oraz kondensacją. Może zająć konieczność użycia grzejnika antykondensacyjnego, który musi być wyłączony na czas pracy napędu.
- zanieczyszczeniem materiałem elektrycznie przewodzącym
- zanieczyszczeniem jakimkolwiek pyłem, który może ograniczyć pracę wentylatora lub osłabić przepływ powietrza na poszczególne podzespoły
- temperaturą wykraczającą poza wartości określone dla eksploatacji i przechowywania
- gazami korozyjnymi

UWAGA

Na czas instalacji zaleca się zakrycie otworów wentylacyjnych napędu, aby do jego wnętrza nie przedostały się zanieczyszczenia/odpady (np. ścięte fragmenty przewodów).

5.2.3 Chłodzenie

Ciepło wytwarzane przez napęd musi być odprowadzane w taki sposób, aby nie doszło do przekroczenia wskazanej temperatury roboczej napędu. Należy pamiętać, iż szczelnie zamknięta obudowa zapewnia znacznie niższą skuteczność chłodzenia, aniżeli obudowa wentylowana. W związku z tym może zająć konieczność zapewnienia większej obudowy i/lub zastosowania wewnętrznych wentylatorów wymuszających cyrkulację powietrza.

W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz podrozdział 5.6.4 *Wymiary obudowy* na stronie 41.

5.2.4 Zasady bezpieczeństwa

Instalacja musi być bezpieczna w warunkach normalnej pracy oraz awarii. Instrukcję instalacji elektrycznej można znaleźć w Rozdział 6 *Instalacja elektryczna* na stronie 52.

5.2.5 Ochrona przeciwpożarowa

Obudowa napędu nie jest sklasyfikowana jako ognioodporna. Należy zapewnić oddzielną obudowę ognioodporną.

W przypadku instalacji w USA odpowiednia będzie obudowa NEMA 12.

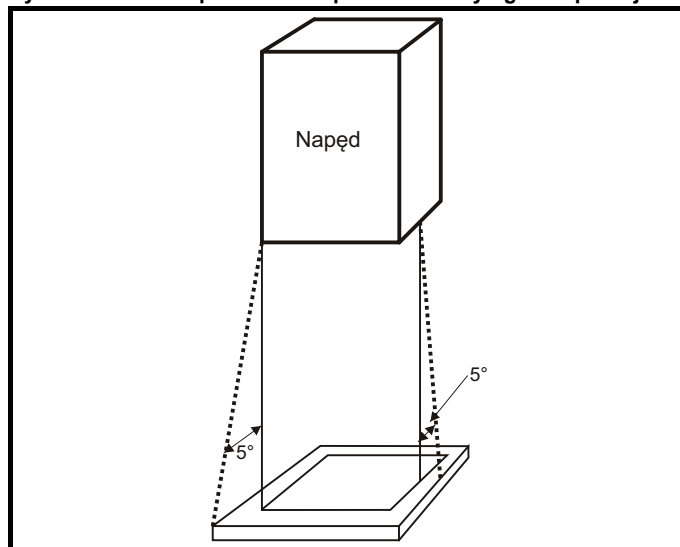
W razie instalacji w innych krajach, zaleca się niżej wymienione rodzaje obudów (w oparciu o IEC 62109-1, norma dot. falowników fotowoltaicznych).

Obudowa może być wykonana z metalu i/lub polimeru, przy czym polimer musi spełniać wymagania, które dla większych obudów można streścić jako wykorzystujące materiały spełniające co najmniej wymogi określone dla UL 94 klasa 5VB w punkcie minimalnej grubości.

Zespoły filtrów powietrza muszą spełniać co najmniej wymogi określone dla klasy V-2.

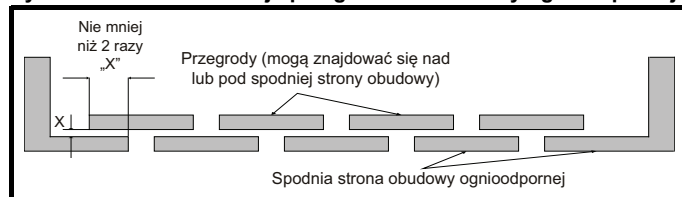
Lokalizacja i rozmiar spodu winny pokrywać obszar pokazany w Rysunek 5-1. Przyjmuje się, że każda część boku, która znajduje się wewnątrz obszaru nakreślonego kątem 5°, również stanowi część spodu obudowy ognioodpornej.

Rysunek 5-1 Rozplanowanie spodu obudowy ognioodpornej



Spód, wraz z częścią boku zaliczaną do spodu, należy zaprojektować w taki sposób, aby uniemożliwić uchodzenie palącego się materiału — czy to poprzez wyeliminowanie wszystkich otworów, czy też zastosowanie konstrukcji przegrodowej. Oznacza to, że otwory na kable itp. muszą być uszczelnione materiałami spełniającymi wymagania 5VB, bądź też być zabezpieczone od góry przegrodą. Patrz Rysunek 5-2 odnośnie do dopuszczalnej konstrukcji przegrodowej. Nie dotyczy to montażu w zamkniętym elektrycznym obszarze roboczym (o ograniczonym dostępie) z betonową podłogą.

Rysunek 5-2 Konstrukcja przegrodowa obudowy ognioodpornej



5.2.6 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Napędy zmiennoprądnościowe są obwodami elektronicznymi o dużej mocy, które w razie nieprawidłowej instalacji, bez zwrócenia należytej uwagi na rozkład okablowania, mogą powodować zakłócenia elektromagnetyczne.

Szereg prostych, rutynowych środków ostrożności może zapobiec zakłóceniom pracy typowych przemysłowych urządzeń sterujących.

Jeżeli zajdzie konieczność spełnienia surowych limitów emisyjnych, bądź w razie stwierdzenia, iż w pobliżu znajdują się urządzenia elektromagnetycznie wrażliwe, należy zastosować pełny pakiet środków ostrożności. Napęd jest wyposażony we wbudowany wewnętrzny filtr elektromagnetyczny, który w określonych warunkach ogranicza poziom emisji. W razie przekroczenia tych warunków może zajść konieczność zastosowania zewnętrznego filtra elektromagnetycznego na wejściach napędów, które muszą znajdować się możliwie najbliżej napędów. Należy zapewnić odpowiednie miejsce na filtry oraz wystarczającą przestrzeń na dokładnie posegregowane okablowanie. Oba poziomy środków ostrożności opisano w podrozdział 6.13 *Złącza sprzężenia zwrotnego położenia M70X* na stronie 80.

5.2.7 Obszary zagrożenia

Napęd nie może być lokalizowany w pobliżu obszaru sklasyfikowanego jako niebezpieczny, chyba że zostanie zainstalowany w obudowie posiadającej stosowną aprobatę oraz instalacja uzyska certyfikat.

5.3 Demontaż pokrywy zacisków



UWAGA

Urządzenie odłączające

Przed demontażem jakiegokolwiek pokrywy z napędu oraz przed przystąpieniem do dowolnych prac serwisowych, układ zasilania PRĄDEM PRZEMIENNYM musi być odłączony od napędu za pomocą zatwierdzonego urządzenia odłączającego.



UWAGA

Energia zmagazynowana

Napęd zawiera kondensatory, w których po odłączeniu od źródła zasilania AC pozostaje potencjalnie śmiertelne napięcie. Jeżeli napęd jest pod napięciem, to układ zasilania prądem przemiennym musi być odizolowany co najmniej dziesięć minut przed rozpoczęciem pracy.

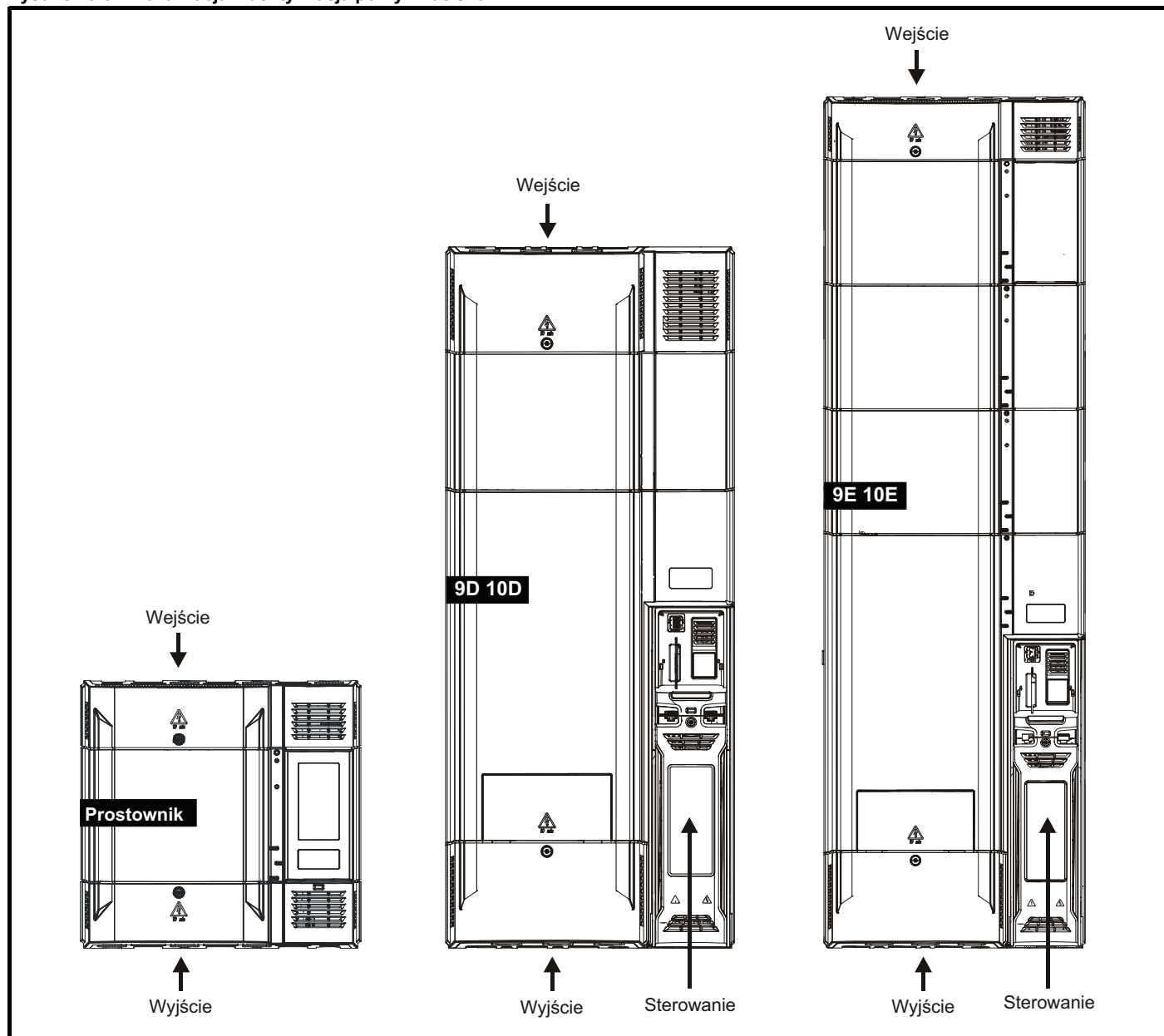
Normalnie, kondensatory są rozładowywane przez wewnętrzny rezystor. W niektórych nietypowych warunkach awarii istnieje ryzyko, iż nie dojdzie do rozładowania kondensatorów, czy też napięcie przyłożone do zacisków wyjściowych uniemożliwi ich rozładowanie. Jeżeli napęd uległ awarii w taki sposób, iż wyświetlacz natychmiast zgaśnie, to istnieje możliwość, że kondensatory nie zostaną rozładowane. W takiej sytuacji należy skonsultować się z firmą Control Techniques lub z jej autoryzowanym dystrybutorem.

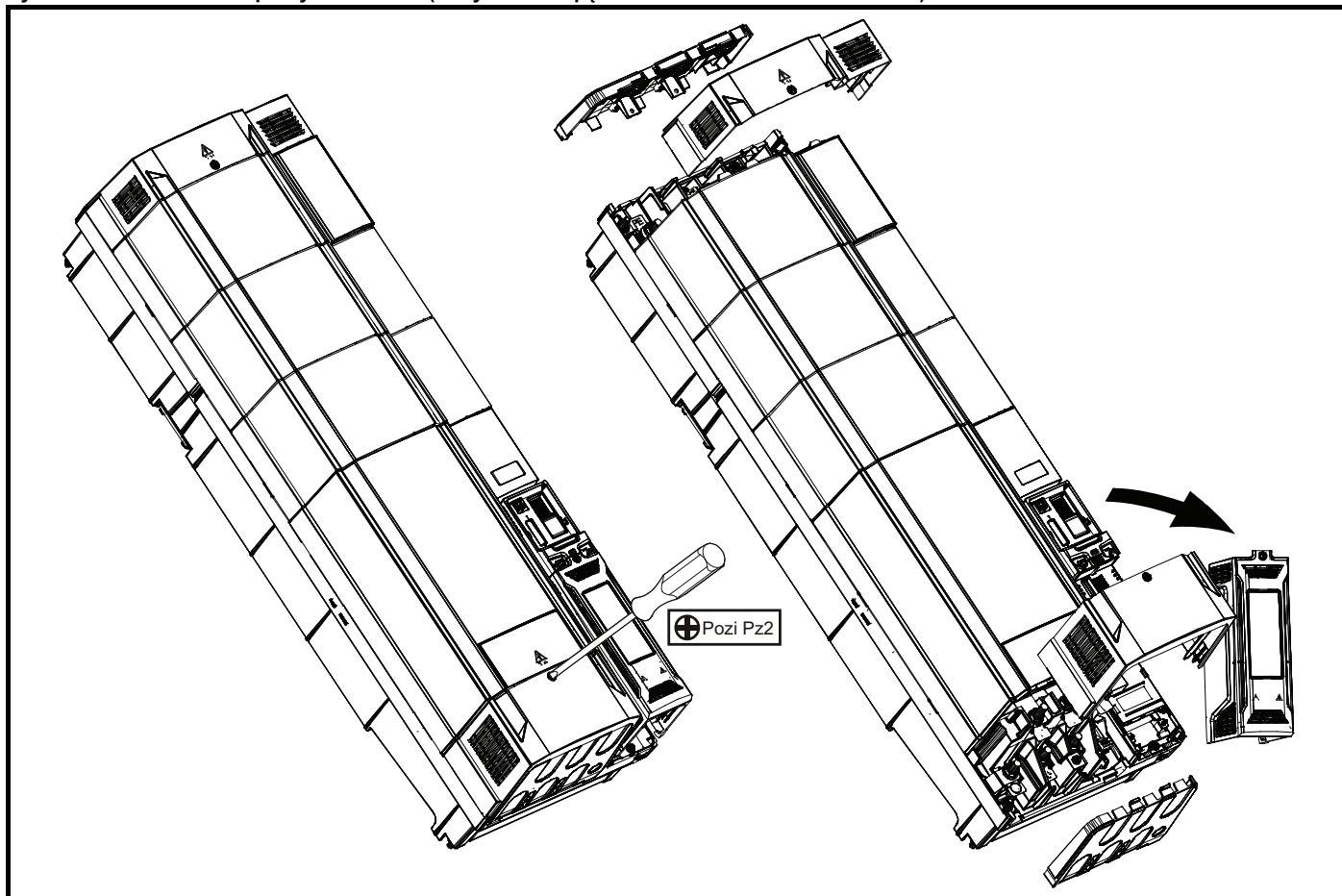
5.3.1 Demontaż pokryw zacisków

Napędy Unidrive M o rozmiarach 9/10 D i E są instalowane za pomocą trzech pokryw zacisków: Pokryw zacisków sterujących, zacisków na wejściach i wyjściach.

Prostownik Unidrive M Rectifier jest instalowany z dwoma pokrywami zacisków: Pokrywami zacisków na wejściach i wyjściach. Aby uzyskać dostęp do wszystkich zacisków pokrywy zacisków i obudowę należy zdjąć.

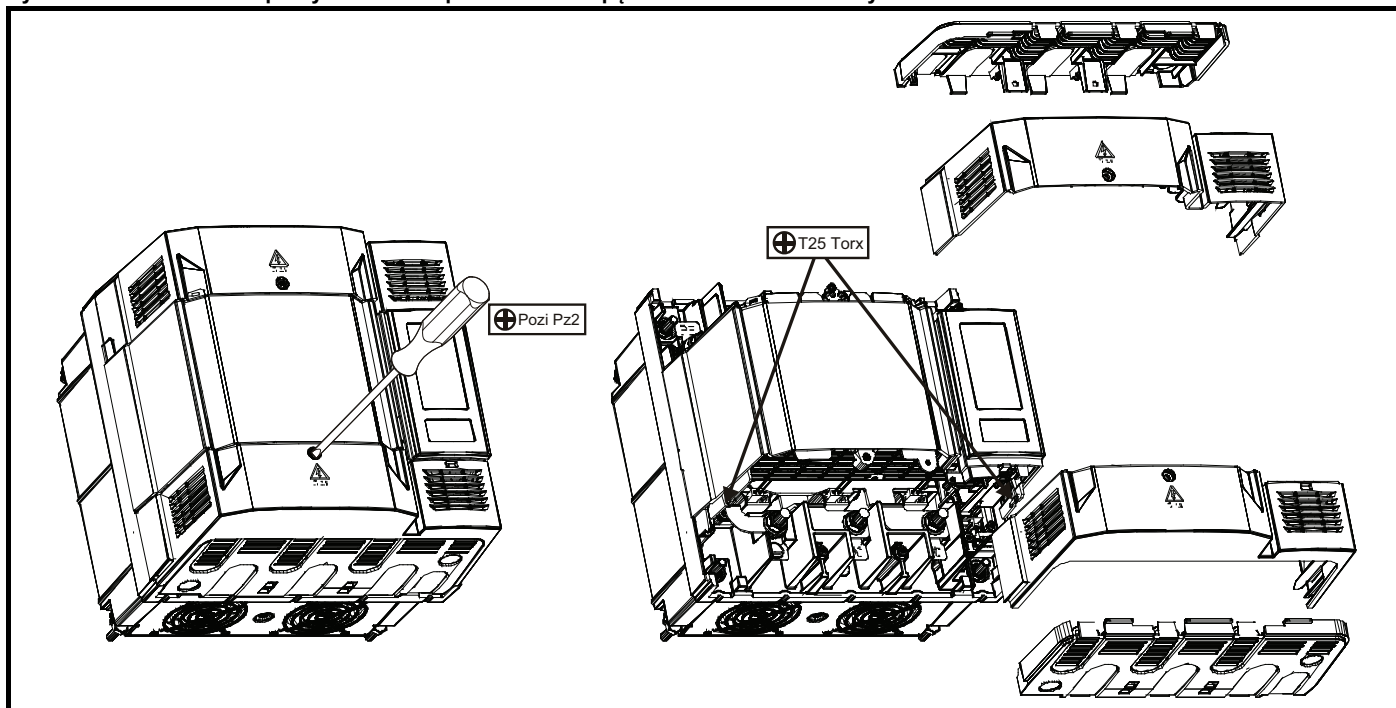
Rysunek 5-3 Lokalizacja i identyfikacja pokryw zacisków



Rysunek 5-4 Demontaż pokryw zacisków (na rysunku napęd Unidrive M o rozmiarze 9E /10E)

W celu zdjęcia pokrywy zacisków, odkręcić śrubę i zdjąć pokrywę zacisków, jak pokazano na ilustracji.

Podczas ponownego montażu pokryw zacisków, śruby należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 1 N m.

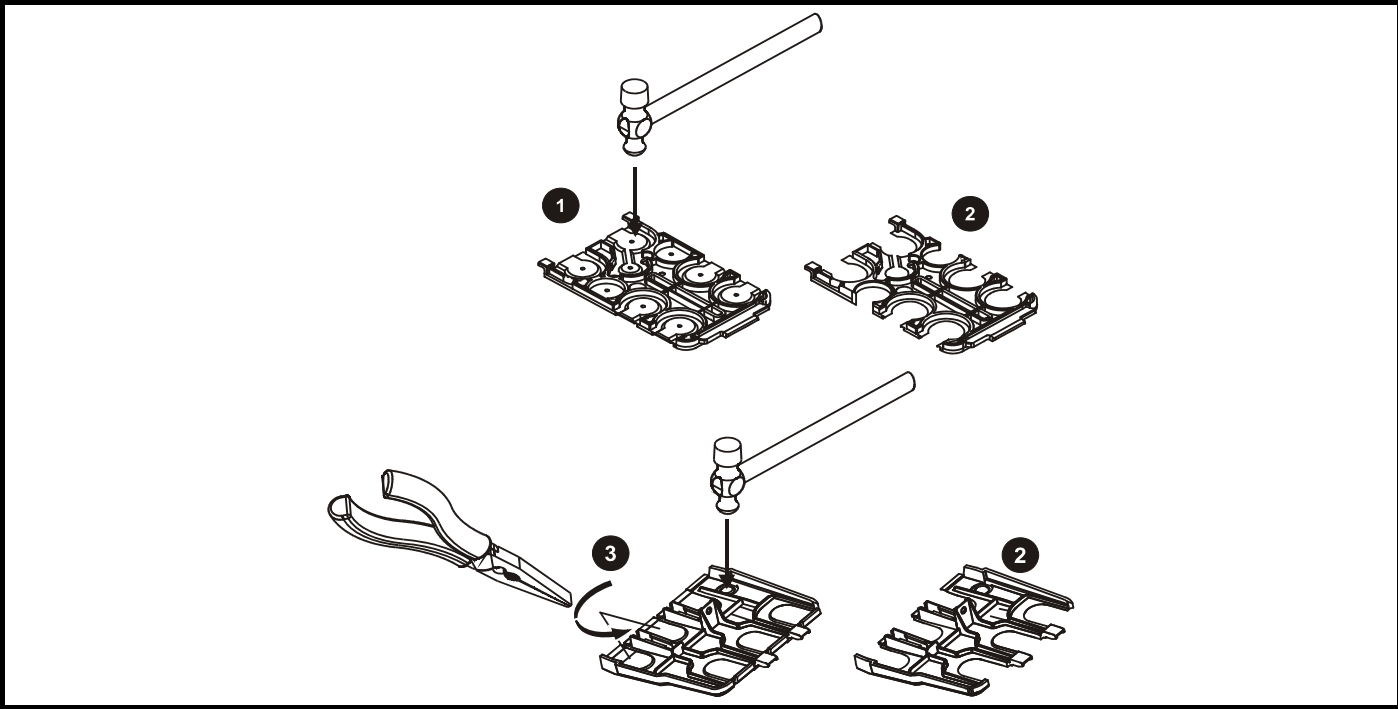
Rysunek 5-5 Demontaż pokryw zacisków prostownika napędu Unidrive M i obudowy

W celu zdjęcia pokrywy zacisków, odkręcić śrubę i zdjąć pokrywę zacisków, jak pokazano na ilustracji.

Podczas ponownego montażu pokryw zacisków, śruby należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 1 N m.

5.3.2 **Usuwanie zaślepek wybijanych osłony palców i pokrywy zacisków prądu stałego**

Rysunek 5-6 **Usuwanie zaślepek wybijanych osłony palców**



Wszystkie rozmiary:
 Położyć osłonę palców na płaskiej, twardej powierzchni i uderzać odpowiednie zaślepki młotkiem w sposób pokazany na rysunku (1). Do usunięcia zaślepek można użyć kombinerek; chwycić odpowiednią zaślepkę kombinerkami i przekroić ją w sposób pokazany na rysunku (3). Kontynuować aż do usunięcia wszystkich wymaganych zaślepek (2). Po usunięciu zaślepek zerwać wszelkie ostre krawędzie.

W celu zapewnienia stopnia ochrony IP20 i uniknięcia ryzyka pożaru w przypadku poważnej awarii wewnętrznej należy zastosować pierścienie uszczelniające.

UWAGA

Dla osłon palców rozmiarów 9 –10 dostępne są zestawy pierścieni uszczelniających.

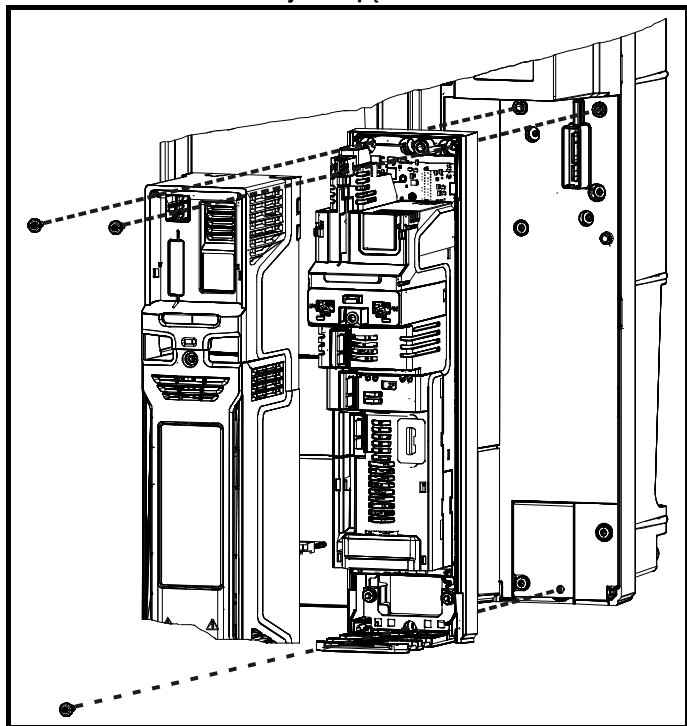
Tabela 5-1 **Zestawy pierścieni uszczelniających**

Rozmiar napędu	Numer katalogowy	Rysunek
Rozmiar 9 i 10 – Zestaw 8 szt. pierścieni uszczelniających z podwójnym wejściem	3470-0107-00	

5.4 Montaż kasety sterowniczej typu master/follower/standardowego

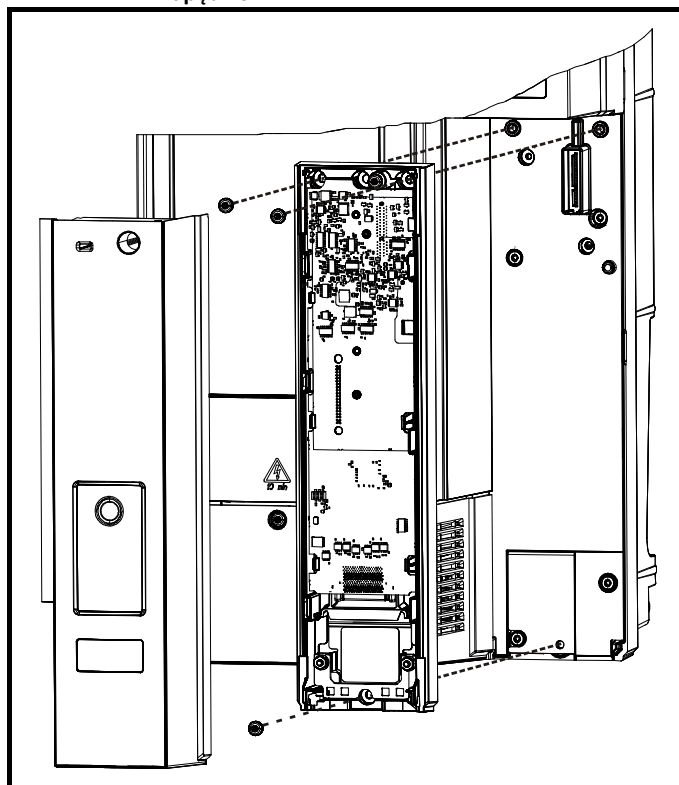
Wskazówki dotyczące połączeń równoległych kasety sterowniczej typu master/follower/standardowego, patrz Rysunek 5-10 *Złącza sterujące równoległe* na stronie 30.

Rysunek 5-7 Montaż kasety sterowniczej typu master lub standardowej na napędzie



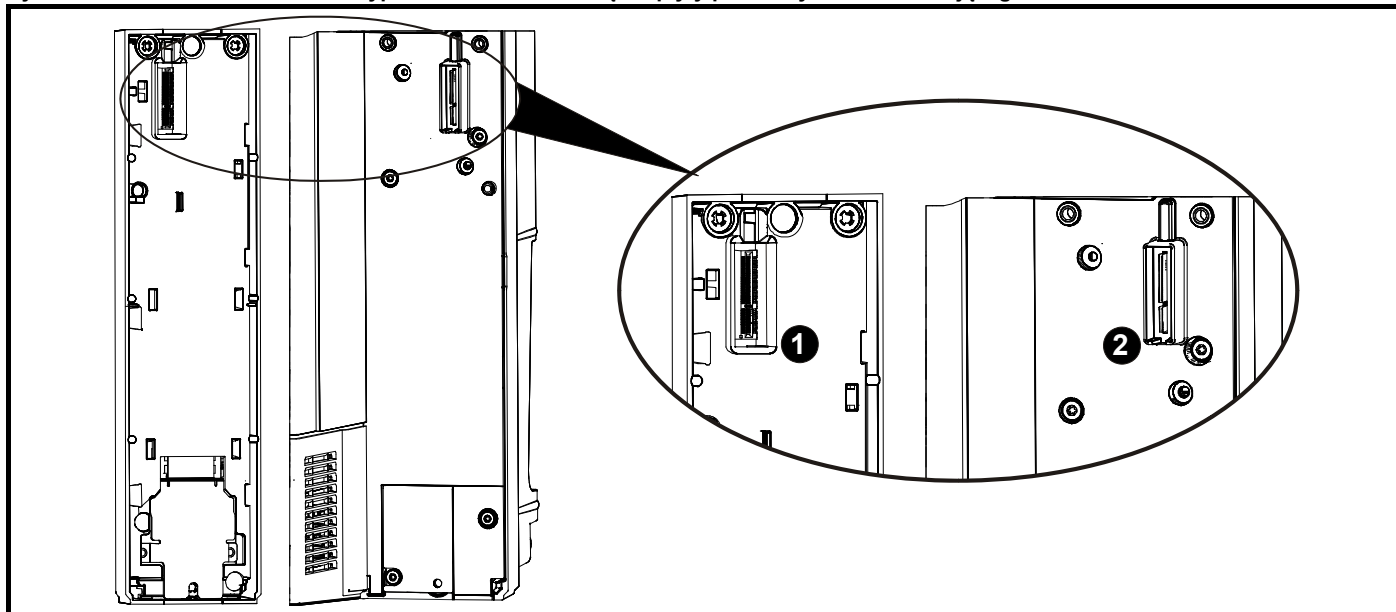
1. W celu odsłonięcia górnego otworu montażowego należy zdjąć pokrywę zacisków. Demontaż odbywa się poprzez odkręcenie pokazanych śrub i zdjęcie dwóch plastikowych pokryw.
2. Podczas instalacji kasety sterowniczej typu master należy zachować ostrożność. Patrz Rysunek 5-9. Aby zamontować kasę sterowniczą typu master na napędzie w pokazanej pozycji użyć śrub 2 x M6.
3. Następnie założyć ponownie pokrywę zacisków.

Rysunek 5-8 Montaż kasety sterowniczej typu follower na napędzie

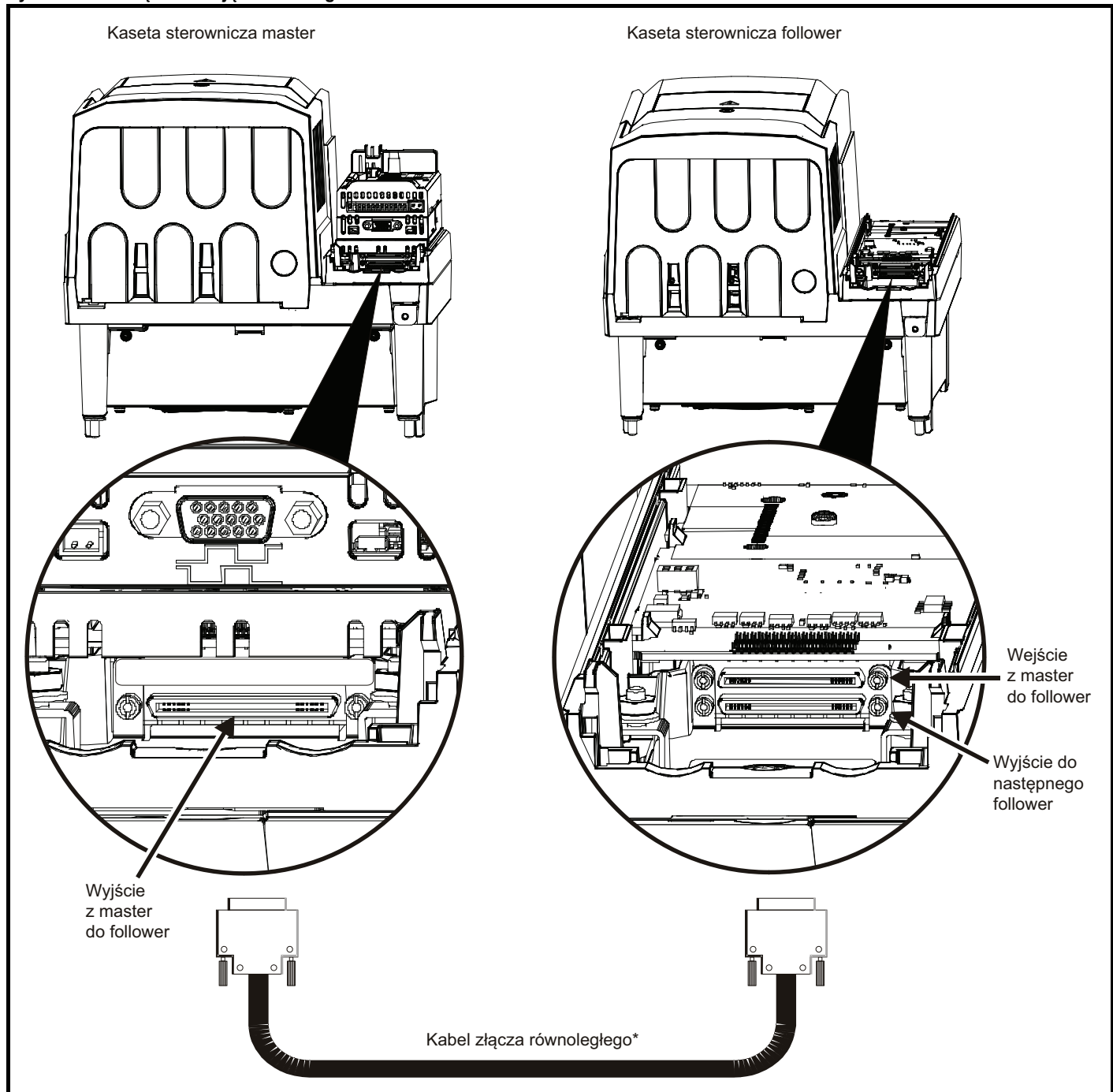


1. W celu odsłonięcia otworów montażowych, zdjąć pokrywę kasety sterowniczej typu follower. Demontaż odbywa się poprzez odkręcenie pokazanych śrub i zdjęcie pokryw.
2. Podczas instalacji kasety sterowniczej typu follower należy zachować ostrożność. Patrz Rysunek 5-9. Aby zamontować kasę sterowniczą typu follower na napędzie w pokazanej pozycji użyć śrub 2 x M6.
3. Następnie założyć ponownie pokrywę.

Rysunek 5-9 Kaseć sterownicza typu master/follower i złącza płyty podstawy modułu zasilającego



Rysunek 5-10 Złącza sterujące równoległe



* Dostarczone tylko z napędem typu follower.

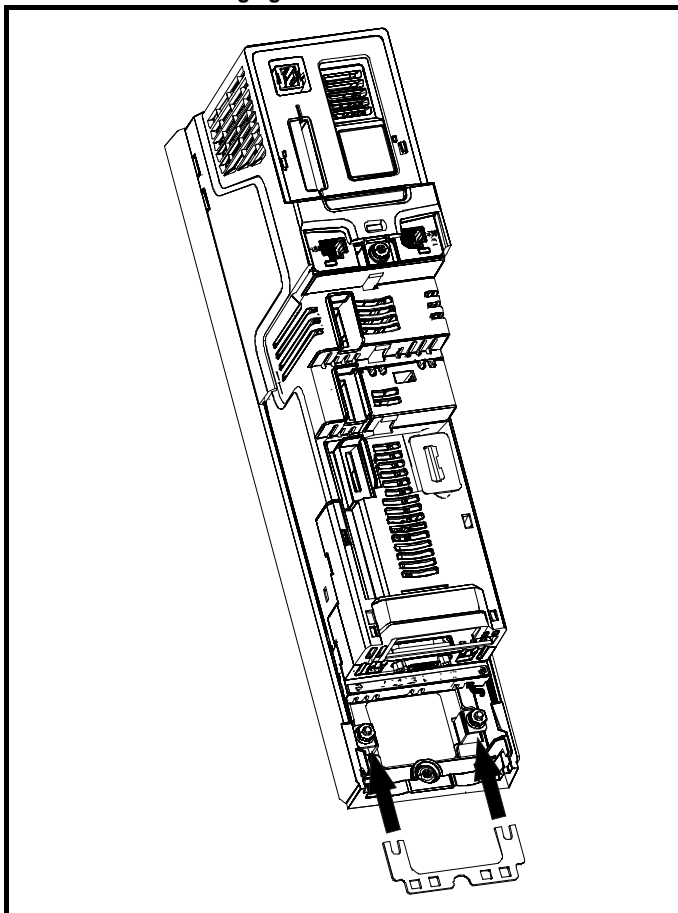
UWAGA

Kabel złącza równoległego powinien być prowadzony zgodnie z zasadami pokazanymi w Rysunek 6-18 *Odległości dla wrażliwego obwodu sygnałowego* na stronie 69 dla kabla złącza sterującego.

UWAGA

Śruby blokujące na kablu złącza równoległego powinny być całkowicie dokręcone.

Rysunek 5-11 Zakładanie wspornika zarządzającego kablem złącza równoległego



Poluzować nakrętki przyłącza uziemienia i przesunąć wspornik szyny uziemiającej we wskazanym kierunku. Po wykonaniu instalacji nakrętki przyłącza uziemienia należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 2 N m.

5.5 Metody montażu

Napęd Unidrive M o rozmiarach 9 i 10 oraz prostownik mogą być montowane zarówno na powierzchni, jak i w wycięciu płyty, za pomocą odpowiednich wsporników.

Montaż napowierzchniowy to po prostu taki, w którym napęd jest przytwierdzany do ściany obudowy/płyty nośnej.

Montaż w wycięciu płyty to taki, w którym napęd jest mocowany do radiatora wystającego przez panel obudowy do środowiska zewnętrznego. Taka budowa pozwala na redukcję temperatury wewnątrz obudowy.

Poniższe rysunki przedstawiają wymiary napędu oraz otwory montażowe, które pozwalają przygotować płytę tylną dla każdej z metod instalacji.



UWAGA

Jeżeli napęd jest używany przy wysokich poziomach obciążeń przez określony czas, to radiator może osiągać temperatury powyżej 70 °C. Użytkownik powinien uważać, aby nie zetknąć się z radiatorem.

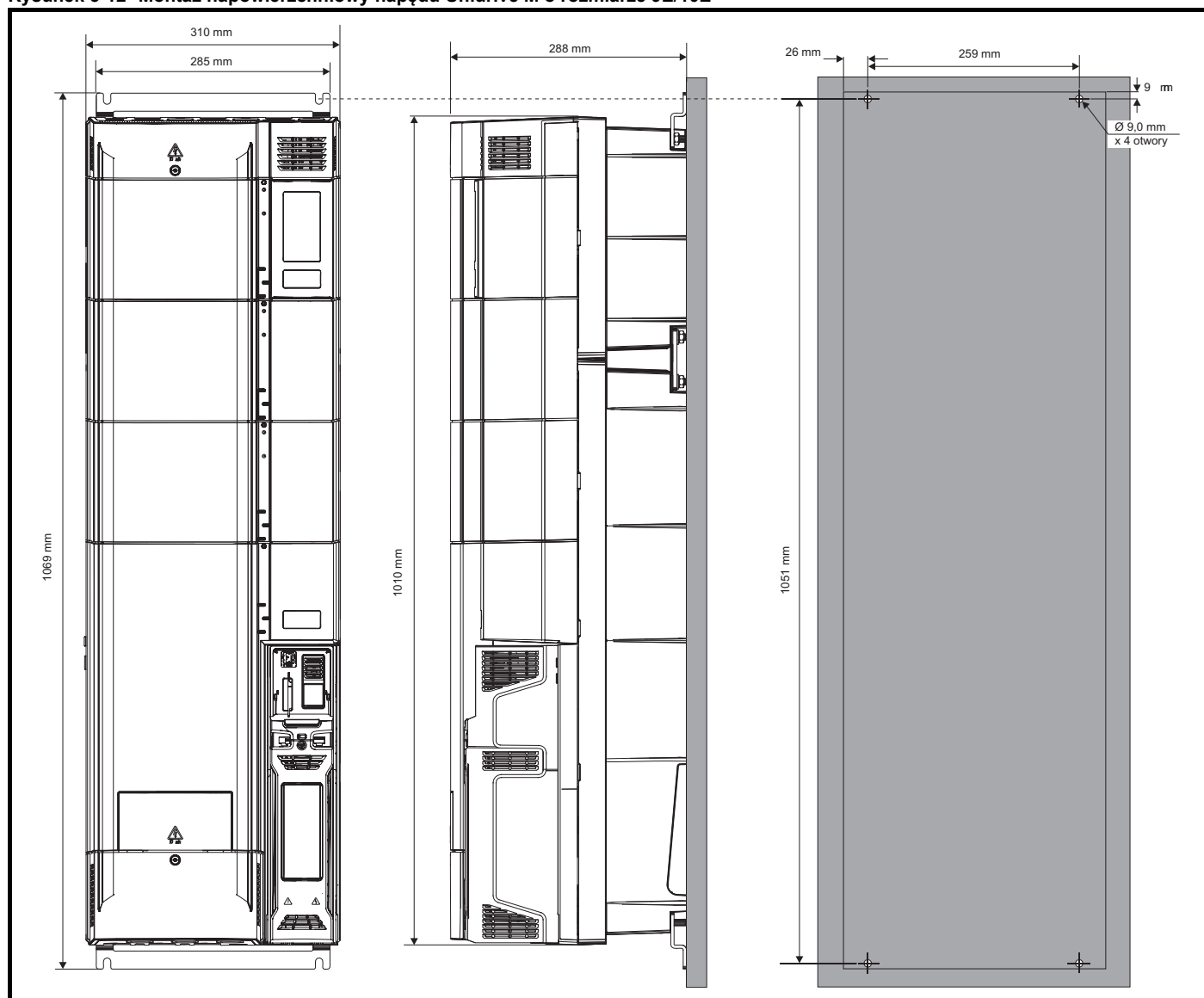


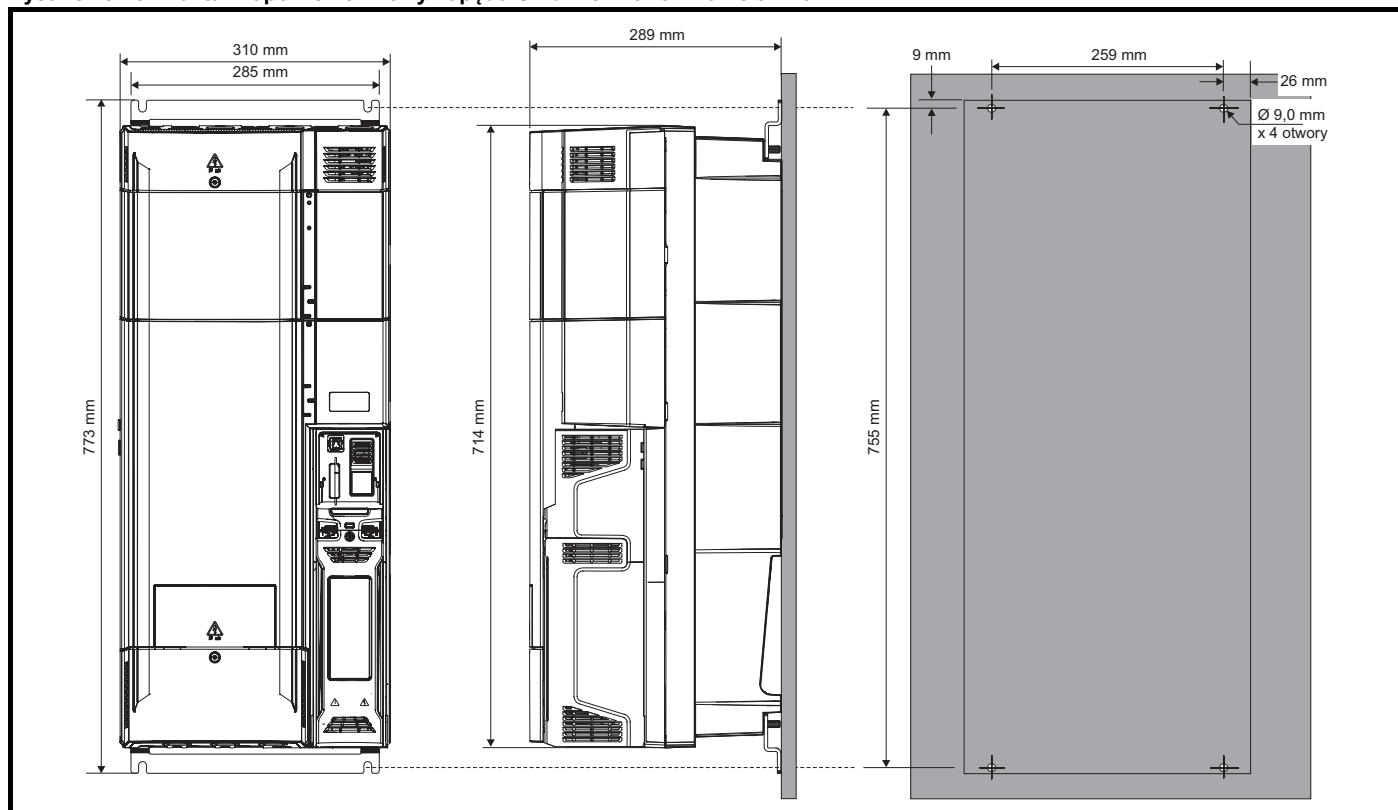
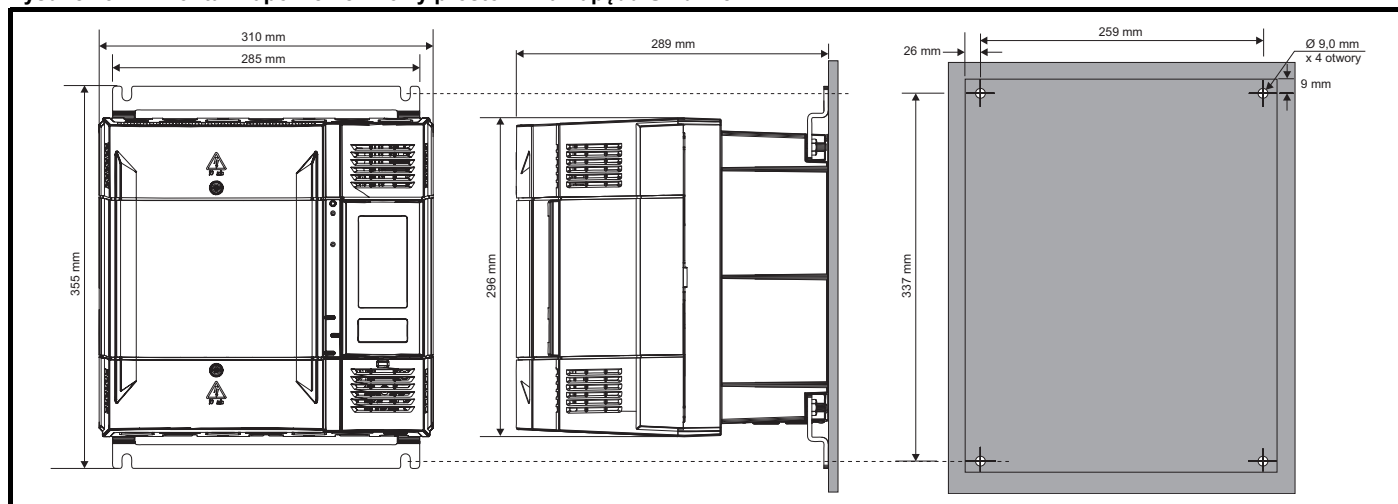
UWAGA

Wiele napędów z tego asortymentu produktów waży przeszło 15 kg (33 funty). Podczas podnoszenia tych modeli należy stosować odpowiednie środki ostrożności.

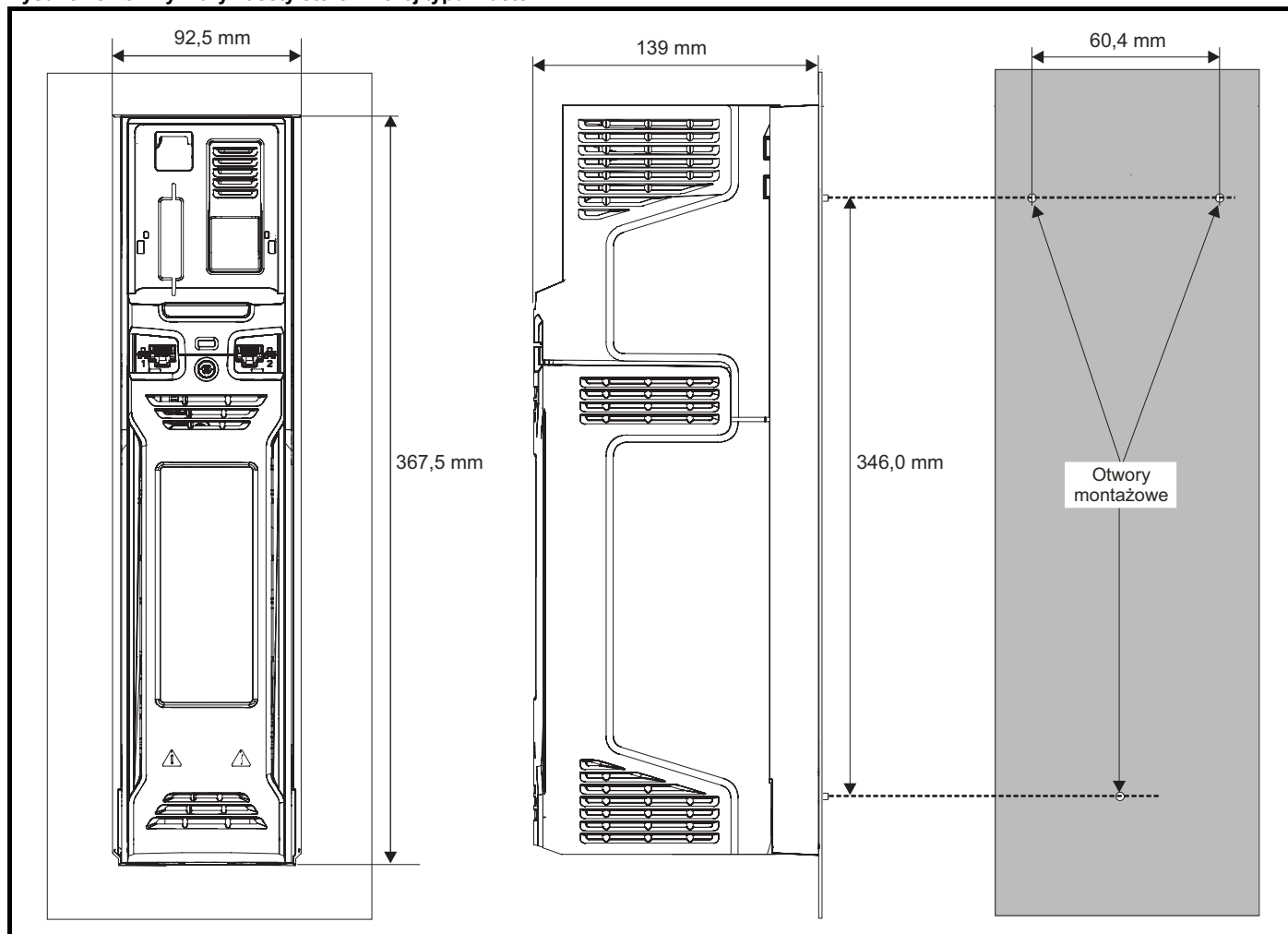
5.5.1 Montaż napowierzchniowy

Rysunek 5-12 Montaż napowierzchniowy napędu Unidrive M o rozmiarze 9E/10E



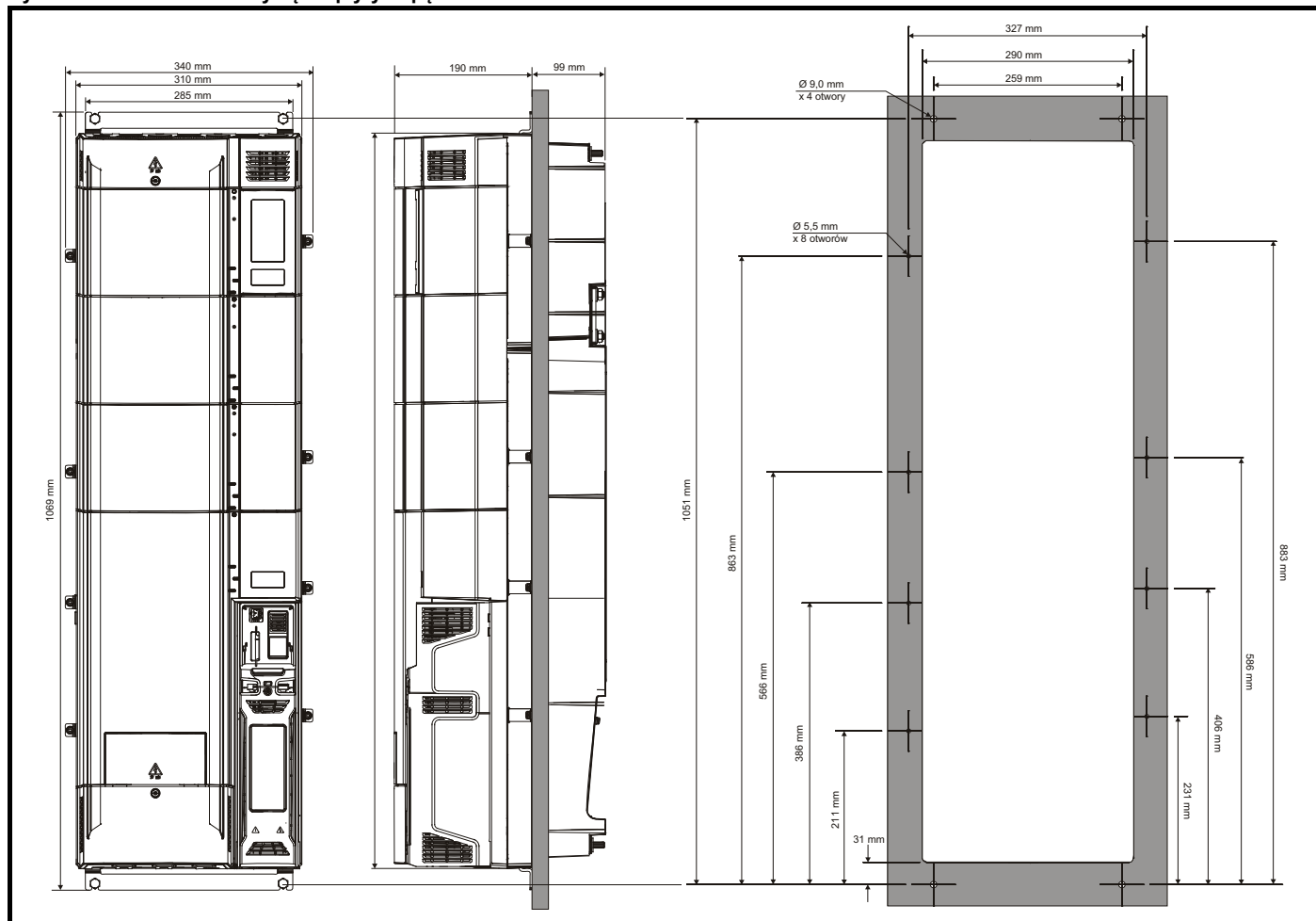
Rysunek 5-13 Montaż napowierzchniowy napędu Unidrive M o rozmiarze 9D/10D**Rysunek 5-14 Montaż napowierzchniowy prostownika napędu Unidrive**

Rysunek 5-15 Wymiary kasety sterowniczej typu master

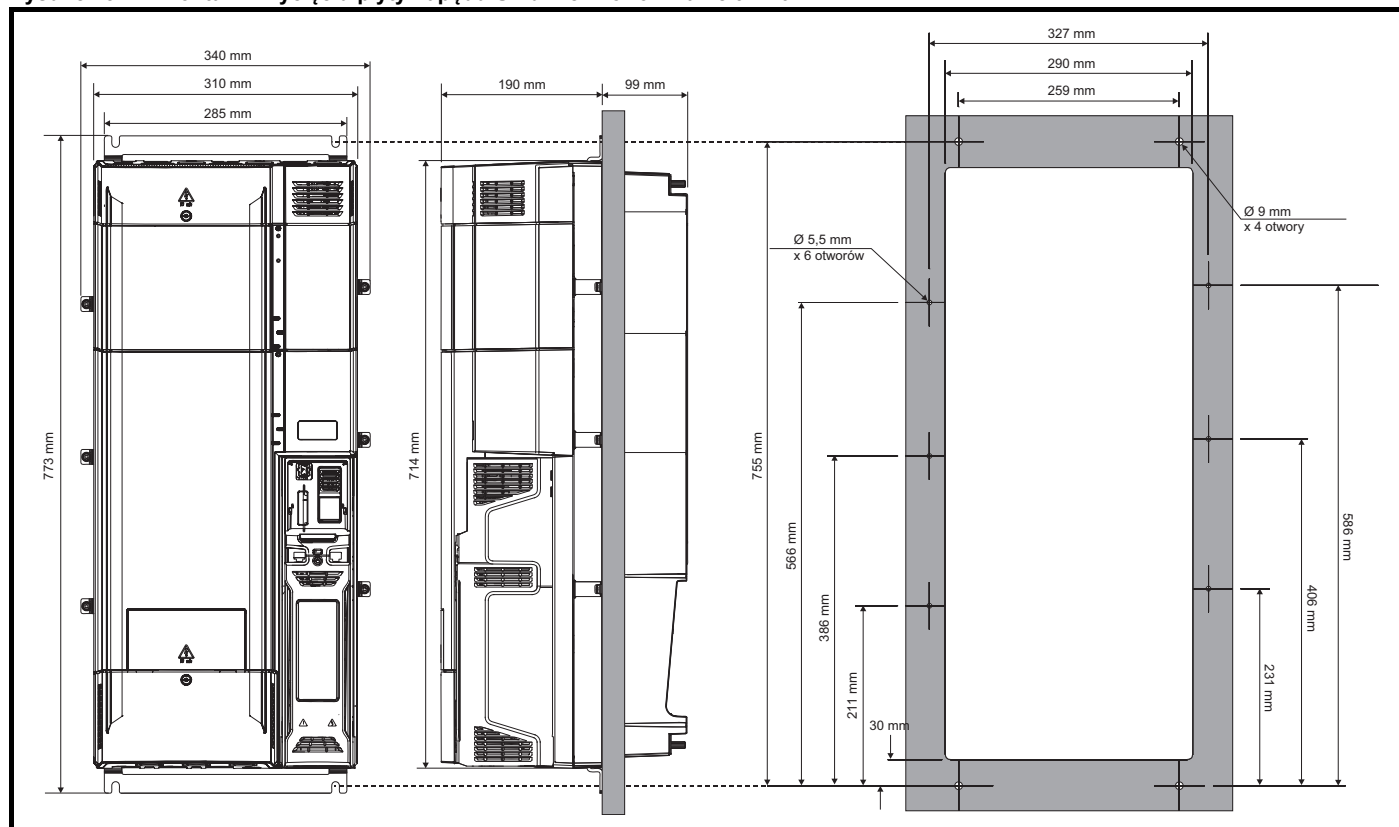


5.5.2 Montaż w wycięciu płyty

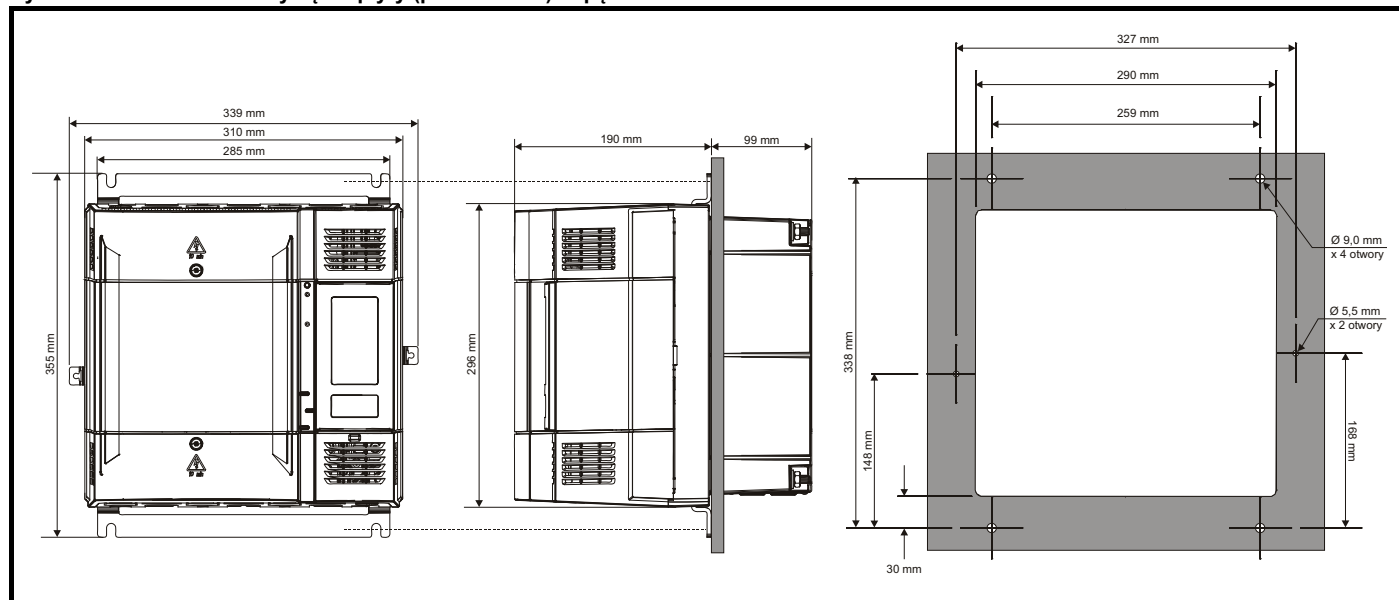
Rysunek 5-16 Montaż w wycięciu płyty napędu Unidrive M o rozmiarze 9E/10E



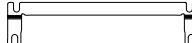
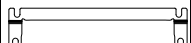
Rysunek 5-17 Montaż w wycięciu płyty napędu Unidrive M o rozmiarze 9D/10D



Rysunek 5-18 Montaż w wycięciu płyty (prostownika) napędu Unidrive M



Rysunek 5-19 Wsporniki montażowe do montażu w wycięciu płyty

Rozmiar obudowy	Montaż napowierzchniowy	Liczba	Montaż w wycięciu płyty	Liczba	
10 (prostownik)		x 2		x 2	
			Rozmiar otworu: 9 mm		
				x 2	
			Rozmiar otworu: 9 mm		
9 i 10 (falownik)		x 2		x 6	
			Rozmiar otworu: 5,3 mm		
				x 2	
			Rozmiar otworu: 9 mm		

Zestawy są dostarczane osobno.

Tabela 5-2 Zestawy do montażu w wycięciu płyty

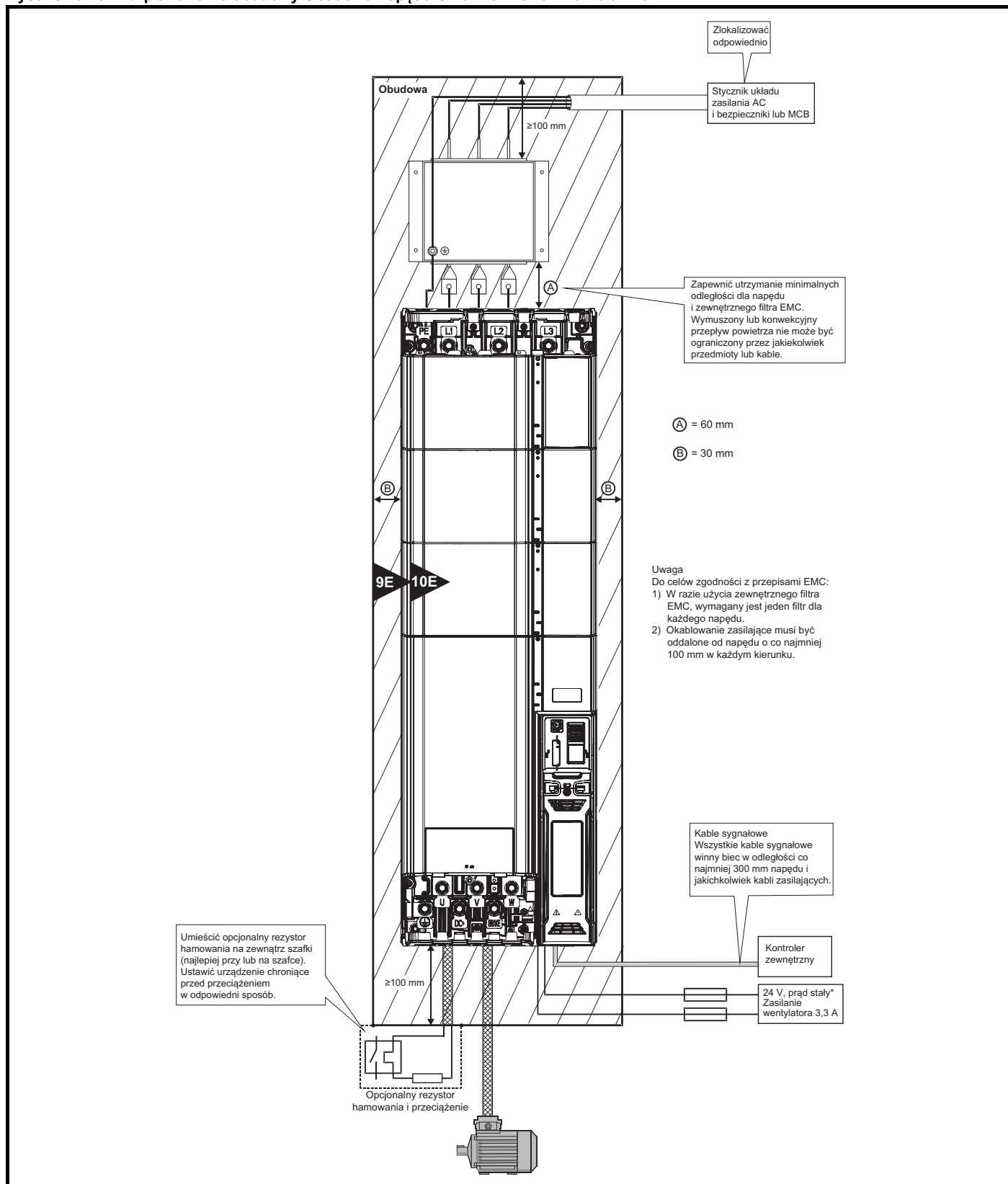
Numer katalogowy	Opis
3470-0108	Wkładka falownika zapewniająca wysoką wartość IP
3470-0106	Zestaw dla prostownika zapewniający wysoką wartość IP

5.6 Obudowa

5.6.1 Rozplanowanie obudowy

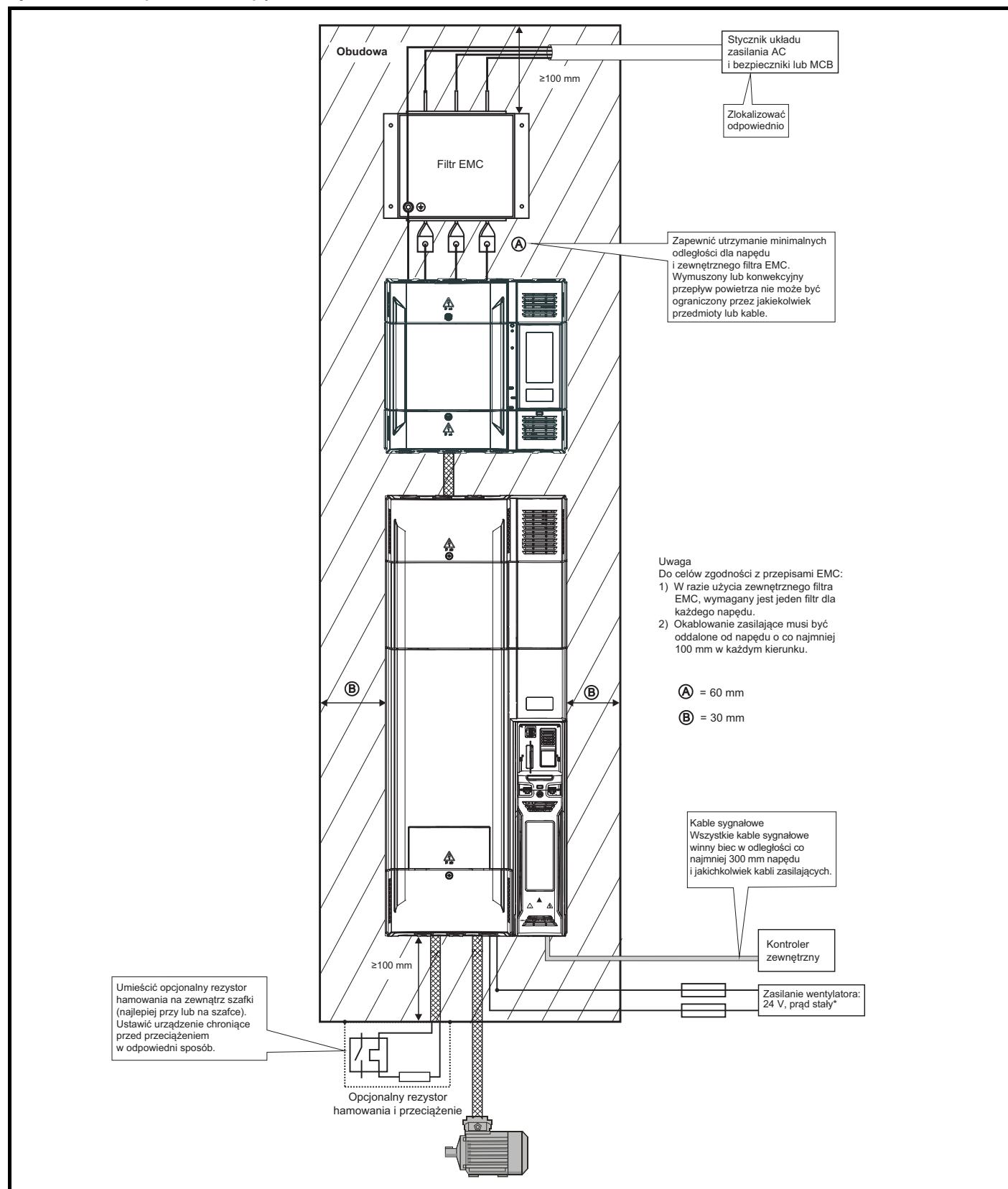
Należy zachować prześwity pokazane w Rysunek 5-20, uwzględniając wszelkie odnośne uwagi dotyczące innych urządzeń/wyposażenia dodatkowego podczas planowania instalacji. Na poniższym schemacie pokazany jest napęd Unidrive M o rozmiarze 9E/10E.

Rysunek 5-20 Rozplanowanie obudowy Obudowa napędu Unidrive M o rozmiarze 9E/10E



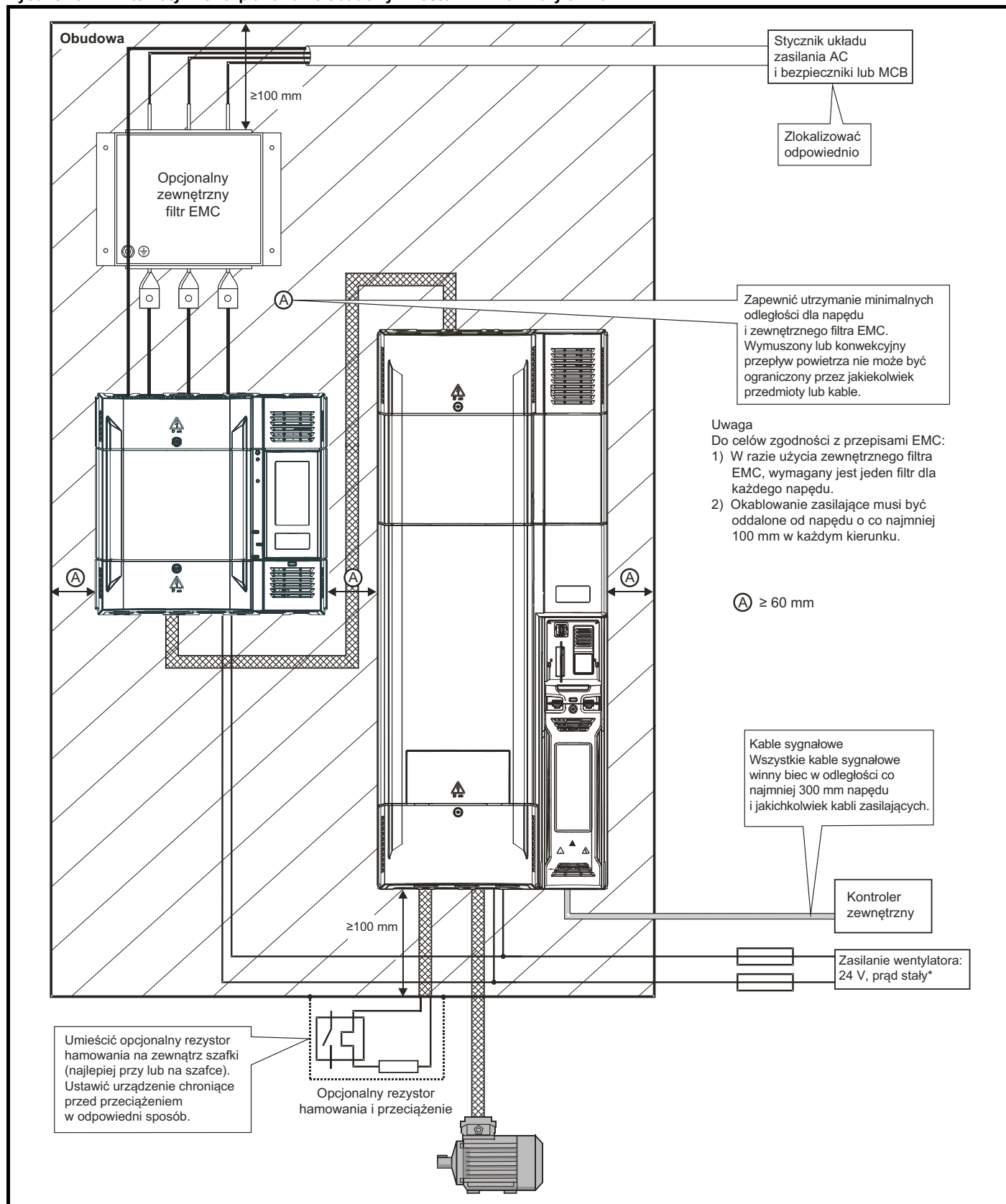
* Opcjonalny – zależny od numeru modelu.

Rysunek 5-21 Rozplanowanie Napęd Unidrive M o rozmiarze 9D/10D



* Opcjonalny – zależny od numeru modelu.

Rysunek 5-22 Alternatywne rozplanowanie obudowy: Prostownik i rozmiary 9D/10D



* Opcjonalny – zależny od numeru modelu.

UWAGA

Prostownik napędu Unidrive M nie powinien być montowany wyżej niż 9D / 10D. Celem tego jest zapobieganie, aby gorące powietrze wydalone z napędu Unidrive 9D / 10D powracało przez prostownik.

5.6.2 Temperatura otoczenia obudowy

Do pracy przy wysokich temperaturach otoczenia wymagane jest obniżenie wartości znamionowych

Całkowite zabudowanie lub montaż w wycięciu płyty napędu w szczelnie zamkniętej szafie (bez przepływu powietrza), bądź jego instalacja w dobrze wentylowanej szafie, wywrze znaczny wpływ na chłodzenie.

Wybrana metoda wpływa na wartość temperatury otoczenia (T_{rate}), której należy użyć w celu wykonania wszelkich obniżów wartości znamionowych, wymaganych w celu zapewnienia dostatecznego chłodzenia całego napędu.

Temperatura otoczenia dla czterech różnych kombinacji została zdefiniowana poniżej:

1. Całkowicie zabudowany, bez przepływu powietrza (< 2 m/s) nad napędem
 $T_{rate} = T_{int} + 5\text{ °C}$
2. Całkowicie zabudowany, z przepływem powietrza (>2 m/s) nad napędem
 $T_{rate} = T_{int}$
3. Zamontowany panelowo, bez przepływu powietrza (<2 m/s) nad napędem
 $T_{rate} = \text{większa z wartości } T_{ext} + 5\text{ °C} \text{ lub } T_{int}$
4. Zamontowany panelowo, z przepływem powietrza (>2 m/s) nad napędem
 $T_{rate} = \text{większa z wartości } T_{ext} \text{ lub } T_{int}$

Gdzie:

T_{ext} = Temperatura na zewnątrz szafy

T_{int} = Temperatura wewnątrz szafy

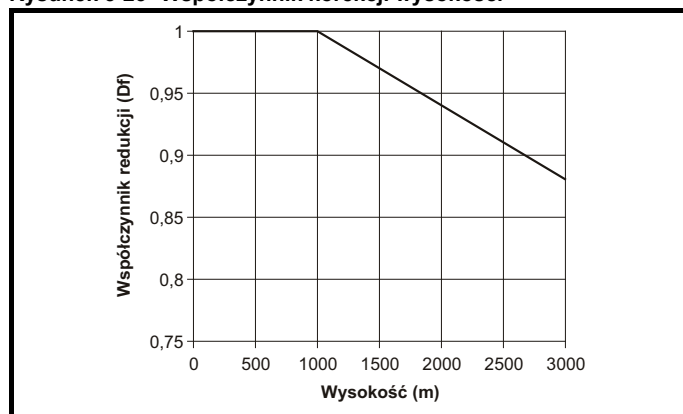
T_{rate} = Temperatura używana do wyboru wartości znamionowych prądu

5.6.3 Obniżanie wartości znamionowych wysokości

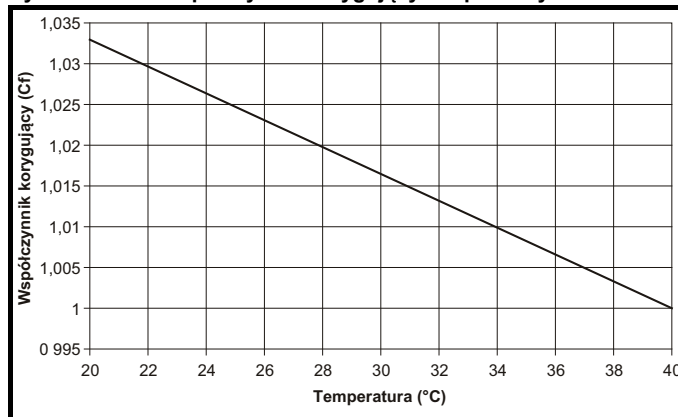
Pomnożyć maksymalny znamionowy prąd wyjściowy przez współczynnik redukcji (D_f) in Rysunek 5-23 i współczynnik korygujący (C_f) temperatury otoczenia w Rysunek 5-24.

$$\text{Znamionowy prąd wyjściowy} = D_f \times C_f \times I_{oc}$$

Rysunek 5-23 Współczynnik korekcji wysokości



Rysunek 5-24 Współczynnik korygujący temperatury otoczenia



UWAGA

- Współczynnik korygujący temperatury otoczenia jest używany tylko do obliczeń wysokości. Jeśli temperatura otoczenia wynosi mniej niż 40 °C, nie może dojść do przeciążenia napędu. Maksymalne dopuszczalne prądy wyjściowe powinny pozostać takie same, jak te przy 40 °C.
- Jeśli wymagane jest, aby napęd działał powyżej 40 °C, należy zastosować redukcję wartości znamionowych dla 50 °C.
- To samo dotyczy wysokości poniżej 1000 m. Na niższych wysokościach nie powinno dojść do przekroczenia wartości znamionowych

UWAGA

W przypadku zastosowań powyżej 3000 m należy skontaktować się z dostawcą napędu.

5.6.4 Wymiary obudowy

Niniejszy rozdział dotyczy sposobu chłodzenia obudowy o średniej gęstości mocy. Na przykładzie praktycznym przedstawia kwestie związane z chłodzeniem napędów zamontowanych całkowicie wewnątrz obudowy.

Przykład ten pokazuje tylko jeden możliwy sposób obudowy napędów i usiłuje naświetlić i rozwiązać kwestie problematyczne, będące wynikiem gorącego powietrza krążącego wewnątrz obudowy. Inne sposoby konstrukcji obudowy są także możliwe, np. w przypadku montażu w wycięciu płyty, i powodują pozbycie się problemów poruszanych w niniejszym rozdziale. Patrz podrozdział 5.5.2 *Montaż w wycięciu płyty* na stronie 35.

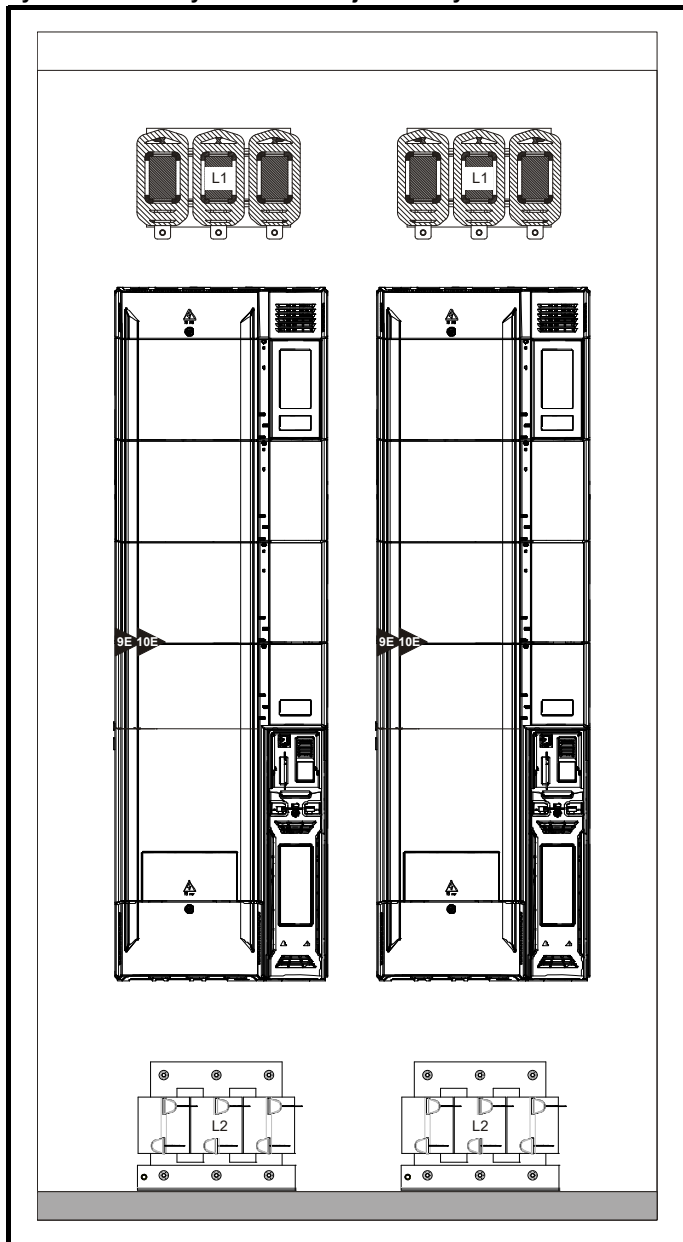
Na potrzeby przykładu konstrukcji obudowy użyte będą następujące warunki:

- Obudowa umieszczona w pomieszczeniu z temperaturą otoczenia 30 °C i na wysokości <1000 m
- Żądanie ciągłego prądu wyjściowego przez układ = 650 A

Części używane w modelu układu:

- Obudowa 1800 mm x 800 mm x 500 mm z wentylacją na wejściu i wyjściu
- 2 x 10402700
- 2 x wejściowe dławiki liniowe (L1)
- 2 x wyjściowe dławiki wspólne (L2)

Rysunek 5-25 Przykład konstrukcji obudowy

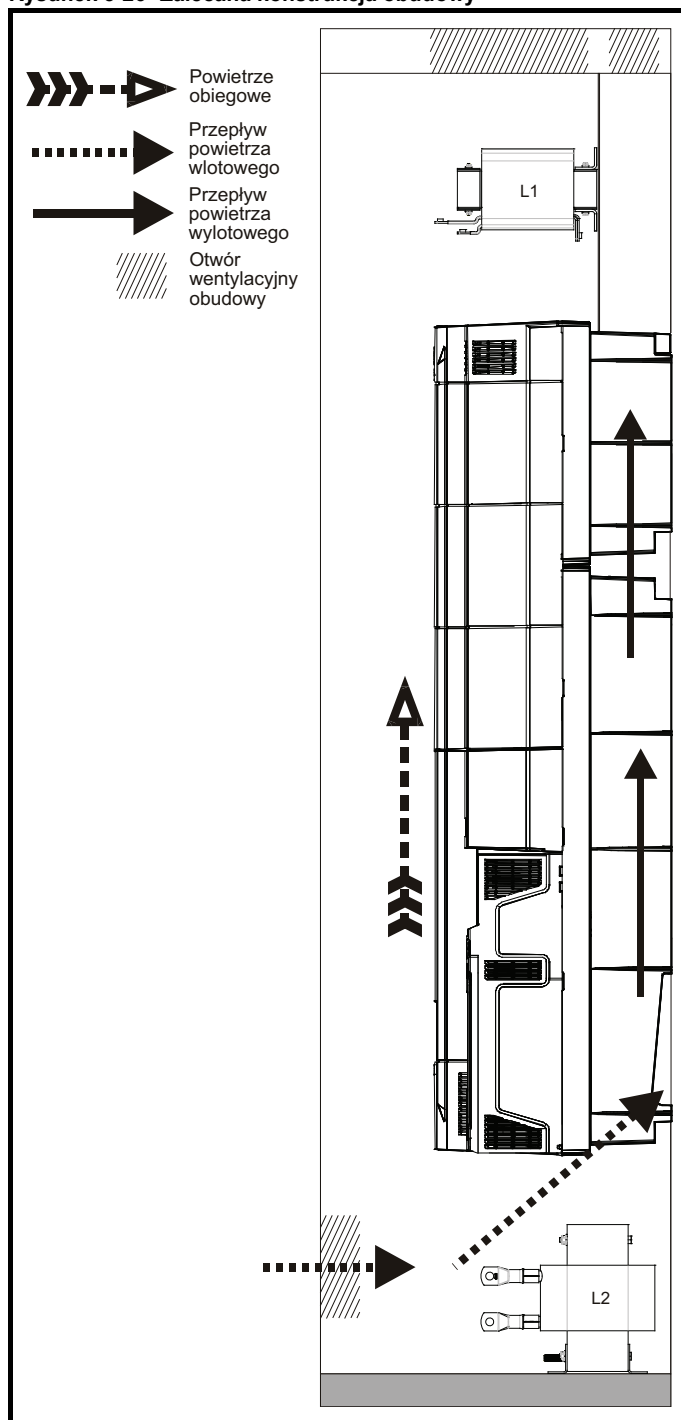


Wybór napędu

Wybrać napędy, które osiągają pożądany prąd wyjściowy na podstawie wyliczenia wysokości i innych korekcy wartości znamionowych napędu (np. korekcy połączenia równoległego, częstotliwości przełączania, temperatury otoczenia, itp.).

Konstrukcja obudowy, zapobiegająca recyrkulacji gorącego powietrza

Rysunek 5-26 Zalecana konstrukcja obudowy



Widok obudowy od przodu, patrz Rysunek 5-25.

Odstęp pomiędzy urządzeniami a bokami obudowy: >60 mm

Obliczanie wzrostu temperatury w wejściach obudowy

Tabela 5-3 Przykładowe dane

Strata wyjściowego dławika wspólnego pod pojedynczym urządzeniem (L2)	250 W
Strata całkowita pojedynczego napędu	4290 W
Liczba napędów w obudowie	2
Szerokość obudowy	0,8 m
Głębokość obudowy	0,5 m
Otwarta powierzchnia otworu wentylacyjnego w pułapie (wylot)	0,27 m ²
Otwarty obszar wlotu wentylacyjnego	0,15 m ²
Temperatura zewnętrznego otoczenia	30 °C
Współczynnik korekcji wysokości (Cf x Df)	1

W przykładzie tym zakłada się, że napęd znajduje się na wysokości poniżej 1000m, a zamontowana obudowa ma wentylację na wejściu i wyjściu.

Obliczyć % współczynnika otwartego obszaru wentylacji i recyrkulacji

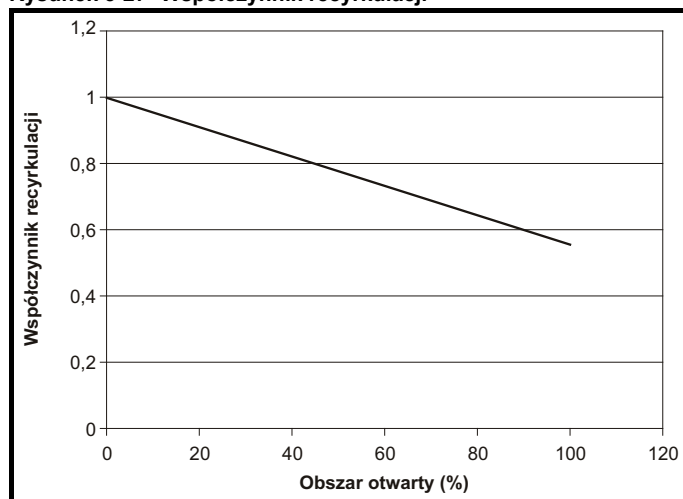
$$\% \text{ otwartego obszaru wentylacji} = \frac{\text{otwarty obszar płyty górnej} + \text{otwarty obszar wlotu} \times 100}{2 \times \text{szerokość szafy rozdzielczej} \times \text{głębokość szafy rozdzielczej}}$$

$$= (0,27 + 0,15) \times 100 / (2 \times 0,8 \times 0,5)$$

$$= 52,5\%$$

Z Rysunek 5-27 współczynnik recyrkulacji = 0,76.

Rysunek 5-27 Współczynnik recyrkulacji



Jest przybliżeniem ilości powietrza, które krąży wewnątrz obudowy ze względu na ograniczenia działające na powietrze wlotowe i wylotowe. Współczynnik ma wbudowany w niego współczynnik bezpieczeństwa, zapewniający bezpieczny wynik. Współczynnik został obliczony przy użyciu oprogramowania CFD, testującego ilość przepływu ciepła z powrotem do napędu przy różnych ograniczeniach wentylacyjnych. Współczynnik może być także stosowany dla napędu Unidrive M o rozmiarze 9/10 E i oddzielnego napędu Unidrive M rozmiaru 9/10 D.

Obliczyć stratę, mającą wpływ na temperaturę powietrza wlotowego napędu

Strata mająca wpływ na temperaturę napędu (Pr) = Strata niższego dławika (Pc) + (Strata całkowita pojedynczego napędu (Dp) x Współczynnik recyrkulacji (Rf))

$$= 250 + (4290 \times 0,76)$$

$$= 3510 \text{ W}$$

UWAGA

Jest to strata z 1 napędu wynikająca jedynie z symulacji, które pokazują, że w napędach montowanych szeregowo i w układzie symetrycznym straty rozkładają się równomiernie.

Obliczyć wzrost temperatury

Tabela 5-4 Natężenie przepływu powietrza

Moduły	Natężenie przepływu (m ³ /hr)
Falownik	402
Prostownik	266

Obliczanie wzrostu temperatury w obudowie

$$dT = 3kPr/V$$

Gdzie:

V = Przepływ powietrza w m³/godz. (Natężenie przepływu Unidrive = 305)

dT = Wzrost temperatury

Pr = Strata mająca wpływ na temp. napędu

k = 1 / Redukcja wysokości

Stąd wzrost temperatury otoczenia (dT):

$$= (3 \times 1 \times 3510,4) / 305$$

$$= 34,5 \text{ °C}$$

Więc,

Temperatura otoczenia wewnątrz obudowy = Temp. na zewnątrz + wzrost temp. = 64,5 °C

Obliczenia pokazują, że przy maksymalnej dopuszczalnej temperaturze otoczenia napędu 40 °C dojdzie do przegrzania obudowy.

Przetwarzanie wyników

Opcja 1: Jeżeli temperatura bezwzględna wewnątrz obudowy wynosi wciąż mniej niż 50 °C, wybrać napęd z odpowiednimi wartościami znamionowymi dla 50 °C.

Opcja 2: W miarę możliwości dodać więcej wentylacji, w celu zredukowania recyrkulacji i przeprowadzić ponowne obliczenia.

Opcja 3: Dodać wentylator obudowy.

Opcja 4: Zmienić projekt obudowy na montaż w wycięciu płyty. Oznacza to, że większość gorącego powietrza ma możliwość ucieczki poza główną część obudowy, a powietrze wpadające do ujść ciepła będzie nadal miało temperaturę taką, jak zewnętrzna temperatura otoczenia, przy czym recyrkulacja nie będzie miała na nie wpływu. Patrz podrozdział 5.5.2 *Montaż w wycięciu płyty* na stronie 35.

UWAGA

Należy nadal pamiętać o możliwości straty ciepła przez przednią część napędu.

Dodawanie wentylatora obudowy

Obliczyć wymagane natężenie przepływu

- Zadaniem wentylatora jest eliminacja wpływu recyrkulacji i strat dodanego dławika.
- Strata mająca wpływ na temp. napędu (Pr) = 3510,4 W
- Powyższa Strata 3510,4 W dotyczy pojedynczego napędu, tak więc przy obudowie 2 napędów, strata całkowita do eliminacji = 7020,8 W

Obliczyć dopuszczalny wzrost temperatury w obudowie:

$$\text{Wzrost temp. (dT)} = (\text{Dopuszczalna temp. otoczenia napędu} - 5 \text{ (współczynnik bezpieczeństwa)}) - \text{Zewnętrzna temp. otoczenia}$$

$$= (40 - 5) - 30$$

$$= 5 \text{ °C}$$

Następnie, używając:

$$V = 3kPr / (dT)$$

$$\text{Natężenie przepływu wymagane do usunięcia straty} = (3 \times 1 \times 7020,8) / 5$$

$$= 4212,5 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

Ponownie obliczyć przeciwnieśnienie na wentylatorze

$$\% \text{ otwartego obszaru wentylacji} = \frac{\text{otwarty obszar płyty górnej} + \text{otwarty obszar wlotu} \times 100}{2 \times \text{szerokość szafy rozdzielczej} \times \text{głębokość szafy rozdzielczej}}$$

Rysunek 5-28 Spadek ciśnienia



Najlepsza procedura postępowania: Upewnić się, aby wielkość otworów wlotowych i wylotowych powietrza była przynajmniej taka, jak wielkość otworów Venturiego w zastosowanym wentylatorze. Pozwoli to osiągnąć znikome przeciwcisnienie.

Przy obszarze otwartym 52,5%: **Spadek ciśnienia = 34**

Wybór wentylatora

Kwestie istotne podczas wyboru wentylatora:

- Wymiary i ograniczenie przestrzeni
- Wymagane natężenie przepływu
- Ciśnienie statyczne
- Poziom zakłóceń
- Zasilanie

Tabela 5-5 Typ wentylatora

Wentylator o łopatkach wygiętych do tyłu (odśrodkowy) • Odpyły na zewnątrz prostopadły do przepływu do wewnątrz • Dobra wysokość + niskie przeciwcisnienie • Dobra odporność na kurz i zabrudzenia dzięki konstrukcji wirnika • Nie wymaga osłon • Wymagane stosunkowo małe średnice dla dużego przepływu powietrza	
Wentylator o łopatkach wygiętych do przodu (odśrodkowy) • Wymaga osłon • Dobrze kieruje przepływem	
Wentylator osiowy • Nieodpowiedni do zastosowań przy wysokim ciśnieniu, ale odpowiedni do zastosowań niskociśnieniowych, takich jak wentylacja i kanały wentylacyjne pomieszczeń • Ten sam kierunek przepływu do wewnątrz i na zewnątrz • Dobry do zastosowań z kanałami prostymi. • Dla dużych przepływów powietrza wymagane duże średnice otworów	

Krzywe wentylatora

Kolejnym krokiem po wyborze typu wentylatora jest dopasowanie charakterystyki systemu obudowy do krzywej pracy wentylatora.

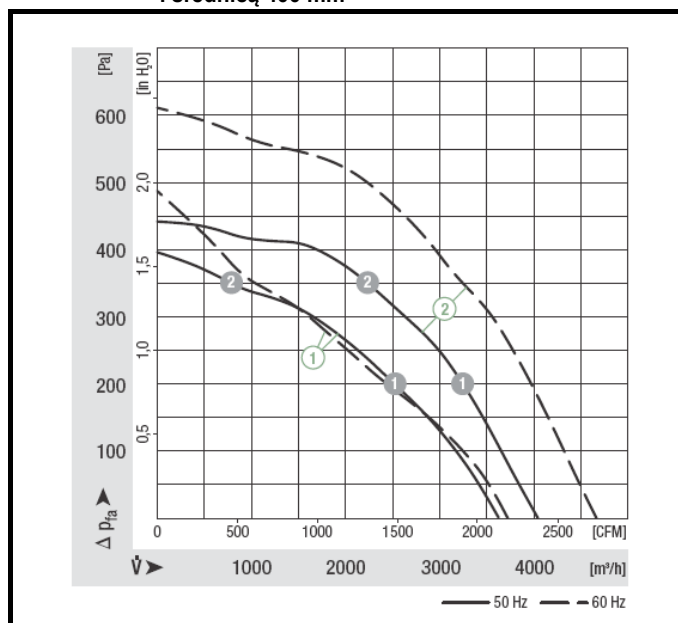
Parametrem roboczym systemu jest:

Ciśnienie statyczne = 34 Pa

Natężenie przepływu = 4212,5 m³/godz.

Wybrany wentylator jest wentylator odśrodkowy z łopatkami zakrzywionymi do tyłu, do montażu w pułapie, wykorzystujący właściwości prostopadłego przepływu i duże natężenie przepływu.

Rysunek 5-29 Wydajność pracy wentylatora z zasilaniem AC i średnicą 400 mm



Podsumowanie

1. Zależnie od ograniczeń systemu wentylatory obudowy można umieszczać na wlocie lub wylocie.
2. Czynniki mające wpływ na wentylator na wylocie:
 - Wyższa temperatura otoczenia wokół wentylatora może mieć wpływ na trwałość użytkową wentylatora.
 - Rozszczelnienie obudowy, które może wciągać kurz przez szczeliny.
3. Czynniki mające wpływ na wentylator na wlocie:
 - Bliskość filtra przeciwpylowego do wentylatora, może być powodem wytwarzania nadmiernego przeciwcisnienia na wentylatorze
 - Niejednorodny przepływ przez wewnętrzne podzespoły
4. Filtry przeciwpylowe:
 - Użyć możliwie największego filtra w celu:
 - a. zwiększenia chłonności filtra powietrza
 - b. zredukować spadek ciśnienia
5. Upewnić się, że otwory wlotowe napędu są możliwie najbliżej otworów wlotowych powietrza obudowy
6. Nie blokować otworów wlotowych i wylotowych napędu w przepływie powietrza. Zastosować najlepsze procedury postępowania dotyczące odległości pomiędzy napędami i innymi częściami w obudowie.
7. Upewnić się, że kable nie blokują otworów wlotowych i wylotowych powietrza.

5.7 Obsługa wentylatora radiatora

Napęd Unidrive M o rozmiarze 9E/D, 10E/D i prostownik są wentylowane przez wentylator montowany na radiatorze i dodatkowy wentylator, wentylujący skrzynkę napędową. Obudowa stanowi deflektor, który kieruje powietrze przez komorę radiatora. Dlatego też, bez względu na sposób montażu (napowierzchniowy lub w wycięciu płyty), montaż dodatkowych deflektorów nie jest konieczny.

Utrzymać minimalne przesłony wokół napędu w celu umożliwienia swobodnego przepływu powietrza.

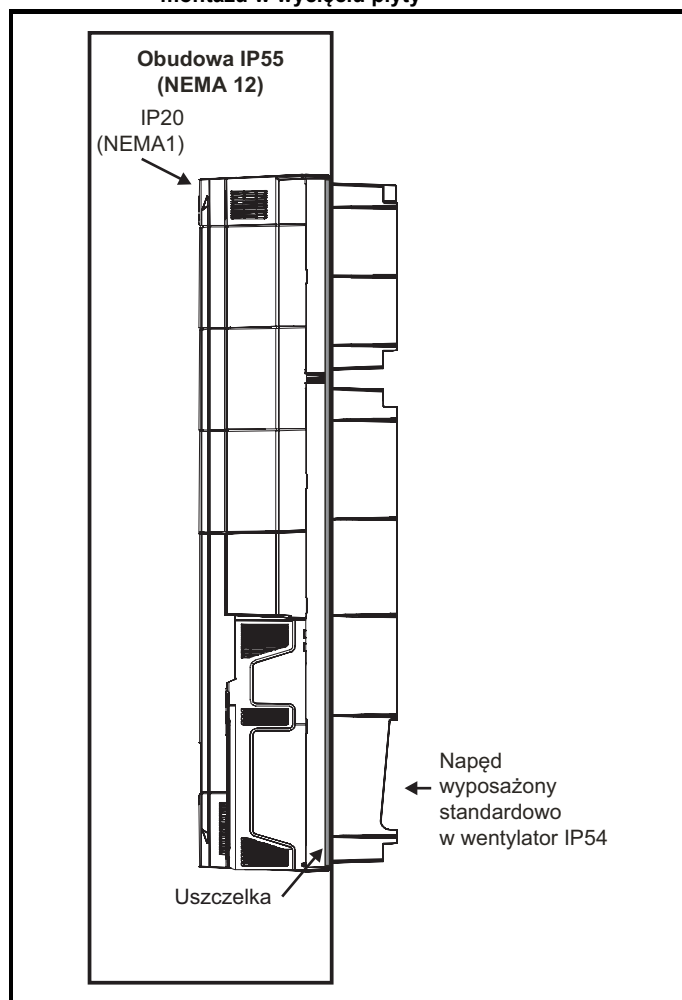
Wentylator montowany na radiatorze w napędzie Unidrive M o rozmiarze 9E/D, 10E/D i prostowniku jest urządzeniem o zmiennej prędkości. Napęd reguluje prędkość pracy wentylatora w oparciu o temperaturę radiatora oraz układ termiczny napędu. Napędy Unidrive M o rozmiarze 9E/D, 10E/D są także instalowane z wentylatorami zmiennoprędkościowymi, aby wentylować zespół kondensatorów.

5.8 Obudowa napędu, zapewniająca wysoką ochronę środowiskową

Napęd standardowy posiada atest 2 stopnia zanieczyszczeń według IP20 (tylko zanieczyszczenia suche, nieprzewodzące) (NEMA 1). Jednakże istnieje możliwość skonfigurowania napędów w taki sposób, aby uzyskały atest IP55 (NEMA 12) z tyłu radiatora dla montażu w wycięciu płyty.

Dzięki temu przód napędu, wraz z częścią aparatury łączeniowej, może być umieszczony w obudowie zgodnej z IP55 (NEMA 12), z radiatorem wystającym na zewnątrz płyty. Dzięki takiej konstrukcji, większość ciepła generowanego przez napęd będzie rozpraszana poza obudowę, co pozwoli utrzymać niższą temperaturę wewnątrz obudowy. Istotne przy tym jest zapewnienie dobrego uszczelnienia pomiędzy radiatorem a tyłem obudowy przy użyciu dołączonych uszczelek.

Rysunek 5-30 Przykład rozplanowania IP55 (NEMA 12) przy montażu w wycięciu płyty



Uszczelkę główną należy zainstalować w sposób pokazany na Rysunek 5-30. Wszelkie śruby / wkręty używane do montażu powinny być stosowane wraz z nylonowymi podkładkami, które znajdują się w pudełku z zestawem, w celu zapewnienia uszczelnienia wokół otworu śrubowego. Patrz Rysunek 5-31 w celu zapoznania się ze szczegółami dotyczącymi ochrony IP54.

Konieczne może być usztywnienie powierzchni, na której montowany jest napęd w wycięciu, z powodu dużego odstępu pomiędzy górnymi i dolnymi wspornikami montażowymi oraz utrzymania kompresji na uszczelce.

Po zamontowaniu napędu, jeśli odstęp pomiędzy kołnierzem napędu (na którym spoczywa uszczelka) a tylną ścianą obudowy wynosi ≥ 6 mm w którymkolwiek z punktów wokół napędu, uszczelkę należy jeszcze bardziej docisnąć, a można to zrobić na kilka sposobów:

1. Użyć grubszej płyty w miejscu tej, która stanowi ścianę montażową obudowy, w której montowany jest napęd.
2. Użyć wewnętrznej płyty tylnej, aby podciągnąć ścianę tylną obudowy do uszczelki napędu. Patrz Rysunek 5-31 w celu uzyskania szczegółów. (Podkładki nylonowe są częścią standardowego zestawu napędowego; ich zadaniem jest uszczelnienie wszelkich mocowań za pomocą nakrętek i śrub, które znajdują się w tylnej ścianie płyty).
3. Jeśli wewnętrzna płyta nośna jest niedostępna, do symulacji opcji 2 można użyć osobnego zacisku. Patrz Rysunek 5-32 na stronie 47. 4 z zacisków uszczelniających znajdują się w skrzynce z zestawem napędowym.

Rysunek 5-31 Opcja 2 osiągnięcia stopnia ochrony IP55 (NEMA 12) przy montażu w wycięciu płyty

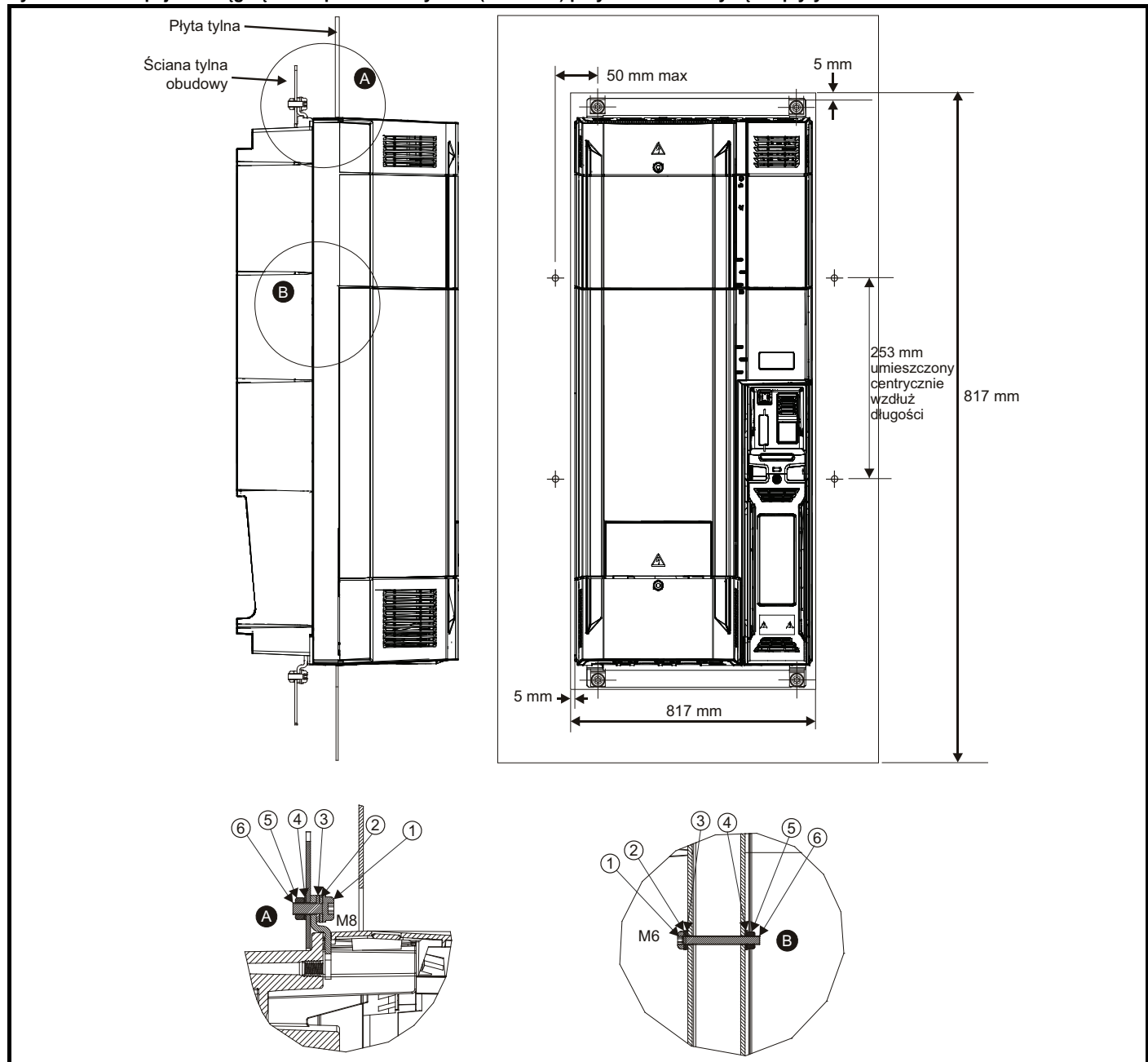


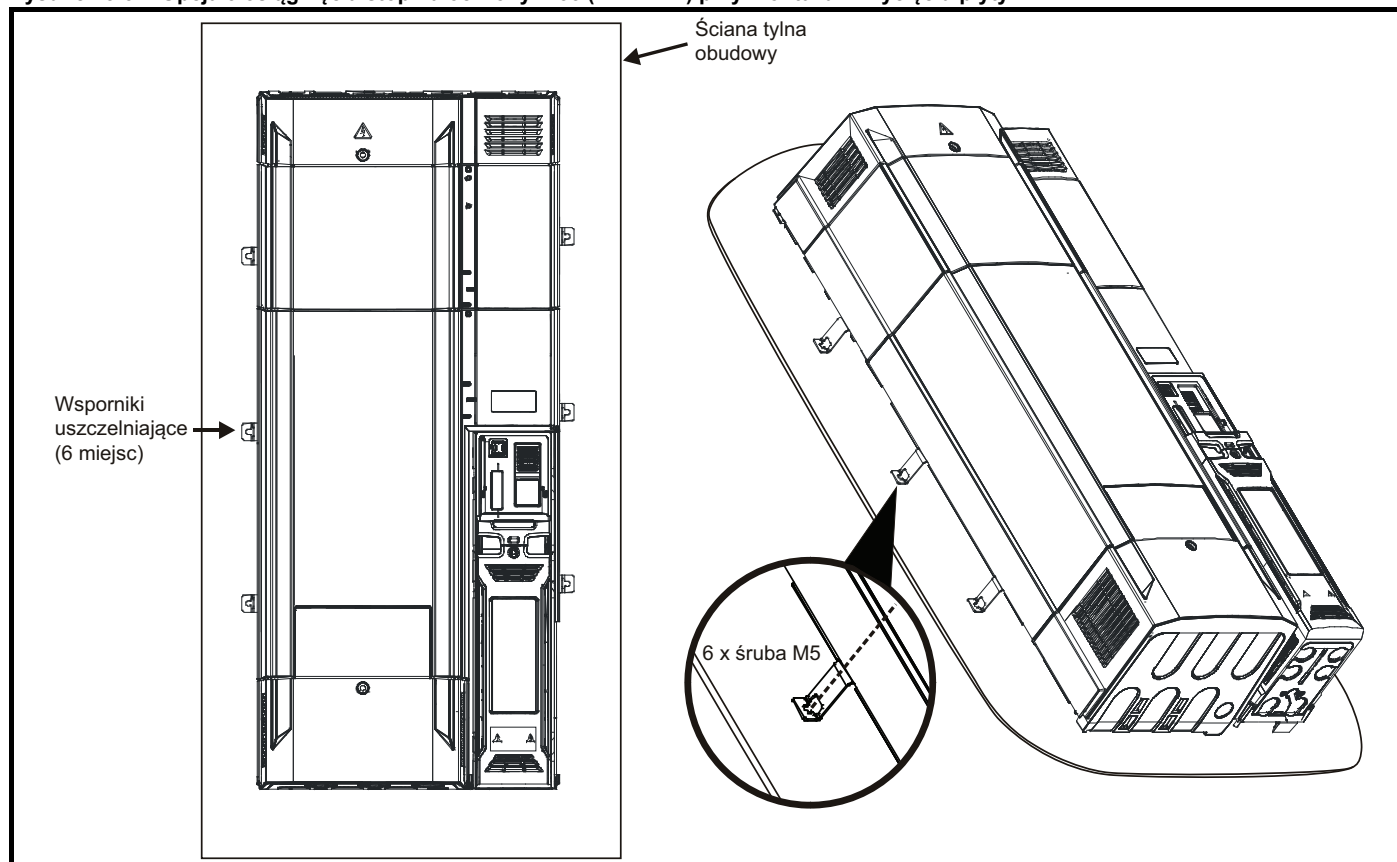
Tabela 5-6 Opis mocowań

Pozycja	Opis
1	Sruba
2	Podkładka płaska
3	Podkładka nylonowa (ze skrzynki z zestawem)
4	Podkładka płaska
5	Podkładka sprężynująca
6	Nakrętka

Tabela 5-7 Liczba nylonowych podkładek w skrzynkach z zestawem

Rozmiar	Ilość M8 (A)	Ilość M6 (B)
Wszystkie	4	4

Rysunek 5-32 Opcja 3 osiągnięcia stopnia ochrony IP55 (NEMA 12) przy montażu w wycięciu płyty



Należy stosować się do wskazówek podanych w Tabeli 5-8.

UWAGA

Szczegółowe informacje dotyczące stopnia ochrony IP55 (NEMA 12) przy montażu w wycięciu płyty w Rysunek 5-17 *Montaż w wycięciu płyty napędu Unidrive M o rozmiarze 9D/10D* na stronie 36.

Tabela 5-8 Czynniki środowiskowe

Środowisko	Wentylator	Uwagi
Oczyszczyć	Standard	
Suchy, zapyłony (nieprzewodzący)	Standard	Zalecane regularne czyszczenie. Możliwe skrócenie okresu trwałości użytkowej wentylatora.
Suchy, zapyłony (przewodzący)	Standard / IP55	Zalecane regularne czyszczenie. Możliwe skrócenie okresu trwałości użytkowej wentylatora.
Zgodny z IP54	IP55	Zalecane regularne czyszczenie.

UWAGA

Podczas projektowania obudowy zgodnej z IP55 (NEMA 12) (Rysunek 5-30), należy zwrócić uwagę na rozproszenie mocy w przedniej części napędu.

Tabela 5-9 Utrata mocy z przodu napędu w razie montażu panelowego

Model	Utrata mocy
Prostownik	
9E	
9D	
10E	
10D	

5.9 Zewnętrzny filtr EMC

W celu zapewnienia naszym klientom elastyczności zewnętrzne filtry EMC są dostarczane przez dwóch producentów: Firmy Schaffner i Fuss.

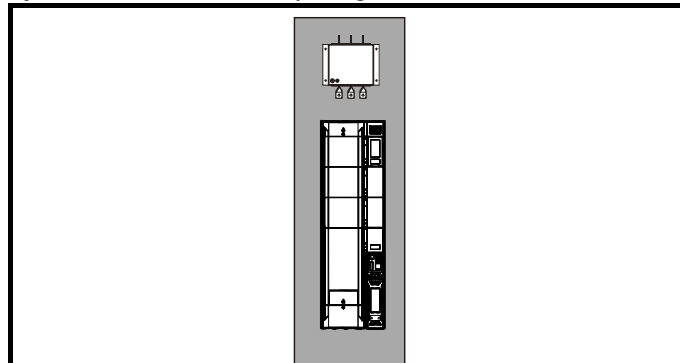
W poniższej tabeli podano szczegółowe dane dotyczące filtrów dla poszczególnych wartości znamionowych napędu. Zarówno filtry firmy Schaffner, jak i Epcos spełniają te same wymagania techniczne.

Tabela 5-10 Szczegółowe dane dot. filtra EMC do pojedynczego napędu

Napięcie	Schaffner		Fuss	
	Nr części CT	Waga	Nr części CT	Waga
200 V				
400 V			4200-4460	
575 V			4200-2210	
690 V			4200-2210	

Filtry EMC do napędów modułowych Unidrive M Modular mogą być montowane powyżej napędu, jak pokazano na Rysunek 5-33.

Rysunek 5-33 Montaż zewnętrznego filtra EMC



Rysunek 5-34 Zewnętrzny filtr EMC

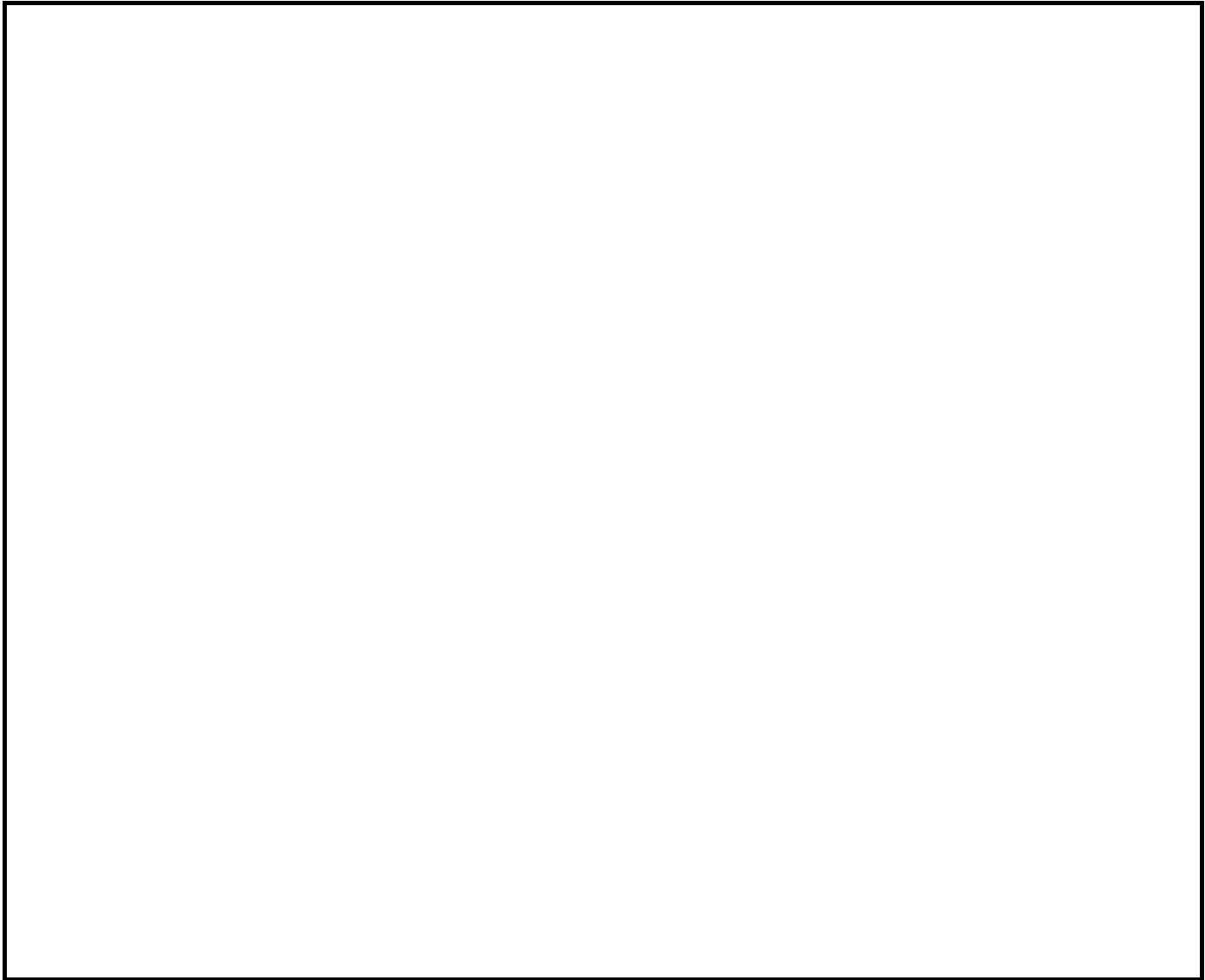


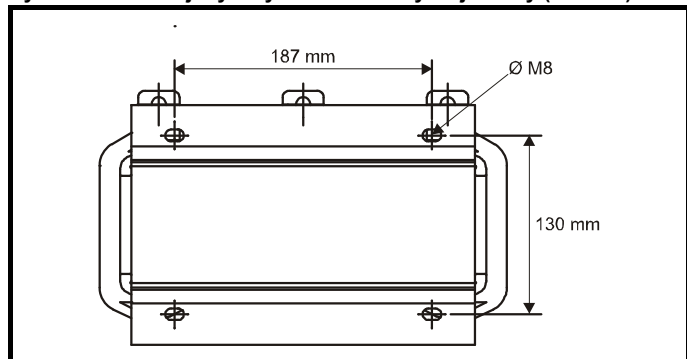
Tabela 5-11 Szczegółowe dane dot. opcjonalnego zewnętrznego filtra EMC

Nr części CT	Producent	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	W	V

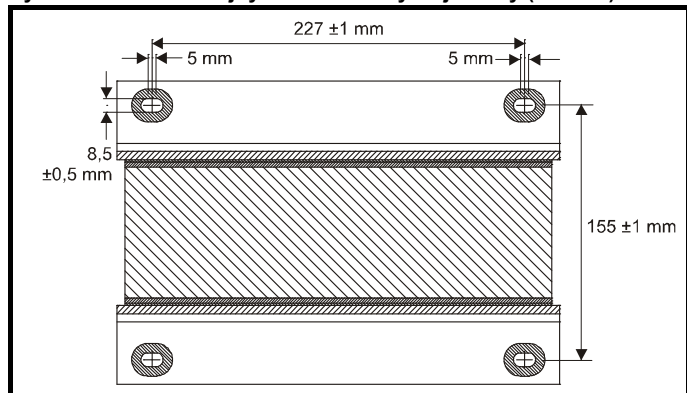
5.10 Wymiary montażu dławika liniowego

5.10.1 Dławiki liniowe wejściowe

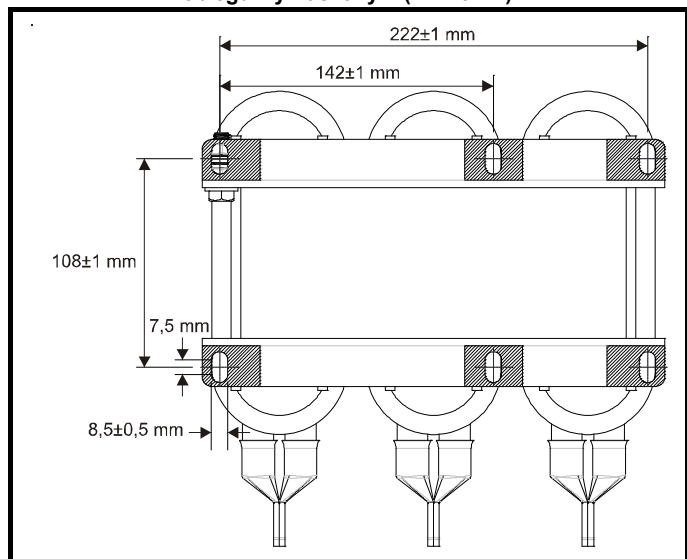
Rysunek 5-35 Pojedynczy dławik liniowy wejściowy (INLX0X)



Rysunek 5-36 Podwójny dławik liniowy wejściowy (INLX1X)



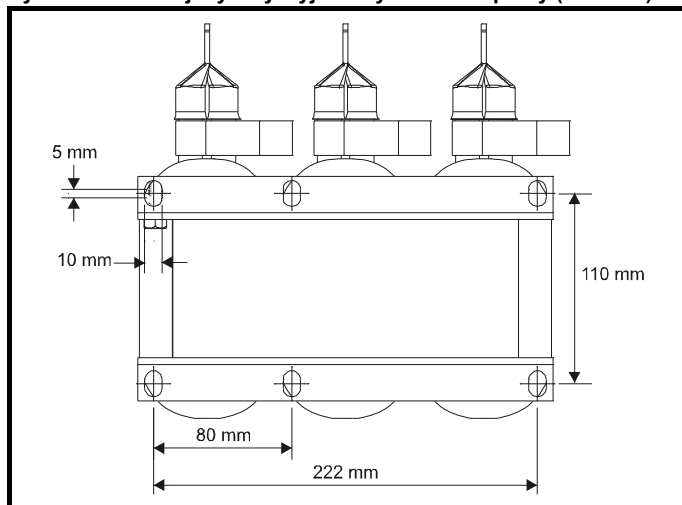
Rysunek 5-37 Pojedynczy wejściowy dławik liniowy z chłodzeniem w obiegu wymuszonym (INLX0XW)



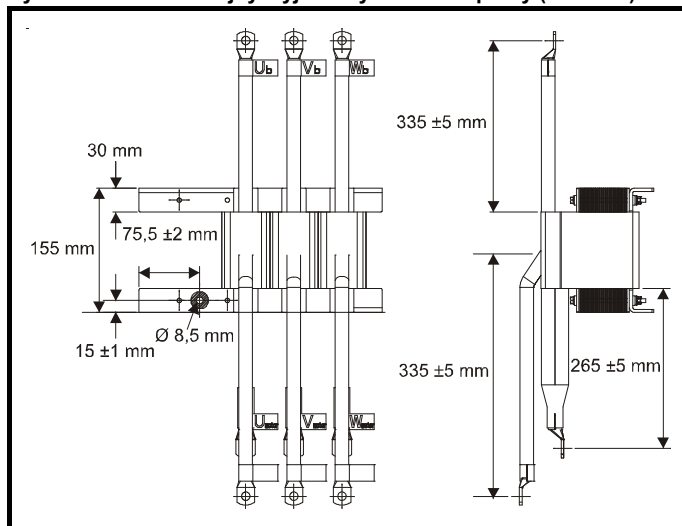
W celu uzyskania szczegółów dot. wymiarów gabarytowych i pozostałych szczegółów, patrz podrozdział 6.2.2 *Specyfikacja dławika liniowego wejściowego* na stronie 55.

5.10.2 Wyjściowe dławiki wspólne

Rysunek 5-38 Pojedynczy wyjściowy dławik wspólny (OTLX0X)



Rysunek 5-39 Podwójny wyjściowy dławik wspólny (OTLX1X)

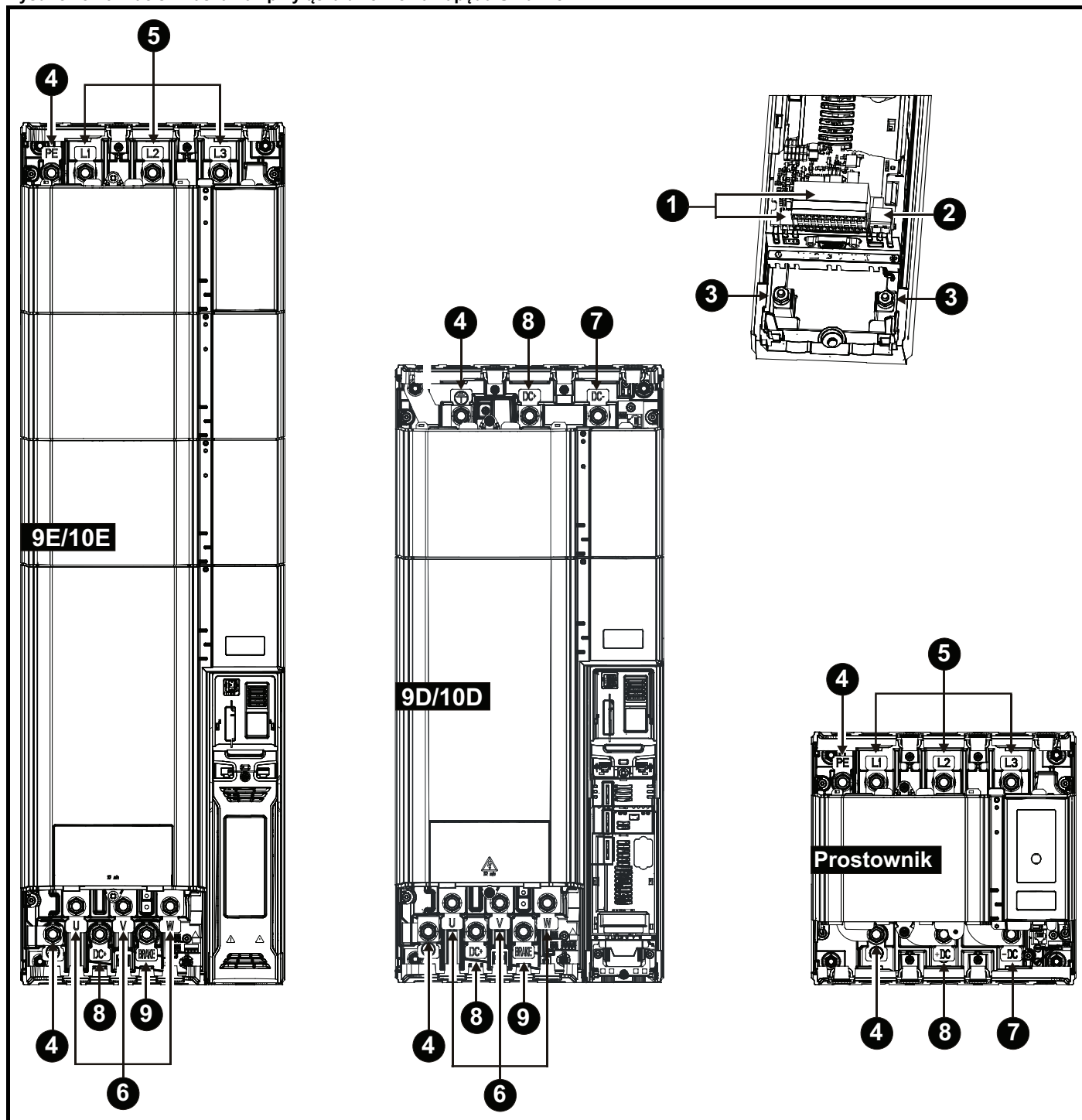


W celu uzyskania szczegółów dot. wymiarów gabarytowych i pozostałych szczegółów, patrz podrozdział 6.3 *Specyfikacja wyjściowego dławika wspólnego* na stronie 57.

5.11 Zaciski elektryczne

5.11.1 Lokalizacja zacisków zasilania, sterowania i przyłączy uziemienia

Rysunek 5-40 Zaciski zasilania i przyłącza uziemienia napędu Unidrive M



Legenda

- | | | |
|---------------------------------|---|---------------------|
| 1. Zaciski sterujące | 4. Przyłącza uziemienia | 7. Szyna DC - |
| 2. Zaciski przekaźnika | 5. Zaciski zasilania prądem przemiennym | 8. Szyna DC + |
| 3. Dodatkowe zaciski uziemienia | 6. Zaciski silnika | 9. Zacisk hamulcowy |

6 Instalacja elektryczna

Do produktu i akcesoriów dodano wiele różnych funkcji ułatwiających zarządzanie kablami; w niniejszym rozdziale opisano sposoby ich optymalnego wykorzystania. Najważniejsze kluczowe funkcje:

- Funkcja „Safe Torque Off”
- Wbudowany filtr EMC
- Zgodność z przepisami EMC dzięki zastosowaniu akcesoriów ekranujących/uziomowych
- Informacje dotyczące wartości znamionowych, bezpieczników i okablowania produktu
- Szczegółowe dane dotyczące rezystora hamowania (dobór/wartości znamionowe)



UWAGA

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym

Napięcia występujące w niżej wymienionych elementach mogą spowodować potencjalnie śmiertelne porażenie prądem elektrycznym:

- Przewody zasilania AC i połączenia
- Kable prądu DC i hamulcowe oraz połączenia
- Przewody i połączenia wyjściowe
- Wiele części wewnętrznych napędu oraz zewnętrzne jednostki opcjonalne

Jeżeli nie wskazano inaczej, to zaciski sterujące posiadają izolację pojedynczą i zabrania się ich dotykania.



UWAGA

Urządzenie odłączające

Przed demontażem jakiegokolwiek pokrywy z napędu oraz przed przystąpieniem do dowolnych prac serwisowych, układ zasilania PRĄDEM PRZEMIENNYM i/lub prądem stałym musi być odłączony od napędu za pomocą zatwierdzonego urządzenia odłączającego.



UWAGA

Funkcja „STOP”

Funkcja „STOP” nie eliminuje niebezpiecznych napięć z napędu, silnika, czy też z jakichkolwiek zewnętrznych jednostek opcjonalnych.



UWAGA

Funkcja „Safe Torque Off”

Funkcja „Safe Torque Off” nie eliminuje niebezpiecznych napięć z napędu, silnika, czy też z zewnętrznych jednostek opcjonalnych.



UWAGA

Energia zmagazynowana

Napęd zawiera kondensatory, w których po odłączeniu od źródła zasilania AC pozostaje potencjalnie śmiertelne napięcie. Jeżeli napęd jest pod napięciem, to układ zasilania prądem przemiennym musi być odizolowany co najmniej dziesięć minut przed rozpoczęciem pracy.

Normalnie, kondensatory są rozładowywane przez wewnętrzny rezystor. W niektórych nietypowych warunkach awarii istnieje ryzyko, iż nie dojdzie do rozładowania kondensatorów, czy też napięcie przyłożone do zacisków wyjściowych uniemożliwi ich rozładowanie. Jeżeli napęd uległ awarii w taki sposób, iż wyświetlacz natychmiast zgaśnie, to istnieje możliwość, że kondensatory nie zostaną rozładowane. W takiej sytuacji należy skonsultować się z firmą Control Techniques lub z jej autoryzowanym dystrybutorem.



UWAGA

Urządzenia zasilane z gniazd za pomocą wtyczek

Należy zachować szczególną ostrożność w razie instalacji napędu w urządzeniach podłączonych do układu zasilania prądem AC z gniazd za pomocą wtyczek. Zaciski układu zasilania prądem AC napędu są podłączone do wewnętrznych kondensatorów poprzez diody prostownicze, które konstrukcyjnie nie zapewniają izolacji ochronnej. Jeżeli istnieje możliwość dotknięcia końcówek wtyczki, gdy ta jest odłączona od gniazda, to należy koniecznie zastosować mechanizm zapewniający automatyczną izolację wtyczki od napędu (np. przełącznik blokujący).



UWAGA

Silniki z magnesami trwałymi

Silniki z magnesami trwałymi wytwarzają energię elektryczną, gdy się obracają, nawet jeśli zasilanie napędu jest odłączone. Jeśli dojdzie do odłączenia zasilania, napęd zostanie wzbudzony przez zaciski silnika. Jeżeli obciążenie jest w stanie wprawić silnik w obroty, nawet przy wyłączonym zasilaniu, to silnik należy odizolować od napędu przed tym, jak uzyska dostęp do jakichkolwiek czynnych części.



UWAGA

Zastosowanie prostowników innych niż Prostownik Unidrive M

W przypadku zastosowania prostownika innego niż Prostownik Unidrive M z napędem Unidrive M o rozmiarze 9D/10D zainstalować należy warystory uziemienia, których funkcją jest redukcja przejściowych przepięć z kategorii III do wartości kategorii II. (ref. EN 61800-5-1). Celem tego działania jest zapewnienie, że przejściowe L-E nie przekroczą 4 kV, jako że w module D nie ma zainstalowanych warystorów, a układ izolacyjny od mocy do masy jest kategorii II.

Prostowniki inne niż firmy Control Techniques powinny być zainstalowane z bezpiecznikami sieciowymi AC, które są odpowiednie dla prostownika napędu Unidrive M. Jeśli nie będzie to możliwe, należy określić bezpieczniki DC dla napędu Unidrive M o rozmiarze 9D/10D. Ma to na celu zapewnienie ważności testów bezpieczeństwa, przeprowadzonych, aby wdrożyć plik bezpieczeństwa i świadectwo UL, szczególnie w przypadku zwarcia kapturka szyny w szynie stałoprądowej.



OSTRZEŻENIE

Złącza sterujące 0 V zarówno w napędach Unidrive M rozmiaru 9E/D, jak i 10E/D, mają uziemienie wewnętrzne i nie można ich odłączyć. Należy upewnić się, że pomiędzy częściami systemu z wzajemnym łączeniem okablowania sterującego mają wystarczające wiązanie ekwipotencjalne.

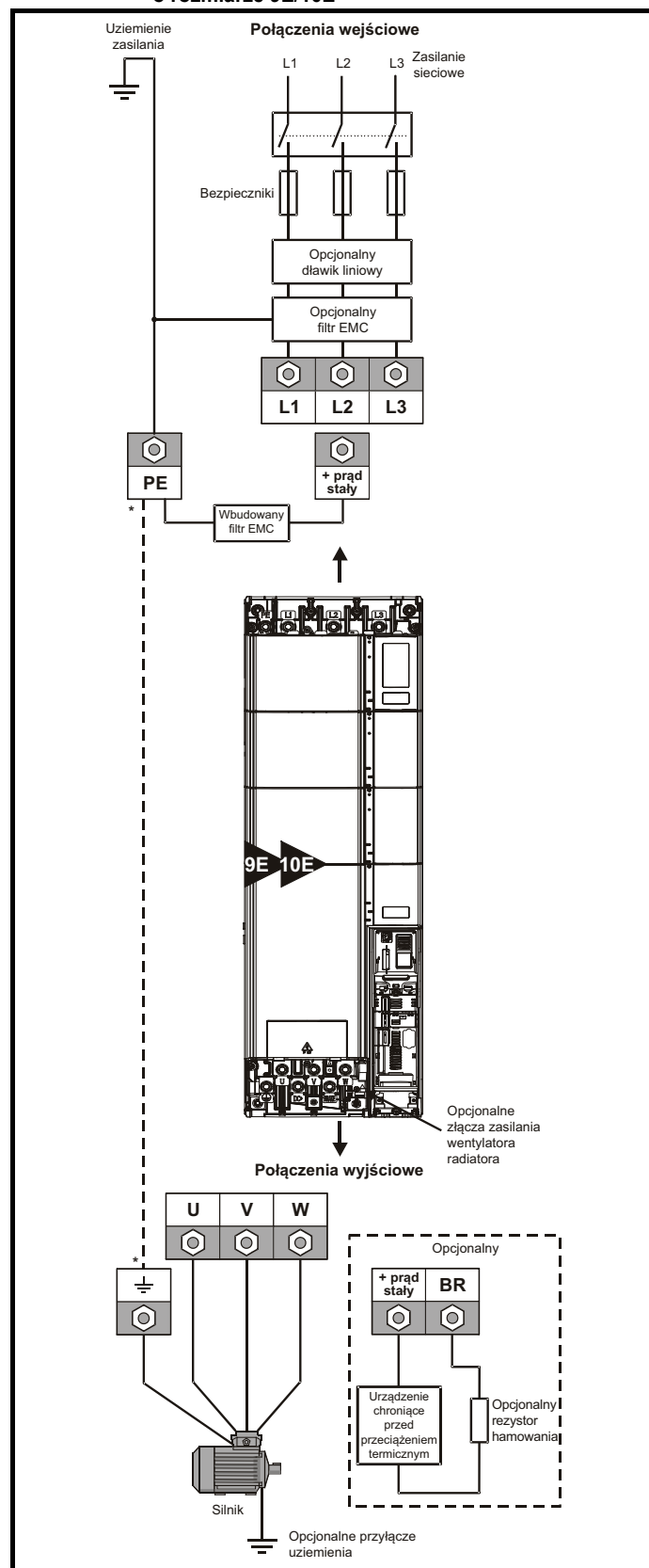
UWAGA

Zasilanie wszystkich modułów w układach wielomodułowych powinno być przykładane w tym samym czasie, w celu prawidłowego uruchomienia zasilania napędu. W przeciwnym razie napęd może uruchomić się z kodem wyłączenia awaryjnego błędu sprzętowego (ang. hardware fault – HF).

6.1 Złącza zasilania

6.1.1 Złącza prądu przemiennego i prądu stałego

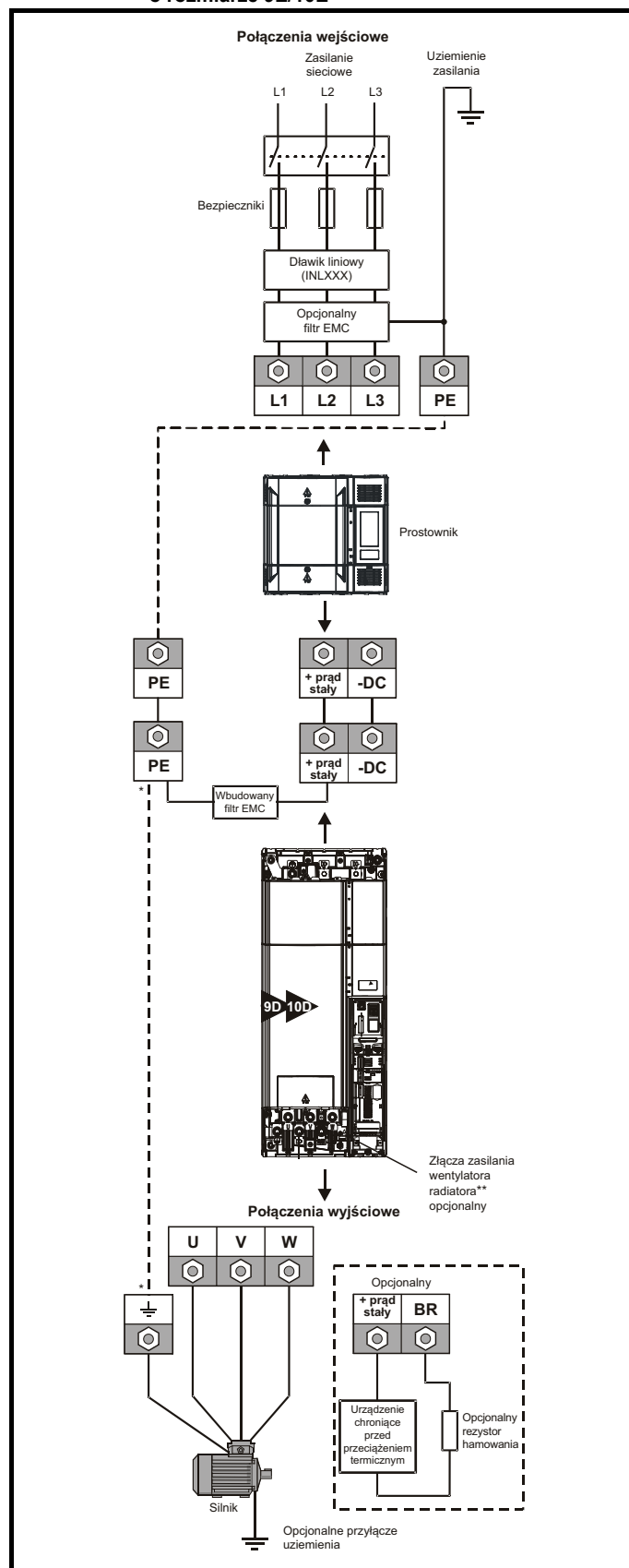
Rysunek 6-1 Złącza zasilania napędu Unidrive M o rozmiarze 9E/10E



* Patrz podrozdział 6.1.3 *Przyłącza uziemienia*.

** Opcjonalny – zależny od numeru modelu

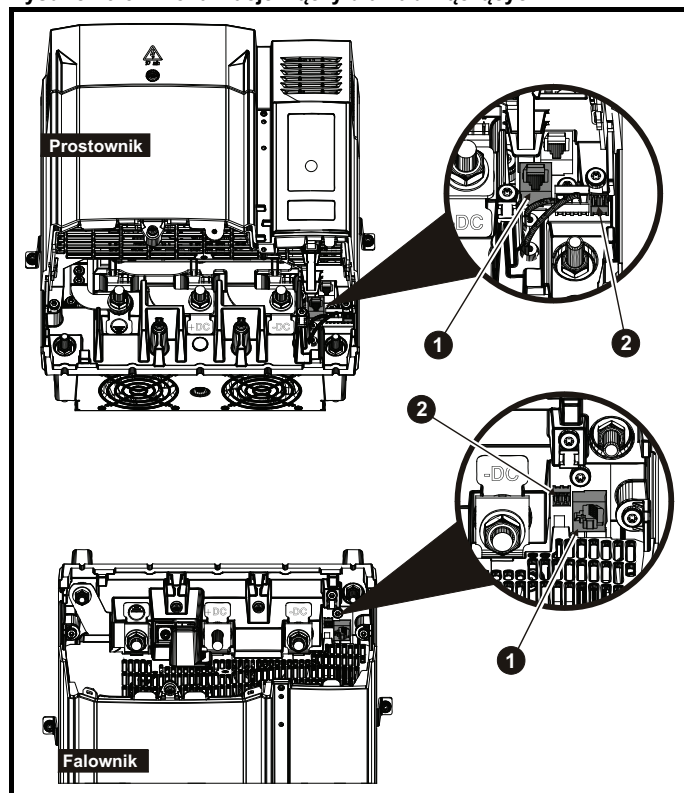
Rysunek 6-2 Złącza zasilania napędu Unidrive M o rozmiarze 9E/10E



6.1.2 Połączenie kabla komunikacyjnego RJ45 i 24-V kabla zasilania pomiędzy falownikiem a prostownikiem

Kabel typu patch złącza RJ45 i kabel zasilania 24 V powinny być podłączone pomiędzy prostownikiem a falownikiem. Kabel RJ45 przekazuje sygnał sterujący i sygnał uruchomienia komendy z falownika do prostownika.

Rysunek 6-3 Lokalizacje złączy dla kabli łączących



1. Złącze RJ45.
2. Złącza zasilania prądem stałym 24 V.

6.1.3 Przyłącza uziemienia



UWAGA

Korozja elektrochemiczna zacisków uziomowych

Dopilnować, aby zaciski uziemienia były zabezpieczone przed korozją, której przyczyną może być, przykładowo, kondensacja.

W napędzie Unidrive M o rozmiarze 9E/10E lub 9D/10D i prostowniku przyłącza uziemienia zasilania i silnika wykonane są przy użyciu śruby M10 w części górnej (zasilanie) i dolnej (silnik) napędu. Patrz Rysunek 6-4 *Przyłącza uziemienia napędu Unidrive M o rozmiarze 9E/10E* na stronie 54.

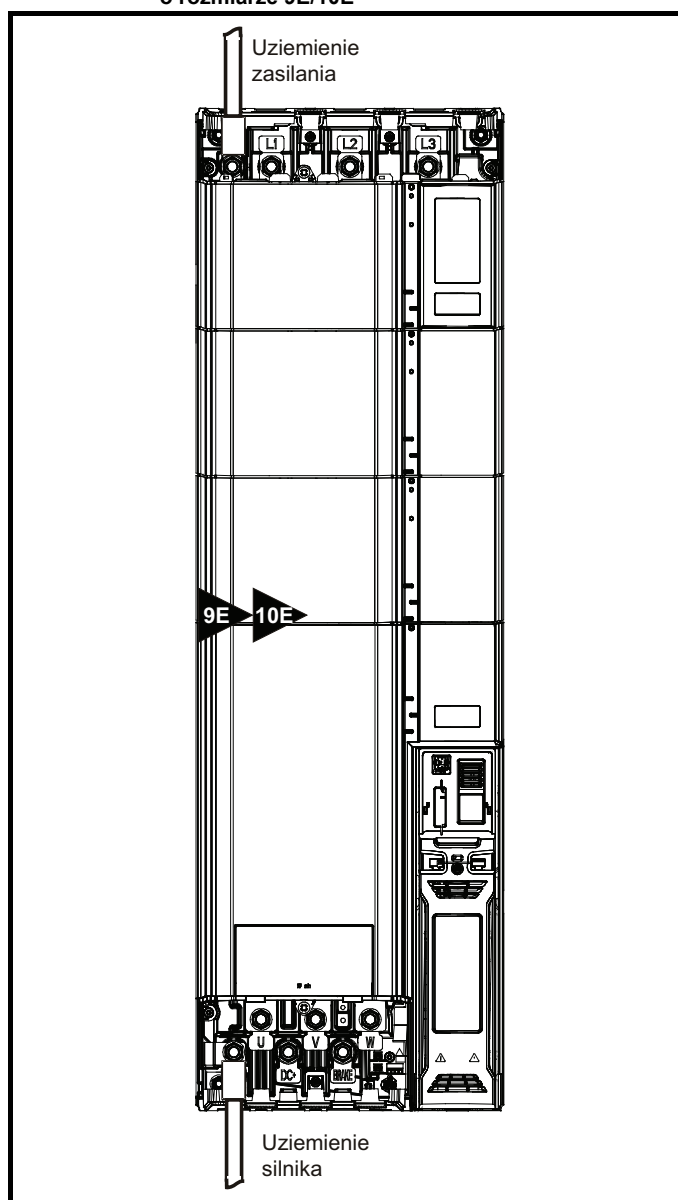
Przyłącza uziemienia dla zasilania i silnika są podłączone do napędu wewnątrz za pomocą przewodu miedzianego, o polu przekroju poprzecznego podanym poniżej:

9E/10E: 75 mm²

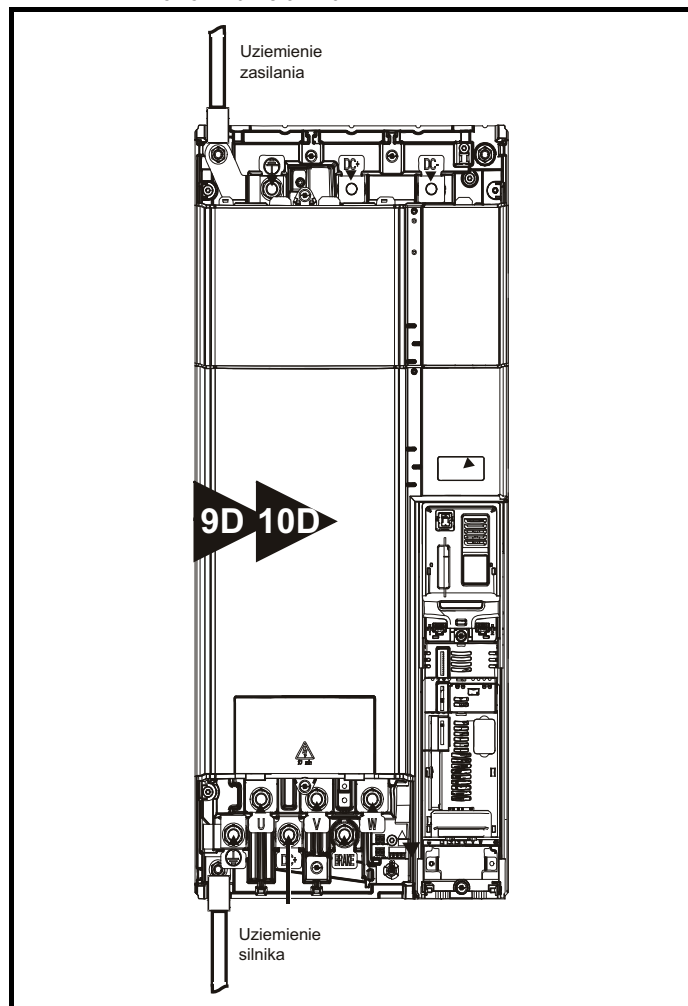
9D/10D: 120 mm²

Prostownik: 128 mm²

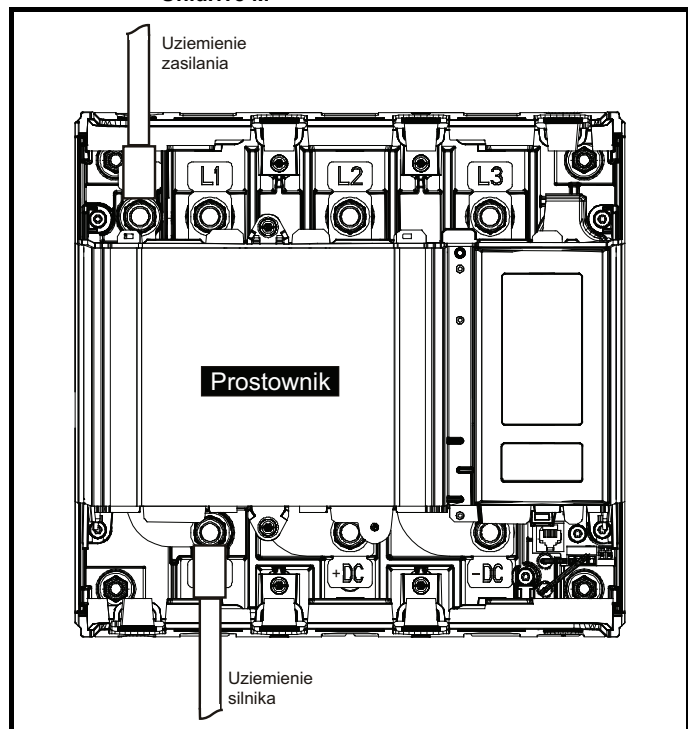
Rysunek 6-4 Przyłącza uziemienia napędu Unidrive M o rozmiarze 9E/10E



Rysunek 6-5 Przyłącza uziemienia napędu Unidrive M o rozmiarze 9D/10D



Rysunek 6-6 Przyłącza uziemienia prostownika napędu Unidrive M



6.2 Wymagania w zakresie zasilania AC

Napięcie:

Napęd 200 V: 200 V do 240 V $\pm 10\%$

Napęd 400 V: 380 V do 480 V $\pm 10\%$

Napęd 575 V: 500 V do 575 V $\pm 10\%$

Napęd 690 V: 500 V do 690 V $\pm 10\%$

Liczba faz: 3

Maksymalna asymetria zasilania: 2% odwrotnej kolejności faz (co odpowiada 3% asymetrii napięcia pomiędzy fazami).

Zakres częstotliwości: 48 do 62 Hz.

Maksymalny symetryczny prąd zwarcia zasilania musi być ograniczony do 100 kA (wymagane także w celu zapewnienia zgodności UL).

6.2.1 Rodzaje układów zasilania

Napędy o maksymalnym znamionowym napięciu zasilania 575 V są odpowiednie do użytku z dowolnym typem zasilania, tj. TN-S, TN-C-S, TT, IT, z uziemieniem przy dowolnym potencjale, tj. neutralnym, centralnym lub krawędziowym (tzw. trójkąt uziemiony).

Zasilanie w trójkącie uziemienia >575 V jest niedozwolone.

Napędy mogą być używane z układami zasilania kategorii instalacyjnej III i niższej, zgodnie z IEC 60664-1. Oznacza to, że można je podłączać trwale do układu zasilania przy przyłączy w budynku, jednak w przypadku instalacji zewnętrznej należy koniecznie zapewnić dodatkowe tłumienie przepięciowe (ochronniki przepięciowe) w celu zredukowania kategorii IV do kategorii III.



UWAGA

Praca z układami zasilania IT (bez uziemienia):

Należy zachować szczególną ostrożność w razie używania wewnętrznych lub zewnętrznych filtrów EMC z układami zasilania bez uziemienia, gdyż w razie zwarcia doziemnego w obwodzie silnika, napęd może nie wyłączyć się awaryjnie, czego potencjalnym wynikiem może być przeciążenie filtra. W takiej sytuacji należy albo nie używać filtra (tj. należy go wymontować), albo zapewnić dodatkową niezależną ochronę przed doziemieniem, patrz Tabela 6-1. W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat ochrony przed doziemieniem należy skontaktować się z dostawcą napędu.

W każdym bądź razie zwarcie doziemne w układzie zasilania nie wywiera żadnych skutków. Jeżeli silnik musi dalej pracować w sytuacji zwarcia doziemnego w jego obwodzie, to należy zapewnić transformator odcinający na wejściu, a jeśli wymagany jest filtr EMC, to musi on być zainstalowany w obwodzie głównym.

W przypadku układów zasilania bez uziemienia o dwóch lub większej liczbie źródeł — przykładowo na statkach — mogą pojawić się nietypowe zagrożenia. Skontaktować się z dostawcą napędu w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Tabela 6-1 Zachowanie napędu w przypadku zwarcia doziemnego z zasilaniem IT

Rozmiar napędu	Tylko filtr wbudowany	Filtr zewnętrzny (z wewnętrznym)
(Wszystkie rozmiary)	Może nie wyłączyć się awaryjnie – niezbędne środki ostrożności: - Usunąć filtr EMC - Użyć przełącznika upływu	Może nie wyłączyć się awaryjnie – niezbędne środki ostrożności: - Nie stosować filtra EMC - Użyć przełącznika upływu

6.2.2 Specyfikacja dławika liniowego wejściowego



OSTRZEŻENIE

Z prostownikami należy stosować oddzielny dławik liniowy, o wartości co najmniej pokazanej w Tabeli 6-2 i Tabeli 6-5. Niedostarczenie odpowiedniej reaktancji może doprowadzić do uszkodzenia lub skrócenia trwałości użytkowej prostownika lub falownika.

Rysunek 6-7 Wymiary dławika liniowego/wyjściowego dławika wspólnego

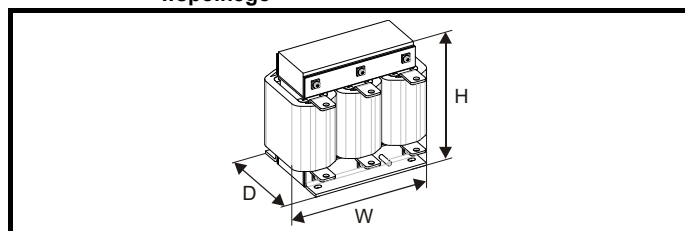


Tabela 6-2 Wartości znamionowe dławika liniowego wejściowego 400 V

Model	Prąd A	Induktancja μH	Szerokość całkowita (W) mm	Głębokość całkowita (D) mm	Wysokość całkowita (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia (°C)	Minimalny przepływ powietrza (m/s)	Wymagana ilość	Nr części
INL 401	245	63	240	190	225	32	50	1	1	4401-0181
INL 402	370	44	276	200	225	36	50	1	1	4401-0182
INL 401W*	245	63	255	235	200	27	40	3	1	4401-0208
INL 402W*	339	44	255	235	200	27	40	3	1	4401-0209

*Może stanowić bardziej ekonomiczne rozwiązanie, w którym zachowane są temperatura robocza i wymagania dot. chłodzenia.

Tabela 6-3 Wartości znamionowe podwójnego dławika liniowego wejściowego 400 V

Model	Prąd A	Induktancja μH	Szerokość całkowita (W) mm	Głębokość całkowita (D) mm	Wysokość całkowita (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia (°C)	Minimalny przepływ powietrza (m/s)	Wymagana ilość	Nr części
INL411	2 x 245	2 x 31,5	320	220	360	55	50	1	1	4401-0206
INL412	2 x 339	2 x 22	320	220	360	55	50	1	1	4401-0207

Tabela 6-4 Wartości znamionowe dławika liniowego wejściowego 690 V

Model	Prąd A	Induktancja μH	Szerokość całkowita (W) mm	Głębokość całkowita (D) mm	Wysokość całkowita (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia (°C)	Minimalny przepływ powietrza (m/s)	Wymagana ilość	Nr części
INL 601	145	178	240	190	225	33	50	1	1	4401-0183
INL 602	192	133	276	200	225	36	50	1	1	4401-0184

Tabela 6-5 Wartości znamionowe podwójnego dławika liniowego wejściowego 690 V

Model	Prąd A	Induktancja μH	Szerokość całkowita (W) mm	Głębokość całkowita (D) mm	Wysokość całkowita (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia (°C)	Minimalny przepływ powietrza (m/s)	Wymagana ilość	Nr części
INL 611	2 x 145	2 x 89	320	220	360	40	50	1	1	4401-0190
INL 612	2 x 192	2 x 66,5	320	220	360	55	50	1	1	4401-0191

UWAGA

Równolegle dławiki liniowe INLX1X zostały zaprojektowane, aby pracować w połączeniu z prostownikiem napędu Unidrive M, pozwalając na użycie jednego dławika z dwoma osobnymi jednostkami prostownika.

6.2.3 Zasilenie wymagające dodatkowej reaktancji sieci

Dodatkowe dławiki liniowe ograniczają ryzyko uszkodzenia napędu wskutek asymetrii zasilania lub poważnych zakłóceń sieci zasilającej. Zmniejszają także emisję prądu sinusoidalnego.

Gdy zajdzie konieczność zastosowania dodatkowej reaktancji sieci, zaleca się użycie dodanej reaktancji rzędu mniej więcej 2%. W razie potrzeby można użyć wyższych wartości, ale wynikiem może być utrata mocy wyjściowej napędu (niższy moment obrotowy przy wysokiej prędkości) wskutek spadku napięcia.

Dla wszystkich wartości znamionowych napędów 2% reaktancja dodatkowa pozwala na korzystanie z napędów przy nierównowadze układu zasilania wynoszącej maksymalnie 3,5% odwrotnej kolejności faz (co odpowiada 5% asymetrii napięcia pomiędzy fazami).

Dla przykładu, poniższe czynniki mogą wywołać poważne zakłócenia:

- Urządzenia do korekcji współczynnika mocy podłączone w pobliżu napędu.
- Duże napędy stałoprądowe, które nie posiadają lub posiadają nieodpowiednie dławiki liniowe podłączone do układu zasilania.
- Silniki o rozruchu bezpośrednim DOL, podłączone do układu zasilania w taki sposób, iż w razie włączenia jednego z nich następuje spadek napięcia o więcej niż 20%.

Takie zakłócenia mogą skutkować nadmiernymi wartościami szczytowymi prądu w wejściowym obwodzie zasilania napędu.

Może to prowadzić do nieelektrycznego zadziałania zabezpieczenia, a w krańcowym przypadku — do awarii napędu.

Napędy o niskiej mocy znamionowej mogą również być podatne na zakłócenia w razie podłączenia do układu zasilania o wysokiej wartości prądu znamionowego ciągłego.

Gdy jest to wymagane, każdy napęd musi mieć własny dławik (lub dławiki). Należy użyć trzech oddzielnych dławików lub pojedynczego dławika trójfazowego.

Wartości znamionowe prądu dla dławików

Wartości znamionowe prądu dla dławików liniowych powinny być następujące:

Prąd znamionowy napędu:

Nie mniej niż wartość znamionowa prądu wejściowego pracy ciągłej napędu

Powtarzalna znamionowa wartość szczytowa prądu:

Nie mniej niż dwukrotna wartość znamionowa prądu wejściowego przy pracy ciągłej napędu

6.2.4 Obliczanie dodatkowej indukcyjności wejściowej

W celu obliczenia wymaganej indukcyjności (przy Y%) należy użyć poniższego równania:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Gdzie:

I = znamionowy prąd wejściowy napędu (A)

L = indukcyjność (H)

f = częstotliwość zasilania (Hz)

V = napięcie pomiędzy liniami

6.3 Specyfikacja wyjściowego dławika wspólnego

W celu osiągnięcia najlepszego możliwego rozdzielania prądu pomiędzy połączone równolegle moduły Unidrive M, dławiki wspólne powinny być zainstalowane pomiędzy złączami wyjściowymi silnika a złączami silnika napędu.

Tabela 6-6 Wartości znamionowe wyjściowego dławika wspólnego 400 V

Model	Prąd A	Induktancja μH	Szerokość (W) mm	Głębokość (D) mm	Wysokość (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia $^{\circ}\text{C}$	Minimalny przepływ powietrza m/s	Rozmiar napędu	Nr części
OTL401	221	40,1	240	220	210	20	50	1	09402000	4401-0197
OTL402	267	34	242	220	205	20	50	1	09402240	4401-0198
OTL403	313	28,5	242	220	205	25	50	1	10402700	4401-0199
OTL404	378	23,9	242	220	205	25	50	1	10403200	4401-0200

Tabela 6-7 Wartości znamionowe wyjściowego dławika wspólnego 600 V

Model	Prąd A	Induktancja μH	Szerokość (W) mm	Głębokość (D) mm	Wysokość (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia $^{\circ}\text{C}$	Minimalny przepływ powietrza m/s	Rozmiar napędu	Nr części
OTL601	135	103,9	242	170	203	20	50	1	09501040 09601040	4401-0201
OTL602	156	81,8	242	170	203	20	50	1	09501310 09601310	4401-0202
OTL603	181	70,1	242	200	203	20	50	1	10501520 10601500	4401-0203
OTL604	207	59,2	242	200	203	20	50	1	10501900 10601780	4401-0204

6.3.1 Podwójne wyjściowe dławiki wspólne



OSTRZEŻENIE

Podwójne wyjściowe dławiki wspólne OTLX1X można stosować tylko wtedy, gdy dwa napędy modułowe Unidrive M Modular są w układzie równoległym. Do wszelkich pozostałych kombinacji należy użyć wspólnych dławików wyjściowych OTLX0X.

Tabela 6-8 Wartości znamionowe podwójnego wyjściowego dławika wspólnego 400 V

Model	Prąd A	Induktancja μH	Szerokość (W) mm	Głębokość (D) mm	Wysokość (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia $^{\circ}\text{C}$	Minimalny przepływ powietrza m/s	Nr części
OTL411	390	42,8	300	150	160	8	50	1	4401-0188
OTL412	470	36,7	300	150	160	8	50	1	4401-0189
OTL413	551	31,1	300	150	160	8	50	1	4401-0192
OTL414	665	26,6	300	150	160	9	50	1	4401-0186

Tabela 6-9 Wartości znamionowe podwójnego wyjściowego dławika wspólnego 600 V

Model	Prąd A	Induktancja μH	Szerokość (W) mm	Głębokość (D) mm	Wysokość (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia $^{\circ}\text{C}$	Minimalny przepływ powietrza m/s	Nr części
OTL611	238	110,4	300	150	160	8	50	1	4401-0193
OTL612	274	88,4	300	150	160	8	50	1	4401-0194
OTL613	319	76,7	300	150	160	8	50	1	4401-0195
OTL614	365	65,7	300	150	160	8	50	1	4401-0196

6.6 Wartości znamionowe

Na prąd wejściowy wpływ wywiera napięcie zasilania i impedancja.

Normalny prąd wejściowy

Wartości normalnego prądu wejściowego podano w celu ułatwienia obliczeń przepływu mocy i strat mocy.

Wartości normalnego prądu wejściowego podano dla zrównoważonego układu zasilania.

Maksymalny ciągły prąd wejściowy

Wartości maksymalnego ciągłego prądu wejściowego podano w celu ułatwienia doboru kabli i bezpieczników. Wyżej wspomniane wartości podano dla tzw. najgorszego przypadku, przy nietypowym połączeniu sztywnego układu zasilania i braku równowagi. Wartość podana dla maksymalnego ciągłego prądu wejściowego wystąpiłaby tylko na jednej z faz wejściowych. Prąd w dwóch pozostałych fazach byłby znacząco słabszy.

Wartości maksymalnego prądu wejściowego podano dla układu zasilania z asymetrią 2% ujemnej kolejności faz oraz o wartości znamionowej równej prądowi zwarcia układu zasilania wskazanego w Tabeli 6-11.

Tabela 6-11 Prąd zwarcia układu zasilania użyty w celu obliczenia maksymalnych wartości prądu wejściowego

Model	Poziom zwarcie symetrycznych (kA)
9E / 10E	100
9D / 10D	
Prostownik	



Bezpieczniki

Układ zasilania AC napędu musi być zainstalowany z odpowiednimi zabezpieczeniami przez przeciążeniem i zwarciami. Tabela 6-12 i Tabela 6-13 przedstawiają zalecane dane znamionowe bezpieczników. Niezastosowanie się do niniejszego wymogu może skutkować ryzykiem pożarowym.

Tabela 6-12 Wartości znamionowe obciążalności bezpieczników i prądu prostownika ACw rozmiarze 10

Model	Normalny prąd wejściowy	Maksymalny ciągły prąd wejściowy	Maksymalny wejściowy prąd przeciążeniowy	Dane znamionowe bezpiecznika					
				IEC			UL/USA		
				Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Klasa	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Klasa
	A	A	A	A	A		A	A	
10204100	333	361	494	450	450	gR	450	450	HSJ
10404520	370	396	523	450	450	gR	450	450	HSJ
10502430	202	225	313	250	250	gR	250	250	HSJ
10602480	202	225	313	250	250	gR	250	250	HSJ

Tabela 6-13 Wartości znamionowe kabli dla prostownika o rozmiarze 10

Model	Rozmiar kabla (IEC)						Rozmiar kabla (UL)			
	mm ²						AWG lub kcmil			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Sposób montażu	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Sposób montażu	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
10204100	2 x 150	2 x 150	C	2 x 120	2 x 120	C	2 x 300	2 x 300	2 x 400	2 x 400
10404520	2 x 150	2 x 150	C	2 x 150	2 x 150	C	2 x 350	2 x 350	2 x 500	2 x 500
10502430	2 x 95	2 x 95	B2	2 x 95	2 x 95	B2	2 x 3/0	2 x 3/0	2 x 3/0	2 x 3/0
10602480	2 x 95	2 x 95	B2	2 x 95	2 x 95	B2	2 x 3/0	2 x 3/0	2 x 3/0	2 x 3/0

Tabela 6-14 Wartości znamionowe kabli dla falownika o rozmiarze 9 i 10

Model	Rozmiar kabla (IEC)						Rozmiar kabla (UL)			
	mm ²						AWG lub kcmil			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Sposób montażu	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Sposób montażu	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
09201760	2 x 70	2 x 70	B1	2 x 95	2 x 95	B2	2 x 2/0	2 x 2/0	2 x 2/0	2 x 2/0
09202190	2 x 95	2 x 95	B1	2 x 120	2 x 120	B2	2 x 4/0	2 x 4/0	2 x 4/0	2 x 4/0
10202830	2 x 120	2 x 120	B1	2 x 120	2 x 120	C	2 x 300	2 x 300	2 x 250	2 x 250
10203000	2 x 120	2 x 120	C	2 x 120	2 x 120	C	2 x 400	2 x 400	2 x 250	2 x 250
09402000	2 x 70	2 x 70	B1	2 x 95	2 x 95	B2	2 x 4/0	2 x 4/0	2 x 2/0	2 x 2/0
09402240	2 x 95	2 x 95	B1	2 x 120	2 x 120	B2	2 x 250	2 x 250	2 x 4/0	2 x 4/0
10402700	2 x 120	2 x 120	C	2 x 120	2 x 120	B2	2 x 350	2 x 350	2 x 250	2 x 250
10403200	2 x 150	2 x 150	C	2 x 150	2 x 150	B2	2 x 500	2 x 500	2 x 300	2 x 300
09501040	2 x 50	2 x 50	B2	2 x 35	2 x 35	B2	2 x 1/0	2 x 1/0	2 x 3	2 x 3
09501310	2 x 50	2 x 50	B2	2 x 50	2 x 50	B2	2 x 1/0	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1
10501520	2 x 70	2 x 70	B2	2 x 70	2 x 70	B2	2 x 2/0	2 x 2/0	2 x 2/0	2 x 2/0
10501900	2 x 95	2 x 95	B2	2 x 70	2 x 70	B2	2 x 3/0	2 x 3/0	2 x 2/0	2 x 2/0
09601040	2 x 50	2 x 50	B2	2 x 35	2 x 35	B2	2 x 1	2 x 1	2 x 3	2 x 3
09601310	2 x 50	2 x 50	B2	2 x 50	2 x 50	B2	2 x 1/0	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1
10601500	2 x 70	2 x 70	B2	2 x 70	2 x 70	B2	2 x 2/0	2 x 2/0	2 x 1/0	2 x 1/0
10601780	2 x 95	2 x 95	B2	2 x 70	2 x 70	B2	2 x 3/0	2 x 3/0	2 x 2/0	2 x 2/0

UWAGA

Rozmiary kabli, o których mowa w Tabeli 6-13 i Tabela 6-14 są typowymi rozmiarami kabli na podstawie UL 508C i IEC 60364-5-52:2001. Maksymalne wielkości kabli to: 2 x 240 mm² lub 2 x 400 kcmil na biegun. Użytkownik decyduje we własnym zakresie, który rozmiar kabla wybrać do danego zastosowania, aby był zgodny z lokalnymi przepisami dot. kabli. Stosowanie kabli do wysokich temperatur, które są cieńsze niż te w wykazie kabli standardowych jest możliwe, należy skontaktować się z dostawcą w celu uzyskania wskazówek.

Sposób montażu (ref:IEC 60364-5-52:2001)

B1 — Oddzielne kable w kanale kablowym
B2 — Kabel wielordzeniowy w kanale kablowym
C — Kabel wielordzeniowy w powietrzu atmosferycznym

UWAGA

Przekroje kabli podano na podstawie IEC 60364-5-52:2001, tabela A.52.C, ze współczynnikiem korekcji dla temperatury otoczenia 40 °C rzędu 0,87 (z tabeli A52.14) dla sposobu montażu kabli B2 (kabel wielordzeniowy w kanale kablowym).

Rozmiar kabla można zmniejszyć w razie zastosowania innej metody instalacji, bądź jeśli temperatura otoczenia jest niższa.

UWAGA

Zalecane rozmiary kabli, podane powyżej, mają jedynie charakter informacyjny. Montaż i grupowanie kabli wpływa na ich zdolność przesyłową; w niektórych przypadkach dopuszczalne będą mniejsze kable, jednakże w innych, wymagany będzie większy kabel w celu zapobieżenia nadmiernej temperaturze lub spadkom napięcia. Prawidłowe rozmiary kabli zostały określone w lokalnych przepisach dotyczących okablowania.

UWAGA

Zalecane przekroje kabli wyjściowych opierają się na założeniu, iż maksymalny prąd silnika jest dopasowany do maksymalnego prądu napędu. W razie użycia silnika o niższych wartościach znamionowych, wartości znamionowe kabli można dopasować do wartości znamionowych silnika. W celu zapewnienia właściwej ochrony silnika i kabli przed przeciążeniem, dla napędu należy zaprogramować prawidłowy prąd znamionowy silnika.

Dla wszystkich połączeń układu zasilania AC, które są pod napięciem, należy zapewnić bezpiecznik lub inne zabezpieczenie.

Rodzaje bezpieczników

Napięcie znamionowe bezpiecznika musi być dopasowane do napięcia zasilania napędu.

Rodzaje bezpieczników IEC

- Klasa gG IEC - Pełen zakres zdolności do przerywania obwodu w zastosowaniach ogólnych. Powolne działanie.
- Klasa IEC gR – Zwiększona przeciążalność: ochrona półprzewodnikowa (bardzo szybkie działanie) i ochrona kabli.
- Klasa IEC aR – Ochrona półprzewodnikowa, szybkie działanie. Nie zapewnia ochrony przed wolnymi, małymi przepięciami, więc kabel powinien być chroniony przez bezpiecznik gG lub wyłącznik automatyczny.
- HRC – High Rupturing Capacity (bezpiecznik wielkiej mocy) – oznacza zdolność wkładki bezpiecznikowej do przerywania bardzo wysokich wartości prądu zakłóceniewego.

Typy bezpieczników w Ameryce Północnej

- UL Klasa J - Pełny zakres zdolności do przerywania obwodu w zastosowaniach ogólnych. Powolne działanie. Tylko do 600 V.
- Ferraz HSJ – bezpieczniki klasy J o dużej prędkości. Zwiększona przeciążalność: ochrona półprzewodnikowa (bardzo szybkie działanie) i ochrona kabli. Tylko do 600 V i tylko od Ferraz.

Przylączya uziemienia

Napęd musi być podłączony do masy układu zasilania AC. Okablowanie uziemienia musi być zgodne z lokalnymi unormowaniami i kodeksami postępowania.



Korozja elektrochemiczna zacisków uziomowych

Dopilnować, aby zaciski uziemienia były zabezpieczone przed korozją, której przyczyną może być, przykładowo, kondensacja.

6.6.1 Główny stycznik układu zasilania AC

Zalecany typ stycznika zasilania prądu przemiennego to AC1.

6.7 Ochrona obwodu wyjściowego i silnika

Obwód wyjściowy jest wyposażony w elektroniczne, szybko działające zabezpieczenie zwarciove, które normalnie ogranicza prąd zwarcia do nie więcej niż 5-krotność wartości znamionowego prądu wyjściowego i przerywa przepływ prądu w ok. 20 μ s. Nie są wymagane żadne dodatkowe przeciwzwarciove urządzenia ochronne.

Napęd zapewnia ochronę przeciążeniową dla silnika i kabla silnika. Aby ta funkcja działała skutecznie, do silnika należy dopasować ustawienie Pr 0.46 Prąd znamionowy silnika.



Pr 0.46 Prąd znamionowy silnika powinien być ustawiony poprawnie, aby uniknąć ryzyka pożaru w przypadku przeciążenia silnika.

Istnieje również możliwość użycia termistora silnika, który zapobiegnie przegrzaniu silnika, np. wskutek niższej wydajności chłodzenia.

6.7.1 Rodzaje i długości kabli

Ponieważ reaktancja pojemnościowa w kablu silnika obciąża moc wyjściową napędu, należy upewnić się, aby długość kabla nie przekroczyła wartości podanych w Tabeli 6-15 do Tabeli 6-18.

Użyć kabla w izolacji PCW 105 °C (UL wzrost temperatury 60/75 °C) z miedzianymi żyłami przewodzącymi o odpowiedniej klasyfikacji napięciowej dla poniższych złączy zasilania:

- Zasilanie AC do zewnętrznego filtra EMC (w razie jego użycia)
- Zasilanie AC (lub zewnętrzny filtr EMC) do napędu
- Napęd do silnika
- Napęd do rezystora hamowania

Tabela 6-15 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 200 V)

Nominalne napięcia zasilania AC 200V							
Model	Maksymalna dopuszczalna długość kabli silnika dla każdej z poniższych częstotliwości przełączania						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
09201760	250 m						
09202190							
10202830	250 m						
10203000							

Tabela 6-16 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 400V)

Nominalne napięcia zasilania AC 400 V							
Model	Maksymalna dopuszczalna długość kabli silnika dla każdej z poniższych częstotliwości przełączania						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
09402000	250 m						
09402240							
10402700	250 m						
10403200							

Tabela 6-17 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 575 V)

Nominalne napięcia zasilania AC 575 V							
Model	Maksymalna dopuszczalna długość kabli silnika dla każdej z poniższych częstotliwości przełączania						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
09501040	250 m						
09501310							
10501500	250 m						
10501780							

Tabela 6-18 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 690 V)

Nominalne napięcia zasilania AC 690 V							
Model	Maksymalna dopuszczalna długość kabli silnika dla każdej z poniższych częstotliwości przełączania						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
09601040	250 m						
09601310							
10601500	250 m						
10601780							

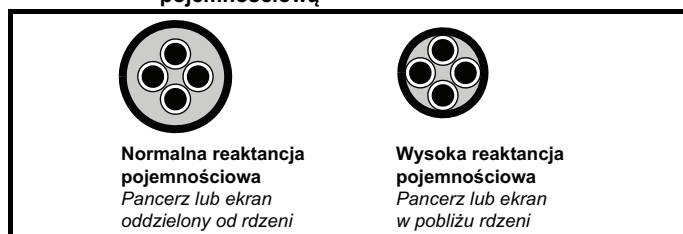
- Kable o długościach większych niż podane mogą być użyte wyłącznie w razie zastosowania specjalnych technik; należy skonsultować się z dostawcą napędu.
- Domyślna częstotliwość przełączania wynosi 3 kHz dla pętli otwartej i zamkniętej oraz 6 kHz dla trybu serwo.

Kable o wysokiej reaktancji pojemnościowej

Maksymalna długość kabla będzie mniejsza niż pokazana w Tabeli 6-15 i Tabeli 6-18 w razie użycia kabli silnika o wysokiej reaktancji pojemnościowej.

Większość kabli ma koszulkę izolacyjną pomiędzy rdzeniami a pancerzem lub ekranem; takie kable cechują się niską reaktancją pojemnościową i są zalecane. Kable pozbawione koszulki izolacyjnej mają z reguły wysoką reaktancję pojemnościową; w razie użycia kabla tego rodzaju, maksymalna długość kabla wyniesie połowę wartości podanej w tabeli. (Rysunek 6-8 pokazuje sposób rozróżnienia dwóch rodzajów.)

Rysunek 6-8 Wpływ konstrukcji kabla na reaktancję pojemnościową



Kabel użyty dla Tabeli 6-15 do Tabeli 6-18 jest ekranowany i ma cztery rdzenie. Typowa reaktancja pojemnościowa dla kabla tego rodzaju wynosi 130 pF/m (tj. od jednego rdzenia do wszystkich pozostałych, ze wspólnym połączeniem ekranu).

6.7.2 Napięcie uzwojenia silnika

Napięcie wyjściowe PWM może wywrzeć niekorzystny wpływ na izolację międzyzwojową w silniku. Wynika to ze znacznej szybkości zmian napięcia w połączeniu z impedancją kabla silnika i rozłożonym charakterem uzwojenia silnika.

W przypadku normalnej pracy z układami zasilania prądu przemiennego do 500 V i standardowym silnikiem z izolacją dobrej jakości nie ma żadnej potrzeby stosowania specjalnych środków ostrożności. W razie wątpliwości należy skonsultować się z dostawcą silnika.

Szczególne środki ostrożności są zalecane w poniższych warunkach, ale tylko wtedy, gdy długość kabla silnika przekracza 10 m:

- Napięcie układu zasilania AC powyżej 500 V
- Napięcie układu zasilania DC powyżej 670 V
- Praca napędu 400V z ciągłym lub bardzo częstym długotrwałym hamowaniem
- Większa liczba silników podłączonych do jednego napędu

Odnosnie do większej liczby silników, należy zastosować się do środków ostrożności opisanych w podrozdział 6.7.3 *Większa liczba silników*.

Dla pozostałych opisanych przypadków, zaleca się zastosowanie silników inwerterowych. Posiadają one wzmocniony układ izolacji, przeznaczony do pracy przy często i szybko wzrastającym napięciu impulsowym.

Użytkownicy silników 575V zgodnych z NEMA powinni zwrócić uwagę na fakt, iż specyfikacja dla silników inwerterowych podana w NEMA MG1, rozdział 31, jest wystarczająca do pracy silnikowej, ale nie wtedy, gdy znaczna część czasu pracy silnika jest poświęcona na hamowanie. W takiej sytuacji zaleca się znamionowe napięcie szczytowe izolacji rzędu 2,2 kV.

Jeżeli użycie silnika inwerterowego jest wskazane z powodów praktycznych, to należy zastosować cewkę indukcyjną (dławik) na wyjściu. Zalecany rodzaj to prosty podzespół z rdzeniem ferromagnetycznym i reaktancji co najmniej 2%. Dokładna wartość nie ma krytycznego znaczenia. W połączeniu z reaktancją pojemnościową kabla silnika cewka pozwala zwiększyć czas narastania napięcia na zaciskach silnika, co zapobiega nadmiernym naprężeniom elektrycznym.

6.7.3 Większa liczba silników

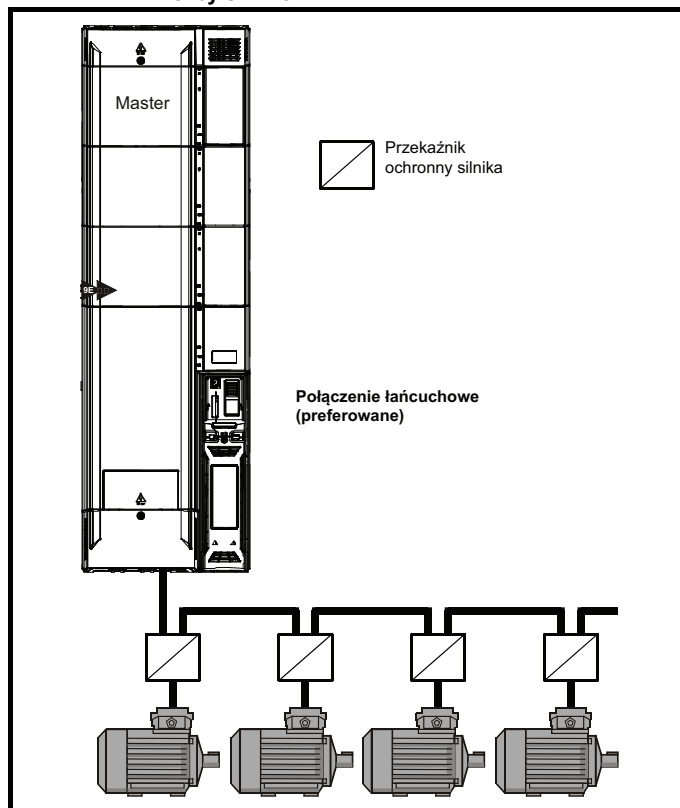
Tylko pętla otwarta

Jeżeli napęd ma sterować więcej niż jednym silnikiem, to należy wybrać jeden z trybów stałych U/f (Pr 5.14 = stały lub kwadratowy).

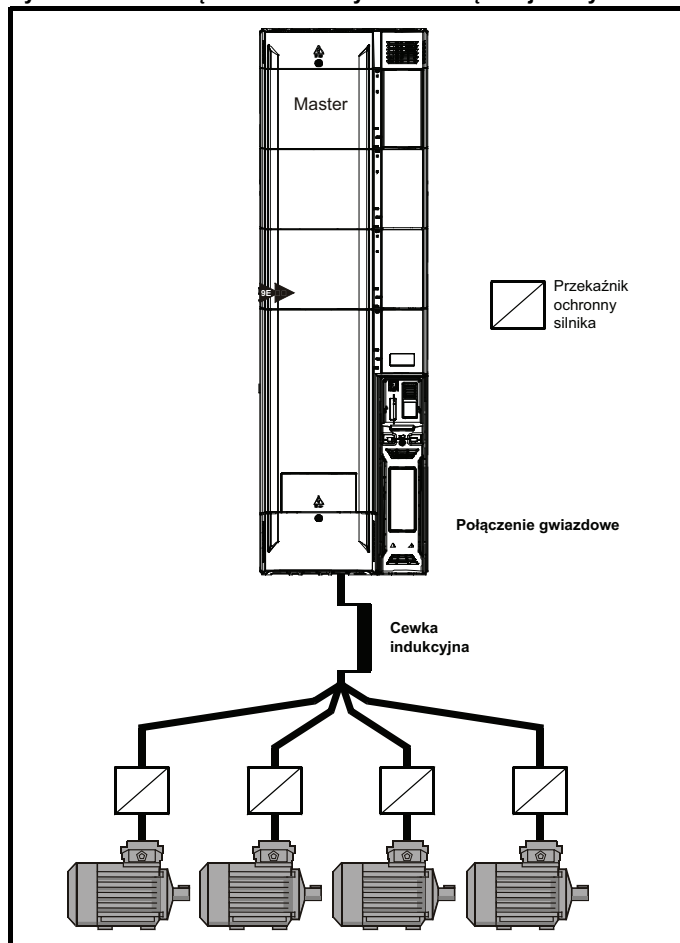
Wykonać połączenia silnika pokazane na Rysunek 6-9 i Rysunek 6-10. Maksymalne długości kabli podane w Tabela 6-15 i Tabela 6-18 mają zastosowanie do sumy łącznej długości kabli od napędu do każdego silnika.

Zaleca się połączenie każdego silnika poprzez przełącznik ochronny, gdyż napęd nie może zapewnić oddzielnej ochrony dla poszczególnych silników. W przypadku połączenia A należy bezwzględnie podłączyć filtr sinusoidalny lub cewkę indukcyjną na wyjściu, jak pokazano w Rysunek 6-10, także wtedy, gdy długości kabli są krótsze od maksymalnie dozwolonych. W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat rozmiarów cewek indukcyjnych należy skontaktować się z dostawcą napędu.

Rysunek 6-9 Preferowane połączenie łańcuchowe dla większej liczby silników



Rysunek 6-10 Połączenie alternatywne dla większej liczby silników



6.7.4 A / Δ obsługa silnika

Należy zawsze sprawdzić napięcie znamionowe dla połączeń A i Δ silnika przed włączeniem silnika.

Ustawienie domyślne parametru napięcia znamionowego silnika jest takie samo, jak napięcia znamionowego napędu, tj.

napęd 400 V, napięcie znamionowe 400 V

Typowy silnik 3-fazowy byłby podłączony A do pracy 400 V lub Δ do pracy 200 V, jednakże modyfikacje są powszechne, np. A 690 V Δ 400 V

Nieprawidłowe połączenie uzwojeń spowoduje poważne wahania w pracy silnika, czego skutkiem będzie bardzo niski moment obrotowy na wale lub — odpowiednio — nasycenie i przegrzanie silnika.

6.7.5 Stycznik na wyjściu



UWAGA

Jeżeli kabel pomiędzy napędem i silnikiem ma być przerwany stycznikiem lub wyłącznikiem automatycznym, to należy pamiętać o wyłączeniu napędu przed otwarciem lub zamknięciem stycznika lub wyłącznika automatycznego. Jeżeli ten obwód zostanie przerwany, gdy silnik pracuje przy wysokim prądzie i niskiej prędkości, to może dojść do poważnego wyladowania łukowego.

Niekiedy instalacja stycznika pomiędzy napędem i silnikiem jest wymagana ze względów bezpieczeństwa.

Zalecany stycznik silnika to typ AC3.

Wyłączenie stycznika na wyjściu powinno nastąpić tylko wtedy, gdy napęd jest odłączony.

Otwieranie lub zamykanie stycznika, gdy napęd jest włączony, doprowadzi do:

1. Wyłączeń awaryjnych przemiennoprądowych na wyjściu/wejściu (których nie można zresetować przez 10 sekund)
2. Wysokich poziomów emisji zakłóceń częstotliwości radiowej
3. Szybszego zużycia się stycznika

Zacisk aktywacji napędu (T31) zapewnia po jego otwarciu funkcję Safe Torque Off. W wielu przypadkach może to zastąpić styczniki na wyjściu.

6.8 Hamowanie

Hamowanie następuje wtedy, gdy napęd zmniejsza prędkość silnika, bądź uniemożliwia zwiększenie prędkości silnika pod wpływem czynników mechanicznych. Podczas hamowania silnik zwraca energię do napędu.

Gdy napęd załączy hamowanie silnika, maksymalna moc odzyskana, jaką napęd może pochłoniąć, jest równa stracie mocy napędu.

Gdy zachodzi prawdopodobieństwo, iż moc odzyskana przewyższy te straty, napięcie szyny DC napędu wzrasta. W warunkach domyślnych napęd hamuje silnik pod kontrolą regulatora PI, który odpowiednio wydłuża czas zwalniania, aby zapobiec wzrostowi napięcia szyny DC powyżej nastawy określonej przez użytkownika.

Jeżeli przewiduje się, iż napęd będzie gwałtownie zmniejszać prędkość obciążenia, bądź zatrzymywać nadmierne obciążenie, to należy koniecznie zainstalować rezystor hamowania.

Tabela 6-19 pokazuje domyślne poziom napięcia prądu stałego, przy którym napęd włącza tranzystor hamowania.

Tabela 6-19 Napięcie włączające tranzystora hamowania

Napięcie znamionowe napędu	Poziom napięcia szyny DC
200 V	390 V
400 V	780 V
575 V	930 V
690 V	1120 V

UWAGA

W razie użycia rezystora hamowania, Pr **00.015** należy ustawić na tryb „FAST ramp” (Rampa szybka).



UWAGA

Wysokie temperatury

Rezystory hamowania mogą rozgrzewać się do wysokich temperatur. Rezystory hamowania należy instalować w miejscach, w których nie spowodują uszkodzeń w razie rozgrzania. Używać kabli z izolacją odporną na działanie wysokich temperatur.

6.8.1 Zewnętrzny rezystor hamowania



UWAGA

Zabezpieczenie przeciążeniowe

W razie zastosowania zewnętrznego rezystora hamowania należy koniecznie dodać urządzenie zapewniające ochronę przeciążeniową do obwodu rezystora hamowania; zostało to opisane w Rysunek 6-11 na stronie 64.

Jeżeli rezystor hamowania ma być zamontowany poza obudową, to należy go zainstalować w wentylowanej metalowej obudowie, które spełni następujące funkcje:

- Zabezpieczy przed przypadkowym kontaktem z rezystorem
- Umożliwi odpowiednią wentylację rezystora

Gdy wymagana jest zgodność z normami w zakresie emisji elektromagnetycznych, połączenie zewnętrzne wymaga użycia kabla z pancerzem lub ekranem, gdyż nie jest on całkowicie zamknięty w metalowej obudowie. Patrz podrozdział 6.10.4 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi* na stronie 69 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Połączenie wewnętrzne nie wymaga użycia kabla z pancerzem lub ekranem.

Minimalne znamionowe wartości rezystancji i mocy

Tabela 6-20 Wartości minimalne rezystancji i szczytowej mocy znamionowej dla rezystora hamowania przy 40 °C

Model	Rezystancja minimalna* Ω	Znamionowa moc chwilowa** kW	Moc znamionowa ciągła kW
09201760	1,2	144,5	59,4
09202190	1,2	144,5	79,7
10202830	1,3	130	98,6
10203000	1,5	130	116,7
09402000	2,4	282,9	118,6
09402240	2,4	282,9	156,9
10402700	2,6	260,0	198,2
10403200	2,8	260,0	237,6
09501040	3,3	291,3	97,7
09501310	3,3	291,3	116,7
10501520	3,3	291,3	155,6
10501900	2,5	384,4	155,6
09101040	4,2	331,9	116,3
09601310	4,2	331,9	139,1
10601500	4,2	331,9	166,7
10601780	3,3	422,4	193,0

* Tolerancja rezystora: ±10%

** Wartość znamionowa jeśli napęd jest częścią wspólnego układu z szyną DC. W układach równoległych, bez podłączonej szyny DC, rezystory muszą być dostosowane w zakresie ±5%.

W przypadku obciążeń o wysokiej inercji oraz w warunkach ciągłego hamowania, *moc ciągła* rozpraszana w rezystorze hamowania może osiągnąć moc znamionową napędu. *Energia* całkowita rozpraszona w rezystorze hamowania jest zależna od ilości energii, jaka ma być uzyskana z ładunku.

Znamionowa moc chwilowa odnosi się do krótkotrwałej mocy maksymalnej rozproszonej podczas interwałów *włączenia* cyklu sterowania hamowaniem z modulacją szerokości impulsu.

Rezystor hamowania musi być w stanie wytrzymać to rozpraszanie przez krótki czas (milisekundy). Wyższe wartości rezystancji wymagają proporcjonalnie niższych wartości znamionowej mocy chwilowej.

W większości zastosowań hamowanie następuje stosunkowo rzadko. Dzięki temu moc znamionowa ciągła rezystora hamowania może być znacznie niższa niż moc znamionowa napędu. Kluczowe znaczenie ma więc zapewnienie znamionowej mocy chwilowej i energii znamionowej wystarczających do najbardziej ekstremalnego cyklu hamowania, jakie prawdopodobnie zostanie napotkane.

Optymalizacja rezystora hamowania wymaga dokładnego rozpatrzenia wymagań w cyklu hamowania.

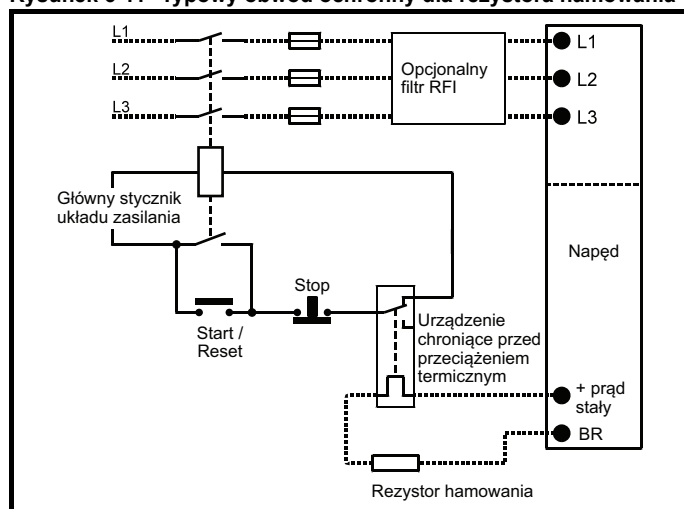
Należy wybrać wartość rezystancji dla rezystora hamowania, która jest nie mniejsza niż wskazana rezystancja minimalna. Większe wartości rezystancji mogą zapewnić oszczędności, a także zwiększyć bezpieczeństwo w razie awarii układu hamowania. Zdolność hamowania zostanie wówczas zmniejszona, co może spowodować automatyczne wyłączenie napędu podczas hamowania, jeżeli wybrana wartość jest za duża.

Obwód ochrony termicznej dla rezystora hamowania

Obwód ochrony termicznej musi rozłączyć układ zasilania AC od napędu, jeżeli rezystor ulegnie przeciążeniu wskutek awarii.

Rysunek 6-11 przedstawia typowy obwód.

Rysunek 6-11 Typowy obwód ochronny dla rezystora hamowania



Patrz Rysunek 6-1 i Rysunek 6-2 na stronie 53 odnośnie do lokalizacji złączy prądu stałego (+) i rezystora hamowania.

6.8.2 Ochrona przeciążeniowa rezystora hamowania, obsługiwana przez oprogramowanie

Oprogramowanie napędu SPM zawiera funkcję zabezpieczenia przeciążeniowego dla rezystora hamowania. W celu aktywacji i skonfigurowania tej funkcji, należy wprowadzić do napędu trzy wartości:

- Czas przeciążenia rezystora przy pracy krótkotrwałej (Pr 10.030)
- Minimalny czas pomiędzy powtarzalnymi przeciążeniami pracy krótkotrwałej rezystora (Pr 10.031)

Te dane należy uzyskać od producenta rezystorów hamowania.

Pr 10.039 daje wskazanie temperatury rezystora hamowania w oparciu o prosty model termiczny. Zero oznacza, iż temperatura rezystora jest bliska temperaturze otoczenia, zaś 100% to maksymalna temperatura, jaką rezystor może wytrzymać. Generowany jest alarm OVLd, jeżeli ten parametr wzrośnie powyżej 75%, zaś IGBT hamowania jest aktywny. Nastąpi wyłączenie awaryjne It.br, jeżeli Pr 10.039 osiągnie 100%, gdy Pr 10.307 jest ustawiony na 0 (wartość domyślna) lub 1.

Jeżeli Pr 10.037 wynosi 2 lub 3, alarm It.br nie wystąpi, jeżeli Pr 10.039 osiągnie 100%; zamiast tego, IGBT hamowania zostanie dezaktywowany, dopóki Pr 10.039 nie spadnie poniżej 95%. Ta opcja

jest przeznaczona do zastosowań równoległe połączonymi szynami DC, gdy zainstalowano szereg rezystorów hamowania, z których żaden nie mógłby wytrzymać pełnego napięcia szyny DC ciągle. W takich zastosowaniach prawdopodobieństwo, iż energia hamowania zostanie równo podzielona pomiędzy rezystorami, jest niewielkie z uwagi na tolerancje pomiarów napięć w poszczególnych napędach.

Jeśli Pr 10.037 jest ustawiony na 2 lub 3, natychmiast po osiągnięciu przez rezystor temperatury maksymalnej, napęd dezaktywuje tranzystor hamowania, zaś rezystor na kolejnym napędzie pochłonie energię hamowania. Gdy Pr 10.039 spadnie poniżej 95%, napęd umożliwi dalszą pracę tranzystora hamowania (IGBT).

Patrz Podręcznik użytkownika napędu Unidrive SP w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat Pr 10.030, Pr 10.031, Pr 10.037 i Pr 10.039.

Ta funkcja ochrony przeciążeniowej, obsługiwana przez oprogramowanie, powinna być używana wraz z zewnętrznym urządzeniem zapewniającym ochronę przeciążeniową.

Połączenia rezystora hamowania

Niniejszy rozdział określa szczegółowo zasady, które rządzą połączeniem rezystorów hamowania w zastosowaniach ogólnych. Rezystor hamowania należy podłączyć w poprzek hamulca i zacisków +DC.

1. Zacisków hamowania nie należy łączyć razem. W razie potrzeby każdy moduł powinien mieć swój własny rezystor.
2. Rezystor podłączony do każdego modułu nie może mieć wartości mniejszej niż zalecana wartość minimalna dla tego rozmiaru modułu.
3. Całkowita wartość znamionowa mocy nie może być mniejsza niż maksymalna spodziewana moc regeneracyjna.
4. Jeśli szyny DC są oddzielne, a moduły mają wszystkie jednakowe wartości znamionowe, rezystory hamowania nie mogą różnić się o więcej niż 5% przy wszystkich przepływach mocy. (Jeśli współczynnik temperatury lub przyrost temperatury rezystora będzie duży, to chłodzenie musi także odpowiadać tej wartości, w celu zapewnienia podobnej temperatury rezystorów, a co za tym idzie podobnych wartości rezystancji).
5. W przypadku szyn wspólnych, rezystory hamowania nie muszą mieć takich samych wartości. Jednak w celu użycia algorytmu chroniącego rezystor hamowania napędu, należy ustawić go na ochronę najbardziej podatnego na uszkodzenia algorytmu.

6.9 Upływ

Prąd upływowy jest zależny od tego, czy zainstalowano wbudowany filtr EMC. Napęd jest dostarczany z zainstalowanym filtrem.

Przy zainstalowanym filtrze wbudowanym:

- 56 mA AC przy 400 V 50 Hz (proporcjonalnie do napięcia i częstotliwości zasilania)
- 18 µA DC z szyną 600 V DC (33 MΩ)

Przy wymontowanym filtrze wewnętrznym:

- <1 mA

Należy zauważyć, że w obu przypadkach wewnętrzne urządzenie ochrony przepięciowej jest podłączone do masy. W normalnych warunkach przekazuje ono prąd znikomy.



UWAGA

Gdy filtr wbudowany jest zamontowany, prąd upływowy jest wysoki. W takiej sytuacji należy zapewnić stałe przyłącze uziemienia lub podjąć inne stosowne środki, aby nie doszło do zagrożenia bezpieczeństwa w razie utraty połączenia.

6.9.1 Użycie urządzenia prądu resztkowego (RCD)

Powszechnie używane są trzy różne rodzaje urządzeń prądu resztkowego (ELCB/RCD):

1. AC — wykrywa prąd zwarcia prądu przemiennego
2. A — wykrywa prąd zwarcia prądu przemiennego oraz pulsacyjnego prądu stałego (pod warunkiem że prąd stały osiąga zero przynajmniej raz na pół cyklu)
3. B — wykrywa prąd zwarcia prądu przemiennego, pulsacyjnego prądu stałego i gładkiego prądu stałego
 - Typu AC nie należy nigdy używać z napędami.
 - Typu A można używać wyłącznie z napędami jednofazowymi.
 - Typu B należy używać z napędami trójfazowymi.



Tylko ELCB / RCD typu B nadają się do użytku z trójfazowymi napędami inwerterowymi.

UWAGA

W razie użycia zewnętrznego filtra EMC należy wprowadzić opóźnienie wynoszące co najmniej 50 ms w celu zapewnienia poprawnych warunków pracy. Prąd upływowy prawdopodobnie przekroczy poziom wyłączający, jeżeli wszystkie fazy są pod napięciem jednocześnie.

6.10 EMC (kompatybilność elektromagnetyczna)

Wymagania w zakresie EMC są podzielone na trzy poziomy, w trzech poniższych rozdziałach:

Rozdział 6.10.2, Wymagania ogólne dla wszystkich zastosowań, w celu zapewnienia niezawodnej pracy napędu i ograniczenia do minimum ryzyka zakłócenia pobliskich urządzeń. Konieczne jest spełnienie norm w zakresie odporności wskazanych w rozdziale 11, ale nie mają zastosowania żadne szczególne normy emisyjne. Należy również uwzględnić wymagania specjalne podane w *Odporność na udary obwodów sterujących — długie kable i połączenia na zewnątrz budynku* na stronie 71 celu zapewnienia zwiększonej odporności na udary obwodów sterujących w razie przedłużenia okablowania sterującego.

Rozdział 6.10.3, Wymagania dotyczące spełnienia normy EMC dla układów z napędem mechanicznym, IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004).

Rozdział 6.10.4, Wymagania dotyczące spełnienia podstawowych norm emisyjnych dla środowiska przemysłowego, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007.

Zalecenia podrozdział 6.10.2 *Wymagania ogólne w zakresie EMC* na stronie 66 będą z reguły wystarczające do uniknięcia zakłóceń pobliskich urządzeń przemysłowych. Jeżeli w pobliżu mają być używane szczególnie wrażliwe urządzenia, a także w przypadku środowiska nieprzemysłowego, należy zastosować się do zaleceń podrozdział 6.10.3 *Zgodność z EN 61800-3:2004 (norma dla układów z napędem mechanicznym)* na stronie 68 lub podrozdział 6.10.4 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi* na stronie 69 w celu zapewnienia ograniczonej emisji na częstotliwości radiowej.

W celu zapewnienia, że instalacja spełni różne normy emisyjne opisane w:

- Broszura EMC, dostępna u dostawcy napędu
- Deklaracja zgodności, zamieszczonej na pierwszych stronach niniejszego podręcznika

Należy użyć prawidłowego zewnętrznego filtra EMC oraz zastosować się do wszystkich wytycznych podanych w podrozdział 6.10.2 *Wymagania ogólne w zakresie EMC* i podrozdział 6.10.4 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi*.



Wysoki prąd upływowy

W razie użycia filtra EMC należy zapewnić stałe przyłącze uziemienia, które nie przechodzi przez złącze lub elastyczny przewód zasilający. Dotyczy to także wbudowanego filtra EMC.

UWAGA

UWAGA

Instalator napędu jest odpowiedzialny za zapewnienie zgodności z unormowaniami EMC, które obowiązują w kraju eksploatacji napędu.

6.10.1 Wbudowany filtr EMC

Zaleca się zachowanie wbudowanego filtra EMC, chyba że jego demontaż będzie z jakiegoś powodu konieczny.



UWAGA

Jeżeli napęd pracuje z układami zasilania IT (bez uziemienia), wbudowany filtr EMC należy zdemontować, chyba że zastosowany zostanie zabezpieczenie ziemnozwarciowe silnika. Odnośnie do instrukcji demontażu, patrz Rysunek 6-12 *Demontaż wbudowanego filtra EMC falownika napędu Unidrive M o rozmiarach 9 and 10*.

W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat ochrony przed doziemieniem należy skontaktować się z dostawcą napędu.

Jeżeli napęd jest używany jako część układu regeneracyjnego to filtr EMC musi zostać wymontowany.

Wbudowany filtr EMC ogranicza emisję na częstotliwości radiowej do zasilania sieciowego. W przypadku krótkiego kabla silnika możliwe jest spełnienie wymagań EN 61800-3:2004 dla drugiego środowiska – patrz i podrozdział 6.10.3 *Zgodność z EN 61800-3:2004 (norma dla układów z napędem mechanicznym)* na stronie 68. Dla dłuższych kabli silnika filtr w dalszym ciągu zapewnia przydatne ograniczenie poziomów emisji, a w razie użycia ekranowanego kabla silnika o dowolnej długości, aż do wskazanej długości maksymalnej, zakłócenie pracy pobliskich urządzeń przemysłowych będzie mało prawdopodobne. Zalecane jest, aby w każdym zastosowaniu użyć filtra, chyba że prąd upływowy o wartości 56 mA jest niedopuszczalny lub prawdziwe są powyższe warunki. Patrz Rysunek 6-12 na stronie 65 w celu uzyskania szczegółów dot. demontażu i montażu wbudowanego filtra EMC.

UWAGA

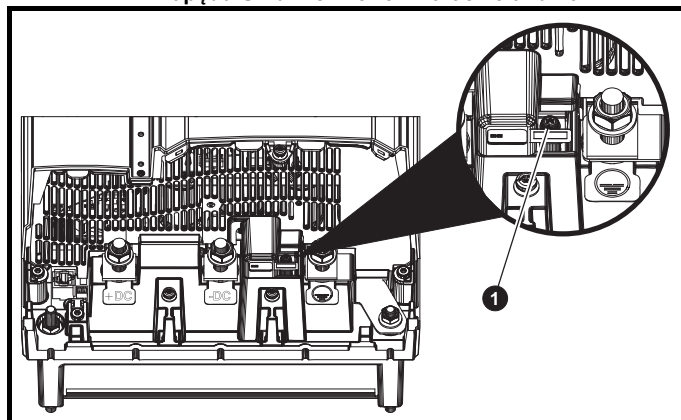
Nie ma możliwości demontażu wbudowanego filtra EMC w rozmiarach 9E i 10E napędu Unidrive M. Zaleca się zachowanie wbudowanego filtra EMC, chyba że jego demontaż będzie z jakiegoś powodu konieczny. Więcej informacji na temat wbudowanego filtra EMC w *Podręczniku użytkownika napędu*.



UWAGA

Przed demontażem wbudowanego filtra EMC należy bezwzględnie odłączyć zasilanie.

Rysunek 6-12 Demontaż wbudowanego filtra EMC falownika napędu Unidrive M o rozmiarach 9 and 10

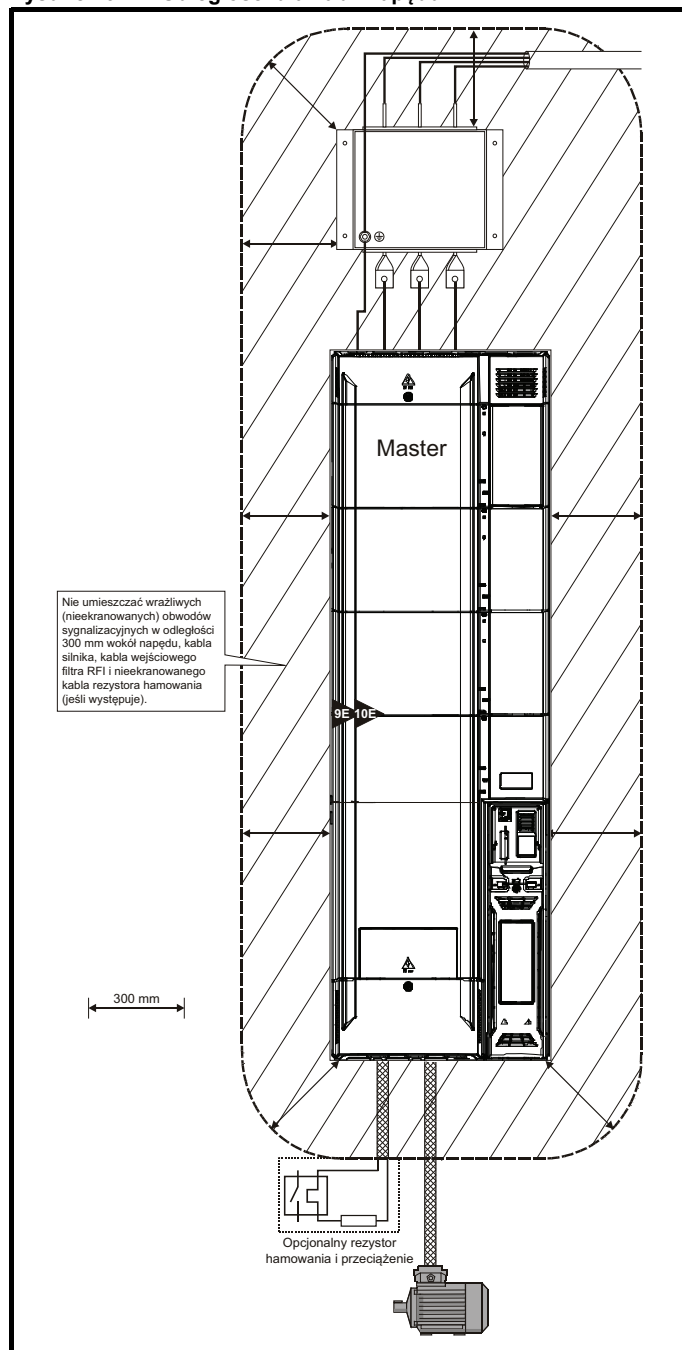


W celu elektrycznego odłączenia wbudowanego filtra EMC wykręcić śrubę w sposób pokazany powyżej (1).

Rozmieszczenie kabli

Rysunek 6-14 wskazuje odległości, jakie należy zachować wokół napędu oraz powiązanych „zakłócających” przewodów zasilania dla wszystkich wrażliwych sygnałów sterujących/urządzeń.

Rysunek 6-14 Odległości dla kabli napędu



UWAGA

Wszelkie kable sygnałowe, które biegną wewnątrz kabla silnika (np. termistora silnika, hamulca silnika), będą odbierać prąd impulsowy poprzez reakcję pojemnościową kabla. Ekran takich kabli sygnałowych muszą być połączone do masy w pobliżu kabla silnika, aby ten prąd szumowy nie rozszerzył się na cały układ sterujący.

Ekranowanie urządzenia sprzężenia zwrotnego

Ekranowanie jest kwestią ważną dla instalacji PWM napędu, ze względu na obecność dużych napięć i prądów w wyjściowym obwodzie (silnika), z szerokim widmem częstotliwości, zwykle od 0 do 20 MHz.

Poniższe wskazówki dzieli się na dwie części:

1. Zapewnienie prawidłowego transferu danych, bez zakłóceń ze strony szumów spowodowanych urządzeniami elektrycznymi, powstającymi albo w samym napędzie, albo na zewnątrz.
2. Dodatkowe działania, mające na celu zapobieżenie niepożądanego emisji zakłóceń częstotliwości radiowej. Są one opcjonalne i wymagane tylko tam, gdzie instalacja podlega szczególnym wymaganiom, dotyczącym kontroli emisji zakłóceń radiowych.

W celu zapewnienia prawidłowego transferu danych, należy przestrzegać następujących zaleceń:

Połączenia przelicznika:

- Dla sygnałów przelicznika użyć kabla całkowicie ekranowanego i skrętek dwużyłowych.
- Połączyć ekranowanie kabla z połączeniem 0 V napędu za pomocą jak najkrótszego łącza (typu „pigtail”).
- Zwykle lepiej jest nie łączyć ekranowania kabla z przelicznikiem. Jednakże w przypadkach z wyjątkowym poziomem napięcia zaburzenia wspólnego na korpusie przelicznika pomocne może być utworzenie połączenia w tamtym miejscu ekranowania. Po przeprowadzeniu tego działania, niezbędnym jest zapewnienie absolutnie najkrótszych połączeń pigtail na obu końcach ekranowania i, jeśli to możliwe, dociśnięcie ekranowania kabla bezpośrednio do korpusu przelicznika i wspornika uziemiającego napędu.
- Najlepiej byłoby nie przerwać połączenia kabla. Jeśli przerwanie będzie nieuniknione, na każdej przerwie należy zastosować absolutnie najkrótsze połączenie typu pigtail.

Połączenia enkodera:

- Użyć kabla o prawidłowej impedancji
- Użyć kabla z osobno ekranowanymi skrętkami dwużyłowymi
- Połączyć ekranowanie kabli do 0 V zarówno w napędzie, jak i enkoderze, za pomocą najkrótszych możliwych połączeń (typu pigtail)
- Najlepiej byłoby nie przerwać połączenia kabla. Jeśli przerwanie będzie nieuniknione, na każdej przerwie należy zastosować absolutnie najkrótsze połączenie typu pigtail. Jeśli to możliwe zastosować metodę połączenia, która zakłada użycie przede wszystkim zacisków metalowych na końcówkach ekranowania kabli.

Powyższe stosuje się jeśli korpus enkodera jest izolowany od silnika, a obwód enkodera jest izolowany od korpusu enkodera. W przypadku braku izolacji pomiędzy obwodami enkodera a korpusem silnika, lub w przypadku wątpliwości, należy zastosować się do następującego wymogu. Zapewnia to najlepszą możliwą odporność na zakłócenia.

- Ekranowanie powinno być zaciśnięte bezpośrednio do korpusu enkodera (bez połączeń pigtail) oraz do wspornika uziemiającego napędu. Osiągnąć to można poprzez zaciśnięcie poszczególnych ekranowań lub zapewnienie dodatkowego całkowitego ekranowania i jego zaciśnięcie.

UWAGA

Należy także pamiętać o zachowaniu zaleceń producenta enkodera, dotyczących połączeń enkodera.

UWAGA

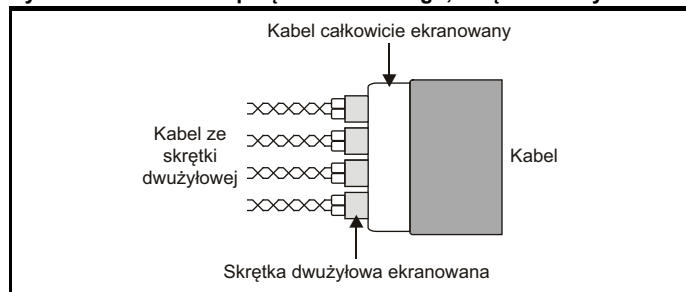
W celu zapewnienia maksymalnej odporności na zakłócenia dla któregośkolwiek z zastosowań, użyć należy podwójnego ekranowania, jak na rysunku.

W niektórych przypadkach wystarczające jest pojedyncze ekranowanie każdej pary kabli sygnałowych różnicowych lub pojedyncze ekranowanie całkowite, z osobnym ekranowaniem na połączeniach termistora. W tym przypadku, wszystkie ekranowania należy połączyć na obu końcach do masy i 0 V.

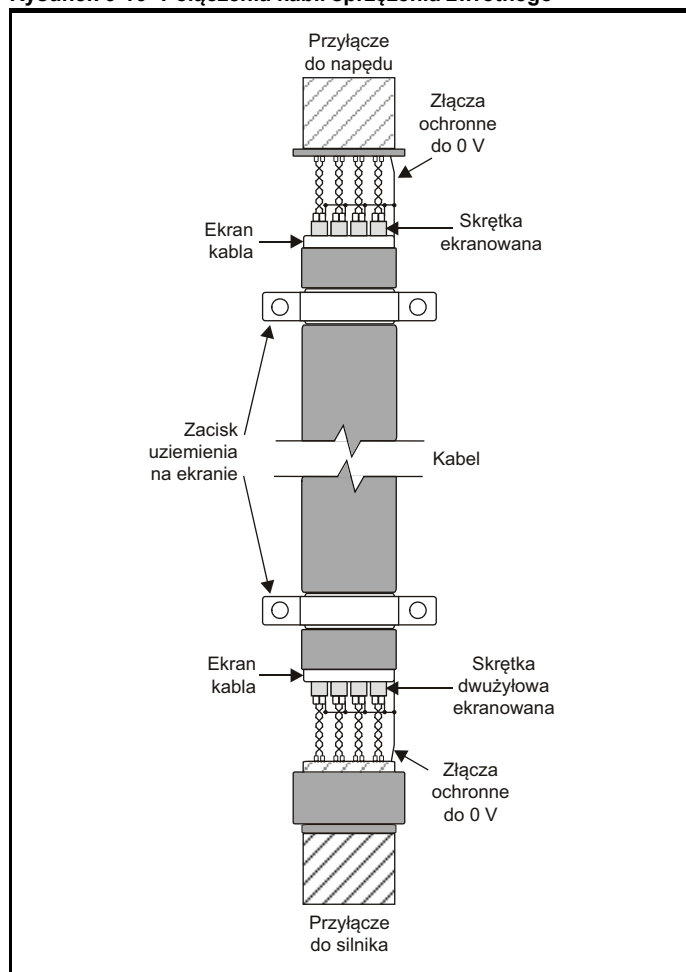
Jeżeli w stosunku do 0 V wymagane jest zastosowanie montażu pływającego, użyć należy kabla z osobnym ekranowaniem i ekranowaniem całkowitym.

Rysunek 6-15 i Rysunek 6-16 przedstawia preferowaną konstrukcję kabla i rodzaj zacisków. Zewnętrzną powłokę kabla należy odsunąć tak, aby umożliwić założenie zacisku. Należy uważać, aby podczas tej operacji nie przerwać lub uszkodzić powłoki. Zaciski należy założyć blisko napędu lub urządzenia sprzężenia zwrotnego, przy czym przyłącza uziemienia należy wykonać na płycie uziomowej lub podobnej metalowej powierzchni uziomowej.

Rysunek 6-15 Kabel sprzężenia zwrotnego, skrętka dwużyłowa



Rysunek 6-16 Połączenia kabli sprzężenia zwrotnego



W celu zapewnienia tłumienia emisji zakłóceń radiowych, należy zastosować się do następujących wskazówek:

- Użyć kabla o prawidłowej impedancji.
- Zarówno na enkoderze i napędzie ekranowanie całkowite zacisnąć do uziomowej powierzchni metalowej, jak pokazano na Rysunek 6-16.

6.10.3 Zgodność z EN 61800-3:2004 (norma dla układów z napędem mechanicznym)

Spełnienie wymogów normy zależy od środowiska, w jakim napęd ma pracować:

Praca w środowisku pierwszym

Zastosować się do wskazówek podanych w podrozdział 6.10.4

Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi na stronie 69.

Zawsze wymagany będzie zewnętrzny filtr EMC.



Jest to produkt klasy ograniczonego rozpraszania według IEC 61800-3.

OSTRZEŻENIE

W środowisku mieszkalnym ten produkt może powodować zakłócenia radiowe, a wówczas na użytkownika może ciążyć wymóg podjęcia stosownych środków.

Praca w środowisku drugim

We wszystkich przypadkach należy koniecznie użyć ekranowanego kabla silnika, zaś filtr EMC jest wymagany dla wszystkich napędów Unidrive M o znamionowym prądzie wejściowym poniżej 100 A.

Napęd zawiera wbudowany filtr do podstawowej kontroli emisji. Niekiedy jednokrotne przeprowadzenie kabli silnika (U, V i W) przez ferrytowy pierścień zapewni utrzymanie zgodności dla większych długości kabli. Spełnienie wymagań działania w drugim środowisku jest uzależnione od długości kabla silnika dla częstotliwości przełączania 3 kHz, według Tabela 6-21.

Tabela przedstawia charakterystykę wbudowanych filtrów używanych z napędami Unidrive M o rozmiarze 9/10E i skrętkami jednożyłowymi Unidrive M 9E/10D oraz Prostownikami Uni-M, montowanymi w standardowej zalecanej konfiguracji.

Tabela 6-21 Zgodność drugiego środowiska w zakresie emisji

Rozmiar napędu	Filtr	Napięcie	Długość kabla silnika 0 - 100 (m)
9/10E	Wbudowany	Dowolne	Nieograniczona
9/10D	Wbudowany	Dowolne	Nieograniczona

Objaśnienie:

Nieograniczona: EN 61800-3:2004 drugie środowisko, nieograniczona dystrybucja

W przypadku dłuższych kabli silnika wymagany jest filtr zewnętrzny. Jeżeli wymagany jest filtr, to należy zastosować się do wskazówek podanych w podrozdział 6.10.4 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi*.

Jeżeli filtr nie jest wymagany, to należy zastosować się do wskazówek podanych w podrozdział 6.10.2 *Wymagania ogólne w zakresie EMC* na stronie 66.



OSTRZEŻENIE

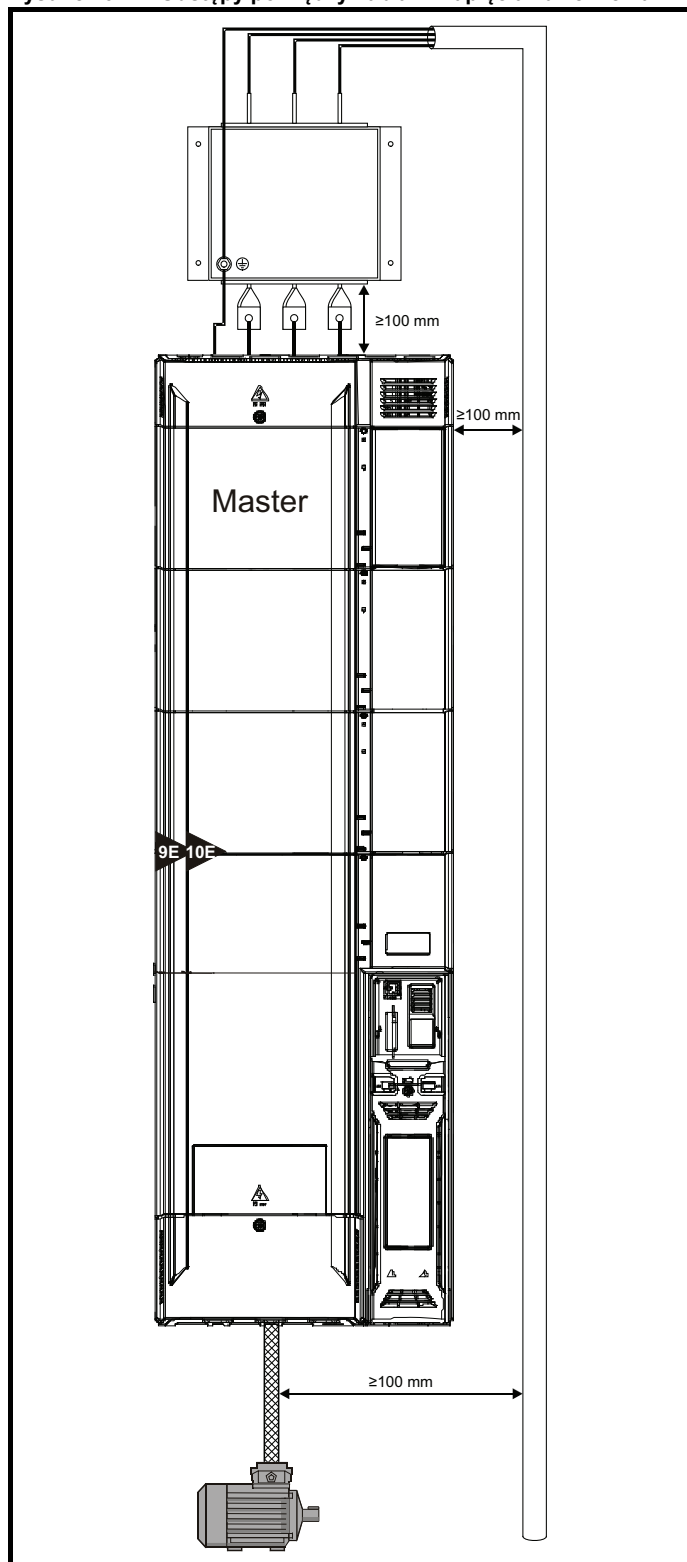
Środowisko drugie zazwyczaj obejmuje przemysłowy układ zasilania niskonapięciowego, który nie zasila budynków mieszkalnych. Używanie napędu w takim środowisku bez zewnętrznego filtra EMC może spowodować zakłócenia pobliskich urządzeń elektronicznych, których wrażliwość nie została właściwie oceniona. Użytkownik winien podjąć działania korekcyjne w razie wystąpienia takiego problemu. Jeżeli konsekwencje nieoczekiwanych zakłóceń są poważne, to zaleca się zastosowanie wskazówek podanych w podrozdział 6.10.4 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi*.

Szczegółowa instrukcja oraz informacje na temat kompatybilności elektromagnetycznej zostały podane w *Broszurze EMC* napędu Unidrive M, którą można otrzymać od dostawcy napędu.

6.10.4 Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi

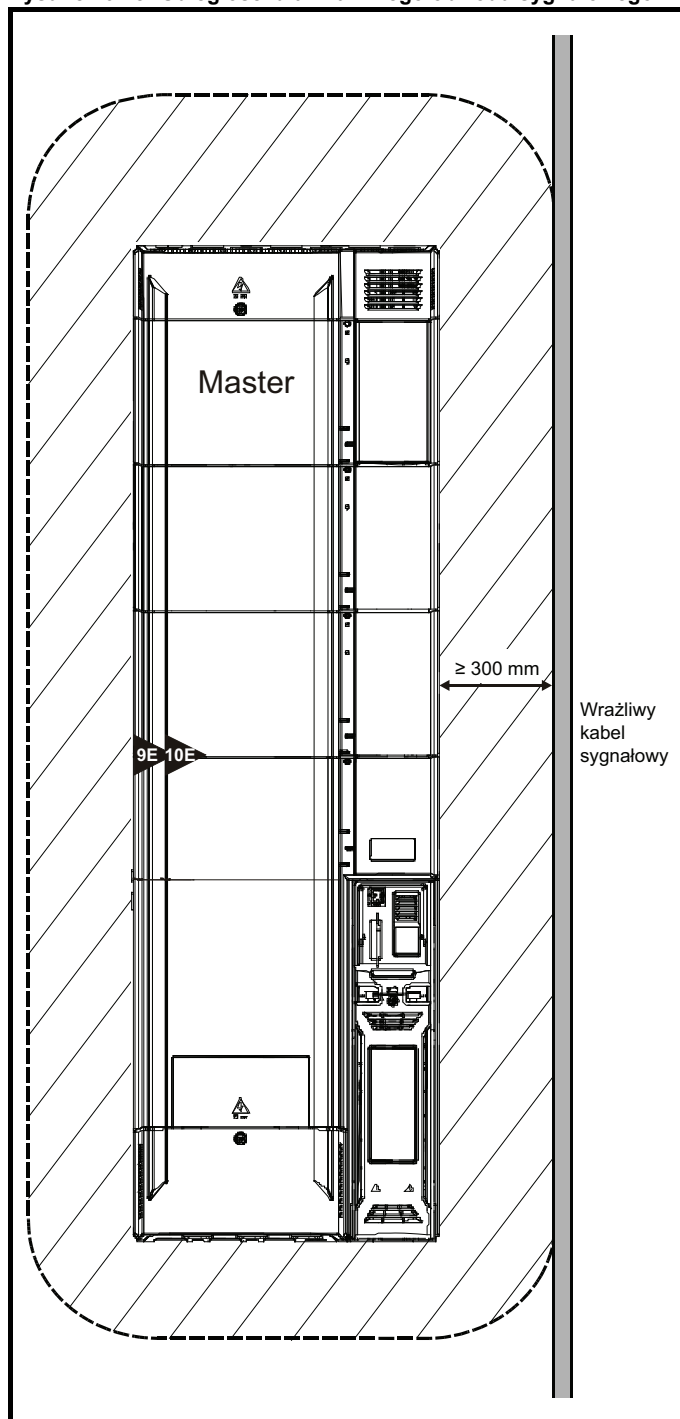
Użyć zalecanego filtra i ekranowanego kabla silnika. Stosować się do zasad rozplanowania podanych w Rysunek 6-17. Dopilnować, aby kable układu zasilania AC oraz uziemienia znalazły się w odległości co najmniej 100 mm od modułu zasilania i kabla silnika.

Rysunek 6-17 Odstęp między kablami napięcia i uziemienia



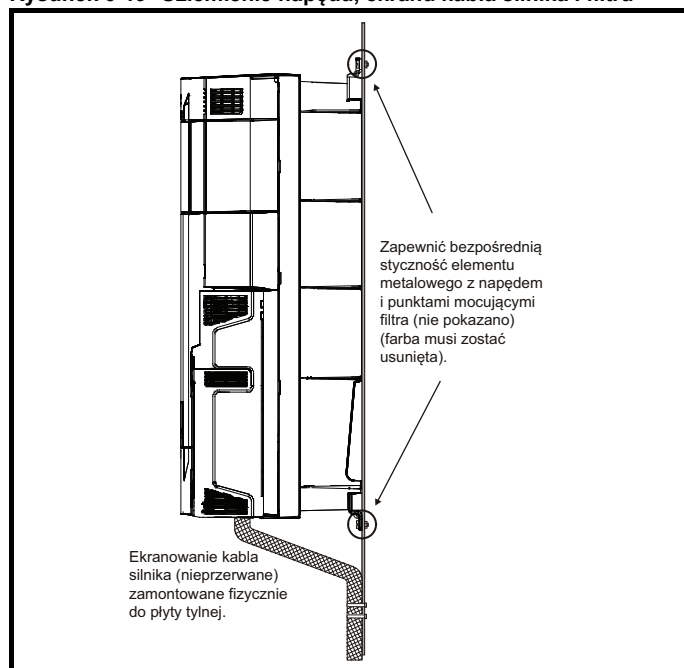
Należy unikać umieszczania wrażliwych obwodów sygnałowych w odległości mniejszej niż 300 mm na obszarze całego modułu zasilania.

Rysunek 6-18 Odległości dla wrażliwego obwodu sygnałowego



6.10.5 Zapewnić skuteczny uziom EMC

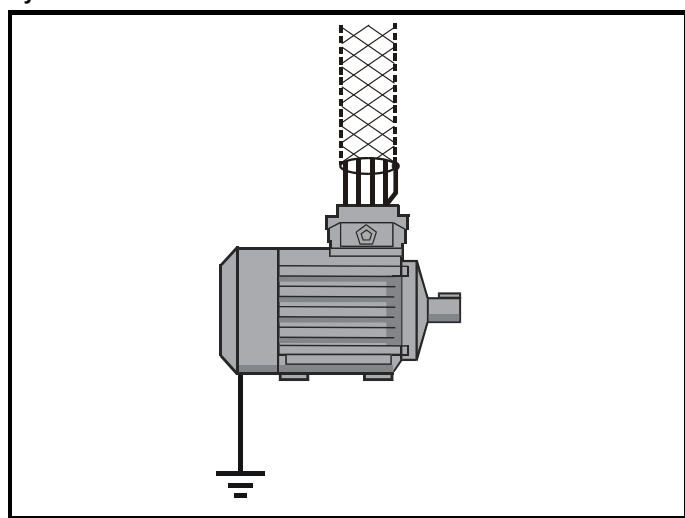
Rysunek 6-19 Uziemienie napędu, ekranu kabla silnika i filtra



Podłączyć ekran kabla silnika do zacisku masowego ramy silnika stosując jak najkrótsze połączenie (maksymalnie 50 mm długości). Pełne, 360° zakończenie ekranu na obudowie zacisku silnika jest korzystne.

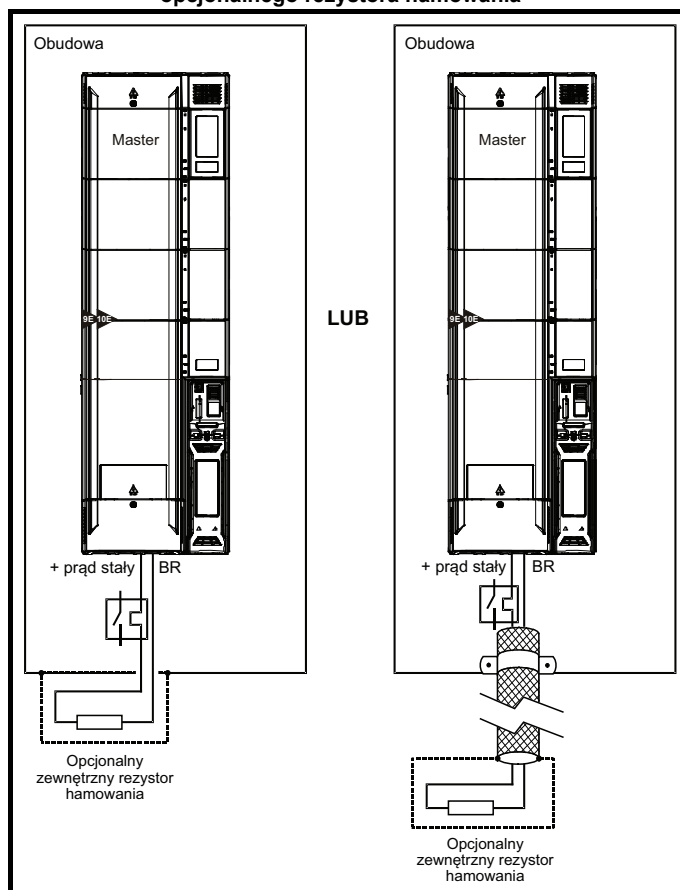
Z punktu widzenia kompatybilności elektromagnetycznej to, czy kabel silnika zawiera wewnętrzny rdzeń uziemienia (bezpieczeństwa), jest bez znaczenia, podobnie jak zastosowanie oddzielnego zewnętrznego przewodu uziemiającego lub zapewnienie uziemienia poprzez sam ekran. Wewnętrzny rdzeń uziemienia przeniesie wysoki prąd szumowy, w związku z czym jego zakończenie powinno znaleźć się jak najbliżej zakończenia ekranu.

Rysunek 6-20 Uziemienie ekranu kabla silnika



Można użyć nieekranowanego okablowania do opcjonalnego rezystora (lub rezystorów) hamowania, przy czym pod warunkiem, iż okablowanie nie będzie biegło zewnątrz do obudowy. Zapewnić minimalną odległość 300 mm od okablowania sygnałowego i okablowania układu zasilania AC do zewnętrznego filtra EMC. W przeciwnym razie kable powinny być ekranowane.

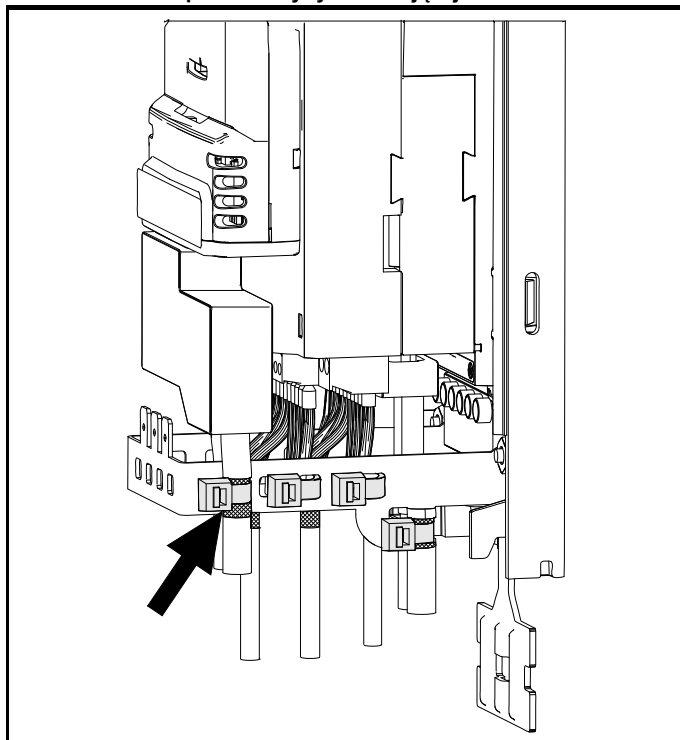
Rysunek 6-21 Wymagania w zakresie ekranowania dla opcjonalnego rezystora hamowania



Jeżeli okablowanie sterujące ma opuścić obudowę, to musi być ekranowane, zaś ekran musi być przytwierdzony do napędu za pomocą wspornika szyny uziemiającej w sposób pokazany na Rysunek 6-22. Usunąć zewnętrzną pokrywę izolacji kabla w celu zapewnienia, że, ekran(y) styka się ze wspornikiem, ale utrzymywać ekranowanie w stanie nienaruszonym do czasu jak największego przybliżenia do zacisków

Alternatywnie, kable można przeprowadzić przez ferrytowy pierścień, część o nr 3225-1004.

Rysunek 6-22 Uziemienie ekranów kabli sygnałowych za pomocą wspornika szyny uziemiającej



6.10.6 Różnice w okablowaniu EMC

Wykonanie kabla silnika z kilku odcinków

Zaleca się, aby kabel silnika był pojedynczym odcinkiem kabla ekranowanego lub opancerzonego. W niektórych sytuacjach może zająć konieczność przerwania kabla, dla przykładu w razie:

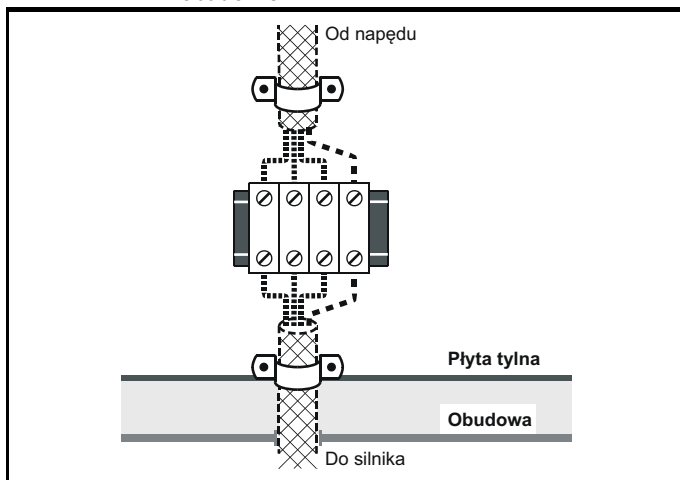
- Podłączenia kabla silnika do bloku zacisków w obudowie napędu
- Podłączenia kabla silnika do izolatora/odłącznika dla bezpieczeństwa po zakończeniu pracy na silniku

W tych przypadkach należy zastosować się do poniższych wytycznych.

Blok zacisków w obudowie

Ekran kabla silnika powinny być przytwierdzone do płyty tylnej za pomocą metalowych zacisków kablowych, które należy ustawić jak najbliżej bloku zacisków. Należy zapewnić jak najkrótszą długość przewodów zasilania oraz utrzymać wszystkie wrażliwe urządzenia i obwody w odległości co najmniej 0,3 m od bloku zacisków.

Rysunek 6-23 Podłączenie kabla silnika do bloku zacisków w obudowie



Zastosowanie kabla silnika do izolatora/odłącznika

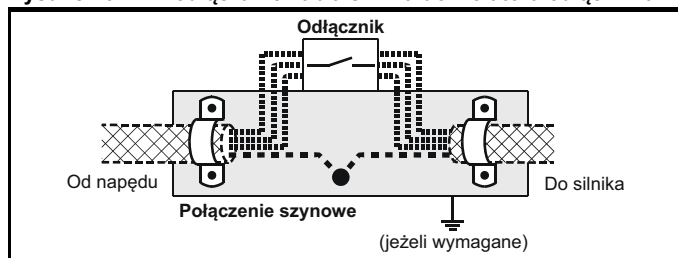
Ekran kabla silnika powinny być podłączone jak najkrótszym przewodnikiem o niskiej indukcyjności. Zaleca się użycie płaskiego, metalowego pręta łączącego; konwencjonalny przewód nie będzie odpowiedni.

Ekran musi być przytwierdzone bezpośrednio do pręta łączącego za pomocą nieizolowanych metalowych zacisków kablowych.

Należy zapewnić jak najkrótszą długość odsłoniętych przewodów zasilania oraz utrzymać wszystkie wrażliwe urządzenia i obwody w odległości co najmniej 0,3 m.

Pręt łączący można uziemić o pobliską masę o niskiej impedancji, przykładowo o dużą konstrukcję metalową, która jest zespolona z masą napędu.

Rysunek 6-24 Podłączenie kabla silnika do izolatora/odłącznika



Odporność na udary obwodów sterujących — długie kable i połączenia na zewnątrz budynku

Porty wejścia/wyjścia dla obwodów sterujących zaprojektowano do zastosowań ogólnych w maszynach i małych układach bez żadnych specjalnych środków ostrożności.

Te obwody spełniają wymagania EN 61000-6-2:2005 (udar 1 kV), przy czym pod warunkiem, iż nie zastosowano uziemienia złącza 0 V.

W zastosowaniach, w których mogą być narażone na wysokoenergetyczne udary napięciowe, mogą być wymagane pewne środki specjalne w celu zapobieżenia awarii lub uszkodzeniu.

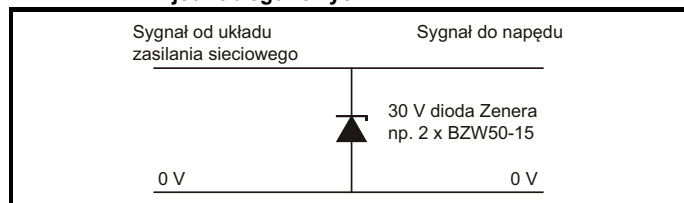
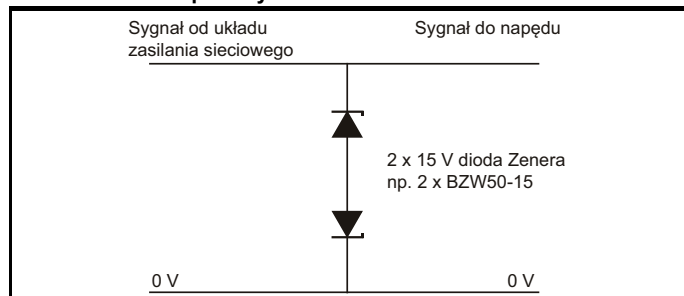
Udary mogą być wywoływane przez pioruny lub poważne awarie zasilania w połączeniu z konfiguracjami uziomowymi, które umożliwiają powstanie wysokich napięć przejściowych pomiędzy punktami nominalnie uziemionymi. Ryzyko jest szczególnie znaczne, gdy część obwodów znajduje się poza ochroną zapewnianą przez budynek.

Zasadniczo, jeżeli obwody mają wyjść poza budynek, w którym znajduje się napęd, bądź jeśli ciągi kablowe w budynku przekraczają 30 m, zaleca się użycie pewnych dodatkowych środków ostrożności.

Należy zastosować jedno z poniższych rozwiązań:

1. Izolację galwaniczną, tj. nie podłączać zacisku sterującego 0 V do masy. Unikać pętli w okablowaniu sterującym, tj. dopilnować, aby każdemu przewodowi sterującemu towarzyszył odpowiadający przewód zwrotny (0 V).
2. Kabel ekranowany dodatkowo zespolony siłowo z masą. Ekran kabla może być podłączony do masy na obu końcach, ale ponadto przewody masowe z obu stron kabla muszą być zespolone ze sobą kablem masowym siłowym (ekwipotentjalny kabel zespalaający) z polem przekroju poprzecznego wynoszącym co najmniej 10 mm^2 , bądź równym dziesięciokrotności pola ekranu kabla sygnałowego, czy też w sposób zapewniający spełnienie zasad bezpieczeństwa zakładu. Dzięki temu prąd zakłóceńowy lub udarowy przejdzie głównie przez kabel masowy, a nie przez ekran kabla sygnałowego. Jeżeli budynek lub zakład jest wyposażony we właściwie zaprojektowaną, wspólną sieć zespoloną, to ten środek ostrożności nie jest konieczny.
3. Dodatkowe tłumienie przepięciowe — dla wejść i wyjść analogowych i cyfrowych można podłączyć sieć diod Zenera lub dostępny w handlu tłumik udarowy, równoległe z obwodem wejściowym, w sposób pokazany na Rysunek 6-25 i Rysunek 6-26.

Jeżeli port cyfrowy doświadczy poważnego udaru, to może zadziałać jego wyłącznik ochronny (wyłączenie spowodowane przeciążeniem wejścia/wyjścia). Aby kontynuować pracę po takim zdarzeniu, wyłącznik można zresetować automatycznie poprzez zadanie ustawieniu Pr 10.034 wartości 5.

Rysunek 6-25 Tłumienie uderów dla wejść i wyjść cyfrowych i jednobiegunowych**Rysunek 6-26** Tłumienie uderów dla wejść i wyjść analogowych i bipolarnych

Urządzenia do tłumienia uderów są oferowane jako moduły do montażu szynowego, m.in. przez firmę Phoenix Contact:

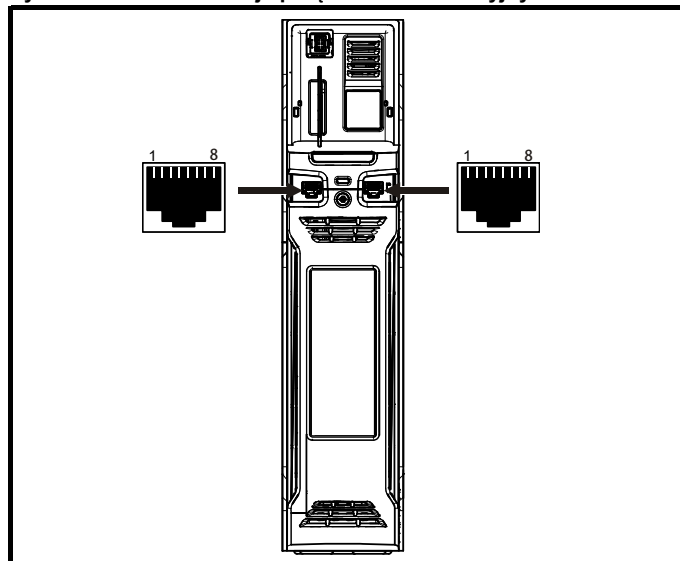
Unipolarny TT-UKK5-D/24 DC

Bipolarny TT-UKK5-D/24 AC

Te urządzenia nie nadają się do sygnałów enkodera lub szybkich sieci danych cyfrowych, gdyż reaktancja pojemnościowa diod wywiera niekorzystny wpływ na sygnał. Większość enkoderów posiada galwaniczną izolację obwodu sygnałowego od ramy silnika, a wówczas nie są wymagane żadne środki ostrożności. Dla sieci danych należy przestrzegać zaleceń przygotowanych dla różnych rodzajów sieci.

6.11 Połączenia komunikacyjne

Napęd *Unidrive M700 / M702* oferuje połączenia komunikacyjne z szyną ethernetową Ethernet fieldbus, a *Unidrive M701* 2-żyłowy interfejs 485. Pozwala to w razie potrzeby wykonywać konfigurację, obsługę i monitoring przy użyciu komputera PC lub regulatora.

Rysunek 6-27 Lokalizacja połączeń komunikacyjnych

6.11.1 Połączenia komunikacyjne Ethernet fieldbus napędu *Unidrive M700 / M702*

Opcja Ethernet zapewnia dwa złącza RJ45 z przełącznikiem ethernetowym, umożliwiającym proste tworzenie sieci.

Obsługiwane są standardowe kable UTP (skrętka nieekranowana) lub STP (skrętka ekranowana). W nowych instalacjach zalecana jest minimalna specyfikacja CAT5e. Jako że napęd ma funkcję „wykrywania krzyżowania”, nie ma konieczności stosowania kabla krosowanego.

UWAGA

Powłoka złącza RJ45 jest izolowana od 0 V zacisków sterujących napędem, ale jest podłączona do masy.

6.11.2 Złącza szeregowo 485 napędu *Unidrive M701*

Opcja 485 zapewnia dwa równoległe złącza RJ45, które umożliwiają proste połączenia łańcuchowe. Napęd obsługuje tylko protokół Modbus RTU. Patrz Tabela 6-22 w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat połączeń.

UWAGA

Standardowe kable ethernetowe nie są zalecane do łączenia napędów w sieci 485, gdyż nie mają prawidłowych skrętek do styków połączeniowych portu komunikacji szeregowo.

Tabela 6-22 Styki połączeniowe portu komunikacji szeregowo

Styk	Funkcja
1	120 Ω Rezystor końcowy
2	RX TX
3	Izolowany 0 V
4	+24 V (100 mA)
5	Izolowany 0 V
6	Aktywacja TX
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (jeżeli wymagane są rezystory końcowe, to podłączyć do styku 1)
Powłoka zewnętrzna	Izolowany 0 V

Minimalna liczba połączeń to 2, 3, 7 i ekran.

6.11.3 Izolacja portu komunikacji szeregowej 485 napędu Unidrive M701

Port komputerowy komunikacji szeregowej jest podwójnie izolowany i spełnia wymagania dla SELV w EN 50178:1998.



W celu spełnienia wymagań dla SELV w IEC 60950 (sprzęt IT), wymagane jest uziemienie komputera sterującego. Zamiennie, jeśli komputer sterujący jest laptopem lub innym urządzeniem bez możliwości zastosowania uziemienia, z przewodem komunikacyjnym należy zintegrować urządzenie izolacyjne.

Zaprojektowany został izolowany przewód komunikacji szeregowej, który służy do podłączania napędu do urządzeń informatycznych (takich jak laptopy); jest on dostępny u dostawcy napędu. Patrz niżej w celu uzyskania szczegółowych informacji:

Tabela 6-23 Szczegółowe dane dotyczące izolowanego przewodu komunikacji szeregowej

Numer katalogowy	Opis
4500-0096	Kabel komunikacyjny CT USB

Tzw. izolowany przewód komunikacji szeregowej posiada wzmocnioną izolację, zgodną z wymogami IEC 60950 dla wysokości nad poziomem morza do 3000m.

6.12 Złącza sterujące

6.12.1 Złącza sterujące napędu Unidrive M600 / M700 / M701

Tabela 6-24 Złącza sterujące składają się z:

Funkcja	Liczba	Dostępne parametry sterujące	Numer zacisku
Różnicowe wejście analogowe	1	Tryb, przesunięcie, odwrócenie, skalowanie	5, 6
Jednotorowe wejście analogowe	2	Tryb, przesunięcie, odwrócenie, skalowanie, punkt przeznaczenia	7, 8
Wyjście analogowe	2	Źródło, skalowanie	9, 10
Wejście cyfrowe	3	Punkt docelowy, odwrócenie, wybór logiki	27, 28, 29
Wejście/wyjście cyfrowe	3	Wybór trybu wejścia/wyjścia, punkt docelowy/źródło, odwrócenie, wybór logiki	24, 25, 26
Przełącznik	1	Źródło, odwrócenie	41, 42
Aktywacja napędu (Safe Torque Off)	1		31
Wyjście użytkownika +10 V	1		4
Wyjście użytkownika +24 V	1	Źródło, odwrócenie	22
Wspólne 0 V	6		1, 3, 11, 21, 23, 30
Wejście zewnętrzne +24 V	1	Punkt docelowy, odwrócenie	2

Objaśnienie:

Parametr punktu docelowego:	Wskazuje parametr, który jest sterowany przez zacisk/funkcję
Parametry źródłowe:	Wskazuje parametr wyjściowy zacisku
Parametr trybu:	Analogowy — wskazuje tryb pracy zacisku, np. napięcie 0-10 V, prąd 4-20 mA itp. Cyfrowy — wskazuje tryb pracy zacisku, tj. logikę dodatnią / ujemną (zacisk „Aktywacja napędu”) jest ustawiony w logice dodatniej), kolektor otwarty.

Wszystkie funkcje zacisków analogowych można programować w menu 7.

Wszystkie funkcje zacisków cyfrowych (wraz z przełącznikiem) można programować w menu 8.



Obwody sterujące są odizolowane od obwodów zasilania w napędzie tylko za pomocą izolacji podstawowej (izolacja pojedyncza). Instalator musi dopilnować, żeby zewnętrzne obwody sterujące były odizolowane w sposób uniemożliwiający kontakt z ciałem człowieka, przy użyciu co najmniej jednej warstwy izolacji (izolacja dodatkowa) atestowanej dla napięcia zasilania AC.



Jeżeli obwody sterujące mają być podłączone do innych obwodów sklasyfikowanych jako obwody napięcia bardzo niskiego bez uziemienia funkcjonalnego (SELV) (np. do komputera osobistego), to należy zapewnić dodatkową barierę izolującą w celu zachowania klasyfikacji SELV.



Jeżeli dowolne wejścia cyfrowe (w tym wejście „Drive Enable”) są połączone równolegle z obciążeniem indukcyjnym (np. ze stycznikiem lub hamulcem silnika), to na cewce obciążenia należy użyć odpowiedniego tłumienia (np. diody lub warystora). W razie niezastosowania tłumienia, krótkie impulsy przepięciowe mogą uszkodzić cyfrowe wejścia i wyjścia napędu.



Sprawdzić, czy logika jest prawidłowa dla wybranego obwodu sterującego. Wybór niewłaściwej logiki może doprowadzić do nieoczekiwanego uruchomienia silnika. Domyślnym ustawieniem dla napędu jest logika dodatnia.

UWAGA

Wszelkie kable sygnałowe, które biegną wewnątrz kabla silnika (np. termistora silnika, hamulca silnika), będą odbierać prąd impulsowy poprzez reakcję pojemnościową kabla. Ekrany takich kabli sygnałowych muszą być podłączone do masy w pobliżu punktu wyjścia kabla silnika, aby ten prąd szumowy nie rozszerzył się na cały układ sterujący.

UWAGA

Wejście funkcji „Safe Torque Off” aktywacji napędu jest tylko wejściem logiki dodatniej. Nie jest uzależnione od ustawień *Biegunowości układu wejścia* (08.029).

UWAGA

Wspólne 0 V z sygnałów analogowych nie powinno, tam gdzie to możliwe, być podłączone do tego samego zacisku wspólnego 0 V, co wspólne 0 V sygnałów cyfrowych. Do połączenia wspólnego 0 V sygnałów analogowych należy użyć zacisków 3 i 11, a do sygnałów cyfrowych zacisków 21, 23 i 30. Ma to zapobiec niewielkim spadkom napięcia w połączeniach zacisków, które powodują niedokładność sygnałów analogowych.

5	Odniesienie precyzji Wejście analogowe 1	
	Wejście nieodwracające	
	Wejście odwracające	
Funkcja domyślna		Odniesienie częstotliwości / prędkości
Rodzaj wejścia		Dwubiegunowe analogowe napięcie lub natężenie różnicowe, wejście termistora
Tryb sterowany przez:		Pr 07.007
Praca w trybie napięcia		
Pełnozakresowy tryb napięcia		$\pm 10 \text{ V} \pm 2\%$
Maksymalne przesunięcie		$\pm 10 \text{ mV}$
Zakres absolutnego napięcia maksymalnego		$\pm 36 \text{ V}$ względem do 0 V
Zakres roboczego napięcia sygnału współbieżnego		$\pm 13 \text{ V}$ względem do 0 V
Rezystancja wejścia		$\geq 100 \Omega$
Funkcja monotoniczna		Tak (w tym 0 V)
Strefa nieczułości		Brak (w tym 0 V)
Skoki		Brak (w tym 0 V)
Maksymalne przesunięcie		20 mV
Maksymalna nieliniowość		0,3% wejścia
Asymetria maksymalnego wzmocnienia		0,5%
Biegun pojedynczy szerokości pasma filtra na wejściu		$\sim 3 \text{ kHz}$
Praca w trybie prądu		
Zakresy prądu		0 do 20 mA $\pm 5\%$, 20 do 0 mA $\pm 5\%$, 4 do 20 mA $\pm 5\%$, 20 do 4 mA $\pm 5\%$
Maksymalne przesunięcie		250 μA
Absolutne napięcie maksymalne (polaryzacja zaporowa)		$\pm 36 \text{ V}$ względem do 0 V
Równoważna rezystancja wejściowa		$\leq 300 \Omega$
Absolutny prąd maksymalny		<30 mA
Praca w trybie wejścia termistora (w połączeniu z wejściem analogowym 3)		
Wewnętrzne napięcie rozruchowe		2,5 V
Wartość progowa samoczynnego wyłączenia awaryjnego		Zdefiniowane przez użytkownika w Pr 07.048
Rezystancja wykrywania zwarcia		50 $\Omega \pm 40\%$
Wspólne dla wszystkich trybów		
Rozdzielczość		12 bitów (11 bitów plus znak)
Okres próbkowania/aktualizacji		250 μs z punktami docelowymi Pr 01.036, Pr 01.037, Pr 03.022 lub Pr 04.008 w trybach RFC-A i RFC-S. 4 ms dla trybu pętli otwartej i wszystkich innych punktów docelowych w trybach RFC-A lub RFC-S.

7	Wejście analogowe 2	
Funkcja domyślna		Odniesienie częstotliwości / prędkości
Rodzaj wejścia		Dwubiegunowe, jednokanałowe napięcie analogowe lub prąd różnicowy jednobiegunowy
Tryb sterowany przez...		Pr 07.011
Praca w trybie napięcia		
Pełnozakresowy tryb napięcia		$\pm 10 \text{ V} \pm 2\%$
Maksymalne przesunięcie		$\pm 10 \text{ mV}$
Zakres absolutnego napięcia maksymalnego		$\pm 36 \text{ V}$ względem do 0 V
Rezystancja wejścia		$\geq 100 \text{ k}\Omega$
Praca w trybie prądu		
Zakresy prądu		0 do 20 mA $\pm 5\%$, 20 do 0 mA $\pm 5\%$, 4 do 20 mA $\pm 5\%$, 20 do 4 mA $\pm 5\%$
Maksymalne przesunięcie		250 μA
Absolutne napięcie maksymalne (polaryzacja zaporowa)		$\pm 36 \text{ V}$ względem do 0 V
Absolutny prąd maksymalny		<30 mA
Równoważna rezystancja wejściowa		$\leq 300 \Omega$
Wspólne dla wszystkich trybów		
Rozdzielczość		12 bitów (11 bitów plus znak)
Próbka/aktualizacja		250 μs z punktami docelowymi Pr 01.036, Pr 01.037 lub Pr 03.022, Pr 04.008 w trybach RFC-A or RFC-S. 4ms dla trybu pętli otwartej i wszystkich innych punktów docelowych w trybach RFC-A lub RFC-S.

8	Wejście analogowe 3	
Funkcja domyślna		Wejście termistora
Rodzaj wejścia		Dwubiegunowe, jednokanałowe napięcie analogowe lub wejście termistora
Tryb sterowany przez...		Pr 07.015
Praca w trybie napięcia (ustawienie domyślne)		
Zakres napięć		$\pm 10 \text{ V} \pm 2\%$
Maksymalne przesunięcie		$\pm 10 \text{ mV}$
Zakres absolutnego napięcia maksymalnego		$\pm 36 \text{ V}$ względem do 0 V
Rezystancja wejścia		$\geq 100 \text{ k}\Omega$
Praca w trybie wejścia termistora		
Obsługiwane typy termistora		Din 4408, KTY 84, PT100, PT 1000, PT 2000
Wewnętrzne napięcie rozruchowe		2,5 V
Wartość progowa samoczynnego wyłączenia awaryjnego		Zdefiniowane przez użytkownika w Pr 07.048
Resetowanie rezystancji		Zdefiniowane przez użytkownika w Pr 07.048
Rezystancja wykrywania zwarcia		50 $\Omega \pm 40\%$
Wspólne dla wszystkich trybów		
Rozdzielczość		12 bitów (11 bitów plus znak)
Okres próbkowania/aktualizacji		4 ms

9	Wyjście analogowe 1
10	Wyjście analogowe 2
Zacisk 9, funkcja domyślna	OL> sygnały wyjściowy CZĘSTOTLIWOŚCI silnika RFC> sygnał wyjściowy PRĘDKOŚCI
Zacisk 10, funkcja domyślna	Składowa czynna prądu silnika
Rodzaj wyjścia	Dwubiegunowe, jednokanałowe napięcie analogowe
Praca w trybie napięcia (ustawienie domyślne)	
Zakres napięć	±10 V ±5%
Maksymalne przesunięcie	±120 mV
Maksymalny prąd wyjściowy	<20 mA
Opór obciążenia	≥1 kΩ
Zabezpieczenie	Maksymalna ochrona przeciwzwarciowa 20 mA
Wspólne dla wszystkich trybów	
Rozdzielczość	10-bitowa
Okres próbkowania/aktualizacji	250 μs (wyjście zmieni się tylko przy aktualizacji tempa parametru źródłowego jeśli jest wolniejszy)

11	Wspólne 0 V
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

21	Wspólne 0 V
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

22	Wyjście użytkownika +24 V (do wyboru)
Zacisk 22, funkcja domyślna	Wyjście użytkownika +24 V
Pogramowalność	Można ją włączać i wyłączać, aby działała na zasadzie wejścia cyfrowego (tylko logika dodatnia) poprzez ustawienie źródła Pr 08.028 i odwrócenia źródła Pr 08.018
Nominalny prąd wyjściowy	100 mA w połączeniu z DIO3
Maksymalny prąd wyjściowy	100 mA 200 mA (sumarycznie, wraz ze wszystkimi wej.-wyj. cyfrowymi)
Zabezpieczenie	Wartość graniczna prądu i wyłączenia awaryjnego
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms po konfiguracji jako wyjście (wyjście zmieni się tylko przy aktualizacji tempa parametru źródłowego jeśli jest wolniejszy)

23	Wspólne 0 V
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

24	Cyfrowe I/O 1
25	Cyfrowe I/O 2
26	Cyfrowe I/O 3
Zacisk 24, funkcja domyślna	Przy ZEROWEJ PRĘDKOŚCI wyjścia
Zacisk 25, funkcja domyślna	Wejście RESETOWANIA NAPIĘDU
Zacisk 26, funkcja domyślna	Wejście „RUN FORWARD”
Typ	Wejścia cyfrowe logiki dodatniej lub ujemnej, wyjścia źródła logiki dodatniej
Tryb wejścia/wyjścia sterowany przez...	Pr 08.031, Pr 08.032 i Pr 08.033
Praca jako wejście	
Tryb logiki sterowany przez...	Pr 08.029
Zakres absolutnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-3 V do +30 V
Impedancja	>2 mA przy 15 V z IEC 61131-2, typ 1, 6,6 kΩ
Wartości progowe wejścia	10 V ±0,8 V z IEC 61131-2, typ 1
Praca jako wyjście	
Nominalny maksymalny prąd wyjściowy	100 mA (DIO1 i 2 połączone) 100 mA (DIO3 i 24V w połączeniu z wyjściem użytkownika)
Maksymalny prąd wyjściowy	100 mA 200 mA (sumarycznie, wraz ze wszystkimi wej.-wyj. cyfrowymi)
Wspólne dla wszystkich trybów	
Zakres napięć	0 V do +24 V
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms (wyjście zmieni się tylko przy aktualizacji tempa parametru źródłowego)

27	Wejście cyfrowe 4
28	Wejście cyfrowe 5
Zacisk 27, funkcja domyślna	Wejście „RUN REVERSE”
Zacisk 28, funkcja domyślna	Wybór analogowego WEJŚCIA 1/WEJŚCIA 2
Typ	Wejścia cyfrowe logiki ujemnej lub dodatniej
Tryb logiki sterowany przez...	Pr 08.029
Zakres napięć	0 V do +24 V
Zakres absolutnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-3 V do +30 V
Impedancja	>2 mA przy 15 V z IEC 61131-2, typ 1, 6,6 kΩ
Wartości progowe wejścia	10 V ±0,8 V z IEC 61131-2, typ 1
Okres próbkowania/aktualizacji	250 μs przy konfiguracji jako wejście z punktami docelowymi Pr 06.035 lub Pr 06.036. 600μs przy konfiguracji jako wejście z punktami docelowymi Pr 06.029. 2 ms we wszystkich pozostałych przypadkach.

29	Wejście cyfrowe 6
Zacisk 29, funkcja domyślna	Wejście „JOG SELECT”
Typ	Wejścia cyfrowe logiki ujemnej lub dodatniej
Tryb logiki sterowany przez...	Pr 08.029
Zakres napięć	0 V do +24 V
Zakres absolutnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-3 V do +30 V
Impedancja	>2 mA przy 15 V z IEC 61131-2, typ 1, 6,6 kΩ
Wartości progowe wejścia	10 V ±0,8 V z IEC 61131-2, typ 1
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms

30	Wspólne 0 V
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

Patrz podrozdział na stronie 86 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

31	Funkcja „Safe Torque Off” (aktywacja napędu)
Typ	Wejście cyfrowe wyłącznie logiki dodatniej
Zakres napięć	0 V do +24 V
Absolutne przyłożone napięcie maksymalne	30 V
Wartość graniczna logiki	10 V $\pm$ 5 V
Napięcie maksymalne stanu niskiego do dezaktywacji SIL3 i PL e	5 V
Impedancja	>4 mA przy 15 V z IEC 61131-2, typ 1, 3,3 k Ω
Prąd maksymalny stanu niskiego do dezaktywacji SIL3 i PL e	0,5 mA
Czas reakcji	Nominalny: 8 ms Maksymalny: 20 ms
Funkcja „Safe Torque Off” może być używana w zastosowaniach z zakresu bezpieczeństwa w celu zapobieżenia generowaniu przez napęd momentu obrotowego w silniku do wysokiego poziomu całkowitości. Projektant systemu jest odpowiedzialny za zapewnienie bezpieczeństwa kompletnego układu oraz zgodności jego projektu z odpowiednimi normami bezpieczeństwa. Jeżeli funkcja „Safe Torque Off” nie jest wymagana, zacisk ten jest używany do aktywacji napędu.	

41	Styki przekaźnikowe
42	
Funkcja domyślna	Wskaźnik OK napędu
Napięcie znamionowe styku	Prąd przemienny 240 V, przepięcie instalacji kategoria II
Maksymalny prąd znamionowy styku	2 A prąd przemienny 240 V 4 A prąd stały 30 V, obciążenie rezystancyjne 0,5 A prąd stały 30 V obciążenie indukcyjne (L/R = 40 ms)
Minimalna zalecana wartość znamionowa styku	12 V 100 mA
Typ przekaźnika	Normalnie otwarty
Domyślny stan styku	Zamknięty, gdy przyłożone jest zasilanie i napęd OK
Okres aktualizacji	4 ms

51	0 V
52	+24 V, prąd stały
Rozmiar 6	
Nominalne napięcie robocze	24,0 V, prąd stały
Minimalne ciągłe napięcie robocze	18,6 V, prąd stały
Maksymalne ciągłe napięcie robocze	28,0 V, prąd stały
Minimalne napięcie rozruchowe	18,4 V, prąd stały
Maksymalne wymagane zasilanie	40 W
Zalecany bezpiecznik	4 A przy 50 V (prąd stały)
Rozmiar od 7 do 10	
Nominalne napięcie robocze	24,0 V, prąd stały
Minimalne ciągłe napięcie robocze	19,2 V, prąd stały
Maksymalne ciągłe napięcie robocze	30 V (prąd stały) (IEC), 26 V (prąd stały) (UL)
Minimalne napięcie rozruchowe	21,6 V, prąd stały
Maksymalne wymagane zasilanie	60 W
Zalecany bezpiecznik	4 A przy 50 V (prąd stały)



Aby zapobiec niebezpieczeństwu wybuchu pożaru w razie awarii, w obwodzie przekaźnikowym należy zainstalować bezpiecznik lub inne zabezpieczenie przeciążeniowe.

6.12.3 Złącza sterujące napędu Unidrive M702

Tabela 6-25 Złącza sterujące składają się z:

Funkcja	Liczba	Dostępne parametry sterujące	Numer zacisku
Wejście cyfrowe	2	Punkt docelowy, odwrócenie, wybór logiki	7, 8
Wejście/wyjście cyfrowe	2	Wybór trybu wejścia/wyjścia, punkt docelowy/źródło, odwrócenie, wybór logiki	4, 5
Przekaźnik	1	Źródło, odwrócenie	41, 42
Aktywacja napędu (Safe Torque Off)	2		11, 13
Wyjście użytkownika +24 V	1	Źródło, odwrócenie	2
Wspólne 0 V	5		1, 3, 6, 10, 12
Wejście zewnętrzne +24 V	1	Punkt docelowy, odwrócenie	9

Objaśnienie:

Parametr punktu docelowego:	Wskazuje parametr, który jest sterowany przez zacisk/funkcję
Parametry źródłowe:	Wskazuje parametr wyjściowy zacisku
Parametr trybu:	Cyfrowy — wskazuje tryb pracy zacisku, tj. logikę dodatnią / ujemną (zacisk „Aktywacja napędu”) jest ustawiony w logice dodatniej), kolektor otwarty.

Wszystkie funkcje zacisków cyfrowych (wraz z przekaźnikiem) można programować w menu 8.



Obwody sterujące są odizolowane od obwodów zasilania w napędzie tylko za pomocą izolacji podstawowej (izolacja pojedyncza). Instalator musi dopilnować, żeby zewnętrzne obwody sterujące były odizolowane w sposób uniemożliwiający kontakt z ciałem człowieka, przy użyciu co najmniej jednej warstwy izolacji (izolacja dodatkowa) atestowanej dla napięcia zasilania AC.



Jeżeli obwody sterujące mają być podłączone do innych obwodów sklasyfikowanych jako obwody napięcia bardzo niskiego bez uziemienia funkcjonalnego (SELV) (np. do komputera osobistego), to należy zapewnić dodatkową barierę izolującą w celu zachowania klasyfikacji SELV.



Jeżeli dowolne wejścia cyfrowe (w tym wejście „Drive Enable”) są połączone równolegle z obciążeniem indukcyjnym (np. ze stycznikiem lub hamulcem silnika), to na cewce obciążenia należy użyć odpowiedniego tłumienia (np. diody lub warystora). W razie niezastosowania tłumienia, krótkie impulsy przepięciowe mogą uszkodzić cyfrowe wejścia i wyjścia napędu.



Sprawdzić, czy logika jest prawidłowa dla wybranego obwodu sterującego. Wybór niewłaściwej logiki może doprowadzić do nieoczekiwanego uruchomienia silnika. Domyślnym ustawieniem dla napędu jest logika dodatnia.

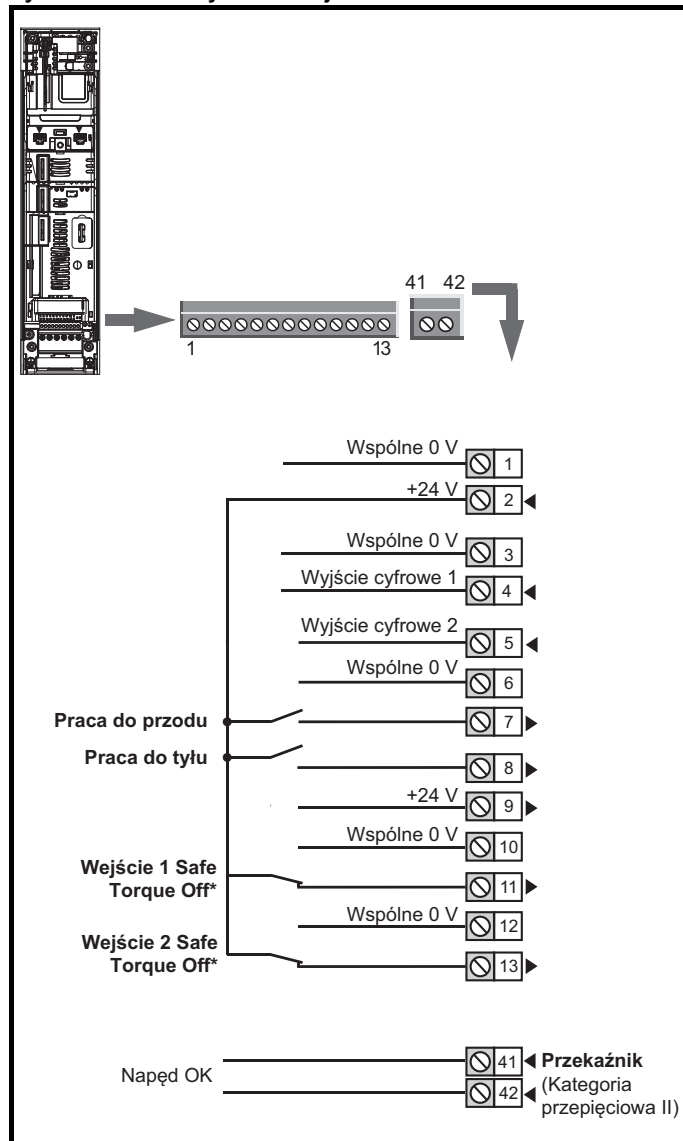
UWAGA

Wszelkie kable sygnałowe, które bieżą wewnątrz kabla silnika (np. termistora silnika, hamulca silnika), będą odbierać prąd impulsowy poprzez reaktancję pojemnościową kabla. Ekrany takich kabli sygnałowych muszą być podłączone do masy w pobliżu punktu wyjścia kabla silnika, aby ten prąd szumowy nie rozszerzył się na cały układ sterujący.

UWAGA

Wejście funkcji „Safe Torque Off” aktywacji napędu jest tylko wejściem logiki dodatniej. Nie jest uzależnione od ustawień *Biegunowości układu wejścia* (08.029).

Rysunek 6-29 Domyślne funkcje zacisków



* Zaciski funkcji „Safe Torque Off” / Aktywacji napędu są tylko wejściem logiki dodatniej.

6.12.4 Specyfikacja zacisków sterujących napędu Unidrive M702

1 Wspólne 0 V	
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

2 Wyjście użytkownika +24 V (do wyboru)	
Zacisk 2, funkcja domyślna	Wyjście użytkownika +24 V
Pogramowalność	Można ją włączać i wyłączać, aby działała na zasadzie wejścia cyfrowego (tylko logika dodatnia) poprzez ustawienie źródła Pr 08.028 i odwrócenia źródła Pr 08.018
Nominalny prąd wyjściowy	100 mA
Maksymalny prąd wyjściowy	100 mA 200 mA (sumarycznie, wraz ze wszystkimi wej.-wyj. cyfrowymi)
Zabezpieczenie	Wartość graniczna prądu i wyłączenia awaryjnego
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms po konfiguracji jako wyjście (wyjście zmieni się tylko przy aktualizacji tempa parametru źródłowego jeśli jest wolniejszy)

3 Wspólne 0 V	
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

4 Wyjście cyfrowe 1	
5 Wyjście cyfrowe 2	
Zacisk 4, funkcja domyślna	Przy ZEROWEJ PRĘDKOŚCI wyjścia
Zacisk 5, funkcja domyślna	
Typ	Wyjścia źródła napięcia logiki dodatniej
Tryb wejścia/wyjścia sterowany przez...	Pr 08.031, Pr 08.032
Praca jako wejście	
Tryb logiki sterowany przez...	Pr 08.029
Zakres absolutnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-3 V do +30 V
Impedancja	>2 mA przy 15 V z IEC 61131-2, typ 1, 6,6 kΩ
Wartości progowe wejścia	10 V ±0,8 V z IEC 61131-2, typ 1
Praca jako wyjście	
Nominalny maksymalny prąd wyjściowy	100 mA (DIO1 i 2 połączone)
Maksymalny prąd wyjściowy	100 mA 200 mA (sumarycznie, wraz ze wszystkimi wej.-wyj. cyfrowymi)
Wspólne dla wszystkich trybów	
Zakres napięć	0 V do +24 V
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms (wyjście zmieni się tylko przy aktualizacji tempa parametru źródłowego)

6 Wspólne 0 V	
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

7	Wejście cyfrowe 4
8	Wejście cyfrowe 5
Zacisk 7, funkcja domyślna	Wejście „RUN FORWARD”
Zacisk 8, funkcja domyślna	Wejście „RUN REVERSE”
Typ	Wejścia cyfrowe logiki ujemnej lub dodatniej
Tryb logiki sterowany przez...	Pr 08.029
Zakres napięć	0 V do +24 V
Zakres absolutnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-3 V do +30 V
Impedancja	>2 mA przy 15 V z IEC 61131-2, typ 1, 6,6 kΩ
Wartości progowe wejścia	10 V ±0,8 V z IEC 61131-2, typ 1
Okres próbkowania/aktualizacji	250 μs przy konfiguracji jako wejście z punktami docelowymi Pr 06.035 lub Pr 06.036 . 600 μs przy konfiguracji jako wejście z punktami docelowymi Pr 06.029 . 2 ms we wszystkich pozostałych przypadkach.

9	Wejście zewnętrzne +24 V
Funkcja	zasilania obwodu sterującego bez zasilania obwodów silnoprządowych
Pogramowalność	Może być używany jako wejście cyfrowe przy używaniu zewnętrznego zasilania 24 V prądem stałym
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms
Napięcie nominalne	+24,0 V, prąd stały
Minimalne ciągłe napięcie robocze	+19,2 V, prąd stały
Maksymalne ciągłe napięcie robocze	+28,0 V, prąd stały
Minimalne napięcie rozruchowe	21,6 V, prąd stały
Zalecane zasilanie	Nominalna wartość 40 W 24 V DC
Zalecany bezpiecznik	3 A, 50 V (prąd stały)

10	Wspólne 0 V
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

12	Wspólne 0 V
Funkcja	Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych

11	Wejście 1 funkcji Safe Torque Off (aktywacja napędu)
13	Wejście 2 funkcji Safe Torque Off (aktywacja napędu)
Typ	Wejście cyfrowe wyłącznie logiki dodatniej
Zakres napięć	0 V do +24 V
Absolutne przyłożone napięcie maksymalne	30 V
Wartość graniczna logiki	10 V ±5 V
Napięcie maksymalne stanu niskiego do dezaktywacji SIL3 i PL e	5 V
Impedancja	>4 mA przy 15 V z IEC 61131-2, typ 1, 3,3 kΩ
Prąd maksymalny stanu niskiego do dezaktywacji SIL3 i PL e	0,5 mA
Czas reakcji	Nominalny: 8 ms Maksymalny: 20 ms
Funkcja „Safe Torque Off” może być używana w zastosowaniach z zakresu bezpieczeństwa w celu zapobieżenia generowaniu przez napęd momentu obrotowego w silniku do wysokiego poziomu całkowitości. Projektant systemu jest odpowiedzialny za zapewnienie bezpieczeństwa kompletnego układu oraz zgodności jego projektu z odpowiednimi normami bezpieczeństwa. Jeżeli funkcja „Safe Torque Off” nie jest wymagana, zaciski te są używane do aktywacji napędu.	

Patrz podrozdział na stronie 86 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

41	42	Styki przekątnikowe
Funkcja domyślna	Wskaźnik OK napędu	
Napięcie znamionowe styku	Prąd przemienny 240 V, przepięcie instalacji kategoria II	
Maksymalny prąd znamionowy styku	2 A prąd przemienny 240 V 4 A prąd stały 30 V, obciążenie rezystancyjne 0,5 A prąd stały 30 V obciążenie indukcyjne (L/R = 40 ms)	
Minimalna zalecana wartość znamionowa styku	12 V 100 mA	
Typ przekątnika	Normalnie otwarty	
Domyślny stan styku	Zamknięty, gdy przyłożone jest zasilanie i napęd OK	
Okres aktualizacji	4 ms	

51	0 V
52	+24 V, prąd stały
Rozmiar 6	
Nominalne napięcie robocze	24,0 V, prąd stały
Minimalne ciągłe napięcie robocze	18,6 V, prąd stały
Maksymalne ciągłe napięcie robocze	28,0 V, prąd stały
Minimalne napięcie rozruchowe	18,4 V, prąd stały
Maksymalne wymagane zasilanie	40 W
Zalecany bezpiecznik	4 A przy 50 V (prąd stały)
Rozmiar od 7 do 10	
Nominalne napięcie robocze	24,0 V, prąd stały
Minimalne ciągłe napięcie robocze	19,2 V, prąd stały
Maksymalne ciągłe napięcie robocze	30 V (prąd stały) (IEC), 26 V (prąd stały) (UL)
Minimalne napięcie rozruchowe	21,6 V, prąd stały
Maksymalne wymagane zasilanie	60 W
Zalecany bezpiecznik	4 A przy 50 V (prąd stały)



Aby zapobiec niebezpieczeństwu wybuchu pożaru w razie awarii, w obwodzie przekątnikowym należy zainstalować bezpiecznik lub inne zabezpieczenie przeciążeniowe.

6.13 Złącza sprzężenia zwrotnego położenia M70X

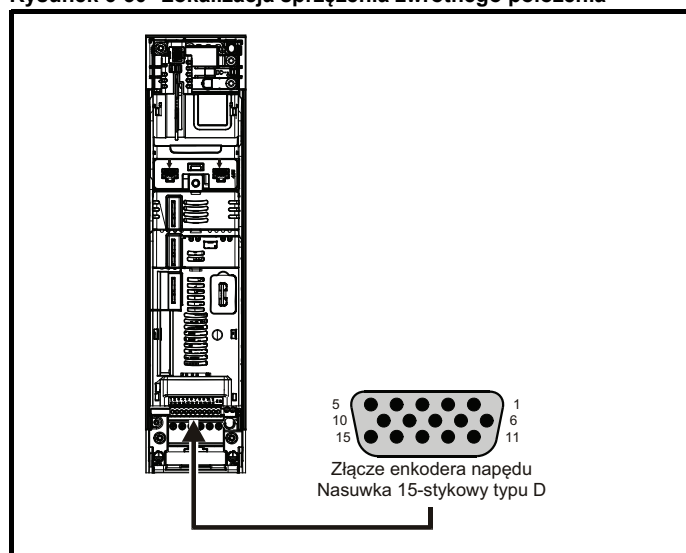
15-stykowe złącze typu D o dużej gęstości w napędzie oferuj następujące funkcje:

- Dwa interfejsy sprzężenia zwrotnego położenia (P1 i P2).
- Jedno wyjście symulacyjne enkodera.
- Dwa wejścia wyzwalające zatrzymanie (wejścia znacznika).
- Jedno wejście termistora.

Interfejs położenia P1 jest zawsze dostępny, ale dostępność interfejsu położenia P2 i wyjścia symulacyjnego enkodera zależy od urządzenia położenia zwrotnego położenia, zastosowanego na interfejsie położenia P1, jak pokazano w Tabeli 6-28.

6.13.1 Lokalizacja złącza sprzężenia zwrotnego położenia

Rysunek 6-30 Lokalizacja sprzężenia zwrotnego położenia



6.13.2 Kompatybilne urządzenia sprzężenia zwrotnego położenia

Tabela 6-26 Obsługiwane urządzenia sprzężenia zwrotnego na interfejsie położenia P1

Typ kodera	Ustawienie Pr 3.038
Kwadraturowe enkodery inkrementalne z impulsem znakującym lub bez niego	AB (0)
Kwadraturowe enkodery inkrementalne z sygnałami komutacji UVW dla położenia absolutnego do siników z magnesami trwałymi z impulsem znakującym lub bez niego	AB Serwo (3)
Enkodery inkrementalne z sygnałami impulsowania do przodu / tyłu, z impulsem znakującym lub bez niego	FR (2)
Enkodery inkrementalne z sygnałami impulsowania do przodu / tyłu z sygnałami komutacji UVW dla położenia absolutnego do siników z magnesami trwałymi z impulsem znakującym lub bez niego	FR Serwo (5)
Enkodery inkrementalne z sygnałami częstotliwości i kierunku, z impulsem znakującym lub bez niego	FD (1)
Enkodery inkrementalne z sygnałami częstotliwości i kierunku, z sygnałami komutacji UVW do siników z magnesami trwałymi z impulsem znakującym lub bez niego	FD Serwo (4)
Enkodery inkrementalne SinCos	SC (6)
Enkodery inkrementalne SinCos z sygnałami komutacji	SC Serwo (12)
Enkodery SinCos Heidenhain z komunikacją EnDat dla położenia absolutnego	SC EnDat (9)
Enkodery SinCos Heidenhain z komunikacją Hiperface dla położenia absolutnego	SC Hiperface (7)
Enkodery SinCos Heidenhain z komunikacją SSI dla położenia absolutnego	SC SSI (11)
Enkodery inkrementalne SinCos z położeniem absolutnym z pojedynczych sygnałów sinusowych i kosinusowych	SC SC (15)
Enkodery SSI (kod Graya lub binarny)	SSI (10)
Enkodery tylko z sygnałami komunikacji EnDat	EnDat (8)
Enkodery tylko z komunikacją BiSS (obecnie nieobsługiwane)	BiSS (13)
Przelicznik	Przelicznik (14)
Enkodery tylko z sygnałami komutacji UVW (obecnie nieobsługiwane)	Tylko z sygnałami komutacji (16)

* To urządzenie sprzężenia zwrotnego zapewnia sprzężenie zwrotne o bardzo niskiej rozdzielczości i nie powinno być używane w zastosowaniach, wymagających wysokiej wydajności

Tabela 6-27 Obsługiwane urządzenia sprzężenia zwrotnego na interfejsie położenia P2

Typ kodera	Ustawienie Pr 3.138
Kwadraturowe enkodery inkrementalne z impulsem znakującym lub bez niego	AB (1)
Enkodery inkrementalne z sygnałami częstotliwości i kierunku, z impulsem znakującym lub bez niego	FD (2)
Enkodery inkrementalne z sygnałami impulsowania do przodu / tyłu, z impulsem znakującym lub bez niego	FR (3)
Enkodery tylko z sygnałami komunikacji EnDat	EnDat (4)
Enkodery SSI (kod Graya lub binarny)	SSI (5)
Enkodery tylko z komunikacją BiSS (obecnie nieobsługiwane)	BiSS (6)

Tabela 6-28 przedstawia możliwe kombinacje typów urządzeń sprzężenia zwrotnego położenia podłączonych do interfejsów położenia P1 i P2 oraz dostępność wyjścia symulacyjnego enkodera.

Tabela 6-28 Dostępność interfejsu sprzężenia zwrotnego położenia P2 i wyjścia symulacyjnego enkodera

Funkcje		
Interfejs sprzężenia zwrotnego położenia P1	Interfejs sprzężenia zwrotnego położenia P2	Wyjście symulacyjne enkodera
AB Serwo FD Serwo FR Serwo SC Serwo SC SC Tylko komutacja	Brak	Brak
AB FD FR SC Przelicznik SC Hiperface	AB, FD, FR EnDat, BiSS, SSI	Brak
	Brak	W pełni
SC EnDat SC SSI	AB, FD, FR (Brak wejścia impulsu znakującego Z)	Brak
	EnDat, BiSS, SSI (z wejściem zatrzymania)	
	Brak	Brak wyjścia impulsu znakującego Z
EnDat BiSS SSI	AB, FD, FR EnDat, BiSS, SSI	Brak
	Brak	W pełni
	EnDat, BiSS, SSI	Brak wyjścia impulsu znakującego Z

Priorytet interfejsów sprzężenia zwrotnego położenia i wyjścia symulacyjnego enkodera na 15-stykowym złączu typu D jest ustalany w następujący sposób, od najwyższego priorytetu do najniższego.

- Interfejs położenia P1 (najwyższy)
- Wyjście symulacyjne enkodera
- Interfejs położenia P2 (najniższy)

Na przykład, jeżeli urządzenie sprzężenia zwrotnego położenia typ AB serwo zostanie wybrane dla interfejsu położenia P1, to ani wyjście symulacyjne enkodera, ani interfejs położenia P2, nie będą dostępne, ponieważ urządzenie to wykorzystuje wszystkie połączenia 15-stykowego złączu typu D. Podobnie, jeśli urządzenie sprzężenia zwrotnego położenia typ AB serwo zostanie wybrane dla interfejsu położenia P1, a Pr 03.085 zostanie ustawione na obowiązujące źródło dla wyjścia symulacyjnego enkodera, to interfejs położenia P2 nie będzie dostępny.

Zależnie od typu urządzenia na interfejsie położenia P1, wyjście symulacyjne enkodera może nie być w stanie obsłużyć wyjścia impulsu znakującego (np. typy SC EnDat lub SC SSI urządzeń). Pr 03.086 pokazuje stan wyjścia symulacyjnego enkodera, wskazując, czy wyjście jest dezaktywowane, niedostępny jest impuls znakujący lub dostępna jest pełna symulacja enkodera.

UWAGA

Podczas jednoczesnego używania interfejsów położenia P1 i P2 oraz wyjścia symulacyjnego enkodera, interfejs położenia P2 wykorzystuje na 15-stykowym złączu typu D alternatywne połączenia. Pr 03.172 pokazuje stan interfejsu położenia P2 i wskazuje czy dla interfejsu położenia P2 wykorzystywane są połączenia alternatywne.

6.13.3 Szczegóły dot. złączy sprzężenia zwrotnego położenia

Tabela 6-29 Szczegóły dot. złącza sprzężenia zwrotnego położenia P1

Interfejs sprzężenia zwrotnego położenia P1 Pr 03.038	Złącza														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AB (0)	A	A\	B	B\	Z	Z\							+V	0 V	Th
FD (1)	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR (2)	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB Serwo (3)	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FD Serwo (4)	F	F\	D	D\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FR Serwo (5)	F	F\	R	R\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC (6)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\									
SC Hiperface (7)	Cos	Cosref	Sin	Sinref	DATA	DATA\									
EnDat (8)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Zatrzymanie	Zatrzymanie\									
SC EnDat (9)	A	A\	B	B\	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SSI (10)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Zatrzymanie	Zatrzymanie\									
SC SSI (11)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SC Serwo (12)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
BiSS (13)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Zatrzymanie	Zatrzymanie\									
Przelicznik (14)	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									
SC SC (15)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	C*1	C*1	D*2	D*2	Zatrzymanie2	Zatrzymanie2\			
Tylko z sygnałami komutacji (16)							U	U\	V	V\	W	W\			

*1 - Jedna fala sinusoidalna na obrót

*2 - Jedna fala cosinusoidalna na obrót

Komórki zaznaczone na szaro dotyczą złączy sprzężenia zwrotnego położenia P2 lub wyjść symulacyjnych enkodera.

UWAGA

Zatrzymanie i zatrzymanie\ na zaciskach 5 i 6 dotyczą Wejścia 1 zatrzymania. Zatrzymanie2 i zatrzymanie2\ na zaciskach 11 i 12 dotyczą Wejścia 2 zatrzymania.

Tabela 6-30 Szczegóły dot. sprzężenia zwrotnego położenia P2 i połączeń wyjścia symulacyjnego enkodera

Interfejs sprzężenia zwrotnego położenia P1 Pr 03.038	Interfejs sprzężenia zwrotnego położenia P2 Pr 03.138	Wyjście symulacyjne enkodera	Złącza							
			5	6	7	8	9	10	11	12
AB (0) FD (1) FR (2) SC (6) SC Hiperface (7) Przelicznik (14)	AB (1)	Nieaktywne* ¹			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Zatrzymanie2	Zatrzymanie2\
	Brak (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
	SC EnDat (9) SC SSI (11)	AB (1)			A	A\	B	B\		
		FD (2)			F	F\	D	D\		
		FR (3)			F	F\	R	R\		
		EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)			DATA	DATA\	CLK	CLK\		
		AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\		
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\		
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\		
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13)	AB (1)	Nieaktywne* ¹			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Zatrzymanie2	Zatrzymanie2\
	Brak (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
	EnDat (8) SSI (10) BiSS (13) (bez wejść zmrożenia)	AB			DATA	DATA\	Asim	Asim\	CLK	CLK\
		FD			DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	CLK	CLK\
		FR			DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	CLK	CLK\
		SSI			DATA	DATA\	DATAsim	DATAsim\	CLK	CLK\

*¹ Kiedy Pr 03.085 jest ustawiony na zero wyjście symulacyjne enkodera jest nieaktywne.

UWAGA

Rezystory końcowe na interfejsie położenia P2 są zawsze aktywne. Wykrywanie przerwania przewodu nie jest aktywne podczas wykorzystywania urządzeń sprzężenia zwrotnego położenia typu AB, FD lub FR na interfejsie położenia P2.

6.13.4 Specyfikacja dot. zacisków sprzężenia zwrotnego położenia

1	A, F, Cosref, Data, Cos H
2	A\, F\ Cosref\, Data\, Cos L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Serwo (3), FD Serwo (4), FR Serwo (5)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	500 kHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Serwo (12), SC SC (15)	
Typ	Napięcie różnicowe
Maksymalny poziom sygnału	1,25 V międzyszczytowe (sin w odniesieniu do sinref i cos w odniesieniu do cosref)
Maksymalna częstotliwość wejściowa	Patrz Tabela
Maksymalne napięcie różnicowe przyłożone i zakres napięcia sygnału współbieżnego	±4 V
Rozdzielczość: Częstotliwość sinusoidy wynosi maksymalnie 500 kHz, ale przy wysokich częstotliwościach spada rozdzielczość. Tabela pokazuje liczbę bitów w informacji interpolowanej przy różnych częstotliwościach i różnych poziomach napięcia w porcie enkodera napędu	
EnDat (8), SSI (10), BISS (13)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	4 MHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
Przelicznik (14)	
Typ	Sygnał sinusoidalny 2 V RMS
Częstotliwość robocza	6 - 8 kHz
Napięcie wejściowe	0,6 V RMS
Wspólne dla wszystkich	
Maksymalne doprowadzone napięcie absolutne w stosunku do 0V	-9 V do 14 V

3	B, D, R Sinref, Zegar, Sin H
4	B\, D\, R\, Sinref\, Zegar\, Sin L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Serwo (3), FD Serwo (4), FR Serwo (5)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	500 kHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Serwo (12), SC SC (15)	
Typ	Napięcie różnicowe
Maksymalny poziom sygnału	1,25 V międzyszczytowe (sin w odniesieniu do sinref i cos w odniesieniu do cosref)
Maksymalna częstotliwość wejściowa	Patrz Tabela
Maksymalne napięcie różnicowe przyłożone i zakres napięcia sygnału współbieżnego	±4 V
Rozdzielczość: Częstotliwość sinusoidy wynosi maksymalnie 500 kHz, ale przy wysokich częstotliwościach spada rozdzielczość. Tabela pokazuje liczbę bitów w informacji interpolowanej przy różnych częstotliwościach i różnych poziomach napięcia w porcie enkodera napędu	
EnDat (8), SSI (10), BISS (13)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	4 MHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
Przelicznik (14)	
Typ	Sygnał sinusoidalny 2 V RMS
Częstotliwość robocza	6 - 8 kHz
Napięcie wejściowe	0,6 V RMS
Wspólne dla wszystkich	
Maksymalne doprowadzone napięcie absolutne w stosunku do 0V	-9 V do 14 V

5	Z, Dane, Zatrzymanie, Ref H
6	Zl, Dane\, Zatrzymanie\, Ref L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Serwo (3), FD Serwo (4), FR Serwo (5), SC SC (15)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	512 kHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Serwo (12)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	4 MHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	4 MHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
Przelicznik (14)	
Typ	Napięcie różnicowe
Napięcie nominalne	0 – 2 V RMS zależnie od współczynnika obrotów
Częstotliwość robocza	6 - 8 kHz
Obciążenie sieciowe	
Wspólne dla wszystkich	
Maksymalne doprowadzone napięcie absolutne w stosunku do 0V	-9 V do 14 V

7	U, C, Nieużywany, Nieużywany
8	U\, C\, Nieużywany, Nieużywany
AB Serwo (3), FD Serwo (4), FR Serwo (5), SC Serwo (12)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	512 kHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
SC SC (15)	
Typ	Napięcie różnicowe
Maksymalny poziom sygnału	1,25 V międzyszczytowe (sin w odniesieniu do sinref i cos w odniesieniu do cosref)
Maksymalna częstotliwość wejściowa	Patrz Tabela
Maksymalne napięcie różnicowe przyłożone i zakres napięcia sygnału współbieżnego	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Nieużywany	
Przelicznik (14)	
Nieużywany	
Wspólne dla wszystkich	
Maksymalne doprowadzone napięcie absolutne w stosunku do 0 V	-9 V do 14 V

9	V, D, Nieużywany, Nieużywany
10	V\, D\, Nieużywany, Nieużywany
AB Serwo (3), FD Serwo (4), FR Serwo (5), SC Serwo (12)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	512 kHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
SC SC (15)	
Typ	Napięcie różnicowe
Maksymalny poziom sygnału	1,25 V międzyszczytowe (sin w odniesieniu do sinref i cos w odniesieniu do cosref)
Maksymalna częstotliwość wejściowa	Patrz Tabela
Maksymalne napięcie różnicowe przyłożone i zakres napięcia sygnału współbieżnego	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Nieużywany	
Przelicznik (14)	
Nieużywany	
Wspólne dla wszystkich	
Maksymalne doprowadzone napięcie absolutne w stosunku do 0 V	-9 V do 14 V

11	W, Zegar, Nieużywany, Nieużywany
12	W1, Zegar1, Nieużywany, Nieużywany
AB Serwo (3), FD Serwo (4), FR Serwo (5), SC Serwo (12)	
Typ	Odbiorniki różnicowe EIA 485
Maksymalna częstotliwość wejściowa	512 kHz
Obciążenie sieciowe	
Elementy zakończenia sieci	120 Ω (przełączalne)
Zakres roboczy trybu wspólnego	-7 V do +12 V
SC EnDat (9), SC SSI (11)	
Typ	Napięcie różnicowe
Maksymalny poziom sygnału	1,25 V międzyszczytowe (sin w odniesieniu do sinref i cos w odniesieniu do cosref)
Maksymalna częstotliwość wejściowa	Patrz Tabela
Maksymalne napięcie różnicowe przyłożone i zakres napięcia sygnału wspólnego	± 4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Nie używany	
Przelicznik (14)	
Nie używany	
Wspólne dla wszystkich	
Maksymalne doprowadzone napięcie absolutne w stosunku do 0V	-9 V do 14 V

Wspólne dla wszystkich typów sprzężenia zwrotnego

13	Zasilanie urządzenia sprzężenia zwrotnego
Napięcie zasilania	5,15 V $\pm 2\%$, 8 V $\pm 5\%$ lub 15 V $\pm 5\%$
Maksymalny prąd wyjściowy	300 mA dla 5 V i 8 V 200 mA dla 15 V
Napięcie na Zacisku 13 is jest sterowane przez Pr 03.036 . Wartość domyślna dla tego parametru to 5 V (0), ale może być ustawiona na 8 V (1) lub 15 V (2). Ustawienie napięcia zasilania enkodera na zbyt wysoką wartość może spowodować uszkodzenie urządzenia sprzężenia zwrotnego. Rezystory końcowe powinny być dezaktywowane jeśli wyjścia z enkodera są wyższe niż 5 V.	

14	Wspólne 0 V
-----------	--------------------

15	Wejście termistora silnika
Typ termistora jest wybierany w <i>Typie termistora P1</i> (03.118).	

Rozdzielczość enkodera SinCos

Częstotliwość sinusoidy wynosi maksymalnie 500 kHz, ale przy wysokich częstotliwościach spada rozdzielczość. Tabela pokazuje liczbę bitów w informacji interpolowanej przy różnych częstotliwościach i różnych poziomach napięcia w porcie enkodera napędu.

Całkowita rozdzielczość w bitach na obrót to ELPR plus liczba bitów informacji interpolowanej. Nominalną wartością informacji interpolarnej jest 10 bitów, chociaż można uzyskać 11 bitów. Rozdzielczość sprzężenia zwrotnego na podstawie poziomu częstotliwości i napięcia

Nap./Częstotl.	1 kHz	5 kHz	50 kHz	100 kHz	200 kHz	500 kHz
1,2	11	11	10	10	9	8
1,0	11	11	10	9	9	7
0,8	10	10	10	9	8	7
0,6	10	10	9	9	8	7
0,4	9	9	9	8	7	6

Indeks

Symbols

+24V, prąd stały77

Numerics

077

0 V77, 79

A

Aktywacja napędu77

Alternatywne rozplanowanie obudowy40

Artykuły dostarczone z napędem19

B

Blok zacisków w obudowie71

C

Chłodzenie24

Cyfrowe I/O 176

Cyfrowe I/O 276

Cyfrowe I/O 376

Części dostarczane z rozmiarami 9E/D i 10E/D19

D

Demontaż pokrywy zacisków25

Dławiki liniowe56

Dostęp24

E

Ekranowanie urządzenia sprzężenia zwrotnego67

EMC — Różnice w okablowaniu70

EMC — Wymagania ogólne66

EMC — Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi69

EN61800-3:2004 (norma dla układów z napędem mechanicznym)68

F

Funkcja „Safe Torque Off”/aktywacja napędu77, 79

H

Hamowanie63

I

Informacja o produkcie8, 12, 13

Informacje dot. bezpieczeństwa24

Informacje nt. bezpieczeństwa6

Instalacja elektryczna52

Instalacja mechaniczna24

K

Kabel silnika — wykonanie kabla z kilku odcinków71

Klasyfikacja NEMA45

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)25, 65

Konserwacja51

Konstrukcja obudowy, zapobiegająca recyrkulacji gorącego powietrza42

L

Lokalizacja i identyfikacja pokryw zacisków26

M

Metody montażu32

Montaż kasety sterowniczej typu master/follower29

Montaż kasety sterowniczej typu master/follower/standardowego29

N

Napięcie szyny DC63

Napięcie uzwojenia silnika61

Numer modelu10

O

Obliczanie wzrostu temperatury w wejściach obudowy43

Obsługa wentylatora radiatora44

Obudowa38

Obudowa napędu, zapewniająca wysoką ochronę środowiskową45

Obwód ochrony termicznej dla rezystora hamowania64

Ochrona obwodu wyjściowego i silnika61

Ochrona przeciwpożarowa24

Ochrona środowiskowa24

Odległości dla kabli napędu67

Odniesienie precyzji Wejście analogowe 175

Odporność na udary obwodów sterujących — długie kable i połączenia na zewnątrz budynku71

Opcje zasilania dostępne dla napędu Unidrive M18

Opis tabliczki znamionowej16

Ostrzeżenia6

P

Parametr punktu docelowego73, 77

Planowanie instalacji24

Podwójne wyjściowe dławiki wspólne57

Połączenia enkodera67

Połączenia komunikacyjne Ethernet fieldbus napędu UnidriveM700 / M70272

Przebiegi6

Przewód komunikacji szeregowej73

Przylączya uziemienia61, 66

R

Rezystancja (minimalna)63

Rodzaje bezpieczników60

Rodzaje i długości kabli61

Rodzaje układów zasilania55

Rozmiary zacisków50

Różnice w okablowaniu EMC71

Rozplanowanie obudowy38

S

Spadek ciśnienia44

Specyfikacja zacisków sterujących napędu Unidrive M600 / M700 / M70174

Specyfikacja zacisków sterujących napędu Unidrive M70278

Stycznik na wyjściu63

Stycznik układu zasilania AC61

Styki przekaźnikowe77, 79

T

Temperatura otoczenia obudowy	41
Tłumienie uderów dla wejść i wyjść analogowych i bipolarnych	72
Tłumienie uderów dla wejść i wyjść cyfrowych i jednobiegunowych	72
Tryb kwadratowy U/f	14
Tryb pętli otwartej	14
Tryb RFC-A	14
Tryb RFC-S	14
Tryb wektorowy pętli otwartej	14
Tryby pracy	8, 12, 14
Typy enkoderów	80

U

Upływ	64
Urządzenie prądu resztkowego (RCD)	65
Ustawienia momentu obrotowego	51
Uwagi	6

W

Wartości mocy znamionowej	63
Wartości znamionowe	59
Wartości znamionowe prądu dla dławików	56
Wbudowany filtr EMC	65
Wejście 1 funkcji Safe Torque Off (aktywacja napędu)	79
Wejście 2 funkcji Safe Torque Off (aktywacja napędu)	79
Wejście analogowe 2	75
Wejście analogowe 3	75
Wejście cyfrowe 4	76, 79
Wejście cyfrowe 5	76, 79
Wejście cyfrowe 6	76
Wejście zewnętrzne +24V	74, 79
Wentylacja	44
Większa liczba silników	62
Wspólne 0 V	74, 78
Wsporniki montażowe	37
Wybór wentylatora	44
Wyjście analogowe 1	76
Wyjście analogowe 2	76
Wyjście cyfrowe 1	78
Wyjście cyfrowe 2	78
Wyjście użytkownika +10V	74
Wyjście użytkownika +24V	76, 78
Wymagania ogólne w zakresie EMC	66
Wymagania w zakresie zasilania AC	55
Wymiary montażu dławika liniowego	49
Wymiary obudowy	41

Z

Zacisk uziemienia	50
Zaciski elektryczne	50
Zaciski zasilania	50
Zasady bezpieczeństwa	24
Zasilanie sterujące 24 V (prądem stałym)	58
Zewnętrzny filtr EMC	47
Złącza sprzężenia zwrotnego położenia	80
Złącza sterujące	73
Złącza szeregowo 485 napędu Unidrive M701	72
Zmniejszanie prędkości	63



0478-0249-02