



## *Podręcznik użytkownika*

---

# **Powerdrive F300**

---

*Modele o rozmiarach  
od 3 do 10*

Uniwersalny napęd prądu  
przemienneo o zmiennej prędkości  
i silnikami z magnesami trwałymi

Numer katalogowy: 0479-0020-02  
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 niniejszego 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 Rozdziale 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:

	Szybkie uruchamianie/ próby laboratoryjne	Zaznajamianie się z napędem	Projekt układu	Programowanie i oddawanie do eksploatacji	Wykrywanie i usuwanie usterek
1 Informacje dot. bezpieczeństwa	●	●	●	●	●
2 Informacja o produkcie		●	●		
3 Instalacja mechaniczna			●		
4 Instalacja elektryczna			●		
5 Przewodnik szybkiego uruchamiania		●	●		
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

<b>1</b>	<b>Informacje nt. bezpieczeństwa</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>Instalacja elektryczna</b>	<b>55</b>
1.1	Ostrzeżenia, przestrogi i uwagi	8	4.1	Przyłącza siłowe	55
1.2	Ważne informacje dot. bezpieczeństwa. Zagrożenia. Kompetencje projektantów i instalatorów	8	4.2	Wymagania w zakresie zasilania AC	60
1.3	Odpowiedzialność	8	4.3	Zasilanie napędu prądem stałym	62
1.4	Zgodność z przepisami	8	4.4	Równoległe łączenia napędów poprzez wspólną szynę DC	62
1.5	Zagrożenia elektryczne	8	4.5	Układ zasilania prądem stałym 24 V	63
1.6	Skumulowane ładunki elektryczne	8	4.6	Zasilanie wentylatora radiatora	64
1.7	Zagrożenia mechaniczne	8	4.7	Tryby pracy	65
1.8	Dostęp do urządzenia	9	4.8	Ochrona obwodu wyjściowego i silnika	69
1.9	Ograniczenia odnośnie warunków środowiskowych	9	4.9	Uptyw	72
1.10	Niebezpieczne środowisko pracy	9	4.10	EMC (kompatybilność elektromagnetyczna)	72
1.11	Silnik	9	4.11	Połączenia komunikacyjne	80
1.12	Sterowanie hamulcem mechanicznym	9	4.12	Złącza sterujące	81
1.13	Ustawianie parametrów	9	4.13	SAFE TORQUE OFF (STO)	85
1.14	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	9	<b>5</b>	<b>Uruchomienie</b>	<b>86</b>
<b>2</b>	<b>Informacja o produkcie</b>	<b>10</b>	5.1	Opis wyświetlacza	86
2.1	Napęd przemiennoprądowy do wentylatorów, pomp i sprężarek	10	5.2	Obsługa panelu sterującego	86
2.2	Numer modelu	10	5.3	Struktura menu	90
2.3	Wartości znamionowe	11	5.4	Menu 0	90
2.4	Tryby pracy	15	5.5	Menu zaawansowane	91
2.5	Wyposażenie napędu	16	5.6	Zmiana trybu pracy	92
2.6	Opis tabliczki znamionowej	17	5.7	Zapisywanie parametrów	92
2.7	Opcje	18	5.8	Przywracanie wartości domyślnych parametrów	93
2.8	Artykuły dostarczone z napędem	20	5.9	Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia	93
<b>3</b>	<b>Instalacja mechaniczna</b>	<b>22</b>	5.10	Wyświetlanie parametrów tylko z wartościami niedomyślnymi	94
3.1	Informacje dot. bezpieczeństwa	22	5.11	Wyświetlanie tylko parametrów docelowych	94
3.2	Planowanie instalacji	22	5.12	Komunikacja	94
3.3	Demontaż pokrywy zacisków	23	<b>6</b>	<b>Parametry podstawowe</b>	<b>95</b>
3.4	Montaż / demontaż modułów opcjonalnych i paneli sterujących	29	6.1	Menu 0: Parametry podstawowe	95
3.5	Wymiary i sposoby montażu	31	6.2	Opisy parametrów	100
3.6	Obudowa dla napędów standardowych	41	6.3	Pełne opisy	102
3.7	Konstrukcja obudowy oraz temperatura otoczenia napędu	43	<b>7</b>	<b>Uruchamianie silnika</b>	<b>119</b>
3.8	Obsługa wentylatora radiatora	43	7.1	Połączenia wymagane w celu szybkiego uruchomienia	119
3.9	Obudowa do napędu standardowego w celu zapewnienia wysokiej ochrony środowiskowej	43	7.2	Zmiana trybu pracy	119
3.10	Zewnętrzny filtr EMC	46	7.3	Szybkie uruchamianie/rozruch	124
3.11	Wymiary montażowe dławika liniowego do rozmiarów 9E i 10	49	7.4	Szybkie uruchamianie / rozruch za pomocą Powerdrive F300 Connect (V02.00.00.00 i nowsze) 127	
3.12	Zaciski elektryczne	50	7.5	Diagnostyka	131
3.13	Konserwacja	53	<b>8</b>	<b>Optymalizacja</b>	<b>132</b>
			8.1	Parametry mapy silnika	132
			8.2	Ochrona termiczna silnika	140
			8.3	Częstotliwość nośna	140
			8.4	Praca z wysoką prędkością	141

<b>9</b>	<b>Obsługa przy użyciu karty NV Media Card .....</b>	<b>142</b>	<b>13</b>	<b>Diagnostyka .....</b>	<b>237</b>
9.1	Wprowadzenie .....	142	13.1	Tryby statusu (panel sterujący oraz diod LED stanu) .....	237
9.2	Obsługa karty NV Media Card .....	142	13.2	Wskazania wyłączenia awaryjnego .....	237
9.3	Transfer danych .....	143	13.3	Identyfikacja wyłączenia awaryjnego/źródła wyłączenia .....	238
9.4	Informacje w nagłówku bloku danych .....	144	13.4	Wyłączenia awaryjne, numery podrzędnych wyłączeń awaryjnych .....	239
9.5	Parametry karty NV Media Card .....	145	13.5	Wyłączenia awaryjne wewnętrzne/sprzętowe .....	259
9.6	Wyłączenia typu „NV Media Card” .....	146	13.6	Wskazania alarmów .....	259
<b>10</b>	<b>Wbudowany sterownik PLC .....</b>	<b>147</b>	13.7	Wskazania stanu .....	259
10.1	Wbudowany sterownik PLC oraz Machine Control Studio .....	147	13.8	Wskazania błędów oprogramowania .....	260
10.2	Zalety .....	147	13.9	Wyświetlanie historii wyłączeń awaryjnych .....	260
10.3	Właściwości .....	147	13.10	Zachowanie napędu w razie wyłączenia awaryjnego .....	260
10.4	Parametry wbudowanego sterownika PLC .....	148	<b>14</b>	<b>Informacje nt. klasyfikacji UL .....</b>	<b>261</b>
<b>11</b>	<b>Parametry zaawansowane .....</b>	<b>149</b>	14.1	Wprowadzenie .....	261
11.1	Menu 1: Odniesienie częstotliwości / prędkości .....	160	14.2	Ochrona przeciążeniowa, przetężeniowa i nadobrotowa .....	261
11.2	Menu 2: Sygnały wejściowe .....	164	14.3	Ochrona zwarciova obwodów odgałęzionych .....	261
11.3	Menu 3: Podporządkowywanie częstotliwości, sprzężenie zwrotne i regulacja prędkości .....	167	14.4	Ochrona obwodu sterującego .....	261
11.4	Menu 4: Sterowanie momentem obrotowym i prądem .....	171	14.5	Oznaczenia zacisków przewodowania .....	262
11.5	Menu 5: Sterowanie silnikiem .....	175	14.6	Środowisko .....	262
11.6	Menu 6: Sekwenser i zegar .....	180	14.7	Montaż .....	262
11.7	Menu 7: Analogowe wejścia/wyjścia .....	183	14.8	Wykaz akcesoriów .....	262
11.8	Menu 8: Wejścia/wyjścia cyfrowe .....	186	14.9	Wymagania w zakresie znakowania cUL .....	262
11.9	Menu 9: Logika programowalna, motopotencjometr, suma dwójkowa i regulatory czasowe .....	190			
11.10	Menu 10: Stan oraz wyłączenia automatyczne .....	196			
11.11	Menu 11: Ogólna konfiguracja napędu .....	198			
11.12	Menu 12: Detektory wartości progowych oraz selektory zmiennych .....	200			
11.13	Menu 12: Detektory wartości progowych oraz selektory zmiennych .....	202			
11.14	Menu 14: Regulator PID użytkownika .....	204			
11.15	Menu 15, 16 i 17: Konfiguracja modułów opcjonalnych .....	208			
11.16	Menu 18: Menu aplikacji 1 .....	209			
11.17	Menu 19: Menu aplikacji 2 .....	209			
11.18	Menu 20: Menu aplikacji 3 .....	209			
11.19	Menu 22: Dodatkowa konfiguracja menu 0 .....	210			
<b>12</b>	<b>Dane techniczne .....</b>	<b>212</b>			
12.1	Dane techniczne napędu .....	212			
12.2	Opcjonalne zewnętrzne filtry EMC .....	235			

# Deklaracja zgodności

Nidec Control Techniques Ltd.  
The Gro  
Newtown  
Powys  
Wielka Brytania  
SY16 3BE

Niniejsza deklaracja dotyczy produktów z asortymentu napędów Powerdrive F300 i zawiera modele o numerach podanych poniżej:

Obowiązujące znaki: <b>Faaa-bbbbbbbb</b>	
aaa	300
bbbbbbbb	03200066A, 03200080A, 03200110A, 03200127A, 03400034A, 03400045A, 03400062A, 03400077A, 03400104A, 03400123A
	04200180A, 04200250A, 04400185, 04400240A
	05200300A, 05400300A, 05500039A, 05500061A, 05500100A
	06200500A, 06200580A, 06400380A, 06400480A, 06400630A, 06500120A, 06500170A, 06500220A, 06500270A, 06500340A, 06500430A
	07200750A, 07200940A, 07201170A, 07400790A, 07400940A, 07401120A, 07500530A, 07500730A, 07600230A, 07600300A, 07600360A, 07600460A, 07600520A, 07600730A
	082001490A, 08201800A, 08401550A, 08401840A, 08500860A, 08501080A, 08600860A, 08601080A
	09202160E, 09202660E, 09402210E, 09402660E, 09501250E, 09501500E, 09601250E, 09601500E
	10203250E, 10203600E, 10403200E, 10403610E, 10502000E, 10601720E, 10601970E

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 rodzajowe. Norma odporności dla środowisk przemysłowych
EN 61000-6-4:2007	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Normy rodzajowe. 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 Control Techniques Vice President, Technology  
Newtown  
Data: 5 sierpnia 2014

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 przewodnik projektowy. Dostępna jest broszura EMC, zawierająca szczegółowe informacje EMC.

# Deklaracja zgodności (z uwzględnieniem dyrektywy w sprawie maszyn z 2006 r.)

Nidec Control Techniques Ltd.

The Gro

Newtown

Powys

Wielka Brytania

SY16 3BE

Niniejsza deklaracja dotyczy produktów z asortymentu napędów Powerdrive F300, zawiera modele o numerach podanych poniżej:

Obowiązujące znaki: <b>Faaa-bbbbbbbb</b>	
aaa	300
<b>bbbbbbbb</b>	03200066A, 03200080A, 03200110A, 03200127A, 03400034A, 03400045A, 03400062A, 03400077A, 03400104A, 03400123A
	04200180A, 04200250A, 04400185, 04400240A
	05200300A, 05400300A, 05500039A, 05500061A, 05500100A
	06200500A, 06200580A, 06400380A, 06400480A, 06400630A, 06500120A, 06500170A, 06500220A, 06500270A, 06500340A, 06500430A
	07200750A, 07200940A, 07201170A, 07400790A, 07400940A, 07401120A, 07500530A, 07500730A, 07600230A, 07600300A, 07600360A, 07600460A, 07600520A, 07600730A
	082001490A, 08201800A, 08401550A, 08401840A, 08500860A, 08501080A, 08600860A, 08601080A
	09202160E, 09202660E, 09402210E, 09402660E, 09501250E, 09501500E, 09601250E, 09601500E
	10203250E, 10203600E, 10403200E, 10403610E, 10502000E, 10601720E, 10601970E

Niniejsza deklaracja dotyczy przedmiotowych produktów w razie ich użycia jako podzespołu ochronnego maszyny. Jedyne funkcja „SAFE TORQUE OFF” może być użyta jako funkcja zabezpieczająca maszyny. Żadne inne funkcje napędu nie mogą być stosowane jako funkcje zabezpieczające.

Niniejsze produkty spełniają wszystkie odnośne wymagania dyrektywy 2006/42/WE (dyrektywa w sprawie maszyn) i 2004/108/EC (Dyrektywa EMC).

Badanie typu WE zostało przeprowadzone przez poniższą dopuszczoną jednostkę badawczą:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

Am Grauen Stein

D-51105 Köln

Numer identyfikacyjny dopuszczonej jednostki badawczej: 0035

Numer certyfikatu badania typu WE: 01/205/5270/12

Zastosowane normy zharmonizowane zostały wymienione poniżej:

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 rodzajowe. Norma odporności dla środowisk przemysłowych
EN 61000-6-4:2007	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Normy rodzajowe. 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

Osoba upoważniona do przygotowania pliku technicznego:

C Hargis

Główny inżynier

Newtown, Powys, Wielka Brytania



T. Alexander

VP Technology

Data: 5 sierpnia 2014

Lokalizacja: Newtown, Powys, Wielka Brytania

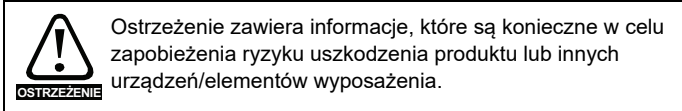
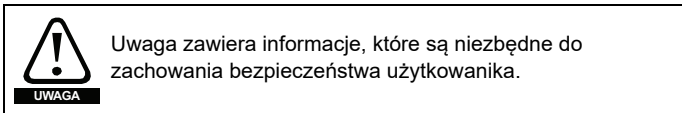
## WAŻNA UWAGA

Niniejsze napędy są przeznaczone do eksploatacji z odpowiednimi silnikami, czujnikami, elektrycznymi podzespołami ochronnymi i innymi urządzeniami, z którymi tworzą kompletne układy. Obowiązkiem instalatora jest zapewnienie, żeby projekt kompletnej maszyny wraz z ochronnym układem sterowania został przygotowany zgodnie z wymogami dyrektywy w sprawie maszyn oraz wszelkich innych odnośnych unormowań. Użycie napędu z funkcjami ochronnymi samo w sobie nie zapewnia bezpieczeństwa maszyny.

Zgodność z unormowaniami z zakresu bezpieczeństwa i EMC zależy od prawidłowej instalacji i konfiguracji przemienników. Przemienniki muszą być instalowane 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 odnośnymi przepisami prawa obowiązującymi w kraju eksploatacji. Patrz przewodnik projektowy.

# 1 Informacje nt. bezpieczeństwa

## 1.1 Ostrzeżenia, przestrogi i uwagi



### WSKAZÓWKA

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 baczną 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. przeprowadzania, 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 wskutek 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. Chociaż 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 Informacja o produkcie

### 2.1 Napęd przemiennoprądowy do wentylatorów, pomp i sprężarek

Powerdrive F300 to napęd przemiennoprądowy, przeznaczony w pierwszej kolejności do projektów energooszczędnych dotyczących wentylatorów pomp i sprężarek. Oferowane funkcje obejmują m.in. bezczujnikowe sterowanie silnikiem, zarówno dla silników indukcyjnych, jak i z magnesami trwałymi, co zapewnia najlepszą w klasie energooszczędność. Funkcje przeznaczone dla wentylatorów i pomp ułatwiają integrację i programowanie przez użytkownika, co zwiększa elastyczność zastosowań.

#### Właściwości

- Uniwersalny, wysokowydajny napęd do silników indukcyjnych i sterowania bezczujnikowego silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi.
- Zintegrowana funkcjonalność wentylatorów i pomp
- Wbudowane programowanie automatyzacji IEC 61131-3
- Podwójne, zintegrowane wyjścia przekaźników formy C
- Karta NV Media Card do zapisywania parametrów i przechowywanie danych
- Interfejs komunikacji szeregowy 485
- Jednokanałowe wejście „SAFE TORQUE OFF” (STO)
- Tryb pożarowy

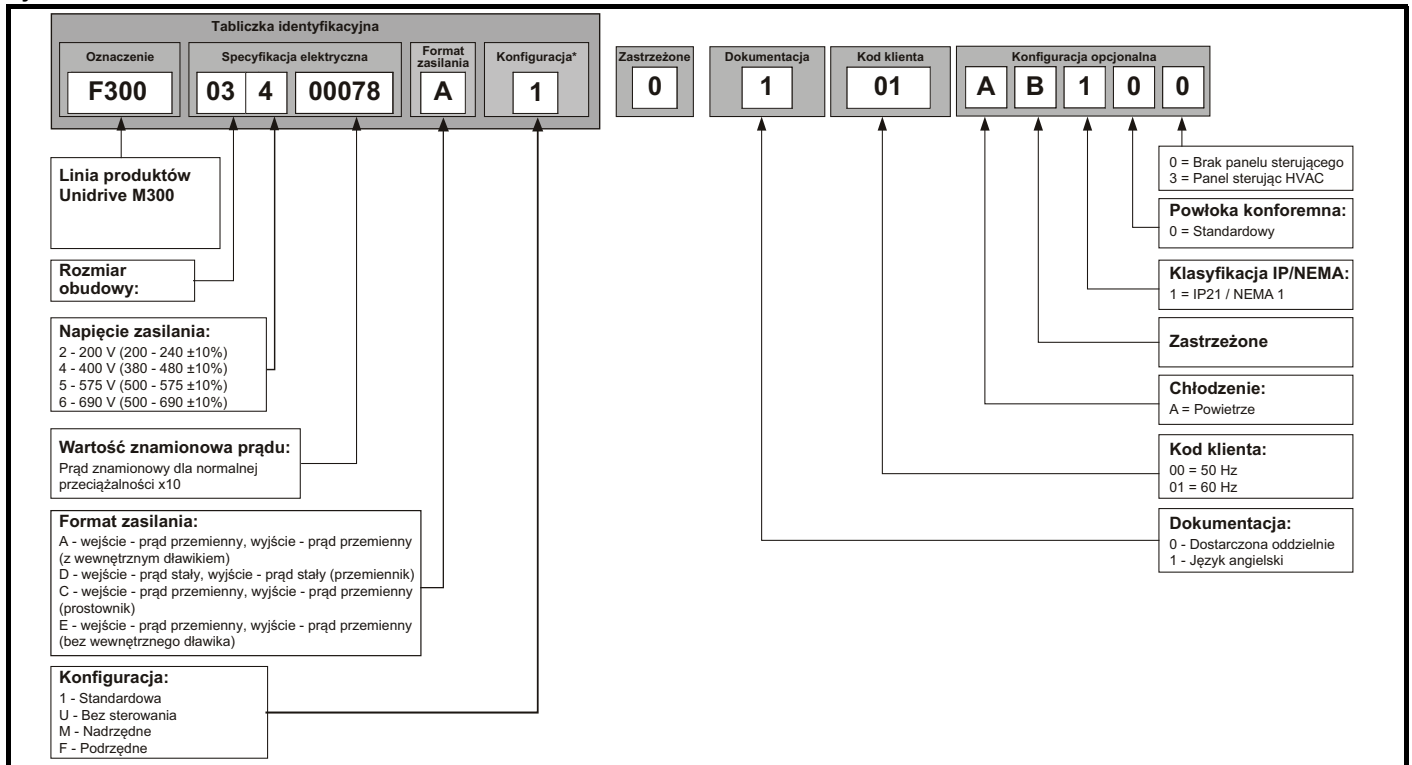
#### Funkcje opcjonalne

- Wybór nawet trzech modułów opcjonalnych

### 2.2 Numer modelu

Sposób tworzenia numerów modeli dla asortymentu Powerdrive F300 przedstawiono poniżej:

Rysunek 2-1 Numer modelu



\* Pokazane tylko na tabliczce identyfikacyjnej ramki 9E i 10.

#### UWAGA

Dla uproszczenia napęd z ramą o rozmiarze 9 bez wewnętrznego dławika (tj. model 09xxxxxE) jest określany jako model z ramą 9E, a napęd z ramą o rozmiarze 9 z dławikiem wewnętrznym (tj. model 09xxxxxA) jest określany jako model z ramą 9A. Wszelkie odniesienia do ramy 9 dotyczą zarówno rozmiarów 9E, jak i 9A.

## 2.3 Wartości znamionowe

### Tryb normalnej przeciążalności

F300 zoptymalizowano pod kątem 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.

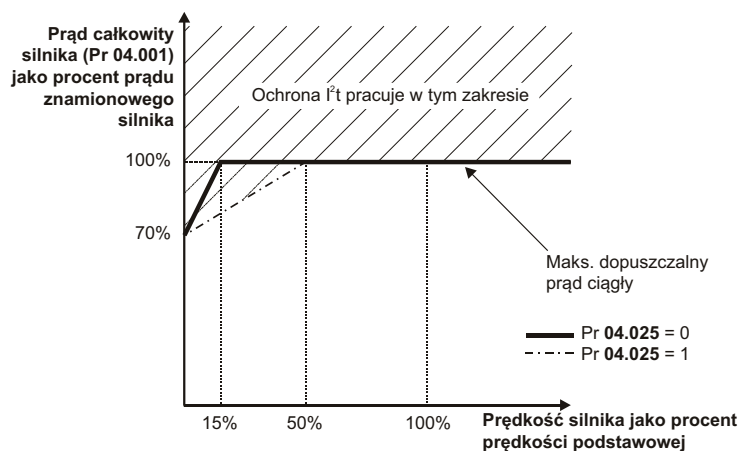
#### UWAGA

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.

### 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



Podane prądy znamionowe napędu obowiązują dla temperatury maks. 40 °C, wysokości 1000 m oraz częstotliwości przełączania 3,0 kHz. Dla wyższych częstotliwości przełączania temperatury otoczenia > 40 °C i dużej wysokości wymagane będzie obniżenie wartości znamionowych. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz Rozdział 12 *Dane techniczne* na stronie 212.

**Tabela 2-1 Wartości znamionowe dla napędu 200 V (200 V do 240 V ±10%)**

Model		Tryb normalnej przeciążalności			
		Maksymalny prąd pracy ciągłej	Moc nominalna przy 230 V	Moc silnika przy 230 V	Wartość szczytowa prądu
		A	kW	KM	A
Rozmiar ramy 3	03200066	6,6	1,1	1,5	7,2
	03200080	8	1,5	2	8,8
	03200110	11	2,2	3	12,1
	03200127	12,7	3	3	13,9
Rozmiar ramy 4	04200180	18	4	5	19,8
	04200250	25	5,5	7,5	27,5
Rozmiar ramy 5	05200300	30	7,5	10	33
Rozmiar ramy 6	06200500	50	11	15	55
	06200580	58	15	20	63,8
Rozmiar ramy 7	07200750	75	18,5	25	82,5
	07200940	94	22	30	103,4
	07201170	117	30	40	128,7
Rozmiar ramy 8	08201490	149	37	50	163,9
	08201800	180	45	60	198
Rozmiar ramy 9	09202160	216	55	75	237,6
	09202660	266	75	100	292,6
Rozmiar ramy 10	10203250	325	90	125	357,5
	10203600	360	110	150	396

**Tabela 2-2 Wartości znamionowe dla napędu 400 V (380 V do 480 V ±10%)**

Model		Tryb normalnej przeciążalności			
		Maksymalny prąd pracy ciągłej	Moc nominalna przy 400 V	Moc silnika przy 460 V	Wartość szczytowa prądu
		A	kW	KM	A
Rozmiar ramy 3	03400034	3,4	1,1	1,5	3,7
	03400045	4,5	1,5	2,0	4,9
	03400062	6,2	2,2	3,0	6,8
	03400077	7,7	3,0	5,0	8,4
	03400104	10,4	4,0	5,0	11,4
	03400123	12,3	5,5	7,5	13,5
Rozmiar ramy 4	04400185	18,5	7,5	10,0	20,3
	04400240	24,0	11,0	15,0	26,4
Rozmiar ramy 5	05400300	30,0	15,0	20,0	33,0
Rozmiar ramy 6	06400380	38,0	18,5	25,0	41,8
	06400480	48,0	22,0	30,0	52,8
	06400630	63,0	30,0	40,0	69,3
Rozmiar ramy 7	07400790	79	37	50	86,9
	07400940	94	45	60	103,4
	07401120	112	55	75	123,2
Rozmiar ramy 8	08401550	155	75	100	170,5
	08401840	184	90	125	202,4
Rozmiar ramy 9	09402210	221	110	150	243,1
	09402660	266*	132	200	292,6
Rozmiar ramy 10	10403200	320	160	250	352
	10403610	361	200	300	397,1

\*Te dane znamionowe dotyczą częstotliwości przełączania 2 kHz. W celu zapoznania się z danymi znamionowymi, dotyczącymi częstotliwości przełączania 3 kHz, patrz podrozdział 12.1.1 *Wartości znamionowe mocy i prądu (Obniżenie wartości znamionowych dla częstotliwości nośnej i temperatury)* na stronie 212.

Tabela 2-3 Wartości znamionowe dla napędu 575 V (500 V do 575 V ±10%)

Model		Tryb normalnej przeciążalności			
		Maksymalny prąd pracy ciągłej	Moc nominalna przy 575 V	Moc silnika przy 575 V	Wartość szczytowa prądu
		A	kW	KM	A
Rozmiar ramy 5	05500039	3,9	2,2	3	4,3
	05500061	6,1	4	5	6,7
	05500100	10	5,5	7,5	11
Rozmiar ramy 6	06500120	12	7,5	10	13,2
	06500170	17	11	15	18,7
	06500220	22	15	20	24,2
	06500270	27	18,5	25	29,7
	06500340	34	22	30	37,4
	06500430	43	30	40	47,3
Rozmiar ramy 7	07500530	53	37	50	58,3
	07500730	73	45	60	80,3
Rozmiar ramy 8	08500860	86	55	75	94,6
	08501080	108	75	100	118,8
Rozmiar ramy 9	09501250	125	90	125	137,5
	09501500	150	110	150	165
Rozmiar ramy 10	10502000	200	130	200	220

Tabela 2-4 Wartości znamionowe dla napędu 690 V (500 V do 690 V ±10%)

Model		Tryb normalnej przeciążalności			
		Maksymalny prąd pracy ciągłej	Moc nominalna przy 690 V	Moc silnika przy 690 V	Wartość szczytowa prądu
		A	kW	KM	A
Rozmiar ramy 7	07600230	23	18,5	25	25,3
	07600300	30	22	30	33
	07600360	36	30	40	39,6
	07600460	46	37	50	50,6
	07600520	52	45	60	57,2
	07600730	73	55	75	80,3
Rozmiar ramy 8	08600860	86	75	100	94,6
	08601080	108	90	125	118,8
Rozmiar ramy 9	09601250	125	110	150	137,5
	09601500	155	132	175	170,5
Rozmiar ramy 10	10601720	172	160	200	189,2
	10601970	197	185	250	216,7

### 2.3.1 Typowe krótkotrwałe wartości graniczne przeciążenia

Maksymalna procentowa wartość graniczna przeciążenia zmienia się w zależności od wybranego silnika. Wahania 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 2-5 Typowe wartości graniczne przeciążenia

Tryb pracy	RFC, silnik zimny	RFC, silnik 100%	Pętla otwarta, silnik zimny	Pętla otwarta, silnik 100%
Przeciążenie, gdy prąd znamionowy silnika = prądowi znamionowemu napędu	110% przez 165 s	110% przez 9 s	110% przez 165 s	110% przez 9 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.

## 2.4 Tryby pracy

Napęd został zaprojektowany do pracy w każdym z poniższych trybów:

Tryb pętli otwartej

Tryb wektorowy pętli otwartej

W trybie stałym U/f (V/Hz)

W trybie kwadratowym U/f (V/Hz)

RFC - A

Bez czujnika sprzężenia zwrotnego położenia (bezcujnikowy)

RFC - S

Bez czujnika sprzężenia zwrotnego położenia (bezcujnikowy)

### 2.4.1 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.

### 2.4.2 Tryb RFC-A

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

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

### 2.4.3 RFC-S

Rotor Flux Control do silników synchronicznych (bezszcotkowych z magnesami trwałymi) (**RFC-S**) zapewnia sterowanie bez urządzenia sprzężenia zwrotnego położenia.

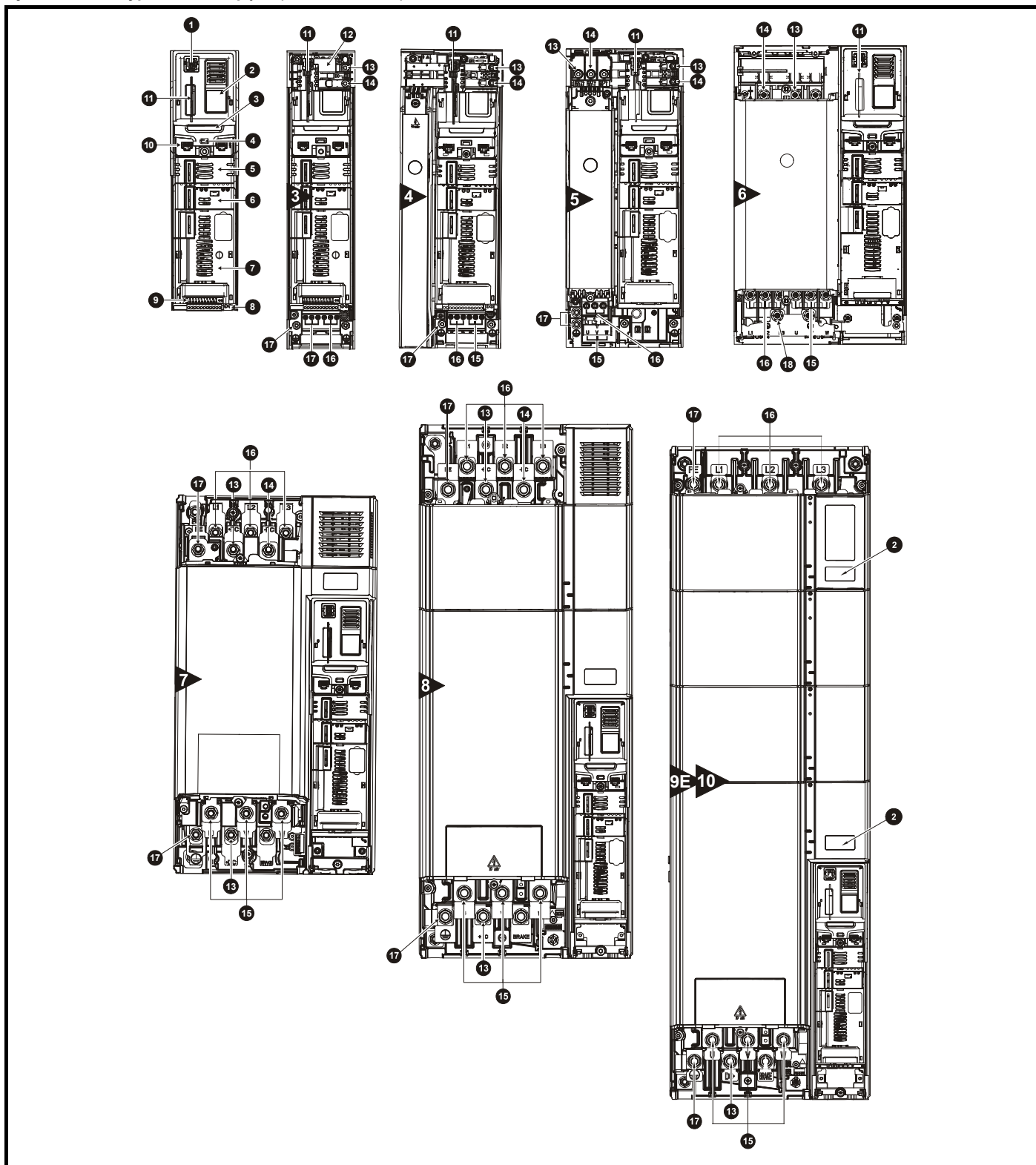
Do użytku z bezszczotkowymi silnikami z magnesami trwałymi bez zainstalowanego bez urządzenia sprzężenia zwrotnego.

Sterowanie strumieniem nie jest wymagane, ponieważ silnik jest samowzbudny, dzięki magnesom trwałym, stanowiących część wirnika.

Pełny moment jest dostępny aż do osiągnięcia prędkości zerowej, z silnikami o biegunach wydatnych.

## 2.5 Wyposażenie napędu

Rysunek 2-2 Wyposażenie napędu (rozmiar 3 do 10)



### Legenda

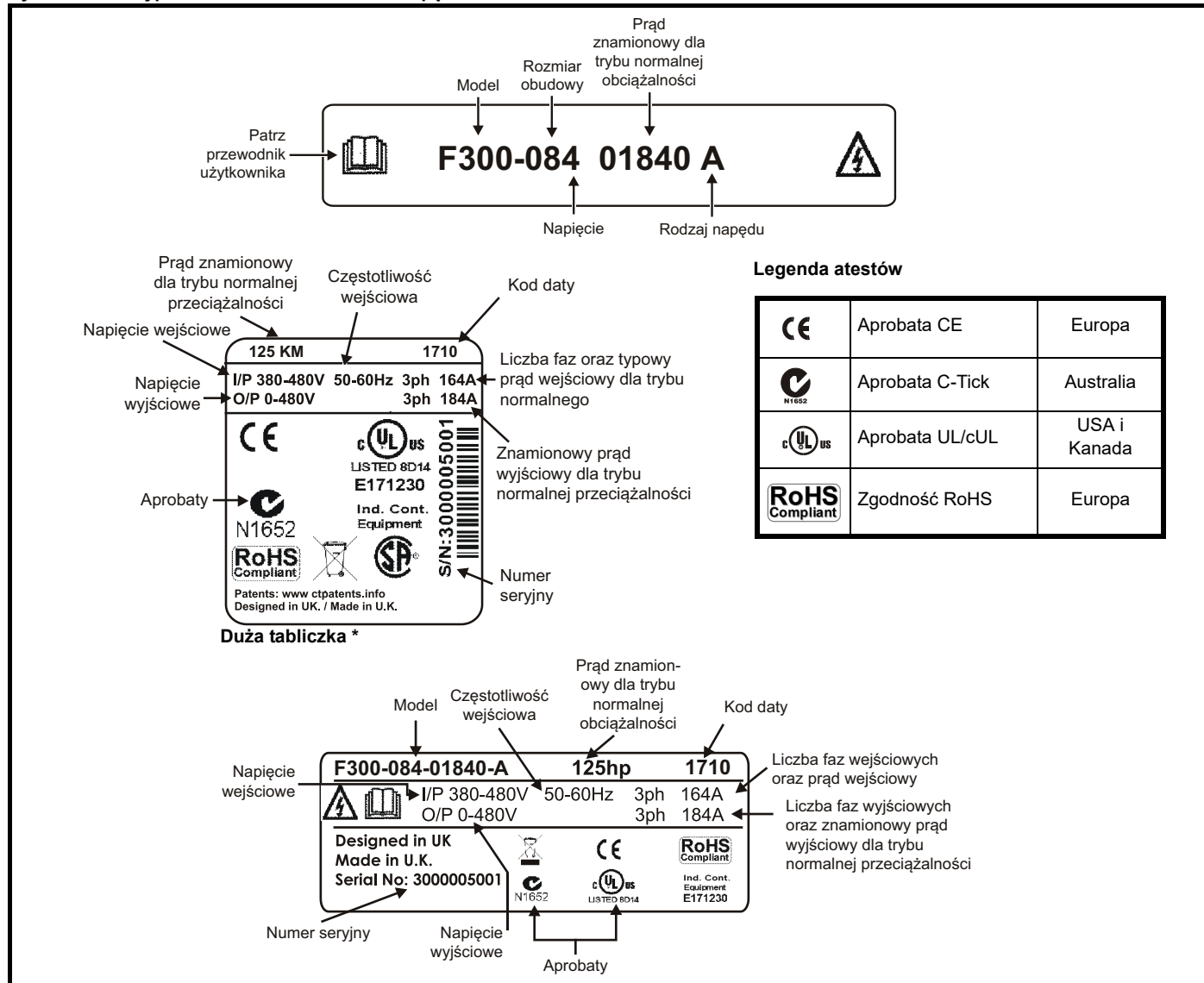
- |                                  |                                  |                                 |   |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---|
| 1. Złącze panelu sterującego     | 6. Gniazdo 2 modułu opcjonalnego | 11. Gniazdo karty NV Media Card | 16. Złącza zasilania prądu przemiennego |
| 2. Tabliczka znamionowa          | 7. Gniazdo 3 modułu opcjonalnego | 12. Wewnętrzny filtr EMC        | 17. Złącza uzimowe                      |
| 3. Tabliczka identyfikacyjna     | 8. Złącza przekaźnika            | 13. Szyna stałoprądowa +        |   |
| 4. Dioda LED stanu               | 9. Złącza sterujące              | 14. Szyna stałoprądowa -        |   |
| 5. Gniazdo 1 modułu opcjonalnego | 10. Port komunikacyjny           | 15. Przyłącza silnika           |   |



## 2.6 Opis tabliczki znamionowej

Patrz Rysunek 2-2 odnośnie do lokalizacji tabliczki znamionowej.

Rysunek 2-3 Typowe tabliczki znamionowe napędu



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

Patrz Rysunek 2-1 *Numer modelu* na stronie 10 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tabliczek.

### UWAGA

#### Format kodu danych

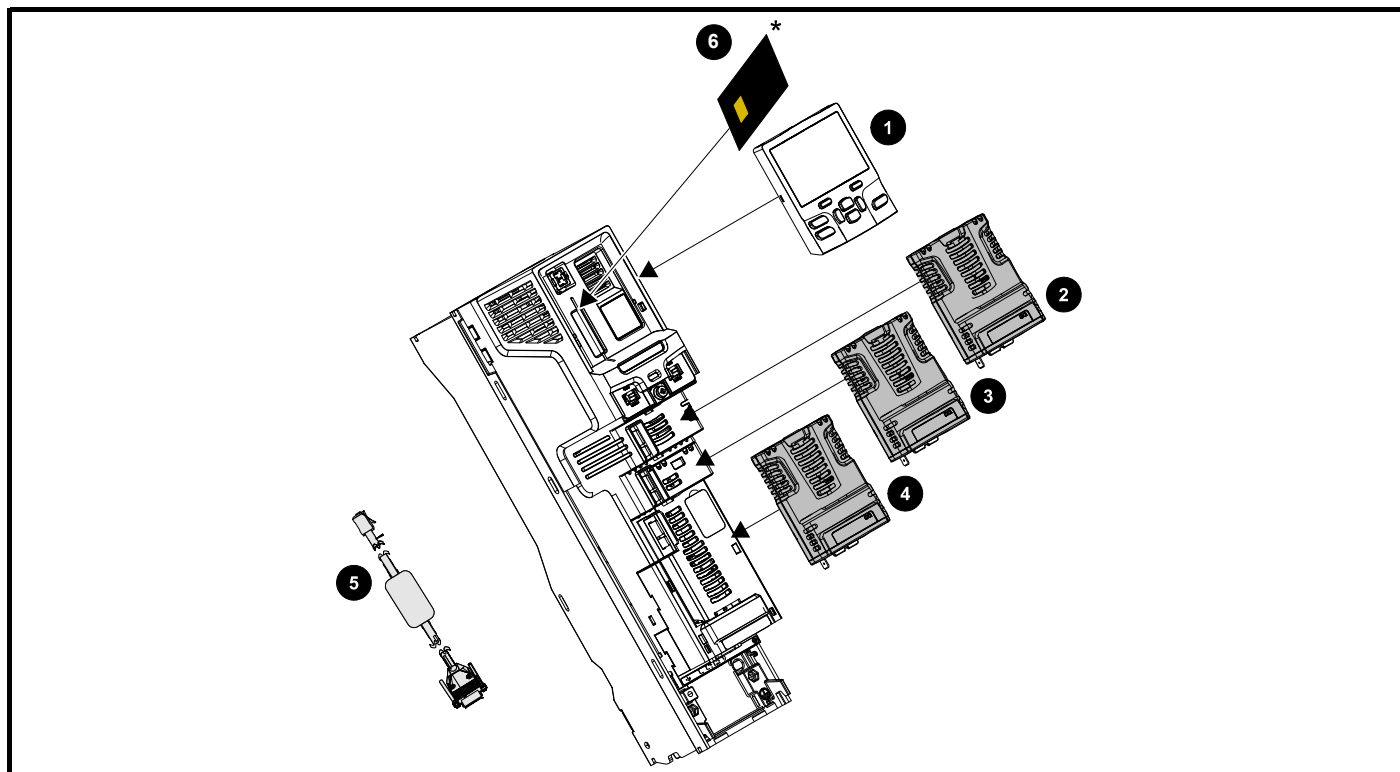
Kod danych składa się z czterech cyfr. Dwie pierwsze cyfry wskazują rok, natomiast dwie pozostałe wskazują tydzień roku, w którym napęd został skonstruowany.

#### Przykład:

Kod danych 1710 oznaczałby 10 tydzień roku 2017.

## 2.7 Opcje

Rysunek 2-4 Opcje dostępne z napędem



- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Panel                         | 4. Gniazdo 3 modułu opcjonalnego |
| 2. Gniazdo 1 modułu opcjonalnego | 5. Kabel komunikacyjny CT        |
| 3. Gniazdo 2 modułu opcjonalnego | 6. Karta NV Media Card           |






Podczas wkładania lub usuwania karty NV Media Card należy zachować ostrożność ze względu na możliwe czynne zaciski.

UWAGA

Wszystkie standardowe moduły opcjonalne są oznaczone kolorami dla prostszej identyfikacji. Wszystkie moduły są wyposażone w tabliczkę identyfikacyjną, znajdującą się na górze modułu. Standardowe moduły opcjonalne można montować we wszystkich dostępnych gniazdach modułów na dysku. Tabele poniżej przedstawiają klucz kodowania kolorem i dodatkowe szczegóły dotyczące ich funkcji.



**Tabela 2-6 Identyfikator modułu opcjonalnego**

Typ	Moduł opcjonalny	Kolor	Nazwa	Dalsze informacje
Szyna Fieldbus		nd.	Adapter AI-485	<b>Adapter komunikacji 485</b> Adapter komunikacji 485 zapewnia interfejs komunikacyjny 485. Ten adapter obsługuje szybkość transmisji 115 k, adresy węzłowe w zakresie od 1 do 16 oraz tryb szeregowy 8 1 NP M.
		Fioletowy	SI-PROFIBUS	<b>Opcja Profibus</b> Adapter PROFIBUS do komunikacji z napędem
		Średnioszary	SI-DeviceNet	<b>Opcja DeviceNet</b> Adapter DeviceNet do komunikacji z napędem
		Jasnoszary	SI-CANopen	<b>Opcja CANopen</b> Adapter CANopen do komunikacji z napędem
		Beżowy	SI-Ethernet	Moduł ethernetowy zewnętrzny, obsługujący protokoły EtherNet/IP, Modbus TCP/IP i RTMoE. Moduł ten może być wykorzystany w celu szybkiego dostępu do napędu, nawiązania globalnej komunikacji i integracji z sieciami IT np. z siecią bezprzewodową WiFi
		Żółtozielony	SI-PROFINET RT	<b>Opcja PROFINET RT</b> Adapter PROFINET RT do komunikacji z napędem
Automatyka (rozszerzenie wej./wyj.)		Pomarańczowy	SI-I/O	<b>Rozszerzone wej./wyj.</b> Zwiększa możliwości w zakresie wej./wyj. poprzez dodanie następujących kombinacji: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cyfrowe wej./wyj.</li> <li>• Wejścia cyfrowe</li> <li>• Wejścia analogowe (różnicowe lub jednotorowe)</li> <li>• Wyjście analogowe</li> <li>• Przekazniki</li> </ul>

**Tabela 2-7 Identyfikacja paneli sterujących**

Typ	Panel	Nazwa	Dalsze informacje
Panel		KI-HOA Keypad RTC	<b>Opcjonalny panel sterujący LCD</b> Panel sterujący z wyświetlaczem LCD, funkcjami trybów: ręczny/wyłączony/automatyczny i RTC

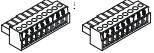


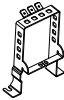
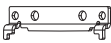
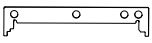
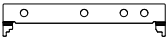
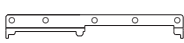









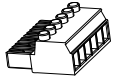


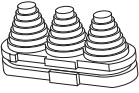
**Tabela 2-8 Opcje dodatkowe**

Typ	Opcja	Nazwa	Dalsze informacje
Zasilanie zapasowe		Adapter do karty SD	<b>Adapter do karty SD</b> Pozwala napędowi używać karty SD do wykonywania kopii zapasowych napędu
		SMARTCARD	<b>SMARTCARD</b> Używana do wykonywania kopii zapasowych parametrów napędu

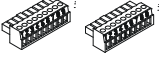


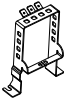


## 2.8 Artykuły dostarczone z napędem

Napęd jest dostarczany z egzemplarzem Podręcznika szybkiego uruchamiania *Getting Started Guide*, broszurą informacyjną dot. bezpieczeństwa, certyfikatem jakości oraz zestawem akcesoriów, zawierającym artykuły pokazane w Tabeli 2-9.

Tabela 2-9 Części dostarczone z napędem

Opis	Rozmiar 3	Rozmiar 4	Rozmiar 5	Rozmiar 6	Rozmiar 7	Rozmiar 8
Złącza sterujące						
			x 1	x 1		
Złącze przekaźnika						
			x 1	x 1		
Złącze zasilania 24 V						
					x 1	
Konsola uziomowa						
			x 1			
Wsporniki do montażu napowierzchniowego						
	x 2	x 2	x 2	x 2	x 2	x 2
Zacisk uziemienia						
	x 1		x 1	x 1		
Pierścien uszczelniający osłony zaciskowej prądu stałego						
	x 2					
Nakrętki zacisku						
				M6 x 11	M8 x 12	M10 x 12
Złącze zasilania i silnika						
	x 1		x 1	x 1		
Pierścienie uszczelniające osłony palców						
			x 3	x 2		

**Tabela 2-10 Części dostarczone z napędem (rozmiar 9E i 10)**

Opis	Rozmiar 9E	Rozmiar 10
Złącza sterujące	 <b>x 1</b> <b>x 1</b>	
Złącze przekaźnika	 <b>x 1</b> <b>x 1</b>	
Złącze zasilania 24 V	 <b>x 1</b>	
Konsola uziomowa	 <b>x 1</b>	
Wtyk przewodu zasilającego wentylatora	 <b>x 1</b>	
Wsporniki do montażu napowierzchniowego	 <b>x 2</b>	

## 3 Instalacja mechaniczna

W niniejszym rozdziale opisano zasady właściwego korzystania z elementów mechanicznych niezbędnych do instalacji napędu.

Napęd jest przeznaczony do instalacji w obudowie.

Najważniejsze fragmenty niniejszego rozdziału obejmują:

- Montaż z wykorzystaniem otworów przelotowych
- Wysoka klasyfikacja IP (ang. Ingress Protection; stopień ochrony) do montażu standardowego lub panelowego
- Wymiary i rozplanowanie obudowy
- Instalacja modułów opcjonalnych
- Rozmieszczenie zacisków oraz ustawienia momentu obrotowego

### 3.1 Informacje dot. bezpieczeństwa

**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.

**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 odnośnymi przepisami prawa obowiązującymi w kraju eksploatacji.

**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.

### 3.2 Planowanie instalacji

Podczas planowania instalacji należy uwzględnić następujące czynniki:

#### 3.2.1 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. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 3.9 *Obudowa do napędu standardowego w celu zapewnienia wysokiej ochrony środowiskowej* na stronie 43.

#### 3.2.2 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
- Zanieczyszczeniu 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).

#### 3.2.3 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 .

#### 3.2.4 Bezpieczeństwo elektryczne

Instalacja musi być bezpieczna w warunkach normalnej pracy oraz awarii. Instrukcję instalacji elektrycznej można znaleźć w Rozdziale 4 *Instalacja elektryczna na stronie 55*.

#### 3.2.5 Ochrona przeciwpożarowa

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

W przypadku instalacji w USA odpowiednia będzie obudowa NEMA 12.

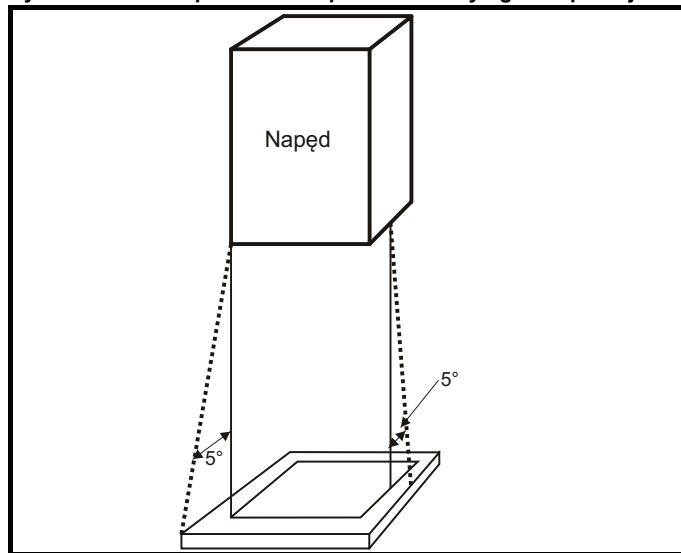
W razie instalacji w innych krajach, zaleca się niżej wymienione rodzaje obudów (w oparciu o IEC 62109-1, norma dot. falowników fotowoltaicznych).

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.

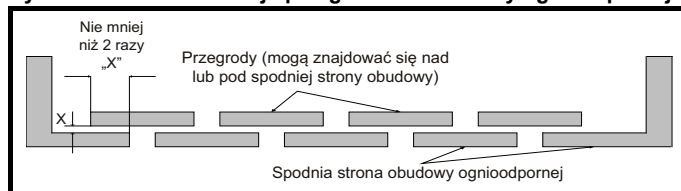
Lokalizacja i rozmiar spodu winny pokrywać obszar pokazany na Rysunku 3-1. Przyjmuje się, że każda część boku, która znajduje się wewnątrz obszaru nakreślonego kątem 5°, również stanowi część spodu obudowy ognioodpornej.

Rysunek 3-1 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 5 VB, bądź też być zabezpieczone od góry przegrodą. Patrz Rysunku 3-2 odnośnie do dopuszczalnej konstrukcji przegrodowej. Nie dotyczy to montażu w zamkniętym elektrycznym obszarze roboczym (o ograniczonym dostępie) z betonową podłogą.

Rysunek 3-2 Konstrukcja przegrodowa obudowy ognioodpornej



### 3.2.6 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Napędy zmiennoprędkościowe 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 podrozdziale 4.10 *EMC (kompatybilność elektromagnetyczna)* na stronie 72.

### 3.2.7 Obszary zagrożeń

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

## 3.3 Demontaż pokrywy zacisków



#### 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 zatwierzonego urządzenia odłączającego.



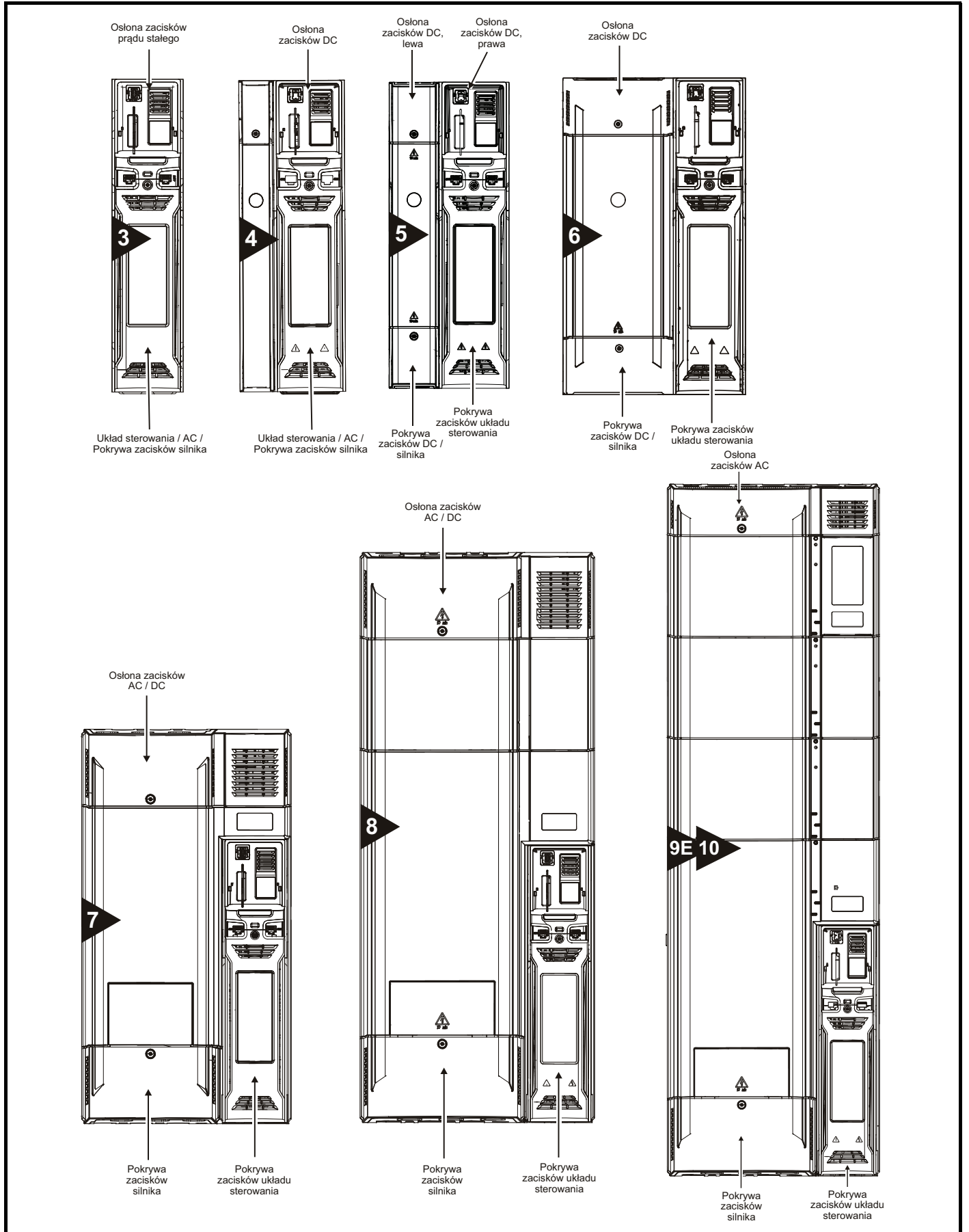
#### Energia zmagazynowana

Napęd zawiera kondensatory, w których po odłączeniu od źródła zasilania prądem przemiennym i/lub prądem stałym pozostaje potencjalnie śmiertelne napięcie. Jeżeli napęd jest pod napięciem, to układ zasilania 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.

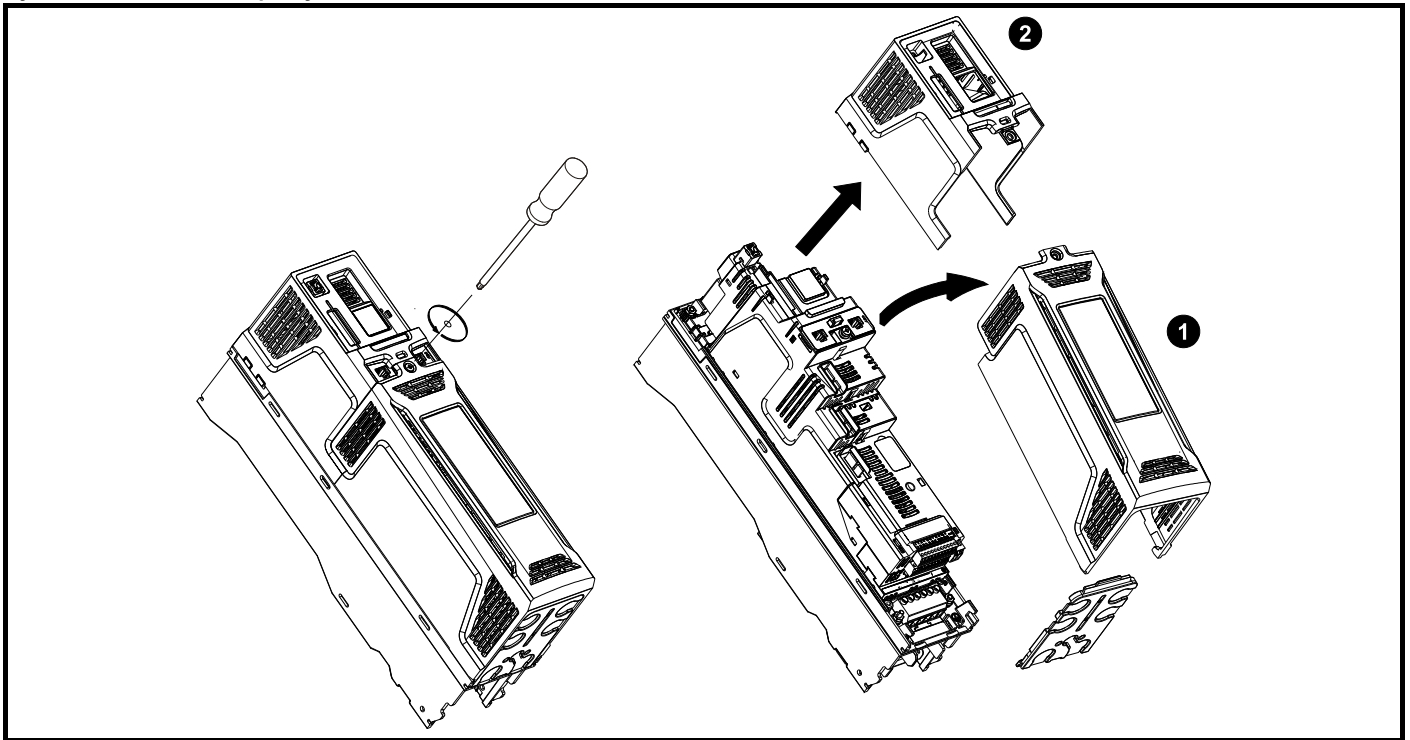
### 3.3.1 Demontaż pokryw zacisków

Rysunek 3-3 Rozmieszczenie i identyfikacja pokryw zacisków (rozmiar 3 do 10)





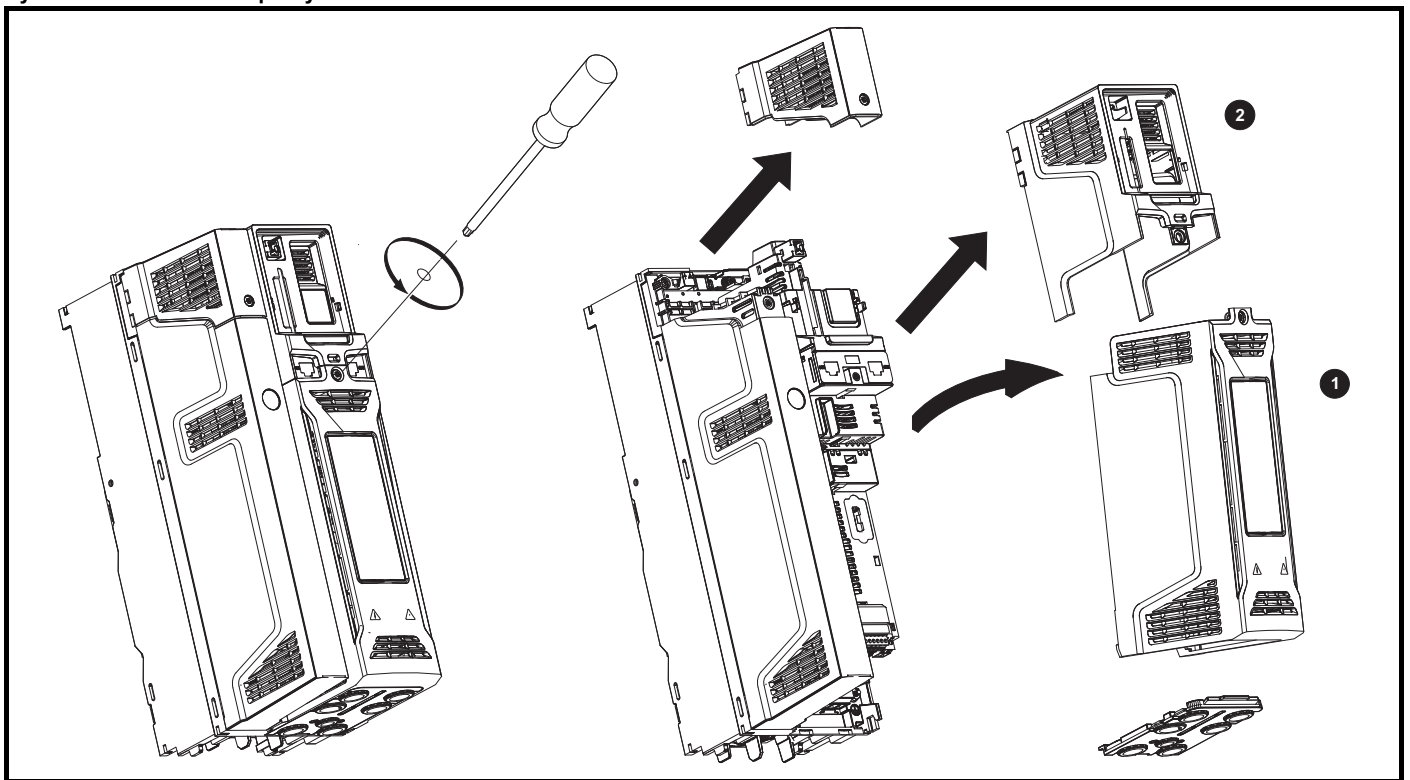
**Rysunek 3-4 Demontaż pokryw zacisków dla rozmiaru 3**



1. Pokrywa zacisków układu sterowania / prądu przemiennego /silnika
2. Pokrywa zacisków stałoprądowych

W napędach rozmiaru 3 pokrywę zacisków układu sterowania / prądu przemiennego /silnika należy zdjąć przed demontażem pokrywy zacisków prądu stałego. Podczas ponownego montażu pokryw zacisków, śruby należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 1 N m.

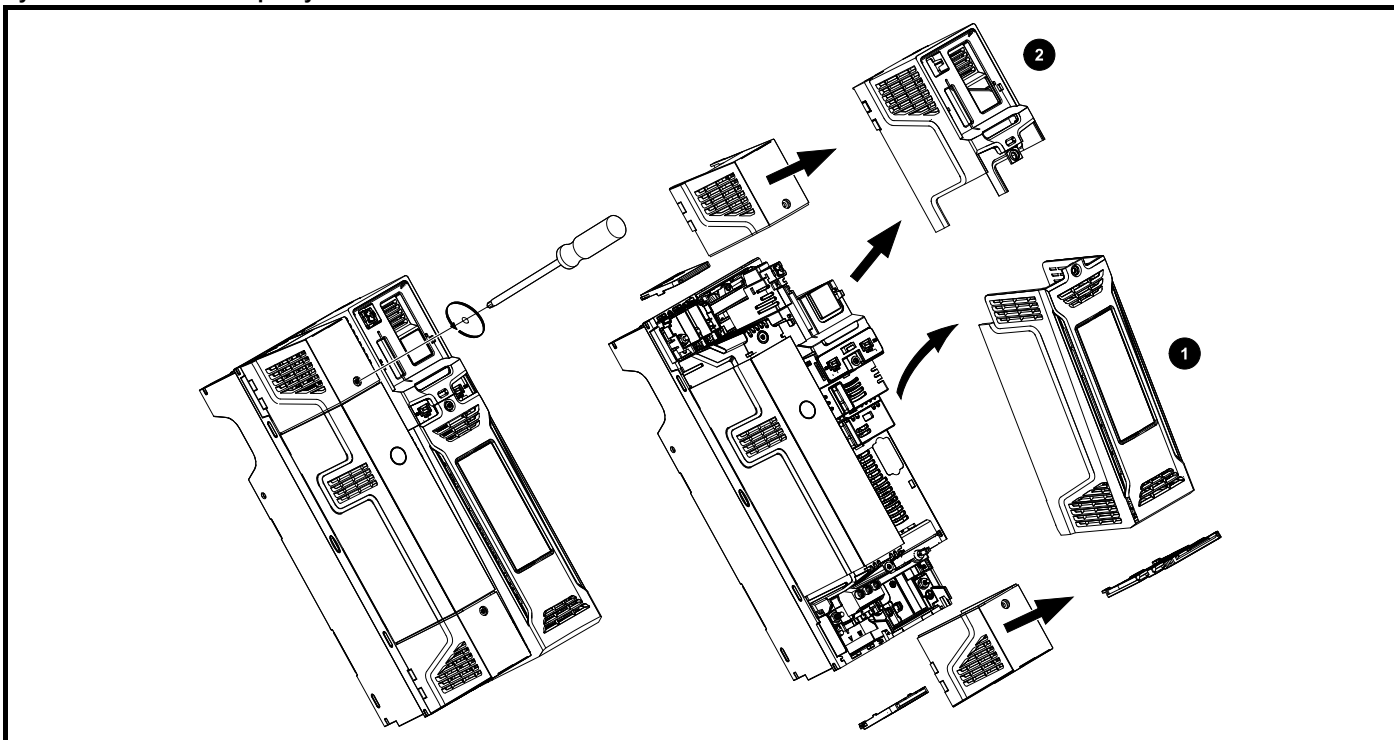
**Rysunek 3-5 Demontaż pokryw zacisków dla rozmiaru 4**



1. Pokrywa zacisków układu sterowania / prądu przemiennego /silnika
2. Pokrywa zacisków stałoprądowych

W napędach rozmiaru 4 pokrywę zacisków układu sterowania / prądu przemiennego /silnika należy zdjąć przed demontażem pokrywy zacisków prądu stałego. Podczas ponownego montażu pokryw zacisków, śruby należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 1 N m.

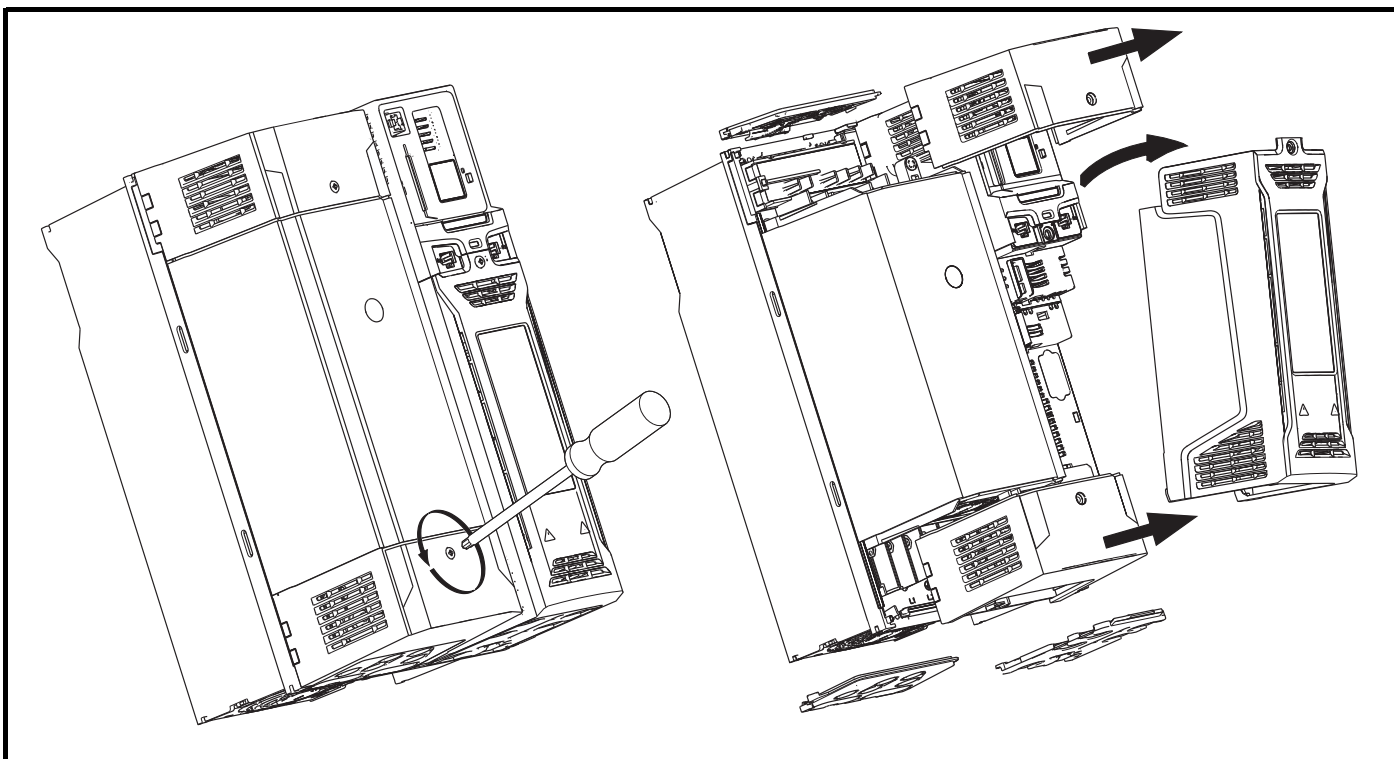
**Rysunek 3-6 Demontaż pokryw zacisków dla rozmiaru 5**



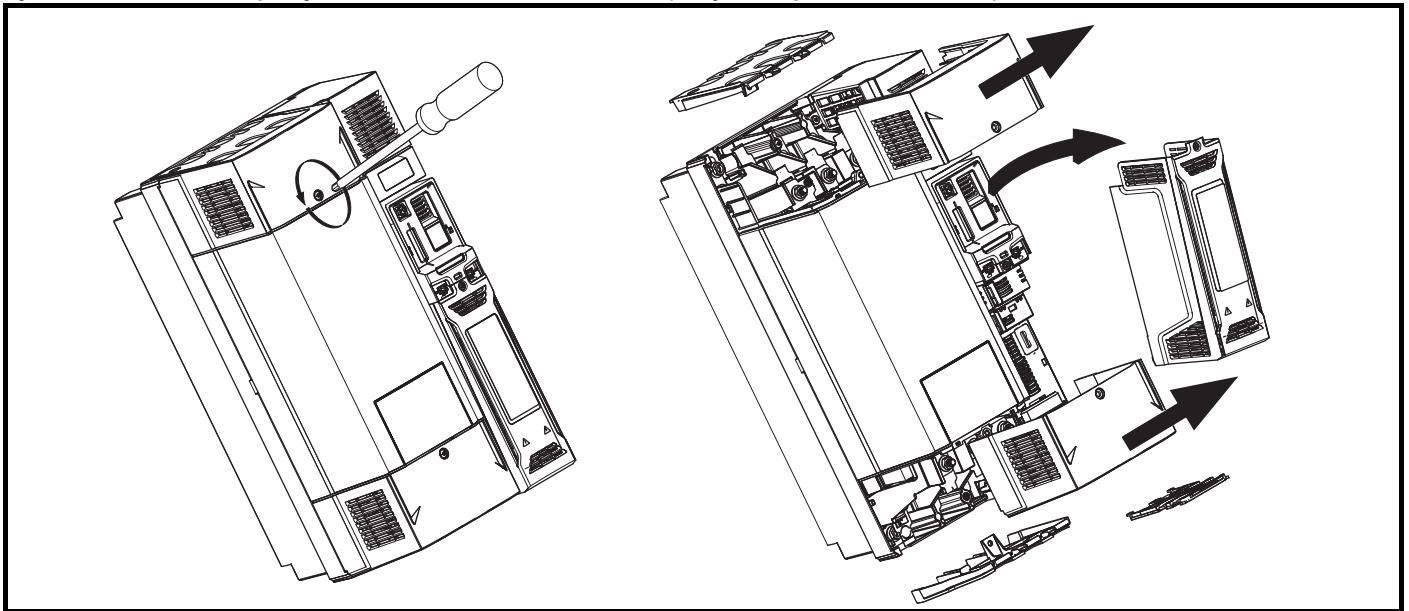
1. Pokrywa zacisków układu sterowania
2. Pokrywa zacisków stałoprądowych

W napędach rozmiaru 5 pokrywę zacisków układu sterowania należy zdjąć przed demontażem prawej pokrywy zacisków prądu stałego. Podczas ponownego montażu pokryw zacisków, śruby należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 1 N m.

**Rysunek 3-7 Demontaż pokryw zacisków dla rozmiaru 6**



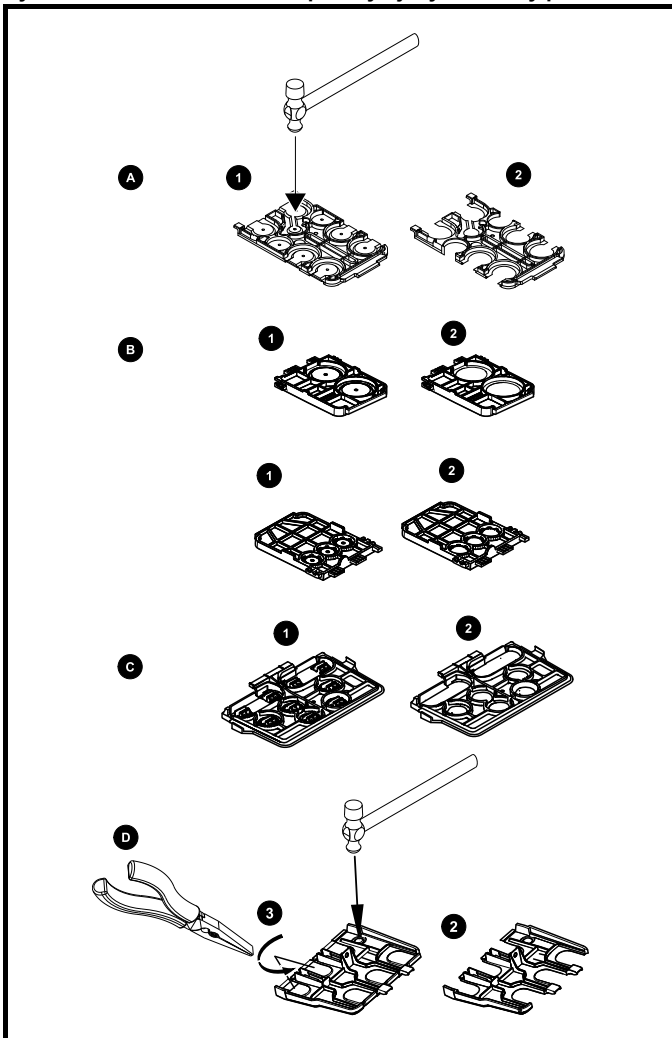
**Rysunek 3-8 Demontaż pokryw zacisków dla rozmiarów 7 do 10 (na rysunku pokazano rozmiar 7)**



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

### 3.3.2 Usuwanie zaślepek wybijanych osłony palców i pokrywy zacisków prądu stałego

**Rysunek 3-9 Usuwanie zaślepek wybijanych osłony palców**



A: Wszystkie rozmiary. B: Tylko rozmiar 5. C: Tylko rozmiar 6. D: Rozmiary 7 do 10.

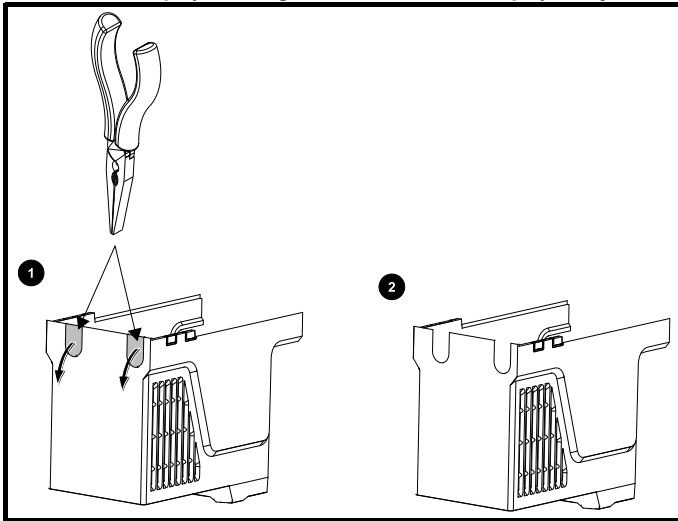
Położyć osłonę palców na płaskiej, twardej powierzchni i uderzać odnośne zaślepki młotkiem w sposób pokazany na rysunku (1). Kontynuować aż do usunięcia wszystkich wymaganych zaślepek (2). Po usunięciu zaślepek zerwać wszelkie ostre krawędzie.

Dla osłon palców rozmiarów 7 - 10 dostępne są zestawy pierścieni uszczelniających. Dla rozmiarów 8 i 10 dostępne są dwie wersje, umożliwiające zastosowanie wlotów jedno- lub dwukablowych.

**Tabela 3-1 Zestawy pierścieni uszczelniających**

Rozmiar napędu	Numer części	Rysunek
Rozmiar 7 — Zestaw 8 szt. pierścieni uszczelniających z pojedynczym wejściem	3470-0086-00	
Rozmiar 8 — Zestaw 8 szt. pierścieni uszczelniających z pojedynczym wejściem	3470-0089-00	
Rozmiar 8 — Zestaw 8 szt. pierścieni uszczelniających z podwójnym wejściem	3470-0090-00	
Rozmiar 9E i 10 – Zestaw 8 szt. pierścieni uszczelniających z podwójnym wejściem	3470-0107-00	

**Rysunek 3-10 Usuwanie zaślepek wybijanych pokrywy zacisków prądu stałego dla rozmiarów 3 i 4, prąd stały**



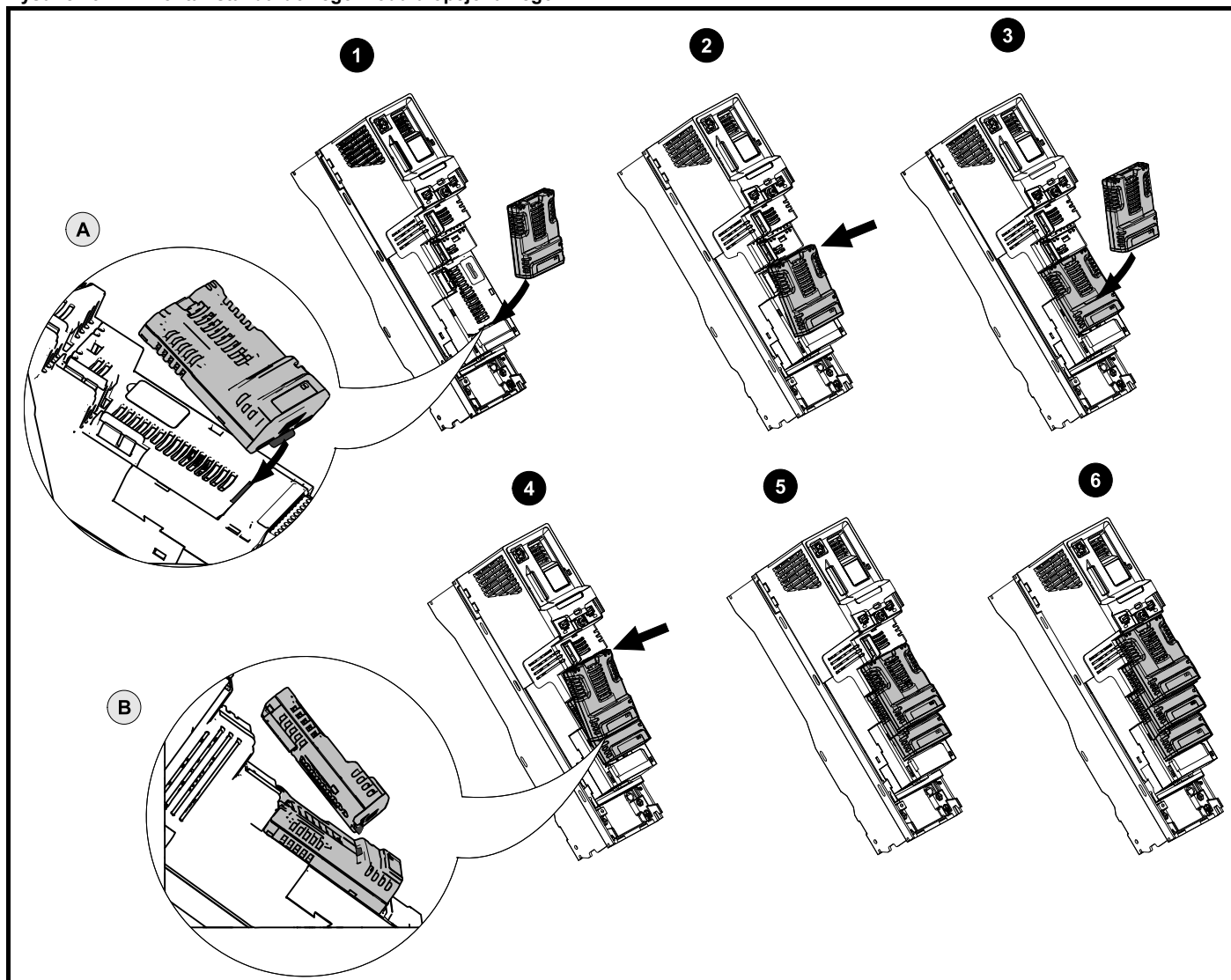
Schwycić zaślepki pokrywy zacisków prądu stałego kombinerkami w sposób pokazany na rysunku (1) i pociągnąć we wskazanym kierunku w celu wyjęcia. Kontynuować aż do usunięcia wszystkich wymaganych zaślepek (2). Po usunięciu zaślepek zerwać wszelkie ostre krawędzie. Użyć pierścienia uszczelniającego osłony zaciskowej prądu stałego z zestawu akcesoriów (Tabela 2-9 na stronie 20) w celu utrzymania uszczelnienia w górnej części napędu.

### 3.4 Montaż / demontaż modułów opcjonalnych i paneli sterujących



Przed instalacją/demontażem modułu opcjonalnego należy wyłączyć zasilanie napędu. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia produktu.

Rysunek 3-11 Montaż standardowego modułu opcjonalnego



#### Montaż pierwszego modułu opcjonalnego

##### UWAGA

Gniazda modułów opcjonalnych należy użyć w następującej kolejności: gniazdo 3, gniazdo 2 i gniazdo 1 (numery gniazd patrz: Rysunek 2-2 *Wyposażenie napędu (rozmiar 3 do 10)* na stronie 16).

- Przesunąć moduł opcjonalny we wskazanym kierunku (1).
- Wyrównać i wsunąć kłapkę modułu opcjonalnego w gniazdo (2), co pokazano w powiększeniu w widoku (A).
- Wcisnąć moduł opcjonalny, aż do zatrzaśnięcia.

#### Montaż drugiego modułu opcjonalnego

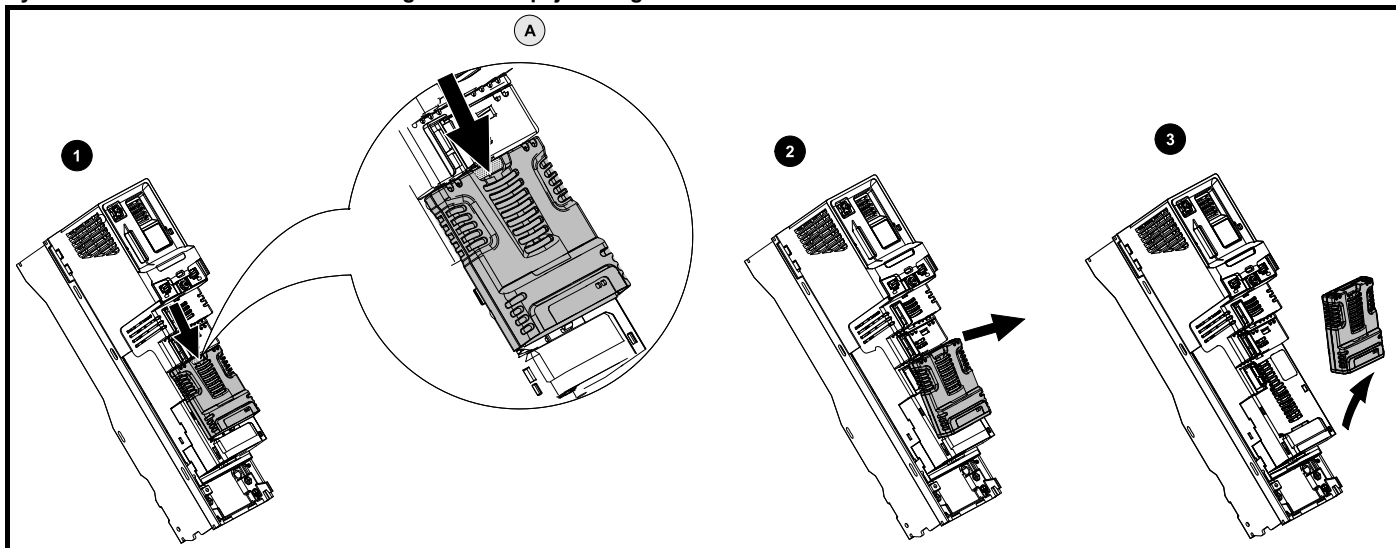
- Przesunąć moduł opcjonalny we wskazanym kierunku (3).
- Wyrównać i wsunąć kłapkę modułu opcjonalnego w gniazdo, znajdujące się na uprzednio zamontowanym module (4), co pokazano w powiększeniu w widoku (B).
- Wcisnąć moduł opcjonalny, aż do zatrzaśnięcia. Rysunek (5) przedstawia dwa całkowicie zamontowane moduły opcjonalne.

#### Montaż trzeciego modułu opcjonalnego

- Powtórzyć powyższy proces.

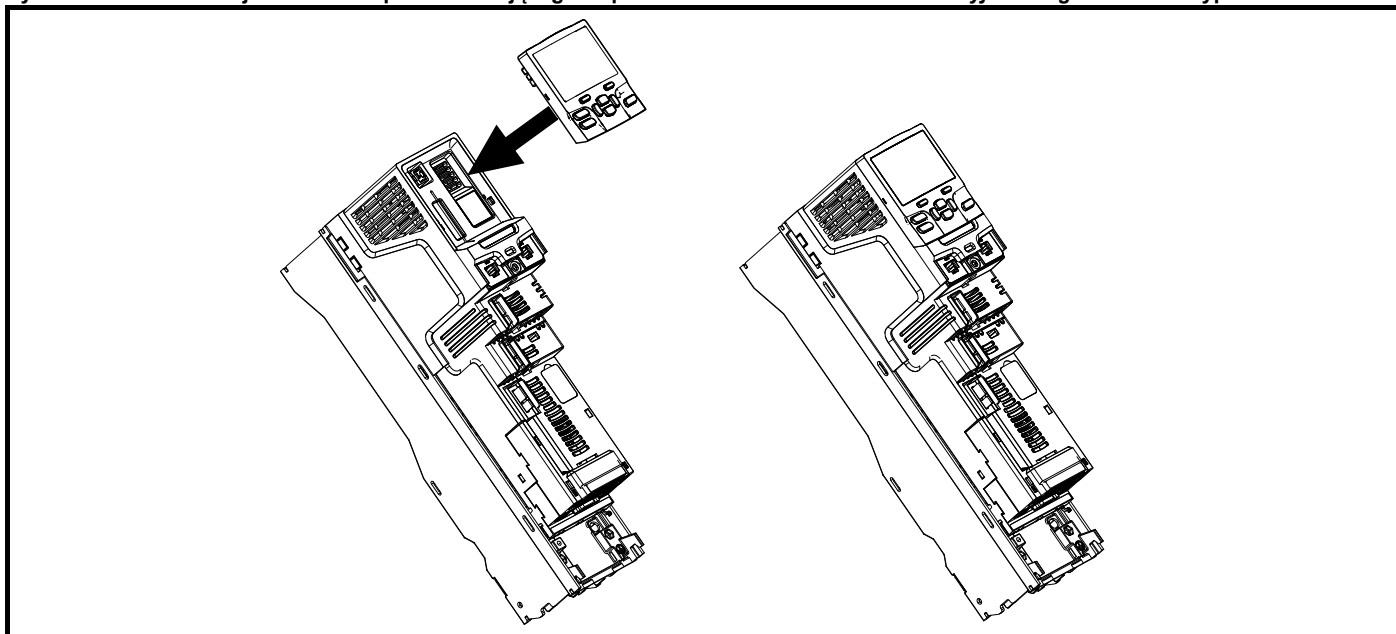
Napęd pasuje do wszystkich trzech gniazd modułów opcjonalnych do wykorzystania w tym samym czasie, rysunek (6) przedstawia trzy zamontowane moduły opcjonalne.

**Rysunek 3-12 Demontaż standardowego modułu opcjonalnego**



- Wcisnąć kławkę do dołu (1) w celu zwolnienia modułu opcjonalnego z obudowy napędu, kławkę zaznaczono w powiększeniu w widoku (A).
- Przechylić moduł opcjonalny do siebie w sposób pokazany na rysunku (2).
- Całkowicie wyjąć moduł opcjonalny we wskazanym kierunku (3).

**Rysunek 3-13 Instalacja i demontaż panelu sterującego KI-podrozdział 4.8 Ochrona obwodu wyjściowego i silnika Keypad**



W celu instalacji wyrównać i wcisnąć delikatnie panel w pokazanym kierunku, do czasu zatrzaśnięcia w odpowiednim położeniu.

W celu demontażu odwrócić kolejność wskazówek dot. instalacji.

**UWAGA**

Panel sterujący można zainstalować/odłączyć, gdy napęd jest włączony i obsługuje silnik, przy czym pod warunkiem, iż napęd nie pracuje przy aktywnej klawiaturze sterującej.

## 3.5 Wymiary i sposoby montażu

Napęd można zainstalować napowierzchniowo lub panelowo, przy użyciu stosownych wsporników. Poniższe rysunki przedstawiają wymiary napędu oraz otwory montażowe, które pozwalają przygotować płytę tylną dla każdej z metod instalacji.

Zestaw do montażu w wycięciu płyty nie jest dostarczany z napędem i może być zakupiony oddzielnie; poniżej podano odnośne numery katalogowe:

Rozmiar	Numer katalogowy CT
3	3470-0053
4	3470-0056
5	3470-0067
6	3470-0055
7	3470-0079
8	3470-0083
9E	3470-0105
10	



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.

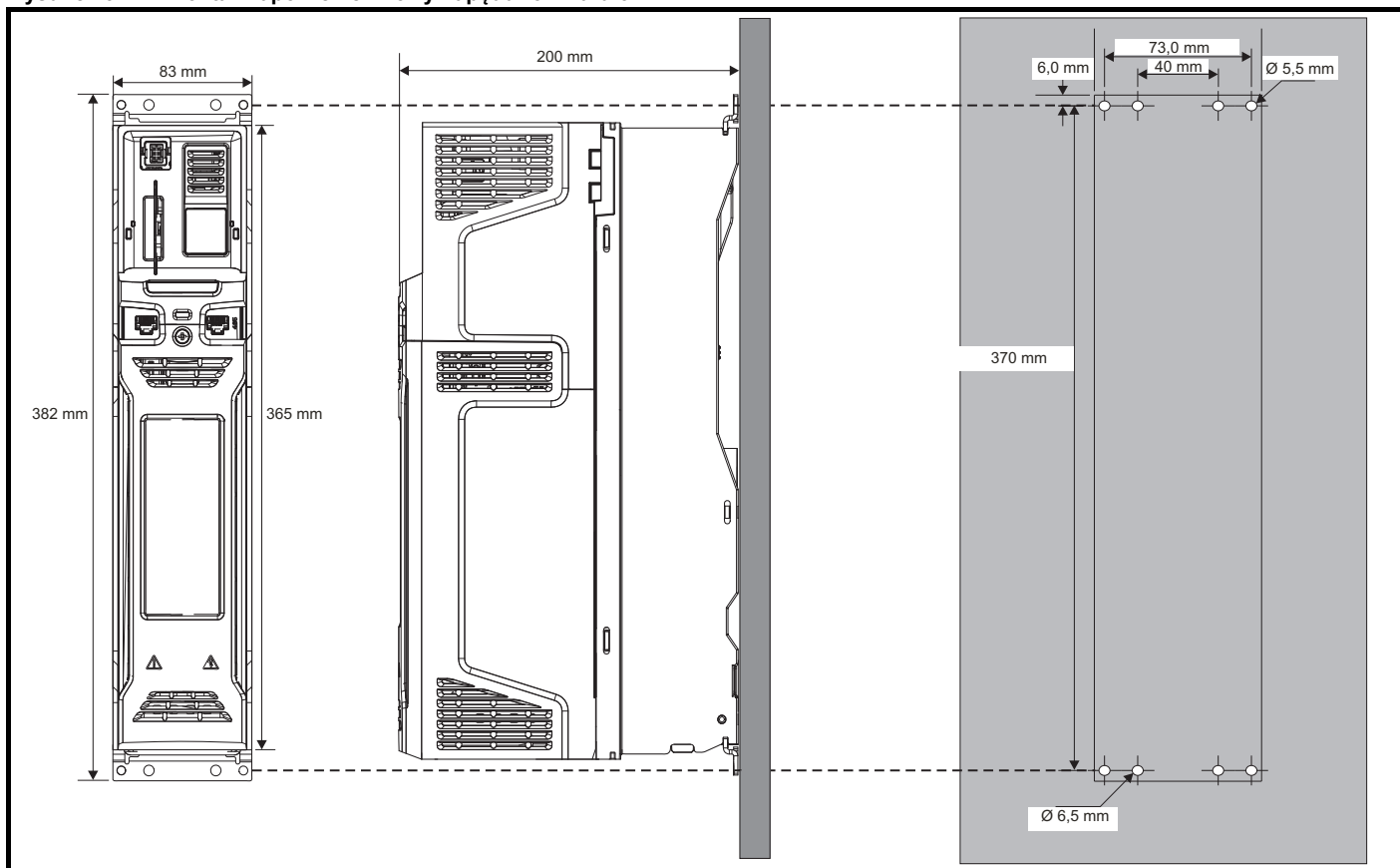


Wiele napędów z tego asortymentu produktów waży przeszło 15 kg. Podczas podnoszenia tych modeli należy stosować odpowiednie środki ostrożności.

Pełny wykaz mas napędów można znaleźć w podrozdziale 12.1.19 Masy na stronie 224.

### 3.5.1 Montaż napowierzchniowy

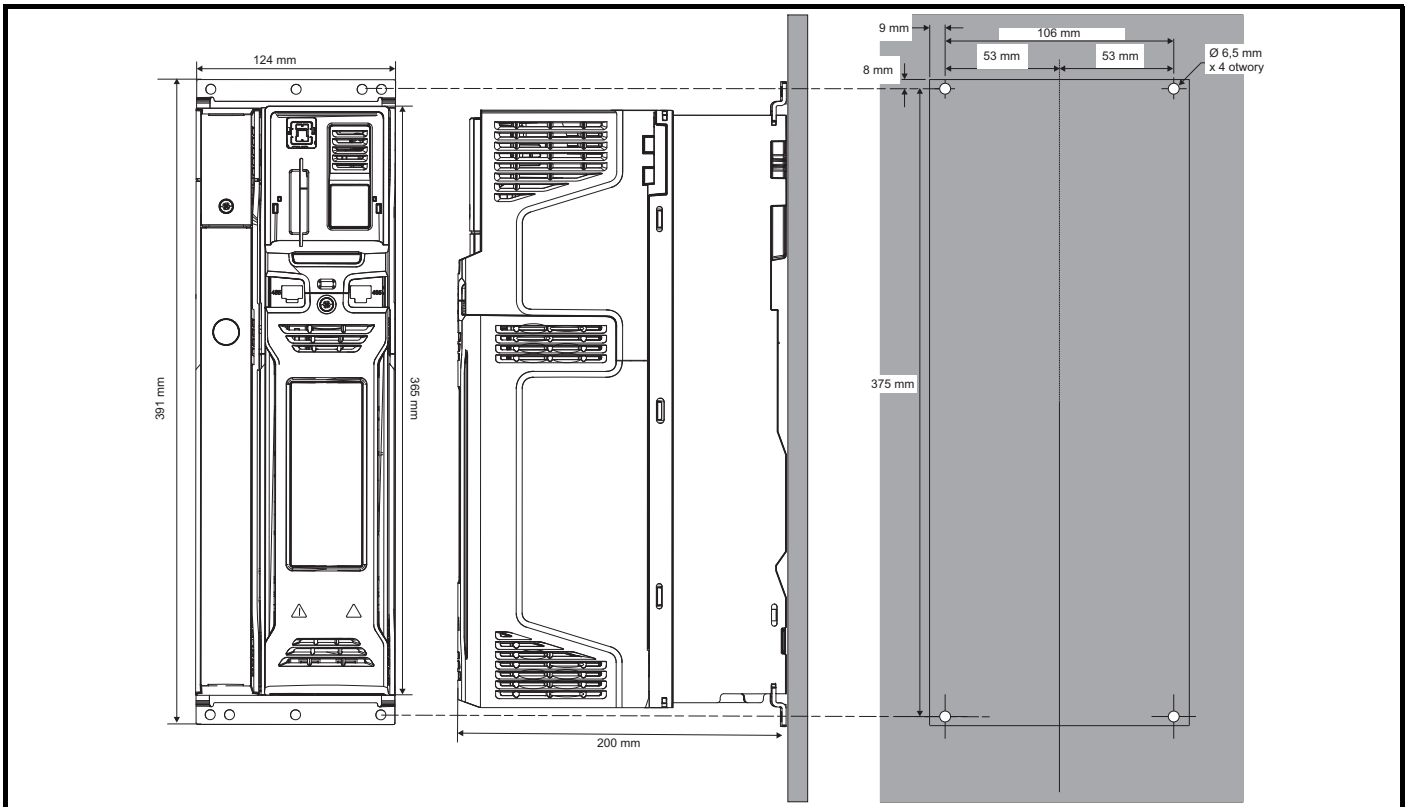
Rysunek 3-14 Montaż napowierzchniowy napędu rozmiaru 3



#### UWAGA

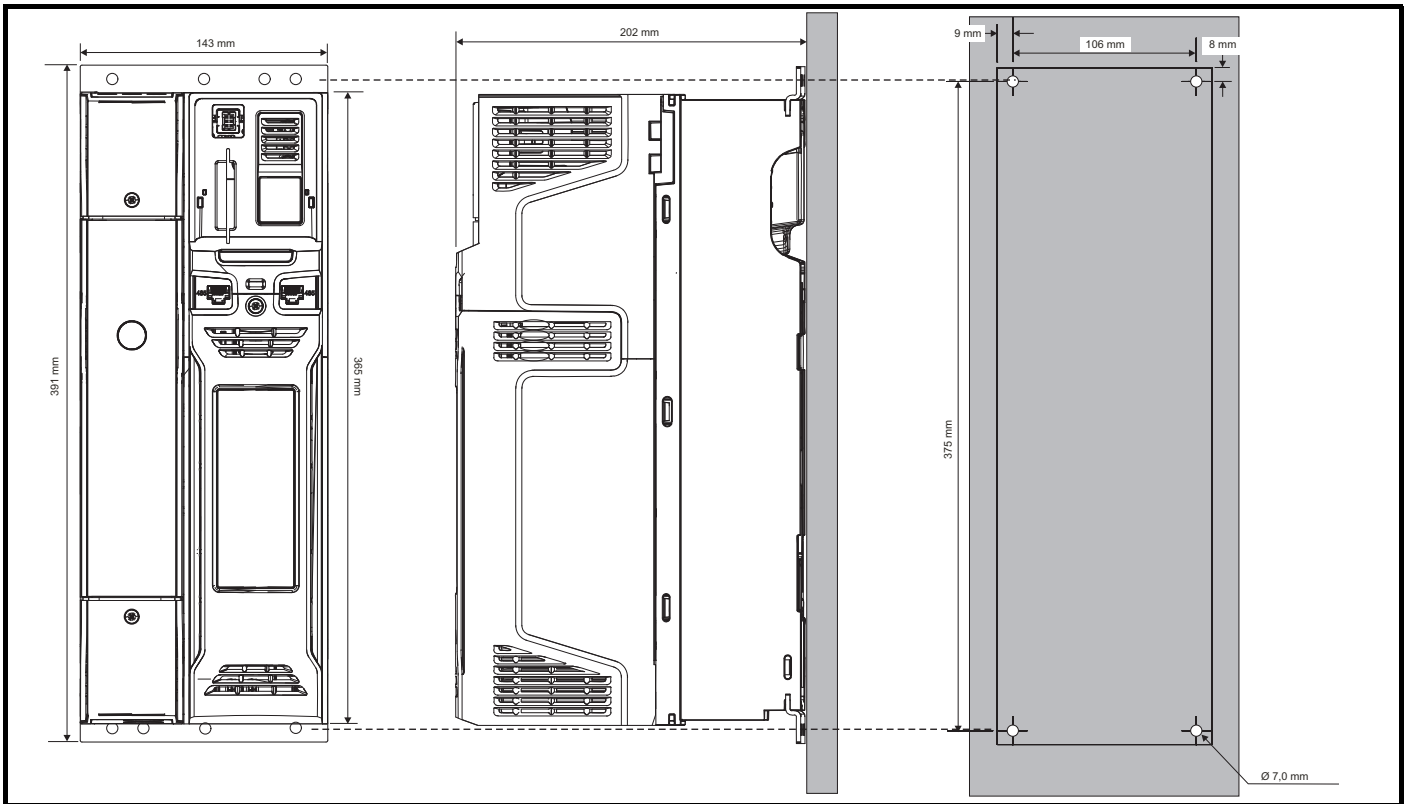
Każdy wspornik montażowy ma 4 otwory montażowe, zewnętrzne otwory (5,5 mm) x 2 należy użyć do zamocowania napędu na płycie tylnej, ponieważ umożliwi to wymianę radiatora wentylatora bez demontażu napędu z płyty. Wewnętrzne otwory (6,5 mm) x 2 służą do modernizacji napędu SP rozmiaru 1. Patrz Tabeli 3-2 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

**Rysunek 3-15 Montaż napowierzchniowy napędu rozmiaru 4**



**UWAGA**  
Do montażu napowierzchniowego należy użyć otworów zewnętrznych we wsporniku montażowym. Patrz Tabeli 3-2 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

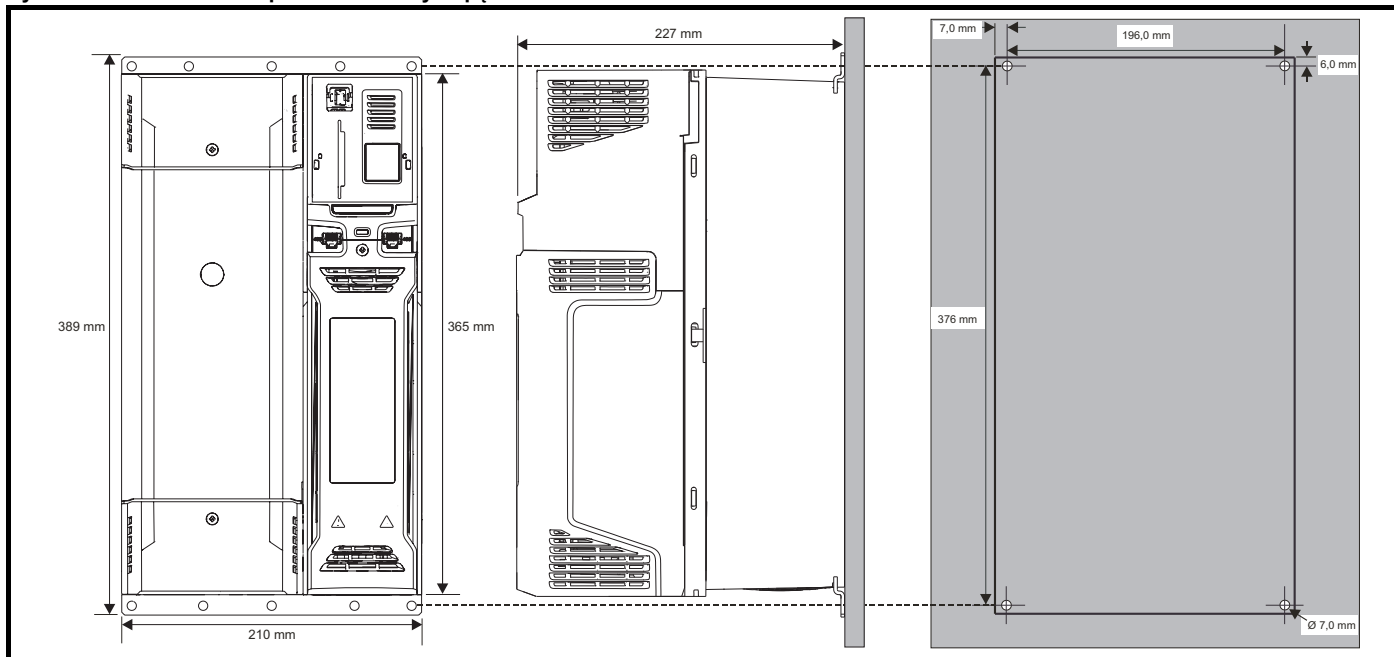
**Rysunek 3-16 Montaż napowierzchniowy napędu rozmiaru 5**



**UWAGA**  
Do montażu napowierzchniowego należy użyć otworów zewnętrznych we wsporniku montażowym. Patrz Tabeli 3-2 w celu uzyskania dodatkowych informacji.



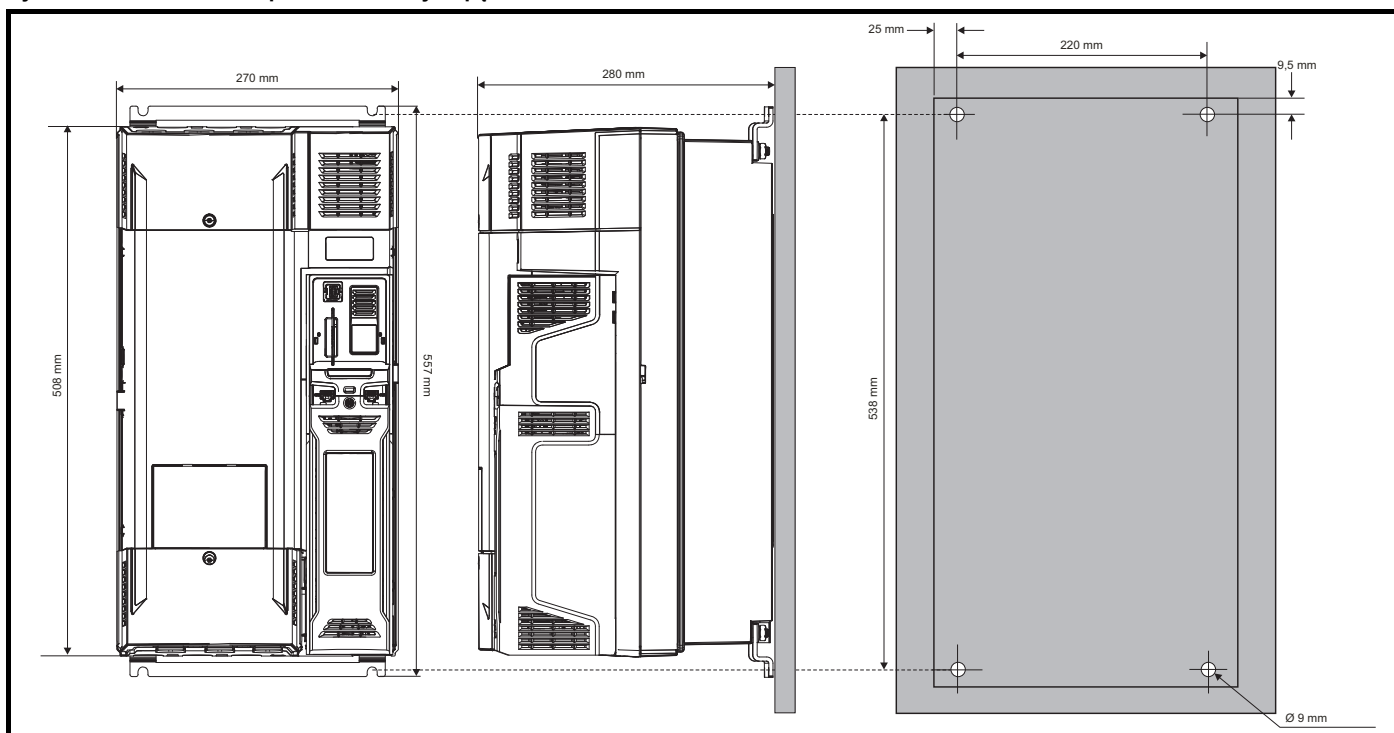
**Rysunek 3-17 Montaż napowierzchniowy napędu rozmiaru 6**



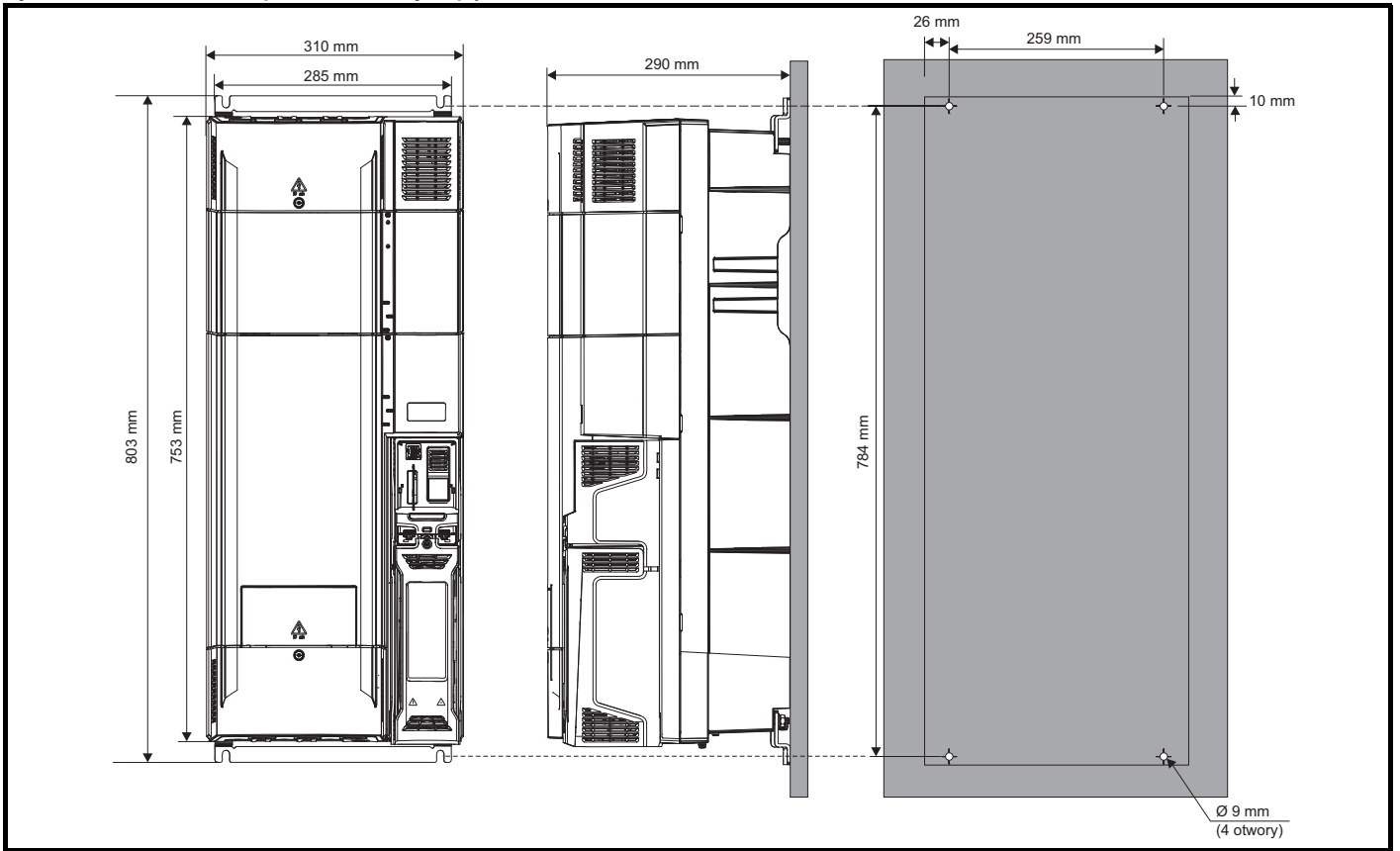
**UWAGA**

Do montażu napowierzchniowego należy użyć otworów zewnętrznych we wsporniku montażowym. Patrz Tabeli 3-2 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

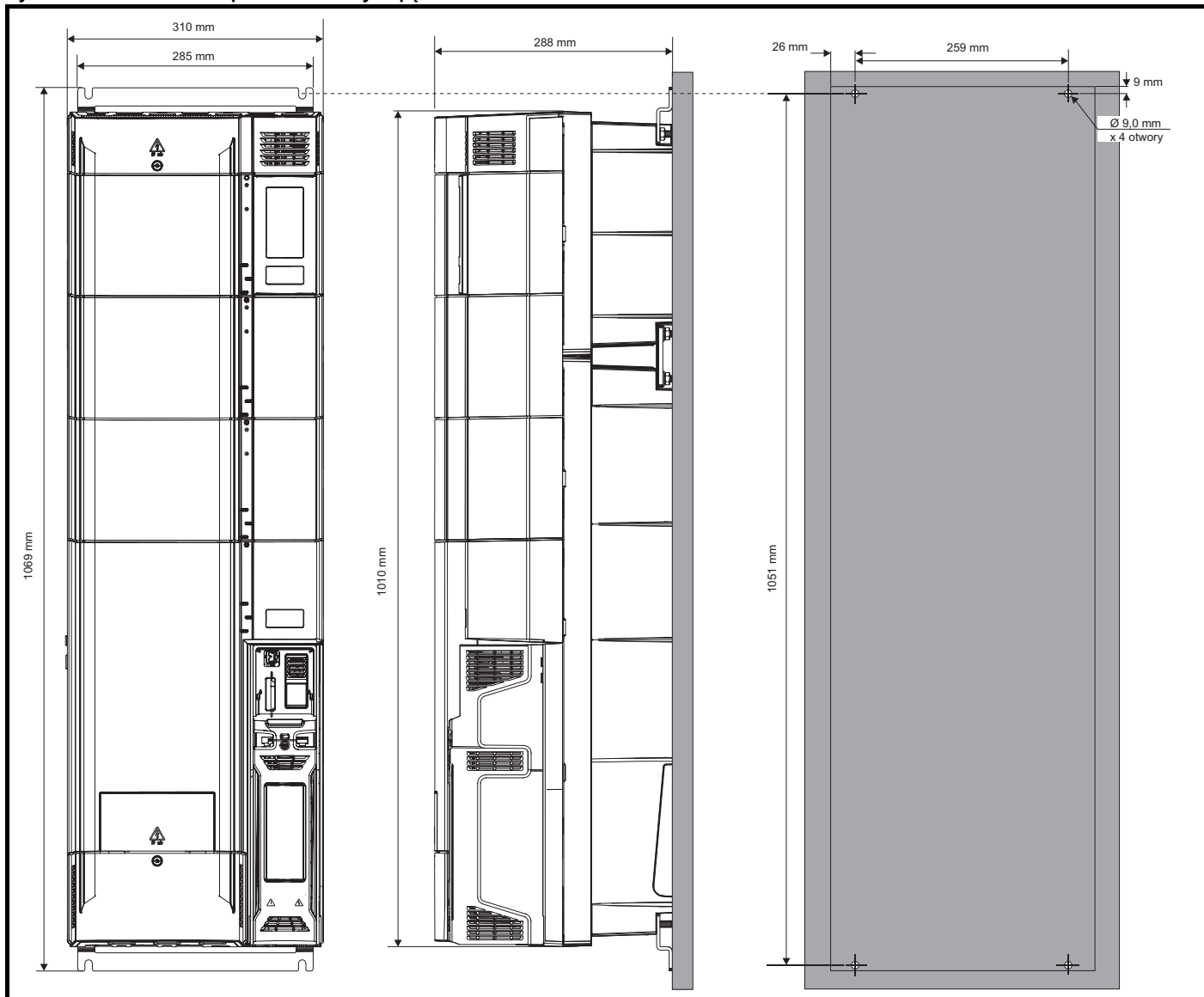
**Rysunek 3-18 Montaż napowierzchniowy napędu rozmiaru 7**



Rysunek 3-19 Montaż powierzchniowy napędu rozmiaru 8

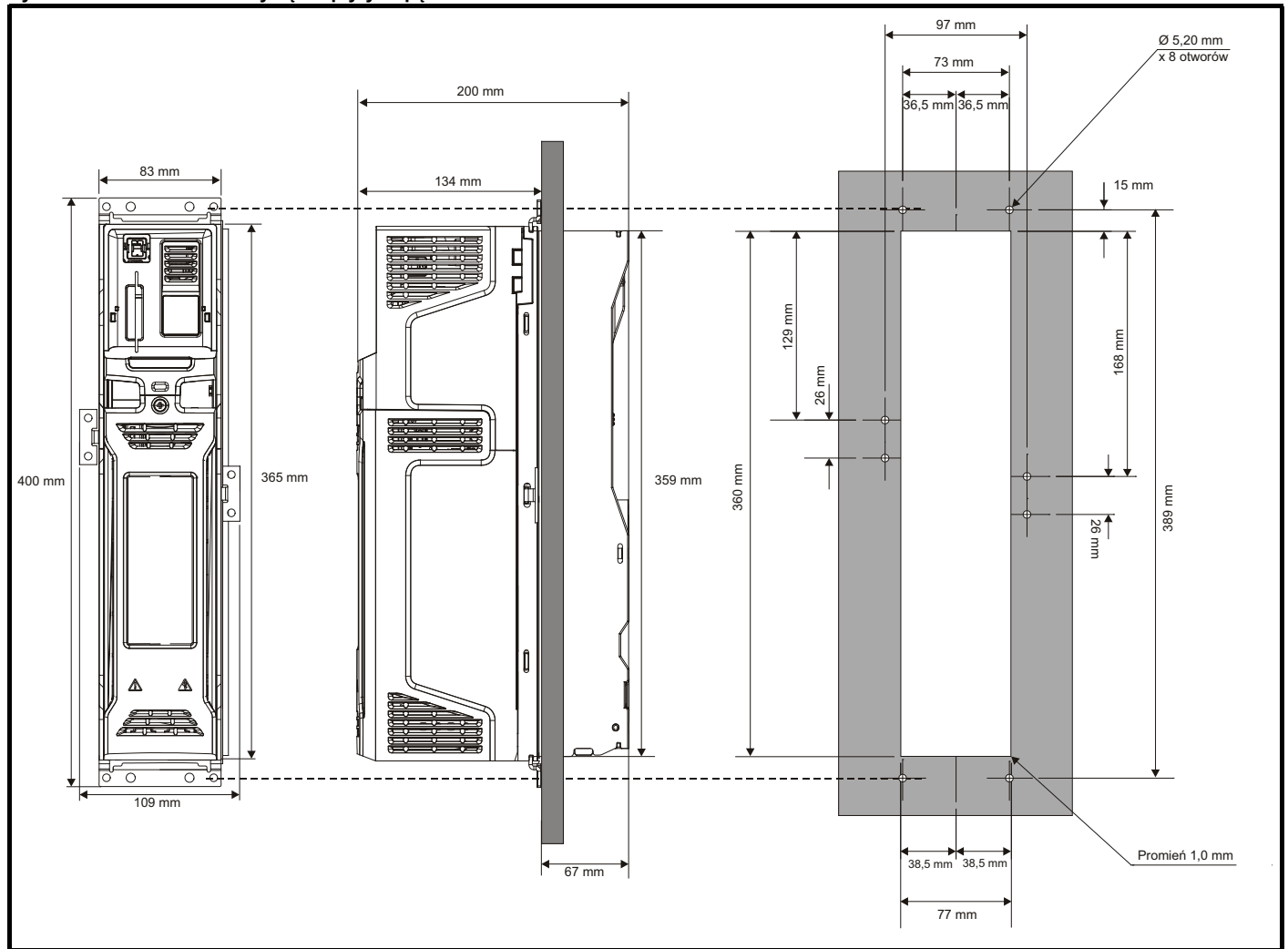


**Rysunek 3-20 Montaż napowierzchniowy napędów o rozmiarach 9E i 10**

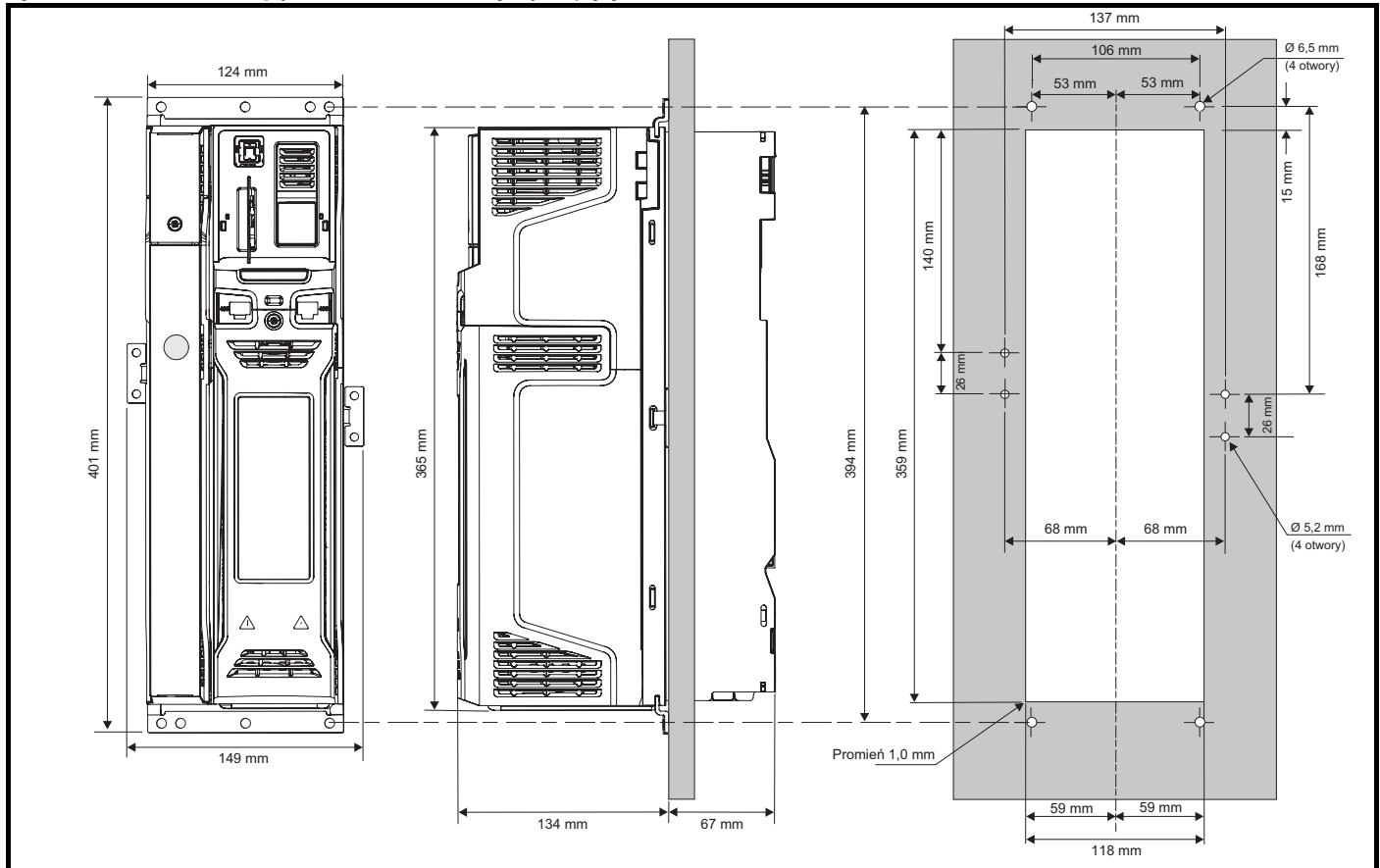


### 3.5.2 Montaż w wycięciu płyty

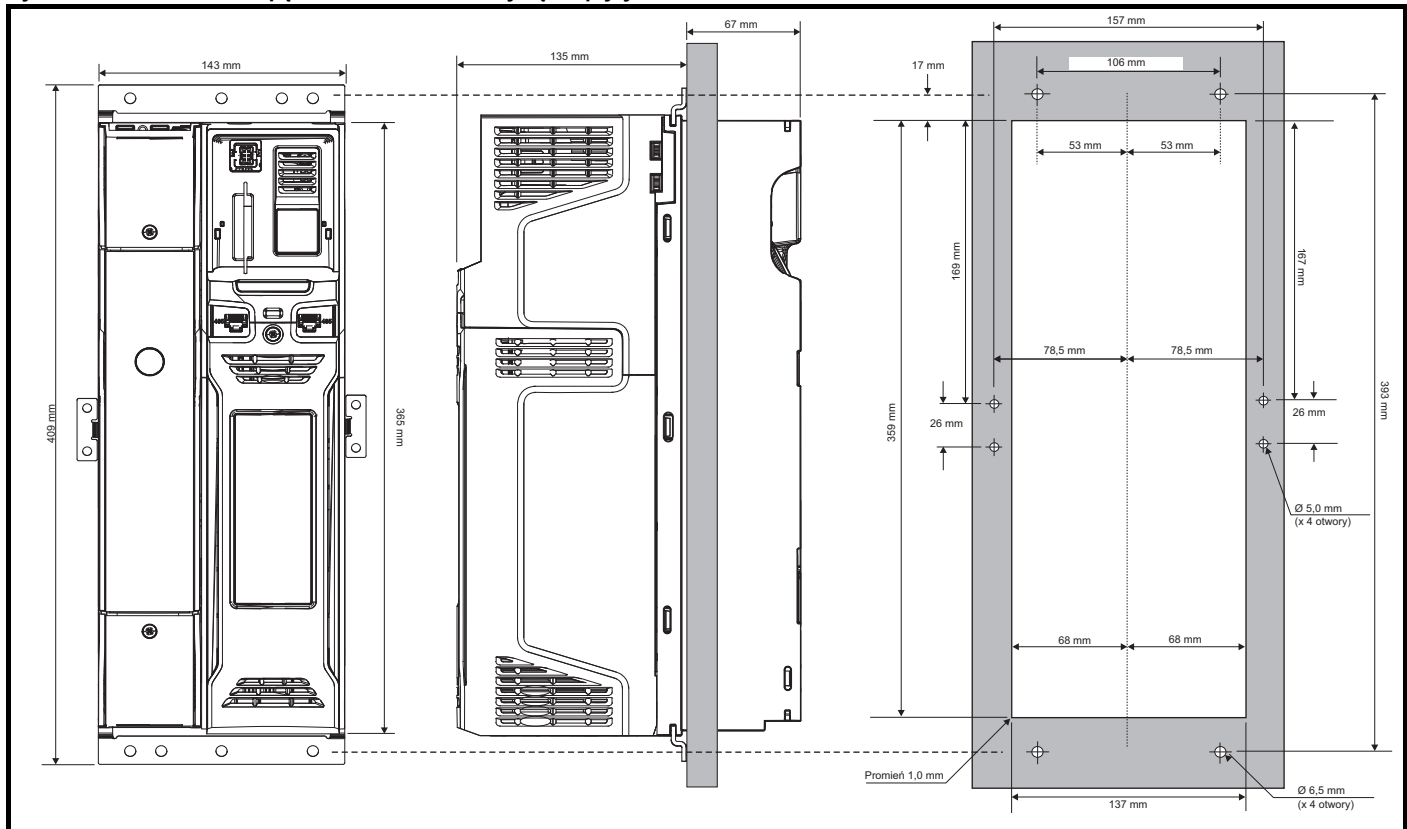
Rysunek 3-21 Montaż w wycięciu płyty napędu rozmiaru 3



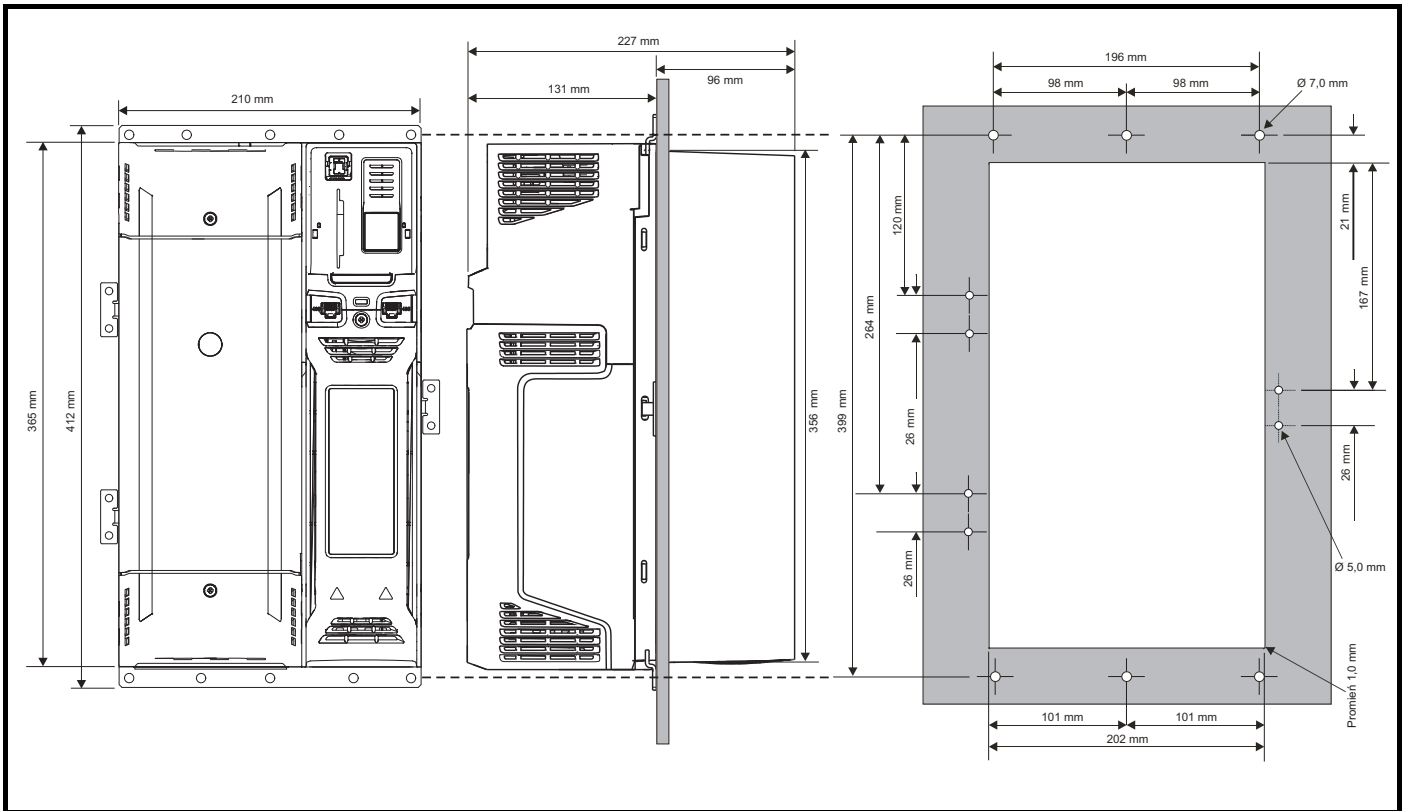
**Rysunek 3-22 Montaż napędu o rozmiarze 4 w wycięciu płyty**



**Rysunek 3-23 Montaż napędu o rozmiarze 5 w wycięciu płyty**



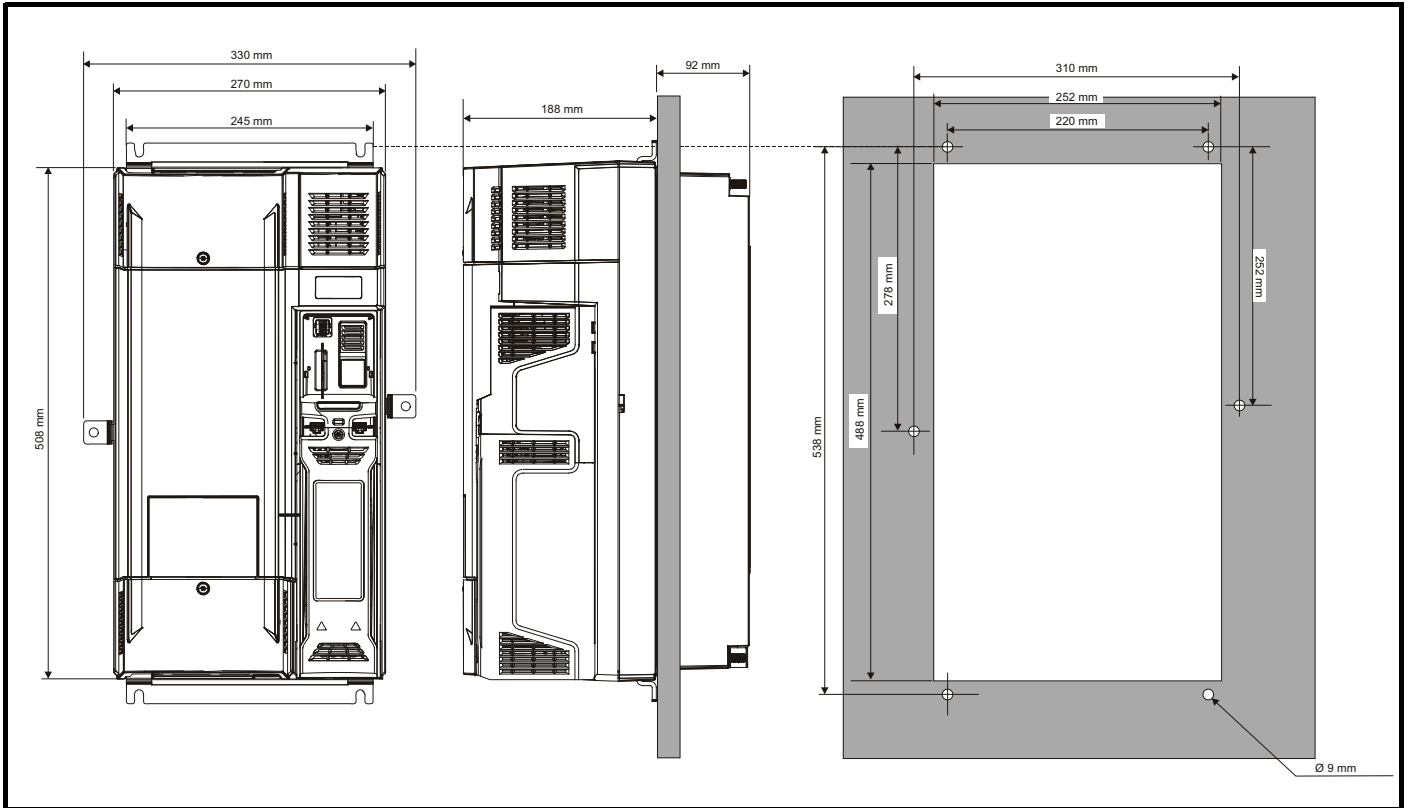
**Rysunek 3-24 Montaż napędu o rozmiarze 6 w wycięciu płyty**



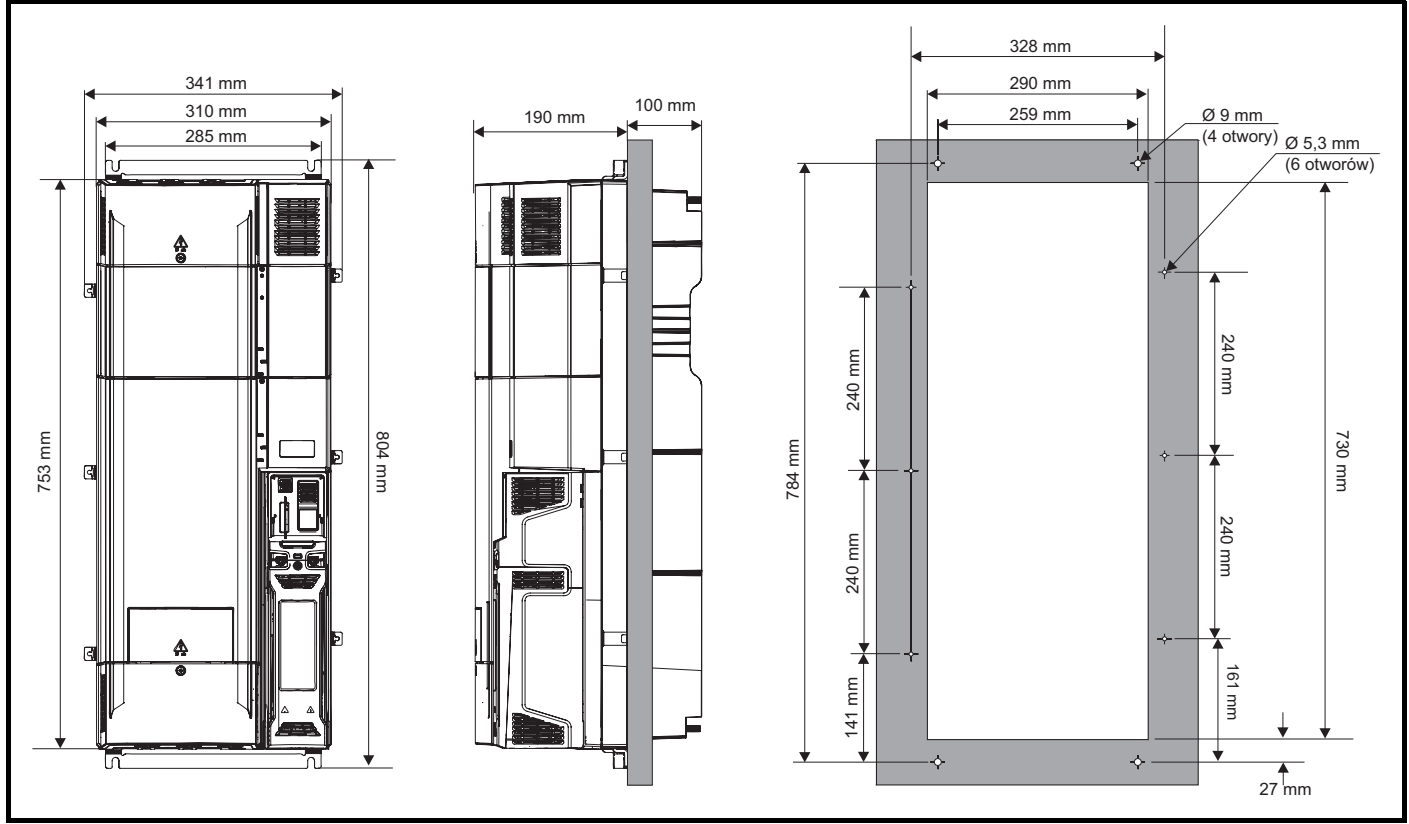
**UWAGA**

Otwory zewnętrzne oraz otwór znajdujący się pośrodku wspornika służą do montażu w wycięciu płyty.

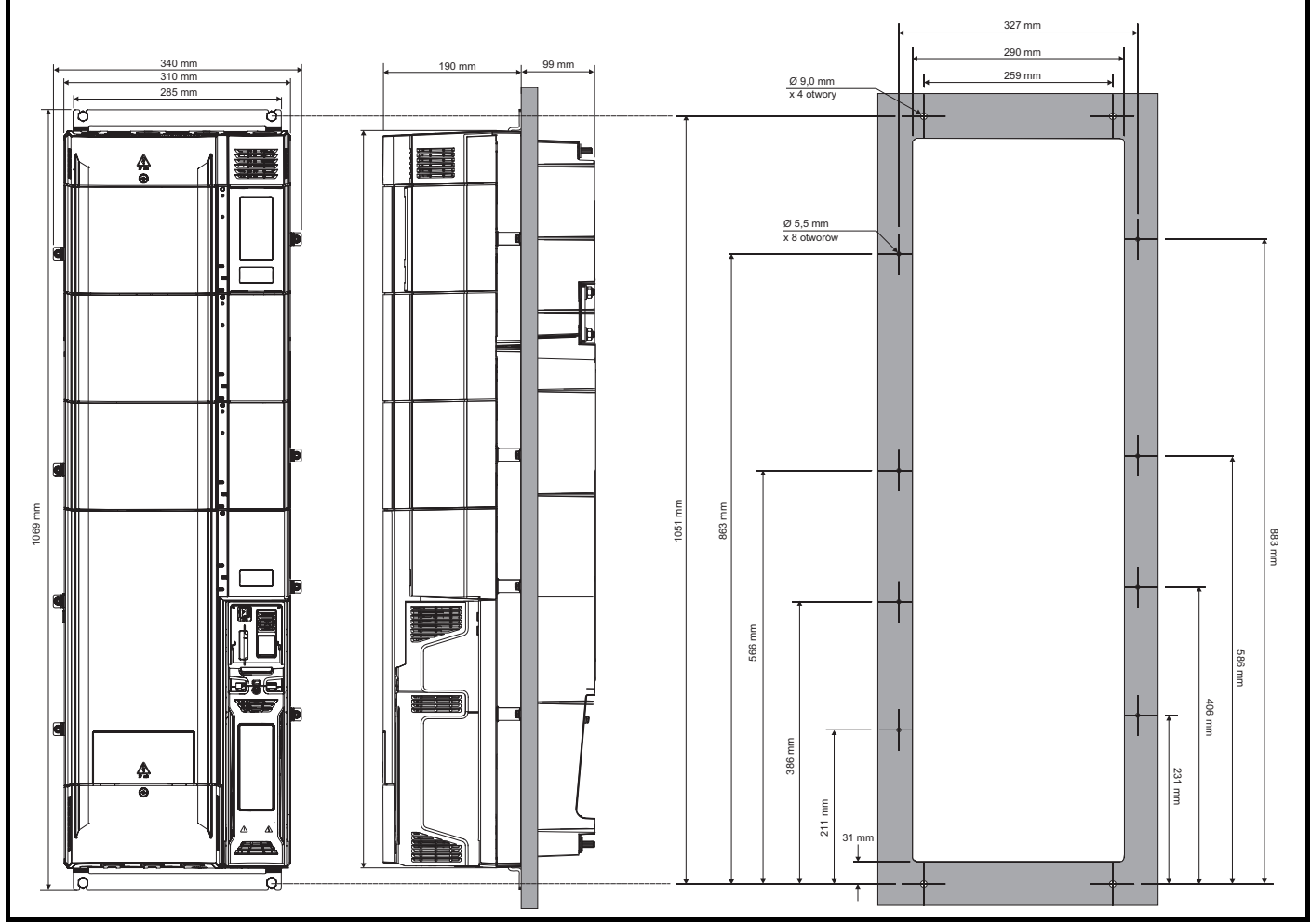
**Rysunek 3-25 Montaż napędu o rozmiarze 7 w wycięciu płyty**



Rysunek 3-26 Montaż napędu o rozmiarze 8 w wycięciu płyty

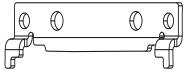

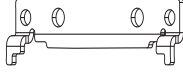
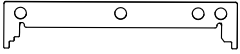

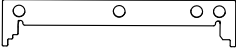
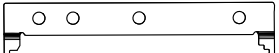

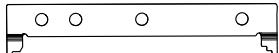
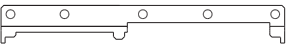

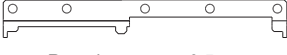
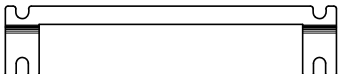

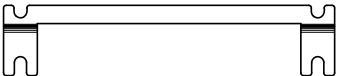
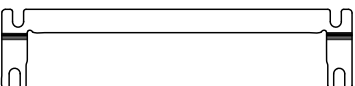

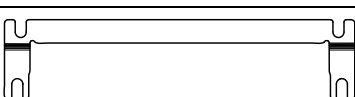


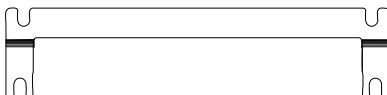


Rysunek 3-27 Montaż w wycięciu płyty napędów o rozmiarach 9E i 10



### 3.5.3 Wsporniki montażowe

Tabela 3-2 Wsporniki montażowe

Rozmiar obudowy	Montaż napowierzchniowy	Liczba	Montaż w wycięciu płyty	Liczba
3	 <p>Średnica otworów wewnętrznych: 6,5 mm Średnica otworów zewnętrznych: 5,5 mm</p>	x 2	 <p>Rozmiar otworu: 5,5 mm</p>	x 2
			 <p>Średnica otworów wewnętrznych: 6,5 mm Średnica otworów zewnętrznych: 5,5 mm</p>	x 2
4	 <p>Rozmiar otworu: 6,5 mm</p>	x 2	 <p>Rozmiar otworu: 5,2 mm</p>	x 3
			 <p>Rozmiar otworu: 6,5 mm</p>	x 2
5	 <p>Rozmiar otworu: 6,5 mm</p>	x 2	 <p>Rozmiar otworu: 5,2 mm</p>	x 2
			 <p>Rozmiar otworu: 6,5 mm</p>	x 2
6	 <p>Rozmiar otworu: 6,5 mm</p>	x 2	 <p>Rozmiar otworu: 5,2 mm</p>	x 3
			 <p>Rozmiar otworu: 6,5 mm</p>	x 2
7	 <p>Rozmiar otworu: 9 mm</p>	x 2	 <p>Rozmiar otworu: 9 mm</p>	x 2
			 <p>Rozmiar otworu: 9 mm</p>	x 2
8	 <p>Rozmiar otworu: 9 mm</p>	x 2	 <p>Rozmiar otworu: 5,3 mm</p>	x 6
			 <p>Rozmiar otworu: 9 mm</p>	x 2
9E i 10	 <p>Rozmiar otworu: 9 mm</p>	x 2	 <p>Rozmiar otworu: 5,5 mm</p>	x 8
			 <p>Rozmiar otworu: 9 mm</p>	x 2



## 3.6 Obudowa dla napędów standardowych

### 3.6.1 Zalecane odległości pomiędzy napędami

Rysunek 3-28 Zalecane odległości pomiędzy napędami

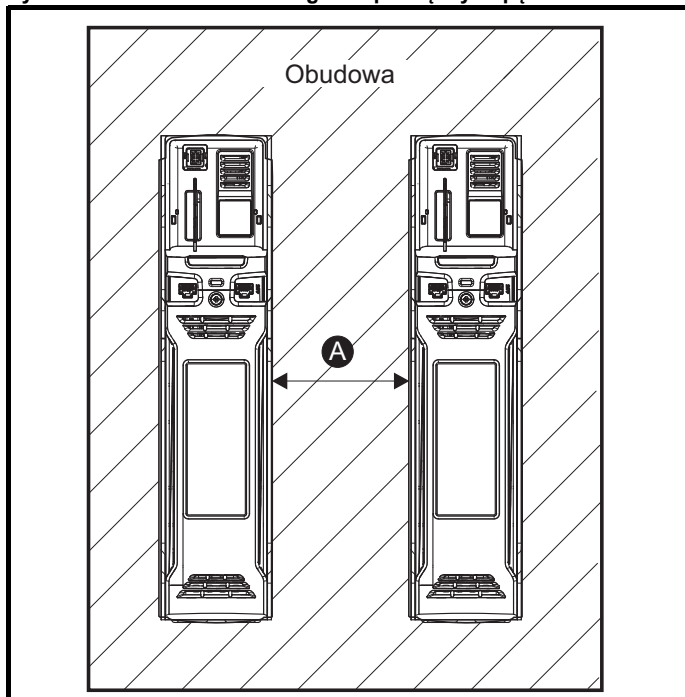


Tabela 3-3 Wymagana odległość pomiędzy napędami (bez zatyczki zapewniającej wysoką wartość IP)

Rozmiar napędu	Rozstaw (A)	
	40 °C	50 °C*
3	0 mm	
4	0 mm	
5	0 mm	30 mm
6	0 mm	
7	30 mm	
8	30 mm	
9E	30 mm	
10	30 mm	

\* dla 50 °C zastosowanie ma obniżenie wartości znamionowych, patrz Tabela 12-3 Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy przy temperaturze otoczenia 50 °C na stronie 215.

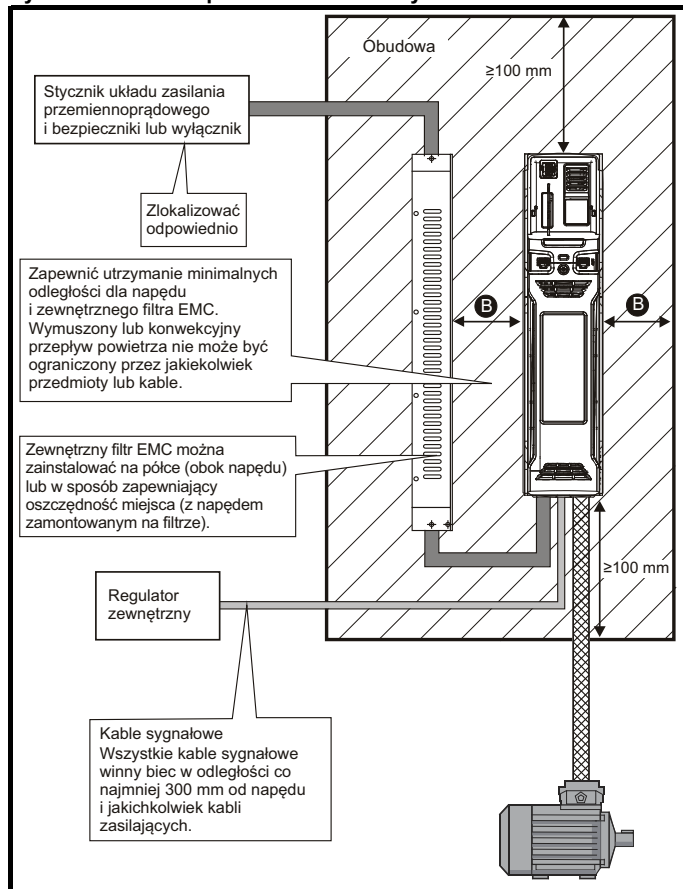
#### UWAGA

W razie montażu panelowego, optymalny rozstaw napędów to 30 mm, gdyż pozwala zmaksymalizować sztywność panelu.

### 3.6.2 Rozplanowanie obudowy

Należy zapewnić prześwity pokazane na poniższym schemacie, uwzględniając wszelkie odnośne uwagi dotyczące innych urządzeń/ wyposażenia dodatkowego podczas planowania instalacji.

Rysunek 3-29 Rozplanowanie obudowy



#### UWAGA

Do celów zgodności z przepisami EMC:

1. W razie użycia zewnętrznego filtra EMC, wymagany jest jeden filtr dla każdego napędu.
2. Okablowanie zasilające musi być oddalone od napędu o co najmniej 100 mm w każdym kierunku.

Tabela 3-4 Odstępy wymagane pomiędzy napędem/obudową i napędem/filtrem EMC

Rozmiar napędu	Odstęp (B)
3	0 mm
4	30 mm
5	
6	
7	
8	
9E	
10	

#### UWAGA

Rozmiary napędów od 3 do 5 mogą być montowane na płycie, z ograniczoną przestrzenią montażową. Zestaw do montażu nie jest dostarczany z napędem, można go zakupić osobno.

### 3.6.3 Wymiary obudowy

- Dodać wartości rozpraszania ciepła z podrozdziału 12.1.2 *Rozproszenie mocy* na stronie 217 dla każdego napędu, który ma być zainstalowany w obudowie.
- Jeżeli z każdym napędem ma być użyty zewnętrzny filtr EMC, to należy dodać wartości rozpraszania ciepła z podrozdziału 12.2.1 *Wartości znamionowe filtra EMC* na stronie 235 dla każdego zewnętrznego filtra EMC, który ma być zainstalowany w obudowie.
- Jeżeli rezystor hamowania ma być zamontowany wewnątrz obudowy, to należy dodać średnie wartości zasilania dla każdego rezystora hamowania, który ma być zainstalowany w obudowie.
- Obliczyć łączną wartość rozpraszania ciepła (w watach) wszelkich innych urządzeń, które mają być zainstalowane w obudowie.
- Dodać wartości rozpraszania ciepła uzyskane powyżej. Daje to wartość (w watach) całkowitego ciepła, jakie zostanie rozproszone wewnątrz obudowy.

#### Obliczanie rozmiarów obudowy szczelnie zamkniętej

Obudowa przekazuje ciepło wygenerowane wewnątrz do otaczającego powietrza drogą naturalnej konwekcji (lub poprzez wymuszony przepływ powietrza); im większa powierzchnia ścian obudowy, tym lepsza zdolność rozpraszania. Jedynie powierzchnie obudowy, które są nierzeczywiście niezasłonięte (nie stykają się ze ścianą lub z podłogą) mogą rozpraszać ciepło.

Obliczyć minimalną wymaganą niezasłoniętą powierzchnię  $A_e$  dla obudowy na podstawie wzoru:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

Gdzie:

- $A_e$  Niezasłonięta powierzchnia w  $m^2$  ( $1 m^2 = 10,9 stopy^2$ )
- $T_{ext}$  Maksymalna przewidywana temperatura w  $^{\circ}C$  *poza* obudową
- $T_{int}$  Maksymalna dozwolona temperatura w  $^{\circ}C$  *wewnątrz* obudowy
- $P$  Moc w watach rozproszona przez *wszystkie* źródła ciepła w obudowie
- $k$  Współczynnik wymiany ciepła materiału obudowy w  $W/m^2/^{\circ}C$

#### Przykład

W celu obliczenia wymiarów obudowy dla poniższej konfiguracji:

- Dwa napędy pracujące przy normalnej przeciążalności
- Zewnętrzny filtr EMC dla każdego napędu
- Rezystory hamowania mają być montowane poza obudową
- Maksymalna temperatura otoczenia wewnątrz obudowy:  $40^{\circ}C$
- Maksymalna temperatura otoczenia na zewnątrz obudowy:  $30^{\circ}C$

Dla przykładu, jeżeli moc rozproszona z każdego napędu wynosi 187 W, zaś moc rozproszona z każdego zewnętrznego filtra EMC wynosi 9,2 W. Łączna wartość rozpraszania:  $2 \times (187 + 9,2) = 392,4 W$

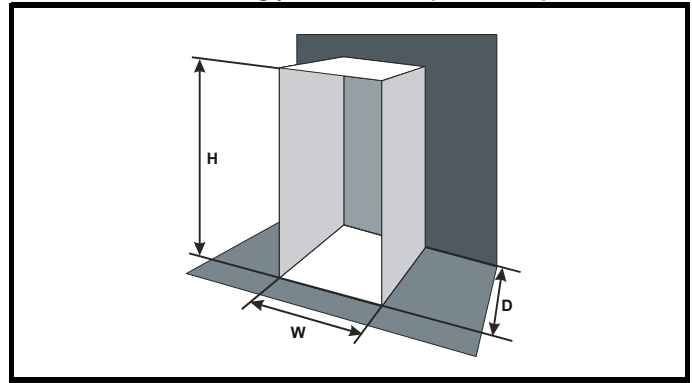
#### UWAGA

Rozproszenie mocy dla napędów i zewnętrznych filtrów EMC można uzyskać ze wzoru Rozdział 12 *Dane techniczne* na stronie 212.

Obudowa winna być wykonana z polakierowanej blachy stalowej 2 mm o współczynniku wymiany ciepła rzędu  $5,5 W/m^2/^{\circ}C$ . Tylko góra, przód i oba boki obudowy mogą swobodnie rozpraszać ciepło.

Wartość  $5,5 W/m^2/^{\circ}C$  może na ogół być stosowana z obudową z blachy stalowej (dokładne wartości można uzyskać od dostawcy materiału). W razie jakichkolwiek wątpliwości, należy zapewnić większy margines wzrostu temperatury.

Rysunek 3-30 Obudowa z panelami: przednim, bocznymi i górnymi, które mogą swobodnie rozpraszać ciepło



Wstawić następujące wartości:

- $T_{int}$   $40^{\circ}C$
- $T_{ext}$   $30^{\circ}C$
- $k$  5,5
- $P$  392,4 W

Stąd minimalny wymagany obszar przewodzący ciepło to:

$$A_e = \frac{392,4}{5,5(40 - 30)} = 7,135 m^2 (77,8 stopy^2) \quad (1 m^2 = 10,9 stopy^2)$$

Oszacować dwa wymiary obudowy — przykładowo wysokość (H) i głębokość (D). Obliczyć szerokość (W) ze wzoru:

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Wstawić  $H = 2 m$  i  $D = 0,6 m$ , uzyskać szerokość minimalną:

$$W = \frac{7,135 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6} = 1,821 m$$

Jeżeli obudowa jest za duża, aby wstawić ją w dostępne miejsce, to można ją zmniejszyć przy jednoczesnym uwzględnieniu poniższych zaleceń:

- Zastosowanie niższej częstotliwości nośnej PWM (modulacji szerokości impulsu) w celu zredukowania rozpraszania ciepła w napędach
- Zmniejszanie temperatury otoczenia na zewnątrz obudowy i/lub dodawanie chłodzenia wykorzystującego wymuszony obieg powietrza na zewnątrz obudowy
- Zmniejszanie liczby napędów w obudowie
- Demontowanie innych urządzeń generujących ciepło

#### Obliczanie przepływu powietrza w obudowie wentylowanej

Wymiary obudowy są wymagane wyłącznie w celu zapewnienia odpowiedniego miejsca na urządzenie. Urządzenie jest chłodzone powietrzem w obiegu wymuszonym.

Obliczyć minimalną wymaganą objętość powietrza chłodzącego na podstawie wzoru:

$$V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{ext}}$$

Gdzie:

- $V$  Przepływ powietrza w  $m^3$  na godzinę ( $1 m^3/godz. = 0,59 stopy^3/min$ )
- $T_{ext}$  Maksymalna przewidywana temperatura w  $^{\circ}C$  *poza* obudową
- $T_{int}$  Maksymalna dozwolona temperatura w  $^{\circ}C$  *wewnątrz* obudowy
- $P$  Moc w watach rozproszona przez *wszystkie* źródła ciepła w obudowie
- $k$  Stosunek  $\frac{P_o}{P_i}$

Gdzie:

$P_0$  to ciśnienie powietrza na poziomie morza

$P_1$  to ciśnienie powietrza przy instalacji

Normalnie stosować współczynnik od 1,2 do 1,3, aby uwzględnić także spadki ciśnienia w zabrudzonych filtrach powietrza.

#### Przykład

W celu obliczenia wymiarów obudowy dla poniższej konfiguracji:

- Trzy napędy pracujące przy normalnej przeciążalności
- Zewnętrzny filtr EMC dla każdego napędu
- Rezystory hamowania mają być montowane poza obudową
- Maksymalna temperatura otoczenia wewnątrz obudowy: 40 °C
- Maksymalna temperatura otoczenia na zewnątrz obudowy: 30 °C

Dla przykładu, rozpraszanie dla każdego napędu: 101 W oraz rozpraszanie dla każdego zewnętrznego filtra EMC: 6,9 W (maks.).

Łączna wartość rozproszenia:  $3 \times (101 + 6,9) = 323,7$  W

Wstawić następujące wartości:

$T_{int}$  40 °C

$T_{ext}$  30 °C

$k$  1,3

$P$  323,7 W

Otrzymujemy:

$$v = \frac{3 \times 1,3 \times 323,7}{40 - 30}$$

$$= 126,2 \text{ m}^3/\text{godz. (74,5 stopy}^3/\text{min)}$$

$$(1 \text{ m}^3/\text{godz.} = 0,59 \text{ stopy}^3/\text{min})$$

### 3.7 Konstrukcja obudowy oraz temperatura otoczenia napędu

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 obniżen 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  
 $T_{rate} = \text{większa z wartości } T_{ext} + 5 \text{ °C lub } T_{int}$
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 z tabel w Rozdziale 12 *Dane techniczne* na stronie 212.

### 3.8 Obsługa wentylatora radiatora

Napęd jest wentylowany przez zamontowany wewnętrznie wentylator radiatora. Obudowa stanowi deflektor, który kieruje powietrzem przez komorę radiatora. Dlatego też, bez względu na sposób montażu (napowierzchniowy lub we wcięciu płyty), montaż dodatkowych deflektorów nie jest konieczny.

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

Wentylator radiatora jest wentylatorem zmiennoprędkościowym do napędów wszystkich rozmiarów. Napęd reguluje prędkość pracy wentylatora w oparciu o temperaturę radiatora oraz układ termiczny napędu. Maksymalną prędkość roboczą wentylatora można ograniczyć w Pr **06.045**. Może to wiązać się z koniecznością obniżenia wartości znamionowych prądu wyjściowego. Patrz podrozdział 3.13.2 *Procedura demontażu wentylatora* na stronie 54 w celu uzyskania informacji na temat demontażu wentylatora. Napędy o rozmiarach 6 i 7 są również instalowane z wentylatorem zmiennoprędkościowym, który wentyluje zespół kondensatorów.

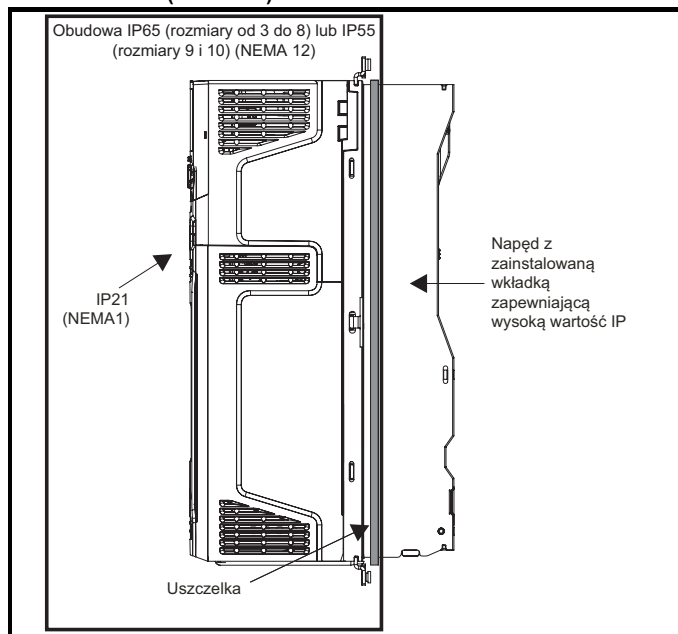
### 3.9 Obudowa do napędu standardowego w celu zapewnienia wysokiej ochrony środowiskowej

Atesty ochrony środowiskowej zostały objaśnione w podrozdział 12.1.9 *Stopień IP/UL*.

Napęd standardowy posiada atest 2 stopnia zanieczyszczeń według IP21 (tylko zanieczyszczenia suche, nieprzewodzące) (NEMA 1). Jednakże, istnieje możliwość skonfigurowania napędów w taki sposób, aby uzyskały one atest IP65 (rozmiary od 3 do 8) lub IP55 (rozmiary 9 i 10) (NEMA 12) z tyłu radiatora dla montażu w wycięciu płyty (konieczne będzie pewne obniżenie wartości znamionowych prądu). Patrz podrozdział 12.1.1 *Wartości znamionowe mocy i prądu (Obniżenie wartości znamionowych dla częstotliwości nośnej i temperatury)* na stronie 212.

Pozwoli to na umieszczenie napędów o rozmiarze 5–8, wraz z częścią aparatury łączeniowej, w obudowie zgodnej z IP, z radiatorem wystającym na zewnątrz z panelu. Dzięki takiej budowie, większość ciepła generowanego przez napęd będzie rozpraszana poza obudową, co pozwoli utrzymać niższą temperaturę wewnątrz obudowy. Istotne przy tym jest zapewnienie dobrego uszczelnienia pomiędzy radiatorem a tyłem obudowy przy użyciu dołączonych uszczelki.

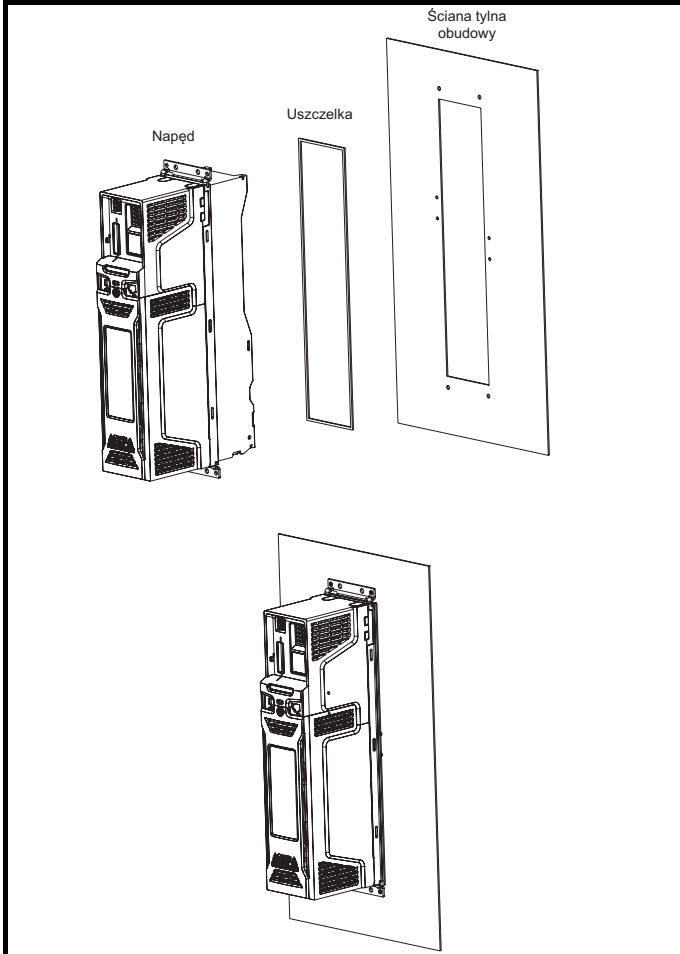
**Rysunek 3-31 Przykład rozplanowania obudowy z montażem w wycięciu płyty zgodnej z IP65 (rozmiary od 3 do 8) lub IP55 (rozmiary 9 i 10) (NEMA 12)**



Uszczelkę główną należy zainstalować w sposób pokazany na Rysunku 3-32.

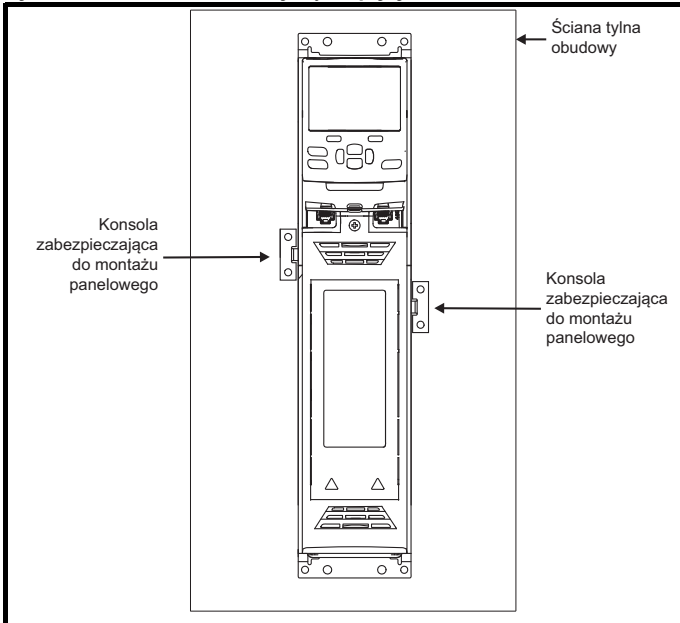
W przypadku napędów o rozmiarach 3, 4 i 5 osiągnięcie wartości znamionowych zgodnych z IP w tylnej części radiatora wymaga uszczelnienia otworu radiatora poprzez zainstalowanie wkładki zapewniającej wysoką wartość IP, jak pokazano na Rysunku 3-34, Rysunku 3-35 i Rysunku 3-36.

**Rysunek 3-32 Instalacja uszczelki**

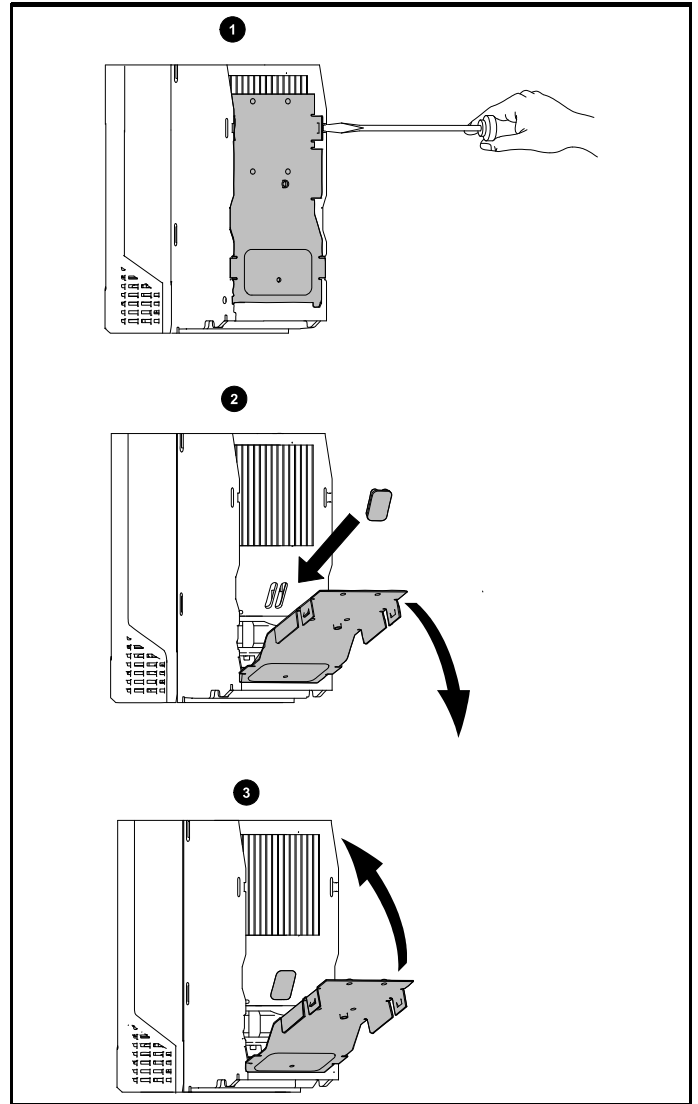


W celu uszczelnienia przestrzeni pomiędzy napędem i płytą tylną należy użyć dwóch wsporników uszczelniających, w sposób pokazany na Rysunku 3-33.

**Rysunek 3-33 Montaż w wycięciu płyty**



**Rysunek 3-34 Instalacja wkładki zapewniającej wysoką wartość IP dla rozmiaru 3**

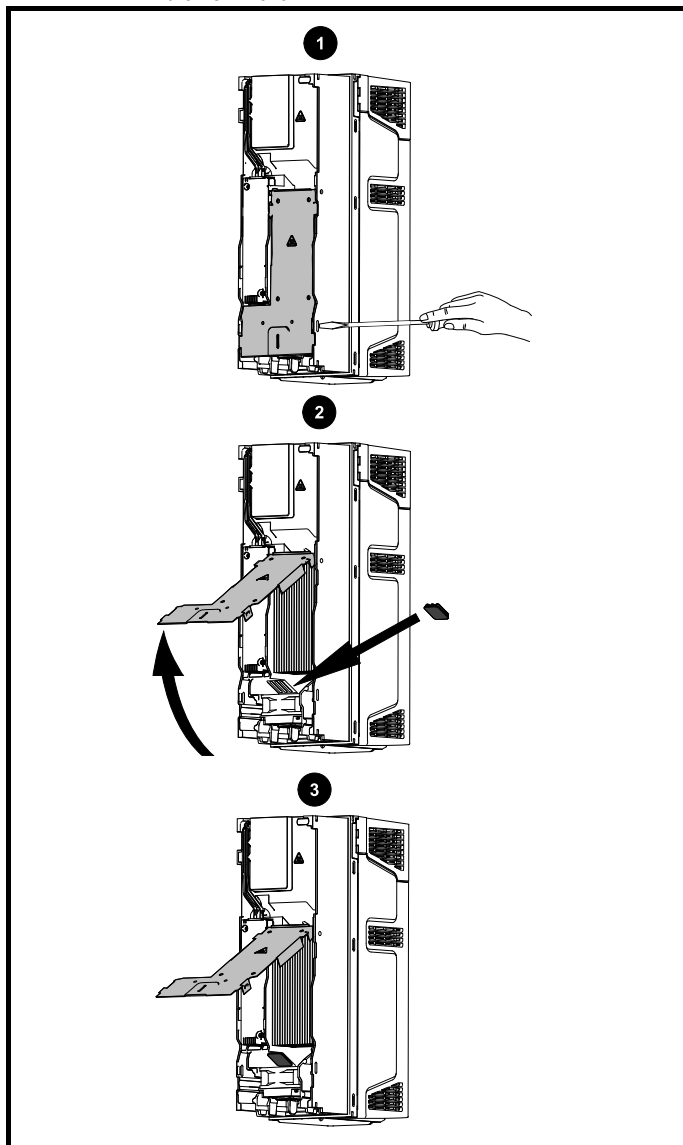


1. W celu zainstalowania wkładki zapewniającej wysoką wartość IP należy najpierw włożyć wkręt z łbem płaskim we wskazaną szczelinę (1).
2. Pociągnąć przegrodę zawiasową do góry w celu odsłonięcia otworu wentylacyjnego, a następnie zainstalować wkładkę zapewniającą wysoką wartość IP w otworze wentylacyjnym radiatora (2). Sprawdzić, czy wkładka zapewniająca wysoką wartość IP jest dobrze osadzona - w tym celu docisnąć ją mocno (3).
3. Zamknąć przegrodę zawiasową w sposób pokazany w (1).

W celu wymontowania wkładek zapewniających wysoką wartość IP należy wykonać powyższą procedurę w odwrotnej kolejności.

Należy stosować się do wskazówek podanych w Tabeli 3-5.

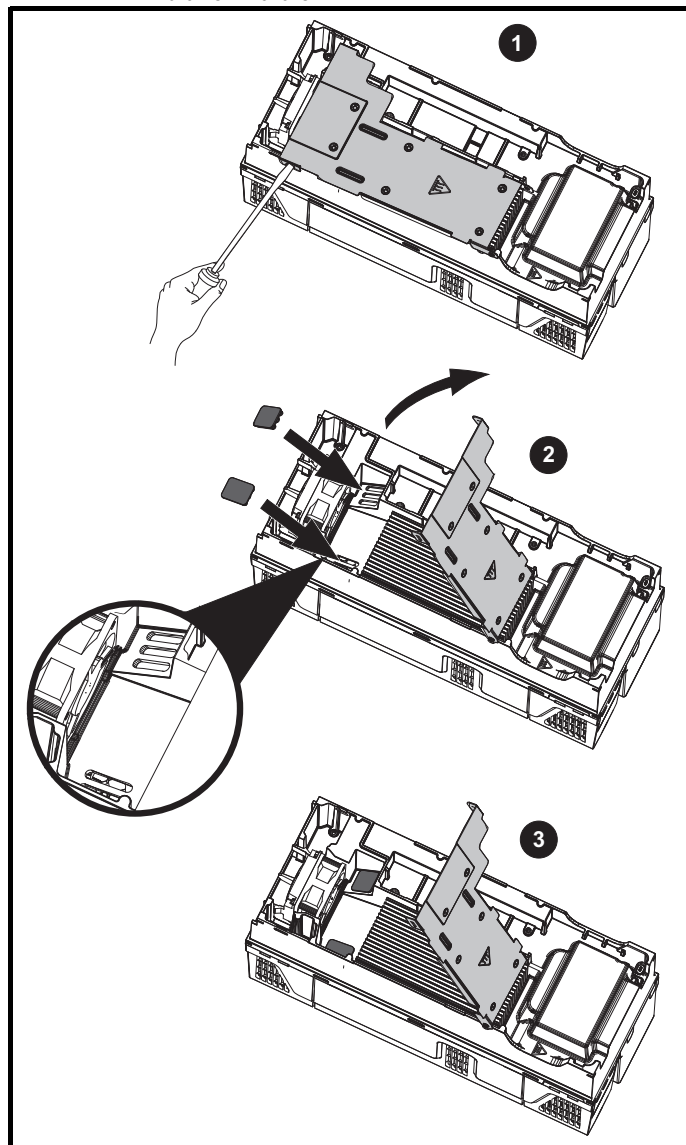
**Rysunek 3-35 Instalacja wkładki zapewniającej wysoką wartość IP dla rozmiaru 4**



1. W celu zainstalowania wkładki zapewniającej wysoką wartość IP należy najpierw włożyć wkrętak z łbem płaskim we wskazaną szczelinę (1).
2. Pociągnąć przegrodę zawiasową do góry w celu odsłonięcia otworu wentylacyjnego, a następnie zainstalować wkładkę zapewniającą wysoką wartość IP w otworze wentylacyjnym radiatora (2).
3. Sprawdzić, czy wkładka zapewniająca wysoką wartość IP jest dobrze osadzona - w tym celu docisnąć ją mocno (3).
4. Zamknąć przegrodę zawiasową w sposób pokazany w (1).

W celu wymontowania wkładek zapewniających wysoką wartość IP należy wykonać powyższą procedurę w odwrotnej kolejności. Należy stosować się do wskazówek podanych w Tabeli 3-5.

**Rysunek 3-36 Instalacja wkładki zapewniającej wysoką wartość IP dla rozmiaru 5**



1. W celu zainstalowania wkładki zapewniającej wysoką wartość IP należy najpierw włożyć wkrętak z łbem płaskim we wskazaną szczelinę (1).
2. Pociągnąć przegrodę zawiasową do góry w celu odsłonięcia otworów wentylacyjnych, a następnie zainstalować wkładki zapewniające wysoką wartość IP w otworach wentylacyjnych radiatora (2).
3. Sprawdzić, czy wkładki zapewniające wysoką wartość IP są dobrze osadzone - w tym celu docisnąć je mocno (3).
4. Zamknąć przegrodę zawiasową w sposób pokazany w (1).

W celu wymontowania wkładek zapewniających wysoką wartość IP należy wykonać powyższą procedurę w odwrotnej kolejności. Należy stosować się do wskazówek podanych w Tabeli 3-5.

**Tabela 3-5 Czynniki środowiskowe**

Środowisko	Wkładka zapewniająca wysoką wartość IP	Uwagi
Oczyszczyć	Nie zainstalowane	
Suchy, zapyłony (nieprzewodzący)	Zainstalowane	Zalecane regularne czyszczenie
Suchy, zapyłony (przewodzący)	Zainstalowane	
Zgodność z IP65	Zainstalowane	

**UWAGA**

W razie zainstalowania wkładki zapewniającej wysoką wartość IP należy bezwzględnie obniżyć wartości znamionowe prądu. Informacje na temat obniżania wartości znamionowych zamieszczono w podrozdziale 12.1.1 *Wartości znamionowe mocy i prądu (Obniżenie wartości znamionowych dla częstotliwości nośnej i temperatury)* na stronie 212.

W przeciwnym razie może dojść do nieelektrycznego zadziałania zabezpieczenia.

**UWAGA**

Podczas projektowania obudowy zgodnej z IP65 (NEMA 12) (Rysunek 3-31 *Przykład rozplanowania obudowy z montażem w wycięciu płyty zgodnej z IP65 (rozmiary od 3 do 8) lub IP55 (rozmiary 9 i 10) (NEMA 12)* na stronie 43), należy zwrócić uwagę na rozproszenie mocy w przedniej części napędu.

**Tabela 3-6 Utrata mocy z przodu napędu w razie montażu panelowego**

Rozmiar obudowy	Utrata mocy
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W
5	≤ 100 W
6	≤ 100 W
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9	≤ 480 W
10	≤ 480 W

### 3.10 Zewnętrzny filtr EMC

W poniższej tabeli podano szczegółowe dane dotyczące zewnętrznych filtrów EMC dla poszczególnych wartości znamionowych napędu.

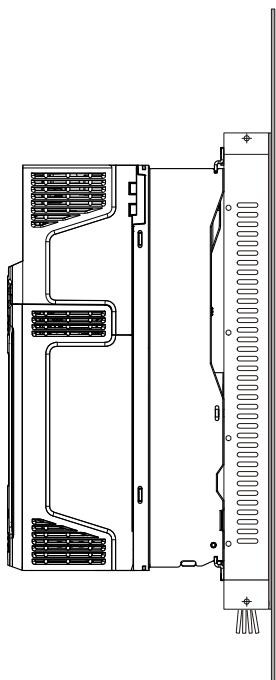
**Tabela 3-7 Dane dotyczące zacisku zewnętrznego filtra EMC**

Model	Numer katalogowy CT	Waga	
		kg	funt
<b>200 V</b>			
03200066 do 03200127	4200-3230	1,9	4,20
04200180 do 04200250	4200-0272	4,0	8,82
05200300	4200-0312	5,5	12,13
06200500 do 06200580	4200-2300	6,5	14,3
07200750 do 07201170	4200-1132	6,9	15,2
08201490 do 08201800	4200-1972	9,6	21,1
<b>400 V</b>			
03400034 do 03400123	4200-3480	2,0	4,40
04400185 do 04400240	4200-0252	4,1	9,04
05400300	4200-0402	5,5	12,13
06400380 do 06400630	4200-4800	6,7	14,8
07400790 do 07401120	4200-1132	6,9	15,2
08401550 do 08401840	4200-1972	9,6	21,1
<b>575 V</b>			
05500039 do 05500100	4200-0122	7,0	15,4
06500120 do 06500430	4200-3690	7,0	15,4
07500530 do 07500730	4200-0672		
08500860 do 08501080	4200-1662	9,35	9,35
<b>690 V</b>			
07600230 do 07600730	4200-0672		
08600860 do 08601080	4200-1662	9,35	9,35

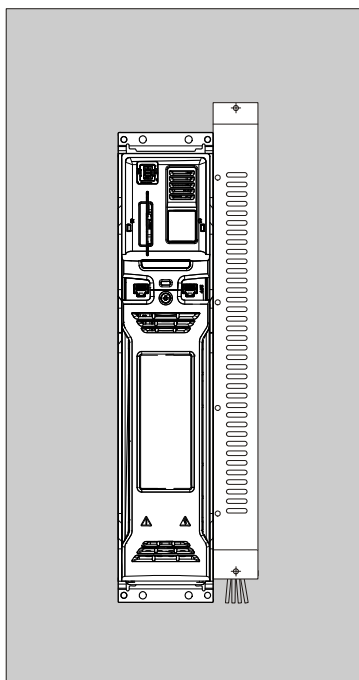
Filtry EMC do rozmiarów od 0 do 6 mogą być montowane napowierzchniowo lub na półce, jak pokazano na Rysunku 3-37 i Rysunku 3-38. Filtry EMC do rozmiarów od 7 do 10 mogą być montowane powyżej napędu, jak pokazano na Rysunku 3-39.

Zamontować zewnętrzny filtr EMC zgodnie ze wskazówkami podanymi w podrozdziale 4.10.5 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi* na stronie 77.

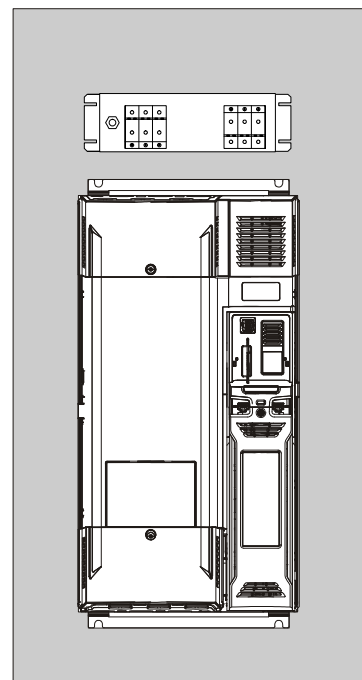
**Rysunek 3-37**  
Montaż filtra EMC na powierzchni



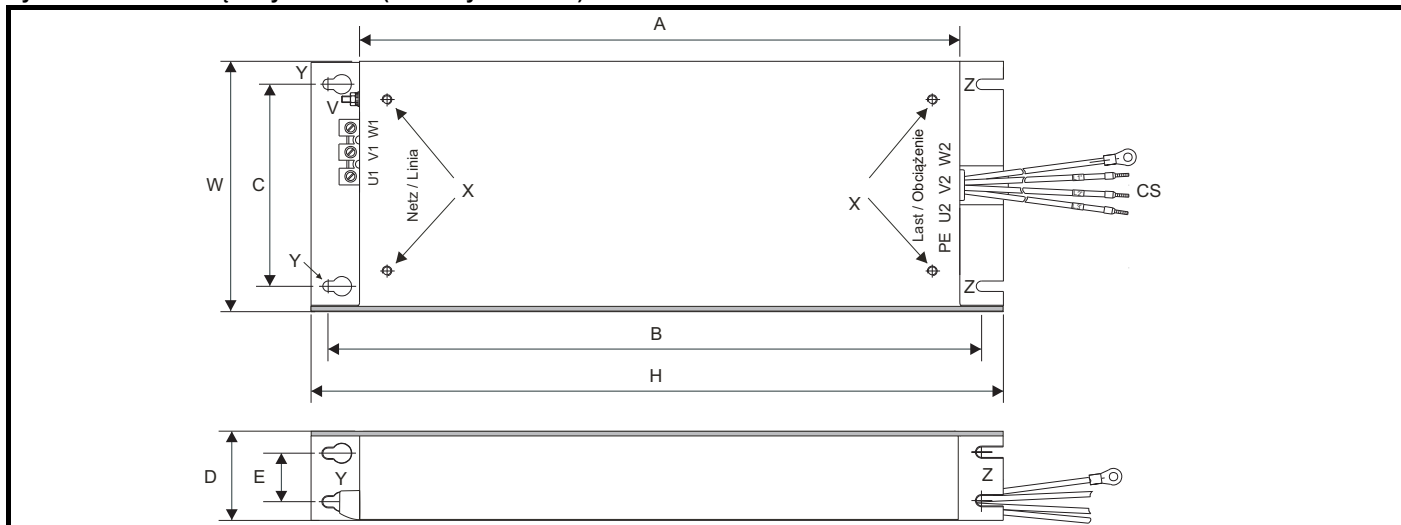
**Rysunek 3-38**  
Montaż filtra EMC na półce



**Rysunek 3-39**  
Montowanie filtra EMC na rozmiarach od 7 do 10



**Rysunek 3-40** Zewnętrzny filtr EMC (rozmiary od 3 do 6)



V: Kołek uziemienia

X: Gwintowane otwory do montażu filtra w sposób zapewniający oszczędność miejsca

Y: Średnica otworu montażowego do instalacji w sposób zapewniający oszczędność miejsca

Z: Średnica gniazda do montażu na półce.

CS: Rozmiar kabla

**Tabela 3-8** Wymiary zewnętrznego filtra EMC dla rozmiaru 3

Numer katalogowy CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-3230	384 mm	414 mm	56 mm	41 mm		426 mm	83 mm	M5	M5	5,5 mm	5,5 mm	2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
4200-3480												

**Tabela 3-9 Wymiary zewnętrznego filtra EMC dla rozmiaru 4**

Numer katalogowy CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-0272	395 mm	425 mm	100 mm	60 mm	33 mm	437 mm	123 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	6 mm <sup>2</sup>
4200-0252												(10 AWG)

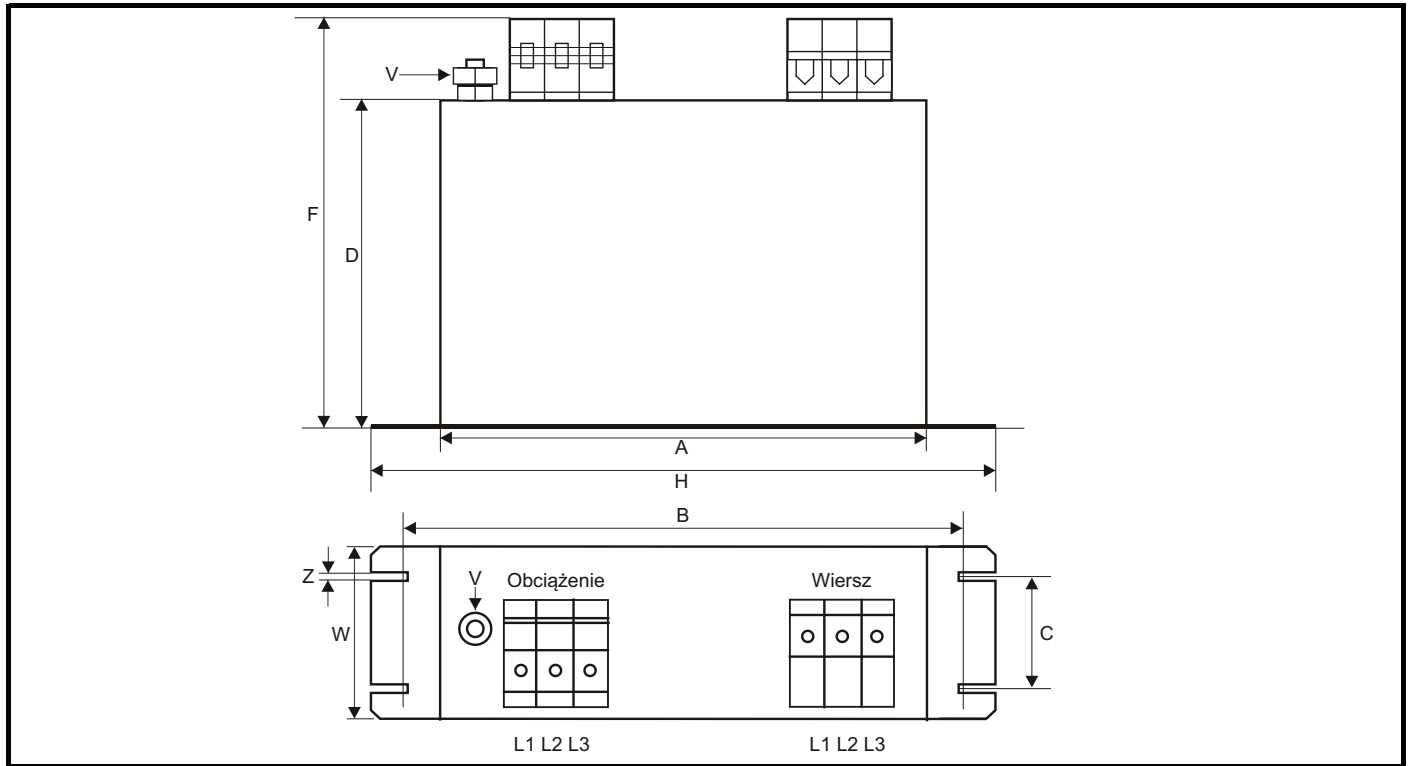
**Tabela 3-10 Wymiary zewnętrznego filtra EMC dla rozmiaru 5**

Numer katalogowy CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-0312	395 mm	425 mm	106 mm	60 mm	33 mm	437 mm	143 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	10 mm <sup>2</sup>
4200-0402												(8 AWG)
4200-0122												2,5 mm <sup>2</sup>
												(14 AWG)

**Tabela 3-11 Wymiary zewnętrznego filtra EMC dla rozmiaru 6**

Numer katalogowy CT	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-2300	392 mm	420 mm	180 mm	60 mm	33 mm	434 mm	210 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	16 mm <sup>2</sup>
4200-4800												(6 AWG)
4200-3690												

**Rysunek 3-41 Zewnętrzny filtr EMC (rozmiary od 7 do 8)**



**Tabela 3-12 Wymiary zewnętrznego filtra EMC dla rozmiaru 7**

Numer katalogowy CT	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1132	240 mm	255 mm	55 mm	150 mm		205 mm	270 mm	90 mm	M10			6,5 mm
4200-0672												

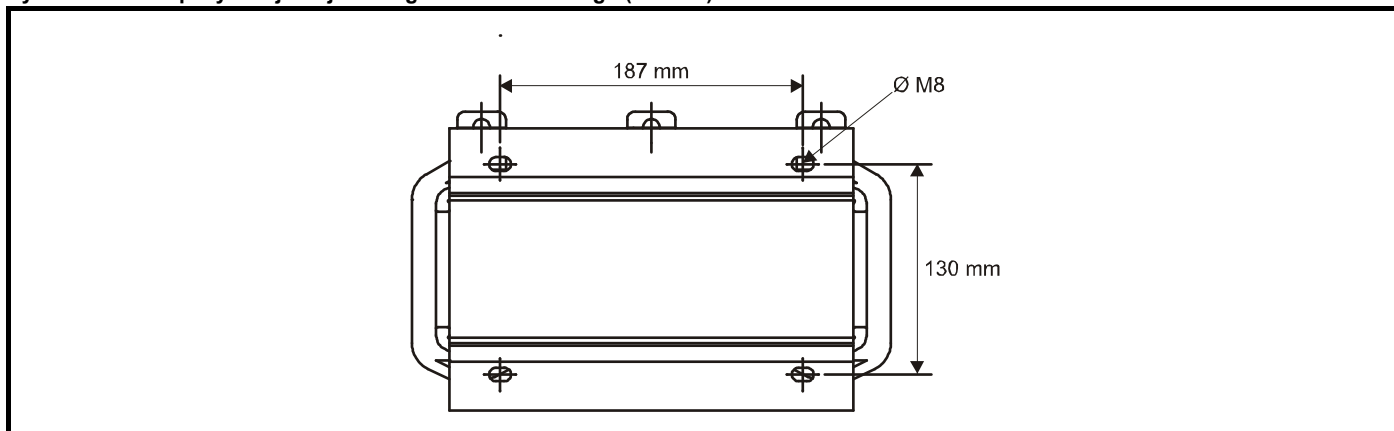
**Tabela 3-13 Wymiary zewnętrznego filtra EMC dla rozmiaru 8**

Numer katalogowy CT	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1972	240 mm	255 mm	55 mm	150 mm		205 mm	270 mm	90 mm	M10			6,5 mm
4200-1662												

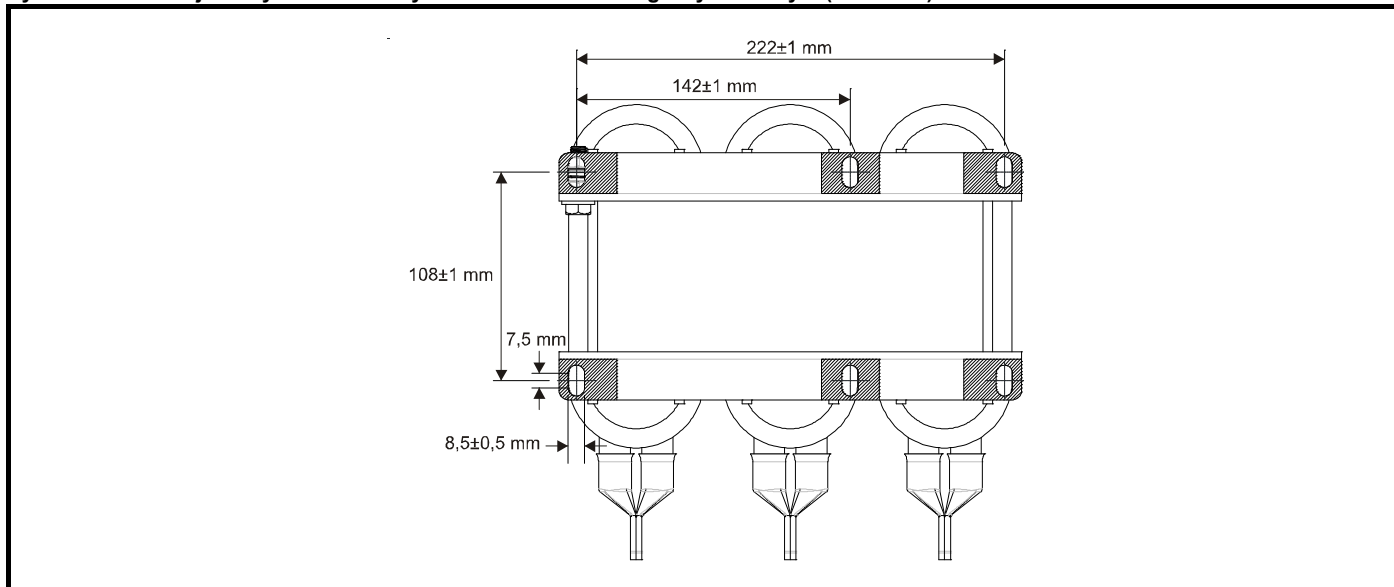


### 3.11 Wymiary montażowe dławika liniowego do rozmiarów 9E i 10

Rysunek 3-42 Specyfikacja wejściowego dławika liniowego (INLX0X) dla rozmiarów 9E i 10



Rysunek 3-43 Wejściowy dławik liniowy z chłodzeniem w obiegu wymuszonym (INLX0XW)

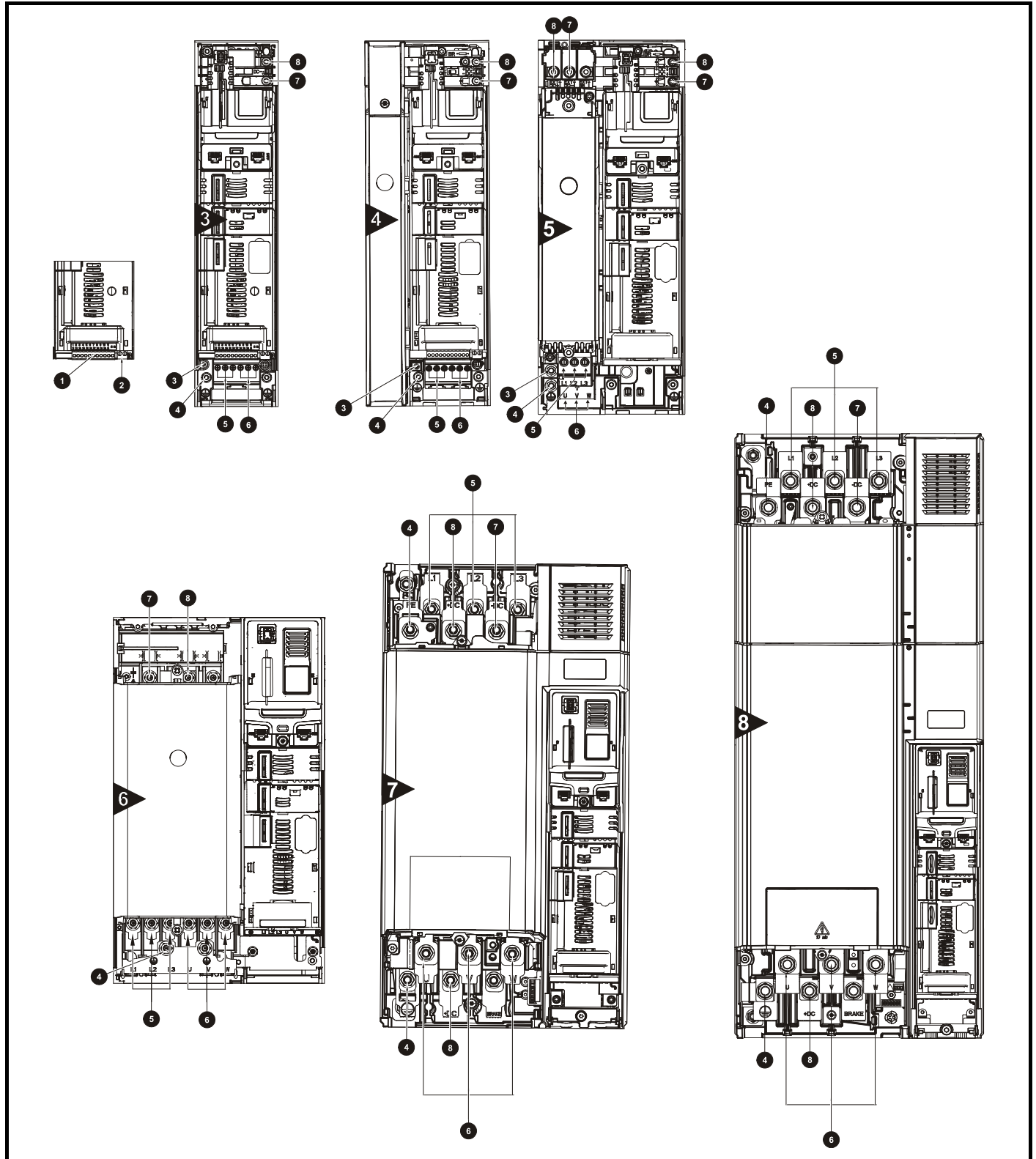


W celu uzyskania szczegółów dot. wymiarów gabarytowych i pozostałych szczegółów, patrz podrozdział 4.2.3 *Specyfikacja wejściowego dławika liniowego dla rozmiarów 9E i 10* na stronie 61.

## 3.12 Zaciski elektryczne

### 3.12.1 Lokalizacja zacisków zasilania i zacisków uziemienia

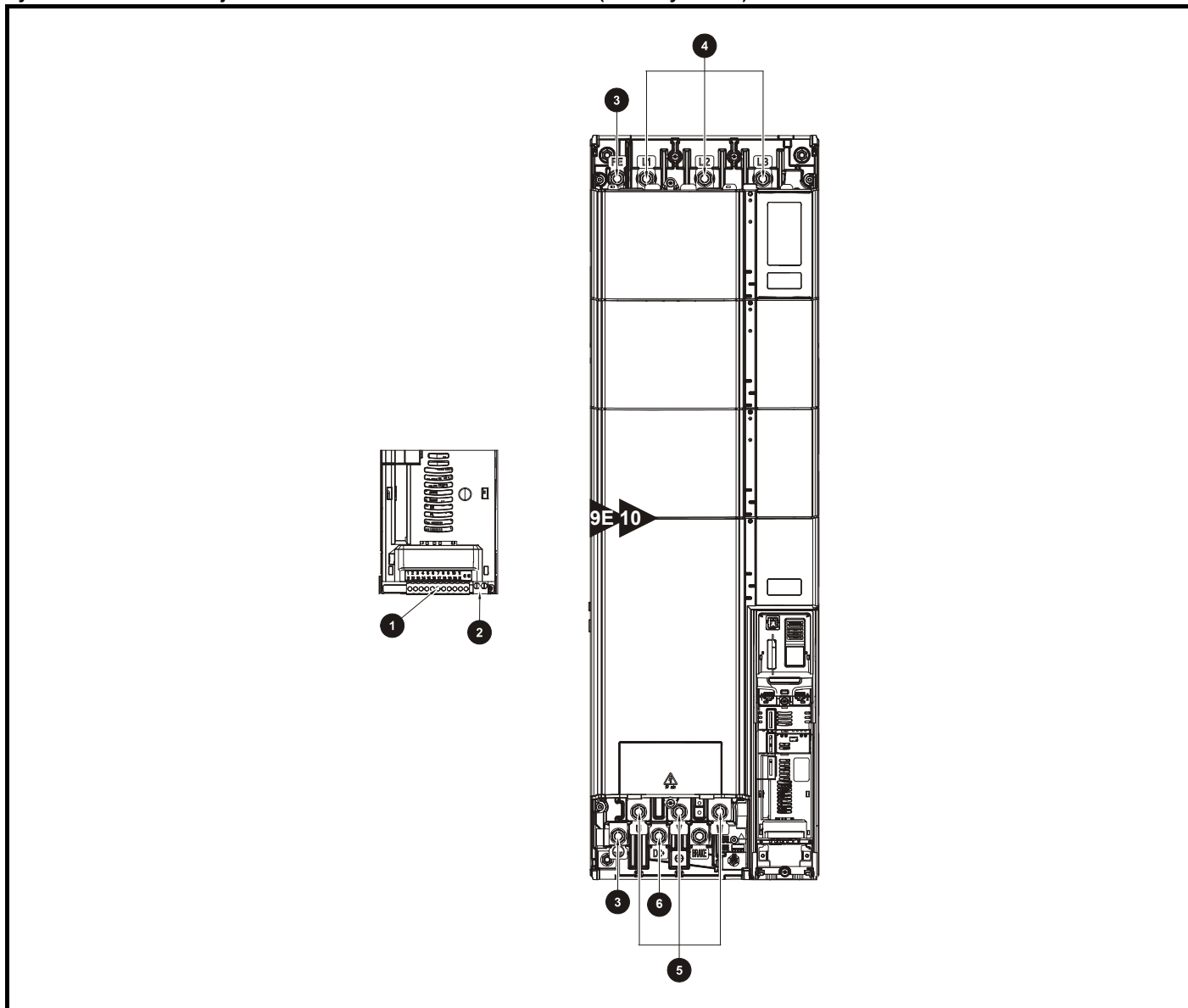
Rysunek 3-44 Lokalizacja zacisków zasilania i zacisków uziemienia (rozmiary od 3 do 8)



#### Legenda

- |                                   |   |                         |
|-----------------------------------|---|-------------------------|
| 1. Zaciski sterujące              | 4. Przyłącza uziemienia                 | 7. Szyna stałoprądowa - |
| 2. Zaciski przełącznika           | 5. Zaciski zasilania prądem przemiennym | 8. Szyna stałoprądowa + |
| 3. Dodatkowe przyłącza uziemienia | 6. Zaciski silnika                      |                         |

**Rysunek 3-45 Lokalizacja zacisków zasilania i zacisków uziemienia (rozmiary 9E i 10)**



**Legenda**

- |                        |   |                         |
|------------------------|---|-------------------------|
| 1. Zaciski sterujące   | 3. Przyłącza uziemienia                 | 5. Zaciski silnika      |
| 2. Zaciski przekaźnika | 4. Zaciski zasilania prądem przemiennym | 6. Szyna stałoprądowa + |

### 3.12.2 Rozmiary zacisków i ustawienia momentu obrotowego



Aby nie stworzyć zagrożenia pożarowego i zachować ważność klasyfikacji UL, należy przestrzegać wskazanych momentów obrotowych dokręcania dla zacisków zasilania i zacisków uziemienia. Patrz tabele poniżej.

Tabela 3-14 Dane dotyczące zacisków zasilania napędu

Rozmiar ramy Powerdrive F300	Zaciski zasilania prądem przemiennym i silnika		Prąd stały i hamowanie		Zacisk uziemienia	
	Zalecane	Wartość maksymalna	Zalecane	Wartość maksymalna	Zalecane	Wartość maksymalna
3 i 4	Blok zacisków wtykowych		T20 Torx (M4)		Śruba T20 Torx (M4) / M4 Nakrętka (7 mm AF)	
	0,7 N m	0,8 N m	2,0 N m	2,5 N m	2,0 N m	2,5 N m
5	Blok zacisków wtykowych		Śruba T20 Torx (M4) / M4 Nakrętka (7 mm AF)		Nakrętka M5 (8 mm AF)	
	1,5 N m	1,8 N m	1,5 N m	2,5 N m	2,0 N m	5,0 N m
6	Nakrętka M6 (10 mm AF)		Nakrętka M6 (10 mm AF)		Nakrętka M6 (10 mm AF)	
	6,0 N m	8,0 N m	6,0 N m	8,0 N m	6,0 N m	8,0 N m
7	Nakrętka M8 (13 mm AF)		Nakrętka M8 (13 mm AF)		Nakrętka M8 (13 mm AF)	
	12 N m	14 N m	12 N m	14 N m	12 N m	14 N m
8 do 10	Nakrętka M10 (17 mm AF)		Nakrętka M10 (17 mm AF)		Nakrętka M10 (17 mm AF)	
	15 N m	20 N m	15 N m	20 N m	15 N m	20 N m

Tabela 3-15 Dane dotyczące zacisków układu sterowania napędu

Model	Typ złącza	Ustawienie momentu obrotowego
Wszystkie	Blok zacisków wtykowych	0,5 N m (0,4 stopofunta)

oraz zacisków przekaźnika

Tabela 3-16 Maksymalne rozmiary kabli bloku zacisków

Rozmiar modelu	Opis bloku zacisków	Maks. rozmiar kabla
Wszystkie	11-drogowe złącza sterujące	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)
	2-drogowe złącze przekaźnika	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
3	Złącze zasilania prądem przemiennym 6-drogowe	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
4		
5	Złącze zasilania prądem przemiennym 3-drogowe 3-drogowe złącze silnika	8 mm <sup>2</sup> (8 AWG)
6	2-drogowe zasilanie elektryczne niskiego napięcia Złącze zasilania 24 V	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)
7		
8		
9E		
10		

Tabela 3-17 Dane dotyczące zacisku zewnętrznego filtra EMC

Numer katalogowy CT	Złącza zasilania		Przyłącza uziemienia	
	Maks. rozmiar kabla	Maks. moment obrotowy	Rozmiar kołka uziemienia	Maks. moment obrotowy
4200-1132	50 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8,0 N m	M10	18 N m
4200-0672				
4200-1972	95 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	20 N m		
4200-1662				
4200-0122	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	2,3 N m	M6	5,0 N m
4200-0252				
4200-0272				
4200-0312				
4200-0402				
4200-3230	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,8 N m	M5	2,5 N m
4200-3480	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,8 N m	M5	
4200-2300	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	2,3 N m	M6	5,0 N m
4200-4800				
4200-3690				

## 3.13 Konserwacja


Napęd należy zainstalować w miejscu chłodnym, czystym i dobrze wentylowanym. Należy unikać styczności napędu z wilgocią i/lub pyłem.

Należy przeprowadzać regularne kontrole poniższych podzespołów w celu zapewnienia maksymalnej niezawodności napędu/instalacji:

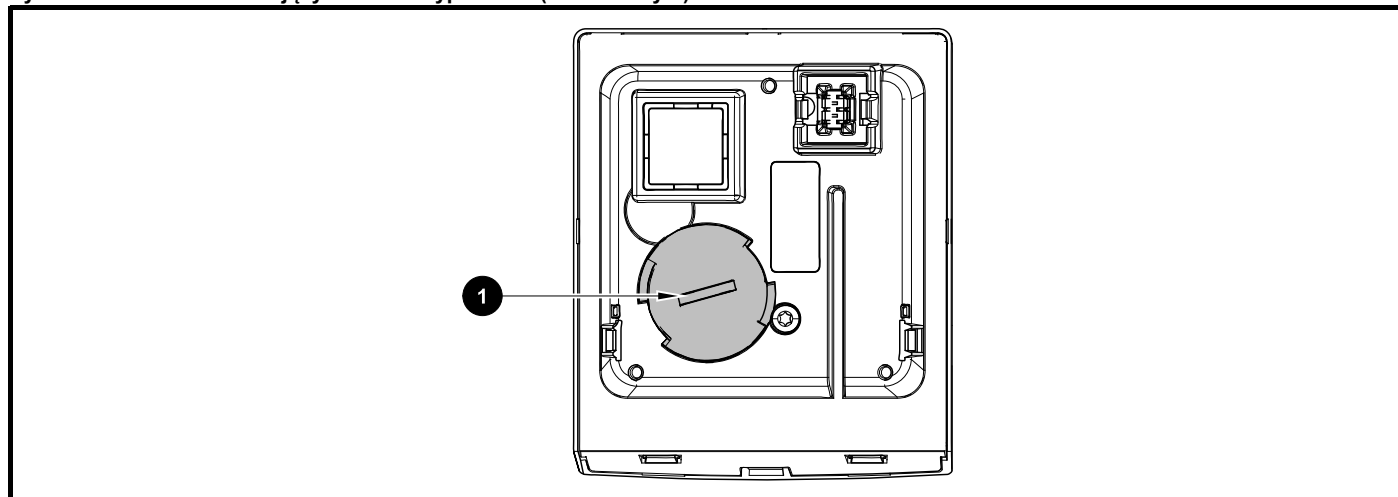
Środowisko	
Temperatura otoczenia	Dopilnować, aby temperatura obudowy nie przekroczyła podanej wartości maksymalnej
Pył	Dopilnować, aby na napędzie nie gromadził się pył — sprawdzać radiator i wentylator napędu pod kątem osadzania się pyłu. Zapyłone środowisko pracy skróci okres trwałości użytkowej wentylatora.
Wilgoć	Sprawdzać obudowę napędu pod kątem występowania kondensacji
Obudowa	
Filtry drzwi obudowy	Sprawdzać, czy filtry nie są zablokowane oraz czy przepływ powietrza następuje bez żadnych ograniczeń
Elektryka	
Połączenia śrubowe	Sprawdzać, czy wszystkie zaciski śrubowe są mocno dokręcone
Połączenia zagniatane	Sprawdzać wszystkie połączenia zagniatane pod kątem poluzowania – zwracać uwagę na odbarwienia, które świadczą o przegrzaniu
Kable	Sprawdzać wszystkie kable pod kątem uszkodzeń

### 3.13.1 Wymiana baterii zegara rzeczywistego

Panele sterujące z zegarem czasu rzeczywistego mają baterię, umożliwiającą działanie zegara po wyłączeniu zasilania napędu. Bateria ma długą żywotność, ale w przypadku konieczności jej wymiany lub usunięcia, należy postępować według następujących wskazówek.

Niskie napięcie baterii jest wskazywane na symbolu  na wyświetlaczu panelu.

**Rysunek 3-46 Panel sterujący KI-HOA keypad RTC (widok od tyłu)**



Rysunku 3-46 powyżej przedstawia widok KI-HOA keypad RTC od tyłu.

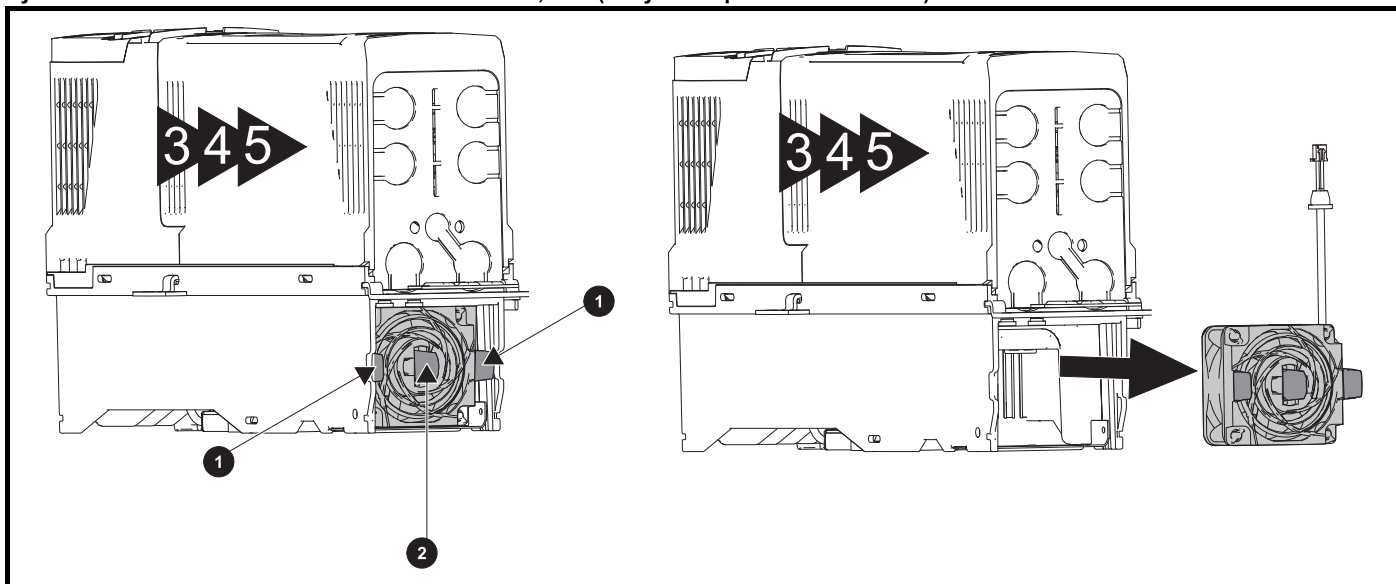
1. W celu usunięcia pokrywy baterii, wsunąć płaski śrubokręt do szczeliny, jak pokazano na (1), wcisnąć i przekręcić w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, do czasu zwolnienia pokrywy baterii.
2. Wymienić baterię (typ baterii: CR2032).
3. Wykonać wskazówki z punktu 1 w odwrotnej kolejności w celu ponownego zamocowania pokrywy.

#### **UWAGA**

Zapewnić właściwą utylizację baterii.

### 3.13.2 Procedura demontażu wentylatora

Rysunek 3-47 Demontaż filtra EMC dla rozmiarów 3, 4 i 5 (na rysunku pokazano rozmiar 3)



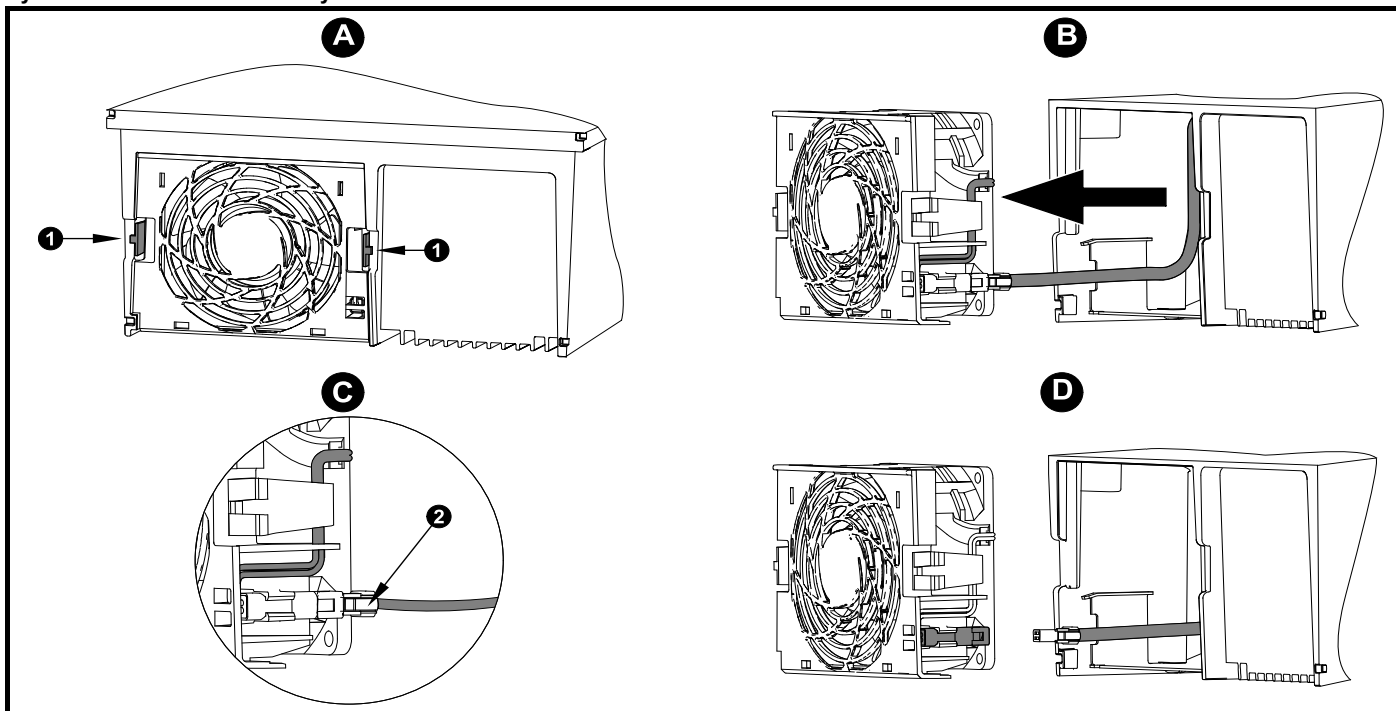
1. Przed przystąpieniem do demontażu wentylatora sprawdzić, czy kabel wentylatora jest odłączony od napędu.
2. Nacisnąć dwie kłapki (1) do wewnątrz w celu wyjęcia wentylatora.
3. Używając centralnej kłapki wentylatora (2), wysunąć zespół wentylatora z obudowy napędu.

W celu zamontowania wentylatora, należy wykonać powyższą procedurę w odwrotnej kolejności.

#### UWAGA

Jeżeli napęd zostanie zamontowany napowierzchniowo przy użyciu otworów zewnętrznych na wsporniku montażowego, to wentylator radiatora można wymienić bez zdejmowania napędu z płyty tylnej.

Rysunek 3-48 Demontaż wentylatora radiatora dla rozmiaru 6



- A: Nacisnąć kłapki (1) do wewnątrz w celu zwolnienia zespołu wentylatora od spodu napędu.
- B: Użyć kłapek (1) w celu wysunięcia wentylatora z napędu.
- C: Nacisnąć i przytrzymać element zaciskowy kabla wentylatora (2).
- D: Po wciśnięciu elementu zaciskowego (2) chwycić kabel zasilający wentylatora i delikatnie rozdzielić złącza.

## 4 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”
- Wewnętrzny filtr EMC
- Zgodność z przepisami EMC dzięki zastosowaniu akcesoriów ekranujących/uziemiających
- Informacje dotyczące wartości znamionowych, bezpieczników i okablowania produktu



UWAGA

### Ryzyko porażenia prądem elektrycznym

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

- Przewody zasilające prądu przemiennego i połączenia
- Przewody i połączenia stałoprądowe
- 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 zatwierzonego 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 prądem przemiennym i/lub prądem stałym pozostaje potencjalnie śmiertelne napięcie. Jeżeli napęd jest pod napięciem, to układ zasilania prądem przemiennym i/lub prądem stałym 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 przemiennym z gniazdka 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 gniazdka, to należy koniecznie zastosować mechanizm zapewniający automatyczną izolację wtyczki od napędu (np. przełącznik blokujący).



UWAGA

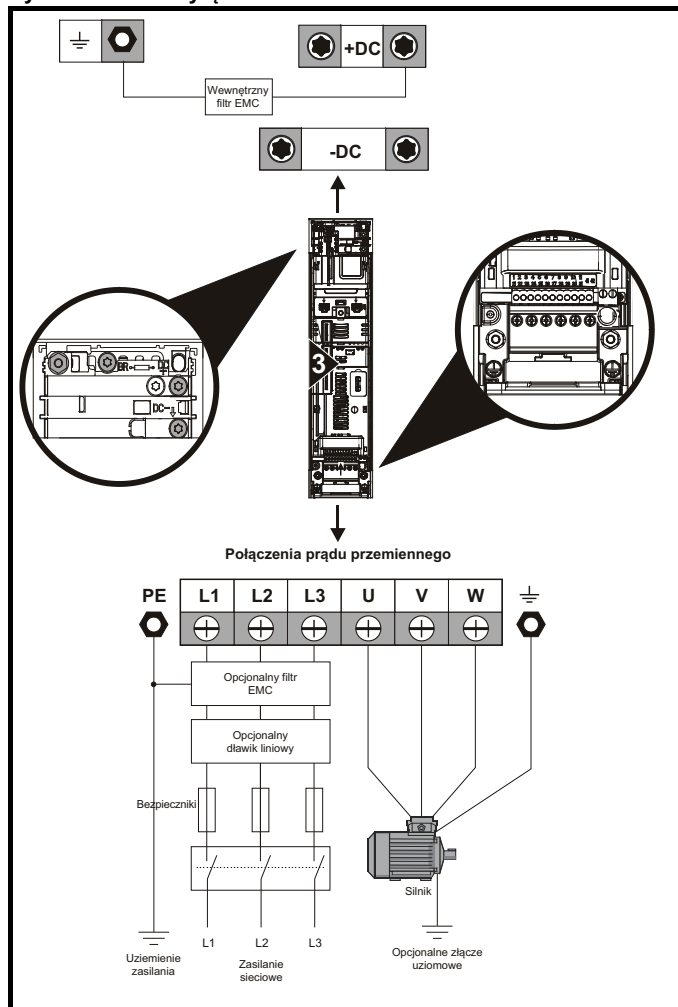
### Silniki z magnesami trwałymi

Silnik z magnesami trwałymi generują moc elektryczną w razie ich obrócenia — także wtedy, gdy zasilanie napędu jest odłączone. W takiej sytuacji napęd zostanie zasilony energią poprzez zaciski silnika. Jeżeli siła oddziałująca na silnik jest w stanie wprowadzić silnik w ruch obrotowy, gdy zasilanie jest odłączone, to silnik musi zostać odizolowany od napędu przed uzyskaniem dostępu do jakichkolwiek części znajdujących się pod napięciem.

## 4.1 Przyłącza siłowe

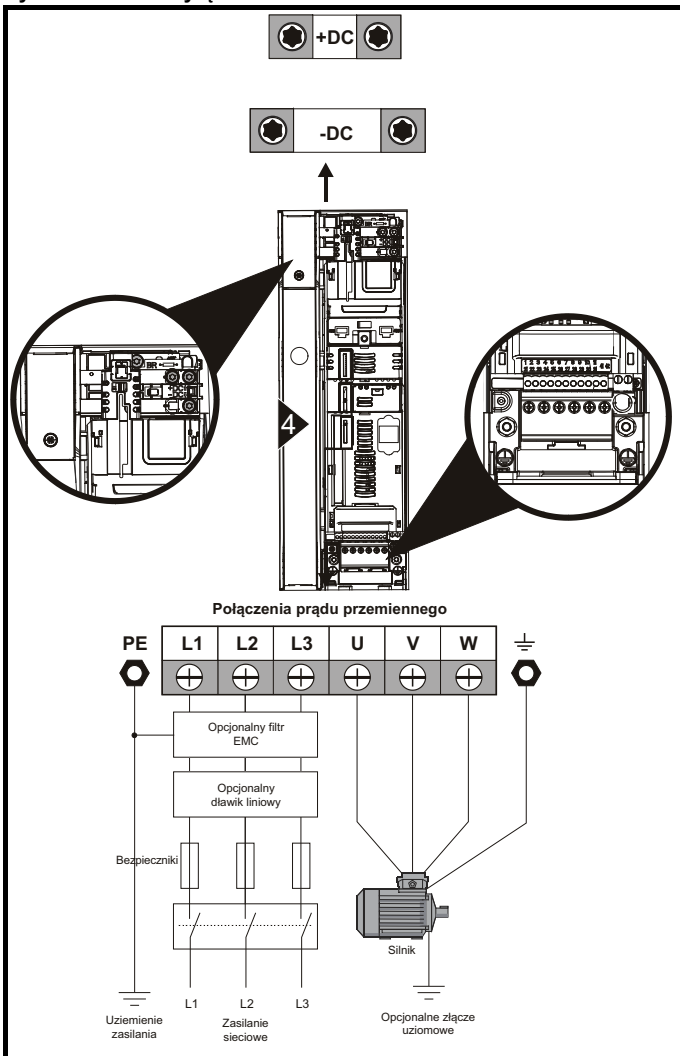
### 4.1.1 Złącza prądu przemiennego i prądu stałego

Rysunek 4-1 Przyłącza siłowe dla rozmiaru 3



Patrz Rysunku 4-7 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat przyłączy uziemienia.

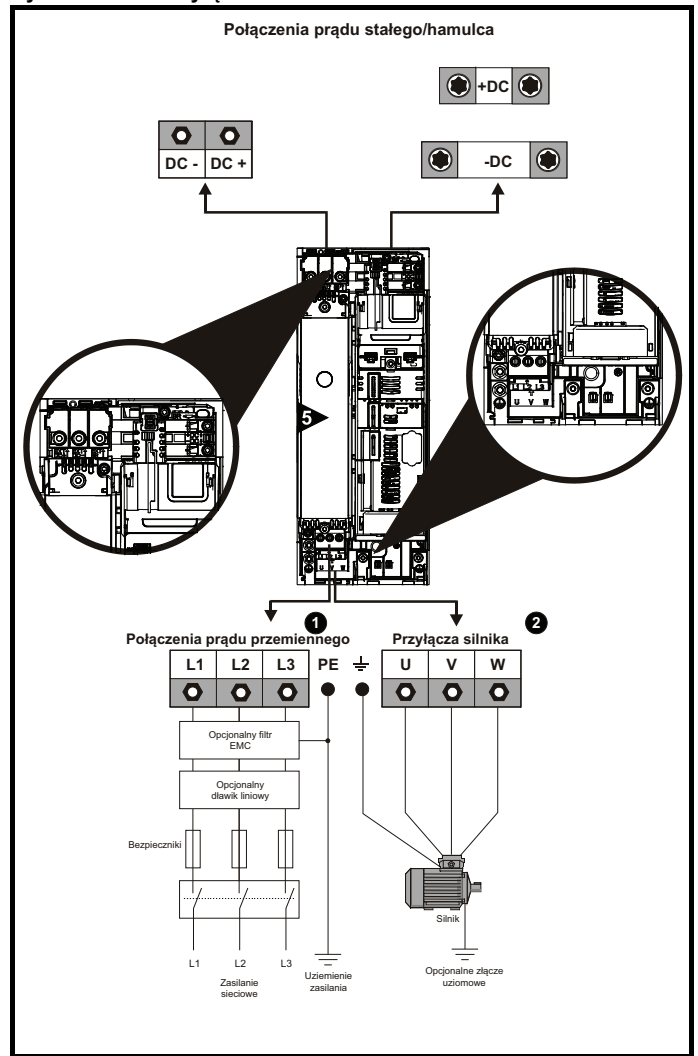
Rysunek 4-2 Przyłącza siłowe dla rozmiaru 4



W przypadku zastosowania rezystora montowanego na radiatorze, nie ma potrzeby stosowania ochrony przeciążeniowej. Rezystor ma konstrukcję umożliwiającą mu pracę w warunkach awarii.

Patrz Rysunku 4-7 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat przyłączy uzimienia.

Rysunek 4-3 Przyłącza siłowe dla rozmiaru 5

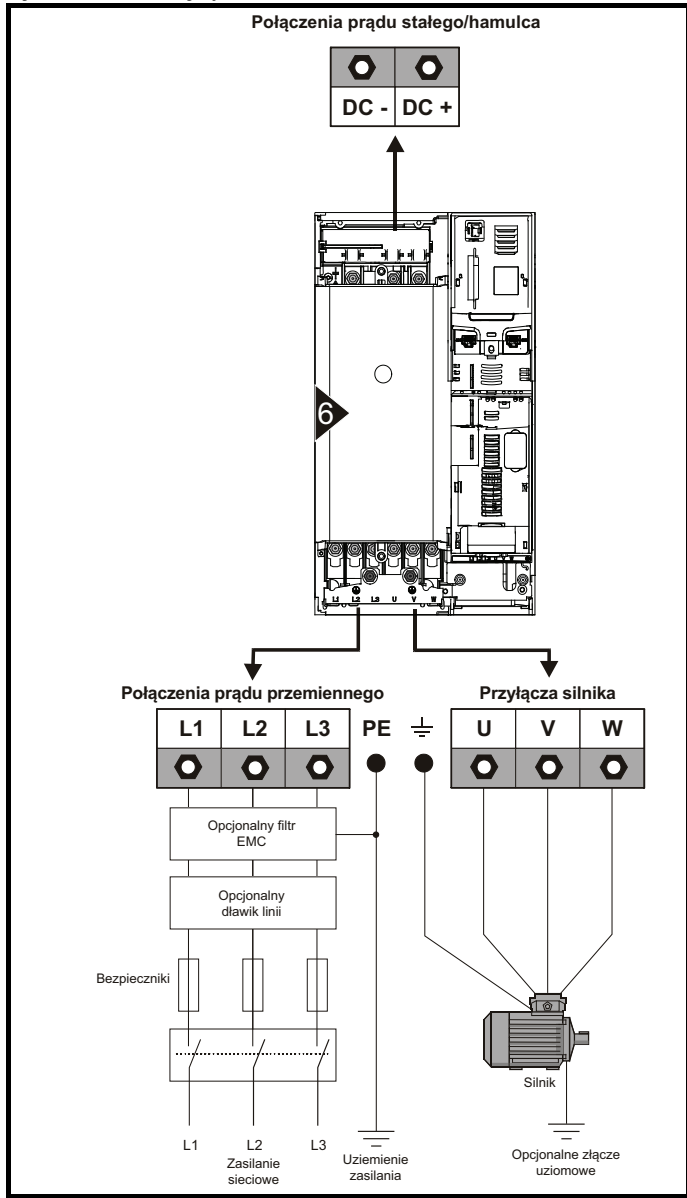


Górny blok zacisków (1) obsługuje złącze zasilania prądem AC. Dolny blok zacisków (2) obsługuje połączenie silnika.

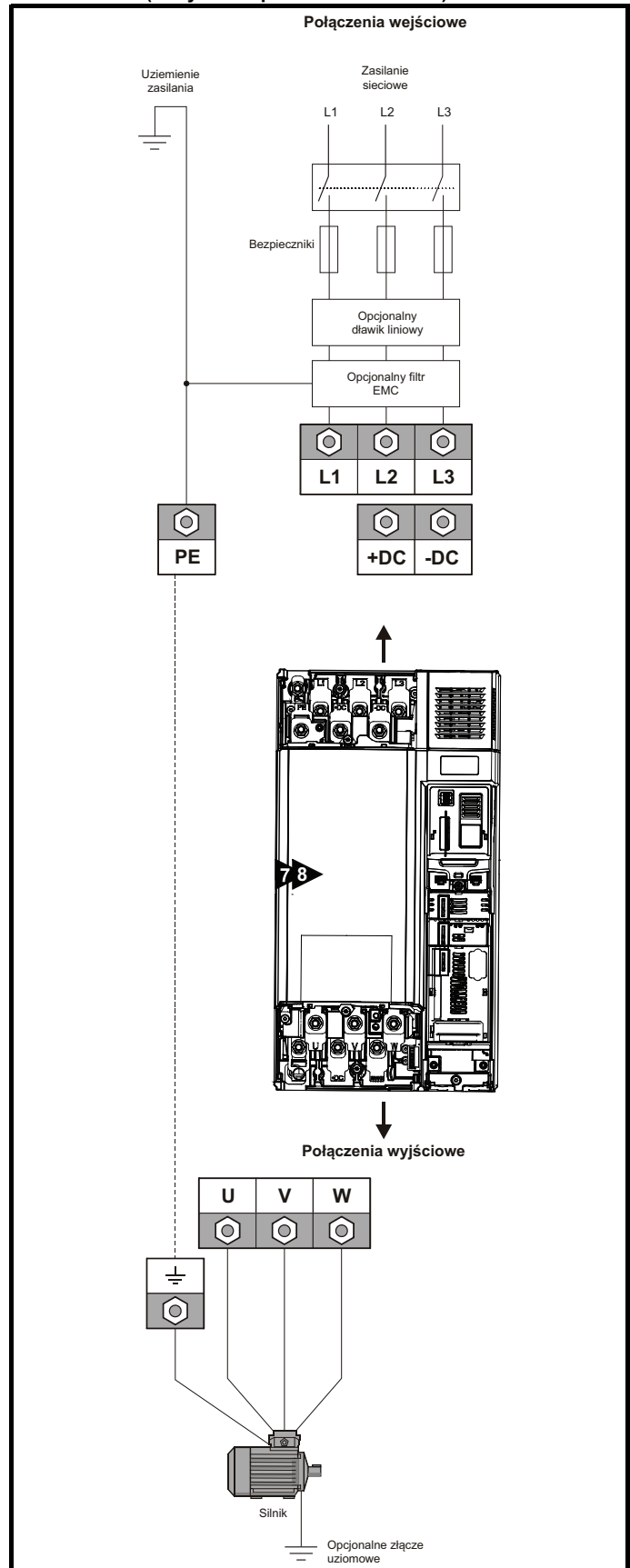
W razie użycia rezystora zamontowanego na radiatorze, urządzenie zapewniające ochronę przeciążeniową nie będzie wymagane. Rezystor ma konstrukcję umożliwiającą mu pracę w warunkach awarii. Patrz Rysunku 4-8 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat przyłączy uzimienia.



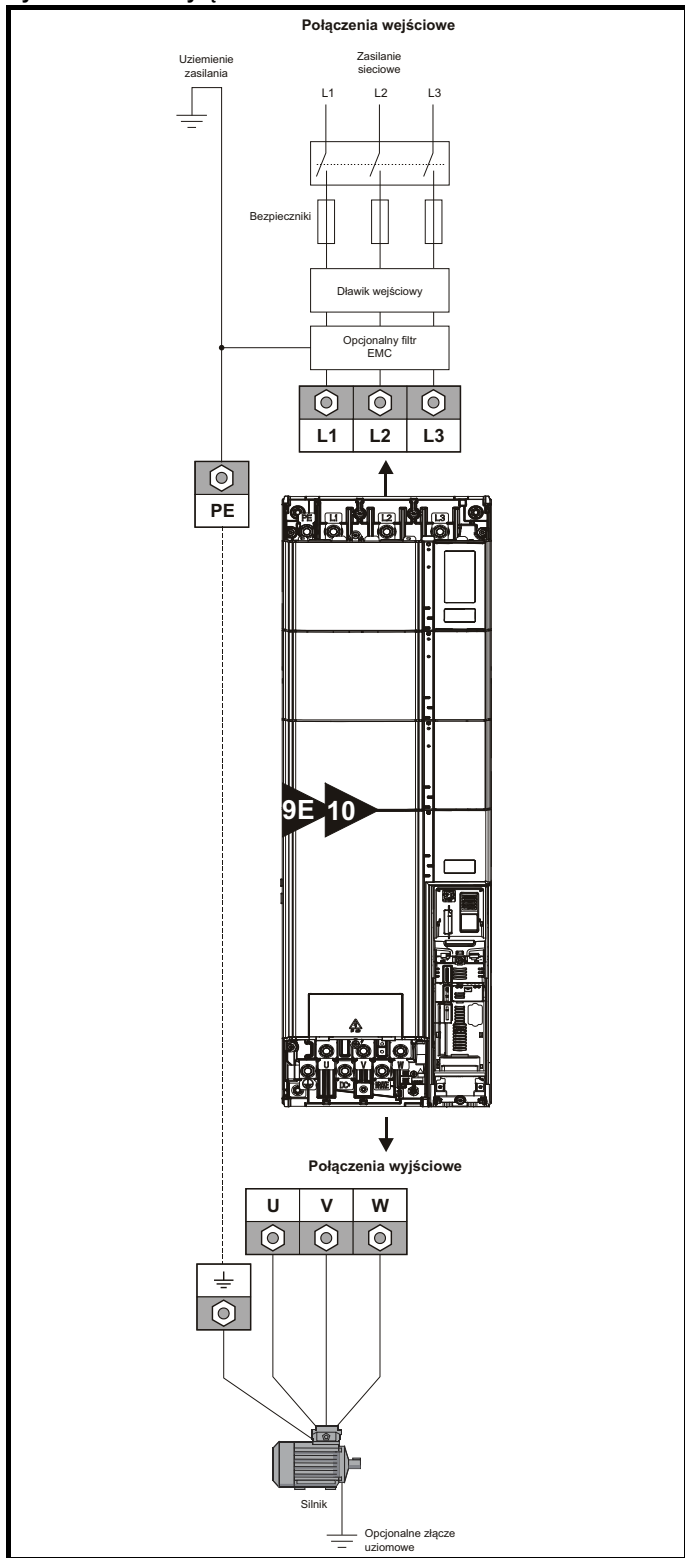
**Rysunek 4-4 Przyłącza siłowe dla rozmiaru 6**



**Rysunek 4-5 Przyłącza siłowe rozmiaru 7 i 8 (na rysunku pokazano rozmiar 7)**



Rysunek 4-6 Przyłącza siłowe rozmiaru 9E i 10



Dla rozmiaru 9E i 10 należy bezwzględnie użyć oddzielnego dławika wejściowego (INLXXX) o wartości co najmniej równej wskazanej patrz Tabeli 4-3 i Tabela 4-2 na stronie 61. W razie niezapewnienia odpowiedniej reakcji może dojść do uszkodzenia lub skrócenia okresu trwałości użytkowej napędu.

#### 4.1.2 Przyłącza uziemienia



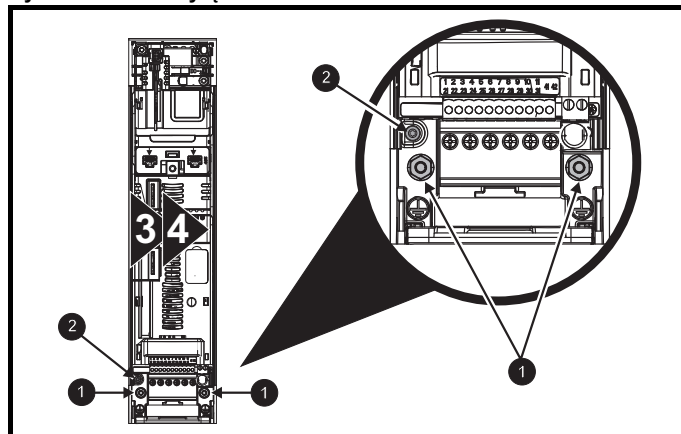
##### Korozja elektrochemiczna zacisków uziemienia

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

##### Rozmiar 3 i 4

Dla rozmiaru 3 i 4, przyłącza zasilania oraz przyłącza uziemienia silnika są wykonywane przy użyciu kołków M4 znajdujących się po bokach napędu, przy wtykowym przyłączy zasilania. Patrz Rysunku 4-7 w celu uzyskania informacji na temat dodatkowych przyłączy uziemienia.

Rysunek 4-7 Przyłącza uziemienia dla rozmiarów 3 i 4

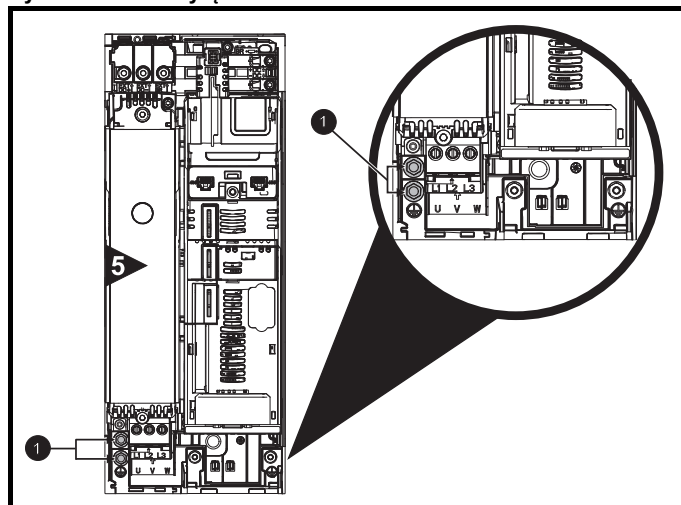


1. Kołki przyłącza uziemienia.
2. Dodatkowe przyłącze uziemienia.

##### Rozmiar 5

Dla rozmiaru 5, złącza zasilania oraz przyłącza uziemienia silnika są wykonywane przy użyciu kołków M5 znajdujących się po bokach napędu, przy wtykowym złączu zasilania. Patrz Rysunku 4-8 w celu uzyskania informacji na temat dodatkowych przyłączy uziemienia.

Rysunek 4-8 Przyłącza uziemienia dla rozmiaru 5

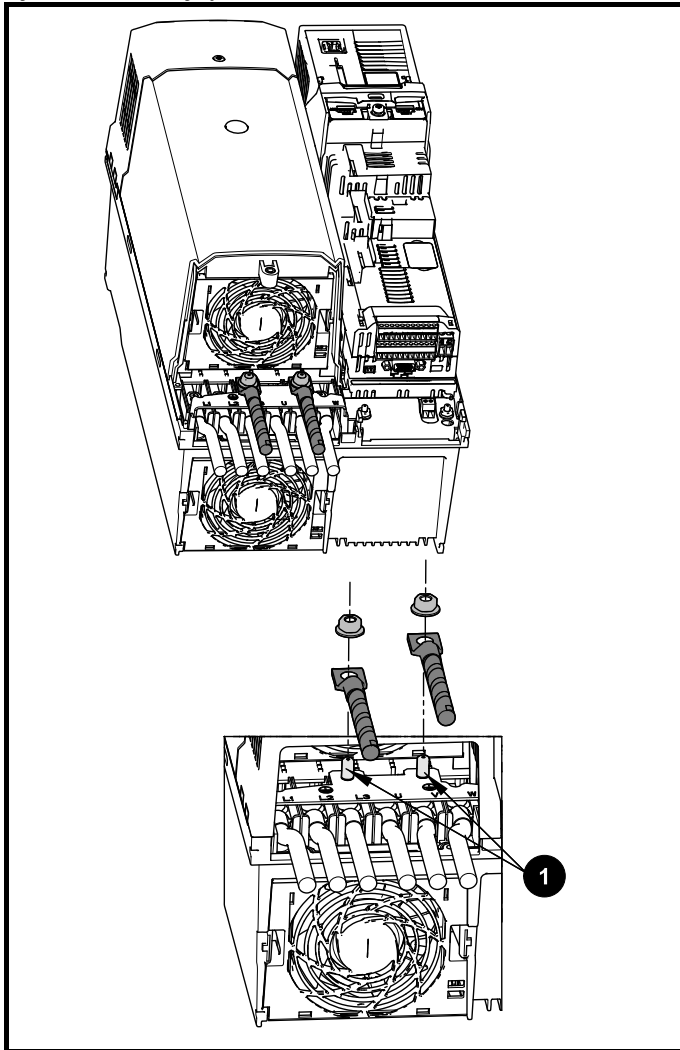


1. Kołki przyłącza uziemienia.

### Rozmiar 6

Dla rozmiaru 6, przyłącza siłowe oraz przyłącza uziemienia silnika są wykonywane przy użyciu kołków M6 znajdujących się nad zaciskami zasilania i silnika. Patrz Rysunku 4-9 poniżej.

**Rysunek 4-9 Przyłącza uziemienia dla rozmiaru 6**



1. Kołki przyłącza uziemienia

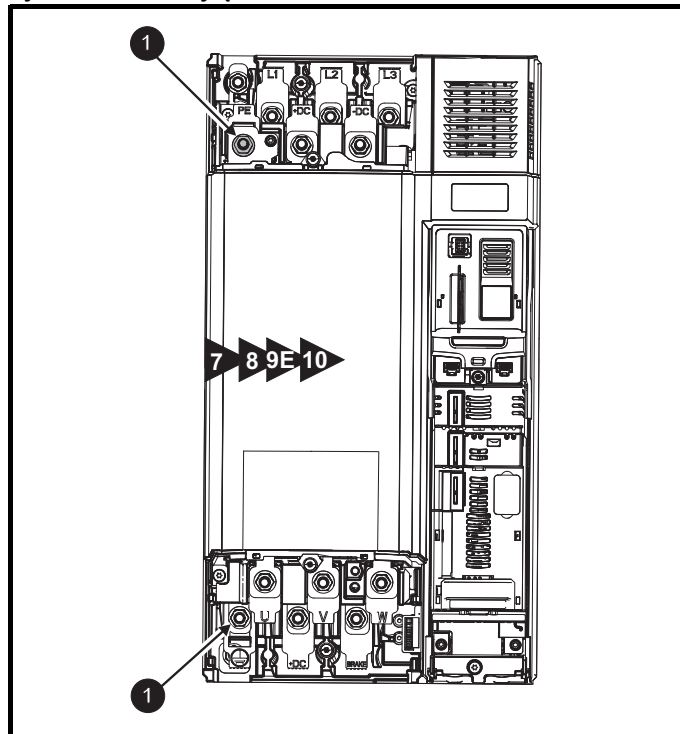
### Rozmiar 7

Dla rozmiaru 7, przyłącza siłowe oraz przyłącza uziemienia silnika są wykonywane przy użyciu kołków M8 znajdujących się przy zaciskach zasilania i silnika.

### Rozmiar 8 do 10

Dla rozmiarów od 8 do 10 przyłącza zasilania oraz przyłącza uziemienia silnika są wykonywane przy użyciu kołków M10 znajdujących się przy zaciskach złączy zasilania i silnika.

**Rysunek 4-10 Przyłącza uziemienia dla rozmiarów od 7 do 10**



1. Kołki przyłącza uziemienia.



**UWAGA**

Impedancja uziemienia musi być zgodna z wymogami lokalnych przepisów bezpieczeństwa.

Napęd musi być uziemiony połączeniem mogącym przestać spodziewany prąd zakłócenia, dopóki urządzenie ochronne (bezpiecznik itp.) nie odłączy układu zasilania prądem przemiennym.

Przyłącza uziemienia muszą być regularnie sprawdzane i testowane.

**Tabela 4-1 Wartości znamionowe dla ochronnych kabli uziemających**

Rozmiar żyły fazy wejściowej	Minimalny rozmiar żyły masowej
$\leq 10 \text{ mm}^2$	Albo $10 \text{ mm}^2$ , albo dwa przewodniki o tym samym polu przekroju poprzecznego co pierwsza żyła fazy wejściowej (do tego celu zapewniane jest dodatkowe przyłącze uziemienia jest w rozmiarach 3, 4 i 5).
$> 10 \text{ mm}^2$ oraz $\leq 16 \text{ mm}^2$	Takie samo pole przekroju poprzecznego, co pierwsza żyła fazy wejściowej
$> 16 \text{ mm}^2$ i $\leq 35 \text{ mm}^2$	$16 \text{ mm}^2$
$> 35 \text{ mm}^2$	Półowa pola przekroju poprzecznego żyły fazy wejściowej

## 4.2 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: 45 do 66 Hz


Wyłącznie w celu zapewnienia zgodności UL maksymalny symetryczny prąd zwarcia zasilania musi być ograniczony do 100 kA

### 4.2.1 Rodzaje układów zasilania

Wszystkie napędy mogą być stosowane z układami zasilania dowolnego rodzaju, tj. TN-S, TN-C-S, TT i IT.

- Układy zasilania o napięciu do 600 V mogą posiadać uziemienie przy dowolnym potencjale, tj. neutralnym, centralnym lub krawędziowym (tzw. trójkąt uziemiony)
- Układy zasilania o napięciu powyżej 600 V mogą nie posiadać uziemienia krawędziowego

Napędy mogą być używane z układami zasilania kategorii instalacyjnej III i niższej, zgodnie z IEC60664-1. 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 (ochronnik przepięciowe) w celu zredukowania kategorii IV do kategorii III.



**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.

Odnosnie do instrukcji demontażu, patrz podrozdziale 4.10.2 *Wbudowany filtr EMC* na stronie 74. 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.

### 4.2.2 Układy zasilania wymagające dławików liniowych

Liniowe dławiki wejściowe ograniczają ryzyko uszkodzenia napędu wskutek asymetrii zasilania lub poważnych zakłóceń sieci zasilającej.

Gdy zajdzie konieczność użycia dławików liniowych, zaleca się wartości 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 dławiki liniowe 2% pozwalają korzystać 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 poważna zakłócenia:

- Urządzenia do korekcji współczynnika mocy podłączone w pobliżu napędu.
- Duże napędy stałoprądowe, które nie posiadają lub posiadają nieodpowiednie dławiki wejściowe 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.

Dławiki liniowe są szczególnie zalecane do poniższych modeli napędów, gdy występuje jeden z powyższych czynników, bądź jeśli moc pozorna układu zasilania przekracza 175 kVA:

03200066, 03200080, 03200110, 03200127,

03400034, 03400045, 03400062, 03400077

Modele rozmiarów od 03400104 do 10601970 posiadają wewnętrzny dławik prądu stałego, zaś modele od 08201160 do 07600730 wyposażono w wewnętrzne dławiki prądu przemiennego, dzięki czemu nie wymagają dodatkowych zewnętrznych dławików liniowych prądu przemiennego, chyba że w razie nadmiernej asymetrii faz lub ekstremalnych warunków zasilania. Napędy o rozmiarach 9E i 10 nie mają wewnętrznych liniowych dławików wejściowych, dlatego należy użyć zewnętrznego dławika liniowego. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdziale 4.2.3 *Specyfikacja wejściowego dławika liniowego dla rozmiarów 9E i 10*.

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

## 4.2.3 Specyfikacja wejściowego dławika liniowego dla rozmiarów 9E i 10



Z rozmiarami 9E i 10 należy stosować oddzielny dławik liniowy (INLXXX) o wartości co najmniej pokazanej w Tabeli 4-3 i Tabeli 4-2. Niedostarczenie odpowiedniej reakcji może doprowadzić do uszkodzenia lub skrócenia trwałości użytkowej napędu.

Tabela 4-2 Model w rozmiarze 9E i 10 oraz Numer katalogowy dławika liniowego

Rozmiar	Model napędu	Model cewki indukcyjnej	Numer katalogowy dławika
9	09202160, 09202660, 09402210, 09402660	INL 401	4401-0181
		INL 401W*	4401-0208
	09501250, 09501500, 096012520, 09601500	INL 601	4401-0183
10	10203250, 10203600, 10403200, 10403610	INL 402	4401-0182
		INL 402W*	4401-0209
	10502000, 10601720, 10601970	INL 602	4401-0184

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

Rysunek 4-11 Wymiary dławika wejściowego

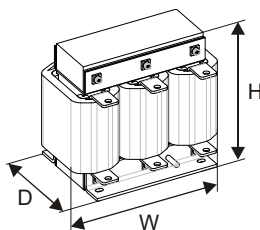


Tabela 4-3 Wartości znamionowe dławika liniowego wejściowego

Numer katalogowy	Model	Prąd A	Induktancja μH	Całkowita szerokość (W) mm	Całkowita głębokość (D) mm	Całkowita wysokość (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia °C	Minimalny przepływ powietrza m/s	Maksymalne straty W	Wymagana ilość
4401-0181	INL 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148	1
4401-0182	INL 402	339	44	276	200	225	36	50	1	205	1
4401-0208	INL 401W*	245	63	255	235	200	27	40	3		1
4401-0209	INL 402W*	339	44	255	235	200	27	40	3		1
4401-0183	INL 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88	1
4401-0184	INL 602	192	133	276	200	225	36	50	1	116	1

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

### UWAGA

Jeżeli symetryczny prąd zakłócenia przekroczy 38 kA, należy zastosować dławik liniowy z większą indukcyjnością i skonsultować się z dostawcą napędu.

## 4.2.4 Obliczenia parametrów dławika wejściowego

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)

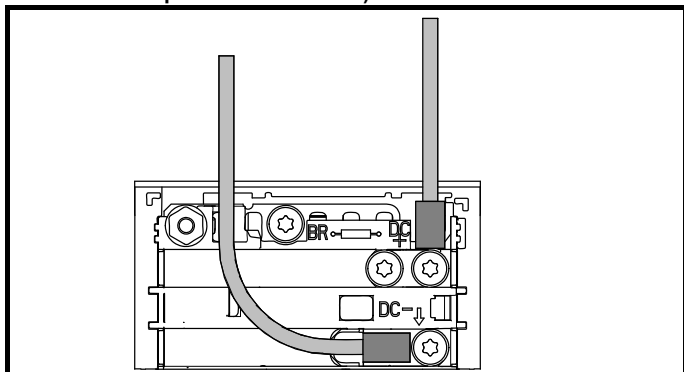
V = napięcie pomiędzy liniami

### 4.3 Zasilanie napędu prądem stałym

Napędy wszystkich rozmiarów mogą być zasilane opcjonalnie z zewnętrznego układu stałoprądowego. Patrz podrozdział 3.12 *Zaciski elektryczne* na stronie 50 w celu identyfikacji lokalizacji przyłączy siłowych prądu stałego.

Złącza zasilania stałoprądowego dla rozmiarów 3 i 4 znajdują się pod pokrywą zacisków prądu stałego/hamowania. Rysunku 4-12 poniżej przedstawia złącza zasilania stałoprądowego i trasowanie kabli.

**Rysunek 4-12 Złącza zasilania stałoprądowego (ba rysunku pokazano rozmiar 3)**



**UWAGA**

W celu lepszego pokazania ścieżki prowadzenia kabli z powyższego Rysunku 4-12 usunięto wewnętrzny filtr EMC i elementy plastikowe.

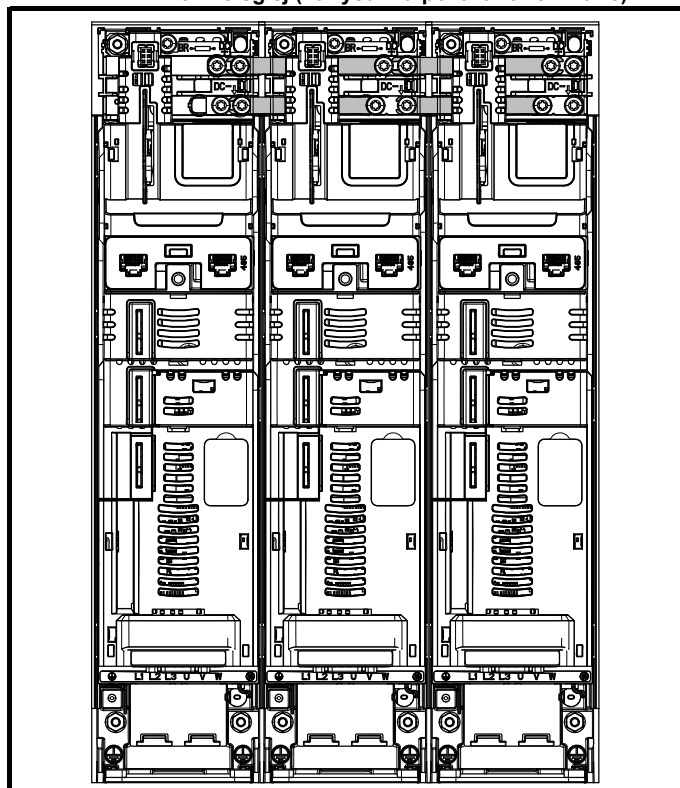
### 4.4 Równoległe łączenia napędów poprzez wspólną szynę DC

Równoległe łączenia napędów poprzez wspólną szynę stałoprądową przy użyciu standardowych kabli / szynoprzewodów są obsługiwane przez wszystkie rozmiary ram.

W rozmiarach ram 3, 4, 5 i 6 konstrukcja zacisków i obudów umożliwia szynie stałoprądowej łączenie wielu napędów przy użyciu gotowych szyn. Schemat poniżej pokazuje, jak połączenia szyn łączą szynę stałoprądową kilku napędów.

Łączenie szyny stałoprądowej pomiędzy kilkoma napędami jest stosowane zazwyczaj do zawracania energii z napędu, który przechodzi przegład, do napędu pracującego.

**Rysunek 4-13 Włączanie szyny stałoprądowej do pracy równoległej (na rysunku pokazano rozmiar 3)**



Kombinacje napędów, które można stosować w tej konfiguracji, są obciążone ograniczeniami.

W celu uzyskania danych technicznych, należy skontaktować się z dostawcą napędu.

**UWAGA**

Zestaw do równoległego łączenia napędów poprzez wspólną szynę DC nie jest dostarczany razem z napędem, ale można go zamówić od firmy Control Techniques.

**Tabela 4-4 Numery katalogowe zestawów do równoległego łączenia napędów poprzez wspólną szynę DC**

Rozmiar	Numer części CT
3	3470-0048-00
4	3470-0061-00
5	3470-0068-00
6	3470-0063-00

## 4.5 Układ zasilania prądem stałym 24 V

Zasilanie prądem stałym 24 V podłączone do zacisków sterujących 1 i 2 zezwala na następujące funkcje:

- Stanowi uzupełnienie własnego wewnętrznego zasilania napędu 24 V w przypadku używania wielu modułów opcjonalnych, kiedy to prąd pobierany przez te moduły jest większy niż ilości, które może dostarczyć napęd.
- Może być użyte jako awaryjny układ zasilania, który zapewni dalsze zasilanie obwodów sterujących napędu w razie rozłączenia głównego układu zasilania. Zasilanie to umożliwi kontynuowanie pracy wszelkich podłączonych modułów Fieldbus, modułów aplikacyjnych, czy też komunikacji szeregowej.
- Można je wykorzystać w celu uruchomienia napędu w przypadku niedostępności zasilania z linii, ponieważ wyświetlacz działa wtedy poprawnie. Napęd będzie jednak znajdować się w stanie wyłączenia podnapięciowego, dopóki nie zostanie przywrócone zasilanie sieciowe, albo aktywowane działanie przy niskim napięciu prądu stałego, co oznacza, że diagnostyka może nie być dostępna. (Funkcja zapisywania parametrów przy wyłączeniu zasilania nie jest dostępna w razie używania awaryjnego zasilania 24 V).
- Jeżeli napięcie w szynie stałoprądowej będzie zbyt niskie, aby uruchomić główny SMPS w napędzie, to zasilania 24 V można użyć do dostarczenia energii wszystkim wymagającym zasilaniem niskiego napięcia napędu. W tym celu konieczna jest aktywacja funkcji *Low Under Voltage Threshold Select (Wybór wartości progowej podnapięcia)* (06.067).

### UWAGA

W rozmiarach 6 i większych, stałoprądowe zasilanie 24 V (zaciski 51, 52) należy podłączyć do napędu, aby mogło być wykorzystane jako zasilanie zapasowe po wyłączeniu zasilania sieciowego. W przypadku braku zasilania 24 V prądu stałego, żadna z powyższych funkcji nie jest możliwa, na panelu sterującym wyświetli się komunikat oczekiwania na układ zasilania „Waiting For Power Systems” i niemożliwe będzie wykonywanie jakichkolwiek działań przez napęd. Lokalizacja zasilania 24 V prądem stałym znajduje się na Rysunku 4-14 *Lokalizacja przyłączy zasilania prądem stałym 24 V w rozmiarze 6* na stronie 63.

Tabela 4-5 Złącza zasilania prądem stałym 24 V

Funkcja	Rozmiary 3-5	Rozmiary 6-7
Uzupełnienie wewnętrznego zasilania napędu	Zacisk 1, 2	Zacisk 1, 2
Zasilanie zapasowe do obwodu sterującego	Zacisk 1, 2	Zacisk 1, 2 51, 52

Zakres napięć roboczych sterującego zasilania 24 V wygląda następująco:

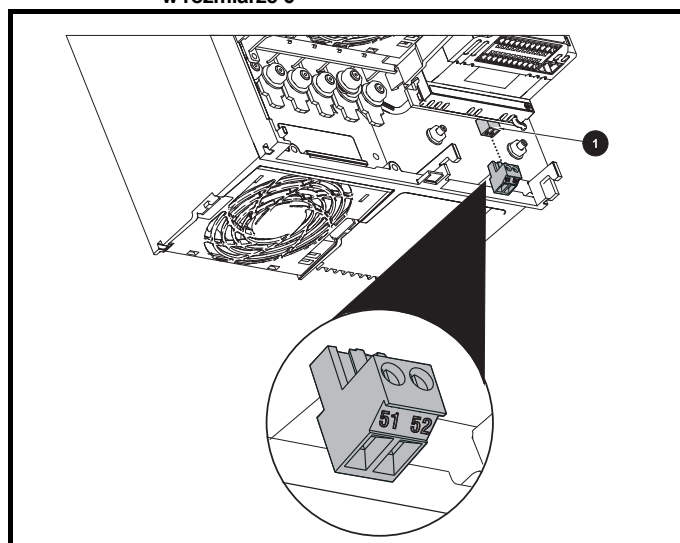
<b>1</b>	<b>0 V</b>
<b>2</b>	<b>+24 V, prąd stały</b>
Nominalne napięcie robocze	24,0 V, prąd stały
Minimalne ciągłe napięcie robocze	19,2 V
Maksymalne ciągłe napięcie robocze	28,0 V
Minimalne napięcie rozruchowe	21,6 V
Minimalna wymagane zasilanie przy 24 V	40 W
Zalecany bezpiecznik	3 A, 50 V, prąd stały

Minimalne i maksymalne wartości napięcia, z uwzględnieniem tętnienia i zakłóceń. Wartości tętnienia i zakłóceń nie mogą przekroczyć 5%.

Zakres napięć roboczych zasilania 24 V wygląda następująco:

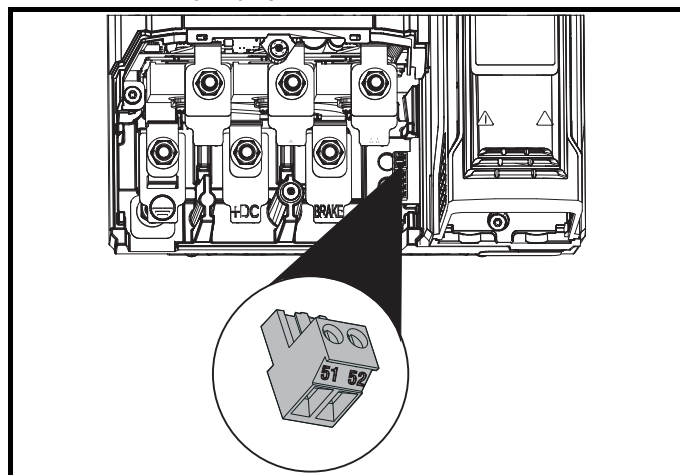
<b>51</b>	<b>0 V</b>
<b>52</b>	<b>+24 V, prąd stały</b>
<b>Rozmiar 6</b>	
Nominalne napięcie robocze	24,0 V, prąd stały
Minimalne ciągłe napięcie robocze	18,6 V, prąd stały
Maksymalne ciągłe napięcie robocze	28,0 V, prąd stały
Minimalne napięcie rozruchowe	18,4 V, prąd stały
Maksymalne wymagane zasilanie	40 W
Zalecany bezpiecznik	4 A przy 50 V, prąd stały
<b>Rozmiar 7 do 10</b>	
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

Rysunek 4-14 Lokalizacja przyłączy zasilania prądem stałym 24 V w rozmiarze 6

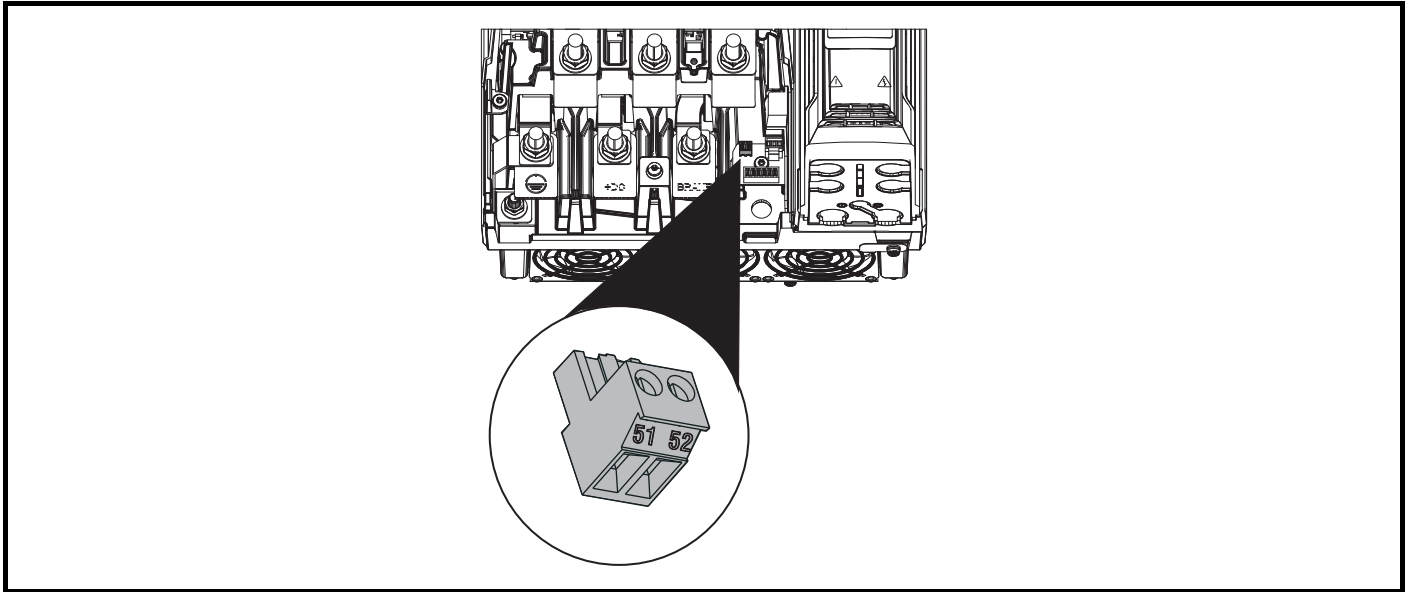


1. Złącze zasilania stałoprądowego 24 V

Rysunek 4-15 Lokalizacja przyłączy zasilania prądem stałym 24 V w rozmiarze 7



Rysunek 4-16 Lokalizacja złączy zasilania prądem stałym 24 V w rozmiarze od 8 do 10



## 4.6 Zasilanie wentylatora radiatora

W napędach wszystkich rozmiarów wentylator radiatora jest zasilany wewnętrznie przez napęd.



## 4.7 Tryby pracy

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 4-6.

Tabela 4-6 Prąd zwarcia układu zasilania użyty w celu obliczenia maksymalnych wartości prądu wejściowego

Model	Poziom zwarcie symetrycznych (kA)
Wszystkie	100



### Bezpieczniki

Układ zasilania przemiennoprądowego napędu musi być zainstalowany z odpowiednimi zabezpieczeniami przed przeciążeniem i zwarciami. Tabeli 4-7 przedstawia zalecaną obciążalność dopuszczalna bezpiecznika. Niezastosowanie się do niniejszego wymogu może skutkować ryzykiem pożarowym.

Tabela 4-7 Wejściowy prąd AC oraz dane znamionowe bezpieczników (200 V)

Model	Normalny prąd wejściowy A	Maksymalny ciągły prąd wejściowy A	Maksymalny wejściowy prąd przeciążeniowy A	Obciążalność dopuszczalna bezpiecznika						
				IEC			UL / USA			
				Wartość nominalna A	Wartość maksymalna A	Klasa	Wartość nominalna A	Wartość maksymalna A	Klasa	
03200066	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	CC, J lub T**	
03200080	9,9	12,6	20,9	20			25			
03200110	14	17	25	25			25			
03200127	16	20	34	25	25	gG	25	25	CC, J lub T**	
04200180	17	20	30	25			25			30
04200250	23	28	41	32			32			30
05200300	24	31	52	40	40	gG	40	40	CC, J lub T**	
06200500	42	48	64	63	63	gG	60	60	CC, J lub T**	
06200580	49	56	85				60			
07200750	58	67	109	80	80	gG	80	80	CC, J lub T**	
07200940	73	84	135	100	100		100			
07201170	91	105	149	125	125		125			
08201490	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ	
08201800	149	166	243				225	225		
09202160	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ	
09202660	228	260	319	315	315		300	300		
10203250	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ	
10203600	333	361	494	450	450		450	450		

Tabela 4-8 Wejściowy prąd AC oraz dane znamionowe bezpieczników (400 V)

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		
03400034	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J lub T**
03400045	6	7	9						
03400062	8	9	13						
03400077	11	13	21	20	20		20	20	
03400104	12		20						
03400123	14		25						
04400185	17	19	30	25	25	gG	25	25	CC, J lub T**
04400240	22	24	35	32	32		30	30	
05400300	26	29	52	40	40	gG	35	35	CC, J lub T**
06400380	32	36	67	63	63	gR	40	60	HSJ lub DFJ
06400480	41	46	80				50		
06400630	54	60	90				60		
07400790	67	74	124	100	100	gG	80	80	CC, J lub T**
07400940	80	88	145				100	100	
07401120	96	105	188				125	125	
08401550	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401840	164	177	303						
09402210	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402660	245	267	359				350	350	
10403200	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403610	370	397	523				450	450	

Tabela 4-9 Wejściowy prąd AC oraz dane znamionowe bezpieczników (575 V)

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		
05500039	4	4	7	10	20	gG	10	10	CC, J lub T**
05500061	6	7	9						
05500100	9	11	15						
06500120	12	13	22	20	40	gG	20	30	CC, J lub T**
06500170	17	19	33				25		
06500220	22	24	41				30		
06500270	26	29	50	50	63		35	50	
06500340	33	37	63				40		
06500430	41	47	76				50		
07500530	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC, J lub T**
07500730	57	62	94	80	80		80	80	
08500860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08501080	92	104	165	160	160		150	150	
09501250	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501500	145	166	221	200	200		175	175	
10502000	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ

**Tabela 4-10 Wejściowy prąd AC oraz dane znamionowe bezpieczników (690 V)**

Model	Normalny prąd wejściowy <b>A</b>	Maksymalny ciągły prąd wejściowy <b>A</b>	Maksymalny wejściowy prąd przeciążeniowy <b>A</b>	Dane znamionowe bezpiecznika					
				IEC			UL / USA		
				Wartość nominalna <b>A</b>	Wartość maksymalna <b>A</b>	Klasa	Wartość nominalna <b>A</b>	Wartość maksymalna <b>A</b>	Klasa
07600230	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC, J lub T**
07600300	23	26	41	32			30		
07600360	28	31	49	40			35		
07600460	36	39	65	50			50		
07600520	40	44	75				80		
07600730	57	62	92	80			80		
08600860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08601080	92	104	165	160	160		150	150	
09601250	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601500	145	171	226	200	200		200	200	
10601720	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601970	202	225	313	250	250	aR*	250	250	

\* Bezpieczniki klasy aR nie zapewniają ochrony obwodów odgałęzionych. Zapewnić odpowiednią ochronę kabli wejściowych za pomocą bezpieczników HRC lub wyłącznika.

\*\* Są to bezpieczniki bezzwłoczne.

**UWAGA**

Kable muszą spełniać wymagania określone w lokalnych przepisach dotyczących okablowania.



Nominalne rozmiary kabli, podane poniżej, 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.

**Tabela 4-11 Wartości znamionowe kabli (200 V)**

Model	Rozmiar kabla (IEC) mm <sup>2</sup>						Rozmiar kabla (UL) AWG			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
03200066	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200080				4			12			
03200110				6			10			
03200127				8			8			
04200180	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200250	8			8			8			
05200300	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200500	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200580	25			3			3			
07200750	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200940				1			1			
07201170				70			1/0		1/0	
08201490	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201800	2 x 70			2 x 1			2 x 1			
09202160	2 x 70		B1	2 x 95		B2	2 x 2/0		2 x 2/0	
09202660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10203250	2 x 120		B1	2 x 120		C	2 x 250		2 x 250	
10203600	2 x 150		C	2 x 120			2 x 300		2 x 250	

**Tabela 4-12 Wartości znamionowe kabli (400 V)**

Model	Rozmiar kabla (IEC) mm <sup>2</sup>						Rozmiar kabla (UL) AWG			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
03400034	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10
03400045							16		16	
03400062							14		14	
03400077	2,5	2,5	12	12						
03400104										
03400123	2,5									
04400185	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400240	6			6			8		8	
05400300	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8
06400380	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3
06400480	16			16			4		4	
06400630	25			25			3		3	
07400790	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400940	50			50			2		2	
07401120	70			70			1/0		1/0	
08401550	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401840	2 x 70			2 x 70			2 x 1/0		2 x 1/0	
09402210	2 x 70	B1		2 x 95		B2	2 x 3/0		2 x 2/0	
09402660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10403200	2 x 120	C		2 x 120		B2	2 x 300		2 x 250	
10403610	2 x 150			2 x 150			2 x 350		2 x 300	

**Tabela 4-13 Wartości znamionowe kabli (575 V)**

Model	Rozmiar kabla (IEC) mm <sup>2</sup>						Rozmiar kabla (UL) AWG			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
05500039	0,75	1,5	B2	0,75	1,5	B2	16	16	16	16
05500061	1			1			14		14	
05500100	1,5			1,5			14		14	
06500120	2,5	25	B2	2,5	25	B2	14	3	14	3
06500170	4			4			10		10	
06500220	6			6			10		10	
06500270	10			10			8		8	
06500340							6		6	
06500430	16			6			6		6	
07500530	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500730	25			25			3		3	
08500860	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08501080	50			50			1		1	
09501250	2 x 70	B2		2 x 35		B2	2 x 1		2 x 3	
09501500				2 x 50					2 x 1	
10502000	2 x 70	B2		2 x 70		B2	2 x 2/0		2 x 2/0	

**Tabela 4-14 Wartości znamionowe kabli (690 V)**

Model	Rozmiar kabla (IEC) mm <sup>2</sup>						Rozmiar kabla (UL) AWG			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
07600230	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600300							6		6	
07600360							6		6	
07600460							4		4	
07600520							4		4	
07600730							3		3	
08600860	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08601080	70			70			1/0		1/0	
09601250	2 x 50		B2	2 x 35		B2	2 x 1		2 x 3	
09601500	2 x 70			2 x 50			2 x 1/0		2 x 1	
10601720	2 x 70		B2	2 x 70		B2	2 x 2/0		2 x 1/0	
10601970	2 x 95						2 x 3/0		2 x 2/0	

**UWAGA**

Należy użyć kabli w izolacji PCW.

**UWAGA**

Przekroje kabli podano na podstawie IEC60364-5-52:2001, tabela A.52.C, ze współczynnikiem korekcji dla temperatury otoczenia 40 °C rzędu 0,87 (z tabeli A52.14) dla wskazanej metody instalacji kabli.

**Klasa instalacji (re: IEC60364-5-52:2001)**

B1 — Oddzielne kable w kanale kablowym.

B2 — Kabel wielordzeniowy w kanale kablowym.

C — Kabel wielordzeniowy w powietrzu atmosferycznym.

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

**UWAGA**

Nominalne 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 przemiennoprądowego, które są pod napięciem, należy zapewnić bezpiecznik lub inne zabezpieczenie.

**Rodzaje bezpieczników**

Napięcie znamionowe bezpiecznika musi być dopasowane do napięcia zasilania napędu.

**Przylączka uziemienia**

Napęd musi być podłączony do masy układu zasilania AC.

Okablowanie uziemienia musi być zgodne z lokalnymi unormowaniami i kodeksami postępowania.

**UWAGA**

Odnosnie do informacji na temat rozmiarów kabli uziemienia patrz Tabela 4-1 *Wartości znamionowe dla ochronnych kabli uziemiających* na stronie 59.


**4.7.1 Główny stycznik układu zasilania przemiennoprądowego**

Zalecany rodzaj stycznika układu zasilania przemiennoprądowego dla rozmiarów 3 i 10 to AC1.

**4.8 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 μs. Nie są wymagane żadne dodatkowe przeciwzwarciove urządzenia ochronne.

Napęd zapewnia ochronę przeciążeniową dla silnika i kabla silnika. Aby ta funkcja działała skutecznie, należy dopasować ustawienie *Rated Current (Prąd znamionowy)* (00.046) do silnika.



Należy wybrać taką wartość dla ustawienia *Rated Current (Prąd znamionowy)* (00.046), która zapobiegnie wybuchowi pożaru w razie przeciążenia silnika.

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

**4.8.1 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 4-15 w podrozdziale 4-18.

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 4-15 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 200 V)**

Nominalne napięcia zasilania AC 200 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
03200066	65 m						
03200080	100 m						
03200110	130 m			100 m	75 m	50 m	37 m
03200127	200 m	150 m					
04200180	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
04200250	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
05200300	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
06200500	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
06200580	300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
07200750	250 m	185 m	125 m	90 m			
07200940	250 m	185 m	125 m	90 m			
07201170	250 m	185 m	125 m	90 m			
08201490	250 m	185 m	125 m	90 m			
08201800	250 m	185 m	125 m	90 m			
09202160	250 m	185 m	125 m	90 m			
09202660	250 m						
10203250	250 m						
10203600	250 m						
3200066	250 m						

**Tabela 4-16 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 400 V)**

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
03400034	65 m						
03400045	100 m						
03400062	130 m			100 m	75 m	50 m	37 m
03400077	200 m	150 m					
03400104	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
03400123	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
04400185	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
04400240	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
05400300	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	37 m	
06400380	300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06400480	250 m	185 m	125 m	90 m			
06400630	250 m	185 m	125 m	90 m			
07400790	250 m	185 m	125 m	90 m			
07400940	250 m	185 m	125 m	90 m			
07401120	250 m	185 m	125 m	90 m			
08401550	250 m	185 m	125 m	90 m			
08401840	250 m	185 m	125 m	90 m			
09402210	250 m						
09402660	250 m						
10403200	250 m						
10403610	250 m						

**Tabela 4-17 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
05500039	200 m						
05500061	200 m						
05500100	200 m						
06500120	300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06500170							
06500220							
06500270							
06500340							
06500430							
07500530	200 m						
07500730	200 m						
08500860	250 m						
08501080	250 m						
09501250	250 m						
09501500	250 m						
10502000	250 m						

**Tabela 4-18 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
07600230	250 m						
07600300	250 m						
07600360	250 m	185 m	125 m	90 m			
07600460							
07600520							
07600730							
08600860	250 m						
08601080	250 m						
09601250	250 m						
09601500	250 m						
10601720	250 m						
10601970	250 m						

#### 4.8.2 Kable o wysokiej reaktancji pojemnościowej/ zmniejszonej średnicy

Maksymalna długość kabla będzie mniejsza niż pokazana w podrozdziale 4.8.1 *Rodzaje i długości kabli* w razie użycia kabli silnika o wysokiej reaktancji pojemnościowej lub zredukowanej średnicy.

Większość kabli ma koszulkę izolacyjną pomiędzy rdzeniami a pancerzem lub ekranem; takie kable cechują się niską reaktancją pojemnościową i są zalecane. Kable pozbawiono koszulki izolacyjnej mają z reguły wysoką reaktancję pojemnościową; w razie użycia kabla tego rodzaju, maksymalna długość kabla wyniesie połowę wartości podanej w tabeli (na Rysunku 4-17 pokazano w jaki sposób odróżnia się te dwa rodzaje).

**Rysunek 4-17 Wpływ konstrukcji kabla na reaktancję pojemnościową**



Maksymalne długości kabli silnika podane w podrozdziale 4.8.1 *Rodzaje i długości kablidotyczą* kabli ekranowanych, zawierających cztery rdzenie. Typowa reaktancja pojemnościowa dla kabla tego rodzaju wynosi 130 pF/m (tj. od jednego rdzenia do wszystkich pozostałych, ze wspólnym połączeniem ekranu).

### 4.8.3 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 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 400 V 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 podrozdziale 4.8.4 *Większa liczba silników* na stronie 71.

Dla pozostałych wymienionych przypadków zaleca się użycie silnika inwerterowego z uwzględnieniem napięcia znamionowego falownika. Posiada on wzmocniony układ izolacji, przeznaczony do pracy przy często szybko wzrastającym napięciu impulsowym.

Użytkownicy silników 575 V 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.

### 4.8.4 Większa liczba silników

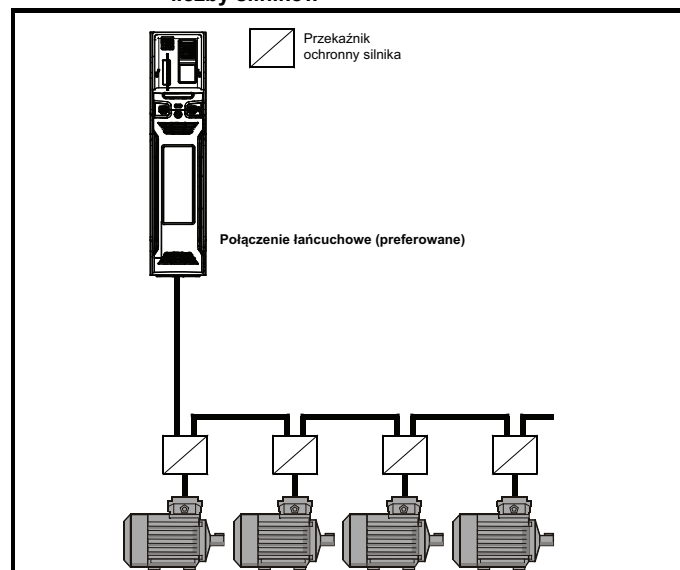
#### Tylko pętla otwarta

Jeżeli napęd ma sterować więcej niż jednym silnikiem, to należy wybrać jeden z trybów stałych U/f (Pr 05.014 = stały lub kwadratowy). Wykonać połączenia silnika pokazane na Rysunku 4-18 i Rysunku 4-19. Maksymalne długości kabli podane w podrozdziale 4.8.1 *Rodzaje i długości kablidotyczą* na stronie 69 mają zastosowanie do sumy łącznej długości kabli od napędu do każdego silnika.

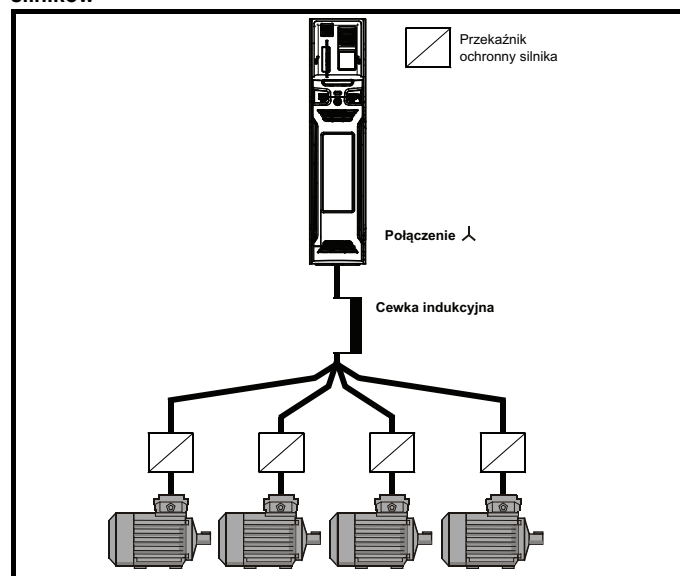
Zaleca się połączenie każdego silnika poprzez przekaźnik ochronny, gdyż napęd nie może zapewnić oddzielnej ochrony dla poszczególnych silników. W przypadku połączenia  $\Delta$  należy bezwzględnie podłączyć filtr

sinusoidalny lub cewkę indukcyjną na wyjściu (patrz Rysunku 4-19) — 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 4-18 Preferowane połączenie łańcuchowe dla większej liczby silników**



**Rysunek 4-19 Połączenie alternatywne dla większej liczby silników**



### 4.8.5 $\Delta$ / $\Delta$ obsługa silnika

Należy zawsze sprawdzić napięcie znamionowe dla połączeń  $\Delta$  i  $\Delta$  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
- napęd 230 V, napięcie znamionowe 230 V

Normalny silnik 3-fazowy byłby podłączony  $\Delta$  do pracy 400 V lub  $\Delta$  do pracy 230 V, jednakże modyfikacje są powszechne, np.  $\Delta$  690 V  $\Delta$  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.

#### 4.8.6 Stycznik na wyjściu

 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 wyładowania 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 przeniennoprądowych 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.

W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 4.13 *SAFE TORQUE OFF (STO)* na stronie 85.

#### 4.9 Upływ

Prąd upływowy jest zależny od tego, czy zainstalowano wbudowany filtr EMC. Napęd jest dostarczany z zainstalowanym filtrem. Instrukcja demontażu wbudowanego filtra została podana w podrozdziale 4.10.2 *Wbudowany filtr EMC* na stronie 74.

**Przy zainstalowanym filtrze wbudowanym:**


**Rozmiar 3 do 5:** 28 mA\*, prąd przemienny, przy 400 V 50 Hz  
30 µA DC z szyną prądu stałego 600 V (10 MΩ)

**Rozmiar 7 do 10:** 56 mA\*, prąd przemienny, przy 400 V 50 Hz  
18 µA, prąd stały, z szyną stałoprądową 600 V (33 MΩ)

\* Proporcjonalnie do napięcia zasilania i częstotliwości.

**Przy wymontowanym filtrze wewnętrznym:**


<1 mA

 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.

#### 4.9.1 Użycie urządzenia prądu resztkowego (RCD)

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

1. AC — wykrywa prąd zakłóceniuowy 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 wyłącznic z napędami jednofazowymi
  - Typu B należy używać z napędami trójfazowymi

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

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.

#### 4.10 EMC (kompatybilność elektromagnetyczna)

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

**Rozdział 4.10.3, 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 12 *Dane techniczne* na stronie 212, 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 79 w celu zapewnienia zwiększonej odporności na udary obwodów sterujących w razie przedłużenia okablowania sterującego.

**Rozdział 4.10.4, Wymagania dotyczące spełnienia normy EMC dla układów z napędem mechanicznym, IEC61800-3 (EN 61800-3:2004).**

**Rozdział 4.10.5, Wymagania dotyczące spełnienia podstawowych norm emisyjnych** dla środowiska przemysłowego, IEC61000-6-4, EN 61000-6-4:2007.

Zalecenia w podrozdziale 4.10.3 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 w podrozdziale 4.10.4 lub podrozdziale 4.10.5 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
- Rozdziale 12 *Dane techniczne* na stronie 212

Należy użyć prawidłowego zewnętrznego filtra EMC oraz zastosować się do wszystkich wytycznych podanych w podrozdziale 4.10.3 *Wymagania ogólne w zakresie EMC* na stronie 76 i w podrozdziale 4.10.5 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi* na stronie 77.

Tabela 4-19 Odnośniki do napędu i filtra EMC

Model	Numer części CT
<b>200 V</b>	
03200066 do 03200127	4200-3230
04200180 do 04200250	4200-0272
05200300	4200-0312
06200500 do 06200580	4200-2300
07200750 do 07201170	4200-1132
08201490 do 08201800	4200-1972
<b>400 V</b>	
03400034 do 03400123	4200-3480
04400185 do 04400240	4200-0252
05400300	4200-0402
06400380 do 06400630	4200-4800
07400790 do 07401120	4200-1132
08401550 do 08401840	4200-1972
<b>575 V</b>	
05500039 do 05500100	4200-0122
06500120 do 06500430	4200-3690
07500530 do 07500730	4200-0672
08500860 do 08501080	4200-1662
<b>690 V</b>	
07600230 do 07600730	4200-0672
08600860 do 08601080	4200-1662

 **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

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

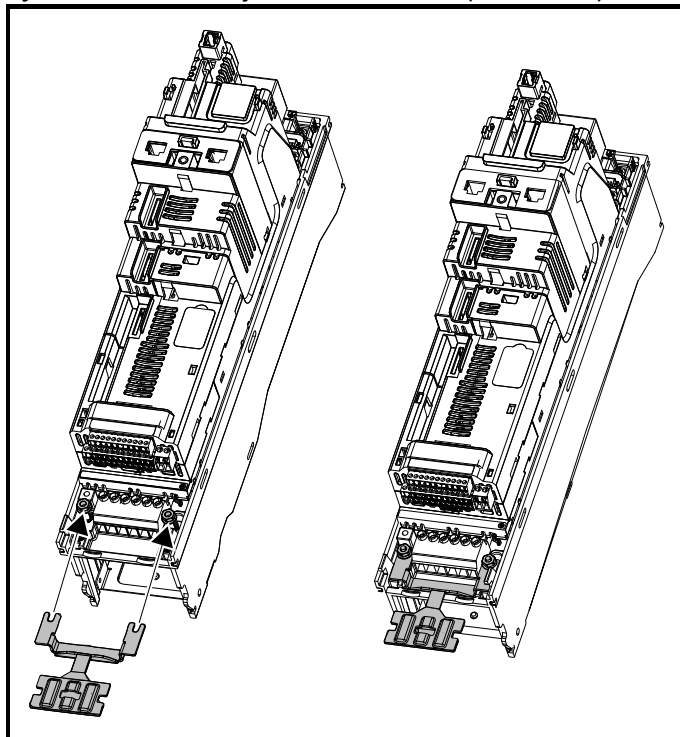
### 4.10.1 Sprzęt uziemiający

Napęd jest wyposażony we wspornik szyny uziemiającej i zacisk uziemiający w celu zapewnienia zgodności EMC. Zapewniają one wygodny sposób bezpośredniego uziemia ekranów kabli, bez konieczności stosowania zakończeń owinięcia. Ekrany kabla mogą być niez izolowane i mocowane zaciskiem do wspornika szyny uziemiającej przy użyciu metalowych klipsów, zacisków<sup>1</sup> (brak w zestawie) lub opasek. Należy pamiętać, iż ekran musi bezwzględnie przechodzić przez zacisk do docelowego zacisku na napędzie, zgodnie ze szczegółową specyfikacją połączenia dla określonego sygnału.

<sup>1</sup> Odpowiedni zacisk to Phoenix DIN zacisk kablowy SK14 montowany szynowo (dla kabli z maksymalną średnicą zewnętrzną 14 mm).

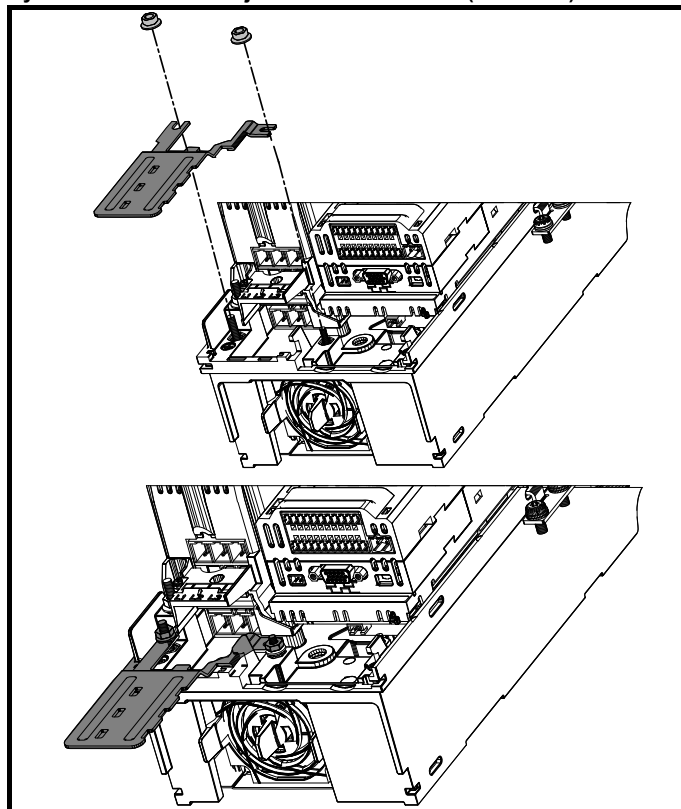
- Patrz Rysunku 4-20, Rysunku 4-21 i Rysunku 4-22 w celu uzyskania szczegółów dot. montażu zacisków uziemia.
- Patrz Rysunku 4-23 w celu uzyskania szczegółów dot. montażu wsporników uziemiających szyny.

**Rysunek 4-20 Instalacja zacisku uziemia (rozmiar 3 i 4)**



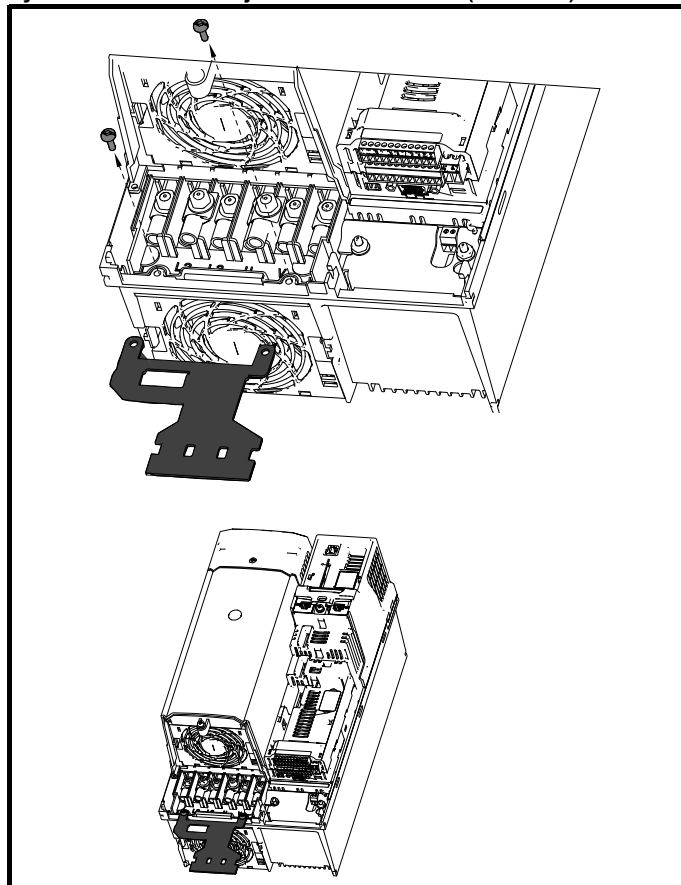
Poluzować nakrętki przyłącza uziemia i przesunąć zacisk uziemia w wskazanym kierunku. Po wykonaniu instalacji nakrętki przyłącza uziemia należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 2 N m.

**Rysunek 4-21 Instalacja zacisku uziemia (rozmiar 5)**



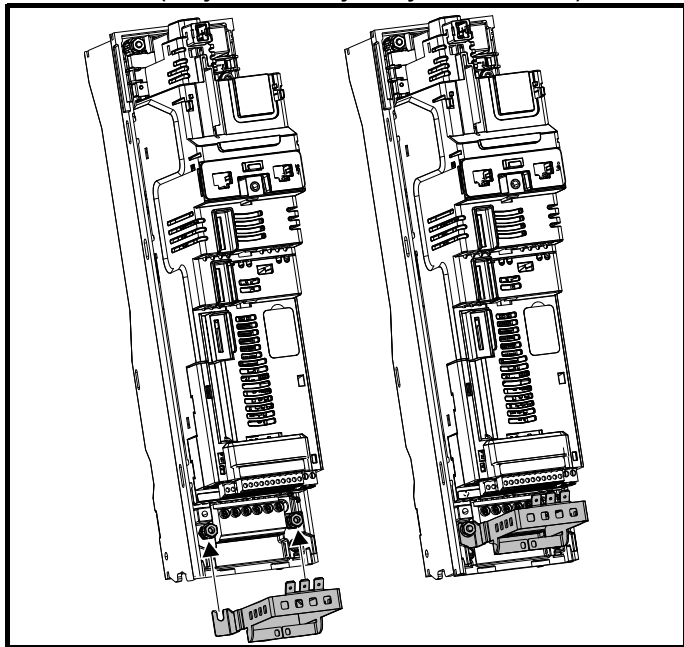
Poluzować nakrętki przyłącza uziemia i przesunąć zacisk uziemia w dół, na słupki, we wskazanym kierunku. Po wykonaniu instalacji nakrętki przyłącza uziemia należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 2 N m.

**Rysunek 4-22 Instalacja zacisku uziemia (rozmiar 6)**



Zacisk uziemienia należy zabezpieczyć za pomocą dwóch dołączonych zacisków M4 x 10 mm. Łączniki należy dokręcić z maksymalnym momentem obrotowym 2 N m.

**Rysunek 4-23 Montaż wspornika uziemiającego szyny (wszystkie rozmiary - na rysunku rozmiar 3)**



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.



**UWAGA** W rozmiarze 3 wspornik szyny uziemiającej jest zabezpieczony przy użyciu zacisku uziemiającego zasilania napędu. Dopilnować, aby przyłączy uziemienia zasilania było zabezpieczone po montażu / demontażu wspornika szyny uziemiającej. Niezastosowanie się do tego zalecenia spowoduje, że napęd nie będzie uziemiony.

Na wsporniku szyny uziemiającej umieszczone jest połączenie wsuwkowe płaskie typu faston w celu połączenia napędu 0 V to masy, jeśli znajdzie taka potrzeba.

#### 4.10.2 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 podrozdział 4.10.2.

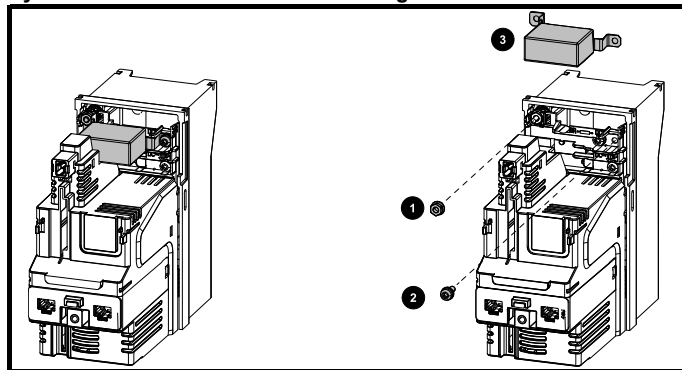
W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat ochrony przed doziemieniem należy skontaktować się z dostawcą napędu.

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 podrozdział 4.10.4 *Zgodność z EN 61800-3:2004 (norma dla układów silnoprządowych)* na stronie 77 i podrozdział 12.1.26 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)* na stronie 233. 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. Zaleca się używanie filtra do wszystkich zastosowań, chyba że zgodnie z powyższymi instrukcjami konieczny będzie jego demontaż, bądź jeśli prąd upływowy rzędu 28 mA dla rozmiaru 3 jest niedopuszczalny. Patrz podrozdział 4.10.2 w celu uzyskania szczegółów i montażu wbudowanego filtra EMC.



**UWAGA** Przed demontażem wbudowanego filtra EMC należy bezwzględnie odłączyć zasilanie.

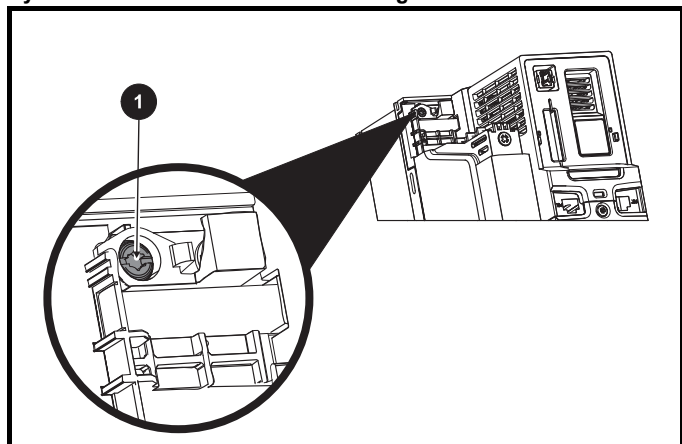
**Rysunek 4-24 Demontaż wbudowanego filtra EMC dla rozmiaru 3**



Usunąć śrubę i nakrętkę (1) i (2), jak pokazano powyżej.

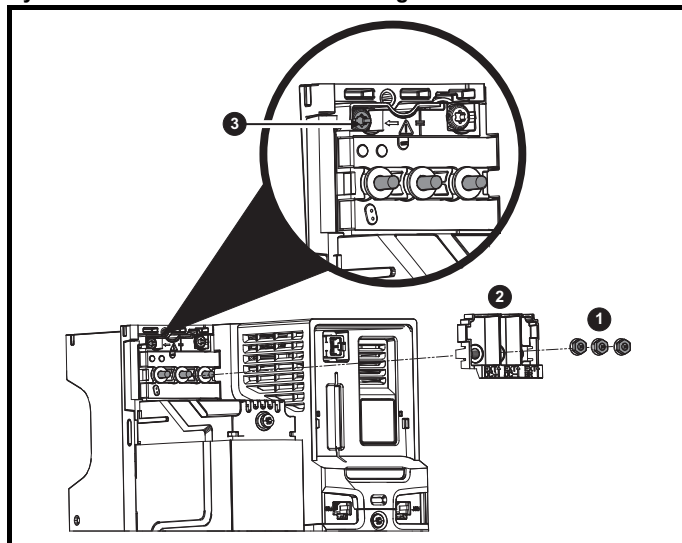
Unieść nad punkty mocowania i odwrócić od napędu. Upewnić się, że śruba i nakrętka są wymienione i dokręcone maksymalnym momentem 2 N m.

**Rysunek 4-25 Demontaż wbudowanego filtra EMC dla rozmiaru 4**



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

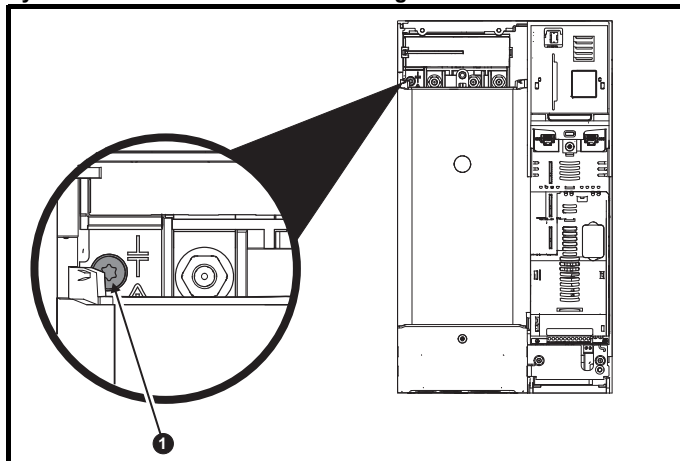
**Rysunek 4-26 Demontaż wbudowanego filtra EMC dla rozmiaru 5**



Zdjąć trzy nakrętki M4 zacisków (1). Zdjąć pokrywę (2) w celu odsłonięcia śruby M4 Torx służącej do demontażu wbudowanego filtra EMC.

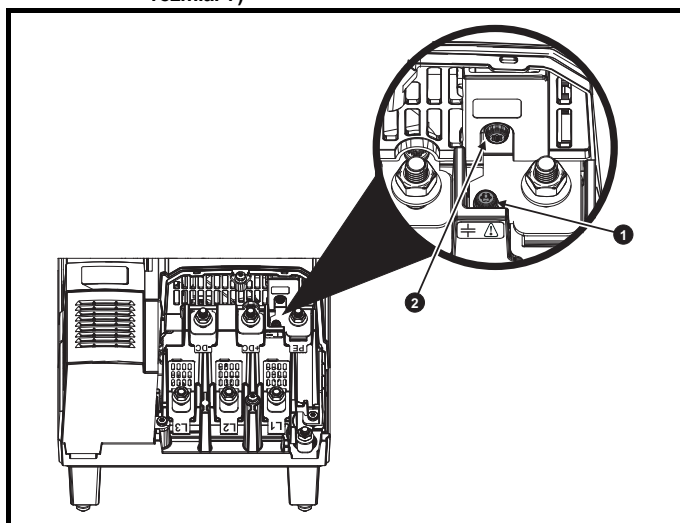
Na koniec wykręcić śrubę M4 Torx służącą do demontażu wbudowanego filtra EMC (3) w celu elektrycznego rozłączenia wbudowanego filtra EMC.

**Rysunek 4-27 Demontaż wbudowanego filtra EMC dla rozmiaru 6**



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

**Rysunek 4-28 Demontaż wbudowanego filtra EMC oraz warystorów linia do masy dla rozmiarów 7 i 8 (na rysunku pokazano rozmiar 7)**



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

W celu elektrycznego odłączenia warystorów uziemienia wykręcić śrubę w sposób pokazany powyżej (2).

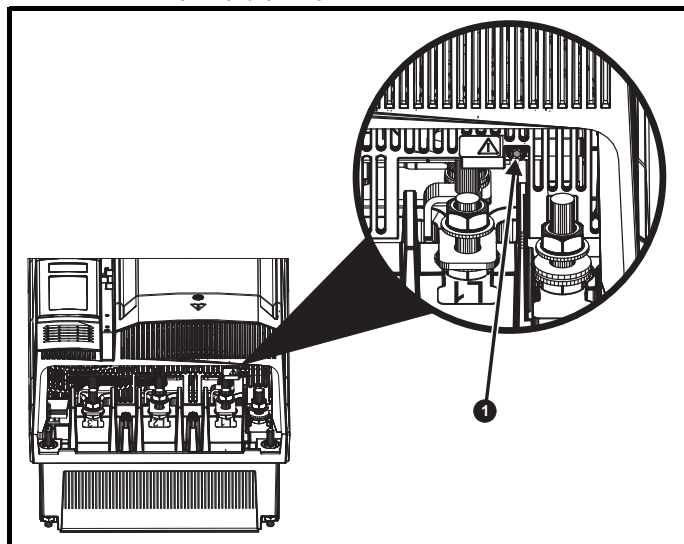
**UWAGA**

W przypadku rozmiaru 9E i 10, demontaż wbudowanego filtra EMC nie jest możliwy.

**UWAGA**

Linie do warystorów uziemienia należy usuwać tylko w szczególnych okolicznościach.

**Rysunek 4-29 Demontaż warystorów linia do masy dla rozmiaru 9E i 10**



W celu elektrycznego odłączenia warystorów linia do masy, wykręcić śrubę w sposób pokazany powyżej (1).

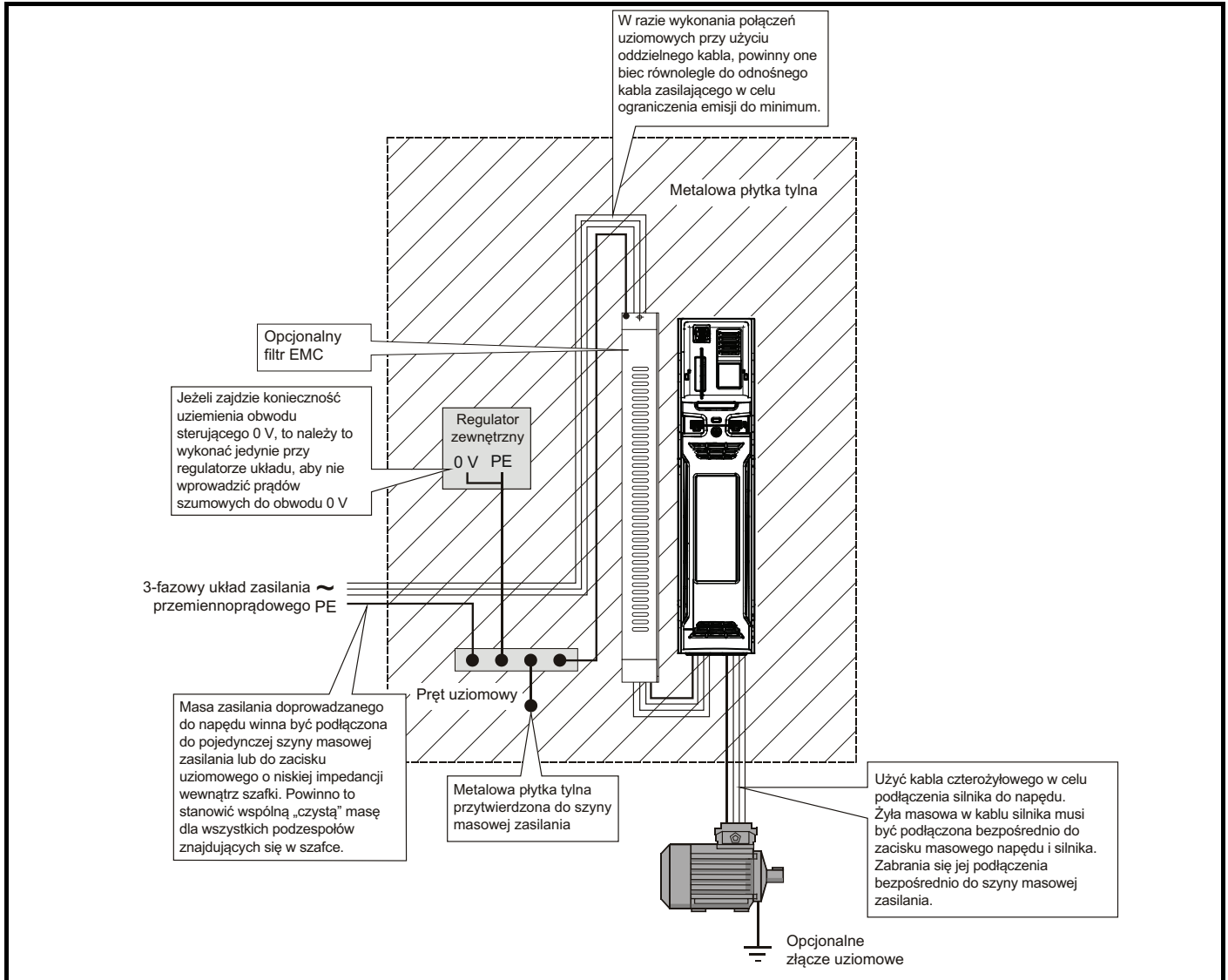
### 4.10.3 Wymagania ogólne w zakresie EMC

#### Przyłącza uziemienia (masowe)

Przyłącza uziemienia należy wykonać zgodnie z Rysunkiem 4-30, na którym pokazano pojedynczy napęd z płytą tylną oraz z lub bez dodatkowej obudowy.

Rysunku 4-30 pokazuje sposób konfiguracji i ograniczenia do minimum emisji EMC w razie użycia nieekranowanego kabla silnika. Jednakże lepszym rozwiązaniem jest kabel ekranowany, który należy zainstalować zgodnie z opisem podanym w podrozdziale 4.10.5 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi* na stronie 77.

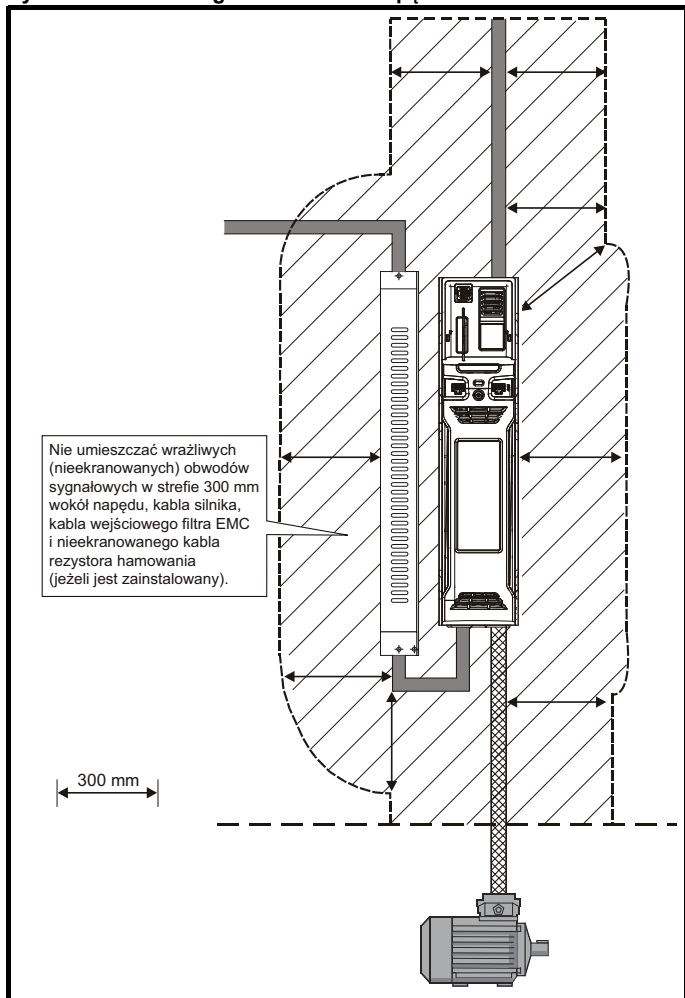
Rysunek 4-30 Ogólny układ obudowy EMC z pokazaniem przyłączy uziemienia



## Rozmieszczenie kabli

Rysunku 4-31 wskazuje odległości, jakie należy zachować wokół napędu oraz powiązanych „zakłócających” przewodów zasilania dla wszystkich wrażliwych sygnałów sterujących/urządzeń.

### Rysunek 4-31 Odległości dla kabli napędu



#### UWAGA

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

### 4.10.4 Zgodność z EN 61800-3:2004 (norma dla układów silnoprządowych)

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

#### Praca w środowisku pierwszym

Zastosować się do wskazówek podanych w podrozdziale 4.10.5 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi* na stronie 77. Zawsze wymagany będzie zewnętrzny filtr EMC.



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

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 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.

W przypadku dłuższych kabli silnika wymagany jest filtr zewnętrzny. Jeżeli wymagany jest filtr, to należy zastosować się do wskazówek podanych w podrozdziale 4.10.5 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi*.

Jeżeli filtr nie jest wymagany, to należy zastosować się do wskazówek podanych w podrozdziale 4.10.3 *Wymagania ogólne w zakresie EMC* na stronie 76.



Środowisko drugie zazwyczaj obejmuje przemysłowy układ zasilania niskonapięciowego, który nie zasilą 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 podrozdziale 4.10.5 *Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi*.

Patrz podrozdział 12.1.26 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)* na stronie 233 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat zgodności z normami EMC oraz definicji środowisk.

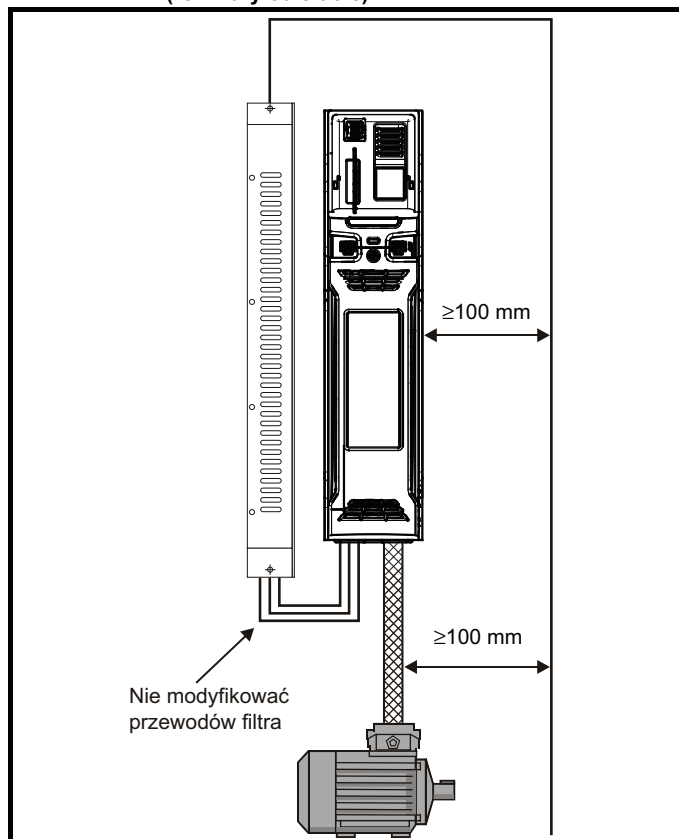
Szczegółowa instrukcja oraz informacje na temat kompatybilności elektromagnetycznej zostały podane w *Broszurze EMC*, którą można otrzymać od dostawcy napędu.

### 4.10.5 Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi

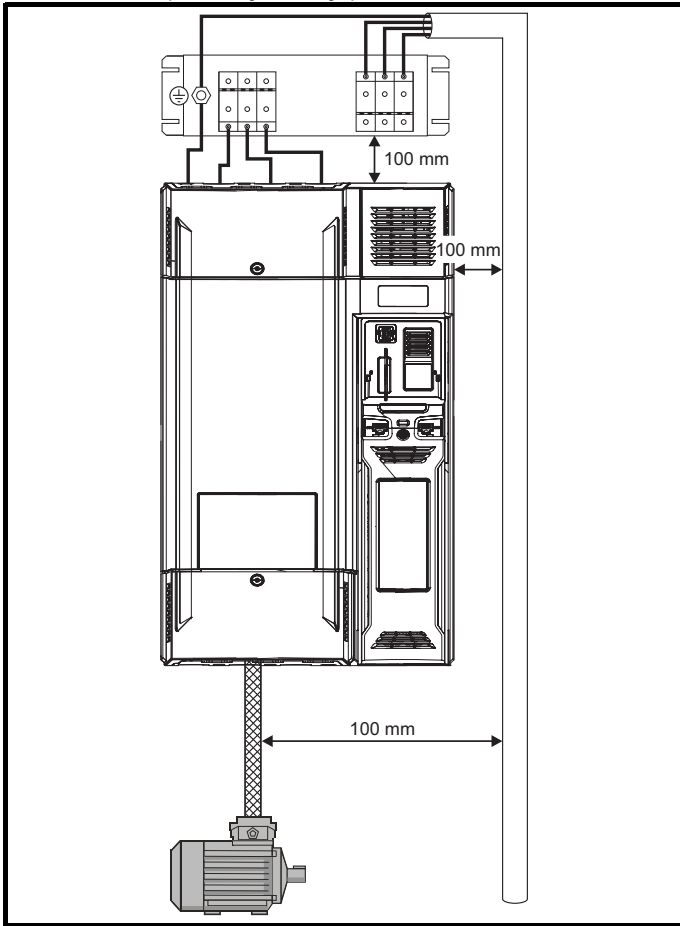
Poniższe informacje dotyczą rozmiarów ram od 3 do 10.

Użyć zalecanego filtra i ekranowanego kabla silnika. Stosować się do zasad rozplanowania podanych na Rysunku 4-32 i Rysunku 4-35. Dopilnować, aby kable układu zasilania AC oraz uziemienia znalazły się w odległości co najmniej 100 mm od modułu zasilania i kabla silnika.

### Rysunek 4-32 Odległości dla kabla układu zasilania i uziemienia (rozmiary od 3 do 6)

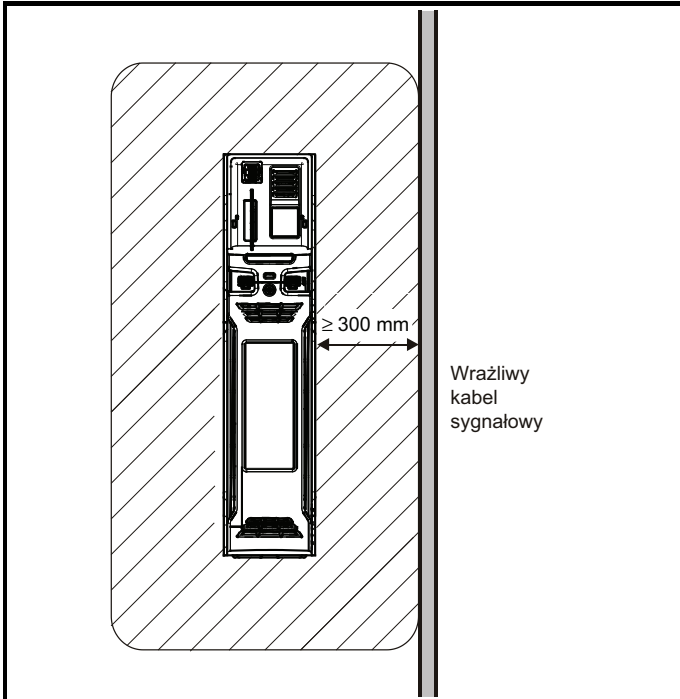


**Rysunek 4-33 Odległości dla kabla układu zasilania i uziemienia (rozmiary 7 wzwyż)**



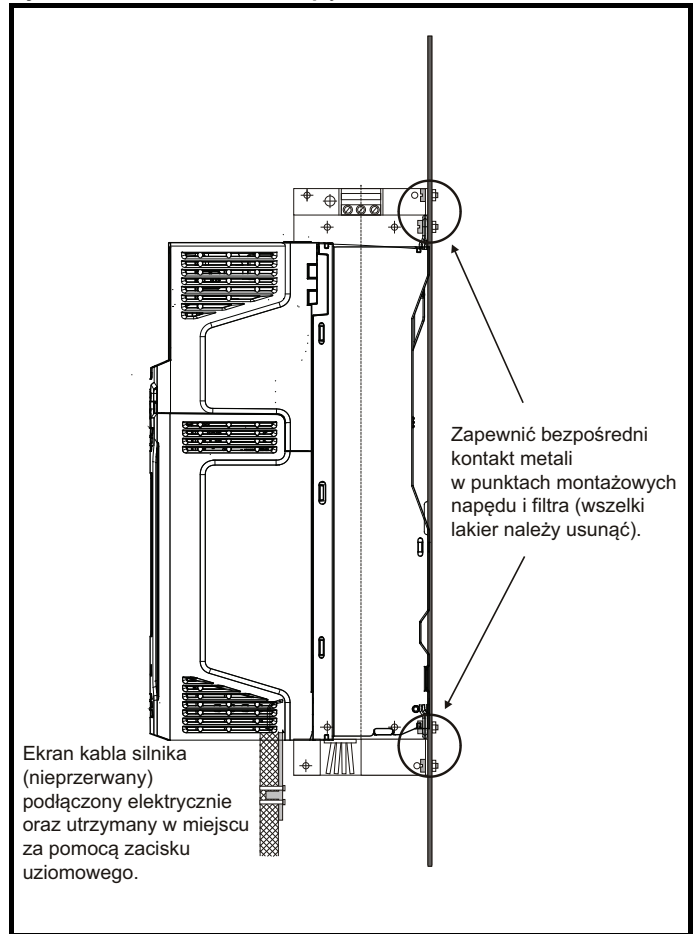
Dopilnować, aby kable układu zasilania AC oraz uziemienia znalazły się w odległości co najmniej 100 mm od modułu zasilania i kabla silnika.

**Rysunek 4-34 Odległości dla wrażliwego obwodu sygnałowego**



Nie umieszczać wrażliwych obwodów sygnałowych w odległości mniejszej niż 300 mm od obszaru bezpośrednio sąsiadującego z modułem zasilania. Zapewnić skuteczne uziemienie EMC.

**Rysunek 4-35 Uziemienie napędu, ekranu kabla silnika i filtra**

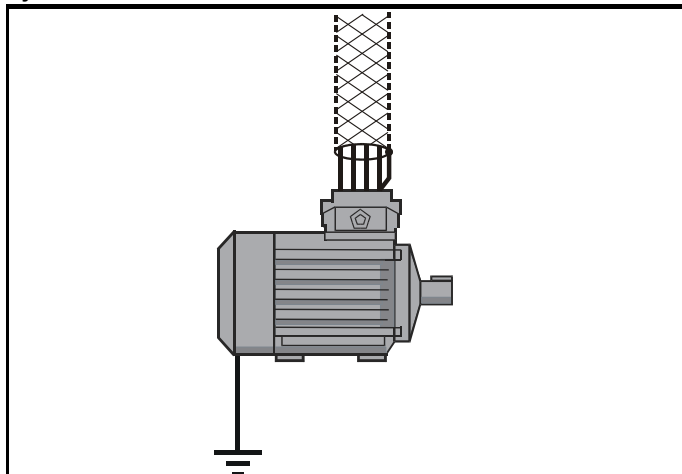


Podłączyć ekran kabla silnika do zacisku masowego ramy silnika stosując jak najkrótsze połączenie (maksymalnie 50 mm długości).

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 4-36 Uziemienie ekranu kabla silnika**

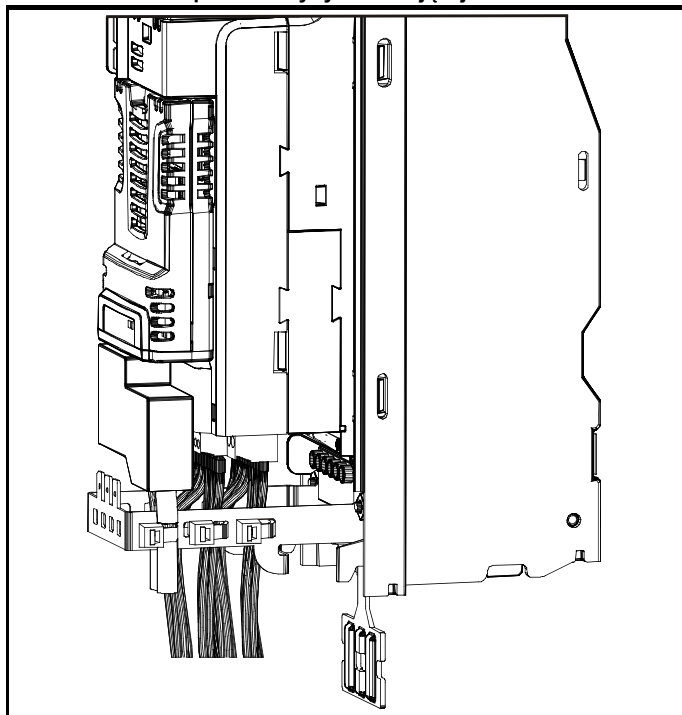


Można użyć nieekranowanego okablowania do opcjonalnego rezystora (lub rezystorów) hamowania, przy czym pod warunkiem, iż okablowanie będzie bieгло wewnątrz do obudowy.

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 Rysunku 4-37. Zdjąć zewnętrzną osłonę izolacyjną kabla w celu zapewnienia bezpośredniego kontaktu ekranu (lub ekranów) ze wspornikiem, ale zachować integralność ekranu (lub ekranów) aż do zacisków.

Alternatywnie, okablowanie można przeprowadzić przez pierścień ferrytowy, numer katalogowy 3225-1004.

**Rysunek 4-37 Uziemienie ekranów kabli sygnałowych za pomocą wspornika szyny uziemiającej**



#### 4.10.6 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 przzerwania kabla, dla przykładu w razie:

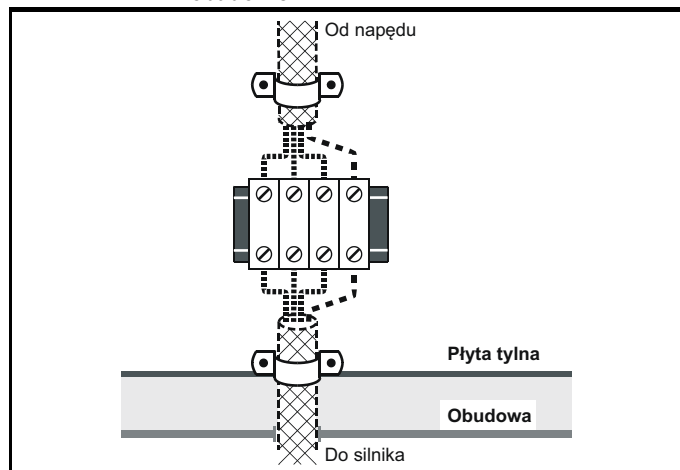
- Podłączenia kabla silnika do bloku zacisków w obudowie napędu
- Instalacji odłącznika silnika w celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas wykonywania prac przy silniku

W tych przypadkach należy zastosować się do poniższych wytycznych.

##### Blok zacisków w obudowie

Ekranu 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 4-38 Podłączenie kabla silnika do bloku zacisków w obudowie**



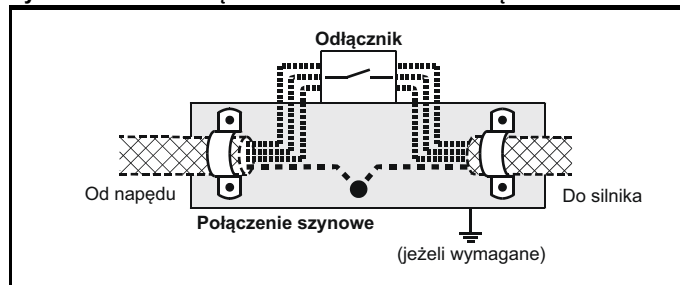
##### Używanie odłącznika silnika

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

Ekranu muszą być przytwierdzone bezpośrednio do pręta łączącego za pomocą niez izolowanych 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 4-39 Podłączenie kabla silnika do 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.

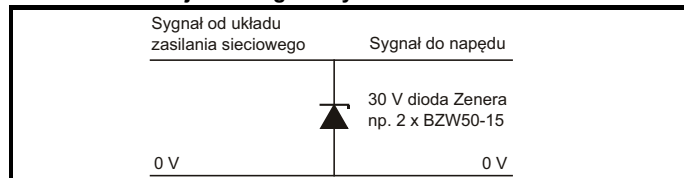
W zastosowaniach, w których mogą być narażone na wysokoenergetyczne udary napięciowe, mogą być wymagane pewne środki specjalne w celu zapobieżenia awarii lub uszkodzeniu. Udary mogą być wywoływane przez pioruny lub poważne awarie zasilania w połączeniu z konfiguracjami uziemienia, które umożliwiają powstanie 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:

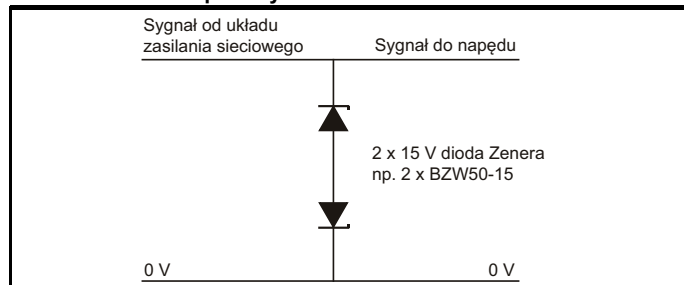
1. Izolację galwaniczną, tj. nie podłączać zacisku sterującego 0 V do masy. Unikać pętli w okablowaniu sterującym, tj. dopilnować, aby każdemu przewodowi sterującemu towarzyszył odnośny przewód zwrotny (0 V).
2. Kabel ekranowany dodatkowo zespolony siłowo z masą. Ekran kabla może być podłączony do masy na obu końcach, ale ponadto przewody masowe z obu stron kabla muszą być zespolone ze sobą kablem masowym siłowym (ekwipotencjalny kabel zespalający) z polem przekroju poprzecznego wynoszącym co najmniej 10 mm<sup>2</sup>, bądź równym dziesięciokrotności pola ekranu kabla sygnałowego, czy też w sposób zapewniający spełnienie zasad bezpieczeństwa zakładu. Dzięki temu prąd zakłóceniu 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 Rysunku 4-40 i Rysunku 4-41.

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 4-40 Tłumienie udarów dla wejść i wyjść cyfrowych i jednobiegunowych**



**Rysunek 4-41 Tłumienie udarów dla wejść i wyjść analogowych i bipolarnych**



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

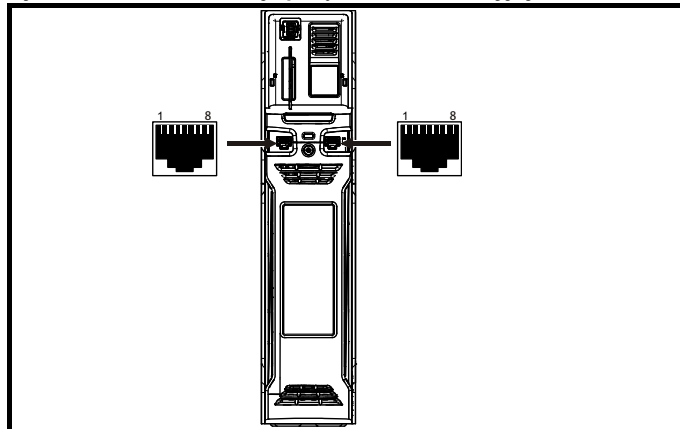
- Jednobiegunowy TT-UKK5-D/24, prąd stały
- Dwubiegunowy TT-UKK5-D/24, prąd przemienny

Te urządzenia nie nadają się do szybkich sieci danych cyfrowych, gdyż reaktancja pojemnościowa diod wywiera niekorzystny wpływ na sygnał. Dla sieci danych należy przestrzegać zaleceń przygotowanych dla różnych rodzajów sieci.

## 4.11 Połączenia komunikacyjne

Napęd oferuje 2-przewodowy interfejs 485. Pozwala to w razie potrzeby wykonywać konfigurację, obsługę i monitoring przy użyciu komputera PC lub regulatora.

**Rysunek 4-42 Lokalizacja połączeń komunikacyjnych**



Opcja 485 zapewnia dwa równoległe złącza RJ45, które umożliwiają proste połączenia łańcuchowe. Napęd obsługuje tylko protokół Modbus RTU. Patrz Tabeli 4-20 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 szeregowej.

**Tabela 4-20 Styki połączeniowe portu komunikacji szeregowej**

Styk	Funkcja
1	120 Ω Rezystor terminujący
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 obciążeniowe, to podłączyć do wtyku 1)
Powłoka zewnętrzna	Izolowany 0 V

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

### 4.11.1 Izolacja portu komunikacji szeregowej 485

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



UWAGA

W celu spełnienia wymagań dla SELV w IEC60950 (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 4-21 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 IEC60950 dla wysokości nad poziomem morza do 3000 m.



## 4.12 Złącza sterujące

### 4.12.1 Ogólne

Tabela 4-22 Złącza sterujące składają się z:

Funkcja	Liczba	Dostępne parametry sterujące	Numer zacisku
Jednotorowe wejście analogowe	2	Tryb, przesunięcie, odwrócenie, skalowanie, punkt przeznaczenia	5, 6
Wyjście analogowe	2	Źródło, skalowanie, tryb	7, 8
Wejście cyfrowe	3	Punkt docelowy, odwrócenie, wybór logiki	25, 26, 27
Wejście/wyjście cyfrowe	3	Wybór trybu wejścia/wyjścia, punkt docelowy/źródło, odwrócenie, wybór logiki	22, 23, 24
Przełącznik	2	Źródło, odwrócenie	41, 42, 71, 72
Aktywacja napędu (SAFE TORQUE OFF)	1		29
Wyjście użytkownika +24 V	1	Źródło, odwrócenie	3
0 V wspólne	5		1, 4, 9, 21, 28
Wejście zewnętrzne +24 V	1	Punkt docelowy, odwrócenie	2

#### Klucz:

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 „Drive Enable” (Aktywacja napędu) jest ustawiony w logice dodatniej), otwarty kolektor.

Wszystkie funkcje zacisków analogowych można programować w menu 7. Wszystkie funkcje zacisków cyfrowych (wraz z przełącznikiem) można programować w menu 8.

**UWAGA**

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 przemiennoprądowego.

**UWAGA**

Jeżeli obwody sterujące mają być połączone 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.

**OSTRZEŻENIE**

Jeżeli dowolne wejścia cyfrowe (w tym wejście „Drive Enable”) są połączone równolegle z obciążeniem indukcyjnym (np. z cewką stycznika), 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.

**OSTRZEŻENIE**

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), będą odbierać prąd impulsowy poprzez reaktancję pojemnościową kabla. Ekran 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.

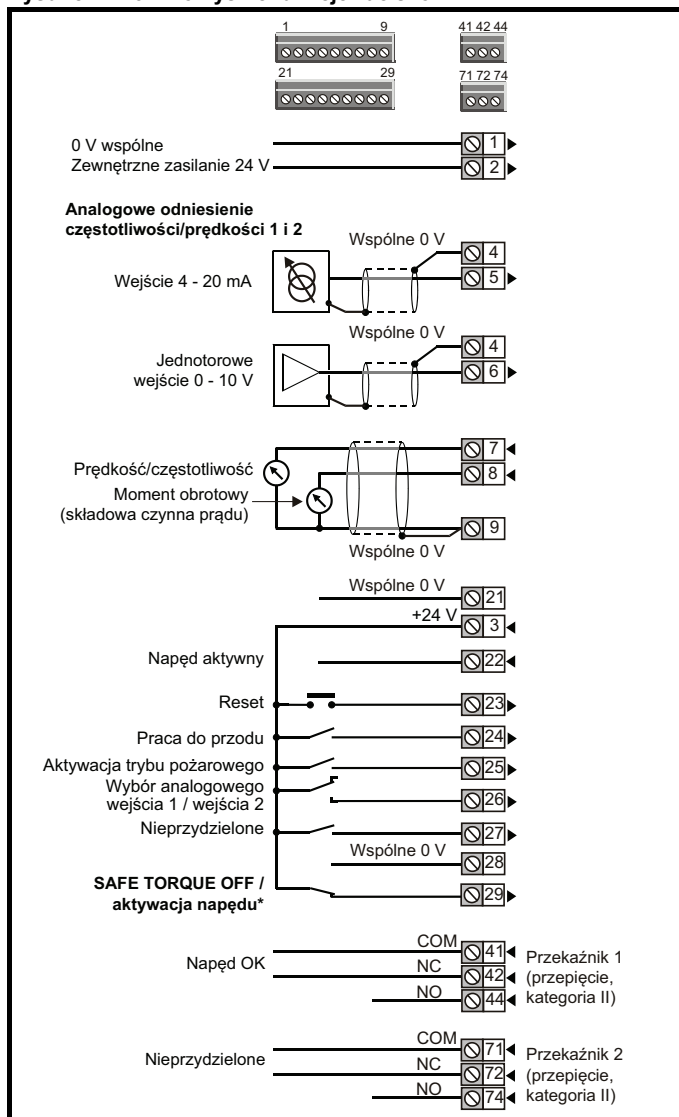
#### UWAGA

Wejście funkcji „SAFE TORQUE OFF” aktywacji napędu jest tylko wejściem logiki dodatniej. Ustawienie *Input Logic Polarity (Biegunowość logiki wejściowej)* (08.029) nie wywiera na niego wpływu.

#### 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 1, 4 i 9, a do sygnałów cyfrowych zacisków 21 i 28. Ma to zapobiec niewielkim spadkom napięcia w połączeniach zacisków, które powodują niedokładność sygnałów analogowych.

Rysunek 4-43 Domyślne funkcje zacisków



Zacisk „SAFE TORQUE OFF”/aktywacji napędu jest tylko wejściem logiki dodatniej.

## 4.12.2 Specyfikacja zacisków sterujących

<b>1</b>	<b>0 V wspólne</b>
<b>Funkcja</b>	<b>Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych</b>

<b>2</b>	<b>Wejście zewnętrzne +24 V</b>
<b>Funkcja</b>	<b>W celu zasilenia obwodu sterującego bez zasilania obwodów silnopiędowych</b>
Programowalność	Można ją włączać i wyłączać, aby działała na zasadzie wejścia cyfrowego poprzez ustawienie źródła Pr <b>08.063</b> i odwrócenie wejścia Pr <b>08.053</b>
Napięcie nominalne	+24,0 V, prąd stały
Minimalne ciągle napięcie robocze	+19,2 V, prąd stały
Maksymalne ciągle 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

<b>3</b>	<b>Wyjście użytkownika +24 V (do wyboru)</b>
<b>Zacisk 3, funkcja domyślna</b>	<b>Wyjście użytkownika +24 V</b>
Programowalność	Można ją włączać i wyłączać, aby działała na zasadzie wejścia cyfrowego (tylko logika dodatnia) poprzez ustawienie źródła Pr <b>08.028</b> i odwrócenia źródła Pr <b>08.018</b>
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)

<b>4</b>	<b>0 V wspólne</b>
<b>Funkcja</b>	<b>Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych</b>

<b>5</b>	<b>Wejście analogowe 1</b>
<b>6</b>	<b>Wejście analogowe 2</b>
<b>Zacisk 5, funkcja domyślna</b>	<b>Odniesienie częstotliwości/prędkości (Pr 1.036)</b>
<b>Zacisk 6 funkcja domyślna</b>	<b>Odniesienie częstotliwości/prędkości (Pr 1.037)</b>
Rodzaj wejścia AI 1 [AI 2]	Prąd jednobiegunowy oraz napięcie analogowe dwubiegunowe jednotorowe
Tryb sterowany przez...	Pr <b>07.007</b> [07.011]
<b>Praca w trybie prądu (ustawienie domyślne dla zacisku 5)</b>	
Zakresy prądu	0 do 20 mA $\pm 5\%$ , 20 do 0 mA $\pm 5\%$ , 4 do 20 mA $\pm 5\%$ , 20 do 4 mA $\pm 5\%$
Maksymalna korekcja	250 $\mu$ A
Absolutne napięcie maksymalne (polaryzacja zaporowa)	$\pm 36$ V względem do 0 V
Absolutny prąd maksymalny	<30 mA
Równoważna rezystancja wejściowa	$\leq 300 \Omega$
<b>Praca w trybie napięcia (ustawienie domyślne dla zacisku 6)</b>	
Pełnozakresowy tryb napięcia	$\pm 10$ V $\pm 2\%$
Maksymalna korekcja	$\pm 10$ mV
Zakres absolutnego napięcia maksymalnego	$\pm 36$ V względem do 0 V
Rezystancja wejścia	$\geq 100$ k $\Omega$
<b>Wspólne dla wszystkich trybów</b>	
Rozdzielczość	12 bitów (11 bitów plus znak)
Próbka/aktualizacja	250 $\mu$ s z punktami docelowymi Pr <b>01.036</b> , Pr <b>01.037</b> lub Pr <b>03.022</b> , Pr <b>04.008</b> w trybach RFC-A or RFC-S. 4 ms dla trybu pętli otwartej i wszystkich innych punktów docelowych w trybach RFC-A lub RFC-S.
<b>Praca w trybie wejścia termistora</b>	
Zakres napięcia	$\pm 10$ V $\pm 2\%$
Obsługiwane typy termistora	Din 4408, KTY 84, PT100, PT 1000, PT 2000, NI 1000
Wewnętrzne napięcie rozruchowe	5 V
Wartość progowa samoczynnego wyłączenia awaryjnego	Zdefiniowane przez użytkownika w Pr <b>07.055</b> [07.060]
Resetowanie rezystancji	Zdefiniowane przez użytkownika w Pr <b>07.056</b> [07.061]
Rezystancja wykrywania zwarcia	50 $\Omega \pm 40\%$
<b>Wspólne dla wszystkich trybów</b>	
Rozdzielczość	12 bitów (11 bitów plus znak)
Okres próbkowania/aktualizacji	4 ms

<b>7</b>	<b>Wyjście analogowe 1</b>
<b>8</b>	<b>Wyjście analogowe 2</b>
<b>Zacisk 7, funkcja domyślna</b>	<b>OL&gt; sygnały wyjściowy CZĘSTOTLIWOŚCI silnika RFC&gt; sygnał wyjściowy PRĘDKOŚCI</b>
<b>Zacisk 8, funkcja domyślna</b>	<b>Składowa czynna prądu silnika</b>
Rodzaj wyjścia	Dwubiegunowe, jednocanalowe napięcie analogowe lub prąd różnicowy jednobiegunowy
AOI [AO2] Tryb sterowany przez...	Pr <b>07.024</b> [07.024]
<b>Praca w trybie napięcia (ustawienie domyślne)</b>	
Zakres napięcie	±10 V ±5%
Maksymalna korekcja	±120 mV
Maksymalny prąd wyjściowy	<20 mA
Opór obciążenia	≥1 k Ω
Zabezpieczenie	Maksymalna ochrona przeciwzwarciowa 20 mA
<b>Praca w trybie prądu</b>	
Zakresy prądu	0 do 20 mA ±5%, 20 do 0 mA ±5% 4 do 20 mA ±5%, 20 do 4 mA ±5%
<b>Wspólne dla wszystkich trybów</b>	
Rozdzielczość	10-bitowa
Okres próbkowania/aktualizacji	250 μs (wyjście zmieni się tylko przy aktualizacji tempa parametru źródłowego jeśli jest wolniejszy)

<b>9</b>	<b>0 V wspólne</b>
<b>Funkcja</b>	<b>Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych</b>

<b>21</b>	<b>0 V wspólne</b>
<b>Funkcja</b>	<b>Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych</b>

<b>22</b>	<b>Cyfrowe I/O 1</b>
<b>23</b>	<b>Cyfrowe I/O 2</b>
<b>24</b>	<b>Cyfrowe I/O 3</b>
<b>Zacisk 22, funkcja domyślna</b>	<b>Wyjście NAPĘD AKTYWNY</b>
<b>Zacisk 23, funkcja domyślna</b>	<b>Wejście RESETOWANIA NAPĘDU</b>
<b>Zacisk 24, funkcja domyślna</b>	<b>Wejście „RUN FORWARD”</b>
Typ	Wejścia cyfrowe logiki dodatniej lub ujemnej, wyjścia źródła logiki dodatniej
Tryb wejścia/wyjścia sterowany przez...	Pr <b>08.031</b> , Pr <b>08.032</b> i Pr <b>08.033</b>
<b>Praca jako wejście</b>	
Tryb logiki sterowany przez...	Pr <b>08.029</b>
Zakres absolutnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-3 V do +30 V
Impedancja	>2 mA przy 15 V od IEC 61131-2, typ 1, 6,6 k Ω
Wartości progowe wejścia	10 V ±0,8 V z IEC 61131-2, typ 1
<b>Praca jako wyjście</b>	
Nominalny maksymalny prąd wyjściowy	100 mA (DIO1 i 2 połączone) 100 mA (DIO3 & 24 V w połączeniu z wyjściem użytkownika)
Maksymalny prąd wyjściowy	100 mA 200 mA (sumarycznie, wraz ze wszystkimi wej.-wyj. cyfrowymi)
<b>Wspólne dla wszystkich trybów</b>	
Zakres napięcie	0 V do +24 V
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms (wyjście zmieni się tylko przy aktualizacji tempa parametru źródłowego)

<b>25</b>	<b>Wejście cyfrowe 4</b>
<b>26</b>	<b>Wejście cyfrowe 5</b>
<b>Zacisk 25, funkcja domyślna</b>	<b>Wejście AKTYWACJI TRYBU POŻAROWEGO</b>
<b>Zacisk 26, funkcja domyślna</b>	<b>Wybór analogowego WEJŚCIA 1/WEJŚCIA 2</b>
Typ	Wejścia cyfrowe logiki ujemnej lub dodatniej
Tryb logiki sterowany przez...	Pr <b>08.029</b>
Zakres napięcie	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 k Ω
Wartości progowe wejścia	10 V ±0,8 V z IEC 61131-2, typ 1
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms

<b>27</b>	<b>Wejście cyfrowe 6</b>
<b>Zacisk 27, funkcja domyślna</b>	<b>Wejście nieprzydzielone</b>
Typ	Wejścia cyfrowe logiki ujemnej lub dodatniej
Tryb logiki sterowany przez...	Pr <b>08.029</b>
Zakres napięcie	0 V do +24 V
Zakres absolutnego przyłożonego napięcia maksymalnego	-3 V do +30 V
Impedancja	>2 mA przy 15 V od IEC 61131-2, typ 1, 6,6 k Ω
Wartości progowe wejścia	10 V ±0,8 V z IEC 61131-2, typ 1
Okres próbkowania/aktualizacji	2 ms

<b>28</b>	<b>0 V wspólne</b>
<b>Funkcja</b>	<b>Złącze wspólne dla wszystkich urządzeń zewnętrznych</b>

Patrz podrozdział 4.13 **SAFE TORQUE OFF (STO)** na stronie 85 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

<b>29</b>	<b>Funkcja „SAFE TORQUE OFF” (aktywacja napędu)</b>
Typ	Wejście cyfrowe wyłącznik 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 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.

<b>41</b>	<b>Przełącznik 1</b>
<b>42</b>	
<b>44</b>	
<b>Funkcja domyślna</b>	<b>Wskaźnik OK napędu</b>
Napięcie znamionowe styku	Prąd przemienny 240 V, kategoria II zabezpieczenia przeciwprzepięciowego instalacji
Maksymalny prąd znamionowy styku	2 A prąd przemienny 240 V 4 A prąd stały 30 V, obciążenie rezystancyjne
Minimalna zalecana wartość znamionowa styku	12 V 100 mA
Typ przełącznika	Wspólne - 41 Normalnie zamknięte - 42 Normalnie otwarte - 44
Domyślny stan styku	Zamknięty, gdy przyłożone jest zasilanie i napęd OK
Okres aktualizacji	4 ms

<b>51</b>	<b>0 V</b>
<b>52</b>	<b>+24 V, prąd stały</b>
<b>Rozmiar 6</b>	
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
<b>Rozmiar 7 do 10</b>	
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

<b>71</b>	<b>Przełącznik 2</b>
<b>72</b>	
<b>74</b>	
<b>Funkcja domyślna</b>	<b>NIEPRZYDZIELONE</b>
Napięcie znamionowe styku	Prąd przemienny 240 V, kategoria II zabezpieczenia przeciwprzepięciowego instalacji
Maksymalny prąd znamionowy styku	2 A prąd przemienny 240 V 4 A prąd stały 30 V, obciążenie rezystancyjne
Minimalna zalecana wartość znamionowa styku	12 V 100 mA
Typ przełącznika	Wspólne - 71 Normalnie zamknięte - 72 Normalnie otwarte - 74
Domyślny stan styku	Zamknięty, gdy przyłożone jest zasilanie i napęd OK
Okres aktualizacji	4 ms



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

## 4.13 SAFE TORQUE OFF (STO)

### UWAGA

Wejście F300 STO wykorzystuje te same obwody, co istniejący produkt zatwierdzony, jednakże w chwili napisania przewodnika funkcja F300 STO nie uzyskała aprobaty TÜV.

Funkcja „SAFE TORQUE OFF” pozwala zapobiec generowaniu przez napęd momentu obrotowego o wysokim poziomie całkowitości w silniku. Może ona być wprowadzona do układu zabezpieczającego maszyny. Nadaje się również do stosowania jako konwencjonalne wejście aktywacji napędu.

Funkcja bezpieczeństwa jest aktywna, gdy wejście STO znajduje się w stanie niskiej logiki, zgodnie ze specyfikacją zacisku sterującego. Funkcja jest definiowana według EN 61800-5-2 oraz IEC 61800-5-2 w sposób opisany poniżej. (W ww. normach napęd oferuje funkcję z zakresu bezpieczeństwa jest określany mianem PDS(SR)):

*„Moc, która może wywołać ruch (lub ruch, w przypadku silnika liniowego), nie jest przykładana do silnika. PDS(SR) nie doprowadzi do silnika energii, która mogłaby wygenerować moment obrotowy (lub siłę, w przypadku silnika liniowego)”.*

Ta funkcja bezpieczeństwa odpowiada niekontrolowanemu zatrzymaniu zgodnie z kategorią zatrzymania 0 w IEC 60204-1.

Funkcja „SAFE TORQUE OFF” wykorzystuje szczególną właściwość napędu inwerterowego, która polega na tym, iż moment obrotowy nie może być generowany bez ciągłego prawidłowego i aktywnego zachowania obwodu inwerterowego. Wszelkie poważne usterki inwerterowego obwodu zasilania skutkują spadkiem generowania momentu obrotowego.

Funkcja „SAFE TORQUE OFF” jest bezpieczna w razie awarii, tak więc w razie odłączenia wejścia „SAFE TORQUE OFF” napęd nie obsługuje silnika nawet wtedy, gdy szereg podzespołów napędu uległ awarii. Większość awarii podzespołów jest sygnalizowana przez niemożność uruchomienia napędu. Funkcja „SAFE TORQUE OFF” jest także niezależna od oprogramowania sprzętowego napędu. Spełnia to wymagania poniższych norm w zakresie uniemożliwienia obsługi silnika.

Dane zweryfikowane przez TÜV Rheinland:

Według EN ISO 13849-1:

PL = e

Kategoria = 4

MTTF<sub>D</sub> = Wysoki

DC<sub>av</sub> = Wysoki

Czas misji oraz Częstotliwość testu wzorcowego = 20 lat

MTTF<sub>AVG</sub> obliczony dla całej funkcji STO wynosi:

STO1 2574 rok

Według EN 61800-5-2:

SIL = 3

PFH =  $4,21 \times 10^{-11} \text{ h}^{-1}$

Wejście „SAFE TORQUE OFF” spełnia także wymagania EN 81-1 (paragraf 12.7.3 b) jako część układu służąca zapobieganiu niepożądaney pracy silnika windy.

Funkcja „SAFE TORQUE OFF” może być używana w celu wyeliminowania styczników elektromechanicznych, w tym specjalnych styczników bezpieczeństwa, które w przeciwnym razie byłyby wymagane ze względów bezpieczeństwa.

Funkcja może być używana w maszynach służących do zapewnienia bezpieczeństwa lub układach zaprojektowanych zgodnie z IEC 62061 lub IEC 61508, bądź zgodnie z innymi normami kompatybilnymi z IEC 61508, gdyż metryki analizy i całkowitości zastosowane w EN 61800-5-2 są identyczne.

**Uwaga dotycząca czasu reakcji „SAFE TORQUE OFF” oraz używania tej funkcji z regulatorami bezpieczeństwa z wyjściami samostestującymi.**

Funkcja „SAFE TORQUE OFF” została zaprojektowana w celu zapewnienia czasu reakcji powyżej 1 ms, dzięki czemu jest kompatybilna z regulatorami bezpieczeństwa, których wyjścia są poddawane testom dynamicznym przy szerokości impulsu nie przekraczającej 1 ms.

**Uwaga dotycząca używania serwowatorów, innych silników z magnesami trwałymi, silników reluktancyjnych oraz silników indukcyjnych o biegunach wydatnych.**

Gdy napęd zostanie wyłączony przez funkcję „SAFE TORQUE OFF”, możliwy (choć wysoce nieprawdopodobny) schemat usterki to nieprawidłowe przewodzenie przez dwa urządzenia mocy w obwodzie inwerterowym.

Taka usterka nie może wygenerować stabilnego momentu obrotowego w żadnym silniku przemiennoprądowym. Nie wytwarza ona żadnego momentu obrotowego w konwencjonalnym silniku indukcyjnym z wirnikiem klatkowym. Jeżeli wirnik posiada magnesy trwałe i/lub cechuje go asymetria magnetyczna, to może pojawić się chwilowy moment wyrównujący. Silnik może podjąć krótkotrwałą próbę obrotu o maksymalnie 180° (elektrycznie) w przypadku silnika z magnesami trwałymi, bądź o maksymalnie 90° (elektrycznie) w przypadku silnika indukcyjnego o biegunach wydatnych lub silnika reluktancyjnego. Taki potencjalny schemat awarii należy uwzględnić w konstrukcji maszyny.



UWAGA

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.



UWAGA

Funkcja „SAFE TORQUE OFF” blokuje pracę napędu, w tym także hamowanie. Jeżeli napęd ma obsługiwać zarówno hamowanie, jak i „SAFE TORQUE OFF” w ramach tej samej operacji (np. do celów zatrzymania awaryjnego), to należy zastosować ochronny regulator czasowy z przełącznikiem lub podobne urządzenie w celu zapewnienia, żeby napęd był nieaktywny przez odpowiedni czas po zakończeniu hamowania. Funkcję hamowania napędu obsługuje elektroniczny obwód, który jest bezpieczny w razie uszkodzenia. Jeżeli hamowanie jest wymogiem bezpieczeństwa, to należy je uzupełnić niezależnym mechanizmem hamującym, który będzie bezpieczny w razie uszkodzenia.



UWAGA

Funkcja „SAFE TORQUE OFF” nie zapewnia izolacji elektrycznej. Przed uzyskaniem dostępu do przyłączy siłowych należy bezwzględnie odłączyć zasilanie napędu przy użyciu atestowanego urządzenia odłączającego.

W razie użycia funkcji „SAFE TORQUE OFF” w napędzie nie wystąpi żadna pojedyncza usterka, która skutkowałaby uruchomieniem silnika. Tak więc nie ma konieczności zastosowania drugiego kanału w celu przerwania złącza zasilania, ani też obwodu wykrywania usterek.

Należy koniecznie pamiętać, iż jedno zwarcie od wejścia „SAFE TORQUE OFF” do układu zasilania stałoprądowego o napięciu ok. +24 V spowoduje aktywację napędu. To ryzyko można wyeliminować zgodnie z normą EN ISO 13849-2 poprzez użycie okablowania zabezpieczonego. Okablowanie można zabezpieczyć w dowolny z poniższych sposobów:

- Poprzez umieszczenie okablowania w oddzielnym kanale kablowym lub innej zabudowie.

### lub

- Poprzez wyposażenie okablowania w uziemiony ekran w obwodzie sterującym podłączonym do masy z logiką dodatnią. Ekran służy wyeliminowaniu zagrożeń, jakie mogłyby wynikać z usterki elektrycznej. Może on być uziemiony na szereg różnych sposobów; nie są wymagane żadne szczególne środki w zakresie EMC.



UWAGA

Należy bezwzględnie przestrzegać maksymalnego dozwolonego napięcia rzędu 5 V, aby zapewnić bezpieczny niski (nieaktywny) stan funkcji „SAFE TORQUE OFF”. Połączenia z napędem muszą być skonfigurowane w taki sposób, żeby spadki napięcia w okablowaniu 0 V nie mogły przekroczyć tej wartości niezależnie od obciążenia. Zdecydowanie zaleca się wyposażenie obwodów SAFE TORQUE OFF w dedykowane przewody 0 V, które należy podłączyć do zacisku 28 przy napędzie.

### Przejęcie sterowania ręcznego nad funkcją „SAFE TORQUE OFF”

Napęd nie daje żadnej możliwości przejęcia sterowania ręcznego nad funkcją „SAFE TORQUE OFF”, przykładowo do celów konserwacyjnych.

W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat wejścia „SAFE TORQUE OFF”, należy zapoznać się z podręcznikiem technicznym „Control Techniques Safe Torque Off Engineering Guide”, który można pobrać z witryny [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

## 5 Uruchomienie

W niniejszym rozdziale opisano interfejsy użytkownika, strukturę menu oraz poziomy bezpieczeństwa napędu.

### 5.1 Opis wyświetlacza

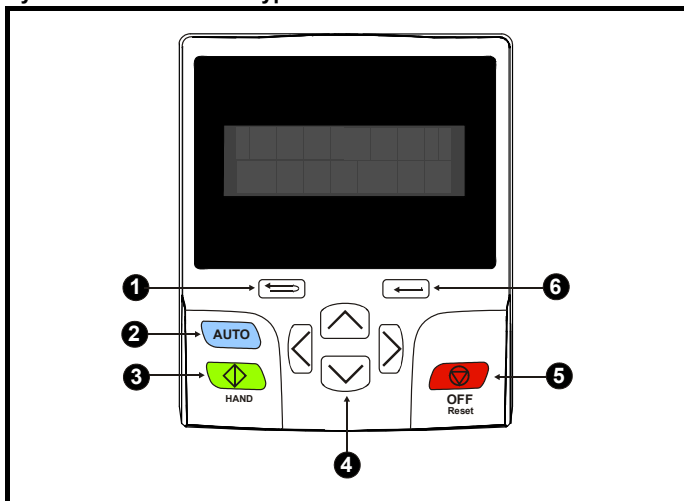
Panel sterujący może być zainstalowany wyłącznie na napędzie.

#### 5.1.1 KI-HOA Keypad RTC

Wyświetlacz KI-HOA Keypad RTC składa się z dwóch wierszy tekstu. Wiersz górny przedstawia status napędu lub menu i aktualnie przeglądany numer parametru. Wiersz dolny wyświetlacza pokazuje wartość parametru lub specjalny rodzaj automatycznego wyłączenia. Dwa ostatnie znaki w pierwszym wierszu mogą zawierać wskazania specjalne. Jeżeli aktywne są dwa lub więcej wskazań, to ich hierarchia jest zgodna z opisem podanym w Tabeli 5-2.


Po włączeniu zasilania napędu w wierszu dolnym widoczny jest parametr załączenia zasilania, zdefiniowany według wartości *Parameter Displayed At Power-Up (Parametr wyświetlany podczas załączania zasilania)* (11.022).

Rysunek 5-1 KI-HOA Keypad RTC



1. Przycisk „Escape” (Opuść)
2. Przycisk „Auto” (Automatyczny)
3. Przycisk „Start forward” (Uruchom w kierunku do przodu)
4. Klawisze nawigacji (x4)
5. Przycisk „Off/Reset” (Wyłącz/resetowanie) (czerwony)
6. Przycisk „Enter”

#### UWAGA








Czerwony przycisk „Stop”  służy również do resetowania napędu.

Wartość parametru jest wyświetlana prawidłowo w dolnym wierszu wyświetlacza panelu, patrz tabela poniżej.

Tabela 5-1 Formaty wyświetlacza panelu sterującego

Formaty wyświetlacza	Wartość
Adres IP	127.000.000.000
Adres MAC	01ABCDEF2345
Godzina	12:34:56
Data	31-12-11 lub 12-31-11
Numer wersji	01.02.02.00
Znak	ABCD
Liczba 32 bitowa z kropką dziesiętną	21474836,47
Liczba 16 bitowa binarna	0100001011100101

Tabela 5-2 Ikona aktywnej funkcji

Ikona aktywnej funkcji	Opis	Wiersz (1=górny)	Pierwszeństwo w rzędzie
	Uzyskiwanie dostępu do karty mediów z pamięcią trwałą	1	1
	Aktywny alarm	1	2
	Niski poziom akumulatora zegara czasu rzeczywistego panelu sterującego	1	3
 lub 	Zabezpieczenie napędu aktywne, napęd zablokowany lub odblokowany	1	4
	Uruchomiony program użytkownika	3	1
	Aktywny odnośnik panelu sterującego	4	1

### 5.2 Obsługa panelu sterującego

#### 5.2.1 Przyciski sterujące

Panel sterujący zawiera następujące przyciski:

- Klawisze nawigacji — służą do przechodzenia przez strukturę parametrów i zmiany wartości parametrów.
- Przycisk „Enter/Mode” (enter/tryb) — służy do przełączania pomiędzy trybem edycji parametrów i trybem widoku.
- Przycisk „Escape/Exit” (opuść/wyjdz) — służy do opuszczania trybu edycji parametrów lub trybu widoku. Jeżeli w trybie edycji parametrów edytowane są wartości parametrów i użytkownik naciśnie przycisk „Exit”, to wartość parametru zostanie przywrócona do wartości, jaką dany parametr miał w chwili przejścia do trybu edycji.

Trzy przyciski sterujące — służą do wyboru trybu ręcznego/wyłączonego/automatycznego (patrz poniżej).

#### UWAGA

Niski poziom baterii jest sygnalizowany przez symbol na wyświetlaczu




panelu , oznaczający niski poziom naładowania baterii.

Patrz podrozdział 3.13.1 *Wymiana baterii zegara czasu rzeczywistego* na stronie 53 w celu uzyskania informacji na temat wymiany baterii.




Rysunek 5-2 *Tryby wyświetlacza* na stronie 88, przedstawia przechodzenie pomiędzy parametrami menu i edycji.

#### 5.2.2 Ręczny / Wyłączony / Automatyczny

Funkcje ręczny / wyłączony / automatyczny są aktywne, gdy Pr 1.052 ustawiono na wartość niezerową, w przeciwnym razie przyciski panelu sterującego są przydzielone następująco:

- Niebieski  — do przodu/do tyłu
- Zielony  — praca
- Czerwony  — resetowanie

Gdy funkcje ręczny / wyłączony / automatyczny są aktywne (Pr 1.052 ustawiony na 1, 2 lub 3), przyciski panelu sterującego są przydzielone następująco:

- Niebieski  — automatyczny
- Zielony  — ręczny
- Czerwony  — wyłączony/resetowanie

Wartość w Pr 1.052 wybiera tryb ręczny/wyłączony/automatyczny w chwili załączenia zasilania w sposób pokazany w Tabeli 5-3.

**Tabela 5-3 Tryb ręczny/wyłączony/automatyczny**

Pr 1.052	Załączenie zasilania
0	Dezaktywacja trybu ręcznego/wyłączonego/automatycznego
1	Tryb automatyczny
2	Tryb automatyczny
3	Patrz tabela Tabeli 5-4

**Tabela 5-4 Tryby załączenia zasilania, jeżeli Pr 1.052 = 3**

Wyłączenie zasilania	Załączenie zasilania
Ręczny	Wył.
Wył.	Wył.
Automatyczny	Automatyczny

### Automatyczny

W trybie automatycznym, odniesienie dla prędkości/częstotliwości silnika zostanie wybrane przez wartość ustawioną w Pr **0.005**.

### Ręczny

Odniesienie prędkości/częstotliwości Pr **0.005** jest ustawiane automatycznie na odniesienie panelu sterującego. Prędkość silnika jest ustalana przez wartość w odniesieniu trybu sterowania panelu sterującego Pr **1.017**, którą można regulować za pomocą strzałek Do góry/Do dołu na panelu sterującym.

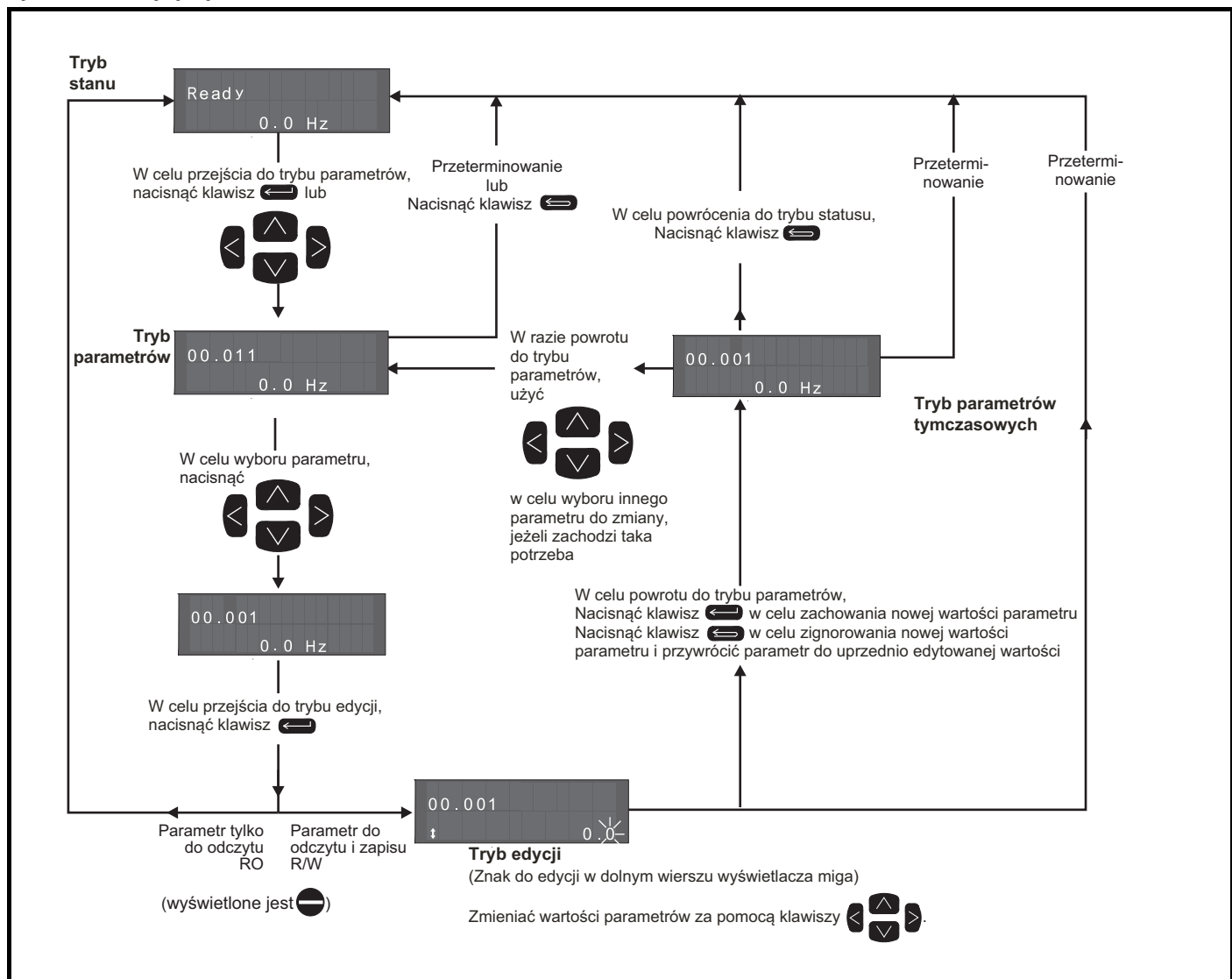
W razie wyboru „ręczny” w „automatyczny”, Pr **1.017** zostanie ustawiony na wartość *Pre-ramp reference (Odniesienie przed rampą)* (Pr **1.003**) w chwili przełączenia trybu, w związku z czym aktualna prędkość silnika zostanie utrzymana.

W razie wyboru „ręczny” w trybie „wyłączony” silnik osiągnie prędkość określoną przez wartość w Pr **1.017**.

### Wył.

W trybie „wyłączonym” silnik zostanie zatrzymany. Odniesienie prędkości/częstotliwości (Pr **0.005**) jest automatycznie ustawiane na odniesienie panelu sterującego, co pozwala na modyfikację wartości w *Keypad control mode reference (Odniesienie trybu sterowania panelu sterującego)* (Pr **1.017**) poprzez naciśnięcie klawiszy strzałek Do góry/Do dołu. W takiej sytuacji, w razie wyboru „ręczny” silnik osiągnie prędkość określoną przez wartość w Pr **1.017**.

Rysunek 5-2 Tryby wyświetlacza




**UWAGA**

Przycisków nawigacji można użyć w celu przechodzenia pomiędzy menu, jeżeli Pr 00.049 ustawiono na opcję „Wszystkie menu”. Patrz podrozdział 5.9 Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia na stronie 93.

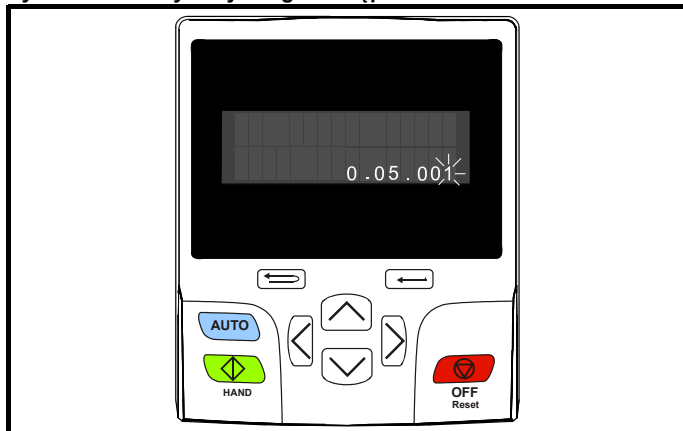


### 5.2.3 Tryb szybkiego dostępu

Tryb szybkiego dostępu umożliwia bezpośredni dostęp do dowolnego parametru bez przewijania przez menu i parametry.





W celu przejścia do trybu szybkiego dostępu należy, będąc w trybie parametrów, nacisnąć i przytrzymać przycisk  „Enter” na panelu.

Rysunek 5-3 Tryb szybkiego dostępu







### 5.2.4 Skróty panelu sterującego

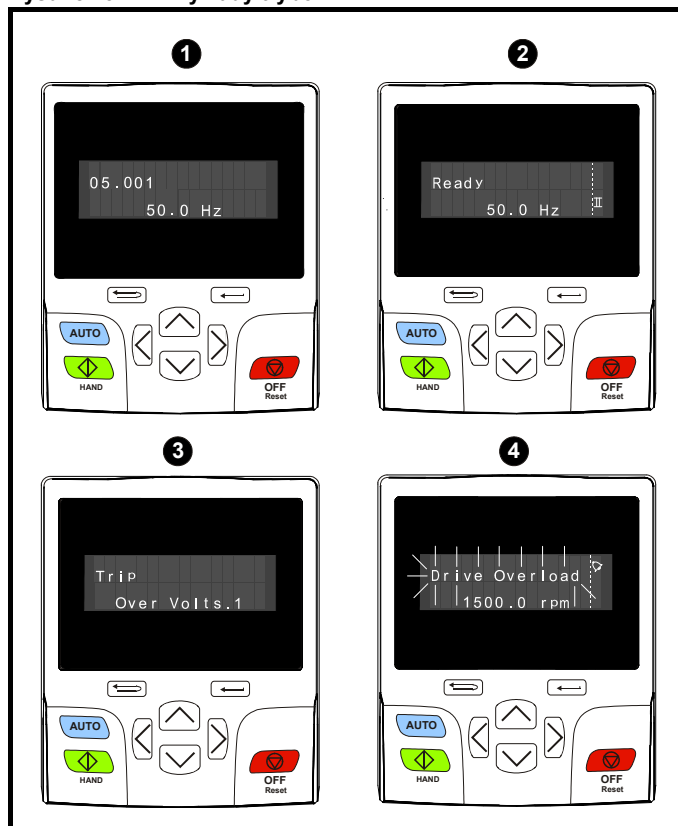
**W trybie parametrów:**

- W razie jednoczesnego naciśnięcia klawiszy  „do góry” i „do dołu”  na panelu sterującym wyświetlacz przeskoczy do początku przeglądanej listy parametrów, tj. podczas przeglądania Pr **05.005** jednoczesne naciśnięcie ww. klawiszy spowoduje przeskoczenie do Pr **05.000**.
- W razie  jednoczesnego naciśnięcia klawiszy „w lewo” i „w prawo”  na panelu sterującym wyświetlacz przeskoczy do ostatniego przeglądanej listy parametrów w menu 0.

**W trybie edycji parametrów:**

- W razie jednoczesnego naciśnięcia klawiszy  „do góry” i „do dołu”  na panelu sterującym wartość aktualnie edytowanego parametru zostanie ustawiona na 0.
- W razie jednoczesnego naciśnięcia klawiszy  „w lewo” i „w prawo”  na panelu sterującym cyfra najmniej znacząca (najdalsza po prawej) zostanie wybrana do edycji na wyświetlaczu.

Rysunek 5-4 Przykłady trybów



**1. Tryb widoku parametrów: Odczyt i zapis lub Tylko do odczytu**

**2. Tryb stanu: Stan OK napędu**

Jeżeli stan napędu jest poprawny i parametry nie są edytowane lub przeglądane, to w górnym wierszu wyświetlacza widoczny będzie jeden z poniższych komunikatów:


- „Inhibit” (Wstrzymanie), „Ready” (Gotowość) lub „Run” (Praca).

**3. Tryb stanu: Stan wyłączenia awaryjnego**

Gdy napęd znajduje się w stanie wyłączenia awaryjnego, górny wiersz wyświetlacza informuje o fakcie automatycznego wyłączenia napędu, zaś dolny wiersz wyświetlacza przedstawia kod błędu. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów wyłączenia awaryjnego, patrz Tabela 13-3 *Wskazania wyłączeń awaryjnych* na stronie 239.

**4. Tryb statusu: Status alarmu**

W sytuacji alarmu górny wiersz wyświetlacza wyświetla na przemian status napędu („Inhibit”, „Ready” lub „Run”), w zależności od wyświetlanych informacji) oraz alarm.



**UWAGA** Wartości parametrów należy zmieniać z rozwagą; błędne wartości mogą skutkować uszkodzeniem lub stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa.

**UWAGA** Zmieniając wartości parametrów należy zapisać nowe wartości na wypadek konieczności ich ponownego wprowadzenia.

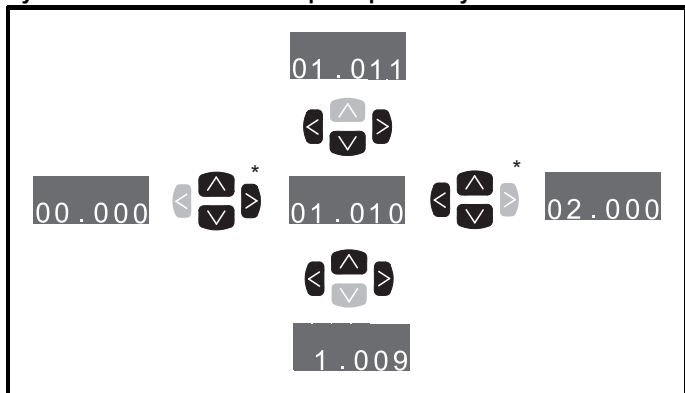
**UWAGA** W przypadku nowych wartości parametrów, które mają obowiązywać po ponownym załączeniu zasilania napędu, należy je zapisać. Patrz podrozdział 5.7 *Zapisywanie parametrów* na stronie 92.


### 5.3 Struktura menu

Struktura parametrów napędu składa się z menu i parametrów.

Po początkowym załączeniu zasilania napędu, widoczne jest tylko menu 0. Przyciski strzałkowe „do góry” i „do dołu” służą do przechodzenia pomiędzy parametrami, zaś po ustawieniu Pr **00.049** na „Wszystkie Menu”, przyciski „w lewo” i „w prawo” mogą być używane do przechodzenia pomiędzy menu. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 5.9 *Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia* na stronie 93.

Rysunek 5-5 Przechodzenie przez parametry



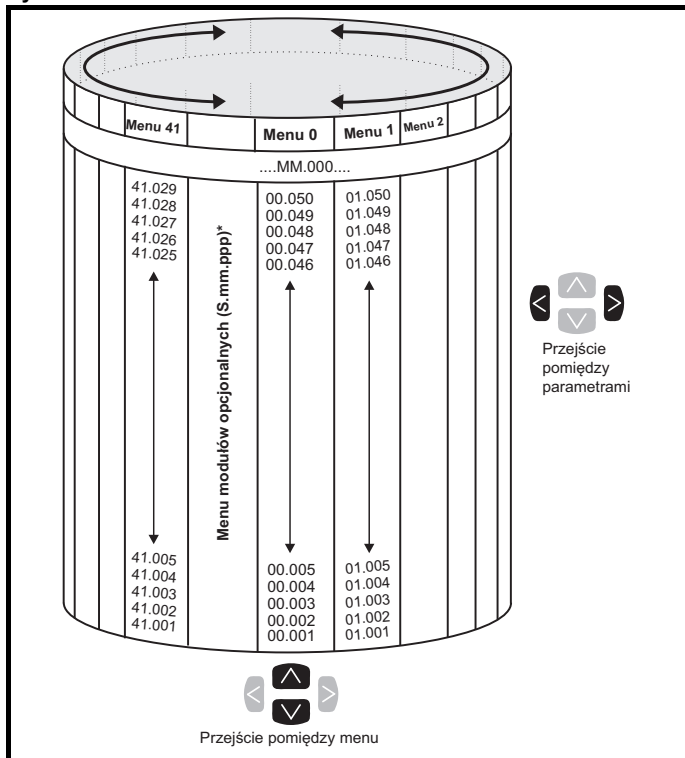
 \* Może być użyty wyłącznie do przechodzenia pomiędzy menu, jeżeli aktywowano (Pr **00.049**). Patrz podrozdział 5.9 *Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia* na stronie 93.

Menu i parametry są przewijane w obu kierunkach.

Oznacza to, że jeżeli wyświetlony jest ostatni parametr, to kolejne naciśnięcie spowoduje przejście do parametru pierwszego.

Podczas przełączania pomiędzy menu, napęd zapamiętuje i wyświetla ostatni parametr przeglądany w danym menu.

Rysunek 5-6 Struktura menu



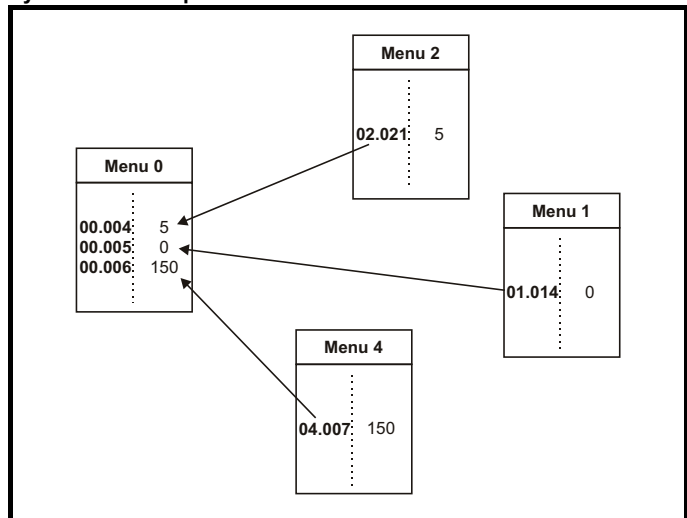
\* Menu modułów opcjonalnych (S.mm.ppp) są wyświetlane wyłącznie w razie zainstalowania modułów opcjonalnych. „S” oznacza numer gniazda modułu opcjonalnego, zaś „mm.ppp” oznacza menu i numer parametru wewnętrznych menu i parametrów modułu opcjonalnego.

### 5.4 Menu 0

Menu 0 grupuje szereg najczęściej używanych parametrów, które umożliwiają podstawową konfigurację napędu. Parametry wyświetlane w Menu 0 można skonfigurować w Menu 22. Odpowiednie parametry są kopiowane z menu zaawansowanych do Menu 0 i istnieją w obu lokalizacjach.

W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz Rozdział 6 *Parametry podstawowe* na stronie 95.

Rysunek 5-7 Kopiowanie Menu 0



## 5.5 Menu zaawansowane

Menu zaawansowane składają się z grup parametrów obsługujących ściśle określoną funkcję napędu. Menu od 0 do 41 można przeglądać na KI-HOA Keypad RTC.


Menu modułów opcjonalnych (S.mm.ppp) są wyświetlane wyłącznie w przypadku zainstalowania takich modułów. „S” oznacza numer gniazda modułu opcjonalnego, zaś „mm.ppp” oznacza menu i numer parametru wewnętrznych menu i parametrów modułu opcjonalnego.

Tabela 5-5 Opisy menu zaawansowanych

Menu	Opis
0	Najczęściej używane parametry konfiguracyjne, służące do szybkiego/łatwego programowania
1	Odniesienie częstotliwości/prędkości
2	Sygnały wejściowe
3	Podporządkowywanie częstotliwości, sprzężenie zwrotne prędkości oraz sterowanie prędkością
4	Sterowanie momentem obrotowym i prądem
5	Sterowanie silnikiem
6	Sekwenser i zegar
7	Analogowe wej./wyj., monitorowanie temperatury
8	Cyfrowe wej./wyj.
9	Logika programowalna, motopotencjometr, suma dwójkowa, regulatory czasowe i zakres
10	Stan oraz wyłączenia automatyczne
11	Konfiguracja i identyfikacja napędu, komunikacja szeregową
12	Detektory wartości progowych oraz selektory zmiennych
14	Regulator PID użytkownika
15	Menu konfiguracji gniazda 1 modułu opcjonalnego
16	Menu konfiguracji gniazda 2 modułu opcjonalnego
17	Menu konfiguracji gniazda 3 modułu opcjonalnego
18	Ogólne menu aplikacji 1 modułu opcjonalnego
19	Ogólne menu aplikacji 2 modułu opcjonalnego
20	Ogólne menu aplikacji 3 modułu opcjonalnego
22	Konfiguracja menu 0
23	Nieprzydzielone
28	Menu zastrzeżone
29	Funkcje pompowania
30	Wbudowane menu aplikacji do programowania przez użytkownika
Gniazdo 1	Gniazdo 1, menu opcjonalne*
Gniazdo 2	Gniazdo 2, menu opcjonalne*
Gniazdo 3	Gniazdo 3, menu opcjonalne*

\* Wyświetlane tylko w razie zainstalowania modułu opcjonalnego.

### 5.5.1 KI-HOA Keypad RTC

W celu przejścia do menu konfiguracji panelu sterującego należy – będąc w trybie stanu – nacisnąć i przytrzymać przycisk „Escape”  na panelu sterującym. W chwili opuszczenia menu konfiguracji bloku klawiszy, wszystkie parametry bloku klawiszy są zapisywane w pamięci trwałej bloku klawiszy.

W celu opuszczenia menu konfiguracji panelu sterującego należy

nacisnąć przycisk „Escape”  lub przycisk  lub .

Poniżej przedstawiono parametry konfiguracyjne panelu sterującego.

Tabela 5-6 Parametry konfiguracji panelu sterującego CI-Keypad

Parametry		Zakres	Typ
Keypad.00	Język	Klasyczny angielski (0) Angielski (1)	RW
Keypad.01	Pokaż jednostki	Wył. (0) lub wł. (1)	RW
Keypad.02	Poziom podświetlenia	0 do 100%	RW
Keypad.03	Data panelu sterującego	01.01.10 do 31.12.99	RO
Keypad.04	Czas panelu sterującego	00:00:00 do 23:59:59	RO
Keypad.05	Pokaż wartości parametrów jako tekst surowy	Wył. (0) lub wł. (1)	RW
Keypad.06	Wersja oprogramowania	00.00.00.00 do 99.99.99.99	RO

#### UWAGA

Nie można uzyskać dostępu do parametrów panelu sterującego poprzez jakikolwiek kanał komunikacji.

### 5.5.2 Komunikaty wyświetlacza

Poniższe tabele przedstawiają różne dostępne mnemoniki, które mogą być wyświetlone przez napęd, wraz z ich znaczeniami.

Tabela 5-7 Wskazania stanu

Ciąg znaków w wierszu górnym	Opis	Moduł wyjściowy napędu
Inhibit	Napęd został wstrzymany i nie może być uruchomiony. Sygnał „SAFE TORQUE OFF” nie jest doprowadzony do zacisków „SAFE TORQUE OFF” lub Pr <b>06.015</b> ustawionego na 0. Pozostałe warunki, które mogą uniemożliwić aktywację napędu, zostały przedstawione jako bity w <i>Warunkach aktywacji</i> (06.010)	Nieaktywny
Ready	Napęd jest gotowy do pracy. Napęd został aktywowany, ale falownik nie jest aktywny, gdyż ostateczna komenda uruchomienia napędu nie jest aktywna	Nieaktywny
Stop	Napęd został zatrzymany/utrzymuje częstotliwość zerową	Aktywny
Run	Napęd jest aktywny i pracuje	Aktywny
Supply Loss	Wykryto stan utraty układu zasilania	Aktywny
Deceleraiton	Silnik zwalnia do prędkości / częstotliwości zerowej, gdyż dezaktywowano ostateczną komendę uruchomienia napędu	Aktywny
dc injection	Napęd stosuje hamowanie prądem DC	Aktywny
Trip	Napęd uległ wyłączeniu awaryjnemu i nie steruje już silnikiem. Kod wyłączenia awaryjnego pojawi się na dolnym wyświetlaczu	Nieaktywny
Under Voltage	Napęd znajduje się w stanie podnapięcia, w trybie niskiego napięcia lub wysokiego napięcia	Nieaktywny
Heat	Funkcja nagrzewania wstępnego silnika jest aktywna	Aktywny
Phasing	Napęd wykonuje 'test fazowania przy aktywacji'	Aktywny

### 5.5.3 Wskazania alarmów

Alarm jest wskazaniem na wyświetlaczu, który pojawia się kiedy ciąg znaków alarmu zostanie zmieniony za pomocą ciągu znaków stanu napędu w górnym lub dolnym wierszu; symbol alarmu wyświetla się jako ostatni znak w górnym rogu. Ciągi znaków alarmów nie są wyświetlane podczas edycji parametru, ale użytkownik będzie widział znak alarmu w górnym wierszu.

Tabela 5-8 Wskazania alarmów

Ciąg znaków alarmu	Opis
<b>Motor Overload</b>	<i>Motor Protection Accumulator (Akumulator ochronny silnika)</i> (04.019) w napędzie osiągnął 75,0% wartości, przy której napęd wyłączy się automatycznie, zaś obciążenie napędu > 100%.
<b>Przeciążenie napędu</b>	Nadmierna temperatura napędu. <i>Percentage Of Drive Thermal Trip Level (Procent poziomu wyłączenia termicznego napędu)</i> (07.036) w napędzie przekroczył 90%.
<b>Auto Tune</b>	Procedura strojenia automatycznego została zainicjowana i strojenie automatyczne jest w toku.

Tabela 5-9 Moduł opcjonalny i karta NV Media Card oraz inne wskazania stanów wyłączeń awaryjnych podczas załączania zasilania

Ciąg znaków w pierwszym wierszu	Ciąg znaków w drugim wierszu	Stan
<b>Booting</b>	<b>Parameters</b>	Parametry są ładowane
Parametry napędu są ładowane z karty NV Media Card		
<b>Booting</b>	<b>User Program</b>	Program użytkownika jest ładowany
Program użytkownika jest ładowany z karty NV Media Card do napędu		
<b>Booting</b>	<b>Option Program</b>	Program użytkownika jest ładowany
Program użytkownika jest ładowany z karty NV Media Card do modułu opcjonalnego w gnieździe X		
<b>Writing To</b>	<b>NV Card</b>	Dane są zapisywane na karcie NV Media Card
Dane są zapisywane na karcie NV Media Card w celu zapewnienia, że kopia parametrów napędu jest prawidłowa, ponieważ napęd jest w trybie Auto lub ładowania początkowego		
<b>Waiting For</b>	<b>Power System</b>	Oczekiwanie na obwód silnoprądowy
Napęd oczekuje na reakcję procesora w obwodzie silnoprądowym po załączeniu zasilania		
<b>Waiting For</b>	<b>Options</b>	Czekanie na moduł opcjonalny
Napęd oczekuje na reakcję modułów opcjonalnych po załączeniu zasilania		
<b>Uploading From</b>	<b>Options</b>	Ładowanie bazy danych parametrów
Podczas załączania zasilania konieczna może być aktualizacja bazy danych parametrów posiadanych przez napęd, ponieważ moduł opcjonalny zmienił się lub ponieważ moduł aplikacyjny zażądał zmian w strukturze parametrów. Może się to wiązać z transferem danych pomiędzy napędem i modułami opcjonalnymi. W tym czasie wyświetlany jest komunikat „Pobieranie z opcji”		

### 5.6 Zmiana trybu pracy

Zmiana trybu pracy przywraca wszystkie parametry — w tym parametry silnika — do wartości domyślnych. *User security status (Stan bezpieczeństwa użytkownika)* (00.049) oraz *User security code (Kod bezpieczeństwa użytkownika)* (00.034) nie ulegają zmianie w razie zastosowania tej procedury.

#### Procedura

Użyć poniższej procedury wyłącznie wtedy, gdy wymagany jest inny tryb pracy:

- Sprawdzić, czy napęd nie został aktywowany, tj. czy zacisk 29 jest otwarty lub Pr **06.015** jest WYŁ. (0)
- Wprowadzić odpowiednio jedną z następujących wartości w Pr **mm.000**:  
1253 (częstotliwość zasilania przemiennoprądowego 50 Hz)  
1254 (częstotliwość zasilania przemiennoprądowego 60 Hz)
- Zmienić ustawienie Pr **00.048** w następujący sposób:

Ustawienie Pr 00.048		Tryb pracy
	1	Pętla otwarta
	2	RFC-A
	3	RFC-S

Wartości z drugiej kolumny mają zastosowanie tylko wtedy, gdy używana jest komunikacja szeregową.

4. Albo:

- Nacisnąć czerwony przycisk resetowania
- Przełączyć resetowanie wejścia cyfrowego
- Przeprowadzić resetowanie napędu poprzez komunikację szeregową - w tym celu ustawić Pr **10.038** na 100.

#### UWAGA

Wprowadzenie 1253 lub 1254 w Pr **mm.000** załaduje jedynie wartości domyślne, jeżeli ustawienie Pr **00.048** zostało zmienione.

### 5.7 Zapisywanie parametrów

W razie zmiany parametru w menu 0, nowa wartość zostaje zapisana w razie naciśnięcia przycisku Enter w celu powrotu do trybu widoku parametrów z trybu edycji parametrów.

Jeżeli parametry zostały zmienione w menu zaawansowanych, to zmiana nie zostanie zapisana automatycznie. Należy wykonać funkcję zapisywania.

#### Procedura


- Wybrać „Save Parameters” (Zapisz parametry)\* w Pr **mm.000** (alternatywnie wprowadzić wartość 1000\* do Pr **mm.000**).
- Albo:
  - Nacisnąć czerwony przycisk resetowania
  - Przełączyć resetowanie wejścia cyfrowego lub
  - Przeprowadzić resetowanie napędu poprzez komunikację szeregową — w tym celu ustawić Pr **10.038** na 100.

\* Jeżeli napęd znajduje się w stanie podnapiecia (np. gdy zaciski sterujące 1 i 2 są zasilane z niskonapięciowego układu zasilania stałoprądowego), to do Pr **mm.000** należy wprowadzić wartość 1001 w celu wykonania funkcji zapisu.

## 5.8 Przywracanie wartości domyślnych parametrów

Przywrócenie wartości domyślnych parametrów za pomocą tej metody skutkuje zapisaniem wartości domyślnych w pamięci napędu. *User security status (Stan bezpieczeństwa użytkownika)* (00.049) oraz *User security code (Kod bezpieczeństwa użytkownika)* (00.034) nie ulegają zmianie w razie zastosowania tej procedury.

### Procedura

1. Sprawdzić, czy napęd nie został aktywowany, tj. czy zacisk 29 jest otwarty lub Pr **06.015** jest WYŁ. (0)
2. Wybrać „Reset 50 Hz Defs” (Resetuj wartości domyślne 50 Hz) lub „Reset 60 Hz Defs” (Resetuj wartości domyślne 60 Hz) w Pr **mm.000**. (alternatywnie wprowadzić 1233 (ustawienia 50 Hz) lub 1244 (ustawienia 60 Hz) w Pr **mm.000**).
3. Albo:
  - Nacisnąć czerwony  przycisk resetowania
  - Przełączyć resetowanie wejścia cyfrowego
  - Przeprowadzić resetowanie napędu poprzez komunikację szeregową — w tym celu ustawić Pr **10.038** na 100.

## 5.9 Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia

Poziom dostępu do parametrów określa czy użytkownik ma dostęp tylko do menu 0, czy też do wszystkich menu zaawansowanych (menu 1 do 41) w dodatku do menu 0.

Zabezpieczenia użytkownika określają czy dostęp jest tylko do odczytu, czy też do odczytu i zapisu.

Zabezpieczenia użytkownika oraz poziomy dostępu do parametrów mogą funkcjonować niezależnie od siebie, co pokazano w Tabeli 5-10.

**Tabela 5-10 Poziomy dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia**

Stan zabezpieczenia użytkownika (11.044)	Poziomy dostępu	Zabezpieczenia użytkownika	Stan menu 0	Stan menu zaawansowanych
0	Menu 0	Otwórz	RW	Niewidoczny
		Zamknięty	RO	Niewidoczny
1	Wszystkie menu	Otwórz	RW	RW
		Zamknięty	RO	RO
2	Menu 0 tylko do odczytu	Otwórz	RO	Niewidoczny
		Zamknięty	RO	Niewidoczny
3	Tylko do odczytu	Otwórz	RO	RO
		Zamknięty	RO	RO
4	Tylko stan	Otwórz	Niewidoczny	Niewidoczny
		Zamknięty	Niewidoczny	Niewidoczny
5	Brak dostępu	Otwórz	Niewidoczny	Niewidoczny
		Zamknięty	Niewidoczny	Niewidoczny

Ustawienie domyślne napędu to poziomy dostępu do parametrów menu 0 oraz otwarty poziomy zabezpieczeń użytkownika, tj. dostęp do menu 0 do odczytu/zapisu przy niewidocznych menu zaawansowanych.

## 5.9.1 Poziomy zabezpieczeń użytkownika/poziomy dostępu

Napęd zapewnia szereg różnych poziomów zabezpieczeń, które mogą być ustawiane przez użytkownika poprzez *User Security Status (Stan zabezpieczeń użytkownika)* (11.044); przedstawiono je w tabeli poniżej.

Stan zabezpieczeń użytkownika (Pr 11.044)	Opis
Menu 0 (0)	Wszystkie parametry zapisywalne są dostępne do edycji, ale widoczne są tylko parametry w menu 0
Wszystkie menu (1)	Wszystkie parametry są widoczne i wszystkie parametry zapisywalne są dostępne do edycji
Tylko do odczytu Menu 0 (2)	Dostęp jest ograniczony tylko do parametrów menu 0. Wszystkie parametry są tylko do odczytu
Tylko do odczytu (3)	Wszystkie parametry są tylko do odczytu, jednakże widoczne są wszystkie menu i parametry
Tylko stan (4)	Panel sterujący pozostaje w trybie statusu i żadne parametry nie mogą być przeglądane lub edytowane
Brak dostępu (5)	Panel sterujący pozostaje w trybie statusu i żadne parametry nie mogą być przeglądane lub edytowane. Nie można uzyskać dostępu do parametrów napędu poprzez interfejs komunikacyjny/Fieldbus w napędzie lub w dowolnym module opcjonalnym

## 5.9.2 Zmiana poziomu zabezpieczeń użytkownika/poziomy dostępu


Poziomy zabezpieczeń jest określany ustawieniem Pr **00.049** lub Pr **11.044**. Poziomy dostępu można zmienić za pomocą panelu sterującego także wtedy, gdy ustawiono kod zabezpieczeń użytkownika.


## 5.9.3 Kod zabezpieczeń użytkownika

W razie jego ustawienia, kod zabezpieczeń użytkownika zapobiega modyfikacji któregokolwiek parametru w dowolnym menu.


### Ustawianie kodu zabezpieczeń użytkownika


Wprowadzić wartość z zakresu 1 – 2147483647 w Pr **00.034** i nacisnąć

przycisk ; kod zabezpieczeń zostanie ustawiony na wprowadzoną wartość. W celu aktywacji zabezpieczeń należy ustawić pożądaną poziomy zabezpieczeń w Pr **00.049**. W chwili zresetowania napędu kod zabezpieczeń zostanie aktywowany, zaś napęd powróci do menu 0 i w prawym górnym rogu wyświetlacza panelu sterującego

pojawi się symbol . Wartość Pr **00.034** zostanie przywrócona do 0 w celu ukrycia kodu zabezpieczeń.

### Odblokowywanie kodu zabezpieczeń użytkownika


Wybrać parametr, który ma być edytowany, i nacisnąć przycisk ; na wyświetlaczu pojawi się komunikat „Security Code” (Kod zabezpieczeń). Użyć przycisków strzałkowych w celu ustawienia

kodu zabezpieczeń i nacisnąć przycisk . Po wprowadzeniu prawidłowego kodu zabezpieczeń wyświetlacz powróci do parametru wybranego w trybie edycji.

W razie wprowadzenia nieprawidłowego kodu zabezpieczeń, na wyświetlaczu pojawi się następujący komunikat: „Incorrect security code” (Nieprawidłowy kod zabezpieczeń), po czym wyświetlacz powróci do trybu widoku parametrów.

### Dezaktywacja zabezpieczeń użytkownika

Odblokować uprzednio ustawiony kod zabezpieczeń w sposób opisany

powyżej. Ustawić Pr **00.034** na 0 i nacisnąć przycisk . Spowoduje to dezaktywację zabezpieczeń użytkownika; nie będzie konieczne ich odblokowywanie każdorazowo po załączeniu zasilania napędu w celu uzyskania dostępu do parametrów w celu odczytu/zapisu.

## 5.10 Wyświetlanie parametrów tylko z wartościami niedomyślnymi

W razie wyboru „Show non-default” (Pokaż niedomyślne) w Pr **mm.000** (alternatywnie poprzez wprowadzenie 12000 do Pr **mm.000**), tylko parametry zawierające wartości niedomyślne będą widoczne dla użytkownika. Ta funkcja nie wymaga zresetowania napędu w celu jej aktywacji. W celu dezaktywacji tej funkcji, należy powrócić do Pr **mm.000** i wybrać „No action” (Brak działania) (alternatywnie wprowadzić wartość 0). Należy zauważyć, iż ta funkcja pozostaje pod wpływem wybranego poziomu dostępu; patrz podrozdział 5.9 *Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia* na stronie 93 w celu uzyskania dodatkowych informacji odnośnie do poziomów dostępu.

## 5.11 Wyświetlanie tylko parametrów docelowych

W razie wyboru „Destinations” (Punkty docelowe) w Pr **mm.000** (alternatywnie poprzez wprowadzenie 12001 do Pr **mm.000**), tylko parametry docelowe będą widoczne dla użytkownika. Ta funkcja nie wymaga zresetowania napędu w celu jej aktywacji. W celu dezaktywacji tej funkcji, należy powrócić do Pr **mm.000** i wybrać „No action” (Brak działania) (alternatywnie wprowadzić wartość 0).

Należy zauważyć, iż ta funkcja pozostaje pod wpływem wybranego poziomu dostępu; patrz podrozdział 5.9 *Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia* na stronie 93 w celu uzyskania dodatkowych informacji odnośnie do poziomów dostępu.

## 5.12 Komunikacja

Napęd Powerdrive F300 oferuje 2-przewodowy interfejs 485. Pozwala to w razie potrzeby wykonywać konfigurację, obsługę i monitoring przy użyciu komputera PC lub regulatora.

### 5.12.1 Komunikacja szeregową 485

Opcja EIA485 zapewnia dwa równoległe złącza RJ45, które umożliwiają proste połączenia łańcuchowe. Napęd obsługuje tylko protokół Modbus RTU.

Szeregowy port komunikacyjny napędu jest gniazdem RJ45, odizolowanym od obwodu silnoprądowego i innych zacisków sterujących (patrz podrozdział 4.11 *Połączenia komunikacyjne* na stronie 80 w celu uzyskania szczegółów dotyczących złączy i izolacji).

Port komunikacyjny przykładu obciążenie 2-jednostkowe do sieci komunikacyjnej.

### Komunikacja USB/EIA232 do EIA485

Zewnętrzny interfejs sprzętowy USB/EIA232, taki jak komputer osobisty, nie może być użyty bezpośrednio z 2-przewodowym interfejsem EIA485 napędu. Wymagany jest więc odpowiedni konwerter.

Odpowiednie konwertery izolowane pomiędzy portem USB a EIA485 i EIA232 a EIA485 są dostępne od Control Techniques:

- Kabel komunikacyjny CT USB (numer części CT 4500-0096)
- Kabel komunikacyjny CT EIA232 (numer części CT 4500-0087)

#### UWAGA

Przy korzystaniu z kabla komunikacyjnego CT EIA232 osiągalna szybkość transmisji jest ograniczona do 19,2 bodów.

W razie użycia z napędem jednego z ww. konwerterów lub dowolnego innego odpowiedniego konwertera zaleca się nie stosowanie rezystorów obciążeniowych w sieci. Może zająć konieczność odizolowania rezystora obciążeniowego w konwerterze w zależności od użytego modelu. Informacje co do sposobu odizolowania rezystora obciążeniowego zazwyczaj znajdują się w dokumentacji dołączonej do konwertera.

## Parametry konfiguracyjne komunikacji szeregowej

Poniższe parametry muszą być ustawione zgodnie z wymaganiami układu.

Parametry konfiguracyjne komunikacji szeregowej		
<i>Serial Mode (Tryb szeregowej)</i> (11.024) {00.035}	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)	Napęd obsługuje tylko protokół Modbus RTU i zawsze funkcjonuje jako urządzenie obsługiwane formaty danych, używane przez port komunikacyjny 485 na napędzie (jeżeli zainstalowano). Ten parametr można zmienić z poziomu panelu sterującego napędu, modułu opcjonalnego lub interfejsu komunikacyjnego.
<i>Serial Baud Rate (Szybkość transmisji szeregowej)</i> (11.025) {00.036}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600(8), 76800(9), 115200 (10)	Ten parametr można zmienić z poziomu panelu sterującego napędu, modułu opcjonalnego lub interfejsu komunikacyjnego. W razie jego zmiany z poziomu interfejsu komunikacyjnego odpowiedź na komendę wykorzysta pierwotną szybkość transmisji. Urządzenie master powinno poczekać co najmniej 20 ms przed wysłaniem nowego komunikatu z wykorzystaniem nowej szybkości transmisji.
<i>Serial Address (Adres szeregowej)</i> (11.023) {00.037}	1 do 247	Ten parametr definiuje adres szeregowy; dozwolone są adresy z przedziału 1–247.

## 6 Parametry podstawowe

Menu 0 grupuje szereg najczęściej używanych parametrów, które umożliwiają podstawową konfigurację napędu. Wszystkie parametry z menu 0 występują w innych menu napędu (oznaczone przy użyciu {...}). Menu 22 można użyć w celu skonfigurowania parametrów w menu 0.

### 6.1 Menu 0: Parametry podstawowe

Parametr			Zakres			Ustawienie domyślne			Typ					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.001	Minimalna blokada odniesienia	{01.007}	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz / rpm			0 Hz / obr./min.			RW	Num				US
00.002	Maksymalne odniesienie blokady 1	{01.006}	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz / rpm			50 Hz: 50,0 Hz 60 Hz: 60,0 Hz	50 Hz: 1500,0 obr./min 60 Hz: 1800,0 obr./min		RW	Num				US
00.003	Tempo przyspieszania 1	{02.011}	±VM_ACCEL_RATE s do Pr 01.006	±VM_ACCEL_RATE s do Pr 01.006		20,0 s do Pr 01.006		20,000 s do Pr 01.006		RW	Num			US
00.004	Tempo zwalniania 1	{02.021}	±VM_ACCEL_RATE s do Pr 01.006	±VM_ACCEL_RATE s do Pr 01.006		20,0 s do Pr 01.006		20,000 s do Pr 01.006		RW	Num			US
00.005	Selektor odniesienia	{01.014}	A1 A2 (0), A1 Wartość predefiniowana (1), A2 Wartość predefiniowana (2), Wartość predefiniowana (3), Panel sterujący (4), Nastawa precyzyjna (5), Odniesienie panelu sterującego (6)			A1 A2 (0)			RW	Txt				US
00.006	Wartość graniczna prądu symetrycznego	{04.007}	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			110%	110%		RW	Num		RA		US
00.007	Aktywacja trybu sterowania w pętli otwartej / Działania	{05.014}	Ur S (0), Ur (1), Stałe (2), Ur Automagiczne (3), Ur I (4), Kwadratowe (5), Prąd 1P (6)			Ur I (4)			RW	Txt				US
	Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości Kp1	{03.010}				0,0000 do 200,000 s/rad		0,0300 s/rad		RW	Num			US
00.008	Podbicie napięcia przy niskiej częstotliwości	{05.015}	0,0 do 25,0%			3,0%			RW	Num				US
	Wzmocnienie całkujące regulatora prędkości Ki1	{03.011}				0,00 do 655,35 s <sup>2</sup> /rad		0,10 s <sup>2</sup> /rad		RW	Num			US
00.009	Dynamiczny wybór V do F	{05.013}	Wył. (0) lub wł. (1)			Wył. (0)			RW	Bit				US
	Wzmocnienie różnicowego sprzężenia zwrotnego regulatora prędkości Kd 1	{03.012}				0,00000 do 0,65535 1/rad		0,00000 1/rad		RW	Num			US
00.010	Obr./min silnika	{05.004}	±180000 obr./min						RO	Num	ND	NC	PT	FI
	Sprzężenie zwrotne prędkości	{03.002}				±VM_SPEED obr./min.			RO	Num	ND	NC	PT	FI
00.011	Częstotliwość wyjścia	{05.001}	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz						RO	Num	ND	NC	PT	FI
00.012	Wielkość prądu	{04.001}	±VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A						RO	Bit	ND	NC	PT	FI
00.013	Prąd generujący moment obrotowy	{04.002}	±VM_DRIVE_CURRENT A						RO	Bit	ND	NC	PT	FI
00.015	Wybór trybu sygnału wejściowego	{02.004}	Standardowy (1), Wzmocnienie standardowe (2)		Standardowy (1)		Standardowy (1)			RW	Txt			US
00.017	Wejście cyfrowe 6, punkt docelowy	{08.026}	0,000 do 59,999			0,000			RW	Num	DE		PT	US
	Filtr odniesienia prądu 1, stała czasowa	{04.012}				0,0 do 25,0 ms		1,0 ms		RW	Num			US
00.019	Wejście analogowe 1, tryb	{07.007}	4-20 mA niski (-4), 20-4 mA niski (-3), 4-20 mA wstrzymanie (-2), 20-4 mA wstrzymanie (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA wyłączenie automatyczne (2), 20-4 mA wyłączenie automatyczne (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), wolt (6), zwarcie termiczne (7), termistor (8), nr wyłączenia termicznego (9)			4-20 mA (4)			RW	Txt				US
00.020	Wejście analogowe 1, punkt docelowy	{07.010}	00,000 do 59,999			01,036			RW	Num	DE		PT	US

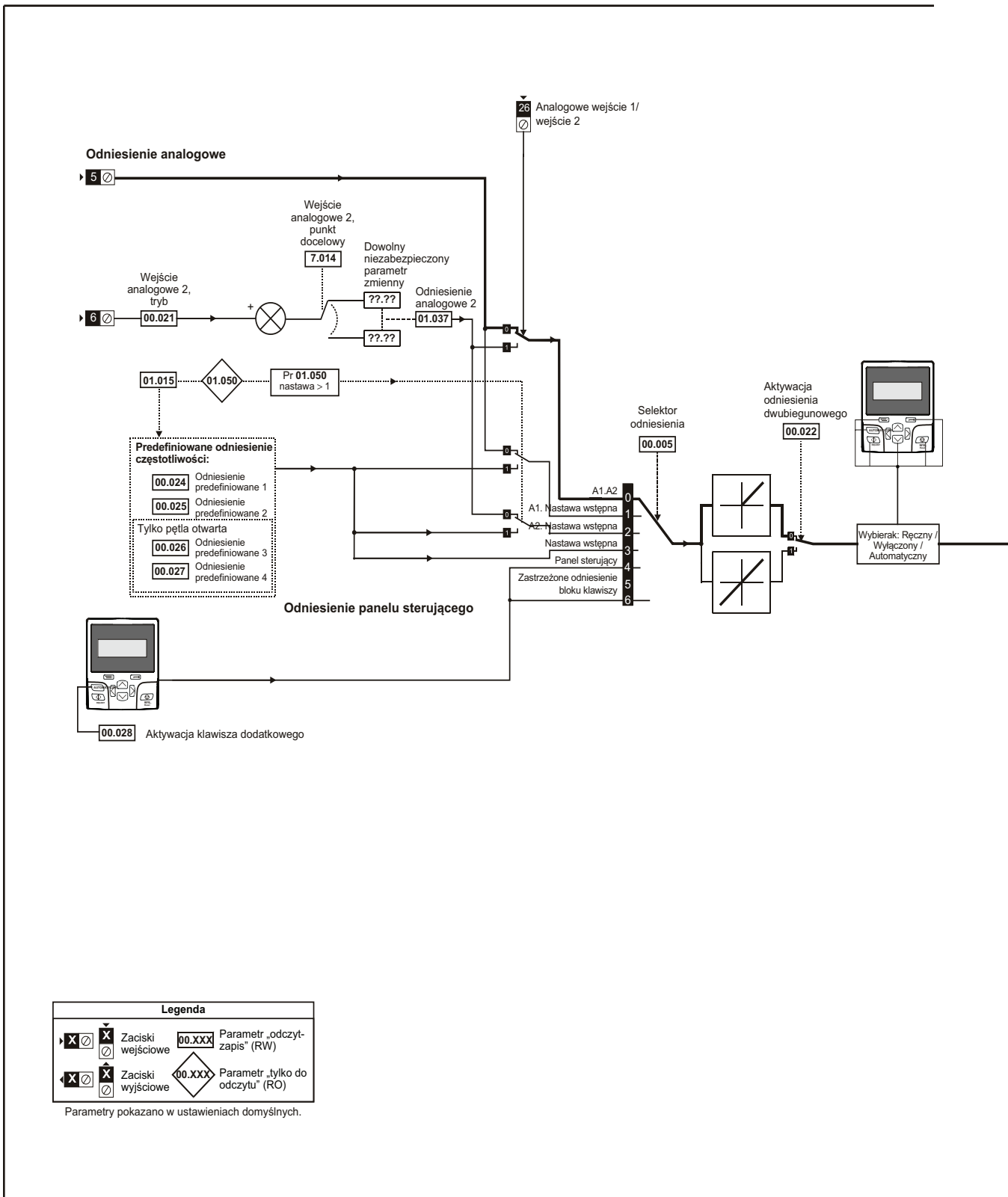
Parametr			Zakres			Ustawienie domyślne			Typ					
			OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.021	Wejście analogowe 2, tryb	{07.011}	4-20 mA niski (-4), 20-4 mA niski (-3), 4-20 mA wstrzymanie (-2), 20-4 mA wstrzymanie (-1), 0-20 mA (0), 20-0mA (1), 4-20 mA wyłączenie automatyczne (2), 20-4 mA wyłączenie automatyczne (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), wolt (6), zwarcie termiczne (7), termistor (8), nr wyłączenia termicznego (9)			Napięcie (6)			RW	Txt				US
00.022	Aktywacja odniesienia bipolarnego	{01.010}	Wytł. (0) lub wł. (1)			Wytł. (0)			RW	Bit				US
00.024	Odniesienie predefiniowane 1	{01.021}	±VM_SPEED_FREQ_REFHz / obr./min.			0,0 Hz / obr./min.			RW	Num				US
00.025	Odniesienie predefiniowane 2	{01.022}	±VM_SPEED_FREQ_REFHz / obr./min.			0,0 Hz / obr./min.			RW	Num				US
00.026	Odniesienie predefiniowane 3	{01.023}	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,0 Hz			RW	Num				US
	Wartość graniczna nadmiernej prędkości	{03.008}		0 do 40000 obr./min			0 obr./min		RW	Num				US
00.027	Odniesienie predefiniowane 4	{01.024}	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,0 Hz			RW	Num				US
00.029	Dane uprzednio załadowane z karty NV Media Card	{11.036}	0 do 999			0			RO	Num		NC	PT	
00.030	Klonowanie parametrów	{11.042}	Brak (0), Odczyt (1), Program (2), Automatycznie (3), Uruchamianie (4)			Brak (0)			RW	Txt		NC		US
00.031	Napięcie znamionowe	{11.033}	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)						RO	Txt	ND	NC	PT	
00.033	Zaczep A Obracający się silnik	{06.009}	Nieaktywny (0), Aktywne (1), Tylko do przodu (2), Tylko do tyłu (3)			Nieaktywne (0)			RW	Txt				US
	Parametr silnika Sterowanie adaptacyjne	{05.016}		0 do 2			0		RW	Num				US
00.034	Kod zabezpieczeń użytkownika	{11.030}	0 do 2147483647			0			RW	Num	ND	NC	PT	US
00.035	Tryb szeregowy	{11.024}	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)			8 2 NP (0)			RW	Txt				US
00.036	Szeregową szybkość transmisji	{11.025}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 15200 (10)			19200 (6)			RW	Txt				US
00.037	Adres szeregowy	{11.023}	1 do 247			1			RW	Num				US
00.038	Wzmocnienie Kp regulatora prądu	{04.013}	0 do 30000			20		150	RW	Num				US
00.039	Wzmocnienie KI regulatora prądu	{04.014}	0 do 30000			40		2000	RW	Num				US
00.040	Strojenie automatyczne	{05.012}	0 do 2	0 do 5	0 do 6	0			RW	Num		NC		
00.041	Maksymalna częstotliwość nośna	{05.018}	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			3 kHz (1)			RW	Txt		RA		US
00.042	Liczba biegunów silnika	{05.011}	Automatyczny (0) do 480 biegunów (240)			Automatyczny (0)		6 Biegunów (3)	RW	Num				US
00.043	Znamionowy współczynnik mocy	{05.010}	0,000 do 1,000			0.850			RW	Num		RA		US
00.044	Napięcie znamionowe	{05.009}	±VM_AC_VOLTAGE_SET V			Napęd 200 V: Wartość domyślna 230 V 50 Hz Napęd 400 V: Wartość domyślna 400 V 60 Hz Napęd 400 V: 460 V			RW	Num		RA		US
00.045	Prędkość znamionowa	{05.008}	0 do 33000 obr./min	0,00 do 33000,00 obr./min		Eur - 1500 obr./min. USA - 1800 obr./min.		Eur - 1450,00 obr./min. USA - 1750,00 obr./min.	3000,00 obr./min.	RW	Num			US
00.046	Prąd znamionowy	{05.007}	±VM_RATED_CURRENT A			Maksymalny prąd znamionowy (11.060) A			RW	Num		RA		US



Parametr	Zakres			Ustawienie domyślne			Typ					
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
00.047	Częstotliwość znamionowa	{05.006}	0,0 do 550,0 Hz		50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0		RW	Num				US
	Wolty na 1000 obr./min.	{05.033}	0 do 10000 V / 1000 obr./min.		98 V / 1000 obr./min		RW	Num				US
00.048	Napęd — tryb użytkownika	{11.031}	W pętli otwartej (1), RFC-A (2), RFC-S (3),		Pętla otwarta (1)	RFC-A (2) RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
00.049	Stan zabezpieczeń użytkownika	{11.044}	Menu 0 (0), Wszystkie menu (1), Menu tylko do odczytu 0 (2), Tylko do odczytu (3), Tylko stan (4), Brak dostępu (5)		Menu 0 (0)		RW	Txt	ND		PT	
00.050	Wersja oprogramowania	{11.029}	0 do 99999999				RO	Num	ND	NC	PT	
00.051	Działanie w razie wykrycia wyłączenia	{10.037}	00000 do 11111		00000		RW	Bin				US
00.052	Resetowanie komunikacji szeregowej	{11.020}	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC		
00.053	Termiczna stała czasowa silnika 1	{04.015}	1,0 do 3000,0 s		89,0 s		RW	Num				US
00.054	RFC niski Tryb prędkości	{05.064}			Stałoprądowy (0), biegun-tajonych (1)	O biegun-tajony (1)	RW	Txt				US
00.055	Niska prędkość Prąd trybu bezczujnikowego	{05.071}			0,0 do 1000,0	20,0%	RW	Num		RA		US
00.056	Bez-obciążenia Lq	{05.072}			0,000 do 500.000 mH	0,000 mH	RW	Num		RA		US
00.057	Iq prąd testowy lub indukcyjny Pomiar	{05.075}			0 do 200%	100%	RW	Num				US
00.058	Korekcja faz przy Iq prąd testowy	{05.077}			±90,0°	0,0°	RW	Num		RA		US
00.059	Lq przy zdefiniowanym Iq prądzie testowym	{05.078}			0,000 do 500.000 mH	0,000 mH	RW	Num		RA		US
00.060	Id prąd testowy dla pomiaru indukcyjności	{05.082}			-100 do 0%	-50%	RW	Num				US
00.061	Lq przy Zdefiniowane Id prąd testowy	{05.084}			0,000 do 500.000 mH	0,000 mH	RW	Num		RA		US

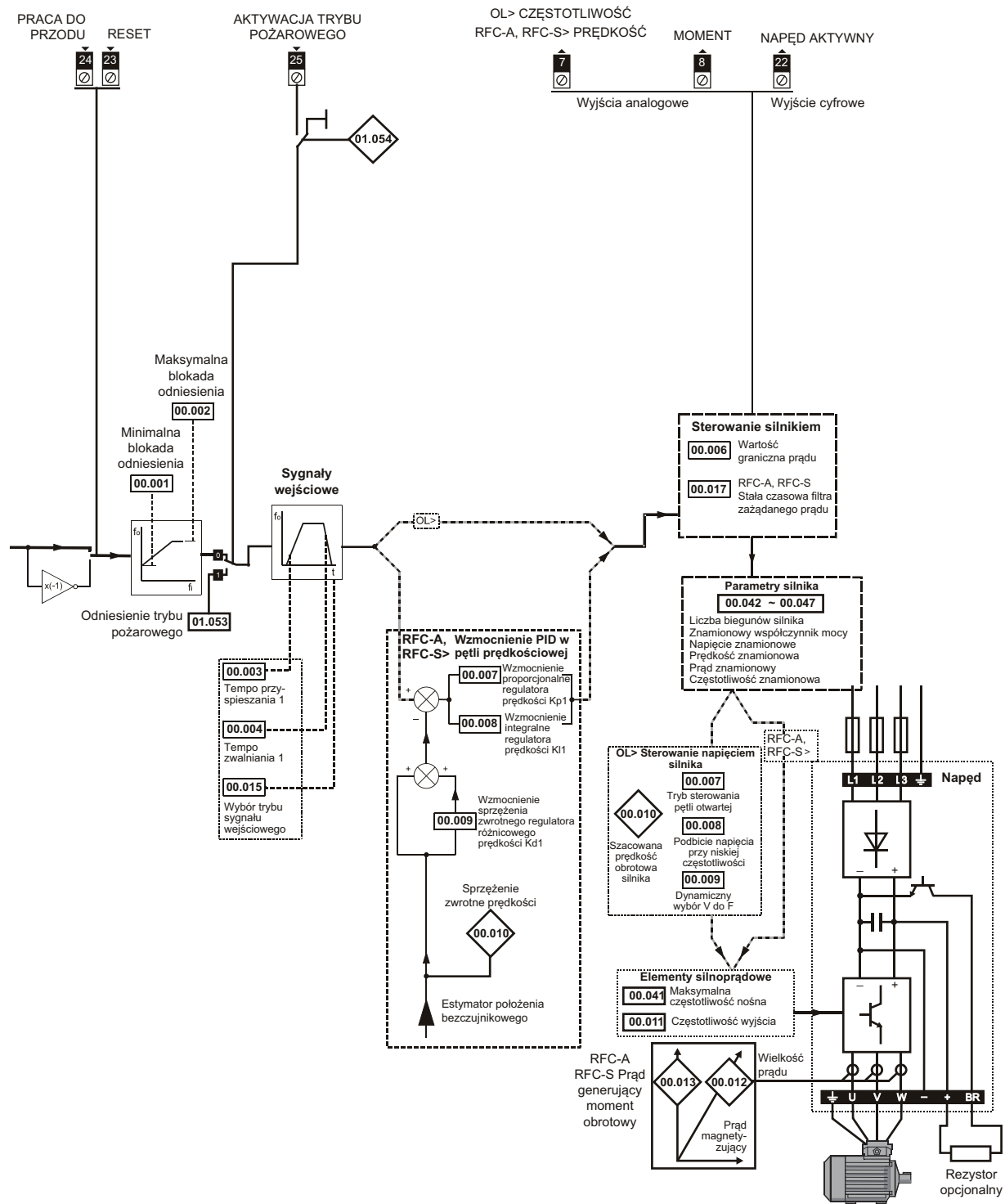
RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy
IP	Adres IP	Mac	Adres Mac	Data	Parametr daty	Godzi na	Parametr godziny						

Rysunek 6-1 Menu 0, schemat logiki



Legenda	
	Zaciski wejściowe
	Zaciski wyjściowe
	Parametr „odczyt-zapis” (RW)
	Parametr „tylko do odczytu” (RO)

Parametry pokazano w ustawieniach domyślnych.



## 6.2 Opisy parametrów

### 6.2.1 Pr mm.000

Pr **mm.000** jest dostępny we wszystkich menu, funkcje używane wspólnie są przedstawiane jako napisy tekstowe w Pr **mm.000**, patrz Tabeli 6-1. Funkcje w Tabeli 6-1 można również wybrać poprzez wprowadzenie odpowiednich wartości numerycznych (co pokazano w Tabeli 6-2) w Pr **mm.000**. Dla przykładu, wprowadzić 7001 w Pr **mm.000** w celu skasowania pliku w lokalizacji karty NV Media Card 001.

**Tabela 6-1 Wspólnie używane funkcje w xx.000**

Wartość	Wartość równoważna	Ciąg znaków	Działanie
0	0	[No Action]	
1000	1	[Save parameters]	Zapisanie parametrów, gdy pod napięcie nie jest aktywne i wartość progowa pod napięcia nie jest aktywna
6001	2	[Load file 1]	Ładowanie parametrów napędu lub pliku programu użytkownika z pliku 001 karty NV Media Card
4001	3	[Save to file 1]	Przeniesienie parametrów napędu do pliku parametru 001
6002	4	[Load file 2]	Ładowanie parametrów napędu lub pliku programu użytkownika z pliku 002 karty NV Media Card
4002	5	[Save to file 2]	Przeniesienie parametrów napędu do pliku parametru 002
6003	6	[Load file 3]	Ładowanie parametrów napędu lub pliku programu użytkownika z pliku 003 karty NV Media Card
4003	7	[Save to file 3]	Przeniesienie parametrów napędu do pliku parametru 003
12000	8	[Show non-default]	Pokazuje parametry o wartościach innych niż wartości domyślne
12001	9	[Destinations]	Pokazuje parametry, które są ustawione
1233	10	[Reset 50Hz Defs]	Ładowanie standardowych wartości domyślnych (50 Hz)
1244	11	[Reset 60Hz Defs]	Ładowanie wartości domyślnych US (60 Hz)
1070	12	[Reset modules]	Resetowanie wszystkich modułów opcjonalnych
11001	13	[Read Enc. NP P1]	Brak funkcji w F300
11051	14	[Read Enc. NP P2]	

**Tabela 6-2 Funkcje w Pr mm.000**

Wartość	Działanie
1000	Zapisanie parametrów, gdy parametr <i>Under Voltage Active (Pod napięcie aktywne)</i> (Pr <b>10.016</b> ) nie jest aktywny oraz tryb <i>Low Under Voltage Threshold Select (Wybór wartości progowej pod napięcia)</i> (Pr <b>06.067</b> = wył.) nie jest aktywny.
1001	Zapis parametrów w każdej sytuacji
1070	Resetowanie wszystkich modułów opcjonalnych
1233	Ładowanie standardowych wartości domyślnych (50 Hz)
1234	Ładowanie standardowych wartości domyślnych (50 Hz) do wszystkich menu, z wyjątkiem menu modułów opcjonalnych (tj. od 15 do 20 i od 24 do 28)
1244	Ładowanie wartości domyślnych US (60 Hz)
1245	Ładowanie wartości domyślnych US (60 Hz) do wszystkich menu, z wyjątkiem menu modułów opcjonalnych (tj. od 15 do 20 i od 24 do 28)
1253	Zmiana trybu napędu i ładowanie standardowych wartości domyślnych (50 Hz)
1254	Zmiana trybu napędu i ładowanie standardowych wartości domyślnych (60 Hz)
1255	Ładowanie standardowych wartości domyślnych (50 Hz) do wszystkich menu, z wyjątkiem menu od 15 do 20 i od 24 do 28
1256	Zmiana trybu napędu i ładowanie wartości domyślnych (60 Hz), z wyjątkiem menu od 15 do 20 i od 24 do 28
1299	Wyłączenie awaryjne spowodowane zresetowaniem {zapisana wysoka częstotliwość}.
2001*	Utworzenie pliku ładowania początkowego na karcie mediów z pamięcią trwałą w oparciu o bieżące parametry napędu, w tym wszystkie parametry menu 20
4yyy*	Karta NV Media Card: Przeniesienie parametrów napędu do pliku parametru xxx
5yyy*	Karta NV Media Card: Przeniesienie pliku wbudowanego programu użytkownika xxx
6yyy*	Karta NV Media Card: Ładowanie parametrów napędu z pliku parametru xxx lub wbudowanego programu użytkownika z pliku wbudowanego programu użytkownika xxx
7yyy*	Karta NV Media Card: Kasowanie pliku xxx
8yyy*	Karta NV Media Card: Porównanie danych w napędzie z plikiem xxx
9555*	Karta NV Media Card: Kasowanie znacznika ignorowania ostrzeżenia
9666*	Karta NV Media Card: Ustawienie znacznika ignorowania ostrzeżenia
9777*	Karta NV Media Card: Usunięcie znacznika tylko do odczytu
9888*	Karta NV Media Card: Ustawienie znacznika tylko do odczytu
9999*	Karta NV Media Card: Kasowanie i formatowanie karty NV Media Card
12000**	Tylko parametry wyświetlacza, które odbiegają od swoich wartości domyślnych. Ta funkcja nie wymaga zresetowania napędu.
12001**	Tylko parametry wyświetlacza, które są używane do konfigurowania punktów docelowych (np. bit formatu DE wynosi 1). Ta funkcja nie wymaga zresetowania napędu.
40yyy	Tworzenie kopii zapasowych wszystkich danych napędu.
60yyy	Ładowanie wszystkich danych napędu.

\* Patrz Rozdział 9 *Obsługa przy użyciu karty NV Media Card* na stronie 142 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych funkcji.

\*\* Te funkcje nie wymagają zresetowania napędu w celu ich aktywacji. Wszystkie pozostałe funkcje wymagają zresetowania napędu w celu ich aktywacji.

W celu uzyskania prostego dostępu do wybranych najczęściej używanych funkcji, należy skorzystać z tabeli na następnej stronie.

W powyższej tabeli podano także równorzędne wartości i ciągi znaków.

## 6.3 Pełne opisy

Tabela 6-3 Legenda kodów użytych w tabeli parametrów

Kodowa nie	Atrybut
RW	Odczyt/zapis: możliwość zapisania przez użytkownika
RO	Tylko odczyt: wyłącznie możliwość odczytania przez użytkownika
Bit	Parametr 1-bitowy. „Wł.” lub „wył.” na wyświetlaczu
Num	Liczba: uni- lub bipolarna
Txt	Tekst: parametr wykorzystuje napisy tekstowe zamiast liczb.
Bin	Parametr dwójkowy
IP	Parametr adresu IP
Mac	Parametr adresu Mac
Data	Parametr daty
Godzina	Parametr godziny
Chr	Parametr znakowy
FI	Filtrowany: niektóre parametry, których wartości mogą zmieniać się szybko, są filtrowane do celów wyświetlania na panelu sterującym napędem, aby ułatwić ich przeglądanie.
DE	Punkt docelowy: Ten parametr wybiera punkt docelowy funkcji wejścia lub logiki.
RA	Zależny od wartości znamionowej: ten parametr będzie prawdopodobnie miał różne wartości i zakresu dla napędów o różnych wartościach znamionowych napięcia i prądu. Parametry z tym atrybutem zostaną przeniesione do napędu docelowego przez pamięć trwałą, gdy wartość znamionowa napędu docelowego będzie różnić się od wartości znamionowej napędu źródłowego i plik będzie plikiem parametrów. Jednakże wartości zostaną przeniesione wyłącznie wtedy, gdy wartość znamionowa prądu będzie inna i plik odbiega od domyślnego typu pliku.
ND	Brak wartości domyślnej: Parametr nie jest modyfikowany w razie załadowania wartości domyślnych.
NC	Bez kopiowania: nie zostaje przeniesiony do lub z pamięci trwałej podczas kopiowania.
PT	Zabezpieczony: nie może być użyty jako punkt docelowy.
US	Zapis przez użytkownika: parametr jest zapisywany w EEPROM napędu, gdy użytkownik zainicjuje zapis parametru.
PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania: parametr jest zapisywany automatycznie w pamięci EEPROM napędu, gdy nastąpi wyłączenie automatyczne spowodowane wyłączeniem awaryjnym (UV).

### 6.3.1 Parametr x.00

00.000 {mm.000}	Parametr zero			
RW	Num	ND	NC	PT
↕	0 do 65 535	⇒		

### 6.3.2 Wartości graniczne prędkości

00.001 {01.007}	Minimalna blokada odniesienia	
RW	Num	US
OL		0,0 Hz
RFC-A	↕ ±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz / obr./min.	⇒
RFC-S		0,0 obr./min

(Kiedy napęd pulsuje, [00.001] nie ma wpływu.)

### Pętla otwarta

Ustawić Pr **00.001** na minimalnej wymaganej częstotliwości wyjściowej napędu dla dwóch kierunków obrotów. Odniesienie prędkości napędu jest skalowane pomiędzy Pr **00.001** i Pr **00.002**. [00.001] to wartość nominalna; kompensacja poślizgu może powodować wzrost faktycznej częstotliwości.

### RFC-A / RFC-S

Ustawić Pr **00.001** na minimalnej wymaganej prędkości silnika dla dwóch kierunków obrotów. Odniesienie prędkości napędu jest skalowane pomiędzy Pr **00.001** i Pr **00.002**.

00.002 {01.006}	Maksymalna blokada odniesienia	
RW	Num	US
OL		Domyślnie 50 Hz: 50,0 Hz Domyślnie 60 Hz: 60,0 Hz
RFC-A	↕ ±VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz / obr./min.	⇒
RFC-S		50 Hz: 1500,0 obr./min 60 Hz: 1800,0 obr./min

(Napęd ma dodatkowe zabezpieczenie przed przekroczeniem prędkości.)

### Pętla otwarta

Ustawić Pr **00.002** na maksymalnej wymaganej częstotliwości wyjściowej dla dwóch kierunków obrotów. Odniesienie prędkości napędu jest skalowane pomiędzy Pr **00.001** i Pr **00.002**. [00.002] to wartość nominalna; kompensacja poślizgu może powodować wzrost faktycznej częstotliwości.

### RFC-A / RFC-S

Ustawić Pr **00.002** na maksymalnej wymaganej prędkości silnika dla dwóch kierunków obrotów. Odniesienie prędkości napędu jest skalowane pomiędzy Pr **00.001** i Pr **00.002**.

Dla pracy przy dużej prędkości patrz podrozdział 8.4 *Praca z wysoką prędkością* na stronie 141.

### 6.3.3 Sygnały wejściowe, wybór odniesienia prędkości, wartość graniczna prądu

00.003 {02.011}	Tempo przyspieszenia 1	
RW	Num	US
OL		20 s do Pr <b>1.006</b>
RFC-A	↕ ±VM_ACCEL_RATE	⇒
RFC-S		20 s do Pr <b>1.006</b>

Ustawić Pr **00.003** na wymaganym tempie przyspieszenia.

Należy pamiętać, że większe wartości powodują mniejsze przyspieszenie. Tempo dotyczy dwóch kierunków obrotów.

00.004 {02.021}	Tempo zwalniania 1	
RW	Num	US
OL		20 s do Pr <b>1.006</b>
RFC-A	↕ ±VM_ACCEL_RATE	⇒
RFC-S		20 s do Pr <b>1.006</b>

Ustawić Pr **00.004** na wymaganej wartości tempa zwalniania.

Należy pamiętać, że większe wartości powodują niższe przyspieszenie. Tempo dotyczy dwóch kierunków obrotów.

00.005 {01.014}		Selektor odniesienia	
RW	Txt		US
OL	A1 A2 (0)	⇒	A1 A2 (0)
RFC-A	Wartość predefiniowana A1 (1), Wartość predefiniowana A 2 (2), Wartość predefiniowana (3), Panel (4), Precyzja (5)		
RFC-S	Odniesienia panelu sterującego (6)		

Użyć Pr **00.005** w celu wyboru wymaganego odniesienia częstotliwości/prędkości w następujący sposób:

Ustawienie		Opis
A1 A2	0	Wejście analogowe 1 LUB wejście analogowe 2 wybierane przez wejście cyfrowe, zacisk 26
Wartość predefiniowana A1	1	Wejście analogowe 1 LUB wartość predefiniowana częstotliwości/prędkości
Wartość predefiniowana A2	2	Wejście analogowe 2 LUB wstępnie zadana częstotliwość/prędkość
Wartość predefiniowana (3)	3	Wartość predefiniowana częstotliwości/prędkości
Panel sterujący (4)	4	Tryb panelu sterującego
Precyzja (5)	5	Odniesienie precyzyjne
Odniesienie panelu sterującego (6)	6	Odniesienie panelu sterującego

00.006 {04.007}		Wartość graniczna prądu symetrycznego	
RW	Num		US
OL		⇒	165%
RFC-A	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		
RFC-S			

Pr **00.006** ogranicza maksymalną wartość prądu wyjściowego napędu (tym samym maksymalny moment obrotowy silnika) w celu ochrony napędu i silnika przed przeciążeniem.

Ustawić Pr **00.006** na maksymalny wymagany moment obrotowy jako procent momentu znamionowego silnika w następujący sposób:

$$[00.006] = \frac{T_R}{T_{RATED}} \times 100 (\%)$$

Gdzie:

$T_R$  Wymagany maksymalny moment obrotowy  
 $T_{RATED}$  Znamionowy moment obrotowy silnika

Ewentualnie ustawić Pr **00.006** na maksymalną wartość aktywnego prądu (wytworzącego moment obrotowy) jako procent znamionowego prądu czynnego silnika w następujący sposób:

$$[00.006] = \frac{I_R}{I_{RATED}} \times 100 (\%)$$

Gdzie:

$I_R$  Wymagany maksymalny prąd czynny  
 $I_{RATED}$  Znamionowy prąd czynny silnika

### 6.3.4 Podbicie napięcia, (w pętli otwartej), Wzmocnienia PID pętli prędkości (RFC-A / RFC-S)

00.007 {05.014}		Tryb otwartej pętli sterowania (OL)	
00.007 {03.010}		Wzmocnienie proporcjonalne regulatora częstotliwości Kp1 (RFC)	
RW	Txt / Num		US
OL	Ur S (0), Ur (1), Stały (2), Ur Automatyczny (3), Ur I (4), Kwadratowy (5), Prąd 1P (6)	⇒	Ur I (4)
RFC-A	⇕	0,0000 do 200,000 s/rad	⇒
RFC-S			

#### Pętla otwarta

Dostępnych jest siedem trybów napięcia, które można podzielić na trzy kategorie, sterowanie wektorowe, tryb wzmocnienia stałego i jednofazowy prąd wyjściowy. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 8.1.1 *Kontrola silnika w pętli otwartej* na stronie 132.

#### RFC-A/ RFC-S

Pr **00.007 (03.010)** działa w napędzie na torze przekazywania do przodu pętli regulacji prędkości. Schemat regulatora prędkości zawiera Rysunek 11-4 *Menu 3 RFC-A, RFC-S schemat logiczny* na stronie 168. W celu uzyskania informacji na temat ustawienia wzmocnień regulatora prędkości, patrz podrozdział 8 *Optymalizacja* na stronie 132.

00.008 {05.015}		Podbicie napięcia przy niskiej częstotliwości (OL)	
00.008 {03.011}		Wzmocnienie całkujące regulatora prędkości Ki1 (RFC)	
RW	Num		US
OL	⇕	0,0 do 25,0%	⇒
RFC-A	⇕	0,00 do 655,35 s <sup>2</sup> /rad	⇒
RFC-S			

#### Pętla otwarta

Kiedy *Tryb sterowania w pętli otwartej* (00.007) jest ustawiony na **Fd** lub **SrE**, Pr **00.008 (05.015)** należy ustawić na wartości wymaganej dla silnika w celu zapewnienia niezawodnego działania przy niskich prędkościach.

Nadmierne wartości Pr **00.008** mogą powodować przegrzanie silnika.

#### RFC-A / RFC-S

Pr **00.008 (03.011)** działa na torze przekazywania do przodu pętli regulacji prędkości napędu. W celu uzyskania informacji na temat ustawienia wzmocnień regulatora prędkości, patrz podrozdział 11-4 *Menu 3 RFC-A, RFC-S schemat logiczny* na stronie 168. W celu uzyskania informacji na temat ustawienia wzmocnień regulatora prędkości, patrz podrozdział 8 *Optymalizacja* na stronie 132.

00.009 {05.013}		Dynamiczny wybór V do F (OL)	
00.009 {03.012}		Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego regulatora różnicowego prędkości Kd 1 (RFC)	
RW	Bit		US
OL	⇕	Wył. (0) lub wł. (1)	⇒
RFC-A	⇕	0,00000 do 0,65535 1/rad	⇒
RFC-S			

#### Pętla otwarta

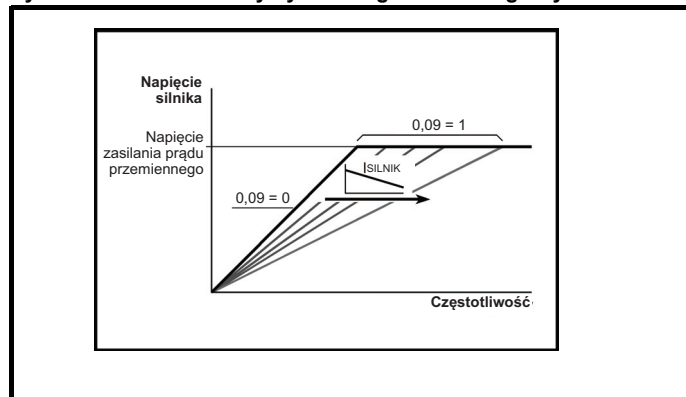
Pr **00.009 (05.013)** ustawić na 0 jeśli charakterystyka U/f zastosowana na silniku ma być stała. Będzie wtedy opierać się na znamionowej wartości napięcia i częstotliwości silnika.

Pr **00.009** ustawić na 1 jeśli w silniku wymagane jest zmniejszone rozproszenie mocy, przy jego niewielkim obciążeniu. Charakterystyka U/f będzie wtedy zmienna i będzie powodować proporcjonalną redukcję napięcia silnika dla niższych wartości prądu silnika. Rysunek 6-2 przedstawia zmianę w zbroju U/f przy redukcji prądu silnika.

### RFC-A / RFC-S

Pr **00.009 (03.012)** działa na torze sprzężenia zwrotnego pętli regulacji prędkości napędu. Schemat regulatora prędkości zawiera Rysunek 11-4 Menu 3 RFC-A, RFC-S schemat logiczny na stronie 168. W celu uzyskania informacji na temat ustawienia wzmacnień regulatora prędkości, patrz Rysunek 8 Optymalizacja na stronie 132.

Rysunek 6-2 Charakterystyka stałego i zmiennego trybu U/f



## 6.3.5 Monitorowanie

00.010 {05.004}		Obr./min silnika										
RW	Bit											US
OL	↕	±180000 obr./min										⇒

### Pętla otwarta

Pr **00.010 (05.004)** wskazuje wartość prędkości silnika, która jest szacowana na podstawie następujących danych:

- 02.001 Odniesienia za rampą
- 00.042 Liczby biegunów silnika

00.010 {03.002}		Sprężenie zwrotne prędkości										
RO	Num	FI			ND	NC	PT					
RFC-A	↕	±VM_SPEED rpm										⇒
RFC-S	↕											⇒

### RFC-A / RFC-S

Pr **00.010 (03.002)** wskazuje wartość prędkości silnika, uzyskanej ze sprzężenia zwrotnego prędkości.

00.011 {05.001}		Częstotliwość wyjściowa (OL)										
00.011 {03.029}		Położenie P1 (RFC)										
RO	Num	FI			ND	NC	PT					
OL	↕	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz										⇒
RFC-A	↕											⇒
RFC-S	↕	0 do 65535										⇒

### Pętla otwarta oraz RFC-A

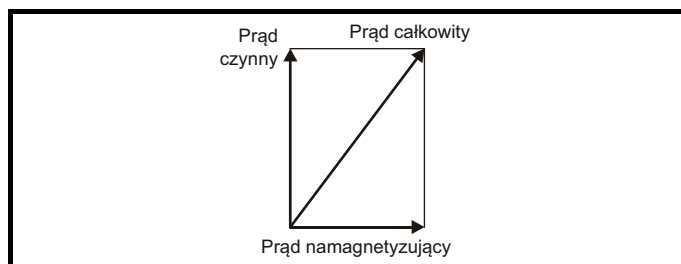
Pr **00.011** wyświetla częstotliwość na wyjściu napędu.

### RFC-S

Pr **00.011** wyświetla położenie enkodera w wartościach mechanicznych od 0 do 65.535. Na jeden obrót mechaniczny przypada 65 536 jednostek.

00.012 {04.001}		Wielkość prądu										
RO	Bit	FI			ND	NC	PT					
OL	↕	±VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A										⇒
RFC-A	↕											⇒
RFC-S	↕											⇒

Pr **00.012** wyświetla wartość obr./min. prądu wyjściowego napędu w każdej z trzech faz. Prądy fazowe składają się ze składowej czynnej i składowej biernej, które tworzą wektor prądu, jak pokazano na poniższym schemacie:



Prąd czynny to prąd wytwarzający moment obrotowy, a prąd bierny to prąd magnesujący lub wytwarzający strumień.

00.013 {04.002}		Prąd generujący moment obrotowy										
RO	Bit	FI			ND	NC	PT					
OL	↕	±VM_DRIVE_CURRENT A										⇒
RFC-A	↕											⇒
RFC-S	↕											⇒

Kiedy silnik pracuje poniżej prędkości znamionowej, moment obrotowy jest proporcjonalny do [00.013].

## 6.3.6 Wybierak trybu sygnału wejściowego, wybieraki trybu zatrzymania i trybu momentu obrotowego

W wyborze odpowiedniego trybu sterowania napędu korzystamy z Pr **00.014** w następujący sposób:

00.014 {04.011}		Selektor trybu momentu obrotowego										
RW	Num										US	
OL	↕	0 lub 1										⇒
RFC-A	↕	0 do 5										⇒
RFC-S	↕											⇒

Ustawienie	Pętla otwarta	RFC-A/S
0	Sterowanie częstotliwością	Regulacja prędkości
1	Regulacja momentu obrotowego	Regulacja momentu obrotowego
2		Regulacja momentu obrotowego z obejściem prędkości
3		Tryb zwijarki/rozwijarki
4		Regulacja prędkości z podawaniem momentu obrotowego do przodu
5		Dwukierunkowa regulacja momentu obrotowego z obejściem prędkości



00.015 {02.004}		Wybór trybu sygnału wejściowego	
RW	Txt		US
OL	↕	Szybkie (0), standardowe (1) Wzmocnienie standardowe (2)	⇒ Standardowy (1)
RFC-A	↕	Szybkie (0), standardowe (1)	⇒ Standardowy (1)
RFC-S			

Pr 00.015 ustawia tryb rampy napędu, jak pokazano poniżej:

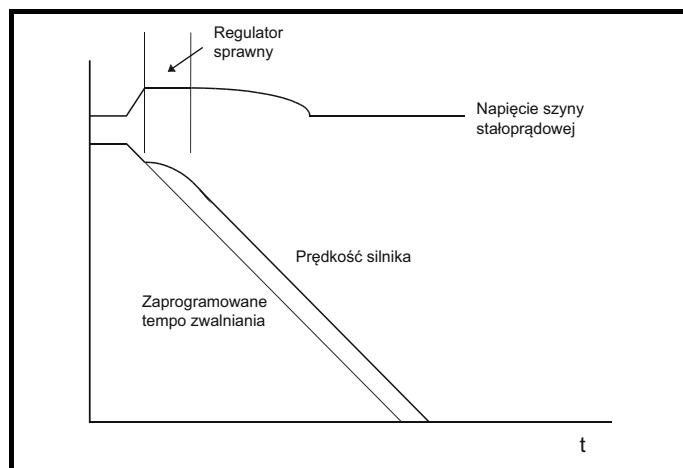
### 0: Szybki sygnał wejściowy

Szybka rampa jest używana tam, gdzie zwalnianie następuje zgodnie z zaprogramowanym tempem zwalniania, zależnym od wartości granicznych prądu. Tryb ten należy stosować jeśli do napędu podłączony jest rezystor hamowania.

### 1: Standardowy sygnał wejściowy

Zastosowana została rampa standardowa. Podczas zwalniania, jeśli napięcie wzrośnie do poziomu rampy standardowej (Pr 02.008), zacznie działać regulator, którego wyjście zmienia wymagany prąd obciążeniowy w silniku. Podczas regulacji napięcia obwodu przez regulator, przyspieszenie ujemne silnika zwiększa się w miarę, jak prędkość zbliża się do zera. Kiedy tempo zwalniania silnika osiągnie zaprogramowane tempo zwalniania, regulator przestaje działać, a napęd zwalnia dalej według zaprogramowanego tempa.

Jeżeli napięcie rampy standardowej (Pr 02.008) jest ustawione na poziomie niższym niż poziom szyny stałoprądowej, napęd nie będzie zwalniał silnika, ale doprowadzi do jego zatrzymania. Na wyjściu regulatora rampy (kiedy jest aktywny) jest zapotrzebowanie na prąd, podawany do regulatora prądu o zmiennej częstotliwości (w trybach pętli otwartej) lub regulatora prądu wytwarzającego moment obrotowy (tryby RFC-A lub RFC-S). Wzmocnienie tych regulatorów może być modyfikowane za pomocą Pr 04.013 i Pr 04.014.



### 2: Standard sygnał wejściowy ze wzmocnieniem napięcia silnika

Tryb ten jest taki sam jak normalny tryb standardowy rampy, z tym wyjątkiem, że napięcie silnika jest podbite o 20%. Zwiększa to straty w silniku, rozpraszając część energii mechanicznej, w czasie gdy ciepło powoduje szybsze zwalnianie.

00.016 {02.002}		Aktywacja sygnału wejściowego	
RW	Bit		US
OL	↕		⇒
RFC-A	↕	Wył. (0) lub wł. (1)	⇒ Wł. (1)
RFC-S			

Ustawienie Pr 00.016 na 0 pozwala użytkownikowi na wyłączenie ramp. Zwykle funkcji tej używa się, kiedy napęd musi dokładnie śledzić odniesienie prędkości, które zawiera już rampy przyspieszania i zwalniania.

00.017 {08.026}		Wejście cyfrowe 6, punkt docelowy	
RW	Num	DE	PT US
OL	↕	00,000 do 59,999	⇒ 06,031

### Pętla otwarta

Pr 00.017 określa punkty docelowe wejścia cyfrowego T29.

00.017 {04.012}		Stała czasowa filtra odniesienia prądu	
RW	Num		US
RFC-A	↕	0,0 do 25,0 ms	⇒ 1,0 ms
RFC-S			

### RFC-A / RFC-S

Na żądaniu prądu do zmniejszenia hałasu i drgań, wytwarzanych w wyniku szumu kwantyzacji sprzężenia zwrotnego, znajduje się filtr pierwszego rzędu, ze stałą czasową określaną przez Pr 00.017. Filtr wprowadza opóźnienie w pętli prędkości, w wyniku czego może zająć potrzeba redukcji wzmocnienia pętli prędkości, w celu utrzymania stabilności w miarę rośnięcia stałej czasowej filtra.

00.019 {07.011}		Wejście analogowe 2, tryb	
RW	Num		US
OL			
RFC-A	↕	4-20 mA Niski (-4), 20-4 mA Niski (-3), 4-20 mA Wstrzymanie (-2), 20-4 mA Wstrzymanie (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Wyłączenie awaryjne (2), 20-4 mA Wyłączenie awaryjne (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), wolt (6), Zwarcie termiczne (7), Termistor (8), Termistor, bez wyłączenia awaryjnego (9)	⇒ 4-20 mA (4)
RFC-S			

W trybach 2 i 3, wyłączenie awaryjne z powodu strat na pętli prądowej powstaje gdy prąd spada poniżej 3 mA.

W trybach -4, -3, 2 i 3 poziom wyjść analogowych spada do 0,0% jeśli prąd wejściowy spadnie poniżej 3 mA.

W trybach -2 i -1 wejście analogowe pozostaje na poziomie sprzed poprzedniego próbkowania, przed tym, jak prąd spadł poniżej 3 mA.

Wartość Pr	Ciąg znaków Pr	Uwagi
-4	4-20 mA Niski	4-20 mA niska wartość na stratach prądowych (1)
-3	20-4 mA Niski	20-4 mA niska wartość na stratach prądowych (1)
-2	4-20 mA Wstrzymanie	4-20 mA Wstrzymanie na poziomie sprzed utraty na stratach prądu
-1	20-4 mA Wstrzymanie	20-4 mA Wstrzymanie na poziomie sprzed utraty na stratach prądu
0	0-20 mA	
1	20-0 mA	
2	4-20 mA Wyłączenie awaryjne	4-20 mA Wyłączenie awaryjne na utracie prądu
3	20-4 mA Wyłączenie awaryjne	20-4 mA Wyłączenie awaryjne na utracie prądu
4	4-20 mA	
5	20-4 mA	
6	Wolt	

00.020 {07.014}		Wejście analogowe 2, punkt docelowy												
RW	Num		DE								PT	US		
OL														
RFC-A	⇕	00,000 do 59,999						⇒	01.037					
RFC-S														

Pr 00.020 określa punkt docelowy wejścia analogowego 2

00.021 {07.015}		Wejście analogowe 3, tryb												
RW	Txt											PT	US	
OL		Napięcie (6), Zwarcie termiczne (7), Termistor (8), Termistor, bez wyłączenia awaryjnego (9)										⇒	Napięcie (6)	
RFC-A	⇕													
RFC-S														

Wartość Pr	Ciąg znaków Pr	Uwagi
6	Wolt	
7	Therm Short Cct	Wejście pomiaru temperatury z wykrywaniem zwarcia
8	Termistor	Wejście pomiaru temperatury bez wykrywania zwarcia
9	Therm No Trip	Wejście pomiaru temperatury bez wyłączeń awaryjnych

00.022 {01.010}		Aktywacja odniesienia bipolarnego												
RW	Bit												US	
OL												⇒		
RFC-A	⇕	WYŁ. (0) lub wł. (1)						⇒	WYŁ. (0)					
RFC-S														

Pr 00.022 określa w następujący sposób, czy odniesienie jest jedno- czy dwubiegunowe:

Pr 00.022	Funkcja	
0	Jednobiegunowe odniesienie prędkości/ częstotliwości	
1	Dwubiegunowe odniesienie prędkości/ częstotliwości	

00.023 {01.005}		Odniesienie impulsowania												
RW	Num												US	
OL	⇕	0,0 do 400,0 Hz						⇒	0,0					
RFC-A	⇕	0,0 do 4000,0 obr./min						⇒	0,0					
RFC-S														

Wprowadzić wartość częstotliwości/prędkości pracy impulsowej.

Wartości graniczne częstotliwości/prędkości wpływają na napęd kiedy praca impulsowa odbywa się w następujący sposób:

Parametr wartości granicznej częstotliwości	Wartość graniczną stosuje się
Pr 00.001 Minimalna blokada odniesienia	Nie
Pr 00.002 Maksymalna blokada odniesienia	Tak

00.024 {01.021}		Odniesienie predefiniowane 1												
RW	Num												US	
OL												⇒		
RFC-A	⇕	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz / obr./min.						⇒	0,0 Hz / obr./min.					
RFC-S														

00.025 {01.022}		Odniesienie predefiniowane 2												
RW	Num												US	
OL												⇒		
RFC-A	⇕	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz / obr./min.						⇒	0,0 Hz / obr./min.					
RFC-S														

00.026 {01.023}		Odniesienie predefiniowane 3 (OL)												
00.026 {03.008}		Wartość progowa nadmiernej prędkości (RFC)												
RW	Num												US	
OL	⇕	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz						⇒						
RFC-A	⇕	0 do 40000 obr./min						⇒	0,0 Hz / obr./min.					
RFC-S														

#### Pętla otwarta

Jeśli wybrane zostało odniesienie predefiniowane (patrz Pr 00.005), prędkość, przy której pracuje silnik jest ustalana przez te parametry.

#### RFC-A / RFC-S

Jeżeli sprzężenie zwrotne prędkości (Pr 03.002) przekroczy ten poziom w którymkolwiek kierunku, dochodzi do wyłączenia awaryjnego w związku z nadmierną prędkością. Jeśli parametr ten zostanie ustawiony na zero, wartość progowa nadmiernej prędkości jest automatycznie ustawiana na 120% x SPEED\_FREQ\_MAX (maksymalna częstotliwość prędkości).

00.027 {01.024}		Odniesienie predefiniowane 4 (OL)												
RW	Num												US	
OL	⇕	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz						⇒	0.0					
RFC-A	⇕													
RFC-S														

#### Pętla otwarta

Patrz Pr 00.024 Pr 00.026.

#### RFC-A / RFC-S

W Pr 00.027 wpisać liczbę linii na obrót enkodera napędu.

00.028 {06.013}		Aktywacja klawisza dodatkowego												
RW	Num												US	
OL												⇒		
RFC-A	⇕	Nieaktywny (0), Do przodu / Do tyłu (1), Do tyłu (2)						⇒	Nieaktywny (0)					
RFC-S														

W razie zainstalowania bloku klawiszy ten parametr aktywuje klawisz „do przodu”/„do tyłu”.

<b>00.029 {11.036}</b>		<b>Dane uprzednio załadowane z karty NV Media Card</b>												
RO	Num						NC	PT	US					
OL														
RFC-A	⇕	0 do 999						⇒	0					
RFC-S														

Ten parametr przedstawia numer bloku danych przeniesionego ostatnio z karty SMARTCARD do napędu.

<b>00.030 {11.42}</b>		<b>Klonowanie parametrów</b>												
RO	Txt						NC		US*					
OL														
RFC-A	⇕	Brak (0), odczyt (1), program (2), automatycznie (3), ładowanie początkowe (4)						⇒	Brak (0)					
RFC-S														

\* Dla tego parametru zapisywane są tylko wartości 3 i 4.

#### UWAGA

Jeżeli Pr **00.030** jest równe 1 lub 2, wartość ta nie jest przenoszona do pamięci EEPROM czy do napędu. Jeżeli wartość Pr **00.030** jest ustawiona na 3 lub 4, wartość jest przenoszona.

Ciąg znaków Pr	Wartość Pr	Komentarz
Brak	0	Nieaktywny
Odczyt	1	Odczyt parametru ustawionego z karty NV Media Card
Program	2	Programowanie parametru ustawionego z karty NV Media Card
Auto	3	Automatyczne zapisywanie
Ładowanie początkowe	4	Tryb ładowania początkowego

W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 9 *Obsługa przy użyciu karty NV Media Card* na stronie 142.

<b>00.031 {11.033}</b>		<b>Napięcie znamionowe napędu</b>												
RO	Txt						ND	NC	PT					
OL														
RFC-A	⇕	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3),						⇒						
RFC-S														

Pr **00.031** napięcie znamionowe napędu.

<b>00.032 {11.032}</b>		<b>Maksymalna wartość znamionowa dla podwyższonej przeciążalności</b>												
RO	Num						ND	NC	PT					
OL														
RFC-A	⇕	0,000 do 99999,999 A						⇒						
RFC-S														

Pr **00.032** wskazuje maksymalny ciągły prąd znamionowy przy podwyższonym obciążeniu.

<b>00.033 {06.039}</b>		<b>Chwytność obracającego się silnika (OL)</b>												
<b>00.033 {05.016}</b>		<b>Adaptacyjna regulacja parametrów silnika (OL)</b>												
RW	Num								US					
OL	⇕	Nieaktywne (0), aktywne (1), Tylko do przodu (2), Tylko do tyłu (3)						⇒	Nieaktywne (0)					
RFC-A	⇕	0 do 2						⇒	0					

#### Pętla otwarta

Kiedy napęd jest aktywowany przy Pr **00.033** = 0, częstotliwość wyjściowa zaczyna od zera, a rampy pracują do wymaganego odniesienia. Kiedy napęd jest aktywowany gdy Pr **00.033** ma wartość inną niż zero, napęd wykonuje test rozruchowy w celu określenia prędkości silnika, a następnie ustawia początkową częstotliwość wyjściową zgodnie z częstotliwością synchroniczną silnika. Na wykryte częstotliwości wprowadzone mogą być częstotliwości w następujący sposób:

Pr 00.033	Ciąg znaków Pr	Funkcja
0	Dezaktywacja	Nieaktywny
1	Aktywacja	Wykrywanie wszystkich częstotliwości
2	Tylko do przodu	Wykrywanie tylko dodatnich częstotliwości
3	Tylko do tyłu	Wykrywanie tylko ujemnych częstotliwości

#### RFC-A

Parametr znamionowego pełnego obciążenia silnika obr./min. (Pr **00.045**) w połączeniu z częstotliwością znamionową silnika (Pr **00.046**) określa poślizg silnika przy pełnym obciążeniu. Poślizg jest używany w modelu silnika w sterowaniu wektorowym w pętli zamkniętej. Poślizg silnika przy pełnym obciążeniu zmienia się wraz z oporem wirnika, który może być bardzo różny, zależnie od temperatury silnika. Kiedy Pr **00.033** jest ustawiony na 1 lub 2, napęd automatycznie wyczuwa czy wartość poślizgu, określana przez Pr **00.045** i Pr **00.046** została ustawiona nieprawidłowo lub zmieniła się zależnie od temperatury silnika. Jeśli wartość ta jest nieprawidłowa, parametr Pr **00.045** jest dostosowywany automatycznie. Dostosowana wartość w Pr **00.045** nie zapisuje się przy wyłączeniu zasilania. Jeśli przy kolejnym włączeniu zasilania wymagana jest nowa wartość, użytkownik powinien ją zapisać.

Automatyczna optymalizacja jest możliwa tylko kiedy prędkość jest większa niż 12,5% prędkości znamionowej, a obciążenie na obciążenie silnika wzrosło powyżej 62,5% obciążenia znamionowego. Optymalizacja jest znowu dezaktywowana jeśli obciążenie spadnie poniżej 50% obciążenia znamionowego.

W celu osiągnięcia najlepszych wyników optymalizacji, w odpowiednich parametrach należy zapisać poprawne wartości rezystancji stojana (Pr **05.017**), indukcyjności przejściowej (Pr **05.024**), indukcyjności stojana (Pr **05.025**) i punktów przerywania nasycenia (Pr **05.029**, Pr **05.030**). Napęd może uzyskać te wartości w czasie strojenia automatycznego (patrz Pr **00.040** w celu uzyskania dalszych szczegółów).

Znamionowe obr./min. strojenia automatycznego nie są dostępne jeśli napęd nie korzysta z zewnętrznego sprzężenia zwrotnego położenia/prędkości.

Wzmocnienie optymalizatora, a co za tym idzie prędkości, z którą jest zbieżny, może być ustawione na normalnym niskim poziomie, kiedy Pr **00.033** został nastawiony na 1. Jeśli ten parametr zostanie nastawiony na 2, wzmocnienie zwiększa się 16-krotnie, zapewniając szybszą zbieżność.

<b>00.034 {11.030}</b>		<b>Kod zabezpieczeń użytkownika</b>												
RW	Num						ND	NC	PT	US				
OL														
RFC-A	⇕	0 do 2147483647						⇒	0					
RFC-S														

Jeśli w tym parametrze zaprogramowana jest liczba inna niż 0, zastosowane zostaje zabezpieczenie użytkownika, w taki sposób, że żadne parametry poza Pr **00.049** nie mogą być zmieniane za pomocą panelu sterującego. Podczas odczytu tego parametru za pomocą panelu sterującego, parametr ma wartość zera. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 5.9.3 *Kod zabezpieczeń użytkownika* na stronie 93.

00.035 {11.024}		Tryb szeregowy	
RW	Txt		US
OL	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)	⇔	8 2 NP (0)
RFC-A			
RFC-S			

Parametr ten definiuje protokół komunikacyjny, używany przez port komunikacyjny EIA485 na napędzie. Parametr ten można zmienić z poziomu panelu sterującego napędem, modułu opcjonalnego lub interfejsu komunikacyjnego. W razie jego zmiany z poziomu interfejsu komunikacyjnego odpowiedź na komendę wykorzysta pierwotny protokół. Urządzenie master powinno poczekać co najmniej 20 ms przed wysłaniem nowego komunikatu z wykorzystaniem nowej szybkości transmisji. (Uwaga: ANSI używa 7 bitów danych, 1 bit stopu i bit parzystości; Modbus RTU używa 8 bitów danych, 2 bity stopu i nie używa bitu parzystości).

Wartość Pr	Ciąg znaków Pr
0	8 2 NP
1	8 1 NP
2	8 1 EP
3	8 1 OP
4	8 2 NP M
5	8 1 NP M
6	8 1 EP M
7	8 1 OP M
8	7 2 NP
9	7 1 NP
10	7 1 EP
11	7 1 OP
12	7 2 NP M
13	7 1 NP M
14	7 1 EP M
15	7 1 OP M

Napęd główny zawsze wykorzystuje protokół Modbus rtu i jest zawsze urządzeniem podrzędnym. Tryb szeregowy (11.024) określa format danych używany przez szeregowy interfejs komunikacyjny. Bity w wartości Trybu szeregowego (11.024) określają format danych w następujący sposób. Bit 3. jest 0 w produkcie głównym, ponieważ 8 bitów danych jest potrzebnych do protokołu Modbus rtu. Wartość parametru można rozszerzyć w produktach pochodnych, które zapewniają w razie potrzeby alternatywne protokoły komunikacyjne.

Bit	3	2	1 i 0
Format	Liczba bitów danych 0 = 8 bitów 1 = 7 bitów	Tryb rejestru 0 = Standardowy 1 = Zmodyfikowany	Bity stopu i parzystości 0 = 2 bity stopu, bez parzystości 1 = 1 bit stopu, bez parzystości 2 = 1 bit stopu, parzysty 3 = 1 bit stopu, nieparzysty

Bit 2 wybiera albo standardowy albo zmodyfikowany tryb rejestrowy. Menu i liczba parametrów są obliczane dla każdego trybu, jak podano w tabeli poniżej. Tryb standardowy jest kompatybilny z napędem Unidrive SP. Tryb zmodyfikowany jest udostępniany w celu umożliwienia adresowania numerów do 255. Jeśli jakiegokolwiek menu z numerami powyżej 63 muszą zawierać więcej niż 99 parametrów, do tych parametrów nie ma dostępu przez Modbus rtu.

Tryb rejestru	Adresowanie rejestru
Standard	(mm x 100) + ppp - 1, gdzie mm ≤ 162 i ppp ≤ 99
Zmodyfikowany	(mm x 256) + ppp - 1, gdzie mm ≤ 63 i ppp ≤ 255

Zmiana parametrów nie zmienia od razu ustawień komunikacji szeregowy. W celu uzyskania dalszych szczegółów patrz *Resetowanie komunikacji szeregowy* (11.020).

00.036 {11.025}		Szeregowy szybkość transmisji	
RW	Txt		US
OL	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	⇔	19200 (6)
RFC-A			
RFC-S			

Parametr ten można zmienić z poziomu panelu sterującego napędem, modułu opcjonalnego lub interfejsu komunikacyjnego. W razie jego zmiany z poziomu interfejsu komunikacyjnego odpowiedź na komendę wykorzysta pierwotną szybkość transmisji. Urządzenie master powinno poczekać co najmniej 20 ms przed wysłaniem nowego komunikatu z wykorzystaniem nowej szybkości transmisji.

00.037 {11.023}		Adres szeregowy	
RW	Num		US
OL			
RFC-A	⇕	1 do 247	⇔ 1
RFC-S			

Używany do adresowania unikalnego adresu dla napędu do złącza szeregowy. Napęd jest zawsze adresem 0 typu slave, używanym do globalnego adresowania wszystkich adresów slave, dlatego też nie należy go ustawiać w tym parametrze.

00.038 {04.013}		Wzmocnienie Kp regulatora prądu	
RW	Num		US
OL			20
RFC-A	⇕	0 do 30000	⇔ 150
RFC-S			

00.039 {04.014}		Wzmocnienie KI regulatora prądu	
RW	Num		US
OL	⇕		40
RFC-A		0 do 30000	⇔ 2000
RFC-S	⇕		

Te parametry regulują wzmocnienia proporcjonalne i całkujące regulatora prądu używanego w napędach działających w pętli otwartej. Regulator prądu zapewnia wartości graniczne prądu albo sterowanie momentem obrotowym w pętli zamkniętej, modyfikując częstotliwość wyjściową napędu. Pętla sterowania jest także używana w trybie momentu obrotowego, podczas utraty zasilania lub gdy aktywna jest standardowa rampa trybu regulatora, a napęd zwalnia w celu wyregulowania dopływu prądu do napędu.

00.040 {05.012}		Strojenie automatyczne						
RW	Num						NC	
OL	↕	0 do 2	⇒					0
RFC-A	↕	0 do 5	⇒					
RFC-S	↕	0 do 6	⇒					

### Pętla otwarta

W trybie pętli otwartej są dostępne dwa testy strojenia automatycznego — test statyczny oraz test dynamiczny. Gdy tylko jest to możliwe, należy stosować strojenie automatyczne dynamiczne, aby napęd korzystał ze zmierzonej wartości współczynnika mocy silnika.

- Z autostrojenia statycznego można korzystać wtedy, gdy silnik jest obciążony i nie ma możliwości usunięcia obciążenia z wału silnika. Test statyczny mierzy *Rezystancję stojaną* (05.017), *Indukcyjność przejściową* (05.024), *Maksymalną kompensację czasu bezprądowego* (05.059) oraz *Prąd przy maksymalnej kompensacji czasu bezprądowego* (05.060), które są wymagane w celu zapewnienia odpowiedniej wydajności w trybach sterowania wektorowego (patrz Tryb sterowania w pętli otwartej (00.007), dalej w niniejszej tabeli). Jeżeli *Aktywacja kompensacji stojaną* (05.049) = 1, to *Podstawowa temperatura stojaną* (05.048) jest równa *Temperaturze stojaną* (05.046). Autostrojenie statyczne nie mierzy współczynnika mocy silnika, w związku z czym wartość z tabliczki znamionowej silnika należy wprowadzić do Pr **00.043**. W celu wykonania autostrojenia statycznego ustawić Pr **00.040** na 1 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).
- Autostrojenie dynamiczne należy przeprowadzić tylko wtedy, gdy silnik jest nieobciążony. Autostrojenie dynamiczne w pierwszej kolejności przeprowadza autostrojenie statyczne – jak wyżej – a następnie test dynamiczny, w trakcie którego silnik zostaje przyspieszony z aktualnie wybranymi rampami aż do *Częstotliwości znamionowej* (05.006)  $\times 2/3$ , przy czym częstotliwość jest utrzymana na tym poziomie przez 4 sekundy. *Induktancja stojaną* (05.025) zostaje zmierzona, po czym ta wartość zostaje użyta wraz z innymi parametrami silnika do obliczenia *Znamionowego współczynnika mocy* (05.010). W celu wykonania autostrojenia obrotowego ustawić Pr **00.040** na 2 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).

Po zakończeniu testu strojenia automatycznego napęd przejdzie do stanu wstrzymania. Napęd musi być wprowadzony do kontrolowanego stanu dezaktywacji, zanim możliwa będzie jego praca przy pożądanym odniesieniu. Napęd można wprowadzić do kontrolowanego stanu dezaktywacji poprzez usunięcie sygnału „SAFE TORQUE OFF” od zacisku 29, przestawienie *Aktywacji napędu* (06.015) na WYŁ. (0) lub dezaktywację napędu poprzez *Słowo sterujące* (06.042) i *Aktywację słowa sterującego* (06.043).

### RFC-A

W trybie RFC-A dostępne są cztery testy strojenia automatycznego: test statyczny, test dynamiczny oraz dwa testy pomiaru inercji. Strojenie automatyczne statyczne zapewni umiarkowaną wydajność, podczas gdy strojenie automatyczne dynamiczne zapewni większą wydajność, gdyż w jego trakcie dochodzi do pomiaru rzeczywistych wartości parametrów silnika wymaganych przez napęd. Test pomiaru inercji należy wykonać oddzielnie, niezależnie od autostrojenia statycznego i dynamicznego.

Usilnie zaleca się wykonanie autostrojenia dynamicznego (Pr **00.040** ustawiony na 2).

- Z autostrojenia statycznego można korzystać wtedy, gdy silnik jest obciążony i nie ma możliwości usunięcia obciążenia z wału silnika. Autostrojenie statyczne mierzy *Stator Resistance (Rezystancja stojaną)* (05.017) i *Transient Inductance (Induktancja przejściowa)* (05.024) silnika. Te parametry służą do obliczenia wzmocnień pętli

prądu, zaś na koniec testu wartości w Pr **04.013** i Pr **04.014** zostają zaktualizowane. Dla napędu mierzone są także *Maksymalna kompensacja czasu bezprądowego* (05.059) i *Prąd przy maksymalnej kompensacji czasu bezprądowego* (05.060).

Ponadto jeżeli *Aktywacja kompensacji stojaną* (05.049) = 1, to *Podstawowa temperatura stojaną* (05.048) jest równa *Temperaturze stojaną* (05.046). Stacjonarne automatyczne dostrajanie nie mierzy współczynnika mocy silnika, w związku z czym wartość z tabliczki znamionowej silnika należy wprowadzić do Pr **00.043**.

W celu wykonania autostrojenia statycznego ustawić Pr **00.040** na 1 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).

- Autostrojenie dynamiczne należy przeprowadzić tylko wtedy, gdy silnik jest nieobciążony. Autostrojenie dynamiczne w pierwszej kolejności przeprowadza autostrojenie statyczne, a następnie test dynamiczny, w trakcie którego silnik zostaje przyspieszony z aktualnie wybranymi rampami aż do częstotliwości *Częstotliwość znamionowa silnika* (05.006)  $\times 2/3$ , przy czym częstotliwość zostaje utrzymana na tym poziomie przez maksymalnie 40 sekund. Podczas autostrojenia dynamicznego *Stator Inductance (Induktancja stojaną)* (05.025) i punkty przerwania nasycenia silnika (Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **06.062** i Pr **05.063**) zostają zmodyfikowane przez napęd. Współczynnik mocy również zostaje modyfikowany, przy czym wyłącznie do celów informacyjnych; nie jest on następnie używany, gdyż w algorytmie sterowania wektorowego zastępuje go indukcyjność stojaną. W celu wykonania autostrojenia obrotowego ustawić Pr **00.040** na 2 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).

Po zakończeniu testu strojenia automatycznego napęd przejdzie do stanu pracy wstrzymanej. Napęd musi być wprowadzony do kontrolowanego stanu dezaktywacji, zanim możliwa będzie jego praca przy pożądanym odniesieniu. Napęd można wprowadzić do kontrolowanego stanu dezaktywacji poprzez usunięcie sygnału „SAFE TORQUE OFF” od zacisku 29, przestawienie *Aktywacji napędu* (06.015) na WYŁ. (0) lub dezaktywację napędu poprzez słowo sterujące (Pr **06.042** i Pr **06.043**).

### RFC-S

W bezczujnikowym trybie RFC-S dostępne są dwa testy strojenia automatycznego: test dynamiczny oraz test pomiaru inercji.

- Automatyczny test stacjonarny może być wykorzystywany do pomiaru wszystkich niezbędnych parametrów w celu kontroli podstawowej. Test mierzy *Rezystancję stojaną* (05.017), *Ld* (05.024), *Lq bez obciążenia* (05.068), *Maksymalną kompensację czasu bezprądowego* (05.059) oraz *Prąd przy maksymalnej kompensacji czasu bezprądowego* (05.060). Jeżeli *Aktywacja kompensacji stojaną* (05.049) = 1, to *Podstawowa temperatura stojaną* (05.048) jest równa *Temperaturze stojaną* (05.046). Następnie a *Rezystancja stojaną* (05.017) i *Ld* (05.024) są używane w celu nastawienia *Wzmocnienia Kp regulatora prądu* (04.013) i *wzmocnienia Ki regulatora prądu* (04.014). W celu wykonania autostrojenia statycznego ustawić Pr **00.040** na 1 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).
- W trybie bezczujnikowym, po wyborze autostrojenia dynamicznego (Pr **00.040** = 2) przeprowadzane jest autostrojenie stacjonarne.

Po zakończeniu testu strojenia automatycznego napęd przejdzie do stanu wstrzymania. Napęd musi być wprowadzony do kontrolowanego stanu dezaktywacji,

zanim możliwa będzie jego praca przy pożądanym odniesieniu. Napęd można wprowadzić do kontrolowanego stanu dezaktywacji poprzez usunięcie sygnału „SAFE TORQUE OFF” od zacisku 29, przestawienie *Aktywacji parametru* (06.015) na WYŁ. (0) lub dezaktywację napędu poprzez słowo sterujące (Pr **06.042** i Pr **06.043**).

00.041 {05.018}		Maksymalna częstotliwość nośna					
RW	Num					NC	
OL	↕	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			⇒ 3 kHz (1)		
RFC-A							
RFC-S							

Parametr ten określa wymaganą częstotliwość przełączania. Napęd może automatycznie zmniejszać rzeczywistą częstotliwość przełączania (bez zmieniania tego parametru), jeżeli obwód silnopiętrowy stanie się zbyt gorący. Stosowany jest model termiczny temperatury złącza IGBT, który bazuje na temperaturze radiatora i chwilowy spadek temperatury, bazujący na prądzie wyjściowym napędu i częstotliwości przełączania. Przybliżona temperatura złącza IGBT jest wyświetlana w Pr **07.034**. Jeżeli temperatura przekroczy 145 °C, jeśli to możliwe częstotliwość przełączania jest redukowana (tj. >3 kHz). Zmniejszenie częstotliwości przełączania redukuje straty napędu, a temperatura złącza wyświetlana w Pr **07.034** także spada. Jeśli stan obciążenia będzie się utrzymywał, temperatura złącza może nadal rosnać do wartości powyżej 145 °C, a napęd nie będzie mógł zredukować dalej częstotliwości przełączania, napęd rozpocznie wyłączanie awaryjne OHi Inverter. Co drugą sekundę napęd będzie próbował przywrócić częstotliwość przełączania do poziomu ustawionego w Pr **00.041**.

Pełny zakres częstotliwości przełączania nie jest dostępny dla wszystkich wartości znamionowych Powerdrive F300. Patrz podrozdział 8.3 *Częstotliwość nośna* na stronie 140 odnośnie do maksymalnej dostępnej częstotliwości przełączania dla każdej wartości znamionowej napędu.

### 6.3.7 Parametry silnika

00.042 {05.011}		Liczba biegunów silnika					
RW	Num						US
OL	↕	Automatyczny (0) do 480 Biegunów (240)			⇒ Automatyczny (0)		
RFC-A							
RFC-S					⇒ 6 Biegunów (3)		

#### Pętla otwarta

Parametr ten jest używany do obliczania prędkości silnika, a także w stosowaniu właściwej kompensacji poślizgu. Po wyborze trybu Automatycznego (0), automatycznie obliczana jest liczba biegunów silnika, na podstawie *Częstotliwości znamionowej* (00.047) i *Prędkości znamionowej* obr./min (00.045). Liczba biegunów = 120 \* znamionowa częstotliwość / obr./min. zaokrąglona do najbliższej liczby parzystej.

#### RFC-A

Ten parametr należy prawidłowo ustawić dla poprawnego działania algorytmów sterowania wektorowego. Po wyborze trybu Automatycznego (0), automatycznie obliczana jest liczba biegunów silnika, na podstawie *Częstotliwości znamionowej* (00.047) i *Prędkości znamionowej* obr./min. (00.045). Liczba biegunów = 120 \* znamionowa częstotliwość / obr./min zaokrąglona do najbliższej liczby parzystej.

#### RFC-S

Ten parametr należy prawidłowo ustawić dla poprawnego działania algorytmów sterowania wektorowego. Po wybraniu Auto, liczba biegunów jest ustawiana na 6.

00.043 {05.010}		Znamionowy współczynnik mocy					
RW	Num						US
OL	↕	0,000 do 1,000			⇒ 0,850		
RFC-A	↕	0,000 do 1,000			⇒ 0,850		
RFC-S	↕				⇒		

Współczynnik mocy to rzeczywisty współczynnik mocy silnika, tj. kąt pomiędzy napięciem i prądem silnika.

#### Pętla otwarta

Do obliczenia znamionowej składowej czynnej prądu oraz prądu magnetyzującego silnika używany jest współczynnik mocy w połączeniu z prądem znamionowym silnika (Pr **00.046**) Znamionowa składowa czynna prądu jest szeroko stosowana do sterowania napędem, zaś prąd magnetyzujący jest używany do kompensacji rezystancji stojana w trybie wektorowym. Prawidłowa konfiguracja tego parametru ma kluczowe znaczenie.

Napęd uzyskuje ten parametr podczas autostrojania dynamicznego. W przypadku przeprowadzania autostrojania statycznego w Pr **00.043** należy wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej.

#### RFC-A

Jeśli indukcyjność stojana (Pr **05.025**) zawiera wartość zerowa, współczynnik mocy jest liczony w sposób ciągły i używany w algorytmach sterowania wektorowego (Pr **00.043** nie będzie przez to aktualizowany).

Jeżeli Indukcyjność stojana (Pr **05.025**) jest ustawiona na zero, to współczynnik mocy zostanie zapisany w Pr **00.043** i użyty w połączeniu z prądem znamionowym i innymi parametrami silnika w celu obliczenia znamionowego prądu czynnego oraz prądu magnetyzującego silnika, które to wartości będą zastosowane w algorytmie sterowania wektorowego.

Napęd uzyskuje ten parametr podczas autostrojania dynamicznego. W przypadku przeprowadzania autostrojania statycznego w Pr **00.043** należy wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej.

00.044 {05.009}		Napięcie znamionowe					
RW	Num				RA		US
OL	↕				Napęd 200 V: 230 V		
RFC-A					Wartość domyślna 50 Hz Napęd 400 V: 400 V		
RFC-S					Wartość domyślna 60 Hz Napęd 400 V: 460 V		
		±VM_AC_VOLTAGE_SET			⇒ Napęd 575 V: 575 V		
					⇒ Napęd 690 V: 690 V		

#### Pętla otwarta oraz RFC-A

Wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej silnika.

00.045 {05.008}		Prędkość znamionowa					
RW	Num				ND		US
OL	↕	0 do 33000 obr./min			⇒ Domyślnie 50 Hz: 1500 obr./min		
RFC-A	↕	0,00 do 33000,00 obr./min			⇒ Domyślnie 60 Hz: 1800 obr./min		
RFC-S	↕	0,00 do 33000,00 obr./min			⇒ Domyślnie 50 Hz: 1450 obr./min		
					⇒ Domyślnie 60 Hz: 1750 obr./min		
					⇒ 3000,00 obr./min		

#### Pętla otwarta

Jest to prędkość, przy której silnik obracałby się, gdyby dostarczyć mu częstotliwość podstawową przy znamionowym napięciu i znamionowych wartościach obciążenia (= prędkość synchroniczna — prędkość poślizgu). Wprowadzenie prawidłowej wartości do tego parametru pozwala napędowi zwiększyć częstotliwość wyjściową jako funkcję obciążenia, w celu skompensowania spadku tej prędkości.

Kompensacja poślizgu jest nieaktywna jeśli Pr **00.045** jest ustawiony na 0 lub na prędkość synchroniczną lub gdy Pr **05.027** jest ustawiony na 0.

Jeżeli wymagana jest kompensacja poślizgu, to ten parametr należy ustawić na wartość podaną na tabliczce znamionowej silnika, co powinno zapewnić prawidłową wartość obr./min. dla gorącej maszyny. Niekiedy, podczas oddawania napędu do eksploatacji, konieczna będzie regulacja tej wartości, gdyż wartość podana na tabliczce znamionowej może nie być dokładna. Kompensacja poślizgu funkcjonuje prawidłowo zarówno przy prędkości poniżej wartości znamionowej, jak i w obszarze osłabienia wzbudzenia. Kompensacja poślizgu jest normalnie stosowana w celu korygowania prędkości silnika, aby nie wystąpiły wahania prędkości przy obciążeniu. Obr./min dla obciążenia znamionowego można ustawić powyżej prędkości synchronicznej, aby celowo wprowadzić spadek prędkości. Może to ułatwić współdzielenie obciążeń w przypadku silników połączonych mechanicznie.

### RFC-A

Obciążenie znamionowe obr./min. i znamionowa częstotliwość silnika są użyte w celu ustalenia poślizgu silnika przy pełnym obciążeniu, która to wartość jest wykorzystywana przez algorytm sterowania wektorowego. Nieprawidłowe ustawienie tego parametru może spowodować:

- Spadek wydajności pracy silnika
- Ograniczenie maksymalnego momentu obrotowego udostępnianego przez silnik
- Brak możliwości osiągnięcia prędkości maksymalnej
- Wyłączenia nadmiarowo-prądowe
- Niższa wydajność chwilowa
- Niedokładne sterowanie absolutnym momentem w trybach sterowania momentem

Wartość z tabliczki znamionowej jest z reguły wartością dla gorącej maszyny; może jednak zająć konieczność wprowadzenia pewnych korekt podczas oddawania maszyny do eksploatacji, jeżeli wartość z tabliczki znamionowej okaże się niedokładna. Napęd może optymalizować obr./min. przy pełnym obciążeniu (Więcej szczegółów w podrozdziale na stronie 134).

### RFC-S

Prędkość znamionowa nie jest używana przez algorytmy sterowania silnikiem, ale układ ochrony termicznej silnika.

00.046 {05.007}		Prąd znamionowy	
RW	Num	RA	US
OL			
RFC-A	⇕	±VM_RATED_CURRENT	⇒ Maksymalny prąd znamionowy (11,060)
RFC-S			

Wartość znamionowego prądu silnika wprowadzić według tabliczki znamionowej.

00.047 {05.006}		Częstotliwość znamionowa	
00.047 {05.033}		Wolty na 1000 obr./min.	
RW	Num	RA	US
OL	⇕	0,0 do 550,0 Hz	⇒ Domyślnie 50 Hz: 50,0 Hz Domyślnie 60 Hz: 60,0 Hz
RFC-A	⇕	0,0 do 550,0 Hz	
RFC-S	⇕	0 do 10000 V / 1000 obr./min	⇒ 98 V / 1000 obr./min

Wprowadzić wartość z tabliczki znamionowej silnika.

## 6.3.8 Wybór trybu pracy

00.048 {11.031}		Napęd — tryb użytkownika			
RW	Txt	ND	NC	PT	US
OL					⇒ Pętla otwarta (1)
RFC-A	⇕				⇒ W pętli otwartej (1), RFC-A (2), RFC-S (3)
RFC-S					⇒ RFC-S (3)

Ustawienia dla Pr 0.48 są następujące:

Ustawienie	Tryb pracy
1	Pętla otwarta
2	RFC-A
3	RFC-S

Parametr ten określa tryb pracy napędu. Pr mm.000 należy ustawić na '1253' (europejskie wartości domyślne) lub „1254” (amerykańskie wartości domyślne) zanim będzie mógł być zmieniony. Kiedy napęd zostanie zresetowany, aby zrealizować jakiejkolwiek zmiany w tym parametrze, ustawienia domyślne wszystkich parametrów zostaną ustawione zgodnie z wybranym trybem pracy napędu i zapisane w pamięci.

## 6.3.9 Informacje nt. stanu

00.049 {11.044}		Stan zabezpieczeń użytkownika	
RW	Txt	ND	PT
OL			
RFC-A	⇕		
RFC-S			

Menu 0 (0), wszystkie menu (1), menu tylko do odczytu 0 (2), Tylko do odczytu (3), Tylko stan (4), Brak dostępu (5)

⇒ Menu 0 (0)

Ten parametr steruje dostępem przez panel sterujący w następujący sposób:

Poziom bezpieczeństwa	Opis
0 (Menu 0)	Wszystkie parametry zapisywalne są dostępne do edycji, ale widoczne są tylko parametry w menu 0.
1 (Wszystkie menu)	Wszystkie parametry są widoczne i dostępne do edycji.
2 (Menu 0 tylko do odczytu)	Wszystkie parametry są dostępne tylko do odczytu. Dostęp jest ograniczony tylko do parametrów menu 0.
3 (Tylko do odczytu)	Wszystkie parametry są tylko do odczytu, jednakże widoczne są wszystkie menu i parametry.
4 (Tylko stan)	Panel sterujący pozostaje w trybie statusu i żadne parametry nie mogą być przeglądane lub edytowane.
5 (Brak dostępu)	Panel sterujący pozostaje w trybie statusu i żadne parametry nie mogą być przeglądane lub edytowane. Nie można uzyskać dostępu do parametrów napędu poprzez interfejs komunikacyjny/Fieldbus w napędzie lub w dowolnym module opcjonalnym.

Regulacja tego parametru jest możliwa przez panel sterujący, nawet przy ustawieniu poziomu bezpieczeństwa użytkownika.

00.050 {11.029}		Wersja oprogramowania			
RO	Num	ND	NC	PT	US
OL					
RFC-A	⇕				
RFC-S					

0 do 99999999

Parametr wyświetla wersję oprogramowania napędu.

00.051 {10.037}		Działanie w razie wykrycia wyłączenia	
RW	Bin	US	
OL			
RFC-A	⇕		
RFC-S			

00000 do 11111

⇒ 00000

Każdy bit w tym parametrze ma następujące funkcje:

Bit	Funkcja
0	Zatrzymanie podczas nieistotnych wyłączeń awaryjnych
1	Dezaktywacja wykrywania przeciążenia rezystora hamowania
2	Dezaktywacja zatrzymania z powodu utraty fazy
3	Dezaktywacja monitorowania temperatury rezystora hamowania
4	Dezaktywacja zatrzymania parametrów podczas wyłączenia awaryjnego

#### Przykład

Pr **10.037**=8 (1000<sub>binarny</sub>) Dezaktywowane jest wyłączenie awaryjne „Th Brake Res”

Pr **10.037**=12 (1100<sub>binarny</sub>) Dezaktywowane są wyłączenie awaryjne „Th Brake Res” i wyłączenie awaryjne z powodu utraty fazy

#### Zatrzymanie podczas nieistotnych wyłączeń awaryjnych

Jeśli bit 0 zostanie ustawiony na jeden, napęd będzie usiłował zatrzymać się przed wyłączeniem awaryjnym, jeśli wykryte zostanie chociaż jedno z następujących warunków wyłączenia awaryjnego: Przeciążenie wej.-wyj., Utrata wejścia 1, utrata wejścia 2 lub tryb panelu sterującego.

#### Dezaktywacja wykrywania przeciążenia rezystora hamowania

W celu uzyskania szczegółów dot. trybu czujnika przeciążenia rezystora hamowania patrz Pr **10.030**.

#### Dezaktywacja włączenia awaryjnego z powodu utraty fazy

Zwykle napęd zatrzymuje się po wykryciu warunków utraty fazy wejściowej. Jeśli ten bit zostanie ustawiony na 1, napęd będzie działał nadal i wyłączy się awaryjnie tylko wtedy, gdy zostanie zatrzymany przez użytkownika.

#### Dezaktywacja monitorowania temperatury rezystora hamowania

Napędy o rozmiarach 3, 4 i 5 mają wbudowany, zainstalowany przez użytkownika rezystor hamowania, z termistorem do wykrywania przegrzania rezystora. Ponieważ domyślny bit 3 w Pr **10.037** jest ustawiony na zero, a rezystor hamowania z termistorem nie jest zainstalowany, napęd wytworzy wyłączenie awaryjne (Th Brake Res), ponieważ dziwnie brzmi dwukrotnie „wydaje się” działać w obwodzie otwartym. To wyłączenie awaryjne można dezaktywować, aby napęd mógł działać przez ustawienie bitu 3 Pr **10.037** na jeden. W przypadku, gdy zainstalowany jest rezystor, nie dochodzi do wyłączenia awaryjnego, chyba że termistor jest awaryjny, a więc bit 3 Pr **10.037** może być zostawiony na wartości zero. Cecha ta dotyczy tylko napędów o rozmiarach 3, 4 i 5. Na przykład, jeśli Pr **10.037** = 8, to wyłączenie awaryjne „Th Brake Res trip” będzie dezaktywowane.

#### Dezaktywacja zatrzymania parametrów podczas wyłączenia awaryjnego

Jeśli bit ten jest 0, to parametry wyszczególnione poniżej są zatrzymane przy wyłączeniu awaryjnym, do czasu usunięcia wyłączenia awaryjnego. Jeśli ten bit wynosi 1, to cecha ta jest nieaktywna.

Tryb pętli otwartej	Tryby RFC-A i RFC-S
Reference Selected (Wybór odniesienia) (01.001)	Reference Selected (Wybór odniesienia) (01.001)
Pre-skip Filter Reference (Odniesienie filtra przed przeskokiem) (01.002)	Pre-skip Filter Reference (Odniesienie filtra przed przeskokiem) (01.002)
Pre-ramp Reference (Odniesienie przed rampą) (01.003)	Pre-ramp Reference (Odniesienie przed rampą) (01.003)
Post Ramp Reference (Odniesienie za rampą) (02.001)	Post Ramp Reference (Odniesienie za rampą) (02.001)
Frequency Slaving Demand Żądanie (Podporządkowania częstotliwości) (03.001)	Final Speed Reference (Odniesienie prędkości końcowej) (03.001)
	Sprzężenie zwrotne prędkości (03.002)
	Błąd prędkości (03.003)
	Speed Controller Output (Wyjście regulatora prędkości) (03.004)
Current Magnitude (Wielkość prądu) (04.001)	Current Magnitude (Wielkość prądu) (04.001)
Torque Producing Current (Prąd generujący moment obrotowy) (04.002)	Torque Producing Current (Prąd generujący moment obrotowy) (04.002)
Magnetising Current (Prąd magnetyzujący) (04.017)	Magnetising Current (Prąd magnetyzujący) (04.017)
Output Frequency (Częstotliwość wyjściowa) (05.001)	Output Frequency (Częstotliwość wyjściowa) (05.001)
Napięcie wyjściowe (Napięcie wyjściowe) (05.002)	Output Voltage (Napięcie wyjściowe) (05.002)
Output Power (Moc wyjściowa) (05.003)	Output Power (Moc wyjściowa) (05.003)
D.c. Napięcie szyny (05.005)	D.c. Napięcie szyny (05.005)
Analog Input 1 (Wejście analogowe 1) (07.001)*	Analog Input 1 (Wejście analogowe 1) (07.001)*
Analog Input 2 (Wejście analogowe 1) (07.002)*	Analog Input 2 (Wejście analogowe 2) (07.002)*

00.052 {11.020}		Resetowanie komunikacji szeregowej			
RW	Bit		ND	NC	
OL					
RFC-A	↕	Wył. (0) lub wł. (1)	⇒		Wył. (0)
RFC-S					

Gdy Adres szeregowy (11.023), Tryb szeregowy (11.024), Szeregową szybkość transmisji (11.025), Minimalne opóźnienie przesyłu komunikacji (11.026) lub Okres ciszy (11.027) zostaną zmodyfikowane, zmiany nie mają natychmiastowego wpływu na układ komunikacji szeregowej. Nowe wartości są stosowane po kolejnym włączeniu zasilania lub jeśli Resetowanie komunikacji szeregowej (11.020) zostanie nastawione na jeden. Resetowanie komunikacji szeregowej (11.020) jest automatycznie czyszczone do zera po aktualizacji układu komunikacji.

00.053 {04.015}		Termiczna stała czasowa silnika			
RW	Num				US
OL					
RFC-A	↕	1,0 do 3000,0 s	⇒		89,0 s
RFC-S					

Pr **00.053** to termiczna stała czasowa silnika, używana (razem ze znamionowym prądem silnika Pr **00.046** i całkowitym prądem silnika Pr **00.012**) w modelu termicznym silnika do stosowania ochrony termicznej silnika.

Ustawienie tego parametru na 0 dezaktywuje ochronę termiczną silnika.

W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 8.2 Ochrona termiczna silnika na stronie 140.



### 6.3.10 Dodatkowe parametry do bezczujnikowego sterowania RFC-S

00.054 {05.064}		Tryb niskiej prędkości RFC			
RW	Num	RA	US		
OL	↕				
RFC-A					
RFC-S	↕	Wprowadzenie sygnału (0), O biegunach utajonych(1)		⇒	O biegunach utajonych (1)

W przypadku korzystania z trybu bezczujnikowego i jego aktywacji (tj. Aktywacji trybu bezczujnikowego (03.078) = 1) oraz wartości prędkości silnika poniżej *Prędkości znamionowej* (00.045) / 10, użyty powinien być specjalny algorytm małej prędkości do sterowania silnikiem. Trybu niskiej prędkości RFC (00.054) używany jest do wyboru algorytmu, który ma być zastosowany.

#### 0: Wprowadzenie impulsu

Do silnika wprowadzony zostaje sygnał o wysokiej częstotliwości, w celu wykrycia osi strumienia silnika. Operację tę można przeprowadzić w sposób podobny do działania ze sprzężeniem zwrotnym położenia, z tym wyjątkiem, że aby napęd utrzymał stabilność konieczne może być ograniczenie szerokości pasma regulatora prędkości do 10 Hz lub mniej, a także wartości granicznej prądu (patrz *Ograniczenie natężenia prądu w bezczujnikowym trybie niskiej prędkości.* (00.055)).

#### 1: O biegunach utajonych

Jeżeli stosunek  $L_q/L_d < 1,1$  w warunkach braku obciążenia, tryb wprowadzenia sygnału nie może być zastosowany, a zamiast niego należy skorzystać z tego trybu. Ten tryb nie zapewnia tego samego poziomu regulacji, co tryb wprowadzenia sygnału i ma następujące ograniczenia:

- Możliwa jest regulacja prędkości, ale nie regulacja momentu obrotowego.
- Uruchomienie poprzez chwytnie nie jest możliwe, a silnik musi rozpoczynać pracę od bezruchu.
- Poniżej *Prędkości znamionowej* (00.045) / 10 wytworzenie większej wartości niż około 60% do 70% znamionowego momentu obrotowego nie będzie możliwe.
- Podczas uruchomienia silnika może dojść do poruszenia wału silnika w jednym z kierunków.
- Nie jest możliwy pomiar inercji silnika przy pomocy strojenia automatycznego za pomocą *Strojenia automatycznego* (00.040) = 4.
- Zwykle tempo rampy nie powinno być wolniejsze niż 5 s/1000 obr./min. podczas pracy poniżej *Prędkości znamionowej* (00.045) / 10.
- Zadaniem tego trybu nie jest sterowanie silnikiem przez dłuższe okresy poniżej *Prędkości znamionowej* (00.045) / 10, ale umożliwienie silnikowi uruchomienia od bezruchu do osiągnięcia wartości spoza obszaru niskich prędkości.
- Tryb ten nie umożliwi odwrócenia kierunku pracy silnika. Jeśli nie ma potrzeby odwrócenia kierunku pracy silnika, należy go zatrzymać, a wszelkie drgania powinny ustąpić, zanim silnik zostanie uruchomiony w kierunku przeciwnym.

*Ograniczenie natężenia prądu w bezczujnikowym trybie niskonapięciowym* (00.055) określa prąd zastosowany w osi d w celu wspomaganie rozruchu. Wartość domyślna jest odpowiednia dla większości silników z obciążeniem do 60% momentu znamionowego. Jednakże w niektórych zastosowaniach może istnieć konieczność dostosowania tego poziomu.

00.055 {05.071}		Wartość graniczna prądu dla niskoprędkościowego trybu bezczujnikowego			
RW	Num	RA	US		
OL	↕				
RFC-A					
RFC-S	↕	0,0 do 1000,0%		⇒	20,0%

#### Tryb wprowadzenia sygnału

W bezczujnikowym trybie pracy przy niskiej prędkości z wprowadzeniem sygnału (*Tryb niskiej prędkości RFC* (05.064) = 0), niezbędny jest

współczynnik  $L_q/L_d = 1,1$ . Nawet jeśli silnik ma większy współczynnik przy braku obciążenia, współczynnik ten zwykle maleje, kiedy prąd na osi  $q$  rośnie powyżej zera. *Ograniczenie natężenia prądu w bezczujnikowym trybie niskonapięciowym* (05.071) powinno być ustawione na poziomie niższym niż punkt, w którym współczynnik indukcyjności spadnie do 1,1. Wartość tego parametru jest używana do określenia wartości granicznych natężenia prądu w napędzie, kiedy wprowadzenie sygnału jest aktywne i zapobiega utracie regulacji silnika.

#### Tryb z biegunami utajonymi

Przy pracy bezczujnikowej niskonapięciowej w silnikach z biegunami utajonymi (*Tryb niskiej prędkości RFC* (05.064) = 1) określa natężenie prądu zastosowane w osi  $d$ , wspomagające rozruch. Dla silników i zastosowań wymagających do 60% momentu obrotowego podczas rozruchu, odpowiednia jest wartość domyślna. Jednakże poziom prądu nie koniecznie musi być zwiększany, żeby silnik mógł być uruchomiony.

00.056 {05.072}		Lq bez obciążenia			
RW	Num	RA	US		
OL	↕				
RFC-A					
RFC-S	↕	0,0000 do 500,000 mH		⇒	0,000 mH

Indukcyjność osi  $q$  silnika bez prądu w silniku.

00.057 {05.075}		Próba prądowa Iq dla pomiaru indukcyjności			
RW	Num	RA	US		
OL	↕				
RFC-A					
RFC-S	↕	0 do 200%		⇒	100%

Maksymalny poziom próby prądowej dla  $I_q$  podczas strojenia automatycznego w czasie pomiaru indukcyjności silnika i przesunięcia fazy jako procent *Prądu znamionowego* (00.046). Wartość ta jest także używana przez bezczujnikowy algorytm sterowania w celu określenia indukcyjności silnika i odniesienia przesunięcia fazy ramy na różnych poziomach  $I_q$ . Wartości  $L_q$  przy określonej wartości  $I_q$  próby prądowej (00.059) oraz Przesunięcie fazy przy  $I_q$  próby prądowej  $I_q$  (00.058) powinny być wartościami odpowiadającymi poziomowi w czasie próby prądowej. Dla większości silników *Przesunięcie fazy przy  $I_q$  próby prądowej* (00.058) będzie wynosiło zero i będzie miało niewielki wpływ na wydajność pracy, jednakże prawdopodobne jest że  $L_q$  będzie różnić się znacznie od  $I_q$  i dla dobrej wydajności pracy powinno być prawidłowo ustawione. Jeśli  $L_q$  przy określonym  $I_q$  próby prądowej (00.059) lub  $I_q$  próby prądowej dla pomiaru indukcyjności (00.057) są równe zero, to na szacowaną wartość  $L_q$  poziom  $I_q$  nie będzie miał wpływu, a jeśli *Przesunięcie fazy przy  $I_q$  podczas próby prądowej* (00.058) lub  $I_q$  próby prądowej dla pomiaru indukcyjności (00.057) będzie równe zero, to poziom  $I_q$  nie będzie miał wpływu na przesunięcie fazy.

00.058 {05.077}		Przesunięcie fazy przy Iq próby prądowej			
RW	Num	RA	US		
OL	↕				
RFC-A					
RFC-S	↕	±90,0°		⇒	0,0°

Ten parametr określa przesunięcie punktu minimalnej indukcyjności jako kąta ustawienia selsyna od punktu bez prądu w silniku, do punktu z poziomem  $I_q$  równym  $I_q$  próby prądowej dla pomiaru indukcyjności (00.057). Kiedy wartość ta będzie miała nadal wartość domyślną zero, nie dojdzie do kompensacji przesunięcia fazy ze zmianami w  $I_q$ . *Przesunięcie fazy przy  $I_q$  próby prądowej* (00.058) jest używane do bezczujnikowej regulacji niskiej prędkości RFC. Dodatnia wartość przesuwa punkt minimalnej indukcyjności z dodatnim  $I_q$ . Patrz *Tryb niskiej prędkości RFC* (00.054). Wartość zerowa jest akceptowalna dla większości silników.

00.059 {05.078}		Lq przy określonym Iq próby prądowej											
RW	Num											RA	US
OL	↕											⇒	
RFC-A													
RFC-S	↕	0,000 do 500,000 mH										⇒	0,000 mH

Indukcyjność osi q silnika bez prądu z osi i prądu określanego przez Iq próby prądowej dla pomiaru indukcyjności (00.057) w osi q silnika. Jeśli parametr ten będzie miał nadal wartość domyślną zero, nie dojdzie do kompensacji wartości Lq ze zmianami w Iq.

00.060 {05.082}		Id Próby prądowej dla pomiaru indukcyjności											
RW	Num											RA	US
OL	↕											⇒	
RFC-A													
RFC-S	↕	-100 do 0%										⇒	- 50%

Minimalny poziom próby prądowej dla Id w czasie strojenia automatycznego podczas pomiaru indukcyjności silnika i przesunięcia fazy jako procent Prądu znamionowego (00.046). Jest on używany w podobny sposób jak Iq próby prądowej dla pomiaru indukcyjności (00.057), w celu oszacowania wartości Lq używanej w regulacji algorytmów jako zmiany Id. Jeżeli Lq przy określonej wartości Id próby prądowej (00.061) lub Id próby prądowej dla pomiaru indukcyjności (00.060) mają wartość zerową, nie dochodzi do kompensacji dla zmian w Lq spowodowanych Id.

00.061 {05.084}		Lq przy Id próby prądowej											
RW	Num											RA	US
OL	↕											⇒	
RFC-A													
RFC-S	↕	0,000 do 500,000 mH										⇒	0,000 mH

Indukcyjność osi q silnika bez prądu z osi i prądu określanego przez Iq próby prądowej dla pomiaru indukcyjności (00.060) w osi q silnika. Jeśli parametr ten będzie miał nadal wartość domyślną zero, nie dojdzie do kompensacji wartości Lq ze zmianami w Iq.

### 6.3.11 Tryb pożarowy



UWAGA

#### Tryb pożarowy — ważne ostrzeżenie

Gdy aktywny jest tryb pożarowy, ochrona przeciążeniowa i termiczna silnika są nieaktywne, podobnie jak szereg innych funkcji ochronnych silnika. Tryb pożarowy może być używany wyłącznie w sytuacjach awaryjnych, gdy zagrożenie bezpieczeństwa wynikające z dezaktywacji funkcji ochronnej jest mniejsze niż zagrożenie wynikające z wyłączenia awaryjnego napędu; standardowo dotyczy to pracy przy odprowadzaniu dymu, aby umożliwić ewakuację osób z budynku. Samo użycie trybu pożarowego stwarza ryzyko wybuchu pożaru wskutek przeciążenia silnika lub napędu, w związku z czym należy z niego korzystać dopiero po dokładnym przeanalizowaniu czynników ryzyka.

Należy zachować ostrożność, aby nie doszło do przypadkowej aktywacji lub dezaktywacji trybu pożarowego. O aktywacji trybu pożarowego informuje migający tekst z ostrzeżeniem „Aktywny tryb pożarowy”.

Należy zachować ostrożność w celu zapewnienia, żeby przypadkowo nie zmienić przydziału parametru Pr 1.053 lub Pr 1.054 do innych wejść lub zmiennych. Należy pamiętać, iż parametr Pr 1.054 jest domyślnie sterowany z wejścia cyfrowego 4, zaś zmiana Pr 8.024 może przestawić przydział tego wejścia cyfrowego na inny parametr. Te parametry znajdują się na poziomie dostępu 2 w celu zminimalizowania ryzyka przypadkowej lub nieautoryzowanej zmiany. Zaleca się zastosowanie zabezpieczeń użytkownika w celu dodatkowego zmniejszenia ryzyka (patrz podrozdział 5.9 Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia na stronie 93). Te parametry można również zmienić za pośrednictwem komunikacji szeregowej, w związku z czym należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności w razie aktywacji tej funkcjonalności.


1.053		Odniesienie trybu pożarowego											
RW	Uni											RA	US
OL	↕	±SPEED_FREQ_MAX										⇒	0,0 Hz
RFC		Hz/obr./min.											0,0 obr./min

1.054		Aktywacja trybu pożarowego											
RO	Bit											NC	US
↕		WYŁ. (0) lub wł. (1)										⇒	

Tryb awaryjnej wentylacji (tryb pożarowy) umożliwia usunięcie powietrza z budowli w razie pożaru. Jest on dostępny w razie ustawienia Pr 1.053 na wartość niezerową oraz aktywny w razie ustawienia Pr 1.054 na jeden. W razie aktywacji, odniesienie przed sygnałem wejściowym (Pr 1.003) zostaje ustawione na wartość Pr 1.053, zaś normalne elementy sterujące napędu zostają podporządkowane jak niżej:

1. Aktywacja napędu jest sterowana tylko poprzez wejście Aktywacji (Pr 6.015). Słowo sterujące (Pr 6.043) nie może być użyte w celu dezaktywacji napędu.
2. Następuje wymuszona aktywność wewnętrznej komendy pracy. Normalne bity sekwencjonowania napędu (Pr 6.030 do Pr 6.034) i słowo sterujące stają się nieskuteczne.
3. Funkcje łącznika krańcowego (Pr 6.035 i Pr 6.036) stają się bezskuteczne i nie zatrzymają silnika.
4. Wartość twardego odniesienia prędkości zostaje wymuszona na zero. Nie należy używać twardego odniesienia prędkości, gdy zachodzi prawdopodobieństwo aktywacji trybu pożarowego, gdyż mogłoby to spowodować nagłą zmianę prędkości.
5. Funkcja trybu ręcznego/wyłączonego/automatycznego staje się nieaktywna. Jeżeli układ znajduje się w trybie ręcznym w chwili aktywacji trybu pożarowego, to nastąpi wymuszone przejście do trybu wyłączonego, w związku z czym tryb ręczny nie będzie aktywny po dezaktywacji trybu pożarowego.


6. Tryb panelu sterującego jest nieaktywny.  
 7. Wszystkie stany trybu blokującego zostają zresetowane.  
 Po następnym przestawieniu Pr **1.054** na zero napęd powraca do normalnej pracy.  
 Pr **1.054** można tylko przełączyć z wejścia cyfrowego, a wówczas konfiguracja domyślna przydziela ten parametr do wejścia cyfrowego 4.



Należy zachować ostrożność podczas modyfikacji parametrów, gdyż ustawienie Pr **1.053** na zero wstrzymuje funkcję trybu pożarowego, zaś przestawienie Pr **8.024** (Źródło wejścia cyfrowego 4) mogłoby doprowadzić do przydzielenia źródła wejścia cyfrowego 4 do parametru innego niż Pr **1.054**.

W razie aktywacji trybu pożarowego, gdy napęd znajduje się w stanie wyłączenia awaryjnego, wyłączenie awaryjne zostanie zresetowane.  
 Jedynie wyłączenia awaryjne wymienione w poniższej tabeli mogą być zainicjowane, gdy aktywny jest tryb pożarowy.

Numer wyłączenia awaryjnego	Ciąg znaków	Przyczyna wyłączenia awaryjnego
2	OU	Przebieżenie szyny stałoprądowej
3	OI.AC	Chwilowe przebieżenie prądu przemienne
4	OI.br	Chwilowe przebieżenie rezystora hamowania
5	PS	Awaria układu zasilania napędu
8	PS.10V	Przebieżenie układu zasilania 10 V użytkownika
9	PS.24V	Przebieżenie wewnętrznego układu zasilania 24 V użytkownika
21	O.ht1	Nadmierna temperatura urządzenia mocy w oparciu o model termiczny
31	EEF	Awaria EEPROM
36	SAVE.Er	Błąd zapisu parametru użytkownika
37	PSAVE.Er	Błąd zapisu parametru przy wyłączeniu zasilania
103	Olbr.P	Przebieżenie IGBT modułu zasilania hamowania
104	OIAC.P	W prądach wyjściowych modułu wykryto przebieżenie modułu zasilania
105	Oht2.P	Nadmierna temperatura radiatora modułu zasilania
106	OU.P	Przebieżenie szyny stałoprądowej modułu zasilania
107	Ph.P	Wykrycie zaniku fazy modułu zasilania
108	PS.P	Awaria układu zasilania modułu zasilania
109	Oldc.P	Wykryto przebieżenie modułu zasilania podczas monitorowania napięcia w stanie włączenia
110	Unid.P	Niezidentyfikowane wyłączenie awaryjne modułu zasilania
200	SL1.HF	Awaria modułu Solutions w gnieździe 1
205	Awaria modułu Solutions w gnieździe 2	Awaria modułu Solutions w gnieździe 2
210	SL3.HF	Awaria modułu Solutions w gnieździe 3
217 do 232	HF17 do HF32	Awaryjne sprzętowe



Może dojść do uszkodzenia napędu lub silnika podczas pracy w trybie pożarowym, gdyż niektóre wyłączenia awaryjne zapewniające ochronę termiczną są nieaktywne.

### 6.3.12 Proces zaawansowany PID

Proces zaawansowany PID składa się z dwóch regulatorów PID. PID 1 można skonfigurować do pracy następująco (patrz Pr **14.059** w celu uzyskania szczegółowych informacji).

- Pojedyncza nastawa i pojedyncze sprzężenie zwrotne
  - Pojedyncza nastawa i podwójne sprzężenie zwrotne
  - Podwójne nastawy i podwójne sprzężenie zwrotne
- PID 2 zawsze pracuje jako pojedyncza nastawa, z pojedynczym regulatorem sprzężenia zwrotnego.

Gdy sygnał sprzężenia zwrotnego wymaga przekształcenia na pierwiastek kwadratowy (np. natężenie przepływu powietrza), można zastosować skalowanie pierwiastka kwadratowego względem sprzężenia zwrotnego PID 1 (patrz Pr **14.058**, Pr **14.060**, Pr **14.061** i Pr **14.062**). PID 1 obsługuje także funkcję poziomu wzmocnienia przed uspieniem (patrz Pr **14.028** i Pr **14.029**) w celu zredukowania częstego przełączania na tryb uspienia w razie użycia PID.

Układ PID jest zawsze aktywny, nawet gdy parametry punktu docelowego wyjścia nie są ustawione na ważny parametr docelowy. Dzięki temu regulatory PID mogą być używane niezależnie od napędu poprzez sieć automatyzacji.

<b>14.001</b>		<b>Wyjście PID 1</b>										
<b>14.031</b>		<b>Wyjście PID 2</b>										
RO	Bi								NC	PT		
↕		±100,00						⇒				

Pr **14.001** to wyjście (ograniczone przez Pr **14.013** i Pr **14.014**) z PID 1 przed zastosowaniem skalowania (Pr **14.015**). Pochodzi ono z następującego algorytmu:

$$\text{Wyjście} = \text{Błąd} \times [K_p + K_i/s + K_d/s(0.064s + 1)]$$

**Gdzie:**

Błąd = Odniesienie (Pr **14.003**, Pr **14.025**) - Sprzężenie zwrotne (Pr **14.004**)

Kp = Wzmocnienie proporcjonalne (Pr **14.010**)

Ki = Wzmocnienie całkujące (Pr **14.011**)

Kd = Wzmocnienie różnicowe (Pr **14.012**)

Tak więc przy błędzie 100% i Kp = 1,000, wyjście wygenerowane przez termę proporcjonalną to 100%. Przy błędzie 100% i Ki = 1,000, wyjście wygenerowane przez termę całkującą zwiększy się liniowo o 100% co sekundę. Przy błędzie wzrastającym o 100% co sekundę i Kd = 1,000, wyjście wygenerowane przez termę różnicową wyniesie 100%. Filtr o stałej czasowej 64 ms zostanie przyłożony do termy różnicowej w celu zredukowania szumu.

<b>14.002</b>		<b>Parametr źródłowy głównego odniesienia PID</b>										
RW	Uni								PT	US		
↕		Pr <b>0.000</b> do Pr <b>50.099</b>						⇒		Pr <b>0.000</b>		

<b>14.003</b>		<b>Parametr źródłowy referencyjny PID 1</b>										
<b>14.033</b>		<b>Parametr źródłowy referencyjny PID 2</b>										
RW	Uni								PT	US		
↕		Pr <b>0.000</b> do Pr <b>50.099</b>						⇒		Pr <b>0.000</b>		

Odniesienie PID jest sumą odniesienia cyfrowego (Pr **14.025**) i wartości z lokalizacji zdefiniowanej przez parametr źródłowy (Pr **14.003**). Przed przyłożeniem odniesienia do algorytmu regulatora można wykonać jego skalowanie poprzez ustawienie Pr **14.023** na wartość inną niż jeden i/lub odwrócenie poprzez ustawienie Pr **14.005** = 1.

<b>14.004</b>	<b>Parametr źródłowy sprzężenia zwrotnego PID 1</b>												
<b>14.034</b>	<b>Parametr źródłowy sprzężenia zwrotnego PID 2</b>												
RW	Uni									PT	US		
⇅	Pr 0.000 do Pr 50.099						⇒	Pr 0.000					

Sprężenie zwrotne jest sumą cyfrowego sprzężenia zwrotnego (Pr 14.026) i wartości z lokalizacji zdefiniowanej przez parametr źródłowy (Pr 14.004). Przed przyłożeniem odniesienia do algorytmu regulatora można wykonać jego skalowanie poprzez ustawienie Pr 14.024 na wartość inną niż jeden i/lub odwrócenie poprzez ustawienie Pr 14.006 = 1.

<b>14.005</b>	<b>Odwrocenie odniesienia PID 1</b>												
<b>14.035</b>	<b>Odwrocenie odniesienia PID 2</b>												
RW	Bit											US	
⇅	WYŁ. (0) lub wł. (1)						⇒	WYŁ. (0)					

<b>14.006</b>	<b>Odwrocenie sprzężenia zwrotnego PID 1</b>												
<b>14.036</b>	<b>Odwrocenie sprzężenia zwrotnego PID 2</b>												
RW	Bit											US	
⇅	WYŁ. (0) lub wł. (1)						⇒	WYŁ. (0)					

<b>14.007</b>	<b>Wartość graniczna ruchu obrotowego odniesienia w płaszczyźnie poziomej PID 1</b>												
<b>14.037</b>	<b>Wartość graniczna ruchu obrotowego odniesienia w płaszczyźnie poziomej PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,0 do 3200,0 s						⇒	0,0					

Pr 14.007 definiuje czas, jaki musi upłynąć, aby wejście odniesienia wzrosło z 0 do 100% po zadaniu krokowej zmiany wejścia z 0 na 100%.

<b>14.008</b>	<b>Aktywacja PID 1</b>												
RW	Bit											US	
⇅	WYŁ. (0) lub wł. (1)						⇒	WYŁ. (0)					

PID 1 jest aktywne, gdy Pr 14.008 = 1 i oba źródła parametrów zdefiniowane przez Pr 14.009 i Pr 14.027 mają wartość jeden. (Wartość źródłowa dla Pr 14.009 lub Pr 14.027 ma postać jeden, jeżeli parametr jest ustawiony na 0.0). Domyślnie Pr 14.009 jest ustawiony na 10.001 (napęd OK), w związku z czym regulator PID jest nieaktywny w razie wyłączenia awaryjnego napędu. Gdy regulator PID jest nieaktywny, wyjście wynosi zero, zaś wszystkie wewnętrzne zmienne stanu (np. akumulator integratora itp.) zostają utrzymane na zerze.

<b>14.009</b>	<b>PID 1, opcjonalna aktywacja parametru źródłowego 1</b>												
RW	Uni											PT	US
⇅	Pr 0.000 do Pr 50.099						⇒	Pr 0.000					

<b>14.010</b>	<b>Wzmocnienie proporcjonalne PID 1</b>												
<b>14.040</b>	<b>Wzmocnienie proporcjonalne PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,000 do 4,000						⇒	1,000					

<b>14.011</b>	<b>Wzmocnienie całkowite PID 1</b>												
<b>14.041</b>	<b>Wzmocnienie całkowite PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,000 do 4,000						⇒	1,000					

<b>14.012</b>	<b>Wzmocnienie różnicowe PID 1</b>												
<b>14.042</b>	<b>Wzmocnienie różnicowe PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,000 do 4,000						⇒	1,000					

<b>14.013</b>	<b>Górna wartość graniczna wyjścia PID 1</b>												
<b>14.043</b>	<b>Górna wartość graniczna wyjścia PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,00 do 100,00%						⇒	100,00					

<b>14.014</b>	<b>Dolna wartość graniczna wyjścia PID 1</b>												
<b>14.044</b>	<b>Dolna wartość graniczna wyjścia PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	±100,00%						⇒	-100,00					

Jeżeli Pr 14.018 wynosi zero, to górna wartość graniczna (Pr 14.013) definiuje maksymalne dodatnie wyjście dla regulatora PID, zaś dolna wartość graniczna definiuje minimalne dodatnie lub maksymalne ujemne wyjście. W razie osiągnięcia symetrycznych wartości granicznych np. Pr 14.018 = c1, górna wartość graniczna definiuje maksymalne dodatnie lub minimalne ujemne wyjście PID. Gdy dowolna z wartości granicznych jest aktywna, integrator akumulatora zostaje wstrzymany.

<b>14.015</b>	<b>Skalowanie wyjścia PID 1</b>												
<b>14.045</b>	<b>Skalowanie wyjścia PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,000 do 4,000						⇒	1,000					

<b>14.016</b>	<b>Parametr docelowy wyjścia PID 1</b>												
<b>14.046</b>	<b>Parametr docelowy wyjścia PID 2</b>												
RW	Uni											PT	US
⇅	Pr 0.000 do Pr 50.099						⇒	Pr 0.000					

<b>14.017</b>	<b>Wstrzymanie integratora PID 1</b>												
<b>14.047</b>	<b>Wstrzymanie integratora PID 2</b>												
RW	Bit											NC	US
⇅	WYŁ. (0) lub wł. (1)						⇒	WYŁ. (0)					

W razie ustawienia tego parametru na WYŁ. (0), integrator pracuje normalnie. W razie ustawienia go na WŁ. (1), wartość integratora zostanie wstrzymana. Ustawienie tego parametru nie zapobiegne resetowaniu integratora na zero w razie dezaktywacji regulatora PID.

<b>14.018</b>	<b>Aktywacja symetrycznej wartości granicznej PID 1</b>												
<b>14.048</b>	<b>Aktywacja symetrycznej wartości granicznej PID 2</b>												
RW	Bit											US	
⇅	WYŁ. (0) lub wł. (1)						⇒	WYŁ. (0)					

<b>14.019</b>	<b>Odniesienie główne PID 1</b>													
<b>14.049</b>	<b>Odniesienie główne PID 2</b>													
RO	Bi											NC	PT	US
⇅	±100,00%						⇒							

<b>14.020</b>	<b>Odniesienie PID 1</b>												
<b>14.050</b>	<b>Odniesienie PID 2</b>												
RO	Bi						NC	PT	US				
⇅	±100,00%					⇒							

<b>14.021</b>	<b>Sprzężenie zwrotne PID 1</b>												
<b>14.051</b>	<b>Sprzężenie zwrotne PID 2</b>												
RO	Bi						NC	PT	US				
⇅	±100,00%					⇒							

<b>14.022</b>	<b>Błąd PID 1</b>												
<b>14.052</b>	<b>Błąd PID 2</b>												
RO	Bi						NC	PT	US				
⇅	±100,00%					⇒							

<b>14.023</b>	<b>Skalowanie odniesienia PID 1</b>												
<b>14.053</b>	<b>Skalowanie odniesienia PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,000 do 4,000					⇒	1,000						

<b>14.024</b>	<b>Skalowanie sprzężenia zwrotnego PID 1</b>												
<b>14.054</b>	<b>Skalowanie sprzężenia zwrotnego PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,000 do 4,000					⇒	1,000						

<b>14.025</b>	<b>Odniesienie cyfrowe PID 1</b>												
<b>14.055</b>	<b>Odniesienie cyfrowe PID 2</b>												
RW	Bi						NC						
⇅	±100,00%					⇒	0,00						

<b>14.026</b>	<b>Cyfrowe sprzężenie zwrotne PID 1</b>												
<b>14.055</b>	<b>Cyfrowe sprzężenie zwrotne PID 2</b>												
RW	Bi						NC						
⇅	±100,00%					⇒	0,00						

<b>14.027</b>	<b>PID 1, opcjonalna aktywacja parametru źródłowego 2</b>												
RW	Uni							PT	US				
⇅	0,00 do 50,99					⇒	0,00						

<b>14.028</b>	<b>Poziom wzmocnienia przed uśpieniem PID 1</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,00 do 100,00%					⇒	0,00						

<b>14.029</b>	<b>Maksymalny czas wzmocnienia</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,0 do 250,0 s					⇒	0,0						

<b>14.030</b>	<b>Aktywacja poziomu wzmocnienia przed uśpieniem PID 1</b>												
RO	Bit						NC	PT					
⇅	WYŁ. (0) lub wł. (1)					⇒							

W razie użycia PID do sterowania wyjściem silnika poprzez Menu 1 i aktywacji trybu uśpienia, napęd automatycznie zatrzyma silnik, gdy wyjście spadnie poniżej wartość granicznej uśpienia/wybudzenia. Sprzężenie zwrotne może wówczas opaść, powodując ponowny wzrost wyjścia, a co za tym idzie - sprzężenia zwrotnego. Ustawienie Pr **14.028** i Pr **14.029** na wartości niezerowe zapewni dodanie wartości w Pr **14.028** do odniesienia PID na czas określony w Pr **14.029**, gdy napęd podejmie próbę przejścia do trybu uśpienia. Zmniejszy to częstość przejść do trybu uśpienia. Pr **14.030** wskazuje, kiedy układ wzmocnienia jest aktywny.

<b>14.038</b>	<b>Aktywacja PID 2</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0 do 2					⇒	0						

Wartość parametru	Stan aktywacji PID
0	PID 2 nieaktywny; wyjście wynosi zero oraz integrator zostaje zresetowany na zero
1	Aktywacja PID 2
2	Stan aktywacji PID 2 następuje po stanie aktywacji PID 1

<b>14.058</b>	<b>Skalowanie wyjścia sprzężenia zwrotnego PID 1</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0,000 do 4,000					⇒	0,000						

Pr **14.058** pozwala zastosować skalowanie do połączonego sygnału sprzężenia zwrotnego z regulatora PID 1 i regulatora PID 2 po zastosowaniu funkcji pierwiastka kwadratowego.

<b>14.060</b>	<b>Aktywacja pierwiastka kwadratowego PID 1</b>												
<b>14.061</b>	<b>Aktywacja pierwiastka kwadratowego PID 2</b>												
RW	Bit											US	
⇅	WYŁ. (0) lub wł. (1)					⇒	WYŁ. (0)						

<b>14.062</b>	<b>Aktywacja połączonego pierwiastka kwadratowego PID</b>												
RW	Uni											US	
⇅	WYŁ. (0) lub wł. (1)					⇒	WYŁ. (0)						

Funkcje pierwiastka kwadratowego w ścieżkach sprzężenia zwrotnego są aktywowane i dezaktywowane za pomocą Pr **14.060**, Pr **14.061** i Pr **14.062**.

W razie aktywacji funkcji pierwiastka kwadratowego, poniższe algorytmy są stosowane względem sprzężenia zwrotnego.

$$\text{Wyjście funkcji pierwiastka kwadratowego} = \text{Znak (sprzężenie zwrotne)} \times 100,00\% \times \sqrt{|\text{sprzężenie zwrotne}| / 100,00\%}$$

gdzie Znak (sprzężenie zwrotne) wynosi 1, jeżeli sprzężenie zwrotne jest dodatnie lub -1, jeśli sprzężenie zwrotne jest ujemne.

<b>14.059</b>	<b>Selektor trybu PID</b>												
RW	Uni											US	
⇅	0 do 7					⇒	0						

**Pojedyncza nastawa, pojedyncze sprzężenie zwrotne** (Pr **14.059** = 0 lub 1)

Dwa regulatory PID pracują niezależnie od siebie. Sprzężenie zwrotne dla PID2 zawsze pochodzi od wejścia sprzężenia zwrotnego PID2. Sprzężenie zwrotne PID1 może wybrać jeden lub dwa czujniki w sposób pokazany w tabeli poniżej.

Parametr 14.059	Ostateczne sprzężenie zwrotne PID1
0	Sprzężenie zwrotne PID1
1	Sprzężenie zwrotne PID2

**Pojedyncza nastawa, podwójne sprzężenie zwrotne** (Pr **14.059** = 2 do 5)

Sprężenie zwrotne PID1 pochodzi od dwóch czujników, które można skonfigurować w sposób pokazany w tabeli poniżej.

Parametr 14.059	Ostateczne sprężenie zwrotne PID1
2	Sprężenie zwrotne PID1 + sprężenie zwrotne PID2
3	Najniższe sprężenie zwrotne PID1 i sprężenie zwrotne PID2
4	Najwyższe sprężenie zwrotne PID1 i sprężenie zwrotne PID2
5	(Sprężenie zwrotne PID1 + sprężenie zwrotne PID2) / 2

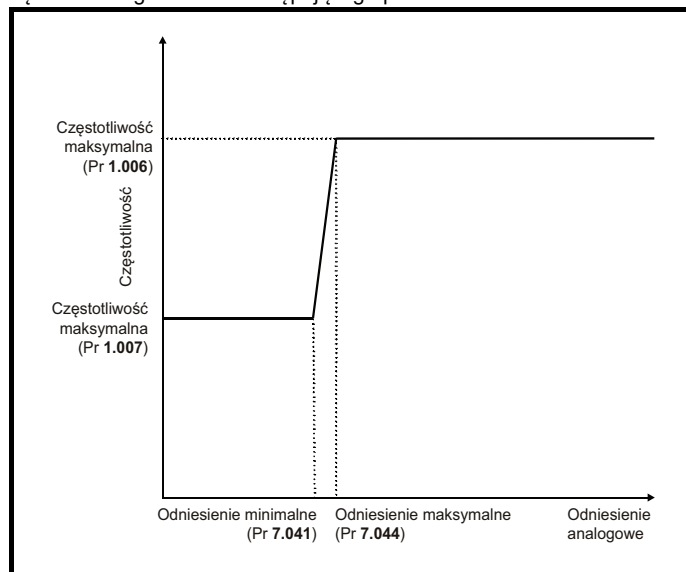
### Podwójna nastawa, podwójne sprężenie zwrotne (Pr 14.059 = 6 do 7)

W razie wyboru trybu PID 6 lub 7, regulator pracuje w trybie strefy podwójnej. W tym trybie wartości odniesienia i sprężenia zwrotnego z każdego regulatora PID są używane do obliczenia dwóch błędów regulatora. Te dwa błędy są następnie sprawdzane, zaś strefa z większą lub mniejszą wartością absolutną błędu (w zależności od wybranego trybu) zostaje użyta jako sygnał błędu do regulatora PID1.

Parametr 14.059	Błąd PID1
6	Najniższa wartość spośród [Błąd PID1] lub [Błąd PID2]
7	Najwyższa wartość spośród [Błąd PID1] lub [Błąd PID2]

### 6.3.13 Profil odniesienia analogowego

Jeżeli wyjście analogowe 2 zostanie użyte jako odniesienie, to możliwe będzie skonfigurowanie następującego profilu odniesienia.



Dla przykładu, jeżeli wymagane jest jak niżej:

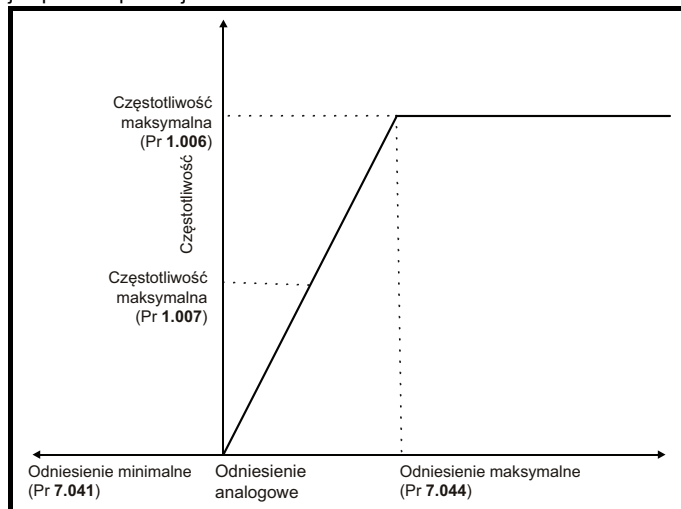
- Częstotliwość wyjściowa = 20 Hz, gdy odniesienie analogowe < 25%,
- Częstotliwość wyjściowa = 60 Hz, gdy odniesienie analogowe < 75%,
- Częstotliwość wyjściowa = liniowy sygnał wejściowy pomiędzy 20 i 60 Hz, gdy odniesienie analogowe mieści się w przedziale od 25 do 75%; wówczas parametry należy ustawić następująco:
- Pr 1.006 = 60
- Pr 1.007 = 20
- Pr 7.041 = 25
- Pr 7.044 = 75

#### UWAGA

Jeżeli Pr 7.041 jest większy niż lub równy Pr 7.044, to wyjście analogowe 2 (Pr 7.002) zostanie wymuszone na 0%, w związku z czym częstotliwość wyjściowa będzie zawsze równa wartości w Pr 1.007.

#### UWAGA

Jeżeli Pr 7.041 jest ujemny i Pr 7.044 jest dodatni, to odniesienie minimalne zostanie wymuszone na zero, w związku z czym profil będzie jak podano poniżej.



#### UWAGA

Parametry Pr 7.041 i Pr 7.044 są parametrami 8 bitowymi, w związku z czym mają jedynie rozdzielczość 1%.

## 7 Uruchamianie silnika

W niniejszym rozdziale opisano wszystkie wymagane kroki, jakie nowy użytkownik powinien wykonać w celu pierwszego uruchomienia silnika, w każdym dostępnym trybie pracy.

W celu uzyskania informacji na temat optymalizacji napędu w celu uzyskania najlepszej wydajności, patrz Rozdział 8 *Optymalizacja* na stronie 132.



Ustalić, czy nieoczekiwane załączenie silnika nie spowoduje uszkodzeń lub nie zagrazi bezpieczeństwu.



Wartości parametrów silnika wywierają wpływ na ochronę silnika. Nie należy polegać na wartościach domyślnych napędu. Jest rzeczą niezbędną, aby wprowadzić prawidłową wartość do Pr **00.046 Rated Current (Prąd znamionowy)**. Wpływa to na ochronę termiczną silnika.



Jeżeli napęd zostanie uruchomiony przy użyciu panelu sterującego, to zacznie rozpędzać się do prędkości zdefiniowanej przez odniesienie panelu sterującego (Pr **01.017**). W zależności od zastosowania, może to nie być dopuszczalne. Użytkownik musi sprawdzić Pr **01.017** i dopilnować, aby odniesienie panelu sterującego było ustawione na 0.



Jeżeli docelowa prędkość maksymalna wpływa na bezpieczeństwo maszyn, to należy bezwzględnie użyć dodatkowego zabezpieczenia przed przekroczeniem prędkości.

### 7.1 Połączenia wymagane w celu szybkiego uruchomienia



#### Tryb pożarowy - ważne ostrzeżenie

Gdy aktywny jest tryb pożarowy, ochrona przeciążenia i termiczna silnika są nieaktywne, podobnie jak szereg innych funkcji ochronnych silnika. Tryb pożarowy może być używany wyłącznie w sytuacjach awaryjnych, gdy zagrożenie bezpieczeństwa wynikające z dezaktywacji funkcji ochronnej jest mniejsze niż zagrożenie wynikające z wyłączenia awaryjnego napędu; standardowo dotyczy to pracy przy odprowadzaniu dymu, aby umożliwić ewakuację osób z budynku. Samo użycie trybu pożarowego stwarza ryzyko wybuchu pożaru wskutek przeciążenia silnika lub napędu, w związku z czym należy z niego korzystać dopiero po dokładnym przeanalizowaniu czynników ryzyka.

Należy zachować ostrożność, aby nie doszło do przypadkowej aktywacji lub dezaktywacji trybu pożarowego. O aktywacji trybu pożarowego informuje migający tekst z ostrzeżeniem „Aktywny tryb pożarowy”.

Należy zachować ostrożność w celu zapewnienia, żeby przypadkowo nie zmienić przydziału parametru Pr **1.053** lub Pr **1.054** do innych wejść lub zmiennych. Należy pamiętać, iż parametr Pr **1.054** jest domyślnie sterowany z wejścia cyfrowego 4, zaś zmiana Pr **8.024** może przestawić przydział tego wejścia cyfrowego na inny parametr. Te parametry znajdują się na poziomie dostępu 2 w celu zminimalizowania ryzyka przypadkowej lub nieautoryzowanej zmiany. Zaleca się zastosowanie zabezpieczeń użytkownika w celu dodatkowego zmniejszenia ryzyka (patrz podrozdział 5.9 *Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia* na stronie 93). Te parametry można również zmienić za pośrednictwem komunikacji szeregowej, w związku z czym należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności w razie aktywacji tej funkcjonalności.

### 7.1.1 Wymagania podstawowe

W niniejszym rozdziale opisano podstawowe połączenia, które muszą być wykonane w celu uruchomienia napędu w pożądanym trybie. Stosownie do minimalnych ustawień parametrów dla poszczególnych trybów, patrz stosowny fragment w podrozdziale 7.3 *Szybkie uruchamianie/rozruch* na stronie 124.

**Tabela 7-1 Minimalne połączenia sterujące wymagane dla poszczególnych trybów sterowania**

Metoda sterowania napędem	Wymagania
Tryb automatyczny	Aktywacja napędu Odniesienie prędkości Praca do przodu
Tryb ręczny	Aktywacja napędu
Komunikacja szeregową	Aktywacja napędu Połączenie komunikacji szeregowej

**Tabela 7-2 Minimalne wymagania dla poszczególnych trybów pracy**

Tryb pracy	Wymagania
Tryb pętli otwartej	Silnik indukcyjny
Tryb bezczujnikowy RFC-A (bez sprzężenia zwrotnego położenia)	Silnik indukcyjny bez sprzężenia zwrotnego prędkości
Tryb bezczujnikowy RFC-S (bez sprzężenia zwrotnego położenia)	Silniki z magnesami trwałymi bez sprzężenia zwrotnego prędkości i położenia

### 7.2 Zmiana trybu pracy

Zmiana trybu pracy przywraca wszystkie parametry — w tym parametry silnika — do wartości domyślnych. *Stan bezpieczeństwa użytkownika* (Pr **00.049**) oraz *Kod bezpieczeństwa użytkownika* (Pr **00.034**) nie ulegają zmianie w razie zastosowania tej procedury.

#### Procedura

Użyć poniższej procedury wyłącznie wtedy, gdy wymagany jest inny tryb pracy:

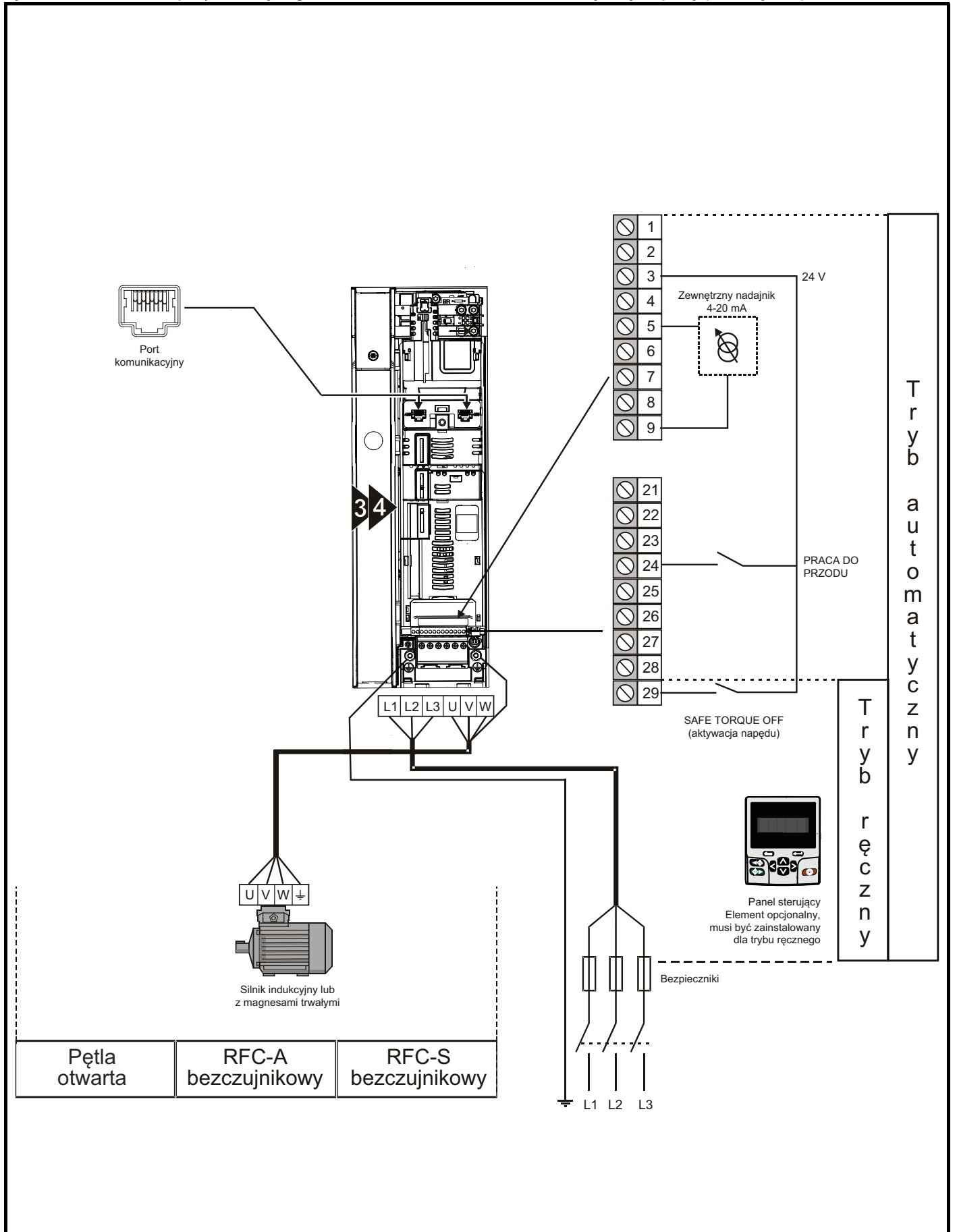
- Wprowadzić dowolną z poniższych wartości do Pr **mm.000**, odpowiednio:  
1253 (częstotliwość zasilania prądu przemiennoprądowego 50 Hz)  
1254 (częstotliwość zasilania prądu przemiennoprądowego 60 Hz)
- Zmienić ustawienie Pr **00.048** w następujący sposób:

Ustawienie Pr 00.048		Tryb pracy
	1	Pętla otwarta
	2	RFC-A
	3	RFC-S

Wartości z drugiej kolumny mają zastosowanie tylko wtedy, gdy używana jest komunikacja szeregową.

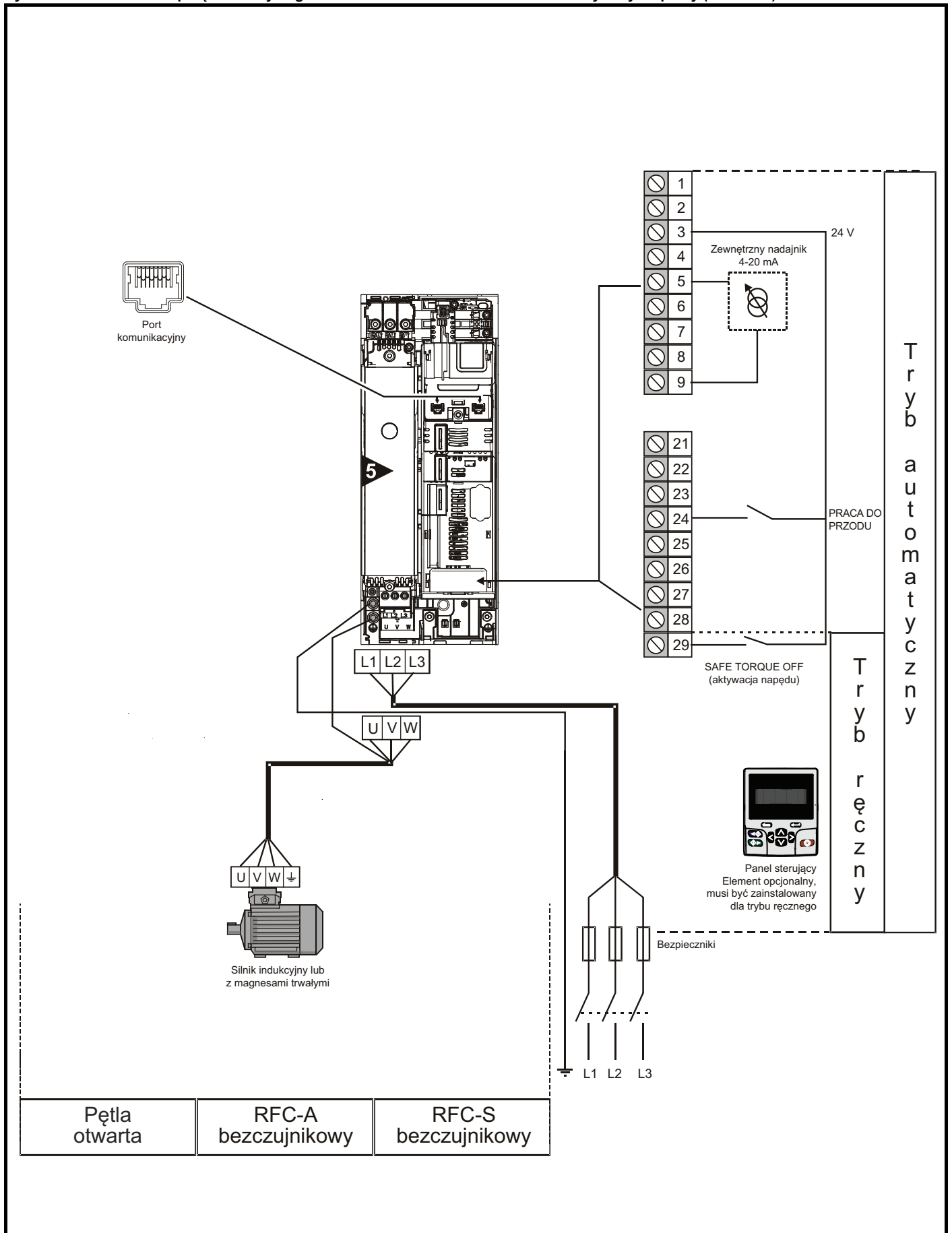
- Albo:
  - Nacisnąć czerwony przycisk resetowania
  - Przełączyć resetowanie wejścia cyfrowego
  - Wykonać resetowanie napędu poprzez komunikację szeregową; w tym celu ustawić Pr **10.038** na 100 (sprawdzić, czy Pr **mm.000** powróci do 0).

Rysunek 7-1 Minimalne połączenia wymagane w celu uruchomienia silnika w dowolnym trybie pracy (rozmiary 3 i 4)

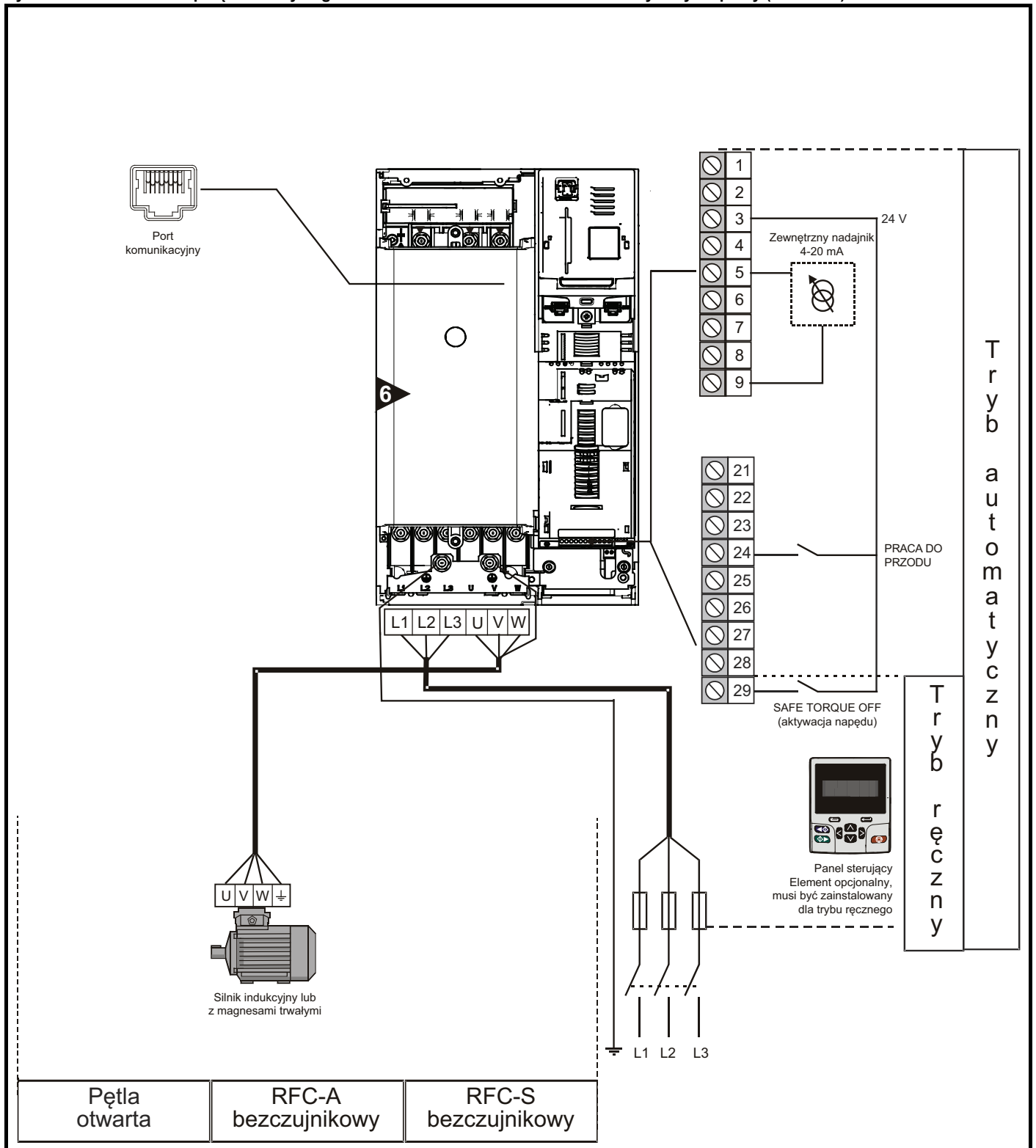




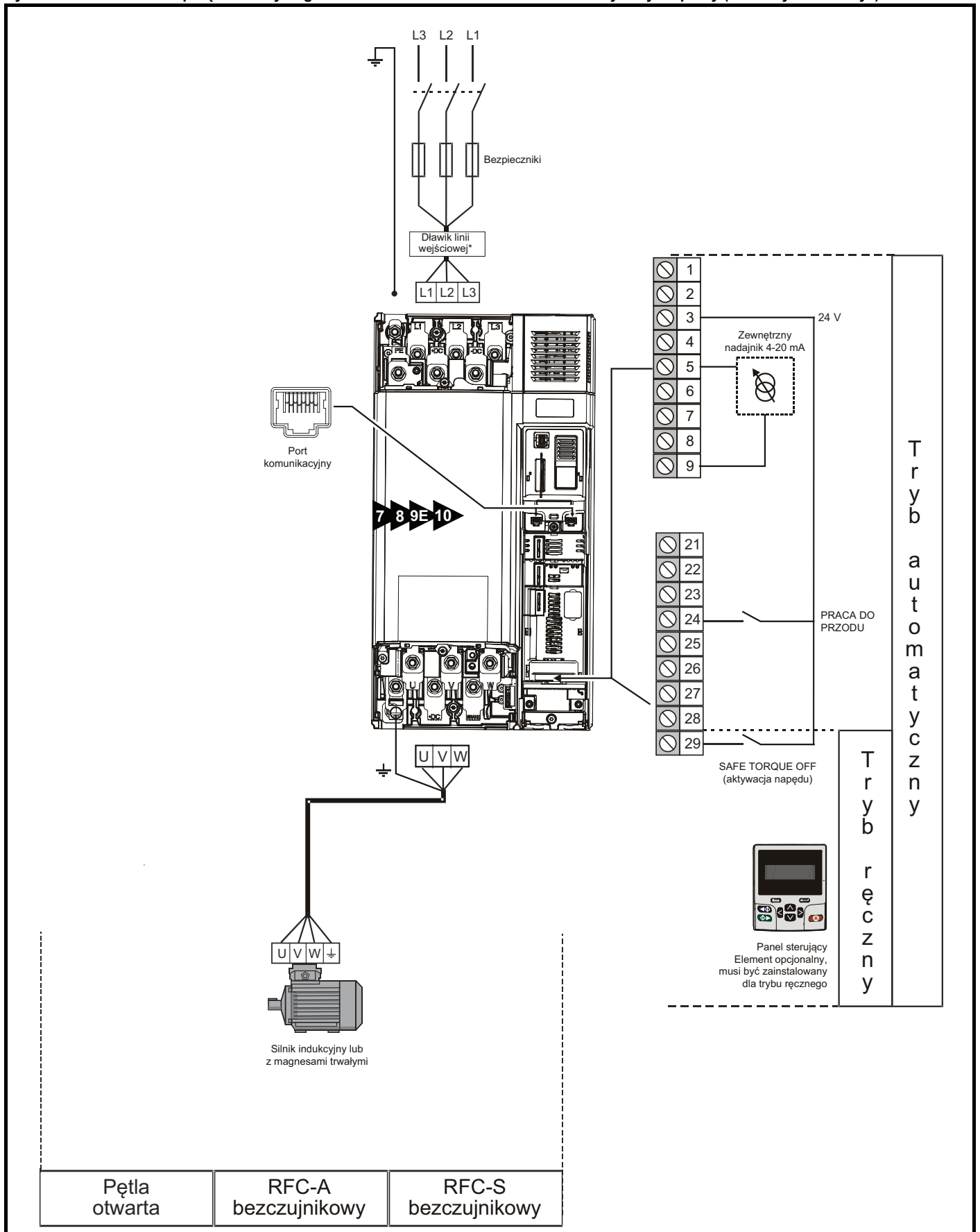
Rysunek 7-2 Minimalne połączenia wymagane w celu uruchomienia silnika w dowolnym trybie pracy (rozmiar 5)



Rysunek 7-3 Minimalne połączenia wymagane w celu uruchomienia silnika w dowolnym trybie pracy (rozmiar 6)



Rysunek 7-4 Minimalne połączenia wymagane w celu uruchomienia silnika w dowolnym trybie pracy (rozmiary od 7 wzwyż)



\*Wymagane dla rozmiaru 9E i 10.

## 7.3 Szybkie uruchamianie/rozwuch

### 7.3.1 Pętla otwarta

Działanie	Detail																																																																			
Przed włączeniem zasilania	<p>Sprawdzić:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sygnał aktywacji napędu nie został doprowadzony (zacisk 29)</li> <li>• Czy nie podano sygnału uruchomienia</li> <li>• Czy silnik jest podłączony</li> </ul>																																																																			
Włączyć zasilanie napędu	<p>Sprawdzić, czy podczas załączania zasilania napędu wyświetlony jest tryb pętli otwartej. Jeżeli tryb jest nieprawidłowy, to patrz podrozdział 5.6 <i>Zmiana trybu pracy</i> na stronie 92.</p> <p>Sprawdzić:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czy napęd wyświetla komunikat „Inhibit” (Wstrzymanie)</li> </ul> <p>Jeżeli napęd wyłączy się awaryjnie, to patrz Rozdział 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 237.</p>																																																																			
Wpisać szczegółowe dane z tabliczki znamionowej silnika	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Częstotliwość znamionową silnika w Pr <b>00.047</b> (Hz)</li> <li>• Prąd znamionowy silnika w Pr <b>00.046</b> (A)</li> <li>• Prędkość znamionową silnika w Pr <b>00.045</b> (obr./min)</li> <li>• Napięcie znamionowe silnika w Pr <b>00.044</b> (V) — sprawdzić, czy połączenie <math>\Delta</math>, czy <math>Y</math></li> </ul>	<table border="1"> <tr><td colspan="6">Mot X XXXXXXXXXX</td></tr> <tr><td colspan="6">No XXXXXXXXXX kg</td></tr> <tr><td>IP55</td><td>I<sub>cl</sub></td><td>F</td><td>°C</td><td>40</td><td>s S1</td></tr> <tr><td>Δ 230</td><td>50</td><td>1445</td><td>2.20</td><td>0.80</td><td>8.50</td></tr> <tr><td>Δ 400</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.90</td></tr> <tr><td colspan="6">CN = 14.5Nm</td></tr> <tr><td>Δ 240</td><td>50</td><td>1445</td><td>2.20</td><td>0.76</td><td>8.50</td></tr> <tr><td>Δ 415</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4.90</td></tr> <tr><td colspan="6">CN = 14.4Nm</td></tr> <tr><td colspan="6">CTP- VEN 1PHASE 1=0.46A P=110W R.F. 32MIN</td></tr> <tr><td colspan="6">IEC 34 (RP)</td></tr> </table>	Mot X XXXXXXXXXX						No XXXXXXXXXX kg						IP55	I <sub>cl</sub>	F	°C	40	s S1	Δ 230	50	1445	2.20	0.80	8.50	Δ 400					4.90	CN = 14.5Nm						Δ 240	50	1445	2.20	0.76	8.50	Δ 415					4.90	CN = 14.4Nm						CTP- VEN 1PHASE 1=0.46A P=110W R.F. 32MIN						IEC 34 (RP)					
Mot X XXXXXXXXXX																																																																				
No XXXXXXXXXX kg																																																																				
IP55	I <sub>cl</sub>	F	°C	40	s S1																																																															
Δ 230	50	1445	2.20	0.80	8.50																																																															
Δ 400					4.90																																																															
CN = 14.5Nm																																																																				
Δ 240	50	1445	2.20	0.76	8.50																																																															
Δ 415					4.90																																																															
CN = 14.4Nm																																																																				
CTP- VEN 1PHASE 1=0.46A P=110W R.F. 32MIN																																																																				
IEC 34 (RP)																																																																				
Ustawić maksymalną częstotliwość	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksymalną częstotliwość w Pr <b>00.002</b> (Hz)</li> </ul>																																																																			
Ustawić tempa przyspieszania/zwalniania	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo przyspieszania w Pr <b>00.003</b> (s do Pr <b>1.006</b>)</li> <li>• Tempo zwalniania w Pr <b>00.004</b></li> </ul>																																																																			
Konfiguracja termistora silnika	Termistor silnika można wybrać w Pr <b>07.111</b> . Patrz Pr <b>07.011</b> w celu uzyskania dodatkowych informacji.																																																																			
Strojenie automatyczne	<p>Napęd może wykonać strojenie automatyczne statyczne lub dynamiczne. Przed aktywacją strojenia automatycznego silnik musi znaleźć się w bezruchu. Gdy tylko jest to możliwe, należy stosować autostrojenie dynamiczne, aby napęd korzystał ze zmierzonej wartości współczynnika mocy silnika.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p> <b>UWAGA</b></p> <p>Autostrojenie dynamiczne powoduje przyspieszenie silnika do <math>\frac{2}{3}</math> prędkości znamionowej w wybranym kierunku, niezależnie od przekazanego odniesienia. Po ukończeniu strojenia silnik wybiegnie do zatrzymania. Sygnał aktywacji nie może zostać odłączony, zanim napęd nie osiągnie wymaganego odniesienia. Napęd można zatrzymać w dowolnym czasie poprzez odłączenie sygnału pracy lub sygnału aktywacji napędu.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z autostrojenia statycznego można korzystać wtedy, gdy silnik jest obciążony i nie ma możliwości odłączenia obciążenia od wału silnika. Autostrojenie statyczne mierzy rezystancję stojana oraz indukcyjność przejściową silnika i wartości powiązane z kompensacją czasu bezprądowego, podawane przez napęd. Są one wymagane w celu zapewnienia dobrej wydajności w trybach sterowania wektorowego. Autostrojenie statyczne nie mierzy współczynnika mocy silnika, w związku z czym wartość z tabliczki znamionowej silnika należy wprowadzić do Pr <b>00.043</b>.</li> <li>• Autostrojenie dynamiczne należy przeprowadzić tylko wtedy, gdy silnik jest nieobciążony. Autostrojenie dynamiczne w pierwszej kolejności wykonuje autostrojenie statyczne, a następnie obraca silnik przy <math>\frac{2}{3}</math> prędkości znamionowej w wybranym kierunku. Autostrojenie dynamiczne mierzy współczynnik mocy silnika.</li> </ul> <p>W celu przeprowadzenia strojenia automatycznego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustawić Pr <b>00.040</b> = 1 dla autostrojenia statycznego lub ustawić Pr <b>00.040</b> = 2 dla obrotowego autostrojenia dynamicznego.</li> <li>• Zamknąć sygnał aktywacji napędu (zacisk 29). Napęd wyświetli komunikat „Gotowy”.</li> <li>• Odłączyć sygnał pracy (zacisk 24). Gdy napęd wykonuje strojenie automatyczne, w górnym wierszu na wyświetlaczu będzie migać „Strojenie automatyczne”.</li> <li>• Poczekać, aż napęd wyświetli komunikat „Ready” (Gotowy) lub „Inhibit” (Wstrzymanie) i silnik znajdzie się w bezruchu.</li> </ul> <p>Jeżeli napęd wyłączy się awaryjnie, to patrz Rozdział 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 237.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odłączyć sygnał aktywacji napędu oraz sygnał pracy napędu od napędu.</li> </ul>																																																																			
Zapisać parametry	Wybrać „Save Parameters” (Zapisz parametry) w Pr <b>mm.000</b> (alternatywnie wprowadzić wartość 1000 do Pr <b>mm.000</b> ) i nacisnąć czerwony przycisk resetowania  lub wybrać „resetowanie wejścia cyfrowego”.																																																																			
Praca	Napęd jest teraz gotowy do uruchomienia																																																																			



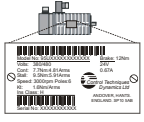
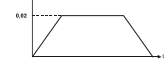
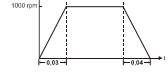
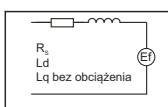


### 7.3.2 Tryb bezczujnikowy RFC - A

#### Silnik indukcyjny bez sprzężenia zwrotnego położenia

Działanie	Detail	
Przed włączeniem zasilania	<p>Sprawdzić:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sygnał aktywacji napędu nie został doprowadzony (zacisk 29)</li> <li>Czy nie podano sygnału uruchomienia</li> <li>Czy silnik jest podłączony</li> </ul>	
Włączyć zasilanie napędu	<p>Sprawdzić, czy podczas załączania zasilania napędu wyświetlony jest tryb RFC-A. Jeśli tryb jest niewłaściwy sprawdzić podrozdział 5.6 <i>Zmiana trybu pracy</i> na stronie 92, w innym wypadku przywrócić wartości domyślne parametrów (patrz podrozdział 5.8 <i>Przywracanie wartości domyślnych parametrów</i> na stronie 93).</p> <p>Sprawdzić:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Czy napęd wyświetla komunikat „Inhibit” (Wstrzymanie)</li> </ul> <p>Jeżeli napęd wyłączy się automatycznie, to patrz <i>Rozdział 13 Diagnostyka</i> na stronie 237.</p>	
Wpisać szczegółowe dane z tabliczki znamionowej silnika	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Częstotliwość znamionową silnika w Pr <b>00.047</b> (Hz)</li> <li>Prąd znamionowy silnika w Pr <b>00.046</b> (A)</li> <li>Prędkość znamionową silnika w Pr <b>00.045</b> (obr./min)</li> <li>Napięcie znamionowe silnika w Pr <b>00.044</b> (V) — sprawdzić, czy połączenie <math>\Delta</math>, czy <math>Y</math></li> </ul>	
Ustawić maksymalną prędkość	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksymalna prędkość w Pr <b>00.002</b> (obr./min)</li> </ul>	
Ustawić tempa przyspieszania/zwalniania	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tempo przyspieszania w Pr <b>00.003</b> (s do Pr <b>1.006</b>)</li> <li>Tempo zwalniania w Pr <b>00.004</b></li> </ul>	
Strojenie automatyczne	<p>Napęd może wykonać strojenie automatyczne statyczne lub dynamiczne. Przed aktywacją strojenia automatycznego silnik musi znaleźć się w bezruchu. Strojenie automatyczne statyczne zapewni umiarkowaną wydajność, podczas gdy strojenie automatyczne dynamiczne zapewni większą wydajność, gdyż w jego trakcie dochodzi do pomiaru rzeczywistych wartości parametrów silnika wymaganych przez napęd.</p> <p><b>UWAGA</b> Usilnie zaleca się wykonanie strojenia automatycznego dynamicznego (Pr <b>00.040</b> ustawiony na 2).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Autostrojenie dynamiczne powoduje przyspieszenie silnika do <math>\frac{2}{3}</math> prędkości znamionowej w wybranym kierunku, niezależnie od przekazanego odniesienia. Po ukończeniu strojenia silnik wybiegnie do zatrzymania. Sygnał aktywacji nie może zostać odłączony, zanim napęd nie osiągnie wymaganego odniesienia.</p> <p><b>UWAGA</b> Napęd można zatrzymać w dowolnym czasie poprzez odłączenie sygnału pracy lub sygnału aktywacji napędu.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Z autostrojenia statycznego można korzystać wtedy, gdy silnik jest obciążony i nie ma możliwości odłączenia obciążenia od wału silnika. Autostrojenie statyczne mierzy rezystancję stojana oraz indukcyjność przejściową silnika i wartości powiązane z kompensacją czasu bezprądowego, podawane przez napęd. Zmierzone wartości służą do obliczenia wzmocnień pętli prądu, zaś na koniec testu wartości w Pr <b>00.038</b> i Pr <b>00.039</b> zostają zaktualizowane. Autostrojenie statyczne nie mierzy współczynnika mocy silnika, w związku z czym wartości z tabliczki znamionowej silnika należy wprowadzić do Pr <b>00.043</b>.</li> <li>Autostrojenie dynamiczne należy przeprowadzić tylko wtedy, gdy silnik jest nieobciążony. Autostrojenie dynamiczne w pierwszej kolejności wykonuje autostrojenie statyczne, a następnie obraca silnik przy <math>\frac{2}{3}</math> prędkości znamionowej w wybranym kierunku. Autostrojenie dynamiczne mierzy indukcyjność stojana silnika oraz oblicza współczynnik mocy.</li> </ul> <p>W celu przeprowadzenia strojenia automatycznego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawić Pr <b>00.040</b> = 1 dla autostrojenia statycznego lub ustawić Pr <b>00.040</b> = 2 dla obrotowego autostrojenia dynamicznego.</li> <li>Zamknąć sygnał aktywacji napędu (zacisk 29). Napęd wyświetli komunikat „Gotowy” lub „Wstrzymanie”.</li> <li>Odłączyć sygnał pracy (zacisk 24). Gdy napęd wykonuje strojenie automatyczne, na wyświetlaczu dolnym będzie migać „Strojenie automatyczne”.</li> <li>Począć, aż napęd wyświetli komunikat „Ready” (Gotowy) lub „Inhibit” (Wstrzymanie) i silnik znajdzie się w bezruchu.</li> </ul> <p>Jeżeli napęd wyłączy się awaryjnie, to patrz <i>Rozdział 13 Diagnostyka</i> na stronie 237.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Odłączyć sygnał aktywacji napędu oraz sygnał pracy napędu od napędu.</li> </ul>	
Zapisać parametry	<p>Wybrać „Zapisz parametry” w Pr <b>mm.000</b> (alternatywnie wprowadzić wartość 1000 do Pr <b>mm.000</b>) i nacisnąć czerwony  przycisk resetowania lub przełączyć wejście cyfrowe resetowania.</p>	
Praca	Napęd jest teraz gotowy do uruchomienia	

### 7.3.3 Tryb bezczujnikowy RFC-S

#### Silnik z magnesami trwałymi bez sprzężenia zwrotnego położenia

Działanie	Detal	
Przed załączeniem-zasilania	<p>Sprawdzić:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sygnał aktywacji napędu nie został doprowadzony (zacisk 29).</li> <li>Czy nie podano sygnału uruchomienia</li> <li>Czy silnik jest podłączony</li> </ul>	
Włączyć zasilanie napędu	<p>Sprawdzić, czy podczas załączania zasilania napędu wyświetlony jest tryb RFC-S. Jeśli tryb jest niewłaściwy sprawdzić Rozdział 5.6 <i>Zmiana trybu pracy</i> na stronie 92, w innym wypadku przywrócić wartości domyślne parametrów (patrz Rozdział 5.8 <i>Przywracanie wartości domyślnych parametrów</i> na stronie 93).</p> <p>Sprawdzić:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Czy napęd wyświetla komunikat „Inhibit” (Wstrzymanie)</li> </ul> <p>Jeżeli napęd wyłączy się awaryjnie, to patrz Rozdział 13 <i>Diagnostyka</i> na stronie 237.</p>	
Wpisać szczegółowe dane z tabliczki znamionowej silnika	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prąd znamionowy silnika w Pr <b>00.046</b> (A)</li> <li>Liczbę biegunów w Pr <b>00.042</b></li> <li>Napięcie znamionowe silnika w Pr <b>00.044</b> (V)</li> </ul>	
Ustawić maksymalną prędkość	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksymalna prędkość w Pr <b>00.002</b> (obr./min)</li> </ul>	
Ustawić tempa przyspieszania/zwalniania	<p>Wpisać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tempo przyspieszania w Pr <b>00.003</b> (s do Pr <b>1.006</b>)</li> <li>Tempo zwalniania w Pr <b>00.004</b></li> </ul>	
Strojenie automatyczne	<p>Napęd może wykonać autostrojenie statyczne. Przed aktywacją strojenia automatycznego silnik musi znaleźć się w bezruchu. Autostrojenie statyczne zapewni umiarkowaną wydajność.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Autostrojenie statyczne jest wykonywane w celu zlokalizowania osi strumienia silnika. Autostrojenie statyczne mierzy rezystancję stojana, indukcyjność w osi strumienia, indukcyjność w osi momentu obrotowego bez żadnego obciążenia silnika, a także wartości dotyczące kompensacji czasu bezprądowego, podawane przez napęd. Zmierzone wartości służą do obliczenia wzmacnień pętli prądu, zaś na koniec testu wartości w Pr <b>00.038</b> i Pr <b>00.039</b> zostają zaktualizowane.</li> </ul> <p>W celu przeprowadzenia strojenia automatycznego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ustawić Pr <b>00.040</b> = 1 lub 2 dla autostrojenia statycznego. (Obie operacje wykonują te same testy).</li> <li>Odłączyć sygnał pracy (zacisk 24).</li> <li>Zamknąć sygnał aktywacji napędu (zacisk 29). Gdy napęd wykonuje test, na wyświetlaczu w górnym wierszu będzie migać „Strojenie automatyczne”.</li> <li>Poczekać, aż napęd wyświetli komunikat „Gotowy” lub „Wstrzymanie”.</li> </ul> <p>Jeżeli dojdzie do wyłączenia awaryjnego napędu, nie można wykonać jego zresetowania do momentu usunięcia sygnału aktywacji napędu (zacisk 29). Patrz <i>Rozdział 13 Diagnostyka</i> na stronie 237.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Odłączyć sygnał aktywacji napędu oraz sygnał pracy napędu od napędu.</li> </ul>	
Sprawdzić asymetrię magnetyczną	<p>W trybie bezczujnikowym, gdy prędkość silnika wynosi mniej niż Pr <b>00.045</b> / 10, należy zastosować specjalny algorytm niskiej prędkości do sterowania silnikiem. Dostępne są dwa tryby, które wybiera się w zależności od asymetrii magnetycznej silnika.</p> <p>Proporcja <math>L_q</math> bez obciążenia (Pr <b>00.056</b>) / <math>L_d</math> (Pr <b>05.024</b>) przedstawia pomiar asymetrii magnetycznej. Jeśli ta wartość wynosi <math>&gt; 1.1</math>, trzeba użyć trybu utajonego (jest to tryb domyślny), w przeciwnym razie może zostać zastosowany tryb wtrowskowy.</p> <p>Ustawić Pr <b>00.054</b> dla wybranego trybu: Stałoprądowy (0) lub Bez asymetrii magnetycznej (1).</p>	
Zapisać parametry	<p>Wybrać „Zapisz parametry” w Pr <b>mm.000</b> (alternatywnie wprowadzić wartość 1000 do Pr <b>mm.000</b>) i nacisnąć czerwony  przycisk resetowania lub przełączyć wejście cyfrowe resetowania.</p>	
Praca	Napęd jest teraz gotowy do uruchomienia	

## 7.4 Szybkie uruchamianie / rozruch za pomocą Powerdrive F300 Connect (V02.00.00.00 i nowsze)

Powerdrive F300 Connect jest oprogramowaniem pracującym w systemie Windows™, używanym jako narzędzie do oddawania do eksploatacji/uruchamiania dla Powerdrive F300. Powerdrive F300 Connect można używać do oddawania do eksploatacji/uruchamiania i monitorowania; parametry napędu można ładować, pobierać i porównywać, a ponadto można tworzyć proste lub zindywidualizowane listingi menu. Menu napędu mogą być wyświetlane w formacie listy standardowej lub jako aktualizowane na bieżąco schematy blokowe. Powerdrive F300 Connect może również komunikować się z pojedynczym napędem lub siecią. Powerdrive F300 Connect można pobrać z [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com) (rozmiar pliku to ok. 100 MB).

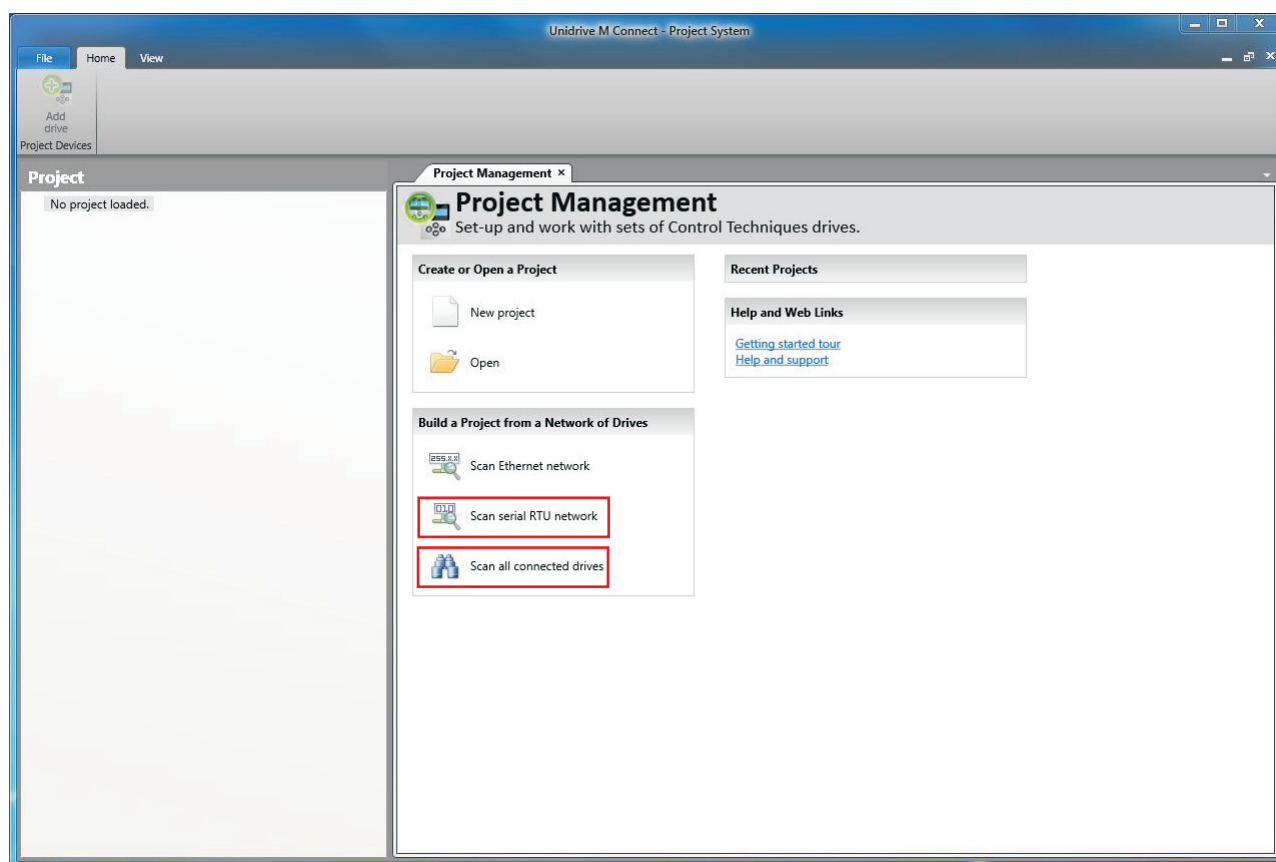
### Powerdrive F300 Connect — wymagania systemowe

- Windows 8, Windows 7 SP1, Windows Vista SP2, Windows XP SP3
- Minimalna rozdzielczość ekranu 1280 x 1024, z 256 kolorami
- Microsoft.Net Frameworks 4.0 (program dołączony do pliku do pobrania)
- Należy pamiętać, iż do instalacji Powerdrive F300 Connect wymagane są uprawnienia administratora

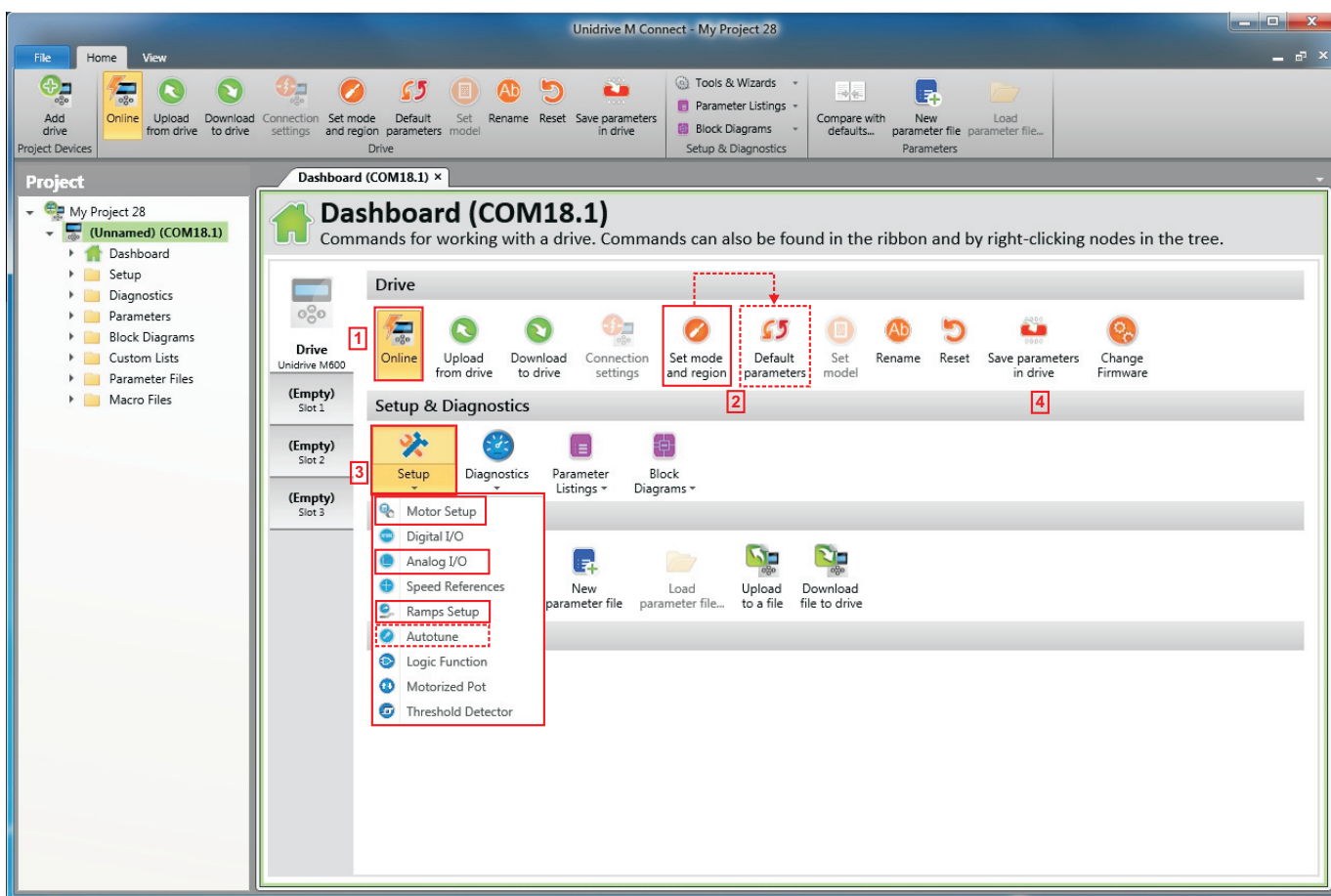
Wszelkie wcześniejsze wersje Powerdrive F300 Connect należy odinstalować przed rozpoczęciem instalacji (istniejące projekty nie zostaną utracone). Do Powerdrive F300 Connect załączony jest *Podręcznik parametrów (Parameter reference guide)* dla Powerdrive F300.

### 7.4.1 Włączyć zasilanie napędu

1. Uruchomić Powerdrive F300 Connect i na ekranie „Project Management” (Zarządzanie projektami) wybrać „Scan serial RTU network” (Skanuj szeregową sieć RTU) lub „Scan all connected drives” (Skanuj wszystkie podłączone napędy).



## Wybrać wykryty napęd



- Nacisnąć ikonę „Online” w celu ustanowienia połączenia z napędem. Po pomyślnym nawiązaniu połączenia, ikona zostanie podświetlona na pomarańczowo.
- Wybrać „Set mode and region” (Ustaw tryb i region).  
Jeżeli wymagany tryb sterowania jest podświetlony w okienku dialogowym „Drive Settings” (Ustawienia napędu), to:
  - Zmienić częstotliwość zasilania, jeśli jest to wymagane, i wybrać „Zastosuj”; w innym wypadku wybrać „Anuluj”.
  - Wybrać „Parametry domyślne” z Tablicy wskaźników, a następnie w oknie dialogowym „Parametry domyślne” wybrać „Zastosuj”.
 Jeżeli wymagany tryb sterowania nie jest podświetlony w okienku dialogowym „Drive Settings” (Ustawienia napędu), to:
  - Wybrać wymagany tryb oraz częstotliwość zasilania.
  - Wybrać „Zastosuj”.
- Wybrać „Setup” (Konfiguracja) i wykonać podświetlone czynności (linie przerywane oznaczają czynność, której wykonanie może nie być konieczne (patrz poniżej)):

Działanie	Detal
Konfiguracja silnika	Powerdrive F300 Connect zawiera bazę danych dla silników indukcyjnych i silników z magnesami trwałymi. Istnieje również możliwość wprowadzenia danych z tabliczki znamionowej napędu. W następnym rozdziale opisano sposób użycia bazy danych silników dla silnika Leroy Somer LSRPM zastosowanego w trybie bezczujnikowym RFC-S.
Analogowe wej./wyj.	Termistor silnika można wybrać w Pr <b>07.011</b> . Patrz pomoc parametrów dla Pr <b>07.011</b> w celu uzyskania dodatkowych informacji.
Konfiguracja sygnałów wejściowych	Wprowadzić wymagane tempo przyspieszenia i tempo zwalniania.
Strojenie automatyczne	Nie jest wymagane w razie użycia danych z bazy danych silników dla silnika Leroy Somer LSRPM zastosowanego w trybie bezczujnikowym RFC-S.

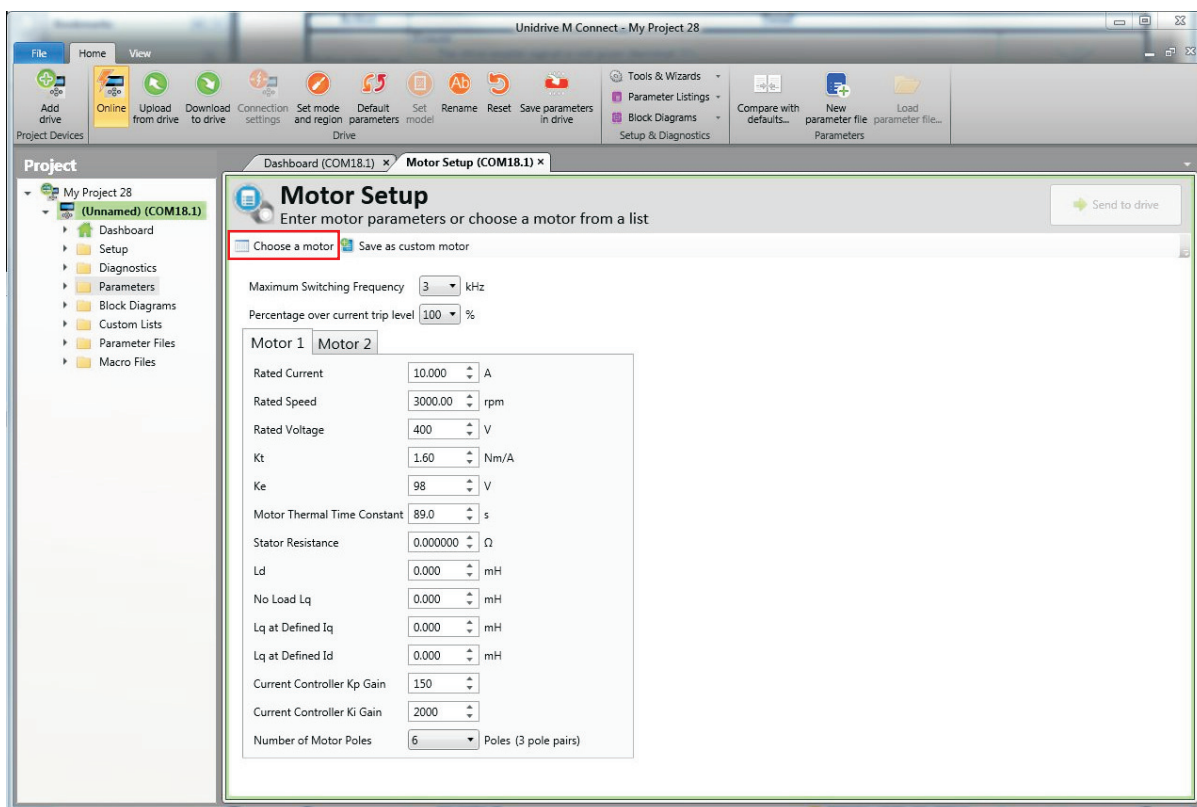
- Wybierz „Zapisz parametry w napędzie” by wykonać zapisanie parametrów. Napęd jest teraz gotowy do pracy.



## 7.4.2 Użycie bazy danych silników dla silnika Leroy Somer LSRPM zastosowanego w trybie bezczujnikowym RFC-S.

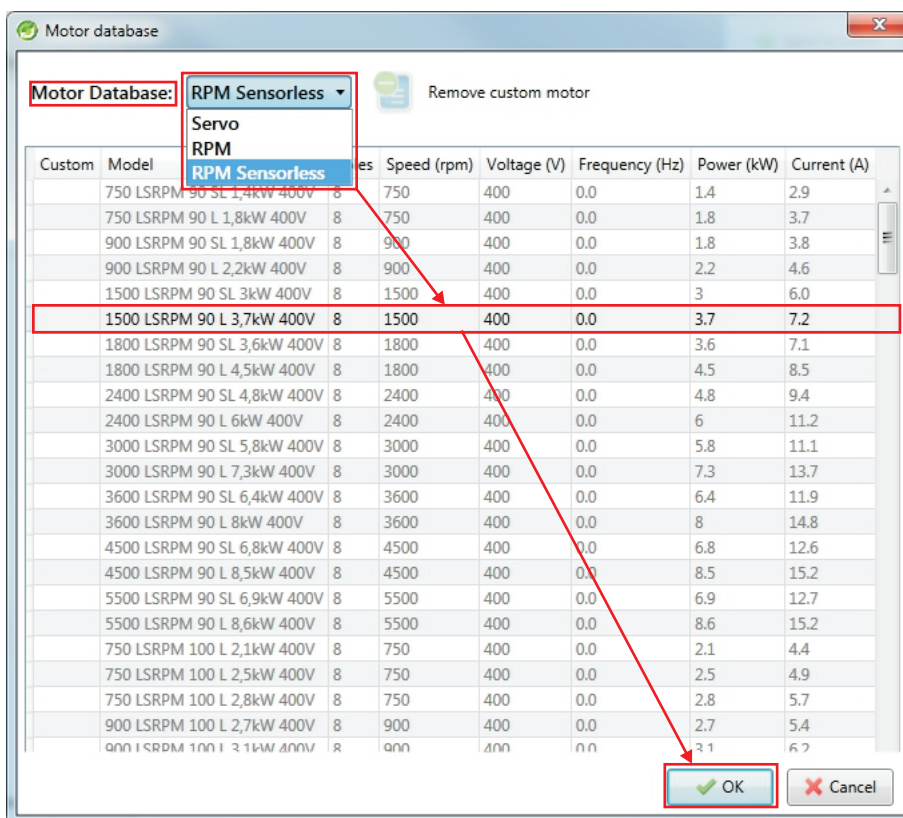
Wybrać „Motor Setup” (Konfiguracja silnika) z „Dashboard” (Tablica wskaźników).

Na ekranie „Motor Setup” (Konfiguracja silnika) wybrać „Choose a motor” (Wybierz silnik).

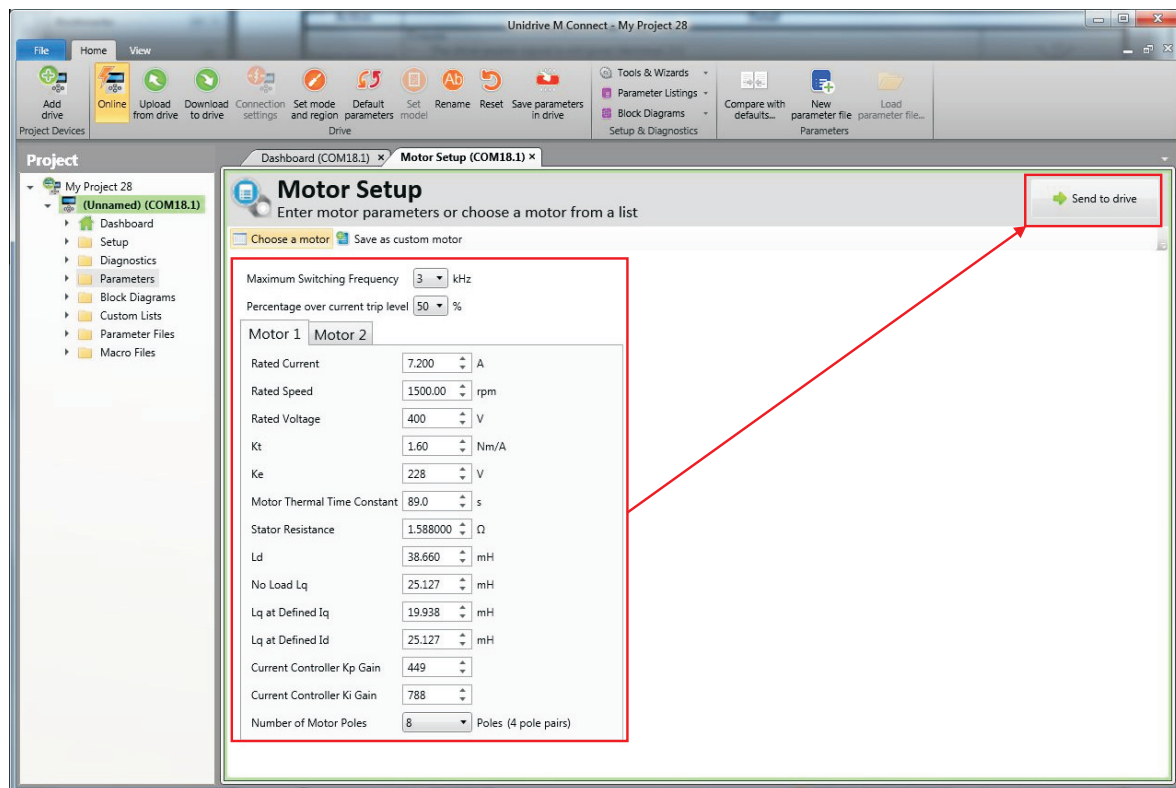


Wybrać wymaganą bazę danych silnika:

Wybrać stosowny lub odpowiedni silnik z listy i kliknąć „OK”.



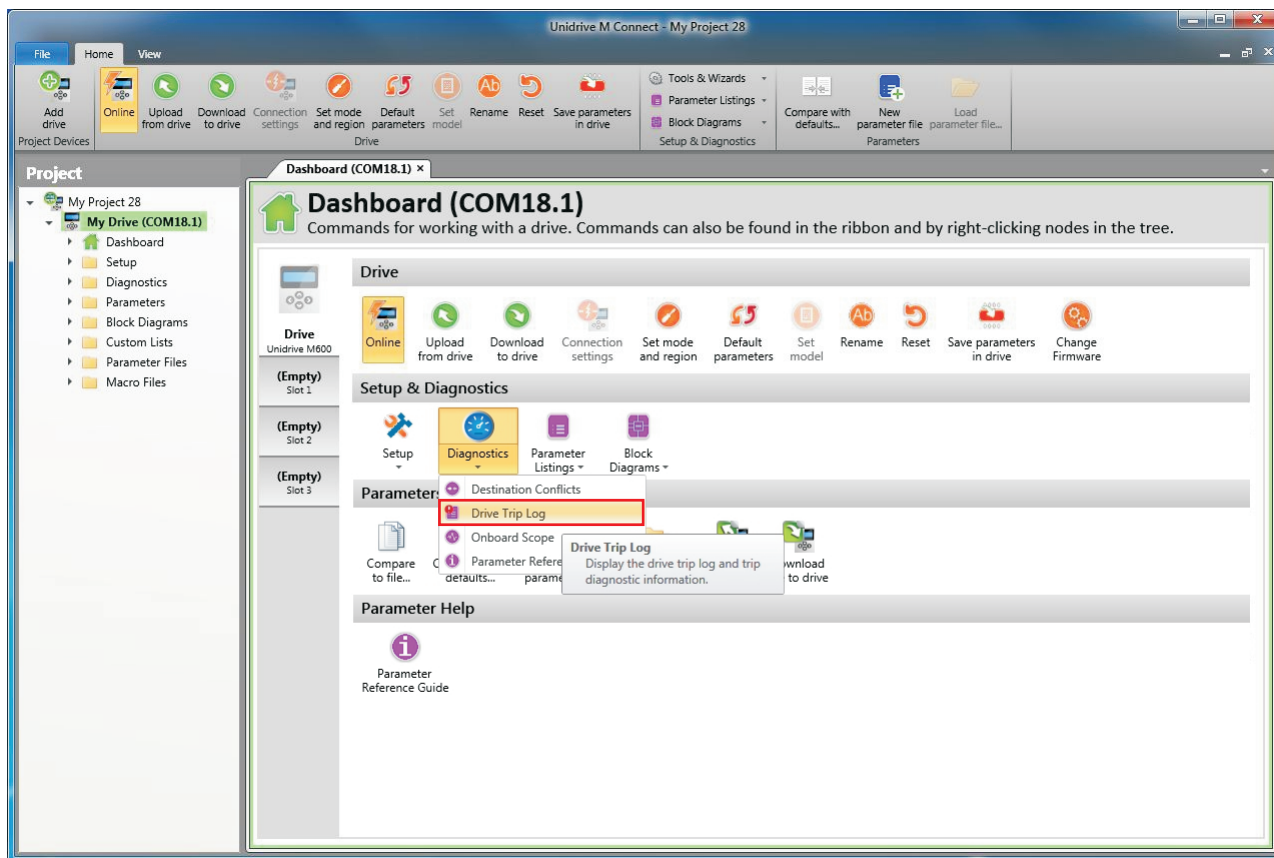
Dane dla wybranego silnika zostaną wyświetlone na ekranie „Motor Setup” (Konfiguracja silnika). Kliknąć „Send to drive” (Prześlij do napędu) w celu ustawienia powiązanych parametrów.



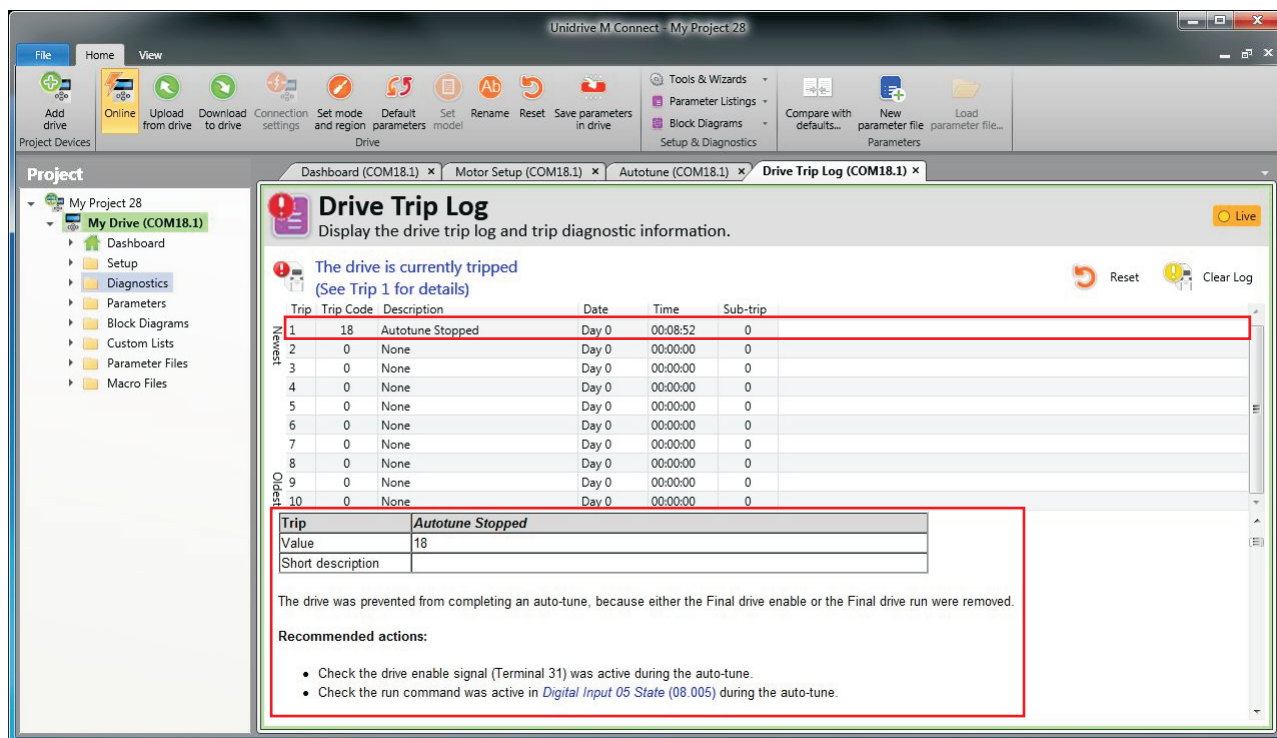
## 7.5 Diagnostyka

Jeżeli napęd wyłączy się samoczynnie, to istnieje możliwość przejrzenia dziennika wyłączenia automatycznego z poziomu Powerdrive F300 Connect.

Wybrać „Drive Trip Log” (Dziennik wyłączeń automatycznych napędu) z „Dashboard”.



Rejestr wyłączenia awaryjnego napędu pokazuje wyłączenie awaryjne odpowiedzialne za zatrzymanie strojenia automatycznego oraz pokazuje opis wyłączenia awaryjnego.



## 8 Optymalizacja

W niniejszym rozdziale opisano sposoby optymalizacji konfiguracji napędu oraz maksymalizacji wydajności. Funkcje strojenia automatycznego napędu upraszczają czynności optymalizacji.

### 8.1 Parametry mapy silnika

#### 8.1.1 Kontrola silnika w pętli otwartej

<b>Pr 00.046 {05.007} Prąd znamionowy</b>	<b>Definiuje maksymalny prąd pracy ciągłej silnika</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametr prądu znamionowego musi być ustawiony na maksymalny prąd pracy ciągłej silnika. Prąd znamionowy silnika jest stosowany w następujących przypadkach:</li> <li>• Wartości graniczne prądu (patrz podrozdział 8.3 <i>Częstotliwość nośna</i> na stronie 140 w celu uzyskania dodatkowych informacji)</li> <li>• Termiczna ochrona przeciążeniowa silnika (patrz podrozdział 8.2 <i>Ochrona termiczna silnika</i> na stronie 140 w celu uzyskania dodatkowych informacji)</li> <li>• Sterowanie napięciem w trybie wektorowym (patrz <i>Open Loop Control Mode (tryb sterowania w pętli otwartej)</i> (00.007), dalej w niniejszej tabeli)</li> <li>• Kompensacja poślizgu (patrz <i>Enable Slip Compensation (Aktywacja kompensacji poślizgu)</i> (05.027), dalej w niniejszej tabeli)</li> <li>• Dynamiczne sterowanie U/f</li> </ul>	
<b>Pr 00.044 {05.009} Napięcie znamionowe</b>	<b>Definiuje napięcie przyłożone do silnika z częstotliwością znamionową</b>
<b>Pr 00.047 {05.006} Częstotliwość znamionowa</b>	<b>Definiuje częstotliwość, z jaką przykładane jest napięcie znamionowe</b>
<p><i>Napięcie znamionowe</i> (00.044) i <i>Częstotliwość znamionowa silnika</i> (00.047) są używane do definiowania charakterystyki częstotliwości napięcia przykładanego do silnika (patrz <i>Tryb sterowania</i> (00.007), dalej w niniejszej tabeli). <i>Częstotliwość znamionowa</i> (00.047) jest również stosowana w połączeniu z prędkością znamionową silnika do obliczania poślizgu znamionowego dla kompensacji poślizgu (patrz <i>Prędkość znamionowa</i> (00.045), dalej w niniejszej tabeli).</p>	
<b>Pr 00.045 {05.008} Prędkość znamionowa</b>	<b>Definiuje prędkość znamionową silnika dla pełnego obciążenia</b>
<b>Pr 00.042 {05.011} Liczba biegunów silnika</b>	<b>Definiuje liczbę biegunów silnika</b>
<p>Prędkość znamionowa silnika oraz liczba biegunów są stosowane wraz z częstotliwością znamionową silnika do obliczania poślizgu znamionowego maszyn indukcyjnych w Hz.</p> <p>Poślizg znamionowy (Hz) = częstotliwość znamionowa silnika – (liczba par biegunów x [prędkość znamionowa silnika / 60]) =</p> $00.047 = \left( \frac{00.042}{2} \times \frac{00.045}{60} \right)$ <p>W razie ustawienia Pr <b>00.045</b> na 0 lub na prędkość synchroniczną, kompensacja poślizgu jest nieaktywna. Jeżeli wymagana jest kompensacja poślizgu, to ten parametr należy ustawić na wartość podaną na tabliczce znamionowej, co powinno zapewnić prawidłową wartość obr./min dla gorącej maszyny. Niekiedy, podczas oddawania napędu do eksploatacji, konieczna będzie regulacja tej wartości, gdyż wartość podana na tabliczce znamionowej może nie być dokładna. Kompensacja poślizgu funkcjonuje prawidłowo zarówno przy prędkości poniżej znamionowej, jak i w obszarze osłabienia wzbudzenia. Kompensacja poślizgu jest normalnie stosowana w celu korygowania prędkości silnika, aby nie wystąpiły wahania prędkości przy obciążeniu. Obr./min dla obciążenia znamionowego można ustawić powyżej prędkości synchronicznej, aby celowo wprowadzić spadek prędkości. Może to ułatwić współdzielenie obciążeń w przypadku silników połączonych mechanicznie.</p> <p>Pr <b>00.042</b> jest również używany do obliczania prędkości silnika wyświetlanej przez napęd dla danej częstotliwości wyjściowej. W razie ustawienia Pr <b>00.042</b> na „automatycznie”, liczba biegunów silnika jest obliczana automatycznie na podstawie częstotliwości znamionowej Pr <b>00.047</b> i prędkości znamionowej silnika Pr <b>00.045</b>.</p> <p>Liczba biegunów = <math>120 \times (\text{Rated Frequency (Częstotliwość znamionowa)} (00.047) / \text{Rated Speed (Prędkość znamionowa)} (00.045))</math>, zaokrąglona do najbliższej liczby parzystej.</p>	
<b>Pr 00.043 {05.010} Znamionowy współczynnik mocy</b>	<b>Definiuje kąt pomiędzy napięciem i prądem silnika</b>
<p>Współczynnik mocy to rzeczywisty współczynnik mocy silnika, tj. kąt pomiędzy napięciem i prądem silnika. Współczynnik mocy jest używany w połączeniu z <i>Rated Current (prąd znamionowy)</i> (00.046) do obliczenia znamionowego prądu czynnego oraz prądu magnetyzującego silnika. Znamionowa składowa czynna prądu jest szeroko stosowana do sterowania napędem, zaś prąd magnetyzujący jest używany do kompensacji rezystancji stojana w trybie wektorowym. Prawidłowa konfiguracja tego parametru ma kluczowe znaczenie. Napęd może zmierzyć znamionowy współczynnik mocy silnika poprzez wykonania autostrojenia dynamicznego (patrz <i>Strojenie automatyczne</i> (Pr <b>00.040</b>), poniżej).</p>	

## Pr 0.40 {5.12} Strojenie automatyczne

W trybie pętli otwartej są dostępne dwa testy strojenia automatycznego — test statyczny oraz test dynamiczny. Gdy tylko jest to możliwe, należy stosować obrotowe dostrajanie automatyczne, aby napęd korzystał ze zmierzonej wartości współczynnika mocy silnika.

- Z autostrojenia statycznego można korzystać wtedy, gdy silnik jest obciążony i nie ma możliwości usunięcia obciążenia z wału silnika. Test statyczny mierzy *Rezystancję stojaną* (05.017), *Induktancję przejściową* (05.024), *Maksymalną kompensację czasu bezprądowego* (05.059) oraz *Prąd przy maksymalnej kompensacji czasu bezprądowego* (05.060), które są wymagane w celu zapewnienia odpowiedniej wydajności w trybach sterowania wektorowego (patrz *Tryb sterowania w pętli otwartej* (00.007), dalej w niniejszej tabeli). Jeżeli *Aktywacja kompensacji stojana* (05.049) = 1, to *Podstawowa temperatura stojana* (05.048) jest równa *Temperaturze stojana* (05.046). Autostrojenie statyczne nie mierzy współczynnika mocy silnika, w związku z czym wartość z tabliczki znamionowej silnika należy wprowadzić do Pr **00.043**. W celu wykonania autostrojenia statycznego ustawić Pr **00.040** na 1 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).
- Autostrojenie dynamiczne należy przeprowadzić tylko wtedy, gdy silnik jest nieobciążony. Autostrojenie dynamiczne w pierwszej kolejności przeprowadza autostrojenie statyczne – jak wyżej – a następnie test dynamiczny, w trakcie którego silnik zostaje przyspieszony z aktualnie wybranymi rampami aż do *Częstotliwości znamionowej* (05.006)  $\times 2/3$ , przy czym częstotliwość jest utrzymana na tym poziomie przez 4 sekundy. *Induktancja stojana* (05.025) zostaje zmierzona, po czym ta wartość zostaje użyta wraz z innymi parametrami silnika do obliczenia *Znamionowego współczynnika mocy* (05.010). W celu wykonania autostrojenia dynamicznego ustawić Pr **00.040** na 2 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).

Po zakończeniu testu strojenia automatycznego napęd przejdzie do stanu wstrzymania. Napęd musi być wprowadzony do kontrolowanego stanu dezaktywacji, zanim możliwa będzie jego praca przy pożądanym odniesieniu. Napęd można wprowadzić do kontrolowanego stanu dezaktywacji poprzez usunięcie sygnału „SAFE TORQUE OFF” od zacisku 29, przestawienie *Aktywacji napędu* (06.015) na WYŁ. (0) lub dezaktywację napędu poprzez *Słowo sterujące* (06.042) i *Aktywację słowa sterującego* (06.043).

## Pr 00.007 {05.014} Tryb sterowania w pętli otwartej

Dostępnych jest kilka trybów napięcia, które pogrupowano w dwie kategorie: sterowanie wektorowe i wzmocnienie stałe.

### Sterowanie wektorowe

Tryb sterowania wektorowego zapewnia silnikowi charakterystykę napięcia liniowego od 0 Hz do *Częstotliwości znamionowej* (00.047) silnika, a następnie stałe napięcie powyżej częstotliwości znamionowej silnika. Gdy napęd pracuje pomiędzy częstotliwością znamionową silnika/50 i częstotliwością znamionową silnika/4, stosowana jest pełna wektorowa kompensacja rezystancji stojana. Gdy napęd pracuje pomiędzy częstotliwością znamionową silnika/4 i częstotliwością znamionową silnika/2, kompensacja rezystancji stojana jest stopniowo redukowana do zera wraz ze wzrostem częstotliwości. Aby tryby wektorowe mogły pracować poprawnie wymagana jest dokładna konfiguracja *Znamionowego współczynnika mocy* (00.043), *Rezystancji stojana* (05.017) i *Przesunięcia napięcia przy prądzie zerowym* (05.058). Napęd może zmierzyć te parametry poprzez wykonanie strojenia automatycznego (patrz Pr **00.040** *AutoTune* (*Strojenie automatyczne*)). Napęd może również automatycznie zmierzyć rezystancję stojana i przesunięcie napięcia po każdej aktywacji napędu lub po jego pierwszej aktywacji; w tym celu należy wybrać jeden z trybów napięcia sterowania wektorowego.

(0) **Ur S** = Rezystancja stojana i przesunięcie napięcia zostają zmierzone, zaś parametry dla wybranej mapy silnika zostają nadpisane po każdym uruchomieniu napędu. Ten test może być wykonany tylko wtedy, gdy silnik znajduje się w bezruchu i strumień opadł do zera. Tak więc z tego trybu należy korzystać tylko wtedy, gdy silnik znajduje się w absolutnym bezruchu w chwili każdego rozpoczęcia pracy przez napęd. Aby nie doszło do wykonania testu przed opadnięciem strumienia do zera, następuje okres 1 sekundowej przerwy po osiągnięciu przez napęd stanu gotowości, w którym test nie zostanie rozpoczęty w razie ponownego uruchomienia napędu. W takiej sytuacji stosowane są wcześniej zmierzone wartości. Tryb Ur S gwarantuje, że napęd wprowadza kompensację dla wszelkich zmian parametrów silnika spowodowanych zmianą temperatury. Nowe wartości rezystancji stojana i przesunięcia napięcia nie są automatycznie zapisywane w pamięci EEPROM napędu. (4)

(4) **Ur I** = Rezystancja stojana i przesunięcie napięcia zostają zmierzone w chwili pierwszego rozpoczęcia pracy przez napęd po każdym załączeniu zasilania. Ten test może być przeprowadzony wyłącznie wtedy, gdy silnik znajduje się w bezruchu. Tak więc z tego trybu należy korzystać tylko wtedy, gdy silnik znajduje się w absolutnym bezruchu w chwili pierwszego rozpoczęcia pracy przez napęd po każdym załączeniu zasilania. Nowe wartości rezystancji stojana i przesunięcia napięcia nie są automatycznie zapisywane w pamięci EEPROM napędu.

(1) **Ur** = Rezystancja stojana i przesunięcie napięcia nie zostają zmierzone. Użytkownik może wprowadzić rezystancję silnika i oprowadzania do *Rezystancji stojana* (05.017). Jednakże rezystancja nie wywrze wpływu na przemiennik napędu. Tak więc przed użyciem tego trybu zaleca się wykonanie strojenia automatycznego w celu zmierzenia rezystancji stojana i przesunięcia napięcia.

(3) **Ur\_Auto** = Rezystancja stojana i przesunięcie napięcia zostają zmierzone jednorazowo, w chwili pierwszego rozpoczęcia pracy przez napęd. Po pomyślnym ukończeniu testu, *Open Loop Control Mode* (*tryb sterowania w pętli otwartej*) (00.007) zostanie przełączony na tryb Ur. Parametry *Rezystancji stojana* (05.017) i *Przesunięcia napięcia przy prądzie zerowym* (05.058) są zapisane razem z *Trybem sterowania w pętli otwartej* (00.007) w pamięci EEPROM napędu. Jeżeli test zakończy się niepowodzeniem, to tryb napięcia pozostanie ustawiony na Ur Auto, zaś test zostanie powtórzony przy następnym rozpoczęciu pracy przez napęd.

### Wzmocnienie stałe

Ani rezystancja stojana, ani przesunięcie napięcia, nie zostają użyte do sterowania silnikiem; tę rolę przejmuje charakterystyka stała z podbiciem napięcia niskoczęstotliwościowego, definiowana przez Pr **00.008**. Tryb wzmocnienia stałego jest przeznaczony do sytuacji, w których napęd steruje pracą wielu silników. Dostępne są dwa ustawienia podbicia stałego:

(2) **Fixed (stałe)** = Ten tryb zapewnia silnikowi charakterystykę napięcia liniowego od 0 Hz do *Częstotliwości znamionowej silnika* (00.047), a następnie stałe napięcie powyżej częstotliwości znamionowej.

(5) **Square (kwadratowe)** = Ten tryb zapewnia silnikowi charakterystykę niskiego napięcia kwadratowego od 0 Hz do *Częstotliwości znamionowej silnika* (00.047), a następnie stałe napięcie powyżej częstotliwości znamionowej. Ten tryb jest przeznaczony do zastosowań wymagających zmiennego momentu obrotowego, przykładowo do wentylatorów czy pomp, gdzie obciążenie jest proporcjonalne do kwadratu prędkości wału silnika. Nie należy używać tego trybu, gdy wymagany jest wysoki moment obrotowy rozruchu.

### Pr 00.007 {05.014} Tryb sterowania w pętli otwartej (c.d.)

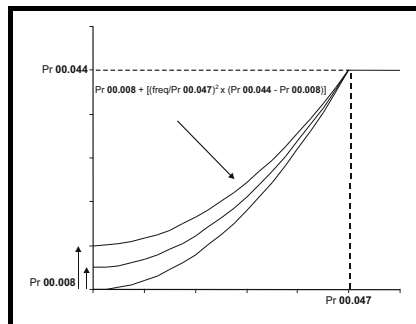
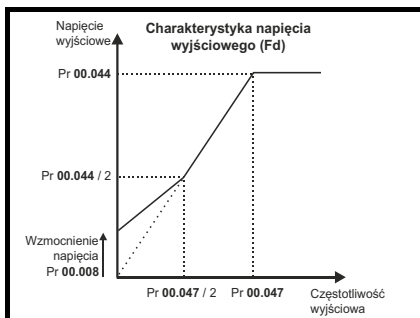
#### Wzmocnienie stałe

Ani rezystancja stojana, ani przesunięcie napięcia, nie zostają użyte do sterowania silnikiem; tę rolę przejmuje charakterystyka stała z podbiciem napięcia niskoczęstotliwościowego, definiowana przez Pr 00.008. Tryb wzmocnienia stałego jest przeznaczony do sytuacji, w których napęd steruje pracą wielu silników. Dostępne są dwa ustawienia podbicia stałego:

(2) **Fixed (stałe)** = Ten tryb zapewnia silnikowi charakterystykę napięcia liniowego od 0 Hz do *Częstotliwości znamionowej silnika* (00.047), a następnie stałe napięcie powyżej częstotliwości znamionowej.

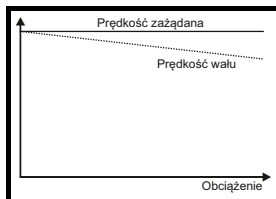
(5) **Square (kwadratowe)** = Ten tryb zapewnia silnikowi charakterystykę niskiego napięcia kwadratowego od 0 Hz do *Częstotliwości znamionowej silnika* (00.047), a następnie stałe napięcie powyżej częstotliwości znamionowej. Ten tryb jest przeznaczony do zastosowań wymagających zmiennego momentu obrotowego, przykładowo do wentylatorów czy pomp, gdzie obciążenie jest proporcjonalne do kwadratu prędkości wału silnika. Nie należy używać tego trybu, gdy wymagany jest wysoki moment obrotowy rozruchu.

Dla obu tych trybów, przy niskich częstotliwościach (od 0Hz do  $\frac{1}{2} \times$  Pr 00.047) zastosowane zostaje podbicie napięcia określone przez Pr 00.008, w sposób pokazany poniżej:



### Pr 05.027 Aktywacja kompensacji poślizgu

Gdy silnik sterowany w trybie pętli otwartej zostanie obciążony, jego prędkość wyjściowa zawsze opadnie proporcjonalnie do przyłożonego obciążenia, co przedstawiono na rysunku:



Aby zapobiec opadnięciu prędkości pokazanemu powyżej, należy aktywować kompensację poślizgu. W celu aktywacji kompensacji poślizgu, Pr 05.027 należy ustawić na 1 (jest to ustawienie domyślne), a ponadto należy wprowadzić prędkość znamionową silnika do Pr 00.045 (Pr 05.008).

Parametr prędkości znamionowej silnika winien być ustawiony na prędkość synchroniczną silnika minus prędkość poślizgu. Ta wartość jest z reguły podana na tabliczce znamionowej silnika, np. dla typowego silnika 18,5 kW, 50 Hz, z 4 biegunami, prędkość znamionowa wyniosłaby mniej więcej 1465 obr./min. Prędkość synchroniczna dla silnika 50 Hz z 4 biegunami wynosi 1500 obr./min, w związku z czym prędkość poślizgu wyniosłaby 35 obr./min. Jeżeli prędkość synchroniczna zostanie wprowadzona do Pr 00.045, to kompensacja poślizgu będzie nieaktywna. W razie wprowadzenia zbyt niskiej wartości do Pr 00.045, silnik będzie pracował niezgodnie z wymaganą częstotliwością (tj. szybciej).

Prędkości synchroniczne dla silników 50 Hz o różnych liczbach biegunów są następujące:

2 bieguny = 3000 obr./min, 4 bieguny = 1500 obr./min, 6 biegunów = 1000 obr./min, 8 biegunów = 750 obr./min

## 8.1.2 Tryb RFC-A bezczujnikowy

### Silnik indukcyjny bez sprzężenia zwrotnego położenia

<b>Pr 00.046 {05.007} Prąd znamionowy silnika</b>	<b>Definiuje maksymalny prąd pracy ciągłej silnika</b>
<p>Parametr prądu znamionowego silnika musi być ustawiony na maksymalny prąd pracy ciągłej silnika. Prąd znamionowy silnika jest stosowany w następujących przypadkach:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termiczna ochrona przeciążeniowa silnika (patrz podrozdziale 8.2 <i>Ochrona termiczna silnika</i> na stronie 140 w celu uzyskania dodatkowych informacji)</li> <li>• Algorytm sterowania wektorowego</li> </ul>	
<b>Pr 00.044 {05.009} Napięcie znamionowe</b>	<b>Definiuje napięcie przyłożone do silnika z częstotliwością znamionową</b>
<b>Pr 00.047 {05.006} Częstotliwość znamionowa</b>	<b>Definiuje częstotliwość, z jaką przykładane jest napięcie znamionowe</b>
<p><i>Napięcie znamionowe</i> (00.044) i <i>Częstotliwość znamionowa silnika</i> (00.047) są używane do definiowania charakterystyki częstotliwości napięcia przykładanego do silnika (patrz <i>Tryb sterowania</i> (00.007), dalej w niniejszej tabeli). Częstotliwość znamionowa silnika jest również stosowana w połączeniu z prędkością znamionową silnika do obliczania poślizgu znamionowego dla kompensacji poślizgu (patrz <i>Prędkość znamionowa silnika</i> (00.045), dalej w niniejszej tabeli).</p>	
<b>Pr 00.045 {05.008} Prędkość znamionowa</b>	<b>Definiuje prędkość znamionową silnika dla pełnego obciążenia</b>
<b>Pr 00.042 {05.011} Liczba biegunów silnika</b>	<b>Definiuje liczbę biegunów silnika</b>
<p>Prędkość znamionowa silnika i częstotliwość znamionowa silnika zostają użyte w celu ustalenia poślizgu silnika przy pełnym obciążeniu, która to wartość jest wykorzystywana przez algorytm sterowania wektorowego.</p>	
<p>Nieprawidłowe ustawienie tego parametru ma następujące skutki:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spadek wydajności pracy silnika</li> <li>• Ograniczenie maksymalnego momentu obrotowego udostępnianego przez silnik</li> <li>• Niższa wydajność chwilowa</li> <li>• Niedokładne sterowanie absolutnym momentem w trybach sterowania momentem</li> </ul>	
<p>Wartość z tabliczki znamionowej jest z reguły wartością dla silnika gorącego; może jednak zająć konieczność wprowadzenia pewnych korekt podczas oddawania maszyny do eksploatacji, jeżeli wartość z tabliczki znamionowej okaże się niedokładna. W tym parametrze można albo wstawić stałą wartość lub użyć układu optymalizującego w celu automatycznej regulacji tego parametru (patrz <i>Adaptacyjna regulacja parametrów silnika</i> (05.016), dalej w niniejszej tabeli).</p>	
<p>W razie ustawienia Pr <b>00.042</b> na tryb automatyczny, liczba biegunów silnika jest obliczana automatycznie na podstawie <i>Częstotliwości znamionowej silnika</i> (00.047) oraz <i>Prędkość znamionowana</i> (00.045) silnika.</p>	
<p>Liczba biegunów = <math>120 \times (\text{Częstotliwość znamionowa (00.047)} / \text{Rated Speed (Prędkość znamionowa) (00.045) silnika})</math>, zaokrąglona do najbliższej liczby parzystej.</p>	
<b>Pr 00.043 {5.10} Znamionowy współczynnik mocy</b>	<b>Definiuje kąt pomiędzy napięciem i prądem silnika</b>
<p>Współczynnik mocy to rzeczywisty współczynnik mocy silnika, tj. kąt pomiędzy napięciem i prądem silnika. Jeżeli <i>Induktancja stojana</i> (05.025) jest ustawiona na zero, to współczynnik mocy zostanie użyty w połączeniu z <i>Prądem znamionowym</i> (00.046) silnika i innymi parametrami silnika w celu obliczenia znamionowego prądu czynnego oraz prądu magnetyzującego silnika, które to wartości będą zastosowane w algorytmie sterowania wektorowego. Jeżeli rezystancja stojana ma wartość niezerową, to ten parametr nie jest używany przez napęd, lecz zostaje stale zapisywany w obliczonej wartości współczynnika mocy. Napęd może zmierzyć indukcyjność stojana poprzez wykonanie autostrojenia dynamicznego (patrz <i>Strojenie automatyczne</i> (Pr 00.040), dalej w niniejszej tabeli).</p>	

### Pr 00.040 {05.012} *Strojenie automatyczne*

W trybie RFC-A dostępne są trzy testy strojenia automatycznego: test statyczny, test dynamiczny oraz test pomiaru inercji. Autostrojenie statyczne zapewni umiarkowaną wydajność, podczas gdy autostrojenie dynamiczne zapewni większą wydajność, gdyż w jego trakcie dochodzi do pomiaru rzeczywistych wartości parametrów silnika wymaganych przez napęd. Test pomiaru bezwładności należy wykonać oddzielnie, niezależnie od stacjonarnego lub obrotowego testu dostrajania automatycznego.

Usilnie zaleca się wykonanie autostrojenia dynamicznego (Pr **00.040** ustawiony na 2).

- Z autostrojenia statycznego można korzystać wtedy, gdy silnik jest obciążony i nie ma możliwości usunięcia obciążenia z wału silnika. Autostrojenie statyczne mierzy *Rezystencję stojaną* (05.017) oraz *Induktancję przejściową* (05.024) silnika. Te parametry służą do obliczenia wzmocnień pętli prądu, zaś na koniec testu wartości w Pr **04.013** i Pr **04.014** zostają zaktualizowane. Dla napędu mierzone są także *Maksymalna kompensacja czasu bezprądowego* (05.059) i *Prąd przy maksymalnej kompensacji czasu bezprądowego* (05.060). Ponadto jeżeli *Aktywacja kompensacji stojana* (05.049) = 1, to *Podstawowa temperatura stojana* (05.048) jest równa *Temperaturze stojana* (05.046). Autostrojenie statyczne nie mierzy współczynnika mocy silnika, w związku z czym wartość z tabliczki znamionowej silnika należy wprowadzić do Pr **00.043**. W celu wykonania autostrojenia statycznego ustawić Pr **00.040** na 1 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).
- Autostrojenie dynamiczne należy przeprowadzić tylko wtedy, gdy silnik jest nieobciążony. Autostrojenie dynamiczne w pierwszej kolejności przeprowadza autostrojenie statyczne, a następnie test dynamiczny, w trakcie którego silnik zostaje przyspieszony z aktualnie wybranymi rampami aż do częstotliwości *Częstotliwość znamionowa silnika* (05.006) x 2/3, przy czym częstotliwość zostaje utrzymana na tym poziomie przez maksymalnie 40 sekund. Podczas autostrojenia dynamicznego *Induktancja stojana* (05.025) i punkty przerywania nasycenia silnika (Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **06.062** i Pr **05.063**) zostają zmodyfikowane przez napęd. Współczynnik mocy również zostaje modyfikowany, przy czym wyłącznie do celów informacyjnych; nie jest on następnie używany, gdyż w algorytmie sterowania wektorowego zastępuje go induktancja stojana. W celu wykonania autostrojenia dynamicznego ustawić Pr **00.040** na 2 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).
- Test pomiaru inercji służy do obliczania całkowitej inercji obciążenia i silnika. Jest on używany w celu ustawienia wzmocnień pętli prędkości (patrz *Wzmocnienia pętli prędkości*) oraz do zapewnienia wymaganego momentu obrotowego podawania do przodu podczas przyspieszania. **Przyłożony moment obrotowy (tryb bezczujnikowy)**. Wyniki tego testu mogą być niedokładne jeśli znamionowa prędkość silnika nie będzie ustawiona na prawidłowej wartości lub jeśli aktywny jest tryb rampy standardowej. Podczas pomiaru inercji, do silnika przykładane są różne wartości momentu obrotowego (20%, 40%... 100% momentu obrotowego) w celu przyspieszenia silnika do  $\frac{3}{4} \times$  *Prędkości znamionowej* (05.008), co pozwala określić inercję od czasu przyspieszenia/zwalniania. Test ma na celu osiągnięcie wymaganej prędkości w ciągu 5 s; jeśli test nie uda się, przykładana jest kolejna wartość momentu obrotowego. Przy zastosowaniu 100% momentu obrotowego, test pozwala na osiągnięcie wymaganej prędkości w ciągu 60 s, ale jeśli test się nie uda, rozpoczyna się wyłączenie awaryjne autostrojenia. W celu skrócenia czasu trwania testu możliwe jest określenie poziomu momentu obrotowego, który miałby być użyty podczas testu, poprzez ustawienie *Poziomu mechanicznej próby obciążeniowej* (05.021) na wartość inną niż zero. Po określeniu poziomu testu, test jest przeprowadzany tylko przy określonym poziomie testu i na osiągnięcie przez silnik wymaganej prędkości przeznaczone jest 60 s. Należy zauważyć, że maksymalna prędkość pozwala osłabić strumień, co oznacza, że niemożliwe może być osiągnięcie wymaganego poziomu momentu obrotowego, który pozwoli silnikowi odpowiednio szybko przyspieszyć. Jeśli do tego dojdzie, należy zredukować maksymalne odniesienie prędkości. W celu wykonania strojenia automatycznego z pomiarem inercji ustawić Pr **00.040** na 4 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).

Po zakończeniu testu strojenia automatycznego napęd przejdzie do stanu wstrzymania. Napęd musi być wprowadzony do kontrolowanego stanu dezaktywacji, zanim możliwa będzie jego praca przy pożądanym odniesieniu. Napęd można wprowadzić do kontrolowanego stanu dezaktywacji poprzez usunięcie sygnału „SAFE TORQUE OFF” z zacisku 29, przestawienie *Aktywacji napędu* (06.015) na WYŁ. (0) lub dezaktywację napędu poprzez słowo sterujące (Pr **06.042** i Pr **06.043**)

### Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} *Wzmocnienia pętli prądowej*

Wzmocnienia pętli prądu — proporcjonalne (Kp) i całkujące (Ki) — kontrolują reakcję pętli prądu na zmianę zapotrzebowania na prąd (moment obrotowy). Wartości domyślne zapewniają zadowalającą pracę z większością silników. Jednakże w celu osiągnięcia optymalnej wydajności w zastosowaniach dynamicznych, może zająć konieczność zmiany wzmocnień w celu zwiększenia wydajności. *Current Controller Kp Gain (Wzmocnienie Kp regulatora prądu)* (04.013) to najbardziej krytyczna wartość dla kontroli wydajności. Wartości dla wzmocnień pętli prądu można obliczyć poprzez wykonanie autostrojenia statycznego lub dynamicznego (patrz *Strojenie automatyczne* Pr **00.040**, powyżej w niniejszej tabeli); napęd mierzy *Rezystencję stojaną* (05.017) i *Induktancję przejściową* (05.024) silnika, po czym oblicza wzmocnienia pętli prądu.

Zapewni to odpowiedź skokową przy minimalnym przetężeniu chwilowym po skokowej zmianie odniesienia prądu. Wzmocnienie proporcjonalne można zwiększyć o współczynnik 1,5, co zapewni podobny wzrost szerokości pasma; jednakże wówczas odpowiedź skokowa będzie obciążona przetężeniem chwilowym wynoszącym mniej więcej 12,5%. Równanie dla wzmocnienia całkującego daje wartość zachowawczą. W niektórych zastosowaniach, gdzie rama odniesienia stosowana przez napęd musi nadać i dynamicznie, i bardzo dokładnie za strumieniem (np. szybkobieżne, bezczujnikowe silniki indukcyjne RFC-A), może zająć konieczność ustawienia znacznie wyższej wartości wzmocnienia całkującego.



## Wzmocnienia pętli prędkości (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Wzmocnienia pętli prędkości sterują odpowiedzią regulatora prędkości na żądanie zmiany prędkości. Regulator prędkości zawiera termy proporcjonalne (Kp) i całkowe (Ki) zadanie zgrubne prędkości z kontrolera pozycji, a także różnicowy (Kd) term sprzężenia zwrotnego. Napęd posiada dwa zestawy tych wzmocnień; dowolny z nich można wybrać do pracy z regulatorem prędkości przy użyciu Pr 03.016. Jeżeli Pr 03.016 = 0, to użyte zostaną wzmocnienia Kp1, Ki1 i Kd1 (Pr 00.007 do Pr 00.009), a jeśli Pr 03.016 = 1, to zastosowane będą wzmocnienia Kp2, Ki2 i Kd2 (Pr 03.013 do Pr 03.015). Pr 03.016 można zmienić zarówno wtedy, gdy napęd jest aktywny, jak i nieaktywny. Jeżeli obciążenie jest w przeważającej większości stałą inercją lub stałym momentem obrotowym, napęd może wyliczyć wymagane wzmocnienia Kp i Ki, w celu zapewnienia wymaganego kąta zgodności lub pasma szerokości, w zależności od ustawienia Pr 03.017.

**Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości (Kp), Pr 00.007 {03.010} i Pr 03.013**

Jeżeli wzmocnienie proporcjonalne ma określoną wartość i wzmocnienie całkujące jest ustawione na zero, to regulator będzie miał tylko termy proporcjonalną, zaś w celu wygenerowania odniesienia momentu obrotowego musi wystąpić błąd prędkości. Tak więc wzrostowi obciążenia silnika będzie towarzyszyć różnica pomiędzy częstotliwością odniesienia i prędkością rzeczywistą. Ten efekt, zwany regulacją, zależy od poziomu wzmocnienia proporcjonalnego: im wyższe wzmocnienie, tym mniejszy błąd prędkości dla danego obciążenia. Jeżeli wzmocnienie proporcjonalne jest zbyt wysokie, to albo hałas generowany przez sprzężenie zwrotne prędkości stanie się niedopuszczalny, albo osiągnięta zostanie wartość graniczna stabilności.

**Wzmocnienie całkujące regulatora prędkości (Ki), Pr 00.008 {03.011} i Pr 03.014**

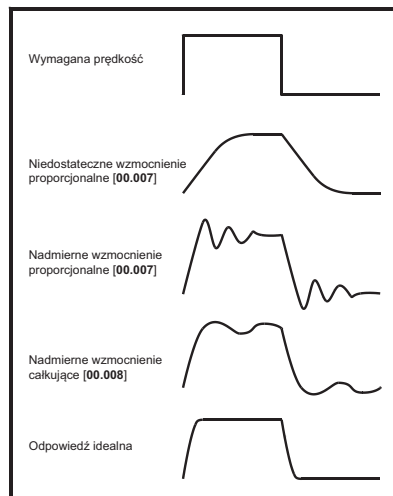
Wzmocnienie całkujące pozwala zapobiegać regulacji prędkości. Błąd jest akumulowany na przestrzeni czasu i zostaje wykorzystany do wygenerowania wymaganego momentu obrotowego bez żadnego błędu prędkości. Zwiększenie wzmocnienia całkującego skracza czas osiągnięcia prawidłowego poziomu prędkości i zwiększa sztywność układu, tj. redukuje przemieszczenie pozycyjne powstałe wskutek przyłożenia momentu obrotowego obciążenia do silnika. Niestety, zwiększenie wzmocnienia całkującego redukuje także tłumienie w układzie, czego wynikiem jest przetężenie chwilowe po przebiegu przejściowym. Dla danego wzmocnienia całkującego tłumienie można poprawić poprzez zwiększenie wzmocnienia proporcjonalnego. Należy dojść do rozwiązania kompromisowego, aby odpowiedź układu, sztywność i tłumienie były odpowiednio dla zastosowania. W przypadku trybu bezczujnikowego RFC-A zwiększenie wzmocnienia całkującego powyżej 0,50 jest mało prawdopodobne.

**Wzmocnienie różnicowe (Kd), Pr 00.009 {0 3.012} and Pr 03.015**

W sprzężeniu zwrotnym regulatora prędkości, wzmocnienie różnicowe służy do zapewnienia dodatkowego tłumienia. Terma różnicowa jest wprowadzana w taki sposób, iż nie generuje nadmiernego szumu, który jest normalnie związany z tego typu funkcją. Zwiększenie termy różnicowej ogranicza przetężenie chwilowe wynikające z niedostatecznego tłumienia, jednakże dla większości zastosowań wzmocnienia: proporcjonalne i całkujące będą wystarczające.

Istnieje sześć sposobów strojenia wzmocnień pętli prędkości zależnie od ustawień Pr 03.017:

- Pr 03.017 = 0, Ustawienie użytkownika.  
Jest to związane z podłączeniem oscyloskopu do wyjścia analogowego 1 w celu monitorowania sprzężenia zwrotnego prędkości. Zadać napędowi krokową zmianę odniesienia prędkości i monitorować reakcję napędu na oscyloskopie.  
Należy wstępnie ustawić wzmocnienie proporcjonalne (Kp). Wartość należy zwiększyć do momentu przeregulowania prędkości, a następnie nieznacznie zmniejszyć.  
Wzmocnienie integralne (Ki) należy wówczas zwiększyć do momentu, w którym prędkość stanie się niestabilna, a następnie nieznacznie zmniejszyć.  
Teraz możliwe będzie zwiększenie wartości wzmocnienia proporcjonalnego;  
proces należy powtarzać, dopóki odpowiedź układu nie będzie pasować do odpowiedzi idealnej (patrz rysunek).  
Schemat przedstawia wpływ nieprawidłowych ustawień wzmocnienia P oraz I, a także odpowiedź idealną.
- Pr 03.017 = 1, Ustawienie szerokości pasma  
Jeżeli wymagana jest konfiguracja bazująca na szerokości pasma, to napęd może obliczyć Kp i Ki pod warunkiem prawidłowego ustawienia poniższych parametrów:  
Pr 03.020 — Wymagana szerokość pasma,  
Pr 03.021 — Wymagany współczynnik tłumienia drgań,  
Pr 03.018 — Inercja silnika i obciążenia.  
Napęd może zmierzyć inercję silnika i obciążenia poprzez wykonanie strojenia automatycznego pomiaru inercji (patrz Strojenie automatyczne Pr 00.040, wcześniej w tabeli).
- Pr 03.017 = 2, Ustawienie kąta zgodności  
W razie konieczności konfiguracji ustawień na podstawie zgodności, napęd może obliczyć Kp i Ki, jeśli następujące parametry zostały ustawione poprawnie:  
Pr 03.019 — Wymagany kąt zgodności,  
Pr 03.021 — Wymagany współczynnik tłumienia drgań,  
Pr 03.018 — bezwładność silnika i obciążenia. Napędowi można zadać pomiar bezwładności silnika i obciążenia poprzez wykonanie automatycznego dostrajania z pomiarem bezwładności (patrz Strojenie automatyczne Pr 00.040, powyżej w niniejszej tabeli).
- Pr 03.017 = 3, Wzmocnienia Kp pomnożone przez 16  
W razie zastosowania Sposobu konfiguracji regulatora prędkości (03.017) = 3 wybrane wzmocnienie proporcjonalne używane przez napęd jest mnożone przez 16.



5. Pr 03.017 = 4 - 6

Jeżeli Sposób konfiguracji regulatora prędkości (03.017) zostanie ustawiony na wartość od 4 do 6, Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości Kp1 (03.010) i Wzmocnienie całkujące regulatora prędkości Ki1 (03.011) ustawiają się automatycznie, zapewniając szerokości pasma podane w tabeli poniżej i współczynnik mocy równy jedności. Ustawienia te zapewniają niską, standardową lub wysoką wydajność.

Pr 03.017	Wydajność	Szerokość pasma
4	Niska	5 Hz
5	Standardowa	25 Hz
6	Wysoka	100 Hz

6. Pr 03.017 = 7

Jeśli Sposób konfiguracji regulatora prędkości (03.017) = 7 to Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości Kp1 (03.010), Wzmocnienie całkujące regulatora prędkości Ki1 (03.011) i Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego regulatora różnicowego prędkości Kd1 (03.012) są ustawione tak, aby odpowiedź regulatora prędkości w pętli zamkniętej była bliska układowi pierwszego rzędu z funkcją transferu  $1 / (s\tau + 1)$ , gdzie  $\tau = 1/\omega_{bw}$ , a  $\omega_{bw}$  = Szerokość pasma (Bandwidth) (03.020). W tym przypadku współczynnik tłumienia drgań nie ma znaczenia, a Współczynnik tłumienia drgań (03.021) i Kąt zgodności (03.019) nie mają wpływu.

### 8.1.3 Tryb RFC-S bezczujnikowy

#### Silnik z magnesami trwałymi bez sprzężenia zwrotnego położenia

<b>Pr 00.046 {05.007} Prąd znamionowy</b>	<b>Definiuje maksymalny prąd pracy ciągłej silnika</b>
<p>Parametr prądu znamionowego silnika musi być ustawiony na maksymalny prąd pracy ciągłej silnika. Prąd znamionowy silnika jest stosowany w następujących przypadkach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termiczna ochrona przeciążeniowa silnika (patrz podrozdział 8.2 <i>Ochrona termiczna silnika</i> na stronie 140 w celu uzyskania dodatkowych informacji)</li> </ul>	
<b>Pr 00.042 {05.011} Liczba biegunów silnika</b>	<b>Definiuje liczbę biegunów silnika</b>
<p>Parametr liczby biegunów silnika określa liczbę obrotów elektrycznych na jeden mechaniczny obrót silnika. Ten parametr należy prawidłowo ustawić dla poprawnego działania algorytmów sterowania. Kiedy Pr <b>00.042</b> jest ustawiony na tryb "automatyczny", liczba biegunów wynosi 6.</p>	
<b>Pr 00.040 {05.012} Strojenie automatyczne</b>	
<p>W bezczujnikowym trybie RFC-S dostępne są dwa testy strojenia automatycznego: test dynamiczny oraz test pomiaru inercji.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autostrojenie stacjonarne</li> </ul> <p>Automatyczny test stacjonarny może być wykorzystywany do pomiaru wszystkich niezbędnych parametrów w celu kontroli podstawowej. Test mierzy <i>Rezystancję stojaną</i> (05.017), <i>Ld</i> (05.024), <i>Lq bez obciążenia</i> (05.068), <i>Maksymalną kompensację czasu bezprądowego</i> (05.059) oraz <i>Prąd przy maksymalnej kompensacji czasu bezprądowego</i> (05.060). Jeżeli <i>Aktywacja kompensacji stojącej</i> (05.049) = 1, to <i>Podstawowa temperatura stojąca</i> (05.048) jest równa <i>Temperaturze stojącej</i> (05.046). Następnie <i>Rezystancja stojąca</i> (05.017) i <i>Ld</i> (05.024) są używane w celu nastawienia <i>Wzmocnienia Kp regulatora prądu</i> (04.013) i <i>Wzmocnienia Ki regulatora prądu</i> (04.014). W celu wykonania autostrojenia statycznego ustawić Pr <b>00.040</b> na 1 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autostrojenie dynamiczne</li> </ul> <p>W trybie bezczujnikowym, po wyborze autostrojenia dynamicznego (Pr <b>00.040</b> = 2) przeprowadzane jest autostrojenie stacjonarne.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test pomiaru inercji</li> </ul> <p><b>UWAGA:</b> Przeprowadzenie testu nie jest możliwe, jeśli po autostrojeniu stosunek <i>Lq bez obciążenia</i> (05.072) / <i>Ld</i> (05.024) &lt; 1.1, a Pr <b>05.064</b> został ustawiony na tryb z biegunami utajonymi.</p> <p>Test pomiaru inercji służy do obliczenia całkowitej inercji obciążenia i silnika. Jest on używany w celu ustawienia wzmocnień pętli prędkości (patrz <i>Wzmocnienia pętli prędkości</i>) oraz do zapewnienia wymaganego momentu obrotowego podawania do przodu podczas przyspieszania. Wyniki tego testu mogą być niedokładne jeśli znamionowa prędkość silnika nie będzie ustawiona na prawidłowej wartości lub jeśli aktywny jest tryb rampy standardowej. Podczas pomiaru inercji, do silnika przykładane są różne wartości momentu obrotowego (20%, 40%... 100% momentu obrotowego) w celu przyspieszenia silnika do <math>\frac{3}{4} \times</math> <i>Prędkości znamionowej</i> (05.008), co pozwala określić inercję od czasu przyspieszenia/zwalniania. Test ma na celu osiągnięcie wymaganej prędkości w ciągu 5 s; jeśli test nie uda się, przykładana jest kolejna wartość momentu obrotowego. Przy zastosowaniu 100% momentu obrotowego, test pozwala na osiągnięcie wymaganej prędkości w ciągu 60 s, ale jeśli test się nie uda, rozpoczyna się wyłączenie awaryjne autostrojenia. W celu skrócenia czasu trwania testu możliwe jest określenie poziomu momentu obrotowego, który miałby być użyty podczas testu, poprzez ustawienie <i>Poziomu mechanicznej próby obciążeniowej</i> (05.021) na wartość inną niż zero. Po określeniu poziomu testu, test jest przeprowadzany tylko przy określonym poziomie testu i na osiągnięcie przez silnik wymaganej prędkości przeznaczone jest 60 s. Należy zauważyć, że maksymalna prędkość pozwala osłabić strumień, co oznacza, że niemożliwe może być osiągnięcie wymaganego poziomu momentu obrotowego, który pozwoli silnikowi odpowiednio szybko przyspieszyć. Jeśli do tego dojdzie, należy zredukować maksymalne odniesienie prędkości. W celu wykonania strojenia automatycznego z pomiarem inercji ustawić Pr <b>00.040</b> na 4 i doprowadzić do napędu zarówno sygnał aktywacji (na zacisku 29), jak i sygnał pracy (na zacisku 24).</p> <p>Po zakończeniu testu strojenia automatycznego napęd przejdzie do stanu wstrzymania. Napęd musi być wprowadzony do kontrolowanego stanu dezaktywacji, zanim możliwa będzie jego praca przy pożądanym odniesieniu. Napęd można wprowadzić do kontrolowanego stanu dezaktywacji poprzez usunięcie sygnału „SAFE TORQUE OFF” od zacisku 29, przestawienie Parametru aktywacji napędu (<b>06.015</b>) na wył. (0) lub dezaktywację napędu poprzez słowo sterujące (Pr <b>06.042</b> i Pr <b>06.043</b>).</p>	
<b>Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Wzmocnienia pętli prądowej</b>	
<p>Wzmocnienia pętli prądu — proporcjonalne (Kp) i całkujące (Ki) — kontrolują reakcję pętli prądu na zmianę zapotrzebowania na prąd (moment obrotowy). Wartości domyślne zapewniają zadowalającą pracę z większością silników. Jednakże w celu osiągnięcia optymalnej wydajności w zastosowaniach dynamicznych, może zająć konieczność zmiany wzmocnień w celu zwiększenia wydajności. Wzmocnienie proporcjonalne (Pr <b>04.013</b>) to najbardziej krytyczna wartość dla kontroli wydajności. Wartości dla wzmocnień pętli prądu można obliczyć poprzez wykonanie autostrojenia statycznego lub dynamicznego (patrz <i>Strojenie automatyczne</i> Pr <b>00.040</b>, powyżej w niniejszej tabeli); napęd mierzy <i>Rezystancję stojaną</i> (05.017) i <i>Induktancję przejściową</i> (05.024) silnika, po czym oblicza wzmocnienia pętli prądu. Zapewni to odpowiedź skokową przy minimalnym przetężeniu chwilowym po skokowej zmianie odniesienia prądu. Wzmocnienie proporcjonalne można zwiększyć o współczynnik 1,5, co zapewni podobny wzrost szerokości pasma; jednakże wówczas odpowiedź skokowa będzie obciążona przetężeniem chwilowym wynoszącym mniej więcej 12,5%. Równanie dla wzmocnienia całkującego daje wartość zachowawczą. W niektórych zastosowaniach, gdzie rama odniesienia stosowana przez napęd musi nadać i dynamicznie, i bardzo dokładnie za strumieniem, może zająć konieczność ustawienia znacznie wyższej wartości wzmocnienia całkującego.</p>	

## Wzmocnienia pętli prędkości (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Wzmocnienia pętli prędkości sterują odpowiedzią regulatora prędkości na żądanie zmiany prędkości. Regulator prędkości zawiera termy proporcjonalne (Kp) i całkowite (Ki) zadanie zgrubne prędkości z kontrolera pozycji, a także różnicowy (Kd) term sprzężenia zwrotnego. Napęd posiada dwa zestawy tych wzmocnień; dowolny z nich można wybrać do pracy z regulatorem prędkości przy użyciu Pr 03.016. Jeżeli Pr 03.016 = 0, to użyte zostaną wzmocnienia Kp1, Ki1 i Kd1 (Pr 00.007 do Pr 00.009), a jeśli Pr 03.016 = 1, to zastosowane będą wzmocnienia Kp2, Ki2 i Kd2 (Pr 03.013 do Pr 03.015). Pr 03.016 można zmienić zarówno wtedy, gdy napęd jest aktywny, jak i nieaktywny. Jeżeli obciążenie jest w przeważającej większości stałą inercją lub stałym momentem obrotowym, napęd może wyliczyć wymagane wzmocnienia Kp i Ki, w celu zapewnienia wymaganego kąta zgodności lub pasma szerokości, w zależności od ustawienia Pr 03.017.

**UWAGA: W trybie bezczujnikowym, dla osiągnięcia bardziej stabilnej pracy, może zająć konieczność ograniczenia szerokości pasma regulatora prędkości do wartości 10 Hz lub mniejszej.**

**Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości (Kp), Pr 00.007 {03.010} i Pr 03.013**

Jeżeli wzmocnienie proporcjonalne ma określoną wartość i wzmocnienie całkowite jest ustawione na zero, to regulator będzie miał tylko termę proporcjonalną, zaś w celu wygenerowania odniesienia momentu obrotowego musi wystąpić błąd prędkości. Tak więc wzrostowi obciążenia silnika będzie towarzyszył różnica pomiędzy częstotliwością odniesienia i prędkością rzeczywistą. Ten efekt, zwany regulacją, zależy od poziomu wzmocnienia proporcjonalnego: im wyższe wzmocnienie, tym mniejszy błąd prędkości dla danego obciążenia. Jeżeli wzmocnienie proporcjonalne jest zbyt wysokie, to albo hałas generowany przez sprzężenie zwrotne prędkości stanie się niedopuszczalny, albo osiągnięta zostanie wartość graniczna stabilności.

**Wzmocnienie całkowite regulatora prędkości (Ki), Pr 00.008 {03.011} i Pr 03.014**

Wzmocnienie całkowite pozwala zapobiegać regulacji prędkości. Błąd jest akumulowany na przestrzeni czasu i zostaje wykorzystany do wygenerowania wymaganego momentu obrotowego bez żadnego błędu prędkości. Zwiększenie wzmocnienia całkowitego skraca czas osiągnięcia prawidłowego poziomu prędkości i zwiększa sztywność układu, tj. redukuje przemieszczenie pozycyjne powstałe wskutek przyłożenia momentu obrotowego obciążenia do silnika. Niestety, zwiększenie wzmocnienia całkowitego redukuje także tłumienie w układzie, czego wynikiem jest przetężenie chwilowe po przebiegu przejściowym. Dla danego wzmocnienia całkowitego tłumienie można poprawić poprzez zwiększenie wzmocnienia proporcjonalnego. Należy dojść do rozwiązania kompromisowego, aby odpowiedź układu, sztywność i tłumienie były odpowiednie dla zastosowania. W przypadku trybu bezczujnikowego RFC-A zwiększenie wzmocnienia całkowitego powyżej 0,50 jest mało prawdopodobne.

**Wzmocnienie różnicowe (Kd), Pr 00.009 {03.012} and Pr 03.015**

W sprzężeniu zwrotnym regulatora prędkości, wzmocnienie różnicowe służy do zapewnienia dodatkowego tłumienia. Term różnicowa jest wprowadzana w taki sposób, iż nie generuje nadmiernego szumu, który jest normalnie związany z tego typu funkcją. Zwiększenie termy różnicowej ogranicza przetężenie chwilowe wynikające z niedostatecznego tłumienia, jednakże dla większości zastosowań wzmocnienia: proporcjonalne i całkowite będą wystarczające.

Istnieje sześć sposobów strojenia wzmocnień pętli prędkości zależnie od ustawień Pr 03.017:

1. Pr 03.017 = 0, Ustawienie użytkownika.

Jest związane z podłączeniem oscyloskopu do wyjścia analogowego 1 w celu monitorowania sprzężenia zwrotnego prędkości.

Przyłożyć do napędu zmienną skokową w odniesieniu prędkości i obserwować reakcję napędu na oscyloskopie.

Należy wstępnie ustawić wzmocnienie proporcjonalne (Kp). Wartość należy zwiększyć do momentu przeregulowania prędkości, a następnie nieznacznie zmniejszyć. Wzmocnienie całkowite (Ki) należy następnie zwiększyć do momentu, w którym prędkość stanie się niestabilna, a następnie nieznacznie zmniejszyć.

Teraz można będzie zwiększyć wartość wzmocnienia proporcjonalnego; proces należy powtarzać, dopóki odpowiedź układu nie będzie pasować do odpowiedzi idealnej (patrz rysunek).

Schemat przedstawia wpływ nieprawidłowych ustawień P oraz I, a także odpowiedź idealną.

2. Pr 03.017 = 1, Ustawienie szerokości pasma

Jeżeli wymagana jest konfiguracja bazująca na szerokości pasma, to napęd może obliczyć Kp i Ki pod warunkiem prawidłowego ustawienia poniższych parametrów:

Pr 03.020 — Wymagana szerokość pasma,

Pr 03.021 — Wymagany współczynnik tłumienia drgań,

Pr 03.018 — Inercja silnika i obciążenia.

Napęd może zmierzyć inercję silnika i obciążenia poprzez wykonanie strojenia automatycznego pomiaru inercji (patrz Strojenie automatyczne Pr 00.040, wcześniej w tabeli).

3. Pr 03.017 = 2, Ustawienie kąta zgodności

W razie konieczności konfiguracji ustawień na podstawie zgodności, napęd może obliczyć Kp i Ki, jeśli następujące parametry zostały ustawione poprawnie:

Pr 03.019 — Wymagany kąt zgodności,

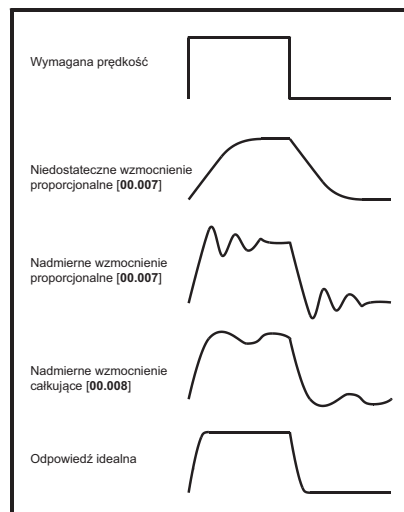
Pr 03.021 — Wymagany współczynnik tłumienia drgań,

Pr 03.018 — bezwładność silnika i obciążenia. Napędowi można

zadać pomiar bezwładności silnika i obciążenia poprzez wykonanie automatycznego dostrajania z pomiarem bezwładności (patrz Strojenie automatyczne Pr 00.040, powyżej w niniejszej tabeli).

4. Pr 03.017 = 3, Wzmocnienia Kp pomnożone przez 16

W razie zastosowania Sposobu konfiguracji regulatora prędkości (03.017) = 3 wybrane wzmocnienie proporcjonalne używane przez napęd jest mnożone przez 16.



5. Pr 03.017 = 4 - 6

Jeżeli Sposób konfiguracji regulatora prędkości (03.017) zostanie ustawiony na wartość od 4 do 6, Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości Kp1 (03.010) i Wzmocnienie całkowite regulatora prędkości Ki1 (03.011) ustawiają się automatycznie, zapewniając szerokości pasma podane w tabeli poniżej i współczynnik mocy równy jedności. Ustawienia te zapewniają niską, standardową lub wysoką wydajność.

Pr 03.017	Wydajność	Szerokość pasma
4	Niska	5 Hz
5	Standardowa	25 Hz
6	Wysoka	100 Hz

6. Pr 03.017 = 7

Jeżeli Sposób konfiguracji regulatora prędkości (03.017) = 7, to Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości Kp1 (03.010), Wzmocnienie całkowite regulatora prędkości Ki1 (03.011) i Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego regulatora różnicowego prędkości Kd1 (03.012) są ustawione w taki sposób, aby odpowiedź regulatora prędkości w pętli zamkniętej była bliska układowi pierwszego rzędu z funkcją transferu  $1 / (s\tau + 1)$ , gdzie  $\tau = 1/\omega_{bw}$  i  $\omega_{bw} = \text{Bandwidth (Szerokość pasma)}$  (03.020). W tym przypadku współczynnik tłumienia drgań nie ma znaczenia, a Współczynnik tłumienia drgań (03.021) i Kąt zgodności (03.019) nie mają wpływu.

## 8.2 Ochrona termiczna silnika

Na wyposażeniu napędu znajduje się model termiczny stałej czasowej, który szacuje temperaturę silnika jako procent jego maksymalnej dozwolonej temperatury.

Ochrona termiczna silnika jest modelowana z wykorzystaniem strat w silniku. Straty w silniku są obliczane jako wartość procentowa, w związku z czym w tych warunkach *Motor Protection Accumulator (Akumulator ochronny silnika)* (04.019) ostatecznie osiągnąłby wartość 100%.

Straty procentowe = 100% x [straty związane z obciążeniem + straty magnetyczne]

Gdzie:

$$\text{Straty związane z obciążeniem} = (1 - K_{fe}) \times (I / (K_1 \times I_{Rated}))^2$$

$$\text{Straty magnetyczne} = K_{fe} \times (w / w_{Rated})^{1.6}$$

Gdzie:

$I$  = Current Magnitude (Wielkość prądu) (04.001)

$I_{Rated}$  = Prąd znamionowy (05.007)

$K_{fe}$  = Znamionowe straty magnetyczne jako procent strat (04.039) / 100%

The Akumulator ochronny silnika (04.019) jest zapewniany przez:

$$\text{Pr } 04.019 = \text{Straty procentowe} \times [(1 - K_2) (1 - e^{-t/\tau_1}) + K_2 (1 - e^{-t/\tau_2})]$$

Gdzie:

$T$  = Akumulator ochrony silnika (04.019)

$K_2$  = Skalowanie 2 termicznej stałej czasowej silnika (04.038) / 100%

$\tau_1$  = Skalowanie 1 termicznej stałej czasowej silnika (04.015)

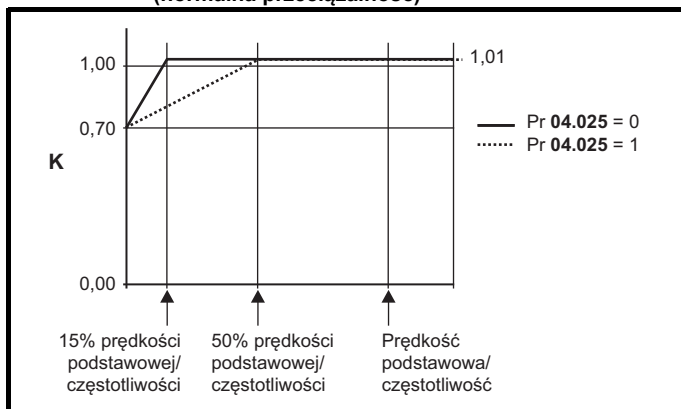
$\tau_2$  = Skalowanie 2 termicznej stałej czasowej silnika (04.037)

$K_1$  = jest zmienną, patrz poniżej

Jeśli Prąd znamionowy (05.007)  $\leq$  Maksymalny prąd dla podwyższonej przeciążalności (11.032)

Jeżeli Pr 04.025 wynosi 0, to otrzymujemy charakterystykę dla silnika, który może pracować przy prądzie znamionowym w całym zakresie prędkości. Silniki indukcyjne o takiej charakterystyce mają normalnie chłodzenie wymuszone. Jeżeli Pr 04.025 wynosi 1, to otrzymujemy charakterystykę dla silnika, w którym wpływ chłodzący wentylatora silnika maleje wraz ze spadkiem prędkości silnika poniżej 50% prędkości/częstotliwości znamionowej. Maksymalna wartość dla  $K_1$  to 1,05, dzięki czemu powyżej kolano charakterystyki silnik może pracować ciągle aż do 105% prądu.

Rysunek 8-1 Ochrona termiczna silnika (normalna przeciążalność)



Oba ustawienia Pr 04.025 są przeznaczone do silników, w których wpływ chłodzący silnika słabnie wraz ze zmniejszaniem prędkości silnika, ale z różnymi prędkościami, poniżej których wpływ chłodzący zostaje zmniejszony. Jeżeli Pr 04.025 wynosi 0, to otrzymujemy charakterystykę dla silnika, w którym wpływ chłodzący maleje wraz ze spadkiem prędkości silnika poniżej 15% prędkości/częstotliwości znamionowej. Jeżeli Pr 04.025 wynosi 1, to otrzymujemy charakterystykę dla silnika, w którym wpływ chłodzący maleje wraz ze spadkiem prędkości silnika poniżej 50% prędkości/częstotliwości znamionowej. Maksymalna wartość dla  $K_1$  to 1,01, dzięki czemu powyżej kolano charakterystyki silnik może pracować ciągle aż do 101% prądu.

Gdy szacunkowa temperatura w Pr 04.019 osiągnie 100%, napęd podejmuje określone działania w zależności od ustawienia Pr 04.016. Jeżeli Pr 04.016 wynosi 0, to napęd wyłączy się automatycznie, gdy Pr 04.019 osiągnie 100%. Jeżeli Pr 04.016 wynosi 1, to wartość graniczna prądu zostaje zmniejszona do  $(K - 0,05) \times 100\%$ , gdy Pr 04.019 osiągnie 100%.

Wartość graniczna prądu zostaje przestawiona do poziomu zdefiniowanego przez użytkownika, gdy Pr 04.019 spadnie poniżej 95%. Akumulator temperatury modelu termicznego zostaje zresetowany do zera po załączeniu zasilania i gromadzi temperaturę silnika, gdy napęd jest zasilany. Jeżeli prąd znamionowy zdefiniowany przez Pr 05.007 zostanie zmieniony, to akumulator jest resetowany do zera.

Domyślne ustawienie termicznej stałej czasowej (Pr 04.015) to 89 s, co odpowiada przeciążeniu rzędu 150% przed 60 s od zimnego silnika.



### Tryb pożarowy — ważne ostrzeżenie

Gdy aktywny jest tryb pożarowy, ochrona przeciążeniowa i termiczna silnika są nieaktywne, podobnie jak szereg innych funkcji ochronnych silnika. Tryb pożarowy może być używany wyłącznie w sytuacjach awaryjnych, gdy zagrożenie bezpieczeństwa wynikające z dezaktywacji funkcji ochronnej jest mniejsze niż zagrożenie wynikające z wyłączenia awaryjnego napędu; standardowo dotyczy to pracy przy odprowadzaniu dymu, aby umożliwić ewakuację osób z budynku. Samo użycie trybu pożarowego stwarza ryzyko wybuchu pożaru wskutek przeciążenia silnika lub napędu, w związku z czym należy z niego korzystać dopiero po dokładnym przeanalizowaniu czynników ryzyka.

Należy zachować ostrożność, aby nie doszło do przypadkowej aktywacji lub dezaktywacji trybu pożarowego. O aktywacji trybu pożarowego informuje migający tekst z ostrzeżeniem „Aktywny tryb pożarowy”.

Należy zachować ostrożność w celu zapewnienia, żeby przypadkowo nie zmienić przydziału parametru Pr 1.053 lub Pr 1.054 do innych wejść lub zmiennych. Należy pamiętać, iż parametr Pr 1.054 jest domyślnie sterowany z wejścia cyfrowego 4, zaś zmiana Pr 8.024 może przestawić przydział tego wejścia cyfrowego na inny parametr. Te parametry znajdują się na poziomie dostępu 2 w celu zminimalizowania ryzyka przypadkowej lub nieautoryzowanej zmiany. Zaleca się zastosowanie zabezpieczeń użytkownika w celu dodatkowego zmniejszenia ryzyka (patrz podrozdział 5.9 Poziom dostępu do parametrów oraz zabezpieczenia na stronie 93). Te parametry można również zmienić za pośrednictwem komunikacji szeregowej, w związku z czym należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności w razie aktywacji tej funkcjonalności.

## 8.3 Częstotliwość nośna

Domyślna częstotliwość nośna to 3 kHz, jednak tę wartość można zwiększyć do maksymalnie 16 kHz w Pr 05.018 (w zależności od rozmiaru silnika). Dostępne częstotliwości nośne przedstawiono poniżej.

Tabela 8-1 Dostępne częstotliwości przełączania

Rozmiar napędu	Model	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
3	Wszystkie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4								
5								
6								
7								
8								
9E	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
10203250 do 10203600								
10502000								
10601720 do 10601970								
10403200 do 10403610	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

W razie zwiększenia częstotliwości nośnej z 3 kHz, wystąpią poniższe zjawiska:

1. Zwiększona utrata ciepła w napędzie, co oznacza, iż konieczne będzie obniżenie wartości znamionowej prądu. Patrz tabele zmniejszania wartości znamionowych dla częstotliwości nośnej i temperatury otoczenia w *podrozdziale 12.1.1 Wartości znamionowe mocy i prądu (Obniżenie wartości znamionowych dla częstotliwości nośnej i temperatury)* na stronie 212.
2. Ograniczone nagrzewanie silnika — wskutek wyższej jakości kształtu fali wyjściowej.
3. Ograniczony hałas generowany przez silnik.
4. Zwiększona częstotliwość próbkowania na regulatorach prędkości i prądu. Należy dobrać do rozwiązania kompromisowego, które uwzględni nagrzewanie się silnika, nagrzewanie się napędu oraz wymogi zastosowania dla pożądanego czasu próbkowania.

**Tabela 8-2 Częstotliwości próbkowania dla różnych zadań sterujących przy poszczególnych częstotliwościach nośnych**

	3, 6, 12 kHz	2, 4, 8, 16 kHz	Pętla otwarta	RFC-A RFC-S
Poziom 1	3 kHz = 167 μs 6 kHz = 83 μs 12 kHz = 83 μs	2 kHz = 250 μs 4 kHz = 125 μs 8 kHz = 62,5 μs 16 kHz = 62,5 μs	Wartość szczytowa	Regulatory prądu
Poziom 2	250 ms	2 kHz - 500 μs 4 kHz - 250 μs 8 kHz - 125 μs 16 kHz - 125 μs	Wartość graniczna prądu i rampy	Regulator prędkości i rampy
Poziom 3	1 ms		Regulator napięcia	
Poziom 4	4 ms		Czasowo krytyczny interfejs użytkownika	
Tło			Czasowo niekrytyczny interfejs użytkownika	

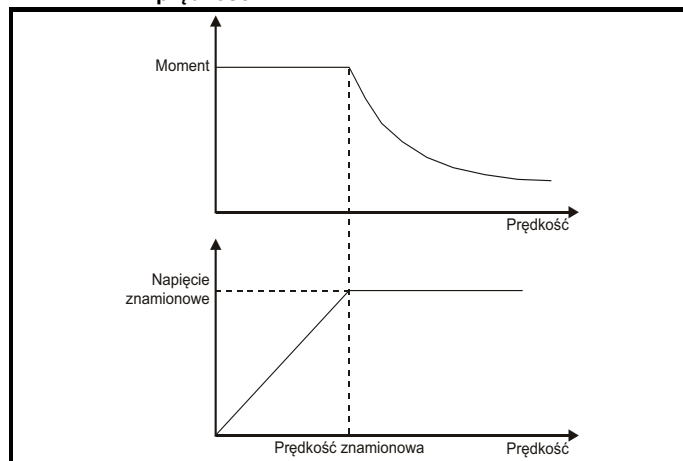
## 8.4 Praca z wysoką prędkością

### 8.4.1 Praca przy odwzbudzeniu (stała moc)

(Tylko tryby w pętli otwartej i RFC-A)

Napęd może być użyty do obsługi maszyny indukcyjnej z prędkością powyżej prędkości indukcyjnej do obszaru stałej mocy. Prędkość w dalszym ciągu wzrasta i moment obrotowy dostępny na wale maleje. Poniżej przedstawiono charakterystyki momentu obrotowego i napięcia wyjściowego, gdy prędkość zostanie zwiększona powyżej wartości znamionowej.

**Rysunek 8-2 Moment obrotowy i napięcie znamionowe a prędkość**



Należy zachować ostrożność, aby moment obrotowy dostępny powyżej prędkości znamionowej był wystarczający dla danego zastosowania. Parametry punktu przerwania nasycenia (Pr 05.029, Pr 05.030, Pr 05.062 i Pr 05.063) ustalone podczas strojenia automatycznego w trybie RFC-A zapewniają ograniczenie prądu magnetyzującego w odpowiedniej proporcji dla danego silnika. (W trybie pętli otwartej, prąd magnetyzujący nie jest sterowany aktywnie).

### 8.4.2 Działanie silnika z magnesami trwałymi przy dużej prędkości

Tryb serwo przy dużej prędkości jest aktywowany poprzez ustawienie Pr 05.022 = 1. Używając tego trybu z silnikiem z magnesami trwałymi należy zachować ostrożność, w celu uniknięcia uszkodzenia napędu. Napięcie wytwarzane przez silnik z magnesami trwałymi jest proporcjonalne do prędkości. Podczas działania z dużą prędkością, napęd musi przykładać do silnika wartości prądu, które będą przeciwdziałać strumieniowi wytworzonemu przez magnesy. Możliwe jest działanie silnika z bardzo dużą prędkością, powodującą bardzo wysokie napięcie zacisków silnika, ale powstawaniu tego napięcia przeciwdziała napęd.

Jeśli jednak dezaktywujemy (lub wyłączymy awaryjnie) napęd, przy czym napięcie silnika byłoby wyższe niż wartość znamionowa napędu, bez prądów przeciwdziałających strumieniowi z magnesów, prawdopodobne byłoby uszkodzenie napędu. Po aktywacji trybu dużej prędkości, prędkość silnika należy ograniczyć do poziomów z tabeli poniżej, chyba że zastosowany zostanie układ zabezpieczający sprzęt, który ograniczy napięcie przykładane do zacisków wyjściowych napędu do bezpiecznego poziomu.

Napięcie znamionowe napędu	Maksymalna prędkość silnika (obr./min)	Maksymalne bezpieczne napięcie między liniami na zaciskach silnika (V RMS)
200	$400 \times 1000 / (Ke \times \sqrt{2})$	$400 / \sqrt{2}$
400	$800 \times 1000 / (Ke \times \sqrt{2})$	$800 / \sqrt{2}$
575	$955 \times 1000 / (Ke \times \sqrt{2})$	$955 / \sqrt{2}$
690	$1145 \times 1000 / (Ke \times \sqrt{2})$	$1145 / \sqrt{2}$

Ke to stosunek linii R.M.S. do linii napięcia wytworzonego przez silnik i prędkości w V/1000 obr./min. Należy także uważać, aby nie doprowadzić do rozmagnesowania silnika. Przed stosowaniem tego trybu należy zawsze skontaktować się z producentem silnika.

Zgodnie z wartościami domyślnymi, działanie z dużą prędkością jest uniemożliwione (Pr 05.022 = 0).

Możliwa jest także aktywacja pracy z dużą prędkością i zezwolenie napędowi na automatyczne ograniczanie prędkości silnika do poziomów wyszczególnionych w tabelach oraz generowanie wyłączenia awaryjnego z powodu nadmiernej prędkości (Overspeed.1), w momencie przekroczenia określonego poziomu (Pr 05.022 = -1).

### 8.4.3 Maksymalna prędkość / częstotliwość

We wszystkich trybach pracy (pętla otwarta, RFC-A i RFC-S) maksymalna częstotliwość wyjściowa jest ograniczona do 550 Hz. Jednak w trybie RFC-S prędkość jest ograniczana także przez stałą napięcia silnika (Ke). Ke jest stałą dla używanego silnika serwo. Zwykle można ją znaleźć w danych technicznych silnika w V/k obr./min (wolt na 1000 obr./min).

### 8.4.4 Fala quasi-kwadratowa (tylko w pętli otwartej)

Poziom maksymalnego napięcia wyjściowego napędu jest normalnie ograniczony do odpowiednika napięcia wejściowego napędu minus spadki napięcia w napędzie (napęd zachowa również parę procent napięcia w celu utrzymania sterowania prądowego). Jeżeli napięcie znamionowe silnika jest ustawiona na ten sam poziom, co napięcie zasilania, to nastąpi określone usuwanie impulsów, gdy napięcie wyjściowe napędu będzie zbliżać się do poziomu napięcia znamionowego. Jeżeli Pr 05.020 (Aktywacja fali quasi-kwadratowej) został ustawiony na 1, to modulator umożliwi przemodulowanie, co oznacza, że gdy częstotliwość wyjściowa będzie wzrastać powyżej częstotliwości znamionowej, napięcie będzie wzrastać powyżej napięcia znamionowego. Głębokość modulacji wzrośnie powyżej „jedności”; w pierwszej kolejności zostanie wygenerowana fala trapezowa, a w następnej quasi-kwadratowa.

Można tego użyć, dla przykładu:

- W celu uzyskania wysokich częstotliwości wyjściowych o niskiej częstotliwości nośnej, co nie byłoby możliwe w przypadku modulacji wektora przestrzeni ograniczonej do głębokości modulacji „jeden”, lub
- W celu utrzymania wyższego napięcia wyjściowego przy niskim napięciu zasilania.

Wada jest taka, iż prąd maszyny zostanie zniekształcony wraz ze wzrostem głębokości modulacji powyżej „jedności”, a ponadto będzie zawierać znaczącą ilość nieparzystych składowych harmonicznych niskiego rzędu dla zasadniczej częstotliwości wyjściowej. Dodatkowe składowe harmoniczne niskiego rzędu powodują większe straty i nagrzewanie się silnika.

## 9 Obsługa przy użyciu karty NV Media Card

### 9.1 Wprowadzenie

Karta Media Card z pamięcią trwałą pozwala na prostą konfigurację parametrów, zapisywanie parametrów, zapisywanie / odczyt programów PLC oraz kopiowanie napędu przy użyciu programów sterownika PLC do zapisywania / odczytu kart SMARTCARD lub SD. Napęd oferuje zgodność z poprzednimi wersjami dla karty SMARTCARD napędu Unidrive SP.

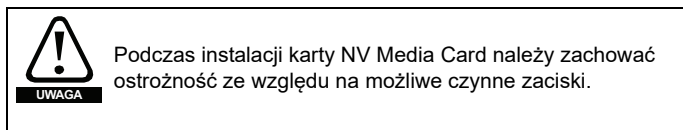
Karty SD można użyć do:

- Kopiowania parametrów pomiędzy napędami
- Zapisywania pakietów parametrów napędu
- Zapisywania wbudowanych programów użytkownika

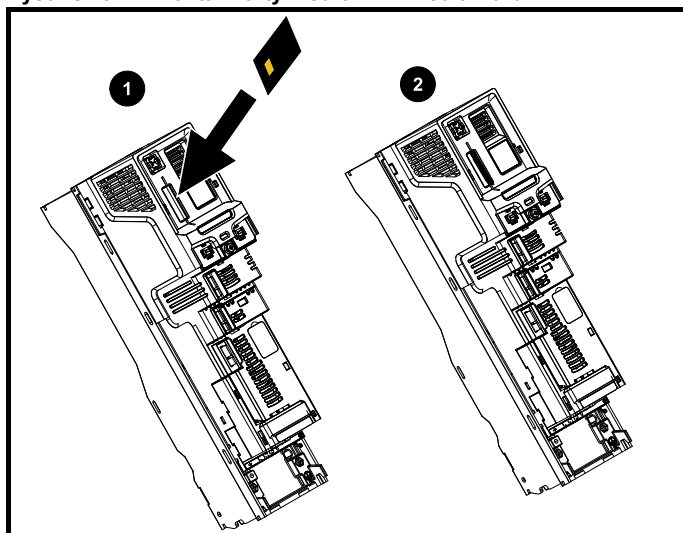
Karta NV Media Card znajduje się u góry modułu, pod wyświetlaczem napędu (jeżeli zainstalowano), po lewej stronie.

Sprawdzić, czy karta NV Media Card jest prawidłowo włożona, ze stykami skierowanymi ku lewej stronie napędu.

Napęd komunikuje się z kartą mediów tylko wtedy, gdy otrzyma komendę odczytu lub zapisu, co oznacza, iż karta może być podłączana i rozłączana „na gorąco”.



Rysunek 9-1 Montaż karty mediów NV Media Card



1. Montaż karty mediów NV Media Card
2. Karta NV Media Card zainstalowana

Karta NV Media Card	Numer części
Adapter do karty SD (nie zawiera karty pamięci)	3130-1212-03
8 kB SMARTCARD	2214-4246-03
64 kB SMARTCARD	2214-1006-03

### 9.2 Obsługa karty NV Media Card

Kartę NV Media Card można stosować do zapisywania zestawów parametrów napędu lub zestawów programów sterownika PLC z napędu Powerdrive F300, w blokach danych od 001 do 499 na kartę.


Napęd Powerdrive F300 jest kompatybilny z kartą Unidrive SP SMARTCARD i może odczytywać i przekładać zestaw parametrów Unidrive SP na kompatybilny zestaw parametrów dla Powerdrive F300. Jest to możliwe tylko jeśli zestaw parametrów Unidrive SP został przeniesiony na kartę SMARTCARD przy wykorzystaniu metody różnic transferu parametrów domyślnych (tzn. transfer 4yyy).


Powerdrive F300 nie może odczytać jakichkolwiek innych rodzajów bloków danych Unidrive SP na karcie. Chociaż istnieje możliwość przeniesienia różnicy z domyślnego bloku danych z Unidrive SP na Powerdrive F300, należy zwrócić uwagę na poniższe:

1. Jeżeli parametr z napędu źródłowego nie istnieje w napędzie docelowym, to żadne dane nie zostaną przesłane dla tego parametru.
2. Jeżeli dane dla parametru w napędzie docelowym nie mieszczą się w zakresie, to dane są ograniczone do zakresu parametru docelowego.
3. Jeżeli napęd docelowy ma inną wartość znamionową niż napęd źródłowy, to obowiązują normalne zasady dla przesyłu tego rodzaju.

Rysunek 9-2 Podstawowa obsługa karty NV Media Card

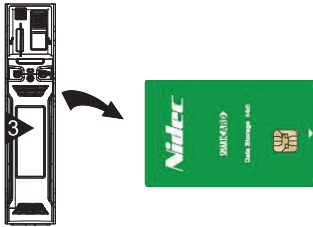
Napęd odczytuje wszystkie parametry z karty NV Media Card




**Pr 00.030 = Odczyt +** 

Programuje wszystkie parametry napędu do karty NV Media Card

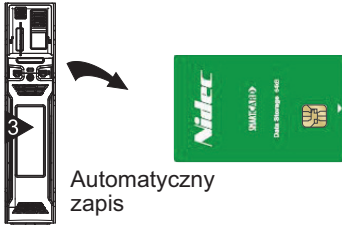
**UWAGA**  
Nadpisuje wszystkie dane już znajdujące się w bloku danych 1




**Pr 00.030 = Program +** 

Napęd automatycznie zapisuje do karty NV Media Card w razie wykonania zapisu parametrów


Automatyczny zapis




**Pr 00.030 = Automatyczny +** 

Ładowanie początkowe

Napęd wykonuje ładowanie początkowe z karty NV Media Card po włączeniu zasilania i automatycznie zapisuje do karty NV Media Card, gdy wykonywany jest zapis parametrów



**Pr 00.030 = Ładowanie początkowe +** 

Informacje nt. bezpieczeństwa	Informacja o produkcie	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Uruchomienie	Parametry podstawowe	Uruchamianie silnika	Optymalizacja	Obsługa przy użyciu karty NV Media Card	Wbudowany sterownik PLC	Parametry zaawansowane	Dane techniczne	Diagnostyka	Informacje nt. klasyfikacji UL
-------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------	----------------------	----------------------	---------------	---	-------------------------	------------------------	-----------------	-------------	--------------------------------

Całą kartę można zabezpieczyć przed zapisywaniem lub usuwaniem poprzez zaznaczenie znacznika „tylko do odczytu”, co przedstawia podrozdział 9.3.9 9888 / 9777 — *Ustawianie i kasowanie znacznika „tylko do odczytu” karty NV Media Card na stronie 144.*

Karty nie należy usuwać podczas transferu danych, w innym przypadku napęd spowoduje awaryjne wyłączenie. Gdyby do tego doszło, należy albo spróbować ponownie przenieść parametry albo, w przypadku transferu karty do napędu, załadować parametry domyślne.

## 9.3 Transfer danych

Transfer, usuwanie i ochrona informacji poprzez wprowadzenie kodu w Pr **mm.000**, a następnie resetowanie napędu według wskazówek w Tabeli 9-1.

Tabela 9-1 Kody karty SMARTCARD i karty SD

Kod	Działanie	SMARTCARD	Karta SD
2001	Przesyła parametry napędu do pliku parametru 001 i ustawia blok jako odpowiedni do ładowania początkowego. Obejmuje to parametry z dołączonych modułów opcjonalnych.	✓	✓
4yyy	Przeniesienie parametrów napędu do pliku parametru yyy. Obejmuje to parametry z dołączonych modułów opcjonalnych.	✓	✓
5yyy	Przeniesienie wbudowanego programu użytkownika do wbudowanego pliku programu użytkownika yyy.	✓	✓
6yyy	Ładowanie parametrów napędu z pliku parametru xxx lub wbudowanego programu użytkownika z pliku wbudowanego programu użytkownika yyy.	✓	✓
7yyy	Kasowanie pliku yyy.	✓	✓
8yyy	Porównanie danych w napędzie z plikiem yyy. Jeżeli pliki są takie same, to Pr <b>mm.000</b> ( <b>mm.000</b> ) zostanie po prostu zresetowany na 0 po zakończeniu porównania. Jeżeli pliki różnią się, to generowane jest wyłączenie awaryjne „Card Compare” (Porównywanie kart). Zastosowanie mają wszystkie pozostałe wyłączenia typu „NV Media Card”.	✓	✓
9555	Kasowanie znacznika ignorowania ostrzeżenia	✓	✓
9666	Ustawienie znacznika ignorowania ostrzeżenia	✓	✓
9777	Usunięcie znacznika tylko do odczytu	✓	✓
9888	Ustawienie znacznika tylko do odczytu	✓	✓
9999	Wykasować i sformatować kartę NV Media Card	✓	
40yyy	Zapisanie wszystkich danych napędu (różnic parametrów od wartości domyślnych, wbudowanego programu użytkownika i różnych danych opcjonalnych), wraz z nazwą napędu; zapis nastąpi do folderu </MCDF/driveyyy/>; jeżeli ten folder nie istnieje, to zostanie utworzony. Ponieważ nazwa jest zapisana, jest to kopia zapasowa, a nie zwykła kopia. Kod komendy zostanie usunięty po zapisaniu wszystkich danych napędu i danych opcjonalnych.		✓
60yyy	Załadowanie wszystkich danych napędu (różnic parametrów od wartości domyślnych, wbudowanego programu użytkownika i różnych danych opcjonalnych); ładowanie nastąpi z folderu </MCDF/driveyyy/>. Kod komendy nie zostanie usunięty do czasu zapisania wszystkich danych napędu i danych opcjonalnych.		✓

Gdzie yyy oznacza numer bloku od 001 do 999.

### UWAGA

Jeżeli ustawiony jest znacznik „tylko do odczytu”, to dostępne są tylko kody 6yyy i 9777.

### 9.3.1 Zapisywanie na karcie NV Media Card

#### 4yyy - Zapisanie różnic domyślnych na karcie NV Media Card

Blok danych zawiera tylko różnice parametrów od czasu załadowania ostatnich ustawień domyślnych.

Na kartę NV Media Card przenoszone są wszystkie parametry oprócz tych z zestawem bitów z kodem NC (ang. not copied — nieskopiowane). Oprócz tych parametrów wszystkie parametry z menu 20 (z wyjątkiem Pr **20.000**), mogą być transferowane na kartę NV Media Card.

#### Zapisywanie zestawu parametrów na kartę NV Media Card (Pr 11.042 = Program (2))

Ustawienie Pr **11.042** na Programowanie (2) i zresetowanie napędu spowoduje zapisanie parametrów na karcie NV Media Card, co jest równoważne z zapisaniem 4001 w Pr **mm.000**. Obowiązują wszystkie wyłączenia awaryjne NV Media Card, z wyjątkiem tych dot. zmiany karty „Card Change”. Jeśli blok danych już istnieje, jest nadpisywany automatycznie. Gdy działanie dobiegnie końca, ten parametr jest automatycznie resetowany na „Brak” (0).

### 9.3.2 Odczyt z karty NV Media Card

#### 6yyy - Odczyt z karty NV Media Card

Po przetransferowaniu danych z powrotem na napęd, stosując 6yyy w Pr **mm.000**, dane są przenoszone do pamięci RAM i EEPROM napędu. Nie ma konieczności zapisywania parametrów w celu ich zachowania po wyłączeniu zasilania. Do napędu transferowane są dane konfiguracyjne dot. wszystkich zainstalowanych modułów opcjonalnych, zapisanych na karcie. Jeśli moduły opcjonalne różnią się pomiędzy napędem źródłowym a docelowym, menu dla gniazd modułów opcjonalnych, w których kategorie modułu opcjonalnego są różne, nie są

aktualizowane z karty i będą zawierać dane domyślne. Jeśli moduły opcjonalne zainstalowane w napędzie źródłowym i docelowym różnią się lub znajdują się w różnych gniazdach, napęd spowoduje wyłączenie awaryjne dot. opcji karty „Card Option”. Podczas transferu danych pomiędzy napędami o różnym napięciu lub natężeniu znamionowym, dojdzie do wyłączenia awaryjnego z powodu różnych wartości znamionowych karty.

Na napęd docelowy nie zostaną przeniesione przez kartę NV Media Card następujące parametry zależne od wartości znamionowych (zestaw bitów z kodem RA), jeśli wartości znamionowe napięcia będą inne w napędzie docelowym niż w źródłowym, a plik będzie plikiem parametrów.

Niemniej jednak parametry zależne od wartości znamionowych napędu zostaną przeniesione wtedy, gdy różna będzie tylko wartość znamionowa prądu. Jeśli parametry napędu zależne od wartości znamionowych nie zostaną przeniesione z napędu źródłowego do docelowego, będą miały wartość domyślną.

Pr **02.008** *Napięcie rampy standardowej*

Pr **04.005** do Pr **04.007** i Pr **21.027** do Pr **21.029** *Wartości graniczne prądu monitorującego*

Pr **04.024**, *Maksymalne skalowanie prądu użytkownika*

Pr **05.007**, Pr **21.007** *Prąd znamionowy*

Pr **05.009**, Pr **21.009** *Napięcie znamionowe*

Pr **05.010**, Pr **21.010** *Znamionowy współczynnik mocy*

Pr **05.017**, Pr **21.012** *Rezystancja stojana*

Pr **05.018** *Maksymalna częstotliwość przełączania*

Pr **05.024**, Pr **21.014** *Indukcyjność przejściowa*

Pr **05.025**, Pr **21.024** *Induktancja stojana*

Pr **06.006** *Poziom hamowania stałoprądowego*

Pr **06.048** *Poziom wykrywania utraty zasilania*

Pr **06.065** *Standardowa wartość progowa podnapięcia*

Pr **06.066** *Niska wartość progowa podnapięcia*

### Odczyt zestawu parametrów z karty NV Media Card (Pr 11.042 = Odczyt (1))

Ustawienie Pr 11.042 na Odczyt (1) i zresetowanie napędu spowoduje przeniesienie parametrów z karty do zestawu parametrów napędu i pamięci EEPROM, co jest równe z zapisaniem 6001 w Pr mm.000.

Zastosowanie mają wszystkie wyłączenia awaryjne typu „NV Media Card”. Po pomyślnym skopiowaniu parametrów, ten parametr jest automatycznie resetowany do wartości „Brak (0)”. Po ukończeniu tego działania parametry są zapisywane w pamięci EEPROM napędu.

### 9.3.3 Automatyczne zapisywanie zmian parametrów (Pr 11.042 = Auto (3))

Ustawienia te powodują, że napęd zapisuje automatycznie wszelkie zmiany w parametrach Menu 0, wprowadzone w napędzie na karcie NV Media Card. Ostatni zestaw parametrów Menu 0 jest zawsze zapisywany jako kopia zapasowa na karcie NV Media Card. Zmiana Pr 11.042 na Auto (3) i zresetowanie napędu powoduje natychmiastowe zapisanie kompletnego zestawu parametrów z napędu na karcie, tj. wszystkich parametrów oprócz parametrów z zestawem bitów z kodem NC. Po zapisaniu całego zestawu parametrów, aktualizowane są tylko ustawienia indywidualnie zmodyfikowanych parametrów Menu 0.

Zaawansowane zmiany parametrów mogą być zapisywane na karcie NV Media Card tylko wtedy, gdy Pr mm.000 jest ustawiony na zapisywanie parametrów („Save Parameters”) lub na wartość 1000, a napęd jest zresetowany.

Obowiązują wszystkie wyłączenia awaryjne NV Media Card, z wyjątkiem tych dot. zmiany karty „Card Change”. Jeśli blok danych zawiera już informacje, są one automatycznie nadpisywane.

Jeśli karta zostanie usunięta gdy Pr 11.042 jest ustawiony na 3, to Pr 11.042 jest automatycznie ustawiany na wartość „Brak (0)”.

Po zainstalowaniu nowej karty NV Media Card, Pr 11.042 powinien być ustawiony przez użytkownika z powrotem na Auto (3), a napęd zresetowany, aby kompletny zestaw parametrów mógł być przepisany na nową kartę NV Media Card, jeśli wymagany jest ciągły tryb automatyczny.

Jeżeli Pr 11.042 jest ustawiony na Auto (3), a parametry w napędzie zapisane, karta NV Media Card jest także aktualizowana, a co za tym idzie, karta NV Media Card staje się kopią zapisanej konfiguracji napędu.

Po włączeniu zasilania, jeżeli Pr 11.042 jest ustawiony na Auto (3), napęd zapisuje kompletny zestaw parametrów na karcie NV Media Card. Podczas tej operacji napęd wyświetla komunikat „Card Write” (Zapis na karcie). Dzięki temu, jeśli użytkownik włoży nową kartę NV Media Card podczas gdy zasilanie jest wyłączone, nowa karta NV Media Card będzie miała poprawne dane.

#### UWAGA

Jeśli Pr 11.042 jest ustawiony na Auto (3), ustawienia Pr 11.042 są zapisywane w pamięci EEPROM napędu, ale nie na karcie NV Media Card.

### 9.3.4 Ładowanie początkowe z karty NV Media Card przy każdym włączeniu zasilania (Pr 11.042 = Boot (4))

Jeśli Pr 11.042 jest ustawiony na Ładowanie początkowe (4), napęd działa tak, jak w trybie automatycznym, poza sytuacją, w której włączone zostanie zasilanie. Po włączeniu zasilania, parametry z karty NV Media Card będą automatycznie przeniesione na napęd, pod warunkiem spełnienia następujących wytycznych:

- Karta jest włożona do napędu
- Na karcie istnieje 1 blok danych parametrów
- Dane w bloku 1 są typu od 1 do 4 (jak zostało określone w Pr 11.038)
- Pr 11.042 na karcie jest ustawiony na Ładowanie początkowe (4)

Podczas tej operacji napęd wyświetla komunikat „Booting Parameters” (Parametry ładowania początkowego). Jeżeli tryb napędu różni się od trybu na karcie, to napęd wygeneruje wyłączenie „Card Drive Mode” i dane nie zostaną przesłane.

Jeżeli na docelowej karcie NV Media Card znajduje się tryb „ładowania początkowego”, to docelowa karta NV Media Card stanie się urządzeniem nadrzędnym. Stanowi to bardzo prosty i wydajny sposób ponownego programowania wielu napędów.

#### UWAGA

Tryb „ładowania początkowego” zostaje zapisany na karcie, ale gdy karta jest odczytywana, to wartość Pr 11.042 nie zostaje przesłana do napędu.

### 9.3.5 Ładowanie początkowe z karty NV Media Card przy każdym włączeniu zasilania (Pr mm.000 = 2001)

Istnieje możliwość stworzenia bloku danych z parametrami startowymi poprzez ustawienie Pr mm.000 na 2001 i rozpoczęcie resetowania napędu. Ten blok danych jest tworzony jednorazowo i nie jest aktualizowany w czasie kolejnych zmian parametrów.

Ustawienie Pr mm.000 na 2001 spowoduje nadpisanie w 1 bloku danych na karcie, jeśli taki już tam istnieje.

### 9.3.6 8yyy - Porównanie wszystkich parametrów napędu z wartościami na karcie NV Media Card

Ustawienie 8yyy w Pr mm.000 spowoduje porównanie pliku NV Media Card z danymi na napędzie. Jeżeli porównanie uda się, Pr mm.000 zostanie ustawione na 0. Jeśli porównanie nie zakończy się pomyślnie, rozpoczęte zostanie awaryjne wyłączenie przy porównaniu z kartą („Card Compare”).

### 9.3.7 7yyy / 9999 - Kasowanie danych z wartości karty NV Media Card

Z karty NV Media Card dane mogą być usuwane, po jednym bloku albo wszystkie bloki jednocześnie.

- Ustawienie 7yyy w Pr mm.000 spowoduje usunięcie bloku danych yyy z karty NV Media Card
- Ustawienie 9999 w Pr mm.000 spowoduje usunięcie wszystkich bloków danych z karty SMARTCARD, ale nie z karty SD.

### 9.3.8 9666 / 9555 – Ustawianie i kasowanie znacznika ignorowania ostrzeżenia karty NV Media Card

Jeżeli moduły opcjonalne zainstalowane na napędzie źródłowym i docelowym różnią się lub znajdują się w innych gniazdach, to napęd wygeneruje wyłączenie typu „Card Option”. Jeżeli dane są przesyłane do napędu o różnych wartościach znamionowych napięcia lub prądu, to nastąpi wyłączenie „Card Rating”. Możliwe jest powstrzymanie tych wyłączeń awaryjnych przez ustawienie znacznika ignorowania ostrzeżenia. Jeśli znacznik ten będzie ustawiony, napęd nie rozpocznie wyłączenia awaryjnego, jeżeli moduły opcjonalne lub wartości znamionowe napędu będą różne w napędzie źródłowym i docelowym. Ani moduł opcjonalny, ani parametry zależne od wartości znamionowych nie zostaną przetransferowane.

- Ustawienie 9666 in Pr mm.000 ustawia znacznik ignorowania ostrzeżenia
- Ustawienie 9555 in Pr mm.000 kasuje ustawienie znacznika ignorowania ostrzeżenia

### 9.3.9 9888 / 9777 — Ustawianie i kasowanie znacznika „tylko do odczytu” karty NV Media Card

Kartę NV Media Card można zabezpieczyć przed zapisywaniem lub usuwaniem poprzez ustawienie znacznika „tylko do odczytu”. W czasie próby zapisania lub usunięcia bloku danych, podczas gdy ustawiony jest znacznik „tylko do odczytu”, urządzenie rozpoczyna wyłączenie awaryjne „Card Read Only” (karta tylko do odczytu). Jeżeli ustawiony jest znacznik „tylko do odczytu”, skuteczne są tylko kody 6yyy lub 9777.

- Ustawienie 9888 in Pr mm.000 ustawia znacznik „tylko do odczytu”
- Ustawienie 9777 in Pr mm.000 kasuje ustawienie znacznika „tylko do odczytu”

## 9.4 Informacje w nagłówku bloku danych

Każdy blok danych zapisany na karcie NV Media Card ma następujące informacje w nagłówku bloku danych:

- Numer pliku karty NV Media Card (11.037)
- Typ pliku karty NV Media Card (11.038)
- Wersja pliku karty NV Media Card (11.039)
- Suma kontrolna karty NV Media Card File (11.040)

Informacje w nagłówku dla każdego bloku danych, który był używany, można podglądać w Pr 11.038 do Pr 11.040 poprzez zwiększenie lub pomniejszenie numeru bloku danych ustawionego w Pr 11.037. Jeśli na karcie nie ma danych, Pr 11.037 może mieć jedynie wartość 0.



## 9.5 Parametry karty NV Media Card

Tabela 9-2 Legenda kodów użytych w tabeli parametrów

RW	Odczyt/zapis	ND	Brak wartości domyślnej
RO	Tylko do odczytu	NC	Nie skopiowano
Num	Numer parametru	PT	Parametr zabezpieczony
Bit	Parametr bitowy	RA	Zależny od wartości znamionowej
Txt	Napis tekstowy	US	Zapis przez użytkownika
Bin	Parametr dwójkowy	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania
Fl	Filtrowany	DE	Punkt docelowy

11.036 {00.029}		Plik uprzednio załadowany z karty NV Media Card	
RO	Num	NC	PT
OL			
RFC-A	↕	0 do 999	⇒ 0
RFC-S			

Parametr przedstawia numer przeniesionego ostatnio bloku danych z karty NV Media Card do napędu. W razie ponownego wprowadzenia wartości domyślnych w późniejszym czasie, ten parametr zostaje przestawiony na 0.

11.037		Numer pliku karty NV Media Card	
RW	Num	NC	PT
OL			
RFC-A	↕	0 do 999	⇒ 0
RFC-S			

Parametr ten powinien mieć numer bloku danych, na temat którego informacje mają być wyświetlone w Pr 11.038, Pr 11.039 i Pr 11.040.

11.038		Typ pliku karty NV Media Card	
RO	Txt	ND	NC
OL			
RFC-A	↕	Brak (0), Pętla otwarta (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regeneracyjny (4), Prog. użytkownika (5), Aplikacja modułu opcjonalnego (6)	⇒
RFC-S			

Wyświetla typ bloku danych/tryb wybrany za pomocą Pr 11.037.

Pr 11.038	Ciąg znaków	Typ / tryb
0	Brak	Nie wybrano żadnego pliku
1	Pętla otwarta	Plik parametru trybu pętli otwartej
2	RFC-A	Plik parametru trybu RFC-A
3	RFC-S	Plik parametru trybu RFC-S
4	Regen	Plik parametru trybu regeneracyjnego
5	User Prog	Plik wbudowanego programu użytkownika
6	Option App	Plik aplikacji modułu opcjonalnego

11.039		Wersja pliku karty NV Media Card	
RO	Num	ND	NC
OL			
RFC-A	↕	0 do 9999	⇒
RFC-S			

Wyświetla numer wersji pliku wybranego w Pr 11.037.

11.040		Suma kontrolna pliku karty NV Media Card	
RO	Num	ND	NC
OL			
RFC-A	↕	--2147483648 do 2147483647	⇒
RFC-S			

Wyświetla sumę kontrolną bloku danych wybranego za pomocą Pr 11.037.

11.042		Klonowanie parametrów	
RW	Txt	NC	US*
OL			
RFC-A	↕	Brak (0), odczyt (1), program (2), automatycznie (3), ładowanie początkowe (4)	⇒ Brak (0)
RFC-S			

\* Dla tego parametru zapisywane są tylko wartości 3 i 4.

### UWAGA

Jeżeli Pr 11.042 jest równy 1 lub 2, wartość ta nie jest przenoszona do pamięci EEPROM czy napędu. Jeżeli wartość Pr 11.042 jest ustawiona na 3 lub 4, wartość jest przenoszona do pamięci EEPROM

Brak (0) = Nieaktywny

Odczyt (1) = Odczyt ustawionego parametru z karty NV Media Card

Programowanie (2) = Programowanie ustawionego parametru z karty NV Media Card

Auto (3) = Zapisywanie automatyczne

Ładowanie początkowe (4) = Tryb ładowania początkowego

11.072		Utwórz plik specjalny na karcie NV Media Card	
RW	Num	NC	PT
OL			
RFC-A	↕	0 do 1	⇒ 0
RFC-S			

Jeżeli *Plik specjalny karty NV Media Card* (11.072) = 1, podczas transferu pliku parametrów na kartę NV Media Card utworzony plik jest plikiem makro. *Plik specjalny karty NV Media Card* (11.072) jest resetowany do wartości 0 po utworzeniu pliku lub w razie niepowodzenia transferu.

11.073		Typ karty NV Media Card	
RO	Txt	ND	NC
OL			
RFC-A	↕	Brak (0), Karta SMART (1), Karta SD (2)	⇒
RFC-S			

Wyświetli się typ włożonej karty mediów; zawarta będzie jedna z następujących wartości:

„Brak” (0) — Nie włożono karty NV Media Card.

„SMART Card” (1) — Włożono kartę SMARTCARD.

„SD Card” (2) — Włożono kartę SD sformatowaną w systemie FAT.

11.075		Znacznik tylko do odczytu karty NV Media Card	
RO	Bit	ND	NC
OL			
RFC-A	↕	Wyt. (0) lub wł. (1)	⇒
RFC-S			

Znacznik karty NV Media Card tylko do odczytu (11.075) pokazuje stan znacznika „tylko do odczytu”, dotyczącego obecnie zainstalowanej karty.

11.076		Znacznik ignorowania ostrzeżenia karty NV Media Card												
RO	Bit				ND	NC	PT							
OL		Wyl. (0) lub wł. (1)									⇒			
RFC-A	⇕													
RFC-S														

Znacznik karty NV Media Card tylko do odczytu (11.076) pokazuje, że obecnie zainstalowana karta jest przeznaczona tylko do odczytu.

11.077		Wymagana wersja pliku karty NV Media Card												
RW	Num				ND	NC	PT							
OL		0 do 9999									⇒			
RFC-A	⇕													
RFC-S														

Wartość *Wymaganej wersji pliku karty NV Media Card* (11.077) jest używana jako numer wersji pliku, tworzonego na karcie NV Media Card. *Wymagana wersja pliku karty NV Media Card* (11.077) jest resetowana do wartości 0 po utworzeniu pliku lub w razie niepowodzenia transferu.

## 9.6 Wyłączenia typu „NV Media Card”

W razie podjęcia próby odczytu, zapisu lub skasowania danych z karty NV Media Card, generowane jest wyłączenie awaryjne, jeżeli wystąpił problem z komendą.

Patrz Rozdział 13 *Diagnostyka* na stronie 237 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat wyłączeń awaryjnych typu „NV Media Card”.

## 10 Wbudowany sterownik PLC

### 10.1 Wbudowany sterownik PLC oraz Machine Control Studio

Napęd może przechowywać i wykonywać wbudowany 16 kB program PLC użytkownika bez konieczności używania dodatkowego sprzętu w postaci modułu opcjonalnego.

Machine Control Studio to środowisko deweloperskie IEC61131-3 zaprojektowane do pracy z Powerdrive F300 i kompatybilnymi modułami aplikacji. Machine Control Studio opiera się na CODESYS firmy 3S-Smart Software Solutions.

Wszystkie języki programowania zdefiniowane w normie IEC 61131-3 są obsługiwane przez środowisko deweloperskie Machine Control Studio.

- ST (ang. structured text, tekst strukturalny)
- LD (ang. ladder diagram, schemat drabinkowy)
- FBD (ang. function block diagram, funkcjonalny schemat blokowy)
- IL (ang. instruction list, lista instrukcji)
- SFC (ang. sequential function chart, sekwencyjny wykres funkcji)
- CFC (ang. continuous function chart, ciągły wykres funkcji). CFC to rozszerzenie standardowych języków programowania IEC

Machine Control Studio zapewnia kompletne środowisko do rozwijania programów użytkownika. Programy można tworzyć, kompilować i pobierać do Powerdrive F300 w celu wykonania za pomocą portu komunikacyjnego z przodu napędu. Wykonywanie skompilowanego programu na urządzeniu docelowym można monitorować w czasie rzeczywistym za pomocą Machine Control Studio, a także oddziaływać na program na urządzeniu docelowym poprzez ustawienie nowych wartości dla docelowych zmiennych i parametrów.

Wbudowany sterownik PLC oraz Machine Control Studio stanowią pierwszy poziom funkcjonalności dla całego szeregu programowalnych opcji dla Powerdrive F300.

Machine Control Studio można pobrać ze strony [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

Patrz plik pomocy Machine Control Studio w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat obsługi Machine Control Studio, tworzenia programów użytkownika i ładowania programów użytkownika do napędu.

### 10.2 Zalety

Połączenie wbudowanego sterownika PLC i Machine Control Studio oznacza, iż w wielu zastosowaniach napęd może zastąpić nanosterowniki i niektóre mikrosterowniki PLC.

Zaletą Machine Control Studio jest dostęp do standardowych bibliotek funkcji i bloków funkcji CODESYS, a także do bibliotek innych producentów. Funkcje i bloki funkcji standardowo dostępne w Machine Control Studio obejmują między innymi poniższe:

- Bloki arytmetyczne
- Bloki porównawcze
- Regulatory czasowe
- Liczniki
- Multipleksery
- Przerzutniki
- Operowanie bitami

Typowe zastosowania dla wbudowanego sterownika PLC obejmują:

- Pompy pomocnicze
- Wentylatory i zawory sterujące
- Logikę blokującą
- Podprogramy sekwencyjne
- Zindywidualizowane słowa sterujące.

### 10.3 Właściwości

Program użytkownika wbudowanego sterownika PLC w Powerdrive F300 wyróżnia się następującymi funkcjami:

#### 10.3.1 Zadania

Wbudowany sterownik PLC umożliwia stosowanie dwóch zadań.

- Zegar: Zadanie czasu rzeczywistego o wysokim priorytecie. Interwał zadania zegara można ustawić od 16 ms do 262 s w wielokrotnościach 16 ms. Parametr *Onboard User Program (Wbudowany program użytkownika): Clock Task Time Used (Wykorzystany czas zadania zegara)* (11.051) pokazuje procent dostępnego czasu wykorzystanego przez zadanie zegara. Odczyt lub zapis parametru napędu przez program użytkownika zajmuje określony czas. Można wybrać maksymalnie 10 parametrów jako parametry szybkiego dostępu, co skraca czas wymagany przez program użytkownika do odczytania lub zapisania parametru napędu. Jest to przydatne w razie wykonywania zadania zegara z szybkim tempem aktualizacji, gdyż wybór parametru do szybkiego dostępu ogranicza ilość zasobów zadania zegara wymaganą w celu uzyskania dostępu do parametrów.
- Zadanie swobodne: Zadanie realizowane w tle, nie w czasie rzeczywistym. Zadanie swobodne jest planowane na krótki czas raz na 256 ms. Czas, na jaki zadanie jest planowane, różni się w zależności od obciążenia procesora napędu. W razie jego zaplanowania, układ kilkakrotnie skanuje program użytkownika. Niektóre operacje skanowania mogą być wykonywane w mikrosekundach. Gdy jednak główne funkcje napędu są zaplanowane, nastąpi przerwa w wykonywaniu programu, wskutek czego niektóre operacje skanowania mogą trwać wiele milisekund. Parametr *Onboard User Program (Wbudowany program użytkownika): Freewheeling Tasks Per Second (Zadania swobodne na sekundę)* (11.050) pokazuje ile razy zadanie swobodne zostało uruchomione w ciągu sekundy.

#### 10.3.2 Zmienne

Wbudowany sterownik PLC umożliwia stosowanie zmiennych z danymi boole'owskimi, liczbami całkowitymi (8 bitów, 16 bitów i 32 bity, podpisane i niepodpisane), zmiennopozycyjnymi (tylko 64 bity), ciągami znaków i czasem.

#### 10.3.3 Menu zindywidualizowane

Machine Control Studio może utworzyć zindywidualizowane menu napędu, które zostanie umieszczone w menu 30 napędu.

Poniższe właściwości każdego parametru można zdefiniować za pomocą Machine Control Studio:

- Nazwa parametru
- Liczba miejsc dziesiętnych
- Jednostki parametru, które będą wyświetlone na panelu sterującym.
- Wartości: minimalna, maksymalna i domyślna
- Obsługa pamięci (np. zapis w razie wyłączenia zasilania, zapis przez użytkownika lub zapis do pamięci nietrwałej)
- Typ danych. Napęd zapewnia ograniczony pakiet 1 bitowych, 8 bitowych, 16 bitowych i 32 bitowych parametrów będących liczbami całkowitymi do tworzenia menu zindywidualizowanego.

Dostęp do parametrów w menu zindywidualizowanym zapewnia program użytkownika; są one wyświetlane na panelu sterującym.

### 10.3.4 Ograniczenia

Program użytkownika wbudowanego sterownika PLC ma następujące ograniczenia:

- Pamięć błyskowa przydzielona do wbudowanego sterownika PLC ma wielkość 16 kB, co obejmuje program użytkownika i jego nagłówki; w rezultacie maksymalna wielkość programu użytkownika to mniej więcej 12 kB
- Wbudowany sterownik PLC jest wyposażony w pamięć RAM o wielkości 2 kB.
- Napęd może obsługiwać maksymalnie 100 pobrań programów. To ograniczenie wynika z pamięci błyskowej użytej do zapisywania programu w napędzie.
- W czasie rzeczywistym wykonywane jest tylko jedno zadanie, o minimalnym czasie 16 ms.
- Zadanie swobodnie wykonywane w tle ma niski priorytet. Napęd jest zaprogramowany w taki sposób, iż zadanie zegara i inne zadania główne (np. kontrola silnika) mają priorytet; wszelki pozostały czas przetwarzania jest poświęcany na realizację zadania swobodnego w tle. Gdy obciążenie procesora napędu wzrośnie, czas poświęcony na zadanie swobodnie maleje.
- Punkty przerwania, operacje potokowe i zmiany programu on-line nie są obsługiwane.
- Narzędzie wykresowe nie jest obsługiwane.
- Dane zmienne typu REAL (32 bity, zmiennopozycyjne), LWORD (64 bity, liczba całkowita) i WSTRING (ciąg znaków Unicode) oraz powiązane zmienne nie są obsługiwane.

## 10.4 Parametry wbudowanego sterownika PLC

Poniższe parametry są skojarzone z programem użytkownika wbudowanego sterownika PLC.

11.047		Wbudowany program użytkownika: Aktywacja			
RW	Txt			US	
⇕	Stop (0) lub wykonaj (1)	⇒		Wykonaj (1)	

Ten parametr zatrzymuje i uruchamia program użytkownika.

#### 0 — zatrzymanie programu użytkownika

Wbudowany program użytkownika zostaje zatrzymany. W razie jego ponownego uruchomienia poprzez ustawienie *Onboard User Program: Enable (Wbudowany program użytkownika: aktywacja)* (11.047) na wartość niezerową, zadanie wykonywane w tle zaczyna się od początku.

#### 1 — uruchomienie programu użytkownika

Rozpocznie się wykonywanie programu użytkownika.

11.048		Wbudowany program użytkownika: Stan			
RO	Txt	NC	PT		
⇕	-2147483648 do 2147483647	⇒			

Ten parametr jest tylko do odczytu i informuje o stanie programu użytkownika w napędzie. Program użytkownika zapisuje wartość do tego parametru.

0: Zatrzymany

1: Uruchomiony

2: Wyjątek

3: Nie ma żadnego programu użytkownika

11.049		Wbudowany program użytkownika: Zdarzenia programowania			
RO	Uni	NC	PT	PS	
⇕	0 do 65535	⇒			

Ten parametr zapisuje liczbę pobrań programu użytkownika wbudowanego sterownika PLC i jest ustawiony na 0 w chwili wysłania napędu z fabryki. Napęd może obsłużyć maksymalnie sto pobrań programów drabinkowych. Ten parametr nie jest modyfikowany w razie załadowania wartości domyślnych.

11.050		Wbudowany program użytkownika: Zadania swobodne na sekundę			
RO	Uni	NC	PT		
⇕	0 do 65535	⇒			

Ten parametr pokazuje ile razy zadanie swobodne zostało uruchomione w ciągu sekundy.

11.051		Wbudowany program użytkownika: Czas zegara wykorzystany na zadanie			
RO		NC	PT		
⇕	0,0 do 100,0%	⇒			

Ten parametr pokazuje procent dostępnego czasu wykorzystanego przez zadanie zegara programu użytkownika.


11.055		Wbudowany program użytkownika: Zaplanowany interwał zegarowy zadania			
RO		NC	PT		
⇕	0 do 262128 ms	⇒			

Ten parametr pokazuje interwał wykonywania zadania zegara, w ms.

Jeżeli napęd wykryje błąd w programie użytkownika, to zainicjuje wyłączenie awaryjne typu „User Program”. Numer wyłączenia podrzędnego dla wyłączenia awaryjnego typu „User Program” szczegółowo objaśnia przyczynę błędu. Patrz Rozdział 13 *Diagnostyka* na stronie 237 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat wyłączeń awaryjnych typu „User Program”.

# 11 Parametry zaawansowane

Jest to podręcznik referencyjny po wszystkich parametrach napędu, przedstawiający jednostki, zakresy, wartości graniczne itp., a także schematy blokowe ilustrujące funkcje poszczególnych parametrów. Pełne opisy parametrów znajdują się w *Podręczniku parametrów (Parameter Reference Guide)*.



**Niniejsze parametry zaawansowane wyszczególniono wyłącznie do celów referencyjnych. Wykazy zamieszczone w niniejszym rozdziale nie zawierają informacji wystarczających do prawidłowej regulacji przedmiotowych parametrów. Nieprawidłowa regulacja może wyrządzić niekorzystny wpływ na bezpieczeństwo układu, skutkując uszkodzeniem napędu lub urządzeń zewnętrznych. Przed przystąpieniem do regulacji dowolnego z tych parametrów, należy zapoznać się z *Podręcznikiem referencyjnym parametrów*.**

**UWAGA**

Tabela 11-1 Opisy menu

Menu	Opis
0	Najczęściej używane parametry konfiguracyjne, służące do szybkiego/łatwego programowania
1	Odniesienie częstotliwości/prędkości
2	Sygnaly wejściowe
3	Podporządkowywanie częstotliwości, sprzężenie zwrotne prędkości oraz sterowanie prędkością
4	Sterowanie momentem obrotowym i prądem
5	Sterowanie silnikiem
6	Sekwenser i zegar
7	Analogowe wej./wyj., monitorowanie temperatury
8	Cyfrowe wej./wyj.
9	Logika programowalna, motopotencjometr, suma dwójkowa, regulatory czasowe i zakres
10	Stan oraz wyłączenia automatyczne
11	Konfiguracja i identyfikacja napędu, komunikacja szeregową
12	Detektory wartości progowych oraz selektory zmiennych
13	Standardowe sterowanie ruchem
14	Regulator PID użytkownika
15	Menu konfiguracji gniazda 1 modułu opcjonalnego
16	Menu konfiguracji gniazda 2 modułu opcjonalnego
17	Menu konfiguracji gniazda 3 modułu opcjonalnego
18	Ogólne menu aplikacji 1 modułu opcjonalnego
19	Ogólne menu aplikacji 2 modułu opcjonalnego
20	Ogólne menu aplikacji 3 modułu opcjonalnego
22	Konfiguracja menu 0
23	Nieprzydzielone
28	Menu zastrzeżone
29	Zarezerwowane do funkcji pompy
30	Wbudowane menu aplikacji do programowania przez użytkownika
Gniazdo 1	Gniazdo 1, menu opcjonalne*
Gniazdo 2	Gniazdo 2, menu opcjonalne*
Gniazdo 3	Gniazdo 3, menu opcjonalne*

\* Wyświetlane tylko w razie zainstalowania modułu opcjonalnego.

## Skróty trybu pracy:

### Pętla otwarta:

Sterowanie bezczujnikowe dla silników indukcyjnych

### RFC-A bezczujnikowy:

Asynchroniczne bezczujnikowe sterowanie strumieniem wirnika dla silników indukcyjnych

### RFC-S bezczujnikowy:

Synchroniczne bezczujnikowe sterowanie strumieniem wirnika do silników synchronicznych, w tym silników z magnesami trwałymi.

### Skróty domyślne:

Standardowa wartość domyślna (częstotliwość zasilania prądu przemiennopiętrowego 50 Hz)

Wartość domyślna USA (częstotliwość zasilania prądu przemiennopiętrowego 60 Hz)

### UWAGA

Numer parametru podane w nawiasach {...} to równoważne parametry menu 0. Niektóre parametry menu 0 występują dwukrotnie, gdyż ich funkcja zależy od trybu pracy.

Kolumna zakresu RFC-A / S dotyczy zarówno RFC-A, jak i RFC-S. Dla niektórych parametrów ta kolumna dotyczy tylko to tych trybów, zaznaczono to odpowiednio w kolumnach z wartościami domyślnymi.

W określonych przypadkach, na funkcję lub zakres parametru wpływa ustawienie innego parametru. Informacje w listach dotyczą stanu domyślnego dowolnego parametru, na który wpływ wywierają ustawienia innego parametru (lub parametrów).

Tabela 11-2 Legenda kodów użytych w tabeli parametrów

Kodowanie	Atrybut
<b>RW</b>	Odczyt/zapis: możliwość zapisania przez użytkownika
<b>RO</b>	Tylko odczyt: wyłącznie możliwość odczytania przez użytkownika
<b>Bit</b>	Parametr 1-bitowy. „Wł.” lub „wył.” na wyświetlaczu
<b>Num</b>	Liczba: uni- lub bipolarna
<b>Txt</b>	Tekst: parametr wykorzystuje napisy tekstowe zamiast liczb.
<b>Bin</b>	Parametr dwójkowy
<b>IP</b>	Parametr adresu IP
<b>Mac</b>	Parametr adresu Mac
<b>Data</b>	Parametr daty
<b>Godzina</b>	Parametr godziny
<b>Chr</b>	Parametr znakowy
<b>FI</b>	Filterowany: niektóre parametry, których wartości mogą zmieniać się szybko, są filtrowane do celów wyświetlania na panelu sterującym napędem, aby ułatwić ich przeglądanie.
<b>DE</b>	Punkt docelowy: Ten parametr wybiera punkt docelowy funkcji wejścia lub logiki.
<b>RA</b>	Zależny od wartości znamionowej: ten parametr będzie prawdopodobnie miał różne wartości i zakresu dla napędów o różnych wartościach znamionowych napięcia i prądu. Parametry z tym atrybutem zostaną przeniesione do napędu docelowego przez pamięć trwałą, gdy wartość znamionowa napędu docelowego będzie różnić się od wartości znamionowej napędu źródłowego i plik będzie plikiem parametrów. Jednakże wartości zostaną przeniesione wyłącznie wtedy, gdy wartość znamionowa prądu będzie inna i plik odbiega od domyślnego typu pliku.
<b>ND</b>	Brak wartości domyślnej: Parametr nie jest modyfikowany w razie załadowania wartości domyślnych
<b>NC</b>	Bez kopiowania: nie zostaje przeniesiony do lub z pamięci trwałej podczas kopiowania.
<b>PT</b>	Zabezpieczony: nie może być użyty jako punkt docelowy.
<b>US</b>	Zapis przez użytkownika: parametr jest zapisywany w EEPROM napędu, gdy użytkownik zainicjuje zapis parametru.
<b>PS</b>	Zapis przy wyłączeniu zasilania: parametr jest zapisywany automatycznie w pamięci EEPROM napędu, gdy nastąpi wyłączenie automatyczne spowodowane wyłączeniem awaryjnym (UV).

Tabela 11-3 Tabela wyszukiwania właściwości

Właściwość	Parametry powiązane (Pr)												
Tempa przyspieszania	02.010	02.011 do 02.019		02.032	02.033	02.034	02.002						
Analogowe odniesienie prędkości 1	01.036	07.010	07.001	07.007	07.008	07.009	07.025	07.026	07.030				
Analogowe odniesienie prędkości 2	01.037	07.014	01.041	07.002	07.011	07.012	07.013	07.028	07.031				
Analogowe wej./wyj.	Menu 7												
Wejście analogowe 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.025	07.026	07.030					
Wejście analogowe 2	07.002	07.011	07.012	07.013	07.014	07.028	07.031						
Wyjście analogowe 1	07.019	07.020	07.021	07.033									
Wyjście analogowe 2	07.022	07.023	07.024										
Menu aplikacji	Menu 18			Menu 19			Menu 20						
Bit wskazania zadanej prędkości	03.006	03.007	03.009	10.006	10.005	10.007							
Automatyczne resetowanie	10.034	10.035	10.036	10.001									
Strojenie automatyczne	05.012	05.016	05.017	05.023	05.024	05.025	05.010	05.029	05.030				
Chwytywanie obracającego się silnika	06.009	05.040											
Poruszanie się ruchem bezwładnym do zatrzymania	06.001												
Komunikacja	11.023 do 11.026												
Kopiowanie	11.042	11.036 do 11.040											
Koszt na kWh prądu	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026	06.040							
Regulator prądu	04.013	04.014											
Sprzężenie zwrotne prądu	04.001	04.002	04.017	04.004	04.012	04.020	04.023	04.024	04.026	10.008	10.009	10.017	
Wartości graniczne prądu	04.005	04.006	04.007	04.018	04.015	04.019	04.016	05.007	05.010	10.008	10.009	10.017	
Napięcie szyny stałoprądowej	05.005	02.008											
Hamowanie stałoprądowe	06.006	06.007	06.001										
Tempa zwalniania	02.020	02.021 do 02.029		02.004	02.035 do 02.037		02.002	02.008	06.001	10.030	10.031	10.039	02.009
Ustawienia domyślne	11.043	11.046											
Cyfrowe wej./wyj.	Menu 8												
Wejście/wyjście cyfrowe, słowo odczytu	08.020												
Cyfrowe wej./wyj. T22	08.001	08.011	08.021	08.031									
Cyfrowe wej./wyj. T23	08.002	08.012	08.022	08.032									
Cyfrowe wej./wyj. T24	08.003	08.013	08.023	08.033									
Wejście cyfrowe T25	08.004	08.014	08.024										
Wejście cyfrowe T26	08.005	08.015	08.025	08.039									
Wejście cyfrowe T27	08.006	08.016	08.026	08.039									
Wejście cyfrowe T3	08.008	08.018	08.028										
Kierunek	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001	03.002	08.003	08.004	10.040			
Napęd aktywny	10.002	10.040											
Pochodna napędu	11.028												
Napęd OK	10.001	08.027	08.007	08.017	10.036	10.040							
Wydajność dynamiczna	05.026												
Dynamiczny U/f	05.013												
Aktywacja	06.015	08.009	08.010										
Wyłączenie awaryjne zewnętrzne	10.032	08.010	08.007										
Prędkość wentylatora	06.045												
Dezaktywacja szybka	06.029												
Oslabienie pola — silnik indukcyjny	05.029	05.030	01.006	05.028									
Odwzbudzenie — silnik PM	05.022	01.006	05.009										
Tryb pożarowy	01.053	01.054											
Zmiana filtra	06.019	06.018											
Wybór odniesienia częstotliwości	01.014	01.015											
Modulacja wektora przestrzeni wysokiej stabilności	05.019												
Sekwenser wejść/wyjść	06.004	06.030	06.031	06.032	06.033	06.034	06.042	06.043	06.041				
Kompensacja inercji	02.038	05.012	04.022	03.018									
Odniesienie panelu sterującego	01.017	01.014	01.043	01.051	06.012	06.013							
Kt	05.032												
Utrata zasilania sieciowego	06.003	10.015	10.016	05.005									
Funkcja logiczna 1	09.001	09.004	09.005	09.006	09.007	09.008	09.009	09.010					
Funkcja logiczna 2	09.002	09.014	09.015	09.016	09.017	09.018	09.019	09.020					
Prędkość maksymalna	01.006												
Konfiguracja menu 0	Menu 22												
Prędkość minimalna	01.007	10.004											
Moduły - liczba	11.035												
Mapa silnika	05.006	05.007	05.008	05.009	05.010	05.011							
Motopotencjometr	09.021	09.022	09.023	09.024	09.025	09.026	09.027	09.028					
Skorygowane odniesienie prędkości	01.004	01.038	01.009										

Właściwość	Parametry powiązane (Pr)												
Wbudowany sterownik PLC	11.047 do 11.051												
Tryb wektorowy pętli otwartej	05.014	05.017	05.023										
Tryb pracy	00.048	11.031	03.024	05.014									
Wyjście	05.001	05.002	05.003	05.004									
Wartość graniczna nadmiernej prędkości	03.008												
Regulator PID	Menu 14												
Logika dodatnia	08.029												
Parametr załączenia zasilania	11.022	11.021											
Prędkości predefiniowane	01.015	01.021 do 01.028			01.016	01.014	01.042	01.045 do 01.048			01.050		
Logika programowalna	Menu 9												
Działanie w trybie quasi kwadratowym	05.020												
Tryb sygnału wejściowego (przyspieszanie/zwalnianie)	02.004	02.008	06.001	02.002	02.003	10.030	10.031	10.039					
Autostrojenie prędkości znamionowej	05.016	05.008											
Odzyskiwanie	10.010	10.011	10.030	10.031	06.001			10.012	10.039	10.040			
Wyjścia przekaźników	08.007	08.017	08.027	8.045	8.055	8.065							
Reset	10.033	08.002	08.022	10.034	10.035	10.036	10.001						
RFC-A bezczujnikowy	03.024	03.042	04.012	05.040									
Sygnal wejściowy S	02.006	02.007											
Częstotliwości próbkowania	05.018												
Wejście „SAFE TORQUE OFF”	08.009	08.010											
Kod zabezpieczeń	11.030	11.044											
Komunikacja szeregową	11.023 do 11.026												
Prędkości pominięcia	01.029	01.030	01.031	01.032	01.033	01.034	01.035						
Kompensacja poślizgu	05.027	05.008											
Karta NV Media Card	11.036 do 11.040			11.042									
Wersja oprogramowania sprzętowego	11.029	11.034											
Sterownik prędkości	03.010 do 03.017			03.019	03.020	03.021							
Sprężenie zwrotne prędkości	03.002	03.003	03.004										
Sprężenie zwrotne prędkości - napęd	03.026												
Wybór odniesienia prędkości	01.014	01.015	01.049	01.050	01.001								
Słowo stanu	10.040												
Zasilanie	06.044	05.005	06.046										
Częstotliwość nośna	05.018	05.035	07.034	07.035									
Zabezpieczenie termiczne — napęd	05.018	05.035	07.004	07.005	07.006	07.032	07.035	10.018					
Zabezpieczenie termiczne — silnik	04.015	05.007	04.019	04.016	04.025	07.015							
Wejścia termistora	7.007	7.001	7.053	7.011	7.002	7.058							
Detektor wartości granicznej 1	12.001	12.003 do 12.007											
Detektor wartości granicznej 2	12.002	12.023 do 12.027											
Czas — wymiana filtra	06.019	06.018											
Czas — dziennik załączenia zasilania	06.020	06.021	06.028										
Czas — dziennik pracy	06.022	06.023	06.028										
Moment	04.003	04.026	05.032										
Tryb momentu obrotowego	04.008	04.011	04.009	04.010									
Wykrywanie wyłączeń awaryjnych	10.037	10.038	10.020 do 10.029										
Dziennik wyłączeń awaryjnych	10.020 do 10.029			10.041 do 10.051			06.028	10.070 do 10.079					
Pod napięcie	05.005	10.016	10.015										
Tryb U/f	05.015	05.014											
Selektor zmiennej 1	12.008 do 12.015												
Selektor zmiennej 2	12.028 do 12.035												
Prędkość zasilania do przodu	01.039	01.040											
Regulator napięcia	05.031												
Tryb napięcia	05.014	05.017	05.023	05.015									
Napięcie zasilania	11.033	05.009	05.005										
Napięcie zasilania	06.044	06.046	05.005										
Ostrzeżenie	10.019	10.012	10.017	10.018	10.040								
Bit wskazania prędkości zerowej	03.005	10.003											

## Zakresy parametrów oraz zmienne wartości minimalne/maksymalne:

Niektóre parametry napędu mają zmienny zakres, tj. można modyfikować ich wartości minimalne i maksymalne w zależności od poniższych czynników:

- Ustawienia innych parametrów
- Wartość znamionowa napędu
- Tryb napędu
- Dowlone połączenie ww. czynników

W poniższych tabelach podano definicje zmiennych wartości minimalnych/maksymalnych oraz maksymalne zakresy tychże.

VM_AC_VOLTAGE		Zakres dla parametrów z napięciem przemiennoprądowym
Jednostki	V	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 do wartości wymienionej poniżej	
Definicja	VM_AC_VOLTAGE[MAX] jest zależne od napięcia znamionowego napędu. Patrz Tabela 11-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_AC_VOLTAGE_SET		Zakres dla parametrów konfiguracyjnych napięcia przemiennoprądowego
Jednostki	V	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 do wartości wymienionej poniżej	
Definicja	VM_AC_VOLTAGE[MAX] jest zależne od napięcia znamionowego napędu. Patrz Tabela 11-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_ACCEL_RATE		Wartość maksymalna dla parametrów tempa rampy
Jednostki	s / 100 Hz, s / 1000 obr./min, s / 1000 mm/s	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	Pętla otwarta: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,000	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	Pętla otwarta: 0,0 do 3200,0 RFC-A, RFC-S: 0,000 do 3200,000	
Definicja	<p>Tryb pętli otwartej</p> <p>Jeżeli Jednostki tempa rampy (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0</p> <p>Jeżeli Jednostki tempa rampy (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 x Pr <b>01.006</b> / 100,0</p> <p>VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,0</p> <p>Tryby RFC-A, RFC-S</p> <p>Jeżeli Jednostki tempa rampy (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000</p> <p>Jeżeli Jednostki tempa rampy (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 x Pr <b>01.006</b> / 1000,0</p> <p>VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,000</p> <p>W razie wyboru drugiego silnika (Pr <b>11.045</b> = 1), Pr <b>21.001</b> zostanie użyty zamiast Pr <b>01.006</b>.</p>	

VM_AMC_ROLL_OVER		Zakres stosowania parametrów położenia w zaawansowanym sterowniku ruchu
Jednostki	Jednostki użytkownika	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0 lub $-2^{31}$	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 lub $-2^{31}-1$	
Definicja	VM_AMC_ROLL_OVER[MAX] = $2^{31}-1$ VM_AMC_ROLL_OVER[MIN] = $2^{31}$	



<b>VM_AMC_UNIPOLAR_ROLL_OVER</b>		Zakres stosowany dla parametrów położenia w zaawansowanym sterowniku ruchu, które są ograniczone do wartości dodatnich
Jednostki	Jednostki użytkownika	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0 L	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 do $2^{31}-1$	
Definicja	$VM\_AMC\_UNIPOLAR\_ROLL\_OVER[MAX] = VM\_AMC\_ROLL\_OVER[MAX]$ $VM\_AMC\_UNIPOLAR\_ROLL\_OVER[MIN] = 0$	

<b>VM_DC_VOLTAGE</b>		Zakres dla parametrów z napięciem stałoprądowym
Jednostki	V	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 do wartości wymienionej poniżej	
Definicja	$VM\_DC\_VOLTAGE[MAX]$ to sprzężenie zwrotne całkowitego stałoprądowego napięcia łączeniowego (poziom wyłączenia awaryjnego powodowanego przez przepięcie) dla napędu. Ten poziom jest zależny od napięcia znamionowego napędu. Patrz Tabela 11-4. $VM\_DC\_VOLTAGE[MIN] = 0$	

<b>VM_DC_VOLTAGE_SET</b>		Zakres dla parametrów odniesienia napięcia stałoprądowego
Jednostki	V	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 do wartości wymienionej poniżej	
Definicja	$VM\_DC\_VOLTAGE\_SET[MAX]$ jest zależne od napięcia znamionowego napędu. Patrz Tabela 11-4. $VM\_DC\_VOLTAGE\_SET[MIN] = 0$	

<b>VM_DRIVE_CURRENT</b>		Zakres dla parametrów pokazujących napięcie w A
Jednostki	A	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	-99999,999 do 0,000	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,000 do 99999,999	
Definicja	$VM\_DRIVE\_CURRENT[MAX]$ odpowiada wartości całkowitej (poziom wyłączenia awaryjnego powodowanego przez przetężenie) lub wartości Kc dla napędu i jest podawane w parametrze <i>Prąd całkowity Kc</i> (11.061). $VM\_DRIVE\_CURRENT[MIN] = - VM\_DRIVE\_CURRENT[MAX]$	

<b>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR</b>		Jednobiegunowa wersja VM_DRIVE_CURRENT
Jednostki	A	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0,000	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,000 do 99999,999	
Definicja	$VM\_DRIVE\_CURRENT\_UNIPOLAR[MAX] = VM\_DRIVE\_CURRENT[MAX]$ $VM\_DRIVE\_CURRENT\_UNIPOLAR[MIN] = 0,000$	

VM_HIGH_DC_VOLTAGE		Zakres dla parametrów z wysokim napięciem stałoprądowym
Jednostki	V	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 do 1500	
Definicja	VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] to sprzężenie zwrotne pomiaru całkowitego stałoprądowego napięcia łączeniowego, który służy do ustalenia napięcia, gdy przekroczy ono normalną wartość całkowitą. Ten poziom jest zależny od napięcia znamionowego napędu. Patrz Tabela 11-4.  VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_LOW_UNDER_VOLTS		Zakres dla niskiej wartości progowej podnapięcia
Jednostki	V	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	24	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	24 do 1150	
Definicja	Jeżeli uruchomienie trybu awaryjnego <i>Back-up Mode Enable</i> (06.068) = 0: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] Jeżeli <i>Back-up Mode Enable (Aktywacja trybu awaryjnego)</i> (06.068) = 1: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] / 1,1.  VM_LOW_UNDER_VOLTS[MIN] = 24.	

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT		Zakres dla parametrów wartości granicznej prądu
Jednostki	%	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0,0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,0 do 1000,0	
Definicja	<p>VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0,0</p> <p><b>Pętla otwarta</b> VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = <math>(I_{Tlimit} / I_{Trated}) \times 100\%</math> Gdzie:  <math>I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))</math>  <math>I_{Mrated} = Pr \ 05.007 \sin \phi</math>  <math>I_{Trated} = Pr \ 05.007 \times \cos \phi</math>  <math>\cos \phi = Pr \ 05.010</math>  <math>I_{MaxRef}</math> to 0,7 x Pr 11.061, gdy prąd znamionowy silnika ustawiony w Pr 05.007 jest mniejszy niż lub równy Pr 11.032 (tj. podwyższona przeciążalność); w przeciwnym razie jest to niższa z dwóch wartości: 0,7 x Pr 11.061 lub 1,1 x Pr 11.060 (tj. normalna przeciążalność).</p> <p><b>RFC-A</b> VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = <math>(I_{Tlimit} / I_{Trated}) \times 100\%</math> Gdzie:  <math>I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))</math>  <math>I_{Mrated} = Pr \ 05.007 \times \cos \phi_1</math>  <math>I_{Trated} = Pr \ 05.007 \times \sin \phi_1</math>  <math>\phi_1 = \cos^{-1}(Pr \ 05.010) + \phi_2</math>. <math>\phi_1</math> zostaje obliczona podczas strojenia automatycznego. Patrz obliczenia zmiennych wartości minimalnych/maksymalnych w <i>Podręczniku parametrów (Parameter Reference Guide)</i> w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat <math>\phi_2</math>.  <math>I_{MaxRef}</math> to 0,9 x Pr 11.061, gdy prąd znamionowy silnika ustawiony w Pr 05.007 jest mniejszy niż lub równy Pr 11.032 (tj. podwyższonej przeciążalności); w przeciwnym razie jest to niższa z dwóch wartości: 0,9 x Pr 11.061 lub 1,1 x Pr 11.060 (tj. normalna przeciążalność).</p> <p><b>RFC-S i regeneracyjny (Regen)</b> VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = <math>(I_{MaxRef} / Pr \ 05.007) \times 100\%</math> Gdzie:  <math>I_{MaxRef}</math> to 0,9 x Pr 11.061, gdy prąd znamionowy silnika ustawiony w Pr 05.007 jest mniejszy niż lub równy Pr 11.032 (tj. podwyższona przeciążalność); w przeciwnym razie jest to niższa z dwóch wartości: 0,9 x Pr 11.061 lub 1,1 x Pr 11.060 (tj. normalna przeciążalność).</p> <p>Dla VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX] użyć Pr 21.007 zamiast Pr 05.007 i Pr 21.010 zamiast Pr 05.010.</p>	

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2		Wartości graniczne dla częstotliwości ujemnej lub blokady prędkości																			
<b>Jednostki</b>	Pętla otwarta: Hz RFC-A, RFC-S: obr./min lub mm/s																				
<b>Zakres [MIN] (wartość minimalna)</b>	Pętla otwarta: -550,0 do 0,0 RFC-A, RFC-S: -33000,0 do 0,0																				
<b>Zakres [MAX] (wartość maksymalna)</b>	Pętla otwarta: 0,0 do 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 do 33000,0																				
<b>Definicja</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Negative Reference Clamp Enable</i> (Aktywacja ujemnej blokady odniesienia) (01.008)</th> <th><i>Bipolar Reference Enable</i> (Aktywacja odniesienia bipolarnego) (01.010)</th> <th>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]</th> <th>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0</td> <td>Pr 01.006</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>X</td> <td>-VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Negative Reference Clamp Enable</i> (Aktywacja ujemnej blokady odniesienia) (01.008)	<i>Bipolar Reference Enable</i> (Aktywacja odniesienia bipolarnego) (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]	0	0	0.0	Pr 01.006	0	1	0.0	0.0	1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]	0.0				
	<i>Negative Reference Clamp Enable</i> (Aktywacja ujemnej blokady odniesienia) (01.008)	<i>Bipolar Reference Enable</i> (Aktywacja odniesienia bipolarnego) (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]																	
	0	0	0.0	Pr 01.006																	
	0	1	0.0	0.0																	
1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]	0.0																		
VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 definiuje się w ten sam sposób, ale z tą różnicą, iż należy użyć Pr 21.001 zamiast Pr 01.006.																					

VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2		Wartości graniczne dla częstotliwości dodatniej lub blokady prędkości odniesienia			
<b>Jednostki</b>	Pętla otwarta: Hz RFC-A, RFC-S: obr./min lub mm/s				
<b>Zakres [MIN] (wartość minimalna)</b>	Pętla otwarta: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0				
<b>Zakres [MAX] (wartość maksymalna)</b>	Pętla otwarta: 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 do 33000,0				
<b>Definicja</b>	<p>VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] definiuje zakres blokady odniesienia wartości dodatnich, <i>Maximum Reference Clamp</i> (01.006), które z kolei ograniczają odniesienia.</p> <p>W trybie pętli otwartej VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] jest stałe i wynosi 550.0 Hz</p> <p>W trybie RFC stosowana jest wartość graniczna odniesienia prędkości 550 x 60 / Pary biegunów silnika. Wynika z tego, że z 4 biegunami, wartość graniczna dla VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] wynosi 16500 obr./min.</p> <p>VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MIN] = 0,0</p> <p>VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 jest definiowany w ten sam sposób jak VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 z wyjątkiem VM_POSITIVE_REF_CLAMP2[MAX], który określa zakres blokady odniesienia dodatniego, <i>M2 Maximum Reference Clamp</i> (Maksymalna blokada odniesienia M2) (21.001), które z kolei określa wartości graniczne odniesienia.</p>				

VM_POWER		Zakres przykładowy do parametrów, które ustawiają lub wyświetlają moc
Jednostki	kW	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	-99999,999 do 0,000	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,000 do 99999,999	
Definicja	<p>VM_POWER[MAX] jest zależne od wartości znamionowej i jest wybierane w celu dopuszczenia maksymalnej mocy, jaka może być oddana przez napęd przy maksymalnym napięciu wyjściowym prądu przemiennego, przy maksymalnym sterowanym prądzie i jednostkowym współczynniku mocy.</p> <p><math>VM\_POWER[MAX] = \sqrt{3} \times VM\_AC\_VOLTAGE[MAX] \times VM\_DRIVE\_CURRENT[MAX] / 1000</math></p> <p><math>VM\_POWER[MIN] = -VM\_POWER[MAX]</math></p>	

VM_RATED_CURRENT		Zakres dla parametrów prądu znamionowego
Jednostki	A	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	-99999,999 do 0,000	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,000 do 99999,999	
Definicja	<p>VM_RATED_CURRENT [MAX] = <i>Maximum Rated Current (Maksymalny prąd znamionowy)</i> (11.060) i zależy od wartości znamionowej napędu. To jest wartość znamionowa dla trybu normalnego napędu.</p> <p><math>VM\_RATED\_CURRENT [MIN] = 0,00</math></p>	

VM_REGEN_REACTIVE		Zakres stosowany dla odniesienia prądu biernego w trybie regeneracyjnym
Jednostki	%	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	-1000,0 do 0,0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,0 do 1000,0	
Definicja	<p><math>VM\_REGEN\_REACTIVE[MAX] = ?(VM\_MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT2 - ILimit2)</math></p> <p>gdzie</p> <p>Wartość graniczna   stanowi najwyższy poziom odniesienia prądu czynnego, który może wystąpić. Wartość ta jest określana przez wartości ograniczenia natężenia prądu. Jeśli wartości ograniczenia natężenia prądu są wszystkie ustawione na maksymalne (tj. VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT), to dla prądu czynnego nie wystarcza zasobu energii. Jednakże jeśli wartości graniczne natężenia prądu są mniejsze, pozostały margines może zostać wykorzystany na prąd bierny.   Wartość graniczna jest określana poprzez połączenie wszystkich ograniczeń natężenia prądu minus wszelkie redukcje ograniczeń natężenia prądu, powstałe ze względu na termiczny model silnika.</p> <p><math>VM\_REGEN\_REACTIVE[MIN] = - VM\_REGEN\_REACTIVE[MAX]</math></p>	

VM_SPEED		Zakres dla parametrów przedstawiających prędkość
Jednostki	Pętla otwarta, RFC-A, RFC-S: obr./min lub mm/s	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	Pętla otwarta, RFC-A, RFC-S: -33000,0 do 0,0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	Pętla otwarta, RFC-A, RFC-S: 0,0 do 33000,0	
Definicja	<p>Ta zmienna wartość minimalna/maksymalna określa zakres parametrów monitorowania częstotliwości. W celu zapewnienia marginesu na przekroczenie zakres jest ustawiany na dwukrotność zakresu odniesień prędkości.</p> <p><math>VM\_SPEED[MAX] = 2 \times VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]</math></p> <p><math>VM\_SPEED[MIN] = 2 \times VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MIN]</math></p>	

VM_SPEED_FREQ_REF		Zakres dla parametrów odniesienia częstotliwości lub prędkości
Jednostki	Pętla otwarta: Hz RFC-A, RFC-S: obr./min lub mm/s	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	Pętla otwarta: -550,0 do 0,0 RFC-A, RFC-S: -33000,0 do 0,0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	Pętla otwarta: 0,0 do 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 do 33000,0	
Definicja	<p>Jeżeli Pr <b>01.008</b> = 0: <math>VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX] = Pr\ 01.006</math></p> <p>Jeżeli Pr <b>01.008</b> = 1: <math>VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX] = Pr\ 01.006</math> lub <math>Pr\ 01.007</math>, w zależności od tego, który parametr ma większą wartość.</p> <p>W razie wyboru mapy drugiego silnika (Pr <b>11.045</b> = 1), Pr <b>21.001</b> będzie użyty zamiast Pr <b>01.006</b> oraz Pr <b>21.002</b> zamiast Pr <b>01.007</b>.</p> <p><math>VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MIN] = -VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]</math>.</p>	

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		Jednobiegunowa wersja VM_SPEED_FREQ_REF	
Jednostki	Pętla otwarta: Hz RFC-A, RFC-S: obr./min lub mm/s		
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	Pętla otwarta: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0		
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	Pętla otwarta: 0,0 do 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 do 33000,0		
Definicja	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MIN] = 0,0		

VM_SPEED_FREQ_USER_REFS		Zakres dla niektórych parametrów odniesienia menu 1	
Jednostki	Pętla otwarta: Hz RFC-A, RFC-S: obr./min lub mm/s		
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	Pętla otwarta: -550,0 do 550,0 RFC-A, RFC-S: -33000,0 do 33000,0		
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	Pętla otwarta: 0,0 do 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 do 33000,0		
Definicja	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]		
	<p><i>Negative Reference Clamp Enable (Aktywacja ujemnej blokady odniesienia) (01.008)</i></p>	<p><i>Bipolar Reference Enable (Aktywacja odniesienia bipolarnego) (01.010)</i></p>	<p><b>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]</b></p>
	0	0	Pr 01.007
	0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
	1	0	0.0
	1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
	W razie wyboru drugiego silnika (Pr 11.045 = 1), Pr 21.002 zostanie użyty zamiast Pr 01.007.		

VM_STD_UNDER_VOLTS		Zakres dla standardowej wartości progowej podnapięcia	
Jednostki	V		
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0 do 1150		
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 do 1150		
Definicja	VM_STD_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET / 1,1 VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] jest zależne od napięcia znamionowego. Patrz Tabela 11-4.		

VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL		Zakres dla wartości progowej utraty napięcia	
Jednostki	V		
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0 do 1150		
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0 do 1150		
Definicja	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN] jest zależne od napięcia znamionowego napędu. Patrz Tabela 11-4.		

VM_SWITCHING_FREQUENCY		Zakres stosowany dla parametrów częstotliwości przełączania	
Jednostki			
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0		
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	6		
Definicja	VM_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = Zależny od obwodu silnopiętrowego VM_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0		

VM_TORQUE_CURRENT		Zakres dla parametrów momentu obrotowego i prądu generujących moment obrotowy
Jednostki	%	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	-1000,0 do 0,0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,0 do 1000,0	
Definicja	<i>Wybór parametrów silnika 2 (11.045)</i>	
	0	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]
	1	VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX]
	VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = -VM_TORQUE_CURRENT[MAX]	

VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR		Jednobiegunowa wersja VM_TORQUE_CURRENT
Jednostki	%	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	0,0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,0 do 1000,0	
Definicja	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX]	
	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,0	

VM_USER_CURRENT		Zakres dla parametrów odniesienia momentu obrotowego i obciążenia procentowego z jednym miejscem dziesiętnym
Jednostki	%	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	-1000,0 do 0,0	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,0 do 1000,0	
Definicja	VM_USER_CURRENT[MAX] = <i>User Current Maximum Scaling (Maksymalne skalowanie prądu użytkownika) (04.024)</i>	
	VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX]	

VM_USER_CURRENT_HIGH_RES		Zakres dla parametrów odniesienia momentu obrotowego i obciążenia procentowego z dwoma miejscami po przecinku
Jednostki	%	
Zakres [MIN] (wartość minimalna)	-1000,00 do 0,00	
Zakres [MAX] (wartość maksymalna)	0,0 do 1000,00	
Definicja	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = maksymalne skalowanie prądu użytkownika <i>User Current Maximum Scaling (04.024)</i> z dodatkowym miejscem po przecinku	
	VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MIN] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX]	

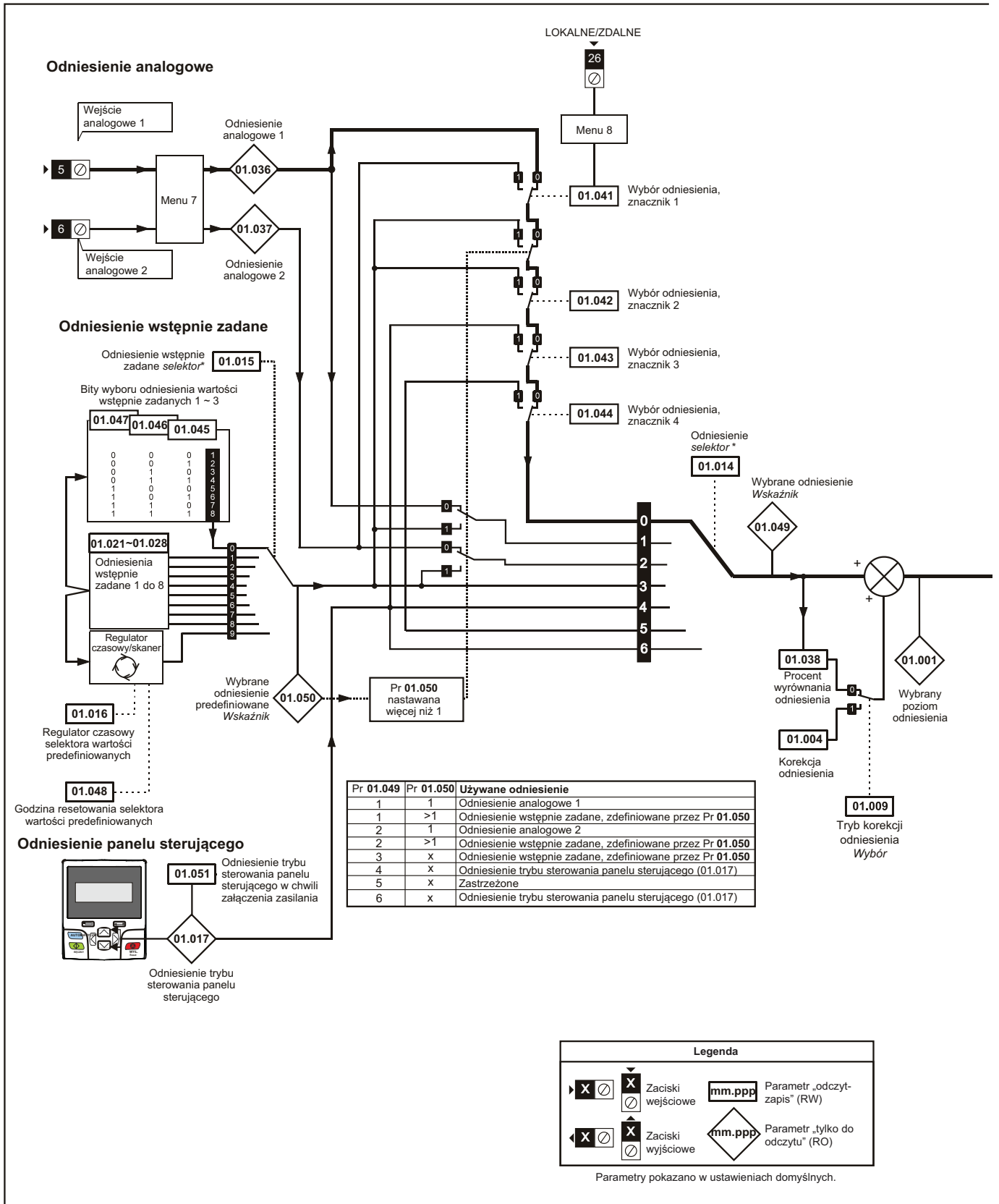
Tabela 11-4 Wartości zależne od napięcia znamionowego

Zmienna wartość min./maks.	Poziom napięcia (V)			
	200 V	400 V	575 V	690 V
VM_DC_VOLTAGE_SET(MAX)	400	800	955	1150
VM_DC_VOLTAGE(MAX)	415	830	990	1190
VM_AC_VOLTAGE_SET(MAX)	240	480	575	690
VM_AC_VOLTAGE(MAX)	325	650	780	930
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175	330	435	435
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN]	205	410	540	540
VM_HIGH_DC_VOLTAGE	1500	1500	1500	1500

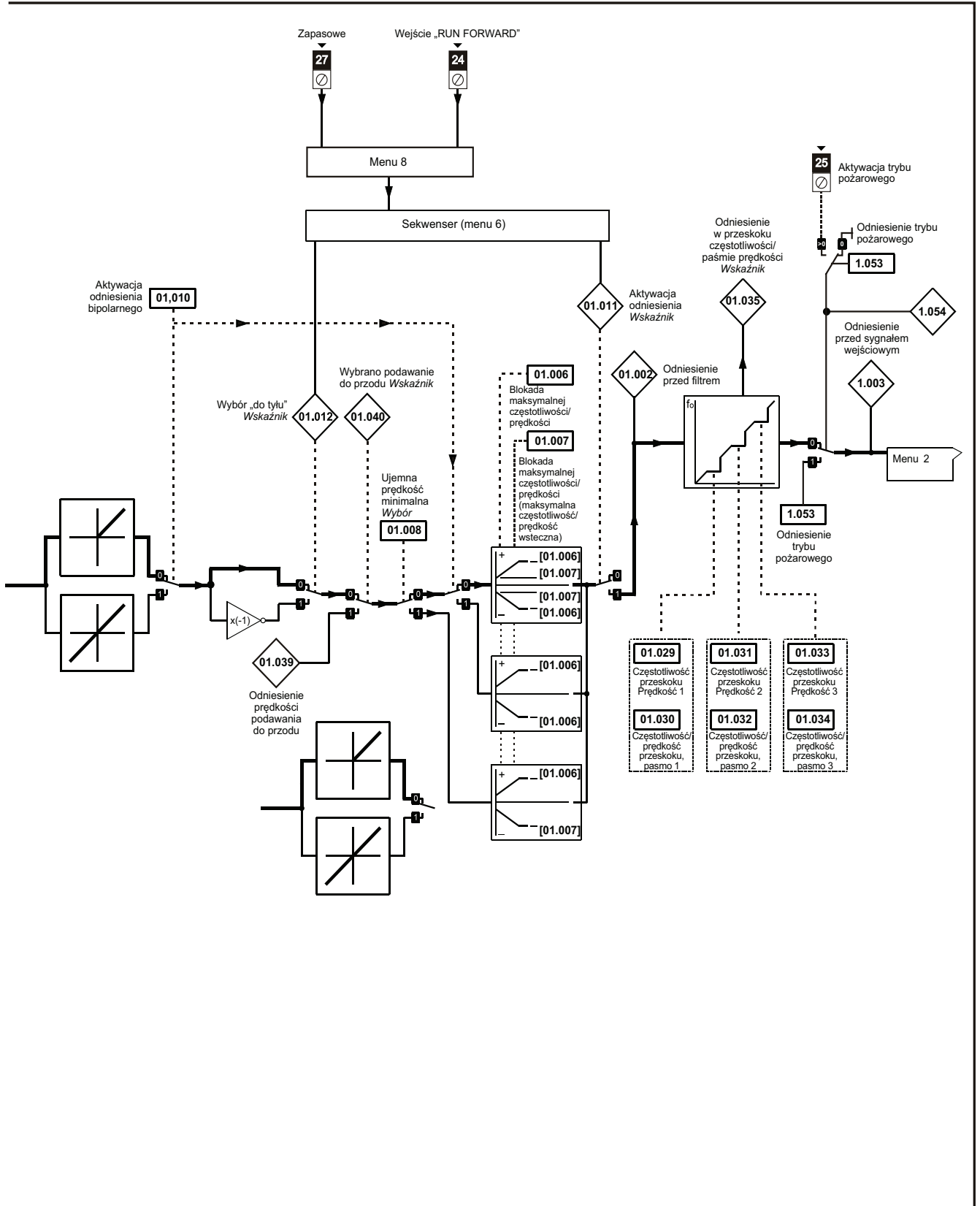


## 11.1 Menu 1: Odniesienie częstotliwości / prędkości

Rysunek 11-1 Menu 1, schemat logiki







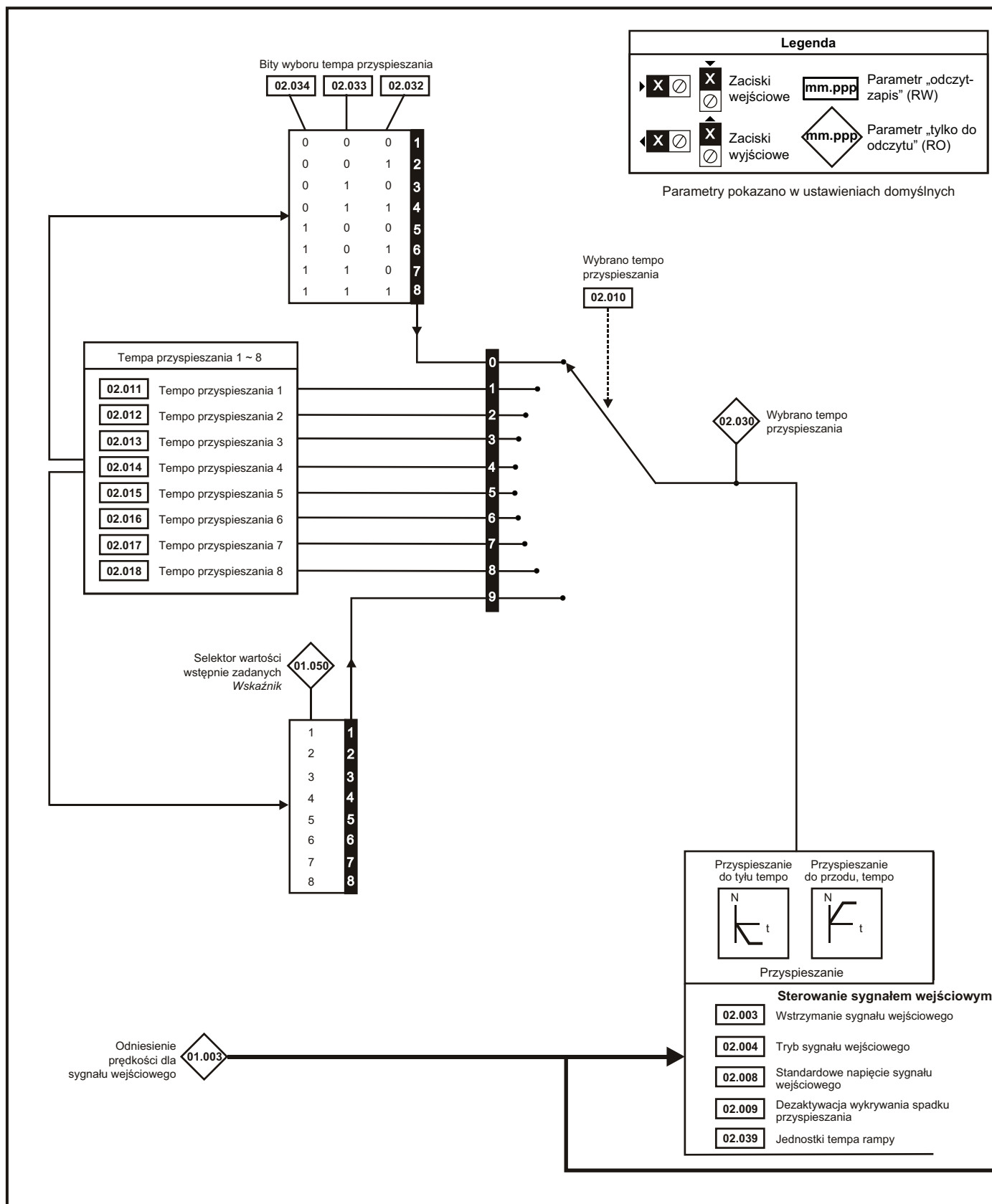
Parametr	Zakres(±)		Ustawienie domyślne(⇨)			Typ				
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT
01.001	Wybrane odniesienie	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz	±VM_SPEED_FREQ_REF rpm			RO	Num	ND	NC	PT
01.002	Odniesienie filtra przed przeskokiem	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz	±VM_SPEED_FREQ_REF rpm			RO	Num	ND	NC	PT
01.003	Odniesienie przed sygnałem wejściowym	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz	±VM_SPEED_FREQ_REF rpm			RO	Num	ND	NC	PT
01.004	Korekcja odniesienia	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz	±VM_SPEED_FREQ_REF rpm	0.0		RW	Num			US
01.006	Maksymalna blokada odniesienia	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Hz	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 rpm	50 Hz: 50.0 60 Hz: 60.0	50 Hz: 1500.0 60 Hz: 1800.0	RW	Num			US
01.007	Minimalna blokada odniesienia	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1	0,0		RW	Num			US
01.008	Ujemna blokada odniesienia	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit			US
01.009	Wybór korekcji odniesienia	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit			US
01.010	Aktywacja odniesienia bipolarnego	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit			US
01.011	Odniesienie włączone	Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT
01.012	Wybór „do tyłu”	Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT
01.014	Selektor odniesienia	A1 A2 (0), Wartość predefiniowana A1 (1), Wartość predefiniowana A2 (2), Wartość predefiniowana (3), Panel sterujący (4), Zarezerwowane (5), Odniesienie panelu sterującego (6)		A1 A2 (0)		RW	Txt	ND		US
01.015	Selektor wartości predefiniowanych	0 do 9		0		RW	Num			US
01.016	Czas selektora wartości predefiniowanych	0,0 do 400,0 s		10,0 s		RW	Num			US
01.017	Odniesienie trybu sterowania panelu sterującego	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS		0,0		RO	Num		NC	PT
01.021	Odniesienie predefiniowane 1	±VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num			US
01.022	Odniesienie predefiniowane 2	±VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num			US
01.023	Odniesienie predefiniowane 3	±VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num			US
01.024	Odniesienie predefiniowane 4	±VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num			US
01.025	Odniesienie predefiniowane 5	±VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num			US
01.026	Odniesienie predefiniowane 6	±VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num			US
01.027	Odniesienie predefiniowane 7	±VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num			US
01.028	Odniesienie predefiniowane 8	±VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num			US
01.029	Odniesienie pominięcia 1	0,0 do 550,0 Hz	0 do 33, 000 obr./min.	0,0	0	RW	Num			US
01.030	Pasma odniesienia pominięcia 1	0,0 do 25,0 Hz	0 do 250 obr./min	0,0	0	RW	Num			US
01.031	Odniesienie pominięcia 2	0,0 do 550,0 Hz	0 do 33, 000 obr./min.	0,0	0	RW	Num			US
01.032	Pasma odniesienia pominięcia 2	0,0 do 25,0 Hz	0 do 250 obr./min	0,0	0	RW	Num			US
01.033	Odniesienie pominięcia 3	0,0 do 550,0 Hz	0 do 33, 000 obr./min.	0,0	0	RW	Num			US
01.034	Pasma odniesienia pominięcia 3	0,0 do 25,0 Hz	0 do 250 obr./min	0,0	0	RW	Num			US
01.035	Odniesienie w strefie odrzucenia	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0) lub wł. (1)		RO	Bit	ND	NC	PT
01.036	Odniesienie analogowe 1	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Hz	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS obr./min.	0,0		RO	Num		NC	
01.037	Odniesienie analogowe 2	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Hz	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS obr./min.	0,0		RO	Num		NC	
01.038	Procent wyrównania	±100,00%		0,00%		RW	Num		NC	
01.039	Prędkość posuwu — do przodu	±VM_SPEED_FREQ_REF				RO	Num	ND	NC	PT
01.040	Prędkość posuwu — do przodu, wybór	Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT
01.041	Wybór odniesienia, znacznik 1	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC	PT
01.042	Wybór odniesienia, znacznik 2	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC	PT
01.043	Wybór odniesienia, znacznik 3	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC	PT
01.044	Wybór odniesienia, znacznik 4	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC	PT
01.045	Wybór wartości predefiniowanych Znacznik 1	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC	PT
01.046	Wybór wartości predefiniowanych Znacznik 2	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC	PT
01.047	Wybór wartości predefiniowanych Znacznik 3	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC	PT
01.048	Godzina resetowania selektora wartości predefiniowanych	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit	ND	NC	PT
01.049	Wskaźnik wybranego odniesienia	1 do 6				RO	Num	ND	NC	PT
01.050	Wskaźnik wyboru wartości predefiniowanej	1 do 8				RO	Num	ND	NC	PT
01.051	Odniesienie trybu sterowania panelu sterującego w chwili załączenia zasilania	Resetowanie (0), ostatnie (1), wartość wstępnie zadana (2)		Resetowanie (0)		RW	Txt			US
01.052	Tryb pracy: ręczny/wyłączony/automatyczny	0 do 3		1		RW	Num			US
01.053	Odniesienie trybu pożarowego	±VM_SPEED_FREQ_REF		0.0		RW	Num			US
01.054	Aktywacja trybu pożarowego	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RO	Bit		NC	

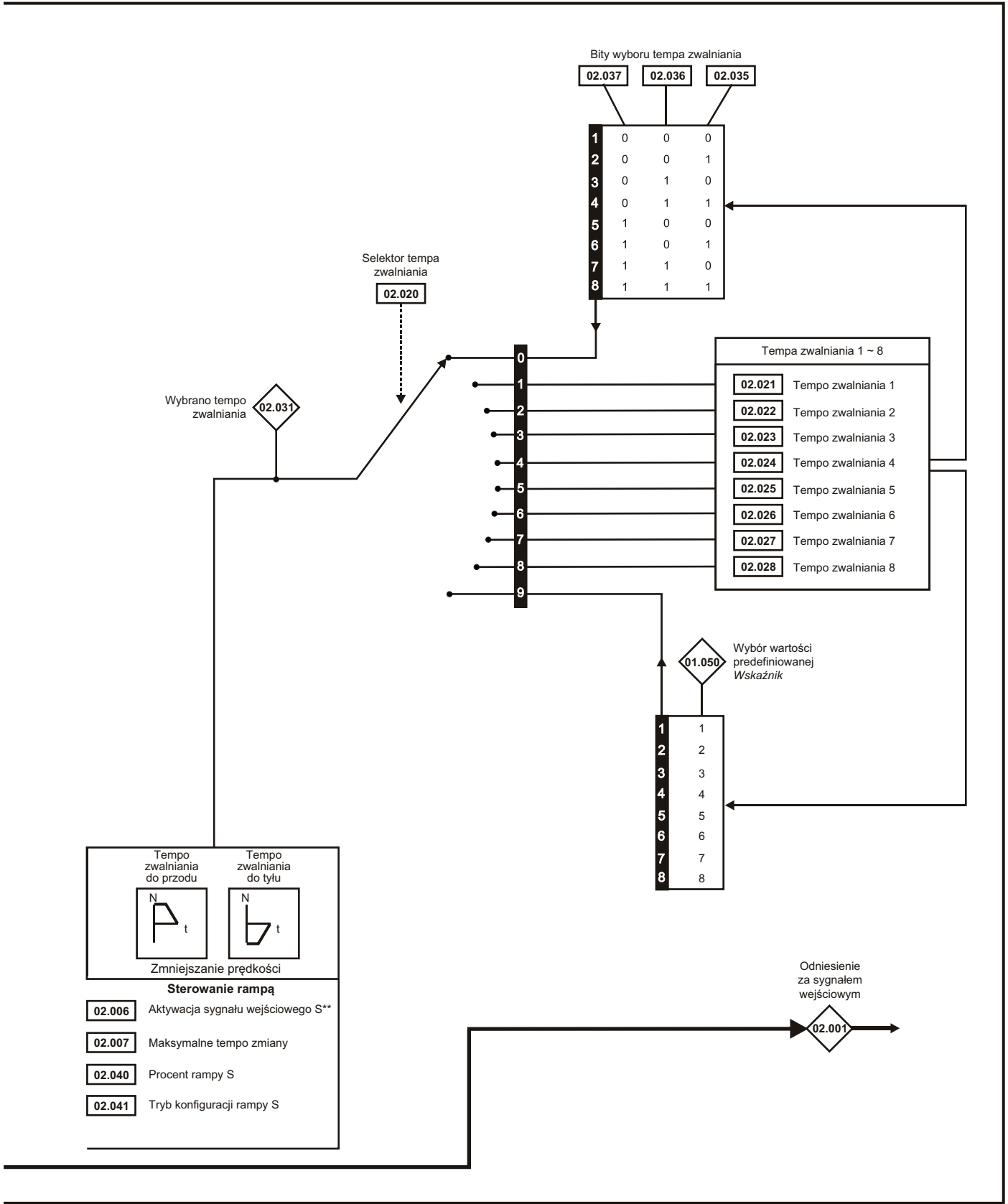
RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

Informacje nt. bezpieczeństwa	Informacja o produkcji	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Urucho- mienie	Parametry podstawowe	Uruchamia- nie silnika	Optymalizacja	Obsługa przy użyciu karty NV Media Card	Wbudowany sterownik PLC	Parametry zaawansowane	Dane techniczne	Diagnostyka	Informacje nt. klasyfikacji UL
-------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------	----------------------	---------------------------	---------------	---	-------------------------	------------------------	-----------------	-------------	--------------------------------

## 11.2 Menu 2: Sygnały wejściowe

Rysunek 11-2 Menu 2, schemat logiki



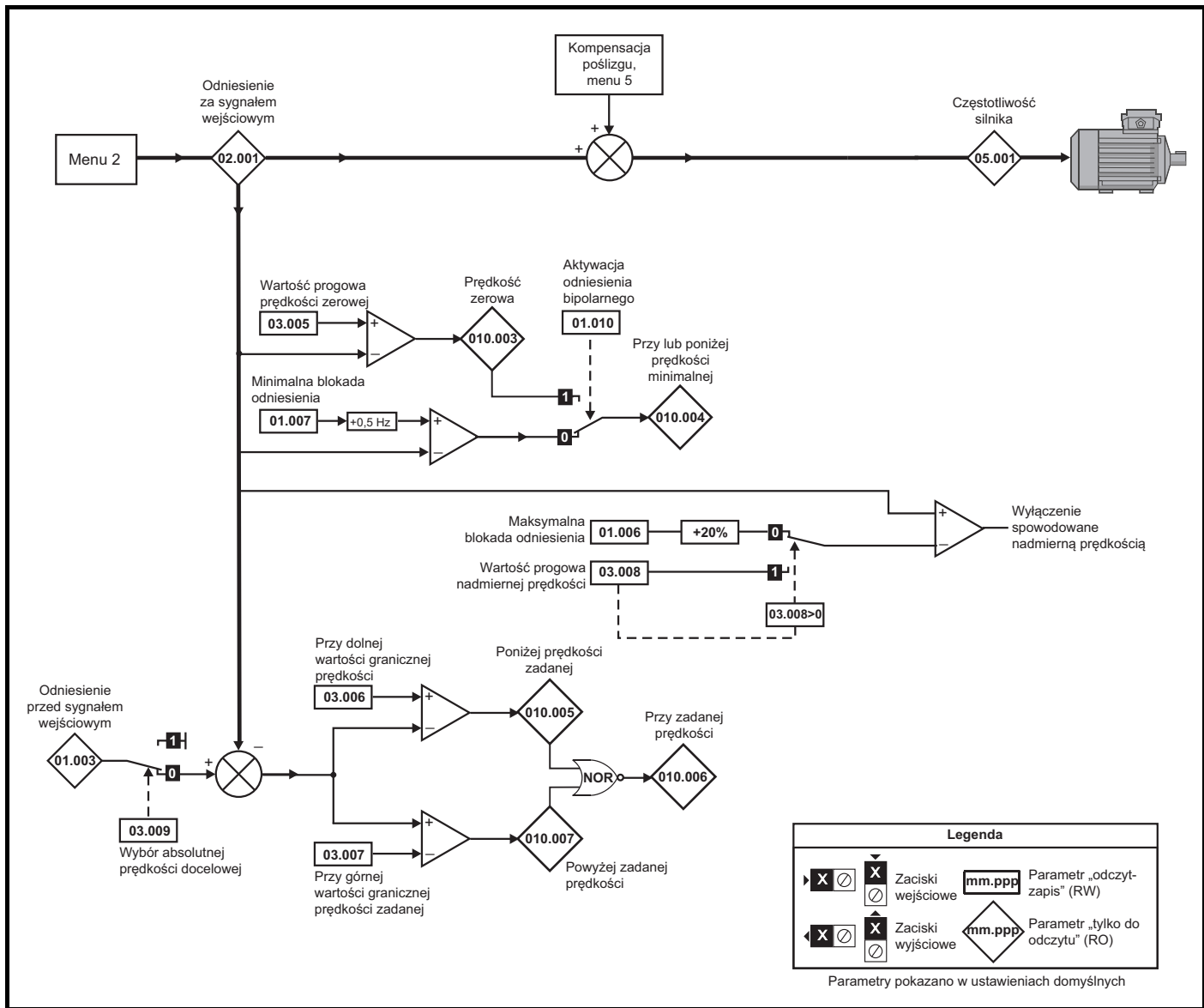


Parametr	Zakres(⇅)		Ustawienie domyślne(⇆)			Typ							
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT	US		
02.001	Odniesienie za sygnałem wejściowym	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz	±VM_SPEED_FREQ_REF obr./min										
02.003	Wstrzymanie sygnału wejściowego	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit					US
02.004	Tryb sygnału wejściowego	Szybki (0), Standardowy (1), Wzmocnienie standardowe (2)	Szybkie (0), standardowe (1)	Standardowy (1)			RW	Txt					US
02.006	Aktywacja sygnału wejściowego S	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit					US
02.007	Maksymalne tempo zmiany przyspieszenia	0,0 do 300,0 s <sup>2</sup> /100 Hz	0,000 do 100,000 s <sup>2</sup> /1000 obr./min.	3,1	1,500								US
02.008	Standardowe napięcie sygnału wejściowego	±VM_DC_VOLTAGE_SET V		Napęd 200 V: 375 V Napęd 400 V, 50 Hz: 750 V Napęd 400 V, 60 Hz: 775 V Napęd 575 V: 895 V 690 V: 1075 V			RW	Num		RA			US
02.009	Dezaktywacja wykrywania spadku przyspieszania	Wył. (0) lub wł. (1)	Wył. (0) lub wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit					US
02.010	Selektor tempa przyspieszania	0 do 9		0			RW	Num					US
02.011	Tempo przyspieszania 1	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.012	Tempo przyspieszania 2	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.013	Tempo przyspieszania 3	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.014	Tempo przyspieszania 4	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.015	Tempo przyspieszania 5	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.016	Tempo przyspieszania 6	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.017	Tempo przyspieszania 7	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.018	Tempo przyspieszania 8	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.020	Selektor tempa zwalniania	0 do 9		0			RW	Num					US
02.021	Tempo zwalniania 1	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.022	Tempo zwalniania 2	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.023	Tempo zwalniania 3	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.024	Tempo zwalniania 4	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.025	Tempo zwalniania 5	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.026	Tempo zwalniania 6	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.027	Tempo zwalniania 7	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.028	Tempo zwalniania 8	±VM_ACCEL_RATE s	±VM_ACCEL_RATE s	20,0 s	20,000 s	RW	Num						US
02.030	Wybrano tempo przyspieszania	0 do 8					RO	Num	ND	NC	PT		
02.031	Wybrano tempo zwalniania	0 do 8					RO	Num	ND	NC	PT		
02.032	Bit 0 wyboru tempa przyspieszania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC			
02.033	Bit 1 wyboru tempa przyspieszania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC			
02.034	Bit 2 wyboru tempa przyspieszania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC			
02.035	Bit 0 wyboru tempa zwalniania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC			
02.036	Bit 1 wyboru tempa zwalniania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC			
02.037	Bit 2 wyboru tempa zwalniania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC			
02.039	Jednostki tempa sygnału wejściowego	Wył. = 100 Hz (0) lub Wł = Maksymalna częstotliwość (1)	Wył. 1000 obr./min. lub 1000 mm/s (0) lub Wł. = Prędkość maksymalna (1)	Wył. = 100 Hz (0)	Wył. = 1000 obr./min. lub 1000 mm/s (0)	RW	Bit						US
02.040	Procent sygnału wejściowego S	0,0 do 50,0%		0,0%			RW	Num					US
02.041	Tryb konfiguracji sygnału wejściowego S	Pojedynczy (0), procentowy (1), niezależny (2)		Pojedynczy (0)			RW	Txt					US

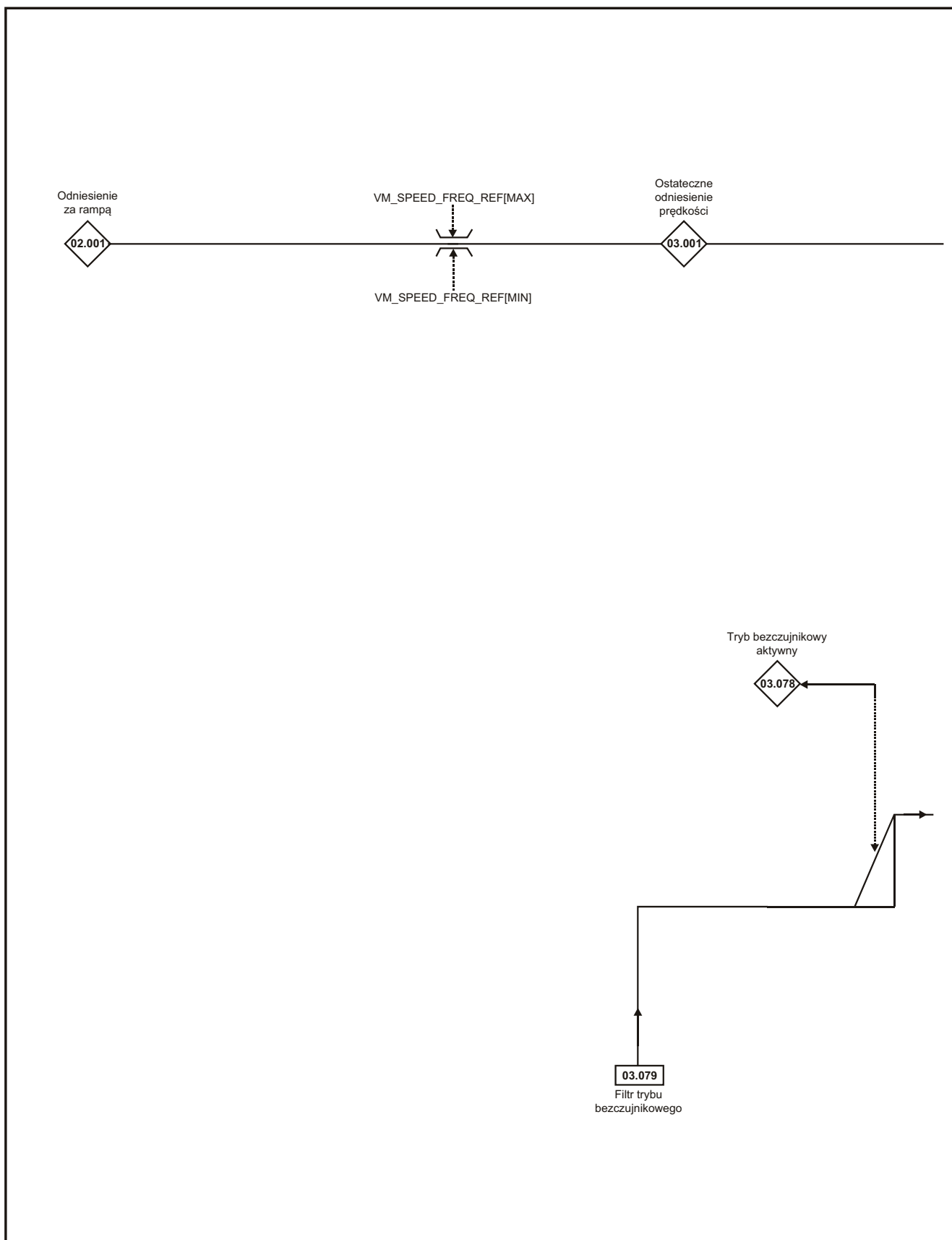
RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

### 11.3 Menu 3: Podporządkowywanie częstotliwości, sprzężenie zwrotne

Rysunek 11-3 Menu 3 — pętla otwarta, schemat logiki



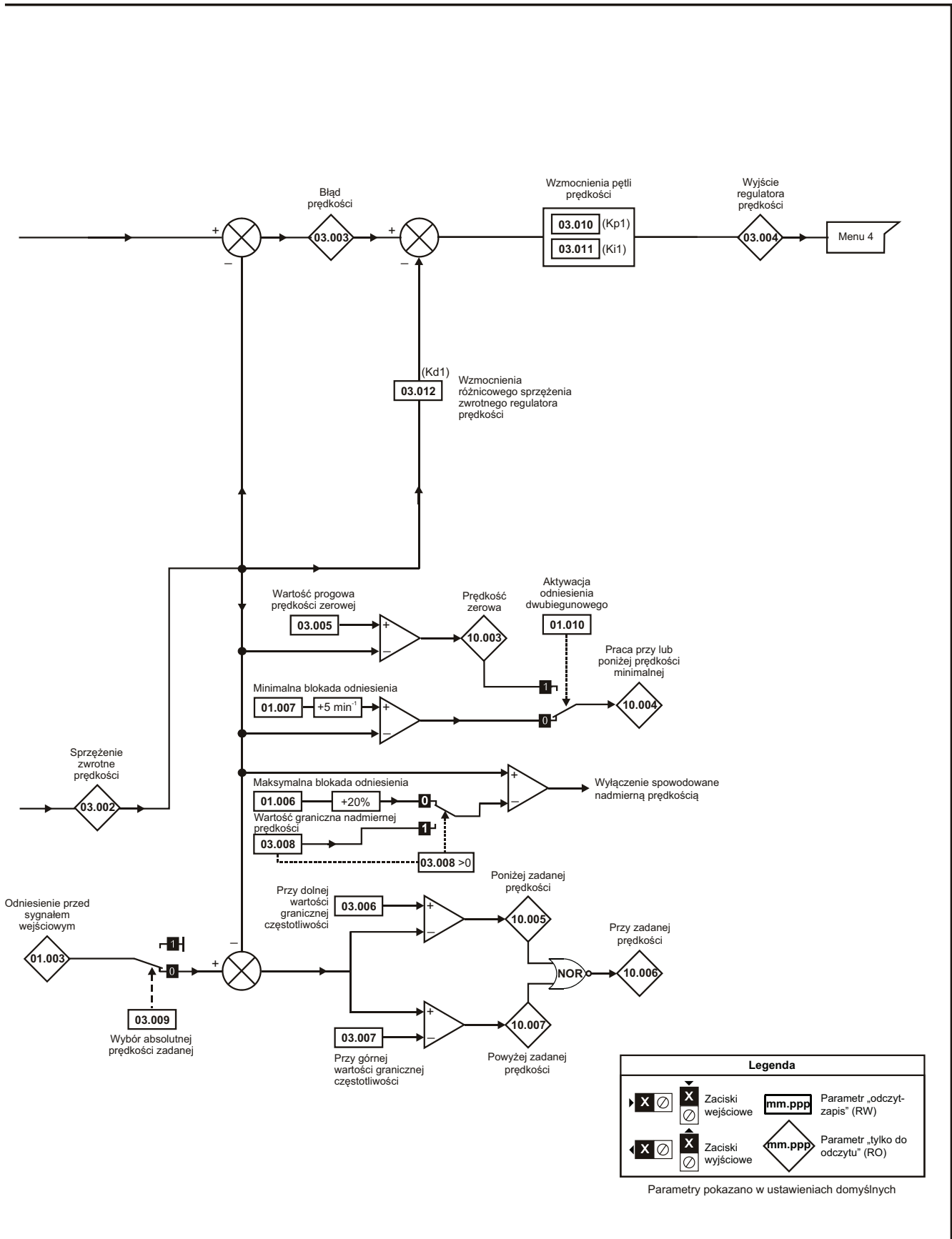
Rysunek 11-4 Menu 3 RFC-A, RFC-S schemat logiczny



**UWAGA**

\* Automatyczne przełączenie, jeżeli odnośny „bit” *Rozpoczęcie sprzężenia zwrotnego położeniowego* (03.076) wynosi 0.



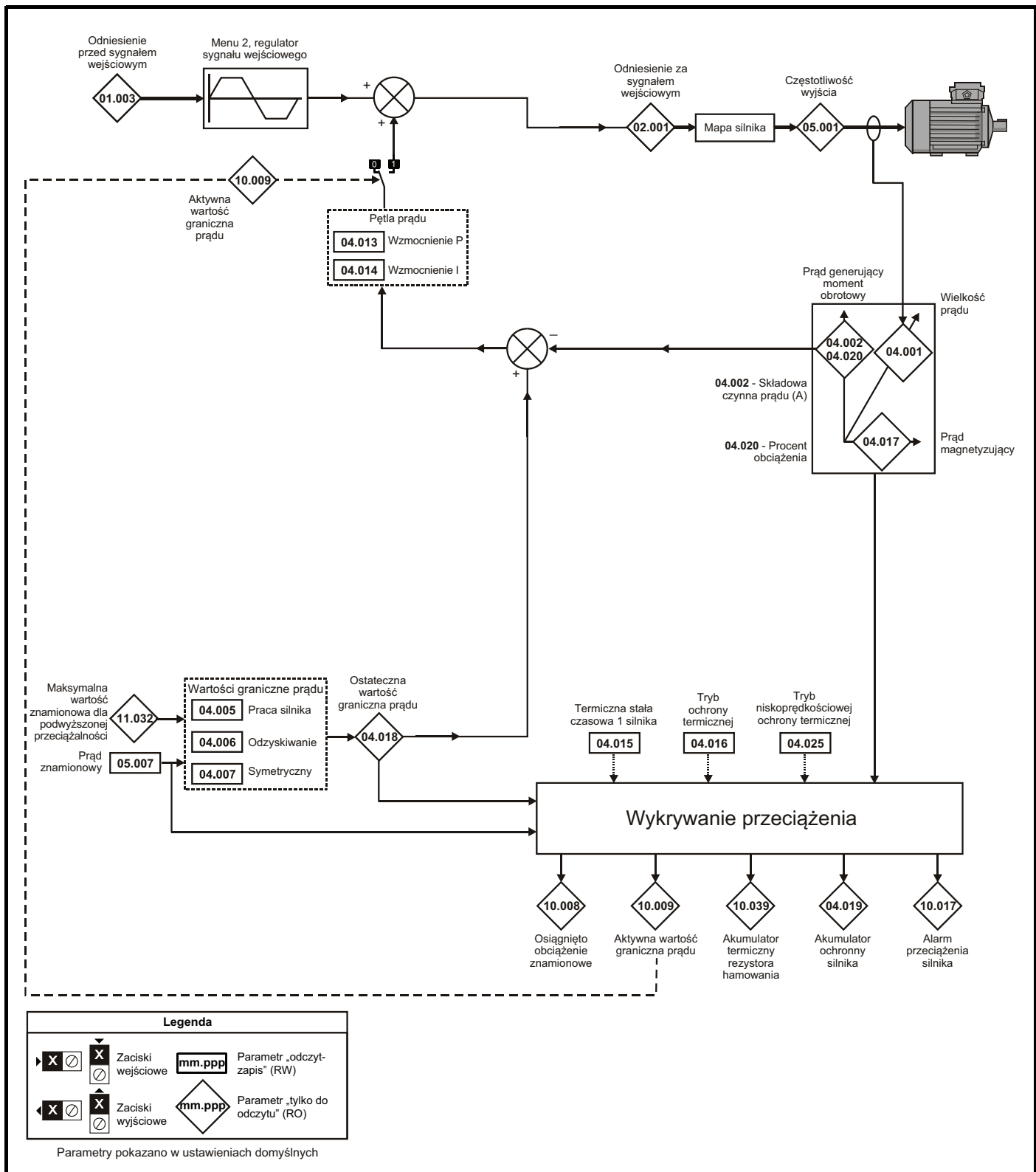


Parametr	Zakres			Ustawienie domyślne			Typ					
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.001	Pętla otwarta > Żądanie podporządkowania częstotliwości	±1000,0 Hz					RO	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC> Ostateczne odniesienie prędkości		±VM_SPEED				RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.002	Sprzężenie zwrotne prędkości		±VM_SPEED				RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.003	Błąd prędkości		±VM_SPEED				RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.004	Wyjście regulatora prędkości		±VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.005	Wartość progowa prędkości zerowej	0,0 do 20,0 Hz	0 do 200 obr./min	1,0 Hz	5 obr./min		RW	Num				US
03.006	Dolna wartość graniczna prędkości zadanej	0,0 do 550,0 Hz	0 do 33000 obr./min	1,0 Hz	5 obr./min		RW	Num				US
03.007	Górna wartość graniczna prędkości zadanej	0,0 do 550,0 Hz	0 do 33000 obr./min	1,0 Hz	5 obr./min		RW	Num				US
03.008	Wartość progowa nadmiernej prędkości	0,0 do 550,0 Hz	0 do 40000 obr./min	0,0 Hz	0 obr./min		RW	Num				US
03.009	Absolutna przy wyborze prędkości	Wył. (0) lub wł. (1)			Wył. (0)			RW	Bit			US
03.010	Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości Kp1		0,0000 do 200,0000 s/rad		0,0300 s/rad		RW	Num				US
03.011	Wzmocnienie integralne regulatora prędkości Ki1		0,00 do 655,35 s <sup>2</sup> /rad		0,10 s <sup>2</sup> /rad		RW	Num				US
03.012	RFC> Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego regulatora różnicowego prędkości Kd1		0,00000 do 0,65535 1/rad		0,00000 1/rad		RW	Num				US
03.078	Tryb bezczujnikowy aktywny		Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
03.079	Filtr trybu bezczujnikowego		4 (0), 8 (1), 16 (2), 32 (3), 64 (4) ms		4 (0) ms		RW	Txt				US

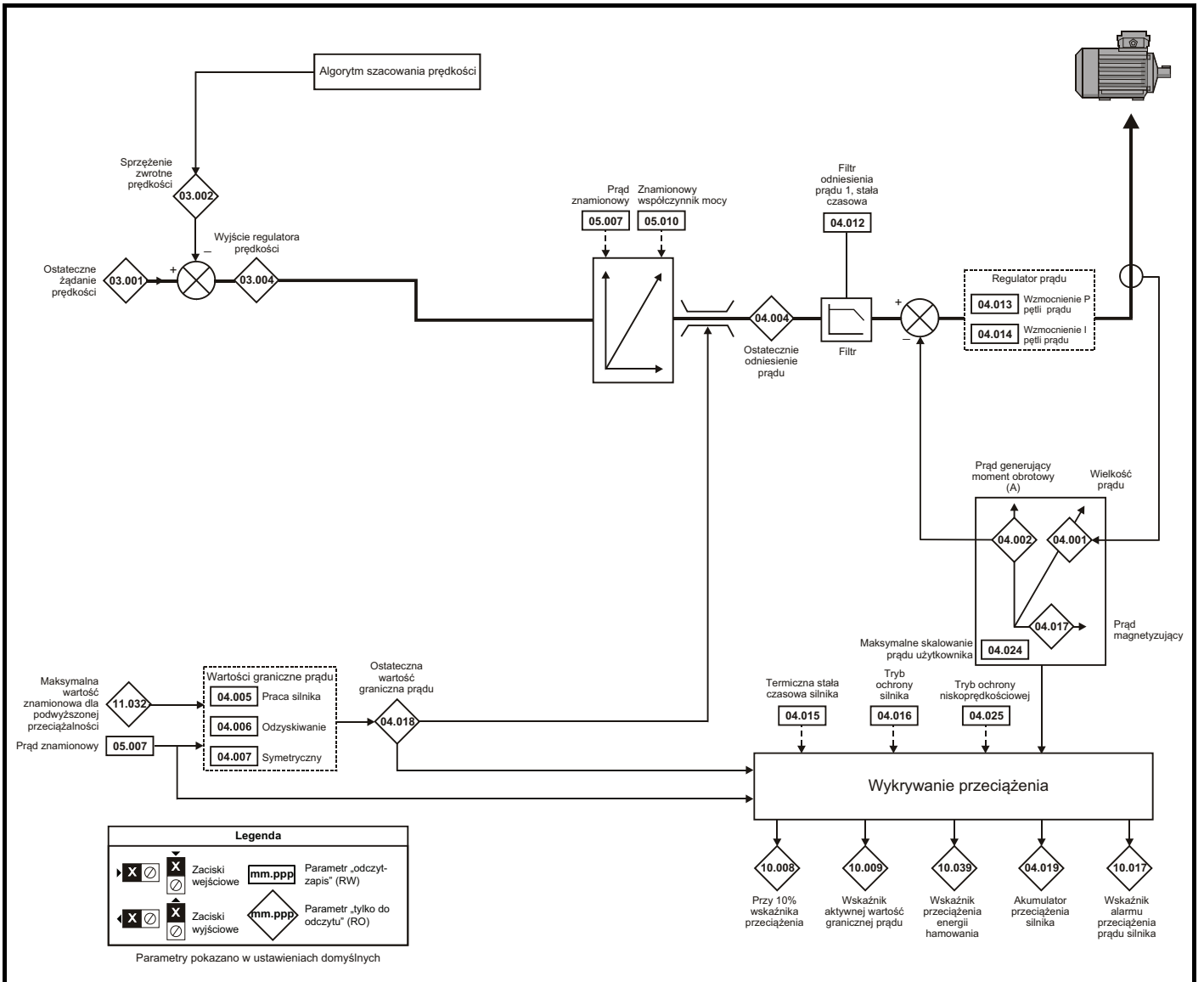
RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 11.4 Menu 4: Sterowanie momentem obrotowym i prądem

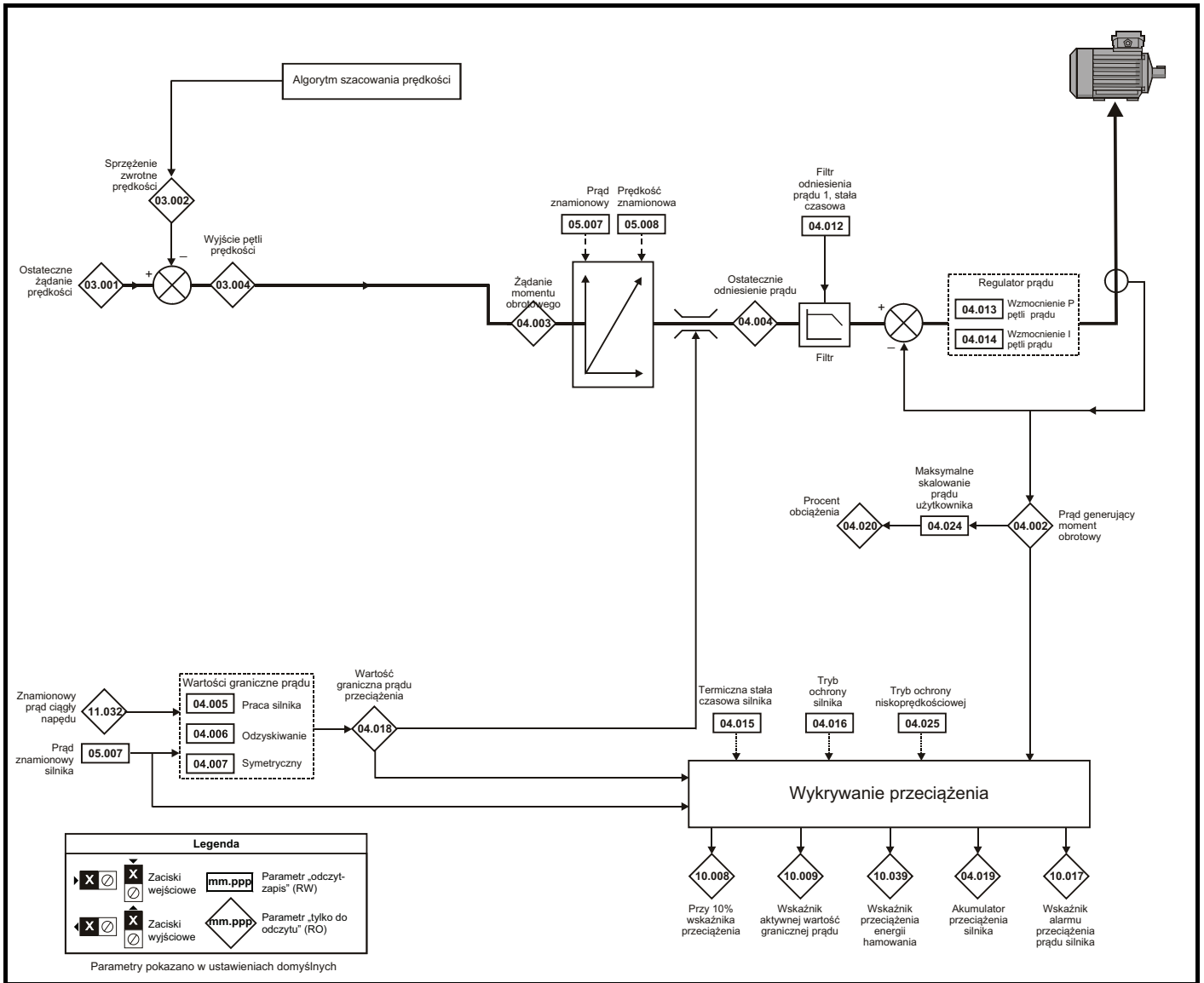
Rysunek 11-5 Menu 4 — pętla otwarta, schemat logiki



Rysunek 11-6 Menu 4 — RFC-A, schemat logiki



Rysunek 11-7 Menu 4 - RFC-S, schemat logiki

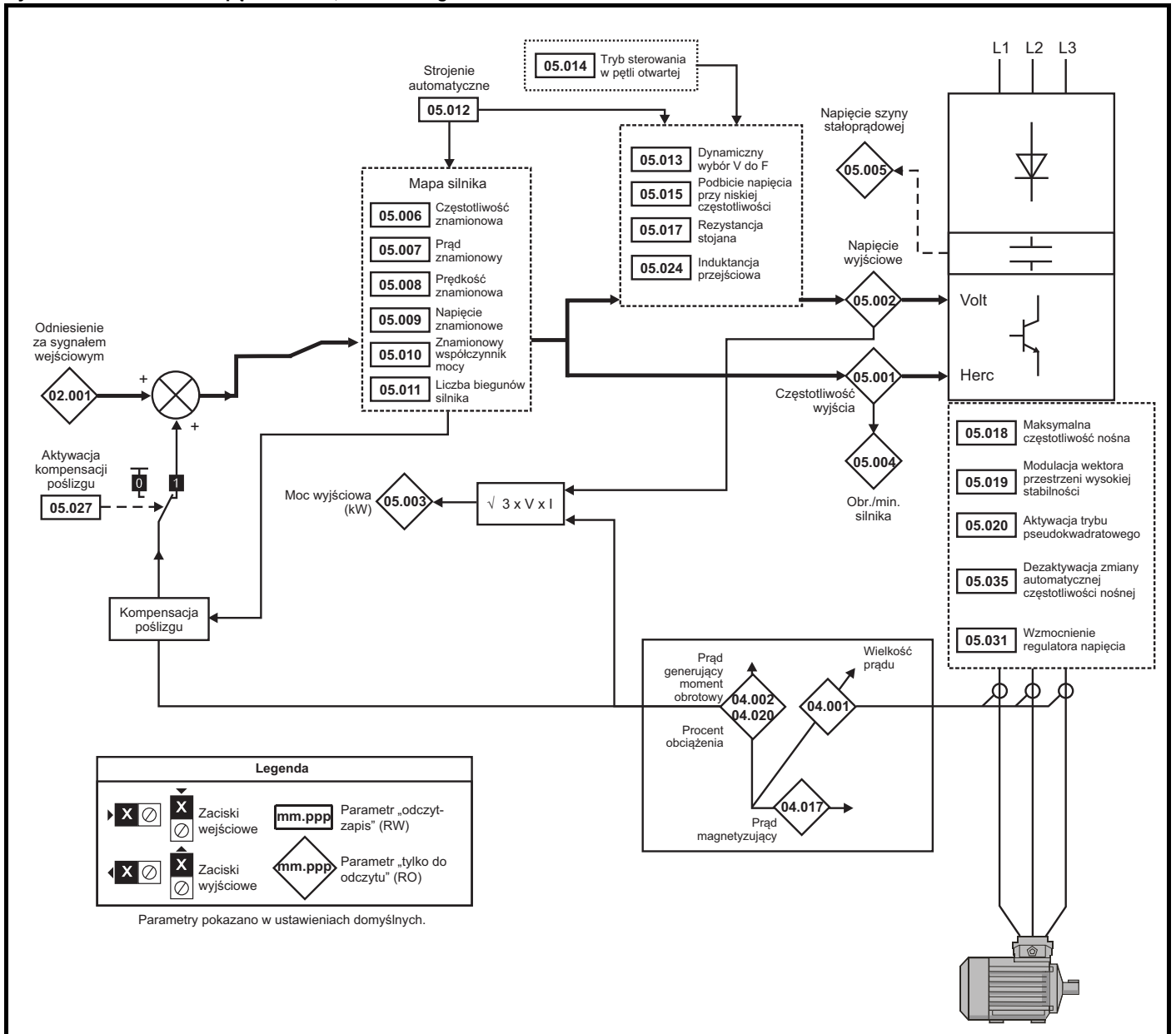


Parametr	Zakres(±)		Ustawienie domyślne(⇒)			Typ								
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S									
04.001	Wielkość prądu		±VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR			RO	Num	ND	NC	PT	FI			
04.002	Prąd generujący moment obrotowy		±VM_DRIVE_CURRENT			RO	Num	ND	NC	PT	FI			
04.003	Ostatecznie odniesienie momentu obrotowego		±VM_TORQUE_CURRENT			RO	Num	ND	NC	PT	FI			
04.004	Ostatecznie odniesienie prądu		±VM_TORQUE_CURRENT			RO	Num	ND	NC	PT	FI			
04.005	Wartość graniczna prądu silnika		±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT			165,0%		175,0%			RW	Num	RA	US
04.006	Wartość graniczna prądu odzyskiwania		±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT			165,0%		175,0%			RW	Num	RA	US
04.007	Wartość graniczna prądu symetrycznego		±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT			165,0%		175,0%			RW	Num	RA	US
04.012	Filtr odniesienia prądu 1, stała czasowa		0,0 do 25,0 ms					1,0 ms			RW	Num		US
04.013	Wzmocnienie Kp regulatora prądu		0 do 30000			20		150			RW	Num		US
04.014	Wzmocnienie Ki regulatora prądu		0 do 30000			40		2000			RW	Num		US
04.015	Termiczna stała czasowa 1 silnika		1,0 do 3000,0 s					89,0 s			RW	Num		US
04.016	Tryb ochrony termicznej		00 do 11					00			RW	Bin		US
04.017	Prąd magnetyzujący		±VM_DRIVE_CURRENT			RO	Num	ND	NC	PT	FI			
04.018	Ostateczna wartość graniczna prądu		±VM_TORQUE_CURRENT			RO	Num	ND	NC	PT				
04.019	Akumulator ochronny silnika		0,0 do 100,0%			RO	Num	ND	NC	PT	PS			
04.020	Procent obciążenia		±VM_USER_CURRENT			RO	Num	ND	NC	PT	FI			
04.021	Filtr sprzężenia zwrotnego prądu nieaktywny		Wyt. (0) lub wł. (1)					Wyt. (0)			RW	Bit		US
04.024	Maksymalne skalowanie prądu użytkownika		±VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR			165,0%		175,0%			RW	Num	RA	US
04.025	Tryb niskoprędkościowej ochrony termicznej		0 do 1					0			RW	Num		US
04.026	Procent momentu obrotowego		±VM_USER_CURRENT %			RO	Num	ND	NC	PT	FI			
04.027	Poziom decyzji dot. niskiego obciążenia		0,0 do 100%					0,0%			RW	Num		US
04.028	Wartość graniczna prędkości/częstotliwości wykrywania niskiego obciążenia		±VM_SPEED_FREQ_REF					Jednobiegunowe 0,0			RW	Num		US
04.029	Aktywacja wyłączenia przy niskim obciążeniu		Wyt. (0) lub wł. (1)					Wyt. (0)			RW	Bit		US
04.036	Wartość akumulatora ochronnego silnika przy załączaniu zasilania		Wyłączenie zasilania (0), Zero (1), Czas rzeczywisty (2)					Wyłączenie zasilania (0)			RW	Txt		US
04.037	Termiczna stała czasowa 2 silnika		1,0 do 3000,0 s					89,0 s			RW	Num		US
04.038	Skalowanie termicznej stałej czasowej 2 silnika		0 do 100%					0%			RW	Num		US
04.039	Znamionowe straty magnetyczne jako procent strat		0 do 100%					0%			RW	Num		US

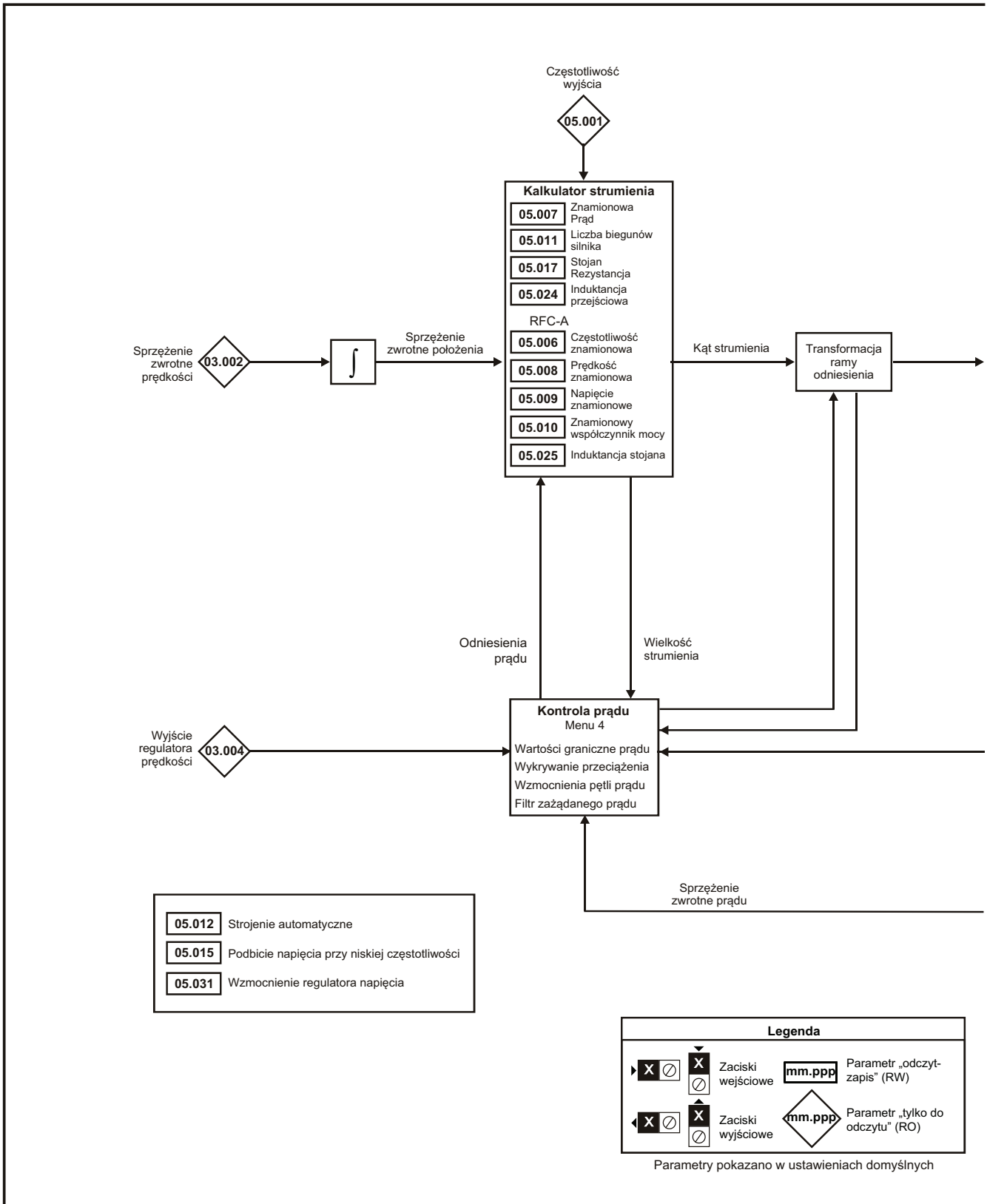
RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 11.5 Menu 5: Sterowanie silnikiem

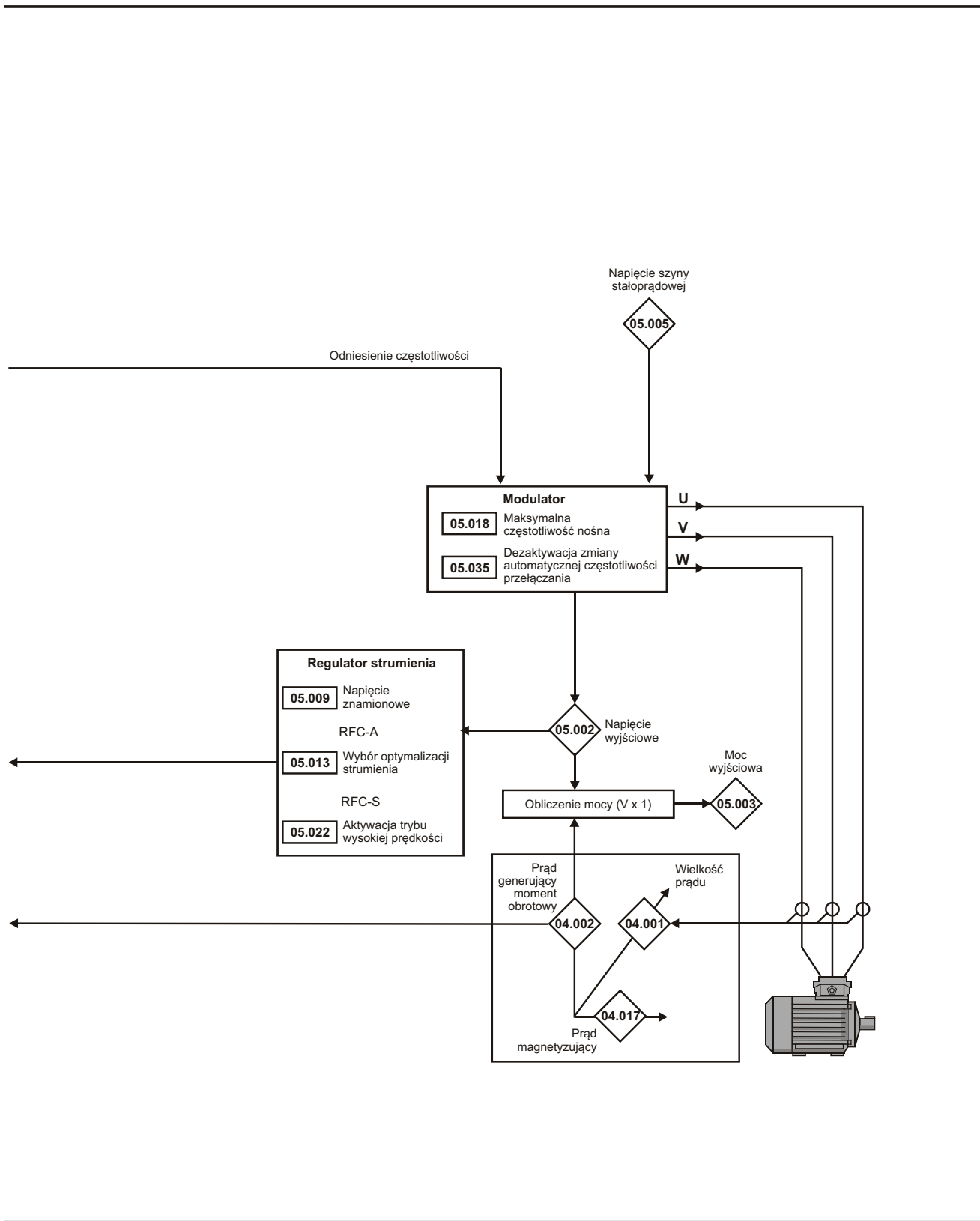
Rysunek 11-8 Menu 5 — pętla otwarta, schemat logiki



Rysunek 11-9 Menu 5 — RFC-A, RFC-S, schemat logiki







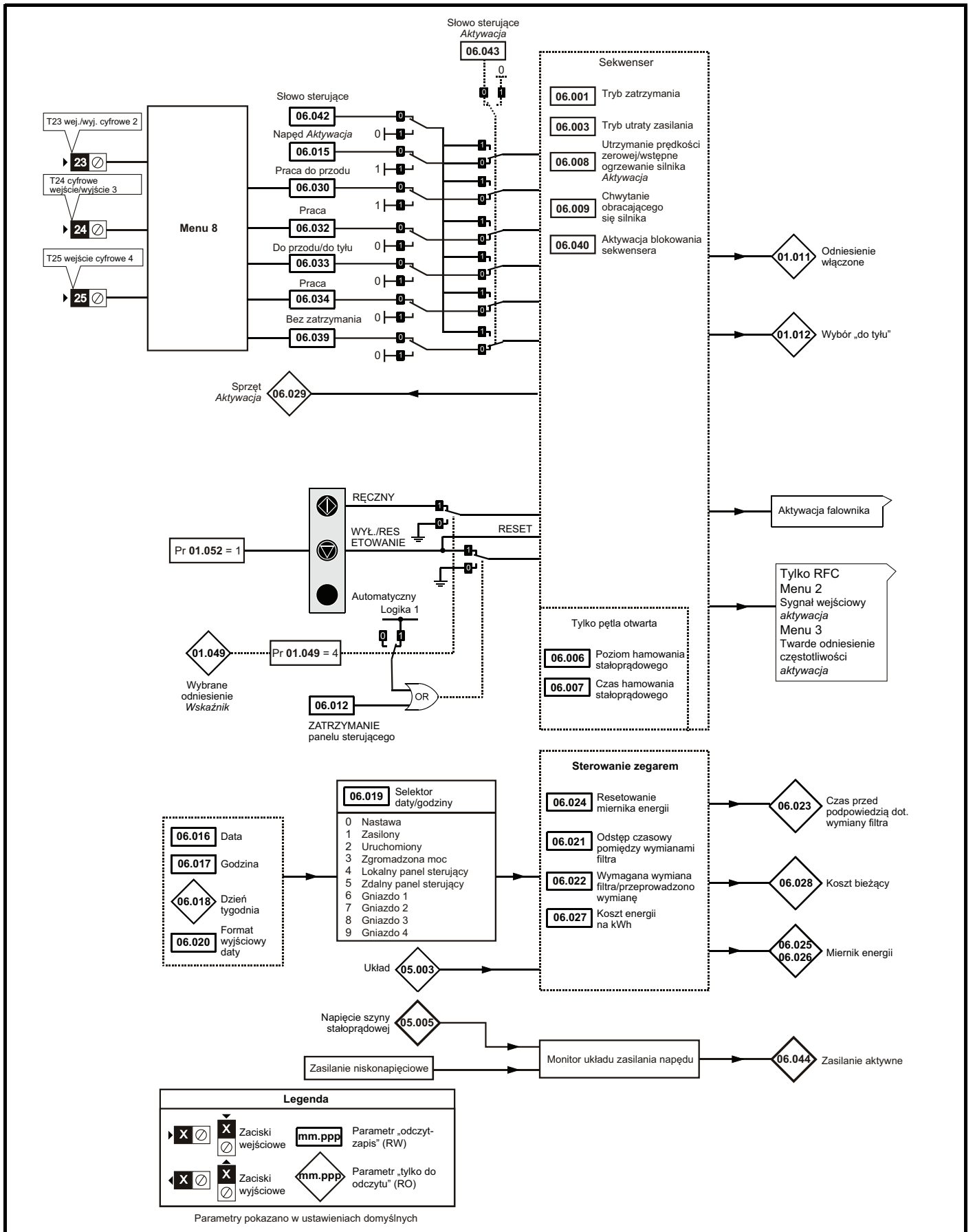
Parametr	Zakres(φ)			Ustawienie domyślne(⇒)			Typ						
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S							
05.001	Częstotliwość wyjścia	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz	±2000,0 Hz					RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.002	Napięcie wyjściowe	±VM_AC_VOLTAGE V						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.003	Moc wyjściowa	±VM_POWER W						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.004	Obr./min silnika	±180000 obr./min						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	Napięcie szyny stałoprądowej	±VM_DC_VOLTAGE V						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.006	Częstotliwość znamionowa	0,0 do 550,0 Hz			50 Hz: 50,0 60 Hz: 60,0		RW	Num					US
05.007	Prąd znamionowy	±VM_RATED_CURRENT			Prąd znamionowy silnika 11.060			RW	Num		RA		US
05.008	Prędkość znamionowa	0 do 33000 obr./min	0,00 do 33000,00 obr./min		Eur — 1500 obr./min USA — 1800 obr./min Eur — 1450,00 obr./min USA — 1750,00 obr./min 3000,00 obr./min		RW	Num					US
05.009	Napięcie znamionowe	±VM_AC_VOLTAGE_SET V			Napęd 200 V: 230 V Eur — Napęd 400 V: 400 V USA — Napęd 400 V: 460 V Napęd 575 V: 575 V Napęd 690 V: 690 V			RW	Num		RA		US
05.010	Znamionowy współczynnik mocy	0.000 do 1.000			0.850		RW	Num		RA			US
05.011	Liczba biegunów silnika	Automatyczny (0) do 480 biegunów (240)			Automatyczny (0)		6 Biegunów (3)	RW	Txt				US
05.012	Strojenie automatyczne	0 do 2	0 do 3	0 do 4	0			RW	Num		NC		
05.013	Dynamiczny wybór V do F Wybór optymalizacji strumienia	Wył. (0) lub wł. (1)			Wył. (0)			RW	Bit				US
05.014	Aktywacja trybu sterowania w pętli otwartej / Działania	Ur S (0), Ur (1), Stałe (2), Ur Automagiczne (3), Ur I (4), Kwadratowe (5), Prąd 1P (6)		Nieaktywny (0), Zwarcie (1), Zwarcie jednokrotne (2), Długi (3), Długi jednokrotnie (4)	Ur I (4)		Nieaktywny (0)	RW	Txt				US
05.015	Podbicie napięcia przy niskiej częstotliwości	0,0 do 25,0%			3,0%		RW	Num					US
05.017	Rezystancja stojana	0,000000 do 1000,000000 Ω			0,000000 Ω			RW			RA		US
05.018	Maksymalna częstotliwość nośna	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)			3 kHz (1)			RW	Txt		RA		US
05.019	Modulacja wektora przestrzeni wysokiej stabilności	Wył. (0) lub wł. (1)			Wył. (0)			RW	Bit				US
05.020	Aktywacja trybu pseudokwadratowego							RW	Bit				US
05.022	Aktywacja trybu wysokiej prędkości			Ogranicz (-1), Dezaktywuj (0), Aktywuj (1)			Ogranicz (-1)	RW	Bit				US
05.024	Indukcyjność przejściowa/ Ld	0,000 do 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA		US
05.025	Induktancja stojana	0,00 do 5000,00 mH			0,00 mH		RW	Num			RA		US
05.027	Aktywacja kompensacji poślizgu	Wył. (0) lub wł. (1)			Wł. (1)		RW	Bit			RA		US
05.031	Wzmocnienie regulatora napięcia	1 do 30			1			RW	Num				US
05.033	Volty na 1000 obr./min.			0 do 10000 V			98 V	RW	Num				US
05.034	Procent strumienia	0,0 do 150,0%						RO	Num	ND	NC	PT	
05.035	Nieaktywne automatyczne przełączanie częstotliwości	Aktywne (0), Nieaktywne (1), Brak wykrytego tętnienia (2)			Nieaktywne (0)			RW	Txt				US
05.036	Rozmiar kroku automatycznego przełączania częstotliwości	1 do 2			2			RW	Num				US
05.037	Częstotliwość przełączania	2 kHz (0), 3 kHz (1), 4 kHz (2), 6 kHz (3), 8 kHz (4), 12 kHz (5), 16 kHz (6)						RO	Txt	ND	NC	PT	
05.038	Minimalna częstotliwość przełączania	0 do VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY kHz			2 kHz (0)			RW	Txt				US
05.039	Maksymalna temperatura tętnienia falownika	20 do 60 °C			60 °C								

Parametr	Zakres(φ)			Ustawienie domyślne(⇒)			Typ									
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S										
05.040	Wzmocnienie początkowe ruchu obrotowego			0.0 do 10.0			1.0			RW	Num				US	
05.041	Margines napięcia			0 do 20%				0%		10%	RW	Num				US
05.042	Odwrócenie sekwencji fazy na wyjściu			Wył. (0) lub wł. (1)			Wył. (0)			RW	Bit					US
05.064	Tryb niskiej prędkości RFC			Wprowadzenie sygnału (0), Z biegunami utajonymi (1)			Z biegunami utajonymi (1)			RW	Txt					US
05.065	Sterowanie momentem obrotowym utajenia			Nieaktywne (0), niskie (1), wysokie (2)			Wył. (0)			RW	Bit					US
05.067	Poziom wyłączenia jako procent przetężenia			10 (0), 20 (1), 30 (2), 40 (3), 50 (4), 60 (5), 70 (6), 80 (7), 90 (8), 100 (9) %			100 (9) %			RW	Txt					US
05.070	Odwrócona charakterystyka nasycenia			Wył. (0) lub Wł. (1)			Wył. (0)			RW	Bit					US
05.071	Wartość graniczna prądu dla niskoprędkościowego trybu bezczujnikowego			0,0 do 1000,0%			20,0%			RW	Num		RA			US
05.072	Lq bez obciążenia			0,000 do 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA			US
05.075	Iq próby prądowej dla pomiaru indukcyjności			0 do 200%			100%			RW	Num					US
05.077	Korekcja fazy przy prądzie testowym Iq			±90,0°			0,0°			RW	Num		RA			US
05.078	Lq przy określonej wartości Iq próby prądowej			0,000 do 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA			US
05.082	Prąd testowy do pomiaru indukcyjności Id			-100 do 0%			-50%			RW	Num					US
05.084	Lq przy określonej wartości Id próby prądowej			0,000 do 500,000 mH			0,000 mH			RW	Num		RA			US
05.088	Szacowana wartość Lq			0,000 do 500,000 mH						RO	Num	ND	NC	PT	FI	
05.089	Kąt znamionowego momentu obrotowego			0 do 90°						RO	Num	ND	NC	PT		

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 11.6 Menu 6: Sekwenser i zegar

Rysunek 11-10 Menu 6, schemat logiki



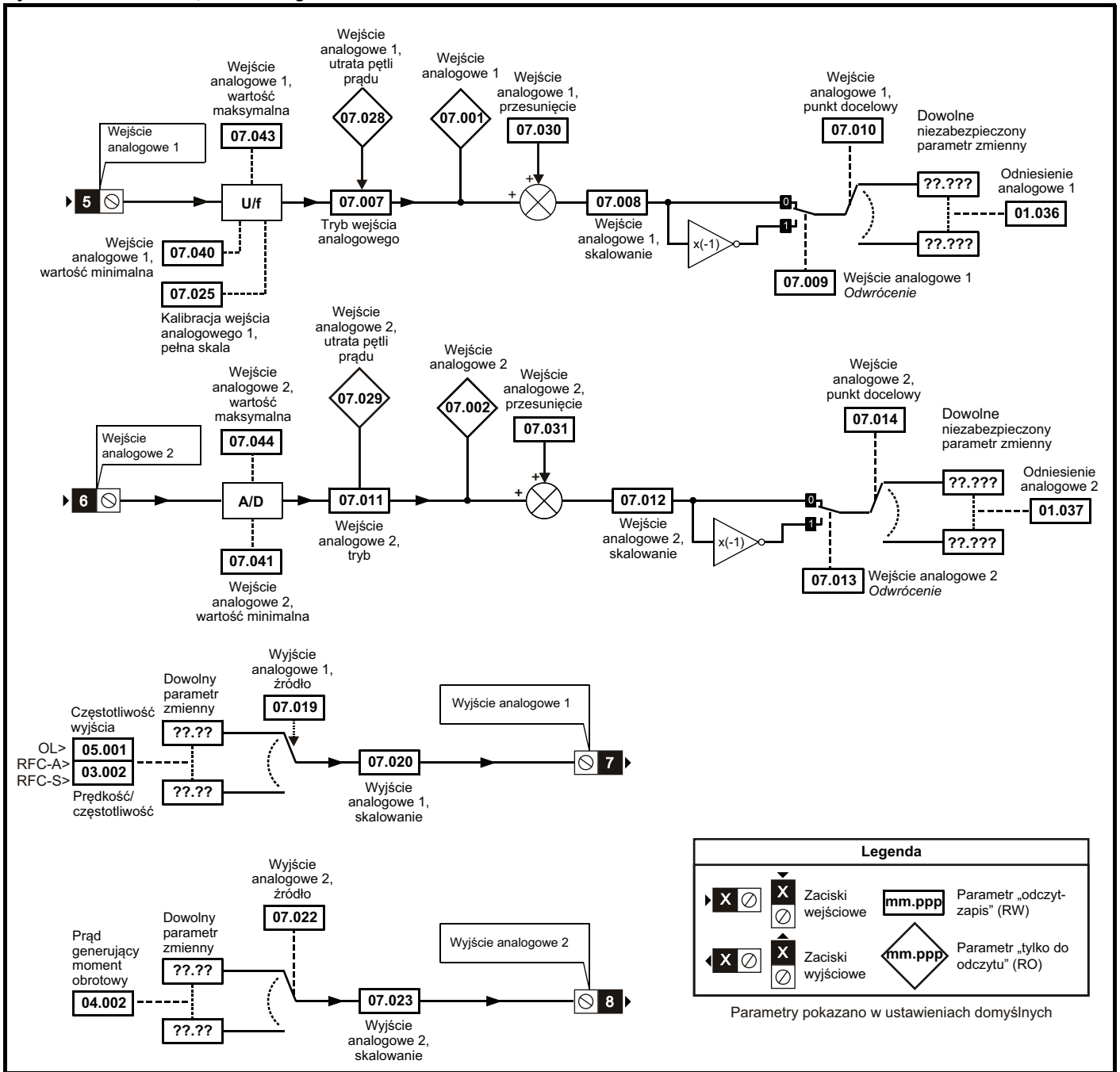
Parametr	Zakres(φ)		Ustawienie domyślne(⇒)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
06.001	Tryb zatrzymania	Poruszanie się ruchem bezwładnym (0), sygnał wejściowy (1), Rampa DC I (2), DC I (3), Czasowy DC I (4), Dezaktywacja (5)	Wybieg (0), Rampa (1), Brak Rampy (2)	Rampa (1)			RW	Txt				US
06.003	Tryb utraty zasilania	Nieaktywny (0), Zatrzymanie sygnału wejściowego (1), Przechodni (2)	Nieaktywny (0), sygnał wejściowy zatrzymanie (1), Przelot (2), Zatrzymanie przy wartości granicznej (3)	Nieaktywne (0)			RW	Txt				US
06.006	Poziom hamowania stałoprądowego	0,0 do 150,0%		100,0%		RW	Num		RA			US
06.007	Czas hamowania stałoprądowego	0,0 do 100,0 s		1,0 s		RW	Num					US
06.008	Utrzymanie prędkości zerowej	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit				US
06.009	Chwytnie obracającego się silnika	Nieaktywny (0), Aktywny (1), Tylko do przodu (2), Tylko do tyłu (3)		Nieaktywne (0)			RW	Txt				US
06.010	Warunki aktywacji	000000000000 do 111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.011	Stan sekwensera, wejścia maszyny	0000000 do 1111111					RO	Bin	ND	NC	PT	
06.015	Aktywacja napędu	Wył. (0) lub wł. (1)		Wł. (1)			RW	Bit		NC		US
06.016	Data	00-00-00 do 31-12-99					RW	Data	ND	NC	PT	
06.017	Godzina	00:00:00 do 23:59:59					RW	Godzina	ND	NC	PT	
06.018	Dzień tygodnia	Niedziela (0), Poniedziałek (1), Wtorek (2), Środa (3), Czwartek (4), Piątek (5), Sobota (6)					RO	Txt	ND	NC	PT	
06.019	Selektor daty/godziny	Skonfigurowany (0), Zasilany (1), Uruchomiony (2), Uruchomione zasilanie (3), Lokalny panel sterujący (4), Zdalny panel sterujący (5), Gniazdo 1 (6), Gniazdo 2 (7), Gniazdo 3 (8), Gniazdo 4 (9)		Lokalny panel sterujący (4)	Zasilany (1)		RW	Txt				US
06.020	Format daty	Standardowy (0) lub US (1)		Standardowy (0)			RW	Txt				US
06.021	Odstęp czasowy pomiędzy wymianami filtra	0 do 30 000 godzin		0 godzin			RW	Num				US
06.022	Wymagana wymiana filtra/przeprowadzono wymianę	Wył. (0) lub wł. (1)					RW	Bit	ND	NC		
06.023	Czas przed podpowiedzią dot. wymiany filtra	0 do 30 000 godzin					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.024	Resetowanie miernika energii	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit				
06.025	Licznik energii: MWh	-999,9 do 999,0 MWh					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.026	Licznik energii: kWh	±99,99 kWh					RO	Num	ND	NC	PT	PS
06.027	Koszt energii na kWh	0,0 do 600,0		0,0			RW	Num				US
06.028	Koszt bieżący	±32000					RO	Num	ND	NC	PT	
06.029	Aktywacja sprzętu	Wył. (0) lub wł. (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.030	Praca do przodu	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC		
06.032	Praca do tyłu	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC		
06.033	Do przodu/do tyłu	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC		
06.034	Praca	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC		
06.039	Bez zatrzymania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC		
06.040	Aktywacja blokowania sekwensera	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit				US
06.041	Znaczniki zdarzeń napędu	00 do 11		00			RW	Bin		NC		
06.042	Słowo sterujące	00000000000000 do 11111111111111		00000000000000			RW	Bin		NC		
06.043	Aktywacja słowa sterującego	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit				US
06.044	Zasilanie aktywne	Wył. (0) lub wł. (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
06.045	Sterowanie wentylatorem chłodzącym	0 do 11		10			RW	Num				US
06.046	Dezaktywacja wstrzymania utraty zasilania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit				US
06.047	Tryb wykrywania straty fazy na wejściu	Pełny (0), Tylko tętnienie (1), Nieaktywny (2)		Pełny (0)			RW	Txt				US
06.048	Poziom wykrywania utraty zasilania	±VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL		Napęd 200 V: 205 V Napęd 400 V: 410 V Napęd 575 V: 540 V Napęd 690 V: 540 V			RW	Num		RA		US
06.051	Aktywne wstrzymanie utraty zasilania	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)			RW	Bit		NC		
06.052	Wielkość wstępnego prądu żarzenia silnika	0 do 100%		0%			RW	Num				US
06.053	Wartość progowa uśpienia/wybudzenia	±VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		0,0								
06.054	Czas uśpienia	0,0 do 250,0 s		10,0 s								
06.055	Czas wybudzenia	0,0 do 250,0 s		10,0 s								
06.056	Wymagane uśpienie	Wył. (0) lub wł. (1)										
06.057	Aktywne uśpienie	Wył. (0) lub wł. (1)										

Parametr	Zakres(⇅)		Ustawienie domyślne(⇒)			Typ							
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S								
06.058	Czas wykrywania straty fazy na wyjściu	0,5 s (0), 1,0 s (1), 2,0 s (2), 4,0 s (3)	0,5 s (0)										
06.059	Aktywacja wykrywania straty fazy na wyjściu	Nieaktywne (0), aktywne (1),	Nieaktywny (0)			RW	Bit						US
06.060	Aktywacja trybu gotowości	Wył. (0) lub wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit						US
06.061	Maska trybu gotowości	0000000 do 1111111	0000000			RW	Bin						US
06.065	Standardowa wartość progowa podnapięcia	±VM_STD_UNDER_VOLTS	Napęd 200 V: 175 V Napęd 400 V: 330 V Napęd 575 V: 435 V Napęd 690 V: 435 V			RW	Num			RA			US
06.066	Wartość progowa niskonapięciowa podnapięcia	±VM_LOW_UNDER_VOLTS	Napęd 200 V: 175 V Napęd 400 V: 330 V Napęd 575 V: 435 V Napęd 690 V: 435 V			RW	Num			RA			US
06.067	Wybór dolnej wartości progowej podnapięcia	Wył. (0) lub wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit						US
06.068	Aktywacja trybu zasilania awaryjnego	Wył. (0) lub wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit						US
06.069	Zamykanie stycznika systemu podnapięciowego	Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
06.070	Stycznik systemu podnapięciowego zamknięty	Wył. (0) lub wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit						US
06.071	Aktywacja powolnego tempa ładowania prostownika	Wył. (0) lub wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit						US
06.072	Wybór zasilania użytkownika	Wył. (0) lub wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit						US
06.084	Przesunięcie daty i godziny	±24,00 godzin	0,00 godzin			RW	Num						US

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy
IP	Adres IP	Mac	Adres Mac	Data	Parametr daty	Godzina	Parametr godziny	SMP	Parametr gniazda/menu	Chr	Parametr znakowy	Wer-sja	Numer wersji

## 11.7 Menu 7: Analogowe wejścia/wyjścia

Rysunek 11-11 Menu 7, schemat logiki



Parametr	Zakres(±)		Ustawienie domyślne(⇒)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.001	Wejście analogowe 1	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.002	Wejście analogowe 2	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.004	Monitorowana temperatura 1	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.005	Monitorowana temperatura 2	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.006	Monitorowana temperatura 3	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.007	Wejście analogowe 1, tryb	4-20 mA Niskie (-4), 20-4 mA Niskie (-3), 4-20 mA Wstrzymanie (-2), 20-4 mA Wstrzymanie (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Wyłączenie awaryjne (2), 20-4 mA Wyłączenie awaryjne (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6), Zwarcie termiczne (7), Termistor (8), Bez wyłączenia awaryjnego termistora (9)		4-20 mA (4)		RW	Txt					US
07.008	Wejście analogowe 1, skalowanie	0,000 do 10,000		1,000		RW	Num					US
07.009	Wejście analogowe 1, odwrócenie	Wyt. (0) lub wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
07.010	Wejście analogowe 1, punkt docelowy	0,000 do 59,999		1,036		RW	Num	DE		PT		US
07.011	Wejście analogowe 2, tryb	4-20 mA Niskie (-4), 20-4 mA Niskie (-3), 4-20 mA Wstrzymanie (-2), 20-4 mA Wstrzymanie (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Wyłączenie awaryjne (2), 20-4 mA Wyłączenie awaryjne (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6), Zwarcie termiczne (7), Termistor (8), Bez wyłączenia awaryjnego termistora (9)		Wolt (6)		RW	Txt					US
07.012	Wejście analogowe 2, skalowanie	0,000 do 10,000		1,000		RW	Num					US
07.013	Wejście analogowe 2, odwrócenie	Wyt. (0) lub wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
07.014	Wejście analogowe 2, punkt docelowy	0,000 do 59,999		1,037		RW	Num	DE		PT		US
07.019	Wyjście analogowe 1, źródło	0,000 do 59,999		5,001	3,002	RW	Num			PT		US
07.020	Wyjście analogowe 1, skalowanie	0,000 do 10,000		1,000		RW	Num					US
07.022	Wyjście analogowe 2, źródło	0,000 do 59,999		4,002		RW	Num					US
07.023	Wyjście analogowe 2, skalowanie	0,000 do 10,000		1,000		RW	Num					US
07.025	Kalibracja wejścia analogowego 1, pełna skala	Wyt. (0) lub wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit		NC			
07.026	Wejście analogowe 1, szybka aktualizacja aktywna	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
07.027	Wejście analogowe 2, szybka aktualizacja aktywna	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
07.028	Wejście analogowe 1, utrata pętli prądu					RO	Bit	ND	NC	PT		
07.029	Wejście analogowe 2, utrata pętli prądu	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
07.030	Wejście analogowe 1, przesunięcie	±100,00%		0,00%		RW	Num					US
07.031	Wejście analogowe 2, przesunięcie	±100,00%		0,00%		RW	Num					US
07.033	Moc wyjściowa	±100,0%				RO	Num	ND	NC	PT		
07.034	Temperatura falownika	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.035	Procent prądu stałego, Poziom awaryjnego wyłączenia termicznego szyny	0 do 100%				RO	Num	ND	NC	PT		
07.036	Procent awaryjnego wyłączenia termicznego szyny	0 do 100%				RO	Num	ND	NC	PT		
07.037	Temperatura najbliższej poziomu wyłączenia awaryjnego	0 do 29999				RO	Num	ND	NC	PT		
07.038	Wybór monitora temperatury 1	0 do 29999		1001		RW	Num					US
07.039	Wybór monitora temperatury 2	0 do 29999		1002		RW	Num					US
07.040	Wejście analogowe 1, wartość minimalna	±100,00%		-100,00%		RW	Num					US
07.041	Wejście analogowe 2, wartość minimalna	±100,00%		-100,00%		RW	Num					US
07.043	Wejście analogowe 1, wartość maksymalna	±100,00%		100,00%		RW	Num					US
07.044	Wejście analogowe 2, wartość maksymalna	±100,00%		100,00%		RW	Num					US
07.051	Wejście analogowe 1, pełna skala	0 do 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
07.052	Wybór monitora temperatury 3	0 do 29999		1		RW	Num					US

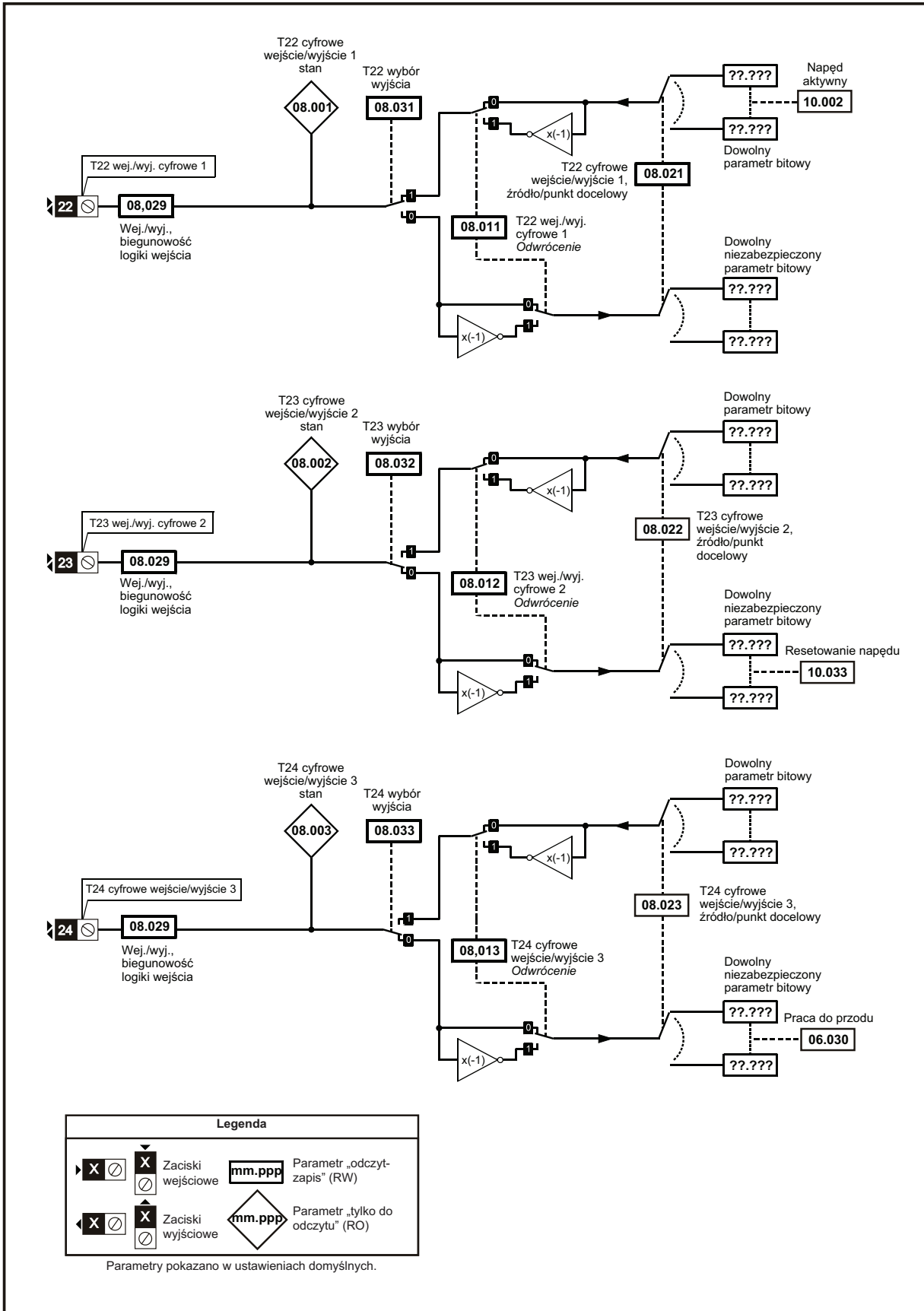
RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

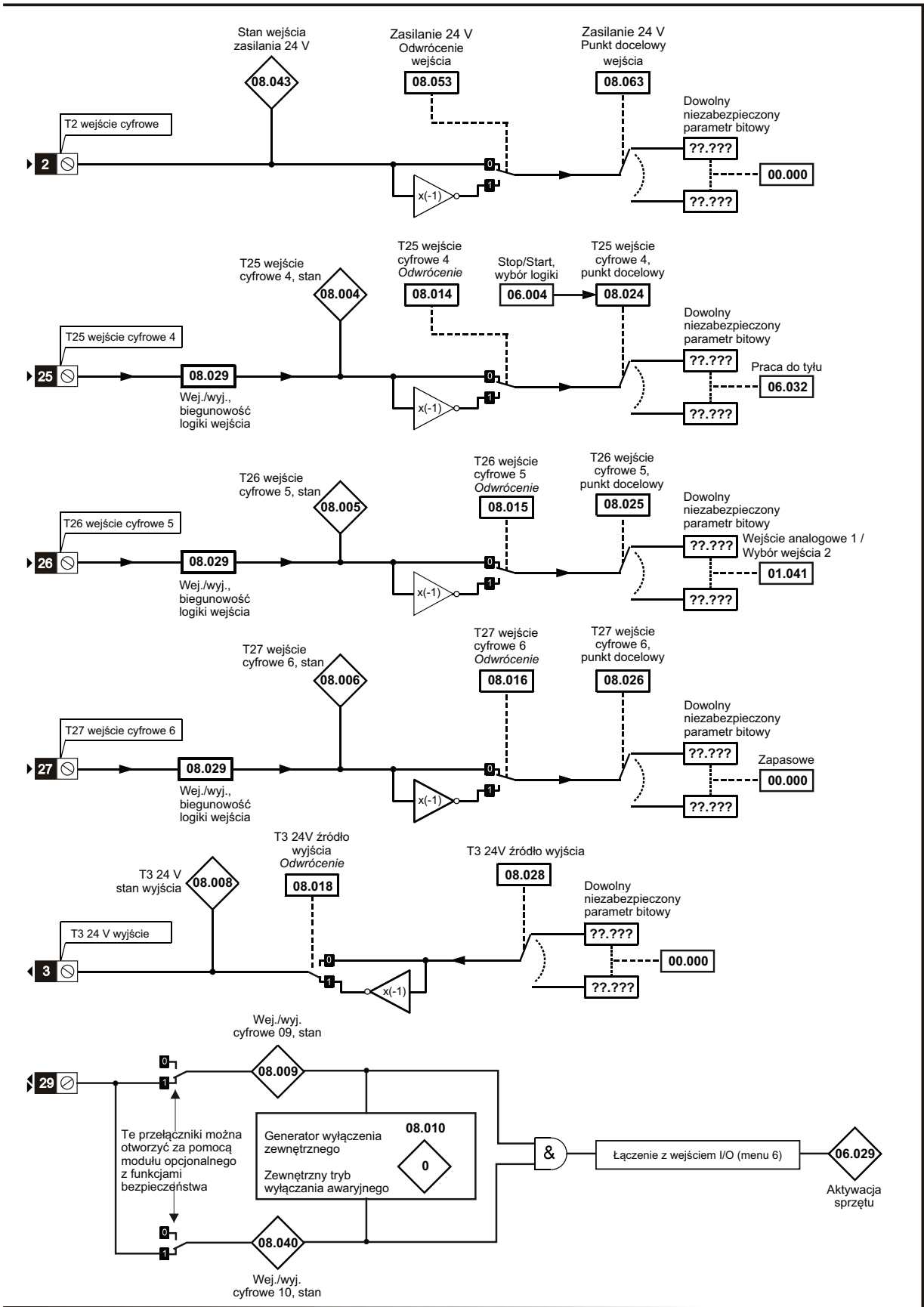


Informacje nt. bezpieczeństwa	Informacja o produkcji	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Uruchomienie	Parametry podstawowe	Uruchamianie silnika	Optymalizacja	Obsługa przy użyciu karty NV Media Card	Wbudowany sterownik PLC	Parametry zaawansowane	Dane techniczne	Diagnostyka	Informacje nt. klasyfikacji UL
-------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------	----------------------	----------------------	---------------	---	-------------------------	------------------------	-----------------	-------------	--------------------------------

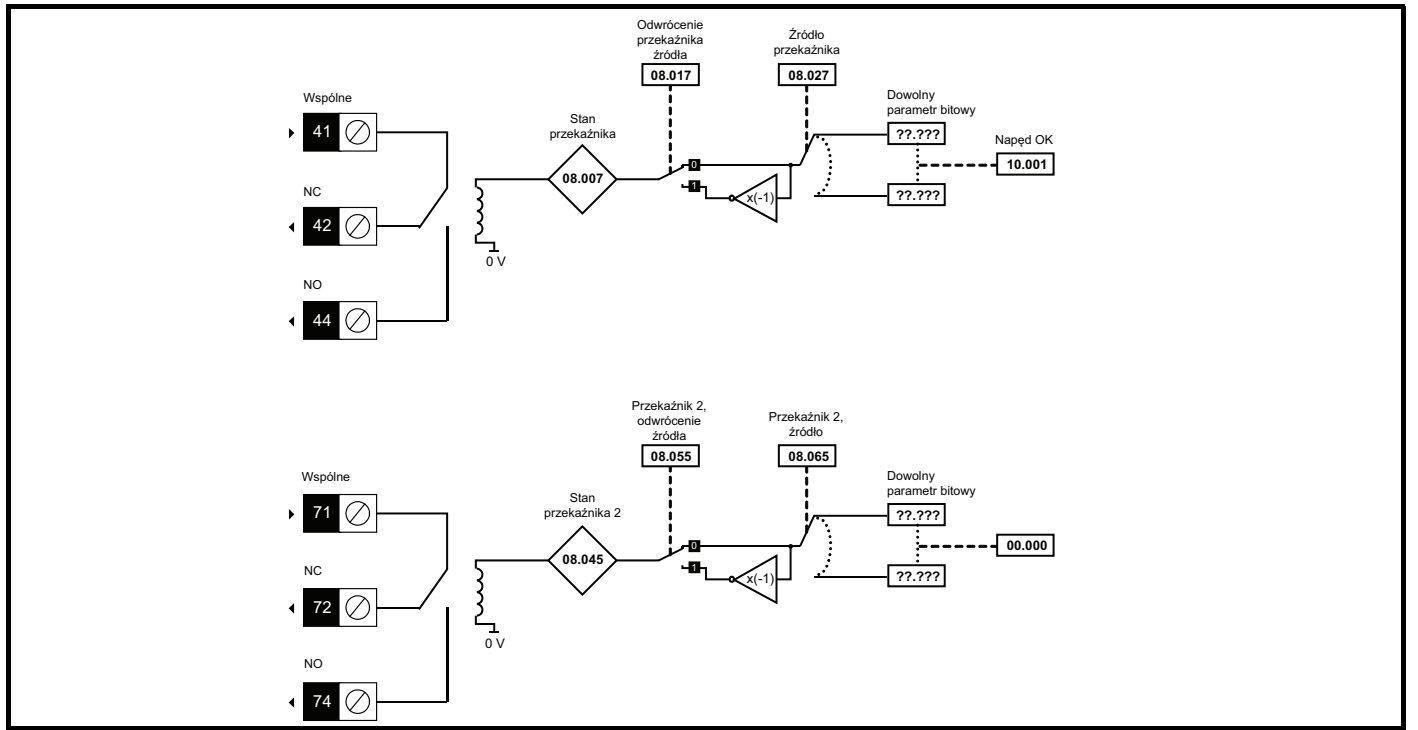
## 11.8 Menu 8: Wejścia/wyjścia cyfrowe

Rysunek 11-12 Menu 8, schemat logiki

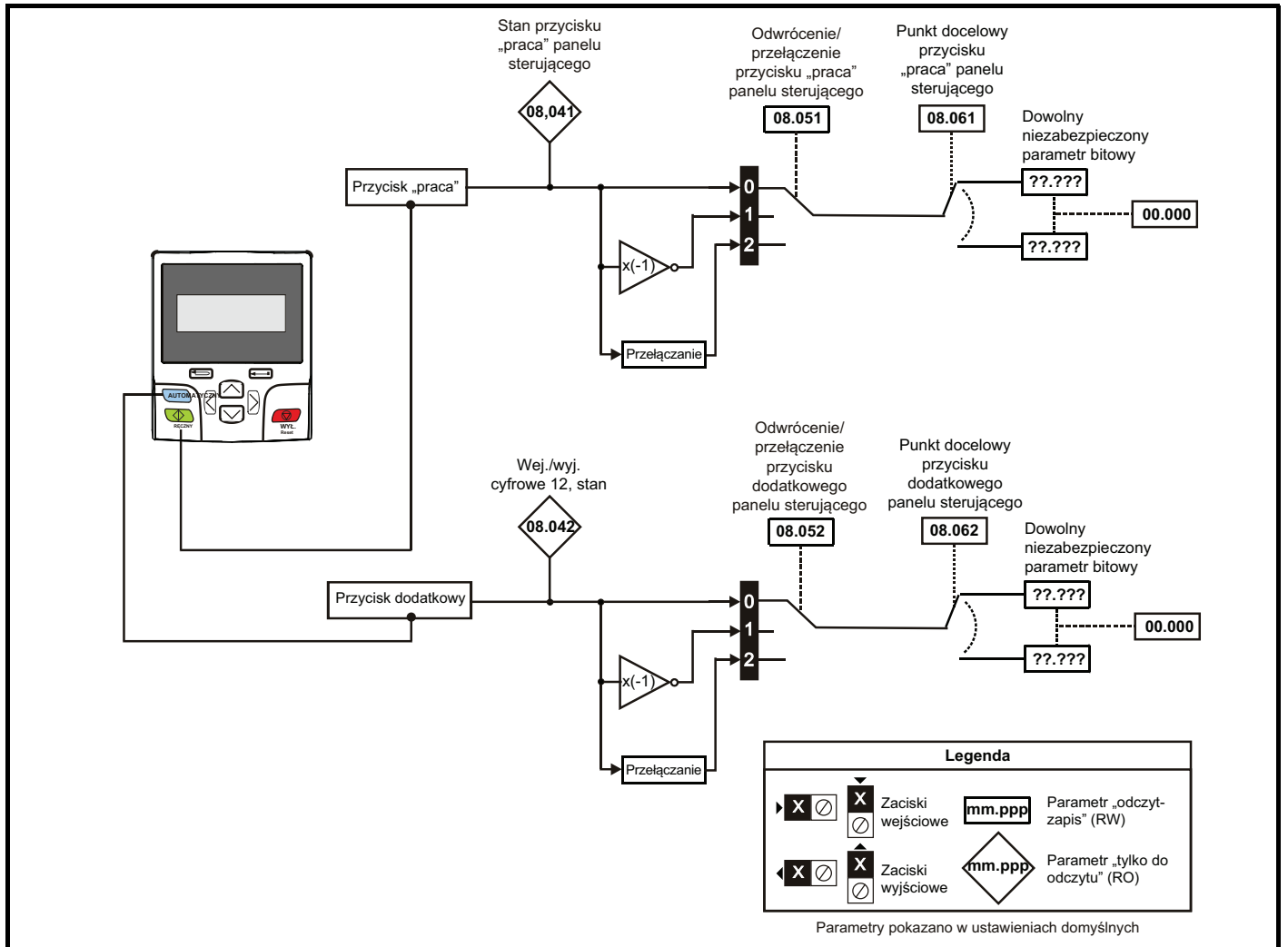




Rysunek 11-13 Menu 8, logika (ciąg dalszy)



Rysunek 11-14 Menu 8, logika (ciąg dalszy)

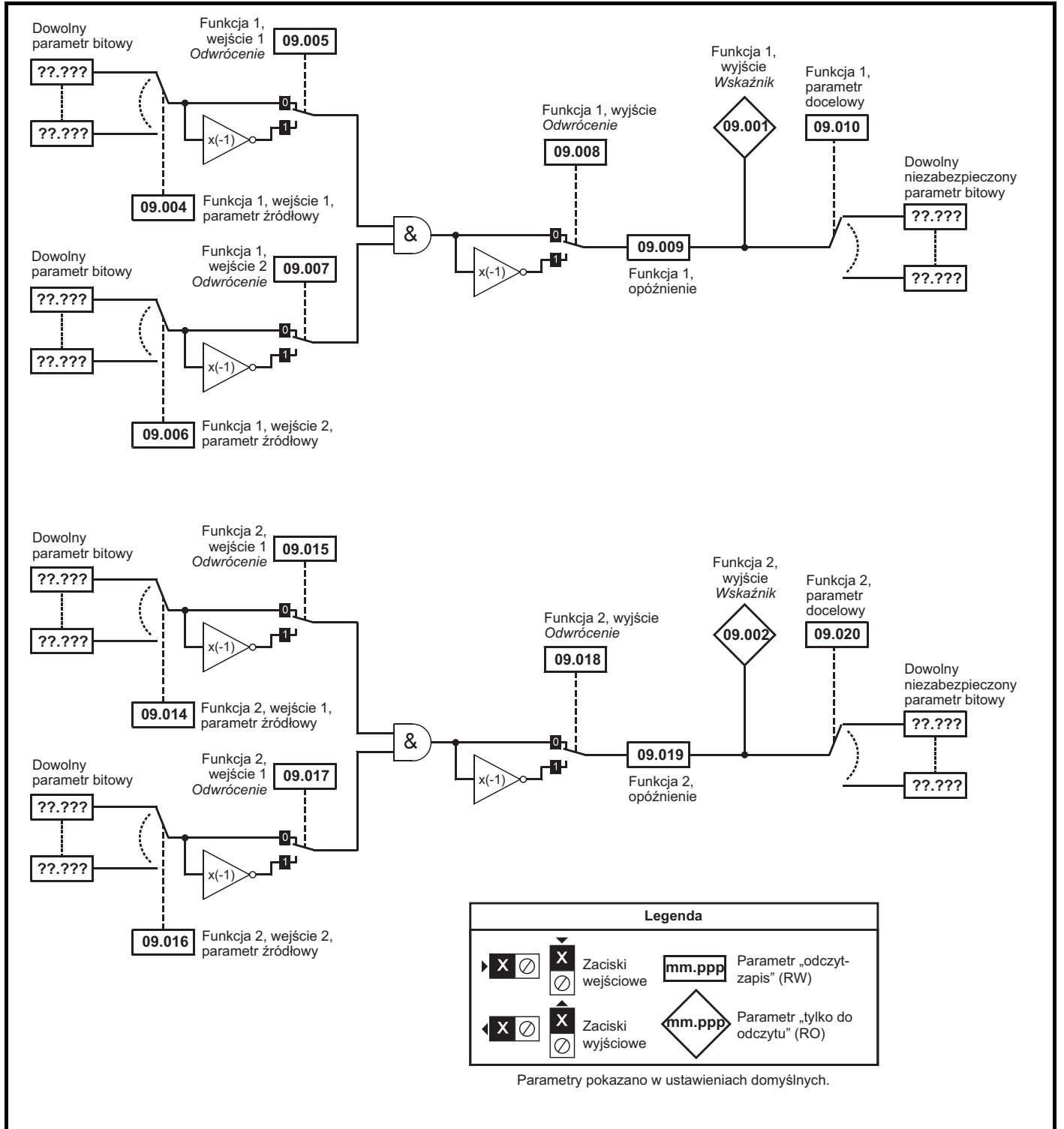


Parametr	Zakres(⚡)		Ustawienie domyślne(⇌)			Typ					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Bit	ND	NC	PT	
08.001	Cyfrowe wejście-wyjście 01, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.002	Cyfrowe wejście-wyjście 02, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.003	Cyfrowe wejście-wyjście 03, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.004	Wejście cyfrowe 04, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.005	Wejście cyfrowe 05, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.006	Wejście cyfrowe 06, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.007	Wyjście przekaźnika, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.008	Stan wyjścia zasilania 24 V	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.009	Wejście STO 01, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.010	Tryb wyłączenia zewnętrznego	Nieaktywne (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 LUB STO 2 (3)			Nieaktywne (0)	RW	Txt				US
08.011	Cyfrowe wejście-wyjście 01, odwrócenie	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.012	Cyfrowe wejście-wyjście 02, odwrócenie	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.013	Cyfrowe wejście-wyjście 03, odwrócenie	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.014	Wejście cyfrowe 04, odwrócenie	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.015	Wejście cyfrowe 05, odwrócenie	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.016	Wejście cyfrowe 06, odwrócenie	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.017	Przekaźnik, odwrócenie	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.018	Odwrocenie wyjścia zasilania 24 V	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Odwrocenie (1)	RW	Txt				US
08.020	Wejście/wyjście cyfrowe, słowo odczytu	0 do 511				RO	Num	ND	NC	PT	
08.021	Cyfrowe wejście-wyjście 01, Źródło/Punkt docelowy	0,000 do 59,999			10,002	RW	Num	DE		PT	US
08.022	Cyfrowe wejście-wyjście 02, Źródło/Punkt docelowy	0,000 do 59,999			10,033	RW	Num	DE		PT	US
08.023	Cyfrowe wejście-wyjście 03, Źródło/Punkt docelowy	0,000 do 59,999			6,030	RW	Num	DE		PT	US
08.024	Wejście cyfrowe 04, punkt docelowy	0,000 do 59,999			1,054	RW	Num	DE		PT	US
08.025	Wejście cyfrowe 05, punkt docelowy	0,000 do 59,999			1,041	RW	Num	DE		PT	US
08.026	Wejście cyfrowe 06, punkt docelowy	0,000 do 59,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US
08.027	Wyjście przekaźnika, źródło	0,000 do 59,999			10,001	RW	Num			PT	US
08.028	Źródło wyjścia zasilania 24 V	0,000 do 59,999			0,000	RW	Num			PT	US
08.029	Biegunowość logiki wejściowej	Logika ujemna (0) lub logika dodatnia (1)			Logika dodatnia (1)	RW	Txt				US
08.031	Cyfrowe wejście-wyjście 01, Wybór wyjścia	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wł. (1)	RW	Bit				US
08.032	Cyfrowe wejście-wyjście 02, Wybór wyjścia	Wyt. (0) lub wł. (1)				RW	Bit				US
08.033	Cyfrowe wejście-wyjście 03, Wybór wyjścia	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit				US
08.040	Wejście STO 02, stan	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.041	Stan przycisku „praca” panelu sterującego	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.042	Stan przycisku dodatkowego panelu sterującego	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.043	Stan wejścia zasilania 24 V	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.044	Stan przycisku „stop” panelu sterującego	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.045	Stan wyjścia przekaźnika 2	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
08.051	Odwrocenie/przełączenie przycisku „praca” panelu sterującego	Bez odwrócenia (0), Odwrócenie (1) lub Przełączenie (2)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.052	Odwrocenie/przełączenie przycisku dodatkowego panelu sterującego	Bez odwrócenia (0), Odwrócenie (1) lub Przełączenie (2)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.053	Odwrocenie wejścia zasilania 24 V	Bez odwrócenia (0) lub Odwrócenie (1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.055	Przekaźnik 2, odwrócenie	Bez odwrócenia(0), Odwrócenie(1)			Bez odwrócenia (0)	RW	Txt				US
08.061	Punkt docelowy przycisku „praca” panelu sterującego	0,000 do 59,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US
08.062	Punkt docelowy przycisku dodatkowego panelu sterującego	0,000 do 59,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US
08.063	Źródło wejścia zasilania 24 V	0,000 do 59,999			0,000	RW	Num			PT	US
08.065	Przekaźnik 2, źródło	0,000 do 59,999			0,000	RW	Num			PT	US
08.071	Cyfrowe wejście-wyjście, Aktywacja rejestru wyjściowego 1	0000000000000000 do 1111111111111111			0000000000000000	RW	Bin			PT	US
08.072	Cyfrowe wejście-wyjście, aktywacja rejestru wejściowego 1	0000000000000000 do 1111111111111111			0000000000000000	RO	Bin			PT	
08.073	Cyfrowe wejście-wyjście, aktywacja rejestru wyjściowego 1	0000000000000000 do 1111111111111111			0000000000000000	RW	Bin			PT	

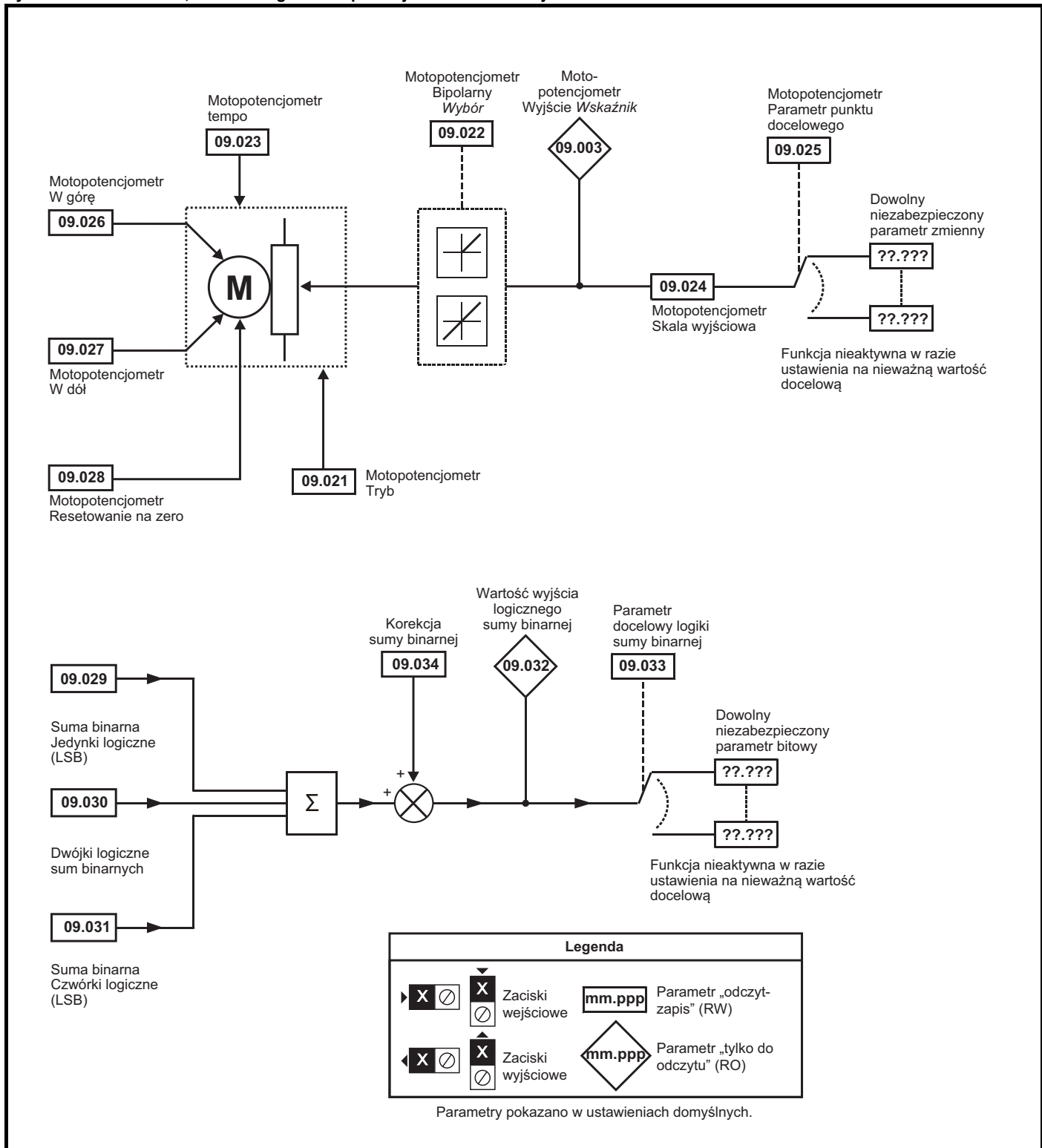
RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 11.9 Menu 9: Logika programowalna, motopotencjometr, suma dwójkowa i regulatory czasowe

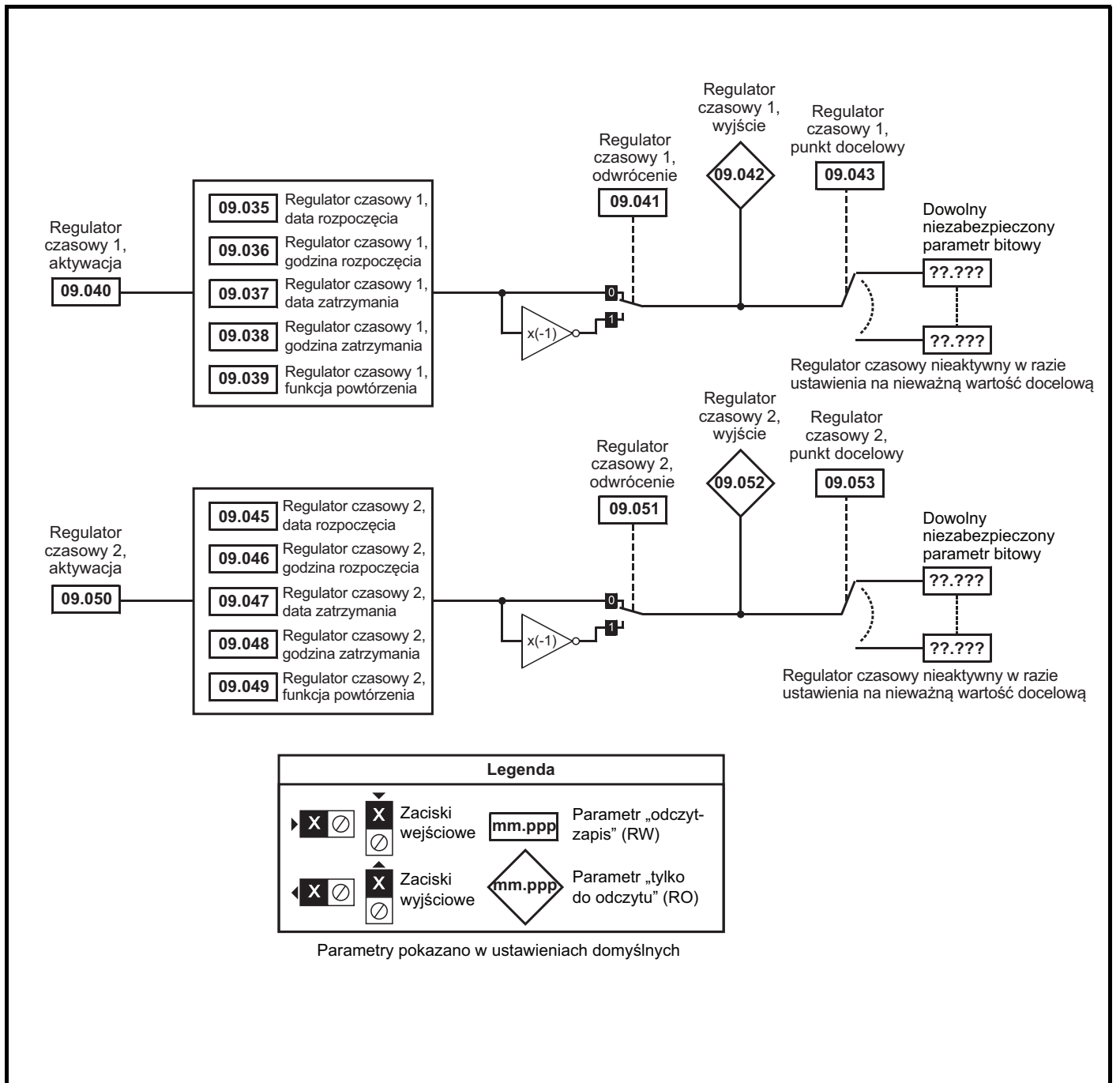
Rysunek 11-15 Menu 9, schemat logiki: Logika programowalna



Rysunek 11-16 Menu 9, schemat logiki: Motopotencjometr i suma dwójkowa

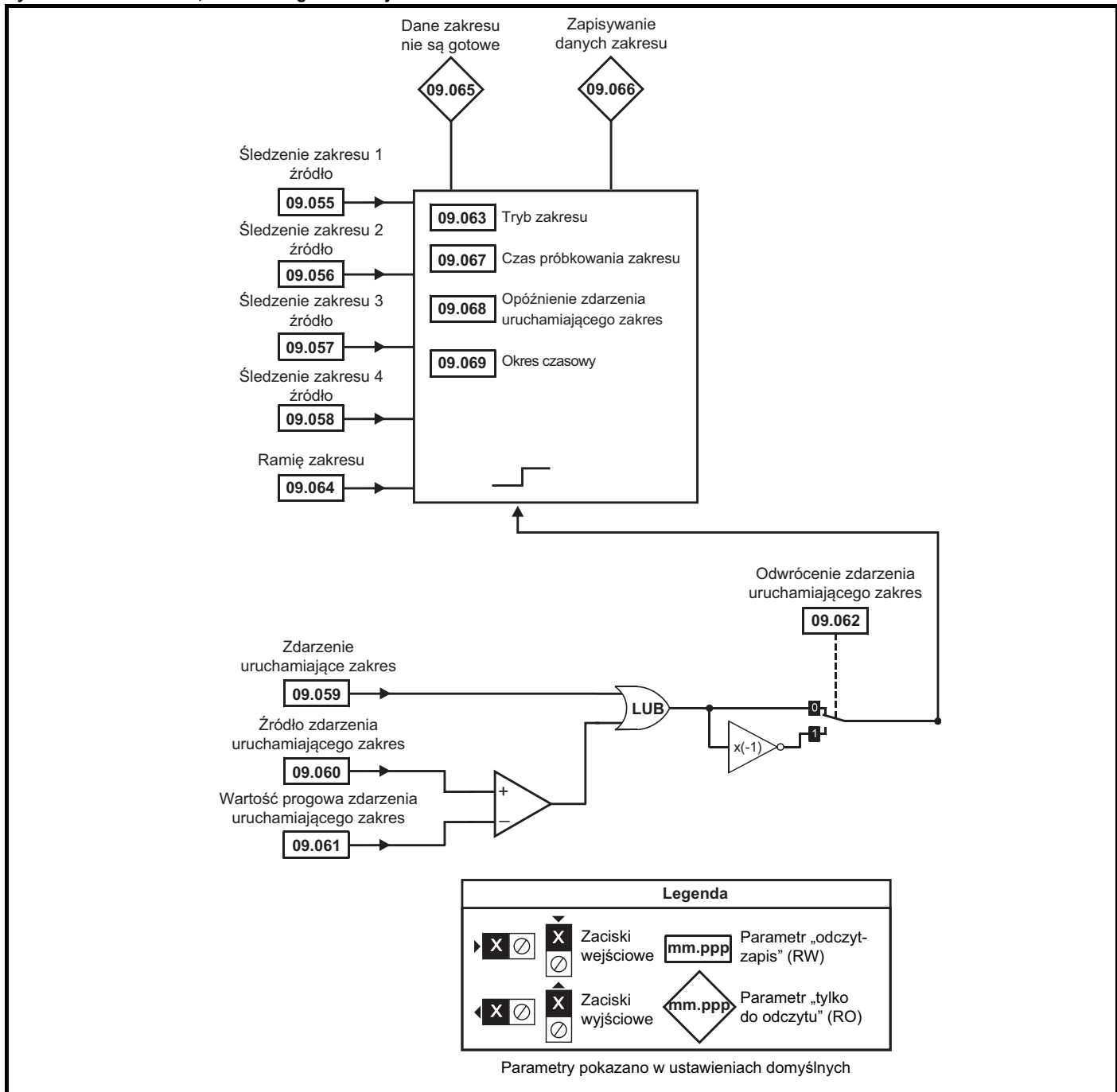


Rysunek 11-17 Menu 9, schemat logiki: Regulatory czasowe





Rysunek 11-18 Menu 9, schemat logiki: Funkcja zakresu



Legenda				
		Zaciski wejściowe		Parametr „odczyt-zapis” (RW)
		Zaciski wyjściowe		Parametr „tylko do odczytu” (RO)

Parametry pokazano w ustawieniach domyślnych

Parametr	Zakres(⊘)		Ustawienie domyślne(⇒)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
09.001	Funkcja logiczna 1, wyjście	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
09.002	Funkcja logiczna 2, wyjście	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
09.003	Wyjście motopotencjometru	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
09.004	Funkcja logiczna 1, źródło 1	0,000 do 59,999			0,000	RW	DE			PT	US	
09.005	Funkcja logiczna 1, źródło 1, odwrócenie	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.006	Funkcja logiczna 1, źródło 2	0,000 do 59,999			0,000	RW	DE			PT	US	
09.007	Funkcja logiczna 1, źródło 2, odwrócenie	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.008	Funkcja logiczna 1, odwrócenie wyjścia	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.009	Funkcja logiczna 1, opóźnienie	±25,0 s			0,0 s	RW	Num					US
09.010	Funkcja logiczna 1, punkt docelowy	0,000 do 59,999			0,000	RW	DE			PT	US	
09.014	Funkcja logiczna 2, źródło 1	0,000 do 59,999			0,000	RW	Num			PT	US	
09.015	Funkcja logiczna 2, źródło 1, odwrócenie	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.016	Funkcja logiczna 2, źródło 2	0,000 do 59,999			0,000	RW	Num			PT	US	
09.017	Funkcja logiczna 2, źródło 2, odwrócenie	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.018	Funkcja logiczna 2, odwrócenie wyjścia	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.019	Funkcja logiczna 2, opóźnienie	±25,0 s			0,0 s	RW	Num					US
09.020	Funkcja logiczna 2, punkt docelowy	0,000 do 59,999			0,000	RW	DE			PT	US	
09.021	Tryb motopotencjometru	0 do 4			0	RW	Num					US
09.022	Motopotencjometr, wybór bipolarny	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.023	Motopotencjometr, tempo	0 do 250 s			20 s	RW	Num					US
09.024	Motopotencjometr, skalowanie	0,000 do 4,000			1,000	RW	Num					US
09.025	Motopotencjometr, punkt docelowy	0,000 do 59,999			0,000	RW	DE			PT	US	
09.026	Motopotencjometr, do góry	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit			NC		
09.027	Motopotencjometr, do dołu	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit			NC		
09.028	Motopotencjometr, resetowanie	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit			NC		
09.029	Suma dwójkowa, jedynki	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit			NC		
09.030	Suma dwójkowa, dwójki	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit			NC		
09.031	Suma dwójkowa, czwórki	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit			NC		
09.032	Suma dwójkowa, wyjście	0 do 255				RO	Num	ND	NC	PT		
09.033	Suma dwójkowa, punkt docelowy	0,000 do 59,999			0,000	RW	DE			PT	US	
09.034	Suma dwójkowa, przesunięcie	0 do 248			0	RW	Num					US
09.035	Regulator czasowy 1, data rozpoczęcia	00-00-00 do 31-12-99			00-00-00	RW	Data					US
09.036	Regulator czasowy 1, godzina rozpoczęcia	00:00:00 do 23:59:59			00:00:00	RW	Godzina					US
09.037	Regulator czasowy 1, data zatrzymania	00-00-00 do 31-12-99			00-00-00	RW	Data					US
09.038	Regulator czasowy 1, godzina zatrzymania	00:00:00 do 23:59:59			00:00:00	RW	Godzina					US
09.039	Regulator czasowy 1, funkcja powtórzenia	Brak (0), Godzina (1), Dzień (2), Tydzień (3), Miesiąc (4), Rok (5), Jednorazowy (6), Minuta (7)			Brak (0)	RW	Txt					US
09.040	Regulator czasowy 1, aktywacja	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.041	Regulator czasowy 1, odwrócenie	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.042	Regulator czasowy 1, wyjście	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
09.043	Regulator czasowy 1, punkt docelowy	0,000 do 59,999			0,000	RW	DE			PT	US	
09.045	Regulator czasowy 2, data rozpoczęcia	00-00-00 do 31-12-99			00-00-00	RW	Data					US
09.046	Regulator czasowy 2, godzina rozpoczęcia	00:00:00 do 23:59:59			00:00:00	RW	Godzina					US
09.047	Regulator czasowy 2, data zatrzymania	00-00-00 do 31-12-99			00-00-00	RW	Data					US
09.048	Regulator czasowy 2, godzina zatrzymania	00:00:00 do 23:59:59			00:00:00	RW	Godzina					US
09.049	Regulator czasowy 2, funkcja powtórzenia	Brak (0), Godzina (1), Dzień (2), Tydzień (3), Miesiąc (4), Rok (5), Jednorazowy (6), Minuta (7)			Brak (0)	RW	Txt					US
09.050	Regulator czasowy 2, aktywacja	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.051	Regulator czasowy 2, odwrócenie	Wyt. (0) lub wł. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
09.052	Regulator czasowy 2, wyjście	Wyt. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
09.053	Regulator czasowy 2, punkt docelowy	0,000 do 59,999			0,000	RW	DE			PT	US	

Parametr	Zakres(⊕)		Ustawienie domyślne(⇔)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
09.055	Śledzenie zakresu 1 źródło	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num				PT	US
09.056	Śledzenie zakresu 2 źródło	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num				PT	US
09.057	Śledzenie zakresu 3 źródło	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num				PT	US
09.058	Śledzenie zakresu 4 źródło	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num				PT	US
09.059	Zdarzenie uruchamiające zakres	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit					
09.060	Źródło zdarzenia uruchamiającego zakres	0.000 do 59.999		0,000		RW	Num				PT	US
09.061	Wartość progowa zdarzenia uruchamiającego zakres	-2147483648 do 2147483647		0		RW	Num					US
09.062	Odwroćenie zdarzenia uruchamiającego zakres	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit					US
09.063	Tryb zakresu	Pojedynczy (0), normalny (1), automatyczny (2)		Pojedynczy (0)		RW	Txt					US
09.064	Ramię zakresu	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit		NC			
09.065	Dane zakresu nie są gotowe	Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC		PT	
09.066	Zapisywanie danych zakresu	Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC		PT	
09.067	Czas próbkowania zakresu	1 do 200		1		RW	Num					US
09.068	Opóźnienie zdarzenia uruchamiającego zakres	0 do 100%		0%		RW	Num					US
09.069	Okres czasowy zakresu	0,00 do 200000,00 ms				RO	Num	ND	NC		PT	
09.070	Tryb automatycznego zapisywania zakresu	Nieaktywny (0), nadpisywanie (1), zachowanie (2)		Nieaktywny (0)		RW	Txt					US
09.071	Numer pliku automatycznego zapisywania zakresu	0 do 99		0		RO	Num					PS
09.072	Resetowanie automatycznego zapisywania zakresu	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit					
09.073	Stan automatycznego zapisywania zakresu	Nieaktywny (0), Aktywny (1), Zatrzymany (2), Awaria (3)		Nieaktywny (0)		RO	Txt					PS

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy
IP	Adres IP	Mac	Adres Mac	Data	Parametr daty	Godzina	Parametr godziny	SMP	Parametr gniazda/menu	Chr	Parametr znakowy	Wersja	Numer wersji

## 11.10 Menu 10: Stan oraz wyłączenia automatyczne

Parametr	Zakres(¤)	Ustawienie domyślne(⇒)			Typ								
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Bit	ND	NC	PT	PS	
10.001	Napęd OK		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.002	Napęd aktywny		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.003	Prędkość zerowa		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.004	Praca przy lub poniżej prędkości minimalnej		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.005	Poniżej zadanej prędkości		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.006	Przy zadanej prędkości		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.007	Powyżej zadanej prędkości		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.008	Osiągnięto obciążenie znamionowe		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.009	Aktywna wartość graniczna prądu		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.010	Odzyskiwanie		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.011	Aktywne IGBT hamowania		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.012	Alarm rezystora hamowania		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.013	Zadano komendę odwrócenia kierunku		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.014	Praca w kierunku odwrótnym		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.015	Utrata układu zasilania		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.016	Pod napięcie aktywne		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.017	Alarm przeciążenia silnika		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.018	Alarm przekroczenia temperatury napędu		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.019	Ostrzeżenie napędu		Wyt. (0) lub wt. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.020	Wyłączenie awaryjne 0		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.021	Wyłączenie awaryjne 1		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.022	Wyłączenie awaryjne 2		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.023	Wyłączenie awaryjne 3		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.024	Wyłączenie awaryjne 4		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.025	Wyłączenie awaryjne 5		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.026	Wyłączenie awaryjne 6		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.027	Wyłączenie awaryjne 7		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.028	Wyłączenie awaryjne 8		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.029	Wyłączenie awaryjne 9		0 do 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.030	Moc znamionowa rezystora hamowania		0,000 do 99999,999 kW			Patrz Tabela 11-5	RW	Num					US
10.031	Termiczna stała czasowa rezystora hamowania		0,000 do 1500,000 s			Patrz Tabela 11-5	RW	Num					US
10.032	Zewnętrzne wyłączenie awaryjne		Wyt. (0) lub wt. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit		NC			
10.033	Resetowanie napędu		Wyt. (0) lub wt. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit		NC			
10.034	Liczba prób automatycznego resetu		Brak (0), 1, 2, 3, 4, 5, Nieskończona (6)			Brak (0)	RW	Txt					US
10.035	Opóźnienie automatycznego resetowania		0,0 do 600,0 s			1,0 s	RW	Num					US
10.036	Wstrzymanie automatycznego resetowania napędu OK		Wyt. (0) lub wt. (1)			Wyt. (0)	RW	Bit					US
10.037	Działanie w razie wykrycia wyłączenia		00000 do 11111			00000	RW	Bin					US
10.038	Wyłączenie awaryjne użytkownika		0 do 255				RW	Num	ND	NC			
10.039	Akumulator termiczny rezystora hamowania		0,0 do 100,0%				RO	Num	ND	NC	PT		
10.040	Słowo stanu		0000000000000000 do 1111111111111111				RO	Bin	ND	NC	PT		
10.041	Data wyłączenia awaryjnego 0		00-00-00 do 31-12-99				RO	Data	ND	NC	PT	PS	
10.042	Czas wyłączenia awaryjnego 0		00:00:00 do 23:59:59				RO	Godzina	ND	NC	PT	PS	
10.043	Data wyłączenia awaryjnego 1		00-00-00 do 31-12-99				RO	Data	ND	NC	PT	PS	
10.044	Czas wyłączenia awaryjnego 1		00:00:00 do 23:59:59				RO	Godzina	ND	NC	PT	PS	
10.045	Data wyłączenia awaryjnego 2		00-00-00 do 31-12-99				RO	Data	ND	NC	PT	PS	
10.046	Czas wyłączenia awaryjnego 2		00:00:00 do 23:59:59				RO	Godzina	ND	NC	PT	PS	
10.047	Data wyłączenia awaryjnego 3		00-00-00 do 31-12-99				RO	Data	ND	NC	PT	PS	
10.048	Czas wyłączenia awaryjnego 3		00:00:00 do 23:59:59				RO	Godzina	ND	NC	PT	PS	
10.049	Data wyłączenia awaryjnego 4		00-00-00 do 31-12-99				RO	Data	ND	NC	PT	PS	
10.050	Czas wyłączenia awaryjnego 4		00:00:00 do 23:59:59				RO	Godzina	ND	NC	PT	PS	
10.051	Data wyłączenia awaryjnego 5		00-00-00 do 31-12-99				RO	Data	ND	NC	PT	PS	
10.052	Czas wyłączenia awaryjnego 5		00:00:00 do 23:59:59				RO	Godzina	ND	NC	PT	PS	
10.053	Data wyłączenia awaryjnego 6		00-00-00 do 31-12-99				RO	Data	ND	NC	PT	PS	

Informacje nt. bezpieczeństwa	Informacja o produkcie	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Uruchomienie	Parametry podstawowe	Uruchamianie silnika	Optymalizacja	Obsługa przy użyciu karty NV Media Card	Wbudowany sterownik PLC	Parametry zaawansowane	Dane techniczne	Diagnostyka	Informacje nt. klasyfikacji UL
-------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------	----------------------	----------------------	---------------	---	-------------------------	------------------------	-----------------	-------------	--------------------------------

Parametr		Zakres(£)		Ustawienie domyślne(⇒)			Typ								
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Godzina	ND	NC	PT	PS			
10.054	Czas wyłączenia awaryjnego 6	00:00:00 do 23:59:59		Patrz Tabela 11-5			RO	Godzina	ND	NC	PT	PS			
10.055	Data wyłączenia awaryjnego 7	00-00-00 do 31-12-99					RO	Data	ND	NC	PT	PS			
10.056	Czas wyłączenia awaryjnego 7	00:00:00 do 23:59:59					RO	Godzina	ND	NC	PT	PS			
10.057	Data wyłączenia awaryjnego 8	00-00-00 do 31-12-99					RO	Data	ND	NC	PT	PS			
10.058	Czas wyłączenia awaryjnego 8	00:00:00 do 23:59:59					RO	Godzina	ND	NC	PT	PS			
10.059	Data wyłączenia awaryjnego 9	00-00-00 do 31-12-99					RO	Data	ND	NC	PT	PS			
10.060	Czas wyłączenia awaryjnego 9	00:00:00 do 23:59:59					RO	Godzina	ND	NC	PT	PS			
10.061	Rezystancja rezystora hamowania	0,00 do 10000,00 Ω					Wył. (0)			RW	Num				US
10.062	Alarm wykrycia niskiego obciążenia	Wył. (0) lub wł. (1)					Wył. (0)			RO	Bit	ND	NC	PT	
10.063	Niski poziom akumulatora lokalnego panelu sterującego	Wył. (0) lub wł. (1)		RO	Bit	ND				NC	PT				
10.064	Niski poziom akumulatora zdalnego panelu sterującego	Wył. (0) lub wł. (1)		RO	Bit	ND				NC	PT				
10.065	Strojenie automatyczne, aktywne	Wył. (0) lub wł. (1)		RO	Bit	ND				NC	PT				
10.067	Tryb pożarowy aktywny	Wył. (0) lub wł. (1)		RO	Bit	ND				NC	PT				
10.068	Wstrzymanie napędu OK przy pod napięciu	Wył. (0) lub wł. (1)		RW	Bit								US		
10.069	Dodatkowe bity stanu	0000000000 do 1111111111		RO	Bin	ND				NC	PT				
10.070	Wyłączenie awaryjne 0, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND				NC	PT	PS			
10.071	Wyłączenie 1, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND				NC	PT	PS			
10.072	Wyłączenie 2, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.073	Wyłączenie 3, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.074	Wyłączenie 4, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.075	Wyłączenie 5, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.076	Wyłączenie 6, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.077	Wyłączenie 7, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.078	Wyłączenie 8, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.079	Wyłączenie 9, numer wyłączenia podrzędne	0 do 65535		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.080	Zatrzymanie silnika	Wył. (0) lub wł. (1)		RO	Bit	ND	NC	PT							
10.081	Utrata fazy	Wył. (0) lub wł. (1)		RO	Bit	ND	NC	PT							
10.101	Stan napędów	Wstrzymanie (0), Gotowość (1), Zatrzymanie (2), Skanowanie (3), Praca (4), Utrata zasilania (5), Zwalnianie (6), Hamowanie stałoprądowe (7), Położenie (8), Wyłączenie automatyczne (9), Aktywny (10), Wyłączony (11), Ręczny (12), Automatyczny (13), Ogrzewanie (14), Pod napięciem (15), Fazowanie (16)		RO	Txt	ND	NC	PT							
10.102	Zresetować źródło wyłączenia awaryjnego	0 do 1023		RO	Num	ND	NC	PT	PS						
10.103	Identyfikator godziny wyłączenia awaryjnego	-2147483648 do 2147483647 ms		RO	Num	ND	NC	PT							
10.104	Alarm aktywny	Brak (0), Rezystor hamowania (1), Przeciążenie silnika (2), Przeciążenie cewki indukcyjnej (3), Przeciążenie napędu (4), Autostrojenie (5), Łącznik krańcowy (6), Tryb pożarowy (7), Niskie obciążenie (8), Gniazdo opcjonalne 1 (9), Gniazdo opcjonalne 2 (10), Gniazdo opcjonalne 3 (11), Gniazdo opcjonalne 4 (12)		RO	Txt	ND	NC	PT							
10.106	Warunki potencjalnego uszkodzenia napędu	0000 do 1111		RO	Bin	ND	NC	PT	PS						

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy
IP	Adres IP	Mac	Adres Mac	Data	Parametr daty	Godzina	Parametr godziny	SMP	Parametr gniazda/menu	Chr	Parametr znakowy	Wer-sja	Numer wersji

Tabela 11-5 Wartości domyślne dla Pr 10.030, Pr 10.031 i Pr 10.061

Rozmiar napędu	Pr 10.030	Pr 10.031	Pr 10.061
3	50 W	3,3 s	75 Ω
4 i 5	100 W	2,0 s	38 Ω
Wszystkie inne wartości znamionowe i rozmiary ramki	0,000		0,00

## 11.11 Menu 11: Ogólna konfiguracja napędu

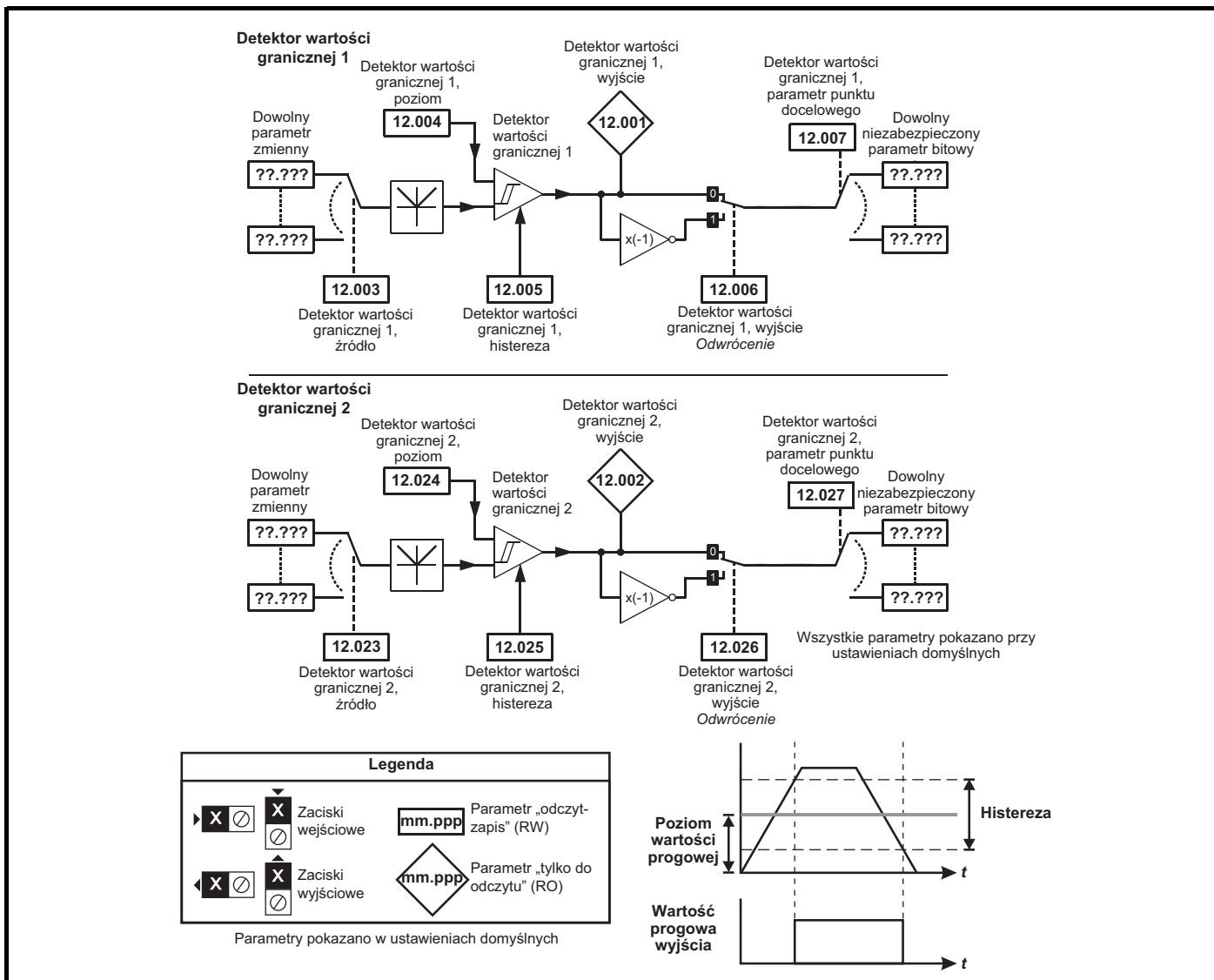
Parametr	Zakres(♠)		Ustawienie domyślne(⇒)			Typ					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S						
11.018	Parametr trybu stanu 1	0,000 do 59,999	0,000			RW	Num			PT	US
11.019	Parametr trybu stanu 2	0,000 do 59,999	0,000			RW	Num			PT	US
11.020	Resetowanie komunikacji szeregowej	Wyt. (0) lub wł. (1)				RW	Bit	ND	NC		
11.021	Skalowanie parametru 00.030	0,000 do 10,000	1,000			RW	Num				US
11.022	Wyświetlanie parametru przy rozruchu	0,000 do 0,080	0,010			RW	Num				US
11.023	Adres szeregowy	1 do 247	1			RW	Num				US
11.024	Tryb szeregowy	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)	8 2 NP (0)			RW	Txt				US
11.025	Szeregową szybkość transmisji	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	19200 (6)			RW	Txt				US
11.026	Minimalne opóźnienie przesyłu komunikacji	0 do 250 ms	2 ms			RW	Num				US
11.027	Okres ciszy	0 do 250 ms	0 ms			RW	Num				US
11.028	Pochodna napędu	0 do 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.029	Wersja oprogramowania	00.00.00.00 do 99.99.99.99				RO	Num	ND	NC	PT	
11.030	Kod zabezpieczeń użytkownika	0 do 2147483647				RW	Num	ND	NC	PT	US
11.031	Napęd — tryb użytkownika	W pętli otwartej (1), RFC-A (2), RFC-S (3),	Pętla otwarta (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
11.033	Napięcie znamionowe napędu	200 V (0), 400 V (1), 575 V (2), 690 V (3)				RO	Txt	ND	NC	PT	
11.034	Podwersja oprogramowania	0 do 99				RO	Num	ND	NC	PT	
11.035	Liczba modułów mocy, próba	-1 do 20	-1			RW	Num				US
11.036	Plik uprzednio załadowany z karty NV Media Card	0 do 999	0			RO	Num		NC	PT	
11.037	Numer pliku karty NV Media Card	0 do 999	0			RW	Num				
11.038	Typ pliku karty NV Media Card	Brak (0), Pętla otwarta (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regeneracyjny (4), Prog. użytkownika (5), Aplikacja modułu opcj.(6)				RO	Txt	ND	NC	PT	
11.039	Wersja pliku karty NV Media Card	0 do 9999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.040	Suma kontrolna plików karty NV Media Card	-2147483648 do 2147483647				RO	Num	ND	NC	PT	
11.042	Klonowanie parametrów	Brak (0), odczyt (1), program (2), automatycznie (3), ładowanie początkowe (4)	Brak (0)			RW	Txt		NC		US
11.043	Ładuj wartości domyślne	Brak (0), Standardowe (1), US (2)				RW	Txt		NC		
11.044	Stan zabezpieczeń użytkownika	Menu 0 (0), Wszystkie menu (1), Menu tylko do odczytu 0 (2), Tylko do odczytu (3), Tylko stan (4), Brak dostępu (5)	Menu 0 (0)			RW	Txt	ND		PT	
11.046	Uprzednio załadowane wartości domyślne	0 do 2000				RO	Num	ND	NC	PT	US
11.047	Wbudowany program użytkownika: Aktywacja	Stop (0) lub wykonaj (1)	Wykonaj (1)			RW	Txt				US
11.048	Wbudowany program użytkownika: Stan	-2147483648 do 2147483647				RO	Num	ND	NC	PT	
11.049	Wbudowany program użytkownika: Zdarzenia programowania	0 do 65535				RO	Num	ND	NC	PT	
11.050	Wbudowany program użytkownika: Zadania swobodne na sekundę	0 do 65535				RO	Num	ND	NC	PT	
11.051	Wbudowany program użytkownika: Czas zegara wykorzystany na zadanie	0,0 do 100,0%				RO	Num	ND	NC	PT	
11.052	Numer seryjny LS	00000000 do 999999999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.053	Numer seryjny MS	0 do 999999999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.054	Kod daty napędu	0 do 65535				RO	Num	ND	NC	PT	
11.055	Wbudowany program użytkownika: Zaplanowany interwał zegarowy zadania	0 do 262140 ms				RO	Num	ND	NC	PT	
11.056	Identyfikatory gniazd modułów opcjonalnych	1234 (0), 1243 (1), 1324 (2), 1342 (3), 1423 (4), 1432 (5), 4123 (6), 3124 (7), 4132 (8), 2134 (9), 3142 (10), 2143 (11), 3412 (12), 4312 (13), 2413 (14), 4213 (15), 2314 (16), 3214 (17), 2341 (18), 2431 (19), 3241 (20), 3421 (21), 4231 (22), 4321 (23)	1234 (0)			RW	Txt			PT	
11.060	Maksymalny prąd znamionowy	0.000 do 99999.999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.061	Prąd całkowity Kc	0.000 do 99999.999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.063	Typ produktu	0 do 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.064	Znaki identyfikatora produktu	F300 (1295396912) do (2147483647)	F300			RO	Chr	ND	NC	PT	
11.065	Wartość znamionowa i konfiguracja napędu	00000000 do 999999999				RO	Num	ND	NC	PT	

Parametr	Zakres(±)		Ustawienie domyślne(⇒)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
11.066	Identyfikator elementów silnopiędowych		0 do 255			RO	Num	ND	NC	PT		
11.067	Identyfikator tablicy kontrolnej		0,000 do 65,535			RO	Num	ND	NC	PT		
11.068	Wewnętrzny identyfikator wej.-wyj.		0 do 255			RO	Num	ND	NC	PT		
11.069	Identyfikator interfejsu sprzężenia zwrotnego położenia		0 do 255			RO	Num	ND	NC	PT		
11.070	Wersja bazy danych parametrów kluczowych		0,00 do 99,99			RO	Num	ND	NC	PT		
11.071	Liczba wykrytych modułów mocy		0 do 20			RO	Num	ND	NC	PT	US	
11.072	Utwórz plik specjalny karty NV Media Card		0 do 1									
11.073	Rozmiar karty NV Media Card		Brak (0), Karta SMART (1), Karta SD (2)									
11.075	Znacznik tylko do odczytu karty NV MediaCard		Wył. (0) lub wł. (1)			RO	Bit	ND	NC	PT		
11.076	Znacznik ignorowania ostrzeżenia karty NV Media Card		Wył. (0) lub wł. (1)			RO	Bit	ND	NC	PT		
11.077	Wymagana wersja pliku karty NV MediaCard		0 do 9999			RW	Num	ND	NC	PT		
11.079	Znaki nazwy karty 1-4		---- (-2147483648) to ---- (2147483647)			RW	Chr				PT	US
11.080	Znaki nazwy karty 5-8		---- (-2147483648) to ---- (2147483647)			RW	Chr				PT	US
11.081	Znaki nazwy karty 9-12		---- (-2147483648) to ---- (2147483647)			RW	Chr				PT	US
11.082	Znaki nazwy karty 13-16		---- (-2147483648) to ---- (2147483647)			RW	Chr				PT	US
11.084	Tryb napędu		W pętli otwartej (1), RFC-A (2), RFC-S (3),			RO	Txt	ND	NC	PT	US	
11.085	Stan zabezpieczeń		Brak (0), Tylko odczyt (1), Tylko stan (2), Brak dostępu (3)			RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
11.086	Stan dostępu do menu		Menu 0 (0) lub Wszystkie menu (1),			RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
11.090	Adres szeregowy portu panelu sterującego		1 do16									
11.091	Znaki identyfikatora produktu 1		---- (-2147483648) to ---- (2147483647)			RO	Chr	ND	NC	PT		
11.092	Znaki identyfikatora produktu 2		---- (-2147483648) to ---- (2147483647)			RO	Chr	ND	NC	PT		
11.093	Znaki identyfikatora produktu 3		---- (-2147483648) to ---- (2147483647)			RO	Chr	ND	NC	PT		

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy
IP	Adres IP	Mac	Adres Mac	Data	Parametr daty	Godzina	Parametr godziny	SMP	Parametr gniazda/menu	Chr	Parametr znakowy	Wersja	Numer wersji

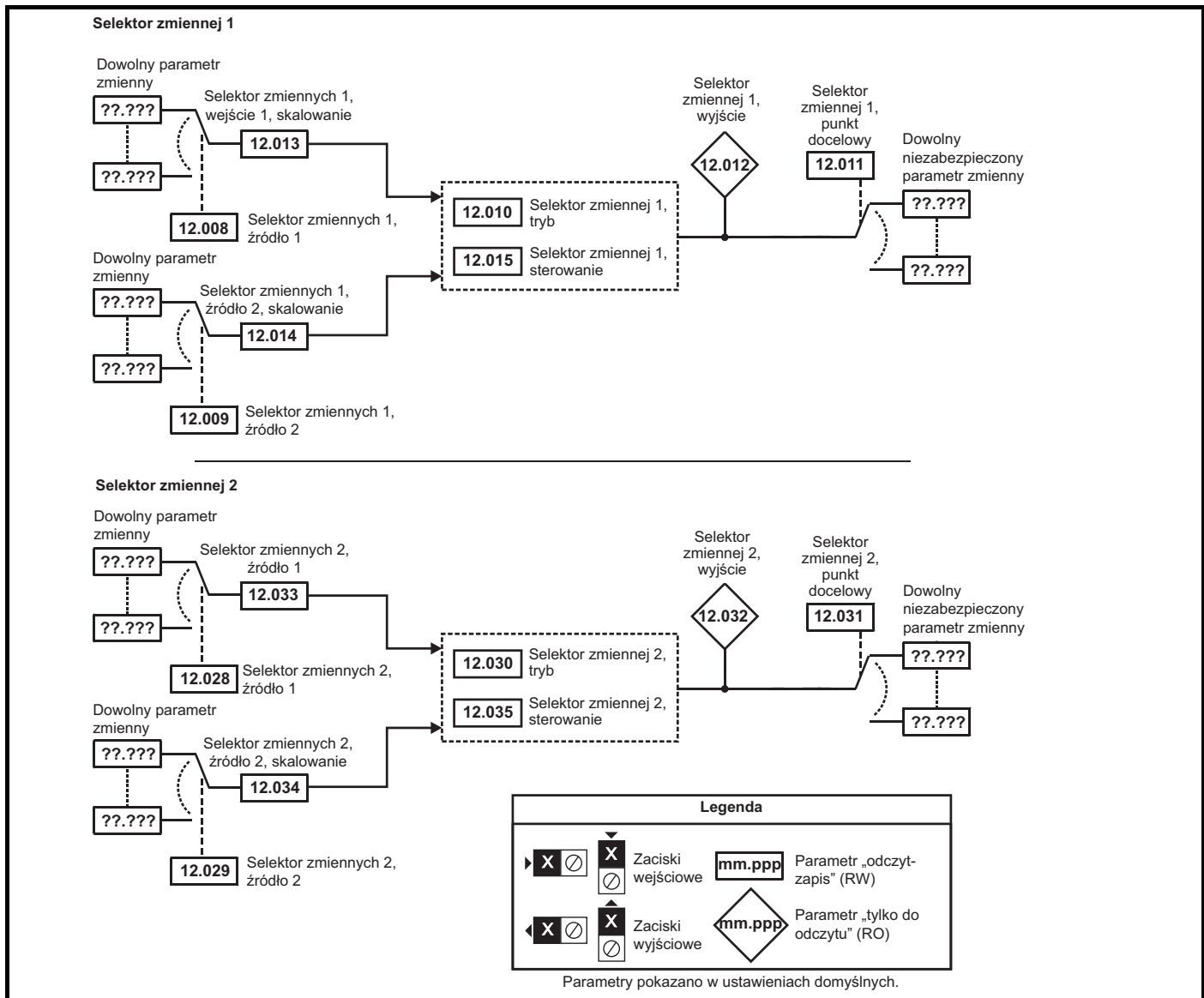
## 11.12 Menu 12: Detektory wartości progowych oraz selektory zmiennych

Rysunek 11-19 Menu 12, schemat logiki





Rysunek 11-20 Menu 12, schemat logiki (cd.)



## 11.13 Menu 12: Detektory wartości progowych oraz selektory zmiennych

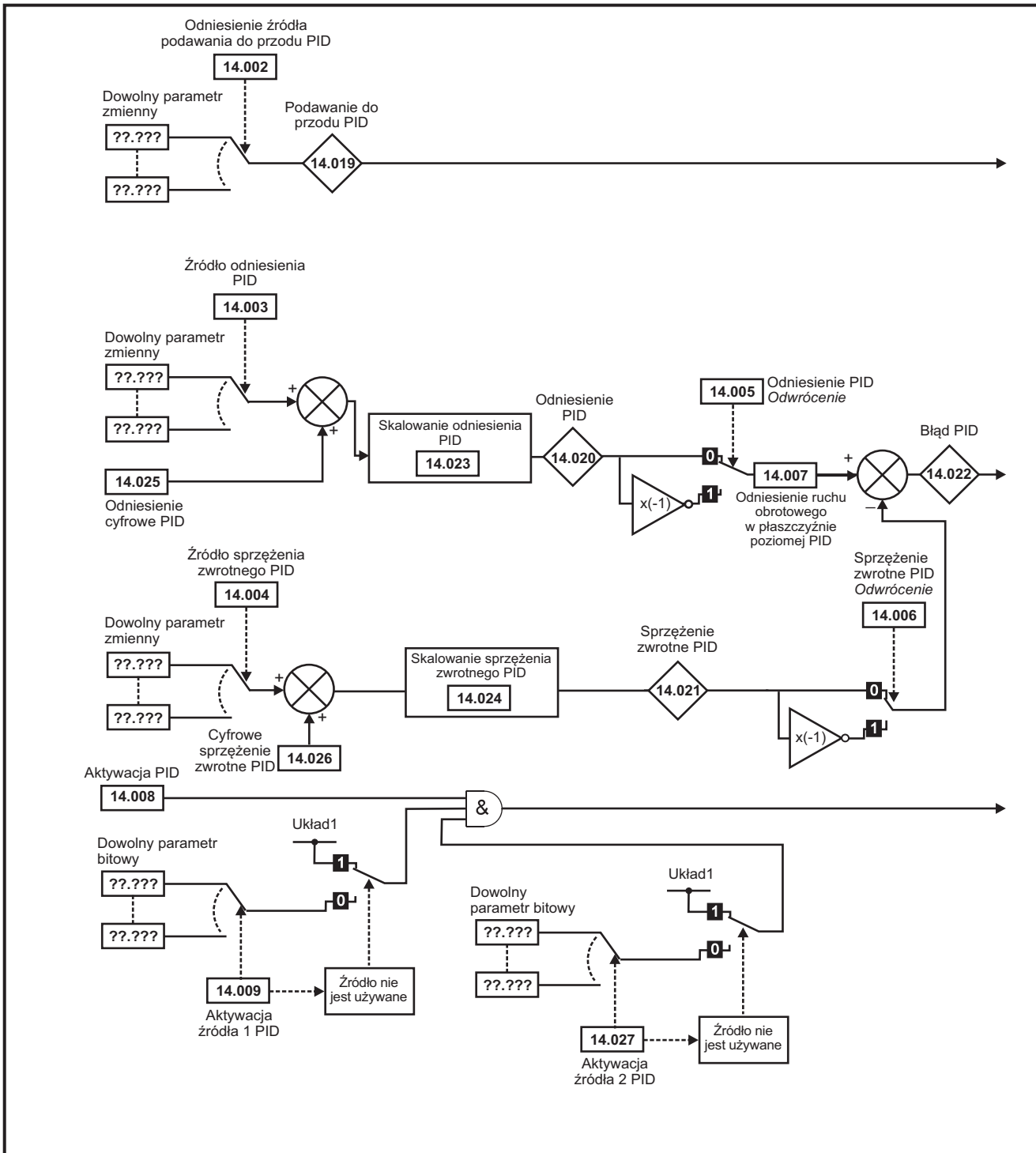
Parametr	Zakres(⇅)		Ustawienie domyślne(⇄)			Typ						
	OL	RFC- A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
12.001	Detektor wartości granicznej 1, wyjście	Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
12.002	Detektor wartości granicznej 2, wyjście	Wył. (0) lub wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
12.003	Detektor wartości granicznej 1, źródło	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.004	Detektor wartości granicznej 1, poziom	0,00 do 100,00%		0,00%		RW	Num				US	
12.005	Detektor wartości granicznej 1, histereza	0,00 do 25,00%		0,00%		RW	Num				US	
12.006	Detektor wartości granicznej 1, odwrócenie wyjścia	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit				US	
12.007	Detektor wartości granicznej 1, punkt docelowy					RW	Num	DE		PT	US	
12.008	Selektor zmiennej 1, źródło 1	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.009	Selektor zmiennej 1, źródło 2					RW	Num			PT	US	
12.010	Selektor zmiennej 1, tryb	Wejście 1 (0), Wejście 2 (1), Dodaj (2), Odejmij (3), Pomnóż (4), Podziel (5), Stała czasowa (6), Rampa (7), Współczynnik (8), Potęga (9), Sekcyjne (10)		Wejście 1 (0)		RW	Txt				US	
12.011	Selektor zmiennej 1, punkt docelowy	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
12.012	Selektor zmiennej 1, wyjście	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
12.013	Selektor zmiennej 1, źródło 1, skalowanie	±4,000		1,000		RW	Num				US	
12.014	Selektor zmiennej 1, źródło 2, skalowanie	±4,000		1,000		RW	Num				US	
12.015	Selektor zmiennej 1, sterowanie	0,00 do 100,00		0,00		RW	Num				US	
12.016	Selektor zmiennej 1, aktywacja	Wył. (0) lub wł. (1)		Wł. (1)		RW	Bit				US	
12.023	Detektor wartości granicznej 2, źródło	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.024	Detektor wartości granicznej 2, poziom	0,00 do 100,00%		0,00%		RW	Num				US	
12.025	Detektor wartości granicznej 2, histereza	0,00 do 25,00%		0,00%		RW	Num				US	
12.026	Detektor wartości granicznej 2, odwrócenie wyjścia	Wył. (0) lub wł. (1)		Wył. (0)		RW	Bit				US	
12.027	Detektor wartości granicznej 2, punkt docelowy	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
12.028	Selektor zmiennej 2, źródło 1	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.029	Selektor zmiennej 2, źródło 2	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.030	Selektor zmiennej 2, tryb	Wejście 1 (0), Wejście 2 (1), Dodaj (2), Odejmij (3), Pomnóż (4), Podziel (5), Stała czasowa (6), Rampa (7), Współczynnik (8), Potęga (9), Sekcyjne (10)		Wejście 1 (0)		RW	Txt				US	
12.031	Selektor zmiennej 2, punkt docelowy	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
12.032	Selektor zmiennej 2, wyjście	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
12.033	Selektor zmiennej 2, źródło 1, skalowanie	±4,000		1,000		RW	Num				US	
12.034	Selektor zmiennej 2, źródło 2, skalowanie	±4,000		1,000		RW	Num				US	
12.035	Selektor zmiennej 2, sterowanie	0,00 do 100,00		0,00		RW	Num				US	
12.036	Selektor zmiennej 2, aktywacja	Wył. (0) lub wł. (1)		Wł. (1)		RW	Bit				US	

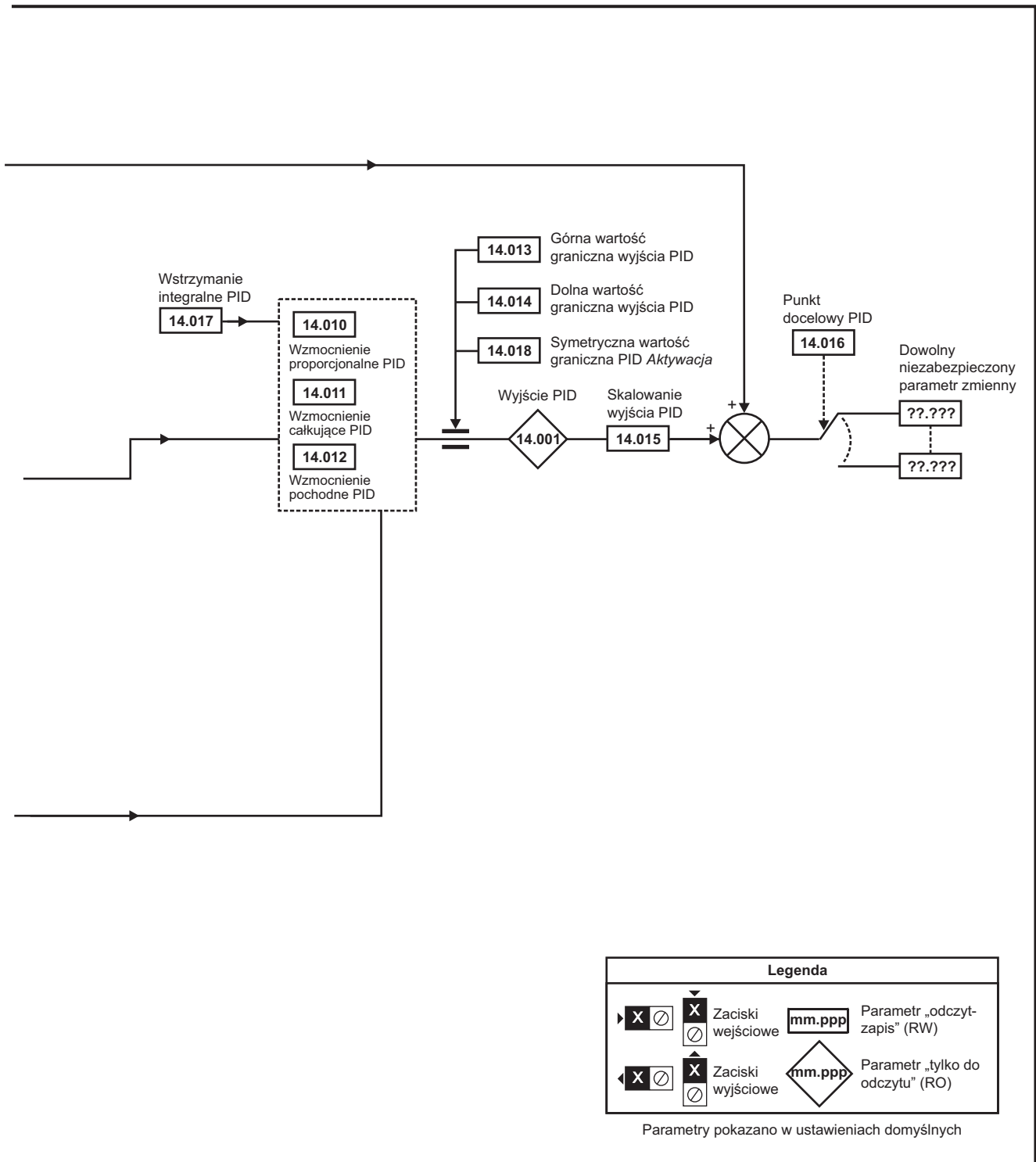
RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

Informacje nt. bezpieczeństwa	Informacja o produkcji	Instalacja mechaniczna	Instalacja elektryczna	Urucho- mienie	Parametry podstawowe	Uruchamia- nie silnika	Optymalizacja	Obsługa przy użyciu karty NV Media Card	Wbudowany sterownik PLC	<b>Parametry zaawansowane</b>	Dane techniczne	Diagnostyka	Informacje nt. klasyfikacji UL
-------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------	-------------------------	---------------------------	---------------	--	----------------------------	-----------------------------------	--------------------	-------------	-----------------------------------

## 11.14 Menu 14: Regulator PID użytkownika

Rysunek 11-21 Menu 14, schemat logiki





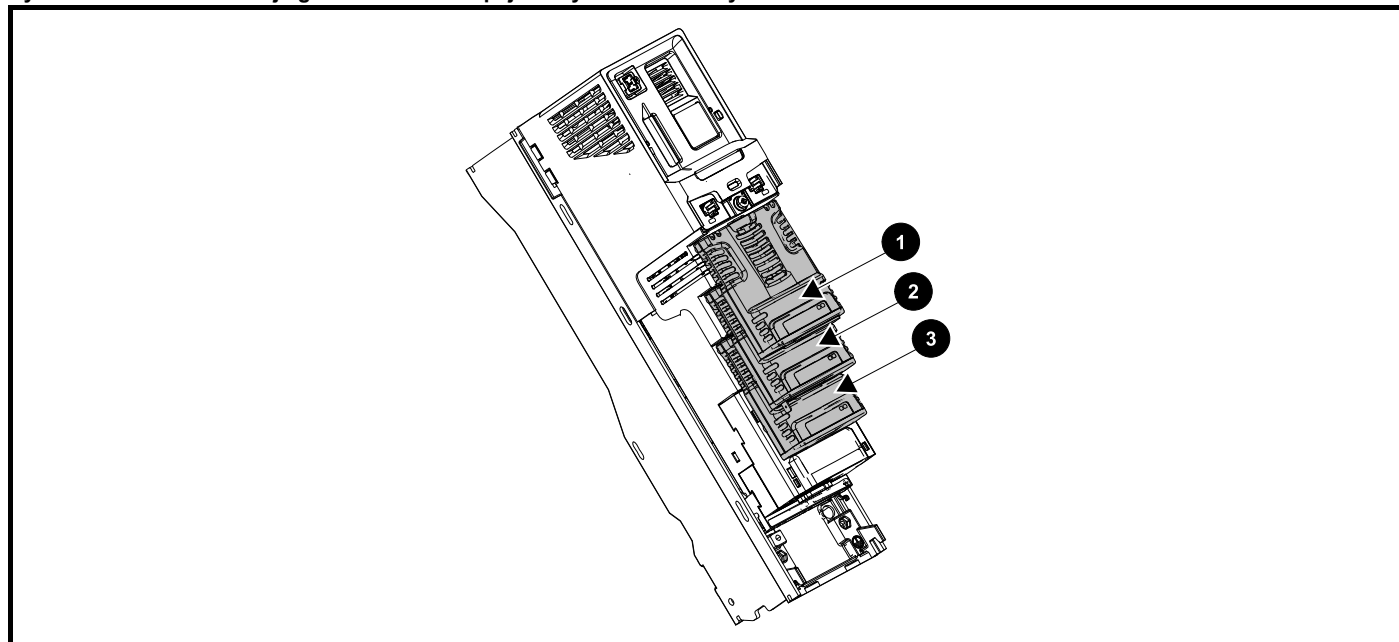
Parametr	Zakres(⇅)		Ustawienie domyślne (⇒)			Typ						
	Pętla-otwarta	RFC-A / S	Pętla-otwarta	RFC-A	RFC-S							
14.001	Wyjście PID1	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.002	PID1 Podawanie-do przodu Odniesienie źródła	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.003	Źródło odniesienia PID1	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.004	Źródło sprzężenia zwrotnego PID1	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.005	Odwroćcie odniesienia PID1	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
14.006	Odwroćcie sprzężenia zwrotnego PID1	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
14.007	Tempo obrotu odniesienia PID1	0,0 do 3200,0 s		0,0 s		RW	Num					US
14.008	Aktywacja PID1	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
14.009	Aktywacja źródła PID1 1	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.010	Wzmocnienie proporcjonalne PID1	0,000 do 4,000		1,000		RW	Num					US
14.011	Wzmocnienie całkowite PID1	0,000 do 4,000		0,500		RW	Num					US
14.012	Wzmocnienie różnicowe PID1	0,000 do 4,000		0,000		RW	Num					US
14.013	Górna wartość graniczna wyjścia PID1	0,00 do 100,00%		100,00%		RW	Num					US
14.014	Dolna wartość graniczna wyjścia PID1	±100,00%		-100,00%		RW	Num					US
14.015	Skalowanie wyjścia PID1	0,000 do 4,000		1,000		RW	Num					US
14.016	Punkt docelowy PID1	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
14.017	Wstrzymanie całkowite PID1	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					
14.018	Aktywacja symetrycznej wartości granicznej PD1	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
14.019	Odniesienie podawania-do przodu PID1	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.020	Odniesienie PID1	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.021	Sprzężenie zwrotne PID1	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.022	Błąd PID1	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.023	Skalowanie odniesienia PID1	0,000 do 4,000		1,000		RW	Num					US
14.024	Skalowanie sprzężenia zwrotnego PID1	0,000 do 4,000		1,000		RW	Num					US
14.025	Odniesienie cyfrowe PID1	±100,00%		0,00%		RW	Num					US
14.026	Cyfrowe sprzężenie zwrotne PID1	±100,00%		0,00%		RW	Num					US
14.027	Aktywacja źródła PID1 2	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.028	PID1 Poziom-wzmocnienia przed uśpieniem	0,00 do 100,00%		0,00%		RW	Num					US
14.029	PID1 Maksymalny czas wzmocnienia	0,0 do 250,0 s		0,0 s		RW	Num					US
14.030	PID1 Aktywacja-poziomu wzmocnienia przed uśpieniem	Wyt. (0) lub Wł. (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
14.031	Wyjście PID2	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.032	PID2 Źródło-odniesienia podawania do przodu	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.033	PID2 Źródło odniesienia	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.034	PID2 Źródło sprzężenia zwrotnego	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.035	PID2 Odwrócenie odniesienia	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
14.036	PID2 Odwrócenie sprzężenia zwrotnego	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
14.037	PID2 Wartość graniczna tempa obrotu odniesienia	0,0 do 3200,0 s		0,0 s		RW	Num					US
14.038	Aktywacja PID2	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
14.039	PID2 Aktywacja źródła 1	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num			PT	US	
14.040	PID2 Wzmocnienie proporcjonalne	0,000 do 4,000		1,000		RW	Num					US
14.041	PID2 Wzmocnienie całkowite	0,000 do 4,000		0,500		RW	Num					US
14.042	PID2 Wzmocnienie różnicowe	0,000 do 4,000		0,000		RW	Num					US
14.043	PID2 Górna wartość graniczna wyjścia	0,00 do 100,00%		100,00%		RW	Num					US
14.044	PID2 Dolna wartość graniczna wyjścia	±100,00%		-100,00%		RW	Num					US
14.045	PID2 Skalowanie wyjścia	0,000 do 4,000		1,000		RW	Num					US
14.046	PID2 Punkt docelowy	0,000 do 59,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
14.047	PID2 Wstrzymanie integralne	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					
14.048	Aktywacja symetrycznej wartości granicznej PID2	Wyt. (0) lub Wł. (1)		Wyt. (0)		RW	Bit					US
14.049	Odniesienie podawania-do przodu PID2	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.050	Odniesienie PID2	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.051	Sprzężenie zwrotne PID2	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.052	Błąd PID2	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT		
14.053	PID2 Skalowanie odniesienia	0,000 do 4,000		1,000		RW	Num					US
14.054	Skalowanie sprzężenia zwrotnego PID2	0,000 do 4,000		1,000		RW	Num					US
14.055	Odniesienie cyfrowe PID2	±100,00%		0,00%		RW	Num					US

Parametr	Zakres(↕)		Ustawienie domyślne (⇒)			Typ						
	Pętla-otwarta	RFC-A / S	Pętla-otwarta	RFC-A	RFC-S							
14.056	Cyfrowe sprzężenie zwrotne PID2	±100,00%	0,00%			RW	Num					US
14.057	PID2 Aktywacja źródła 2	0,000 do 59,999	0,000			RW	Num				PT	US
14.058	Skalowanie wyjścia sprzężenia zwrotnego PID1	0,000 do 4,000	1,000			RW	Num					US
14.059	Selektor trybu PID1	Fbk1 (0), Fbk2 (1), Fbk1 + Fbk2 (2), Min Fbk (3), Max Fbk (4), Av Fbk (5), Min Error (6), Max Error (7)	Fbk1 (0)			RW	Txt					US
14.060	Aktywacja pierwiastka kwadratowego sprzężenia zwrotnego 1 PID1	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit					US
14.061	Aktywacja pierwiastka kwadratowego sprzężenia zwrotnego PID2	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit					US
14.062	Aktywacja pierwiastka kwadratowego sprzężenia zwrotnego 2 PID1	Wył. (0) lub Wł. (1)	Wył. (0)			RW	Bit					US

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	Fl	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 11.15 Menu 15, 16 i 17: Konfiguracja modułów opcjonalnych

Rysunek 11-22 Lokalizacja gniazd modułów opcjonalnych i ich numery w menu



1. Gniazdo 1 modułu opcjonalnego — menu 15
2. Gniazdo 2 modułu opcjonalnego — menu 16
3. Gniazdo 3 modułu opcjonalnego — menu 17

### 11.15.1 Parametry wspólne dla wszystkich kategorii

Parametr	Zakres(⇅)	Ustawienie domyślne(⇔)	Typ					
mm.001	Identyfikator modułu	0 do 65535	RO	Num	ND	NC	PT	
mm.002	Wersja oprogramowania	00.00.00 do 99.99.99	RO	Num	ND	NC	PT	
mm.003	Wersja sprzętowa	0.00 do 99.99	RO	Num	ND	NC	PT	
mm.004	Numer seryjny LS	0 do 99999999	RO	Num	ND	NC	PT	
mm.005	Numer seryjny MS		RO	Num	ND	NC	PT	

Identyfikator modułu opcjonalnego informuje o typie modułu zainstalowanego w odpowiednim gnieździe. Patrz podręcznik użytkownika danego modułu opcjonalnego w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat modułu.

Identyfikator modułu opcjonalnego	Moduł	Kategoria
0	Brak zainstalowanego modułu	
209	SI-I/O	Automatyka (rozszerzenie wej./wyj.)
443	SI-PROFIBUS	Szyna Fieldbus
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	
433	SI-Ethernet	
432	SI-PROFINET RT	



## 11.16 Menu 18: Menu aplikacji 1

Parametr	Zakres(⌘)		Ustawienie domyślne(⇌)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
18.001 Menu aplikacji 1 Wyłączenie zasilania Zapis liczby całkowitej	-32768 do 32767		0			RW	Num					PS
18.002 do 18.010 Menu aplikacji 1 Tylko odczyt Zapis liczby całkowitej	-32768 do 32767					RO	Num	ND	NC			US
18.011 do 18.030 Menu aplikacji 1 Odczyt-zapis liczby całkowitej	-32768 do 32767		0			RW	Num					US
18.031 do 18.050 Menu aplikacji 1 Odczyt-zapis Bit	Wyl. (0) lub wł. (1)		Wyl. (0)			RW	Bit					US
18.051 do 18.054 Menu aplikacji 1 Wyłączenie zasilania Zapis liczby całkowitej	-2147483648 do 2147483647		0			RW	Num					PS

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 11.17 Menu 19: Menu aplikacji 2

Parametr	Zakres(⌘)		Ustawienie domyślne(⇌)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
19.001 Menu aplikacji 2 Wyłączenie zasilania Zapis liczby całkowitej	-32768 do 32767		0			RW	Num					PS
19.002 do 19.010 Menu aplikacji 2 Tylko odczyt Zapis liczby całkowitej	-32768 do 32767					RO	Num	ND	NC			US
19.011 do 19.030 Menu aplikacji 2 Odczyt-zapis liczby całkowitej	-32768 do 32767		0			RW	Num					US
19.031 do 19.050 Menu aplikacji 2 Odczyt-zapis Bit	Wyl. (0) lub wł. (1)		Wyl. (0)			RW	Bit					US
19.051 do 19.054 Menu aplikacji 2 Wyłączenie zasilania Zapis liczby całkowitej	-2147483648 do 2147483647		0			RW	Num					PS

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 11.18 Menu 20: Menu aplikacji 3

Parametr	Zakres(⌘)		Ustawienie domyślne(⇌)			Typ						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
20.001 do 20.020 Menu aplikacji 3 Odczyt-zapis liczby całkowitej	-32768 do 32767		0			RW	Num					
20.021 do 20.040 Menu aplikacji 3 Odczyt-zapis długiej liczby całkowitej	-2147483648 do 2147483647		0			RW	Num					

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 11.19 Menu 22: Dodatkowa konfiguracja menu 0

Parametr	Zakres(⇅)			Ustawienie domyślne(⇨)			Typ					
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.001	Konfiguracja parametru 00.001				1,007		RW	Num			PT	US
22.002	Konfiguracja parametru 00.002				1,006		RW	Num			PT	US
22.003	Konfiguracja parametru 00.003				2,011		RW	Num			PT	US
22.004	Konfiguracja parametru 00.004				2,021		RW	Num			PT	US
22.005	Konfiguracja parametru 00.005				1,014		RW	Num			PT	US
22.006	Konfiguracja parametru 00.006				4,007		RW	Num			PT	US
22.007	Konfiguracja parametru 00.007			5,014	3,010		RW	Num			PT	US
22.008	Konfiguracja parametru 00.008			5,015	3,011		RW	Num			PT	US
22.009	Konfiguracja parametru 00.009			5,013	3,012		RW	Num			PT	US
22.010	Konfiguracja parametru 00.010			5,004	3,002		RW	Num			PT	US
22.011	Konfiguracja parametru 00.011			5,001	3,029		RW	Num			PT	US
22.012	Konfiguracja parametru 00.012			4,001			RW	Num			PT	US
22.013	Konfiguracja parametru 00.013			4,002			RW	Num			PT	US
22.014	Konfiguracja parametru 00.014			4,011			RW	Num			PT	US
22.015	Konfiguracja parametru 00.015			2,004			RW	Num			PT	US
22.016	Konfiguracja parametru 00.016			0,000	2,002		RW	Num			PT	US
22.017	Konfiguracja parametru 00.017			8.,026	4,012		RW	Num			PT	US
22.018	Konfiguracja parametru 00.018			0,000			RW	Num			PT	US
22.019	Konfiguracja parametru 00.019			7,007			RW	Num			PT	US
22.020	Konfiguracja parametru 00.020			7,010			RW	Num			PT	US
22.021	Konfiguracja parametru 00.021			7,011			RW	Num			PT	US
22.022	Konfiguracja parametru 00.022			1,010			RW	Num			PT	US
22.023	Konfiguracja parametru 00.023			1,005			RW	Num			PT	US
22.024	Konfiguracja parametru 00.024			1,021			RW	Num			PT	US
22.025	Konfiguracja parametru 00.025			1,022			RW	Num			PT	US
22.026	Konfiguracja parametru 00.026			1,023	3,008		RW	Num			PT	US
22.027	Konfiguracja parametru 00.027			1,024	3,034		RW	Num			PT	US
22.028	Konfiguracja parametru 00.028			6,013			RW	Num			PT	US
22.029	Konfiguracja parametru 00.029	0,000 do 59,999		11,036			RW	Num			PT	US
22.030	Konfiguracja parametru 00.030			11,042			RW	Num			PT	US
22.031	Konfiguracja parametru 00.031			11,033			RW	Num			PT	US
22.032	Konfiguracja parametru 00.032			11,032			RW	Num			PT	US
22.033	Konfiguracja parametru 00.033			6,009	5,016	0,000	RW	Num			PT	US
22.034	Konfiguracja parametru 00.034			11,030			RW	Num			PT	US
22.035	Konfiguracja parametru 00.035			11,024			RW	Num			PT	US
22.036	Konfiguracja parametru 00.036			11,025			RW	Num			PT	US
22.037	Konfiguracja parametru 00.037			11,023			RW	Num			PT	US
22.038	Konfiguracja parametru 00.038			4,013			RW	Num			PT	US
22.039	Konfiguracja parametru 00.039			4,014			RW	Num			PT	US
22.040	Konfiguracja parametru 00.040			5,012			RW	Num			PT	US
22.041	Konfiguracja parametru 00.041			5,018			RW	Num			PT	US
22.042	Konfiguracja parametru 00.042			5,011			RW	Num			PT	US
22.043	Konfiguracja parametru 00.043			5,010	0,000		RW	Num			PT	US
22.044	Konfiguracja parametru 00.044			5,009			RW	Num			PT	US
22.045	Konfiguracja parametru 00.045			5,008			RW	Num			PT	US
22.046	Konfiguracja parametru 00.046			5,007			RW	Num			PT	US
22.047	Konfiguracja parametru 00.047			5,006	5,033		RW	Num			PT	US
22.048	Konfiguracja parametru 00.048			11,031			RW	Num			PT	US
22.049	Konfiguracja parametru 00.049			11,044			RW	Num			PT	US
22.050	Konfiguracja parametru 00.050			11,029			RW	Num			PT	US
22.051	Konfiguracja parametru 00.051			10,037			RW	Num			PT	US
22.052	Konfiguracja parametru 00.052			11,020			RW	Num			PT	US
22.053	Konfiguracja parametru 00.053			4,015			RW	Num			PT	US
22.054	Konfiguracja parametru 00.054			0,000	5,064		RW	Num			PT	US
22.055	Konfiguracja parametru 00.055			0,000	5,071		RW	Num			PT	US
22.056	Konfiguracja parametru 00.056			0,000	5,072		RW	Num			PT	US
22.057	Konfiguracja parametru 00.057			0,000	5,075		RW	Num			PT	US

Parametr		Zakres(↕)			Ustawienie domyślne(⇔)			Typ														
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S															
22.058	Konfiguracja parametru 00.058	0,000 do 59,999			0,000		5,077	RW	Num			PT	US									
22.059	Konfiguracja parametru 00.059				0,000		5,078	RW	Num			PT	US									
22.060	Konfiguracja parametru 00.060				0,000		5,082	RW	Num			PT	US									
22.061	Konfiguracja parametru 00.061				0,000		5,084	RW	Num			PT	US									
22.062	Konfiguracja parametru 00.062				0,000						RW	Num			PT	US						
22.063	Konfiguracja parametru 00.063										RW	Num			PT	US						
22.064	Konfiguracja parametru 00.064										RW	Num			PT	US						
22.065	Konfiguracja parametru 00.065										RW	Num			PT	US						
22.066	Konfiguracja parametru 00.066										RW	Num			PT	US						
22.067	Konfiguracja parametru 00.067										RW	Num			PT	US						
22.068	Konfiguracja parametru 00.068										RW	Num			PT	US						
22.069	Konfiguracja parametru 00.069										RW	Num			PT	US						
22.070	Konfiguracja parametru 00.070										RW	Num			PT	US						
22.071	Konfiguracja parametru 00.071													0,000			RW	Num			PT	US
22.072	Konfiguracja parametru 00.072																RW	Num			PT	US
22.073	Konfiguracja parametru 00.073																RW	Num			PT	US
22.074	Konfiguracja parametru 00.074																RW	Num			PT	US
22.075	Konfiguracja parametru 00.075																RW	Num			PT	US
22.076	Konfiguracja parametru 00.076																RW	Num			PT	US
22.077	Konfiguracja parametru 00.077																RW	Num			PT	US
22.078	Konfiguracja parametru 00.078													RW	Num			PT	US			
22.079	Konfiguracja parametru 00.079													RW	Num			PT	US			
22.080	Konfiguracja parametru 00.080							RW	Num			PT	US									

RW	Odczyt/zapis	RO	Tylko do odczytu	Num	Numer parametru	Bit	Parametr bitowy	Txt	Napis tekstowy	Bin	Parametr dwójkowy	FI	Filtrowany
ND	Brak wartości domyślnej	NC	Nie skopiowano	PT	Parametr zabezpieczony	RA	Zależny od wartości znamionowej	US	Zapis przez użytkownika	PS	Zapis przy wyłączeniu zasilania	DE	Punkt docelowy

## 12 Dane techniczne

### 12.1 Dane techniczne napędu

#### 12.1.1 Wartości znamionowe mocy i prądu (Obniżenie wartości znamionowych dla częstotliwości nośnej i temperatury)

Odnośnie do pełnego objaśnienia terminu „normalna przeciążalność”, patrz Rozdział 2.3 *Wartości znamionowe* na stronie 11.

Tabela 12-1 Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy przy temperaturze otoczenia 40 °C

Model	Tryb normalnej przeciążalności									
	Znamionowe warunki pracy		Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy (A) dla następujących częstotliwości przełączania							
	kW	KM	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	
<b>200 V</b>										
03200066	1,1	1,5	6,6							
03200080	1,5	2,0	8,0							
03200110	2,2	3,0	11						10,2	
03200127	3,0	3,0	12,7					12,1	10,2	
04200180	4,0	5,0	18							
04200250	5,5	7,5	25					24	22	
05200300	7,5	10	30					27,6	23,7	
06200500	11	15	50					42,3	24,5	
06200580	15	20	58				53	42,3	32,5	
07200750	18,5	25	75					74,3	59,7	
07200940	22	30	94					74,3	59,7	
07201170	30	40	117			114	96	74,3	59,7	
08201490	37	50	149					146	125,2	93
08201800	45	60	180				160,2	148,8	126	93
09202160	55	75	216					184	128	93
09202660	75	100	266			258	218	184	128	93
10203250	90	125	325				313	266	194	144
10203600	110	150	360				313	266	194	144
<b>400 V</b>										
03400034	1,1	1,5	3,4							
03400045	1,5	2,0	4,5							
03400062	2,2	3,0	6,2						5,0	
03400077	3,0	5,0	7,7					6,2	5,0	
03400104	4,0	5,0	10,4					7,6	5,7	
03400123	5,5	7,5	12,3				10,5	7,6	5,8	
04400185	7,5	10	18,5							
04400240	11	15	24			21,8	19,2	14,6	11,2	
05400300	15	20	30				25,8	22,2	17,1	13,5
06400380	18,5	25	38					31	24,3	
06400480	22	30	48					41	31	24,5
06400630	30	40	63			57	48	41	31	24,5
07400790	37	50	79					63	53,6	
07400940	45	60	94				80,6	63	53,6	
07401120	55	75	112			95,2	80,6	63	53,8	
08401550	75	100	155					132	98	77
08401840	90	125	184				169	142	106,7	77

Model	Tryb normalnej przeciążalności									
	Znamionowe warunki pracy		Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy (A) dla następujących częstotliwości przełączania							
	kW	KM	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	
09402210	110	150	221			192	159	108	77	
09402660	132	200	266	255	231	192	160	109	77	
10403200	160	250	320			285	238	173	124	
10403610	200	300	361		339	285	238	173	126	
<b>575 V</b>										
05500039	2,2	3,0	3,9							
05500061	4,0	5,0	6,1							
05500100	5,5	7,5	10							
06500120	7,5	10,0	12							
06500170	11,0	15,0	17						14,8	
06500220	15,0	20,0	22					20,5	15	
06500270	18,5	25,0	27				26,2	20	16	
06500340	22,0	30,0	34			31	26,2	20	16,8	
06500430	30,0	40,0	43	39,6	31	26,2	20	16,8		
07500530	45	50	53			51,8	40,2	27,7	21,2	
07500730	55	60	73	71,5	51,8	40,2	27,7	21,2		
08500860	75	75	86				73,1	49,7	37,8	
08501080	90	100	108			91,8	73,1	49,7	37,8	
09501250	110	125	125				101	71	54	
09501500	110	150	150			126	100	70	54	
10502000	130	200	200	168	126	100	70	54		
<b>690 V</b>										
07600230	18,5	25	23							21,2
07600300	22	30	30					27,9	21,2	
07600360	30	40	36						28,1	21,2
07600460	37	50	46				40,5	28,1	21,2	
07600520	45	60	52			51,5	40,6	28,1	21,2	
07600730	55	75	73	71,5	51,8	40,6	28,1	21,2		
08600860	75	100	86				72,2	49,7	37,8	
08601080	90	125	108			91,8	72,4	49,7	37,8	
09601250	110	150	125				100	71	54	
09601500	132	175	155			126	100	71	54	
10601720	160	200	172	169	126	100	71	55		
10601970	185	250	197			154	114	75	55	

**Tabela 12-2 Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy przy temperaturze otoczenia 40 °C z zainstalowaną wkładką zapewniającą wysoką wartość IP**

Model	Tryb normalnej przeciążalności						
	Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy (A) dla następujących częstotliwości przełączania						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>							
03200066	6,6						
03200080	8,0						
03200110	11,0						9,7
03200127	12,3	11,9	11,1	10,0	9,0	6,4	4,7
04200180	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6
04200250	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6
05200300	25,5	25,2	24,9	24,3	23,7	22,5	21,6
<b>400 V</b>							
03400034	3,4						3,3
03400045	4,5			4,4	4,1	3,6	3,3
03400062	5,1	5,0	4,7	4,4	4,1	3,6	3,3
03400077	7,7		7,4	6,7	6,2	5,7	5,0
03400104	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2
03400123	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2
04400185	8,6					8,4	6,9
04400240	8,6					8,4	6,9
05400300	17,1	15,6	14,4	12,6	11,4	9,6	8,7
<b>575 V</b>							
05500039	3,9						
05500061	6,1						
05500100	10,0						

**Tabela 12-3 Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy przy temperaturze otoczenia 50 °C**

Model	Tryb normalnej przeciążalności						
	Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy (A) dla następujących częstotliwości przełączenia						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>							
03200066	6,6						
03200080	8,0						
03200110	11					10,5	9,1
03200127	12,7		12,6	12,2	11,7	10,5	9,1
04200180	18						
04200250	22,2						20,2
05200300	30				29,7	25,2	21,6
06200500	50				49	38	30
06200580	58			56	49	38	30,2
07200750	75					59,7	48,8
07200940	94			92,1	80	59,7	48,9
07201170	117		112	92,4	80	59,7	49,1
08201490	149			147	133	113	84
08201800	180		167	148	133	113	84
09202160	216			197	168	117	84
09202660	253	237	221	197	168	117	85
10203250	325	320	302	266	241	176	130
10203600	346	320	302	266	241	176	130
<b>400 V</b>							
03400034	3,4						
03400045	4,5						
03400062	6,2				5,9	5,4	4,4
03400077	7,6	7,2	6,9	6,4	5,9	5,4	4,4
03400104	10,4			9,3	8,5	6,9	5,1
03400123	11,9	11,2	10,5	9,3	8,5	6,9	5,2
04400185	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3
04400240	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3
05400300	25,5			23,6	20,4	15,6	12,3
06400380	38				37	28	21,4
06400480	48			43	36,5	27,4	21,4
06400630	63	58	52	43	37	28	21,4
07400790	79				73,5	57,7	49
07400940	94			86,5	73,3	58,3	49
07401120	112		109	87,4	72,8	58,3	49,3
08401550	155			146	123	93	69
08401840	184		180	146	123	93,8	69
09402210	221		213	175	144	97	69
09402660	253	237	213	176	144	98	69
10403200	320		300	259	217	154	112
10403610	343	321	300	260	217	155	112

Model	Tryb normalnej przeciążalności						
	Maksymalny dopuszczalny ciągły prąd wyjściowy (A) dla następujących częstotliwości przełączenia						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>575 V</b>							
05500039	3,9						
05500061	6,1						
05500100	10						
06500120	12						
06500170	17						13,4
06500220	22					17,8	13,4
06500270	27				23,5	17,8	15
06500340	34			28,2	23,5	18	15
06500430	43,0	41,7	36,1	28	23,7	18	15
07500530	53			46,7	35,8	24,8	19
07500730	73		65	46,7	35,8	24,8	19
08500860	86			76,7	64,5	44,3	31,3
08501080	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3
09501250	125			114	90	62	48
09501500	150			114	90	62	48
10502000	200	184	154	114	90	62	48
	200		196	134	102	66	48
<b>690 V</b>							
07600230	23						19
07600300	30					24,8	19
07600360	36				35,8	24,8	19
07600460	46				35,8	24,8	19
07600520	52			46,7	35,8	25	19
07600730	73		65	46,7	35,8	25	19
08600860	86			76,7	64,5	44,3	31,3
08601080	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3
09601250	125			114	90	62	48
09601500	155		153	113	89	62	48
10601720	172		153	114	89	62	48
10601970	197		195	134	102	67	48



## 12.1.2 Rozproszenie mocy

Tabela 12-4 Straty przy temperaturze otoczenia 40 °C

Model	Tryb normalnej przeciążalności								
	Znamionowe warunki pracy		Straty napędu (W) z uwzględnieniem ewentualnego obniżenia wartości znamionowych prądu dla danych warunków						
	kW	KM	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>									
0320066	1,1	1,5		93	95	99	104	113	122
0320080	1,5	2		100	102	107	113	122	133
03200110	2,2	3		123	126	133	139	151	146
03200127	3	3		136	141	149	158	168	157
04200180	4	5		180	187	201	216	244	273
04200250	5,5	7,5		239	248	266	284	308	314
05200300	7,5	10		291	302	324	344	356	342
06200500	11	15		394	413	452	490	480	
06200580	15	20		463	484	528	522	481	
07200750	18,5	25		570	597	650	703		
07200940	22	30		718	751	815	881		
07201170	30	40		911	951	1004	911		
08201490	37	50		1433	1536	1765	1943		
08201800	45	60		1753	1894	1914	1985		
09202160	55	75							
09202660	75	100							
10203250	90	125							
10203600	110	150							
<b>400 V</b>									
03400034	1,1	1,5		80	84	94	103	123	141
03400045	1,5	2		88	92	104	115	137	160
03400062	2,2	3		104	112	125	139	167	157
03400077	3	5		114	122	137	153	149	147
03400104	4	5		145	158	186	212	201	197
03400123	5	7,5		163	179	209	208	201	200
04400185	7,5	10		225	244	283	322	325	310
04400240	11	15		283	307	325	329	325	315
05400300	15	20		324	353	356	355	359	362
06400380	18,5	25		417	456	532	613	652	645
06400480	22	30		515	561	657	651	646	650
06400630	30	40		656	659	650	646	643	
07400790	37	50		830	907	1062	1218		
07400940	45	60		999	1088	1264	1241		
07401120	55	75		1152	1247	1218	1170		
08401550	75	100		1652	1817	2154	2121		
08401840	90	125		2004	2191	2333	2279		
09402210	110	150							
09402660	132	200							
10403200	160	250							
10406100	200	300							

Model	Tryb normalnej przeciążalności								
	Znamionowe warunki pracy		Straty napędu (W) z uwzględnieniem ewentualnego obniżenia wartości znamionowych prądu dla danych warunków						
	kW	KM	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>575 V</b>									
05500039	2,2	3		92	102	121	142		
05500061	4	5		135	150	180	209		
05500100	5,5	7,5		194	215	260	302		
06500120	7,5	10		215	239	287	334		
06500170	11	15		284	315	376	438		
06500220	15	20		362	399	484	569		
06500270	18,5	25		448	505	596	682		
06500340	22	30		623	712	810	822		
06500430	30	40		798	836	813	823		
07500530	45	50		1004	1139	1358	1262		
07500730	55	60		1248	1375	1209	1122		
08500860	75	75		1861	2180	2814	2982		
08501080	90	100		2374	2753	2947	2963		
09501250	110	125							
09501500	110	150							
10502000	130	200							
<b>690 V</b>									
07600230	18,5	25		428	491	617	743		
07600300	22	30		551	631	791	952		
07600360	30	40		660	754	941	1129		
07600460	37	50		854	971	1206	1271		
07600520	45	60		985	1117	1350	1275		
07600730	55	75		1248	1375	1209	1122		
08600860	75	100		1861	2180	2814	2945		
08601080	90	125		2374	2753	2947	2935		
09601250	110	150							
09601500	132	175							
10601720	160	200							
10601970	185	250							

**Tabela 12-5 Straty przy temperaturze otoczenia 40 °C z zainstalowaną wkładką zapewniającą wysoką wartość IP**

Model	Tryb normalnej przeciążalności						
	Straty napędu (W) z uwzględnieniem ewentualnego obniżenia wartości znamionowych prądu dla danych warunków						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>							
03200066		93	95	99	104	113	122
03200080		100	102	107	113	122	133
03200110		123	126	133	140	158	157
03200127		128	124	122	118	98	84
04200180		145	151	151	146	142	146
04200250		215	205	194	189	187	199
5200300		244	249	262	274	298	328
<b>400 V</b>							
03400034		80	84	94	103	123	137
03400045		88	92	102	105	110	134
03400062		84	85	89	92	109	134
03400077		114	117	122	135	172	203
03400104		118	134	155	173	221	267
03400123		118	134	155	173	221	267
04400185		105	114	132	153	197	207
04400240		101	111	131	152	197	207
05400300		170	173	182	194	223	268
<b>575 V</b>							
05500039							
05500061							
05500100							

Tabela 12-6 Straty przy temperaturze otoczenia 50° C

Model	Tryb normalnej przeciążalności							Tryb zwiększonej przeciążalności						
	Straty napędu (W) z uwzględnieniem ewentualnego obniżenia wartości znamionowych prądu dla danych warunków							Straty napędu (W) z uwzględnieniem ewentualnego obniżenia wartości znamionowych prądu dla danych warunków						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>														
03200066		93	95	99	104	113	122		78	80	84	87	94	101
03200080		100	102	107	113	122	133		89	91	94	99	108	116
03200110		123	126	133	139	144	139		97	99	105	109	118	113
03200127		136	140	143	147	151	150		115	118	126	121	117	116
04200180		180	187	201	216	253	297		145	151	163	174	198	228
04200250		214	223	244	265	312	334		185	192	207	217	230	247
05200300		292	306	331	357	357	357		247	258	279	278	283	288
06200500		394	413	452	481	434			277	290	316	342	346	
06200580		463	484	509	483	437			366	382	389	369	342	
07200750		570	597	650	703				466	488	532	575		
07200940		718	751	799	750				570	597	650	654		
07201170		898	898	805	751				634	663	705	653		
08201490		1433	1536	1741	1770				1105	1193	1228	1277		
08201800		1737	1740	1759	1771				1202	1206	1228	1278		
09202160														
09202660														
010203250														
010203600														
<b>400 V</b>														
03400034		80	84	118	103	123	141		71	76	83	92	108	124
03400045		88	92	104	115	137	160		69	73	82	91	107	124
03400062		104	112	125	132	146	155		83	88	99	109	122	121
03400077		106	109	114	117	145	155		124	132	148	148	140	139
03400104		145	158	175	194	225	225		115	125	148	160	166	172
03400123		152	160	175	194	225	230		138	152	158	160	170	172
04400185		213	227	262	300	323	325		189	205	240	253	276	297
04400240		212	227	262	300	318	321		211	226	240	253	276	297
05400300		288	323	368	384	417			267	274	290	305	340	373
06400380		417	456	536	607	609	597		389	424	459	452	468	472
06400480		515	561	597	595	601	614		455	449	450	445	468	491
06400630		613	600	593	601	613			455	449	450	446	464	
07400790		830	907	1062	1141				692	758	751	725		
07400940		999	1087	1163	1138				808	804	779	773		
07401120		1136	1200	1118	1074				922	878	838	828		
08401550		1652	1815	2016	1970				1410	1392	1391	1432		
08401840		1957	2114	1998	1979				1564	1539	1518	1531		
09402210														
09402660														
10403200														
10403610														

Model	Tryb normalnej przeciążalności							Tryb zwiększonej przeciążalności						
	Straty napędu (W) z uwzględnieniem ewentualnego obniżenia wartości znamionowych prądu dla danych warunków							Straty napędu (W) z uwzględnieniem ewentualnego obniżenia wartości znamionowych prądu dla danych warunków						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>575 V</b>														
0550039		92	102	121	142				82	91	108	126		
0550061		135	150	180	209				94	104	124	145		
05500100		194	215	260	302				153	170	204	236		
06500120		215	239	287	334				187	208	249	291		
06500170		284	315	376	443				265	294	351	410		
06500220		362	399	482	575				317	350	421	504		
06500270		445	490	592	614				382	422	477	504		
06500340		623	712	739	751				533	574	580	555		
06500430		774	758	734	757				572	572	572	607		
07500530		988	1115	1225	1144				817	923	923	898		
07500730		1225	1228	1098	1030				923	914	828	809		
08500860		1850	2172	2540	2672				1345	1585	2292	2242		
08501080		2090	2291	2540	2684				1845	2029	2039	2047		
09501250														
95015000														
10502000														
<b>690 V</b>														
07600230		428	491	617	743				360	413	519	625		
07600300		551	631	791	958				446	513	644	776		
07600360		660	754	944	1144				533	610	765	809		
07600460		854	965	1206	1144				697	796	926	885		
07600520		969	1094	1225	1144				817	923	933	885		
07600730		1225	1228	1098	1030				906	908	837	797		
08600860		1850	2172	2540	2672				1345	1585	2292	2229		
08601080		2090	2291	2540	2684				1845	2029	2039	2014		
09601250														
09601500														
10601720														
10601970														

Tabela 12-7 Utrata mocy z przodu napędu w razie montażu panelowego

Rozmiar obudowy	Utrata mocy
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W
5	≤ 100 W
6	≤ 100 W
7	≤ 204 W
8	≤ 347 W
9	≤ 480 W
10	≤ 480 W

### 12.1.3 Wymagania w zakresie zasilania

Napięcie układu zasilania przemiennoprądowego:

Napęd 200 V: 200 V do 240 V ±10%

Napęd 400 V: 380 V do 480 V ±10%

Napęd 575 V: 500 V do 575 V ±10%

Napęd 690 V: 500 V do 690 V ±10%

Liczba faz: 3

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

Zakres częstotliwości: 45 do 66 Hz

Wyłącznie w celu zapewnienia zgodności UL maksymalny symetryczny prąd zwarcia zasilania musi być ograniczony do 100 kA.

## 12.1.4 Dławiki liniowe

Liniowe dławiki wejściowe ograniczają ryzyko uszkodzenia napędu wskutek asymetrii zasilania lub poważnych zakłóceń sieci zasilającej.

Gdy zajdzie konieczność użycia dławików liniowych, zaleca się wartości reakcji 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 dławiki liniowe 2% pozwalają korzystać 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.

Dławiki liniowe są szczególnie zalecane do poniższych modeli napędów, gdy występuje jeden z powyższych czynników, bądź jeśli moc pozorna układu zasilania przekracza 175 kVA:

03200066, 03200080, 03200110, 03200127  
03400034, 03400045, 03400062, 03400077

Modele rozmiarów od 03400078 do 07600540 posiadają wewnętrzny dławik prądu stałego, zaś modele od 082001160 do 08600860 wyposażono w wewnętrzne dławiki prądu przemiennego, dzięki czemu nie wymagają dodatkowych zewnętrznych dławików liniowych prądu przemiennego, chyba że w razie nadmiernej asymetrii faz lub ekstremalnych warunków zasilania. Napędy o rozmiarach 9E i 10 nie mają wewnętrznych liniowych dławików wejściowych, dlatego należy użyć zewnętrznego dławika liniowego. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 4.2.3 *Specyfikacja wejściowego dławika liniowego dla rozmiarów 9E i 10* na stronie 61.

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

## 12.1.5 Wymagania dot. silnika

Liczba faz: 3

Napięcie maksymalne:

Napęd 200 V: 240 V  
Napęd 400 V: 480 V  
Napęd 575 V: 575 V  
Napęd 690 V: 690 V

## 12.1.6 Temperatura, wilgotność oraz sposób chłodzenia

Dopuszczalny zakres temperatury otoczenia:

- 20 °C do 50 °C.

Przy temperaturze otoczenia > 40 °C należy bezwzględnie obniżyć wartości znamionowe prądu wyjściowego.

Sposób chłodzenia: Konwekcja wymuszona

Wilgotność maksymalna: 95% bez kondensacji przy 40 °C

## 12.1.7 Przechowywanie

-40 °C do +50 °C dla przechowywania długotrwałego lub do +70 °C dla przechowywania krótkotrwałego.

Czas przechowywania to 2 lata.

Kondensatory elektrolityczne w każdym produkcie elektronicznym mają określony maksymalny okres przechowywania, po którym należy je uformować na nowo lub wymienić.

Maksymalny okres przechowywania kondensatorów szyny stałoprądowej to 10 lat.

Okres przechowywania kondensatorów niskonapięciowych układów zasilania sterującego wynosi zazwyczaj 2 lata; są one więc czynnikiem ograniczającym.

Kondensatory niskonapięciowe nie mogą być formowane na nowo z uwagi na ich lokalizację w obwodzie, w związku z czym w razie przechowywania napędu przez okres 2 lat lub dłuższy bez podłączenia zasilania może zajść konieczność ich wymiany.

W związku z tym zaleca się podłączanie napędów do zasilania na co najmniej 1 godzinę co 2 lata przechowywania.

Ten zabieg pozwoli przechowywać napęd przez kolejne 2 lata.

## 12.1.8 Wysokość

Zakres wysokości: 0 do 3000 m (9900 stóp), z zastrzeżeniem poniższych warunków:

1000 m do 3000 m (3300 stóp do 9900 stóp) nad poziomem morza: obniżyć podaną wartość znamionową maksymalnego prądu wyjściowego o 1% co 100 m (330 stóp) powyżej 1000 m (3300 stóp)

Dla przykładu, przy 3000 m (9900 stópach) wartość znamionowa prądu wyjściowego winna być obniżona o 20%.

## 12.1.9 Stopień IP/UL

Napęd posiada atest 2 stopnia zanieczyszczeń według IP21 (tylko zanieczyszczenia nieprzewodzące, suche) (NEMA 1).

Jednakże, istnieje możliwość skonfigurowania napędów w taki sposób, aby uzyskały one atest IP65 (rozmiary od 3 do 8) lub IP55 (rozmiary 9 i 10) (NEMA 12) z tyłu radiatora dla montażu w wycięciu płyty (konieczne będzie pewne obniżenie wartości znamionowych prądu).

Dla napędu o rozmiarach 3, 4 i 5 osiągnięcie wysokiego stopnia IP z tyłu radiatora wymaga uszczelnienia otworu radiatora poprzez zainstalowanie wkładki zapewniającej wysoką wartość IP.

Stopień IP produktu jest miarą ochrony przed penetracją i stycznością z ciałami obcymi i wodą. Stopień ochrony jest podawany jako „IP XX”, gdzie dwie cyfry (XX) oznaczają stopień ochrony zgodnie z Tabeli 12-8.

**Tabela 12-8 Stopnie ochrony według klasyfikacji IP**

Pierwsza cyfra	Druga cyfra
Ochrona przed penetracją i stycznością z ciałami obcymi	Ochrona przed penetracją wody
0 Brak ochrony	0 Brak ochrony
1 Ochrona przed dużymi ciałami obcymi $\phi > 50$ mm (duży obszar styczności z ręką)	1 Ochrona przed pionowo opadającymi kroplami wody
2 Ochrona przed średniej wielkości ciałami obcymi $\phi > 12$ mm (palec)	2 Ochrona przed strugą rozpylonej wody (do 15° od pionu)
3 Ochrona przed małymi ciałami obcymi $\phi > 2,5$ mm (narzędzia, przewody)	3 Ochrona przed strugą rozpylonej wody (do 60° od pionu)
4 Ochrona przed ziarnistymi ciałami obcymi $\phi > 1$ mm (narzędzia, przewody)	4 Ochrona przed rozbryzgiwaną wodą (ze wszystkich kierunków)
5 Ochrona przed osadzeniem się pyłu, pełna ochrona przed przypadkowym kontaktem.	5 Ochrona przed silnie rozbryzgiwaną wodą (ze wszystkich kierunków, pod wysokim ciśnieniem)
6 Ochrona przed penetracją pyłu, pełna ochrona przed przypadkowym kontaktem.	6 Ochrona przed wodą opadającą na pokład (np. na wzburzonym morzu)
7 -	7 Ochrona przed zanurzeniem
8 -	8 Ochrona przed zatopieniem

**Tabela 12-9 Klasyfikacje UL obudów**

Klasyfikacja UL	Opis
Typ 1	Obudowy są przeznaczone do użytku wewnątrz pomieszczeń, przede wszystkim w celu zapewnienia określonego stopnia ochrony przed niewielkimi ilościami opadającego pyłu.
Typ 12	Obudowy są przeznaczone do użytku wewnątrz pomieszczeń, przede wszystkim w celu zapewnienia określonego stopnia ochrony przed pyłem, opadającym brudem i kapiącymi cieczami niekorozyjnymi.

### 12.1.10 Gazy korozyjne

Stężenia gazów korozyjnych nie mogą przekroczyć poziomów podanych w:

- Tabela A2, EN 50178:1998
- Klasa 3C2 według IEC 60721-3-3

Odpowiada to poziomom typowym dla obszarów miejskich z działalnością przemysłową i/lub ciężkim ruchem samochodowym, ale nie w bezpośrednim sąsiedztwie źródeł przemysłowych z emisjami chemikaliów.

### 12.1.11 Zgodność RoHS

Napęd spełnia wymogi dyrektywy UE 2002-95-WE w zakresie zgodności z RoHS.

### 12.1.12 Drgania

Maksymalny zalecany poziom drgań ciągłych to 0,14 g r.m.s. szerokopasmowych od 5 do 200 Hz.

#### UWAGA

Maksymalny poziom drgań dotyczy szerokopasmowych drgań (nieuporządkowanych). Wąskopasmowe drgania na tym poziomie, który zbiega się z rezonansem strukturalnym mogłyby doprowadzić do przedwczesnej awarii.

#### Test uderzeniowy

Testowanie w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi na przemian.

Norma związana: IEC 60068-2-29: Test Eb:  
 Surowość: 18 g, 6 ms, pół sinusoidy  
 Liczba uderzeń: 600 (100 w każdym kierunku każdej osi).

#### Test drgań przypadkowych

Testowanie w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi na przemian.

Norma związana: IEC 60068-2-64: Test Fh:  
 Surowość: 1,0 m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup> (0.01 g<sup>2</sup>/Hz) ASD od 5 do 20 Hz  
 -3 db/oktawa od 20 do 200 Hz

Czas trwania: 30 minut w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi.

#### Test drgań sinusoidalnych

Testowanie w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi na przemian.

Norma odniesienia: IEC 60068-2-6: Test Fc:  
 Zakres częstotliwości: 5 do 500 Hz  
 Surowość: 3,5 mm przemieszczenie szczytowe od 5 do 9 Hz  
 10 m/s<sup>2</sup> przyspieszenie szczytowe od 9 do 200 Hz  
 15 m/s<sup>2</sup> przyspieszenie szczytowe od 200 do 500 Hz

Szybkość rozciągu: 1 oktawa/min.  
 Czas trwania: 15 minut w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi.

EN 61800-5-1:2007, rozdział 5.2.6.4. z odniesieniem do IEC 60068-2-6

Zakres częstotliwości: 10 do 150 Hz  
 Amplituda: 10 do 57 Hz przy 0,075 mm szczyt.  
 57 do 150 Hz przy 1g p

Szybkość rozciągu: 1 oktawa/min.  
 Czas trwania: 10 cykli rozciągu na oś w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi

### 12.1.13 Uruchomienia na godzinę

Przy użyciu elektronicznego układu sterowania: nieograniczona liczba Poprzez przerwanie układu zasilania przemiennoprądowego: ≤20 (w równych odstępach)

### 12.1.14 Czas uruchomienia

Jest to czas, jaki upływa od chwili przyłożenia zasilania do napędu do czasu osiągnięcia gotowości pracy przez silnik:

Rozmiary 3:

### 12.1.15 Częstotliwość wyjściowa/ zakres prędkości

We wszystkich trybach pracy (pętla otwarta, RFC-A, RFC-S) maksymalna częstotliwość wyjściowa jest ograniczona do 550 Hz.

### 12.1.16 Dokładność i rozdzielczość

#### Prędkość:

Dokładność częstotliwości absolutnej i prędkości zależy od dokładności rezonatora kwarcowego zastosowanego w mikroprocesorze napędu. Dokładność rezonatora wynosi 100 ppm, w związku z czym dokładność częstotliwości/prędkości absolutnej wynosi 100 ppm (0,01%) odniesienia w razie użycia prędkości predefiniowanej. W razie zastosowania wejścia analogowego, dokładność absolutna zostaje dodatkowo ograniczona przez dokładność absolutną wejścia analogowego.

Poniższe dane dotyczą wyłącznie napędu; nie uwzględniają one wydajności źródła sygnałów sterujących.

Rozdzielczość w pętli otwartej:

Predefiniowane odniesienie częstotliwości: 0,1 Hz  
 Odniesienie dokładności częstotliwości: 0,001 Hz

Rozdzielczość w pętli zamkniętej

Predefiniowane odniesienie prędkości: 0,1 obr./min  
 Odniesienie dokładności prędkości: 0,001 obr./min  
 Wejście analogowe 1: 11 bitów plus znak  
 Wejście analogowe 2: 11 bitów plus znak

#### Prąd:

Rozdzielczość sprzężenia zwrotnego prądu to 10 bitów plus znak.

Dokładność: normalnie 2%

w najgorszym przypadku 5%

### 12.1.17 Szum dźwiękowy

Wentylator radiatora jest odpowiedzialny za większość poziomu ciśnienia akustycznego w odległości 1 m od napędu. Wentylator radiatora jest wentylatorem zmiennoprędkościowym dla napędów o rozmiarze 3. Napęd reguluje prędkość pracy wentylatora w oparciu o temperaturę radiatora oraz układ termiczny napędu.

Tabela 12-10 przedstawia poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m, generowany przez wentylator radiatora pracujący z prędkością maksymalną i minimalną.

Tabela 12-10 Dane dot. szumu dźwiękowego

Rozmiar	Prędkość maks. dBA	Prędkość min. dBA
3	35	30
4	40	35
5		
6	48	40
7		
8		

### 12.1.18 Wymiary gabarytowe

- H Wysokość wraz z wspornikami do montażu napowierzchniowego
- W Szerokość
- D Wystawianie panelu do przodu w razie montażu napowierzchniowego
- F Wystawianie panelu do przodu w przypadku montażu w wycięciu płyty
- R Wystawianie panelu do tyłu w przypadku montażu w wycięciu płyty

Tabela 12-11 Wymiary gabarytowe napędu

Rozmiar	Wymiar				
	H	W	D	F	R
3	382 mm	83 mm	200 mm	134 mm	67 mm
4	391 mm	124 mm			66 mm
5	391 mm	143 mm	202 mm	135 mm	67 mm
6	391 mm	210 mm	227 mm	131 mm	96 mm
7	557 mm	270 mm	279 mm	187 mm	92 mm
8	803 mm	310 mm	290 mm	190 mm	100 mm
9E i 10	1069 mm	310 mm	289 mm	190 mm	99 mm

## 12.1.19 Masy

Tabela 12-12 Masy gabarytowe napędu

Rozmiar	Model	kg	funty
3	03400104, 03400123	4,5	9,9
	Wszystkie inne warianty	4,0	8,8
4	Wszystkie warianty	6,5	14,30
5	Wszystkie warianty	7,4	16,30
6	Wszystkie warianty	14	30,90
7	Wszystkie warianty	28	61,70
8	Wszystkie warianty	52	114,64
9E	Wszystkie warianty	46	101,40
10	Wszystkie warianty		

## 12.1.20 Dane dot. „SAFE TORQUE OFF”

Dane zweryfikowane przez TÜV Rheinland:

Według EN ISO 13849-1:

PL = e

Kategoria = 4

MTTF<sub>D</sub> = Wysoki

DC<sub>av</sub> = Wysoki

Czas misji oraz Częstotliwość testu wzorcowego = 20 lat

MTTF<sub>AVG</sub> obliczony dla całej funkcji STO wynosi:

STO1 2574 rok

Według EN 61800-5-2:

SIL = 3

PFH =  $4,21 \times 10^{-11} \text{ h}^{-1}$

Poziomy logiki są zgodne z IEC 61131-2:2007 dla wejść cyfrowych typu 1 o napięciu znamionowym 24 V. Maksymalny poziom logiki niskiej w celu osiągnięcia SIL3 oraz PL e 5 V i 0,5 mA.

## 12.1.21 Prąd wejściowy, dane znamionowe bezpieczników i rozmiarów kabli

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 maksymalnemu prądowi zwarcia układu zasilania wskazanemu w Tabeli 12-13.

Tabela 12-13 Prąd zwarcia układu zasilania użyty w celu obliczenia maksymalnych wartości prądu wejściowego

Model	Poziom zwarcie symetrycznych (kA)
Wszystkie	100





### Bezpieczniki

Układ zasilania przemiennoprądowego napędu musi być zainstalowany z odpowiednimi zabezpieczeniami przed przeciążeniem i zwarciami. Tabeli 12-14 przedstawia zalecane dane znamionowe bezpieczników. Niezastosowanie się do niniejszego wymogu może skutkować ryzykiem pożarowym.

**Tabela 12-14 Wejściowy prąd AC oraz dane znamionowe bezpieczników (200 V)**

Model	Normalny prąd wejściowy <b>A</b>	Maksymalny ciągły prąd wejściowy <b>A</b>	Maksymalny wejściowy prąd przeciążeniowy <b>A</b>	Obciążalność dopuszczalna bezpiecznika					
				IEC			UL / USA		
				Wartość nominalna <b>A</b>	Wartość maksymalna <b>A</b>	Klasa	Wartość nominalna <b>A</b>	Wartość maksymalna <b>A</b>	Klasa
03200066	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	CC, J lub T**
03200080	9,9	12,6	20,9	20					
03200110	14	17	25	25					
03200127	16	20	34	25					
04200180	17	20	30	25	25	gG	25	25	CC, J lub T**
04200250	23	28	41	32	32		30	30	
05200300	24	31	52	40	40	gG	40	40	CC, J lub T**
06200500	42	48	64	63	63		60	60	
06200580	49	56	85						
07200750	58	67	109	80	80	gG	80	80	CC, J lub T**
07200940	73	84	135	100	100		100	100	
07201170	91	105	149	125	125		125	125	
08201490	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201800	149	166	243				225	225	
09202160	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202660	228	260	319	315	315		300	300	
10203250	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203600	333	361	494	450	450		450	450	

**Tabela 12-15 Wejściowy prąd AC oraz dane znamionowe bezpieczników (400 V)**

Model	Normalny prąd wejściowy <b>A</b>	Maksymalny ciągły prąd wejściowy <b>A</b>	Maksymalny wejściowy prąd przeciążeniowy <b>A</b>	Obciążalność dopuszczalna bezpiecznika					
				IEC			UL / USA		
				Wartość nominalna <b>A</b>	Wartość maksymalna <b>A</b>	Klasa	Wartość nominalna <b>A</b>	Wartość maksymalna <b>A</b>	Klasa
03400034	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J lub T**
03400045	6	7	9						
03400062	8	9	13						
03400077	11	13	21						
03400104	12		20	20	20	20	20		
03400123	14	16	25						
04400185	17	19	30	25	25	gG	25	25	CC, J lub T**
04400240	22	24	35	32	32		30	30	
05400300	26	29	52	40	40	gG	35	35	CC, J lub T**
06400380	32	36	67	63	63		gR	40	
06400480	41	46	80			50			
06400630	54	60	90			60			
07400790	67	74	124	100	100	gG	80	80	CC, J lub T**
07400940	80	88	145				100	100	
07401120	96	105	188				125	125	
08401550	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401840	164	177	303						
09402210	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402660	245	267	359				350	350	
10403200	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403610	370	397	523	450	450		450	450	

**Tabela 12-16 Wejściowy prąd AC oraz dane znamionowe bezpieczników (575 V)**

Model	Normalny prąd wejściowy	Maksymalny ciągły prąd wejściowy	Maksymalny wejściowy prąd przeciążeniowy	Obciążalność dopuszczalna bezpiecznika					
				IEC			UL / USA		
				Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Klasa	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Klasa
A	A	A	A	A		A	A		
05500039	4	4	7	10	20	gG	10	10	CC, J lub T**
05500061	6	7	9				20	20	
05500100	9	11	15				20	20	
06500120	12	13	22	20	40	gG	20	30	CC, J lub T**
06500170	17	19	33	32			25		
06500220	22	24	41	40			30		
06500270	26	29	50	50	63	gG	35	50	CC, J lub T**
06500340	33	37	63				40		
06500430	41	47	76				63		
07500530	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC, J lub T**
07500730	57	62	94	80	80		80	80	
08500860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08501080	92	104	165	160	160		150	150	
09501250	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501500	145	166	221	200	200		175	175	
10502000	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ

**Tabela 12-17 Wejściowy prąd AC oraz dane znamionowe bezpieczników (690 V)**


Model	Normalny prąd wejściowy	Maksymalny ciągły prąd wejściowy	Maksymalny wejściowy prąd przeciążeniowy	Obciążalność dopuszczalna bezpiecznika					
				IEC			UL / USA		
				Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Klasa	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Klasa
A	A	A	A	A		A	A		
07600230	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC, J lub T**
07600300	23	26	41	32			30		
07600360	28	31	49	40			35		
07600460	36	39	65	50	80	gG	50	80	CC, J lub T**
07600520	40	44	75				80		
07600730	57	62	92	80			80		
08600860	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08601080	92	104	165	160	160		150	150	
09601250	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601500	145	171	226	200	200		200	200	
10601720	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601970	202	225	313	250	250	aR*	250	250	

\* Bezpieczniki klasy aR nie zapewniają ochrony obwodu odgałęzionego. Zapewnić odpowiednią ochronę kabli wejściowych za pomocą bezpieczników HRC lub wyłącznika.

\*\* Są to bezpieczniki bezzwłoczne.

**UWAGA**

Kable muszą spełniać wymagania określone w lokalnych przepisach dotyczących okablowania.



Nominalne rozmiary kabli, podane poniżej, 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.

**Tabela 12-18 Wartości znamionowe kabli (200 V)**

Model	Rozmiar kabla (IEC) mm <sup>2</sup>						Rozmiar kabla (UL) AWG			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
03200066	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200080				4			12			
03200110				4			12			
03200127				4			12			
04200180	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200250	8			8			8			
05200300	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200500	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200580	25			3			3			
07200750	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200940				1			1			
07201170				70			1/0		1/0	
08201490	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201800	2 x 70			2 x 1			2 x 1			
09202160	2 x 70		B1	2 x 95		B2	2 x 2/0		2 x 2/0	
09202660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10203250	2 x 120		B1	2 x 120		C	2 x 250		2 x 250	
10203600	2 x 150		C	2 x 120			2 x 300		2 x 250	

**Tabela 12-19 Wartości znamionowe kabli (400 V)**

Model	Rozmiar kabla (IEC) mm <sup>2</sup>						Rozmiar kabla (UL) AWG			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
03400034	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10
03400045				16			16			
03400062				14			14			
03400077				12			12			
03400104	2,5	4	B2	2,5	4	B2	10	8	10	8
03400123				6			8			
04400185	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400240	6			8						
05400300	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8
06400380	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3
06400480	16			4			4			
06400630	25			3			3			
07400790	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400940	50			2			2			
07401120	70			1/0			1/0			
08401550	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401840	2 x 70			2 x 1/0			2 x 1/0			
09402210	2 x 70		B1	2 x 95		B2	2 x 3/0		2 x 2/0	
09402660	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10403200	2 x 120		C	2 x 120		B2	2 x 300		2 x 250	
10403610	2 x 150			2 x 150			2 x 350		2 x 300	

**Tabela 12-20 Wartości znamionowe kabli (575 V)**

Model	Rozmiar kabla (IEC) mm <sup>2</sup>						Rozmiar kabla (UL) AWG			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
05500039	0,75	1,5	B2	0,75	1,5	B2	16	16	16	16
05500061	1			1			14		14	
05500100	1,5			1,5			14		14	
06500120	2,5	25	B2	2,5	25	B2	14	3	14	3
06500170	4			4			10		10	
06500220	6			6			10		10	
06500270	10			10			8		8	
06500340							6		6	
06500430							16		6	
07500530	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500730	25			25			3		3	
08500860	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08501080	50			50			1		1	
09501250	2 x 70		B2	2 x 35		B2	2 x 1		2 x 3	
09501500				2 x 50					2 x 1	
10502000	2 x 70		B2	2 x 70		B2	2 x 2/0		2 x 2/0	

**Tabela 12-21 Wartości znamionowe kabli (690 V)**

Model	Rozmiar kabla (IEC) mm <sup>2</sup>						Rozmiar kabla (UL) AWG			
	Wejście			Wyjście			Wejście		Wyjście	
	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Metoda instalacji	Wartość nominalna	Wartość maksymalna	Wartość nominalna	Wartość maksymalna
07600230	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600300							6		6	
07600360							6		6	
07600460							4		4	
07600520							4		4	
07600730							3		3	
08600860	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08601080	70			70			1/0		1/0	
09601250	2 x 50		B2	2 x 35		B2	2 x 1		2 x 3	
09601500	2 x 70			2 x 50			2 x 1/0		2 x 1	
10601720	2 x 70		B2	2 x 70		B2	2 x 2/0		2 x 1/0	
10601970	2 x 95						2 x 3/0		2 x 2/0	

### 12.1.22 Wartości znamionowe dla ochronnych połączeń uzimowych kabli

Tabela 12-22 Wartości znamionowe dla ochronnych połączeń uzimowych kabli

Faza wejściowa rozmiar żyły	Minimalny rozmiar żyły masowej
$\leq 10 \text{ mm}^2$	Albo $10 \text{ mm}^2$ , albo dwa przewodniki o tym samym polu przekroju poprzecznego co pierwsza żyła fazy wejściowej (do tego celu zapewniane jest dodatkowe przyłącze uzimienia jest w rozmiarach 3, 4 i 5).
$> 10 \text{ mm}^2$ oraz $\leq 16 \text{ mm}^2$	Takie samo pole przekroju poprzecznego, co pierwsza żyła fazy wejściowej
$> 16 \text{ mm}^2$ i $\leq 35 \text{ mm}^2$	$16 \text{ mm}^2$
$> 35 \text{ mm}^2$	Połowa pola przekroju poprzecznego żyły fazy wejściowej

### 12.1.23 Specyfikacja wejściowego dławika liniowego dla rozmiarów 9E i 10



Z rozmiarami 9E i 10 należy stosować oddzielny dławik liniowy (INLXXX) o wartości co najmniej pokazanej w Tabeli 12-24 i Tabeli 12-23. Niedostarczenie odpowiedniej reaktancji może doprowadzić do uszkodzenia lub skrócenia trwałości użytkowej napędu.

Tabela 12-23 Model w rozmiarze 9E i 10 oraz Numer katalogowy dławika liniowego

Rozmiar	Model napędu	Model cewki indukcyjnej	Numer katalogowy dławika
9	09202160, 09202660, 10203250, 10203600	INL 401	4401-0181
		INL 401W*	4401-0208
	09501250, 09501500, 09601250, 09601500	INL 601	4401-0183
10	10203250, 10203600, 10403200, 10403610	INL 402	4401-0182
		INL 402W*	4401-0209
	10502000, 10601720, 10601970	INL 602	4401-0184

Rysunek 12-1 Wymiary dławika wejściowego

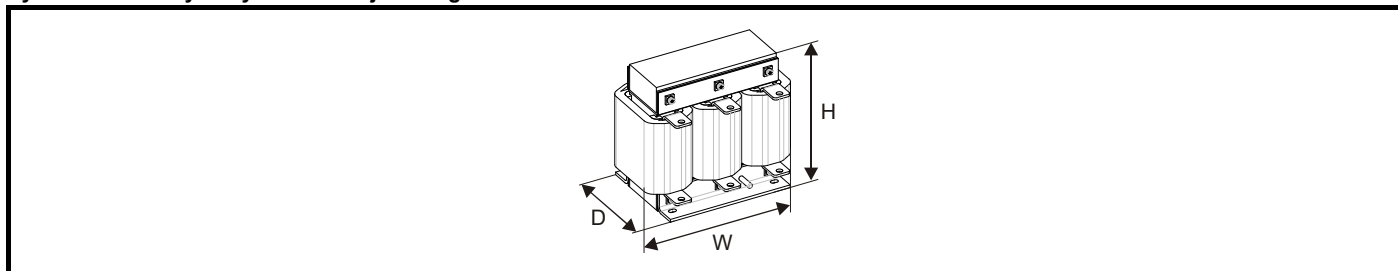


Tabela 12-24 Wartości znamionowe dławika liniowego wejściowego

Numer katalogowy	Model	Prąd A	Induktancja $\mu\text{H}$	Całkowita szerokość (W) mm	Całkowita głębokość (D) mm	Całkowita wysokość (H) mm	Waga kg	Maksymalna temp. otoczenia $^{\circ}\text{C}$	Minimalny przepływ powietrza m/s	Maksymalne straty W	Wymagana ilość
4401-0181	INL 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148	1
4401-0182	INL 402	339	44	276	200	225	36	50	1	205	1
4401-0208	INL 401W*	245	63	255	235	200	27	40	3		1
4401-0209	INL 402W*	339	44	255	235	200	27	40	3		1
4401-0183	INL 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88	1
4401-0184	INL 602	192	133	276	200	225	36	50	1	116	1

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

#### UWAGA

Jeżeli symetryczny prąd zakłócenia przekroczy 38 kA, należy zastosować dławik liniowy z większą indukcyjnością i skonsultować się z dostawcą napędu.

## 12.1.24 Maksymalne długości kabli silnika

Tabela 12-25 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 200 V)

Nominalne napięcia zasilania AC 200 V							
Model	Maksymalna dopuszczalna długość kabli silnika dla każdej z poniższych częstotliwości przełączenia						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
03200066	65 m						
03200080	100 m				75 m	50 m	37 m
03200110	130 m			100 m			
03200127	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04200180	200 m		150 m				
04200250	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
05200300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200500	300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06200580							
07200750	250 m		185 m	125 m	90 m		
07200940							
07201170							
08201490	250 m		185 m	125 m	90 m		
08201800							
09202160	250 m						
09202660							
10203250	250 m						
10203600							

Tabela 12-26 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 400 V)

Nominalne napięcia zasilania AC 400 V							
Model	Maksymalna dopuszczalna długość kabli silnika dla każdej z poniższych częstotliwości przełączenia						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
03400034	65 m						
03400045	100 m				75 m	50 m	37 m
03400062	130 m			100 m			
03400077	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
03400104							
03400123							
04400185	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400240							
05400300	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400380	300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06400480							
06400630							
07400790	250 m		185 m	125 m	90 m		
07400940							
07401120							
08401550	250 m		185 m	125 m	90 m		
08401840							
09402210	250 m						
09402660							
10403200	250 m						
10403610							

**Tabela 12-27 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 575 V)**

Nominalne napięcia zasilania AC 575 V							
Model	Maksymalna dopuszczalna długość kabli silnika dla każdej z poniższych częstotliwości przełączenia						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
05500039	200 m						
05500061							
05500100							
06500120	300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06500170							
06500220							
06500270							
06500340							
06500430							
07500530	200 m						
07500730	200 m						
08500860	250 m						
08501080	250 m						
09501250	250 m						
09501500	250 m						
10502000	250 m						

**Tabela 12-28 Maksymalne długości kabli silnika (napędy 690 V)**

Nominalne napięcia zasilania AC 690 V							
Model	Maksymalna dopuszczalna długość kabli silnika dla każdej z poniższych częstotliwości przełączenia						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
07600230	250 m						
07600300							
07600360							
07600460							
07600520							
07600730							
08600860	250 m						
08601080	250 m						
09601250	250 m						
09601500	250 m						
10607200	250 m						
10609700	250 m						

- Kable o długościach większych niż podane mogą być użyte wyłącznie w razie zastosowania specjalnych technik; należy skonsultować się z dostawcą napędu.
  - Domyślna częstotliwość przełączenia wynosi 3 kHz dla pętli otwartej i RFC-A oraz 6 kHz dla trybu RFC-S.
- Maksymalna długość kabla będzie mniejsza niż pokazana w Tabeli 12-27 i Tabeli 12-28w razie użycia kabli silnika o wysokiej reaktancji pojemnościowej lub zredukowanej średnicy. W celu uzyskania dodatkowych informacji patrz podrozdział 4.8.2 *Kable o wysokiej reaktancji pojemnościowej/zmniejszonej średnicy* na stronie 70.

## 12.1.25 Ustawienia momentu obrotowego

Tabela 12-29 Dane dotyczące zacisków układu sterowania napędu oraz zacisków przełącznika

Model	Typ złącza	Ustawienie momentu obrotowego
Wszystkie	Blok zacisków wtykowych	0,5 N m

Tabela 12-30 Dane dotyczące zacisków zasilania napędu

Rozmiar ramy Powerdrive F300	Zaciski zasilania prądem przemiennym i silnika		Zaciski stałoprądowe		Zaciski uziemienia	
	Zalecane	Wartość maksymalna	Zalecane	Wartość maksymalna	Zalecane	Wartość maksymalna
3 i 4	Blok zacisków wtykowych		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / nakrętka M4 (7 mm AF)	
	0,7 N m	0,8 N m	2,0 N m	2,5 N m	2,0 N m	2,5 N m
5	Blok zacisków wtykowych		T20 Torx (M4) / nakrętka M4 (7 mm AF)		Nakrętka M5 (8 mm AF)	
	1,5 N m	1,8 N m	1,5 N m	2,5 N m	2,0 N m	5,0 N m
6	Nakrętka M6 (10 mm AF)		Nakrętka M6 (10 mm AF)		Nakrętka M6 (10 mm AF)	
	6,0 N m	8,0 N m	6,0 N m	8,0 N m	6,0 N m	8,0 N m
7	Nakrętka M8 (13 mm AF)		Nakrętka M8 (13 mm AF)		Nakrętka M8 (13 mm AF)	
	12 N m	14 N m	12 N m	14 N m	12 N m	14 N m
8 do 10	Nakrętka M10 (17 mm AF)		Nakrętka M10 (17 mm AF)		Nakrętka M10 (17 mm AF)	
	15 N m	20 N m	15 N m	20 N m	15 N m	20 N m

Tabela 12-31 Maksymalne rozmiary kabli bloku zacisków

Rozmiar modelu	Opis bloku zacisków	Maks. rozmiar kabla
Wszystkie	11-drogowe złącza sterujące	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)
	2-drogowe złącze przełącznika	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
3 4	6-drogowe złącze zasilania przemiennoprądowego	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
5	Złącze zasilania prądem przemiennym 3-drogowe 3-drogowe złącze silnika	8 mm <sup>2</sup> (8 AWG)
6 7 8 9E 10	2-drogowe zasilanie elektryczne niskiego napięcia Złącze zasilania 24 V	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)

Tabela 12-32 Dane dotyczące zacisku zewnętrznego filtra EMC

Numer katalogowy CT	Złącza zasilania		Przyłącza uziemienia	
	Maks. rozmiar kabla	Maks. moment obrotowy	Rozmiar kołka uziomowego	Maks. moment obrotowy
4200-0122	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	2,3 N m	M6	4,8 N m
4200-0252		1,8 N m		
4200-0272				
4200-0312				
4200-0402				
4200-3230	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,8 N m	M5	3,0 N m
4200-3480	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,8 N m	M5	
4200-2300	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	2,3 N m	M6	4,8 N m
4200-4800				
4200-3690				



## 12.1.26 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Jest to podsumowanie sprawności elektromagnetycznej napędu. W celu uzyskania szczegółowych danych, należy zapoznać się z *Broszurą EMC*, którą można otrzymać od dostawcy napędu.

**Tabela 12-33 Zgodność w zakresie odporności**

Standard	Rodzaj odporności	Specyfikacja testowa	Zastosowanie	Poziom
IEC61000-4-2 EN61000-4-2	Wyladowania elektrostatyczne	Wyladowanie kontaktowe 6 kV Wyladowanie powietrzne 8 kV	Obudowa modułu	Poziom 3 (przemysłowy)
IEC61000-4-3 EN61000-4-3	Pole promieniste częstotliwości radiowej	10 V/m przed modulacją 80 - 1000 MHz 80% AM (1 kHz) modulacja	Obudowa modułu	Poziom 3 (przemysłowy)
IEC61000-4-4 EN61000-4-4	Szybki impuls chwilowy	5/50 ns 2 kV chwilowy przy częstotliwości powtórzenia 5 kHz poprzez zacisk łączący	Linie sterujące	Poziom 4 (trudne warunki przemysłowe)
		5/50 ns 2 kV chwilowy przy częstotliwości powtórzenia 5 kHz poprzez iniekcję bezpośrednią	Linie zasilania	Poziom 3 (przemysłowy)
IEC61000-4-5 EN61000-4-5	Udary	Tryb wspólny 4 kV 1,2/50 µs kształt fali	Linie zasilania AC: linia do masy	Poziom 4
		Tryb różnicowy 2 kV 1,2/50 µs kształt fali	Linie zasilania AC: linia do linii	Poziom 3
		Linie do masy	Porty sygnałowe do masy <sup>1</sup>	Poziom 2
IEC61000-4-6 EN61000-4-6	Przewodzona częstotliwość radiowa	10 V przed modulacją 0,15 - 80 MHz 80% AM (1 kHz) modulacja	Linie sterujące i zasilania	Poziom 3 (przemysłowy)
IEC61000-4-11 EN61000-4-11	Spadki i przerwy napięcia	-30% 10 ms +60% 100 ms -60% 1 s <-95% 5 s	Porty zasilania prądem przemiennym	
IEC61000-6-1 EN61000-6-1:2007	Podstawowa norma odporności dla środowiska mieszkaniowego, handlowego i lekkiego przemysłowego			Zgodność
IEC61000-6-2 EN61000-6-2:2005	Podstawowa norma odporności dla środowiska przemysłowego			Zgodność
IEC61800-3 EN61800-3:2004	Norma produktowa dot. układów z napędem mechanicznym i regulacją prędkości (wymogi w zakresie odporności)		Spełnia wymogi w zakresie odporności dla środowiska pierwszego i drugiego	

<sup>1</sup> Patrz podrozdział *Odporność na udary obwodów sterujących — długie kable i połączenia na zewnątrz budynku* na stronie 79 odnośnie do portów sterujących pod kątem ewentualnych wymagań w zakresie uziemienia i zewnętrznej ochrony udarowej

### Emisje

Napęd zawiera wbudowany filtr do podstawowej kontroli emisji. Dodatkowy, opcjonalny filtr zewnętrzny zapewni skuteczniejszą redukcję emisji. Wymogi poniższych norm zostały spełnione, zależnie od długości kabla silnika i częstotliwości nośnej.

**Tabela 12-34 Zgodność rozmiaru 3 w zakresie emisji (napędy 200 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
0 – 2	C3			C4			
Z użyciem filtra wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia ferrytowego (2 obroty):							
0 – 10	C3			C4			
10-20	C3			C4			
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-35 Zgodność rozmiaru 3 w zakresie emisji (napędy 400 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
0 – 5	C3			C4			
Z użyciem filtra wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia ferrytowego (2 obroty):							
0 – 10	C3			C4			
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-36 Zgodność rozmiaru 4 w zakresie emisji (napędy 200 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
0 – 2	C3			C4			
Z użyciem filtra wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia ferrytowego (2 obroty):							
0 – 4	C3			C4			
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-37 Zgodność rozmiaru 4 w zakresie emisji (napędy 400 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
0 – 4	C3			C4			
Z użyciem filtra wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia ferrytowego (2 obroty):							
0 – 10	C3			C4			
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-38 Zgodność rozmiaru 5 w zakresie emisji (napędy 200 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
0 – 2	C3			C4			
Z użyciem filtra wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia ferrytowego (1 obrót – bez przewagi nad 2 obrotami):							
0 – 2	C3			C4			
0 – 5	C3			C4			
0 – 7	C3			C4			
0 – 10	C3	C4					
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-39 Zgodność rozmiaru 5 w zakresie emisji (napędy 400 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
0 – 4	C3			C4			
0 – 10	C3						C4
Bez przewagi dla stosowania pierścienia ferrytowego							
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-40 Zgodność rozmiaru 5 w zakresie emisji (napędy 575 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
-	C4						
Z użyciem filtra wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia ferrytowego (2 obroty):							
0 – 4	C3			C4			
0 – 2	C3					C4	
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-41 Zgodność rozmiaru 6 w zakresie emisji (napędy 200 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
0 – 2	C3						C4
Z użyciem filtra wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia ferrytowego (1 obrót – bez przewagi nad 2 obrotami):							
0 – 2	C3					C4	
0 – 5	C3			C4			
0 – 7	C3		C4				
0 – 10	C3						C4
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-42 Zgodność rozmiaru 6 w zakresie emisji (napędy 400 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
0 – 4	C3			C4			
0 – 10	C3						C4
Bez przewagi dla stosowania pierścienia ferrytowego							
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

**Tabela 12-43 Zgodność rozmiaru 6 w zakresie emisji (napędy 575 V)**

Długość kabla silnika (m)	Częstotliwość przełączania (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Z użyciem filtra wewnętrznego:							
-	C4						
Z użyciem filtra wewnętrznego i zewnętrznego pierścienia ferrytowego (2 obroty):							
0 – 4	C3			C4			
0 – 2	C3					C4	
Z użyciem filtra zewnętrznego:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Zgodność rozmiaru 3 w zakresie emisji (napędy 400 V)

**Legenda** (w malejącej kolejności dopuszczalnych poziomów emisji):

- E2R EN 61800-3:2004 środowisko drugie, ograniczona dystrybucja (Mogą być wymagane dodatkowe środki w celu zapobieżenia zakłóceniom)
- E2U EN 61800-3:2004 środowisko drugie, nieograniczona dystrybucja
- I Przemysłowa norma podstawowa EN 61000-6-4:2007 EN 61800-3:2004 środowisko pierwsze, ograniczona dystrybucja (Poniższe ostrzeżenie jest wymagane zgodnie z EN 61800-3:2004)



Jest to produkt klasy ograniczonego rozpraszania według IEC 61800-3. W środowisku mieszkalnym ten produkt może powodować zakłócenia radiowe, a wówczas na użytkownika może ciążyć wymóg podjęcia stosownych środków.

- R Norma podstawowa dla środowiska mieszkaniowego EN 61000-6-3:2007 EN 61800-3:2004 środowisko pierwsze, nieograniczona dystrybucja

EN 61800-3:2004 definiuje następująco:

- Środowisko pierwsze to takie, które obejmuje budynki mieszkalne. Obejmuje ono również zakłady połączone bezpośrednio, bez transformatorów pośrednich, z siecią zasilania niskonapięciowego, która zasila budynek wykorzystywane do celów mieszkalnych.
- Środowisko drugie to takie, które obejmuje wszystkie zakłady z wyjątkiem tych, które są połączone bezpośrednio do sieci zasilania niskonapięciowego, zasilające budynek wykorzystywane do celów mieszkalnych.
- Ograniczona dystrybucja jest definiowana jako tryb dystrybucji sprzedażowej, w którym producent ogranicza podaż urządzeń do dostawców, klientów lub użytkowników, którzy samodzielnie lub wspólnie posiadają kompetencje techniczne w zakresie używania napędów w sposób zgodny z wymogami dot. kompatybilności elektromagnetycznej.

### IEC 61800-3:2004 oraz EN 61800-3:2004

Wydanie normy z roku 2004 stosuje inną terminologię w celu lepszego uzgodnienia wymogów normy z dyrektywą WE w sprawie EMC.

Układy z napędem mechanicznym są zgrupowane w kategoriach od C1 do C4:

Kategoria	Definicja	Odnosny kod użyty powyżej
C1	Przeznaczone do użytku w środowisku pierwszym lub drugim	R
C2	Urządzenie nie będące jednostką wkładalną lub przenośną, przeznaczone do użytku w środowisku pierwszym wyłącznie w razie instalacji przez fachowca, bądź w środowisku drugim	I
C3	Przeznaczone do użytku w środowisku drugim, nie w środowisku pierwszym	E2U
C4	O napięciu znamionowym powyżej 1000 V lub powyżej 400 A, przeznaczone do użytku w złożonych układach w środowisku drugim	E2R

Należy zauważyć, iż kategoria 4 jest bardziej restrykcyjna niż E2R, gdyż prąd znamionowy PDS musi przekraczać 400 A lub napięcie zasilania musi przekraczać 1000 V, dla całego PDS.

## 12.2 Opcjonalne zewnętrzne filtry EMC

Tabela 12-44 Odnosniki do filtrów EMC

Model	Numer katalogowy CT
<b>200 V</b>	
03200066 do 03200127	4200-3230
04200180 do 04200250	4200-0272
05200300	4200-0312
06200500 do 06200580	4200-2300
07200750 do 07201170	4200-1132
08201490 do 08201800	4200-1972
<b>400 V</b>	
03400034 do 03400123	4200-3480
04400185 do 04400240	4200-0252
05400300	4200-0402
06400380 do 06400630	4200-4800
07400790 do 07401120	4200-1132
08401550 do 08401840	4200-1972
<b>575 V</b>	
05500039 do 05500100	4200-0122
06500120 do 06500430	4200-3690
0750530 do 07500730	4200-0672
08500860 do 08501080	4200-1662
<b>690 V</b>	
07600230 do 07600730	4200-0672
08600860 do 08601080	4200-1662

### 12.2.1 Wartości znamionowe filtra EMC

Tabela 12-45 Szczegółowe dane dot. opcjonalnego zewnętrznego filtra EMC

Numer katalogowy CT	Wartość maksymalna prądu pracy ciągłej		Napięcie zasilania		Stopień IP	Rozproszenie mocy przy prądzie znamionowym		Uływ do masy		Rezystory wyladowcze MΩ
	przy 40 °C	przy 50 °C	IEC	UL		przy 40 °C	przy 50 °C	Zrównoważony układ zasilania od fazy do fazy oraz od fazy do masy	Najgorsza możliwa sytuacja	
	A	A	V	V		W	W	mA	mA	
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-0312	31	28,5	250	300		20	17	2,0	80	
4200-2300	55	51	250	300		41	35	4,2	69	
4200-3480	16	15	528	600		13	11	10,7	151	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	
4200-0402	40	36,8	528	600		47	40	18,7	197	
4200-4800	63	58	528	600		54	46	11,2	183	
4200-0122	12	11	760	600						
4200-3690	42	39	760	600		45	39	12	234	

## 12.2.2 Wymiary gabarytowe filtra EMC

Tabela 12-46 Wymiary opcjonalnego zewnętrznego filtra EMC

Numer katalogowy CT	Wymiar (mm)						Waga	
	H		W		D			
	mm	cale	mm	cale	mm	cale	kg	funty
4200-3230	426	16,77	83	3,27	41	1,61	1,9	4,20
4200-0272	437	17,20	123	4,84	60	2,36	4,0	8,82
4200-0312	437	17,20	143	5,63	60	2,36	5,5	12,13
4200-2300	434	17,09	210	8,27	60	2,36	6,5	14,30
4200-3480	426	16,77	83	3,27	41	1,61	2,0	4,40
4200-0252	437	17,20	123	4,84	60	2,36	4,1	9,04
4200-0402	437	17,20	143	5,63	60	2,36	5,5	12,13
4200-4800	434	17,09	210	8,27	60	2,36	6,7	14,80
4200-0122	437	17,20	143	5,63	60	2,36	5,5	12,13
4200-3690	434	17,09	210	8,27	60	2,36	7,0	15,40
4200-1132	270	10,63	90	3,54	205	8,07	6,9	15,20
4200-0672	270	10,63	90	3,54	205	8,07		
4200-1972	270	10,63	90	3,54	205	8,07	6,9	15,20
4200-1662	270	10,63	90	3,54	205	8,07		

## 12.2.3 Ustawienia momentu obrotowego filtra EMC


Tabela 12-47 Dane dotyczące zacisku opcjonalnego zewnętrznego filtra EMC

Numer katalogowy CT	Złącza zasilania		Przylącza uziemienia	
	Maks. rozmiar kabla	Maks. moment obrotowy	Rozmiar kołka uziomowego	Maks. moment obrotowy
4200-1132	50 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)	8,0 N m	M10	18 N m
4200-0672				
4200-1972				
4200-1662	95 mm <sup>2</sup> (3/0 AWG)	20 N m		
4200-0122				
4200-0252	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	1,8 N m	M6	5,0 N m
4200-0272				
4200-0312				
4200-0402				
4200-3230	4 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	0,8 N m	M5	2,5 N m
4200-3480				
4200-2300	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)	2,3 N m	M6	5,0 N m
4200-4800				
4200-3690				

# 13 Diagnostyka

Wyświetlacz panelu sterującego napędu przedstawia różne informacje na temat stanu napędu. Wyświetlacz panelu sterującego pokazuje informacje dotyczące następujących kategorii:

- Wskazania wyłączenia awaryjnego
- Wskazania alarmów
- Wskazania stanu

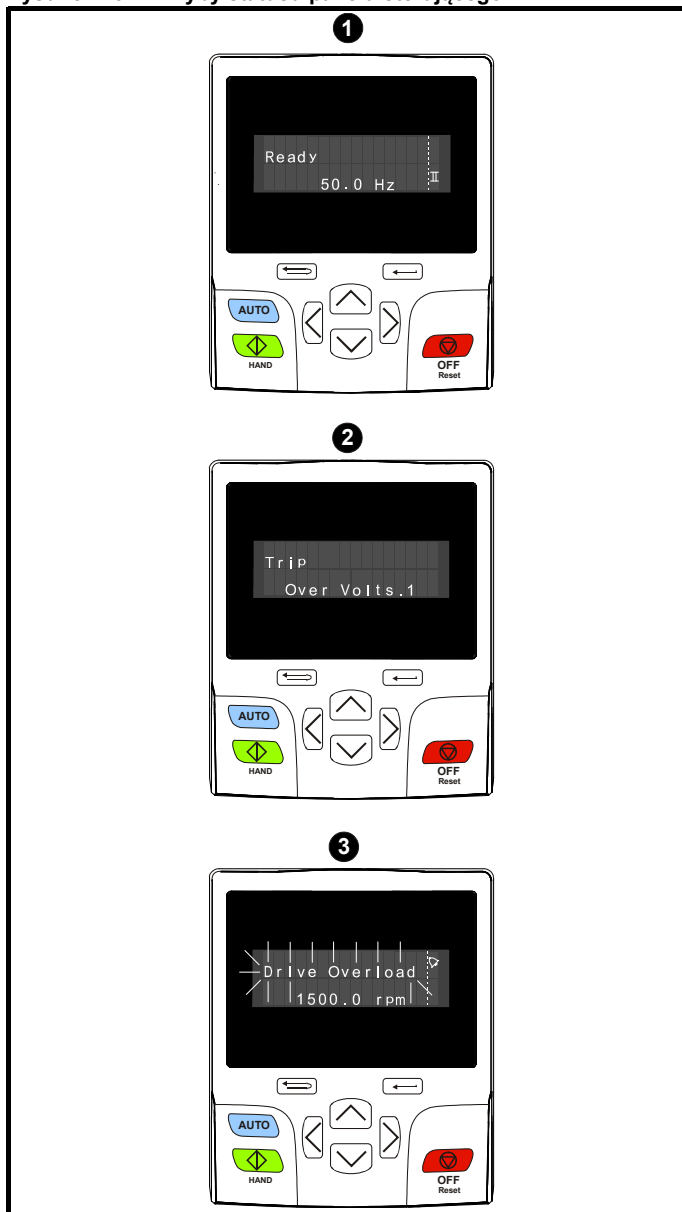


**UWAGA**

Użytkownikom zabrania się podejmowania prób naprawy wadliwego napędu, a także wykonywania diagnostyki usterek w sposób inny niż za pomocą funkcji diagnostycznych opisanych w niniejszym rozdziale. Jeżeli napęd jest wadliwy, to należy przekazać go autoryzowanemu dystrybutorowi firmy Control Techniques w celu przeprowadzenia napraw.

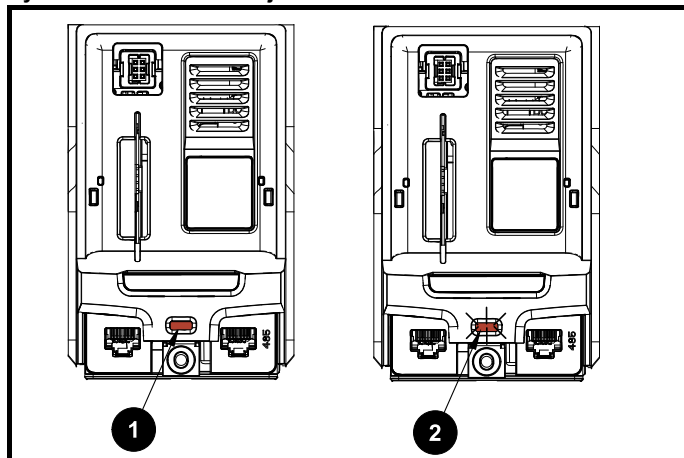
## 13.1 Tryby statusu (panel sterujący oraz diod LED stanu)

Rysunek 13-1 Tryby statusu panelu sterującego



1. Stan OK napędu
2. Stan wyłączenia awaryjnego
3. Status alarmu

Rysunek 13-2 Lokalizacja stanu LED



1. Nie miga: Stan normalny
2. Miga: Stan wyłączenia awaryjnego

## 13.2 Wskazania wyłączenia awaryjnego

W każdej sytuacji wyłączenia awaryjnego wyjście napędu jest zablokowane, co oznacza, iż napęd przestaje kontrolować silnik. Jeżeli silnik pracuje, gdy nastąpi wyłączenie awaryjne, to wybiegnie do zatrzymania.

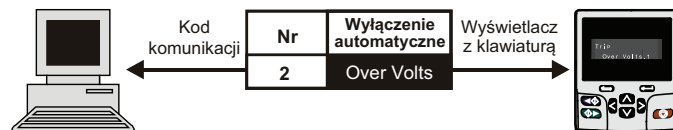
W stanie wyłączenia awaryjnego, gdy używany jest panel sterujący KI-Keypad, górny wiersz wyświetlacza informuje o wystąpieniu wyłączenia, zaś dolny wiersz wyświetlacza pokazuje ciąg znaków TRIP. Niektóre wyłączenia awaryjne mają numer wyłączenia podrzędnego, który zapewnia dodatkowe informacje na temat wyłączenia. Jeżeli wyłączenie awaryjne ma numer wyłączenia podrzędnego, to miga on naprzemiennie z ciągiem znaków wyłączenia awaryjnego, chyba że w drugim wierszu jest miejsce na jednoczesne wyświetlenie zarówno ciągu znaków wyłączenia, jak i numeru wyłączenia podrzędnego; wówczas są one oddzielone miejscem dziesiętnym.

Podświetlenie wyświetlacza panelu sterującego KI-Keypad miga również podczas stanu wyłączenia awaryjnego. Jeżeli wyświetlacz nie jest używany, to wskaźnik stanu diody LED będzie migać co 0,5 sekundy w razie wyłączenia awaryjnego napędu. Patrz Rysunek 13-2.

Wyłączenia awaryjne wyszczególniono w kolejności alfabetycznej w Tabeli 13-3 w oparciu o wskazanie wyłączenia awaryjnego widoczne na wyświetlaczu napędu. Alternatywnie, stan napędu można odczytać w Pr 10.001 „Drive OK” (Napęd OK) przy użyciu protokołów komunikacyjnych. Najnowsze wyłączenie awaryjne można odczytać w Pr 10.020 wraz z jego numerem. Należy zauważyć, iż sprzętowe wyłączenia awaryjne (HF01 do HF20) nie posiadają numerów. Numer wyłączenia awaryjnego należy sprawdzić w Tabeli 13-4 w celu dokładnej identyfikacji wyłączenia.

### Przykład

1. Kod wyłączenia awaryjnego 2 zostaje odczytany z Pr 10.020 poprzez komunikację szeregową.
2. Sprawdzenie w Tabeli 13-3 pozwoli ustalić, iż wyłączenie awaryjne 2 jest spowodowane przez przepięcie.



3. Sprawdzić Over Volts (Przepięcie) w Tabeli 13-3.
4. Wykonać czynności kontrolne opisane w Diagnostyce.

### 13.3 Identyfikacja wyłączenia awaryjnego/źródła wyłączenia

Niektóre wyłączenia awaryjne zawierają tylko ciąg znaków TRIP, podczas gdy inne mają zarówno ciąg znaków, jak i numer wyłączenia podrzędnego, który zapewnia użytkownikowi dodatkowe informacje.

Wyłączenie awaryjne może zostać wygenerowane przez układ sterowania lub układ zasilania. Numer wyłączenia podrzędnego skojarzony z wyłączeniami awaryjnymi wymienionymi w Tabeli 13-1 ma postać „xxyz” i służy do identyfikacji źródła wyłączenia.

**Tabela 13-1 Wyłączenie awaryjne skojarzone z numerem wyłączenia podrzędnego „xxyz”**

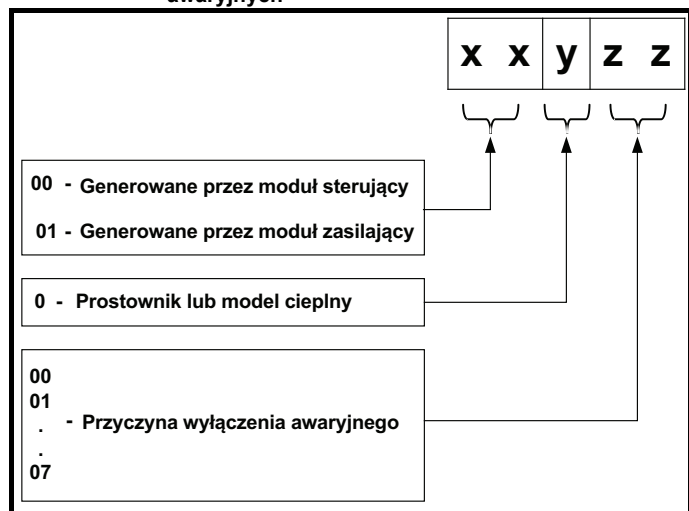
Over Volts	OHT dc bus
OI ac	Phase Loss
PSU	OI Snubber
OHT Inverter	OHT Rectifier
OHT Power	Temp Feedback
OHT Control	Power Data

Cyfry „xx” to 00 w przypadku wyłączenia awaryjnego spowodowanego przez układ sterowania. Dla pojedynczego napędu (nie będącego częścią napędu modułowego z wieloma źródłami zasilania) w razie wyłączenia awaryjnego związanego z układem zasilania, „xx” przyjmie wartość 01; w razie wyświetlenia, zera prowadzące są ukryte.

Cyfra „y” służy do identyfikacji lokalizacji wyłączenia awaryjnego generowanego przez moduł prostownika podłączony do modułu zasilania (jeśli „xx” nie wynosi zero). W przypadku wyłączenia awaryjnego spowodowanego przez układ sterowania („xx” wynosi zero), cyfra „y” jest definiowana dla każdego wyłączenia awaryjnego (w stosownych przypadkach). W innych sytuacjach cyfra „y” będzie miała wartość zero.

Cyfry „zz” informują o przyczynie wyłączenia awaryjnego i są definiowane w opisie każdego wyłączenia awaryjnego.

**Rysunek 13-3 Legenda numerów podrzędnych wyłączeń awaryjnych**



Na przykład, jeśli napęd wyłączył się awaryjnie i na dolnym wierszu wyświetlacza pojawia się komunikat „OHT Control.2”, a sprawdzamy to za pomocą Tabeli 13-2 poniżej, wyłączenie awaryjne może oznaczać, że wykryto nadmierną temperaturę lub że wyłączenie spowodowane jest błędem w module sterowania lub nadmierną temperaturę termistora 2 tablicy sterującej.

**Tabela 13-2 Identyfikacja wyłączeń podrzędnych**

Źródło	xx	y	zz	Opis
Układ sterowania	00	0	01	Termistor 1 tablicy sterującej, nadmierna temperatura
Układ sterowania	00	0	02	Nadmierna temperatura termistora 2 płytki sterującej
Układ sterowania	00	0	03	Nadmierna temperatura termistora 3 płytki sterującej

## 13.4 Wyłączenia awaryjne, numery podrzędnych wyłączeń awaryjnych

Tabela 13-3 Wskazania wyłączeń awaryjnych

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka								
<b>An Input 1 Loss</b>	<b>Wejście analogowe 1, utrata prądu</b>								
28	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Utrata na wejściu 1</i> wskazuje, iż wykryto utratę prądu w trybie prądu na wejściu analogowym 1 (zacisk 5). W trybie 4-20 mA i 20-4 mA, utrata wejścia zostaje wykryta, gdy prąd spadnie poniżej 3 mA.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić prawidłowość podłączenia oprzewodowania sterującego</li> <li>• Sprawdzić, czy okablowanie sterujące nie jest uszkodzone</li> <li>• Sprawdzić <i>Tryb wejścia analogowego 1</i> (07.007)</li> <li>• Sygnał prądu jest obecny i przekracza 3 mA</li> </ul>								
<b>An Input 2 Loss</b>	<b>Wejście analogowe 2, utrata prądu</b>								
29	<p>Wyłączenie „<i>Input 2 Loss</i>” wskazuje, iż wykryto utratę prądu w trybie prądu na wejściu analogowym 2 (zacisk 6). W trybie 4-20 mA i 20-4 mA, utrata wejścia zostaje wykryta, gdy prąd spadnie poniżej 3 mA.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić prawidłowość podłączenia oprzewodowania sterującego</li> <li>• Sprawdzić, czy okablowanie sterujące nie jest uszkodzone</li> <li>• Sprawdzić <i>Tryb wejścia analogowego 2</i> (07.011)</li> <li>• Sygnał prądu jest obecny i przekracza 3 mA</li> </ul>								
<b>An Output Calib</b>	<b>Wyjście analogowe, awaria kalibracji</b>								
219	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Awaria kalibracji na wyjściu</i> wskazuje, iż jedno lub oba wyjścia analogowe zawiodły podczas kalibracji przesunięcia zera. Wyjście, które uległo awarii można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie podrzędne</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Awaria wyjścia 1 (zacisk 7)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Awaria wyjścia 2 (zacisk 8)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić okablowanie związane z wyjściami analogowymi</li> <li>• Usunąć całość okablowania podłączonego do wyjść analogowych i wykonać kalibrację</li> <li>• Jeżeli wyłączenia awaryjne nie ustaną, wymienić napęd</li> </ul>	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna	1	Awaria wyjścia 1 (zacisk 7)	2	Awaria wyjścia 2 (zacisk 8)		
Wyłączenie podrzędne	Przyczyna								
1	Awaria wyjścia 1 (zacisk 7)								
2	Awaria wyjścia 2 (zacisk 8)								
<b>App Menu Changed</b>	<b>Tabela indywidualizacji dla modułu aplikacji zmienia się</b>								
217	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Zmiana menu aplikacji</i> wskazuje, że tabela indywidualizacji dla menu aplikacji została zmieniona. Menu, które uległo zmianie, można ustalić na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie podrzędne</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Menu 18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Menu 19</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Menu 20</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zresetować wyłączenie awaryjne i wykonać zapis parametru, aby zaakceptować nowe ustawienia</li> </ul>	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna	1	Menu 18	2	Menu 19	3	Menu 20
Wyłączenie podrzędne	Przyczyna								
1	Menu 18								
2	Menu 19								
3	Menu 20								
<b>Autotune 1</b>	<b>Sprężenie zwrotne położenia nie zmieniło się lub wymagana prędkość nie została osiągnięta</b>								
11	<p>Napęd wyłączył się podczas strojenia automatycznego. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie podrzędne</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Sprężenie zwrotne położenia nie zmieniło się, gdy było używane podczas strojenia automatycznego dynamicznego.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Silnik nie osiągnął wymaganej prędkości podczas strojenia automatycznego dynamicznego lub pomiaru obciążenia mechanicznego.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy silnik może obracać się swobodnie</li> </ul>	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna	1	Sprężenie zwrotne położenia nie zmieniło się, gdy było używane podczas strojenia automatycznego dynamicznego.	2	Silnik nie osiągnął wymaganej prędkości podczas strojenia automatycznego dynamicznego lub pomiaru obciążenia mechanicznego.		
Wyłączenie podrzędne	Przyczyna								
1	Sprężenie zwrotne położenia nie zmieniło się, gdy było używane podczas strojenia automatycznego dynamicznego.								
2	Silnik nie osiągnął wymaganej prędkości podczas strojenia automatycznego dynamicznego lub pomiaru obciążenia mechanicznego.								
<b>Autotune 3</b>	<b>Zmierzona bezwładność przekroczyła zakres parametru lub sygnały komutacji zmieniły się w nieprawidłowym kierunku</b>								
13	<p>Napęd wyłączył się podczas autostrojenia dynamicznego lub próby pomiaru obciążenia mechanicznego. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie odnośnego numeru wyłączenia podrzędnego.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie podrzędne</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Zmierzona inercja przekroczyła zakres parametru podczas pomiaru obciążenia mechanicznego</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sygnały komutacji zostały zmienione w niewłaściwym kierunku podczas strojenia automatycznego dynamicznego</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić prawidłowość podłączenia okablowania silnika</li> <li>• Sprawdzić urządzenia sprężenie zwrotne U, V i WW prawidłowość okablowania sygnału komutacji W</li> </ul>	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna	1	Zmierzona inercja przekroczyła zakres parametru podczas pomiaru obciążenia mechanicznego	2	Sygnały komutacji zostały zmienione w niewłaściwym kierunku podczas strojenia automatycznego dynamicznego		
Wyłączenie podrzędne	Przyczyna								
1	Zmierzona inercja przekroczyła zakres parametru podczas pomiaru obciążenia mechanicznego								
2	Sygnały komutacji zostały zmienione w niewłaściwym kierunku podczas strojenia automatycznego dynamicznego								

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka
<b>Strojenie automatyczne 7</b>	<b>Liczba biegunów silnika / rozdzielczość sprzężenia zwrotnego położenia ustawiona nieprawidłowo</b>
17	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Strojenia automatycznego 7</i> jest inicjowane podczas strojenia automatycznego dynamicznego, gdy bieguny silnika lub rozdzielczość sprzężenia zwrotnego położenia zostały ustawione nieprawidłowo, tam gdzie używane jest sprzężenie zwrotne położenia.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić linię na obrót dla urządzenia sprzężenia zwrotnego</li> <li>• Sprawdzić liczbę biegunów w Pr <b>05.011</b></li> </ul>
<b>Autotune Stopped</b>	<b>Próba strojenia automatycznego została zatrzymana przed ukończeniem</b>
18	<p>Napęd nie mógł ukończyć próby strojenia automatycznego, gdyż usunięto element aktywacji napędu lub pracy napędu.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy sygnał aktywacji napędu (zacisk 29) był aktywny podczas strojenia automatycznego</li> <li>• Sprawdzić, czy komenda pracy była aktywna w Pr <b>08.005</b> podczas strojenia automatycznego</li> </ul>
<b>Card Access</b>	<b>Niepowodzenie zapisu do karty mediów NV</b>
185	<p>Wyłączenie awaryjne „Card Access” wskazuje, iż napęd nie mógł uzyskać dostępu do karty mediów NV. Jeżeli wyłączenie awaryjne nastąpi podczas przesyłania danych do karty, to zapisywany plik może ulec uszkodzeniu. Jeżeli wyłączenie awaryjne nastąpi podczas przesyłania danych do napędu, to operacja przesyłu może nie zostać dokończona. Jeżeli wyłączenie awaryjne nastąpi podczas przesyłania do napędu pliku parametrów, to parametry nie zostaną zapisane w pamięci trwałej, w związku z czym można przywrócić oryginalne parametry poprzez wyłączenie i włączenie napędu.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy karta mediów NV Media Card jest prawidłowo zainstalowana/podłączona</li> <li>• Wymienić kartę NV Media Card</li> </ul>
<b>Card Boot</b>	<b>Modyfikacja parametru menu 0 nie może być zapisana do karty mediów NV</b>
177	<p>Zmiany menu 0 są zapisywane automatycznie po opuszczeniu trybu edycji.</p> <p>Wyłączenie awaryjne „Card Boot” nastąpi w razie zainicjowania zapisu do parametru menu 0 poprzez panel sterujący wskutek opuszczenia trybu edycji, zaś Pr <b>11.042</b> jest ustawiony na tryb automatyczny lub ładowania początkowego, ale wymagany plik ładowania początkowego nie został utworzony na karcie NV Media Card w celu uzyskania nowej wartości parametru. Nastąpi to w razie przestawienia Pr <b>11.042</b> na tryb automatyczny (3) lub ładowania początkowego (4), ale nie przeprowadzenia resetowania napędu.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy prawidłowo ustawiono Pr <b>11.042</b>, a następnie zresetować napęd w celu utworzenia niezbędnego pliku na karcie NV Media Card</li> <li>• Ponowić próbę zapisu parametru do parametru menu 0</li> </ul>
<b>Card Busy</b>	<b>Nie można uzyskać dostępu do karty mediów NV, gdyż dostęp do niej uzyskuje moduł opcjonalny</b>
178	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Karta zajęta</i> wskazuje, iż podjęto próbę uzyskania dostępu do pliku na karcie NV Media Card, jednakże dostęp do karty NV Media Card uzyskuje już moduł opcjonalny, na przykład jeden z modułów aplikacji. Nie są przesyłane żadne dane.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poczekać, aż moduł opcjonalny przestanie korzystać z karty NV Media Card i ponowić próbę uzyskania dostępu</li> </ul>
<b>Card Data Exists</b>	<b>Lokalizacja danych na karcie mediów NV Media Card zawiera już dane</b>
179	<p>Wyłączenie awaryjne „Card Data Exists” wskazuje, iż podjęto próbę zapisania danych na karcie mediów NV w bloku danych, który już zawiera dane.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skasować dane znajdujące się w lokalizacji danych</li> <li>• Zapisać dane do alternatywnej lokalizacji danych</li> </ul>
<b>Card Compare</b>	<b>Plik/dane na karcie mediów NV różnią się od pliku/danych na napędzie</b>
188	<p>Wykonano porównanie pliku na karcie NV Media Card; wyłączenie awaryjne Porównanie karty zostanie zainicjowane, jeżeli parametry na karcie NV Media Card różnią się od parametrów znajdujących się w napędzie.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustawić Pr <b>mm.000</b> na 0 i zresetować wyłączenie awaryjne</li> <li>• Sprawdzić, czy do porównania został użyty prawidłowy blok danych na karcie NV Media Card</li> </ul>
<b>Card Drive Mode</b>	<b>Zestaw parametrów karty mediów NV nie jest kompatybilny z aktualnym trybem napędu</b>
187	<p>Wyłączenie awaryjne „Card Drive Mode” jest generowane podczas porównania, jeżeli tryb napędu w bloku danych na karcie NV Media Card różni się od aktualnego trybu napędu. To wyłączenie awaryjne następuje także wtedy, gdy użytkownik podejmie próbę przeniesienia parametrów z karty NV Media Card do napędu, gdy tryb pracy w bloku danych nie mieści się w dozwolonym zakresie trybów pracy.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy napęd docelowy obsługuje tryb pracy napędu w pliku parametrów</li> <li>• Usunąć wartość z Pr <b>mm.000</b> i zresetować napęd</li> <li>• Sprawdzić, czy tryb pracy napędu docelowego jest taki sam, jak źródłowy plik parametrów</li> </ul>



Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka								
<b>Card Error</b>	<b>Błąd struktury danych na karcie NV Media Card</b>								
182	Wyłączenie awaryjne <i>Błąd karty</i> wskazuje, iż podjęto próbę uzyskania dostępu do karty NV Media Card, ale wykryto błąd w strukturze danych na karcie. W razie zresetowanie tego wyłączenia awaryjnego napęd skasuje strukturę folderów, a następnie utworzy prawidłową strukturę. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie wyłączenia podrzędnego.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie podrzędne</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wymagana struktura folderów i plików nie jest obecna</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Plik HEADER.DAT jest zniekształcony</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dwa lub więcej plików w folderze GT8DATA\DRIVE mają ten sam numer identyfikacyjny pliku</td> </tr> </tbody> </table>	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna	1	Wymagana struktura folderów i plików nie jest obecna	2	Plik HEADER.DAT jest zniekształcony	3	Dwa lub więcej plików w folderze GT8DATA\DRIVE mają ten sam numer identyfikacyjny pliku
	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna							
	1	Wymagana struktura folderów i plików nie jest obecna							
2	Plik HEADER.DAT jest zniekształcony								
3	Dwa lub więcej plików w folderze GT8DATA\DRIVE mają ten sam numer identyfikacyjny pliku								
<b>Zalecane działania:</b>									
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skasować wszystkie bloki danych i rozpocząć proces na nowo</li> <li>Sprawdzić, czy karta jest prawidłowo zainstalowana</li> <li>Wymienić kartę mediów NV</li> </ul>								
<b>Card Full</b>	<b>Karta NV Media Card jest pełna</b>								
184	Wyłączenie awaryjne „ <i>Card Full</i> ” wskazuje, że podjęto próbę utworzenia bloku danych na karcie NV Media Card, ale na karcie nie ma dostatecznej ilości miejsca.								
	<b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usunąć blok danych lub całą zawartość karty NV Media Card w celu zapewnienia miejsca</li> <li>Użyć innej karty NV Media Card</li> </ul>								
<b>Card No Data</b>	<b>Nie znaleziono danych na karcie NV Media Card</b>								
183	Wyłączenie awaryjne <i>Brak danych na karcie</i> wskazuje, że podjęto próbę uzyskania dostępu do nieistniejącego pliku lub bloku na karcie NV Media Card.								
	<b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy numer bloku danych jest prawidłowy</li> </ul>								
<b>Card Option</b>	<b>Wyłączenie awaryjne „NV Media Card”; zainstalowane moduły opcjonalne różnią się pomiędzy napędem</b>								
180	Wyłączenie awaryjne <i>Opcja karty</i> wskazuje, że dane parametrów lub domyślne dane nt. różnic są przesyłane z karty NV Media Card do napędu, ale kategorie modułów opcjonalnych różnią się pomiędzy napędem źródłowym, a napędem docelowym. To wyłączenie nie zatrzymuje przesyłu danych, lecz stanowi ostrzeżenie, iż dane dla modułów opcjonalnych, które są różne, zostaną przestawione na wartości domyślne, nie zaś na wartości z karty. To wyłączenie awaryjne ma również zastosowanie w razie podjęcia próby porównania pomiędzy blokiem danych i napędem.								
	<b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy zainstalowano prawidłowe moduły opcjonalne</li> <li>Sprawdzić, czy moduły opcjonalne są w tym samym gnieździe modułu opcjonalnego, co zapisany zestaw parametrów</li> <li>Nacisnąć czerwony przycisk resetowania w celu potwierdzenia, iż parametry dla jednego lub więcej zainstalowanych modułów opcjonalnych będą miały wartości domyślne</li> <li>To wyłączenie awaryjne można zignorować poprzez ustawienie Pr <b>mm.000</b> na 9666 i zresetowanie napędu</li> </ul>								
<b>Card Product</b>	<b>Bloki danych karty NV Media Card nie są kompatybilne z pochodną napędu</b>								
175	Wyłączenie awaryjne „ <i>Card Product</i> ” jest inicjowane albo przy załączeniu zasilania, albo podczas uzyskiwania dostępu do karty, jeżeli „ <i>Drive Derivative</i> ” (11.028) różni się pomiędzy napędem źródłowym i napędem docelowym. To wyłączenie awaryjne można zresetować i przesłać dane w dowolnym kierunku pomiędzy napędem i kartą.								
	<b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Użyć innej karty NV Media Card</li> <li>To wyłączenie awaryjne można zignorować poprzez ustawienie Pr <b>mm.000</b> na 9666 i zresetowanie napędu</li> </ul>								
<b>Card Rating</b>	<b>Wyłączenie awaryjne „NV Media Card”; napięcie i/lub prąd znamionowy napędu źródłowego i napędu docelowego różnią się</b>								
186	Wyłączenie awaryjne <i>Wartości znamionowe karty</i> wskazuje, że dane parametrów są przesyłane od karty NV Media Card do napędu, ale wartości znamionowe prądu lub napięcia napędu źródłowego i napędu docelowego różnią się. To wyłączenie ma również zastosowanie w razie podjęcia próby porównania (z Pr <b>mm.000</b> ustawionym na 8yyy) pomiędzy blokiem danych na karcie NV Media Card i na napędzie. Wyłączenie awaryjne <i>Wartości znamionowe karty</i> nie zatrzymuje przesyłu danych; stanowi ono ostrzeżenie, iż parametry zależne od wartości znamionowych z atrybutem RA mogą nie zostać przesłane do napędu docelowego.								
	<b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zresetować napęd w celu skasowania wyłączenia awaryjnego</li> <li>Sprawdzić, czy parametry napędu zależne od wartości znamionowych zostały prawidłowo przesłane</li> </ul>								
<b>Card Read Only</b>	<b>Dla karty NV Media Card ustawiono bit „tylko do odczytu”</b>								
181	Wyłączenie awaryjne „ <i>Card Read Only</i> ” wskazuje, że podjęto próbę zmodyfikowania karty NV Media Card „tylko do odczytu” lub bloku danych „tylko do odczytu”. Karta NV Media Card jest „tylko do odczytu”, jeżeli ustawiono znacznik „tylko do odczytu”.								
	<b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usunąć znacznik „tylko do odczytu” poprzez ustawienie Pr <b>mm.000</b> na 9777 i zresetować napęd. Spowoduje to usunięcie znacznika „tylko do odczytu” dla wszystkich bloków danych na karcie NV Media Card</li> </ul>								

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka
<b>Card Slot</b>	<b>Wyłączenie awaryjne karty NV Media Card; przesył programu aplikacji modułu opcjonalnego zakończył się niepowodzeniem</b>
174	Wyłączenie awaryjne <i>Gniazdo karty</i> zostanie zainicjowane, jeżeli przesył programu aplikacji modułu opcjonalnego do lub z modułu aplikacji zakończył się niepowodzeniem, gdyż moduł opcjonalny nie zareagował prawidłowo. W takiej sytuacji generowane jest ww. wyłączenie awaryjne, z wyłączeniem podrzędnym wskazującym numer gniazda modułu opcjonalnego. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy źródłowy/docelowy moduł opcjonalny jest zainstalowany we właściwym gnieździe</li> </ul>
<b>Konfiguracja</b>	<b>Liczba zainstalowanych modułów zasilania jest inna niż oczekiwana</b>
111	Wyłączenie awaryjne <i>Konfiguracja</i> wskazuje, że <i>Wykryta liczba modułów zasilania</i> (11.071) nie odpowiada poprzednio zapisanej wartości. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy wszystkie moduły zasilania są podłączone prawidłowo / jednocześnie</li> <li>• Sprawdzić, czy wszystkie moduły zasilania są prawidłowo podłączone do zasilania</li> <li>• Sprawdzić, czy wartość w Pr <b>11.071</b> jest ustawiona w stosunku do liczby podłączonych modułów zasilania</li> <li>• Ustawić Pr <b>11.035</b> na 0 w celu dezaktywacji wyłączenia awaryjnego jeśli nie jest wymagane</li> </ul>
<b>Control Word</b>	<b>Wyłączenie awaryjne zainicjowane przez Control Word (Słowo sterujące) (06.042)</b>
35	Wyłączenie awaryjne „Słowo sterujące” jest inicjowane poprzez ustawienie bitu 12 na słowie sterującym w Pr <b>06.042</b> , gdy słowo sterujące jest aktywne (Pr <b>06.043</b> = Wł.). <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić wartość Pr <b>06.042</b></li> <li>• Dezaktywować słowo sterujące w <i>Aktywacji słowa sterującego</i> (Pr <b>06.043</b>) Bit 12 słowa sterującego ustawiony na jeden powoduje, że napęd wyłącza się na słowie sterującym Gdy słowo sterujące jest aktywne, wyłączenie awaryjne można skasować wyłącznie poprzez ustawienie bitu 12 na zero</li> </ul>
<b>Current Offset</b>	<b>Błąd przesunięcia sprzężenia zwrotnego prądu</b>
225	Wyłączenie awaryjne <i>Przesunięcie prądu</i> wskazuje, że przesunięcie prądu jest zbyt duże, aby możliwe było jego wyrównanie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy nie jest możliwy przepływ prądu w fazach wyjściowych napędu, gdy napęd nie jest aktywny</li> <li>• Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>
<b>Data Changing</b>	<b>Parametry napędu są zmieniane</b>
97	Aktywne jest działanie użytkownika lub zapis do systemu plików, które to zmienia parametry napędu, zaś napędowi wydano komendę aktywacji, np. <i>Drive Active (napęd aktywny)</i> (10.002) = 1. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy napęd nie został aktywowany podczas wykonywania jednej z poniższych czynności Ładowanie wartości domyślnych Zmiana trybu napędu Transfer danych z karty NV Media Card lub urządzenia sprzężenia zwrotnego położenia Transfer programów użytkownika</li> </ul>
<b>Punkt docelowy</b>	<b>Dwa lub więcej parametrów prowadzi zapis do tego samego parametru docelowego</b>
199	Wyłączenie awaryjne <i>Punkt docelowy</i> wskazuje, iż docelowe parametry wyjściowe dwóch lub więcej funkcji logicznych (menu 3, 7, 8, 9, 12 lub 14) w napędzie zapisują do tego samego parametru. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustawić Pr <b>mm.000</b> na „Punkty docelowe” lub 12001 oraz sprawdzić wszystkie widoczne parametry we wszystkich menu pod kątem konfliktów zapisu parametrów</li> </ul>
<b>Drive Size</b>	<b>Rozpoznanie obwodów silnoprądowych: Nierozpoznany rozmiar napędu</b>
224	Wyłączenie awaryjne <i>Rozmiar napędu</i> wskazuje, że płytka PCB sterowania nie rozpoznała rozmiaru napędu obwodu zasilania, do którego jest podłączona. <b>Zalecane działanie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy napęd jest zaprogramowany przy użyciu najnowszej wersji oprogramowania sprzętowego</li> <li>• Błąd sprzętowy — zwrócić napęd do dostawcy</li> </ul>
<b>Derivative Image</b>	<b>Błąd obrazu pochodnego</b>
248	Wyłączenie awaryjne <i>Obraz pochodny</i> wskazuje, że wykryto błąd w obrazie pochodnym. <b>Zalecane działanie:</b> Skontaktować się z dostawcą napędu

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka																				
<b>EEPROM Fail</b>	<b>Załadowano parametry domyślne</b>																				
31	Wyłączenie awaryjne „EEPROM Fail” wskazuje, że załadowane zostały parametry domyślne. Dokładną przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numer wyłączenia podrzędnego.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie podrzędne</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Najbardziej znacząca cyfra numeru wersji wewnętrznej bazy danych parametrów została zmieniona</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CRC przyłożone do danych parametrów zapisanych w wewnętrznej pamięci trwałej wskazują, że nie można załadować ważnego pakietu parametrów</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tryb napędu przywrócony z wewnętrznej pamięci trwałej nie mieści się w dozwolonym zakresie dla produktu lub obraz pochodny nie dopuszcza poprzedniego trybu napędu</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Obraz pochodny napędu został zmieniony</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Sprzęt obwodów silnopiędowych został zmieniony</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Wewnętrzny sprzęt wejść/wyjść został zmieniony</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Urządzenie interfejsu sprzężenia zwrotnego położenia zostało zmienione</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Sprzęt panelu sterującego został zmieniony</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Suma kontrolna w obszarze nieparametrowym EEPROM zakończyła się niepowodzeniem</td> </tr> </tbody> </table>	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna	1	Najbardziej znacząca cyfra numeru wersji wewnętrznej bazy danych parametrów została zmieniona	2	CRC przyłożone do danych parametrów zapisanych w wewnętrznej pamięci trwałej wskazują, że nie można załadować ważnego pakietu parametrów	3	Tryb napędu przywrócony z wewnętrznej pamięci trwałej nie mieści się w dozwolonym zakresie dla produktu lub obraz pochodny nie dopuszcza poprzedniego trybu napędu	4	Obraz pochodny napędu został zmieniony	5	Sprzęt obwodów silnopiędowych został zmieniony	6	Wewnętrzny sprzęt wejść/wyjść został zmieniony	7	Urządzenie interfejsu sprzężenia zwrotnego położenia zostało zmienione	8	Sprzęt panelu sterującego został zmieniony	9	Suma kontrolna w obszarze nieparametrowym EEPROM zakończyła się niepowodzeniem
	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna																			
	1	Najbardziej znacząca cyfra numeru wersji wewnętrznej bazy danych parametrów została zmieniona																			
	2	CRC przyłożone do danych parametrów zapisanych w wewnętrznej pamięci trwałej wskazują, że nie można załadować ważnego pakietu parametrów																			
	3	Tryb napędu przywrócony z wewnętrznej pamięci trwałej nie mieści się w dozwolonym zakresie dla produktu lub obraz pochodny nie dopuszcza poprzedniego trybu napędu																			
	4	Obraz pochodny napędu został zmieniony																			
	5	Sprzęt obwodów silnopiędowych został zmieniony																			
	6	Wewnętrzny sprzęt wejść/wyjść został zmieniony																			
	7	Urządzenie interfejsu sprzężenia zwrotnego położenia zostało zmienione																			
8	Sprzęt panelu sterującego został zmieniony																				
9	Suma kontrolna w obszarze nieparametrowym EEPROM zakończyła się niepowodzeniem																				
<b>Zalecane działania:</b>																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustawić wartości domyślne napędu i wykonać resetowanie</li> <li>• Poczekać, aż przeprowadzony zostanie zapis, po czym odłączyć zasilanie od napędu</li> <li>• Jeżeli wyłączenia awaryjne nie ustaną — zwrócić napęd do dostawcy</li> </ul>																					
<b>External Trip</b>	<b>Zainicjowane zostaje wyłączenie awaryjne typu zewnętrznego</b>																				
6	Nastąpiło wyłączenie awaryjne <i>Zewnętrzne wyłączenie awaryjne</i> . Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego, wyświetlonego za ciągiem znaków TRIP. Patrz tabela poniżej. Wyłączenie awaryjne typu zewnętrznego może również zostać zainicjowane poprzez wpisanie wartości 6 do Pr <b>10.038</b> .																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie podrzędne</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><i>External Trip Mode (Tryb wyłączenia zewnętrznego)</i> (08.010) = 1 lub 3 oraz wejście 1 „SAFE TORQUE OFF” jest niskie</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td><i>External Trip Mode (Tryb wyłączenia zewnętrznego)</i> (08.010) = 2 lub 3 oraz wejście 2 „SAFE TORQUE OFF” jest niskie</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><i>Wyłączenie awaryjne zewnętrzne</i> (10.032) = 1</td> </tr> </tbody> </table>	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna	1	<i>External Trip Mode (Tryb wyłączenia zewnętrznego)</i> (08.010) = 1 lub 3 oraz wejście 1 „SAFE TORQUE OFF” jest niskie	2	<i>External Trip Mode (Tryb wyłączenia zewnętrznego)</i> (08.010) = 2 lub 3 oraz wejście 2 „SAFE TORQUE OFF” jest niskie	3	<i>Wyłączenie awaryjne zewnętrzne</i> (10.032) = 1												
	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna																			
	1	<i>External Trip Mode (Tryb wyłączenia zewnętrznego)</i> (08.010) = 1 lub 3 oraz wejście 1 „SAFE TORQUE OFF” jest niskie																			
2	<i>External Trip Mode (Tryb wyłączenia zewnętrznego)</i> (08.010) = 2 lub 3 oraz wejście 2 „SAFE TORQUE OFF” jest niskie																				
3	<i>Wyłączenie awaryjne zewnętrzne</i> (10.032) = 1																				
<b>Zalecane działania:</b>																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy napięcie sygnału SAFE TORQUE OFF na zacisku 29 jest równe 24 V</li> <li>• Sprawdzić, czy wartość Pr <b>08.009</b>, która informuje o stanie cyfrowym zacisku 29, jest ustawiona jako „wł.”</li> <li>• Jeżeli wykrycie wyłączenia awaryjnego zewnętrznego wejścia SAFE TORQUE OFF nie jest wymagane, ustawić Pr <b>08.010</b> na wyl. (0)</li> <li>• Sprawdzić wartość Pr <b>10.032</b></li> <li>• Wybrać „Destinations” (Punkty docelowe) (lub wpisać 12001) w Pr <b>mm.000</b> i sprawdzić pod kątem parametru sterującego Pr <b>10.032</b></li> <li>• Sprawdzić, czy Pr <b>10.032</b> lub Pr <b>10.038</b> (= 6) nie jest sterowane przez komunikację szeregową</li> </ul>																					
<b>HF01</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Błąd adresu CPU</b>																				
	Wyłączenie <i>HF01</i> wskazuje, że wystąpił błąd adresu CPU. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie.																				
	<b>Zalecane działania:</b>																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>																				
<b>HF02</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Błąd adresu DMAC</b>																				
	Wyłączenie <i>HF02</i> wskazuje, że wystąpił błąd adresu DMAC. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie.																				
	<b>Zalecane działania:</b>																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>																				
<b>HF03</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Niedozwolona instrukcja</b>																				
	Wyłączenie awaryjne <i>HF03</i> wskazuje, że wystąpiła niedozwolona instrukcja. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie.																				
	<b>Zalecane działania:</b>																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>																				
<b>HF04</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Niedozwolona instrukcja, gniazdo</b>																				
	Wyłączenie awaryjne <i>HF04</i> wskazuje, że wystąpiła niedozwolona instrukcja dotycząca gniazda. To wyłączenie awaryjne wskazuje, że doszło do awarii PCB sterowania w napędzie.																				
	<b>Zalecane działania:</b>																				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>																				

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka								
<b>HF05</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Nieokreślony wyjątek</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF05</i> wskazuje, że wystąpił błąd nieokreślonego wyjątku. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF06</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Zastrzeżony wyjątek</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF06</i> wskazuje, że wystąpił błąd zastrzeżonego wyjątku. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF07</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Awaria funkcji watchdog</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF07</i> wskazuje, że nastąpiła awaria układu alarmowego. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF08</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Załamanie przerwania CPU</b>								
	Wyłączenie <i>HF08</i> wskazuje, że wystąpiło załamanie przerwania CPU. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF09</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Przepelnienie pamięci wolnej</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF09</i> wskazuje, że wystąpiło przepelnienie pamięci wolnej. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF10</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: System routingu, błąd parametrów</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF10</i> wskazuje, że wystąpił błąd systemu routingu parametrów. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF11</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Awaria dostępu do EEPROM</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF11</i> wskazuje, że wystąpiła awaria dostępu do napędu EEPROM. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF12</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Przepelnienie stosu programu głównego</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF12</i> wskazuje, iż nastąpiło przepelnienie stosu programu głównego. Stos można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączeni</th> <th>Stos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Zadania swobodne</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Zadania zegara</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Przerwania systemu głównego</td> </tr> </tbody> </table>	Wyłączeni	Stos	1	Zadania swobodne	2	Zadania zegara	3	Przerwania systemu głównego
Wyłączeni	Stos								
1	Zadania swobodne								
2	Zadania zegara								
3	Przerwania systemu głównego								
	<b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF13</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Oprogramowanie niekompatybilne ze sprzętem</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF13</i> wskazuje, że oprogramowanie sprzętowe napędu nie jest kompatybilne ze sprzętem. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przeprogramować napęd przy użyciu najnowszej wersji oprogramowania sprzętowego napędu</li> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								
<b>HF14</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Błąd banku rejestru CPU</b>								
	Wyłączenie awaryjne <i>HF14</i> wskazuje, że wystąpił błąd banku rejestru CPU. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>								

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka																				
<b>HF15</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Błąd dzielenia CPU</b> Wyłączenie <i>HF15</i> wskazuje, że wystąpił błąd dzielenia CPU. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> • Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu																				
<b>HF16</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Błąd RTOS</b> Wyłączenie <i>HF16</i> wskazuje, że wystąpił błąd dzielenia CPU. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> • Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu																				
<b>HF17</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Zegar podłączony do tablicy kontrolnej przyjmuje wartość spoza dopuszczalnego przedziału</b> Wyłączenie awaryjne <i>HF17</i> wskazuje, że zegar podłączony do logiki kontrolnej przyjmuje wartość spoza dopuszczalnego przedziału. To wyłączenie awaryjne informuje o awarii PCB układu zasilania w napędzie. <b>Zalecane działania:</b> • Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu																				
<b>HF18</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Awaria wewnętrznej pamięci flash</b> Wyłączenie awaryjne <i>HF18</i> wskazuje, że wystąpił błąd wewnętrznej pamięci flash podczas zapisywania danych parametrów modułu opcjonalnego. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego. <table border="1" data-bbox="354 762 1356 1081"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie podrzędne</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Uplłynął limit czasu inicjowania modułu opcjonalnego</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Błąd programowania podczas zapisywania menu w pamięci flash</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Awaria kasowania bloku pamięci flash zawierającego menu konfiguracji</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Awaria kasowania bloku pamięci flash zawierającego menu aplikacji</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe menu konfiguracji CRC</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe menu aplikacji CRC</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe wspólne menu aplikacji 18 CRC</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>W pamięci błyskowej znajduje się nieprawidłowe wspólne menu 19 aplikacji CRC</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>W pamięci błyskowej znajduje się nieprawidłowe wspólne menu 20 aplikacji CRC</td> </tr> </tbody> </table> <b>Zalecane działania:</b> • Awaria sprzętu — skontaktować się z dostawcą napędu.	Wyłączenie podrzędne	Przyczyna	1	Uplłynął limit czasu inicjowania modułu opcjonalnego	2	Błąd programowania podczas zapisywania menu w pamięci flash	3	Awaria kasowania bloku pamięci flash zawierającego menu konfiguracji	4	Awaria kasowania bloku pamięci flash zawierającego menu aplikacji	5	W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe menu konfiguracji CRC	6	W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe menu aplikacji CRC	7	W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe wspólne menu aplikacji 18 CRC	8	W pamięci błyskowej znajduje się nieprawidłowe wspólne menu 19 aplikacji CRC	9	W pamięci błyskowej znajduje się nieprawidłowe wspólne menu 20 aplikacji CRC
Wyłączenie podrzędne	Przyczyna																				
1	Uplłynął limit czasu inicjowania modułu opcjonalnego																				
2	Błąd programowania podczas zapisywania menu w pamięci flash																				
3	Awaria kasowania bloku pamięci flash zawierającego menu konfiguracji																				
4	Awaria kasowania bloku pamięci flash zawierającego menu aplikacji																				
5	W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe menu konfiguracji CRC																				
6	W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe menu aplikacji CRC																				
7	W pamięci flash znajduje się nieprawidłowe wspólne menu aplikacji 18 CRC																				
8	W pamięci błyskowej znajduje się nieprawidłowe wspólne menu 19 aplikacji CRC																				
9	W pamięci błyskowej znajduje się nieprawidłowe wspólne menu 20 aplikacji CRC																				
<b>HF19</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: Niepowodzenie kontroli CRC dla oprogramowania sprzętowego</b> Wyłączenie <i>HF19</i> wskazuje, że kontrola CRC dla oprogramowania sprzętowego napędu zakończyła się niepowodzeniem. <b>Zalecane działania:</b> • Przeprogramować napęd • Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu																				
<b>HF20</b>	<b>Błąd przetwarzania danych: ASIC nie kompatybilny ze sprzętem</b> Wyłączenie awaryjne <i>HF20</i> wskazuje, że wersja ASIC nie jest kompatybilna z oprogramowaniem sprzętowym napędu. Wersję ASIC można ustalić na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego. <b>Zalecane działania:</b> • Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu																				
<b>I/O Overload</b>	<b>Przeciążenie wyjścia cyfrowego</b> Wyłączenie awaryjne „ <i>I/O Overload</i> ” wskazuje, że całkowity prąd pobrany z układu zasilania użytkownika 24 V lub z wyjścia cyfrowego przekroczył wartość graniczną. Wyłączenie awaryjne jest inicjowane, gdy wystąpi jedno lub więcej z poniższych zdarzeń: • Maksymalny prąd wyjściowy z jednego wyjścia cyfrowego wyniesie 100 mA • Połączony maksymalny prąd wyjściowy z wyjść 1 i 2 wynosi 100 mA • Połączony maksymalny prąd wyjściowy z wyjścia 3 i wyjścia +24 V wynosi 100 mA <b>Zalecane działania:</b> • Sprawdzić całkowite obciążenia wyjść cyfrowych • Sprawdzić prawidłowość podłączenia oprzewodowania sterującego • Sprawdzić, czy oprzewodowanie wyjściowe nie jest uszkodzone																				
<b>Keypad Mode</b>	<b>Blok klawiszy został odłączony, gdy napęd odbierał odniesienie prędkości od bloku klawiszy</b> Wyłączenie awaryjne „ <i>Keypad Mode</i> ” wskazuje, że napęd znajduje się w trybie panelu sterującego [ <i>Reference Selector</i> (Selektor odniesienia) (01.014) = 4 lub 6] oraz że panel sterujący został usunięty lub odłączony od napędu. <b>Zalecane działania:</b> • Ponownie zainstalować panel sterujący i przeprowadzić resetowanie • Przetawić <i>Reference Selector</i> (01.014) w celu wyboru odniesienia z innego źródła																				
<b>26</b>																					
<b>34</b>																					

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka																				
<b>Low Load</b>	<b>Obciążenie napędu spadło poniżej poziomu wykrywania niskiego obciążenia</b>																				
38	<p>Gdy detektor niskiego obciążenia jest aktywny, niski stan obciążenia jest wykrywany gdy <i>Procent obciążenia</i> (Pr 04.020) spadnie poniżej wartości granicznej określonej przez <i>Poziom wykrywania niskiego obciążenia</i> (Pr 04.027). <i>Aktywacja wyłączenia awaryjne przy niskim obciążeniu</i> (Pr 04.029) określa działanie podejmowane przy wykryciu niskiego obciążenia. Gdy <i>Aktywacja wyłączenia awaryjne przy niskim obciążeniu</i> (Pr 04.029) = 0, wyświetla się ostrzeżenie o niskim obciążeniu i <i>Alarm wykrycia niskiego obciążenia</i> (Pr 10.062) = 1. Gdy <i>Aktywacja wyłączenia awaryjne przy niskim obciążeniu</i> (Pr 04.029) = 1, nie pojawia się żadne ostrzeżenie, ale inicjowane jest wyłączenie awaryjne „Niskie obciążenie”.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy obciążenie silnika nie uległo zmianie</li> </ul>																				
<b>Motor Too Hot</b>	<b>Przekroczenie czasu przeciążenia prądu wyjściowego (I<sup>2</sup>t)</b>																				
20	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Zbyt gorący silnik</i> informuje o przeciążeniu termicznym silnika w oparciu o prąd wyjściowy (Pr 05.007) i termiczną stałą czasową silnika (Pr 04.015). Pr 04.019 pokazuje temperaturę silnika jako procent wartości maksymalnej. Nastąpi wyłączenie awaryjne <i>Zbyt gorący silnik</i>, gdy Pr 04.019 osiągnie 100%.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy silnik nie jest zablokowany / nie utyka</li> <li>• Sprawdzić, czy obciążenie silnika nie uległo zmianie</li> <li>• Dostroić parametr prędkości znamionowej (tylko tryb RFC-A)</li> <li>• Sprawdzić sprzężenie zwrotne pod kątem hałasu</li> <li>• Sprawdzić, czy prąd znamionowy silnika nie został ustawiony na zero</li> </ul>																				
<b>OHT Control</b>	<b>Nadmierna temperatura fazy sterowania</b>																				
23	<p>Wyłączenie awaryjne <i>OHT Control</i> wskazuje, że wykryto nadmierną temperaturę fazy sterowania. Na podstawie wyłączenia podrzędnego „xyzz”, lokalizacja termistora jest identyfikowana przez „zz”.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Źródło</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>01</td> <td>Nadmierna temperatura termistora 1 płytki sterującej</td> </tr> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02</td> <td>Nadmierna temperatura termistora 2 płytki sterującej</td> </tr> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>03</td> <td>Termistor tablicy wej.-wyj., nadmierna temperatura</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy wentylatory obudowy/napędu wciąż pracują prawidłowo</li> <li>• Sprawdzić ścieżki wentylacyjne obudowy</li> <li>• Sprawdzić filtry drzwi obudowy</li> <li>• Zwiększyć prędkość wentylacji</li> <li>• Zmniejszyć częstotliwość nośną napędu</li> <li>• Sprawdzić temperaturę otoczenia</li> </ul>	Źródło	xx	y	zz	Opis	Układ sterowania	00	0	01	Nadmierna temperatura termistora 1 płytki sterującej	Układ sterowania	00	0	02	Nadmierna temperatura termistora 2 płytki sterującej	Układ sterowania	00	0	03	Termistor tablicy wej.-wyj., nadmierna temperatura
Źródło	xx	y	zz	Opis																	
Układ sterowania	00	0	01	Nadmierna temperatura termistora 1 płytki sterującej																	
Układ sterowania	00	0	02	Nadmierna temperatura termistora 2 płytki sterującej																	
Układ sterowania	00	0	03	Termistor tablicy wej.-wyj., nadmierna temperatura																	
<b>OHT dc bus</b>	<b>Nadmierna temperatura szyny stałoprądowej</b>																				
27	<p>Wyłączenie awaryjne „<i>OHT dc bus</i>” informuje o nadmiernej temperaturze podzespołu szyny DC, w oparciu o model termiczny bazujący na oprogramowaniu. Napęd zawiera układ ochrony termicznej, który zabezpiecza podzespoły szyny DC w napędzie. Obejmuje to wpływ tętnienia prądu wyjściowego i szyny DC. Szacowana temperatura jest wyświetlona jako procent poziomu wyłączenia w Pr 07.035. Jeżeli ten parametr osiągnie 100%, to inicjowane jest wyłączenie awaryjne „<i>OHT dc bus</i>”. Przed wyłączeniem awaryjnym napęd podejmie próbę zatrzymania silnika. Jeżeli silnik nie zatrzyma się w ciągu 10 sekund, to napęd wyłączy się awaryjnie bezzwłocznie.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Źródło</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>00</td> <td>2</td> <td>00</td> <td>Model termiczny szyny stałoprądowej inicjuje wyłączenie o numerze wyłączenia podrzędnego 0</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić równowagę i poziomy napięcia zasilania przemiennoprądowego</li> <li>• Sprawdzić poziom tętnienia szyny DC</li> <li>• Skrócić cykl pracy</li> <li>• Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>• Sprawdzić stabilność prądu wyjściowego. W razie stwierdzenia niestabilności;             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić ustawienia mapy silnika na podstawie tabliczki znamionowej silnika (Pr 05.006, Pr 05.007, Pr 05.008, Pr 05.009, Pr 05.010, Pr 05.011) — (wszystkie tryby)</li> <li>• Dezaktywować kompensację poślizgu (Pr 05.027 = 0) — (pętla otwarta)</li> <li>• Dezaktywować dynamiczną pracę V do F (Pr 05.013 = 0) — (pętla otwarta)</li> <li>• Wybrać wzmocnienie stałe (Pr 05.014 = Fixed) — (pętla otwarta)</li> <li>• Wybrać modulację wektora przestrzeni wysokiej stabilności (Pr 05.020 = 1) — (pętla otwarta)</li> <li>• Odłączyć obciążenie i wykonać autostrojenie dynamiczne (Pr 05.012) – (RFC-A, RFC-S)</li> <li>• Wykonać autostrojenie wartości prędkości znamionowej (Pr 05.016 = 1) – (RFC-A, RFC-S)</li> <li>• Zmniejszyć wzmocnienia pętli prędkości (Pr 03.010, Pr 03.011, Pr 03.012) – (RFC-A, RFC-S)</li> <li>• Dodać wartość filtra sprzężenia zwrotnego prędkości (Pr 03.042) – (RFC-A, RFC-S)</li> <li>• Dodać filtr zapotrzebowania na prąd (Pr 04.012) – (RFC-A, RFC-S)</li> </ul> </li> </ul>	Źródło	xx	y	zz	Opis	Układ sterowania	00	2	00	Model termiczny szyny stałoprądowej inicjuje wyłączenie o numerze wyłączenia podrzędnego 0										
Źródło	xx	y	zz	Opis																	
Układ sterowania	00	2	00	Model termiczny szyny stałoprądowej inicjuje wyłączenie o numerze wyłączenia podrzędnego 0																	

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka										
<b>Oht Inverter</b>	<b>Nadmierna temperatura falownika w oparciu o model termiczny</b>										
21	To wyłączenie awaryjne wskazuje, że wykryto nadmierną temperaturę złącza IGBT w oparciu o model termiczny bazujący na oprogramowaniu.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Źródło</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>00</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>Model termiczny falownika wskazuje wyłączenie {Oht Inverter} z numerem wyłączenia podrzędnego 0</td> </tr> </tbody> </table>	Źródło	xx	y	zz	Opis	Układ sterowania	00	1	00	Model termiczny falownika wskazuje wyłączenie {Oht Inverter} z numerem wyłączenia podrzędnego 0
	Źródło	xx	y	zz	Opis						
Układ sterowania	00	1	00	Model termiczny falownika wskazuje wyłączenie {Oht Inverter} z numerem wyłączenia podrzędnego 0							
<p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć wybraną częstotliwość nośną napędu</li> <li>Sprawdzić, czy <i>Dezaktywacja zmiany automatycznej częstotliwości nośnej</i> (05.035) jest wyłączony</li> <li>Skrócić cykl pracy</li> <li>Zmniejszyć tempo przyspieszania/zwalniania</li> <li>Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>Sprawdzić tętnienie szyny prądu stałego</li> <li>Sprawdzić, czy wszystkie trzy fazy wejściowe są obecne i zrównoważone</li> </ul>											
<b>Oht Power</b>	<b>Nadmierna temperatura obwodu silnoprządowego</b>										
22	To wyłączenie awaryjne wskazuje, że wykryto nadmierną temperaturę obwodu silnoprządowego. Na podstawie wyłączenia podrzędnego „xyzz”, lokalizacja termistora jest identyfikowana przez „zz”.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Źródło</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Układ zasilania</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>zz</td> <td>Lokalizacja termistora w napędzie zdefiniowana przez „zz”</td> </tr> </tbody> </table>	Źródło	xx	y	zz	Opis	Układ zasilania	01	0	zz	Lokalizacja termistora w napędzie zdefiniowana przez „zz”
	Źródło	xx	y	zz	Opis						
Układ zasilania	01	0	zz	Lokalizacja termistora w napędzie zdefiniowana przez „zz”							
<p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy wentylatory obudowy/napędu wciąż pracują prawidłowo</li> <li>Wymusić pracę wentylatorów radiatora z maksymalną prędkością</li> <li>Sprawdzić ścieżki wentylacyjne obudowy</li> <li>Sprawdzić filtry drzwi obudowy</li> <li>Zwiększyć prędkość wentylacji</li> <li>Zmniejszyć częstotliwość nośną napędu</li> <li>Skrócić cykl pracy</li> <li>Zmniejszyć tempo przyspieszania/zwalniania</li> <li>Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>Sprawdzić tabele zmniejszania wartości znamionowych w celu ustalenia, czy rozmiar napędu jest odpowiedni do zastosowania</li> <li>Użyć napędu o większej wartości znamionowej prądu/mocy</li> </ul>											
<b>Oht Rectifier</b>	<b>Nadmierna temperatura prostownika</b>										
102	<i>Oht Rectifier</i> wskazuje, że wykryto nadmierną temperaturę prostownika. Lokalizację termistora można ustalić na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Źródło</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Układ zasilania</td> <td>Numer modułu zasilania</td> <td>Numer prostownika</td> <td>zz</td> <td>Lokalizacja termistora zdefiniowana przez „zz”</td> </tr> </tbody> </table>	Źródło	xx	y	zz	Opis	Układ zasilania	Numer modułu zasilania	Numer prostownika	zz	Lokalizacja termistora zdefiniowana przez „zz”
	Źródło	xx	y	zz	Opis						
Układ zasilania	Numer modułu zasilania	Numer prostownika	zz	Lokalizacja termistora zdefiniowana przez „zz”							
<p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić izolację silnika i kabla silnika za pomocą testera izolacji</li> <li>Zainstalować wyjściowy dławik liniowy lub filtr sinusoidalny</li> <li>Wymusić pracę wentylatorów radiatora z maksymalnymi prędkościami poprzez ustawienie Pr <b>06.045</b> = 11</li> <li>Sprawdzić, czy wentylatory obudowy/napędu wciąż pracują prawidłowo</li> <li>Sprawdzić ścieżki wentylacyjne obudowy</li> <li>Sprawdzić filtry drzwi obudowy</li> <li>Zwiększyć prędkość wentylacji</li> <li>Zmniejszyć tempo przyspieszania/zwalniania</li> <li>Skrócić cykl pracy</li> <li>Zmniejszyć obciążenie silnika</li> </ul>											

Wyłączenie awaryjne		Diagnostyka				
<b>OI ac</b>	<b>Wykryto przetężenie bezzwłoczne wyjścia</b>					
3	Chwilowy prąd wyjściowy napędu wykroczył poza VM_DRIVE_CURRENT_MAX.					
	<b>Źródło</b>	<b>xx</b>	<b>y</b>	<b>zz</b>	<b>Opis</b>	
	Układ sterowania	00	Numer prostownika	00	Wyłączenie awaryjne spowodowane przetężeniem bezzwłocznym, gdy zmierzony prąd przemienny przekroczy VM_DRIVE_CURRENT[MAX].	
	Układ zasilania	Numer modułu zasilania	0			
	<b>Zalecane działania:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo przyspieszania/zwalniania</li> <li>• W razie wystąpienia tego wyłączenia podczas strojenia automatycznego zmniejszyć podbicie napięcia</li> <li>• Sprawdzić okablowanie wyjścia pod kątem zwarcia</li> <li>• Sprawdzić integralność izolacji za pomocą testera izolacji</li> <li>• Sprawdzić podłączenie okablowania urządzenia sprzężenia zwrotnego</li> <li>• Sprawdzić sprzęgnięcie mechaniczne urządzenia sprzężenia zwrotnego</li> <li>• Sprawdzić, czy sygnały sprzężenia zwrotnego są wolne od hałasów</li> <li>• Sprawdzić, czy długość kabla silnika mieści w wartościach granicznych dla danego rozmiaru ramy</li> <li>• Zmniejszyć wartości parametrów wzmocnienia pętli prędkości — (Pr 03.010, 03.011, 03.012) lub (Pr 03.013, 03.014, 03.015)</li> <li>• Czy strojenie automatyczne kąta fazowego zostało zakończone? (Tylko tryb RFC-S)</li> <li>• Zmniejszyć wartości parametrów wzmocnienia pętli prądu (tylko tryby RFC-A, RFC-S)</li> </ul>					
<b>OI dc</b>	<b>Wykryto przetężenie modułu zasilania z IGBT przy monitorowaniu napięcia w stanie włączenia</b>					
109	Wyłączenie awaryjne <i>OI dc</i> wskazuje, że nastąpiła aktywacja ochrony przeciwzwarciowej modułu wyjściowego napędu.					
	<b>Zalecane działania:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odłączyć kabel silnika przy napędzie i sprawdzić izolację silnika i kabla za pomocą testera izolacji</li> <li>• Wymienić napęd</li> </ul>					
<b>OI Snubber</b>	<b>Wykryto przetężenie ochronnika</b>					
92	Wyłączenie awaryjne <i>OI Snubber</i> wskazuje, że wykryto przetężenie w obwodzie ochronnika prostownika. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.					
	<b>Źródło</b>	<b>xx</b>	<b>y</b>	<b>zz</b>	<b>Opis</b>	
	Układ zasilania	Numer modułu zasilania	Numer prostownika	00	Wykryto wyłączenie awaryjne spowodowane przez przetężenie ochronnika prostownika.	
	<b>Zalecane działania:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy wbudowany filtr EMC jest zainstalowany</li> <li>• Sprawdzić, czy długość kabla silnika nie przekracza maksymalnej długości dla wybranej częstotliwości nośnej</li> <li>• Sprawdzić symetrię napięcia zasilania</li> <li>• Sprawdzić pod kątem zakłóceń zasilania, powodowanych — przykładowo — przez napęd stałoprądowy</li> <li>• Sprawdzić izolację silnika i kabla silnika za pomocą testera izolacji</li> <li>• Zainstalować wyjściowy dławik liniowy lub filtr sinusoidalny</li> </ul>					
<b>Option Disable</b>	<b>Moduł opcjonalny nie wysłał potwierdzenia podczas przełączania trybu napędu</b>					
215	Wyłączenie awaryjne „ <i>Option Disable</i> ” wskazuje, że moduł opcjonalny nie potwierdził wystąpienia do napędu powiadomienia, iż komunikacja z napędem została wstrzymana podczas przełączania trybu napędu w wyznaczonym czasie.					
	<b>Zalecane działanie:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zresetować wyłączenie awaryjne</li> <li>• W razie ponownych wyłączeń należy wymienić moduł opcjonalny</li> </ul>					
<b>Out Phase Loss</b>	<b>Wykryto zanik fazy na wyjściu</b>					
98	Wyłączenie awaryjne „ <i>Out Phase Loss</i> ” wskazuje, że wykryto zanik fazy na wyjściu napędu. Jeżeli <i>Output Phase Loss Detection Enable (Aktywacja wykrywania zaniku fazy na wyjściu)</i> (06.059) = 1, to zanik fazy na wyjściu zostanie wykryta następująco:					
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gdy napęd jest aktywny, zostaną przyłożone krótki impulsy w celu sprawdzenia, czy poszczególne fazy wyjściowe są podłączone.</li> <li>2. Podczas pracy prąd wyjściowy jest monitorowany, zaś stan zaniku fazy na wyjściu zostanie wykryty, jeżeli prąd zawiera więcej niż TBD % odwrotnej kolejności faz prądu dla TBD.</li> </ol>					
	<b>Zalecane działanie:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić połączenia silnika i napędu</li> <li>• W celu dezaktywacji wyłączenia, ustawić <i>Output Phase Loss Detection Enable (Aktywacja wykrywania straty fazy na wyjściu)</i> (06.059) = 0</li> </ul>					



Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka																															
<b>Over Frequency</b>	<b>Częstotliwość wyjściowa przekroczyła wartość progową maksymalnej częstotliwości</b>																															
<b>222</b>	Wyłączenie awaryjne <i>Nadmierna częstotliwość</i> wskazuje, że częstotliwość wyjściowa przekroczyła 560 Hz więcej niż 4 ms.																															
<b>Over Speed</b>	<b>Prędkość silnika przekroczyła wartość progową nadmiernej prędkości</b>																															
<b>7</b>	<p>W trybie pętli otwartej, jeżeli <i>Częstotliwość wyjściowa</i> (05.001) przekroczy wartość progową ustawioną w <i>Wartość progowa nadmiernej prędkości</i> (03.008) w dowolnym kierunku, to generowane jest wyłączenie awaryjne „Nadmierna prędkość”.</p> <p>W trybie RFC-A i RFC-S, jeżeli sprzężenie zwrotne prędkości (03.002) przekroczy <i>Wartość progową nadmiernej prędkości</i> w Pr <b>03.008</b> w dowolnym kierunku, to generowane jest wyłączenie awaryjne „Over Speed”. Jeżeli Pr <b>03.008</b> ustawiono na 0,0, to wartość progowa jest wówczas równa 1,2 x wartość ustawiona w Pr <b>01.006</b>.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć <i>Wzmocnienie proporcjonalne regulatora prędkości</i> (03.010) w celu zmniejszenia przeregulowania prędkości (tylko tryby RFC-A, RFC-S)</li> </ul>																															
<b>Over Volts</b>	<b>Napięcie szyny DC przekroczyło poziom szczytowy lub maksymalny poziom ciągły przez 15 sekund</b>																															
<b>2</b>	<p>Wyłączenie awaryjne „Over Volts” wskazuje, że napięcie szyny DC przekroczyło VM_DC_VOLTAGE[MAX] lub VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] przez 15 s. Wartość progowa wyłączenia awaryjnego różni się w zależności od napięcia znamionowego napędu w sposób pokazany poniżej.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Napięcie zasilania</th> <th>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</th> <th>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>415</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>830</td> <td>815</td> </tr> <tr> <td>575</td> <td>990</td> <td>970</td> </tr> <tr> <td>690</td> <td>1190</td> <td>1175</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Identyfikacja wyłączeń podrzędnych</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Źródło</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>01: Wyłączenie awaryjne bezzwłoczne, gdy napięcie szyny DC przekroczy VM_DC_VOLTAGE[MAX].</td> </tr> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02: Wyłączenie awaryjne z opóźnieniem czasowym, wskazujące, iż napięcie szyny DC wzrosło powyżej VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX].</td> </tr> <tr> <td>Układ zasilania</td> <td>Numer modułu zasilania</td> <td>0</td> <td>00: Wyłączenie bezzwłoczne, gdy napięcie szyny stałoprądowej przekroczy VM_DC_VOLTAGE[MAX].</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zwiększyć rampę zwalniania (Pr <b>00.004</b>)</li> <li>Zmniejszyć wartość rezystora hamowania (pozostając powyżej wartości minimalnej)</li> <li>Sprawdzić nominalny poziom zasilania przemiennoprądowego</li> <li>Sprawdzić pod kątem zakłóceń zasilania, które mogłyby spowodować wzrost napięcia szyny prądu stałego</li> <li>Sprawdzić izolację silnika za pomocą testera izolacji</li> </ul>	Napięcie zasilania	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	200	415	410	400	830	815	575	990	970	690	1190	1175	Źródło	xx	y	zz	Układ sterowania	00	0	01: Wyłączenie awaryjne bezzwłoczne, gdy napięcie szyny DC przekroczy VM_DC_VOLTAGE[MAX].	Układ sterowania	00	0	02: Wyłączenie awaryjne z opóźnieniem czasowym, wskazujące, iż napięcie szyny DC wzrosło powyżej VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX].	Układ zasilania	Numer modułu zasilania	0	00: Wyłączenie bezzwłoczne, gdy napięcie szyny stałoprądowej przekroczy VM_DC_VOLTAGE[MAX].
Napięcie zasilania	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]																														
200	415	410																														
400	830	815																														
575	990	970																														
690	1190	1175																														
Źródło	xx	y	zz																													
Układ sterowania	00	0	01: Wyłączenie awaryjne bezzwłoczne, gdy napięcie szyny DC przekroczy VM_DC_VOLTAGE[MAX].																													
Układ sterowania	00	0	02: Wyłączenie awaryjne z opóźnieniem czasowym, wskazujące, iż napięcie szyny DC wzrosło powyżej VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX].																													
Układ zasilania	Numer modułu zasilania	0	00: Wyłączenie bezzwłoczne, gdy napięcie szyny stałoprądowej przekroczy VM_DC_VOLTAGE[MAX].																													
<b>Phase Loss</b>	<b>Zanik fazy zasilania</b>																															
<b>32</b>	<p>Wyłączenie awaryjne „Phase Loss” wskazuje, że napęd wykrył zanik fazy na wejściu lub znaczną asymetrię zasilania. Przed zainicjowaniem tego wyłączenia awaryjnego napęd podejmie próbę zatrzymania silnika. Jeżeli nie można zatrzymać silnika w ciągu 10 sekund, to wyłączenie awaryjne nastąpi bezzwłocznie. Wyłączenie awaryjne „Phase Loss” opiera się na monitorowaniu zmiennej składowej napięcia tętniącego szyny DC napędu; jeżeli tętnienie szyny przekroczy wartość progową, to nastąpi wyłączenie spowodowane zanikiem fazy. Potencjalne przyczyny tętnienia szyny DC to zanik fazy na wejściu, znaczna impedancja zasilania oraz krańcowa niestabilność prądu wyjściowego.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Źródło</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00: Zanik fazy wykryty na podstawie sprzężenia zwrotnego układu sterowania. Napęd podejmuje próbę zatrzymania napędu przed wyłączeniem awaryjnym, chyba że bit 2 <i>Działanie w razie wykrycia wyłączenia awaryjnego</i> (10.037) jest ustawiony na „jeden”.</td> </tr> <tr> <td>Układ zasilania</td> <td rowspan="2">Numer modułu zasilania</td> <td rowspan="2">Numer prostownika</td> <td>00: Moduł prostownika wykrył utratę fazy. Upewnij się, że na zasilaniu jednofazowym, nieużywany zacisk układu zasilania jest podłączony to jednego z pozostałych zacisków układu zasilania.</td> </tr> <tr> <td>Układ sterowania</td> <td>01: Moduł prostownika wykrył straty sieciowe w systemie multizasilania modułu, co musi być traktowane jako stan zaniku fazy, aby zapobiec uszkodzeniu napędu.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Wykrywanie zaniku fazy na wejściu można dezaktywować, gdy napęd ma pracować na zasilaniu stałoprądowym lub jednofazowym, w <i>Input Phase Loss Detection Mode (Tryb wykrywania straty fazy na wejściu)</i> (06.047).</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić równowagę i poziomy napięcia zasilania przemiennoprądowego oraz poziom przy pełnym obciążeniu</li> <li>Sprawdzić poziom tętnienia szyny prądu stałego przy użyciu odizolowanego oscyloskopu</li> <li>Sprawdzić stabilność prądu wyjściowego</li> <li>Skrócić cykl pracy</li> <li>Zmniejszyć obciążenie silnika</li> <li>Dezaktywować wykrywanie zaniku fazy, ustawić Pr <b>06.047</b> na 2</li> </ul>	Źródło	xx	y	zz	Układ sterowania	00	0	00: Zanik fazy wykryty na podstawie sprzężenia zwrotnego układu sterowania. Napęd podejmuje próbę zatrzymania napędu przed wyłączeniem awaryjnym, chyba że bit 2 <i>Działanie w razie wykrycia wyłączenia awaryjnego</i> (10.037) jest ustawiony na „jeden”.	Układ zasilania	Numer modułu zasilania	Numer prostownika	00: Moduł prostownika wykrył utratę fazy. Upewnij się, że na zasilaniu jednofazowym, nieużywany zacisk układu zasilania jest podłączony to jednego z pozostałych zacisków układu zasilania.	Układ sterowania	01: Moduł prostownika wykrył straty sieciowe w systemie multizasilania modułu, co musi być traktowane jako stan zaniku fazy, aby zapobiec uszkodzeniu napędu.																	
Źródło	xx	y	zz																													
Układ sterowania	00	0	00: Zanik fazy wykryty na podstawie sprzężenia zwrotnego układu sterowania. Napęd podejmuje próbę zatrzymania napędu przed wyłączeniem awaryjnym, chyba że bit 2 <i>Działanie w razie wykrycia wyłączenia awaryjnego</i> (10.037) jest ustawiony na „jeden”.																													
Układ zasilania	Numer modułu zasilania	Numer prostownika	00: Moduł prostownika wykrył utratę fazy. Upewnij się, że na zasilaniu jednofazowym, nieużywany zacisk układu zasilania jest podłączony to jednego z pozostałych zacisków układu zasilania.																													
Układ sterowania			01: Moduł prostownika wykrył straty sieciowe w systemie multizasilania modułu, co musi być traktowane jako stan zaniku fazy, aby zapobiec uszkodzeniu napędu.																													

Wyłączenie awaryjne		Diagnostyka				
<b>Power Comms</b>		<b>Utracono komunikację/wykryto błędy pomiędzy modułami: zasilania, sterowania i prostownika</b>				
90	Wyłączenie awaryjne „Power Comms” jest inicjowane, gdy nie ma żadnej komunikacji pomiędzy modułami: zasilania, sterowania i prostownika, bądź jeżeli wykryto nadmierną liczbę błędów komunikacji. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.					
	Źródło		xx	y	zz	
	Układ sterowania	00	0	01: Brak komunikacji pomiędzy układem sterowania i układem zasilania 02: Nadmiar błędów komunikacji pomiędzy układem sterowania i układem zasilania		
	Numer modułu zasilania	Numer prostownika		00: Moduł prostownika wykrył nadmiar błędów komunikacji		
<b>Zalecane działania:</b>						
• Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu						
<b>Power Data</b>		<b>Błąd danych konfiguracji układu zasilania</b>				
220	Wyłączenie awaryjne „Power Data” wskazuje, że wystąpił błąd w danych konfiguracji zapisanych w układzie zasilania.					
	Źródło		xx	y	zz	Opis
	Układ sterowania	00	0	01	Z płytki zasilania nie otrzymano żadnych danych.	
	Układ sterowania	00	0	02	W trybie 1 nie ma żadnej tabeli danych.	
	Układ sterowania	00	0	03	Tabela danych układu sterowania jest większa niż miejsce dostępne do jej przechowania na kasecie sterowniczej.	
	Układ sterowania	00	0	04	Rozmiar tabeli podany w tabeli jest nieprawidłowy.	
	Układ sterowania	00	0	05	Błąd CRC tabeli.	
	Układ sterowania	00	0	06	Numer wersji oprogramowania generatora, które stworzyło tabelę, jest za niski.	
	Układ zasilania	Numer modułu zasilania	0	00	W tabeli danych zasilania używanej wewnętrznie przez moduł zasilania wystąpił błąd.	
	Układ zasilania	Numer modułu zasilania	0	01	W chwili załączenia zasilania, w tabeli danych zasilania załadowanej do układu sterowania wystąpił błąd.	
Układ zasilania	Numer modułu zasilania	0	02	Tabela danych zasilania używana wewnętrznie przez moduł zasilania nie pasuje do identyfikatora sprzętu modułu zasilania.		
<b>Zalecane działania:</b>						
• Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu						
<b>Power Down Save</b>		<b>Błąd zapisu przy wyłączeniu zasilania</b>				
37	Wyłączenie awaryjne „Power Down” Save wskazuje, że wykryty został błąd w parametrach zapisywanych przy wyłączeniu zasilania w pamięci trwałej.					
	<b>Zalecane działania:</b>					
• Wykonać zapis 1001 w Pr mm.000 w celu zapewnienia, żeby wyłączenie awaryjne nie powtórzyło się przy następnym włączeniu zasilania napędu.						
<b>PSU</b>		<b>Awaria wewnętrznego zasilania</b>				
5	Wyłączenie awaryjne PSU wskazuje, że jedna lub więcej szyn wewnętrznego zasilania przekroczyły wartości graniczne lub są przeciążone.					
	Źródło		xx	y	zz	Opis
	Układ sterowania	00	0	00	Przeciążenie wewnętrznego zasilania.	
	Układ zasilania	Numer modułu zasilania	Numer prostownika			
<b>Zalecane działania:</b>						
• Odłączyć którykolwiek moduł opcjonalny i wykonać resetowanie						
• Odłączyć złącze enkodera i wykonać resetowanie						
• Awaria sprzętowa w napędzie — zwrócić napęd do dostawcy						

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka																
<b>PSU 24V</b>	<b>Przeciążenie wewnętrznego zasilania 24 V</b>																
9	<p>Całkowite obciążenie przez użytkownika napędu i modułów opcjonalnych przekroczyło wartość graniczną dla wewnętrznego zasilania 24 V. W skład obciążeń przez użytkownika wchodzi obciążenia wyjść cyfrowych napędu oraz zasilania głównego enkodera.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszyć obciążenie i przeprowadzić resetowanie</li> <li>Zapewnić zewnętrzne zasilanie 24 V na zacisku sterującym 2</li> <li>Usunąć wszystkie moduły opcjonalne</li> </ul>																
<b>Niezgodność znamionowa</b>	<b>Rozpoznanie obwodów silnoprządowych: Niezgodność napięcia lub prądu znamionowego, wiele modułów</b>																
223	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Niezgodność znamionowa</i> wskazuje, że doszło do niezgodności napięcia znamionowego lub prądu znamionowego w układzie z napędem wielomodulowym. To wyłączenie dotyczy tylko napędów modulowych, które są połączone równolegle. Pomieszczenie modułów zasilania z różnymi napięciami znamionowymi lub wartościami znamionowymi prądu w tym samym układzie z napędem wielomodulowym nie jest dozwolone i spowoduje wyłączenie awaryjne „Niezgodność znamionowa”.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy wszystkie moduły w układzie z napędem wielomodulowym mają ten sam rozmiar ramy i wartość znamionową (napięcie i prąd)</li> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>																
<b>Reserved</b>	<b>Wyłączenia awaryjne typu „Reserved”</b>																
01 94 -95 103 – 108 161 164 – 197 170 – 173 228 – 247	<p>Te numery wyłączeń awaryjnych są numerami zastrzeżonymi do wykorzystania w przyszłości. Te wyłączenia awaryjne nie powinny być stosowane przez programy aplikacji użytkownika.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numer wyłączenia awaryjnego</th> <th>Opis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne</td> </tr> <tr> <td>94 – 95</td> <td>Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne</td> </tr> <tr> <td>103 – 108</td> <td>Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne</td> </tr> <tr> <td>161</td> <td>Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne</td> </tr> <tr> <td>164 – 197</td> <td>Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne</td> </tr> <tr> <td>170 – 173</td> <td>Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne</td> </tr> <tr> <td>228 – 247</td> <td>Zastrzeżone wyłączenie awaryjne nieresetowalne</td> </tr> </tbody> </table>	Numer wyłączenia awaryjnego	Opis	01	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne	94 – 95	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne	103 – 108	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne	161	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne	164 – 197	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne	170 – 173	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne	228 – 247	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne nieresetowalne
Numer wyłączenia awaryjnego	Opis																
01	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne																
94 – 95	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne																
103 – 108	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne																
161	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne																
164 – 197	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne																
170 – 173	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne resetowalne																
228 – 247	Zastrzeżone wyłączenie awaryjne nieresetowalne																
<b>Resistance</b>	<b>Zmierzona rezystancja przekroczyła zakres parametrów</b>																
33	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Rezystancja</i> wskazuje, że rezystancja stojana zmierzona podczas testu strojenia automatycznego przekroczyła maksymalną dopuszczalną wartość <i>Stator Resistance (Rezystancja stojana)</i> (05.017).</p> <p>Autostrojenie statyczne jest inicjowane za pomocą funkcji strojenia automatycznego (Pr <b>05.012</b>) lub w trybie wektorowym pętli otwartej (Pr <b>05.014</b>) przy pierwszej komendzie pracy po załączeniu zasilania w trybie 4 (Ur_I), bądź przy każdej komendzie pracy w trybie 0 (Ur_S) lub 3 (Ur_Auto). To wyłączenie może nastąpić, jeżeli silnik jest bardzo mały w odniesieniu do wartości znamionowej napędu.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić kabel/połączenia silnika</li> <li>Sprawdzić integralność uzwojenia stojana silnika za pomocą testera izolacji</li> <li>Sprawdzić rezystancję międzyfazową silnika przy zaciskach napędu</li> <li>Sprawdzić rezystancję międzyfazową silnika przy zaciskach silnika</li> <li>Sprawdzić, czy rezystancja stojana silnika mieści się w zakresie modelu napędu</li> <li>Wybrać tryb wzmocnienia stałego (Pr <b>05.014</b> = Fixed) i zweryfikować kształty fali prądu wyjściowego za pomocą oscyloskopu</li> <li>Wymienić silnik</li> </ul>																
<b>Gniazdo4 niezainstalowane</b>	<b>Interfejs w gnieździe 4 został odłączony</b>																
253	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Gniazdo4 niezamontowane</i> wskazuje, że interfejs w gnieździe 4 napędu został odłączony od czasu ostatniego załączenia zasilania.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Awaria sprzętu — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>																
<b>Slot App Menu</b>	<b>Menu aplikacji, błąd konfliktu indywidualizacji</b>																
216	<p>Wyłączenie awaryjne „Slot App Menu” wskazuje, że więcej niż jedno gniazdo modułu opcjonalnego zażądało, aby dostosować menu aplikacji 18, 19 i 20. Numer wyłączenia podrzędnego wskazuje, które gniazdo modułu opcjonalnego dostało pozwolenie, by dostosować menu.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy tylko jeden z modułów aplikacji jest skonfigurowany, by dostosować menu aplikacji 18, 19 i 20</li> </ul>																

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka																				
<b>Inny moduł w gnieździe X</b>	<b>Moduł opcjonalny w gnieździe modułu opcjonalnego X został zmieniony</b>																				
204 209 214	Wyłączenie awaryjne <i>Inny moduł w gnieździe X</i> wskazuje, że moduł opcjonalny w gnieździe modułu opcjonalnego X napędu jest innego typu niż moduł zainstalowany podczas ostatniego zapisywania parametrów na napędzie. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wcześniej żaden moduł nie był zainstalowany</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu konfiguracji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostało zmienione, w związku z czym dla przedmiotowego menu załadowano</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu aplikacji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostało zmienione, w związku z czym dla przedmiotowego menu załadowano</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu konfiguracji i aplikacji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostały zmienione, w związku z czym dla przedmiotowych menu</td> </tr> <tr> <td>&gt;99</td> <td>Pokazuje identyfikator wcześniej zainstalowanego modułu.</td> </tr> </tbody> </table>	Wyłączenie	Przyczyna	1	Wcześniej żaden moduł nie był zainstalowany	2	Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu konfiguracji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostało zmienione, w związku z czym dla przedmiotowego menu załadowano	3	Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu aplikacji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostało zmienione, w związku z czym dla przedmiotowego menu załadowano	4	Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu konfiguracji i aplikacji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostały zmienione, w związku z czym dla przedmiotowych menu	>99	Pokazuje identyfikator wcześniej zainstalowanego modułu.								
	Wyłączenie	Przyczyna																			
	1	Wcześniej żaden moduł nie był zainstalowany																			
	2	Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu konfiguracji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostało zmienione, w związku z czym dla przedmiotowego menu załadowano																			
3	Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu aplikacji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostało zmienione, w związku z czym dla przedmiotowego menu załadowano																				
4	Zainstalowany był moduł o tym samym identyfikatorze, jednakże menu konfiguracji i aplikacji dla tego gniazda modułu opcjonalnego zostały zmienione, w związku z czym dla przedmiotowych menu																				
>99	Pokazuje identyfikator wcześniej zainstalowanego modułu.																				
<b>Zalecane działania:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyłączyć zasilanie, sprawdzić czy prawidłowe moduły opcjonalne są zainstalowane we właściwych gniazdach modułu opcjonalnego i ponownie włączyć zasilanie.</li> <li>Sprawdzić, czy aktualnie zainstalowany moduł opcjonalny jest prawidłowy; sprawdzić prawidłowość ustawienia parametrów modułu opcjonalnego i wykonać zapis użytkownika w Pr <b>mm.000</b>.</li> </ul>																				
<b>SlotX Error</b>	<b>Moduł opcjonalny w gnieździe modułu opcjonalnego X wykrył błąd</b>																				
202 207 212	Wyłączenie awaryjne „SlotX Error” wskazuje, że moduł opcjonalny w gnieździe modułu opcjonalnego X napędu wykrył błąd. Przyczynę błędu można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Patrz odnośny <i>Podręcznik użytkownika opcjonalnego modułu użytkownika</i> w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat wyłączenia awaryjnego</li> </ul>																				
<b>SlotX HF</b>	<b>Błąd sprzętowy modułu opcjonalnego X</b>																				
200 205 210	Wyłączenie awaryjne „SlotX HF” wskazuje, że moduł opcjonalny w gnieździe modułu opcjonalnego X napędu poinformował o błędzie sprzętowym. Potencjalną przyczynę wyłączenia można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączy</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Nie można zidentyfikować kategorii modułu</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Informacje zażądane z tabeli menu zindywidualizowanego nie zostały dostarczone w całości lub dostarczone</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Dostępna ilość pamięci jest niewystarczająca do przydziału buforów komunikacji dla tego modułu</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Moduł nie wskazał, iż pracuje prawidłowo podczas załączania zasilania napędu</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Moduł został odłączony po włączeniu zasilania lub przestał pracować</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Moduł nie wskazał, czy przestał uzyskiwać dostęp do parametrów modułu podczas zmiany trybu napędu</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Moduł nie potwierdził, iż wystosowano żądanie zresetowania procesora napędu</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Napęd nie odczytał prawidłowo tabeli menu z modułu podczas załączania zasilania</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Napęd nie przestał tabel menu z modułu i upłynął limit czasu (5 s)</td> </tr> </tbody> </table>	Wyłączy	Przyczyna	1	Nie można zidentyfikować kategorii modułu	2	Informacje zażądane z tabeli menu zindywidualizowanego nie zostały dostarczone w całości lub dostarczone	3	Dostępna ilość pamięci jest niewystarczająca do przydziału buforów komunikacji dla tego modułu	4	Moduł nie wskazał, iż pracuje prawidłowo podczas załączania zasilania napędu	5	Moduł został odłączony po włączeniu zasilania lub przestał pracować	6	Moduł nie wskazał, czy przestał uzyskiwać dostęp do parametrów modułu podczas zmiany trybu napędu	7	Moduł nie potwierdził, iż wystosowano żądanie zresetowania procesora napędu	8	Napęd nie odczytał prawidłowo tabeli menu z modułu podczas załączania zasilania	9	Napęd nie przestał tabel menu z modułu i upłynął limit czasu (5 s)
	Wyłączy	Przyczyna																			
	1	Nie można zidentyfikować kategorii modułu																			
	2	Informacje zażądane z tabeli menu zindywidualizowanego nie zostały dostarczone w całości lub dostarczone																			
	3	Dostępna ilość pamięci jest niewystarczająca do przydziału buforów komunikacji dla tego modułu																			
	4	Moduł nie wskazał, iż pracuje prawidłowo podczas załączania zasilania napędu																			
	5	Moduł został odłączony po włączeniu zasilania lub przestał pracować																			
	6	Moduł nie wskazał, czy przestał uzyskiwać dostęp do parametrów modułu podczas zmiany trybu napędu																			
	7	Moduł nie potwierdził, iż wystosowano żądanie zresetowania procesora napędu																			
8	Napęd nie odczytał prawidłowo tabeli menu z modułu podczas załączania zasilania																				
9	Napęd nie przestał tabel menu z modułu i upłynął limit czasu (5 s)																				
<b>Zalecane działania:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy moduł opcjonalny jest prawidłowo zainstalowany</li> <li>Wymienić moduł opcjonalny</li> <li>Wymienić napęd</li> </ul>																				
<b>SlotX Not installed</b>	<b>Moduł opcjonalny w gnieździe modułu opcjonalnego X został odłączony</b>																				
203 208 213	Wyłączenie awaryjne <i>GniazdoX niezainstalowane</i> wskazuje, że moduł opcjonalny w gnieździe modułu opcjonalnego X napędu został odłączony od czasu ostatniego załączenia zasilania. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić, czy moduł opcjonalny jest prawidłowo zainstalowany.</li> <li>Ponownie zainstalować moduł opcjonalny.</li> <li>W celu sprawdzenia, czy odłączony moduł opcjonalny nie jest już wymagany, wykonać funkcję zapisu w Pr <b>mm.000</b>.</li> </ul>																				
<b>SlotX Watchdog</b>	<b>Błąd usługi funkcji watchdog modułu opcjonalnego</b>																				
201 206 211	Wyłączenie awaryjne „SlotX Watchdog” wskazuje, że moduł opcjonalny zainstalowany w gnieździe X załączył opcjonalną funkcję watchdog, a następnie nie obsłużył odpowiednio układu alarmowego. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wymienić moduł opcjonalny</li> </ul>																				

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka																																																								
<b>Soft Start</b>	<b>Przełącznik Soft Start nie zamknął się, awaria monitora Soft Start</b>																																																								
226	<p>Wyłączenie awaryjne „Soft Start” wskazuje, że przełącznik Soft Start w napędzie nie zamknął się lub obwód monitorowania miękkiego uruchamiania uległ awarii.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>																																																								
<b>Stored HF</b>	<b>Podczas ostatniego wyłączenia awaryjnego zasilania doszło do wyłączenia sprzętowego</b>																																																								
221	<p>Wyłączenie awaryjne „Stored HF” wskazuje, że doszło do wyłączenia sprzętowego (HF01–HF17) i nastąpiło ponowne włączenie zasilania napędu. Numer wyłączenia podrzędnego identyfikuje wyłączenie HF, tj. zapisane HF.17.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzić 1299 do Pr mm.000 i nacisnąć reset w celu skasowania wyłączenia awaryjnego</li> </ul>																																																								
<b>Sub-array RAM</b>	<b>Błąd przydziału RAM</b>																																																								
227	<p>Wyłączenie awaryjne „Sub-array RAM” wskazuje, że moduł opcjonalny, obraz pochodny lub obraz programu użytkownika zażądał większej ilości RAM dla parametrów niż dozwolono. Przydział RAM jest sprawdzany w kolejności wynikłych numerów wyłączeń podrzędnych, w związku z czym podawana jest awaria z numerem najwyższym.</p> <p>Wyłączenie podrzędne jest obliczane jako (wielkość parametru) + (typ parametru) + numer tablicy podrzędnej.</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Wielkość parametru</th> <th>Wartość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 bit</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>8 bit</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>16 bit</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>32 bit</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>64 bit</td> <td>5000</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Typ parametru</th> <th>Wartość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nietrwała</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Zapis użytkownika</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Zapis przy wyłączeniu zasilania</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Tablica podrzędna</th> <th>Menu</th> <th>Wartość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menu aplikacji</td> <td>18-20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Obraz pochodny</td> <td>29</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Obraz programu użytkownika</td> <td>30</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Konfiguracja gniazda 1 modułu opcjonalnego</td> <td>15</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Aplikacje gniazda 1 modułu opcjonalnego</td> <td>25</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Konfiguracja gniazda 2 modułu opcjonalnego</td> <td>16</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Aplikacje gniazda 2 modułu opcjonalnego</td> <td>26</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Konfiguracja gniazda 3 modułu opcjonalnego</td> <td>17</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Aplikacje gniazda 3 modułu opcjonalnego</td> <td>27</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Konfiguracja gniazda 4 modułu opcjonalnego</td> <td>24</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Aplikacje gniazda 4 modułu opcjonalnego</td> <td>28</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	Wielkość parametru	Wartość	1 bit	1000	8 bit	2000	16 bit	3000	32 bit	4000	64 bit	5000	Typ parametru	Wartość	Nietrwała	0	Zapis użytkownika	100	Zapis przy wyłączeniu zasilania	200	Tablica podrzędna	Menu	Wartość	Menu aplikacji	18-20	1	Obraz pochodny	29	2	Obraz programu użytkownika	30	3	Konfiguracja gniazda 1 modułu opcjonalnego	15	4	Aplikacje gniazda 1 modułu opcjonalnego	25	5	Konfiguracja gniazda 2 modułu opcjonalnego	16	6	Aplikacje gniazda 2 modułu opcjonalnego	26	7	Konfiguracja gniazda 3 modułu opcjonalnego	17	8	Aplikacje gniazda 3 modułu opcjonalnego	27	9	Konfiguracja gniazda 4 modułu opcjonalnego	24	10	Aplikacje gniazda 4 modułu opcjonalnego	28	11
Wielkość parametru	Wartość																																																								
1 bit	1000																																																								
8 bit	2000																																																								
16 bit	3000																																																								
32 bit	4000																																																								
64 bit	5000																																																								
Typ parametru	Wartość																																																								
Nietrwała	0																																																								
Zapis użytkownika	100																																																								
Zapis przy wyłączeniu zasilania	200																																																								
Tablica podrzędna	Menu	Wartość																																																							
Menu aplikacji	18-20	1																																																							
Obraz pochodny	29	2																																																							
Obraz programu użytkownika	30	3																																																							
Konfiguracja gniazda 1 modułu opcjonalnego	15	4																																																							
Aplikacje gniazda 1 modułu opcjonalnego	25	5																																																							
Konfiguracja gniazda 2 modułu opcjonalnego	16	6																																																							
Aplikacje gniazda 2 modułu opcjonalnego	26	7																																																							
Konfiguracja gniazda 3 modułu opcjonalnego	17	8																																																							
Aplikacje gniazda 3 modułu opcjonalnego	27	9																																																							
Konfiguracja gniazda 4 modułu opcjonalnego	24	10																																																							
Aplikacje gniazda 4 modułu opcjonalnego	28	11																																																							
<b>Temp Feedback</b>	<b>Awaria wewnętrznego termistora</b>																																																								
218	<p>Wyłączenie awaryjne „Temp Feedback” wskazuje, że jeden z wewnętrznych termistorów uległ awarii. Lokalizację termistora można ustalić na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.</p> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Źródło</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Układ</td> <td>Numer modułu zasilania</td> <td>0</td> <td>Zawsze zero</td> </tr> <tr> <td>Układ</td> <td>Numer modułu zasilania</td> <td>Numer</td> <td>Zawsze zero</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Błąd sprzętowy — skontaktować się z dostawcą napędu</li> </ul>	Źródło	xx	y	zz	Układ	Numer modułu zasilania	0	Zawsze zero	Układ	Numer modułu zasilania	Numer	Zawsze zero																																												
Źródło	xx	y	zz																																																						
Układ	Numer modułu zasilania	0	Zawsze zero																																																						
Układ	Numer modułu zasilania	Numer	Zawsze zero																																																						
<b>Th Short Circuit</b>	<b>Zwarcie termistora silnika</b>																																																								
25	<p>Wyłączenie „Th Short Circuit” wskazuje, że termistor silnika podłączony do napędu doznał zwarcia lub wystąpiła w nim niska impedancja. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.</p> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wejście analogowe 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wejście analogowe 2</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdzić ciągłość termistora</li> <li>Wymienić silnik/termistor silnika</li> </ul>	Wyłączenie	Przyczyna	1	Wejście analogowe 1	2	Wejście analogowe 2																																																		
Wyłączenie	Przyczyna																																																								
1	Wejście analogowe 1																																																								
2	Wejście analogowe 2																																																								

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka						
<b>Thermistor</b>	<b>Nadmierna temperatura termistora silnika</b>						
24	<p>Wyłączenie „<i>Thermistor</i>” wskazuje, że termistor silnika podłączony do wejścia analogowego poinformował o nadmiernej temperaturze silnika. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyłączenie</th> <th>Przyczyna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wejście analogowe 1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wejście analogowe 2</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić temperaturę silnika</li> <li>• Sprawdzić ciągłość termistora</li> </ul>	Wyłączenie	Przyczyna	1	Wejście analogowe 1	2	Wejście analogowe 2
Wyłączenie	Przyczyna						
1	Wejście analogowe 1						
2	Wejście analogowe 2						
<b>Undefined</b>	<b>Napęd uległ wyłączeniu awaryjnemu, nieokreślona przyczyna wyłączenia awaryjnego</b>						
110	<p>Wyłączenie awaryjne „<i>Undefined</i>” wskazuje, że układ zasilania wygenerował wyłączenie awaryjne, ale nie zidentyfikował tego wyłączenia. Przyczyna wyłączenia awaryjnego jest nieznana.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Błąd sprzętowy — zwrócić napęd do dostawcy</li> </ul>						
<b>User 24V</b>	<b>Zasilanie użytkownika 24 V nie jest obecne na zaciskach sterujących (1,2)</b>						
91	<p>Wyłączenie awaryjne <i>Użytkownika 24 V</i> jest inicjowane, gdy <i>Wybór zasilania użytkownika</i> (Pr <b>06.072</b>) zostanie ustawiony na 1 lub <i>Niskie napięcie, wybór wartości granicznej</i> (06.067) = 1 i zasilanie użytkownika 24 V nie jest obecne na zaciskach sterujących 1 i 2.</p> <p><b>Zalecane działania:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić, czy zasilanie użytkownika 24 V jest obecne na zaciskach sterujących 1 (0 V) i 2 (24 V)</li> </ul>						

Wyłączenie awaryjne		Diagnostyka	
User Program		Błąd wbudowanego programu użytkownika	
<p>Wyłączenie awaryjne „User Program” wskazuje, że w obrazie wbudowanego programu użytkownika wykryty został błąd. Przyczynę wyłączenia awaryjnego można zidentyfikować na podstawie numeru wyłączenia podrzędnego.</p>			
	<b>Wyłączenie podrzędne</b>	<b>Przyczyna</b>	<b>Uwagi</b>
	1	Podzielić przez zero	
	2	Wyłączenie awaryjne nieokreślone	
	3	Próba szybkiego dostępu do parametru przy nieistniejącym parametrze	
	4	Próba dostępu do nieistniejącego parametru	
	5	Próba zapisu do parametru tylko do odczytu	
	6	Próba zapisu poza zakresem	
	7	Próba odczytu z parametru tylko do zapisu	
	30	Obraz uległ awarii, gdyż: jego CRC jest nieprawidłowe, obraz zawiera mniej niż 6 bajtów lub wersja nagłówka obrazu jest niższa niż 5.	Występuje podczas załączenia zasilania napędu lub programowania obrazu. Zadania obrazu nie zostaną uruchomione
	31	Obraz wymaga większej ilości RAM-u dla stosu, niż może być zapewniona przez napęd.	Tak jak 30
	32	Obraz wymaga wywołania funkcji systemu operacyjnego, która jest wyższa od maksymalnie dozwolonej	Tak jak 30
	33	Nieważny kod identyfikatora w obrazie	Tak jak 30
	34	Obraz pochodny został zmieniony na obraz o innym numerze obrazu pochodnego.	Tak jak 30
	40	Zsynchronizowane zadanie nie zostało wykonane w ustalonym czasie i zostało zawieszono	
	41	Wywołano niezdefiniowaną funkcję, tj. funkcję w tabeli wektorowej systemu hosta, która nie została przydzielona.	Tak jak 40
	51	Kontrola CRC tabeli indywidualizacji menu głównego zakończyła się niepowodzeniem	Tak jak 30
	52	Kontrola CRC tabeli menu zindywidualizowanego zakończyła się niepowodzeniem	Tak jak 30
	53	Tabela menu zindywidualizowanego została zmieniona	Występuje podczas załączenia zasilania napędu lub programowania obrazu, jeżeli tabela została zmieniona. Wartości domyślne zostają załadowane dla menu pochodnego i wyłączenie awaryjne będzie powtarzać się do czasu zapisania parametrów napędu.
	61	Moduł opcjonalny zainstalowany w gnieździe 1 nie jest dozwolony z obrazem pochodnym	Tak jak 30
	62	Moduł opcjonalny zainstalowany w gnieździe 2 nie jest dozwolony z obrazem pochodnym	Tak jak 30
	63	Moduł opcjonalny zainstalowany w gnieździe 3 nie jest dozwolony z obrazem pochodnym	Tak jak 30
	64	Moduł opcjonalny zainstalowany w gnieździe 4 nie jest dozwolony z obrazem pochodnym	Tak jak 30
	70	Moduł opcjonalny, który jest wymagany przez obraz pochodny, nie jest zainstalowany w żadnym gnieździe.	Tak jak 30
	71	Brak zainstalowanego modułu opcjonalnego, ściśle wymaganego w gnieździe 1	Tak jak 30
	72	Brak zainstalowanego modułu opcjonalnego, ściśle wymaganego w gnieździe 2	Tak jak 30
	73	Brak zainstalowanego modułu opcjonalnego, ściśle wymaganego w gnieździe 3	Tak jak 30
	74	Brak zainstalowanego modułu opcjonalnego, ściśle wymaganego w gnieździe 4	Tak jak 30
	80	Obraz nie jest kompatybilny z panelem sterującym	Inicjacja z wewnątrz kodu obrazu
	81	Obraz nie jest kompatybilny z numerem seryjnym panelu sterującego	Tak jak 80

249

Wyłączenie awaryjne	Diagnostyka
<b>User Prog Trip</b>	<b>Wyłączenie awaryjne wygenerowane przez wbudowany program użytkownika</b>
<b>96</b>	To wyłączenie awaryjne może być zainicjowane z wewnątrz wbudowanego programu użytkownika przy użyciu wywołania funkcji, które definiuje numer wyłączenia podrzędnego. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić program użytkownika</li> </ul>
<b>User Save</b>	<b>Błąd/nie dokończono zapisu użytkownika</b>
<b>36</b>	Wyłączenie awaryjne „User Save” wskazuje, że wykryty został błąd w parametrach zapisu użytkownika w pamięci trwałej. Dla przykładu, w następstwie komendy zapisu użytkownika, jeżeli nie odłączono zasilania napędu, gdy zapisywano parametry użytkownika. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykonać zapis użytkownika w Pr <b>mm.000</b> w celu zapewnienia, żeby wyłączenie awaryjne nie powtórzyło się przy następnym włączeniu zasilania napędu.</li> <li>• Sprawdzić, czy napęd ma odpowiedni czas na zakończenie zapisu, przed odłączeniem zasilania napędu.</li> </ul>
<b>User Trip</b>	<b>Wyłączenie awaryjne wygenerowane przez użytkownika</b>
<b>40 -89 112 -159</b>	Takie wyłączenia awaryjne nie są generowane przez napęd, ale służą temu, by użytkownik mógł wyłączyć awaryjnie napęd za pomocą programu aplikacji. <b>Zalecane działania:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić program użytkownika</li> </ul>
<b>Watchdog</b>	<b>Przeterminowanie słowa sterującego funkcji watchdog</b>
<b>30</b>	Wyłączenie awaryjne „Watchdog” wskazuje, że słowo sterujące zostało aktywowane i uległo przeterminowaniu <b>Zalecane działania:</b>



**Tabela 13-4 Tabela wyszukiwania komunikacji szeregowej**

Nr	Wyłączenie awaryjne	Nr	Wyłączenie awaryjne	Nr	Wyłączenie awaryjne
1	Reserved 001	92	OI Snubber	198	Encoder 10
2	Over Volts	93	Inductor Too Hot	199	Destination
3	OI ac	94 – 95	Reserved 94 -95	200	Slot1 HF
4	Nieużywane	96	User Prog Trip	201	Slot1 Watchdog
5	PSU	97	Data Changing	202	Slot1 Error
6	External Trip	98	Out Phase Loss	203	Slot1 Not installed
7	Over Speed	99	CAM	204	Slot1 Different
8	Reserved 008	100	Reset	205	Slot2 HF
9	PSU24	101	Nieużywane	206	Slot2 Watchdog
10	Nieużywane	102	OHT Rectifier	207	Slot2 Error
11	Autotune 1	103 – 108	Reserved 103 - 108	208	Slot2 Not installed
12	Autotune 2	109	OI dc	209	Slot2 Different
13	Autotune 3	110	Undefined	210	Slot3 HF
14	Autotune 4	111	Configuration	211	Slot3 Watchdog
15	Autotune 5	112 – 167	User Trip 112 - 167	212	Slot3 Error
16	Autotune 6	168	Frequency Range	213	Slot3 Not installed
17	Autotune 7	169	Voltage Range	214	Slot3 Different
18	Autotune Stopped	170 – 173	Reserved 170 - 173	215	Option Disable
19	Nieużywane	174	Card Slot	216	Slot App Menu
20	Motor Too Hot	175	Card Product	217	App Menu Changed
21	OHT Inverter	176	Name Plate	218	Temp Feedback
22	OHT Power	177	Card Boot	219	An Output Calib
23	OHT Control	178	Card Busy	220	Power Data
24	Thermistor	179	Card Data Exists	221	Stored HF
25	Th Short Circuit	180	Card Option	222	Over Frequency
26	I/O Overload	181	Card Read Only	223	Rating Mismatch
27	OHT dc bus	182	Card Error	224	Drive Size
28	An Input Loss 1	183	Card No Data	225	Current Offset
29	An Input Loss 2	184	Card Full	226	Soft Start
30	Watchdog	185	Card Access	227	Sub-array RAM
31	EEPROM Fail	186	Card Rating	228 – 247	Reserved 228 - 247
32	Phase Loss	187	Card Drive Mode	248	Derivative Image
33	Resistance	188	Card Compare	249	User Program
34	Keypad Mode	189	Nieużywane	250	Slot4 HF
35	Control Word	190	Nieużywane	251	Slot4 Watchdog
36	User Save	191	Nieużywane	252	Slot4 Error
37	Power Down Save	192	Nieużywane	253	Slot4 Not installed
38	Low Load	193	Nieużywane	254	Slot4 Different
39	Line Sync	194	Nieużywane	255	Reset Logs
40-89	Wyłączenie awaryjne 40 - 89	195	Nieużywane		
90	Power Comms	196	Nieużywane		
91	User 24V	197	Nieużywane		

Wyłączenia awaryjne można pogrupować w następujących kategoriach. Należy zauważyć, iż wyłączenie awaryjne może wystąpić tylko wtedy, gdy napęd nie uległ awaryjnemu wyłączeniu lub uległ wyłączeniu o niższym numerze ważności.

**Tabela 13-5 Kategorie wyłączeń awaryjnych**

Priorytet	Kategoria	Wyłączenia awaryjne	Uwagi
1	Błędy wewnętrzne	HF01, HF02, HF03, HF04, HF05, HF06, HF07, HF08, HF09, HF10, HF11, HF12, HF13, HF14, HF15, HF16, HF17, HF18, HF19, HF20	Oznaczają one problemy wewnętrzne i nie mogą być resetowane. W razie wystąpienia dowolnego z tych wyłączeń awaryjnych wszystkie funkcje napędu są nieaktywne. Jeżeli jest zainstalowany panel KI-Keypad, pokaże on wyłączenie awaryjne, ale panel sterujący nie będzie działał.
1	Wyłączenie Stored HF	{Stored HF}	To wyłączenie można skasować wyłącznie poprzez wprowadzenie 1299 do <i>Parameter (Parametr)</i> ( <b>mm.000</b> ) i zainicjowanie resetowania.
2	Wyłączenia awaryjne nieresetowalne	Numer wyłączeń awaryjnych 218 do 247, {Slot1 HF}, {Slot2 HF}, {Slot3 HF} lub {Slot4 HF}	Tych wyłączeń awaryjnych nie można resetować.
3	Awaria pamięci nietrwalej	{EEPROM Fail}	Ta awaria może być zresetowana wyłącznie w razie ustawienia parametru <b>mm.000</b> na 1233 lub 1244, bądź w razie ustawienia <i>Load Defaults (Ładuj wartości domyślne)</i> (11.043) na wartość niezerową.
3	Wewnętrzny układ zasilania 24 V	{PSU 24}	
4	Wyłączenia awaryjne typu „NV Media Card”	Wyłączenia awaryjne o numerach 174, 175 i 177 do 188	Te wyłączenia awaryjne mają priorytet 5 podczas załączania zasilania.
5	Wyłączenia awaryjne o wydłużonym czasie resetowania	{OI ac} i {OI dc}	Te wyłączenia awaryjne można zresetować dopiero 10 s po ich zainicjowaniu.
5	Zanik fazy oraz ochrona obwodu połączenia zasilania stałoprądowego	{Phase Loss} i {Oht dc bus}	Przed wyłączeniem napęd podejmie próbę zatrzymania silnika w razie wystąpienia wyłączenia awaryjnego {Phase Loss}. 000, chyba że ta funkcja została dezaktywowana (patrz <i>Action On Trip Detection (Działanie w razie wykrycia wyłączenia awaryjnego)</i> (10.037). Przed wyłączeniem napęd zawsze podejmie próbę zatrzymania silnika w razie wystąpienia wyłączenia awaryjnego {Oht dc bus}.
5	Standardowe wyłączenia awaryjne	Wszystkie pozostałe wyłączenia awaryjne	

### 13.5 Wyłączenia awaryjne wewnętrzne/sprzętowe

Wyłączenia awaryjne od {HF01} do {HF20} są błędami wewnętrznymi, które nie mają numerów wyłączeń. Wystąpienie dowolnego z tych wyłączeń awaryjnych oznacza, iż główny procesor napędu wykrył błąd niemożliwy do naprawienia. Wszystkie funkcje napędu zostaną zatrzymane, zaś komunikat wyłączenia awaryjnego zostanie wyświetlony na panelu sterującym. W razie wystąpienia wyłączenia awaryjnego nietrwałego można je zresetować poprzez wyłączenie i włączenie zasilania napędu. W razie włączenia zasilania po jego uprzednim wyłączeniu napęd ulegnie awaryjnemu wyłączeniu awaryjnemu „Stored HF”. Wprowadzić 1299 do **mm.000** w celu skasowania wyłączenia awaryjnego „Stored HF”.

### 13.6 Wskazania alarmów

W dowolnym trybie, alarm to zalecenie pojawiające się na wyświetlaczu poprzez naprzemienne zmienianie w pierwszym wierszu ciągu znaków ALARM na ciąg znaków DRIVE STATUS; ostatnim znakiem wyświetlanym w pierwszym wierszu jest symbol alarmu. W razie niepodjęcia żadnych działań w celu usunięcia przyczyny alarmu z wyjątkiem „Auto Tune and Limit Switch” (Strojenie automatyczne i łącznik krańcowy), może dojść do automatycznego wyłączenia napędu. Alarmy nie są wyświetlane podczas edycji parametru, jednakże użytkownik będzie mógł zobaczyć znak alarmu w wierszu górnym.

Tabela 13-6 Wskazania alarmów

Ciąg znaków alarmu	Opis
<b>Motor Overload</b>	<i>Motor Protection Accumulator (Akumulator ochronny silnika)</i> (04.019) w napędzie osiągnął 75,0% wartości, przy której napęd wyłączy się automatycznie, zaś obciążenie napędu > 100%.
<b>Drive Overload</b>	Nadmierna temperatura napędu. <i>Percentage Of Drive Thermal Trip Level (Procent poziomu wyłączenia termicznego napędu)</i> (07.036) w napędzie przekroczył 90%.
<b>Auto Tune</b>	Procedura strojenia automatycznego została zainicjowana i strojenie automatyczne jest w toku.

### 13.7 Wskazania stanu

Tabela 13-7 Wskazania stanu

Ciąg znaków w wierszu górnym	Opis	Moduł wyjściowy napędu
<b>Inhibit</b>	Napęd został wstrzymany i nie może być uruchomiony. Sygnał „SAFE TORQUE OFF” nie został doprowadzony do zacisków „SAFE TORQUE OFF” lub Pr <b>06.015</b> ustawiono na 0	Nieaktywny
<b>Ready</b>	Napęd jest gotowy do pracy. Napęd został aktywowany, ale falownik nie jest aktywny, gdyż ostateczna komenda uruchomienia napędu nie jest aktywna	Nieaktywny
<b>Stop</b>	Napęd został zatrzymany/utrzymuje prędkość zerową.	Aktywny
<b>Run</b>	Napęd jest aktywny i pracuje	Aktywny
<b>Supply Loss</b>	Wykryto stan utraty układu zasilania	Aktywny
<b>Deceleration</b>	Prędkość silnika jest zmniejszana do wartości/częstotliwości zerowej, gdyż dezaktywowano ostateczną komendę uruchomienia napędu.	Aktywny
<b>dc injection</b>	Napęd stosuje hamowanie prądem DC	Aktywny
<b>Trip</b>	Napęd uległ wyłączeniu awaryjnemu i nie steruje już silnikiem. Kod wyłączenia awaryjnego pojawi się na dolnym wyświetlaczu	Nieaktywny
<b>Under Voltage</b>	Napęd znajduje się w stanie podnapięcia, w trybie niskiego napięcia lub wysokiego napięcia	Nieaktywny
<b>Heat</b>	Funkcje wstępnego rozgrzewania silnika nieaktywne	Aktywny
<b>Phasing</b>	Napęd wykonuje „test fazowy na aktywacji”.	Aktywny

**Tabela 13-8 Moduł opcjonalny i karta NV Media Card oraz inne wskazania stanów wyłączeń awaryjnych podczas załączania zasilania**

Ciąg znaków w pierwszym wierszu	Ciąg znaków w drugim wierszu	Stan
<b>Booting</b>	<b>Parameters</b>	Parametry są ładowane
Parametry napędu są ładowane z karty NV Media Card		
<b>Booting</b>	<b>User Program</b>	Program użytkownika jest ładowany
Program użytkownika jest ładowany z karty NV Media Card do napędu		
<b>Booting</b>	<b>Option Program</b>	Program użytkownika jest ładowany
Program użytkownika jest ładowany z karty NV Media Card do modułu opcjonalnego w gnieździe X		
<b>Writing To</b>	<b>NV Card</b>	Dane są zapisywane na karcie NV Media Card
Dane są zapisywane na karcie NV Media Card w celu zapewnienia, że kopia parametrów napędu jest prawidłowa, ponieważ napęd jest w trybie Auto lub ładowania początkowego		
<b>Waiting For</b>	<b>Power System</b>	Oczekiwanie na obwód silnoprądowy
Napęd oczekuje na reakcję procesora w obwodzie silnoprądowym po załączeniu zasilania		
<b>Waiting For</b>	<b>Options</b>	Czekanie na moduł opcjonalny
Napęd oczekuje na reakcję modułów opcjonalnych po załączeniu zasilania		
<b>Uploading From</b>	<b>Options</b>	Ładowanie bazy danych parametrów
Podczas załączania zasilania konieczna może być aktualizacja bazy danych parametrów posiadanych przez napęd, ponieważ moduł opcjonalny zmienił się lub ponieważ moduł aplikacyjny zażądał zmian w strukturze parametrów. Może się to wiązać z transferem danych pomiędzy napędem i modułami opcjonalnymi. W tym czasie wyświetlany jest komunikat „Pobieranie z opcji”		

## 13.8 Wskazania błędów oprogramowania

Poniżej komunikaty o błędach wyświetlane na panelu sterującym napędem, kiedy nastąpi błąd podczas programowania oprogramowania sprzętowego napędu.

**Tabela 13-9 Wskazania błędów oprogramowania**

Błąd ciągu znaków	Przyczyna	Rozwiązanie
<b>Error 1</b>	Pamięć napędu, której zażądały wszystkie moduły opcjonalne, nie jest wystarczająca.	Wyłączyć zasilanie napędu i odłączyć kilka modułów opcjonalnych, aż komunikat zniknie.
<b>Error 2</b>	Co najmniej jeden moduł opcjonalny nie potwierdził żądania resetowania.	Wyłączyć i włączyć zasilanie napędu.
<b>Error 3</b>	Program uruchamiający system nie wykasował pamięci flash procesora.	Wyłączyć i włączyć zasilanie napędu, i spróbować ponownie. Jeśli problem będzie się powtarzał, zwrócić napęd
<b>Error 4</b>	Program uruchamiający system nie zaprogramował pamięci flash procesora.	Wyłączyć i włączyć zasilanie napędu, i spróbować ponownie. Jeśli problem będzie się powtarzał, zwrócić napęd.
<b>Error 5</b>	Jeden z modułów opcjonalnych nie został poprawnie zainicjowany. Moduł opcjonalny nie ustawił znacznika „gotowy do pracy”.	Odłączyć wadliwy moduł opcjonalny.

## 13.9 Wyświetlanie historii wyłączeń awaryjnych

Napęd zachowuje dziennik ostatnich dziesięciu wyłączeń awaryjnych, które wystąpiły. *Wyłączenie awaryjne 0* (10.020) do *Wyłączenie awaryjne 9* (10.029) zapisują 10 ostatnich wyłączeń awaryjnych, które wystąpiły, gdzie *Wyłączenie awaryjne 0* (10.020) to najnowsze wyłączenie, zaś *Wyłączenie awaryjne 9* (10.029) — najstarsze. Gdy nastąpi nowe wyłączenie, zostaje zapisane do *Wyłączenia awaryjnego 0* (10.020), obniża pozycję wszystkich pozostałych wyłączeń o jeden, zaś najstarsze wyłączenie zostaje utracone. Data i godzina wystąpienia poszczególnych wyłączeń awaryjnych są również zapisywane w dzienniku daty i godziny, tj. pod *Data wyłączenia awaryjnego 0* (10.041) do *Godziny wyłączenia awaryjnego 9* (10.060). Data i godzina są pobierane z *Data* (06.016) i *Godzina* (06.017). Źródło daty i godziny można ustawić za pomocą *Wybór daty / godziny* (06.019). Niektóre wyłączenia awaryjne mają numery wyłączeń podrzędnych, które zapewniają bardziej dokładne informacje na temat przyczyny wyłączenia awaryjnego. Jeżeli wyłączenie awaryjne ma numer wyłączenia podrzędnego, to ta wartość jest zapisywana w dzienniku wyłączenia podrzędnego, tj. w *Wyłączenie awaryjne 0, numer wyłączenia podrzędnego* (10.070) do *Wyłączenie awaryjne 9, numer wyłączenia podrzędnego* (10.079). Jeżeli wyłączenie awaryjne nie ma numeru wyłączenia podrzędnego, to w dzienniku wyłączenia podrzędnego zapisane zostaje zero.

Jeżeli dowolny parametr od Pr **10.020** do Pr **10.029** włącznie zostaje odczytany przez komunikację szeregową, to przesłaną wartością jest numer wyłączenia awaryjnego w Tabeli 13-3.

### UWAGA

Dzienniki wyłączeń awaryjnych można zresetować poprzez zapisanie wartości 255 w Pr **10.038**.

## 13.10 Zachowanie napędu w razie wyłączenia awaryjnego

Jeżeli dojdzie do wyłączenia awaryjnego napędu, to wyjście napędu jest dezaktywowane i napęd wybiegnie do zatrzymania. Jeżeli nastąpi wyłączenie awaryjne, to poniższe parametry tylko do odczytu zostają wstrzymane do czasu skasowania wyłączenia awaryjnego. Ma to na celu pomóc przy diagnozowaniu przyczyny wyłączenia awaryjnego.

Parametr	Opis
<b>01.001</b>	Odniesienie częstotliwości / prędkości
<b>01.002</b>	Odniesienie filtra przed przeskokiem
<b>01.003</b>	Odniesienie przed sygnałem wejściowym
<b>02.001</b>	Odniesienie za sygnałem wejściowym
<b>03.001</b>	Zapotrzebowanie na częstotliwość podległą / Ostateczne odniesienie prędkości
<b>03.002</b>	Sprężenie zwrotne prędkości
<b>03.003</b>	Błąd prędkości
<b>03.004</b>	Wyjście regulatora prędkości
<b>04.001</b>	Wielkość prądu
<b>04.002</b>	Składowa czynna prądu
<b>04.017</b>	Składowa bierna prądu
<b>05.001</b>	Częstotliwość wyjściowa
<b>05.002</b>	Napięcie wyjściowe
<b>05.003</b>	Układ
<b>05.005</b>	Napięcie szyny stałoprądowej
<b>07.001</b>	Wejście analogowe 1
<b>07.002</b>	Wejście analogowe 2

Jeżeli wstrzymanie parametrów nie jest wymagane, to można dezaktywować to wejście za pomocą bitu 4 Pr **10.037**.

## 14 Informacje nt. klasyfikacji UL

### 14.1 Wprowadzenie

#### 14.1.1 Zakres aprobat

Wszystkie modele są sklasyfikowane zgodnie z północnoamerykańskimi i kanadyjskimi wymogami w zakresie bezpieczeństwa.

Numer pliku UL to: E171230.

Kod lokalizacji produkcji to: 8D14.

#### 14.1.2 Nazwa producenta

Producent to Control Techniques Ltd

#### 14.1.3 Elektryczne wartości znamionowe

Elektryczne wartości znamionowe zostały podane w podrozdziale 2.3 *Wartości znamionowe* na stronie 11.

#### 14.1.4 Złożone układy przewodowania

Napędy nie są przeznaczone do eksploatacji w zastosowaniach wymagających różnych, złożonych układów przewodowania. Napędy nie są certyfikowane do pracy z takimi układami przewodowania.

#### 14.1.5 Numery modeli

Numery modeli zostały podane w Rozdziale 2 *Informacja o produkcji* na stronie 10.

#### 14.1.6 Wartości znamionowe dla komory sprężonego powietrza

Napędy nadają się do instalacji w komorze (kanale) obsługującym powietrze uzdatnione w razie instalacji zabudowanej, z dedykowanym zestawem zacisków Typu 1.

#### 14.1.7 Temperatura robocza

Napędy są atestowane do pracy w temperaturze otoczenia 40 °C.

Praca przy 50 °C jest dozwolona po obniżeniu wartości znamionowych wyjścia. Patrz Tabela 12-3 na stronie 215.

#### 14.1.8 Ostrzeżenia, przestrogi i uwagi dot. instalacji

Oдноśne ostrzeżenia, przestrogi i uwagi dot. instalacji zamieszczono w podrozdziale 1 *Informacje nt. bezpieczeństwa* na stronie 8, a także w Przewodniku szybkiego uruchamiania dołączonym do napędu.

### 14.2 Ochrona przeciążeniowa, przetężeniowa i nadobrotowa

#### 14.2.1 Poziom ochrony

Urządzenie zawiera półprzewodnikowy układ ochrony przeciążeniowej dla silnika. Poziomy ochrony, wyrażone jako procent prądu przy pełnym obciążeniu, podano w podrozdziale 2.3.1 *Typowe krótkotrwałe wartości graniczne przeciążenia* na stronie 14.

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania zabezpieczenia silnika, wartość prądu znamionowego silnika należy wprowadzić do Pr **00.046** lub Pr **05.007**.

W razie potrzeby, poziom ochrony można wyregulować na poniżej 150%. Patrz podrozdział 8.2 *Ochrona termiczna silnika* na stronie 140.

Napęd jest wyposażony w półprzewodnikowe zabezpieczenie nadobrotowe silnika. Należy jednak zauważyć, iż ta funkcja nie zapewnia tak skutecznego poziomu ochrony, jak niezależne urządzenie ochrony przed przekroczeniem prędkości o wysokiej integralności.

#### 14.2.2 Ochrona termiczna pamięci

Napędy są wyposażone w wrażliwy na prędkość układ zabezpieczający przed nadmiernym obciążeniem silnika i przeciążeniem, z ochroną termiczną pamięci.

Ochrona termiczna pamięci jest zgodna z wymogami UL dla wyłączania, utraty zasilania i wrażliwości na prędkość.

W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat układu ochrony termicznej, patrz podrozdział 8.2 *Ochrona termiczna silnika*.

W celu zapewnienia zgodności z wymogami UL dla retencji pamięci termicznej, należy bezwzględnie ustawić *Thermal Protection Mode (Tryb ochrony termicznej)* (Pr **04.016**) na zero, zaś *Low Speed Protection Mode (Tryb ochrony niskoprędkościowej)* (Pr **04.025**) na 1.

#### 14.2.3 Używać z silnikami wyposażonymi w ochronę termiczną

Napęd jest wyposażony w rozwiązanie umożliwiające odbiór i podjęcie stosowanych działań na podstawie sygnału od czujnika termicznego lub przełącznika wbudowanego w silnik, bądź od zewnętrznego przełącznika ochronnego. Zostało to opisane w podrozdziale 4.8 *Ochrona obwodu wyjściowego i silnika* na stronie 69 i w podrozdziale 7.3 *Szybkie uruchamianie/rozruch* na stronie 124.

#### 14.2.4 Ścisłe określone urządzenie zapewniające ochronę przetężeniową

Napęd nie musi być podłączony do źródła zasilania ze ściśle określonym urządzeniem ochrony przetężeniowej innymi niż wskazane w podrozdziale 4.7 *Tryby pracy* na stronie 65.

### 14.3 Ochrona zwarcia obwodów odgałęzionych

#### 14.3.1 Wartość znamionowa ochrony zwarcia

Napęd może być używany w obwodzie mogącym doprowadzić nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznych RMS, 600 V (prąd przemienny) maks., w razie zapewnienia urządzeń ochrony przetężeniowej zgodnie z opisem w podrozdziale 4.7 *Tryby pracy* na stronie 65.

Jeżeli nie podano inaczej w tabelach wartości znamionowych w podrozdziale 4.7 *Tryby pracy* na stronie 65, to bezpieczniki obwodów odgałęzionych mogą być dowolnymi bezpiecznikami klasy CC, J lub T, o obciążalności dopuszczalnej 600 V (prąd przemienny).

Jeżeli nie podano inaczej w tabelach wartości znamionowych w podrozdziale 4.7 *Tryby pracy* na stronie 65, to wyłączniki automatyczne mogą być dowolnymi wyłącznikami o numerze kontrolnym kategorii DIVQ lub DIVQ7, zgodnie z klasyfikacją UL, o wartości znamionowej 600 V (prąd przemienny).

#### 14.3.2 Półprzewodnikowa ochrona zwarcia

Napęd jest wyposażony w półprzewodnikowe zabezpieczenie zwarcia. Zintegrowane półprzewodnikowe zabezpieczenie nie zapewnia ochrony dla obwodów odgałęzionych. Ochronę obwodów odgałęzionych należy zapewnić zgodnie z odnośnym krajowym kodeksem elektrycznym oraz wszelkimi dodatkowymi kodeksami lokalnymi.

#### 14.3.3 Ochrona zwarcia obwodów odgałęzionych (instalacja grupowa)

Ramy o rozmiarach 3, 4, 5 i 6 są zatwierdzone do grupowej instalacji silników w obwodzie mogącym doprowadzić nie więcej niż 100 000 amperów symetrycznych RMS, 600 V maks., w razie zapewnienia ochrony bezpiecznikami klasy CC, J, T lub HSJ.

#### 14.3.4 Układy wspólnej szyny stałoprądowej

Ramy o rozmiarach 3, 4, 5 i 6 są zatwierdzone do użytku w modularnych układach napędów z wykorzystaniem wspólnej szyny stałoprądowej.

Oдноśnie do dozwolonych połączeń konwerterów i przemienników, a także wymaganej ochrony obwodów odgałęzionych, należy skontaktować się z Control Techniques.

### 14.4 Ochrona obwodu sterującego

#### 14.4.1 Przewodowanie obwodu sterującego

Wszystkie obwody sterujące znajdują się w izolowanych obwodach o ograniczonym napięciu i ograniczonym prądzie. Nie jest wymagana dodatkowa ochrona przewodowania.

#### 14.4.2 Bezpiecznik dodatkowy

Gdy obwody sterujące są zasilane z zewnętrznego źródła 24 V, wymagany jest dodatkowy bezpiecznik, zgodnie z opisem podanym w podrozdziale 4.5 *Układ zasilania prądem stałym 24 V* na stronie 63.

#### 14.4.3 Zestawy akcesoriów

Wszystkie napędy są dostarczane z zestawem akcesoriów, opisanym w podrozdziale 2.8 *Artykuły dostarczone z napędem* na stronie 20.

## 14.5 Oznaczenia zacisków oprzewodowania

### 14.5.1 Oznaczenia zapewniające prawidłowość połączeń

Wszystkie zaciski główne są czytelnie oznaczone. Nie ma żadnych układów wieloobwodowych.

### 14.5.2 Zacisk złącza przewodu uziomowego

Zaciski dla złącza przewodu obwodu uziomowego są oznaczone za pomocą symbolu masy (IEC 60417, symbol nr 5019).

Przyłącza uziemienia muszą wykorzystywać zaciski (pierścieniowe) o pętli zamkniętej zgodne z klasyfikacją UL.

### 14.5.3 Styk przełącznikowy użytkownika

Zapewniono izolowany styk przełącznikowy użytkownika, który można podłączyć w terenie w ramach obwodu klasy 1 lub klasy 2. Zostało to opisane w podrozdziale 4.12 *Złącza sterujące* na stronie 81.

### 14.5.4 Rodzaj przewodników

Używać wyłącznie przewodów miedzianych.

### 14.5.5 Temperatura znamionowa przewodów

Używać wyłącznie przewodów zatwierdzonych do pracy przy 75 °C.

### 14.5.6 Rozmiary kabli do instalacji grupowej

Ramy o rozmiarach 3, 4, 5 i 6 są zatwierdzone do grupowej instalacji silników z rozmiarami kabli wejściowych i wyjściowych ograniczonymi do 125% prądu znamionowego.

### 14.5.7 Wartości momentu obrotowego

Wartości momentu obrotowego dla zacisków oprzewodowania podłączanych w terenie podano w podrozdziale 3.12.2 *Rozmiary zacisków i ustawienia momentu obrotowego* na stronie 52.

## 14.6 Środowisko

### 14.6.1 Środowisko

Napędy są przeznaczone do pracy w środowiskach o stopniu zanieczyszczenia 2.

Napędy są dostarczane jako typ otwarty.

Napędy są sklasyfikowane jako zabudowane typu 1 w razie instalacji z wymaganym zestawem zacisków typu 1.

Urządzenia są sklasyfikowane jako typ 12 w razie instalacji w obudowie typu 12.

## 14.7 Montaż

### 14.7.1 Montaż napowierzchniowy

Wszystkie napędy nadają się do montażu napowierzchniowego. Instrukcja montażu została podana w podrozdziale 3.5.1 *Montaż napowierzchniowy* na stronie 31.

### 14.7.2 Montaż na półce

W celu zminimalizowania szerokości instalacji, urządzenia można montować jeden przy drugim, czy też bez zachowania przestrzeni na przepływ powietrza między nimi.

### 14.7.3 Montaż na płycie montażowej

Ramy o rozmiarach 3, 4 i 5 nadają się do montażu na płytkach ceramicznych. Napęd jest instalowany bokiem, z panelem bocznym przylegającym do powierzchni montażowej. Dostępne są zestawy do montażu na płytkach ceramicznych.

### 14.7.4 Montaż z wykorzystaniem otworów przelotowych

Wszystkie modele mogą być montowane z wykorzystaniem otworów przelotowych. Jeżeli napęd jest montowany z wykorzystaniem otworów przelotowych w obudowie typu 12, to należy bezwzględnie użyć zarówno wkładki zapewniającej wysoką wartość IP, jak i zestawu uszczelniającego dla typu 12, aby zapewnić ochronę przed penetracją brudu i wody. Patrz podrozdziale 3.5.2 *Montaż w wycięciu płyty* na stronie 36.

## 14.8 Wykaz akcesoriów

### 14.8.1 Moduły opcjonalne

Poniższe moduły opcjonalne i akcesoria są zgodne z klasyfikacją UL:

#### Typ otwarty:

SI-PROFINET RT	SI-I/O
SI-Ethernet	Adapter SD-Card
SI-DeviceNet	Adapter AI-485
SI-CANopen	KI-HOA keypad RTC
SI-PROFIBUS	

#### UWAGA

Nie wszystkie moduły opcjonalne są kompatybilne ze wszystkimi modelami napędów.

## 14.9 Wymagania w zakresie znakowania cUL

### 14.9.1 Zewnętrzne tłumienie chwilowe

Modele o numerach: 07500530, 07500730, 8500860, 8501080, zatwierdzone do pracy z prądem 575 V, wymagają zewnętrznego tłumienia chwilowego w celu zapewnienia zgodności z wymogami cUL:



Po stronie linii urządzenia zostanie zainstalowany mechanizm zapewniający tłumienie udarów chwilowych, odpowiedni dla prądu przemiennego 575 V (faza do masy), 575 V (faza do fazy), a ponadto odpowiedni dla kategorii przepięciowej III, zapewniający ochronę dla znamionowego szczytowego napięcia udarowego 6 kV oraz maksymalnego napięcia poziomowania 2400 V.

### 14.9.2 Otwieranie ochrony obwodów odgałęzionych



Otwarcie urządzenia zabezpieczającego obwodu odgałęzionego może wskazywać na przerwanie spowodowane usterką. W celu ograniczenia ryzyka pożaru lub porażenia prądem, części przewodzące prąd oraz inne podzespoły kontrolera należy sprawdzić i, w razie stwierdzenia uszkodzeń, wymienić.

# Indeks

## Symbols

+24 V, wejście zewnętrzne .....84

## A

Aktywacja napędu .....84

Alarm .....259

Artykuły dostarczone z napędem .....20

## B

Bezpieczeństwo elektryczne .....22

Blok zacisków w obudowie .....79

## C

Chłodzenie .....22

Cyfrowe I/O 1 .....83

Cyfrowe I/O 2 .....83

Cyfrowe I/O 3 .....83

Czas uruchomienia .....223

Częstotliwość nośna ..... 140, 141

Częstotliwość wyjściowa .....223

Częstotliwość znamionowa silnika .....132

## D

Dane techniczne .....212

Dane znamionowe bezpieczników .....224

Demontaż pokrywy zacisków .....23

Diagnostyka .....237

Dławiki liniowe ..... 60, 221

Długości kabli (maksymalne) .....229

Dokładność .....223

Dostęp .....22

Drgania .....223

## E

Ekranowanie urządzeń sprzężenia zwrotnego .....77

EMC — Wymagania ogólne .....74

EMC — Zgodność z podstawowymi normami emisyjnymi .....77

Emisje .....233

EN61800-3:2004 (norma dla układów z napędem mechanicznym) .....77

## F

Filtry EMC (opcjonalne zewnętrzne) .....235

Funkcja „SAFE TORQUE OFF”/aktywacja napędu .....84

## H

Historia wyłączeń awaryjnych .....260

## I

Informacja o produkcji .....10

Informacje dot. bezpieczeństwa .....22

Informacje nt. bezpieczeństwa .....8

Informacje nt. klasyfikacji UL .....261

Informacje nt. stanu .....111

Instalacja mechaniczna .....22

Izolacja portów szeregowych .....80

## K

Kabel silnika — wykonanie kabla z kilku odcinków ..... 79

Klasyfikacja NEMA .....43, 222

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) ..... 23, 72, 233

Komunikaty wyświetlacza .....91

Konserwacja .....53

## L

Liczba biegunów .....132

## M

Maksymalna prędkość / częstotliwość .....141

Masy .....224

Menu 0 .....90

Menu 01 — odniesienie częstotliwości/prędkości .....160

Menu 02 — rampy .....164

Menu 03 — Częstotliwość układu slave, sprzężenie zwrotne prędkości oraz kontrola prędkości .....167

Menu 04 — kontrola momentu i prądu .....171

Menu 05 — kontrola silnikiem .....175

Menu 06 — sekwenser i zegar .....180

Menu 07 — Wejścia/wyjścia analogowe .....183

Menu 08 — wejścia/wyjścia cyfrowe .....186

Menu 09 - logika programowalna, potencjometr silnika i suma dwójkowa .....190

Menu 10 — stan i wyłączenia awaryjne .....196

Menu 11 — ogólna konfiguracja napędu .....198

Menu 12 — detektory wartości granicznych i selektory zmiennych .....200

Menu 14 — regulator PID użytkownika .....204

Menu 18 — menu aplikacji 1 .....209

Menu 19 — menu aplikacji 2 .....209

Menu 20 — menu aplikacji 3 .....209

Menu 22 — dodatkowa konfiguracja menu 0 .....210

Menu zaawansowane .....91

Minimalne połączenia wymagane w celu uruchomienia silnika w dowolnych trybie pracy .....120

Moduł opcjonalny .....208

Moduł rozszerzeń SM — instalacja/demontaż .....29

Monitorowanie .....104

Montaż napędu w wycięciu płyty .....36

Montaż napowierzchniowy napędu .....31

## N

Napięcie uzwojenia silnika .....71

Napięcie znamionowe silnika .....132

**O**

Obliczenia parametrów dławika wejściowego .....	61
Obniżenie wartości znamionowych .....	212
Obsługa panelu sterującego .....	86
Obsługa przy użyciu karty NV Media Card .....	142
Obsługa silnika .....	71
Obszary zagrożeń .....	23
Obudowa .....	41
Obudowa szczelnie zamknięta — obliczanie wymiarów .....	42
Ochrona przeciwpożarowa .....	22
Ochrona środowiskowa .....	22
Ochrona termiczna silnika .....	140
Odległości dla kabli napędu .....	77
Odłącznik .....	79
Odłącznik silnika .....	79
Odporność na udary obwodów sterujących — długie kable i połączenia na zewnątrz budynku .....	79
Opcje .....	18
Opisy wierszy pojedynczych .....	95
Optymalizacja .....	132
Ostrzeżenia .....	8

**P**

Panel sterujący i wyświetlacz - instalacja / demontaż .....	30
Parametr punktu docelowego .....	81
Parametr trybu .....	81
Parametr x.00 .....	102
Parametry kategorii modułu sprzężenia zwrotnego położenia .....	208
Parametry silnika .....	110
Parametry zaawansowane .....	149
Planowanie instalacji .....	22
Podbicie napięcia .....	103
Połączenia komunikacji szeregowej .....	80
Połączenia wymagane w celu szybkiego uruchomienia .....	119
Poziom dostępu do parametrów .....	93
Praca przy odzwbudzaniu (stała moc) .....	141
Praca z wysoką prędkością .....	141
Prąd znamionowy silnika .....	132
Prąd znamionowy silnika (maksymalny) .....	140
Prędkość znamionowa silnika .....	132
Proces zaawansowany PID .....	115
Przechowywanie .....	222
Przepływ powietrza w obudowie wentylowanej .....	42
Przestrogi .....	8
Przewód komunikacji szeregowej .....	80
Przylączya uziemienia .....	69, 76
Przyspieszanie .....	102, 124, 125, 126

**R**

Rodzaje bezpieczników .....	69
Rodzaje i długości kabli .....	69
Rodzaje układów zasilania .....	60
Równoległe łączenia napędów poprzez wspólną szynę DC ...	62
Rozdzielczość .....	223
Rozmiary zacisków .....	50
Rozplanowanie obudowy .....	41

**S**

SAFE TORQUE OFF .....	85
Silnik (uruchamianie silnika) .....	119
Specyfikacja zacisków sterujących .....	82
Sposób chłodzenia .....	222
Status .....	259
Stopień IP (stopień ochrony) .....	222
Strojenie automatyczne .....	133
Struktura menu .....	90
Stycznik na wyjściu .....	72
Stycznik układu zasilania AC .....	69
Styki przekaźnikowe .....	84
Sygnały wejściowe .....	102
Szum dźwiękowy .....	223
Szybkie uruchamianie/rozruch .....	124

**T**

Tabela wyszukiwania informacji dot. komunikacji szeregowej .....	239
Temperatura .....	222
Tłumienie ударов dla wejść i wyjść analogowych i bipolarnych .....	80
Tłumienie ударов dla wejść i wyjść cyfrowych i jednobiegunowych .....	80
Tryb kwadratowy U/f .....	15
Tryb napięcia .....	133, 134
Tryb pętli otwartej .....	15
Tryb pożarowy .....	114
Tryb pracy (zmiana) .....	92, 119
Tryb pracy panelu sterującego Automatyczny 86 Ręczny 151 Wył. 86	
Tryb RFC-A .....	15
Tryb RFC-S .....	15
Tryb stały U/f .....	15
Tryb wektorowy pętli otwartej .....	15
Tryby pracy .....	15, 64

**U**

Uptyw .....	72
Uruchomienia na godzinę .....	223
Uruchomienie .....	86
Urządzenie prądu resztkowego (RCD) .....	72
Ustawienia momentu obrotowego .....	52, 231
Ustawienia momentu obrotowego filtra EMC (zewnątrznego) .....	236
Uwagi .....	8



## W

Wartość graniczna prądu .....	102
Wartości domyślne (przywracanie parametrów) .....	93
Wartości mocy znamionowej .....	212
Wartości prądu znamionowego .....	212
Wartości rezystora hamowania .....	231
Wartości znamionowe prądu dla dławików .....	60, 222
Wartości znamionowe prądu wejściowego .....	224
Wbudowany filtr EMC .....	74
Wbudowany sterownik PLC .....	147
Wejście analogowe 2 .....	82
Wejście cyfrowe 1 .....	83
Wejście cyfrowe 2 .....	83
Wejście cyfrowe 3 .....	83
Wejście zewnętrzne +24V .....	63, 82
Wentylacja .....	41
Większa liczba silników .....	71
Wilgotność .....	222
Wskazania alarmów .....	259
Wskazania stanu .....	259
Wskazania wyłączenia awaryjnego .....	237
Wspólne 0 V .....	82
Wspornik szyny uziemiającej .....	74
Wybór odniesienia prędkości .....	102
Wybór trybu pracy .....	111
Wyjście analogowe 1 .....	83
Wyjście analogowe 2 .....	83
Wyjście użytkownika +24V .....	82
Wyłączenie awaryjne .....	237
Wymagania dot. silnika .....	222
Wymagania podstawowe .....	119
Wymagania w zakresie zasilania .....	221
Wymagania w zakresie zasilania AC .....	60
Wymiary (gabarytowe) .....	223
Wymiary filtra EMC (zewnętrzne, gabarytowe) .....	236
Wymiary obudowy .....	42
Wysokość .....	222
Wyświetlacz .....	86
Wzmocnienia pętli prądu .....	138
Wzmocnienia pętli prędkości .....	137, 139
Wzmocnienia PID pętli prędkości .....	103

## Z

Zabezpieczenia parametrów .....	93
Zabezpieczenia użytkownika .....	93
Zacisk uziemienia .....	73
Zaciski elektryczne .....	50
Zaciski uziemienia .....	50
Zaciski zasilania .....	50
Zakres prędkości .....	223
Zakresy parametrów .....	151
Zapisywanie parametrów .....	92
Złącza sterujące .....	81
Zmniejszanie prędkości .....	105, 124, 125, 126
Znamionowe rozmiary kabli .....	224
Znamionowy współczynnik mocy silnika .....	132



**0479-0020-02**