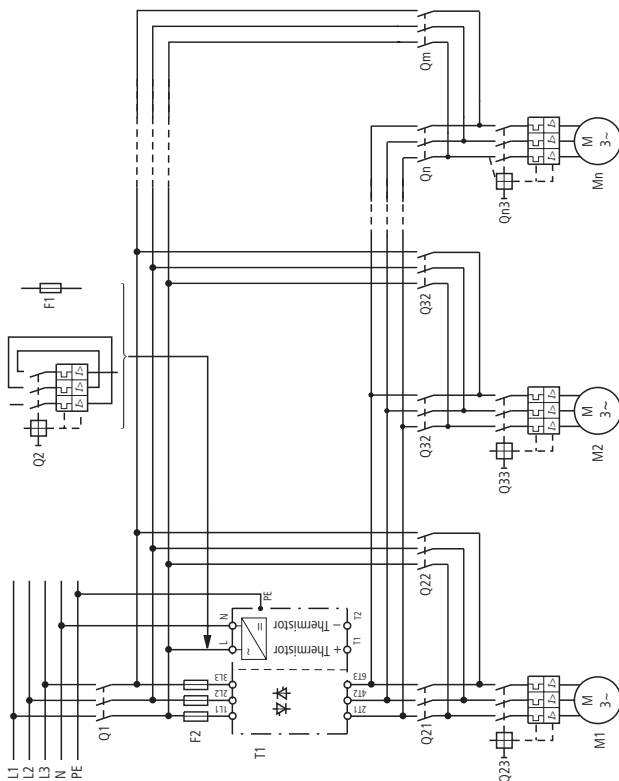


Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DM4

DM4-340 Kaskada

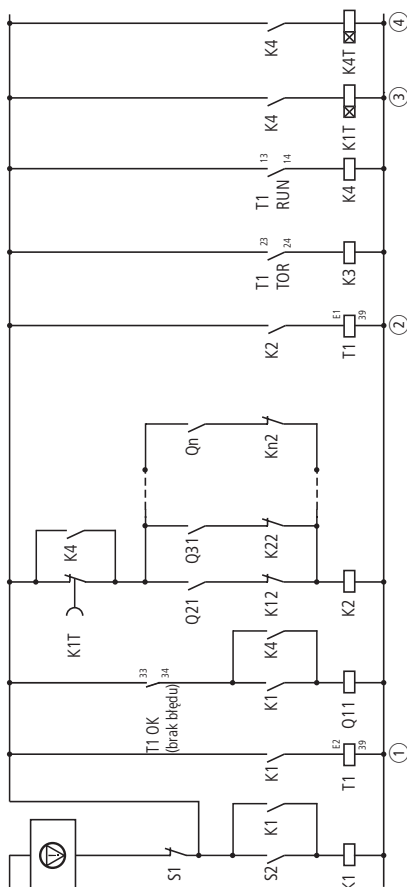


Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DM4

2

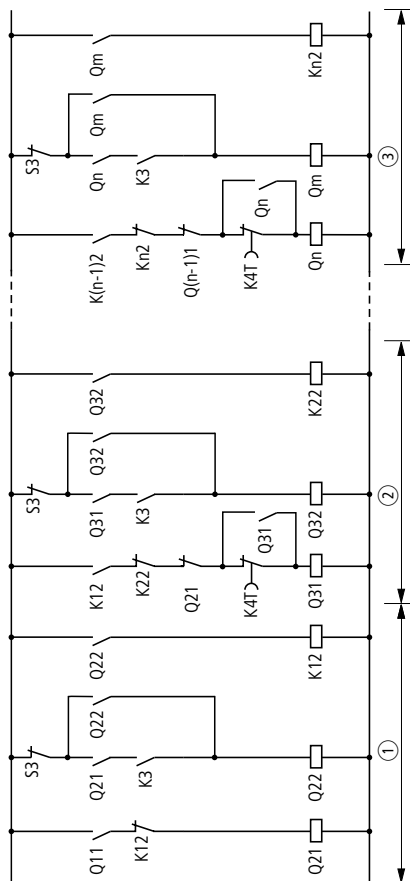
Sterowanie część 1



Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DM4

DM4-340 Kaskada, sterowanie część 2



- ⑦ WYŁĄCZNIK AWARYJNY ③ Należy tak ustawić przełącznik czasowy, aby układ łagodnego rozruchu nie został przeciążony termicznie.
 S1: WYŁ Odpowiedni czas wynika z dopuszczalnej ilości rozruchów wybranego startera. W przeciwnym przypadku należy dobrać taki softstarter aby można było osiągnąć wymagane czasy.
 S2: ZAŁ Przełącznik czasowy powinien być ustawiony na ok. 2 sekundowe opóźnienie. Dzięki temu zapewniona jest przerwa, gwarantująca ze dołączenie kolejnego stopnia nastąpi już przy zatrzymanym układzie łagodnego rozruchu. Zestęły rozwierny S3 wymagany jest wówczas, kiedy silniki mają być odłączane również pojedynczo.
- ① Zezwolenie
 ② Łagodny start / Łagodne zatrzymanie

Notatki

2

Przykłady podłączeń DF51, DV51

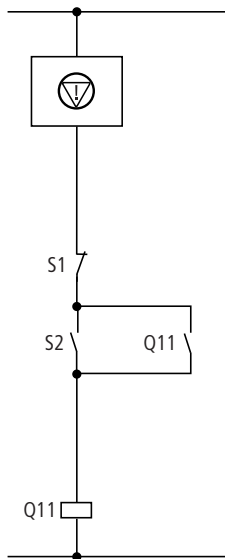
5* Wejście RST przy DF51

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DF51, DV51

Sterowanie podstawowe

2



Przykład 1

Podanie wartości zadanej częstotliwości poprzez potencjometr zewnętrzny R1. Zezwolenie na start i wybór kierunku obrotów poprzez zacisk 1 i 2 z wykorzystaniem wewnętrznego napięcia sterującego (zacisk P24)

⚡: Obwód WYŁĄCZENIA AWARYJNEGO

S1: WYŁ

S2: ZAŁ

Q11: Stycznik sieciowy

F1: Zabezpieczenie przewodów

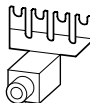
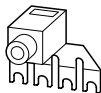
PES: Podłączenie przewodu uziemiającego do ekranu przewodu

M1: Silnik 3-fazowy 230 V

Uwaga:

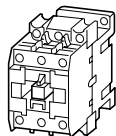
Do podłączenia sieci zgodnego z wymogami EMC wymagane jest zastosowanie, odpowiednich do normy IEC/EN 61800-3, środków przeciwzakłóceńowych.

DILM12-XP1



(4. biegun odrywany)

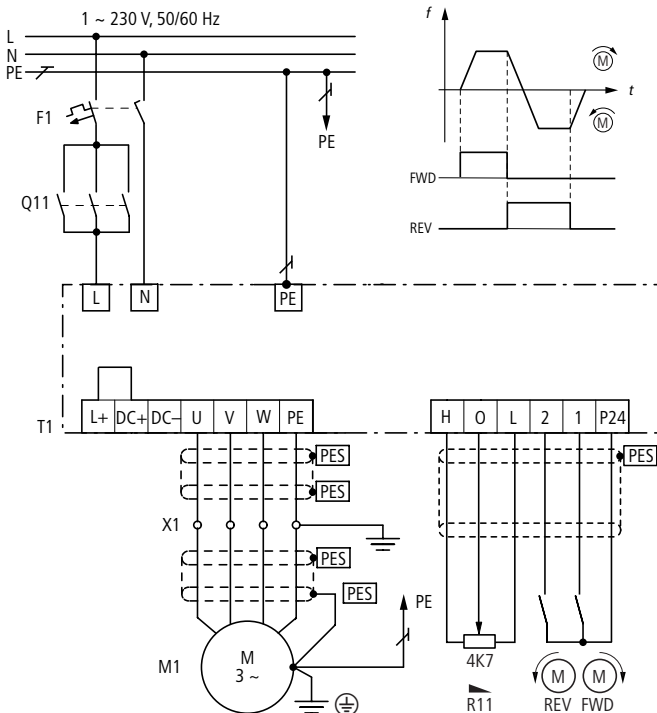
DILM



Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DF51, DV51

Oprzewodowanie



2

- jednofazowy przemiennik częstotliwości DF51-322...
- praca w prawo/lewo poprzez zaciski 1 i 2
- wartość zadana podana poprzez zewnętrzny potencjometr R1

FWD: obroty w prawo
REV: obroty w lewo

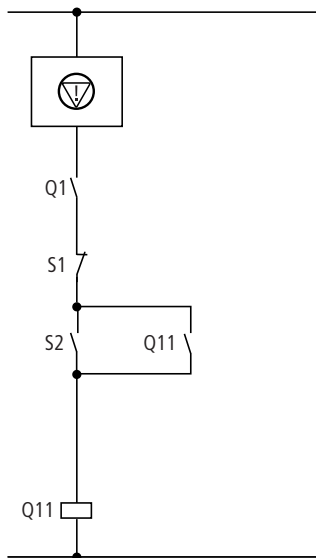
Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DF51, DV51

Przełącznik częstotliwości DF51-340-..., podłączenie zgodne z EMC

Sterowanie

2



Przykład 2

Podanie wartości zadanej poprzez potencjometr R1 (f_s) i częstotliwość stałą (f_1 , f_2 , f_3) poprzez zaciski 3 i 4 z wykorzystaniem wewnętrznego napięcia sterującego (zacisk P24)
 Sygnał startu i wybór kierunku obrotów poprzez zacisk 1

⚠: Obwód WYŁĄCZENIA AWARYJNEGO

S1: WYŁ

S2: ZŁ

Q11: Stycznik sieciowy

R1: Dławik sieciowy

K1: Filtr przeciwzakłóceń RFI

Q1: Zabezpieczenie przewodów

PES: Podłączenie przewodu uziemiającego do ekranu przewodu

M1: Silnik 3-fazowy 400 V

FWD: Obroty w prawo, wartość zadana f_s

FF1: Częstotliwość stała f_1

FF2: Częstotliwość stała f_2

FF1+FF2: Częstotliwość stała f_3

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady połączeń DF51, DV51

Wariant A: Uzwojenia silnika połączone w trójkąt

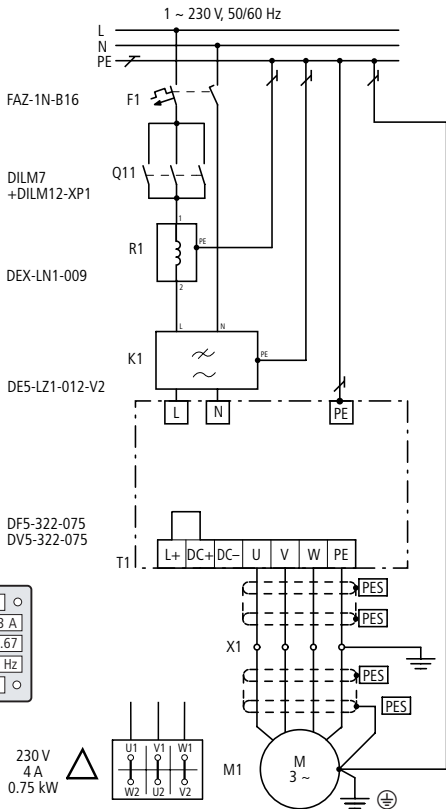
Silnik: $P = 0.75 \text{ kW}$

Sieć: 3/N/PE 400 V 50/60 Hz

Podany poniżej silnik 0,75 kW może być połączony w trójkąt dla napięcia sieciowego 3-fazowego 230 V (wariant A) lub do sieci 3-fazowej 400 V przy połączeniu uzwojeń w gwiazde.

Po uwzględnieniu wybranego napięcia sieciowego następuje wybór przemiennika częstotliwości:

- DF51-322 dla sieci 1-faz. 230 V
- DF51-340 dla sieci 3-faz. 400 V
- uzależnione od typu wyposażenie dodatkowe do podłączenia zgodnego z zasadami EMC



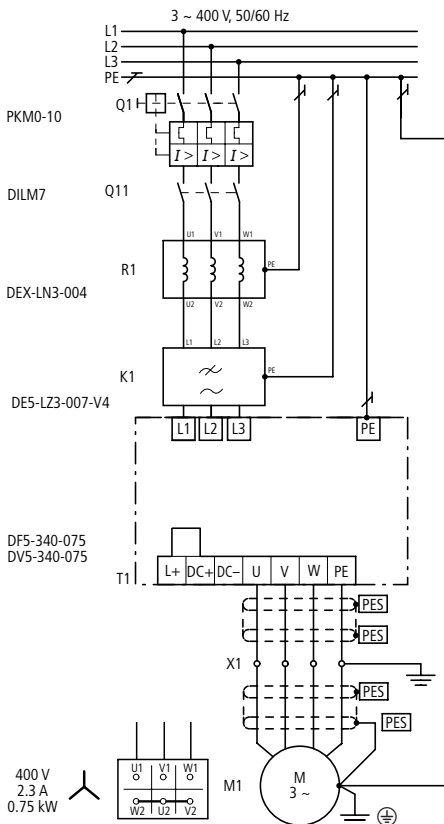
230△/400Υ V	4.0/2.3 A
S1 0,75 kW	cos φ 0.67
1410 rpm	50 Hz

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DF51, DV51

Wariant B: Uzwojenia silnika połączone w gwiazdę

2



Notatki

2

Przykłady połączeń DF6



Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DF6

Przebiegi częstotliwości DF6-340-...

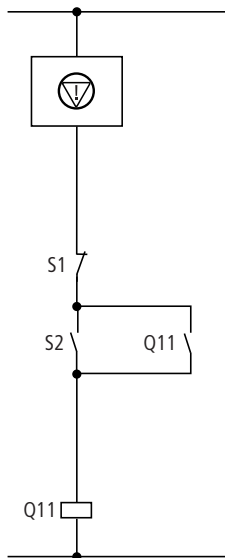
Sterowanie

Przykład: regulacja temperatury instalacji wentylacyjnej.

Jeżeli temperatura pomieszczenia podnosi się, to prędkość wentylatora musi wzrosnąć.

Wymagana temperatura ustawiana jest poprzez potencjometr R11 (np. 20 °C)

2



⊗: Obwód WYŁĄCZENIA AWARYJNEGO

S1: WYŁ

S2: ZAK

Q11: Stycznik sieciowy

Q1: Zabezpieczenie przewodów

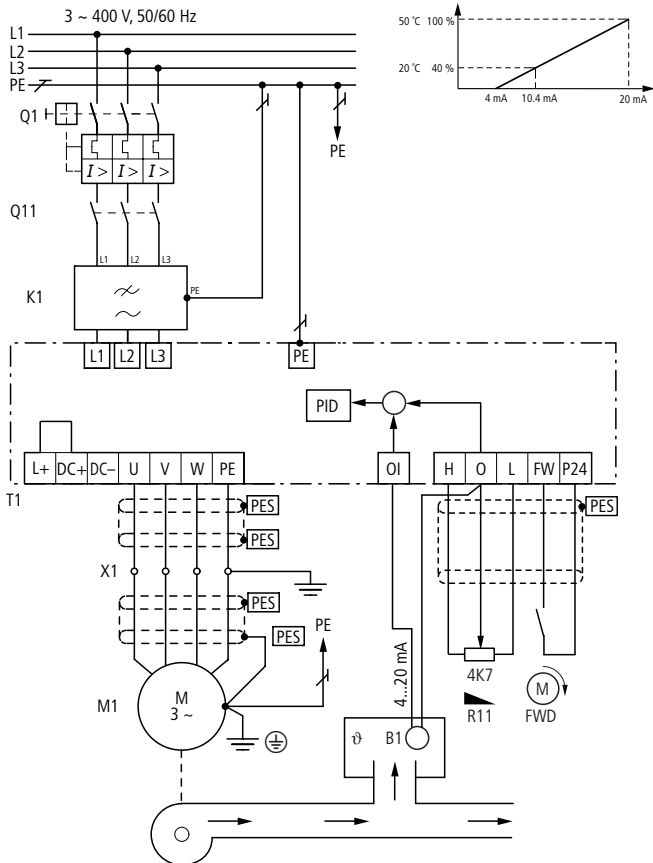
PES: Podłączenie przewodu uziemiającego do ekranu przewodu

K1: Filtr przeciwzakłóceń

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DF6

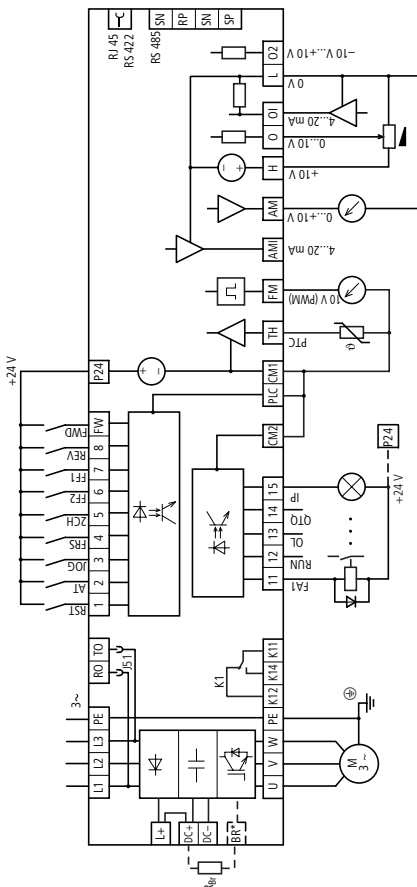
Oprzewodowanie



Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DV6

Schemat blokowy DV6

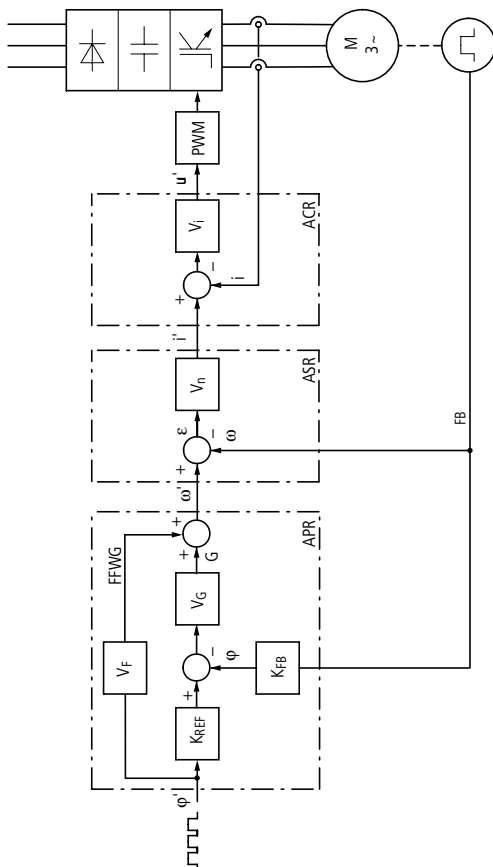


BR * tylko w DV6-340-075 do DV6-340-11K

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

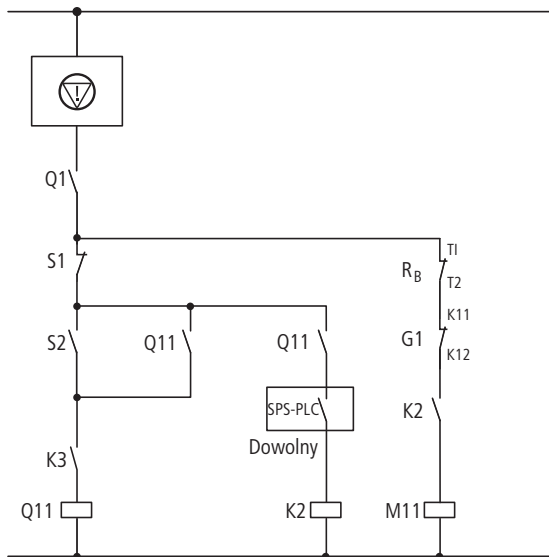
Przykłady podłączeń DV6

Schemat blokowy: Obwód regulacji prędkości obrotowej, wektorowy przemiennik częstotliwości DV6 z modulem enkodera DEG-10M-ENC



Przykłady połączeń DV6

Sterowanie



M11:Hamulec mechaniczny

⚡: Obwód WYŁĄCZENIA AWARYJNEGO

S2: ZAŁ

Q1: Zabezpieczenie przewodów

Q11:Stycznik sieciowy

K2: Stycznik zwolnienia
R_B: Rezystor hamowania

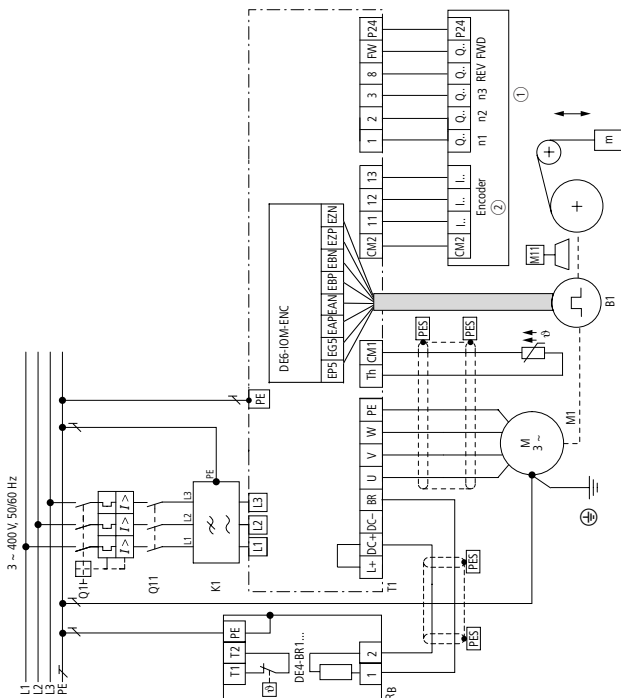
B1: Enkoder, 3 kanały

PES: Podłączenie przewodu uziemiającego do ekranu przewodu

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DV6

Oprzewodowanie



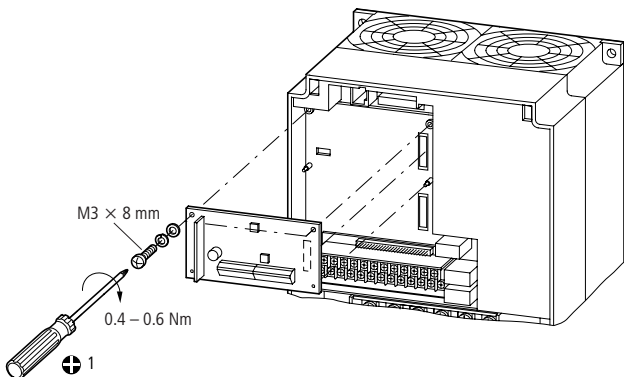
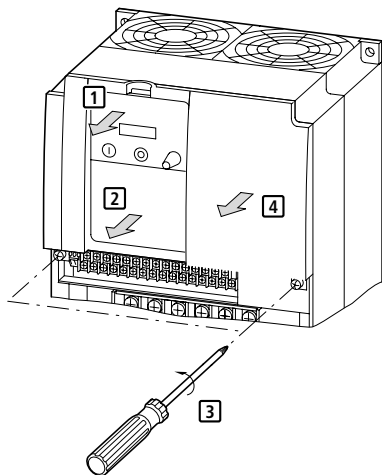
2

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DV6

Montaż karty enkodera DE6-IOM-ENC

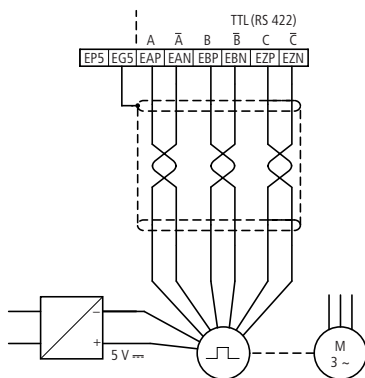
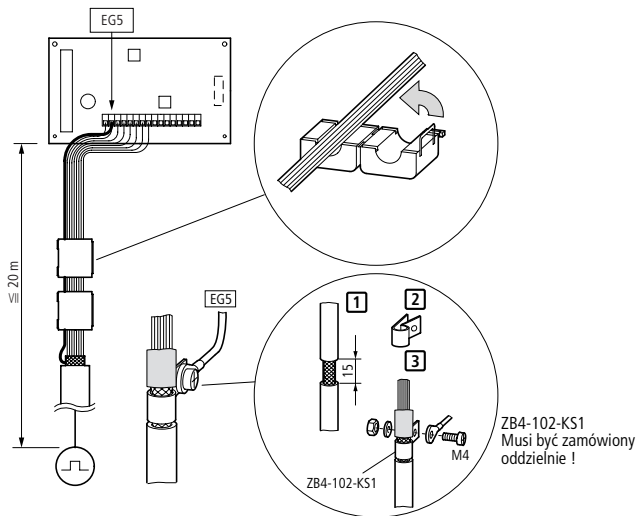
2



Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

Przykłady podłączeń DV6

2



Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

System Rapid Link

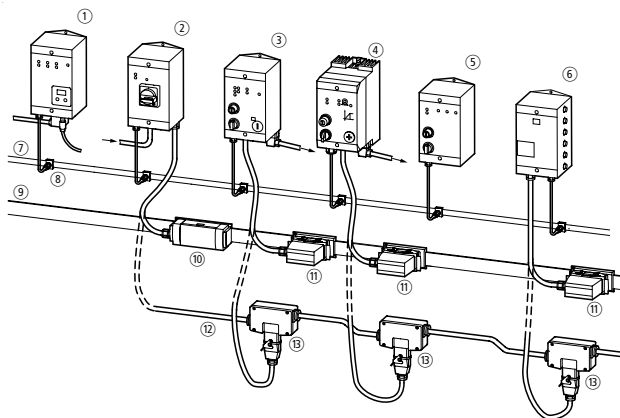
System Rapid Link

Rapid Link jest nowoczesnym systemem automatyzacji układów transportowych. Wykorzystując Rapid Link można szybko podłączyć napędy elektryczne i wykonać ich sterowanie. Integracja napędów z systemem Rapid Link odbywa się za

pomocą odpowiednich podzespołów dołączanych do magistrali zasilającej i magistrali danych.

Uwaga:

System Rapid Link musi być instalowany i uruchamiany według podręcznika AWB2190-1430.



Podzespoły funkcyjne:

- ① Podzespół „Interface Control Unit” → gateway Profibus-DP/ASI
- ② Podzespół wyłącznika głównego „Disconnect Control Unit” → zasilanie 3 x 400 V → wyłącznik mocy do zabezpieczania przed przeciążeniem i zwarcim
- ③ Podzespół „Motor Control Unit” → napęd jedno- lub dwu- kierunkowy z ruchem bezpośrednim do silnika 3-fazowego z elektronicznym zabezpieczeniem silnika
- ④ Podzespół „Speed Control Unit” → sterowanie silnikiem 3-fazowym za pomocą przemiennika częstotliwości. Do wyboru cztery stałe prędkości silnika.
- ⑤ Podzespół sterowania ręcznego „Operation Control Unit” → obsługa lokalna jednego lub kilku napędów z sygnalizacją stanu pracy

- ⑥ Podzespół „Logic Control Unit” → inteligentny, programowalny moduł do sterowania automatycznego

Magistrala zasilająca i magistrala danych:

- ⑦ Magistrala danych AS-Interface®
- ⑧ Rozgałęzienie wtykowe M12
- ⑨ Elastyczna magistrala zasilająca 400 V ~ i 24 V
- ⑩ Zasilanie w energię magistrali zasilającej
- ⑪ Wtykowe rozgałęzienie do magistrali zasilającej
- ⑫ Przewód okrągły dla 400 V ~ i 24 V
- ⑬ Wtykowe rozgałęzienie do magistrali zasilającej z przewodem okrągłym

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

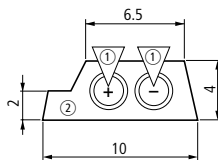
System Rapid Link

Projektowanie

Podzespoły Rapid Link montowane są w bezpośredniej bliskości napędów. Podłączenie do magistrali danych i magistrali zasilającej możliwe jest w dowolnym miejscu bez przerywania przewodów magistrali.

Magistrala danych AS-Interface® jest rozwiązaniem pozwalającym na szybkie skomunikowanie ze sobą do 62 urządzeń jak czujniki lub proste elementy wykonawcze.

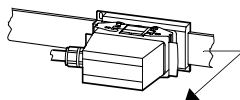
AS-Interface® wykorzystuje geometrycznie kodowany przewód w kształcie płaskiej taśmy z żyłami o przekroju $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Przewód AS-i służy do transmisji danych i zasilania między sterownikiem a urządzeniami peryferyjnymi. Rozbudowa magistrali o nowe urządzenia jest bardzo prosta. Łączenie innych urządzeń do magistrali odbywa się bez przecinania czy zdejmowania izolacji z przewodów. Gniazdo rozgałęziające zaciskane na przewodzie AS-i łączy się z żyłami dzięki kolcom przebijającym izolację przewodu i żył.



- ① Kolce przebijające izolację
② Profilowany przewód płaski

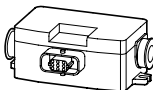
Magistrala zasilająca dostarcza do podzespołów funkcyjnych Rapid Link zasilanie główne i pomocnicze. Wtykane odpływy pozwalają na szybki i bezbłędny montaż kolejnych odbiorów. Magistrale zasilającą można rozbudować za pomocą elastycznej płaskiej szyny albo za pomocą ogólnodostępnych przewodów okrągłych:

- elastyczna magistrala zasilająca RA-C1 jest 7-żyłowym przewodem płaskim (przekrój $2,5 \text{ mm}^2$ albo 4 mm^2) o następującej budowie:



M	biały
L+	czerwony
PE	żółto-zielony
N	niebieski
L3	czarny
L2	brązowy
L1	czarny

- magistralę zasilającą można rozbudować także za pomocą ogólnodostępnych przewodów okrągłych (przekrój $7 \times 2,5 \text{ mm}^2$ lub $7 \times 4 \text{ mm}^2$, średnica zewnętrzna żył $< 5 \text{ mm}$, żyły miedziane wielodrutowe zgodnie z normą DIN VDE 295, klasa 5) i odpływów z przewodów okrągłych RA-C2. Przewód może posiadać średnicę zewnętrzną od 10 do 16 mm.



Ostrzeżenie!

- Rapid Link dopuszczalny jest tylko w trójfazowych sieciach z uziemionym punktem gwiazdowym i oddzielnym przewodem N i PE (sieć TN-S). Rozbudowa bez uziemienia nie jest dopuszczalna.
- Wszystkie elementy eksploatacyjne podłączone do magistrali zasilającej i danych muszą spełniać wymagania dotyczące bezpiecznego rozdziálu galwanicznego, zgodnie z normami IEC/EN 60947-1 załącznik N, lub IEC/EN 60950. Fragment sieci do zasilania 24 V DC musi być uziemiony z drugiej strony. Fragment sieci 30 V DC do zasilania AS-Interface® -/RA-IN musi spełniać wymagania dotyczące rozdziálu galwanicznego, określonego normami SELV.

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

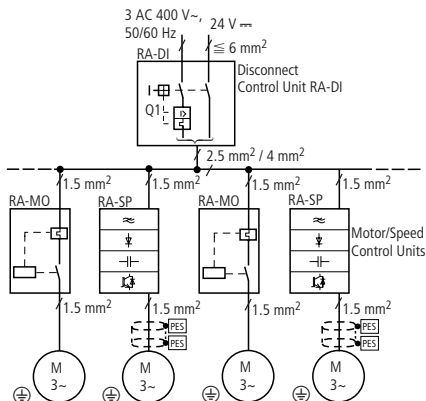
System Rapid Link

Zasilanie odcinków zasilających następuje poprzez Disconnect Control Unit RA-DI (patrz ilustracja poniżej) za pomocą:

- $I_e = 20 \text{ A}/400 \text{ V}$ przy $2,5 \text{ mm}^2$

- $I_e = 20 \text{ do } 25 \text{ A}/400 \text{ V}$ przy 4 mm^2 .

Do doprowadzenia zasilania do podzespołu RA-DI można zastosować przewody okrągłe o średnicy do 6 mm^2 .



Podzespół wyłącznika głównego RA-DI chroni przewód przed przeciążeniem i przejmuje funkcję zabezpieczenia przed zwarciem zarówno przewodu jak i podłączonych podzespołów RA-MO. Zestaw składający się z RA-DI i RA-MO spełnia wymagania IEC/EN 60947-4-1 jako rozrusznik w koordynacji 1. Oznacza to, że styki stycznika w RA-MO, w przypadku zwarcia w skrzynce zaciskowej silnika albo w przewodzie silnika, mogą ulec sklejeniu. Konfiguracja taka odpowiada DIN VDE 0100 część 430.

W przypadku wystąpienia zwarcia podzespół RA-MO musi zostać wymieniony !

Podczas projektowania magistrali zasilającej z modułem wyłącznika głównego RA-DI należy pamiętać o tym, że:

- również w przypadku 1-biegowego zwarcia na końcu przewodu prąd zwarciaowy musi być większy niż 150 A ,

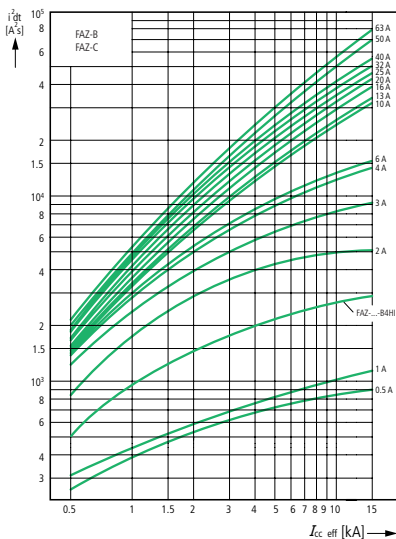
- suma prądów wszystkich pracujących i startujących silników nie może przekroczyć 110 A ,
- suma wszystkich prądów ładowania (około 6 x prąd sieciowy) podłączonych podzespołów z przemiennikiem RA-SP, nie może przekraczać 110 A .
- należy zwrócić uwagę na wartość spadku napięcia zależną od aplikacji.

Zamiast podzespołu wyłącznika głównego RA-DI można zastosować także 3-biegowy wyłącznik zabezpieczenia przewodów z $I_n \leq 20 \text{ A}$ o charakterystyce B lub C. Należy przy tym pamiętać, że:

- przepuszczana energia I^2t podczas zwarcia nie może być większa niż $29800 \text{ A}^2\text{s}$,
- w miejscu wmontowania prąd zwarcia I_{cc} nie może z tego powodu przekroczyć 10 kA → charakterystyki.

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

System Rapid Link



Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

System Rapid Link

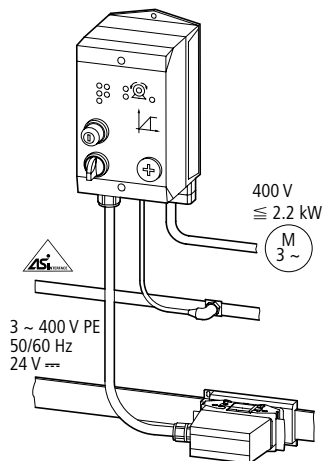
Motor Control Unit

Podzespół RA-MO zapewnia rozruch bezpośredni silników trójfazowych z oboma kierunkami obrotów. Prąd znamionowy można ustawiać od 0,3 A do 6,6 A (0,09 do 3 kW).

2

Podłączenia

Podzespół RA-MO dostarczany jest jako element gotowy do podłączenia. Podłączenie do magistrali danych AS-Interface® i silnika opisano poniżej. Podłączenie do magistrali zasilającej zostało opisane w części ogólnej "System Rapid Link".



Podłączenie do AS-Interface® następuje poprzez wtyk M12 o następującym rozłożeniu pinów:

Wtyk M12	Pin	Funkcja
	1	ASi+
	2	—
	3	ASi—
	4	—

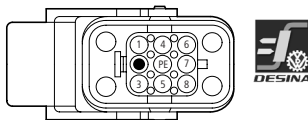
Podłączenie czujników zewnętrznych następuje poprzez gniazdo M12:

Pin	Funkcja
1	L+
2	I
3	L—
4	I

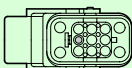
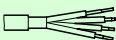
W przypadku RA-MO wyjście silnika wykonane zostało w postaci gniazda z tworzywa sztucznego. Długość kabla silnika ograniczona jest do maksymalnie 10 m.

Podłączenie silnika następuje poprzez bezhalogenowy przewód silnika $8 \times 1,5 \text{ mm}^2$, bez ekranu, zgodnie z DESINA, o długości 2 m (SET-M3/2-HF) lub 5 m (SET-M3/5-HF).

Alternatywnie: samodzielnie konfekcjonowany przewód silnika z wtykiem SET-M3-A, styki $8 \times 1,5 \text{ mm}^2$

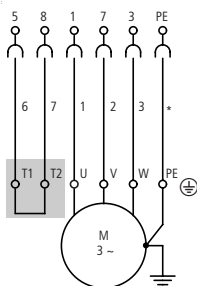


Elektroniczne rozruszniki silników i napędy**System Rapid Link**

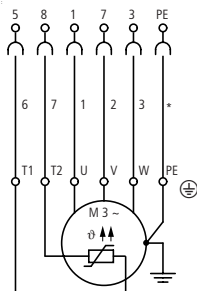
				
	SET-M3/...			
1	1	U	–	–
•	–	–	–	–
3	3	W	–	–
4	5	–	–	B1 (~/-)
5	6	–	T1	–
6	4	–	–	B2 (~/+)
7	2	V	–	–
8	7	–	T2	–
PE	PE	PE	–	–

2

Układ połączeń silnika bez termistora



Układ połączeń silnika z termistorem



Jeżeli silniki nie posiadają termistorów to przewody 6 i 7 muszą zostać zmostkowane przy silniku.

W przeciwnym wypadku RA-MO może generować informację o błędzie.

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

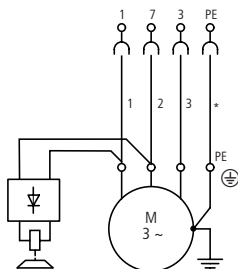
System Rapid Link

Uwaga:

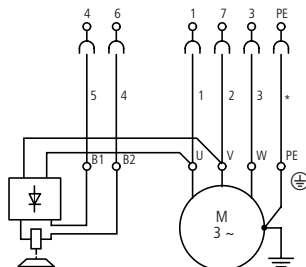
Podane poniżej podłączenia obowiązują tylko w odniesieniu do podzespołu RA-MO!

Podłączenie hamulca 400 V AC

2



Podłączenie hamulca 400 V AC z hamowaniem szybkim:



Dla celów sterowania silników z wbudowanym hamulcem producenci silników oferują prostowniki hamulca, które podłączone są do listwy zaciskowej silnika. Poprzez równoczesne przerwanie obwodu prądu stałego napięcie na cewce hamulca zanika o wiele szybciej. Silnik hamuje w krótszym czasie.

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

System Rapid Link

Speed Control Unit RA-SP

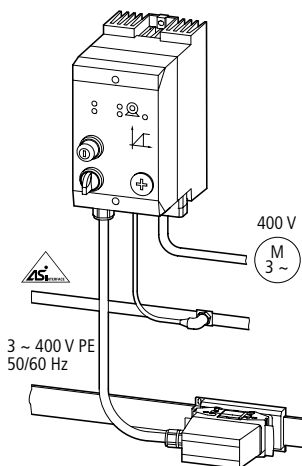
Podzespół RA-SP z przemiennikiem stosowany jest do regulacji prędkości obrotowej silników trójfazowych.

Uwaga:

Odmienne od innych urządzeń systemu Rapid Link, obudowa podzespołu RA-SP wyposażona jest w element chłodzący i wymaga odpowiedniego podłączenia zgodnego z zasadami EMC.

Podłączenia

Podzespół RA-SP dostarczany jest jako element gotowy do podłączenia. Podłączenie do magistrali danych AS-Interface® i silnika opisane zostało poniżej. Podłączenie do magistrali zasilającej opisano w części ogólnej "System Rapid Link".



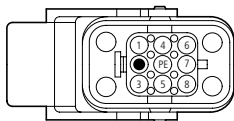
Podłączenie do AS-Interface® następuje poprzez wtyk M12 o następującym rozłożeniu pinów:

Wtyk M12	Pin	Funkcja
	1	ASi+
	2	—
	3	ASi—
	4	—

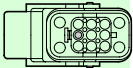
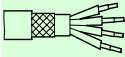
W przypadku RA-SP wyjście silnika wykonane zostało w postaci gniazda z metalu. Odpowiednio do zasad EMC gniazdo to połączone jest na znacznej powierzchni z elementem chłodzącym/przewodem uziemiającym. Odpowiedni wtyk wykonany został w formie metalowej końcówki, zaś przewód silnika wyposażono w ekran. Długość kabla silnika ograniczona jest do maksymalnie 10 m. Ekran przewodu silnika musi być uziemiony obustronnie na znacznej powierzchni aby zapewnić małą impedancję styku. Jest to wymagane również przy zaciskach silników zgodnie z warunkami EMC.

Podłączenie silnika następuje poprzez bezhalogenowy przewód silnika $4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 2 \times (2 \times 0,75 \text{ mm}^2)$, z ekranem, zgodnie z DESINA, o długości 2 m (SET-M4/2-HF) lub 5 m (SET-M4/5-HF).

Alternatywnie: samodzielnie konfekcjonowany przewód silnika z wtykiem SET-M4-A, styki $4 \times 1,5 \text{ mm}^2 + 4 \times 0,75 \text{ mm}^2$.

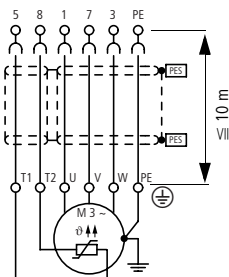
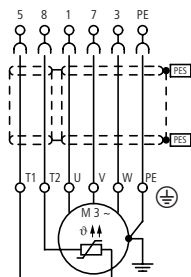


Elektroniczne rozruszniki silników i napędy**System Rapid Link****2**

	 Serwoprzewód SET-M4/...			RA-SP2-...	
				341-...  400 V AC	341(230)-...  230 V AC
1	1	U	—	—	—
•	—	—	—	—	—
3	3	W	—	—	—
4	5	—	—	B1 (~)	B1 (~)
5	7	—	T1	—	—
6	6	—	—	B2 (~)	B2 (~)
7	2	V	—	—	—
8	8	—	T2	—	—
PE	PE	PE	—	—	—

Elektroniczne rozruszniki silników i napędy

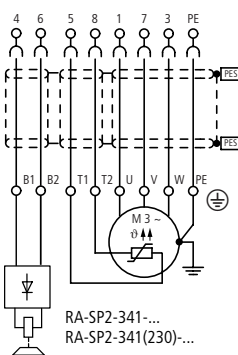
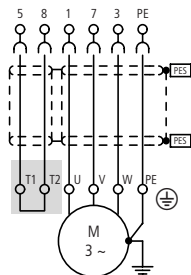
System Rapid Link



230 Δ / 400 Y V	3.2 / 1.9 A
S1 0.75 kW	cos φ 0.79
1430 rpm	50 Hz



400 Δ / 690 Y V	1.9 / 1.1 A
S1 0.75 kW	cos φ 0.79
1430 rpm	50 Hz



Do sterowania silników z wbudowanym hamulcem producenci silników oferują prostowniki hamulca, które podłączone są w skrzynce zaciskowej silnika.

Uwaga:

Prostownik hamulca w podzespolu RA-SP nie może być podłączony bezpośrednio do listwy zaciskowej silnika (U/V/W)!

Notatki

2