PowerXL™
Przemienniki częstotliwości

www.moeller.pl/powerxl

Wejdź do świata bezkompromisowej efektywności

Przemienniki częstotliwości rodziny PowerXL™ DE1/DE11, DC1+, DA1



EATON
Powering Business Worldwide

Eaton – właściwy partner dla Twojej techniki napędowej

Od prostej regulacji w podstawowych aplikacjach do sterowania prędkością w skomplikowanych maszynach, Eaton posiada produkty napędowe dopasowane do Twoich potrzeb. Rodzina przemienników częstotliwości PowerXL™ to nie tylko różne serie funkcjonalnie zoptymalizowanych urządzeń ale to również produkty przeznaczone dla efektywnych energetycznie zastosowań w szerokiej gamie aplikacji.

Przemienniki DE1/DE11

Łatwość obsługi i najwyższa niezawodność oraz regulacja prędkości obrotowej silnika to cechy przemienika DE1. DE1 to urządzenie, które wypełnia lukę pomiędzy klasycznymi rozrusznikami silnikowymi, a rozbudowanymi przemiennikami częstotliwości, łącząc ich główne cechy w jednym urządzeniu. Dzięki temu w prosty sposób można dostosować układ napędowy do wymagań przepisów dyrektywy ErP.

IP20



Przemienniki DC1+

Dzięki zwartej konstrukcji o stopniu ochrony IP20 lub IP66 oraz optymalnej kombinacji cech funkcjonalnych, przemienniki DC1+ znakomicie nadają się do aplikacji transportu materiałów, układów z wentylatorami czy instalacji pompowych. Łatwość obsługi umożliwia szybkie uruchomienie również w przypadku wysokosprawnych silników klasy IE3 i IE4.

IP20



IP66



Przemienniki DA1

Duży moment rozruchowy w wydajnym trybie sterowania wektorowego oraz funkcje bezpieczeństwa dzięki STO czynią przemienniki częstotliwości DA1 odpowiednim narzędziem do użycia w wymagających aplikacjach z regulacją prędkości obrotowej silnika. Możliwość niestandardowych modyfikacji przy użyciu edytora bloków funkcyjnych zapewnia maksymalną elastyczność użycia w segmencie OEM.

IP20



IP66



IP55



Wybrane dane	DE1/DE11	DC1+	DA1
Zasilanie 1 x 200 V (-10%) – 240 V (+10%)	do 2,2 kW	do 2,2 kW	do 2,2 kW
Zasilanie 3 x 380 V (-10%) – 480 V (+10%)	do 7,5 kW	do 22 kW	do 160 kW
Zasilanie 3 x 500 V (-10%) – 600 V (+10%)	–	–	do 110 kW
Wyjście 3-fazowe	✓	✓	✓
Wyjście 1-fazowe	–	✓	–
IP20	✓	✓	do 11 kW
IP55	–	–	od 11 kW
IP66	–	do 7,5 kW	do 7,5 kW
Wbudowany filtr EMC, klasa	C1, C2, C3	C1, C2, C3	C1, C2, C3
Wbudowany Modbus	✓	✓	✓
Wbudowany CANopen	w DE11	✓	✓
Rozbudowa o dodatkowe we/wy	–	✓	✓
Pokrycie ochronne płytek elektroniki	–	✓	✓
Przeciążalność % przez 60 s/10 min.	150%	150%	150%
Tranzystor hamowania	–	od 1,5kW	✓
Wbudowany panel obsługi z wyświetlaczem	–	✓	✓

Zestawienie wybranych funkcji przemienników PowerXL™

	DE1/DE11	DC1+	DA1
Metoda sterowania			
Skalarne U/f z kompensacją poślizgu	✓	✓	✓
Regulacja prędkości z ogr. momentu (wektor)	–	✓	✓
Regulacja momentu z ogr. prędkości (wektor)	–	–	✓
Regulacja prędkości silników PM	–	✓	✓
Regulacja momentu silników PM	–	–	✓
Regulacja prędkości silników BLDC	–	✓	✓
Regulacja prędkości synchronicznych silników reluktancyjnych	–	✓	✓
Funkcje			
Maks. częstotliwość wyjściowa	300 Hz	500 Hz	500 Hz
Aktywacja funkcji wejścia zboczem sygnału	–	–	✓
Lotny start	–	✓	✓
Ilość częstotliwości stałych	4	4	8
Motopotencjometr	✓	✓	✓
Hamowanie DC przy starcie/zatrzymaniu	✓	✓	✓
Adaptacja rampy przy pracy prądnicowej	✓	–	✓
Szybka rampa zatrzymania	–	✓	✓
Pasma zabronione	–	1	1
Tryb standby	–	✓	✓
Programowalne ograniczenie prądu	–	✓	✓
Sterowanie sygnałem częstotliwościowym wejścia cyfrowego	–	–	✓
Podłączenie termistora	✓	✓	✓
Optymalizacja zużycia energii	✓	✓	✓
Historia błędów	✓	✓	✓
Zarządzanie temperaturą	✓	✓	✓
Sterowanie odhamowaniem hamulca (progi momentu, czasy hamulca, podtrzymanie prędkości)	–	–	✓
Fire mode	–	✓	–
Regulator	–	PI	PID
Zakres nastawy prądu silnika, krotność Ie	0,1–1	0,25–1	0,2–1
Ograniczenie prądu dla trybu wektorowego	–	0,1–1,75	–
Adaptacja parametrów silnika	–	–	✓
Autotuning	–	✓	✓
Buforowanie kinetyczne przy zaniku zasilania	–	–	✓
Skalowanie prędkości przemiennika slave	–	–	✓
Zabezpieczenie przeciążeniowe rezystora hamowania	–	–	✓
Ograniczenie momentu dla trybu silnikowego/prądnicowego	–/–	–/–	✓/✓
Programowa konfiguracja sygnału wejść analogowych (mA lub V)	✓	✓	✓
Programowa konfiguracja sygnału wyjść analogowych (mA lub V)	–	✓	✓
Monitor			
Stan wejść sterujących	✓	✓	✓
Silnik: prąd/napięcie/prędkość/moc czynna/moment	✓/✓/–/–/–	✓/✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓/✓
Napięcie DC/temperatura radiatora	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Licznik kWh i MWh	–	✓/✓	✓/✓
Prąd U, V, V/Prąd I_q i I_d	–	✓/✓	✓/✓
Czas pracy tranzystora hamowania	–	–	✓
Prędkość enkodera	–	–	✓
Pomiar napięć wejściowych L1, L2, L3	–	–	✓

Przemienniki częstotliwości DE1 i DE11

Ze względu na konieczność osiągnięcia efektywności energetycznej wymaganej przez dyrektywę ErP wzrasta zapotrzebowanie na technologie napędowe z regulacją prędkości obrotowej silnika, także w przypadku funkcjonalnie prostszych zastosowań. Przemienniki DE1/DE11 wypełniają lukę pomiędzy rozrusznikami silnikowymi, a rozbudowanymi przemiennikami częstotliwości. Są proste w użyciu i równie niezawodne jak konwencjonalne rozruszniki silnikowe, oferując jednocześnie podstawową korzyść w postaci regulacji prędkości. DE1/DE11 są gotowe do zastosowania bezpośrednio po wyjęciu z pudełka. Konfigurację ułatwia wtykowy moduł, który umożliwia ustawienie głównych parametrów przy pomocy wkrętaka, bez potrzeby korzystania z klawiatury, oprogramowania lub instrukcji.



Kluczowe cechy

- sterowanie skalarne z kompensacją poślizgu
- wbudowany filtr RFI
- Modbus RTU w standardzie (oraz CANopen w DE11)
- temperatura pracy do +60°C

Funkcje

- optymalizacja zużycia energii
- hamowanie DC przy starcie i/lub zatrzymaniu
- automatyczne zarządzanie temperaturą przemiennika
- adaptacja czasu rampy zatrzymania w celu zapobiegania pracy prądnicowej

Zastosowanie

- adaptacja układów do zgodności z ErP
- alternatywa dla softstarterów w instalacjach o ograniczonym prądzie rozruchu (np. zasilanych z generatorów)
- typowe aplikacje jak pompy, wentylatory, lekkie przenośniki

Zakres mocy

Typ	Napięcie wejściowe	Napięcie wyjściowe	Moc silnika	Stopień ochrony obudowy
DE1(1)-12…	1~ 230 V	3~ 230 V	0,25–2,2 kW	IP20
DE1(1)-34…	3~ 400 V	3~ 400 V	0,37–7,5 kW	IP20

Cechy

Parametryzacja za pomocą wkrętaka

DE1/DE11 jest gotowy do uruchomienia zaraz po wyjęciu z pudełka, a jego parametryzacja nie jest konieczna. Użytkownik może jednak wykorzystać opcjonalny moduł wtykowy DXE-EXT-SET, umożliwiający zmianę podstawowych nastaw za pomocą zwykłego wkrętaka.



Gęsta zabudowa i odporność na temperaturę

Dopuszczalna temperatura pracy wynosząca 60°C, pozwala na montaż DE1/DE11 w obudowach z ograniczoną wentylacją, np. takich przeznaczonych na tradycyjną aparaturę łączeniową. Jednoczenie wbudowane automatyczne ograniczenie częstotliwości kluczowania pozwala utrzymać pracę przemiennika w warunkach podwyższonej temperatury.



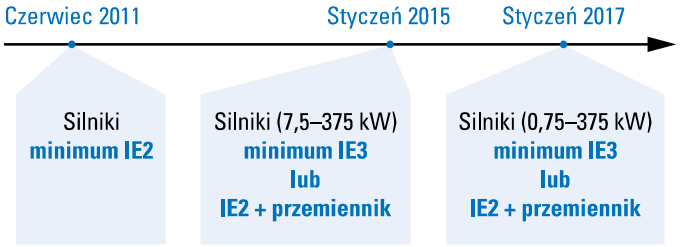
EMC

Przemienniki częstotliwości DE1/DE11 posiadają wbudowany filtr EMC. Urządzenia jednofazowe, spełniają rygorystyczny poziom C1 przy ekranowanym kablu o długości do 5 m. Tym samym możliwe jest ich stosowanie również w środkowsku 1 obejmującym budynki mieszkalne.

Przykłady zastosowania

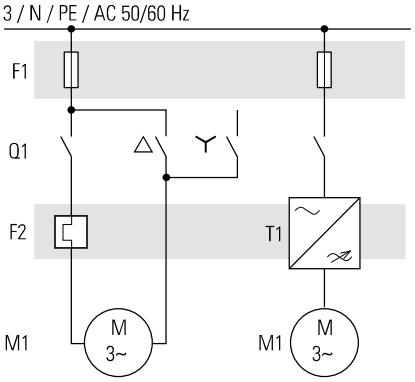
Adaptacja układów dla zgodności z ErP

Przepisy UE wymuszają stosowanie wysokosprawnych silników elektrycznych klasy IE3 sterowanych z układów stycznikowych. Alternatywą dla tego rozwiązania jest zastosowanie silników w klasie IE2 w połączeniu z regulacją prędkości zapewnianą przez przemiennik częstotliwości. Koszt takiego rozwiązania można obniżyć dzięki zastosowaniu DE1/DE11 zamiast tradycyjnego i rozbudowanego przemiennika częstotliwości.



Alternatywa dla układów łagodnego rozruchu

W przypadku instalacji zasilanych z agregatów prądotwórczych ograniczenie szczytowej wartości prądu może uniemożliwiać zastosowanie do rozruchu silnika elektrycznego softstartera lub klasycznego układu gwiazda-trójkąt. Rozwiązaniem może być zastosowanie przemiennika, co pozwoli zrealizować sterowanie bez obaw o przeciążenie prądem rozruchowym instalacji i generatora. Ponieważ rozbudowane funkcje tradycyjnego przemiennika nie będą wykorzystywane, optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie DE1/DE11.



Konwersja częstotliwości

Niektóre rodzaje urządzeń wyposażone są w wysokoobrotowe silniki elektryczne. Wymagają one napięcia sieciowego o częstotliwości wyższej niż dostępna z zakładu energetycznego.
Urządzenie typu przemiennik pozwala ustawić wysoką częstotliwość napięcia wyjściowego, w dodatku płynna zmiana jej wartości w trakcie rozruchu silnika korzystnie wpływa na układ mechaniczny.

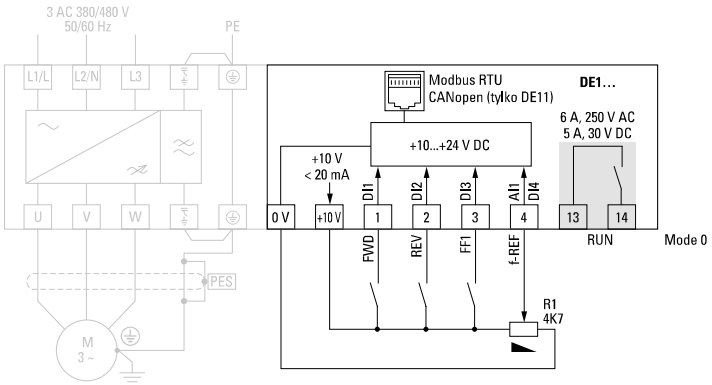


Dane do zamówienia

Przypisana moc silnika trójfazowego	Prąd wyjściowy I_e przemiennika	Seria DE1		Seria DE11		Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony obudowy	Filtr RFI	Panel z wyświetlaczem	Tranzystor hamowania
		Oznaczenie typu	Nr kat.	Oznaczenie typu	Nr kat.					
kW	A									
Napięcie zasilające U_e 230 V 1-faz./ napięcie wyjściowe U_2 230 V 3-faz.										
0,25	1,4	DE1-121D4FN-N20N	174327	DE11-121D4FN-N20N	180650	FS1	IP20	✓	–	–
0,37	2,3	DE1-122D3FN-N20N	174328	DE11-122D3FN-N20N	180651	FS1	IP20	✓	–	–
0,55	2,7	DE1-122D7FN-N20N	174329	DE11-122D7FN-N20N	180652	FS1	IP20	✓	–	–
0,75	4,3	DE1-124D3FN-N20N	174330	DE11-124D3FN-N20N	180653	FS1	IP20	✓	–	–
1,5	7	DE1-127D0FN-N20N	174331	DE11-127D0FN-N20N	180654	FS1	IP20	✓	–	–
2,2	9,6	DE1-129D6FN-N20N	174332	DE11-129D6FN-N20N	180655	FS2	IP20	✓	–	–
Napięcie zasilające U_e 400 V 3-faz./ napięcie wyjściowe U_2 400 V 3-faz.										
0,37	1,3	DE1-341D3FN-N20N	174333	DE11-341D3FN-N20N	180662	FS1	IP20	✓	–	–
0,75	2,1	DE1-342D1FN-N20N	174334	DE11-342D1FN-N20N	180663	FS1	IP20	✓	–	–
1,5	3,6	DE1-343D6FN-N20N	174335	DE11-343D6FN-N20N	180664	FS1	IP20	✓	–	–
2,2	5	DE1-345D0FN-N20N	174336	DE11-345D0FN-N20N	180665	FS2	IP20	✓	–	–
3	6,6	DE1-346D6FN-N20N	174337	DE11-346D6FN-N20N	180666	FS2	IP20	✓	–	–
4	8,5	DE1-348D5FN-N20N	174338	DE11-348D5FN-N20N	180667	FS2	IP20	✓	–	–
5,5	11,3	DE1-34011FN-N20N	174339	DE11-34011FN-N20N	180668	FS2	IP20	✓	–	–
7,5	16	DE1-34016FN-N20N	174340	DE11-34016FN-N20N	180669	FS2	IP20	✓	–	–

Listwa zacisków sterujących

Zacisk	Funkcja	Opis
0	–	Potencjał odniesienia 0 V dla wejść sterujących
+10	–	Napięcie odniesienia 10 V DC
1–3	DI1, DI2, DI3	Wejścia cyfrowe
4	AI1/DI4	Wejście konfigurowalne jako cyfrowe lub analogowe
13–14	RUN	Wyjście przekaźnikowe (programowalne w DE11)



Obwód mocy dla jednostki DE1(1)-34...

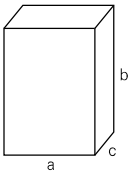
Dobór elementów toru zasilania

Typ przemiennika	Silnik	Przemiennik		Zabezpieczenie sieci		Stycznik sieciowy	Dławik sieciowy	Dławik silnikowy
	Przypisana moc	Prąd wyjściowy[1]	Prąd wejściowy	Wyłącznik[2]	Bezpiecznik[3] gG/gL			
	P	I_e	I_{LN}					
	kW	A	A		A			
Napięcie zasilające U_e 230 V 1-faz./ napięcie wyjściowe U_2 230 V 3-faz.								
DE1(1)-121D4...	0,25	1,4	3,6	FAZ-B10/1N	10	DILEM-...+P1DILEM	DX-LN1-006	DX-LM3-005
DE1(1)-122D3...	0,37	2,3	6,2	FAZ-B10/1N	10	DILEM-...+P1DILEM	DX-LN1-006	DX-LM3-005
DE1(1)-122D7...	0,55	2,7	7,3	FAZ-B10/1N	10	DILEM-...+P1DILEM	DX-LN1-009	DX-LM3-005
DE1(1)-124D3...	0,75	4,3	11,3	FAZ-B16/1N	16	DILEM-...+P1DILEM	DX-LN1-013	DX-LM3-005
DE1(1)-127D0...	1,5	7	17,4	FAZ-B20/1N	20	DILEM-...+P1DILEM	DX-LN1-018	DX-LM3-008
DE1(1)-129D6...	2,2	9,6	23,2	FAZ-B32/1N	32	DILM7-...+DILM12-XP1	DX-LN1-024	DX-LM3-011
Napięcie zasilające U_e 400 V 3-faz./ napięcie wyjściowe U_2 400 V 3-faz.								
DE1(1)-341D3...	0,37	1,3	1,7	FAZ-B6/3 (PKZM0-6,3)	6	DILEM-...	DX-LN3-004	DX-LM3-005
DE1(1)-342D1...	0,75	2,1	3,1	FAZ-B6/3 (PKZM0-6,3)	6	DILEM-...	DX-LN3-004	DX-LM3-005
DE1(1)-343D6...	1,5	3,6	4,9	FAZ-B6/3 (PKZM0-6,3)	6	DILEM-...	DX-LN3-006	DX-LM3-005
DE1(1)-345D0...	2,2	5	7	FAZ-B10/3 (PKZM0-10)	10	DILEM-...	DX-LN3-010	DX-LM3-005
DE1(1)-346D6...	3	6,6	8,5	FAZ-B16/3 (PKZM0-16)	16	DILEM-...	DX-LN3-010	DX-LM3-008
DE1(1)-348D5...	4	8,5	10	FAZ-B16/3 (PKZM0-16)	16	DILEM-...	DX-LN3-010	DX-LM3-011
DE1(1)-34011...	5,5	11,3	12	FAZ-B16/3 (PKZM0-16)	16	DILEM-...	DX-LN3-016	DX-LM3-011
DE1(1)-34016...	7,5	16	16,5	FAZ-B25/3 (PKZM0-25)	25	DILEM-...	DX-LN3-016	DX-LM3-016

[1] Cykl przeciążenia 150% przez 60 s raz na 10 min.
[2] Typ aparatu FAZ lub PKZM0 zależnie od prądu zwarciowego
[3] Stosować alternatywnie do wyłącznika
Akcesoria dobrane dla temperatury otoczenia do 50°C.

Wymiary

Wielkość gabarytowa	Ciężar [kg]	Wymiary [mm]		
		a	b	c
FS1	1,04	45	230	168
FS2	1,68	90	230	168



Dane techniczne

Ogólne		
Normy i przepisy		Wymagania ogólne: IEC/EN 61800-2 EMC: EN 61800-3 Bezpieczeństwo: EN 61800-5-1
Certyfikaty i deklaracje zgodności producenta		CE, UL, cUL, c-Tick
Jakość produkcji		RoHS, ISO 9001
Odporność klimatyczna		<95%, średnia wilgotność względna (RH), bez kondensacji (IEC/EN 61800-5-1)
Temperatura otoczenia, praca		
IP20	°C	–10…+60 bez obniżenia parametrów Obniżenie prądu wyjściowego dla: DE1…-34016FN-N20N, DE1…-34016NN-N20N
Temperatura otoczenia, przechowywanie	°C	–40…+70
Klasa zakłóceń radiowych (EMC), kategoria i maksymalna długość ekranowanego kabla silnikowego		
C1 (tylko DE1…-12…)	m	5
C2	m	10
C3	m	25
Pozycja montażu		Pionowa
Wysokość n.p.m.	m	0 - 1000 nad poziomem morza, > 1000 przy redukcji prądu obciążenia o 1% na każde 100 m, maks. 2000
Stopień ochrony		IP20 (NEMA 0)
Obwód główny, system zasilający		
Znamionowe napięcie pracy U_e		
DE1...-12…	V	1~ 230 (200 V –10% – 240 V +10%)
DE1...-34…	V	3~ 400 (380 V –10% – 480 V +10%)
Częstotliwość sieciowa	Hz	50/60 ±10%
Asymetria faz	%	Maks. 3
Częstotliwość załączania zasilania		Maksymalnie raz na 30 s
Konfiguracja sieci zasilającej (sieć AC)		System TN i TT z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym. System IT tylko z kontrolą izolacji. Praca przy uziemionej fazie w sieci jest dopuszczalna tylko do maksymalnej wartości napięcia faza-ziemia 300 V AC.
Obwód główny, pole silnikowe		
Napięcie wyjściowe, U_2		
DE1...-12…, DE1...-34…	V	3~ 0 – U_e
Częstotliwość wyjściowa, f_2		
Zakres, parametryzacja	Hz	0–50/60 (maks. 300)
Prąd przeciążeniowy, przez 60 s raz na 600 s	%	150
Częstotliwość kluczowania	kHz	4–32
Tryb pracy		Sterowanie U/f z kompensacją poślizgu
Sekcja sterownicza		
Napięcie sterownicze		
Napięcie odniesienia (zacisk sterowniczy +10 V)	V DC	10
Obciążalność (zacisk sterowniczy +10 V)	mA	20
Wejście cyfrowe (DI)		
Ilość		3–4
Prąd wejściowy	mA	1,15 (10 V) / 3 (24 V)
Zakres napięcia wejściowego stan wysoki (1)	V DC	9–30
Wejście analogowe (AI)		
Ilość		0–1
Rozdzielczość		12-bit
Sygnał napięciowy	V	0–10
Sygnał prądowy	mA	0–20, 4–20
Wyjście przekaźnikowe (RO)		Programowalne w DE11
Ilość i rodzaj		1 x styk zwierny
Obciążalność		6 A (AC-1, 250 V AC) / 5 A (DC-1, 30 V DC)
Złącze (RJ45)		Modbus RTU (RS-485), CANopen (tylko w DE11)

Przemienniki częstotliwości DC1+

Kompaktowy przemiennik częstotliwości DC1+ to uniwersalne urządzenie wykorzystywane w szerokim obszarze aplikacji wymagających regulacji prędkości silnika elektrycznego. W układach o dużej dynamice, jak maszyny pakujące czy szybkie podajniki, wektorowy tryb regulacji będzie nieodzowny, a przemiennik doposażony o rezystor hamowania pozwoli utrzymać dużą dynamikę pracy. Tryb U/f będzie wystarczający w układach pompowych i wentylatorowych, a funkcja Fire Mode zagwarantuje realizację scenariusza pożarowego w układach oddymiania. Ograniczenie ilości parametrów do niezbędnego minimum sprawa, że konfiguracja DC1+ jest szybka i wygodna. Kompaktowy napęd to także kompaktowe wymiary. Wbudowany filtr EMC zapewnia zgodność z przepisami w typowych rozwiązaniach bez konieczności stosowania kosztownych filtrów zewnętrznych.



Kluczowe cechy

- sterowanie skalarne, wektorowe bezczujnikowe (z ograniczeniem momentu)
- obsługa silników indukcyjnych, PM, BLDC, reluktancyjnych
- wbudowany panel LED
- wbudowany filtr RFI
- lakierowane płytki elektroniki
- CANopen i Modbus RTU w standardzie
- temperatura pracy do +50°C

Funkcje

- optymalizacja zużycia energii
- tryb pożarowy „Fire Mode"
- hamowanie DC przy starcie i/lub zatrzymaniu
- tryb standby
- regulator PI

Zastosowanie

- pompy i wentylatory
- przenośniki, maszyny pakujące
- mieszadła, obróbka materiałów

Zakres mocy

Typ	Napięcie wejściowe	Napięcie wyjściowe	Moc silnika	Stopień ochrony obudowy
DC1-S2…	1~ 230 V	1~ 230 V	0,37–1,1 kW	IP20, IP66
DC1-12…	1~ 230 V	3~ 230 V	0,37–4 kW	IP20, IP66
DC1-32…	3~ 230 V	3~ 230 V	0,37–11 kW	IP20
			0,37–4 kW	IP66
DC1-34…	3~ 400 V	3~ 400 V	0,75–22 kW	IP20
			0,75–7,5 kW	IP66

Cechy

Sterowanie wektorowe w pętli otwartej

Poza podstawową metodą regulacji silników opartą o sterowanie U/f, przemienniki DC1+ oferują tryb wektorowy w pętli otwartej. Wykorzystany jest on np. w sytuacji, gdy zależy nam na szybkiej reakcji przemiennika na zmiany obciążenia silnika tak aby zachować stałą, w danym momencie, prędkość obrotową.

Sterowanie pracą silników wysokosprawnych

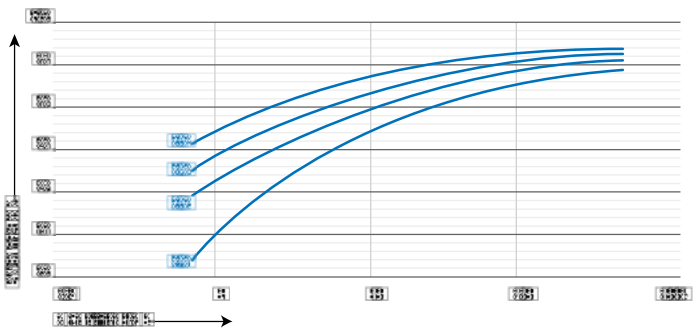
Kolejne przepisy UE odnośnie wysokosprawnych silników elektrycznych klasy wyższej niż IE3 wymuszą stosowanie silników innej konstrukcji. Takie rozwiązania są już dostępne i opierają się o silniki z magnesami trwałymi (PM) oraz synchroniczne reluktancyjne. Przemienniki DC1+ przystosowane są do współpracy z tymi silnikami.

Systemy ppoż.

Funkcja Fire Mode pozwala realizować sterowanie silnikiem z jednoczesną dezaktywacją funkcji ochronnych przemiennika. W takiej sytuacji, nadrzędny cel jakim jest ochrona ludzi (poprzez pracę systemu oddymiania) staje się priorytem kosztem żywotności układu napędowego.

Zwiększona odporność środowiskowa

Pokrycie ochronne płytek elektroniki podnosi odporność przemiennika na wpływ warunków środowiskowych. Dzięki temu w sytuacji zwiększonej wilgotności czy przewodzących pyłów urządzenie będzie pracować realizując proces sterowania w maszynie.



Przykłady zastosowania

Wentylatory oddymiające

Wentylatory wykorzystywane do napowietrzania dużych przestrzeni w podziemnych garażach. W normalnych warunkach pracują na niskich prędkościach. W sytuacji dużego zadymienia spowodowanego pożarem wentylator przechodzi do pracy ze zwiększoną prędkością. Wykorzystanie komunikacji Modbus RTU pozwala sterować przemiennikiem ze sterownika nadrzędnego w celu realizacja scenariusza pożarowego. Aktywacja trybu pożarowego oznacza priorytet funkcji sterowania wentylatorem nad ochroną przemiennika.



Maszyny pakujące

Urządzenia charakteryzujące się dużą dynamiką pracy, z której wynika potrzeba stosowania krótkich czasów rozpędzenia i zatrzymania elementu roboczego. Tryb wektorowy w przemienniku DC1+ zapewnia odpowiednią jakość regulacji oraz zmniejsza obciążenie cieplne silnika. Wbudowany tranzystor przy kontrolowanym zatrzymywaniu układu, zamienia energię kinetyczną w ciepło na rezystorze hamowania.



Przenośniki

Transport materiałów odbywa się z płynnym rozruchem i zatrzymaniem zapobiegajacym przewracaniu elementów na taśmie. Dla dużych obciążeń na taśmie wymagana jest duża przeciążalność prądowa przemiennika gwarantująca odpowiedni moment przy starcie. Lotny start w przemienniku pozwala płynnie podjąć obciążenia po utracie sterowania na skutek zaniku napięcia sieciowego.

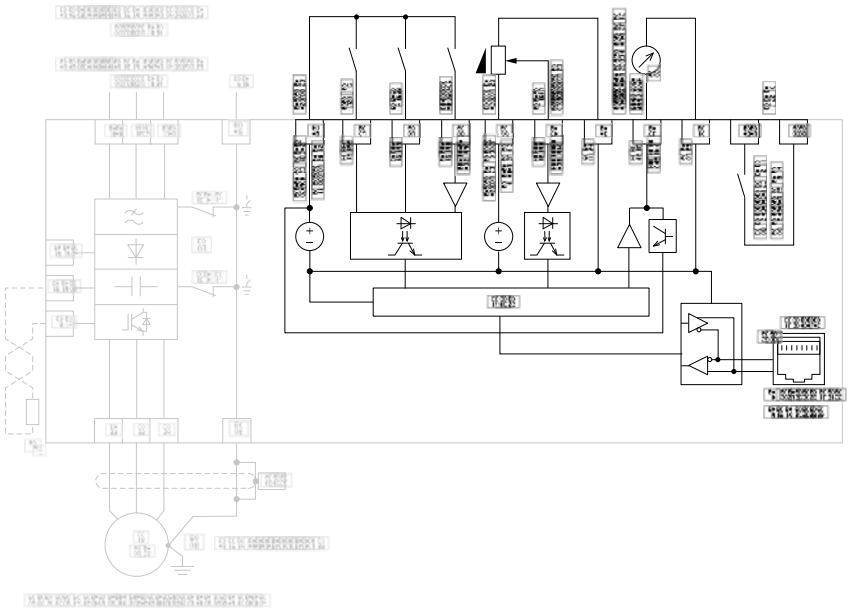


Dane do zamówienia

Przypisana moc silnika trójfazowego kW	Prąd wyjściowy I_e przemiennika A	Oznaczenie typu	Nr kat.	Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony obudowy	Panel z wyświetlaczem	Filtr RFI	Tranzystor hamowania
Napięcie zasilające U_e 230 V 1-faz./ napięcie wyjściowe U_2 230 V 3-faz.								
0,37	2,3	DC1-122D3FN-A20CE1	185803	FS1	IP20	✓	✓	-
0,75	4,3	DC1-124D3FN-A20CE1	185806	FS1	IP20	✓	✓	-
1,5	7	DC1-127D0FN-A20CE1	185809	FS1	IP20	✓	✓	-
		DC1-127D0FB-A20CE1	185812	FS2	IP20	✓	✓	✓
2,2	10,5	DC1-12011FB-A20CE1	185815	FS2	IP20	✓	✓	✓
Napięcie zasilające U_e 400 V 3-faz./ napięcie wyjściowe U_2 400 V 3-faz.								
0,75	2,2	DC1-342D2FN-A20CE1	185743	FS1	IP20	✓	✓	-
1,5	4,1	DC1-344D1FN-A20CE1	185746	FS1	IP20	✓	✓	-
		DC1-344D1FB-A20CE1	185749	FS2	IP20	✓	✓	✓
2,2	5,8	DC1-345D8FB-A20CE1	185752	FS2	IP20	✓	✓	✓
4	9,5	DC1-349D5FB-A20CE1	185755	FS2	IP20	✓	✓	✓
5,5	14	DC1-34014FB-A20CE1	185758	FS3	IP20	✓	✓	✓
7,5	18	DC1-34018FB-A20CE1	185761	FS3	IP20	✓	✓	✓
11	24	DC1-34024FB-A20CE1	185764	FS3	IP20	✓	✓	✓
15	30	DC1-34030FB-A20CE1	185780	FS4	IP20	✓	✓	✓
18,5	39	DC1-34039FB-A20CE1	185781	FS4	IP20	✓	✓	✓
22	46	DC1-34046FB-A20CE1	185782	FS4	IP20	✓	✓	✓

Listwa zacisków sterujących

Zacisk	Funkcja	Opis
1	-	Napięcie sterownicze +24 V DC dla wejść cyfrowych
2, 3	DI1, DI2	Wejścia cyfrowe
4	DI3/AI2	Wejście konfigurowalne jako cyfrowe lub analogowe
5	-	Napięcie odniesienia +10 V DC
6	AI1/DI4	Wejście konfigurowalne jako cyfrowe lub analogowe
7	-	Potencjał odniesienia 0 V DC
8	AO/DO	Wyjście konfigurowalne jako cyfrowe lub analogowe
9	-	Potencjał odniesienia 0 V DC
10-11	RUN	Programowalne wyjście przekaźnikowe



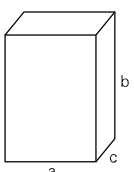
Dobór elementów toru zasilania

Typ przemiennika	Silnik	Przemiennik		Zabezpieczenie sieci		Stycznik sieciowy	Dławik sieciowy	Dławik silnikowy
	Przypisana moc	Prąd wyjściowy[1]	Prąd wejściowy	Wyłącznik[2]	Bezpiecznik[3] gG/gL			
	P	I_e	I_{LN}					
	kW	A	A		A			
Napięcie zasilające U_e 230 V 1-faz./ napięcie wyjściowe U_2 230 V 3-faz.								
DC1-122D3…	0,37	2,3	3,7	FAZ-B10/1N	10	DILEM-…+P1DILEM	DX-LN1-006	DX-LM3-005
DC1-124D3…	0,75	4,3	7,5	FAZ-B10/1N	10	DILEM-…+P1DILEM	DX-LN1-009	DX-LM3-005
DC1-127D0…	1,5	7	12,9	FAZ-B16/1N	16	DILEM-…+P1DILEM	DX-LN1-018	DX-LM3-008
DC1-12011…	2,2	10,5	19,2	FAZ-B25/1N	25	DILEM-…+P1DILEM	DX-LN1-024	DX-LM3-016
Napięcie zasilające U_e 400 V 3-faz./ napięcie wyjściowe U_2 400 V 3-faz.								
DC1-342D2…	0,75	2,2	3,5	FAZ-B6/3 (PKZM0-6,3)	6	DILEM-…	DX-LN3-004	DX-LM3-005
DC1-344D1…	1,5	4,1	5,6	FAZ-B10/3 (PKZM0-10)	10	DILEM-…	DX-LN3-006	DX-LM3-005
DC1-345D8…	2,2	5,8	7,5	FAZ-B16/3 (PKZM0-16)	16	DILEM-…	DX-LN3-010	DX-LM3-008
DC1-349D5…	4	9,5	11,5	FAZ-B16/3 (PKZM0-16)	16	DILEM-…	DX-LN3-016	DX-LM3-011
DC1-34014…	5,5	14	17,2	FAZ-B25/3 (PKZM0-25)	25	DILEM-…	DX-LN3-025	DX-LM3-016
DC1-34018…	7,5	18	21,2	FAZ-B32/3 (PKZM0-32)	32	DILM7-…	DX-LN3-025	DX-LM3-035
DC1-34024…	11	24	27,5	FAZ-B40/3 (NZMN1-S40)	40	DILM17-…	DX-LN3-040	DX-LM3-035
DC1-34030…	15	30	34,2	FAZ-B40/3 (NZMN1-S40)	40	DILM17-…	DX-LN3-040	DX-LM3-035
DC1-34039…	18,5	39	44,1	FAZ-B50/3 (NZMN1-S50)	50	DILM40-…	DX-LN3-050	DX-LM3-050
DC1-34046…	22	46	51,9	FAZ-B63/3 (NZMN1-S63)	63	DILM40-…	DX-LN3-060	DX-LM3-050

[1] Cykl przeciążenia 150% przez 60 s raz na 10 min.
[2] Typ aparatu FAZ lub PKZM0 zależnie od prądu zwarciowego
[3] Stosować alternatywnie do wyłącznika
Akcesoria dobrane dla temperatury otoczenia do 50°C.

Wymiary

Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony	Ciężar [kg]	Wymiary [mm]		
			a	b	c
FS1	IP20	1,1	81	184	124
FS2	IP20	2,6	107	231	152
FS3	IP20	4	129	273	175
FS4	IP20	8,4	173	418,5	211



Dane techniczne

Ogólne		
Normy i przepisy		EMC: EN 61800-3:2004+A1-2012, zakłócenia radiowe: EN 55011: 2010, bezpieczeństwo: EN 61800-5: 2007, stopień ochrony: EN 60529: 1992
Certyfikaty i deklaracje zgodności producenta		CE, UL, cUL, c-Tick, UkrSEPRO, Gost-R
Jakość produkcji		RoHS, ISO 9001
Odporność klimatyczna		<95%, średnia wilgotność względna (RH), bez kondensacji (EN 50178)
Temperatura otoczenia, praca		
IP20	°C	-10…+50 bez obniżenia parametrów -10…+45 dla DC1-12011… oraz DC1- 32011, dla wymagań UL przez okres 24 godzin
IP66	°C	-10…+40 bez obniżenia parametrów. Praca w zakresie 40–50°C nie jest zgodna z UL
Temperatura otoczenia, przechowywanie	°C	-40…+60
Stopień zanieczyszczenia		Dopuszczalny nieprzewodzący pył
Transport/Magazynowanie/Praca		1C2, 1S2 / 2C2, 2S2 / 3C2, 3S2
Klasa zakłóceń radiowych (EMC), kategoria i maksymalna długość ekranowanego kabla silnikowego		
C1 / C2 / C3	m	1, tylko dla DC1-122D3F… do DC1-12011F…(FS1, FS2) / 5 / 25
Pozycja montażu		Pionowa, maks. ±30°
Wysokość n.p.m.	m	0 – 1000 nad poziomem morza, > 1000 przy redukcji prądu obciążenia o 1% na każde 100 m, maksymalnie 2000 z aprobatą UL, maksymalnie 4000 bez aprobaty UL
Stopień ochrony		IP20 (NEMA 0)/IP66 (NEMA 4X)
Obwód główny, system zasilający		
Znamionowe napięcie pracy Ue		
DC1-12…	V	1~ 230 (200 V-10% – 240 V +10%)
DC1-32…	V	3~ 230 (200 V-10% – 240 V +10%)
DC1-34…	V	3~ 400 (380 V-10% – 480 V +10%)
Częstotliwość sieciowa	Hz	50/60 ±10%
Asymetria faz	%	Maks. 3
Częstotliwość załączania zasilania		Maksymalnie raz na 30 s
Konfiguracja sieci zasilającej (sieć AC)		Patrz dokumentacja przemienników częstotliwości DC1+
Udar prądowy	A	< I_{LN}
Obwód główny, pole silnikowe		
Napięcie wyjściowe, U_2		
DC1-12…, DC1-32…, DC1-34…	V	3~ 0 – U_e
Częstotliwość wyjściowa, f_2		
Zakres, parametryzacja	Hz	0–50/60 (maks. 500)
Rozdzielczość	Hz	0,1
Prąd przeciążeniowy, przez 60 s raz na 600 s	%	150
Prąd przeciążeniowy, przez 3,75 s raz na 600 s	%	175
Częstotliwość kluczowania	kHz	Maks. 32 dla FS1 i FS2, maks. 24 dla FS3 i FS4
Tryb pracy		
Sterowanie U/f (dokładność prędkości)		±20%, z kompensacją poślizgu
Wektorowy (statyczna dokładność prędkości)		±0,033%, ±1% zakres obciążenia: 0–100%
Czas odpowiedzi momentu	ms	1 – 8
Liniowość momentu		±5% (10–90% zmiennego zakresu prędkości, 20–100% zakresu momentu obciążenia
Lotny start (przechwyt obracającego się silnika)		Wszystkie wielkości gabarytowe
Tranzystor hamowania		Tylko dla wielkości FS2 do FS4
Prąd hamowania podczas pracy ciągłej	%	100 (I_e)
Maksymalny prąd hamowania	%	150 przez 60 s
Sekcja sterownicza		
Napięcie sterownicze		
Napięcie wyjściowe (zacisk sterowniczy 1)	V DC	24 (maksymalna obciążalność 100 mA)
Napięcie odniesienia (zacisk sterowniczy 5)	V DC	10 (maksymalna obciążalność 10 mA)
Wejście cyfrowe (DI)		
Ilość		2–4
Zakres napięcia wejściowego stan wysoki (1)	V DC	8–30
Zakres napięcia wejściowego stan niski (0)	V DC	0–4
Wejście analogowe (AI)		
Ilość		0–2
Rozdzielczość		12-bit
Zakres napięcia wejściowego	V DC	0–10 (R_i ~ 72 kΩ)
Zakres prądu wejściowego	mA	0/4–20 (R_B ~ 500 Ω)
Wyjście przekaźnikowe (RO1)		
Ilość i rodzaj		1 x styk zwierny
Obciążalność		6 A (250 V AC)/5 A (30 V DC)
Wyjście cyfrowe (DO)		
Ilość		0–1
Napięcie wyjściowe	V	24
Obciążalność (zacisk sterujący 8)	mA	20
Wyjście analogowe (AO)		
Ilość		0–1
Napięcie wyjściowe	V	0–10 (obciążalność maks. 20 mA)
Prąd wyjściowy	mA	0–20, 4–20
Rozdzielczość		10 bit
Złącze (RJ45)		Modbus RTU (RS-485), CANopen

Przemienniki częstotliwości DA1

DA1 to napęd dedykowany do wymagających aplikacji OEM i przemysłowych wykorzystujących standardowe silniki indukcyjne, nowoczesne silniki z magnesami trwałymi czy silniki reluktancyjne. Rozbudowana lista parametrów nie zamyka dostępnej dla użytkownika funkcjonalności, przemiennik DA1 posiada uproszczoną funkcjonalność PLC (operacje logiczne na blokach funkcyjnych) dostępną w intuicyjnym oprogramowaniu narzędziowym drivesConnect. W standardzie dwa protokoły komunikacyjne, funkcja STO, filtr oraz tranzystor hamowania, umożliwiają realizację aplikacji bez konieczności doposażenia przemiennika o dodatkowe elementy obciążające budżet projektowanego rozwiązania.



Kluczowe cechy

- sterowanie skalarne i wektorowe bez/z enkoderem
- obsługa silników indukcyjnych, PM, BLDC, reluktancyjnych
- wbudowany filtr RFI
- lakierowane płytki elektroniki
- dławik DC (FS5 i większe)
- wbudowany panel LED (IP20) lub OLED (IP55)
- CANopen i Modbus RTU w standardzie
- gniazdo rozszerzeń na dodatkową kartę
- funkcja STO (SIL2)

Funkcje

- optymalizacja zużycia energii
- funkcjonalność PLC
- tryb uśpienia
- regulator PID
- tryb master/slave

Zastosowanie

- układy pompowe i wentylatorowe
- dźwigi, suwnice
- wciągarki, podnośniki
- młyn, kruszarki

Zakres mocy

Typ	Napięcie wejściowe	Napięcie wyjściowe	Moc silnika	Stopień ochrony obudowy
DA1-12…	1~ 230 V	3~ 230 V	0,75–2,2 kW	IP20, IP66
DA1-32…	3~ 230 V	3~ 230 V	0,75–5,5 kW	IP20
			5,5–75 kW	IP55
			0,75–4 kW	IP66
DA1-34…	3~ 400 V	3~ 400 V	0,75–11 kW	IP20
			11–160 kW	IP55
			0,75–7,5 kW	IP66
DA1-35…	3~ 500 V	3~ 500 V	1,1–11 kW	IP20
			11–110 kW	IP55
			1,1–7,5 kW	IP66

Cechy

Algorytmy sterowania

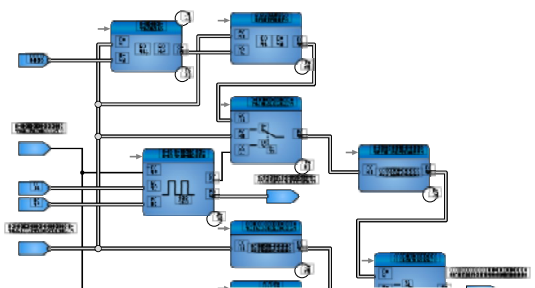
Przemienniki DA1 wyposażone są w kilka trybów sterownia, których wybór zależny jest od oczekiwanej jakości regulacji i typu zastosowanego silnika elektrycznego. Dla standardowych silników indukcyjnych dostępne jest sterowanie skalarane oraz regulacja prędkości bądź momentu. Tryb wektorowy może być w pętli otwartej bądź z enkoderem.

Funkcjonalność PLC

Dostosowanie pracy przemiennika do potrzeb aplikacji może wykraczać poza zakres fabrycznie dostępnej funkcjonalności. W przypadku DA1 z pomocą przychodzi tworzenie własnych programów przez użytkownika. Taki program, stworzony w oprogramowaniu drivesConnect, wgrany następnie do pamięci przemiennika realizuje nowe funkcje w oparciu o zdefiniowane zasoby sprzętowe. Środowisko programistyczne posiada intuicyjny interfejs opierający się na łączeniu ze sobą bloków funkcyjnych.

STO

Przemienniki DA1 wyposażone są w funkcję bezpiecznego wyłączenia momentu (STO, ang. Safe Torque Off). Dzięki jej wykorzystaniu nie ma potrzeby stosowania stycznika sieciowego w sytuacji, kiedy ma być zrealizowana funkcja bezpieczeństwa. STO w przemiennikach DA1 zgodne jest z SIL 2 (EN 61508)/ PL d(EN ISO 13849-1).



Przykłady zastosowania

Dźwigi

W układach dźwigowych, przemiennik częstotliwości musi wygenerować odpowiednio duży moment w silniku. Jest to niezbędne zwłaszcza przy rozpoczęciu podnoszenia ciężaru zatrzymanego na pewnej wysokości. W połączeniu z wysterowaniem zwalniaka hamulca oraz dużym momentem, dostępnym od zerowej prędkości, przemiennik DA1 pozwala na pewne podnoszenie ciężaru bez ryzyka jego „przepadnięcia".

Układy jezdne

W sytuacji, gdy dwa silniki sterowane z osobnych przemienników muszą pracować w zdefiniowanej relacji prędkości, konieczne staje się wykorzystanie dedykowanych funkcji dostępnych w niektórych modelach przemienników. Funkcja Master/Slave w serii DA1 pozwala zrealizować dokładny podział prędkości między dwoma silnikami. Przykładem zastosowania może być układ jezdny suwnicy, gdzie ewentualna odchyłka prowadziłaby do skosu ramienia i naprężeń mechanicznych, powiększających się wraz z łączną drogą pokonaną przez mechanizm.



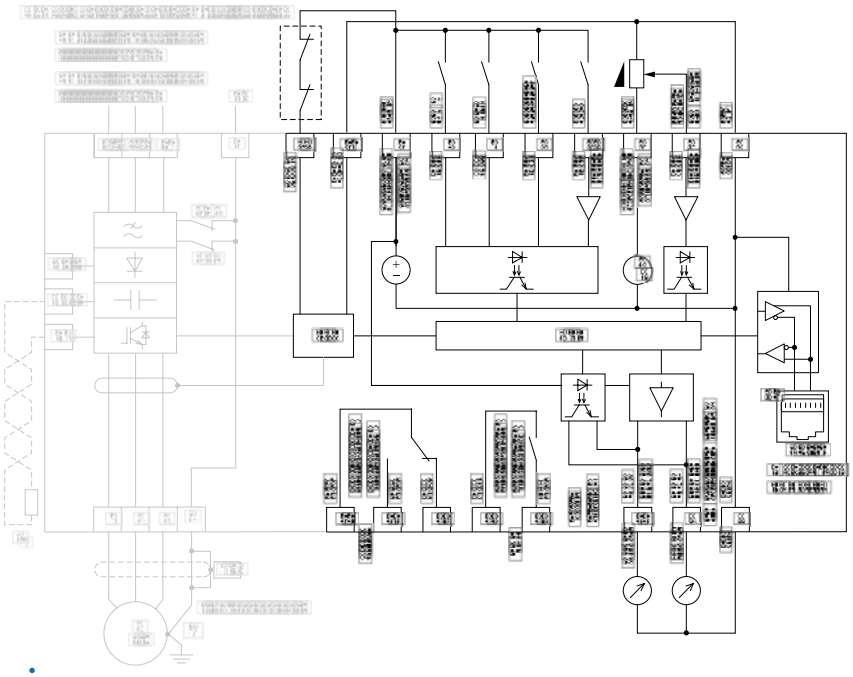


Dane do zamówienia

Przypisana moc silnika trójfazowego	Prąd wyjściowy I_e przemiennika	Oznaczenie typu	Nr kat.	Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony obudowy	Panel z wyświetlaczem	Filtr RFI	Tranzystor hamowania	Dławik DC
kW	A								
Napięcie zasilające U_e 230 V 1-faz./ napięcie wyjściowe U_2 230 V 3-faz.									
0,75	4,3	DA1-124D3FB-A20C	169078	FS2	IP20	LED	✓	✓	-
1,5	7	DA1-127D0FB-A20C	169081	FS2	IP20	LED	✓	✓	-
2,2	10,5	DA1-12011FB-A20C	169084	FS2	IP20	LED	✓	✓	-
Napięcie zasilające U_e 400 V 3-faz./ napięcie wyjściowe U_2 400 V 3-faz.									
0,75	2,2	DA1-342D2FB-A20C	169117	FS2	IP20	LED	✓	✓	-
1,5	4,1	DA1-344D1FB-A20C	169120	FS2	IP20	LED	✓	✓	-
2,2	5,8	DA1-345D8FB-A20C	169051	FS2	IP20	LED	✓	✓	-
4	9,5	DA1-349D5FB-A20C	169054	FS2	IP20	LED	✓	✓	-
5,5	14	DA1-34014FB-A20C	169057	FS3	IP20	LED	✓	✓	-
7,5	18	DA1-34018FB-A20C	169060	FS3	IP20	LED	✓	✓	-
11	24	DA1-34024FB-A20C	169063	FS3	IP20	LED	✓	✓	-
		DA1-34024FB-B55C	169390	FS4	IP55	OLED	✓	✓	-
15	30	DA1-34030FB-B55C	169391	FS4	IP55	OLED	✓	✓	-
18,5	39	DA1-34039FB-B55C	169392	FS4	IP55	OLED	✓	✓	-
22	46	DA1-34046FB-B55C	169393	FS4	IP55	OLED	✓	✓	-
30	61	DA1-34061FB-B55C	169394	FS5	IP55	OLED	✓	✓	✓
37	72	DA1-34072FB-B55C	169395	FS5	IP55	OLED	✓	✓	✓
45	90	DA1-34090FB-B55C	169397	FS6	IP55	OLED	✓	✓	✓
55	110	DA1-34110FB-B55C	169399	FS6	IP55	OLED	✓	✓	✓
75	150	DA1-34150FB-B55C	169401	FS6	IP55	OLED	✓	✓	✓
90	180	DA1-34180FB-B55C	169403	FS6	IP55	OLED	✓	✓	✓
110	202	DA1-34202FB-B55C	169405	FS7	IP55	OLED	✓	✓	✓
132	240	DA1-34240FB-B55C	169407	FS7	IP55	OLED	✓	✓	✓
160	302	DA1-34302FB-B55C	169217	FS7	IP55	OLED	✓	✓	✓

Listwa zacisków sterujących

Zacisk	Funkcja	Opis
1	-	Napięcie sterownicze +24 V DC dla wejść cyfrowych
2, 3, 4	DI1, DI2, DI3	Wejścia cyfrowe
5	-	Napięcie odniesienia +10 V DC
6	AI1/DI4	Wejście konfigurowalne jako analogowe lub cyfrowe
7	-	Potencjał odniesienia 0 V DC
8	AO1/DO1	Wyjście konfigurowalne jako cyfrowe lub analogowe
9	-	Potencjał odniesienia 0 V DC
10	DI5/AI2	Wejście konfigurowalne jako cyfrowe lub analogowe
11	AO2/DO2	Wyjście konfigurowalne jako cyfrowe lub analogowe
12, 13	STO+, STO-	Bezpieczne wyłączenie momentu
14-16	-	Programowalne wyjście przekaźnikowe 1
17-18	-	Programowalne wyjście przekaźnikowe 2



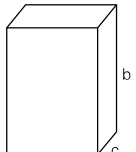
Dobór elementów toru zasilania

Typ przemiennika	Silnik	Przemiennik		Zabezpieczenie sieci		Stycznik sieciowy	Dławik sieciowy	Dławik silnikowy
	Przypisana moc	Prąd wyjściowy[1]	Prąd wejściowy	Wyłącznik[2]	Bezpiecznik[3] gG/gL			
	P	I_e	I_{LN}					
	kW	A	A		A			
Napięcie zasilające U_e 230V 1-faz./ napięcie wyjściowe U_2 230V 3-faz.								
DA1-124D3…	0,75	4,3	8,5	FAZ-B16/1N	6	DILM7	DX-LN1-013	DX-LM3-005
DA1-127D0…	1,5	7	13,9	FAZ-B20/1N	10	DILM7	DX-LN1-018	DX-LM3-008
DA1-12011…	2,2	10,5	19,5	FAZ-B25/1N	25	DILM7	DX-LN1-024	DX-LM3-011
Napięcie zasilające U_e 400V 3-faz./ napięcie wyjściowe U_2 400V 3-faz.								
DA1-342D2…	0,75	2,2	2,4	FAZ-B6/3 (PKZM0-6,3)	6	DILM7	DX-LN3-006	DX-LM3-005
DA1-344D1…	1,5	4,1	4,3	FAZ-B6/3 (PKZM0-6,3)	10	DILM7	DX-LN3-006	DX-LM3-005
DA1-345D8…	2,2	5,8	6,1	FAZ-B10/3 (PKZM0-10)	10	DILM7	DX-LN3-010	DX-LM3-008
DA1-349D5…	4	9,5	9,8	FAZ-B16/3 (PKZM0-16)	16	DILM7	DX-LN3-016	DX-LM3-011
DA1-34014…	5,5	14	14,6	FAZ-B20/3 (PKZM0-20)	25	DILM7	DX-LN3-025	DX-LM3-016
DA1-34018…	7,5	18	18,1	FAZ-B25/3 (PKZM0-25)	32	DILM7	DX-LN3-025	DX-LM3-035
DA1-34024…	11	24	24,7	FAZ-B32/3 (PKZM0-32)	40	DILM17	DX-LN3-040	DX-LM3-035
DA1-34030…	15	30	30,8	FAZ-B40/3 (NZMN1-S40)	50	DILM17	DX-LN3-040	DX-LM3-035
DA1-34039…	18,5	39	40	FAZ-B50/3 (NZMN1-S50)	63	DILM40	DX-LN3-050	DX-LM3-050
DA1-34046…	22	46	47,1	FAZ-B63/3 (NZMN1-S63)	80	DILM40	DX-LN3-080	DX-LM3-050
DA1-34061…	30	61	62,8	NZMN1-S80	80	DILM50	DX-LN3-080[4]	DX-LM3-063
DA1-34072…	37	72	73,8	NZMN1-S80	100	DILM65	DX-LN3-080[4]	DX-LM3-080
DA1-34090…	45	90	92,2	NZMN1-S100	125	DILM80	DX-LN3-120[4]	DX-LM3-100

[1] Cykl przeciążenia 150% przez 60 s raz na 10 min.
[2] Typ aparatu FAZ lub PKZM0 zależnie od prądu zwarciowego
[3] Stosować alternatywnie do wyłącznika
[4] Z uwagi na wbudowany dławik DC stosować tylko w przypadku sieci zasilającej złej jakości.
Akcesoria dobrane dla temperatury otoczenia do 50°C. Dobór akcesoriów dla pozostałych typów DA1 podano w odpowiedniej dokumentacji.

Wymiary

Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony	Ciężar [kg]	Wymiary [mm]		
			a	b	c
FS2	IP20	1,8	107	231	186
FS3	IP20	3,5	131	273	204
FS4	IP55	11,5	173	450	240
FS5	IP55	22,5	235	540	270
FS6	IP55	50	330	865	322
FS7	IP55	80	330	1280	348



Dane techniczne

Ogólne		
Normy i przepisy		EMC: EN 61800-3:2004+A1-2012, zakłócenia radiowe: EN 55011: 2010, bezpieczeństwo: EN 61800-5: 2007, stopień ochrony: EN 60529: 1992, zgodność z dyrektywą EMC nie dotyczy DA1-35…
Certyfikaty i deklaracje zgodności producenta		CE, UL, cUL, c-Tick, UkrSEPRO, Gost-R, FS8 nie posiada UL/cUL
Jakość produkcji		RoHS, ISO 9001
Odporność klimatyczna		<95%, średnia wilgotność względna (RH), bez kondensacji (EN 50178)
Temperatura otoczenia, praca		
IP20	°C	–10…+50 bez obniżenia parametrów
IP55	°C	–10…+40, powyżej 40°C z obniżeniem prądu I_e o 1,5% na każdy °C maks. do 50°C
IP66	°C	–10…+40, powyżej 40°C z obniżeniem prądu I_e o 2,5% na każdy °C maks. do 50°C
Temperatura otoczenia, przechowywanie	°C	–40…+60
Stopień zanieczyszczenia		Dopuszczalny nieprzewodzący pył
Transport/Magazynowanie/Praca		1C2, 1S2 / 2C2, 2S2 / 3C2, 3S2
Klasa zakłóceń radiowych (EMC), kategoria i maksymalna długość ekranowanego kabla silnikowego		
C1 / C2 / C3	m	1 / 5 / 25
Pozycja montażu		Pionowa, maks. ±30°
Wysokość n.p.m.	m	0 – 1000 nad poziomem morza, > 1000 przy redukcji prądu obciążenia o 1% na każde 100 m, maksymalnie 2000 z aprobatą UL, maksymalnie 4000 bez aprobaty UL
Stopień ochrony		IP20 (NEMA 0)/ IP55 (NEMA 3)/IP66 (NEMA 4X)
Obwód główny, system zasilający		
Znamionowe napięcie pracy Ue		
DA1-12…	V	1~ 230 (200 V –10% – 240 V +10%)
DA1-32…	V	3~ 230 (200 V –10% – 240 V +10%)
DA1-34…	V	3~ 400 (380 V –10% – 480 V +10%)
DA1-35…	V	3~ 575 (500 V –10% – 600 V +10%)
Częstotliwość sieciowa	Hz	50/60 ±10%
Asymetria faz	%	Maks. 3
Częstotliwość załączania zasilania		Maksymalnie raz na 30 s
Konfiguracja sieci zasilającej (sieć AC)		Patrz dokumentacja przemienników częstotliwości DA1
Obwód główny, pole silnikowe		
Napięcie wyjściowe, U_2		
DA1-12…, DA1-32…, DA1-34…, DA1-35…	V	3~ 0 – U_e
Częstotliwość wyjściowa, f_2		
Zakres, parametryzacja	Hz	0 – 50/60 (maks. 500)
Rozdzielczość	Hz	0,1
Prąd przeciążeniowy, przez 60 s raz na 600 s	%	150
Prąd przeciążeniowy, przez 4 s raz na 40 s	%	200
Częstotliwość kluczowania	kHz	4–32 (podwójna modulacja)/2–16 (skutecznie) Maks. wartość zależna od mocy.
Tryb pracy		U/f, z kompensacją poślizgu, wektorowy
SLV, maks. błąd prędkości	%	±0,5
Lotny start (przechwyt obracającego się silnika)		Wszystkie wielkości gabarytowe
Tranzystor hamowania		
Prąd hamowania podczas pracy ciągłej	%	100 (I_e)
Maksymalny prąd hamowania	%	150 przez 60 s
Sekcja sterownicza		
Napięcie sterownicze		
Napięcie wyjściowe (zacisk sterowniczy 1)	V DC	24
Napięcie wejściowe (zacisk sterowniczy 1)	V DC	18–30
Obciążalność (zacisk sterowniczy 1), maks.	mA	100
Napięcie odniesienia (zacisk sterowniczy 5)	V DC	10
Obciążalność (zacisk sterowniczy 5), maks.	mA	10
Wejście cyfrowe (DI)		
Ilość		3–4
Zakres napięcia wejściowego stan wysoki (1)	V DC	8–30
Zakres napięcia wejściowego stan niski (0)	V DC	0–4
Wejście analogowe (AI)		
Ilość		0–2
Rozdzielczość		12-bit
Zakres napięcia wejściowego	V DC	0/–10…+10 (R_i ~ 72 kΩ)
Zakres prądu wejściowego	mA	0/4–20 (R_B ~ 500 Ω)
Wyjście przekaźnikowe (RO)		
Ilość i rodzaj		1 x styk zwierny oraz 1 x przemienny
Obciążalność		6 A (250 V AC) / 5 A (30 V DC)
Wyjście cyfrowe (DO)		
Ilość		0–2
Napięcie wyjściowe	V	24
Obciążalność	mA	20
Wyjście analogowe (AO)		
Ilość		0–2
Napięcie wyjściowe	V	0–10
Prąd wyjściowy	mA	0–20, 4–20
Obciążalność maks.	mA	20
Rozdzielczość		12 bit
Złącze (RJ45)		Modbus RTU (RS-485), CANopen

Przemienniki częstotliwości DC1+ i DA1 w wykonaniu IP66

Seria DC1+ oraz DA1 dla mocy do 7,5 kW występuje również w wykonaniu o wysokim stopniu ochrony IP66. Dzięki temu możliwe jest umieszczenie przemiennika w pobliżu silnika a szczelna obudowa chroni go od wpływu środowiska. W obudowie przygotowano otwory przeznaczone do montażu dławnic, do szczelnego wprowadzenia kabli silnoprądowych i sterowniczych. Z uwagi na brak otwartego kanału wentylatora, przemienniki w wykonaniu IP66 posiadają możliwość pracy w temperaturze do +40°C. Przemienniki DC1+ oraz DA1 w wykonaniu IP66 występują w wersji bez oraz z dodatkowymi lokalnymi elementami sterującymi.

DC1+ IP66 FS1



DC1+ IP66 FS1 z lokalnymi elementami sterującymi



Dane do zamówienia, DC1+ IP66

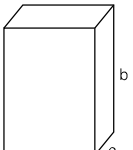
Przypisana moc silnika trójfazowego	Prąd wyjściowy I_e przemiennika	Wykonanie IP66		Wykonanie IP66 z lokalnymi elementami sterującymi		Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony obudowy	Filtr RFI	Panel z wyświetlaczem	Tranzystor hamowania
		Oznaczenie typu	Nr kat.	Oznaczenie typu	Nr kat.					
kW	A									
Zasilanie 1-fazowe 230V AC										
0,37	2,3	DC1-122D3FN-A66CE1	185804	DC1-122D3FN-A6SCE1	185805	FS1	IP66	✓	✓	-
0,75	4,3	DC1-124D3FN-A66CE1	185807	DC1-124D3FN-A6SCE1	185808	FS1	IP66	✓	✓	-
1,5	7	DC1-127D0FN-A66CE1	185810	DC1-127D0FN-A6SCE1	185814	FS1	IP66	✓	✓	-
		DC1-127D0FB-A66CE1	185813	DC1-127D0FB-A6SCE1	185811	FS2	IP66	✓	✓	✓
2,2	10,5	DC1-12011FB-A66CE1	185816	DC1-12011FB-A6SCE1	185817	FS2	IP66	✓	✓	✓
Zasilanie 3-fazowe 400V AC										
0,75	2,2	DC1-342D2FN-A66CE1	185744	DC1-342D2FN-A6SCE1	185745	FS1	IP66	✓	✓	-
1,5	4,1	DC1-344D1FN-A66CE1	185747	DC1-344D1FN-A6SCE1	185748	FS1	IP66	✓	✓	-
		DC1-344D1FB-A66CE1	185750	DC1-344D1FB-A6SCE1	185751	FS2	IP66	✓	✓	-
2,2	5,8	DC1-345D8FB-A66CE1	185753	DC1-345D8FB-A6SCE1	185754	FS2	IP66	✓	✓	✓
4	9,5	DC1-349D5FB-A66CE1	185756	DC1-349D5FB-A6SCE1	185757	FS2	IP66	✓	✓	✓
5,5	14	DC1-34014FB-A66CE1	185759	DC1-34014FB-A6SCE1	185760	FS3	IP66	✓	✓	✓
7,5	18	DC1-34018FB-A66CE1	185762	DC1-34018FB-A6SCE1	185763	FS3	IP66	✓	✓	✓

Dane do zamówienia, DA1 IP66

Przypisana moc silnika trójfazowego	Prąd wyjściowy I_e przemiennika	Wykonanie IP66		Wykonanie IP66 z lokalnymi elementami sterującymi		Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony obudowy	Filtr RFI	Panel z wyświetlaczem	Tranzystor hamowania
		Oznaczenie typu	Nr kat.	Oznaczenie typu	Nr kat.					
kW	A									
Zasilanie 1-fazowe 230V AC										
0,75	4,3	DA1-124D3FB-B66C	169347	DA1-124D3FB-B6SC	169348	FS2	IP66	✓	✓	✓
1,5	7	DA1-127D0FB-B66C	169349	DA1-127D0FB-B6SC	169350	FS2	IP66	✓	✓	✓
2,2	10,5	DA1-12011FB-B66C	169351	DA1-12011FB-B6SC	169352	FS2	IP66	✓	✓	✓
Zasilanie 3-fazowe 400V AC										
0,75	2,2	DA1-342D2FB-B66C	169378	DA1-342D2FB-B6SC	169379	FS2	IP66	✓	✓	✓
1,5	4,1	DA1-344D1FB-B66C	169380	DA1-344D1FB-B6SC	169381	FS2	IP66	✓	✓	✓
2,2	5,8	DA1-345D8FB-B66C	169382	DA1-345D8FB-B6SC	169383	FS2	IP66	✓	✓	✓
4	9,5	DA1-349D5FB-B66C	169384	DA1-349D5FB-B6SC	169385	FS2	IP66	✓	✓	✓
5,5	14	DA1-34014FB-B66C	169386	DA1-34014FB-B6SC	169387	FS3	IP66	✓	✓	✓
7,5	18	DA1-34018FB-B66C	169388	DA1-34018FB-B6SC	169389	FS3	IP66	✓	✓	✓

Wymiary

Wielkość gabarytowa	Stopień ochrony	DC1+				DA1			
		Ciężar [kg]	Wymiary [mm]			Ciężar [kg]	Wymiary [mm]		
			a	b	c		a	b	c
FS1	IP66	2,8	161	232	184	-	-	-	-
FS2	IP66	5	188	257	192	4,8	188	257	239
FS3	IP66	8,2	210	310	234	7,3	211	310	266



Akcesoria

Typ		Opis	DE1/DE11	DC1+ (IP20)	DA1 (IP20/IP55)
Panel obsługi					
DX-KEY-LED2	186946	Panel z wyświetlaczem LED, IP54 od frontu, dołączony kabel 3 m z wtyczką RJ45 (8-pin)	✓	✓	✓
DX-KEY-OLED	169133	Panel z wyświetlaczem OLED, IP54 od frontu wielojęzyczny, dołączony kabel 3 m z wtyczką RJ45 (8-pin)	✓	✓	✓
Elementy konfiguracyjne					
DXE-EXT-SET	174621	Moduł mechanicznej konfiguracji	✓		
DX-COM-STICK2	186947	Łącze Bluetooth (do transferu parametrów pomiędzy napędem a PC poprzez oprogramowanie drivesConnect) z dwoma klawiszami funkcyjnymi do odczytu i zapisu parametrów, z pamięcią dla nastaw parametrów	✓	✓	✓
DX-CBL-PC-3M0	744-A3036-00P	Konwerter USB/RS485 z kablem podłączeniowym 3 m, RJ45 z separacją galwaniczną	✓	✓	✓
Moduł i karty komunikacyjne					
DX-NET-SWD1	169129	Karta SmartWire-DT			✓
DX-NET-SWD3	169131	Moduł SmartWire-DT podłączany pod złącze RJ45	✓	✓	
DX-NET-ETHERNET-2	169122	Karta Ethernet IP			✓
DX-NET-PROFINET-2	169125	Karta Profinet			✓
DX-NET-MODBUSTCP-2	169126	Karta Modbus/TCP			✓
DX-NET-ETHERCAT-2	169127	Karta EtherCAT			✓
DX-NET-PROFIBUS	169124	Karta Profbus-DP			✓
DX-NET-DEVICENET	169123	Karta DeviceNet			✓
Akcesoria komunikacyjne					
DX-CBL-RJ45-0M5	169137	Kabel podłączeniowy z wtykiem RJ45 (8-pin), 0,5 m	✓	✓	✓
DX-CBL-RJ45-1M0	169138	Kabel podłączeniowy z wtykiem RJ45 (8-pin), 1 m	✓	✓	✓
DX-CBL-RJ45-3M0	169139	Kabel podłączeniowy z wtykiem RJ45 (8-pin), 3 m	✓	✓	✓
DX-SPL-RJ45-3SL	169141	Rozgałęziacz RJ45 (8-pin), 3 gniazda żeńskie	✓	✓	✓
DX-SPL-RJ45-2SL1PL	169142	Rozgałęziacz RJ45 (8-pin), 2 gniazda żeńskie/1 wtyk męski	✓	✓	✓
DX-SPL-RJ45	179313	Rozgałęziacz RJ45 (8-pin), 2 gniazda żeńskie/1 wtyk męski	✓	✓	✓
DX-SPL-RJ45-TERM	179314	Rozgałęziacz RJ45 (8-pin), 1 gniazdo żeńskie/1 wtyk męski z dwoma rezystorami term.	✓	✓	✓
Karty we/wy					
DXA-EXT-ENCOD	169035	Moduł enkodera 2-kanałowy maks. 500 kHz 5 V TTL, A & B, /A & /B, 5 V DC, maks. 200 mA 24 V HTL, A & B, /A & /B, 24 V DC, wymagane zewnętrzne napięcie zasilania maks. 30 V DC			✓
DXA-EXT-3DI1RO	169036	3 wejścia cyfrowe, 1 wyjście przekaźnikowe			✓
DXA-EXT-3RO	169121	3 wyjścia przekaźnikowe			✓
Oprogramowanie					
DX-COM-SOFT	169136	Klucz licencji w celu aktywacji funcjonalności PLC w oprogramowaniu drivesConnect. Funkcjonalność PLC jest dostępna tylko dla serii DA1.			✓
drivesConnect		Bezpłatne oprogramowanie drivesConnect dla całej rodziny PowerXL do pobrania z internetu	✓	✓	✓

DX-KEY-LED2



DX-KEY-OLED



DXE-EXT-SET



DX-COM-STICK2



DX-CBL-PC-3M0



DX-NET-SWD1



DX-NET-SWD3



DX-NET-PROFINET-2



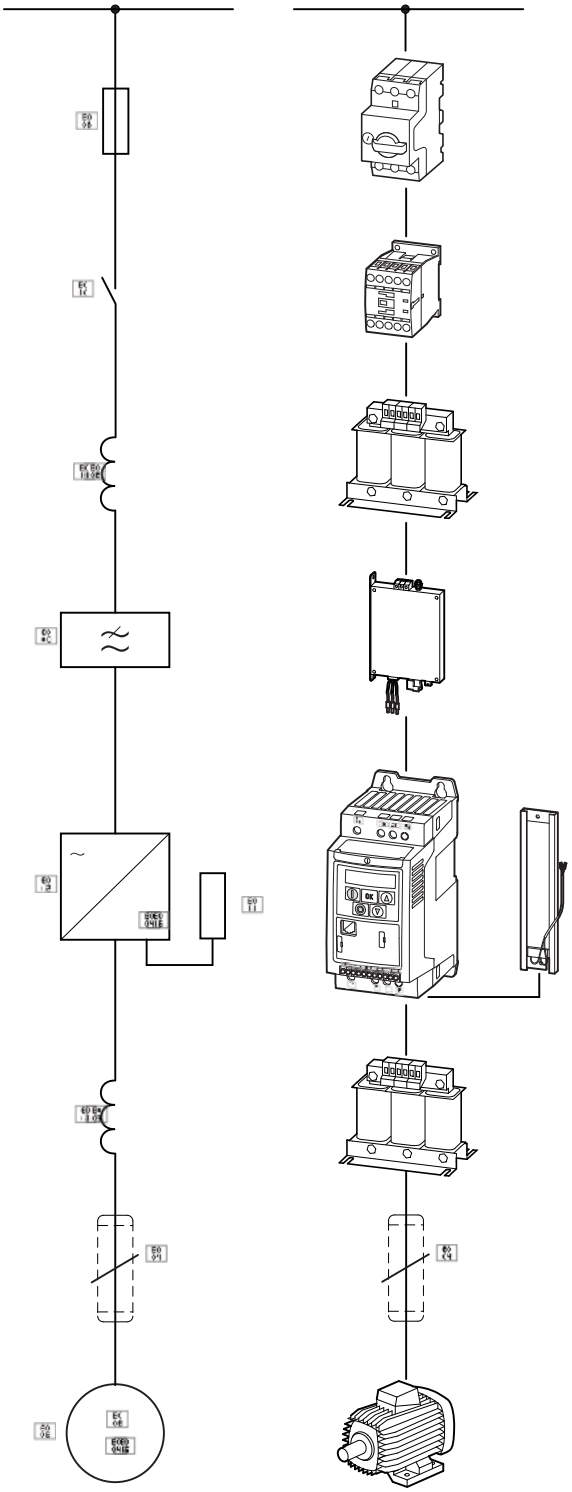
DX-CBL-RJ45-1M0



DX-COM-SOFT



Rola elementów toru zasilania



F – **Bezpieczniki/wyłączniki** zapewniają ochronę przewodów i aparatów elektrycznych.

Q – **Styczniki** wykorzystywane są do załączania/rozłączania napięcia zasilającego.

R1 – **Dławiki sieciowe** redukują negatywny wpływ harmonicznych prądu na sieć zasilającą, poprawiają jakość sieci zasilającej i współczynnik mocy.

K – **Filtry RFI** zapewniają spełnienie wymagań zawartych w przepisach odnośnie poziomu EMC. Podstawowe typy przemienników PowerXL™ wyposażone są w standardzie we wbudowane filtry RFI. Filtry zewnętrzne nie są wymagane w większości sytuacji.

R – **Rezystor hamowania** zamienia na ciepło energię pobieraną z silnika w momencie hamowania. W tym celu przemiennik musi być wyposażony w tranzystor hamowania.

R2 – **Dławiki silnikowe** stosowane są w przypadku długich przewodów silnikowych lub w przypadku równoległego podłączenia kilku silników. Dławiki silnikowe zwiększają również ochronę półprzewodników i zabezpieczają silnik przed skokowymi zmianami napięcia (>500 V/µs), wynikającymi z kluczowania tranzystorów.

R2 – **Filtr sinusoidalny** stanowi połączenie dławika i kondensatora tworząc filtr dolnoprzepustowy. Poprawia on kształt napięcia na wyjściu przemiennika częstotliwości, dzięki czemu zmniejsza zakłócenia i ogranicza nagrzewanie silnika.

- wygładza napięcie na wyjściu przemiennika
- wydłuża żywotność izolacji silnika ograniczając wartość du/dt
- redukuje prądy upływowe zwiększając wydajność silnika i poprawiając współczynniki EMC.

Ekranowane kable silnikowe tłumią emisję pola elektromagnetycznego do dopuszczalnego poziomu EMC. Muszą być uziemione z obu stron dużą powierzchnią styku.

Stosowanie dławika silnikowego zależnie od długości ekranowanego kabla silnikowgo

Zastosowanie elementów wyjściowch dławika silnikowego lub filtra sinusoidalnego pozwala zwiększyć długość kabla silnikowego. Dopuszczalną długość kabla, poza spadkiem napięcia, ograniczna m.in. typ kabla ekranowanego (jego pojemności), częstoliwość kluczowania tranzystorów w przemienniku, sposób sterowania. W typowych instalacjach zalecane jest stosowanie elementu wyjściowego wg poniższej tabeli.

	Bez dławika	Z dławikiem
DE1	< 50 m	< 150 m
DC1+	< 100 m	< 200 m
DA1	< 50 m	< 200 m

Dodatkowe elementy bierne w torze zasilania silnika, takie jak dławik silnikowy czy filtr sinusoidalny wprowadzają dodatkowy spadek napięcia. W rezultacie napięcie na zaciskach silnika jest niższe niż na zaciskach wyjściowych przemiennika. Należy to uwzględnić na etapie projektowania układu i doborze silnika do punktu pracy obciążenia.

Kompatybilność elektromagnetyczna

Przemienniki częstotliwości posiadają tranzystory IGBT w falowniku, które są przełączane z dużą częstotliwością. Przełączanie tranzystorów generuje pole elektromagnetyczne o częstotliwościach radiowych, które może negatywnie wpływać na urządzenia elektroniczne znajdujące się w pobliżu przemiennika.
Ocena kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) przemienników częstotliwości (napędów elektrycznych z regulacją prędkości obrotowej) odbywa się na podstawie normy produktowej IEC/EN 61800-3. Obejmuje ona cały układ napędowy PDS (Power Drive System), począwszy od zasilania sieciowego aż po silnik wraz ze wszystkimi podzespołami, także kablami.
Przemienniki częstotliwości PowerXL™ posiadają wbudowany filtr RFI umożliwiający spełnienie wymagań EMC w połączeniu z innymi środkami jak ekranowany kabel silnikowy, instalacja w szafie sterowniczej zgodnie z wymogami EMC itp.

Ponieważ poziom emisji zależy od długości kabla ekranowanego, filtry wbudowane w przemienniki zapewniają spełnienie odpowiednich przepisów dotyczących emisji zakłóceń przy określonej długości kabla.
Dla przypadku przemienników PowerXL™ z wbudowanym filtrem, maks. długość kabla silnikowego przy której spełniona jest odpowiednia kategoria EMC wynosi odpowiednio:

Seria DC1+ i DA1

	Środowisko 1	Środowisko 2
Kategoria C1	1 m	–
Kategoria C2	5 m	5 m
Kategoria C3	–	25 m

Seria DE1

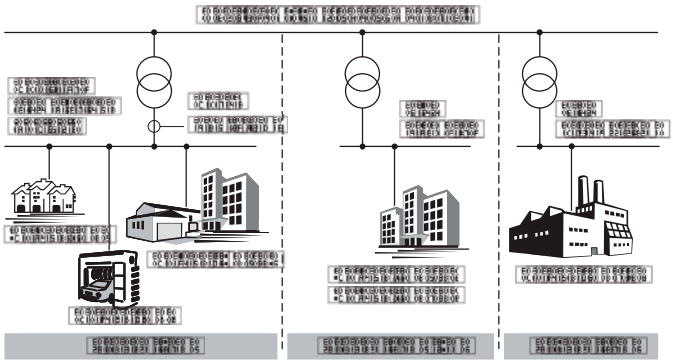
	Środowisko 1	Środowisko 2
Kategoria C1	5 m	–
Kategoria C2	10 m	10 m
Kategoria C3	–	25 m

Zastosowanie filtrów zewnętrznych umożliwia zwiększenie długości kabla przy zachowaniu odpowiedniej kategorii EMC.

	C1 l [m]	C2 l [m]	C3 l [m]
DE1-12…	50	100	100
DE1-34…	50	100	100
DC1-12…	25	75	100
DC1-34…	25	50/100[1)]	100/150[1)]
DA1-12…	25	50/75[1)]	75/100[1)]
DA1-34…	25	50	75

[1)] Zależnie od mocy przemiennika.

Niezależnie od maksymalnej długości kabla silnikowego związanej z kategorią EMC, dla przemienników określone są maksymalne długości kabla ekranowanego przy których możliwa jest niezawodna praca. Dla przemienników PowerXL™ długości te podane są na str. 18.



Lokalizacje instalacji PDS w EN 61800-3

Środowisko 1. Obejmuje lokale mieszkalne jak również zakłady podłączone bezpośrednio, bez transformatorów pośredniczących, do sieci zasilającej niskiego napięcia, która zasila budynki przeznaczone do celów mieszkalnych.

Środowisko 2. Obejmuje wszystkie obiekty i zakłady inne niż te, które podłączone są bezpośrednio do sieci zasilającej niskiego napięcia wykorzystywanej do zasilania budynków w celach mieszkalnych. W środowisku 2 sieć zasilająca oddzielona jest transformatorem od sieci publicznej.

Sieć prywatna. Charakteryzuje się własnym transformatorem średniego napięcia. Zazwyczaj zasila budynki biurowe, centra handlowe itd. Nie zasila pomieszczeń mieszkalnych. Operator decyduje czy sieć będzie wykonania zgodnie dla 1-go czy 2-go środowiska.

Kategorie PDS wg EN 61800-3

Kategoria C1
PDS o napięciu niższym niż 1000 V, przeznaczony do użycia w środowisku 1.

Kategoria C2
PDS przeznaczony do użycia w pierwszym środowisku, spełniający wszystkie poniższe kryteria:
- Napięcie znamionowe niższe niż 1000 V
- Zasilanie urządzenia podłączone na stałe (brak wtyczki)
- Urządzenie nieprzenośne
- Przeznaczone do montażu i uruchomienia przez wykwalifikowany personel
- Niezbędne jest ostrzeżenie „Ten typ PDS nie jest przeznaczony do stosowania w publicznych sieciach niskiego napięcia, które zasila pomieszczenia mieszkalne. Spodziewane są zakłócenia jeśli stosuje się w takiej sieci."

Kategoria C3
PDS przeznaczony do użycia w środowisku 2, spełniający wszystkie poniższe kryteria:
- PDS o napięciu nominalnym niższym niż 1000 V, przeznaczony do użycia w drugim środowisku i nie przeznaczony do użytku w pierwszym środowisku
- Niezbędne jest ostrzeżenie „Ten typ PDS nie jest przeznaczony do stosowania w publicznych sieciach niskiego napięcia, które zasila pomieszczenia mieszkalne. Spodziewane są zakłócenia jeśli stosuje się w takiej sieci."

Kategoria C4
PDS przeznaczony do użycia w środowisku drugim, spełniający jeden z poniższych warunków:
- Napięcie znamionowe powyżej 1000 V
- Prąd powyżej 400 A
- Podłączony do sieci IT
- Kiedy wymagana dynamika będzie ograniczona w wyniku filtracji
- Użytkownik i producent uzgadniają plan EMC w celu spełnienia wymagań EMC w danej aplikacji.





































