

INDUSTRY PROCESS
AND AUTOMATION SOLUTIONS



BONFIGLIOLI
RIDUTTORI

BN

M



BONFIGLIOLI



SILNIKI ELEKTRYCZNE

Rozdział

Strona

Opis

M0	Oznaczenie silników	2
M1	Symbole i jednostki miar	3
M2	Charakterystyka ogólna	4
M3	Własności mechaniczne	6
M4	Charakterystyki elektryczne	10
M5	Silniki asynchroniczne samohamowne	16
M6	Silniki z hamulcem DC typu BN_FD	17
M7	Silniki z hamulcem AC typu BN_FA	22
M8	Silniki z hamulcem AC typu BN_BA	25
M9	Układ zwalniania hamulca	28
M10	Opcje dodatkowe	30
M11	Dane techniczne silników	35
M12	Wymiary silników	51

Copyright for the Polish edition by POLPACK Sp. z o.o., Polna 129, 87-100 Toruń, Poland

Prawa autorskie do tłumaczenia zastrzeżone! Kopiowanie i rozpowszechnianie materiałów w części lub w całości bez wiedzy i zgody firmy Polpack Sp. z o.o. jest zabronione.

Wersja 07/10

**M0 – Oznaczenie silnika****SILNIK****HAMULEC****M 1LA 4 230/400-50 IP54 CLF W****FD 7.5 R SB 220 SA**

M TYP SILNIKA
M = silnik 3 – fazowy kompakt
BN = silnik 3 – fazowy IEC

1LA WIELKOŚĆ SILNIKA
05B - 5LA (silniki kompaktowe)
63A - 250M (silniki IEC)

4 ILOŚĆ PAR BIEGUNÓW (PÓL) W SILNIKU
2, 4, 6, 2/4, 2/6, 2/8, 2/12, 4/6, 4/8

230/400-50 NAPIĘCIE – CZĘSTOTLIWOŚĆ ZASILANIA



IP54 STOPIEŃ OCHRONY
IP55 standard (IP 54 dla silników samohamownych)



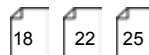
CLF KLASA IZOLACJI UZWOJEŃ
CL F standard
CL H opcja



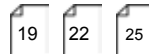
.... WYKONANIE SILNIKA
- (silnik kompaktowy)
B5 (silnik IEC)

W POŁOŻENIE PUSZKI ZACISKOWEJ
W (standard), **N, E, S**

FD TYP HAMULCA
FD (hamulec DC)
FA, BA (hamulec AC)



7.5 MOMENT HAMULCA



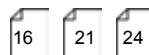
R RĘCZNY LUZOWNIK HAMULCA
R, RM



SB TYP PROSTOWNIKA
NB, SB, NBR, SBR



220 SA ZASILANIE HAMULCA



.... OPCJE





M1 – SYMBOLE I JEDNOSTKI MIAR

Symbol	Jednostka	OPIS
$\cos\varphi$	–	Współczynnik mocy
η	–	Sprawność silnika
f_m	–	Współczynnik poprawkowy mocy
I	–	Względny czas włączeń
I_N	[A]	Prąd znamionowy
I_s	[A]	Prąd zwarcia
J_c	[Kgm ²]	Moment bezwładności mas zewnętrznych
J_M	[Kgm ²]	Moment bezwładności silnika
K_c	–	Współczynnik momentu obrotowego
K_d	–	Współczynnik obciążenia
K_J	–	Współczynnik bezwładności
M_A	[Nm]	Średni moment dynamiczny
M_B	[Nm]	Moment hamowania
M_N	[Nm]	Moment znamionowy
M_L	[Nm]	Uśredniony moment oporowy przy rozruchu
M_S	[Nm]	Moment rozruchowy
n	[min ⁻¹]	Obroty znamionowe
P_B	[W]	Pobór mocy podczas hamowania przy 20°C
P_n	[kW]	Nominalna moc silnika
P_r	[kW]	Moc wymagana
t_1	[ms]	Czas reakcji hamulca z prostownikiem jednodrożnym
t_{1s}	[ms]	Czas reakcji hamulca z prostownikiem sterowanym elektronicznie
t_2	[ms]	Czas zadziałania hamulca przy przerywaniu zasilania prądem przemiennym
t_{2c}	[ms]	Czas zadziałania hamulca przy przerywaniu zasilania prądem stałym i przemiennym
t_a	[°C]	Temperatura otoczenia
t_f	[min]	Czas pracy przy stałym obciążeniu
t_r	[min]	Czas przerwy
W	[J]	Energia hamowania między dwoma załączeniami
W_{max}	[J]	Maksymalna praca hamowania dla każdego hamowania
Z	[1/h]	Dopuszczalna częstość włączeń pod obciążeniem
Z_0	[1/h]	Maks. dopuszczalna częstość włączeń (względny czas włączeń $I=50\%$)



M2 – CHARAKTERYSTYKI OGÓLNE

Zakres produkcji

3-fazowe silniki elektryczne asynchroniczne produkcji BONFIGLIOLI RIDUTTORI dostępne są w wykonaniu podstawowym IMB5 i IMB14 oraz wersjach pochodnych z następującymi biegunowościami: 2, 4, 6, 2/4, 2/6, 2/8, 2/12.

W katalogu tym podano również charakterystyki techniczne silników kompaktowych typu M.

Normy

Silniki elektryczne opisane w tym katalogu produkowane są zgodnie z normami podanymi w poniższej tabeli.

(A26)

Tytuł	CEI	IEC
Wymagania ogólne dla wirujących maszyn elektrycznych	CEI EN 60034-1	IEC 60034-1
Oznaczenia zacisków i kierunku obrotu obracających się maszyn elektrycznych	CEI 2-8	IEC 60034-8
Metody chłodzenia maszyn elektrycznych	CEI EN 60034-6	IEC 60034-6
Wymiary i parametry wyjściowe wirujących maszyn elektrycznych	EN 50347	IEC 60072
Klasyfikacja stopnia ochrony przewidzianego dla maszyn wirujących	CEI EN 60034-5	IEC 60034-5
Wartości graniczne hałasu	CEI EN 60034-9	IEC 60034-9
Klasyfikacja typu konstrukcji i układ montażu	CEI EN 60034-7	IEC 60034-7
Napięcie znamionowe dla głównego zasilania o niskim napięciu	CEI 8-6	IEC 60038
Poziom drgań maszyn elektrycznych	CEI EN 60034-14	IEC 60034-14

Silniki są zgodne z normami zagranicznymi przystosowanymi do IEC 60034-1 wymienionymi poniżej.

(A27)

DIN VDE 0530	Niemcy
BS5000 / BS4999	Wielka Brytania
AS1359	Australia
NBNC 51 -101	Belgia
NEK -IEC 34	Norwegia
NF C 51	Francja
OEVE M 10	Austria
SEV 3009	Szwajcaria
NEN 3173	Holandia
SS 426 01 01	Szwecja



CUS

SILNIKI DLA USA I KANADY

Silniki BN i M dostępne są w konfiguracji NEMA Konstrukcja C (w odniesieniu do charakterystyk elektrycznych), zatwierdzone dla CSA (normy kanadyjskie) C22.2 Nr 100 i UL (Underwriters Laboratory) UL 1004. Tabliczka znamionowa zawiera znak cCSAus (napięcie $\leq 600V$), w tym przypadku należy podać opcję CUS.



Główne napięcie zasilania w US i odpowiednie napięcia znamionowe, które należy podać dla silnika wskazano w poniższej tabeli:

(A28)

Częstotliwość	Napięcie sieci	Napięcie znamionowe silnika V_{mot}
60 Hz	208 V	200 V
	240 V	230 V
	480 V	460 V
	600 V	575 V

Silniki dla połączenia YY/Y (np. 230/460-60 220/440-60) dostarczane są standardowo z 9-o zaciskową puszką przyłączeniową. Dla tych wykonań jak i dla napięcia zasilania 575V-60Hz dane znamionowe są odniesione dla odpowiednich parametrów przy zasilaniu 50Hz.

Dla silników typu BN_FD z hamulcem prądu stałego DC, prostownik podłączony jest do napięcia jednofazowego 230V prądu zmiennego w skrzynce zaciskowej silnika.

Sposób zasilania hamulca dla silników samohamownych jest następujący:

BN_FD M_FD	BN_FA ; BN_BA M_FA	Oznaczenie
Podłączony do skrzynki zaciskowej silnika 1~230V AC	Zasilanie oddzielne 230V Δ – 60Hz	230SA
	Zasilanie oddzielne 460V Y – 60Hz	460SA

Opcja CUS jest niedostępna dla silników z chłodzeniem wymuszonym.

Wytyczne 73/23EEC (LVD) i 89/336/EEC (EMC)

Silniki BN spełniają wymagania Wytycznych 73/23/EEC (Wytyczne Niskiego Napięcia) i 89/336/EEC (Wytyczne Zgodności Elektromagnetycznej) i ich tabliczka znamionowa posiada znak CE. Co do Wytycznych EMC, to konstrukcja jest zgodna z normami CEI EN 60034-1 Par. 12, EN 50081, EN50082.

Silniki z hamulcami FD, gdy dostarczone są z odpowiednimi filtrami pojemnościowymi na wejściu do prostownika (opcja CF), spełniają wymagania emisji zgodnie z normą EN 50081-1 „Zgodność elektromagnetyczna – Ogólna Norma Emisji – Część 1: Środowisko miejskie, handlowe i przemysłu lekkiego”.

Silniki muszą również spełniać wymagania normy CEI EN 60204-1 „Wyposażenie Elektryczne Maszyn”.

Odpowiedzialność za ostateczne bezpieczeństwo produktu końcowego oraz zgodność z zastosowanymi wytycznymi spoczywa na producencie lub montującym, który stosuje silniki jako podzespoły.

Sprawność – porozumienie CEMEP

Porozumienie CEMEP, (the European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics) ma na celu redukcję zużycia energii elektrycznej w Europie poprzez promowanie stosowania silników elektrycznych o wyższej sprawności. W tym celu producenci zrzeszeni w CEMEP dokonali klasyfikacji silników elektrycznych według ich sprawności na trzy klasy **eff1**, **eff2** i **eff3** (podane zgodnie z malejącą sprawnością).



Porozumienie CEMEP dotyczy silników asynchronicznych klatkowych, trójfazowych, 2 i 4 polowych, budowy zamkniętej, z zewnętrzną wentylacją, w zakresie mocy znamionowej od 1,1 do 90 kW, zasilanych napięciem 3x400V - 50 Hz, do pracy w trybie ciągłym S1.

Klasyfikacji silnika do danej klasy dokonują samodzielnie producenci silników. Zaklasyfikowanie silnika do jednej z trzech klas wiąże się z oznaczeniem go odpowiednim znakiem oraz podaniem zmierzonej w ściśle określony sposób sprawności silnika przy pełnym obciążeniu znamionowym oraz przy 3/4 jego wartości.

Zgodnie z warunkami porozumienia, silniki elektryczne firmy Bonfiglioli zostały zaliczone do klasy **eff2** i zostały oznaczone poniższym znakiem na tabliczce znamionowej:



Tolerancje

Zgodnie z obowiązującymi normami poszczególne parametry podawane są z następującymi tolerancjami:

(A29)

-0.15 (1 - η) P ≤ 50kW	Sprawność
-(1 - $\cos\phi$)/6 min 0.02 max 0.07	Współczynnik mocy
±20% *	Poślizg
+20%	Prąd blokady silnika
-15% +25%	Moment blokady silnika
-10% *	Moment Maks.

* ± 30% dla silników Pn < 1 kW

M3 – WŁASNOŚCI MECHANICZNE

Rodzaje budowy

Silniki BN znormalizowane wg IEC dostępne są w wersjach budowy podanych w tabeli (A30), zgodnie z normami CEI EN 60034-14.

Dostępne są następujące rodzaje budowy:

IM B5 (podstawowy)

IM V1, IM V3 (pochodny)

IM B14 (podstawowy)

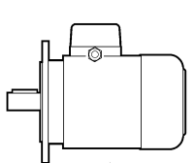
IM V18, IM V19 (pochodny)

Silniki konstrukcji IM B5 mogą być montowane w pozycjach IM V1 i IM V3; silniki budowy IM B14 mogą być montowane w pozycjach IM V18 i IM V19.

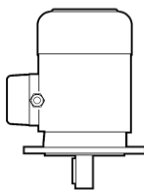
W takich wypadkach, podstawowa budowa IM B5 lub IM B14 wskazana jest na tabliczce znamionowej silnika.

W wersjach konstrukcyjnych z silnikiem usytuowanym pionowo i wałem skierowanym do dołu, zaleca się zamówienia pokrywy przeciwdeszczowej (zazwyczaj konieczna dla silników z hamulcem). Elementy tego typu, dołączone do wykazu opcji powinny być podane w zamówieniu ponieważ nie jest ono urządzeniem standardowym.

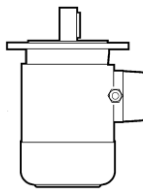
(A30)



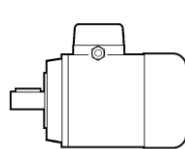
IM B5



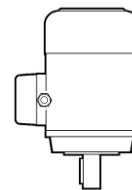
IM V1



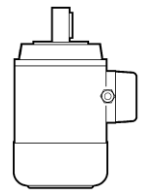
IM V3



IM B14



IM V18

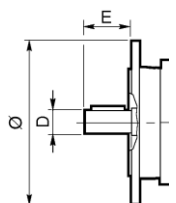


IM V19

Silniki kołnierzowe mogą być dostarczane z obniżonymi wymiarami przyłączeniowymi, zgodnie z tabelą (A31) – wersje **B5R**, **B14R**.



(A31)

						
	BN 71	BN 80	BN 90	BN 100	BN 112	BN 132
	DxE - Ø					
B5R ⁽¹⁾	11x23	14x30	19x40	24x50	24x50	28x60 -25000
B14R ⁽²⁾	11x23 -90	14x30 -105	19x40 -120	24x50 -140	—	—

⁽¹⁾ kołnierz z otworami przelotowymi⁽²⁾ kołnierz z otworami gwintowanymi









IP..

Stopień ochrony

Podana poniżej tabela pokazuje przegląd dostępnych klas ochrony.

Niezależnie od klasy ochrony podanej w zamówieniu, silniki montowane na zewnątrz wymagają zabezpieczenie przed światłem słonecznym i dodatkowo – gdy muszą być montowane z wałem skierowanym do dołu – z pokrywą przeciwdeszczową celem zabezpieczenia przed wodą i cząstkami stałymi (opcja **RC**).

(A32)

		IP 54	IP 55	IP 56
BN	M		standard	
BN_FD BN_FA	M_FD M_FA	standard		
BN_BA	-		standard	

Wentylacja

Silniki chłodzone są za pomocą wbudowanego wentylatora z tworzywa sztucznego mogącego pracować w obu kierunkach (wg IC 411 oraz CEI EN 60034-6).

Silniki należy montować w taki sposób aby zapewnić swobodny przepływ powietrza oraz dostateczną ilość miejsca między pokrywą wentylatora a przegrodą dla celów czynności niezbędnych przy obsłudze i serwisie silnika i hamulca

Na życzenie (opcja U1) silnik może być wyposażony w dodatkowe chłodzenie zewnętrzne (IC 416). Rozwiązanie takie pozwala na zwiększenie obciążenia silnika w przypadku sterowania za pomocą przetwornika częstotliwości oraz na pracę przy mniejszych obrotach.

Kierunek obrotów

Silniki mogą pracować w obu kierunkach. Jeżeli przyłącza U1, V1 i W1 są połączone z fazami L1, L2 i L3 to uzyskuje się obroty zgodne z ruchem wskazówek zegara (patrząc od strony napędowej). W celu uzyskania przeciwnych obrotów należy zamienić dwie fazy zasilania.

Hałas

Poziomy hałasów zmierzone zgodnie z normą ISO 1680 są w zakresie poziomów dopuszczalnych zawartych w normach CEI EN 60034-9.

Drgania i wyważanie

Wirniki silników są wyważane wpustem i odpowiadają klasie drgań N zgodnie z normą CEI EN 60034-14. W szczególnych przypadkach, na życzenie, możliwe jest wykonanie tłumiące drgania i uzyskanie klasy drgań (R). W tabeli (A33) podano wartości pierwszej prędkości drgań dla wyważania normalnego (N) i podwyższonej dokładności (R).



(A33)

Klasa drgań	Prędkość obrotowa n [min^{-1}]	Granica prędkości drgań [mm/s]	
		BN 56...BN 132 M05...M4	BN 160MR...BN 200 M5
N	$600 \leq n \leq 3600$	1.8	2.8
R	$600 \leq n \leq 1800$	0.71	1.12
	$1800 < n \leq 3600$	1.12	1.8



Wartości dotyczą pomiarów z wirnikiem swobodnie zawieszonym w warunkach bez obciążenia.

Puszka zaciskowa silnika

Główna listwa zaciskowa posiada 6 zacisków do połączenia z końcówkami przewodów. Wewnątrz puszkii zaciskowej znajduje się również zacisk uziemiający. Numery zacisków i rodzaj pokazano w tabeli (A34).

W silnikach z hamulcem, wewnątrz puszkii znajduje się przyłącze dla prostownika a.c./d.c. (prąd zmienny/prąd stały). Instrukcje połączeń znajdują się pod wieczkiem puszkii lub w instrukcji obsługi.



(A34)

		Ilość zacisków	Gwint zacisków	Maksymalny przekrój przewodu mm^2
BN 56...BN 71	M05, M1	6	M4	2.5
BN 80 - BN 90	M2	6	M4	2.5
BN 100...BN 112	M3	6	M5	6
BN 132...BN 160MR	M4	6	M5	6
BN 160M...BN 180M	M5	6	M6	16
BN 180L...BN 200L	—	6	M8	25

Wejście na kable

Otwory wprowadzające przewody do skrzynek zaciskowych zaopatrzone są w gwinty metryczne zgodnie z normą EN 50262 jak pokazano w poniższej tabeli.

(A35)

		Wejście przewodu	Max. dopuszczalna średnica kabla [mm]
BN 63	M05	2 x M20 x 1.5	13
BN 71	M1	2 x M25 x 1.5	17
BN 80 - BN 90	M2	2 x M25 x 1.5	17
BN 100	M3	2 x M32 x 1.5	21
		2 x M25 x 1.5	17
BN 112	—	2 x M32 x 1.5 4 x M25 x 1.5	17
BN 132...BN 160MR	M4	2 x M32 x 1.5	21
BN 160M...BN 200L	M5	2 x M40 x 1.5	29




Łożyska

Zastosowano napełnione smarem plastycznym poprzeczne łożyska kulkowe toczne nie wymagające obsługi, których rodzaje podano w tabeli poniżej. Obliczona, trwałość zmęczeniowa łożysk L_{10} , wg ISO 281, bez obciążenia przekracza 40.000 godzin.


DE = końcówka wyjściowa

NDE = wałek od strony wentylatora

(A36)

	DE	NDE	
	M, M_FD, M_FA	M	M_FD; M_FA
M05	6004 2Z C3	6201 2Z C3	6201 2RS C3
M1	6004 2Z C3	6202 2Z C3	6202 2RS C3
M2	6007 2Z C3	6204 2Z C3	6204 2RS C3
M3	6207 2Z C3	6206 2Z C3	6206 2RS C3
M4	6309 2Z C3	6308 2Z C3	6308 2RS C3
M5	6309 2Z C3	6309 2Z C3	6309 2RS C3

(A37)

	DE	NDE	
	BN, BN_FD, BN_FA, BN_BA	BN, BN_BA	BN_FD; BN_FA
BN 56	6201 2Z C3	6201 2Z C3	—
BN 63	6201 2Z C3	6201 2Z C3	6201 2RS C3
BN 71	6202 2Z C3	6202 2Z C3	6202 2RS C3
BN 80	6204 2Z C3	6204 2Z C3	6204 2RS C3
BN 90	6205 2Z C3	6205 2Z C3	6305 2RS C3
BN 100	6206 2Z C3	6206 2Z C3	6206 2RS C3
BN 112	6306 2Z C3	6306 2Z C3	6306 2RS C3
BN 132	6308 2Z C3	6308 2Z C3	6308 2RS C3
BN 160MR	6309 2Z C3	6308 2Z C3	6308 2RS C3
BN 160M/L	6309 2Z C3	6309 2Z C3	6309 2RS C3
BN 180M	6310 2Z C3	6309 2Z C3	6309 2RS C3
BN 180L	6310 2Z C3	6310 2Z C3	6310 2RS C3
BN 200L	6312 2Z C3	6310 2Z C3	6310 2RS C3



M4 – CHARAKTERYSTYKI ELEKTRYCZNE

Napięcie

Silniki jednobiegowe w typowym wykonaniu dostarczane są dla napięcia 230V Δ / 400V Y - 50 Hz z tolerancją napięcia $\pm 10\%$ (z wyłączeniem typów M3LC4 i M3LC6). Na tabliczce znamionowej poza nominalnymi wartościami napięcia i częstotliwości podane są również zakresy napięcia przy których silnik może pracować, np.:

220 - 240V Δ - 50 Hz

380 - 415V Y - 50 Hz.

Zgodnie z normami CEI EN 60034-1 dopuszcza się dla w/w napięć tolerancję $\pm 5\%$. Podczas pracy z napięciami bliskim wartościom granicznym temperatura uzwojeń może być wyższa o 10 K od temperatury danej klasy izolacji.

Za wyjątkiem silników z hamulcem BN_FD, na tabliczce znamionowej podano również wartości napięcia znamionowego dla pracy przy częstotliwości 60 Hz, np. 460Y-60 Hz z odpowiednim polem tolerancji, np. 440-480V Y-60 Hz.

Dla silników samohamownych typu FD, znamionowym napięciem jest:



220V - 240V Δ - 50 Hz

380V - 415V Y - 50 Hz

Napięcia zasilania hamulca a.c. 230V $\pm 10\%$ 1-fazowe.

Tabela poniżej pokazuje standardowe i opcjonalne uzwojenia silników.

(A38)



		BN M $V_{mot} \pm 10\%$ 3~	BN_FD M_FD $V_{mot} \pm 10\%$ 3~		V_B $\pm 10\%$	BN_FA / BN_BA M_FA $V_{mot} \pm 10\%$ 3~		$V_B \pm 10\%$ 1~	Konfiguracja
BN 56 BN 132	M05...M4	230/400-50Hz 460-60Hz	230/400V Δ /Y-50Hz	230V	230/400V Δ /Y-50Hz 460V Y-60Hz	230/400V Δ /Y-50Hz 460V Y-60Hz		standardowa	
BN 100 BN 132	M3 - M4	400/690-50Hz 460-60Hz	400/690V Δ /Y-50Hz	400V	400/690V Δ /Y-50Hz 460V Y-60Hz	400/690V Δ /Y-50Hz 460V Y-60Hz		na żądanie bez dopłaty	

Jedynym znamionowym napięciem dla silników typu 400V/50Hz oraz silników dwubiegowych, jest napięcie 400V.

Stosowane tolerancje wg CEI EN 60034-1.

Tabela poniżej pokazuje dostępne opcje uzwojeń.

(A39)



		Ilość pól w silniku	Układ połączeń
BN 56...BN 200	M05...M5	2, 4, 6	Δ / Y
		2/4	Δ / YY
		2/6, 2/8, 2/12	Y / Y



Częstotliwość

Za wyjątkiem silników z hamulcem, na tabliczce znamionowej silników jednobiegowych podano oprócz częstotliwości 50 Hz dla napięcia znamionowego również znamionową moc dla częstości 60 Hz w zakresie 440 - 480V. Moc wyjściowa wzrasta w przybliżeniu 20%. Moc znamionową dla pracy przy 60 Hz podano w tabeli (A40).

(A40)

		2P	4P	6P
		P _n [kW]		
BN 56A	–	–	0.06	–
BN 56B	M0B	–	0.10	–
BN 63A	M05A	0.21	0.14	0.10
BN 63B	M05B	0.30	0.21	0.14
BN 71A	M05C	0.45	0.30	0.21
BN 71B	M1SD	0.65	0.45	0.30
BN 80A	M1LA	0.90	0.65	0.45
BN 80B	M2SA	1.30	0.90	0.65
BN 90S	M2SB	–	1.30	0.90
BN 90SA	M2SB	1.8	–	–
BN 90L	M3SA	2.5	–	1.3
BN 90LA	M3SA	–	1.8	–
BN 100L	M3LA	3.5	–	–
BN 100LA	M3LA	–	2.5	1.8
BN 100LB	M3LB	4.7	3.5	2.2
BN 112M	M3LB	4.7	4.7	2.5
	M3LC	–	4.7	2.5
BN 132S	M4SA	–	6.5	3.5
BN 132SA	M4SA	6.3	–	–
BN 132SB	M4SB	8.7	–	–
BN 132M	M4LA	11	–	–
BN 132MA	M4LA	–	8.7	4.6
BN 132MB	M4LB	–	11	6.5
BN 160MR	M4LC	12.5	12.5	–
BN 160MB	M5SB	17.5	–	–
BN 160M	M5SA	–	–	8.6
BN 160L	M5S	21.5	17.5	12.6
BN 180M	M5LA	24.5	21.5	–
BN 180L	–	–	25.3	17.5
BN 200L	–	34	34	22

Silniki 2-biegowe zasilane prądem 60 Hz mają moc większą o 15% w porównaniu z takim samym silnikiem o zasilaniu 50 Hz.

Jeśli znormalizowana wg IEC częstotliwość 50 Hz wymagana jest na tabliczce silnika pracującego przy 60 Hz należy wówczas w kodzie zamówienia podać opcję PN.

Silniki z uzwojeniem dla 50 Hz, mogą być stosowane przy 60 Hz przy spełnieniu warunków podanych w poniższej tabeli.

Hamulce, jeśli są zainstalowane muszą być zasilane napięciem V_b podanym na tabliczce znamionowej.

(A41)

50 Hz	60 Hz			
V - 50Hz	V - 60Hz	P _n - 60Hz	M _n , M _a /M _n - 60Hz	n [min ⁻¹] - 60Hz
230/400 Δ/Y	220 - 240 Δ	1	0.83	1.2
	380 - 415 Y			
400/690 Δ/Y	380 - 415 Δ	1.15	1	1.2
230/400 Δ/Y	265 - 280 Δ			
	440 - 480 Y			
400/690 Δ/Y	440 - 480 Δ			



Moc znamionowa

Katalog zawiera tabele doboru dla 50 Hz przy spełnieniu typowych warunków otoczenia (temperatura. 40 °C, wysokość < 1000 m n.p.m.) zgodnych z normą CEI EN 60034-1.

Silniki mogą być stosowane w zakresie temperatur 40°C - 60°C z mocą znamionową dostosowaną poprzez współczynniki podane w poniższej tabeli.

(A42)

Temperatura otoczenia [°C]	40°	45°	50°	55°	60°
Dopuszczalna moc w % mocy znamionowej	100%	95%	90%	85%	80%

Jeśli współczynnik zmniejszający moc będzie większy od 15% prosimy o kontakt z producentem.

Klasa izolacji

CL F

Silniki Bonfiglioli standardowo posiadają materiały izolacyjne klasy F (przewody lakierowane, izolacja powierzchniowa, żywice impregnacji).

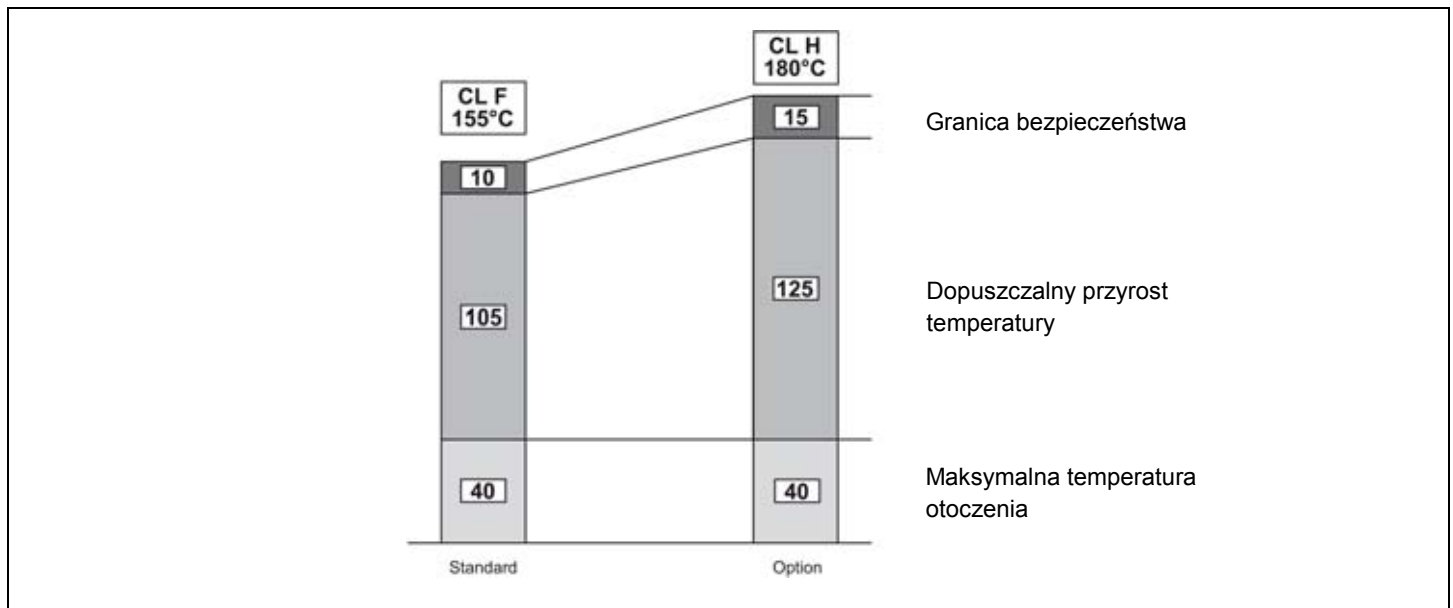
CL H

Silniki w klasie izolacji H są dostępne na żądanie.

W większości standardowych przypadków maksymalny przyrost temperatury uzwojeń jest niższy niż 80°C co odpowiada klasie ciepłoodporności B.

Właściwy dobór materiałów izolacyjnych pozwala na stosowanie silników w warunkach tropikalnych przy normalnym poziomie drgań. W zastosowaniach silników w warunkach gdzie obecne są czynniki chemiczne agresywne lub istnieje wysoka wilgotność, należy skontaktować się z Działem technicznym Bonfiglioli celem konsultacji w doborze wyrobu.

(A43)





Rodzaj pracy

Przy braku innych zastrzeżeń lub uwag podana w katalogu moc silników odnosi się do warunków pracy ciągłej S1. Przy zastosowaniu silników w warunkach innych od pracy S1 rodzaj pracy musi odpowiadać wytycznym podanym przez normę CEI EN 60034-1.

Dla warunków pracy S2 i S3 można zwiększyć moc silników przy pracy ciągłej zgodnie z informacjami podanymi w tabeli (A44) dla silników z jedną prędkością. Dla silników dwubiegowych należy zasięgnąć porady naszego Działu Technicznego.

(A44)

	Rodzaj pracy						Skonsultuj z działem technicznym
	S2			S3 *			
	Czas trwania cyklu (min)			Współczynnik trwania cyklu (I)			
	10	30	60	25%	40%	60%	
f_m	1.35	1.15	1.05	1.25	1.15	1.1	

* Czas trwania cyklu musi być w każdym przypadku równy lub mniejszy od 10 minut; jeśli czas ten jest przekroczony, prosimy o kontakt z naszym Działem Technicznym.

Względny czas włączenia:

$$I = \frac{t_f}{t_f + t_r} \cdot 100 \quad (23)$$

t_f = czas pracy przy stałym obciążeniu

t_r = czas postoju

Praca dorywcza S2

Charakteryzuje się ona pracą przy stałym obciążeniu w określonym czasie, krótszym niż czas potrzebny do osiągnięcia równowagi cieplnej, z następującym po nim okresem przerwy o wystarczającej długości aby silnik powrócił do temperatury otoczenia.

Praca przerywana S3:

Charakteryzuje się ona sekwencją identycznych cykli pracy, w których każdy obejmuje czas pracy przy stałym obciążeniu oraz czas postoju. Dla tych warunków pracy prąd rozruchowy nie wpływa znacząco na przegrzewanie.

Silniki sterowane falownikiem

Silniki elektryczne serii BN i M mogą być stosowane z falownikami PWM o wejściowym napięciu znamionowym do 500V. W silnikach standardowych zastosowana jest izolacja fazowa z separatorami, uzwojenia lakierowane klasy 2 impregnowane żywicami o klasie ciepłoodporności H (wytrzymałość na impuls napięciowy 1600V i stromości narastania $t_s > 0.1\mu s$ na zaciskach silnika). W tabeli (A54) podano typowe krzywe moment/prędkość dla pracy S1 silników z częstotliwością bazową $f_b = 50$ Hz.

Ponieważ podczas pracy przy niższych częstotliwościach (około 30 Hz), wentylacja jest nieco osłabiona, silniki z wentylatorem w wykonaniu standardowym (IC411) wymagają odpowiedniego ograniczenia obciążenia lub dodania niezależnie zasilanego wentylatora.

Powyżej częstości bazowej, po osiągnięciu maksymalnego napięcia wyjściowego falownika, silnik osiąga poziom pracy przy stałej mocy i moment silnika zaczyna spadać ze stosunkiem (f/f_b) .

Gdy maksymalny moment obrotowy silnika zmniejsza się ze stosunkiem $(f/f_b)^2$ wówczas dopuszczalne przeciążenie musi być stopniowo zmniejszane.



(A45)

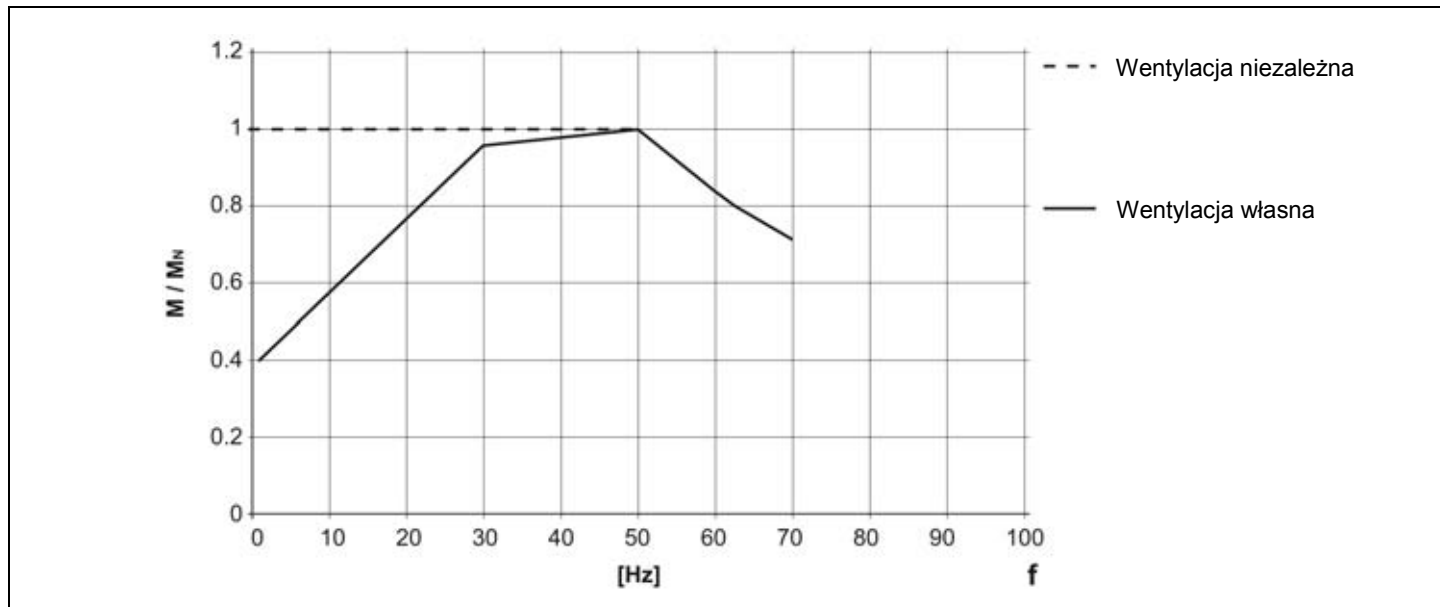




Tabela (A46) podaje limit (ze względu na wytrzymałość mechaniczną) prędkości dla pracy silnika powyżej częstotliwości znamionowej:

(A46)

		n [min ⁻¹]		
		2p	4p	6p
≤ BN 112	M05...M3	5200	4000	3000
BN 132...BN 200L	M4, M5	4500	4000	3000

Powyżej prędkości znamionowej, silnik generuje wzrastające drgania mechaniczne i hałas wentylatora. W tych przypadkach zalecana jest klasa R wyważenia wirnika silnika.

Zalecane jest również zainstalowanie wentylatora niezależnego.

Niezależny wentylator i hamulec (jeśli zamontowany) muszą być zawsze podłączone do zasilania głównego.



Dopuszczalna ilość włączeń na godzinę, Z

Tabele doboru silników z hamulcem zawierają dopuszczalną liczbę włączeń Z_0 w oparciu o 50% pracę przerywaną bez obciążenia. Wartości katalogowe tego parametru podają dla silnika maksymalną liczbę włączeń na godzinę bez przekraczania znamionowej temperatury dla klasy izolacji F.

Przykładowo można obliczyć dopuszczalną liczbę włączeń silnika na godzinę zakładając moment bezwładności J_c moc wymaganą P_r , i moment rozruchowy M_L , stosując następujące równanie:

$$Z = \frac{Z_0 \cdot K_c \cdot K_d}{K_J}$$

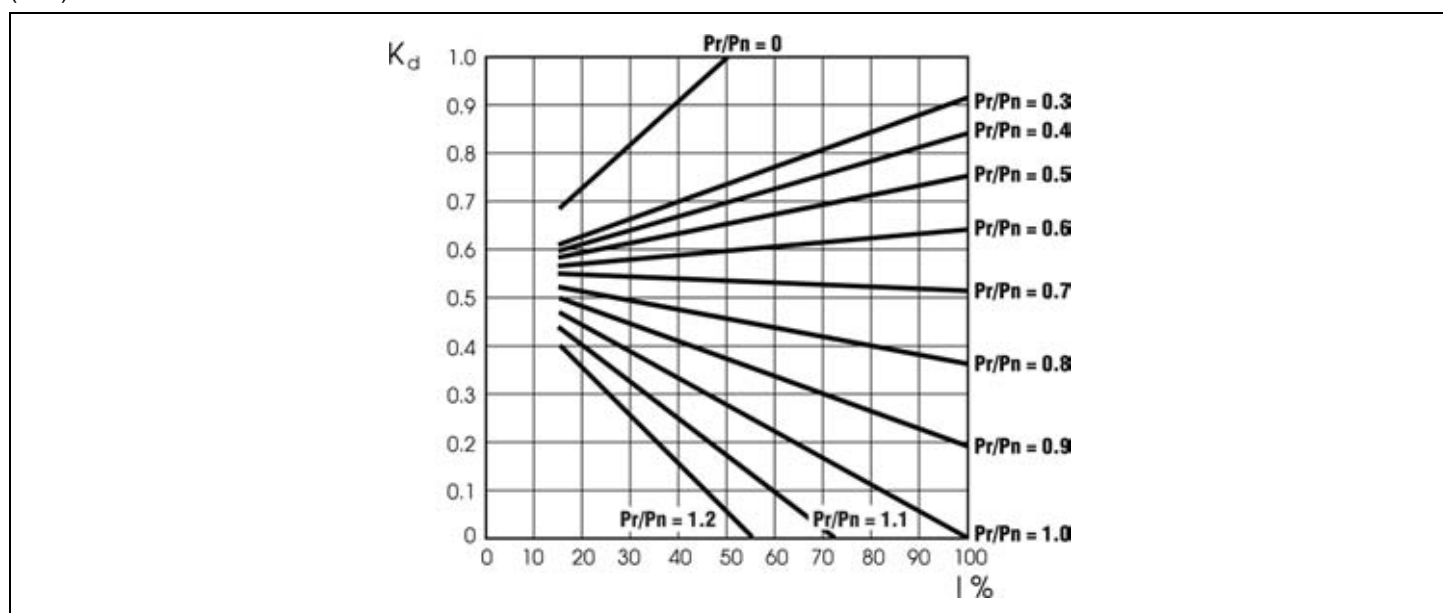
gdzie:

$$K_J = \frac{J_m + J_c}{J_m} = \text{współczynnik bezwładności}$$

$$K_c = \frac{M_s - M_L}{M_s} = \text{współczynnik momentu}$$

K_d = współczynnik obciążenia patrz tabela (A47)

(A47)



Jeśli aktualna ilość włączeń na godzinę znajduje się w granicach dopuszczalnych (Z) dobrze jest sprawdzić, czy praca hamowania jest porównywalna z pojemnością cieplną hamulca W_{max} , podaną w tabeli (A54) i zależną od liczby przełączeń (c/h).



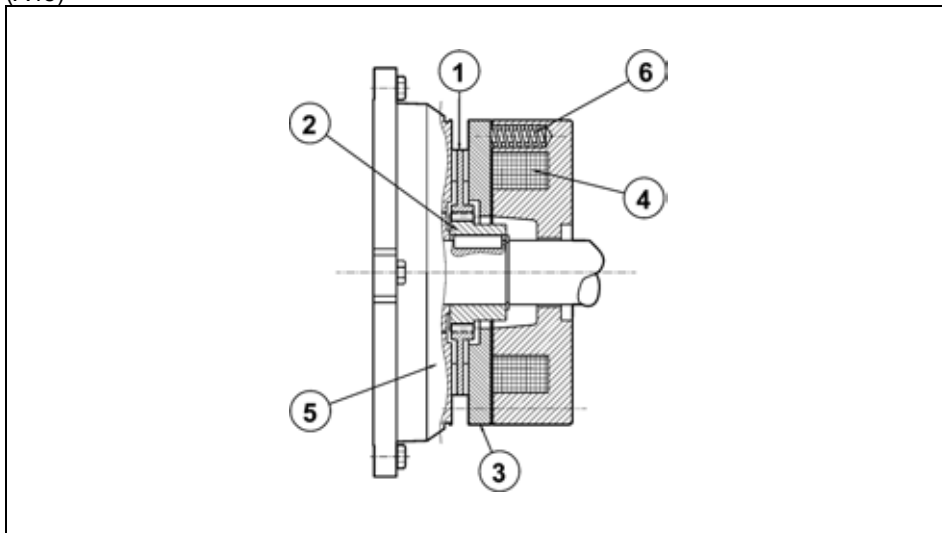
M5 – SILNIKI ASYNCHRONICZNE SAMOHAMOWNE

Praca

Wersje z wmontowanym hamulcem obejmują napięte sprężyną hamulce DC (opcja FD) lub AC (opcja FA, BA).

Wszystkie hamulce skonstruowano tak by zapewnić pracę bezpieczną, co oznacza, że są uruchomione przez sprężynę w przypadku zaniku zasilania.

(A48)



Legenda:

- 1 - hamulec tarczowy
- 2 - element nośny tarczy
- 3 - płyta dociskowa
- 4 - cewka hamulca
- 5 - osłona tylna silnika
- 6 - sprężyny hamulca

Podczas przerwy w zasilaniu, sprężyny naciskowe przesuwają płytę zwory magnesu do tarczy hamulca. Tarcza zostaje zaciśnięta między płytą zwory i osłoną silnika unieruchamiając wał.

Gdy cewka jest zasilana, pole magnetyczne, wystarczająco silne by przewyciężyć działanie sprężyny, przyciąga płytę i zworę, a tarcza hamulca - będąca integralną częścią wału silnika - zostaje zwolniona.

Najważniejsze właściwości

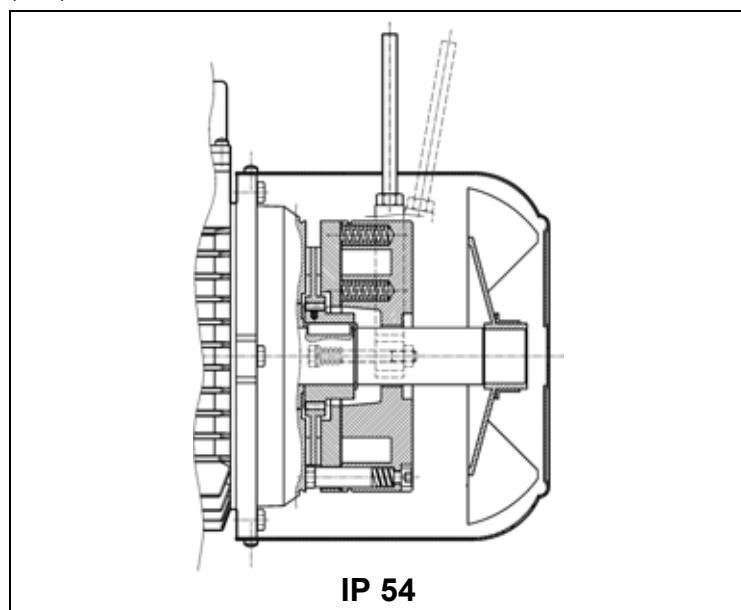
- Duży moment hamowania (normalnie $M_b \approx 2 M_n$), regulacja momentu hamującego
- Stalowe tarcze hamulcowe z podwójną okładziną (małe zużycie, bez azbestu)
- Sześciokątne gniazdo na wale silnika od strony wentylatora (NDE) do ręcznego obrotu (nie występuje łącznie z opcjami PS, RC, TC, U1, U2, EN1, EN2, EN3)
- Ręczna dźwignia zwalniania
- Wszystkie powierzchnie hamulca zabezpieczone antykorozyjnie
- Klasa izolacji F



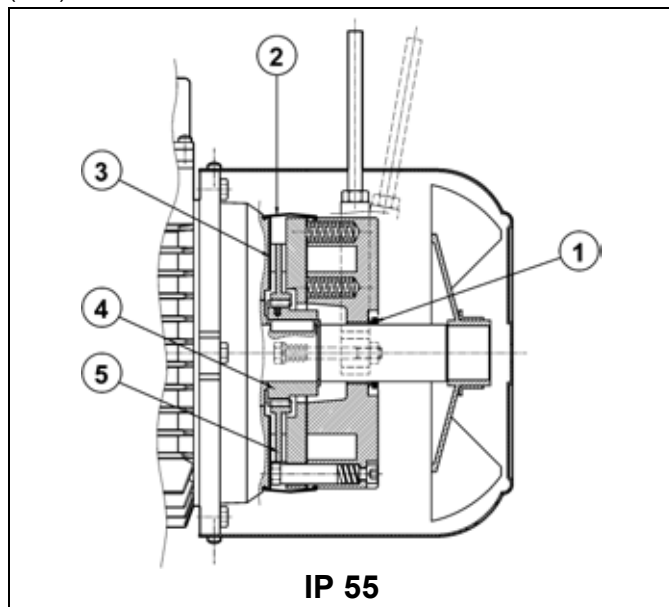
M6 – SILNIKI Z HAMULCEM DC TYPU BN_FD

Wielkości: BN 63...BN 200L

(A49)



(A50)



Stałoprądowy hamulec, z toroidalną cewką elektromagnesu, przykręcony jest do osłony silnika. Wstępnie napięte sprężyny zapewniają osiowe ustawienie korpusu magnesu.

Tarcza hamulca przesuwa się osiowo na stalowej piaście ze sprężyną tłumiącą drgania, która włożona jest na wał silnika.

Fabryczne ustawienie momentu hamującego podane jest na odpowiednich wykresach z charakterystykami silników. Moment hamujący może być zmieniany poprzez zmianę rodzaju i/lub liczby sprężyn.

Na żądanie, silniki mogą być wyposażone w ręczną dźwignię zwalniania hamulca z automatycznym powrotem (**R**) lub w układ do utrzymania hamulca w zwolnionym położeniu (**RM**).

Hamulce FD zapewniają doskonałe charakterystyki dynamiczne przy niskim poziomie hałasu. Charakterystyki hamulców prądu stałego DC mogą być optymalizowane celem spełnienia wymagań dla danego zastosowania poprzez wybór z różnych dostępnych opcji prostowników/zasilania i sposobów połączeń.

Klasa ochrony

Standardową klasą ochrony jest IP54.

Silnik z hamulcem FD jest również dostępny w klasie ochrony **IP55**, która zawiera następujące warianty:

- 1 pierścień V na wałku silnika N.D.E. czyli od strony, która nie jest połączone z odbiorem momentu obrotowego.
- 2 pierścień gumowy odporny na kurz i wodoszczelny.
- 3 pierścień ze stali nierdzewnej umieszczony między pokrywą silnika i tarczą hamulca.
- 4 piasta tarczy hamulcowej wykonana ze stali nierdzewnej.
- 5 tarcza hamulca wykonana ze stali nierdzewnej.





Zasilanie hamulca FD

Prostownik umieszczony wewnątrz skrzynki zaciskowej zasila stało-prądową cewkę hamulca. Połączenie uzwojeń w prostowniku i cewce hamulca jest wykonane u producenta.




We wszystkich silnikach jednobiegowych, prostownik podłączono do zacisków silnika. Standardowe napięcia zasilania prostownika V_B podano w tabeli (A51), niezależnie od częstotliwości zasilania:

(A51)

2, 4, 6 P				Silniki jednobiegowe		
		BN_FD / M_FD $V_{mot} \pm 10\%$ 3~		$V_B \pm 10\%$ 1~	zasilanie hamulca z zacisków silnika	zasilanie oddzielne
BN 63...BN 132	M05...M4LB	230/400V-50Hz	230 V	standard	standard	podać V_B SA or V_B
BN 160...BN 200	M4LC...M5	400/690V-50Hz	400 V	standard	standard	podać V_B SA or V_B

Silnik wielobiegowe posiadają oddzielną linię zasilania hamulca z napięciem wejściowym prostownika V_B wskazanym w tabeli poniżej (A52):

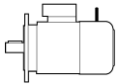


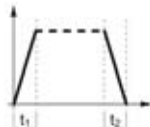
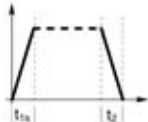
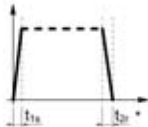
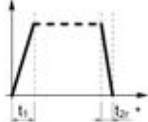
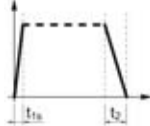
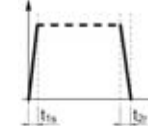
(A52)

2/4, 2/6, 2/8, 2/12, 4/6, 4/8 P				Silniki dwubiegowe		
		BN_FD / M_FD $V_{mot} \pm 10\%$ 3~		$V_B \pm 10\%$ 1~	zasilanie hamulca z zacisków silnika	zasilanie oddzielne
BN 63...BN 132	M05...M4LB	400V-50Hz	230 V		standard	podać V_B SA or V_B SD



Diodowy prostownik jednopulsowy (VDC \approx 0,45 x VAC) dostępny jest w wersjach **NB**, **SB**, **NBR** i **SBR**, jak podano w tabeli (A53):

(A53)

		brake		
			Standard	Na życzenie
BN 63	M05	FD 02		 SB  SBR  NB
BN 71	M1	FD 03		
		FD 53		
BN 80	M2	FD 04		
BN 90S	—	FD 14		
BN 90L	—	FD 05		
BN 100	M3	FD 15		 SBR
—		FD 55		
BN 112	—	FD 06S		
BN 132...160MR	M4	FD 56		
BN 160L -BN 180M	M5	FD 06		
BN 180L -NM 200L	—	FD 07		

(*) $t_{2c} < t_{2r} < t_2$

Prostownik **SB** z elektronicznym sterowaniem wzbudzenia pobudza elektromagnes do osiągnięcia mocy, która skraca czas reakcji zwolnienia hamulca a następnie przełącza do normalnej pracy jednopulsowej gdy hamulec został zwolniony.

Stosowanie prostownika **SB** jest konieczne w przypadku gdy:

- występuje duża liczba działań w ciągu godziny
- należy zmniejszyć czas reakcji zwolnienia hamulca
- hamulec podlega ekstremalnym naprężeniom cieplnym

Prostowniki **NBR** lub **SBR** są dostępne dla zastosowań wymagających szybkiej reakcji zwolnienia hamulca.

Prostowniki te odpowiadają typom **NB** i **SB** ponieważ ich obwód elektryczny zawiera przełącznik statyczny, który bezzwłocznie zmniejsza wzbudzenie hamulca w sytuacji gdy występuje brak napięcia.

Układ ten zapewnia krótki czas reakcji zwolnienia hamulca bez potrzeby dodatkowych uzwojeń i styków.

Optymalne charakterystyki prostowników **NBR** i **SBR** są uzyskane z oddzielnym zasilaniem hamulca.

Dostępne napięcia: 230V \pm 10%, 400V \pm 10%, 50/60 Hz.



Dane Techniczne hamulca FD

Tabela (A54) podaje dane techniczne hamulców DC typu FD.

(A54)

Hamulec	Moment hamujący M_b [Nm]			Czas reakcji		Hamowanie		W _{max} na hamowanie			W	P
	Ilość sprężyn			t_1	t_{1s}	t_2	t_{2c}	[J]				
	6	4	2	[ms]	[ms]	[ms]	[ms]	10 s/h	100 s/h	1000 s/h	[MJ]	[W]
FD02	–	3.5	1.75	30	15	80	9	4500	1400	180	15	17
FD03	5	3.5	1.75	50	20	100	12	7000	1900	230	25	24
FD53	7.5	5	2.5	60	30	100	12					
FD04	15	10	5	80	35	140	15	1000	3100	350	30	33
FD14												
FD05	40	26	13	130	65	170	20	18000	4500	500	50	45
FD15	40	26	13	130	65	170	20					
FD55	55	37	18	–	65	170	20					
FD06S	60	40	20	–	80	220	25	20000	4800	550	70	55
FD56	–	75	37	–	90	150	20	29000	7400	800	80	65
FD06		100	50		100	150	20					
FD07	150	100	50	–	120	200	25	40000	9300	1000	130	65
FD08*	250	200	170	–	140	350	30	60000	14000	1500	230	100
FD09**	400	300	200	–	200	450	40	70000	15000	1700	230	120

* moment hamujący otrzymany odpowiednio przy 9, 7 i 6 sprężynach

** moment hamujący otrzymany odpowiednio przy 12, 9 i 6 sprężynach

Legenda:

t_1 = czas zwalniania hamulca z prostownikiem jednopulsowym

t_{1s} = czas zwalniania hamulca z elektronicznie sterowanym prostownikiem wzbudzonym

t_2 = czas włączania hamulca z przerywaną linią AC i oddzielnym źródłem zasilania

t_{2c} = czas włączania hamulca z przerywaną linią AC i DC- wartości dla t_1 , t_{1s} , t_2 , t_{2c} podane w tabeli (A54) odnoszą się do ustawienia hamulca na maksymalny moment, średnią szczelinę i napięcie znamionowe.

W_{max} = maksymalna energia na jedno hamowanie

W = energia hamowania między dwiema kolejnymi ustawieniami szczeliny powietrznej

P_b = pobór mocy hamowania przy 20°C

M_b = statyczny moment hamulca ($\pm 15\%$)

s/h = ilość włączeń na godzinę



Podłączanie hamulca FD

W silnikach jednobiegowych prostownik połączono z zaciskami silnika u producenta. W silnikach wielobiegowych i tam gdzie wymagane jest oddzielne zasilanie hamulca, połączenie z prostownikiem musi być zgodne z napięciem hamulca V_B podanym na tabliczce znamionowej silnika.

Ponieważ obciążenie jest typu indukcyjnego, sterowanie hamulca i urządzenie przerywania linii DC (prądu stałego) muszą mieć styki z klasy zastosowań AC-3 wg. IEC 60947-4-1.

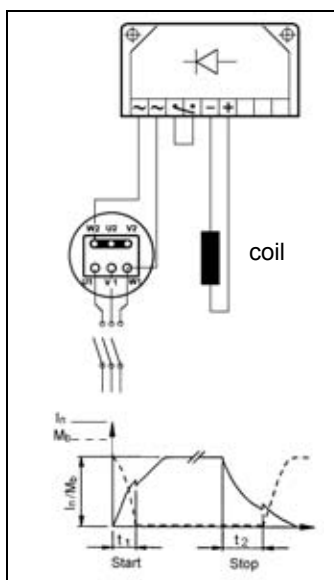
Schemat (A55) – zasilanie hamulca z zacisków silnika i rozłączeniem linii AC (prądu przemiennego). Opóźniony czas zatrzymania t_2 . Zalecany przy wymaganych łagodnych uruchomieniach/zatrzymaniach.

Schemat (A56) – cewka hamulca z oddzielnym zasilaniem i rozłączeniem linii AC (prądu przemiennego). Normalny czas zatrzymania niezależny od silnika. Osiągnięte czasy zatrzymania t_2 podane w tabeli (A54).

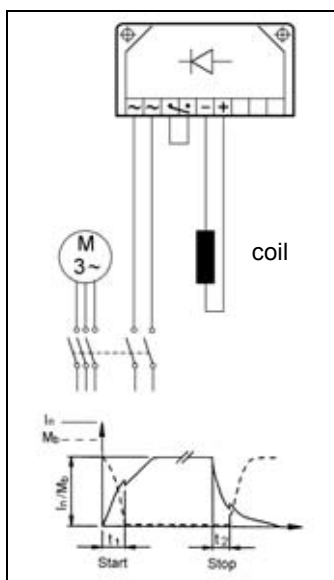
Schemat (A57) – Cewka hamulca z zasilana z zacisków silnika i rozłączanymi liniami AC/DC. Szybkie zatrzymanie z czasami pracy t_{2c} jak w tabeli (A54).

Schemat (A58) – Cewka hamulca z oddzielnym zasilaniem i rozłączanymi liniami AC/DC. Czas zatrzymania zmniejsza się o wartość t_{2c} jak podano w tabeli (A54).

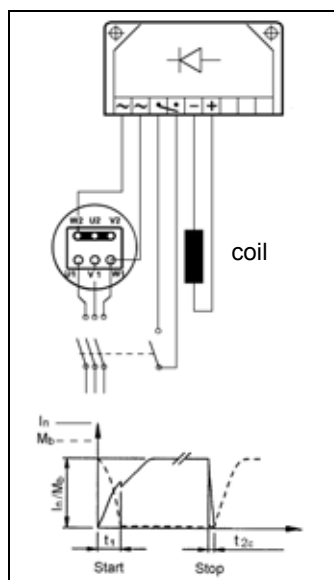
(A55)



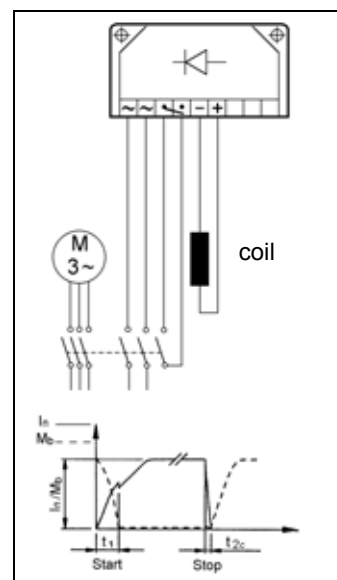
(A56)



(A57)



(A58)



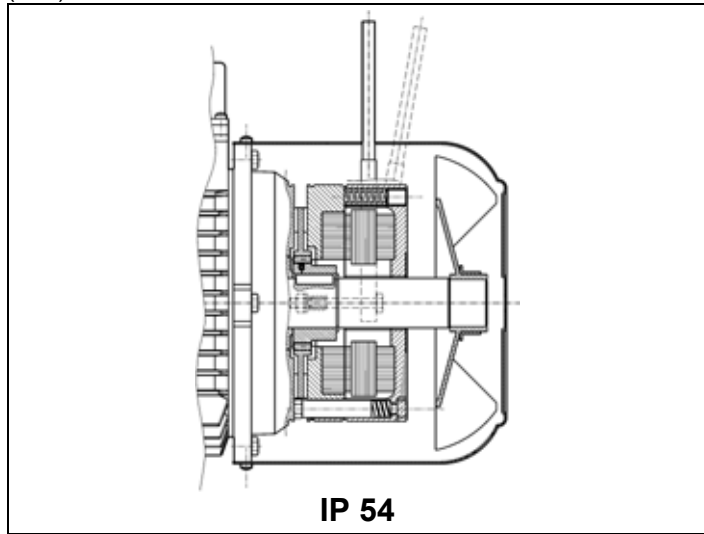
Tabele (A55) do tabeli (A58) pokazują typowe wykresy połączeń dla zasilania 400 V, silników połączonych w gwiazdę 230/400V i hamulca 230 V.



M7 – SILNIKI Z HAMULCEM AC TYPU BN_FA

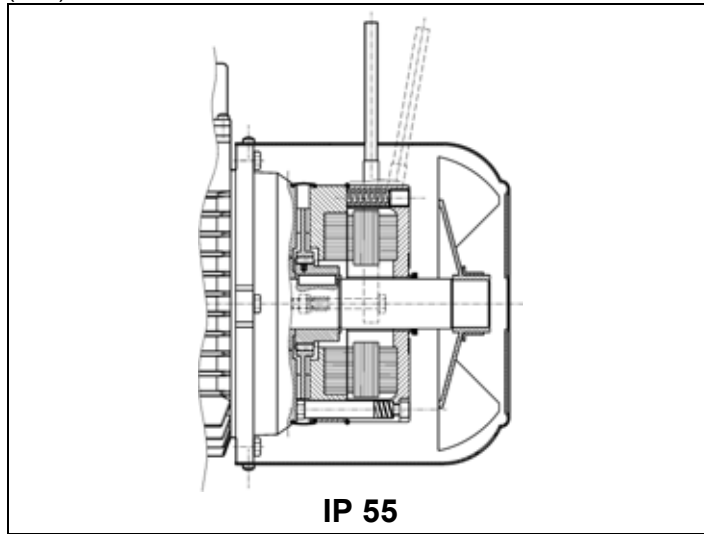
Wielkości: BN 63...BN 180M

(A59)



IP 54

(A59)



IP 55

Hamulec elektromagnetyczny, który jest połączony śrubami z pokrywą silnika, działa z zasilaniem **prądem zmiennym** trójfazowym. Wstępnie napięte sprężyny zapewniają osiowe ustalenie zwory magnesu. Stalowa tarcza hamulca przemieszcza się osiowo na stalowej piaście ze sprężyną tłumiącą drgania i włożonej na wał silnika. Ustawienie fabryczne momentu hamowania wskazane jest w odpowiednich wykresach charakterystyk silnika. Śruby napinające wstępnie sprężyny zapewniają płynną regulację momentu hamowania.

Regulacja momentu hamowania wynosi $30\% M_{bMAX} < M_b < M_{bMAX}$ (gdzie M_{bMAX} jest maksymalnym momentem hamującym podanym w tabeli tabeli (A62).

Dzięki bardzo dobrym charakterystykom dynamicznym, hamulce FA są idealnymi do zastosowań silnie obciążonych jak również zastosowań wymagających częstych zatrzymań/uruchomień oraz bardzo szybkiego czasu reakcji.

Na żądanie, silniki mogą być wyposażone w ręczną dźwignię zwalniania (**R**).

Klasa ochrony

Standardową klasą ochrony jest IP54.

Silnik z hamulcem BN_FA dostępny jest również w klasie ochrony **IP55**, która zawiera następujące warianty:

- pierścień V na wałku silnika N.D.E. czyli od strony, która nie jest połączona z odbiorem momentu obrotowego.
- gumową panewkę ochronną
- pierścień O (O-ring)

Zasilanie hamulca typu FA

W silnikach jednobiegowych, zasilanie cewki hamulca realizowane jest bezpośrednio z puszkii zaciskowej silnika. W wyniku tego, napięcie hamulca i napięcie silnika są te same. W tym przypadku, wskazania napięcia hamulca mogą być pominięte w oznaczeniu. Silniki wielobiegowe i silniki z oddzielnym zasilaniem hamulca posiadają pomocniczą listwę 6-cio zaciskową do podłączenia zasilania hamulca. W obu przypadkach, wskazanie napięcia hamulca w oznaczeniu jest wymagane.

Następująca tabela podaje standardowe napięcia zasilania hamulca AC dla silników jedno i wielobiegowych:

(A61)

Silnik jednobiegowy	BN 63...BN 132	BN 160...BN 180
	M05...M4LB	M4LC...M5
	230 Δ / 400Y V $\pm 10\%$ – 50 Hz	400 Δ / 690YV $\pm 10\%$ –50Hz
	265 Δ / 460Y V $\pm 10\%$ – 60 Hz	460Y – 60 Hz

Silnik wielobiegowy (oddzielne zasilanie)	BN 63...BN 132
	M05...M4
	230 Δ / 400Y V $\pm 10\%$ – 50 Hz
	460Y – 60 Hz

O ile nie podano inaczej, typowym zasilaniem hamulca jest 230 Δ /400Y V - 50 Hz.

Napięcia specjalne 24...690 V, 50-60 Hz są dostępne na żądanie.



Dane Techniczne hamulców typu FA

(A62)

Hamulec	Moment hamujący M_b [Nm]	Czas reakcji t_1 [ms]	Hamowanie t_2 [ms]	W _{max} [J]			W [MJ]	P _b [VA]
				10 s/h	100 s/h	1000 s/h		
FA 02	3.5	4	20	4500	1400	180	15	60
FA 03	7.5	4	40	7000	1900	230	25	80
FA 04	15	6	60	10000	3100	350	30	110
FA 14								
FA 05	40	8	90	18000	4500	500	50	250
FA 15								
FA 06S	60	16	120	20000	4800	550	70	470
FA 06	75	16	140	29000	7400	800	80	550
FA 07	150	16	180	40000	9300	1000	130	600
FA 08	250	20	200	60000	14000	1500	230	1200

Legenda:

M_b = maksymalny statyczny moment hamowania ($\pm 15\%$)

t_1 = czas zwalniania hamulca

t_2 = czas włączania hamulca

W_{max} = maksymalna energia na jedno hamowanie (pojemność cieplna hamulca)

W = energia hamowania między dwiema kolejnymi ustawieniami szczeliny powietrznej

P_b = pobór mocy hamowania przy 20° (50 Hz)

s/h = ilość włączeń na godzinę

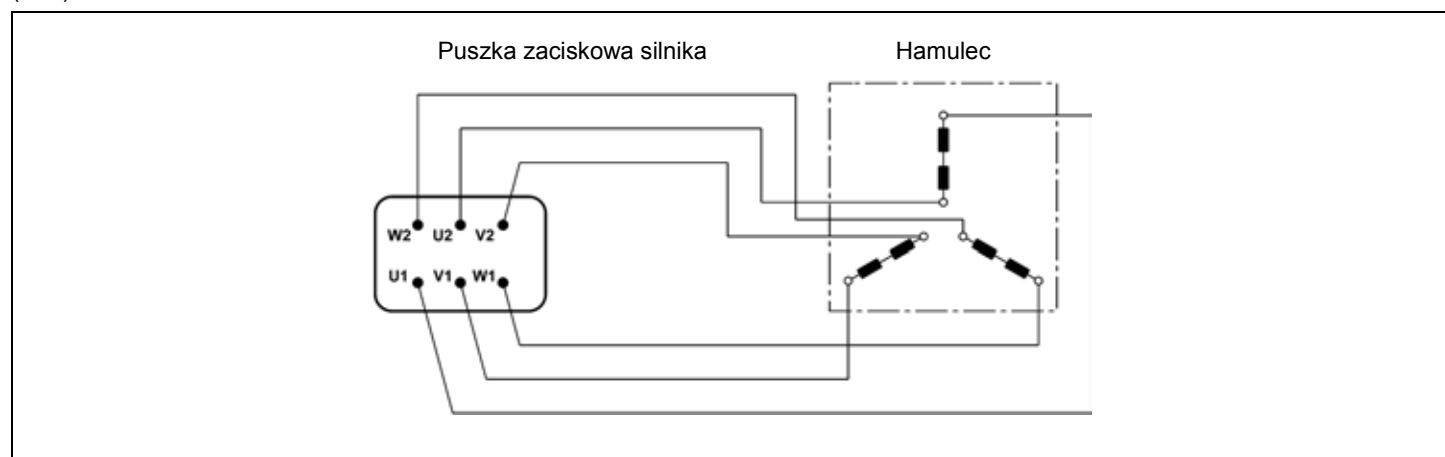
UWAGA

Wartości t_1 i t_2 w tabeli dotyczą ustawienia hamulca dla momentu znamionowego, średniej szczeliny i napięcia znamionowego.

Połączenia hamulca FA

Schemat (A63) pokazuje układ połączeń hamulca podłączonego do tego samego źródła zasilania co silnik:

(A63)

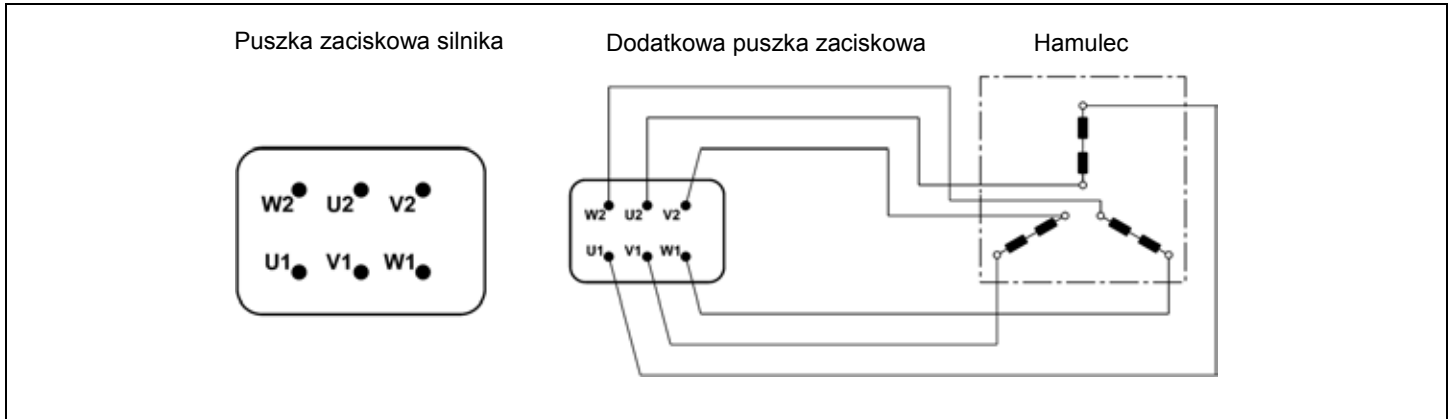




Silniki wielobiegowe i na żądanie, silniki 1-biegowe z oddzielnym zasilaniem hamulca wyposażone są w pomocniczą listwę zaciskową z 6 przyłączami uzwojeń cewki hamulca.

W tej wersji, silniki posiadają powiększoną puszkę zaciskową. Patrz schemat (A64):

(A64)

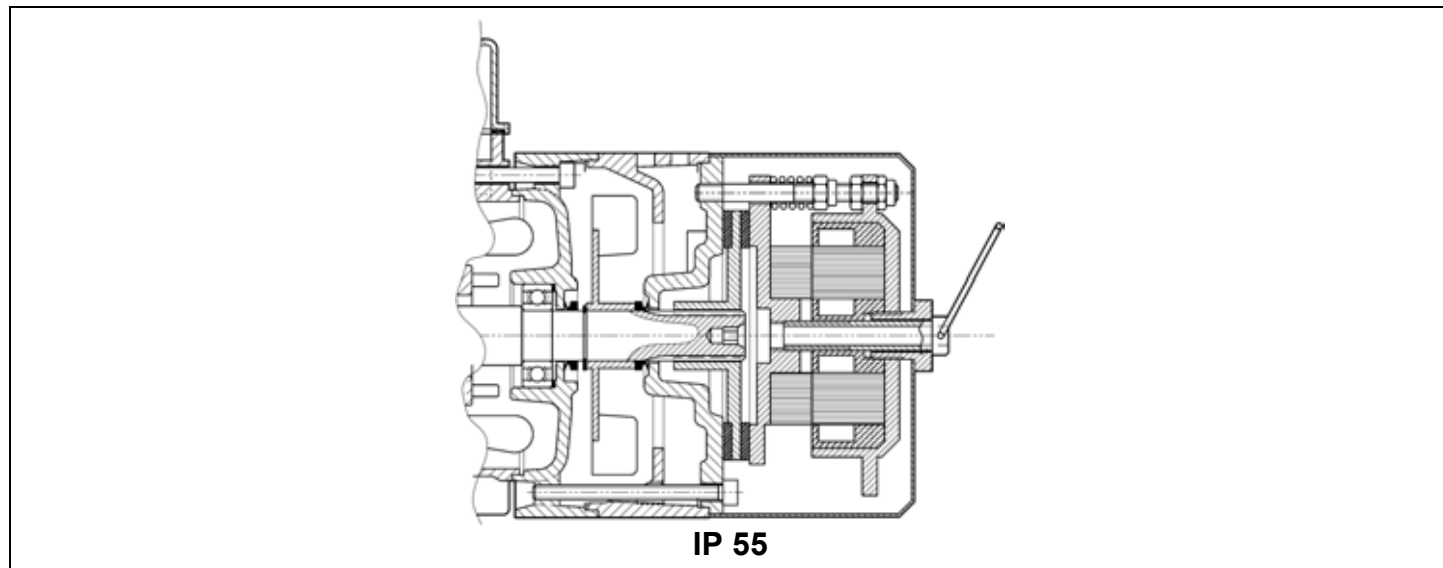




M8 – SILNIKI Z HAMULCEM AC TYPU BN_BA

Wielkości: BN 63...BN 132M

(A65)



Hamulec elektromagnetyczny, który jest połączony śrubami z pokrywą silnika, przeznaczony jest do zasilania **prądem zmiennym** trójfazowym. Stalowa tarcza hamulca przemieszcza się osiowo na wałku wielowypustowym silnika (stalowa piasta jest włożona na wał silnika wielkości 132).

Ustawienie fabryczne to maksymalny moment hamowania. Śruby ściskające sprężyny hamulca zapewniają płynną regulację momentu hamowania. Dopuszczalny zakres regulacji wynosi $30\% M_{bMAX} < M_b < M_{bMAX}$ (gdzie M_{bMAX} jest maksymalnym momentem hamującym podanym w tab. (A66)).

W wykonaniu standardowym, silniki dostarczane są kompletne ze śrubą zwalnającą hamulec ręcznie. Śruby mogą być zablokowane w położeniu zwalniania by umożliwić obrót wału silnika. Śruba zwalnająca hamulec musi być usunięta po wykorzystaniu by zapewnić prawidłowe działanie hamulca i by zapobiec niebezpiecznym sytuacjom podczas pracy.

Oprócz bardzo dobrych charakterystyk dynamicznych typowych dla hamulców AC (prądu przemiennego), mocna konstrukcja i duża energia hamowania czynią hamulec BA idealnym do zastosowań silnie obciążonych jak również zastosowań wymagających częstych zatrzymań/uruchomień oraz bardzo szybkiego czasu reakcji.

Stopień ochrony

Jedyną dostępną klasą ochrony dla silników z hamulcami BA jest IP55.

Zasilanie hamulca typu BA

W silnikach jednobiegowych, zasilanie cewki hamulca realizowane jest bezpośrednio z puszkii zaciskowej silnika. W wyniku tego, napięcie hamulca i napięcie silnika są te same. W tym przypadku, wskazania napięcia hamulca mogą być pominięte w oznaczeniu. Silniki wielobiegowe i silniki z oddzielnym zasilaniem hamulca posiadają pomocniczą listwę zaciskową z 6 końcówkami do połączenia z linią zasilającą hamulca. W obu przypadkach, wskazanie napięcia hamulca w oznaczeniu jest wymagane.

Następująca tabela podaje typowe napięcia AC hamulca dla silników jednobiegowych i wielobiegowych:

(A65)

Silniki jednobiegowe	BN 63...BN 132
	230Δ / 400Y V ±10% – 50 Hz
	265Δ / 460Y V ±10% – 60 Hz
Silniki wielobiegowe (oddzielne zasilanie)	BN 63...BN 132
	230Δ / 400Y V ±10% – 50 Hz
	460Y – 60 Hz

O ile nie podano inaczej, typowym zasilaniem hamulca jest 230 Δ /400Y V - 50 Hz.

Napięcia specjalne 24...690 V, 50-60 Hz są dostępne na życzenie.



Dane Techniczne hamulca typu BA

Tabela (A66) podaje dane techniczne hamulców AC (prądu zmiennego) typu BA.

(A62)

Hamulec	Moment hamujący M_b [Nm]	Czas reakcji t_1 [ms]	Hamowanie t_2 [ms]	W _{max} [J]			W [MJ]	P _b [VA]
				10 s/h	100 s/h	1000 s/h		
BA 60	5	5	20	4000	1500	180	30	60
BA 70	8	6	25	7000	2700	300	60	75
BA 80	18	6	25	10000	3100	350	80	110
BA 90	35	8	35	13000	3600	400	88	185
BA 100	50	8	35	18000	4500	500	112	225
BA 110	75	8	35	28000	6800	750	132	270
BA 140	150	15	60	60000	14000	1500	240	530

Legenda:

M_b = maksymalny statyczny moment hamowania ($\pm 15\%$)

t_1 = czas zwalniania hamulca

t_2 = czas włączania hamulca

W_{max} = maksymalna energia na jedno hamowanie (pojemność cieplna hamulca)

W = energia hamowania między dwiema kolejnymi ustawieniami szczeliny powietrznej

P_b = pobór mocy hamowania przy 20° (50 Hz)

s/h = ilość włączeń na godzinę

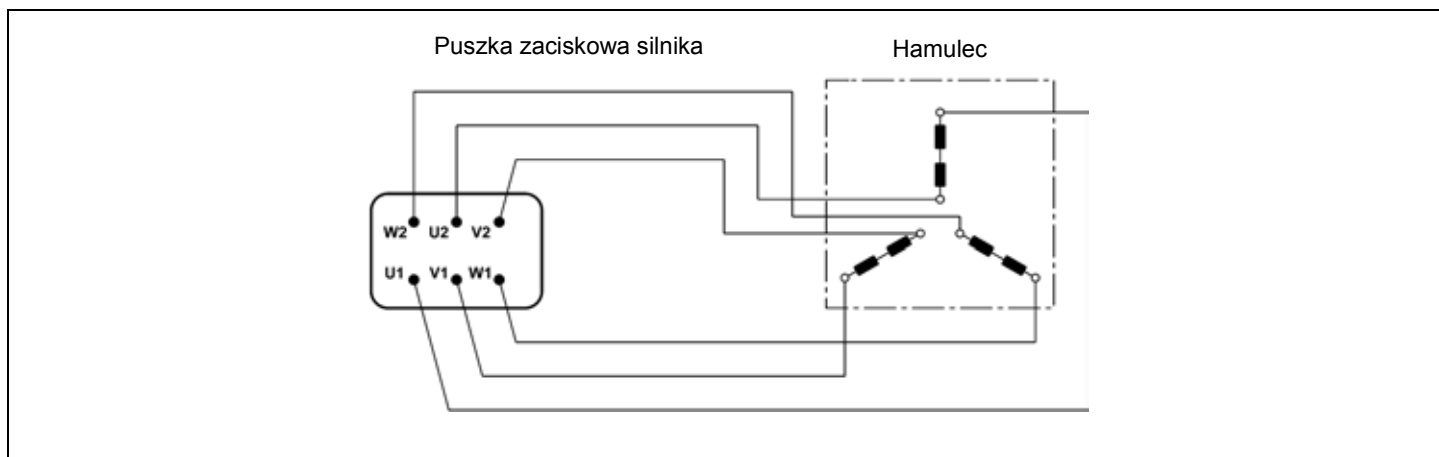
UWAGA

Wartości t_1 and t_2 w tabeli dotyczą ustawienia hamulca dla momentu znamionowego, średniej szczeliny i napięcia znamionowego.

Połączenia hamulca typu BA

Schemat (A67) pokazuje układ połączeń gdy hamulec podłączony jest do tego samego źródła zasilania co silnik:

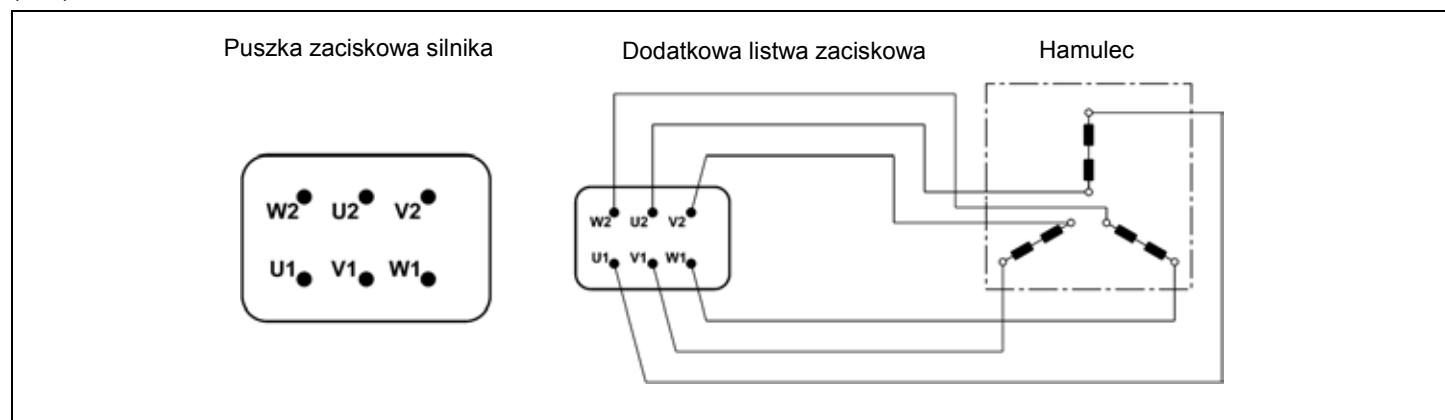
(A67)





Silniki wielobiegowe i na żądanie, silniki jednobiegowe z oddzielnym zasilaniem wyposażone są w pomocniczą listwę zaciskową z wyprowadzonymi zaciskami uzwojeń hamulca (6 zacisków). W tej wersji, silniki posiadają powiększoną puszkę zaciskową. Patrz schemat (A68):

(A68)





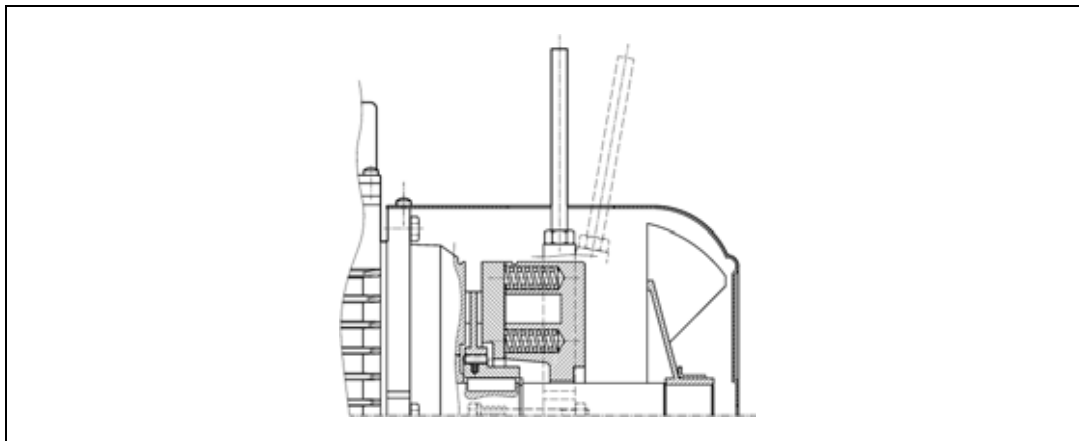
M9 – UKŁAD ZWALNIANIA HAMULCA

Hamulce ze sprężyną typu FD i FA mogą być wyposażone w urządzenie do zwalniania ręcznego.

Służą one do ręcznego zwalniania hamulca przed pracą jakiegokolwiek maszyny lub zespołu napędzanego silnikiem.

(A69)

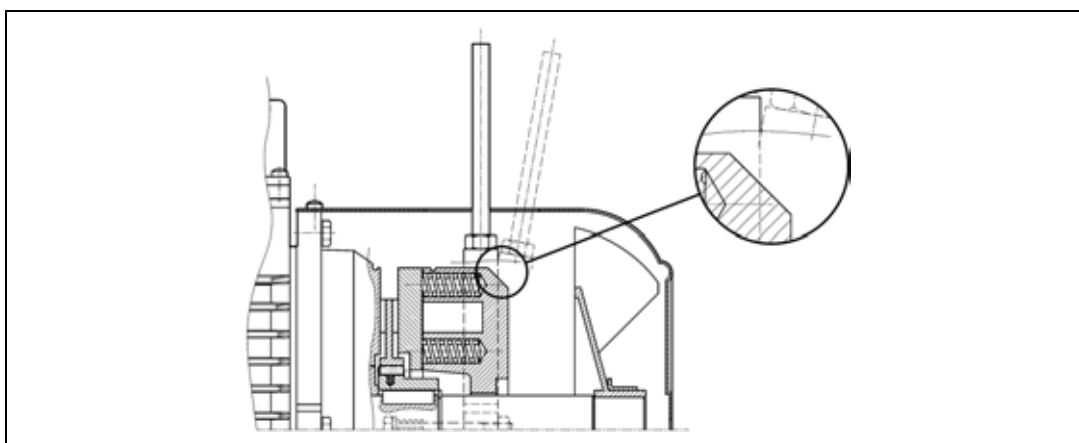
R



Sprężyna powrotna ustawia dźwignię zwalniania w położeniu wyjściowym.

(A70)

RM


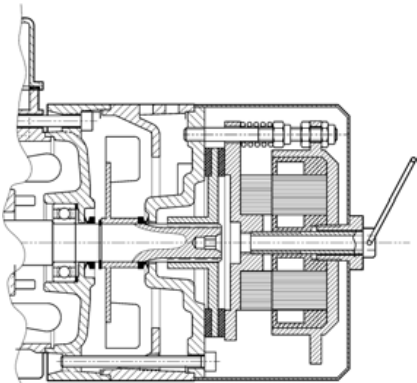


W silnikach typu BN_FD, jeśli podano opcję RM, dźwignia zwalniania może być zablokowana w położeniu „release” („zwolnienie”) przez dokręcanie jej do momentu gdy jej koniec połączy się z obudową hamulca.



Dostępność opcji R i RM podano w tabeli poniżej:

(A71)

	R	RM
BN_FD	BN 63...BN 200	2p 63A2 ≤ H ≤ 132M2 4p 63A4 ≤ H ≤ 132MA4 6p 63A6 ≤ H ≤ 132MA6
M_FD	M 05...M 5	M 05...M 4LA
BN_FA	BN 63...BN 180M	
M_FA	M 05...M 5	
BN_BA		

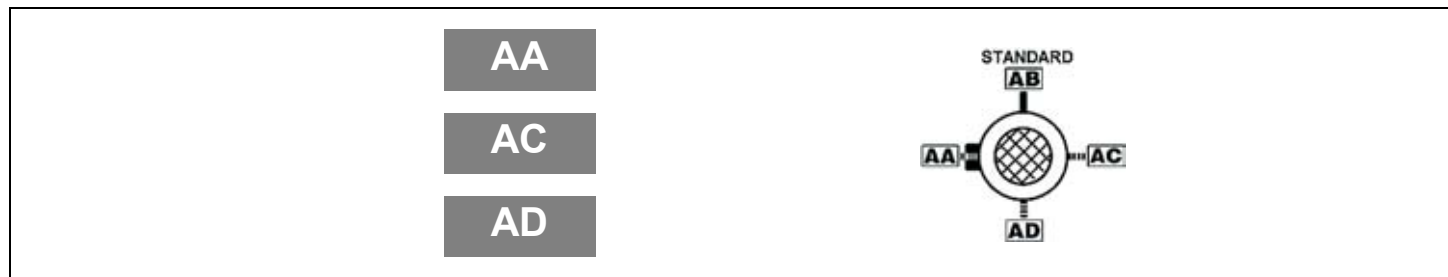
Wyposażenie standardowe

Położenie dźwigni zwalniającej

O ile nie podano inaczej, dźwignia zwalniająca umieszczona jest w położeniu 90° od skrzynki zaciskowej – oznaczona literami [AB] na schemacie poniżej – w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara na obu opcjach R i RM.

Alternatywnie, inne położenia dźwigni [AA], [AC] i [AD] są również możliwe gdy podana jest odpowiednia opcja:

(A72)





Dane koła zamachowego (F1)

Tabela poniżej pokazuje wartości ciężaru i bezwładności koła zamachowego (opcja F1). Wymiary gabarytowe silników pozostają niezmienione.



(A73)

Główne dane koła zamachowego			
		Ciężar koła zamachowego [Kg]	Bezwładność koła zamachowego [Kgm ²]
BN 63	M 05	0.69	0.00063
BN 71	M 1	1.13	0.00135
BN 80	M 2	1.67	0.00270
BN 90 S - BN 90 L	–	2.51	0.00530
BN 100	M 3	3.48	0.00840
BN 112	–	4.82	0.01483
BN 132 S - BN 132 M	M 4	6.19	0.02580

M10 – OPCJE DODATKOWE

Urządzenia zabezpieczenia cieplnego

W uzupełnieniu standardowej ochrony, którą zapewniają wyłączniki z wyzwalaczami termicznymi, silniki mogą być dostarczane z wbudowanymi czujnikami termicznymi, zabezpieczającymi uzwojenia przed przegrzaniem spowodowanym niedostateczną wentylacją lub chwilowym przeciążeniem.

Tego typu zabezpieczenia powinny być zawsze stosowane w silnikach z wymuszonym chłodzeniem (IC416).

E3

Termistory

Są to półprzewodniki charakteryzujące się nagłymi zmianami oporności przy osiągnięciu nominalnych temperatur działania.

Zmiany oporności $R = f(T)$ odpowiadają wymaganiom norm DIN 44081, IEC 34-11.

Termistory mają wiele zalet: małe rozmiary, krótki okres aktywacji, brak zużycia energii, brak ruchomych części.

Typowo stosuje się termistory z dodatnim współczynnikiem temperaturowym (znane jako PTC).

W odróżnieniu od czujników termobimetalowych nie mogą one oddziaływać bezpośrednio na prądy cewkowe i dlatego muszą być połączone ze specjalnym urządzeniem kontrolnym (przełącznik) zapewniającym zgodność z połączeniami zewnętrznymi.

Jeśli wyspecyfikowana jest opcja E3 - 3 termistory PTC połączone szeregowo są instalowane na uzwojeniach silnika, a ich przyłącza umieszczone są na listwie pomocniczej w skrzynce zaciskowej silnika.

D3

Czujniki termobimetalowe

Zabezpieczenie tego typu zawierają wbudowaną tarczę bimetalową. Przy osiągnięciu określonej katalogiem temperatury, dysk przełącza zestyki z ich wstępnego położenia spoczynkowego.

Po spadku temperatury tarcza i zestyki wracają do poprzedniego położenia spoczynkowego.

Zwykle używa się trzech połączonych szeregowo czujników bimetalowych o zestykach zamkniętych. Zaciski czujników termobimetalowych wyprowadzone są do listwy pomocniczej w skrzynce zaciskowej silnika.

H1

Grzałki antykondensacyjne

Silniki pracujące w wyjątkowych warunkach wilgotności lub w temperaturach ekstremalnych mogą być dostarczane z grzałkami antykondensacyjnymi.

Zasilanie są one jednofazowo za pośrednictwem pomocniczej listwy znajdującej się wewnątrz puszkii zaciskowej silnika.

Wartości pobieranej mocy podano w tabeli (A74):



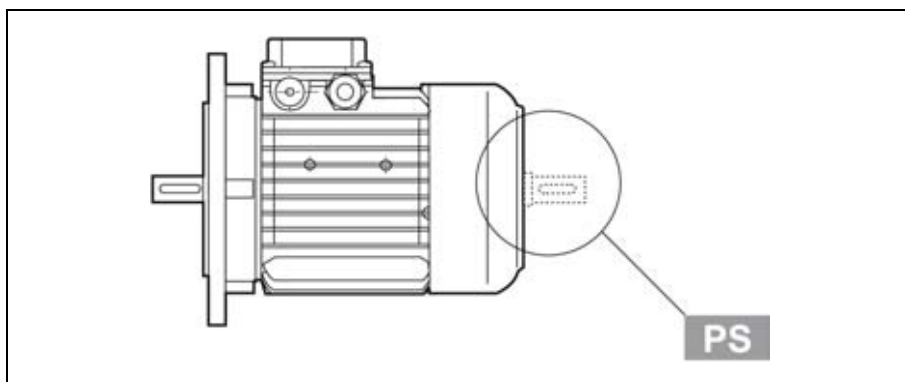
(A74)

		H1
		1~ 230V ± 10% P [W]
BN 56...BN 80	M 0...M 2	10
BN 90...BN 160MR	M 3 – M 4	25
BN 160M...BN 180M	M 5	50
BN 180L...BN 200L	—	65

UWAGA!

Podczas pracy silnika grzałka musi być wyłączona.

PS



Dwie końcówki robocze wału

Opcja ta nie występuje łącznie z opcjami RC, TC, U1, U2, EN1, EN2, EN3 – nie występuje również w silnikach wyposażonych w hamulec BA. Szczegóły co do wymiarów wału podano w części wymiarowej katalogu.

AL

AR

Urządzenie przeciwwsteczne

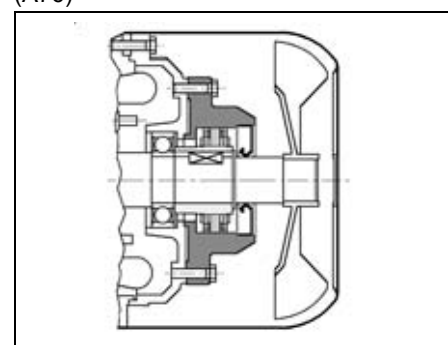
W przypadkach, gdy aplikacja dopuszcza tylko jeden kierunek obrotów i wymagane jest zabezpieczenie przed obrotami wstecznymi, silniki serii M mogą być wyposażone w takie odpowiednie zabezpieczenie. Umożliwiając obroty w wymaganym kierunku, urządzenie działa natychmiastowo w przypadku np. braku zasilania i zapobiega ruchowi wstecznemu wału silnika. Urządzenie przeciwwsteczne smarowane jest na okres pełnej eksploatacji przy pomocy specjalnego smaru dla tego rodzaju pracy. Przy zamówieniu należy podać kierunek obrotów AL lub AR. Nigdy nie należy używać urządzenia zabezpieczającego przed ruchem wstecznym by zapobiec przeciwnym obrotom spowodowanym niewłaściwym podłączeniem elektrycznym. W tabeli (A75) podano nominalne i maksymalne momenty obrotowe urządzenia przeciwwstecznego.

Wymiary silnika z blokadą obrotów wstecznych są identyczne z wymiarami silnika z hamulcem.

(A75)

	Zamionowy moment blokujący [Nm]	Maksymalny moment blokujący [Nm]	Prędkość aktywacji blokady [min^{-1}]
M1	6	10	750
M2	16	27	650
M3	54	92	520
M4	110	205	430

(A76)





Wentylacja



Silniki są chłodzone zewnętrznym strumieniem powietrza (IC 411 according to CEI EN 60034-6) oraz wyposażone są w plastikowy wentylator promieniowy pracujący w dwu kierunkach.

Należy upewnić się czy pokrywa wentylatora zamocowana jest w odpowiedniej odległości od najbliższej ściany by umożliwić przepływ powietrza oraz chłodzenie silnika i hamulca jeśli jest zamontowany.

Na żądanie silniki mogą być dostarczone z niezależnie zasilanym układem wentylacji wymuszonej zaczynając od wielkości BN 71 lub M1. Chłodzenie zapewnia wentylator, osiowy z niezależnym zasilaniem zainstalowany na pokrywie wentylatora (układ chłodzenia IC 416). Wersja ta stosowana jest w przypadku gdy silnik pracuje z falownikiem i ma zapewnioną pracę ze ustalonym momentem przy niskiej prędkości obrotowej lub gdy wymagane są częste rozruchy silnika.



Chłodzenie wymuszone nie jest możliwe do zastosowania w silnikach z hamulcem typu BN_BA i wszystkich silnikach z drugą końcówką roboczą wału (opcja PS).

(A77)

Parametry zasilania					
		V a.c. ± 10%	Hz	P [W]	I [A]
BN 71	M1	1~ 230	50/60	22	0.14
BN 80	M2			22	0.14
BN 90	—			40	0.25
BN 100 (*)	M3			50	0.25
BN 112	—	3~ 230 Δ / 400Y	50	50	0.26 / 0.15
BN 132S	M4S			110	0.38 / 0.22
BN 132M...BN 160MR	M4L				
BN 160...BN 180M	M5			50	180

Opcja chłodzenia wymuszonego dostępna jest w dwu wykonaniach, określonych jako **U1** i **U2**, o tych samych wymiarach wzdłużnych. Różnica długości standardowej pokrywy wentylatora i pokrywy wentylatora chłodzenia wymuszonego (ΔL) podana jest dla obu wykonania w tabeli poniżej. Długości całkowite silników mogą być uzyskane poprzez dodanie odpowiednich wartości z tabeli do wymiarów odczytanych w części wymiarowej katalogu.

(A78)

Dodatkowa długość dla silników z chłodzeniem wymuszonym			
		ΔL_1	ΔL_2
BN 71	M1	93	32
BN 80	M2	127	55
BN 90	—	131	48
BN 100	M3	119	28
BN 112	—	130	31
BN 132S	M4S	161	51
BN 132M	M4L	161	51

ΔL_1 = dodatkowa długość do wymiaru LB silnika zwykłego.

ΔL_2 = dodatkowa długość do wymiaru LB odpowiedniego silnika z hamulcem.

U1



Przyłącza uzwojeń wentylatora umieszczono w oddzielnej skrzynce zaciskowej.

W silnikach z hamulcem w wielkości BN 71...BN 160MR, z modelem U1, dźwignia ręcznego zwalniania hamulca nie może być ustawiona w pozycji AA.

Opcja ta nie występuje w silnikach wykonanych zgodnie z normami CSA i UL (opcja CUS).





U2



Przylączy wentylatora znajdują się w puszcze zaciskowej silnika.

Opcja ta nie dotyczy silników BN 160M...BN 200L z wyjątkiem silnika BN 160MR oraz wykonanych zgodnie z normami CSA i UL (opcja CUS).

(A79)

(*)			V a.c. ± 10%	Hz	P [W]	I [A]
		BN 100_U2	M3	3~ 230 Δ / 400Y	50 / 60	40

RC



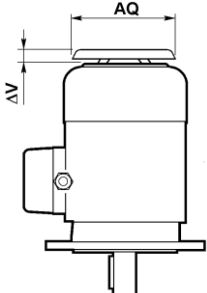
Ośłona przeciwdeszczowa

Ośłona przeciwdeszczowa chroni silnik przed deszczem i wnikaniem ciał stałych. Jest ona niezbędna przy montażu silnika montowanym pionowo z wałkiem do dołu.

Odpowiednie wymiary podano w tabeli (A80).

Ośłona przeciwdeszczowa nie jest możliwa do zastosowania łącznie z opcjami PS, EN1, EN2, EN3 i z silnikami wyposażonymi w hamulec BA.

(A80)

		AQ	ΔV	
BN 63	M05	118	24	
BN 71	M1	134	27	
BN 80	M2	152	25	
BN 90	—	168	30	
BN 100	M3	190	28	
BN 112	—	211	32	
BN 132...BN 160MR	M4	254	32	
BN 160M...BN 180M	M5	302	36	
BN 180L...BN 200L	—	340	36	

TC

Daszek ochronny

Opcja TC jest wariantem pokrywy dla przemysłu włókienniczego, gdzie włókna mogą zanieczyścić siatkę wentylatora i uniemożliwić swobodny przepływ powietrza chłodzącego.

Opcja ta nie występuje łącznie z opcjami EN1, EN2, EN3 i z silnikami wyposażonymi w hamulec BA.

Wymiary gabarytowe są identyczne jak pokrywy przeciwdeszczowej typu RC.

Urządzenia sprzężenia zwrotnego

Silniki mogą być wyposażone w trzy różne rodzaje enkoderów by uzyskać obwody sprzężenia zwrotnego.

Konfiguracje z podwójną końcówką roboczą wału (PS) oraz osłoną przeciwdeszczową (RC, TC) nie są dostępne łącznie z enkoderem. W enkoder również nie mogą być wyposażone silniki z hamulcem a.c. typu BA.



EN1

Enkoder inkrementalny, $V_{IN}=5$ V, wyjście typu „line driver” RS 422.

EN2

Enkoder inkrementalny, $V_{IN}=10-30$ V, wyjście typu „line driver” RS 422.

EN3

Enkoder inkrementalny, $V_{IN}=12-30$ V, wyjście typu „push-pull” 12-30 V.

(A81)

	EN1	EN2	EN3
Interfejs	RS 422	RS 422	push-pull
Napięcie zasilania [V]	4...6	10...30	12...30
Napięcie wyjściowe [V]	5	5	12...30
Pobór prądu [mA]	120	100	100
Ilość impulsów na obrót	1024		
Ilość linii sygnałowych	6 (A, B, C + negacje)		
Maks. częstotliwość wyjściowa [kHz]	300	300	200
Maks. prędkość obrotowa [min^{-1}]	6000 (9000 min^{-1}) x 10s		
Zakres temperatury pracy [$^{\circ}\text{C}$]	-20...+70		
Stopień ochrony	IP 65		

EN1, EN2, EN3	
BN 63...BN 200L	M 05...M 5
BN 63_FD...BN	M 05_FD...M 5_FD
BN 63_FA...BN	M 05_FA...M 5_FA

EN_ + U1		
		L3
BN 160M...BN 180M	M 5	72
BN 180L...BN 200L	-	82
BN 160M_FD...BN 180M_FD	M 5_FD	35
BN 180L_FD...BN 200L_FD	-	41























W przypadku wyspecyfikowania opcji enkodera (EN1, EN2 lub EN3) dla silników BN71...BN160MR i M1...M4 wspólnie z wymuszonym chłodzeniem silnika (opcja U1 lub U2) zwiększenie długości silnika związane jest wydłużeniem pokrywy wentylatora zgodnie z tabelą (A78).

M11 – DANE TECHNICZNE SILNIKÓW






2 P

3000 min⁻¹ - S1

50 Hz






Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm		η (100%) %	η (75%) %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	hamulec DC					hamulec AC											
														FD					FA					BA						
														Mod.	Mb Nm	Zo 1/h NB	SB	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb Nm	Zo 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb max Nm	Zo 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	
0.18	BN 63A	2	2730	0.63		59.9	56.9	0.77	0.56	3.0	2.1	2	2.0	3.5	FD 02	1.75	3900	4800	2.6	5.2	FA 02	1.75	4800	2.6	5.0	BA 60	5	3500	4.0	5.8
0.25	BN 63B	2	2740	0.87		66.0	64.8	0.76	0.72	3.3	2.3	2.3	2.3	3.9	FD 02	1.75	3900	4800	3.0	5.6	FA 02	1.75	4800	3.0	5.4	BA 60	5	3600	4.3	6.2
0.37	BN 63C	2	2800	1.26		69.1	66.8	0.78	0.99	3.9	2.6	2.6	3.3	5.1	FD 02	3.5	3600	4500	3.9	6.8	FA 02	3.5	4500	3.9	6.6	BA 60	5	3500	5.3	7.4
0.37	BN 71A	2	2820	1.25		73.8	73.0	0.76	0.95	4.8	2.8	2.6	3.5	5.4	FD 03	3.5	3000	4100	4.6	8.1	FA 03	3.5	4200	4.6	7.8	BA 70	8	3500	5.5	9.3
0.55	BN 71B	2	2820	1.86		76.0	75.8	0.76	1.37	5.0	2.9	2.8	4.1	6.2	FD 03	5	2900	4200	5.3	8.9	FA 03	5	4200	5.3	8.6	BA 70	8	3600	6.1	10.1
0.75	BN 71C	2	2810	2.6		76.6	76.2	0.76	1.86	5.1	3.1	2.8	5.0	7.3	FD 03	5	1900	3300	6.1	10	FA 03	5	3600	6.1	9.7	BA 70	8	3200	7.0	11.2
0.75	BN 80A	2	2810	2.6		76.2	75.5	0.81	1.75	4.8	2.6	2.2	7.8	8.6	FD 04	5	1700	3200	9.4	12.5	FA 04	5	3200	9.4	12.4	BA 80	18	2800	10.8	13.9
1.1	BN 80B	2	2800	3.8		76.4	76.2	0.81	2.57	4.8	2.8	2.4	9.0	9.5	FD 04	10	1500	3000	10.6	13.4	FA 04	10	3000	10.6	13.3	BA 80	18	2700	12.0	14.8
1.5	BN 80C	2	2800	5.1		79.1	79.5	0.81	3.4	4.9	2.7	2.4	11.4	11.3	FD 04	15	1300	2600	13.0	15.2	FA 04	15	2600	13.0	15.1	BA 80	18	2400	14.4	16.6
1.5	BN 90SA	2	2870	5.0		82.0	81.5	0.80	3.3	5.9	2.7	2.6	12.5	12.3	FD 14	15	900	2200	14.1	16.5	FA 14	15	2200	14.1	16.4	BA 90	35	1600	19.5	19.6
1.85	BN 90SB	2	2880	6.1		82.5	82.0	0.80	4.0	6.2	2.9	2.6	16.7	14	FD 14	15	900	2200	18.3	18.2	FA 14	15	2200	18.3	18.1	BA 90	35	1700	23.7	21.3
2.2	BN 90L	2	2880	7.3		82.7	82.1	0.80	4.8	6.3	2.9	2.7	16.7	14	FD 05	26	900	2200	21	20	FA 05	26	2200	21	20.7	BA 90	35	1700	24	21.3
3	BN 100L	2	2860	10.0		82.8	82.6	0.79	6.6	5.7	2.6	2.2	31	20	FD 15	26	700	1600	35	26	FA 15	26	1600	35	27	BA 100	50	1300	43	30
4	BN 100LB	2	2870	13.3		84.3	84.4	0.80	8.6	5.9	2.7	2.5	39	23	FD 15	40	450	900	43	29	FA 15	40	1000	43	30	BA 100	50	850	51	33
4	BN 112M	2	2900	13.2		85.5	84.5	0.82	8.2	6.9	3	2.9	57	28	FD 06S	40	—	950	66	39	FA 06S	40	950	66	40	BA 110	75	850	73	41
5.5	BN 132SA	2	2890	18.2		86.1	85.7	0.84	11.0	6	2.6	2.2	101	35	FD 06	50	—	600	112	48	FA 06	50	600	112	49	BA 140	150	500	151	67
7.5	BN 132SB	2	2900	25		87.2	87.1	0.85	14.6	6.4	2.6	2.2	145	42	FD 06	50	—	550	154	55	FA 06	50	550	154	56	BA 140	150	450	195	74
9.2	BN 132M	2	2930	30		89.0	88.5	0.86	17.3	6.9	2.8	2.3	178	53	FD 56	75	—	430	189	66	FA 06	75	430	189	67	BA 140	150	400	228	85
11	BN 160MR	2	2920	36		89.1	88.9	0.88	20.2	7.0	2.9	2.5	210	65																
15	BN 160MB	2	2930	49		89.6	89.4	0.86	28.1	7.1	2.6	2.3	340	84																
18.5	BN 160L	2	2930	60		90.4	90.1	0.86	34	7.6	2.7	2.3	420	97																
22	BN 180M	2	2930	72		91.3	91.3	0.88	40	7.8	2.6	2.4	490	109																
30	BN 200LA	2	2930	98		91.9	91.4	0.89	53	7.9	2.7	2.9	770	140																








Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	hamulec DC					hamulec AC											
												FD					FA					BA						
												Mod.	Mb Nm	Zo 1/h NB SB	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb Nm	Zo 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb max Nm	Zo 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 		
0.09	BN 63A	6	880	0.98	41	0.53	0.60	2.1	2.1	1.8	3.4	4.6	FD 02	3.5	9000	14000	4.0	6.3	FA 02	3.5	14000	4.0	6.1	BA 60	5	12000	5.4	6.9
0.12	BN 63B	6	870	1.32	45	0.60	0.64	2.1	1.9	1.7	3.7	4.9	FD 02	3.5	9000	14000	4.3	6.6	FA 02	3.5	14000	4.3	6.4	BA 60	5	12000	5.7	7.2
0.18	BN 71A	6	900	1.91	56	0.69	0.67	2.6	1.9	1.7	8.4	5.5	FD 03	5.0	8100	13500	9.5	8.2	FA 03	5.0	13500	9.5	7.9	BA 70	8	12300	10.4	9.4
0.25	BN 71B	6	900	2.7	62	0.71	0.82	2.6	1.9	1.7	10.9	6.7	FD 03	5.0	7800	13000	12	9.4	FA 03	5.0	13000	12	9.1	BA 70	8	12000	12.9	10.6
0.37	BN 71C	6	910	3.9	66	0.69	1.17	3	2.4	2.0	12.9	7.7	FD 53	7.5	5100	9500	14	10.4	FA 03	7.5	9500	14	10.1	BA 70	8	8900	14.9	11.6
0.37	BN 80A	6	910	3.9	68	0.68	1.15	3.2	2.2	2.0	21	9.9	FD 04	10	5200	8500	23	13.8	FA 04	10	8500	23	13.7	BA 80	18	8000	24	15.2
0.55	BN 80B	6	920	5.7	70	0.69	1.64	3.9	2.6	2.2	25	11.3	FD 04	15	4800	7200	27	15.2	FA 04	15	7200	27	15.1	BA 80	18	6800	28	16.6
0.75	BN 80C	6	920	7.8	70	0.65	2.38	3.8	2.5	2.2	28	12.2	FD 04	15	3400	6400	30	16.1	FA 04	15	6400	30	16.0	BA 80	18	6100	31	17.5
0.75	BN 90S	6	920	7.8	69	0.68	2.31	3.8	2.4	2.2	26	12.6	FD 14	15	3400	6500	28	16.8	FA 14	15	6500	28	16.7	BA 90	35	5500	33	19.9
1.1	BN 90L	6	920	11.4	72	0.69	3.2	3.9	2.3	2.0	33	15	FD 05	26	2700	5000	37	21	FA 05	26	5000	37	22	BA 90	35	4600	40	22
1.5	BN 100LA	6	940	15.2	73	0.72	4.1	4	2.1	2.0	82	22	FD 15	40	1900	4100	86	28	FA 15	40	4100	86	29	BA 100	50	3800	94	32
1.85	BN 100LB	6	930	19.0	75	0.73	4.9	4.5	2.1	2.0	95	24	FD 15	40	1700	3600	99	30	FA 15	40	3600	99	31	BA 100	50	3400	107	34
2.2	BN 112M	6	940	22	78	0.73	5.6	4.8	2.2	2.0	168	32	FD 06S	60	—	2100	177	42	FA 06S	60	2100	177	44	BA 110	75	2000	184	45
3	BN 132S	6	940	30	76	0.76	7.5	4.8	1.9	1.8	216	36	FD 56	75	—	1400	226	49	FA 06	75	1400	226	50	BA 140	150	1200	266	68
4	BN 132MA	6	950	40	78	0.77	9.6	5.5	2.0	1.8	295	45	FD 06	100	—	1200	305	58	FA 07	100	1200	318	63	BA 140	150	1050	345	77
5.5	BN 132MB	6	945	56	80	0.78	12.7	5.9	2.1	1.9	383	56	FD 07	150	—	1050	406	72	FA 07	150	1050	406	74	BA 140	150	1000	433	88
7.5	BN 160M	6	955	75	84	0.81	15.9	5.9	2.2	2.0	740	83	FD 08	170	—	900	815	112	FA 08	170	900	815	113					
11	BN 160L	6	960	109	87	0.81	22.5	6.5	2.5	2.3	970	103	FD 08	200	—	800	1045	133	FA 08	200	800	1045	133					
15	BN 180L	6	970	148	88	0.82	30	6.2	2.0	2.4	1550	130	FD 09	300	—	600	1750	170										
18.5	BN 200LA	6	960	184	88	0.81	37	5.9	2.0	2.3	1700	145	FD 09	400	—	450	1900	185										








2/4 P**3000/1500 min⁻¹ - S1****50 Hz**

Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	hamulec DC					hamulec AC										
												FD					FA					BA					
												Mod.	Mb Nm	Zo 1/h NB SB	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb Nm	Zo 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb max Nm	Zo 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	
0.20	BN 63B	2	2700	0.71	55	0.64	3.5	2.1	1.9	2.9	4.4	FD 02	3.5	2200	2600	3.5	6.1	FA 02	3.5	2600	3.5	5.9	BA 60	5	2000	4.9	6.7
0.15		4	1350	1.06	49	0.66	2.6	1.8	1.7					4000	5100									4000			
0.28	BN 71A	2	2700	0.99	56	0.82	2.9	1.9	1.7	4.7	4.4	FD 03	3.5	2100	2400	5.8	7.1	FA 03	3.5	2400	5.8	6.8	BA 70	8	2100	5.6	8.3
0.20		4	1370	1.39	59	0.72	3.1	1.8	1.7					3800	4800									4200			
0.37	BN 71B	2	2740	1.29	56	0.82	3.5	1.8	1.8	5.8	5.1	FD 03	5	1400	2100	6.9	7.8	FA 03	5	2100	6.9	7.5	BA 70	8	1800	7.8	9.0
0.25		4	1390	1.72	60	0.73	3.3	2.0	1.9					2900	4200									3600			
0.45	BN 71C	2	2780	1.55	63	0.85	3.8	1.8	1.8	6.9	5.9	FD 03	5	1400	2100	8.0	8.6	FA 03	5	2100	8.0	8.3	BA 70	8	1800	8.9	9.8
0.30		4	1400	2.0	63	0.73	3.6	2.0	1.9					2900	4200									3600			
0.55	BN 80A	2	2800	1.9	63	0.85	3.9	1.7	1.7	15	8.2	FD 04	5	1600	2300	16.6	12.1	FA 04	5	2300	16.6	12.0	BA 80	18	2100	18	13.5
0.37		4	1400	2.5	67	0.79	4.1	1.8	1.9					3000	4000									3700			
0.75	BN 80B	2	2780	2.6	65	0.85	3.8	1.9	1.8	20	9.9	FD 04	10	1400	1600	22	13.8	FA 04	10	1600	22	13.7	BA 80	18	1500	22	15.2
0.55		4	1400	3.8	68	0.81	3.9	1.7	1.7					2700	3600									3300			
1.1	BN 90S	2	2790	3.8	71	0.82	4.7	2.3	2.0	21	12.2	FD 14	10	1500	1600	23	16.4	FA 14	10	1600	23	16.3	BA 90	35	1300	28	19.5
0.75		4	1390	5.2	66	0.79	4.6	2.4	2.2					2300	2800									2300			
1.5	BN 90L	2	2780	5.2	70	0.85	4.5	2.4	2.1	28	14.0	FD 05	26	1050	1200	32	20	FA 05	26	1200	32	21	BA 90	35	1100	35	21
1.1		4	1390	7.6	73	0.81	4.7	2.5	2.2					1600	2000									1800			
2.2	BN 100LA	2	2800	7.5	72	0.85	5.2	4.5	2.0	40	18.3	FD 15	26	600	900	44	25	FA 15	26	900	44	25	BA 100	50	750	51	29
1.5		4	1410	10.2	73	0.79	4.7	2.0	2.0					1300	2300									1900			
3.5	BN 100LB	2	2850	11.7	80	0.84	5.4	2.2	2.1	61	25	FD 15	40	500	900	65	31	FA 15	40	900	65	32	BA 100	50	750	72	35
2.5		4	1420	16.8	82	0.80	5.5	2.2	2.2					1000	2100									1800			
4	BN 112M	2	2880	13.3	79	0.83	6.1	2.4	2.0	98	30	FD 06S	60	—	700	107	40	FA 06S	60	700	107	42	BA 110	75	600	114	43
3.3		4	1420	22.2	80	0.80	5.1	2.1	2.0					—	1200									1100			
5.5	BN 132S	2	2890	18.2	80	0.87	11.4	5.9	2.4	213	44	FD 56	75	—	350	223	57	FA 06	75	350	223	58	BA 140	150	300	263	76
4.4		4	1440	29	82	0.84	9.2	5.3	2.2					—	900									750			
7.5	BN 132MA	2	2900	25	82	0.87	15.2	6.5	2.4	270	53	FD 06	100	—	350	280	66	FA 07	100	350	293	71	BA 140	150	300	320	85
6		4	1430	40	84	0.85	12.1	5.8	2.3					—	900									800			
9.2	BN 132MB	2	2920	30	83	0.86	18.6	6.0	2.6	319	59	FD 07	150	—	300	342	75	FA 07	150	300	342	77	BA 140	150	300	369	91
7.3		4	1440	48	85	0.85	14.6	5.5	2.3					—	800									750			

Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	hamulec DC					hamulec AC											
												FD					FA					BA						
												Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h NB SB		Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb max Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	
0.25 0.08	BN 71A	2 6	2850 910	0.84 0.84	60 43	0.82 0.70	0.73 0.38	4.3 2.1	1.9 1.4	1.8 1.5	6.9 6.9	5.9	FD 03	1.75	1500 10000	1700 13000	8.0	8.6	FA 03	2.5	1700 13000	8.0	8.3	BA 70	8	1500 11000	8.9	9.8
0.37 0.12	BN 71B	2 6	2880 900	1.23 1.27	62 44	0.80 0.73	1.08 0.54	4.4 2.4	1.9 1.4	1.8 1.5	9.1 9.1	7.3	FD 03	3.5	1000 9000	1300 11000	10.2	10.0	FA 03	3.5	1300 11000	10.2	9.7	BA 70	8	1200 10000	11.1	11.2
0.55 0.18	BN 80A	2 6	2800 930	1.88 1.85	63 52	0.86 0.65	1.47 0.77	4.5 3.3	1.9 2	1.7 1.9	20 20	9.9	FD 04	5	1500 4100	1800 6300	22	13.8	FA 04	5	1800 6300	22	13.7	BA 80	18	1700 6000	23	15.2
0.75 0.25	BN 80B	2 6	2800 930	2.6 2.6	66 54	0.87 0.67	1.89 1.00	4.3 3.2	1.8 1.7	1.6 1.8	25 25	11.3	FD 04	5	1700 3800	1900 6000	27	15.2	FA 04	5	1900 6000	27	15.1	BA 80	18	1800 5600	28	16.6
1.1 0.37	BN 90L	2 6	2860 920	3.7 3.8	67 59	0.84 0.71	2.82 1.27	4.7 3.3	2.1 1.6	1.9 1.6	28 28	14.0	FD 05	13	1400 3400	1600 5200	32	20	FA 05	13	1600 5200	32	21	BA 90	35	1500 4700	35	21
1.5 0.55	BN 100LA	2 6	2880 940	5.0 5.6	73 64	0.84 0.67	3.53 1.85	5.1 3.5	1.9 1.7	2.0 1.8	40 40	18.3	FD 15	13	1000 2900	1200 4000	44	24	FA 15	13	1200 4000	44	25	BA 100	50	1050 3500	51	29
2.2 0.75	BN 100LB	2 6	2900 950	7.2 7.5	77 67	0.85 0.64	4.9 2.5	5.9 3.3	2.0 1.9	2.0 1.8	61 61	25	FD 15	26	700 2100	900 3000	65	31	FA 15	26	900 3000	65	32	BA 100	50	800 2700	72	36
3 1.1	BN 112M	2 6	2900 950	9.9 11.1	78 72	0.87 0.64	6.4 3.4	6.3 3.9	2.0 1.8	2.1 1.8	98 98	30	FD 06S	40	— —	1000 2600	107	40	FA 06S	40	1000 2600	107	32	BA 110	75	930 2400	114	43
4.5 1.5	BN 132S	2 6	2910 960	14.8 14.9	78 74	0.84 0.67	9.9 4.4	5.8 4.2	1.9 1.9	1.8 2.0	213 213	44	FD 56	37	— —	500 2100	223	57	FA 06	37	500 2100	223	58	BA 140	150	400 1700	263	76
5.5 2.2	BN 132M	2 6	2920 960	18.0 22	78 77	0.87 0.71	11.7 5.8	6.2 4.3	2.1 2.1	1.9 2.0	270 270	53	FD 56	50	— —	400 1900	280	66	FA 06	50	400 1900	280	67	BA 140	150	350 1600	320	85








2/8 P**3000/750 min⁻¹ – S3 60/40%****50 Hz**

Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	hamulec DC					hamulec AC											
												FD					FA			BA								
												Mod.	Mb Nm	Zo 1/h NB SB	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb Nm	Zo 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb max Nm	Zo 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 		
0.25 0.06	BN 71A	2 8	2790 680	0.86 0.84	61 31	0.87 0.61	0.68 0.46	3.9 2	1.8 1.8	1.9 1.9	10.9	6.7	FD 03	1.75	1300 10000	1400 13000	12	9.4	FA 03	2.5	1400 13000	12	9.1	BA 70	8	1300 12000	12.9	10.6
0.37 0.09	BN 71B	2 8	2800 670	1.26 1.28	63 34	0.86 0.75	0.99 0.51	3.9 1.8	1.8 1.4	1.9 1.5	12.9	7.7	FD 03	3.5	1200 9500	1300 13000	14	10.4	FA 03	3.5	1300 13000	14	10.1	BA 70	8	1200 12000	14.9	11.6
0.55 0.13	BN 80A	2 8	2830 690	1.86 1.80	66 41	0.86 0.64	1.40 0.72	4.4 2.3	2.1 1.6	2.0 1.7	20	9.9	FD 04	5	1500 5600	1800 8000	22	13.8	FA 04	5	1800 8000	22	13.7	BA 80	18	1700 7500	23	15.2
0.75 0.18	BN 80B	2 8	2800 690	2.6 2.5	68 43	0.88 0.66	1.81 0.92	4.6 2.3	2.1 1.6	2.0 1.7	25	11.3	FD 04	10	1700 4800	1900 7300	27	15.2	FA 04	10	1900 7300	27	15.1	BA 80	18	1800 7000	28	16.6
1.1 0.28	BN 90L	2 8	2830 690	3.7 3.9	63 48	0.84 0.63	3.00 1.34	4.5 2.4	2.1 1.8	1.9 1.9	28	14	FD 05	13	1400 3400	1600 5100	32	20	FA 05	13	1600 5100	32	21	BA 90	35	1400 4500	35	21
1.5 0.37	BN 100LA	2 8	2880 690	5.0 5.1	69 46	0.85 0.63	3.69 1.84	4.7 2.1	1.9 1.6	1.8 1.6	40	18.3	FD 15	13	1000 3300	1200 5000	44	25	FA 15	13	1200 5000	44	25	BA 100	50	1000 4200	52	29
2.4 0.55	BN 100LB	2 8	2900 700	7.9 7.5	75 54	0.82 0.58	5.6 2.5	5.4 2.6	2.1 1.8	2.0 1.8	61	25	FD 15	26	550 2000	700 3500	65	31	FA 15	26	700 3500	65	32	BA 100	50	600 3100	72	36
3 0.75	BN 112M	2 8	2900 690	9.9 10.4	76 60	0.87 0.65	6.5 2.8	6.3 2.5	2.1 1.6	1.9 1.6	98	30	FD 06S	40	— —	900 2900	107	40	FA 06S	40	900 2900	107	42	BA 110	75	800 2700	114	43
4 1	BN 132S	2 8	2870 690	13.3 13.8	73 66	0.84 0.62	9.4 3.5	5.6 2.9	2.3 1.9	2.4 1.8	213	44	FD 56	37	— —	500 3500	223	57	FA 06	37	500 3500	223	58	BA 140	150	400 3000	263	76
5.5 1.5	BN 132M	2 8	2870 690	18.3 21	75 68	0.84 0.63	12.6 5.1	6.1 2.9	2.4 1.9	2.5 1.9	270	53	FD 06	50	— —	400 2400	280	66	FA 06	50	400 2400	280	67	BA 140	150	350 2100	320	85

2/12 P





3000/500 min⁻¹ – S3 60/40%

50 Hz

Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	hamulec DC					hamulec AC											
												FD					FA					BA						
												Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h NB SB		Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb max Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	
0.55	BN 80B	2	2820	1.86	64	0.89	1.39	4.2	1.6	1.7	25	11.3	FD 04	5	1000	1300	27	15.2	FA 04	5	1300	27	15.1	BA 80	18	1200	28	16.6
0.09		12	430	2.0	30	0.63	0.69	1.8	1.9	1.8						8000	12000										11000	
0.75	BN 90L	2	2790	2.6	56	0.89	2.17	4.2	1.8	1.7	26	12.6	FD 05	13	1000	1150	30	18.6	FA 05	13	1150	30	19.3	BA 90	35	1050	33	19.9
0.12		12	430	2.7	26	0.63	1.06	1.7	1.4	1.6						4600	6300											5700
1.1	BN 100LA	2	2850	3.7	65	0.85	2.87	4.5	1.6	1.8	40	18.3	FD 15	13	700	900	44	25	FA 15	13	900	44	25	BA 100	50	750	52	29
0.18		12	430	4.0	26	0.54	1.85	1.5	1.3	1.5						4000	6000											5000
1.5	BN 100LB	2	2900	4.9	67	0.86	3.76	5.6	1.9	1.9	54	22	FD 15	13	700	900	58	28	FA 15	13	900	58	29	BA 100	50	800	66	32
0.25		12	440	5.4	36	0.46	2.18	1.8	1.7	1.8						3800	5000											4300
2	BN 112M	2	2900	6.6	74	0.88	4.43	6.5	2.1	2	98	30	FD 06S	20	—	800	107	40	FA 06S	20	800	107	42	BA 110	75	750	114	43
0.3		12	460	6.2	46	0.43	2.19	2	2.1	2						—	3400											3200
3	BN 132S	2	2920	9.8	74	0.87	6.7	6.8	2.3	1.9	213	44	FD 56	37	—	450	223	57	FA 06	37	450	223	58	BA 140	150	380	263	76
0.5		12	470	10.2	51	0.43	3.3	2	1.7	1.6						—	3000											2500
4	BN 132M	2	2920	13.1	75	0.89	8.6	5.9	2.4	2.3	270	53	FD 56	37	—	400	280	66	FA 06	37	400	280	67	BA 140	150	350	320	85
0.7		12	460	14.5	53	0.44	4.3	1.9	1.7	1.6						—	2800											2500








4/6 P**1500/1000 min⁻¹ – S1****50 Hz**

Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	I _s In	M _s Mn	M _a Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	hamulec DC					hamulec AC									
												FD					FA					BA				
												Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h NB SB		Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb max Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²
0.22 0.13	BN 71B	4 6	1410 920	1.5 1.4	64 43	0.74 0.67	0.67 0.65	3.9 2.3	1.8 1.6	1.9 1.7	9.1 7.3	FD 03	3.5	2500 5000	3500 9000	10.2 10	FA 03	3.5	3500 9000	10.2 9.7	BA 70	8	3200 8200	11.1 11.2		
0.30 0.20	BN 80A	4 6	1410 930	2.0 2.1	61 54	0.82 0.66	0.87 0.81	3.5 3.2	1.3 1.9	1.5 2.0	15 8.2	FD 04	5	2500 4000	3100 6000	16.6 12.1	FA 04	5	3100 6000	16.6 12.0	BA 80	18	2800 5500	18 13.5		
0.40 0.26	BN 80B	4 6	1430 930	2.7 2.7	63 55	0.75 0.70	1.22 0.97	3.9 2.7	1.8 1.5	1.8 1.6	20 9.9	FD 04	10	1800 3600	2300 5500	22 13.8	FA 04	10	2300 5500	22 13.7	BA 80	18	2200 5200	23 15.2		
0.55 0.33	BN 90S	4 6	1420 930	3.7 3.4	70 62	0.78 0.70	1.45 1.10	4.5 3.7	2.0 2.3	1.9 2.0	21 12.2	FD 14	10	1500 2500	2100 4100	23 16.1	FA 14	10	2100 4100	23 16.3	BA 90	35	1700 3300	28 19.5		
0.75 0.45	BN 90L	4 6	1420 920	5.0 4.7	74 66	0.78 0.71	1.88 1.39	4.3 3.3	1.9 2.0	1.8 1.9	28 14	FD 05	13	1400 2300	2000 3600	32 20	FA 05	13	2000 3600	32 21	BA 90	35	1800 3300	35 21		
1.1 0.8	BN 100LA	4 6	1450 950	7.2 8.0	74 65	0.79 0.69	2.72 2.57	5.0 4.1	1.7 1.9	1.9 2.1	82 22	FD 15	26	1400 2100	2000 3300	86 28	FA 15	26	2000 3300	86 29	BA 100	50	1800 3000	94 32		
1.5 1.1	BN 100LB	4 6	1450 950	9.9 11.1	75 72	0.79 0.68	3.65 3.24	5.1 4.3	1.7 2.0	1.9 2.1	95 25	FD 15	26	1300 2000	1800 3000	99 31	FA 15	26	1800 3000	99 32	BA 100	50	1600 2800	107 34		
2.3 1.5	BN 112M	4 6	1450 960	15.2 14.9	75 73	0.78 0.72	5.7 4.1	5.2 4.9	1.8 2.0	1.9 2.0	168 32	FD 06S	40	— —	1600 2400	177 42	FA 06S	40	1600 2400	177 44	BA 110	75	1500 2300	184 45		
3.1 2	BN 132S	4 6	1460 960	20 20	83 77	0.83 0.75	6.5 4.9	5.9 4.5	2.1 2.1	2.0 2.1	213 44	FD 56	37	— —	1200 1900	223 57	FA 06	37	1200 1900	223 58	BA 140	150	1000 1600	263 76		
4.2 2.6	BN 132MA	4 6	1460 960	27 26	84 79	0.82 0.72	8.8 6.6	5.9 4.3	2.1 2.0	2.2 2.0	270 53	FD 06	50	— —	900 1500	280 66	FA 06	50	900 1500	280 67	BA 140	150	800 1300	320 85		

4/8 P





1500/750 min⁻¹ – S1

50 Hz

Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	hamulec DC					hamulec AC											
												FD					FA					BA						
												Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h NB SB		Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	Mod.	Mb max Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B5 	
0.37	BN 80A	4	1400	2.5	63	0.82	1.03	3.3	1.4	1.4	15	8.2	FD 04	10	2300	3500	16.6	12.1	FA 04	10	3500	16.6	12.0	BA 80	18	3200	18	13.5
0.18		8	690	2.5	44	0.60	0.98	2.2	1.5	1.6					4500	7000												
0.55	BN 80B	4	1390	3.8	65	0.86	1.42	3.8	1.7	1.6	20	9.9	FD 04	10	2200	2900	22	13.8	FA 04	10	2900	22	13.7	BA 80	18	2500	23	15.2
0.30		8	670	4.3	49	0.65	1.36	2.3	1.7	1.8					4200	6500												
0.65	BN 90S	4	1390	4.5	73	0.85	1.51	4.0	1.9	1.9	28	13.6	FD 14	15	2300	2800	30	17.8	FA 14	15	2800	30	17.7	BA 90	35	2400	35	21
0.35		8	690	4.8	49	0.57	1.81	2.5	2.1	2.2					3500	6000												
0.9	BN 90L	4	1370	6.3	73	0.87	2.05	3.8	1.8	1.8	30	15.1	FD 05	26	1700	2100	34	21	FA 05	26	2100	34	22	BA 90	35	1900	37	22
0.5		8	670	7.1	57	0.62	2.04	2.4	2.1	2					2500	4200												
1.3	BN 100LA	4	1420	8.7	72	0.83	3.14	4.3	1.7	1.8	82	22	FD 15	40	1300	1700	86	28	FA 15	40	1700	86	29	BA 100	50	1500	94	32
0.7		8	700	9.6	58	0.64	2.72	2.8	1.8	1.8					2000	3400												
1.8	BN 100LB	4	1420	12.1	69	0.87	4.3	4.2	1.6	1.7	95	25	FD 15	40	1200	1700	99	31	FA 15	40	1700	99	32	BA 100	50	1500	107	34
0.9		8	700	12.3	62	0.63	3.3	3.2	1.7	1.8					1600	2600												
2.2	BN 112M	4	1440	14.6	77	0.85	4.9	5.3	1.8	1.8	168	32	FD 06S	60	—	1200	177	42	FA 06S	60	1200	177	43	BA 110	75	1100	184	45
1.2		8	710	16.1	70	0.63	3.9	3.3	1.9	1.8					—	2000												
3.6	BN 132S	4	1440	24	80	0.82	7.9	6.5	2.1	1.9	295	45	FD 56	75	—	1000	305	58	FA 06	75	1000	305	59	BA 140	150	900	345	77
1.8		8	720	24	72	0.55	6.6	4.6	1.9	2					—	1400												
4.6	BN 132M	4	1450	30	81	0.83	9.9	6.5	2.2	1.9	383	56	FD 06	100	—	1000	393	69	FA 07	100	1000	406	74	BA 140	150	900	433	88
2.3		8	720	31	73	0.54	8.4	4.4	2.3	2					—	1300												







6 P**1000 min⁻¹ - S1****50 Hz**

P _n kW		n min ⁻¹	M _n Nm	η %	cos φ	I _n [400V] A	I _s I _n	M _s M _n	M _a M _n	J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	hamulec DC					hamulec AC						
												FD					FA						
												Mod.	M _b Nm	Z _o 1/h NB SB		J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	Mod.	M _b Nm	Z _o 1/h	J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	
0.09	M 05A	6	880	0.98	41	0.53	0.60	2.1	2.1	1.8	3.4	4.3	FD 02	3.5	9000	14000	4.0	6.0	FA 02	3.5	14000	4.0	5.8
0.12	M 05B	6	870	1.32	45	0.60	0.64	2.1	1.9	1.7	3.7	4.6	FD 02	3.5	9000	14000	4.3	6.3	FA 02	3.5	14000	4.3	6.1
0.18	M 1SC	6	900	1.91	56	0.69	0.67	2.6	1.9	1.7	8.4	5.1	FD 03	5	8100	13500	9.5	7.8	FA 03	5	13500	9.5	7.5
0.25	M 1SD	6	900	2.7	62	0.71	0.82	2.6	1.9	1.7	10.9	6.3	FD 03	5	7800	13000	12	9	FA 03	5	13000	12	8.7
0.37	M 1LA	6	910	3.9	66	0.69	1.17	3	2.4	2	12.9	7.3	FD 53	7.5	5100	9500	14	10	FA 03	7.5	9500	14	9.7
0.55	M 2SA	6	920	5.7	70	0.69	1.64	3.9	2.6	2.2	25	10.6	FD 04	15	4800	7200	27	14.5	FA 04	15	7200	27	14.4
0.75	M 2SB	6	920	7.8	70	0.65	2.38	3.8	2.5	2.2	28	11.5	FD 04	15	3400	6400	30	15.4	FA 04	15	6400	30	15.3
1.1	M 3SA	6	920	11.4	72	0.69	3.2	3.9	2.3	2	33	17	FD 05	26	2700	5000	37	23	FA 15	26	5000	37	24
1.5	M 3LA	6	940	15.2	73	0.72	4.1	4	2.1	2	82	21	FD 15	40	1900	4100	86	27	FA 15	40	4100	86	28
1.85	M 3LB	6	930	19.0	75	0.73	4.9	4.5	2.1	2	95	23	FD 15	40	1700	3600	99	29	FA 15	40	3600	99	30
2.2	M 3LC	6	930	23	75	0.71	6.0	4.6	2	1.9	95	23	FD 55	55	—	1900	99	29	FA 15	55	1900	99	30
3	M 4SA	6	940	30	76	0.76	7.5	4.8	1.9	1.8	216	34	FD 56	75	—	1400	226	47	FA 06	75	1400	226	48
4	M 4LA	6	950	40	78	0.77	9.6	5.5	2	1.8	295	43	FD 06	100	—	1200	305	56	FA 07	100	1200	305	57
5.5	M 4LB	6	945	56	80	0.78	12.7	5.9	2.1	1.9	383	54	FD 07	150	—	1050	406	70	FA 07	150	1050	406	72
7.5	M 5SA	6	955	75	84	0.81	15.9	5.9	2.2	2	740	69	FD 08	170	—	900	815	98	FA 08	170	900	800	98
11	M 5SB	6	960	109	87	0.81	22.5	6.5	2.5	2.3	970	89	FD 08	200	—	800	1045	119	FA 08	200	800	1030	118

2/4 P





3000/1500 min⁻¹ - S1

50 Hz

Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	hamulec DC					hamulec AC						
												FD					FA						
												Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h NB SB		Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	
0.20	M 05A	2	2700	0.71	55	0.82	0.64	3.5	2.1	1.9	2.9	4.1	FD 02	3.5	2200	2600	3.5	5.8	FA 02	3.5	2600	3.5	5.6
0.15		4	1350	1.06	49	0.67	0.66	2.6	1.8	1.7	4000	5100			5100								
0.28	M 1SB	2	2700	0.99	56	0.82	0.88	2.9	1.9	1.7	4.7	4	FD 03	3.5	2100	2400	5.8	6.7	FA 03	3.5	2400	5.8	6.4
0.20		4	1370	1.39	59	0.68	1.02	3.1	1.8	1.7	3800	4800			4800								
0.37	M 1SC	2	2740	1.29	56	0.82	1.16	3.5	1.8	1.8	5.8	4.7	FD 03	5	1400	2100	6.9	7.4	FA 03	5	2100	6.9	7.1
0.25		4	1390	1.72	60	0.73	0.82	3.3	2	1.9	2900	4200			4200								
0.45	M 1SD	2	2780	1.55	63	0.85	1.21	3.8	1.8	1.8	6.9	5.5	FD 03	5	1400	2100	8	8.2	FA 03	5	2100	8	7.9
0.30		4	1400	2.0	63	0.74	0.93	3.8	2.1	1.9	2900	4200			4200								
0.55	M 1LA	2	2800	1.9	73	0.79	1.38	4.2	2	1.8	9.1	6.9	FD 03	5	1600	2200	10.2	9.6	FA 03	5	2200	10.2	9.3
0.37		4	1400	2.5	68	0.72	1.09	3.9	2.2	2	3300	4600			4600								
0.75	M 2SA	2	2780	2.6	65	0.85	1.96	3.8	1.9	1.8	20	9.2	FD 04	10	1400	1600	22	13.1	FA 04	10	1600	22	13
0.55		4	1400	3.8	68	0.81	1.44	3.9	1.7	1.7	2700	3600			3600								
1.1	M 2SB	2	2730	3.9	65	0.86	2.84	3.9	2	1.9	25	10.7	FD 04	10	1200	1500	27	14.5	FA 04	10	1500	27	14.5
0.75		4	1410	5.1	75	0.81	1.78	4.5	2.1	2	2300	3100			3100								
1.5	M 3SA	2	2830	5.1	74	0.83	3.5	4.7	2.1	2	34	15.5	FD 15	26	700	1000	38	22	FA 15	26	1000	38	23
1.1		4	1420	7.4	77	0.78	2.6	4.3	2.1	2	1600	2600			2600								
2.2	M 3LA	2	2800	7.5	72	0.85	5.2	4.5	2	1.9	40	17	FD 15	26	600	900	44	24	FA 15	26	900	44	24
1.5		4	1410	10.2	73	0.79	3.8	4.7	2	2	1300	2300			2300								
3.5	M 3LB	2	2850	11.7	80	0.84	7.5	5.4	2.2	2.1	61	23	FD 15	40	500	900	65	29	FA 15	40	900	65	30
2.5		4	1420	16.8	82	0.80	5.5	5.2	2.2	2.2	1000	2100			2100								
4.8	M 4 SA	2	2900	15.8	81	0.88	9.7	6	2	1.9	213	42	FD 06	50	—	400	233	55	FA 06	50	400	233	56
3.8		4	1430	25.4	81	0.84	8.1	5.2	2.1	2.1	—	950			950								
5.5	M 4SB	2	2890	18.2	80	0.87	11.4	5.9	2.4	2	213	42	FD 56	75	—	350	223	55	FA 06	75	350	223	56
4.4		4	1440	29	82	0.84	9.2	5.3	2.2	2	—	900			900								
7.5	M 4LA	2	2900	25	82	0.87	15.2	6.5	2.4	2	270	51	FD 06	100	—	350	280	64	FA 07	100	350	280	65
6		4	1430	40	84	0.85	12.1	5.8	2.3	2.1	—	950			950								
9.2	M 4LB	2	2920	30	83	0.86	18.6	6	2.6	2.2	319	57	FD 07	150	—	300	342	73	FA 07	150	300	342	75
7.3		4	1440	48	85	0.85	14.6	5.5	2.3	2.1	—	800			800								







2/6 P**3000/1000 min⁻¹ – S3 60/40%****50 Hz**

P _n kW		n min ⁻¹	M _n Nm	η %	cos φ	I _n [400V] A	I _s I _n	M _s M _n	M _a M _n	J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	hamulec DC					hamulec AC						
												FD					FA						
												Mod.	M _b Nm	Z _o 1/h NB SB		J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	Mod.	M _b Nm	Z _o 1/h	J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	
0.25 0.08	M 1SA	2 6	2850 910	0.84 0.84	60 43	0.82 0.70	0.73 0.38	4.3 2.1	1.9 1.4	1.8 1.5	6.9	5.5	FD 03	1.75	1500 10000	1700 13000	8	8.2	FA 03	1.75	1700 13000	8	7.9
0.37 0.12	M 1LA	2 6	2880 900	1.23 1.27	62 44	0.80 0.73	1.08 0.54	4.4 2.4	1.9 1.4	1.8 1.5	9.1	6.9	FD 03	3.5	1000 9000	1300 11000	10.2	9.6	FA 03	3.5	1300 11000	10.2	9.3
0.55 0.18	M 2SA	2 6	2800 930	1.88 1.85	63 52	0.86 0.65	1.47 0.77	4.5 3.3	1.9 2.0	1.7 1.9	20	9.2	FD 04	5	1500 4100	1800 6300	22	13.1	FA 04	5	1800 6300	22	13
0.75 0.25	M 2SB	2 6	2800 930	2.6 2.6	66 54	0.87 0.67	1.89 1.00	4.3 3.2	1.8 1.7	1.6 1.8	25	10.6	FD 04	5	1700 3800	1900 6000	27	14.5	FA 04	5	1900 6000	27	14.4
1.1 0.37	M 3SA	2 6	2870 930	3.7 3.8	71 63	0.82 0.70	2.73 1.21	4.9 3.1	1.8 1.5	1.9 1.8	34	15.5	FD 15	13	1000 3500	1300 5000	38	22	FA 15	13	1300 5000	38	23
1.5 0.55	M 3LA	2 6	2880 940	5.0 5.6	73 64	0.84 0.67	3.53 1.85	5.1 3.5	1.9 1.7	2.0 1.8	40	17	FD 15	13	1000 2900	1200 4000	44	24	FA 15	13	1200 4000	44	24
2.2 0.75	M 3LB	2 6	2900 950	7.2 7.5	77 67	0.85 0.64	4.9 2.5	5.9 3.3	2.0 1.9	2.0 1.8	61	23	FD 15	26	700 2100	900 3000	65	29	FA 15	26	900 3000	65	30
3 1.1	M 4SA	2 6	2910 960	9.9 10.9	74 73	0.88 0.68	6.6 3.2	5.6 4.5	2.0 2.2	2.1 2	170	36	FD 56	37	— —	600 2200	182	48	FA 06	37	600 2200	182	50
4.5 1.5	M 4SB	2 6	2910 960	14.8 14.9	78 74	0.84 0.67	9.9 4.4	5.8 4.2	1.9 1.9	1.8 2.0	213	42	FD 56	37	— —	500 2100	223	55	FA 06	37	500 2100	223	56
5.5 2.2	M 4LA	2 6	2920 960	18.0 22	78 77	0.87 0.71	11.7 5.8	6.2 4.3	2.1 2.1	1.9 2.0	270	51	FD 06	50	— —	400 1900	280	64	FA 06	50	400 1900	280	65

2/8 P





3000/750 min⁻¹ – S3 60/40%

50 Hz

Pn kW		n min ⁻¹	Mn Nm	η %	cos φ	In [400V] A	Is In	Ms Mn	Ma Mn	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	hamulec DC					hamulec AC						
												FD					FA						
												Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h		Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	Mod.	Mb Nm	Z _o 1/h	Jm x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	
0.37 0.09	M 1LA	2 8	2800 670	1.26 1.28	63 34	0.86 0.75	0.99 0.51	3.9 1.8	1.8 1.4	1.9 1.5	12.9	7.3	FD 03	3.5	1200 9500	1300 13000	14	10	FA 03	3.5	1300 13000	14	9.7
0.55 0.13	M 2SA	2 8	2830 690	1.86 1.80	66 41	0.86 0.64	1.40 0.72	4.4 2.3	2.1 1.6	2 1.7	20	9.2	FD 04	5	1500 5600	1800 8000	22	13.1	FA 04	5	1800 8000	22	13
0.75 0.18	M 2SB	2 8	2800 690	2.6 2.5	68 43	0.88 0.66	1.81 0.92	4.6 2.3	2.1 1.6	2 1.7	25	10.6	FD 04	10	1700 4800	1900 7300	27	14.5	FA 04	10	1900 7300	27	14.4
1.1 0.28	M 3SA	2 8	2870 690	3.7 3.9	69 44	0.84 0.56	2.74 1.64	4.6 2.3	1.8 1.4	1.7 1.7	34	15.5	FD 15	13	1000 3400	1300 5000	38	22	FA 15	13	1300 5000	38	23
1.5 0.37	M 3LA	2 8	2880 690	5.0 5.1	69 46	0.85 0.63	3.69 1.84	4.7 2.1	1.9 1.6	1.8 1.6	40	17	FD 15	13	1000 3300	1200 5000	44	24	FA 15	13	1200 5000	44	24
2.4 0.55	M 3LB	2 8	2900 700	7.9 7.5	75 54	0.82 0.58	5.6 2.5	5.4 2.6	2.1 1.8	2 1.8	61	23	FD 15	26	550 2000	700 3500	65	29	FA 15	26	700 3500	65	30
3 0.75	M 4SA	2 8	2920 710	9.8 10.1	72 61	0.85 0.64	7.1 2.8	5.6 3	2 1.7	1.8 1.8	162	36	FD 56	37	— —	600 3400	182	48	FA 06	37	600 3400	182	50
4 1	M 4SB	2 8	2870 690	13.3 13.8	73 66	0.84 0.62	9.4 3.5	5.6 2.9	2.3 1.9	2.4 1.8	213	42	FD 56	37	— —	500 3500	223	55	FA 06	37	500 3500	223	56
5.5 1.5	M 4LA	2 8	2870 690	18.3 21	75 68	0.84 0.63	12.6 5.1	6.1 2.9	2.4 1.9	2.5 1.9	270	51	FD 06	50	— —	400 2400	280	64	FA 06	50	400 2400	280	65



2/12 P**3000/500 min⁻¹ – S3 60/40%****50 Hz**

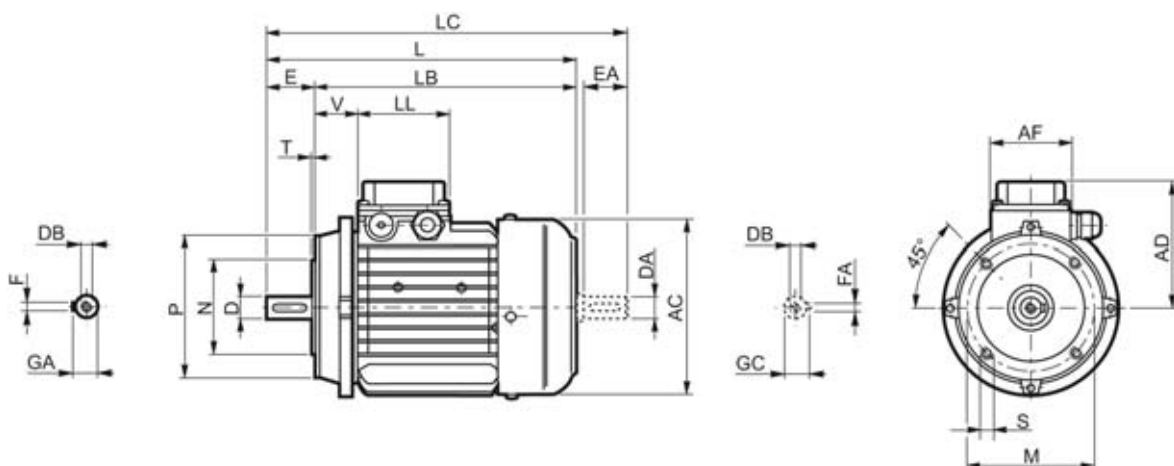
P _n kW		n min ⁻¹	M _n Nm	η %	cos φ	I _n [400V] A	I _s I _n	M _s M _n	M _a M _n	J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	hamulec DC					hamulec AC						
												FD					FA						
												Mod.	M _b Nm	Z _o 1/h NB SB		J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	Mod.	M _b Nm	Z _o 1/h	J _m x10 ⁻⁴ kgm ²	IM B9 	
0.55	M 2SA	2	2820	1.86	64	0.89	1.39	4.2	1.6	1.7	25	10.6	FD 04	5	1000	1300	27	14.5	FA 04	5	1300	27	14.4
0.09		12	430	2.0	30	0.63	0.69	1.8	1.9	1.8					8000	12000							
0.75	M 3SA	2	2900	2.5	65	0.81	2.06	5.2	1.9	2.1	34	15.5	FD 15	13	700	900	38	22	FA 15	13	900	38	23
0.12		12	460	2.5	33	0.43	1.22	1.9	1.3	1.6					5000	7000							
1.1	M 3LA	2	2850	3.7	65	0.85	2.87	4.5	1.6	1.8	40	17	FD 15	13	700	900	44	24	FA 15	13	900	44	24
0.18		12	430	4.0	26	0.54	1.85	1.5	1.3	1.5					4000	6000							
1.5	M 3LB	2	2900	4.9	67	0.86	3.76	5.6	1.9	1.9	54	21	FD 15	13	700	900	58	27	FA 15	13	900	58	28
0.25		12	440	5.4	36	0.46	2.18	1.8	1.7	1.8					3800	5000							
2	M 3LC	2	2850	6.7	70	0.84	4.9	4.9	1.8	1.7	61	23	FD 55	18	—	700	65	29	FA 15	18	700	65	30
0.3		12	450	6.4	38	0.47	2.4	1.7	1.6	1.7					—	3500							
3	M 4SA	2	2920	9.8	74	0.87	6.7	6.8	2.3	1.9	213	42	FD 56	37	—	450	223	55	FA 06	37	450	223	56
0.5		12	470	10.2	51	0.43	3.3	2	1.7	1.6					—	3000							
4	M 4LA	2	2920	13.1	75	0.89	8.6	5.9	2.4	2.3	270	51	FD 56	37	—	400	280	64	FA 06	37	400	280	65
0.7		12	460	14.5	53	0.44	4.3	1.9	1.7	1.6					—	2800							



M12 – WYMIARY SILNIKÓW

BN

IM B14

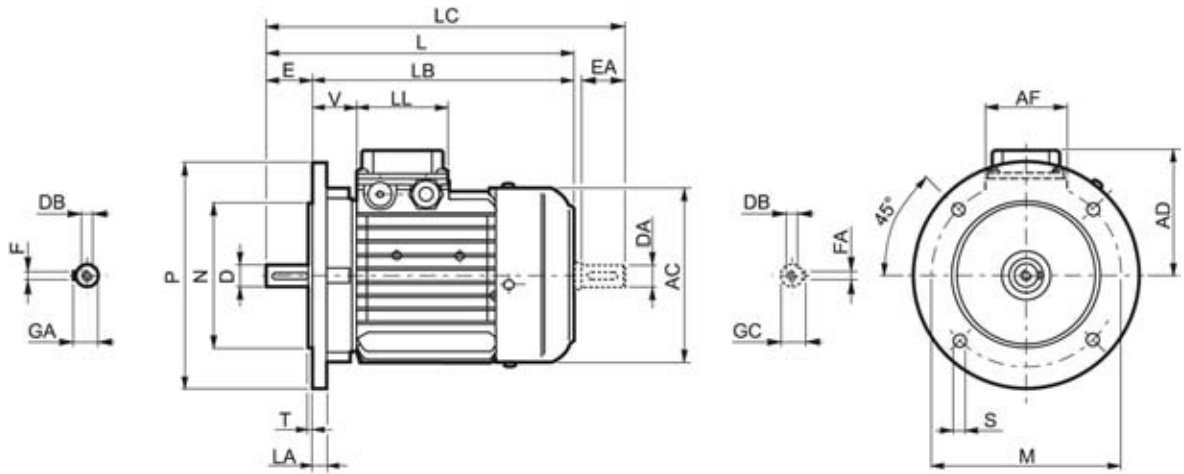


	Wał					Kotierz					Silnik							
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V
BN 56	9	20	M3	10.2	3	65	50	80	M5	2.5	110	185	165	207	91	74	80	34
BN 63	11	23	M4	12.5	4	75	60	90			121	207	184	232				95
BN 71	14	30	M5	16	5	85	70	105	M6	3	138	249	219	281	108			37
BN 80	19	40	M6	21.5	6	100	80	120			156	274	234	315				119
BN 90	24	50	M8	27	8	115	95	140	M8	3.5	176	326	276	378	133	98	98	44
BN 100	28	60	M10	31		130	110	160			195	366	306	429				142
BN 112					219	385	325	448	157	52								
BN 132	38	80	M12	41	10	165	130	200	M10	4	258	493	413	576	193	118	118	58



BN

IM B5



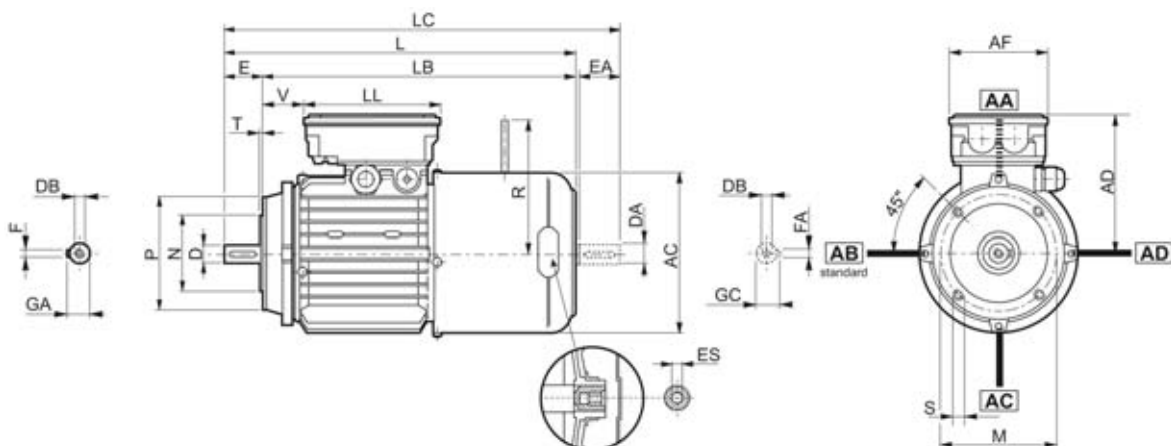
	Wał					Kołnierz						Silnik							
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	LA	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V
BN 56	9	20	M3	10.2	3	100	80	120	7	3	8	110	185	165	207	91	74	80	34
BN 63	11	23	M4	12.5	4	115	95	140	9.5		10	121	207	184	232	95			26
BN 71	14	30	M5	16	5	130	110	160	11.5		3.5	11.5	138	249	219	281			108
BN 80	19	40	M6	21.5	6	165	130	200	14	4	16	156	274	234	315	119	98	98	38
BN 90	24	50	M8	27	8							176	326	276	378	133			44
BN 100	28	60	M10	31	8	215	180	250	14	14	14	195	367	307	429	142	118	118	50
BN 112						15	219	385	325		448	157	52						
BN 132	38	80	M12	41	10	265	230	300	18.5	5	18	258	493	413	576	193	187	187	58
BN 160 MR	42 38 (1)	110 80 (1)	M16 M12 (1)	45 41 (1)	12 10 (1)	300	250	350	18.5	5	15	310	562	452	645	193	245	218	
BN 160 M												596	486	680	187	187	51		
BN 160 L												640	530	724	261	52			
BN 180 M	48 38 (1)	110 110 (1)	M16 M16 (1)	51.5 41 (1)	14 10 (1)	350	300	400	18	18	348	708	598	823	261	66			
BN 180 L	48 42 (1)			59 45 (1)	16 12 (1)						722	612	837						
BN 200 L	55 42 (1)			59 45 (1)	16 12 (1)						722	612	837						

UWAGA:
1) Wymiary dotyczą drugiego końca wału.



BN_FD

IM B14



	Wał					Kolnierz					Silnik									
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V	R	ES
BN 63	11	23	M4	12.5	4	75	60	90	M5	2.5	121	272	249	297	119	98	133	14	96	5
BN 71	14	30	M5	16	5	85	70	105	M6		138	310	280	342	132			30	103	
BN 80	19	40	M6	21.5	6	100	80	120	M8	3	156	346	306	388	143	110	165	41	129	6
BN 90 S	24	50	M8	27	8	115	95	140			176	409	359	461	146			39	160	
BN 90 L						130	110	160	195	458	398	521	155	62	199					
BN 100	28	60	M10	31		130	110	160	219	484	424	547	170	73	199					
BN 112						165	130	200	M10	4	258	603	523	686	193	118	118	180	204(2)	
BN 132	38	80	M12	41	10	165	130	200	M10	4	258	603	523	686	193	118	118	180	204(2)	

NOTE:

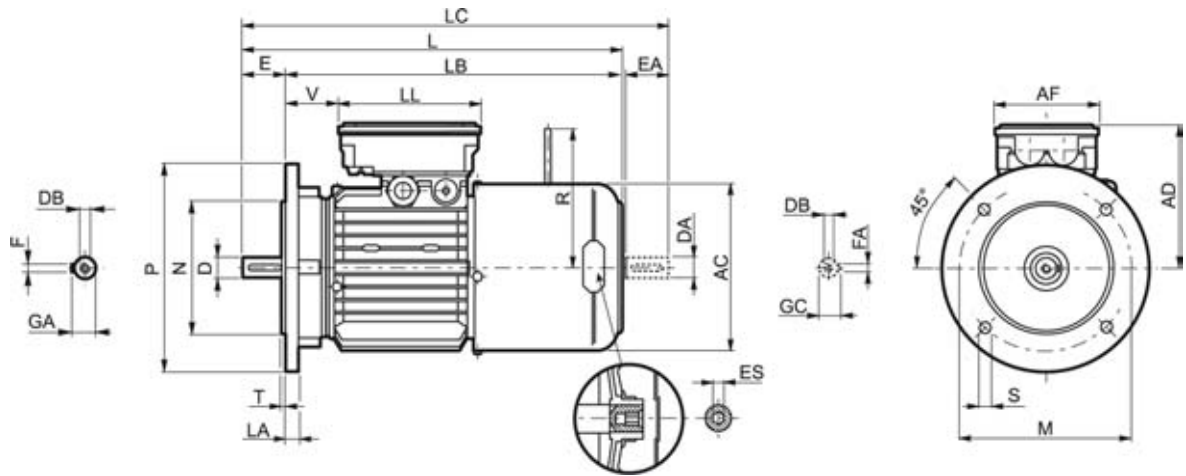
1) Dla hamulca FD07, wymiar R = 226.

Otwór sześciokątny ES nie występuje w połączeniu z opcją PS.



BN_FD

IM B5



	Wał					Kołnierz						Silnik										
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	LA	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V	R	ES	
BN 63	11	23	M4	12.5	4	115	95	140	9.5	3	10	121	272	249	297	119	98	133	14	96	5	
BN 71	14	30	M5	16	5	130	110	160				138	310	280	342	132			146	30		103
BN 80	19	40	M6	21.5	6							156	346	306	388	143			41	129		
BN 90 S	24	50	M8	27	8	165	130	200	11.5	3.5	11.5	176	409	359	461	146	110	165	39	160	6	
BN 90 L																			62			
BN 100	28	60	M10	31	8	215	180	250	14	4	14	195	458	398	521	155	118	118	73	199		
BN 112												15	219	484	424	547			170	180	204 (2)	
BN 132	38	80	M12	41	10	265	230	300	18.5	5	16	258	603	523	686	193	118	118	218	226		
BN 160 MR	42 38 (1)	110 80 (1)	M16 M12 (1)	45 41 (1)	12 10 (1)	300	250	350				18.5	5	15	258	672			562	755	193	118
BN 160 M									310	736	626				820	245	51	266				
BN 160 L	48 38 (1)	110 110 (1)	M16 M16 (1)	51.5 45 (1)	14 10 (1)	300	250	350	18.5	5	15	780	670	864	245	187	187	52	305			
BN 180 M												310	736	626	820			245		51	266	
BN 180 L	48 42 (1)	110 110 (1)	M16 M16 (1)	51.5 45 (1)	14 12 (1)	300	250	350	18.5	5	18	348	866	756	981	261	187	187	64	305		
BN 200 L												348	878	768	993	261			64	305		

NOTE:

1) Wymiary dotyczą drugiego końca wału.

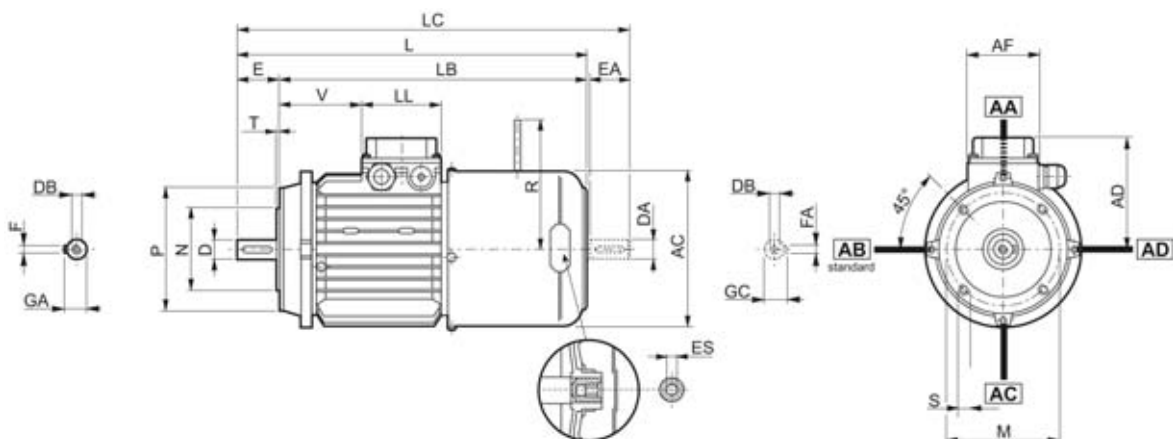
2) Dla hamulca FD07, wymiar R = 226.

Otwór sześciokątny ES nie występuje w połączeniu z opcją PS.



BN_FA

IM B14



	Wał					Kołnierz					Silnik									
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V	R	ES
BN 63	11	23	M4	12.5	4	75	60	90	M5	2.5	121	272	249	119	95	74	80	26	116	5
BN 71	14	30	M5	16	5	85	70	105	M6		138	310	280	342	108			68	124	
BN 80	19	40	M6	21.5	6	100	80	120	M8	3	156	346	306	388	119	98	98	83	134	6
BN 90	24	50	M8	27	8	115	95	140			176	409	359	461	133			95	160	
BN 100	28	60	M10	31		8	130	110	160	M8	3.5	195	458	398	521	142	98	98	119	198
BN 112					219							484	424	547	157	128				
BN 132	38	80	M12	41	10	165	130	200	M10	4	258	603	523	686	193	118	118	180	200 (2)	

NOTE:

1) Dla hamulca FD07, wymiar R = 226.

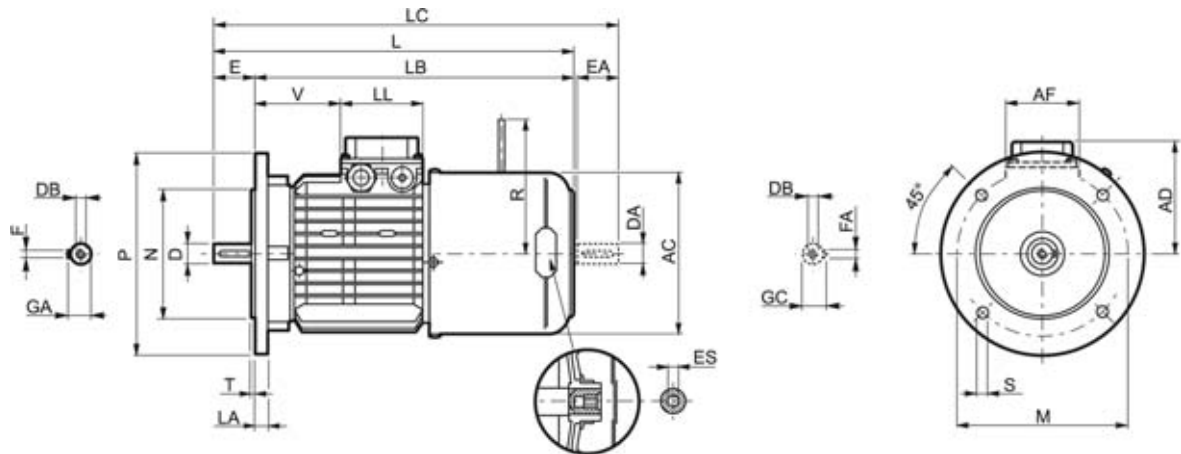
W silnikach typu BN..FA wymiary puszkii zaciskowej AD, AF, LL, V są takie same jak w silnikach BN..FD.

Otwór sześciokątny ES nie występuje w połączeniu z opcją PS.



BN_FA

IM B5



	Wał					Kołnierz						Silnik									
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	LA	AC	L	LB	LC	AD	AF	LL	V	R	ES
BN 63	11	23	M4	12.5	4	115	95	140	9.5	3	10	121	272	249	297	95	74	80	26	116	5
BN 71	14	30	M5	16	5	130	110	160		11.5		3.5	11.5	138	310	280			342	108	
BN 80	19	40	M6	21.5	6	165	130	200	11.5	3.5	11.5	156	346	306	388	119	98	98	95	160	6
BN 90	24	50	M8	27	8							215	180	250	14	195			458		
BN 100	28	60	M10	31	8	215	180	250	14	4	15	219	484	424	547	157	118	118	180	200 (2)	6
BN 112				31								258	603	523	686	193			218	217	
BN 132	38	80	M12	41	10	300	250	350	18.5	5	15	258	672	562	755	245	187	187	180	200 (2)	6
BN 160 MR	42	110 80 (1)	M16 M12 (1)	45	12							310	736	626	820				218	217	
BN 160 M	38			41 (1)	10 (1)	310	736	626	820	245	187	187	51	247	—						
BN 160 L	(1)			51.5	14	310	780	670	864	—	—	—	—	—	—						
BN 180 M	48			38	(1)	41	10	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

NOTE:

1) Wymiary dotyczą drugiego końca wału.

2) Dla hamulca FD07, wymiar R = 226.

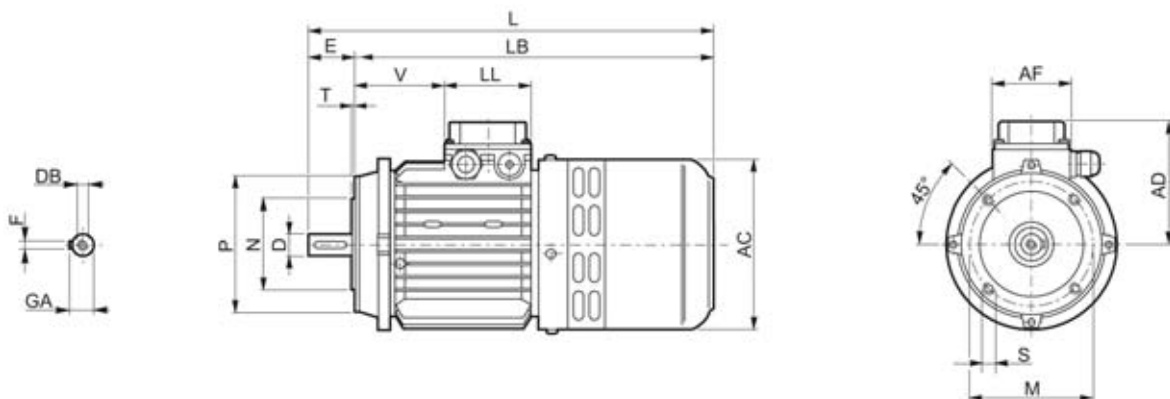
Wymiary AD, AF, LL, V odnoszące się do puszki zaciskowej w silnikach typu BN..FA wyposażonych w odseparowane zasilanie hamulca (opcja SA) są takie same jak w odpowiednich wielkościach silników typu BN..FD.

Otwór sześciokątny ES nie występuje w połączeniu z opcją PS.



BN_BA

IM B14



	Wał					Kołnierz					Silnik						
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	AC	L	LB	AD	AF	LL	V
BN 63	11	23	M4	12.5	4	75	60	90	M5	2.5	124	298	275	95	74	80	28
BN 71	14	30	M5	16	5	85	70	105	M6		138	327	297	108			68
BN 80	19	40	M6	21.5	6	100	80	120	M6	3	156	372	332	119	98	98	83
BN 90	24	50	M8	27	8	115	95	140	M8		176	425	375	133			95
BN 100	28	60	M10	31		130	110	160		3.5	195	477	417	142	119		
BN 112					219	500	440	157	128								
BN 132	38	80	M12	41	10	165	130	200	M10	4	258	638	558	193	118	118	180

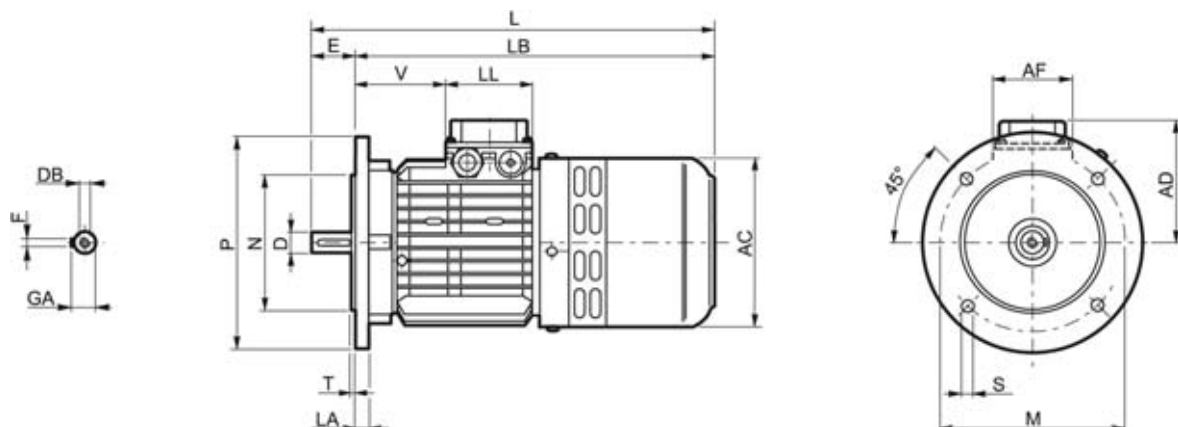
UWAGA:

Wymiary AD, AF, LL, V odnoszące się do puszkii zaciskowej w silnikach typu BN..BA wyposażonych w odseparowane zasilanie hamulca (opcja SA) są takie same jak w odpowiednich wielkościach silników typu BN..FD.



BN_BA

IM B5



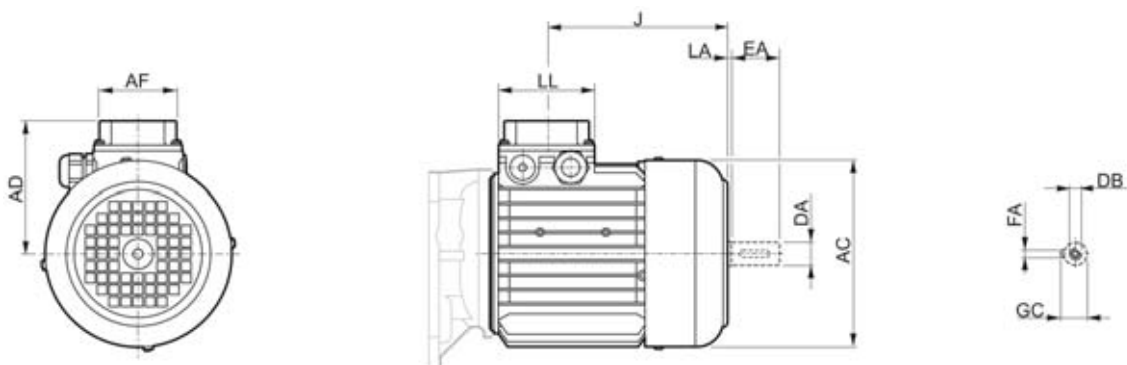
	Wał					Kołnierz						Silnik							
	D DA	E EA	DB	GA GC	F FA	M	N	P	S	T	LA	AC	L	LB	AD	AF	LL	V	
BN 63	11	23	M4	12.5	4	115	95	140	9.5	3	10	124	298	275	95	74	80	28	
BN 71	14	30	M5	16	5	130	110	160		9.5		3	10	138	327				297
BN 80	19	40	M6	21.5	6	165	130	200	11.5	3.5	11.5	156	372	332	119	98	98	83	
BN 90	24	50	M8	27	6							176	425	375	133				11.5
BN 100	28	60	M10	31	8	215	180	250	14	4	14	195	477	417	142	98	98	119	
BN 112												15	219	500	440				157
BN 132	38	80	M12	41	10	265	230	300	14	4	16	258	638	558	193	118	118	180	

UWAGA:

Wymiary AD, AF, LL, V odnoszące się do puszkę zaciskowej w silnikach typu BN..BA wyposażonych w odseparowane zasilanie hamulca (opcja SA) są takie same jak w odpowiednich wielkościach silników typu BN..FD.



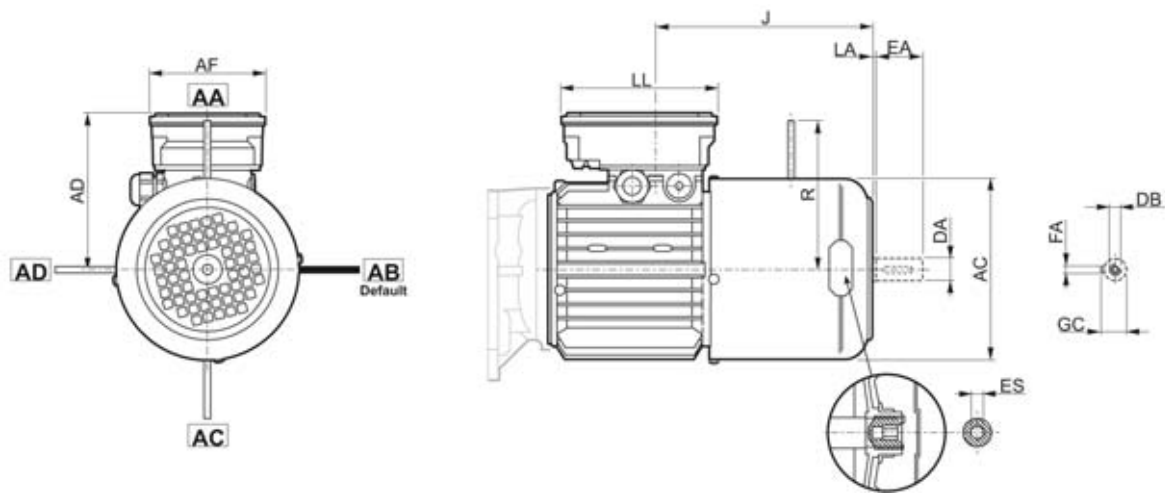
M



	Koniec wału					Silnik						
	DA	EA	DB	FA	GC	AC	LB	LC	AF	LL	J	AD
M 0	9	20	M3	3	10.2	110	133	155	74	80	42	91
M 05	11	23	M4	4	12.5	121	165	191			48	95
M 1	14	30	M5	5	16	138	187	219			45	108
M 2 S	19	40	M6	6	21.5	156	202	245			44	119
M 3 S	28	60	M10	8	31	195	230	293	98	98	53.5	142
M 3 L							262	325				
M 4	38	80	M12	10	41	258	361	444	118	118	64.5	193
M 4 LC							396	479				
M 5 S							310	418	502	187	187	77
M 5 L	462	546										



M_FD



	Koniec wału					Silnik										
	DA	EA	DB	FA	GC	AC	LB	LC	AF	LL	J	AD	R	ES		
M 05	11	23	M4	4	12.5	121	231	256	98	133	48	119	96	5		
M 1	14	30	M5	5	16	138	248	280			73	132	103			
M 2 S	19	40	M6	6	21.5	156	272	314			88	143	129			
M 3 S	28	60	M10	8	31	195	326	389	110	165	124.5	155	160	6		
M 3 L							353	416								
M 4	38	80	M12	10	41	258	470	553	140	188	185.5	210	204 (1)			
M 4 LC							495	578			64.5		226			
M 5 S							310	558	642	187	187	77	245		266	—
M 5 L								602	686							

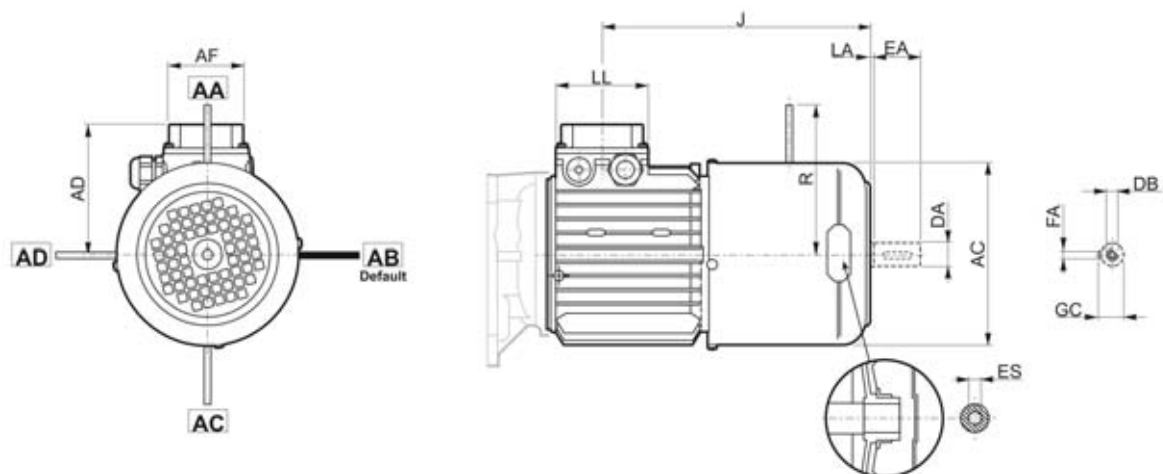
UWAGA:

1) Dla hamulca FD07, wymiar R = 226.

Otwór sześciokątny ES nie występuje w połączeniu z opcją PS.



M_FA



	Koniec wału					Silnik								
	DA	EA	DB	FA	GC	AC	LB	LC	AF	LL	J	AD	R	ES
M 05	11	23	M4	4	12.5	121	231	256	74	80	48	95	116	5
M 1	14	30	M5	5	16	138	248	280			73	108	124	
M 2 S	19	40	M6	6	21.5	156	272	314			88	119	129	
M 3 S	28	60	M10	8	31	195	326	389	98	98	124.5	142	160	6
M 3 L							353	416						
M 4	38	80	M14	10	41	258	470	553	118	118	185.5	193	204 (1)	
M 4 LC							495	578			64.5		226	
M 5 S			M12			310	602	686	187	187	77	245	266	
M 5 L														

UWAGA:

1) Dla hamulca FD07, wymiar R = 226.

Otwór sześciokątny ES nie występuje w połączeniu z opcją PS.

POLPACK SP. Z O.O.

ul. Polna 129

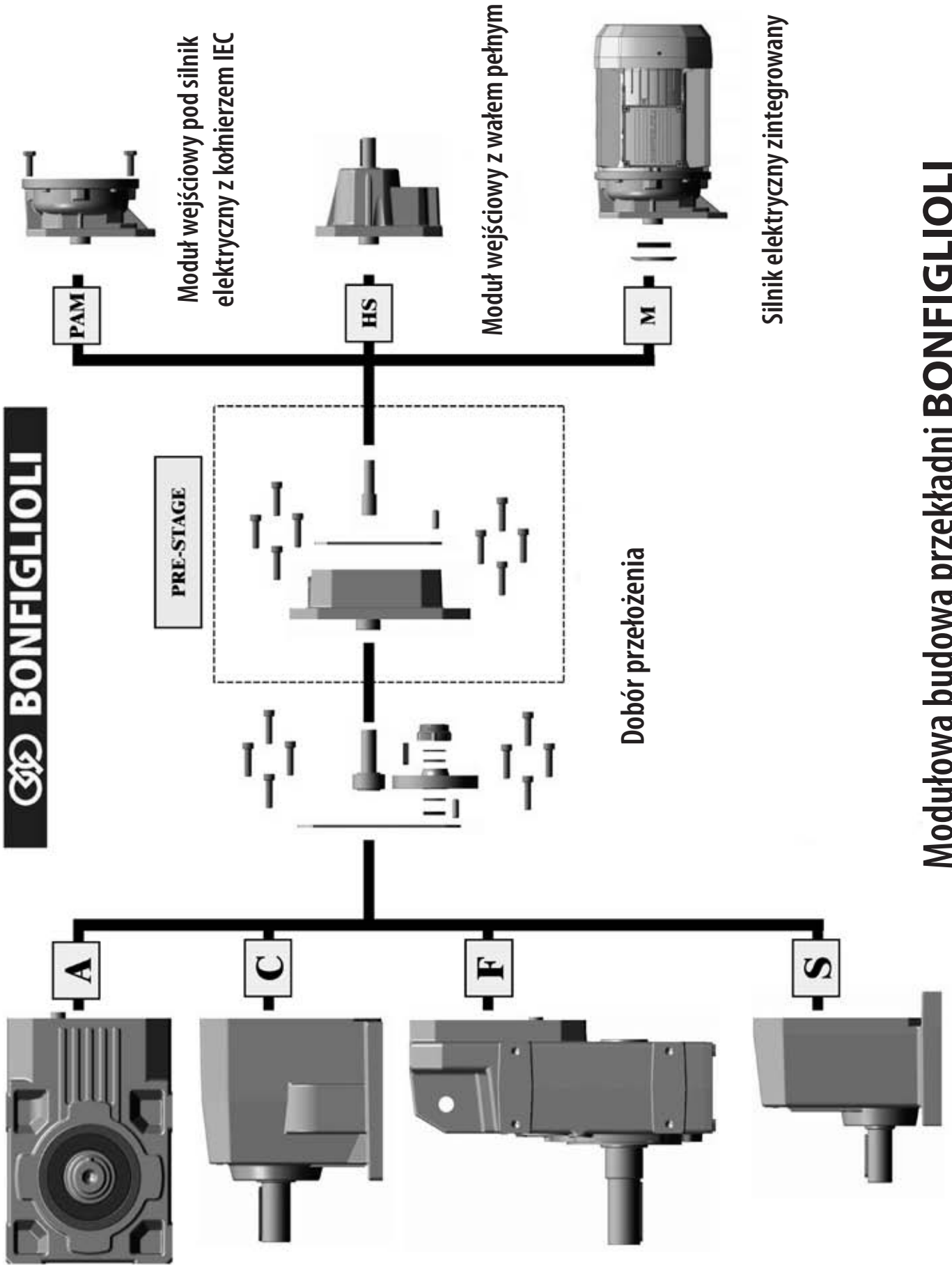
87-100 Toruń

Tel: 56/655-92-35

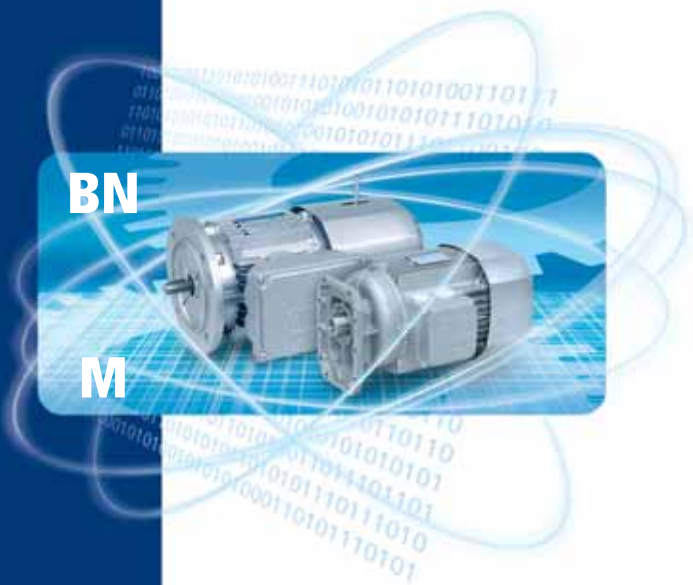
Fax: 56/655-92-38



MODUŁ WEJŚCIOWY (RÓŻNE OPCJE)



MODUŁ WYJŚCIOWY (RÓŻNE OPCJE)



www.bonfiglioli.com

