

Standardy efektywności energetycznej silników indukcyjnych w Unii Europejskiej (EU MEPS)

W lipcu 2009 roku Komisja Europejska przyjmując **Rozporządzenie Nr 640/2009** w sprawie wdrażania **Dyrektywy 2005/32/WE** Parlamentu Europejskiego wprowadziła prawne wymogi dotyczące efektywności energetycznej 3-fazowych silników asynchronicznych (2-, 4- i 6-biegunowych) sprzedawanych na terenie Unii, **EU MEPS** (European Minimum Energy Performance Standard).

Nową klasyfikację i oznakowanie wprowadza norma **EN 60034-30:2008**. Dotyczy silników asynchronicznych o napięciu znamionowym do 1000V, $f = 50\text{Hz}$ i 60Hz , (2-, 4- i 6-biegunowych) o mocach **od 0,75 do 375kW**. Dokument określa trzy poziomy sprawności, wyznaczone wg nowej normy EN 60034-2-1:

IE1 - silniki standardowe	(standard)
IE2 - silniki o podwyższonej sprawności	(high efficiency)
IE3 - najwyższy poziom sprawności	(premium)

Dotychczasowa klasyfikacja określona w 1998 roku przez CEMEP (Stowarzyszenie Europejskich Producentów Maszyn Elektrycznych i Energoelektroniki) dotyczyła silników o mocy od 1,1 do 90kW / 400V 50Hz i dzieliła je na 3 klasy sprawności, wyznaczone wg starej normy IEC 60034-2:

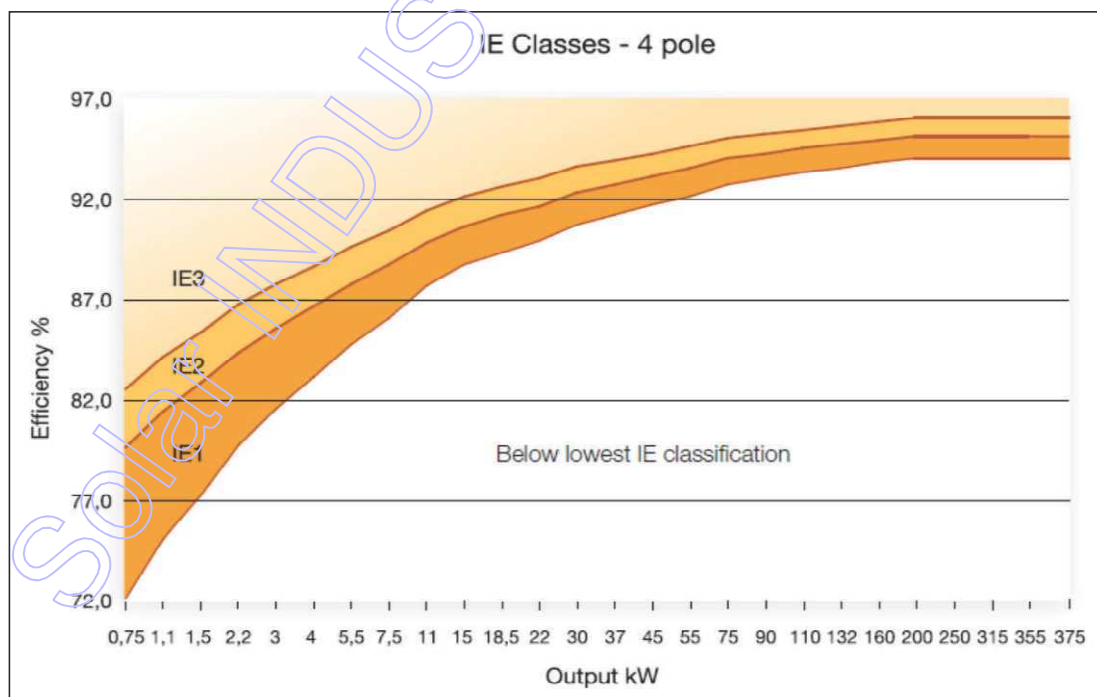
- klasa EEF 3 - silniki o niskiej sprawności
- klasa EEF 2 - silniki standardowe
- klasa EEF 1 - silniki o wysokiej sprawności

Rozporządzenie Nr 640/2009 określiło harmonogram wprowadzania w życie założeń **Dyrektywy** w krajach Unii:

- od dnia **16 czerwca 2011 roku** sprzedawane silniki o mocy znamionowej w zakresie **0,75-375 kW** muszą odpowiadać co najmniej **klasie sprawności IE2**,
- od dnia **1 stycznia 2015 roku** silniki o mocy znamionowej **7,5-375 kW** muszą odpowiadać co najmniej **klasie sprawności IE3**, lub - przy założeniu zastosowania układu o regulowanej prędkości obrotowej - odpowiadać **klasie sprawności IE2**,
- od dnia **1 stycznia 2017 roku** wszystkie silniki o mocy znamionowej w zakresie **0,75-375 kW** muszą odpowiadać co najmniej **klasie sprawności IE3**, lub - przy założeniu zastosowania układu o regulowanej prędkości obrotowej - odpowiadać **klasie sprawności IE2**.

Powyższe zmiany wymuszają zaprzestanie sprzedaży na terenie Unii silników indukcyjnych nie spełniających wymagań sprawnościowych określonych w nowych przepisach.

W praktyce oznacza to wprowadzenie przez producentów do sprzedaży silników nowych typów o wyższej klasie sprawności.



► Zależność sprawności od mocy silników 2p=4 / ns=1500rpm dla różnych klas IE

Urządzenia rozruchowe i napędy

Silniki indukcyjne, 3-fazowe



Sposób oznaczania / kodowania silników elektrycznych produkcji ABB

Karty katalogu dotyczą **silników ogólnego przeznaczenia /standardowych/** typów **M2AA** oraz **M2BA**, klasy **IE2**, zgodnych z EU MEPS.

typ **M2AA** - silniki w obudowach z aluminium, IP55, klasa izolacji F, wznios wału IEC od 56 do 250, zakres mocy - od 0,06kW do 55kW

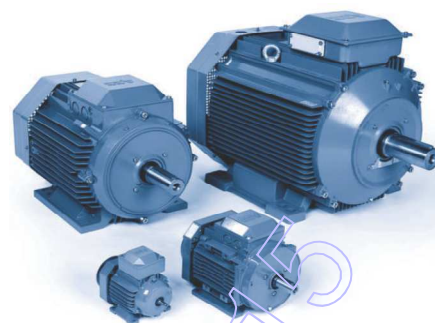
typ **M2BA** - silniki w obudowach z żeliwa, IP55, klasa izolacji F, wznios wału IEC od 71 do 355, zakres mocy - od 0,25kW do 250kW

Na zapytanie dostępne są **silniki do wymagających warunków pracy** (*PPM - Process Performance Motors*), klasy **IE2** oraz **IE3**, typów **M3AA** (aluminium, włk.63...280, moce 0,12 ... 90kW) oraz **M3BP** (żeliwne, włk.71...450, moce 0,25 ... 1000kW)

Symbol oznaczeniowy silnika składa się z kilku członów określających **typ i wielkość mechaniczną** oraz **kod produktu**.

Schemat pokazany poniżej pozwala odczytać z oznaczeń katalogowych podstawowe dane techniczne silnika.

► Przykład: silnik **M2AA 160MLA 3GAA161044-ADG** 11kW 2920 obr/min 400/690V50Hz na łapach



TYP I WIELKOŚĆ MECHANICZNA ►

M2AA 160MLA

	typ silnika /klasa IE2/		wielkość mechaniczna i wykonanie
silniki ogólnego przeznaczenia	obudowa aluminiowa	M2AA	oznaczenie wzniosu wału w [mm]
GPM / General Performance Motors /	obudowa żeliwna	M2BA	oraz kod literowy wykonania,
silniki do wymagających warunków pracy	obudowa aluminiowa	M3AA	określający m.in.. długość pakietu blach
PPM / Process Performance Motors /	obudowa żeliwna	M3BP	(co przekłada się na długość korpusu silnika)

motor Total Enclosed	obudowa aluminiowa	A
Fan-Cooled (TEFC)	obudowa żeliwna	B
IC411 wg EN60034-6	obudowa stalowa	C

identyfikator silników ABB

XXX numeracja pozycji (narzuca producent)

napięcie zasilania /podstawowe dla GPM/	
D	400V D / 690V Y 50Hz
S	230V D / 400V Y 50Hz
(dla PPM dostępne też inne napięcia zasilania)	

KOD PRODUKTU ►

3G A A 16 1 044 - A D G (opcjonalnie: + *variant codes*)

silnik klatkowy	A
silnik dla przemysłu	P
silnik z hamulcem	R
silnik jednofazowy	D
	E
silnik z magnesami trwałymi	J
silnik wg norm NEMA	N

X kod generacji, np.: A,B,C,D,E,G,J, K,

forma montażowa silnika /przykłady/

A	na łapach, skrzynka podł. od góry
B	kołnierzowy, duża tarcza
C	kołnierzowy, mała tarcza
F	kołnierz i łapy, specjalna tarcza
H	kołnierz i łapy, duża tarcza, podł. od góry
J	kołnierz i łapy, mała tarcza, podł. od góry

kod wielkości mechanicznej

05 = włk. 56	18 = włk. 180
06 = włk. 63	20 = włk. 200
07 = włk. 71	22 = włk. 220
08 = włk. 80	25 = włk. 250
09 = włk. 90	28 = włk. 280
10 = włk. 100	31 = włk. 315
11 = włk. 112	35 = włk. 355
13 = włk. 132	40 = włk. 400
16 = włk. 160	45 = włk. 450

XX

liczba par biegunów (ns=prędkość obrotowa synchroniczna)

1	1 para / 2-polowy / $n_s=3000$ obr/min
2	2 pary / 4-polowy / $n_s=1500$ obr/min
3	3 pary / 6-polowy / $n_s=1000$ obr/min
4	4 pary / 8-polowy / $n_s=750$ obr/min
5	5 par / 10-polowy / $n_s=600$ obr/min (tylko PPM)
6	6 par / 12-polowy / $n_s=500$ obr/min (tylko PPM)
7	> 6 par (>12 polowy) (tylko PPM)
8	dwubiegowy
9	wielobiegowy (tylko PPM)

Urządzenia rozruchowe i napędy

Silniki indukcyjne, 3-fazowe



Sposób oznaczania / kodowania silników elektrycznych produkcji ABB

Variant codes - kody opcji wyposażenia

(wybrane pozycje)

KOD	opis
002	przeznaczenie Un, fn i Pn, praca ciągła
005	daszek ochronny (silnik mont. pionowo wałkiem w dół)
008	IM2101 / B34, łapy i kołnierz IEC (modyfikacja z B3)
009	IM2001 / B35, łapy i kołnierz IEC (modyfikacja z B3)
036	blokada transportowa łożysk, wlk. 90...250
037	łożysko rolkowe po stronie DE, wlk. 160...>
039	smar niskotemperaturowy, od wlk. 63 do 132
040	smar wysokotemperaturowy, wlk. 160...250 - standard
047	IM3601 / B14, kołnierz IEC (modyfikacja z B5)
048	IM3001 / B5, kołnierz IEC
053	metal.osł. wentylatora, wlk. 71...132 (63, 160...250 - stand.)
065	zasłepki istniejących otworów
066	przystosowanie do innych pozycji niż IM B3(1001), IM B5 (3001), IM B14 (3601), IM B35 (2001) i IM B34 (2101)
067	zewnętrzna śruba uziemiająca, od wlk. 280 - standard
072	pierścień uszczelniający wału / uszczelnienie radialne
095	przeznaczenie Pn, praca przerywana
096	spełnienie wymagań Lloyds Register of Shipping
114	inny kolor malowania (wg palety kolorów)
121	czujniki bimetal.w stojanie NCC 130 °C , wyłączające
122	czujniki bimetal.w stojanie NCC 150 °C , wyłączające
135	dodatkowa tabliczka znamionowa ze stali nierdzewnej
145	raport testu katalogowego silnika /400V 50Hz
148	raport testu rutynowego
159	dodatkowy tekst "Made in "
161	tabliczka znamionowa ze stali nierdzewnej dostarczona luzem
178	śruby ze stali nierdzewnej / kwasoodpornej
186	spełnienie wymagań Det Norske Veritas (DNV)
188	łożyska serii 63, wlk. 90, 112...250 (włk. 100 -standard)

KOD	opis
200	bazowa tarcza do montażu pierścienia kołnierza (FT i FF)
217	żeliwna osłona po stronie DE (silniki aluminiowe)
218	pierścień kołnierza FT 85, wlk. 71...90
219	pierścień kołnierza FT 100, wlk. 71...90
220	pierścień kołnierza FF 100, wlk. 71...90
223	pierścień kołnierza FF 115, wlk. 71...90
224	pierścień kołnierza FT 115, wlk. 71...90
226	pierścień kołnierza FF 130, wlk. 71...112
227	pierścień kołnierza FT 130, wlk. 71...112
230	metalowe głowiki kablowe do skrzynki zaciskowej
233	pierścień kołnierza FF 165, wlk. 90...112
234	pierścień kołnierza FT 165, wlk. 71...112
235	kołnierz FF165, wlk. 90
236	kołnierz FT165, wlk. 132
243	pierścień kołnierza FF 215, wlk. 100...132
244	pierścień kołnierza FT 215, wlk. 132
253	pierścień kołnierza FF265, wlk. 132
255	kołnierz FF265, wlk. 132
311	IM2001 / B35, łapy i kołnierz IEC (modyfikacja z B5)
435	termistory PTC 130 °C , 3szt szeregowo
436	termistory PTC 150 °C , 3szt szeregowo
441	termistory PTC 3szt 130 °C i 3szt 150 °C
445	Pt-100 2-przew w stojanie, po 1 na fazę
450	grzałka / element grzewczy na nap. 100-120V
451	grzałka / element grzewczy na nap. 200-240V
496	spełnienie wymagań Bureau Veritas (BV)
675	spełnienie wymagań American Bureau of Shipping
676	spełnienie wymagań Germanischer Lloyd (GL)
704	głowice kablowe w wykonaniu EMC

UWAGA: ► Większość opcji wyposażenia określanych przez *variant codes* to modyfikacje realizowane na magazynie przed wysyłką silnika do odbiorcy. (!!) Niektóre mogą być dostępne tylko dla wybranych wielkości mechanicznych.

Oprócz silników 3-fazowych **ogólnego przeznaczenia** (*GPM - General Performance Motors*) oraz **silników przemysłowych**, przeznaczonych do wymagających warunków pracy (*PPM - Process Performance Motors*), ABB produkuje i dostarcza w Polsce również inne typy silników niskiego napięcia, np.:

- silniki z hamulcem, ogólnego przeznaczenia | M3VRF, M3ARF | wielkości od 63 do 180, moce od 0,055 do 22kW
- silniki jednofazowe ogólnego przeznaczenia | M3VD, M3VE, M3AD, M3AE | wielkości od 56 do 100, moce od 0,065 do 2,2kW
- silniki z magnesami trwałymi, o prędkościach nominalnych od 100 do 850 obr/min, wznios wału od 280 do 560, moce od kilkunastu kW w górę, silniki synchroniczne (bez poślizgu), do współpracy z przetwornicami częstotliwości

Globalna oferta ABB obejmuje poza tym: silniki morskie, generatory i silniki synchroniczne, generatory do turbin wiatrowych, silniki prądu stałego i trakcyjne oraz silniki indukcyjne wysokiego napięcia.

Urządzenia rozruchowe i napędy

Silniki indukcyjne, 3-fazowe



Silniki 3-fazowe indukcyjne

serii **M2AA**, w obudowie aluminiowej,

jednobiegowe, o wysokiej sprawności, klasy IE2

klasa izolacji F (155 °C), stopień ochrony IP55, chłodzenie IC411 (EN60034-6)

zakres mocy: 0,09 - 55,0kW (podane dla pracy S1),

Spełniają wymagania norm: IEC 60034-1; PN-EN-60034-30:2008; PN-EN-60034-2-1:2008

UWAGA: ► wybrane napięcie zasilania: do mocy 3,0kW D/Y 230V/400V (S), a od mocy 4,0kW D/Y 400V/690V (D)

Pn moc znam. [kW]	TYP	Silniki na łapach		Silniki kołnierzowe	
		IMB3 / IM1001		IMB5 / IM3001	
		El-numer	kod produktu	El-numer	kod produktu
ns=3000 obr/min, 2p = 2					
0,09	M2AA 56 A	3821001	3GAA 051 001-ASA	3821043	3GAA 051 001-BSA
0,12	M2AA 56 B	3821003	3GAA 051 002-ASA	3821045	3GAA 051 002-BSA
0,18	M2AA 63 A	3821005	3GAA 061 001-ASC	3821047	3GAA 061 001-BSC
0,25	M2AA 63 B	3821007	3GAA 061 002-ASC	3821049	3GAA 061 002-BSC
0,37	M2AA 71 A	3821009	3GAA 071 001-ASE	3821051	3GAA 071 001-BSE
0,55	M2AA 71 B	3821011	3GAA 071 002-ASE	3821053	3GAA 071 002-BSE
0,75	M2AA 80 B	3821013	3GAA 081 212-ASE	3821055	3GAA 081 212-BSE
1,1	M2AA 80 C	5326599	3GAA 081 213-ASE	3821057	3GAA 081 213-BSE
1,5	M2AA 90 L	3821015	3GAA 091 212-ASE	3821059	3GAA 091 212-BSE
2,2	M2AA 90 LB	3821017	3GAA 091 213-ASE	9008307	3GAA 091 213-BSE
3	M2AA 100 LB	3821019	3GAA 101 212-ASE	3821061	3GAA 101 212-BSE
4	M2AA 112 MB	3821021	3GAA 111 212-ADE	3821063	3GAA 111 212-BDE
5,5	M2AA 132 SB	3821023	3GAA 131 212-ADE	3821065	3GAA 131 212-BDE
7,5	M2AA 132 SC	3821025	3GAA 131 213-ADE	3821067	3GAA 131 213-BDE
11	M2AA 160 MLA	3821027	3GAA 161 044-ADG	3821069	3GAA 161 044-BDG
15	M2AA 160 MLB	3821029	3GAA 161 045-ADG	3821071	3GAA 161 045-BDG
18,5	M2AA 160 MLC	3821031	3GAA 161 046-ADG	3821073	3GAA 161 046-BDG
22	M2AA 180 MLA	3821033	3GAA 181 042-ADG	3821075	3GAA 181 042-BDG
30	M2AA 200 MLA	3821035	3GAA 201 043-ADG	3821077	3GAA 201 043-BDG
37	M2AA 200 MLB	3821037	3GAA 201 044-ADG	3821079	3GAA 201 044-BDG
45	M2AA 225 SMA	3821039	3GAA 221 042-ADG	3821081	3GAA 221 042-BDG
55	M2AA 250 SMA	3821041	3GAA 251 042-ADG	3821083	3GAA 251 042-BDG
ns=1500 obr/min, 2p = 4					
0,06	M2AA 56 A	3821085	3GAA 052 001-ASA	3821131	3GAA 052 001-BSA
0,09	M2AA 56 B	3821087	3GAA 052 002-ASA	3821133	3GAA 052 002-BSA
0,12	M2AA 63 A	3821089	3GAA 062 001-ASC	3821135	3GAA 062 001-BSC
0,18	M2AA 63 B	3821091	3GAA 062 002-ASC	3821137	3GAA 062 002-BSC
0,25	M2AA 71 A	3821093	3GAA 072 001-ASE	3821139	3GAA 072 001-BSE
0,37	M2AA 71 B	3821095	3GAA 072 002-ASE	9008308	3GAA 072 002-BSE
0,55	M2AA 80 A	3821097	3GAA 082 001-ASE	3821141	3GAA 082 001-BSE
0,75	M2AA 80 D	3821099	3GAA 082 214-ASE	3821143	3GAA 082 214-BSE
1,1	M2AA 90 LB	3821101	3GAA 092 214-ASE	3821145	3GAA 092 214-BSE
1,5	M2AA 90 LD	3821103	3GAA 092 215-ASE	3821147	3GAA 092 215-BSE
2,2	M2AA 100 LC	3821105	3GAA 102 213-ASE	3821149	3GAA 102 213-BSE
3	M2AA 100 LD	3821107	3GAA 102 214-ASE	3821151	3GAA 102 214-BSE
4	M2AA 112 MB	3821109	3GAA 112 212-ADE	3821153	3GAA 112 212-BDE
5,5	M2AA 132 M	3821111	3GAA 132 212-ADE	3821155	3GAA 132 212-BDE
7,5	M2AA 132 MA	3821113	3GAA 132 214-ADE	3821157	3GAA 132 214-BDE
11	M2AA 160 MLA	3821115	3GAA 162 043-ADG	3821159	3GAA 162 043-BDG
15	M2AA 160 MLB	3821117	3GAA 162 044-ADG	3821161	3GAA 162 044-BDG
18,5	M2AA 180 MLA	3821119	3GAA 182 043-ADG	3821163	3GAA 182 043-BDG
22	M2AA 180 MLB	3821121	3GAA 182 044-ADG	3821165	3GAA 182 044-BDG
30	M2AA 200 MLA	3821123	3GAA 202 042-ADG	3821167	3GAA 202 042-BDG
37	M2AA 225 SMA	3821125	3GAA 222 043-ADG	3821169	3GAA 222 043-BDG
45	M2AA 225 SMB	3821127	3GAA 222 044-ADG	3821171	3GAA 222 044-BDG
55	M2AA 250 SMA	3821129	3GAA 252 042-ADG	3821173	3GAA 252 042-BDG

ns =
3000
obr/min

2p = 2

ns =
1500
obr/min

2p = 4