



IE2

Energy saving motors

Nuovi motori ad alto rendimento

I motori elettrici ed i sistemi di automazione alla base della produzione industriale, in particolare applicata a pompe elettriche, sistemi di condizionamento e compressori, determinano il 45% dei consumi mondiali di energia elettrica.

I motori elettrici assorbono più del 70% dell'elettricità utilizzata dal settore industriale nella Comunità Europea: migliorare la loro efficienza energetica è determinante per generare un risparmio in termini economici ed una riduzione della produzione di CO₂.

Normative internazionali determinanti il rendimento

A seguito di un accordo volontario tra l'associazione europea dei produttori di macchinari elettrici (CEMEP) e la Commissione Europea, i motori elettrici trifase a bassa tensione sono stati classificati in classi di efficienza. Il CEMEP ha altresì sviluppato uno standard di efficienza energetica per la Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) con l'obiettivo di creare uno standard internazionale sovranazionale.

Molti stati ad oggi fanno ancora riferimento a loro criteri specifici, ma la norma internazionale IEC 60034-30:2008 ha definito le classi di rendimento, assicurando una base comune internazionale per la progettazione e la classificazione dei motori elettrici e per le attività legislative nazionali. IEC ha al contempo sviluppato ulteriori procedure per determinare il rendimento dei motori elettrici.

Le norme internazionali IEC 60034-30:2008 (classificazione) e IEC 60034-2-1:2007 (metodi di misura) sono state adottate come norme europee senza l'apporto di modifiche, come EN 60034-30:2009 ed EN 60034-2-1:2007.

L'importanza di un motore elettrico efficiente

I motori elettrici ed i sistemi di automazione alla base della produzione industriale, in particolare applicata a pompe elettriche, sistemi di condizionamento e compressori, determinano il 45% dei consumi mondiali di energia elettrica.

I motori elettrici assorbono più del 70% dell'elettricità utilizzata dal settore industriale nella Comunità Europea: migliorare la loro efficienza energetica è determinante per generare un risparmio in termini economici ed una riduzione della produzione di CO₂.

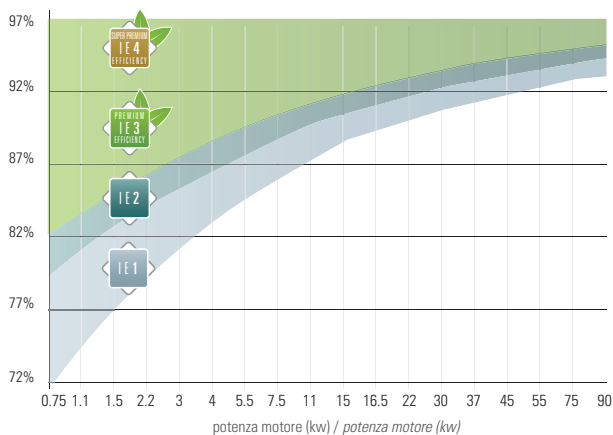
Normative internazionali determinanti il rendimento

A seguito di un accordo volontario tra l'associazione europea dei produttori di macchinari elettrici (CEMEP) e la Commissione Europea, i motori elettrici trifase a bassa tensione sono stati classificati in classi di efficienza.

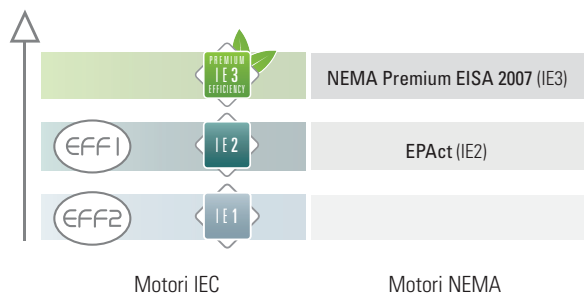
Il CEMEP ha altresì sviluppato uno standard di efficienza energetica per la Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) con l'obiettivo di creare uno standard internazionale sovranazionale. Molti stati ad oggi fanno ancora riferimento a loro criteri specifici, ma la norma internazionale IEC 60034-30:2008 ha definito le classi di rendimento, assicurando una base comune internazionale per la progettazione e la classificazione dei motori elettrici e per le attività legislative nazionali. IEC ha al contempo sviluppato ulteriori procedure per determinare il rendimento dei motori elettrici.

Le norme internazionali IEC 60034-30:2008 (classificazione) e IEC 60034-2-1:2007 (metodi di misura) sono state adottate come norme europee senza l'apporto di modifiche, come EN 60034-30:2009 ed EN 60034-2-1:2007.

Rendimento motore (valori riferiti ai motori a 4 poli)



Rendimento motore (valori riferiti ai motori a 4 poli)



Corrispondenza tra le normative internazionali

Valgono le seguenti corrispondenze:

IE1 = rendimento STANDARD

IE2 = rendimento ALTO in vigore dal 16/6/2011

IE3 = rendimento PREMIUM (paragonabile a EISA) in vigore dal 1/1/2015 per i motori da 7,5 a 375kW e dal 1/1/2017 per i motori da 0,75 a 375kW

Corrispondenza tra le normative internazionali

Valgono le seguenti corrispondenze:

IE1 = rendimento STANDARD

IE2 = rendimento ALTO in vigore dal 16/6/2011

IE3 = rendimento PREMIUM (paragonabile a EISA) in vigore dal 1/1/2015 per i motori da 7,5 a 375kW e dal 1/1/2017 per i motori da 0,75 a 375kW

| IEC 60034-30 | EU MEPS | CEMEP | US EPAct | altri / others |
|----------------------------|---------------------------|--|-----------------------------------|--|
| IE3 Premium efficiency | IE3 Premium efficiency | | NEMA Premium efficiency | |
| IE2 High efficiency | IE2 High efficiency | comparable to / paragonabile a EFF1 | NEMA Energy efficiency / EPAct | CAN/MEX/AUS/NZL/BRA 2009/ CINA 2011 / CH 2012 |
| IE1 Standard efficiency | | comparable to / paragonabile a EFF2 | | CINA/BRA/Costa Rica/ISR/ Taiwan / CH 2010 |

- ◆ Riduzione dei consumi di energia elettrica
- ◆ Riduzione della sovratemperatura del motore e quindi incremento della durata dell'isolante, dei cuscinetti e degli altri componenti del motore
- ◆ Vantaggi nelle applicazioni che richiedono l'inverter
- ◆ Minore rumorosità
- ◆ Maggiore resistenza ai sovraccarichi

◆ Campi di applicazione

Il Regolamento Europeo CE 640/2009 definisce i requisiti di rendimento dei motori elettrici e gli ambiti di applicazione della norma:

- ◆ Motori a induzione trifase a gabbia singola velocità a 2, 4 e 6 poli, potenza nominale compresa tra 0,75 e 375 kW, tensione ≤ 1000 V, frequenza 50 Hz e 60 Hz, su rete, servizio S1 o S3 con rapporto intermittenza ≥ 80%
- ◆ Tutti i tipi di fissaggio, estremità d'albero, accessori; tutti i livelli di protezione da IP1x a IP6x e tutti i tipi di ventilazione ICOxx a IC4xx.

Non riguarda:

- ◆ Motori progettati per funzionare completamente immersi in un liquido
- ◆ Motori completamente integrati in un altro prodotto (rotore/statore)
- ◆ Motori conformi alla normativa Atex 94/9/EC
- ◆ Motori autofrenanti
- ◆ Motori concepiti per funzionare alle seguenti condizioni:
 - Altitudine > 4000 m
 - Temperatura dell'aria ambientale > 60 °C
 - Temperatura massima di funzionamento > 400 °C
 - Temperatura dell'aria ambientale < -30 °C (motori raffreddati ad aria) o < 0 °C (raffreddati a liquido)
- ◆ Temperatura del refrigerante dell'acqua in entrata al prodotto inferiore a 0 °C o superiore a 32 °C

Vantaggi dell'utilizzo dei motori IE3

- ◆ Riduzione dei consumi di energia elettrica
- ◆ Riduzione della sovratemperatura del motore e quindi incremento della durata dell'isolante, dei cuscinetti e degli altri componenti del motore
- ◆ Vantaggi nelle applicazioni che richiedono l'inverter
- ◆ Minore rumorosità
- ◆ Maggiore resistenza ai sovraccarichi

Campi di applicazione

Il Regolamento Europeo CE 640/2009 definisce i requisiti di rendimento dei motori elettrici e gli ambiti di applicazione della norma:

- ◆ Motori a induzione trifase a gabbia singola velocità a 2, 4 e 6 poli, potenza nominale compresa tra 0,75 e 375 kW, tensione ≤ 1000 V, frequenza 50 Hz e 60 Hz, su rete, servizio S1 o S3 con rapporto intermittenza ≥ 80%
- ◆ Tutti i tipi di fissaggio, estremità d'albero, accessori; tutti i livelli di protezione da IP1x a IP6x e tutti i tipi di ventilazione ICOxx a IC4xx.

Non riguarda:

- ◆ Motori progettati per funzionare completamente immersi in un liquido
- ◆ Motori completamente integrati in un altro prodotto (rotore/statore)
- ◆ Motori conformi alla normativa Atex 94/9/EC
- ◆ Motori autofrenanti
- ◆ Motori concepiti per funzionare alle seguenti condizioni:
 - Altitudine > 4000 m
 - Temperatura dell'aria ambientale > 60 °C
 - Temperatura massima di funzionamento > 400 °C
 - Temperatura dell'aria ambientale < -30 °C (motori raffreddati ad aria) o < 0 °C (raffreddati a liquido)
- ◆ Temperatura del refrigerante dell'acqua in entrata al prodotto inferiore a 0 °C o superiore a 32 °C

◆ Valori minimi di rendimento a 50Hz stabiliti dalla nuova norma / Valori minimi di rendimento a 50Hz stabiliti dalla nuova norma

| KW | IE1 STANDARD efficiency | | | IE2 HIGH efficiency | | | IE3 PREMIUM efficiency | | |
|---------|-------------------------|---------|---------|---------------------|---------|---------|------------------------|---------|---------|
| | 2 poles | 4 poles | 6 poles | 2 poles | 4 poles | 6 poles | 2 poles | 4 poles | 6 poles |
| 0,75 | 72,1 | 72,1 | 70,0 | 77,4 | 79,6 | 75,9 | 80,7 | 82,5 | 78,9 |
| 1,1 | 75,0 | 75,0 | 72,9 | 79,6 | 81,4 | 78,1 | 82,7 | 84,1 | 81,0 |
| 1,5 | 77,2 | 77,2 | 75,2 | 81,2 | 82,8 | 79,8 | 84,2 | 85,3 | 82,5 |
| 3 | 81,5 | 81,5 | 79,7 | 84,6 | 85,5 | 83,3 | 85,9 | 86,7 | 84,3 |
| 4 | 83,1 | 83,1 | 81,4 | 85,8 | 86,6 | 84,6 | 87,1 | 87,7 | 85,6 |
| 5,5 | 84,7 | 84,7 | 83,1 | 87,0 | 87,7 | 86,0 | 88,1 | 88,6 | 86,8 |
| 7,5 | 86,0 | 86,0 | 84,7 | 88,1 | 88,7 | 87,2 | 89,2 | 89,6 | 88,0 |
| 11 | 87,6 | 87,6 | 86,4 | 89,4 | 89,8 | 88,7 | 91,2 | 91,4 | 90,3 |
| 15 | 88,7 | 88,7 | 87,7 | 90,3 | 90,6 | 89,7 | 91,9 | 92,1 | 91,2 |
| 18,5 | 89,3 | 89,3 | 88,6 | 90,9 | 91,2 | 90,4 | 92,4 | 92,6 | 91,7 |
| 22 | 89,9 | 89,9 | 89,2 | 91,3 | 91,6 | 90,9 | 92,7 | 93,0 | 92,2 |
| 30 | 90,7 | 90,7 | 90,2 | 92,0 | 92,3 | 91,7 | 93,3 | 93,6 | 92,9 |
| 37 | 91,2 | 91,2 | 90,8 | 92,5 | 92,7 | 92,2 | 93,7 | 93,9 | 93,3 |
| 45 | 91,7 | 91,7 | 91,4 | 92,9 | 93,1 | 92,7 | 94,0 | 94,2 | 93,7 |
| 55 | 92,1 | 92,1 | 91,9 | 93,2 | 93,5 | 93,1 | 94,3 | 94,6 | 94,1 |
| 75 | 92,7 | 92,7 | 92,6 | 93,8 | 94,0 | 93,7 | 94,7 | 95,0 | 94,6 |
| 90 | 93,0 | 93,0 | 92,9 | 94,1 | 94,2 | 94,0 | 95,0 | 95,2 | 94,9 |
| 110 | 93,3 | 93,3 | 93,3 | 94,3 | 94,5 | 94,3 | 95,2 | 95,4 | 95,1 |
| 132 | 93,5 | 93,5 | 93,5 | 94,6 | 94,7 | 94,6 | 95,4 | 95,6 | 95,4 |
| 160 | 93,8 | 93,8 | 93,8 | 94,8 | 94,9 | 94,8 | 95,6 | 95,8 | 95,6 |
| 200/375 | 94,0 | 94,0 | 94,0 | 95,0 | 95,1 | 95,0 | 95,8 | 96,0 | 95,8 |

◆ Marcatura

Le targhe dei motori IE2 riportano i dati tecnici con i valori minimi di efficienza al 100%, al 75% e al 50% del carico, l'anno di produzione del motore ed i cuscinetti impiegati. Per esigenze di spazio, possono essere omissi i rendimenti al 75% e 50%.

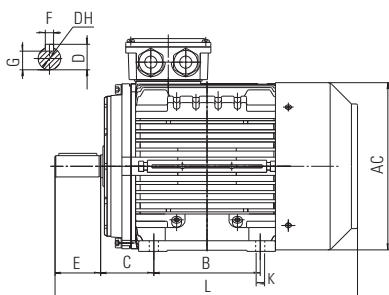
Marcatura. Le targhe dei motori IE3 riportano i dati tecnici con i valori minimi di efficienza al 100%, al 75% e al 50% del carico, l'anno di produzione del motore ed i cuscinetti impiegati. Per esigenze di spazio, possono essere omissi i rendimenti al 75% e 50%.

| | | | | | |
|---|---------------|--------------|-------------|-------------|--|
| | | www.elvem.it | | IEC 60034-1 | |
| | | | | | |
| 3-Motor 6XM 100LB4 B5 | | N° 1012013 | | IE2 2011 | |
| cosφ 0.78 S1 Cl.F IP 55 KG. 26.5 | | | | | |
| 50Hz - IE2 - 85.8% (100%) - 86% (75%) - 84.3% (50%) | | | | | |
| Kw 3 | V 230/400 Δ/Y | 50Hz | A 11.3/6.52 | rpm 1440 | |
| Kw 3.6 | V 275/480 Δ/Y | 60Hz | A 11.3/6.52 | rpm 1720 | |
| BRG DE 6206 2RS C3 BRG NDE 6206 2RS CS | | | | | |

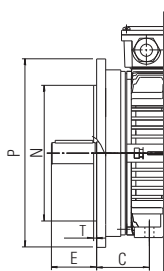
IE2 technical data



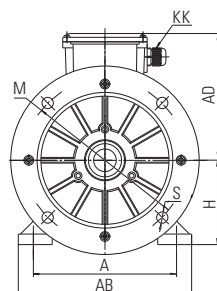
| kW | hp | Model Modello | | rpm | η % 100% | η % 75% | η % 50% | cos ϕ | In (A) 400V 50 Hz | Is In | Cn | Cs Cn | Cmax Cn | kg |
|------------------------|-----|------------------|--------|------|------------------|-----------------|-----------------|------------|-------------------------|----------|--------|----------|------------|------|
| 2 POLES 1500rpm | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,75 | 1 | 6XM | 80A2 | 2840 | 77,4 | 77,5 | 74,6 | 0,81 | 1,7 | 5,8 | 2,5 | 2,9 | 3,3 | 8,9 |
| 1,1 | 1,5 | 6XM | 80B2 | 2860 | 79,6 | 79,7 | 77,2 | 0,82 | 2,4 | 6,8 | 3,7 | 3,5 | 3,6 | 10,6 |
| 1,5 | 2 | 6XM | 90S2 | 2860 | 81,3 | 81,2 | 78,8 | 0,84 | 3,1 | 6,9 | 5,0 | 3,5 | 3,6 | 13,2 |
| 2,2 | 3 | 6XM | 90L2 | 2870 | 83,2 | 83,7 | 81,9 | 0,83 | 4,6 | 7,9 | 7,3 | 4,1 | 4,1 | 16,1 |
| 3 | 4 | 6XM | 100L2 | 2900 | 84,6 | 84,4 | 82,2 | 0,86 | 5,9 | 7,8 | 9,9 | 3,4 | 3,4 | 22,7 |
| 4 | 5,5 | 6XM | 112M2 | 2910 | 85,8 | 85,9 | 84,4 | 0,87 | 7,6 | 7,5 | 13,1 | 2,7 | 3,3 | 26,4 |
| 5,5 | 7,5 | 6XM | 132SA2 | 2920 | 87,0 | 86,4 | 84,0 | 0,88 | 10,4 | 7,7 | 17,9 | 2,4 | 3,0 | 42,3 |
| 7,5 | 10 | 6XM | 132SB2 | 2920 | 88,1 | 88,3 | 87,3 | 0,88 | 13,8 | 8,4 | 24,4 | 2,6 | 3,2 | 46,2 |
| 11 | 15 | 7XM | 160MA2 | 2930 | 89,8 | 90,5 | 90,6 | 0,93 | 19,0 | 6,0 | 35,9 | 2,1 | 2,8 | 122 |
| 15 | 20 | 7XM | 160MB2 | 2935 | 90,7 | 91,3 | 91,2 | 0,93 | 25,7 | 6,9 | 48,8 | 2,5 | 3,1 | 133 |
| 18,5 | 25 | 7XM | 160L2 | 2930 | 91,2 | 91,8 | 92,0 | 0,94 | 31,1 | 6,2 | 60,2 | 2,2 | 2,8 | 163 |
| 22 | 30 | 7XM | 180M2 | 2950 | 91,6 | 91,9 | 91,7 | 0,94 | 37,1 | 7,1 | 71,2 | 2,3 | 3,3 | 190 |
| 30 | 40 | 7XM | 200LA2 | 2960 | 92,4 | 92,7 | 92,5 | 0,92 | 50,9 | 6,7 | 96,8 | 1,8 | 3,2 | 252 |
| 37 | 50 | 7XM | 200LB2 | 2960 | 92,6 | 92,9 | 92,8 | 0,92 | 62,7 | 6,9 | 119,4 | 1,9 | 3,3 | 275 |
| 45 | 60 | 7XM | 225M2 | 2965 | 93,3 | 93,6 | 93,4 | 0,93 | 75,3 | 6,3 | 144,8 | 1,8 | 3,1 | 315 |
| 55 | 75 | 7XM | 250M2 | 2965 | 93,5 | 93,8 | 93,7 | 0,92 | 91,8 | 6,1 | 177,0 | 1,8 | 2,9 | 417 |
| 75 | 100 | 7XM | 280S2 | 2970 | 94,0 | 94,1 | 93,9 | 0,93 | 123,9 | 6,0 | 240,9 | 1,7 | 2,9 | 572 |
| 90 | 125 | 7XM | 280M2 | 2970 | 94,3 | 94,4 | 94,2 | 0,93 | 147,8 | 5,9 | 289,2 | 1,8 | 2,8 | 605 |
| 110 | 150 | 7XM | 315S2 | 2980 | 94,8 | 95,3 | 91,0 | 0,88 | 190,8 | 6,7 | 352,7 | 2,0 | 3,2 | 965 |
| 132 | 180 | 7XM | 315M2 | 2980 | 95,3 | 95,6 | 91,7 | 0,92 | 217,8 | 7,5 | 423,3 | 2,4 | 3,6 | 1067 |
| 160 | 220 | 7XM | 315LA2 | 2975 | 95,5 | 94,6 | 92,2 | 0,92 | 261,7 | 6,3 | 513,8 | 2,0 | 3,0 | 1151 |
| 200 | 270 | 7XM | 315LB2 | 2980 | 95,4 | 94,6 | 91,7 | 0,90 | 335,3 | 7,6 | 641,2 | 2,6 | 3,7 | 1253 |
| 250 | 340 | 7XM | 355M2 | 2980 | 95,4 | 95,1 | 93,2 | 0,92 | 411,0 | 6,1 | 801,1 | 1,5 | 2,4 | 1600 |
| 315 | 430 | 7XM | 355L2 | 2980 | 95,5 | 95,1 | 94,4 | 0,92 | 517,5 | 6,0 | 1009,5 | 1,5 | 2,3 | 1850 |
| 355 | 480 | 7XM | 355LX2 | 2980 | 95,5 | 95,2 | 94,5 | 0,91 | 590,0 | 6,5 | 1139,1 | 1,3 | 2,5 | 2300 |
| 4 POLES 1500rpm | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,75 | 1 | 6XM | 80B4 | 1410 | 79,6 | 80,2 | 78,3 | 0,75 | 1,8 | 5,3 | 5,1 | 2,8 | 3,0 | 11,1 |
| 1,1 | 1,5 | 6XM | 90S4 | 1420 | 81,4 | 82,2 | 80,2 | 0,72 | 2,7 | 6,7 | 7,4 | 3,8 | 2,6 | 13,9 |
| 1,5 | 2 | 6XM | 90L4 | 1425 | 82,8 | 83,4 | 81,8 | 0,72 | 3,7 | 7,2 | 10,0 | 4,0 | 2,7 | 16,9 |
| 2,2 | 3 | 6XM | 100LA4 | 1445 | 84,3 | 84,4 | 82,5 | 0,77 | 4,9 | 7,4 | 14,5 | 3,6 | 3,6 | 22,4 |
| 3 | 4 | 6XM | 100LB4 | 1440 | 85,5 | 86,0 | 84,3 | 0,78 | 6,5 | 7,8 | 19,9 | 3,8 | 3,5 | 26,4 |
| 4 | 5,5 | 6XM | 112M4 | 1430 | 86,6 | 87,2 | 86,2 | 0,81 | 8,1 | 7,1 | 26,3 | 3,1 | 2,9 | 32,3 |
| 5,5 | 7,5 | 6XM | 132S4 | 1450 | 87,7 | 88,3 | 87,3 | 0,83 | 10,9 | 7,4 | 36,1 | 2,6 | 2,7 | 43 |
| 7,5 | 10 | 6XM | 132M4 | 1455 | 88,7 | 89,4 | 88,5 | 0,84 | 14,6 | 7,7 | 49,2 | 2,8 | 2,7 | 52,6 |
| 11 | 15 | 7XM | 160M4 | 1465 | 90,2 | 90,6 | 90,1 | 0,87 | 20,2 | 6,3 | 71,6 | 1,8 | 3,0 | 134 |
| 15 | 20 | 7XM | 160L4 | 1470 | 91,0 | 91,3 | 90,5 | 0,86 | 27,8 | 7,3 | 97,4 | 2,3 | 3,4 | 169 |
| 18,5 | 25 | 7XM | 180M4 | 1470 | 91,6 | 92,2 | 92,1 | 0,89 | 32,6 | 6,8 | 120,0 | 1,9 | 3,0 | 196 |
| 22 | 30 | 7XM | 180L4 | 1470 | 91,9 | 92,4 | 92,2 | 0,89 | 38,8 | 6,9 | 142,7 | 2,0 | 3,0 | 242 |
| 30 | 40 | 7XM | 200L4 | 1470 | 92,3 | 92,7 | 92,6 | 0,89 | 53,0 | 6,1 | 194,5 | 2,2 | 2,7 | 275 |
| 37 | 50 | 7XM | 225S4 | 1480 | 93,0 | 93,3 | 93,0 | 0,89 | 64,3 | 6,4 | 238,6 | 2,1 | 2,6 | 328 |
| 45 | 60 | 7XM | 225M4 | 1480 | 93,3 | 93,5 | 93,2 | 0,89 | 78,3 | 6,7 | 290,1 | 2,4 | 2,7 | 355 |
| 55 | 75 | 7XM | 250M4 | 1480 | 93,8 | 94,0 | 93,6 | 0,88 | 96,2 | 6,1 | 354,5 | 2,0 | 2,6 | 451 |
| 75 | 100 | 7XM | 280S4 | 1485 | 94,2 | 94,4 | 93,9 | 0,90 | 128,4 | 6,5 | 481,8 | 2,1 | 2,8 | 591 |
| 90 | 125 | 7XM | 280M4 | 1485 | 94,4 | 94,6 | 94,2 | 0,90 | 153,8 | 6,4 | 578,3 | 2,1 | 2,7 | 692 |
| 110 | 150 | 7XM | 315S4 | 1485 | 94,8 | 95,4 | 91,5 | 0,91 | 185,0 | 6,7 | 706,3 | 2,2 | 2,9 | 1012 |
| 132 | 180 | 7XM | 315M4 | 1485 | 95,0 | 95,2 | 91,5 | 0,90 | 221,8 | 7,4 | 848,0 | 2,4 | 2,9 | 1147 |
| 160 | 220 | 7XM | 315LA4 | 1485 | 95,0 | 94,7 | 92,3 | 0,91 | 265,2 | 6,7 | 1027,5 | 2,3 | 2,8 | 1224 |
| 200 | 270 | 7XM | 315LB4 | 1485 | 95,5 | 94,9 | 92,4 | 0,92 | 328,8 | 6,2 | 1285,1 | 2,2 | 2,6 | 1331 |
| 250 | 340 | 7XM | 355M4 | 1490 | 95,6 | 95,2 | 94,2 | 0,90 | 418,5 | 6,7 | 1603,9 | 2,1 | 2,5 | 1650 |
| 315 | 430 | 7XM | 355L4 | 1490 | 95,7 | 95,3 | 94,6 | 0,90 | 527,9 | 7,1 | 2020,3 | 2,1 | 2,2 | 2040 |
| 355 | 480 | 7XM | 355LB4 | 1490 | 95,7 | 95,3 | 94,7 | 0,91 | 589,0 | 7,0 | 2277,7 | 2,1 | 2,2 | 2159 |
| 6 POLES 1500rpm | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,75 | 1 | 6XM | 90S6 | 945 | 75,9 | 75,9 | 74,3 | 0,64 | 2,2 | 4,7 | 7,6 | 3,1 | 3,1 | 13 |
| 1,1 | 1,5 | 6XM | 90L6 | 945 | 78,1 | 78,1 | 77,2 | 0,69 | 3,0 | 5,0 | 11,1 | 3,2 | 3,2 | 16,4 |
| 1,5 | 2 | 6XM | 100L6 | 955 | 79,8 | 79,8 | 78,5 | 0,72 | 3,7 | 5,9 | 15,0 | 3,1 | 2,9 | 21,6 |
| 2,2 | 3 | 6XM | 112M6 | 950 | 81,8 | 81,8 | 80,3 | 0,74 | 5,2 | 5,5 | 22,0 | 2,6 | 2,8 | 29,5 |
| 3 | 4 | 6XM | 132S6 | 960 | 83,3 | 84,6 | 83,7 | 0,77 | 6,8 | 5,7 | 29,8 | 2,2 | 2,7 | 35,2 |
| 4 | 5,5 | 6XM | 132MA6 | 965 | 84,6 | 85,7 | 84,6 | 0,75 | 9,1 | 6,2 | 39,6 | 2,4 | 2,7 | 45 |
| 5,5 | 7,5 | 6XM | 132MB6 | 965 | 86,0 | 86,0 | 84,3 | 0,75 | 12,2 | 6,7 | 54,3 | 2,6 | 2,7 | 53,5 |
| 7,5 | 10 | 7XM | 160M6 | 970 | 87,7 | 88,3 | 87,9 | 0,84 | 14,7 | 5,7 | 73,9 | 2,2 | 2,8 | 114 |
| 11 | 15 | 7XM | 160L6 | 970 | 89,0 | 89,5 | 89,1 | 0,84 | 21,3 | 5,8 | 108,1 | 2,2 | 2,8 | 154 |
| 15 | 20 | 7XM | 180L6 | 980 | 90,2 | 90,8 | 90,7 | 0,87 | 27,6 | 6,9 | 146,3 | 2,1 | 2,7 | 197 |
| 18,5 | 25 | 7XM | 200LA6 | 980 | 90,8 | 91,3 | 90,9 | 0,84 | 35,0 | 5,9 | 180,1 | 2,0 | 2,6 | 231 |
| 22 | 30 | 7XM | 200LB6 | 980 | 91,0 | 91,4 | 91,0 | 0,85 | 41,0 | 5,9 | 214,1 | 2,0 | 2,6 | 240 |
| 30 | 40 | 7XM | 225M6 | 985 | 91,8 | 92,4 | 92,3 | 0,86 | 54,8 | 5,7 | 291,4 | 1,9 | 2,2 | 302 |
| 37 | 50 | 7XM | 250M6 | 985 | 92,7 | 93,2 | 93,0 | 0,88 | 65,6 | 6,4 | 358,6 | 2,2 | 2,7 | 387 |
| 45 | 60 | 7XM | 280S6 | 990 | 92,8 | 93,2 | 92,8 | 0,87 | 80,2 | 6,4 | 434,6 | 2,2 | 2,7 | 502 |
| 55 | 75 | 7XM | 280M6 | 990 | 93,1 | 93,4 | 93,2 | 0,89 | 96,2 | 6,4 | 531,2 | 2,1 | 2,6 | 548 |
| 75 | 100 | 7XM | 315S6 | 990 | 94,2 | 95,1 | 90,7 | 0,85 | 134,6 | 6,7 | 722,8 | 2,3 | 2,9 | 976 |
| 90 | 125 | 7XM | 315M6 | 990 | 94,6 | 93,8 | 91,1 | 0,86 | 160,3 | 6,8 | 867,3 | 2,4 | 2,9 | 1007 |
| 110 | 150 | 7XM | 315LA6 | 990 | 94,6 | 95,3 | 91,4 | 0,86 | 194,6 | 6,2 | 1061,2 | 2,2 | 2,6 | 1097 |
| 132 | 180 | 7XM | 315LB6 | 990 | 95,2 | 94,7 | 91,6 | 0,87 | 230,8 | 7,1 | 1271,6 | 2,6 | 2,9 | 1168 |
| 160 | 220 | 7XM | 355MA6 | 990 | 94,8 | 94,5 | 93,8 | 0,91 | 269,1 | 6,5 | 1543,5 | 2,0 | 2,6 | 1554 |
| 200 | 270 | 7XM | 355MB6 | 990 | 95,2 | 95,3 | 94,4 | 0,88 | 344,6 | 6,3 | 1929,3 | 1,9 | 2,5 | 1814 |
| 250 | 340 | 7XM | 355L6 | 990 | 95,3 | 95,4 | 95,0 | 0,88 | 430,4 | 6,3 | 2415,3 | 1,7 | 2,2 | 1980 |



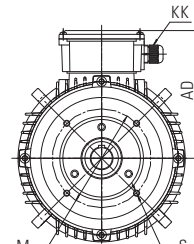
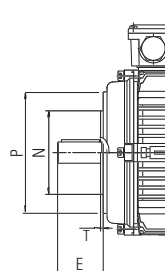
B3 (IM 1001)



B35 (IM 2001)



B14 (IM 3601)



| | | | | | | | | | | | | | | | | B5 | | | | | B14 | | | | | | | |
|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|--------|-----|------|------|---------|---------|--------------|--------------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|------|---|--|
| SIZE | poles | A | AB | AC | AD | B | C | D | DH | E | F | G | H | K | KK | L | M | N | P | S | T | M | N | P | S | T | | |
| 80 | 2-4 | 125 | 160 | 158 | 132 | 100 | 50 | 19 | M6X16 | 40 | 6 | 15,5 | 80 | 10X13 | M20 X 1,5 | 290 | 165 | 130 | 200 | 12 | 3,5 | 100 | 80 | 120 | M6 | 3 | | |
| 90S | 2-4-6 | 140 | 175 | 185 | 140 | 100 | 56 | 24 | M8X19 | 50 | 8 | 20 | 90 | 10X13 | | 312 | 165 | 130 | 200 | 12 | 3,5 | 115 | 95 | 140 | M8 | 3 | | |
| 90L | 2-4-6 | 140 | 175 | 177 | 140 | 125 | 56 | 24 | M8X19 | 50 | 8 | 20 | 90 | 10X13 | | 337 | 165 | 130 | 200 | 12 | 3,5 | 115 | 95 | 140 | M8 | 3 | | |
| 100L | 2-4-6 | 160 | 196 | 199 | 157 | 140 | 63 | 28 | M10X22 | 60 | 8 | 24 | 100 | 12X16 | | 368 | 215 | 180 | 250 | 15 | 4 | 130 | 110 | 160 | M8 | 3,5 | | |
| 100LB | 4 | 160 | 196 | 205 | 147 | 140 | 63 | 28 | M10X22 | 60 | 8 | 24 | 100 | 12X16 | | 387 | 215 | 180 | 250 | 15 | 4 | 130 | 110 | 160 | M8 | 3,5 | | |
| 112M | 2-4-6 | 190 | 220 | 230 | 174 | 140 | 70 | 28 | M10X22 | 60 | 8 | 24 | 112 | 12X16 | M25 X 1,5 | 395 | 215 | 180 | 250 | 15 | 4 | 130 | 110 | 160 | M8 | 3,5 | | |
| 132S | 2-4-6 | 216 | 252 | 270 | 187 | 140 | 89 | 38 | M12X28 | 80 | 10 | 33 | 132 | 12X16 | | 437 | 265 | 230 | 300 | 15 | 4 | 165 | 130 | 200 | M10 | 3,5 | | |
| 132M | 2-4-6 | 216 | 252 | 270 | 187 | 178 | 89 | 38 | M12X28 | 80 | 10 | 33 | | 12X16 | | 475 | 265 | 230 | 300 | 15 | 4 | 165 | 130 | 200 | M10 | 3,5 | | |
| 160M | 2-4-6 | 254 | 320 | 330 | 265 | 108 | 42 | 48 | M16X36 | 110 | 12 | 37 | 160 | 14,5X19 | M32 X 1,5 | 655 | 300 | 250 | 350 | 18,5 | 5 | | | | | | | |
| 160L | | | | | | | | | M16X36 | 110 | | | | 37 | | 14,5X19 | | | | | | 675 | 18,5 | 5 | | | | |
| 180M | 2-4-6 | 279 | 350 | 380 | 280 | 121 | 48 | M16X36 | 110 | 14 | 42,5 | 180 | 14,5X19 | 720 | | 18,5 | | | | | | 5 | | | | | | |
| 180L | | | | | | | | M16X36 | 110 | | | | 42,5 | 14,5X19 | | 768 | | | | | | 18,5 | 5 | | | | | |
| 200L | 2-4-6 | 318 | 395 | 420 | 315 | 305 | 133 | 55 | M20X42 | 110 | 16 | 49 | 200 | 18X25 | | M40 X 1,5 | | | | | | 760 | 350 | 300 | 400 | 18,5 | 5 | |
| 225S | 4 | 356 | 436 | 465 | 335 | 286 | 149 | 60 | M20X42 | 140 | 18 | 53 | 225 | 18X25 | 825 | | 400 | 350 | 450 | 18,5 | 5 | | | | | | | |
| 225M | 2 | 356 | 436 | 465 | 335 | 311 | 149 | 55 | M20X42 | 110 | 16 | 49 | | 18X25 | 820 | | | | | | | 18,5 | 5 | | | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 60 | M20X42 | 140 | 18 | 53 | 18X25 | 850 | 18,5 | | | | | | | 5 | | | | | | |
| 250M | 2 | 406 | 495 | 520 | 375 | 349 | 168 | 60 | M20X42 | 140 | 18 | 53 | 250 | 24X33 | M50 X 1,5 | | 925 | 500 | 450 | 550 | 18,5 | 5 | | | | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 65 | M20X42 | 140 | 18 | 58 | | 24X33 | | 925 | 18,5 | | | | | | 5 | | | | | |
| 280S | 2 | 457 | 550 | 570 | 405 | 368 | 190 | 65 | M20X42 | 140 | 18 | 58 | 280 | 24X33 | | 960 | 18,5 | | | | | | 5 | | | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 75 | M20X42 | 140 | 20 | 67,5 | | 24X33 | | 975 | | | | | | | | 18,5 | 5 | | | |
| 280M | 2 | 457 | 550 | 570 | 405 | 419 | 190 | 65 | M20X42 | 140 | 18 | 58 | | 24X33 | | 1000 | | | | | | | | 18,5 | 5 | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 75 | M20X42 | 140 | 20 | 67,5 | 24X33 | 1015 | 18,5 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| 315S | 2 | 508 | 630 | 620 | 500 | 406 | 216 | 65 | M20X42 | 140 | 18 | 58 | 315 | 28X49 | M63 X 1,5 | 1160 | 600 | 550 | 660 | 24 | 6 | | | | | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 80 | M20X42 | 170 | 22 | 71 | | 28X49 | | 1190 | | | | | | 24 | 6 | | | | | |
| 315M | 2 | 508 | 630 | 620 | 500 | 457 | 216 | 65 | M20X42 | 140 | 18 | 58 | | 28X49 | | 1270 | | | | | | 24 | 6 | | | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 80 | M20X42 | 170 | 22 | 71 | | 28X49 | | 1300 | | | | | | | | 24 | 6 | | | |
| 315L | 2 | 508 | 630 | 620 | 500 | 508 | 216 | 65 | M20X42 | 140 | 18 | 58 | | 28X49 | | 1270 | | | | | | 24 | 6 | | | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 80 | M20X42 | 170 | 22 | 71 | 28X49 | 1300 | 24 | 6 | | | | | | | | | | | | |
| 355M | 2 | 610 | 735 | 700 | 645 | 560 | 254 | 75 | M24X50 | 140 | 20 | 67,5 | 355 | 28X49 | M63 X 1,5 | 1500 | 740 | 680 | 800 | 24 | 6 | | | | | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 100 | M24X50 | 210 | 28 | 86 | | 28X49 | | 1630 | | | | | | 24 | 6 | | | | | |
| 355L | 2 | 610 | 735 | 700 | 645 | 630 | 254 | 75 | M24X50 | 140 | 20 | 67,5 | | 28X49 | | 1500 | | | | | | 24 | 6 | | | | | |
| | 4-6 | | | | | | | 100 | M24X50 | 210 | 28 | 86 | | 28X49 | | 1630 | | | | | | | | 24 | 6 | | | |