



การเปลี่ยนรอบมอเตอร์ด้วยการเปลี่ยนโพล

Pole Changing Motor

อินดักชันมอเตอร์ชนิด 3 เฟส ถือได้ว่าเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญ และมีบทบาทอย่างมากในแวดวงอุตสาหกรรม และเป็นกลไกที่สำคัญในกระบวนการผลิต ซึ่งในสมัยใหม่ ส่วนใหญ่ล้วนประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีการควบคุมความเร็วรอบ ดังนั้นพื้นฐานการควบคุมความเร็วอินดักชันมอเตอร์จึงถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ทำหน้าที่ในการออกแบบ หรือควบคุม หรือ ดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรกลใน ระบบอุตสาหกรรมทั้งในปัจจุบัน และในอนาคต

เมื่อนึกถึงวิธีการควบคุมความเร็วรอบของอินดักชันมอเตอร์ คงต้องอ้างถึงพื้นฐานสมการความเร็วรอบของสนามแม่เหล็กหมุน หรือความเร็วซิงโครนัส อันเกิดจากความถี่แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ป้อนให้แก่มอเตอร์ และจำนวนขั้ว (poles) ของขดลวดสเตเตอร์ ตามสูตรโดยทั่วไป นั่นคือ

$$\text{Speed, } n \text{ (rpm)} = (1 - \text{Slip}) \frac{120f}{P} \approx \frac{120f}{P}$$

กำลังขาออกของมอเตอร์ (kW) จะแปรผันโดยตรงกับ แรงบิด (Torque) และความเร็วรอบ (Speed) และความเร็วรอบก็แปรผันโดยตรงกับความถี่ไฟฟ้า ($P \sim f T$) ตามสมการ ดังนี้

$$\text{Power output (kW)} = \omega T = \frac{2\pi n}{60} * T = \frac{nT}{9.55}$$

เมื่อ

Torque (T) = แรงบิด มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร ตาม SI unit

Speed (n) = ความเร็วรอบมอเตอร์ มีหน่วยเป็น รอบต่อนาที หรือ rpm

S = ความเร็วรอบเลื่อน หรือสลลิป (slip), (โดยปกติจะมีค่าประมาณ 2 - 5%)

Frequency (f) = ความถี่แรงดันไฟฟ้า (Hz)

Pole (P) = จำนวนขั้วแม่เหล็กของมอเตอร์

ω = ความเร็วเชิงมุม = $2\pi \frac{n}{60}$

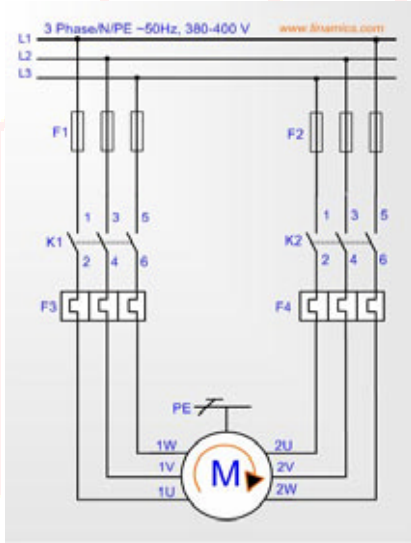
วิธีการควบคุมความเร็วรอบของอินดักชันมอเตอร์

จากสมการจะเห็นได้ว่า ความเร็วรอบของมอเตอร์ จะแปรผันตามความถี่ และแปรผกผันตามจำนวนขั้วของมอเตอร์ และ สลลิป ดังนั้นการปรับความเร็วรอบมอเตอร์ จึงสามารถทำได้ ด้วยการปรับที่ตัวแปรต่างๆ ได้หลายวิธีการเช่น ใช้แหล่งจ่ายที่ป้อนโดยคอนเวอร์เตอร์ โดยวิธีการเปลี่ยนแปลงความถี่ และแรงดัน, ปรับสลลิปโดยใช้ สลลิปริงมอเตอร์ โดยการต่อแบบ cascade หรือการควบคุมเฟส หรือการลดแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้แก่มอเตอร์ ก็เป็นการปรับสลลิปของมอเตอร์ หรืออีกวิธีหนึ่งที่ใช้กันมานานในสมัยก่อน ก่อนที่จะมีคอนเวอร์เตอร์มาใช้กันโดยแพร่หลาย คือวิธีการใช้มอเตอร์เปลี่ยนจำนวนขั้ว (Pole changing)

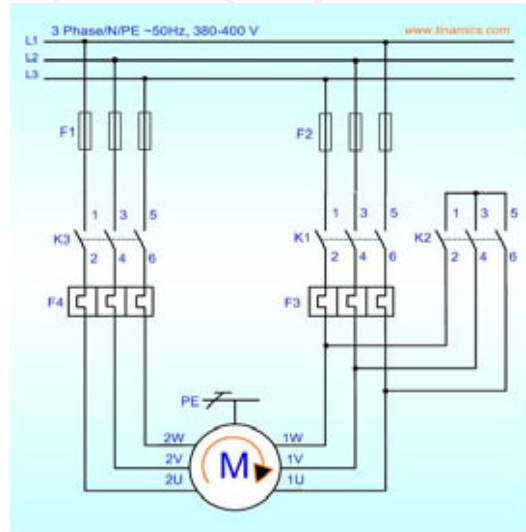
การเลือกวิธีควบคุมความเร็วจะต้องเป็นวิธีที่ประหยัด ขึ้นอยู่กับความต้องการของลักษณะงาน และย่านที่จะควบคุมความเร็วรอบ, ระยะเวลาในการควบคุม, ลักษณะคุณสมบัติของแรงบิดโหลด, ลักษณะการทำงานและความสมดุลของพลังงานที่ใช้

โดยทั่วไปหากกล่าวถึงมอเตอร์เหนี่ยวนำ โดยทั่วไปเราจะนึกถึงมอเตอร์ชนิดที่มี 4 ขั้วแม่เหล็ก การจะเปลี่ยนแปลงความเร็วโดยการเปลี่ยนแปลงจำนวนขั้วแม่เหล็กให้เพิ่มขึ้นหรือว่าลดลงนั้นถือว่าการทำได้ยากหรือทำไม่ได้เลย นอกเสียจากต้องพันขดลวดใหม่

การปรับความเร็วโดยหยาบๆ สามารถทำได้โดยใช้มอเตอร์กรงกระรอก ที่สามารถเปลี่ยนจำนวนขั้ว ซึ่งการปรับระดับของความเร็วได้เป็นจังหวะไม่เกิน 3 ระดับ โดยส่วนใหญ่จะนิยมใช้กับมอเตอร์ที่มีขนาดประมาณ 1-5 kW แต่ไม่เกิน 30 kW เช่น ความเร็วรอบชนิด 1500/3000 rpm หรือ 4/2 Pole, 750/1500 rpm หรือ 8/4 Pole, แบบความเร็ว 3 ระดับ เช่น 750/1000/1500 rpm หรือ 8/6/4 pole เป็นต้น

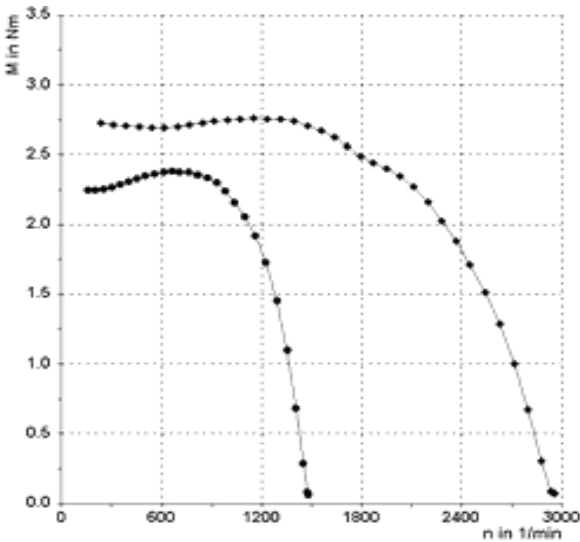


วงจรกำลังของมอเตอร์ Pole Changing 2 speed ต่อแบบ Dahlander One winding หมุนทางเดียว

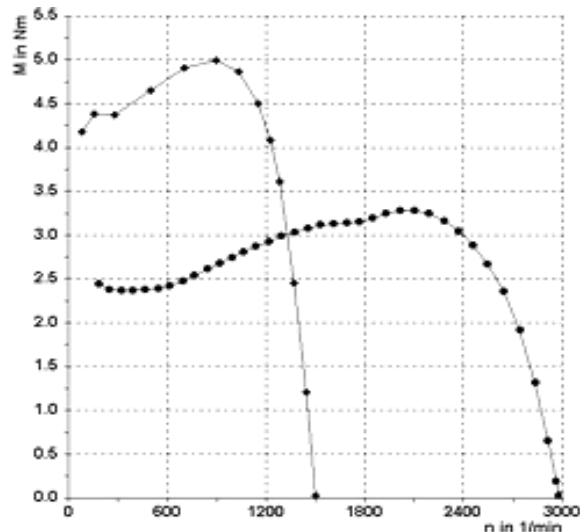


วงจรกำลังของมอเตอร์ Pole Changing 2 speed ต่อแบบ Two separated windings แบบหมุนทางเดียว

ดังนั้นการจะควบคุมความเร็วโดยการเปลี่ยน จำนวนขั้วแม่เหล็กจะกระทำได้ที่เมื่อมอเตอร์มีการใช้มอเตอร์ที่ออกแบบมาพิเศษ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงจำนวนขั้วแม่เหล็กได้ เช่นมอเตอร์แบบ Dahlander หรือ Two separated winding เป็นต้น



คุณสมบัติด้านความเร็ว-แรงบิดของมอเตอร์แบบ Two separated winding (แรงบิดคงที่)



คุณสมบัติด้านความเร็ว-แรงบิดของมอเตอร์แบบ Dahlander (กำลังคงที่)

การเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ด้วยวิธีนี้ไม่เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความเร็วรอบสม่ำเสมอ เนื่องจากการเปลี่ยนจำนวนขั้วแม่เหล็กในแต่ละครั้งจะทำให้จำนวนรอบมอเตอร์เพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นขั้นหรือเรียกว่า By Step เช่นถ้าเปลี่ยนจาก 4 ขั้วแม่เหล็ก (4 Pole 50 Hz) ไปเป็น 2 ขั้วแม่เหล็กจะทำให้ความเร็วเชิงโคโรนัส เพิ่มขึ้นจาก 1500 รอบต่อนาทีไปเป็น 3000 รอบต่อนาที ซึ่งจะให้เกิดการกระชากหรือเกิดการกระตุก ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วในขณะที่ขับโหลดอยู่ก็ทำให้เกิดการเสียหายได้ทั้งที่ตัวมอเตอร์และที่ตัวเครื่องจักรนั้นๆ

Squirrel-cage motors

1LA · Aluminium housing · Pole-change motors

Selection and ordering data

Pole change motors

The torque classification for pole-changing motors only applies once the lowest speed

has been activated until the operating speed when it is

switched over to the next highest speed.

The motors can only be started direct-on-line. For circuit diagrams, see Catalog M 10 and SD 01.

Rated output 1500 rpm 3000 rpm kW	Size	Order No. Order No. supplement for voltage and design, see table below	Operating data at rated output			Starting torque		Starting current		Stalling torque		Torque Class	Moment of inertia J	Weight IM B 3	
			Rated speed	Rated current at 400 V		For direct-on-line starting as multiple of the rated torque		For direct-on-line starting as multiple of the rated current		torque					
			rpm	1500 rpm A	3000 rpm A	1500 rpm	3000 rpm	1500 rpm	3000 rpm	1500 rpm	3000 rpm	KL	kg m ²	approx. kg	
Two speed pole-change, IP 55 degree of protection, temperature class F															
1500/3000 rpm, 4-/2-pole, 50 Hz, version with one winding in Dahlander circuit															
0.1	0.15	63 M	1LA7 060-0AA ..	1330/2650	0.41	0.51	1.8	1.8	2.7	2.9	1.8	1.8	10	0.00029	4
0.15	0.2		1LA7 063-0AA ..	1330/2700	0.51	0.58	2.0	2.0	3.0	3.3	2.0	2.0	10	0.00037	4
0.21	0.28	71 M	1LA7 070-0AA ..	1375/2700	0.70	1.1	1.6	1.6	3.0	3.1	1.8	1.8	10	0.00052	5
0.3	0.43		1LA7 073-0AA ..	1380/2770	0.89	1.3	1.8	1.8	3.7	3.8	2.0	2.0	10	0.00076	7
0.48	0.6	80 M	1LA7 080-0AA ..	1390/2810	1.25	1.6	1.7	1.7	3.9	4.0	2.0	2.0	10	0.0014	9
0.7	0.85		1LA7 083-0AA ..	1390/2810	1.75	2.1	1.8	1.8	4.3	4.3	2.1	2.1	10	0.0017	10
1.1	1.4	90 S	1LA7 090-0AA ..	1390/2810	2.70	3.6	1.6	1.8	4.2	4.3	1.9	2.0	13	0.0024	13
1.5	1.9	90 L	1LA7 096-0AA ..	1390/2860	3.40	4.5	1.9	1.9	4.9	5.3	2.0	2.1	13	0.0033	16
2	2.4	100 L	1LA7 106-0AA ..	1410/2870	4.25	5.5	1.8	1.8	5.0	5.5	2.0	2.1	13	0.0048	21
2.6	3.1		1LA7 107-0AA ..	1400/2850	5.50	7.6	2.3	2.4	5.6	5.6	2.4	2.4	13	0.0055	24
3.7	4.4	112 M	1LA7 113-0AA ..	1420/2885	8.00	10.5	2.0	2.2	5.6	5.8	2.2	2.3	13	0.011	31
4.7	5.9	132 S	1LA7 130-0AA ..	1450/2920	9.70	12.5	1.7	1.6	6.3	6.5	2.2	2.2	10	0.018	41
6.5	8	132 M	1LA7 133-0AA ..	1450/2930	13.6	16.7	2.0	2.1	6.9	7.5	2.5	2.6	10	0.023	50
9.3	11.5	160 M	1LA7 163-0AA ..	1455/2930	18.3	23.4	2.0	1.8	6.7	7.4	2.6	2.4	10	0.043	74
13	17	160 L	1LA7 166-0AA ..	1455/2930	25.6	32.0	2.5	2.8	7.6	8.5	3.0	3.0	10	0.060	92
15	18	180 M	1LA5 183-0AA ..	1470/2950	29.0	37.5	2.1	2.2	6.7	7.5	2.7	3.2	13	0.13	113
18	21.5	180 L	1LA5 186-0AA ..	1465/2950	34.5	42.0	2.0	2.2	6.4	7.3	2.6	3.1	13	0.15	123
26	31	200 L	1LA5 207-0AA ..	1465/2940	48.5	61.0	2.6	2.6	6.7	7.5	2.8	3.3	13	0.24	160
750 rpm	1500 rpm				750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm			
750/1500 rpm, 8-/4-pole, 50 Hz, version with one winding in Dahlander circuit															
0.35	0.5	90 S	1LA7 090-0AB ..	675/1365	1.19	1.41	1.3	1.3	2.5	3.2	1.6	1.6	10	0.0023	11
0.5	0.7	90 L	1LA7 096-0AB ..	675/1380	1.60	2.10	1.4	1.5	3.0	3.5	1.7	1.8	10	0.0031	13
0.7	1.1	100 L	1LA7 106-0AB ..	690/1380	2.10	3.25	1.7	1.6	3.3	3.5	2.0	1.9	10	0.0051	20
0.9	1.5		1LA7 107-0AB ..	680/1400	2.50	3.65	1.8	1.6	3.5	3.6	2.0	1.9	10	0.0063	22
1.4	1.9	112 M	1LA7 113-0AB ..	690/1410	4.00	5.20	1.4	1.5	3.6	4.4	1.7	1.8	10	0.013	25
1.8	3.6	132 S	1LA7 130-0AB ..	720/1430	6.30	7.20	2.0	1.3	4.3	5.4	2.3	1.8	10	0.018	41
2.5	5	132 M	1LA7 133-0AB ..	720/1430	8.20	10.0	2.0	1.3	4.3	5.4	2.3	1.8	10	0.023	49
3.5	7	160 M	1LA7 163-0AB ..	725/1450	11.7	13.9	2.0	1.4	4.0	5.4	2.3	1.8	10	0.043	73
5.6	11	160 L	1LA7 166-0AB ..	725/1450	18.5	21.5	2.2	1.7	4.2	5.9	2.4	2.0	10	0.060	91
11	18	180 L	1LA5 186-0AB ..	725/1455	27.0	35.0	1.9	2.0	5.2	6.2	2.2	2.2	13	0.21	123
17	27	200 L	1LA5 207-0AB ..	730/1465	40.5	50.5	2.4	2.3	5.4	6.6	2.5	2.5	13	0.37	160

Higher outputs available soon.

Order No. supplements

Motor type	Penultimate position: Voltage identifier				Final position: Design identifier						
	50 Hz, direct switch-on				IM B 3	Price supplement					
	230 V	400 V	500 V	690 V		IM B 5	IM V 1 Without protective cover	IM V 1 With protective cover	IM B 14 With standard flange	IM B 14 With special flange	IM B 35
1LA7 060 to 1LA7 166	1	6	5	0	0	1	1	4	2	3	6
1LA5 183 to 1LA5 207	1	6	5	0	0	1	1	4	-	-	6

Other voltage and/or frequency, voltage identifier "9". Order codes are required for this purpose (see "Technical information", "Voltages, currents and frequencies").

For other designs, see "Technical information", "Designs".

Squirrel-cage motors

1LA · Aluminium housing · Pole-change motors

Selection and ordering data

Rated output 1500 rpm 3000 rpm kW	Size	Order No. Order No. supplement for voltage and design, see table below	Operating data at rated output				Starting torque		Starting current		Stalling torque		Torque Class KL	Moment of inertia J kg m ²	Weight IM B 3 approx. kg
			Rated speed rpm	Rated current at 400 V 1500 rpm A	3000 rpm A	For direct-on-line starting as multiple of the rated torque 1500 rpm 3000 rpm	1500 rpm 3000 rpm	1500 rpm 3000 rpm	1500 rpm 3000 rpm	1500 rpm 3000 rpm					
Two speed pole-change for driving fans, IP 55 degree of protection, temperature class F															
1500/3000 rpm, 4-/2-pole, 50 Hz, version with one winding in Dahlander circuit															
0.15	0.7	80 M	1LA7 080-0BA ..	1400/2745	0.39	1.76	1.8	1.6	3.8	4.0	2.0	2.0	10	0.0014	10
0.25	0.95		1LA7 083-0BA ..	1385/2780	0.61	2.40	1.8	1.9	3.8	4.2	2.0	2.0	10	0.0017	11
0.33	1.4	90 S	1LA7 090-0BA ..	1420/2835	0.76	3.50	1.9	1.8	4.5	4.3	2.1	2.0	10	0.0024	13
0.5	2	90 L	1LA7 096-0BA ..	1420/2835	1.08	4.80	2.2	2.2	5.1	5.0	2.5	2.5	10	0.0033	16
0.65	2.5	100 L	1LA7 106-0BA ..	1430/2865	1.44	5.40	1.7	2.2	5.0	5.5	2.3	2.3	10	0.0048	21
0.8	3.1		1LA7 107-0BA ..	1425/2860	1.70	7.00	1.8	2.3	5.7	6.1	2.6	2.6	10	0.0055	24
1.1	4.4	112 M	1LA7 113-0BA ..	1445/2885	2.50	10.7	2.1	2.2	6.2	6.2	2.4	2.4	10	0.011	31
1.45	5.9	132 S	1LA7 130-0BA ..	1455/2920	3.00	12.8	2.0	2.1	6.8	6.5	2.8	2.8	10	0.018	41
2	8	132 M	1LA7 133-0BA ..	1455/2930	4.00	16.0	1.9	2.1	7.6	7.5	2.6	2.6	10	0.023	50
2.9	11.5	160 M	1LA7 163-0BA ..	1455/2930	5.70	22.0	1.8	1.8	6.9	7.4	2.5	2.4	10	0.043	74
4.3	17	160 L	1LA7 166-0BA ..	1455/2930	8.40	31.0	1.9	2.2	7.1	8.5	2.5	2.6	10	0.060	92
1000 rpm	1500 rpm				750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm			
1000/1500 rpm, 6-/4-pole, 50 Hz, version with one winding in Dahlander circuit															
0.12	0.4	80 M	1LA7 080-1BD ..	940/1430	0.51	1.38	1.7	1.7	2.8	4.0	1.8	2.0	10	0.0014	9
0.18	0.55		1LA7 083-1BD ..	930/1420	0.73	1.62	1.5	1.7	2.5	4.0	1.8	2.0	10	0.0017	10
0.29	0.8	90 S	1LA7 090-1BD ..	950/1430	1.07	2.10	1.5	1.5	3.4	4.3	2.0	2.0	10	0.0027	13
0.38	1.1	90 L	1LA7 096-1BD ..	955/1430	1.33	2.65	1.8	1.8	3.8	4.9	2.3	2.3	10	0.0033	16
0.6	1.7	100 L	1LA7 106-1BD ..	950/1410	1.75	3.80	1.8	1.8	4.2	5.2	2.2	2.2	10	0.0049	21
0.75	2.1		1LA7 107-1BD ..	950/1420	2.30	4.55	1.6	1.9	3.9	5.2	2.0	2.2	10	0.0057	24
0.9	3	112 M	1LA7 113-1BD ..	980/1450	3.00	6.70	2.0	2.1	4.5	6.1	2.5	2.5	10	0.012	31
1.2	3.9	132 S	1LA7 130-1BD ..	975/1460	3.50	8.40	1.9	1.7	5.1	6.1	2.5	2.2	10	0.018	41
1.7	5.4	132 M	1LA7 133-1BD ..	975/1460	4.55	11.4	2.1	1.9	5.1	6.6	2.6	2.5	10	0.023	49
2.5	7.2	160 M	1LA7 163-1BD ..	980/1470	6.4	14.4	1.9	2.0	5.6	7.3	1.9	2.0	10	0.043	74
3.7	12	160 L	1LA7 166-1BD ..	980/1470	9.3	23.3	1.9	2.4	5.7	8.1	2.3	3.0	10	0.060	92
5.5	16	180 M	1LA5 183-1BD ..	965/1470	11.8	31.5	1.8	1.9	4.3	5.9	1.9	2.6	10	0.081	116
6.5	19	180 L	1LA5 186-1BD ..	965/1460	13.8	36.5	1.8	1.9	4.3	5.6	2.1	2.6	10	0.094	123
9.5	26	200 L	1LA5 207-1BD ..	980/1470	20.0	49.0	1.9	1.5	5.3	5.5	2.1	2.1	10	0.16	160
750 rpm	1500 rpm				750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm	750 rpm	1500 rpm			
750/1500 rpm, 8-/4-pole, 50 Hz, version with one winding in Dahlander circuit															
0.1	0.5	80 M	1LA7 080-0BB ..	680/1375	0.57	1.28	1.4	1.7	2.3	4.1	1.7	1.8	10	0.0014	9
0.15	0.7		1LA7 083-0BB ..	685/1380	0.77	1.76	1.4	1.8	2.4	4.2	1.7	1.8	10	0.0017	10
0.22	1	90 S	1LA7 090-0BB ..	695/1370	1.25	2.40	1.3	1.5	2.4	3.7	1.8	2.0	10	0.0024	13
0.33	1.5	90 L	1LA7 096-0BB ..	700/1375	1.80	3.30	1.5	1.8	2.6	4.2	1.8	2.0	10	0.0033	16
0.5	2	100 L	1LA7 106-0BB ..	710/1415	2.50	4.30	1.1	1.9	3.1	5.2	1.8	2.1	10	0.0047	21
0.65	2.5		1LA7 107-0BB ..	700/1400	2.80	5.30	1.1	1.9	3.1	5.4	1.8	2.1	10	0.0054	24
0.9	3.6	112 M	1LA7 113-0BB ..	720/1440	4.70	8.00	1.6	2.6	3.2	6.5	2.4	2.6	10	0.012	31
1.1	4.7	132 S	1LA7 130-0BB ..	720/1455	3.30	10.3	2.0	2.3	4.3	6.4	2.5	2.9	10	0.018	41
1.4	6.4	132 M	1LA7 133-0BB ..	720/1455	4.40	13.3	2.2	1.9	4.6	6.8	2.7	2.5	10	0.023	49
2.2	9.5	160 M	1LA7 163-0BB ..	725/1465	6.50	19.7	1.7	2.0	4.1	7.0	2.0	2.6	10	0.043	73
3.3	14	160 L	1LA7 166-0BB ..	730/1470	9.30	28.6	2.0	2.6	4.7	8.1	2.2	3.1	10	0.060	91
4.5	16	180 M	1LA5 183-0BB ..	730/1470	13.6	32.3	1.4	2.3	3.8	7.0	2.1	2.9	10	0.13	113
5	18.5	180 L	1LA5 186-0BB ..	730/1470	15.0	36.5	1.5	2.3	3.8	7.0	2.1	2.7	10	0.15	123
7.5	28	200 L	1LA5 207-0BB ..	732/1470	20.5	52.0	1.9	2.5	4.3	7.1	2.2	2.5	10	0.24	160

Higher outputs available soon.

Order No. supplements

Motor type	Penultimate position: Voltage identifier				Final position: Design identifier						
	50 Hz, direct switch-on				IM B 3	Price supplement					
	230 V	400 V	500 V	690 V		IM B 5	IM V 1 Without protec- tive cover	IM V 1 With protec- tive cover	IM B 14 With standard flange	IM B 14 With special flange	IM B 35
1LA7 080 to 1LA7 166	1	6	5	0	0	1	1	4	2	3	6
1LA5 183 to 1LA5 207	1	6	5	0	0	1	1	4	-	-	6

Other voltage and/or frequency, voltage identifier "9".

Order codes are required for this purpose (see "Technical information", "Voltages, currents and frequencies").

For other designs, see "Technical information", "Designs".

Squirrel-cage motors

1LA · Aluminium housing · Pole-change motors

Selection and ordering data

Rated output	Size	Order No. Order No. supplement for voltage and design, see table below	Operating data at rated output						Starting torque			Starting current			Torque Classe	Moment of inertia J	Weight Design IM B 3
			Rated speeds	Rated current at 400 V			For direct-on-line starting as multiple of the rated torque			For direct-on-line starting current							
				rpm	750 rpm A	1000 rpm A	1500 rpm A	750 rpm	1000 rpm	1500 rpm	750 rpm	1000 rpm	1500 rpm				
750 rpm kW	1000 rpm kW	1500 rpm kW															approx. kg
3 Speed motors for driving fans, IP 55 degree of protection, temperature class F																	
750/1000/1500 rpm, 8-/6-/4-pole, 50 Hz, version with two windings, of which 750/1500 rpm in Dahlander circuit																	
0.15 0.22	0.22 0.3	0.7 0.95	90 S 90 L	1LA7 090-1BJ .. 1LA7 096-1BJ ..	705/960/1430 705/955/1435	0.72 1.06	0.82 1.13	1.74 2.30	1.3 1.3	1.3 1.3	1.5 1.4	2.5 2.9	2.9 3.1	4.3 4.0	10 10	0.0028 0.0035	12 15
0.37 0.45	0.55 0.7	1.5 1.8	100 L	1LA7 106-1BJ .. 1LA7 107-1BJ ..	700/955/1400 700/955/1400	1.66 1.85	1.71 2.15	3.25 3.90	0.9 0.9	1.4 1.4	1.5 1.7	2.8 2.8	3.8 3.8	4.7 4.7	7 7	0.0048 0.0058	20 22
0.6	0.85	2.4	112 M	1LA7 113-1BJ ..	715/970/1445	2.75	2.80	5.10	1.1	1.3	1.9	3.1	4.4	6.0	7	0.011	29
0.75 1	1.1 1.5	3.1 4.4	132 S 132 M	1LA7 130-1BJ .. 1LA7 133-1BJ ..	730/980/1460 730/980/1460	2.70 3.55	3.40 4.50	7.20 9.70	1.7 1.8	1.7 1.9	1.5 1.6	3.7 3.9	4.5 4.9	5.5 5.8	10 10	0.018 0.024	39 46
1.6 2.4	2.2 3.5	6.6 10	160 M 160 L	1LA7 163-1BJ .. 1LA7 166-1BJ ..	730/980/1470 730/980/1470	5.10 7.60	6.50 9.40	14.2 20.7	1.4 1.6	1.7 1.8	1.7 2.0	3.9 4.1	5.1 5.3	7.0 7.7	7 7	0.040 0.054	67 85
3 3.7	4.5 5.5	13 16	180 M 180 L	1LA5 183-1BJ .. 1LA5 186-1BJ ..	730/980/1470 725/975/1469	8.40 10.3	10.2 12.1	25.5 31.0	1.2 1.1	1.8 1.9	1.3 1.3	3.2 3.2	5.0 5.0	5.4 5.4	7 7	0.081 0.094	116 123
5	8	22	200 L	1LA5 207-1BJ ..	730/975/1465	13.4	16.6	42.0	1.2	1.9	1.3	3.6	5.0	5.4	7	0.16	160

Higher outputs available soon.

Order No. supplements

Motor type	Penultimate position: Voltage identifier				Final position: Design identifier							
	50 Hz, direct switch-on				IM B 3	Price supplement						
	230 V	400 V	500 V	690 V		IM B 5	IM V 1 Without protective cover	IM V 1 With protective cover	IM B 14 With standard flange	IM B 14 With special flange	IM B 35	
1LA7 090 to 1LA7 166	1	6	5	0	0	1	1	4	2	3	6	
1LA5 183 to 1LA5 207	1	6	5	0	0	1	1	4	-	-	6	

Other voltage and/or frequency, voltage identifier "9".
Order codes are required for this purpose (see "Technical information", "Voltages, currents and frequencies").

For other designs, see "Technical information", "Designs".