

IE4/IE5 Super Premium Norm-Motoren

SERIE MPM - HANDBUCH

Legende

Version	Ausgabegrund
I/21	Erstausgabe
II/21	Ergänzung fehlender Maße auf Seite 11
I/22	Option 1.1 geändert auf Seite 6
I/23	Nennstrom Baugröße 132M geändert auf Seite 8
II/23	Ergänzung IE5 Titelseite + Seite 6 und 9, neue Telefonnummer auf der letzten Seite

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Motoren dienen, vorbehalten.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Film oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Merkes GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltsverzeichnis

1.1 Produktbeschreibung	3
1.2 Vorteile gegenüber der Standard Asynchronmaschine	3
1.3 Vorteile gegenüber dem PM (Permanent Magnet) Servomotor	3
1.4 Weitere Vorteile	3
1.5 Kleinere Welle	3
2.0 Ökonomische Vorteile durch Wirkungsgradverbesserungen	4
2.1 Wirkungsgradvorteil im Teillastbereich	4
2.2 Amortisationsrechnung bei Nennlast	4
3.0 Sicherheitshinweise für den Betrieb von MPM Motoren	5
4.0 Allgemeine technische Eigenschaften	5
5.0 Bestellschlüssel	6
5.1 Kundenspezifische Ausführung	6
6.0 Elektrische Daten Y-Schaltung	7
7.0 Elektrische Daten Δ-Schaltung	8
8.0 Typenschild	9
9.0 Elektrischer Anschluss	10
10.0 Temperaturüberwachung	10
11.0 Abmessungen	11
12.0 Einbaulagen	12
12.1 Lage des Klemmenkastens mit Blick auf die Welle	12
12.2 Kabelabgang mit Blick auf die Welle	12
13.0 Zulässige Lagerkräfte	13
13.1 Eingebaute Lager	14
14.0 Wuchtverfahren	14
15.0 Gewicht [kg]	14
16.0 Massenträgheit [kgcm²]	14

1.1 Produktbeschreibung

Merkes MPM Motoren (**MPM** = **M**erkes **P**ermanentmagnet **M**otor) vereinen die Technologie der permanentenerregten Synchronmaschine mit der Bauform der klassischen Asynchronmaschine in Normmotor Bauweise. Die Magnete befinden sich dabei nicht auf der Oberfläche des Rotors (**SPM**-Motor: **S**urface **P**ermanent **M**agnets) sondern im Rotor. Man spricht dabei auch von vergrabenen Magneten (**IPM**-Motor: **I**ntegrated **P**ermanent **M**agnets).

1.2 Vorteile gegenüber der Standard Asynchronmaschine

- nachhaltige Reduzierung der Energiekosten durch Wirkungsgrade IE4 (und besser, bis zu 98%)
- weitere Wirkungsgradvorteile im Teillastbereich
- effizienter Einsatz von Material und Ressourcen
- reduzierte Typenanzahl möglich
- kompaktere Bauform (1 bis 2 Baugrößen kleiner)
- geringeres Motorgewicht
- konstantes Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich
- geringere Stromaufnahme
- bessere dynamische Eigenschaften (3-fach Nenndrehmoment)
- kein Schlupf durch innovative geberlose Drehzahlregelung
- die Drehzahlregelung durch Frequenzumrichter schafft weitere Möglichkeiten hinsichtlich Funktionalität und Energieeinsparung
- im Standard sind Drehzahlen bis zu $n = 4.000 \text{ min}^{-1}$ möglich

1.3 Vorteile gegenüber dem PM (Permanent Magnet) Servomotor

- der MPM Motor ist eigengekühlt und hat ein Lüfterrad, das Gehäuse hat Kühlrippen
- höherer Wirkungsgrad
- geringerer Anschaffungspreis durch die Verwendung von genormten Bauteilen in der Fertigung

1.4 Weitere Vorteile

- erhöhter Schutz vor Entmagnetisieren durch vergrabene Magnete
- die innovative geberlose Drehzahlregelung ermöglicht einen Betrieb wie mit einem tatsächlich rückgeführten Motor
- freie Wahl des Frequenzumrichter Herstellers

1.5 Kleinere Welle

Durch die Reduzierung der Baugröße sind die Wellenmaße und die eingebauten Lager kleiner als bei vergleichbaren Asynchronmotoren und somit werden axiale und radiale Belastbarkeiten geringer. Das kann zum Teil durch Verwendung größerer Lagerschilder ausgeglichen werden.

2.0 Ökonomische Vorteile durch Wirkungsgradverbesserungen

MPM Motoren haben zwar den Vorteil, dass bei ihrer Produktion Standardkomponenten aus der Normmotorenfertigung Verwendung finden (das macht sie günstiger als vergleichbare PM Servomotoren), allerdings ist die Fertigung der Rotoren deutlich aufwändiger als bei reinen Asynchronmotoren. Daraus resultiert ein deutlicher Mehrpreis bei der Anschaffung. Dieser Mehrpreis amortisiert sich meist bereits nach kurzer Zeit.

2.1 Wirkungsgradvorteil im Teillastbereich

Besonders groß ist der Wirkungsgradunterschied im Teillastbereich. Dort wird die Maschine unterhalb der Nenn Drehzahl betrieben. Da bei der Asynchronmaschine das Gegenfeld im Rotor erst noch erzeugt werden muss, fallen im unteren Drehzahlbereich die Verluste des Motors deutlich höher aus als bei der PM Maschine. Die Leistung des Motors nimmt zwar mit der Drehzahl des Motors proportional ab, die Wirkungsgraddifferenz steigt jedoch unproportional an. Um den Vorteil des MPM Motors gegenüber der Asynchronmaschine genau berechnen zu können, muss das Lastspiel des Motors bekannt sein. Ist dieses nicht bekannt, so empfiehlt es sich eine Leistungsmessung direkt vor dem eingesetzten Frequenzumrichter durchzuführen und die Ergebnisse dann zu vergleichen.

2.2 Amortisationsrechnung bei Nennlast

Um eine Amortisationsrechnung durchführen zu können müssen folgende Werte bekannt sein:

- Wirkungsgrad der Vergleichsmaschine: η_1
- Wirkungsgrad der MPM Maschine: η_2
- Laufzeit der Maschine im Jahr in Stunden: t
- Nennleistung der Maschine: P
- Energiepreis des Energieversorgers: K

Für die Berechnung ist es notwendig einen Frequenzumrichter mit einzubeziehen, der wird zum Betrieb des MPM Motors zwingend benötigt! Für MPM Motoren werden zwei Wirkungsgradangaben gemacht. Die Angabe für den reinen Sinus bezieht sich auf den Betriebsfall der Maschine am sinusförmigen Spannungsverlauf direkt am Netz. Da die Motoren als Synchronmaschinen nicht in der Lage sind selbstständig anzulaufen, wird dieser Fall nicht auftreten. Die Angabe mit Frequenzumrichter ist niedriger da durch die PWM (**P**uls**W**eiten**M**odulation) zusätzliche Verluste im Motor entstehen. Für die nachfolgende Berechnung wird davon ausgegangen, dass die Asynchronmaschine ebenfalls über einen Frequenzumrichter verfügt. Frequenzumrichter unterschiedlicher Hersteller liefern unterschiedliche Ergebnisse für den Wirkungsgrad der Maschine, da die verwendeten Verfahren sich zum Teil deutlich unterscheiden. Eine geberlose Vectorregelung ist mindestens erforderlich.

$$\text{Einsparung im Jahr} = P * t * K * (\eta_2 - \eta_1)$$

Wird zum Betrieb der Asynchronmaschine kein Frequenzumrichter verwendet, so muss der Anschaffungspreis des Frequenzumrichters und dessen Wirkungsgrad mit einbezogen werden. Der Wirkungsgradvorteil der MPM Maschine reduziert sich dann um ca. 2%.

3.0 Sicherheitshinweise für den Betrieb von MPM Motoren



- Alle Arbeiten zum Anschluss, zur Inbetriebnahme und Installation dürfen nur von geschultem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Dabei muss es folgende Normen bzw. Richtlinien kennen und beachten: **DIN VDE 0105, IEC 364, Unfallverhütungsvorschriften**, unsachgemäßes Verhalten kann schwere Personen- und Sachschäden verursachen.
- Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation so wie die Inbetriebnahme und Wartungsanleitung. Halten Sie die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die technischen Daten ein.
- An den Motoren können Oberflächentemperaturen von über 100°C auftreten. Sorgen Sie dafür, dass dort keine temperaturempfindlichen Teile anliegen oder befestigt werden. Eventuell sind Schutzmaßnahmen gegen Berühren vorzusehen.
- Auch wenn keine Spannung angelegt wurde, können an den Motorklemmen rotierender Maschinen mit Permanentmagneten Spannungen auftreten. Kontrollieren und stellen Sie den Stillstand der Maschine sicher, bevor Sie an dieser arbeiten.



- Starke Magnetfelder können zur Zerstörung oder Beeinflussung elektronischer Geräte führen. Durch starke Magnetfelder im Rotor und deren Kräfte können magnetische Teile angezogen und dadurch Beschädigungen oder Verletzungen herbeigeführt werden.

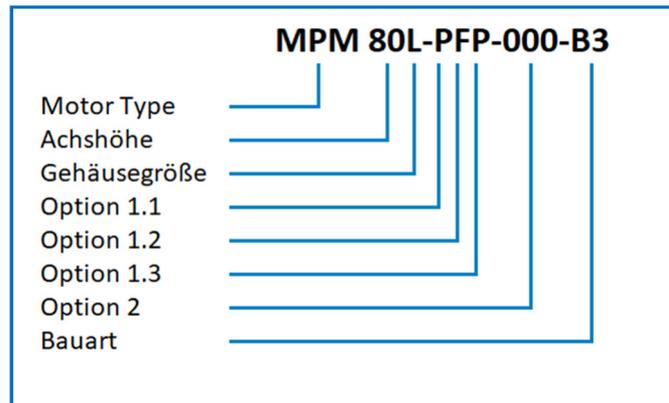


- Montage- und Wartungsarbeiten am Rotor dürfen nicht von Personen mit Herzschrittmachern oder anderen elektronischen medizinischen Implantaten durchgeführt werden.

4.0 Allgemeine technische Eigenschaften

- Die Motoren werden gefertigt nach Norm **IEC/EN 60034-1**: Drehende elektrische Maschinen Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten.
- Die Motoren sind selbstkühlend. Die Kühlung erfolgt über die Oberfläche und über das angebaute Lüfterrad.
- Die Motoren haben ein Gehäuse aus Aluminium. Das beinhaltet beide Lagerschilde, auch in den Varianten B14 und B5. Einzige Ausnahme: MPM 160L Bauform B14, das antriebsseitige Lagerschild ist aus Grauguss gefertigt.
- Die Welle ist aus Stahl, Material: 39NiCrMo3, zylindrisches Ende mit Gewindeloch.
- Ohne Wellendichtring, dieser kann aber in beiden Lagerschilden nachgerüstet werden.
- Die Wicklungsisolationsklasse ist F.
- Farbe: RAL 7030

5.0 Bestellschlüssel



Motor Type: MPM = Merkes Permanentmagnet Motor
 Baugröße (Achshöhe): (80, 90, 112, 132, 160) Angabe in mm
 Gehäusegröße: M, L, LL

Option 1.1:

0 = ohne Temperaturüberwachung
 1 = PT100
 2 = PT1000
 S = 3x BI NC 130 (Bimetall Schalter)
 T = 3x BI NO 130 (Bimetall Schalter)
 P = PTC 130 (Thermistor)
 N = NTC 130 (Thermistor)

Option 2, spezielle Ausführung:

000 = keine spezielle Ausführung

Bauart:

B3 = Fuß
 B5 = Flansch
 B14 = Flansch
 B35 = Fuß & B5 Flansch
 B34 = Fuß & B14 Flansch

Option 1.2:

0 = kein Lüfter
 F = Lüfterrad
 E = externer Lüfter

Option 1.3:

P = Passfeder
 G = glatte Welle

5.1 Kundenspezifische Ausführung

Kundenspezifische Ausführungen werden nach technischer und kommerzieller Prüfung erstellt. Die nachfolgende Aufzählung gibt einen Überblick über mögliche Varianten:

- Wellendichtring
- Lager für vertikalen Einbau
- Bohrung für Kondenswasser
- Antikondensationsheizung
- Wicklung mit Isolationsklasse H
- Wicklungen für andere Drehzahlen
- zusätzliche Wicklungsimprägnierung
- IP65 Ausführung
- IP66 Ausführung
- UL Ausführung
- ATEX in Übereinstimmung mit der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU Gruppe II Klasse 3D/3G Zone 22/2
- Regendach
- andere RAL Farbe (Standard ist RAL 7030)
- Sonderlackierung für Korrosionsschutzklassen nach DIN EN ISO 12944: C1, C2, C3, C4, C5L, C5M
- Bremse
- manuelle Bremsenbetätigung
- zusätzlicher Schutz für Bremse bei IP55
- IE5 auf Anfrage, Kundenwunsch

6.0 Elektrische Daten Y-Schaltung

	Symbol	Einheit	Baugröße				
			80L	90LL	112M	132M	160L
Nennleistung (S1)	P	kW	3,0	6,5	10,9	18,4	31,2
Nenn Drehzahl	n	min ⁻¹	2300				
Nennfrequenz	f	Hz	115				
Nenn Drehmoment	M	Nm	12,5	27,0	45,3	76,4	129,5
Nennspannung	U	V	363	356	345	398	397
Nennstrom	I	A	5,8	11,6	20,0	32,7	58,6
Anschlussspannung (Frequenzumrichter)	U _{AC}	V	400				
Polzahl	p		6				
Schaltfrequenz	f	kHz	4				
Spannungskonstante (Effektivwert)	K _E	V/1000min ⁻¹	147	142	132,5	157	147
Drehmomentkonstante	K _T	Nm/A	2,44	2,35	2,19	2,6	2,43
Effektivwert reiner Sinus	η	%	94,5	96,2	95,7	96,1	96,7
Effektivwert mit Frequenzumrichter	η	%	93,5	93,8	95,1	95,5	96,0
maximale Drehzahl	n _{max}	min ⁻¹	2600	2800	2600	2500	2600
maximales Drehmoment	M _{max}	Nm	25,0	54,0	90,6	152,8	259,0
maximaler Strom bei M_{max}	I _{max}	A	11,5	23,7	45,5	65,0	117,2
Wicklungswiderstand Phase-Phase	R _{pp}	Ω	3,30	1,32	0,63	0,29	0,112
Wicklungsinduktivität Phase-Phase	L _{ipp}	mH	43,50	23,90	15,30	7,18	4,80
Wicklungsinduktivität L_d Phase-Phase	L _d	mH	25,50	13,00	8,90	5,93	3,70
Wicklungsinduktivität L_q Phase-Phase	L _q	mH	61,40	34,80	21,60	8,43	5,90

7.0 Elektrische Daten Δ -Schaltung

	Symbol	Einheit	Baugröße				
			80L	90LL	112M	132M	160L
Nennleistung (S1)	P	kW	5,2	11,3	18,9	32,0	54,0
Nenn Drehzahl	n	min ⁻¹	4000				
Nennfrequenz	f	Hz	200				
Nenn Drehmoment	M	Nm	12,5	27,0	45,3	76,4	129,5
Nennspannung	U	V	360	343	342	387	386
Nennstrom	I	A	9,9	19,8	34,6	58,8	101,0
Anschlussspannung (Frequenzumrichter)	U _{AC}	V	400				
Polzahl	p		6				
Schaltfrequenz	f	kHz	4				
Spannungskonstante (Effektivwert)	K _E	V/1000min ⁻¹	85	82,5	76,5	91	85
Drehmomentkonstante	K _T	Nm/A	1,41	1,37	1,27	1,51	1,41
Effektivwert reiner Sinus	η	%	97,2	97,3	98,2	98,1	95,1
Effektivwert mit Frequenzumrichter	η	%	93,6	94,0	95,2	95,1	94,4
maximale Drehzahl	n _{max}	min ⁻¹	4500	4800	5000	4300	4500
maximales Drehmoment	M _{max}	Nm	25,0	54,0	90,6	152,8	259,0
Strom bei M_{max}	I _{max}	A	19,5	41,0	78,5	111,3	203,0
Wicklungswiderstand Phase-Phase	R _{pp}	Ω	1,10	0,46	0,19	0,12	0,038
Wicklungsinduktivität Phase-Phase	L _{ipp}	mH	15,00	7,90	5,00	2,21	1,50
Wicklungsinduktivität L_d Phase-Phase	L _d	mH	8,00	4,07	2,90	1,72	1,10
Wicklungsinduktivität L_q Phase-Phase	L _q	mH	21,90	11,90	7,00	2,71	1,80

8.0 Typenschild

		IE4				Made in EU, IEC 60034-1	
						Synchron Permanent Magnet Motor Inverter operation only Ausschließlich Frequenzumrichterbetrieb	
D-42699 Solingen 3~Mot. MPM 80L-PFP-000-B3 N° 12345.1-01/21							
CON	P[kW]	n[rpm]	M[Nm]	U[Vrms]	I[A]	η[%]	EMF
Y	3,0	2300	12,5	363	5,9	93,5	147
Δ	5,2	4000	12,5	360	9,9	93,6	85
p=6 IM B3 80L IP55 I.CL.F 12,6kg 							

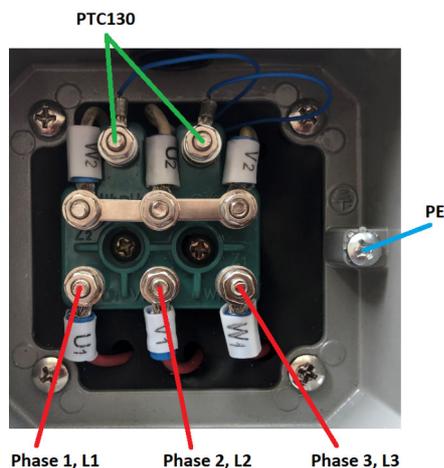
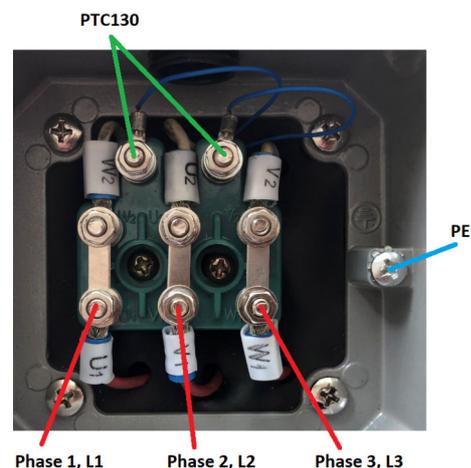
- **IE4/IE5** IE4 Wirkungsgrad nach IEC/EN 60034-30-2, Norm für Frequenzumrichter gespeiste, drehzahlvariable Motoren
IE5 Wirkungsgrad nach VDE 0530-30-2 auf dem Typenschild ist für die Baugrößen 80, 90 und 112 auf Kundenwunsch möglich
- **CE** Konformitätsnachweis
- **IEC 60034-1** Norm: Drehende elektrische Maschinen Teil 1, Bemessung und Betriebsverhalten
- **3~Mot.** Maschine mit drei Motorphasen
- **MPM 80L-PFP-000-B35** Typenbezeichnung
- **N° 12345.1** Seriennummer
- **-01/21** Produktionswoche und -jahr
- **CON** Art des Motoranschlusses
- **Y** in dieser Zeile befinden sich die Werte für den Motoranschluss in Sternschaltung
- **Δ** in dieser Zeile befinden sich die Werte für den Motoranschluss in Dreieckschaltung
- **P[kW]** abgegebene Wellenleistung bei Nenndrehzahl in Kilowatt
- **n[rpm]** Nenndrehzahl in Umdrehungen pro Minute (rpm = min⁻¹)
- **M[Nm]** Nenndrehmoment in Newtonmeter
- **U[Vrms]** Nennspannung bei Nenndrehzahl in Volt (rms = root main square, Effektivwert)
- **I[A]** Nennstrom in Ampere
- **η[%]** Wirkungsgrad in Prozent
- **EMF** EMF = EMK (Elektromagnetische Kraft) in Volt, Effektivwert pro 1000 Umdrehungen in der Minute
- **P=6** Anzahl der Pole
- **IM B3** Bauform
- **80L** Gehäusegröße (Achshöhe) und Länge
- **IP55** Schutzart
- **I.CL.F** Isolationsklasse F
- **12,6kg** Gewicht
-  Entsorgungshinweis, nicht im Hausmüll entsorgen

9.0 Elektrischer Anschluss



- Auch wenn keine Spannung angelegt wurde, können an den Motorklemmen rotierender Maschinen mit Permanentmagneten Spannungen auftreten. Kontrollieren und stellen Sie den Stillstand der Maschine sicher, bevor Sie an dieser arbeiten.
- Motoren der Serie MPM sind nicht für einen direkten Anschluss an das Drehstromnetz vorgesehen, sie müssen über einen Frequenzumrichter mit der Funktionalität „sensorless vector control“ betrieben werden. Nicht beachten kann zur Zerstörung der Maschine führen.
- Die zum Betrieb benötigten Parameter entnehmen Sie den Typenschildangaben dem Handbuch oder dem Datenblatt.
- Prüfen Sie die Zuordnung von Frequenzumrichter und Motor. Vergleichen Sie Nennspannung und Nennstrom der Geräte, diese sollte zueinander passen und zur Anwendung passen.
- Der Klemmkasten kann, entsprechend den Anforderungen, in 90°/180°/270° verdreht werden.
- Die Erdung der Maschine erfolgt über den dafür vorgesehenen PE-Anschluss im Klemmenkasten.
- Die Schirmung der Maschine ist entsprechend der Frequenzumrichter Betriebsanleitung durchführen. Gegebenenfalls sind niederkapazitive, abgeschirmte Leitungen und EMV Verschraubungen einzusetzen.
- Die Anschlussleitung ist über die Zugentlastung der Kabelverschraubung abzufangen.
- Stellen Sie sicher, dass keinerlei Verschmutzungen (Reste von Isolierung, Schirmung, Draht etc.) im Klemmenkasten verbleiben.
- Schließen Sie den Motor entsprechend den Anforderungen in Y-Schaltung oder Δ -Dreieckschaltung an.

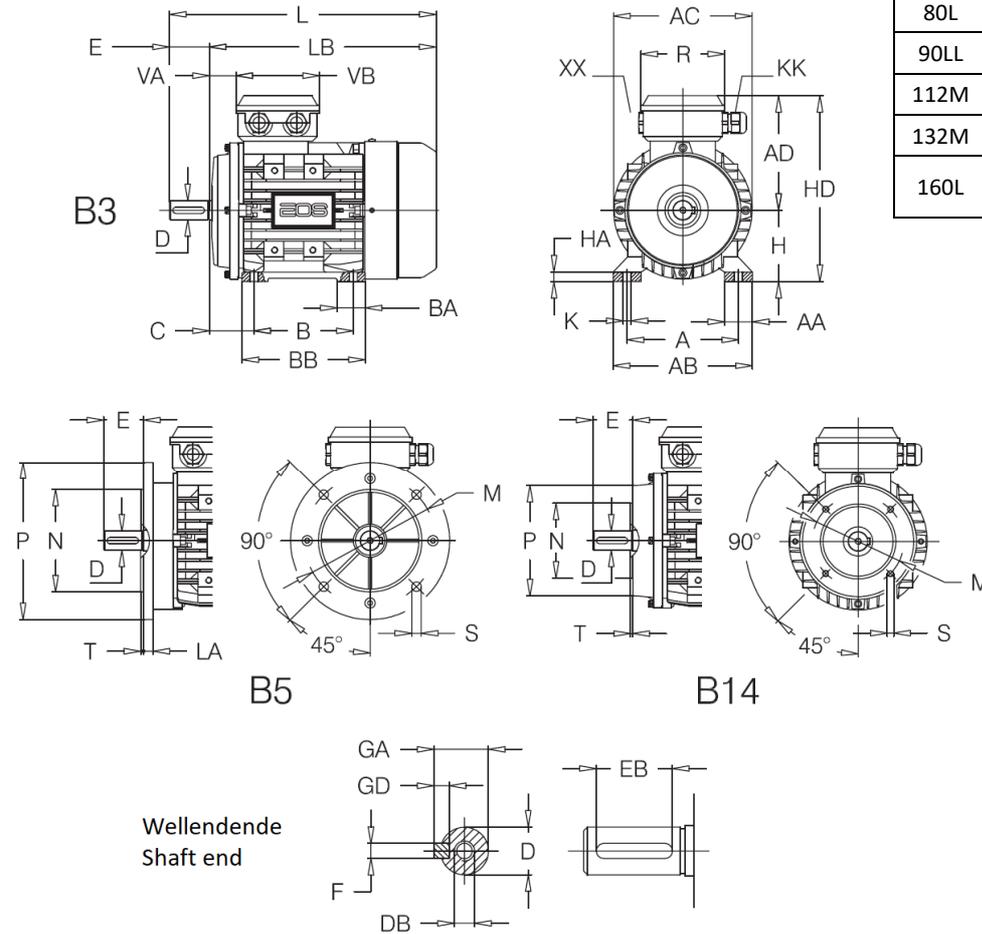
Anschluss in Y-Schaltung

Anschluss in Δ -Schaltung

10.0 Temperaturüberwachung

Standardmäßig ist für den Motor als Temperaturüberwachung ein PTC130 vorgesehen. Dieser ist an den dazu vorgesehenen Klemmen anzuschließen. Es ist keine Polarität zu beachten. Alternativ können auch andere Temperaturfühler eingesetzt werden. In diesem Falle beachten Sie bitte die beigefügten Anschlussunterlagen.

11.0 Abmessungen

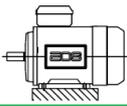
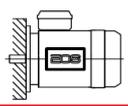
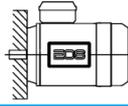
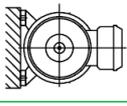
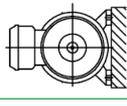
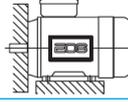
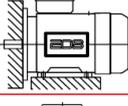
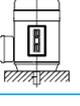
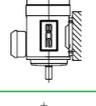
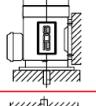
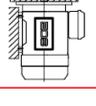


Motorgröße	Klemmkasten				
	VA	VB	R	XX	KK
80L	27,5	105	105	M20	M20
90LL	32	105	105	M25	M25
112M	32	112	119	M25	M25
132M	37	112	119	M32	M32
160L	65	143	146	M40	M40 +M16

Motorgröße	Abmaße						Füße								
	AC	AD	H	HD	LB	L	A	B	C	AB	BB	AA	BA	HA	K
80L	157	135	80	215	254	294	125	100	50	160	130	35	35	11	10x13
90LL	174	143	90	233	283	333	140	125	56	175	155	35	33	12	10x13
112M	221	174	112	286	334	394	190	140	70	220	180	55	42	15	12x15
132M	258	193	132	325	390	470	216	178	89	252	212	58	40	15	13x16
160L	314	235	160	395	530	640	254	254	108	291	293	54	90	17	16x20

Motorgröße	Flansch							Welle							
	IM	M	Nj6	p	LA	T	S	D	DB	E	GA	F	GD	EB	
80L	B5	165	130	200	10	3,5	12	19	M6	40	21,5	6	6	32	
	B14	100	80	120	-	3	M6	j6	M6	40	21,5	6	6	32	
90LL	B5	165	130	200	12	3,5	12	24	M8	50	27	8	7	40	
	B14	115	95	140	-	3	M8	j6	M8	50	27	8	7	40	
112M	B5	215	180	250	14	4	15	28	M10	60	31	8	7	50	
	B14	130	110	160	-	3,5	M8	j6	M10	60	31	8	7	50	
132M	B5	265	230	300	14	4	15	38	M12	80	41	10	8	70	
	B14	165	130	200	-	3,5	M10	k6	M12	80	41	10	8	70	
160L	B5	300	250	350	15	5	15	42	M16	100	45	12	8	90	
	B14	215	180	250	-	4	M12	k6	M16	100	45	12	8	90	

12.0 Einbaulagen

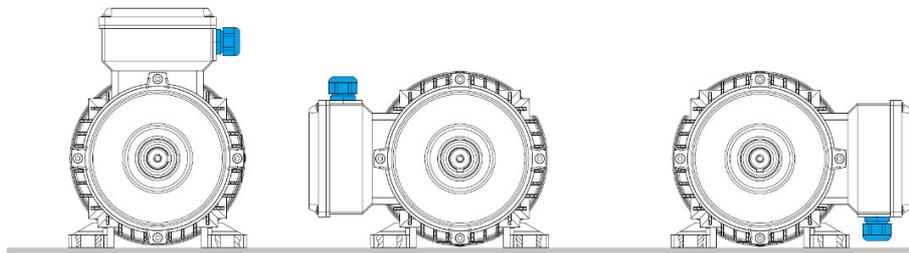
IM B3 IM 1001		IM B5 IM 3001		IM B14 IM 3601	
IM B6 IM 1051		IM V1 IM 3011		IM V19 IM 3631	
IM B7 IM 1061		IM V3 IM 3031		IM B34 IM 2101	
IM B8 IM 1071		IM B35 IM 2001		IM V18 IM 3611	
IM V5 IM 1011		IM V15 IM 2011			
IM V6 IM 1031		IM V36 IM 2031			

12.1 Lage des Klemmenkastens mit Blick auf die Welle

(standard)

L (links)

R (rechts)



Ohne Angabe der Klemmenkastenlage wird der Motor mit Klemmenkasten oben (standard) geliefert.

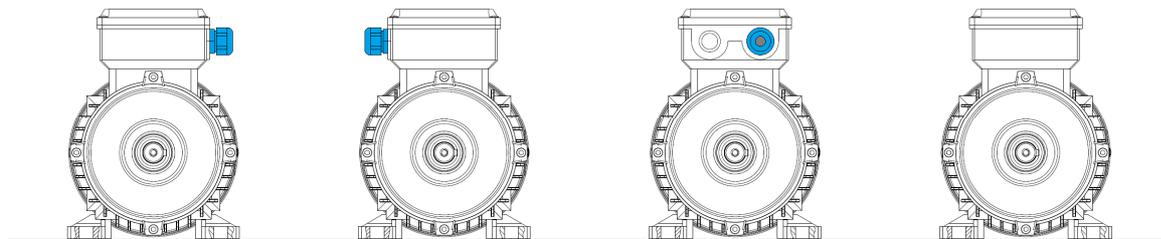
12.2 Kabelabgang mit Blick auf die Welle

R (rechts)

L (links)

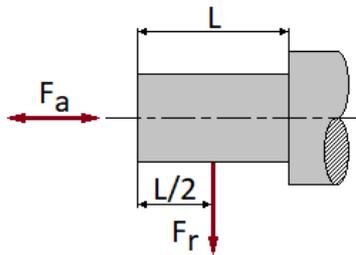
A (zur Welle)

B (zur Lüfterhaube)



Ohne Angabe des Kabelabgangs wird der Motor mit R (rechts) geliefert.

13.0 Zulässige Lagerkräfte



F_r max [N] (L/2)

Motorgröße	F_r max [N] (L/2)			
	n [min ⁻¹]			
	1500	2300	3000	4000
80L	1120	970	880	800
90LL	1210	1040	960	870
112M	2280	1970	1810	1640
132M	2600	2220	2060	1870
160L	3540	3070	2810	2550

F_a max [N] für horizontalen Motoreinbau

Motorgröße	n [min ⁻¹]					
	750	1000	1500	3000	4000	5000
80L	980	867	732	553	---	525
90LL	1048	927	788	593	---	561
112M	1780	1547	1265	880	975	
132M	2240	1993	1677	1273		
160L	2450	2090	2100	1910		

F_a max [N] für vertikalen Motoreinbau

Motorgröße	n [min ⁻¹]					
	750	1000	1500	3000	4000	5000
80L	985	878	743	562	---	532
90LL	1060	943	800	605	---	571
112M	1795	1563	1276	890	985	
132M	2274	2022	1720	1293		
160L	2500	2127	2130	1920		

13.1 Eingebaute Lager

Alle Lager sind auf Lebenszeit geschmiert. Die Lager der A- und B-Seite sind identisch. Die Lebenszeit beträgt mindestens 20.000 Stunden. Für längere Laufzeiten müssen die zulässigen maximalen Lagerkräfte reduziert werden.

Um Faktor 0,87 für eine Lebensdauer von 30.000 Stunden.

Um Faktor 0,79 für eine Lebensdauer von 40.000 Stunden.

Um Faktor 0,74 für eine Lebensdauer von 50.000 Stunden.

Die zulässige Arbeitstemperatur beträgt -15°C .. 110°C.

Motorgröße	Lager A- und B-Seite	Abmaße [mm]	Wellendichtring (optional) [mm]
80L	6204-ZZ-C3	47 x 20 x 14	35 x 20 x 7
90LL	6205-ZZ-C3	52 x 25 x 15	37 x 25 x 7
112M	6206-ZZ-C3	72 x 30 x 19	44 x 30 x 7
132M	6208-ZZ-C3	90 x 40 x 23	58 x 40 x 8
160L	6209-ZZ-C3	100 x 45 x 25	65 x 45 x 8

14.0 Wuchtverfahren

Das Auswuchten der MPM Motoren erfolgt dynamisch mit halber Passfeder nach Norm DIN EN 600034-14 (VDE 0530-14) und erreicht Schwinggrößenstufe B.

15.0 Gewicht [kg]

Motorgröße	B3	B14	B5	B34	B35
80L	12,6	12,4	12,7	12,6	13
90LL	18,6	18,3	18,7	18,6	18,9
112M	34,7	34,5	35,1	35,1	35,5
132M	55	54,9	56	55	56,1
160L	98	102,6	99,5	102,8	99,6

16.0 Massenträgheit [kgcm²]

Motorgröße	J
80L	40,5
90LL	75
112M	248,6
132M	449
160L	1160



Merkes GmbH
Holzkamper Weg 19
D-42699 Solingen

Telefon: +49-212-880727-0
E-Mail: info@merkes.de

www.IE4-Motor.de
www.IE5-Motor.de