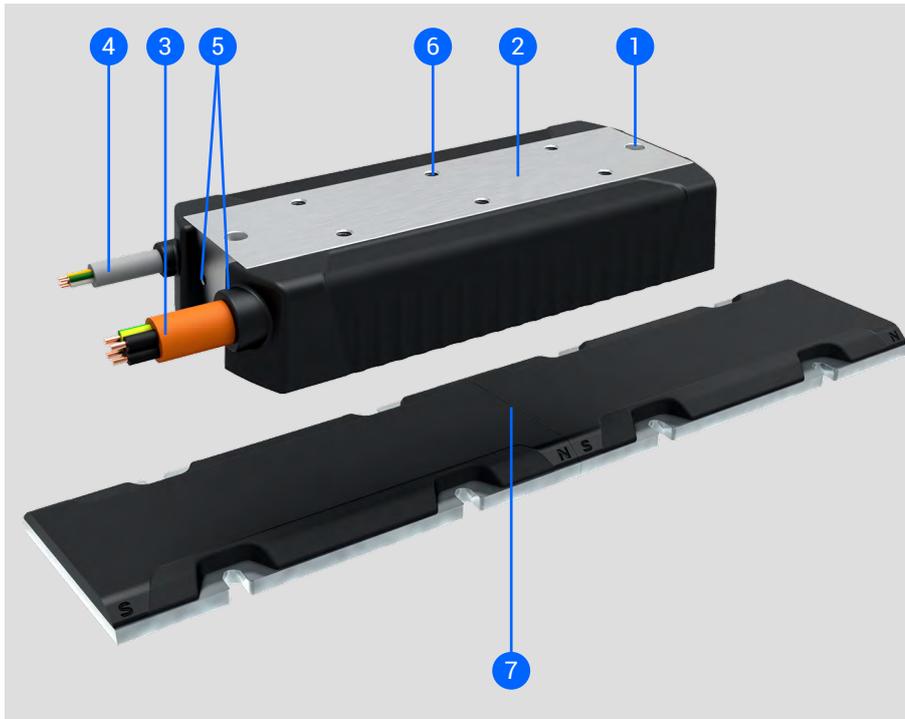


KONSTRUKTION



- 1 – Zentrierring
- 2 – Statorgehäuse
- 3 – Stromkabel
- 4 – Signalkabel
- 5 – Befestigungsbohrungen für Hallsensor
- 6 – Befestigungsbohrungen
- 7 – Magnetplatte

i Weiterführende Informationen zum Hallsensor finden Sie auf den Seiten 27–28.

BEGRIFFSERKLÄRUNG

Betriebsspannung V_{DC} :

Maximal zulässige Versorgungsspannung, die an die Motorwicklungen angelegt werden kann.

Dauerkraft F_C :

Kraft, die durch den Dauerstrom (I_C) bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C und kontinuierlicher Bewegung des Motors erzeugt wird. Die Wicklungstemperatur ist abhängig von der Wärmeableitung der angebrachten Platte (Kühlkörper) und dem Luftstrom um den Motor.

Spitzenkraft F_P :

Kraft, die durch den Spitzenstrom (I_P) für eine Dauer von 1 Sekunde erzeugt wird. Die Kraft wird zur Beschleunigung oder Verzögerung verwendet.

Maximalkraft F_U :

Kraft, die durch den Maximalstrom (I_U) für eine Dauer von 0,5 Sekunden erzeugt wird. Die Kraft wird zur Beschleunigung oder Verzögerung verwendet.

Magnetanziehungskraft F_A :

Anziehungskraft zwischen Stator und Magnetplatte am definierten Luftspalt.

Rastmoment F_G :

Kraft, die durch die Wechselwirkung zwischen den Dauermagneten der Magnetplatte und den Eisenelementen zwischen den Wicklungen des Motors erzeugt wird. Das Rastmoment ist ständig vorhanden und positionsabhängig.

Kraftkonstante K_F :

Definiert, wie viel Kraft pro Stromeinheit erzeugt wird. Es handelt sich hierbei das Verhältnis der Kraft zum Motorphasenstrom.

Motorkonstante K_M :

Verhältnis der Motorkraft zur Quadratwurzel des Leistungsverlusts bei 20 °C. Die Konstante bestimmt den Wirkungsgrad des Motors.

Generierte Spannung beim Bewegen des Motors K_{BEMF} :

Phase-Phase-Spannung, die erzeugt wird, wenn sich der Motor mit 1 m/s bei einer Magnettemperatur von 20 °C bewegt.

Maximaler Dauerstrom I_C :

Entspricht der Dauerkraft (F_C) und kann bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C und kontinuierlicher Bewegung des Motors dauerhaft an den Motor angelegt werden. Die Wicklungstemperatur ist abhängig von der Wärmeableitung der angebrachten Platte (Kühlkörper) und dem Luftstrom um den Motor.

Spitzenstrom I_P :

Entspricht der Spitzenkraft (F_P) und kann für 1 Sekunde an den Motor angelegt werden.

Maximalstrom I_U :

Entspricht der Maximalkraft (F_U) und kann für 0,5 Sekunden an den Motor angelegt werden.

Phase-Phase-Widerstand R_{20} :

Motorwicklungswiderstand, gemessen zwischen Phase-Phase (Leitung zu Leitung) bei 20 °C.

Phase-Phase-Widerstand R_{125} :

Motorwicklungswiderstand, gemessen zwischen Phase-Phase (Leitung zu Leitung) bei 125 °C.

Phase-Phase-Induktivität L_P :

Induktivität der Motorwicklung, gemessen zwischen Phase-Phase (Leitung-Leitung).

Elektrische Zeitkonstante t_C :

Zeitspanne, die der Strom in den Motorwicklungen benötigt, um 63 % seines Nennwerts zu erreichen. Die Zeitkonstante ergibt sich aus der Division von Induktivität durch Widerstand.

Max. Wicklungstemperatur T_{max} :

Maximal zulässige Temperatur der Motorwicklungen. Während des Normalbetriebs wird empfohlen, dass die Wicklungstemperatur nicht 80 % von T_{max} überschreitet.

Wärmewiderstand R_{th} :

Definiert die Wärmeableitung zwischen Motor und der Umgebung der definierten Platte (Kühlkörper) sowie die Konvektionskühlung.

Wärmewiderstand zum Kühlkörper R_{th-HS} :

Definiert die Wärmeableitung zwischen Motor und Kühlkörper.

Magnetabstand τ :

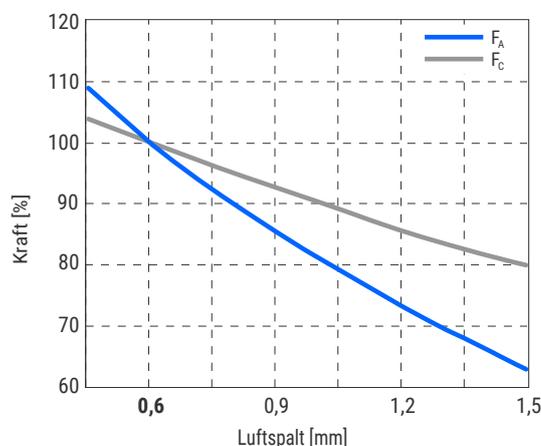
Der Magnetabstand oder die Polpaarlänge ist der Abstand zwischen zwei gleichpoligen Magneten auf der Magnetplatte.

Thermische Zeitkonstante τ_{th}

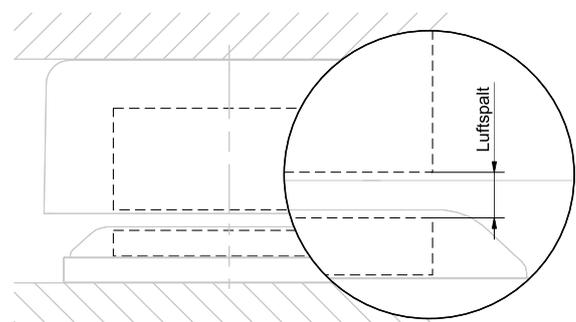
Definiert als Zeit, die die Wicklung benötigt, um 63 % der max. Temperatur bei Dauerstrom zu erreichen. Dieser Wert gilt nur, wenn die Montagefläche die konstante Temperatur hat.

i Die beschriebenen Parameter wurden gemessen mit einem Luftspalt von 0,6 mm.

Dauer- und Anziehungskraft in Funktion zu einem Luftspalt



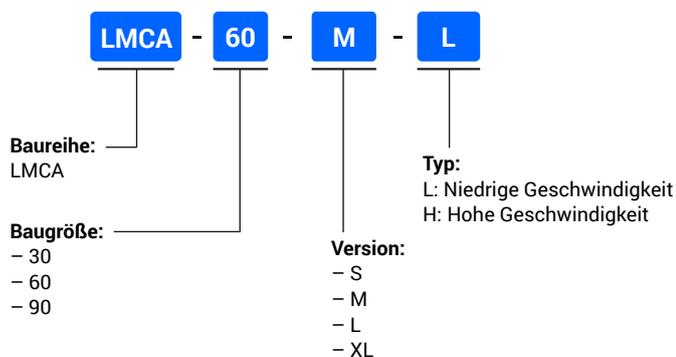
i Ein Spaltmaß von 0,6mm zwischen Stator und Rotor ergibt ein optimales Verhältnis zwischen Anziehungskraft und Vorschubkraft. Ein größeres Spaltmaß verringert die Anziehungskraft, das Rastmoment und die Vorschubkraft.



i Aufgrund der Komponentengeometrie ist es schwierig das Spaltmaß direkt zu messen. Es empfiehlt sich die Gesamthöhe zu messen und das Spaltmaß zu berechnen.

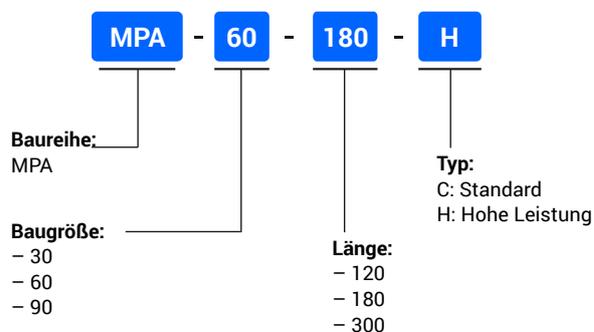
BESTELLBEISPIEL

Bestellnummer Stator:



i Version XL nur für die Motorgrößen 60 und 90 verfügbar.

Bestellnummer Magnetplatte:

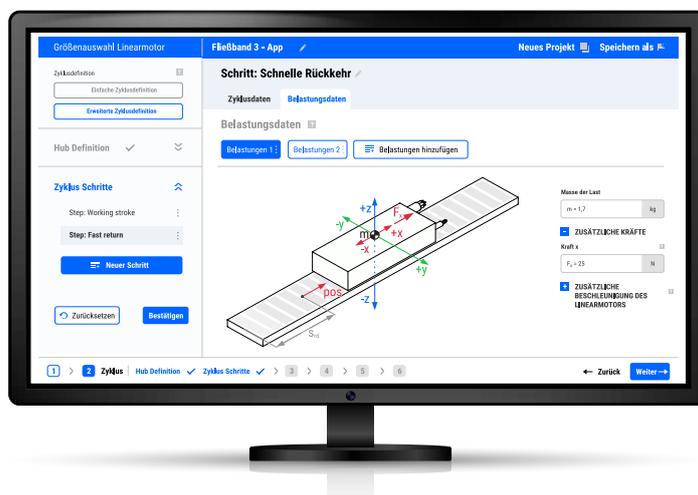


UNIMOTION

BERECHNEN UND KONFIGURIEREN SIE IHRE EIGENE LÖSUNG

Die Größenauswahl Linearmotor ist eine Online-Applikation zur schnellen und einfachen Auswahl des geeigneten Produkts, um ein optimales Verhältnis zwischen der gegebenen Kapazität und dem Preis zu erreichen; zudem bietet es die Möglichkeit, 3D-CAD-Modelle zu laden.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie uns bitte oder besuchen Sie unsere Website.



LMCA 60

Allgemeine technische Daten

			LMCA 60																	
			Version S				Version M				Version L				Version XL					
			Standard		Hohe Leistung		Standard		Hohe Leistung		Standard		Hohe Leistung		Standard		Hohe Leistung			
PARAMETER	SYM	EINHEIT	Langsam- laufend	Schnell- laufend	Langsam- laufend	Schnell- laufend	Langsam- laufend	Schnell- laufend	Langsam- laufend	Schnell- laufend	Langsam- laufend	Schnell- laufend	Langsam- laufend	Schnell- laufend	Langsam- laufend	Schnell- laufend	Langsam- laufend	Schnell- laufend		
LEISTUNG	Versorgungsspannung	V _{DC}	V (DC) 600																	
	Dauerkraft ¹	F _C	282		315		558		622		834		930		1110		1237			
	Spitzenkraft (1s) ¹	F _P	621		715		1228		1414		1834		2112		2441		2810			
	Maximalkraft (0,5 s) ¹	F _U	783		920		1547		1818		2310		2715		3074		3613			
	Magnetanziehungskraft ²	F _A	1356		1916		2490		3518		3624		5120		4758		6722			
	Kraftkonstante	K _F	$\frac{N}{A_{RMS}}$		94,0	41,0	105,0	45,9	93,0	40,6	103,7	45,3	92,7	40,5	103,3	45,1	92,5	40,4	103,1	45,0
	Motorkonstante	K _M	$\frac{N}{\sqrt{W}}$		27,0	26,9	30,1	30,1	37,7	37,8	42,0	42,1	46,0	45,8	51,3	51,1	53,0	52,8	59,1	58,8
	Generierte Spannung beim Bewegen des Motors	K _{BEMF}	$\frac{V}{(m/s)}$		54,4	23,7	62,8	27,4	53,7	23,5	62,0	27,1	53,5	23,4	61,8	27,0	53,4	23,3	61,7	26,9
ELEKTRISCH	Maximaler Dauerstrom	I _C	A _{RMS}		3,0	6,9	3,0	6,9	6,0	13,7	6,0	13,7	9,0	20,6	9,0	20,6	12,0	27,5	12,0	27,5
	Spitzenstrom	I _P	A _{RMS}		9,0	20,6	9,0	20,6	18,0	41,2	18,0	41,2	27,0	61,8	27,0	61,8	36,0	82,4	36,0	82,4
	Maximalstrom	I _U	A _{RMS}		15,0	34,3	15,0	34,3	30,0	68,7	30,0	68,7	45,0	103,0	45,0	103,0	60,0	137,4	60,0	137,4
	Widerstand bei 20 °C Phase-Phase	R ₂₀	Ω		8,11	1,55	8,11	1,55	4,06	0,77	4,06	0,77	2,7	0,52	2,7	0,52	2,03	0,39	2,03	0,39
	Widerstand bei 125 °C Phase-Phase	R ₁₂₅	Ω		11,46	2,19	11,46	2,19	5,74	1,09	5,74	1,09	3,81	0,73	3,81	0,73	2,87	0,55	2,87	0,55
	Induktivität Phase-Phase	L _P	mH		49,5	9,4	49,5	9,4	24,8	4,7	24,8	4,7	16,5	3,1	16,5	3,1	12,4	2,4	12,4	2,4
	Elektrische Zeitkonstante ³	t _C	mS		6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,0	6,1	6,0	6,1	6,2	6,1	6,2
THERMISCH	Max. Wicklungstemperatur	T _{max}	°C		125															
	Zulässige Maximaltemp. Magnetplatte	T _{magnet}	°C		90															
	Thermische Zeitkonstante	τ _{th}	s		88															
	Wärmewiderstand	R _{th}	$\frac{K}{W}$		0,68				0,34				0,23				0,17			
	Wärmewiderstand zum Kühlkörper	R _{th,HS}	$\frac{K}{W}$		0,180				0,090				0,060				0,045			
MECHANISCH	Gesamtlänge Stator	M _L	mm		128				233				338				443			
	Gesamtbreite Stator	M _W	mm		90															
	Gesamthöhe Stator	M _H	mm		23,5															
	Masse Stator	m _m	kg		1,4				2,6				3,8				4,9			
	Gewicht Magnetplatte	m _S	$\frac{kg}{m}$		4,4	4,8	4,4	4,8	4,4	4,8	4,4	4,8	4,4	4,8	4,4	4,8	4,4	4,8		
	Stator Leitungsquerschnitt	S _C	mm ²		1,5								2,5							
	Sensor Leitungsquerschnitt	S _{SC}	mm ²		0,25															
	Stator Kabellänge	L _M	mm		1000															
	Sensor Kabellänge	L _S	mm		1000															
	Magnetabstand	τ	mm		30															

¹ Magnete bei 20 °C

² RMS bei 0 A und 0,5 mm Luftspalt

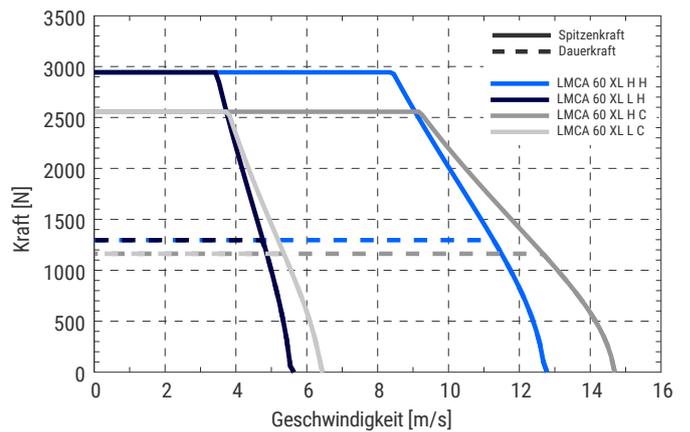
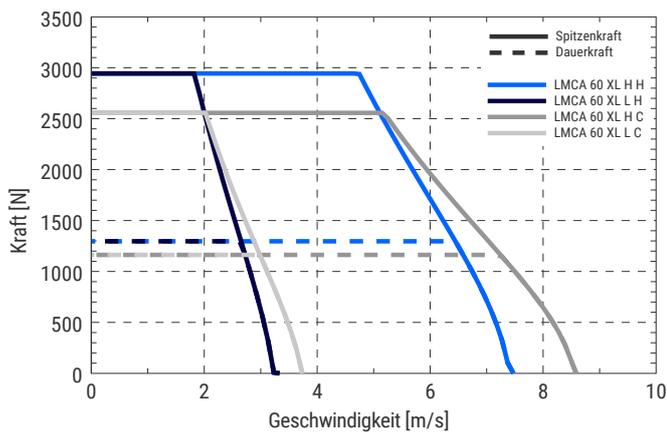
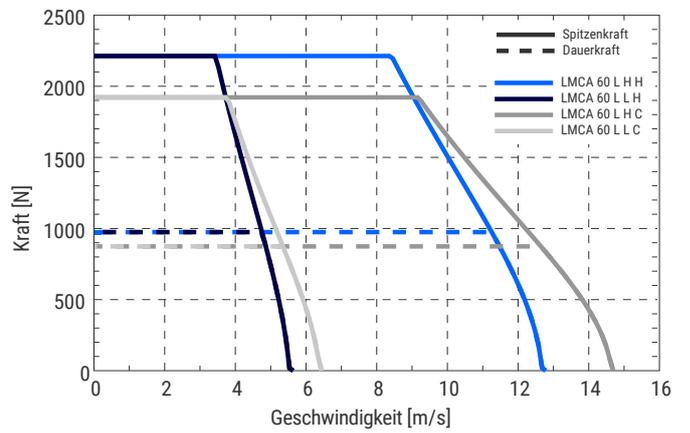
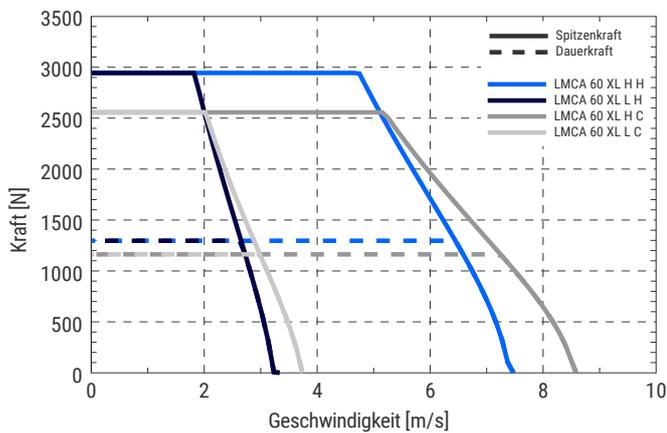
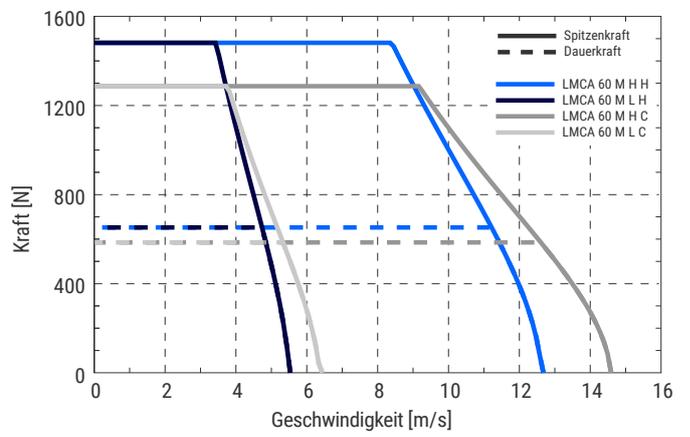
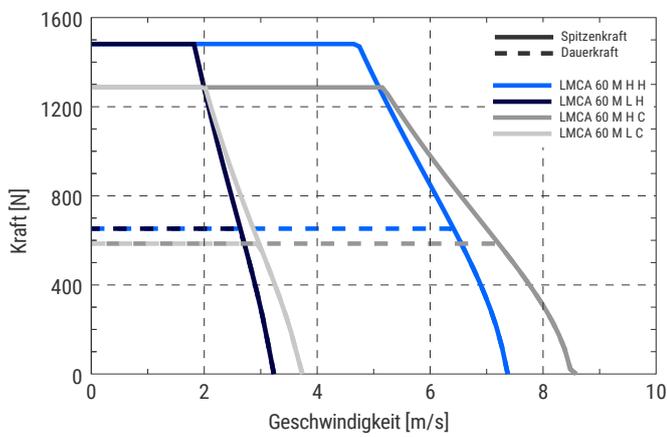
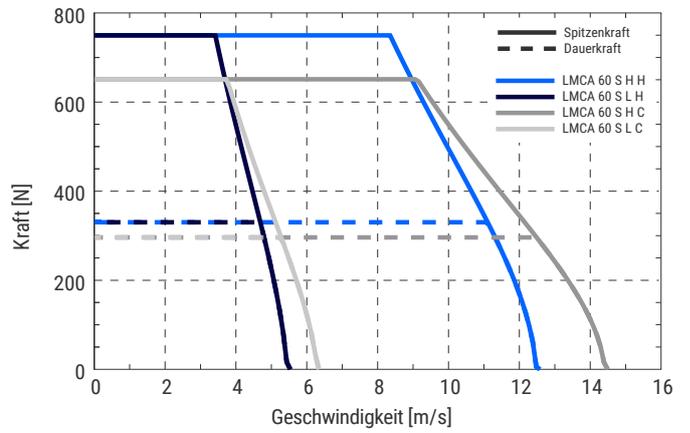
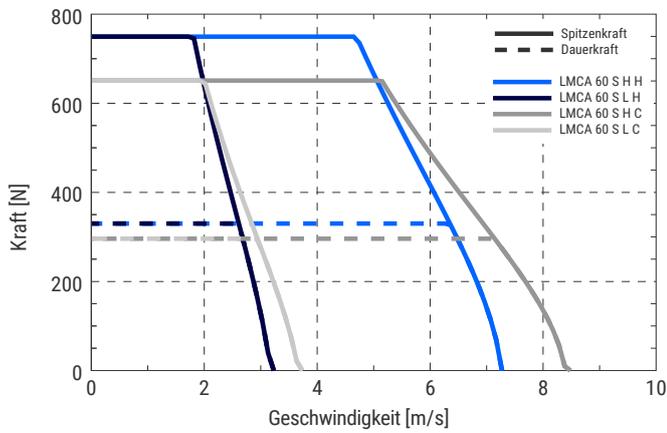
³ Wicklungen bei 20 °C

i Die Spezifikationen wurden ohne Umluftkühlung gemessen, wobei die Toleranz der elektrischen Spezifikationen ± 10 % beträgt.

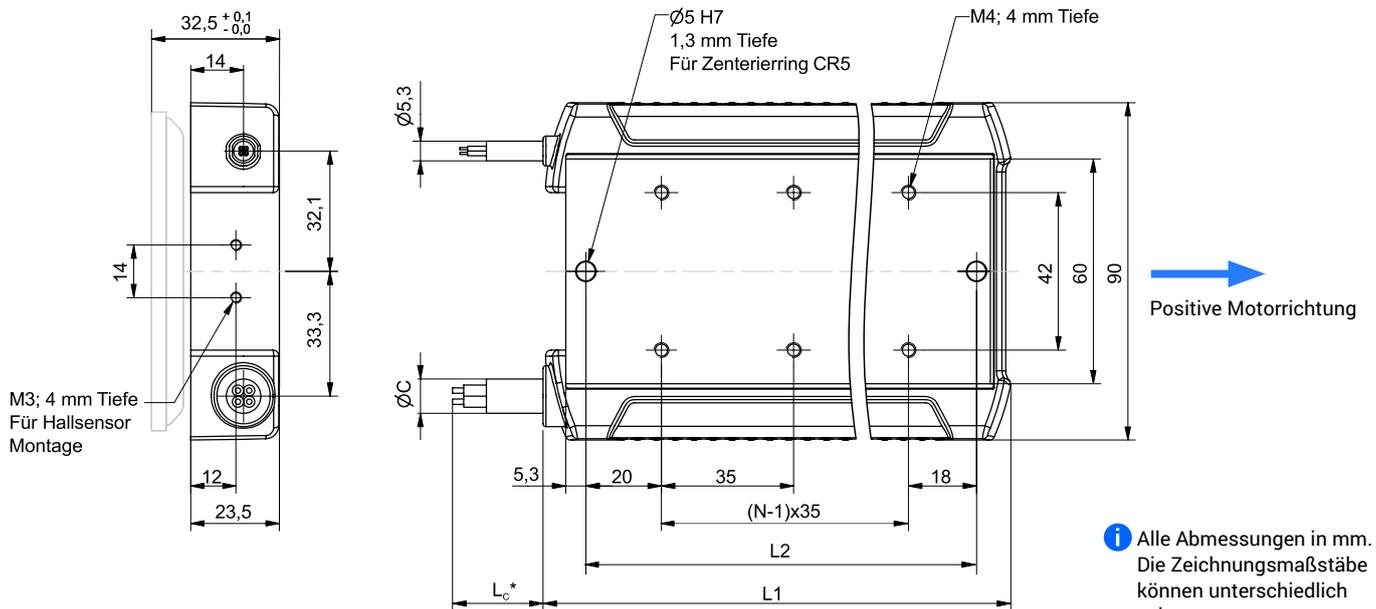
Diagramme zur Darstellung von Kraft in Funktion zur Zeit

Busspannung = 325 V DC

Busspannung = 565 V DC



Abmessungen Stator



* Dies ist eine Standardkabelänge.

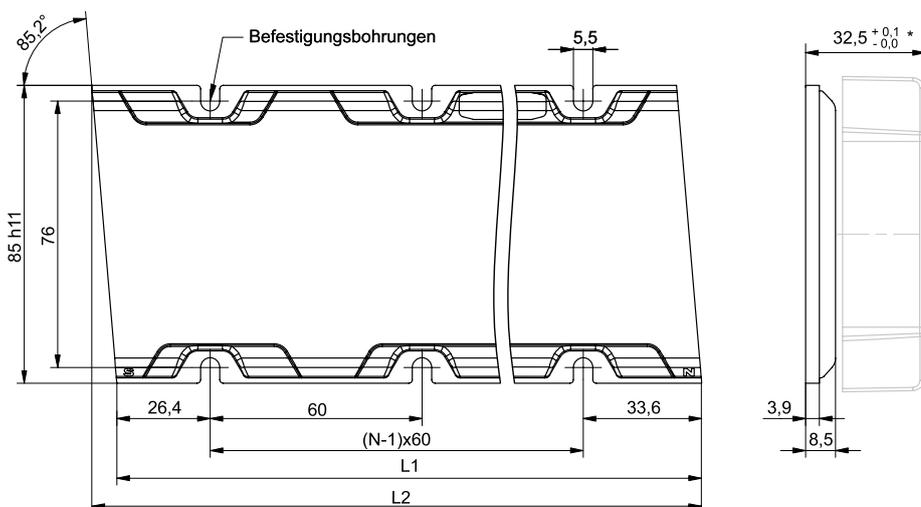
** Die angegebene Einbauhöhe ist auf einen Luftspalt von 0,6 mm eingestellt. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 9.

i Alle Abmessungen in mm. Die Zeichnungsmaßstäbe können unterschiedlich sein.

LMCA 60	L1 [mm]	L2 ± 0,02 [mm]	N	ØC	Lc [mm]
LMCA 60 S H/L	128	108	3	9,1	1000
LMCA 60 M H/L	233	213	6	9,1	1000
LMCA 60 L H/L	338	318	9	10,6	1000
LMCA 60 XL H/L	443	423	12	10,6	1000

i 'N' ist die Anzahl der Befestigungslöcher in x-Richtung.

Abmessungen Magnetplatte



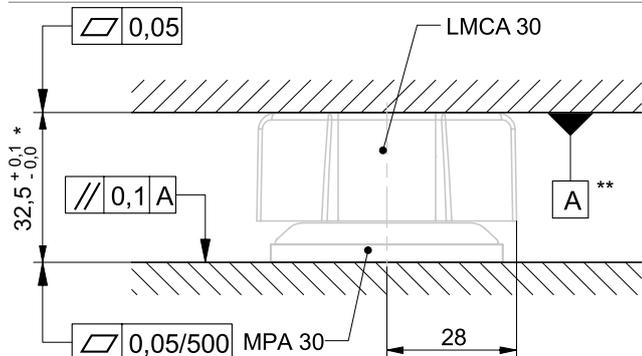
** Die angegebene Einbauhöhe ist auf einen Luftspalt von 0,6 mm eingestellt. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 9.

MPA 60	L1 [mm]	L2 [mm]	N
MPA 60 120 C/H	120	127,1	2
MPA 60 180 C/H	180	187,1	3
MPA 60 300 C/H	300	307,1	5

i 'N' ist die Anzahl der Befestigungslöcher in x-Richtung.

MONTAGETOLERANZEN

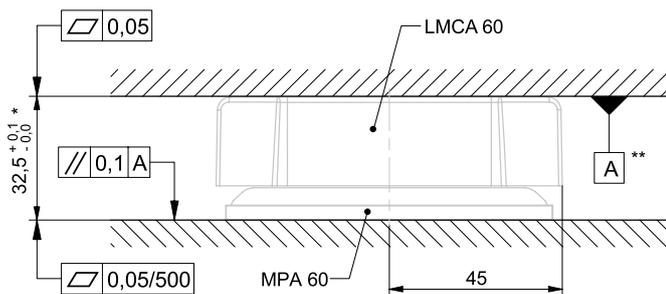
LMCA 30



* Die angegebene Einbauhöhe ist auf einen Luftspalt von 0,6 mm eingestellt.
Weitere Informationen finden Sie auf Seite 9.

** Wir empfehlen die Verwendung einer Wärmeleitpaste zwischen dem Stator und dem Kühlkörper, um zu eine bessere Wärmeübertragung zu gewährleisten.

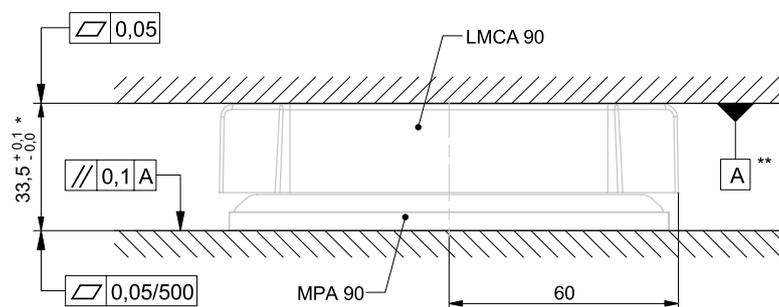
LMCA 60



* Die angegebene Einbauhöhe ist auf einen Luftspalt von 0,6 mm eingestellt.
Weitere Informationen finden Sie auf Seite 9.

** Wir empfehlen die Verwendung einer Wärmeleitpaste zwischen dem Stator und dem Kühlkörper, um zu eine bessere Wärmeübertragung zu gewährleisten.

LMCA 90



* Die angegebene Einbauhöhe ist auf einen Luftspalt von 0,6 mm eingestellt.
Weitere Informationen finden Sie auf Seite 9.

** Wir empfehlen die Verwendung einer Wärmeleitpaste zwischen dem Stator und dem Kühlkörper, um zu eine bessere Wärmeübertragung zu gewährleisten.

ELEKTRISCHE DATEN

Beschreibung der Temperatursensoren (KTY83 / PTC)

Linearmotoren der Baureihe LMCA sind mit zwei Typen von Temperatursensoren ausgestattet, die in der Regel zum Überhitzungsschutz verwendet werden. Der erste Typ ist ein KTY83-122, der thermisch mit der U-Wicklung gekoppelt ist. Der zweite Typ ist ein PTC, der aus drei in Reihe geschalteten PTCs besteht. Die PTC-Sensoren sind mit U-, V- und W-Wicklungen thermisch gekoppelt und ihre Kennlinie entspricht DIN 44082.

Der KTY83-Sensor wird im Allgemeinen für die Überwachung der Motortemperatur genutzt, wohingegen der PTC-Sensor als Abschaltmechanismus verwendet wird, wenn die Motortemperatur die zulässige Maximaltemperatur überschreitet.

Für den Dauerbetrieb wird empfohlen, dass die Motortemperatur 80 % (100 °C) der maximal zulässigen Motortemperatur (125 °C) nicht überschreitet.

PTC-Thermistor

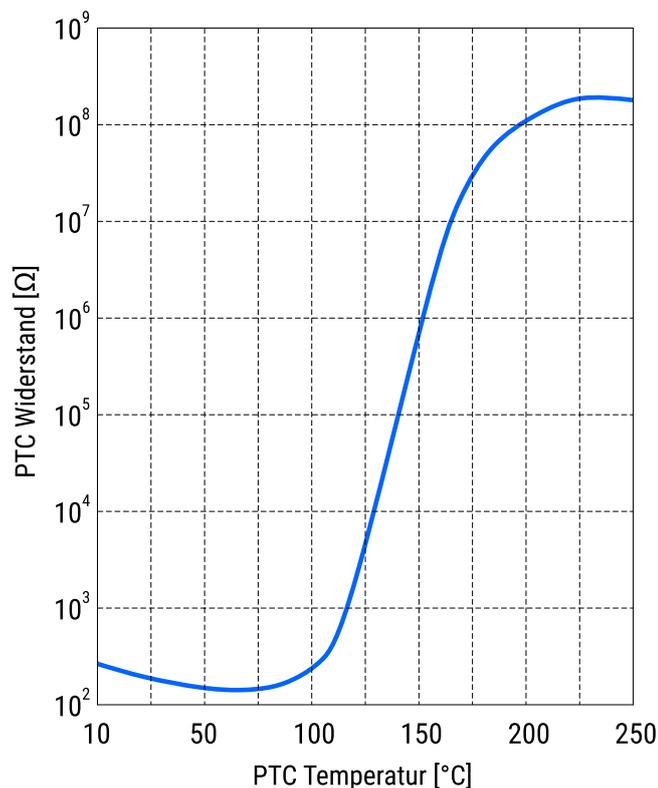
Wie aus obiger Beschreibung hervorgeht, sind die Wicklungen mit drei in Reihe geschalteten PTC-Thermistoren ausgestattet. Die Kennlinie dieses Sensors steigt mit der Annäherung der Wicklungen an ihre Maximaltemperatur von 125 °C exponentiell an.

Aus diesem Grund kann er als Indikator für die Anzeige von kritischen Temperaturen verwendet werden, wodurch auf Sensorelektronik verzichtet werden kann. Mit diesem speziellen Sensor ist es nicht möglich, die genaue Temperatur zu erfassen.

In der nachstehenden Tabelle sind die Widerstände bei bestimmten Temperaturen aufgeführt.

Widerstand der PTCs bei Umgebungstemperatur (25 °C)	< 300 Ω
Widerstand der PTCs bei Normalbetrieb (25 °C–120 °C)	< 3000 Ω
Abschaltwiderstand der PTCs	> 3990 Ω

i Der Widerstand ist die Summe aus allen drei PTCs.



KTY83-122 Thermistor

Wie oben erwähnt, ist der Stator mit einem KTY83-122 Thermistor ausgestattet. Die Kennlinie dieses Sensors bleibt über den gesamten Arbeitsbereich beinahe linear. Die thermische Zeitkonstante dieses Sensors beträgt etwa 6 Sekunden.

Mit nachstehender Gleichung kann die Temperatur der Wicklungen aus dem aktuellen Widerstand dieses KTY83-122 Sensors berechnet werden. Die Temperatur der Wicklungen kann mithilfe nachstehender Gleichung aus dem aktuellen Widerstand des KTY83 Sensors berechnet werden.

$$T = 25 + \frac{\sqrt{\alpha^2 - 4 * \beta + 4 * \beta * \frac{R_T}{R_{25}} - \alpha}}{2 * \beta}$$

Es folgen die Werte spezifischer Parameter:

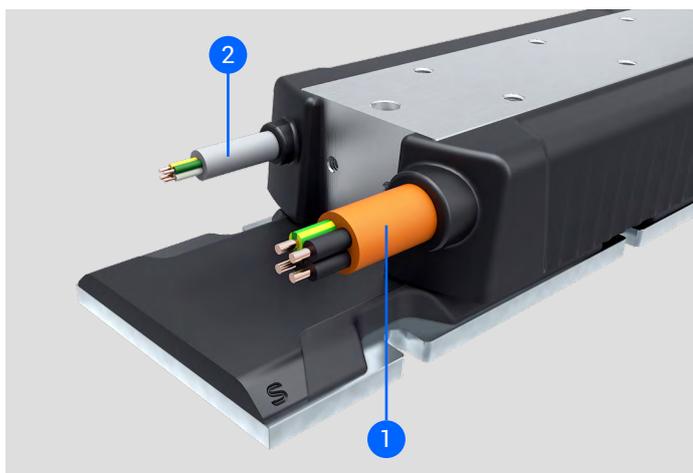
Parameter	Wert	Einheit
R _T	*Aktueller Sensormesswert*	Ω
α	7,88E-03	K ¹
β	1,94E-05	K ²
R ₂₅	1010	Ω

In nachstehender Tabelle werden die Widerstandswerte von KTY83 bei bestimmten Temperaturen aufgeführt.

T [°C]	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	125	130
R [Ω]	1010	1049	1130	1214	1301	1392	1487	1585	1687	1792	1900	1956	2012

Widerstand der KTYs bei Umgebungstemperatur (25 °C)	< 1010 Ω
Widerstand der KTYs bei Normalbetrieb(25 °C – 120 °C)	< 1900 Ω
Abschaltwiderstand der KTYs	> 1956 Ω

Pinbelegung



- 1 – Stromkabel
 - Schwarz: Phasenleiter (L1, L2, L3)
 - Gelb: Neutral (N) + Erdung (Schutzleiter, PE)
- 2 – Temperatursensorkabel
 - Gelb und Grün: PTC-Thermistoren
 - Weiß und Braun: NTC-Thermistor