

## Servomotori Brushless Linearmech

I martinetti meccanici con vite a sfere possono essere motorizzati con i Servomotori Brushless di produzione Linearmech. Per questa gamma di servomotori, denominata serie BM, Linearmech ha deciso di utilizzare le migliori tecnologie messe a punto negli ultimi anni per privilegiare l'elevata coppia specifica e la linearità con cui questa viene erogata. I servomotori brushless serie BM sono ad altissima efficienza, costruiti con materiali di ultima generazione e con tecnologia a settori scomposti. Questa tecnologia consente di realizzare avvolgimenti di statore con il massimo riempimento delle cave, ottenendo così un rapporto potenza/volume estremamente elevato.

Questi servomotori sono stati progettati per un funzionamento continuo con raffreddamento naturale per convezione, senza dispositivi esterni di raffreddamento. Il calore che viene generato, principalmente negli avvolgimenti di statore, viene dissipato attraverso il corpo esterno del motore per effetto dell'ottimo accoppiamento meccanico e termico fra queste due parti.

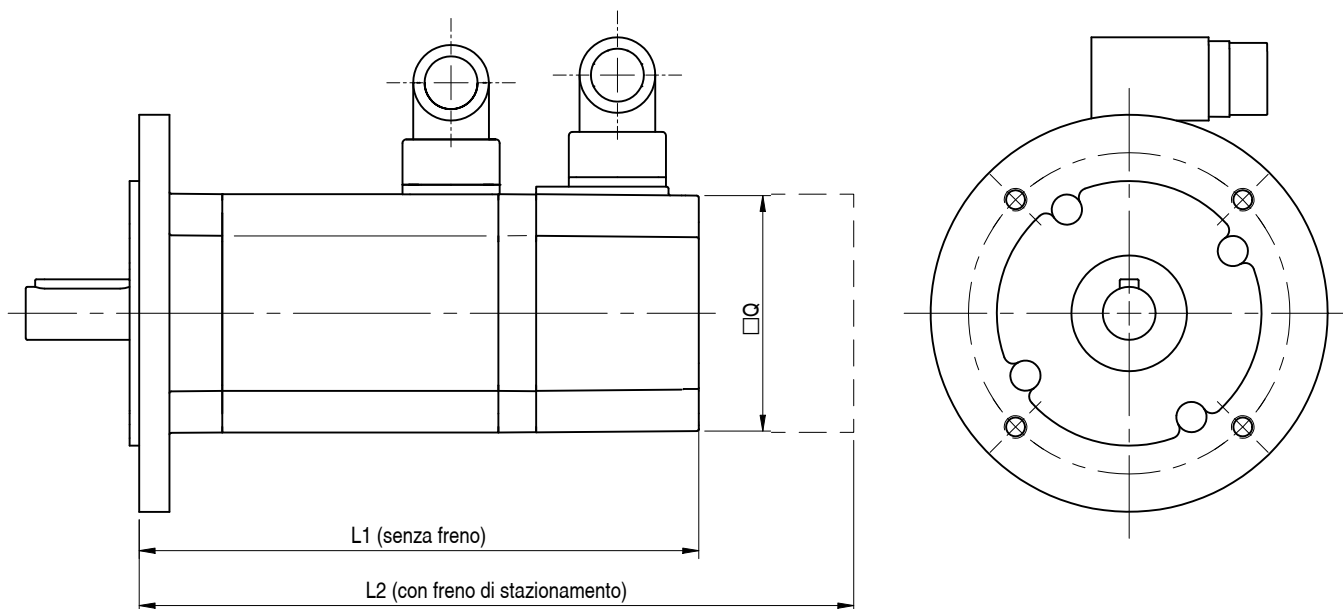


### 5.1 Caratteristiche generali

Tipo di motore:	brushless a FEM sinusoidale (sincrono a magneti permanenti)
Raffreddamento:	convezione naturale
Montaggio:	IM B5
Materiale dei magneti:	NeFeB
Classe di isolamento:	F (sovratemperatura sugli avvolgimenti 100 K con temperatura ambiente 40°C e margine di sicurezza 15°C)
Grado di protezione:	corpo motore IP 54 albero motore IP 44 standard, IP 54 con paraolio
Temperatura di funzionamento:	(0 ... + 40)°C
Temperatura di stoccaggio:	(- 10 ... + 60)°C
Umidità:	max. 85 % senza condensazione
Altitudine di funzionamento:	< 1000 m s.l.m. (un declassamento deve essere applicato per altitudini superiori)
Protezione termica:	opzionali: PTC, PTO o KTY
Feedback motore:	encoder ottico, LINE-DRIVER, 2000 ppr (standard) resolver, 1 coppia polare 7 V rms, 10 kHz (optional) encoder assoluto multigiro BISS (optional)
Freno di stazionamento:	opzionale, alimentazione 24 V dc
Grado di qualità di equilibratura:	G 2.5 (standard) secondo IEC 1940-1
Normative di riferimento:	IEC 60034-1, IEC 60034-5, IEC 60034-6, IEC 60034-7, IEC 60034-11, ISO 1940-1
Marcatura:	CE

## 5.2 Dimensioni

I servomotori Linearmech sono disponibili con interfaccia di collegamento secondo normative IEC 34-7, UNEL 05513 (flangia tonda IEC B14 e albero con linguetta).



Servomotore	Interfaccia IEC	Coppia nominale [Nm]	Coppia a rotore bloccato [Nm]	Coppia massima [Nm]	□ Q [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]
<b>BM 45 L IEC</b>	56 B14	0.32	0.35	1.05	45	122	156
<b>BM 63 S IEC</b>	63 B14	0.6	0.7	2.1	63	123	164
<b>BM 63 L IEC</b>	71 B14	1.3	1.35	4.2	63	148	189
<b>BM 82 S IEC</b>	80 B14	1.3	1.5	4.5	82	134	192
<b>BM 82 L IEC</b>	80 B14	2.5	2.9	9	82	159	217
<b>BM 102 S IEC</b>	90 B14	4.1	5.2	15	102	176	230
<b>BM 102 L6 IEC</b>	90 B14	6.4	7.3	22	102	226	280
<b>BM 102 L8 IEC</b>	90 B14	6.7	9	30	102	226	280

NOTA: per maggiori informazioni sui servomotori e relativi azionamenti consultare il catalogo "Servomotori Brushless" di Linearmech.

# Servomotori Brushless Linearmech

## 5.3. Definizioni

Grandezza	Simbolo	Unità di misura	Definizione
<b>MOTORE</b>			
Coppia nominale continuativa	$T_{nom, 100K}$	Nm	Coppia che il motore può erogare per un tempo indefinito alla velocità nominale (in condizioni di equilibrio termico), senza che vengano superati i limiti di temperatura relativi alla classe di isolamento.
Coppia a rotore bloccato (stallo)	$T_{0, 100K}$	Nm	Coppia che il motore può erogare per un tempo indefinito a rotore bloccato (in condizioni di equilibrio termico), senza che vengano superati i limiti di temperatura relativi alla classe di isolamento.
Coppia massima (picco)	$T_p$	Nm	Coppia generata alla corrente massima (picco). La coppia massima è disponibile per tempi brevi per ottenere un comportamento dinamico del sistema (brusche variazioni delle condizioni di funzionamento). Il superamento questo valore comporta la demagnetizzazione irreversibile del gruppo magnetico sul rotore.
Velocità nominale	$n_{nom}$	g/min	Velocità che il motore può mantenere per un tempo indefinito, nei limiti termici relativi alla classe di isolamento, con coppia ricavabile dalla curva caratteristica COPPIA - VELOCITÀ rappresentata sul diagramma specifico del motore.
Velocità massima	$n_{max}$	g/min	E' la velocità di rotazione massima meccanicamente ammissibile. Dipende dalle forze centrifughe sulle masse rotanti, dal grado di equilibratura del rotore, dai cuscinetti.
Corrente a rotore bloccato (stallo)	$I_{0, 100K}$	A	Corrente (valore RMS) fase - fase fornita al motore per generare la coppia a rotore bloccato (stallo).
Corrente massima (picco)	$I_p$	A	Corrente (valore RMS) fase - fase fornita al motore per generare la coppia massima (picco). Questa corrente è limitata dal circuito magnetico del motore: anche se superata per brevi istanti, dà una demagnetizzazione irreversibile dei magneti.
Costante di tensione	$k_E$	V/1000 g/min	Tensione (valore RMS) fase - fase prodotta dal motore in funzionamento a 1 000 rpm, ad una temperatura ambiente di 20°C, per un incremento medio di temperatura negli avvolgimenti pari a 20 K.
Costante di coppia	$k_T$	Nm/A	Rapporto fra la coppia a rotore bloccato e la corrente a rotore bloccato ( $T_{0, 100K} / I_{0, 100K}$ ), con incremento di temperatura sugli avvolgimenti pari a 100 K (classe isolamento F).
Costante di tempo termica	$t_{th}$	min	Indica il tempo necessario per il riscaldamento del motore freddo fino al raggiungimento di una sovratemperatura $0.63 \times 100 K$ , con un carico $I_{0, 100K}$ .
Resistenza di avvolgimento	$R_{ph}$	$\Omega$	Resistenza elettrica fase-fase alla temperatura ambiente di 20°C. Gli avvolgimenti hanno un collegamento a stella.
Induttanza di avvolgimento	$L_D$	mH	Induttanza degli avvolgimenti fase - fase. Gli avvolgimenti hanno un collegamento a stella.
Costante di tempo elettrica	$t_{el}$	ms	Rapporto fra l'induttanza e la resistenza di avvolgimento ( $L_D / R_{ph}$ ).
Momento d'inerzia (senza freno)	$J_{motore}$	$kg \times m^2$	Momento d'inerzia degli elementi rotanti del motore.
Momento d'inerzia (con freno)	$J_{motore BR}$	$kg \times m^2$	Momento d'inerzia degli elementi rotanti del motore e del freno.
Carico radiale ammissibile sull'albero	$F_R$	N	Carico costante che applicato radialmente all'albero motore nella sua mezzeria, a 3000 rpm comporta una durata nominale dei cuscinetti di 10000 h.
Carico assiale ammissibile sull'albero	$F_N$	N	Carico costante che applicato assialmente all'albero motore, a 3000 rpm comporta una durata nominale dei cuscinetti di 10000 h.
<b>FRENO</b>			
Tensione di alimentazione	$U_{BR}$	V	Tensione di alimentazione in corrente continua da fornire alla bobina d'eccitazione del freno per ottenere lo sbloccaggio.
Potenza assorbita bobina	$P_{BR}$	W	Potenza assorbita dalla bobina d'eccitazione del freno.
Coppia nominale	$T_{BR}$	Nm	Coppia di frenatura di stazionamento (non può essere impiegato per arrestare il motore in movimento).
Tempo di sgancio	$t_{-BR}$	ms	Tempo di reazione misurato dall'istante in cui viene applicata la tensione nominale di alimentazione del freno, fino alla sua completa apertura.
Tempo di aggancio	$t_{BR}$	ms	Tempo di reazione misurato dall'istante in cui viene tolta alimentazione al freno, fino al raggiungimento della coppia nominale di frenatura $T_{BR}$ .

NOTA: per maggiori informazioni sui servomotori e relativi azionamenti consultare il catalogo "Servomotori Brushless" di Linearmech.

## 5.4 Caratteristiche tecniche

Grandezza servomotore		BM 45 L IEC		
Tensione nominale drive	$U_{nom}$ [V]	24 V dc	48 V dc	230 V dc
Coppia a rotore bloccato (stallo)	$T_{0, 100K}$ [Nm]	0.35		
Coppia nominale continuativa	$T_{nom, 100K}$ [Nm]	0.32		
Coppia massima (picco)	$T_p$ [Nm]	1.05		
Velocità nominale	$n_{nom}$ [g/min]	3000		
Velocità massima	$n_{max}$ [g/min]	4000		
Numero di poli		8		
Corrente a rotore bloccato (stallo)	$I_{0, 100K}$ [A]	7.4 <sup>(1)</sup>	3.8 <sup>(1)</sup>	1.25
Corrente massima (picco)	$I_p$ [A]	24.4 <sup>(1)</sup>	12.5 <sup>(1)</sup>	3.95
Costante di tensione	$k_E$ [V/1000 g/min]	5 <sup>(1)</sup>	8.9 <sup>(1)</sup>	17.2
Costante di coppia	$k_T$ [Nm/A]	0.047 <sup>(1)</sup>	0.09 <sup>(1)</sup>	0.28
Costante di tempo termica	$t_{th}$ [min]	12		
Resistenza di avvolgimento	$R_{ph}$ [ $\Omega$ ]	0.38	1.4	9.7
Induttanza di avvolgimento	$L_D$ [mH]	0.69	2.4	16.7
Costante di tempo elettrica	$t_{el}$ [ms]	1.8	1.7	1.7
Momento d'inerzia (senza freno)	$J_{motore}$ [kg $\times$ m <sup>2</sup> ]	0.091 $\times$ 10 <sup>-4</sup>		
Momento d'inerzia (con freno)	$J_{motore BR}$ [kg $\times$ m <sup>2</sup> ]	0.092 $\times$ 10 <sup>-4</sup>		
Coppia nominale del freno	$T_{BR}$ [Nm]	0.8		
Tensione di alimentazione freno	$U_{BR}$ [V]	24 <sup>+5%</sup> <sub>-10%</sub> V dc		
Potenza assorbita bobina	$P_{BR}$ [W]	12.8		
Ritardo all'inserzione del freno	$t_{BR}$ [ms]	40		
Ritardo al rilascio del freno	$t_{-BR}$ [ms]	7		
Carico radiale ammissibile sull'albero $F_R$	[N]	150		
Carico assiale ammissibile sull'albero $F_N$	[N]	50		
Massa senza freno / con freno	$m$ [kg]	0.9 / 1.2		

(1) - valori DC riferiti a commutazione trapezia

NOTA: per maggiori informazioni sui servomotori e relativi azionamenti consultare il catalogo "Servomotori Brushless" di Linearmech.

## Servomotori Brushless Linearmech

### 5.4 Caratteristiche tecniche

BM 63 S IEC			BM 63 L IEC			Grandezza servomotore		
24 V dc	48 V dc	230 V ac	24 V dc <sup>(2)</sup>	48 V dc	230 V ac	[V]	$U_{nom}$	Tensione nominale drive
0.7			1.35			[Nm]	$T_{0, 100K}$	Coppia a rotore bloccato (stallo)
0.6			1.3			[Nm]	$T_{nom, 100K}$	Coppia nominale continuativa
2.1			4.2			[Nm]	$T_p$	Coppia massima (picco)
3000			3000			[g/min]	$n_{nom}$	Velocità nominale
4000			4000			[g/min]	$n_{max}$	Velocità massima
8			8			Numero di poli		
15.9 <sup>(1)</sup>	7.7 <sup>(1)</sup>	0.98	35 <sup>(1)</sup>	15.7 <sup>(1)</sup>	2.1	[A]	$I_{0, 100K}$	Corrente a rotore bloccato (stallo)
50.8 <sup>(1)</sup>	25.8 <sup>(1)</sup>	3.7	115 <sup>(1)</sup>	53 <sup>(1)</sup>	7.1	[A]	$I_p$	Corrente massima (picco)
4.7 <sup>(1)</sup>	9.7 <sup>(1)</sup>	41	4.3 <sup>(1)</sup>	9.4 <sup>(1)</sup>	43	[V/1000 g/min]	$k_E$	Costante di tensione
0.044 <sup>(1)</sup>	0.09 <sup>(1)</sup>	0.67	0.04 <sup>(1)</sup>	0.089 <sup>(1)</sup>	0.71	[Nm/A]	$k_T$	Costante di coppia
15			15			[min]	$t_{th}$	Costante di tempo termica
0.13	0.5	17.4	0.09	0.2	7.1	[Ω]	$R_{ph}$	Resistenza di avvolgimento
0.39	1.5	53	0.17	0.8	30	[mH]	$L_D$	Induttanza di avvolgimento
3	3	3	1.9	4.2	4.2	[ms]	$t_{el}$	Costante di tempo elettrica
$0.156 \times 10^{-4}$			$0.272 \times 10^{-4}$			[kg × m <sup>2</sup> ]	$J_{motore}$	Momento d'inerzia (senza freno)
$0.174 \times 10^{-4}$			$0.290 \times 10^{-4}$			[kg × m <sup>2</sup> ]	$J_{motore BR}$	Momento d'inerzia (con freno)
2.5			2.5			[Nm]	$T_{BR}$	Coppia nominale del freno
$24^{+5\%}_{-10\%}$ V dc			$24^{+5\%}_{-10\%}$ V dc			[V]	$U_{BR}$	Tensione di alimentazione freno
13.3			13.3			[W]	$P_{BR}$	Potenza assorbita bobina
40			40			[ms]	$t_{BR}$	Ritardo all'inserzione del freno
7			7			[ms]	$t_{-BR}$	Ritardo al rilascio del freno
230			230			[N]	$F_R$	Carico radiale ammissibile sull'albero
70			70			[N]	$F_N$	Carico assiale ammissibile sull'albero
1.25 / 1.90			1.85 / 2.50			[kg]	$m$	Massa senza freno / con freno

<sup>(1)</sup> - valori DC riferiti a commutazione trapezia

<sup>(2)</sup> - solo servizio intermittente S3 25% - 10min

NOTA: per maggiori informazioni sui servomotori e relativi azionamenti consultare il catalogo "Servomotori Brushless" di Linearmech.

## 5.4 Caratteristiche tecniche

Grandezza servomotore			BM 82 S IEC		BM 82 L IEC	
Tensione nominale drive	$U_{nom}$	[V]	230 V ac	400 V ac	230 V ac	400 V ac
Coppia a rotore bloccato (stallo)	$T_{0, 100K}$	[Nm]	1.5		2.9	
Coppia nominale continuativa	$T_{nom, 100K}$	[Nm]	1.3		2.5	
Coppia massima (picco)	$T_p$	[Nm]	4.5		9.0	
Velocità nominale	$n_{nom}$	[g/min]	3000		3000	
Velocità massima	$n_{max}$	[g/min]	4000		4000	
Numero di poli			8		8	
Corrente a rotore bloccato (stallo)	$I_{0, 100K}$	[A]	2.6	1.2	4.6	2.3
Corrente massima (picco)	$I_p$	[A]	7.2	3.7	14.7	7.4
Costante di tensione	$k_E$	[V/1000 g/min]	39.0	76.5	39.5	78.0
Costante di coppia	$k_T$	[Nm/A]	0.64	1.26	0.64	1.28
Costante di tempo termica	$t_{th}$	[min]	16		16	
Resistenza di avvolgimento	$R_{ph}$	[ $\Omega$ ]	3.9	14.8	1.5	6.2
Induttanza di avvolgimento	$L_D$	[mH]	28	105	13.8	56
Costante di tempo elettrica	$t_{el}$	[ms]	7.1	7.1	8.9	9
Momento d'inerzia (senza freno)	$J_{motore}$	[kg $\times$ m <sup>2</sup> ]	$0.638 \times 10^{-4}$		$1.030 \times 10^{-4}$	
Momento d'inerzia (con freno)	$J_{motore BR}$	[kg $\times$ m <sup>2</sup> ]	$0.768 \times 10^{-4}$		$1.160 \times 10^{-4}$	
Coppia nominale del freno	$T_{BR}$	[Nm]	6.5		6.5	
Tensione di alimentazione freno	$U_{BR}$	[V]	24 <sup>+5%</sup> <sub>-10%</sub> V dc		24 <sup>+5%</sup> <sub>-10%</sub> V dc	
Potenza assorbita bobina	$P_{BR}$	[W]	23.8		23.8	
Ritardo all'inserzione del freno	$t_{BR}$	[ms]	45		45	
Ritardo al rilascio del freno	$t_{-BR}$	[ms]	10		10	
Carico radiale ammissibile sull'albero $F_R$		[N]	400		400	
Carico assiale ammissibile sull'albero $F_N$		[N]	130		130	
Massa senza freno / con freno	$m$	[kg]	2.0 / 3.7		3.3 / 5.0	

NOTA: per maggiori informazioni sui servomotori e relativi azionamenti consultare il catalogo "Servomotori Brushless" di Linearmech.

## Servomotori Brushless Linearmech

### 5.4 Caratteristiche tecniche

BM 102 S IEC						BM 102 L6 IEC		BM 102 L8 IEC		Grandezza servomotore	
230 V ac	400 V ac	230 V ac	400 V ac	230 V ac	400 V ac						
5.2		7.3		9.0		[V]	$U_{nom}$	Tensione nominale drive			
4.1		6.4		6.7		[Nm]	$T_{0, 100K}$	Coppia a rotore bloccato (stallo)			
15.0		22.0		30.0		[Nm]	$T_p$	Coppia massima (picco)			
3000		3000		3000		[g/min]	$n_{nom}$	Velocità nominale			
4000		4000		4000		[g/min]	$n_{max}$	Velocità massima			
8		6		8							Numero di poli
6.5	3.5	9.8	6.1	11.5	5.8	[A]	$I_{0, 100K}$	Corrente a rotore bloccato (stallo)			
26.0	14.0	35.5	22.0	47.0	25.5	[A]	$I_p$	Corrente massima (picco)			
48.6	90.0	47.7	77.0	47.7	94.0	[V/1000 g/min]	$k_E$	Costante di tensione			
0.8	1.48	0.8	1.2	0.8	1.55	[Nm/A]	$k_T$	Costante di coppia			
35		45		45		[min]	$t_{th}$	Costante di tempo termica			
0.9	3.5	0.56	1.6	0.4	1.6	[ $\Omega$ ]	$R_{ph}$	Resistenza di avvolgimento			
14.0	54.0	8.2	23.0	6.0	27.6	[mH]	$L_D$	Induttanza di avvolgimento			
15.5	15.4	14.6	14.3	15.0	17.2	[ms]	$t_{el}$	Costante di tempo elettrica			
$2.88 \times 10^{-4}$		$4.950 \times 10^{-4}$		$4.950 \times 10^{-4}$		[kg $\times$ m <sup>2</sup> ]	$J_{motore}$	Momento d'inerzia (senza freno)			
$3.34 \times 10^{-4}$		$5.410 \times 10^{-4}$		$5.410 \times 10^{-4}$		[kg $\times$ m <sup>2</sup> ]	$J_{motore BR}$	Momento d'inerzia (con freno)			
14		14		14		[Nm]	$T_{BR}$	Coppia nominale del freno			
$24^{+5\%}_{-10\%}$ V dc		$24^{+5\%}_{-10\%}$ V dc		$24^{+5\%}_{-10\%}$ V dc		[V]	$U_{BR}$	Tensione di alimentazione freno			
35.2		35.2		35.2		[W]	$P_{BR}$	Potenza assorbita bobina			
50		50		50		[ms]	$t_{BR}$	Ritardo all'inserzione del freno			
15		15		15		[ms]	$t_{-BR}$	Ritardo al rilascio del freno			
500		500		500		[N]	$F_R$	Carico radiale ammissibile sull'albero			
150		150		150		[N]	$F_N$	Carico assiale ammissibile sull'albero			
5.2 / 7.4		7.8 / 10.0		7.8 / 10.0		[kg]	$m$	Massa senza freno / con freno			

NOTA: per maggiori informazioni sui servomotori e relativi azionamenti consultare il catalogo "Servomotori Brushless" di Linearmech.