

ML 71 LINEARMOTOR-AKTUATOREN

Tubulare Linearmotoren für Positionieranwendungen · Leise, sauber und flexibel · ideale Alternative zu Pneumatikzylindern · Dauerkraft bis 276 N, Spitze bis 1860 N, bis zu 318 mm Hub



Linearmotor-Aktuatoren der Baureihe ML 71: links ein Aktuator der Baugröße ML 713x (Stangendurchmesser Ø38 mm, bis 1860 N Spitzenkraft), rechts ein Aktuator der Baugröße ML 712x (Stangendurchmesser Ø25 mm, bis 780 N Spitzenkraft)

Hauptmerkmale

- Zuverlässig und kosteneffektiv
- Flexibles Positionieren
- Hohe Dynamik
- Schutzart IP67
- Geräuscharmer und sauberer Betrieb
- Wartungsfrei, kein Nachjustieren
- Integrierter Hallensensor

ESR-Antriebspakete

ML 71 Linearmotor-Aktuatoren sind angepasst an die digitalen Servoregler von ESR. Servoregler und Aktuatoren sind als Antriebspakete erhältlich. Nähere Informationen finden Sie auf der Rückseite dieses Datenblatts.

Anwendungen

Positionier- und Zustellbewegungen mit hoher Dynamik. Besonders geeignet als Alternative zu Pneumatikzylindern, z. B. in

- Handling- und Montagesystemen
 - Maschinen für die Elektronikfertigung
 - Maschinen für die Halbleiter-Herstellung
 - Mess- und Prüfmaschinen, Prüfstände
 - Werkzeug- und Metallbearbeitungsmaschinen
 - Verpackungsmaschinen
 - Textilmaschinen
 - Kunststoffmaschinen
 - Wickelmaschinen
- und vielen weiteren.

Inhalt

Hauptmerkmale.....	1
ESR-Antriebspakete.....	1
Anwendungen.....	1
Aufbau der Linearmotor-Aktuatoren.....	2
Mechanische Ausführung.....	3
Elektrische Ausführung.....	3
Krafterhöhung bei Aussetzbetrieb S3.....	3
Leistungserhöhung durch Kühlkörperplatte.....	4
Typschlüssel.....	4
Abmessungen (1) – ML 712x.....	5
Abmessungen (2) – ML 713x.....	6
Übersicht und Zuordnung.....	7
Technische Daten (1) – ML 7122 und ML 7123.....	8
Technische Daten (2) – ML 7124 und ML 7125.....	9
Technische Daten (3) – ML 7132 und ML 7133.....	10
Technische Daten (4) – ML 7134 und ML 7135.....	11
Servo-Antriebspakete von ESR Pollmeier GmbH.....	12

Aufbau der Linearmotor-Aktuatoren

Allgemeines	Der ML 71 Linearmotor-Aktuator eignet sich für industrielle Positionieranwendungen mit hoher Dynamik und mittleren Genauigkeitsanforderungen. Als kostengünstige Alternative zu Pneumatikzylindern bietet er zudem größte Flexibilität in der Positionierung.
Aufbau	Der ML 71 Linearmotor-Aktuator besteht aus einem Spulenpaket als Primäreinheit in der Schutzart IP67 und einer abgedichteten Magnetstange als Sekundärteil, in deren Ummantelung aus rostfreiem Stahl die Seltenerd-magnete untergebracht sind. Ein integriertes Trockenlager sorgt für sauberen, ruhigen und wartungsfreien Betrieb mit hoher Lebensdauer. Ein fest integrierter, berührungslos arbeitender Hallsensor liefert die Lageinformation, mit der eine Wiederholgenauigkeit von 12 µm und eine Auflösung von 350 µm erzielt werden kann. Ein externer Lagegeber wird nicht benötigt.
Bauformen und Ausstattung	Die ML 71 Linearmotor-Aktuatoren sind in zwei Baugrößen / Stangendurchmessern erhältlich. Mit vier verschiedenen Primärteil-Baulängen je Baugröße werden Nennkräfte von 51 bis 276 N abgedeckt, Spitzenkräfte von 312 bis 1860 N. Mit fein abgestuften Sekundärteillängen können Hübe zwischen 27 und 318 mm erreicht werden.
Betrieb	Je nach Anwendung wird das Primärteil fest montiert und die Magnetstange bewegt oder die Magnetstange fest montiert und das Primärteil bewegt.

Mechanische Ausführung

Anschluss	Kabel, 3 oder 5 m lang
Gehäuse (Primärteil)	schwarz eloxiert, Schichtdicke 25 µm; optional: harteloxiert, 90 µm
Kühlungsart	Selbstkühlung
Schutzart	IP67
Umgebungsbedingungen	Betrieb: 0 °C bis +40 °C, 0 bis 1000 m Betriebshöhe über N.N. Lagerung: –25 °C bis +70 °C Verschmutzungskategorie 2, Überspannungskategorie II

Elektrische Ausführung

Spannung	Die Motoren sind für den Anschluss an Servoregler mit einer Zwischenkreis-Spannung von 320 V ausgelegt, siehe Rückseite dieses Datenblatts. Andere Spannungen auf Anfrage.
Wicklungsschutz	Der Servoregler überwacht die Leistungsaufnahme des Motors mit einer I ² t-Schaltung und schützt ihn vor Überlastung. Zusätzlich zu der reglerseitigen Überwachung wird die Wicklung durch im Motor eingebaute Kaltleiter (PTC) überwacht. Wird die zulässige Wicklungstemperatur überschritten, spricht der Servoregler auf die sprunghafte Zunahme des Kaltleiterwiderstandes an.

Krafterhöhung bei Aussetzbetrieb S3

Allgemeines	Der typische Arbeitszyklus eines Servoantriebs besteht aus Lastphasen, in denen der Motor bei hoher Geschwindigkeit oder hoher Kraft betrieben wird, unterbrochen von Zeitabschnitten, in denen er mit geringerer Leistung betrieben wird oder sogar steht. Die Antriebsauslegung sollte sich daher nicht an der gewünschten Bewegung allein orientieren, sondern das Verhältnis zwischen Last- und Ruhephasen berücksichtigen, um einen Antrieb zu ermitteln, der optimal an die Anforderungen angepasst ist.
Betriebsarten	In der Servo-Antriebstechnik wird zwischen folgenden Betriebsarten unterschieden: <ul style="list-style-type: none">• S1 = Dauerbetrieb• S3 = Aussetzbetrieb; hier wird zusätzlich angegeben, wie hoch das Verhältnis zwischen Last- und Ruhephasen ist, also z. B.<ul style="list-style-type: none">– S3 25% = Aussetzbetrieb mit 25% Einschaltdauer– S3 40% = Aussetzbetrieb mit 40% Einschaltdauer In den Tabellen zu den Technischen Daten der einzelnen Motoren sind die Werte grundsätzlich für den Dauerbetrieb S1 angegeben. Im Aussetzbetrieb können höhere Kräfte erzielt werden.

Leistungserhöhung durch Kühlkörperplatte

Allgemeines

Durch Einsatz einer Kühlkörperplatte (250 mm × 250 mm × 25 mm), die fest mit der Primäreinheit verbunden wird, kann die Dauerleistung erhöht werden. Je nach Baugröße des Motors erhöhen sich durch den Einsatz der Kühlkörperplatte die Dauerkraft und der zulässige Dauerstrom um +8% bis +20%. Genaue Daten nennen wir Ihnen gerne auf Anfrage.

Typschlüssel

Beispiel:

ML 71 **3** **5** **6576** **PA** **WS** **AK3** **S0** / **XXXX**



3

Baugröße Primärteil und Stangendurchmesser Sekundärteil

- 2 Primärteil 54 mm breit, Stangendurchmesser Ø25 mm
- 3 Primärteil 70 mm breit, Stangendurchmesser Ø38 mm

5

Länge Primärteil

- für ML 712x: 2 = 160 mm, 3 = 211 mm, 4 = 262 mm, 5 = 313 mm + zuzüglich 28,5 mm bei Option -PA
- für ML 713x: 2 = 218 mm, 3 = 289 mm, 4 = 360 mm, 5 = 431 mm + zuzüglich 40,0 mm bei Option -PA

6576

Bauvorschrift (BV) oder weitere Klassifikation

BV-Nummer: Firmeninterne Codierung von ESR, sie wird für die verschiedenen Merkmalskombinationen vergeben. Die Angabe der BV ist nicht erforderlich, wenn alle übrigen, von Null verschiedenen Merkmale angegeben und die kundenspezifischen Ausstattungen beschrieben sind. Für das o. a. Beispiel wäre „ML 7125-SBS“ ausreichend.

PA

Ausführung

- PA Primärteil mit integriertem Hochleistungs-Polymerlager, Sekundärteil mit Befestigungsgewinde und -bohrung
- PB Primärteil ohne Lager, Sekundärteil ohne Befestigungsgewinde und -bohrung
- PM Modul mit voll integrierter Tragschiene und hochauflösendem Inkrementalgeber

WS

Geschwindigkeit

- WS normale Geschwindigkeit
- WP erhöhte Geschwindigkeit

AK3

Motor-Anschluss

- AK3 Kabelanschluss 3 m (Standard)
- AK5 Kabelanschluss 5 m

S0

Sonderausführung (durch Text beschrieben)

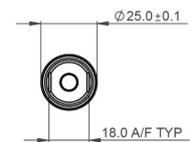
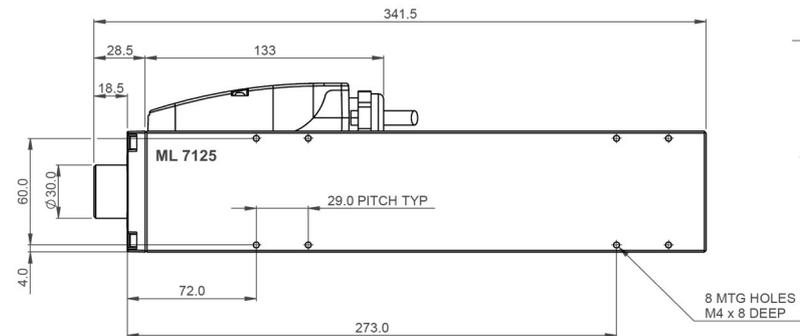
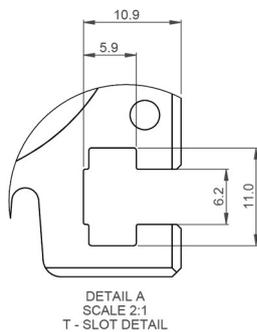
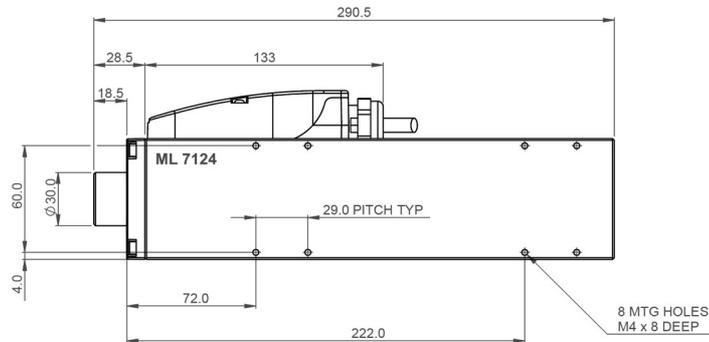
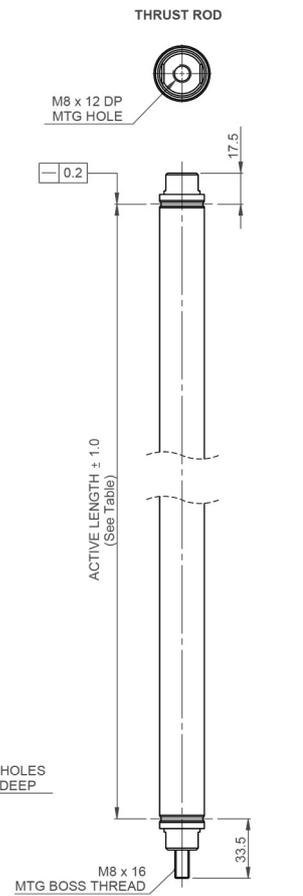
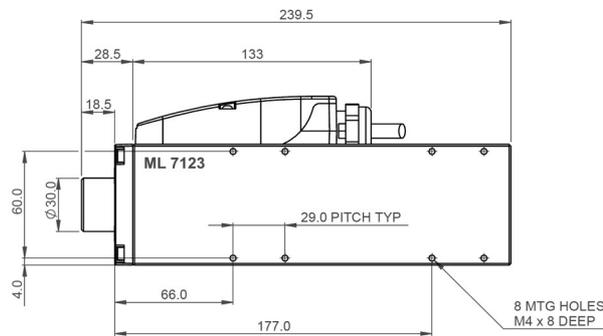
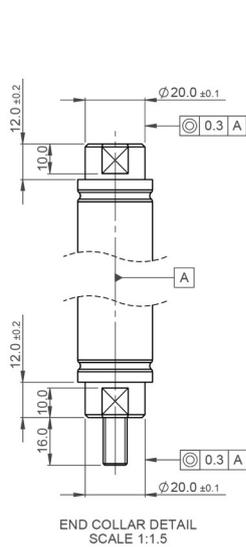
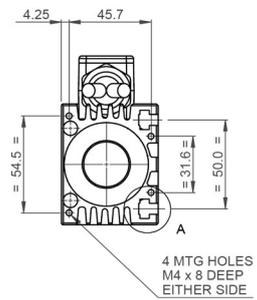
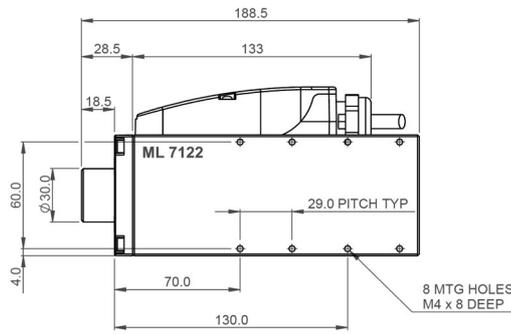
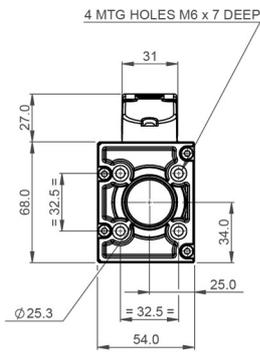
- S0 Motor in Standardausführung
- SK kundenspezifische Sonderausführung

XXXX

Länge Sekundärteil

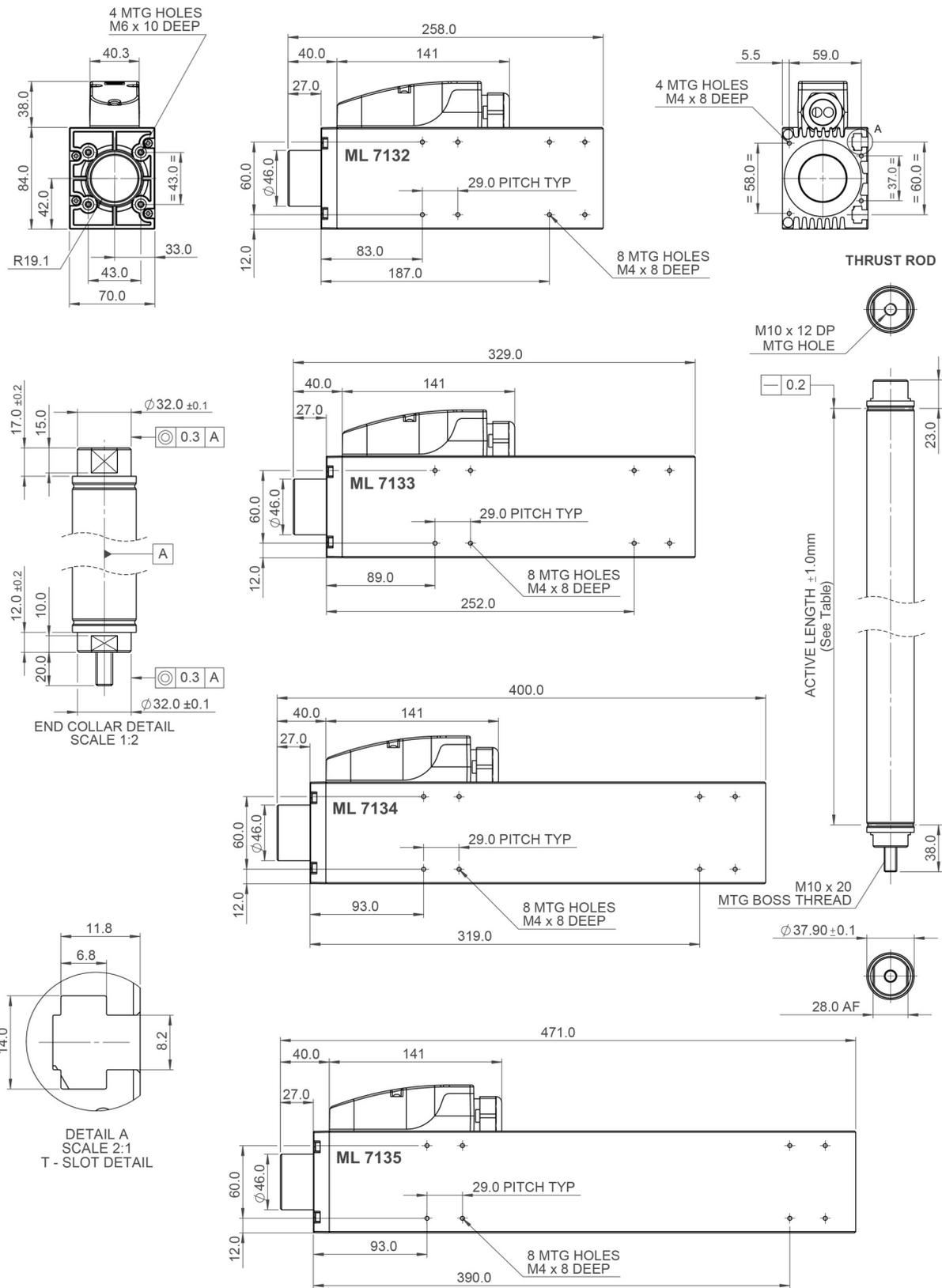
Aktive Länge der Magnetstange in mm (der Hub ergibt sich aus der Differenz zur Länge des Primärteils)

Abmessungen (1) – ML 712x



Alle Maße sind in Millimetern angegeben.

Abmessungen (2) – ML 713x



Alle Maße sind in Millimetern angegeben.

Übersicht und Zuordnung

Hub in mm	Aktive Länge (/xxxx) der Magnetstange Ø25 in mm			
	ML 7122	ML 7123	ML 7124	ML 7125
27	266	317	368	419
53	292	343	394	445
78	317	368	419	471
104	343	394	445	496
130	368	419	471	522
155	394	445	496	547
181	419	471	522	573
206	445	496	547	598
232	471	522	573	624
258	496	547	598	649
283	522	573	624	675
309	547	598	650	701

Hub in mm	Aktive Länge (/xxxx) der Magnetstange Ø38 in mm			
	ML 7132	ML 7133	ML 7134	ML 7135
33	350	421	493	564
69	386	457	528	599
104	421	493	564	635
140	457	528	599	671
176	493	564	635	706
211	528	599	671	742
247	564	635	706	778
282	599	671	742	813
318	635	706	778	849

Alle Angaben beziehen sich auf Ausführung -PA.
Bei anderen Ausführungen ist der Hub größer.

Linearmotor-Aktuator	Dauerkraft [N]	Spitzenkraft [N]	Nennstrom [A]	Passender Servoregler Neue Generation
ML 7122-WS	42,5	265 *	1,92	BN 6773 (4 A)
ML 7123-WS	59,5	398 *	1,80	BN 6773 (4 A)
ML 7124-WS	75,1	530 *	1,70	BN 6773 (4 A)
ML 7125-WS	90,0	663 *	1,63	BN 6773 (4 A)
ML 7122-WP	42,5	133 *	3,84	BN 6773 (4 A)
ML 7123-WP	59,5	199 *	3,60	BN 6773 (4 A)
ML 7124-WP	75,1	265 *	3,40	BN 6773 (4 A)
ML 7125-WP	90,0	331 *	3,26	BN 6773 (4 A)
ML 7132-WS	120,1	744	2,28	BN 6774 (6 A)
ML 7133-WS	168,2	1116	2,13	BN 6774 (6 A)
ML 7134-WS	212,7	1488	2,02	BN 6774 (6 A)
ML 7135-WS	255,0	1860	1,94	BN 6774 (6 A)
ML 7132-WP	120,1	372	4,57	BN 6774 (6 A)
ML 7133-WP	168,2	558	4,27	BN 6774 (6 A)
ML 7134-WP	212,7	744	4,04	BN 6774 (6 A)
ML 7135-WP	255,0	930	3,88	BN 6774 (6 A)

* Technische Daten der Motoren bei Betrieb mit den angegebenen Servoreglern. Je nach Anwendung kann ein Servoregler mit höherer Leistung zum Einsatz kommen, z. B. wenn es auf hohe Spitzenkräfte ankommt.

Wir empfehlen, die für den jeweiligen Einsatzfall günstigste Kombination mit uns auszusuchen. Wir nehmen gerne die Berechnung und Auslegung des Antriebs vor.

Technische Daten (1) – ML 7122 und ML 7123

Linearmotor-Aktuatoren mit Ø25 mm Magnetstange

Linearmotor-Aktuatoren ML 7122 und ML 7123			ML 7122 -WS	ML 7122 -WP	ML 7123 -WS	ML 7123 -WP
Maximale Betriebsspannung	U	V	380	380	380	380
Dauerkraft	F_N	N	42,5	42,5	59,5	59,5
Nennstrom	I_N	A_{eff}	1,92	3,84	1,80	3,60
Max. Impulskraft	F_{max}	N	312	156	468	234
Max. Impulsstrom	I_{max}	\hat{A}	20	20	20	20
Theor. max. Geschwindigkeit ¹⁾	v_{max}	m/s	5,9	4,4	5,3	5,1
Theor. max. Beschleunigung ²⁾	a_{max}	m/s^2	394	197	483	241
Kraftkonstante	k_T	N/A_{eff}	22,1	11,0	33,1	16,5
Spannungskonstante	k_e	$\text{V}/(\text{m/s})$	18,0	9,0	27,0	13,5
Motorkonstante	S	$\text{N}/\sqrt{\text{W}}$	6,47	6,47	7,92	7,92
Wirbelstromverluste		$\text{N}/(\text{m/s})$	9,51	9,51	12,55	12,55
Widerstand Phase-Phase	R_{u-v}	Ω	6,02	1,50	9,02	2,25
Induktivität Phase-Phase	L_{u-v}	mH	3,90	0,97	5,85	1,46
Elektrische Zeitkonstante	T_{el}	ms	0,65	0,65	0,65	0,65
Thermische Zeitkonstante	T_{th}	s	1188	1188	1276	1276
Magn. Polabstand N-N	d	mm	51,2	51,2	51,2	51,2
Länge Primäreinheit (Option -PA)	l	mm	188,5	188,5	239,5	239,5
Breite Primäreinheit	b	mm	54	54	54	54
Höhe Primäreinheit inkl. Anschluss	h	mm	95	95	95	95
Gewicht Primäreinheit ³⁾	m_1	kg	1,25	1,25	1,70	1,70
Gewicht Magnetstange pro Meter	m_2	kg/m	3,5	3,5	3,5	3,5

¹⁾ Annahme: Bewegte Magnetstange über den maximalen Hub, ohne Nutzlast

²⁾ Annahme: Bewegte Magnetstange mit kürzestem Hub, ohne Nutzlast

³⁾ ohne Magnetstange und Kabel

Hinweis: Alle Werte beziehen sich auf 25 °C Umgebungstemperatur. Bei 40 °C muss die Dauerkraft auf 89% reduziert werden.

Technische Daten (2) – ML 7124 und ML 7125

Linearmotor-Aktuatoren mit Ø25 mm Magnetstange

Linearmotor-Aktuatoren ML 7124 und ML 7125			ML 7124 -WS	ML 7124 -WP	ML 7125 -WS	ML 7125 -WP
Maximale Betriebsspannung	U	V	380	380	380	380
Dauerkraft	F_N	N	75,1	75,1	90,0	90,0
Nennstrom	I_N	A_{eff}	1,70	3,40	1,63	3,26
Max. Impulskraft	F_{max}	N	624	312	780	390
Max. Impulsstrom	I_{max}	\hat{A}	20	20	20	20
Theor. max. Geschwindigkeit ¹⁾	v_{max}	m/s	4,7	5,6	4,2	5,8
Theor. max. Beschleunigung ²⁾	a_{max}	m/s ²	542	271	586	293
Kraftkonstante	k_T	N/ A_{eff}	44,1	22,0	55,2	27,6
Spannungskonstante	k_e	V/(m/s)	36,0	18,0	45,0	22,5
Motorkonstante	S	N/ \sqrt{W}	9,13	9,13	10,24	10,24
Wirbelstromverluste		N/(m/s)	15,58	15,58	18,61	18,61
Widerstand Phase-Phase	R_{u-v}	Ω	12,03	3,01	15,04	3,76
Induktivität Phase-Phase	L_{u-v}	mH	7,80	1,95	9,75	2,44
Elektrische Zeitkonstante	T_{el}	ms	0,65	0,65	0,65	0,65
Thermische Zeitkonstante	T_{th}	s	1377	1377	1486	1486
Magn. Polabstand N-N	d	mm	51,2	51,2	51,2	51,2
Länge Primäreinheit (Option -PA)	l	mm	290,5	290,5	341,5	341,5
Breite Primäreinheit	b	mm	54	54	54	54
Höhe Primäreinheit inkl. Anschluss	h	mm	95	95	95	95
Gewicht Primäreinheit ³⁾	m_1	kg	2,25	2,25	2,65	2,65
Gewicht Magnetstange pro Meter	m_2	kg/m	3,5	3,5	3,5	3,5

¹⁾ Annahme: Bewegte Magnetstange über den maximalen Hub, ohne Nutzlast

²⁾ Annahme: Bewegte Magnetstange mit kürzestem Hub, ohne Nutzlast

³⁾ ohne Magnetstange und Kabel

Hinweis: Alle Werte beziehen sich auf 25 °C Umgebungstemperatur. Bei 40 °C muss die Dauerkraft auf 89% reduziert werden.

Technische Daten (3) – ML 7132 und ML 7133

Linearmotor-Aktuatoren mit Ø38 mm Magnetstange

Linearmotor-Aktuatoren ML 7132 und ML 7133			ML 7132 -WS	ML 7132 -WP	ML 7133 -WS	ML 7133 -WP
Maximale Betriebsspannung	U	V	380	380	380	380
Dauerkraft	F_N	N	120,1	120,1	168,2	168,2
Nennstrom	I_N	A_{eff}	2,61	5,23	2,37	4,74
Max. Impulskraft	F_{max}	N	744	372	1116	558
Max. Impulsstrom	I_{max}	\hat{A}	20	20	20	20
Theor. max. Geschwindigkeit ¹⁾	v_{max}	m/s	4,7	4,9	3,8	5,3
Theor. max. Beschleunigung ²⁾	a_{max}	m/s ²	250	125	313	156
Kraftkonstante	k_T	N/A _{eff}	52,6	26,3	78,9	39,4
Spannungskonstante	k_e	V/(m/s)	43,0	21,5	64,4	32,2
Motorkonstante	S	N/ \sqrt{W}	14,54	14,54	17,80	17,80
Wirbelstromverluste		N/(m/s)	3,7	3,7	3,7	3,7
Widerstand Phase-Phase	R_{u-v}	Ω	6,77	1,69	10,16	2,54
Induktivität Phase-Phase	L_{u-v}	mH	8,52	2,13	12,78	3,19
Elektrische Zeitkonstante	T_{el}	ms	1,26	1,26	1,26	1,26
Thermische Zeitkonstante	T_{th}	s	1677	1677	1798	1798
Magn. Polabstand N-N	d	mm	71,2	71,2	71,2	71,2
Rastkraft	F_R	N	±7,3	±7,3	±4,2	±4,2
Länge Primäreinheit (Option -PA)	l	mm	258	258	329	329
Breite Primäreinheit	b	mm	70	70	70	70
Höhe Primäreinheit inkl. Anschluss	h	mm	122	122	122	122
Gewicht Primäreinheit ³⁾	m_1	kg	2,75	2,75	3,75	3,75
Gewicht Magnetstange pro Meter	m_2	kg/m	8,3	8,3	8,3	8,3

¹⁾ Annahme: Bewegte Magnetstange über den maximalen Hub, ohne Nutzlast

²⁾ Annahme: Bewegte Magnetstange mit kürzestem Hub, ohne Nutzlast

³⁾ ohne Magnetstange und Kabel

Hinweis: Alle Werte beziehen sich auf 25 °C Umgebungstemperatur. Bei 40 °C muss die Dauerkraft auf 89% reduziert werden.

Technische Daten (4) – ML 7134 und ML 7135

Linearmotor-Aktuatoren mit Ø38 mm Magnetstange

Linearmotor-Aktuatoren ML 7134 und ML 7135			ML 7134 -WS	ML 7134 -WP	ML 7135 -WS	ML 7135 -WP
Maximale Betriebsspannung	U	V	380	380	380	380
Dauerkraft	F_N	N	232,1	232,1	276,2	276,2
Nennstrom	I_N	A_{eff}	2,02	4,04	1,94	3,88
Max. Impulskraft	F_{max}	N	1488	744	1860	930
Max. Impulsstrom	I_{max}	\hat{A}	20	20	20	20
Theor. max. Geschwindigkeit ¹⁾	v_{max}	m/s	3,1	4,9	2,6	4,4
Theor. max. Beschleunigung ²⁾	a_{max}	m/s ²	357	179	391	196
Kraftkonstante	k_T	N/A _{eff}	105,2	52,6	131,5	65,7
Spannungskonstante	k_e	V/(m/s)	85,9	42,9	107,4	53,7
Motorkonstante	S	N/ \sqrt{W}	20,56	20,56	22,99	22,99
Wirbelstromverluste		N/(m/s)	3,7	3,7	3,7	3,7
Widerstand Phase-Phase	R_{u-v}	Ω	13,54	3,38	16,93	4,23
Induktivität Phase-Phase	L_{u-v}	mH	17,04	4,26	21,30	5,32
Elektrische Zeitkonstante	T_{el}	ms	1,26	1,26	1,26	1,26
Thermische Zeitkonstante	T_{th}	s	1924	1924	2056	2056
Magn. Polabstand N-N	d	mm	71,2	71,2	71,2	71,2
Rastkraft	F_R	N	±8,3	±8,3	±5,6	±5,6
Länge Primäreinheit (Option -PA)	l	mm	400	400	471	471
Breite Primäreinheit	b	mm	70	70	70	70
Höhe Primäreinheit inkl. Anschluss	h	mm	122	122	122	122
Gewicht Primäreinheit ³⁾	m_1	kg	4,75	4,75	5,75	5,75
Gewicht Magnetstange pro Meter	m_2	kg/m	8,3	8,3	8,3	8,3

¹⁾ Annahme: Bewegte Magnetstange über den maximalen Hub, ohne Nutzlast

²⁾ Annahme: Bewegte Magnetstange mit kürzestem Hub, ohne Nutzlast

³⁾ ohne Magnetstange, ohne Kabel

Hinweis: Alle Werte beziehen sich auf 25 °C Umgebungstemperatur. Bei 40 °C muss die Dauerkraft auf 89% reduziert werden.

Servo-Antriebspakete von ESR Pollmeier GmbH

ESR – der komplette Servoantrieb aus einer Hand

Allgemeines	Die in diesem Datenblatt beschriebenen Linearmotor-Aktuatoren sind Bausteine der ESR-Antriebspakete. Sie werden ergänzt durch Software und Zubehör. Alle Teile der Pakete sind aufeinander abgestimmt und miteinander als Kombination erprobt. Die Lieferung aus einer Hand bietet die Gewähr für problemlose Inbetriebnahme, zuverlässige Arbeitsweise und eindeutige Systemverantwortung bei nur einem Lieferanten.
Antriebsauslegung	Als Dienstleistung bieten wir eine individuelle Antriebsberechnung. Mit unserer langjährigen Erfahrung unterstützen wir Sie bei der Auswahl und Auslegung des richtigen Servoantriebs für Ihre Anwendung.
Antriebspakete	Auf Basis der Linearmotor-Aktuatoren der Baureihe ML 71 stehen folgende Antriebspakete zur Verfügung:

Servoantriebe Neue Generation (Datenblatt 6770.150)

- digitale Servoregler in Kompaktbauweise
- mit integrierter Sicherheitstechnik
- direkter Netzanschluss an 230 V
- vier Leistungsabstufungen mit Nennströmen von 0,8 A bis 6 A
- hohe Dynamik durch Stromüberhöhung auf dreifachen Nennstrom
- wahlweise mit Industrial Ethernet oder Feldbus-Schnittstelle
- umfangreiche Technologiefunktionen
- optional mit integrierter Positioniersteuerung
- bequeme Inbetriebnahme per PC über USB

Die Angaben dieses Datenblattes haben informativen Charakter ohne Zusicherung von Eigenschaften. Änderungen ohne vorherige Ankündigungen vorbehalten. ESR ist eine eingetragene Marke der ESR Pollmeier GmbH. Die verwendeten Software- und Hardware-Bezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen unterliegen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz.

Datenblatt 6700.171 V 1.0, MH, 2015-12-01