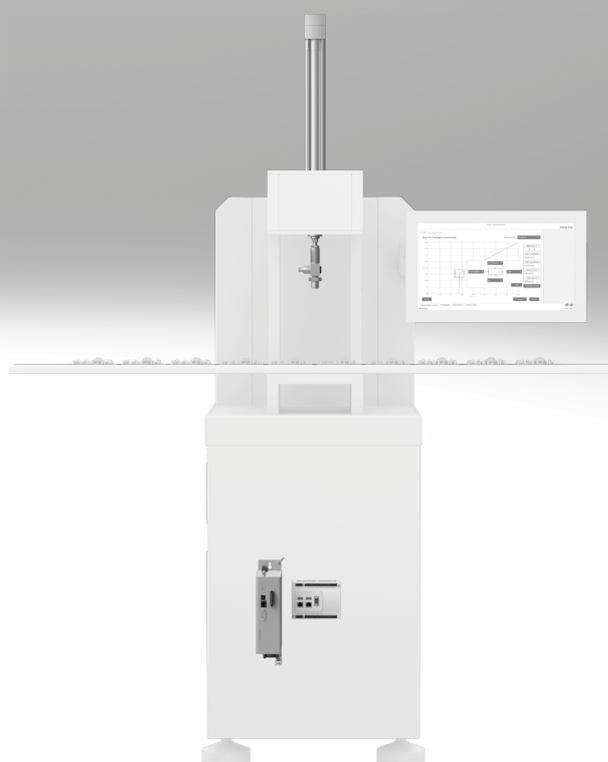


Servopressen-Bausätze YJKP

FESTO



Merkmale

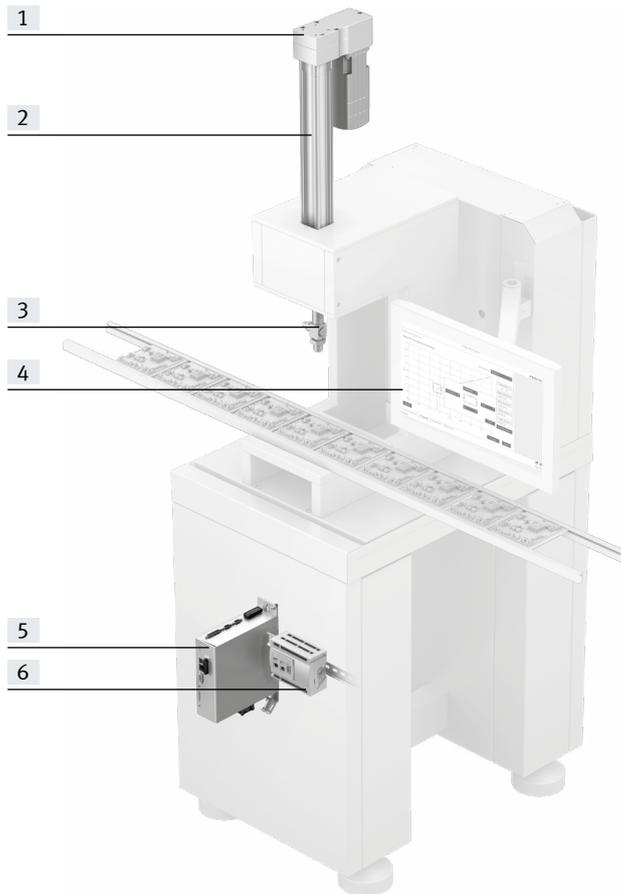
Auf einen Blick

Mit dem Servopressen-Bausatz und der dazu passenden Applikationssoftware kann flexibel und schnell auf unterschiedliche Pressvorgänge reagiert werden. Er bietet eine optimale Alternative zu aufwändigen und oft überdimensionierten Pressen. Mit Hilfe der Software lassen sich Parameter wie Kraft- und Wegmoment von Füge- und Einpressvorgängen kontinuierlich überwachen.

Vorteile:

- Presskraft bis zu 17 kN (höhere Kraftbereiche auf Anfrage)
- Sehr hohe Positionier- und Wiederholeigenschaften
- Optimales Preis- Leistungsverhältnis
- Einfache Integration in eine Applikation

Beispielhafte Pressvorrichtung

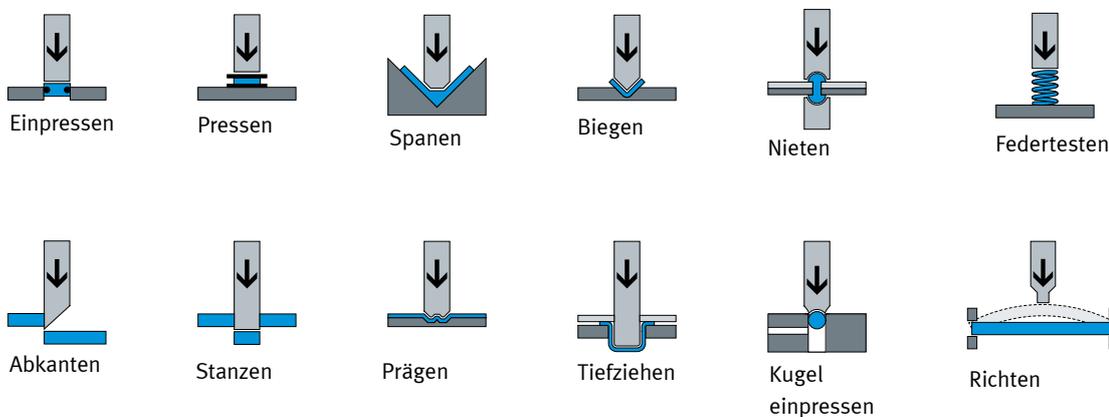


Einzelkomponenten:

- [1] Servomotor
- [2] Elektrozyylinder
- [3] Kraftsensor (inkl. Prüfprotokoll)
- [4] Softwarepaket
- [5] Motorcontroller
- [6] Steuerung (inkl. Micro SD Speicherkarte)

Motor-/Encoderleitungen sind im Lieferumfang enthalten.

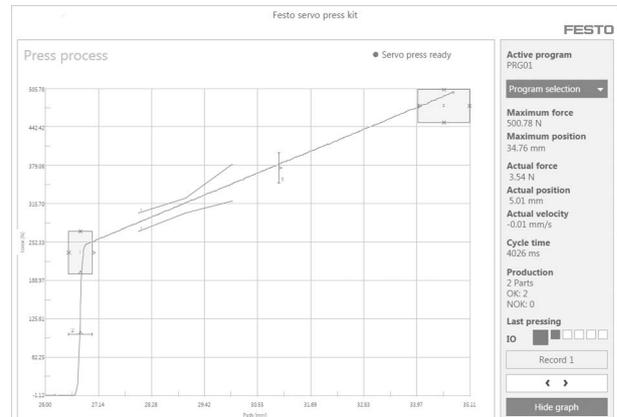
Applikationsfelder



Merkmale

Modulare Applikationssoftware: Konfiguration, Bedienung und Visualisierung

- Die Steuerung der Applikation erfolgt über eine Weboberfläche, in der auch die applikationsspezifischen Funktionen konfiguriert werden
- Für die vorinstallierte und einsatzbereite Software sind keine Programmierkenntnisse erforderlich
- Eine plattformunabhängige Softwaredarstellung lässt sich auf unterschiedlichste Human Machine Interfaces HMI mit Webbrowser visualisieren, wie z. B. TouchBildschirm, PC, iPad, Mobiltelefon
- Die eigentliche Steuerung des Programmablaufs erfolgt über Variablen und digitale Steuereingänge, z. B. durch die übergeordnete Steuerung
- Alle aufgezeichneten Prozessdaten können individuell mit dem HOSTSystem ausgetauscht werden



Folgende Softwarefunktionen stehen zur Verfügung

Inbetriebnahme	Programm erstellen	Betrieb	Diagnose
<ul style="list-style-type: none"> • Hardware konfigurieren • Referenzfahrt ausführen • Kraftsensor tarieren und justieren • Presse über „joggen“ manuell bewegen • Logging Konfiguration vornehmen • Grundlegende Systemeinstellungen vornehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Programme verwalten • Pressabläufe definieren und über den Sequenzer parametrieren bzw. konfigurieren • Referenzkurven aufzeichnen/laden • Bewertungsverfahren Schwellwerte/Hüllkurven/Fenstertechnik konfigurieren • Einzelnen Variablen verwalten 	<ul style="list-style-type: none"> • Hinterlegtes Pressenprogramm auswählen • Referenzkurven aufnehmen und anzeigen lassen • Gepresste Teile auf IO bzw. NIO bewerten lassen • Logging vornehmen <p>Die „Interfaces“ lassen eine Auswahl und Definition der GUI (Grafical User Interface), der SPS und des Host zu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ProzessDiagnose • Abfragen diverser Systemparameter, Systemstatus sowie Statistikwerte • Aktuellen Daten/Zustände der verschiedenen Schnittstellen lassen sich anzeigen, wie z. B. die digitalen I/O's oder die übertragenen Daten von einer Host-SPS.

Softwarefunktionen	
Max. Anzahl an Pressprogrammen	20 (erweiterbar über Variablen)
Max. Anzahl an Variablen	100
Anzahl digitaler Eingänge zur Programmsteuerung	
Software-Eingänge	8 Eingänge/8 Ausgänge
Hardware-Eingänge	8 Eingänge/4 Ausgänge
Max. mögliche Messungen ¹⁾	5
Max. Anzahl an Messpunkten ¹⁾	200000
Anzahl Hüllkurven ²⁾	5
Anzahl Bewertungsfenster ²⁾	5
Anzahl Schwellwerte ²⁾	5
Max. mögliche Punkte pro Hüllkurve	5 oben/5 unten
Bewertungsergebnisse über	DIO/Feldbus/PC-Visualisierung
Datenexport via	FTP, SMB

1) Pro Programm
2) Pro Messung

Anbindung an die übergeordnete Steuerung¹⁾

Funktion	Programmier-Software	Version	Kommunikation	Hardware
Siemens Host-FB	Step 7 TIA Portal	V14	Profinet IO	S7-300/S7-400, S7-1200/S7-1500
	Step 7 Classic	V5.5	Profinet IO	S7-300/S7-400
Allen Bradley Host-FB	Studio 5000	V26.01	EtherNet/IP	CompactLogix 1769-L24ER-QB1B
OMRON Host-FB	Sysmac Studio	V1.17	EtherNet/IP	NJ101-9000
Codesys Host-FB	Codesys V3	V3.5.7 SP2	Modbus TCP	CPX-CEC-M1-V3
Mitsubishi Host-FB	Melsec Studio GX Works 2	V1.551Z	Modbus TCP	Q03UDVCPU
Beckhoff Host-FB	TwinCat 3	V12.0.21005.1	Modbus TCP	CX5130-0155

1) Die Funktionsbausteine können kostenlos über das Support Portal heruntergeladen werden.

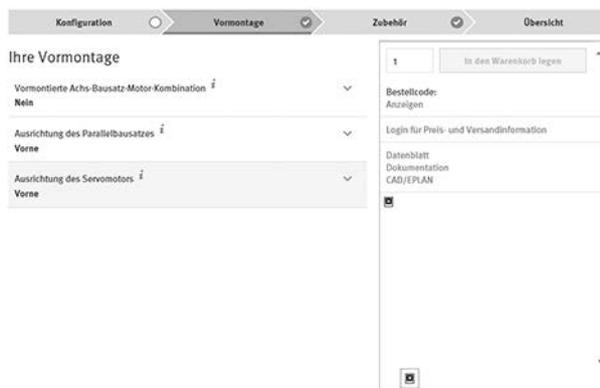
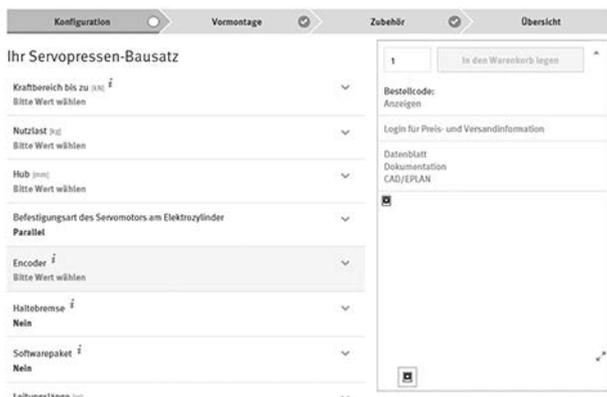
Merkmale

Bestellung über Konfigurator

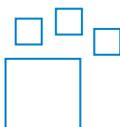
Über den Konfigurator können sehr einfach unterschiedlichste Servopressen-Bausätze zusammengestellt und bestellt werden.

Unter den Reitern „Konfiguration“, „Vormontage“ und „Zubehör“ werden die Kombinationen ausgewählt und konfigurationsrichtig dargestellt.

CAD-Files und ePLAN-Makros inklusive.



Bestellangaben – Produktionsoptionen



Konfigurierbares Produkt
Dieses Produkt und alle seine Produktionsoptionen können über den Konfigurator bestellt werden.

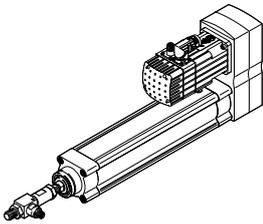
Den Konfigurator finden Sie auf der DVD unter Produkte oder
→ www.festo.com/catalogue/...

Teile-Nr. **8077950** Typ **YJKP**

Systemkomponenten

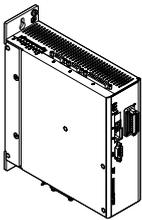
Im Lieferumfang des Servopressen-Bausatzes enthalten

Elektrozylinder



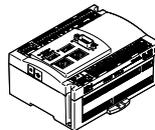
- Mit Kraftsensor
 - Verbindungsleitung zur Steuerung (Kabellängen von 5, 10, 15 m)
- Wahlweise mit:
- Motoren mit Absolutmesssystem:
 - Singleturn
 - Multiturn
 - Motoren ohne/mit Haltebremse
 - Mit axialem oder parallelem Motoranbau (auf Wunsch vormontiert)

Motorcontroller



- Für Servomotor

Steuerung



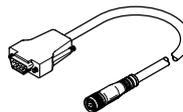
- Mit spezieller Software
- Mit Verbindungsleitung zum Motorcontroller

Motorleitung



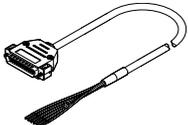
- Vorkonfektionierte Leitung

Encoderleitung



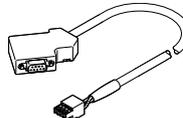
- Vorkonfektionierte Leitung

Verbindungsleitung



- Vorkonfektionierte Leitung für die Inbetriebnahme der Steuerung

Verbindungsleitung



- Vorkonfektionierte Leitung für CANopen Anschaltung

Verbindungsleitung



- Geschirmte Leitung für Kraftsensor

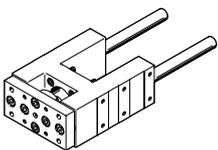
Micro SD Speicherkarte



- 32 GB Micro SD Karte zum Speichern der erstellten Pressprogramme und Log-Dateien

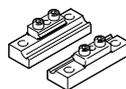
Als Zubehör bestellbar

Führungseinheit



→ Seite 14

Profilbefestigung



→ Seite 12

Flanschbefestigung



→ Seite 13

Spannelement



→ Seite 13

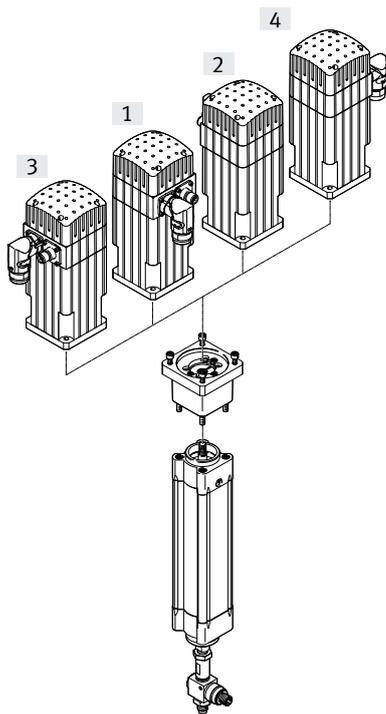
Systemkomponenten

Kombinationsmöglichkeiten von Bausatz und Motor je nach Einbaulage

Optional vormontiert

Der Elektrozyylinder, Axial bzw. Parallelbausatz und Servomotor sind applikationsspezifisch in einer Baugruppe montiert. Dies verringert die Anzahl der Einzelteile, die zu handhaben sind. Diese Baugruppe lässt sich dank definierter mechanischer und elektrischer Schnittstellen direkt in die Anlage integrieren. Nach der Fertigstellung erfolgt ein 100% Funktionstest. So entfällt der gesamte kundenseitige Montageprozess.

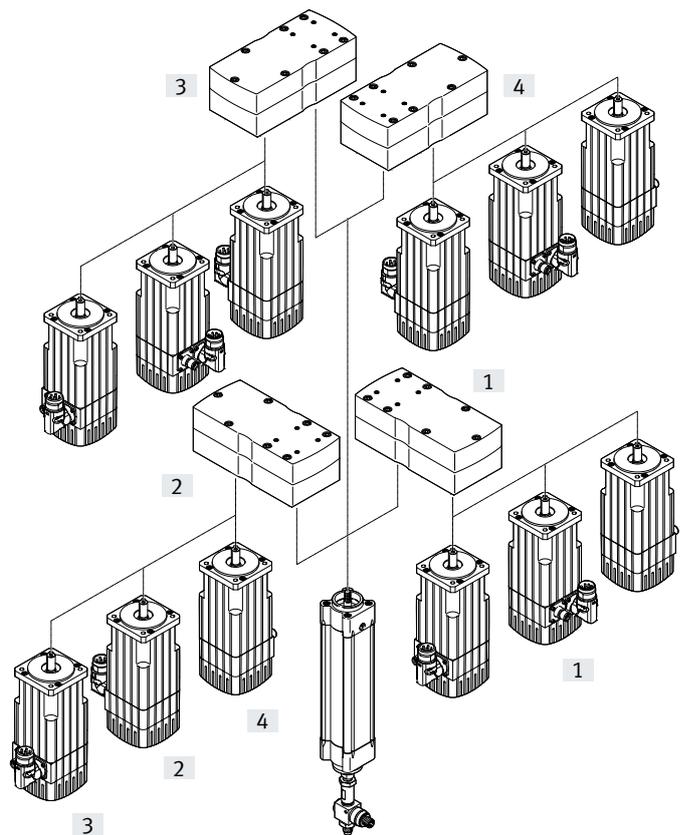
Mit Axialbausatz



Mögliche Anbauvarianten

- [1] Vorne
- [2] Hinten
- [3] Links
- [4] Rechts

Mit Parallelbausatz



Erweitertes Softwarepaket

Durch das Softwarepaket mit ausgesuchten Funktionen lässt sich der Servopressen-Bausatz noch individueller an die Applikation und spezifische Aufgabenstellung anpassen, wie z. B.:

- Kraftregelung
- Sprung-Funktion mit Vergleichsoperationen
- OPC-UA Anbindung

Teile-Nr.	Typ
8082745	GSAY-A4-F0-Z4-L-Y1

Kostenpflichtig über die App World verfügbar.



www.festo.com/appworld

Datenblatt

Busprotokolle

EtherNet/IP™

Modbus

PROFINET

Hinweis

Folgende Angaben sind Richtwerte. Die Einzelwerte hängen von der jeweiligen Konfiguration ab.



Allgemeine Technische Daten							
Kraftbereich bis	[kN]	0,8	1,5	4	7	12	17
Verdrehsicherung/Führung		gleitgeführt					
Arbeitshub	[mm]	100, 200, 300, 400					
Presskraft ¹⁾	[kN]	0,8	1,5	4	7	12	17
Max. Nutzlast ²⁾	[kg]	19,5	19,5	48	48	95	95
Max. Vorschubgeschwindigkeit	[mm/s]	250				160	
Beschleunigung							
für Positioniervorgang	[m/s ²]	2					
für Abbremsvorgang	[m/s ²]	2					
Wiederholgenauigkeit	[mm]	±0,01			±0,015	±0,01	
Abtastfrequenz des Kraftsensors	[Hz]	1000					
Genauigkeit FS der Kraftmessung ³⁾	[%]	±0,25					
Parametrierschnittstelle		Ethernet					
Feldbusschnittstelle		Modbus TCP					
		EtherNet/IP					
		EtherNet TCP/IP					
		PROFINET IO					
Konfiguration über Visualisierung		Kraft-/Wegdiagramme					
		Vorgabe für Gut-/Schlechtteile					
		Visualisierung					
Bewertungsverfahren		Schwellwert					
		Hüllkurven					
		Fenstertechnik					
Visualisierung		erfolgt kundenseitig webbasiert über Browser					
Einbaulage		beliebig					

1) Applikationen in Verbindung mit Zugkräften auf Anfrage

2) Hervorgerufen z. B. durch Werkzeuggewicht

3) Bezogen auf den Kalibrierbereich des Kraftsensors bzw. den Kraftmessbereich der Software für das Gesamtsystem: Beispiel für YJKP mit einem Kraftbereich von 0.8 kN: 0,25% x 1200 N

Technische Daten – Kraftsensor							
Kraftbereich bis	[kN]	0,8	1,5	4	7	12	17
Kraftmessbereich der Software	[kN]	-0,2 ... 1	-0,2 ... 2	-0,5 ... 4,5	-0,5 ... 7,5	-1 ... 13	-1 ... 18
Max. Überlast	[kN]	1,5	3,75	11,25	15	30	37,5
Analogausgang	[mA]	4 ... 20					

Hinweis

Die Genauigkeit der Kraftmessung wird durch folgende Eigenschaften des Kraftsensors beeinflusst:

- Genauigkeit
- Kalibrierbereich
- Nominelle Nennsignalspanne
- Überlastbereich

Querkräfte auf den Kraftsensor sind zu vermeiden, da sie das Messergebnis verfälschen oder den Sensor zerstören können.

Datenblatt

Elektrische Daten							
Kraftbereich bis	[kN]	0,8	1,5	4	7	12	17
Motorcontroller							
Eingangsspannungsbereich	[V AC]	100 ... 230 ±10%			3x 230 ... 480 ±10%		
Max. Eingangsnennstrom	[A]	3	6	5,5	11		
Nennleistung	[VA]	500	1000	3000	6000		
Steuerung							
Betriebsspannung	[V DC]	24					
Stromaufnahme	[mA]	200					
Kraftsensor							
Betriebsspannungsbereich	[V DC]	10 ... 30					
Sicherheitstechnische Kenngrößen des Motorcontrollers							
Sicherheitsfunktion nach EN 61800-5-2	sicher abgeschaltetes Moment (STO)						
Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1	Kategorie 4, Performance Level e						
Safety Integrity Level (SIL) nach EN 61800-5-2, EN 62061, EN 61508	SIL 3						
Zertifikat ausstellende Stelle	TÜV 0 1/20 5/5262.0 1/14						
Proof-Test-Intervall	20a						
Diagnosedeckungsgrad	[%]	97					
Safe Failure Fraction (SFF)	[%]	99,2					
Hardware-Fehlertoleranz	1						
Betriebs- und Umweltbedingungen							
Umgebungstemperatur	[°C]	0 ... 40					
Lagertemperatur	[°C]	-10 ... +60					
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	0 ... 90					
Schutzart	IP20						
Einschaltdauer	[%]	100					
Werkstoff-Hinweis	LABS-haltige Stoffe enthalten RoHS-konform						
Gewichte [kg]							
Kraftbereich bis		0,8	1,5	4	7	12	17
Elektrozylinder							
Grundgewicht bei 0 mm Hub		0,78	1,24	1,98	3,16	7,39	11,12
Gewichtszuschlag pro 100 mm Hub		0,33	0,47	0,65	0,87	1,55	1,93
Bausatz							
Parallelbausatz		1,05	2,45	4,99	4,95	11,9	11,8
Axialbausatz		0,26	0,41	1,14	1,17	2,92	3,46
Motor							
Grundgewicht		1,6	2,1	4,8	6,9	16,2	16,2
Zusatzgewicht Bremse		0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	0,8
Kraftsensor							
Produktgewicht		0,2	0,2	0,3	0,3	0,7	0,7
Motorcontroller							
Produktgewicht		2,1	2,1	2,2	3,8	3,8	3,8
Steuerung							
Produktgewicht		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Datenblatt

Lebensdauer

Die Lebensdauer des Servopressen-Bausatzes hängt maßgeblich vom Gewindetrieb des Zylinders ab.

Damit sich die Kugeln des Kugelgewindetriebs sicher umorientieren können muss in regelmäßigen Abständen ein Hub von mindestens 12,5 mm gefahren werden (typischerweise beim Freifahren, idealerweise nach jedem Pressvorgang).

Das Lebensdauerende tritt nach Erreichen von 10 Mio. Schaltspielen bzw. der max. Laufleistung (L) ein.

Die Angaben zur Laufleistung (L) basieren auf experimentell ermittelten und theoretisch berechneten Daten (bei Raumtemperatur).

Die praktisch erzielbare Laufleistung kann unter veränderten Randbedingungen (z. B. Schmutz, Temperatur) deutliche Abweichungen von den angegebenen Kurven aufweisen.

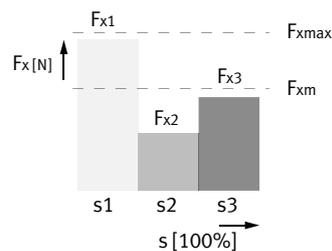
Berechnung der mittleren Vorschubkraft F_{xm}

$$F_{xm} = \sqrt[3]{\frac{F_{x1}^3 \cdot s_1 + \dots + F_n^3 \cdot s_n}{s_1 + \dots + s_n}}$$

F_{xm} = Mittlere Vorschubkraft

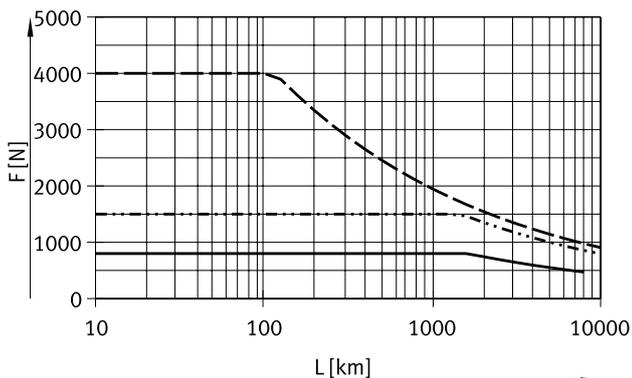
$F_{x1/n}$ = Vorschubkraft des Abschnitts

$s_{1/n}$ = Weganteil am Bewegungszyklus



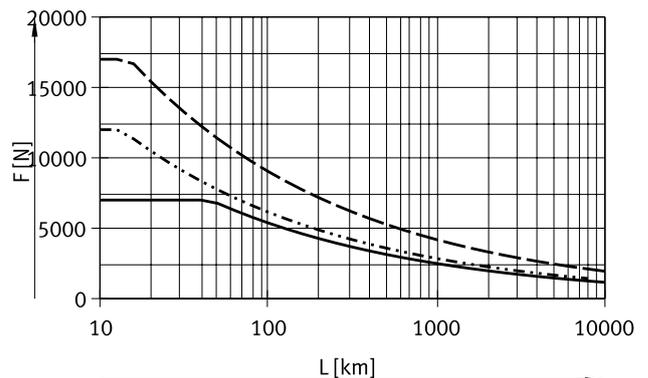
Mittlere Vorschubkraft F_{xm} in Abhängigkeit von der Laufleistung L und Raumtemperatur

Kraftbereich bis 0,8/1,5/4



- Kraftbereich bis 0,8 kN
- Kraftbereich bis 1,5 kN
- - - Kraftbereich bis 4 kN

Kraftbereich bis 7/12/17



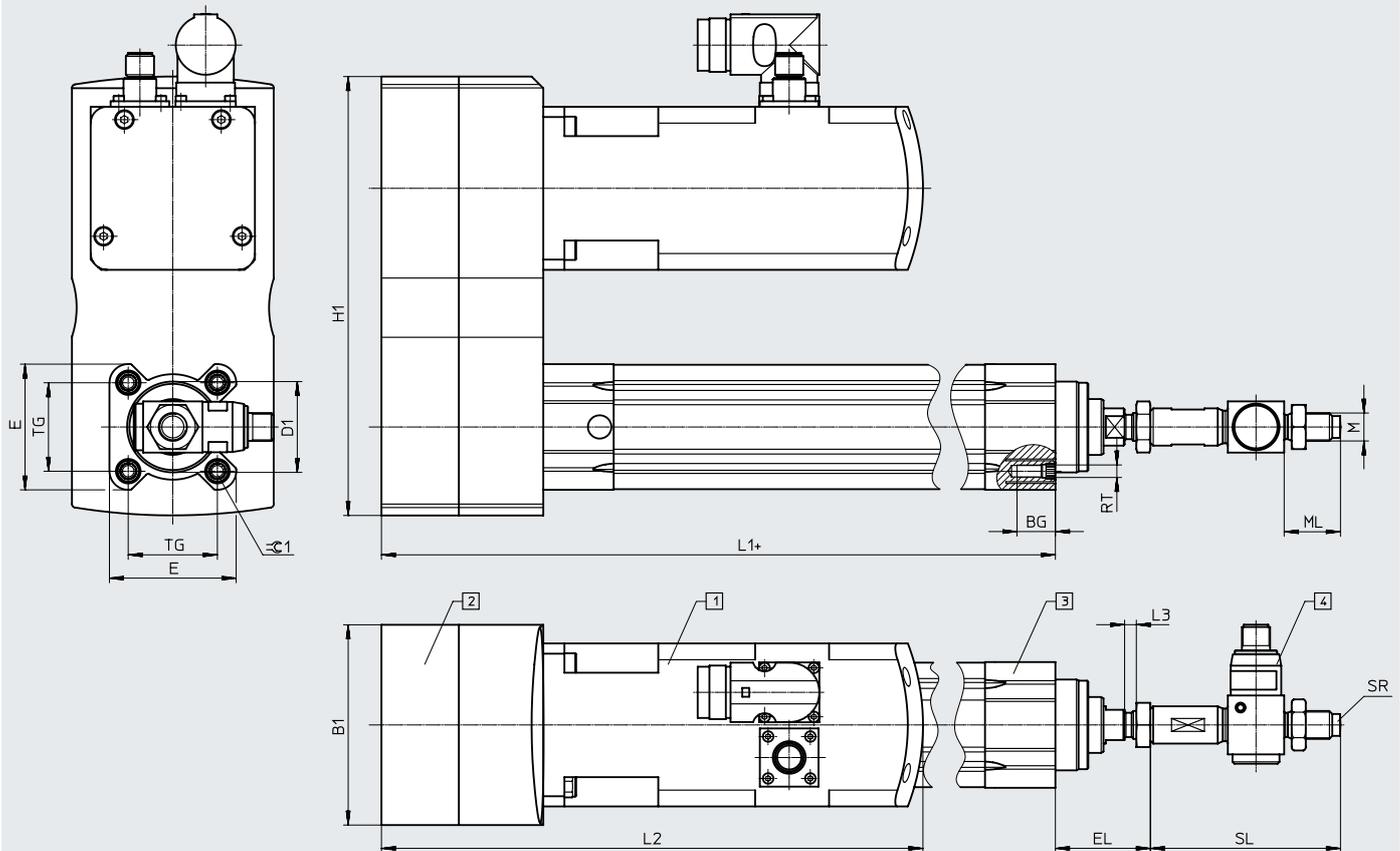
- Kraftbereich bis 7 kN
- Kraftbereich bis 12 kN
- - - Kraftbereich bis 17 kN

Datenblatt

Abmessungen

Download CAD-Daten → www.festo.com

Mit Parallelbausatz



- [1] Servomotor
- [2] Parallelbausatz
- [3] Elektrozyylinder
- [4] Kraftsensor

+ = zuzüglich Hublänge

Kraftbereich bis [kN]	B1	BG min.	D1 ∅ d11	E	EL ¹⁾	H1	L1	L2
0,8	60	16	34	45 ^{+0,5}	35,5	157	178,5	220,4
1,5	86	16	39	54 ^{+0,5}	40,5	188,5	213	230,8
4	110	17	45	64 ^{+0,5}	49,5	225	245	274,3
7	110	17	52	75 ^{+0,5/-0,1}	50	225	253	325,3
12	145	17	60	93 ^{+0,5/-0,1}	61	348	303,5	385
17	145	17	70	110 ^{+0,5/-0,1}	66	348	323,5	385

Kraftbereich bis [kN]	L3	M	ML	RT	SL	SR	TG	≈∅1
0,8	5	M10x1,25	22	M6	78	60	32,5	6
1,5	5	M12x1,25	24	M6	81	60	38	6
4	5	M16x1,5	32	M8	107	100	46,5	8
7	5	M16x1,5	32	M8	107	100	56,5±0,5	8
12	5	M20x1,5	40	M10	140,5	150	72±0,5	6
17	5	M20x1,5	40	M10	140,5	150	89±0,5	6

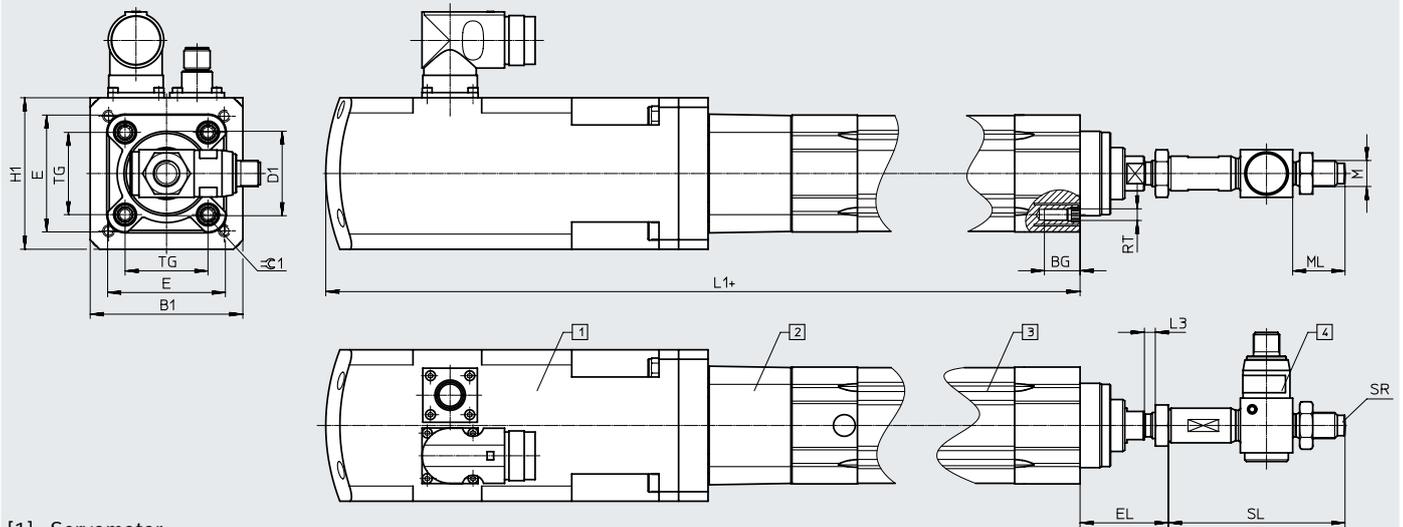
1) Bei einem Abstand von 5 mm zur Kontermutter (im eingefahrenen Zustand)

Datenblatt

Abmessungen

Download CAD-Daten → www.festo.com

Mit Axialbausatz



- [1] Servomotor
- [2] Parallelbausatz
- [3] Elektrozyylinder
- [4] Kraftsensor

Kraftbereich bis [kN]	B1	BG min.	D1 ∅ d11	E	EL ¹⁾	H1	L1
0,8	55	16	34	45 ^{+0,5}	35,5	55	336,1
1,5	70	16	39	54 ^{+0,5}	40,5	70	357,8
4	100	17	45	64 ^{+0,5}	49,5	100	439,3
7	100	17	52	75 ^{+0,5/-0,1}	50	100	492,5
12	140	17	60	93 ^{+0,5/-0,1}	61	140	591,5
17	140	17	70	110 ^{+0,5/-0,1}	66	140	619

Kraftbereich bis [kN]	L3	M	ML	RT	SL	SR	TG	∅e1
0,8	5	M10x1,25	22	M6	78	60	32,5	6
1,5	5	M12x1,25	24	M6	81	60	38	6
4	5	M16x1,5	32	M8	107	100	46,5	8
7	5	M16x1,5	32	M8	107	100	56,5±0,5	8
12	5	M20x1,5	40	M10	140,5	150	72±0,5	6
17	5	M20x1,5	40	M10	140,5	150	89±0,5	6

1) Bei einem Abstand von 5 mm zur Kontermutter (im eingefahrenen Zustand)

Zubehör

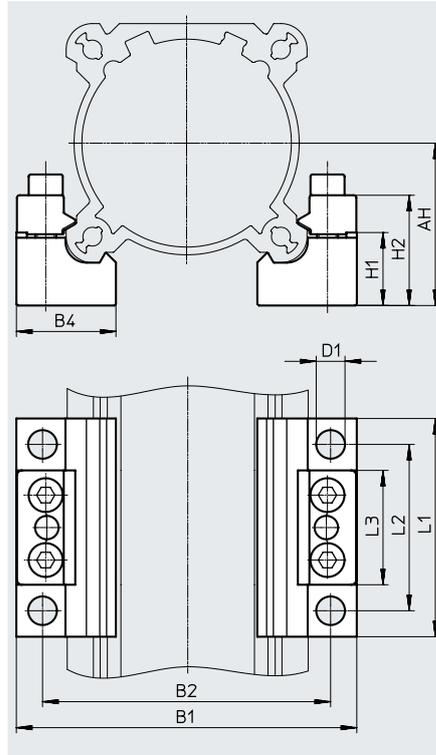
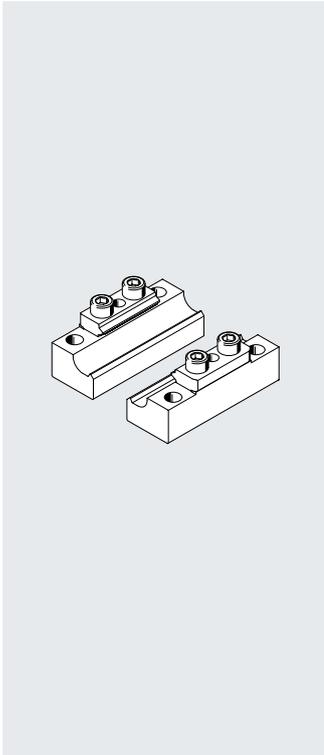
Profilbefestigung EAHF

Werkstoff:

RoHS konform

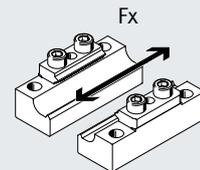
Platte: Aluminium, eloxiert

Spannstück: Stahl, beschichtet



Hinweis

Abhängig von der Presskraft müssen mehrere Profilbefestigungen eingesetzt werden.



Abmessungen und Bestellangaben

für Kraftbereich bis [kN]	AH	B1	B2	B4	D1 ∅	H1	H2
0,8	32	76	60	26	9	16	23,6
1,5	36	84,5	68	26	9	16	23,6
4	44,5	94	81	30	9	22,8	30,4
7	50	105	92	30	9	22,8	30,4
12	62,5	130	110	38	11	28,1	42,5
17	71	147	127	38	11	28,1	42,5

für Kraftbereich bis [kN]	L1	L2	L3	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
0,8, 1,5	80	60	34	218	2838839	EAHF-V2-3 2/40-P
4, 7	80	60	41	340	1547781	EAHF-V2-5 0/63-P
12, 17	84	64	44	570	1547780	EAHF-V2-8 0/100-P

Anzahl der Profilbefestigungen in Abhängigkeit vom Hub

Kraftbereich	Max. mögliche Kraftspitze [N]	Übertragbare Axialkraft F_x [kN]	Hub [mm]			
			100	200	300	400
0,8	1,6	1,6	1	1	1	1
1,5	3,2	1,6	2	2	2	2
4	7,2	3,6	2	2	2	2
7	10,8	3,6	— ¹⁾	3	3	3
12	16	4	— ¹⁾	— ¹⁾	4	4
17	20	4	— ¹⁾	— ¹⁾	5	5

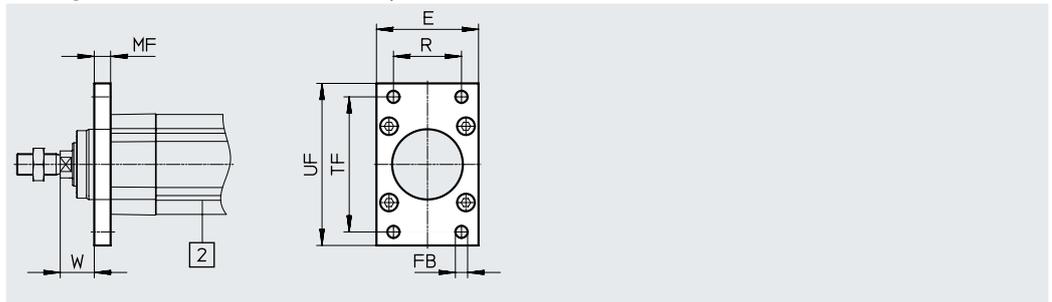
1) Befestigung über Profilbefestigung nicht möglich, da die erforderliche Anzahl nicht am Profil befestigt werden kann.

Zubehör

Flanschbefestigung EAHH

Werkstoff:
hochlegierter Stahl, rostfrei

RoHS konform
Kupfer- und PTFE-frei



Abmessungen und Bestellangaben

für Kraftbereich bis [kN]	E	FB ∅ H13	MF js14	R	TF	UF ±1	W
0,8	45	7	10	32	64	80	15,5
1,5	54	9	10	36	72	90	19,5
4	64	9	12	45	90	110	24,5
7	75	9	12	50	100	120	25
12	93	12	16	63	126	150	30
17	110	14	16	75	150	175	35

für Kraftbereich bis [kN]	Max. Belastbarkeit [kN]	KBK ¹⁾	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
0,8	1	3	206	2827587	EAHH-V2-32-R1
1,5	3	3	275	2827588	EAHH-V2-40-R1
4	5	3	496	2827589	EAHH-V2-50-R1
7	7	3	633	1502305	EAHH-V2-63-R1
12	12	3	1360	1502306	EAHH-V2-80-R1
17	17	3	1880	1502307	EAHH-V2-100-R1

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse KBK 3 nach Festo Norm FN 940070

Starke Korrosionsbeanspruchung. Freibewitterung unter gemäßigten korrosiven Bedingungen. Außenliegende sichtbare Teile im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre mit vorrangig funktioneller Anforderung an die Oberfläche.

Spannelement EADT

Werkstoff:

Kunststoff

RoHS konform



In Verbindung mit Parallelbausätzen, zum Einstellen der Zahnriemenvorspannung bei den Kraftbereichen 4, 7, 12 und 17 kN.

Mit geringen Drehmomenten am Spannelement können hohe Vorspannkräfte des Zahnriemens erzeugt werden.

Bestellangaben

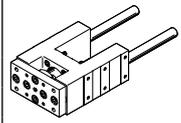
Typ	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
EADT-E-U1-110	9	1461069	EADT-E-U1-110

Zubehör

Datenblätter → Internet: eagf

Bestellangaben – Führungseinheiten

Hub [mm]	Teile-Nr.	Typ
für Kraftbereich bis 0.8 kN		
100	3038083	EAGF-V2-KF-32-170
200	3038083	EAGF-V2-KF-32-270
300	3038083	EAGF-V2-KF-32-370
400	3038083	EAGF-V2-KF-32-470
für Kraftbereich bis 4 kN		
100	3038094	EAGF-V2-KF-50-190
200	3038094	EAGF-V2-KF-50-290
300	3038094	EAGF-V2-KF-50-390
400	3038094	EAGF-V2-KF-50-490
für Kraftbereich bis 12 kN		
100	2608528	EAGF-V2-KF-80-220
200	2608528	EAGF-V2-KF-80-320
300	2608528	EAGF-V2-KF-80-420
400	2608528	EAGF-V2-KF-80-520



Hub [mm]	Teile-Nr.	Typ
für Kraftbereich bis 1.5 kN		
100	3038089	EAGF-V2-KF-40-170
200	3038089	EAGF-V2-KF-40-270
300	3038089	EAGF-V2-KF-40-370
400	3038089	EAGF-V2-KF-40-470
für Kraftbereich bis 7 kN		
100	2608521	EAGF-V2-KF-63-190
200	2608521	EAGF-V2-KF-63-290
300	2608521	EAGF-V2-KF-63-390
400	2608521	EAGF-V2-KF-63-490
für Kraftbereich bis 17 kN		
100	2608532	EAGF-V2-KF-100-220
200	2608532	EAGF-V2-KF-100-320
300	2608532	EAGF-V2-KF-100-420
400	2608532	EAGF-V2-KF-100-520