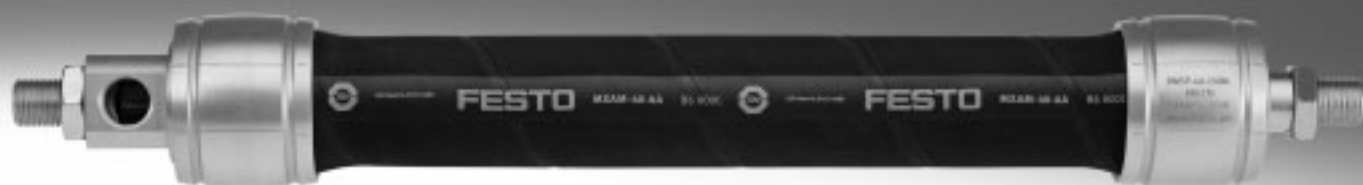


Fluidic Muscle DMSP/MAS

FESTO



Fluidic Muscle DMSP/MAS

Merkmale

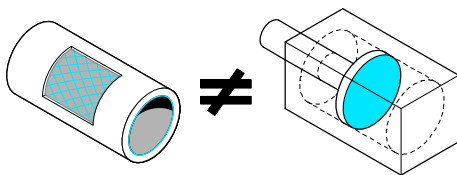
FESTO

Funktionsweise

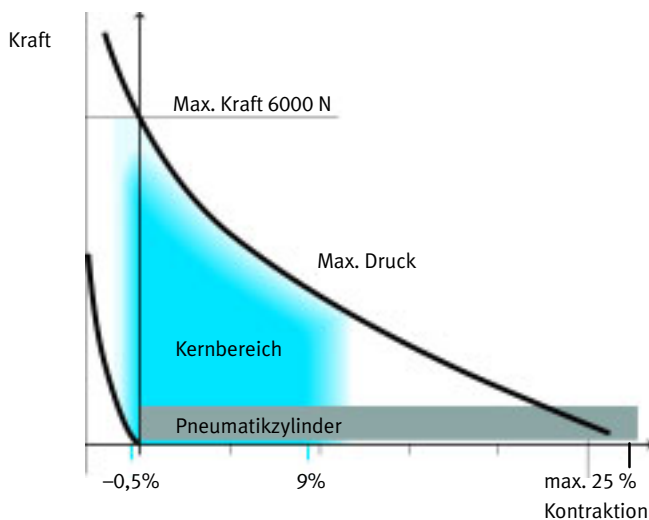


Der Pneumatische Muskel ist ein Zugaktuator, der dem biologischen Muskel nachempfunden ist. Er besteht aus einem Kontraktions-schlauch und Anbindungsstücken. Der Kontraktionsschlauch setzt sich aus einer Gummimembran und aus einem innenliegenden Gelege aus Aramidgarnen zusammen. Die Membran schließt das Betriebsmedium hermetisch dicht ein. Die Garne dienen als Festigkeitsträger sowie der

Kraftübertragung. Durch Anlegen eines Innendrucks dehnt sich die schlauchförmige Membran in Umfangsrichtung aus. Daraus entsteht eine Zugkraft und eine Kontraktionsbewegung in Längsrichtung. Die maximal nutzbare Zugkraft steht zu Beginn der Kontraktion zur Verfügung und fällt mit dem Hub ab.



Kraftverlauf und Arbeitsbereich



Der Muskel wird in die Länge gezogen, wenn er durch eine äußere Kraft vorgereckt wird. Bei Druckbeaufschlagung erfolgt dagegen eine Kontraktion des Muskels, d. h. seine Länge verkürzt sich.

Anwendungsfelder

Spannen	Vibrieren und Rütteln	Pneumatische Feder	Weitere
• Hohe Kraft bei kleinem Durchmesser • Schmutzunempfindlich • Reibungsfreie Bewegung • Hermetisch dicht	• Frequenz bis 150 Hz • Amplitude/Frequenz unabhängig einstellbar • Schmutzunempfindlich	• Einstellbare Federkraft • Reibungsfreie Bewegung • Hermetisch dicht • Handhabungsfreundlich	• Positionieren über Druck • Hohe Beschleunigung einer Masse

Fluidic Muscle DMSP/MAS

Merkmale

FESTO

Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

→ 11



Beim DMSP ist die Membran über eine Hülse verpresst und die Adapter sind integriert. Des Weiteren zeichnet sich der DMSP gegenüber des MAS durch eine kompaktere Bauweise aus (25% geringerer Querschnitt, 30% weniger Gewicht).

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

→ 20



Beim MAS wird die Membran über eine Schraubverbindung geklemmt. Adapter sowie die Gewindestange sind separat erhältlich. Optional gibt es den MAS mit Kraftbegrenzung.

Nennlänge

Im drucklosen unbelasteten Zustand wird die Nennlänge des Pneumatischen Muskels definiert. Sie entspricht der zwischen den Anbindungen liegenden, sichtbaren Membranlänge (→ 16).

Einfachwirkender Aktuator

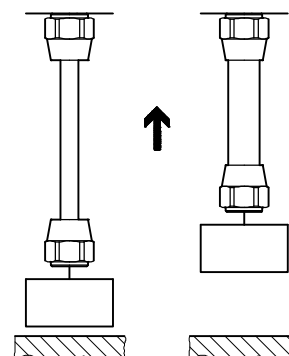
Auslegungsbeispiele → 33

Im einfachsten Fall arbeitet der Pneumatische Muskel als einfachwirkender Aktuator gegen eine mechanische Feder bzw. eine Last. Durch die mechanische Feder wird der Muskel im expandierten, drucklosen Zustand aus seiner Ruhelage heraus vorgereckt. Ideal: 0,5% der Nennlänge. Dieser Betriebszustand ist hinsichtlich der technischen Eigenschaften des Muskels ideal: Im drucklosen Zustand wird die Membran nicht gestaucht. Bei Druckbeaufschlagung erreicht ein auf diese Art vorgereckter Muskel maximale Kräfte bei optimaler Dynamik und geringstem Luftverbrauch.

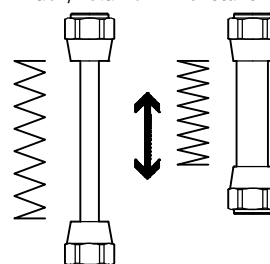
Der effektivste Arbeitsbereich liegt bei Kontraktionen unter 9%. Je geringer der Kontraktionsgrad des Pneumatischen Muskels gewählt wird, umso effektiver arbeitet er.

Der Muskel verhält sich bei Änderung einer äußeren Kraft wie eine Feder: Er folgt der Krafteinwirkung. Beim Muskel kann sowohl die Vorspannkraft dieser „pneumatischen Feder“ als auch ihre Federsteifigkeit beeinflusst werden. Der Muskel kann in seiner Feder-Funktion mit konstantem Druck oder mit konstantem Volumen betrieben werden. Es ergeben sich unterschiedliche Federkennlinien; man kann so die Federwirkung optimal auf die Aufgabenstellung anpassen.

Last = konstant



Druck/Volumen = konstant



- Hinweis

Wird der Muskel mit Druck beaufschlagt und das Volumen abgesperrt, kann sich der Druck im Muskel bei Veränderung der äußeren Kraft stark erhöhen.

Fluidic Muscle DMSP/MAS

Merkmale

FESTO

Auslegung

Der einfachste und sicherste Weg zu einer korrekten Auslegung erfolgt über die Fachabteilung "Membrane Technologies" bei Festo. Ansonsten steht Ihnen zur Auslegung des Pneumatischen Muskels eine Berechnungssoftware zur Verfügung. Für eine Abschätzung können Sie auch die Kraft-Weg-Diagramme verwenden.

Die Auslegung des Pneumatischen Muskels wird anhand von Beispielen erläutert → 33.

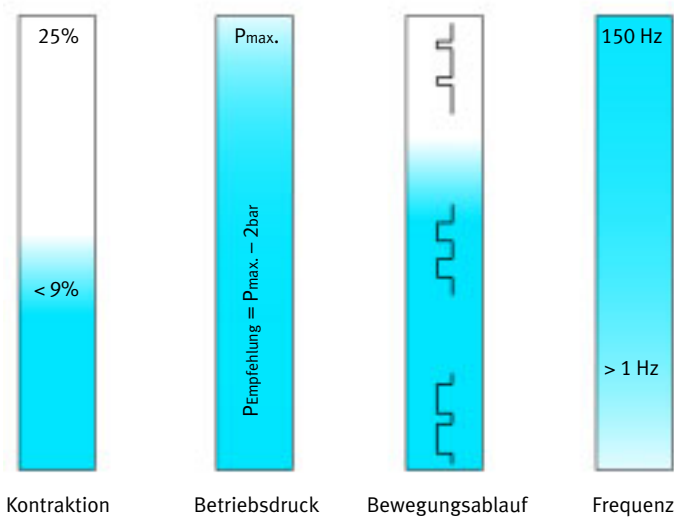


Hinweis

Benötigen Sie technische Unterstützung?
Wir helfen gerne bei Ihrer Auslegung!

Membrane Technologies
→ membrantechnologie@festo.com

■ günstiger Bereich



■ Hinweis

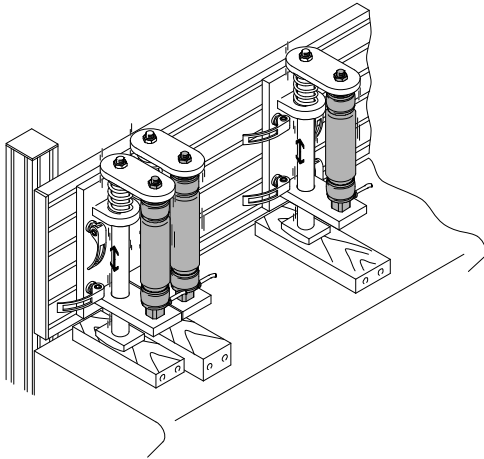
- Knickung, Stauchung und Torsion sind nicht zulässig
→ führt zur Zerstörung der Membran
- Vorreckung bis 0,5% beugt Knickung und Stauchung vor
- Drucklosen Zustand verhindern
→ Restdruck bis 0,5 bar

Erfolgreiche Anwendungsfelder

Spannen

- Hohe Kraft bei kleinem Durchmesser
- Schmutzunempfindlich
- Reibungsfreie Bewegung
- Hermetisch dicht

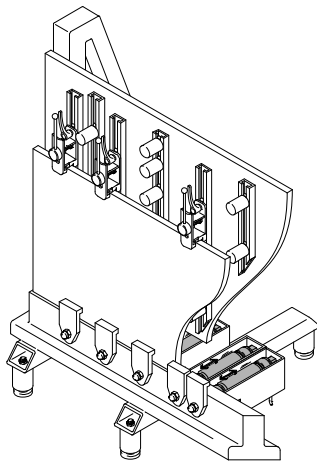
Spannen von Werkstücken



Hohe Kräfte bei kleinem Durchmesser? Für den Pneumatischen Muskel kein Problem.

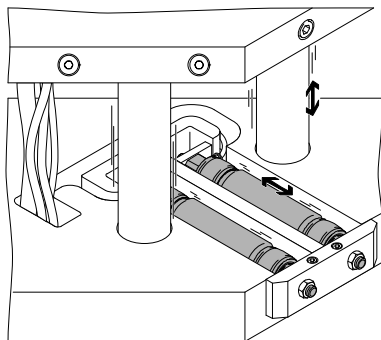
Er kann aufgrund seines kleinen Durchmessers bei engsten Platzverhältnissen eingebaut und verwendet werden, z. B. beim Spannen von Werkstücken. Er verfügt über eine 10-fach höhere Anfangskraft gegenüber einem konventionellen Pneumatikzylinder.

Spannen von Blechen



Der Pneumatische Muskel ermöglicht ein einfaches Spannen von großen und unhandlichen Werkstücken, wie Platten, Wände, Seitenteile, welche mechanisch bearbeitet werden (Drehen, Bohren, Fräsen). Hierbei kommen die herausragenden Eigenschaften des Muskels, wie hohe Kraft bei kleinem Durchmesser, reibungsfreie und damit ruckfreie Bewegungen, Unempfindlichkeit gegenüber Schmutz (Späne, Abrieb) und seiner hermetisch dichten Bauweise, zum Tragen.

Spannen von Fügeteilen



Bei Fügeprozessen, wie sie z. B. in Schweißmaschinen stattfinden, werden die zu verschweißenden Komponenten während des Fügevorgangs vom Pneumatischen Muskel gehalten. Auch auf diesem Gebiet kann der Muskel seine hohe Kraft bei kleinem Durchmesser ausspielen.

Fluidic Muscle DMSP/MAS

Anwendungsbeispiele

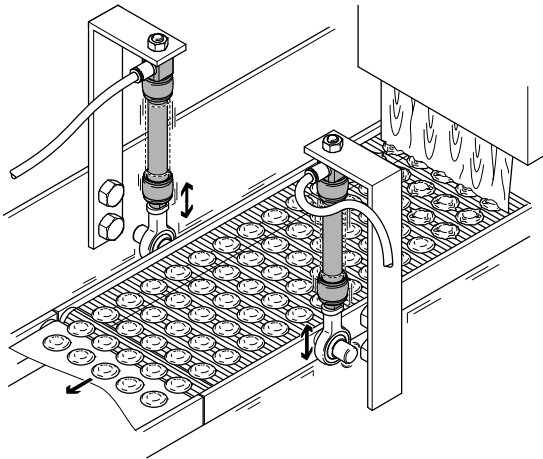
FESTO

Erfolgreiche Anwendungsfelder

Vibrieren und Rütteln

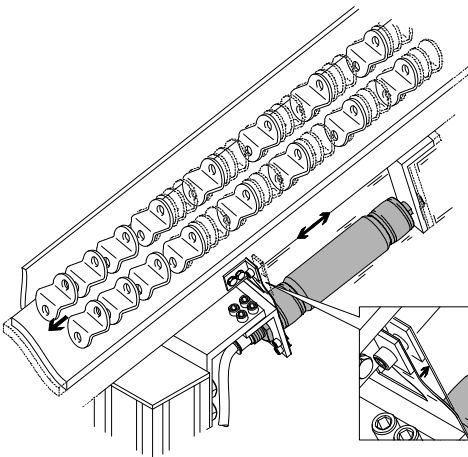
- Frequenz bis 150 Hz
- Amplitude/Frequenz unabhängig einstellbar
- Schmutzunempfindlich

Verteilen



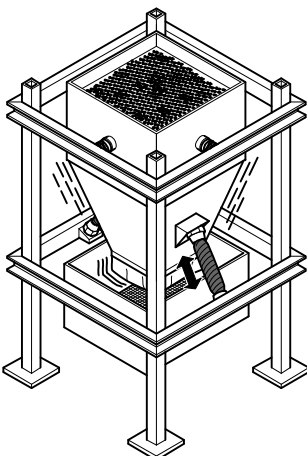
Beim Aufbringen von viskosen Beschichtungsmitteln auf eine feste Trägersubstanz wird, um ein gleichmäßiges Verteilen über die Oberfläche zu gewährleisten, eine vibrierende Unterlage benötigt. Bei Hüben unter 1 mm können mit dem Pneumatischen Muskel Taktfrequenzen bis 150 Hz erreicht werden.

Fördern



Zum Transportieren oder Ausrichten von Teilen ist der Pneumatische Muskel sehr gut geeignet. Amplitude und Taktfrequenz können einfach und unabhängig voneinander eingestellt werden. Mit dieser Flexibilität des Muskels lässt sich für jeden Förderprozess die optimale Fördergeschwindigkeit der Teile einstellen.

Lösen



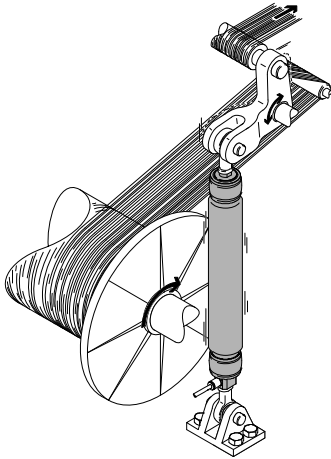
In Vorratsspeichern oder Silos treten beim Zuführen oft Probleme durch Bildung einer sogenannten Gutbrücke auf. In der Praxis kommen, um eine auftretende Brückenbildung zu vermeiden, Austragshilfen, wie Rüttler oder Klopfer zum Einsatz. Diese Funktion kann mit Hilfe des Pneumatischen Muskels realisiert werden. Die Frequenz ist dabei unabhängig von der Amplitude stufenlos bis 150 Hz einstellbar. So ist ein kontinuierlicher Förderprozess gewährleistet.

Erfolgreiche Anwendungsfelder

Pneumatische Feder

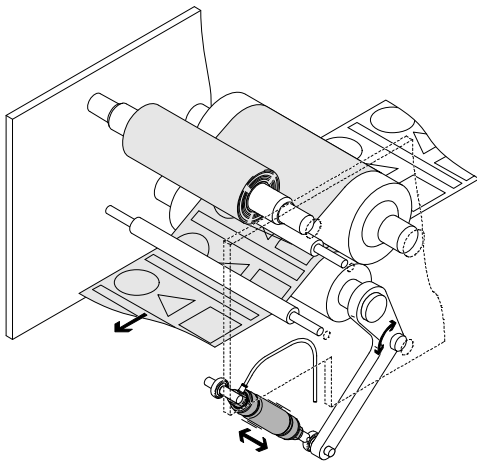
- Einstellbare Federkraft
- Reibungsfreie Bewegung
- Hermetisch dicht
- Handhabungsfreundlich

Spannungsausgleich



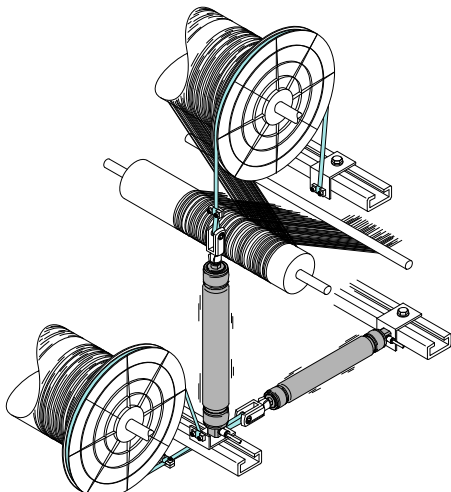
In allen Anwendungen, bei denen Fäden, Folien, Papier oder Bänder über Rollen transportiert oder auf und abgewickelt werden führen zu hohe Spannungen (Spannungsspitzen) bzw. zum Reißen des transportierten Endlosmaterials. Der Pneumatische Muskel kann aufgrund seiner einstellbaren Federkraft und der reibungsfreien Bewegung diese Spannungen aufnehmen. Der Muskel zeichnet sich durch einfache Verstellung der Federhärte über den Druck und damit mit seiner Handhabungsfreundlichkeit aus. Eine mechanische Feder bzw. Gewichte müssten bei Änderungen im Prozess ausgetauscht werden. Vorhandene Lösungen mit Massen und mechanischen Federn können hervorragend durch den Pneumatischen Muskel ersetzt werden.

Einstellbarer Anpressdruck



Hervorragend eignet sich der Pneumatische Muskel zum Andrücken von Walzen. Über den Betriebsdruck kann der Anpressdruck variiert werden. Aufgrund der Bauweise kommt es zu keinen festsitzenden Bauteilen und somit zu keinen Kraftspitzen. Der Pneumatische Muskel ist hermetisch dicht und kann von der Druckluftversorgung getrennt werden. Trotzdem erfüllt er weiterhin seine Funktion.

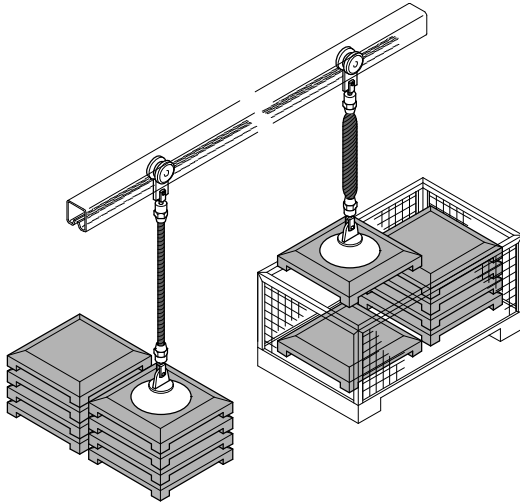
Bremse für Spannungsregelung



Die Federeigenschaften des Pneumatischen Muskels eignen sich sehr gut zur Regelung der Fadenspannung beim Abwickeln von Fäden. Die Spannung des Fadens ist immer so groß, wie sie für den jeweiligen Prozess benötigt wird. Damit steht immer die optimale Fadenspannung zur Verfügung, wodurch eine größere Schonung der Fäden erzielt und dem Verschleiß aller Bauteile entgegengewirkt wird.

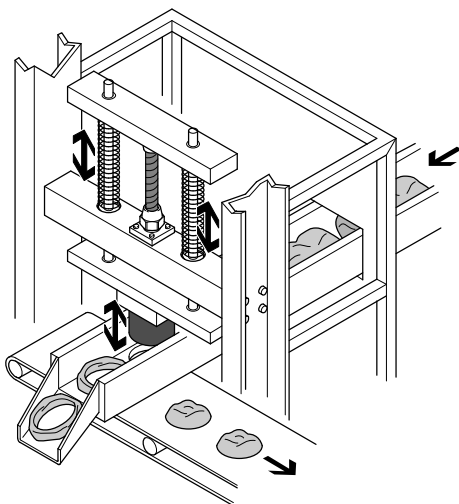
Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Hebehilfe



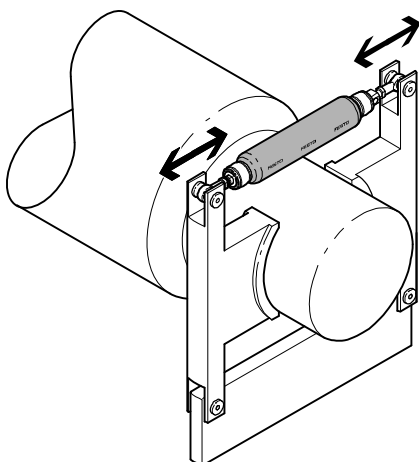
Realisieren von Zwischenpositionen? Per Druckregelung ganz einfach: Durch Be- oder Entlüften des Muskels via Handhebelventil können die Werkstücke ganz nach Wunsch angehoben oder gesenkt werden. Muskellängen bis 9 m machen vielfältige Einsatzvarianten möglich.

Stanzen



Mit dem Muskel sind sehr hohe Taktraten erreichbar. Einerseits aufgrund seines geringen Gewichts. Andererseits, weil er ohne bewegliche Teile wie z. B. einem Kolben auskommt. Der einfache Aufbau – ein Muskel über zwei Federn vorgespannt – ersetzt ein kompliziertes Kniehebel-Spannsystem mit Zylindern.

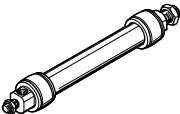
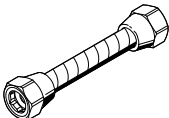
Notstoppeinrichtung



In Einsatzbereichen, die schnelle Reaktionen erfordern, setzt der Pneumatische Muskel Maßstäbe. Bei der Notstoppeinrichtung für Walzen wird neben Schnelligkeit auch eine hohe Anfangskraft gefordert. Gefahren für den Bediener können damit bei Störfällen verhindert werden.

Fluidic Muscle DMSP/MAS

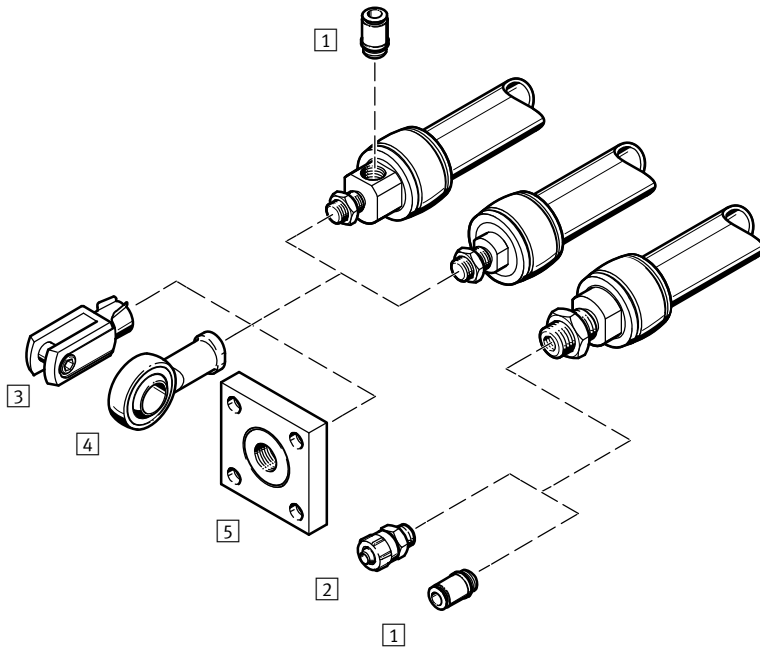
Lieferübersicht

Funktion	Ausführung	Typ	Innen-Ø [mm]	Nennlänge [mm]	Hubkraft [N]
einfach- wirkend ziehend	Fluidic Muscle mit gepresster Anbindung				
		DMSP	5	30 ... 1000	0 ... 140
			10	40 ... 9000	0 ... 630
			20	60 ... 9000	0 ... 1500
			40	120 ... 9000	0 ... 6000
	Fluidic Muscle mit geschraubter Anbindung				
		MAS	10	40 ... 9000	0 ... 630
			20	60 ... 9000	0 ... 1500
			40	120 ... 9000	0 ... 6000

Typ	Innen-Ø [mm]	Max. zulässige Vorreckung	Max. zulässige Kontraktion	Betriebsdruck [bar]	→ Seite/Internet
Fluidic Muscle mit gepresster Anbindung					
DMSP	5	1% der Nennlänge	20% der Nennlänge	0 ... 6	11
	10	3% der Nennlänge	25% der Nennlänge	0 ... 8	
	20	4% der Nennlänge	25% der Nennlänge	0 ... 6	
	40	5% der Nennlänge	25% der Nennlänge	0 ... 6	
Fluidic Muscle mit geschraubter Anbindung					
MAS	10	3% der Nennlänge	25% der Nennlänge	0 ... 8	20
	20	4% der Nennlänge	25% der Nennlänge	0 ... 6	
	40	5% der Nennlänge	25% der Nennlänge	0 ... 6	

Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Peripherieübersicht



Zubehör		Baugröße				→ Seite/Internet
	Beschreibung	5	10	20	40	
1	Steckverschraubungen QSM/QS	zum Anschluss von außentolerierten Druckluftschläuchen	■	■	■	qs
2	Schnellverschraubungen CK	zum Anschluss von innentolerierten Druckluftschläuchen	–	■	■	ck
3	Gabelkopf SG	lässt eine Schwenkbewegung des Fluidic Muscle in einer Ebene zu	■	■	■	19
4	Gelenkkopf SGS	mit sphärischer Lagerung	■	■	■	19
5	Kupplungsstücke KSZ	für den Ausgleich von Radialabweichungen	■	■	■	19
	Kupplungsstücke KSG	für den Ausgleich von Radialabweichungen	–	■	■	19

Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

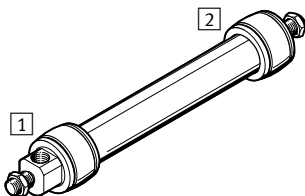
Typenschlüssel

		DMSP	-	5	-	500N	-	RM	-	CM	-	
Antriebsfunktion												
einfachwirkend ziehend												
DMSP	Fluidic Muscle											
Innen-Ø [mm]												
Nennlänge [mm]												
...N	30 ... 9000											
Erste Anbindung												
RM	pneumatischer Anschluss radial											
AM	pneumatischer Anschluss axial											
Zweite Anbindung												
RM	pneumatischer Anschluss radial											
AM	pneumatischer Anschluss axial											
CM	kein pneumatischer Anschluss, mit Außengewinde											
CF	kein pneumatischer Anschluss, mit Innengewinde											
Bedienungsanleitung												
-	Standard											
DN	ausdrücklicher Verzicht auf die Bedienungsanleitung, weil bereits vorhanden											

Varianten

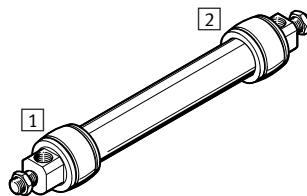
DMSP-...-RM-CM

- 1 Anschluss radial
- 2 kein Anschluss, mit Außengewinde



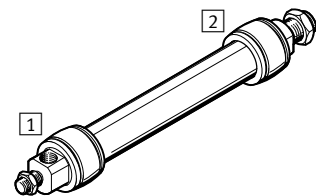
DMSP-...-RM-RM

- 1 Anschluss radial
- 2 Anschluss radial



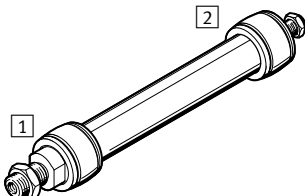
DMSP-...-RM-AM

- 1 Anschluss radial
- 2 Anschluss axial



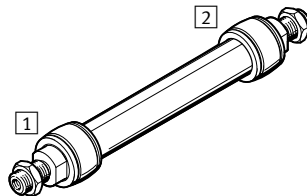
DMSP-...-AM-CM

- 1 Anschluss axial
- 2 kein Anschluss, mit Außengewinde



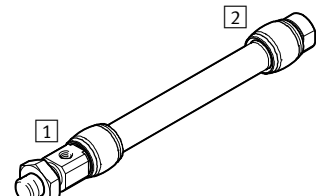
DMSP-...-AM-AM

- 1 Anschluss axial
- 2 Anschluss axial



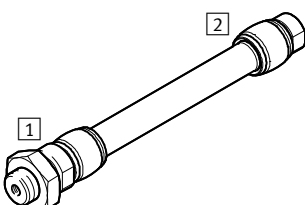
DMSP-...-RM-CF (DMSP-5)

- 1 Anschluss radial
- 2 kein Anschluss, mit Innengewinde



DMSP-...-AM-CF (DMSP-5)

- 1 Anschluss axial
- 2 kein Anschluss, mit Innengewinde



Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Datenblatt

FESTO



- Ø - Baugröße
5 ... 40

- | - Nennlänge
30 ... 9000 mm

- ≡ - Hubkraft
0 ... 6000 N



Allgemeine Technische Daten				
Baugröße	5	10	20	40
Pneumatischer Anschluss	M3	G1/8	G1/4	G3/8
Konstruktiver Aufbau	Kontraktionsmembran			
Funktionsweise	einfachwirkend ziehend			
Innen-Ø [mm]	5	10	20	40
Nennlänge [mm]	30 ... 1000	40 ... 9000	60 ... 9000	120 ... 9000
Hub [mm]	0 ... 200	0 ... 2250	0 ... 2250	0 ... 2250
Max. Zusatzlast, frei hängend [kg]	5	30	80	250
Max. zulässige Vorreckung ¹⁾	1% der Nennlänge	3% der Nennlänge	4% der Nennlänge	5% der Nennlänge
Max. zulässige Kontraktion	20% der Nennlänge	25% der Nennlänge		
Max. zul. Versatz der Anschlüsse	Winkeltoleranz: ≤ 1,0°			
	Parallelitätstoleranz: ± 0,5% (bis 400 mm Nennlänge), ≤ 2 mm (ab 400 mm Nennlänge)			
Befestigungsart	mit Zubehör			
Einbaulage	beliebig (treten Querkräfte auf, ist eine externe Führung notwendig)			

1) Die max. Vorreckung wird beim Anhängen der max. zulässigen frei hängenden Nutzlast erreicht.

Betriebs- und Umweltbedingungen				
Baugröße	5	10	20	40
Betriebsdruck [bar]	0 ... 6	0 ... 8	0 ... 6	0 ... 6
Betriebsmedium	Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:-:-]			
Hinweis zum Betriebs-/Steuermedium	geölter Betrieb möglich (im weiteren Betrieb erforderlich)			
Umgebungstemperatur [°C]	-5 ... +60			
Korrosionsbeständigkeit KBK ¹⁾	2			
Zulassung	TÜV			

1) Korrosionsbeständigkeitsklasse KBK 2 nach Festo Norm FN 940070
Mäßige Korrosionsbeanspruchung. Innenraumanwendung bei der Kondensation auftreten darf. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die in direktem Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre stehen.

Kräfte [N] bei max. zulässigem Betriebsdruck				
Baugröße	5	10	20	40
Theoretische Kraft ¹⁾	140	630	1500	6000

1) Bei minimaler Nennlänge reduziert sich die Kraft um ca. 10%.

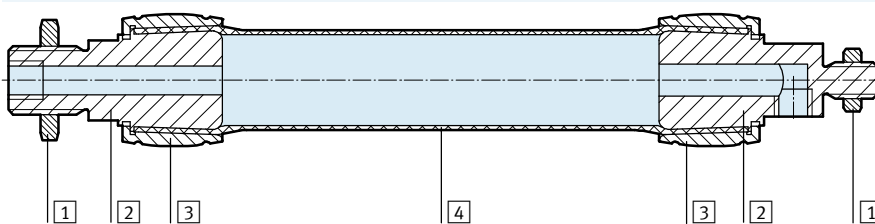
Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Datenblatt

Gewichte [g]				
Baugröße	5	10	20	40
Produktgewicht bei 0 m Länge				
DMSP-...-RM-CM	10	58	169	675
DMSP-...-RM-RM	11	66	182	707
DMSP-...-RM-AM	12	75	202	767
DMSP-...-AM-CM	12	66	189	735
DMSP-...-AM-AM	14	83	222	827
DMSP-...-RM-CF	7	–	–	–
DMSP-...-AM-CF	9	–	–	–
Gewichtszuschlag pro 1 m Länge	27	94	178	340

Werkstoffe

Funktionsschnitt



Pneumatischer Muskel		
1	Mutter	Stahl, verzinkt
2	Flansch	Alu-Knetlegierung, farblos eloxiert
3	Hülse	Alu-Knetlegierung, farblos eloxiert
4	Membran	AR, CR
Werkstoff-Hinweis		RoHS konform
		Kupfer- und PTFE-frei
		LABS-haltige Stoffe enthalten

Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Datenblatt

Zulässige Kraft F [N] in Abhängigkeit der Kontraktion h [%] der Nennlänge

Kraft-Weg-Diagramme und Auslegungsbereiche

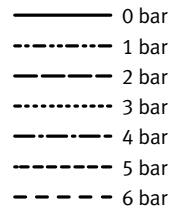
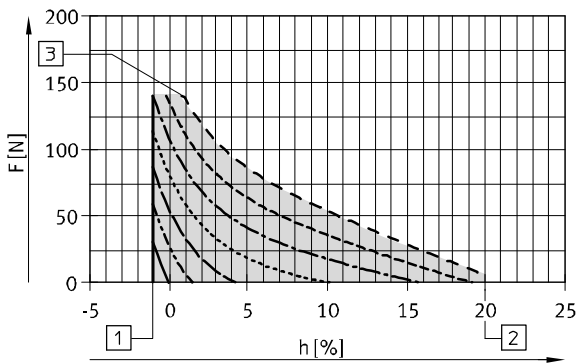
Beim Einsatz des Pneumatischen Muskels sind die in den Technischen Daten angegebenen Grenzen einzuhalten. Aus den unten dargestellten Diagrammen ergibt sich durchmesserabhängig der Einsatzbereich des Pneumatischen Muskels innerhalb folgender Grenzl意思.

Anwendung der Diagramme

1. Die obere Begrenzung der grauen Fläche beschreibt die maximal zulässige Kraft.
2. Die rechte Begrenzungskurve der grauen Fläche beschreibt den maximal zulässigen Betriebsdruck.
3. Die rechte senkrechte Begrenzung der grauen Fläche beschreibt die maximal zulässige Kontraktion.
4. Die linke Begrenzung der grauen Fläche beschreibt die Belastungsgrenze des Muskels durch die maximal zulässige Vorreckung.

Arbeitsbereich DMSP-5-100N-...

Auslegungsbeispiele → 33

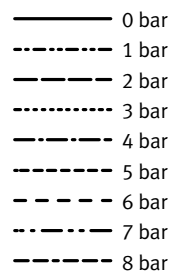
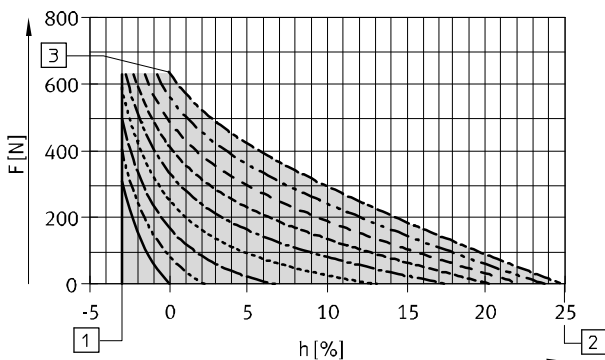


- Legend for DMSP-5-100N-...:
- 1 max. zul. Vorreckung
 - 2 max. zul. Kontraktion
 - 3 theoretische Kraft (140 N) bei max. Betriebsdruck

■ zulässiger Arbeitsbereich

Arbeitsbereich DMSP-10-100N-...

Auslegungsbeispiele → 33



- Legend for DMSP-10-100N-...:
- 1 max. zul. Vorreckung
 - 2 max. zul. Kontraktion
 - 3 theoretische Kraft (630 N) bei max. Betriebsdruck

■ zulässiger Arbeitsbereich

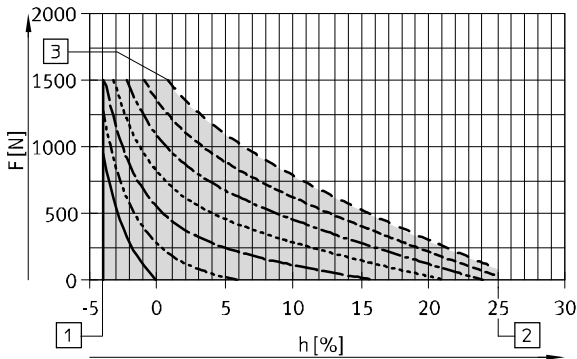
Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Datenblatt

Zulässige Kraft F [N] in Abhängigkeit der Kontraktion h [%] der Nennlänge

Arbeitsbereich DMSP-20-200N-...

Auslegungsbeispiele → 33



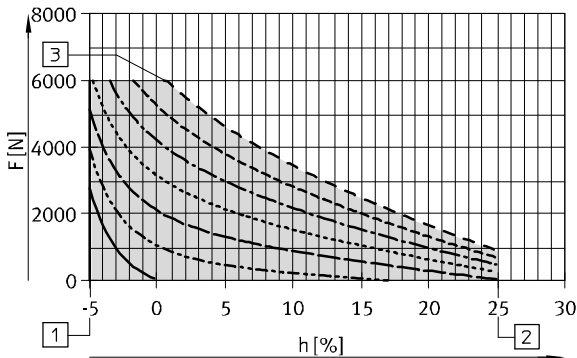
- 0 bar
- - - 1 bar
- · - 2 bar
- · · 3 bar
- · - 4 bar
- - - 5 bar
- - - 6 bar

- 1 max. zul. Vorreckung
- 2 max. zul. Kontraktion
- 3 theoretische Kraft (1500 N) bei max. Betriebsdruck

■ zulässiger Arbeitsbereich

Arbeitsbereich DMSP-40-400N-...

Auslegungsbeispiele → 33



- 0 bar
- - - 1 bar
- · - 2 bar
- · · 3 bar
- · - 4 bar
- - - 5 bar
- - - 6 bar

- 1 max. zul. Vorreckung
- 2 max. zul. Kontraktion
- 3 theoretische Kraft (6000 N) bei max. Betriebsdruck

■ zulässiger Arbeitsbereich

Hinweis

Der tatsächliche Wert der Kraft in Abhängigkeit von der Kontraktion kann aufgrund der Produkteigenschaften und der vorliegenden Umgebungsbedingungen abweichen.

Die Abweichung kann durch eine Druckanpassung bis zum maximal zulässigen Betriebsdruck ausgeglichen werden.

Der einfachste und sicherste Weg zu einer korrekten Auslegung erfolgt über die Fachabteilung „Membrane Technologies“ bei Festo. Wir haben die Möglichkeit alle für Ihre Anwendung entscheidenden Parameter zu berücksichtigen.

Wir helfen gerne bei Ihrer Auslegung!

Membrane Technologies

→ membrantechnologie@festo.com

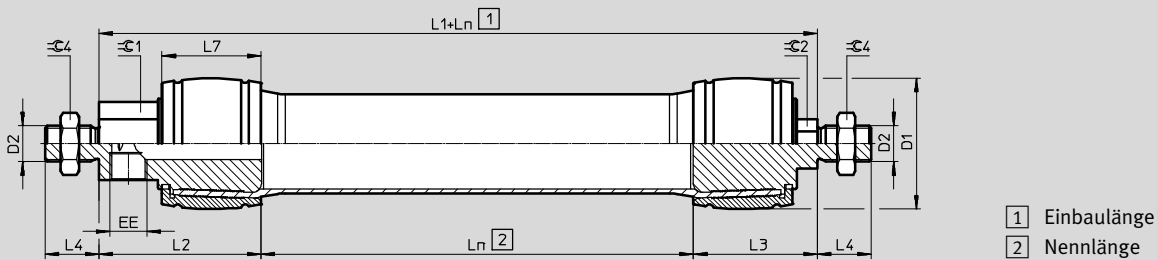
Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Datenblatt

Abmessungen

Download CAD-Daten → www.festo.com

DMSP-...-RM-CM – pneumatischer Anschluss radial – kein Anschluss, mit Außengewinde



Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Datenblatt

Abmessungen

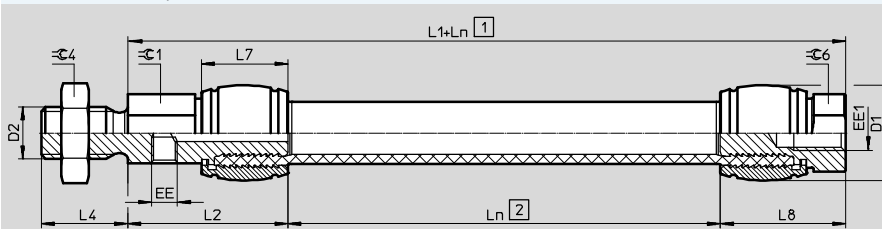
Download CAD-Daten → www.festo.com

DMSP-...-AM-AM – pneumatischer Anschluss axial – pneumatischer Anschluss axial



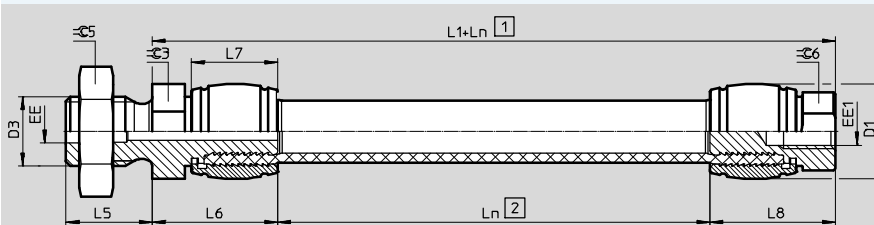
- 1 Einbaulänge
- 2 Nennlänge

DMSP-...-RM-CF – pneumatischer Anschluss radial – kein Anschluss, mit Innengewinde



- 1 Einbaulänge
- 2 Nennlänge

DMSP-...-AM-CF – pneumatischer Anschluss axial – kein Anschluss, mit Innengewinde



- 1 Einbaulänge
- 2 Nennlänge

Baugröße	D1 max.	D2	D3	EE	EE1	Ln ¹⁾		L1			L2
						min.	max.	AM-AM	RM-CF	AM-CF	
5	11	M6	M8	M3	M4	30	1000	29	33	29	18,5
10	22	M8	M16x1,5	G1/8	–	40	9000	54	–	–	36
20	35	M10x1,25	M20x1,5	G1/4	–	60		81	–	–	56,5
40	57	M16x1,5	M30x1,5	G3/8	–	120		118	–	–	72

Baugröße	L4	L5	L6	L7	L8	≈C1 ²⁾	≈C3 ²⁾	≈C4	≈C5	≈C6
5	10	10	14,5	10	14,5	8	10	13	13	8
10	15	16	27	19	–	17	17	13	24	–
20	20	18	40,5	30	–	19	20	17	30	–
40	24	35	59	44	–	30	30	24	46	–

1) Toleranz < 100 mm ±1 mm, 100 ... 400 mm ±1%, > 400 mm ±4 mm.

2) Bei der parallelen Ausrichtung der Schlüsselflächen von linker und rechter Anbindungsseite kann es produktionsbedingt zu Abweichungen kommen.

Durchmesseraufweitung bei maximaler Kontraktion

Baugröße	5	10	20	40
[mm]	12	24	40	80

Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Bestellangaben – Produktbaukasten

Bestelltabelle							
Baugröße	5	10	20	40	Bedin- gungen	Code	Eintrag Code
M Baukasten-Nr.	3733012	541403	541404	541405			
Funktion	Fluidic Muscle mit gepresster Anbindung					DMSP	DMSP
Baugröße [mm]	5	10	20	40		-...	
Nennlänge [mm]	30 ... 1000	40 ... 9000	60 ... 9000	120 ... 9000		-... N	-... N
Erste Anbindung	Radial, Außengewinde					-RM	
	Befestigungsgewinde / Druckluftanschluss						
	M6 / M3	M8 / G $\frac{1}{8}$	M10x1,25 / G $\frac{1}{4}$	M16x1,5 / G $\frac{3}{8}$			
	Axial, Außengewinde					-AM	
	Befestigungsgewinde / Druckluftanschluss						
	M8 / M3	M16x1,5 / G $\frac{1}{8}$	M20x1,5 / G $\frac{1}{4}$	M30x1,5 / G $\frac{3}{8}$			
Zweite Anbindung	Geschlossen, Außengewinde					-CM	
	Befestigungsgewinde						
	M6	M8	M10x1,25	M16x1,5			
	Geschlossen, Innengewinde					-CF	
	Befestigungs- gewinde						
	M4						
	Radial, Außengewinde					-RM	
	Befestigungsgewinde / Druckluftanschluss						
	M6 / M3	M8 / G $\frac{1}{8}$	M10x1,25 / G $\frac{1}{4}$	M16x1,5 / G $\frac{3}{8}$			
	Axial, Außengewinde					-AM	
	Befestigungsgewinde / Druckluftanschluss						
	M8 / M3	M16x1,5 / G $\frac{1}{8}$	M20x1,5 / G $\frac{1}{4}$	M30x1,5 / G $\frac{3}{8}$			
Bedienungsanleitung	Standard						
	ausdrücklicher Verzicht auf die Bedienungsanleitung, weil bereits vorhanden					-DN	

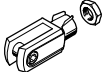
M Mindestangaben

Übertrag Bestellcode

DMSP - - ... **N** - - -

Fluidic Muscle DMSP, mit gepresster Anbindung

Zubehör

Bestellangaben				Datenblätter → Internet: kolbenstangenaufsatz			
Benennung	für Baugröße	Teile-Nr.	Typ	Benennung	für Baugröße	Teile-Nr.	Typ
Gelenkkopf SGS				Kupplungsstück KSG			
	5	9254	SGS-M6		5	–	
	10	9255	SGS-M8		10	–	
	20	9261	SGS-M10x1,25		20	32963	KSG-M10x1,25
	40	9263	SGS-M16x1,5¹⁾		40	32965	KSG-M16x1,5
Gabelkopf SG				Kupplungsstück KSZ			
	5	3110	SG-M6		5	36123	KSZ-M6
	10	3111	SG-M8		10	36124	KSZ-M8
	20	6144	SG-M10x1,25		20	36125	KSZ-M10x1,25
	40	6146	SG-M16x1,5¹⁾		40	36127	KSZ-M16x1,5

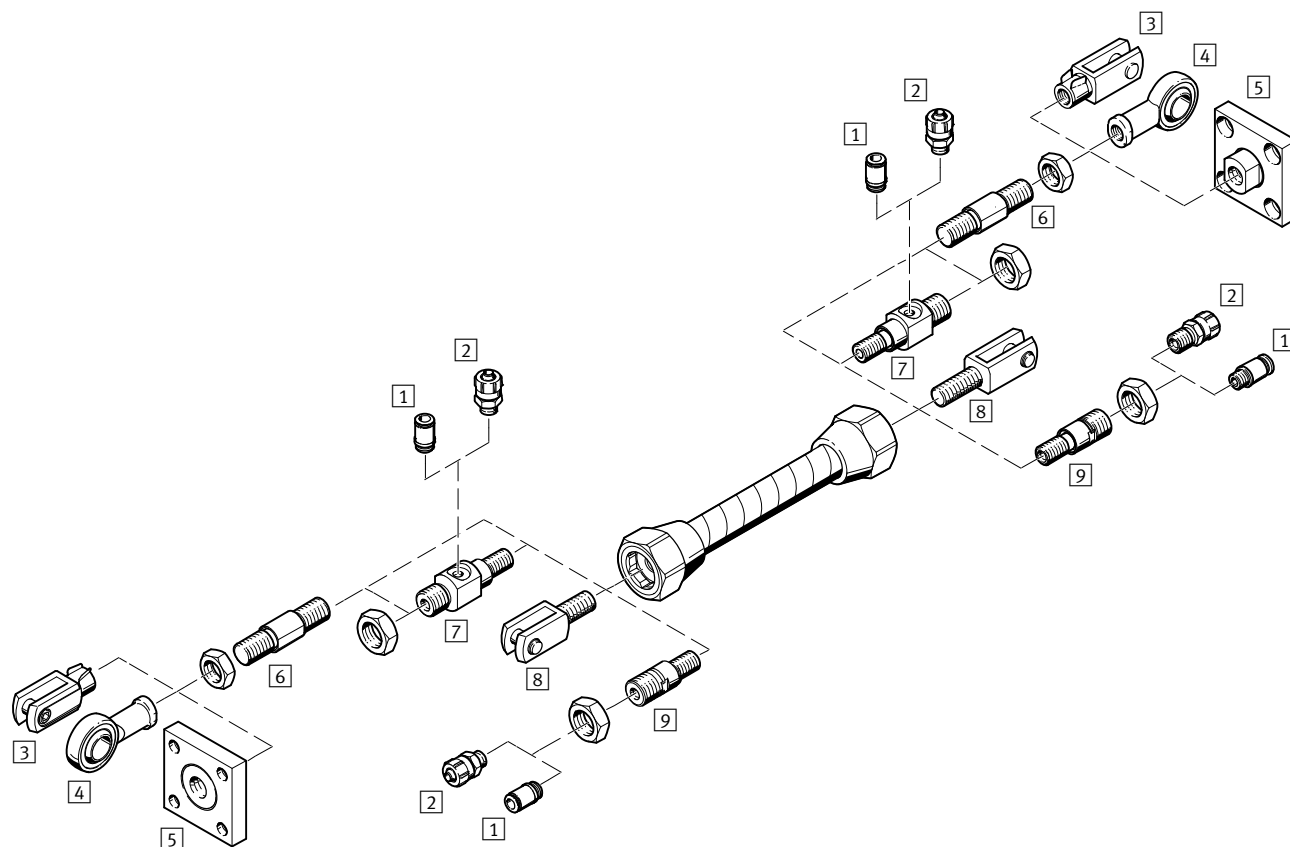
 Hinweis

- 1) Bei dynamischer Belastung des DMSP-40 ergeben sich Einschränkungen der technischen Daten durch das Zubehör. Grundlage: Nennlast, Reibmoment bei $\mu = 0,2$:
- Dauerfestigkeit bei 6 000 N: 1 Mio. Lastspiele (Höhere Werte auf Anfrage)
 - Dauerfestigkeit bei 4 000 N: 10 Mio. Lastspiele

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

Peripherieübersicht

FESTO



Zubehör		
	Beschreibung	→ Seite/Internet
1	Steckverschraubungen QS	zum Anschluss von außentolerierten Druckluftschläuchen qs
2	Schnellverschraubungen CK	zum Anschluss von innentolerierten Druckluftschläuchen ck
3	Gabelkopf SG	lässt eine Schwenkbewegung des Pneumatischen Muskels in einer Ebene zu 32
4	Gelenkkopf SGS	mit sphärischer Lagerung 32
5	Kupplungsstücke KSG/KSZ	für den Ausgleich von Radialabweichungen 32
6	Gewindestange MXAD-T	für den Anschluss des Antriebszubehörs 32
7	Radialadapter MXAD-R	zum Anschluss des Antriebszubehörs und der Druckluftversorgung in radialer Richtung 31
8	Gabelkopf SGA	mit Außengewinde zur Direktmontage am Pneumatischen Muskel 32
9	Axialadapter MXAD-A	zum Anschluss des Antriebszubehörs und der Druckluftversorgung in axialer Richtung 31

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

FESTO

Typenschlüssel

		MAS	-	10	-	500N	-	AA	-	MC	-	K	-	ER	-	EG	-	
--	--	-----	---	----	---	------	---	----	---	----	---	---	---	----	---	----	---	--

Antriebsfunktion	
einfachwirkend ziehend	
MAS	Fluidic Muscle

Innen-Ø [mm]	

Nennlänge [mm]	
...N	40 ... 9000

Werkstoff	
AA	Standardwerkstoff (Chloropren, Aramid)

Anschlussart	
MC	einseitig offen
MO	beidseitig offen

Anbindungsart	
K	mit Kraftbegrenzung
O	ohne Kraftbegrenzung

Zubehör, lose beigelegt	
Adapter	
ER	1 Adapter für radiale Luftzufuhr, einseitig
EA	1 Adapter für axiale Luftzufuhr, einseitig
BR	2 Adapter für radiale Luftzufuhr, beidseitig
BA	2 Adapter für axiale Luftzufuhr, beidseitig
RA	1 Adapter für radiale und 1 Adapter für axiale Luftzufuhr
Befestigung	
EG	1 Gewindestange zur Befestigung, einseitig
BG	2 Gewindestangen zur Befestigung, beidseitig

Bedienungsanleitung	
-	Standard
DN	ausdrücklicher Verzicht auf die Bedienungsanleitung, weil bereits vorhanden

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

Datenblatt

FESTO



- Ø - Baugröße
10 ... 40

- | - Nennlänge
40 ... 9000 mm

- ≡ - Hubkraft
0 ... 6000 N



Allgemeine Technische Daten				
Baugröße	10	20	40	
Pneumatischer Anschluss	➔ Adapter MXAD-... ab Seite 31			
Konstruktiver Aufbau	Kontraktionsmembran			
Funktionsweise	einfachwirkend ziehend			
Innen-Ø	[mm]	10	20	40
Nennlänge	[mm]	40 ... 9000	60 ... 9000	120 ... 9000
Hub	[mm]	0 ... 2250	0 ... 2250	0 ... 2250
Max. Zusatzlast, frei hängend	[kg]	30	80	250
Max. zulässige Vorreckung ¹⁾				
ohne Kraftbegrenzung		3% der Nennlänge	4% der Nennlänge	5% der Nennlänge
mit Kraftbegrenzung		3% der Nennlänge	3% der Nennlänge	3% der Nennlänge
Max. zulässige Kontraktion		25% der Nennlänge		
Max. zul. Versatz der Anschlüsse		Winkeltoleranz: ≤ 1,0° Parallelitätstoleranz: ± 0,5% (bis 400 mm Nennlänge), ≤ 2 mm (ab 400 mm Nennlänge)		
Befestigungsart		mit Zubehör		
Einbaulage		beliebig (treten Querkräfte auf, ist eine externe Führung notwendig)		

1) Die max. Vorreckung wird beim Anhängen der max. zulässigen frei hängenden Nutzlast erreicht.

2) Gemessen bei Raumtemperatur nach ISO 23529

Betriebs- und Umweltbedingungen				
Baugröße	10	20	40	
Betriebsdruck	[bar]	0 ... 8	0 ... 6	
Betriebsmedium		Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:-:-]		
Hinweis zum Betriebs-/Steuermedium		geölter Betrieb möglich (im weiteren Betrieb erforderlich)		
Umgebungstemperatur	[°C]	-5 ... +60		
Korrosionsbeständigkeit KBK ³⁾		2		
Zulassung		TÜV		

3) Korrosionsbeständigkeitsklasse 2 nach Festo Norm 940 070

Bauteile mit mäßiger Korrosionsbeanspruchung. Außenliegende sichtbare Teile mit vorrangig dekorativer Anforderung an die Oberfläche, die im direkten Kontakt zur umgebenden industriellen Atmosphäre bzw. Medien, wie Kühl- und Schmierstoffe stehen.

Kräfte [N] bei max. zulässigem Betriebsdruck				
Baugröße	10	20	40	
Theoretische Kraft ¹⁾	630	1500	6000	
Kraftbegrenzung	400	1200	4000	

1) Bei minimaler Nennlänge reduziert sich die Kraft um ca. 10%.

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

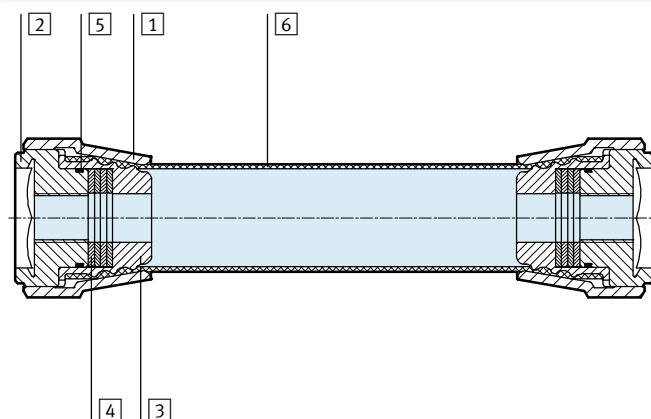
FESTO

Datenblatt

Gewichte [g]			
Baugröße	10	20	40
Produktgewicht bei 0 m Länge			
ohne Kraftbegrenzung			
MAS-...-MO-O	83	239	687
MAS-...-MC-O	83	249	698
mit Kraftbegrenzung			
MAS-...-MO-K	92	277	877
MAS-...-MC-K	92	287	888
Gewichtszuschlag pro 1 m Länge	94	178	340

Werkstoffe

Funktionsschnitt



Pneumatischer Muskel

1	Überwurfmutter	Alu-Knetlegierung, farblos eloxiert
2	Flansch	Alu-Knetlegierung, blau eloxiert
3	Innenkegel	Alu-Knetlegierung, farblos eloxiert
4	Tellerfedern	Stahl
5	Dichtring	NBR
6	Membran	AR, CR
–	Klebstoff	Loctite 243 (Gewindesicherung)
–	Schmiermittel	Klüberplex BE 31-102
Werkstoff-Hinweis		RoHS konform
		Kupfer- und PTFE-frei
		LABS-haltige Stoffe enthalten

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

Datenblatt

FESTO

Zulässige Kraft F [N] in Abhängigkeit der Kontraktion h [%] der Nennlänge

Kraft-Weg-Diagramme und Auslegungsbereiche

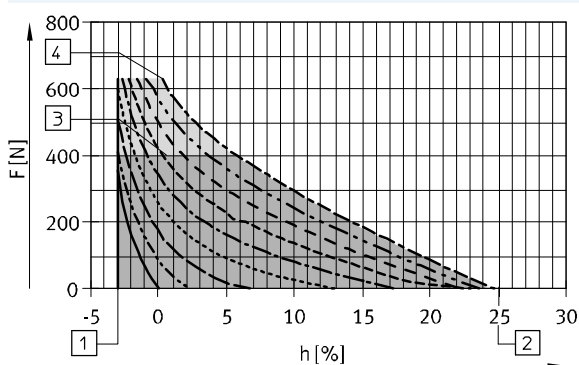
Beim Einsatz des Pneumatischen Muskels sind die in den Technischen Daten angegebenen Grenzen einzuhalten. Aus den unten dargestellten Diagrammen ergibt sich durchmesserabhängig der Einsatzbereich des Pneumatischen Muskels innerhalb folgender Grenzlinien.

Anwendung der Diagramme

1. Die obere Begrenzung der grauen Fläche beschreibt die maximal zulässige Kraft.
2. Die rechte Begrenzungskurve der zulässigen Arbeitsbereiche beschreibt den maximal zulässigen Betriebsdruck.
3. Die rechte senkrechte Begrenzung der zulässigen Arbeitsbereiche beschreibt die maximal zulässige Kontraktion.
4. Die linke Begrenzung der zulässigen Arbeitsbereiche beschreibt die Belastungsgrenze des Muskels durch die maximal zulässige Vorreckung.

Arbeitsbereich MAS-10-100N-...

Auslegungsbeispiele → 33

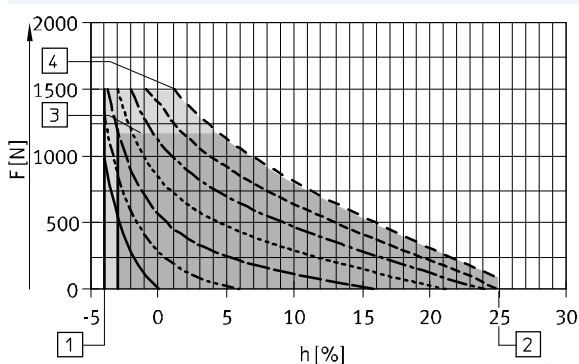


— 0 bar
- - - 1 bar
- - - 2 bar
- - - 3 bar
- - - 4 bar
- - - 5 bar
- - - 6 bar
- - - 7 bar
- - - 8 bar

- 1 max. zul. Vorreckung
 - 2 max. zul. Kontraktion
 - 3 mit Kraftbegrenzung bei 400 N
 - 4 theoretische Kraft (630 N) bei max. Betriebsdruck
- zul. Arbeitsbereich
■ Arbeitsbereich mit Kraftbegrenzung

Arbeitsbereich MAS-20-200N-...

Auslegungsbeispiele → 33



— 0 bar
- - - 1 bar
- - - 2 bar
- - - 3 bar
- - - 4 bar
- - - 5 bar
- - - 6 bar

- 1 max. zul. Vorreckung
 - 2 max. zul. Kontraktion
 - 3 mit Kraftbegrenzung bei 1200 N
 - 4 theoretische Kraft (1500 N) bei max. Betriebsdruck
- zul. Arbeitsbereich
■ Arbeitsbereich mit Kraftbegrenzung

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

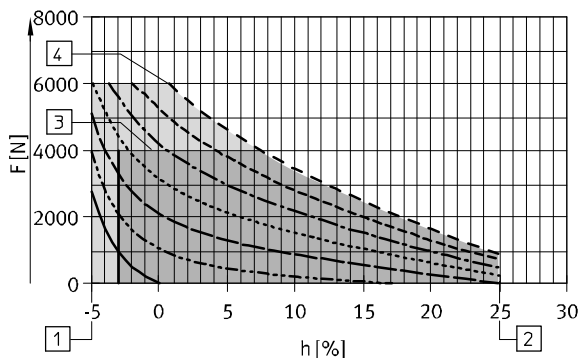
FESTO

Datenblatt

Zulässige Kraft F [N] in Abhängigkeit der Kontraktion h [%] der Nennlänge

Arbeitsbereich MAS-40-400N-...

Auslegungsbeispiele → 33



- 0 bar
- - - 1 bar
- · - 2 bar
- · · 3 bar
- · - 4 bar
- - - 5 bar
- - - 6 bar

- 1 max. zul. Vorreckung
- 2 max. zul. Kontraktion
- 3 mit Kraftbegrenzung bei 4000 N
- 4 theoretische Kraft (6000 N) bei max. Betriebsdruck
- zul. Arbeitsbereich
- Arbeitsbereich mit Kraftbegrenzung

Hinweis

Der tatsächliche Wert der Kraft in Abhängigkeit von der Kontraktion kann aufgrund der Produkteigenschaften und der vorliegenden Umgebungsbedingungen abweichen.

Die Abweichung kann durch eine Druckanpassung bis zum maximal zulässigen Betriebsdruck ausgeglichen werden.

Der einfachste und sicherste Weg zu einer korrekten Auslegung erfolgt über die Fachabteilung „Membrane Technologies“ bei Festo. Wir haben die Möglichkeit alle für Ihre Anwendung entscheidenden Parameter zu berücksichtigen.

Wir helfen gerne bei Ihrer Auslegung!

Membrane Technologies
→ membrantechnologie@festo.com

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

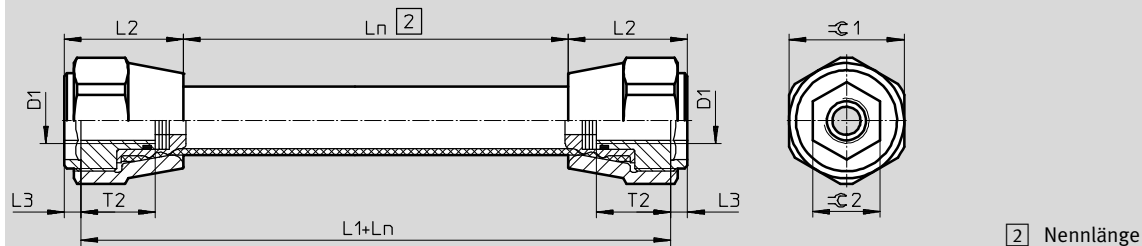
Datenblatt

FESTO

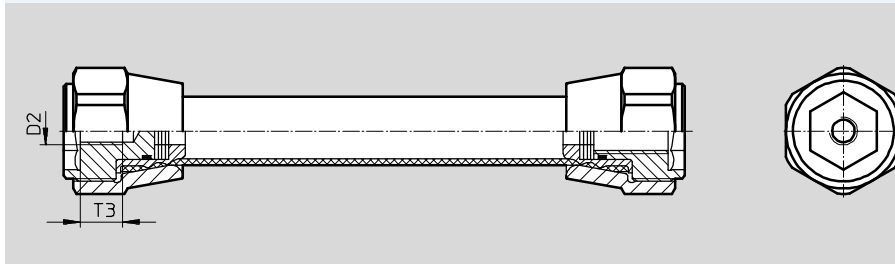
Abmessungen – ohne Kraftbegrenzung

Download CAD-Daten → www.festo.com

MAS-...-MO-O – beidseitig offen



MAS-...-MC-O – einseitig offen



Baugröße	D1	D2	Ln		L1
			min.	max.	
10	M10x1,25	M10x1,25	40	9000 ¹⁾	60,2
20	M16x1,5	M10x1,25	60		73
40	M20x1,5	M16x1,5	120		95

Baugröße	L2	L3	T2	T3	∅1	∅2
10	34,1	4	10	10	27	17
20	42,5	6	26,5	15	41	24
40	55,5	8	21,8	20	60	41

1) Toleranz ≤ 100 mm ±1 mm, 100 ... 400 mm ±1%, > 400 mm ±4 mm.

Durchmesseraufweitung bei maximaler Kontraktion

Baugröße	10	20	40
[mm]	24	40	80

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

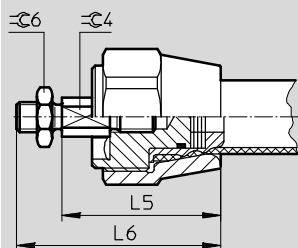
FESTO

Datenblatt

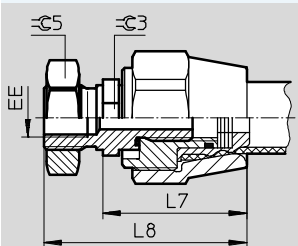
Abmessungen – ohne Kraftbegrenzung

Download CAD-Daten → www.festo.com

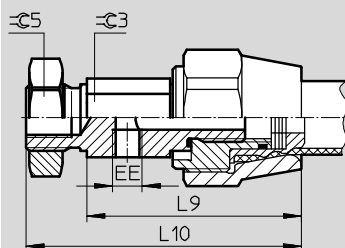
MAS-...-EG – einseitig offen, mit Gewindestange



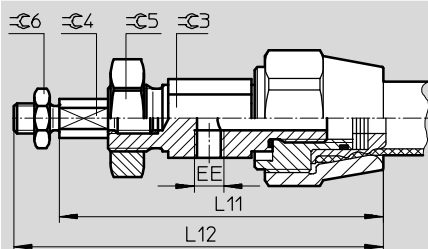
MAS-...-EA/BA – pneumatischer Anschluss axial, einseitig/beidseitig



MAS-...-ER/BR – pneumatischer Anschluss radial, einseitig/beidseitig



MAS-...-ER/BR-EG/BG – pneumatischer Anschluss radial mit Gewindestange, einseitig/beidseitig



Baugröße	EE		L5	L6	L7	L8	L9
	axial	radial					
10	G $\frac{1}{8}$	M5	46,1	61,1	42,6	60	58,2
20	G $\frac{1}{4}$	G $\frac{1}{8}$	52,5	67,5	49	69	71
40	G $\frac{3}{8}$	G $\frac{1}{4}$	67,5	91,5	63	101	93

Baugröße	L10	L11	L12	C3	C4	C5	C6
10	75,6	96,6	111,6	17	11	24	17
20	91	107	122	24	11	32	17
40	131	151	175	36	17	46	24

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

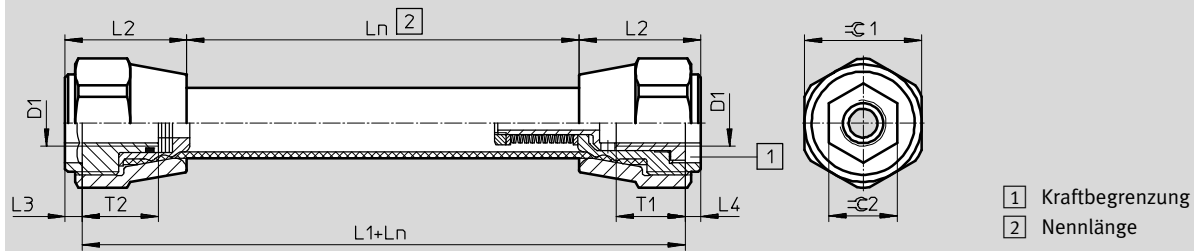
Datenblatt

FESTO

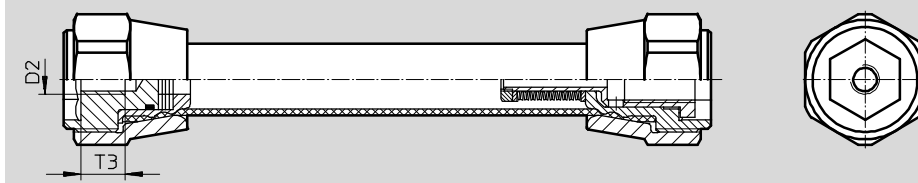
Abmessungen – mit Kraftbegrenzung

Download CAD-Daten → www.festo.com

MAS-...-MO-K – beidseitig offen



MAS-...-MC-K – einseitig offen



Baugröße	D1	D2	Ln		L1	L2
			min.	max.		
10	M10x1,25	M10x1,25	40	9 000 ¹⁾	61,7	34,1
20	M16x1,5	M10x1,25	60		73,5	42,5
40	M20x1,5	M16x1,5	120		96,5	55,5

Baugröße	L3	L4	T1	T2	T3	≈C1	≈C2
10	4	2,5	15	10	10	27	17
20	6	5,5	24	26,5	15	41	24
40	8	6,5	30	21,8	20	60	41

1) Toleranz ≤ 100 mm ±1 mm, 100 ... 400 mm ±1%, > 400 mm ±4 mm.

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

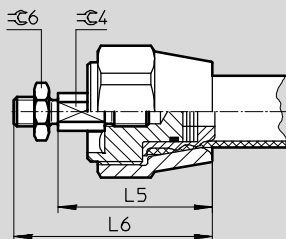
FESTO

Datenblatt

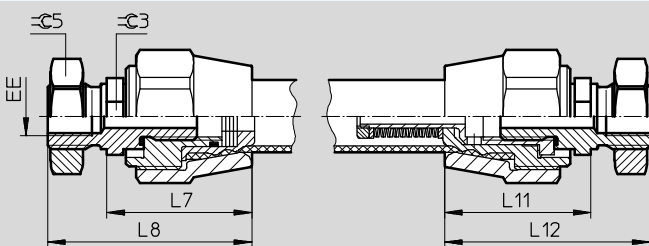
Abmessungen – mit Kraftbegrenzung

Download CAD-Daten → www.festo.com

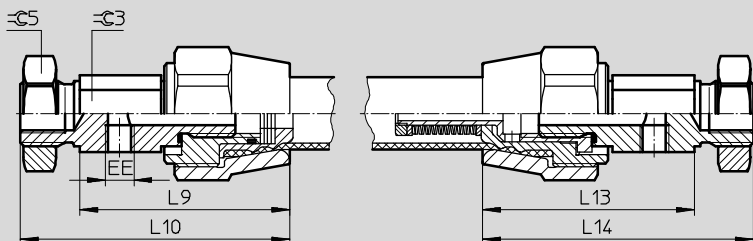
MAS-...-EG – einseitig offen, mit Gewindestange



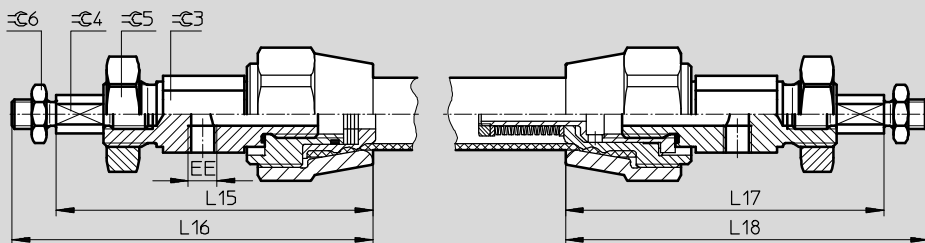
MAS-...-EA/BA – pneumatischer Anschluss axial, einseitig/beidseitig



MAS-...-ER/BR – pneumatischer Anschluss radial, einseitig/beidseitig



MAS-...-EA/BA-EG/BG – pneumatischer Anschluss radial mit Gewindestange, einseitig/beidseitig



Baugröße	EE		L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
	axial	radial								
10	G1/8	M5	46,1	61,1	42,6	60	58,2	75,6	44,1	61,5
20	G1/4	G1/8	52,5	67,5	49	69	71	91	49,5	69,5
40	G3/8	G1/4	67,5	91,5	63	101	93	131	64,5	102,5

Baugröße	L13	L14	L15	L16	L17	L18	1/4 inch	3/8 inch	1/2 inch	3/4 inch
10	59,7	77,1	96,6	111,6	98,1	113,1	17	11	24	17
20	71,5	91,5	107	122	107,5	122,5	24	11	32	17
40	94,5	132,5	151	175	152,5	176,6	36	17	46	24

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

FESTO

Bestellangaben – Produktbaukasten

Bestelltabelle						
Baugröße	10	20	40	Bedin- gungen	Code	Eintrag Code
M Baukasten-Nr.	534201	534202	534203			
Funktion	Fluidic Muscle mit geschraubter Anbindung				MAS	MAS
Innen-Ø [mm]	10	20	40		-...	
Nennlänge [mm]	40 ... 9 000	60 ... 9 000	120 ... 9 000		-...N	
Werkstoff	Standardwerkstoff (Chloropren)				-AA	-AA
Anschlussart	Fluidic Muscle einseitig offen				-MC	
	Fluidic Muscle beidseitig offen				-MO	
Anbindungsart	Anbindung verschraubt mit Kraftbegrenzung				-K	
	Anbindung verschraubt ohne Kraftbegrenzung				-O	
O Adapter, lose beigelegt	1 Adapter für radiale Luftzufuhr, einseitig			1	-ER	
	1 Adapter für axiale Luftzufuhr, einseitig			1	-EA	
	2 Adapter für radiale Luftzufuhr, beidseitig			2	-BR	
	2 Adapter für axiale Luftzufuhr, beidseitig			2	-BA	
	1 Adapter für radiale Luftzufuhr, 1 Adapter für axiale Luftzufuhr			2	-RA	
Befestigung, lose beigelegt	1 Gewindestange zur Befestigung, einseitig			3	-EG	
	2 Gewindestangen zur Befestigung, beidseitig			4	-BG	
Bedienungsanleitung	Standard					
	ausdrücklicher Verzicht auf die Bedienungsanleitung, weil bereits vorhanden				-DN	

1 ER, EA Nicht in Verbindung mit Anschlussart MO.

2 BR, BA, RA Nicht in Verbindung mit Anschlussart MC.

3 EG In Kombination mit Anschlussart MO nur in Verbindung mit Adapter BR, RA zulässig.

4 BG In Kombination mit Anschlussart MC nur in Verbindung mit Adapter ER zulässig.

In Kombination mit Anschlussart MO nur in Verbindung mit Adapter BR zulässig.

M Mindestangaben

O Optionen

Übertrag Bestellcode

MAS - - - **AA** - - - - -

Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

FESTO

Zubehör

Axialadapter MXAD-A

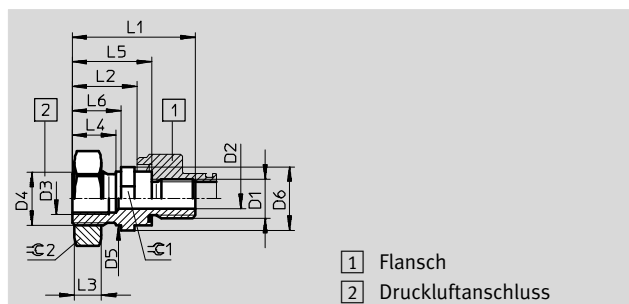
(Bestellcode EA/BA/RA)

Werkstoff:

Adapter: Alu-Knetlegierung, farblos eloxiert

Mutter: Stahl, verzinkt

Dichtung: NBR



Abmessungen und Bestellangaben									
für Baugröße	D1	D2 Ø	D3	D4	D5 Ø h11	D6 Ø	L1	L2	L3
10	M10x1,25	5	G1/8	M16x1,5	16	20	39,9	25,9	8
20	M16x1,5	8	G1/4	M22x1,5	22	26	50,5	26,5	11
40	M20x1,5	10	G3/8	M30x1,5	30	40	73,5	45,5	8

für Baugröße	L4	L5	L6	≈C1	≈C2	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
10	15,4	29,9	17,4	17	24	33	534400	MXAD-A10
20	18	32,5	20	24	32	69	534402	MXAD-A16
40	35	53,5	38	36	46	184	534404	MXAD-A20

Radialadapter MXAD-R

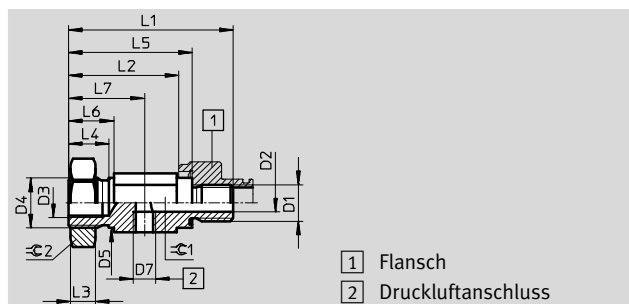
(Bestellcode ER/BR/RA)

Werkstoff:

Adapter: Alu-Knetlegierung, farblos eloxiert

Mutter: Stahl, verzinkt

Dichtung: NBR



Abmessungen und Bestellangaben									
für Baugröße	D1	D2 Ø	D3	D4	D5 Ø h11	D7	L1	L2	L3
10	M10x1,25	5	M10x1,25	M16x1,5	16	M5	55,5	41,5	8
20	M16x1,5	8	M10x1,25	M22x1,5	22	G1/8	72,5	48,5	11
40	M20x1,5	10	M16x1,5	M30x1,5	30	G1/4	103,5	75,5	8

für Baugröße	L4	L5	L6	L7	≈C1	≈C2	Gewicht [g]	Teile-Nr.	Typ
10	15,4	45,5	17,4	26,7	17	24	44	534401	MXAD-R10
20	18	54,5	20	33,5	24	32	109	534403	MXAD-R16
40	35	83,5	38	56	36	46	263	534405	MXAD-R20

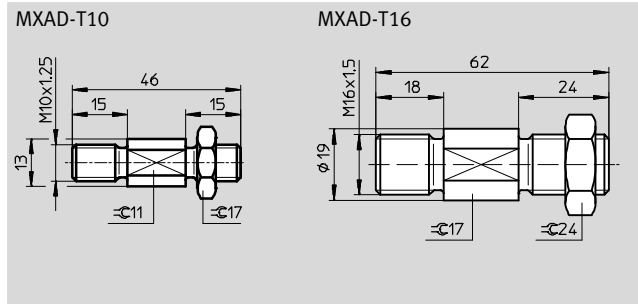
Fluidic Muscle MAS, mit geschraubter Anbindung

FESTO

Zubehör

Gewindestange MXAD-T (Bestellcode EG/BG)

Werkstoff:
Stahl, verzinkt



Abmessungen und Bestellangaben			
für Baugröße	passend für Gewindeanschluss	Gewicht [g]	Teile-Nr. Typ
10/20	M10x1,25	40	187597 MXAD-T10
40	M16x1,5	140	187609 MXAD-T16

Bestellangaben				Datenblätter → Internet: kolbenstangenaufsatz			
Benennung	für Baugröße	Teile-Nr.	Typ	Benennung	für Baugröße	Teile-Nr.	Typ
Gelenkkopf SGS ¹⁾				Kupplungsstück KSG ¹⁾			
	10	9261	SGS-M10x1,25		10	32963	KSG-M10x1,25
	20	9261	SGS-M10x1,25		20	32963	KSG-M10x1,25
	40	9263	SGS-M16x1,5		40	32965	KSG-M16x1,5
Gabelkopf SGA				Kupplungsstück KSZ ¹⁾			
	10	32954	SGA-M10x1,25		10	36125	KSZ-M10x1,25
	20	32954	SGA-M10x1,25		20	36125	KSZ-M10x1,25
	40	10768	SGA-M16x1,5		40	36127	KSZ-M16x1,5
Gabelkopf SG ¹⁾							
	10	6144	SG-M10x1,25				
	20	6144	SG-M10x1,25				
	40	6146	SG-M16x1,5				

1) Gewindestange MXAD-T... ist erforderlich.

Fluidic Muscle DMSP/MAS

Auslegung

Beispiel 1

Anheben einer konstanten Last

Mit Hilfe des Muskels soll eine konstante Last von 60 kg, kräftefrei von einer Grundfläche aus, angekoppelt und über einen Weg von 10 mm angehoben werden. Aus der Druckluftversorgung stehen max. 6 bar zur Verfügung.

Gesucht wird die Baugröße (Durchmesser und Nennlänge) des Pneumatischen Muskels.



Hinweis

Der einfachste und sicherste Weg zu einer korrekten Auslegung erfolgt über die Fachabteilung „Membrane Technologies“ bei Festo.

Wir haben die Möglichkeit alle für Ihre Anwendung entscheidenden Parameter zu berücksichtigen.

Wir helfen gerne bei Ihrer Auslegung!

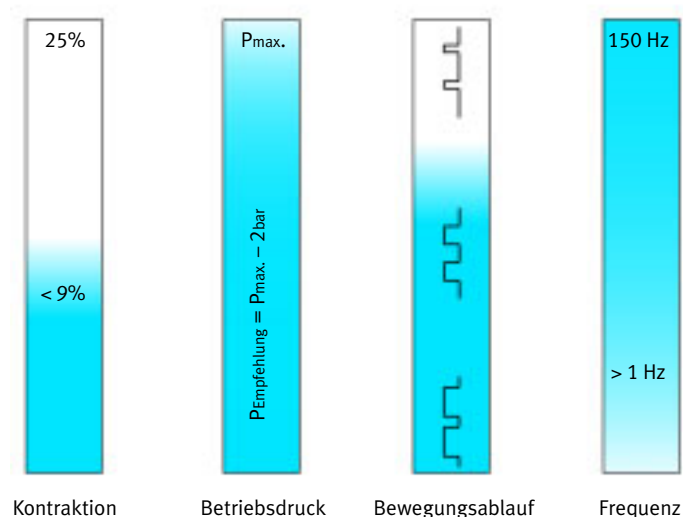
Membrane Technologies

→ membrantechnologie@festo.com

Rahmenbedingungen	Werte
Erforderliche Kraft in der Ruhelage [N]	0
Erforderlicher Hub [mm]	10
Erforderliche Kraft im kontrahiertem Zustand [N]	ca. 600
Max. möglicher Betriebsdruck [bar]	6

Wahl der Parameter

■ günstiger Bereich



Lösungsweg Schritte	Auswahl	Eingabe-Parameter	Ergebnis
Schritt 1:			
Berechnung der Nennlänge (Hub 10 mm/Kontraktion 5%)	200 mm		
Wahl Betriebsdruck ($p_{max.} - 2 \text{ bar}$)	4 bar		
Schritt 2:			
Eingabe der Werte im Engineering Tool	Nennlänge: Hub: Betriebsdruck: Baugröße:	200 mm 10 mm 4 bar 20 mm	
Zwischenergebnis Kraft			674 N
Schritt 3:			
Anpassung der Eingabewerte	Betriebsdruck:	3,7 bar	
Ergebnis:			609 N

Beispiel 2

Einsatz als Zugfeder

In diesem Beispiel soll der Muskel als Zugfeder eingesetzt werden.

Gesucht wird die Baugröße (Durchmesser und Nennlänge) des Pneumatischen Muskels.



Hinweis

Der einfachste und sicherste Weg zu einer korrekten Auslegung erfolgt über die Fachabteilung „Membrane Technologies“ bei Festo.

Wir haben die Möglichkeit alle für Ihre Anwendung entscheidenden Parameter zu berücksichtigen.

Wir helfen gerne bei Ihrer Auslegung!

Membrane Technologies

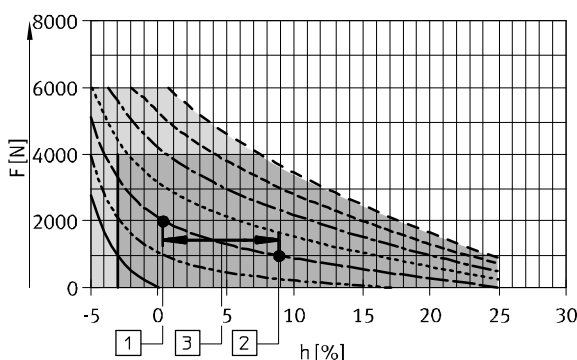
→ membrantechnologie@de.festo.com

Für die eigene Auslegung ist die Empfehlung zu beachten: Kontraktion < 9%, Betriebsdruck $p_{\text{Empfehlung}} = p_{\text{max.}} - 2 \text{ bar}$, siehe Wahl der Parameter

Rahmenbedingungen	Werte
Erforderliche Kraft in expandiertem Zustand [N]	2000
Erforderliche Kraft im kontrahiertem Zustand [N]	1000
Erforderlicher Hub (Federlänge) [mm]	50
Betriebsdruck [bar]	2

Lösungsweg

Schritt 1 Baugröße des Muskels festlegen	Festlegen des geeigneten Muskel- durchmessers anhand der erforderlichen Kraft. Die erforderliche	Kraft beträgt 2000 N, deshalb wird ein DMSP-40-... gewählt.
Schritt 2 Eintragen von Lastpunkt 1	Der Lastpunkt 1 wird in das Kraft- Weg-Diagramm des DMSP-40-... eingetragen.	Kraft $F = 2000 \text{ N}$ Druck $p = 2 \text{ bar}$
Schritt 3 Eintragen von Lastpunkt 2	Der Lastpunkt 2 wird in das Kraft- Weg-Diagramm eingetragen.	Kraft $F = 1000 \text{ N}$ Druck $p = 2 \text{ bar}$
Schritt 4 Ablezen der Längenänderung	Die Längenänderung des Muskels wird zwischen den Lastpunkten an der X-Achse (Kontraktion in %)	abgelesen. Ergebnis: 8,7% Kontraktion.
Schritt 5 Errechnung der Nennlänge	Bei einem geforderten Hub von 50 mm ergibt sich die Nennlänge des Muskels dividiert durch die	Kontraktion in %. Ergebnis: $50 \text{ mm} / 8,7\% \sim 575 \text{ mm}$.
Schritt 6 Ergebnis	Die Nennlänge des zu bestellen- den Muskels beträgt 575 mm.	Für den Einsatz als Zugfeder mit einer Kraft von 2000 N und einem Federweg von 50 mm wird ein DMSP-40-575N-... benötigt.



0 bar	—————
1 bar	- - - - -
2 bar	— · — · —
3 bar	- · - · - · -
4 bar	- · - · - · -
5 bar	- · - · - · -
6 bar	- · - · - · -

- 1 Lastpunkt 1
- 2 Lastpunkt 2
- 3 Längenänderung = 8,7%