

E213e

ENERPAC 

TIFOR Kft.

Attila u. 101.

1012 Budapest

tel 06 1 **212 99 58**

fax 06 1 **375 49 79**

eMail **info@tifor.hu**

url **www.tifor.hu**

HYDRAULISCHE SPANNTECHNIK

Eine Übersicht über weltweite Spanntechniklösungen
2D & 3D CAD-Dateien als Download unter
www.enerpac.de erhältlich

Inhaltsverzeichnis

Produktbeschreibung ▼	Serie ▼	Seite ▼	Produktbeschreibung ▼	Serie ▼	Seite ▼
Schwenkspannzylinder & Abstützzylinder 8-37			Ventile 86-97		
Abstützzylinder, verriegelbar Collet Lok®	MP	34	Anschlussblock	WM	90
Abstützzylinder, hydr. angestellt	WF	30	Anschlussverteiler	PB	90
Abstützzylinder, federangestellt	WS	32	Druckbegrenzungsventile	PRV	91
Schwenkspannzylinder	ASC	27	Druckschalter	PSCK	89
Schwenkspannzylinder, Außengewindeversion	ST	18	Folgeventile	MVPM/V	92
Schwenkspannerzylinder, Einbauversion	SC	20	Luft-/Schalldämpfer	QE	97
Schwenkspannzylinder, Fußflanschversion	SL	16	Luftventile	VA/VR	97
Schwenkspannzylinder, Kopfflanschversion	SU	14	Luftwartungseinheit	RFL	97
Schwenkspannzylinder, Verriegelbar Collet Lok®	MP	22	Rückschlagventil, handbetätigt	MHV	94
Spannarmer	CA/MA	10-11 24-26	Rückschlagventil, luftgesteuert	HV	94
			Rückschlagventile, vorgesteuert	MV	93
			Stromregelventile	VFC	96
			Stromregelventile, einschraubbar	VFC	89
			Wegesitzventile, Modulbauform	VP	88
			Zugstangen	TRK	90
			Zusatzventile	V/PLV	94
Druck-/Zugzylinder 38-73			Systemkomponenten 98-112		
Blockzylinder	BD/BMD BMS/BS	58	Automatikkupplungen	MCA/MPA WCA/AT	100
Druckzylinder, verriegelbar Collet Lok®	MP	52	Digitale Druck-Manometer	DGR	106
Einbauzylinder	CSM	56	Drehdurchführungen	CR/CRV	102
Einschraubzylinder	CST/CDT	54	Druckspeicher	AC	104
Federspannzylinder	MRS	66	Hochdruckfilter	FL	109
Gelenkspanner	LUC	40	Hydrauliköl	HF	109
Hohlkolbenzylinder	HCS/MRH	64	Kupplungen	AH/AR/C	108
Niederzugspanner	ECH/ECM	62	Manometer	G	106
Spannarmer für Gelenkspanner	LCA	42	Manometer-Adapter	GA	107
Universelle Zylinder, doppeltwirkend	BRD/BAD	70	Manometer-Dämpfungsventile	GS	107
Universelle Zylinder, einfachwirkend	MRW/RW BRW	68	Manometer-Absperrventile	NV/V	107
Zugzylinder	PT	50	Schläuche	H	108
mit Außengewinde			Verschraubungen	FZ/BFZ	110
Zugzylinder	PL	48	Verteiler	A	108
Fußflanschversion					
Zugzylinder	PU	46			
Kopfflanschversion					
Zylinderzubehör, Druckstücke, Nutmuttern	BS/FN/MF	72			
Pumpenaggregate 74-85			Gelben Seiten 113-137		
Elektrische Spannpumpen	ZW	78	Erklärung		136
Hydraulische Druckübersetzer	PID	84	Flexible Fertigungs-Systeme FMS		136-137
Luft/Öl Druckübersetzer	AHB/B	82	Garantie		126
Turbo Luft-Hydraulikpumpen	PAC/PAT PAM/PAS	76	Grundlagen der Hydraulik		116-117
			Grundlagen der Spanntechnik		122-125
			Grundlagen des Systemaufbaus		118-121
			Hydrauliksymbole		127-131
			Sicherheitsanweisungen		114-115
			Umrechnungsfaktoren		127
			Ventil-Technologie		132-135

Gelben Seiten

Beachten Sie die 'Gelben Seiten' dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik (Flexible Machining Systems = Flexible Fertigungssysteme)
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

 113 ▶

A	Seite	M	Seite	STLD	18-19
A	108	MA	10, 24-25	STLS	18-19
ACBS	104-105	MCA	100-101	STRD	18-19
ACL	104-105	MF	72-73	STRS	18-19
ACM	104-105	MHV	94	STSD	18-19
AH	108	MPA	100-101	STSS	18-19
AHB	82-83	MPFC	52-53	SULD	14-15
AR	108	MPFL	22-23	SULDL	14-15
ASC	27	MPFR	22-23	SULS	14-15
AT	100-101	MPFS	34-35	SURD	14-15
		MPTC	52-53	SURDL	14-15
B	Seite	MPTL	22-23	SURS	14-15
B	82-83	MPTR	22-23	SUSD	14-15
BAD	70-71	MPTS	34-35	SUSDL	14-15
BD	58-61	MRH	64-65	SUSS	14-15
BFZ	110-112	MRS	66-67		
BMD	58-61	MRW	68-69	T	Seite
BMS	58-61	MV	92-93	TRK	90
BRD	70-71	MVM	92-93		
BRW	68-69	MVPM	92-93	V	Seite
BS	58-61			V	92-93
	72-73	N	Seite		107
		NV	107	VA	97
C	Seite	P	Seite	VAS	97
C	108	PACG	76-77	VFC	89, 96
CA	10-11	PAMG	76-77	VP	88
	24-25	PASG	76-77	VR	97
CAC	10, 26	PATG	76-77		
CAL	10-21	PB	90	W	Seite
	24-25	PID	84-85	WAT	104-105
CAP	10, 26	PLSD	48-49	WCA	100-101
CAS	10-21	PLSS	48-49	WFC	30-31
	24-25	PLV	94-95	WFL	30-31
CDT	54-55	PRV	91	WFM	30-31
CR	102-103	PSCK	89	WFT	30-31
CRV	102-103	PTSD	50-51	WM	90
CSM	56-57	PTSS	50-51	WSC	32-33
CST	54-55	PUSD	46-47	WSL	32-33
		PUSS	46-47	WSM	32-33
D	Seite			WST	32-33
DGR	106	Q	Seite	Z	
		QE	97	ZW	78-81
E	Seite	R	Seite		
ECH	62-63	RFL	97		
ECJR	62-63	RW	68-69		
ECM	62-63				
F	Seite	S	Seite		
FL	109	SCLD	20-21		
FN	72-73	SCLS	20-21		
FZ	110-112	SCRD	20-21		
		SCRS	20-21		
G	Seite	SCSD	20-21		
G	106-107	SCSS	20-21		
GA	106-107	SLLD	16-17		
GS	106-107	SLLS	16-17		
		SLRD	16-17		
H	Seite	SLRS	16-17		
H	108	SLSD	16-17		
HCS	64-65	SLSS	16-17		
HV	94-95				
L	Seite				
LUCD	40-41				
LUCS	40-41				
LCA	42-43				



Schwenkspann- und
Abstützzylinder
8 - 37



Druck-/Zugzylinder
38 - 73



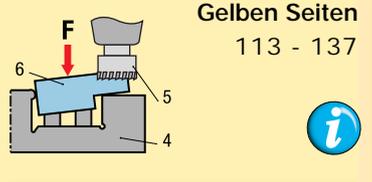
Pumpen-
aggregate
74 - 85



Ventile
86 - 97



System-
komponenten
98 - 112



Gelben Seiten
113 - 137



Egal ob Ihr Werkstück gespannt, gestanzt, gepreßt, positioniert oder gezogen werden muß – Enerpac-Komponenten sind die innovative Art, die Produktqualität und Produktion zu steigern.

Weltweit bietet Enerpac Lösungen beim Spannen und Positionieren in den verschiedensten Fertigungsprozessen. Enerpac-Zylinder werden zum Verformen und Spannen in der Automobilindustrie verwendet. Abstützzylinder verhindern eine Verformung von Teilen in der Flugzeugindustrie. Von der einfachsten Vorrichtung bis hin zu robotergesteuerten Fertigungszentren liefern Enerpac-Zylinder die erforderlichen Halte- und Stützkkräfte.

Enerpac-Pumpenaggregate sorgen für die erforderliche Kraft für erfolgreiche und jederzeit zuverlässige Spannvorgänge. Enerpac-Pumpenaggregate sind hochwertige Komponenten auf dem neuesten Stand der Technik. Dank des umfassenden Zubehörangebotes eignen sich Enerpac-Pumpenaggregate für jede Anwendung.



von Enerpac

10 gute Gründe, die für Enerpac sprechen



Wir machen es Ihnen leicht!

2D- und 3D-CAD-Dateien der Enerpac-Spannprodukte sind online verfügbar (www.enerpac.de). Dazu gehören Schwenkspannzylinder, Abstützzyylinder und sonstige Zylinder mit dem gesamten Zubehör. Kataloge in anderen Sprachen sowie Service-Informationen und Ersatzteillisten sind ebenfalls verfügbar über die Enerpac-Website.

1. Fachmännisches Design
2. Qualität
3. Innovative Produkte
4. Zuverlässigkeit
5. Hervorragender Service
6. Verfügbarkeit
7. Größtmöglicher Nutzen
8. Anwendungsunterstützung
9. Weltweite Verfügbarkeit
10. Weltweite Erfahrung



Qualitätssicherung

Jedes Produkt, das wir produzieren, wird einzeln nach hochpräzisen Standards getestet. Nur so können wir garantieren, dass wir die Qualitäts-, Preis- und Leistungsanforderungen der Märkte, die wir weltweit bedienen, erfüllen. Unser ISO 9001-Zertifikat bestätigt uns in unseren Fertigungs- und Qualitätssicherungsverfahren.



Hervorragende Logistik

Enerpac ist ein weltweit aktiver Partner, der die Anforderungen und den Bedarf seiner Kunden kennt – egal ob bei ortsansässigen oder international tätigen Unternehmen. Ein optimaler Service und die Nutzung der neuesten Vertriebsmethoden – das sind Herausforderungen, denen wir uns stellen. Dies erfordert genaue Kenntnisse weltweiter Logistiksysteme.



Die richtigen Produkte für Ihr Projekt

Bei der Optimierung der Produktivität kommt es vor allem auf das richtige Spannwerkzeug an. Nehmen Sie sich Zeit für den neuen Enerpac-Katalog mit allen erdenklichen Problemlösungen für die Fertigungstechnik und entdecken Sie, wie leicht es ist, die richtigen Produkte für Ihr Projekt zu finden. In unseren 'Gelben Seiten' finden Sie zudem viele hilfreiche Anwendungsbeispiele und Informationen zu Konstruktionsmöglichkeiten.

ENERPAC 
Hydraulik Technologie Weltweit

So finden Sie sich zurecht im neuen Enerpac-Katalog

- Hilft Ihnen bei der bei der effektiven Konstruktion von Spannvorrichtungen
- 2D- und 3D CAD-Dateien auf CD ROM erhältlich
- Ist ein allgemeines Nachschlagewerk zu Problemlösungen für die Fertigungstechnik

Dieser Katalog ist in 2 Hauptkapitel eingeteilt:

1. Produktdaten
Sämtliche Enerpac-Hydraulikprodukte für die Fertigungstechnik werden mit Spezifikationen und Abmessungen aufgeführt.
2. Gelben Seiten
Ihr Ratgeber zu Sicherheitsfragen, Hydraulik-Grundlagen und Anwendungsfragen.

Auswahl des richtigen Produktes für Ihre Anwendung:

1. Wählen Sie Ihre Produkte aus *der Inhaltsübersicht* auf Seite 2.
2. Schlagen Sie anschließend die gewählte *Produktübersicht* auf. Zum Beispiel Seite 8 und 9: Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder. Auf dieser Seite finden Sie die Übersichtstabellen mit technischen Hauptmerkmalen sowie Befestigungsmöglichkeiten.
3. Anschließend grenzen Sie Ihre Auswahl auf den Seiten 12/13 ein, indem Sie Ihre Funktion, die gewünschte Montageart und die erforderliche Spannkraft auswählen.
Diese *'Anwendung & Auswahl'-Seiten* vermitteln eine kurze Übersicht der gesamten Produktpalette innerhalb einer Gruppe. Hinweis: Diese Doppelseiten sind jeweils mit einem *gelben Streifen* gekennzeichnet.
4. Nachdem Sie Ihre Produktauswahl getroffen haben, schlagen Sie auf den *Produktangabenseiten* (ab Seite 14) die von Ihnen gewünschten Elemente nach. Diese Seiten sind jeweils mit einem *grauen Streifen* gekennzeichnet.

Produkt-Übersicht

Swing cylinders & Work supports

Swing Cylinders
Enerpac's compact line of swing cylinders provide maximum clamping force in the smallest possible package. With several mounting and operation types available, Enerpac can fit any clamping need you can think of. Our unique patented clamp arm design is an industry exclusive, and makes Enerpac's swing cylinder line more versatile than ever before. Made to the highest quality standards, Enerpac swing cylinders will provide maximum performance and trouble free operation.

Work Supports
Enerpac's line of work support cylinders give you maximum holding force in a compact package. Incorporating precision mechanical construction, our work supports feature the lowest lock-up pressure in the industry. Also, the use of corrosion resistant materials enables Enerpac work supports to stand up to the toughest conditions to even the most abusive applications.

Technical support
Visit our website for more information on our products and services.
• Safety instructions
• Basic hydraulic information
• Advanced hydraulic technology
• CAD (SolidWorks/STEP) technology
• Technical manuals and literature

Clamp arm and swing cylinders size selection

Swing cylinder range overview	12 - 13
Upper flange swing cylinders	SU 14 - 15
Lower flange swing cylinders	SL 16 - 17
Threaded body swing cylinders	ST 18 - 19
Cartridge model swing cylinders	SC 20 - 21
Collet-Lok® swing cylinders	MP 22 - 23
Clamp arms	CA, MA, CAC 24 - 26
Swing clamps	ASC 27
Work support range overview	28 - 29
Hydraulic advance work supports	WF 30 - 31
Spring advance work supports	WS 32 - 33
Collet-Lok® work supports	MP 34 - 35
Work support mounting dimensions	WF, WS 36 - 37

Anwendung & Auswahl-Seiten

- 1 Produktübersicht mit kurzer Beschreibung der Funktionen
- 2 Liste der Hauptprodukteigenschaften und Vorteile
- 3 Auswahlkriterien aus funktioneller Sicht
- 4 Auswahlkriterien aus montage-technischer Sicht
- 5 Hauptauswahltablelle mit Produktfunktion, Montageart und Kapazität
- 6 Produktbezogene Zusatzoptionen und Zubehör

Swing cylinders Application & selection

Compact and full featured design

- Compact design allows for efficient fixture layout
- Easy to mounting, parts and tool design makes:
- Double and single acting cylinders to suit a variety of hydraulic applications
- Choice of porting styles to meet system and design requirements
- All cylinders are available as left and right turning models
- Large ball end ports (10, 20, 25 and 32) models, which easily install in the most confined spaces
- Kick-out mechanism on 10, 20, and 25 models prevents damage to cylinder from high force or misalignment

Select your swing cylinder type:

Single acting

- The maximum holding force you can get from a single acting cylinder is achieved when the pressure is applied to the rod end.
- Friction reducing components, which result in a less complex design
- Innovative clamp arm design allows quick and accurate work positioning

Double acting

- Used when greater control is required during the clamping cycle
- Ability to swing cylinders in both directions allows you to clamp and unclamp workpieces from both sides
- Friction reducing components, which result in a less complex design
- Innovative clamp arm design allows quick and accurate work positioning

Collet-Lok® Positive Locking

- Enerpac Collet-Lok® positive locking cylinders feature a unique design that allows you to clamp and unclamp workpieces from both sides
- Hydraulic pressure is applied to the rod end of the cylinder
- Used when low hydraulic oil pressure is available during the clamping cycle
- The design is an industry standard

Select your mounting method:

- SU series, Upper flange mounting**
 - Flange design allows for threaded or threaded out port connection
 - Can be threaded directly into the fixture and secured in position by means of standard flange nut
 - Easy installation with only 3 or 4 mounting bolts
- SL series, Lower flange mounting**
 - Flange design allows for threaded or threaded out port connection
 - No fixture hole required
 - Easy installation with only 3 or 4 mounting bolts
- ST series, Threaded body mounting**
 - Body thread for precise cylinder height positioning
 - Flange design allows for threaded or threaded out port connection
 - Can be threaded directly into the fixture and secured in position by means of standard flange nut
- SC series, Cartridge mounting**
 - Minimal space required on fixture
 - External clamping nut required
 - Allows close positioning of adjoining work
 - Cylinder can be completely removed in fixture

Product selection

Series	Model	Stroke	Capacity	Weight
Upper flange	10-10	10	1000	1.5
	10-20	20	2000	3.0
	10-25	25	2500	3.5
	10-32	32	3200	4.5
Lower flange	16-16	16	1600	2.0
	16-20	20	2000	2.5
	16-25	25	2500	3.0
	16-32	32	3200	4.0
Threaded body	18-18	18	1800	2.5
	18-20	20	2000	3.0
	18-25	25	2500	3.5
	18-32	32	3200	4.5
Cartridge	20-20	20	2000	3.0
	20-25	25	2500	3.5
	20-30	30	3000	4.0
	20-32	32	3200	4.5

Produktdaten

- 1 Anwendungsbeschreibung mit Praxisbeispiel
- 2 Produktauswahl
- 3 Detaillierte Abmessungen
- 4 Maßzeichnungen
- 5 Einbauspezifikationen

Swing cylinders - Upper flange models

Minimal mounting height

- Mounting height is at a premium
- Flange design allows for threaded or threaded out port connection
- Low profile mounting style allows easy fit to fixture mounting surface
- Clamp mounting protrusion and easy installation - 3 or 4 mounting bolts
- Easy to machine fixture hole - does not require tight tolerances
- Double end connection - threaded or straight thread
- Symmetrical rectangular flange design enables clamping at three sites of the cylinder

Product selection

Series	Model	Stroke	Capacity	Weight
SU series	10-10	10	1000	1.5
	10-20	20	2000	3.0
	10-25	25	2500	3.5
	10-32	32	3200	4.5
SL series	16-16	16	1600	2.0
	16-20	20	2000	2.5
	16-25	25	2500	3.0
	16-32	32	3200	4.0
ST series	18-18	18	1800	2.5
	18-20	20	2000	3.0
	18-25	25	2500	3.5
	18-32	32	3200	4.5
SC series	20-20	20	2000	3.0
	20-25	25	2500	3.5
	20-30	30	3000	4.0
	20-32	32	3200	4.5

Dimensions & options

Series	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
10-10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10-20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10-25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10-32	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16-16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16-20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16-25	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16-32	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
18-18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
18-20	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
18-25	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
18-32	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
20-20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
20-25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
20-30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
20-32	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Schwenkspann-

Schwenkspannzylinder

Das komplette Enerpac-Schwenkspannzylinder-sortiment sorgt für Höchstleistungen beim Einspannen – auch auf engstem Raum. Dank der Vielzahl an Befestigungs- und Betriebsmöglichkeiten kann Enerpac nahezu jeden erdenklichen Bedarf erfüllen. Unsere patentierten Spannarmkonstruktionen sind bislang einmalig in der Industrie. Deshalb sind Schwenkspannzylinder von Enerpac jetzt vielseitiger als je zuvor. Mit ihren hohen Qualitätsstandards sind Schwenkspannzylinder von Enerpac die optimale Lösung für Höchstleistungen und reibungslosen Betrieb.

Abstützzylinder

Enerpac's Sortiment an Abstützzylindern ermöglichen eine optimale Haltekraft auch auf engstem Raum. Dank innovativer Materialkombinationen kommen unsere Abstützzylinder mit dem niedrigsten Lösedrücken aus. Die Verwendung von korrosionsfesten Materialien verlängert zudem die Lebensdauer, auch unter extremen Bedingungen.



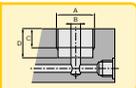
Technische Unterstützung

Beachten Sie die 'Gelben Seiten' dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik (Flexible Machining Systems = Flexible Fertigungssysteme)
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

 113 ▶

& Abstützzylinder

	▼ Serie	▼ Seite	
Spannarm und Schwenkspannzylinder - Größenauswahl	CA, MA, SC, SU, SL, ST, MP	10 - 11	
Schwenkspannzylinder-Übersicht		12 - 13	
Schwenkspannzylinder mit Kopfflansch	SU	14 - 15	
Schwenkspannzylinder mit Fußflansch	SL	16 - 17	
Schwenkspannzylinder mit Außengewinde	ST	18 - 19	
Einbau-Schwenkspannzylinder	SC	20 - 21	
Verriegelbare Schwenkspannzylinder (<i>Collet-Lok®</i>)	MP	22 - 23	
Spannarme	CA, MA CAC	24 - 26	
Spezial-Schwenkspannzylinder	ASC	27	
Abstützzylinder-Übersicht		28 - 29	
Hydraulisch anstellbare Abstützzylinder	WF	30 - 31	
Federangestellte Abstützzylinder	WS	32 - 33	
Verriegelbare Abstützzylinder (<i>Collet-Lok®</i>)	MP	34 - 35	
Einbaumaße für Abstützzylinder	WF, WS	36 - 37	

Wählen Sie den passenden Schwenkspannzylinder

Spannarmer übertragen die von den Schwenkspannzylindern generierte Kraft



Die Spannarmer übertragen die von den Schwenkspannzylindern generierte Kraft auf das Werkstück. Spannarmer sind in verschiedenen Längen erhältlich. Sobald die erforderliche Spannarmlänge und Spannkraft feststeht, können Sie den Schwenkspannzylinder-Typ und die Spannmethod auswählen.

Die maximale Spannarmlänge ist durch die Art und Größe des Spannens limitiert. Diese Einschränkung ist auf das Biegemoment des Kolbens zurückzuführen. Beim Biegemoment des Kolbens handelt es sich um eine Funktion der tatsächlichen Spannkraft und der Länge des Spannarms. Der maximale Druck und das maximale Fördervolumen darf jedoch für keine Spannarmlänge überschritten werden. Ein zu hohes Gewicht beschränkt das Fördervolumen.

Die einzigartige Schwenkspannvorrichtung von Enerpac und der patentierte Spannarm garantieren äußerst niedrigen Reibungsverlust und bieten damit die effizienteste Spannmöglichkeit, die derzeit auf dem Markt verfügbar ist.

Hydraulische Fixierung mit beidseitigen Schwenkspannzylindern für effizientere Fertigung.



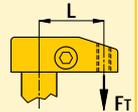
So bestimmen Sie die passende Größe Ihres Schwenkspannzylinders

Der maximale Betriebsdruck, die Spannkraft und die Länge des Spannarms bestimmen die Größe Ihrer Schwenkspannvorrichtung. Der tatsächliche Betriebsdruck ist eine Funktion aus Armlänge und Spannkraft.

Aus der nachfolgenden Tabelle können Sie die erforderliche Spannarmlänge und Spannkraft auswählen. Der Einsatz von Spannarmer unterschiedlicher Länge setzt die Reduzierung des angewandten Drucks und damit der Spannkraft voraus. Dieser Zusammenhang wird aus den Diagrammen der folgenden Seite deutlich.

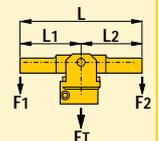
Wichtig

Wenn Sie die Standard- und langen Spannarmer der CAS- und CAL-Serie einsetzen, beachten Sie die Diagramme der folgenden Seite.



11

Wenn Sie T-Arme einsetzen.



$$L = L_1 + L_2 \quad F_1 = Ft \times \frac{L_2}{L_1 + L_2}$$

$$Ft = F_1 + F_2 \quad F_2 = Ft \times \frac{L_1}{L_1 + L_2}$$

Diagramme über zulässiges Fördervolumen in Abhängigkeit der T-Arm-Länge, siehe:

26

Schwenkbare T-Arme

Fördervolumen in Abhängigkeit der Armlänge

Die Verteilung der Spannarmkraft basiert auf der vom Drehpunkt aus gemessenen Länge des T-Arms.

Auswahltabelle

Spannarmlänge	Spannkraft	Für Schwenkspannzylinder Modell-Nr.	Spannarm Modellnummer
L mm	F _T kN		
min. - max.	max. - min		

▼ Schwenkspannzylinder, SU-, SL-, ST- und SC-Serie

25 - 78	2,2 - 0,5	22	CAS, CAL-22
40 - 130	5,6 - 1,0	52	CAS, CAL-52
45 - 155	9,0 - 2,2	92	CAS, CAL-92
51 - 157	11,6 - 2,0	121, 122	CAS-121, CAL-122
55 - 173	18,7 - 4,0	202	CAS, CAL-202
68 - 175	33,8 - 9,0	352	CAS, CAL-352

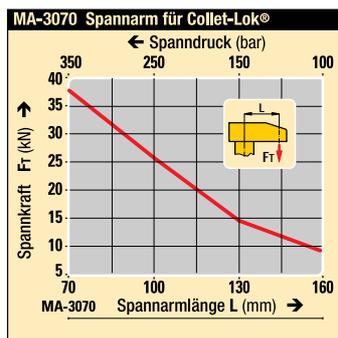
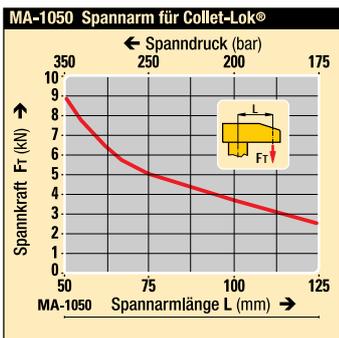
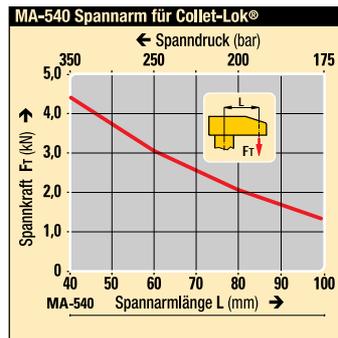
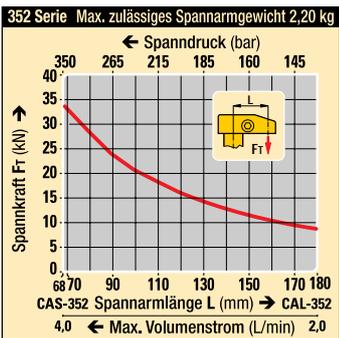
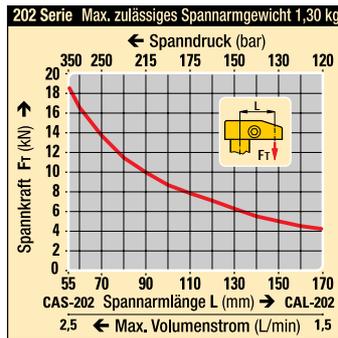
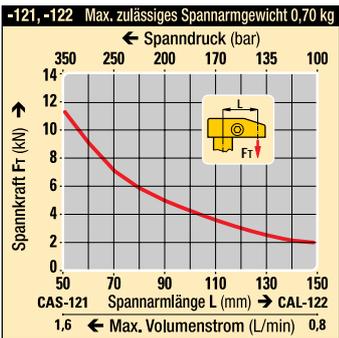
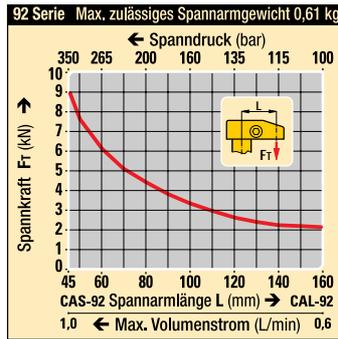
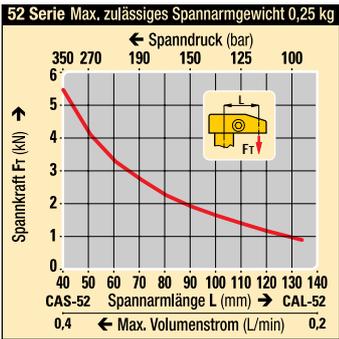
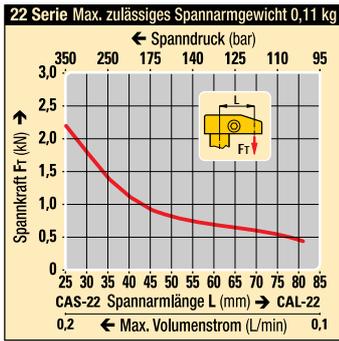
▼ Verriegelbar Collet-Lok® Schwenkspannzylinder, MP-Serie

40 - 100	4,1 - 1,1	50	MA-540
50 - 125	8,9 - 2,5	100	MA-1050
70 - 160	37,8 - 9,5	300	MA-3070

▼ Schwenkbare T-Arme für Schwenkspannzylinder der SU-, SL-, ST- und SC-Serie

152 ¹⁾	2 x 2,8	52	CAC, CAPT-52
203 ¹⁾	2 x 4,5	92	CAC, CAPT-92
203 ¹⁾	2 x 5,8	122	CAC, CAPT-122
203 ¹⁾	2 x 9,3	202	CAC, CAPT-202
228 ¹⁾	2 x 16,9	352	CAC, CAPT-352

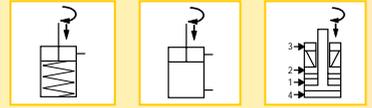
¹⁾ Maximaler Spannarmlänge L_{max.} für Schwenkbare T-Arme.



Spannarmlänge: 25 - 175 mm

Spannkraft: 0,5 - 37,8 kN

- (GB) Swing cylinders
- (F) Vérins de bridage pivotants
- (I) Cilindri a staffa rotante



⚠ Wichtig

Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden! Durch Überschreiten des maximalen Fördervolumens kann der Schwenkspannzylinder beschädigt werden.

Der maximale Betriebsdruck darf nicht überschritten werden! Durch Überschreiten des maximalen Betriebsdrucks können Schwenkspannzylinder und andere Komponenten beschädigt werden.

💡 Optionen

Schwenkspannzylinder

📄 12



Verriegelbare Schwenkspannzylinder

📄 22



Spannarme

📄 24



Für Informationen über die tatsächliche Spannkraft bei reduziertem Druck empfehlen wir unsere "Schwenkspannzylinder-Auswahlhilfe", die Sie über das Internet unter www.energpac.com herunterladen können.

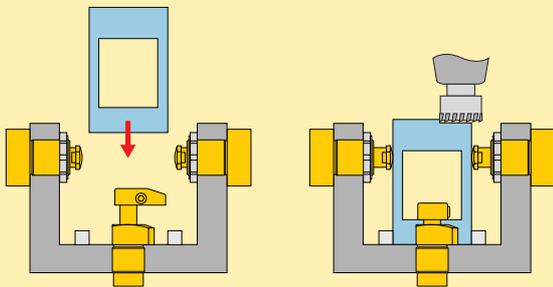
Schwenkspannzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: SCRD-122, SULD-22, MPFL-50

Schwenkspann-/
Abstützylinder



► Enerpac-Schwenkspannzylinder gestatten das frei zugängliche Spannen und Einlegen von Teilen in Vorrichtungen. Die Kolbenstange mit Spannarm dreht sich erst um 90 Grad links oder rechts herum und spannt dann das Werkstück durch weiteren vertikalen Hub. Nach dem Ablassen des Spanndruckes dreht sich der Spannarm um 90 Grad in die entgegengesetzte Richtung und gestattet hierdurch das Entfernen des vorhandenen und das Einlegen des neuen Werkstückes.



■ Schwenkspannzylinder werden in Kombination mit Abstützylindern und weiteren Enerpac-Komponenten verwendet, um die Werkstücke während der Bearbeitung sicher zu halten.



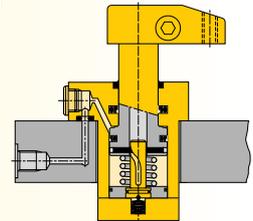
Kompakte Konstruktion mit zahlreichen nützlichen Merkmalen

- Kompakte Konstruktion ermöglicht platzsparende Gestaltung der Spannvorrichtung
- Verschiedene bedarfsgerechte Befestigungsausführungen zur Auswahl
- Doppelt- und einfachwirkende Zylinder für unterschiedliche Anforderungen
- Anschlussarten je nach System- und Konstruktionsanforderungen wählbar
- Alle Zylinder sind in links- und rechtsdrehenden Ausführungen erhältlich
- Die Konstruktion der Modelle 22, 52 und 121 gestattet das problemlose Ändern der Schwenkrichtung
- Überlastschutzmechanismus der Modelle 92, 202 und 352 verhindert Beschädigung des Zylinders bei Anwendungsfehlern

i Wählen Sie das für Sie geeignete Modell

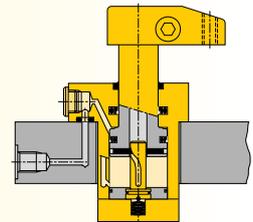
Einfachwirkend

- Die optimale Lösung für Zwecke, bei denen nur wenige systembedingte Einschränkungen gelten, und bei denen nicht mehrere Einheiten gleichzeitig gelöst werden
- Geringerer Ventilbedarf, daher weniger komplizierter Aufbau
- Neuartige Spannarm-Konstruktion ermöglicht schnelle und sichere Positionierung des Arms



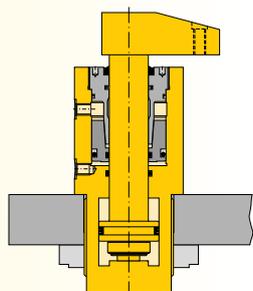
Doppeltwirkend

- Bei kontrollierten Lösevorgängen
- Zeitlich begrenzten, überwachbaren Abläufen: unempfindlicher gegen Staudrucke durch lange Rohrlängen bzw. einer größeren Anzahl von Zylindern in der Vorrichtung
- Neuartige Spannarm-Konstruktion ermöglicht schnelle und sichere Positionierung des Arms



Collet-Lok® Verriegelbar

- Die verriegelbaren Zylinder sind so konstruiert, daß die Spannkraften auch ohne Druck durch eine mechanische Verriegelung gehalten werden. Nach dem Bearbeiten wird das Werkstück durch Hydraulikdruck gelöst bzw. entspannt.
- Das patentierte Verriegelungssystem ist einzigartig in der Industrie.
- Für Anwendung in Vorrichtungen für die während der Bearbeitung kein Hydraulikdruck zur Verfügung steht bzw. die über längere Zeit gespannt bleiben müssen.



Schwenkspannzylinder mit Collet-Lok® Verriegelung 22 ▶

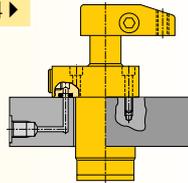


Wählen Sie die gewünschte Befestigungsart aus:

SU-Serie, Kopfflanschversion

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder BSPP-Anschlußgewinde.
- Die Aufnahmebohrung für den Zylinder kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden.
- Leichte Montage des Zylinders durch 3 oder 5 Befestigungsschrauben.

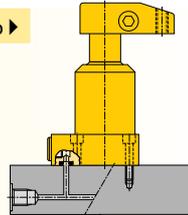
14 ▶



SL-Serie, Fußflanschversion

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder BSPP-Anschlußgewinde.
- Keine Bohrungen in der Vorrichtung erforderlich.
- Leichte Montage des Zylinders durch 3 oder 4 Befestigungsschrauben.

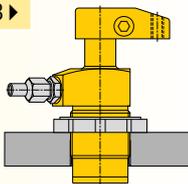
16 ▶



ST-Serie, Außengewindeversion

- Außengewinde für präzise Zylinderhöhereinstellung.
- Ölanschluß über Gewinde.
- Kann direkt in die Vorrichtung eingeschraubt und über Nutmutter (DIN 1804) gesichert und eingestellt werden.

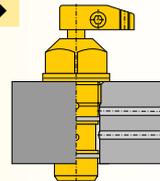
18 ▶



SC-Serie, Einbauversion

- Minimaler Platzbedarf in der Vorrichtung.
- Externe Anschlüsse entfallen.
- Anordnung dicht neben anderen Geräten möglich.
- Zylinder kann vollständig in die Vorrichtung eingelassen werden.

20 ▶



Auswahltabelle

Spannkraft ¹⁾	Hub		Kopfflansch	Fußflansch	Außengewinde	Einbau
	mm	Spannen	Gesamt			
kN						
▼ Einfachwirkend						
Modellnummer ²⁾						
2,1	8,1	16,5	SURS-22	SLRS-22	STRS-22	SCRS-22
4,9	9,9	22,6	SURS-52	SLRS-52	STRS-52	SCRS-52
8,0	11,9	22,1	SURS-92	SLRS-92	STRS-92	-
10,7	12,7	28,4	SURS-121	SLRS-121	STRS-121	SCRS-122
17,4	14,0	27,9	SURS-202	SLRS-202	STRS-202	-
33,1	16,0	30,0	SURS-352	SLRS-352	STRS-352	-
▼ Doppelwirkend						
Modellnummer ²⁾						
2,2	8,1	16,5	SURD-22	SLRD-22	STRD-22	SCRD-22
5,6	9,9	22,6	SURD-52	SLRD-52	STRD-52	SCRD-52
9,0	11,9	22,1	SURD-92	SLRD-92	STRD-92	-
9,0	32,0	41,9	SURDL-92	-	-	-
11,6	12,7	28,4	SURD-121	SLRD-121	STRD-121	SCRD-122
11,6	31,8	47,5	SURDL-121	-	-	-
18,7	14,0	27,9	SURD-202	SLRD-202	STRD-202	-
33,8	16,0	30,0	SURD-352	SLRD-352	STRD-352	-
33,8	31,8	46,5	SURDL-352	-	-	-
▼ Collet-Lok® Verriegelbar						
Modellnummer ²⁾						
4,4	8,1	23,9	-	MPFR-50	-	-
8,9	11,9	27,9	-	MPFR-100	MPTR-100	-
37,8	9,9	41,9	-	MPFR-300	MPTR-300	-

¹⁾ Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (10, 24). Die Spannkraften bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert.

²⁾ Bei linksdrehenden Schwenkspannzylindern ist das R in der Modellnummer durch ein L zu ersetzen.

Spannkraft: 2,1 - 37,8 kN

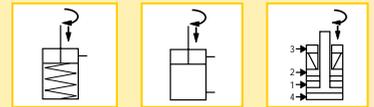
Hub: 16,5 - 47,5 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Swing cylinders

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante



Optionen

Links- und rechtsdrehend lieferbar



Spannarme

24 ▶



Abstütz-
zylinder

28 ▶



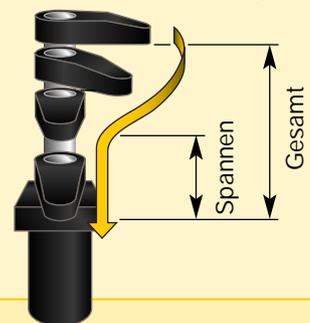
Folgeventile
MVPM-5

92 ▶



Wichtig

Die 90-Grad-Drehbewegung des Zylinders darf nicht behindert werden. Der Spannvorgang darf erst nach der Drehbewegung des Zylinders erfolgen.



Andere Schwenkwinkel auf Anfrage. Wenden Sie sich an Enerpac, wenn Sie Informationen benötigen.

Schwenkspannzylinder - Kopfflanschversion

Abbildung: SURS-202, SURS-52

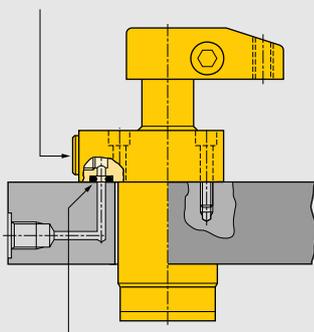


Schwenkspann-/
Abstützzylinder

SU-Serie

Die Enerpac-Kopfflansch-Schwenkspannzylinder wurden für den Einbau in die Vorrichtung entwickelt und können über SAE oder BSPP-Hydraulikleitungen oder integrierte O-Ring-Anschlüsse versorgt werden.

BSPP-Ölanschlüsse



Integrierter O-Ring-Anschluss

■ Enerpac-Kopfflansch-Schwenkspannzylinder integriert in vollautomatische Bearbeitungszentren.



Minimale Bauhöhe

...Wenn es in erster Linie auf Platz ankommt

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder BSPP-Anschlußgewinde
- Die Anordnung der Zylinderkörper kann unterhalb der Vorrichtungsoberfläche erfolgen.
- Aufnahmebohrung durch Freimaßtoleranz einfach zu fertigen.
- Hydraulikanschlüsse wahlweise über Anschlußbohrungen oder Gewindeanschlüsse
- Symmetrische, rechteckige Flanschkonstruktion ermöglicht das Spannen an drei Seiten des Zylinders.

Auswahltabelle

Spannkraft ¹⁾	Hub		Links-schwenkend 90° 	Rechts-schwenkend 90° 	Wirksame Kolbenfläche		Öl-volumen		Max. zul. Öl-volumen ¹⁾	Standard-Spannarm separat bestellen ☐ 24 ▶
	kN	Spannen			Gesamt	cm ²	Lösen	cm ³		
▼ Einfachwirkend										
Modellnummer ²⁾										
2,1	8,1	16,5	SULS-22	SURS-22	0,77	-	1,31	-	0,2	CAS-22
4,9	9,9	22,6	SULS-52	SURS-52	1,81	-	4,10	-	0,4	CAS-52
8,0	11,9	22,1	SULS-92	SURS-92	3,16	-	6,88	-	1,0	CAS-92
10,7	12,7	28,4	SULS-121	SURS-121	4,06	-	11,47	-	1,6	CAS-121
17,4	14,0	27,9	SULS-202	SURS-202	7,10	-	19,99	-	2,3	CAS-202
33,1	16,0	30,0	SULS-352	SURS-352	12,39	-	37,20	-	3,9	CAS-352
▼ Doppeltwirkend										
Modellnummer ²⁾										
2,2	8,1	16,5	SULD-22	SURD-22	0,77	1,55	1,31	2,62	0,2	CAS-22
5,6	9,9	22,6	SULD-52	SURD-52	1,81	3,81	4,10	8,69	0,4	CAS-52
9,0	11,9	22,1	SULD-92	SURD-92	3,16	8,06	6,88	17,70	1,0	CAS-92
9,0	32,0	41,9	SULD-92	SURD-92	3,16	8,06	13,27	30,48	1,0	CAS-92
11,6	12,7	28,4	SULD-121	SURD-121	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	CAS-121
11,6	31,8	47,5	SULD-121	SURD-121	4,06	7,94	15,90	37,69	1,6	CAS-121
18,7	14,0	27,9	SULD-202	SURD-202	7,10	15,16	19,99	42,61	2,3	CAS-202
33,8	16,0	30,0	SULD-352	SURD-352	12,39	23,74	37,20	71,28	3,9	CAS-352
33,8	31,8	46,5	SULD-352	SURD-352	12,39	23,74	57,85	110,94	3,9	CAS-352

¹⁾ Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (☐ 10, 22). Die Spannkraft bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert

²⁾ Bei Modellen mit gerader Kolbenbewegung ist das L oder R durch ein S zu ersetzen

Anmerkung: Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen wollen.

Abmessungen in mm [☐ ⊕]

Links-schwenkende Modelle	A	B	C	D	D1	D2	F	H	K	M	N	P
					∅			∅				
▼ Einfachwirkend												
SULS-22	112,0	59	42,5	27,9	47,2	45	10	11	16	-	15,5	24
SULS-52	134,9	69	49,6	34,8	54,1	57	16	10	19	-	19,1	40
SULS-92	143,0	75	50,1	47,8	70,1	54	25	13	25	15,5	26,9	45
SULS-121	171,5	86	55,4	47,8	66,8	73	22	10	30	-	25,4	51
SULS-202	165,1	86	55,9	63,0	85,1	70	32	13	30	23,6	35,1	55
SULS-352	186,4	98	58,0	77,0	100,1	89	38	13	40	27,9	44,5	68
▼ Doppeltwirkend												
SULD-22	112,0	59	42,5	27,9	47,2	45	10	11	16	-	15,5	24
SULD-52	134,9	69	49,6	34,8	54,1	57	16	10	19	-	19,1	40
SULD-92	143,0	75	50,1	47,8	70,1	54	25	13	25	-	26,9	45
SULD-92	182,9	95	69,9	47,8	70,1	54	25	13	25	-	26,9	45
SULD-121	171,5	86	55,4	47,8	66,8	73	22	10	30	-	25,4	51
SULD-121	228,6	105	74,5	47,8	66,5	73	22	10	30	-	25,4	51
SULD-202	165,1	86	55,9	63,0	85,1	70	32	13	30	-	35,1	55
SULD-352	186,4	98	58,0	77,0	100,1	89	38	13	40	-	44,5	68
SULD-352	217,9	114	74,5	77,0	100,1	89	38	13	40	-	44,5	68

Anmerkung: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

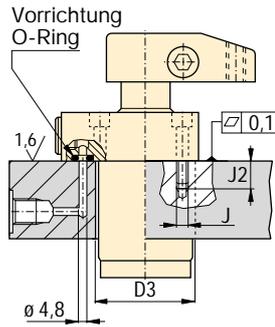


A Einbaumaße in mm

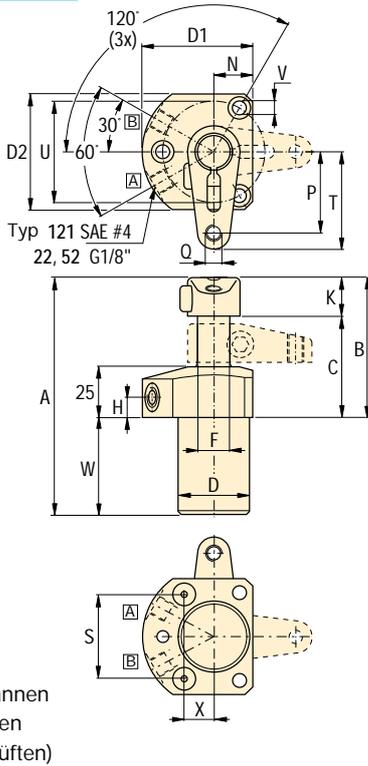
Spannkraft ¹⁾ kN	Aufnahmebohrung Ø D3 ±0,3	Betätigungs- gewinde J	Min. Gewindetiefe J2	O-Ring ²⁾ ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
2,2	29,0	M5	16,5	568-010
5,6	35,5	M6	16,5	568-011
9,0	49,0	M6	15,0	4,32 x 3,53
11,6	49,0	.312-24 UN	20,3	568-011
18,7	63,5	M8	17,0	4,32 x 3,53
33,8	78,0	M10	18,8	4,32 x 3,53

¹⁾ Mit Standard-Spannarm
²⁾ Polyurethan, 92 Shore

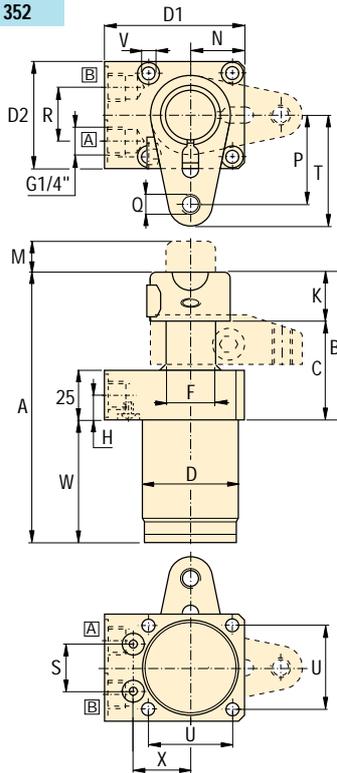
Note: Befestigungsschrauben und O-Ringe gehören zum Lieferumfang



-22, 52, 121



-92, 202, 352



[A] = Spannen
[B] = Lösen
(belüften)

Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

Hub: 16,5 - 47,5 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

- GB Swing cylinders
- F Vérins de bridage pivotants
- I Cilindri a staffa rotante



Optionen

- Spannarme [24]
- Abstütz-zylinder [28]
- Verriegelbare Schwenkspann-zylinder [22]
- Folgeventile MVP5 [92]

Wichtig
Einfachwirkende Zylinder können durch den 2. Anschluß belüftet werden.

Die Befestigungsbohrungen bei Kopf- und Fußflansch-Schwenkspannzylinder sind gleich, dadurch ist die Austauschbarkeit gewährleistet.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden kann, empfehlen wir, diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

	Q	R	S	T	U	V	W	X	kg	Rechts-schwenkende Modelle
						Ø				
										Einfachwirkend ▼
	M6x1	-	21,0	30	40	5,7	53,1	18,1	0,5	SURS-22
	M8x1,25	-	41,0	48	50	6,8	66,0	14,3	1,1	SURS-52
	M10x1,5	26	23,6	56	42	6,9	68,1	28,7	2,0	SURS-92
	.375-16UN	-	52,4	61	64	8,8	85,9	18,4	1,6	SURS-121
	M12x1,75	26	29,2	71	55	8,5	79,0	35,6	3,5	SURS-202
	M16x2	25	34,4	84	70	10,8	88,4	41,6	5,5	SURS-352
										Doppeltwirkend ▼
	M6x1	-	21,0	30	40	5,7	53,1	18,1	0,5	SURD-22
	M8x1,25	-	41,0	48	50	6,8	66,0	14,3	1,1	SURD-52
	M10x1,5	26	23,6	56	42	6,9	68,1	28,7	2,0	SURD-92
	M10x1,5	26	23,6	56	42	6,9	87,9	28,7	2,6	SURDL-92
	.375-16UN	-	52,4	61	64	8,8	85,9	18,4	1,6	SURD-121
	.375-16UN	-	52,4	61	64	8,8	124,0	18,4	1,8	SURDL-121
	M12x1,75	26	29,2	71	55	8,5	79,0	35,6	3,5	SURD-202
	M16x2	25	34,4	84	70	10,8	88,4	41,6	5,5	SURD-352
	M16x2	25	34,4	84	70	10,8	104,3	41,6	6,8	SURDL-352

Anmerkung: U = Bohrungsabstand, U1 = Teilkreis Anschlüsse

Schwenkspann-/ Abstützylinder, Druck-/ Zugzylinder, Pumpen, Ventile, Systemkomponenten, Gelben Seiten

Schwenkspannzylinder - Fußflanschversion

Abbildung: SLRD-52, SLRS-202

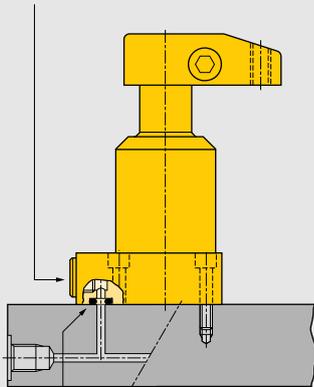


Schwenkspann-/
Abstützylinder

SL-Serie

Enerpac-Schwenkspannzylinder der Fußflansch-Serie können auf die Vorrichtung geschraubt werden wodurch ein einfacher Einbau sichergestellt ist. Eine spezielle Bearbeitung der Befestigungslöcher ist nicht erforderlich. Der Hydraulikanschluss erfolgt über SAE- oder BSP-Verbindungen oder die integrierten Standard-O-Ring-Anschlüsse.

BSP-Verbindungsanschluss



Integrierter O-Ring-Anschluss

An der Stirnseite der Vorrichtung befestigte Fußflansch-Schwenkspannzylinder.



Keine Befestigungsbohrungen erforderlich

...Der Zylinder kann direkt auf die Vorrichtung geschraubt werden.

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder BSP-Verbindungsanschlüsse
- Keine Befestigungsbohrung erforderlich
- Einfachste Montage aller Schwenkspannzylinder
- Symmetrische, rechteckige Flanschkonstruktion ermöglicht das Spannen an drei Seiten des Zylinders
- Ermöglicht das Spannen besonders großer Werkstücke

Auswahltabelle

Spannkraft ¹⁾ kN	Hub mm		Links-schwenkend 	Rechts-schwenkend 	Wirksame Kolbenfläche cm ²		Ölkapazität cm ³		Max. zul. Ölstrom ¹⁾ L/min	Standard-Spannarm separat bestellen
	Spannen	Gesamt			Spannen	Lösen	Spannen	Lösen		
▼ Einfachwirkend										
Modellnummer ²⁾										
2,1	8	16,5	SLLS-22	SLRS-22	0,77	-	1,31	-	0,2	CAS-22
4,9	10	22,6	SLLS-52	SLRS-52	1,81	-	4,10	-	0,4	CAS-52
8,0	12	22,1	SLLS-92	SLRS-92	3,16	-	6,88	-	1,0	CAS-92
10,7	13	28,4	SLLS-121	SLRS-121	4,06	-	11,47	-	1,6	CAS-121
17,4	14	27,9	SLLS-202	SLRS-202	7,10	-	19,99	-	2,3	CAS-202
33,1	16	30,0	SLLS-352	SLRS-352	12,39	-	37,20	-	3,9	CAS-352
▼ Doppeltwirkend										
Modellnummer ²⁾										
2,2	8	16,5	SLLD-22	SLRD-22	0,77	1,55	1,31	2,62	0,2	CAS-22
5,6	10	22,6	SLLD-52	SLRD-52	1,81	3,81	4,10	8,69	0,4	CAS-52
9,0	12	22,1	SLLD-92	SLRD-92	3,26	8,06	6,88	17,70	1,0	CAS-92
11,6	13	28,4	SLLD-121	SLRD-121	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	CAS-121
18,7	14	27,9	SLLD-202	SLRD-202	7,10	15,26	19,99	42,61	2,3	CAS-202
33,8	16	30,0	SLLD-352	SLRD-352	12,39	23,74	37,20	71,38	3,9	CAS-352

¹⁾ Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferprogramm siehe (22, 24). Die Spannkraft bei einfachwirkenden Zylindern ist durch die Federhubkräfte reduziert

²⁾ Bei Modellen mit gerader Kolbenbewegung ist das L oder R durch ein S zu ersetzen.

Anmerkung: Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen wollen.

Abmessungen in mm

Links-schwenkende Modelle	A	C	D	D1	D2	F	H	K	M	N	P
	Ø			Ø			Ø				
▼ Einfachwirkend											
SLLS-22	112	96,5	27,9	47,2	45	10	14	16	-	15,5	24
SLLS-52	134,9	115,6	34,8	54,1	57	16	14	19	-	19,1	40
SLLS-92	151	126,1	47,8	70,1	54	25	12	25	15,5	26,9	45
SLLS-121	171	141,4	47,8	66,8	73	22	16	30	-	25,4	51
SLLS-202	173	142,9	63,8	85,1	70	32	12	30	23,6	35,1	55
SLLS-352	195	151,0	80,0	100,1	89	38	12	40	27,9	44,5	68
▼ Doppeltwirkend											
SLLD-22	112	96,5	27,9	47,2	45	10	14	16	-	15,5	24
SLLD-52	134,9	115,6	34,8	54,1	57	16	14	19	-	19,1	40
SLLD-92	151	126,1	47,8	70,1	54	25	12	25	-	26,9	45
SLLD-121	171	126,0	47,8	66,8	73	22	16	30	-	25,4	51
SLLD-202	173	142,9	63,8	85,1	70	32	12	30	-	35,1	55
SLLD-352	195	151,0	80,0	100,1	89	38	12	40	-	44,5	68

Anmerkung: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

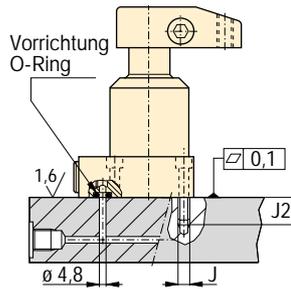


A Einbaumaße in mm

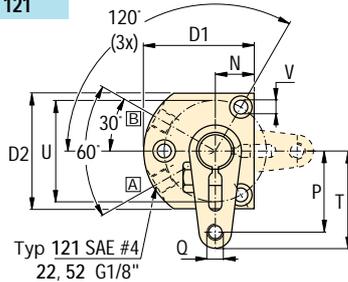
Spannkraft ¹⁾ kN	Befestigungs- gewinde J	Min Gewindetiefe J2	O-Ring ²⁾ ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
2,2	M5	16,5	568-010
5,6	M6	16,5	568-011
9,0	M6	15,0	4,32 x 3,53
11,6	.312-24 UNF	20,3	568-011
18,7	M8	17,0	4,32 x 3,53
33,8	M10	18,8	4,32 x 3,53

¹⁾ Mit Standard-Spannarm
²⁾ Polyurethan, 92 Shore

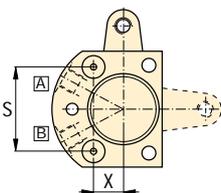
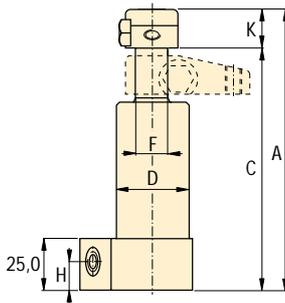
Anmerkung: Befestigungsschrauben und O-Ringe gehören zum Lieferumfang



-22, 52, 121

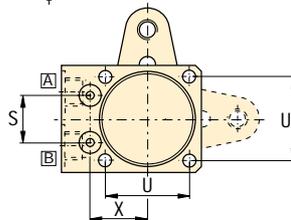
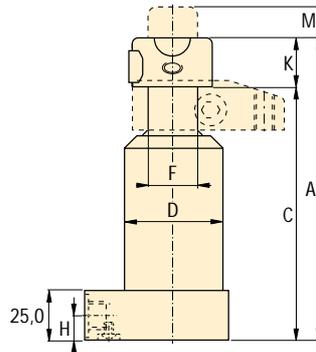
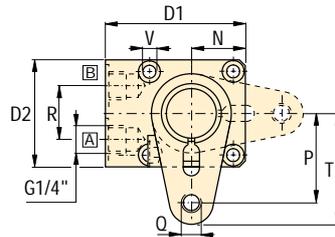


Typ 121 SAE #4
22, 52 G1/8"



A = Spannen
B = Lösen
(belüften)

-92, 202, 352



Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

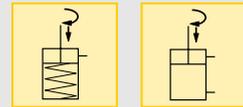
Hub: 16,5 - 30,0 mm

Betriebsdruck: 34 - 350 bar

GB Swing cylinders

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante



Options

Spannarme  **24**

Abstütz-
zylinder  **28**

Verriegelbare
Schwenkspann-
zylinder  **22**

Folgeventile
MVPM-5  **92**

Wichtig

Einfachwirkende Zylinder können durch den 2. Anschluß belüftet werden.

Die Befestigungsbohrungen bei Kopf- und Fußflansch-Schwenkspannzylinder sind gleich, dadurch ist die Austauschbarkeit gewährleistet.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden kann, empfehlen wir, diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

	Q	R	S	T	U	V	X	kg	Rechts- schwenk. Modelle
						ø			
									Einfachwirkend ▼
	M6x1	-	21,0	31	40	5,6	18,1	0,5	SLRS-22
	M8x1,25	-	41,0	48	50	6,9	14,3	1,1	SLRS-52
	M10x1,5	26	23,6	56	42	6,9	28,7	2,0	SLRS-92
	.375-16UN	-	52,4	62	64	8,9	18,4	1,6	SLRS-121
	M12x1,75	26	29,0	70	55	8,4	35,1	3,5	SLRS-202
	M16x2	25	34,4	83	70	10,7	41,6	5,5	SLRS-352
									Doppeltwirkend ▼
	M8x1,25	-	21,0	31	40	5,6	18,1	0,5	SLRD-22
	.312-18UN	-	41,0	48	50	6,9	14,3	1,1	SLRD-52
	M10x1,5	-	23,6	56	42	6,9	28,7	2,0	SLRD-92
	.375-16UN	-	52,4	62	64	8,9	18,4	1,6	SLRD-121
	M12x1,75	26	29,0	70	55	8,4	35,1	3,5	SLRD-202
	M16x2	25	34,4	83	70	10,7	41,6	5,5	SLRD-352

Anmerkung: U = Bohrungsabstand, U1 = Teilkreis Anschlüsse.

Schwenkspann- / Abstützylinder
Druck- / Zugzylinder
Pumpen
Ventile
System- / Komponenten
Gelben Seiten

Schwenkspannzylinder - Außengewindeversion

Abbildung: STRD-52, STRD-202



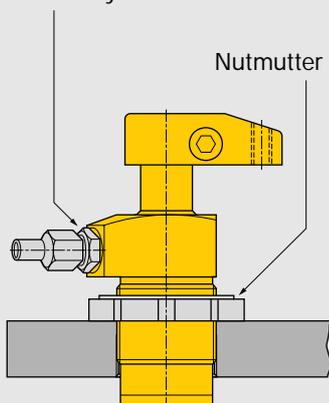
Schwenkspann-/
Abstützylinder

ST-Serie

Enerpac-Schwenkspannzylinder mit Außengewinde werden direkt in die Haltevorrichtung geschraubt. Die Zylinderhöhe wird auf das geeignete Maß eingestellt und der Zylinder in dieser Stellung mit einer Nutmutter gesichert (☐ 72).

BSPB-Hydraulikanschluss

Nutmutter



■ Schwenkspannzylinder mit Außengewinde verringern durch das Einlassen in die Vorrichtung den Platzbedarf bei einstellbarer Höhe.



Die Zylinder können direkt in die Vorrichtung geschraubt

...und in beliebiger Höhe fixiert werden

- Außengewinde für präzise Zylinderhöhen-Positionierung
- Öl-Anschlüsse mit Gewinde
- Einfacher Ein- und Ausbau
- Größtmögliche Flexibilität bei der Vorrichtungskonstruktion

Auswahltabelle

Spannkraft ¹⁾	Hub		Links-schwenkend	Rechts-schwenkend	Wirksame Kolbenfläche		Öl-volumen		Max. zul. Ölstrom ¹⁾	Standard-Spannarm Separat bestellen ☐ 24 ▶
	kN	Spannen			Gesamt	mm	cm ²	cm ³		
▼ Einfachwirkend										
			Modellnummer ²⁾							
2,1	8	16,5	STLS-22	STRS-22	0,77	-	1,31	-	0,2	CAS-22
4,9	10	22,6	STLS-52	STRS-52	1,81	-	4,10	-	0,4	CAS-52
8,0	12	22,1	STLS-92	STRS-92	3,16	-	6,88	-	1,0	CAS-92
10,7	13	28,4	STLS-121	STRS-121	4,06	-	11,47	-	1,6	CAS-121
17,4	14	27,9	STLS-202	STRS-202	7,10	-	19,99	-	2,3	CAS-202
33,1	16	30,0	STLS-352	STRS-352	12,39	-	37,20	-	3,9	CAS-352
▼ Doppeltwirkend										
			Modellnummer ²⁾							
2,2	8	16,5	STLD-22	STRD-22	0,77	1,55	1,31	2,46	0,2	CAS-22
5,6	10	22,6	STLD-52	STRD-52	1,81	3,81	4,10	8,52	0,4	CAS-52
9,0	12	22,1	STLD-92	STRD-92	3,16	8,06	6,88	17,70	1,0	CAS-92
11,6	13	28,4	STLD-121	STRD-121	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	CAS-121
18,7	14	27,9	STLD-202	STRD-202	7,10	15,16	19,99	42,61	2,3	CAS-202
33,8	16	30,0	STLD-352	STRD-352	12,39	23,74	37,20	71,28	3,9	CAS-352

¹⁾ Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (☐ 10, 24). Die Spannkraften bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert

²⁾ Bei Modellen mit gerader Kolbenbewegung ist das L oder R durch ein S zu ersetzen.

Anmerkung: Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen wollen

Abmessungen in mm [☐ ⌀]

Links-schwenkende Modelle	A	B	C	C1	D	D1	D2	F	G	H
					∅			∅		
▼ Einfachwirkend										
STLS-22	112	59	42,5	25	M28 x 1,5	39,4	33	10	G1/8"	10
STLS-52	135	69	49,6	25	M35 x 1,5	47,5	38	16	G1/8"	10
STLS-92	143	80	55,1	30	M48 x 1,5	62,5	48	25	G1/4"	13
STLS-121	171	86	55,4	25	1.875-16 UNF	60,5	51	22	SAE#4	10
STLS-202	165	93	62,9	32	M65 x 1,5	75,9	65	32	G1/4"	13
STLS-352	186	105	65,0	32	M80 x 2	88,4	80	38	G1/4"	13
▼ Doppeltwirkend										
STLD-22	112	59	42,5	25	M28 x 1,5	39,4	33	10	G1/8"	10
STLD-52	135	69	49,6	25	M35 x 1,5	47,5	38	16	G1/8"	10
STLD-92	143	80	55,1	30	M48 x 1,5	62,5	48	25	G1/4"	13
STLD-121	171	86	55,4	25	1.875-16 UNF	60,5	51	22	SAE#4	10
STLD-202	165	93	62,9	32	M65 x 1,5	75,9	65	32	G1/4"	13
STLD-352	186	105	65,0	32	M80 x 2	88,4	80	38	G1/4"	13

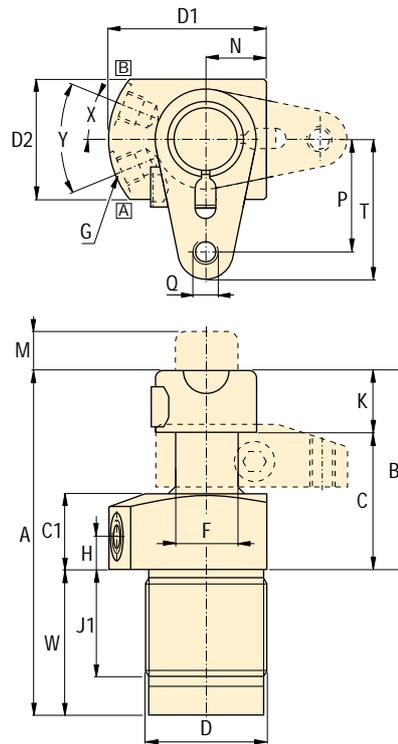
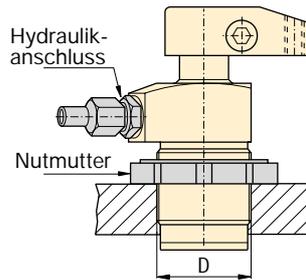
Anmerkung: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.



Einbaumaße in mm

Spannkraft ¹⁾ kN	Befestigungsgewinde Gewindegröße D
2,2	M28 x 1,5
5,6	M35 x 1,5
9,0	M48 x 1,5
11,6	1.875-16 UNF
18,7	M65 x 1,5
33,8	M80 x 2

¹⁾ Mit Standard-Spannarm.



A = Spannen
B = Lösen (belüften)

	J1	K	M	N	P	Q	T	W	X	Y	kg	Rechtsschwenk. Modelle
Einfachwirkend ▼												
	53,5	16	-	15,5	24	M6 x 1	31	53,5	25°	-	0,5	STRS-22
	66,4	19	-	19,1	40	M8 x 1,25	48	66,4	25°	50°	1,1	STRS-52
	43	25	15,5	23,9	45	M10 x 1,5	56	63,0	22,5°	45°	2,0	STRS-92
	85,8	30	-	25,4	51	.375-16 UNC	62	85,8	25°	50°	1,6	STRS-121
	55	30	23,6	32,5	55	M12 x 1,75	70	71,9	22,5°	45°	3,2	STRS-202
	65	40	27,9	39,9	68	M16 x 2	83	81,5	22,5°	45°	5,5	STRS-352
Doppeltwirkend ▼												
	53	16	-	15,5	24	M6 x 1	31	53,5	25°	50°	0,5	STRD-22
	66	19	-	19,1	40	M8 x 1,25	48	66,4	25°	50°	1,1	STRD-52
	43	25	-	23,9	45	M10 x 1,5	56	63,0	22,5°	45°	2,0	STRD-92
	85,8	30	-	25,4	51	.375-16 UNC	62	85,8	25°	50°	1,6	STRD-121
	55	30	-	32,5	55	M12 x 1,75	70	71,9	22,5°	45°	3,5	STRD-202
	65	40	-	39,9	68	M16 x 2	83	81,5	22,5°	45°	5,5	STRD-352

Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

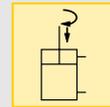
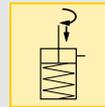
Hub: 16,5 - 30,0 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Swing cylinders

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante



Optionen

Spannarme

24 ▶



Abstütz-
zylinder

28 ▶



Verriegelbare
Schwenkspann-
zylinder

22 ▶



Zubehör

72 ▶



Druckfolge-
ventile

92 ▶



⚠ Wichtig

Einfachwirkende Zylinder können durch den Verteileranschluss entlüftet werden.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden kann, empfehlen wir, diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen.

Schwenkspannzylinder - Einbauversion

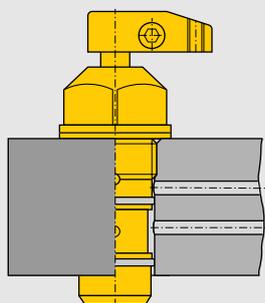
Abbildung: SCRD-122, SCRD-52



Schwenkspann-/Abstützzylinder

SC-Serie

Enerpac Einbau-Schwenkspannzylinder sind für die Konstruktion von Vorrichtungen mit interner Ölzufuhr ausgelegt. Anschlüsse und Leitungen sind dadurch überflüssig. Durch die Einbauversionen wird die Montage vereinfacht und die Effektivität Ihrer Vorrichtung verbessert.



■ Eine hydraulische Aufspannvorrichtung mit Komponenten an zwei Aussenflächen verbessert die Effizienz der Fertigungsprozesse.

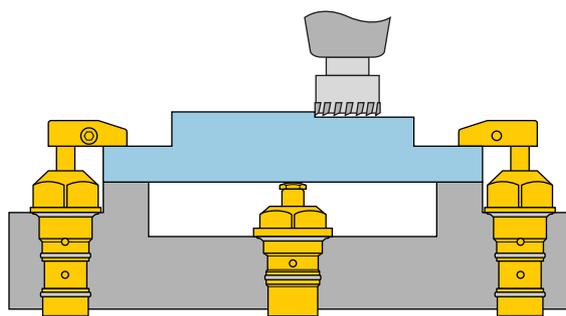


Anschlüsse und Leitungen sind überflüssig

...die Zylinder bleiben auch beim Einbau in dünnere Grundplatten mit einem Durchgangsloch voll funktionsfähig.

- Minimaler Platzbedarf in der Vorrichtung
- Zylinder kann vollständig eingelassen werden
- Externe Anschlüsse entfallen
- Anordnung dicht neben anderen Geräten möglich

i Enerpac-Einbau-Zylinder mit Einbau-Abstützzylinder in einer typischen Spannanwendung.



Auswahltabelle

Spannkraft ¹⁾	Hub		Links-schwenkend	Rechts-schwenkend	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen ¹⁾		Max. zul. Ölstrom ¹⁾	Standard-Spannarm Separat bestellen □24▶
	kN	Spannen			mm	Gesamt	cm ²	cm ²		
▼ Einfachwirkend			Modellnummer ²⁾							
2,1	8	16,5	SCLS-22	SCRS-22	0,77	-	1,31	-	0,2	CAS-22
4,9	10	22,6	SCLS-52	SCRS-52	1,81	-	4,09	-	0,4	CAS-52
10,7	13	28,4	SCLS-122	SCRS-122	4,06	-	11,47	-	1,6	CAS-121
▼ Doppeltwirkend			Modellnummer ²⁾							
2,2	8	16,5	SCLD-22	SCRD-22	0,77	1,55	1,31	2,49	0,2	CAS-22
5,6	10	22,6	SCLD-52	SCRD-52	1,81	3,81	4,09	8,52	0,4	CAS-52
11,6	13	28,4	SCLD-122	SCRD-122	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	CAS-121

¹⁾ Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (□10, 24).

Die Spannkraften bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert.

²⁾ Bei Modellen mit gerader Kolbenbewegung ist das L oder R durch ein S zu ersetzen.

Abmessungen in mm [□10, □24]

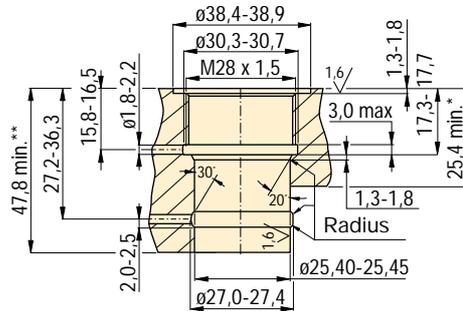
Links-schwenkende Modelle	A	B	C	C1	D1	D2	E	F	
					∅	∅	Schlüsselfläche		
▼ Einfachwirkend									
SCLS-22	112,0	55	39,4	21	38,1	25,4	35,1	10	
SCLS-52	134,9	76	57,1	32	57,2	34,8	50,8	16	
SCLS-122	171,5	94	63,5	34	76,2	57,2	69,9	22	
▼ Doppeltwirkend									
SCLD-22	112,0	55	39,4	21	38,1	25,4	35,1	10	
SCLD-52	134,9	76	57,1	32	57,2	34,8	50,8	16	
SCLD-122	171,5	94	63,5	34	76,2	57,2	69,9	22	

Anmerkung: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

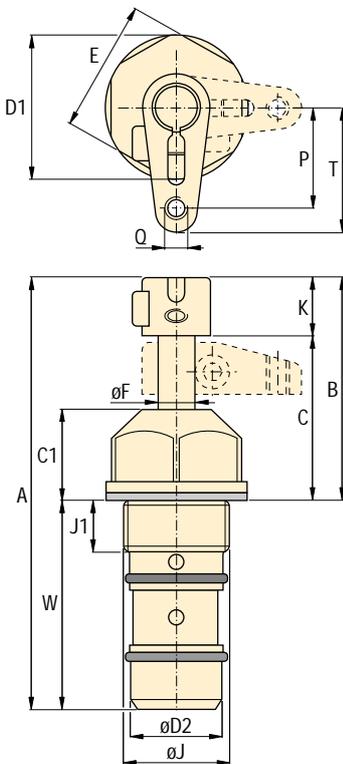


Einbaumaße in mm

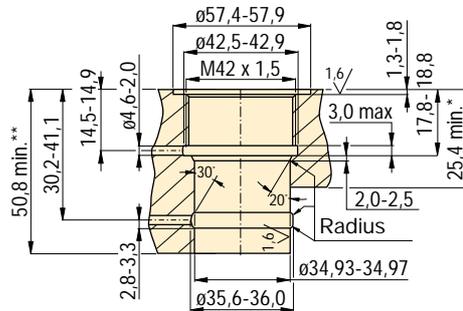
22-Modelle



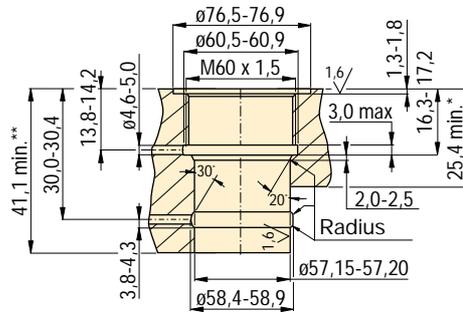
22, 52, 122-Modelle



52-Modelle



122-Modelle



* Mindest-Plattenhöhe für einfachwirkende Modelle.
** Mindest-Plattenhöhe für doppeltwirkende Modelle.

Spannkraft: 2,1 - 11,6 kN

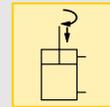
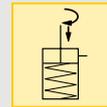
Hub: 16,5 - 28,4 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Swing cylinders

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante



Optionen

Spannarme

▣ 24 ▶



Abstütz-
zylinder

▣ 28 ▶



Verriegelbare
Schwenkspann-
zylinder

▣ 22 ▶



Zubehör

▣ 72 ▶



Druckfolge-
ventile

▣ 92 ▶



Wichtig

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden kann, empfehlen wir, diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen.

	J	J1	K	P	Q	T	W	kg	Rechts- schwenk. Modelle	
	mm									
	M28 x 1,5	15,0	16	24	M6 x 1	31	56,6	0,5	Einfachwirkend ▼	
	M42 x 1,5	16,8	19	40	M8 x 1,25	48	58,7	0,9	SCRS-52	
	M60 x 1,5	15,7	30	51	.375-16 UNC	62	74,6	2,5	SCRS-122	
									Doppeltwirkend ▼	
	M28 x 1,5	15,0	16	24	M6 x 1	31	56,6	0,5	SCRD-22	
	M42 x 1,5	16,8	19	40	M8 x 1,25	48	58,7	0,9	SCRD-52	
	M60 x 1,5	15,7	30	51	.375-16 UNC	62	74,6	2,5	SCRD-122	

Verriegelbare Schwenkspannzylinder *Collet-Lok®-Konzept*

Schwenkspann-/
Abstützzyylinder

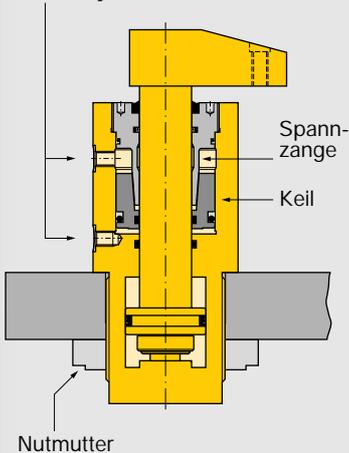
Abbildung: MPFR-100, MPTR-100



MP-Serie

Enerpac verriegelbare Schwenkspannzylinder sind so konstruiert, daß das Werkstück auch ohne Hydraulikdruck durch die mechanisch – hydraulische Verriegelung sicher gehalten wird. Die verfügbaren Spannkräfte sind 4,4 kN und 37,8 kN.

BSPP-Hydraulikanschlüsse



Der Hydraulikdruck schiebt die Spannzange auf den Keil und verriegelt dadurch mechanisch in der Spannstellung.

■ Auf einer Palette montierter verriegelbarer Schwenkspannzylinder in Fußflanschversion.



Wenn kein Hydraulikdruck zur Verfügung steht

...das mechanisch - hydraulische Sicherungssystem erlaubt eine Bearbeitung ohne dass Hydraulikdruck anliegt

- Doppeltwirkende mechanisch – hydraulische Sicherungssysteme gestatten vollautomatischen Betrieb
- Zusätzliche Sicherheit, weil keine unter Druck stehende Hydraulik benötigt wird
- Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder können entweder in die Vorrichtung geschraubt oder mit Fußflansch montiert werden

Produktauswahl

Spannkraft ¹⁾ kN	Hub mm	Spannen Gesamt	Links- schwenkend		Rechts- schwenkend		Wirksame Kolbenfläche		Öl- volumen		Max. zul. Ölstrom ¹⁾ L/min	Standard- Spann- arm Separat bestellen ☐ 24 ▶
			90°	90°	cm ² Ent- spannen	cm ² Spannen	cm ³ Spannen	cm ³ spannen				
▼ Fußflansch												
			Modellnummer									
4,4	8	24	MPFL-50	MPFR-50	1,61	4,58	3,93	10,98	2	MA-540		
8,9	12	28	MPFL-100	MPFR-100	3,22	7,16	9,01	19,99	5	MA-1050		
37,8	10	42	MPFL-300	MPFR-300	13,23	22,25	55,71	93,41	10	MA-3070		
▼ Außengewinde												
			Modellnummer									
8,9	12	28	MPTL-100	MPTR-100	3,22	7,16	9,01	19,99	5	MA-1050		
37,8	10	42	MPTL-300	MPTR-300	13,23	22,25	55,72	93,41	10	MA-3070		

¹⁾ Mit Standard-Spannarm.
Spannarmlen werden separat angeboten (☐ 10, 24).

Anmerkung: - Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit Gewinden nach Imperial-Normen oder mit SAE-Anschlüssen bestellen wollen.
- Mindest-Betriebsdruck für das Verriegelungssystem beträgt 100 bar.

Collet-Lok® Arbeitsabfolge

- Schritt 1**
Druck auf Zylinderanschluß 1: Der Kolben dreht 90° und spannt das Werkstück.
- Schritt 2**
Zylinderanschluß 1 bleibt unter Druck.
Druck auf Zylinderanschluß 2.
- Schritt 3**
Zylinderanschlüsse 1 und 2 drucklos.
Zylinder kann abgekuppelt werden.
Werkstück wird sicher gehalten
- Schritt 4**
Druck auf Zylinderanschluß 3:
Der Kolben wird entriegelt,
Spannkraft fällt ab.
- Schritt 5**
Zylinderanschluß 3 bleibt unter Druck.
Druck auf Zylinderanschluß 4.
Kolben fährt hoch und dreht 90° auf die Ausgangsposition zurück.

Abmessungen in mm [☐ 10, 24]

Links- schwenk. Modelle	A	B	C	C1	D	D1	F	H1	H2	H3
▼ Fußflansch										
MPFL-50	201	177	171	25	58	85	19	10	12,7	-
MPFL-100	223	195	193	25	68	100	22	10	12,7	-
MPFL-300	321	280	275	25	90	132	35	11	12,7	-
▼ Außengewinde										
MPTL-100	213	185	121	90	M48 x 1,5	70	22	31	66,8	75,2
MPTL-300	310	268	163	115	M80 x 2	93	35	38	91,4	100,6

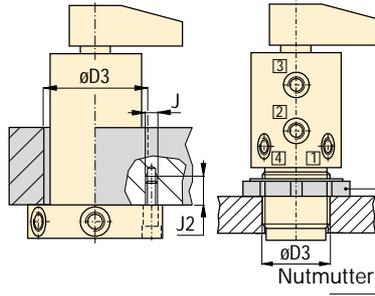
Anmerkung: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.



Einbaumaße in mm

Spannkraft ¹⁾ kN	Durchgangsbohrung ØD3	Befestigungsgewinde J	Min. Tiefe J2
▼ Fußflansch			
4,4	58,4 ±0,3	M6 x 1	18
8,9	68,6 ±0,3	M8 x 1,25	19
37,8	90,5 ±0,3	M10 x 1,5	19
▼ Außengewinde			
8,9	M48 x 1,5	-	-
37,8	M80 x 2	-	-

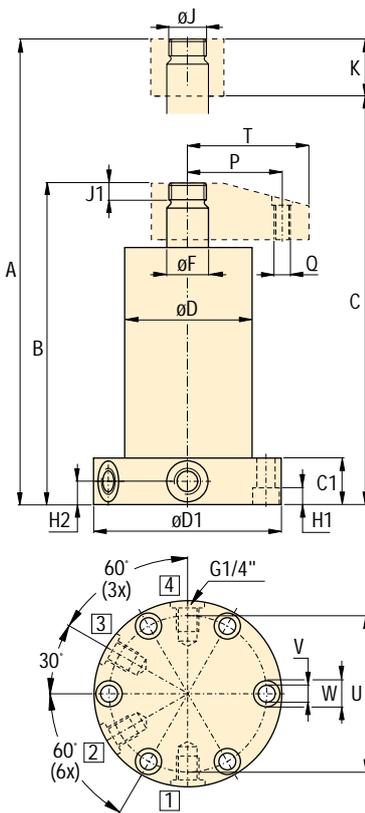
¹⁾ Mit Standard-Spannarm



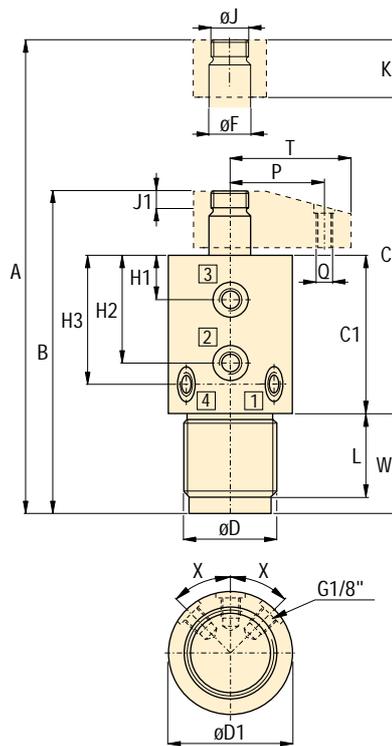
Funktionen der Hydraulikanschlüsse

- 1 90° Schwenkung und Spannen
- 2 Verriegelung des Systems
- 3 Entriegelung des Systems
- 4 Entspannen und 90° Schwenkung

MPF-Modelle



MPT-Modelle



X = 45°-MPT-100-Modelle
X = 30°-MPT-300-Modelle

Spannkraft: 4,4 - 37,8 kN

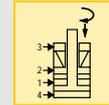
Hub: 24 - 42 mm

Betriebsdruck: 100 - 350 bar

GB Swing cylinders

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

Pumpen

Ventile

System-
komponenten

Gelben Seiten

FMS Flexible Fertigungssystem
Siehe Gelben Seiten (136)

Optionen

Spannarme

24 ▶



Abstützzylinder

34 ▶



Federspannzylinder

66 ▶



Automatik- kupplungen

100 ▶



Folgeventile MVPM-5

92 ▶



Zubehör

72 ▶



Wichtig

Für Informationen über geeignete Anwendungen, Spannkraft, Druck und Timing wenden Sie sich bitte an Enerpac.

	J	J1	K	L	P	Q	T	U	V	W	kg	Rechts- schwenkend Modelle
Fußflansch ▼												
M16x1,5	8	30	-	40	M8x1,25	54	70	9	14	2,3		MPFR-50
M20x1,5	9	30	-	50	M10x1,5	64	84	9	14	3,5		MPFR-100
M33x2	10	47	-	70	M16x2	93	112	11	14	12,0		MPFR-300
Außengewinde ▼												
M20x1,5	9	30	41	50	M10x1,5	64	-	-	30	3,0		MPTR-100
M33x2	10	47	85	70	M16x2	93	-	-	30	11,0		MPTR-300

Spannarmer für Schwenkspannzylinder

Abbildung: CAL-122, CAS-121



Patenterte Konstruktion

- Einfache und präzise Positionierung des Spannarmer in jeder Stellung
- Arm kann einfach eingebaut und befestigt werden, während der Zylinder in der Haltevorrichtung montiert ist. Hierdurch ist eine exakte Armpositionierung möglich.
- Befestigung Spannarmer ohne Schraubstock möglich.

Spanndruck / Spannkraft

Die Verwendung von längeren Spannarmer setzt eine Verringerung des Spanndruckes und demzufolge der Spannkraft voraus.

► Aufgabe der Spannarmer ist es, die von den Schwenkspannzylindern erzeugten Kräfte auf das Werkstück zu übertragen. Die patentierte, zur Anbringung am Hydraulik-Schwenkspannzylinder vorgesehene Enerpac-Spannarmerkonstruktion ermöglicht es, Werkstücke in unterschiedlichen Entfernungen vom Hydraulikzylindern zu spannen. Spannarmer sind in verschiedenen Längen lieferbar. Sie können bei Verwendung der entsprechenden Bearbeitungsmaße Ihre eigene Spannarmerausführung herstellen.

■ *Hydraulische Fixierung mit beidseitigen Schwenkspannzylindern für effizientere Fertigung.*



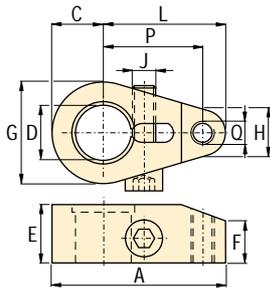
Auswahltabelle

Spannarmerlänge	Spannkraft	Für Schwenkspannzylinder	Spannarmer Modell-Nr.	Siehe Diagramm auf Seite	Technische Spezifikationen auf Seite
L mm min. - max.	F _T kN max. - min.				
▼ Spannarmer für Schwenkspannzylinder SU-, SL-, ST- und SC-Serie					
25 - 78	2,2 - 0,5	22	CAS-22, CAL-22	11	25
40 - 130	5,6 - 1,0	52	CAS-52, CAL-52	11	25
45 - 155	9,0 - 2,2	92	CAS-92, CAL-92	11	25
51 - 157	11,6 - 2,0	121, 122	CAS-121, CAL-122	11	25
55 - 173	18,7 - 4,0	202	CAS-202, CAL-202	11	25
68 - 175	33,8 - 9,0	352	CAS-352, CAL-352	11	25
▼ Spannarmer für Collet-Lok® Verriegelbare Schwenkspannzylinder MP-Serie					
40 - 100	4,1 - 1,1	50	MA-540	11	25
50 - 125	8,9 - 2,5	100	MA-1050	11	25
70 - 160	37,8 - 9,5	300	MA-3070	11	25
▼ Schwenkbare T-Spannarmer für Schwenkspannzylinder SU-, SL-, ST- und SC-Serie					
152 ¹⁾	2 x 2,8	52	CAC-52, CAPT-52	26	26
203 ¹⁾	2 x 4,5	92	CAC-92, CAPT-92	26	26
203 ¹⁾	2 x 5,8	122	CAC-122, CAPT-122	26	26
203 ¹⁾	2 x 9,3	202	CAC-202, CAPT-202	26	26
228 ¹⁾	2 x 16,9	352	CAC-352, CAPT-352	26	26

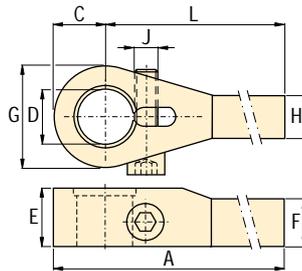
¹⁾ Maximaler Spannarmerlänge T-Spannarmer.



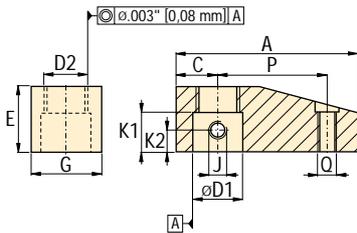
CAS-Modelle Standard-Spannarme



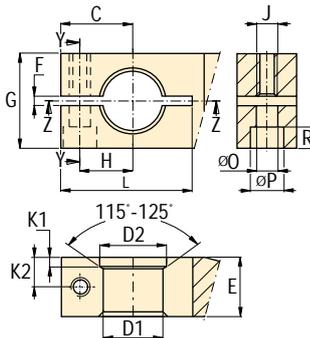
CAL-Modelle Lange Spannarme



MA-Modelle Für MP-Serie Collet-Lok®



Spezial Spannarme (nur bei SU-, SL-, ST- und SC-Modellen)



Abmessungen in mm [±0.03]

Spannkraft kN	Modell-Nr.	A	C	D	E	F	G	H	J	L	P	Q	kg
▼ Standard-Spannarme													
2,2	CAS-22	41	9,7	9,95-10,05	16	10	19	13	M6x1	31	25	M6x1	0,1
5,6	CAS-52	61	12,7	15,95-16,05	19	11	25	16	M8x1	48	40	M8x1,25	0,1
9,0	CAS-92	76	20,1	24,94-25,04	25	16	40	23	M10x1,25	56	45	M10x1,5	0,3
11,6	CAS-121	80	17,8	22,17-22,27	30	16	35	21	.375-24UNF	62	51	.375-16UN	0,5
18,7	CAS-202	94	24,1	31,93-32,03	30	21	48	30	M12x1,25	70	55	M12x1,75	0,5
33,8	CAS-352	118	35,1	37,95-38,05	40	29	70	31	M16x1,5	83	68	M16x2	1,4
▼ Lange Spannarme													
2,2	CAL-22	92	9,7	9,95-10,05	16	10	19	11	M6x1	83	-	-	0,1
5,6	CAL-52	148	12,7	15,95-16,05	19	11	25	14	M8x1	135	-	-	0,3
9,0	CAL-92	180	20,1	24,94-25,04	25	16	40	18	M10x1,25	160	-	-	0,6
11,6	CAL-122	179	17,8	22,17-22,27	30	16	35	18	M10x1,5	162	-	-	0,7
18,7	CAL-202	202	24,1	31,93-32,03	30	21	48	25	M12x1,25	178	-	-	0,7
33,8	CAL-352	215	35,1	37,95-38,05	40	34	70	30	M16x1,5	180	-	-	1,9

Spannkraft kN	Modell-Nr.	A	C	D1	D2	E	G	J	K1	K2	P	Q	kg
				ø									
▼ Spannarme für verriegelbare Schwenkspannzylinder Collet-Lok®													
4,4	MA-540	72	18	19,02-19,05	M16x1,5	30	32	M8x1,25	19	10	40	M8x1,25	0,5
8,9	MA-1050	83	19	22,30-22,33	M20x1,5	30	35	M8x1,25	18	10	50	M10x1,5	0,5
37,8	MA-3070	128	35	34,97-35,00	M33x2	47	59	M8x1,25	32	17	70	M16x2	2,3

Spannkraft kN	C	D1 ¹⁾	D2	E	F	G	H	J	K1	K2	L	O	P	R
		ø	ø											
▼ Spannarme nach Kundenspezifikation ²⁾ (Empfohlene Bearbeitungsmaße)														
2,2	15,5	10,00-10,02	12,58-12,62	16	1,5-3,0	20	9,4	M6x1	3,1-3,5	8	25-28	7,0	12	2
5,6	20,1	16,00-16,03	18,47-18,51	19	1,5-3,0	30	13,5	M8x1	4,1-4,5	10	35-40	9,0	13	2
9,0	30,0	25,00-25,03	27,85-27,95	25	1,5-3,0	40	22,1	M10x1,25	3,9-4,2	12	55-60	10,0	17	2
11,6	28,4	22,24-22,27	25,46-25,55	30	1,5-3,0	35	17,8	M10x1,5	6,9-7,3	13	52-57	10,0	17	3
18,7	35,1	32,00-32,04	35,50-35,60	30	1,5-3,0	60	24,9	M12x1,25	5,1-5,5	15	62-67	13,0	19	3
33,8	39,9	38,00-38,04	41,50-41,60	40	1,5-3,0	70	30,0	M16x1,5	4,9-5,3	20	80-85	17,0	25	4

¹⁾ Oberflächenrauigkeit für D1 soll 1,6 Mikrometer betragen.

²⁾ Nicht für verriegelbare Schwenkspannzylinder Collet-Lok® (MP-Serie).

Spannkraft: 0,5 - 37,8 kN

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

- GB** Clamp arms
- F** Bras de bridage
- I** Staffe di bloccaggio

Optionen

Manometer

106 ▶



Regelventile

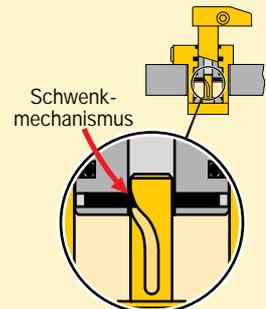
96 ▶



Wichtig

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen.

Wird das zulässige Fördervolumen überschritten, kann der Schwenkmechanismus des Schwenkspannzylinders beschädigt werden.



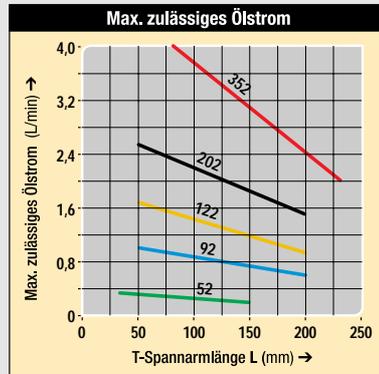
Bei der Konstruktion kundenspezifischer Spannarme muß das Fördervolumen weiter verringert werden. Dieser Wert sollte proportional zur Masse und Schwerpunktlage des Spannarmes ermittelt werden.

Beispiel: Wenn die Masse des Armes doppelt so groß wie die des langen Spannarmes ist, muß das Fördervolumen um 50% reduziert werden.

Abbildung: CAC-202, CAPT-202, CAC-352, CAPT-352



Die Spannarme dienen zur Kraftübertragung von den Schwenkspannzylindern auf die Werkstücke. Der T-Spannarm spannt zwei Werkstücke gleichzeitig mit einem Schwenkspannzylinder ein. Enerpac empfiehlt den Einsatz der T-Spannarme mit doppelwirkenden Schwenkspannzylindern der Baureihen SU, SL, ST und SC.



Durch den Einsatz des T-Spannarms von Enerpac werden zwei Werkstücke gleichzeitig mit einem doppelwirkenden Schwenkspannzylinder eingespannt.

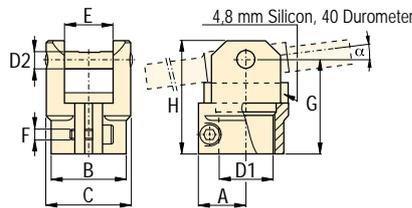


Einspannen von zwei Werkstücken mit einem Zylinder

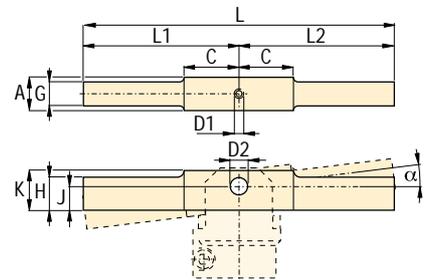
...schnelle und präzise Positionierung des Spannarms

- T-Spannarme werden zum Einspannen von zwei Werkstücken verwendet
- Der schwenkende T-Spannarm gleicht stark unterschiedliche Werkstückhöhen aus
- Die Konstruktion des Spannarms ermöglicht eine rasche, frei wählbare Positionierung
- Die Baureihe CAC kann ohne Entfernen des Zylinders aus der Spannvorrichtung installiert werden
- Die Silikonfeder ist mit allen Kühlmitteln kompatibel und schützt vor Verunreinigung
- Dank der einfachen Konstruktion ist Ihr individueller T-Spannarm leicht zu erstellen

CAC-Modelle



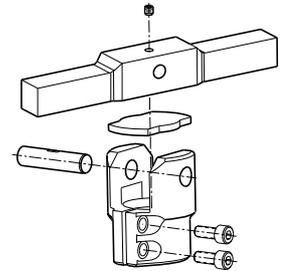
CAPT-Modelle



Spannkraft: 5,6 - 33,8 kN

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

- GB Clamp arms
- F Bras de bridge
- I Staffe di bloccaggio



Spannschellen – Abmessungen in mm [D]

Spannkraft kN	Modell-Nr.	Max. Tilt Winkel α	A	B	C	D1	D2	E	F	G	H	kg
5,6	CAC-52	20°	16,5	24,0	28,0	16,0	6,0	16,1	M4x0,7	32,0	40,0	0,09
9,0	CAC-92	14°	22,0	34,6	39,0	25,0	8,0	22,5	M5x0,8	43,2	52,6	0,20
11,6	CAC-122	14°	22,0	34,6	39,0	22,3	8,0	22,5	M5x0,8	43,2	52,6	0,20
18,7	CAC-202	10°	27,2	46,6	54,5	32,0	10,0	28,8	M6x1,0	51,2	63,0	0,47
33,8	CAC-352	10°	34,0	54,6	63,0	38,0	14,0	35,2	M8x1,25	63,4	79,0	0,80

T-Spannarme – Abmessungen in mm [D]

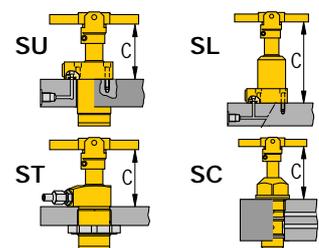
Spannkraft kN	Modell-Nr.	A	C	D1*	D2	G	H	J	K	L	L1	L2	kg
5,6	CAPT-52	15,6	25,5	M3x0,5	6,02-6,12	12,7	12,7	10,0	19,0	152,4	76,2	76,2	0,27
9,0	CAPT-92	22,0	38,1	M4x0,7	8,02-8,12	18,3	18,3	15,1	22,2	203,2	101,6	101,6	0,66
11,6	CAPT-122	22,0	38,1	M4x0,7	8,02-8,12	18,3	18,3	15,1	22,2	203,2	101,6	101,6	0,66
18,7	CAPT-202	28,3	31,8	M6x1,0	10,02-10,12	22,0	22,0	16,2	28,6	203,2	101,6	101,6	0,96
33,8	CAPT-352	34,7	25,0	M6x1,0	14,02-14,12	30,0	30,0	18,4	34,8	228,6	114,3	114,3	1,78

* Hinweis: D1 ist gleich dem Gewindemaß des Gewindestifts. Der Gewindestift muss lang genug zur Befestigung des Drehzapfens sein.

Einbaumaße in mm [D]

Spannkraft kN	Schwenkzyl. und T-Spannarm Modell	SU-Serie C	SL-Serie C	ST-Serie C	SC-Serie C
5,6	52	73,7	139,7	73,7	81,0
9,0	92	79,5	155,5	84,6	-
11,6	122	90,2	176,0	90,2	98,3
18,7	202	90,7	177,5	90,7	-
33,8	352	102,6	199,1	109,5	-

* Wichtig: Abmessung C mit Schwenkspannzylinder in vollständig ausgefahrene Position.



Spannkraft:	6,1 -19,5 kN
Hub:	6,4 -10,9 mm
Betriebsdruck:	80 -170 bar

- GB Swing cylinders
- F Vérins de bridage pivotants
- I Cilindri a staffa rotante



Optionen

Verschraubungen

 110 ▶

Schläuche und Kupplungen

 108 ▶

Regelventile

 96 ▶

Manometer

 106 ▶

Einstellbarer Spannhub

...Drehung im oder entgegen des Uhrzeigersinns

- Einstellschraube im Spannarm zum Einstellen des Spannhubes
- Niedrige Einbauhöhe, ideal für den Einsatz bei eingeschränkten Platzverhältnissen
- Schnelle Schwenkbewegung läßt den Spannarm schnell vom Werkzeug wegschwenken und das Werkstück erneut spannen, sobald das Werkzeug vorbei ist.
- Schwenkradius des Spannarmes 94 -100°

ASC-30, -100

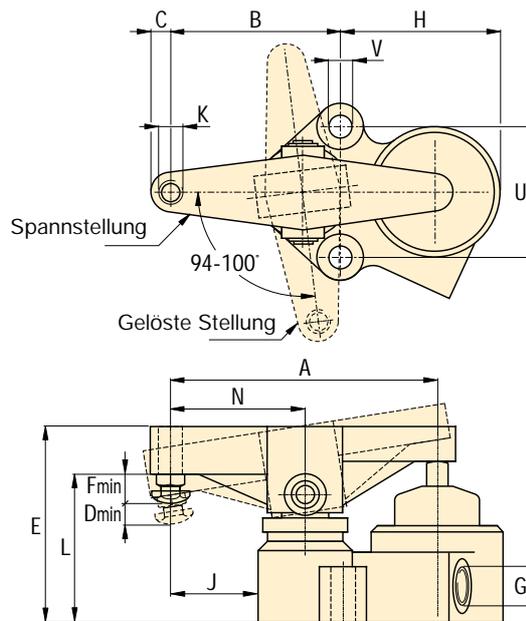


Abbildung: ASC-30



ASC-Serie

Der Spannarm dreht sich um 97° im oder entgegen dem Uhrzeigersinn (hierzu einfaches Auswechseln der Drehfeder erforderlich) und geht über dem Werkstück in Position. Danach übt ein senkrechter Kolben eine aufwärts gerichtete Druckkraft auf das hintere Ende des Schwenkarmes aus und erzeugt so eine hohe, nach unten gerichtete Kraft zum Spannen des Werkstücks.

Auswahltabelle

Spannkraft	Hub	Modellnummer	Betriebsdruck	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen	Max. zul. Fördervolumen	
kN	mm		bar	cm ²	cm ³	L/min	kg
6,1	6,4	ASC-30	80-170	3,5	4,9	1,9	2,7
19,5	10,9	ASC-100	80-170	11,4	20,0	1,9	8,2

Abmessungen in mm [▷⊕]

Modellnummer	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	U	V
	NPT						UN						∅	
ASC-30	127,0	85,9	12,7	6,4	88,9	19,1	.125-27	69,9	41,4	.500-13	69,9	63,5	63,5	10,4
ASC-100	177,8	114,3	13,5	10,9	133,4	18,5	.125-27	108	57,2	.500-13	101,6	88,9	88,9	16,0

■ Ansicht einer Bearbeitungsvorrichtung mit Spannzylindern ASC-30.



Abstützzyylinder *Anwendung und Auswahl*

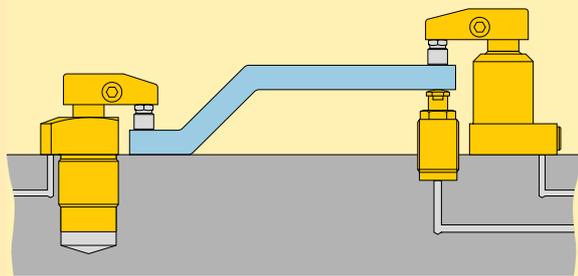
Abbildung: MPFS-100, WFL-112, WFC-72, WFL-442

Schwenkspann-/
Abstützzyylinder



Der Enerpac-Abstützzyylinder unterstützt das Werkstück hydraulisch, und vermeidet so Durchbiegungen.

Der Abstützzyylinder passt sich automatisch den Konturen des Werkstücks an und verriegelt in der entsprechenden Position ein. Diese zusätzliche Abstützung verleiht dem Werkstück größere Steifigkeit und reduziert Fertigungstoleranzen.



■ Dicht an die Bearbeitungsfläche angestellter Fußflansch-Abstützzyylinder verhindert die Durchbiegung des Werkstückes.

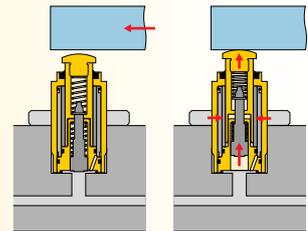
Große Auswahl von Abstützkräften und Bauformen

- Niedrige Verriegelungsdrücke ermöglichen die Verwendung von Hydrauliksystemen der Werkzeugmaschinen
- Hohe Abstützkräfte ermöglichen kompaktes Vorrichtungsdesign
- Korrosionsbeständige Materialien, die den Einsatz der meisten Kühlmittel in einer Vielzahl von Arbeitsumfeldern zulassen.
- Gewindeanschlüsse für die Ent- und Belüftung erlauben eine Vorrichtungskonstruktion ohne Eindringen vom Kühlmittel
- Auf ein Minimum reduzierte Durchbiegungen erhöhen die Fertigungspräzision.
- Verschiedenste Bauformen lassen eine flexible Vorrichtungskonstruktion zu Collet- Lok® verriegelbare Modelle: Hydraulische Betätigung / mechanische Verriegelung ermöglicht Palettenspannung ohne aufwendige Hydraulikanschlüsse

Wählen Sie Ihr Abstützzyklinderversion:

WF-Serie, hydraulisch angestellt

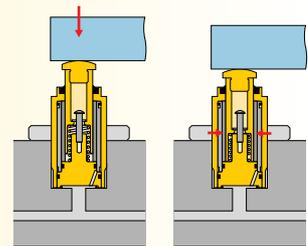
- Der eingefahrene Kolben erlaubt das uneingeschränkte Beladen der Vorrichtung.
- Das Ausfahren des inneren Hydraulikkolbens erlaubt die Anstellung des äußeren Kolbens über eine Anstellfeder. Die Klemmung des Kolbens erfolgt über eine Bronzehülse.



□30 ▶

WS-Serie, Federantrieb

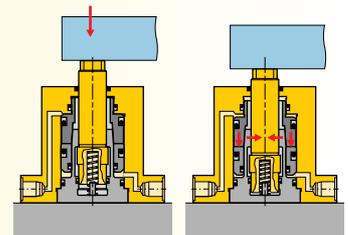
- Das Werkstückgewicht drückt den Kolben gegen die Anstellfeder ein.
- Bei Druckbeaufschlagung wird der Kolben durch die Klemmung über eine Bronzehülse in dieser Position arretiert.
- Die Anstellung kann über Druckluft erfolgen.



□32 ▶

MP-Serie, verriegelbar (Collet-Lok®)

- Einzigartige Konstruktion hält die Abstützung auch nach der Druckabschaltung aufrecht.
- Geringste Durchbiegung aufgrund der Konstruktion der Verriegelung.



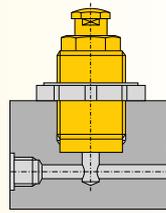
□34 ▶



Wählen Sie Ihre Bauform

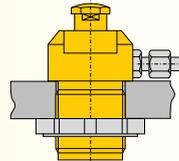
Einschraubversion

- Benötigt keine Verrohrung.
- Geringste Baumaße für kompakte Vorrichtungen.
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



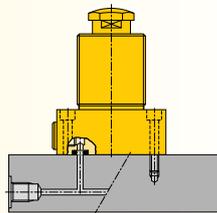
Außengewindeversion

- Höhenverstellbar.
- beidseitiger Ölanschluß möglich.
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



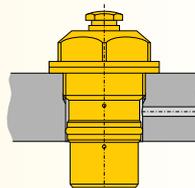
Fußflanschversion

- Verrohrt der direkter Anschluß über die Vorrichtung.
- Leichte Montage oder Demontage.
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



Einbauversion

- Keine Verrohrung nötig.
- Ermöglicht geringste Abstände.
- Geringste Baumaße für kompakte Vorrichtungen.
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



Auswahltabelle

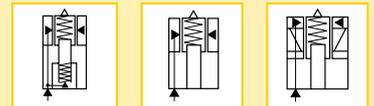
Maximale Haltekraft	Hub	Einschraubversion	Außengewindeversion	Fußflanschversion	Einbauversion
kN	mm				
▼ Hydraulisch angestellt					
Modellnummer					
7,3	9,7	WFM-72	WFT-72	-	WFC-72
11,1	9,7	-	-	WFL-112	WFC-112
22,2	10,4	-	-	WFL-222	WFC-222
33,4	13,5	-	-	WFL-332	-
44,5	16,5	-	-	WFL-442	-
▼ Federangestellt					
Modellnummer					
7,3	9,7	WSM-72	WST-72	-	WSC-72
11,1	9,7	-	-	WSL-112	WSC-112
22,2	10,4	-	-	WSL-222	WSC-222
33,4	13,5	-	-	WSL-332	-
44,5	16,5	-	-	WSL-442	-
▼ Verriegelbar (Collet-Lok®)					
Modellnummer					
8,9	9,9	-	MPTS-100	MPFS-100	-
17,8	9,9	-	MPTS-200	MPFS-200	-

Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

Hub: 9,7 - 16,5 mm

Betriebsdruck: 50 - 350 bar

- GB** Work Supports
- F** Vérin anti-vibreur
- I** Supporti



Optionen

Schwenkspannzylinder

12



Zubehör

72



Hochdruckfilter

109



Folgeventile MVP5

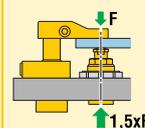
92



Wichtig

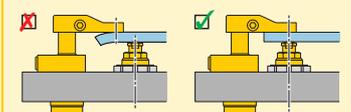
ACHTUNG!

Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.



Um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden, beachten Sie bitte die max. zulässige Volumenstrom.

Die Spannkraft sollte immer genau auf den Abstützpunkt eingeleitet werden.



Abstützzylinder - Hydraulisch angestellt

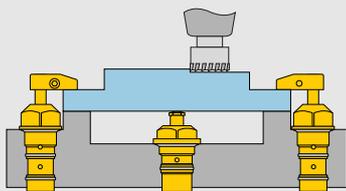
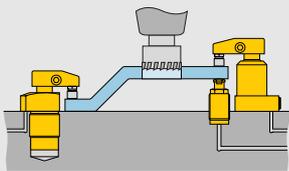
Abbildung: WFM-72, WFL-112



Schwertschraub-/Abstützzylinder

WF-Serie

Enerpac-Abstützzylinder bieten zusätzliche Spannunkte ohne festes Widerlager, oder Unterstützung von längeren oder dünneren Werkstückbereichen. Damit werden Durchbiegungen beim Bearbeiten vermieden.



Um das Werkstück seitlich einschieben zu können, wurden hier hydraulisch angestellte Abstützzylinder verwendet.



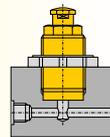
Uneingeschränktes Beladen der Vorrichtung

- Der Kolben bleibt eingefahren bis zum Druckaufbau und ermöglicht ein uneingeschränktes Beladen
- Niedrige Verriegelungsdrücke ermöglichen die Verwendung von Hydrauliksystemen der Werkzeugmaschinen.
- Hohe Abstützkräfte ermöglichen kompaktes Vorrichtungsdesign
- Korrosionsbeständige Materialien lassen den Einsatz der meisten Kühlmittel in einer Vielzahl von Arbeitsumfeldern zu.
- Gewindeanschlüsse für die Ent- und Belüftung erlauben eine Vorrichtungskonstruktionen ohne das Eindringen von Kühlmitteln
- Auf ein Minimum reduzierte Durchbiegungen erhöhen die Fertigungspräzision
- Verschiedenste Bauformen lassen eine flexible Vorrichtungskonstruktion zu.

Vier Montagemöglichkeiten

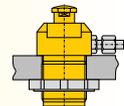
WFM-Serie, Einschraubversion

Machen Befestigungsschrauben und Rohrleitungen auf der Vorrichtung überflüssig.



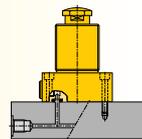
WFT-Serie, Außengewindeversion

Ermöglichen den Anschluß von beiden Seiten oder unten.



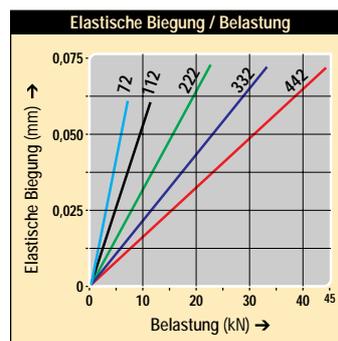
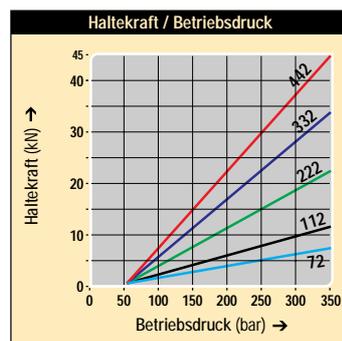
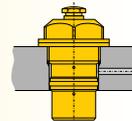
WFL-Serie, Fußflanschversion

Direkt aufflanschbar ohne Verrohrung und Durchgangslöcher.



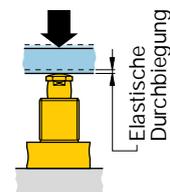
WFC-Serie, Einbauversion

Selbst bei dünnen Vorrichtungsplatten voll funktionsfähig einbaubar.



Durchbiegungsdiagramm

Elastische Durchbiegung des Abstützzylinders bei Belastung

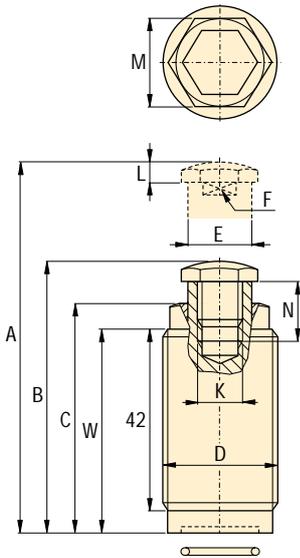


Auswahltabelle

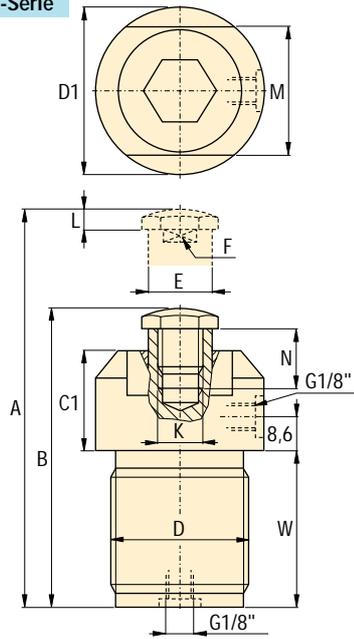
Max. Haltekraft	Hub	Einschraubversion		Außengewindeversion		Fußflanschversion		Einbauversion		Betriebsdruck		Anstellfederkraft N	Ölvolumen cm ³	Max. Durchflußmenge L/min					
		WFM-72	WFT-72	WFL-112	WFC-112	WFL-222	WFC-222	WFL-332	WFC-332	WFL-442	WFC-442				min.	max.			
7,3 kN	9,7 mm	WFM-72	WFT-72	-	WFC-72	WFL-112	WFC-112	WFL-222	WFC-222	WFL-332	WFC-332	WFL-442	WFC-442	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1 kN	9,7 mm	-	-	WFL-112	WFC-112	-	-	-	-	-	-	-	-	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2 kN	10,4 mm	-	-	WFL-222	WFC-222	-	-	-	-	-	-	-	-	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1
33,4 kN	13,5 mm	-	-	WFL-332	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	350	17,8	77,9	3,93	3,9
44,5 kN	16,5 mm	-	-	WFL-442	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	350	14,7	97,9	4,92	4,9



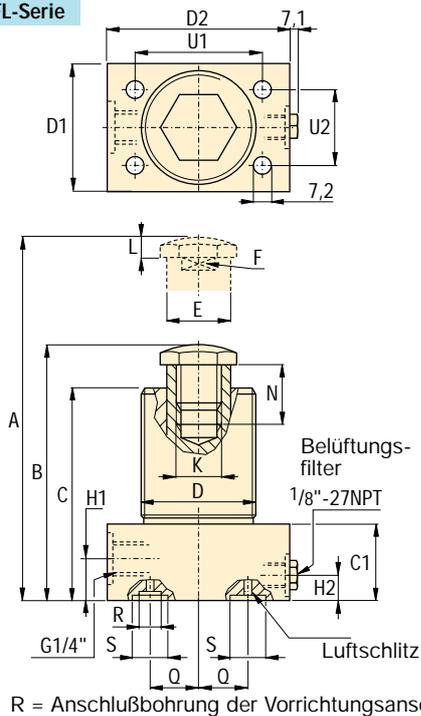
WFM-Serie



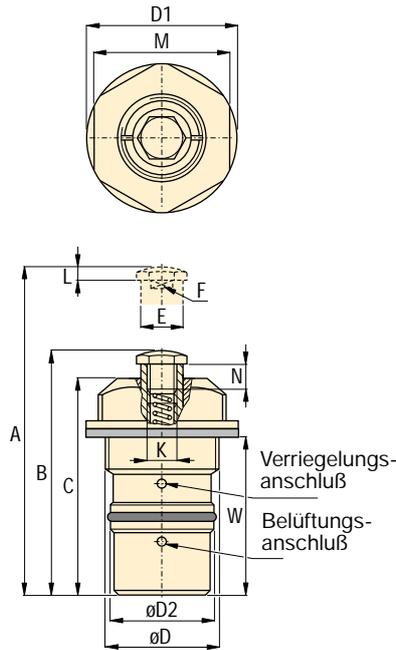
WFT-Serie



WFL-Serie



WFC-Serie



Abmessungen in mm []

Modellnummer	A	B	C	C1	D	D1	D2	E	F	H1	H2	K	L	M	N*	U1	U2	W	kg
WFM-72	76,2	66,5	54,9	-	M30x1,5	-	-	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,5	23,9	13,5	-	-	49,8	0,2
WFT-72	89,2	79,5	-	25,9	M35x1,5	43,4	-	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,5	34,0	13,5	-	-	41,9	0,2
WFL-112	99,3	89,7	78,7	27,4	M35x1,5	38,1	60,5	16,0	12,4	14,2	17,8	M10x1,5	4,5	-	18,5	41,1	23,9	-	0,6
WFL-222	102,1	91,7	78,0	26,4	M68x1,5	69,9	82,6	38,0	25,4	13,7	13,2	M20x2,5	6,1	-	8,0	55,4	55,4	-	2,2
WFL-332	111,8	98,3	87,9	26,9	73,2	76,2	88,9	45,0	30,0	13,5	10,7	M20x2,5	6,1	-	8,0	62,0	62,0	-	2,9
WFL-442	128,8	112,3	102,9	30,0	85,9	88,9	101,6	55,0	36,6	13,5	10,7	M20x2,5	6,1	-	15,9	74,7	74,7	-	4,3
WFC-72	81,3	71,6	62,5	-	M33x1,5	41,1	29,5	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,5	38,1	13,5	-	-	50,3	0,4
WFC-112	102,4	92,7	82,0	-	M42x1,5	57,2	38,0	16,0	12,4	-	-	M10x1,5	4,5	50,8	18,5	-	-	60,5	0,9
WFC-222	114,8	104,4	91,4	-	M60x1,5	76,2	57,1	38,0	25,4	-	-	M20x2,5	6,1	69,9	8,0	-	-	68,6	1,8

Bemerkung: Maß N ist fertigungsabhängig, kann bei Typen 222, 332 und 442 durch Einstellung der Anstellfederkraft variieren. Bemerkung: Abmessungen O, R und S siehe [] 36.

Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

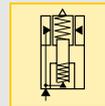
Hub: 9,7 - 16,5 mm

Betriebsdruck: 48 - 350 bar

GB Work Supports

F Vérin anti-vibreux

I Supporti



Optionen

Zubehör

[] 72 ▶



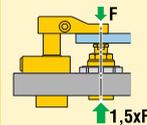
Hochdruckfilter

[] 109 ▶



Wichtig

ACHTUNG! Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.



Um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden, beachten Sie bitte die max. zulässige Volumenstrom.

Die Spannkraft sollte immer genau auf dem Abstützpunkt eingeleitet werden.

Befestigungsabmessungen [] 36 ▶

Abstützzyylinder - Federangestellt

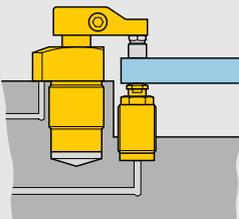
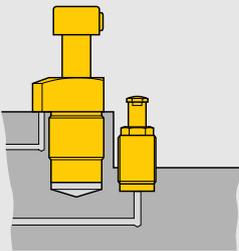
Abbildung: WSL-112, WST-72



Schwertschraub-/Abstützzyylinder

WS-Serie

Enerpac-Abstützzyylinder bieten zusätzliche Spannpunkte ohne festes Widerlager, oder Unterstützung von längeren oder dünneren Werkstückbereichen. Damit werden Durchbiegungen beim Bearbeiten vermieden.



■ Federangestellte Abstützzyylinder mit ausgefahrenem Kolben, bereit für das nächste Werkstück.



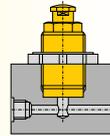
Federangestellte Abstützzyylinder liegen am Werkstück an beim Einlegen in die Vorrichtung

- Niedrige Verriegelungsdrücke ermöglichen die Verwendung von Hydrauliksystemen der Werkzeugmaschinen.
- Hohe Abstützkräfte ermöglichen kompaktes Vorrichtungsdesign
- Korrosionsbeständige Materialien, die den Einsatz der meisten Kühlmittel in einer Vielzahl von Arbeitsumfeldern zulassen.
- Gewindeanschlüsse für die Be- und Entlüftung erlauben eine Vorrichtungskonstruktion ohne das Eindringen von Kühlmitteln.
- Auf ein Minimum reduzierte Durchbiegungen erhöhen die Fertigungspräzision
- Verschiedenste Bauformen lassen eine flexible Vorrichtungskonstruktion zu.
- Die Anstellung kann über Druckluft erfolgen. Dazu muß die Anstellfeder entfernt und der Belüftungsanschluss mit Druckluft beaufschlagt werden

Vier Montagemöglichkeiten

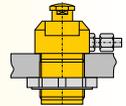
WSM-Serie, Einschraubversion

Machen Befestigungsschrauben und Rohrleitungen auf der Vorrichtung überflüssig.



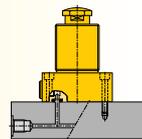
WST-Serie, Außengewindeversion

Ermöglichen den Anschluß von beiden Seiten oder unten.



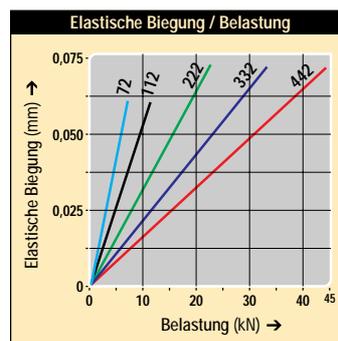
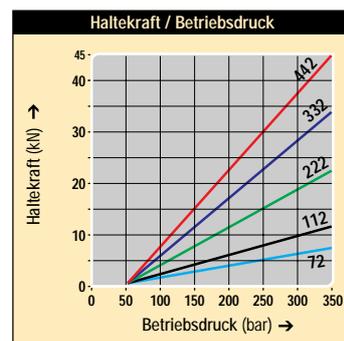
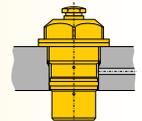
WSL-Serie, Fußflanschversion

Direkt aufflanschbar ohne Verrohrung und Durchgangslöchern.



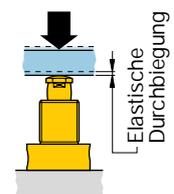
WSC-Serie, Einbauversion

Selbst bei dünnen Vorrichtungsplatten voll funktionsfähig einbaubar.



Durchbiegungsdiagramm:

Elastische Durchbiegung des Abstützzyinders bei Belastung

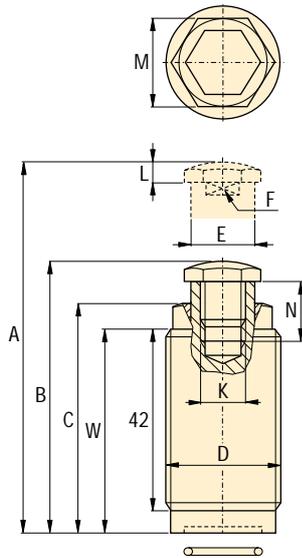


Auswahltabelle

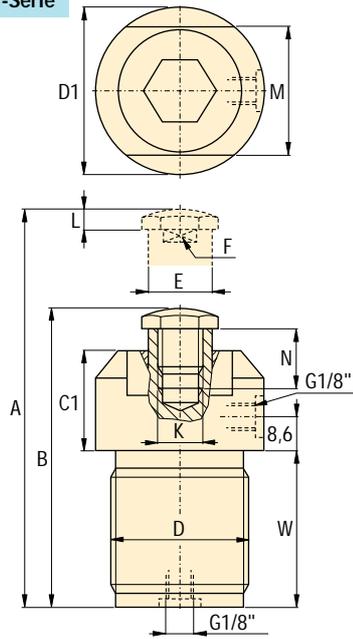
Max. Haltekraft	Hub	Einschraubversion		Außengewindeversion		Fußflanschversion		Einbauversion		Betriebsdruck		Anstellfederkraft		Ölvolumen	Max. Durchflußmenge
		WSM-72	WST-72	WSL-112	WSL-222	WSL-332	WSL-442	WSC-72	WSC-112	WSC-222	min. bar	max. bar	Eingefahren N		
7,3	9,7	WSM-72	WST-72	-	-	-	-	WSC-72	48	350	8,9	25,8	0,7	0,7	
11,1	9,7	-	-	WSL-112	WSL-222	-	-	WSC-112	48	350	15,1	23,1	1,0	1,0	
22,2	10,4	-	-	WSL-222	WSL-332	-	-	WSC-222	48	350	9,3	86,8	3,1	3,1	
33,4	13,5	-	-	WSL-332	-	-	-	-	48	350	17,8	77,9	3,9	3,9	
44,5	16,5	-	-	WSL-442	-	-	-	-	48	350	14,7	97,9	4,9	4,9	



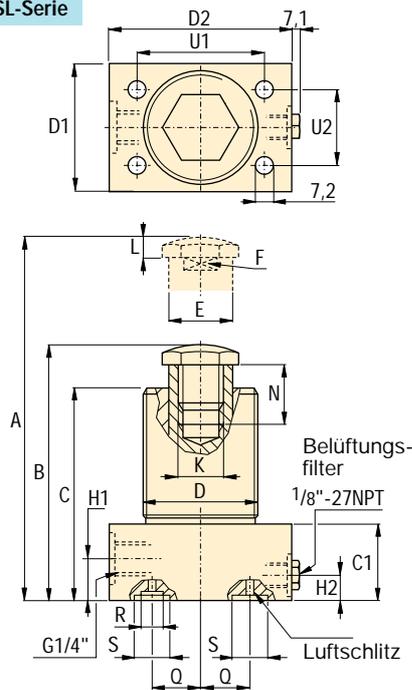
WSM-Serie



WST-Serie

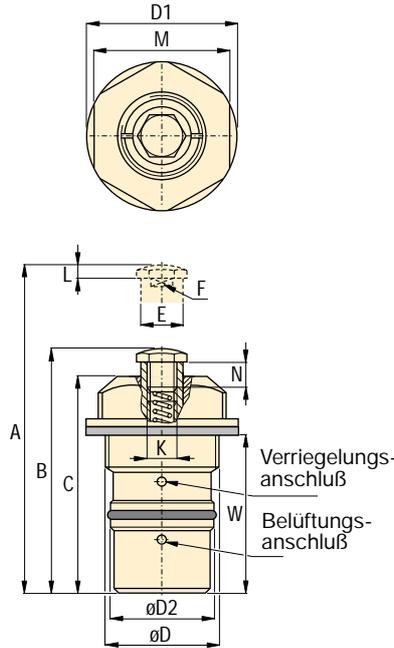


WSL-Serie



R = Anschlußbohrung oder Vorrichtungsanschluß

WSC-Serie



Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

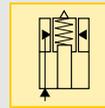
Hub: 9,7 - 16,5 mm

Betriebsdruck: 48 - 350 bar

GB Work Supports

F Vérin anti-vibreur

I Supporti



Optionen

Zubehör

72



Hochdruck-filter

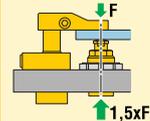
109



Wichtig

ACHTUNG!

Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.



Um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden, beachten Sie bitte die max. zulässige Volumenstrom.

Die Spannkraft sollte immer genau auf dem Abstützpunkt eingeleitet werden.

Abmessungen in mm

Modellnummer	A	B	C	C1	D	D1	D2	E	F	H1	H2	K	L	M	N*	U1	U2	W	kg
WSM-72	76,2	66,5	54,9	-	M30x1,5	-	-	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,5	23,9	13,5	-	-	49,8	0,2
WST-72	89,2	79,5	-	25,9	M35x1,5	43,4	-	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,5	34,0	13,5	-	-	41,9	0,2
WSL-112	85,1	75,4	64,5	23,9	M35x1,5	38,1	60,5	16,0	12,4	11,2	7,6	M10x1,5	4,5	-	18,5	41,1	23,9	-	0,6
WSL-222	96,5	86,1	74,9	24,9	M68x1,5	69,9	82,6	38,0	25,4	12,2	10,2	M20x2,5	6,1	-	8,0	55,4	55,4	-	2,2
WSL-332	108,7	95,3	85,3	26,9	73,2	76,2	88,9	45,0	30,0	13,5	10,7	M20x2,5	6,1	-	8,0	62,0	62,0	-	2,9
WSL-442	126,5	110,0	100,3	30,0	85,9	88,9	101,6	55,0	36,6	13,5	10,7	M20x2,5	6,1	-	15,9	74,7	74,7	-	4,3
WSC-72	81,3	71,6	62,5	-	M33x1,5	41,1	29,5	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,5	38,1	13,5	-	-	50,3	0,4
WSC-112	85,3	75,7	65,0	-	M42x1,5	57,2	38,0	16,0	12,4	-	-	M10x1,5	4,5	50,8	18,5	-	-	60,5	0,9
WSC-222	97,8	87,4	76,2	-	M60x1,5	76,2	57,1	38,0	25,4	-	-	M20x2,5	6,1	69,9	8,0	-	-	68,6	1,8

* Bemerkung: Maß N ist fertigungsabhängig, kann bei Typen 222, 332 und 442 durch Einstellung der Anstellfederkraft variieren. Bemerkung: Abmessungen Q, R und S siehe 36.

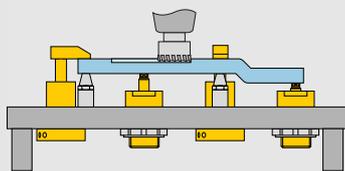
Verriegelbare Abstützzyylinder (Collet-Lok®)

Abbildung: MPFS-100, MPTS-100



MP-Serie

Enerpac-Abstützzyylinder bieten zusätzliche Spannpunkte ohne festes Widerlager, oder Unterstützung von längeren oder dünneren Werkstückbereichen. Damit werden Durchbiegungen beim Bearbeiten vermieden. Das mechanische Verriegeln (Collet-Lok®) benötigt keinen Hydraulikdruck um die Abstützfunktion zu gewährleisten.



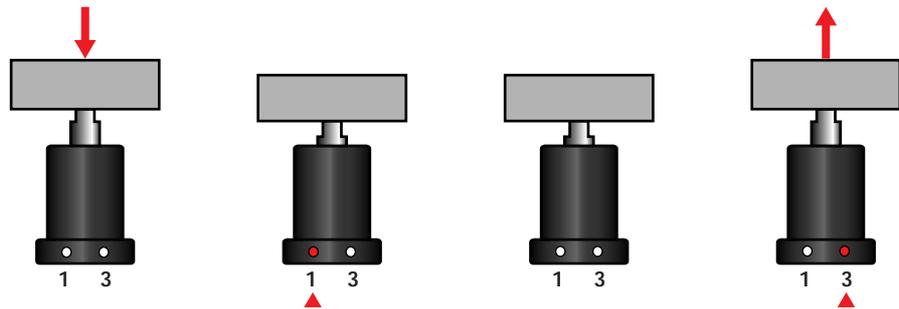
Während der Bearbeitung von Palette 1 wird ein neues Werkstück auf Palette 2 gespannt.



Hydraulisch verriegelt, mechanisch gesicherte Werkstückabstützung

- Die Collet-Lok® verriegelbare Ausführung unterstützt das Werkstück auch nach Abschalten des Systemdruckes.
- Die Verriegelung gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit, da dieses System auch ohne Hydraulikdruck arbeitet.
- Geringste Durchbiegung von allen erhältlichen Abstützzyindern.
- Gehäuse mit Außengewinde oder Fußflansch für einfache Montage.
- Das patentierte Verriegelungssystem ist einzigartig in der Industrie.

Arbeitsablauf



Schritt 1

Legen Sie das Werkstück auf dem Abstützzyylinder. Die Position des Kolbens passt sich den Kontouren des Werkstücks an.

Schritt 2

Anschluß 1 unter Druck: der Kolben wird in Stützposition verriegelt.

Schritt 3

Anschluß 1 drucklos: der Zylinder kann abgekuppelt werden, und stützt weiter ab.

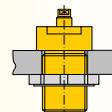
Schritt 4

Anschluß 3 unter Druck: der Kolben wird entriegelt. Bei der Entnahme des Werkstückes fährt der Kolben in seine Ausgangsstellung zurück.

Montagemöglichkeiten

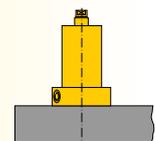
MPT-Serie, Außengewindeversion

Ölanschlüsse seitlich. Kann direkt in der Vorrichtung eingeschraubt werden.



MPF-Serie, Fußflanschversion

Direkt aufflanschbar ohne Verrohrung und Durchgangslöcher.



Auswahltabelle

Max. Haltekraft	Hub	Fußflansch- Außengewindeversion		Betriebsdruck		Ölvolumen		Anstellfederkraft	Max. Durchflußmenge
		Fußflanschversion	Außengewindeversion	min.	max.	Verriegeln	Entriegeln		
kN	mm			bar		cm³		N	L/min
8,9	10	MPFS-100	-	100	350	3,93	3,93	20,0	6,6
17,8	10	MPFS-200	-	100	350	6,06	6,06	35,2	6,6
8,9	10	-	MPTS-100	100	350	3,93	3,93	15,0	6,6
17,8	10	-	MPTS-200	100	350	6,06	6,06	30,0	6,6

Anmerkung: - Der Entriegelungsdruck sollte 100 bar über dem Verriegelungsdruck liegen.



Haltekraft: 8,9 - 17,8 kN

Hub: 10,0 mm

Betriebsdruck: 100 - 350 bar

(GB) Work Supports

(F) Vérin anti-vibreur

(I) Supporti

Optionen

Verriegelbare
Schwenkspann-
zylinder

☐22▶



Automatik-
Kupplungen

☐100▶



Federspann-
zylinder

☐66▶



Folgeventil
MVPM-5

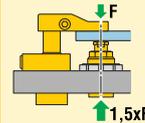
☐92▶



⚠ Wichtig

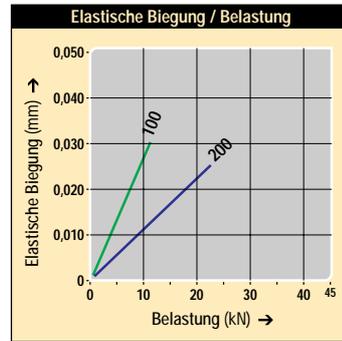
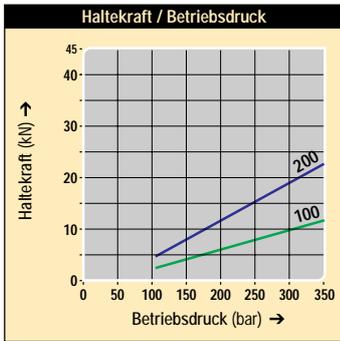
ACHTUNG!

Haltekraft und Spannkraft
müssen einander
entsprechen. Die Haltekraft
sollte
mindestens
150% der
Spannkraft
betragen.



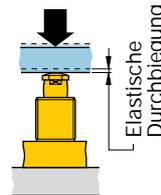
Für Informationen über
geeignete Anwendungen,
Spannkraft und Druck
wenden Sie sich bitte an
Enerpac.

Die Spannkraft sollte immer
genau auf dem Abstützpunkt
eingeleitet werden.

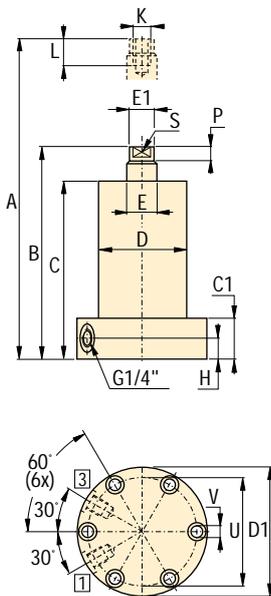


Durchbiegungs- diagramm:

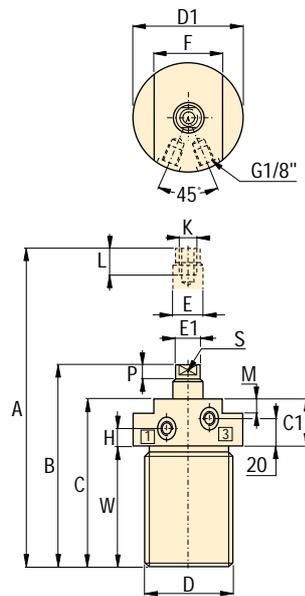
Elastische
Durchbiegung des
Abstützzylinders bei
Belastung



MPFS-100, -200



MPTS-100, -200



Abmessungen in mm

Modell- nummer	A	B	C	C1	D	D1	E	E1	F	H	K	L	M	P	S	U	V	W	kg	
▼ Fußflanschversion																				
MPFS-100	126	116	106	25	76	110	15,7	14,0	-	12,4	M8x1,25	15	-	5	12	94	9	-	4,0	
MPFS-200	130	120	106	25	92	130	24,9	22,9	-	12,4	M12x1,75	20	-	5	19	112	9	-	6,0	
▼ Außengewindeversion																				
MPTS-100	125	115	105	38,1	M60x2	74,7	15,7	14,0	55	15,7	M8x1,25	15	20	5	12	-	-	-	66,8	3,0
MPTS-200	129	119	105	38,1	M80x2	95,0	24,9	22,9	70	15,7	M12x1,75	20	20	7	19	-	-	-	66,8	4,0

Abbildung: WFL-112 fixiert Gussteile.



Montage von Abstützylindern

Enerpac-Abstützylinder werden in vielen Montagemöglichkeiten angeboten. Die Abmessungen für Befestigungslöcher, Durchgangsbohrungen oder Gewinde finden Sie für jede Version separat angegeben.

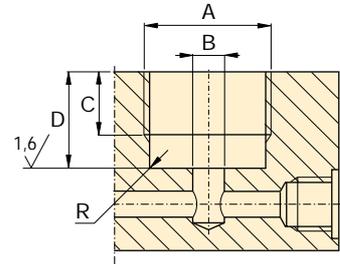
Die Kombination aus Schwenkspannzylinder und Abstützylindern von Enerpac gewährleistet eine deformationsfreie Aufspannung.



Einbaumaße der Einschraubabstützylinder

Benutzen Sie eine DIN-Nutmutter zur Befestigung des Abstützylinders in der Vorrichtung.

WFM, WSM



Abmessungen in mm []

Modellnummer	A	B	C	D	R	Einbau O-Ring ¹⁾
		∅				
▼ Für Abstützylinder im Verteiler						
WFM-72	M30x1,5	9,4-9,9	13,2-13,7	18,8-19,3	0,4	ARP-017
WSM-72	M30x1,5	9,4-9,9	13,2-13,7	18,8-19,3	0,4	ARP-017

¹⁾ Polyurethan 92 shore.

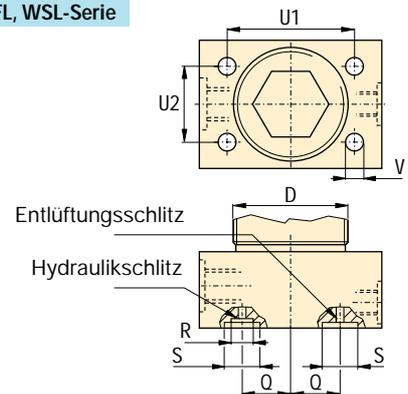
Einbaumaße der Abstützylinder mit Außengewinde

Vorrichtung eingeschraubt werden. Die Gewinde (D) entnehmen Sie bitten den Tabellen auf Seite 31 (WFT) und Seite 33 (WST). Mit einer DIN-Nutmutter (70) kann der Zylinder in der gewünschten Position fixiert werden.

Einbaumaße der Abstützylinder mit Fußflansch

Abstützylinder mit Fußflansch können direkt auf die Vorrichtung oder auch in die Vorrichtung eingebaut werden. Mit einer DIN-Nutmutter kann der Zylinder in der gewünschten Position fixiert werden.

WFL, WSL-Serie



Abmessungen in mm []

Modellnummer	D	Q	R	S	U1	U2	V	Montage O-Ring ¹⁾
			∅	∅				
▼ Für Abstützylinder mit Fußflansch								
WFL-112	M35x1,5	14,5	5,9	9,5	41,1	23,9	7,2	ARP-010
WFL-222	M68x1,5	27,4	8,6	14,2	55,4	55,4	7,2	ARP-110
WFL-332	73,2	30,5	8,6	14,2	62,0	62,0	7,2	ARP-110
WFL-442	85,9	36,6	8,6	14,2	74,7	74,7	7,2	ARP-110
WSL-112	M35x1,5	14,5	5,9	9,5	41,1	23,9	7,2	ARP-010
WSL-222	M68x1,5	27,4	8,6	14,2	55,4	55,4	7,2	ARP-110
WSL-332	73,2	30,5	8,6	14,2	62,0	62,0	7,2	ARP-110
WSL-442	85,9	36,6	8,6	14,2	74,7	74,7	7,2	ARP-110

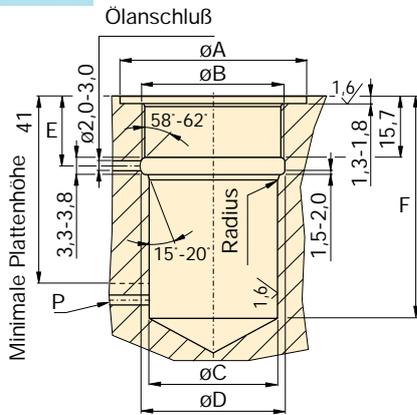
¹⁾ Polyurethan 92 shore.



Einbaumaße für Abstützylinder

Für Abstützylinder in Einbauversion können bei geringer Plattendicke der Vorrichtungen auch in Durchgangsbohrungen montiert werden.

WFC / WSC



Abmessungen in mm []

Modellnummer	A	B	C	D	E	F	Belüftung unter F min. erforderlich
▼ Hydraulisch angestellt							
WFC-72	42,7-43,2	M33x1,5	30,02-30,07	33,3-33,8	15,7-17,3	52,8	-
WFC-112	57,4-57,9	M42x1,5	38,07-38,13	42,4-42,9	17,5-19,0	62,5	•
WFC-222	76,5-77,0	M60x1,5	57,12-57,18	60,5-70,0	17,5-18,3	71,1	•
▼ Federangestellt							
WSC-72	42,7-43,2	M33x1,5	30,02-30,07	33,3-33,8	15,7-17,3	52,8	-
WSC-112	57,4-57,9	M42x1,5	38,07-38,13	42,4-42,9	17,5-19,0	45,7	•
WSC-222	76,5-77,0	M60x1,5	57,12-57,18	60,5-70,0	17,5-18,3	55,9	•

Anmerkung: Bei Montage in einem Sackloch benötigen die Modelle 112 und 222 eine Belüftungsbohrung (unter Maß 41 mm)

Einbaumaße für verriegelbare Abstützylinder

Die Montageabmessungen der verriegelbare Abstützylinder (MP-serie) entnehmen Sie bitte der Tabelle auf Seite 35. Bei der Ausführung mit Außengewinde verwenden Sie DIN-Nutmutter zur Fixierung des Zylinders.

Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

Hub: 9,7 - 16,5 mm

Betriebsdruck: 48 - 350 bar

- (GB)** Work Supports
- (F)** Vérin anti-vibreur
- (I)** Supporti

Optionen

Schwenkspannzylinder [12](#)

Zubehör [72](#)

Hochdruckfilter [109](#)

Verschraubungen [110](#)

Wichtig

ACHTUNG!
Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.

Um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden, beachten Sie bitte die max. zulässige Volumenstrom.

Die Spannkraft sollte immer genau auf dem Abstützpunkt eingeleitet werden.

Schwenkspann-/ Abstützylinder
Druck-/ Zugzylinder
Pumpen
Ventile
Systemkomponenten
Gelben Seiten

Druck-/Zugzylinder

Druck-/Zugzylinder

Eine große Auswahl an verschiedensten Ausführungen bieten eine kaum zu überbietende Produktpalette. Vom Kurzhubzylinder mit Federrückzug bis hin zum doppelwirkendem Zylinder für produktionstechnische Anwendungen – Enerpac hat auch für Ihre Anwendung den richtigen Zylinder. Ob zum drücken, ziehen, stanzen, pressen oder zum Halten für Stunden oder Tage – Enerpac bietet den Zylinder, den Sie brauchen.

Technischer Unterstützung

In den 'Gelben Seiten' dieses Kataloges finden Sie:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Informationen zu fortschrittlicher Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik (Flexible Fertigungssysteme)
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

 113 ▶



	▼ Serie	▼ Seite	
Gelenkspanner	LUC	40 - 41	
Spannarme für Gelenkspanner	LCA	42 - 43	
Zugzylinder-Übersicht		44 - 45	
Zugzylinder mit Kopfflansch	PU	46 - 47	
Zugzylinder mit Fußflansch	PL	48 - 49	
Zugzylinder mit Außengewinde	PT	50 - 51	
Verriegelbare Druckzylinder (<i>Collet-Lok®</i>)	MP	52 - 53	
Druck-/Zugzylinder-Übersicht		54 - 73	
Einschraubzylinder	CST CDT	54 - 55	
Einbauzylinder	CSM	56 - 57	
Blockzylinder	BMS, BS BMD, BD	58 - 61	
Niederzugspanner	ECH ECM	62 - 63	
Hohlkolbenzylinder	HCS MRH	64 - 65	
Federspannzylinder	MRS	66 - 67	
Universalzylinder, einfachwirkend	BRW, MRW, RW	68 - 69	
Universalzylinder, doppeltwirkend	BRD BAD	70 - 71	
Zylinderzubehör	BS, FN, MF	72 - 73	

Abbildung: LUCS-32 mit LCAS-32



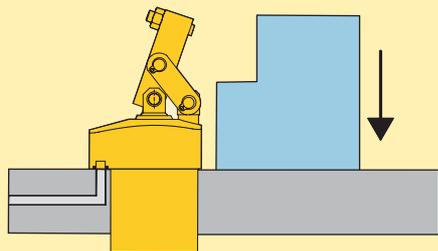
Schwenkspann-/
Abstützylinder

Druck-/
Zugzylinder

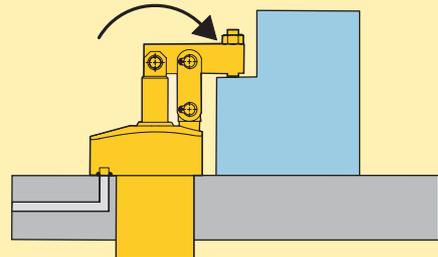
99_054_2

► Gelenk-Spannzylinder ermöglichen ungehindertes Beladen der Vorrichtung bei hoher Spannkraft. Die Hydraulikzylinder werden ausgefahren, um Spannkraft zu erzeugen und wieder zurückgeschoben, um das Werkstück herausnehmen zu können.

Der Arm wird zum Laden des Werkstücks vollständig zurückgeschoben.



Beim Ausfahren des Zylinders dreht sich der Arm, um das Werkstück einspannen zu können.

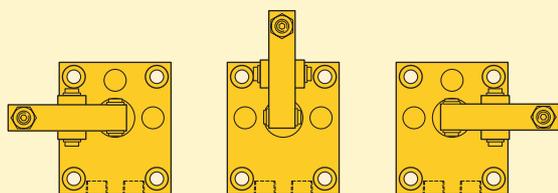


Die Position des Spannarms lässt sich ohne Einsatz von Werkzeugen problemlos ändern.

Links

Mitte

Rechts



Schneller und präziser Spannvorgang

- Der Hydraulikzylinder drückt gegen das Gelenk und dreht so den Spannarm in Position
- Diese Konstruktion gewährleistet stets die gleiche Spannposition
- Das Gelenk kann so positioniert werden, dass das Werkstück in einem Winkel von 90, 180 oder 270 Grad zur Öffnung gespannt werden kann
- Gelenk-Spannvorrichtungen können mit Hilfe der mitgelieferten Bolzen montiert oder mit einer Flansch-Schraubenmutter befestigt werden
- Standard- oder langer Spannarm oder separater langer Arm.

Auswahltablelle

Max. Druckkraft at 350 bar kN	Hub mm	Modellnummer	Kolbenfläche cm ²	Ölvolumen cm ³	Spannarme Modellnummer Stan- Lang dard (separat bestellen)	
					42 ▶	
▼ Einfachwirkend						
4,2	18,5	LUCS-32	1,23	2,27	LCAS-32	LCAL-32
10,7	23,5	LUCS-82	3,10	7,28	LCAS-82	LCAL-82
14,4	30,5	LUCS-122	4,13	12,59	LCAS-122	LCAL-122
▼ Doppelwirkend						
4,3	18,5	LUCD-32	1,23	2,27	LCAS-32	LCAL-32
10,8	23,5	LUCD-82	3,10	7,28	LCAS-82	LCAL-82
14,5	30,5	LUCD-122	4,13	12,59	LCAS-122	LCAL-122

Wenden Sie sich an Enerpac, wenn Sie höhere Spannkapazität benötigen oder um Modelle mit zölligen Gewinden und SAE-Anschlüssen zu bestellen.

Hinweis: Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte nehmen Sie für die Lieferbedingungen Kontakt mit Enerpac auf, ehe Sie das Produkt in Ihrem Design spezifizieren.

Abmessungen in mm []

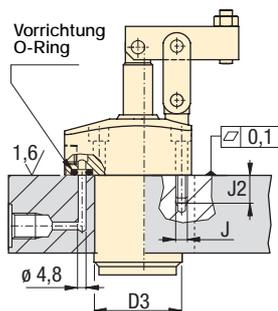
Modellnummer	B1	B2	B3	C	D	D1	D2	E	E1
ø									
▼ Einfachwirkend									
LUCS-32	28,0	36,5	55,0	45,5	M48x1,5	62	56	28,0°	1,0
LUCS-82	30,0	39,5	63,0	47,5	M65x1,5	82	70	25,4°	0,3
LUCS-122	37,0	49,5	80,0	60,5	M80x2,0	102	88	27,1°	0,8
▼ Doppelwirkend									
LUCD-32	28,0	36,5	55,0	45,5	M48x1,5	62	56	28,0°	1,0
LUCD-82	30,0	39,5	63,0	47,5	M65x1,5	82	70	25,4°	0,3
LUCD-122	37,0	49,5	80,0	60,5	M80x2,0	102	88	27,1°	0,8



Einbaumaße in mm $\begin{matrix} \square \\ \oplus \end{matrix}$

Druckkraft kN	Vorrichtung- bohrung \varnothing D3	Montage- gewinde J	Min. Tiefe J2	Vorrichtung O-Ring ¹⁾ ARP nr.
4,3	49	M6	16,5	010
10,8	66	M8	19,0	010
14,5	81	M8	19,0	010

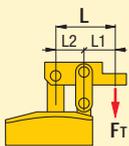
¹⁾ O-Ringe im Lieferumfang eingeschlossen. Polyurethan, 92 Durometer. Für zusätzliche Informationen zur Bearbeitung steht Ihnen Enerpac jederzeit zur Verfügung.



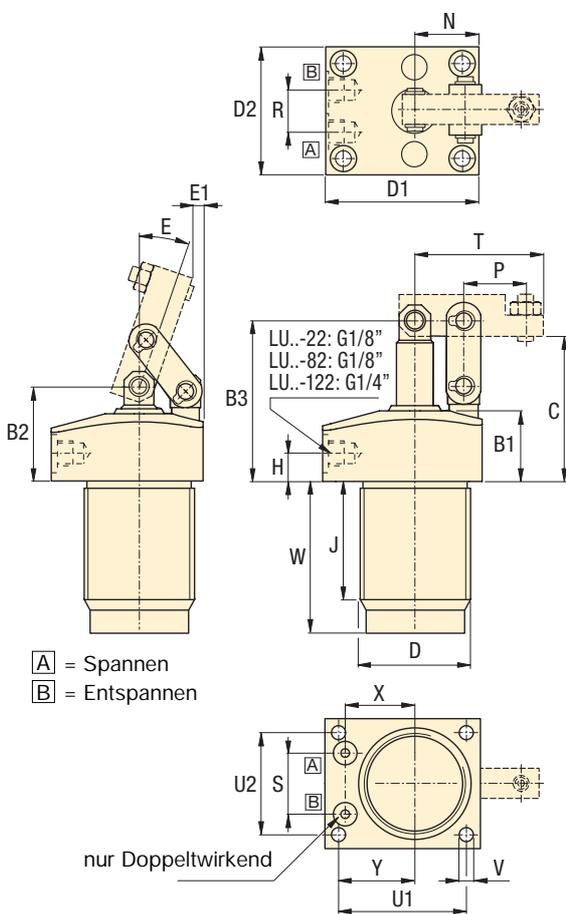
LU-Serie

Dargestellte Abmessungen für Standard-Spannarm.

Wenn Sie die Standard- und langen Spannarme der LCAS- und LCAL-Serie einsetzen, beachten Sie die Diagramme der folgenden Seite.



\square 42 \blacktriangleright



\square A = Spannen
 \square B = Entspannen

Druckkraft: 4,2 - 14,5 kN

Hub: 18,5 - 30,5 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

\square GB Link Clamps

\square F Vérins de bridage à levier

\square I Breda a bloccaggio



\square Optionen

Spannarme für Gelenkspanner

\square 42 \blacktriangleright



Abstütz-
zylinder

\square 28 \blacktriangleright



Niederzug-
spanner

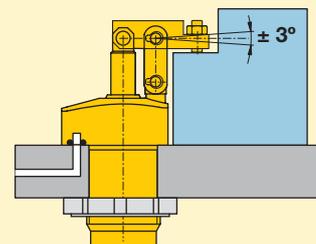
\square 62 \blacktriangleright



\square Wichtig

Einfachwirkende Zylinder arbeiten mit einem regenerativen Kreislauf. Das heißt, Öl wird gleichzeitig zu beiden Seiten des Kolbens befördert. Das verhindert Luftöffnungen, reduziert Schäden durch Kühlmittel und Verschmutzung.

Der Spannarm sollte sich mit einem Spielraum von $\pm 3^\circ$ parallel zur Zylinder-montagefläche befinden, um eine Beschädigung des Zylinders und des Gelenks zu verhindern. Mit dem mitgelieferten Gewindestift lässt sich die Ausrichtung des Spannarms einstellen.



	H	J	N	P	R	S	T	U1	U2	V	W	X	Y	kg	Modell- nummer
															Einfachwirkend \blacktriangledown
	10,4	44	28	23,5	-	20,9	48,0	52	46	7,0	47	28,7	29	1,3	LUCS-32
	10,9	60	35	32,0	-	28,0	66,0	68	56	8,2	63	38,5	40	2,7	LUCS-82
	11,9	66	44	37,5	-	32,2	78,5	88	74	8,2	71	44,2	51	4,8	LUCS-122
															Doppeltwirkend \blacktriangledown
	10,4	44	28	23,5	20	20,9	48,0	52	46	7,0	47	20,3	29	1,4	LUCD-32
	10,9	60	35	32,0	24	28,0	66,0	68	56	8,2	63	30,3	40	2,8	LUCD-82
	11,9	66	44	37,5	30	32,2	78,5	88	74	8,2	71	37,7	51	5,0	LUCD-122

Abgebildet: LCAS-32



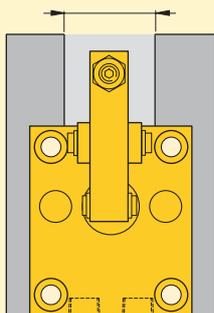
Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

Spannarme werden eingesetzt, um die von der Gelenk-Spannzylinder generierte Kraft auf das Werkstück zu übertragen. Enerpac bietet Standard-Spannarme für die meisten Anwendungen. Für Anwendungen, die einen speziell konstruierten Arm erforderlich machen, finden Sie entsprechende Informationen auf Seite 43.

Der Spannarm muss innerhalb der Ankerverbindungen der Spannvorrichtung liegen. Beim Spannen außerhalb dieses Bereichs wird das Gelenk beschädigt, was einen vorzeitigen Defekt zur Folge hat.

Zulässiger Spannbereich

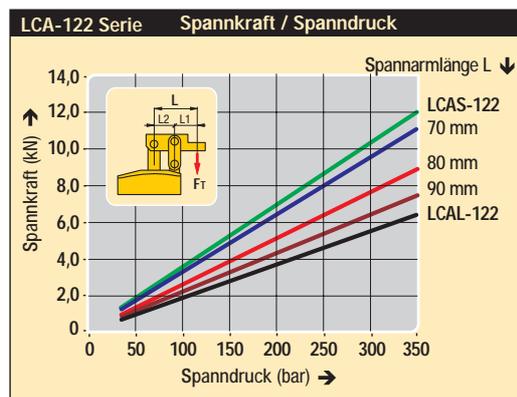
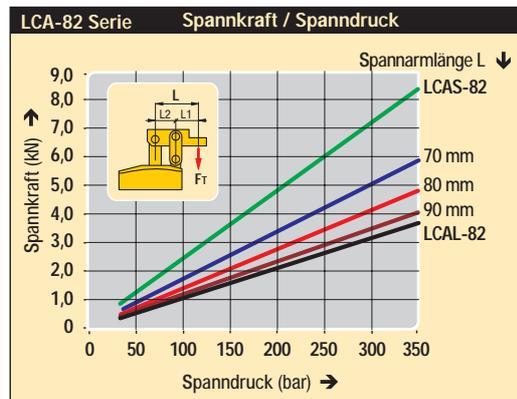
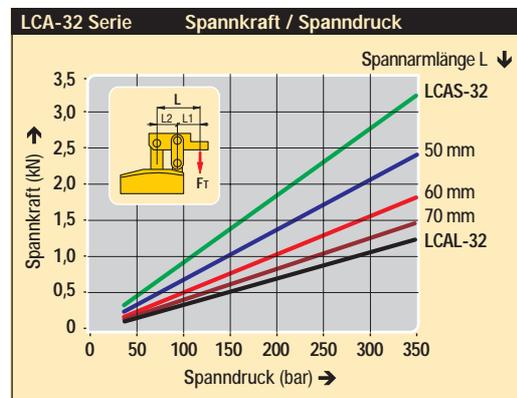


Standard oder Spezialanfertigung

- Von Enerpac in Standard- oder Sonderlänge erhältlich
- Der Standardarm wird mit Schraubensatz und Sicherungsmutter geliefert
- Der lange Arm kann vor Ort auf Ihre Anforderungen angepasst werden
- Entwickeln Sie Ihren eigenen Arm, der speziell auf Ihre Anforderungen zugeschnitten ist

Druck- oder Spannkraft

Durch die unterschiedliche Länge der Spannarme lässt sich festlegen, welche Spannkraft auf das Werkstück übertragen wird. Je länger der Arm, umso geringer die Spannkraft.



Auswahltabelle

Druckkraft Zylinder kN	Gelenkspanner Serie
▼ Standard Spannarme	
4,2 - 4,3	LUCS-32, LUCD-32
10,7 - 10,8	LUCS-82, LUCD-82
14,4 - 14,5	LUCS-122, LUCD-122
▼ Lange Spannarme	
4,2 - 4,3	LUCS-32, LUCD-32
10,7 - 10,8	LUCS-82, LUCD-82
14,4 - 14,5	LUCS-122, LUCD-122



Druckkraft: 1,3 - 14,5 kN

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

- GB** Clamp arms
- F** Bras de bridage
- I** Staffe di bloccaggio

Optionen

Schwenkspannzylinder

12 ▶



Abstützylinder

28 ▶



Zubehör

72 ▶



Druck-/
Zugzylinder

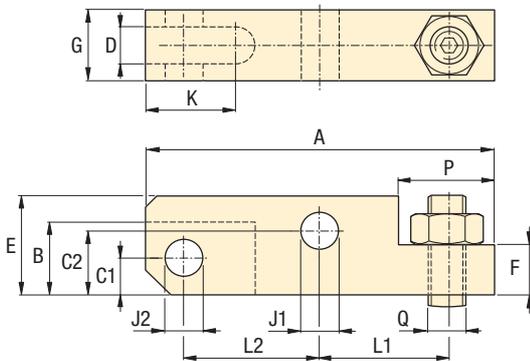
Pumpen

Ventile

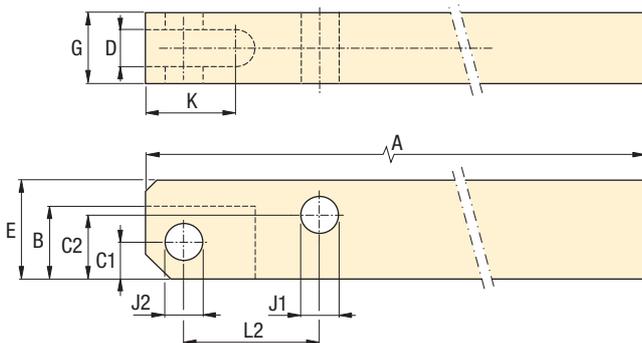
System-
komponenten

Gelben Seiten

LCAS-Serie Standard Spannarme



LCAL-Serie Lange Spannarme

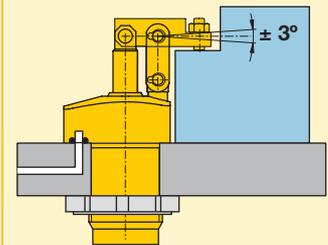


Abmessungen in mm []

Spannarm Modellnummer	Druckkraft kN	A	B	C1	C2	D	E	F	G	J1	J2	K	L1	L2	P	Q	kg
▼ Standard Spannarme																	
LCAS-32	4,3	54,0	13,0	6	9,5	6	16	8	11,9	6,02-6,07	6,02-6,07	13	23,5	18,5	13	M6x1,0	0,1
LCAS-82	10,8	74,5	17,5	8	15,5	10	25	13	18,9	10,05-10,10	8,05-8,10	16	32,0	24,5	22	M10x1,5	0,3
LCAS-122	14,5	87,5	22,0	10	19,5	11	32	16	21,9	12,05-12,10	10,05-10,10	20	37,5	30,0	25	M12x1,75	0,5
▼ Lange Spannarme																	
LCAL-32	1,3	85,0	13,0	6	9,5	6	16	-	11,9	6,02-6,07	6,02-6,07	13	-	18,5	-	-	0,2
LCAL-82	3,6	105,0	17,5	8	15,5	10	25	-	18,9	10,05-10,10	8,05-8,10	16	-	24,5	-	-	0,4
LCAL-122	6,2	110,0	22,0	10	19,5	11	32	-	21,9	12,05-12,10	10,05-10,10	20	-	30,0	-	-	0,6

Wichtig

Der Spannarm sollte sich mit einem Spielraum von 3° parallel zur Zylindermontagefläche befinden, um eine Beschädigung des Zylinders und des Gelenks zu verhindern. Mit dem mitgelieferten Gewindestift lässt sich die Ausrichtung des Spannarms einstellen.



Zugzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: PLSS-121, MPTC-110, PUSD-121



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

► Hydraulische Zugzylinder nutzen hydraulischen Druck zum Spannen von Teilen in Vorrichtungen. Der geführte Kolben gewährleistet die exakte Ausrichtung während des Spannvorganges und macht externe Führungen überflüssig. Die Kolbenstangen-Innengewinde erleichtern kundenspezifische Anbauten für die Spannvorrichtungen.

Enerpac bietet einfach- sowie doppelwirkende Zugzylinder mit Zugkräften von 2,6 – 43,5 kN und Druckkräften von 5,3 – 81,9 kN.

■ *Hydraulikbefestigung mit Zug- und Schwenkspannzylindern, Verteiler- und Gewindezylindern zum Positionieren und Befestigen des Werkstücks beim Fräsen von Gewehrriegelvorrichtungen.*



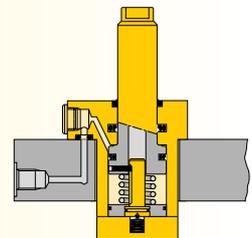
Kompakte Bauweise

- Geführte Kolbenbewegung
- Kompakte Ausführung ermöglicht eine platzsparende Konstruktion der Spannvorrichtungen.
- Verschiedene Bauformen für Ihren speziellen Bedarf.
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtern die Befestigung von Anschlußteilen.
- Anschlussart je nach System- und Konstruktionsanforderungen wählbar
- Einfach- und doppelwirkende Zylinder erfüllen eine Vielzahl von hydraulischen Anforderungen

i Wählen Sie Ihren Zugzylindertypen:

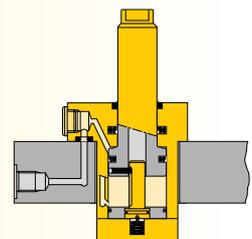
Einfachwirkend

- Die optimale Lösung mit einigen wenigen systembedingten Einschränkungen wie z. B. sollten nicht mehrere Einheiten gleichzeitig einfahren.
- Geringerer Ventilbedarf, daher einfacher Aufbau.



Doppelwirkend

- Wenn die Lösevorgänge kontrolliert werden müssen.
- Wenn Anbauten an die Kolben benötigt werden.
- Der zeitliche Ablauf von Bedeutung ist.
- Weniger anfällig bei Staudrücken durch lange Anschlußleitungen oder mehrere gleichzeitig einfahrende Zylinder.



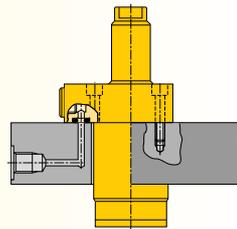
Informationen zu Collet-Lok®
Schubzylindern, siehe 52 ▶



i Wählen Sie Ihre gewünschte Bauform aus:

PU-Serie, Kopfflanschversion

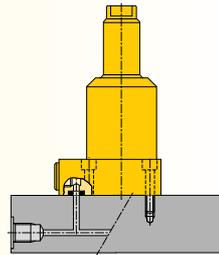
- Anschluß wahlweise über BSPP-Gewinde mit Leitungen oder in den Flansch integrierte O-Ringe.
- Freimaß Durchgangsbohrung.
- Einfache Montage mit drei oder vier Befestigungsschrauben.



▣46 ▶

PL-Serie, Fußflanschversion

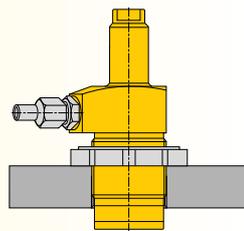
- Anschluß wahlweise über BSPP-Gewinde mit Leitungen oder in den Flansch integrierte O-Ringe.
- Freimaß Durchgangsbohrung.
- Einfache Montage mit drei oder vier Befestigungsschrauben.



▣48 ▶

PT-Serie, Außengewindeversion

- Außengewinde für präzise Zylinderhöhen-Positionierung.
- Ölanschluß mit Gewinde.
- Kann direkt in die Vorrichtung eingeschraubt und mit einer Standardnutmutter nach DIN 1804 gesichert werden.



▣50 ▶

i Auswahltabelle

Zylinderkräfte		Hub mm	Kopfflansch	Fußflansch	Äußergewinde
Zug	Druck				
kN					
▼ Einfachwirkend					
			Modellnummer		
2,6	-	16,5	PUSS-22	PLSS-22	PTSS-22
5,6	-	22,6	PUSS-52	PLSS-52	PTSS-52
13,3	-	28,4	PUSS-121	PLSS-121	PTSS-121
▼ Doppeltwirkend					
			Modellnummer		
2,7	5,3	16,5	PUSD-22	PLSD-22	PTSD-22
6,3	13,3	22,6	PUSD-52	PLSD-52	PTSD-52
11,2	28,0	22,1	PUSD-92	PLSD-92	PTSD-92
14,3	27,4	28,4	PUSD-121	PLSD-121	PTSD-121
43,5	81,9	30,0	PUSD-352	PLSD-352	PTSD-352

Anmerkung: Falls Sie Zylinder mit zölligen Gewinden oder SAE-Anschlüssen benötigen, kontaktieren Sie bitte Enerpac.
Die Zugkräfte der einfachwirkenden Zylinder sind durch die Rückhubfeder reduziert.

© 2007

Zugkraft: 2,6 - 43,5 kN

Druckkraft: 5,3 - 81,9 kN

Hub: 16,5 - 30,0 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Pull cylinders

F Vérins traction

I Cilindri a trazione



Druck-/
Zugzylinder

Pumpen

Ventile

System-
komponenten

Gelben Seiten

i Optionen

Folgeventil
MVPM-5

▣92 ▶



Zubehör

▣72 ▶



Verriegelbare
Druckzylinder

▣52 ▶



Abstützzylinder

▣28 ▶



Schwenkspann-
zylinder

▣10 ▶



Zugzylinder - Kopfflanschversion

Abbildung: PUSS-52, PUSD-121



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

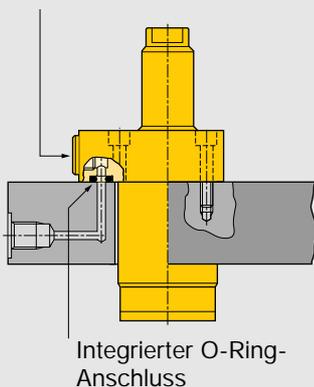
Druck-/
Zugzylinder

99-063

► PU-Serie

Kopfflansch-Zugzylinder eignen sich besonders für den direkten Einbau in Verteilern oder Vorrichtungen. Der Ölanschluß erfolgt wahlweise über Anschlußgewinde oder integrierte O-Ringe durch den Vorrichtung.

BSPP-Ölanschluß



Integrierter O-Ring-
Anschluss

■ Enerpac Kopfflansch-Zugzylinder in einer Vorrichtung beim Fertigungsprozeß.



99-063.2

Minimale Bauhöhe

...wenn es in erster Linie auf Platz ankommt.

- Geführte Kolbenbewegung
- Anschluß wahlweise mit BSPP-Gewinde oder in den Flansch integrierte O-Ringe.
- Einbau des Gehäuses in die Vorrichtung ermöglicht geringe Bauhöhe.
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtern die Montage von Anschlußteilen.
- Einfache Montage
- Einfache Befestigung mit 3 oder 4 Schrauben.

🌐 Auswahltabelle

Zylinderkapazität	Hub		Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen	
	Zug	Druck		Zug	Druck	Zug	Druck
kN	mm		cm ²		cm ³		
2,6	-	16,5	PUSS-22	0,77	-	1,31	-
5,6	-	22,6	PUSS-52	1,81	-	4,10	-
13,3	-	28,4	PUSS-121	4,06	-	11,47	-
▼ Doppeltwirkend							
2,7	5,3	16,5	PUSD-22	0,77	1,55	1,31	2,62
6,3	13,3	22,6	PUSD-52	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,0	PUSD-92	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	28,4	PUSD-121	4,06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,0	PUSD-352	12,39	23,74	37,20	71,28

Anmerkung: - Falls Sie Zylinder mit zölligen Gewinden oder SAE-Anschlüssen benötigen, kontaktieren Sie bitte Enerpac
- Die Zugkräfte der einfachwirkenden Zylinder sind durch Rückhubfeder reduziert.

📏 Abmessungen in mm [▷⊕]

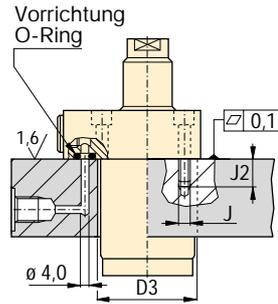
Modellnummer	A	B	D	D1	D2	E	E1	F	G1	H	K
			∅			∅	∅		∅		
▼ Einfachwirkend											
PUSS-22	107	91	28	47,2	45,0	10	8	7,1	9,4	11	M5x0,8
PUSS-52	129	106	35	54,1	57,2	16	15	13,2	11,2	10	M8x1,25
PUSS-121	160	132	48	66,8	73,2	22	21	17,3	11,2	10	.500-20 UNF
▼ Doppeltwirkend											
PUSD-22	107	91	28	47,2	45,0	10	8	7,1	9,4	11	M5x0,8
PUSD-52	129	106	35	54,1	57,2	16	15	13,2	11,2	10	M8x1,25
PUSD-92	130	108	48	70,1	53,8	25	24	18,0	11,2	13	M10x1,5
PUSD-121	160	132	48	66,8	73,2	22	21	17,3	11,2	10	.500-20 UNF
PUSD-352	196	166	77	100,1	88,9	38	36	28,4	11,2	13	M16x2



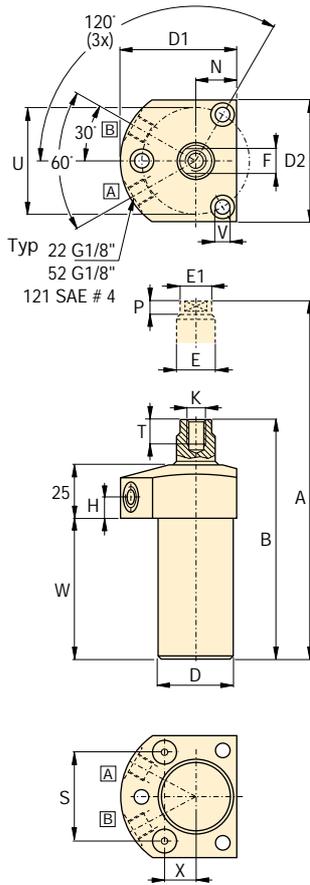
Einbaumaße in mm

Zugkraft kN	Vorrichtung- bohrung Ø D3 ±0,3	Montage- gewinde J	Min. Tiefe J2	O-Ring ¹⁾ ARP-Nr. oder Ø DI x d
2,7	28,5	M5	16,5	568-010
6,3	35,5	M6	16,5	568-011
11,2	49,0	M6	15,0	4,32 x 3,53
14,3	49,0	.312-24 UNF	20,3	568-011
43,5	78,0	M10	18,8	4,32 x 3,53

¹⁾ O-Ring-Material Polyurethan, 92 Shore

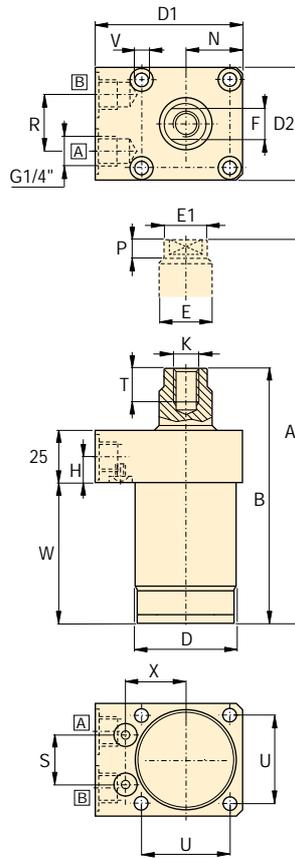


-22, 52, 121



Typ 22 G1/8"
52 G1/8"
121 SAE # 4

-92, -352



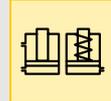
[A] = Zug
[B] = Druck (entlüften)

	N	P	R	S	T	U	V	X	W		Modell- nummer	
											kg	
	Einfachwirkend ▼											
	15,5	5	-	21,0	8	40,1	5,7	18,1	53,1	0,5	PUSS-22	
	19,1	6	-	41,0	16	50,0	6,8	14,3	66,0	1,1	PUSS-52	
	25,4	10	-	52,4	19	63,5	8,8	18,4	85,9	1,6	PUSS-121	
	Doppeltwirkend ▼											
	15,5	5	-	21,0	8	40,1	5,7	18,1	53,1	0,5	PUSD-22	
	19,1	6	-	41,0	16	50,0	6,8	14,3	66,0	1,1	PUSD-52	
	26,9	10	26	23,6	16	41,9	6,9	28,7	68,1	2,0	PUSD-92	
	25,4	10	-	52,4	19	63,5	8,8	18,4	85,9	1,6	PUSD-121	
	44,5	13	25	34,4	31	70,1	10,8	41,6	88,4	5,1	PUSD-352	

Anmerkung: U= Lochkreis, U1= Teilkreis- Anschlüsse

Zugkraft: 2,6 - 43,5 kN
Druckkraft: 5,3 - 81,9 kN
Hub: 16,5 - 30,0 mm
Betriebsdruck: 35 - 350 bar

- Pull cylinders
- Vérins traction
- Cilindri a trazione



Optionen

- Folgeventil MVPM-5 ☐92▶
- Zubehör ☐72▶
- Verriegelbare Druckzylinder ☐52▶
- Schwenkspannzylinder ☐10▶

⚠ Wichtig

Einfachwirkende Zylinder können durch den zweiten Anschluß belüftet werden.

Die Befestigungsbohrungen bei Kopffansch- und Fußflansch-Zylindern sind gleich, dadurch ist die Austauschbarkeit gewährleistet.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern.

Druck-/Zugzylinder
Pumpen
Ventile
Systemkomponenten
Gelben Seiten

Zugzylinder - Fußflanschversion

Abbildung: PLSD-52, PLSD-121



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

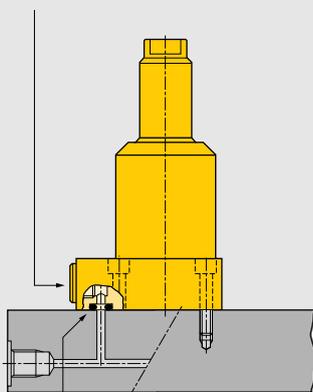
Druck-/
Zugzylinder

99_064

► PL-Serie

Fußflansch-Zugzylinder eignen sich besonders für den direkten Aufbau auf Vorrichtungen. Der Ölanschluß erfolgt wahlweise über Anschlußgewinde oder integrierte O-Ringe durch den Vorrichtung.

BSPP-Ölanschluß



Integrierter O-Ring-
Anschluß

Minimale Bauhöhe

...wenn es in ersten Linie auf Platz ankommt.

- Geführte Kolbenbewegung
- Anschluß wahlweise mit BSPP-Gewinde oder in den Flansch integrierte O-Ringe.
- Einbau des Gehäuses in die Vorrichtung ermöglicht geringe Bauhöhe.
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtern die Montage von Anschlußteilen.
- Einfache Montage
- Einfache Befestigung mit 3 oder 4 Schrauben

🌐 Auswahltabelle

Zylinder- kräfte	Hub		Modell- nummer	Wirksame Kolbenfläche		Öl- volumen	
	Zug kN	Druck mm		Zug cm ²	Druck cm ³		
▼ Einfachwirkend							
2,6	-	16,5	PLSS-22	0,77	-	1,31	-
5,6	-	22,6	PLSS-52	1,81	-	4,10	-
13,3	-	28,4	PLSS-121	4,06	-	11,47	-
▼ Doppeltwirkend							
2,7	5,3	16,5	PLSD-22	0,77	1,55	1,31	2,62
6,3	13,3	22,6	PLSD-52	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,0	PLSD-92	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	28,4	PLSD-121	4,06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,0	PLSD-352	12,39	23,74	37,20	71,28

Anmerkung: Falls Sie Zylinder mit zölligen Gewinden oder SAE-Anschlüssen benötigen, kontaktieren Sie bitte Enerpac. Die Zugkräfte der einfachwirkenden Zylinder sind durch die Rückhubfeder reduziert.

📏 Abmessungen in mm [▷⊕]

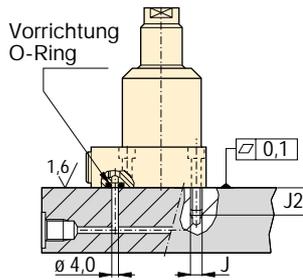
Modell- nummer	A	B	C	D	D1	D2	E	E1	F	H	K
				∅			∅				
▼ Einfachwirkend											
PLSS-22	107	91	78	28	47	45	10	9	7	14	M5x0,8
PLSS-52	129	106	91	35	54	57	16	15	13	14	M8x1,25
PLSS-121	160	132	111	48	67	73	22	21	17	16	.500-20 UNF
▼ Doppeltwirkend											
PLSD-22	107	91	78	28	47	45	10	9	7	14	M5x0,8
PLSD-52	129	106	91	35	54	57	16	15	13	14	M8x1,25
PLSD-92	138	116	101	48	70	54	25	24	18	13	M10x1,5
PLSD-121	160	132	111	48	67	73	22	21	17	16	.500-20 UNF
PLSD-352	204	173	121	80	100	89	38	36	28	12	M16x2



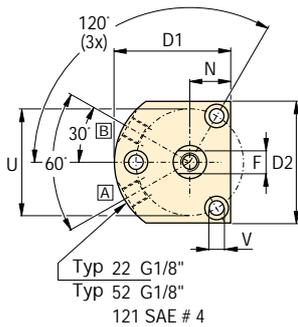
Einbaumaße in mm

Zugkraft kN	Montage- Gewinde J	Minimale Tiefe J2	Verteiler-O-Ring ¹⁾ ARP-Nr. oder Ø Di x d
2,7	M5	16,5	568-010
6,3	M6	16,5	568-011
11,2	M6	15,0	4,32 x 3,53
14,3	M8	20,3	568-011
43,5	M10	18,8	4,32 x 3,53

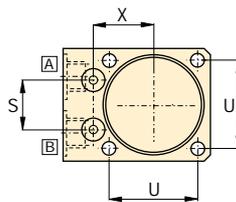
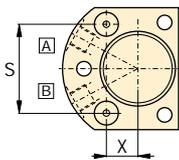
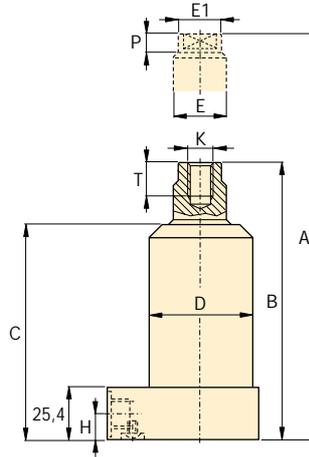
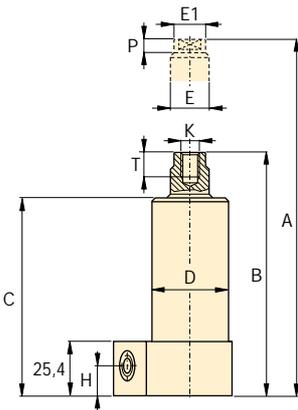
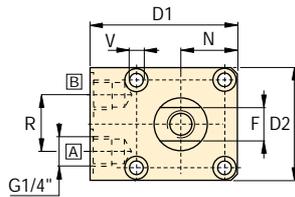
¹⁾ O-Ring-Material Polyurethan, 92 Shore



-22, 52, 121



-92, -352



A = Zug
B = Druck (entlüften)

	N	P	R	S	T	U	V	X	kg	Modell- nummer
							Ø			
	15,5	5	-	21,0	8	40	5,7	18,1	0,5	PLSS-22
	19,1	6	-	41,0	16	50	6,8	14,3	1,1	PLSS-52
	25,4	10	-	52,4	19	64	8,8	18,4	1,6	PLSS-121
	15,5	5	-	21,0	8	40	5,7	18,1	0,5	PLSD-22
	19,1	6	-	41,0	16	50	6,8	14,3	1,1	PLSD-52
	10,4	10	26	23,6	16	42	6,9	28,7	2,0	PLSD-92
	25,4	10	-	52,4	19	64	8,8	18,4	1,6	PLSD-121
	44,5	13	25	34,4	31	70	10,8	41,6	5,6	PLSD-352

Zugkraft: 2,6 - 43,5 kN
Druckkraft: 5,3 - 81,9 kN
Hub: 16,5 - 30,0 mm
Betriebsdruck: 35 - 350 bar

- GB** Pull cylinders
- F** Vérins traction
- I** Cilindri a trazione



Optionen

- Folgeventil MVPM-5 92
- Zubehör 72
- Verriegelbare Druckzylinder 52
- Schwenkspannzylinder 10

Wichtig

Einfachwirkende Zylinder können durch den zweiten Anschluß belüftet werden.

Die Befestigungsbohrungen bei Kopffansch- und Fußflansch- Zylindern sind gleich, dadurch ist die Austauschbarkeit gewährleistet.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern.

Druck-/Zugzylinder
Pumpen
Ventile
Systemkomponenten
Gelben Seiten

Zugzylinder - Außengewindeversion

Abbildung: PTSS-22, PTSD-52



Schwenkspannzylinder

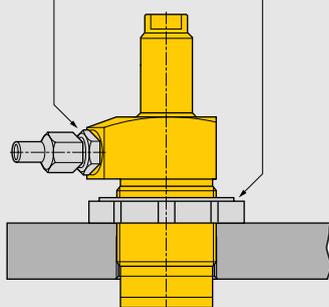
Druck-/Zugzylinder

▶ PT-Serie

Zugzylinder mit Außengewinde können direkt in die Vorrichtung geschraubt werden. Dies erlaubt einen einfachen Ein- und Ausbau. Der Zylinder wird auf die gewünschte Höhe eingestellt und mit einer Nutmutter (☐ 72) gesichert.

BSPP-Ölanschluss

Nutmutter



■ Außengewinde-Zugzylinder mit modifiziertem Spannarm, aufgebaut auf eine Rahmenrichtbank



Direktes Einschrauben in die Vorrichtung

...auf jeder Höhe zu befestigen

- Geführte Kolbenbewegung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtern die Montage von Anschlußteilen
- Einfache Montagevorbereitung
- Einfacher Ein- und Ausbau
- Größtmögliche Flexibilität bei der Konstruktion der Vorrichtung

🌐 Auswahltabelle

Zylinderkräfte	Hub	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen		
			Zug	Druck	Zug	Druck	
kN	mm		cm ²		cm ³		
Zug							
Druck							
▼ Einfachwirkend							
2,6	-	16,5	PTSS-22	0,77	-	1,31	-
5,6	-	22,6	PTSS-52	1,81	-	4,10	-
13,3	-	28,4	PTSS-121	4,06	-	11,47	-
▼ Doppelwirkend							
2,7	5,3	16,5	PTSD-22	0,77	1,55	1,31	2,62
6,3	13,3	22,6	PTSD-52	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,0	PTSD-92	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	28,4	PTSD-121	4,06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,0	PTSD-352	12,39	23,74	37,20	71,28

Anmerkung: Falls Sie Zylinder mit zölligen Gewinden oder SAE-Anschlüssen benötigen, kontaktieren Sie bitte Enerpac. Die Zugkräfte der einfachwirkenden Zylinder sind durch die Rückhubfeder reduziert.

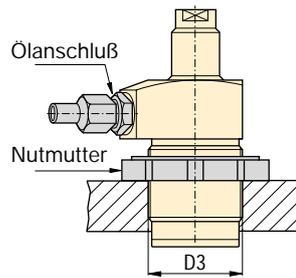
ⓐ Abmessungen in mm [▷⊕]

Modellnummer	A	B	C1	D	D1	D2	E
				∅			∅
▼ Einfachwirkend							
PTSS-22	107	91	25,4	M28 x 1,5	39,4	33,0	10
PTSS-52	129	106	25,4	M35 x 1,5	50,0	38,1	16
PTSS-121	160	132	25,4	1.875-16 UN	60,5	50,8	22
▼ Doppelwirkend							
PTSD-22	107	91	25,4	M28 x 1,5	39,4	33,0	10
PTSD-52	129	106	25,4	M35 x 1,5	50,0	38,1	16
PTSD-92	130	108	30,0	M48 x 1,5	62,5	48,0	25
PTSD-121	160	132	25,4	1.875-16 UN	60,5	50,8	22
PTSD-352	196	166	32,0	M80 x 2	88,4	80,0	38



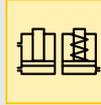
Einbaumaße in mm

Zugkraft kN	Befestigungsloch Gewindegröße D
2,7	M28 x 1,5
6,3	M35 x 1,5
11,2	M48 x 1,5
14,3	1.875-16 UNF
43,5	M80 x 2



Zugkraft	2,6 - 43,5 kN
Druckkraft	5,3 - 81,9 kN
Hub:	16,5 - 30,0 mm
Betriebsdruck:	35 - 350 bar

- GB Pull cylinders
- F Vérins traction
- I Cilindri a trazione



Druck-/
Zugzylinder

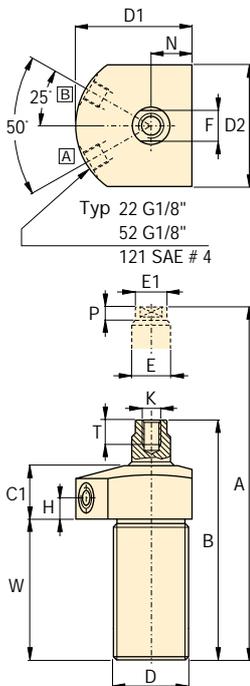
Pumpen

Ventile

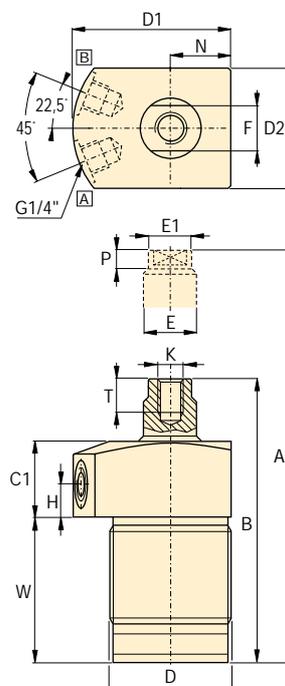
System-
komponenten

Gelben Seiten

-22, 52, 121



-92, -352



- A = Zug
- B = Druck (entlüften)

Optionen

Folgeventil
MVPM-5  92 ▶

Zubehör  72 ▶

Verriegelbare
Druckzylinder  52 ▶

Schwenkspann-
zylinder  10 ▶

Wichtig

Einfachwirkende Zylinder können durch den zweiten Anschluß belüftet werden.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern.

	E1	F	H	K	N	P	T	W		Modell- nummer
	kg									
	Einfachwirkend ▼									
	9	7	10	M5 x 0,8	15,5	5	8	52,6	0,5	PTSS-22
	15	13	10	M8 x 1,25	19,1	6	16	65,6	1,1	PTSS-52
	21	17	10	.500-20 UNF	25,4	10	19	85,8	1,6	PTSS-121
	Doppeltwirkend ▼									
	9	7	10	M5 x 0,8	15,5	5	8	52,6	0,5	PTSD-22
	15	13	10	M8 x 1,25	19,1	6	16	65,6	1,1	PTSD-52
	24	18	13	M10 x 1,5	23,9	10	16	63,0	2,0	PTSD-92
	21	17	10	.500-20 UNF	25,4	10	19	85,8	1,6	PTSD-121
	36	28	13	M16 x 2	39,9	13	31	82,0	4,7	PTSD-352

Verriegelbare Druckzylinder *Collet-Lok® design*

Abbildung: MPTC-110, MPFC-210

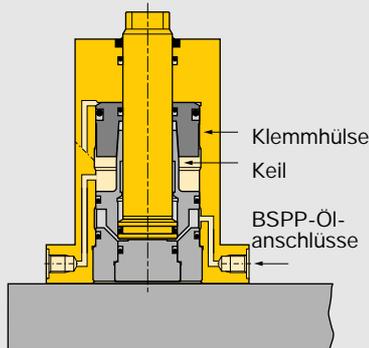


Schwenspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

MP-Serie

Verriegelbare Druckzylinder halten das Werkstück durch die mechanische Verriegelung auch ohne Hydraulikdruck in Position. Druckkräfte von 11,1 kN bis 22,2 kN.



Der Druck schiebt die Klemmhülse auf den Keil und verriegelt den Kolben in der Spannstellung.

■ *Fußflansch-Collet-Lok®-Druckzylinder im Einsatz zur Positionierung eines Motorradrahmens.*

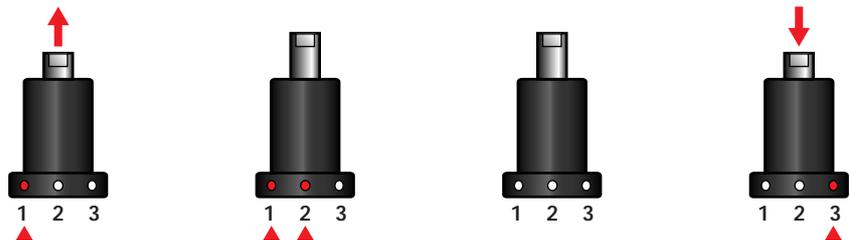


Ideal für Vorrichtungen ohne Druck

...das hydraulisch-mechanische Verriegelungssystem erlaubt eine Bearbeitung ohne Hydraulikversorgung

- Doppeltwirkendes verriegelbares (Collet-Lok®) Arbeiten erlaubt vollautomatischen Betrieb
- Zusätzliche Sicherheit, weil keine unter Druck stehende Hydraulik benötigt wird
- Verriegelbare Druckzylinder sind mit Fußflansch oder Gehäuse mit Außengewinde verfügbar.
- Das patentierte Verriegelungssystem ist einzigartig in der Industrie.

Arbeitsabfolge



Schritt 1

Druck auf Zylinderanschluß 1: der Kolben fährt aus und spannt das Werkstück.

Schritt 2

Zylinderanschluß 1 bleibt unter Druck. Druck auf Zylinderanschluß 2: der Kolben wird in der Spannposition verriegelt.

Schritt 3

Zylinderanschlüsse 1 und 2 entlasten: Vorrichtung kann jetzt abgekoppelt werden, Zylinder bleiben gespannt.

Schritt 4

Druck auf Zylinderanschluß 3: der Kolben wird entriegelt und fährt ein.

Auswahltabelle

Max. Druckkraft	Hub hydr. Kolben	Fußflansch	Außengewinde	Betriebsdruck		Kolbenfläche	Ölvolumen			Max. Ölfluss
				min.	max.		cm ³ Verriegeln	Ausfahren	Ein-fahren	
kN	mm					cm ² Verriegeln				
11,1	15,0	MPFC-110	MPTC-110	50	350	3,23	4,92	6,06	3,93	9,8
22,2	15,0	MPFC-210	MPTC-210	50	350	6,39	10,00	10,00	6,06	9,8

Maximaler Taktzeit: 8 Takte/min

Anmerkung: Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit mit zölligen Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen wollen.

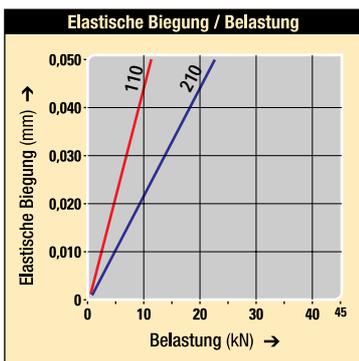
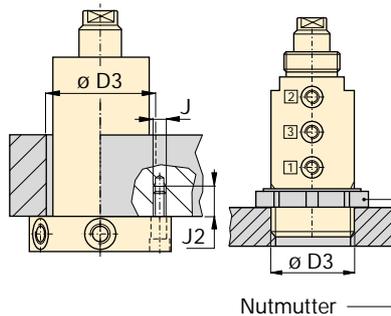
Abmessungen in mm [DIN]

Modellnummer	A	B	C	C1	D	D1	D2	E	E1	F
					∅	∅		∅	∅	∅
▼ Fußflansch										
MPFC-110	154	139	131	-	70,1	100	-	16	15	-
MPFC-210	172	157	149	-	78,0	110	-	22	20	-
▼ Außengewinde										
MPTC-110	154	139	130	19	M60 x 2	64	M36 x 1,5	16	15	46
MPTC-210	171	156	148	18	M70 x 2	74	M48 x 1,5	22	20	55



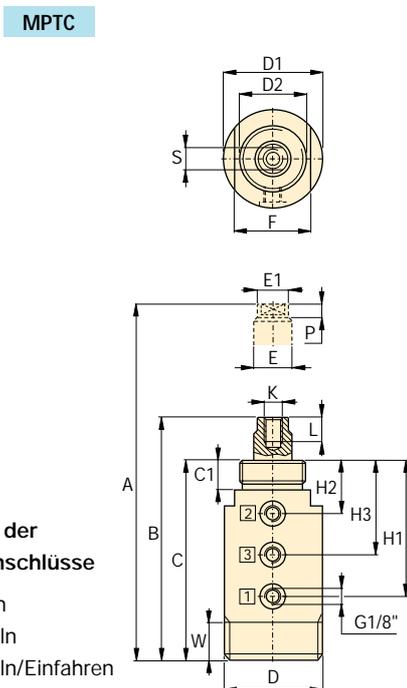
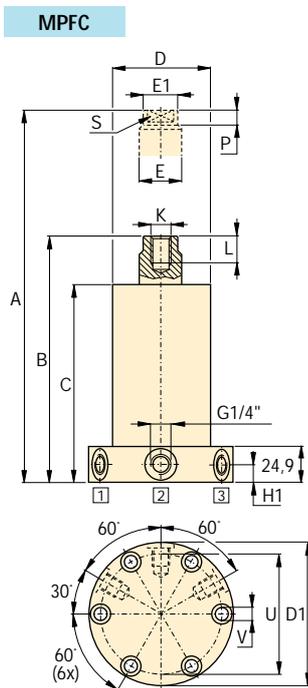
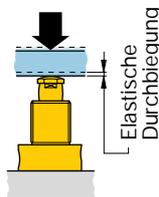
Einbaumaße in mm

Druckkraft kN	Durchgangsbohrung øD3	Gewinde J	Minimale Tiefe J2
▼ Fußflansch			
11,1	71	M6	17
22,2	79	M8	18
▼ Außengewinde			
11,1	M60 x 2	-	-
22,2	M70 x 2	-	-



Durchbiegungsdiagramm:

Elastische Durchbiegung des Abstützzyllinders bei Belastung.



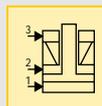
Funktionen der Hydraulikanschlüsse

- 1 Spannen
- 2 Verriegeln
- 3 Entriegeln/Einfahren

H1	H2	H3	K	L	P	S	U	V	W	kg	Modellnummer
Fußflansch ▼											
12,4	-	-	M8 x 1,25	15	7	12	84	7	-	4,0	MPFC-110
12,4	-	-	M10 x 1,5	20	9	16	94	9	-	5,0	MPFC-210
Außengewinde ▼											
96,0	33	65	M8 x 1,25	15	7	12	-	-	19	3,0	MPTC-110
111,0	32	72	M10 x 1,5	20	9	16	-	-	20	3,4	MPTC-210

- Druckkraft: 11,1 - 22,2 kN
- Hub: 15,0 mm
- Betriebsdruck: 50 - 350 bar

- GB Push cylinders
- F Vérins pousseurs
- I Cilindri di spinta



Optionen

- Automatik-kupplungen 100 ▶
- Folgeventile MVP5-5 92 ▶
- Zubehör 72 ▶
- Schwenkspannzylinder 10 ▶
- Drückstücke 72 ▶

Wichtig

Für Informationen über geeignete Anwendungen, Spannkraft und Druck wenden Sie sich bitte an Enerpac.

Einschraubzylinder *Anwendung und Auswahl*

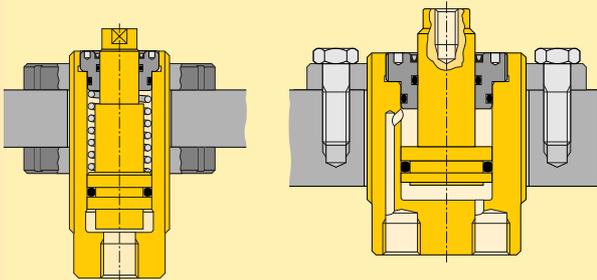
Abbildung: CST-382, CST-572, CST-18252, CDT-18132, CDT-40252



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

► Zylinder mit Außengewinde eignen sich besonders zum Positionieren, Spannen und Auswerfen von Werkstücken bei beengten Platzverhältnissen. Doppeltwirkende Zylinder eignen sich zusätzlich für alle Stanzanwendungen.



■ Einschraubzylinder mit horizontalen Flansch zur Positionierung des Werkstückes gegen Festanschläge. Enerpac Schwenkspannzylinder spannen das Werkstück für die Bearbeitung.



Hohe Spannkraft trotz kompakten Abmessungen

- Minimale Zylinderdurchmesser mit maximalen Spannkraften
- Das Außengewinde ermöglicht eine präzise Positionierung und einen problemlosen Einbau
- Die einsatzgehärteten Gehäuse und die internen Kolbenabstreifer erlauben einen wartungsarmen Betrieb bei hohen Zyklen
- Einfachwirkende Modelle mit Federrückzug vereinfachen den Hydraulikananschluß
- Kolbenstangeninnengewinde ermöglichen den Einsatz verschiedener Druckstücke
- Doppeltwirkende Modelle sind ideal für Anwendungen bei denen Rückzugskräfte erforderlich sind

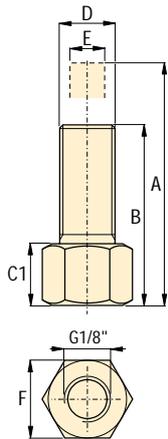
Auswahltabelle

Spannkraft bei 350 bar	Hub	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen		
			Druck	Zug	Druck	Zug	
kN	mm		cm ²		cm ³		
Druck	Zug		Druck	Zug	Druck	Zug	
▼ Einfachwirkend							
1,7	-	7	CST-272	0,50	-	0,36	-
1,7	-	10	CST-2102	0,50	-	0,52	-
1,7	-	13	CST-2132	0,50	-	0,67	-
5,6	-	7	CST-572	1,61	-	1,08	-
5,6	-	13	CST-5132	1,61	-	2,01	-
5,6	-	19	CST-5192	1,61	-	2,94	-
5,6	-	25	CST-5252	1,61	-	3,87	-
5,6	-	38	CST-5382	1,61	-	5,88	-
11,7	-	7	CST-1072	3,35	-	2,32	-
11,7	-	13	CST-10132	3,35	-	4,31	-
11,7	-	19	CST-10192	3,35	-	6,30	-
11,7	-	25	CST-10252	3,35	-	8,29	-
11,7	-	38	CST-10382	3,35	-	12,60	-
17,8	-	13	CST-18132	5,08	-	6,63	-
17,8	-	25	CST-18252	5,08	-	12,74	-
17,8	-	38	CST-18382	5,08	-	19,37	-
17,8	-	50	CST-18502	5,08	-	25,48	-
27,8	-	15	CST-27152	7,93	-	11,82	-
27,8	-	25	CST-27252	7,93	-	19,70	-
27,8	-	50	CST-27502	7,93	-	39,40	-
39,9	-	13	CST-40132	11,42	-	14,76	-
39,9	-	25	CST-40252	11,42	-	28,39	-
39,9	-	38	CST-40382	11,42	-	43,15	-
39,9	-	50	CST-40502	11,42	-	56,78	-
▼ Doppeltwirkend							
17,4	10,5	13	CDT-18132	4,99	3,01	6,63	3,94
17,4	10,5	25	CDT-18252	4,99	3,01	12,74	7,58
17,4	10,5	38	CDT-18382	4,99	3,01	19,37	11,52
17,4	10,5	50	CDT-18502	4,99	3,01	25,48	15,16
27,4	18,5	15	CDT-27152	7,82	5,29	11,81	7,94
27,4	18,5	25	CDT-27252	7,82	5,29	19,68	13,23
27,4	18,5	50	CDT-27502	7,82	5,29	39,35	26,45
39,8	26,5	13	CDT-40132	11,37	7,58	14,76	9,81
39,8	26,5	25	CDT-40252	11,37	7,58	28,39	18,87
39,8	26,5	38	CDT-40382	11,37	7,58	43,15	28,68
39,8	26,5	50	CDT-40502	11,37	7,58	56,77	37,74

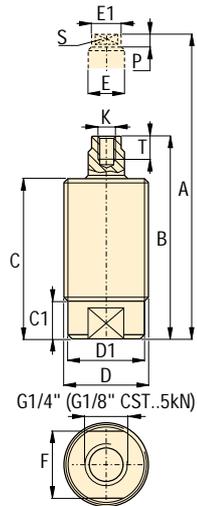
Anmerkung: - Dichtungsmaterial Buna-N, Polyurethane
- Min. Arbeitsdruck der einfachwirkenden Modelle 40 bar (zur Überwindung der Rückzugfeder)



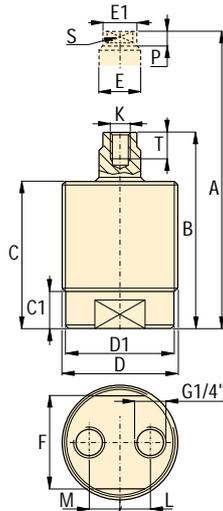
CST-272, -2102, -2132



Anderen CST-Modelle



CDT-Modelle



Druckkraft: 1,7 - 39,8 kN

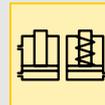
Hub: 7,0 - 50,0 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

Ⓜ Threaded cylinders

Ⓧ Vérins corps filetés

Ⓡ Minicilindri filettati



Optionen

Zubehör

72 ▶



Abmessungen mm []

Modellnummer	A Bauhöhe ausgefahren	B Bauhöhe eingefahren	C	C1	D ∅	D1 ∅	E ∅	E1 ∅	F	K	L	M	P	S	T	kg
▼ Einfachwirkend																
CST-272	49,0	42,0	-	13,5	M12x1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,09
CST-2102	52,8	42,8	-	14,3	M12x1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,14
CST-2132	63,2	50,2	-	14,2	M12x1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,14
CST-572	58,1	51,1	47,0	7,5	M20x1,5	18,0	7,9	7,0	15,9	M4x0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,14
CST-5132	72,6	59,6	55,5	7,5	M20x1,5	18,0	7,9	7,0	15,9	M4x0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,18
CST-5192	83,3	64,3	60,0	7,5	M20x1,5	18,0	7,9	7,0	15,9	M4x0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,23
CST-5252	98,3	73,3	70,2	7,5	M20x1,5	18,0	7,9	7,0	15,9	M4x0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,32
CST-5382	131,2	93,2	89,0	7,5	M20x1,5	18,0	7,9	7,0	15,9	M4x0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,41
CST-1072	64,4	57,4	52,0	10,5	M28x1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6x1,0	-	-	5,5	9,0	8,0	0,27
CST-10132	76,4	63,4	58,0	10,5	M28x1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6x1,0	-	-	5,5	9,0	8,0	0,32
CST-10192	97,9	78,9	73,5	10,5	M28x1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6x1,0	-	-	5,5	9,0	8,0	0,36
CST-10252	113,0	88,0	84,3	10,5	M28x1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6x1,0	-	-	5,5	9,0	8,0	0,41
CST-10382	141,4	103,4	98,0	10,5	M28x1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6x1,0	-	-	5,5	9,0	8,0	0,45
CST-18132	82,9	69,9	63,5	12,5	M35x1,5	32,5	15,9	15,0	30,0	M8x1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,55
CST-18252	114,9	89,9	83,5	12,5	M35x1,5	32,5	15,9	15,0	30,0	M8x1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,59
CST-18382	146,4	108,4	102,0	12,5	M35x1,5	32,5	15,9	15,0	30,0	M8x1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,68
CST-18502	174,4	124,4	118,0	12,5	M35x1,5	32,5	15,9	15,0	30,0	M8x1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,77
CST-27152	87,9	72,9	66,5	13,5	M42x1,5	39,8	17,9	17,0	36,0	M8x1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	0,64
CST-27252	118,4	93,4	87,0	13,5	M42x1,5	39,8	17,9	17,0	36,0	M8x1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	0,91
CST-27502	195,9	145,9	139,5	13,5	M42x1,5	39,8	17,9	17,0	36,0	M8x1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	1,32
CST-40132	89,4	76,4	68,5	11,0	M48x1,5	45,5	19,9	19,0	41,4	M10x1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,00
CST-40252	120,8	95,8	88,0	11,0	M48x1,5	45,5	19,9	19,0	41,4	M10x1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,18
CST-40382	164,9	126,9	119,0	11,0	M48x1,5	45,5	19,9	19,0	41,4	M10x1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,50
CST-40502	188,9	138,9	131,0	11,0	M48x1,5	45,5	19,9	19,0	41,4	M10x1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,77
▼ Doppelwirkend																
CDT-18132	81,0	68,0	61,5	16,0	M48x1,5	45,6	15,9	15,0	41,0	M8x1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,09
CDT-18252	107,0	82,0	75,5	16,0	M48x1,5	45,6	15,9	15,0	41,0	M8x1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,32
CDT-18382	131,5	93,0	86,5	16,0	M48x1,5	45,6	15,9	15,0	41,0	M8x1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,55
CDT-18502	155,5	105,0	98,5	16,0	M48x1,5	45,6	15,9	15,0	41,0	M8x1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,77
CDT-27152	86,0	71,0	64,8	17,0	M55x1,5	52,6	17,9	17,0	46,0	M8x1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,18
CDT-27252	107,0	82,0	75,8	17,0	M55x1,5	52,6	17,9	17,0	46,0	M8x1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,41
CDT-27502	157,0	107,0	100,8	17,0	M55x1,5	52,6	17,9	17,0	46,0	M8x1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,86
CDT-40132	91,5	78,5	70,5	17,5	M65x1,5	62,0	22,0	21,0	55,0	M10x1,5	20,2	9,8	8,0	16,9	15,0	1,82
CDT-40252	115,5	90,5	82,5	17,5	M65x1,5	62,0	22,0	21,0	55,0	M10x1,5	20,2	9,8	8,0	16,9	15,0	2,09
CDT-40382	141,5	103,5	95,5	17,5	M65x1,5	62,0	22,0	21,0	55,0	M10x1,5	20,2	9,8	8,0	16,9	15,0	2,55
CDT-40502	165,5	115,5	117,5	17,5	M65x1,5	62,0	22,0	21,0	55,0	M10x1,5	20,2	9,8	8,0	16,9	15,0	3,00

Einbauzylinder *Anwendung und Auswahl*

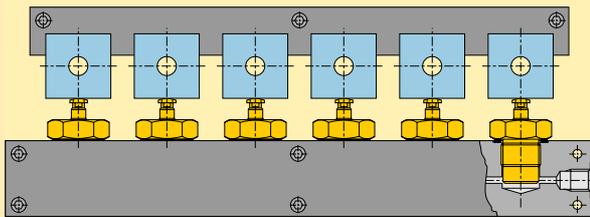
Abbildung: CSM-10132, CSM-572, CSM-18252



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

➤ Diese integrierbaren Einbauzylinder eignen sich zum Positionieren Spannen und Auswerfen von Werkstücken bei minimalsten Platzverhältnissen. Es sind keine Anschlußteile erforderlich.



Sechs Einbauzylinder sind hier zum Spannen von Kolbenblöcken für die Bearbeitung eingesetzt. Der Ölanschluß ist seitlich herausgeführt, um die benötigte Plattenstärke zu minimieren.

■ *Einbauzylinder in einem Vorrichtungsturm um Werkstücke auf den kleinst möglichen Raum spannen und somit maschinell bearbeiten zu können.*

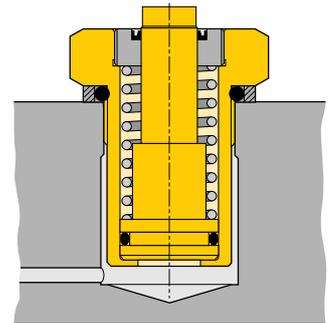


Geringster Platzbedarf durch Einbau in die Vorrichtung zum Positionieren und Halten

- Durch den Vorrichtungseinbau entfallen Verschraubungen und Anschlußleitungen, es wird weniger Platz benötigt und die Entfernung von Spänen und Schmutz erleichtert.
- Extrem geringe Baulänge bei größtmöglichem Kolbenhub
- Das Gehäuse ist in die Vorrichtung eingelassen, das Werkstück kann platzsparend so nah wie möglich an die Vorrichtungfläche positioniert werden.
- Die einsatzgehärteten Gehäuse und die internen Kolbenabstreifer erlauben einen wartungsarmen Betrieb bei hohen Zyklen
- Kolbenstangeninnengewinde ermöglichen den Einsatz verschiedener Druckstücke.
- Einfachwirkende Ausführung mit Federückzug vereinfachen den Hydraulikanschluß.

i Verteilermontage

Einbauzylinder werden direkt in die Vorrichtung eingeschraubt. Die ENERPAC Einschraubzylinder werden mit Stütz- und O-Ring geliefert, um eine grosse Dichtwirkung zwischen dem Zylinder und der Vorrichtung zu ermöglichen.



🌐 Auswahltabelle

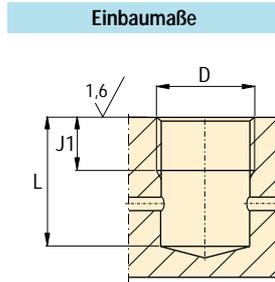
Spannkraft bei 350 bar	Hub	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen
kN	mm		cm ²	cm ³
1,7	7	CSM-272	0,5	0,4
1,7	13	CSM-2132	0,5	0,7
5,3	7	CSM-572	1,6	1,1
5,3	13	CSM-5132	1,6	2,0
11,3	7	CSM-1072	3,3	2,3
11,3	13	CSM-10132	3,3	4,3
11,3	19	CSM-10192	3,3	6,3
17,2	13	CSM-18132	5,1	6,6
17,2	25	CSM-18252	5,1	12,7
26,9	15	CSM-27152	7,9	11,8
26,9	25	CSM-27252	7,9	19,7

Anmerkung: Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.



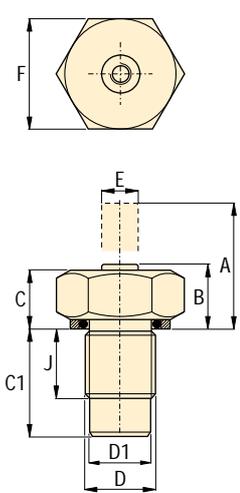
A Einbaumaße in mm [⊥⊕]

Modellnummer	D	J1 min.	L min.
CSM-272	M12 x 1,5	11	22
CSM-2132	M12 x 1,5	11	33
CSM-572	M20 x 1,5	13	28
CSM-5132	M20 x 1,5	13	37
CSM-1072	M28 x 1,5	16	28
CSM-10132	M28 x 1,5	16	35
CSM-10192	M28 x 1,5	16	44
CSM-18132	M36 x 1,5	19	39
CSM-18252	M36 x 1,5	19	58
CSM-27152	M42 x 1,5	19	40
CSM-27252	M42 x 1,5	19	58

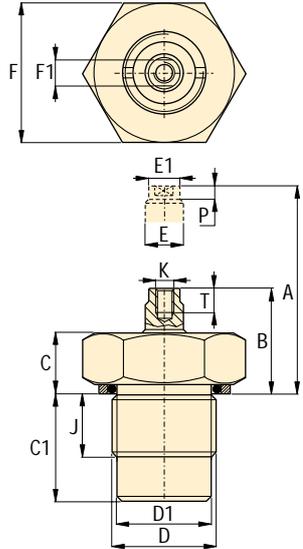


Anmerkung: O-Ringe sind im Lieferumfang enthalten. Für zusätzliche Informationen zur Bearbeitung steht Ihnen ENERPAC jederzeit zur Verfügung.

CSM-272, -2132



Andere CSM-Modelle



A Abmessungen in mm [⊥⊕]

Modellnummer	A Bauhöhe ausgefahren	B Bauhöhe eingefahren	C	C1	D	D1	E	E1	F	F1	J	K	P	T	kg
CSM-272	20,5	13,5	13,3	21,7	M12x1,5	10,1	4,8	-	19	-	11,4	-	-	-	0,1
CSM-2132	24,4	11,4	11,2	32,2	M12x1,5	10,1	4,8	-	19	-	11,4	-	-	-	0,1
CSM-572	23,5	16,5	12,5	27,5	M20x1,5	17,5	7,9	7	27	5,9	12,5	M4x0,7	4,0	7	0,2
CSM-5132	29,5	16,5	12,5	36,0	M20x1,5	17,5	7,9	7	27	5,9	12,5	M4x0,7	4,0	7	0,3
CSM-1072	27,3	20,3	14,8	27,1	M28x1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6x1	5,5	8	0,5
CSM-10132	33,3	20,3	14,8	33,1	M28x1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6x1	5,5	8	0,6
CSM-10192	39,3	20,3	14,8	48,6	M28x1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6x1	5,5	8	0,7
CSM-18132	36,2	23,2	16,8	36,6	M36x1,5	34,2	15,9	15	46	12,0	18,1	M8x1,25	6,5	12	0,5
CSM-18252	48,2	23,2	16,8	56,1	M36x1,5	34,2	15,9	15	46	12,0	18,1	M8x1,25	6,5	12	0,6
CSM-27152	42,2	27,2	20,8	37,5	M42x1,5	39,7	17,9	17	55	15,0	16,9	M8x1,25	6,5	12	0,7
CSM-27252	52,8	27,8	21,3	56,0	M42x1,5	39,7	17,9	17	55	15,0	16,9	M8x1,25	6,5	12	0,9

- Spannkraft: 1,7 - 26,9 kN
- Hub: 7,0 - 25,0 mm
- Betriebsdruck: 40 - 350 bar

- GB Manifold cylinders
- F Vérins pour bloc foré
- I Minicilindri per manifold



i Optionen

- Drückstücke 72 ▶
- Manometer 106 ▶
- Pumpenaggregate 74 ▶

! Wichtig

Beim Einschrauben der Einbauzylinder beachten Sie bitte die Angaben in der Bedienungsanleitung.

Die Rückzugsfeder der CSM-Serie ist nicht geeignet um schwere Werkzeuge zu heben.

Druck-/
Zugzylinder
Pumpen
Ventile
System-
komponenten
Gelben Seiten

Blockzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: BD-18202, BMD-70502, BD-40252

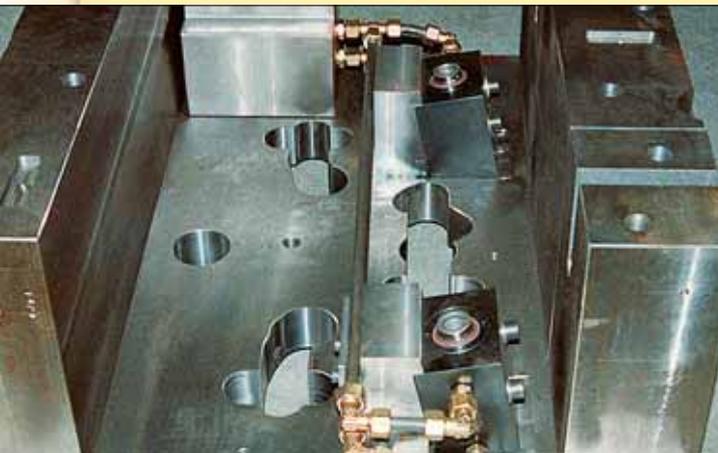


Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

▶ Blockzylinder werden zum Stanzen, Pressen, Nieten, Biegen und für Kernzugarbeiten im Formenbau eingesetzt. In der allgemeinen Konstruktion werden diese Zylinder für Transport-, Positionierungs-, Hebe-, Öffnungs- und Schließarbeiten verwendet.

■ Die vielseitigen Enerpac-Blockzylinder zum Spannen direkt auf die Vorrichtungplatte montiert.



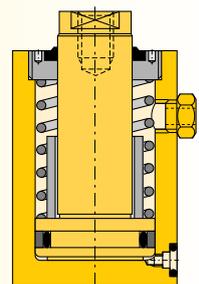
Vielseitige Allzweckzylinder

- 6 verschiedene Spannkraften
- Kolbenhub von 8 – 56 mm
- Doppelt- und einfachwirkend mit Federrückzug
- Wahlweise Ölanschluß über O-Ring oder Anschlußgewinde möglich.
- Kompakte Bauform
- Schmutzabstreifer schützen den Kolben

i Wählen Sie Ihre Blockzylinder Ausführung

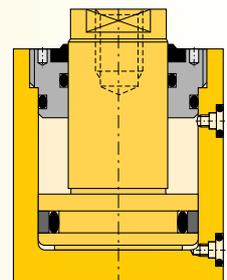
BMS, BS-Serie, Einfachwirkend

- Kolben mit Innengewinde
- O-Ring-Anschlüsse (BMS)
- Schwarzbrünierte Gehäuse
- Hartverchromter Kolben
- Starke Rückzugfeder
- BSPP-Gewinde Ölanschluß (BS)
- Filter Belüftungsstopfen



BMD, BD-Serie, Doppeltwirkend

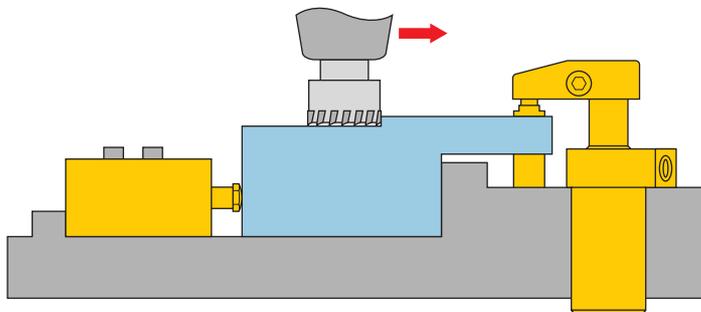
- Kolben mit Innengewinde
- O-Ring-Anschlüsse (BMD)
- Schwarzbrünierte Gehäuse
- Hartverchromter Kolben
- BSPP-Gewinde Ölanschluß (BD)





i Anwendungsbeispiel

Blockzylinder positionieren das Werkstück gegen einen Festanschlag, danach wird es vom Enerpac-Schwenkspannzylinder gespannt.



Spannkraft: 10,9 - 274,8 kN

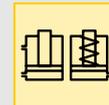
Hub: 8 - 56 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

GB Block cylinders

F Vérins cube

I Cilindri block-type



i Optionen

Drückstücke

72 ▶



Verschraubungen

110 ▶



Ventile

86 ▶



i Auswahltabelle

Kolben Ø	Kolben Stangen Ø	Spann kraft bei 350 bar		Hub	Modell-Nr. mit O-Ring Anschluß	Modell-Nr. mit BSPP Gewinde- anschluß	Zylinder wirksame Kolbenfläche		Zylinder Ölvolumen		Minimale Feder- rückzugs- kraft	kg
		Druck	Zug				Druck	Zug	Druck	Zug		
mm	mm	kN		mm			cm ²	cm ³	cm ³	N		
▼ Einfachwirkend												
20	12	10,9	-	8	BMS-1082	BS-1082	3,1	-	2,5	-	93	0,9
20	12	10,9	-	18	BMS-10182	BS-10182	3,1	-	5,7	-	108	1,2
25	16	17,0	-	10	BMS-18102	BS-18102	4,9	-	4,9	-	168	1,3
25	16	17,0	-	25	BMS-18252	BS-18252	4,9	-	12,3	-	157	1,8
40	25	43,6	-	12	BMS-40122	BS-40122	12,6	-	15,1	-	378	2,0
40	25	43,6	-	25	BMS-40252	BS-40252	12,6	-	31,4	-	381	2,7
50	32	68,2	-	12	BMS-70122	BS-70122	19,6	-	23,6	-	471	3,3
50	32	68,2	-	25	BMS-70252	BS-70252	19,6	-	49,1	-	425	4,4
80	50	174,9	-	20	BMS-180202	BS-180202	50,2	-	100,5	-	917	12,0
100	63	273,4	-	25	BMS-280252	BS-280252	78,5	-	196,3	-	1419	19,0
▼ Doppeltwirkend												
20	12	11,0	7,0	16	BMD-10162	BD-10162	3,1	2,0	5,0	3,2	-	0,9
20	12	11,0	7,0	36	BMD-10362	BD-10362	3,1	2,0	11,3	7,2	-	1,2
25	16	17,2	10,1	20	BMD-18202	BD-18202	4,9	2,9	9,8	5,8	-	1,3
25	16	17,2	10,1	50	BMD-18502	BD-18502	4,9	2,9	24,5	14,8	-	1,8
40	25	44,0	26,8	25	BMD-40252	BD-40252	12,6	6,3	31,4	15,8	-	1,9
40	25	44,0	26,8	50	BMD-40502	BD-40502	12,6	6,3	62,8	31,6	-	2,6
50	32	68,7	40,6	25	BMD-70252	BD-70252	19,6	11,6	49,1	29,0	-	3,2
50	32	68,7	40,6	50	BMD-70502	BD-70502	19,6	11,6	98,2	58,0	-	4,3
80	50	175,8	107,2	25	BMD-180252	BD-180252	50,2	30,6	125,6	76,6	-	9,3
80	50	175,8	107,2	50	BMD-180502	BD-180502	50,2	30,6	251,2	153,1	-	11,5
100	63	274,8	165,7	28	BMD-280282	BD-280282	78,5	47,3	219,8	132,6	-	14,7
100	63	274,8	165,7	56	BMD-280562	BD-280562	78,5	47,3	439,6	265,1	-	18,2

Blockzylinder *Abmessungen & Zubehör*

Abbildung: BD-18202, BMD-70502, BD-40252



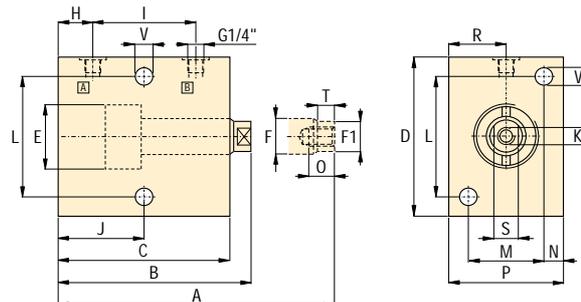
Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

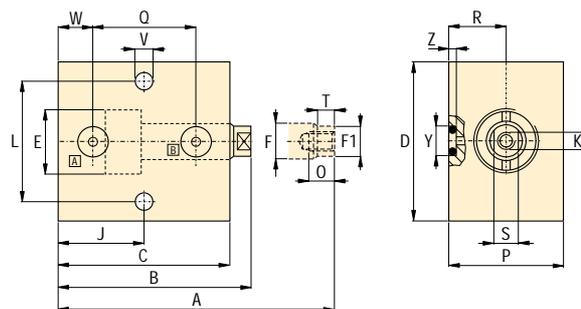
895E01

► Diese kompakten Blockzylinder lassen sich auf einfachste Art horizontal und vertikal befestigen und eignen sich für die verschiedensten Anwendungen. Sie können zum Positionieren, Spannen, Drücken, Biegen, Stanzen usw. verwendet werden. Das Kolbenstangen-Innengewinde ermöglicht den Einsatz von Zubehöerteilen wie Druckstücken etc.

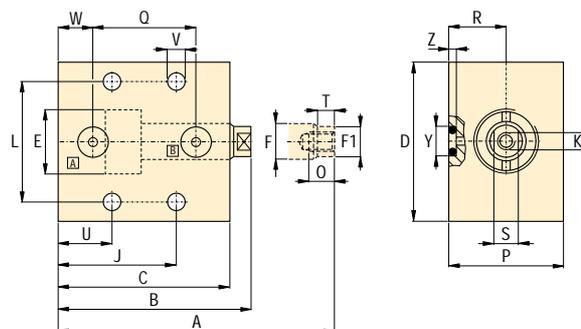
Alle BS und BD Modelle



BMS-1082	BMD-10162
BMS-18102	BMD-18202
BMS-40122	BMD-40252
BMS-70122	BMD-70252
	BMD-280282



BMS-10182	BMD-10362
BMS-18252	BMD-18502
BMS-40252	BMD-40502
BMS-70252	BMD-70502
BMS-180252	BMD-180502
BMS-280252	BMD-280562



Abmessungen in mm [→ ⊕]

Modell-Nr. mit O-Ring Anschluß	Modell-Nr. mit BSPP Gewinde	A	B	C	D	E	F	F1	H	I	J
						∅	∅	∅			
▼ Einfachwirkend											
BMS-1082	BS-1082	70	62	54,5	60	20	12	11	12,0	25	24,5
BMS-10182	BS-10182	100	82	74,5	60	20	12	11	12,0	45	44,5
BMS-18102	BS-18102	80	70	62,0	65	25	16	15	12,0	30	27,0
BMS-18252	BS-18252	125	100	92,0	65	25	16	15	12,0	60	57,0
BMS-40122	BS-40122	92	80	68,0	80	40	25	24	12,0	35	32,0
BMS-40252	BS-40252	130	105	93,0	80	40	25	24	12,0	60	57,0
BMS-70122	BS-70122	102	90	76,0	100	50	32	31	14,0	40	36,0
BMS-70252	BS-70252	140	115	101,0	100	50	32	31	14,0	65	61,0
BMS-180202	BS-180202	151	131	114,0	140	80	50	49	15,5	70	66,5
BMS-280252	BS-280252	177	152	132,5	170	100	63	62	18,0	80	77,5
▼ Doppeltwirkend											
BMD-10162	BD-10162	78	62	54,5	60	20	12	11	12,0	25	24,5
BMD-10362	BD-10362	118	82	74,5	60	20	12	11	12,0	45	44,5
BMD-18202	BD-18202	90	70	62,0	65	25	16	15	12,0	30	27,0
BMD-18502	BD-18502	150	100	92,0	65	25	16	15	12,0	60	57,0
BMD-40252	BD-40252	105	80	68,0	80	40	25	24	12,0	35	32,0
BMD-40502	BD-40502	155	105	93,0	80	40	25	24	12,0	60	57,0
BMD-70252	BD-70252	115	90	76,0	100	50	32	31	14,0	40	36,0
BMD-70502	BD-70502	165	115	101,0	100	50	32	31	14,0	65	61,0
BMD-180252	BD-180252	131	106	89,0	140	80	50	49	15,5	45	41,5
BMD-180502	BD-180502	181	131	114,0	140	80	50	49	15,5	70	66,5
BMD-280282	BD-280282	152	124	104,5	170	100	63	62	18,0	52	49,5
BMD-280562	BD-280562	208	152	132,5	170	100	63	62	18,0	80	77,5

■ Blockzylinder in einer Stanzvorrichtung.



918000

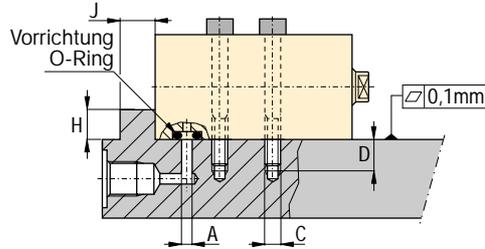


i Einbauanleitung

Beim Einsatz von Blockzylindern wie in der Abbildung dargestellt und Betriebsdrücken über 140 bar muß der Blockzylinder abgestützt werden, da sonst die Sicherbelastung der Montageschrauben zu groß wird.

O-Ring-Anschluß

Werden die hydraulischen Anschlüsse durch die sierenmäßig mitgelieferten O-Ring (siehe Abbildung) hergestellt, muß eine Oberflächenrauigkeit von 1,6 Mikrometer gewährleistet sein.



Einfachwirkende Zylinder

Sollte das Risiko bestehen, daß Kühlmittel oder Schmutz über die Belüftungsöffnung B angesaugt wird, so empfehlen wir, diesen Anschluß über eine Verrohrung so nach außerhalb der Vorrichtung zu führen, daß dies ausgeschlossen wird.

A Einbaumaße in mm [⌀]

Spannkraft	Ölkanal Durchmesser	Befestigungsgewinde	Minimale Gewindelänge	Anzugsmoment Schrauben 12.9 DIN 912	Minimale Stützhöhe	Vorrichtung O-Ring		
kN	øA	C	D	Nm	H	J	Di x d	Artikelnr.
11	ø 4	M6	11	17	5	7	4,34x3,53	CZ392.041
17	ø 4	M8	13	40	5	8	4,34x3,53	CZ392.041
44	ø 4	M10	16	85	5	10	4,34x3,53	CZ392.041
68	ø 4	M12	19	145	5	13	4,34x3,53	CZ392.041
175	ø 6	M16	24	353	10	16	7,52x3,53	CZ935.041
275	ø 6	M20	30	675	10	21	7,52x3,53	CZ935.041

Anmerkung: O-Ring im Lieferumfang

Spannkraft: 10,9 - 274,8 kN

Hub: 8 - 56 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

GB Block cylinders

F Vérins cube

I Cilindri block-type



i Optionen

Drückstücke

72 ▶



Verschraubungen

110 ▶



! Wichtig

Druck-/Zugzylinder-Unterstützung ist erforderlich bei einem Betriebsdruck über 140 bar. Befolgen Sie die Anweisungen auf dieser Seite.

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	Y	Z	Modell-Nr. mit O-Ring Anschluß	Modell-Nr. mit BSPP Gewinde
												ø		ø			
																Einfachwirkend ▼	
	M6	45	25	7,5	10	40	25,0	20,0	9	5,5	-	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMS-1082	BS-1082
	M6	45	25	7,5	10	40	45,0	20,0	9	5,5	24,5	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMS-10182	BS-10182
	M8	50	30	7,5	12	45	30,0	22,5	13	6,0	-	9,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMS-18102	BS-18102
	M8	50	30	7,5	12	45	60,0	22,5	13	6,0	27,0	9,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMS-18252	BS-18252
	M16	60	35	10,0	25	55	37,5	27,5	22	9,5	-	11,0	9,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMS-40122	BS-40122
	M16	60	35	10,0	25	55	62,5	27,5	22	9,5	27,0	11,0	9,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMS-40252	BS-40252
	M20	80	45	10,0	30	65	40,0	32,5	27	11,0	-	12,5	12,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMS-70122	BS-70122
	M20	80	45	10,0	30	65	65,0	32,5	27	11,0	26,0	12,5	12,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMS-70252	BS-70252
	M30	110	80	15,0	45	110	70,0	55,0	41	14,5	26,5	17,0	15,5	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	BMS-180202	BS-180202
	M36	135	90	17,5	50	125	80,0	62,5	50	17,0	37,5	21,0	18,0	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	BMS-280252	BS-280252
																Doppeltwirkend ▼	
	M6	45	25	7,5	10	40	25,0	20,0	9	5,5	-	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMD-10162	BD-10162
	M6	45	25	7,5	10	40	45,0	20,0	9	5,5	24,5	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMD-10362	BD-10362
	M8	50	30	7,5	12	45	30,0	22,5	13	6,0	-	9,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMD-18202	BD-18202
	M8	50	30	7,5	12	45	60,0	22,5	13	6,0	27,0	9,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMD-18502	BD-18502
	M16	60	35	10,0	25	55	37,5	27,5	22	9,5	-	11,0	9,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMD-40252	BD-40252
	M16	60	35	10,0	25	55	62,5	27,5	22	9,5	27,0	11,0	9,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMD-40502	BD-40502
	M20	80	45	10,0	30	65	40,0	32,5	27	11,0	-	12,5	12,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMD-70252	BD-70252
	M20	80	45	10,0	30	65	65,0	32,5	27	11,0	26,0	12,5	12,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	BMD-70502	BD-70502
	M30	110	80	15,0	45	110	45,0	55,0	41	14,5	-	17,0	15,5	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	BMD-180252	BD-180252
	M30	110	80	15,0	45	110	70,0	55,0	41	14,5	26,5	17,0	15,5	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	BMD-180502	BD-180502
	M36	135	90	17,5	50	125	52,0	62,5	50	17,0	-	21,0	18,0	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	BMD-280282	BD-280282
	M36	135	90	17,5	50	125	80,0	62,5	50	17,0	37,5	21,0	18,0	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	BMD-280562	BD-280562

Druck-/Zugzylinder
Pumpen
Ventile
Systemkomponenten
Gelben Seiten

Niederzugspanner *Anwendung und Auswahl*

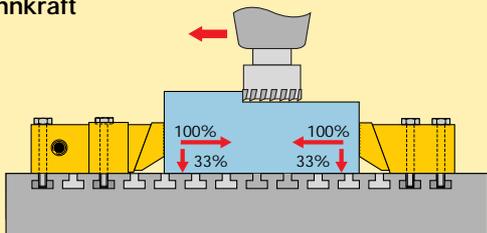
Abbildung: ECM-20, ECH-202, ECM-5, ECH-52



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

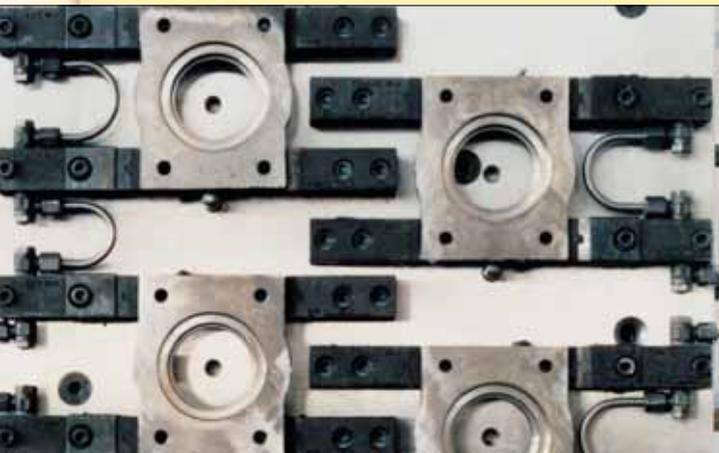
Druck-/
Zugzylinder

► Enerpac-Niederzugspanner sind so konstruiert, dass sie eine ungehinderte Oberflächenbearbeitung zulassen. Voneinander unabhängige Horizontal- und Vertikalbewegungen gewährleisten hohe Quer- und Niederzugkräfte, um das Werkstück sicher auf dem Maschinentisch oder der Vorrichtung festzuhalten. Die Niederzugkraft beträgt ungefähr 33 % der Spannkraft



Der Niederzugspanner kann mit Hilfe der mitgelieferten Befestigungsschrauben befestigt werden. T-Nutensteine (Zubehör) ermöglichen eine Anpassung an verschiedene Werkstückgrößen.

■ *Hydraulische Enerpac-Niederzugspanner und mechanische Gegenhalter bei der Fertigung von Zylinder-Gehäuseteilen.*

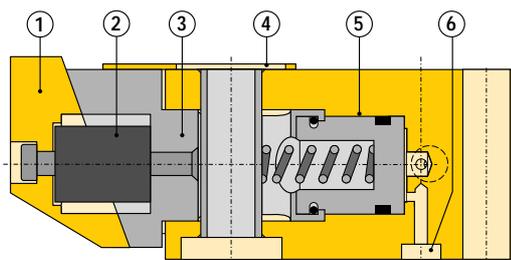


Niederzugspanner

...für ungehinderte Oberflächenbearbeitung

- Unabhängige horizontale und vertikale Bewegungen bewirken den echten Niederzugeffekt
- Ölschlüsse über O-Ring oder BSPP- Anschlußgewinde
- Hochwertige Gußwerkstoffe sowie gehärtete Druckstücke und Kolben.
- Schutz vor Verunreinigung durch abnehmbare Abdeckungen
- Ölschlüsse an beiden Seiten für vielfältige Einsatzmöglichkeiten
- Ölschlüsse an beiden Seiten - größere Befestigungsflexibilität
- Mechanische Gegenhalter (Zubehör) sorgen für einen beidseitigen Niederzugeffekt bei großen Werkstücken
- Befestigungsschrauben gehören zum Lieferumfang

i Niederzugspannung



Das bewegliche Druckstück (1) und die flexible Verbindung (2) erlauben seitliche Bewegung und verhindern so das Auftreten von Drehmomenten. Gerollte Zylinderführung (3) verlängert die Lebensdauer. Die abnehmbare Abdeckung (4) schützt vor dem Eindringen von Verunreinigungen und erleichtert das Säubern gehärteter und geführter Kolben (5) mit extrem genauen Toleranzen, gewährleistet höchste Lebensdauer. Der Niederzugspanner ermöglicht den Anschluß über O-Ring- oder BSPP-Gewinde.

🌐 Auswahltabelle

▼ Hydraulischer Niederzugspanner

Quer- kraft	Niederzug- kraft	Hub	Modell- nummer	Wirksame Kolben- fläche	Öl- volumen	Befesti- gungs- schrauben ¹⁾ (inklusive)
bei 350 bar kN	bei 350 bar kN	mm		cm ²	cm ³	mm
3,9	1,3	5,1	ECH-52	1,16	0,13	M8x 45
17,4	5,8	7,9	ECH-202	5,03	1,07	M12x 80

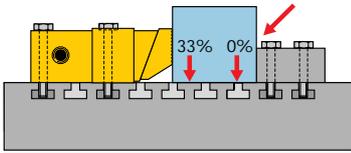
▼ Mechanische Gegenhalter

Halte Kraft	Für Niederzug- spanner Modell-Nr.	Modell- nummer	Befesti- gungs- schrauben inklusive ¹⁾	Austauschbar geriffelte Spannbacken Modell-Nr.
kN			mm	
3,9	ECH-52	ECM-5	M8x 35	ECJR-5
17,4	ECH-202	ECM-20	M12x 65	ECJR-20

¹⁾ Drehmoment für M8 25 Nm, bei M12 85 Nm. Bei Befestigung mit T-Nutenstein werden längere Schrauben benötigt.

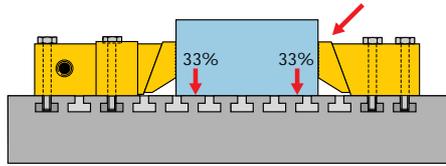


i Niederzugkräfte



Aufbau mit Festanschlag

Ein sehr praktischer Aufbau für Werkstücke, die nicht tiefer oder breiter sind als die doppelte Breite des Niederzugspanners. Die Niederzugkraft des hydraulisch betätigten Spannelementes reicht aus, um das Werkstück fest nach unten zu ziehen und während der Bearbeitung auf der Unterlage zu halten.

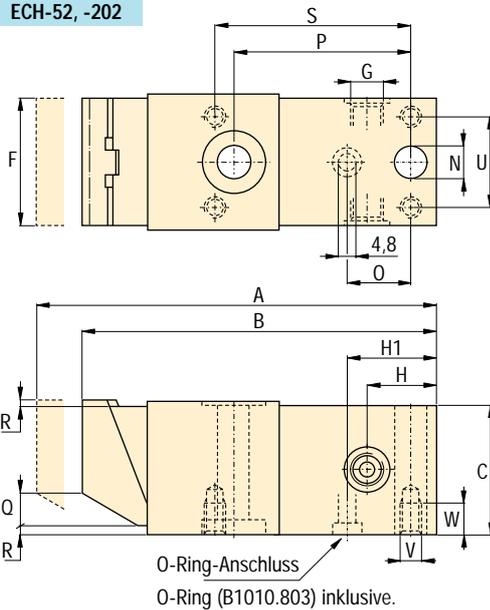


Aufbau mit Gegenhalter

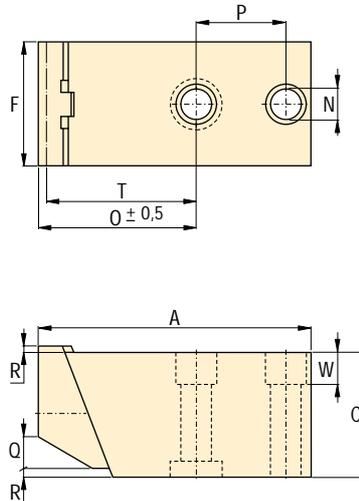
Für Werkstücke die größer als die doppelte Breite des verwendeten Spannelementes sind, empfiehlt sich die Verwendung eines mechanisches Gegenhalters.

Der Gegenhalter erzeugt ebenfalls eine Niederzugkraft von 1/3 der Querkraft des verwendeten Niederzugspanners. Auf diese Weise wird das Werkstück sehr sicher gespannt. Ein weiterer Vorteil dieses Aufbaus ist die hohe Reproduzierbarkeit der Bearbeitungsergebnisse.

ECH-52, -202



ECM-5, -20



A Abmessungen in mm [± 0.1]

Modellnummer	A	B	C	F	G	H	H1	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	kg		
																			mm	kg
▼ Hydraulische Niederzugspanner																				
ECH-52	105,2	100,1	30,0	30,0	G1/8"	19,1	18,8	8,5	11,6	53,1	3,0	2,0	58,9	-	22,1	M5x0,8	6,1	0,7		
ECH-202	142,7	134,9	50,0	50,0	G1/4"	24,9	23,6	12,5	13,6	67,1	14,0	3,0	73,9	-	36,1	M8x1,25	11,9	2,5		
▼ Mechanische Gegenhalter																				
ECM-5	79,0	-	30,0	30,0	-	-	-	8,5	37,0	11,2	3,0	2,0	-	40,9	-	-	7,9	0,6		
ECM-20	102,1	-	50,0	50,0	-	-	-	12,5	42,2	12,2	14,0	3,0	-	58,9	-	-	13,0	1,9		

Querkraft: 3,9 - 17,4 kN

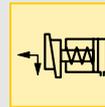
Hub: 5,1 - 7,9 mm

Betriebsdruck: 15 - 350 bar

GB Pull down clamps

F Crampons plaqueurs

I Cilindri bloccaggio laterale



i Optionen

Gelenkspanner

40 ▶



Einschraubzylinder

54 ▶



Federspannzylinder

66 ▶



Pumpenaggregate

74 ▶



! Wichtig

Einschraub-Druckzylinder (CST, CDT, CSM Serie) oder Zylinder mit Rückzugfeder (MRS-Serie) können benutzt werden, um das Werkstück während des Einspannens gegen die Anschläge zu drücken.

Achten Sie darauf, dass der Oberfläche des zu haltenden Teiles ragt.

Hohlkolbenzylinder *Anwendung und Auswahl*

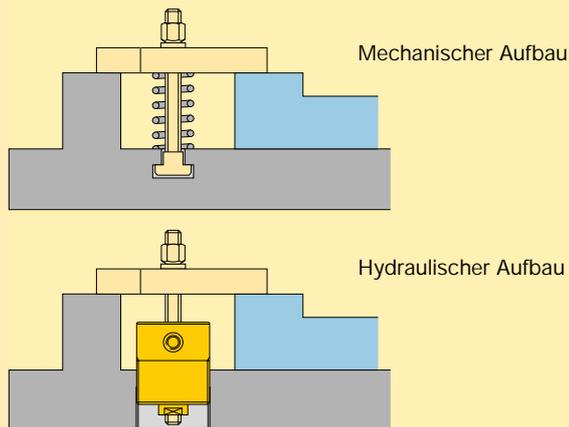
Abbildung: MRH-120, HCS-20, HCS-80



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

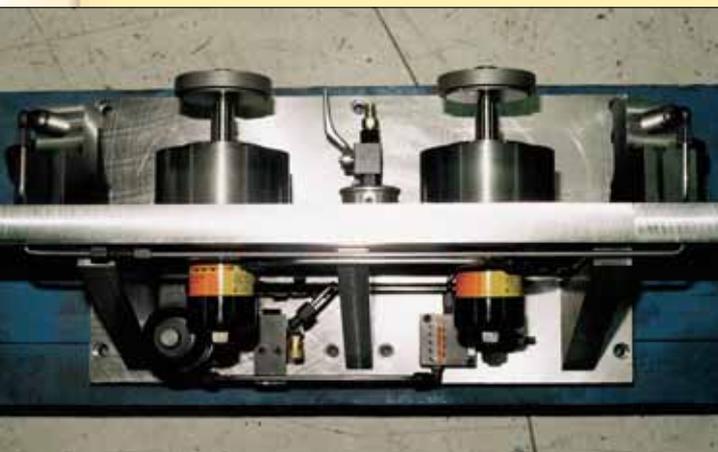
Druck-/
Zugzylinder

▶ Hohlkolbenzylinder werden häufig für den Umbau mechanischer Spannvorrichtungen in schnellere und einfachere hydraulische Spannvorrichtungen benutzt. Weitere Anwendungen sind z. B. Spannen, Stanzen, Ziehen, Quetschen u.s.w.



Herkömmliche mechanische Elemente in einer Spannvorrichtung werden durch hydraulische Hohlkolbenzylinder ersetzt.

■ Zwei ENERPAC MRH-120 Hohlkolbenzylinder unter der Vorrichtung montiert.



Für hohe Druck- und Zugkräfte in allen Bereichen der Vorrichtung

- Durch Zugstangen können Druck- sowie Zugkräfte in der vielfältigsten Anwendungen aufgebracht werden.
- Hohe Druck- und Zugkräfte auf kleinstem Raum, durch die kompakte Bauweise.
- Federrückzug ermöglicht einfaches Entladen der Vorrichtung.
- Außengewinde und Befestigungsbohrungen im Boden ermöglichen vielseitigste Befestigungen wie z. B. auf der Vorrichtung oder durch Nutmuttern.
- Nickelplattierter Kolben, Kolbenabstreifer und interne Belüftung vermeiden Korrosion und verlängern die Lebensdauer bei allen HCS-Modellen

Auswahltabelle

Max. Zylinderkraft ¹⁾	Hub	Mittelloch Durchmesser	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen	Max. Betriebsdruck
kN	mm	mm		cm ²	cm ³	bar
17,8	7,9	13,5	MRH-20	8,58	6,72	210
21,5	9,9	10,9	HCS-20	6,19	6,23	350
56,3	11,9	13,0	HCS-50	16,26	19,50	350
61,4	7,9	19,6	MRH-120	17,81	14,09	350
83,7	14,0	17,0	HCS-80	23,42	32,61	350
113,4	16,0	21,1	HCS-110	32,65	52,27	350

¹⁾ Bei maximalem Betriebsdruck.

Anmerkung: Dichtungsmaterial Buna-N, Polyurethan, Teflon.



Kraft: 17,8 - 113,4 kN

Hub: 7,9 - 16,0 mm

Druck: 55 - 350 bar

ⓄB Hollow plunger cylinders

ⓄF Vérins a piston creux

ⓄI Cilindri forati



Optionen

Nutmuttern

72 ▶



Pumpen-
aggregate

74 ▶



Manometer

106 ▶



Verschrau-
bungen

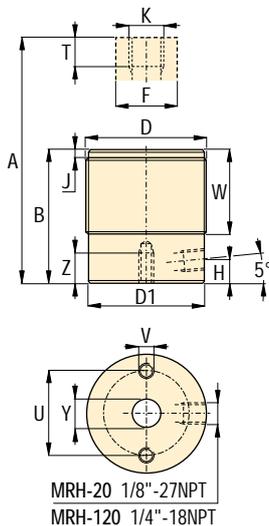
110 ▶



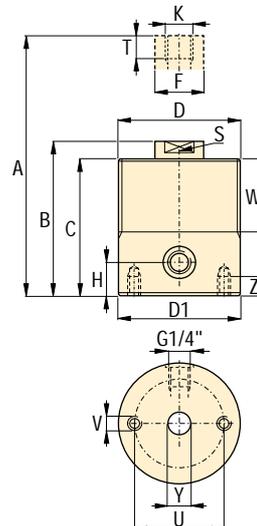
⚠ Wichtig

Für Zuganwendungen
verwenden Sie bitte
Schrauben der Güteklasse
12.9 (DIN 912) oder
Gewindestangen der
Güteklasse 10.9 (DIN 975).

MWH-20, 120



HCS-Modelle



ⓄA Abmessungen in mm [▶⊕]

Modell- nummer	A	B	C	D Ø	D1 Ø	F Ø	H	J	K Ø	S	T	U Ø	V Ø	W	Y Ø	Z	⚖ kg
MRH-20	60,5	52,3	-	M48 x 1,5	45,5	25,4	7,1	3,0	13,0	-	22,4	35,1	M6 x 1,0	38,1	12,7	6,4	0,6
HCS-20	84,1	74,2	66,0	M58 x 1,5	57,9	16,0	10,9	-	M10 x 1,5	14,0	25,9	39,9	M6 x 1,0	39,9	10,9	9,9	1,1
HCS-50	96,0	84,1	74,9	M65 x 1,5	65,0	27,9	14,0	-	M12 x 1,75	22,1	24,4	45,0	M8 x 1,25	45,0	13,0	11,9	1,5
MRH-120	63,5	55,6	-	M70 x 1,5	69,9	35,1	9,9	4,8	M18 x 1,5	-	16,0	50,8	M6 x 1,0	30,2	19,6	6,4	1,4
HCS-80	109,0	95,0	85,1	M75 x 1,5	74,9	32,0	17,0	-	M16 x 2,0	23,9	32,5	54,9	M8 x 1,25	50,0	17,0	11,9	2,3
HCS-110	119,9	103,9	93,0	M90 x 2,0	89,9	39,9	19,1	-	M20 x 2,5	32,0	36,3	65,0	M10 x 1,5	59,9	21,1	15,0	3,6

Federspannzylinder *Anwendung und Auswahl*

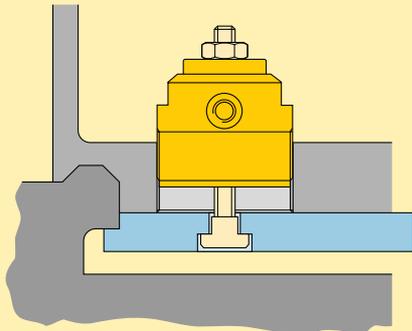
Abbildung: MRS-1, MRS-1001, MRS-5001



Schwertschraub-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

► Diese Zylinder eignen sich besonders für lange Spannzeiten bei beweglichen Maschinenteilen, Werkzeugen, Vorrichtungen, Paletten und Werkstücken. Die mechanische Spannkraft ist ideal für FMS-Anwendungen. Der Hydraulikdruck gibt das Werkstück frei und wird nicht zur Aufrechterhaltung der Spannkraft benötigt. Die eingebauten Tellerfedern erzeugen die erforderliche Spannkraft.



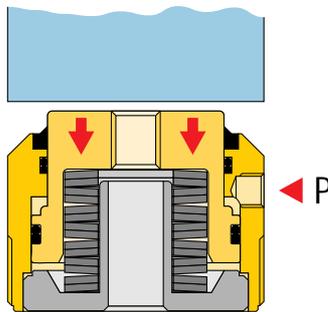
■ Ohne Hydraulikdruck spannen die Enerpac MRS-Zylinder das Werkstück ein, indem sie es gegen den in der Vorrichtung befestigten Rahmen drücken.

Ideal für Paletten Spannsysteme

- Tellerfederpakete erzeugen die Spannkraft, die Hydraulik erlaubt einfaches Entspannen
- Einfachwirkende Bauweise ermöglicht einfache Ölversorgung
- Die Hohlkolbenkonstruktion erleichtert den Umbau mechanischer Spannvorrichtungen
- Das Außengewinde ermöglicht eine einfache Zylinderbefestigung direkt in der Vorrichtungsplatte
- Das Kolbenstangen- Innengewinde ermöglicht die vielseitigsten Vorrichtugenseinbauten.

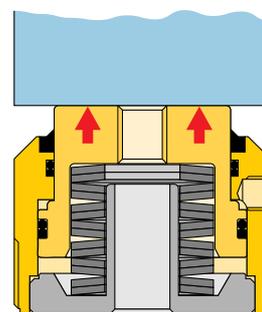
i Info Federspannvorgang

Die aufgebrachte Spannkraft ergibt sich aus dem eingefahrenen Weg des Kolbens, wenn er mit dem Werkstück in Berührung kommt (auch „effektiver“ Spannhub genannt). Beachten Sie bitte die Diagramme auf der nächsten Seite beim Aufbau Ihrer Vorrichtung. Zum Be- und Entladen des Werkstückes muß der Kolben noch eingefahren werden können.



Unter Hydraulikdruck

- Kolben wird eingefahren
- Werkstück wird freigegeben
- Neues Werkstück kann geladen werden



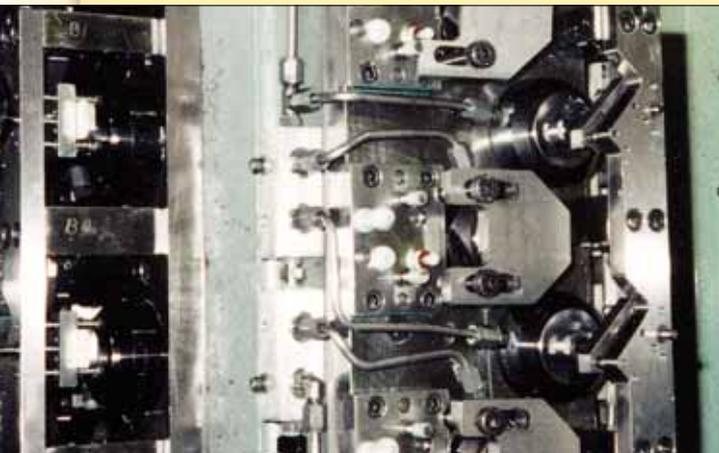
Hydraulikdruck wird entlastet

- Tellerfedern erzeugen Spannkraft
- Werkstück ist gespannt
- Bearbeitung kann stattfinden

i Auswahltabelle

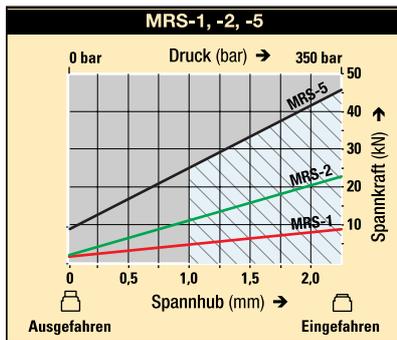
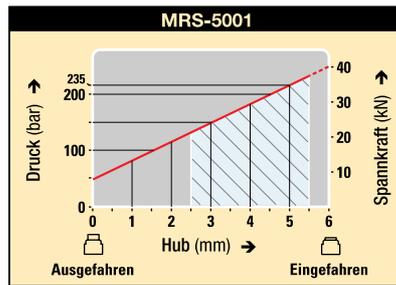
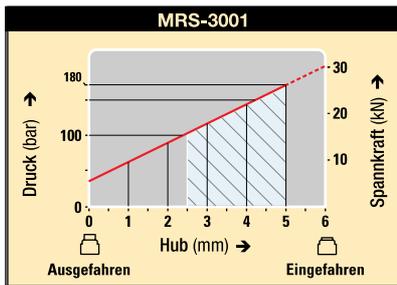
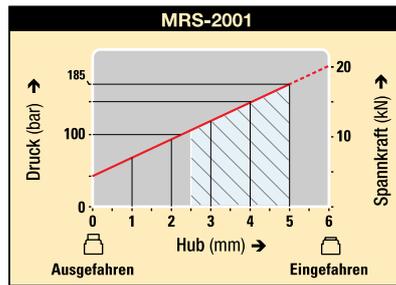
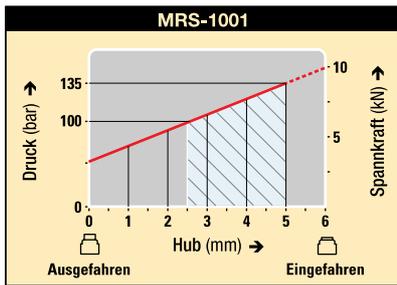
Spannkraft bei 350 bar	Effektiver Spannhub	Modellnummer	Erforderlich Betriebsdruck ¹⁾	Max. Hub	Ölvolumen
kN	mm		bar	mm	cm ³
8,6	2,2	MRS-1	350	2,2	0,8
22,5	2,2	MRS-2	350	2,2	1,7
45,9	2,2	MRS-5	350	2,2	3,2
8,5	2,5	MRS-1001	135	5,0	3,5
16,5	2,5	MRS-2001	185	5,0	4,7
26,0	2,5	MRS-3001	180	5,0	7,9
38,0	3,0	MRS-5001	235	5,5	8,7

¹⁾ Mindestbetriebsdruck zum völligen Einfahren des Kolbens.
Anmerkung: Dichtungen: Buna-N, Polyurthane





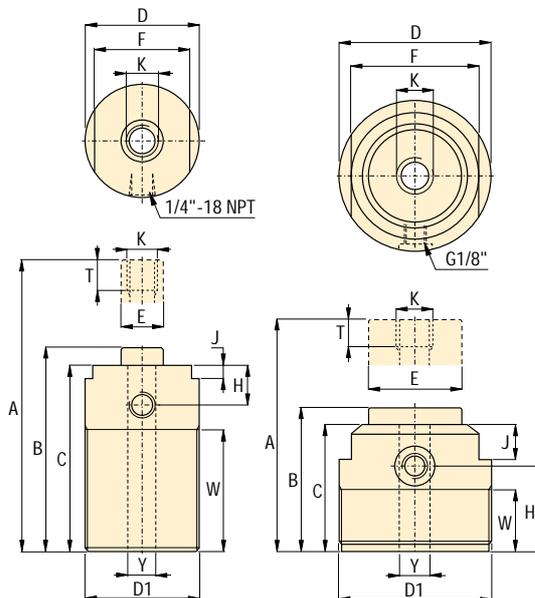
i Hub/Kraft-Diagramme



= Empfohlener Spannbereich

MRS-1, 2, 5

Andere MRS-Modelle



A Abmessungen in mm [≡⊕]

Modellnummer	A	B	C	D	D1	E	F	H	J	K	T	W	Y	kg
MRS-1	85	82,8	79	36	M36 x 1,5	12,7	30	18	6	M8 x 1,25	36	50	9	0,5
MRS-2	90	87,8	84	48	M48 x 1,5	17,4	40	20	7	M10 x 1,5	38	50	11	0,9
MRS-5	125	122,8	119	60	M60 x 2	22,1	50	21	7	M16 x 2	40	85	17	1,8
MRS-1001	62	57,0	53	65	M65 x 1,5	40,0	55	35	15	M12 x 1,75	20	25	13	1,2
MRS-2001	65	60,0	57	80	M80 x 2	55,0	65	38	15	M 16 x 2	20	29	17	2,1
MRS-3001	74	69,0	66	95	M95 x 2	60,0	80	46	17	M20 x 2,5	20	37	21	3,0
MRS-5001	96	90,5	66	95	M95 x 2	60,0	80	46	17	M20 x 2,5	20	37	21	3,5

Spannkraft: 8,5 - 45,9 kN

Hub: 2,2 - 5,5 mm

Betriebsdruck: 135 - 350 bar

GB Positive clamping cylinders

F Vérins de bridage positif

I Cilindri bloccaggio positivo



i Optionen

Druckstücke 72 ▶

Nutmuttern 72 ▶

Verriegelbare Abstützzyylinder 34 ▶

! Wichtig

Beachten Sie bitte bei der Auswahl der für Ihre Anwendung benötigten Zylinder die Hub/ Kraft-Diagramme.

Werkstücke mit großen Abmaßtoleranzen können erhebliche Unterschiede in der Spannkraft verursachen.

Abhängig von der Anzahl der Spannungen und der Taktzahl der Vorrichtung müssen die Tellerfedern in bestimmten Intervallen ausgetauscht werden.

Abbildung: RW-50, BRW-104, MRW-50F



► Diese Zylinder finden Ihre Anwendung, wenn hohe Kräfte und lange Hübe auf engstem Raum benötigt werden für eine Vielzahl spanntechnischer Produktionsaufgaben.

■ Enerpac BRW-101 mit Spanneisen klemmen das Werkstück in eine Vorrichtung.



Hochleistungszyylinder

...für vielseitigste Anwendungen

- Hohe Kräfte durch hohe Betriebsdrücke
- Große Hublängen bei kompakter Konstruktion – ideal z. B. für Schweißvorrichtungen
- Befestigungsgewinde und Befestigungslöcher ermöglichen flexible Befestigungen
- Die Zylinder sind mit gehärteten Druckstücken ausgestattet, die einen erhöhten Kolbenschutz gewährleisten.
- Die einrastenden Druckstücke lassen sich leicht austauschen, um die Kolben an alle Erfordernisse anzupassen
- Ein verchromter Kolben mit Bronzelagern gewährleistet eine lange Lebensdauer

i Block- und zylinderförmige Modelle

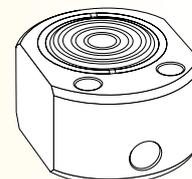
Zylinderförmige Modelle

- Langer Hub
- Flexibel in der Vorrichtungskonstruktion
- Vielzahl von Zubehör



Blockmodelle

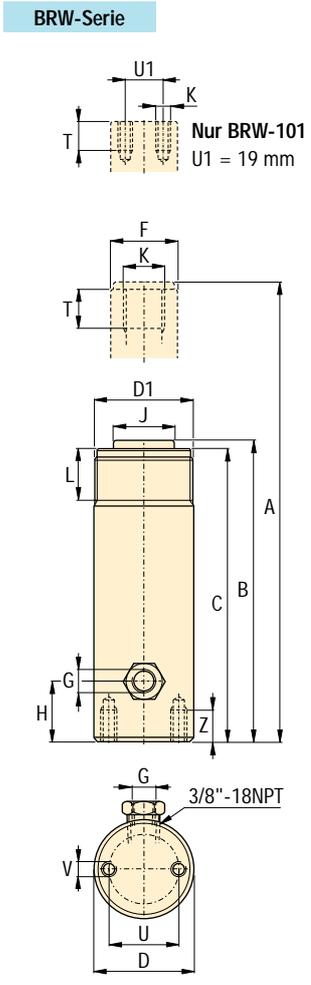
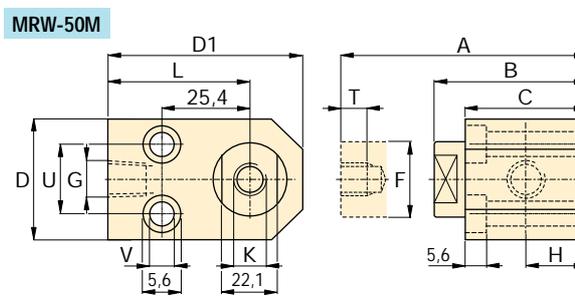
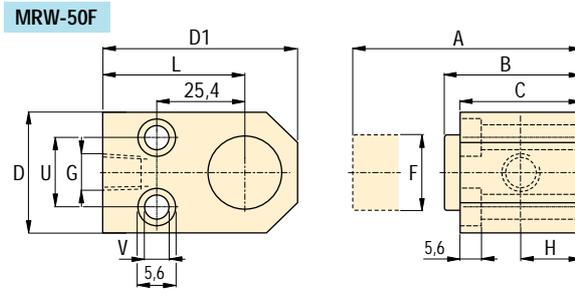
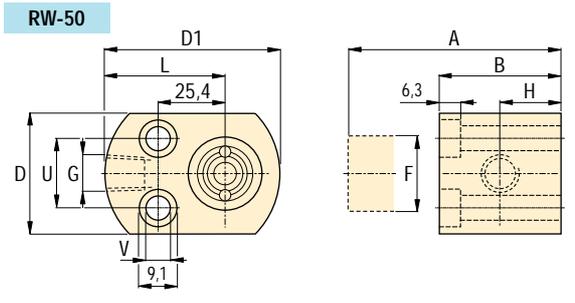
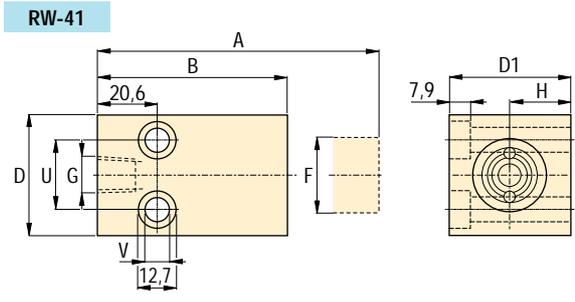
- Einfache Befestigung
- Kompakte Konstruktion



g Auswahltabelle

Druckkraft bei 350 bar	Hub	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen	Betriebsdruck
kN	mm		cm ²	cm ³	bar
▼ Blockmodelle					
22,1	15,7	RW-41	6,39	10,16	6-550
22,1	15,7	RW-50	6,39	10,16	40-700
22,1	15,0	MRW-50F	6,39	10,16	6-550
22,1	15,0	MRW-50M	6,39	10,16	6-550
▼ Zylinderförmige Modelle					
22,1	25,4	BRW-51	6,39	16,22	40-700
22,1	76,2	BRW-53	6,39	48,67	40-700
22,1	127,0	BRW-55	6,39	81,12	40-700
50,6	25,4	BRW-101	14,39	36,54	40-700
50,6	54,1	BRW-102	14,39	77,84	40-700
50,6	104,9	BRW-104	14,39	150,92	40-700
50,6	155,7	BRW-106	14,39	224,01	40-700
50,6	257,3	BRW-1010	14,39	370,18	40-700

Anmerkung: Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan, Teflon.



Druckkraft: 22,1 - 101,2 kN
Hub: 15,7 - 257,3 mm
Betriebsdruck: 6 - 700 bar

- GB Universal cylinders
- F Vérins universels
- I Cilindri di produzione



Optionen

Zylinderzubehör 72 ▶

Wichtig

Diese Zylinder sind für mittlere Taktzeiten bestimmt. Die Rückzugfeder ist nur für das Einfahren des Kolbens ausgelegt und nicht für zusätzliche Rückzugskräfte durch die Vorrichtung oder Anwendung.

In Schweißvorrichtungen sollten die Kolben geschützt werden, um Beschädigungen durch Schweißperlen zu vermeiden.

Der Zylinder sollte nicht ständig ganz ausgefahren benutzt werden, um eine Ermüdung der Federn zu verhindern.

Abmessungen in mm []

Modellnummer	A	B	C	D	D1	F	G	H	J	K	L	T	U	V	Z	kg
▼ Blockmodelle																
RW-41	80,8	65,0	-	41,1	41,1	25,4	.250-18	20,6	-	-	-	-	25,4	8,6	-	0,8
RW-50	57,2	41,4	-	41,1	58,7	28,4	.375-18	19,1	-	-	38,1	-	28,4	5,6	-	0,8
MRW-50F	55,9	40,9	40,9	41,1	65,0	25,4	.375-18	20,6	-	-	44,5	-	28,4	5,6	-	0,8
MRW-50M	66,0	51,1	40,9	41,1	65,0	25,4	.375-18	20,6	-	M8 x 1,25	44,5	6,1	28,4	5,6	-	0,8
▼ Zylinderförmige Modelle																
BRW-51	135,6	110,2	103,9	38,1	M38 x 1,5	25,4	.250-18	19,1	25,4	M18 x 2,5	28,7	14,2	25,4	M6 x 1	14,2	1,0
BRW-53	241,3	165,1	158,8	38,1	M38 x 1,5	25,4	.250-18	19,1	25,4	M18 x 2,5	28,7	14,2	25,4	M6 x 1	14,2	1,4
BRW-55	342,9	215,9	209,6	38,1	M38 x 1,5	25,4	.250-18	19,1	25,4	M18 x 2,5	28,7	14,2	25,4	M6 x 1	14,2	1,8
BRW-101	115,1	89,7	83,3	57,2	M56 x 2	38,1	.250-18	19,1	-	M5 x 0,8	26,9	6,4	39,6	M8 x 1,25	12,7	1,7
BRW-102	175,5	121,4	115,1	57,2	M56 x 2	38,1	.250-18	19,1	35,1	M22 x 1,5	28,7	19,1	39,6	M8 x 1,25	12,7	2,2
BRW-104	276,4	171,5	165,1	57,2	M56 x 2	38,1	.250-18	19,1	35,1	M22 x 1,5	28,7	19,1	39,6	M8 x 1,25	12,7	3,2
BRW-106	403,4	247,7	241,3	57,2	M56 x 2	38,1	.250-18	19,1	35,1	M22 x 1,5	28,7	19,1	39,6	M8 x 1,25	12,7	4,4
BRW-1010	606,6	349,3	342,9	57,2	M56 x 2	38,1	.250-18	19,1	35,1	M22 x 1,5	28,7	19,1	39,6	M8 x 1,25	12,7	6,3

Druck-/Zugzylinder
Pumpen
Ventile
Systemkomponenten
Gelben Seiten

Universalzylinder - Doppeltwirkend *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: BRD-2510, BRD-96, BRD-256, BRD-41, BRD-166



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

99142

► Diese Zylinder liefern große Kraft auf beengtem Raum, wenn Rückzugkräfte benötigt werden.

Sie können Werkstücke in Position ziehen oder drücken, und ermöglichen mit Kolbenstangen- und Befestigungsgewinden an den Zylinderenden eine Vielzahl an Einbaumöglichkeiten.

■ *Spannanwendung mit Enerpac BRD-Zylindern (mit Schwenklager an beiden Enden) aufgrund der Befestigungsflexibilität sowie den Größenkräften.*



Hochleistungszyylinder

...für Druck- und Zugkräfte

- Hohe Kräfte durch hohe Betriebsdrücke
- Große Hublängen bei kompakter Konstruktion eignen sich besonders für Anwendungen mit Kniehebelspannern.
- Vielfältigste Befestigungsmöglichkeiten
- Das Kolbenstangengewinde ermöglicht vielseitigste Befestigungsadapter
- Der verchromte Kolben gewährleistet eine lange Lebensdauer

i Zubehör für Universalzylinder

Die Zubehöreile für das Kolbenstangen- und Befestigungsgewinde an den Zylinderenden ermöglichen eine Vielzahl von Einbaumöglichkeiten.



Fußbefestigung

Zur Befestigung am Zylinderfuß oder am Zylinderkopf einschl. Haltemutter.



Flanschbefestigung

Zur Befestigung am Zylinderfuß oder am Zylinderkopf einschl. Haltemutter.



Haltemutter

Zur Sicherung der Fuß- oder Flanschbefestigung. Wird auf das Zylinderfuß- oder Zylinderkopfgewinde geschraubt.

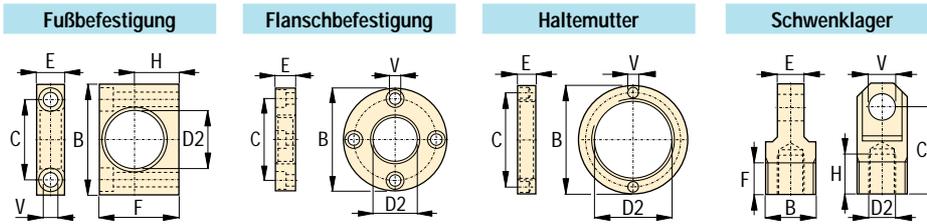


Schwenklager

Zur Befestigung auf der Kolbenstange oder den Zylinderfuß.

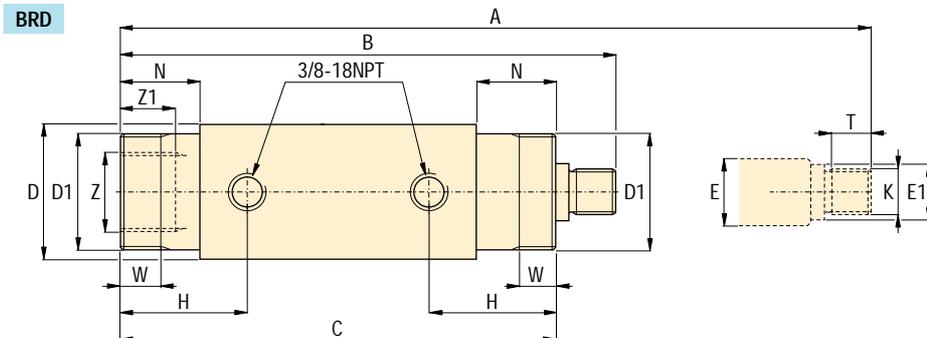
globe Auswahltabelle

Spannkraft bei 350 bar		Hub mm	Modell- nummer	Wirksame Kolbenfläche		Öl- volumen	
Druck	Zug			Druck	Zug	Druck	Zug
kN				cm ²		cm ³	
17,4	7,7	28,7	BRD-41	5,10	2,19	14,58	6,55
17,4	7,7	79,5	BRD-43	5,10	2,19	40,48	18,03
17,4	7,7	155,7	BRD-46	5,10	2,19	79,31	34,41
40,0	21,8	28,7	BRD-91	11,42	6,32	32,77	18,03
40,0	21,8	79,5	BRD-93	11,42	6,32	90,78	49,16
40,0	21,8	155,7	BRD-96	11,42	6,32	178,29	98,32
40,0	21,8	257,3	BRD-910	11,42	6,32	293,98	162,23
69,0	36,9	158,8	BRD-166	20,32	10,71	322,33	170,42
69,0	36,9	260,4	BRD-1610	20,32	10,71	528,64	278,58
109,0	47,8	158,8	BRD-256	31,74	13,87	503,57	219,59
109,0	47,8	260,4	BRD-2510	31,74	13,87	825,90	360,51



Zylinderzubehör in mm []

Spannkraft bei 350 bar kN	Spannkraft bei 700 bar kN	D2	Modell- nummer	B	C	E	F	H	V	ø	kg
▼ Fußbefestigung mit Haltermutter											
17,4	34,8	42,1	BAD-141	80,0	58,0	20,0	57,0	31,8	10,5	0,4	
40,0	80,0	56,1	BAD-171	105,0	78,0	25,0	82,5	44,5	13,5	1,2	
69,0	138,0	70,1	BAD-181	127,0	95,2	35,0	100,0	52,4	20,0	2,9	
109,0	218,0	85,1	BAD-191	159,0	117,5	45,0	125,0	63,5	26,5	4,5	
▼ Flanscbefestigung mit Haltermutter											
17,4	34,8	42,1	BAD-142	98,4	78,6	19,0	-	-	11,0	1,0	
40,0	80,0	56,1	BAD-172	120,5	98,4	25,4	-	-	11,0	2,1	
69,0	138,0	70,1	BAD-182	143,0	115,9	35,0	-	-	13,4	3,8	
109,0	218,0	85,1	BAD-192	165,0	135,7	44,5	-	-	17,0	6,0	
▼ Haltermutter											
17,4	34,8	M42 x 1,5	BAD-143	57,0	49,5	9,5	-	-	6,3	0,1	
40,0	80,0	M56 x 2	BAD-173	75,0	63,5	12,7	-	-	6,7	0,3	
69,0	138,0	M70 x 2	BAD-183	92,0	79,4	19,0	-	-	6,7	0,6	
109,0	218,0	M85 x 2	BAD-193	108,0	95,2	25,4	-	-	6,7	0,8	
▼ Schwenklager											
17,4	34,8	M16 x 1,5	BAD-150	M30 x 1,5	52,4	15,9	19,1	23,8	16,0	0,2	
40,0	80,0	M22 x 1,5	BAD-151	M42 x 1,5	57,1	25,4	25,4	23,8	20,0	0,6	
69,0	138,0	M30 x 1,5	BAD-152	M56 x 2	77,8	31,9	25,4	30,2	25,0	1,3	
109,0	218,0	M42 x 1,5	BAD-153	M70 x 2	77,8	38,2	25,4	27,0	32,0	2,1	



Abmessungen in mm []

Modell- nummer	A	B	C	D	D1	E	E1	H	K	N	T	W	Z	Z1	kg
BRD-41	214,4	185,7	162,1	50,8	M42x1,5	19,1	17,5	46,7	M16x1,5	28,7	19,1	11,2	M30x1,5	8,9	2,2
BRD-43	316,0	236,5	212,9	50,8	M42x1,5	19,1	17,5	46,7	M16x1,5	28,7	19,1	11,2	M30x1,5	8,9	2,9
BRD-46	468,4	312,7	289,1	50,8	M42x1,5	19,1	17,5	46,7	M16x1,5	28,7	19,1	11,2	M30x1,5	8,9	4,1
BRD-91	251,0	222,3	198,1	63,5	M56x2	25,4	23,9	57,2	M22x1,5	38,1	19,1	14,2	M42x1,5	14,0	4,1
BRD-93	353,3	273,8	248,9	63,5	M56x2	25,4	23,9	57,2	M22x1,5	38,1	19,1	14,2	M42x1,5	14,0	5,0
BRD-96	505,7	350	325,1	63,5	M56x2	25,4	23,9	57,2	M22x1,5	38,1	19,1	14,2	M42x1,5	14,0	6,3
BRD-910	708,9	451,6	427,0	63,5	M56x2	25,4	23,9	57,2	M22x1,5	38,1	19,1	14,2	M42x1,5	14,0	8,6
BRD-166	547,6	388,9	358,9	76,2	M70x2	35,1	32,0	73,2	M30x1,5	54,1	25,4	22,4	M56x2	23,9	10,0
BRD-1610	750,8	490,5	460,0	76,2	M70x2	35,1	32,0	73,2	M30x1,5	54,1	25,4	22,4	M56x2	23,9	13,2
BRD-256	582,7	423,9	397,0	92,2	M85x2	47,8	45,0	88,9	M42x1,5	69,9	25,4	28,7	M70x2	25,9	16,3
BRD-2510	785,9	525,5	498,1	92,2	M85x2	47,8	45,0	88,9	M42x1,5	69,9	25,4	28,7	M70x2	25,9	20,9

Spannkraft: 17,4 - 109,0 kN

Hub: 28,7 - 260,4 mm

Betriebsdruck: 35 - 700 bar

GB Universal cylinders

F Vérins universels

I Cilindri di produzione



Optionen

Zylinder
zubehör

72 ▶



Wichtig

Achten Sie darauf, daß die Zubehorteile für Zug- und Druckkräfte ausgelegt sind.

Zylinder der BRD-Serie sind für einen maximalen Betriebsdruck von 700 bar ausgelegt. Bei 700 bar verdoppeln sich auch die Zylinderkräfte.

Abbildung: Zylinderzubehör



► Diese Zubehörteile dienen dazu, ENERPAC Hydraulikzylindern in Ihren Vorrichtungen bzw. Produktionserfordernissen optimal zu positionieren, befestigen und anschließen zu können.

- **Befestigungsflansche**
Zur Befestigung der Zylinder in den verschiedensten Anwendungen.
- **Nutmuttern**
Zur Befestigung der Zylinder mit Außengewinde in jeder Position.
- **Druckstücke**
Ermöglichen den Einsatz der Zylinder als Bezugspunkt in Ihrer Spannvorrichtung und schützt die Kolben bei allen Druckanwendungen.

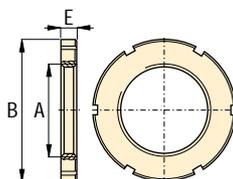
■ *Enerpac-Abstützylinder positioniert mit einer FN-Serie Nutmutter.*



Flexibilität für die Befestigung in der Vorrichtungskonstruktion

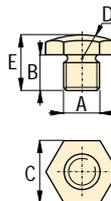
...für spezielle Anwendungszwecke

FN



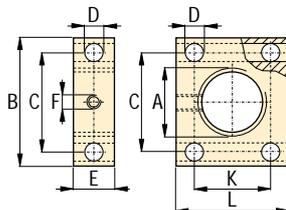
A mm	Modell-Nr.	B	E
▼ Nutmuttern selbstsichernd DIN 1804			
M12 x 1,5	FN-122	27,9	6,1
M20 x 1,5	FN-202	36,1	7,9
M28 x 1,5	FN-282	50,0	9,9
M35 x 1,5	FN-352	55,1	10,9
M42 x 1,5	FN-422	62,0	11,9
M48 x 1,5	FN-482	74,9	13,0
M55 x 1,5	FN-552	80,0	13,0
M65 x 1,5	FN-652	95,0	14,0
M80 x 2	FN-802	115,1	16,0

BS



A mm	Modell-Nr.	B	C	D	E
▼ Ballige Druckstücke					
M4 x 0,7	BS-42	7,0	8,0	8,0	11,0
M6 x 1,0	BS-62	8,0	11,0	11,0	14,0
M8 x 1,25	BS-82	10,0	14,0	14,0	17,0
M10 x 1,5	BS-102	10,0	17,0	17,0	18,0
M16 x 2,0	BS-162	12,0	22,0	22,0	24,0

MF



A mm	Modell-Nr.	B	C	D	E	F	K	L
▼ Befestigungsflanschen								
M12 x 1,5	MF-122	39,9	24,9	6,3	24,9	M4 x 0,7	24,9	39,9
M20 x 1,5	MF-202	65,0	44,5	10,1	39,9	M4 x 0,7	45,0	65,0
M28 x 1,5	MF-282	74,9	50,8	10,1	39,9	M4 x 0,7	50,8	74,9
M35 x 1,5	MF-352	80,0	57,1	10,1	39,9	M6 x 1	57,1	80,0
M42 x 1,5	MF-422	89,9	63,5	10,1	39,9	M6 x 1	63,5	89,9
M48 x 1,5	MF-482	95,0	69,9	10,1	39,9	M6 x 1	69,9	95,0
M55 x 1,5	MF-552	110,0	82,5	11,2	44,5	M6 x 1	82,5	110,0
M65 x 1,5	MF-652	115,1	88,9	11,2	44,5	M6 x 1	88,9	115,1
M80 x 2	MF-802	134,9	108,0	11,2	44,5	M6 x 1	108,0	134,9



- GB** Cylinder accessories
- F** Accessoires pour vérins
- I** Accessori per cilindri

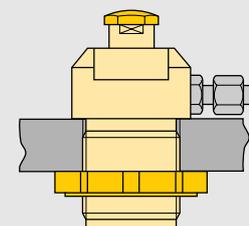
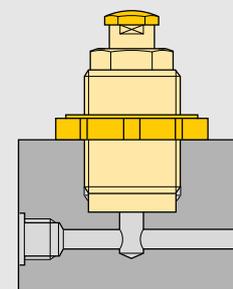
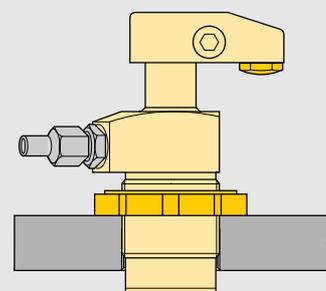
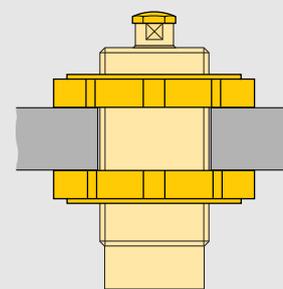
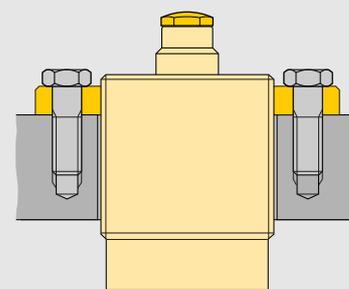
Druck-/
Zugzylinder

Pumpen

Ventile

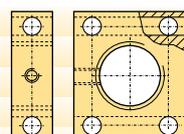
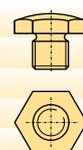
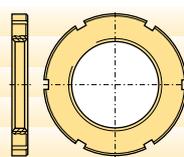
System-
komponenten

Gelben Seiten



A Auswahl- und Anwendungstabelle

Gewinde mm	Modell- Nr.	Für Zylinder
▼ Nutmütern selbstsichernd DIN 1804		
M12 x 1,5	FN-122	CST-272, CST-2102, CST-2132
M20 x 1,5	FN-202	CST-572, CST-5132, CST-5192, CST-5252, CST-5382
M28 x 1,5	FN-282	CST-10..., ST...-22, PT...-22
M35 x 1,5	FN-352	CST-18..., WFT-72, WFL-112, WST-72, WSL-112, ST...-52, PT...-52
M42 x 1,5	FN-422	CST-27..., BRD-41, BRD-43, BRD-46, BRD-256, BRD-2510
M48 x 1,5	FN-482	CST-40..., CDT-18..., ST...-92, PT...-92, MPTR-100, MPTC-210, LU...-32, MRH-20, MRS-2
M55 x 1,5	FN-552	CDT-27...
M65 x 1,5	FN-652	CDT-40..., ST...-202, HCS-50, MRS-1001, LU...-82
M80 x 2	FN-802	ST...-352, MPTR-300, MPTS-200, PT...-352, MRS-2001, LU...-122
▼ Ballige Druckstücke		
M4 x 0,7	BS-42	CST-572, CST-5132, CST-5192, CST-5252, CST-5382, CSM-572, CSM-5132
M6 x 1	BS-62	CST-10..., CSM-10..., CAS-22, BS/BD/BMS/BMD-10...
M8 x 1,25	BS-82	CST-18..., CDT-18..., CDT-27..., CSM-18..., CSM-27..., CAS-52, MA-540, MPFS-100, MPTS-100, PU.../PL.../PT...-52, MRS-1, MPFC-110, MPTC-110, BS/BD/BMS/BMD-18...
M10 x 1,5	BS-102	CST-40..., CDT-40..., CAS-92, MA-1050, PU.../PL.../PT...-92, MPFC-210, WFM-72, WFT-72, WFC-72, WSM-72, WST-72, WSC-72, WFC-112, WFL-112, WSL-112, WSC-112, MPTC-210, MRS-2, CAS-352, MA-3070, PU.../PL.../PT...-352, MPFC-410, MPTC-410, MRS-5, MRS-2001, BS/BD/BMS/BMD-40...
M16 x 2	BS-162	
▼ Befestigungsflansch		
M12 x 1,5	MF-122	CST-272, CST-2102, CST-2132
M20 x 1,5	MF-202	CST-572, CST-5132, CST-5192, CST-5252, CST-5382
M28 x 1,5	MF-282	CST-10..., ST...-22, PT...-22
M35 x 1,5	MF-352	CST-18..., WFT-72, WST-72, WFL-112, WSL-112, ST...-52, PT...-52
M42 x 1,5	MF-422	CST-27..., BRD-41, BRD-43, BRD-46, BRD-256, BRD-2510
M48 x 1,5	MF-482	CST-40..., CDT-18..., ST...-92, PT...-92, MPTR-100, MPTC-210, LU...-32, MRH-20, MRS-2
M55 x 1,5	MF-552	CDT-27...
M65 x 1,5	MF-652	CDT-40..., ST...-202, MRS-1001, HCS-50, LU...-52
M80 x 2	MF-802	ST...-352, MPTR-300, PT...-352, MPTS-200, MRS-2001, LU...-122



Pumpenaggregate

Pumpenaggregate

Ob Sie Ihre Anlage einmal am Tag oder 24 Stunden lang in Betrieb haben, Enerpac hat die Pumpenaggregate, die Ihnen helfen, Ihre Aufgaben zu erfüllen. Die Pumpenaggregate reichen von Lufthydraulikpumpen bis zu Elektroaggregaten mit Ventilaufbauten gemäß Kundenwünsche.

Dank des umfassenden Zubehör-Sortiments, das zur Verfügung steht, ist es kein Wunder, dass Pumpenaggregate von Enerpac zu den flexibelsten und zuverlässigsten in der Industrie zu gehören.



Technische Unterstützung

In den 'Gelben Seiten' dieses Kataloges finden Sie:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Informationen zu fortschrittlicher Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik (Flexible Fertigungssysteme)
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

 113 ▶

	▼ Serie	▼ Seite	
Turbo Air Pumpen	PA	76 - 77	
Die modularen Pumpen-Bausätze		78 - 81	
Elektropumpen mit Ventil-Fernbedienung	ZW	78 - 81	
Sonstige Pumpenaggregate		82 - 87	
Luft-Öl Druckübersetzer	AHB, B	82 - 83	
Öl-Öl Druckübersetzer	PID	84 - 85	

Turbo II Air Pumpen *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: PAMG-5402PB, PACG-3102PB, PATG-3102PB, PATG-5105PB



► **Hydraulische Turbo Air Pumpen erzeugen den benötigten Hydraulikdruck, unter Verwendung des Luftdruckes, der meist zur Verfügung steht.**

Sie sind ideal für einfach Spannkreisläufe und liefern die Kraft und Geschwindigkeit für gering und mittlere Arbeitstakte. Bei einer Lautstärke von 75 dBA ist der Geräuschpegel der neuen Turbo II Pumpenserie auf ein Minimum reduziert.

Wählen Sie das erforderliche Fördervolumen

3000-Serie

- Das Verhältnis des hydraulischen Druckes zum Luftdruck beträgt **45:1** (350 bar hydraulischer Druck bei 8 bar Luftdruck).
- Betriebsdruck **85–350 bar** (35 – 85 bar bei eingeschränktem Abschaltbetrieb).
- Maximaler Fördervolumen **3,0 L/min**.

5000-Serie

- Das Verhältnis des hydraulischen Druckes zum Luftdruck beträgt **60:1** (350 bar hydraulischer Druck bei nur 5,5 bar Luftdruck)
- Betriebsdruck **120–350 bar** (48 – 120 bar bei eingeschränktem Abschaltbetrieb)
- Maximaler Fördervolumen **2,0 L/min**.

Schnelle, kraftvolle Hydraulikversorgung durch eine wirtschaftliche Lufthydraulikpumpe

- Der wahlweise Drucknachtschaltbetrieb hält den Spanndruck im System aufrecht und bietet zusätzliche Sicherheit.
- Durch geringe Ansprüche an die Luftmenge werden die Betriebskosten des Luft-Kompressors gesenkt.
- Externes einstellbares Druckbegrenzungsventil (hinter dem Sichtglas).
- Das interne Druckbegrenzungsventil dient als Überlastungsschutz
- Der Luftdruck während des Betriebs beträgt 1,7 bis 8,6 Bar; das bedeutet, daß die Pumpe bei extrem niedrigen Druckstufen starten kann
- Verstärkter Ölbehälter gewährleistet leichtes Gewicht, Korrosionsschutz und lange Lebensdauer
- Fünf verschiedene Ventilausführungen bieten hohe Flexibilität für den Betrieb und Aufbau.
- Die Luftkolbendichtung aus Verbundwerkstoff ermöglicht den Betrieb bei völlig trockener Luftzufuhr

Wählen Sie das gewünschte Ausföhrung

PATG-Serie

- Pedalsteuerung im Abschaltbetrieb für einfachwirkenden Zylinder.
- Bietet Ausfahr-, Halt- und Einfahrfunktion.

PACG-Serie

- Pedalsteuerung für Abschalt- oder Dauerbetrieb.
- Für externen Ventilanschluß.
- Mit Manometer

PASG-Serie

- Pedalsteuerung für Abschalt- oder Dauerbetrieb.
- Ventilanschlußplatte gemäß CETOP03 für alle Ventilarten zum Ansteuern von doppelt- oder einfachwirk. Zylindern.

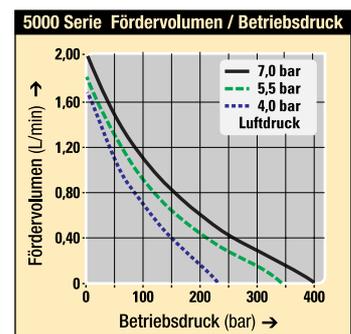
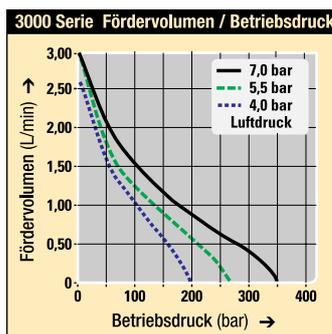
PAMG-Serie

- Für externen Ventilanschluß
- Mit manuellem 4/3-Wege-Handventil für einfach- und doppelwirkende Kreisläufe.

PARG-Serie

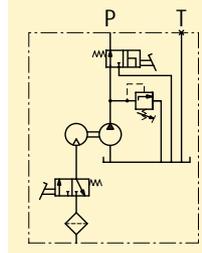
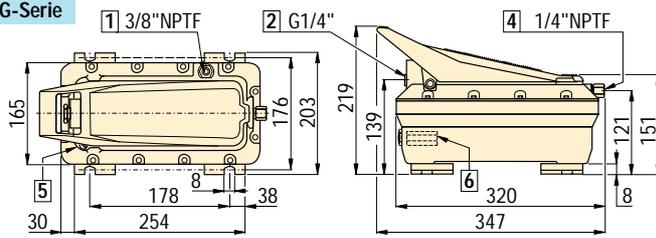
- Ferngesteuerte Luftzufuhr über Drucktaster für einfachwirkenden Zylinder.
- Bietet Ausfahr-, Halt- und Einfahrfunktion.

Fördervolumen / Betriebsdruck





PATG-Serie



Fördervolumen: 2,0-3,0 L/min

Betriebsdruck: 85 - 350 bar

Luftverbrauch: 340 L/min

Tankinhalt: 2,4 - 5,0 Liter

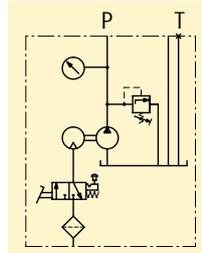
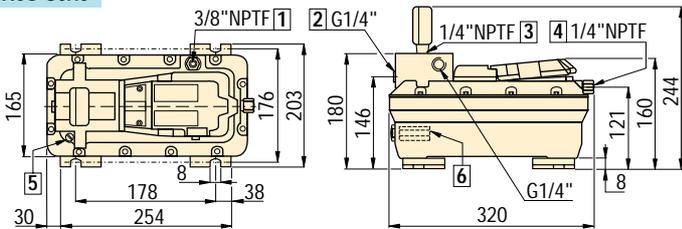
GB Turbo air-hydraulic pumps

F Pompes hydro-pneumatiques

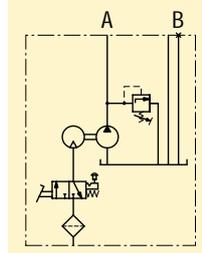
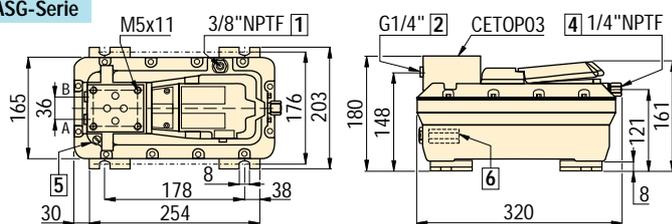
I Pompe pneumoidrauliche

PACG-Serie

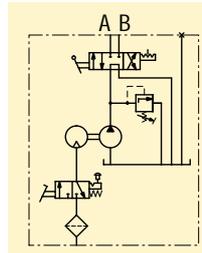
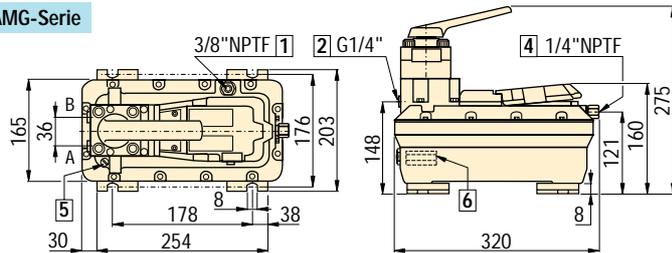
Manometer G-2517L gehört zum Lieferumfang.



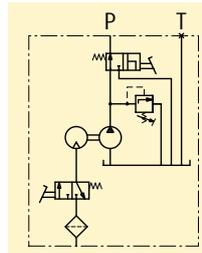
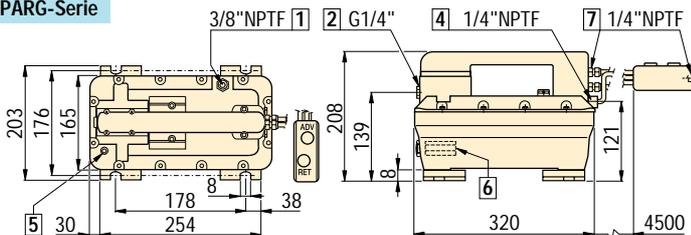
PASG-Serie



PAMG-Serie



PARG-Serie



- 1 Belüftungs- und Tankrücklauf- Anschluß
- 2 Ölanschluß
- 3 Manometeranschluß
- 4 Drehbarer Luftanschluß mit Grobfilter
- 5 Tankbelüfter mit Filter
- 6 Einstellbares Druckbegrenzungsventil
- 7 Anschluß Luftfernbedienung

Auswahltabelle

Pumpen- typ	3000-Serie Modell- nummer	Förder volumen ¹⁾ 3000-Serie L/min	5000-Serie Modell- nummer	Förder volumen ¹⁾ 5000-Serie L/min	Max. Betriebs- Druck bar	Tank- inhalt ²⁾ Liter	Nutzbares Ölvolumen ²⁾ Liter		Luft- druck- bar	Luft- verbrauch L/min	kg
							horizont. Einbau	vertikal Einbau			
PATG	PATG-3102PB	3,0	PATG-5102PB	2,0	350	2,4	2,1	1,1	1,7-8,6	340	8,6
PACG	PACG-3002PB	3,0	PACG-5002PB	2,0	350	2,4	2,1	1,1	1,7-8,6	340	8,6
PASG	PASG-3002PB	3,0	PASG-5002PB	2,0	350	2,4	2,1	1,1	1,7-8,6	340	8,6
PAMG	PAMG-3402PB	3,0	PAMG-5402PB	2,0	350	2,4	2,1	1,1	1,7-8,6	340	11,3
PARG	PARG-3102PB	3,0	PARG-5102PB	2,0	350	2,4	2,1	1,1	1,7-8,6	340	10,5

¹⁾ Bei 0 bar hydraulischem und 7 bar Luftdruck.

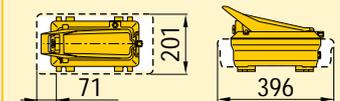
²⁾ Turbo II Air Pumpen sind auch mit 5 Liter Tankinhalt erhältlich. Bei der Bestellung ersetzen Sie die Ziffer 2 der Modellnummer durch die Ziffer 5.

Optionen

Modelle mit großem Behälter

Turbo Air Pumpen von Enerpac sind auch mit großem Tank erhältlich.

Nutzbares Ölvolumen:
Horizontaler Einbau: 3,7 Liter
Vertikaler Einbau: 2,9 Liter



Bei Bestellung einer Turbo II Air Pumpe mit großem Tank ersetzen Sie die Ziffer 2 in der Bestell-Nr. durch eine 5.

Manometer und Zubehör

106 ▶



RFL-102 Wartungseinheit

97 ▶



Wichtig

Betreiben Sie die Lufthydraulische Pumpen immer mit einer Wartungseinheit.

Abgebildet: ZW5111SWE100



Die Spannpumpe von Enerpac bietet einzigartige innovative Eigenschaften: keinerlei Auslaufen, Sitzventil-Entwurf, Wegesitzventile. Mit dem modularen Ventil-Entwurf lassen sich verschiedene unabhängige einfach- oder doppeltwirkende Kreisläufe realisieren.

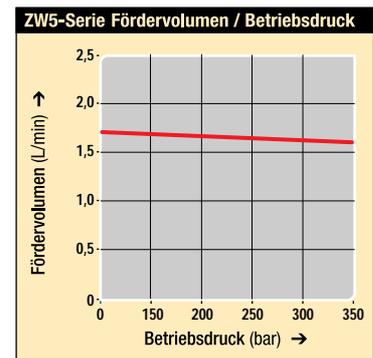
Anwendung

Diese fortschrittlichen Spannpumpen, mit einem maximalen hydraulischen Betriebsdruck von 350 Bar, eignen sich ideal für die Fertigung. Sie bieten optimale Eigenschaften: kompakte Größe für erforderliche Fördervolumen und Druckbereich auf Ihre ganz speziellen Anforderungen anpassbar.

Elektropumpen von Enerpac in Kombination mit Schwenkspannzylindern, Werkstückbefestigungen, Wegesitzventilen, Steuerungsventilen und Zuschaltventilen stellen eine komplette Spannvorrichtungslösung dar. Der Druckschalter ermöglicht ein Nachfördern der Pumpe bei Druckabfall (nicht bei allen Modellen standard).

Auf Ihre Bedürfnisse anpassbar

- Unterschiedliche Modelle, auch mit elektronischer Steuerung und Druckschalter als Schließventil erhältlich
- Stapelbar bis auf 8 Ventilstationen der VP-Serie
- Vom Kunden einstellbares Druckbegrenzungsventil
- Glycerin-gedämpftes Druckmanometer G-2517L auf Pumpen mit Ventilen der VP-Serie
- 230/400 Volt - 50Hz - 1,1 kW Motor



Auswahltablelle

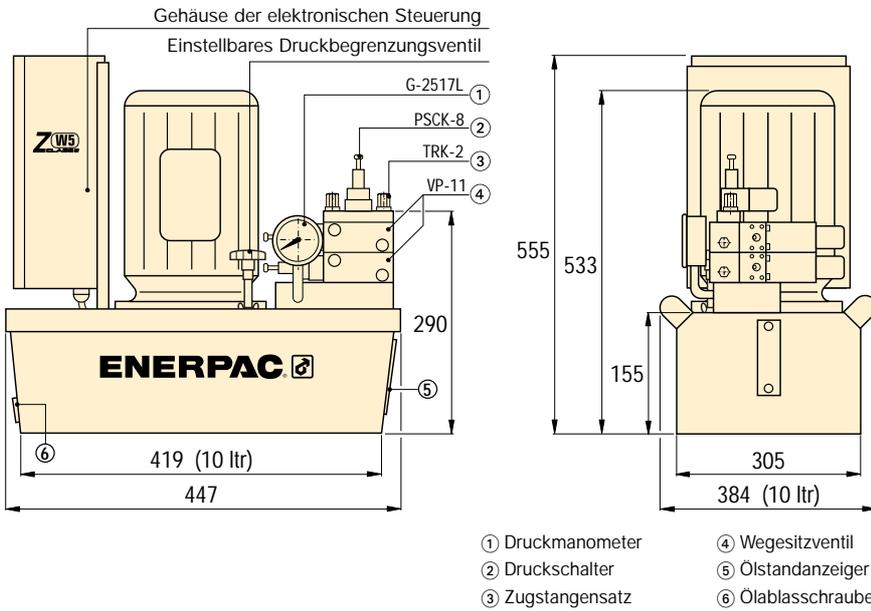
Öl-Förder-volumen	Druck-bereich	Spannung/ Strom @ 50Hz	Nutz-bares Öl-volumen	Mit Ventil-modell	Modell Nummer	kg
L/min	bar	V @ A	Liter			
▼ Mit Anschlußplatte für modulare Ventile der VP-Serie, keine elektronische Steuerung						
1,64	100-350	230 @ 3,3	10,0	-	ZW5VPSEE100	65
1,64	100-350	400 @ 1,9	10,0	-	ZW5VPSWE100	65
▼ mit Anschlußplatte für CETOP 03 Ventile, keine elektronische Steuerung						
1,64	100-350	230 @ 3,3	10,0	-	ZW5C03SEE100	65
1,64	100-350	400 @ 1,9	10,0	-	ZW5C03SWE100	65
▼ Für 2x einfachwirkende Kreisläufe						
1,64	100-350	230 @ 3,3	10,0	1x VP-41	ZW5141SEE100	77
1,64	100-350	400 @ 1,9	10,0	1x VP-41	ZW5141SWE100	77
▼ Für 1x doppeltwirkenden Kreislauf + Druckschalter als Schließventil ¹⁾ für A-Anschlüsse						
1,64	100-350	230 @ 3,3	10,0	1x VP-11	ZW5111SEE100	77
1,64	100-350	400 @ 1,9	10,0	1x VP-11	ZW5111SWE100	77
▼ Für 2x doppeltwirkende Kreisläufe + Druckschalter als Schließventil ¹⁾ für A-Anschlüsse						
1,64	100-350	230 @ 3,3	10,0	2x VP-11	ZW5211SEE100	80
1,64	100-350	400 @ 1,9	10,0	2x VP-11	ZW5211SWE100	80

¹⁾ Beim Absperrventil Schließventil handelt es sich um Druckschalter PSCK-8.

²⁾ Pumpen der ZW5-Serie sind standardmäßig mit 10-Liter-Tanks ausgestattet (4-, 8-, 20- oder 40-Liter-Tanks optional).



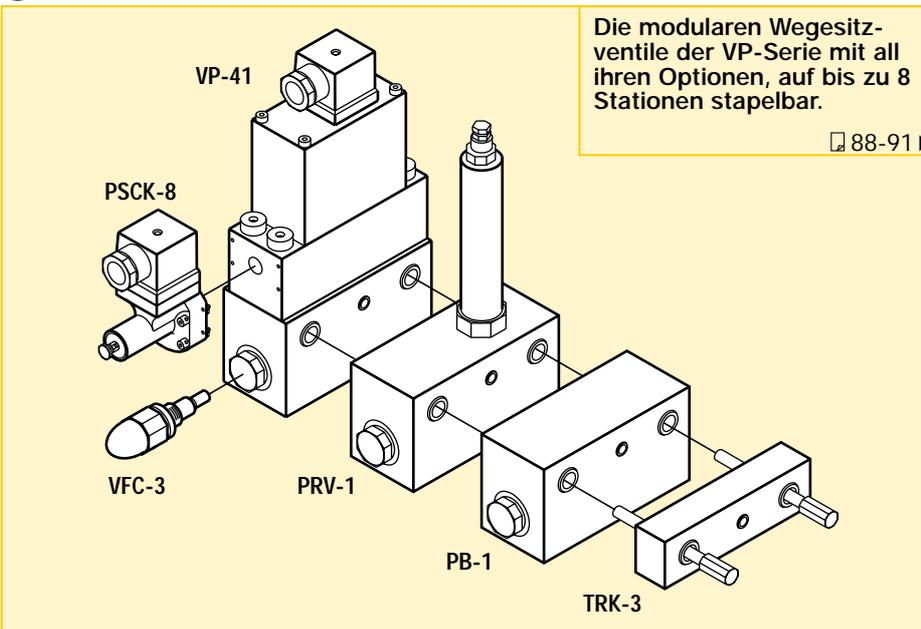
ZW5-Serie Abgebildet: ZW5211SEE100 mit 10 Liter Tank



Technische Daten

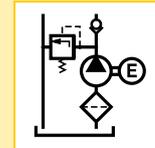
Pumpen serie	Spannung	Phase	Dauerbetrieb bei 350 bar	Motorleistung	Drehfrequenz	Motor-Schutz-	Lärmpegel klasse
	Volt			kW	U/min		dBA
ZW5....	230	1	50%	1,1	1390	IP54	75
ZW5.....	400	3	50%	1,1	1390	IP54	75

Ventiloptionen



- Fördervolumen: 1,64 L/min
- Betriebsdruck: 100-350 bar
- Motorleistung: 1,1 kW
- Tankinhalt: 4-40 Liter

- GB Workholding pumps
- F Centrale hydraulique
- I Centraline oleodinamiche



Optionen

Ventile  [88](#)

Stromregelventil VFC-3  [89](#)

Druckschalter  [89](#)

Schläuche und Kupplungen  [108](#)

Hochdruckfilter  [109](#)

Verschraubungen  [110](#)

Wichtig

Um eine lange Lebensdauer zu erreichen, sollte jeweils nach 500 Betriebsstunden ein Ölwechsel vorgenommen werden. Die Filter sollten zu jedem Ölwechsel, jedoch mindestens viermal im Jahr gewechselt werden.

Das jeweilige Fördervolumen sollte den in der Anlage verwendeten hydraulischen Bauteilen entsprechen.

Abgebildet: ZW5111SWE100



► ZW5-Serie

Die Spannpumpe von Enerpac bietet einzigartige innovative Eigenschaften: keinerlei Auslaufen, Sitzventil-Entwurf, Wegesitzventile. Mit dem modularen Ventil-Entwurf lassen sich verschiedene unabhängige einfach- oder doppelwirkende Kreisläufe realisieren.

Anwendung

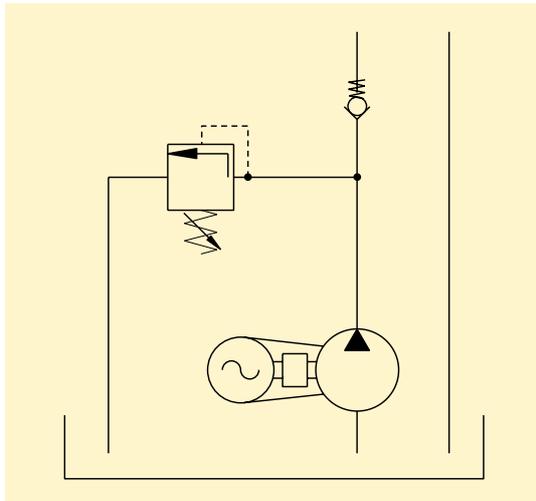
Diese fortschrittlichen Spannpumpen, mit einem maximalen hydraulischen Betriebsdruck von 350 Bar, eignen sich ideal für die Fertigung. Sie bieten optimale Eigenschaften: kompakte Größe für erforderliche Fördervolumen und Druckbereich auf Ihre ganz speziellen Anforderungen anpassbar.

Elektropumpen von Enerpac in Kombination mit Schwenkspannzylindern, Werkstückbefestigungen, Wegesitzventilen, Steuerungsventilen und Zuschaltventilen stellen eine komplette Spannvorrichtungslösung dar. Der Druckschalter ermöglicht ein Nachfordern der Pumpe bei Druckabfall (nicht bei allen Modellen standard).

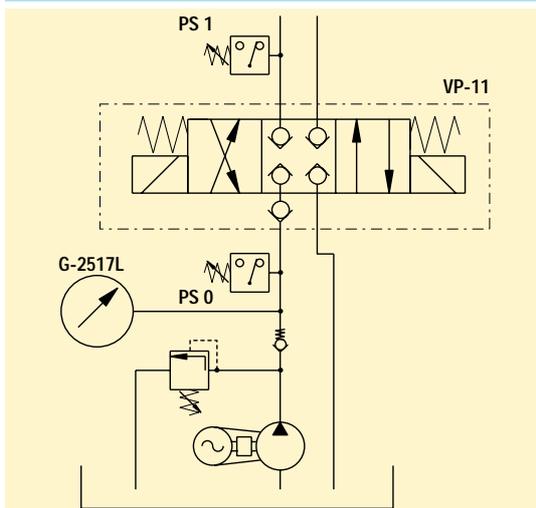
■ Ventile der VP-Serie von Enerpac gestapelt auf ZW5211SWE100. Der Druckschalter PSCK-8 ist direkt auf der Endplatte von Zugstangensatz (Tie Rod Kit) TRK-2 montiert.



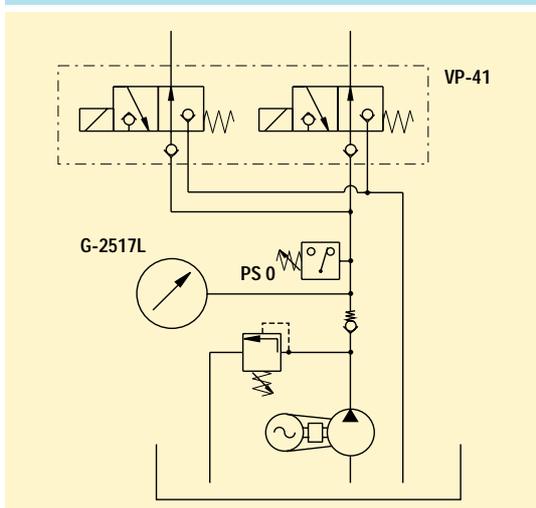
ZW5VPSEE100 mit Anschlußplatte für VP-Serie oder CETOP 03 Ventile, ohne elektronische Steuerung und Manometer.



ZW5111SEE100 für 1x doppelwirkenden Kreislauf und Druckschalter als Schließventil für A-Anschluss



ZW5141SEE100 für 2x einfachwirkende Kreisläufe



Basispumpen

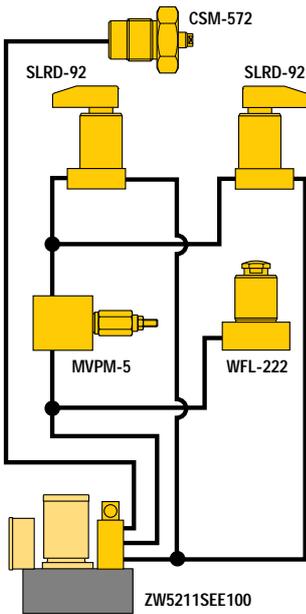
Passen Sie diese mit Ventilen der VP-Serie von Enerpac und Optionen an Ihre speziellen Anforderungen an, oder wählen Sie Ihr spezielles CETOP 03 Ventil aus.

Druckschalter als Schließventil

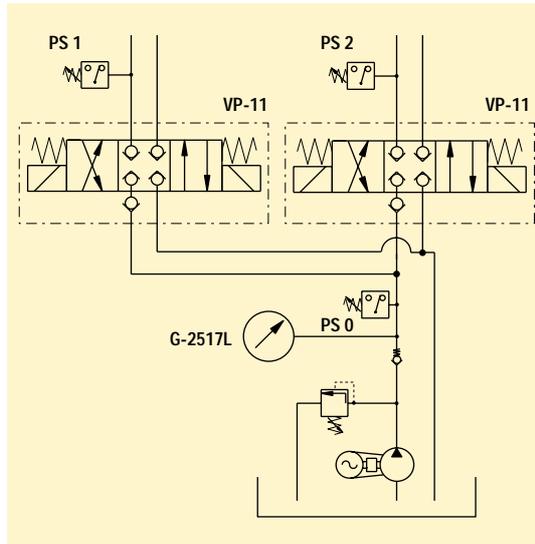
Für Anwendungen, bei denen der Spanndruck beibehalten werden muss, stellen Druckschalter als Schließventil eine wirtschaftliche und sichere Lösung dar. Der Druckschalter (PS 1) in der Hydraulikleitung zum Zylinder bringt das Ventil in Mittelstellung (geschlossen) und isoliert den Kreislauf, sobald der voreingestellte Druck erreicht ist. Bei einem Druckabfall öffnet der Schalter das Ventil, um den Druck wieder auszugleichen.

Für ganz bestimmte Anwendungen, d.h., wenn ein Werkstück mit unterschiedlicher Kraft positioniert und gespannt werden muss, kann der Schließventildruck die unabhängigen Kreisläufe unterschiedlich eingestellt werden.

Der Druckschalter (PS 0) schaltet den Motor ab, sobald der maximale Druck erreicht ist; bei einem Druckabfall aufgrund aktivierter Kreisläufe, wird der Motor erneut gestartet.



ZW5211SEE100 für 2x doppelwirk. Kreisläufe und Druckschalter als Schließventil für alle A-Anschlüsse

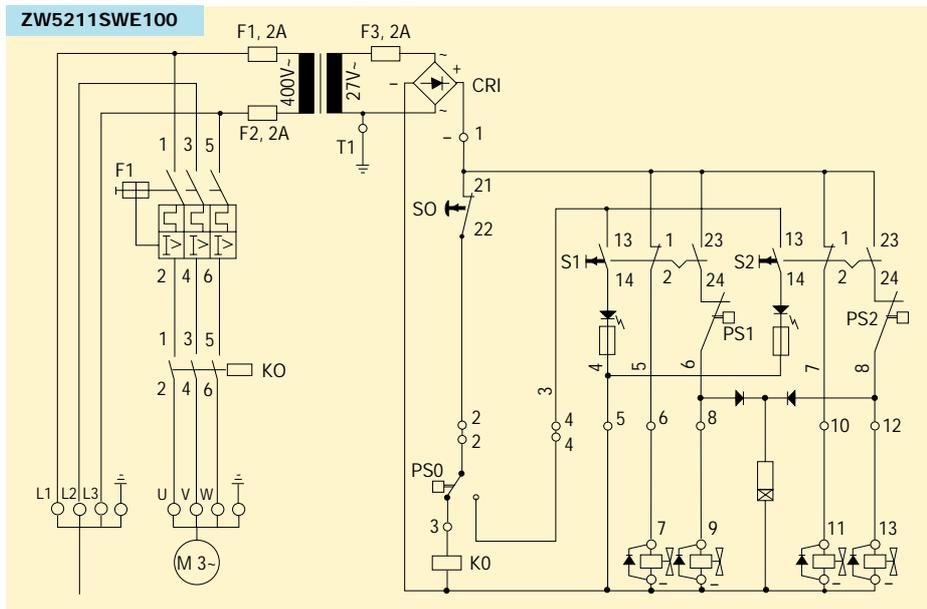


Anwendungsbeispiel

Für die Zusammenstellung des geeigneten Spannsystems für eine bestimmte Fertigungswerkzeuganwendung beachten Sie am besten die Basissystem-Aufstellung in unseren "Gelben Seiten" (☐ 113 ▶).

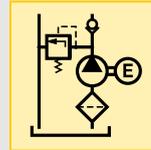
Elektrischer Schaltplan

Nachfolgend ist der elektrische Schaltplan der ZW5211SWE100 (400V), für zwei doppelwirkende Kreisläufe und Schließventile als Druckschalter in beiden A-Leitungen dargestellt.



- Fördervolumen: 1,64 L/min
- Betriebsdruck: 100-350 bar
- Motorleistung: 1,1 kW
- Tankinhalt: 4-40 Liter

- ☐ GB Workholding pumps
- ☐ F Centrale hydraulique
- ☐ I Centraline oleodinamiche



Optionen

Folgeventile  ☐ 92 ▶

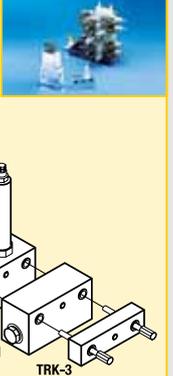
Stromregelventile  ☐ 96 ▶

Schläuche und Kupplungen  ☐ 108 ▶

Hochdruckfilter  ☐ 109 ▶

Hydrauliköl  ☐ 109 ▶

Verschraubungen  ☐ 110 ▶

Ventiloptionen für VP-Serie  ☐ 88-91 ▶

VP-series

PSCK-8, -9

VFC-3

PRV-1

PB-1

TRK-3

Pumpen

Ventile

Systemkomponenten

Gelben Seiten

Abbildung: AHB-46, B-5003, B-3006



Schwertschneid-
Abstützylinder

Druck-/
Zugzylinder

Pumpen

▶ Druckübersetzer der AHB- und B-Serien

Mit Hilfe der großen effektiven Flächen der pneumatischen Kolben wird durch die komprimierte Luft ein hoher hydraulischer Druck am Ausgang erzeugt.

Für hochwertige Produktionsanlagen

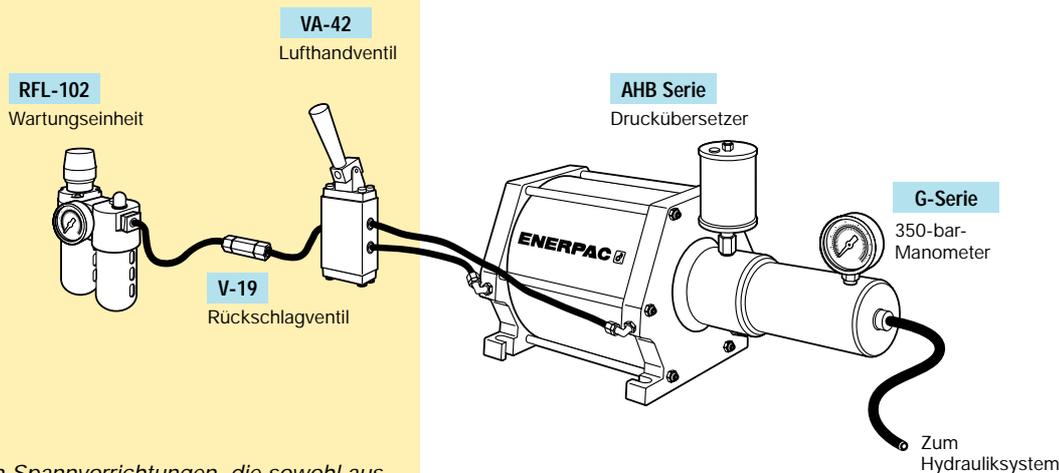
- Schnelle Betätigung
- Wartungsarm
- Konstanter Hydraulikdruck
- Großes Ölvolumen je Hub für schnelle Betätigung der Hydraulikzylinder zum Spannen und Stanzen

Druckübersetzer der AHB-Serie

- Gehäuse aus Glasfaser verhindert Korrosion durch Feuchtigkeit in der Druckluft
- Ausgelegt für vollautomatisierte Produktionsanlagen
- Doppelwirkend (pneumatischer Rückzug) für kurze Taktzeiten

Druckübersetzer der B-Serie

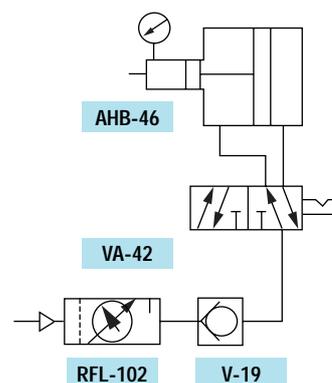
- Federrückzug
- Aluminiumgehäuse
- Eingebauter Näherungsschalter für den Automatikbetrieb
30 V Gleichstrom Näherungsschalter warnt kurz vor ende des Hubes.
- Selbstentlüfter
Entlüftet automatisch, wenn der Kolben auf dem höchsten Punkt der Vorrichtung ist.

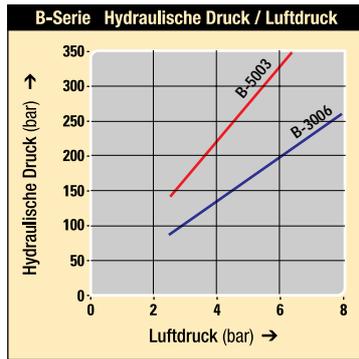
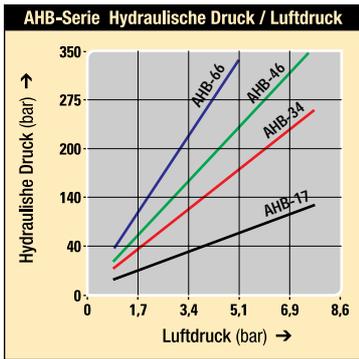


■ In automatisierten Spannvorrichtungen, die sowohl aus hydraulischen als auch aus pneumatischen Komponenten aufgebaut sind, werden Luft-ÖL Druckübersetzer der AHB-Serie als Antrieb für das Hydrauliksystem eingesetzt.

i Hydraulikschaltplan

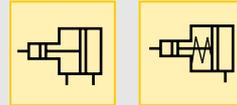
Komplette Antriebseinheiten benötigen keine weitere Auslegung von Ventilen und Komponenten. Einfach Ihr normales Druckluftnetz von 1 – 8 bar sowie Ihre Hydraulikteile für ein fertiges System anschließen.



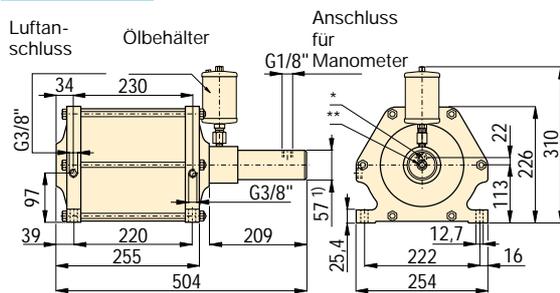


- Druckübersetzung: 1:16 - 1:64
- Betriebsdruck: 110 - 350 bar
- Fördervolumen: 60-295 cm³/Hub
- Luftverbrauch: 27-64,1 dm³/Takt

- (GB)** Air hydraulic boosters
- (F)** Multiplicateurs air/huile
- (I)** Boosters aria olio

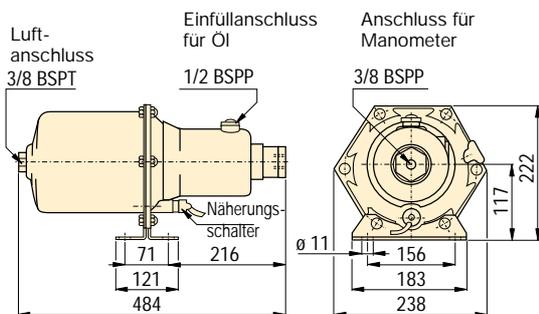


AHB-Serie



- ¹⁾ Ø 71,9 mm für das Modell AHB-17
- * Ölanschluss (G1/4") für das Modell AHB-17
- ** Ölanschluss (G1/4") für die Modelle AHB-34, -46 und -66
- *** Das Verbindungsstück zum 3/8" NPT Luftanschluss ist im Lieferumfang enthalten.

B-Serie



Optionen

- Luftventile** ☐ 97 ▶
- Hydrauliköl** ☐ 108 ▶
- Verschraubungen** ☐ 110 ▶

Wichtig

Auf Grund der zur Verfügung stehenden Luftmenge können hohe Fördermengen erreicht werden.

Stellen Sie bitte sicher, daß diese nicht die zulässigen Grenzwerte der Einzelkomponenten überschreiten.

Beim vertikalen Einbau des Luft/Öl-Druckübersetzers empfiehlt sich der Einsatz eines Winkelstückes für den Ölbehälter.

Auswahltabelle

Öldruck bar	Ölmenge pro Hub cm ³	Verhältnis Luftdruck zu Öldruck	Modell- nummer	Benötigte Luftmenge ¹⁾ dm ³ bei 6 bar Luft	Luft- kolben- durchmesser mm	Hydraulischer Kolben- durchmesser mm	Hydraulik- kolben mm	Pneumatischer Betriebsdruck bar	
bei 5 bar Luftdruck									
bei 7 bar Luftdruck									
▼ AHB-Serie									
83	110	295,0	1:16	62,6	203	51	145	1-8	18,8
175	235	139,3	1:34	63,6	203	35	145	1-8	16,8
240	315	100,0	1:46	63,9	203	30	145	1-8	16,4
330	-	73,7	1:64	64,1	203	25	145	1-5	16,0
▼ B-Serie									
155	210	101,6	1:30	27	180	31	132	3-9	14,0
260	350	60,6	1:50	27	180	24	132	3-9	14,0

¹⁾ Ein Takt = Vorwärts- + Rückwärtshub.
Anmerkung: Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.

Abbildung: PID-402



Schwenkspann-/
Abstützzylinder

Druck-/
Zugzylinder

Pumpen

► PID-Serien

Wenn der Druck einer vorhandenen Hydraulikanlage für bestimmte Anwendungen nicht ausreicht, können ENERPAC Öl/Öl-Druckübersetzer diese Probleme lösen.

Die Druckübersetzer der Serie PID nutzen die Maschinendruckhydraulik mit niedrigem Druck zur Versorgung von Spannzylindern.



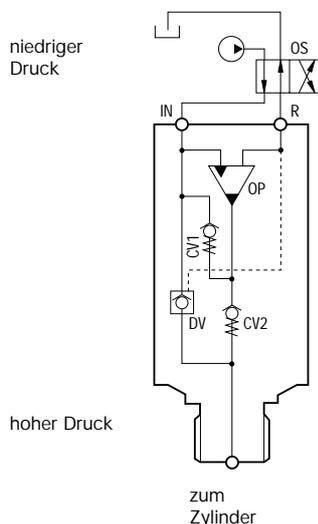
Umwandlung von niedrigen Eingangsdrücken in hohe Ausgangsdrücke bei hohem Fördervolumen.

- Eingebaute By-Pass- Ventile erlauben hohe Fördervolumen am Ausgang der Druckübersetzer.
- Verschiedenste Übersetzungsverhältnisse erlauben eine einfache Anpassung an die gewünschten Betriebsdrücke.
- Die kompakte und geschlossene Konstruktion ermöglicht einen einfachen Einbau.
- Eingebaute, entsperrenbare Rückschlagventil macht den Einsatz eines externen Ventils überflüssig.
- Die sorgfältige Auswahl aller internen Komponenten gewährleistet einen langen, störungsfreien Betrieb.
- Die geeignete Auswahl aller eingebauten Komponenten führt zu einer langen Lebensdauer selbiger

📌 Das Prinzip der Druckübersetzung

- Bei Druckbeaufschlagung des Eingang-Anschlusses (IN) fließt das Öl über die Rückschlagventile (CV) und das vorgesteuerte Rückschlagventil (DV) frei zum Zylinder und fährt diesen aus
- Der Eingangsdruck wird von der oszillierenden Pumpe (OP) automatisch gemäß des Übersetzungsverhältnisses auf den Ausgangsdruck verstärkt.
- Bei Erreichen des max. Betriebsdruckes verringert die Pumpe ihre Frequenz bis der max. Druck erreicht.
- Der freie Rückfluß vom Zylinder zum Ölbehälter wird durch die Schaltung des Druckes auf den R-Anschluß über das Wegeventil möglich.
- Eine Filterung von 10 Mikron in der Zulaufleitung ist für einen störungsfreien Betrieb unbedingt nötig (siehe Zubehör).

PID-Serie



📊 Auswahltabelle

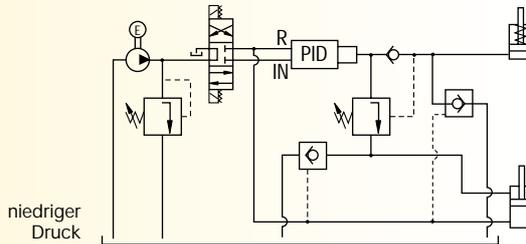
Max. Druck bar	Druck- verstärkungs- verhältnis	Max. Förder- volumen Eingang L/min	Max. Förder- volumen Ausgang L/min	Modell- nummer mit entsper- barem- Rückschlag- ventil	Eingangs- druck- bereich min. - max. bar	🏠
						kg
640	1 : 3,2	15,0	2,5	PID-322	20 - 200	1,2
700	1 : 4,0	14,0	2,0	PID-402	20 - 175	1,2
700	1 : 5,0	14,0	1,6	PID-502	20 - 140	1,2
700	1 : 6,6	13,0	1,3	PID-662	20 - 106	1,2



i Informationen zum Anlagenaufbau

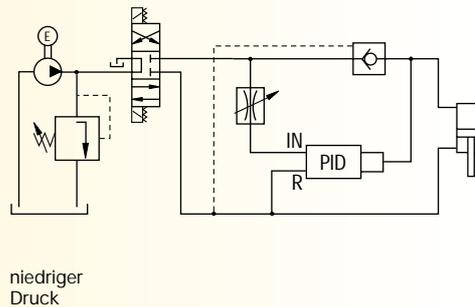
Mit entsperbarem Rückschlagventil (PID-Modelle)

Der Druckübersetzer mit entsperbarem Rückschlagventil wird eingesetzt um den hohen Druck auf der Ausfahrseite des Zylinders (z. B. doppelwirkend) zu halten.



Mit externem entsperbarem Rückschlagventil

In einem System, in dem das Fördervolumen des Aggregates höher ist als das max. zulässige Eingangsfördervolumen des Druckübersetzers, kann über ein externes, vorgesteuertes Rückschlagventil und ein Stromregelventil das Fördervolumen reduziert werden. Diese Aufbau kommt besonders bei Maschinenhydrauliken mit sehr niedrigen Drücken zum Einsatz, wenn zum Spannen höhere Drücke benötigt werden.



Übersetzungsverhältnis: 1:3.2 - 1:6.6

Fördervolumen: 1,3 -2,5 L/min

Betriebsdruck: 65 - 700 bar

- (GB)** Oil/oil intensifiers
- (F)** Multiplicateurs huile/huile
- (I)** Intensificatori olio/olio



Pumpen

Ventile

Systemkomponenten

Gelben Seiten

i Optionen

FL-Serie Hochdruck-Filter

109 ▶



Wegesitz-Ventile

88 ▶



Verschraubungen

110 ▶



Die PID-Modelle mit entsperbarem Rückschlagventil sind eine wirtschaftliche Lösung für das Einfahren bzw. Entlasten des Systems. Schalttafeleinbau möglich (M24 x1,5).

Kann auf einer Grundplatte in die Maschine eingebaut werden (Gewinde M24x1,5).

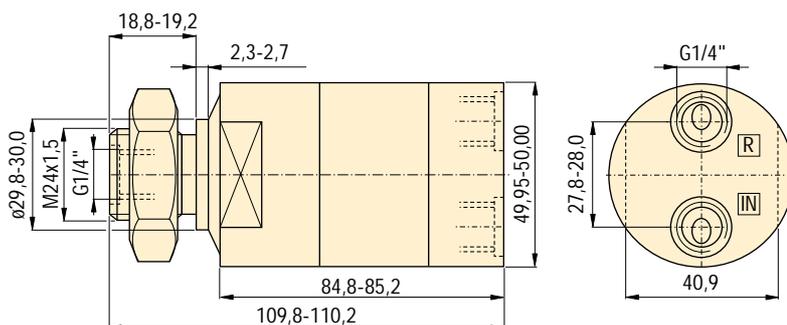
⚠ Wichtig

Überschreiten Sie nie den maximal zulässigen Eintrittsdruck.

Um eine störungsfreie Funktion zu gewährleisten, ist eine Filtration von 10 Mikron am Zulauf unumgänglich.

A Abmessungen in mm [⌀]

PID-Serien



Ventile

Technische Unterstützung

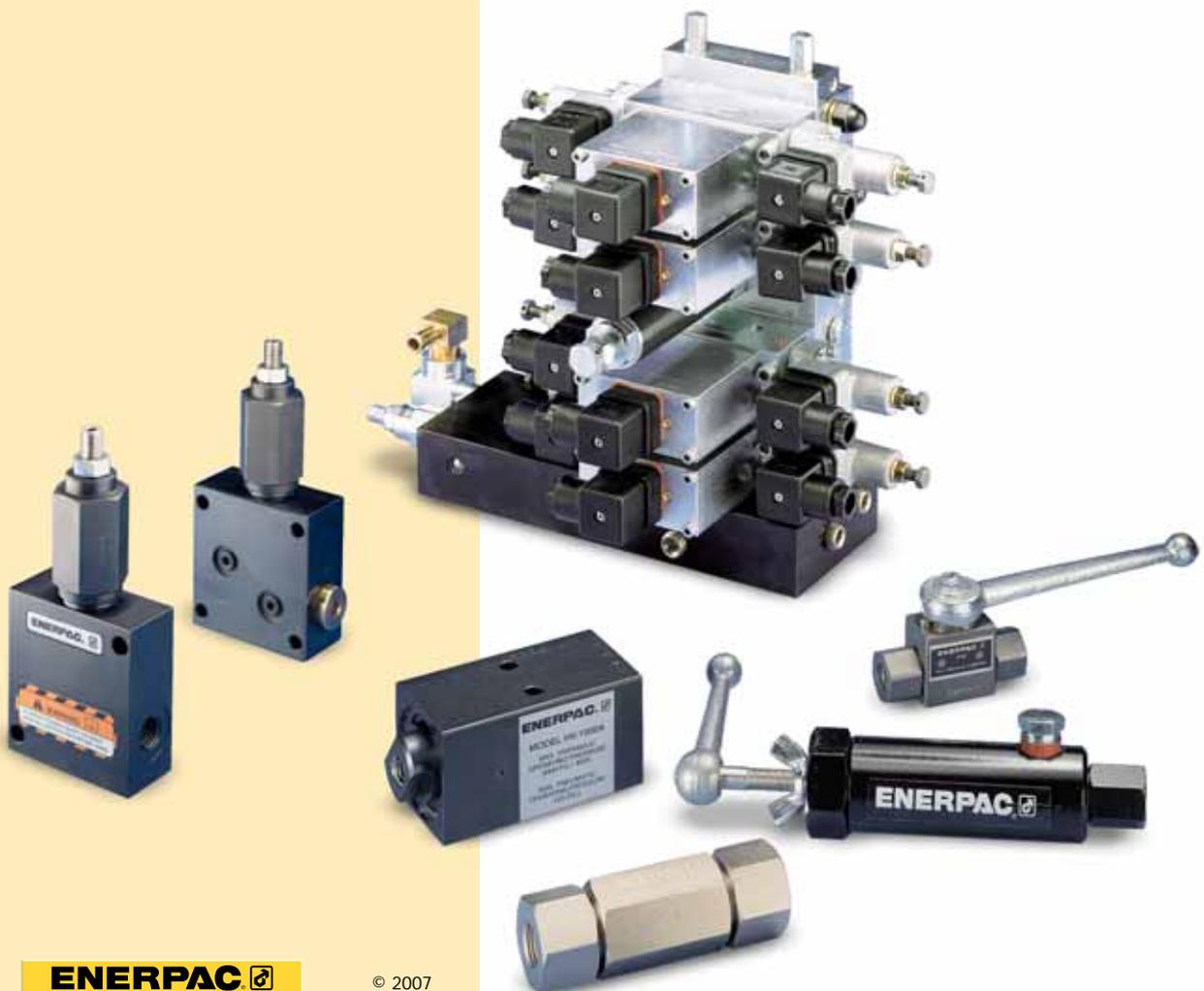
Beachten Sie die 'Gelben Seiten' dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik (Flexible Machining Systems = Flexible Fertigungssysteme)
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

 113 ▶

Ventile

Ventile – Die Steuerung Ihres Spannsystems ist nur mit einer Vielzahl von speziellen Wegesitz-, Druck- und Stromregelventilen möglich. Enerpac bietet sämtliche Ventilkomponenten zu jedem erdenklichen Hydrauliksystem. Sie haben die Wahl zwischen Elektrohydraulische Magnetventile sowie einer Vielzahl von Druckbegrenzungsventilen, Stromregelventilen und anderen Verteilern, die eine Steuerung und Automatisierung Ihrer Anwendung ermöglichen.



	▼ Serie	▼ Seite	
Modulare Wegesitzventile	VP	88	
Druckschalter, Stromregelventile	PSCK VFC	89	
Zugstangen, Anschlußblöcke für Rohrleitungs montage	TRK WM/PB	90	
Druckbegrenzungsventile	PRV	91	
Folgeventile	MVPM V	92	
Vorgesteuerte Rückschlagventile	MV, V	93	
Zusatzventile	MH, HV PLV, V	94 - 95	
Stromregelventile	VFC	96	
Luftventile und Zubehör	VA, VR RFL, QE	97	

Abbildung: VP-11



Schwenkspann-/ Abstützylinder

Druck-/ Zugzylinder

Pumpen

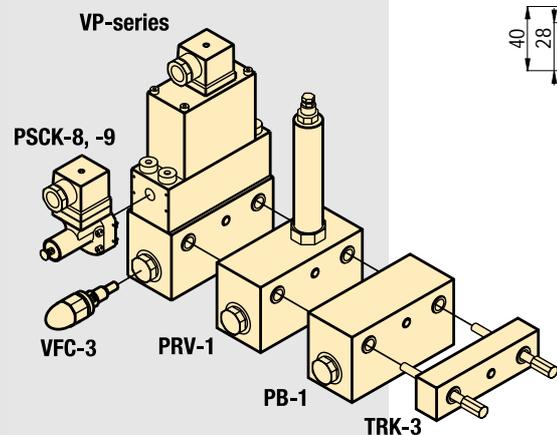
Ventile

VP-Serie

Elektromagnetventile steuern den Ölfluß zu den verschiedenen Zylindern/ Anschlüssen.

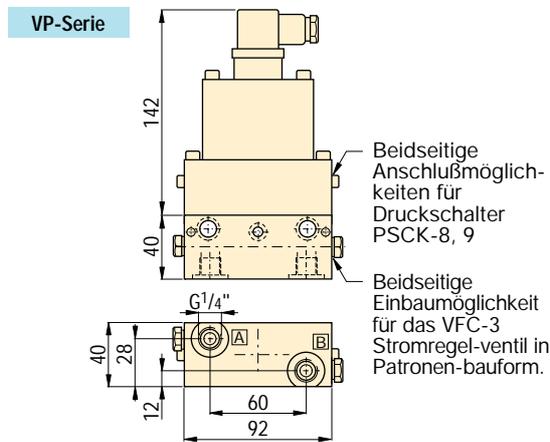
Anwendung

Das VP-Ventil ist in Kombination mit allen Optionen in der nachstehenden Zeichnung und im Foto dargestellt. Für die Rohrleitungs montage dieser Ventile verwenden Sie den WM-10 Verteiler. (☐ 90).



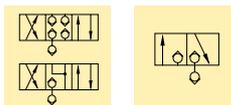
Elektromagnetische Wegesitzventile

- Sitzventile mit eingebauten Rückschlagventilen zur Vermeidung von Leckölverlusten
- Zusätzliches Rückschlagventil in der P-Leitung
- Hohe Schaltfrequenzen bei 100% E.D.
- Verkettungen bis 8 Ventile möglich
- Betriebsdruck: 17 - 350 bar
- Nennleistung: 7 L/min @ 350 bar
- Nennleistung: 15 L/min @ 0 bar
- G1/4" Ölanschlüsse und eingebaute Filtration
- Verschiedene Betriebsspannungen möglich

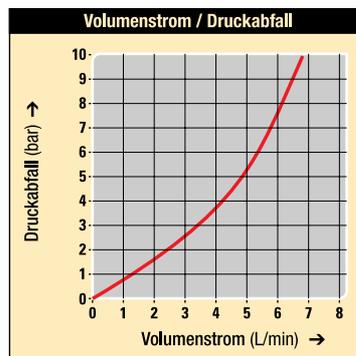


- Betriebsdruck: 350 bar
- Volumenstrom: 15 L/min @ 0 bar
- Spannung: 24 VGS

- Ⓜ Modular directional valves
- ⓕ Electro distributeurs
- Ⓡ Elettrovalvole modulari



Optionen



■ Auf einer Spannpumpe aufgebaute Verkettungsventile mit Druckschaltern.

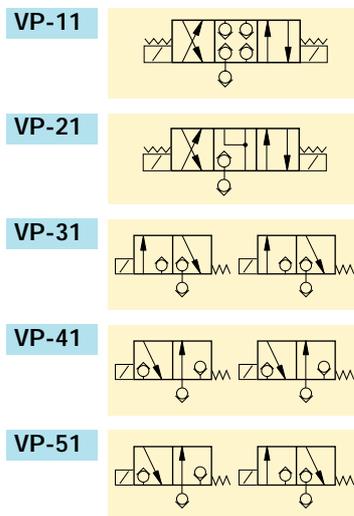


Auswahltabelle

Elektromagnetische Spannung und Strom bei 50/60 Hz @ 1,13 A	Modellnummer	Zu verwenden mit Zylinder(n)
▼ 4/3 Geschlossene Mittelstellung 24 VGS	VP-11	1x DW / 2x EW
▼ 4/3 Schwimmende Mittelstellung 24 VGS	VP-21	1x DW / 2x EW
▼ 3/2 Geschlossene Normalstellung 24 VGS	VP-31	1x DW / 2x EW
▼ 3/2 Geöffnete Normalstellung 24 VGS	VP-41	1x DW / 2x EW
▼ 3/2 1 Schlitz normal geöffnet, 1 Schlitz norm. geschlossen 24 VGS	VP-51	1x DW / 2x EW

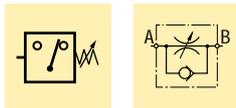
Anmerkung: Anschlußstecker (DIN 43/50) inbegriffen Ventilgewicht 3,0 kg.

Schaltzeichen



Betriebsdruck:	350 bar
Volumenstrom:	7 L/min @ 350 bar
Spannung:	24 V

- GB Pressure switches
- F Pressostats
- I Pressostati



Zur Steuerung Ihres Hydrauliksystems

- Das Einbau-Stromregelventil und der Druckschalter lassen sich direkt an die VP-Serien Ventile anbauen
- Rohrleitungsmontage (VFC-3)
- Absperrbare Stellschraube auf den PSCK-Modellen

Optionen

Stromregelventile

96 ▶

Druckbegrenzungsventile

91 ▶

PSCK-8, 9

Abmessungen

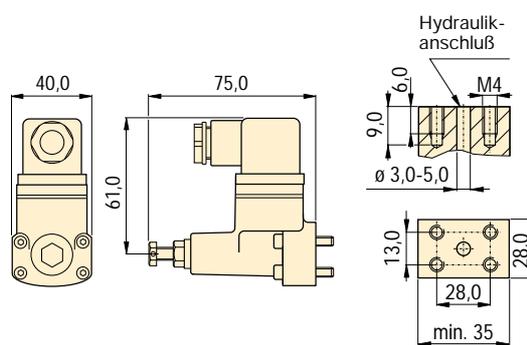


Abbildung: PSCK-8, VFC-3



PSCK-8, 9

Einstellbare Druckschalter öffnen oder schließen einen elektrischen Kontakt bei Erreichen des eingestellten Druckes.

Anwendung

Öffnen oder schließen eines Elektrokontaktes bei Erreichen des eingestellten Druckes. Diese Kontakte steuern weitere Arbeitsabläufe wie die Betätigung weiterer Ventile oder die Beendigung des Arbeitstaktes. Direkt an die VP-Ventile angebaut.

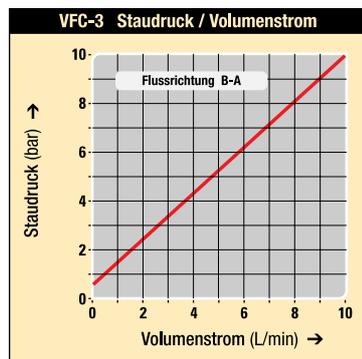
VFC-3

Einschraubbar Stromregelventil zur Steuerung der Volumenstrom zum Zylinder.

Anwendung

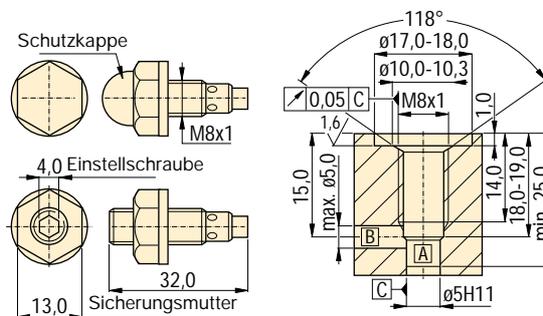
Zur Steuerung der Zylindergeschwindigkeit. Direkt eingeschraubt in ENERPAC VP-Ventile oder kundenspezifische Anschlußblöcke für die Rohrleitungsmontage

■ PSCK-8 und VFC-3 direkt auf VP-Ventile montiert.



VFC-3

VFC-3 Einbau-Abmessungen



Auswahltabelle

Elektromagnetischer Spannungs- @ strom	Modellnummer	Schaltzeichen	Druckbereich	Nicht regelbarer Bereich	Maximales Volumenstrom
bei 50/60 Hz			bar	bar	L/min
▼ Druckschalter					
24 VGS @ 2 A	PSCK-8		100 - 350	18 - 35	7
115 VWS @ 2 A					
230 VWS @ 2 A					
▼ Druckschalter					
24 VGS @ 2 A	PSCK-9		20 - 210	6 - 15	7
115 VWS @ 2 A					
230 VWS @ 2 A					
▼ Stromregelventil					
Einschraubbare	VFC-3		0 - 350	-	7
Drosselklappe					



Abbildung: WM-10, TRK-4, PB-1



Schwenkspann-/
Abstützylinder

Druck-/
Zugzylinder

Pumpen

Ventile

TRK-Serie

Zugstangensätze befestigen die modularen Ventile der VP-Serie von Enerpac am WM-10 Verteiler oder am Pumpenverteiler und sind für bis zu acht VP-Ventilstationen geeignet.

WM-10

Anschlußblock für die Rohrleitungs montage ermöglicht den Anbau von modularen Ventilen der VP-Serie an einer vom Antriebsaggregat weit entfernt liegenden Stelle. Dieser Verteiler hat ein eingebautes, verstellbares Druckbegrenzungsventil.

PB-1

Ein Anschlussverteiler stellt drei Druckanschlüsse für zusätzliche Leitungen und Zubehör, wie z.B. einen Druckmanometer, zur Verfügung. Er wird Zugstangen der TRK-Serie an die modularen Ventile der VP-Serie montiert.

Mit Hilfe der Zugstangen werden Ventile der VP-Serie sowie Zubehör am Verteiler montiert, wodurch Leckölverluste verhindert werden.



Vereinfacht die Montage von Ventilen und Zubehör

TRK-Serie

- Für den Aufbau von 1-8 Ventilen der VP-Serie
- Einfacher, leckölfreier Ventilaufbau
- G1/4" Ölanschluss

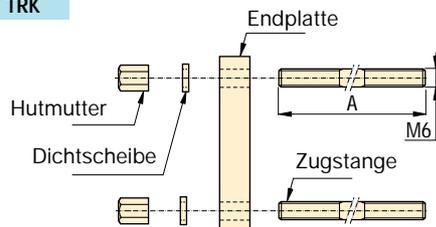
WM-10

- Ermöglicht die Rohrleitungs montage von Ventilen der VP-Serie
- Eingebautes, verstellbares Druckbegrenzungsventil
- G1/4" Ölanschluss

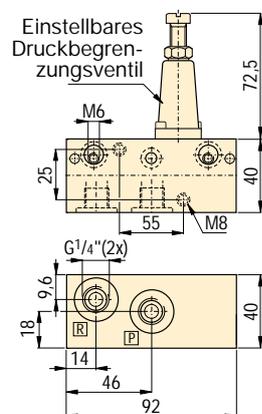
PB-1

- Stellt 3 zusätzliche Druckleitungen zur Verfügung
- G1/4" Ölanschluss

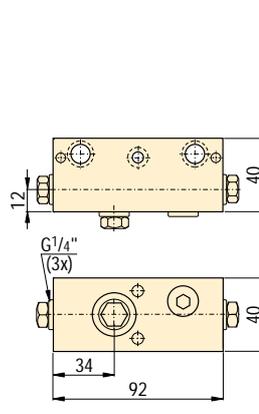
TRK



WM-10



PB-1

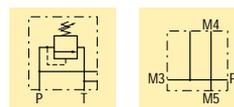


Aufbau: 1-8 VP-Ventile

Betriebsdruck: 350 bar

Volumenstrom: 15 L/min

- Ⓞ Tie Rods / Manifolds
- ⓕ Tiges de montage
- Ⓡ Viti per montaggio valvole



Optionen

Druckschalter

89 ▶



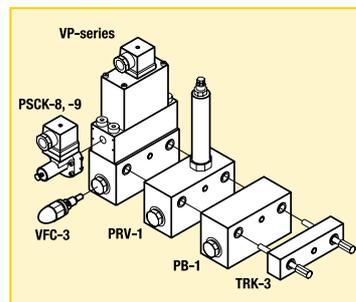
Wege-Sitzventile der VP-Serie

88 ▶



Manometer

106 ▶



Auswahltabelle

Anzahl der Ventile	Modellnummer	Länge der Zugstange	Montagegewinde
		mm	mm
▼ Zugstangen			
1	TRK-1	85	M6
2	TRK-2	125	M6
3	TRK-3	165	M6
4	TRK-4	205	M6
5	TRK-5	245	M6
6	TRK-6	285	M6
7	TRK-7	325	M6
8	TRK-8	365	M6

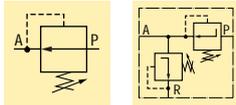
Auswahltabelle

Ölanschlüsse	Modellnummer	Schaltzeichen	Maximaler Druck
BSP			bar
▼ Anschlußblock Rohr.mont. mit Druckbegr.ventil			
2x G1/4"	WM-10		350
▼ Anschlussverteiler (P Anschlussverbindung)			
3x G1/4"	PB-1		350

Betriebsdruck: 350 bar

Volumenstrom: 7 L/min

- ⓐ Pressure reducing valves
- ⓕ Valves de pression réglable
- Ⓛ Valvole regol. di pressione



Exakte Steuerung des hydraulischen Drucks

- Als Zwischenplatte bei Ventilen der VP-Serie einsetzbar.
- Für verschiedene Drücke in einem Ventilaufbau
- Stellknopf für Vorrichtung kann verriegelt werden
- Exakte Steuerung des Drucks
- G1/4" Ölanschluss
- Rohrleitungs montage bei PRV-3

Optionen

VP-Serie
Modulare
Ventile

☐88 ▶



Druckschalter

☐89 ▶



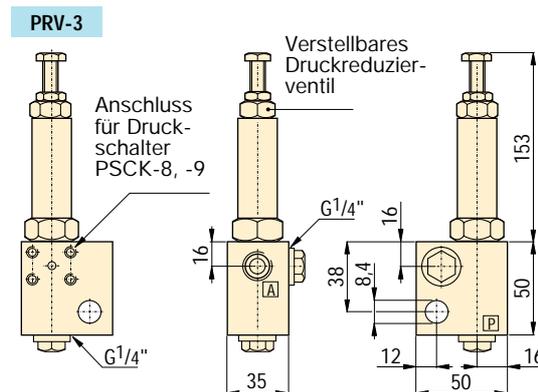
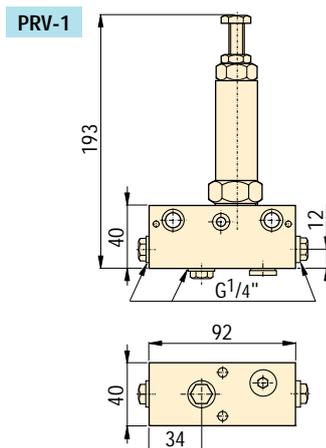
Zugstangen

☐90 ▶



Verschrau-
bungen

☐110 ▶



Auswahltabelle

Montageart	Einstellbarer Druckbereich	Maximaler Druck	Eingebautes verstellbares Druckbegrenzungsventil	Modellnummer	Ölanschlüsse	Max. Volumenstrom	🏋️
	bar	bar	bar		BSP	L/min	kg
VP-Serie	30 - 300	350	-	PRV-1	G1/4"	7	1,6
Rohrleitung	30 - 300	350	-	PRV-3	G1/4"	7	1,3

Abbildung: PRV-1



99-021

PRV-Serie

Diese Ventile regeln den Betriebsdruck bei allen nachfolgenden Ventilen entsprechend dem eingestellten Druck. Sorgt für einen konstanten Druck in einem Sekundärkreis. Einschließlich eines Rückschlagventils zur Vermeidung von Druckabfall im Sekundärkreis.

Anwendung

Dieses Ventil braucht man um mit einer Versorgung einen Primärkreis mit hohem Druck sowie einen Sekundärkreis mit niedrigem Druck zu gewährleisten.

PRV-1 Ventile können an Ventile der VP-Serie angeflanscht werden. PRV-3 Ventile ist für Rohrleitungs montage. Die Patrone des PRV-3 Ventils kann aus dem Verteiler entfernt werden, so dass das Ventil direkt in die tiefgebohrte Vorrichtung eingebaut werden kann.

■ Ein PRV-1 Ventil, das an einen WM-10 Anschlußblock angeschlossen ist.



99-024

Ventile

System-
komponenten

Gelben Seiten

Abbildung: MVPM-5



Druckfolgeventile

Druckfolgeventile blockieren den Ölfluss zu einem hydraulischen Sekundärkreis, bis im Primärkreis ein voreingestellter Druck erreicht wird. Die Druckfolgeventile verfügen über ein eingebautes Rückschlagventil, so dass das Öl ohne Außenleitungen zurückfließen kann. Bei V-2000 Ventil kann die Druckeinstellungen geändert werden, indem man die Einstellschraube heraus- oder hineindreht. Bei den übrigen Modellen werden die Druckeinstellungen geändert, indem man die Sicherungsmutter löst und die Stellschraube dreht, bis man die gewünschte Einstellung erreicht hat.

Anwendung

Druckfolgeventile können mit Hilfe von Befestigungsbolzen entweder in Rohrleitungen oder in Vorrichtungen montiert werden. Druckfolgeventile werden z.B. häufig verwendet, um Abstützzylindern zu verriegeln, bevor Schwenkspannzylinder, um Durchbiegungen dieses Teils zu verhindern.

■ Zwei MVPM-5-Druckfolgeventile, die zusammen mit Enerpac-Automatikkupplungen der MCA-Serie zur Automatisierung des Systems verwendet werden.



Druckabhängige Folgeschaltung

MVPM-5

- Zuverlässige Druckeinstellungen
- Druckeinstellungen zwischen 35 - 350 bar für den Sekundärkreis werden mit Hilfe der Konter-Mutter gesichert.

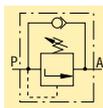
V-2000

- Zuverlässige Druckeinstellungen
- Druckeinstellungen zwischen 14 - 140 bar für den Sekundärkreis
- Durchflussanzeige bei jeder Betätigung des Ventils

Betriebsdruck: 350 bar max.

Volumenstrom: 4,1-6,0 L/min max.

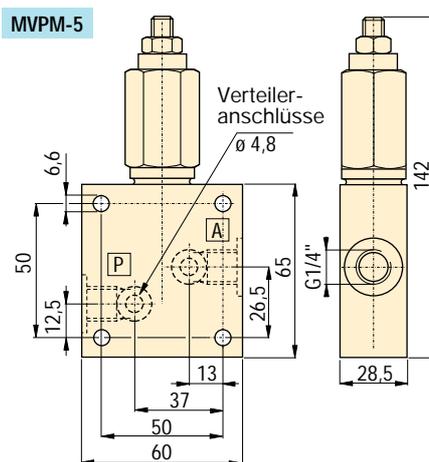
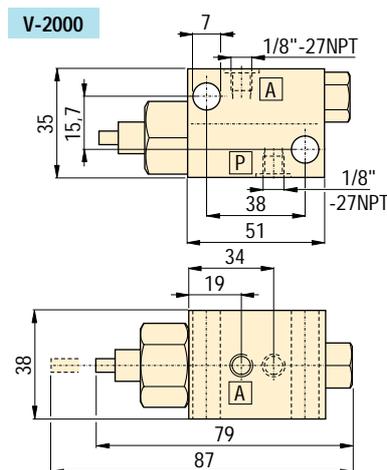
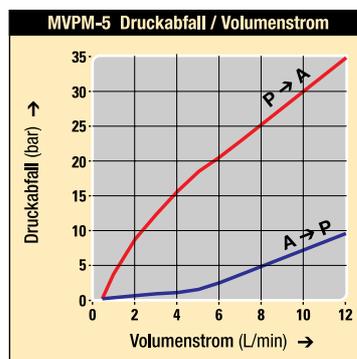
- ⊗ Sequence valves
- ⊗ Valves de séquence
- ⊗ Valvole di sequenza



Optionen

Manometer

106 ▶



Auswahltabelle

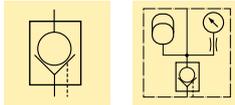
Druck-einstellungs-bereich	Maximaler Druck	Volumen-strom	Modell-nummer	Ölanschlüsse	Rückschlag-ventil	kg
bar	bar	L/min			bar	
14-140	350	4,1	V-2000	1/8" -27N P T	-	0,9
35-350	350	6,0	MVPM-5	G 1/4"	1,4	1,3

Dichtungsmaterial Buna-N Zum Lieferumfang MVPM-5 gehören Anschluß O-Ringe. Weitere Anschlußdaten erfragen Sie bitte bei Enerpac.

Steuerverhältnis: 7:1

Volumenstrom: 38 L/min max.

- GB Check valves
- F Clapets antiretour piloté
- I Valvole di non ritorno



Um eine Zylinderlast zu halten und eine ferngesteuerte Verriegelung sicherzustellen

- Rasche Kontrolle durch Anzeige
- Gehärtete Sitze gewährleisten eine lange Lebensdauer und eine gute Druckhaltung
- Eingebauter Druckspeicher zur Aufrechterhaltung des Betriebsdrucks
- Befestigungslöcher
- Verteileranschlußgehäuse für MVM-72

Optionen

Verschraubungen

110 ▶

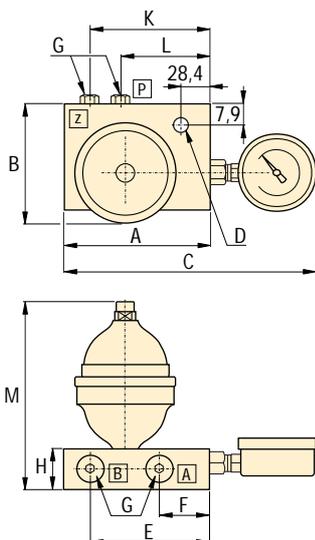


Auswahltabelle

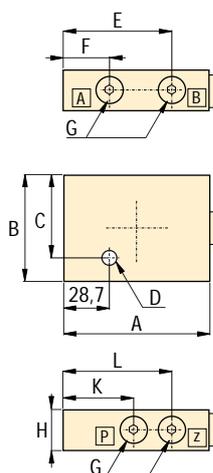
Steuerungsverhältnis	Mit Druckspeicher	Max. Volumenstrom	Maximaler Druck	Modellnummer	Ölanschlüsse	Zubehör Ladegerät für ACL	kg
		L/min	bar				
7 : 1	-	38	350	MV-72	G 1/4"	-	1,8
7 : 1	ACL-22	38	350	MV-722B	G 1/4"	WAT-2	2,7
7 : 1	ACL-202	38	350	MV-7202B	G 1/4"	WAT-2	3,4
7 : 1	-	38	350	MVM-72	G 1/4"	-	1,4

Für weitere Informationen über Druckspeicher der ACL-Serie siehe Seite 104.

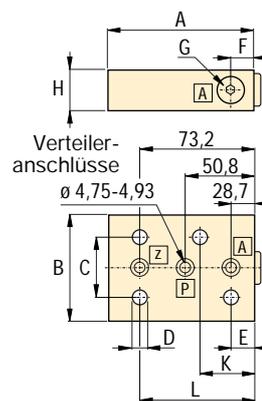
MV-722B, -7202B



MV-72



MVM-72



Abmessungen in mm

Modellnummer	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M
MV-72	89,0	63,5	55,6	7,1	73,2	28,7	G1/4"	31,8	50,8	73,2	-
MV-722B	89,0	71,1	184,2	7,1	73,2	28,4	G1/4"	31,8	73,2	50,8	145
MV-7202B	89,0	92,4	181,1	7,1	73,2	28,4	G1/4"	31,8	73,2	50,8	185
MVM-72	89,0	63,5	38,1	7,1	28,7	28,4	G1/4"	31,8	44,5	73,2	-

Dichtungsmaterial: Buna-N. Bei MVM-72 einschließlich Verteiler-O-Ringen. Wenden Sie sich an Enerpac wegen der Oberflächenvorbereitung bei Fragen bezüglich der Montage von Verteilern.

Abbildung: MV-72, MVM-72



MV-Serie

Vorgesteuerte Rückschlagventile regeln den Volumenstrom mit Hilfe eines Steuerstromkreises, der bei Ihren Spannungs- vorrichtungen für eine rasche automatische Kontrolle sorgt. Die vorgesteuerten Rückschlagventile mit eingebautem Druckspeicher erhalten den Betriebsdruck aufrecht, indem Geringe abfließende Ölmengen ausgleichen.

Anwendung

Zusätzliche Möglichkeit das Ventil mittels Steuerdruck zu öffnen, um ein Einfahren der Zylinder zu ermöglichen. Mit Hilfe eines vorgesteuerten Ventils kann der Zylinder automatisch ohne manuelle Hilfe eingefahren werden.

Abbildung: HV-1000A, V-17, V-10, V-12, V-152



Zusatzventile

Enerpac-Zusatzventile sind in einem breiten Sortiment und in vielen Bauarten zur Steuerung des hydraulischen Drucks oder des Ölflusses erhältlich. Diese Ventile werden zusammen mit anderen Ventilen und Systemkomponenten verwendet, um für einen vollautomatisierten, kontrollierten Betrieb zu sorgen.

Anwendung

Zusatzventile dienen dazu, Spannabläufe zu automatisieren, Druckabfall zu verhindern und die Sicherheit des Bedienungspersonals und der Systemkomponenten zu erhöhen.

■ V-17 Rückschlagventil auf einer Spannvorrichtung.



Ihre Lösung für die hydraulische Steuerung

- Regelt den Ölfluss oder den Betriebsdruck
- Alle Ventile sind mit NPT- oder SAE-Anschlüssen zur Vermeidung von Lecköverlusten bei Nenndruck ausgestattet.
- Einfacher Einbau in jedes System
- Alle Ventile zum besseren Korrosionsschutz lackierte, beschichtete oder plattierte Oberflächen.

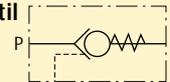
Auswahltabelle

Ventiltyp	Max. Druck bar	Modellnummer	Ölanschlüsse
Rückschlagventil, luftgesteuert	210	HV-1000A	1/8" NPT
Rückschlagventil, handbetätigte	210	MHV-1	1/8" NPT
Druckabschaltventil	210	PLV-40013B	1/8" NPT
Kugelhahn	350	V-12	SAE #4
Manometerdämpfungsventil	700	V-10	1/2" NPT
Rückschlagventil	700	V-17	3/8" NPT
Druckbegrenzungsventil	700	V-152	3/8" NPT

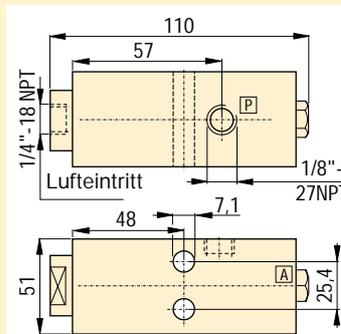
Produktangaben

HV-1000A Luftgesteuertes Rückschlagventil

- Hält die Flüssigkeit unter Druck, gewährleistet unabhängige Steuerung verschiedener Medien in einer Vorrichtung.

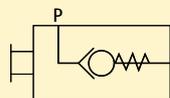


- Das Ventil kann die Pneumatiksteuerleitung und den Luft/Öl-Druckübersetzer schalten.
- Max. Durchfluss 5 L/min
- Arbeitet mit einem 4-Wege-Luftventil VA-42 und einem Luft/Öl-Druckübersetzer

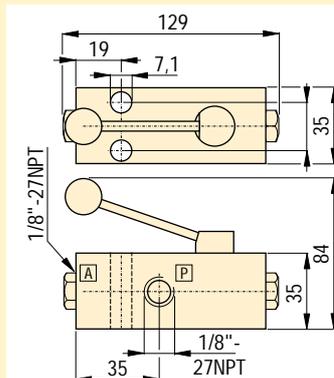


MHV-1 Handbetätigtes Rückschlagventil

- Ermöglicht den unabhängigen Betrieb von Spannvorrichtungen mit einem einzigen Antriebsaggregat.



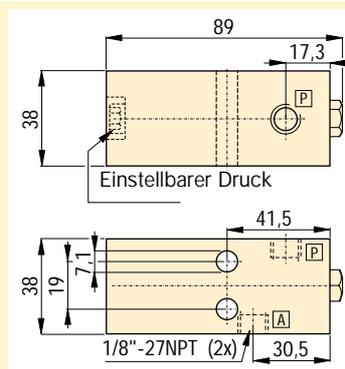
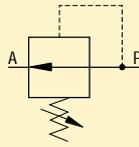
- Ideal für Anwendungen, bei denen Leitungen unpraktisch sind. Wird der Druck unterbrochen, hält das MHV-1 Rückschlagventil diesen aufrecht.
- Max. Durchfluß 5 L/min
- Um Betriebsdruck abzulassen, dreht man den Betätigungshebel des Ventils um 90°.





PLV-40013B Druckschaltventil

- Ermöglicht die exakte Steuerung des Druckes für bestimmte Bereiche.
- Wenn der voreingestellte Druck erreicht wird, schließt das Ventil, der Druck bleibt in diesem Teil der Spannvorrichtung konstant.
- Druckeinstellungen zwischen 14 - 105 bar
- Max. Durchfluss 5 L/min



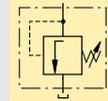
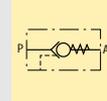
Betriebsdruck: 0 - 700 bar

Volumenstrom: 5 - 30 l/min

GB Accessory valves

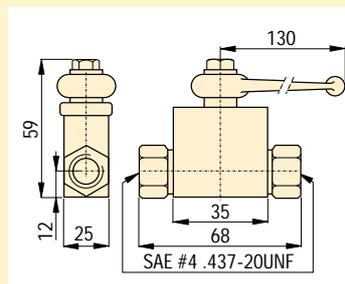
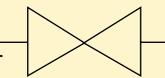
F Valves de fonction

I Valvole di asservimento



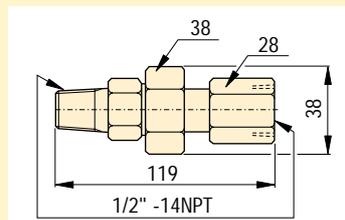
V-12 Kugelhahn

- Absperrventil zum Abriegeln des Hauptsystems oder verschiedener Bereiche einer Vorrichtung.
- Standardmäßige Viton-Dichtungen.
- Konstruktion erleichtert den Einbau und die Verrohrung.
- Hoher Ölrückfluss bei vollständiger Öffnung des Ventils.
- Max. Durchfluss 12 L/min



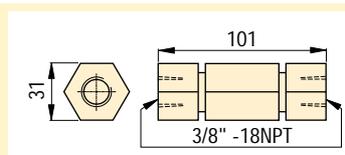
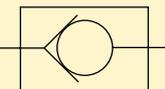
V-10 Manometerdämpfungsventil

- Zum Schutz des Manometers bei schnellen Arbeitstakten.
- Erzeugt einen Druckflusswiderstand, wenn die Last plötzlich freigegeben wird. Einstellungen sind nicht erforderlich.
- Passt genau in ein Manometer-Zwischenstück der GA-Serie.



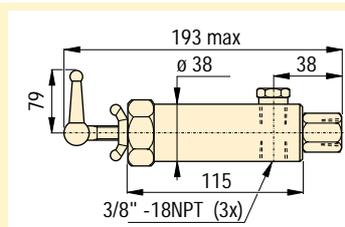
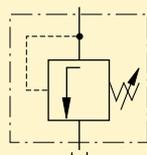
V-17 Rückschlagventil

- Robuste Bauart für hohe Beanspruchung bei geringen Druckabfall.
- Schließt gleichmäßig und ohne Stöße
- Max. Durchfluß 30 L/min.



V-152 Druckbegrenzungsventil

- Begrenzt den Druck, den eine Pumpe im Hydraulikkreislauf erzeugt und regelt damit die durch die Bauteile ausgeübte Kraft.
- Einstellbarer Druckbereich 55 - 700 bar, $\pm 3\%$ Wiederholgenauigkeit.
- Das Ventil öffnet sich, wenn der voreingestellte Druck erreicht wird. Durch ein Drehen des Betätigungsgriffs im Uhrzeigersinn wird der Druck erhöht.
- Max. Durchfluß 30 L/min



Optionen

VA-42
Luftventil

☞ 97 ▶



Manometer und
Zubehör

☞ 106 ▶



Schläuche und
Kupplungen

☞ 108 ▶



Verschrau-
bungen

☞ 110 ▶



Wichtig

Informationen zu Ventilen
Siehe Grundlagen und
Ventilinformationen auf
unseren 'Gelben Seiten'.

☞ 113 ▶

Abbildung: VFC-1, VFC-2



VFC-Serie

Für exakte Ölflußkontrolle. Das eingebaute Rückschlagventil ermöglicht einen dosierten Ölfluss in eine Richtung und einen freien Ölfluss in die entgegengesetzte Richtung. Exakte Steuerung mit Hilfe eines Feineinstellknopfes, der mit der Stellschraube verriegelt werden kann.

Anwendung

Verwenden Sie die Stromregelventile der VFC-Serie zusammen mit der Enerpac-Spannpumpe der WEN-Serie, um Ihre Systemkomponenten vor Beschädigungen durch hohe Fördermengen zu schützen.

Verrohrung eines VFC-1 Stromregelventils.



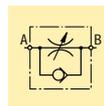
Regelt den Ölfluss

- Farbkodierter Durchflussanzeiger
- Freier Rückfluss
- Exakte Regelung möglich
- Verriegelbar
- Standardmäßige Viton-Dichtungen

Volumenstrom: 38 L/min

Betriebsdruck: 0 - 350 bar

- ⓐ Flow control valves
- ⓕ Valves de control débit
- Ⓡ Stromregelventile



Optionen

Verschraubungen

☐110 ▶



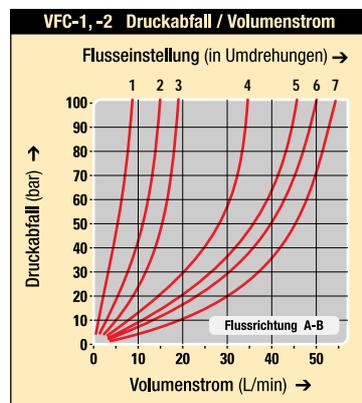
Hochdruckfilter

☐109 ▶

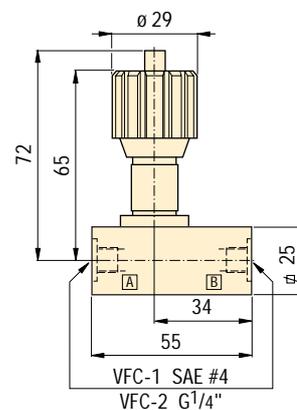


Einschraubbar Stromregelventil

☐89 ▶



VFC-1, -2



Auswahltabelle

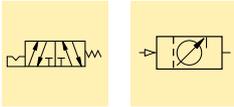
Max.-Volumenstrom	Druckbereich	Ölanschlüsse	Modellnummer	Strömungsweg	Maximaler Druckabfall	kg
L/min	bar				bar	
▼ Stromregelventile						
38	0 - 350	SAE #4	VFC-1		105	0,8
38	0 - 350	G 1/4"	VFC-2		105	0,8

Dichtungsmaterial: Viton.



Luftdruck: 0 - 10 bar

- GB Air valves
- F Valves à air
- I Valvole di aria



Optionen

Manometer und Zubehör

106 ▶



Schläuche und Kupplungen

108 ▶



Verschraubungen

110 ▶



Zur Steuerung und Regulierung der Luftzufuhr

VA-42 Handbetätigtes Luft-5/2-Wegeventil

- Zur Steuerung von Druckübersetzern
- Standardmäßig Viton-Dichtungen

VAS-42 Elektromagnetisches Luft-5/2-Wegeventil

- Zur Steuerung von Pumpen und Druckübersetzern
- Standardmäßig Viton-Dichtungen
- Magnetspannung: 120 VWS, 50/60 Hz
- Strom: Einschalten 0,11 A, Halten 0,07 A
- Schaltungen max. 600 Takte/min.

VR-3 Schnellablaßventil

- Ermöglicht ein schnelleres Ausfahren und Einfahren des Druckübersetzers
- Direkter Luftaustritt vom Druckübersetzer in die Atmosphäre

V-19 Rückschlagventil

- Verhindert Luftdruckabfall zum Druckübersetzer für den Fall, dass plötzlich weniger Luft zugeführt wird.

RFL-102 Luftwartungseinheit

- Regelt den Luftdruck, Filterlufteinlass
- Schmiert Druckluftmotoren mit Hilfe eines feinen Ölnebels
- Maximaler Luftstrom 1500 L/min

QE-375 Luft-/Schalldämpfer

- Reduziert den Geräuschpegel der Austrittsluft aus der Pumpe auf 45 dBA

Abbildung: VA-42, VAS-42



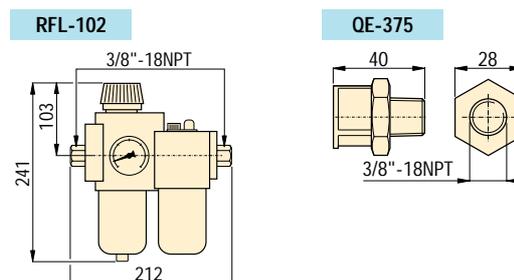
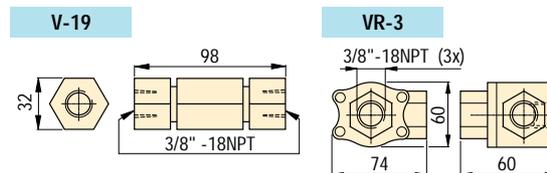
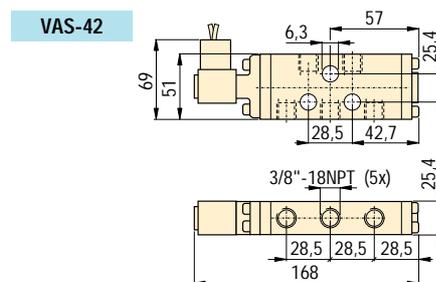
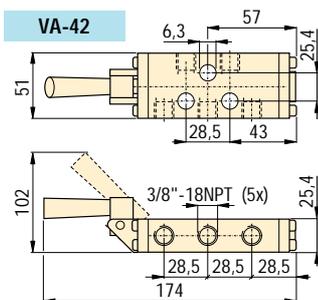
Luftventile

Das Enerpac-Lieferprogramm von Wege-Luftventilen samt Zubehör. Diese Ventile dienen der Steuerung Luftdruck betriebener Antriebsaggregate zur Steigerung Ihrer Produktivität und Leistungsfähigkeit.

Anwendung

Wegesitz-Luftventile der VA-Serie bieten die Möglichkeit, mit Luftdruck betriebene hydraulische Antriebsaggregate entweder manuell oder elektrisch zu steuern. Zubehör, wie Schnellablassventil, Rückschlagventile, Schalldämpfer und Regler, vervollständigen das Luftregelungssystem.

- Zusatzventile bieten mehr Sicherheit und schnellere Spannzyklen
- Für alle Luftdruck betriebene Antriebseinheiten ermöglichen Hand- und Fußbetrieb
- Wegeventile zur Steuerung der Luftzufuhr der Druckübersetzer und der Pumpen.
- Fernbetätigte Ventile schnellere Spannzyklen



Auswahltabelle

Max. Druck	Modellnummer
bar	
▼ Luftventile	
2 - 10	VA-42
2 - 10	VAS-42
0 - 7	VR-3
0 - 7	V-19
▼ Zubehör	
0 - 9	RFL-102
0 - 9	QE-375

System-

Systemkomponenten

Vom einfachsten bis zum kompliziertesten Hydrauliksystem – die Systemkomponenten von Enerpac machen Ihre Konstruktion komplett! Manometer, Hochdruck-Verschraubungen, Kupplungen und Schläuche sind einfache, aber unerlässliche Bestandteile eines Hydrauliksystems. Enerpac bietet das komplette Sortiment. Auch Spezialkomponenten wie Druckspeicher und Automatik-Kupplungen stehen zu Ihrer Verfügung.



Technische Unterstützung

In den 'Gelben Seiten' dieses Kataloges finden Sie:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Informationen zu fortschrittlicher Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik (Flexible Fertigungssysteme)
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

 113 ▶

komponenten

	▼ Serie	▼ Seite	
Automatikkupplungen	MCA, WCA MPA	100 - 101	
Drehdurchführungen	CR CRV	102 - 103	
Druckspeicher	AC	104 - 105	
Digitalmanometer	DG	106	
Manometer	G	106	
Manometer-Zubehör	GA, GS V, NV	107	
Verteiler, Kupplungen, Schläuche	A, AH/R C, H	108	
Hochdruckfilter, Hydrauliköl	FL, HF	109	
Hochdruck-Verschraubungen	BFZ, FZ	110 - 112	

Abbildung: MCA-62, MPA-62



▶ Automatikkupplungen ermöglichen das An- und abkuppeln von Palettenspannsystemen der flexiblen Fertigung. Sie machen das Eingreifen durch den Bediener überflüssig und gewährleisten einen sicheren „freihändigen“ Betrieb. Das System besteht aus einem Festteil und ein oder mehreren Palettenteilen.

■ Eine Automatikkupplung im Palettenteil einer Spannvorrichtung angelockt.

Für automatisches Kuppeln der Hydraulikkreisläufe an Palettensystemen

- Abgefragte Kupplungspositionen ermöglichen vollautomatische Anwendungen.
- Flexibler Anbau in Werkzeugmaschinen durch horizontale und vertikale Einsatzmöglichkeit.
- Einstellbarer Hub vereinfacht Ihre Paletten-Indexierung
- Kupplungselemente mit Anschlußmöglichkeiten für Luftdüsen schützen vor Verunreinigungen.

Auswahltabelle

Montage Position	Modellnummer ¹⁾	Einstellbarer Hub	Öl-volumen		Max.-Volumenstrom ²⁾
			cm ³	L/min	
		mm	ausfahren	einfahren	
▼ Automatikkupplung mit 2 Anschlüssen					
Festteil	MCA-62	5 - 15	10,8	10,8	1,0
Festteil	WCA-82	104 - 113	10,8	10,8	1,0
Palettenteil	MPA-62	-	-	-	-

¹⁾ Zusätzlicher Paletten-Freiraum durch Langhub-Ausführung WCA-82.

²⁾ Maximaler Öldurchsatz des Kupplungselements beträgt 17 L/min.



Anschlüsse: 2 fach

Hub: 5 - 113 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

- Ⓒ Auto-coupler systems
- Ⓕ Coupleurs automatiques
- Ⓘ Innesti automatici

Produktangaben

Modellnummer	Erforderliche Genauigkeit der radialen Ausrichtung mm	Betriebsdruck bar	Hydraulikkupplungen (im Lieferumfang)	Empfohlenes Ausrichtwerkzeug
▼ Automatikkupplung mit 2 Anschlüssen				
MCA-62	± 0,5	40 - 350	CDF-6	AT-1
WCA-82	± 0,5	40 - 350	CDF-6	AT-2
MPA-62	± 0,5	40 - 350	CDM-6	AT-1

Optionen

Schläuche



☐ 108 ◀

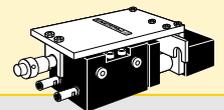
Hochdruckfilter



☐ 109 ▶

Ausrichtwerkzeug AT-Serie

Das AT Ausrichtwerkzeug dient dazu, das Festteil in Bezug auf das Palettenteil zu fixieren.

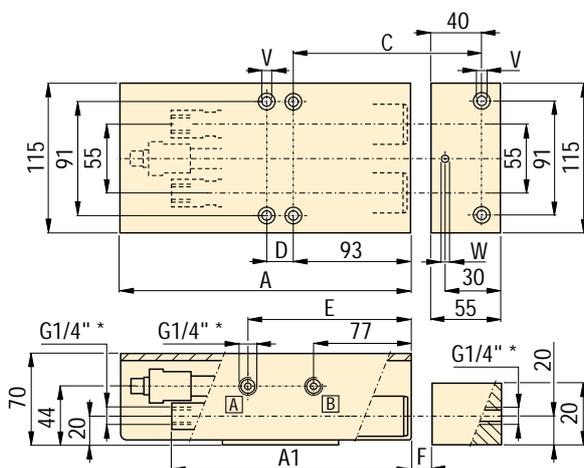


Systemkomponenten

Gelben Seiten

MCA-62, WCA-82

MPA-62



* Anmerkung:
Hydraulikanschlüsse
WCA-82 ist
SAE #4 7/16-20 UNF.

Abmessungen in mm [⌀]

Modellnummer	A	A1	C	D	E	F max.	V ¹⁾	W ²⁾	kg
▼ Automatikkupplung mit 2 Anschlüssen									
MCA-62	225	190	137,7	21	129,3	10,0-10,5	M8 x 90	–	7,6
WCA-82	398	356	237,7	100	208,3	94	M8 x 90	–	13,1
MPA-62	–	–	–	–	–	–	M8 x 90	5,8	1,8

¹⁾ Befestigungsschrauben DIN912 - 12.9 nicht im Lieferumfang ²⁾ Passstiftbohrungen nach der MPA-Installation bohren.

Wichtig

Verwenden Sie an den Auslassöffnungen der Palettenstation Hochdruckfilter, um ein Verschmutzen der auf der Palette montierten Ventile und Zylinder zu vermeiden.

Für eine dichte Verbindung ist die genaue Positionierung von Paletten- und Festteil von ausschlaggebender Bedeutung.

Lesen Sie sorgfältig die dem Produkt beigelegte Bedienungsanleitung.

Während des An- und Entkuppelns dürfen die Kupplungen nicht unter Druck stehen.

Dies beschädigt die Kupplungsdichtungen.

Überschreiten Sie niemals den maximal zulässigen Druck oder das Fördervolumen.

Abbildung: CRV-222, CR-112

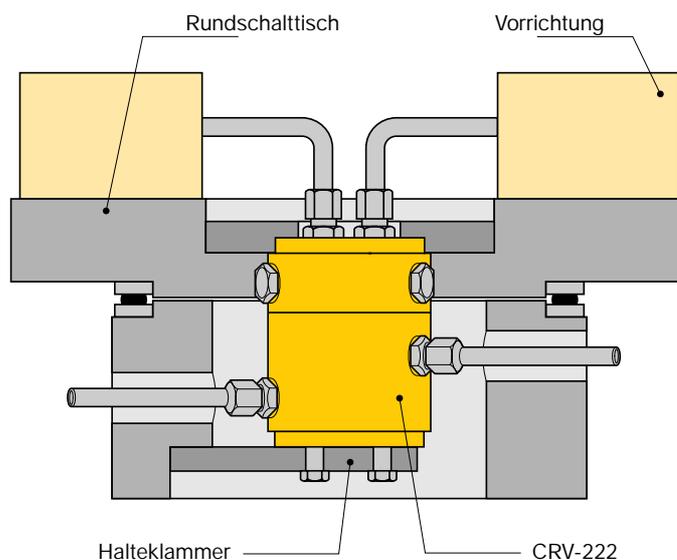


► Drehdurchführungen sind Anschlußelemente für Druckleitungen von einer feststehenden Hydraulikeinheit zu rotierenden Vorrichtungen. Sie werden beispielsweise für auf Rundschalttischen und rotierenden Fertigungsstationen montierte Bearbeitungs- und Spannvorrichtungen verwendet.

Kontinuierliche Hydraulikversorgung von Rundschalttischen und rotierenden Fertigungsstationen.

- Hohe Drehzahlen
- Geringes Anfahr Drehmoment
- Interne Ölschmierung für längere Lebensdauer
- Kupplungsausführungen mit 1, 2 oder 4 Anschlüsse

Drehdurchführungs-Anwendung



■ Hier versorgen 8 Durchführungen CRV-222 die einzelnen Zylinder eines rotierenden Pressentisches mit 8 Stationen.



Auswahltabelle

Anzahl der radialen Anschlüsse	Modellnummer ¹⁾	Betriebsdruckbereich bar	Maximaler Drehzahl		Anfahr Drehmoment	
			U/min		Nm	
			100 bar	350 bar	100 bar	350 bar
1	CR-112	100-350	30	30	0,5	0,9
2	CRV-222	100-350	100	75	3,0	7,0
4	CRV-442	100-350	90	65	6,0	10,0

¹⁾ Beachten Sie die Anfahrmoment- und Drehzahldiagramme auf der nächsten Seite, bevor Sie Ihre Wahl treffen.
Max. Fördervolumen 9 l/min.

Druckspeicher Anwendung und Auswahl

Abbildung: ACM-1, ACBS-202, ACL-202



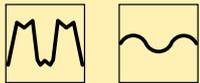
► Enerpac-Druckspeicher eignen sich besonders zur Schwingungsdämpfung und zur Druckhaltung in Anwendungsfällen, in denen der Druck konstant gehalten werden muß.

Druckspeichereinheiten halten den Systemdruck in Spannvorrichtungen konstant, die vom Druckerzeuger getrennt werden müssen. Das Manometer dient der Kontrolle des Systemdruckes nach dem Abkuppeln.

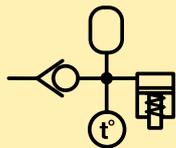
Druckspeicher-Anwendungen:

- Energiespeicherung
- Schwingungsdämpfer
- Ausgleich für Wärmeausdehnung

Schwingungsdämpfer



Wärmeausdehnung



■ ACBS-202 Druckspeichereinheit zum Druckhalten auf der Spannvorrichtung einer Werkzeugmaschine.



Druckspeicher

...Halten den Druck im Hydraulikkreis

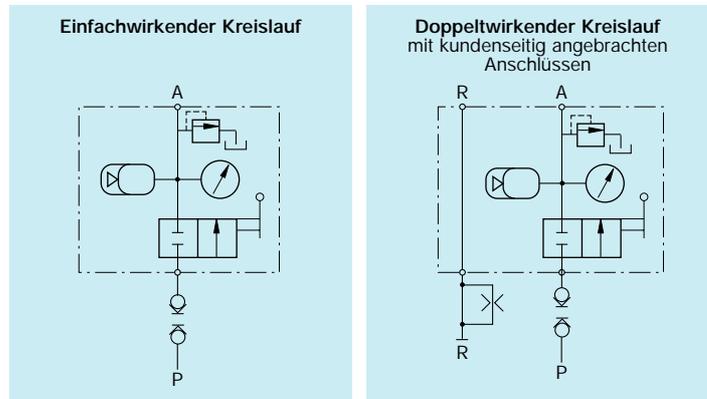
- Für Anwendungsfälle mit schnellen Taktzeiten oder starken Schwingungen.
- ACL-Serie mit 100 bar vorgespannt
- ACL-Serie mit korrosionsgeschützten Gehäusen
- ACM-1 federbetätigter Speicher
- Hohe Speicherkapazität bei kompakter Bauweise

Druckspeichereinheit

...Kompakte Konstruktion für einen problemlosen Speichereinsatz

- Nur eine Ausführung für einfachwirkende und doppelwirkende Kreisläufe
- Mit Kugelhahn-Absperrventil
- Manometer mit Glycerinfüllung inbegriffen
- Ein Kupplungsstecker (AH-652) gehört zum Lieferumfang
- Aufflanschversion O-Ring-Anschluß an der Unterseite der Druckspeichereinheit (nur für einfachwirkende Kreisläufe)

i Druckspeichereinheit



g Auswahltabelle

Betriebsdruck	Modellnummer	Max. Nenn-Ölvolumen	Gasvolumen	Gasvorspanndruck	Gespeichertes Ölvolumen
bar		cm ³	cm ³	bar	cm ³ bei 350 bar
▼ Vorgespannte Druckspeicher					
0-120	ACM-1	1,6	-	-	-
100-350	ACL-22	14,7	20,0	100	8,7
100-350	ACL-202	126,2	169,9	100	73,9
100-350	ACL-502	337,6	450,0	100	196,6
▼ Vorgespannte Druckspeicher-Einheiten					
100-350	ACBS-22	16,4	20,0	100	8,7
100-350	ACBS-202	163,9	169,9	100	73,9

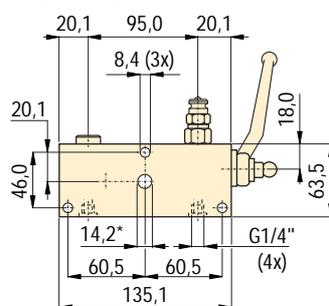
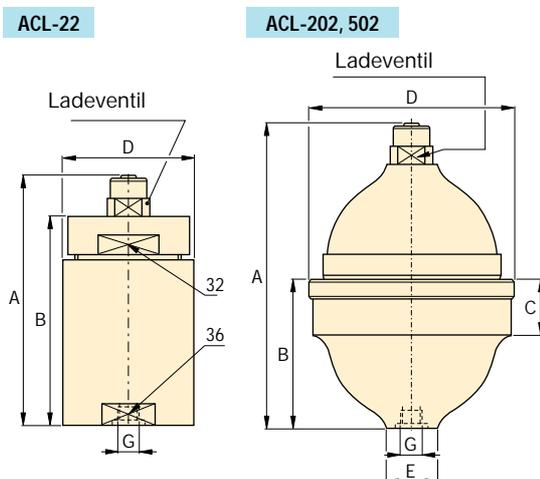
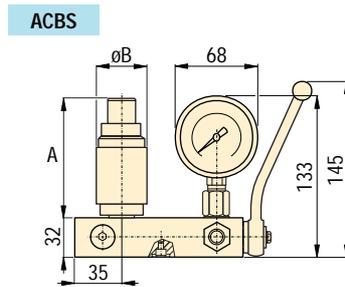
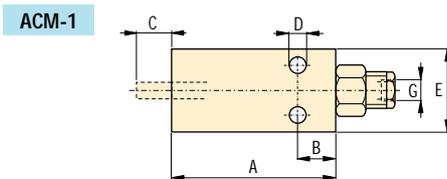


Betriebsdruck: 0 - 350 bar

Ölvolumen: 1,6 - 337,6 cm³

Gasvolumen: 20 - 450 cm³

- GB** Accumulators
- F** Accumulateurs
- I** Accumulatori



¹⁾ Anschlußbohrung in der Vorrichtung sollte 7,6 mm nicht überschreiten.

Abmessungen in mm []

Modellnummer	A	B	C	D	E	G	Empfohlenes Lade Werkzeug	kg
▼ Vorgespannte Druckspeicher								
ACM-1	133	19	13	6,7	45	1/8-27 NPT	-	1,0
ACL-22	91	37	18	42,9	23	G1/4"	WAT-2	0,5
ACL-202	137	69	29	84,5	29	G1/4"	WAT-2	1,2
ACL-502	171	89	35	114,0	40	G3/8"	WAT-2	2,8
▼ Vorgespannte Druckspeicher-Einheiten								
ACBS-22	68	42	-	-	-	G1/4"	WAT-2	4,6
ACBS-202	106	85	-	-	-	G1/4"	WAT-2	5,4

Optionen

Schläuche und Kupplungen

☞ 108 ▶



Hochdruckfilter

☞ 109 ▶



Hydrauliköl

☞ 109 ▶



Verschraubungen

☞ 110 ▶



Wichtig

Beim Einsatz dieser Druckspeicher wird der Einsatz eines ENERPAC Hochdruckfilters empfohlen, um Beschädigungen durch Ölverunreinigungen zu verhindern.

Für den Einsatz in doppeltwirkenden Hydraulikkreisen muss ein zusätzlicher Kupplungsstecker (AH-652) bestellt werden.

Manometer und Zubehör *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: V-91, GA-918, G-2535L, DGR-1



► Enerpac-Digitalmanometer sind genauer und einfacher abzulesen als konventionelle Skalenmanometer und verbessern dadurch Ihre Möglichkeiten zur Überwachung und Steuerung des System-Hydraulikdruckes erheblich.

Mit den glyzeringedämpften Manometern der G-Serie ist eine einfache optische Kontrolle des Hydraulikkreises durch den Bediener möglich.

Enerpac-Manometer bieten eine sichere und kostengünstige Überwachung des Hydraulikkreislaufes. Sie leisten über lange Zeit hinweg präzise ihren Dienst und widerstehen dabei Vibrationen korrosiven Medien und atmosphärischen Einflüssen.

■ Enerpac-Manometer zur Überwachung des Systemdrucks und Erhaltung der Prozessgenauigkeit.



Digitale Druckmanometer

- Genauigkeit $\pm 0,2\%$ von der Skalenwert
- Für einen Systemdruck von bis zu 1000 bar
- Hochdruckanzeige in Bar, Psi und MPa; Niederdruck in kPa, hPa und mBar
- Null-Rückstellung - um sicherzustellen, dass das Manometer den tatsächlichen Systemdruck anzeigt
- Automatische Abschaltung (15 Min)
- 1400 Stunden durchgehender Betrieb im Standardmodus

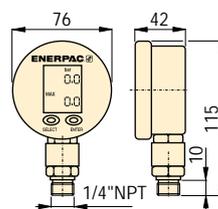
Äußerst zuverlässige und genaue Druckmessung

- Genauigkeit 1,5 % des Skalenendwert
- Für eine lange Lebensdauer sind alle druckmessenden Bauteile glyzeringedämpft
- Mit Sicherheitsberstscheibe und Druckausgleichsmembrane
- Bourdon-Rohr ab 70 bar aus einer Kupferlegierung
- Doppelskala (psi und bar), Durchmesser 63 mm

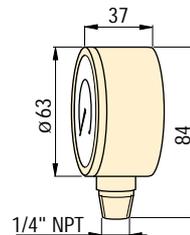
Manometer-Zubehör für den einfachen Einbau

- Absperrventile ermöglichen das Abschalten
- Stange aus rostfreiem 303 Stahl (NV-251)
- Dämpfungsventile reduzieren die Druckschläge aus dem Hydrauliksystem
- Außengewinde in die Pumpe oder den Zylindern, Innengewinde für Schläuche oder Kupplung, der dritte Anschluß für das Manometer.

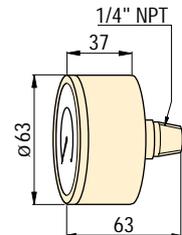
Digitalmanometer



Modelle mit Ölanschluß unten



Modelle mit Rückseitenmontage



Auswahltablelle

Genauigkeit	Druckbereich		Modellnummer	psi Teilung		bar Teilung	
	psi	bar		Größerer Wert	Kleinster Wert	Größerer Wert	Kleinster Wert
% vom Skalenendwert							
▼ Digitalmanometer							
0,2	0-15000	0-1000	DGR-1	-	-	-	-
▼ Druck-Manometer – Ölanschluß Untenseite							
1,5	0-600	0-40	G-2513L	100	10	10	1
1,5	0-1000	0-70	G-2514L	100	20	10	1
1,5	0-2000	0-140	G-2515L	500	50	10	2
1,5	0-3000	0-200	G-2516L	500	50	50	5
1,5	0-6000	0-400	G-2517L	1000	100	100	10
1,5	0-10000	0-700	G-2535L	2000	200	100	10
▼ Druck-Manometer – Rückseitigem Ölanschluß							
1,5	0-1000	0-70	G-2531R	100	20	10	1
1,5	0-6000	0-400	G-2534R	1000	100	100	10
1,5	0-10000	0-700	G-2537R	2000	200	100	10



Druck: 0-1000 bar

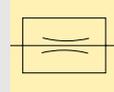
Genauigkeit: 0,2-1,5% Max. Wertes

Manometer-Durchm.: \varnothing 63-76 mm

GB Pressure gauges

F Manomètres

I Manometri



Optionen

Schlauche und Kupplungen

☐ 108 ▶



Zusatzventile

☐ 94 ▶



Verschraubungen

☐ 110 ▶



V-10 Manometerdämpfungsventil 700 bar

☐ 94 ▶



Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximaler Betriebsdruck.

Bei Anwendungen mit hohen Taktzeiten empfehlen wir Dämpfungs- oder Manometer-Absperrventile.

Halten Sie Manometer nicht ständig unter Druck. Die Verwendung von Absperrventilen wird empfohlen.

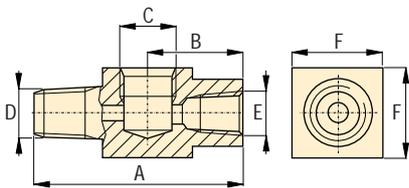
Grundlegende Informationen zur Systemeinrichtung finden Sie in den 'Gelben Seiten'.

☐ 113 ▶

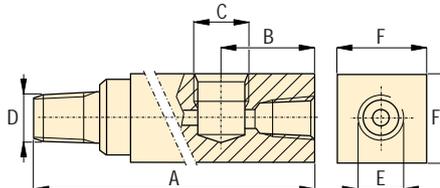
Systemkomponenten

Gelben Seiten

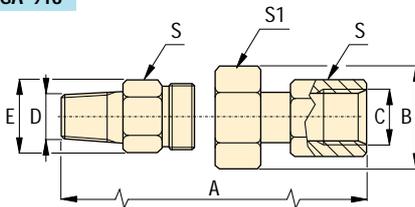
GA-1



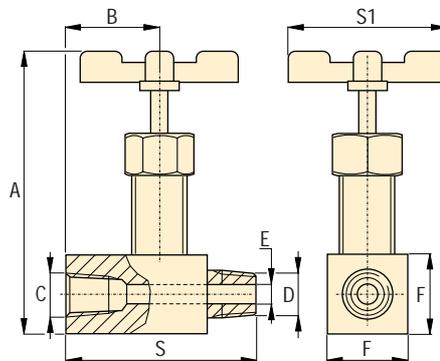
GA-2, -3, -4



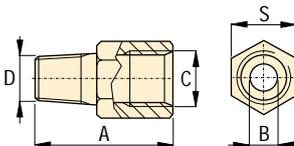
GA-918



NV-251, V-91



GS-2, -3

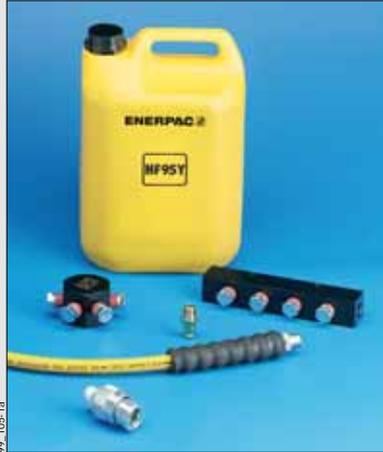


Abmessungen in mm [mm]

Manometer-Anschluss NPT	Max. Druck bar	Modellnummer	Abmessungen							S	S1
			A	B	C	D	E	F			
▼ Manometer-Adapter											
1/2"	700	GA-1	71	31	1/2" NPT	3/8" NPT	3/8" NPT	32	-	-	
1/2"	700	GA-2	155	35	1/2" NPT	3/8" NPT	3/8" NPT	32	-	-	
1/4"	700	GA-3	133	35	1/4" NPT	3/8" NPT	3/8" NPT	32	-	-	
1/2"	700	GA-4	111	35	1/2" NPT	1/4" NPT	3/8" NPT	32	-	-	
▼ Manometer-Drehverschraubung											
1/2"	700	GA-918	57	44	1/2" NPT	1/2" NPT	33	-	29	38	
▼ Manometer-Absperrventile											
1/4"	700	NV-251	57	29	1/4" NPT	1/4" NPT	4,3	19	57	46	
1/2"	700	V-91	89	32	1/2" NPT	1/2" NPT	4,8	37	64	64	
▼ Manometer-Dämpfungsventile											
1/4"	350	GS-2	41	0,46	1/4" NPT	SAE #4	-	-	19	-	
1/4"	350	GS-3	41	0,46	1/4" NPT	G1/4"	-	-	19	-	

Verteiler, Kupplungen, Schläuche

abbildung: H-7202, A-66, HF-95Y, CR-400, AH-650, A-64



Benutzen Sie ENERPAC Verteiler, Kupplungen und Schläuche für den Anschluß Ihrer Spannvorrichtung oder Zylinder an den Druckerzeuger.

A-Serie Verteiler

Zur Zusammenfassung von Hydraulikleitungen an einen zentralen Punkt. Für die Verteilung eines Ölstromes an mehrere Verbraucher.

C-Serie Hochflußkupplungen

Hochdruckkupplungen für alle Anschlüsse von ENERPAC Pumpen und Zylindern.

AH, AR-Serie Kupplungen

Schnell zu entkoppelnde, leckölarne Kupplung zur einfachen Verbindung von Hydraulikleitungen.

H-700-Serie, Schläuche

Hochdruckhydraulik-Schläuche, für vielfältige Anwendungen mit einem Sicherheitsfaktor von 4:1.

Optionen

Verschraubungen

110 ▶



Manometer und Zubehör

106 ▶



Verteiler

- Für einfache Anschlüsse
- Alle Modelle mit Befestigungsbohrungen

Kupplungen

- Spezielles Design erlaubt das An- und Abkupplern der Zylinder in Sekunden.
- Zur größeren Sicherheit können die Kupplungen nicht unter Druck ge- oder entkuppelt werden.

Thermoplastische Sicherheitsschläuche

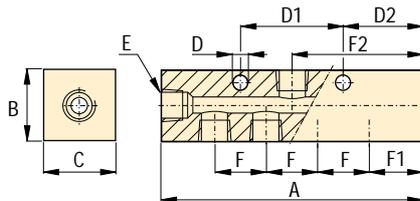
- Max. Betriebsdruck 700 bar
- Vierschichtige Ausführung einschl. zweier robuster Drahtgeflechteinlagen
- Außenschicht aus Polyurethan für erhöhte Beständigkeit gegen Abnutzung durch Reibung.

⚠ Wichtig

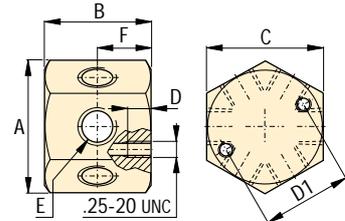
Überschreiten Sie nie den max. Betriebsdruck.

Kontrollieren Sie Schläuche und Hydraulikleitungen regelmäßig und erneuern diese, falls erforderlich.

A-64, -65



A-66



Verteiler in mm [▶⊕]

Anzahl der Ölanschlüsse	Modell-Nummer	A	B	C	D	D1	D2	E	F	F1	F2	kg
7	A-64 ¹⁾	178	32	32	6,3	76	32	.375-18 NPT	38	32	89	1,5
7	A-65 ¹⁾	368	32	32	6,3	203	32	.375-18 NPT	102	32	184	2,7
6	A-66 ¹⁾	58	42	51	13,2	38	-	.375-18 NPT	-	-	-	0,9

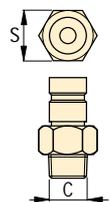
¹⁾ Max. Druck A-64, A-65, A-66: 700 bar.

Thermoplastische Sicherheitsschläuche

Schlauchlänge m	Schlauchanschluß 1	Schlauchanschluß 2	Innen durchmesse mm	Modellnummer	Max. Betriebsdruck bar	kg
0,6	3/8" NPT	3/8" NPT	6,4	H-7202	700	0,5
0,9	3/8" NPT	3/8" NPT	6,4	H-7203	700	0,7
1,8	3/8" NPT	3/8" NPT	6,4	H-7206	700	0,9
3,0	3/8" NPT	3/8" NPT	6,4	H-7210	700	1,4

Kupplungen

Max. Druck bar	Max. Durchflußmenge L/min	Modell-Nr. kompl. Kupplung	Modell-Nr. Kupplungs-muffe	Modell-Nr. Kupplungs-stecker	Anschlußgewinde C	S mm
700	40	C-604	CR-400	CH-604	3/8" NPT	22
700	40	A-604	AR-400	AH-604	3/8" NPT	19
350	17	-	AR-650 ¹⁾	AH-650	1/4" NPT	17,5
350	17	-	AR-650 ¹⁾	AH-652	G1/4"	17,5
350	17	-	AR-650 ¹⁾	AH-654	SAE #4	17,5



¹⁾ Bemerkung: Anschlußgewinde AR-650 1/4" NPT, S = 20,6 mm. Benutzen Sie den Adapter FZ-1055 für den Anschluß an 3/8" NPT-Schläuche.



Hochdruckfilter

- Halten Sie Ihr Hydrauliksystem sauber
- Gefaltetes Maschendrahtsieb aus rostfreiem Stahl bietet große Filterfläche bei geringer Baugröße
- Zugelassen für Systemdrücke bis zu 350 bar
- Zweirichtungs-Konzept ermöglicht das Filtern des Öls in beiden Strömungsrichtungen
- Zweiteiliger Gehäuseaufbau ermöglicht einfachen Austausch der Filterelemente
- Hohe Durchsätze sind bei minimalem Druckabfall erreichbar
- Außengewinde-Anschlüsse an beiden Enden vereinfachen den Einbau

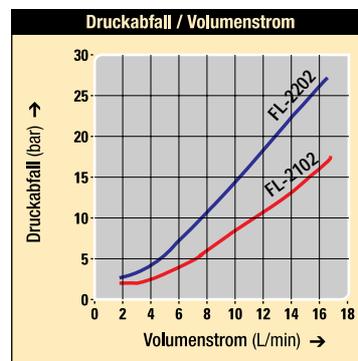
Hydrauliköl

- Sorgt für effektive Schmierung
- Schützt wichtige Teile

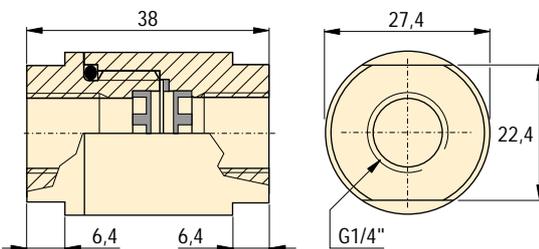
Filterung

20-Mikron Filter bieten lange Betriebszeiten bis zum Austausch der Filterelemente.

10-Mikron Filter werden für empfindlichere Hydraulikkomponenten empfohlen.



FL-Serie



Hochdruckfilter (350 bar)

Modellnummer	Filterung		Filterelement-Satz Modell-Nr.	
	Nominal	Absolut		
	Mikron			
FL-2102	10	25	FL-2101K	0,2
FL-2202	20	40	FL-2201K	0,2

Hydrauliköl

Inhalt	Modellnummer	Spezifikationen des Enerpac-Original-Hydrauliköls			
Liter					
1,0	HF-95X	0 °C	< 1500 cSt	Flammpunkt	210 °C
5,0	HF-95Y	37,8 °C	32 - 34 cSt	Pour punkt	-32 °C
60,0	HF-95Z	100 °C	5,0 - 6,1 cSt	Aniline punkt	99/104 °C

Anmerkung: Viskositätsindex: 100 min

- Hoses, Filters, Manifolds Couplers, Oil
- Flexibles, Filtres, Huile, Manifolds, Raccords
- Tubi flessibili, Filtro, Olio Giunti rapidi, Manifolds

Hochdruckfilter

Die kompakten Hochdruck-Leitungfilter verhindern, dass Späne und Fremdkörper, die in das Hydrauliksystem eingedrungen sind, Systemkomponenten beschädigen.

Hydrauliköl

Verwenden Sie ausschließlich Enerpac-Original-Hydrauliköl, wenn optimale Leistung und lange Lebensdauer Ihrer Hydraulikausrüstung garantiert sein soll.

Optionen

Verschraubungen

110 ▶



Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximaler Betriebsdruck.

Die Verteilung der hydraulischen Leistung erfolgt über Verteiler, der Transport durch Schlauch- und Rohrleitungen.



Abbildung: FZ-2023, FZ-2054, FZ-2052



▶ Verschraubungen werden zum Anschließen von sämtlicher Zylindern, Komponenten, Druckerzeugern, Rohrleitungen, Manometer und Schlauchleitungen eines Hydrauliksystems verwendet. Enerpac-Anschlusselemente bieten flexible, sichere und leckfreie Verbindungen.

■ Der Anschluss mehrerer Hydraulikleitungen ist mit Enerpac-Anschlusselementen und -verteilern kein Problem.

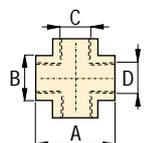
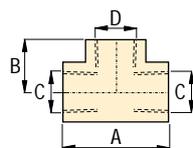
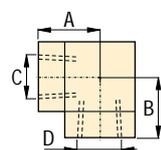
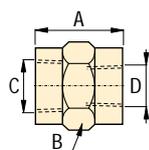
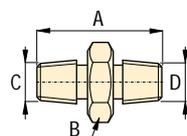
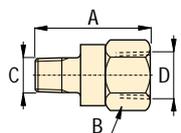


Sachgerechte Verbindung von Hydraulikkomponenten

- Anschlusselemente mit Innen- und Außen- BSPP-, UNF- oder NÜT-Gewinden in geringeren Größen gestatten die einfache Verbindung alle Komponenten.
- Für die BFZ- und FZ-1000 Teile beträgt der max. Betriebsdruck 700 bar.
- Für die FZ-2000 Teile beträgt der max. Betriebsdruck 350 bar

Auswahltablelle

Von	Nach	Max. Betriebsdruck bar	Modellnummer	Abmessungen in mm			
				A	B	C	D
▼ Adapter							
1/4" NPT	1/8" NPT	700	FZ-1642	30	19	1/8" NPT	1/4" NPT
G1/4"	1/4" NPT	700	BFZ-16411	35	19	1/4" NPT	G1/4"
G1/4"	1/8" NPT	700	BFZ-16421	31	19	1/8" NPT	G1/4"
G3/8"	1/4" NPT	700	BFZ-16323	43	24	1/4" NPT	G3/8"
G3/8"	3/8" NPT	700	BFZ-16324	43	24	3/8" NPT	G3/8"
3/8" NPT	1/4" NPT	700	FZ-1055	45	24	1/4" NPT	3/8" NPT
SAE #4	1/4" NPT	350	FZ-2007	29	19	7/16" UN	1/4" NPT
SAE #4	1/8" NPT	350	FZ-2008	25	14	7/16" UN	1/8" NPT
SAE #4	SAE #2	350	FZ-2022	29	17	5/16" UN	7/16" UN
1/2" NPT	1/4" NPT	700	FZ-1633	43	29	1/4" NPT	1/2" NPT
1/2" NPT	3/8" NPT	700	FZ-1634	43	29	3/8" NPT	1/2" NPT
▼ Nippel							
1/4" NPT	1/4" NPT	700	FZ-1608	38	16	1/4" NPT	1/4" NPT
3/8" NPT	G1/4"	700	BFZ-305	36	19	3/8" NPT	G1/4"
3/8" NPT	3/8" NPT	700	FZ-1617	38	19	3/8" NPT	3/8" NPT
3/8" NPT	3/8" NPT	700	FZ-1619	51	19	3/8" NPT	3/8" NPT
▼ Muffe							
1/4" NPT	1/4" NPT	700	FZ-1605	28	19	1/4" NPT	1/4" NPT
3/8" NPT	1/4" NPT	700	FZ-1615	29	25	3/8" NPT	1/4" NPT
3/8" NPT	3/8" NPT	700	FZ-1614	37	24	3/8" NPT	3/8" NPT
1/2" NPT	3/8" NPT	700	FZ-1625	48	29	1/2" NPT	3/8" NPT
▼ Winkelstück							
1/4" NPT	1/4" NPT	700	FZ-1638	36	24	1/4" NPT	1/4" NPT
3/8" NPT	3/8" NPT	700	FZ-1610	33	20	3/8" NPT	3/8" NPT
▼ T-Stück							
1/4" NPT	1/4" NPT	700	FZ-1637	45	24	1/4" NPT	1/4" NPT
3/8" NPT	3/8" NPT	700	FZ-1612	45	25	3/8" NPT	3/8" NPT
▼ Kreuzstück							
3/8" NPT	3/8" NPT	700	FZ-1613	45	25	3/8" NPT	3/8" NPT





Betriebsdruck: 0 - 700 bar

Gewinde: NPT, UNF, BSPP

Für Rohrleitung: 0,25 Zoll; 8mm

GB Fittings

F Raccords

I Raccordi

Optionen

Manometer und Zubehör



106 ▶

Verteiler, Kupplungen, Schläuche



108 ▶

Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximaler Betriebsdruck.

Verwenden Sie in Anwendungsfällen mit hohen Arbeitstakten, in Bereichen mit starker Wärmeentwicklung oder in der Nähe von Schweißplätzen Rohrleitungen mit Anschlusselementen.

Zur Abdichtung von NPT-Gewinden verwenden Sie anaerobe Gewindedichtungen oder Teflonpaste.

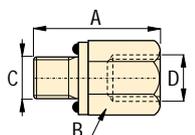
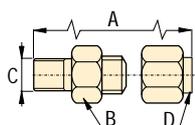
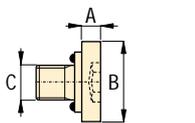
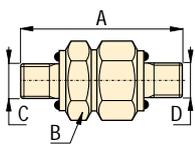
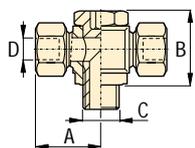
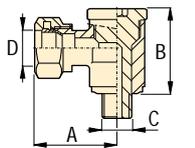
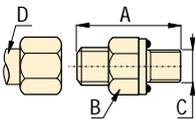
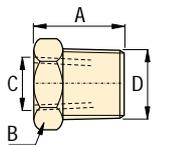
Bringen Sie Teflonband mit einem Gewindegang Abstand zum Ende des Anschlusselements auf, damit es sich nicht in das Hydrauliksystem ablöst.

Der Anschluss mehrerer Hydraulikleitungen ist mit Enerpac-Verschraubungen kein Problem.



Auswahltabelle

Von	Nach	Max. Betriebsdruck	Modellnummer	Abmessungen			
		bar		A	B	C	D
▼ Reduzierstücke							
3/8" NPT	1/4" NPT	700	FZ-1630	19	14	1/4" NPT	3/8" NPT
3/8" NPT	G1/4"	700	BFZ-16301	19	19	G1/4"	3/8" NPT
▼ Adapter SAE auf 37°-Trichterrohr							
SAE #4	∅ 0,25"	350	FZ-2019	31	14	7/16" UN	∅ 0,25"
SAE #4	∅ 0,25"	350	FZ-2039	35	22	3/4" UN	∅ 0,25"
▼ Adapter SAE auf 37°-Trichterende							
SAE #2	∅ 0,25"	350	FZ-2025	32	14	5/16" UN	∅ 0,25"
▼ Schwenkbares Winkelstück							
G1/4"	∅ 8 mm	700	BFZ-307	28	30	G1/4"	∅ 8 mm
▼ T-Schwenkstück BSPP auf Rohr							
G1/4"	∅ 8 mm	700	BFZ-309	28	30	G1/4"	∅ 8 mm
▼ SAE-Nippel							
SAE #4	SAE #4	350	FZ-2005	31	14	7/16" UN	7/16" UN
▼ SAE-Blindstopfen							
SAE #4	-	350	FZ-2006	2,5	14	7/16" UN	-
▼ Adapter NPT auf 37° - Bördelrohr							
1/4" NPT	∅ .25"	350	FZ-2020	36	14	1/4" NPT	∅ 0,25"
▼ Adapter							
G1/8"	1/8" NPT	350	FZ-2055	24	19	G1/8"	1/8" NPT
G1/4"	1/4" NPT	350	FZ-2023	32	22	G1/4"	1/4" NPT
1/4" NPT	SAE #4	350	FZ-2042	33	18	1/4" NPT	7/16" UN
G1/8"	1/4" NPT	350	FZ-2060	31	19	G1/8"	1/4" NPT



Betriebsdruck: 0 - 700 bar

Gewinde: NPT, UNF, BSPP

Für Rohrleitung: 0,25 Zoll; 8mm

- (GB)** Fittings
- (F)** Raccords
- (I)** Raccordi



Optionen

Verteiler,
Kupplungen,
Schläuche



☞ 108 ▶

Manometer
und Zubehör



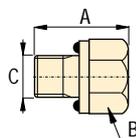
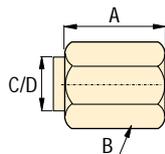
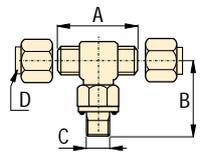
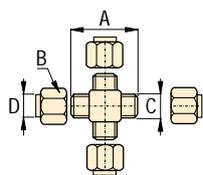
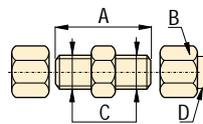
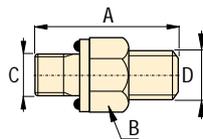
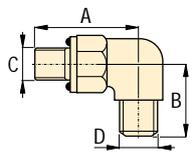
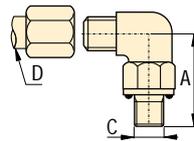
☞ 106 ▶

! Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

Verwenden Sie in Anwendungsfällen mit hohen Arbeitstakten, in Bereichen mit starker Wärmeentwicklung oder in der Nähe von Schweißplätzen Rohrleitungen mit Anchlusselementen.

- Mit Hochdruck-Anschlusselementen können Hydrauliksysteme für unterschiedlichste Anwendungsfälle konzipiert werden.



Auswahltabelle

Von	Nach	Max. Betriebsdruck	Modellnummer	Abmessungen			
				A	B	C	D
bar							
▼ Winkelstück SAE auf 37°- Bördelverschraubung							
5/16"-24	ø 0,25"	350	FZ-2024	26	19	5/16" U N	ø 0,25"
7/16"-20	ø 0,25"	350	FZ-2035	26	19	7/16" U N	ø 0,25"
▼ Winkelstück BSPP auf 37°-Bördelverschraubung							
G1/8"	7/16"-20	350	FZ-2051	26	23	G1/8"	7/16" U N
G1/4"	7/16"-20	350	FZ-2052	32	27	G1/4"	7/16" U N
▼ Nippelung BSPP auf 37°- Bördelverschraubung							
G1/8"	7/16"-20	350	FZ-2053	29	23	G1/8"	7/16" U N
G1/4"	7/16"-20	350	FZ-2054	32	27	G1/4"	7/16" U N
▼ Nippelung für 37°- Bördelrohr							
1/4"	ø 0,25"	350	FZ-2033	35	13	1/4"	ø 0,25"
▼ Kreuz 37°- Bördelrohr							
1/4"	ø 0,25"	350	FZ-2034	45	13	1/4"	ø 0,25"
▼ T-Stück SAE auf Bördelverschraubung							
SAE #4	ø 0,25"	350	FZ-2036	45	26	7/16" U N	ø 0,25"
▼ 37°-Konusmutter und Hülse für 1/4"-Rohrleitung							
1/4"	ø 0,25"	350	FZ-2037	15	14	37°	ø 0,25"
▼ 37°-Konusstopfen für 1/4"-Rohrleitung							
1/4"	ø 0,25"	350	FZ-2038	15	14	37°	ø 0,25"
▼ SAE-Blindstopfen							
SAE #8	-	350	FZ-2041	19	18	3/4" U N	-



Die „Gelben Seiten“ von Enerpac

stehen für hydraulische

Informationen!

Wenn die Auswahl von hydraulischen Bauteilen nicht Ihre tägliche Arbeit ist, so werden Sie diese Seiten schätzen lernen.

Die 'Gelben Seiten' wurden zusammengestellt, um Sie bei Ihrer Arbeit mit Hydraulik-Komponenten zu unterstützen. Sie werden Ihnen helfen, die Grundlagen des Aufbaus hydraulischer Anlagen und die am häufigsten eingesetzte hydraulische Technik besser zu verstehen. Je besser Sie Ihre Anlagenteile auswählen, um so höher werden Sie die Hydraulik schätzen.

Nehmen Sie sich die Zeit, diese 'Gelben Seiten' durchzugehen, und sie werden mehr von den hydraulischen und mechanischen Spannelementen von Enerpac profitieren.



www.enerpac.com

Informationen zur weltweiten Lebensdauergarantie erhalten Sie auf unserer Website oder bei Ihrem autorisierten Servicecenter.



ENERPAC ist nach mehreren Qualitätsstandards zertifiziert. Diese fordern die Einhaltung von Standards für Management, Verwaltung, Produktentwicklung und Fertigung.

Enerpac hat bei seinem kontinuierlichen Streben nach höchster Qualität viel unternommen, um die Qualitätsanforderungen laut ISO 9001 zu erfüllen.

UL-Zulassung

Alle elektrischen Bauteile, die von Enerpac in seinen Produkten verwendet werden, sind UL-zugelassen, sofern das möglich ist.

Canadian Standards Association



Überall, wo das gesondert angegeben ist, entsprechen die elektrischen Pumpen-Baugruppen in Konstruktion, Zusammenbau und Test den Anforderungen der Canadian Standards Association.

Index

▼ Seite

Sicherheitsanweisungen	114 - 115
Grundlagen der Hydraulik	116 - 117
Grundlagen des Systemaufbaus	118 - 121
Spanntechnik	122 - 125
Weltweite Garantie und Erklärung	126
Umrechnungsfaktoren	127
Hydraulische Symbole	127 - 131
Ventil-Technologie	132 - 135
Flexible Fertigungssysteme	136 - 137

Prüfkriterien für die Konstruktion der Produkte

Falls nichts Anderes angegeben wurde, wurden alle hydraulischen Komponenten so konstruiert und geprüft, dass sie bei einem Druck von maximal 350 bar (5000 psi) sicher funktionieren.

EMC (EMV) Directive 89/336/EEC

Überall, wo das angegeben ist, entsprechen die Pumpenaggregate von Enerpac den Anforderungen der Elektro-magnetischen Verträglichkeit gemäß EMC (EMV) Directive 89/336/EEC.

Welt-Standard-Garantie



Enerpac übernimmt für alle seine Produkte Garantie für Verarbeitungs- und Materialfehler, und zwar so lange Sie sie besitzen. Ersetzen Sie abgenutzte oder beschädigte Teile durch Teile, die authentisch von Enerpac stammen. Diese Teile sind so konstruiert, dass sie genau passen und den Belastungen standhalten.

CE Kennzeichnung und Konformität



Enerpac gibt für diejenigen Produkte, die den Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft entsprechen, eine Erklärung über die Konformität und die CE-Kennzeichnung ab.

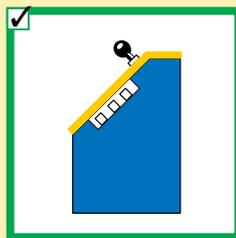
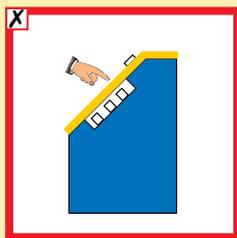


Hydraulische Spannvorrichtungen können die Arbeitseffizienz erhöhen, indem die Einstellzeiten verkürzt werden. Hydraulisches Spannen kann den Ausstoß auch auf andere Weise maximieren, nämlich die Verringerung der Zeiten, die der Arbeitnehmer dadurch verliert, dass er sich beim manuellen Sspannen Verletzungen zuzieht.

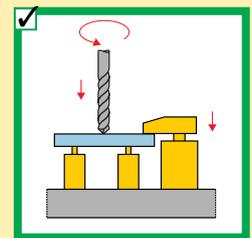
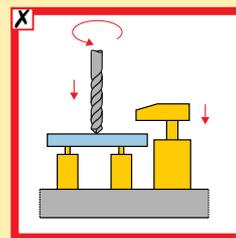
Obwohl hydraulische Arbeitsvorgänge die Überwachung von Spannvorrichtungen weitaus sicherer machen, muss das Bedienungspersonal hierbei stets auch einige allgemeingültige, vernünftige Vorgehensweisen beachten. In diesem Sinne erläutern wir einige GEBOTE und VERBOTE, einige allgemeingültige Hinweise, die praktisch für alle hydraulischen Produkte von Enerpac Gültigkeit haben.

Die Skizzen und Photos von Anlagen aus Produkten von Enerpac, die in diesem Katalog abgebildet sind, dienen dazu, Ihnen zu zeigen, wie einige unserer Kunden in der Industrie die Hydraulik anwenden. Bei der Zusammenstellung ähnlicher Anlagen muss besonders darauf geachtet werden, dass die geeignetsten Komponenten ausgewählt werden, um bei Ihren Anforderungen einen

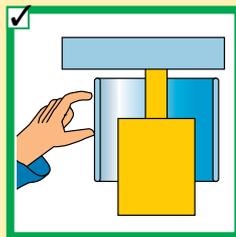
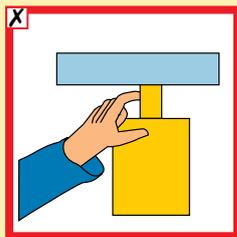
sicheren Betrieb zu gewährleisten. Überprüfen Sie, ob alle Sicherheitsmaßnahmen ergriffen worden sind, um das Risiko von Verletzungen und Sachbeschädigungen an Ihrer Anlage oder Ihrem System auszuklammern. Enerpac kann für Schäden und Verletzungen, die durch nicht sicheren Gebrauch, Instandhaltung oder Einsatz seiner Produkte entstehen, nicht verantwortlich gemacht werden. Bitte wenden Sie sich zwecks Unterstützung an das Büro oder die Vertretung von Enerpac, falls Sie bezüglich der geeigneten Sicherheitsmaßnahmen, die im Hinblick auf Konstruktion und Aufbau Ihrer konkreten Anlage zu treffen sind, Zweifel hegen. Zusätzlich zu diesen Hinweisen werden zu jedem Produkt von Enerpac Bedienungsanleitungen mitgegeben, die spezielle Informationen zur Sicherheit enthalten. Bitte lesen Sie diese aufmerksam durch.



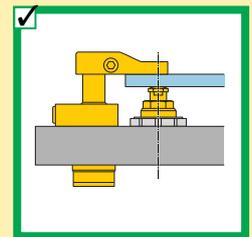
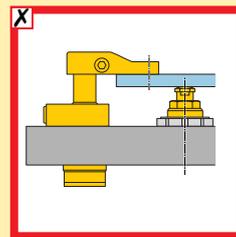
Beugen Sie der unbeabsichtigten Aktivierung von Steuereinheiten der Versorgung für die Spannvorrichtungen vor.



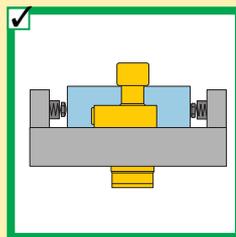
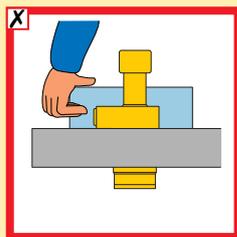
Die Spannvorrichtungen müssen aktiviert sein, bevor die Hauptspindel gestartet wird.



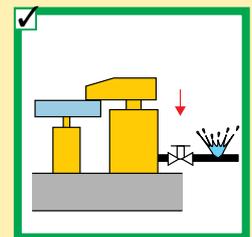
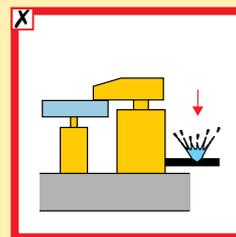
Halten Sie den Sicherheitsabstand zwischen den Spannelementen und dem Werkstück ein, und vermeiden Sie so Verletzungen von Personen.



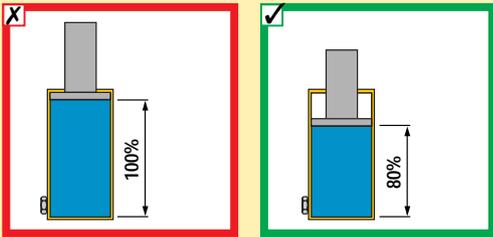
Spannen Sie am Mittelpunkt ein. Die Spannkraft muss direkt auf dem Abstützpunkt anliegen.



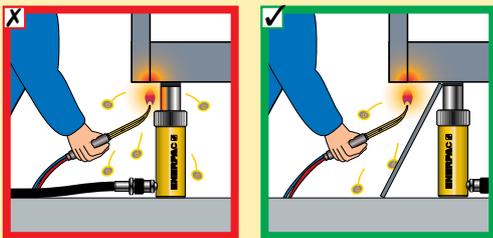
Verwenden Sie mechanische Hilfsmittel und nicht Ihre Finger, um ein Werkstück fest zu halten, während die Hydraulik in Betrieb ist.



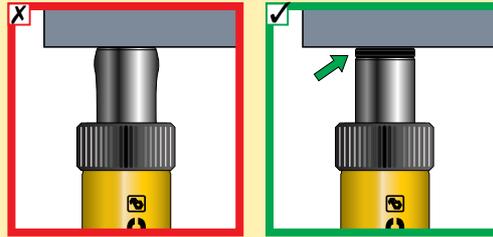
Setzen Sie Rückschlagventile ein und halten Sie so den hydraulischen Druck an der Spannvorrichtung auch dann aufrecht, wenn in der hydraulischen Anlage eine Störung auftritt.



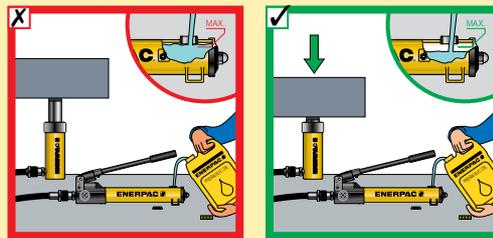
Betreiben Sie die Zylinder ausschließlich innerhalb der Grenzwerte für Nennhub und Nenndruck. Arbeiten Sie mit nur 80% des zur Verfügung stehenden Hubes.



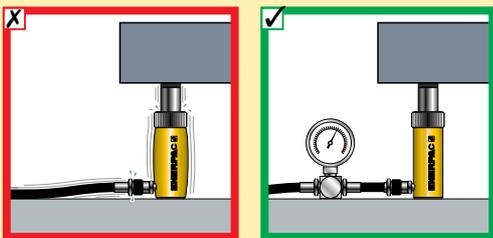
Halten Sie hydraulische Anlagen fern von offenem Feuer und Temperaturen über 65°C (150°F).



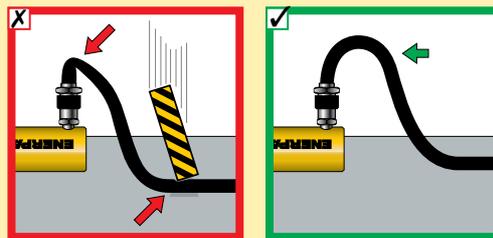
Setzen Sie Druckstücke oder Scheiben ein, um so zu verhindern, dass Kolben pilzförmig zusammen gedrückt werden. Druckstücke verteilen die Belastung gleichmäßig über den Kolben.



Füllen Sie Pumpen nur bis zum empfohlenen Füllstand auf. Füllen Sie nur auf, wenn die betroffenen Zylinder vollständig zurückgefahren sind.



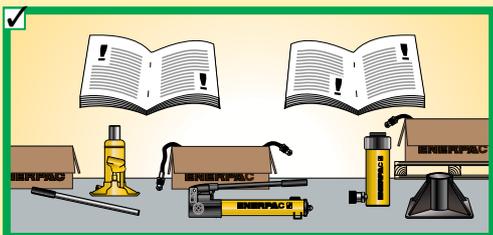
Überschreiten Sie nicht die herstellerseitigen Einstellungen der Druckbegrenzungsventile. Setzen Sie kontinuierlich Manometer ein, um den Systemdruck zu überwachen.



Knicken Sie die Schläuche nicht. Der Wölbungsradius muss mindestens 115 mm betragen. Fahren Sie nicht über die Schläuche, und stellen Sie keine schweren Gegenstände auf den Schläuchen ab. Setzen Sie in Anlagen mit hohem Arbeitstakt Hochdruckrohre ein.



Verwenden Sie nur Hydrauliköl von Enerpac. Durch falsche Flüssigkeiten können Dichtungen und Pumpen zerstört werden, und Sie verlieren Ihre Garantieansprüche.



Lesen Sie sorgfältig die Bedienungsanleitungen und Sicherheitsanweisungen, die mit den hydraulischen Komponenten von Enerpac mitgeliefert werden.

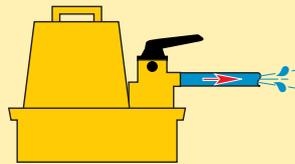
WWW www.enerpac.com
 Besuchen Sie unsere Website; dort erfahren Sie mehr über die Hydraulik und die Systemauslegungen.



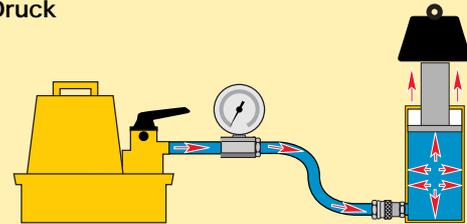
Fördervolumen

Eine hydraulische Pumpe erzeugt ein Fördervolumen. Der Fluss ist die Menge Flüssigkeit, die von der Pumpe abgegeben wird.

Fördervolumen



Druck



Druck

Druck entsteht, wenn Widerstand auf den Durchfluss (Volumenstrom) ausgeübt wird..

Pascalsches Gesetz

Wird eine Flüssigkeit einem äußeren, nur in alle Richtungen wirkenden Druck ausgesetzt, so pflanzt sich dieser auf alle Teile nach allen Richtungen fort. (Abb. 1). Das bedeutet, wenn mehr als ein hydraulischer Zylinder verwendet wird, wird jeder Zylinder in Abhängigkeit von der Kraft, die erforderlich ist, um die an dieser Stelle vorhandene Last zu bewegen, seinen speziellen Weg gezogen oder gedrückt werden.

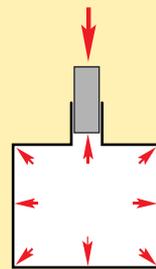


Abbildung 1

Die Zylinder mit der geringsten Belastung werden zuerst bewegt und die Zylinder mit der stärksten Belastung zuletzt (Belastung A), sofern die Zylinder über das gleiche Leistungsvermögen verfügen.

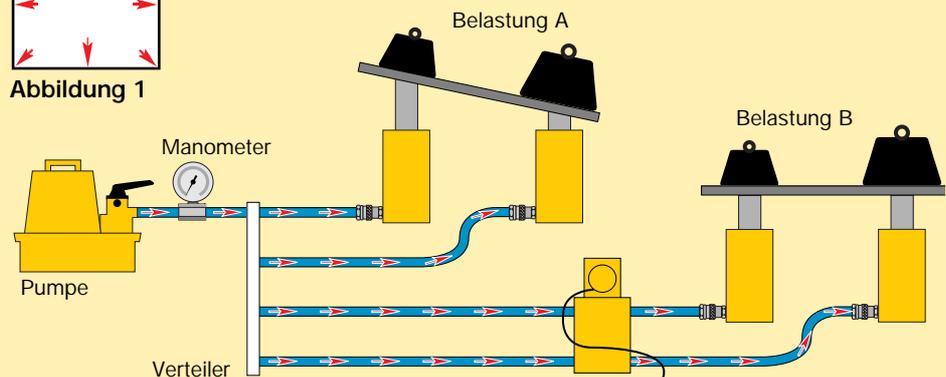


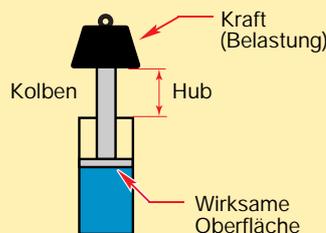
Abbildung 2

Regelventile um eine gleichmäßiges Spanns des Werkstückes zu erreichen.

Zum gleichmäßigen Spannen oder Entspannen aller Zylinder auch bei unterschiedlichen Belastungen sind im Hydrauliksystem Steuerventile (siehe Katalogteil Ventile) einzubauen (Belastung B).

Kraft

Der Betrag der Kraft, die von einem hydraulischen Zylinder erzeugt werden kann, ist gleich dem hydraulischen Druck multipliziert mit der „wirksamen Oberfläche“ des Zylinders (siehe Tabellen zur Auswahl der Zylinder).



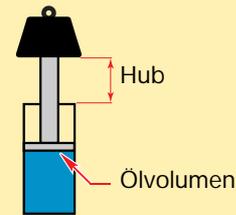
Kraft	=	Hydrau- lischer Druck	x	Wirksame Kolben- oberfläche
F	=	P	x	A

Die Kraft, den Druck oder die wirksame Oberfläche können Sie mit Hilfe der Formel **F = P x A** berechnen, wenn zwei der Variablen bekannt sind.

Zylinderkraft

Die für einen Zylinder erforderliche Ölmenge (Ölvolumen des Zylinders) ist gleich der wirksamen Kolbenfläche des Zylinder multipliziert mit dem Hub.

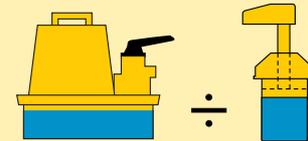
$$\text{Zylinder-Öl-volumen (cm}^3\text{)} = \text{Wirksame Kolben-fläche (cm}^2\text{)} \times \text{Zylinder-hub (cm)}$$



Nutzbare Ölvolumen

Das ist die Menge des hydraulischen Öls im Ölbehälter der Pumpe, die für den Betrieb eines oder mehrerer Zylinder zur Verfügung steht.

$$\text{Nutzbare Ölvolumen der Pumpe (cm}^3\text{)} = \text{Zylinder-Öl-volumen (cm}^3\text{)} \times \text{Gesamt-zahl der Zylinder}$$



Kolbengeschwindigkeit

Der Zylindergeschwindigkeit wird berechnet, indem man das Fördervolumen der Pumpe durch die wirksame Kolbenfläche teilt.

$$\text{Kolben-geschwindig-keit (mm/sec)} = \frac{\text{Fördervolumen (cm}^3\text{/min)}}{\text{Wirksame Kolbenfläche (cm}^2\text{)}} \times \frac{10}{60}$$

Dichtungen

In unseren hydraulischen Anlagen werden verschiedene Typen von Dichtungen verwendet:

O-Ringe, U-Manschetten, Quad-Ringe und T-Ringe für statische und dynamische Anwendungen sowie Pleuedichtungen, Kolbendichtungen und Abstreifer. Am häufigsten werden Verbindungen auf der Basis von Buna-N (Nitrilgummi) und Polyurethan eingesetzt – sie bieten für die meisten Einsatzbereiche die beste Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit.

Die Temperatur ist ein entscheidender Faktor für die Lebensdauer von Dichtungen. Die Höchsttemperatur, bei der eine annehmbare Lebensdauer von Dichtungen möglich ist, beträgt 65°C (150°F). Dieser Wert ist zugleich auch die Höchsttemperatur für Hydraulik-Öl von Enerpac. Oberhalb von 65°C ist die Verwendung von Viton- und Hochtemperatur-Öldichtungen erforderlich. Die Höchsttemperatur für Viton liegt viel höher. Allerdings ist Viton ein Material, das extrem schnell verschleißt. In vielen Fällen haben Dichtungen aus Viton auf Grund ihrer geringen Abriebfestigkeit nur eine kurze Lebensdauer.

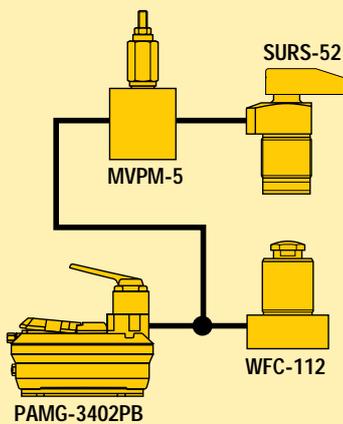
Nicht alle Kühlmittel für Werkzeugmaschinen sind mit den standardmäßigen Dichtungen von Enerpac kompatibel. Kühlmittel können Dichtungen ver härten oder aufweichen, was wiederum den freien Eintritt von Verschmutzungen in den hydraulischen Zylinder zur Folge haben kann. Die Verwendung von Kühlmitteln mit hohem Wasseranteil kann zu schweren Schäden durch Korrosion führen. Das tritt häufig bei solchen Vorrichtungen ein, in denen

sich Kühlmittel über einen längeren Zeitraum angesammelt hat und bei dem Verdunstung zu einer höheren Konzentration geführt hat. Entleeren und reinigen Sie die Anlagen nach der Benutzung.

Häufig sind Dichtungen aus Viton die unmittelbare Antwort auf die aggressive Wirkung von Kühlmitteln auf standardmäßige Dichtungen von Enerpac. Falls in den Zylindern Dichtungen aus Viton eingesetzt werden, dann müssen auch die Dichtungen am Pumpenaggregat durch solche aus Viton ersetzt werden, weil es sonst unvermeidlich ist, dass eine gewisse Menge Kühlmittel in das hydraulische System eindringt. Wenden Sie sich an den Hersteller des Kühlmittels, um dessen Verträglichkeit mit den Dichtungsmaterialien zu prüfen. Die Lieferanten von Kühlflüssigkeiten stellen gewöhnlich ein Verwendungsheft bezüglich der Kompatibilität ihrer Flüssigkeiten zur Verfügung. Falls sich nach zunächst erfolgreichem Einsatz Probleme ergeben sollten oder falls dauerhaft Probleme auftreten, wenden Sie sich an Enerpac.



Den Aufbau des richtigen Spannsystems für spezielle Anforderungen der Produktbearbeitung können Sie am besten durch Beachtung der folgenden Grundschrirte realisieren – drei davon beinhalten die Auswahl der Komponenten und einer deren Verbindung zu einem System.



Schritt 1

Der kritische Faktor in jeder Fertigungsanlage ist die Auswahl des Zylindertypes unter Beachtung von Form und Größe des Werkstückes sowie des Fertigungsprozesses, der ablaufen soll. Aus diesem Grunde bietet Enerpac ein außerordentlich großes Sortiment von Zylindern an, die sich in Bezug auf Typ, Hub und Leistung ergänzen:

Positionierungs- und Druckzyylinder, um das Werkstück in die richtige Stellung zu bringen und es dann sicher in dieser Stellung einzuspannen und zu halten.

Niederzug-Zylinder, um das positionierte Werkstück fest auf die Grundplatte oder die Werkbank zu drücken. Das Sortiment von Enerpac an Schwenkspannzyindern und Niederzugspanner erfüllt nahezu jede Anforderung bezüglich des Niederhaltens.

Zugzyylinder, die für ganz spezielle Anforderungen ausgewählt werden können, wenn die Form des Werkstückes oder die Halterung eine Befestigung durch Zugkräfte erfordern. Dieser Zylindertyp funktioniert mit hydraulischer oder Feder-Rückstellung.

Abstützzyylinder sind dazu ausgelegt, das Werkstück während des Bearbeitungsvorganges präzise in der vorgeschriebenen Ebene zu halten. Die Abstützzyylinder beugen sowohl Problemen vor, die sich aus Vibrationen ergeben, als auch solchen aus Absenkung.

Schritt 2

Wählen Sie Kraft und Hub des Zylinders sowie einfach- oder doppelwirkende Funktionsweise. Die Auswahl von Kraft und Hub ist weitgehend abhängig von Größe und Form der zu bearbeitenden Werkstücke und den einzusetzenden Fertigungstechniken. Ein weiterer Faktor, der berücksichtigt werden muß, ist der Grad der Sauberkeit des Einsatzortes der Zylinder.

Wenn die Arbeitsgänge einen aktiven hydraulischen Rückzug erfordern, sollten doppelwirkende Zylinder eingesetzt werden. Wenn ein Federrückzug ausreichend ist, können einfachwirkende Zylinder oder eine Kombination aus beiden verwendet werden.

Schritt 3

Die Auswahl des Pumpenaggregates: Das Pumpenaggregat für ein automatisches Spannsystem kann genau an die Erfordernisse angepasst werden. Die Pumpen von Enerpac decken einen großen Bereich an Größe und Leistung ab – mit Druckluft oder mit elektrischem Antrieb.

Schritt 4

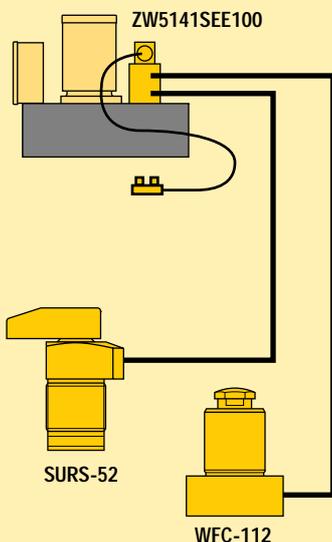
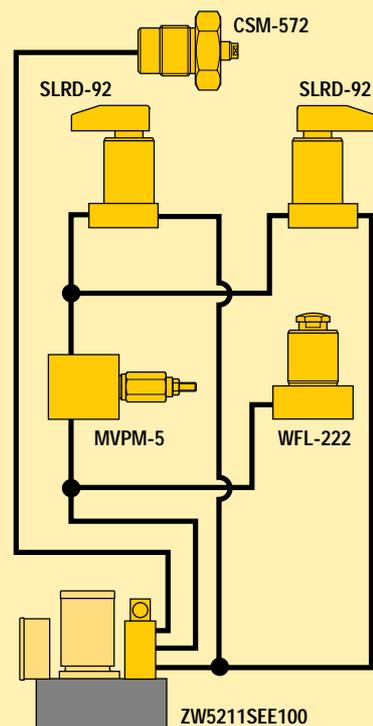
Zusammenstellung des Systems. Wenn Sie Ihr Spannsystem für den Betrieb zusammen setzen, müssen die Einzelkomponenten wie Pumpe, Manometer und Spannzyylinder sinnvoll ausgewählt werden.

Ein Beispiel:

Für zwei Schwenkspannzyylinder und Abstützzyylinder, die in Reihe angeordnet und von einer elektrisch getriebenen hydraulischen Pumpeinheit versorgt werden, würden folgende Bauteile benötigt werden:

1. Spannpumpe ZW5-Serie
2. Manometer-Zwischenstück GA-Serie
3. Manometer G-Serie
4. Schläuche H-700 Serie
5. Verschraubungen FZ- Serie
6. Schwenkspannzyylinder SU-Serie
7. Abstützzyylinder WFC-Serie
8. Druckfolgeventil MVPM-5

Wählen Sie alle Komponenten aus den jeweiligen Kapiteln des Kataloges aus.



Schwenkspannzylinder und Abstützzyylinder

Der Einsatz einer Kombination aus Schwenkspannzylindern und Abstützzyylinder bei der Fixierung von Werkstücken ist inzwischen unentbehrlich geworden.

Schwenkspannzylinder haben sich in all jenen Spannvorrichtung zu wichtigen Spannelementen entwickelt, in denen die unbegrenzte Bestückung mit Werkstücken und deren Entnahme notwendig ist. Enerpac bietet ein vollständiges Sortiment, am umfassendsten ausgestattete und kompakteste Sortiment an Schwenkspannzylindern an.

Die Verwendung von Abstützzyylinder ist weit verbreitet. Mit ihnen werden kritische Bereiche des Werkstückes abgestützt und damit einem Verbiegen und/oder Vibrieren während des Bearbeitungsvorganges vorgebeugt. Auf diese Weise wird die Absenkung des Werkstückes verhindert und damit seine Qualität verbessert sowie eine große Wiederholgenauigkeit gewährleistet.

Die Kombination aus Schwenkspannzylindern und Abstützzyylinder führt zu einer beträchtlichen Zeitersparnis und zur Verbesserung der Qualität in der Fertigungsindustrie.

Spannarmlänge und Spannkraft:

Der maximale Betriebsdruck, die Spannkraft und die Länge des Spannarms bestimmen die Größe Ihrer Schwenkspannvorrichtung. Der tatsächliche Betriebsdruck ist eine Funktion

Stützkkräfte

Bei der Konstruktion einer Spannvorrichtung müssen eine Reihe von unterschiedlichen Produkteigenschaften der Schwenkspannzylinder und Abstützzyylinder berücksichtigt werden. Dabei ist die Bestimmung der benötigten Stützkraft und damit der Größe des Abstützzyylinder besonders kritisch. Im Prinzip muss der Abstützzyylinder zwei Kräften entgegen wirken:

- den Spannkraften
- den Bearbeitungskraften (einschließlich der Kräfte, die durch Vibrationen hervorgerufen werden).

Spannkraften

Für die Praxis kann als Faustregel gelten, dass bei einem gegebenen Betriebsdruck die Spannkraft, die auf den Abstützzyylinder übertragen wird, 50% ihrer Größe nicht überschreiten sollte. In vielen Fällen ist das ausreichend, um zusätzliche Kräfte, wie

aus Armlänge und Spannkraft.

Maximale Spannarmlänge

Die maximale Spannarmlänge kann nicht unendlich groß gewählt werden. Diese Einschränkung ist auf das Biegemoment des Kolbens zurückzuführen. Hierbei handelt es sich um eine Funktion der tatsächlichen Spannkraft und der Länge des Spannarms. Der maximale Druck und das maximale Fördervolumen dürfen jedoch für keine Spannarmlänge überschritten werden. Die Masse des Spannarms begrenzt auch das Fördervolumen des jeweiligen Zylinders

Die benötigte Spannkraft

Die benötigte Spannkraft sollte bekannt sein. Durch Reibungsverlust reduziert sich die benötigte Spannkraft auf zwischen 40% und 95% des theoretischen Werts. Die einzigartige Schwenkspannvorrichtung von Enerpac und der patentierte Spannarm garantieren äußerst niedrige Reibungsverluste und bieten daher den effizientesten Spannvorrichtungsentwurf, der derzeit auf dem Markt verfügbar ist.

Die Länge des einseitigen Spannarms in Verbindung mit der Spannkraft erzeugen ein Biegemoment auf den Kolben. Dieses Biegemoment erhöht somit die Reibung.

Je höher die theoretische Spannkraft, umso höher die Reibung und damit der Verlust der tatsächlichen Spannkraft. Die tatsächliche Kraft errechnet sich nicht nur aus Druck multipliziert durch wirksame Kolbenfläche.

Für Informationen über die tatsächliche Spannkraft bei reduziertem Druck empfehlen wir unser Dokument "Schwenkspannzylinder-Auswahlhilfe", das Sie aus dem Internet unter www.enerpac.com herunterladen können

Bearbeitungskräfte, aufzunehmen. Wenn extrem hohe Vibrationen auftreten oder diskontinuierlich bearbeitet werden, ist es sinnvoll, den Sicherheitsfaktor von 2:1 auf 4:1 zu erhöhen.

Das Stützkraft/Betriebsdruck-Diagramm, das Sie in diesem Katalog auf den Seiten für die Produktauswahl finden, bietet Unterstützung für die schnelle Auswahl der richtigen Kombination aus Schwenkspannzylinder und Abstützzyylinder.

Zu dem empfohlenen Verhältnis zwischen Spannkraft und Stützkraft kann man einerseits durch Auswahl der Spannkraftkomponenten in der jeweils richtigen Größe und/oder andererseits durch den Einsatz unterschiedlicher Betriebsdrücke in Schwenkspannzylinder und Abstützzyylinder gelangen. z.B. könnte der Abstützzyylinder mit maximalem Druck und der Schwenkspannzylinder mit vermindertem Druck gefahren werden.

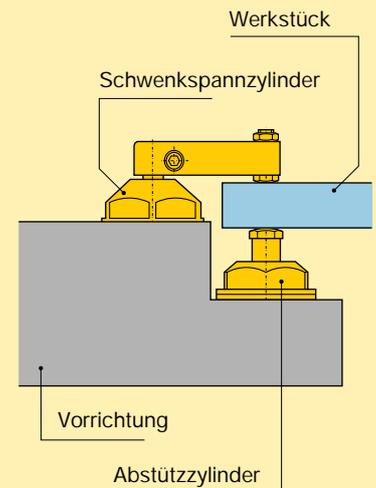


Abbildung 1: Der Einsatz einer Kombination aus Schwenkspannzylinder und Abstützzyylinder.



Schwenkspannzylinder-Auswahlhilfe herunterladen

Die Größe des zu verwendenden Schwenkspannzylinders ist von der erforderlichen Kraft und Länge des Spannarms abhängig. Mit diesem Werkzeug können Sie auf Basis der oben beschriebenen Angaben und des Typs die Größe der zu verwendenden Spannvorrichtung bestimmen.

Kontaktstelle

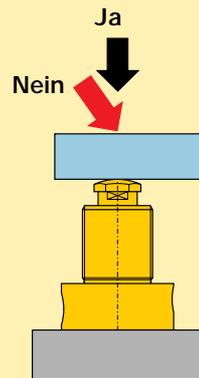


Abbildung 2

Die Richtung der Spannkraft muss axial auf der Mittellinie der Achse des Abstützzyinders verlaufen, wenn beim Spannen und bezüglich der Wiederholgenauigkeit der Qualität beste Ergebnisse erzielt werden sollen.

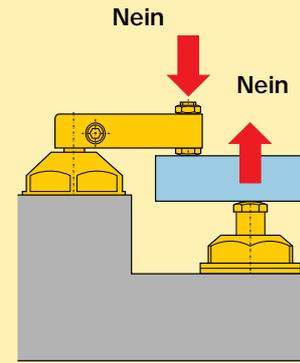


Abbildung 3

Der seitlich versetzte Einsatz des Abstützzyinders ist zu vermeiden, damit die zuverlässige und sichere Funktion gewährleistet werden kann (Abbildung 2). Auseinander liegende Mittellinien führen zur Verbiegung des Werkstückes und zu unkontrollierten Absenkung (Abbildung 3).

Anforderungen an die Hydraulik

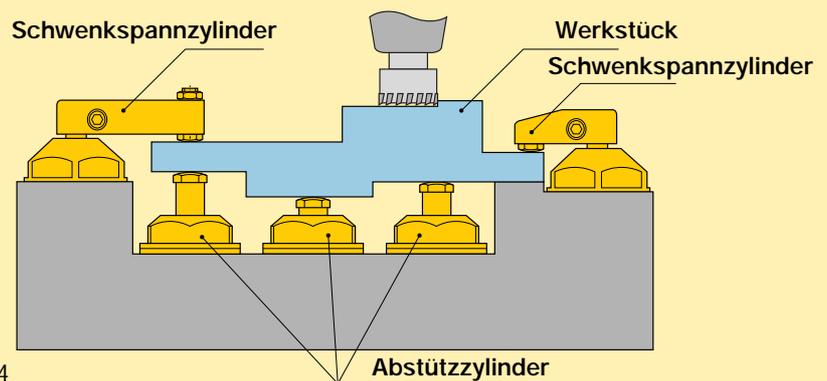


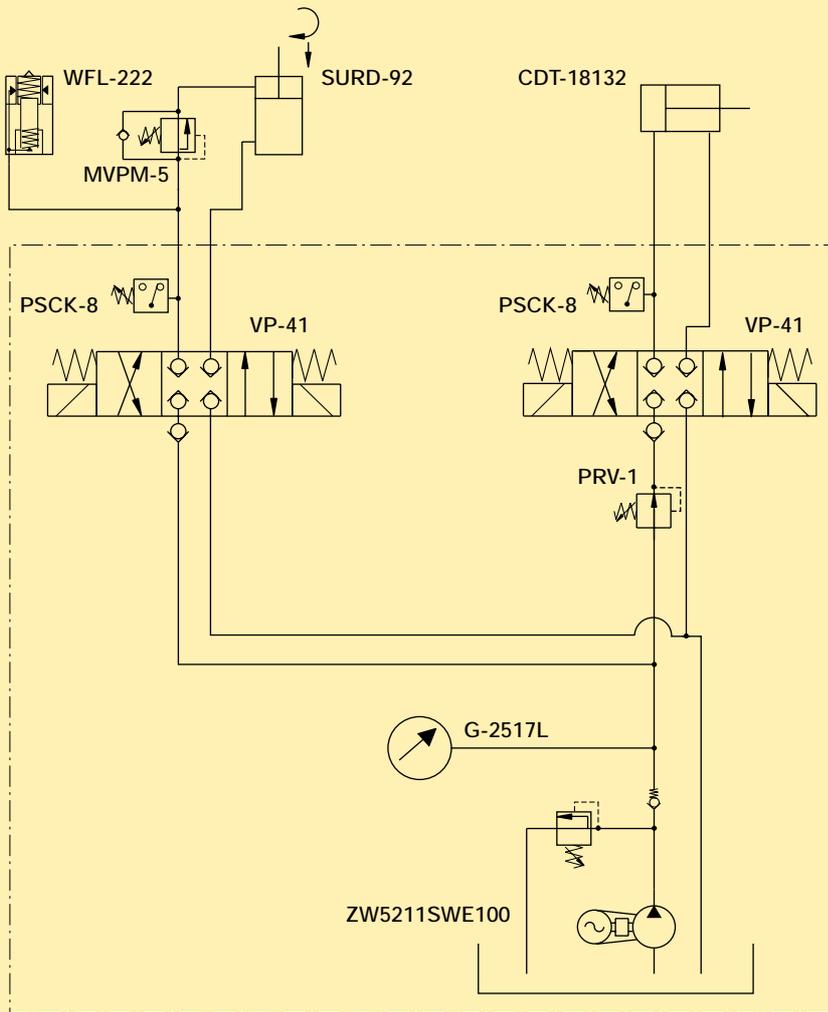
Abbildung 4

Schwenkspannzylinder und hydraulisch betriebene Abstützzyylinder sind hinsichtlich der zugeführten Volumenstrom sehr empfindlich. Um die sichere und zuverlässige Funktion dieser Hydraulikkomponenten auch sicher zu stellen, darf der für das Öl im Katalog und in den sonstigen Anweisungen angegebene maximale Volumenstrom nicht überschritten werden. Wenn das Risiko hoher Volumenstrom besteht, ist es empfehlenswert, das Fördervolumen der Pumpenaggregate durch den Einsatz von Stromregelventilen zu regulieren.

Während des Spannvorganges muss sicher gestellt werden, dass die Abstützzyylinder erst dann in Funktion treten, wenn das Werkstück fest positioniert und gegen Pass- und Bezugselemente ausgerichtet ist. Falls jedoch der Zylinder direkt über dem Abstützzyylinder positioniert wird, muss zuerst den Abstützzyylinder unter vollem Druck stehen und danach erst der Spannzylinder. Das kann mit Hilfe eines Druckfolgeventils erreicht werden.



Anforderungen an die Hydraulik (Fortsetzung)



- WFL-222 Abstützzyylinder
- SURD-92 Schwenkspann-
zylinder
- CDT-18132 Positionierungs-
zylinder
- MVPM-5 Folgeventil
- ZW5211SWE100 Spannpumpe
mit:
- VP-41 Wegesitzventile
- PSCK-8 Druckschalter
- PRV-1 Druckreduzier-
ventil
- G-2517L Manometer

Abbildung 5

Im Hinblick auf überstehende Teile des Werkstückes, die abgestützt werden müssen, wird die folgende Vorgehensweise empfohlen (Abbildung 5):

1. Positionierung des Werkstückes
2. Einschalten der Abstützzyylinder
3. Spannen der überstehenden Teile gegen die Abstützzyylinder.

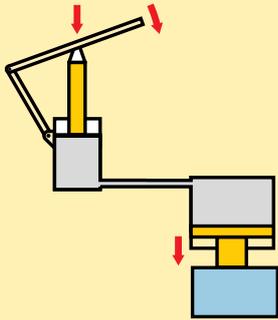


Abbildung 1: Das Funktionsprinzip einer hydraulischen Spannvorrichtung.

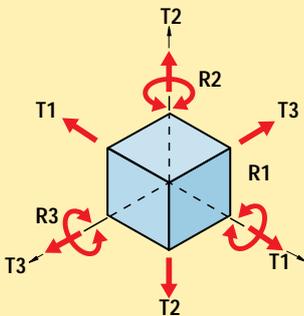


Abbildung 2: Dreidimensionaler Körper.

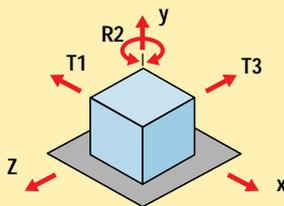


Abbildung 3a: 1. Ebene - drei Freiheitsgrade.

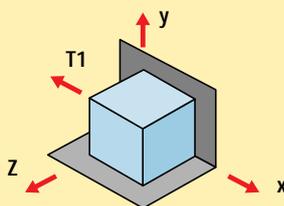


Abbildung 3b: 2. Ebene - ein Freiheitsgrad.

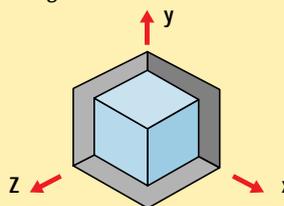


Abbildung 3c: 1. Ebene - kein Freiheitsgrad.

1 Grundprinzipien

1.1 Ein einfacher hydraulischer Spann-Mechanismus (Abbildung 1).

1.2 Begriffe und Definitionen

1.2.1 SpannKolben

Ein Element, das die Spannkraft auf das Werkstück überträgt.

1.2.2 Werkstück

Das Teil oder Material, das an einer Stelle gehalten werden muss.

1.2.3 Druckkolben

Ein Element, das dazu verwendet wird, um Druck in das hydraulische Medium zu übertragen.

1.2.4 Hydraulisches Medium

Eine Flüssigkeit, die dazu verwendet wird, um den Druck, der von einer Kraft auf den Druckkolben übertragen wird, weiter zu leiten.

1.3 Hydraulische Spannvorgänge

Der hydraulische Spannvorgang besteht eigentlich aus der Übertragung von Kräften, die von einem hydraulischen Spannsystem erzeugt werden, zu dem Zweck, ein Werkstück zu sichern. Ein hydraulisches Spann-System besteht aus den Komponenten, wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind, die den grundsätzlichen Aufbau und das Funktionsprinzip für die Verwendung hydraulischer Arbeitsmittel zeigt.

Jeder derartige Prozess, bei dem Hydraulik-Flüssigkeit genutzt wird, um Spann-Aufgaben zu lösen, kann auf ein solches hydraulisches Spannsystem zurück geführt werden. Der Betriebsdruck, der von hydraulischen Flüssigkeiten auf Spannsysteme übertragen wird, kann bis zu 350 bar betragen, wodurch der Einsatz beträchtlicher Spannkraften auch dann möglich wird, wenn kompakte Spannzylinder verwendet werden.

Bei entsprechender Konstruktion und Steuerung kann mit hydraulischen Spannmechanismen einer Eigenbewegung des Werkstückes (Verschieben, Verdrehen usw.) durch die Übertragung von Bearbeitungs- oder anderen Kräften vorgebeugt werden, ohne dabei eine unerwünschte, permanente Distorsion des Werkstückes hervorzurufen.

2 Aufbau von hydraulischen Spannvorrichtungen

2.1 Bestimmen, Spannen und Stützen von Werkstücken

2.1.1 Bestimmen

Das Einordnen des Werkstücks in eine für die Arbeitsverrichtung erforderliche Lage bezeichnet man im Vorrichtungsbau als „Bestimmen“. Das Fertigen der Maße innerhalb der in der Zeichnung festgelegten Toleranzen kann nur durch richtig bestimmte Werkstücke ermöglicht werden. In der Theorie spricht man beim Begriff Bestimmen vom Entzug von Freiheitsgraden. Jede Bewegungsmöglichkeit eines Körpers wird als Freiheitsgrad bezeichnet. Im Raum besitzt ein Körper sechs Freiheitsgrade (Abbildung 2), denen die Translationsbewegungen „T“ (Verschiebung) in X-,Y- und Z-Richtung und die Rotationsbewegungen „R“ (Drehung) um die X-,Y- und Z-Achse zugeordnet sind.

2.1.2 Entzug von Freiheitsgraden

1. Ebene - drei Freiheitsgrade
2. Ebene - ein Freiheitsgrad
3. Ebene - kein Freiheitsgrad

Um einem Körper Freiheitsgrade zu entziehen, spannt man eine Ebene (Bezugsebene) zwischen zwei beliebigen Achsen, z.B. der X- und Z-Achse auf (Abbildung 3 a). Somit kann der Körper nur noch in Richtung der X- und Z-Achse verschoben und um die Y-Achse verdreht werden. Durch dieses Aufspannen einer Ebene wurden dem Körper drei Freiheitsgrade entzogen. Um dem Körper zwei weitere Freiheitsgrade zu entziehen, wird nun eine zweite Bezugsebene, z.B. zwischen der Y- und X-Achse (Abbildung 3 b), aufgespannt, und es verbleibt nur noch der Freiheitsgrad der Translation in Richtung der X-Achse. Dieser letzte Freiheitsgrad kann wiederum nur durch Aufspannen einer dritten Bezugsebene, der Y- und Z-Achse, entzogen werden (Abbildung 3c).

2.1.3 Arten des Bestimmens

Da es für das Bestimmen nicht unbedingt erforderlich ist, alle sechs Freiheitsgrade zu entziehen, werden in der Praxis folgende drei Arten des Bestimmens unterschieden:

Abbildung 4a: Halbbestimmen
Das Werkstück wird nur bezüglich einer Fläche festgelegt (Entzug von drei Freiheitsgraden).

Abbildung 4b: Bestimmen
Das Werkstück wird bezüglich zweier Flächen festgelegt (Entzug von fünf Freiheitsgraden).

Abbildung 4c: Vollbestimmen
Das Werkstück wird mit Bezug auf drei Flächen festgelegt (Entzug von sechs Freiheitsgraden).

2.1.4 Vermeiden des Überbestimmens

- Werkstück mit Bestimmenebenen
- Überbestimmtes Werkstück
- Richtig bestimmtes Werkstück

Um Fehler am Werkstück zu vermeiden, darf das Bestimmen auf keinen Fall zu einer Überbestimmung des Werkstücks führen. Sie liegt dann vor, wenn hinsichtlich einer Bezugsebene in einer Richtung mehr als eine Bestimmenebene (Kontaktfläche zwischen Werkstück und Vorrichtungselementen) auftritt. Bei dem in Abbildung 5a dargestellten Werkstück soll die mit den Maßen a und b festgelegte obere Aussparung planparallel zur Bezugsebene bearbeitet werden. Die Bestimmenebene (1) ist für das Maß b mit der Bezugsebene identisch. Die Bestimmenebene (2) ist für das Maß a mit der Bezugsebene identisch. Um einem Durchbiegen des Steges b-c bei der Bearbeitung vorzubeugen, wurde eine dritte Bestimmenebene (3) vorgesehen. Wird nun ein Werkstück (6) in die Spannvorrichtung (4) eingelegt

Abbildung 5b, kommt es zu einer Überbestimmung, da zwar der Abstand der Bestimmflächen (1) und (3) (Einstellfläche, Führungsfläche, Stützfläche) in der Vorrichtung konstant, jedoch das Maß c der einzelnen Werkstücke unterschiedlich ist. Dieses Überbestimmen wirkt sich als Fehler in den Maßen a und b aus.

Wie ein Werkstück richtig bestimmt wird, ist in Abbildung 5c dargestellt. Hierbei muß jedoch, um ein Kippen des Werkstücks zu vermeiden, das Drehmoment „M“, welches von dem Werkzeug (5) auf den zu bearbeitenden Körper (6) übertragen wird, durch ein Gegenmoment ausgeglichen werden. Dieses Gegenmoment ist dann von der Spannkraft „F“ aufzubringen.

Der Vorgang Bestimmen unterliegt einigen Gestaltungsregeln, welche aber niemals ohne Ausnahmen gesehen werden sollten:

- Immer nach dem Vorbearbeitungszustand des Werkstücks die Bestimmungspunkte anordnen. Bearbeitete Stellen zur Bestimmung vorziehen.
- Die in der Bestimmfläche liegenden Bestimmungspunkte mit möglichst großem Abstand festlegen.
- Spannungspunkte so anordnen, daß die Bestimmungslage beim Spannvorgang erhalten bleibt.
- Um kurze Kraftflußwege im Werkstück zu erreichen, sollten die Bestimmungspunkte möglichst gegenüber den Spannungspunkten angeordnet sein. Das Spannen eines Werkstücks gegen die Bestimmenebenen kann mittels drei, zwei oder auch nur einem Spannungspunkt erfolgen.
- Um eine unbestimmte Anzahl von Berührungspunkten zu vermeiden, sollte ein Werkstück nicht auf einer durchgehenden Fläche bestimmt werden.
- Die drei Vorgänge Bestimmen, Spannen und Stützen immer gemeinsam mit dem Werkstück sehen.

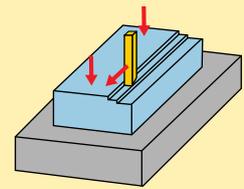


Abbildung 4a: Halbbestimmtes Werkstück.

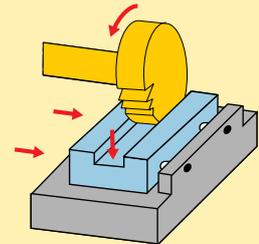


Abbildung 4b: Bestimmtes Werkstück.

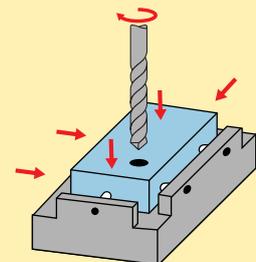


Abbildung 4c: Vollbestimmtes Werkstück.

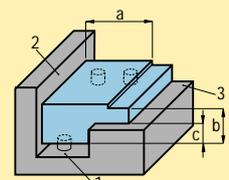


Abbildung 5a: Werkstück mit Bestimmenebene.

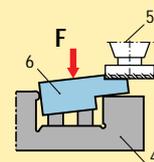


Abbildung 5b: Überbestimmung eingepasstes Werkstück.

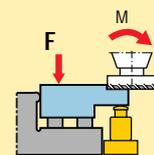


Abbildung 5c: Richtig bestimmt eingepasstes Werkstück.

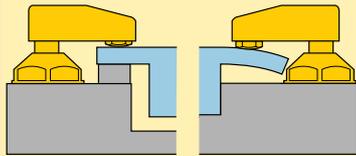


Abbildung 6: Konstruktions-Richtlinien für das Einspannen.

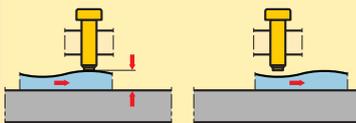


Abbildung 7: Starres spannen.

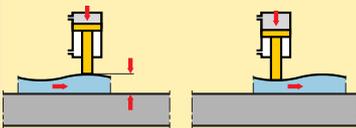


Abbildung 8: Elastisches spannen.

3 Spannen

Spannen ist das sichere Festhalten bereits lagebestimmter Werkstücke in der Vorrichtung während der Fertigung, wobei jedoch der zuvor erfolgte

Bestimmvorgang nicht wieder rückgängig gemacht werden sollte. Das Bestimmen und Spannen ist also immer als ein kombiniertes Problem anzusehen. Das Spannen erfolgt durch Zufuhr von Energie mit Hilfe von manuell, pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Spannorganen. Häufig werden beim Spannvorgang auch Bestimmorgane, wie z.B. Bestimmzylinder, mitbenutzt. In diesen Fällen ist jedoch der Bestimmvorgang gerade beendet, wenn der Spannvorgang beginnt.

Verbunden mit dem Spannen ist immer die Weiterleitung des Kraftflusses in der Vorrichtung zu sehen, der auf möglichst direktem Wege von den Spannkraft-Einleitungsstellen durch das Werkstück zu den Auflagepunkten geführt werden sollte. Wie das Bestimmen unterliegt das Spannen einigen Gestaltungsregeln, welche jedoch niemals ohne Ausnahmen gesehen werden sollten:

- Spannkraftfluß aus den Werkstückzonen der kritischen Toleranzen heraushalten.
- Deformationen und Markierungen durch Spannkraften sollten am Werkstück möglichst vermieden werden.
- Spannstellen am Werkstück sollten so gewählt werden, daß eine Bearbeitung ohne Umspannen, bzw. mit möglichst wenig Umspannungen, erfolgen kann.
- Die zum Spannen erforderlichen Kräfte durch Überschlagsrechnungen ermitteln.
- Da sich das Spannmaß des Werkstücks durch thermische Dehnungen und Schwingungen infolge Bearbeitung verändern kann, sollte über eine starre, bzw. elastische Spannung nachgedacht werden.
- Das Werkstück darf nur dann mit einer Spannkraft beaufschlagt werden, wenn es durch einen festen Auflagepunkt entsprechend unterstützt wird (Abbildung 6).

Beim Spannen von Werkstücken in Vorrichtungen kann es aufgrund von Schwingungen und thermischen Dehnungen zu einer Änderung des Spannmaßes kommen. Um diese Änderung während des Spannvorgangs auszugleichen, hat man das Spannen in zwei weitere Arten unterteilt:

- Starres Spannen
- Elastisches Spannen

Im rechten Teil der Abbildung 7 ist zu erkennen, daß sich beim starren Spannen die Spannung sofort löst, sobald sich eine maßliche Veränderung des Werkstücks im Spannbereich einstellt.

Bei elastischer Spannung können sich die angreifenden Spannelemente unter Aufrechterhaltung einer konstanten Spannkraft bewegen. Dies ist in Abbildung 8, wo sich das Werkstück infolge Temperaturerhöhung während der Bearbeitung verlängert, dargestellt.

Starres Spannen erfolgt durch mechanische Spannelemente:

- Spannkeile
- Spannschrauben
- Spannspiralen
- Spannanker
- Kniehebelspanner
- Spannschrauben

Elastisches Spannen erfolgt durch:

- Plastische Medien
- Spannen mit Luft (Pneumatik)
- Spannen mit Flüssigkeiten (Hydraulik)

Die starren Spannelemente werden meist bei einfachen Spannvorrichtungen eingesetzt. Es ist aber auch möglich, starre Spannelemente durch Einbau von federnden Elementen zwischen Spannelement und Werkstück in elastische Spannelemente umzuwandeln oder mit elastischen Spannelementen zu kombinieren.

Wie bei jedem Vorgang können auch beim Spannen Fehler auftreten. Diese Fehler machen sich als Deformationen am zu spannenden Werkstück bemerkbar. Da durch diese Deformationen die Funktion des Werkstücks nicht beeinträchtigt werden darf, müssen, um diese zu vermeiden, alle Möglichkeiten des Bestimmens, des Abstützens und der günstigsten Führung des Spannkraftflusses durch das Werkstück bedacht werden. Desweiteren sollte man durch eine Abschätzung der erforderlichen Spannkraft, anhand einer Überschlagsrechnung, unnötig hohe Spannkraften vermeiden. Um Deformationen am Werkstück zu verhindern, sollte eine geeignete Ausbildung (z.B. kugelförmig) der Spann- bzw. Anschlagpunkte angestrebt werden.

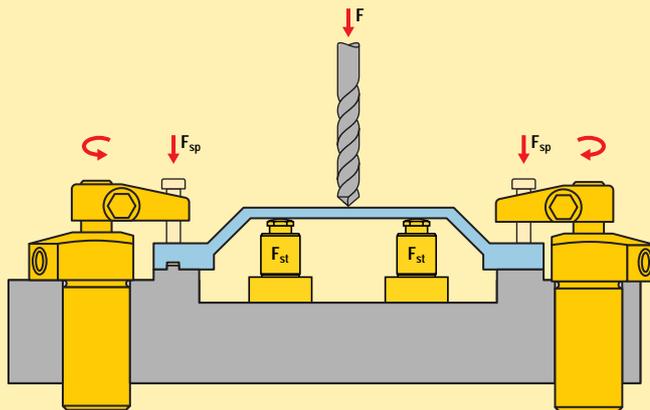


Abbildung 9: Abgestützte Werkstücke.

4 Abstützung der Werkstücks

4.1 Abgestütztes Werkstück

Durch das Abstützen wird ein Kraftfluß zwischen dem Werkzeug, dem Werkstück und der Vorrichtung erzeugt und gleichzeitig verhindert, daß sich das Werkstück mechanisch verformt, die z.B. beim Bearbeitungszyklus entstehen können. Außerdem kann aufgrund einer optimalen Abstützung eine bessere Oberflächenqualität sowie eine längere Werkzeugstandzeit erreicht werden. Die räumliche Lage eines Werkstücks darf durch den Abstützvorgang nicht festgelegt werden, da er dem Bestimmen qualitativ und zeitlich nachgeordnet ist.

4.2 Aufnahme von gekrümmten Werkstücken

- Ungespanntes Werkstück
- Gespanntes Werkstück
- Bearbeitetes Werkstück

Vom Vorgang Stützen spricht man auch dann, wenn man über die theoretische Minimalzahl an Bestimmungspunkten hinaus, z.B. ein labiles zum Schwingen neigendes Werkstück, mit oft beweglichen und einstellbaren Elementen unterstützen muß. Möchte man nun ein gekrümmtes Werkstück, ohne seine ursprüngliche Form zu verändern, in allen drei Ebenen bestimmen und festspannen, so ist dies z.B. mit sich selbst einstellenden Kugelflächen möglich. Hierbei müssen dann Auflageflächen, Paßschrauben und Anschläge ebenso mit Kugelflächen ausgestattet werden wie die höhenverstellbaren Stütz- und Spannelemente. In der Abbildung 10a und 10b sind zwei verschiedene Arten des Spannens anhand von Prinzipskizzen dargestellt.

In der Abbildung 10a sieht man, daß es beim herkömmlichen Spannen zu einer elastischen Formänderung des Werkstücks kommt. Diese Formänderung bewirkt nun, daß das Werkstück an der im gespannten Zustand bearbeiteten Fläche nach dem Entspannen eine größere Deformation aufweist. Diese in Form einer Wölbung entstandene Deformation ist darauf zurückzuführen, daß das Werkstück nach dem Entspannen in seine ursprüngliche gekrümmte Form zurückkehrt. Bei dem in der in Abbildung 10b dargestellten Spannvorgang sind die Spann- bzw. Stützpunkte kugelförmig ausgebildet und können sich somit den Werkstückkrümmungen weitgehend anpassen. Aus diesem Grund ist die bearbeitete Fläche weitgehend eben, und es können sich nur durch die Bearbeitung eventuell freigewordene Eigenspannungen auswirken.

4.3 Bestimmung von Spannkraften

Beim Spannen eines Werkstücks in einer Vorrichtung muß darauf geachtet werden, daß es unter der Einwirkung der Spannkraft F_{sp} und der resultierenden Schnittkraft F_c nicht aus der beim Bestimmen festgelegten Lage gebracht wird. Um dies zu vermeiden, sollte die Spannkraft wenn irgend möglich gegen feste Auflageflächen der Vorrichtung wirken. Der günstigste Fall tritt dann auf, wenn die resultierende Schnittkraft in gleicher Richtung wie die Spannkraft wirkt. Möchte man nun die erforderlichen Spannkraften bestimmen, so ist dies auf zweierlei Arten möglich. Zum einen kann dies mit Hilfe einer groben Abschätzung erfolgen, wobei man sich die gesamte Antriebsleistung in Zerspanleistung umgesetzt vorstellen muß. Aus dieser Zerspanleistung wird jetzt die Schnittkraft bestimmt, um mit ihrer Hilfe die erforderliche Spannkraft zu ermitteln siehe Abbildung 11.

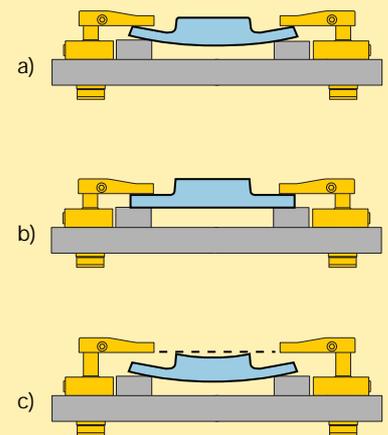


Abbildung 10a: Von einer konventionellen Spannung hervorgerufene Deformierung.

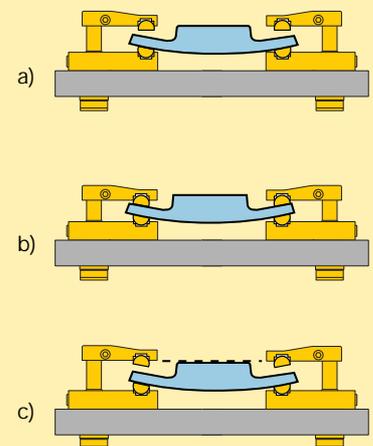


Abbildung 10b: Verhinderung der Deformierung durch Einsatz von kugelförmigen Druckstücke.

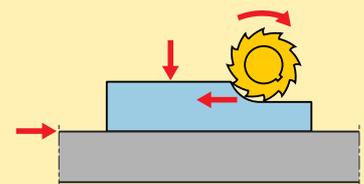


Abbildung 11: Überschlägige Ermittlung der Spannkraft.



Erklärung / Weltweite Garantie

Schwenkspann-/
Abstützylinder

Druck-/
Zugzylinder

Pumpen

Ventile

System-
komponenten

Gelben Seiten

Die in diesem Katalog enthaltenen Daten und Angaben entsprechen dem Stand bei Drucklegung. ENERPAC behält sich das Recht vor, Modifikationen oder notwendige Änderungen zur Anpassung an veränderte technische Spezifikationen an allen Produkten ohne vorherige Bekanntgabe durchzuführen. Alle Angaben in Zeichnungen, zu technischen Leistungswerten, Gewichten und Abmessungen können durch Fertigungstoleranzen leicht variieren. Bitte wenden Sie sich an ENERPAC, wenn sich Auslegungswerte im kritischen Grenzbereich befinden.

Alle Abbildungen und Berechnungsformeln dienen nur als Referenzangaben. Enerpac übernimmt keine Verantwortung für die Korrektheit der Berechnungsformeln in diese Gelben Seiten. Das Kapitel "Spanntechnik" wurde in Form verschiedener Diplomarbeiten in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Düsseldorf erarbeitet. Einige Abschnitte sind daraus hier wiedergegeben.

Die Produktgarantie der Firma Enerpac umfaßt Material-beziehungsweise Verarbeitungsfehler, die bei einer Nutzung unter Normalbedingungen auftreten, sofern sich die fraglichen Geräte noch im Besitz des ursprünglichen Käufers befinden. Hierbei gelten die weiter unten genannten Ausschlußbedingungen und Grenzen. Ausgeschlossen von dieser Garantie sind normale Abnutzungserscheinungen, Überlastung, Modifikationen (Umbau) - einschließlich aller Reparaturen, die nicht von der Firma ENERPAC selbst beziehungsweise vom autorisierten Servicepersonal durchgeführt wurden - die Verwendung ungeeigneter Flüssigkeiten, die zweckentfremdete Verwendung des Geräts beziehungsweise die widerrechtliche Nutzung entgegen den Gebrauchsanweisungen.

DIESE GARANTIE BEZIEHT SICH LEDIGLICH AUF NEUE PRODUKTE, DIE VON VERTRAGSHÄNDLERN DER FIRMA ENERPAC, HERSTELLERN DER ORIGINALGERÄTE ODER ANDEREN OFFIZIELLEN VERTRIEBSSTÄTTEN VERKAUFT WURDEN. DIESE GARANTIEBEDINGUNGEN KÖNNEN IN KEINER WEISE VON VERTRETERN, MITARBEITERN ODER ANDEREN MIT DER FIRMA ENERPAC VERBUNDENEN PERSONEN GEÄNDERT ODER MODIFIZIERT WERDEN.

Die Garantie für die elektronischen Produkte und Komponenten umfaßt Defekte aufgrund von Material- oder Verarbeitungsfehlern, die innerhalb von zwei Jahren nach dem Kauf auftreten.

Ausgeschlossen von dieser Garantie sind jedoch die folgenden Teile, die mit den ENERPAC Produkten mitgeliefert werden:

- Komponenten, die nicht von ENERPAC selbst gefertigt werden, wie beispielsweise Luftmotoren und Elektromotoren. Diese Komponenten sind lediglich durch die Garantie geschützt, die der eigene Hersteller bietet.

Sollte ein Produkt nach Meinung des Kunden defekt sein, muß es entweder bei der nächsten Vertragswerkstätte der Firma ENERPAC abgeliefert oder frachtfrei dorthin gesendet werden. Dabei sollte sich der Kunde mit der Firma ENERPAC in Verbindung setzen, um zu erfahren, wo sich in der Nähe eine solche Vertragswerkstätte befindet. Produkte, die die hier beschriebenen Garantiebedingungen erfüllen, werden auf Kosten der Firma ENERPAC kostenlos instandgesetzt oder nach unserem Ermessen kostenlos umgetauscht und auf dem Landwege frachtfrei retourniert.

DIE GENANNTEN GARANTIE GILT EXKLUSIV UND UNTER AUSSCHLUß ALLER ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN UND IMPLIZITEN GARANTIEN, EINSCHLIEßLICH ABER NICHT AUSSCHLIEßLICH DER IMPLIZITEN GARANTIEN DER HANDELSÜBLICHEN QUALITÄT UND DER EIGNUNG FÜR GEWISSE ANWENDUNGSZWECKE.

Im Falle eines defekten Teils / defekter Teile beschränkt sich die Garantie der Firma ENERPAC auf die Instandsetzung, den Umtausch beziehungsweise die Erstattung des Kaufbetrags im Falle einer Inanspruchnahme der Garantie seitens des Kunden. DER VERKÄUFER ÜBERNIMMT KEINERLEI VERPFLICHTUNGEN BEZÜGLICH DER FOLGENDEN FÄLLE UND LEHNT DIE DECKUNG FÜR DIE FOLGENDEN ASPEKTE AB:

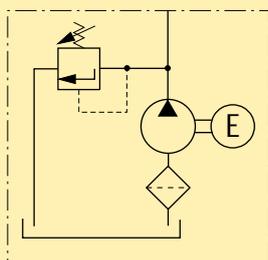
- (a) Alle darüber hinausgehenden Verpflichtungen aufgrund eines Vertragsbruches oder einer Zuwiderhandlung gegen die Garantiebedingungen;
- (b) Verpflichtungen jedweder Art bezüglich Schadenersatzforderungen aufgrund unerlaubter Handlung (einschließlich Fahrlässigkeit und Gefährdungshaftung) oder auf rechtlichen Theorien bezüglich verkaufter Produkte oder geleisteter Dienstleistungen des Verkäufers beruhende Forderungen, sowie alle weiteren Tätigkeiten, Handlungen oder Unterlassungen, die sich hierauf beziehen, sowie
- (c) Alle Folgeschäden, zufällige Schäden und Eventualschäden jedweder Art.

Die Haftung der Firma ENERPAC beschränkt sich in allen Fällen auf den geleisteten Kaufpreis. Die Verpflichtung der Firma ENERPAC zum Schadenersatz kann diesen Kaufpreis keinesfalls überschreiten.

Gültig ab dem 1. Juni 1997

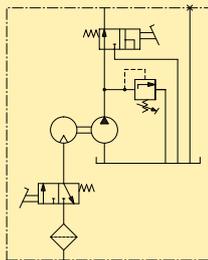


Pumpenaggregate



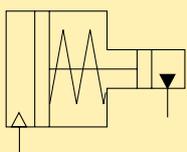
Einstufige elektrische Pumpe

Beispiel ZW5-Serie



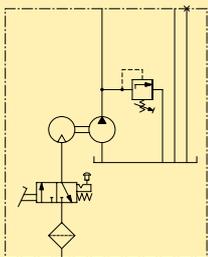
Turbo-Air Hydraulikpumpe mit Pedalsteuerung

Beispiel PATG-3102PB



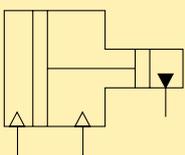
Luft-Öl Druckübersetzer, mit Feder-rückzug

Beispiel B-3006



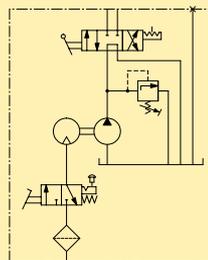
Turbo-Air Hydraulikpumpe für CETOP03 Ventile

Beispiel PASG-3002PB



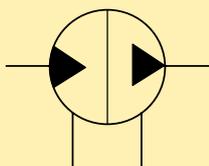
Luft-Öl Druckübersetzer, mit pneumatischen Rückstellung

Beispiel AHB-34



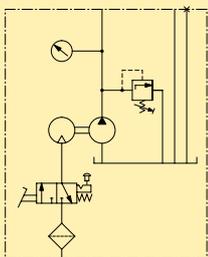
Turbo-Air Hydraulikpumpe für 4/3-Wege Handventil

Beispiel PAMG-3402PB



Öl/Öl Druckübersetzer

Beispiel PID-322



Turbo-Air Hydraulikpumpe mit externe Ventilaufbau

Beispiel PACG-3002PB

Schlüssel zu den Abmessungen

Alle Maßeinheiten und Abmessungen in diesem Katalog werden in einheitlichen Werten ausgedrückt. Die Umrechnungstabelle enthält hilfreiche Informationen für die Umrechnung zwischen den einzelnen Systemen.

Druck:

1 psi	= 0,069 bar
1 bar	= 14,50 psi
	= 10 N/cm ²
1 MPa	= 145 psi

Gewicht:

1 pound (lb)	= 0,4536 kg
1 kg	= 2,205 lbs
1 metric ton	= 2205 lbs
	= 1000 kg
1 ton (short)	= 2000 lbs
	= 907,18 kg

Temperatur:

Zum Umwandlung von °C to °F:

$$T^{\circ}\text{F} = (T^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32$$

Zum Umwandlung von °F to °C:

$$T^{\circ}\text{C} = (T^{\circ}\text{F} - 32) \div 1,8$$

Volumen:

1 in ³	= 16,387 cm ³
1 cm ³	= 0,061 in ³
1 liter	= 61,02 in ³
	= 0,264 gal
1 USgal	= 3,785 cm ³
	= 3,785 l
	= 231 in ³

Andere Maßeinheiten:

1 in	= 25,4 mm
1 mm	= 0,039 in
1 in ²	= 6,452 cm ²
1 cm ²	= 0,155 in ²
1 PS	= 0,746 kW
1 kW	= 1,340 PS
1 Nm	= 0,738 Ft.lbs
1 Ft.lbs	= 1,356 Nm
1 kN	= 224,82 lbs
1 lb	= 4,448 N

Schwenkspann-/
AbstützylinderDruck-/
Zugzylinder

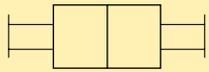
Pumpen

Ventile

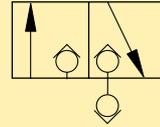
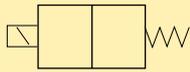
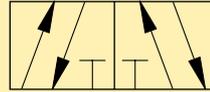
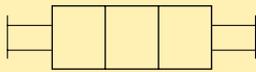
System-
komponenten

Gelben Seiten

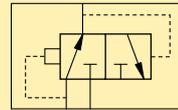
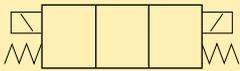
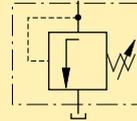
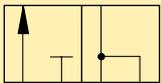
Ventile



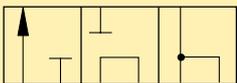
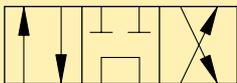
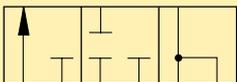
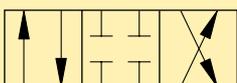
2-Positionen, manuell

3/2 Wege Ventil
Serie
VPBeispiel
VP-312 Positionen, elektromagnetisch
mit Federrückstellung4/2 Wege Luftventil
Serie
VABeispiel
VA-42, VAS-42

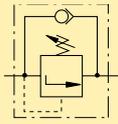
3 Positionen, manuell

Pneumatisches Schnell-Ablassventil
Serie
VRBeispiel
VR-33 Positionen, elektromagnetisch
FederzentriertDruckbegrenzungsventil
Serie
VBeispiel
V-152

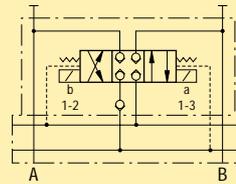
3/2 Wege Ventil,

Serie
V Beispiel
VM-23/3 Wege Ventil,
druckloses Umlauf
Serie
V Beispiel
VM-3, VC-34/3 Wege Ventil,
druckloses Umlauf
Serie
V Beispiel
VM-4, VC-43/3 Wege Ventil,
geschlossene Mittelstellung
Serie
V Beispiel
VC-154/3 Wege Ventil,
geschlossene Mittelstellung
Serie
V Beispiel
VC-20

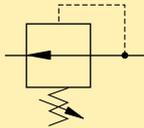
Ventile



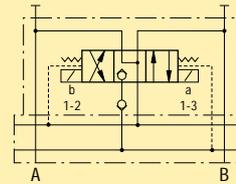
Druckfolgeventil
Serie **MVPM**
V Beispiel **MVPM-5**
V-2000



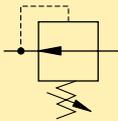
4/3 Wege Ventil,
geschlossene Mittelstellung
Beispiel **VP-11**



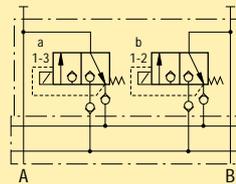
Druckabschaltventil
Serie **PLV** Beispiel **PLV-40013B**



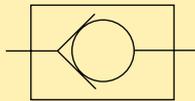
4/3 Wege Ventil,
schwimmende Mittelstellung
Beispiel **VP-21**



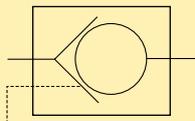
Druckreduzierventil
Serie **PRV** Beispiel **PRV-1**



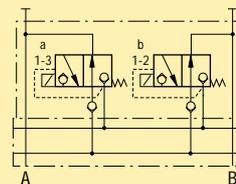
3/2 Wege Ventil,
geschlossene Normalstellung
Beispiel **VP-31**



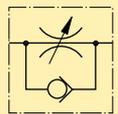
Rückschlagventil
Serie **V** Beispiel **V-17**



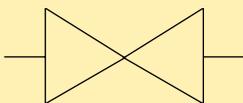
Rückschlagventil, vorgesteuert
Serie **MV** Beispiel **MV-72**
V **V-72**



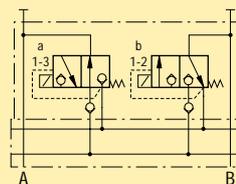
3/2 Wege Ventil,
geöffnete Normalstellung
Beispiel **VP-41**



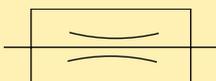
Stromregelventil,
Prüfung des freien Flusses
Serie **VFC** Beispiel **VFC-1**



Absperrventil
Serie **V** Beispiel **V-12**



2 Stück 3/2 Wege Ventil,
ein Anschluß geöffnet und ein
Anschluß geschlossen
Beispiel **VP-51**



Selbstdämpfendes Ventil
Serie **GS, V** Beispiel **GS-2, V-10**



Zylinder

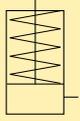
Schwenkspann-/
AbstützzylinderDruck-/
Zugzylinder

Pumpen

Ventile

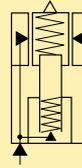
System-
komponenten

Gelben Seiten



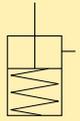
Einfachwirkende Druckzylinder,

Beispiel
BMS-18252
CSM-5132
CST-5132



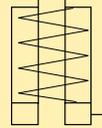
Hydraulisch angestellte Abstützzylinder

Beispiel
WFL-112



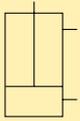
Einfachwirkende Zugzylinder,

Beispiel
PLSS-52
PTSS-52
PUSS-52



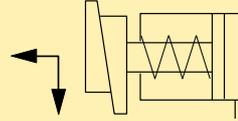
Einfachwirkende Hohlkolbenzylinder

Beispiel
HCS-80
MRH-20



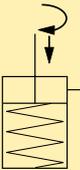
Doppeltwirkende Zylinder

Beispiel
BD-18252
BRD-96
CDT-18132



Niederzugspanner

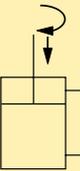
Beispiel
ECH-202

Einfachwirkende
Schwenkspannzylinder

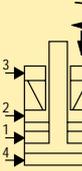
Beispiel
SLRS-92
STRS-92
SURS-92

Verriegelbare Abstützzylinder
Collet-Lok®

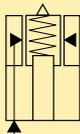
Beispiel
MPFS-200
MPTS-200

Doppeltwirkende
Schwenkspannzylinder

Beispiel
SLRD-92
STRD-92
SURD-92

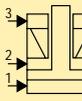
Verriegelbare Schwenkspannzylinder
Collet-Lok®

Beispiel
MPFR-100
MPTR-100



Federangestellte Abstützzylinder

Beispiel
WSL-112

Verriegelbare Druckzylinder
Collet-Lok®

Beispiel
MPFC-110
MPTC-110



Federspannzylinder

Beispiel
MRS-5
MRS-1001

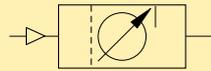
Link clamp, single-acting
Example
LUCS-32Link clamp, double-acting
Example
LUCD-82



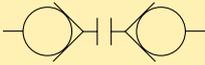
Systemkomponenten



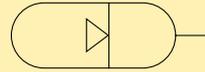
Manometer
Beispiel
DGR-1
G-2535L



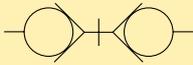
Wartungseinheit
Beispiel
RFL-102



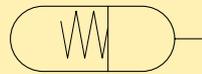
Hydraulische Kupplungen,
ungekuppelt
Beispiel
AH-650
AH-652
AH-654



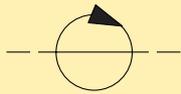
Druckspeicher,
mit Gasvorspannung
Beispiel
ACL-202



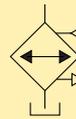
Hydraulische Kupplungen,
gekuppelt
Beispiel
AH-650
AH-652
AH-654



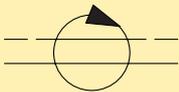
Druckspeicher,
Federbetätigt
Beispiel
ACM-1



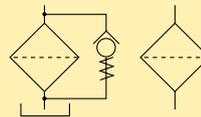
Drehdurchführung,
einfacher Anschluß
Beispiel
CRV-112



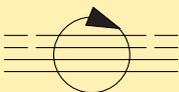
Ölkühler
Beispiel
ZHE-E04
ZHE-E10



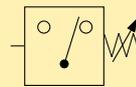
Drehdurchführung,
zweifache Anschluß
Beispiel
CRV-222



Rücklauf-Filter,
Hochdruck-Filter,
Beispiel
FL-2102



Drehdurchführung,
vierfacher Anschluß
Beispiel
CRV-442



Druckschalter
Beispiel
PSCK-8



Schwenkspann-/
Abstützylinder

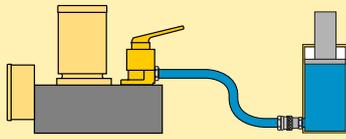
Druck-/
Zugzylinder

Pumpen

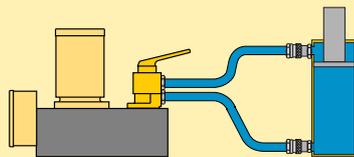
Ventile

System-
komponenten

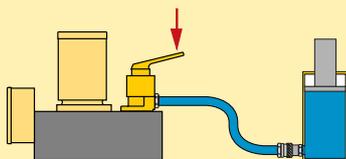
Gelben Seiten



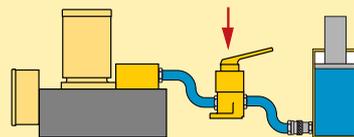
3-Wege-Ventile, eingesetzt mit einfachwirkendem Zylinder



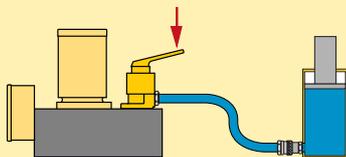
4-Wege-Ventile, eingesetzt mit doppelwirkendem Zylinder



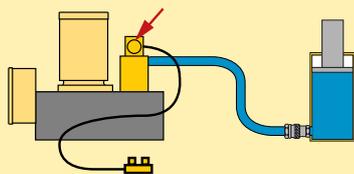
Ventile können an **Pumpen** installiert sein



Ventile können **entfernt** installiert sein



Ventile können **manuell** betrieben werden



Ventile können **elektromagnetisch** betrieben werden

Ventilarten und deren Funktionsweise

Hydraulische Ventile können in drei Gruppen eingeteilt werden:

1. Steuerventile
2. Druckregelventile
3. Stromregelventile

1 Steuerventile

Wege – die (Öl-) Anschlüsse an einem Ventil.

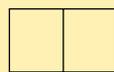
Ein 3-Wege-Ventil hat 3 Anschlüsse: Druck (P), Ölbehälter (T) und Zylinder (A).

Ein 4-Wege-Ventil hat 4 Anschlüsse: Druck (P), Ölbehälter (T), Zylinder (A) und Rückzug (B).

Für einfachwirkende Zylinder werden mindestens 3-Wege-Ventile benötigt, und sie können unter bestimmten Umständen auch mit 4-Wege-Ventilen betrieben werden.

Doppelwirkende Zylinder benötigen ein 4-Wege-Ventil, um damit die Überwachung des Volumenstromes zu jedem Zylinderanschluss durchführen zu können.

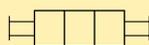
Positionen – die Anzahl von Kontrollpunkten, die ein Ventil ermöglichen kann.



Ein **2-Positions-Ventil** hat nur die Fähigkeit, das Ausfahren oder das Zurückfahren des

Zylinders zu überwachen. Um den Zylinder auch in einer Zwischenposition überwachen zu können, muss das Ventil eine 3. Position haben.

Funktionsweise – wie das Ventil in Position gebracht wird



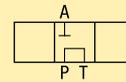
Die Position des Ventils kann **handbetätigt** eingestellt werden.



Die Position des Ventils kann **elektromagnetisch**, eingestellt werden.

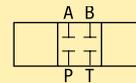
Mittel-Einstellung

Die Mittelstellung eines Ventils ist die Position, in der keinerlei Bewegung der hydraulischen Komponente erforderlich ist, weder eines Werkzeuges noch eines Zylinders



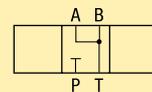
Am häufigsten kommt die **Umlauf-Mittelstellung** vor. In dieser Stellung sind keine Zylinderbewegung

und die Entleerung der Pumpe möglich. Dadurch bleibt die Erwärmung auf einem Minimum.



Am nächsthäufigsten ist die Anwendung der **geschlossenen Mittelstellung**, die meist

bei der unabhängigen Überwachung von Anlagen mit mehreren Zylindern eingesetzt wird. Diese Einstellung steht wiederum für keinerlei Zylinderbewegung, aber auch für den Leerlauf der Pumpe, wobei diese vom Kreislauf getrennt wird. Wenn dieser Ventil-Typ eingesetzt wird, ist es notwendig, die Entleerung der Pumpe zu ermöglichen, damit einer Erhitzung vorgebeugt werden kann.



Eine andere weit verbreitete Ventil-Einstellung ist die **schwimmende Mittelstellung**.

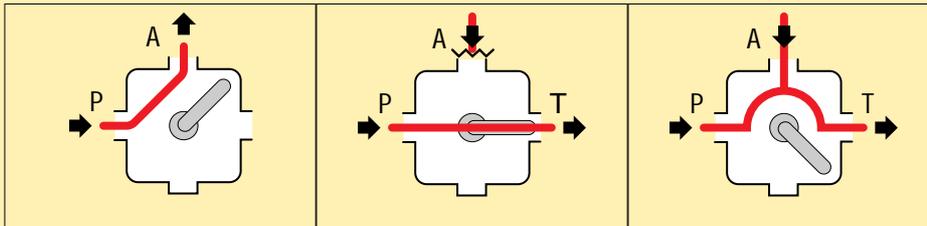
Dieser Ventil-Typ macht möglich, dass über die Zylinderanschlüssen Druck zurück in den Behälter geleitet wird. Wenn es zusammen mit einem auf einer Grundplatte installierten, vorgesteuerten Rückschlagventil eingesetzt wird, ermöglicht es die Trennung der Hydraulik von der Grundplatte.

Ausfahren, Halten und Rückfahren

In Abhängigkeit vom Ventiltyp, den Ventil-Positionen und den Funktionen der Anschlüsse kann die Richtung des Volumenstroms kontrolliert werden.

Einfachwirkende Zylinder

Kontrolliert von einem 3-Wege, 3-Positionen Ventil.



Ausfahren

Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss A des Zylinders: Der Zylinderkolben wird ausgefahren.

Halten

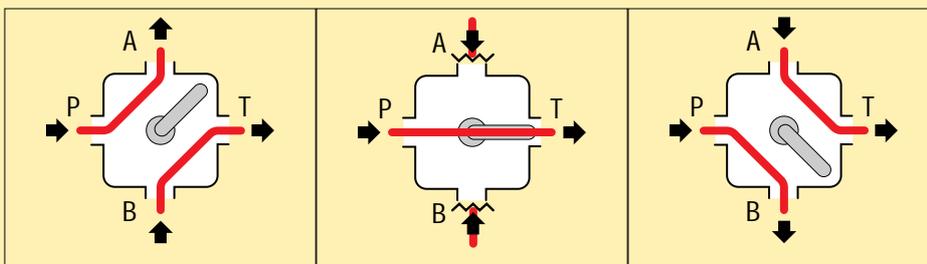
Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Behälter T. Der Anschluss A des Zylinders ist geschlossen: Der Zylinderkolben hält seine Position.

Einfahren

Das Öl fließt von der Pumpe und dem Anschluss A des Zylinders zum Behälter T: Der Zylinderkolben wird eingefahren.

Doppeltwirkende Zylinder

Kontrolliert von einem 4-Wege, 3-Positionen Ventil.



Ausfahren

Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss A des Zylinders und vom Anschluss B des Zylinder zum Behälter T.

Halten

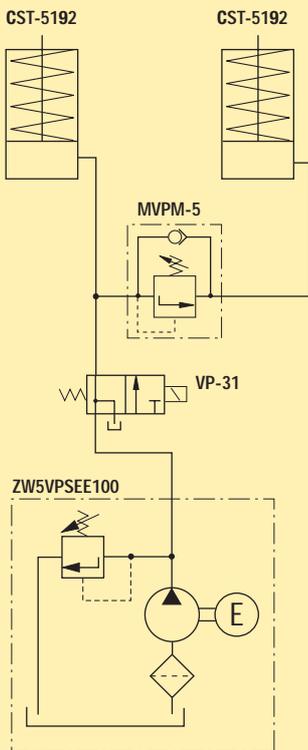
Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Behälter T. Die Anschlüsse A und B des Zylinders sind geschlossen: Der Zylinderkolben hält seine Position.

Einfahren

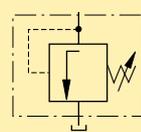
Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss B des Zylinders und vom Anschluss A des Zylinder zum Behälter T: Der Zylinderkolben wird eingefahren.



2 Druckregelventile (Drucküberwachung)

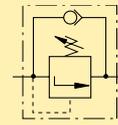


Druckbegrenzungsventil



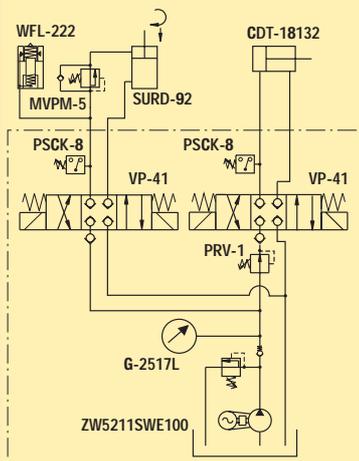
Der am meisten verbreitete Typ der Ventile zur Drucküberwachung ist das Druckbegrenzungsventil. Dieses Ventil wird verwendet, um den Druck im hydraulischen Kreislauf auf einen Höchstwert zu begrenzen. Ein solches Ventil sollte in jede hydraulische Anlage eingebaut werden, damit der maximale Sicherheitsdruck des Kreislaufes begrenzt wird. Wenn es in einer Anlage eingesetzt wird, dann sollte zunächst die Konstruktion durchdacht werden, denn das Ventil tritt nicht sofort in Aktion. Wenn sich der Druck dem Höchstwert nähert, dann gestattet das Ventil zunächst nur einer geringen Ölmenge den Durchfluss. Erst wenn sich das Ventil weiter öffnet, kann der volle Fluss auch durch das Ventil hindurchtreten. Praktisch gesehen heißt das, richten Sie das Druckbegrenzungsventil nicht zuerst mit einer Handpumpe ein und benutzen Sie es dann mit einer Leistungspumpe und umgekehrt. Der Aktionspunkt wäre verschieden. Wenn ein solches Ventil in einer Anlage zusammen mit einem Druckschalter eingesetzt wird, sollte eben wegen dieser Funktionsweise die Druckeinstellung des Druckschalters mindestens 35 bar unterhalb des Wertes gewählt werden, bei der sich das Druckbegrenzungsventil öffnen soll. Damit wird auf Grund des geringen Druckverlustes durch das Druckbegrenzungsventil ein schneller Takt des Motors an der Pumpe vermieden. Wenn die Druckeinstellungen in einem engeren Bereich vorgenommen werden müssen, dann sollte der Druckschalter den Druck im System überwachen und zwischen der Pumpe und der Anlage sollte ein Rückschlagventil eingesetzt werden. Auf diese Weise kann der Druck an der Pumpe durch das Druckbegrenzungsventil abfallen und der Druck in der Anlage, die mittels eines Druckschalters überwacht wird, über das Rückschlagventil dennoch gehalten werden.

Druckfolgeventil (MVPM-Serie)

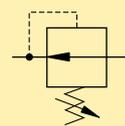


Mit diesem Ventil wird die Reihenfolge überwacht, in der verschiedene Teile des hydraulischen Kreislaufes in Aktion treten. Es bestimmt die Reihenfolge der Aktionen. In der Praxis

heißt das, wenn in einem Teil des Kreislaufes der eingestellte Druck erreicht ist, der dem Druckfolgeventil entspricht, dann öffnet sich dieses und Öl kann in einen sekundären Teil des Kreislaufes fließen. Wenn dann der Volumenstrom in den sekundären Teil des Kreislaufes beginnt, dann bleibt der Druck im ersten Teil des Kreislaufes auf dem eingestellten Wert und ermöglicht somit beispielsweise, dass in einem Abstützylinder der Nenndruck ebenso gehalten wird wie im Schwenkspannzylinder. Druckfolgeventile von Enerpac verfügen über eine Kontrolle des freien Rückflusses, was bedeutet, dass keine zugeschaltete Aktion eingeleitet wird, wenn sich der Kreislauf in der Entspannung befindet. Dennoch gibt es eine kleine Überhangfeder, die sich bei etwa 2 bar öffnet. Damit wird eine positive Absperrung gewährleistet, wenn das Ventil die zugeschaltete Aktion in Vorwärtsrichtung einleiten muss. Falls mehrere Druckfolgeventile eingesetzt werden, so sind diese parallel und nicht in Reihe anzuordnen. Falls sie in Reihe angeordnet würden, so würden die Überhangfedern von 2 bar den Fluss in akkumulativer Weise einschränken. Wenn zum Beispiel drei Ventile verwendet würden, so etwa $3 \times 2 = 6$ bar Gegendruck auf die Komponenten ausgeübt werden, die sich in der Anlage hinter dem Druckfolgeventil befinden. Bei einer Anlage mit einem Druck von 350 bar mag dieser Druck nicht groß erscheinen, so ist er doch allemal ausreichend, um einen einfachwirkenden Schwenkspannzylinder am Entspannen zu hindern oder er könnte die Ursache dafür sein, dass ein Abstützylinder nicht vollständig entlastet wird und damit für das nächste Werkstück nicht wieder entsprechend eingestellt wird.



Druckreduzierventil (PRV-Serie)



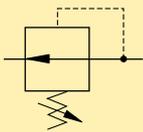
Wie aus dem Namen ersichtlich, wird von diesem Ventil der Druck in einem zweiten Teil des Kreislaufes auf einen niedrigeren Wert herab-

gesetzt. Das ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn Sie die Leistung eines Schwenkspannzylinders, der über einem Abstützylinder eingesetzt werden soll, herabsetzen müssen. Das Druckreduzierventil lässt automatisch einen Druckverlust hinter dem Ventil zu, indem es eine sehr kleine Menge Öl in den zweiten Kreislauf hinüber lässt.

Diese Druckdifferenz, die ab dem ersten Schließen des Ventils bis zu dem Punkt, wenn es sich wieder öffnet, um erneut Druck zu geben, wird als „tote Zone“ des Ventils bezeichnet. Beim Druckreduzierventil von Enerpac liegt diese tote Zone zum Beispiel bei etwa 5 % des Anlagendruckes. Wenn der Anlagendruck 210 bar beträgt und der reduzierte Druck 140 bar, dann würde der Druck im zweiten Teil des Kreislaufes auf 5 % des Anlagendruckes fallen müssen (10 bar), ehe sich das Ventil öffnet.

In diesem Falle würde der Druck im zweiten Teil des Kreislaufes auf 127,5 bar fallen, bevor sich das Ventil öffnet und einen Ölfluss in den zweiten Teil des Kreislaufes ermöglicht, um damit den Druck wieder auf 240 bar zurück zu führen. Dieses Ventil ermöglicht diese Funktion nur in eine Richtung, wobei der Fluss in die entgegengesetzte Richtung frei erfolgen kann, damit Zylinder sich entspannen oder Abstützzylinder sich lösen können.

Druckabschaltventil (V-152)

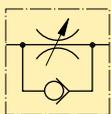


Dieses Ventil begrenzt wie auch das Druckbegrenzungsventil den Druck in einem zweiten Teil des Kreislaufes, um dort einen Druckwert, der unter dem des Anlagen-druckes liegt, festlegen zu können. Das Ventil funktioniert insofern anders, als das

dieses Ventil schließt und damit der zweite Teil des Kreislaufes kein Öl aus irgendwelchen Druckverlusten bekommt. Der Druck in der Anlage muss erst auf Null fallen, bevor sich das Ventil öffnet und so den Ölfluss in den zweiten Teil des Kreislaufes ermöglicht. Es gibt keine Möglichkeit zum Anheben des Druckes, wenn ein Druckabschaltventil eingesetzt wird.

3 Stromregelventile (Flussüberwachung)

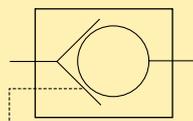
Stromregelventile (VFC-Serie)



Flussregulierung ermöglicht mit Hilfe des Einsatzes von regelbaren Ausflussöffnungen Veränderungen der Geschwindigkeit einer

hydraulischen Komponente. Anders als die reguläre Flusskontrolle, bei der der Fluss in beide Richtungen gleichermaßen gesteuert wird, ermöglicht dieses Stromregelventil die freie Steuerung des Flusses auch in der entgegengesetzten Richtung. Dadurch ist ein eingeschränkter Durchfluss in eine Richtung und ein uneingeschränkter in die andere Richtung möglich. Das ist eine sehr wichtige Eigenschaft, wenn die Flusskontrolle eingesetzt wird, um die Geschwindigkeit eines einfachwirkenden Schwenkspannzylinders oder Abstützzylinder gesteuert werden soll. Die Spannungsgeschwindigkeit kann durch den Einsatz einer Flusskontrolle auf einen sicheren Wert geregelt werden, um so die Beschädigung des Werkstückes zu verhindern. Beim Entspannen entwickelt die Feder, die im Zylinder sitzt, nur einen geringen Druck. Um die Zeit für die Entspannung kurz zu halten, muss der Gegendruck oder Widerstand minimiert werden. Die Steuerung des freien Rückflusses ermöglicht es, diesen Widerstand zu minimieren.

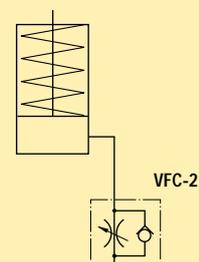
Vorgesteuerte Rückschlagventile (MV-Serie)



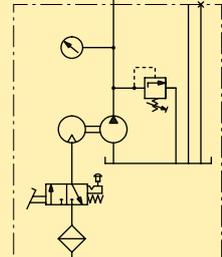
Ein Rückschlagventil lässt den Volumenstrom nur in eine Richtung zu. Das vorgesteuerte

Rückschlagventil funktioniert genauso wie ein reguläres Rückschlagventil, hat jedoch noch einen zusätzlichen Anschluss für eine Drucksignal. Der Druck an diesem gesonderten Anschluß öffnet das Rückschlagventil mechanisch und ermöglicht dadurch den Volumenstrom in beide Richtungen. Die vorgesteuerte Kontrolle ist nützlich, wenn der Druck in einem entfernten Teil des Kreislaufes über eine gewisse Zeitperiode hinweg aufrecht erhalten werden soll, und trotzdem eine Entlastung über den gesonderten Anschluss am Ventil zulässt. Dieser Druck ist gewöhnlich viel niedriger als der Anlagendruck, der zurückgehalten wird. Vorgesteuerte Rückschlagventile von Enerpac benötigen nur 15 % des Anlagendruckes, mit dem eingespannt wird, um das Rückschlagventil zu öffnen und so den Rückfluss des Öles von der Spannvorrichtung und damit das Entspannen des Teiles zu ermöglichen.

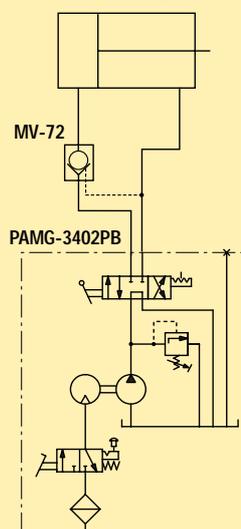
CST-5192

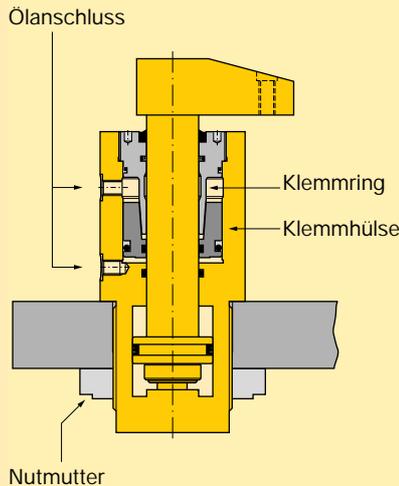


PACG-3002PB



CDT-18132





Einer der wichtigsten Aspekte für die Dauer des Bearbeitungszyklus ist die Geschwindigkeit und Präzision der Positionierung, Spannen und Entlastung des Werkstückes. Die Geschwindigkeit dieser Vorgänge konnte durch den Einsatz von hydraulischen Spannkomponenten, der zu einer höheren Effizienz und zu Kosteneinsparungen führt, wesentlich verbessert werden.

Der Einsatz von palettierten Pannvorrichtungen

Die Möglichkeit, die palettierte Halterungen mit vielen Teilen zu bestücken, steigert die Produktivität und Effizienz des Bearbeitungszyklus ebenfalls erheblich. Dennoch führt der Einsatz von palettierten Spannvorrichtungen zu einer Reihe von Problemen. Um die Flexibilität von Paletten nutzen zu können, müssen die Spannzylinder wiederholt an das hydraulische Pumpenaggregat angeschlossen und wieder davon getrennt werden.

Zusammen mit konventionellen Zylindern erfordern auch diese den Einsatz von lasthaltenden Ventilen und Druckspeichern, um den Druck aufrecht zu erhalten. Bei entsprechender Wartung ist dieses System der hydraulischen Werkstückhalterung sehr effektiv. Diese Art der Einspannvorrichtung ist auch hinsichtlich Verschmutzungen sehr empfindlich und es muß darauf geachtet werden, daß eine gute Filtration des Hydrauliköls gewährleistet ist.

Die exklusive Collet-Lok®-Technologie von Enerpac

Es gibt noch eine andere Lösung für palettierte Spannvorrichtungen. Durch die exklusive Collet-Lok® Technologie von Enerpac wird die Notwendigkeit der Aufrechterhaltung freiströmender Hydraulik auf den Paletten während des Bearbeitungszyklus überflüssig. Wenn das Werkstück erst einmal in seiner für die Bearbeitung benötigten Position hydraulisch eingespannt ist, werden die Zylinder in ihrer Stellung mechanisch gesichert. Diese mechanische Sicherung ersetzt die Druckspeicher, lasthaltenden Ventile und andere Anforderungen, die die freiströmende Hydraulik in palettierten Kreisläufen stellt.

Wenn der Bearbeitungszyklus abgeschlossen ist, wird die mechanische Sicherung wieder gelöst, und der Zylinder

kann zurückgefahren werden und somit ist der Platz frei für die Bestückung mit dem nächsten Werkstück

Enerpac bietet Schwenkspannzylinder, Abstützzyylinder und Druckzylinder mit integrierter Collet-Lok® Technologie an. Wenn sie in Verbindung mit Automatikkupplungen, Druckschaltern und Näherungssensoren eingesetzt wird, ermöglicht diese Technologie einen voll automatisierten und exakten Spannzyklus.

Auf der nächsten Seite finden Sie ein Beispiel dafür, wie diese Technologie funktioniert. Ein verriegelbare Schwenkspannzylinder (Collet-Lok®) hat vier Anschlüsse.

Anschluss #1 wird zuerst unter Druck gesetzt, um die entsprechende Spannkraft zu übertragen. Wenn der Druck aufgebaut ist, öffnet das Druckfolgeventil und gibt den Druck an **Anschluss #2** weiter, der eine Klemmhülse mechanisch arretiert. Diese Klemmhülse arretiert den Kolben in seiner Stellung und verhindert damit dessen Bewegung, wodurch wiederum die auf das Werkstück ausgeübte Spannkraft aufrecht erhalten wird. Der Druck sollte jetzt wieder abgebaut werden, es kann die erforderliche Zeit lang bearbeitet werden. Diese Arretierung kann für die Dauer von Minuten, Stunden und sogar Tagen bestehen bleiben, ohne dass hydraulischer Druck benötigt wird.

Wenn der Bearbeitungszyklus abgeschlossen ist, und das Werkstück ausgewechselt werden soll, wird die Arretierung ganz einfach wieder entfernt. **Anschluss #3** wird unter Druck gesetzt, wodurch die Klemmhülse die Arretierung der Anlage wieder löst. Wenn die Arretierung durch die Klemmhülse aufgehoben und der Kolben frei ist, wird an **Anschluss #4** Druck aufgebaut und der Kolben zurück gefahren. Sowie das geschehen ist, kann das bearbeitete Werkstück entnommen und eine neues in die Halterung eingesetzt und der Vorgang fortgesetzt werden.

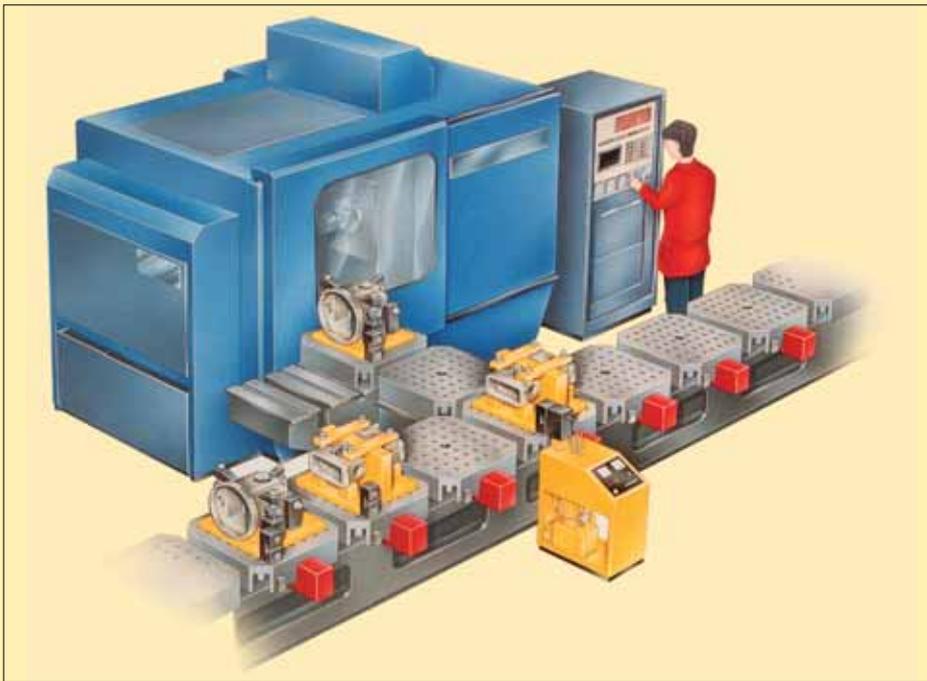
Dieses System stellt bei der Systemautomatisierung und positiven Steuerung von Spanntechnologien den neuesten Stand der Entwicklung dar. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Enerpac. Sie erhalten dann zusätzliche Literatur und Installationshinweise.

Spannvorrichtung für die Bearbeitung von Auspuffkrümmern.



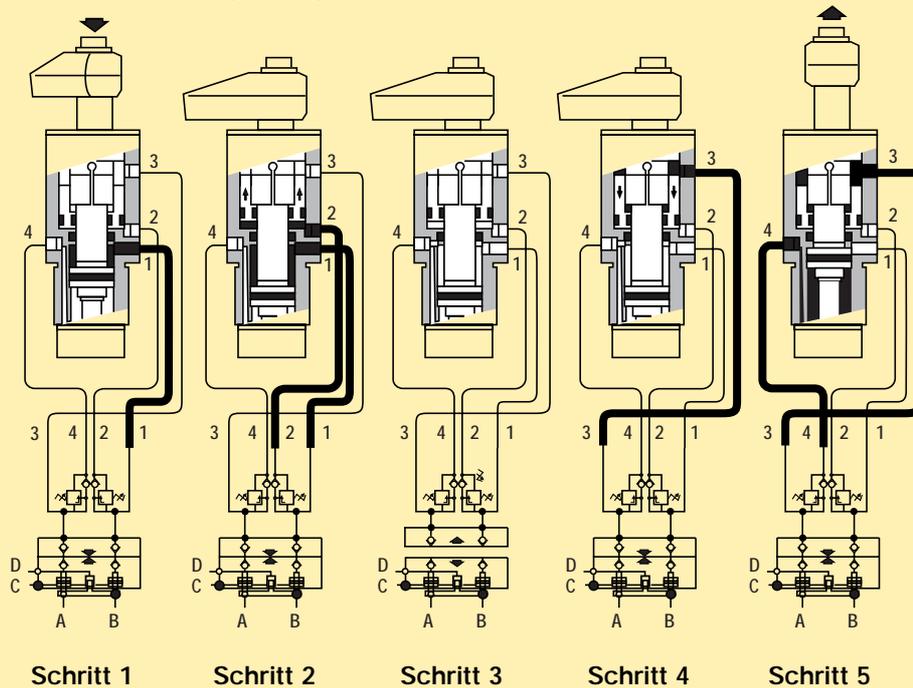
00323_01

Palettierte Bearbeitung



00323 FMS

Hydraulisches Spannen und hydraulisch-mechanisches Sichern (Verriegelung)



Verriegelbare Schwenkspannzylinder
Collet-Lok® MPTR-100

- 1 = 90° Schwenkung + Spannen
- 2 = Sichern (Verriegelung)
- 3 = Entsichern (Entriegelung)
- 4 = Entspannen + 90° Schwenkung

Automatikkupplung MCA-62, MPA-62

- A = Ölschluß von Pumpe nach Schwenkspannzylinder
- B = Ölschluß von Pumpe nach Schwenkspannzylinder
- C = Automatikkupplung kupplern
- D = Automatikkupplung entkupplern

Schritt 1

Die 2-Wege Automatikkupplung verbindet den äußeren Druckerzeuger mit dem Palettenanschluß, und die selbstsichernden Schwenkspannzylinder werden hydraulisch gespannt.

Schritt 2

Nachdem der maximale Spannndruck erreicht ist, wird das Folgeventil geöffnet und die innere Klemmhülse hydraulisch betätigt.

Schritt 3

Das System der Klemmhülse sichert die Kolbenstellung mechanisch, danach wird der Hydraulikdruck weggenommen und abgekuppelt. Das Werkstück auf der Palette bleibt nun sicher gespannt.

Schritt 4

Nach der Bearbeitung des Werkstückes in der Maschine kehrt die Palette zur Spannstation zurück, und nach der Ankupplung erfolgt die Entsicherung des Zylinders durch hydraulische Rückstellung der Klemmhülse.

Schritt 5

Der Hydraulikkolben wird entspannt, und die Palette ist bereit für die Werkstückentnahme und neue Werkstückbeschickung.



Schwenkspan- und Abstützylinder
8 - 37



Druck- / Zugzylinder
38 - 69



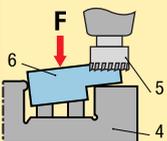
**Pumpen-
aggregate**
70 - 85



Ventile
86 - 97



**System-
komponenten**
98 - 112



Gelben Seiten
113 - 137



A	Seite
A	108
ACBS	104-105
ACL	104-105
ACM	104-105
AH	108
AHB	82-83
AR	108
ASC	27
AT	100-101

B	Seite
B	82-83
BAD	70-71
BD	58-61
BFZ	110-112
BMD	58-61
BMS	58-61
BRD	70-71
BRW	68-69
BS	58-61 72-73

C	Seite
C	108
CA	10-11 24-25
CAC	10, 26
CAL	10-21 24-25
CAP	10, 26
CAS	10-21 24-25
CDT	54-55
CR	102-103
CRV	102-103
CSM	56-57
CST	54-55

D	Seite
DGR	106

E	Seite
ECH	62-63
ECJR	62-63
ECM	62-63

F	Seite
FL	109
FN	72-73
FZ	110-112

G	Seite
G	106-107
GA	106-107
GS	106-107

H	Seite
H	108
HCS	64-65
HV	94-95

L	Seite
LUCD	40-41
LUCS	40-41
LCA	42-43

M	Seite
MA	10, 24-25
MCA	100-101
MF	72-73
MHV	94
MPA	100-101
MPFC	52-53
MPFL	22-23
MPFR	22-23
MPFS	34-35
MPTC	52-53
MPTL	22-23
MPTR	22-23
MPTS	34-35
MRH	64-65
MRS	66-67
MRW	68-69
MV	92-93
MVM	92-93
MVPM	92-93

N	Seite
NV	107

P	Seite
PACG	76-77
PAMG	76-77
PASG	76-77
PATG	76-77
PB	90
PID	84-85
PLSD	48-49
PLSS	48-49
PLV	94-95
PRV	91
PSCK	89
PTSD	50-51
PTSS	50-51
PUSD	46-47
PUSS	46-47

Q	Seite
QE	97

R	Seite
RFL	97
RW	68-69

S	Seite
SCLD	20-21
SCLS	20-21
SCRD	20-21
SCRs	20-21
SCSD	20-21
SCSS	20-21
SLLD	16-17
SLLS	16-17
SLRD	16-17
SLRS	16-17
SLSD	16-17
SLSS	16-17

STLD	18-19
STLS	18-19
STRD	18-19
STRS	18-19
STSD	18-19
STSS	18-19
SULD	14-15
SULDL	14-15
SULS	14-15
SURD	14-15
SURDL	14-15
SURS	14-15
SUSD	14-15
SUSDL	14-15
SUSS	14-15

T	Seite
TRK	90

V	Seite
V	92-93

VA	107
VAS	97
VAS	97
VFC	89, 96
VP	88
VR	97

W	Seite
WAT	104-105
WCA	100-101
WFC	30-31
WFL	30-31
WFM	30-31
WFT	30-31
WM	90
WSC	32-33
WSL	32-33
WSM	32-33
WST	32-33

Z	Seite
ZW	78-81

Inhaltsverzeichnis

Produktbeschreibung ▼	Serie ▼	Seite ▼	Produktbeschreibung ▼	Serie ▼	Seite ▼
Schwenkspannzylinder & Abstützzylinder 8-37			Ventile 86-97		
Abstützzylinder, verriegelbar Collet Lok®	MP	34	Anschlussblock	WM	90
Abstützzylinder, hydr. angestellt	WF	30	Anschlussverteiler	PB	90
Abstützzylinder, federangestellt	WS	32	Druckbegrenzungsventile	PRV	91
Schwenkspannzylinder	ASC	27	Druckschalter	PSCK	89
Schwenkspannzylinder, Außengewindeversion	ST	18	Folgeventile	MVPM/V	92
Schwenkspannerzylinder, Einbauversion	SC	20	Luft-/Schalldämpfer	QE	97
Schwenkspannzylinder, Fußflanschversion	SL	16	Luftventile	VA/VR	97
Schwenkspannzylinder, Kopfflanschversion	SU	14	Luftwartungseinheit	RFL	97
Schwenkspannzylinder, Verriegelbar Collet Lok®	MP	22	Rückschlagventil, handbetätigt	MHV	94
Spannarmer	CA/MA	10-11 24-26	Rückschlagventil, luftgesteuert	HV	94
			Rückschlagventile, vorgesteuert	MV	93
			Stromregelventile	VFC	96
			Stromregelventile, einschraubbar	VFC	89
			Wegesitzventile, Modulbauform	VP	88
			Zugstangen	TRK	90
			Zusatzventile	V/PLV	94
Druck-/Zugzylinder 38-73			Systemkomponenten 98-112		
Blockzylinder	BD/BMD BMS/BS	58	Automatikkupplungen	MCA/MPA WCA/AT	100
Druckzylinder, verriegelbar Collet Lok®	MP	52	Digitale Druck-Manometer	DGR	106
Einbauzylinder	CSM	56	Drehdurchführungen	CR/CRV	102
Einschraubzylinder	CST/CDT	54	Druckspeicher	AC	104
Federspannzylinder	MRS	66	Hochdruckfilter	FL	109
Gelenkspanner	LUC	40	Hydrauliköl	HF	109
Hohlkolbenzylinder	HCS/MRH	64	Kupplungen	AH/AR/C	108
Niederzugspanner	ECH/ECM	62	Manometer	G	106
Spannarmer für Gelenkspanner	LCA	42	Manometer-Adapter	GA	107
Universelle Zylinder, doppeltwirkend	BRD/BAD	70	Manometer-Dämpfungsventile	GS	107
Universelle Zylinder, einfachwirkend	MRW/RW BRW	68	Manometer-Absperrventile	NV/V	107
Zugzylinder	PT	50	Schläuche	H	108
Zugzylinder mit Außengewinde			Verschraubungen	FZ/BFZ	110
Zugzylinder	PL	48	Verteiler	A	108
Zugzylinder Fußflanschversion					
Zugzylinder Kopfflanschversion	PU	46			
Zylinderzubehör, Druckstücke, Nutmuttern	BS/FN/MF	72			
Pumpenaggregate 74-85			Gelben Seiten 113-137		
Elektrische Spannpumpen	ZW	78	Erklärung		136
Hydraulische Druckübersetzer	PID	84	Flexible Fertigungs-Systeme FMS		136-137
Luft/Öl Druckübersetzer	AHB/B	82	Garantie		126
Turbo Luft-Hydraulikpumpen	PAC/PAT PAM/PAS	76	Grundlagen der Hydraulik		116-117
			Grundlagen der Spanntechnik		122-125
			Grundlagen des Systemaufbaus		118-121
			Hydrauliksymbole		127-131
			Sicherheitsanweisungen		114-115
			Umrechnungsfaktoren		127
			Ventil-Technologie		132-135

Gelben Seiten

Beachten Sie die 'Gelben Seiten' dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik (Flexible Machining Systems = Flexible Fertigungssysteme)
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

 113 ▶


**Schwenkspan- und
Abstützylinder**

8 - 37


**Druck- und
Zugzylinder**

38 - 73


**Pumpen-
aggregate**

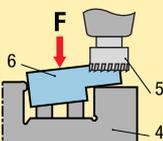
74 - 85


Ventile

86 - 97


**System-
komponenten**

98 - 112


Gelben Seiten

113 - 137


Afrika

ENERPAC Middle East FZE
Office 423, LOB 15
Jebel Ali Free Zone
P.O. Box 18004
Jebel Ali, Dubai
United Arab Emirates
Tel: +971 (0)4 8872686
Fax: +971 (0)4 8872687

Australien

Actuant Australia Ltd.
Block V Unit 3
Regents Park Estate
391 Park Road
Regents Park NSW 2143
(P.O. Box 261) Australia
Tel: +61 297 438 988
Fax: +61 297 438 648

Brasilien

Power Packer do Brasil Ltda.
Rua dos Inocentes, 587
04764-050 - Sao Paulo (SP)
Tel: +55 11 5687 2211
Fax: +55 11 5686 5583
Gebührenfrei:
Tel: 0800 891 5770
vendasbrasil@enerpac.com

China

Actuant China Ltd.
1F, 269 Fute N. Road
Waigaoqiao Free Trade Zone
Pudong New District
Shanghai, 200 131 China
Tel: +86 21 5866 9099
Fax: +86 21 5866 7156
Actuant China Ltd. (Beijing)
709B Diyang Building
Xin No. 2
Dong San Huan North Rd.
Beijing City
100028 China
Tel: +86 10 845 36166
Fax: +86 10 845 36220

**Deutschland, Österreich und
Schweiz**

ENERPAC GmbH
P.O. Box 300113
D-40401 Düsseldorf
Mündelheimer Weg 55a
D-40472 Düsseldorf
Germany
Tel: +49 211 471 490
Fax: +49 211 471 49 28

**Frankreich und
Schweiz francofoon**

ENERPAC
Une division de ACTUANT
France S.A.
ZA de Courtaboeuf
32, Avenue de la Baltique
91140 Villebon / Yvette
France
Tel: +33 1 60 13 68 68
Fax: +33 1 69 20 37 50

Großbritannien, Irland

Enerpac Ltd
Bentley Road South
Darlaston, West Midlands
WS10 8LQ, United Kingdom
Tel: +44 (0)121 50 50 787
Fax: +44 (0)121 50 50 799

Indien

ENERPAC Hydraulics
(India) Pvt. Ltd.
Office No. 9,10 & 11,
Plot No. 56, Monarch Plaza,
Sector 11, C.B.D. Belapur
Navi Mumbai 400614, India
Tel: +91 22 2756 6090
Tel: +91 22 2756 6091
Fax: +91 22 2756 6095

Italien

ENERPAC S.p.A.
Via Canova 4
20094 Corsico (Milano)
Tel: +39 02 4861 111
Fax: +39 02 4860 1288

Japan

Applied Power Japan LTD KK
Besshochou 85-7
Saitama-shi, Kita-ku,
Saitama 331-0821, Japan
Tel: +81 48 662 4911
Fax: +81 48 662 4955

Kanada

Actuant Canada Corporation
6615 Ordan Drive, Unit 14-15
Mississauga, Ontario L5T 1X2
Tel: +1 905 564 5749
Fax: +1 905 564 0305
Gebührenfrei:
Tel: +1 800 268 4987
Fax: +1 800 461 2456
Technische Anfragen:
techservices@enerpac.com

**Naher Osten, Türkei und
Kaspischer Meer Länder**

ENERPAC Middle East FZE
Office 423, LOB 15
Jebel Ali Free Zone
P.O. Box 18004
Jebel Ali, Dubai
United Arab Emirates
Tel: +971 (0)4 8872686
Fax: +971 (0)4 8872687

**Niederlande, Luxemburg,
Belgien, Dänemark, Finnland,
Schweden, Norwegen und
Baltikum**

ENERPAC B.V.
Galvanistraat 115
P.O. Box 8097
6710 AB Ede
The Netherlands
Tel: +31 318 535 911
Fax: +31 318 525 613
+31 318 535 848

Technische Anfragen:

techsupport.europe@enerpac.com

Rusland und CIS
**(exkl. Kaspischer Meer
Länder)**

Actuant LLC
Admiral Makarov Street 8
125212 Moscow, Russia
Tel: +7-495-9809091
Fax: +7-495-9809092

Singapore

Actuant Asia Pte. Ltd.
25 Serangoon North Ave. 5
#03-01 Keppel Dighub
Singapore 554914
Thomson Road
P.O. Box 114
Singapore 915704
Tel: +65 64 84 5108
+65 64 84 3737
Fax: +65 64 84 5669

Gebührenfrei:

Tel: +1800 363 7722

Technische Anfragen:

techsupport@enerpac.com.sg

Spanien und Portugal

ENERPAC
C/San José Artesano 8
Pol. Ind.,
28108 Alcobendas
(Madrid) Spain
Tel: +34 91 661 11 25
Fax: +34 91 661 47 89

Südkorea

Actuant Korea Ltd.
3Ba 717
Shihwa Industrial Complex
Jungwang-Dong
Shihung-Shi, Kyunggi-Do
Republic of Korea 429-450
Tel: +82 31 434 4506
Fax: +82 31 434 4507

**VS, Latein-Amerika
und Karibik**

ENERPAC
P.O. Box 3241
6100 N. Baker Road
Milwaukee, WI 53209 USA
Tel: +1 262 781 6600
Fax: +1 262 783 9562
Kunden Anfragen:
+1 800 433 2766

**Händler Anfragen und
Aufträge:**

+1 800 558 0530

Technische Anfragen:

techservices@enerpac.com

**Zentral und Osteuropa,
Griechenland**
**(exkl. Kaspischer Meer
Länder)**

ENERPAC GmbH
P.O. Box 300113
D-40401 Düsseldorf
Mündelheimer Weg 55a
D-40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49 211 471 490
Fax: +49 211 471 49 28

Ihr Enerpac-Händler:

TIFOR Kft.

Attila u. 101.

1012 Budapest

tel 06 1 212 99 58

fax 06 1 375 49 79

eMail info@tifor.hu

url www.tifor.hu

Internet:

www.enerpac.de

Email:

info@enerpac.com

00877DE © Er

halten.

AN
Actuant
COMPANY