ENERPAC®

POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.



HYDRAULISCHE SPANNTECHNIK

DE

E215e

Modellnummern-Übersicht

Serie	Seite
A	
A	192
ACBS	164-165
ACCB	174-175
ACL	162-163
ACM	162-163
AD	85
AH	192
AHB	104-105
AMP	176-177
AP	164-165
AR	192
ASC	39
AT	175
AW	87, 163
B	
B	104-105, 172-173
BD	72-75
BFZ	194-195
BK	147
BKD	145
BMD	72-75
BMS	72-75
BRD	84-85
BRW	82-83
BS	72-75, 86
C	
CA	14
CAC	34-35
CAL	32-33
CAPT	34-35
CAS	32-33
CAU	36-37
CDB	72-75
CDF	175
CDM	175
CDT	66-67
CR	176-177
CRV	176-177
CSB	72-75
CSM	70-71
CST	66-67
CY	78-79
CYDA	68-69
D	
DGR	189
E	
ECH	76-77
ECM	76-77
F	
FL	193
FM	191
FN	86
FZ	93, 175, 194-196
G	
G	190
GA	191
GS	191
H	
H	192
HCS	78-79
HF	193
HLS	192
HP	79
HV	106-107, 156
I	
IC	188

Serie	Seite
L	
LCAL	56-57
LCAS	56-57
LUCD	54-55
LUCS	54-55
M	
MA	14
MB	144
MCH	166-167,169
MCPS	166-167, 169
MCR	166-170
MCRA	166-170
MCRC	166-170
MCSB	166-167, 169, 171
MF	87
MHV	156, 164-165
MRH	78-79
MRS	80-81
MRW	82-83
MPFC	18-19
MPFL	12-13
MPFR	12-13
MPFS	16-17
MPTC	18-19
MPTR	12-13
MPTS	16-17
MV	153
MVM	153
MVPC	152
MVPM	152
N	
NV	191
P	
P	132
PA	103
PACG	98-101
PAMG	98-101
PARG	98-101
PASG	98-101
PATG	98-101
PB	139, 188
PID	178-179
PLSD	59, 62-63
PLSS	59, 62-63
PLV	156-157
PRV	138, 141-142, 154
PSCK	137, 188
PTSD	59, 64-65
PTSS	59, 64-65
PUSD	59-61
PUSS	59-61
Q	
QDH	78-79
QE	106-107, 158
R	
R	195
RA	172-173
RD	84-85
REB	82
REP	82
RFL	106-107, 158
RW	82-83
RWH	78-79
S	
SC	38
SCLD	30-31
SCLS	30-31
SCRD	30-31
SCRS	30-31

Serie	Seite
SCSD	30-31
SCSS	30-31
SLDB	180
SLEB	180-183
SLEM	180-183
SLLD	26-27
SLLS	26-27
SLR	180-183
SLRD	26-27
SLRS	26-27
SLS	180-183
SLSC	180-183
SLSD	26-27
SLSS	26-27
SP	132
STLD	23, 28-29
STLS	23, 28-29
STRD	23, 28-29
STRS	23, 28-29
STSD	23, 28-29
STSS	23, 28-29
SULD	23, 24-25
SULDL	23, 24-25
SULS	24-25
SURD	23, 24-25
SURL	23, 24-25
SURS	23, 24-25
SUSD	24-25
SUSDL	24-25
SUSS	24-25
T	
T	192
TRCM	88-90
TRFM	88-89, 91
TRFL	88-89, 92
TRRC	93
TRRE	93
TRAC	93
TRK	139
V	
V..	106-107, 145, 152-153, 156-157, 191
VA	106-107, 158
VAS	106-107, 140, 158
VAT	140
VC	148-151
VD	140-142
VE	142, 146-147
VFC	137, 141-142, 155
VM	148-151
VMMD	143
VMTD	143
VP	136
VP03	141
VR	107, 158
VS	147
VSS	140
VST	140

Serie	Seite
W	
WA	162-163
WAT	163
WCA	174-175
WED	110-113
WEJ	110-113
WEM	110-113
WER	110-113
WES	110-113
WFC	45-47, 50-51
WFL	46-47, 50
WFM	46-47, 50
WFT	46-47
WM	139
WMT	68-69
WPA	174-175
WPFC	18-19
WPFL	12-13
WPFR	12-13
WPFS	16-17
WPTC	18-19
WPTL	12-13
WPTR	12-13
WPTS	16-17
WRT	68-69
WSC	48-49, 51
WSL	48-50
WSM	48-50
WST	48-49
WTR	40-42
WUD	108-109
WVP	152, 159
Y	
Y	86
Z	
ZAJ	102
ZHE	119
ZLS	120
ZPF	118
ZPS	120
ZPT	120
ZW	114-131, 174
15	
153	190

Alle in diesem Katalog enthaltenen Angaben können im Rahmen von Verbesserungen unserer Produkte ohne besonderen Hinweis abgeändert werden.
© Copyright 2014, Enerpac.
Alle Rechte vorbehalten. Der Abdruck oder die anderweitige Verwendung des in diesem Katalog enthaltenen Materials (Text, Illustrationen, Zeichnungen, Fotos) ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung verboten.

Technische Unterstützung

Zu folgenden Themen siehe die "Gelben Seiten" dieses Katalogs:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

197 ▶

Abschnittsverzeichnis

Produktbeschreibung	Serie	Seite
Collet Lok®-Verriegelbare Zylinder		**8-19**
Spannarme für Schwenkspannzylinder	MA	14
Collet Lok®-Schwenkspannzylinder	MPFL, MPFR, MPTL, MPTR	12
Collet Lok®-Druckzylinder	MPFC, MPTC	18
Collet Lok®-Abstützzylinder	MPFS, MPTS	16
Schwenkspannzylinder		**20-42**
Schwenkspannzylinderarm	CAS, CAL	32
Schwenkspannzylinder	SC	38
Schwenkspannzylinder	ASC	39
Schwenkspannzylinder, Einbauversion	SC	30
Schwenkspannzylinder, Fußflansch	SL	26
Schwenkspannzylinder, Außengewinde	ST	28
Schwenkspannzylinder, Kopfflansch	SU	23
Schwenkbare T-Spannarme	CAC, CAPT	34
Vertikale Spannarme	CAU	36
Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder	WTR	40
Abstützzylinder		**43-51**
Abstützzylinder, hydr. angestellt	WF	46
Abstützzylinder, federangestellt	WS	48
Druck-/Zugzylinder		**52-93**
Zylinderzubehör, Druckstücke	BS	86
Zylinderzubehör, Kontermutter	FN	86
Zylinderzubehör, Befestigungsflansche	AW, MF	87
Zylinderzubehör, Gabel	Y	86
Blockzylinder	BD, BMD, BMS, BS	72
Hohlkolbenzylinder	CY, HCS, MRH, QDH, RWH	78
Einbauzylinder	CSM	70
Federspannzylinder	MRS	80
Zugzylinder	ECH, ECM	76
Einschraubzylinder	CST, CDT	66
Einschraubzylinder	CYDA, WMT, WRT	68
Zugstangenzylinder	TR	88
Zugstangenzylinder, Zubehör	TRRC, TRRE, TRAC	93
Universelle Zylinder, einfachwirkend	BRW, MRW, RW	82
Universelle Zylinder, doppeltwirkend	BRD	84
Gelenkspannerarme	CAS, CAL	56
Gelenkspanner, Kopfflansch	LUCD, LUCS	54
Zugzylinder Fußflanschversion	PL	62
Zugzylinder mit Außengewinde	PT	64
Zugzylinder Kopfflanschversion	PU	60
Pumpenaggregate		**94-133**
Luft/Öl-Druckübersetzer	AHB, B	105
Modulare lufthydraulische Pumpe	PA	103
Luftbetriebene Hochleistungspumpe	ZAJ	102
Luftbetriebene Turbopumpe	PAC, PAM, PAR, PAS, PAT	98
Luftventile und Zubehör	HV, RFL, QE, V, VA, VAS, VR	106
Wirtschaftliche Elektropumpen	WUD	108
Elektrohydraulische Tauchpumpen	WE	110
Handpumpe	P, SP	132
Elektropumpen	ZW	114, 128
Filtersatz	ZPF	118
Wärmetauscher	ZHE	119
Ölstand-/Temperaturschalter	ZLS	120
Ventilblöcke für ZW-Pumpen	ZW	121
Druckschalter/Drucksensor	ZPS, ZPT	120
Spannpumpen für Palettenkupplung	ZW	124
Spannpumpen für Palettenkupplung	ZW	122
Spannpumpen mit D03-Ventilanschluss	ZW	126
Ventile		**134-159**
Stromregelventile für Wegesitzventile	VFC	137
Doppelte Stromregelventile für D03/CETOP3	VFC	141,142
Stromregelventile, einschraubbar	VFC	155
Einbau-Rückschlagventil, D03/CETOP3	VD1P	140

Produktbeschreibung	Serie	Seite
Anschlussverteiler für Wegesitzventile	PB	139
Anschlussblock für D03/CETOP3	MB	144
Anschlussblock für Wegesitzventile	WM	139
Handbetätigtes Ventil, D03/CETOP3	VMMD, VMTD	143
Handbetätigtes Ventil für Pumpenmontage	VM	148-151
Handbetätigtes Ventil für Rohrleitungsmontage	VM	148-151
Zugstangen für D03/CETOP3-Ventile	BKD	145
Zugstangen für Montage von Wegesitzventile	TRK	139
Vorgesteuerte Rückschlagventile für modulares Magnetventile	VS	147
Doppelte vorgesteuerte D03/CETOP3 Rückschlagventile	VD2P	142
Verteiler mit vorgesteuerten Rückschlagvetilen, einschraubbar	MV, V	153
Druckbegrenzungsventil für D03/CETOP3	PRV	141, 142
Druckbegrenzungsventil für modularen Wegesitzventile	PRV	138
Druckbegrenzungsventil, einschraubbar	PRV	154
Druckschalter für Wegesitzventile	PSCK	137
Druckbegrenzungsventil für Magnetventile	VS	147
Folgeventil, einschraubbar, mit Verteiler und	MVP, WVP, V	152
Magnetventil/Druckluftbetriebener 2-Positions-Ventilkegel, D03/CETOP3	VA, VS	140
Modulares Wegesitzventile	VE	146
Wegesitzventile, Modulbauform	VP	136
Wegesitzventile, D03/CETOP3	VP03	141
Magnetspule, D03/CETOP3	VET, VEX, VEW	142
Ventilzubehör	V, HV, MHV, PLV	156, 157
Luftventile und Zubehör	RFL, QE, V, VA, VAS, VR	158
Palettierte Spannvorrichtungskomponenten		**160-185**
Druckspeicher	ACM, ACL, WA	162
Automatikkupplung	ACCB, MCA, MPA WCA	174
Kupplungseinheiten	ACBS, AP, MHV	164
Druckübersetzer	PID	178
Manuelle Kupplungen	MC	166
SfaeLink, drahtlosen Überwachung	SL	180
Dreheinheiten	AMP, CR, CRV	176
Betätigungszylinder und Druckverstärker	B, RA	172
Systemkomponenten		**186-196**
Hydraulikkupplung	AH, AR, CH, CR	192
Hochdruckfilter, einschraubbar	FL	193
Verschraubungen	BFZ, FZ, R	194
Manometer	G	190
Manometer-Zubehör	FM, GA, GS, NV, V	191
Digitalmanometer	DGR	189
Schlauch	H700	192
Verteiler	A	192
Hydrauliköl	HF	193
Druckschalter	IC, PSCK	188
Anschlussverteiler für Druckschalter	PB	188
Rohrleitung	T	192
Gelbe Seiten		**197-228**
Grundlagen der Hydraulik		200-201
Grundlagen der Einrichtung hydraulischer Systeme		202-205
Bewährte Praktiken		214
Spanntechnik		206-209
Umrechnungsfaktoren		213
Schneidwerkzeugtechnik		210-212
FMS-Technik		224
Hydraulische Symbole		215
Mechanische Spannvorrichtungen		226
Sicherheitsanweisungen		198-199
Ventil-Technologie		220



Collet Lok® Produkte 8-19



Schwenk-spannzylinder 20-42



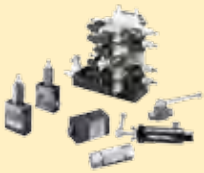
Abstützzylinder 43-51



Druck-/Zugzy-linder 52-93



Pumpen-aggregate 94-133



Ventile 134-159



Paletten-komponenten 160-185



System-komponenten 186-196

Gelbe Seiten 197-228

Die Weltmarke

Eine komplette Palette von qualitativ hochwertigen Werkzeughalter-Produkten mit lokaler Verfügbarkeit und weltweitem Kundendienst…. Das macht Enerpac zu einem weltweiten Marktführer in hydraulischer Spanntechnik.

Auf allen Kontinenten bietet das Netzwerk von autorisierten Vertragshändlern und Service Centern von Enerpac den Vertrieb und Support von Produkten, die zur Steigerung der Produktivität und Leistung entwickelt wurden und gleichzeitig den Arbeitsplatz sicherer machen.

Mit mehr als 150 Verkaufsspezialisten und einem weltweiten Netzwerk aus Service und technischem Support in 17 Ländern ist Enerpac ein wertvoller Partner für Kunden im Bereich der Produktfertigung mit hydraulischen Spannkomponenten und für diejenigen, die sie mit kundenspezifischen Werkzeugen unterstützen.

Um seiner technologischen Führungsrolle gerecht zu werden, entwickelt Enerpac stets seine Palette von zeit- und kostensparenden Produkten weiter, unter der Verwendung von modern verarbeiteten Materialien zur Produktionssteigerung und Minimierung der Ermüdung des Bedieners.

Das Engagement von Enerpac zur ständigen Weiterentwicklung der qualitativ hochwertigen Hydraulikprodukte gewährleistet, dass die von Ihnen erworbenen Produkte die besten der Branche sind. Wir werden auch weiterhin an der Spitze der Entwicklungen von qualitativ hochwertigen Hydraulikprodukten für Anwendungen in der industriellen Fertigungstechnik stehen.



Enerpac Spanntechnik Leistungsangebot

- **Expertendesign**
- **Höchste Zuverlässigkeit**
- **Hervorragender Service**
- **Weltweite Erfahrung**
- **Anwendungsunterstützung**
- **Weltweite Verfügbarkeit**
- **Qualität**
- **Größtmöglicher Nutzen**
- **Innovative Produkte**
- **Systemlösungen**



Qualitätssicherung
Unsere Produkte werden nach hochpräzisen Standards getestet. Diese hohen Standards garantieren, dass wir die Qualitäts-, Preis- und Leistungsanforderungen der Märkte, die wir weltweit bedienen, erfüllen.

Globales Netzwerk
Enerpac verfügt über ein ausgedehntes Netzwerk von autorisierten Vertragshändlern und Service Centern in weltweit mehr als 90 Ländern. Sie können sich auf Enerpac in Bezug auf die Produkte und den technischen Support, den Sie für ihre Arbeit überall in der Welt benötigen, verlassen.

Hervorragende Logistik
Es ist die Mission von Enerpac auch weiterhin einen herausragenden Service in einer sich ständig ändernden Welt des modernen Vertriebs zu bieten. Die Lieferung unserer umfassenden Produktpalette an Tausende unserer weltweiten Vertrags-händler erfordert ein logistisches Know-how, das nur ein Marktführer bieten kann.



Innovation ist Tradition
Enerpac blickt auf eine lange Geschichte in der Entwicklung neuer Lösungen zurück, um den Herausforderungen der von uns bedienten Branchen besser gerecht werden zu können. Wir waren die Ersten, die einen Schwenkspannzylinder mit einem internen Rotationssystem entwickelt haben. Unsere Collet-Lok®-verriegelbare Spannprodukte haben unsere Kunden sowohl in der Automatisierung als auch in der Sicherheit, durch Kombination der hydraulischen Betätigung beim Spannen mit einer internen Verriegelung, unterstützt, um die Spannkraft mechanisch aufrechtzuerhalten. Die elektrischen Pumpen der ZW-Klasse sind so konstruiert, dass sie kalt laufen, energieeffizienter und einfach mit Ihrer Anwendung zu konfigurieren sind. Unser automatisches Kupplungssystem verfügt über eine automatisierte Verbindung zur Vorrichtung, die perfekt für durch Roboter beladene Anwendungen ist. Zur Unterstützung unserer Kunden in der Fertigungsbearbeitung, ist Enerpac stets um neue Lösungen für Ihre anspruchsvollsten Anwendungen bemüht.



ISO 9001 REGISTER

ENERPAC®
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

Ein Leitfaden zu Ihrem neuen Enerpac-Spanntechnik-Katalog

Der neue Enerpac-Spanntechnik-Katalog

... hilft Ihnen bei der effektiven Konstruktion von Spannvorrichtungen,

... ist eine globale Ressource für Spanntechniklösungen.

Dieser Katalog wurde in zwei Hauptabschnitte unterteilt:

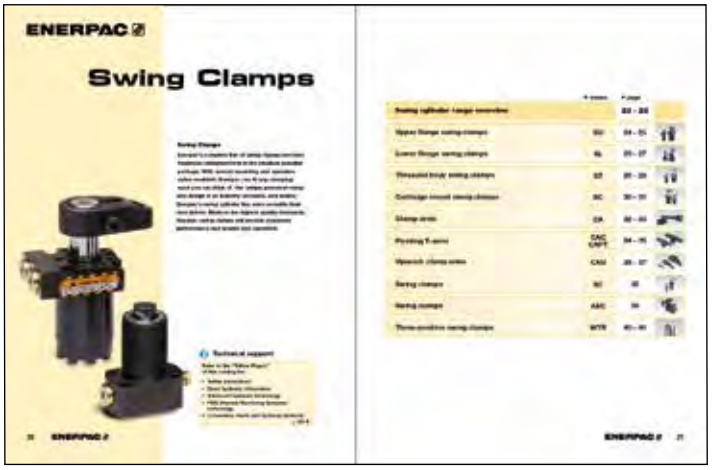
1 **Produktdaten**
Sämtliche Enerpac-Hydraulikprodukte für die Fertigungstechnik werden mit metrischen Spezifikationen und Abmessungen aufgeführt.

2 **Gelbe Seiten**
Ihr Leitfaden für Sicherheitsfragen, Grundlagen der Hydraulik und Anwendungsfragen.

Auswahl des richtigen Produktes für Ihre Anwendung:

1. Wählen Sie Ihre Hauptproduktkategorie aus der ***Inhalts-übersicht*** auf Seite 3. In dieser Inhaltsübersicht finden Sie die Seiten-zahlen zu den Produktangeboten im Katalog.
2. Schlagen Sie anschließend die gewählte ***Produktübersicht*** auf. Sehen Sie beispielsweise auf Seite 20 und 21 die Übersicht für die Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder. Auf diesen Seiten finden Sie die Übersichtstabellen mit technischen Hauptmerkmalen sowie Befestigungsmöglichkeiten.
3. Anschließend grenzen Sie Ihre Auswahl auf den Seiten 22 und 23 ein, indem Sie Ihre Funktion, die gewünschte Montageart und die erforderliche Spannkapazität auswählen. Die Seiten zur Anwendung und Auswahl vermitteln eine kurze Übersicht einer gesamten Produktpalette innerhalb einer Gruppe. Diese Doppelseiten sind jeweils mit einem ***gelben Streifen*** gekennzeichnet.
4. Nachdem Sie Ihre Produktauswahl getroffen haben, schlagen Sie auf den Produktdatenseiten (ab Seite 24) die von Ihnen gewünschten Produktserien nach. Diese Seiten sind jeweils mit einem *grauen* Streifen gekennzeichnet.

Produktübersicht



Seiten zur Anwendung und Auswahl

1 Produktübersicht mit kurzer Beschreibung der Funktionen

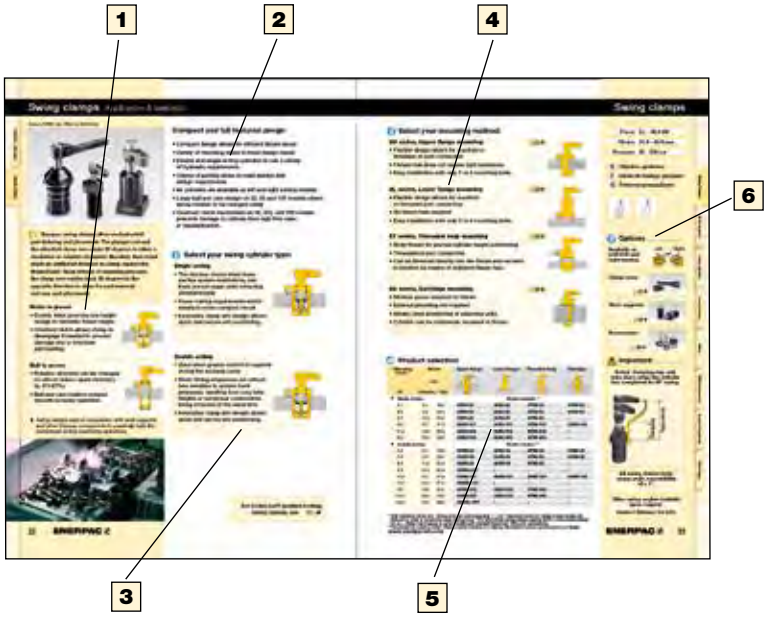
2 Liste der Hauptprodukt-eigenschaften und Vorteile

3 Auswahlkriterien aus funktionaler Sicht

4 Auswahlkriterien aus montage-technischer Sicht

5 Hauptauswahltabelle mit Produktfunktion, Montageart und Kapazität

6 Produktbezogene Zusatz-optionen und Zubehör



Produktdatenseiten

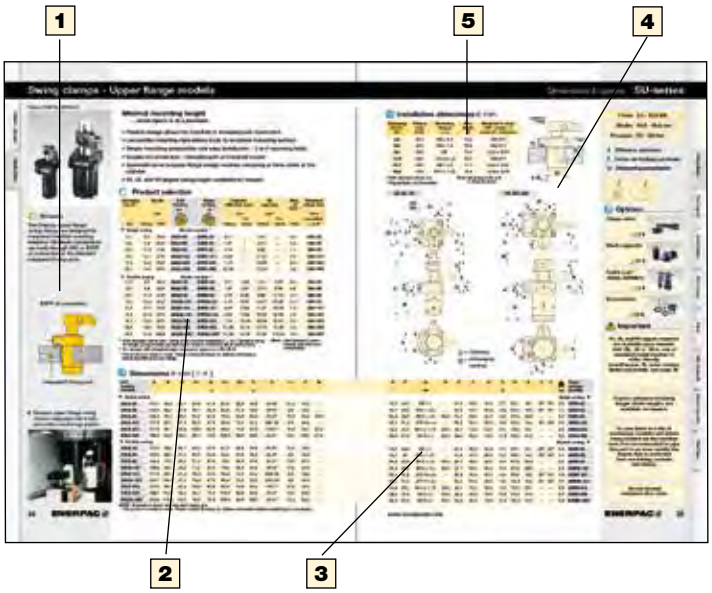
1 Anwendungsbeschreibung mit Praxisbeispiel

2 Produktauswahl

3 Detaillierte Abmessungen

4 Maßzeichnungen

5 Einbauspezifikationen



Collet-Lok®

Enerpac-Collet-Lok®-Produkte kombinieren die Automatisierung der hydraulischen Betätigung mit der Sicherheit eines internen Verriegelungsmechanismus. Nach Betätigung und Verriegelung behalten diese Produkte ihre Spann- und Tragfähigkeit bei, ohne Aufrechterhaltung des Hydraulikdrucks im System. Erhältlich als Schwenkspann-, Druck- und Abstützzylinder. Enerpac-Collet-Lok®-Produkte sind auch in zahlreichen speziellen Konfigurationen und Modifikationen erhältlich.



Schwenkspannzylinder

Enerpac-Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder verbinden die Drehbetätigung und Spannkraft eines hydraulischen Schwenkspannzylinders mit einem internen Verriegelungsmechanismus, der die angewandte Spannkraft im Schwenkspannzylinder beibehält. Ideal für den Einsatz in sehr großen Installationen. Diese sind in 4,4 kN-, 8,9 kN- und 37,8 kN-Modellen erhältlich. Standardmodelle sind sowohl in den Ausführungen mit Außengewinde oder Fußflansch erhältlich. Zu den erhältlichen Modifikationen gehören ein Verteileranschluss an der Oberseite des Flansches, größere Hublängen, Versionen ohne Drehbewegung und Gehäuse mit speziellem Design. Viton-Dichtungen sind Standard.



Abstützzylinder

Enerpac-Collet-Lok®-Abstützzylinder verwenden interne Federkraft, um die Stützstange anzuheben und in Kontakt mit dem Werkstück zu bringen und dann die Stütze mit einem internen Verriegelungssystem aufrechtzuerhalten. Katalogisiert nach Kapazitäten von 8,9 kN, 17,8 kN und 44,5 kN, sind diese Produkte mit Außengewinde (nur 8,9 kN und 17,8 kN) und in der Fußflanschversion (8,9 kN, 17,8 kN und 44,5 kN) erhältlich. Zu den erhältlichen Modifikationen gehören größere Hublängen, ein Verteileranschluss an der Oberseite des Flansches und Gehäuse mit speziellem Design. Viton-Dichtungen sind Standard.



Druckzylinder

Enerpac-Collet-Lok®-Druckzylinder sind sowohl für Spann- als auch für Stützanwendungen konstruiert. Die Spann- oder Stützkraft bleibt erhalten, sobald die interne Verriegelung eingerastet ist. Sowohl mit der Kapazität von 11,1 kN als auch 22,2 kN sind diese Zylinder mit Außengewinde oder in Fußflanschversion erhältlich. Zu den erhältlichen Modifikationen gehören ein Verteileranschluss an der Oberseite des Flansches, größere Hublängen und Gehäuse mit speziellem Design. Viton-Dichtungen sind Standard.

Technische Unterstützung

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

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

197 ▶

Produkte

	▼ Serie	▼ Seite	
Collet-Lok® - Verriegelbare Zylinder - Übersicht		**10-11**	
Collet-Lok® - Schwenkspannzylinder	MPF, MPT	12-15	
Collet-Lok® - Abstützzylinder	MPFS, MPTS	16-17	
Collet-Lok® - Druckzylinder	MPFC, MPTC	18-19	



Abbildung: MPTC-110, MPFL-50V, MPFC-210, MPTS-100, MPFS-100



Enerpac-Collet-Lok®-Zylinder halten das Werkstück durch die mechanische Verriegelung auch ohne Hydraulikdruck in Position. Mit Spannkapazitäten von 4,4 bis 37,8 kN.

MPTL-100 und MPTR-100 Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder werden zur sicheren Einspannung dieser Auspuffkrümmer verwendet.



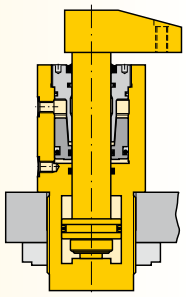
Hydraulische Betätigung mit mechanischer Verriegelung

- *Collet-Lok*®-Technologie kombiniert hydraulische Betätigung für Spann- oder Stützanwendungen mit einer internen Spannzange
- Spanngehäuse sind sowohl mit Außengewinde oder Flanschbefestigung erhältlich
- Einheiten mit Flanschbefestigung verfügen sowohl über Rohranschlüsse als auch Verteileranschüsse im unteren Bereich
- Verteileranschlüsse an der Oberseite des Flansches sind zusätzlich erhältlich
- VITON-Dichtungen sind Standard.

Collet-Lok®-Ausführungen:

Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder

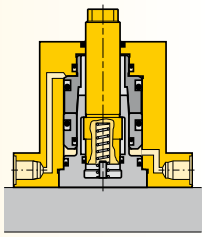
- Verfügbar in 4,4 kN-, 8,9 kN- und 37,8 kN-Modellen
- Erhältlich mit Links- oder Rechtsschwenkende und als gerade (geführte) Modelle.



12-15

Collet-Lok®-Abstützzylinder

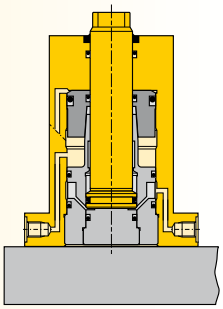
- Verfügbar in 4,4 kN-, 17,8 kN- und 44,5 kN-Modellen
- Federangestellte Ausführungen zu Erhaltung des Kontaktes mit dem Werkstück.



16-17

Collet-Lok®-Druckzylinder

- Verfügbar in 11,1 kN- und 22,2 kN-Modellen
- Nur für Druck konzipiert
- Kann als Abstützzylinder für schwere Lasten verwendet werden.

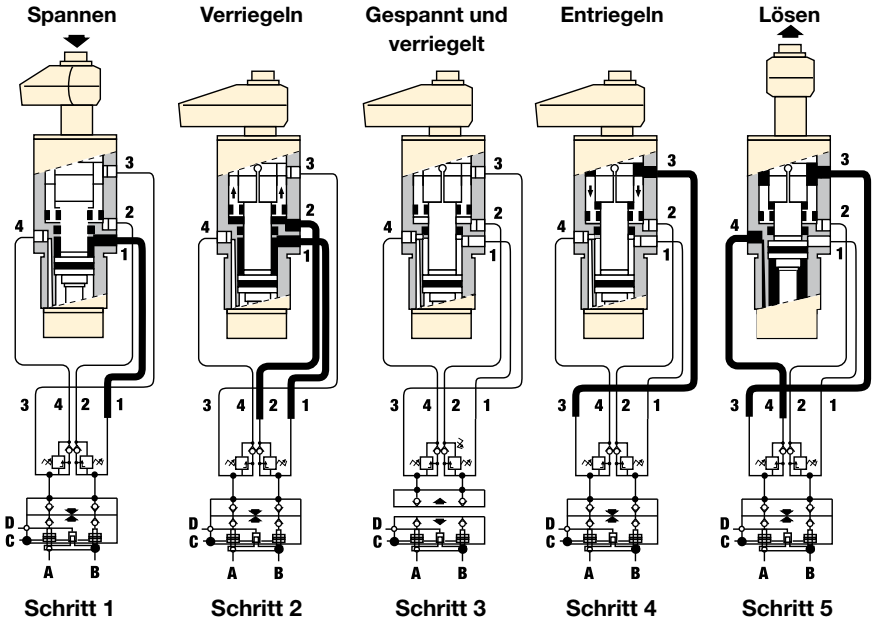


18-19

Warum sollten Sie Collet-Lok® verwenden?

Die Collet-Lok®-Technologie von Enerpac kombiniert hydraulische Betätigung mit mechanischer Verriegelung, zur Automatisierung und Steuerung der Hydraulik und langfristigen Sicherheit einer mechanischen Verriegelung. Als Schwenkspannzylinder, Druckzylinder und Abstützzylinder erhältlich, *ist Collet-Lok®* eine einzigartige Lösung, die sich hervorragend eignet, um den hohen Anforderungen der heutigen Fertigungsumgebung gerecht zu werden.

Collet-Lok® Spann- und Lösezyklus



MPTR-100 Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder

1 = 90°-Schwenkung und Spannen
2 = Verriegeln
3 = Entriegeln
4 = Entspannen und 90°-Schwenkung

MCA-62, MPA-62 Automatikkupplung

A = Druckleitung von der Pumpe zum Schwenkspannzylinder
B = Druckleitung von der Pumpe zum Schwenkspannzylinder
C = Automatikkupplung kuppeln
D = Automatikkupplung entkuppeln

Wie funktioniert Collet-Lok®?

Die Anschlüsse an den Collet-Produkten sind entsprechend der Reihenfolge beschriftet, in der sie während des Spann- und Lösezyklus verwendet werden.

Der typische *Collet-Lok®* -Kreislauf verbindet die Einspannkreisläufe mit den Verriegelungskreisläufen über ein Folgeventil, um die Verriegelungsfunktion zu verzögern, bis der Spanndruck fast erreicht ist. Während des Lösens sind die Entsperrungs- und Entspannungskreisläufe ebenfalls mit einem Folgeventil verbunden, wodurch die Verriegelung gelöst wird, bevor der Schwenkspannzylinder in die gelöste Position ausfährt. Ein alternativer Ansatz zur Steuerung dieser Kreisläufe ist die Verwendung einer SPS, um einzelne Ventile für die Spannen-/Entspannen- und Sperren-/Entsperren-Funktionen zu bedienen.

Da *Collet-Lok®* über eine mechanische Verriegelung verfügt, um die Spannkraft auf dem Werkstück zu halten, sind Stützkomponenten in standardisierten hydraulischen Spannkreisen, wie beispielsweise vorgesteuerten Rückschlagventilen und Akkumulatoren, nicht erforderlich. In typischen Anwendungen wird der Hydraulikkreislauf in einer Vorrichtung mit *Collet-Lok®*-Schwenkspannzylindern nach Beendigung des Spannvorgangs drucklos. Dies ermöglicht vollständige Sicherheit während des Bearbeitungszyklus oder wenn die Werkstücke vorgespannt und für längere Zeit in einem Paletten-Pool gelagert werden.

Spannkraft: 4,4 - 37,8 kN

Hub: 24,0 - 42,0 mm

Betriebsdruck: 100 - 350 bar

Collet-Lok®-Reihenfolge

Schritt 1
Die 2-Wege-Automatikkupplung verbindet das äußere Pumpenaggregat mit dem Palettenteil und die selbstsichernden Schwenkspannzylinder werden hydraulisch gespannt.

Schritt 2
Nachdem der maximale Spanndruck erreicht wurde, wird das Folgeventil geöffnet und der innere Keil hydraulisch betätigt.

Schritt 3
Das Keilsystem sichert die Kolbenstellung mechanisch, danach wird der Hydraulikdruck weggenommen und abgekuppelt. Das Werkstück auf der Palette bleibt nun sicher gespannt ohne Anschluss an ein Pumpenaggregat.

Schritt 4
Nach der Bearbeitung des Werkstückes in der Maschine kehrt die Palette zur beladenen und unbeladenen Position zurück und die Automatikkupplung ist wieder angeschlossen, um den Keil zu lösen.

Schritt 5
Der Hydraulikkolben wird entspannt, und die Palette ist bereit für die Werkstückentnahme und neue Werkstückbeschickung.

Optionen

***Collet-Lok®*-Schwenk-spannzylinder** 12 ▶



***Collet-Lok®* Abstützzylinder** 16 ▶



***Collet-Lok®*-Druckzylinder** 18 ▶



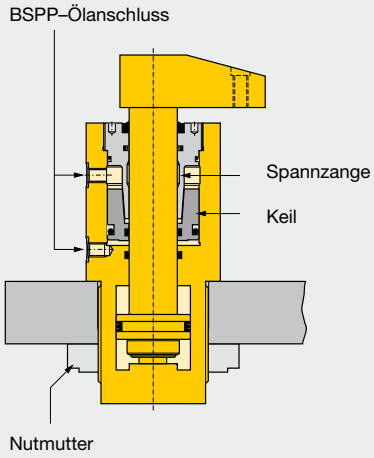
Verriegelbare Schwenkspannzylinder - Collet-Lok®-Ausführung

Abbildung: MPTR-100V, MPFR-100V



MP-Serie

Enerpac-Collet-Lok®-Zylinder halten das Werkstück durch die mechanische Verriegelung auch ohne Hydraulikdruck in Position. Die Spannkapazitäten von 4,4 bis 37,8 kN.



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

Auf einer Palette montierter verriegelbarer Schwenkspannzylinder in Fußflanschversion.



Ideal für Vorrichtungen ohne Druck

- Doppeltwirkendes verriegelbares (Collet-Lok®) Arbeiten erlaubt vollautomatischen Betrieb
- Zusätzliche Sicherheit, weil keine unter Druck stehende Hydraulik benötigt wird, um die Spannkraft aufrechtzuerhalten
- Collet-Lok®-Druckzylinder sind mit Fußflansch oder Gehäuse mit Außengewinde verfügbar. Flanschmodelle haben integrierte O-Ring-Anschlüsse und Rohranschlüsse
- Viton-Dichtungen sind Standard.

Auswahltabelle

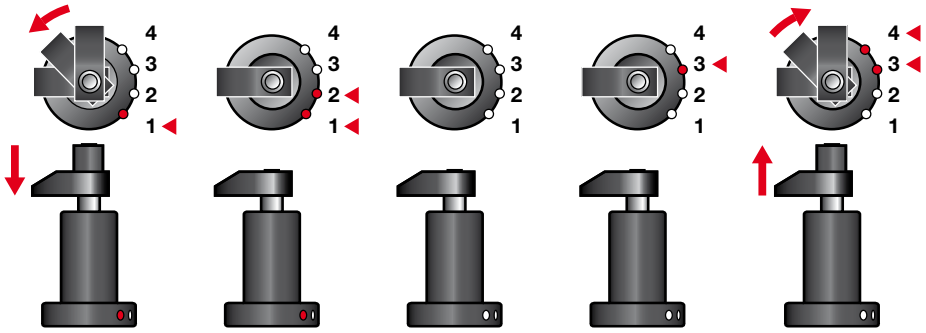
Spann-kraft[1]	Hub		Links-schwen-kend	Rechts-schwen-kend	Wirksame Kolbenfläche		Öl-kapazität		Max. zul. Ölstrom[1]	Standard-Spannarm
	mm			90°	cm^2		cm^3			Separat bestellen
kN	Spannen	Gesamt			Spannen	Lösen	Spannen	Lösen	L/min	
▼ Fußflansch Modellnummer										
4,4	8	24,2	**MPFL-50V**	**MPFR-50V**	1,6	4,5	3,9	10,9	0,5	**MA-540**
8,9	12	28,2	**MPFL-100V**	**MPFR-100V**	3,2	7,1	9,0	19,9	1,0	**MA-1050**
37,8	10	42	**MPFL-300V***	**MPFR-300V***	13,2	22,2	55,7	93,4	4,0	**MA-3070**
▼ Außengewinde Modellnummer										
8,9	12	28,2	**MPTL-100V**	**MPTR-100V**	3,2	7,1	9,0	19,9	0,5	**MA-1050**
37,8	10	42	**MPTL-300V***	**MPTR-300V***	13,2	22,2	55,7	93,4	4,0	**MA-3070**

[1] Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (14).

Anmerkung: - Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit UNF-Gewinden oder mit SAE-Anschlüssen bestellen möchten.
- Mindestbetriebsdruck für das Verriegelungssystem beträgt 100 bar.

* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

Collet-Lok®-Reihenfolge



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:

Der Kolben wird in der Spannposition verriegelt.

Schritt 3

Zylinderanschlüsse 1 und 2 entlasten:

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 [ ]

Links-schwenkende Modelle *	A	B	C	C1	D Ø	D1 Ø	F Ø	H1	H2	H3
▼ Fußflansch										
MPFL-50V	201,2	177	171,2	25	58	85	19	10	12,5	–
MPFL-100V	222,9	194,7	192,9	25	68	100	22,3	10	12,5	–
MPFL-300V	322	280	275	25	89,8	130	34,9	11	12,5	–
▼ Außengewinde										
MPTL-100V	213,2	185	121,3	90,5	M48 x 1,5	64	22,3	31,5	67	75,5
MPTL-300V	310,5	268,5	163	115	M80 x 2,0	89	34,9	38	92	100,5

Anmerkung: Dargestellte Abmessungen für Standard-Spannarm.

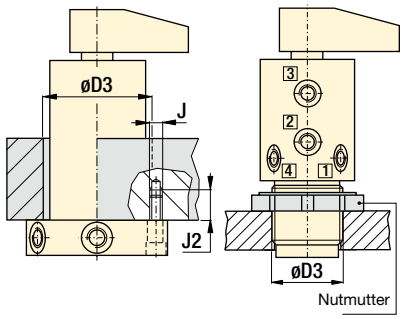
* Bei Modellen ohne Drehbewegung ersetzen Sie "L" durch "N". Beispiel: MPFN-100V.

Einbaumaße in mm

Spann-kraft[1] kN	Durchgangs-bohrung Ø D3	Gewinde J	Minimale 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

Spann-kraft[1] kN	Durchgangs-bohrung Ø D3	Gewinde Separat bestellen ▭ 87 ▶	Befestigungs-mutter Separat bestellen ▭ 86 ▶
▼ Außengewinde			
8,9	M48 x 1,5	MF-482	FN-482
37,8	M80 x 2	MF-802	FN-802

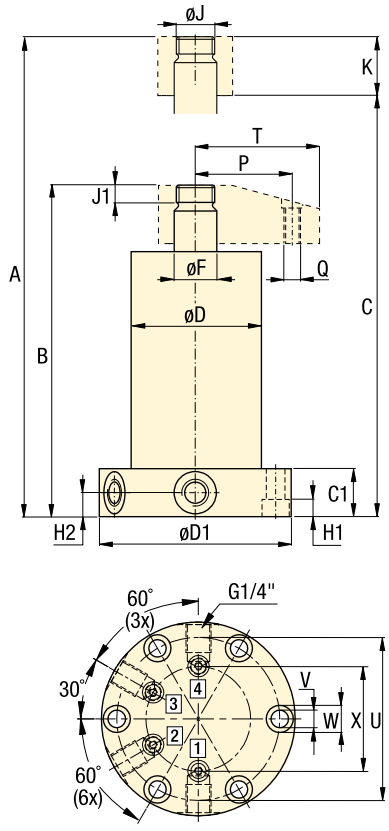
[1] Mit Standard-Spannarm.



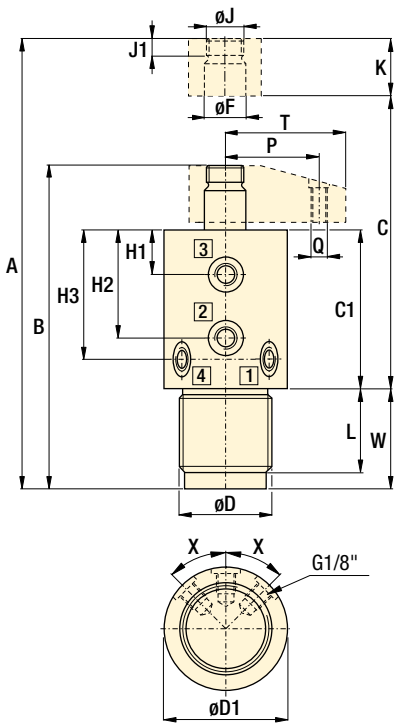
Funktionen der Hydraulikanschlüsse

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

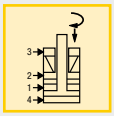
J	J1	K	L	P	Q	T	U Ø	V Ø	W	X Ø	kg	Rechts-schwenk-ende Modelle
												Fußflansch ▼
M16 x 1,5	8	30	–	40	M8 x 1,25	54	70,1	9	Ø 14	48,0	2,3	MPFR-50V*
M20 x 1,5	9	30	–	50	M10 x 1,5	64	84,1	9	Ø 14	54,1	3,5	MPFR-100V*
M33 x 2,0	10	47	–	70	M16 x 2	93	112,1	11	Ø 17	96,1	12,0	MPFR-300V*
												Außengewinde ▼
M20 x 1,5	9	30	41,5	50	M10 x 1,5	64	–	–	61,9	–	3,0	MPTR-100V*
M33 x 2,0	10	47	85	70	M16 x 2	93	–	–	99,5	–	11,0	MPTR-300V*

Spannkraft: 4,4 - 37,8 kN

Hub: 24,0 - 42,0 mm

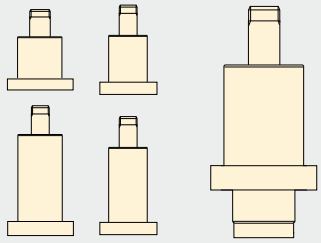
Betriebsdruck: 100 - 350 bar

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



Optionen verfügbar

Mittlere Kapazitäten | Unterschiedlichen Flanschanordnungen



Flexible Fertigungssysteme
Siehe Gelben Seiten (▭ 224)

Optionen

Spannarme ▭ 14 ▶



Collet-Lok® Abstützzylinder ▭ 16 ▶



Folgeventile ▭ 152 ▶



Zubehör ▭ 86 ▶



Wichtig

Der Entriegelungsdruck sollte 105 bar über dem Verriegelungsdruck liegen.

Schwenkzylinder, MA-Serie *Abmessungen & Optionen*

Spannkraft: 4,4 - 37,8 kN

Betriebsdruck: 100 - 350 bar

GB **Clamp arms**

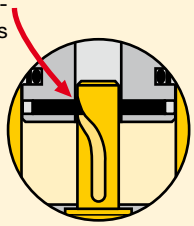
F **Bras de bridage**

I **Staffe di bloccaggio**

Wichtig

Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden! Wird das zulässige Fördervolumen überschritten, kann der Schwenkmechanismus des Schwenkspannzylinders dauerhaft 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 Spannarmes doppelt so groß wie die des langen Spannarmes ist, muss das Fördervolumen um 50% reduziert werden.

Schwenk-
mechanismus



Optionen

Manometer ▯190 ▶



Stromregel-ventile ▯155 ▶



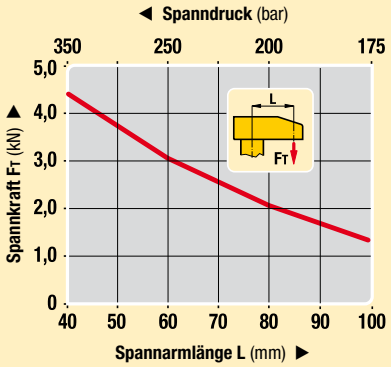
Folgeventile ▯152 ▶



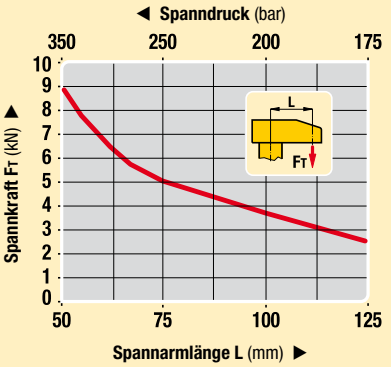
So bestimmen Sie die passende Größe Ihres Collet-Lok®-Schwenkspannzylinders

Der maximale Betriebsdruck, die Spannkraft und die Länge des Spannarms bestimmen die Größe Ihres Schwenkspannzylinders. Der tatsächliche Betriebsdruck ist eine Funktion aus Spannarmlänge und Spannkraft.
Aus der nachfolgenden Diagrammen können Sie die erforderliche Spannarmlänge und Spannkraft auswählen. Der Einsatz von Spannarmen unterschiedlicher Länge setzt die Reduzierung des angewandten Drucks und damit der Spannkraft voraus. Die folgenden Diagramme zeigen diesen Zusammenhang.

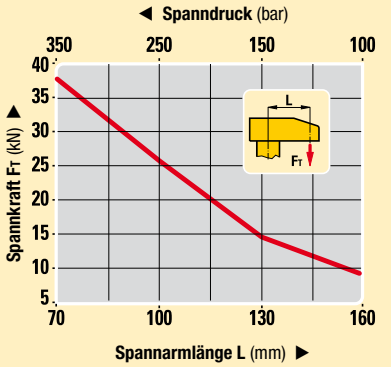
MA-540 Max. zulässiges Spannarmgewicht = 0,5 kg



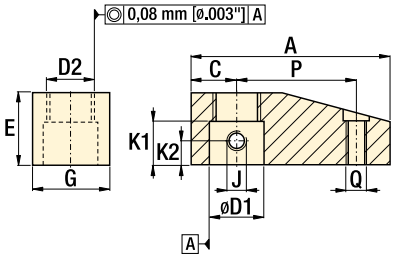
MA-1050 Max. zulässiges Spannarmgewicht = 0,5 kg



MA-3070 Max. zulässiges Spannarmgewicht = 2,3 kg



MA-Modelle **Standard-Spannarme für Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder**



Abmessungen in mm [⌲]

Spann-kraft kN	Modell-nummer	A	C	D1 ø	D2	E	G	J	K1	K2	P	Q	kg
▼ **Standard-Spannarme für Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder**													
4,4	**MA-540**	74,7	18,0	19,02-19,05	M16 x 2	30	32	M8 x 1,25	19	10	40	M8 x 1,25	0,5
8,9	**MA-1050**	83,0	19,0	22,30-22,33	M20 x 1,5	30	35	M8 x 1,25	18	10	50	M10 x 1,5	0,5
37,8	**MA-3070**	128,0	35,0	34,97-35,00	M33 x 2	47	59	M8 x 1,25	32	17	70	M16 x 2	2,3

Spezielle Konfigurationen sind verfügbar

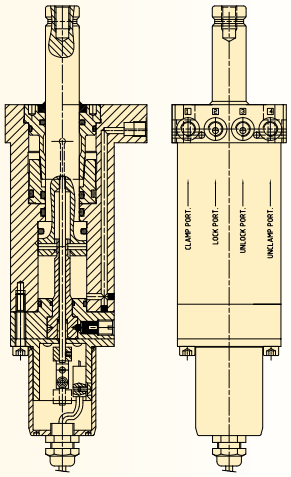
Modell: MPFL100PE001-S

Gehäuseart: Kopfflansch

Spannkapazität: 9 kN

Spannhub: 18 mm

Besondere Funktion: Positionsabfrage



Modell: MPFN300VE002

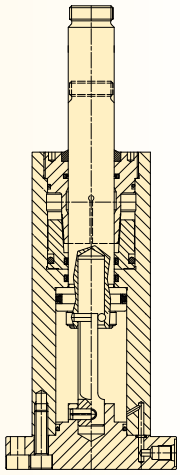
Gehäuseart: Fußflansch

Spannkapazität: 39 kN

Spannhub (gerade):

57,4 mm

Besondere Funktion: Viton-Dichtungen
Langer Hub



Modell: MPFL200VE100

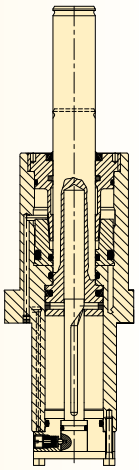
Gehäuseart: Mittlerer Gehäuseflansch

Spannkapazität: 20 kN

Spannhub (links):

63,5 mm

Besondere Funktion: Viton-Dichtungen
Langer Hub
Mittlerer Gehäuseflansch



Besondere Funktionen für Schwenkspannzylinder *

Enerpac kann Collet-Lok®-Zylinder mit besonderen Funktionen konstruieren, welche den Anforderungen ihrer Fertigungsvorrichtungen gerecht werden:

- Spezielle Halterungen
- Spezielle Position der O-Ring-Anschlüsse
- Größere Hublänge
- Spezielle Schwenkung
- Interne Kupplung zum Schutz des Schwenkmechanismus
- Viton-Dichtungen
- Spezieller Gelenkkopf
- Positionsabfrage

* Besondere Funktionen sind auch für Collet-Lok®-Druckzylinder und Abstützzylinder verfügbar.

Abstützzylinder - Collet-Lok®-Ausführung

Abbildung: MPFS-100, MPTS-100

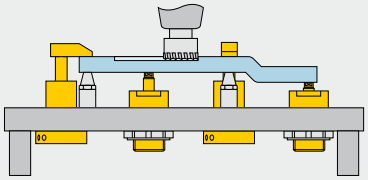


Hydraulisch verriegelt, mechanisch gesicherte Werkstückabstützung

- *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 Abstützzylindern
- Gehäuse mit Außengewinde oder Fußflansch für einfache Montage.
- Kapazitäten von bis zu 44,5 kN sind verfügbar.

MP-Serie

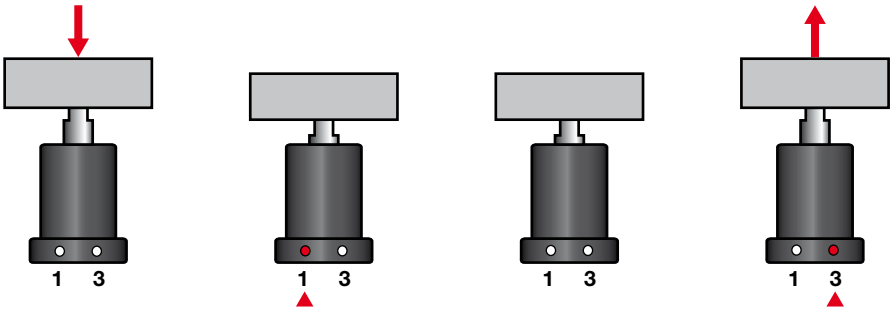
Enerpac-Abstützzylinder bieten zusätzliche Spannpunkte ohne festes Widerlager oder Unterstützung von längeren oder dünneren Werkstückbereichen. Damit werden Durchbiegungen beim Bearbeiten vermieden. Das mechanische Verriegeln *(Collet-Lok®)* benötigt keinen Hydraulikdruck um die Abstützfunktion zu gewährleisten.



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



Collet-Lok®-Reihenfolge



Schritt 1
Installieren Sie das Werkstück auf dem Abstützzylinder. Die Kolbenstellung passt sich an die Kontur des Werkstücks an.

Schritt 2
Anschluss 1 unter Druck: Der Kolben wird in Stützposition verriegelt.

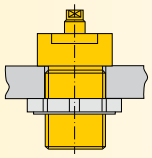
Schritt 3
Anschluss 1 drucklos: der Zylinder kann abgekuppelt werden und stützt weiter ab.

Schritt 4
Anschluss 3 unter Druck: Der Kolben wird entriegelt. Bei der Entnahme des Werkstückes fährt der Kolben in seine Ausgangsstellung zurück.

Montagemöglichkeiten

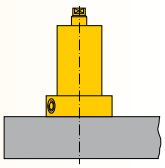
MPT-Serie, Außengewindeversion

Das Gehäuse mit Außengewinde kann mit der Gewindebohrung in der Befestigungsplatte oder einer Kontermutter mit einer Bohrung verwendet werden. Anschlüsse befinden sich in den oberen Bereich des Manschettenblocks.



MPF-Serie, Fußflanschversion

Montage direkt an der Befestigungsplatte. Bietet die Flexibilität der seitlicher Anschlüsse oder O-Ring-Anschlüsse an der Unterseite des Flansches.



Auswahltabelle

Max. Haltekraft	Hub	mit Fuß-flansch	mit Außen-gewinde	Betriebs-druck		Fördervolumen Verriegelungssystem		Anstell-feder-kraft	Max. Förder-volumen
				bar		cm³			
kN	mm			min.	max.	Verriegeln	Entriegeln	N	L/min
8,9	10	**MPFS-100V**	–	100	350	3,93	3,93	20,0	0,5
17,8	10	**MPFS-200V**	–	100	350	6,06	6,06	35,2	1,0
44,5	19,6	**MPFS-450V**	–	100	350	18,03	18,03	300,4	4,0
8,9	10	–	**MPTS-100V**	100	350	3,93	3,93	15,0	0,5
17,8	10	–	**MPTS-200V**	100	350	6,06	6,06	30,0	1,0

Haltekraft: 8,9 - 44,5 kN

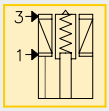
Hub: 10 - 19,6 mm

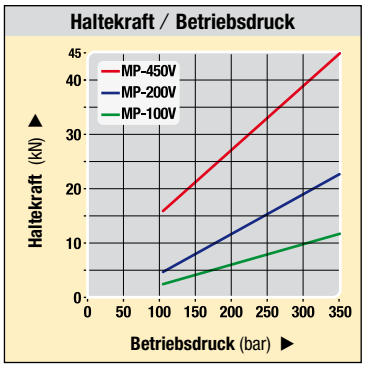
Betriebsdruck: 100 - 350 bar

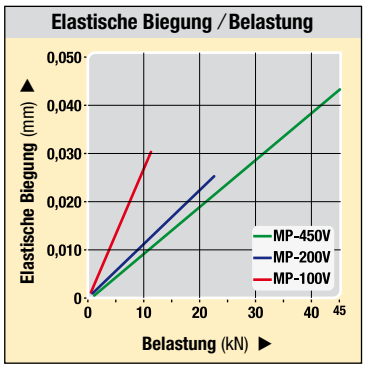
GB **Work supports**

F **Vérins anti-vibreur**

I **Supporti**

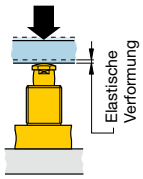






Durchbiegungs-diagramm:

Elastische Durchbiegung des Abstützzylinders bei Belastung.



Optionen

Collet-Lok® Schwenkspann-zylinder 12



Automatik-kupplungen 174



Federspann-zylinder 80



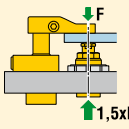
Folgeventile 152



Wichtig

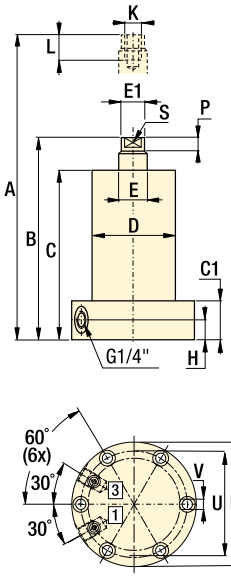
ACHTUNG!

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

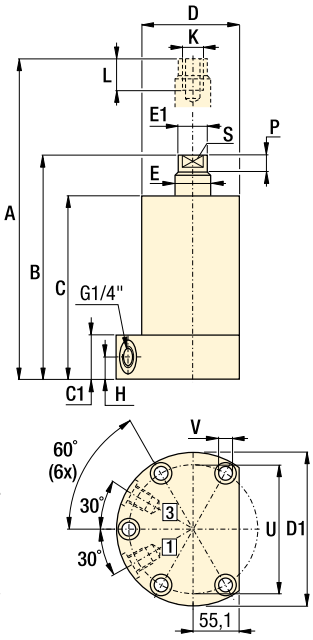


Für Informationen über geeignete Anwendungen, Spannkraft, Druck und Taktung wenden Sie sich bitte an Enerpac.

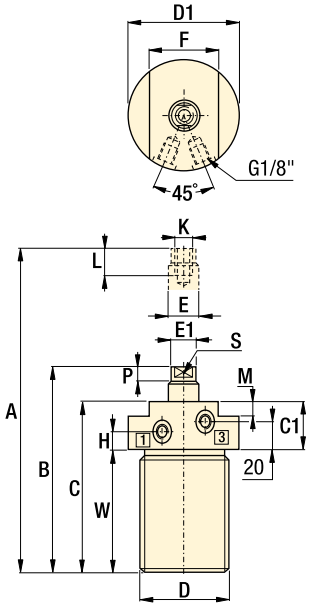
MPFS-100V, -200V



MPFS-450V



MPTS-100V, -200V



Abmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	A	B	C	C1	D	D1 Ø	E Ø	E1 Ø	F	H	K	L	M	P	S*	U Ø	V Ø	W	X Ø	kg
▼ **Fußflanschversion**																				
MPFS-100V	126	116	106	25	Ø 76	110	15,9	14	–	12,5	M8 x 1,25	15	–	7	2,8	94,1	9	–	81,5	4,0
MPFS-200V	130	120	106	25	Ø 92	130	25	24	–	12,5	M12 x 1,75	20	–	9	2,8	112,1	9	–	97,1	6,0
MPFS-450V	193,4	173,8	161	25	Ø 130	165	50	48	–	12,5	M20 x 2	30	–	10	30 **	147	11	–	125	16,0
▼ **Außengewindeversion**																				
MPTS-100V	125	115	105	38	M60 x 2	69	15,9	14	55	15,5	M8 x 1,25	15	20	7	2,8	–	–	67	–	3,0
MPTS-200V	129	119	105	38	M80 x 2	89	25	24	70	15,5	M12 x 1,75	20	20	9	2,8	-	-	67	-	4,0

* 2x Bohrungen für Maulschlüssel ø 2,8 mm für MPFS-100- und 200-Modelle.

** Schlüsselflächen für MPFS-450.

www.enerpacwh.com

Verriegelbare Druckzylinder - Collet-Lok®-Ausführung

Abbildung: MPTC-110, MPFC-210



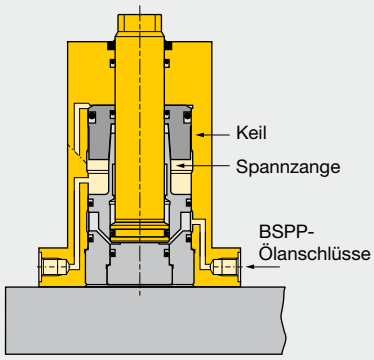
Ideal für Vorrichtungen ohne Druck

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

- Doppeltwirkendes verriegelbares (Collet-Lok®) Arbeiten erlaubt vollautomatischen Betrieb
- Zusätzliche Sicherheit, weil keine unter Druckstehende Hydraulik benötigt wird
- Verriegelbare Druckzylinder sind mit Fußflansch oder Gehäuse mit Außengewinde verfügbar.
- Das patentierte Verriegelungssystem ist einzigartig in der Industrie.
- Kapazitäten von bis zu 39,9 kN sind auf Anfrage erhältlich.

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.

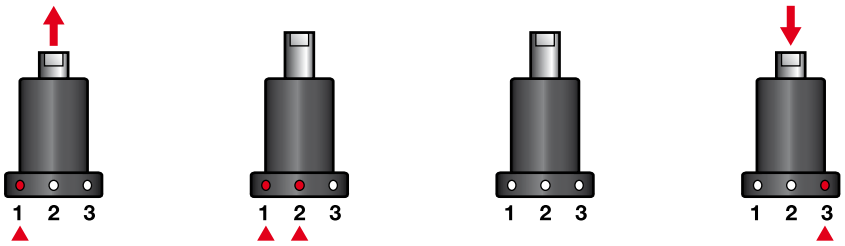


Der Druck schiebt die Spannzange auf den Keil und verriegelt den Kolben in der Spannstellung.

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



Collet-Lok®-Reihenfolge



Schritt 1

Druck auf Zylinderanschluss 1: Der Kolben fahrt aus und spannt das Werkstück.

Schritt 2

Zylinderanschluss 1 bleibt unter Druck. Druck auf Zylinderanschluss 2 ausüben. Der Kolben wird verriegelt in Spannstellung.

Schritt 3

Zylinderanschlüsse 1 und 2 drucklos. Vorrichtung kann jetzt abgekuppelt werden, Zylinder bleiben gespannt.

Schritt 4

Druck auf Zylinderanschluss 3: Der Kolben wird entriegelt und geht in seine Ausgangsposition zurück.

Auswahltabelle

Max. Druckkraft	Hub hydr. Kolben	Fußflansch	Außengewinde	Betriebsdruck		Kolbenfläche	Ölvolumen			Max. Fördervolumen
				bar		cm^2	cm^3			
kN	mm			min.	max.	Verriegeln	Ausf.	Entriegeln	Einf.	L/min
		Modellnummer								
11,1	15,3	**MPFC-110V**	**MPTC-110V**	50	350	3,23	4,92	6,06	3,93	2,0
22,2	15,2	**MPFC-210V**	**MPTC-210V**	50	350	6,39	10,00	10,00	6,06	4,0

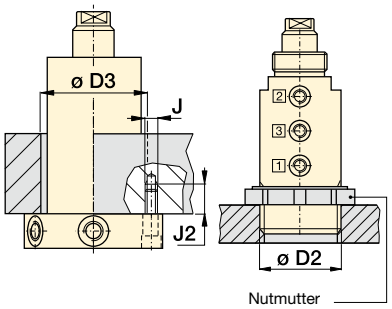
Maximale Taktzeit: 8 Takte/min
Anmerkung: Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit UNF-Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen wollen. Kapazitäten von bis zu 39,9 kN sind auf Anfrage erhältlich.

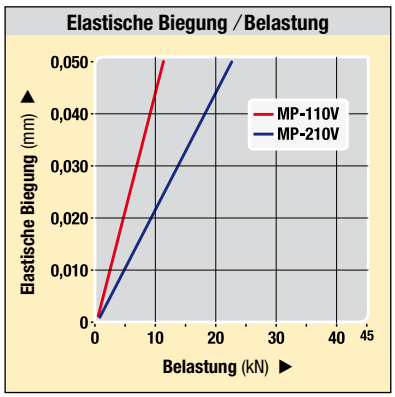
Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C	C1	D	D1 Ø	D2	E Ø	E1 Ø	F Ø
▼ **Fußflansch**										
MPFC-110V	155,8	140,5	131	–	Ø 70,0	100	–	15,8	15	–
MPFC-210V	176,7	161,5	149	-	Ø 78,0	110	-	22,2	20	–
▼ **Außengewinde**										
MPTC-110V	154,8	139,5	130	18,5	M60 x 2	60	M36 x 1,5	15,8	15	46
MPTC-210V	175,7	160,5	148	18	M70 x 2	70	M48 x 1,5	22,2	20	55

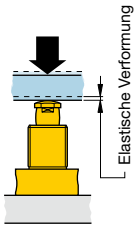
Einbaumaße in mm

Druck-kraft kN	Durchgangs-bohrung ø D3	Gewinde J	Minimale Tiefe J2
▼ **Fußflansch**			
11,1	71	M6 x 1,0	17
22,2	79	M8 x 1,0	18
▼ **Außengewinde**			
11,1	M60 x 2	–	–
22,2	M70 x 2	–	–

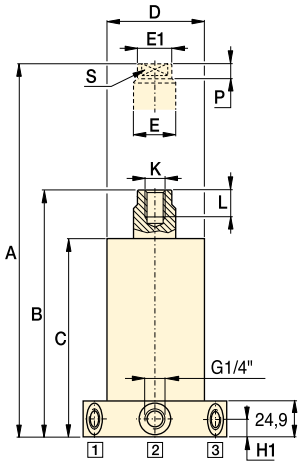


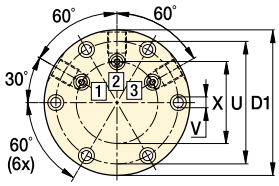


Durchbiegungsdiagramm:
Elastische Durchbiegung des Kolbens bei Belastung.



MPFC

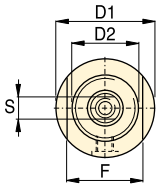


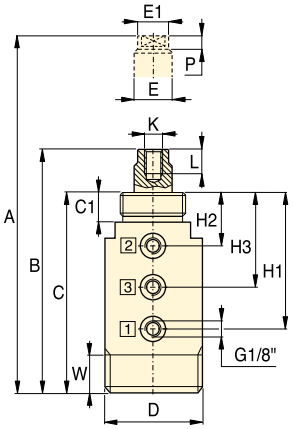


Funktionen der Hydraulikanschlüsse

1. Spannen
2. Verriegeln
3. Entriegeln/Einfahren

MPTC





H1	H2	H3	K	L ø	P	S*	U ø	V	W	X ø	kg	Modell-nummer
												Fußflansch ▼
12,5	–	–	M8 x 1,25	15	7,0	12,0	84,1	7	–	56,1	4,0	**MPFC-110V**
12,5	-	-	M10 x 1,5	20	8,7	16,0	94,0	9	-	70,0	5,0	**MPFC-210V**
												Außengewinde ▼
96,0	33,0	64,5	M8 x 1,25	15	7,0	12,0	–	–	19	–	3,0	**MPTC-110V**
111,0	32,5	72,0	M10 x 1,5	20	8,7	16,0	–	–	20	–	3,4	**MPTC-210V**

* Bohrungen für Maulschlüssel (x 2)

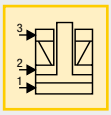
www.enerpacwh.com

Druckkraft: 11,1 - 22,2 kN

Hub: 15,0 mm

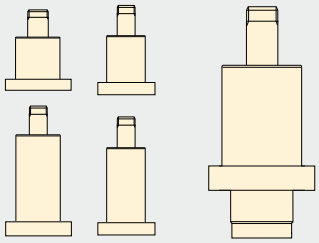
Betriebsdruck: 50 - 350 bar

GB Push cylinders
F Vérins pousseurs
I Cilindri di spinta



Optionen verfügbar

Mittlere Kapazitäten | **Unterschiedlichen Flanschanordnungen**



Optionen

Automatik-kupplung 174 ▶



Folgeventile 152 ▶



Zubehör 86 ▶



Collet-Lok® Schwenkspann-zylinder 12 ▶



Wichtig

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

Schwenkspannzylinder



Schwenkspannzylinder

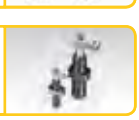
Die komplette Linie von Schwenkspannzylindern von Enerpac sorgt für maximale Schließkraft - auch auf engstem Raum. Dank der Vielzahl an Befestigungs- und Betriebsmöglichkeiten kann Enerpac nahezu jeden erdenklichen Bedarf erfüllen. Unsere patentierten Spannarmkonstruktionen sind bislang einmalig in der 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.

Technische Unterstützung

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

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

197 ▶

	▼ Serie	▼ Seite	
Schwenkspannzylinder - Übersicht		**22 - 23**	
Schwenkspannzylinder mit Kopfflansch	SU	24 - 25	
Schwenkspannzylinder mit Fußflansch	SL	26 - 27	
Schwenkspannzylinder mit Außengewinde	ST	28 - 29	
Einbau-Schwenkspannzylinder	SC	30 - 31	
Spannarme	CAS CAL	32 - 33	
Schwenkbare T-Spannarme	CAC CAPT	34 - 35	
Vertikale Spannarme	CAU	36 - 37	
Einbau-Schwenkspannzylinder	SC	38	
Spezial-Schwenkspannzylinder	ASC	39	
Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder	WTR	40 - 41	

Schwenkspannzylinder *Anwendung und Auswahl*

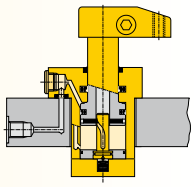
Abbildung: SCRD-122, STLD-22, SLRS-202



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 Spanarm um 90 Grad in die entgegengesetzte Richtung und gestattet hierdurch das Entfernen des vorhandenen und das Einlegen des neuen Werkstückes.

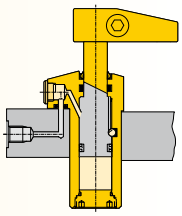
Roll- und Nockendrehung

- Der doppelte Schwenkmechanismus sorgt für eine niedrige Höhe der Konstruktion zur Minimierung der Höhe der Vorrichtung
- Der Überlastschutz ermöglicht das Ausspannen, wenn dies erforderlich ist, um Beschädigungen aufgrund falschen Ladens von Werkstücken zu verhindern



Kugel- und Nockendrehung

- Die Drehrichtung kann zur Senkung der Ersatzteilhaltung um 2/3 (67 %) vor Ort geändert werden
- Die Kugel- und Nockendrehung gewährt einen reibungslosen und präzisen Betrieb



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



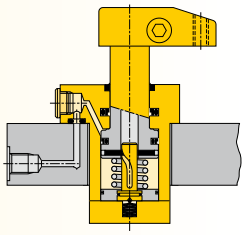
Kompakte Konstruktion mit zahlreichen nützlichen Merkmalen

- 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
- Der Überlastschutzmechanismus der Modelle 92, 202, und 352 verhindert die Beschädigung des Zylinders bei hohen Fördervolumen oder Anwendungsfehlern

Wählen Sie das für Sie geeignete Modell:

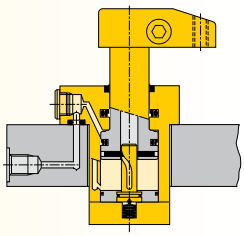
Einfachwirkend

- Die optimale Lösung mit einigen wenigen systembedingten Einschränkungen. Beispielsweise sollten mehrere Einheiten nicht gleichzeitig einfahren
- Geringerer Ventilbedarf, daher einfacher Aufbau
- Neuartige Spannarmkonstruktion ermöglicht schnelle und sichere Positionierung des Arms



Doppeltwirkend

- Bei kontrollierten Lösevorgängen
- Bei zeitlich begrenzten, überwachbaren Abläufen: unempfindlicher gegen Staudrücke durch lange Rohrlängen bzw. einer größeren Anzahl von Zylindern in der Vorrichtung, die gleichzeitig einfahren
- Neuartige Spannarmkonstruktion ermöglicht schnelle und sichere Positionierung des Arms

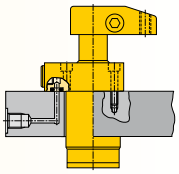


Zu verriegelbaren *Collet-Lok*® Schwenkspannzylindern, siehe 12 ▶

Wählen Sie die gewünschte Befestigungsart aus:

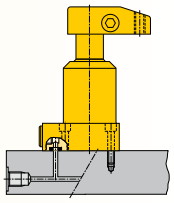
SU-Serie, Kopfflanschversion 24

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewind
- Die Aufnahmebohrung für den Zylinder kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden
- Einfache Montage des Zylinders durch 3 oder 5 Befestigungsschrauben



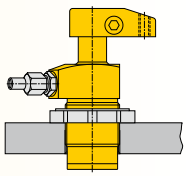
SU-Serie, Fußflanschversion 26

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Keine Bohrungen in der Vorrichtung erforderlich
- Einfache Montage des Zylinders durch 3 oder 5 Befestigungsschrauben



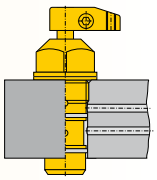
ST-Serie, Außengewindeversion 28

- Außengewinde für präzise Zylinderhöheneinstellung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Kann direkt in die Vorrichtung eingeschraubt und über Nutmuttern (DIN 1804) gesichert und eingestellt werden



SC-Serie, Einbauversion 30

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



Auswahltabelle

Spann-kraft[1] kN	Hub mm Spannen	Hub mm Gesamt	Kopfflansch	Fußflansch	Außengewinde	Einbau
▼ **Einfachwirkend**					Modellnummer[2]	
2,1	8,1	16,4	**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	23,0	**SURS-92**	**SLRS-92**	**STRS-92**	–
10,7	12,7	27,9	**SURS-121**	**SLRS-121**	**STRS-121**	**SCRS-122**
17,4	14,0	29,5	**SURS-202**	**SLRS-202**	**STRS-202**	–
33,1	16,0	32,6	**SURS-352**	**SLRS-352**	**STRS-352**	–
▼ **Doppeltwirkend**					Modellnummer[2]	
2,2	8,1	16,4	**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	23,0	**SURD-92**	**SLRD-92**	**STRD-92**	–
9,0	32,0	43,0	**SURDL-92***	–	–	–
11,6	12,7	27,9	**SURD-121**	**SLRD-121**	**STRD-121**	**SCRD-122**
11,6	31,8	47,0	**SURDL-121**	–	–	–
18,7	14,0	29,5	**SURD-202**	**SLRD-202**	**STRD-202**	–
33,8	16,0	32,6	**SURD-352**	**SLRD-352**	**STRD-352**	–
33,8	31,8	48,4	**SURDL-352***	–	–	–

[1] Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (32). Die Spannkräfte bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert. [2] Bei linksdrehenden Schwenkspannzylindern ist das R in der Modellnummer durch ein L zu ersetzen. **Anmerkung:** Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit mit zölligen Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen wollen.

* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

www.enerpacwh.com

Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

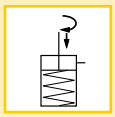
Hub: 16,4 - 48,4 mm

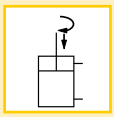
Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Swing clamps

F Vérins de bridage pivotants

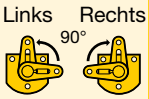
I Cilindri a staffa rotante





Optionen

Links- und rechtsdrehend lieferbar



Spannarme 32



Abstützzylinder 43

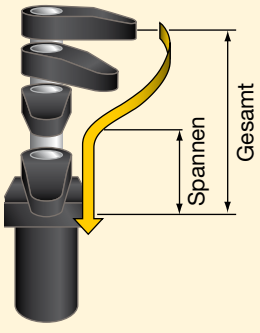


Zubehör 86



Wichtig

Die 90-Grad-Drehbewegung des Zylinders darf nicht behindert werden.



Alle Schwenkspannzylinder haben eine Wiederholgenauigkeit des Schwenkwinkels von ± 1°.

Andere Schwenkwinkel auf Anfrage.

Wenden Sie sich an Enerpac, wenn Sie Informationen benötigen.

Schwenkspannzylinder - Kopfflanschversion

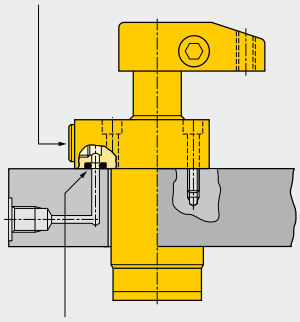
Abbildung: SURS-52, SURS-202



SU-Serie

Die Enerpac-Kopfflansch-Schwenkspannzylinder wurden für den Einbau von integrierten O-Ring-Anschlüssen entwickelt. Die Hydraulikanschlüsse werden über SAE oder BSPP-Ölanschluss oder die standardmäßig integrierten O-Ring-Anschlüsse hergestellt.

BSPP–Ölanschluss



Integrierter O-Ring-Anschluss

Kopfflansch-Schwenkspannzylinder in ein vollautomatisches Fertigungssystem eingebaut.



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

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Einbau des Gehäuses in die Vorrichtung ermöglicht geringe Bauhöhe
- Einfache Montagevorbereitung und einfache Montage
- Hydraulikanschlüsse wahlweise über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Symmetrische, rechteckige Flanschkonstruktion ermöglicht das Spannen an drei Seiten des Zylinders
- 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich

Auswahltabelle

Spann-kraft[1]	Hub		Links-schwenkend 90°	Rechts-schwenkend 90°	Wirksame Kolbenfläche		Öl-kapazität		Max. zul. Ölstrom[1]	Standard-Spannarm
	mm				cm^2		cm^3			Separat bestellen ⊿ 32 ▶
kN	Spannen	Gesamt			Spannen	Lösen	Spannen	Lösen	L/min	
▼ Einfachwirkend			**Modellnummer[2]**							
2,1	8,1	16,4	**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	23,0	**SULS-92**	**SURS-92**	3,16	–	6,88	–	1,0	**CAS-92**
10,7	12,7	27,9	**SULS-121**	**SURS-121**	4,06	–	11,47	–	1,6	**CAS-121**
17,4	14,0	29,5	**SULS-202**	**SURS-202**	7,10	–	19,99	–	2,3	**CAS-202**
33,1	16,0	32,6	**SULS-352**	**SURS-352**	12,39	–	37,20	–	3,9	**CAS-352**
▼ Doppeltwirkend			**Modellnummer[2]**							
2,2	8,1	16,4	**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	23,0	**SULD-92**	**SURD-92**	3,16	8,06	6,88	17,70	1,0	**CAS-92**
9,0	32,0	43,0	**SULDL-92***	**SURDL-92***	3,16	8,06	13,27	30,48	1,0	**CAS-92**
11,6	12,7	27,9	**SULD-121**	**SURD-121**	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	**CAS-121**
11,6	31,8	47,0	**SULDL-121**	**SURDL-121**	4,06	7,94	15,90	37,69	1,6	**CAS-121**
18,7	14,0	29,5	**SULD-202**	**SURD-202**	7,10	15,16	19,99	42,61	2,3	**CAS-202**
33,8	16,0	32,6	**SULD-352**	**SURD-352**	12,39	23,74	37,20	71,28	3,9	**CAS-352**
33,8	31,8	48,4	**SULDL-352***	**SURDL-352***	12,39	23,74	57,85	110,94	3,9	**CAS-352**

[1] Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (⊿ 32). Die Spannkräfte bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert.

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

* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

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	K	M
					Ø			Ø				
▼ Einfachwirkend												
SULS-22	112,1	59,0	26,7	43,0	27,9	47,2	45,0	10,0	G1/8"	11,2	16,0	-
SULS-52	135,3	69,3	27,4	50,1	34,8	54,0	57,2	16,0	G1/8"	9,9	19,2	-
SULS-92	144,2	76,3	28,2	51,2	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	13,0	25,0	15,0
SULS-121	171,5	85,7	27,4	55,3	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE #4	9,9	30,4	-
SULS-202	167,0	88,1	28,4	58,0	62,6	85,0	70,0	32,0	G1/4"	13,0	30,1	23,2
SULS-352	189,3	100,7	28,2	60,7	76,8	100,0	89,0	38,0	G1/4"	13,0	40,0	27,4
▼ Doppeltwirkend												
SULD-22	112,1	59,0	26,7	43,0	27,9	47,2	45,0	10,0	G1/8"	11,2	16,0	-
SULD-52	135,3	69,3	27,4	50,1	34,8	54,0	57,2	16,0	G1/8"	9,9	19,2	-
SULD-92	144,2	76,3	28,2	51,2	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	13,0	25,0	-
SULDL-92*	184,2	96,3	28,2	71,2	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	13,0	25,0	-
SULD-121	171,5	85,7	27,4	55,3	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE #4	9,9	30,4	-
SULDL-121	228,7	104,7	27,4	74,4	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE #4	9,9	30,4	-
SULD-202	167,0	88,1	28,4	58,0	62,6	85,0	70,0	32,0	G1/4"	13,0	30,1	-
SULD-352	189,3	100,7	28,2	60,7	76,8	100,0	89,0	38,0	G1/4"	13,0	40,0	-
SULDL-352*	220,9	116,5	28,2	76,5	76,8	100,0	89,0	38,0	G1/4"	13,0	40,0	-

ANMERKUNG: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

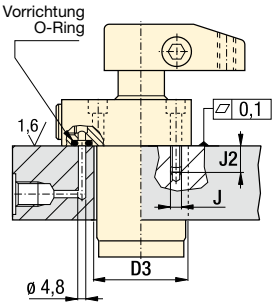
* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

Einbaumaße in mm

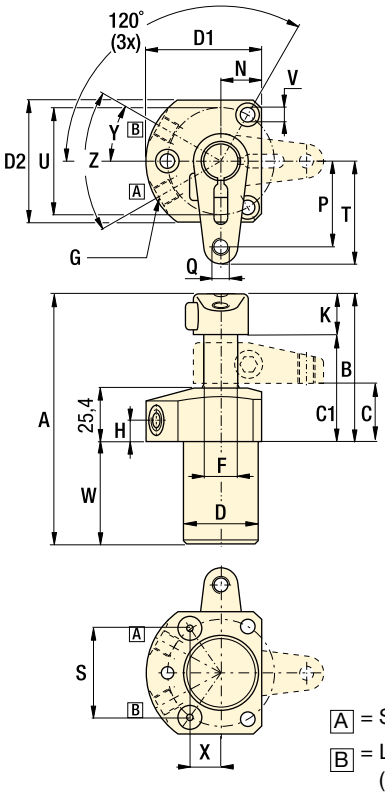
Spann-kraft[1] kN	Aufnahme-bohrung Ø D3	Betätigungs-gewinde J	Min. Gewindetiefe J2	O-Ring[2] ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
2,2	28,5	M5 x 0,8	16,5	568-010
5,6	35,5	M6 x 1,0	16,5	568-011
9,0	49,0	M6	15,0	4,32 x 3,53
11,6	49,0	.312-24 UNF	20,3	568-011
18,7	63,5	M8 x 1,0	17,0	4,32 x 3,53
33,8	78,0	M10 x 1,25	18,8	4,32 x 3,53

[1] Mit Standard-Spannarm.
[2] Polyurethan, 92 Shore

Anmerkung: Befestigungsschrauben und O-Ringe gehören zum Lieferumfang.

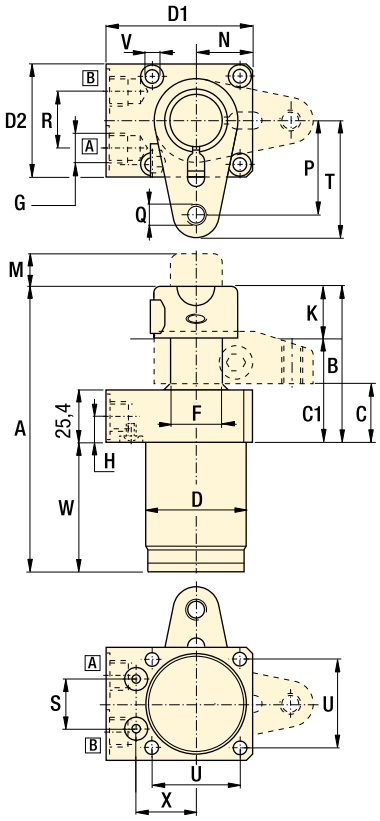


-22, 52, 121



A = Spannen
B = Lösen (belüften)

-92, 202, 352



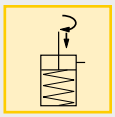
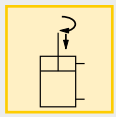
N	P	Q	R	S	T	U	V ø	W	X	Y	Z	kg	Rechts-schwenk-ende Modelle
													Einfachwirkend ▼
15,5	24,6	M6 x 1	-	21,0	30,9	41,9	5,7	53,1	18,1	30°	60°	0,5	**SURS-22**
19,1	40,0	M8 x 1,25	-	41,0	47,9	50,0	6,8	66,0	14,4	30°	60°	1,1	**SURS-52**
26,4	45,9	M10 x 1,5	26,0	23,7	56,0	42,0	6,5	67,9	28,6	–	–	2,0	**SURS-92**
25,1	51,4	.375-16 UNC	-	52,0	61,8	63,5	8,8	85,9	18,2	30°	60°	1,6	**SURS-121**
34,4	55,2	M12 x 1,75	26,0	29,1	70,2	55,0	8,5	78,9	35,1	–	–	3,5	**SURS-202**
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	88,6	41,6	–	–	5,5	**SURS-352**
													Doppeltwirkend ▼
15,5	24,6	M6 x 1	-	21,0	30,9	41,9	5,7	53,1	18,1	30°	60°	0,5	**SURD-22**
19,1	40	M8 x 1,25	-	41,0	47,9	50,0	6,8	66,0	14,4	30°	60°	1,1	**SURD-52**
26,4	45,9	M10 x 1,5	26,0	23,7	56,0	42,0	6,5	67,9	28,6	–	–	2,0	**SURD-92**
26,4	45,9	M10 x 1,5	26,0	23,7	56,0	42,0	6,5	87,9	28,6	–	–	2,6	**SURDL-92***
25,1	51,4	.375-16 UNC	-	52,0	61,8	63,5	8,8	85,9	18,2	30°	60°	1,6	**SURD-121**
25,1	51,4	.375-16 UNC	-	52,0	61,8	63,5	8,8	124,0	18,2	30°	60°	1,8	**SURDL-121**
34,4	55,2	M12 x 1,75	26,0	29,1	70,2	55,0	8,5	78,9	35,1	–	–	3,5	**SURD-202**
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	88,6	41,6	–	–	5,5	**SURD-352**
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	104,3	41,6	–	–	6,9	**SURDL-352***

Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

Hub: 16,4 - 48,4 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

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

Optionen

Spannarme ▶ 32


Abstützzylinder ▶ 43


Collet-Lok® Schwenkspann-zylinder ▶ 12


Zubehör ▶ 86


Wichtig

30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich Fügen Sie -30, -45 oder -60 am Ende der Standard-Modellnummer hinzu, um direkt bei Enerpac zu bestellen. Zur separaten Bestellung von Schwenkwinkelbegrenzern, siehe Seite 58.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

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, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

Schwenkspannzylinder -Fußflanschversion

Abbildung: SLRD-52, SLRS-202



Keine Befestigungsbohrung erforderlich

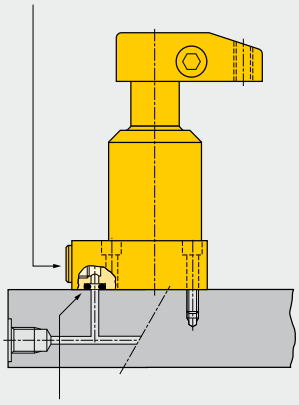
...Der Zylinder kann direkt auf die Vorrichtung geschraubt werden.

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Keine Befestigungsbohrung erforderlich
- Einfachste Montage alle Schwenkspannzylinder
- Symmetrische, rechteckige Flanschkonstruktion ermöglicht das Spannen an drei Seiten des Zylinders
- Ermöglicht das Spannen besonders großer Werkstücke
- 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich

SL-Serie

Enerpac-Schwenkspannzylinder der Fußflansch-Serie können auf die Vorrichtung geschraubt werden wodurch ein einfacher Einbau ohne Befestigungsbohrungen sichergestellt ist. Die Hydraulikanschlüsse werden über SAE oder BSPP-Ölanschluss oder die standardmäßig integrierten O-Ring-Anschlüsse hergestellt.

BSPP–Ölanschluss



Integrierter O-Ring-Anschluss

An der Stirnseite der Vorrichtung befestigte Fußflansch Schwenkspannzylinder.



Auswahltabelle

Spann-kraft[1]	Hub		Links-schwenkend 90°	Rechts-schwenkend 90°	Wirksame Kolbenfläche		Öl-kapazität		Max. zul. Ölstrom[1]	Standard-Spannarm
	mm				cm^2		cm^3			Separat bestellen
kN	Spannen	Gesamt			Spannen	Lösen	Spannen	Lösen	L/min	32 ▶
▼ 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	23,0	**SLLS-92**	**SLRS-92**	3,16	–	6,88	–	1,0	**CAS-92**
10,7	13	27,9	**SLLS-121**	**SLRS-121**	4,06	–	11,47	–	1,6	**CAS-121**
17,4	14	29,5	**SLLS-202**	**SLRS-202**	7,10	–	19,99	–	2,3	**CAS-202**
33,1	16	32,6	**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	23,0	**SLLD-92**	**SLRD-92**	3,26	8,06	6,88	17,70	1,0	**CAS-92**
11,6	13	27,9	**SLLD-121**	**SLRD-121**	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	**CAS-121**
18,7	14	29,5	**SLLD-202**	**SLRD-202**	7,10	15,26	19,99	42,61	2,3	**CAS-202**
33,8	16	32,6	**SLLD-352**	**SLRD-352**	12,39	23,74	37,20	71,38	3,9	**CAS-352**

[1] Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (Seite 32). Die Spannkräfte 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	C	C1	D ø	D1	D2	F ø	G	H	K	M
▼ Einfachwirkend											
SLLS-22	112,1	79,5	96,1	27,9	47,2	45,0	10,0	G1/8"	13,5	16,0	–
SLLS-52	135,3	93,5	116,1	34,8	54,0	57,2	16,0	G1/8"	14,0	19,3	–
SLLS-92	152,2	104,1	127,1	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	12,5	25,0	15,0
SLLS-121	171,5	113,3	141,2	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE#4	15,4	30,4	–
SLLS-202	175,0	115,3	144,9	63,8	85,0	70,0	32,0	G1/4"	12,5	30,2	23,2
SLLS-352	197,3	124,7	157,3	79,7	100,0	89,0	38,0	G1/4"	12,5	40,0	27,4
▼ Doppeltwirkend											
SLLD-22	112,1	79,5	96,1	27,9	47,2	45,0	10,0	G1/8"	13,5	16,0	–
SLLD-52	135,3	93,5	116,1	34,8	54,0	57,2	16,0	G1/8"	14,0	19,3	–
SLLD-92	152,2	104,1	127,1	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	12,5	25,0	–
SLLD-121	171,5	113,3	141,2	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE#4	15,4	30,4	–
SLLD-202	175,0	115,3	144,9	63,8	85,0	70,0	32,0	G1/4"	12,5	30,2	–
SLLD-352	197,3	124,7	157,3	79,7	100,0	89,0	38,0	G1/4"	12,5	40,0	–

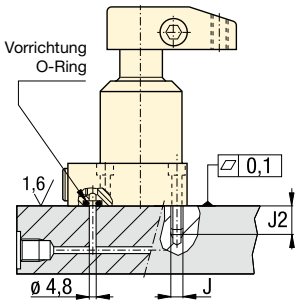
ANMERKUNG: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

Einbaumaße in mm

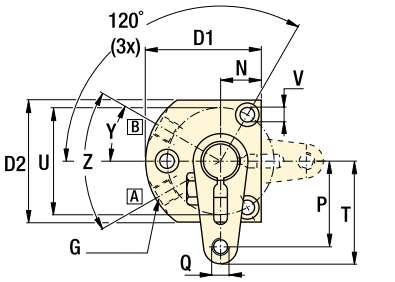
Spann-kraft[1] kN	Befestigungs-gewinde J	Min. Gewindetiefe J2	O-Ring[2] ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
2,2	M5 x 0,8	16,5	568-010
5,6	M6 x 1,0	16,5	568-011
9,0	M6 x 1,0	15,0	4,32 x 3,53
11,6	312-24 UNF	20,3	568-011
18,7	M8 x 1,0	17,0	4,32 x 3,53
33,8	M10 x 1,25	18,8	4,32 x 3,53

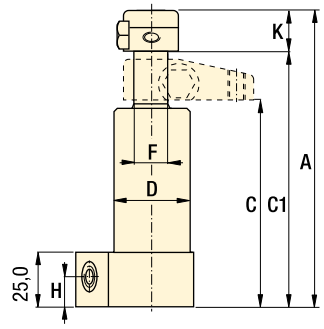
[1] Mit Standard-Spannarm.
[2] Polyurethan, 92 Shore

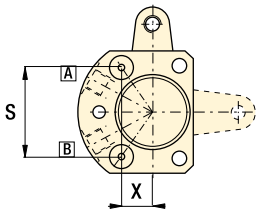
Anmerkung: Befestigungsschrauben und O-Ringe gehören zum Lieferumfang.



-22, 52 , 121

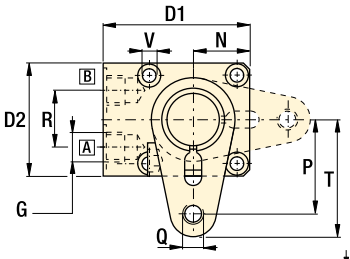


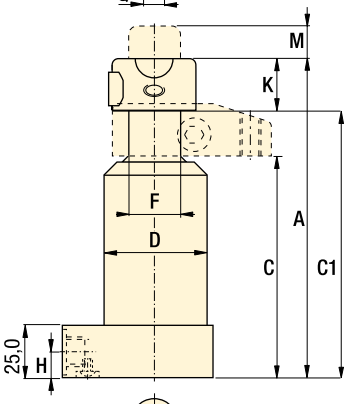


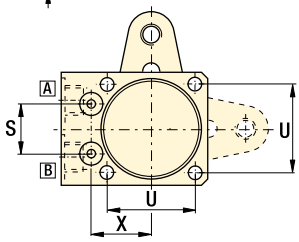


A = Spannen
B = Lösen (belüften)

-92, 202, 352







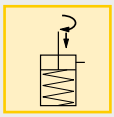
N	P	Q	R	S	T	U ø	V	X	Y	Z	kg	Rechts-schwenkende Modelle
												Einfachwirkend ▼
15,5	24,5	M6 x 1	-	21,0	31,0	40,1	5,8	18,1	30°	60°	0,5	**SLRS-22**
19,1	40,0	M8 x 1,25	-	41,0	48,0	50,0	6,9	14,4	30°	60°	1,1	**SLRS-52**
26,4	45,1	M10 x 1,5	25,9	23,7	56,1	41,9	6,6	28,7	–	–	2,0	**SLRS-92**
25,1	51,4	0,375-16 UNC	-	52,0	62,0	63,5	8,9	18,2	30°	60°	1,6	**SLRS-121**
34,4	55,2	M12 x 1,75	25,9	29,1	70,4	55,1	8,4	35,1	–	–	3,5	**SLRS-202**
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	41,6	–	–	5,5	**SLRS-352**
												Doppeltwirkend ▼
15,5	24,5	M6 x 1	-	21,0	30,9	41,9	5,7	18,1	30°	60°	0,5	**SLRD-22**
19,1	40,0	M8 x 1,25	-	41,0	47,9	50,0	6,8	14,4	30°	60°	1,1	**SLRD-52**
26,4	45,1	M10 x 1,5	26,0	23,7	56,0	42,0	6,5	28,6	–	–	2,0	**SLRD-92**
25,1	51,4	0,375-16 UNC	-	52,0	61,8	63,5	8,8	18,2	30°	60°	1,6	**SLRD-121**
34,4	55,2	M12 x 1,75	26,0	29,1	70,2	55,0	8,5	35,1	–	–	3,5	**SLRD-202**
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	41,6	–	–	5,5	**SLRD-352**

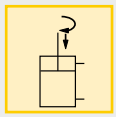
Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

Hub: 16,5 - 32,6 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

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





Optionen

Spannarme ▶ 32



Abstützzylinder ▶ 43



Collet-Lok® Schwenkspann-zylinder ▶ 12



Zubehör ▶ 86



Wichtig

• 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich Fügen Sie -30, -45 oder -60 am Ende der Standard-Modellnummer hinzu, um direkt bei Enerpac zu bestellen. Zur separaten Bestellung von Schwenkwinkelbegrenzern, siehe Seite 32.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

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, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

Schwenkspannzylinder - Außengewindeversion

Abbildung: STRD-52, STRD-202



Die Zylinder können direkt in die Vorrichtung geschraubt

...und in beliebiger Höhe befestigt werden

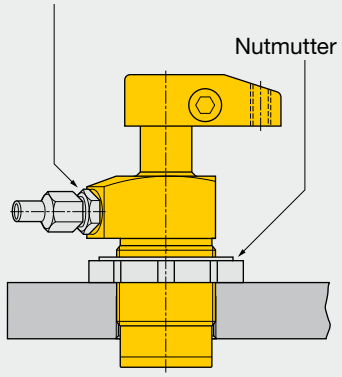
- Außengewinde für präzise Zylinderhöheneinstellung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Einfacher Ein- und Ausbau
- Größtmögliche Flexibilität bei der Konstruktion der Vorrichtung
- 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich

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 Kontermutter gesichert (86).

BSPP–Ölanschluss



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



Auswahltabelle

Spann-kraft[1]	Hub		Links-schwenkend 90°	Rechts-schwenkend 90°	Wirksame Kolbenfläche		Öl-kapazität		Max. zul. Ölstrom[1]	Standard-Spannarm
	mm				cm^2		cm^3			Separat bestellen 32 ▶
kN	Spannen	Gesamt			Spannen	Lösen	Spannen	Lösen	L/min	
▼ **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	23,0	**STLS-92**	**STRS-92**	3,16	–	6,88	–	1,0	**CAS-92**
10,7	13	27,7	**STLS-121**	**STRS-121**	4,06	–	11,47	–	1,6	**CAS-121**
17,4	14	29,5	**STLS-202**	**STRS-202**	7,10	–	19,99	–	2,3	**CAS-202**
33,1	16	32,6	**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	23,0	**STLD-92**	**STRD-92**	3,16	8,06	6,88	17,70	1,0	**CAS-92**
11,6	13	27,7	**STLD-121**	**STRD-121**	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	**CAS-121**
18,7	14	29,5	**STLD-202**	**STRD-202**	7,10	15,16	19,99	42,61	2,3	**CAS-202**
33,8	16	32,6	**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 (32). Die Spannkräfte 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	C2	D	D1	D2	F	G	H	J1
						Ø			Ø			
▼ **Einfachwirkend**												
STLS-22	112	59	26,4	43,0	24,9	M28 x 1,5	39,4	33	10	G1/8"	10	–
STLS-52	135	69	27,4	50,1	24,9	M35 x 1,5	47,5	38	16	G1/8"	10	–
STLS-92	143	80	33,5	56,4	30,2	M48 x 1,5	62,5	48	25	G1/4"	13	43
STLS-121	171	86	27,7	55,3	25,4	1.875-16 UNF	60,5	51	22	SAE#4	10	–
STLS-202	165	93	35,6	65,0	32,0	M65 x 1,5	75,9	65	32	G1/4"	13	55
STLS-352	186	105	35,1	67,5	32,0	M80 x 2	88,4	80	38	G1/4"	13	65
▼ **Doppeltwirkend**												
STLD-22	112	59	26,4	43,0	24,9	M28 x 1,5	39,4	33	10	G1/8"	10	53
STLD-52	135	69	27,4	50,1	24,9	M35 x 1,5	47,5	38	16	G1/8"	10	66
STLD-92	143	80	33,5	56,4	30,2	M48 x 1,5	62,5	48	25	G1/4"	13	43
STLD-121	171	86	27,7	55,3	25,4	1.875-16 UNF	60,5	51	22	SAE#4	10	86
STLD-202	165	93	35,6	65,0	32,0	M65 x 1,5	75,9	65	32	G1/4"	13	55
STLD-352	186	105	35,1	67,5	32,0	M80 x 2	88,4	80	38	G1/4"	13	65

ANMERKUNG: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

Zubehörtabelle

Modell-Nr. Links- schwenkend	Rechts- schwenkend	Befestigungs-flansch schwenkend Separat bestellen	Nut-mutter Separat bestellen
		87 ▶	86 ▶

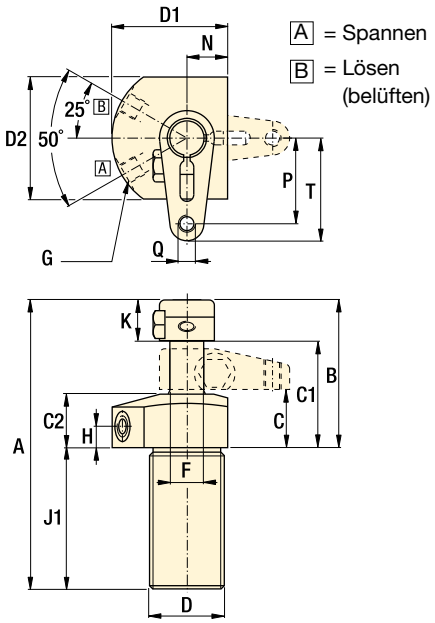
▼ **Einfachwirkend**

STLS-22	**STRS-22**	MF-282	FN-282
STLS-52	**STRS-52**	MF-352	FN-352
STLS-92	**STRS-92**	MF-482	FN-482
STLS-121	**STRS-121**	MF-481	FN-481
STLS-202	**STRS-202**	MF-652	FN-652
STLS-352	**STRS-352**	MF-802	FN-802

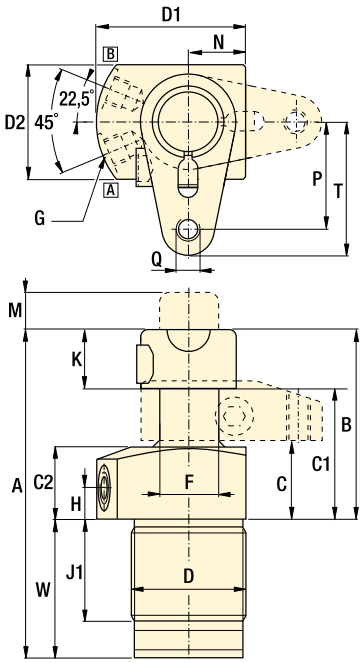
▼ **Doppeltwirkend**

STLD-22	**STRD-22**	MF-282	FN-282
STLD-52	**STRD-52**	MF-352	FN-352
STLD-92	**STRD-92**	MF-482	FN-482
STLD-121	**STRD-121**	MF-481	FN-481
STLD-202	**STRD-202**	MF-652	FN-652
STLD-352	**STRD-352**	MF-802	FN-802

-22, 52, 121



-92, 202, 352



K	M	N	P	Q	T	W	Y	Z	kg	Rechts-schwenkende Modelle
										Einfachwirkend ▼
16	–	15,5	24	M6 x 1	31	–	25°	50°	0,5	**STRS-22**
19	–	19,1	40	M8 x 1,25	48	–	25°	50°	1,1	**STRS-52**
25	15,5	23,9	45	M10 x 1,5	56	63,0	22.5°	45°	2,0	**STRS-92**
30	–	25,4	51	0.375-16 UNC	62	–	25°	50°	1,6	**STRS-121**
30	23,6	32,5	55	M12 x 1,75	70	71,9	22.5°	45°	3,2	**STRS-202**
40	27,9	39,9	68	M16 x 2	83	81,5	22.5°	45°	5,5	**STRS-352**
										Doppeltwirkend ▼
16	–	15,5	24	M6 x 1	31	–	25°	50°	0,5	**STRD-22**
19	–	19,1	40	M8 x 1,25	48	–	25°	50°	1,1	**STRD-52**
25	–	23,9	45	M10 x 1,5	56	63,0	22.5°	45°	2,0	**STRD-92**
30	–	25,4	51	0.375-16 UNC	62	–	25°	50°	1,6	**STRD-121**
30	–	32,5	55	M12 x 1,75	70	71,9	22.5°	45°	3,5	**STRD-202**
40	–	39,9	68	M16 x 2	83	81,5	22.5°	45°	5,5	**STRD-352**

Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

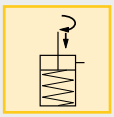
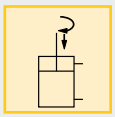
Hub: 16,5 - 32,6 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Swing clamps

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante

Optionen

Spannarme ▶ 32



Abstützzylinder ▶ 43



Collet-Lok® Schwenkspann-zylinder ▶ 12



Zubehör ▶ 86



Wichtig

• 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich Fügen Sie -30, -45 oder -60 am Ende der Standard-Modellnummer hinzu, um direkt bei Enerpac zu bestellen. Zur separaten Bestellung von Schwenkwinkelbegrenzern, siehe Seite 32.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

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, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

Schwenkspannzylinder - Einbauversion

Abbildung: SCRD-122, SCRD-52



Anschlüsse und Leitungen sind überflüssig

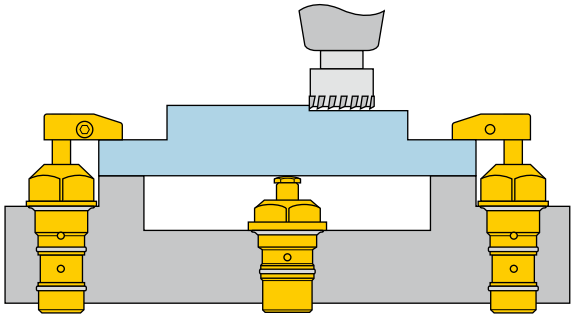
- Minimaler Platzbedarf in der Vorrichtung
- Zylinder kann vollständig eingelassen werden
- Externe Anschlüsse entfallen
- Anordnung dicht neben anderen Geräten möglich.
- 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich

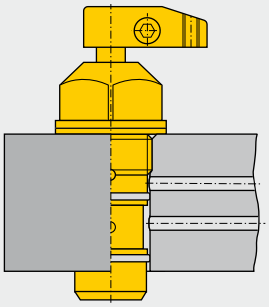
SC-Serie

Enerpac Einbau-Schwenkspannzylinder sind für den Einbau von integrierten O-Ring-Anschlüssen ausgelegt. Anschlüsse und Leitungen sind dadurch überflüssig.

Durch die Einbau-Schwenkspannzylinder wird die Montage vereinfacht und die Effektivität Ihrer Vorrichtung verbessert.

Der kompakte Einbau-Schwenkspannzylinder mit Einbau-Abstützzylinder von Enerpac in einer typischen Spannanwendung.





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



Auswahltabelle

Spann-kraft[1]	Hub		Links-schwenkend	Rechts-schwenkend	Wirksame Kolbenfläche		Öl-kapazität		Max. zul. Ölstrom[1]	Standard-Spannarm
	mm			90°	cm^2		cm^3			Separat bestellen 32
kN	Spannen	Gesamt			Spannen	Lösen	Spannen	Lösen	L/min	
▼ **Einfachwirkend**			**Modellnummer** [2]							
2,1	8,1	16,8	**SCLS-22**	**SCRS-22**	0,77	-	1,31	-	0,2	**CAS-22**
4,9	9,9	22,6	**SCLS-52**	**SCRS-52**	1,81	-	4,09	-	0,4	**CAS-52**
10,7	12,7	27,7	**SCLS-122**	**SCRS-122**	4,06	-	11,47	-	1,6	**CAS-121**
▼ **Doppeltwirkend**			**Modellnummer** [2]							
2,2	8,1	16,8	**SCLD-22**	**SCRD-22**	0,77	1,55	1,31	2,49	0,2	**CAS-22**
5,6	9,9	22,6	**SCLD-52**	**SCRD-52**	1,81	3,81	4,09	8,52	0,4	**CAS-52**
11,6	12,7	27,7	**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 (32). Die Spannkräfte bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert.

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

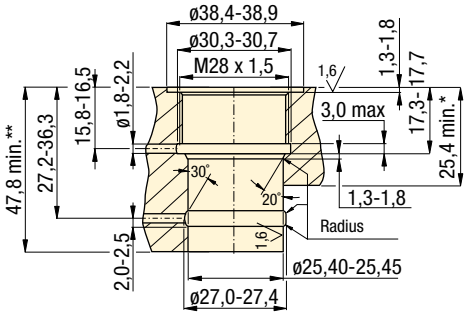
Abmessungen in mm [⌲ ⌖]

Links-schwenkende Modelle	A	B	C	C1	C2	D1	D2	E	F
						Ø	Ø	Schlüsselfläche	
▼ **Einfachwirkend**									
SCLS-22	112,0	57,4	24,9	41,4	23,9	38,4	25,4	34,8	9,9
SCLS-52	135,4	79,8	37,8	60,7	35,3	56,6	34,8	50,5	16,0
SCLS-122	171,5	96,5	38,6	66,3	36,3	75,9	57,2	69,6	22,1
▼ **Doppeltwirkend**									
SCLD-22	112,0	57,4	24,9	41,4	23,9	38,4	25,4	34,8	9,9
SCLD-52	135,4	79,8	37,8	60,7	35,3	56,6	34,8	50,5	16,0
SCLD-122	171,5	96,5	38,6	66,3	36,3	75,9	57,2	69,6	22,1

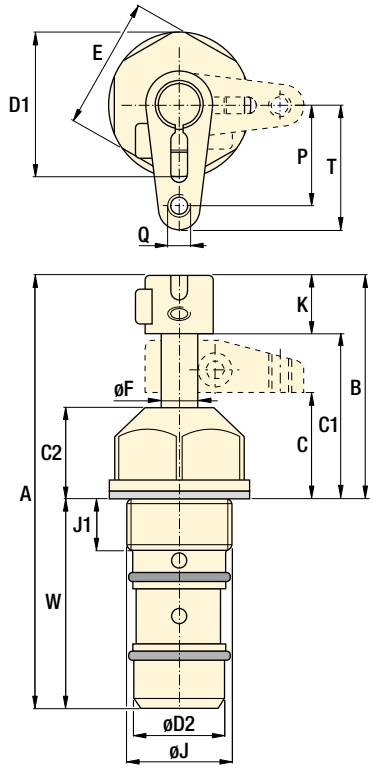
ANMERKUNG: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

Einbaumaße in mm

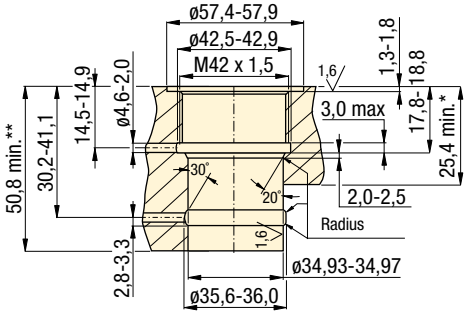
22-Modelle



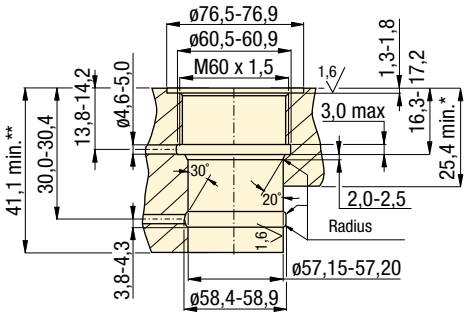
22-, 52-, 122-Modelle



52-Modelle



122-Modelle



* Mindest-Plattenhöhe für einfachwirkende Modelle.

** Mindest-Plattenhöhe für doppeltwirkende Modelle.

J Ø	J1	K	P	Q	T	W	kg	Rechts-schwenk. Modelle
								Einfachwirkend ▼
M28 x 1,5	12,7	16,0	24,6	M6 x 1	31,0	54,6	0,5	**SCRS-22**
M42 x 1,5	13,7	19,3	40,1	M8 x 1,25	48,0	55,6	0,9	**SCRS-52**
M60 x 1,5	13,2	30,5	51,6	.375-16 UNC	62,0	74,9	2,5	**SCRS-122**
								Doppeltwirkend ▼
M28 x 1,5	12,7	16,0	24,6	M6 x 1	31,0	54,6	0,5	**SCRD-22**
M42 x 1,5	13,7	19,3	40,1	M8 x 1,25	48,0	55,6	0,9	**SCRD-52**
M60 x 1,5	13,2	30,5	51,6	.375-16 UNC	62,0	74,9	2,5	**SCRD-122**

Spannkraft: 2,1 - 11,6 kN

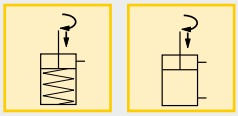
Hub: 16,8 - 27,7 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB **Swing clamps**

F **Vérins de bridage pivotants**

I **Cilindri a staffa rotante**



Optionen

Spannarme 32 ▶



Abstützzylinder 43 ▶



Collet-Lok® Schwenkspann-zylinder 12 ▶



Zubehör 86 ▼



Druckfolgeventile 152 ▶



Wichtig

30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich Fügen Sie -30, -45 oder -60 am Ende der Standard-Modellnummer hinzu, um direkt bei Enerpac zu bestellen. Zur separaten Bestellung von Schwenkwinkelbegrenzern, siehe Seite 32.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

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, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

Spannarme *für Schwenkspannzylinder*

Abbildung: CAS-122, CAL-122



Patentierte Konstruktion

- Einfache und präzise Positionierung des Spannarmes in jeder Stellung
- Der Spannarm kann einfach eingebaut und befestigt werden, während der Zylinder in der Haltevorrichtung montiert ist, um eine genaue Positionierung des Spannarmes zu ermöglichen
- Die Befestigung der Spannarme ist ohne Schraubstock möglich.

Spannarme

Die patentierte, zur Anbringung am Hydraulik-Schwenkspannzylinder vorgesehene Enerpac-Spannarmkonstruktion ermöglicht es, Werkstücke in unterschiedlichen Entfernungen vom Hydraulikzylindern zu spannen. Spannarme sind in verschiedenen Längen lieferbar. Sie können bei Verwendung der entsprechenden Bearbeitungsmaße Ihre eigene Spannarmausführung herstellen.

Abstandhalter für Schwenkwinkelbegrenzer bestellen

ERSTELLEN SIE IHRE TEILENUMMER:

SP -		- 186
Spannkraft		Winkel
02 = 2,2 kN		**30**
05 = 5,6 kN		**45**
09 = 9,0 kN		**60**
12 = 11,6 kN		
20 = 18,7 kN		
35 = 33,8 kN		

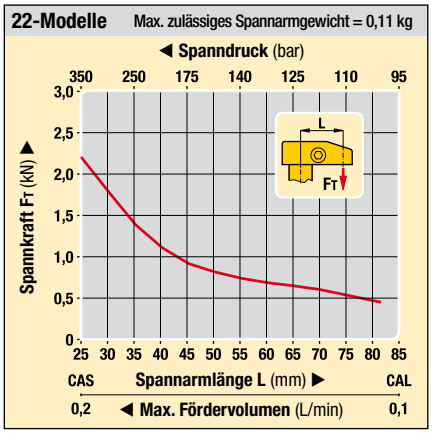
Beispiel:

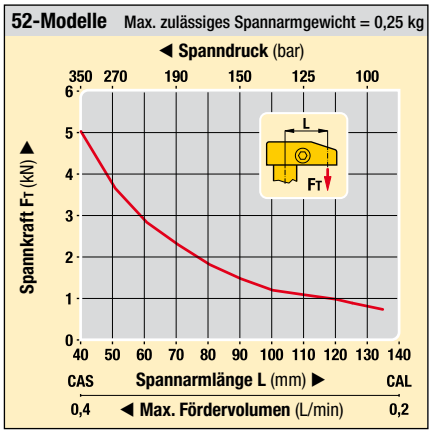
SP-12 45-186 stellt einen 11,6 kN Schwenkspannzylinder auf einen Drehwinkel von 45 Grad um.

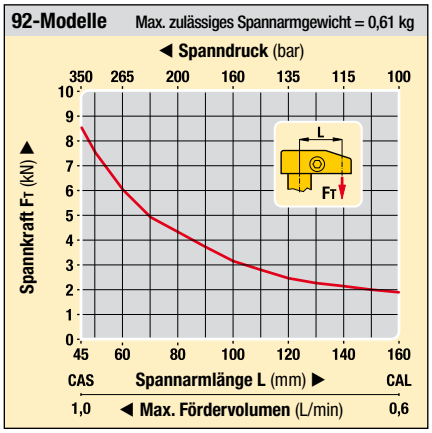
Die Montage dieses Abstandhalters erfordert minimale Demontage des Schwenkspannzylinders. Wenn Sie dabei Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an eine autorisiertes Enerpac Service Center.

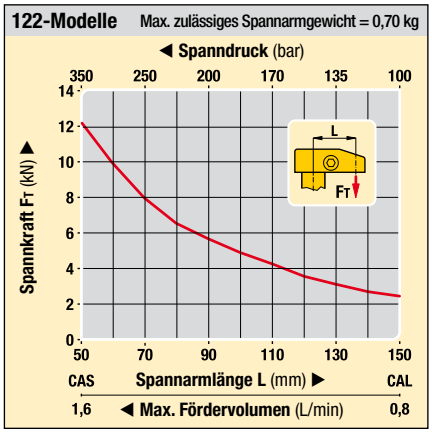
Spanndruck / Spannkraft

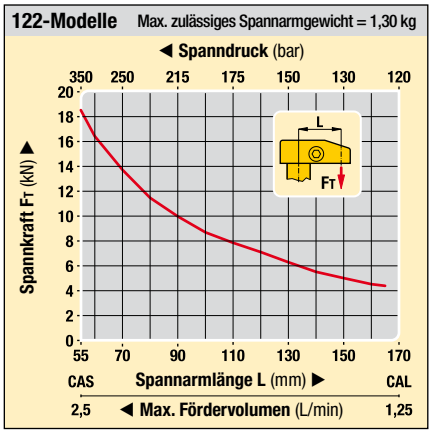
Der Einsatz von Spannarmen unterschiedlicher Länge setzt die Reduzierung des angewandten Drucks und damit der Spannkraft voraus. Die folgenden Diagramme zeigen diesen Zusammenhang.

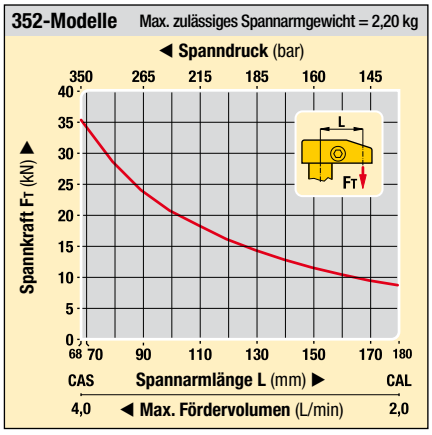




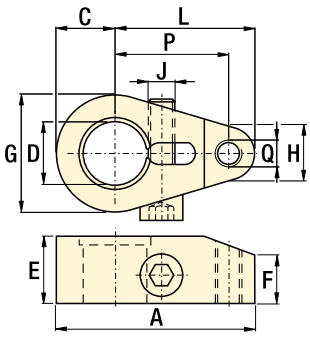




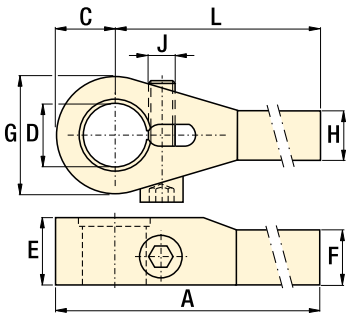




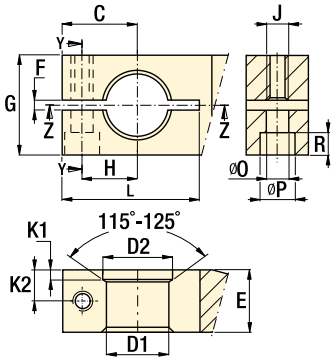
CAS-Modelle **Standard-Spannarm**



CAL-Modelle **Lange Spannarme**



Spezial-Spannarme (nur für SU-, SL-, ST- und SC-Modelle)



Spannkraft: 2,2 - 33,8 kN

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB **Clamp arms**

F **Bras de bridage**

I **Staffa di bloccaggio**

Optionen

Manometer und Zubehör
190



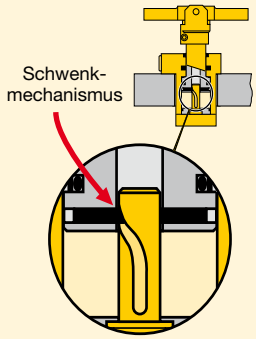
Stromregel-ventile
155



Wichtig

Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden!

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

Abmessungen in mm [ ]

Spann-kraft kN	Modell-nummer	A	C	D ø	E	F	G ø	H	J	L	P	Q	kg
▼ **Standard-Spannarm**													
2,2	**CAS-22**	41	9,7	9,98-10,03	16	10	19	13	M6 x 1	31	25	M6 x 1	0,1
5,6	**CAS-52**	61	12,7	16,00-16,03	19	11	25	16	M8 x 1	48	40	M8 x 1,25	0,4
9,0	**CAS-92**	76	20,1	25,02-25,04	25	16	40	22	M10 x 1,25	56	45	M10 x 1,5	0,3
11,6	**CAS-121**	80	17,8	22,25-22,28	30	16	36	21	.375-24 UNF	62	51	.375-16 UN	0,5
18,7	**CAS-202**	94	24,1	32,00-32,05	30	21	48	30	M12 x 1,25	70	55	M12 x 1,75	0,5
33,8	**CAS-352**	118	35,1	38,02-38,05	40	30	70	30	M16 x 1,5	83	68	M16 x 2	1,4
▼ **Lange Spannarme**													
2,2	**CAL-22**	92	9,7	9,98-10,03	16	11	19	11	M6 x 1	83	–	–	0,1
5,6	**CAL-52**	148	12,7	16,00-16,03	19	11	25	14	M8 x 1	135	–	–	0,5
9,0	**CAL-92**	180	20,1	25,02-25,04	25	16	40	18	M10 x 1,25	160	–	–	0,6
11,6	**CAL-122**	179	17,8	22,25-22,28	30	16	36	19	M10 x 1,5	162	–	–	0,7
18,7	**CAL-202**	202	24,1	32,00-32,05	30	21	48	25	M12 x 1,25	178	–	–	0,7
33,8	**CAL-352**	215	35,1	38,02-38,05	40	34	70	30	M16 x 1,5	180	–	–	1,9

Spann-kraft kN	C	D1[1] ø	D2 ø	E	F	G	H	J	K1	K2	L	O ø	P ø	R
▼ **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	M6 x 1	3,1-3,5	8	25-28	7	11	6
5,6	20,1	16,00-16,03	18,47-18,51	19	1,5-3,0	30	13,5	M8 x 1	4,1-4,5	10	35-40	9	14	7
9,0	30,0	25,00-25,03	27,85-27,95	25	1,5-3,0	40	22,1	M10 x 1,25	3,9-4,2	12	55-60	11	17	9
11,6	28,4	22,24-22,27	25,46-25,55	30	1,5-3,0	35	17,8	M10 x 1,5	6,9-7,3	13	52-57	11	17	8
18,7	35,1	32,00-32,04	35,50-35,60	30	1,5-3,0	60	24,9	M12 x 1,25	5,1-5,5	15	62-67	13	19	11
33,8	39,9	38,00-38,04	41,50-41,60	40	1,5-3,0	70	30,0	M16 x 1,5	4,9-5,3	20	80-85	17	25	11

[1] Oberflächenrauhigkeit für D1 soll 1,6 Mikrometer betragen.
[2] Nicht für verriegelbare Schwenkspannzylinder Collet-Lok® (MP-Serie).

Schwenkbare T-Spannarme *für doppeltwirkende Schwenkspannzylinder*

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



Einspannen von zwei Werkstücken mit einem Zylinder

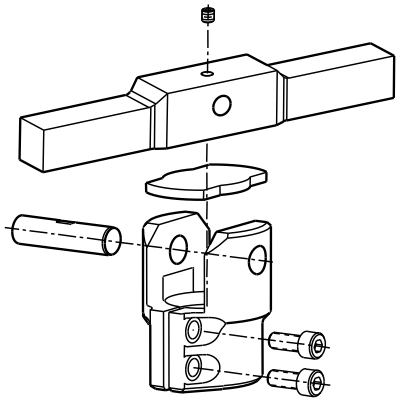
...schnelle und präzise Positionierung des Spannarms

- Einfache und präzise Positionierung des Spannarmes in jeder Stellung
- Der Spannarm kann einfach eingebaut und befestigt werden, während der Zylinder in der Haltevorrichtung montiert ist, um eine genaue Positionierung des Spannarmes zu ermöglichen
- Die Befestigung der Spannarme ist ohne Schraubstock möglich
- CAC-92, CAC-202 und CAC-352 sind nur bei doppeltwirkenden Zylindern zu verwenden.

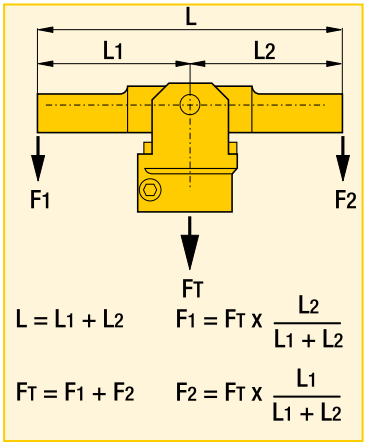
Aufgabe der Spannarme ist es, die von den Schwenkspannzylindern erzeugten Kräfte auf das Werkstück zu übertragen. Der T-Spannarm spannt zwei Werkstücke gleichzeitig mit einem Schwenkspannzylinder ein. Enerpac empfiehlt den Einsatz der schwenkbaren T-Spannarme mit doppeltwirkenden Schwenkspannzylindern der SU-, SL-, ST- und SC-Serien.

Zulässiges Fördervolumen / Spannarmlänge

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

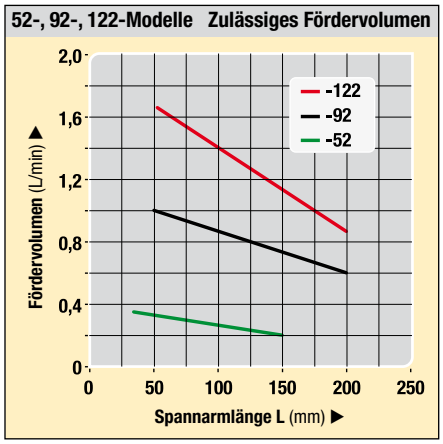


Wichtig



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





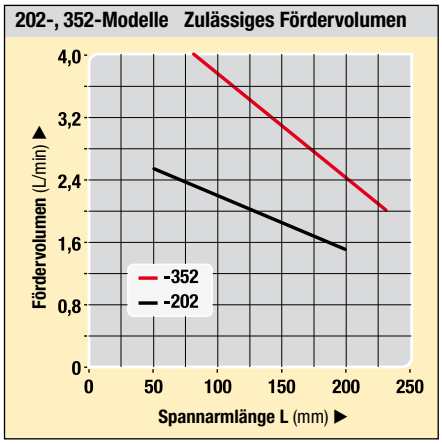
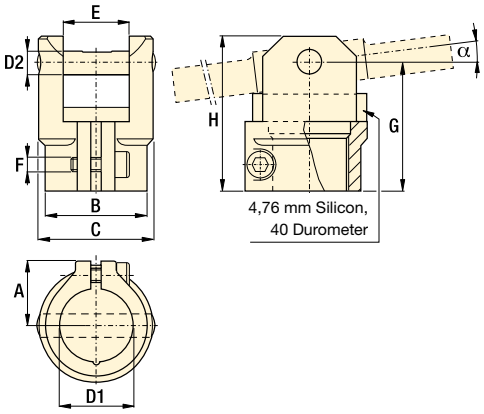


Abbildung: CAC-202



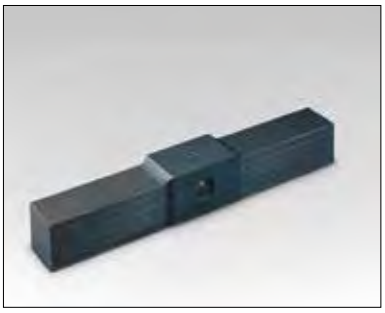
CA-Modelle **Spannschellen für T-Spannarme**



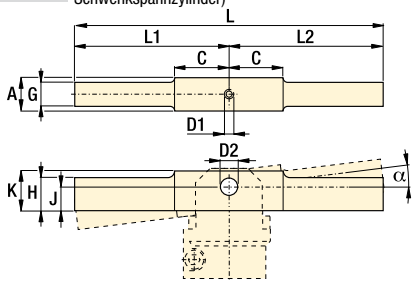
Spannschellen - Abmessungen in mm [ ]

Spann-kraft kN	Modell-nummer	Max. Neigungs-winkel α	A	B	C	D1	D2	E	F	G	kg
▼ **Spannschellen für T-Spannarme**											
5,6	**CAC-52**	20°	16,5	24,2	28,0	16,0	6,0	6,0	M4 x 0,7	32,0	40,0	0,1
9,0	**CAC-92**	14°	22,0	34,6	39,0	25,0	8,0	8,0	M5 x 0,8	43,4	52,6	0,2
11,6	**CAC-122**	14°	22,0	34,6	39,0	22,3	8,0	8,0	M5 x 0,8	43,4	52,6	0,2
18,7	**CAC-202**	10°	27,2	46,6	54,5	32,0	10,0	10,7	M6 x 1	51,2	63,0	0,4
33,8	**CAC-352**	10°	34,0	54,6	63,0	38,0	14,0	14,0	M8 x 1,25	63,4	79,0	0,8

Abbildung: CAPT-202



CAPT-Modelle **T-Spannarme** (für SU-, SL-, ST- und SC-Schwenkspannzylinder)



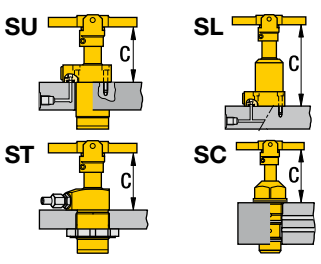
T-Spannarme – Abmessungen in mm [ ]

Spann-kraft kN	Modell-nummer	A	C	D1*	D2	G	H	J	K	L	L1	L2	kg
▼ **Schwenkbare T-Spannarme**													
5,6	**CAPT-52**	15,5	25,4	M3 x 0,5	6,00-6,10	12,7	12,7	9,9	19,1	152,4	76,2	76,2	0,3
9,0	**CAPT-92**	22,1	38,1	M4 x 0,7	8,00-8,10	18,3	18,3	15	22,1	203,2	101,6	101,6	0,7
11,6	**CAPT-122**	22,1	38,1	M4 x 0,7	8,00-8,10	18,3	18,3	15	22,1	203,2	101,6	101,6	0,7
18,7	**CAPT-202**	28,4	31,8	M6 x 1	10,00-10,10	22,1	22,1	16,3	28,7	203,2	101,6	101,6	1,0
33,8	**CAPT-352**	34,8	25,1	M6 x 1	14,00-14,10	30,0	30,0	18,5	34,8	228,6	114,3	114,3	1,8

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

Einbaumaße in mm [ ]

Spann-kraft kN	T-Spannarm-modell	SU-Serie C	SU-L-Serie C	SL-Serie C	ST-Serie C	SC-Serie C
▼ **Einbaumaße für T-Spannarm - Ausspannposition**						
5,6	-52	73,7	–	139,7	73,7	81,0
9,0	-92	79,5	99,3	155,7	84,3	–
11,6	-122	90,2	108,7	176,0	90,2	98,3
18,7	-202	90,7	–	177,5	90,7	–
33,8	-352	102,6	119,1	199,1	100,8	–



Spannkraft: 5,6 - 33,8 kN

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB **Clamp arms**

F **Bras de bridage**

I **Staffa di bloccaggio**

Optionen

Manometer und Zubehör 190



Stromregel-ventile 155



Herunterladen der CAD-Dateien von enerpacwh.com

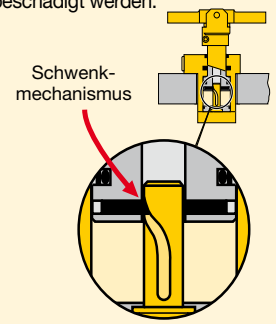
30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich.

Wichtig

Für Schnellfrequenzwerkzeuge sind doppeltwirkende Zylinder zu verwenden.

Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden!

Wird das zulässige Fördervolumen überschritten, kann der Schwenkmechanismus des Schwenkspannzylinders dauerhaft 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 Spannarmes doppelt so groß wie die des langen Spannarmes ist, muss das Fördervolumen um 50% reduziert werden.

Vertikale Spannarme *für Schwenkspannzylinder*

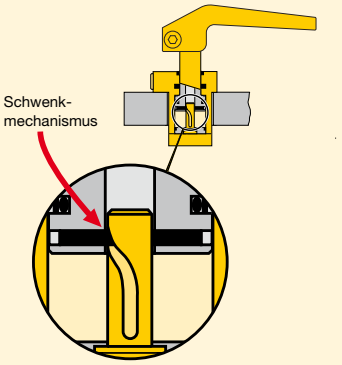
Abbildung: CAU-352, CAU-122, CAU-22



Die patentierte, zur Anbringung am Hydraulik-Schwenkspannzylinder vorgesehene Enerpac-Spannarmkonstruktion ermöglicht es, Werkstücke in unterschiedlichen Entfernungen vom Hydraulikzylindern zu spannen. Spannarme sind in Sonderlänge erhältlich, die auf Ihre individuellen Bedürfnisse abgestimmt werden kann.

Wichtig

Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden! Wird das zulässige Fördervolumen überschritten, kann der Schwenkmechanismus des Schwenkspannzylinders dauerhaft beschädigt werden.



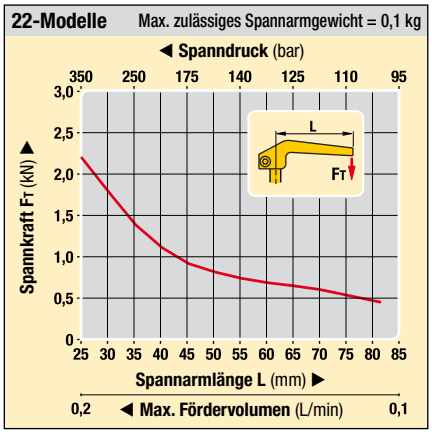
Bei der Konstruktion kundenspezifischer Spannarme muss das Fördervolumen weiter verringert werden. Dieser Wert sollte proportional zur Masse und Schwerpunktlage des Spannarmes ermittelt werden. **Beispiel:** *Wenn die Masse des Spannarmes doppelt so groß wie die des langen Spannarmes ist, muss das Fördervolumen um 50% reduziert werden.*

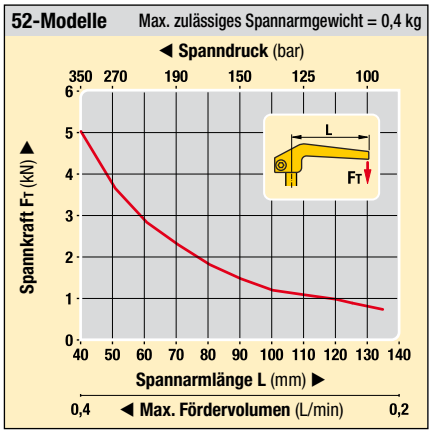
Patentierte Konstruktion

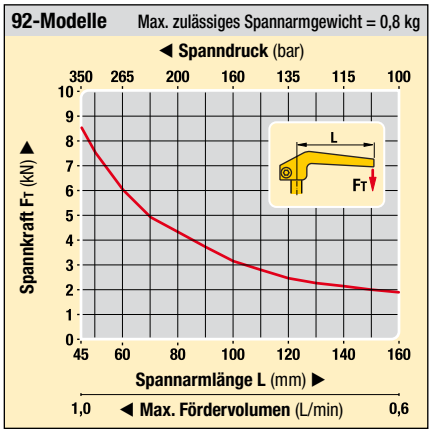
- Die vertikale Konstruktion ermöglicht flexibleres einspannen
- Der Spannarm kann einfach eingebaut und befestigt werden, während der Zylinder in der Haltevorrichtung montiert ist, um eine genaue Positionierung des Spannarmes zu ermöglichen
- Die Befestigung der Spannarme ist ohne Schraubstock möglich
- Die Spannarmlänge kann auf die gewünschte Länge zugeschnitten werden
- Abgewinkelter Spannarm mit minimaler Durchbiegung erreicht maximalen Werkstückkontakt

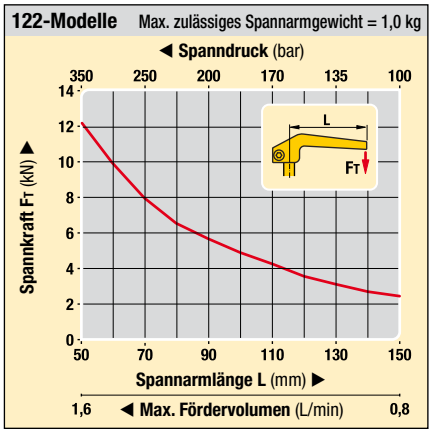
Spanndruck / Spannkraft

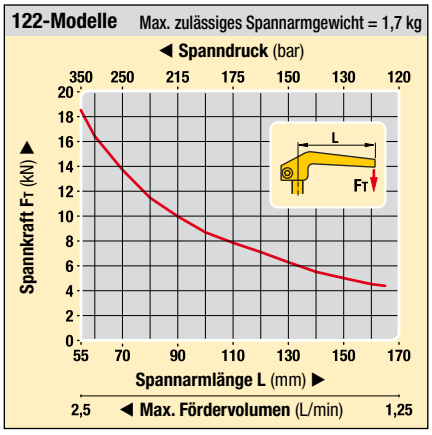
Der Einsatz von Spannarmen unterschiedlicher Länge setzt die Reduzierung des angewandten Drucks und damit der Spannkraft voraus. Die folgenden Diagramme zeigen diesen Zusammenhang.

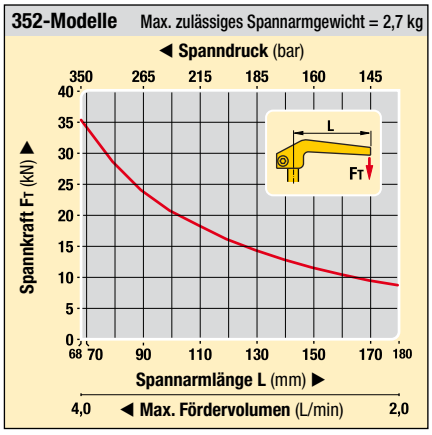










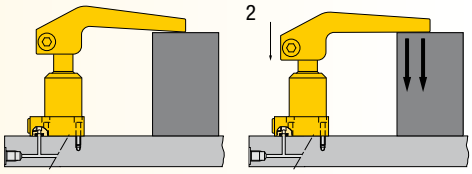


Abgewinkelte Spannarme nutzen die Durchbiegung zum verbesserten Spannen

Abgewinkelte Spannarme

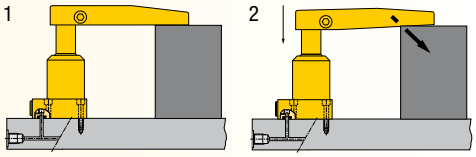
Die Spitze rastet zuerst ein und der Kontakt erhöht sich mit zunehmender Spannkraft.

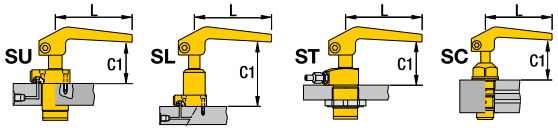
Verhindert den Stoßeffekt, der von geraden Spannarmen, die sich unter Last durchbiegen, verursacht wird.



Gerade Spannarme

Ideal für die meisten Anwendungen, jedoch kann die standardmäßige Durchbiegung Bauteilbewegungen verursachen und die tatsächliche Spannkraft verringern.





Spannkraft: 0,4 - 33,8 kN

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Upreach clamp arms

F Bras de bridage

I Staffa di bloccaggio

Optionen

Folgeventile 152



Stromregel-ventile 155

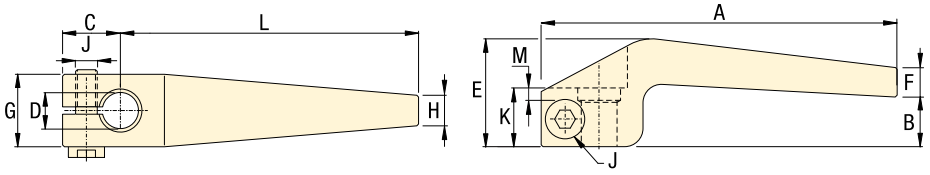


Herunterladen der CAD-Dateien von enerpacwh.com

Einbaumaße in mm [⌲⌖]

Modell-nummer	Spann-kraft	L	SU-Serie C1	SL-Serie C1	ST-Serie C1	SC-Serie C1
▼ Standardlängen						
CAU-22	0,44	82,5	56,6	109,7	56,6	53,1
CAU-52	0,89	134,8	71,6	137,7	71,6	78,7
CAU-92	2,00	160,0	73,6	149,6	78,7	-
CAU-122	2,22	161,1	83,5	169,4	83,6	91,7
CAU-202	4,45	177,5	88,1	175,3	95,3	-
CAU-352	8,45	180,0	99,0	192,0	106,2	-
▼ Mindestlängen						
CAU-22	2,22	25,0	59,7	112,8	59,7	56,1
CAU-52	5,56	40,0	76,7	142,7	76,7	83,8
CAU-92	9,01	45,0	79,9	155,7	84,8	-
CAU-122	11,57	50,8	89,4	175,3	89,4	97,5
CAU-202	18,68	55,0	94,5	181,6	101,6	-
CAU-352	33,81	68,0	106,9	199,9	114,1	-

CAU-Modelle **Vertikale Spannarme**



Abmessungen in mm [⌲⌖]

Modell-nummer	A	B Std.	B Min.	C	D	E	F Std.	F Min.	G	H Std.	H Min.	J	K	L Std.	L Min.	M	kg
CAU-22	98,5	13,7	16,8	16,0	9,98-10,01	29,7	8,1	13,7	20,0	8,4	20,8	M6 x 1	16,3	82,5	25,0	1,0	0,1
CAU-52	155,0	21,6	26,7	20,0	16,00-16,03	41,9	6,6	14,5	30,0	11,9	31,8	M6 x 1	19,1	135,0	40,0	1,3	0,4
CAU-92	190,0	23,6	29,7	30,0	25,02-25,04	48,0	10,9	19,3	40,0	14,5	40,9	M8 x 1,25	24,9	160,0	45,0	2,3	0,8
CAU-122	190,0	28,2	34,0	28,5	22,25-22,28	57,2	12,7	29,2	38,1	16,5	39,6	M10 x 1,5	30,0	161,5	50,8	3,8	1,0
CAU-202	212,5	32,3	38,6	35,0	32,00-32,03	61,2	13,2	24,4	60,0	17,3	54,4	M10 x 1,5	30,0	177,5	55,0	2,8	1,7
CAU-352	220,0	41,1	49,0	40,0	38,02-38,05	79,8	18,8	34,3	66,0	15,7	54,1	M10 x 1,5	40,1	180,0	68,0	1,8	2,7

Siehe Spannkraft-Diagramme auf Seite 36.
Nie kürzer als auf die angegebene Mindestlänge zuschneiden.

Abbildung: SC-3, SC-1



SC-Serie

Diese Schwenkspannzylinder drehen sich um 90°, wenn sie ihren Hub beginnen und setzen ohne Drehung für den endgültigen Spannhub fort. Die Zylinder können zur Linksdrehung, Rechtsdrehung oder Zuganwendungen geändert werden, indem der Seitenstecker gelöst und der Kolben in die gewünschte Position gedreht wird.

Der SC-1 und SC-3 verfügen über eine Rückholfeder für den einfachwirkenden Betrieb. Beide Zylinder können als doppeltwirkende Zylinder betrieben werden, indem eine Rückzugsleitung an den Belüftungsanschluss angeschlossen wird.

Austauschbare Schwenkfunktion

...mit 360° voll verstellbarem Spannarm

- Austauschbare Schwenkfunktion: Die Bewegung des Spannarmes kann auf Links- oder Rechtsdrehung oder auf eine gerade Zugfunktion eingestellt werden
- Schwenkradius des Spannarmes 88 -92°
- Einfache Installation: integrierte Befestigungen und Halterungen
- Kompakte Bauweise für den Einsatz bei eingeschränkten Platzverhältnissen
- Einfache und präzise Lokalisierung des Spannarmes zur Positionierung des Schwenkspannzylinders
- Einfach- und doppeltwirkende Zylinder erfüllen eine Vielzahl von hydraulischen Anforderungen.

Spannkraft: 2,2 - 9,6 kN

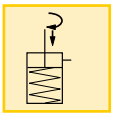
Hub: 19,1 - 38,1 mm

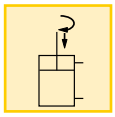
Betriebsdruck: 138 - 207 bar

GB Swing clamps

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante





Auswahltabelle

Spann-kraft[1]	Hub mm		Modell-nummer	Wirksame Kolben-fläche cm²		Öl-volumen cm³	
kN	Spannen	Gesamt		Zug	Druck	Zug	Druck
9,6	12,7	38,1	**SC-1**	6,3	11,4	24,1	43,4
2,2	6,4	19,1	**SC-3**	1,6	2,9	3,0	5,4

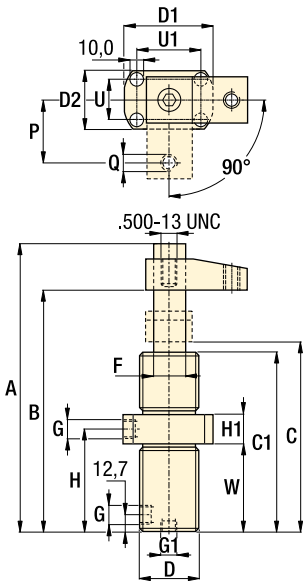
[1] Mit Standard-Spannarm (im Lieferumfang des Zylinders).

Anmerkung: - Lange Spannarme können beim Nutzer hergestellt werden
- Für lange Spannarme verwenden Sie bitte die Stromregelventile der VFC-Serie

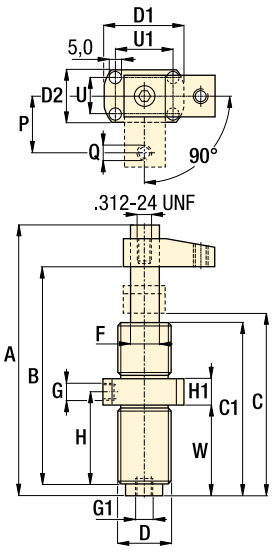
Spannarm-länge mm	Max. Spanndruck bar	Spann-kraft kN
▼ **SC-1**		
–	207	11,7
51 [2]	207	9,6
76	207	8,7
102	207	7,7
127	166	5,3
152	138	3,7
▼ **SC-3**		
–	207	3,1
25 [2]	207	2,2
51	138	1,1

[2] Standard-Standard-Spannarm (im Lieferumfang enthalten).

SC-1



SC-3



Abmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	A	B	C	C1	D	D1	D2	F Ø	G NPT	G1 NPT	H	H1	P	Q UNC	U	U1	W	kg
SC-1	226	187	149	146	1.875-16UN	74	48	25	.250-18	.125-27	84,1	22,4	51	.375-16	32,5	52,3	73	2,7
SC-3	134	108	94	88	1.00-12UNF	51	29	13	.125-27	.125-27	54,6	16,0	25	.250-20	19,1	38,1	52	0,9

Schwenkspannzylinder ASC-Serie

Spannkraft: 6,1 - 19,5 kN

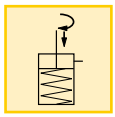
Hub: 6,4 - 10,9 mm

Betriebsdruck: 80 - 170 bar

(GB) **Swing clamps**

(F) **Vérins de bridage pivotants**

(I) **Cilindri a staffa rotante**



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

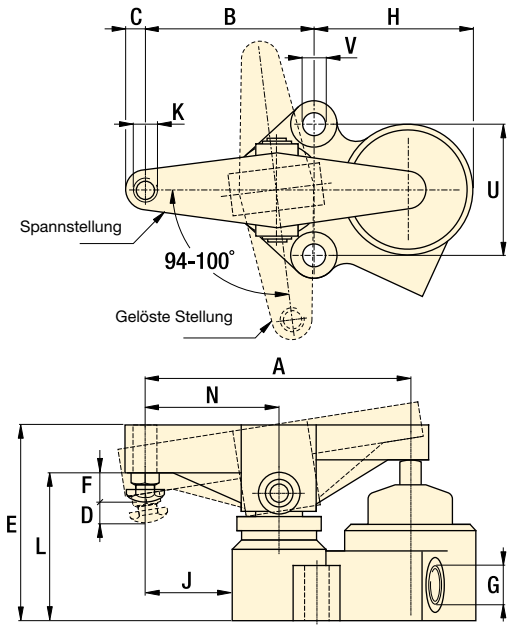


Abbildung: ASC-30



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.

Wichtig

Für Schnellfrequenzwerkzeuge sind doppeltwirkende Zylinder zu verwenden.

Auswahltabelle

Spann-kraft	Hub	Modell-nummer	Betriebs-druck	Wirksame Kolben-fläche	Öl-volumen	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 [ ]

Modell-nummer	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	U	V
							NPT			UN				ø
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.



Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: WTR-24

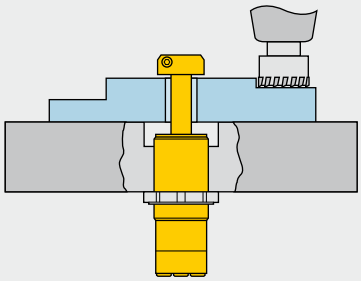


Uneingeschränktes Beladen der Vorrichtung

- Der Kolben dreht sich nur, wenn der Zylinder voll ausgefahren ist, um Blockierungen zu minimieren
- Ideal für die Montage unter der Vorrichtung, da sich der Schwenkspannzylinder nicht dreht, bis das Werkstück gelöst wurde
- Edelstahlgehäuse für zusätzliche Korrosionsbeständigkeit
- Drei Anschlüsse für weniger Hydraulikanschlüsse
- Komplettes Außengewinde zur einfachen Montage
- Zweiseitiger Standard-Spannarm im Lieferumfang enthalten
- Die Spannarmkonstruktion sorgt für eine einfache Montage

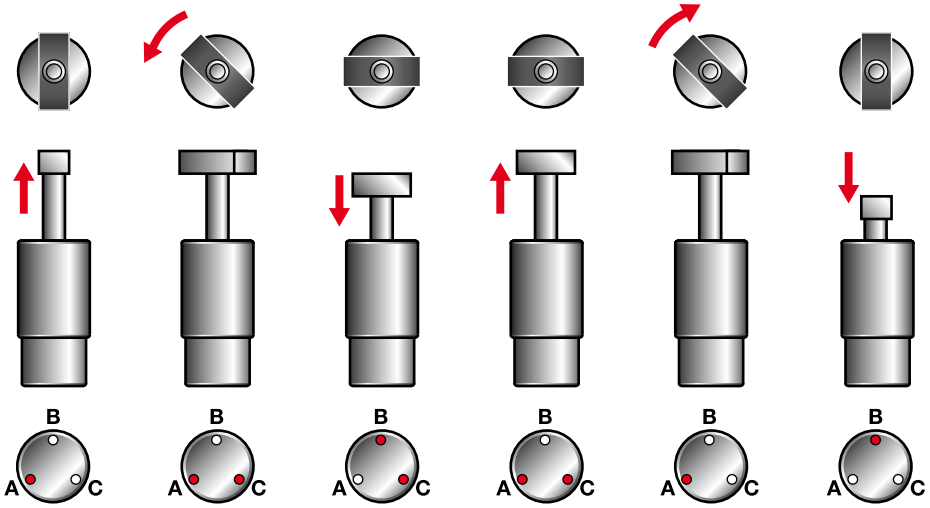
WTR-Serie

Der Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder dreht sich erst um 90°, wenn der Kolben vollständig ausgefahren ist. Diese Funktion ermöglicht die Montage des Schwenkspannzylinders unter dem Werkstück, wo sich der Schwenkspannzylinder zum Spannen durch das Werkstück bewegt.



Funktionsablauf

Der Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder ist ideal für Werkstücke mit einer Durchgangsbohrung. Der Schwenkspannzylinder ermöglicht ungehindertes Laden von Werkstücken.



Schritt 1
Druck auf Zylinderanschluss A ausüben.
Der Kolben fährt durch das Werkstück aus.

Schritt 2
Zylinderanschluss A unter Druck lassen.
Druck auf Zylinderanschluss C ausüben.
Der Kolben führt eine flache Drehbewegung um 90° aus.

Schritt 3
Zylinderanschluss C unter Druck lassen.
Druck auf Zylinderanschluss B ausüben.
Der Kolben fährt ein: Spannkraft wird aufgebracht.

Schritt 4
Zylinderanschluss C unter Druck lassen.
Druck auf Zylinderanschluss A ausüben.
Der Kolben fährt aus: Spannkraft lässt nach.

Schritt 5
Zylinderanschluss A unter Druck lassen.
Druck von Zylinderanschluss C abbauen.
Der Kolben führt eine flache Drehbewegung um 90° aus.

Schritt 6
Druck auf Zylinderanschluss B ausüben.
Der Kolben fährt durch das Werkstück ein.

Auswahltabelle

Spann-kraft[1]	Hub	Modell-nummer[2]	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen		Max. Förder-volumen	Maximale Taktzeit
			cm²		cm³			
kN	mm		Spannen	Lösen	Spannen	Lösen	L/min	Takte /min
22,2	63,5	**WTR-24**	6,3	11,4	41,0	72,1	1,9	4

[1] Bei Verwendung des optionalen CA-28-Spannarms beträgt der maximale Betriebsdruck 138 bar.
[2] Standard-Standard-Spannarm im Lieferumfang enthalten.
* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

Spannkraft: 8,7 - 22,2 kN

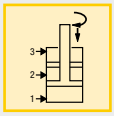
Hub: 63,5 mm

Betriebsdruck: 140 - 350 bar

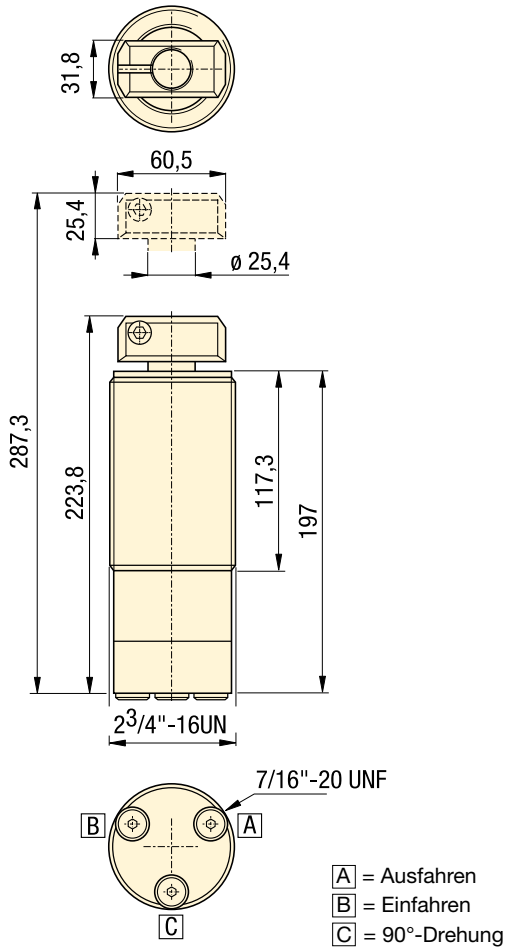
GB Swing clamps

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante



WTR-24



Optionen

Hochdruck-filter 193



Verschrau-bungen 194



Ventile 136



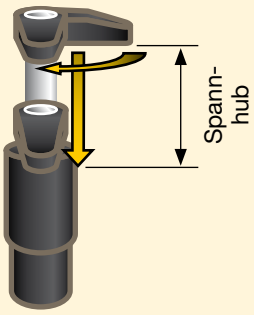
Wichtig

Es wird dringend empfohlen, die Systemfiltration zu verwenden, um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen.

Empfohlene Ventilsysteme finden Sie auf Seite 42.

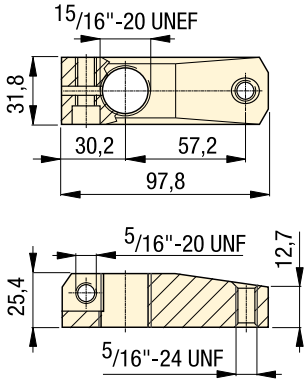
Spannarmbewegung: Flache Drehbewegung von 90° ± 3°.



Optionaler CA-28-Spannarm

Der WTR-24 hat einen zweiseitigen Standard-Spannarm im Lieferumfang enthalten. Der CA-28 Spannarm kann nur auf einer Seite zur Sicherung des Werkstückes verwendet werden. Daher ist der Spanndruck auf max. 140 bar zu reduzieren.





WTR-Serie - Schaltpläne

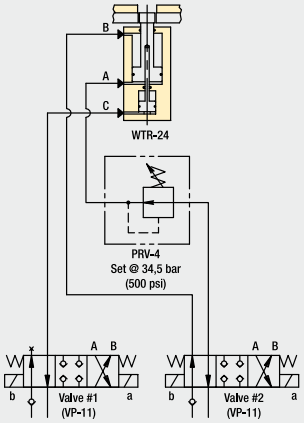
Wichtig

Im Kreislauf muss ein Druckbegrenzungsventil (PRV-4) im "A"-Anschluss-Kreislauf zur Verringerung des Drucks in der gelösten Stellung enthalten sein, um Schäden am Zylinder zu vermeiden.

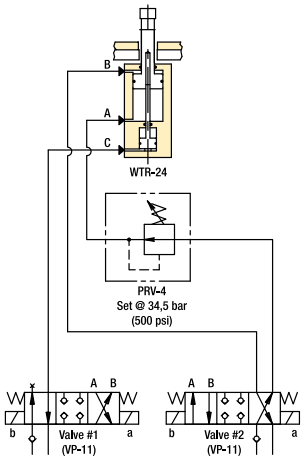
Empfohlenes Ventilsystem für WTR-24

- 4/3-Wegeventile mit geschlossener Mittelstellung werden empfohlen
- Die Ventile können manuell oder magnetgesteuert sein
- Die Ventile müssen zur ordnungsgemäßen Betätigung des WTR-24 wie abgebildet gesteuert werden

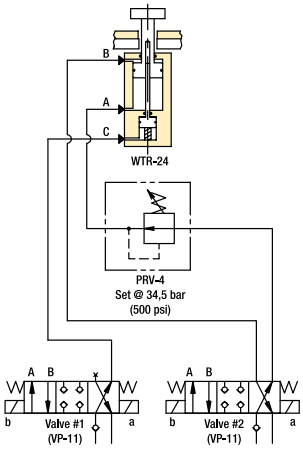
Ausgangsposition (Ausgeschaltet)



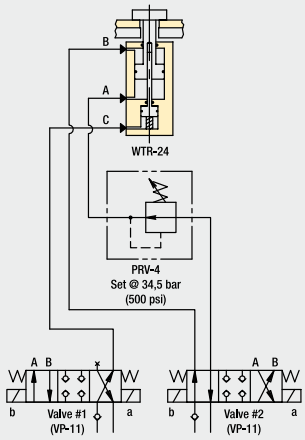
Ausfahren



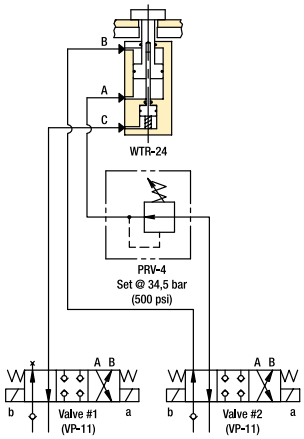
Flache Drehbewegung von 90°



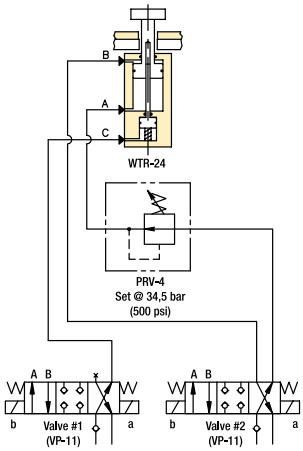
Spannen



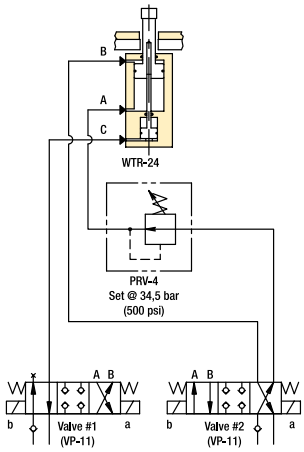
Spannung halten



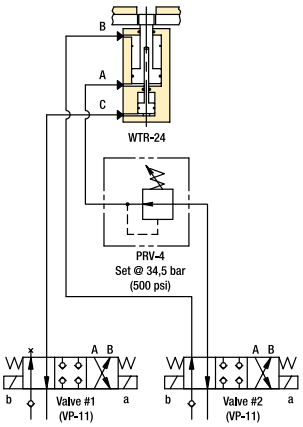
Lösen



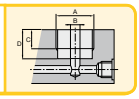
Flache Drehbewegung von -90°



Ausgangsposition



Abstützzylinder

	▼ Serie	▼ Seite	
Abstützzylinder-Übersicht		**44 - 45**	
Hydraulisch anstellbare Abstützzylinder	**WF**	46 - 47	
Federangestellte Abstützzylinder	**WS**	48 - 49	
Einbaumaße für Abstützzylinder	**WF, WS**	50 - 51	

Abstützzylinder

Enerpac's Sortiment an Abstützzylindern ermöglichen eine optimale Haltekraft auch auf engstem Raum. Dank innovativer Materialkombinationen kommen unsere Abstützzylinder mit den niedrigsten Lösedrücken der Branche 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 Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

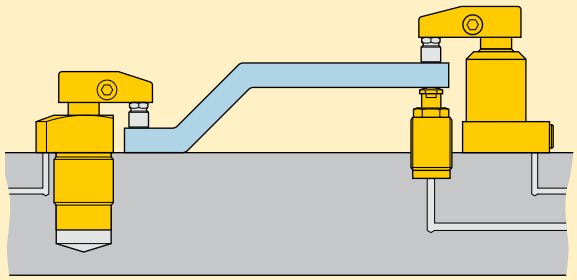
197 ▶

Abstützzylinder *Anwendung und Auswahl*

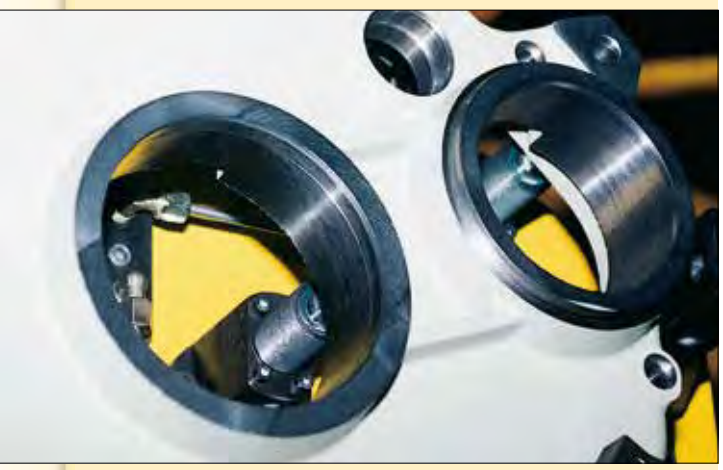
Abbildung: WFL-112, WFC-72, WFL-442



Der Enerpac-Abstützzylinder unterstützt das Werkstück hydraulisch, um Durchbiegungen zu minimieren.
Der Abstützzylinder passt sich automatisch den Konturen des Werkstücks an und verriegelt in der entsprechenden Position. Diese zusätzliche Abstützung verleiht dem Werkstück größere Steifigkeit und reduziert Fertigungstoleranzen.



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



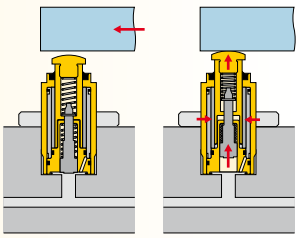
Große Auswahl an Größen und Typen zur effizienten Unterstützung von Werkstücken

- Niedrige Verriegelungsdrücke ermöglichen die Verwendung von Hydrauliksystemen der Werkzeugmaschinen
- Hohe Abstützkräfte ermöglichen kompaktere Spannvorrichtungsaufstellung
- 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 Montagekonfigurationen lassen Ausführungsflexibilität zu.

Wählen Sie Ihre Methode für die Abstützzylinder:

WF-Serie, Hydraulisch angestellt

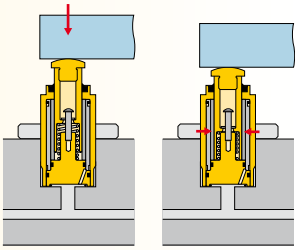
- Der eingefahrene Kolben erlaubt das uneingeschränkte Beladen der Vorrichtung.
- Das Ausfahren des inneren Hydraulikkolbens erlaubt die Anstellung des äußeren Kolbens über eine Anstellfeder. Die Bronzehülse presst und arretiert den Kolben in eine feste Position.



46

WS-Serie, Federangestellt

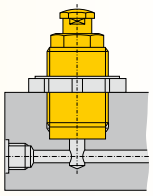
- Das Werkstückgewicht drückt den Kolben gegen die Anstellfeder ein.
- Bei Druckbeaufschlagung wird der Kolben durch die interne Bronzehülse in eine feste Position gepresst und arretiert.
- Die Anstellung kann über Druckluft erfolgen.



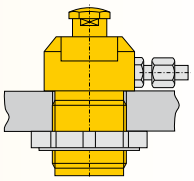
48

Wählen Sie die gewünschte Befestigungsart aus:

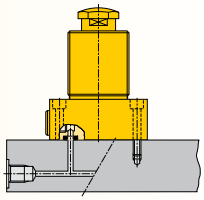
Einschraubversion
- Benötigt keine Verrohrung
- Geringste Baumaße für kompakte Vorrichtungen
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



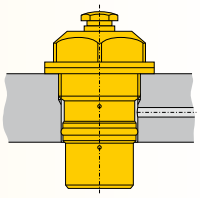
Außengewinde
- Höhenverstellbar
- Anschlüsse auf beiden Seiten oder von der Unterseite möglich
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



Fußflansch
- Direkt angeschlossen oder Verteilermontage
- Keine Bohrungen in der Vorrichtung erforderlich
- Einfache Montage oder Demontage
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



Einbauversion
- Benötigt keine Verrohrung
- Ermöglicht geringste Abstände der Abstützzylinder.
- Geringste Baumaße für kompakte Vorrichtungen
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



Auswahltabelle

Maximale Haltekraft kN	Hub mm	Einschraub-version	Außengewinde-version	Fußflansch-version	Einbau-version
▼ Hydraulisch angestellt			Modellnummer		
7,3	9,9	WFM-72	–	–	–
7,3	10,1	–	WFT-72	–	–
11,1	10,1	–	–	WFL-112	–
22,2	10,4	–	–	WFL-222	–
33,4	13,5	–	–	WFL-332	–
44,5	16,5	–	–	WFL-442	–
7,3	9,9	–	–	–	WFC-72
11,1	9,1	–	–	–	WFC-112
22,2	10,4	–	–	–	WFC-222
▼ Federangestellt			Modellnummer		
7,3	9,7	WSM-72	–	–	–
7,3	9,7	–	WST-72	–	–
11,1	9,7	–	–	WSL-112	–
22,2	9,7	–	–	WSL-222	–
33,4	13,7	–	–	WSL-332	–
44,5	16,8	–	–	WSL-442	–
7,3	9,7	–	–	–	WSC-72
11,1	9,7	–	–	–	WSC-112
22,2	11,9	–	–	–	WSC-222

Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

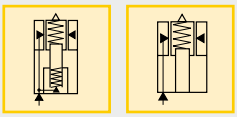
Hub: 9,1 - 16,8 mm

Betriebsdruck: 48 -3 50 bar

GB **Work supports**

F **Vérin anti-vibreur**

I **Supporti**



Optionen

Schwenkspann-zylinder 22 ▶



Zubehör 86 ▶



Hochdruck-filter 193 ▶



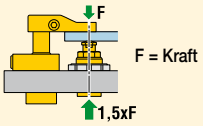
Folgeventile 152 ▶



Wichtig

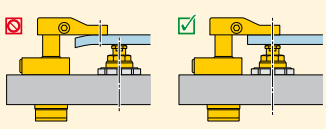
ACHTUNG!

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



Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden, um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden.

Die Last muss sich immer mittig über dem Abstützzylinder befinden.



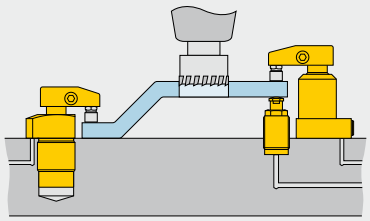
Abstützzylinder - Hydraulisch angestellt

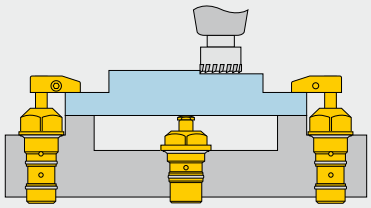
Abbildung: WFM-72, WFL-112



WF-Serie

Enerpac-Abstützzylinder bieten zusätzliche Spannpunkte 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.



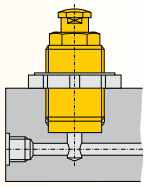
Uneingeschränktes Beladen der Vorrichtung

- 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, die den Einsatz der meisten Kühlmittel in einer Vielzahl von Arbeitsumfeldern zulassen
- 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

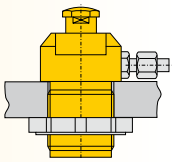
WFM-Serie Einschraubversion

Machen Befestigungsschrauben und Rohrleitungen auf der Vorrichtung überflüssig.



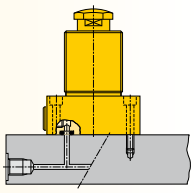
WFT-Serie, Außengewindeversion

Ermöglichen den Anschluss von beiden Seiten oder unten.



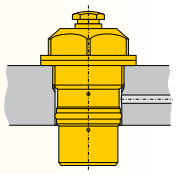
WFL-Serie, Fußflanschversion

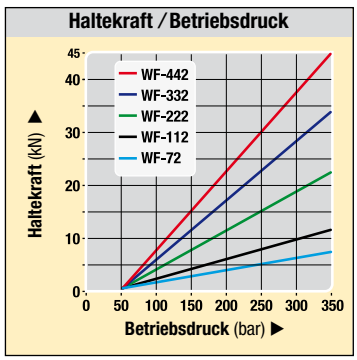
Direkt aufflanschbar, ohne Befestigungsbohrung.

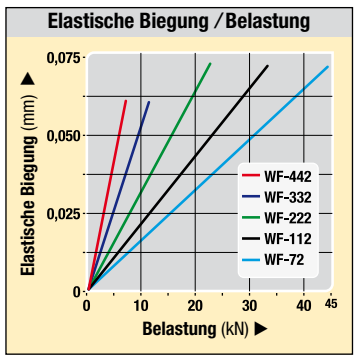


WFC-Serie, Einbauversion

Können selbst in schmale Befestigungsplatten aufgrund der Durchgangsbohrungen eingebaut werden.

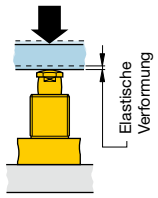






Durchbiegungsdiagramm:

Elastische Durchbiegung des Abstützzylinders bei Belastung.

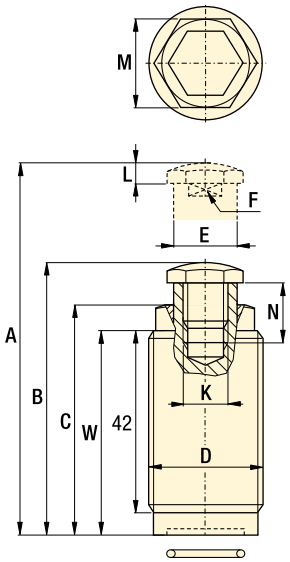


Auswahltabelle

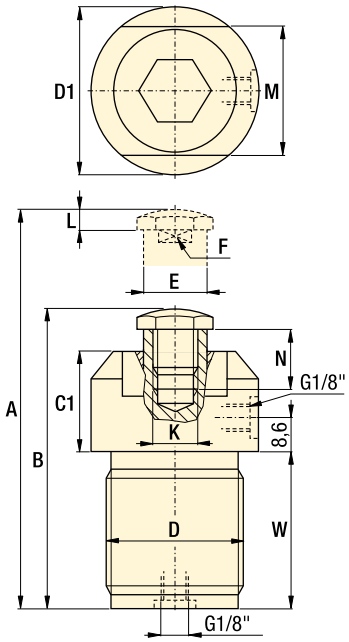
Max. Haltekraft	Hub	Einschraubversion	Außengewinde	Fußflansch	Einbauversion	Betriebsdruck		Anstellfederkraft		Ölvolumen	Max. Fördervolum.
						bar		N			
kN	mm					min.	max.	Eingefahr.	Ausgefahr.	cm³	L/min
7,3	9,9	**WFM-72**	–	–		48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
7,3	10,2	–	**WFT-72**	–	–	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1	10,2	–	–	**WFL-112**	–	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2	10,4	–	–	**WFL-222**	–	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1
33,4	13,5	–	–	**WFL-332**	–	48	350	17,8	77,9	3,93	3,9
44,5	16,5	–	–	**WFL-442***	–	48	350	14,7	97,9	4,92	4,9
7,3	9,9	–	–	–	**WFC-72**	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1	9,1	–	–	–	**WFC-112**	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2	10,4	–	–	–	**WFC-222**	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1

* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

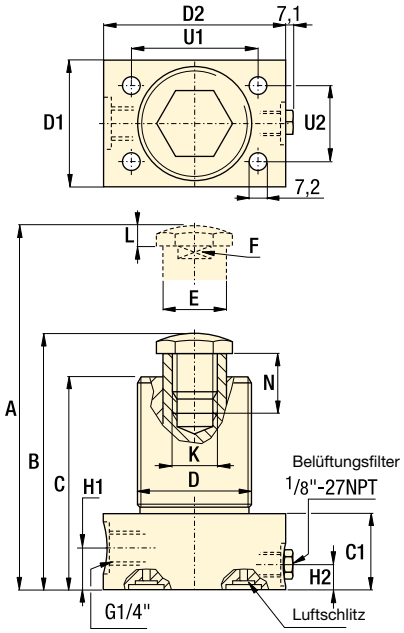
WFM-Serie



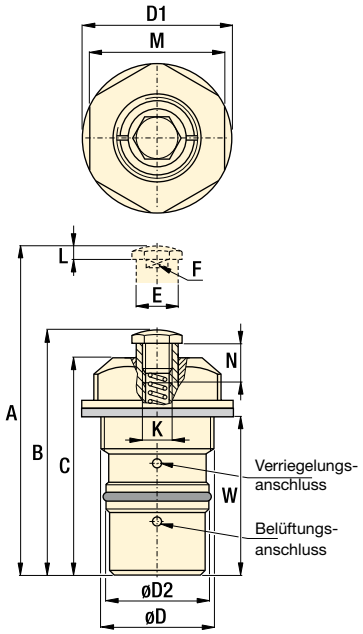
WFT-Serie



WFL-Serie



WFC-Serie



Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

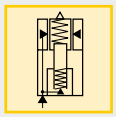
Hub: 9,1 - 16,5 mm

Betriebsdruck: 50 - 350 bar

GB **Work supports**

F **Vérin anti-vibreur**

I **Supporti**



Optionen

Zubehör

86



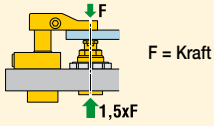
Hochdruck-filter

193



Wichtig

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



Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden, um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

Abmessungen in mm [ ]

Einbaumaße 50

Modell-nummer	Haltekraft	A	B	C	C1	D	D1	D2	E	F	H1	H2	K	L	M	N**	U1	U2	W	
	kN								Ø											kg
WFM-72	7,3	76,7	66,8	55,9	–	M30x1,5	–	–	15,01	13,0	–	–	M10x1,5	4,6	24,1	13,0	–	–	50,8	0,2
WFT-72	7,3	89,7	79,5	–	26,2	M35x1,5	43,7	–	15,01	13,0	–	–	M10x1,5	4,6	34,0	13,0	–	–	41,9	0,2
WFL-112	11,1	99,8	89,9	78,7	27,4	M35x1,5	38,1	ø60,4	15,98	12,4	14,2	17,8	M10x1,5	4,6	–	18,5	41,1	23,9	–	0,6
WFL-222	22,2	104,9	94,5	78,0	26,4	M68x1,5	69,9	82,6	38,00	25,4	14,0	13,2	M20x2,5	6,1	–	23,4	55,6	55,6	–	2,2
WFL-332	33,4	112,3	98,8	87,9	27,2	ø 73,2	76,2	88,9	44,98	30,0	13,5	10,9	M20x2,5	6,1	–	23,6	62,0	62,0	–	2,9
WFL-442*	44,5	129,3	112,8	103,1	30,2	ø 85,9	88,9	101,6	54,99	36,6	13,5	10,9	M20x2,5	6,1	–	31,5	74,7	74,7	–	4,3
WFC-72	7,3	81,8	71,9	62,5	–	M33x1,5	42,2	30,0	15,01	13,0	–	–	M10x1,5	4,6	38,1	13,0	–	–	50,3	0,4
WFC-112	11,1	102,4	93,2	82,0	–	M42x1,5	57,2	38,1	15,98	12,4	–	–	M10x1,5	4,6	50,8	18,5	–	–	60,2	0,9
WFC-222	22,2	115,8	105,4	91,4	–	M60x1,5	76,2	57,2	38,00	25,4	–	–	M20x2,5	6,1	69,9	23,4	–	–	69,0	1,8

* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.
** **Anmerkung:** Maß N ist fertigungsabhängig. Kann bei den Typen **222, 332** und **442** durch Einstellung der Anstellfederkraft variieren.
Anmerkung: Verteilereinbaumaße siehe (50).

Abstützzylinder - Federangestellt

Abbildung: WSL-112, WSM-72

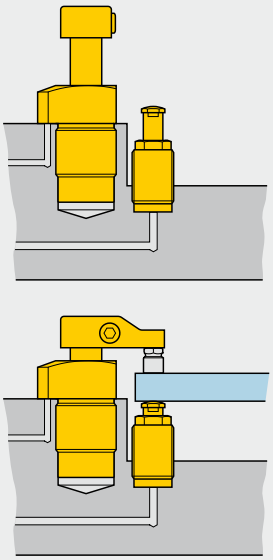


Federangestellte Abstützzylinder liegen am Werkstück an beim Einlegen in die Vorrichtung

- 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 Montagekonfigurationen lassen Ausführungsflexibilität zu
- Die Anstellung kann über Druckluft erfolgen. Dazu muss die Anstellfeder entfernt und der Belüftungsanschluss mit Druckluft beaufschlagt werden.

WS-Serie

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



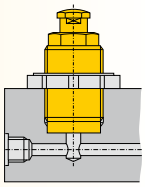
Federangestellte Abstützzylinder mit ausgefahrenem Kolben, bereit für das nächste Werkstück.



Montagemöglichkeiten

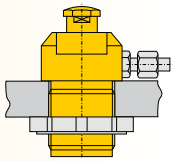
WSM-Serie, Einschraubversion

Machen Befestigungsschrauben und Rohrleitungen auf der Vorrichtung überflüssig.



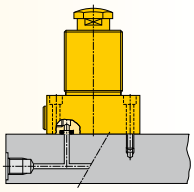
WST-Serie, Außengewindeversion

Ermöglichen den Anschluss von beiden Seiten oder unten.



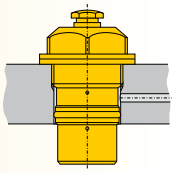
WSL-Serie, Fußflanschversion

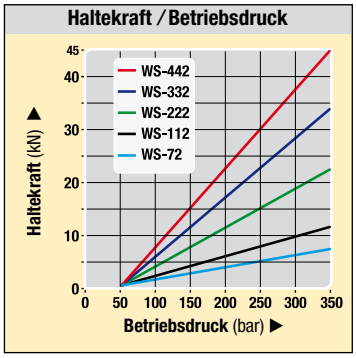
Direkt aufflanschbar, ohne Befestigungsbohrung.

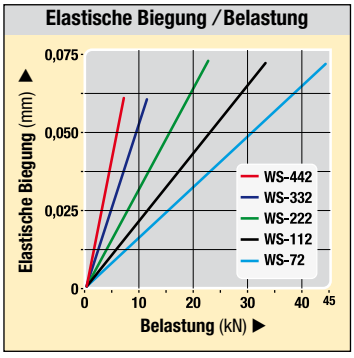


WSC-Serie, Einbauversion

Selbst in schmale Befestigungsplatten einbaubar, da Durchgangslöcher voll funktionsfähig sind.

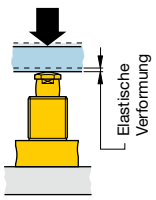






Durchbiegungsdiagramm:

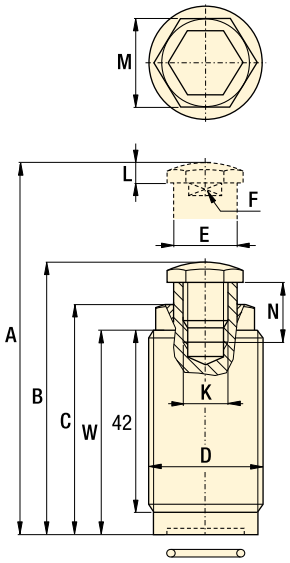
Elastische Durchbiegung des Abstützzylinders bei Belastung.



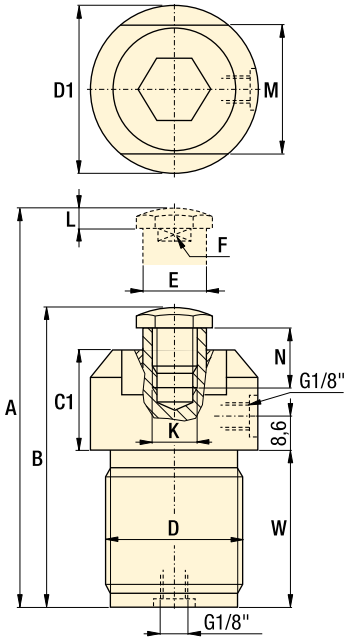
Auswahltabelle

Max. Haltekraft	Hub	Einschraub	Außengewinde	Fußflansch	Einbauversion	Betriebsdruck		Anstellfederkraft		Ölvolumen	Max. Fördervolumen
						bar		N			
kN	mm					min.	max.	Eingef.	Ausgef.	cm^3	L/min
7,3	9,7	WSM-72	–	–		48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
7,3	9,7	–	WST-72	–	–	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1	9,7	–	–	WSL-112	–	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2	9,7	–	–	WSL-222	–	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1
33,4	13,7	–	–	WSL-332	–	48	350	17,8	77,9	3,93	3,9
44,5	16,8	–	–	WSL-442*	–	48	350	14,7	97,9	4,92	4,9
7,3	9,7	–	–	–	WSC-72	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1	9,7	–	–	–	WSC-112	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2	11,9	–	–	–	WSC-222	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1

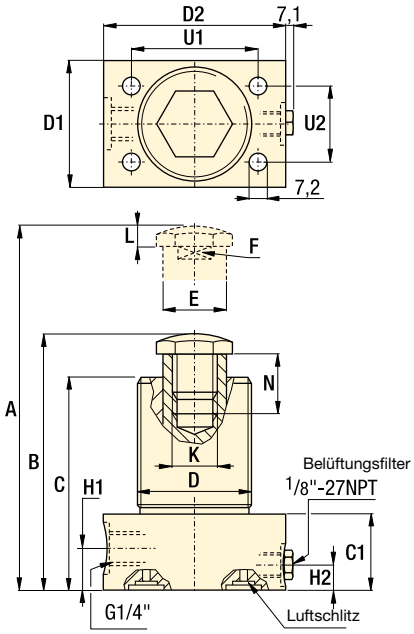
WSM-Serie



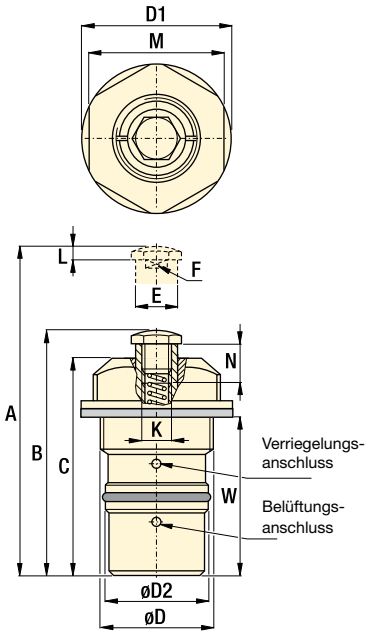
WST-Serie



WSL-Serie



WSC-Serie

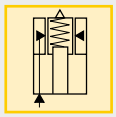


Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

Hub: 9,7 - 16,8 mm

Betriebsdruck: 50 - 350 bar

- (E) **Cilindros de soporte**
- (F) **Vérin anti-vibreur**
- (D) **Abstützzylinder**



Optionen

Zubehör

86



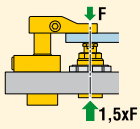
Hochdruck-filter

193



Wichtig

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



Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden, um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

Abmessungen in mm [⊳⊕]

Einbaumaße 50

Modell-nummer	Haltekraft kN	A	B	C	C1	D	D1	D2	EØ	F	H1	H2	K	L	M	N**	U1	U2	W	kg
WSM-72	7,3	76,2	66,5	55,9	–	M30x1,5	–	–	15,0	13,0	–	–	M10x1,5	4,6	24,1	13,0	–	–	50,8	0,2
WST-72	7,3	89,2	79,5	–	26,2	M35x1,5	43,6 ø	–	15,0	13,0	–	–	M10x1,5	4,6	34,0	13,0	–	–	41,9	0,2
WSL-112	11,1	85,3	75,7	64,5	24,1	M35x1,5	38,1	60,5	16,0	12,4	11,2	9,9	M10x1,5	4,6	–	18,5	41,1	23,9	–	0,6
WSL-222	22,2	99,3	89,7	74,9	24,9	M68x1,5	69,9	82,6	38,0	25,4	12,2	10,2	M20x2,5	6,1	–	23,4	55,6	55,6	–	2,2
WSL-332	33,4	109,0	95,3	85,6	27,2	73,2	76,2	88,9	45,0	30,0	13,0	9,4	M20x2,5	6,1	–	23,6	62,0	62,0	–	2,9
WSL-442*	44,5	126,7	110,0	102,6	30,2	85,6	86,4	101,6	55,0	36,6	13,5	10,9	M20x2,5	6,1	–	31,5	74,7	74,7	–	4,3
WSC-72	7,3	81,3	71,6	62,5	–	M33x1,5	42,4 ø	30,0	15,0	13,0	–	–	M10x1,5	4,6	38,1	13,0	–	–	50,3	0,4
WSC-112	11,1	85,9	76,2	65,0	–	M42x1,5	57,1 ø	38,1	16,0	12,4	–	–	M10x1,5	4,6	50,8	18,5	–	–	43,1	0,9
WSC-222	22,2	101,0	89,2	76,2	–	M60x1,5	76,2 ø	57,2	38,0	25,4	–	–	M20x2,5	6,1	69,9	23,4	–	–	53,9	1,8

* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.
** **Anmerkung:** Maß N ist fertigungsabhängig. Kann bei den Typen **222, 332** und **442** durch Einstellung der Anstellfederkraft variieren.
Anmerkung: Verteilereinbaumaße siehe (▯50).

Einbaumaße *für Abstützzylinder*

Abbildung: WFL-112 fixiert Gussteile.



Montage von Abstützzylindern

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

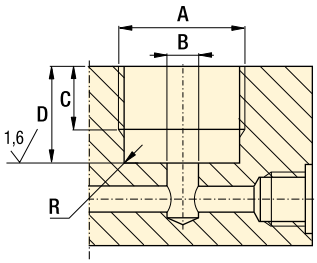
▮ *Die Kombination aus Schwenkspannzylinder und Abstützzylindern von Enerpac gewährleistet eine deformationsfreie Aufspannung.*



Einbaumaße der Einschraubabstützzylinder

Machen Befestigungsschrauben und Rohrleitungen auf der Vorrichtung überflüssig. Mit einer Nutmutter kann der Abstützzylinder in der gewünschten Position fixiert werden.

WFM, WSM



Abmessungen in mm [⌲ ⌖]

Modell-nummer	A	B ø	C	D	R	Einbau-O-Ring [1]	Nut-mutter
▼ **Für Abstützzylinder im Verteiler**							
WFM-72	M30 x 1,5	9,4-9,9	13,2-13,7	18,8-19,3	0,4	ARP-017	FN-302
WSM-72	M30 x 1,5	9,4-9,9	13,2-13,7	18,8-19,3	0,4	ARP-017	FN-302

[1] Polyurethan 92 shore.

Einbaumaße der Abstützzylinder mit Außengewinde

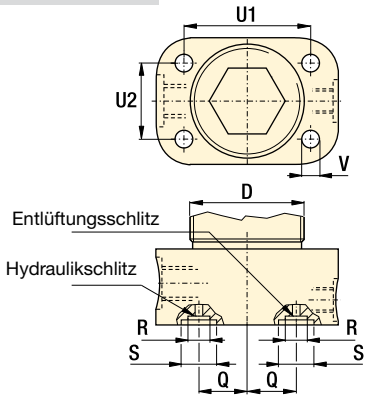
Abstützzylinder mit Außengewinde können direkt in die Vorrichtung eingeschraubt werden. Die Gewindegröße (D) entnehmen Sie bitten den Abmessungstabellen auf Seite 47 (WFT) und Seite 49 (WST).
Mit einer Nutmutter kann der Abstützzylinder mit Außengewinde in der gewünschten Position fixiert werden.

Einbaumaße der Abstützzylinder mit Fußflansch

Abstützzylinder mit Fußflansch können direkt auf die Vorrichtung oder auch in die Vorrichtung eingebaut werden. Nutmuttern können zur Befestigung der Zylinder in der gewünschten Höhe verwendet werden.

Anmerkung: Es ist äußerst wichtig, dass der Entlüftungsschlitz beim Reinigen und Trocknen geöffnet ist.

WFL/WSL-Serie



Abmessungen in mm [⌲ ⌖]

Modell-nummer	D	Q	R ø	S ø	U1	U2	V	Eingau-O-Ring [1]	Nut-mutter
▼ **Für Abstützzylinder mit Fußflansch**									
WFL-112	M30 x 1,5	14,5	5,8	9,4	41,1	23,9	7,2	ARP-010	FN-302
WFL-222	M68 x 1,5	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	M35 x 1,5	14,5	5,8	9,4	41,1	23,9	7,2	ARP-010	FN-352
WSL-222	M68 x 1,5	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.

Spannkraft: 7,3 - 44,5 kN

Hub: 9,7 - 16,8 mm

Betriebsdruck: 48 - 350 bar

E Cilindros de soporte

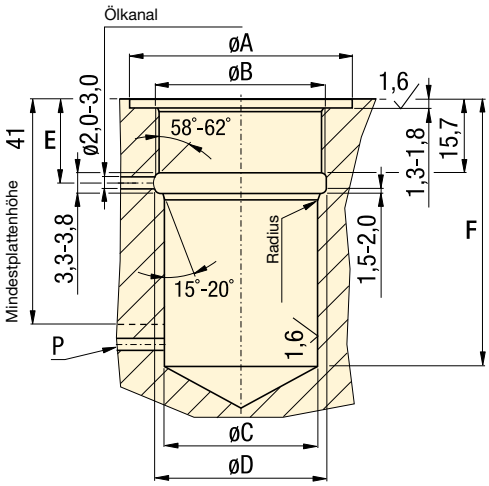
F Vérin anti-vibreur

D Abstützzylinder

Einbaumaße für Abstützzylinder

Können selbst auf schmalen Befestigungsplatten aufgrund der Durchgangsbohrungen angebracht werden.

WFC, WSC



Abmessungen in mm [⏥ ⌖]

Modell-nummer	A	B	C	D	E	F min	Belüftung unter Kraft erforderlich
▼ **Hydraulisch angestellt**							
WFC-72	42,7-43,2	M33 x 1,5	30,02-30,07	33,3-33,8	15,7-17,3	52,8	Nein
WFC-112	57,4-57,9	M42 x 1,5	38,07-38,13	42,4-42,9	17,5-19,0	62,5	Ja
WFC-222	76,5-77,0	M60 x 1,5	57,12-57,18	60,5-70,0	17,5-18,3	71,1	Ja
▼ **Federangestellt**							
WSC-72	42,7-43,2	M33 x 1,5	30,02-30,07	33,3-33,8	15,7-17,3	52,8	Nein
WSC-112	57,4-57,9	M42 x 1,5	38,07-38,13	42,4-42,9	17,5-19,0	45,7	Ja
WSC-222	76,5-77,0	M60 x 1,5	57,12-57,18	60,5-70,0	17,5-18,3	55,9	Ja

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

Optionen

Zubehör 86 ▶



Hochdruck-filter 193 ▶



Verschraubun-gen 194 ▶

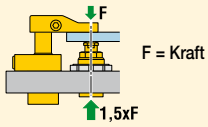


Schwenkspann-zylinder 22 ▶



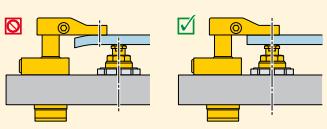
Wichtig

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



Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden, um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden.

Die Last muss sich immer mittig über dem Abstützzylinder befinden.



Druck-/Zugzylinder

Druck-/Zugzylinder

Eine große Auswahl an verschiedensten Ausführungen und Funktionen machen die Produktpalette von Druck-/Zugzylinder von Enerpac zur umfassendsten der Branche. Von kompakten Kurzhubzylindern mit Federrückzug bis hin zu doppeltwirkenden Zylindern für produktionstechnische Anwendungen, verfügt Enerpac über den passenden Zylinder für alle Anwendungsanforderungen. Ob zum Drücken, Ziehen, Spannen, Stanzen, Pressen oder zum Befestigen des Werkstücks für mehrere Tage, Enerpac bietet den Zylinder, der Ihren Anforderungen entspricht.



Technische Unterstützung

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

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

197

	▼ Serie	▼ Seite	
Gelenkspanner / Gelenkspannerarme	LU LCA	54 - 55 56 - 57	
Zugzylinder-Übersicht		**58 - 59**	
Zugzylinder mit Kopfflansch	PU	60 - 61	
Zugzylinder mit Fußflansch	PL	62 - 63	
Zugzylinder mit Außengewinde	PT	64 - 65	
Druck-/Zugzylinder		**66 - 93**	
Einschraubzylinder	CST, CDT	66 - 67	
Zusätzlicher Einschraubzylinder	CYDA, WMT, WRT	68 -69	
Einbauzylinder	CSM	70 - 71	
Blockzylinder	BD, BMD BMS, BS	72 - 75	
Niederzugspanner	ECH, ECM	76 - 77	
Hohlkolbenzylinder	CY, HCS, QDH, RWH	78 - 79	
Federspannzylinder	MRS	80 - 81	
Universalzylinder, einfachwirkend	RW, MRW, REB, REP	82 - 83	
Universalzylinder, doppeltwirkend	BRD, BAD	84 - 85	
Zylinderzubehör	AW, BS, FN, MF	86 - 87	
Zugstangenzylinder	TR	88 - 92	
Zubehör für Zugstangenzylinder	TRA, TRR	93	

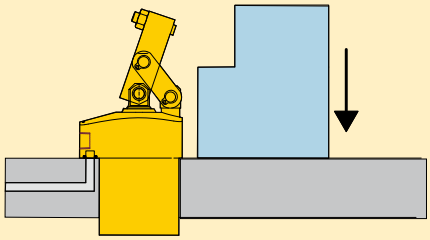
Gelenkspanner *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: LUCS-32

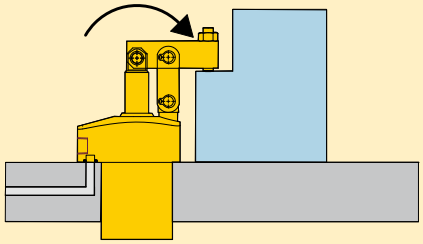


Gelenkspanner ermöglicht uneingeschränktes Beladen der Vorrichtung und hohe Spannkräfte. Die Hydraulikzylinder werden ausgefahren, um Spannkraft zu erzeugen und wieder eingefahren, um das Werkstück herausnehmen zu können.

Der Arm wird zum Laden des Werkstücks vollständig eingefahren.

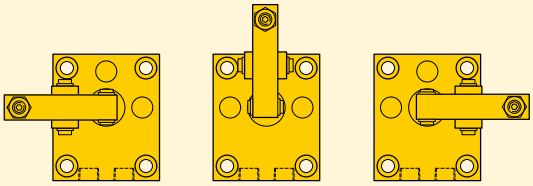


Beim Ausfahren des Zylinders dreht sich der Arm, um das Werkstück einspannen zu können.



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
- Die Bauweise stellt eine wiederholbare Spannposition sicher
- Das Gelenk kann zum Spannen so positioniert werden, dass das Werkstück in einem Winkel von 90, 180 oder 270 Grad zur Öffnung gespannt werden kann
- Spannzylinder können mithilfe der mitgelieferten Schrauben montiert oder mit Nutmuttern befestigt werden
- Der Standard-Spannarm oder lange Spannarm sind separat bestellbar.

Auswahltabelle

Spann-kraft[1] kN	Hub mm	Modell-nummer	Wirksame Kolben-fläche cm²	Öl-volumen cm³	Standard-spann-arm (separat erhältlich) 57	Lang-spann-arm (separat erhältlich)
▼ Einfachwirkend						
2,9	18,5	**LUCS-32**	1,23	2,27	**LCAS-32**	**LCAL-32**
7,8	23,4	**LUCS-82**	3,10	7,28	**LCAS-82**	**LCAL-82**
11,8	29,7	**LUCS-122**	4,13	12,59	**LCAS-122**	**LCAL-122**
18,7	34,5	**LUCS-192**	6,39	22,67	**LCAS-192**	**LCAL-192**
27,2	44,7	**LUCS-282***	9,61	45,18	**LCAS-282**	**LCAL-282**
▼ Doppeltwirkend						
3	18,5	**LUCD-32**	1,23	2,27	**LCAS-32**	**LCAL-32**
8	23,5	**LUCD-82**	3,10	7,28	**LCAS-82**	**LCAL-82**
12	29,7	**LUCD-122**	4,13	12,59	**LCAS-122**	**LCAL-122**
19	34,5	**LUCD-192**	6,39	22,67	**LCAS-192**	**LCAL-192**
28	44,7	**LUCD-282***	9,61	45,18	**LCAS-282**	**LCAL-282**

Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit zölligen Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen möchten.

* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

Abmessungen in mm [⌲ ◎]

Modell-nummer	Anschluss-größe	C1	C2	C3	D	D1	D2	E
▼ Einfachwirkend								
LUCS-32	1/8" BSPP	27,9	36,6	55,1	M48 x 1,5	62,0	55,9	27,9°
LUCS-82	1/8" BSPP	30,0	41,4	65,0	M65 x 1,5	82,0	70,1	31,1°
LUCS-122	1/4" BSPP	37,1	49,5	79,2	M80 x 2	102,1	87,9	28,5°
LUCS-192	1/4" BSPP	39,9	58,4	93,0	M90 x 2	119,1	102,1	28,3°
LUCS-282*	1/4" BSPP	50,0	66,0	110,7	M105 x 2	134,9	119,9	24,8°
▼ Doppeltwirkend								
LUCD-32	1/8" BSPP	27,9	36,6	55,1	M48 x 1,5	62,0	55,9	27,9°
LUCD-82	1/8" BSPP	30,0	41,4	65,0	M65 x 1,5	82,0	70,1	31,1°
LUCD-122	1/4" BSPP	37,1	49,5	79,2	M80 x 2	102,1	87,9	28,5°
LUCD-192	1/4" BSPP	39,9	58,4	93,0	M90 x 2	119,1	102,1	28,3°
LUCD-282*	1/4" BSPP	50,0	66,0	110,7	M105 x 2	134,9	119,9	24,8°

Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit zölligen Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen möchten.

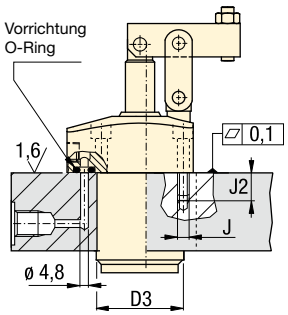
* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

Einbaumaße in mm [⌖]

Spann-[1] kraft kN	Befestigungs-bohrung Ø D3	Befestigungs-gewinde J	Minimale Tiefe J2	O-Ring[2] ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
3	48,3	M6 x 1,0	16,5	-010
8	65,3	M8 x 1,0	19,0	-010
12	80,3	M8 x 1,0	19,0	-010
19	90,5	M10 x 1,25	22,5	-010
28	105,5	M12 x 1,25	24,0	-010

[1] Mit Standard-Spannarm.
[2] Polyurethan, 92 Shore

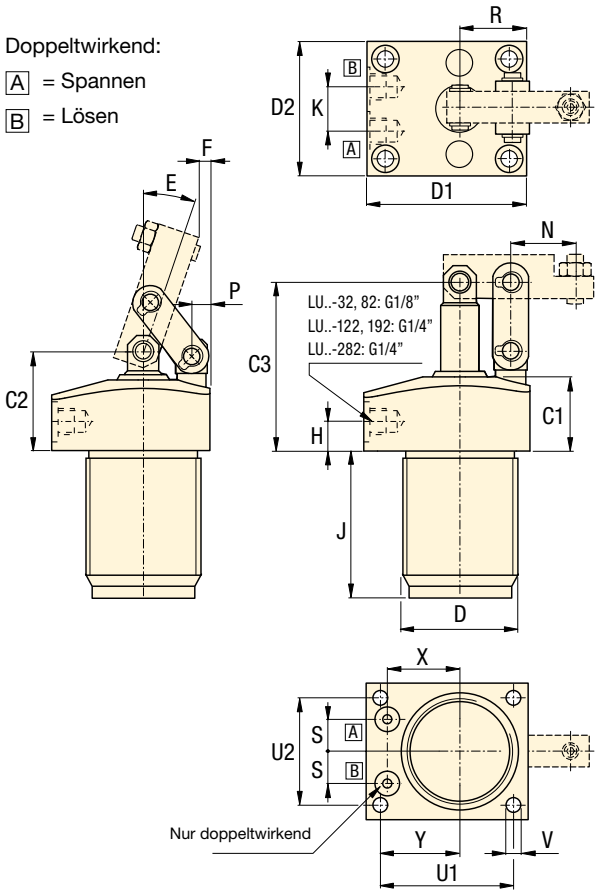
Anmerkung: Befestigungsschrauben und O-Ringe gehören zum Lieferumfang.



Alle Modelle

Dargestellte Abmessungen für Standard-Spannarm.

Doppeltwirkend:
A = Spannen
B = Lösen



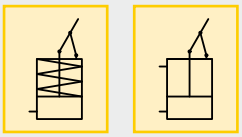
F	H	J	K	N	P	R	S	U1	U2	V Ø	X	Y	kg
											Einfachwirkend ▼		
1,0	10,9	47,0	–	23,6	8,4	27,9	10,4	52,1	46,0	6,6	28,7	29,0	1,2
5,1	10,9	63,0	–	31,8	8,9	35,1	14,0	68,1	55,9	8,1	38,5	39,9	2,5
0,8	11,9	71,1	–	37,6	11,9	43,9	16,1	87,9	73,9	8,1	44,2	51,1	4,5
0,8	15,0	87,9	–	41,4	15,0	51,1	18,1	101,1	82,0	10,4	49,8	58,9	6,9
2,0	20,1	99,1	–	51,1	16,0	59,9	20,9	115,1	100,1	13,0	57,3	65,0	11,7
											Doppeltwirkend ▼		
1,0	10,9	47,0	20,1	23,6	8,4	27,9	21,6	52,1	46,0	6,6	20,5	29,0	1,2
5,1	10,9	63,0	23,9	31,8	8,9	35,1	25,4	68,1	55,9	8,1	30,3	39,9	2,5
0,8	11,9	71,1	30,0	37,6	11,9	43,9	26,4	87,9	73,9	8,1	37,7	51,1	5,0
0,8	15,0	87,9	–	41,4	15,0	51,1	28,2	101,1	82,0	10,4	48,9	58,9	6,9
2,0	20,1	99,1	38,1	51,1	16,0	59,9	30,0	115,1	100,1	13,0	52,0	65,0	11,7

Spannkraft: 2,9 - 28 kN

Hub: 18,5 - 44,7 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Link clamps
F Bride basculante
I Cilindri link clamp



Optionen

Spannarme
⌑57 ▶



Abstützzylinder
⌑43 ▶



Wichtig

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

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.

Spannarme *für Gelenkspanner*

Abbildung: LCAS-32



Enerpac bietet Standard Arme für die meisten Anwendungen. Für Anwendungen, die einen speziell konstruierten Spannarm erforderlich machen, finden Sie entsprechende Informationen auf Seite 57.

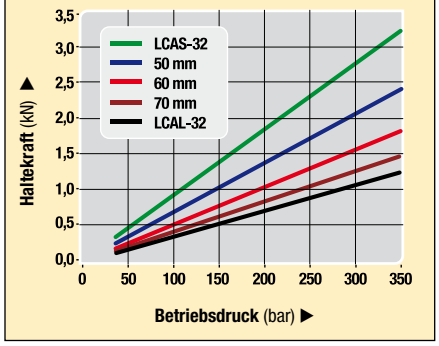
Standard oder Spezialanfertigung

- Von Enerpac in Standard- oder Sonderlänge erhältlich
- Der Standardarm wird mit Schraubensatz und Kontermutter geliefert
- Der lange Spannarm ist bearbeitbar
- Entwickeln Sie Ihren eigenen Spannarm, der speziell auf Ihre Anforderungen zugeschnitten ist.

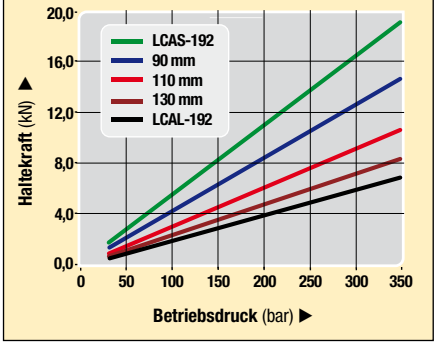
Spanndruck / Spannkraft

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

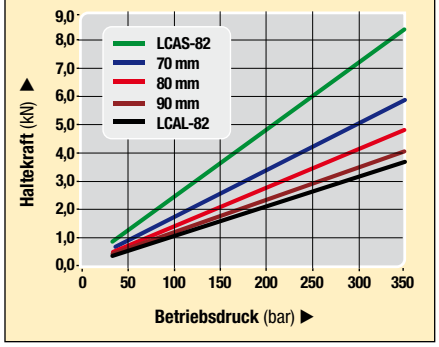
32-Modelle Spannkraft / Spanndruck



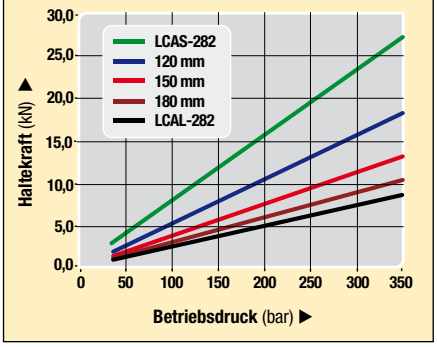
52-Modelle Spannkraft / Spanndruck



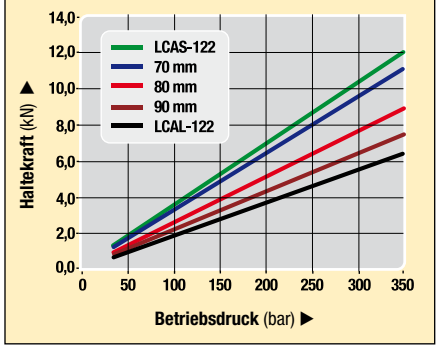
82-Modelle Spannkraft / Spanndruck



282-Modelle Spannkraft / Spanndruck



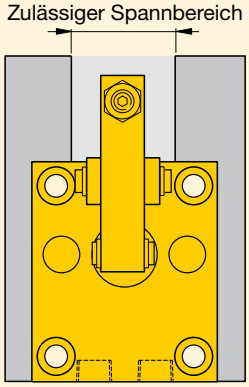
122-Modelle Spannkraft / Spanndruck



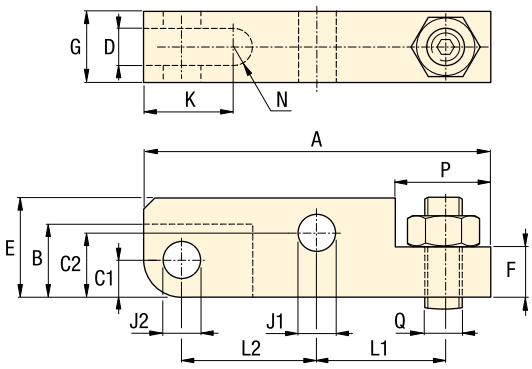
Wichtig

Der Spannpunkt 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



LCAS-Modelle Standardarm

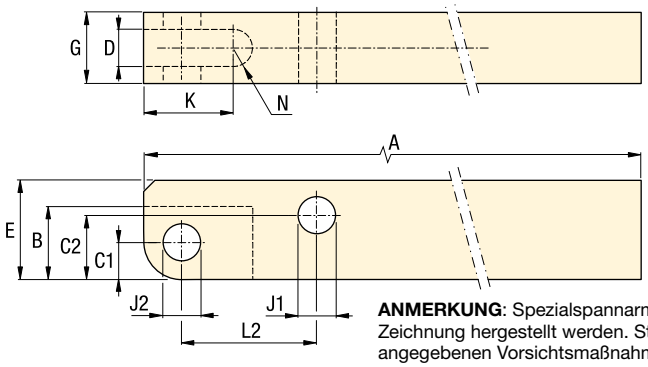


Abmessungen in mm [ ]

Spann-kapazität kN	Modell-nummer	A	B	C1	C2	D	E	F	G
▼ Standard-Spannarme									
3	**LCAS-32**	54,0	13,0	6	9,5	6	16	8	11,85
8	**LCAS-82**	74,5	17,5	8	15,5	10	25	13	18,85
12	**LCAS-122**	87,5	22,0	10	19,5	11	32	16	21,85
19	**LCAS-192**	102,5	26,0	11	24,0	13	38	22	24,85
28	**LCAS-282**	125,0	30,5	13	29,0	16	45	27	31,85

Spann-kapazität kN	Modell-nummer	J1	J2	K	L1	L2	N	P	Q
▼ Standard-Spannarme									
3	**LCAS-32**	6,02-6,07	6,02-6,07	13	23,5	18,5	3	13	M6 x 1,0
8	**LCAS-82**	10,05-10,10	8,05-8,10	16	32,0	24,5	5	22	M10 x 1,5
12	**LCAS-122**	12,05-12,10	10,05-10,10	20	37,5	30,0	5,5	25	M12 x 1,75
19	**LCAS-192**	15,05-15,10	12,05-12,10	24	41,5	36,0	6,5	31	M16 x 2,0
28	**LCAS-282**	18,05-18,10	15,05-15,10	28	51,0	44,0	8	38	M20 x 2,5

LCAL-Modelle Langer Spannarm



ANMERKUNG: Spezialspannarme sollten nach dieser Zeichnung hergestellt werden. Stellen Sie sicher, dass alle angegebenen Vorsichtsmaßnahmen eingehalten werden.

Abmessungen in mm [ ]

Spann-kapazität kN	Modell-nummer	A	B	C1	C2	D	E	G	J1	J2	K	L2	N
▼ Lange Spannarme													
3	**LCAL-32**	85	13,0	6	9,50	6	16	11,85	6,02-6,07	6,02-6,07	13	18,5	3,0
8	**LCAL-82**	105	17,5	8	15,50	10	25	18,85	10,05-10,10	8,05-8,10	16	24,5	5,0
12	**LCAL-122**	110	22,0	10	19,50	11	32	21,85	12,05-12,10	10,05-10,10	20	30,0	5,5
19	**LCAL-192**	160	26,0	11	24,00	13	38	24,85	15,05-15,10	12,05-12,10	24	36,0	6,5
28	**LCAL-282**	220	30,5	13	29,00	16	45	31,85	18,05-18,10	15,05-15,10	28	44,0	8,0

Spannkraft: 3 - 28 kN

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB **Pull cylinders**

F **Verins traction**

I **Cilindri traenti**

Optionen

Abstützzylinder 43

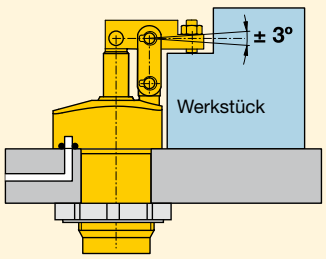


Zubehör 86



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, PUSD-121



Kompakte Konstruktion mit zahlreichen nützlichen Merkmalen

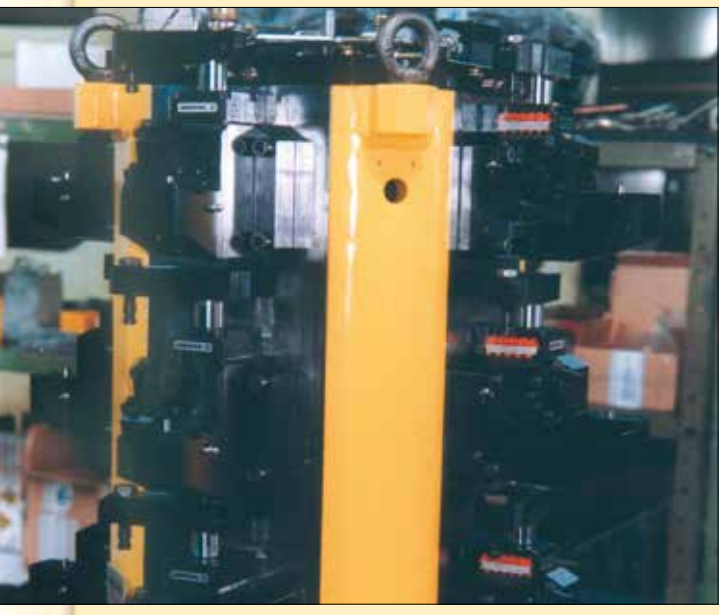
- Geführte lineare Kolbenbewegung
- Kompakte Konstruktion ermöglicht platzsparende Gestaltung der Spannvorrichtung
- Verschiedene Montagemöglichkeiten für Ihren speziellen Bedarf.
- Kolbenstangen-Innengewinde und Abflachungen auf der Kolbenoberseite erleichtern die Befestigung von Zubehör.
- Anschlussarten je nach System- und Konstruktionsanforderungen wählbar
- Einfach- und doppeltwirkende Zylinder erfüllen eine Vielzahl von hydraulischen Anforderungen.

Zugzylinder

Hydraulische Zugzylinder nutzen hydraulischen Druck zum Spannen von Teilen in Vorrichtungen. Der geführte Kolben gewährleistet die exakte Ausrichtung während des gesamten Spannvorgangs und macht die externe Führungen überflüssig. Die Endstücke des Kolbenstangen-Innengewindes ermöglichen den Anbau von verschiedenem Spezialzubehör zur Unterstützung des Spannvorgangs.

Enerpac bietet sowohl einzel- als auch doppeltwirkende Zugzylinder mit Zugkräften von 5,6 bis 43,5 kN für Zug- und 13,3 bis 81,9 kN für Druckanwendungen.

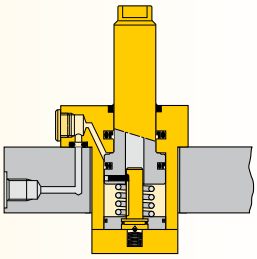
Hydraulische Spannvorrichtung mit Zug- und Schwenkspannzylindern, Einbau- und Einschraubzylindern zur Positionierung und Befestigung des Werkstücks während des Fräsprozesses von Gewehrriegelvorrichtungen.



Wählen Sie Ihren Zugzylindertyp:

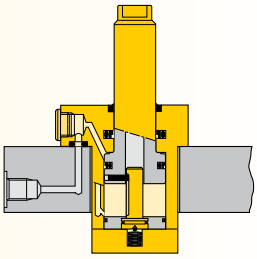
Einfachwirkend

- Die optimale Lösung mit einigen wenigen systembedingten Einschränkungen. Beispielsweise sollten mehrere Einheiten nicht gleichzeitig einfahren
- Die Ventiltechnik und Verrohrung ist weniger komplex.



Doppeltwirkend

- Wenn genauere Kontrolle der Lösevorgänge erforderlich ist
- Wenn schweres Zubehör verwendet wird
- Bei zeitlich begrenzten, überwachbaren Abläufen: unempfindlicher gegen Staudrücke durch lange Rohrlängen bzw. einer größeren Anzahl von Zylindern in der Vorrichtung, die gleichzeitig einfahren.



Wählen Sie Ihre gewünschte Befestigungsart aus:

Zugkraft: 5,6 - 43,5 kN

Druckkraft: 13,3 - 81,9 kN

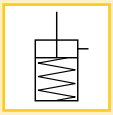
Hub: 22,1 - 30,5 mm

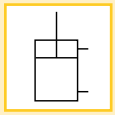
Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Pull cylinders

F Verins traction

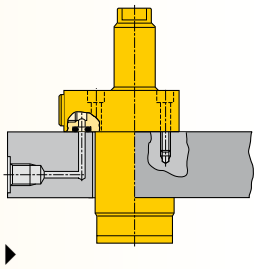
I Cilindri traenti





PU-Serie, Kopfflanschversion

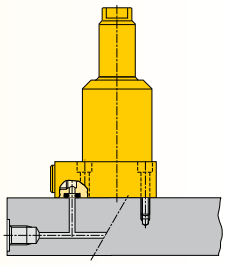
- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Die Aufnahmebohrung für den Zylinder kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden
- Einfache Montage mit nur 3 oder 4 Befestigungsschrauben



60

PL-Serie, Fußflanschversion

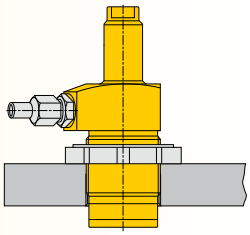
- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Keine Befestigungsbohrung erforderlich
- Einfache Montage mit nur 3 oder 4 Befestigungsschrauben



62

PT-Serie, Außengewindeversion

- Außengewinde für präzise Zylinderhöheneinstellung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Kann direkt in die Vorrichtung eingeschraubt und über Standard-Nutmuttern (DIN 1804) gesichert und eingestellt werden.



64

Auswahltabelle

Zylinder-kapazität kN Zug	Druck	Hub mm	Kopfflansch	Fußflansch	Außengewinde
▼ Einfachwirkend				Modellnummer	
5,6	–	22,6	PUSS-52	PLSS-52	PTSS-52
13,3	–	27,9	PUSS-121	PLSS-121	PTSS-121
▼ Doppeltwirkend				Modellnummer	
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	27,9	PUSD-121	PLSD-121	PTSD-121
43,5	81,9	30,5	PUSD-352	PLSD-352	PTSD-352

Anmerkung: - Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Zylinder mit zölligen Gewinden oder SAE-Anschlüssen bestellen möchten.
- Die Zugkräfte für einfachwirkende Zylinder sind aufgrund der Federkraft reduziert.

www.enerpacwh.com

Optionen

Zubehör 86



Collet-Lok®-Druckzylinder 18



Abstützzylinder 43



Schwenkspann-zylinder 22



Folgeventile 152



Zugzylinder - Kopfflanschversion

Abbildung: PUSS-52, PUSD-121

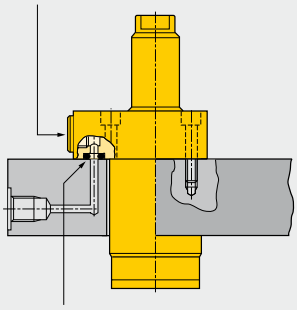


PU-Serie

Kopfflansch-Zugzylinder wurden für den Einbau von integrierten O-Ring-Anschlüssen ausgelegt.

Die Hydraulikanschlüsse werden über SAE oder BSPP-Ölanschluss oder die standardmäßig integrierten O-Ring-Anschlüsse hergestellt.

Ölanschluss



Integrierter O-Ring-Anschluss

Enerpac-Kopfflansch-Zugzylinder in einer Vorrichtung zur Herstellung von Gewehrriegelvorrichtungen.



Minimale Bauhöhe

...wenn es in erster Linie auf Platz ankommt

- Geführte lineare Kolbenbewegung
- Die flexible Bauweise ermöglicht integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Einbau des Gehäuses in die Vorrichtung ermöglicht geringe Bauhöhe
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtert die Montage von Zubehör
- Einfache Montagevorbereitung
- Einfache Herstellung der Befestigungsbohrung: kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden
- Einfache Montage: 3 oder 4 Befestigungsschrauben
- Hydraulikanschlüsse wahlweise über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde.

Auswahltabelle

Zylinderkapazität kN Zug	Zylinderkapazität kN Druck	Hub mm	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche cm² Zug	Wirksame Kolbenfläche cm² Druck	Ölvolumen cm³ Zug	Ölvolumen cm³ Druck
▼ **Einfachwirkend**							
5,6	–	22,6	**PUSS-52**	1,81	–	4,10	–
13,3	–	27,9	**PUSS-121**	4,06	–	11,47	–
▼ **Doppeltwirkend**							
6,3	13,3	22,6	**PUSD-52**	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,1	**PUSD-92**	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	27,9	**PUSD-121**	4.06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,5	**PUSD-352**	12,39	23,74	37,20	71,28

Anmerkung: - Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen möchten.
- Die Zugkräfte für einfachwirkende Zylinder sind aufgrund der Federkraft reduziert.

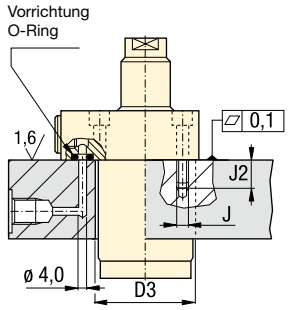
Abmessungen in mm [⌲ ⌖]

Modellnummer	A	B	C1	D Ø	D1	D2	E Ø	E1 Ø	F	H
▼ **Einfachwirkend**										
PUSS-52	128,8	106,2	24,9	34,8	54,1	57,2	16,0	15,0	13,0	14,0
PUSS-121	160,3	132,3	25,4	47,5	66,5	73,2	22,1	20,8	17,3	15,5
▼ **Doppeltwirkend**										
PUSD-52	128,8	106,2	24,9	34,8	54,1	57,2	16,0	15,0	13,0	14,0
PUSD-92	137,9	116,1	24,9	47,8	70,1	54,1	24,9	23,6	17,8	12,4
PUSD-121	160,3	132,3	25,4	47,5	66,5	73,2	22,1	20,8	17,3	15,5
PUSD-352	204,2	173,5	24,9	79,8	100,1	88,9	38,1	36,1	28,7	12,4

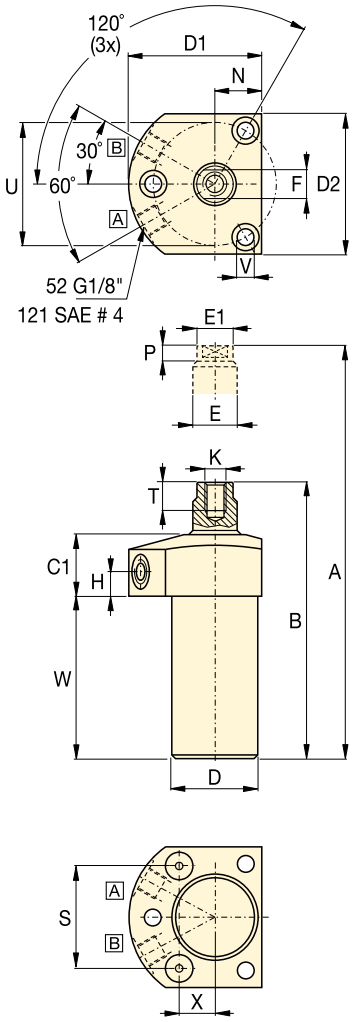
Einbaumaße in mm

Zug-kraft kN	Befestigungs-bohrung Ø D3	Montage-gewinde J	Minimale Tiefe J2	O-Ring [1] ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
6,3	35,3	M6 x 1	16,5	568-011
11,2	49,0	M6 x 1	15,0	4,32 x 3,53
14,3	48,0	.312-24 UNF	20,3	568-011
43,5	78,0	M10 x 1,25	18,8	4,32 x 3,53

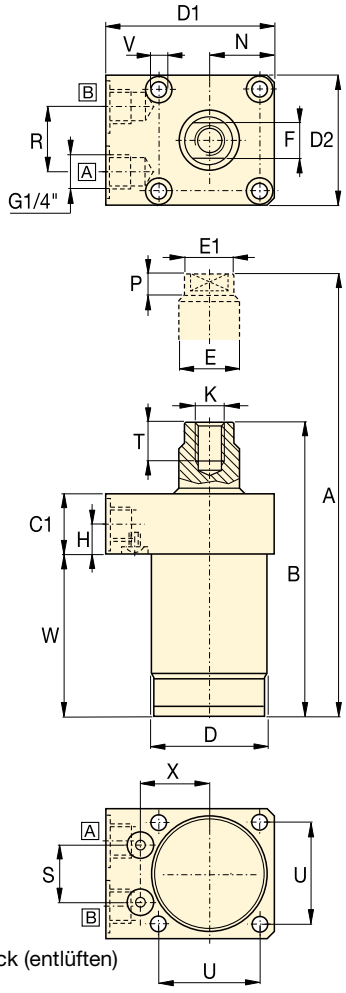
[1] O-Ring-Material: Polyurethan, 92 Shore



-52, 121



-92, -352



A = Zug
B = Druck (entlüften)

K	N	P	R	S	T	U	V Ø	W	X	kg	Modell-nummer
											Einfachwirkend ▼
M8 x 1,25	19,1	5,8	–	41,0	15,7	50,0	6,9	66,0	14,4	1,1	**PUSS-52**
.500-20 UNF	25,1	9,4	–	52,0	19,1	63,5	8,8	85,9	18,2	1,6	**PUSS-121**
											Doppeltwirkend ▼
M8 x 1,25	19,1	5,8	–	41,0	15,7	50,0	6,9	66,0	14,4	1,1	**PUSD-52**
M10 x 1,5	26,4	10,4	25,9	23,7	16,0	41,9	6,6	75,9	28,7	2,0	**PUSD-92**
.500-20 UNF	25,1	9,4	–	52,0	19,1	63,5	8,9	85,9	18,2	1,6	**PUSD-121**
M16 x 2	43,4	13,0	25,9	34,8	31,0	70,1	10,9	96,5	41,6	5,6	**PUSD-352**

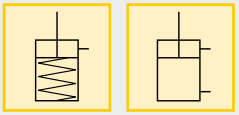
Zugkraft: 5,6 - 43,5 kN

Druckkraft: 13,3 - 81,9 kN

Hub: 22,1 - 30,5 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Pull cylinders
F Verins traction
I Cilindri traenti



Optionen

Zubehör 86 ▶



Collet-Lok®-Druckzylinder 18 ▶



Schwenkspann-zylinder 22 ▶



Folgeventile 152 ▶



Wichtig

Einfachwirkende Zylinder können über den Verteileranschluss belüftet werden.

Die Befestigungsbohrungen bei Kopfflansch- 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, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Zugzylinder - Fußflanschversion

Abbildung: PLSS-52, PLSS-121



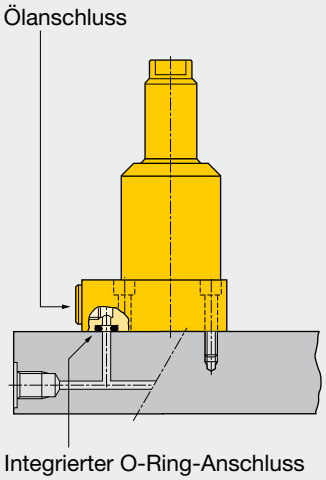
PL-Serie

Fußflansch-Zugzylinder wurden für den Einbau von integrierten O-Ring-Anschlüssen ausgelegt. Die Hydraulikanschlüsse werden über SAE oder BSPP-Ölanschluss oder die standardmäßig integrierten O-Ring-Anschlüsse hergestellt.

Minimale Bauhöhe

...wenn es in erster Linie auf Platz ankommt

- Geführte lineare Kolbenbewegung
- Die flexible Bauweise ermöglicht integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Einbau des Gehäuses in die Vorrichtung ermöglicht geringe Bauhöhe
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtert die Montage von Zubehör
- Einfachste Montagevorbereitung in der Produktpalette
- Einfache Herstellung der Befestigungsbohrung: kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden
- Einfache Montage: 3 oder 4 Befestigungsschrauben
- Hydraulikanschlüsse wahlweise über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde.



Auswahltabelle

Zylinder-kapazität kN Zug	Druck	Hub mm	Modell-nummer	Wirksame Kolbenfläche cm² Zug	Druck	Öl-volumen cm³ Zug	Druck
▼ **Einfachwirkend**							
5,6	–	22,6	**PLSS-52**	1,81	–	4,10	–
13,3	–	27,9	**PLSS-121**	4,06	–	11,47	–
▼ **Doppeltwirkend**							
6,3	13,3	22,6	**PLSD-52**	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,1	**PLSD-92**	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	27,9	**PLSD-121**	4,06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,5	**PLSD-352**	12,39	23,74	37,20	71,28

Anmerkung: - Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen möchten.
- Die Zugkräfte für einfachwirkende Zylinder sind aufgrund der Federkraft reduziert.

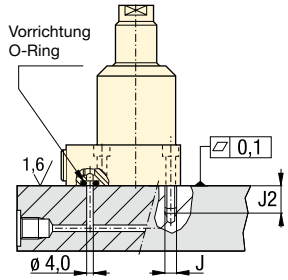
Abmessungen in mm [⌲ ⌖]

Modell-nummer	A	B	C1	D	D1 Ø	D2	E Ø	E1 Ø	F	H
▼ **Einfachwirkend**										
PLSS-52	128,8	106,2	24,9	34,8	54,1	57,2	16,0	15,0	13,0	14,0
PLSS-121	160,3	132,3	25,4	47,5	66,5	73,2	22,1	20,8	17,3	15,5
▼ **Doppeltwirkend**										
PLSD-52	128,8	106,2	24,9	34,8	54,1	57,2	16,0	15,0	13,0	14,0
PLSD-92	137,9	116,1	24,9	47,8	70,1	54,1	24,9	23,6	17,8	12,4
PLSD-121	160,3	132,3	25,4	47,5	66,5	73,2	22,1	20,8	17,3	15,5
PLSD-352	204,2	173,5	24,9	79,8	100,1	88,9	38,1	36,1	28,7	12,4

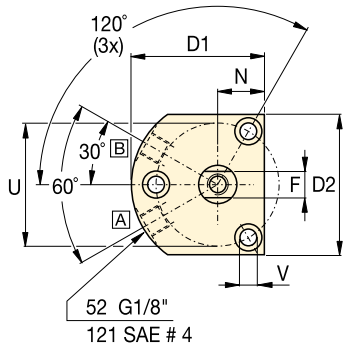
Einbaumaße in mm

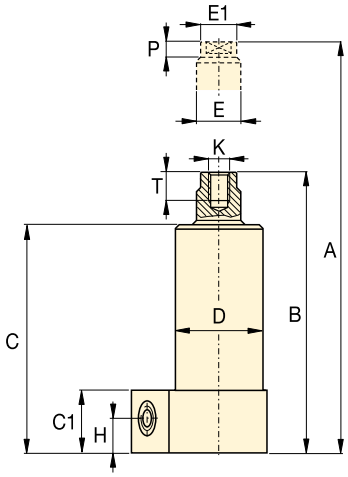
Zug-kraft kN	Montage-gewinde J	Minimale Tiefe J2	O-Ring [1] ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
6,3	M6 x 1	16,5	568-011
11,2	M6 x 1	15,0	4,32 x 3,53
14,3	M8 x 1	20,3	568-011
14,5	M10 x 1,25	18,8	4,32 x 3,53

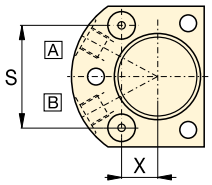
[1] O-Ring-Material: Polyurethan, 92 Shore



-52, -121

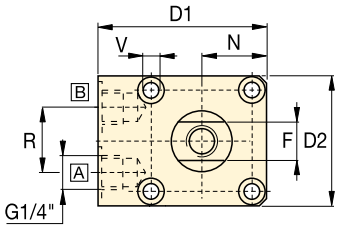


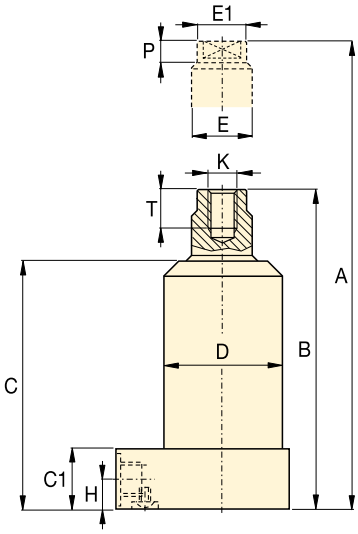


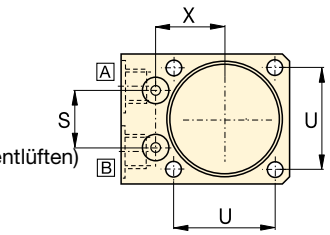


A = Zug
B = Druck (entlüften)

-352, -92







K	N	P	R	S	T	U	V	W	X	kg	Modell-nummer
											Einfachwirkend ▼
M8 x 1,25	19,1	5,8	–	41,0	15,7	50,0	6,9	66,0	14,4	1,1	**PLSS-52**
.500-20 UNF	25,1	9,4	–	52,0	19,1	63,5	8,8	85,9	18,2	1,6	**PLSS-121**
											Doppeltwirkend ▼
M8 x 1,25	19,1	5,8	–	41,0	15,7	50,0	6,9	66,0	14,4	1,1	**PLSD-52**
M10 x 1,5	26,4	10,4	25,9	23,7	16,0	41,9	6,6	75,9	28,7	1,6	**PLSD-92**
.500-20 UNF	25,1	9,4	–	52,0	19,1	63,5	8,9	85,8	18,2	2,0	**PLSD-121**
M16 X 2	43,4	12,9	25,9	34,4	31,0	70,1	10,9	96,5	41,6	5,6	**PLSD-352**

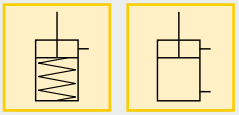
Zugkraft: 5,6 - 43,5 kN

Druckkraft: 13,3 - 81,9 kN

Hub: 22,1 - 30,5 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Pull cylinders
F Verins traction
I Cilindri traenti



Optionen

Zubehör 86 ▶



Collet-Lok®-Druckzylinder 18 ▶



Schwenkspann-zylinder 22 ▶



Folgeventile 152 ▶



Wichtig

Einfachwirkende Zylinder können über den Verteileranschluss belüftet werden.

Die Befestigungsbohrungen bei Kopfflansch- 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, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Zugzylinder - Außengewindeversion

Abbildung: PTSS-52, PTSD-121



Direktes Einschrauben in die Vorrichtung

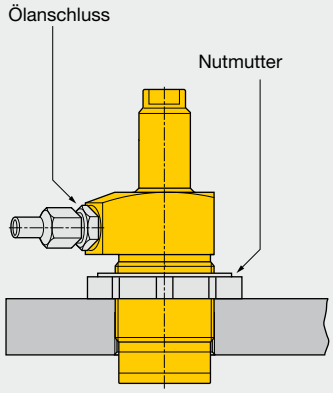
...und in beliebiger Höhe befestigt werden

- Geführte lineare Kolbenbewegung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtert die Montage von Zubehör
- Einfache Montagevorbereitung
- Einfacher Ein- und Ausbau
- Größtmögliche Flexibilität bei der Konstruktion der Vorrichtung.

PT-Serie

Zugzylinder mit Außengewinde können direkt in die Vorrichtung geschraubt werden. Dies ermöglicht einen einfachen Ein- und Ausbau der Einheit ohne maschinell hergestellte Befestigungsbohrungen.

Der Zylinder wird auf die gewünschte Höhe eingestellt und mit einer Nutmutter (86) gesichert.



Auswahltabelle

Zylinder-kapazität kN Zug	Druck	Hub mm	Modell-nummer	Wirksame Kolbenfläche cm² Zug	Druck	Öl-volumen cm³ Zug	Druck
▼ **Einfachwirkend**							
5,6	–	22,6	**PTSS-52**	1,81	–	4,10	–
13,3	–	27,9	**PTSS-121**	4,06	–	11,47	–
▼ **Doppeltwirkend**							
6,3	13,3	22,6	**PTSD-52**	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,1	**PTSD-92**	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	27,9	**PTSD-121**	4,06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,5	**PTSD-352**	12,39	23,74	37,20	71,28

Anmerkung: - Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen möchten.
- Die Zugkräfte für einfachwirkende Zylinder sind aufgrund der Federkraft reduziert.

Zugzylinder mit Außengewinde und modifiziertem Spannarm, aufgebaut auf eine Rahmenrichtbank.



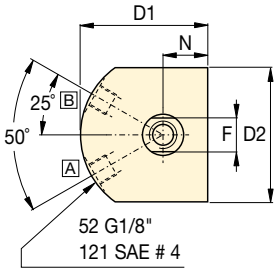
Abmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	A	B	C1	D	D1	D2	E Ø
▼ **Einfachwirkend**							
PTSS-52	128,8	106,2	24,9	M35 x 1,5	47,8	37,8	16,0
PTSS-121	160,3	132,6	25,4	1,875-16 UN	60,5	50,8	22,1
▼ **Doppeltwirkend**							
PTSD-52	128,8	106,2	24,9	M35 x 1,5	47,8	37,8	16,0
PTSD-92	130,0	108,0	30,2	M48 x 1,5	62,7	48,3	24,9
PTSD-121	160,3	132,6	25,4	1.875-16 UN	60,5	50,8	22,1
PTSD-352	196,1	165,6	32,0	M80 x 2	88,4	80,0	38,1

Einbaumaße in mm

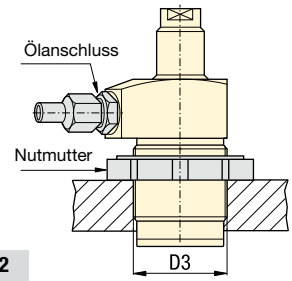
Zug-kraft kN	Befestigungsbohrung Gewindegröße D3
6,3	M35 x 1,5
11,2	M48 x 1,5
14,3	1.875-16 UNF
43,5	M80 x 2

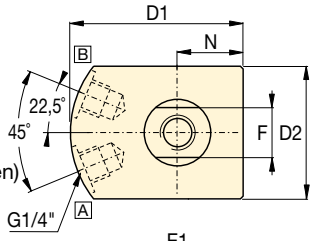
-52, 121

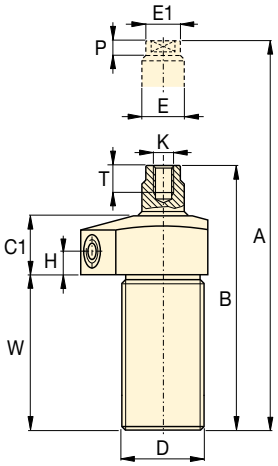


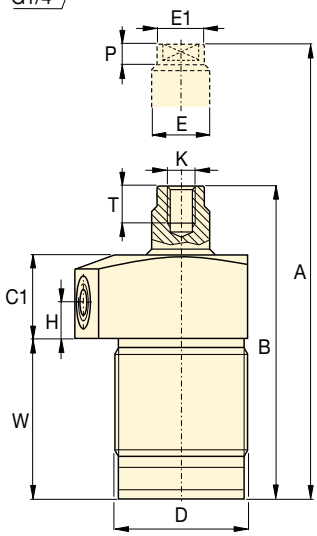
A = Zug
B = Druck (entlüften)

-92, -352









Zubehörtabelle

Modell-nummer	Befestigungs-flansch Separat bestellen 87	Nut-mutter Separat bestellen 86
▼ **Einfachwirkend**		
PTSS-52	MF-352	FN-352
PTSS-121	MF-481	FN-811
▼ **Doppeltwirkend**		
PTSD-52	MF-352	FN-352
PTSD-92	MF-482	FN-482
PTSD-121	MF-481	FN-481
PTSD-352	MF-802	FN-802

E1 Ø	F	H	K	N	P	T	W	kg	Modell-nummer
									Einfachwirkend ▼
15,0	13,0	9,7	M8 x 1,25	19,1	5,8	15,7	66,0	1,1	**PTSS-52**
20,8	17,3	9,7	.500-20 UNF	25,4	9,7	19,1	85,9	1,6	**PTSS-121**
									Doppeltwirkend ▼
15,0	13,0	9,7	M8 x 1,25	19,1	5,8	15,7	66,0	1,1	**PTSD-52**
23,6	17,8	13,0	M10 x 1,5	24,1	10,4	16,0	62,7	2,0	**PTSD-92**
20,8	17,3	9,7	.500-20 UNF	25,4	9,7	19,1	85,9	1,6	**PTSD-121**
36,1	28,7	13,0	M16 x 2,00	39,9	13,0	31,0	81,8	4,7	**PTSD-352**

Zugkraft: 5,6 - 43,5 kN

Druckkraft: 13,3 - 81,9 kN

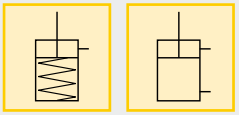
Hub: 22,1 - 30,5 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB **Pull cylinders**

F **Verins traction**

I **Cilindri traenti**



Optionen

Zubehör 86



Collet-Lok® Schwenkspann-zylinder 18



Schwenkspann-zylinder 22



Folgeventile 152



Wichtig

Einfachwirkende Zylinder können über den Verteileranschluss belüftet werden.

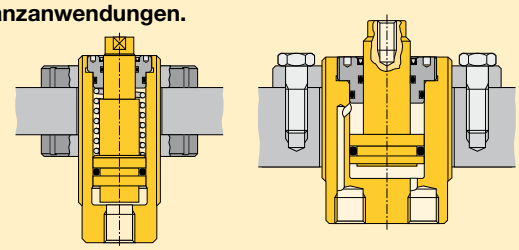
Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Einschraubzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: CST-10382, CST-572, CST18252, CDT-18132, CDT-40252



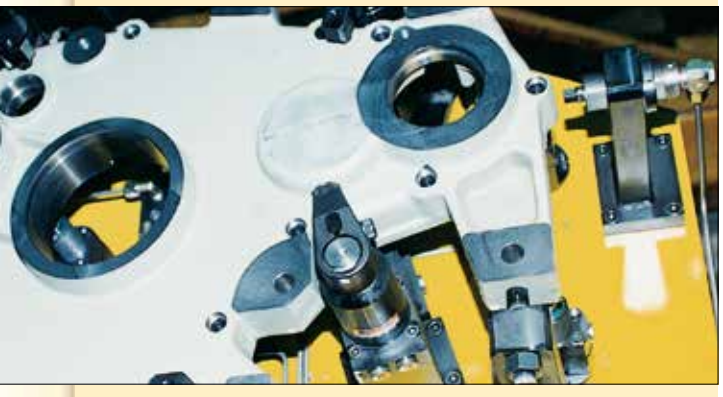
Einschraubzylinder eignen sich besonders zum Positionieren, Spannen und Auswerfen von Werkstücken bei beengten Platzverhältnissen. Doppeltwirkende Modelle eignen sich ebenfalls für Produktionsanwendungen, wie beispielsweise Stanzanwendungen.



Zubehörtabelle

Außen-gewinde D	Befestigungs-flansch Separat bestellen 87 ▶	Nut-mutter Separat bestellen 86 ▶	Kolbenstangen-gewinde K	Druck-stück Separat bestellen 86 ▶
M12 x 1,5	MF-122	FN-122	M4 x 0,7	BS-42
M20 x 1,5	MF-202	FN-202	M6 x 1	BS-62
M28 x 1,5	MF-282	FN-282	M8 x 1,25	BS-82
M30 x 1,5	–	FN-302	M10 x 1,5	BS-102
M35 x 1,5	MF-352	FN-352	M16 x 2	BS-162
M42 x 1,5	MF-422	FN-422	M20 x 2,5	BS-202
M48 x 1,5	MF-482	FN-482		
M55 x 1,5	MF-552	FN-552		
M65 x 1,5	MF-652	FN-652		
M80 x 2	MF-802	FN-802		

Einschraubzylinder mit horizontaler Halterung zur Positionierung des Werkstückes gegen Festanschläge. Enerpac-Schwenkspannzylinder werden dann zum Spannen das Werkstücks aktiviert, bevor die Bearbeitung beginnt.



Hohe Spannkräfte in einem kompakten Gehäuse

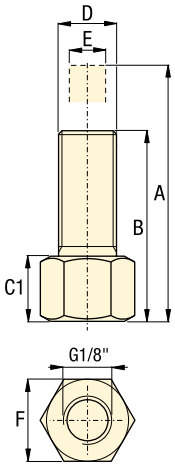
- Minimale Zylinderdurchmesser mit maximalen Spannkräften
- Das Außengewinde ermöglicht eine präzise Positionierung und einen problemlosen Einbau
- Interne Kolbenabstreifer erlauben einen wartungsfreien Betrieb bei hohen Zyklen
- Kolbenstangen mit Innengewinde halten die Druckstücke
- Einfachwirkende Modelle mit Federrückstellung vereinfachen die Anforderungen an die Hydraulikleitungen
- Doppeltwirkende Modelle werden für hochzyklische Anwendungen empfohlen.

Auswahltabelle

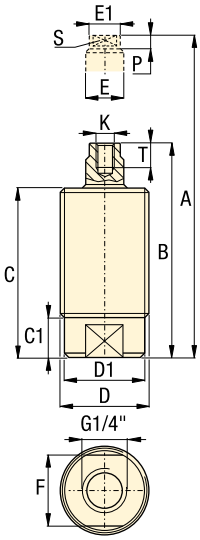
Spann-kraft bei 350 bar kN Druck	Zug	Hub mm	Modell-nummer	Wirksame Kolbenfläche cm² Druck	Zug	Öl-volumen cm³ Druck	Zug
▼ Einfachwirkend							
1,7	–	7,3	**CST-272**	0,52	–	0,36	–
1,7	–	10,3	**CST-2102**	0,52	–	0,52	–
1,7	–	12,0	**CST-2132**	0,52	–	0,67	–
4,4	–	7,0	**CST-572**	1,29	–	0,82	–
4,4	–	13,0	**CST-5132**	1,29	–	1,64	–
4,4	–	18,8	**CST-5192**	1,29	–	2,46	–
4,4	–	25,0	**CST-5252**	1,29	–	3,11	–
4,4	–	37,4	**CST-5382**	1,29	–	4,75	–
11,3	–	8,6	**CST-1072**	3,32	–	2,32	–
11,3	–	13,0	**CST-10132**	3,32	–	4,31	–
11,3	–	19,0	**CST-10192**	3,32	–	6,30	–
11,3	–	26,8	**CST-10252**	3,32	–	8,29	–
11,3	–	38,0	**CST-10382**	3,32	–	12,60	–
17,2	–	13,0	**CST-18132**	5,10	–	6,63	–
17,2	–	25,0	**CST-18252**	5.10	–	12,74	–
17,2	–	38,0	**CST-18382**	5,10	–	19,37	–
17,2	–	50,0	**CST-18502**	5,10	–	25,48	–
26,9	–	15,0	**CST-27152**	7,88	–	11,82	–
26,9	–	25,0	**CST-27252**	7,88	–	19,70	–
26,9	–	50,0	**CST-27502**	7,88	–	39,40	–
39,2	–	14,6	**CST-40132**	11,36	–	14,76	–
39,2	–	26,6	**CST-40252**	11,36	–	28,39	–
39,2	–	39,6	**CST-40382**	11,36	–	43,15	–
39,2	–	51,6	**CST-40502**	11,36	–	56,78	–
▼ Doppeltwirkend							
17,2	10,4	13,0	**CDT-18132**	5,10	3,03	6,63	3,94
17,2	10,4	25,0	**CDT-18252**	5,10	3,03	12,74	7,58
17,2	10,4	38,0	**CDT-18382**	5,10	3,03	19,37	11,52
17,2	10,4	50,0	**CDT-18502**	5,10	3,03	38,61	23,11
26,9	18,2	14,7	**CDT-27152**	7,87	5,29	11,81	7,94
26,9	18,2	24,7	**CDT-27252**	7,87	5,29	19,68	13,23
26,9	18,2	49,7	**CDT-27502**	7,87	5,29	39,35	26,45
39,2	26,1	13,0	**CDT-40132**	11,35	7,55	14,76	9,81
39,2	26,1	25,0	**CDT-40252**	11,35	7,55	28,39	18,87
39,2	26,1	38,0	**CDT-40382**	11,35	7,55	43,15	28,68
39,2	26,1	50,0	**CDT-40502**	11,35	7,55	56,77	37,74

Anmerkung: - Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.
- Minimaler Betriebsdruck für einfachwirkende Modelle (zur Überwindung der Federrückhubkräfte) beträgt 40 bar.

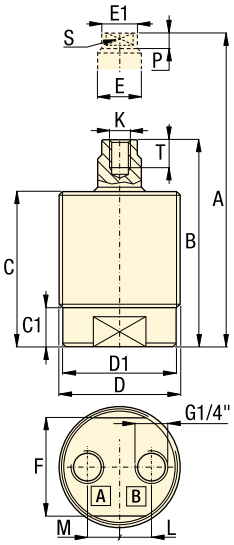
CST-2...., CST-5....



Andere CST-Modelle



CDT-Modelle



Druckkraft: 1,7 - 39,2 kN

Hub: 7,3 - 51,6 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

GB Threaded cylinders

F Vérins corps filetés

I Minicilindri filettati

Optionen

Zubehör

86 ▶



Abmessungen in mm [⊳⊲]

Modell-nummer	A Bauhöhe ausgefahr.	B Bauhöhe eingefahr.	C	C1	D ø	D1 ø	E ø	E1 ø	F	K	L	M	P	S	T	kg
▼ **Einfachwirkend**																
CST-272	49,3	42,0	42,0	13,5	M12 x 1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,1
CST-2102	52,8	42,8	42,8	14,3	M12 x 1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,1
CST-2132	63,2	51,2	50,2	14,2	M12 x 1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,1
CST-572	58,1	51,1	47,0	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,1
CST-5132	72,6	59,6	55,5	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,1
CST-5192	83,1	64,3	60,0	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,2
CST-5252	98,3	73,3	70,2	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,3
CST-5382	131,1	93,7	89,0	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,4
CST-1072	67,0	58,4	52,0	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,2
CST-10132	64,4	64,4	58,0	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,3
CST-10192	98,9	79,9	73,5	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,3
CST-10252	115,8	89,0	84,3	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,4
CST-10382	142,9	104,9	98,5	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,4
CST-18132	82,9	69,9	63,5	12,5	M35 x 1,5	32,5	16,0	15,0	30,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,5
CST-18252	114,9	89,9	83,5	12,5	M35 x 1,5	32,5	16,0	15,0	30,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,5
CST-18382	146,4	108,4	102,0	12,5	M35 x 1,5	32,5	16,0	15,0	30,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,6
CST-18502	174,4	124,4	118,0	12,5	M35 x 1,5	32,5	16,0	15,0	30,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,7
CST-27152	87,9	72,9	66,5	13,5	M42 x 1,5	39,8	18,0	17,0	36,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	0,6
CST-27252	118,4	93,4	87,0	13,5	M42 x 1,5	39,8	18,0	17,0	36,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	0,9
CST-27502	195,9	145,9	139,5	13,5	M42 x 1,5	39,8	18,0	17,0	36,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	1,3
CST-40132	89,4	74,8	68,5	11,0	M48 x 1,5	45,4	19,9	19,0	41,4	M10 x 1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,0
CST-40252	120,9	94,3	88,0	11,0	M48 x 1,5	45,4	19,9	19,0	41,4	M10 x 1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,1
CST-40382	164,9	125,3	119,0	11,0	M48 x 1,5	45,4	19,9	19,0	41,4	M10 x 1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,5
CST-40502	188,6	137,0	130,7	11,0	M48 x 1,5	45,4	20,0	19,0	41,4	M10 x 1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,7
▼ **Doppeltwirkend**																
CDT-18132	81,0	68,0	61,5	16,0	M48 x 1,5	45,7	15,8	15,0	41,0	M8 x 1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,0
CDT-18252	107,0	82,0	75,5	16,0	M48 x 1,5	45,7	15,8	15,0	41,0	M8 x 1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,3
CDT-18382	131,5	93,5	87,0	16,0	M48 x 1,5	45,7	15,8	15,0	41,0	M8 x 1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,5
CDT-18502	155,5	105,5	99,0	16,0	M48 x 1,5	45,7	15,8	15,0	41,0	M8 x 1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,7
CDT-27152	85,7	71,0	64,5	17,0	M55 x 1,5	52,7	17,9	17,0	46,0	M8 x 1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,1
CDT-27252	106,7	82,0	75,5	17,0	M55 x 1,5	52,7	17,9	17,0	46,0	M8 x 1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,4
CDT-27502	156,7	107,0	100,5	17,0	M55 x 1,5	52,7	17,9	17,0	46,0	M8 x 1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,8
CDT-40132	91,5	78,5	70,5	17,5	M65 X 1,5	60,5	21,9	21	54,9	M10 x 1,5	19,5	10,5	8,0	16,9	15,0	1,8
CDT-40252	115,5	90,5	82,5	17,5	M65 x 1,5	60,5	21,9	21,0	54,9	M10 x 1,5	19,5	10,5	8,0	16,9	15,0	2,0
CDT-40382	141,5	103,5	95,5	17,5	M65 x 1,5	60,5	21,9	21,0	54,9	M10 x 1,5	19,5	10,5	8,0	16,9	15,0	2,5
CDT-40502	175,0	125,0	117,0	17,5	M65 x 1,5	60,5	21,9	21,0	54,9	M10 x 1,5	19,5	10,5	8,0	16,9	15,0	3,0

Einschraubzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: WRT-22, CYDA-15, WMT-39



Einschraubzylinder eignen sich besonders zum Positionieren, Spannen und Auswerfen von Werkstücken bei beengten Platzverhältnissen. Der Modus des Ein- und Ausfahrens bei doppeltwirkenden Modellen ermöglicht die Montage von Spannzubehör an den Kolben für Druck- und Zugbewegungen. Zylinder können mit horizontalem Flansch zur Positionierung des Werkstückes gegen Festanschläge montiert werden. Ideal zur Unterstützung oder Positionierung eines Bauteils.

Zur Feinpositionierung und bequemen Einbau

...können Vorrichtungen mit manuellen Gurten oder Brückenklemmen verwendet werden

- Maximale Spannkraft trotz kompakter Abmessungen
- Das Außengewinde ermöglicht eine präzise Positionierung und einen problemlosen Einbau
- Kolbenstange mit Innengewinde ermöglichen den Anbau einer Vielzahl von Zubehör
- Einfachwirkende Modelle mit Federrückstellung vereinfachen die Anforderungen an die Hydraulikleitungen
- Doppeltwirkende Modelle sind ideal für Anwendungen bei denen Rückzugskräfte oder eine schnelle automatische Steuerung erforderlich ist
- Der abnehmbare Sockel ermöglicht, dass das Model CYDA-15 in kundenspezifische Verteiler eingeschraubt werden kann.

Einfach- oder doppeltwirkend

Einfachwirkend

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

Doppeltwirkend

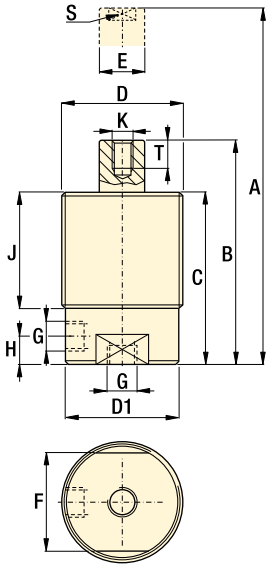
- Bei kontrollierten Lösevorgängen
- Bei zeitlich begrenzten, überwachbaren Abläufen
- Unempfindlicher gegen Staudrücke durch lange Rohrlängen bzw. einer größeren Anzahl von Zylindern in der Vorrichtung, die gleichzeitig einfahren.

Auswahltabelle

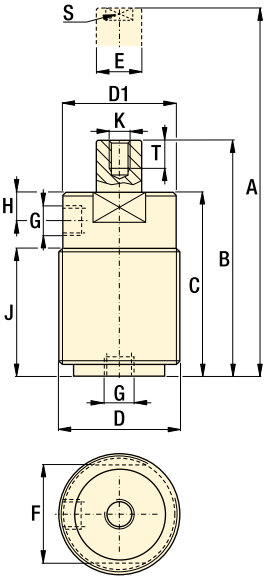
Spannkraft bei max. Betriebsdruck kN Druck	Zug	Hub mm	Modell-nummer	Wirksame Kolben-fläche cm² Druck	Zug	Öl-volumen cm³ Druck	Zug	Betriebs-druck bar
▼ **Einfachwirkend**								
17,4	–	12,7	**WRT-21**	5,10	–	0,33	–	40-350
17,4	–	25,4	**WRT-22**	5,10	–	0,66	–	40-350
▼ **Doppeltwirkend**								
5,3	2,7	39,6	**CYDA-15**	2,65	1,29	10,16	5,08	10-210
17,4	12,0	11,9	**WMT-39**	5,10	3,48	6,39	4,42	10-350
17,4	12,0	24,9	**WMT-40**	5,10	3,48	12,95	8,85	10-350

Anmerkung: - Dichtungsmaterial CYDA-15: Buna-N, Polyurethan
- Dichtungsmaterial WMT- und WRT-Serie: Buna-N, Polyurethan, Teflon.

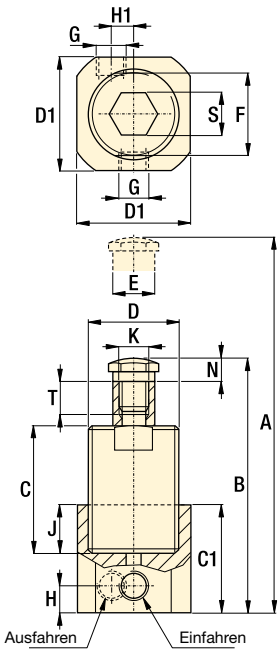
WRT



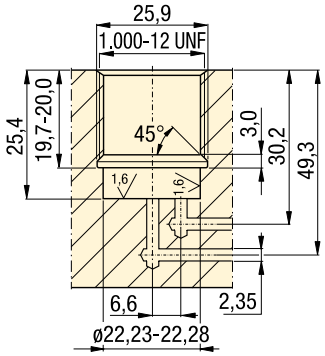
WMT



CYDA



Verteilerabmessungen mit CYDA-15 ohne Gehäuse



Oberflächenrauhigkeit muss 1,6 Mikrometer betragen

Spannkraft: 5,3 - 17,4 kN

Hub: 11,9 - 39,6 mm

Betriebsdruck: 10 - 350 bar

GB **Threaded cylinders**

F **Vérins corps filetés**

I **Minicilindri filettati**

Optionen

Zylinder-zubehör ▶ 86



Wichtig

Tragen Sie Loctite 222 oder ein gleichwertiges Produkt auf die Gewinde auf und ziehen Sie CYDA-15 im Hohlraum auf 8-11 Nm an. Der Hohlraum muss so ausgelegt sein, dass er hydraulischen Kräften standhält.

Zubehörtabelle

Außen-gewinde D	Befestigungs-flansch Separat bestellen ▶87	Nut-mutter Separat bestellen ▶86	Kolben-stangen-gewinde K	Druck-stück Separat bestellen ▶86
1.000-12 UN	MF-251	FN-251	0.250-28 UN	BS-61
1.375-18 UN	MF-351	FN-351	0.313-24 UN	BS-81

Abmessungen in mm [⌲ ⌖]

Modell-nummer	A	B	C	C1	D	D1 ø	E ø	F	G	H	H1	J	K UNF	N	S	T	kg
▼ Einfachwirkend																	
WRT-21	95,3	82,6	74,9	–	1.375-18 UNEF	31,2	19,1	26,9	SAE #2	15,7	–	50,8	.250-28	–	12,7	8,1	0,5
WRT-22	120,7	95,3	87,6	–	1.375-18 UNEF	31,2	19,1	26,9	SAE #2	15,7	–	63,5	.250-28	–	12,7	8,1	0,6
▼ Doppeltwirkend																	
CYDA-15	151,9	112,3	80,1	44,5	1.000-12 UNF	31,8	12,7	22,1	1/8" NPTF	9,7	5,1	25,4	.313-24	7,9	12,7	10,4	0,5
WMT-39	95,0	83,1	76,0	–	1.375-18 UNEF	33,0	14,2	26,9	1/8" NPTF	18,5	–	52,1	.250-28	–	11,9	9,9	0,5
WMT-40	120,9	96,0	88,9	–	1.375-18 UNEF	33,0	14,2	26,9	1/8" NPTF	18,5	–	65,0	.250-28	–	11,9	9,9	0,5

Einbauzylinder *Anwendung und Auswahl*

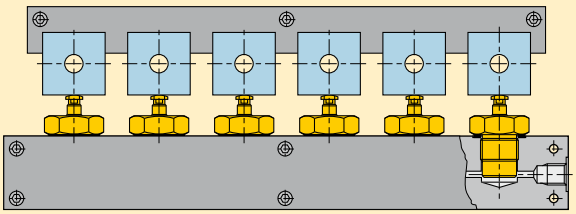
Abbildung: CSM-10132, CSM-572, CSM-18252



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

Kompaktes, integriertes Positionieren und Spannen in der Vorrichtung

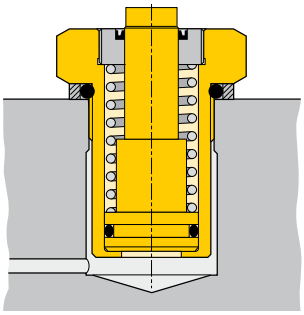
- Durch den Vorrichtungseinbau entfallen Verschraubungen und Anschlussleitungen, es wird weniger Platz benötigt und die Entfernung von Spänen und Schmutz erleichtert
- Minimale Zylinderhöhe ermöglicht extrem kompakte Bauweise
- Hochfeste Gehäuse und die internen Kolbenabstreifer erlauben einen wartungsfreien Betrieb bei hohen Zyklen
- Kolbenstangen mit Innengewinde halten die Druckstücke.



Sechs Einbauzylinder der CSM-Serie werden hier zum Spannen von Kolbenblöcken für die Bearbeitung eingesetzt. Der Ölanschluss zu den Zylindern ist seitlich herausgeführt, um die benötigte Plattenstärke zu minimieren.

Einschraubversion

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.



Einschraubzylinder werden hier zur Positionierung von Motorblöcken zum Bohren, Gewindeschneiden und Fräsen verwendet.



Auswahltabelle

Spann-kraft bei 350 bar	Hub	Modell-nummer	Wirksame Kolbenfläche	Öl-volumen
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

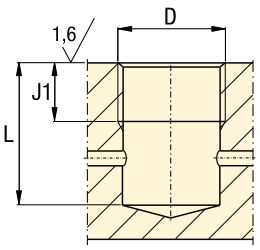
Anmerkung: - Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.

Einbaumaße in mm [ ]

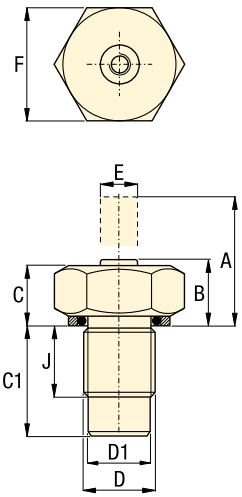
Modell-nummer	D Gewinde	D2 min. ø	L min.
CSM-272	M12 x 1,5	11	22
CSM-2132	M12 x 1,5	11	33
CSM-572	M20 x 1,5	13	28
CSM-5132	M20 x 1,5	13	37
CSM-1072	M28 x 1,5	16	28
CSM-10132	M28 x 1,5	16	35
CSM-10192	M28 x 1,5	16	44
CSM-18132	M36 x 1,5	19	39
CSM-18252	M36 x 1,5	19	58
CSM-27152	M42 x 1,5	19	40
CSM-27252	M42 x 1,5	19	58

Anmerkung: - O-Ringe sind im Lieferumfang enthalten.

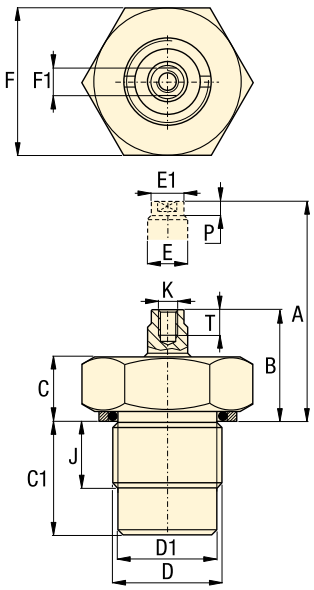
Einbaumaße



CSM-272, 2132



Andere Modelle



Spannkraft: 1,7 - 26,9 kN

Hub: 7 - 25 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

GB **Manifold cylinders**

F **Vérins pour bloc foré**

I **Minicilindri per manifold**

Zubehörtabelle

Kolbenstangen-gewinde K	Druck-stück ⌀86 ▶
M4 x 0,7	BS-42
M6 x 1	BS-62
M8 x 1,25	BS-82

Optionen

Druckstücke ⌀ 86 ▶



Wichtig

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

Die Kolbenrückzugfeder der einfachwirkenden Zylinder ist nicht geeignet, um schweres Zubehör zurückzuziehen.

Abmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	A Bauhöhe ausgefahr.	B Bauhöhe eingefahr.	C	C1	D	D1	E	E1	F	F1	J	K	P	T	kg
CSM-272	20,5	13,5	13,3	21,7	M12 x 1,5	10,1	4,8	–	19	–	11,4	–	–	–	0,1
CSM-2132	24,4	11,4	11,2	32,2	M12 x 1,5	10,1	4,8	–	19	–	11,4	–	–	–	0,1
CSM-572	23,5	16,5	12,5	27,5	M20 x 1,5	17,5	7,9	7	27	5,9	12,5	M4 x 0,7	4,0	7	0,2
CSM-5132	29,5	16,5	12,5	36,0	M20 x 1,5	17,5	7,9	7	27	5,9	12,5	M4 x 0,7	4,0	7	0,3
CSM-1072	27,3	20,3	14,8	27,1	M28 x 1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6 x 1	5,5	8	0,5
CSM-10132	33,3	20,3	14,8	33,1	M28 x 1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6 x 1	5,5	8	0,6
CSM-10192	39,3	20,3	14,8	48,6	M28 x 1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6 x 1	5,5	8	0,7
CSM-18132	36,2	23,2	16,8	36,6	M36 x 1,5	34,2	15,9	15	46	12,0	18,1	M8 x 1,25	6,5	12	0,5
CSM-18252	48,2	23,2	16,8	56,1	M36 x 1,5	34,2	15,9	15	46	12,0	18,1	M8 x 1,25	6,5	12	0,6
CSM-27152	42,2	27,2	20,8	37,5	M42 x 1,5	39,7	17,9	17	55	15,0	16,9	M8 x 1,25	6,5	12	0,7
CSM-27252	52,8	27,8	21,3	56,0	M42 x 1,5	39,7	17,9	17	55	15,0	16,9	M8 x 1,25	6,5	12	0,9

Blockzylinder *Anwendung und Auswahl*

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



BD, BMD, BMS, BS-Serie

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

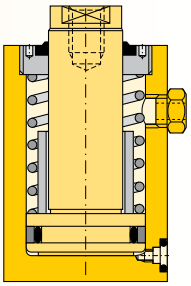
Vielseitige Allzweckzylinder

- Sechs Spannkapazitäten ermöglichen Ihnen die richtige Wahl für Ihre Anwendung
- Verschiedene bedarfsgerechte Hübe
- Doppeltwirkende und einfachwirkende Federrückstellung ermöglicht die Auswahl eines Zylinders, der Ihrem Hydrauliksystem am besten entspricht
- Zwei Anschlussmöglichkeiten:
  - mit BSPP-Gewindeanschlüssen
  - mit O-Ring-Anschlüssen
- Kompakte Zylinderkonstruktion benötigt nicht viel Platz auf Ihrer Vorrichtung
- Integrierte Abstreifer halten Verunreinigung aus Zylinder fern und erhöhen so die Lebensdauer
- Nach ISO-Normen entwickelt.

Wählen Sie Ihre Blockzylinderausführung:

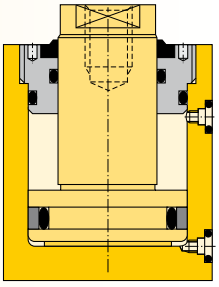
BMS, BS-Serie, einfachwirkend

- BS-Serie mit BSPP-Gewindeanschluss
- O-Ring-Anschlüsse (BMS)
- Kolbenstangeninnengewinde
- Vernickelter Kolben
- Starke Kolbenrückzugfeder
- Gehäuse aus Schwarzoxid
- Belüftungsstopfen mit Filter.

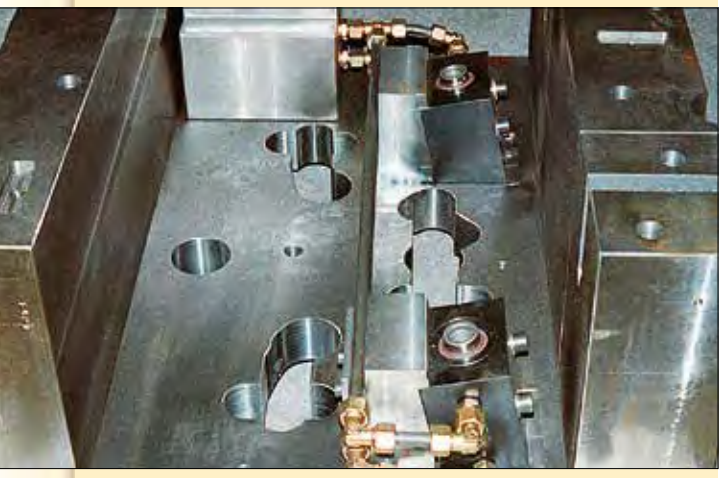


BMD, BD-Serie, doppeltwirkend

- BD-Serie mit BSPP-Gewindeanschluss
- O-Ring-Anschlüsse (BMS)
- Kolbenstangeninnengewinde
- Vernickelter Kolben
- Gehäuse aus Schwarzoxid.



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

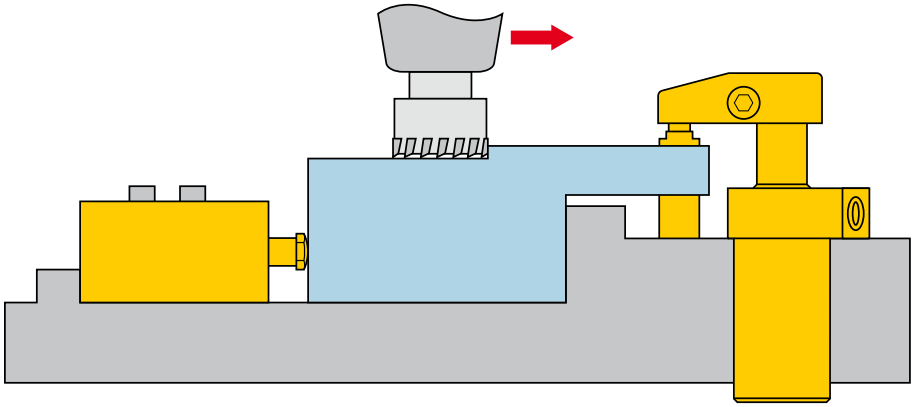


Anwendungsbeispiel

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

Ballige Druckstücke

Ermöglichen den Einsatz der Zylinder als Bezugspunkt in Ihrer Spannvorrichtung und schützen die Kolben bei allen Druckanwendungen.



Spannkraft: 10,9 - 274,8 kN

Hub: 8 - 56 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

GB **Block cylinders**

F **Vérins cube**

I **Cilindri block-type**

Optionen

Druckstücke 86



Verschraubungen 194



Ventile 156



Auswahltabelle

Kolben Ø mm	Kolbenstange Ø mm	Spannkraft kN Druck	Spannkraft kN Zug	Hub mm	Modell-Nr. mit O-Ring-Anschluss	Modell-Nr. mit BSPP-Gewindeanschluss	Zylinder wirksame Kolbenfläche cm² Druck	Zylinder wirksame Kolbenfläche cm² Zug	Zylinder Ölvolumen cm³ Druck	Zylinder Ölvolumen cm³ Zug	Minimale Federrückzugskraft N	kg
▼ **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 und Optionen*

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



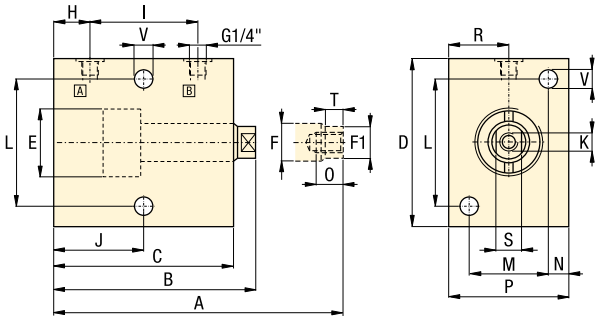
BD, BMD, BMS, BS-Serie

Diese kompakten Blockzylinder lassen sich auf einfachste Art horizontal und vertikal befestigen und eigenen sich für die verschiedensten Anwendungen.

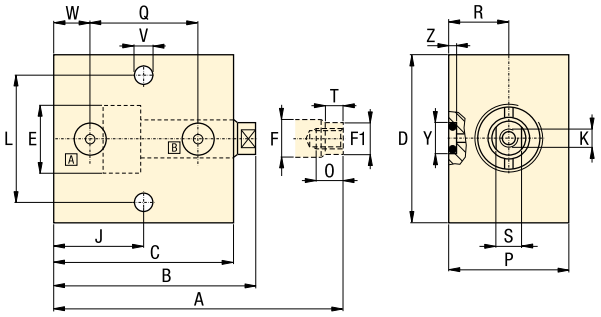
Sie können zum Positionieren, Spannen, Drücken, Biegen oder Stanzen verwendet werden.

Das Kolbenstangeninnengewinde ermöglicht den Einsatz von Zubehörteilen wie Druckstücken etc.

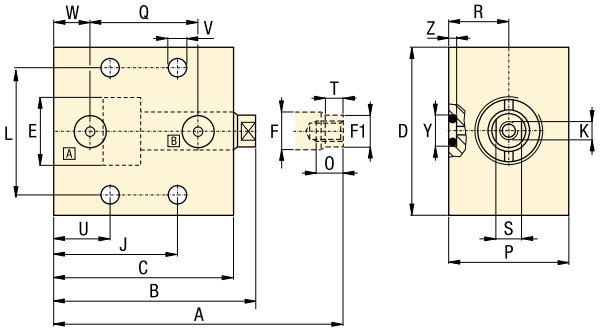
Alle BS- und BD-Modelle



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-402522	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 ø	F ø	F1 ø	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.

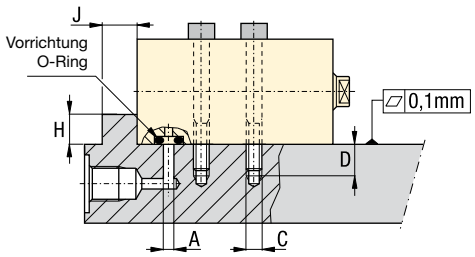


Installationsanleitung

Beim Einsatz von Blockzylindern wie in der Abbildung dargestellt und Betriebsdrücken über 140 bar muss der Blockzylinder abgestützt werden, da sonst die Querbelastung auf den Befestigungsschrauben zu groß wird.

O-Ring-Anschluss

Werden die Hydraulikanschlüsse durch die serienmäßig mitgelieferten O-Ring-Anschlüsse (siehe Abbildung) hergestellt, muss eine Oberflächenrauhigkeit von 1,6 Mikrometer gewährleistet sein.



Einfachwirkende Zylinder

Sollte das Risiko bestehen, dass Kühlmittel oder Schmutz über die Belüftungsöffnung (Anschluss B) angesaugt wird, so wird empfohlen diesen Anschluss über einen sauberen, entfernten Abschlusspunkt anzuschließen.

Spannkraft: 10,9 - 274,8 kN

Hub: 16 - 56 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

GB Block cylinders

F Vérins cube

I Cilindri block-type

Wichtig

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

Einbaumaße in mm [ ]

Spann-kraft bei 350 bar	Öl-kanal-durch-messer	Befestigungs-gewinde	Minimale Gewinde-länge	Anzugs-moment Schrauben 12.9 DIN 912	Minimale Stütz-höhe		Vorrichtung O-Ring	
kN	A	C	D	Nm	H	J	Di x d	Teilenummer
11	ø 4	M6	11	17	5	7	4,34 x 3,53	CZ392.041
17	ø 4	M8	13	40	5	8	4,34 x 3,53	CZ392.041
44	ø 4	M10	16	85	5	10	4,34 x 3,53	CZ392.041
68	ø 4	M12	19	145	5	13	4,34 x 3,53	CZ392.041
175	ø 6	M16	24	353	10	16	7,52 x 3,53	CZ935.041
275	ø 6	M20	30	675	10	21	7,52 x 3,53	CZ935.041

[1] O-Ring im Lieferumfang

Zubehörtabelle

Kolbenstangen-gewinde	Druck-stück
K	⬜ 86 ▶
M6 x 1	**BS-62**
M8 x 1,25	**BS-82**
M16 x 2	**BS-16**
M20 x 2,5	**BS-20**
M30 x 3,5	**BS-30**
M36 x 4	**BS-36**

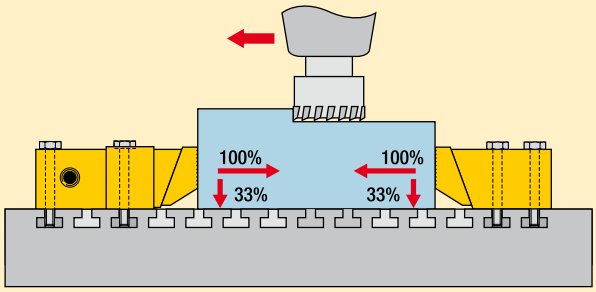
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V ø	W	Y ø	Z	Modell-Nr. mit O-Ring Anschluss	Modell-Nr. mit BSPP-Gewinde
															Einfachwirkend ▼	
M6	45	25	7,5	10	40	25,0	20,0	9	5,5	–	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	**BMS-1082**	**BS-1082**
M6	45	25	7,5	10	40	45,0	20,0	9	5,5	24,5	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	**BMS-10182**	**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**

Niederzugspanner *Anwendung und Auswahl*

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



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 mithilfe der mitgelieferten Befestigungsschrauben befestigt werden. T-Nutensteine (Zubehör) ermöglichen eine Anpassung an verschiedene Werkstückgrößen.

Hydraulische Enerpac-Niederzugspanner und ihre mechanischen Gegenhalter, die zur Fertigung von Zugstangenzylindern und Abdeckungen verwendet werden.

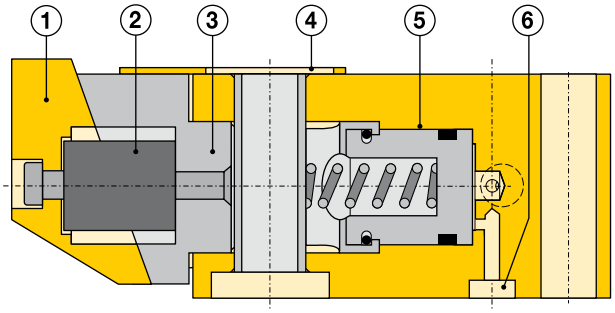


Spannschelle

..... für ungehinderte Oberflächenbearbeitung

- Unabhängige horizontale und vertikale Bewegungen bewirken den echten Niederzugeffekt
- Kompakte Größe und geringe Höhe ermöglichen eine flexiblere und wirtschaftlichere Montage als vergleichbare zugehörige Schraubstöcke
- Ölanschlüsse über O-Ring oder BSPP- Anschlussgewinde
- Hochwertige Gußwerkstoffe sowie gehärtete Spannbacken und Kolben.
- Schutzresistente Konstruktion für geringe Wartung durch abnehmbare Abdeckungen zur Beseitigung von Spänen
- Ölanschlüsse an beiden Seiten – größere Befestigungsflexibilität
- Mechanische Gegenhalter (Zubehör) sorgen für einen Niederzugeffekt am Endanschlag bei großen Werkstücken
- Befestigungsschrauben gehören zum Lieferumfang und ermöglichen einen einfachen Einbau.

Niederzugspannung



Die bewegliche Backe ① und die flexible Verbindung ② erlauben seitliche Bewegung und verhindern so das Auftreten von Biegemomenten. Gerollte Zylinderführung ③ verlängert die Lebensdauer. Die abnehmbare Abdeckung ④ verhindert das Eindringen von Spänen und ermöglicht ein leichtes Reinigen. Gehärteter, spitzenloser Bodenkolben ⑤ für extrem genaue Toleranzen und lange Lebensdauer. Der Niederzugspanner verfügt sowohl über O-Ring- ⑥ als auch Ölanschluss.

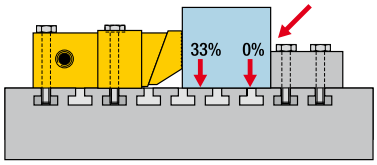
Auswahltabelle

Querkraft bei 350 bar	Niederzugkraft bei 350 bar	Hub	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen	Befestigungsschrauben[1] (inklusive)
kN	kN	mm		cm^2	cm^3	
▼ **Hydraulische Niederzugspanner**						
3,9	1,3	5,1	**ECH-52**	1,16	0,13	M8 x 45
17,4	5,8	7,9	**ECH-202**	5,03	1,07	M12 x 80

Haltekraft	Für Niederzugspanner Modell-Nr.	Modellnummer	Befestigungsschrauben inklusive[1] Modell-Nr.	Austauschbare geriffelte Spannbacken
kN				
▼ **Mechanische Gegenhalter**				
3,9	ECH-52	**ECM-5**	M8 x 35	ECJR-5
17,4	ECH-202	**ECM-20**	M12 x 65	ECJR-20

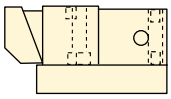
[1] Drehmoment für M8 mit 24,4 Nm, für M12 mit 85,4 Nm.
Bei Befestigung mit T-Nutenstein werden längere Schrauben benötigt.

Niederzugkraft

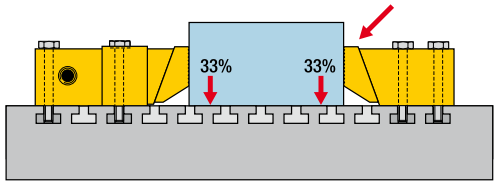


Aufbau mit Festanschlag

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



Die Montage-fläche muss sich unter der Backe erstrecken.



Aufbau mit Gegenhalter

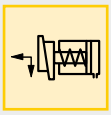
Für Werkstücke die größer als die doppelte Breite des verwendeten Niederzugspanners sind, empfiehlt sich die Verwendung eines mechanisches Gegenhalters. Der Gegenhalter erzeugt ebenfalls eine Niederzugkraft von 1/3 der Querkraft des verwendeten hydraulischen Niederzugspanners. Auf diese Weise wird das Werkstück sehr sicher gespannt. Ein weiterer Vorteil dieses Aufbaus ist die hohe Reproduzierbarkeit der Bearbeitungsergebnisse.

Spannkraft: 3,9 - 17,4 kN

Hub: 5,1 - 7,9 mm

Betriebsdruck: 65 - 350 bar

GB Edge clamps
F Crampons plaqueurs
I Cilindri bloccaggio laterale



Optionen

Verschraubungen 194



Einschraubzylinder 66



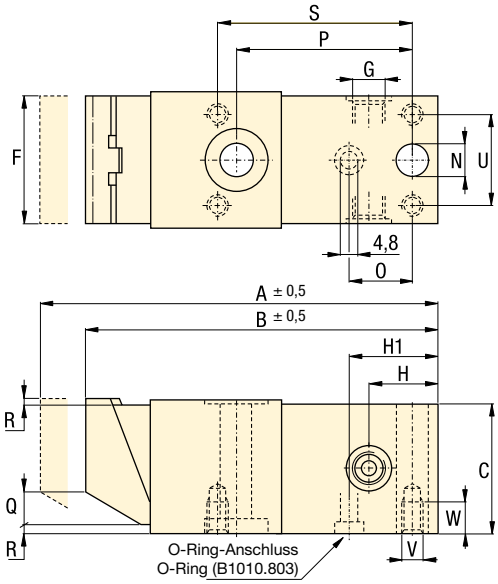
Federspannzylinder 80



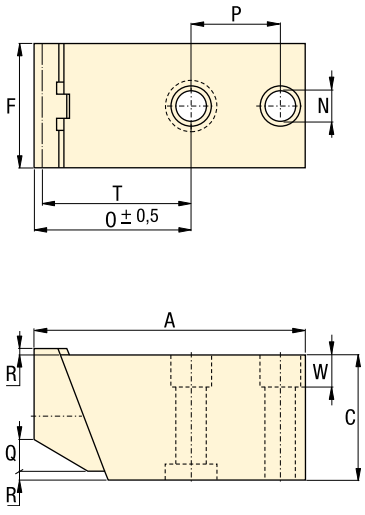
Wichtig

Die Spannbacke darf nicht unter der Unterseite des Spannkörpers hervortreten.

ECH-52, -202



ECM-5, -20



Abmessungen in mm [⊳⊕]

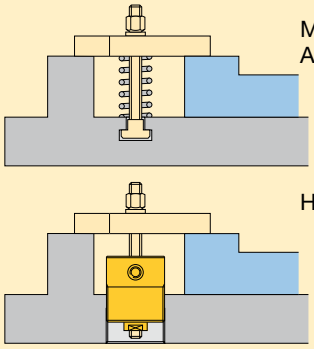
Modell-nummer	A	B	C	F	G	H	H1	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	kg
▼ **Hydraulische Niederzugspanner**																		
ECH-52	105,2	100,1	30,0	30,0	G1/8"	19,1	18,8	8,4	11,7	53,1	3,0	2,0	58,9	–	22,1	M5 x 0,8	6,1	0,7
ECH-202	142,7	134,9	50,0	50,0	G1/4"	24,9	23,6	12,4	13,7	67,1	14,0	3,0	73,9	–	36,1	M8 x 1,25	11,9	2,5
▼ **Mechanische Gegenhalter**																		
ECM-5	79,0	–	30,0	30,0	–	–	–	8,4	41,9	25,9	3,0	2,0	–	40,9	–	–	7,9	0,6
ECM-20	102,1	–	50,0	50,0	–	–	–	12,4	59,9	30,0	14,0	3,0	–	58,9	–	–	13,0	1,9

Hohlkolbenzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: HCS-20, RWH-121, RWH-202

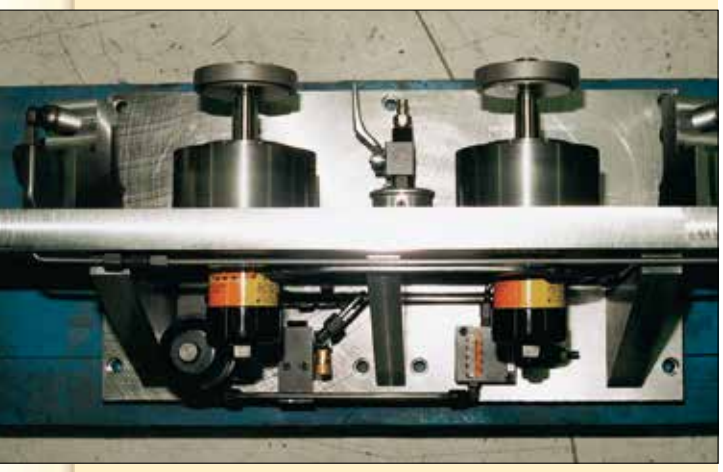


Diese Zylinder werden regelmäßig für den Umbau mechanischer Spannvorrichtungen in schnellere und einfachere hydraulische Spannvorrichtungen verwendet. Weitere typische Anwendungen sind Produktionspressen, Stanzen und Quetschen.



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

Zwei Enerpac RWH-121 Hohlkolbenzylinder unter der Vorrichtung montiert.



Für hohe Druck- und Zugkräfte in allen Bereichen der Vorrichtung

- Lasten können an beiden Enden des Zylinders aufgebracht werden, wobei Druck- und Zugbewegungen mit voller Zylinderkapazität ausgeführt werden können
- Sehr hohe Zylinderkapazitäten auf kleinstem Raum ermöglichen eine kompakte Bauweise
- Die Federrückstellung ermöglicht einfaches Entladen des Werkstücks.
- Gewindeklemmringe und Befestigungsbohrungen im Boden ermöglichen vielseitigste Befestigungen wie z. B. auf der Vorrichtung und durch T-Nuten
- Nickelplattierter Kolben, Kolbenabstreifer und interne Belüftung vermeiden Korrosion und verlängern die Lebensdauer bei allen HCS-Modellen
- Die Hohlkolbenzylinder der CY-Serie können über einen Verteiler angeschlossen werden (außer CY-1254-25).

Auswahltabelle

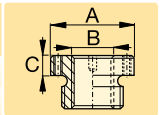
Spann-kraft[1]	Hub	Mittel-loch Ø	Modell-nummer	Wirksame Kolben-fläche	Öl-volumen	Betriebs-druck
kN	mm	mm		cm^2	cm^3	bar
11,6	6,4	9,9	**CY1254-25**	5,61	3,61	210
17,8	8,4	13,5	**MRH-20**	8,58	6,72	210
17,8	8,4	13,5	**RWH-20**	8,58	6,72	210
17,8	8,4	13,5	**RWH-20T**	8,58	6,72	210
21,5	10,2	10,7	**HCS-20***	6,19	6,23	350
33,0	7,9	19,6	**CY2129-25**	15,94	12,62	210
33,0	16,0	19,6	**CY2129-5**	15,94	25,56	210
56,3	12,1	13,0	**HCS-50***	16,26	19,50	350
59,3	16,0	22,6	**CY2754-5**	28,65	45,88	210
61,4	8,1	19,6	**MRH-120**	17,81	14,09	350
61,4	8,1	19,6	**QDH-120**	17,81	14,09	350
61,4	8,1	19,6	**RWH-120**	17,81	14,09	350
61,4	25,9	19,6	**RWH-121**	17,81	45,23	350
83,7	14,2	17,0	**HCS-80***	23,42	32,61	350
104,6	13,2	26,9	**RWH-200**	30,58	38,84	350
104,6	51,3	26,9	**RWH-202**	30,58	155,35	350
113,4	16,0	21,0	**HCS-110***	32,65	52,27	350
160,2	12,7	33,3	**RWH-300**	46,58	58,99	350
160,2	25,4	33,3	**RWH-301**	46,58	118,31	350
160,2	63,2	33,3	**RWH-302**	46,58	294,97	350

[1] Bei maximalem Betriebsdruck. **Anmerkung:** Dichtungsmaterial Buna-N, Polyurethan, Teflon.

* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

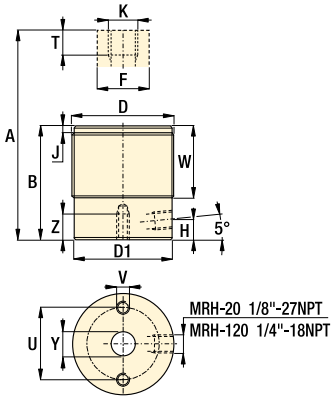
Gehärtete Druckstücke (Zubehör)

Druck-stückstyp	Zylinder-modell-Nr.	Druckstück-Modell-Nr.	Abmessungen (mm) A	B	C
Innen-gewinde	RWH-200, 202	HP-2015	53,6	1"-8	9,7
	RWH-300, 301, 302	HP-3015	63,3	1¼"-7	9,7

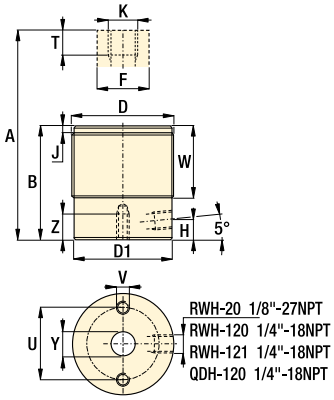


Glatte Druckstücke für Hohlkolbenzylinder sind Standard bei allen RWH20- und 30-Modelle (RWH12-Modelle sind nicht mit Druckstücken ausgestattet).

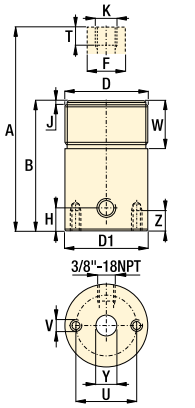
MRH-20, 120



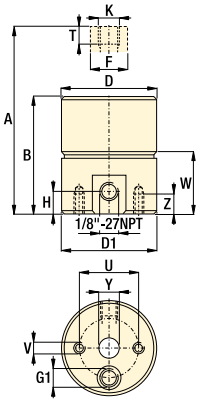
RWH-20, 120, 121, QDH-20



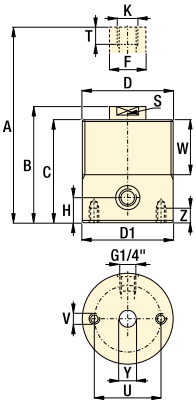
andere RWH-Modelle



CY-Modelle



HCS-Modelle



Abmessungen in mm [⌲ ⌖]

Modell-nummer	A	B	C	D	D1 ø	F ø	H	J	K	S	T	U ø	V	W	Y	Z	kg
CY1254-25	57,2	50,8	–	ø 44,5	44,5	14,2	7,4	–	.375-16 UNC	–	15,7	31,8	.250-20 UNC	24,6	ø 9,9	9,7	0,5
MRH-20	60,8	52,3	–	M48 x 1,5	45,0	25,3	7,1	3,0	ø 13,5	–	22,4	35,1	M6 x 1	38,1	ø 12,7	6,4	0,6
RWH-20	60,7	52,3		1.875-16 UN	45,5	25,4	7,1	3.0	ø 13,5	–	22,1	35,1	.250-20 UNC	38,1	.500-20 UNF	6,35	1,4
RWH-20T	60,7	52,3	-	1.875-16 UN	45,5	25,4	7,1	3,0	.500-20 UNF	-	12,4	35,1	.250-20 UNC	38,1	ø 13,5	6,4	1,4
HCS-20*	84,3	74,4	66,0	M58 x 1,5	58,0	18,0	11,0	–	M10 x 1,5	14,0	25,8	40,0	M6 x 1	40,0	ø 10,7	10,0	1,1
CY2129-25[1]	58,7	50,8	–	ø 66,8	63,5	28,7	7,9	–	.750-10 UNC	–	28,7	44,5	.375-16 UNC	20,3	ø 19,6	8,6	1,1
CY2129-5[1]	85,3	69,3	–	ø 66,8	63,5	28,7	7,9	–	.750-10 UNC	–	28,7	44,5	.375-16 UNC	39,1	ø 19,6	11,2	1,4
HCS-50*	96,5	84,4	75,0	M65 x 1,5	65,0	28,0	14,0	–	M12 x 1,75	22,0	24,2	45,0	M8 x 1,25	45,0	ø 13,0	12,0	1,5
CY2754-5[1]	92,2	76,2	–	ø 88,9	79,5	31,8	11,2	–	.875-9 UNC	–	31,8	53,8	.375-16 UNC	40,9	ø 22,6	11,2	2,7
MRH-120	64,5	56,0	–	M70 x 1,5	70,0	35,0	10,0	4,8	M18 x 1,5	–	15,2	50,0	M8 x 1,25	30,2	ø 17,3	6,1	1,4
QDH-120	64,5	56,4	–	2.750-16 UN	69,9	35,1	9,9	4,8	.750-10 UNC	–	15,7	50,8	.312-18 UNC	30,2	ø 17,3	6,4	1,4
RWH-120	64,5	56,4	–	2.750-16 UN	69,9	35,1	9,9	4,8	.750-16 UNF	-	15,5	50,8	.312-18 UNC	30,2	ø 17,3	6,4	1,4
RWH-121	107,7	81,8	–	2.750-16 UN	69,9	35,1	13,5	4,8	.750-16 UNF	–	18,5	50,8	.312-18 UNC	30,2	ø 17,3	6,4	2,2
HCS-80*	109,4	95,2	85,0	M75 x 1,5	75,0	32,0	17,0	–	M16 x 2	24,0	32,2	55,0	M8 x 1,25	50,0	ø 17,0	12,0	2,3
RWH-200	136,9	124,0	–	3.875-12 UN	98,6	53,8	19,1	4,8	1.562-16 UN	–	22,4	82,6	.375-16 UNC	38,1	ø 26,9	9,7	6,2
RWH-202	213,1	161,8	–	3.875-12 UN	98,6	53,8	19,1	4,8	1.562-16 UN	–	22,4	82,6	.375-16 UNC	38,1	ø 26,9	9,7	7,7
HCS-110*	120,4	104,4	93,0	M90 x 2	90,0	40,0	19,0	–	M20 x 2,5	32,0	36,7	65,0	M10 x 1,5	60,0	ø 21,0	15,0	3,6
RWH-300	140,2	127,5	–	4.500-12 UN	114,0	64,5	21,6	4,8	1.812-16 UN	–	22,4	91,9	.375-16 UNC	42,2	ø 33,3	15,7	8,6
RWH-301	165,6	140,2	–	4.500-12 UN	114,0	64,5	21,6	4,8	1.812-16 UN	–	22,4	91,9	.375-16 UNC	42,2	ø 33,3	15,7	9,8
RWH-302	241,8	178,6	–	4.500-12 UN	114,0	64,5	21,6	4,8	1.812-16 UN	–	22,4	91,9	.375-16 UNC	42,2	ø 33,3	15,7	10,9

[1] Für diese Modelle G1 = Verteiler und 1/8-27 NPTF

Spannkraft: 11,6 - 160,2 kN

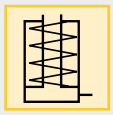
Hub: 6,4 - 63,2 mm

Betriebsdruck: 55 - 350 bar

GB Hollow plunger cylinder

F Vérins a piston creux

I Cilindri forati



Optionen

Nutmuttern

86



Wichtig

Verwenden Sie für Zuganwendungen mindestens Schrauben der Güteklasse 8 (DIN12.9). Verwenden Sie für Zuganwendungen mindestens Gewindestangen der Güteklasse B7 (DIN10.9).

RWH-Zylindern können bis zu 700 bar max. Betriebsdruck (außer RWH-20 und RWH120) verwendet werden.

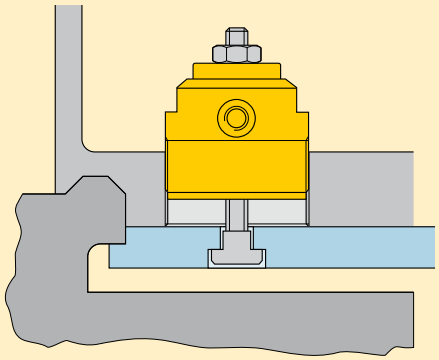
Federspannzylinder *Anwendung und Auswahl*

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



Diese Zylinder wurden für länger anhaltende Spannvorrichtungen in beweglichen Maschinenteilen, Werkzeugen, Spannvorrichtungen, Paletten und Werkstücken konstruiert.

Die mechanische Spannkraft dieser Zylinder ist ideal für FMS-Anwendungen. Der Hydraulikdruck gibt das Werkstück frei und wird nicht zur Aufrechterhaltung der Spannkraft benötigt. Die eingebauten hochfesten 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.



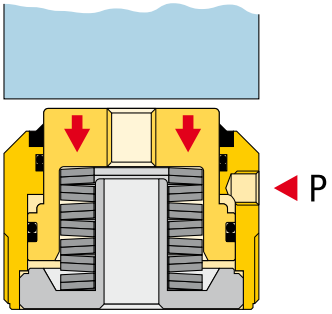
Ideal für palletierte Spannvorrichtungen

- Tellerfederpakete halten die Spannkraft aufrecht und Hydraulikdruck wird zum Entspannen verwendet
- Einfachwirkende Vorrichtungskonstruktionen ermöglichen einen einfachen Aufbau des Hydrauliksystems
- Die Hohlkolbenkonstruktion ermöglicht einen einfachen Umbau mechanischer Spannvorrichtungen
- Benutzerdefinierte Tasten können zum direkten Spannen gegen das Werkstück in den Kolben montiert werden
- Das Außengewinde ermöglicht eine einfache Zylinderbefestigung direkt in der Vorrichtungsplatte
- Das Kolbenstangeninnengewinde ermöglicht die einfache Verwendung von Zubehör für den Umbau.

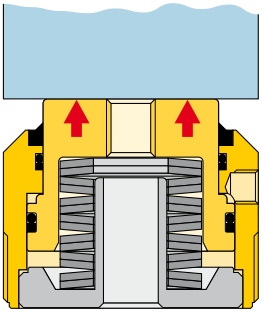
Federspannvorgang

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 etwas weiter als der effektive Spannhub eingefahren werden.



Unter Hydraulikdruck
- Kolben wird eingefahren
- Werkstück wird freigegeben
- Neues Werkstück kann geladen werden.



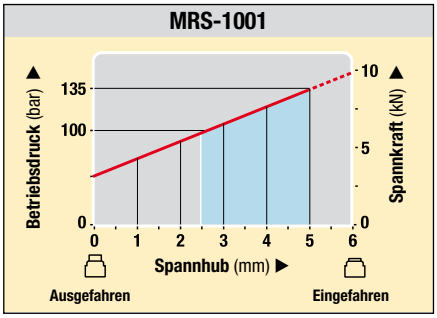
Hydraulikdruck wird entlastet
- Tellerfedern erzeugen Spannkraft
- Werkstück ist gespannt
- Bearbeitung kann stattfinden.

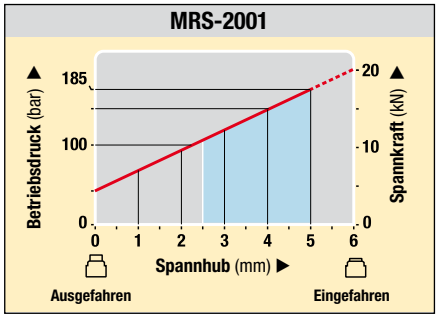
Auswahltabelle

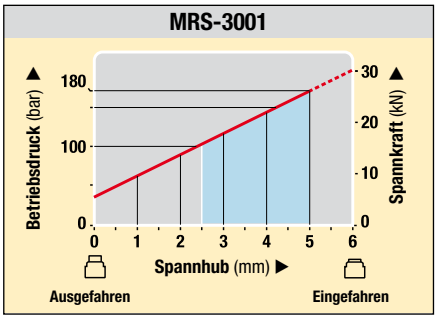
Spannkraft bei 350 bar	Effektiver Spannhub	Modellnummer	Erforderlicher Betriebsdruck[1]	Max. Spannhub	Ölvolumen
kN	mm		bar	mm	cm^3
12,0	2,3	**MRS-1**	350	2,3	8,36
26,7	2,3	**MRS-2**	350	2,3	4,26
51,2	2,3	**MRS-5**	350	2,3	8,19
8,5	2,5	**MRS-1001**	140	5,1	8,85
16,5	2,5	**MRS-2001**	185	5,1	11,96
25,8	2,5	**MRS-3001**	180	5,1	19,99
37,8	3,0	**MRS-5001**	235	5,6	22,12

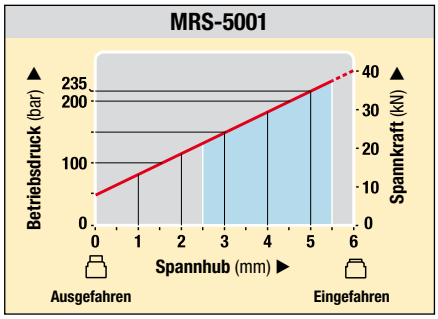
[1] Mindestbetriebsdruck zum völligen Einfahren des Kolbens.
Anmerkung: Dichtungsmaterial Buna-N, Polyurethan.

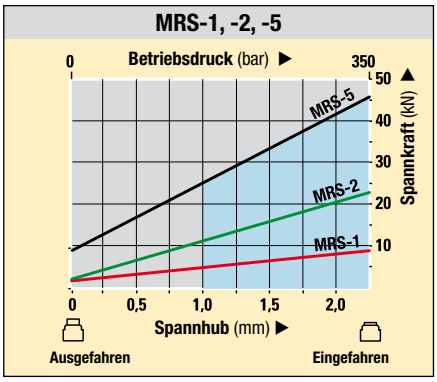
Betriebsdruck-/Hub-/Spannkraft-Diagramme





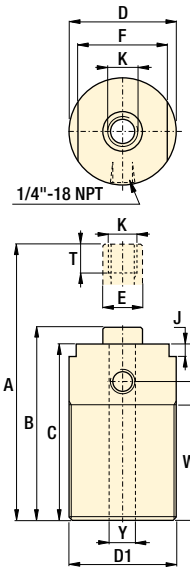




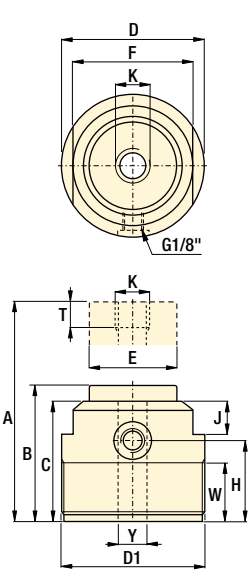


= Empfohlene Spannbereich

MRS-1, 2, 5



andere MRS-Modelle



Spannkraft: 8,5 - 51,2 kN

Hub: 2,3 - 5,6 mm

Betriebsdruck: 140 - 350 bar

GB Positive clamping cylinders

F Vérins de bridage positif

I Cilindri bloccaggio positivo

Optionen

Druckstücke
86 ▶



Nutmuttern
86 ▶



Collet-Lok®-Abstützzylinder
16 ▶



Wichtig

Beachten Sie bitte bei der Auswahl der für Ihre Anwendung benötigten Zylinder die Spannhub-/Spannkraft-Diagramme. Werkstücke mit großen Abweichungen am Spannpunkt 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.

Abmessungen in mm [⊳◎]

Modell-nummer	A	B	C	D	D1	E	F	H	J	K	T	W	Y	kg
MRS-1	85,1	82,8	79,0	36,1	M36 x 1,5	12,7	30,0	18,0	6,1	M8 x 1,25	36,1	50,0	8,9	0,5
MRS-2	89,9	87,9	84,1	48,0	M48 x 1,5	17,3	39,9	20,1	7,1	M10 x 1,5	38,1	50,0	10,9	0,9
MRS-5	125,0	122,7	119,1	59,9	M60 x 2	22,1	50,0	21,1	7,1	M16 x 2	39,9	85,1	17,0	1,8
MRS-1001	62,0	56,9	53,1	65,0	M65 x 1,5	39,9	55,1	35,1	15,0	M12 x 1,75	20,1	24,9	13,0	1,2
MRS-2001	65,0	59,9	56,9	80,0	M80 x 2	54,9	65,0	38,1	15,0	M 16 x 2	20,1	29,0	17,0	2,1
MRS-3001	73,9	69,1	66,0	95,0	M95 x 2	59,9	80,0	46,0	17,0	M20 x 2,5	20,1	37,1	21,1	3,0
MRS-5001	96,0	65,0	67,6	95,0	M95 x 2	59,9	80,0	46,0	17,0	M20 x 2,5	20,1	37,1	21,1	3,5

Universalzylinder - Einfachwirkend *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: RW-50, BRW-104



Sie werden verwendet, wenn hohe Zylinderkräfte und lange Hübe auf engstem Raum benötigt werden. Für eine breite Palette von Fertigungsmitteln.

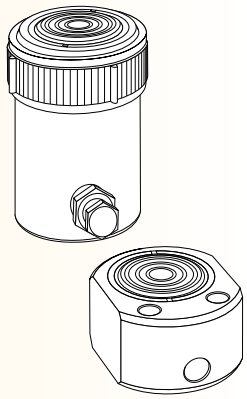
Block- und zylinderförmige Modelle

Zylinderförmige Modelle

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

Blockmodelle

- Einfache Befestigung
- Kompakte Konstruktion



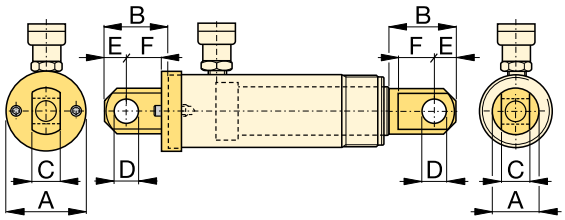
RW-101-Zylinder von Enerpac mit Spanneisen klemmen das Werkstück in eine Vorrichtung.



Hochleistungszylinder

...für vielseitige Anwendungen

- Hochdruckkonstruktion für zusätzliche Spannkraft
- Große Hublängen bei kompakter Konstruktion – ideal z. B. für Schweißvorrichtungen
- Befestigungsgewinde und Befestigungsbohrungen 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 oberem und unterem Bronzelager gewährleistet eine lange Lebensdauer.



REB **REP**

Typ	Modell-nummer	Abmessungen des Schwenklagers (mm) A	B	C	D	E	F	Mitten-abstand * mm
Festteil [1]	REB-5	44,5	47,8	14,2	16,0	16,0	25,4	60,2
	REB-10	63,5	66,8	25,4	22,3	25,4	35,1	78,0
Kolben	REP-5	28,7	41,2	14,2	16,0	16,0	19,1	—
	REP-10	42,9	50,8	25,4	22,3	25,4	28,7	—

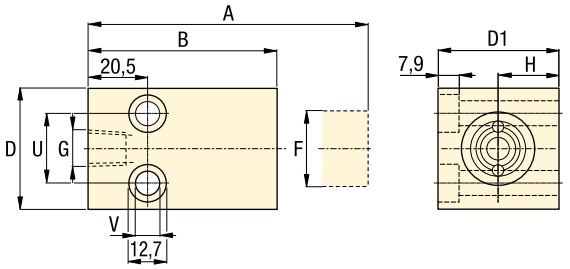
* Mittenabstand – mit REB- und REP-Gabelköpfe. Zylinder-Hublänge addieren.
[1] Montageschrauben werden mitgeliefert.

Auswahltabelle

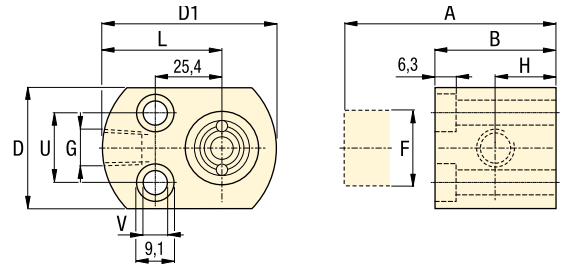
Spann-kraft bei 350 bar kN	Hub mm	Modell-nummer	Wirksame Kolbenfläche cm^2	Öl-volumen cm^3	Betriebs-druck bar
▼ **Blockmodelle**					
22,1	15,7	**RW-41**	6,39	10,16	6-550
22,1	15,7	**RW-50**	6,39	10,16	40-700
22,1	15,0	**MRW-50F**	6,39	10,16	6-550
22,1	15,0	**MRW-50M**	6,39	10,16	6-550
▼ **Zylinderförmige Modelle**					
22,1	25,7	**BRW-51**	6,39	16,22	40-700
22,1	80,5	**BRW-53**	6,39	48,67	40-700
22,1	131,3	**BRW-55**	6,39	81,12	40-700
50,6	25,1	**BRW-101**	14,39	36,54	40-700
50,6	55,4	**BRW-102**	14,39	77,84	40-700
50,6	106,2	**BRW-104**	14,39	150,92	40-700
50,6	155,2	**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.

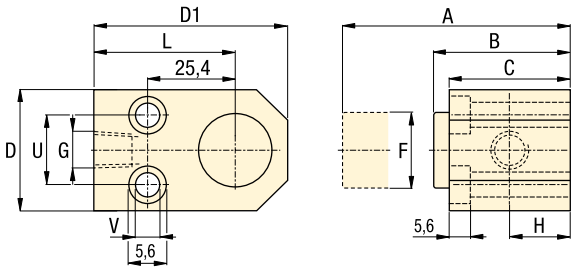
RW-41



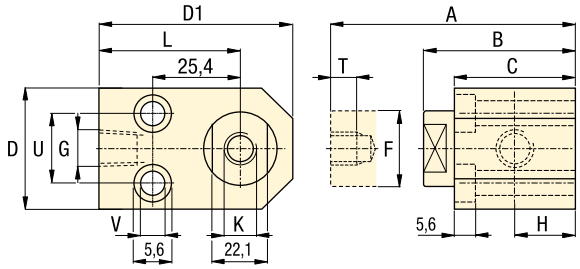
RW-50



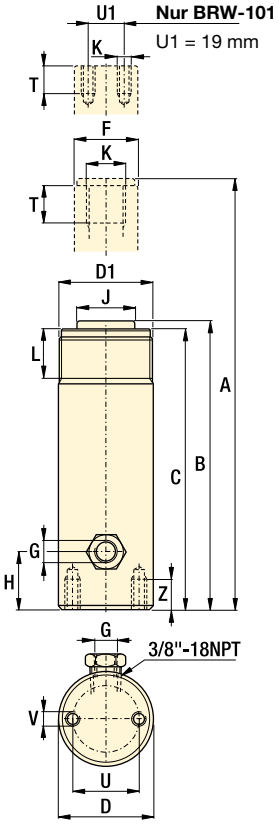
MRW-50F



MRW-50M



BRW-Serie



Spannkraft: 22,1 - 50,6 kN

Hub: 15,0 - 257,3 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

GB **Universal cylinders**

F **Vérins universels**

I **Cilindri universali**

Optionen

Zylinderzubehör

86



Wichtig

Diese Zylinder sind für mittlere Taktzeiten bestimmt. Die Kolbenrückzugfeder ist nur für das Einfahren des Kolbens ausgelegt und schwere Geräte sollten nicht daran befestigt werden.

In Schweißvorrichtungen sollten die Kolben geschützt werden, um Beschädigungen durch Schweißperlen von der Befestigung auf Chromplatten zu vermeiden.

Der Zylinder sollte nicht ständig ganz ausgefahren benutzt werden, da dies zur Beschädigung der Kolbenrückzugfeder führen kann.

Abmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	A	B	C	D	D1	F	G NPTF	H	J	K	L	T	U	V	Z	kg
▼ **Blockmodelle**																
RW-41	80,8	65,0	–	41,1	41,1	25,4	¼ -18	20,6	–	–	–	–	25,4	8,9	–	0,8
RW-50	56,9	41,4	–	41,1	58,9	25,4	⅜ -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	⅜ -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	⅜ -18	20,6	–	M8 x 1,25	44,5	6,1	28,4	5,6	–	0,8
▼ **Zylinderförmige Modelle**																
BRW-51	137,7	112,0	103,9	38.1	M38 x 1,5	25,4	¼ -18	19,1	25,4	M18 x 2,5	30,0	15,5	25,4	M6 x 1	14,0	1,0
BRW-53	247,1	166,6	158,8	38.1	M38 x 1,5	25,4	¼ -18	19,1	25,4	M18 x 2,5	30,0	15,5	25,4	M6 x 1	14,0	1,4
BRW-55	349,0	217,7	209,6	38.1	M38 x 1,5	25,4	¼ -18	19,1	25,4	M18 x 2,5	30,0	15,5	25,4	M6 x 1	14,0	1,8
BRW-101	115,1	89,9	86,6	57.2	M56 x 2	38,1	¼ -18	19,1	–	M5 x 0,8	29,2	6,1	39,6	M8 x 1,25	12,4	1,7
BRW-102	177,0	121,7	115,1	57.2	M56 x 2	38,1	¼ -18	19,1	35,1	M22 x 1,5	29,2	17,3	39,6	M8 x 1,25	12,4	2,2
BRW-104	278,6	172,5	165,9	57.2	M56 x 2	38,1	¼ -18	19,1	35,1	M22 x 1,5	29,2	17,3	39,6	M8 x 1,25	12,4	3,2
BRW-106	401,8	246,6	241,3	57.2	M56 x 2	38,1	¼ -18	19,1	35,1	M22 x 1,5	29,2	17,3	39,6	M8 x 1,25	12,4	4,4
BRW-1010	606,6	349,3	342,9	57,2	M56 x 2	38,1	¼ -18	19,1	35,1	M22 x 1,5	28,7	19,1	39,6	M8 x 1,25	12,7	6,3

Universalzylinder - Doppeltwirkend *Anwendung und Auswahl*

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



Sie werden verwendet, wenn hohe Zylinderkräfte mit einem angetriebenen Rückhub auf engstem Raum benötigt werden.

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

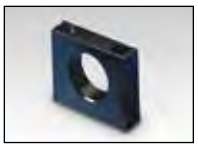
Hochleistungszylinder

...für Druck- und Zugkräfte

- **Hochdruckkonstruktion für zusätzliche Spannkraft für Druck- und Zuganwendungen**
- **Lange Hübe in einer kompakten Bauweise sind gut geeignet für benutzerdefinierte Spannvorrichtungen**
- **Verschiedene Funktionen für die Montage**
- **Das Kolbenstangeninnengewinde ermöglicht die Befestigung verschiedener Montageadapter**
- **Ein verchromter Kolben gewährleistet eine lange Lebensdauer**

Zylinderzubehör

Für zusätzliche Zylinderflexibilität steht eine Auswahl an auswechselbaren Halterungen zum Anschluss an Kolben- oder Zylindergewinden zur Verfügung.



Fußbefestigung

Zubehör für Zylinderkopfgewinde Haltemutter im Lieferumfang enthalten. Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.



Flanschbefestigung

Zubehör für Universalzylinder Haltemutter im Lieferumfang enthalten. Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.



Haltemutter

Zur Sicherung der Fuß- oder Flanschbefestigung. Wird auf das Zylinderfuß- oder Zylinderkopf-gewinde geschraubt. Bei Fuß- und Flansch-befestigungen im Lieferumfang enthalten.



Schwenklager

Zur Befestigung auf der Kolbenstange oder dem Zylinderfuß.

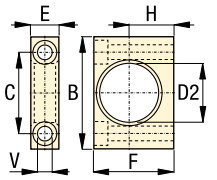
Spannanwendung mit Enerpac BRD-Zylindern (mit Schwenklagerzubehör an beiden Endstücken) aufgrund der Befestigungsflexibilität sowie den Größenkräften.



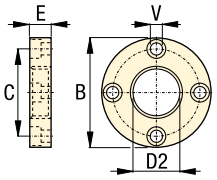
Auswahltabelle

Spann-kraft bei 350 bar		Hub	Modell-nummer	Wirksame Kolbenfläche		Öl-volumen	
kN				cm^2		cm^3	
Druck	Zug	mm		Druck	Zug	Druck	Zug
17,4	7,7	28,2	**BRD-41**	5,10	2,19	14,58	6,55
17,4	7,7	78,9	**BRD-43**	5,10	2,19	40,48	18,03
17,4	7,7	155,2	**BRD-46**	5,10	2,19	79,31	34,41
40,0	21,8	31,6	**BRD-91**	11,42	6,32	32,77	18,03
40,0	21,8	82,3	**BRD-93**	11,42	6,32	90,78	49,16
40,0	21,8	158,0	**BRD-96**	11,42	6,32	178,29	98,32
40,0	21,8	260,2	**BRD-910**	11,42	6,32	293,98	162,23
69,0	36,9	157,2	**BRD-166**	20,32	10,71	322,33	170,42
69,0	36,9	258,8	**BRD-1610**	20,32	10,71	528,64	278,58
109,0	47,8	159,7	**BRD-256**	31,74	13,87	503,57	219,59
109,0	47,8	261,1	**BRD-2510**	31,74	13,87	825,90	360,51

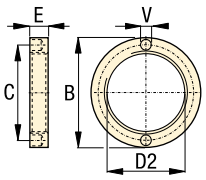
Fußbefestigung



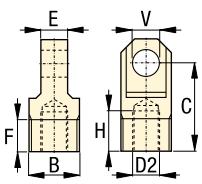
Flanschbefestigung



Haltemutter



Schwenklager



Spannkraft: 17,4 - 109 kN

Hub: 28,2 - 261,1 mm

Betriebsdruck: 35 - 700 bar

GB **Universal cylinders**

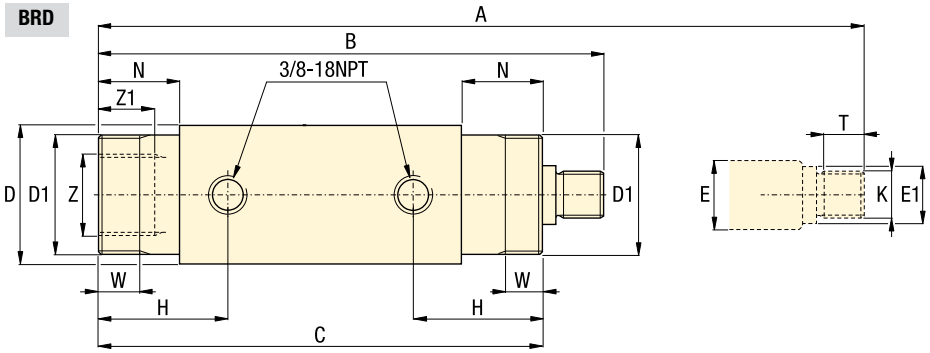
F **Vérins universels**

I **Cilindri universali**

Zylinderzubehör in mm [ ]

Zylinderkapazität bei 350 bar kN	Zylinderkapazität bei 700 bar kN	D2	Modell-nummer	B	C	E	F	H	V	kg
▼ Fußbefestigung mit Haltemutter										
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
▼ Flanschbefestigung mit Haltemutter										
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	–	–	14,0	3,8
109,0	218,0	85,1	**BAD-192**	165,0	135,7	44,5	–	–	17,0	6,0
▼ Haltemutter										
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	26,9	25,0	1,3
109,0	218,0	M42 x 1,5	**BAD-153**	M70 x 2	77,8	38,2	25,4	30,2	32,0	2,1

BRD



Abmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	A	B	C	D	D1	E	E1	H	K	N	T	W	Z	Z1	kg
BRD-41	213,7	185,5	162,3	50,8	M42 x 1,5	19,0	17,5	47,0	M16 x 1,5	29,0	19,3	11,0	M30 x 1,5	12,0	2,2
BRD-43	315,3	236,4	213,0	50,8	M42 x 1,5	19,0	17,5	47,0	M16 x 1,5	29,0	19,3	11,0	M30 x 1,5	12,0	2,9
BRD-46	467,7	312,5	289,3	50,8	M42 x 1,5	19,0	17,5	47,0	M16 x 1,5	29,0	19,3	11,0	M30 x 1,5	12,0	4,1
BRD-91	253,4	221,8	198,4	63,5	M56 x 2	25,4	23,9	57,7	M22 x 1,5	38,1	19,4	14,2	M42 x 1,5	14,8	4,1
BRD-93	355,0	272,7	249,2	63,5	M56 x 2	25,4	23,9	57,7	M22 x 1,5	38,1	19,4	14,2	M42 x 1,5	14,8	5,0
BRD-96	506,9	348,9	325,4	63,5	M56 x 2	25,4	23,9	57,7	M22 x 1,5	38,1	19,4	14,2	M42 x 1,5	14,8	6,3
BRD-910	710,6	450,4	427,0	63,5	M56 x 2	25,4	23,9	57,7	M22 x 1,5	38,1	19,4	14,2	M42 x 1,5	14,8	8,6
BRD-166	547,2	390,0	358,8	76,2	M70 x 2	34,9	32,0	73,7	M30 x 1,5	53,8	25,4	22,4	M56 x 2	26,2	10,0
BRD-1610	750,4	491,6	358,8	76,2	M70 x 2	34,9	32,0	73,7	M30 x 1,5	53,8	25,4	22,4	M56 x 2	26,2	13,2
BRD-256	583,7	424,0	397,0	95,0	M85 x 2	47,6	45,0	89,0	M42 x 1,5	70,0	22,3	28,5	M70 x 2	25,2	16,3
BRD-2510	786,2	525,1	397,0	95,0	M85 x 2	47,6	45,0	89,0	M42 x 1,5	70,0	22,3	28,5	M70 x 2	25,2	20,9

Optionen

Zylinderzubehör

86



Wichtig

Achten Sie darauf, dass die Zubehörteile 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



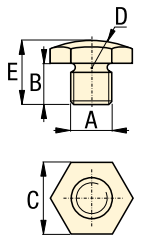
Diese Zubehörteile dienen dazu, Enerpac-Hydraulikzylinder in Ihren spezifischen Vorrichtungen oder Produktionsanwendungen optimal positionieren, befestigen und ansteuern zu können.

Flexibilität für die Befestigung in der Vorrichtungskonstruktion

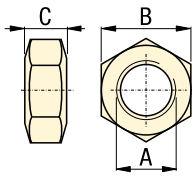
...für spezielle Anwendungszwecke

- **Druckstücke**
  Ermöglichen den Einsatz der Zylinder als Bezugspunkt in Ihren Spannvorrichtungen und schützen die Kolben bei allen Druckanwendungen der Zylinder
- **Zylindrische Nutmuttern**
  Zur Befestigung der Zylinder mit Außengewinde in jeder Position
- **Montageklammern**
  Zur Befestigung der Zylinder in den verschiedensten Anwendungen.

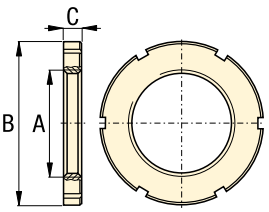
Alle BS-Modelle



FN-121, 201, 251



Alle anderen FN-Modelle

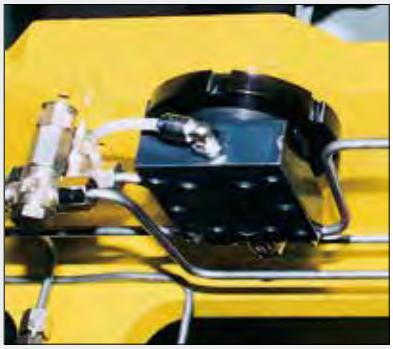


Abmessungen in mm [ ]

A Gewinde	Modell-nummer	B	C	D	E
			Radius		
▼ **Ballige Druckstücke**					
#6-32 UNC	**BS-21**	5,1	6,4	6,0	8,9
#8-32 UNC	**BS-41**	7,1	7,9	7,9	10,9
M4 x 0,7	**BS-42**	7,1	7,9	7,9	10,9
.250-28 UNF	**BS-61**	7,9	11,1	11,1	14,0
M6 x 1	**BS-62**	7,9	11,1	11,1	14,0
.313-24 UNF	**BS-81**	9,9	14,2	14,0	17,0
M8 x 1,25	**BS-82**	9,9	14,0	14,0	17,0
.375-16 UNC	**BS-91**	9,9	16,0	16,2	17,0
.500-13 UNC	**BS-101**	9,9	17,5	17,0	18,0
M10 x 1,5	**BS-102**	6,6	17,0	23,1	10,9
M16 x 2	**BS-162**	11,9	22,0	22,0	23,9
M20 x 2,5	**BS-202**	11,9	23,9	22,0	23,9

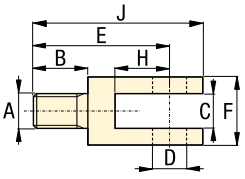
A Gewinde	Modell-nummer	B	C
▼ **Kontermutter**			
.500-20 UNF	**FN-121**	19,0	7,9
M12 x 1,5	**FN-122**	27,9	6,1
.750-16 UNF	**FN-201**	28,7	10,7
M20 x 1,5	**FN-202**	36,1	7,9
1.000-12 UNF	**FN-251**	38,1	14,0
1.125-16 UN	**FN-281**	44,4	9,9
M28 x 1,5	**FN-282**	50,0	9,9
1.25-16 UN	**FN-301**	47,7	9,9
M30 x 1,5	**FN-302**	50,0	9,9
1.313-16 UN	**FN-331**	47,7	6,4
1.375-18 UNEF	**FN-351**	47,7	6,4
M35 x 1,5	**FN-352**	55,1	10,9
1.625-16	**FN-421**	57,1	7,9
M42 x 1,5	**FN-422**	63,5	11,9
1.875-16	**FN-481**	63,5	13,0
M48 x 1,5	**FN-482**	74,9	13,0
2.125-16 UN	**FN-551**	79,5	9,7
M55 x 1,5	**FN-552**	80,0	13,0
2.500-16 UN	**FN-651**	82,5	9,9
M65 x 1,5	**FN-652**	95,0	14,0
3.125-16 UN	**FN-801**	104,9	13,0
M80 x 2	**FN-802**	115,1	16,0

Enerpac-Abstützzylinder positioniert mit einer selbstsichernden Nutmutter der FN-Serie.

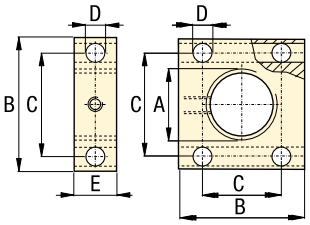


Abmessungen in mm [ ]

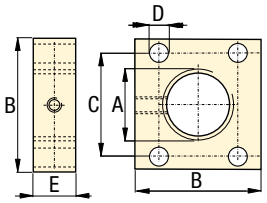
A Gewinde	Modell-nummer	B	C	D ø	E	F	H	J
▼ **Gabel**								
.312-24 UN	**Y-3121**	12,7	7,9	7,9	31,8	16	12,7	39,6



MF und AW-51 Modelle



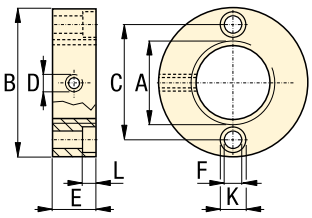
andere AW-Modelle



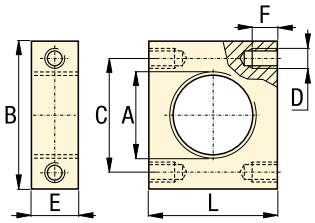
Abmessungen in mm [ ]

A Gewinde	Modell-nummer	B	C	D ø	E
▼ Befestigungsflansche – Rechteckig					
1.375-18 UNEF	**AW-5**	44,5	34,0	6,9	12,7
1.500-16 UN	**AW-51**	57,1 x 69,8	41,1 x 53,8	10,4	25,4
1.875-16 UN	**AW-89**	57,2	45,0	8,4	25,4
2.500-16 UN	**AW-19**	82,6	55,1	8,9	24,9
3.125-16 UN	**AW-90**	95,3 x 120,7	60,4 x 88,9	16,3	31,8
.500-20 UNF	**MF-121**	38,1	25,4	6,9	25,4
M12 x 1,5	**MF-122**	39,9	24,9	6,4	24,9
1.000-12 UNF	**MF-201**	57,2	38,1	10,2	38,1
M20 x 1,5	**MF-202**	65,0	45,0	10,2	39,9
1.000-12 UNF	**MF-251**	63,5	44,5	10,2	38,1
1.125-16 UN	**MF-281**	69,8	50,8	10,2	38,1
M28 x 1,5	**MF-282**	74,9	50,0	10,2	39,9
1.313-16 UN	**MF-331**	76,2	57,2	10,2	38,1
1.375-18 UNF	**MF-351**	76,2	57,2	10,2	38,1
M35 x 1,5	**MF-352**	80,0	56,9	10,2	39,9
1.625-16 UN	**MF-421**	82,6	63,5	10,2	38,1
M42 x 1,5	**MF-422**	90,0	63,0	10,2	39,9
1.875-16 UN	**MF-481**	89,0	70,0	10,2	38,1
M48 x 1,5	**MF-482**	95,0	70,1	10,2	39,9
2.125-16 UN	**MF-551**	101,6	76,2	11,7	44,5
M55 x 1,5	**MF-552**	110,0	82,0	11,9	45,0
2.500-16 UN	**MF-651**	114,3	88,9	11,7	44,5
M65 x 1,5	**MF-652**	115,1	88,9	11,9	45,0
3.125-16 UN	**MF-801**	127,0	101,6	11,7	44,5
M80 x 2	**MF-802**	134,9	108,0	11,9	45,0

AW-53, -121



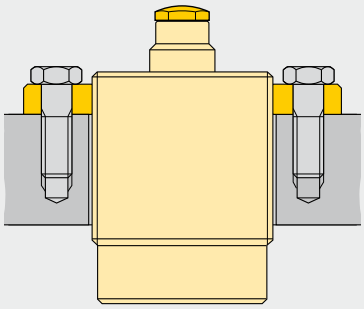
AW-102

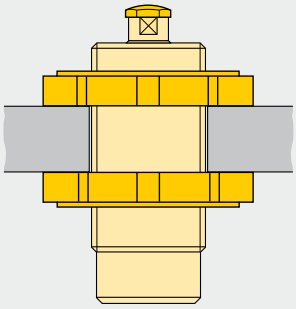


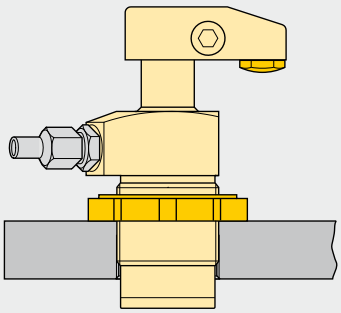
Abmessungen in mm [ ]

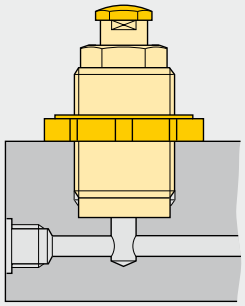
A Gewinde	Modell-nummer	B ø	C	D Gewinde	E	F ø	K ø	L
▼ Befestigungsflansche – Zylindrisch								
1.500-16 UN	**AW-53**	73,2	57,2	.250-20 UNC	19,1	7,1	10,4	7,9
2.750-16 UN	**AW-121**	114,3	92,2	.250-20 UNC	19,1	8,6	12,7	9,7
▼ Befestigungsflansche - Rechteckig								
2.250-14 UNS	**AW-102**	101,6	76,2	.438-20 UNF	31,8	15,7	–	82,6

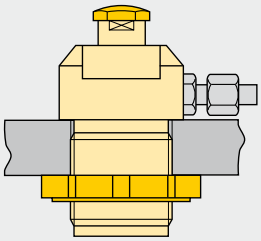
GB Cylinder accessories
F Accessoires pour vérins
I Accessori per cilindri











350-bar-Zugstangenzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: TRFM-1506, TRFL-3210 und TRCM-3206



Enerpac-350-bar-Zugstangenzylinder bieten eine Vielzahl von Befestigungsmöglichkeiten für das Drücken und Positionieren von Werkstücken und Vorrichtungen auf einer Maschine.

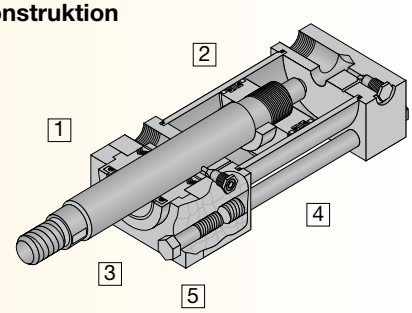
Enerpac-Zugstangenzylinder wurden nach höchsten Industriestandards konstruiert, um eine lange Lebensdauer und störungsfreie Leistung in den anspruchsvollsten Anwendungen zu gewährleisten.

Flexibilität der Bewegung

- Die Stangendichtung (1) verfügt über V-Ringe, eine Buchse aus Bronze mit Lagerring und eine doppelte Abstreiflippe
- Die Kolbendichtung (2) kombiniert zwei bidirektionale Dichtgusskolbenringe mit zwei Block-V-Dichtungen mit Stützringen
- Die gehärtete verchromte Kolbenstange (3) hält Abrieb und Korrosion stand, wodurch maximale Lebensdauer gewährleistet wird
- Der Stahlrohrzylinder (4), auf eine glatte Oberfläche geschliffen, gewährleistet hervorragende Abdichtung, minimale Reibung und maximale Lebensdauer der Dichtung
- Die Kolbenbolzenbuchse und Dichtungen können gewartet werden, indem lediglich die Halteplatte (5) auf den meisten Modellen entfernt wird.

Zugstangenzylinderkonstruktion

1. Stangendichtung
2. Kolbendichtung
3. Kolbenstange
4. Zylinder
5. Halteplatte



Standardbohrungsgrößen

Bohrung ø	Stangen ø	Kapazität bei 350 bar		Wirksame Kolbenfläche	
		Druck	Zug	Druck	Zug
mm	mm	kN	kN	cm²	cm²
38,1	25,4	39	22	11,4	6,3
50,8	35,0	70	37	20,3	10,7
63,5	44,4	109	56	31,7	16,1
82,5	50,8	185	115	53,5	33,3
101,6	63,5	280	170	81,1	49,4

Zusätzliche Bohrungsgrößen

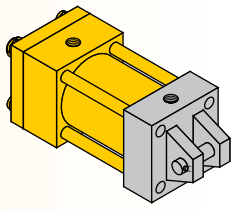
Bohrung Ø	Stangen Ø	Kapazität bei 350 bar	
		Druck	Zug
mm	mm	kN	kN
127,0	88,9	437	223
152,4	101,6	629	349
177,8	127,0	856	419
203,2	139,7	1118	590

Nehmen Sie Kontakt zu Enerpac auf, um Informationen über zusätzliche Bohrungsgrößen zu erhalten.

Montagemöglichkeiten für Zugstangenzylinder

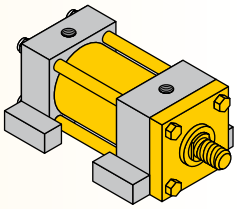
Gabelbefestigung – TRCM-Serie

- NFPA Art MP1
- Ermöglicht das Schwenken des Zylinders
- Erfordert Schwenkeinrichtung am Ende der Stange.



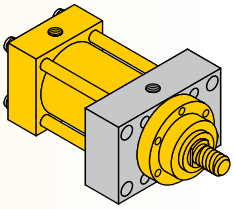
Fußbefestigung – TRFM-Serie

- NFPA Art MS2
- Ermöglicht eine einfach Montage mit nur vier Schrauben
- Einschließlich Montageschlüssel für eine lange Lebensdauer.



Flanschbefestigung – TRFL-Serie

- NFPA Art ME5
- Ermöglicht das Versenken der Zylinderlänge in der Maschine
- Strärkste, starreste Montage.



Auswahltabelle

Kolben Ø mm	Stangen Ø mm	Hub mm	Gabel-befestigung	Fuß-befestigung	Flansch-befestigung
38,1	25,4	50,8	TRCM-1502	TRFM-1502	TRFL-1502
38,1	25,4	101,6	TRCM-1504	TRFM-1504	TRFL-1504
38,1	25,4	152,4	TRCM-1506	TRFM-1506	TRFL-1506
38,1	25,4	254,0	TRCM-1510*	TRFM-1510	TRFL-1510
38,1	25,4	304,8	TRCM-1512*	TRFM-1512	TRFL-1512
50,8	35,0	50,8	TRCM-2002	TRFM-2002	TRFL-2002
50,8	35,0	101,6	TRCM-2004	TRFM-2004	TRFL-2004
50,8	35,0	152,4	TRCM-2006	TRFM-2006	TRFL-2006
50,8	35,0	254,0	TRCM-2010	TRFM-2010	TRFL-2010
50,8	35,0	304,8	TRCM-2012	TRFM-2012	TRFL-2012
63,5	44,4	50,8	TRCM-2502	TRFM-2502	TRFL-2502
63,5	44,4	101,6	TRCM-2504	TRFM-2504	TRFL-2504
63,5	44,4	152,4	TRCM-2506	TRFM-2506	TRFL-2506
63,5	44,4	254,0	TRCM-2510	TRFM-2510	TRFL-2510
63,5	44,4	304,8	TRCM-2512	TRFM-2512	TRFL-2512
82,5	50,8	50,8	TRCM-3202	TRFM-3202	TRFL-3202
82,5	50,8	101,6	TRCM-3204	TRFM-3204	TRFL-3204
82,5	50,8	152,4	TRCM-3206	TRFM-3206	TRFL-3206
82,5	50,8	254,0	TRCM-3210	TRFM-3210	TRFL-3210
82,5	50,8	304,8	TRCM-3212	TRFM-3212	TRFL-3212
101,6	63,5	50,8	TRCM-4002	TRFM-4002	TRFL-4002
101,6	63,5	101,6	TRCM-4004	TRFM-4004	TRFL-4004
101,6	63,5	152,4	TRCM-4006	TRFM-4006	TRFL-4006
101,6	63,5	254,0	TRCM-4010	TRFM-4010	TRFL-4010
101,6	63,5	304,81	TRCM-4012	TRFM-4012	TRFL-4012

Dämpfungen sind für alle Zylindermodelle verfügbar. Dämpfungen verlangsamen schwere Lasten vor Ende des Hubs und verhindern so die Beschädigung des Zylinders der Maschine. Um Ihrem Enerpac-Zugstangenzylinder Dämpfungen hinzuzufügen, fügen Sie einfach den Buchstaben "C" an das Ende der Modellnummer hinzu. Anmerkung: Das Hinzufügen von Dämpfungen hat keinen Einfluss auf die Außenabmessungen des Zylinders.
* Diese Modelle sind, aufgrund von Einschränkungen in Bezug auf die mechanischen Eigenschaften der Stange, nur für 276 bar ausgelegt.

Kundenspezifische Zugstangenzylinder

TR **CM** **15** **12** **C**

1 2 3 4 5

1 Ausführung
TR = Zugstange

2 Befestigungsart
CM = Gabelbefestigung
FM = Fußbefestigung
FL = Flanschbefestigung

3 Bohrung ø (mm)
15 = 38,1 mm
20 = 50,8
25 = 63,5
32 = 82,5
40 = 101,6

4 Hub (mm)
02 = 50,8
04 = 101,6
06 = 152,4
10 = 254,0
12 = 304,8

5 Dämpfungen
Ohne = Keins
C = Dämpfungen an beiden Enden

Dichtungs- und Reparatursätze

Dichtungssätze umfassen Kolben-, Stangen- und Zylinderdichtungen Reparatursätze umfassen einen Dichtungssatz mit Kolben-bolzenbuchse und hinteren Lagerring.

Abmessungen in mm

Bohrung-ø mm	Stangen-ø mm	Dichtungs-Satz	Ersatzteil-Paket
38,1	25,4	TR15SK	TR15RK
50,8	35,0	TR20SK	TR20RK
63,5	44,4	TR25SK	TR25RK
82,5	50,8	TR32SK	TR32RK
101,6	63,5	TR40SK	TR40RK

Spannkraft: 39 - 280 kN

Hub: 50,8 - 304,8 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Tie rod cylinders
F Vérins à tirants
I Cilindri tiranti

Optionen

Zubehör 93



Pumpen der ZW-Serie 114



Ventile der VP-Serie 136



Verschrau-bungen 194



Wichtig

Spezifische Anwendungs- und Montagekriterien für jede Montageart finden Sie auf den entsprechenden Seiten zur Produktauswahl. Wenn Sie Fragen zu einer Anwendung haben, nehmen Sie bitte direkt Kontakt zu Enerpac auf.

Enerpac kann viele weitere Zugstangenzylinder bieten in einer großen Vielzahl von Montagemöglichkeiten, Bohrungs- und Hubgrößen. Nehmen Sie direkt Kontakt zu Enerpac auf und sprechen Sie mit unserer Abteilung für Sonderanfertigungen, um ein Angebot zu erhalten.

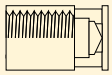
350-bar-Zugstangenzylinder TRCM-Serie

Abbildung: TRCM-3204



TR-Serie, Gabelbefestigung
350-bar-Zugstangenzylinder mit Gabelbefestigung von Enerpac sorgen für Bewegung in zwei Achsen, wobei der Bewegungsbereich Ihrer Maschine mit nur einem Zylinder vergrößert wird.

Spezielle Gelenkköpfe



- Sowohl Innen- als auch Außengewinde sind erhältlich
- Kundenspezifische Bauweise, um Ihren Werkzeuganforderungen gerecht zu werden.

Flexibilität der Bewegung

- Zylinder mit Gabelbefestigung verfügen übrer einen Drehzapfen zum Einbau in Ihre Maschine
- Standardkolbenstangenköpfe und Gabelköpfe sind für jede Bohrungsgröße erhältlich
- NFPA Art MP1
- Zum Tragen von Scherbelastungen konstruiert
- Drehzapfen sollten durch starr gehaltene Lager getragen werden und der gesamten Länge des Stiftes genau entsprechen.

Spannkraft: 39 - 280 kN

Hub: 50,8 - 304,8 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB **Tie rod cylinders**
F **Vérins à tirants**
I **Cilindri tiranti**

Optionen

Zubehör 93



Pumpen der ZW-Serie 114



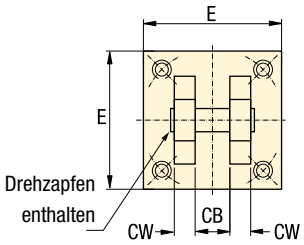
Ventile der VP-Serie 136

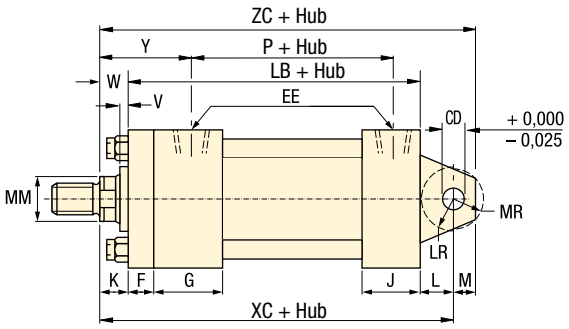


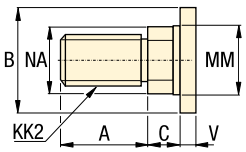
Verschraubungen 194



TRCM-Modelle Gabelbefestigung







Abmessungen in mm [ ]

Bohrung Ø	Stangen-Ø	Modell-nummer	A	B	C	CB	CD	CW	D*	E	EE	F	G	J	K
38,1	25,4	**TRCM-15xx****	28,7	38,1	12,7	19,0	12,7	12,7	22,3	63,5	SAE #10	9,6	44,4	38,1	12,7
50,8	35,0	**TRCM-20xx**	41,4	50,8	16,0	31,7	19,0	16,0	28,7	76,2	SAE #10	16,0	44,4	38,1	16,0
63,5	44,4	**TRCM-25xx**	50,8	60,4	19,0	31,7	19,0	16,0	38,1	88,9	SAE #10	16,0	44,4	38,1	16,0
82,5	50,8	**TRCM-32xx**	57,1	66,8	22,3	38,1	25,4	19,0	42,9	114,3	SAE #12	19,0	50,8	44,4	19,0
101,6	63,5	**TRCM-40xx**	76,2	79,5	25,4	50,8	35,0	25,4	52,3	127,0	SAE #12	22,3	50,8	44,4	19,0

* D = Schlüsselweite.
** 254 und 305 mm-Modelle sind nur für 276 bar ausgelegt.

Bohrung Ø	Stangen Ø	Modell-nummer	KK2	L	LB	LR	M	MM	MR	NA	P	V	W	XC	Y	ZC	kg
38,1	25,4	**TRCM-15xx**	3/4"-16	19,0	127,0	16,0	12,7	25,4	16,7	24,6	54,1	12,7	25,4	171,4	60,4	184,1	***
50,8	35,0	**TRCM-20xx**	1"-14	31,7	133,3	28,7	19,0	35,0	23,8	34,0	73,1	9,6	25,4	190,5	66,8	209,5	***
63,5	44,4	**TRCM-25xx**	1-1/4"-12	31,7	136,6	28,7	19,0	44,4	23,8	43,1	76,2	12,7	31,7	200,1	73,1	219,2	***
82,5	50,8	**TRCM-32xx**	1-1/2"-12	38,1	158,7	31,7	25,4	50,8	30,2	49,5	91,1	9,6	31,7	228,6	78,4	254,0	***
101,6	63,5	**TRCM-40xx**	1-7/8"-12	54,1	168,4	47,7	35,0	63,5	35,0	62,2	98,5	9,6	35,0	257,3	84,0	292,1	***

*** Die Produktgewichte finden Sie in der Preisliste oder wenden Sie sich an den Kundendienst von Enerpac, um weitere Informationen zu erhalten.

Spannkraft: 39 - 280 kN

Hub: 50,8 - 304,8 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB **Tie rod cylinders**

F **Vérins à tirants**

I **Cilindri tiranti**

Optionen

Zubehör 93



Pumpen der ZW-Serie 114



Ventile der VP-Serie 136



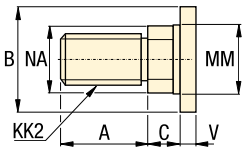
Verschraubungen 194

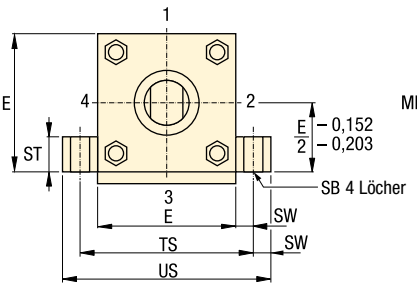


Einfache Montage

- Zylinder mit Fußbefestigung bieten einfachste Montagemöglichkeiten mit nur vier erforderlichen Schraubenlöcher
- Schlüsselweite auf der Kolbenstange für einfache Montage und zusätzliche Festigkeit sicherstellt
- NFPA Art MS2
- Kompakte Bauweise für engsten Raum, der für andere Zylinder nicht ausreicht.

TRFM-Modelle Fußbefestigung





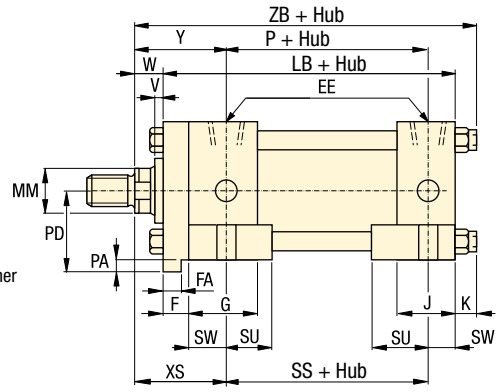


Abbildung: TRFM-1506



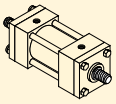
TR-Serie, Fußbefestigung

Fußbefestigte Zugstangenzylinder von Enerpac bieten eine qualitativ hochwertige Positionierungslösung auf minimalem Raum.

Wichtig

Einige benutzerdefinierte Optionen können die Verringerung des Betriebsdrucks oder spezielle Überlegungen zur Montage erforderlich machen. Nehmen Sie Kontakt zum Technischen Service von Enerpac auf, um Ihre Anwendung zu besprechen.

Spezielle Gelenkköpfe



Doppelte Gelenkköpfe

- An allen Modellen verfügbar außer bei Gabelbefestigungen
- Die beiden Gelenkköpfe können am gleichen Zylinder unterschiedlich sein.

Abmessungen in mm [ ]

Bohrungs-Ø	Stangen-Ø	Modell-nummer	A	B	C	D*	E	EE	F	FA	G	J	K	KK2	LB	MM
38,10	25,40	**TRFM-15xx**	28,70	38,10	12,70	22,35	63,5	SAE #10	9,65	7,87-7,92	44,45	38,10	12,70	3/4"-16	127,00	25,4
50,80	35,05	**TRFM-20xx**	41,40	50,80	16,00	28,70	76,20	SAE #10	16,00	14,22-14,27	44,45	38,10	16,00	1"-14	133,35	35,05
63,50	44,45	**TRFM-25xx**	50,80	60,45	19,05	38,10	88,90	SAE #10	16,00	14,22-14,27	44,45	38,10	16,00	1-1/4"-12	136,65	44,45
82,55	50,80	**TRFM-32xx**	57,15	66,80	22,35	42,93	114,3	SAE #12	19,05	17,37-17,45	50,80	44,45	19,05	1-1/2"-12	158,75	50,80
101,60	63,50	**TRFM-40xx**	76,20	79,50	25,40	52,32	127,00	SAE #12	22,35	20,55-20,62	50,80	44,45	19,05	1-7/8"-12	168,40	63,50

* D = Schlüsselweite.

Bohrungs-Ø	Stangen-Ø	Modell-nummer	NA	P	PA	PD	SB	SS	ST	SU	SW	TS	US	V	W	XS	Y	ZB	kg
38,10	25,40	**TRFM-15xx**	24,64	73,15	4,82	36,58	11,18	98,55	12,7	23,88	9,65	82,55	101,60	12,70	25,40	44,45	60,45	165,10	***
50,80	35,05	**TRFM-20xx**	34,04	73,15	7,87	45,97	14,22	92,20	19,05	31,75	12,7	101,60	127,00	9,65	25,40	54,10	66,80	174,75	***
63,50	44,45	**TRFM-25xx**	43,18	76,2	7,87	52,32	20,57	85,85	25,40	39,62	17,53	123,95	158,75	12,70	31,75	65,02	73,15	184,15	***
82,55	50,80	**TRFM-32xx**	49,53	91,19	9,65	66,80	20,57	104,90	25,40	39,62	17,53	149,35	184,15	9,65	31,75	68,33	78,49	209,55	***
101,60	50,80	**TRFM-40xx**	62,23	98,55	11,18	74,68	26,93	101,60	31,75	50,80	22,35	171,45	215,90	9,65	35,05	79,50	84,07	222,25	***

*** Die Produktgewichte finden Sie in der Preisliste oder wenden Sie sich an den Kundendienst von Enerpac, um weitere Informationen zu erhalten.

350-bar-Zugstangenzylinder TRFL-Serie

Abbildung: TRFL-3206



TR-Serie, Flanschbefestigung
Die 350-bar-Zugstangenzylinder mit Flanschbefestigung von Enerpac bieten die starrste Montage, die eine lange Lebensdauer und hohe Genauigkeit Ihrer Maschine sicherstellen.

Spezielle Gelenkköpfe

Stangenmuffen

- Stangenmuffen werden aus neoprenbeschichtetem Gewebe hergestellt
- Unempfindlich gegenüber Öl, Fett und Wasser
- Geeignet für Temperaturen von 7,8 °C bis 93,3 °C

Metallische Abstreifer

- Empfohlen für Anwendungen bei denen Verunreinigungen dazu tendieren sich an der Oberfläche der Stange abzusetzen
- Für alle Stangendurchmesser erhältlich.

Extra stark

- Die Flanschbefestigung ist Teil der Zylinderendkappe, die maximale Stabilität und Festigkeit bietet
- Ermöglicht die Länge des Zylinders in der Maschine zu montieren
- NFPA Art ME5
- Einfaches Lochbild mit vier Schrauben für eine einfache Montage
- Die Montage ist am besten für Zuganwendungen geeignet.

Spannkraft: 39 - 280 kN

Hub: 50,8 - 304,8 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Tie rod cylinders
F Vérins à tirants
I Cilindri tiranti

Optionen

Zubehör 86 ▶



Pumpen der ZW-Serie 114 ▶



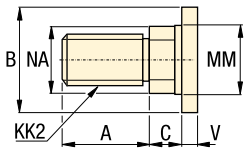
Ventile der VP-Serie 136 ▶

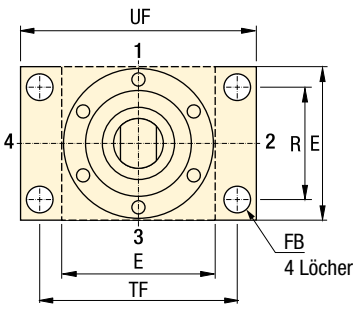


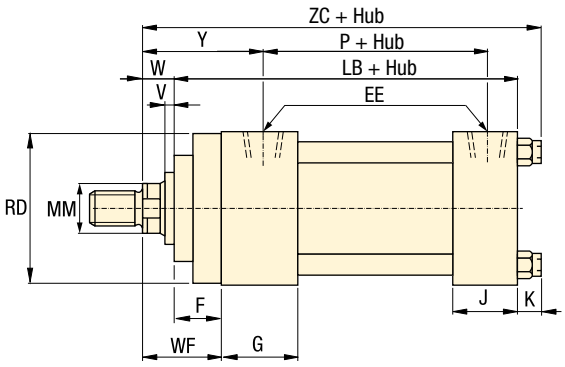
Verschraubungen 194 ▶



TRFL-Modelle Flanschbefestigung







Abmessungen in mm [ ]

Bohrung Ø	Stangen-Ø	Modell-nummer	A	B	C	D*	E	EE	F	FB	G	J	K	KK2
38,10	25,40	**TRFL-15xx**	28,70	38,10	12,70	22,35	63,50	SAE #10	9,6	11,1	44,45	38,10	12,70	3/4"-16
50,80	35,05	**TRFL-20xx**	41,40	50,80	16,00	28,70	76,20	SAE #10	16,0	14,2	44,45	38,10	16,0	1"-14
63,50	44,45	**TRFL-25xx**	50,80	60,45	19,05	38,10	88,90	SAE #10	16,0	14,2	44,45	38,10	16,0	1-1/4"-12
82,55	50,80	**TRFL-32xx**	57,15	66,80	22,35	42,9	114,30	SAE #12	19,05	17,5	50,80	44,45	19,0	1-1/2"-12
101,60	63,50	**TRFL-40xx**	76,20	79,5	25,40	52,3	127	SAE #12	22,35	17,5	50,80	44,45	19,0	1-7/8"-12

* D = Schlüsselweite.

Bohrung-Ø	Stangen-Ø	Modell-nummer	LB	MM	NA	P	R	RD	TF	UF	V	W	WF	Y	ZB	kg
38,10	25,40	**TRFL-15xx**	127,0	25,4	24,6	73,15	41,40	-	87,38	107,95	12,70	25,40	35,05	60,45	165,10	***
50,80	35,05	**TRFL-20xx**	133,3	35,0	34,0	73,15	52,07	-	104,90	130,30	9,65	25,40	41,40	66,80	174,75	***
63,50	44,45	**TRFL-25xx**	136,6	44,4	43,18	76,20	64,77	-	117,60	143,00	12,70	31,75	47,75	73,15	184,15	***
82,55	50,80	**TRFL-32xx**	158,7	50,8	49,53	91,19	82,55	101,60	149,35	181,10	9,65	31,75	50,80	78,49	209,55	***
101,60	63,50	**TRFL-40xx**	168,4	63,5	62,23	98,55	97,03	114,30	162,05	193,80	9,65	35,05	57,15	84,07	222,25	***

*** Die Produktgewichte finden Sie in der Preisliste oder wenden Sie sich an den Kundendienst von Enerpac, um weitere Informationen zu erhalten.

Für hohe Produktionsanwendungen

- Passen zu jeder Art von Zugstangenzylindern von Enerpac
- Kolbenstangenköpfe und Gabelköpfe
  - Für die ordnungsgemäße Montage von Zylindern der TRCM-Serie
  - Drehzapfen werden separat geliefert
- Drehzapfen für Kolbenstangenköpfe und Gabelköpfe
  - Mit Splinten ausgestattet
  - Separat bestellbar
- Lineares Richtschloss
  - Verhindert eine durch Fehlausrichtung verursachte Bindung
  - Reduziert die Stangendichtung und Lagerverschleiß

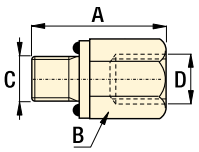
TRRE-15, TRCC-15, TRPP-15, TRAC-15

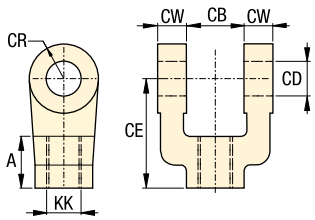


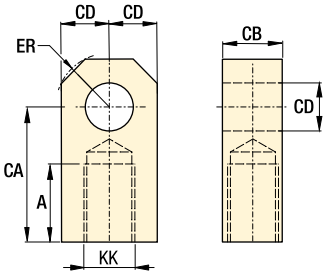
Das Zubehör der 350-bar-Zugstangenzylinder von Enerpac ermöglicht es Ihnen, Ihre Konstruktion durch einfache Montage an Ihrer Maschine zu vervollständigen.

Abmessungen der Verschraubung in mm [ ]

Von	Bis	Modell-nummer	A	B	C	D
SAE #10	3/8" NPT	**FZ2077**	33,2	25,4	SAE #10	3/8" NPT
SAE #12	3/8" NPT	**FZ2078**	25,4	31,7	SAE #12	3/8" NPT
SAE #10	SAE #6	**FZ2079**	32,0	25,4	SAE #10	SAE #6
SAE #12	SAE #6	**FZ2080**	24,4	31,7	SAE #12	SAE #6

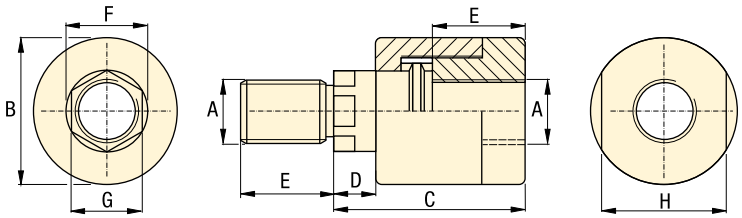






Abmessungen Gabelköpfe und Kolbenstangenköpfe in mm [ ]

Gabelkopf-Modell-nummer	Kolben-stangenkopf Modell-nr	Maximale Zugbelastung kN	KK	A	CA	CB	CD	CE	CR	CW	ER	Gabelkopf-bolzen Modell-Nr
TRRC-15	**TRRE-15**	55	3/4"-16	28,7	52,3	31,7	19,0	60,4	19,0	16,0	23,8	**TRPP-15**
TRRC-20	**TRRE-20**	90,9	1"-14	41,4	71,3	38,1	25,4	79,5	25,4	19,0	28,7	**TRPP-20**
TRRC-25	**TRRE-25**	135,6	1-1/4"-12	50,8	87,3	50,8	35,0	104,9	35,0	25,4	39,6	**TRPP-25**
TRRC-32	**TRRE-32**	220	1-1/2"-12	57,1	101,6	63,5	44,4	114,3	41,4	31,7	47,7	**TRPP-32**
TRRC-40	**TRRE-40**	311,8	1-7/8"-12	76,2	127,0	63,5	50,8	139,7	50,8	31,75	50,8	**TRPP-40**



Lineares Richtschloss in mm [ ]

Modell-nummer	Maximale Zugbelastung kN	A	B	C	D	E	F	G	H
TRAC-15	37,8	3/4"-16	44,4	58,6	12,7	28,7	24,6	22,3	38,1
TRAC-20	71,1	1"-14	63,5	74,6	12,7	41,4	35,0	29,4	57,1
TRAC-25	86,7	1-1/4"-12	63,5	74,6	12,7	41,4	35,0	29,4	57,1
TRAC-32	149	1-1/2"-12	82,5	111,2	20,5	57,1	44,45	38,1	76,2
TRAC-40	266,9	1-7/8"-12	95,2	138,1	22,3	76,2	50,8	47,7	88,9

Pumpenaggregate

Ganz gleich, ob Sie Ihre Werkstücke nur einmal am Tag oder rund um die Uhr bearbeiten, Enerpac hat für jeden Job das passende Pumpenaggregat. Die Pumpenaggregate reichen von einfachen Handpumpen über luftbetriebene Pumpen bis hin zu maßgeschneiderten Lösungen mit Elektromotor.

Mit einer breiten Auswahl an Zubehör zählen die Pumpenaggregate von Enerpac zu den vielseitigsten und zuverlässigsten Produkten der Branche.



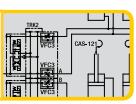


Technische Unterstützung

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

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

197 ▶

	▾ Serie	▾ Seite	
Pumpenwahl		96 - 97	
Turbo II Air Pumpen	PA	98 - 101	
Lufthydraulische Pumpen	ZAJ	102	
Lufthydraulische Pumpen	PA	103	
Lufthydraulische Druckübersetzer	AHB, B	104 - 105	
Luftventile und Zubehör	VA, VR RFL	106 - 107	
Kompakt-Elektropumpen	WU	108 - 109	
Elektrohydraulische Tauchpumpen	WE	110 - 113	
Elektropumpen der Z-Klasse	ZW	114 - 117	
Rückleitungsfilter und Wärmeaustauscher	ZPF, ZHE	118 - 119	
Ölstand-/Temperaturschalter und Druckwandler	ZLS ZPT, ZPS	120	
Verteiler	ZW	121	
Spannpumpen für Paletten-Systemen	ZW	122 - 123	
Spannpumpen für Systeme mit permanente Anschluss	ZW	124 - 125	
Spannpumpen mit DO3-Ventilanschluss	ZW	126 - 127	
Elektrische Spannpumpen	ZW5	128 - 131	
Handpumpen	P, SP	132	
Systemlösungen von Enerpac		133	

Pumpenwahl

Fördervolumen: 0,08 - 8,7 L/min

Druck: 65 - 700 bar

Tank: bis 40 Liter

Optionen

Handventile

143, 148-151



Elektroventile

136-142



Pneumatik-ventile-

140



Wichtig

1 in³ = 16,387 cm³

1 cm³ = 0,061 in³

1 dm³ = 1 Liter = 61,02 in³

1 US-Gallone = 3,785 Liter

Pumpentyp auswählen

Luftbetriebene Pumpe

Besonders geeignet für mittlere Kreisläufe mit intermittierendem Betrieb oder Anwendungen mittlerer Belastung. Luftbetriebene Pumpen verfügen zwar über ein geringeres Fördervolumen als Elektropumpen, sind jedoch wirtschaftlicher.

98-103



Lufthydraulischer Übersetzer

Besonders geeignet für kleine Kreisläufe mit intermittierendem Betrieb oder Anwendungen mittlerer Belastung. Lufthydraulische Übersetzer pumpen bei Hochdruck eine Einzeldosis Öl in den Kreislauf.

104-105



Kompakt-Elektropumpe

Die Kompakt-Elektropumpe eignet sich besonders für kleine bis mittelgroße Konfigurationen. Aufgrund ihrer leichten und kompakten Konstruktion eignet sie sich ideal für Anwendungen, bei denen die Pumpe einfach zu transportieren sein muss. Der Universalmotor arbeitet auch bei langen Verlängerungskabeln problemlos.

108-109



Elektrohydraulische Tauchpumpe

Bei den zweistufigen elektrohydraulischen Tauchpumpen von Enerpac handelt es sich um geräuscharme, wirtschaftliche Pumpenaggregate. Unter Öl bleibt der Motor bei intermittierendem Betrieb kühler.

110-113



Elektropumpe

Besonders geeignet für große Kreisläufe mit Anwendungen mittlerer oder hoher Belastung. Elektropumpen haben das höchste Fördervolumen und können mit unterschiedlichstem Zubehör konfiguriert werden.

114-131



Pumpenoptionen auswählen

Tankgröße

Wählen Sie die passende Tankgröße zur Versorgung Ihrer Leitungen, Verteiler und Zylinder einschließlich einer Reserve für zukünftige Anforderungen aus. Jeder Zylinder von Enerpac verfügt über ein auf der entsprechenden Produktseite aufgeführtes Ölvolumen und den dort aufgeführten Tankinhalt.

Ventiltyp

Wegeventile ermöglichen Ihnen die Kontrolle darüber, welchem Bereich des Kreislaufs Öl zugeführt wird. Die Ventile können manuell, elektromagnetisch oder per Steuerluftdruck betrieben werden. Bei einem Pumpenaggregat können mehrere Ventile verwendet werden, um mehrere Kreisläufe zu steuern.

Zubehör

Zur Erhöhung des Automatisierungsgrades können Elektropumpen mit weiterem Zubehör einschließlich Druckschaltern, Ölstandschaltern und Steuergeräten ausgerüstet werden. Diese Optionen können entweder werkseitig installiert oder nachträglich in ein bereits vorhandenes Pumpenaggregat integriert werden.

Fördervolumen: 0,08 - 8,7 L/min

Betriebsdruck: 65 - 700 bar

Tank: bis 40 Liter

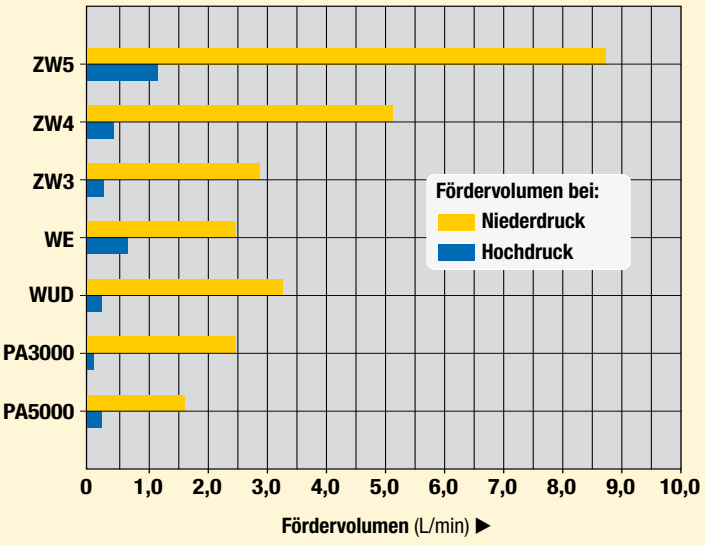
Bei der Pumpenwahl zu berücksichtigende Faktoren

- Wird eine Luft- oder Elektropumpe bevorzugt.
- Wie oft wird die Pumpe eingesetzt.
- Gibt es in Bezug auf die Installation der Pumpe Größeneinschränkungen.
- Wie hoch ist das Fördervolumen der in jeder Gruppe zusammen ausgelösten Spannzylinder.
- Ist ein Hydraulikspeicher vorhanden Welches Fördervolumen wird benötigt.
- Sind Folgeventile vorhanden Welche Einstellung hat das erste
- Müssen die Steuerventile von der Maschinensteuerung gesteuert werden.

Enerpac Werkstückhalterpumpe - Vergleichstabelle

Welches Fördervolumen ist für Sie am besten geeignet?

Enerpac Werkstückhalterpumpen - Fördervolumen-Vergleichstabelle



Pumpentyp	Fördervolumen bei Niederdruck (L/min)	Fördervolumen bei Hochdruck (L/min)
ZW5-Serie	8,74	1,64
ZW4-Serie	5,19	0,82
ZW3-Serie	2,80	0,54
WE-Serie Tauchpumpen	2,45	0,65
WUD-Serie Kompaktpumpe	3,28	0,33
Turbo Air PA3000-Serie	2,46	0,08
Turbo Air PA5000-Serie	1,64	0,33

Turbo II Lufthydraulische Pumpen *Anwendung & Auswahl*

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



Hydraulische Turbo Air Pumpen erzeugen unter Verwendung des zur Verfügung stehenden Luftdrucks den benötigten Hydraulikdruck. Aufgrund des geringen Luftverbrauchs lassen sich die Betriebskosten des Luftkompressors senken

Sie sind ideal als Antrieb für einfache Spannkreisläufe. Turbo II Air lufthydraulische Pumpen eigen sich am besten für Anwendungen mit geringer oder mittlerer Einschaltdauer. Bei nur 75 dBA ist der Geräuschpegel der neuen Turbo II Pumpenserie auf ein Minimum reduziert.

Schnelle und leistungsstarke Hydraulik-versorgung in einem wirtschaftlichen luftbetriebenen System

- On-Demand-Neustart nach Ausfall hält den Systemdruck aufrecht und bietet sicheres Einspannen
- Externes einstellbares Druckbegrenzungsventil (hinter dem Sichtglas)
- Eingebautes Druckbegrenzungsventil zum Schutz vor Überlastungen
- Geringer Geräuschpegel von 75 dBA
- Luftdruck während des Betriebs: 4 - 8,5 bar – Pumpe kann bei niedrigem Luftdruck starten**
- Verstärkter strapazierfähiger leichter Vorratsbehälter für den Einsatz unter stärksten Beanspruchungen
- Fünf verschiedene Ventilausführungen bieten hohe Flexibilität für Konfiguration und Betrieb.

Gewünschte Ausführung auswählen:

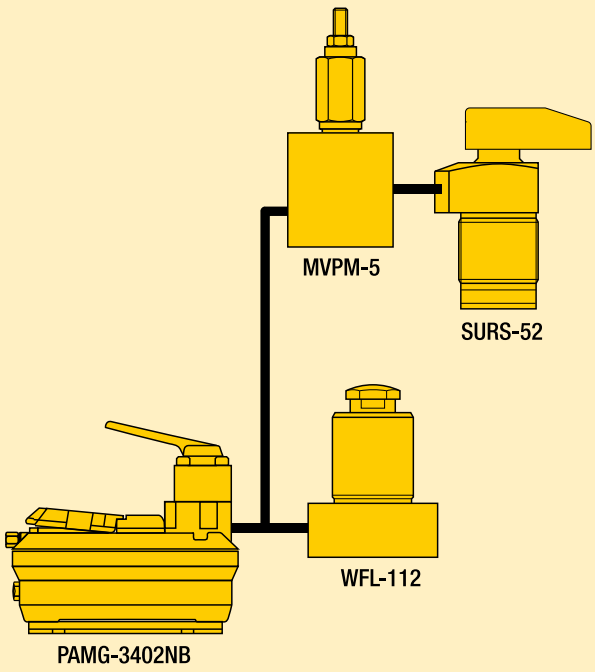
3000 Serie

- Hydraulik-Luft-Verhältnis: 45:1

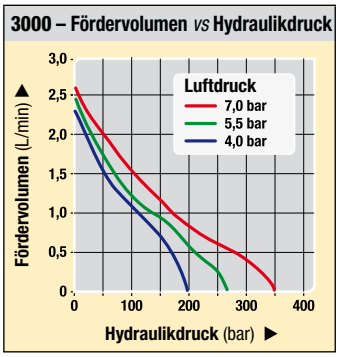
5000 Serie

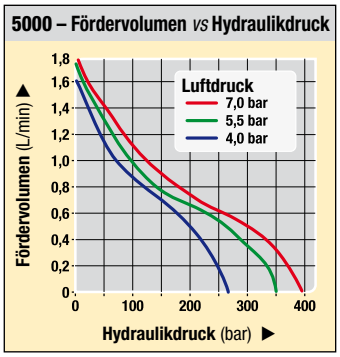
- Hydraulik-Luft-Verhältnis: 60:1

** **HINWEIS:** Ab **4-8,5 bar** Eintrittsdrucks der Druckluft. Unter 4 bar nimmt die Leistung erheblich ab. Die Leistung kann im Vergleich zu den aufgeführten Ventilen aufgrund von Dichtungsreibung, internen Druckverlusten und Fertigungstoleranzen abweichen. Deshalb sollten Sie sicherstellen, dass In Bezug auf den Eintrittsdruck der Druckluft eine gewisse Flexibilität eingeräumt wird.



Fördervolumen vs. Betriebsdruck





Gewünschte Ausführung auswählen:

Volumenstrom: 0,08 - 2,46 L/min

Betriebsdruck: 350 bar

Luft: 340 L/min

Tank: 1,1 - 5,0 Liter

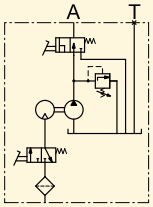
GB **Turbo air-hydraulic pumps**

F **Pompes hydro-pneumatiques**

I **Pompe pneumoidrauliche**

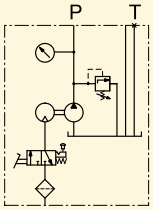
PATG-Serie

- Pedalsteuerung im Abschaltbetrieb für einfachwirkende Zylinder
- Umfasst die Funktionen Ausfahren, Halten und Einfahren.



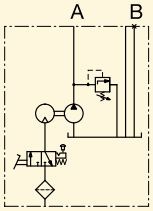
PACG-Serie

- Pedalsteuerung für Abschalt- oder Dauerbetrieb
- Für den Betrieb von Zylindern ist ein ferngesteuertes Ventil erforderlich.



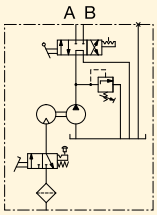
PASG-Serie

- Pedalsteuerung für Abschalt- oder Dauerbetrieb
- Geeignet für jedes einfach- oder doppeltwirkende Ventil mit einer D03-Montagekonfiguration
- Mit Mehrfach-Ventilblöcken erhältlich (nur 7,5 Liter).



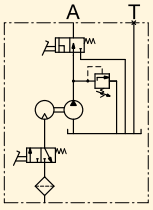
PAMG-Serie

- Pedalsteuerung für Abschalt- oder Dauerbetrieb
- Mit 4/3-Wege-Handventil, Tandem-Mittelstellung, für einfach- und doppeltwirkende Kreisläufe.



PARG-Serie

- Einschließlich Hängetaster (5 m) zur Fernbedienung von einfachwirkenden Zylindern
- Umfasst die Funktionen Ausfahren, Halten und Einfahren.



Optionen

Manometer und Zubehör
190



Luftwartungs-einheit
106,158



Wichtig

Für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer werden Elektropumpen empfohlen.



Abbildung: PACG30S8S-WM10



1,9 Liter Turbo Air Pumpe

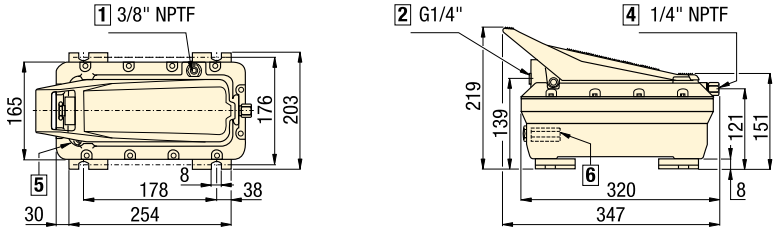
Die 1,9-Liter-Turbo-Pumpenmodelle sind mit einem Tank aus Stahl mit Ölstandschauglas ausgerüstet. Zur Verwendung mit angeflanschten Ventilen, D03-Verteiler (Einzelstation), Standardpedal oder 4-Wege-Handventilmodellen stehen Ihnen die Modelle mit Anschluss- und Tankverteiler zur Verfügung.

Die PARG-Serie verwendet einen luftbetriebenen Hängetaster zur Steuerung der Pumpenfunktionen. Oder stellen Sie ein Pumpensystem mit D03-Ventilen der Enerpac-Serien VP, VP03 oder VSS/VST zusammen. Die D03-Handventile der VMMD Serie können ebenfalls verwendet werden.

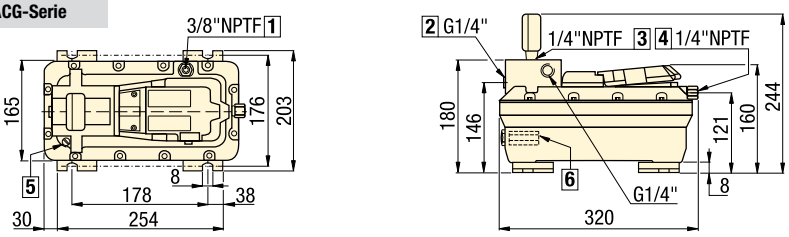
1. Zusätzlicher Entlüftungs-/Tankanschluss
2. Hydraulikausgang
3. Manometeranschluss
4. Luftanschluß mit integriertem Filter mit Stecknippel
5. Permanente Tankbelüftung mit Filter
6. Einstellbares Druckbegrenzungsventil
7. Ferngesteuerte Luftzufuhr

1,9-Liter-Tank (Abmessungen in mm)

PATG-Serie

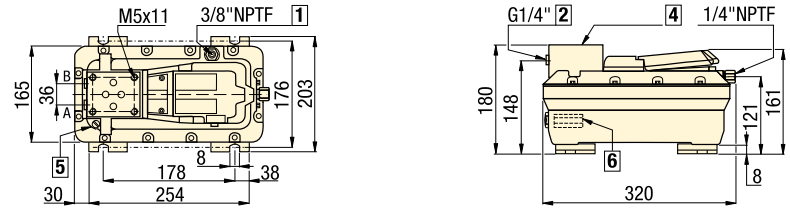


PACG-Serie

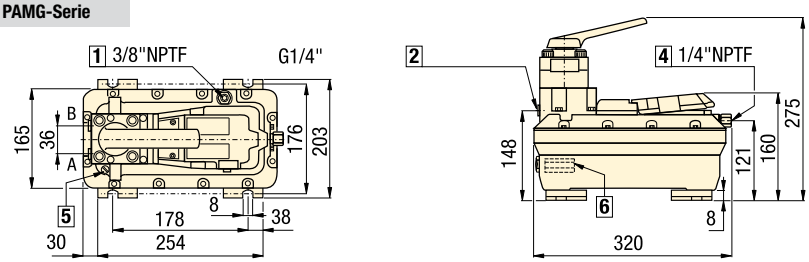


PACG-Serie einschließlich Druckmanometer **G-2517L**.

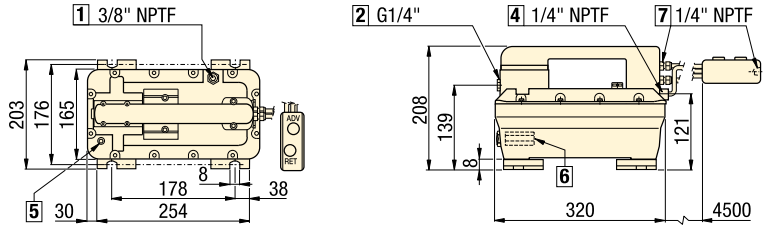
PASG-Serie



PAMG-Serie



PARG-Serie



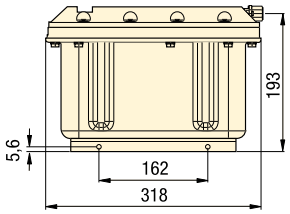
Auswahltabelle

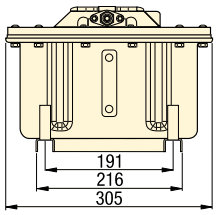
Beschreibung	Modellnummern 3000-Serie	Modellnummern 5000-Serie	Nutzbare Ölmenge [2] horizontale Montage	Nutzbare Ölmenge [2] vertikale Montage	Luftdruck bereich	Luftverbrauch	
	2,46 L/min [1]	1,64 L/min [1]	Liter		bar	L/min	kg
▼ **Werkseitige Ventile**							
Hand-/Fußbedient, 3-Weg	**PATG-3102NB**	**PATG-5102NB**	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	8,6
Handbedient 4-Weg	**PAMG-3402NB**	**PAMG-5402NB**	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	11,3
3-Wege-Fernbedienung	**PARG-3102NB**	**PARG-5102NB**	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	10,4
▼ **Benutzerseitige Ventile**							
Rohrleitungs-Montage	**PACG-3002SB**	**PACG-5002SB**	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	8,6
Pumpenmontage, Einzelventil D03	**PASG-3002SB**	**PASG-5002SB**	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	8,6

[1] Bei 0 bar Hydraulik- und 7 bar Luftdruck.
[2] Turbo lufthydraulische Pumpen sind auch mit 5,0-Liter-Tank erhältlich. Bei Bestellung Ziffer **2** der Modellnummer durch Ziffer **5** ersetzen.
Lärmpegel: 75 dBA.

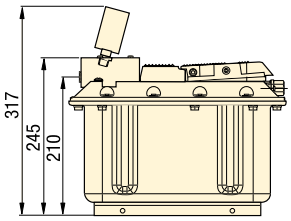
7,5-Liter-Tank (Abmessungen in mm)

Alle Modelle

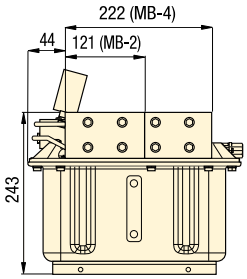


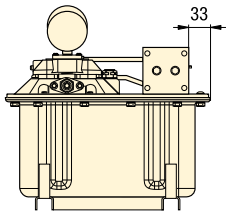


PACG-Serie

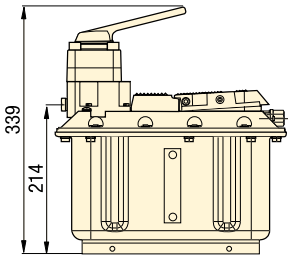


PACG mit MB2 oder MB4

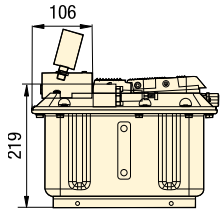


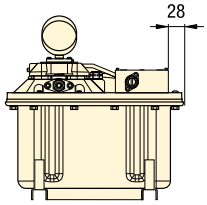


PAMG-Serie

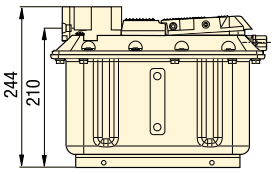


PACG mit WM10

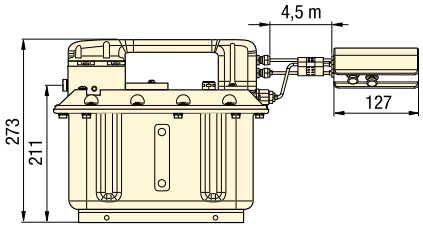




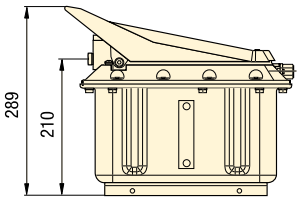
PASG-Serie



PARG-Serie



PATG-Serie



Volumenstrom: 0,08 - 2,46 L/min

Betriebsdruck: 350 bar

Luft: 340 L/min

Tank: 1,9 - 7,5 Liter

(GB) **Turbo air-hydraulic pumps**

(F) **Pompes hydro-pneumatiques**

(I) **Pompe pneumoidrauliche**

Optionen

Manometer und Zubehör
190



Luftwartungs-einheit
106,158



Auswahltabelle

Beschreibung	Modellnummer 3000 Serie 2,46 L/min [1]	Modellnummer 5000 Serie 1,64 L/min [1]	Nutzbare Ölmenge Liter	Luftdruck bereich bar	Luft-verbrauch L/min	kg
▼ **Werkseitige Ventile**						
Hand-/Fußbedient, 3-Weg	**PATG-31S8N**	**PATG-51S8N**	7,5	1,7 - 8,6	340	24,5
Handbedient, 4-Weg	**PAMG-34S8N**	**PAMG-54S8N**	7,5	1,7 - 8,6	340	27,2
3-Wege-Fernbedienung	**PARG-31S8N**	**PARG-51S8N**	7,5	1,7 - 8,6	340	26,3
▼ **Benutzerseitige Ventile**						
Rohrletungs-Montage	**PACG-30S8S**	**PACG-50S8S**	7,5	1,7 - 8,6	340	24,5
Pumpenmontage, Einzelventil D03	**PASG-30S8S**	**PASG-50S8S**	7,5	1,7 - 8,6	340	24,5
Pumpenmontage, Zwei Ventile D03	**PACG-30S8S-MB2**	**PACG-50S8S-MB2**	7,5	1,7 - 8,6	340	26,3
Pumpenmontage, Vier Ventile D03	**PACG-30S8S-MB4**	**PACG-50S8S-MB4**	7,5	1,7 - 8,6	340	27,6
Pumpenmontage, (1-8) Ventile VP	**PACG-30S8S-WM10**	**PACG-50S8S-WM10**	7,5	1,7 - 8,6	340	25,4

[1] Bei 0 bar Hydraulik- und 7 bar Luftdruck. Lärmpegel: 75 dBA.

Abbildung: ZAJ-06505S2C



ZAJ-Serie

Diese luftbetriebenen Hochleistungspumpen sind zur Verwendung in Produktionsanwendungen besonders gut geeignet.

Erhältlich mit Anschluss- und Tankverteiler zur Verwendung mit angeflanschten Ventilen der Serien VP, VP03 und VSS, leckölfreien Ventilen der Serie VST oder entweder mit an Einzel- oder Doppelpumpen montierten 3/2-Wege-Ventilen (normal geschlossen) oder Magnetventilen (24 VDC).

Luftbetriebene Hochleistungspumpe

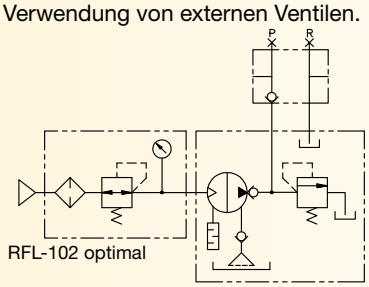
- Zur Verwendung in Fertigungsanwendungen
- 3,8-Liter-Stahltank mit Sichtglas, Montageflansch.

Fördervolumen: 2,0 L/min @ 0 bar
1,0 L/min @ 140 bar

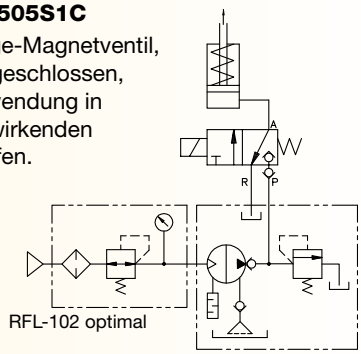
Betriebsdruck: 350 bar max.

GB Air-hydraulic pumps
F Pompes hydro-pneumatiques
I Pompe pneumoidrauliche

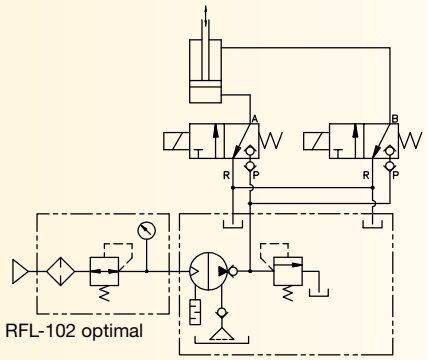
ZAJ-06505M1
Druck- und Tankverteiler zur Verwendung von externen Ventilen.



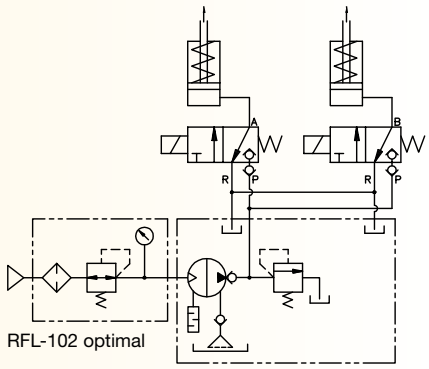
ZAJ-06505S1C
3/2-Wege-Magnetventil, normal geschlossen, zur Verwendung in einfachwirkenden Kreisläufen.

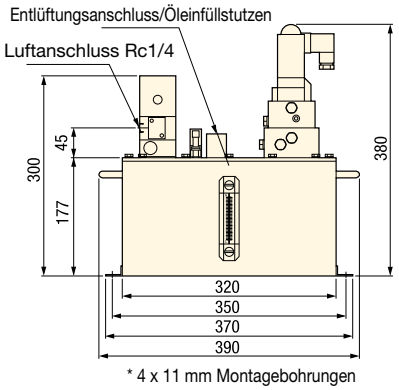


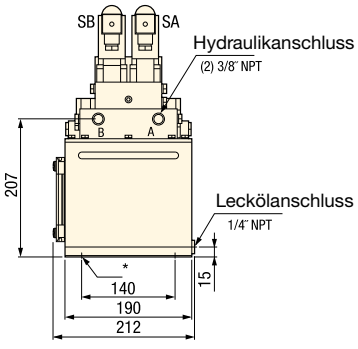
ZAJ-06505S2C
3/2-Wege-Doppelmagnetventile, normal geschlossen, zur Verwendung in doppeltwirkenden Kreisläufen.



ZAJ-06505S2C
3/2-Wege-Doppelmagnetventile, normal geschlossen, zur Verwendung in zwei unabhängigen einfachwirkenden Kreisläufen.







Mitgeliefertes Ventilsystem	Ventil-Magnet-spannung	Modell-nummer	Luft-druck-bereich bar	Öl-anschlüsse NPTF	Luft-verbrauch L/min	kg
Druck- und Tankverteiler	–	**ZAJ-06505M1**	1,0 - 6,9	3/8"	510	22,2
3/2-Wege-Einzel-Magnetventil	24 VDC	**ZAJ-06505S1C**	1,0 - 6,9	3/8"	510	22,2
3/2-Wege-Doppel-Magnetventil	24 VDC	**ZAJ-06505S2C**	1,0 - 6,9	3/8"	510	22,2

Max. Fördervolumen: 0,98 - 1,97 L/min

Betriebsdruck: 210 - 350 bar

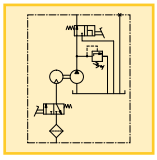
Luft: 255 L/min

Tank: 0,6 Liter

GB **Air-hydraulic pumps**

F **Pompes hydro-pneumatiques**

I **Pompe pneumoidrauliche**



Mobiler lufthydraulischer Antrieb

- Patentierte luftsparende Konstruktion - minimaler Luftverbrauch für niedrigere Betriebskosten
- Integrierter, leiser Schalldämpfer (80 dBa)
- 360° -Schwenkverschraubungen (Öl und Luft) für einfache Systemkonfiguration
- Extern einstellbares Ablassventil
- Eingebautes 3/2-Wege-Ventil zum Aus-/ Einfahren von einfachwirkenden Zylindern.

Abbildung: PA-135, -136



PA-Serie

Kompaktes, leichtes, luftbetriebenes Pumpenaggregat. Bedienung des Pedals startet Pumpenbetrieb. Besonders gut geeignet für einfachwirkende Zylinder.

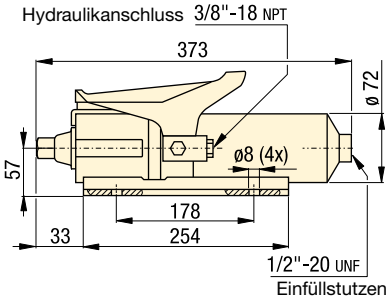
Optionen

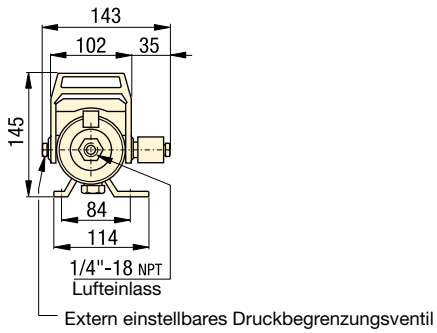
Luftwartungs-einheit
106,158

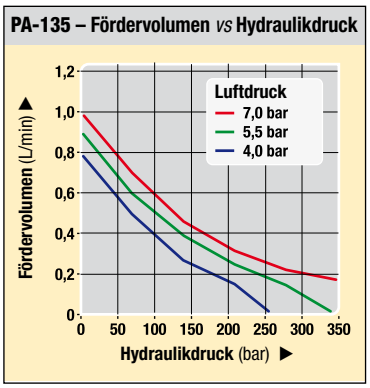


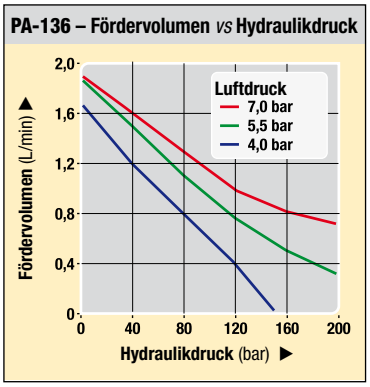
Verschraubun-gen
194











Diese lufthydraulischen Pumpen der PA-Serie arbeiten in allen Positionen; ein PA-135 ist an einer Spannvorrichtung vertikal montiert.



Auswahltabelle

Nutzbare Ölmenge	Max. Förder-volumen [1]	Max. Hydraulik-druck	Modell-nummer	Ventil-funktion	Luftdruck-bereich	Luft-verbrauch	
Liter	L/min	bar			bar	L/min	kg
0,6	0,98	350	**PA-135**	Ausfahren/Einfahren	4,1 - 6,9	255	6,5
0,6	1,97	210	**PA-136**	Ausfahren/Einfahren	4,1 - 6,9	255	6,5

[1] Bei einem Hydraulikdruck von 0 bar.
Hinweis: Dichtungsmaterial: Buna-N, Teflon, Polyurethan.

www.enerpacwh.com

Lufthydraulische Druckübersetzer *Anwendung & Auswahl*

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



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 Hochleistungsanwendungen

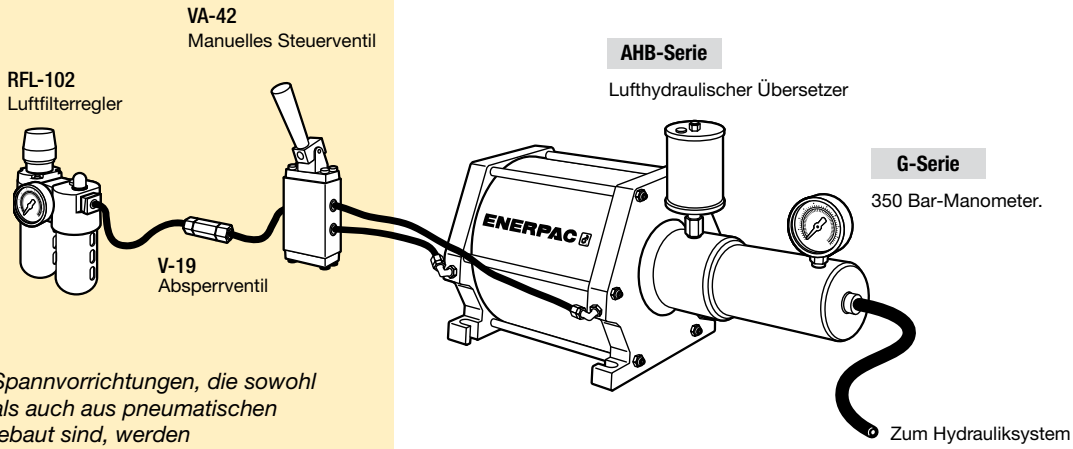
- Hochgeschwindigkeitsbetrieb
- Längere Lebensdauer
- Konstanter Hydraulikausgang
- Großes Ölvolumen je Hub für schnelle Betätigung der Hydraulikzylinder zum Spannen und Stanzen

AHB-Serie - Druckübersetzer

- Glasfasergehäuse verhindert Korrosion durch Feuchtigkeit im Druckluftsystem
- Ausgelegt für vollautomatisierte Produktionsanlagen
- doppeltwirkender, One-Shot-Hochgeschwindigkeitsbetrieb des Luftkolbens

B-Serie - Druckübersetzer

- One-Shot-Federrückzug
- Konstruktion aus Stahl und Gusseisen
- **Integrierter Hubsensor für den Automatikbetrieb**
  30-VDC-Näherungsschalter schließt 25 mm vor Ende des Hubes
- **Integrierter Selbstentlüfter**
  Entlüftet automatisch, wenn der Kolben des Druckübersetzers auf dem höchsten Punkt der Vorrichtung ist.

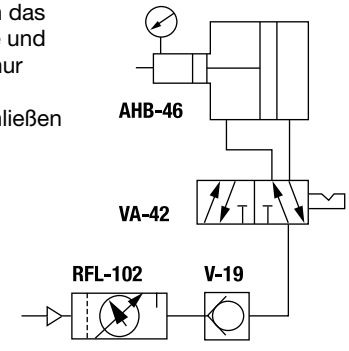


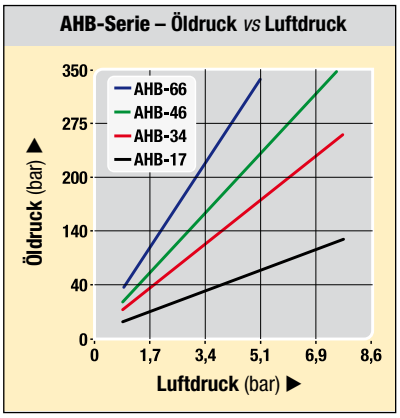
In automatisierten Spannvorrichtungen, die sowohl aus hydraulischen als auch aus pneumatischen Komponenten aufgebaut sind, werden Druckübersetzer der AHB-Serie als Antrieb für das Hydrauliksystem eingesetzt.

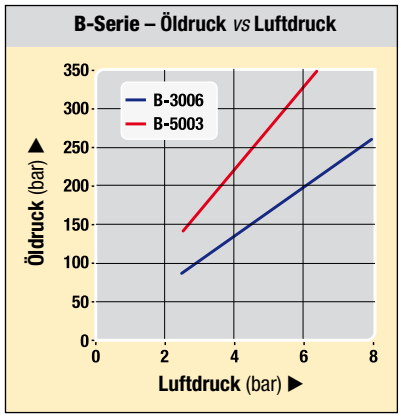


Aufbau des Hydrauliksystems

Komplette Antriebssysteme machen das Spekulieren bei der Wahl der Ventile und Komponenten überflüssig. Einfach nur normales Druckluftnetz von 1-8 bar sowie Hydraulikkomponenten anschließen und das System ist komplett.







Verhältnis: 1:16 - 1:64

Betriebsdruck: 100 - 350 bar

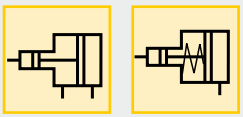
Volumenstrom: 60-295 cm³/Hub

Luft: 27 - 64 dm³/Zyklus

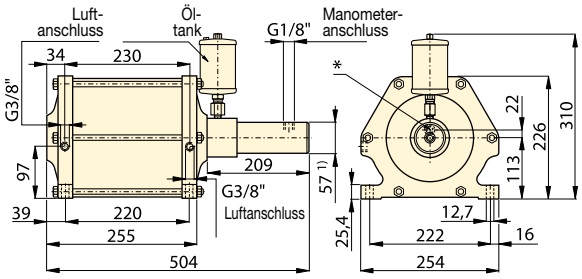
GB Air-hydraulic boosters

F Multiplicateurs

I Boosters aria olio



AHB-Serie



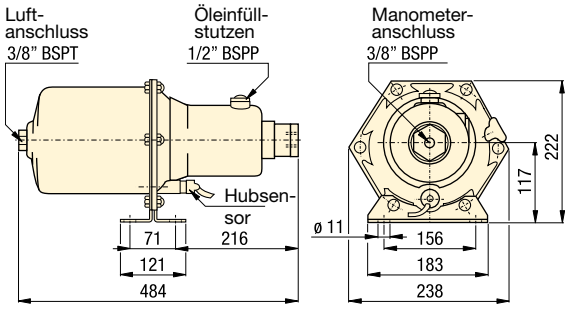
1) Ø 72 mm für Modell **AHB-17**

* Ölanschluss (G1/4")

*** Adapter für 3/8" NPT-Luftanschluss im Lieferumfang enthalten.

HINWEIS: FZ-2060 Adapter für Manometeranschluss lieferbar.

B-Serie



Optionen

Luftventile 106,158 ▶



Luftwartungs-einheit 106,158 ▶



Verschraubun-gen 194 ▶



Wichtig

Abhängig von der zur Verfügung stehenden Zuluftmenge können mit Drucübersetzern hohe Fördermengen erreicht werden. Das max. Fördervolumen der verwendeten Komponenten darf nicht überschritten werden.

Beim vertikalen Einbau des Drucübersetzers empfiehlt sich der Einsatz eines Winkelstücks für den Öltank.

Auswahltabelle

Öldruck bar		Ölvolumen pro Hub	Luft- zu Öldruck-Verhältnis	Modell-nummer	Luft-verbrauch pro Zyklus 1)	Luft-kolben Ø	Hydraulischer Kolben Ø	Hydraulik-hub	Pneumatischer Betriebsdruck	
bei 5 bar Luftdruck	bei 7 bar Luftdruck	cm³			dm³ bei 6 bar	mm	mm	mm	bar	kg
▼ AHB-Serie										
83	110	295,0	1:16	**AHB-17**	62,6	203	51	145	1-8	18,8
175	235	139,3	1:34	**AHB-34**	63,6	203	35	145	1-8	16,8
240	315	100,0	1:46	**AHB-46**	63,9	203	30	145	1-8	16,4
330	–	73,7	1:64	**AHB-66**	64,1	203	25	145	1-5	16,0
▼ B-Serie										
155	210	101,6	1:30	**B-3006**	27	180	31	132	3-9	14,0
260	350	60,6	1:50	**B-5003**	27	180	24	132	3-9	14,0

1) Ein Zyklus = Vorwärts- + Rückwärtshub.

Hinweis: Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.

Abbildung: VA-42, VAS-42



Luftventile

Das Enerpac-Programm von Wege-Luftventilen samt Zubehör vervollständigt Ihr System. Diese Ventile dienen zur Steuerung von mit Luftdruck betriebenen Antriebsaggregaten und tragen somit zur Steigerung von Produktivität und Effizienz bei.

Anwendung

Mit Wege-Luftventilen der VA-Serie können mit Luftdruck betriebene hydraulische Antriebsaggregate entweder manuell oder elektrisch gesteuert werden. Zubehör, wie Schnellablass- und Rückschlagventile sowie Schalldämpfer und Regler, vervollständigen das Luftregelungssystem.

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

Wichtig

Siehe die Basis-Systemkonfiguration und Ventilinformationen unserer "Gelben Seiten".

Zur Steuerung und Regulierung der Luftzufuhr

VA-42 Handbedientes 5/2-Wege-Luftventil

- Zur Steuerung von Druckübersetzern
- Standardmäßig Viton-Dichtungen

VAS-42 Elektromagnetisches 5/2-Wege-Luftventil

- Zur Steuerung der Luftzufuhr von Pumpen und Druckübersetzern
- Standardmäßig Viton-Dichtungen
- Magnetspannung: : 120 VAC, 50/60Hz
  Strom: Einschalten 0,11 Ampere, Halten 0,07 Ampere
- Maximale Zyklusrate: 600 Zyklen pro Minute

VR-3 Schnell-ablassventil

- 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
- Max. Luftdurchsatz 1500 L/min

HV-1000A Luftgesteuertes Rückschlagventi

- Hält die Flüssigkeit unter Druck, gewährleistet unabhängige Steuerung verschiedener Medien in einer Vorrichtung
- Das Ventil kann die Steuerluft und den Druckübersetzer in Reihe schalten
- Max. Fördervolumen 5 L/min
- Arbeitet mit einem 4-Wege-Luftventil VA-42 und einem Druckübersetzer

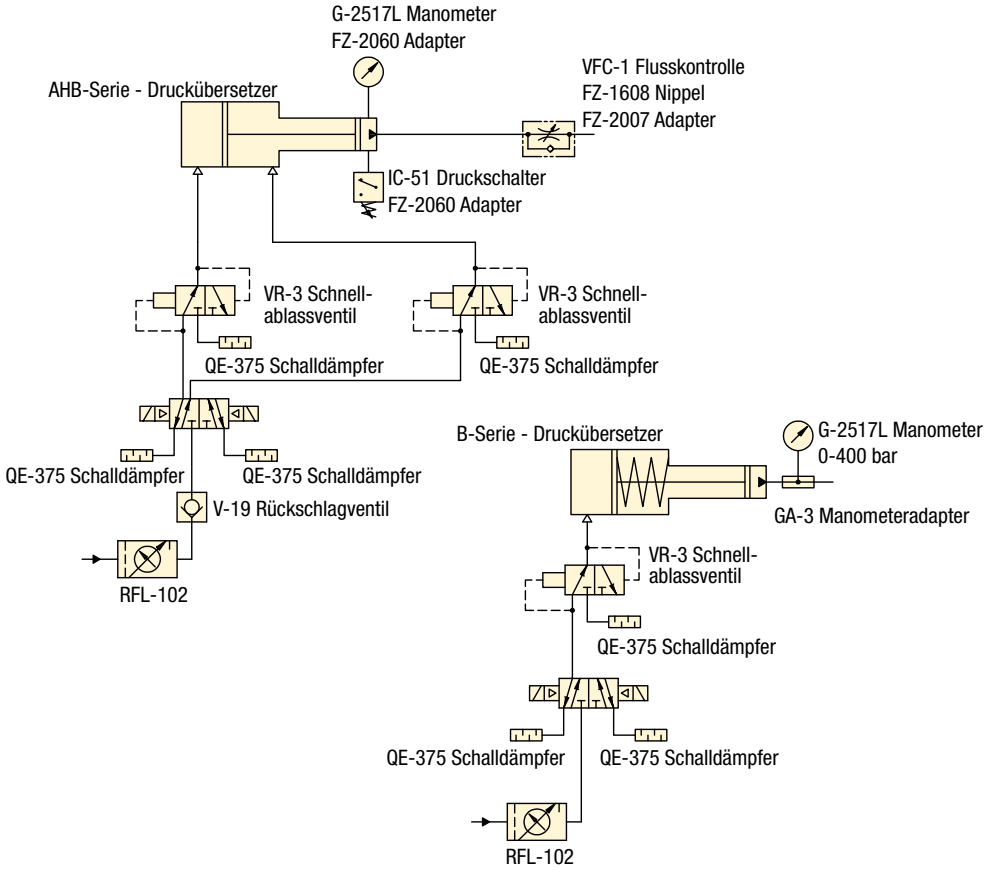
QE-375 Schalldämpfer

- Für VR-3 oder VAS/VA-42
- Reduziert Geräuschpegel der Abluft der Pumpe.

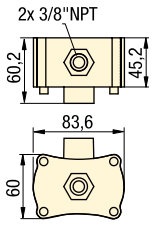
Auswahltabelle

Maximaler Druck bar	Modell-nummer
▼ **Luftventile**	
2-10	**VA-42**
2-10	**VAS-42**
0-7	**VR-3**
0-7	**V-19**
▼ **Halteventil**	
0-7	**HV-1000A***
▼ **Zubehör**	
0-8,6	**RFL-102**
0-8,6	**QE-375**

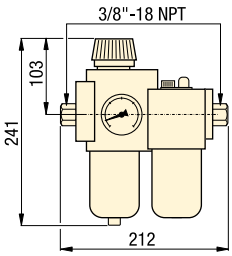
* Maximaler Hydraulikdruck: 207 bar.



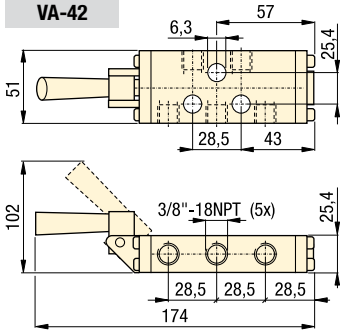
VR-3



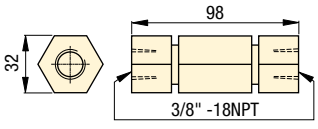
RFL-102



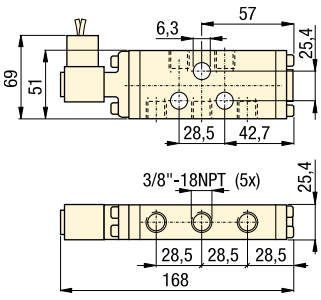
VA-42



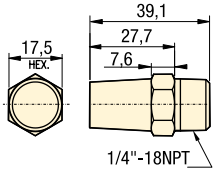
V-19



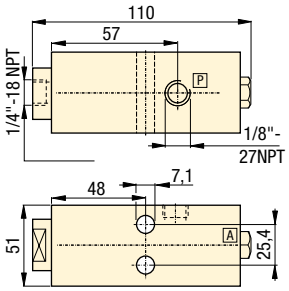
VAS-42



QE-375



HV-1000A

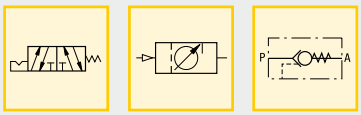


Luftdruck: 0 - 10 bar

GB **Air valves**

F **Valves à air**

I **Valvola di aria**



Optionen

Manometer und Adapter 190



Schläuche 192



Verschraubungen 194



Wichtig

Siehe die Basis-Systemkonfiguration und Ventilinformationen unserer "Gelben Seiten".

197

Kompakt-Elektropumpen *Anwendung & Auswahl*

Abbildung: WUD-1301E



WU-Serie

Die Kompakt-Elektropumpe eignet sich besonders für kleine bis mittelgroße Konfigurationen. Aufgrund ihrer leichten und kompakten Konstruktion eignet sie sich ideal für Anwendungen, bei denen die Pumpe einfach zu transportieren sein muss. Der Universalmotor arbeitet auch bei langen Verlängerungskabeln problemlos.

Leistungsstark, geringes Gewicht

- Leichte und kompakte Ausführung, 12 kg
- Großer, ergonomisch gestalteter Handgriff für hohen Tragekomfort
- Zweistufiger Betrieb reduziert Zykluszeit für verbesserte Produktivität
- Der Universalmotor mit 115 VAC, 50/60 Hz oder 220 VAC, 50/60 Hz ist sogar bei 60 Volt einsatzbereit
- Die Motorfernbedienung (24 VDC) mit 3-Meter-Kabel erhöht die Bedienungssicherheit
- Start unter voller Last
- Die robuste Kunststoff-Verkleidung mit eingebautem Griff schützt den Motor vor Schmutz und Schäden
- Für intermittierende Betriebsart konzipiert.

WUD-1100-Serie

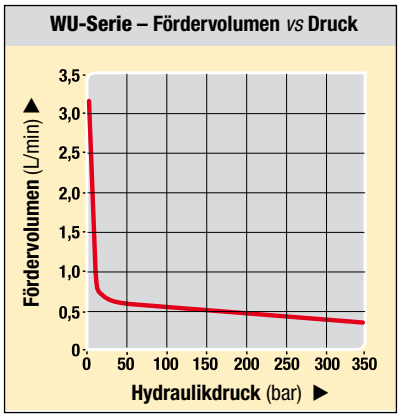
- Ausfahren/Automatisches Einfahren von einfachwirkenden Zylindern
- Fernbedienung (3 Meter) zur Steuerung des Motors und der Ventile
- In Kombination mit AP-500-Druckspeichereinheit zu verwenden.

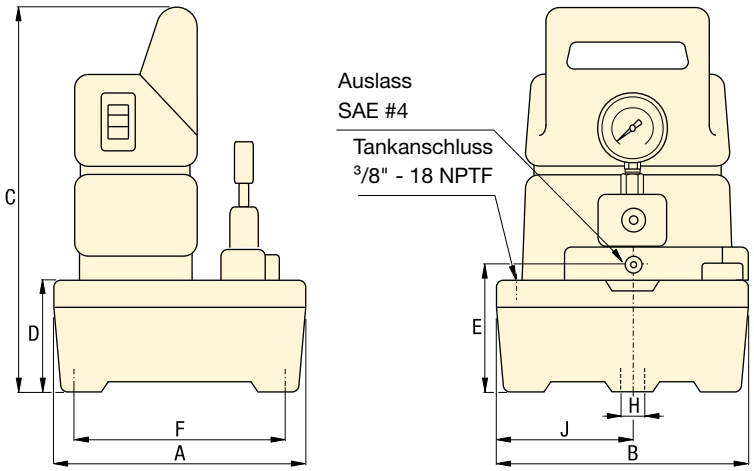
WUD-1300-Serie

- Ausfahren/Halten/Einfahren von einfachwirkenden Zylindern
- Fernbedienung (3 Meter) zur Steuerung des Motors und der Ventile
- Ideal für Anwendungen, die ein Fernsteuern der Ventile erfordern
- In Kombination mit ACBS-22- oder ACBS-202-Druckspeichereinheiten zu verwenden.

Auswahltabelle

Modell-nummer	Verwendet mit Zylinder	Druckstufe bar	
		1. Stufe	2. Stufe
WUD-1100B	einfachwirkend	14	350
WUD-1101B	einfachwirkend	14	350
WUD-1100E	einfachwirkend	14	350
WUD-1101E	einfachwirkend	14	350
WUD-1300B	einfachwirkend	14	350
WUD-1301B	einfachwirkend	14	350
WUD-1300E	einfachwirkend	14	350
WUD-1301E	einfachwirkend	14	350





Abmessungen in mm [ ]

Nutzbare Ölmenge Liter	Modell-nummer	A	B	C	D	E	F	H	J	kg
1,9	**WUD-1100B**	244	244	362	102	120	203	10	133	11,8
3,8	**WUD-1100B**	368	309	374	105	130	324	10	143	15,9
1,9	**WUD-1100E**	244	244	362	102	120	203	10	133	11,8
3,8	**WUD-1100E**	368	309	374	105	130	324	10	143	15,9
1,9	**WUD-1300B**	244	244	362	102	120	203	10	133	11,8
3,8	**WUD-1300B**	368	309	374	105	130	324	10	143	15,9
1,9	**WUD-1300E**	244	244	362	102	120	203	10	133	11,8
3,8	**WUD-1300E**	368	309	374	105	130	324	10	143	15,9

Fördervolumen L/min 1. Stufe	Fördervolumen L/min 2. Stufe	Ventiltyp aufnahme	Strom-spannung Ampere	Motor-pegel VAC	Geräusch-nummer dBA	Modell-
3,28	0,33	Ablassen*	9,5	115	85	**WUD-1100B**
3,28	0,33	Ablassen*	9,5	115	85	**WUD-1101B**
3,28	0,33	Ablassen*	3,2	230	85	**WUD-1100E**
3,28	0,33	Ablassen*	3,2	230	85	**WUD-1101E**
3,28	0,33	Ablassen und Halten	9,5	115	85	**WUD-1300B**
3,28	0,33	Ablassen und Halten	9,5	115	85	**WUD-1301B**
3,28	0,33	Ablassen und Halten	3,2	230	85	**WUD-1300E**
3,28	0,33	Ablassen und Halten	3,2	230	85	**WUD-1301E**

* Elektromagnetisches Ablassventil für den automatischen Rückzug der Zylinder.

Fördervolumen: 0,33 L/min
Max. Druck: 350 bar
Motor: 0,37 kW
Tank: 1,9 - 3,8 Liter

GB Electric pumps
F Centrale électrique
I Pompe elettriche

Standardausrüstung

Manometer, Filter und Druckschalter



Die Pumpen sind mit einem am Verteiler montierten Manometer (400 bar) zum bequemen Ablesen des Pumpendrucks ausgerüstet.

Ein Filter am Druckanschluss schützt die Pumpe vor Schmutz.

Mit einem am Verteiler montierter Druckschalter kann der Abschaltdruck der Pumpe gesteuert werden.

Optionen

G-Serie Manometer
190



Schläuche
192



FZ-Serie Verschraubungen
194



HF-Serie Hydrauliköl
193



Elektrohydraulische Tauchpumpen

Abbildung: WEM-1401E



Maximale Leistung beim Antrieb von mittelgroßen Zylindern

- Reduzierte Zykluszeiten für höhere Produktivität
- Tauchpumpen mit zweistufiger Pumpeneinheit für schnellen Zylindervorlauf
- Der kraftvolle, geräuscharme (60-70 dBA) Induktionsmotor ist in Öl getaucht und damit ständig gekühlt und geschützt
- Erhältlich mit Wärmetauscher für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer
- Extern einstellbares Druckbegrenzungsventil – bei Reduzierung des Drucks muss die Pumpe nicht geöffnet werden
- Tankmontagebohrungen für einfache Montage
- Ölstandschauglas über die gesamte Länge des Tanks zur einfachen Überwachung des Ölstands
- Aufgrund des Rücklaufanschlusses wird kein zusätzlicher Adapter benötigt.

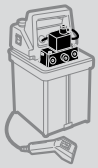
WE-Serie

Bei den zweistufigen elektrohydraulischen Tauchpumpen von Enerpac handelt es sich um geräuscharme, wirtschaftliche Pumpenaggregate. Unter Öl bleibt der Motor bei intermittierendem Betrieb kühler.

Pumpentyp auswählen

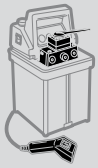
WED-Serie mit Ablassventil

- Für Anwendungen, bei denen keine Last zu halten ist
- Ideal zur Werkstückhaltung von palettierten Werkstücken für einfachwirkende Kreisläufe
- Motor ist nur während des Arbeitszyklus eingeschaltet.



WEJ-Serie mit Fernbedienung

- Manuelle Ventilsteuerung
- Motor kann mit Fernbedienung ein- und aus geschaltet werden.



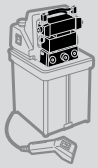
WEM-Serie mit Handventil

- Manuelle Ventilsteuerung
- Manuelle Motorsteuerung
- Einfache und wirtschaftliche Lösung für Ihre Anforderungen an Pumpenaggregate zur Werkstückhaltung.



WER-Serie mit ferngesteuertem Magnetventil

- Wege-Magnetventil mit Scherdichtung
- Ferngesteuerter Ventilbetrieb.



WES-, WET-Serie mit Druckschalter *

- Druckschalter schaltet Motor ein und aus
- Wird verwendet, wenn Druck über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten muss
- Mit Druckmanometer.



* Spezifikationen des Druckschalters: Schutzklasse NEMA 1
Druckbereich: IC-51: 207-517 bar
IC-31: 35-241 bar.

Fördervolumen: 0,65 L/min

Betriebsdruck: 350 bar max.

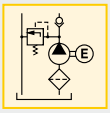
Motor: 0,37 kW

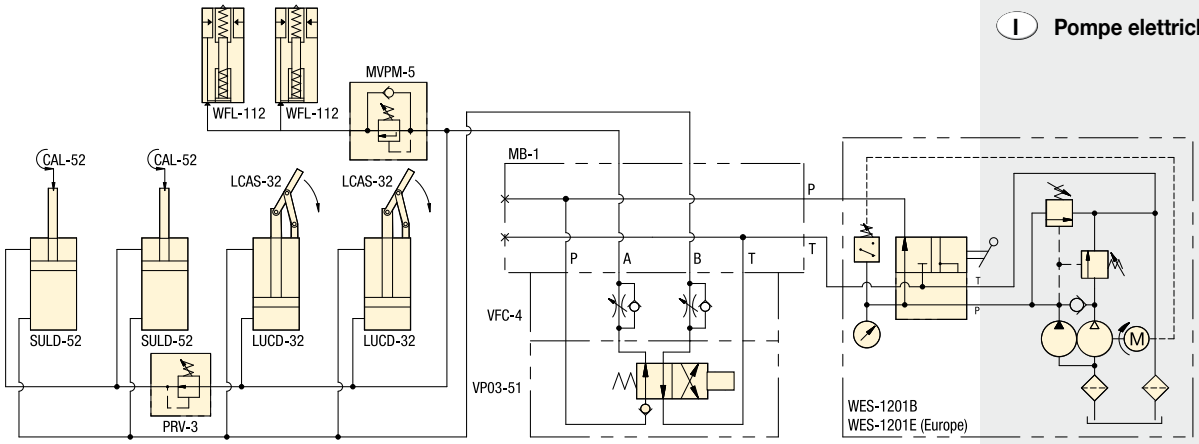
Tank: 5,7 Liter

GB Electric pumps

F Centrale électrique

I Pompe elettriche





Verwendet mit Zylinder	Ventil-funktion	Ventil-typ	Modell-nummer	Motor-spannung 50/60 Hz	Wärme-tauscher
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Ablassen	**WED-1101B**	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Ablassen	**WED-1101E**	230V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Jog	**WEJ-1201B**	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Jog	**WEJ-1301B**	115V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Jog	**WEJ-1401B**	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	**WEM-1201B**	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	**WEM-1201D**	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	**WEM-1201E**	230V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	**WEM-1201F**	230V	●
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 3/3	**WEM-1301B**	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 3/3	**WEM-1301F**	230V	●
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 4/3	**WEM-1401D**	115V	●
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 4/3	**WEM-1401E**	230V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	**WER-1301B**	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	**WER-1301D**	115V	●
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	**WER-1301E**	230V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	**WER-1401B**	115V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	**WER-1401D**	115V	●
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	**WER-1401F**	230V	●
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	**WES-1201B**	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	**WET-1201B**	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 3/3	**WES-1301B**	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 3/3	**WES-1301E**	230V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 4/3	**WES-1401B**	115V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 4/3	**WES-1401E**	230V	

Optionen

G-Serie Manometer
190



FL-Serie Hochdruck-filter
193



FZ-Serie Verschraubun-gen
194



HF-Serie Hydrauliköl
193



Wichtig

Um eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, sollte das Öl alle 500 Betriebsstunden ausgetauscht werden. Bei Ölwechsel Filter austauschen, mindestens jedoch 4-mal pro Jahr.

Wärmetauscher kühlt Öl in Pumpen, die für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer eingesetzt werden.

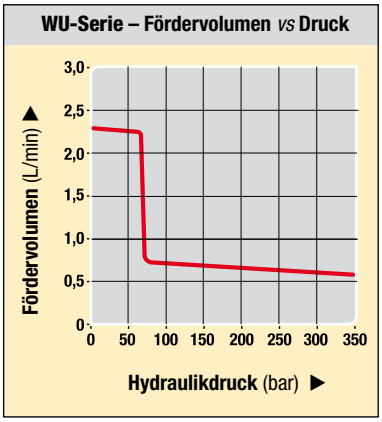
Fördervolumen muss den Hydraulikkomponenten des Systems entsprechen.

WE-Serie, elektrohydraulische Tauchpumpen

Abbildung: WEM-1401E

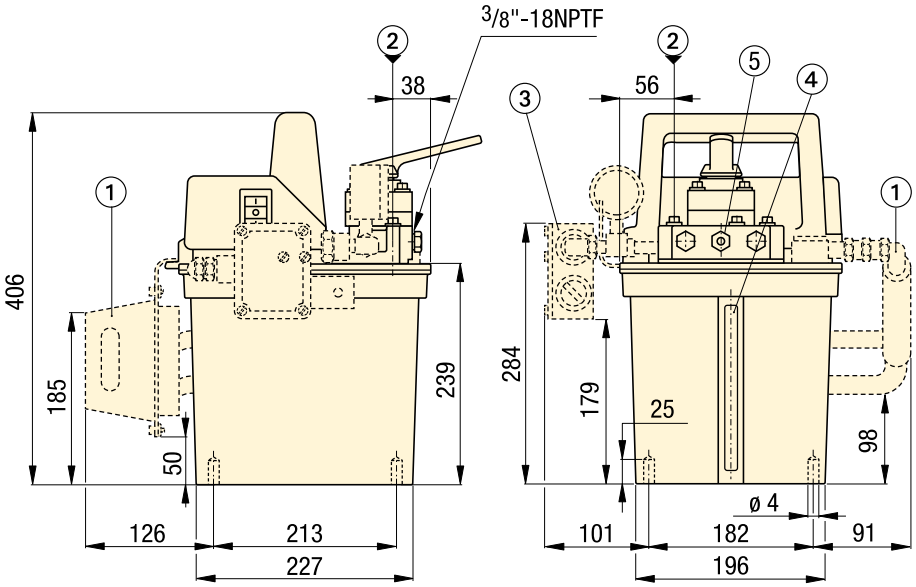


◀ Für weitere Funktionen siehe Seite 110.



WER-Serie

Tauchpumpen von Enerpac sind in zahlreichen Konfigurationen erhältlich, um den unterschiedlichsten Anforderungen gerecht zu werden.



Abmessungen in mm.

① Wärmetauscher (optional für alle Modelle)
② Einfüllstutzen
③ Druckschalter (WES-Serie, optional für andere Modelle)
④ Ölstandsanzeige
⑤ Einstellbares Ablassventil

Auswahltabelle

Motor-spannung	Motor-leistung	Strom-verbrauch	Max. Förder-volumen ** L/min		Druck-stufe bar		Nutzbare Öl-menge	Einstellbares Druckbe-grenzungs-ventil	
50/60 Hz	kW	Ampere	1. Stufe	2. Stufe	1. Stufe	2. Stufe	Liter	bar	kg
115V-1ph	0,37	13,5	2,45	0,65	70	350	5,5	70 - 350	29 [1)]
230V-1ph	0,37	6,75	2,45	0,65	70	350	5,5	70 - 350	29 [1]

[1)] Das gewicht der WES- und WET-Modelle beträgt 37 kg.
** Alle Daten bei 50 Hz.

Elektrohydraulische Tauchpumpen - Bestellmatrix

Tauchpumpe individuell zusammenstellen

▼ Die Modellnummer einer Tauchpumpe ist folgendermaßen aufgebaut:

Sollten Sie die Tauchpumpe, die am besten für Ihre Anwendung passt, nicht in der Tabelle auf Seite 111 finden, können Sie hier ganz einfach eine auf Sie zugeschnittene Tauchpumpe zusammenstellen.

W	E	M	-	1	3	01	E
1 Produkt-typ	2 Motor-typ	3 Pumpen-typ		4 Pumpen-serie	5 Ventil-typ	6 Tank-inhalt	7 Motor-spannung

1 Produkttyp
W = Werkstückhalterpumpe

2 Motortyp
E = Elektromotor

3 Pumpentyp
D = Ablassen
J = Jog
M = Manuell
R = Fernbedienung (Magnetventil)
S = Druckschalter (IC-51)
T = Druckschalter (IC-31)

4 Pumpenserie
1 = 0,37 kW, 350 bar

5 Ventiltyp
0 = Kein Ventil (nur WER)
1 = Ablassen
2 = 3/2-Wegeventil, normal geöffnet
3 = 3/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung
4 = 4/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung
5 = Kundenspezifisches Ventil der VE-Serie (nur WER)
Siehe unten Beispiel 2.

6 Tankinhalt
01 = 5,5 Liter nutzbare Ölmenge

7 Motorspannung und Wärmetauscher
B = 115 V, 1 Ph, 50/60 Hz
D = 115 V, 1 Ph, 50/60 Hz mit Wärmetauscher
E = 230 V, 1 Ph, 50/60 Hz
F = 230 V, 1 Ph, 50/60 Hz mit Wärmetauscher
I = 230 V, 1 Ph, 60 Hz*

* Bei Bestellung von WER-Modellen für 60-Hz-Anwendungen Ziffer "E" durch "I" ersetzen.

Bestellbeispiel 1

Bestellbeispiel 2

Beispiele

Modellnummer:
WER-1301E

Bei dem Modell **WER-1301E** handelt es sich um eine elektrohydraulische Tauchpumpe (0,37 kW, 350 bar) mit 5,5 Litern nutzbarer Ölmenge, einem modularen, fernbedienten 3/3-Wege-Magnetventil (VEF-Serie) und einem 1-phasigem Motor (230 V, 50/60 Hz).

Modellnummer:
WER-1501E- VED11000D

Bei dem Modell WER-1501E handelt es sich um eine elektrohydraulische Tauchpumpe (0,37 kW, 350 bar) mit 5,5 mit 5,5 Litern nutzbarer Ölmenge. Das Ventil, Modell VED11000D, ist ein Magnetventil (24 V, 50 Hz). (Für Details und Optionen aller Ventile der VE-Serie siehe die Seiten 146-147).

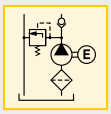
Fördervolumen: 0,65 L/min

Betriebsdruck: 350 bar max.

Motor: 0,37 kW

Tank: 5,5 Liter

GB Electric pumps
F Centrale électrique
I Pompe elettriche



Wichtig

Pumpen der WER-Serie verwenden die auf Seite 146 dargestellten Ventile der VE-Serie. WER-13-Serie verwendet Ventil der VEF-Serie. WER-14-Serie verwendet Ventil der VEC-Serie.

Pumpen der WES Serie verwenden IC-51-Druckschalter, einstellbar von 210-525 bar.

Pumpen der WET Serie verwenden IC-31-Druckschalter, einstellbar von 35-245 bar.

Elektropumpen *Anwendung & Auswahl*

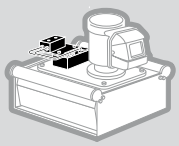
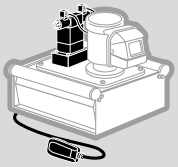
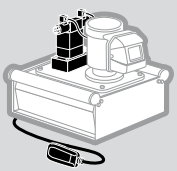
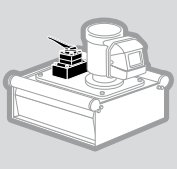
Abbildung: ZW5020HE-FT22



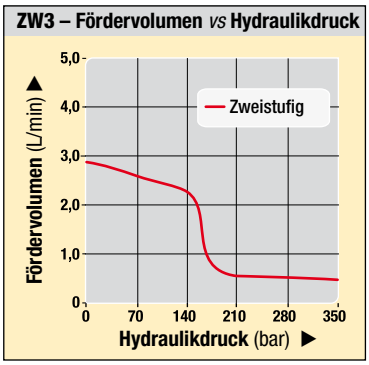
Die Elektropumpen der Z-Klasse wurden für besonders anspruchsvolle Umgebungsbedingungen konzipiert. Die Pumpen bieten in den unterschiedlichsten Konfigurationen zuverlässige, dauerhafte Leistungen.

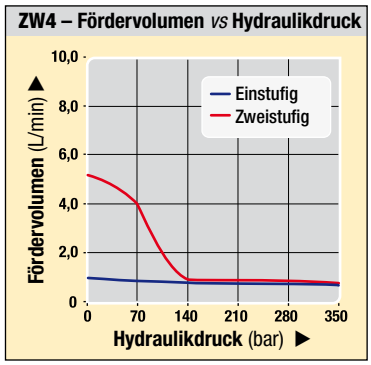
Der Standard für Spannanwendungen

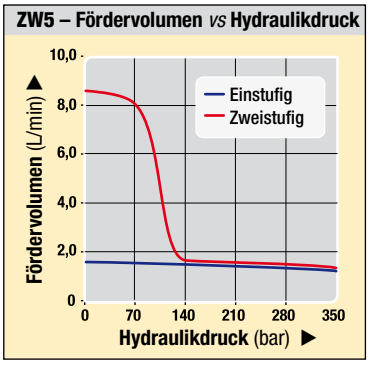
- Hocheffizientes Designs der Z-Klasse - höheres Fördervolumen und höherer Umschaltdruck, niedrigere Betriebstemperatur und 18% weniger Stromverbrauch als vergleichbare Pumpen
- Der durch ein Gehäuse geschützte und belüftete Elektromotor garantiert eine lange Lebensdauer und eignet sich auch für anspruchsvolle Umgebungsbedingungen.
- Konfigurationen mit mehreren Ventilen und Tanks ermöglichen anwendungsspezifische Modelle, die auch den anspruchsvollsten Spannanwendungen gerecht werden.
- Der widerstandsfähige Schaltkasten schützt Elektronik, Stromversorgung und LCD-Anzeige vor Kühlmittel und Verschmutzung.

Basiskonfigurationen Alle in der Tabelle aufgeführten Pumpensind mit LCD-Schaltkasten, 20-Liter-Tank, Rückleitungsfilter und Druckmanometer (0-420 bar) oder Druckwandler (nur Magnetventilmodelle) ausgerüstet. Für zusätzliche Optionen siehe die Bestellmatrix auf Seite 117.	**Pumpentyp**	**Ventil-/Verteilertyp**	**Motor-spannung** 50/60 Hz
ZW-Serie mit Verteiler • Wird verwendet, wenn mehrere Ventilkreise mit Druck versorgt werden müssen • Ventile müssen getrennt versorgt werden.		Druck- und Tankanschlüsse	230 VAC, 3-Ph
		Einzelstation DO3	230 VAC, 3-Ph
		Enerpac VP-Serie	230 VAC, 3-Ph
		Zwei Stationen DO3	230 VAC, 3-Ph
		Vier Stationen DO3	230 VAC, 3-Ph
ZW-Serie mit Palettenentkopplungsventil • Liefern kurzzeitigen Druck und Durchfluss zur Spannvorrichtung • Ideal für Palettenentkopplungssysteme.		4/3-Wege, magnetisch betätigt	115 VAC, 1-Ph
		4/3-Wege, magnetisch betätigt	230 VAC, 3-Ph
		4/3-Wege, magnetisch betätigt	460 VAC, 3-Ph
ZW-Serie mit Ventil für feste Verbindung • Bieten Magnetventilsteuerung eines einfach- oder doppeltwirkenden Kreislaufs • Steuerventil mit integriertem vorgesteuertem Rückschlagventil, das gewährleistet, dass der Druck im Kreislauf aufrechterhalten wird.		4/3-Wege, magnetisch betätigt	115 VAC, 1-Ph
		4/3-Wege, magnetisch betätigt	230 VAC, 3-Ph
		4/3-Wege, magnetisch betätigt	460 VAC, 3-Ph
ZW-Serie mit Handventil • Bieten manuelle Steuerung eines einfach- oder doppeltwirkenden Kreislaufs • Steuerventil mit Mittel-Haltefunktion, um Werkstück in Position zu halten.		4/3-Wege, manuell betätigt	115 VAC, 1-Ph
		4/3-Wege, manuell betätigt	230 VAC, 3-Ph
		4/3-Wege, manuell betätigt	460 VAC, 3-Ph

Fördervolumen vs. Hydraulikdruck







ZW3-Serie Fördervolumen bei 0,54 l/min bei 350 bar LCD-Elektrik Modell-Nr.	ZW4-Serie Fördervolumen bei 0,82 l/min bei 350 bar LCD-Elektrik Modell-Nr.	ZW5-Serie Fördervolumen bei 1,64 l/min bei 350 bar LCD-Elektrik Modell-Nr.
ZW3020HG-FE01	ZW4020HG-FW01	ZW5020HG-FW01
ZW3020HG-FE11	ZW4020HG-FW11	ZW5020HG-FW11
ZW3020HG-FE12	ZW4020HG-FW12	ZW5020HG-FW12
ZW3020HG-FE21	ZW4020HG-FW21	ZW5020HG-FW21
ZW3020HG-FE41	ZW4020HG-FW41	ZW5020HG-FW41
ZW3420DB-FT	ZW4420DB-FT	ZW5420DB-FT
ZW3420DE-FT	ZW4420DE-FT	ZW5420DE-FT
ZW3420DW-FT	ZW4420DW-FT	ZW5420DW-FT
ZW3420FB-FT	ZW4420FB-FT	ZW5420FB-FT
ZW3420FE-FT	ZW4420FE-FT	ZW5420FE-FT
ZW3420FW-FT	ZW4420FW-FT	ZW5420FW-FT
ZW3420LB-FG	ZW4420LB-FG	ZW5420LB-FG
ZW3420LE-FG	ZW4420LE-FG	ZW5420LE-FG
ZW3420LW-FG	ZW4420LW-FG	ZW5420LW-FG

Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min

Betriebsdruck: 350 bar max.

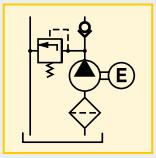
Motor: 0,75 - 1.12 kW

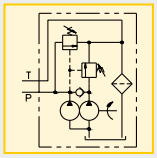
Tank: 8 - 40 Liter

GB Electric pumps

F Centrale électrique

I Pompe elettriche





Wichtig

Alle Elektropumpen der *Z-Klasse* sind CSA- und CE-konform.

Das LCD-Elektropaket wird für Pumpen benötigt, die Elektroventile oder optionales Zubehör wie Druckwandler, Ölstandschalter, Druckschalter oder Wärmetauscher verwenden.

Einstufige Pumpen bieten über eine Radialkolbenpumpe konstanten Durchfluss durch den gesamten Druckbereich. Zweistufige Pumpen bieten über eine Zahnradpumpe hohen Durchfluss bis der Umschaltdruck erreicht ist. Bei einem Druck über der Umschalteinstellung bietet die Radialkolbenpumpe einen Durchfluss bis zum maximalen Druck.

Elektropumpen *Abmessungen & Optionen*

Abbildung: ZW5020HE-FT22



- Dank der durchdachten Konstruktion geringere Wärmeentwicklung und niedrigerer Stromverbrauch
- Ausbalancierung der Pumpeneinheit reduziert Vibrationen und garantiert somit geringere Geräuschentwicklung
- Optionale LCD mit Hintergrund-beleuchtung liefert Stunden- und Zykluszählungen, Niedervolt-Alarm und Druckanzeige bei Verwendung eines Drucksensors
- Fernbedienung der Magnetventilmodelle mit spritzwassergeschützten Tastern erhöht die Bedienungssicherheit
- Elektropumpen der ***Z-Klasse*** können mit werksseitig installiertem Zubehör, wie beispielsweise Verteilern, Druckwandlern und Rücklauffiltern ausgeliefert werden, und bieten so eine komplette Antriebseinheitslösung.

Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min

Betriebsdruck: 350 bar

Motor: 0,75 - 1,12 kW

Tank: 8 - 40 Liter

E **Bombas eléctricas**

F **Centrale hydraulique**

D **Tauchpumpe**

ZW-Serie

Die Elektropumpen der Z-Klasse wurden für besonders anspruchsvolle Umgebungsbedingungen konzipiert. Die Pumpen bieten in den unterschiedlichsten Konfigurationen zuverlässige, dauerhafte Leistungen.

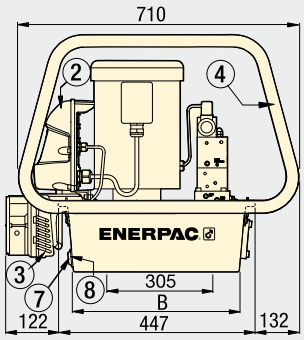
Optionen

Vom Benutzer einstellbares Druckbegren-zungsventil

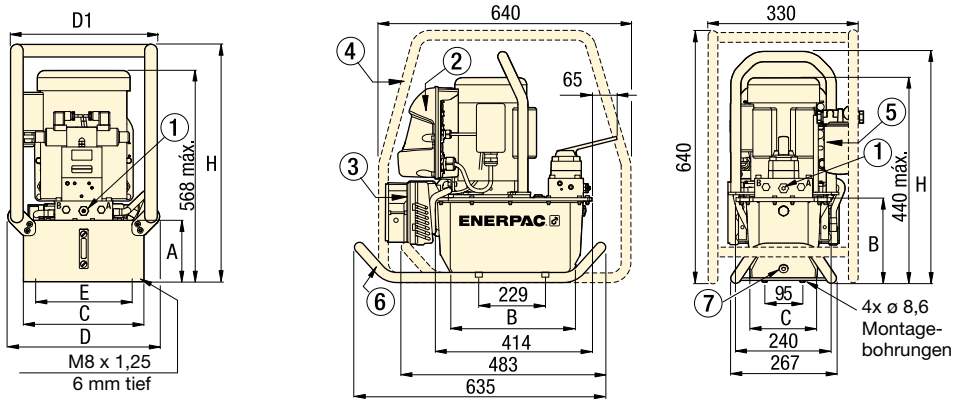


Alle Pumpen der ZW-Serie haben ein einstellbares Druckbegrenzungsventil, über das vom Bediener der optimale Betriebsdruck problemlos eingestellt werden kann.

10, 20, 40 Liter



8 Liter



① An Pumpe montierter Verteiler
- Vom Benutzer einstellbares Druckbegrenzungsventil
- Ölanschlüsse 3/8” NPTF auf A und
- 1/4” NPTF auf Neben-Anschlüssen

② Schaltkasten (Optional mit Handventil)
③ Wärmetauscher (Optional)
④ Überrollbügel (Optional)
⑤ Rückleitungsfilter (Optional)
⑥ Gleitbügel (Optional)
⑦ Ölablassschraube
⑧ Ölstand-/Temperatur-schalter (Optional)

Abmessungen in mm [ ]

Nutzbare Ölmenge	Abmessungen Pumpe ZW Serie						
Liter	A	B	C	D	D1	E	H
8	206	287	168	-	-	-	574
10	155	419	305	384	371	279	599
20	180	419	422	500	488	396	625
40	269	399	505	577	572	480	714

Auswahltabelle

Fördervolumen bei 50 Hz (L/min)					Pumpen-serie	Motor-leistung	Einstellbereich Druckbegren-zungsventils	Geräusch-pegel
7 bar	50 bar	115 bar	210 bar	350 bar		kW	bar	dBA
2,80	2,68	2,32	0,54	**0,54**	**ZW3** *	0,75	70 - 350	75
5,19	4,17	–	0,86	**0,82**	**ZW4**	0,75	70 - 350	75
8,74	8,23	–	1,68	**1,64**	**ZW5**	1,12	70 - 350	75

* Konstantes Fördervolumen für einstufige Modelle.

Pumpe individuell zusammenstellen

▼ Die Modellnummer der ZW-Serie ist folgendermaßen aufgebaut:

Z	W	4	0	20	H	G	-	FG	01
1 Produkt-typ	2 Motor-typ	3 Förder-volumen Gruppe	4 Ventil-typ	5 Nutzbare Ölmenge	6 Ventil-betrieb	7 Spannung		8 Optionen [1]	9 Verteiler-optionen

1 Produkttyp
Z = Pumper der *Z-Klasse*

2 Motortyp
W = Werkstückhaltung, Elektrik

3 Fördervolumen-Gruppe
3 = 0,54 L/min
4 = 0,82 L/min
5 = 1,64 L/min

4 Ventiltyp
0 = Kein Ventil oder Verteiler
2 = 3/2-Wege-Handventil
3 = 3/3-Wege-Handventil
4 = 4/3-Wege-Handventil oder Magnetventil
6 = 3/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung mit vorgesteuertem Rückschlagventil (nur handbetätigt)
8 = 4/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung mit vorgesteuertem Rückschlagventil (nur handbetätigt)

5 Nutzbare Ölmenge
8 = 8 Liter (2 Gallonen)
10 = 10 Liter (2,5 Gallonen)
20= 20 Liter (5 Gallonen)
40 = 40 Liter (10 Gallonen)

6 Ventilbetrieb
D = Magnetventil (Palettenentkopplung) mit Fernbedienung und LCD (Ventiltyp **4**)
F = Magnetventil (feste Verbindung) mit Fernbedienung und LCD (Ventiltyp **4**)
G = Verteiler ohne LCD (Ventiltyp **0**)
H = Verteiler mit LCD (Ventiltyp **0**)
L = Handventil mit LCD (ohne Fern-bedienung, Ventiltyp **2, 3, 4, 6** oder **8**)
M = Handventil ohne LCD (Ventiltyp **2, 3, 4, 6** oder **8**)
N = kein Ventil, ohne LCD (Ventiltyp **0**)
W = Kein Ventil, mit LCD (Ventiltyp **0**)

Beispiel

The **ZW5810LG-FT** ist eine zweistufi-ge Pumpe (1,64 l/min) mit 4/3-Wege-Hand- ventil, Tandem-Mittelstellung, integriertem vorgesteuerten Rück-schlagventil, LCD-Schaltkasten, 10-Liter-Tank, 3-phasigem Motor (208-240 Volt), Rückauffilter und Drucksensor.

7 Stromversorgung
Einphasig
B = 115V, 1-Ph, 50-60 Hz [3]
E = 208-240V, 1-Ph, 50-60 Hz Europäischer Normstecker
I = 208-240V, 1-Ph, 50-60 Hz USA-Stecker
Dreiphasig
M = 190-200V, 3-Ph, 50/60 Hz
G = 208-240V, 3-Ph, 50/60 Hz
W = 380-415V, 3-Ph, 50/60 Hz
K = 440V, 3-Ph, 50/60 Hz
J = 460-480V, 3-Ph, 50/60 Hz
R = 575V, 3-Ph, 50/60 Hz

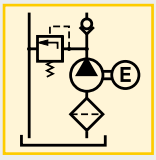
8 Optionen *[2]
F = Rückleitungsfilter, 25 Mikron
G = 0-420 bar Manometer, 63,5 mm [5]
H = Wärmetauscher [4]
L = Ölstands-/Temperaturschalter [4]
N = Keine Griffe (nur Hebeösen) [2]
P = Druckschalter [4]
R = Überrollbügel
S = Einstufig
T = Drucksensor [4]
U = Fußschalter [4]

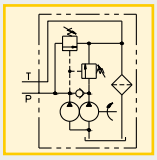
9 Verteileroptionen [5] (nur Pumpentypen G und H)
01 = Verteiler, Druck- und Tankanschluss
11 = Einzelstation D03
12 = Verteiler, VP-Serie
13 = Einzelstation CETOP
21 = 2 Stationen D03
22 = 2 Stationen CETOP
41 = 4 Stationen D03
42 = 4 Stationen CETOP

1 Optionen sollten in alphabetischer Reihenfolge angegeben werden.
2 Sofern nicht anders angegeben, sind alle Pumpen mit Tankgriffen ausgerüstet.
3 115-Volt-Pumpen sind mit CE- und CSA-zugelassenem Stecker (15 Ampere) für intermittierenden Betrieb ausgerüstet. Für den häufigen Betrieb unter Volllast werden 20-Ampere-Kreisläufe empfohlen.
4 Diese Optionen erfordern LCD-Elektropaket.
5 Druckmanometer nicht verfügbar für Pumpen-modelle mit Drucksensor. Der Drucksensor ermöglicht die digitale Druckanzeige auf einem LCD-Display.
6 Druckschalteroption wird nur zur Eingabekontrolle auf Kundenseite verwendet. Wird nicht mit dem LCD-Elektropaket verwendet.

Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min
Betriebsdruck: 350 bar
Motor: 0,75 - 1,12 kW
Tank: 8 - 40 Liter

GB Electric pumps
F Centrale électrique
I Pompe elettriche





Beispiel

ZW4020GE-FGS21 ist eine einstufige Pumpe (0,82 L/min) mit D3-Verteiler (2 Stationen), Standardelektrik ohne LCD, 20-Liter-Tank, 230-Volt-Motor (50/60 Hz), Rückleitungsfilter und Druckmanometer (0-420 bar).

ZW4410DW-T ist eine zweistufige Pumpe (0,82 L/min) mit Palettenentkopplungsventil, LCD-Schaltkasten, 10-Liter-Tank, 3-phasigem Motor (380-415 Volt) und Druckwandler.

ZW5040HG-FGL01 ist eine zweistufige Pumpe (1,64 L/min) mit Druck- und Tankverteiler, LCD-Display, 40-Liter-Tank, 3-phasigem Motor (230 Volt), Rücklauffilter, Manometer (0-420 bar) und Ölstand- und Temperaturschalter.

Abbildung: ZPF



ZPF-Serie

Das Ölfilterset entfernt Verschmutzungen aus dem rücklaufenden Öl, bevor diese wieder in den Tank gelangen, und verhindert somit Schäden an den Komponenten.

Lebensdauer der Hydraulikkomponenten verlängern

...Systemzuverlässigkeit erhöhen

- 25-Mikron-Filter reinigt das Öl und verlängert die Lebensdauer des Systems
- Ein eingebautes Bypass-Ventil verhindert Schäden bei Filterverschmutzung
- Alle Installationskomponenten im Lieferumfang enthalten
- Kit lässt sich schnell und einfach an Enerpac-Pumpe und Verteiler montieren
- Wartungsanzeige im Lieferumfang enthalten

Filtrierung: 25 Mikron

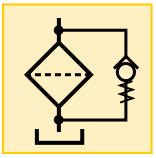
Druck: max. 13,8 bar

Max. Fördervolumen: 45,4 L/min

GB Return line filter

F Filtre ligne retour

I Filtro per la linea di ritorno

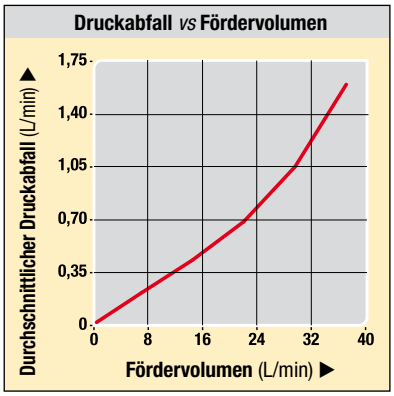


Optionen

PF-25 Austausch-Filterelement



Um maximale Leistungsfähigkeit zu gewährleisten, Filterelement regelmäßig austauschen. Bei Ölwechsel Filter austauschen, mindestens jedoch 4-mal pro Jahr.



Auswahltabelle

Nominale Filtrierung	Modell-nummer	Maximaler Betriebsdruck	Maximaler Fördervolumen	Bypass-Druck-einstellung	Filtrier-feinheit Service-anzeige	
Mikron		bar	L/min	bar		kg
25	**ZPF**	13,8	45,4	1,7	●	1,5

Übertragung: 900 Btu/h

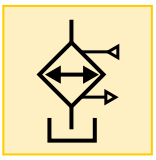
Druck: max. 21 bar

Spannung: 24V

(GB) **Heat exchanger**

(F) **Échangeur de chaleur**

(I) **Scambiatore di calore**



Verlängert die Lebensdauer des Systems

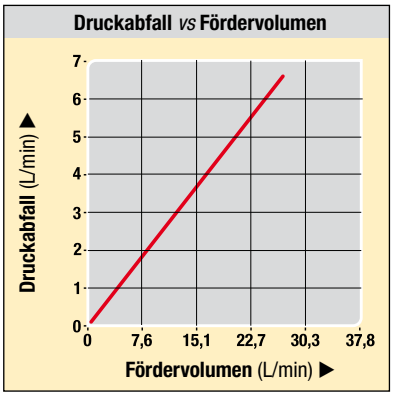
- Elektrischer Stecker werkseitig installiert
- Alle Installationskomponenten im Lieferumfang enthalten
- Stabilisiert die Öltemperatur bei 54 °C, bei 21 °C Umgebungstemperatur.
- Stabilisiert die Öl-Viskosität, erhöht die Lebensdauer des Öls und reduziert die Abnutzung der Pumpe und anderer hydraulischer Komponenten.

Abbildung: ZHE-E10



ZHE-Serie

Wärmetauscher kühlt das rücklaufende Öl für niedrigere Betriebstemperaturen.



Wichtig

Wärmetauscher der ZHE-Serie

Wärmetauscher stabilisiert Öltemperatur bei 54 °C, bei 21 °C Umgebungstemperatur.

Thermische Übertragung bei 1,9 L/min. und 21 °C Umgebungstemperatur: 900 Btu/Stunde.

Max. Fördervolumen von 26,5 L/min. und max. Druck von 20,7 bar nicht überschreiten. Nicht geeignet für Wasser-Glykol-Kühlmittel mit hohem Wasseranteil.

Auswahltabelle

Spannung	Modell-nummer	Thermische Übertragung *		Strom-aufnahme	Maximaler Druck	Maximales Fördervolumen	
VDC		Btu/h	kJoule	A	bar	L/min	kg
24	**ZHE-E10**	900	950	0,95	21	26,5	4,0

*Bei 1,9/min und einer Umgebungstemperatur von 21° C.

www.enerpacwh.com

Ölstand-/Temperaturschalter & Drucksensor ZLS-, ZPT-Serie

Abbildung: ZLS-U4



ZLS-Serie

Ölstandsanzeige für Pumpentank. Wenn Pumpen dort eingesetzt werden, wo eine visuelle Kontrolle des Ölstands nicht möglich ist, schaltet der Ölstand-/Temperaturschalter die Pumpe ab, bevor diese durch Kavitation beschädigt werden kann.

Ölstand-/Temperaturschalter zur Kontrolle von Pumpenölstand und Temperatur

- Eintauch-Ausführung ermöglicht einfachen Einbau in den Pumpentank
- Elektrischer Stecker im Lieferumfang enthalten
- Eingebauter thermischer Sensor schaltet die Pumpe ab, sobald eine kritische Öltemperatur erreicht ist
- Ölstandschalter schaltet die Pumpe ab, bevor der Ölstand auf ein kritisches Niveau absinkt.

Temperatur-Sollwert: 80° C

Spannung: 24 VDC

GB Oil level/temperature switch
F Interrupteur de niveau/temp.
I Sensori di livello/temperatura



Auswahltabelle

Festes Temperatur-signal	Modell-nummer	Spannung	Thermostat-Nennwerteinstellung	Maximaler Druck	
°C		VDC	Ampere	bar	kg
80	**ZLS-U4**	24	2,6	10	0,05

Abbildung: ZPT-U4, ZPS-W4



ZPT-Serie

ZPT-Drucksensor ermöglicht kontinuierliche Drucküberwachung bei automatischer Pumpensteuerung.

ZPS-Serie

Der ZPS-Druckschalter kann verwendet werden, um ein Drucksignal an eine externe Steuerung auszugeben.

Pumpensteuerung und Drucküberwachung

Betriebsdruck: 3,5 - 700 bar

Spannung: 115 VAC / 24 VDC

GB Pressure switch/transducer
F Pressostats
I Trasduttore di pressione





ZPT-Drucksensor

- Widerstandsfähiger als analoge Manometer (gegen mechanische und hydraulische Belastung)
- Präziser als analoge Manometer (auf 0,5 % der vollen Skala genau)
- Kalibrierung kann zur Zertifizierung feinabgestimmt werden
- Automatikbetrieb ermöglicht automatischen Druckaufbau
- Druckanzeige in psi, Bar oder MPa

ZPS-Druckschalter

- Mit Glyzerin gefülltes Manometer G2536L im Lieferumfang enthalten
- Kann verwendet werden, um kundenseitige Steuerung mit Eingangsdruck zu versorgen
- Kann nicht mit LCD-Steuerung verwendet werden
- Für druckbasierten Input zur LCD-Steuerung sollte der ZPT-U4-Druckwandler verwendet werden.

Wichtig

Der Druckwandler ist bei mit Ventilen ausgerüsteten Pumpen am "A"-Anschluss und bei Modellen mit Verteilern am "P"-Anschluss installiert

Auswahltabelle

Einstellbarer Druck-bereich	Elektrische Eigenschaften	Modell-nummer	Genauigkeit (Gesamtskala)	Totzone	
bar				bar	kg
▼ **Mechanische Einstellung**					
3,5 - 700	4-20 mA	**ZPT-U4**	0,5 %	3,5	0,13
35 - 700	115 VAC /24 VDC N.O.	**ZPS-W4**	2,0 %	8 - 40	1,22

Anmerkung: Elektrischer Kabelbaum im Set enthalten. ZPS-W4 mit Druckmanometer (0-420 bar).

Betriebsdruck: 350 bar

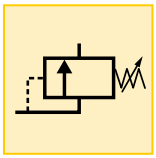
Stationen: 1-4 Ventile horizontal

Stationen: 1-8 Ventile vertikal

GB **Valve manifolds**

F **Manifolds**

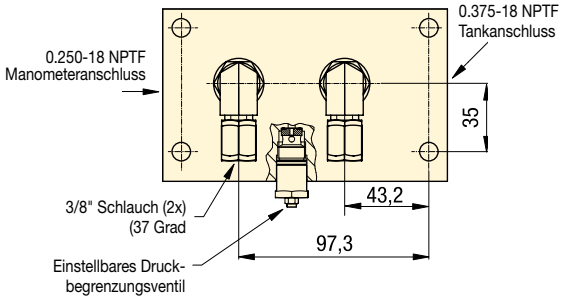
I **Manifold per valvole**



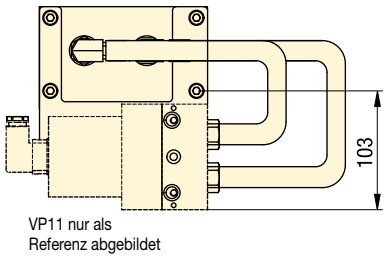
Höhere Flexibilität für komplexe Systeme

- Verteiler ermöglichen den Anbau von externen oder an der Pumpe montierten Ventilen
- Wird verwendet, wenn mehrere Ventile zur Steuerung von mehreren unabhängigen Kreisläufen erforderlich sind
- Erhältlich für 2 und 4 Stationen (D03) sowie für die VP-Serie von Enerpac
- Druck- und Tankverteiler zur Verwendung von externen Ventilen sind ebenfalls erhältlich
- Verteiler einschließlich integriertem Druckbegrenzungsventil zur Systemdruckregelung.

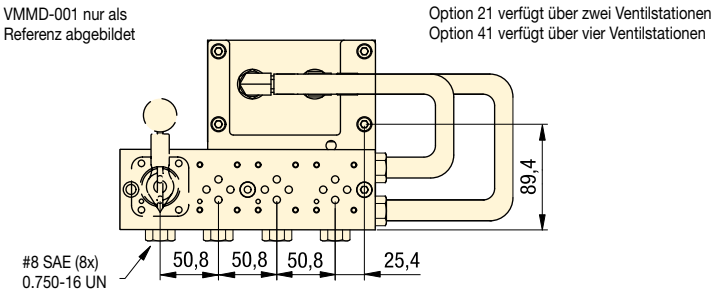
Option 01



Option 12



Option 21, 41



Auswahltabelle

Zu montierende Ventile	Optionscode (siehe Seite 117)	Anzahl der Stationen	Abdeckschild Modellnummer
Anschlussverteiler, SAE-Anschlüsse	**01**	–	–
Enerpac VP-Serie	**12**	1-8	–
2 Stationen DO3	**21**	2	MC-1
4 Stationen DO3	**41**	4	MC-1
2 Stationen CETOP3	**22**	2	MC-3
4 Stationen CETOP3	**42**	4	MC-3

Abbildung: MB-2, -4



MB-Serie

Verteiler ermöglichen die Nutzung mehrerer Ventile für eine einzelne Hydraulikpumpe Verteiler sind bei den Pumpenaggregaten der Z-Klasse werkseitig installiert oder für eine nachträgliche, Systemumrüstung separat erhältlich.

Optionen

Drucksensor

120



Ölstandschalter

120



Anschlussverteiler von Enerpac ermöglichen den Anschluss von Druck- und Tankleitungen an externe Ventilsäulen eines Bearbeitungszentrums.



Spannpumpen für Paletten-Systemen *Anwendung & Auswahl*

Abbildung: ZW4420FE-FT



Die Spannpumpen für Paletten-Systemen von Enerpac verfügt über drei Betriebsmodi:

Handbetrieb
Pumpe läuft, solange der Bediener die Fernbedienung gedrückt hält.

AUTOMATIKBETRIEB *mit Timer*
Pumpe läuft, bis der vom Benutzer eingestellte Druck erreicht ist.

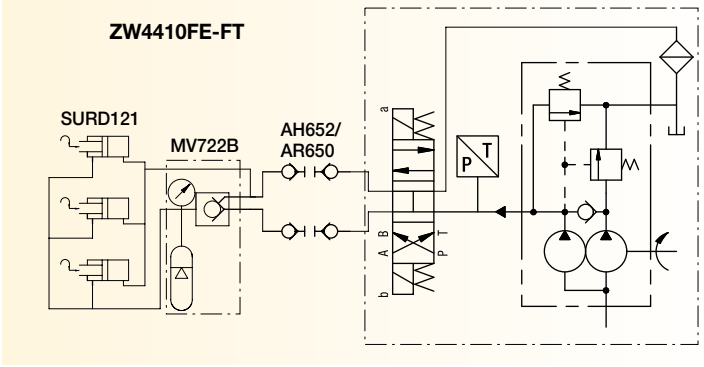
AUTOMATIKBETRIEB *ohne Timer*
Pumpe läuft, bis der eingestellte Druck erreicht und der einstellbare Timer abgelaufen ist.

Automatische Drucksteuerung für palettierte Systemen (FMS)

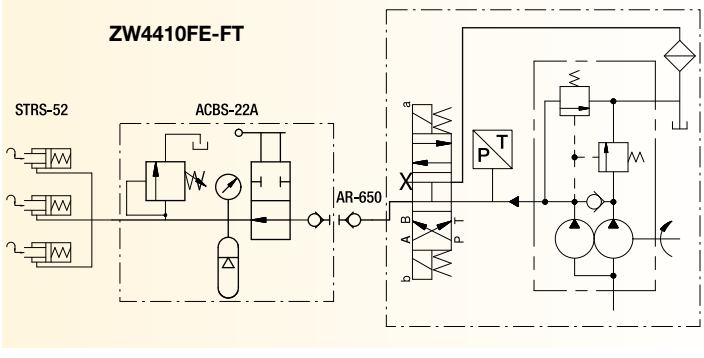
- Programmierbare Auf- und Abspanneinstellungen zur Erhöhung des Automatisierungsgrades
- Programmierbare Verweilzeiteinstellungen gewährleisten, dass der Druck bei großen Kreisläufen oder Kreisläufen mit Hydraulikspeichern aufrechterhalten wird.
- Fernbedienung mit spritzwassergeschützten Tastern für erhöhte Bedienungssicherheit
- LCD mit Hintergrundbeleuchtung zum Ablesen von Pumpen-, Stunden- und Zyklusinformationen.

Beispielkreisläufe

- Doppeltwirkender Kreislauf



- Einfachwirkender Kreis



ZW5410FE-FT wird zum An- und Abkuppeln von palettierten Spannvorrichtungen verwendet.



Auswahltabelle

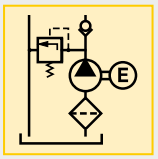
Förder-volumen bei max. Druck	Motor-leistung	Motor-spannung	Modell-nummer	Druck-bereich	Geräusch-pegel	Nutzbare Ölmenge	
L/min	kW	V-ph-Hz		bar	dBA	Liter	kg
0,54	0,75	115-1-50	**ZW3408DB-FT**	70-350	75	8	52
		115-1-50	**ZW3410DB-FT**		75	10	61
		230-1-50	**ZW3408DE-FT**		75	8	52
		230-1-50	**ZW3410DE-FT**		75	10	61
0,82	0,75	115-1-50	**ZW4410DB-FT**	70-350	75	10	54
		230-1-50	**ZW4410DE-FT**				
		400-3-50	**ZW4410DW-FT**				
1,64	1,12	115-1-50	**ZW5410DB-FT**	70-350	75	10	58
		230-1-50	**ZW5410DE-FT**				
		400-3-50	**ZW5410DW-FT**				

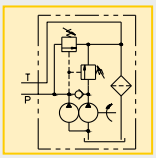
Bedienung – Spannpumpen für Paletten-Systemen (FMS)

Handbetrieb
Motor und Pumpe arbeiten nur dann, wenn der Bediener auf den nach oben (oder unten) weisenden Pfeil des Fernbedienungs drückt und diesen gedrückt hält. Beim Loslassen der Taste wird der Druck in den Schläuchen entlastet.

Automatikbetrieb
Verweilzeit auf Null eingestellt: Der Bediener startet den Motor, indem er auf den nach oben (oder unten) weisenden Pfeil des Fernbedienungs drückt und diesen gedrückt hält. Die Pumpe baut im Spannkreislauf (oder Abspannkreislauf) Druck auf, bis die vom Kunden programmierte Einstellung erreicht ist. Der Motor wird sofort abgeschaltet und der Druck in den Schläuchen wird entlastet.
Verweilzeit auf größer als Null eingestellt: Der Bediener startet den Motor, indem er auf den nach oben (oder unten) weisenden Pfeil des Fernbedienungs drückt. Wenn die Pumpe die programmierte Einstellung erreicht hat, startet der Timer für die Verweilzeit. Wenn der Timer abgelaufen ist, stoppt der Motor und der Druck in den Schläuchen wird entlastet.

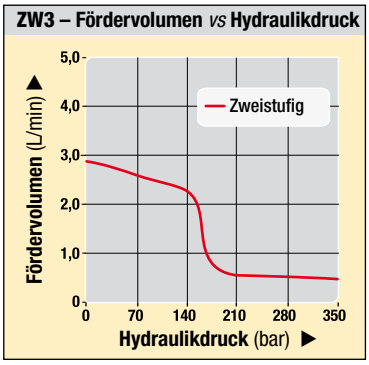
Fördervolumen: 0,54-1,64 L/min
Druck: 350 bar
Motor: 0,75 - 1,12 kW
Tank: 8,0 - 40,0 Liter



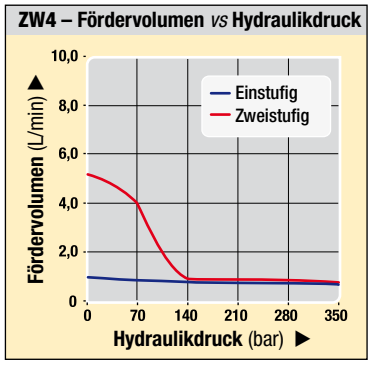


Fördervolumen vs. Hydraulikdruck

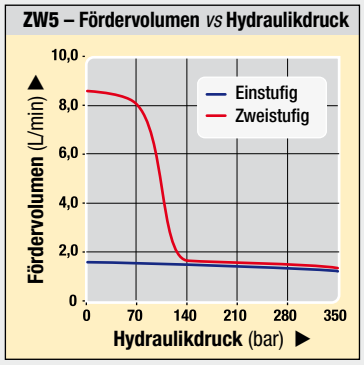
ZW3 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



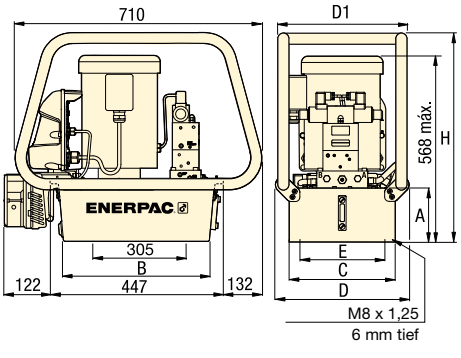
ZW4 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



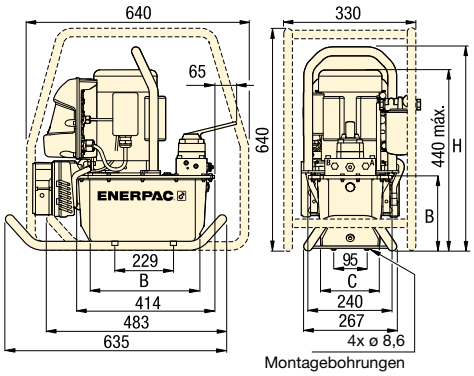
ZW5 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



10, 20, 40 Liter



8 Liter



Abmessungen in mm [⊳ ⌖]

Nutzbare Ölmenge	Modell-nummer	A	B	C	D	D1	E	H	kg		
Liter									ZW3	ZW4	ZW5
8	**ZW**xx**08**xx	206	279	206	—	—	—	574	42	42	47
10	**ZW**xx**10**xx	155	412	305	384	371	279	599	49	49	52
20	**ZW**xx**20**xx	180	412	422	500	488	396	625	61	61	65
40	**ZW**xx**40**xx	269	399	506	577	572	429	714	84	84	87

Wichtig

Enerpac empfiehlt für die meisten Anwendungen eine Druckdifferenz von mindestens 14 bar. Sollten Sie der Ansicht sein, dass Ihre Anwendung eine stärkere Druckdifferenz benötigt, dann kontaktieren Sie uns bitte direkt.

Für die vollständige Bestellmatrix aller werkseitig installierten Optionen siehe Seite 117.

Optionen

Wärmetauscher
▷119 ▶



Ölstandschalter
▷120 ▶



Drucksensor
▷120 ▶



Rücklauffilter
▷118 ▶



Abbildung: ZW4420FE-FT



Die Spannpumpen für permanente Annschluss verfügt über zwei Betriebsmodi:

Handbetrieb
Pumpe läuft kontinuierlich und baut Druck auf, solange der Bediener die Taste des Fernbedienungs gedrückt hält.

Automatikbetrieb
Die Pumpe läuft kontinuierlich und hält den vom Benutzer eingestellten Druck des Spannkreislauf solange aufrecht wie erforderlich.

ZW5410FE-FT wird zur Steuerung eines Spannkreislaufs eines horizontalen Bearbeitungszentrums verwendet.



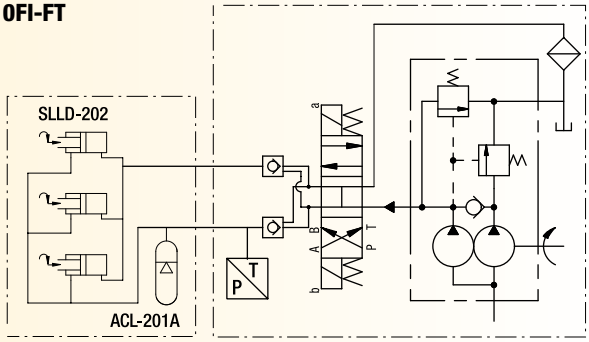
Automatische Drucksteuerung für permanente Anschluss

- Programmierbare Druckeinstellungen gewährleisten kontinuierliche Aufrechterhaltung des Systemdrucks
- Einschließlich vorgesteuertem Rückschlagventil, das sicherstellt, dass der Druck im Kreislauf aufrechterhalten wird
- Dank des hocheffizienten Designs der *Z-Klasse* bietet diese Pumpe ein höheres Fördervolumen und höheren Umschaltdruck als vergleichbare Pumpen
- Der widerstandsfähige Schaltkasten schützt Elektronik, Stromversorgung und LCD-Anzeige und hält selbst anspruchsvollsten Industrieumgebungen Stand.

Beispielkreisläufe

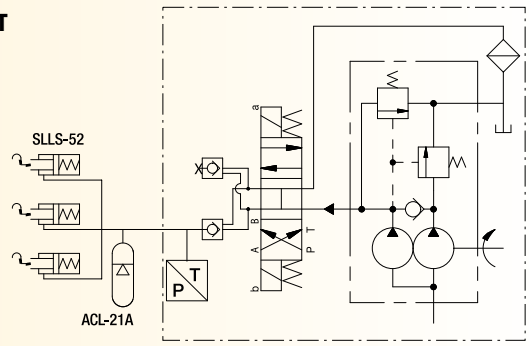
- Doppeltwirkender Kreislauf

ZW4410FI-FT



- Einfachwirkender Kreis

ZW4410FI-FT



Auswahltabelle

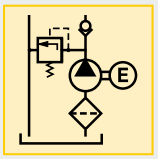
Förder-volumen bei max. Druck	Motor-leistung	Motor-spannung	Modell-nummer	Druck-bereich	Geräusch-pegel	Nutzbare Ölmenge	
L/min	kW	V-ph-Hz		bar	dBA	Liter	kg
0,54	0,75	115-1-50	**ZW3408FB-FT**	70-350	75	8	52
		115-1-50	**ZW3410FB-FT**		75	10	61
		230-1-50	**ZW3408FI-FT**		75	8	52
		230-1-50	**ZW3410FI-FT**		75	10	61
0,82	0,75	115-1-50	**ZW4410FB-FT**	70-350	75	10	54
		230-3-50	**ZW4410FG-FT**				
		460-3-50	**ZW4410FJ-FT**				
1,64	1,12	115-1-50	**ZW5410FB-FT**	70-350	75	10	58
		230-3-50	**ZW5410FG-FT**				
		460-3-50	**ZW5410FJ-FT**				

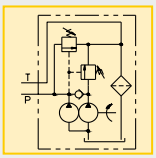
Bedienung – Spannpumpen für permanente Anschluss

Handbetrieb: Der Bediener startet den Motor und drückt anschließend auf den nach oben weisenden Pfeil des Fernbedienungs. Beim Loslassen der Taste schaltet das Ventil in die neutrale Position, wobei das vorgesteuerte Rückschlagventil dafür sorgt, dass der Druck im Spannkreislauf aufrechterhalten wird. Wenn der Bediener den nach unten weisenden Pfeil des Hängetasters drückt und diesen gedrückt hält, wird der Druck des Spannkreislaufs entlastet und die Spannvorrichtung wird freigegeben.

Automatikbetrieb: Der Bediener startet den Motor und drückt anschließend auf den nach oben weisenden Pfeil des Fernbedienungs. Wenn die vom Kunden programmierte HI-PRESS-Einstellung erreicht ist, schaltet das Ventil in die neutrale Position, wobei das vorgesteuerte Rückschlagventil dafür sorgt, dass der Druck im Spannkreislauf aufrechterhalten wird. Wenn der Druck unter die LOW-PRESS-Einstellung abfällt, wird das Ventil wieder aktiviert und im Spannkreislauf wird erneut Druck aufgebaut. Die Pumpe hält diesen Zyklus solange aufrecht, bis der Bediener auf den nach unten weisenden Pfeil des Hängetasters drückt und diesen gedrückt hält. Wenn auf den nach unten weisenden Pfeil gedrückt wird, wird der Druck des Spannkreislaufs entlastet und die Spannvorrichtung wird freigegeben.

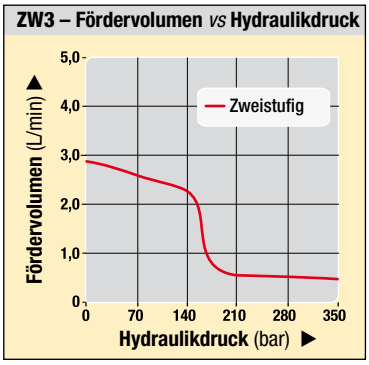
Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min
Druck: 350 bar
Motor: 0,75 - 1,12 kW
Tank: 8 - 40 Liter



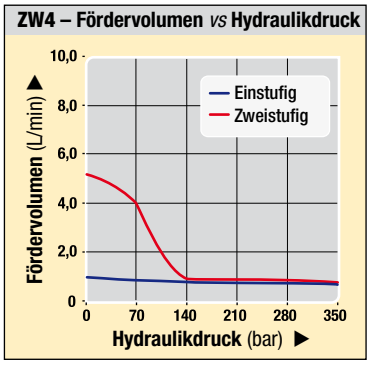


Fördervolumen vs. Hydraulikdruck

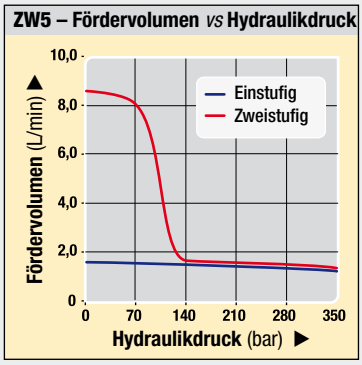
ZW3 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



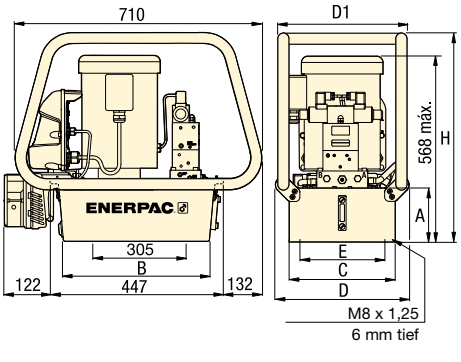
ZW4 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



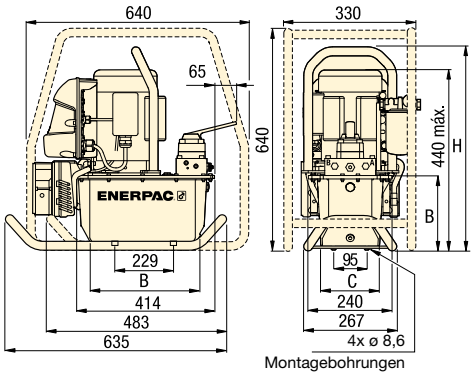
ZW5 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



10, 20, 40 Liter



8 Liter



Abmessungen in mm [⊟ ⌖]

Nutzbare Ölmenge	Modell-nummer	A	B	C	D	D1	E	H	kg		
Liter									ZW3	ZW4	ZW5
8	**ZW**xx**08**xx	206	279	206	—	—	—	574	42	42	47
10	**ZW**xx**10**xx	155	412	305	384	371	279	599	49	49	52
20	**ZW**xx**20**xx	180	412	422	500	488	396	625	61	61	65
40	**ZW**xx**40**xx	269	399	506	577	572	429	714	84	84	87

Wichtig

Enerpac empfiehlt für die meisten Anwendungen eine Druckdifferenz von mindestens 14 bar. Sollten Sie der Ansicht sein, dass Ihre Anwendung eine stärkere Druckdifferenz benötigt, dann kontaktieren Sie uns bitte direkt.

Für die vollständige Bestellmatrix aller werkseitig installierten Optionen siehe Seite 117.

Optionen

Wärmetauscher
▷119



Ölstandschalter
▷120



Drucksensor
▷120



Rücklauffilter
▷118



Spannpumpen mit DO3-Ventilanschluss *Anwendung & Auswahl*

Abbildung: ZW4010GE-11



Spannpumpen mit DO3-Ventilmontage

Die Pumpen können mit jedem standardmäßigen D03-Wegeventil betrieben werden. Auch mit Verteilern mit 2 und 4 Stationen erhältlich.

Montage von Elektro- oder Handventilen nach D03-Anschluss

- Dank der hocheffizienten Konstruktion höheres Fördervolumen, geringere Wärmeentwicklung und niedrigerer Stromverbrauch
- Die umfangreiche Zubehörliste schließt folgendes ein
  – Wärmeaustauscher
  – Überrollbügel
  – Drucksensor
  – Ölstand-/Temperaturschalter
- Austauschbare Kolbenrückschlagventile für längere Lebensdauer der wichtigsten Pumpenkomponenten
- Optionale LCD mit Hintergrundbeleuchtung zum Ablesen von Pumpen-, Stunden- und Zyklusinformationen
- Auch mit Verteilern mit 2 und 4 Stationen erhältlich.

Wichtig

Beachten Sie die Leckraten der an einer Enerpac-Pumpe installierten Ventile. Viele Standard-Schieberventile weisen bei hohem Druck übermäßige Leckraten auf, die die Leistung der Elektropumpe beeinträchtigen können. Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie in Bezug auf die Wahl des Ventils unsicher sein sollten.

ZW5020HW-F11 mit kundenseitig installiertem Ventil zur Druckversorgung einer Spannvorrichtung.



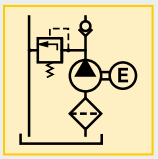
Auswahltabelle

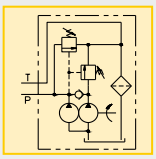
Förder-volumen bei max. Druck	Motor-leistung	Motor-spannung	Modell-nummer	Druck-bereich	Geräusch-pegel	Nutzbare Ölmenge	
L/min	kW	V-ph-Hz		bar	dBA	Liter	kg
0,54	0,75	115-1-50	**ZW3008GB-11**	70-350	75	8	52
		115-1-50	**ZW3010GB-11**		75	10	61
		230-1-50	**ZW3008GI-11**		75	8	52
		230-1-50	**ZW3010GI-11**		75	10	61
0,82	0,75	115-1-50	**ZW4010GB-11**	70-350	75	10	54
		230-3-50	**ZW4010GG-11**				
		460-3-50	**ZW4010GJ-11**				
1,64	1,12	115-1-50	**ZW5010GB-11**	70-350	75	10	58
		230-3-50	**ZW5010GG-11**				
		460-3-50	**ZW5010GJ-11**				

Bedienung – Spannpumpen mit Verteiler für DO3-Anschluss

Die Spannpumpen mit Verteiler für DO3-Ventilanschluss werden ohne LCD-Steuerung geliefert. Diese Konfiguration ist für den Einsatz mit benutzerseitigen Steuerungen gedacht. Anforderungen an die Steuerung: Motorstarter oder Motorschutz sowie Fernbedienung des an der Pumpe montierten Ventils. Zu den typischen Anwendungsbereichen zählen: Spezial- und CNC-Maschinen, bei denen die Steuerung der Pumpe und des Ventils über die PLC- oder Maschinensteuerung erfolgt.
Die Verwendung des ZPF-Rückleitungsfilters wird empfohlen. Wenn die Pumpe mit Einstellung eines Druckbegrenzungsventils betrieben werden soll, empfiehlt sich die Verwendung des Wärmetauschers ZHE-E10. Zur Überwachung des Ölstands und der Öltemperatur sollte ein ZLS-U4-Ölstand-/Temperaturschalter verwendet werden. Für ein Abschalten der Pumpe unter Druck kann für kundenseitige Steuerungen der ZPS-W4-Druckschalter-Kit verwendet werden. Da dieses Zubehör zur Verwendung mit der standardmäßigen LCD-Steuerung von Enerpac konzipiert wurde, ist der Kunde für die Standardanschlüsse seiner Steuerung selbst verantwortlich.

Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min
Druck: 350 bar
Motor: 0,75 - 1,1 kW
Tank: 8 - 40 Liter



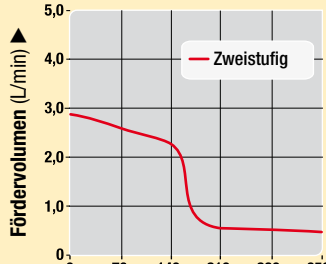


Wichtig

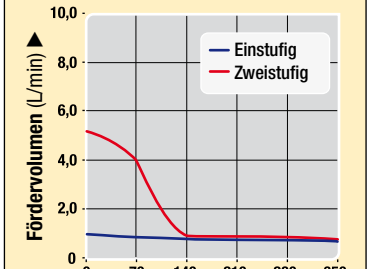
Enerpac empfiehlt für die meisten Anwendungen eine Druckdifferenz von mindestens 14 bar. Sollten Sie der Ansicht sein, dass Ihre Anwendung eine stärkere Druckdifferenz benötigt, dann kontaktieren Sie uns bitte direkt.

Fördervolumen vs. Hydraulikdruck

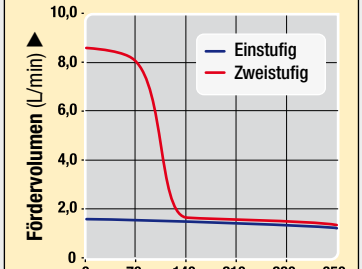
ZW3 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



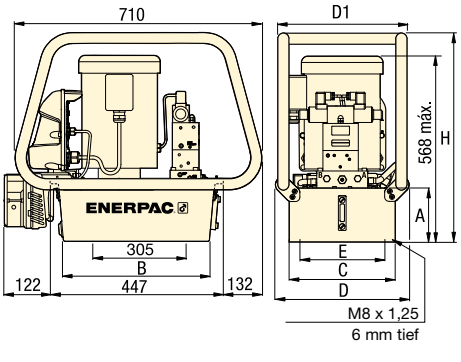
ZW4 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



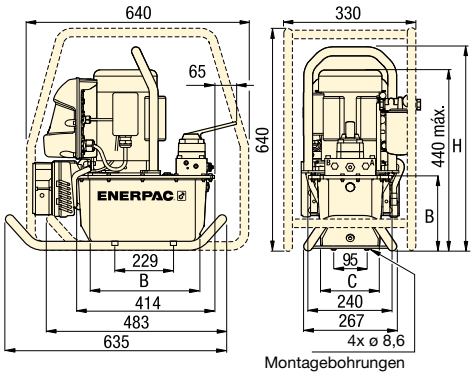
ZW5 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



10, 20, 40 Liter



8 Liter



Optionen

Wärmetauscher ▶119


Ölstandschalter ▶120


Drucksensor ▶120


Rücklauffilter ▶118


Magnetventile DO3 Montage ▶141


VMM-Serie Handventile ▶143


Abmessungen in mm [⌲ ⌖]

Nutzbare Ölmenge	Modell-nummer	A	B	C	D	D1	E	H	kg		
Liter									ZW3	ZW4	ZW5
8	**ZW**xx**08**xx	206	279	206	—	—	—	574	42	42	47
10	**ZW**xx**10**xx	155	412	305	384	371	279	599	49	49	52
20	**ZW**xx**20**xx	180	412	422	500	488	396	625	61	61	65
40	**ZW**xx**40**xx	269	399	506	577	572	429	714	84	84	87

Elektrische Spannpumpen *Anwendung & Auswahl*

Abbildung: **ZW5111SWE100**



Diesen Spannpumpen bietet einzigartige innovative Eigenschaften: keinerlei Auslaufen, Kegelsitz- und Wegeventile. Mit dem modularen Ventilkonzept lassen sich verschiedene unabhängige einfach- oder doppeltwirkende Kreisläufe realisieren.

Anwendungen

Diese modernen 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. Darüber hinaus können sie an Ihre individuellen Anforderungen angepasst werden.

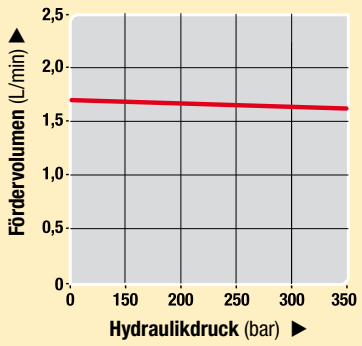
Elektropumpen von Enerpac in Kombination mit Schwenkspannzylindern, Abstützzylindern, Wegeventilen, Steuerventilen und Folgeventilen stellen eine komplette Spannvorrichtungslösung dar. Der Druckschalter ermöglicht die vollautomatische Steuerung des Systems.

An Ihre Anforderungen anpassbar

- Unterschiedliche Modelle mit elektronischer Steuerung und Druckschalter
- Stapelbar bis auf 8 Ventilstationen der VP-Serie
- Vom Kunden einstellbares Ablassventil
- Glycerin-gedämpftes Druckmanometer G-2517L auf Pumpen mit Ventilen der VP-Serie
- Motor mit 230/460/3/50/60 Hz 1,1 kW.

Fördervolumen

ZW5 – Fördervolumen *vs* Hydraulikdruck



Auswahltabelle

Förder-volu-men	Druck-bereich	Spannung und Strom 50 Hz	Nutzbare Ölmenge [2]	Ventil-modelle	Modell-nummer	
L/min	bar	V @ A	Liter			kg
▼ Mit Verteiler für modulare Ventile der VP-Serie, keine elektronische Steuerung						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	–	**ZW5VPSEE100**	65
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	–	**ZW5VPSWE100**	65
▼ Mit Verteiler für CETOP 03-Ventile, keine elektronische Steuerung						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	–	**ZW5C03SEE100**	65
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	–	**ZW5C03SWE100**	65
▼ Für 2x einfachwirkende Kreisläufe						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	1x VP-41	**ZW5141SEE100**	77
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	1x VP-41	**ZW5141SWE100**	77
▼ Für 1x doppeltwirkende Kreisläufe + Absperrventil [1] für A-Anschluss						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	1x VP-11	**ZW5111SEE100**	77
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	1x VP-11	**ZW5111SWE100**	77
▼ Für 2x doppeltwirkende Kreisläufe + Absperrventil [1] für alle A-Anschlüsse						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	2x VP-11	**ZW5211SEE100**	80
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	2x VP-11	**ZW5211SWE100**	80

[1] Absperrventil ist Druckschalter PSCK-8.
[2] Pumpen der ZW5-Serie sind standardmäßig mit 8-Liter-Tanks ausgestattet. (4-, 8-, 20- oder 40-Liter-Tanks optional).

Fördervolumen: 1,64 L/min

Betriebsdruck: 100 - 350 bar

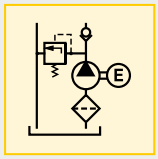
Motor: 1,1 kW

Tank: 4 - 40 Liter

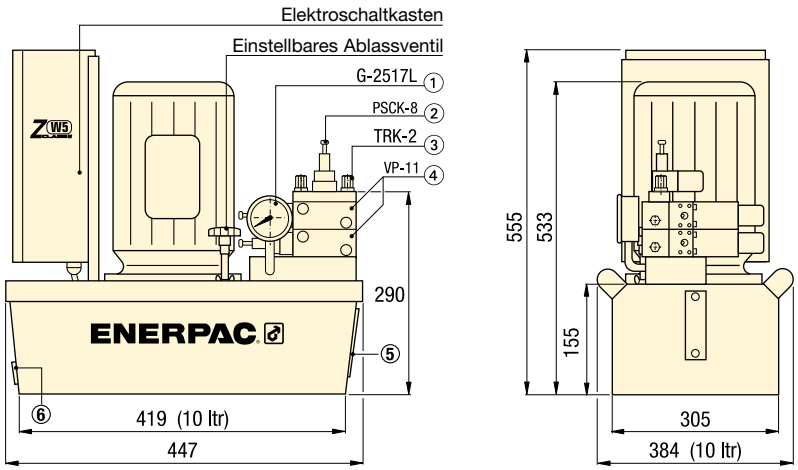
GB **Electric pumps**

F **Centrale électrique**

I **Pompe elettriche**



ZW5-Serie Abbildung: **ZW5211SEE100** mit standarmäßigem 10-Liter-Tank



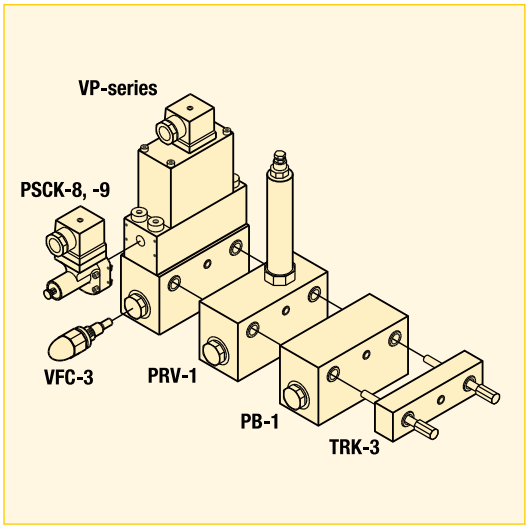
① Druckmanometer
② Druckschalter
③ Zugstangensatz
④ Wegeventil
⑤ Ölstandanzeige
⑥ Ölablassschraube

Auswahltabelle

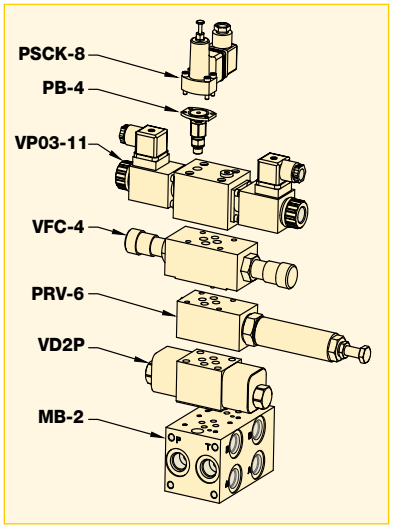
Pumpen-serie	Spannung	Phase	Kontinuierlicher Betrieb bei 350 bar	Motor-leistung	Motor-drehzahl	Motor-schutz-klasse	Geräusch-pegel
	Volt			kW	U/min		dBA
ZW5....	230	1	50%	1,1	1390	IP54	75
ZW5.....	400	3	50%	1,1	1390	IP54	75

Ventiloptionen

Für Ventile der VP-Serie und verfügbare Optionen siehe Seite 136.



Für Ventile der VP03-Serie und verfügbare Optionen siehe Seite 141.



Optionen

VP-Serie, Modulare Ventile 136 ▶



VFC-3 Strom-regelventil 137



Druckschalter 188 ▶



Schläuche und Kupplungen 192 ▶



Hochdruck-filter 193 ▶



Verschraubun-gen 194 ▶



Abbildung: **ZW5111SWE100**



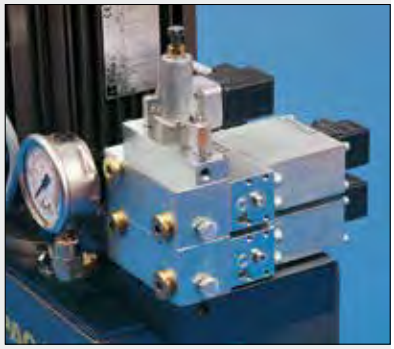
ZW5-Serie

Diese modernen 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. Darüber hinaus können sie an Ihre individuellen Anforderungen angepasst werden.

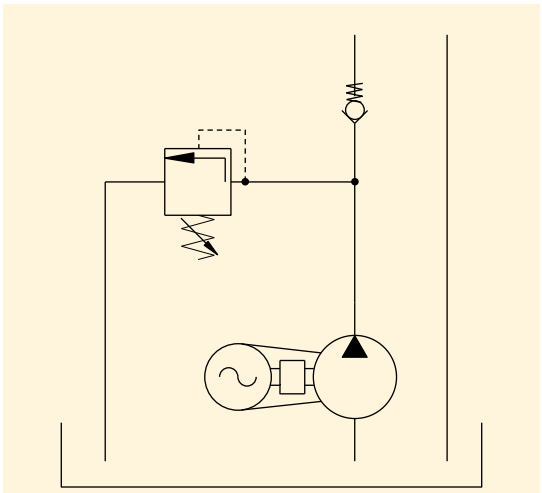
Anwendungen

Elektro-Spannpumpen von Enerpac in Kombination mit Schwenkspannzylindern, Abstuutzzylindern, Wegeventilen, Steuerventilen und Folgeventilen stellen eine komplette Spannvorrichtungslösung dar. Der Druckschalter ermöglicht die vollautomatische Steuerung des Systems.

Ventile der VP-Serie von Enerpac auf ZW5211SWE100 aufgesetzt. Der Druckschalter PSCK-8 ist direkt auf der Endplatte des Zugstangensatzes TRK-2 montiert.



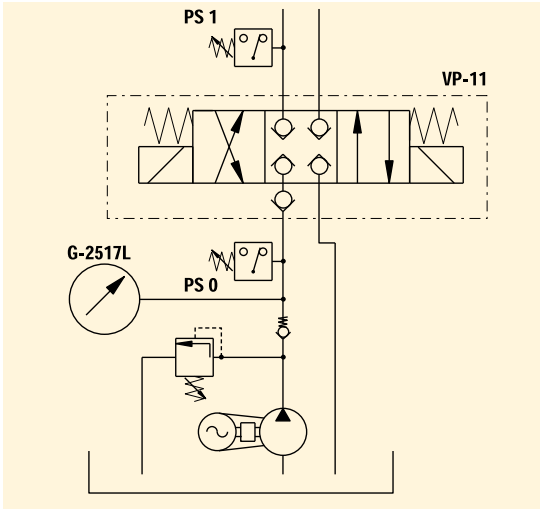
ZW5VPSEE100 mit Verteiler für VP-Serie oder CETOP 03-Ventilen, ohne elektronische Steuerung und Manometer



Basispumpen

Passen Sie diese mit Ventilen der VP-Serie von Enerpac und Optionen an Ihre Anforderungen an, oder wählen Sie Ihr individuelles D03-Ventil aus.

ZW5111SEE100 für 1x doppeltwirkenden Kreislauf und Absperrventil für A-Anschluss



Absperrventile

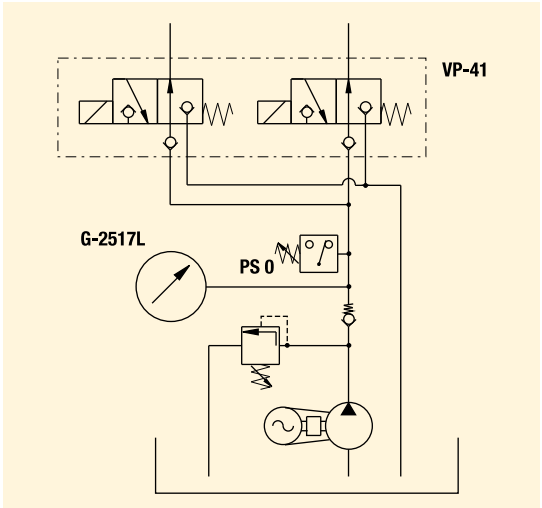
Bei Anwendungen, bei denen der Spanndruck beibehalten werden muss, stellen Druckschalter als Absperrventil eine wirtschaftliche und sichere Lösung dar.

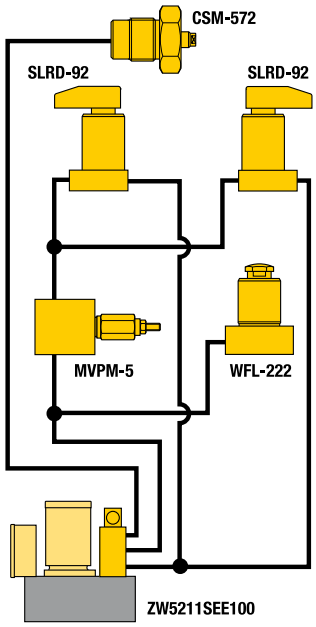
Der Druckschalter (PS 1) in der Hydraulikleitung zum Zylinder bringt das Ventil in geschlossene Mittelstellung und isoliert den Kreislauf, sobald der voreingestellte Druck erreicht ist. Bei einem Druckabfall öffnet der Schalter das Ventil, um den Druck wieder auszugleichen.

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

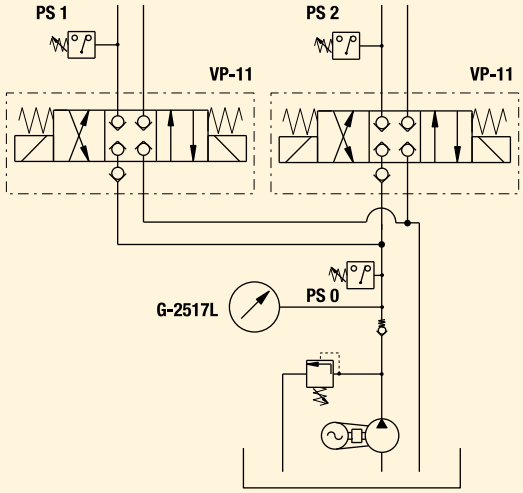
Der Druckschalter (PS 0) schaltet den Motor ab, sobald der maximale Druck erreicht ist. Bei einem Druckabfall aufgrund aktivierter Kreisläufe, wird der Motor erneut gestartet

ZW5141SEE100 0 für 2x einfachwirkende Kreisläufe





ZW5211SEE100 für 2x doppeltwirkende Kreisläufe und Absperrventil für alle A-Anschlüsse



Fördervolumen: 1,64 L/min

Betriebsdruck: 100 - 350 bar

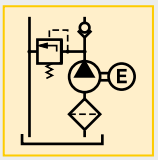
Motor: 1,1 kW

Tank: 4 - 40 Liter

GB **Electric pumps**

F **Centrale électrique**

I **Pompe elettriche**



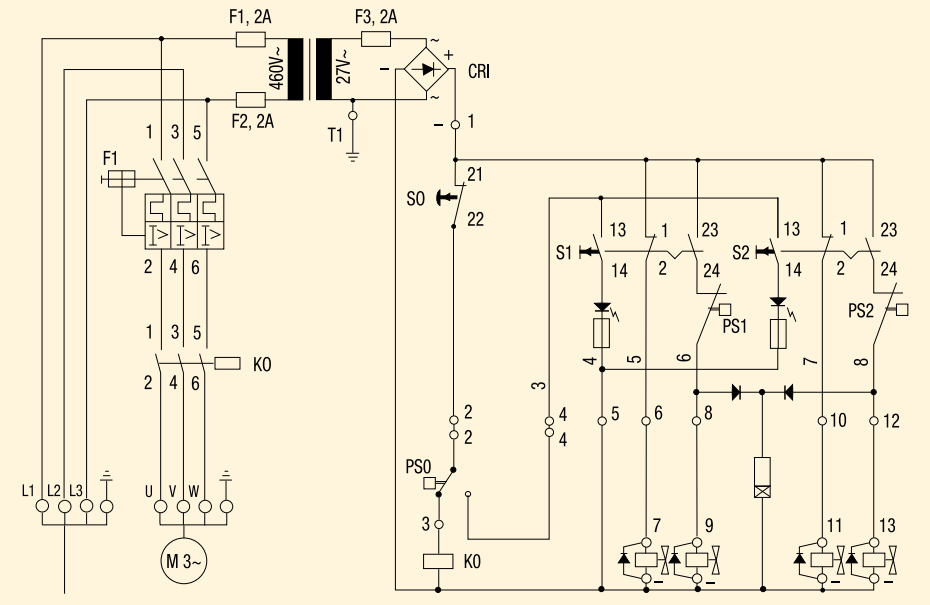
Anwendungsbeispiel

Für die Zusammenstellung des geeigneten Spannsystems für eine bestimmte Fertigungswerkzeuganwendung beachten Sie am besten die Basissystemkonfiguration in unseren "Gelben Seiten" (▯202 ▶).

Elektrischer Schaltplan

Nachfolgend ist der elektrische Schaltplan der ZW5211SWE100 (400 Volt), für zwei doppeltwirkende Kreisläufe und Absperrventile als Druckschalter in beiden A-Leitungen dargestellt.

ZW5211SWE100



Optionen

Folgeventile ▯152 ▶



Stromregel-ventile ▯155 ▶



Schläuche und Kupplungen ▯192 ▶



Hochdruck-filter ▯193 ▶



Hydrauliköl ▯193 ▶



Verschraubun-gen ▯194 ▶



VP-Serie - Ventiloptionen ▯136 ▶

Abbildung: SP-621, P-51, P-142



P-Serie

Ein- und zweistufige Handpumpen für den Betrieb einfachwirkender Zylinder.

SP-621 Schraubenpumpe

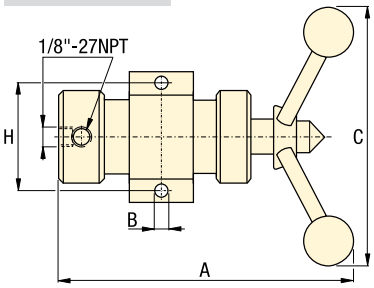
Einstufige, unbelüftete, innen abgedichtete Schraubenpumpe für den Betrieb einfachwirkender Zylinder. Kann in jeder Position montiert und zum Betrieb einer einzelnen Spannvorrichtung verwendet werden. Der Kolben ist in die Pumpe eingeschraubt und drückt das Öl in das Hydrauliksystem.

Exklusiv von Enerpac

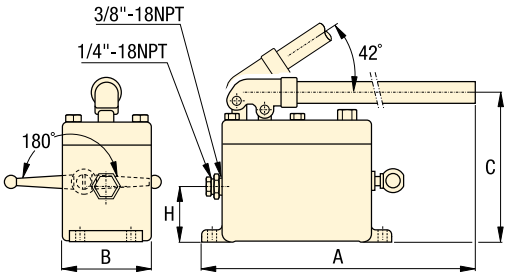
...für den Betrieb einfachwirkender Zylinder

- Internes Druckbegrenzungsventil (ausgenommen SP-621) verhindert zuhohe Druckbeaufschlagung
- Zwei-Stufenbetrieb reduziert die Anzahl der Pumpenhübe um nicht weniger als 78% gegenüber Einstufen-Pumpen
- Geringerer Kraftaufwand verhindert ein schnelles Ermüden des Bedieners
- Kompakte Bauweise – ermöglicht den einfachen Austausch von manuellen Spannvorrichtungen durch eine Hydrauliklösung

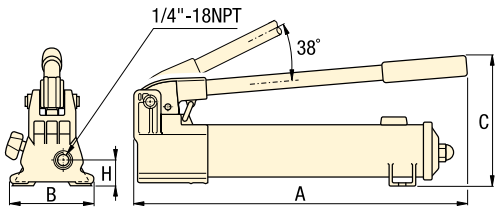
SP-621



P-51



P-141, -142, -202



Fördervolumen: 0,9 - 4,1 cm³/Hub

Betriebsdruck: 210 - 700 bar

Tank: 0,1 - 0,9 Liter

GB Hand pumps
F Pompes à main
I Pompe manuali

Optionen

Verschraubungen 194



Schläuche 192



Hydrauliköl 193



Wichtig

P-141, P-142 und P-202 sind für einen maximalen Betriebsdruck von 700 bar ausgelegt.

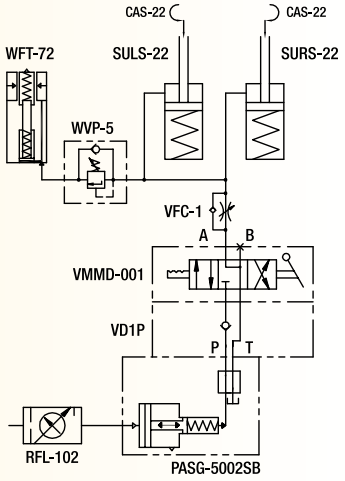
Auswahltabelle

Maximaler Hydraulik-druck	Nutzbare Ölmenge	Modell-nummer	Druckstufe bar		Fördervolumen pro Hub cm³		Kolben-hub	Maximale Hebelkraft	Abmessungen (mm)				
bar	cm³		1. Stufe	2. Stufe	1. Stufe	2. Stufe	mm	kg	A	B	C	H	kg
▼ **Einstufig**													
210	100	**SP-621**	–	210	–	[1]	[1]	27 [2]	256	10	315	72	3,2
210	820	**P-51**	–	210	–	4,10	25,4	28	660	92	160	57	5,5
700	325	**P-141**	–	700	–	0,90	12,7	33	336	95	143	29	2,0
▼ **Zweistufig**													
350	325	**P-142**	13,8	700	3,62	0,90	12,7	35	336	95	143	29	2,0
350	325	**P-142-5000**	13,8	350	3,62	0,90	12,7	35	336	95	143	29	2,0
700	900	**P-202**	13,8	700	3,62	0,90	12,7	29	509	95	143	29	3,4

1) Der Hebelweg von SP-621 beträgt 63,5 mm; 25 Umdrehungen verdrängen 102 cm³ Öl.
2) Hebelkraft von SP-621 beträgt 81 Nm bei 210 bar

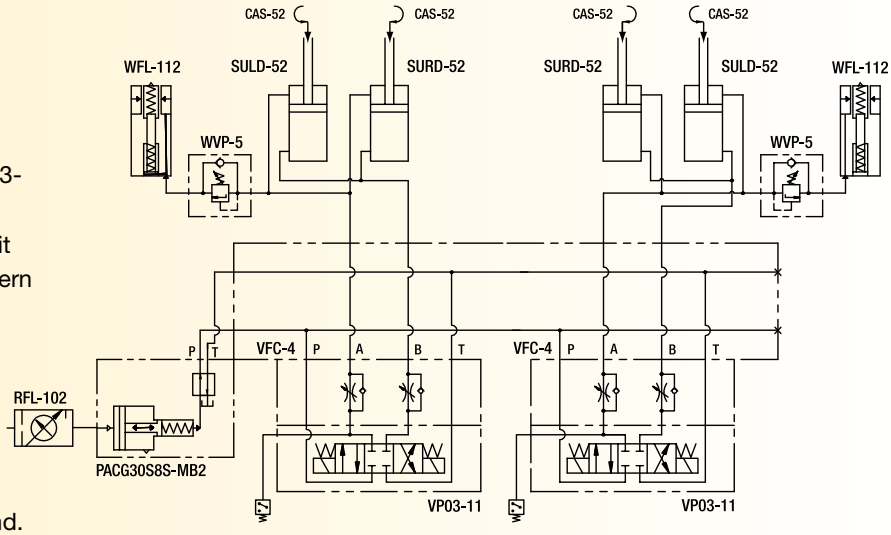
Luftbetriebene Pumpe mit Handventil

Dieses System verwendet eine luftbetriebene Pumpe vom Typ PASG5002SB Turbo II mit einem VMMD-01-Handventil zur Steuerung eines unabhängigen Spannkreislaufs mit einfachwirkenden Schwenkspannzylindern und Werkstückbefestigungen. Ein VDP-1-Kontrollmodul in der Ventilsäule sperrt im System den Druck ab. Ein WVP-5-Folgeventil verzögert das Auslösen der Werkstückbefestigung, bis der Schwenkspannzylinder gespannt ist.



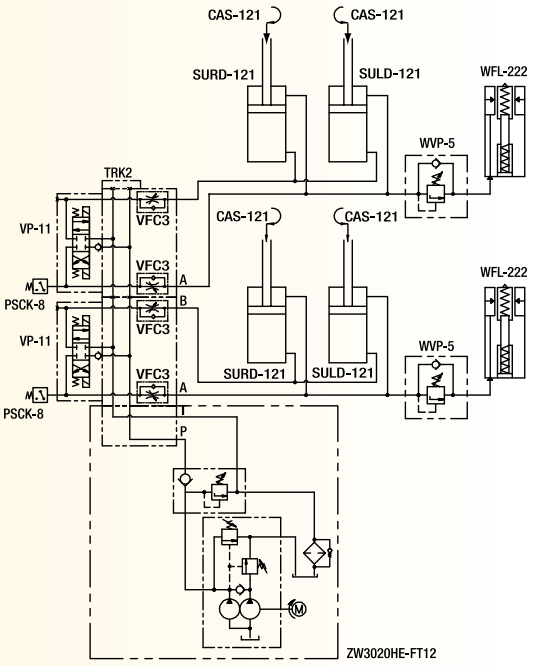
Luftbetriebene Pumpe mit Doppelmagnetventilen

Dieses System verwendet eine luftbetriebene Pumpe vom Typ PACG30S8S-MB2 Turbo II mit zwei VP03-11-Magnetventilen zur Steuerung von zwei unabhängigen Spannkreisläufen mit doppeltwirkenden Schwenkspannzylindern und Werkstückbefestigungen. Drosselventile in der Ventilsäule ermöglichen die Regelung der Antriebsgeschwindigkeit des Zylinders. Folgeventile verzögern das Auslösen der Werkstückbefestigungen, bis die Schwenkspannzylinder gespannt sind.



Elektropumpe mit Doppelmagnetventilen

Dieses System verwendet eine Elektropumpe vom Typ ZW3020HE-FT12 mit zwei VP-11-Magnetventilen zur Steuerung von zwei unabhängigen Spannkreisläufen mit doppeltwirkenden Schwenkspannzylindern und Werkstückbefestigungen. In die Ventile integrierte Drosseln ermöglichen die Regelung der Antriebsgeschwindigkeit des Zylinders. Druckschalter am Spannkreislauf ermöglichen Bestätigung des Spanndrucks. Folgeventile verzögern das Auslösen der Werkstückbefestigungen, bis die Schwenkspannzylinder gespannt sind.



Ventile

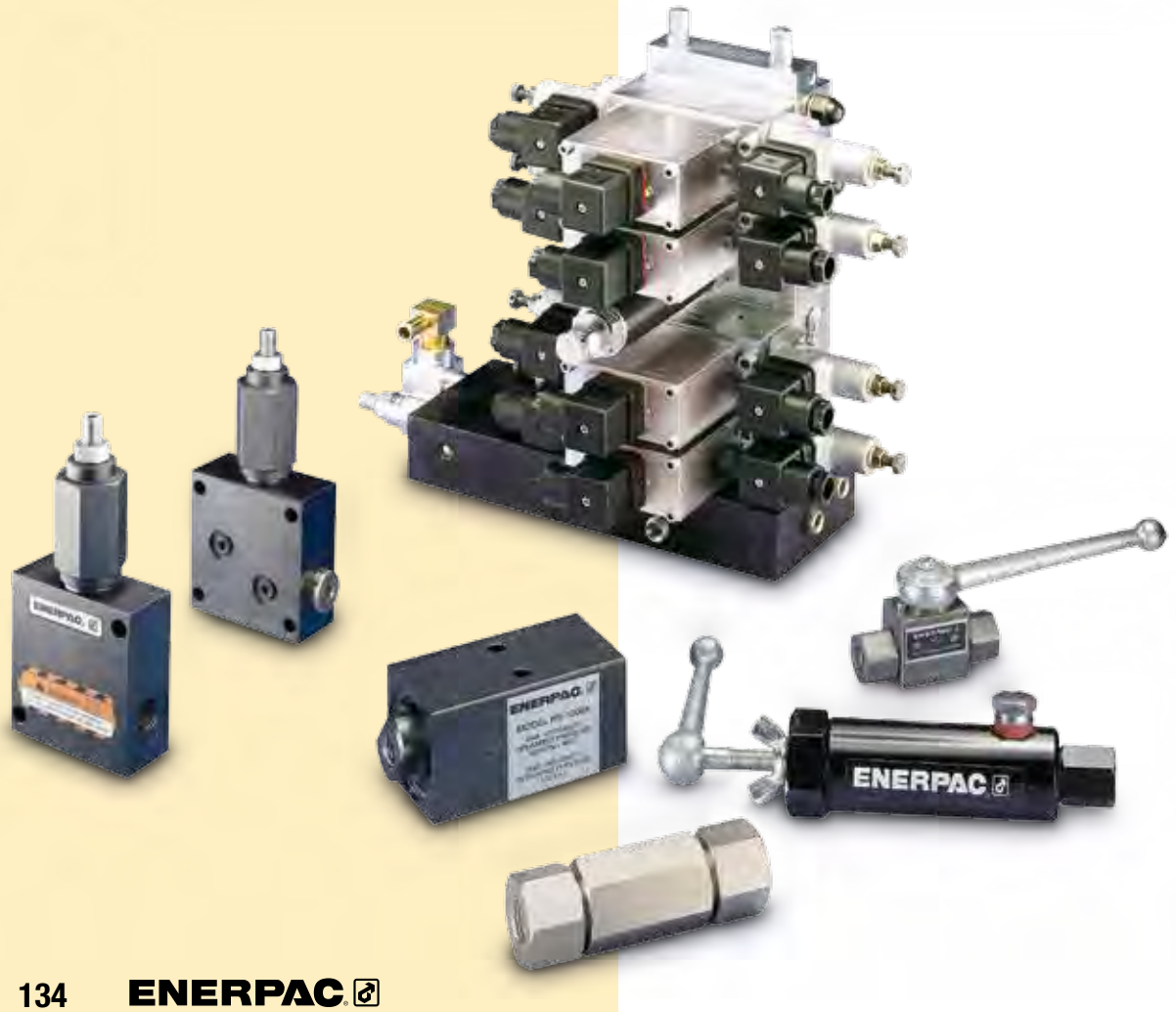
Technische Unterstützung

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

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

197

Zur Steuerung des Betriebs Ihrer Spanntechnik müssen viele spezielle Wegeventile sowie Druck- und Volumenstromsteuerventile eingesetzt werden. Als Ergänzung zu jedem Hydrauliksystem bietet Enerpac ein komplettes Sortiment an Ventilkomponenten an. Sie haben die Wahl aus manuell oder elektrisch betätigten Wegeventilen, zahlreichen Druckreduzier- und Stromregelventilen sowie Spezialventilen zur Steuerung und Automatisierung Ihrer Anwendung.



	▼ Serie	▼ Seite	
Magnetsitzventile	VP	136	
Druckschalter, Stromregelventile	PSCK VFC	137	
Druckreduzierventile	PRV	138, 154	
Zugstangen, Anschlussblöcke und -verteiler	TRK WM, PB	139	
Elektromagnetische und luftbetriebene 2-Wegesitz-ventile	VA, VS, VD	140	
Magnetsitzventile, D03/CETOP3	VP03	141	
Elektromagnetische Ventile D03 mit Zubehör	VE	142	
Manuelle D03/CETOP3 Ventile	VMM VMT	143	
Verkettungsblöcke	MB	144	
Modulare Magnetventile	VE	146 - 147	
Handbetätigte 3-Wegesitzventile	V	148 - 149	
Handbetätigte 4-Wege-Steuerventile	V	150 - 151	
Folgeventile	MVP WVP, V	152	
Vorgesteuerte Rückschlagventile	MV, V	153	
Stromregelventile	VFC	155	
Zusatzventile	MH, HV PLV, V	156 - 157	
Luftventile und Zubehör	V, VA, VR, RFL, QE	158 - 159	

Abgebildet: VP-12



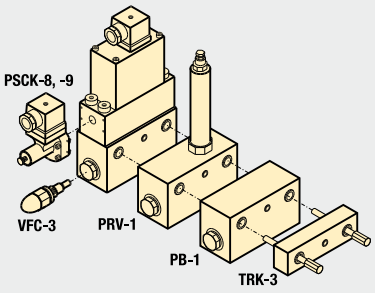
VP-Serie

Magnet-Wegeventile bestimmen die Richtung des Ölflusses zu jedem Zylinderanschluss.

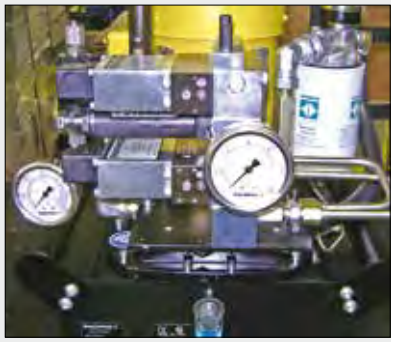
Anwendung

Die Ventile der VP-Serie mit allen Optionen werden in der unten stehenden Abbildung und dem Foto gezeigt. Mit einem Code 12 Anschlussblock (siehe Seite 117-121) lassen sich diese Ventile schnell und einfach an Ihre Enerpac-Pumpe der Serie ZW montieren. Verwenden Sie einen WM-10 Anschlussblock zur Rohrleitungsmontage dieser Ventile.

VP-Serie



Ventile der Enerpac VP-Serie, auf einen 12-fach Verteiler montiert, auf einer Spannpumpe der ZW-Serie



Magnetische Wegeventile

- 2-Wege-Sitzventil zur Vermeidung jeglicher Lecks
- Standardmäßig eingebautes Rückschlagventil
- Hohe Schaltfrequenz
- Verkettbar bis zu 8 Ventilen
- 17-350 bar Betriebsdruck
- Nenndurchfluss 7 L/min bei 350 bar
- Nenndurchfluss 15 L/min bei 0 bar
- G1/4 Zoll Ölanschlüsse und eingebaute Filtration
- Verfügbar für 24 DC-V und 110 AC-V.

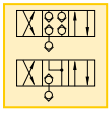
Druck: 350 bar

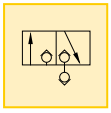
Max. Durchfluss: 15 L/min

GB **Modular directional valves**

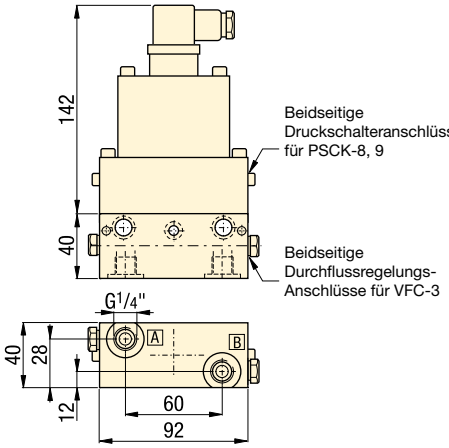
F **Electrodistributeurs**

I **Elettrovalvole modulari**





VP-Serie



Optionen

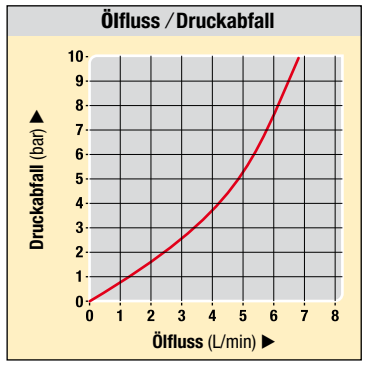
WM-10 Anschlussblock
139 ▶



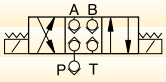
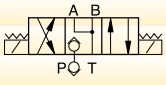
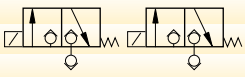
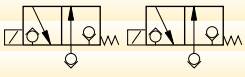
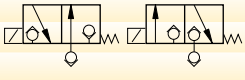
TRK-Serie Zugstangen
139 ▶



Ölfluss / Druckabfall



Produktauswahl

Spannung bei Stromstärke bei 50/60 Hz	Modell-nummer	Schaltstellungen	Verwendung mit Zylinder(n)
▼ 4/3 Geschlossene Mittelstellung			
24 DC-V bei 1,13 A	**VP-11**		1x Doppeltwirkend
110 AC-V bei 500 mA	**VP-12**		1x Doppeltwirkend
▼ 4/3 Schwimmende Mittelstellung			
24 DC-V bei 1,13 A	**VP-21**		1x Doppeltwirkend
110 AC-V bei 500 mA	**VP-22**		1x Doppeltwirkend
▼ 3/2 Geschlossene Normalstellung			
24 DC-V bei 1,13 A	**VP-31**		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
110 AC-V bei 500 mA	**VP-32**		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
▼ 3/2 Normalstellung offen			
24 DC-V bei 1,13 A	**VP-41**		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
110 AC-V bei 500 mA	**VP-42**		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
▼ 3/2 1 Anschluss Normalstellung geschlossen, 1 Anschluss Normalstellung offen			
24 DC-V bei 1,13 A	**VP-51**		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
110 AC-V bei 500 mA	**VP-52**		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.

Hinweis: DIN 43650 Stecker im Lieferumfang enthalten. Ventilgewicht 3,0 kg

Druck: 350 bar

Durchfluss: 7 l/Min. bei 350 Bar

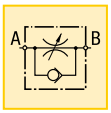
Spannung: 115 AC-V, 24 DC-V

(GB) **Pressure switches**

(F) **Pressostats**

(I) **Pressostati**





Zur Steuerung Ihres Hydrauliksystems

- Direkt an VP-Serie montierbar modulare Ventile
- Montage in Rohrleitungen
- Kassetten-Stromregelventil und Druckschalter können für den Einsatz in Rohrleitungen mittels Flanschmontage installiert werden
- PSCK-Modelle mit arretierbarer Stellschraube.

Abgebildet: PSCK-8, VFC-3



Optionen

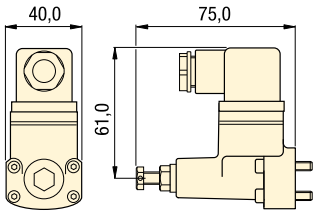
PB-1 Anschluss-verteiler
139



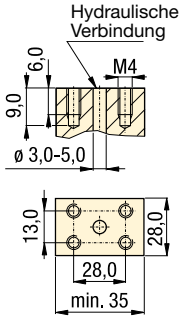
Druckreduzier-ventile
138



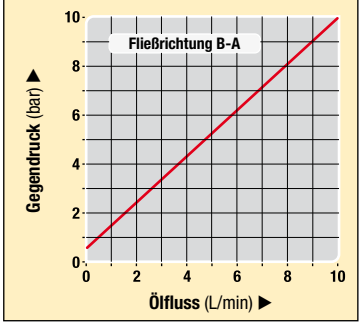
PSCK-8, 9



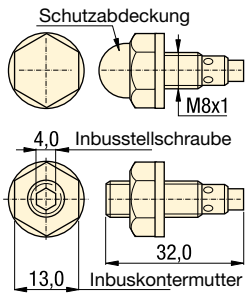
PSCK-8, 9 Montageabmessungen



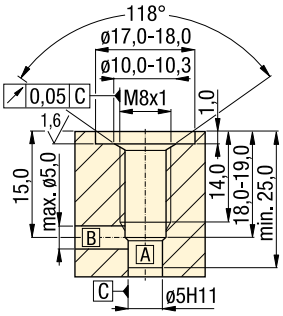
VFC-3 Gegendruck / Rücklauf



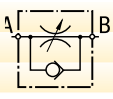
VFC-3



VFC-3 Montageabmessungen



Produktauswahl

Ventilspannung bei Stromstärke	Modell-nummer	Anlagen-schema	Druck-bereich	Totzone	Max. Ölfluss
bei 50/60 Hz			bar	bar	L/min
▼ **Druckschalter**					
24 DC-V bei 2 A 115 AC-V bei 2 A	**PSCK-8**		100 - 350	18 - 35	7
▼ **Druckschalter**					
24 DC-V bei 2 A 115 AC-V bei 2 A	**PSCK-9**		20 - 210	6 - 15	7
▼ **Stromregelventil**					
Einschraub- Drossel- Ventil	**VFC-3**		0-350	–	7

PSCK-8, 9

Einstellbare Druckschalter öffnen oder schließen elektrische Kontakte, sobald der gewünschte Druckwert erreicht ist.

Anwendung

Zur Öffnung oder Schließung eines Stromkreises, sobald der Soll-Druckwert erreicht ist. Der Stromkreis dient zur Steuerung weiterer Arbeitszyklen, wie die Betätigung von Steuerventilen oder die Beendigung eines Arbeitszyklus. Direkt in die Ventile der Enerpac VP-Serien montierbar.

VFC-3

Einschraub-Drosselventil zur Steuerung des Ölflusses zum Hyraulikzylinder.

Anwendung

Wird zur Steuerung der Zylindergeschwindigkeit in Hydraulikkreisläufen verwendet. Lässt sich direkt in Ventile der Enerpac VP-Serie oder individuell gefertigte Anschlussblöcke montieren.

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



Abgebildet: PRV-1



Genaue Steuerung des hydraulischen Drucks

- Verkettung modularer Ventile der VP-Serie
- Verkettbar für mehrere Drücke innerhalb einer Ventilgruppe
- Stellknopf arretierbar
- Genaue Drucksteuerung.

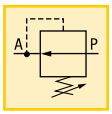
Druck: 350 bar

Durchfluss: 7 L/min

GB Pressure reducing valves

F Valve de pression réglable

I Valvole regol. di pressione



PRV-Serie

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

Anwendung

Dieses Ventil wird eingesetzt, um mit nur einer hydraulischen Versorgung einen Primärkreis mit hohem Druck sowie einen Sekundärkreis mit niedrigem Druck zu gewährleisten. PRV-1-Ventile können zwischen Ventilen der VP-Serie angeflanscht werden.

Optionen

VP-Serie Wegesitzventile 136 ▶



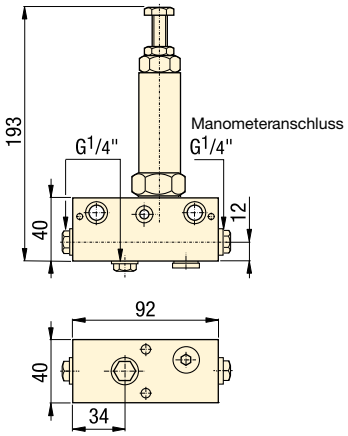
Druckschalter 188 ▶



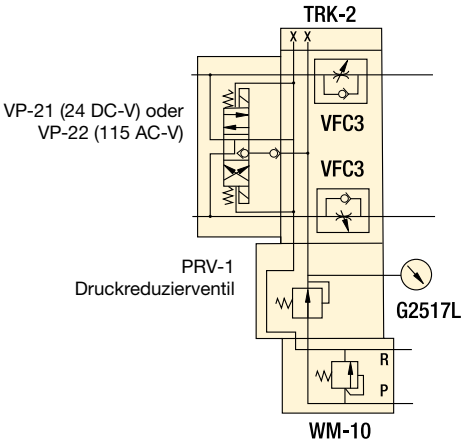
TRK-Serie Zugstangen 139 ▶



PRV-1, PRV-5



Beispiel für die Verkettung von Ventilen



▼ *PRV-1 an Anschlussblock WM-10 angeschlossen.*



Produktauswahl

Montagetyp	Einstellbarer Druckbereich	Max. Druck	Modellnummer	Ölanschlüsse	Max. Ölfluss	
	bar	bar		BSPP	L/Min	kg
VP-Serie	30 - 300	350	**PRV-1**	G1/4 Zoll	7	1,6
VP-Serie	75 - 138	350	**PRV-5**	G1/4 Zoll	7	1,6

Montage: 1-8 VP Ventilstationen

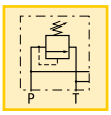
Druck: 350 bar

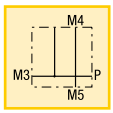
Durchfluss: 15 L/min

GB Tie rods, manifolds

F Vis de montage de distrib.

I Viti per montaggio valvole





Optionen

Druck-schalter 188



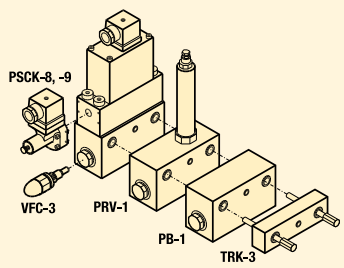
Wegeventile der VP-Serie 130



Manometer 189



VP-Serie



Vereinfacht Montage der Ventile und des Zubehörs

TRK-Serie Zugstangen

- Für den Aufbau von 1-8 Ventilen der VP-Serie
- Leckölfreier Ventilaufbau
- G1/4 Zoll Ölanschluss

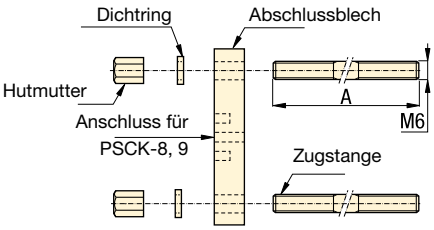
WM-10 Anschlussblock

- Ermöglicht die Rohrleitungsmontage von Ventilen der VP-Serie
- Eingebautes, verstellbares Druckbegrenzungsventil
- G1/4 Zoll Ölanschluss

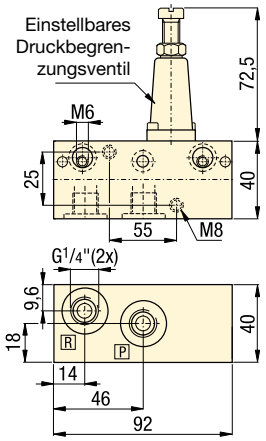
PB-1 Anschlussverteiler

- Stellt 3 zusätzliche Druckleitungen zur Verfügung
- G1/4 Zoll Ölanschluss.

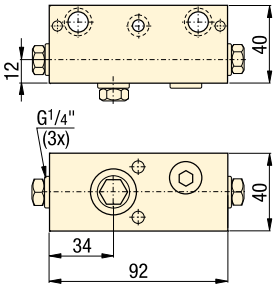
TRK



WM-10



PB-1



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



TRK-Serie

Zugstangenhalterung Enerpac Modulare Ventile der VP-Serie am WM-10-Anschlussblock, an das 1-8 VP-Ventilstationen anschließbar sind.

WM-10

Der Anschlussblock ermöglicht die Rohrleitungsmontage der modularen Ventile der VP-Serie abseits der Pumpe. Der Anschlussblock verfügt über ein eingebautes, einstellbares Druckbegrenzungsventil

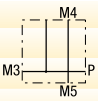
PB-1

Der Anschlussverteiler stellt drei zusätzliche Druckanschlüsse z. B. für weitere Leitungen oder Zubehör wie einen Manometer zur Verfügung. Halterungen zwischen den modularen Ventilstationen der VP-Serie mit Zugstangen der TRK-Serie

Produktauswahl

Anzahl der verkettbaren Wegeventile der VP-Serie	Modell-nummer	Zug-stangen-länge A	Befesti-gungs-gewinde
		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

Produktauswahl

Öl-anschlüsse	Modell-nummer	Hydraulik schema	Max. Druck
BSPP			bar
▼ Anchlussblock mit Druckbegrenzung			
2x G1/4 Zoll	WM-10		350
▼ Anschlussverteiler (P-Anschluss)			
3x G1/4 Zoll	PB-1		350

Zugstangenhalterung, Ventile der VP-Serie und Verteiler mit Zubehör, leckölfrei angeschlossen.



Abgebildet: VST-1401D, VSS-2210D



VSS-, VST-Serie

Magnetische und druckluftbetriebene vorgesteuerte Wegeventile. Leckölfreie Sitzventile steigern die Systemeffizienz. Erhöht die Lebenszeit Ihrer Spannpumpe, da interne Ventillecks reduziert werden.

Anwendung

Aus- und Einfahren für einfach- und doppeltwirkende Zylinder. Die Ventile benötigen Rückschlagventile für die Schaltüberdeckung. Sie lassen sich durch Blockieren des Anschlusses B für denselben unabhängigen Betrieb mit einfachwirkendem Zylinder installieren.

Leckfreie Sitzventil erhöhen die Effizienz

- Sitzventil zur Vermeidung jeglicher Lecks
- 4 Wege, 2 Positionen, schwimmende Mittelstellung oder Normalstellung offen
- D03 oder CETOP 3 Lochbild
- DIN-normierte Gleichrichterstecker zum einfachen Anschluss an Pumpen
- Bei druckluftbetriebenen Modellen keine Stromversorgung erforderlich
- Einschließlich O-Ringen und Befestigungsbolzen
- SAE Flanschanschlüsse vereinfachen die Installation
- Eingebautes Rückschlagventil sorgt für positive Schaltüberdeckung.

Druck: 0 - 350 bar

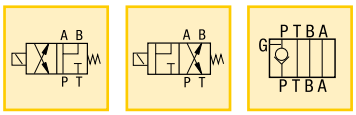
Durchfluss: Max. 11 L/min

Spannung: 115 AC-V, 24 DC-V

GB **Poppet valves**

F **Electrodistributeurs**

I **Elettrovalvole**



Optionen

D03 Verteiler MB-Serie
144



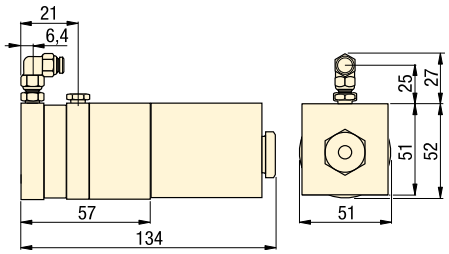
Verschraubungen
194



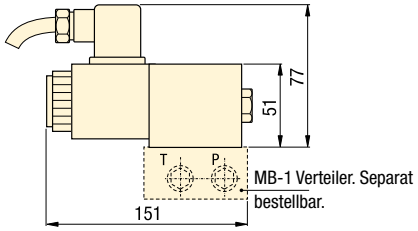
Wichtig

Zur Anwendung in Mehrkreissystemen wird das eingebaute Rückschlagventil VD1P zur Vermeidung von Druckabfällen im Haltekreis empfohlen. Bestellen Sie den Bolzensatz BKD-71 zur Montage des VD1P mit den VAS-/VSS-/VST-Ventilen.

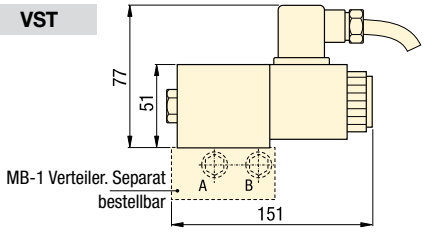
VAS, VAT



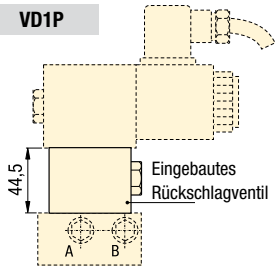
VSS



VST



VD1P



Produktauswahl

Ventil Fließweg	Spannung Elektromag. bei Stromstärke bei 50/60 Hz	Modell-nummer	Hydraulik-symbol	Druck-bereich bar	Druck-abfall [1] bar	Max. Ölfluss L/min
▼ **Magnetsitzventile – Normalstellung offen**						
4 Wege, 2 Positionen	4,1 - 6,8 bar	**VAS-0710D**		0-350	12	11,3
4 Wege, 2 Positionen	24 DC-V bei 1,6 A	**VSS-1410D**		0-350	12	11,3
4 Wege, 2 Positionen	115 AC-V bei 0,4 A	**VSS-2210D**		0-350	12	11,3
▼ **Magnetsitzventile – Normalstellung geschlossen**						
4 Wege, 2 Positionen	42-70 bar max.	**VAT-0710D**		0-350	12	11,3
4 Wege, 2 Positionen	24 DC-V bei 1,6 A	**VST-1410D**		0-350	12	11,3
4 Wege, 2 Positionen	115 AC-V bei 0,4 A	**VST-2210D**		0-350	12	11,3
▼ **Eingebautes Rückschlagventil**						
–	–	**VD1P**		0-350	0	11,3

[1] Druckabfall von P-A oder P-B bei einem maximalen Öldurchfluss von 11 l/Min.

VSS-2210D direkt auf Turbo Luftbetriebene pumpe zum Einsatz an einer kraftschlüssigen Spannvorrichtung.



Druck: 0 - 350 bar

Durchfluss: 6 - 57 L/min

Spannung: 24 DC-V, 110 AC-V

GB **Solenoid valves**

F **Electrodistributeurs**

I **Elettrovalvole**

Optionen

D03 Verteiler MB-Serie

144



Verschraubungen

194



VP03 Wegeventile und Zubehör

- D03/CETOP 3 Lochbild
- Wegeventile
- Vorgesteuertes Rückschlagventil
- 2-Wege-Flusssteuerung
- Druckreduzierventil

Abgebildet: VP-03



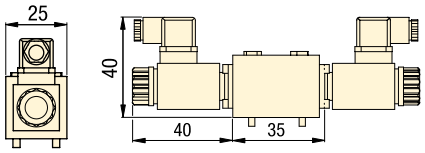
VP03-Serie

VP03-Ventile sind leckölfreie, elektromagnetisch betriebene Sitzventile.

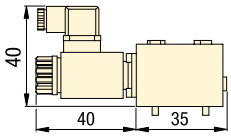
Anwendung

Zur Steuerung des Ausfahrens und Einfahrens von einfach- und doppeltwirkenden Zylindern.

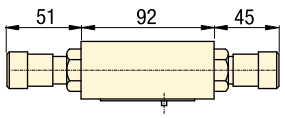
VP03-11, 12, 21, 22



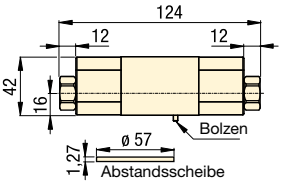
VP03-51, 52



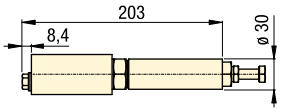
VFC-4



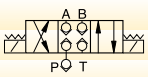
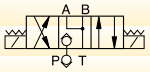
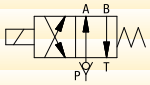
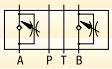
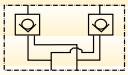
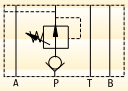
VD2P



PRV-6, PRV-7



Produktauswahl

Ventil Fließweg	Spannung Elektromag. 50/60 Hz	Modell-nummer	Hydraulik-symbol	Druck-bereich bar	Max. Öl-fluss L/min
4/3 geschlossene Mittelstellung	24 DC-V	**VP03-11**		0-350	19
4/3 geschlossene Mittelstellung	110 AC-V	**VP03-12**		0-350	19
4/3 schwimmende Mittelstellung	24 DC-V	**VP03-21**		0-350	19
4/3 schwimmende Mittelstellung	110 AC-V	**VP03-22**		0-350	19
4 Wege / 2 Positionen	24 DC-V	**VP03-51**		0-250	15
	110 AC-V	**VP03-52**		0-250	15
Doppelte Durchflussregelung	–	**VFC-4**		0-350	38
Doppelt vorgesteuert Rückschlagventil	–	**VD2P**		0-350	57
Druckreduzierventil	–	**PRV-6**		30-300	12
	–	**PRV-7**		5-138	6

Wichtig

Ventile der Serie VP03 sind leckölfrei und lassen sich mit Elektropumpen mit Druckabschaltung und druckluftbetriebenen Turbo-II-Pumpen einsetzen.

VP03-11 Ventil an PASG-3002SB Turbopumpe.



Abgebildet: VEX-11 Ventil



VE-Serie

Schieber-Magnetventile und Steuermodule werden in Kreisläufen eingesetzt, wo kein leckölfreier Betrieb erforderlich ist.

Anwendung

Zur Steuerung des Ausfahrens und Einfahrens von einfach- und doppeltwirkenden Zylindern. Mittels des doppelten Rückschlagventils lässt sich ein Sperrdruck in einer Gruppe von Zylindern erzeugen. Durch die doppelte Durchflussregelung lassen sich Aus- und Einfahrgeschwindigkeit der Zylinder unabhängig steuern. Das Druckreduzierventil senkt den Druck im Kreislauf unter den Druck der Hauptpumpe.

VEX-11 Ventil bei ZW5020HG-FT21 Pumpe.



D03 Wegeventil und Zubehör

- D03 Lochbild
- Wegeventile
- Vorgesteuertes Rückschlagventil
- 2-Wege-Flusssteuerung
- Druckreduzierventil.

Druck: 0 - 350 bar

Durchfluss: 0,8 - 4,0 L/min

Spannung: 24 DC-V

GB Solenoid valves

F Electrodistributeurs

I Elettrovalvole

Optionen

D03 Verteiler MB-Serie 144 ▶



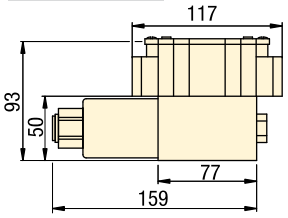
Verschraubungen 194 ▶



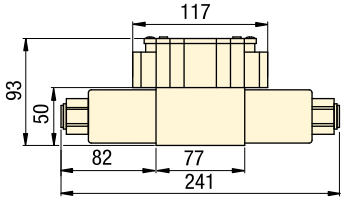
Wichtig

Verwenden Sie zum Druckerhalt in einem Spannkreis das Ventil VEX11 mit dem Prüfmodul VD2P. Verwenden Sie keine D03 Schieberventile mit Druckabschaltpumpen.

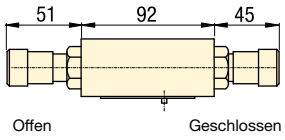
VEW-11



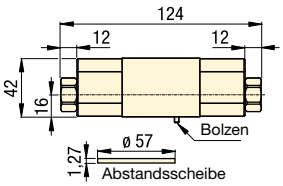
VET-11, VEX-11



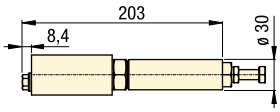
VFC-4



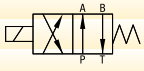
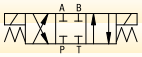
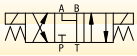
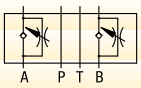
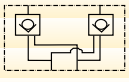
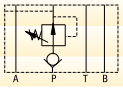
VD2P



PRV-6, PRV-7



Produktauswahl

Schaltstellungen	Spannung Elektromag. 50/60 Hz	Modell-nummer	Hydraulik-symbol	Druck-bereich bar	Druck-abfall bar	Max. Ölfluss L/min
4 Wege, 2 Positionen	24 DC-V 1,32 A	VEW-11		0-350	9	2,1
4/3 geschlossene Mittelstellung	24 DC-V 1,32 A	VET-11		0-350	10	2,1
4/3 schwimmende Mittelstellung	24 DC-V 1,32 A	VEX-11		0-350	12	2,1
Doppelte Durchflussregelung	–	VFC-4		0-350	–	2,6
Doppelt vorgesteuert Rückschlagventil	–	VD2P		0-350	14	4,0
Druckreduzierventil	–	PRV-6 PRV-7		30-3000 5-138	–	0,8

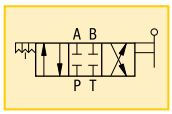
Druck: 350 bar

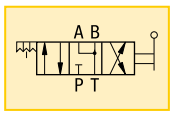
Durchfluss: 0,8 - 4,0 L/min

GB **Manual valves**

F **Distributeurs à 4 voies**

I **Valvole manuali**





Optionen

VD1P, eingebautes Rückschlagventil

◀ 140

D03 Verteiler

144 ▶



Schläuche und Kupplungen

192 ▶



Verschraubungen

194 ▶



Wichtig

Zur Anwendung in Mehrkreissystemen wird das eingebaute Rückschlagventil VD1P zur Vermeidung von Druckabfällen im Haltekreis empfohlen.

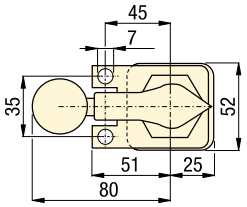
Auf Seite 145 finden Sie die Angaben zu den Befestigungsbolzen.

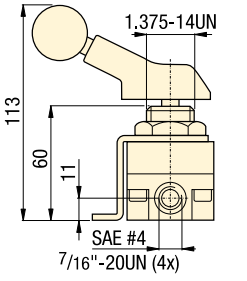
Der Rücklaufdruck (Tank) darf 17 bar nicht überschreiten.

Manuelle Steuerung für einfach- und doppeltwirkende Zylinder.

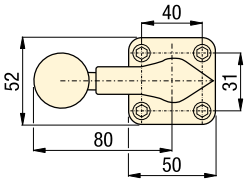
- Fast leckölfreie Dichtung
- 4 Wege, 3 Positionen
- Gerastete Hebelpositionen
- Niedrige Betätigungskraft von 5 kg, auch bei vollem Druck
- Hebel lässt sich für angereihte Ventilmontage verlegen
- Kompakte Größe, lässt sich daher zur Steuerung eines Kreislaufs direkt auf Spannvorrichtung montieren
- D03/CETOP 3 Lochbild.

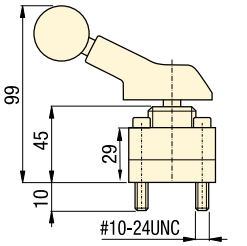
VMTD-001, 003



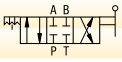


VMMD-001, -003





Produktauswahl

Ventil-installations-typ	Befestigungs-bolzen im Lieferumfang	Öl-anschlüsse	Modell-nummer	Hydraulik-symbol	Druck-bereich bar	Druck-abfall [1] bar	Max. Ölfluss L/min
▼ **4-Wege-, 3-Positions-Steuerventile**							
Tafeleinbau	–	SAE #4	**VMTD-001**		0-350	4,8	17
D03/CETOP 3	#10-24UN	–	**VMMD-001**		0-350	4,8	17
Tafeleinbau	-	SAE #4	**VMTD-003**		0-350	4,8	17
D03/CETOP 3	#10-24UN	–	**VMMD-003**		0-350	4,8	17

[1] Druckabfall von P-A oder P-B bei einem maximalen Öldurchfluss von 17 l/Min.
Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.

www.enerpacwh.com

Abgebildet: VMMD-001, VMTD-001



VMM- und VMT-Serie

Manuelle Wegeventile für einfach- und doppeltwirkende Zylindersteuerung. Die geläppten Oberflächen der Druckdichtung bieten eine fast komplette Leckölfreiheit.

Die VMTD-Serie verfügt über Ölanschlüsse mit Gewinde und eine abnehmbare Halteklammer zum Tafeleinbau.

Anwendung

Tafeleinbau an Spannvorrichtungen zur Steuerung einzelnen Kreisläufe. Der gesperrte Druckanschluss in der Mitte ermöglicht bedarfsgerechten Pumpen ein energiesparendes Abschalten. Die Ventile benötigen Rückschlagventile zur positiven Schaltüberdeckung.

Mehrere, auf Spannvorrichtungen montierte VMTD-001 Ventile, kurz bevor sie auf die Werkzeugmaschine installiert wurden.



Abgebildet: MB-4, MB-1



MB-Serie

Verkettungsblöcke für eine oder mehrere Stationen ermöglichen die Installation formschlüssiger Steuerventile der Serie VSS und VST oder anderer D03/CETOP 3-Ventile. Ideal für Anwendungen, für die mehrere Zylinder unabhängig voneinander steuerbar sein müssen.

Wenn mehrere Zylinder unabhängig voneinander steuerbar sein müssen

- Verkettungsblöcke für mehrere Stationen mit SAE- oder CETOP 3-Anschluss erleichtern die Installation
- Lochbilder für:
  VSS- und VST-Ventile (D03 oder CETOP 3);
  VE-Ventile (D03 oder CETOP 3);
  VP03-Ventile (D03 oder CETOP 3);
  VMMD-Ventile (D03 oder CETOP 3)
- Die Verkettungsblöcke ermöglichen den Einsatz von Zubehör wie Druckschaltern und Manometern.

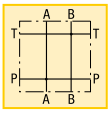
Montage: 1 - 4 Ventile

Druck: 350 bar

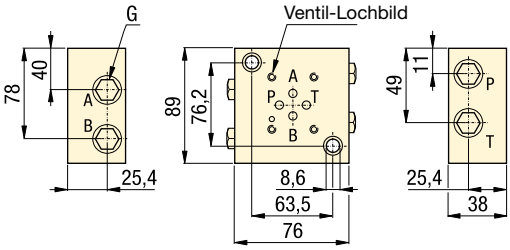
GB **Valve manifold**

F **Manifolds**

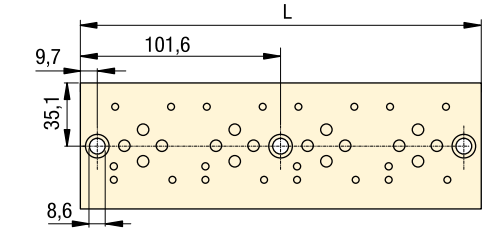
I **Manifold per valvole**

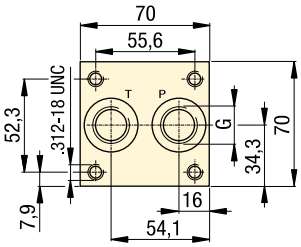


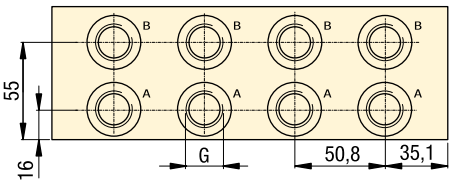
MB-1, MB-12



MB-2, -22, MB-4, -42







Optionen

Ventile der Serie VSS, VST 140



Druckschalter 188



Manometer und Zubehör 190



Verschraubungen 194



Wichtig

Verwenden Sie MC-1 (D03) oder MC-3 (CETOP 3) Abdeckplatten zum Abdichten der nicht benötigten Stationen.

Jede unbenutzte Ventilstation eines Verkettungsblocks muss mit einer MC-1 Abdeckplatte abgedichtet werden.



Produktauswahl

Ventillochbild	Anzahl der Ventil-stationen	Modell-nummer	Ölanschluss Abdeckplatte G	Abdeckplatte Modell-nummer *	Verkettungs-block L mm	kg
▼ Verkettungsblock eine Station						
CETOP 3	1	**MB-12**	G1/4 Zoll	–	–	0,5
D03	1	**MB-1**	SAE #4	–	–	0,5
▼ Verkettungsblöcke Mehrfachstationen						
CETOP 3	2	**MB-22**	G3/8 Zoll	MC-3	121	1,5
D03	2	**MB-2**	SAE #8	MC-1	121	1,5
CETOP 3	4	**MB-42**	G3/8 Zoll	MC-3	222	2,8
D03	4	**MB-2**	SAE #8	MC-1	222	2,8

* **Hinweis:** - Abdeckplatte MC-1 Verkettungsblock bitte separat bestellen • Einschließlich Dichtung und Befestigungs-bolzen.

GB **Tie rods**

F **Kits de montage robinet**

I **Viti per montaggio valvole**

Optionen

VD1P, eingebautes Rückschlagventil
◀ 140



D03 Verteiler
◀ 144



Schläuche und Hydraulikkupplungen
192 ▶



Verschraubungen
194 ▶



Wichtig

Der Montagebolzen muss mindestens 9,5 mm in den Verkettungsblock ragen. Ziehen Sie die Muttern nach der Installation auf 5 Nm an.

Addieren Sie zur Berechnung der erforderlichen Bolzenlänge die Länge des Wegeventils und jedes weiteren Moduls in der Ventilgruppe. Addieren Sie 20 mm zur Summe. Die Montagebolzen müssen auf diese Gesamtlänge abgeschnitten werden.

Verwenden Sie Stehbolzensätze, um die richtige Bolzenlänge zu gewährleisten

- Bolzenlänge ist einfach zuzuschneiden
- Die Bolzenmuttern vereinfachen die Installation
- Montieren Sie die Bolzen auf den Block, um die Positionierung der Ventilkomponenten zu vereinfachen.

Beispiel

Beschreibung	Modellnummer	Bolzenlänge	
		mm	Zoll
Wegeventil	**VP03-11**	48	1.87
Doppelte Durchflussregelung	**VFC-4**	40	1.57
Dopp. vorgesteuerter Rückschlag	**VD2P**	40	1.57
Bolzenmutter	**VD2P**	10	0.40
Verkettungsblock	**V-19**	10	0.38
Gesamtlänge:		**147**	**5.79**

Produktauswahl

Beschreibung	Modellnummer	Bolzenlänge	
		mm	Zoll
Zoll-Bolzensatz (#10-24) *	**BKD71**	—	7.00
Metrischer Bolzensatz (M5) *	**BKD72**	178	—
▼ Bolzenlängen für Ventile bei Verwendung von Bolzensätzen			
Bolzenmutter	**BKD71, BKD72**	10	0.40
Verkettungsblock	**MB1, MB2, MB3**	10	0.38
Magnetventil	**VAS/VSS/VST**	41	1.63
Magnetventil	**VEW/VET/VEX**	32	1.25
Magnetventil	**VP03**	47	1.87
Manuelles Ventil	**VMMD001/VMMD003**	29	1.13
Druckreduzierventil	**PRV6/PRV7**	40	1.57
Rückschlagventil, bei „P“	**VD1P**	40	1.57
Doppolter vorgesteuerter Rückschlag	**VD2P**	40	1.57
Doppelte Durchflussregelung	**VFC-4**	40	1.57

* Hinweis: Bolzensatz enthält 4 Bolzen und 4 Muttern

Abgebildet: BKD71, BKD72



BKD-Serie

Mit diesen Stehbolzensätzen verfügen Sie sofort über die richtige Bolzenlänge zur Montage der Komponenten Ihrer Ventilgruppe.

Sehen Sie die richtige Länge in der Tabelle nach.

Abgebildet: VEC-15600D, VEC-15000B, VEK-15000B



VE-Serie

Modulare Magnetventile eignen sich insbesondere für Spann- und Produktionsanwendungen.

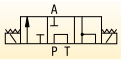
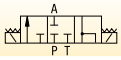
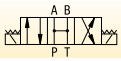
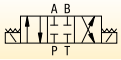
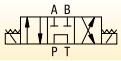
Mit 11 Ventiltypen und 2 Verteilern für die Tauchpumpe von Enerpac oder eine NPT-Rohrleitungsmontage können Sie das benötigte Ventil für fast jede Anwendung „maßschneidern".

Anwendung
Bei Montage auf Anschlussblock ideal für Anwendungen, für die mehrere Zylinder unabhängig voneinander steuerbar sein müssen.

Einzigartige Kombinationsmöglichkeiten

- Druckbegrenzungsventil und zusätzliche vorgesteuerte Rückschlagventile lassen sich ohne externe Verrohrung miteinander verketten Montage an der Rohrleitung oder in der Pumpe
- Befestigungsschrauben gehören zum Lieferumfang jedes modularen Ventils.

Wählen Sie den gewünschten Ventil-Fließweg

Ventiltyp	Für Zylinder	Ventil-code	Hydraulik-symbol
▼ 2-Wege, 2-Positionen (2/2)			
Normalstellung geschlossen	Entlastet *	**VEH**	
Normalstellung offen	Entlastet *	**VEK**	
▼ 3-Wege, 2-Positionen (3/2)			
Normalstellung offen	Einfachwirkend	**VEP**	
▼ 3-Wege, 3-Positionen (3/3)			
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Einfachwirkend	**VEF**	
Geschlossene Mittelstellung	Einfachwirkend	**VEG**	
▼ 4-Wege, 2-Positionen (4/2)			
Ruhestellung einfahren	Doppeltwirkend	**VEE**	
Schwimmende Mittelstellung	Doppeltwirkend	**VEM**	
▼ 4-Wege, 3-Positionen (4/3)			
Offene Mittelstellung	Doppeltwirkend	**VEA**	
Geschlossene Mittelstellung	Doppeltwirkend	**VEB**	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Doppeltwirkend	**VEC**	
Schwimmende Mittelstellung	Doppeltwirkend	**VED**	

* Bei den Ventilmodellen VEH und VEK muss ein Tankanschluss zum Ablassen vorhanden sein.

Produktspezifikationen

Druck-bereich	Max. Ölfluss	Spannung	Stromstärke A	
bar	L/min		Anzugsleist.	Halteleist.
0 - 700	15	24 DC-V bei 50/60 Hz	–	2,5 A
0 - 700	15	115 AC-V bei 60 Hz	3,6 A	1,0 A
0 - 700	15	220/240 AC-V bei 50 Hz	1,3/1,4	0,45/0,53
0 - 700	15	230 AC-V bei 60 Hz	1,8 A	0,50 A

Hinweis: Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.
DIN 43650 Ventilkegel bei Ventilen mit Rohrleitungsmontage im Lieferumfang enthalten.

Stellen Sie Ihre modularen Ventile zusammen

▼ Die Modellnummer eines modulare Magnetventils setzt sich folgendermaßen zusammen:

VEA	-	1	1	600	-	D
1 Ventiltyp		2 Nenn-durchfluss	3 Spannung	4 Zusatz-ventile		5 Verteiler

1 Ventiltyp

- **A** = 4/3 Offene Mittelstellung
- **B** = 4/3 Geschlossene Mittelstellung
- **C** = 4/3 Druckloser Umlauf in Mittelstellung
- **D** = 4/3 Schwimmende Mittelstellung
- **E** = 4/2 Ruhestellung einfahren
- **F** = 3/3 Druckloser Umlauf in Mittelstellung
- **G** = 3/3 Geschlossene Mittelstellung
- **H** = 2/2 Normalstellung geschlossen
- **K** = 2/2 Normalstellung offen
- **M** = 4/2 Schwimmende Mittelstellung
- **P** = 3/2 Normalstellung offen

2 Nenndurchfluss

- **1** = 15 l/Min

3 Ventilspannung

- **1** = 24 DC-V, 50 / 60 Hz
- **2** = 230 V, 1 ph, 50 Hz
- **5** = 115 V, 1 ph, 60 Hz
- **6** = 230 V, 1 ph, 60 Hz

4 Zusatzventile

- **000** = Keine Zusatzventile
- **100** = **VS-11** Nur Druckbegrenzungsventil
- **150** = **VS-11** nur Druckbegrenzungsventil und **VS-51** 3-Wege vorgesteuertes *Rückschlagventil VEF/VEG*
- **160** = **VS-11** nur Druckbegrenzungsventil und **VS-61** 4-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil *VEA/VEB/VEC/VED*
- **500** = **VS-51** nur 3-Wege vorgesteuertes *Rückschlagventil VEF/VEG*
- **600** = **VS-61** nur 4-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil *VEA/VEB/VEC/VED*

5 Verteiler

- **A** = Kein Verteiler
- **B** = Rohrleitungsmontierter Verteiler
- **D** = nur an Pumpe montierter Verteiler *VEA/VEC/VEF*

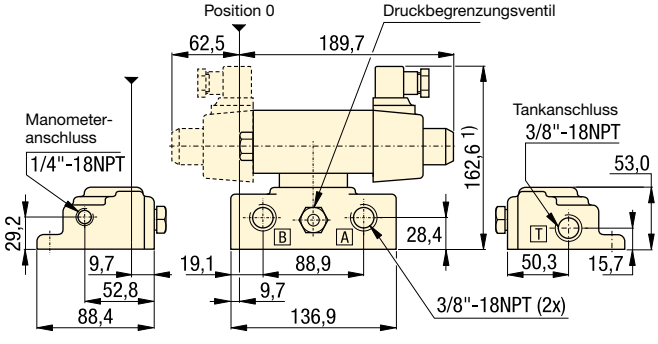
Beispiel

VEA-11600-D ist ein modulares Ventil mit einem 4-Wege-, 3-Positions-Fließweg mit offener Mittelstellung, 24 DC-V, eingebautem vorgesteuerten Rückschlagventil zur Montage an einer Enerpac Pumpe.

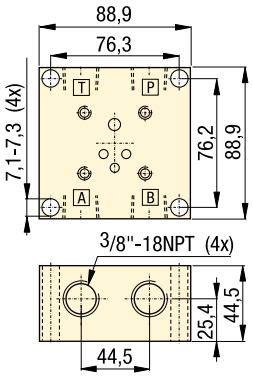
Einschließlich Bolzensatz **BK-2**.

VE-Serie

Modulares Ventil Pumpenmontage



Modulares Ventil Rohrleitungsmontage



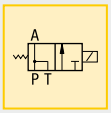
[1] addieren Sie 47 mm je Zusatzventil.
Hinweis: • Der Bolzensatz BK-1 gehört zum Lieferumfang jedes modularen Ventils.

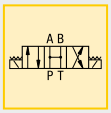
Druck: 0 - 700 bar

Durchfluss: Max. 15 L/min

Spannung: 24, 115, 230 V

GB Solenoid modular valves
F Electrodistributeurs
I Elettrovalvola modulari





Optionen

Manometer und Zubehör
190 ▶



Verschraubungen
194 ▶



Zusatzventile und Bolzensätze

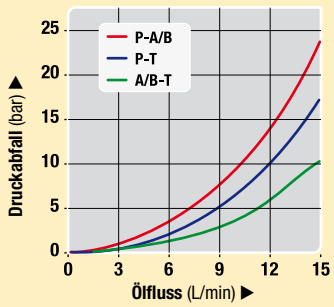
Verwenden Sie das **VS-11** Druckbegrenzungsventil, um die Betriebsdrucksteuerung der Ventile der VE-Serie zu ermöglichen.

Verwenden Sie ein **VS-51** 3-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil, um ein 3-Wege VE-Ventil als Lasthalteventil einzusetzen.

Verwenden Sie ein **VS-61** 4-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil, um ein 4-Wege VE-Ventil als Lasthalteventil einzusetzen.

Verwenden Sie Bolzensätze, um Zusatzventile mit modularen Ventilen zu verketten:
BK-2 für 1 VS Ventil;
BK-3 für 2 VS Ventile.

Druckabfall / Ölfluss



Handbetätigte 3-Wege-Steuerventile *Anwendung und Auswahl*

Abgebildet: VM-2, VM-3



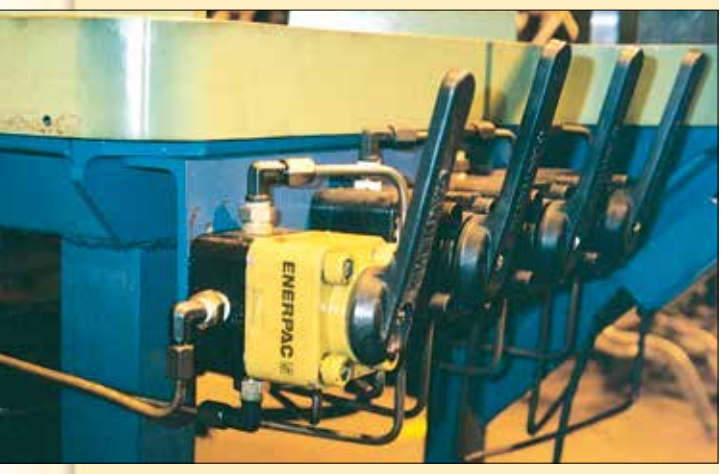
V-Serie

Handbetätigte 3-Wege-, 2-Positions- und 3-Wege-, 3-Positions-Ventile zur Betätigung einfachwirkender Zylinder. Ventile zur Montage in Rohrleitungen enthalten Rücklaufleitungssatz zum Anschluss der Ventile an den Pumpen-Tank.

Anwendung

Ventile mit Pumpenmontage bieten eine zentrale Steuerung der Pumpleistung für die zyklische Betätigung des Zylinders. Die Rohrleitungsmontage der Ventile ist an einer beliebigen praktischen Stelle im System möglich, an der Zylinder gesteuert werden müssen.

Vier manuelle VC-15 Enerpac Ventile auf einer Spannvorrichtung ermöglichen die unabhängige Steuerung mehrerer hydraulischer Kreisläufe.



Zuverlässige Steuerung einfachwirkender Zylinder

- Wegeventile ermöglichen bei Verwendung mit einfachwirkenden Zylindern einen Ausfahr-/Halte-/Einfahrbetrieb
- Rohrleitungs- oder Pumpenmontage mit den meisten Enerpac Pumpen
- Rohrleitungsventile enthalten Rücklaufleitungssatz
- Ventile der VC- und VM-Serie bieten „Sperr-“Option für Lasthalte-Anwendungen.

Wählen Sie die gewünschte Mittelstellung

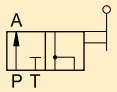
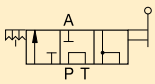
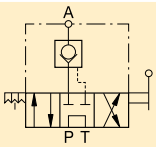
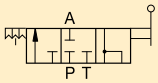
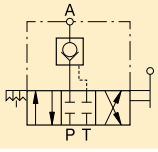
Nicht sperrend
- Verwendung in einfachen Spannkreisen. Abfluss zwischen den Anschlüssen bei Betätigung

Geschlossene Mittelstellung
- Zum Betrieb mehrerer Ventile und Zylinder. Alle Anschlüsse in Mittelstellung geschlossen.

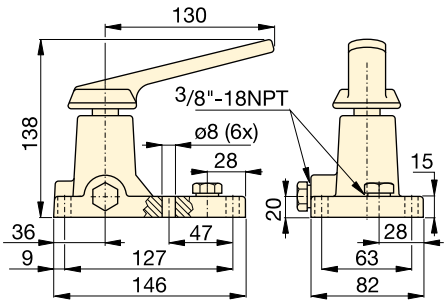
Gesperrte Mittelstellung
- Zur Schaltüberdeckung ohne Druckverluste Eine Zylinderbewegung kann erst wieder erfolgen, wenn das Ventil aus der Halteposition bewegt wird

Druckloser Umlauf in Mittelstellung
- Zum Betrieb eines oder mehrerer Zylinder. In der Mittelstellung wird der Förderstrom zum Tank zurückgeleitet.

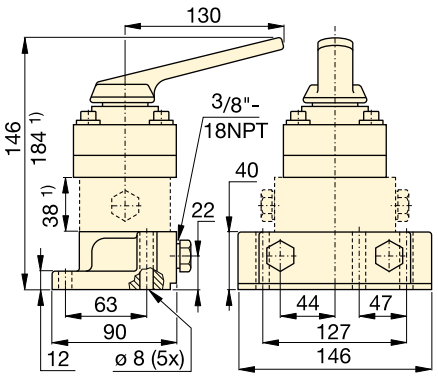
Produktauswahl

Ventiltyp	Stelle Ventilmontage	Modellnummer	Hydraulik-symbol
▼ Handbetätigte 3-Wege, 2-Positionen (3/2)			
–	Pumpe	**VM-2**	
▼ Handbetätigte 3-Wege, 3-Positionen (3/3)			
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Pumpe	**VM-3**	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Rohrleitung	**VC-3**	
▼ Handbetätigte 3-Wege, 3-Positionen (3/3)			
Druckloser Umlauf in Mittelstellung Gesperrt	Pumpe	**VM-3L**	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung Gesperrt	Rohrleitung	**VC-3L**	
Geschlossene Mittelstellung	Rohrleitung	**VC-15**	
Geschlossene Mittelstellung Gesperrt	Rohrleitung	**VC-15L**	

VM-2

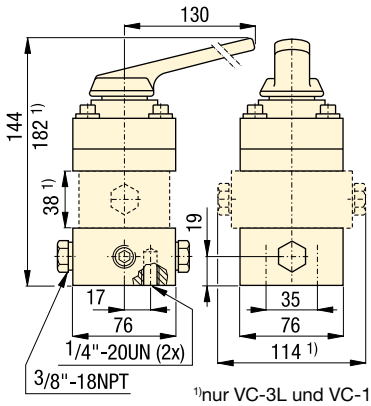


VM-3, VM-3L



1) nur VM-3L

VC-3, VC-3L
VC-15, VC-15L



1)nur VC-3L und VC-15L

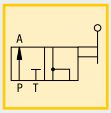
Druck: 0 - 700 bar

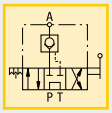
Durchfluss: Max. 17 L/min

GB **3-way directional valves**

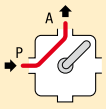
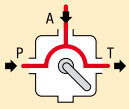
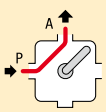
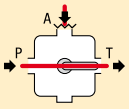
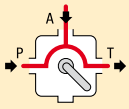
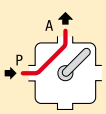
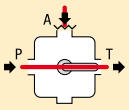
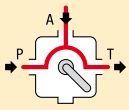
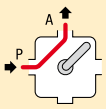
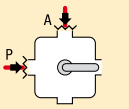
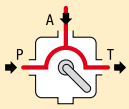
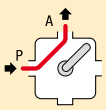
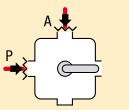
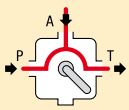
F **Distributeurs à 3 voies**

I **Valvole direzionali, 3-vie**





Produktspezifikationen

Modell nummer	Druck-bereich	Verwendung für Zylinder	Fließwegschema			
			Ausfahren	Halten	Einfahren	
	bar					kg
▼ Handbetätigte 3-Wege, 2-Positionen (3/2)						
VM-2	0-700	Einfachwirkend		–		2,2
▼ Handbetätigte 3-Wege, 3-Positionen (3/3)						
VM-3	0-700	Einfachwirkend				2,1
VC-3	0-700	Einfachwirkend				2,9
▼ Handbetätigte 3-Wege, 3-Positionen (3/3)						
VM-3L	0-700	Einfachwirkend				3,9
VC-3L	0-700	Einfachwirkend				4,7
VC-15	0-700	Einfachwirkend				2,9
VC-15L	0-700	Einfachwirkend				4,7

Optionen

Manometer und Zubehör
190



Schläuche und Kupplungen
192



Verschraubungen
194



Wichtig

Sperrventile

Für Anwendungen, die eine Schaltüberdeckung erfordern, sind die meisten VM- und VC-Ventile mit vorgesteuertem Rückschlagventil einsetzbar. Diese Möglichkeit bietet eine hydraulische Sperrung der Last, bis das Ventil in die Einfahrposition geschaltet ist. Zur Bestellung dieser Eigenschaft fügen Sie der Modellnummer ein „L“ an.

Unterstützung zu Ventilen
Siehe die Grundeinrichtung und Informationen zu Hydraulikventilen in unseren „Gelben Seiten“.
197

Handbetätigte 4-Wege-Steuerventile *Anwendung und Auswahl*

Abgebildet: VC-20, VM-4



V-Serie

Handbetätigte 4-Wege-, 3-Positions-Ventile zum Betrieb zweier doppeltwirkender oder eines einfachwirkenden Zylinders. Ventile zur Montage in Rohrleitungen enthalten Rücklaufleitungssatz zum Anschluss der Ventile an den Pumpen-Tank.

Anwendung

An den Pumpen montierte Ventile bieten eine zentrale Steuerung der Pumpleistung für die zyklische Betätigung des Zylinders. Bei Rohrleitungsmontage an einer beliebigen praktischen Stelle im System, an der Zylinder gesteuert werden müssen.

Manuelle VC-4 Enerpac Ventile zur Steuerung eine hydraulischen Kreislaufs auf einer Paletten-Spannvorrichtung



Zuverlässige Steuerung doppeltwirkender Zylinder

- Wegeventile ermöglichen bei Verwendung mit doppeltwirkenden Zylindern oder zwei einfachwirkenden Zylindern einen Ausfahr-/Halte-/Einfahrbetrieb
- Rohrleitungs- oder Pumpenmontage mit den meisten Enerpac Pumpen
- Rohrleitungsventile enthalten Rücklaufleitungssatz
- Ventile der VC- und VM-Serie bieten „Sperr-“Option für Lasthalte-Anwendungen

Wählen Sie die gewünschte Mittelstellung

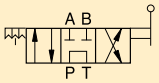
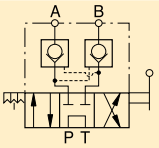
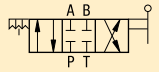
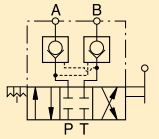
Nicht sperrend
- Verwendung in einfachen Spannkreisen. Abfluss zwischen den Anschlüssen bei Betätigung

Geschlossene Mittelstellung
- Zum Betrieb mehrerer Ventile und Zylinder. Alle Anschlüsse in Mittelstellung geschlossen.

Gesperrte Mittelstellung
- Zur Schaltüberdeckung ohne Druckverluste Eine Zylinderbewegung kann erst wieder erfolgen, wenn das Ventil aus der Halteposition bewegt wird

Druckloser Umlauf in Mittelstellung
- Zum Betrieb eines oder mehrerer Zylinder. In der Mittelstellung wird der Förderstrom zum Tank zurückgeleitet.

Produktauswahl

Ventiltyp	Stelle Ventil-montage	Modell-nummer	Hydraulik-symbol
▼ **Handbetätigte 4-Wege, 3-Positionen (4/3)**			
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Pumpe	**VM-4**	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Rohrleitung	**VC-4**	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung Gesperrt	Pumpe	**VM-4L**	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung Gesperrt	Rohrleitung	**VC-4L**	
Geschlossene Mittelstellung	Rohrleitung	**VC-20**	
Geschlossene Mittelstellung Gesperrt	Rohrleitung	**VC-20L**	

Druck: 0 - 700 bar

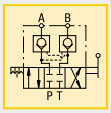
Durchfluss: Max. 17 L/min

GB **4-way directional valves**

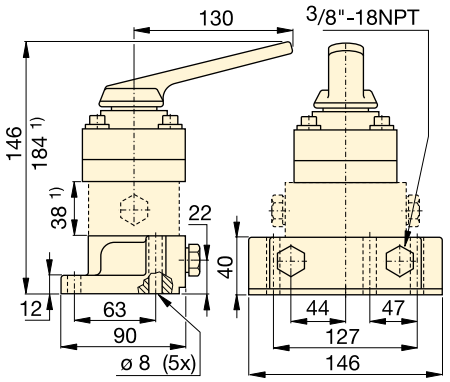
F **Distributeurs à 4 voies**

I **Valvole direzionali, 4-vie**



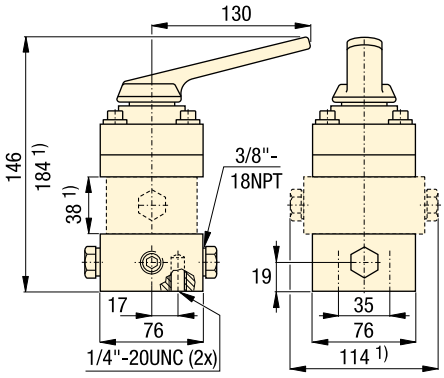


VM-4, VM-4L



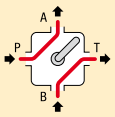
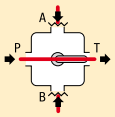
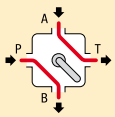
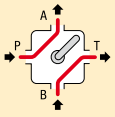
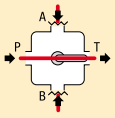
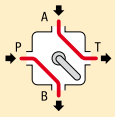
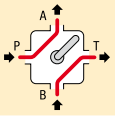
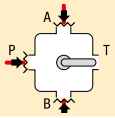
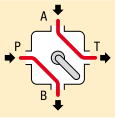
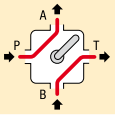
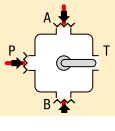
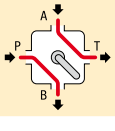
1) nur VM-4L

VC-4, VC-3L
VC-20, VC-20L



1) nur VC-4L und VC-20L

Produktspezifikationen

Modell nummer	Druck-bereich	Verwendung für Zylinder	Fließwegschema			
	bar		Ausfahren	Halten	Einfahren	kg
▼ **Handbetätigte 4-Wege, 3-Positionen (4/3)**						
VM-4	0-700	Doppeltwirkend				2,1
VC-4	0-700	Doppeltwirkend				2,9
VM-4L	0-700	Doppeltwirkend				3,9
VC-4L	0-700	Doppeltwirkend				4,7
VC-20	0-700	Doppeltwirkend				2,9
VC-20L	0-700	Doppeltwirkend				4,7

Optionen

Manometer und Zubehör
190



Schläuche und Kupplungen
192



Verschraub-ungen
194



Wichtig

Sperrventile

Für Anwendungen, die eine Schaltüberdeckung erfordern, sind die meisten VM- und VC-Ventile mit vorgesteuertem Rückschlagventil einsetzbar. Diese Möglichkeit bietet eine hydraulische Sperrung der Last, bis das Ventil in die Einfahrposition geschaltet ist. Zur Bestellung dieser Eigenschaft fügen Sie der Modellnummer ein „L“ an.

Unterstützung zu Ventilen
Siehe die Grundeinrichtung und Informationen zu Hydraulikventilen in unseren „Gelben Seiten“.
197

Abgebildet: WVP-5, MVPM-5



Folgeventile

Folgeventile blockieren den Ölfluss zu einem hydraulischen Sekundärkreis, bis im Primärkreis ein voreingestellter Druck erreicht wird.

Folgeventile verfügen über ein eingebautes Rückschlagventil, so dass das Öl ohne Außenleitungen zurückfließen kann.

Beim V-2000-Ventil kann die Druckeinstellung mit Lösen oder Anziehen der Einstellschraube geändert werden. Bei den übrigen Modellen werden die Druckeinstellungen durch Lösen der Kontermutter und Drehen der Stellschraube bis zum Erreichen der gewünschten Einstellung geändert.

Anwendung

Folgeventile können mithilfe von Befestigungsbolzen entweder in Rohrleitungen oder an Spannvorrichtungen montiert werden.

Eine typische Anwendung für ein Folgeventil ist die Verriegelung von Abstützzylindern vor der Anwendung von Schwenkspannzylindern an ein gestütztes Teil, um ein Durchbiegen dieses Teils zu verhindern.

Zwei WVP-5 Folgeventile werden mit der Enerpac Automatikkupplung der MCA-Serie genutzt, um das System zu automatisieren.



Druckabhängige Folgesteuerung

MVPM-5, WVP-5, MVPC-5

- Direkte präzise Druckeinstellung
- Die Druckeinstellung zwischen 35-350 bar für den Sekundärkreis wird mittels der Kontermutter gesichert
- Montagelöcher auf WVP-5, Flanschmontagenanschlüsse auf MVPM-5
- MVPC-5 verfügt über ein Kassettengehäuse

V-2000

- Direkte präzise Druckeinstellung
- Druckeinstellung zwischen 14-140 bar für den Sekundärkreis
- Der Betrieb des Ventils wird angezeigt.

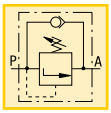
Druck: 350 bar

Durchfluss: 4 - 10 L/min

GB **Sequence valves**

F **Valve de séquence**

I **Valvole di sequenca**



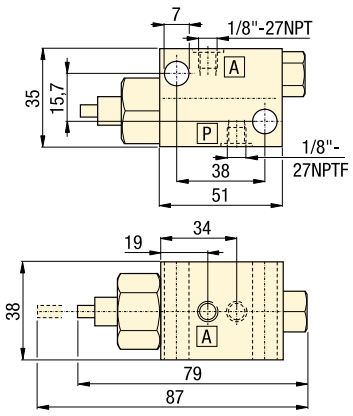
Optionen

Manometer und Zubehör

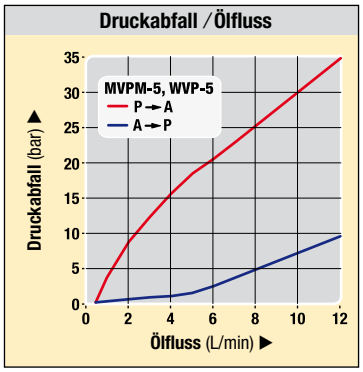
190



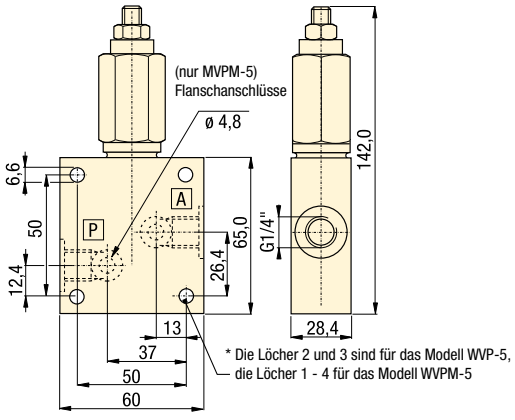
V-2000



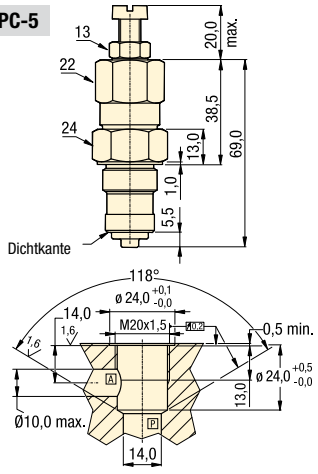
Druckabfall / Ölfluss



MVPM-5, WVP-5



MVPC-5



Produktauswahl

Druck-regel-bereich	Max. Druck	Max. Öldurchfluss	Modell-nummer	Öl anschlüsse	Öffnungs-druck Rück schlagventil	A	
bar	bar	L/min			bar	mm	kg
14 - 140	350	4,0	**V-2000**	1/8"-27 NPTF	–	–	0,9
35 - 350	350	10,0	**MVPC-5**	—	0,7	–	0,2
35 - 350	350	6,0	**MVPM-5**	G 1/4"	1,4	28,5	1,3
35 - 350	350	6,0	**WVP-5**	SAE #4	1,4	24,9	0,8

Dichtungsmaterial: Buna-N.
Verteiler-O-Ringe im Lieferumfang von MVPM-5. Fragen Sie bei Enerpac nach, welche Oberflächenbearbeitung zur Installation der Flanschmontage benötigt wird.

Vorsteuerverhältnis: 7:1

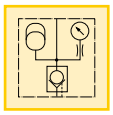
Durchfluss: Max. 38 L/min

GB **Check valves**

F **Clapets antiretour piloté**

I **Valvola di non ritorno**





Zum Halten der Zylinderlast und zur Gewährleistung des abgesetzten Entsperrens

- Schnelle Kontrolle
- Gehärtete Sitze gewährleisten ein lange Lebenszeit und die Schaltüberdeckung
- Eingebauter Druckspeicher zum Halten des Betriebsdrucks
- Montagelöcher
- Flanschmontagengehäuse MVM-72.

Abgebildet: MV-72

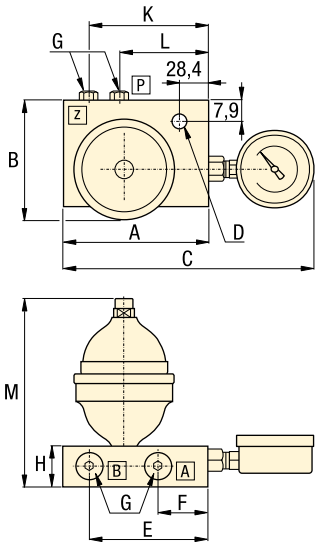


Produktauswahl

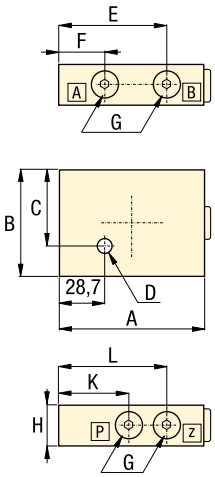
Vorsteuer-verhältnis	Enthaltener Druck speicher	Max. Ölfluss L/min	Max. Druck bar	Modell-nummer	Öl anschlüsse	Optionales Lade-gerät für ACL	kg
7 : 1	–	38	350	**MV-72**	G 1/4 Zoll	–	1,8
7: 1	ACL-22	38	350	**MV-722B**	G 1/4 Zoll	**WAT-2**	2,7
7: 1	ACL-202	38	350	**MV-7202B**	G 1/4 Zoll	**WAT-2**	3,4
7: 1	–	38	350	**MVM-72**	G 1/4 Zoll	–	1,4

Weitere Informationen zu den Druckspeichern der ACL-Serie finden Sie auf Seite 124.

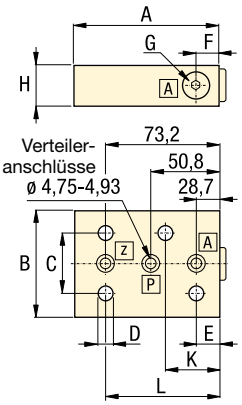
MV-722B, -7202B



MV-72



MVM-72



A = Zylinder ausgefahren

B = Zylinder eingefahren

P = Druck

Z = Vorsteuerung

Produktabmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	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. Verteiler-O-Ringe im Lieferumfang von MVM-72. Fragen Sie bei Enerpac nach, welche Oberflächenbearbeitung zur Installation der Flanschmontage benötigt wird.

www.enerpacwh.com

MV-Serie

Vorgesteuerte Rückschlagventile regeln den Öldurchfluss mit einem eingebauten Steuerstromkreis, was für eine schnelle und automatische Kontrolle Ihrer Spannanwendungen sorgt.

Die vorgesteuerten Rückschlagventile mit eingebautem Druckspeicher tragen zur Aufrechterhaltung des Betriebsdrucks bei geringen Ölverlusten bei.

Anwendung

Zusätzliche Möglichkeit, das Ventil mittels Steuerdruck zu öffnen, um ein Einfahren der Zylinder zu ermöglichen Durch Einsatz des vorgesteuerte Rückschlagventils kann das Einfahren des Zylinders automatisch, ohne manuelle Bedienung, erzielt werden.

Optionen

Verschraubungen

194



Abgebildet: PRV-3



PRV-Serie

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

Anwendung

Dieses Ventil wird eingesetzt, um mit nur einer hydraulischen Versorgung einen Primärkreis mit hohem Druck sowie einen Sekundärkreis mit niedrigem Druck zu gewährleisten.

Der PRVM-2-Verteiler lässt sich per Flansch- oder Rohrmontage installieren. PRV-8 und PRV-9 bieten mit diesem Verteiler in vormontiertes Ventil. PRV-3 und 4 eignen sich zur Rohrleitungsmontage. Zum direkten Einbau in eine tiefgebohrte Spannvorrichtung lässt sich die Kassette von PRV-3 und 4 entfernen. Die Kassette lässt sich als PRV-3T oder PRV-4T separat bestellen.

Genaue Steuerung des hydraulischen Drucks

- Stellknopf arretierbar
- Genaue Drucksteuerung
- G1/4 Zoll Ölanschluss
- Rohrleitungsmontage
- Der PRVM-2-Verteiler bietet sowohl ¼ Zoll BSPP- als auch Flanschanschlüsse
  – Manometeranschluss - 1/8 Zoll NPT

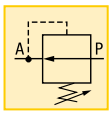
Druck: 350 bar

Durchfluss: 7 L/min

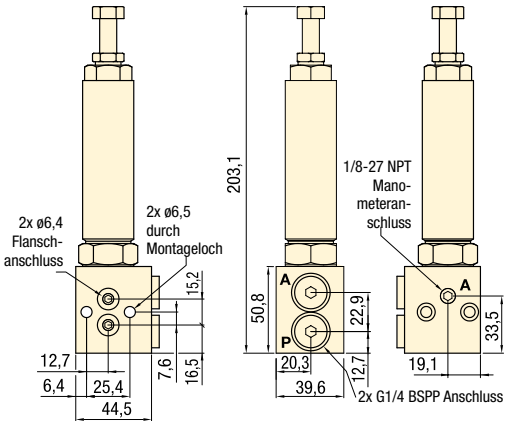
GB Pressure reducing valves

F Valve de pression réglable

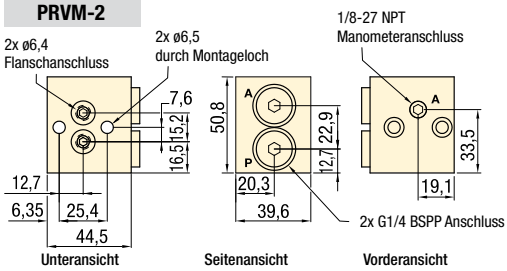
I Valvola regol. di pressione



PRV-8, 9



PRVM-2



Optionen

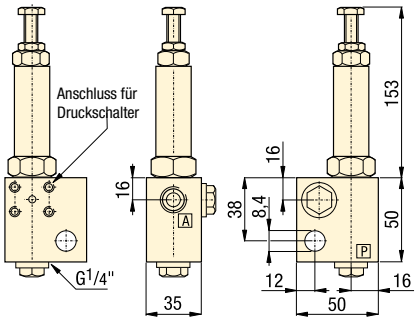
Manometer 190



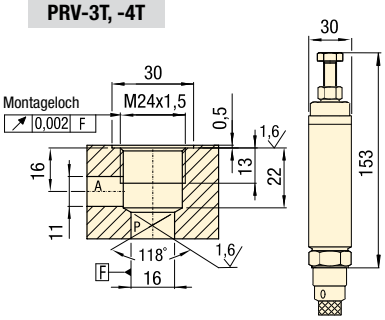
Verschraubungen 194



PRV-3, -4



PRV-3T, -4T



Produktauswahl

Montage typ	Einstellbarer Druck-bereich	Max. Druck	Modell-nummer	Öl-anschlüsse	Max. Ölfluss	
	bar	bar		BSPP	L/min	kg
Rohrleitung	30 - 300	350	**PRV-3**	G1/4 Zoll	7	1,3
Kassette	30 - 300	350	**PRV-3T**	–	7	0,7
Rohrleitung	5 - 130	350	**PRV-4**	G1/4 Zoll	7	1,3
Kassette	5 - 130	350	**PRV-4T**	–	7	0,7
Rohrleitung	30 - 300	350	**PRV-8**	G1/4 Zoll	7	1,1
Rohrleitung	5 - 138	350	**PRV-9**	G1/4 Zoll	7	1,1
Rohrleitung	–	350	**PRVM-2**	G1/4 Zoll	7	0,6

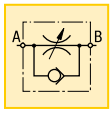
Max. Durchfluss: 38 L/min

Druck: 0 - 350 bar

GB **Flow control valves**

F **Valves de control débit**

I **Valv. di controllo del flusso**



Regelung des Ölflusses

- Sitzventil zur Vermeidung jeglicher Lecks
- Farbcodierte Flussanzeige
- Freier Rücklauf
- Genaue Messkapazität
- Arretierbar
- Standardmäßig Viton-Dichtungen.

Abgebildet: VFC-1



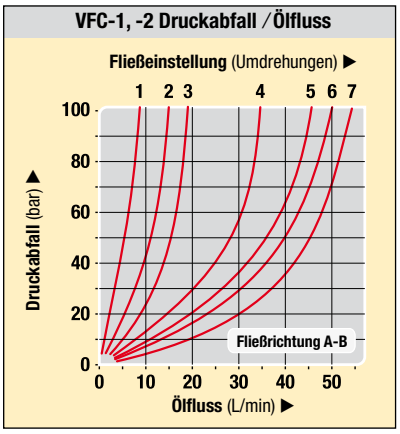
Optionen

Verschraubungen
194

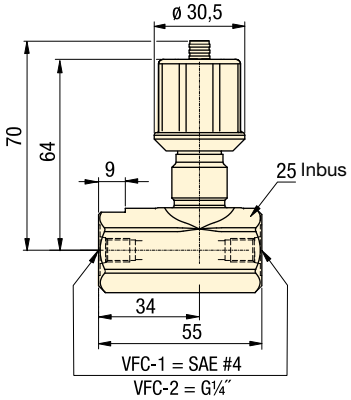


Hochdruckfilter
193





VFC-1, -2



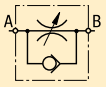
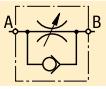
VFC-Serie

Ermöglicht wiederholbare Durchflussregelung. Das interne Rückschlagventil ermöglicht einen Dosierstrom in eine Richtung und freien Durchfluss in die entgegengesetzte Richtung. Die genaue Steuerung wird mit einem Einstellknopf im Mikrometer-Stil erzielt, der sich mit der Stellschraube sperren lässt.

Anwendung

Verwenden Sie die Stromregelventile der VFC-Serie als Muffenventile kombiniert mit der Enerpac Spannpumpe der WE-Serie zum Schutz Ihrer Komponenten vor Schäden durch hohe Durchflussmengen.

Produktauswahl

Max. Ölfluss L/min	Druck-bereich bar	Öl-anschlüsse	Modell-nummer	Fließweg	Max. Druckabfall bar	kg
▼ **Stromregelventile**						
38	0-350	SAE#4	**VFC-1**		105	0,8
38	0-350	G 1/4"	**VFC-2**		105	0,8

Dichtungsmaterial: Viton

www.enerpacwh.com

Rohrleitungsmontage eines VFC-1-Stromregelventils.



Zusatzventile *Anwendung und Auswahl*

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



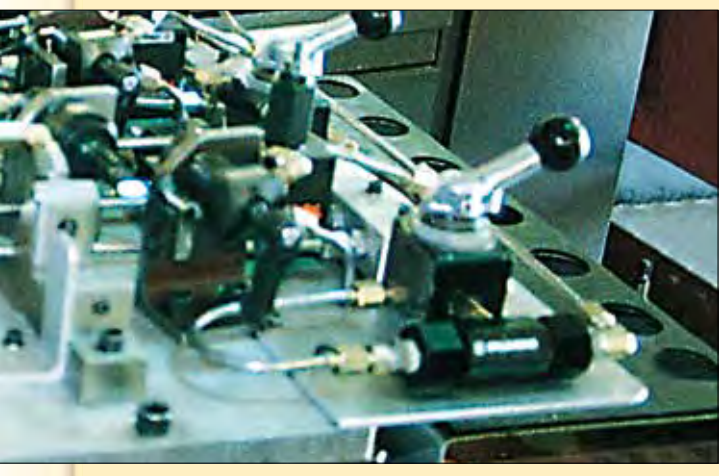
Zusatzventile

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 Sicherheits-Rückschlagventil auf einer Spannvorrichtung



Die Lösung zur Steuerung Ihrer Hydraulik

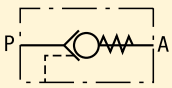
- Regelt den Ölfluss oder Betriebsdruck
- Alle Ventile sind mit NPT- oder SAE-Anschlüssen zur Vermeidung von Leckölverlusten bei Nenndruck ausgestattet.
- Einfacher Einbau in jedes System
- Alle Ventile besitzen zum besseren Korrosionsschutz lackierte, beschichtete oder plattierte Oberflächen.

Produktauswahl

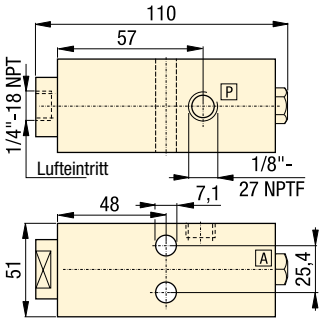
Ventiltyp	Max. Druck bar	Modell-nummer	Öl-anschlüsse
Rückschlagventil, luftvorgesteuert	200	**HV-1000A**	1/8"NPTF
Rückschlagventil, modular	200	**MHV-1**	1/8" NPTF
Druckbegrenzungsventil	200	**PLV-40013B**	1/8" NPTF
Manuelles Absperrventil	350	**V-12**	SAE #4
Autom. Dämpfungsventil	700	**V-10**	1/2" NPTF
Sicherheits-Rückschlagventil	700	**V-17**	3/8" NPTF
Druckbegrenzungsventil	700	**V-152**	3/8" NPTF

Produktspezifikationen

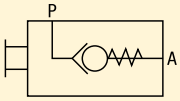
HV-1000A
Luftvorgesteuertes Rückschlagventil



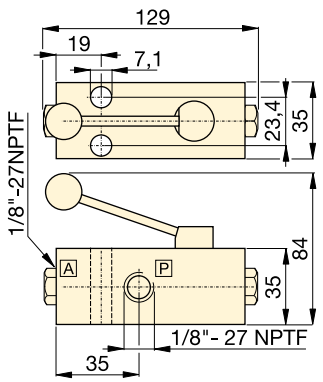
- Hält die Flüssigkeit unter Druck, gewährleistet unabhängige Steuerung verschiedener Medien in einer Vorrichtung
- Das Ventil kann die Pneumatiksteuerleitung und den Luft/Öl-Drucküber-setzer schalten
- Max. Öldurchfluss 5 L/min.
- Arbeitet mit dem VA-42 4-Wege-Luftventil und einem Luft/Öl-Drucküber-setzer.



MHV-1
Modulares Rückschlagventil



- Ermöglicht den separaten Betrieb mehrerer Spannvorrichtungen mit einem einzigen Pumpenaggregat
- Ideal für Anwendungen, bei denen Flüssigkeitszuleitungen sich nicht anbieten. Wenn der Systemdruck unterbrochen wird, hält das MHV-1 den Druck über das Ventil hinaus aufrecht.
- Max. Öldurchfluss 5 L/min.
- Zum Ablassen des Systemdrucks ist der Ventilhebel in eine beliebige Richtung um 90° zu drehen.



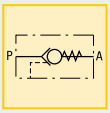
Druck: 0 - 700 bar

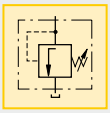
Durchfluss: 5 - 30 L/min max.

GB **Accessory valves**

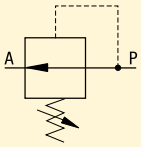
F **Valves de contrôle**

I **Valvole do asservimento**

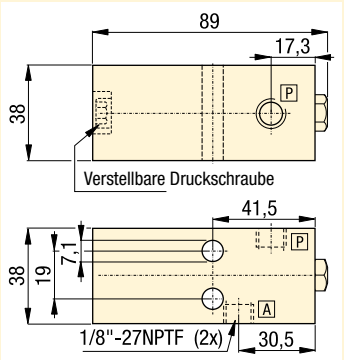




PLV-40013B
Druckbegrenzungsventil



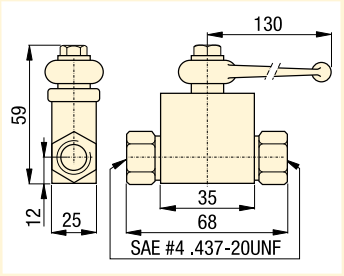
- Ermöglicht die genaue Regelung des Drucks, der bestimmte Klemmen erreicht
- Sobald der Druckaufbau einen voreingestellten Wert erreicht, schließt sich das Ventil und stabilisiert so den Druck in dem Abschnitt der Spannvorrichtung
- Druckeinstellung 14-103 bar
- Max. Öldurchfluss 5 L/min.



V-12
Manuelles Absperrventil



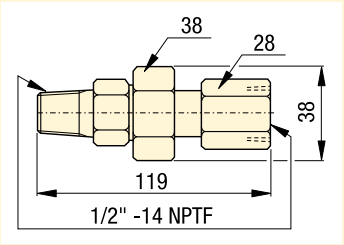
- Kugelventil zum Abriegeln des Hauptsystems oder verschiedener Bereiche einer Spannvorrichtung
- Standardmäßig mit Viton-Dichtungen
- Konstruktion erleichtert den Einbau und die Verrohrung
- Hoher Ölrückfluss bei vollständiger Öffnung des Ventils
- Max. Öldurchfluss 12 L/min.



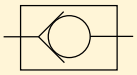
V-10 Automatisches Dämpfungsventil



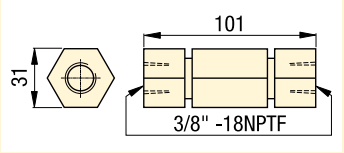
- Zum Schutz des Manometers bei schnellen Arbeitstakten
- Erzeugt einen Druckflusswiderstand, wenn die Last plötzlich freigegeben wird.
- Einstellungen sind nicht erforderlich.
- Passt genau in ein Manometer-Zwischenstück der GA-Serie.



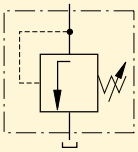
V-17 Sicherheits-Rückschlagventil



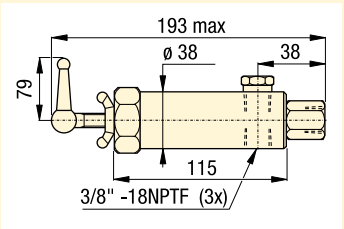
- Robuste Bauart für hohe Beanspruchung bei geringem Druckabfall.
- Schließt gleichmäßig und ohne Stöße
- Max. Öldurchfluss 30 L/min.



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; ± 3% Wiederholgenauigkeit
- Das Ventil öffnet sich, wenn der voreingestellte Druck erreicht wird. Durch ein Drehen des Betätigungsgriffs im Uhrzeigersinn wird der Druck erhöht
- Max. Öldurchfluss 30 L/min
- Enthält 1 m Rücklaufleitung.



Optionen

VA-42 Luftventil 158



Manometer und Zwischenstücke 190



Schläuche und Kupplungen 192



Verschraubungen 194



Wichtig

Unterstützung zu Ventilen Siehe die Grundeinrichtung und Informationen zu Hydraulikventilen in unseren „Gelben Seiten“.

197

Abgebildet: VA-42, VAS-42



Luftventile

Das Enerpac Sortiment an Wege-Luftventilen und Zubehör komplettiert Ihr Spannsystem. Die Ventile, die zur Steuerung von luftdruckbetriebenen Geräten dienen, erhöhen Ihre Produktivität und Effizienz.

Anwendung

Wegesitz-Luftventile der VA-Serie bieten die Möglichkeit, luftdruckbetriebene hydraulische Geräte manuell oder elektrisch zu steuern. Das Zubehör, wie Schnellablass- und Rückschlagventile, Schalldämpfer und Regler, vervollständigen das Luftregelungssystem.

- Zusatzventile bieten mehr Sicherheit und effizientere Spannzyklen
- Zur Verwendung mit allen luftdruckbetriebenen Geräten empfohlen
- Wegeventile steuern und regulieren die Luftzufuhr
- Fernbetätigte Ventile ermöglichen Hand- oder Fußbetätigung.

Wichtig

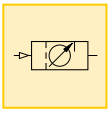
Unterstützung zu Ventilen
Siehe die Grundeinrichtung und Informationen zu Hydraulikventilen in unseren „Gelben Seiten“.
223

Zur Steuerung und Regulierung der Luftzufuhr

Luftdruck: 0 - 10 bar

GB Air valves
F Valves à air
I Valvole di aria





VA-42 Manuell betätigtes Luft-5/2-Wegeventil
- Zur Steuerung von Luft/Öl-Druckübersetzern
- Standardmäßig mit Viton-Dichtungen

VA-42 Elektromagnetisch betätigtes Luft-5/2-Wegeventil
- Zur Steuerung von Pumpen und Luft/Öl-Druckübersetzern
- Standardmäßig mit Viton-Dichtungen
- Magnetspannung: 120 V-AC, 50/60Hz
  Stromstärke: Anzugsleistung 0,11 A, Halteleistung 0,07 A
- Maximale Taktzeit: 600 Zyklen pro Minute

VR-3 Schnellablassventil
- Ermöglicht ein schnelleres Aus- und Einfahren des Luft/Öl-Druckübersetzers
- Direkter Luftaustritt vom Druckübersetzer in die Atmosphäre

V-19 Luft-Rückschlagventil
- Verhindert Luftdruckabfall zum Druckübersetzer für den Fall, dass plötzlich weniger Luft zugeführt wird

RFL-102 Wartungseinheit
- Regelt den Luftdruck
- Filterlufteinlass
- Schmiert Druckluftmotoren mithilfe eines feinen Ölnebels
- Max. Luftstrom 1360 L/min

QE-375 Luft-/Schalldämpfer
- Zur Verwendung mit VR-3 oder VAS/VA-42
- Reduziert den Geräuschpegel der Austrittsluft aus der Pumpe.

Optionen

Manometer und Zwischenstücke 190



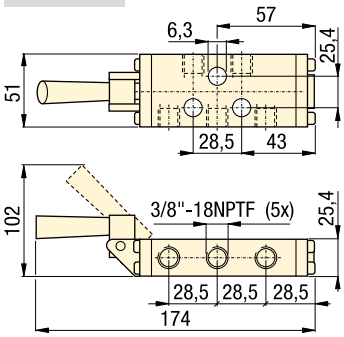
Schläuche und Kupplungen 192



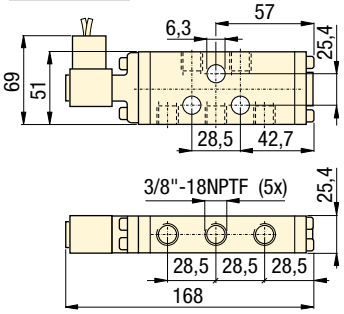
Verschraubungen 194



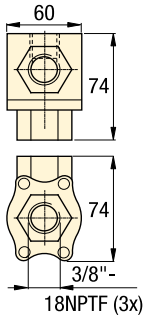
VA-42



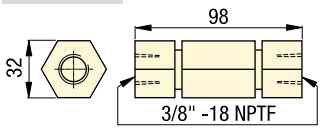
VAS-42



VR-3



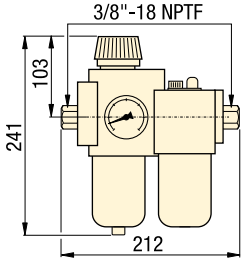
V-19



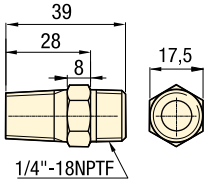
Produktauswahl

Max. Druck bar	Modellnummer
▼ **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**

RFL-102



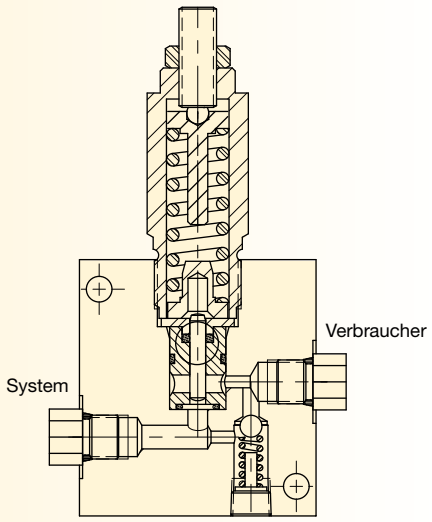
QE-375



Ventilquerschnitte

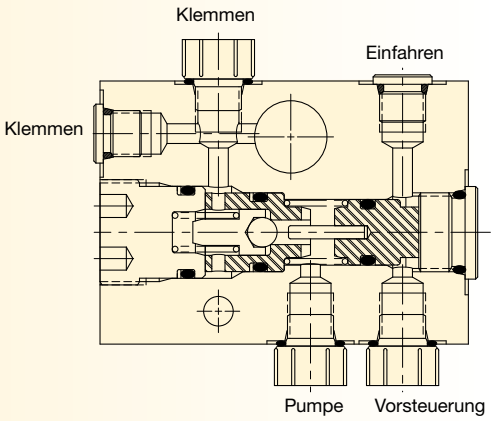
MVPM-5

Der Öffnungspunkt wird mittels der Stellfeder eingestellt. Der eingehende Druck wird durch die Ventilspindel in der Stauscheibe blockiert. Sobald der Öffnungsdruck erreicht ist, wird die Spindel hochgedrückt, bis die Flüssigkeit passieren kann. Der Betriebsdruck wird aufrecht erhalten, während der Druck sich im nachfolgenden Kreislauf erhöht. Der Rückfluss erfolgt durch ein Gegenstrom-Rückschlagventil.



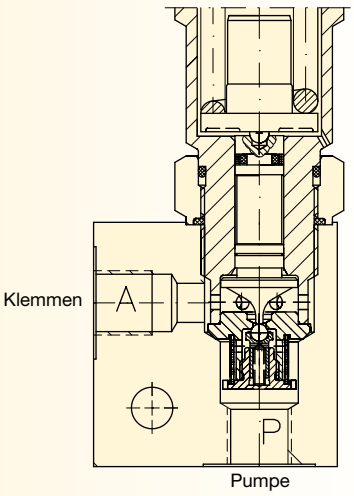
V-72

Der Betriebsdruck tritt durch den Pumpenanschluss ein, fließt durch den Rückschlagsitz und am Rückschlag-ventil vorbei in den Zylinder-Kreislauf. Sobald der Betriebsdruck abfällt, schließt die Rückschlagkugel den Sitz, wodurch der Strom blockiert wird. Zur Freigabe des Zylinderdrucks wird der Vorsteuerungsanschluss mit Druck beaufschlagt. Der Vorsteuerungskolben drückt die Rückschlagkugel vom Sitz, wodurch der Rückfluss ermöglicht wird.



PRV-3

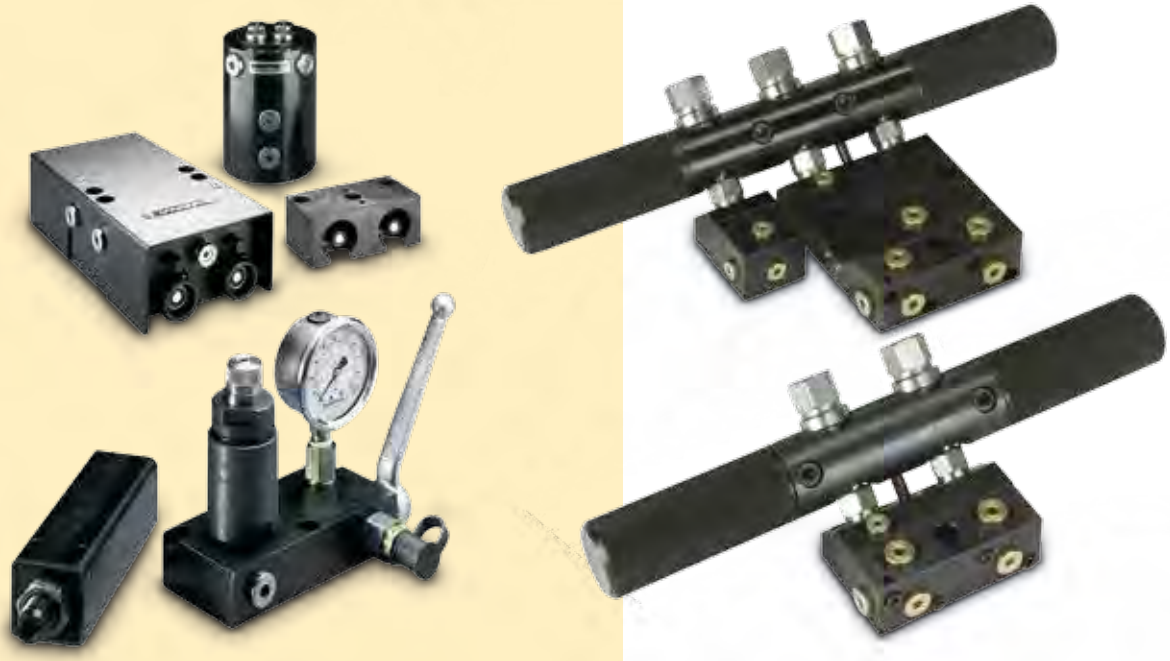
Eine Rückschlagkugel wird durch eine gefederte Spindel über dem Rückschlagsitz gehalten Die Einstellung der Feder bestimmt den Schließpunkt des Ventils. Durch den zylinderseitigen Druckaufbau im Kreislauf wird die Spindel angehoben und gelangt die Kugel in den Sitz. Der Abschluss des weiteren Durchflusses durch das Ventil führt zu einem reduzierten Druck auf den Zylinder.



Komponenten

Enerpac bietet viele Lösungen für den Einsatz mit palettierten Spannvorrichtungen:

- **Manuelle und automatische Hydraulikkupplungen für das Anschließen/Lösen der Spannvorrichtung**
- **Drehdurchführungen zum Einsatz mit permanenten Verbindungen**
- **Drucksübersetzer zur Gewährleistung eines verstärkten Drucks beim Einspannen im Fall des Einsatzes von Maschinenhydraulik**
- **Sichere Verbindung zur drahtlosen Fernüberwachung des Drucks der Spannvorrichtung und der Position der Klemme.**



Technische Unterstützung

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

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

197 ▶

der palettierten Spannvorrichtung

	▼ Serie	▼ Seite	
Druckspeicher	AC WA	162 - 163	
Kupplungseinheiten	AC, AP MHV	164 - 165	
Manuelle Kupplungen	MCR, MCH	166 - 171	
Betätigungszylinder und Druckverstärker	B, RA	172 - 173	
Automatische Kupplungen	MCA, MPA WCA, ACC	174 - 175	
Drehdurchführungen	AMP, CR, CRV	176 - 177	
Druckübersetzer	PID	178 - 179	
SafeLink Funkkommunikation	SLR, SLS SLE, SLD	180 - 185	

Druckspeicher *Anwendung und Auswahl*

Abgebildet: ACL-201A, WA-502, ACL-21A

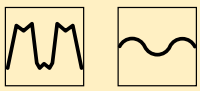


Mit dem Hilfsdruck-Versorgungssystem der Enerpac Druckspeicher werden Stoßbelastungen gedämpft oder der Druckabfall in Anwendungen kompensiert, bei denen der Anlagendruck aufrechterhalten werden muss.

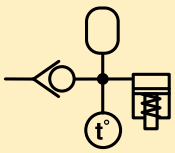
Anwendungen für Druckspeicher:

- Energiespeicherung
- Dämpfung der Kreislaufpulsation
- Kompensierung der Wärmeausdehnung

Pulsationsdämpfung



Wärmeausdehnung



Druckspeicher
.... sorgen für den Druckerhalt im Kreislauf

- Ideal für Hochfrequenz- und Schnellentladungs-Anwendungen
- Die ACL-Serie ist auf einen Fülldruck von 100 bar vorgespannt.
- Korrosionsbeständige Gehäuse bei der ACL-Serie
- Druckspeicher mit Federauslösung für ACM-1
- Hohe Energiespeicherkapazität bei geringem Raumbedarf
- WA-Druckspeicher sind mit einem Kolben ausgestattet
- ACL-Druckspeicher sind mit einer Membran ausgestattet
- ACM-Druckspeicher sind mit einer internen Feder ausgestattet.

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



Produktauswahl

Betriebs-druck	Modell-nummer	Max. Förder-volumen	Gas-volumen	Druck des vorgespannt Stickstoffs	Verfügbare Ölkapazität
bar		cm^3	cm^3	bar	cm^3 bei 350 bar
▼ Vorgespannte Druckspeicher					
0-210	**ACM-1**	1,6	–	–	–
100-350	**ACL-22A**	14,7	20,0	100	8,7
100-350	**ACL-202A**	126,2	169,9	100	73,9
100-350	**ACL-502A**	337,6	450,0	100	196,6
▼ Ungespannte Druckspeicher					
0-350 [1)]	**WA-502**	41,0	41,0	—	41,0
0-350 [1)]	**WA-5010**	163,9	163,9	—	122,9

[1)] Siehe Vorspannungsdiagramm auf Seite 163 für die hydraulischen Betriebsdrucke.

Empfohlene Vorspannung

Betriebs-druck bar	Modell-nummer	Stickstoff-druck bar	Verfügbare Ölkapazität [1] cm³
0 - 70	**WA-502**	35	24,6
70 - 210	**WA-502**	70	32,8
210 - 350	**WA-502**	80	41,0
0 - 70	**WA-5010**	35	90,1
70 - 210	**WA-5010**	70	106,5
210 - 350	**WA-5010**	80	190,5

[1]Bei maximalem Betriebsdruck.

Druck: 0 - 350 bar

Ölvolumen: 1,6 - 337,6 cm³

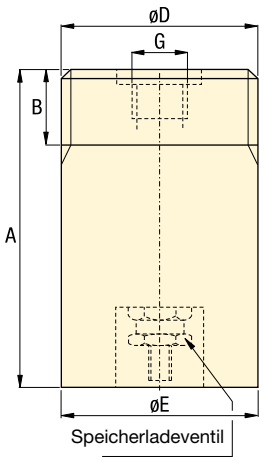
Gasvolumen: 20 - 450 cm³

GB **Accumulators**

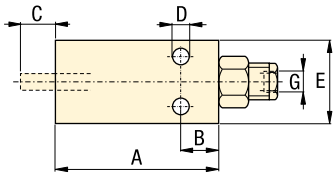
F **Accumulateurs**

I **Accumulatori**

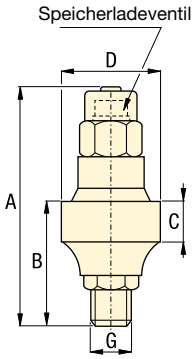
WA-502, WA-5010



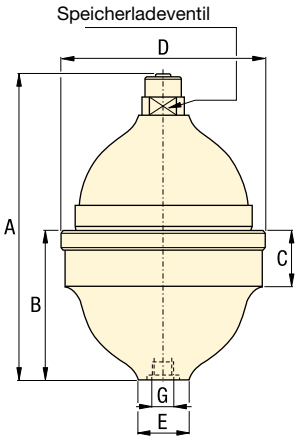
ACM-1



ACL-22A



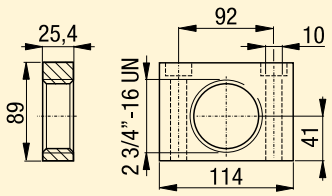
ACL-202A, 502A



Optionen

AW-50 Montageblock

Für Druckspeicher der WA-Serie.



Hydrauliköl

193



Verschraubungen

194



Abmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	A	B	C	D	E	F	G	Empfohlenes Ladegerät	kg
▼ **Vorgespannte Druckspeicher**									
ACM-1	133	19	13	6,7	45	–	¼"-27 NPTF	–	1,0
ACL-22A	91	37	18	42,9	23	–	G¼"	WAT-2	0,5
ACL-202A	137	69	29	84,5	29	–	G¼"	WAT-2	1,2
ACL-502A	171	89	35	114,0	40	–	G⅜"	WAT-2	2,8
▼ **Ungespannte Druckspeicher**									
WA-502	119	30	–	2¾" -16 UN	70	–	SAE #8	WAT-1	3,2
WA-5010	181	30	–	2¾"-16 UN	70	–	SAE #8	WAT-1	5,2

Abgebildet: AP-500, MHV-1, ACBS-22A



Druckspeichereinheiten tragen dazu bei, den Systemdruck in Ihrer Spannvorrichtung auch nach Trennung vom Hydraulikaggregat zu erhalten. Das Manometer zeigt auch nach Trennung vom Kreislauf den Systemdruck an.

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



Druckspeichereinheiten

.... raumsparender, einfacher Einsatz von Druckspeichern

- Ein Gerät ist sowohl für einen einfachwirkenden als auch einen doppeltwirkenden Kreislauf einsetzbar
- Mit Druckbegrenzungsventil und Kugelhahnabsperrung ausgestattet
- Mit glyzeringefülltem Manometer
- Ein Kupplungsstecker (AH-652) im Lieferumfang enthalten
- O-Ring-Anschlüsse optional. O-Ring-Dichtungen an der Geräteunterseite für einfachwirkenden Kreislauf.

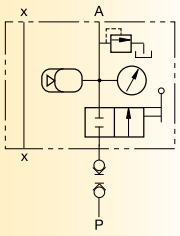
MHV-1 Modulares Rückschlagventil

- Ermöglicht den separaten Betrieb mehrerer Spannvorrichtungen mit einem einzigen Pumpenaggregat
- Ideal für Anwendungen, bei denen Flüssigkeitszuleitungen sich nicht anbieten. Wenn der Systemdruck unterbrochen wird, hält das MHV-1 den Druck über das Ventil hinaus aufrecht
- Max. Fördervolumen 5 L/min
- Zum Ablassen des Systemdrucks ist der Ventilhebel in eine beliebige Richtung um 90° zu drehen.

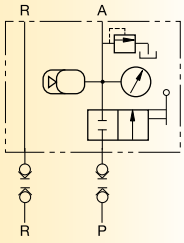
Kupplungseinheitkreisläufe

ACBS

Einfachwirk. Kreislauf

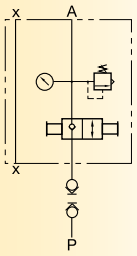


Doppeltwirk. Kreislauf

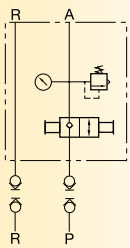


AP-500

Einfachwirk. Kreislauf

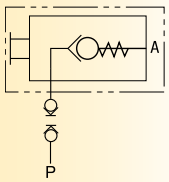


Doppeltwirk. Kreislauf



MHV-1

Einfachwirk. Kreislauf



Produktauswahl

Betriebs-druck	Modell-nummer	Max. Förder-volumen	Gas-volumen	Druck des vorgespannt Stickstoffs	Verfügbare Öl-kapazität
bar		cm^3	cm^3	bar	cm^3 bei 350 bar
▼ Druckspeichereinheiten					
100 - 350	**ACBS-22A**	16,4	20,0	100	8,7
100 - 350	**ACBS-202A**	163,9	169,9	100	73,9
0 - 350	**AP-500**	**AP-500 verwendet WA-502 oder WA-5010** [1]			
0 - 207	**MHV-1**	–		–	– –

[1] Siehe Vorspannungsdiagramm auf Seite 163 für die hydraulischen Betriebsdrucke.

Druck: 0 - 350 bar

Ölvolumen: 16,4 - 163,9 cm³

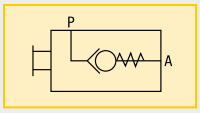
Gasvolumen: 20 - 169,9 cm³

GB **Coupler packages**

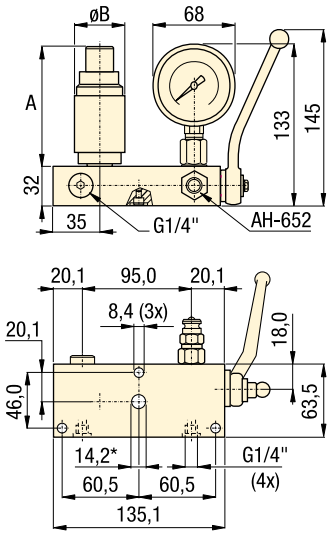
F **Ensembles de raccords**

I **Unita di accopiamento**



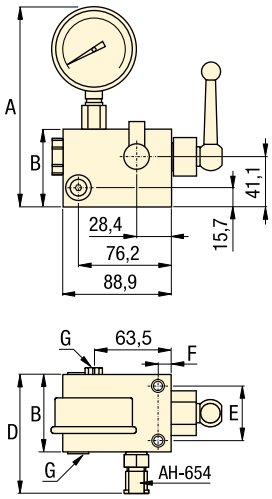


ACBS

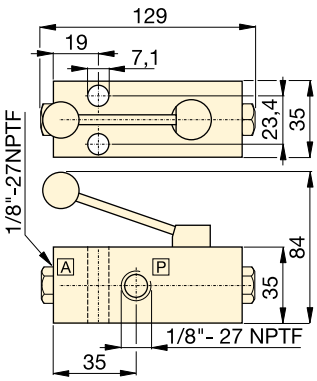


[1] Loch für Flanschmontage darf bei Einsatz eines Anschlusses ø 7,6 mm nicht überschreiten

AP-500



MHV-1



Optionen

Kupplungen 192



Hochdruck-filter 193



Hydrauliköl 193



Verschraubungen 194



Wichtig

Mit diesen Steuerungseinheiten sind Enerpac Hochdruck-Leitungsfilter zu verwenden, die Schäden durch Verunreinigungen in Ihrem Hydraulikflüssigkeitssystem vorbeugen.

Bestellen Sie einen weiteren Kupplungsstecker zur Verwendung in doppeltwirkenden Hydraulikkreisläufen.
ACBS-Serie: AH-652
AP-500: AH-654

Abmessungen in mm [ ]

Modell-nummer	A	B	C	D	E	F	G	Empfohlenes Ladegerat	kg
▼ **Vorgespannte Druckspeichereinheiten**									
ACBS-22A	68	42	–	–	–	–	G1/4"	WAT-2	4,6
ACBS-202A	106	85	–	–	–	–	G1/4"	WAT-2	5,4
AP-500	163,6	63,5	89,0	97,5	44,5	9,7	SAE #4	–	3,9
MHV-1	–	–	–	–	–	–	1/8" NPTF	–	–

Manuelle Kupplungen *Anwendung und Auswahl*

Abgebildet: MCH-31, MCRA-11, MCRC-21, MCH-21, MCR-21

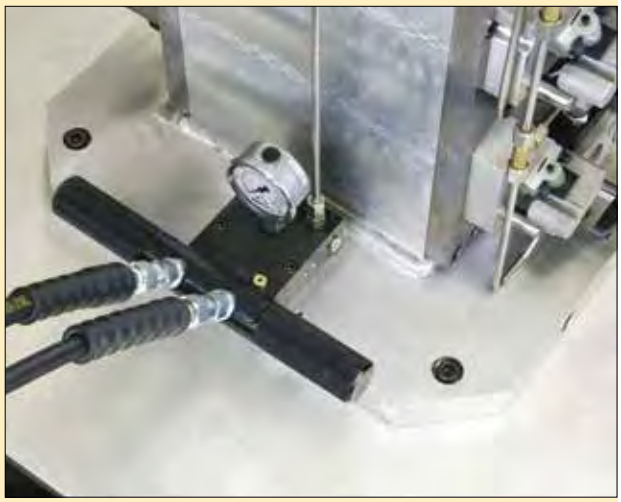


Die manuelle Kupplung von Enerpac ist als Doppelanschlussmodell oder mit Doppelanschluss und optionellem Luftkreislauf zur Positionsüberwachung verfügbar.
Die Steuerungs-Palettenteil ist mit oder ohne internes vorgesteuertes Rückschlagventil erhältlich Ein Filter bietet Schutz vor Verunreinigungen.

Anwendungen für die manuelle Kupplung

- **Mit vorgesteuertem Rückschlagventil**
  - Verwenden Sie MCRC-21 für eine komplette, modulare Kupplungs-Palettenteil-Lösung.
- **Ohne vorgesteuertes Rückschlagventil:**
  - Verwenden Sie MCR-21 bei Einsatz des abgesetzt montierten vorgesteuerten Rückschlagventils.

Die manuellen Kupplungen von Enerpac vereinfachen den Anschluss und das Trennen einer palettierten Spannvorrichtung.

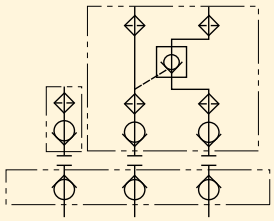
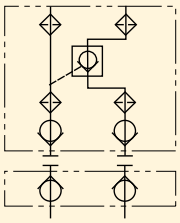
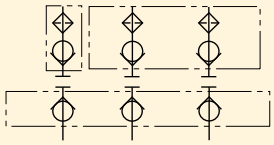
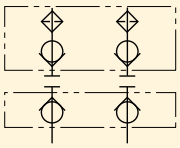


Manuelle Kupplungen

... bequemer Anschluss

- Zur Verwendung mit palettierten Spannvorrichtungen
- Mit oder ohne internes vorgesteuertes Rückschlagventil erhältlich
- Optionaler Kupplungsblock verfügbar, um einen Kreislauf zur pneumatischen Positionsüberwachung anzuschließen
- Flanschanschlüsse
- Anschlüsse für Rohrverbindungen
- Filtrierung zur Vermeidung von Verunreinigungen
- Die abnehmbare Frontplatte ermöglicht den Zugriff auf die Frontfilter und die Prüfkassette
- An den oberen Anschluss lässt sich ein Druckspeicher oder ein Manometer anschließen.

Manuelle Kupplungskreisläufe

	Mit Hilfs-luftkreislauf	Ohne Hilfs-luftkreislauf
Mit vorgesteuertem Rückschlag-ventil		
Ohne vorgesteuertes Rückschlag-ventil:		

Produktauswahl

Modell-nummer	Grund-Konfigurationen	Kreisläufe
MCRC-21	Palettenteil mit vorgest. Rückschlagventil	Zwei hydraulische
MCR-21	Palettenteil ohne vorgest. Rückschlagventil	Zwei hydraulische
MCRA-11	Hilfsluftkreislauf-Steuerungsblock	Ein Luftkreislauf
MCH-21	Bedienungshebel	Zwei hydraulische
MCH-31	Bedienungshebel	Zwei hydraulische, ein Luftkreislauf
MCSB-21	Aufbewahrungsblock	–
MCPS-21	Näherungsschaltersatz	–

Wählen Sie Ihre Komponenten

MCRC-21 Palettenteil mit vorgesteuertem Rückschlagventil

Aufgrund des internen vorgesteuerten Rückschlagventils und den Anschlüssen für ein Manometer oder einen Druckspeicher ist der MCRC-21 ein hervorragendes Kupplungs-Palettenteil für palettierte Spannvorrichtungen. Das Rückschlagventil wird durch einen internen Filter vor Verunreinigungen geschützt. Verwendung mit dem MCH-21 Bedienungshebel.



MCR-21 Palettenteil

Verwenden Sie die MCR-1 bei Anwendungen, bei denen das vorgesteuerte Rückschlagventil abgesetzt im Spannkreislauf montiert ist.
Durch einen internen Filter wird der Kreislauf vor Verunreinigungen von außen geschützt.



MCRA-11 Hilfsluftkreislaufsteuerung

Mit der MCRA-11 wird ein weiterer Anschluss zur Verbindung mit der pneumatischen Positionsüberwachung geschaffen. Verwendung entweder mit dem MCRC-21 oder MCR-21. Verwendung mit dem MCH-21 Bedienungshebel.



MCSB-21 Aufbewahrungsblock für Bedienungshebel

Die richtige Aufbewahrung des MCH-21- oder MCH-31-Hebels beugt Verunreinigungen der Hydraulikkupplungen vor und gewährleistet, dass der Hebel nicht mit der Spannvorrichtung verbunden ist. Verwenden Sie den MCPS-21 Näherungsschalter, um die richtige Aufbewahrung als Eingabe der Maschinensteuerung zu nutzen.



MCH-21 Bedienungshebel für zwei Hydraulikkupplungen

Verwenden Sie MCH-21 entweder mit dem MCRC-21 oder MCR-21 Palettenteil.



MCH-31 Bedienungshebel

Verwenden Sie MCH-31 bei Einsatz des MCRA-11 mit dem MCRC-21 oder MCR-21 Palettenteil.



Betriebsdruck bar	Reserve-Hydraulikdüse	Reserve-Filtersatz	Spannung DC-V	Modellnummer
7 - 350	**AH-654**	**FL-2201K**	–	**MCRC-21**
7 - 350	**AH-654**	**FL-2201K**	–	**MCR-21**
1 - 7 *	**AH-654**	**FL-2201K**	–	**MCRA-11**
7 - 350	**AR-650**	**–**	–	**MCH-21**
7 - 350	**AR-650**	**–**	–	**MCH-31**
–	**AH-654**	**–**	–	**MCSB-21**
–	**–**	**–**	24	**MCPS-21**

* Luftdruck

www.enerpacwh.com

Max. Durchfluss: 15 L/min

Druck: 0 - 350 bar

GB **Manual couplers**
F **Coupleurs manuels**
I **Innesti manuali**

Optionen

FZ Serie Verschraubungen
194



Schläuche
192



Vorgesteuerte Rückschlagventile
153



Druckspeicher
162



Wichtig

Nicht an Hydraulikkupplungen ankuppeln, die unter Druck stehen, oder von diesen lösen, da dies zur Beschädigung der Hydraulikkupplungen führen kann.

Überschreiten Sie niemals den maximalen Durchfluss und den Höchstdruck.

Manuelle Kupplungen *Abmessungen und Optionen*

Abgebildet: MCH-21, MCR-21

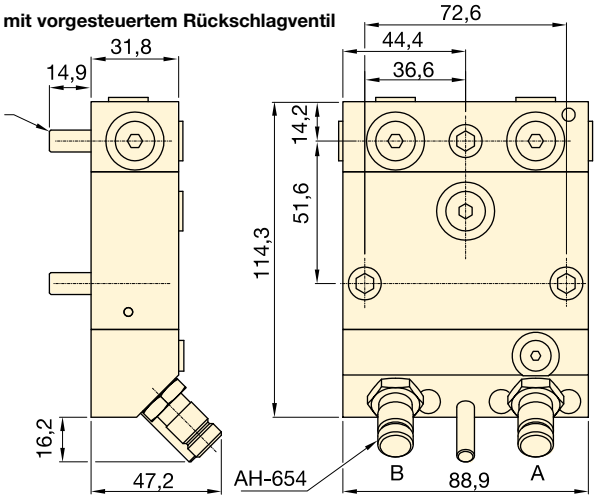


MCR- und MCH-Serie

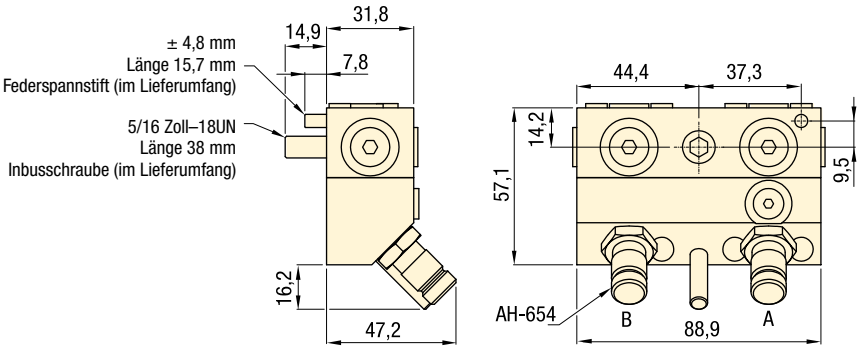
Mit dem Enerpac MCH-21 Bedienungshebel mit zwei Anschlüssen lässt sich mittels einer einfachen Steck- und Lösebewegung eine bequeme Verbindung zum MCR-21 Palettenteil mit zwei Anschlüssen herstellen oder lösen.

MCRC-21 **Palettenteil mit vorgesteuertem Rückschlagventil**

Auf Seite 170 finden Sie die Montagezeichnung.

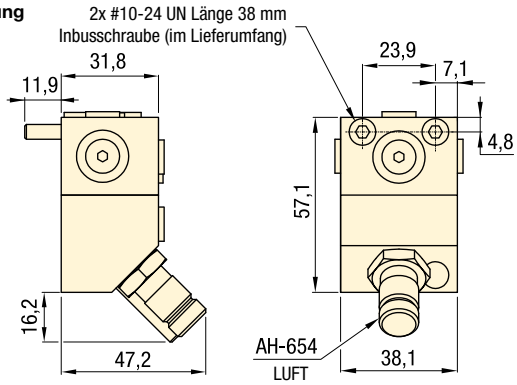


MCR-21 **Palettenteil ohne vorgesteuertes Rückschlagventil**

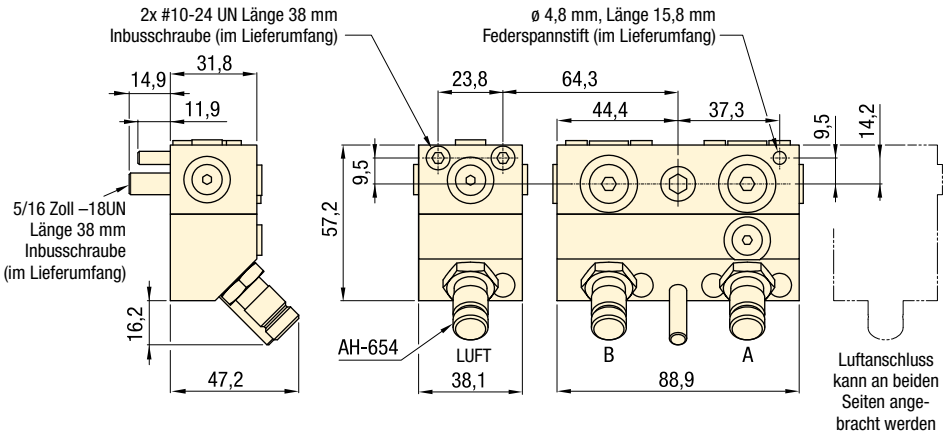


MCRA-11 **Hilfsluftkreislauf-Steuerung**

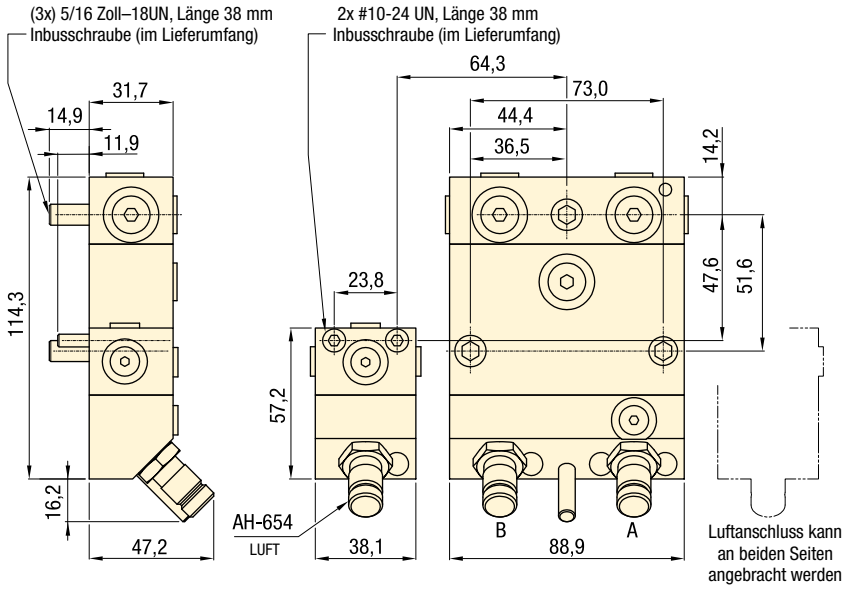
Auf Seite 170 finden Sie die Montagezeichnung.



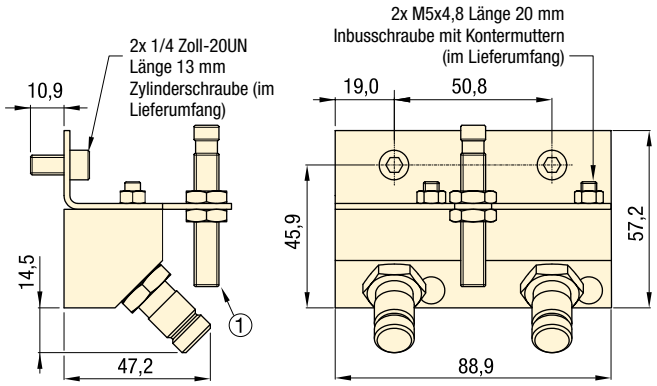
MCR-21 mit MCRA-11 **Palettenteil mit Luftanschluss und ohne vorgesteuertes Rückschlagventil**



MCRC-21 mit MCRA-11 Auf Seite 170 finden Sie die Montagezeichnung.



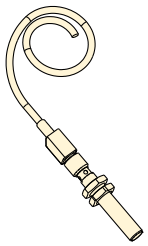
MCSB-21 **Aufbewahrungsblock.** Auf Seite 171 finden Sie die Montagezeichnung.



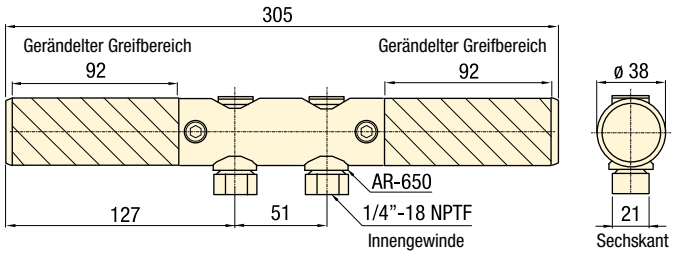
① **Ein optionaler Näherungsschalter ist verfügbar.**
Siehe MCPS-21

MCSB-21

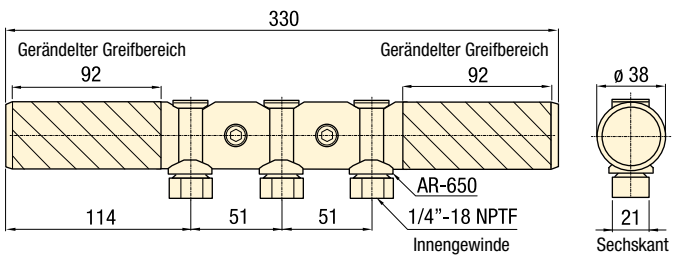
Optionaler Näherungsschalter



MCH-21 **Bedienungshebel**



MCH-31 **Bedienungshebel**



Max. Durchfluss: 15 L/min

Druck: 0 - 350 bar

GB **Manual couplers**

F **Coupleurs manuels**

I **Innesti manuali**

Optionen

FZ Serie Verschraubungen
194



Schläuche und Kupplungen
192



Vorgesteuerte Rückschlag-ventile
153



Druckspeicher
162



Wichtig

Nicht an Hydraulikkupplungen ankuppeln, die unter Druck stehen, oder von diesen lösen, da dies zur Beschädigung der Hydraulikkupplungen führen kann.

Überschreiten Sie niemals den maximalen Durchfluss und den Höchstdruck.

Manuelle Kupplungen *Montagezeichnungen*

Abgebildet: MCR-21

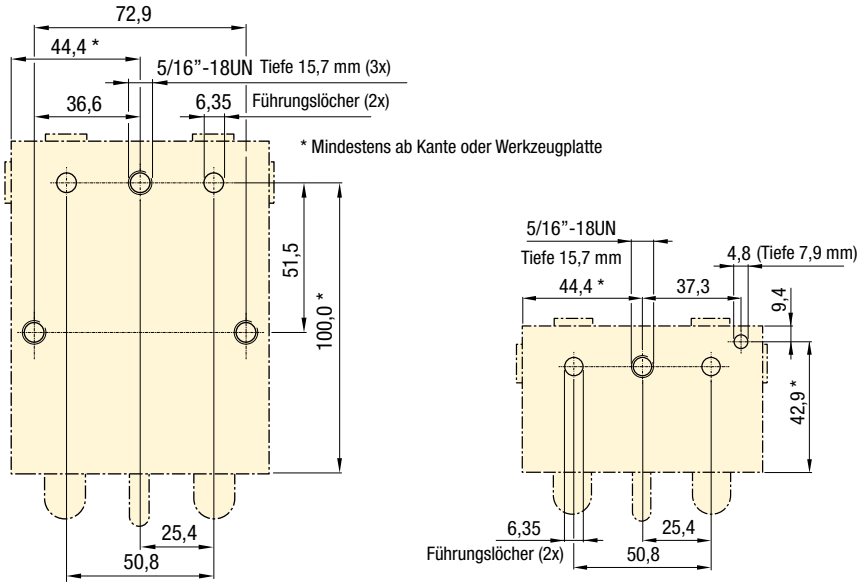


MCR-Serie

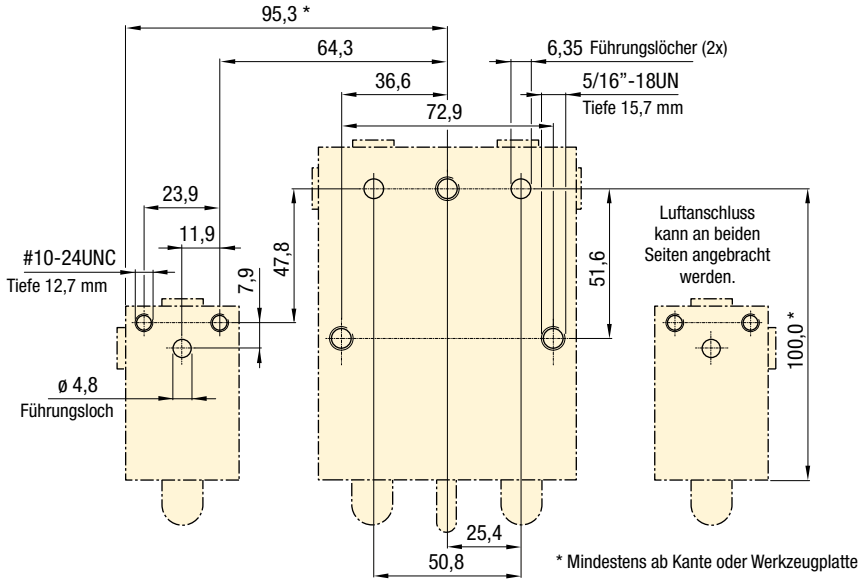
Das MCR-21 Palettenteil mit zwei Anschlüssen lässt sich mittels der SAE #4-Anschlüsse oder Flanschmontagenanschlüsse einfach an eine Spannvorrichtung montieren. Der Filter in allen Palettenteilmodellen schützt den Kreislauf vor externen Verunreinigungen.

MCRC-21 **Palettenteil mit vorgesteuertem Rückschlagventil – Befestigungslochbild**

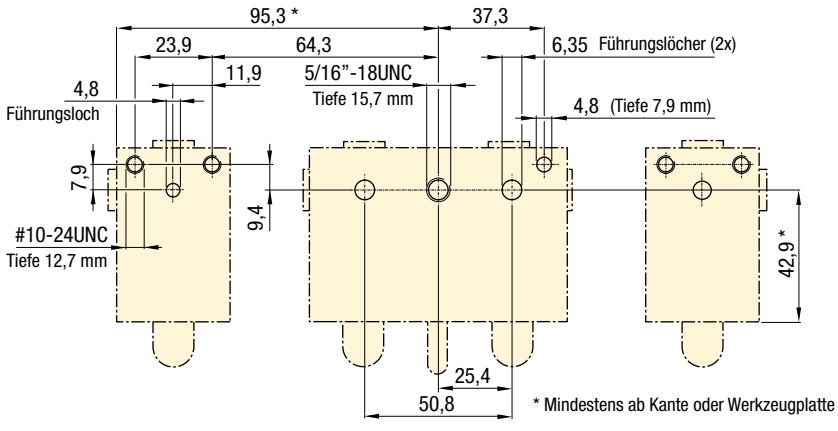
MCR-21 **Palettenteil ohne vorgesteuertes Rückschlagventil – Befestigungslochbild**



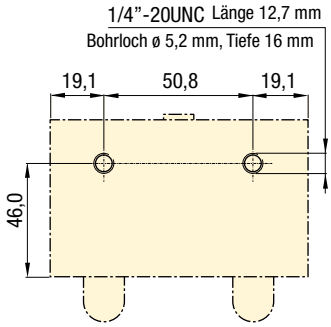
MCRC-21 mit MCRA-11 **Palettenteil mit Luftanschluss und mit vorgesteuertem Rückschlagventil – Befestigungslochbild**



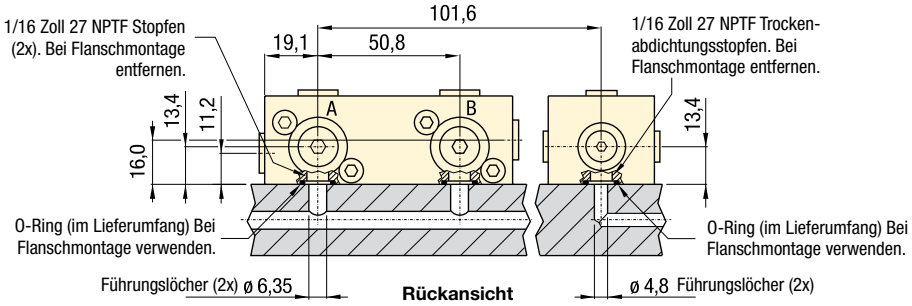
MCR-21 mit MCRA-11 **Palettenteil mit Luftanschluss und ohne vorgesteuertes Rückschlagventil – Befestigungslochbild**



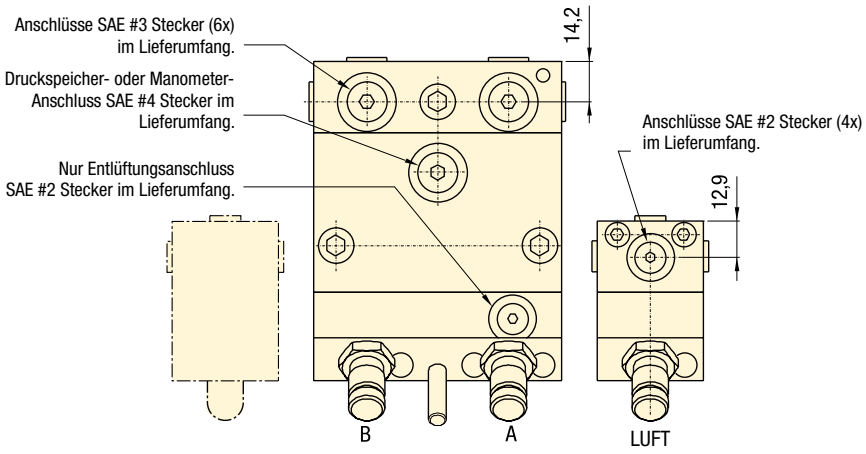
MCSB-21 **Aufbewahrungsblock – Befestigungslochbild**



Abmessungen für Flanschmontage und Anschlüsse



Rückansicht



Aufsicht

Durchfluss: Max. 15 L/min

Druck: 0 - 350 bar

GB **Manual couplers**

F **Coupleurs manuels**

I **Innesti manuali**

Optionen

FZ Serie Verschraubungen
194



Schläuche und Kupplungen
192



Vorgesteuerte Rückschlag-ventile
153



Druckspeicher
162



Wichtig

Nicht an Hydraulikdüsen ankuppeln, die unter Druck stehen, oder von diesen lösen, da dies zur Beschädigung der Hydraulikkupplungen führen kann.

Überschreiten Sie niemals den maximalen Durchfluss und den Höchstdruck.

Betätigungszylinder und Druckverstärker

Abgebildet: RA-1061, B-81



Verunreinigungssicheres, geschlossenes Hydrauliksystem

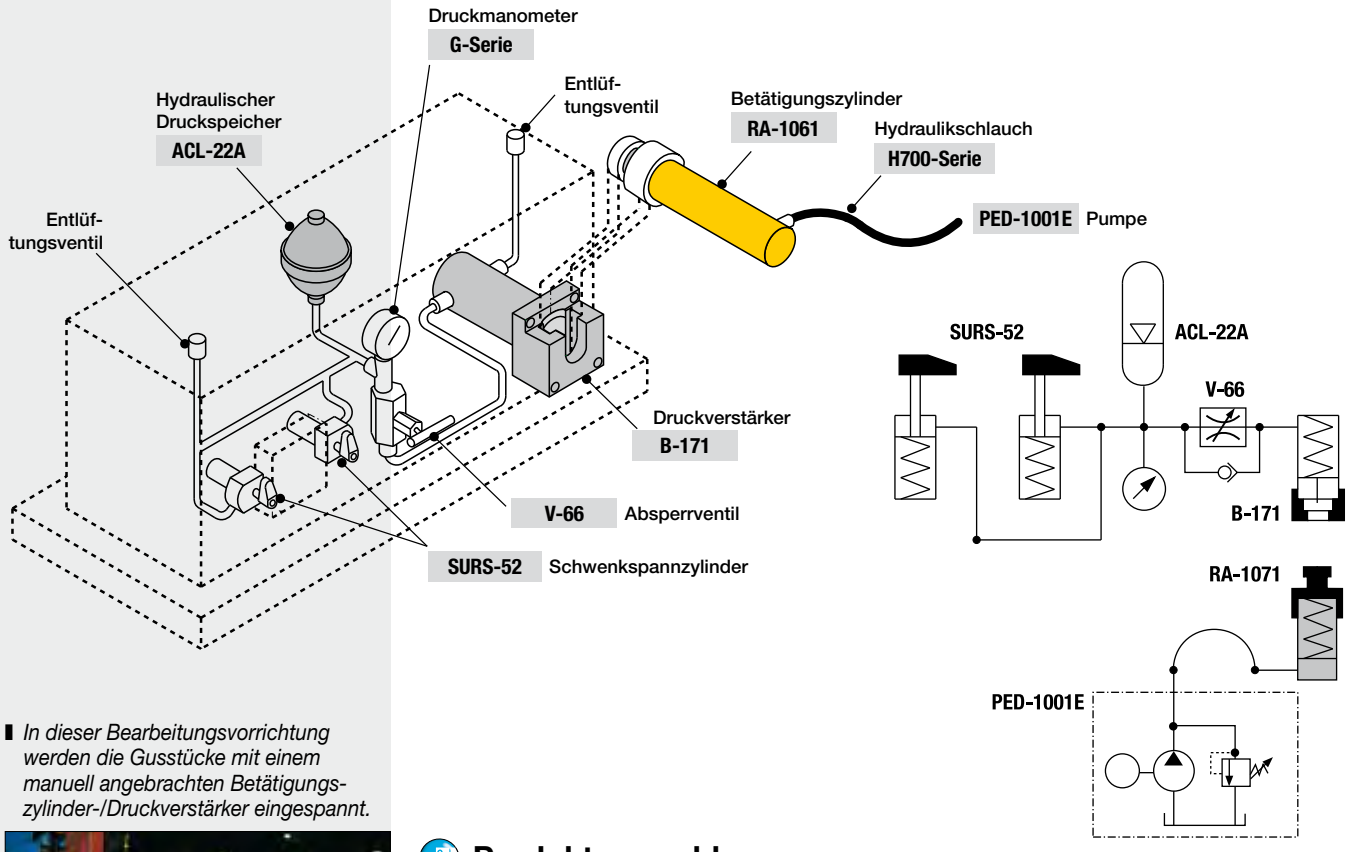
- Leckfreies palettiertes System, Ölverluste am Verbindungspunkt sind ausgeschlossen
- Bearbeitungsspäne und Kühlmittel können aufgrund des geschlossenen Systems nicht in den Hydraulikkreislauf gelangen
- Druckverstärker kann waagerecht oder senkrecht montiert werden und ermöglicht so flexible Spannvorrichtungsaufstellung.

B- und RA-Serie

Im mechanischen Energieübertragungssystem wird ein externer Zylinder zur Betätigung des Druckverstärkers eingesetzt.

Aufbau des Hydrauliksystems

Der Betätigungszylinder RA-1061 wird in den Druckverstärker B-81 oder B-171 gelegt. Die mechanische Kraftübertragung vom Kolben des Betätigungszylinders zum Kolben des Druckverstärkers sorgt für den Ölzufluss in das System.



In dieser Bearbeitungsvorrichtung werden die Gusstücke mit einem manuell angebrachten Betätigungszylinder-/Druckverstärker eingespannt.



Produktauswahl

Druck-verhältnis	Fördervolumen-verhältnis	Ölvolumen pro Hub	Hub	Modell-Nummer	Wirksame Fläche	Betriebs-druck	
		cm³	mm		cm²	bar	kg
▼ **Druckverstärker**							
2 : 1	1,75 : 1	132,7	51,8	**B-81**	25,7	30 - 350	5,7
2 : 1	1,75 : 1	280,2	109,2	**B-171**	25,7	30 - 350	7,1
▼ **Betätigungszylinder**							
–	–	162,2	112,7	**RA-1061**	14,4	60 - 700	5,1

Verhältnis: 2: 1

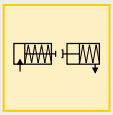
Hub: 51,8 - 112,7 mm

Druck: 35 - 350 bar

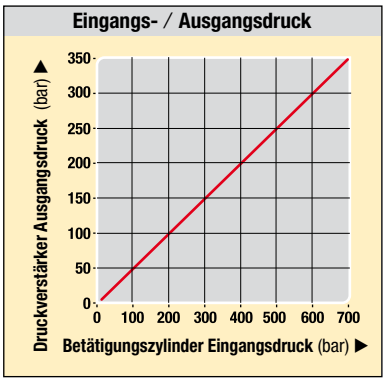
GB **Activator wand & booster**

F **Multiplicateur**

I **Attivatore e booster**



Eingangs- / Ausgangsdruck



Optionen

Verschraubungen
194



Schläuche und Kupplungen
192



700-bar-Pumpen finden Sie im Enerpac-Katalog E327e Industrielle Werkzeuge.



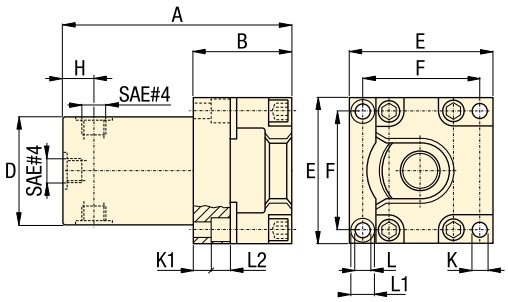
Bestehende Spannvorrichtungen mit manuell einfachwirkenden Kreisläufen lassen sich einfach mit dem Betätigungszylinder und Druckverstärker upgraden.

Wichtig

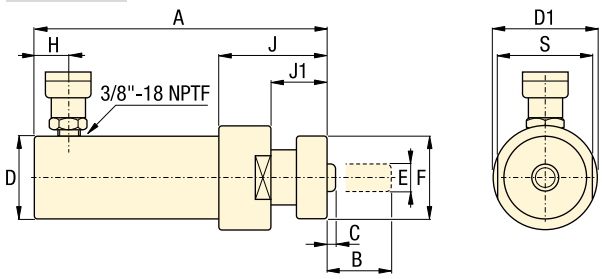
Das Verhältnis Eingangsdruck/Ausgangskraft des Betätigungszylinders beträgt 2:1.

Der Ausgangsfluss des Druckverstärkers beträgt das 1,75-fache des Eingangsflusses des Betätigungszylinders.

B-81, -171



RA-1061



Produktabmessungen in mm [⊳⊕]

Modell-nummer	A	B	C	D ø	D1	E	F ø	H	J	J1	K	K1	L	L1	L2	S
▼ Druckverstärker																
B-81	174,2	69,6	44,2	76,2	–	101,6	82,6	28,4	–	–	10,4	57,4	10,4	15,7	10,7	–
B-171	231,6	69,6	44,2	76,2	–	101,6	82,6	28,4	–	–	10,4	57,4	10,4	15,7	10,7	–
▼ Betätigungszylinder																
RA-1061	295,1	117,6	4,8	57,2	76,2	19,1	58,9	19,1	76,7	38,9	–	–	–	–	–	69,9

Abgebildet: MCA-62, MPA-62



Das automatische Kupplungssystem ermöglicht den Anschluss und die Trennung palettierter hydraulischer Kreisläufe. Das System kann ohne direktes Eingreifen von Bedienungspersonal betrieben werden, wodurch das Verfahren ohne manuelle Prozesse auf sichere Weise ablaufen kann. Typischerweise befindet sich eine Basisstation an der Lade-/Entladestation mit einem oder mehreren Palettenteilen.

ACCB-2-Steuerung mit ZW4020HW-FHLT12U300 Pumpe.



Mit der Steuerung ist eine automatische 4-Wege-Kupplung verbunden, die an das Palettenteil an der Seite einer palettierten Spannvorrichtung angeschlossen ist.



Zur automatischen Kopplung hydraulischer Kreisläufe an palettierte Systeme

- Die Sensordaten über die Position der Kupplung ermöglichen vollautomatische Anwendungen
- Die waagerechte oder senkrechte Montage ermöglicht eine flexible Installation an Werkzeugmaschinen
- Modell mit 2 oder 4 Anschlüssen verfügbar, um den Ansprüchen diverser hydraulischer Kreisläufe zu genügen
- Die Hubeinstellung ermöglicht die Anpassung an die Palettenbewegung
- Die Kupplungselemente sind mit Luftanschlüsen versehen, um Schäden durch Verunreinigungen zu vermeiden
- Der Schaltkasten der automatischen Kupplung bietet vorprogrammierte Sicherheitsmaßnahmen, die für die richtige Reihenfolge der Schritte der automatischen Kupplung und Spannvorrichtung sorgen.



ACCB-2, Schaltkasten Automatische Kupplung

175

- Automatische oder manuelle Steuerung Ihrer automatischen Kupplungsstation mit 2 oder 4 Anschlüssen
- Über die Anzeige werden Sie informiert, wann die automatische Kupplung ein- oder ausgefahren ist und ob die Spannvorrichtung gelöst oder gespannt ist.
- Mit 2 Druckschaltern und 3 Näherungsschaltern.
- Durch die Druckschalter wird der Systemdruck beim Spannen oder Lösen überwacht.
- Die Näherungsschalter informieren die SPS, wann die automatische Kupplung ausgefahren oder eingefahren ist und die Palette sich in Position für die automatische Kupplung befindet.
- Integrierbar mit ZW4020HW-FHLT12U300 und ZW5020HW-FHLT12U300 Pumpen.

Produktauswahl

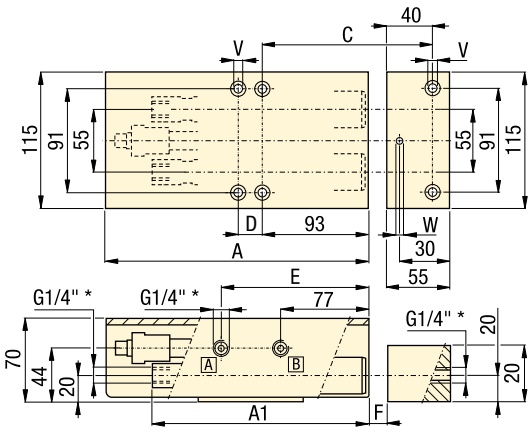
Position der Station	Modell-nummer[1]	Einstellbarer Hub	Öl-kapazität		Max. Fördervol.[2]
			cm^3		
		mm	ausfahren	einfahren	L/min
▼ Automatische Kupplung mit 2 Anschlüssen					
Basis	**MCA-62**	5 - 15	10,8	10,8	1,0
Basis	**WCA-82***	104 - 113	10,8	10,8	1,0
Palette	**MPA-62**	–	–	–	–
▼ Automatische Kupplung mit 4 Anschlüssen					
Basis	**MCA-64***	5 - 15	10,8	10,8	1,0
Palette	**MPA-64***	–	–	–	–

[1] Wenn Sie einen größeren Zwischenraum für Ihre Paletten benötigen, ist das Modell WCA-82 mit langem Hubweg ideal.
[2] Das maximale Fördervolumen der Kupplungselemente beträgt 16 l/min.
* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte nehmen Sie für die Lieferbedingungen Kontakt mit Enerpac auf, ehe Sie das Produkt in Ihrem Design spezifizieren.

Produktspezifikationen

Modell-nummer	Erforderliche Genauigkeit der radialen Ausrichtung mm	Betriebs-druck bar	Modellnummer der Hydraulikdüse (im Lieferumfang)	Luftdüsen-Nummer (im Lieferumfang)	Empfohlenes Ausrichtungs-werkzeug
▼ **Automatische Kupplung mit 2 Anschlüssen**					
MCA-62	± 0,5	40 - 350	**CDF-6**	**FZ-2050**	**AT-1**
WCA-82	± 0,5	40 - 350	**CDF-6**	**FZ-2050**	**AT-2**
MPA-62	± 0,5	40 - 350	**CDM-6**	**FZ-2050**	**AT-1**
▼ **Automatische Kupplung mit 4 Anschlüssen**					
MCA-64	± 0,5	40 - 350	**CDF-6**	**FZ-2050**	**AT-1**
MPA-64	± 0,5	40 - 350	**CDM-6**	**FZ-2050**	**AT-1**

MCA-62, WCA-82



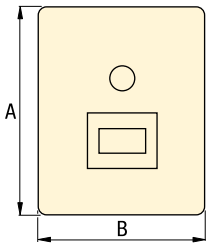
MPA-62

Modell-nummer	Spannung / Stromstärke
▼ **Schaltkasten Automatische Kupplung**	
ACCB-2	115 VCA / 10 A

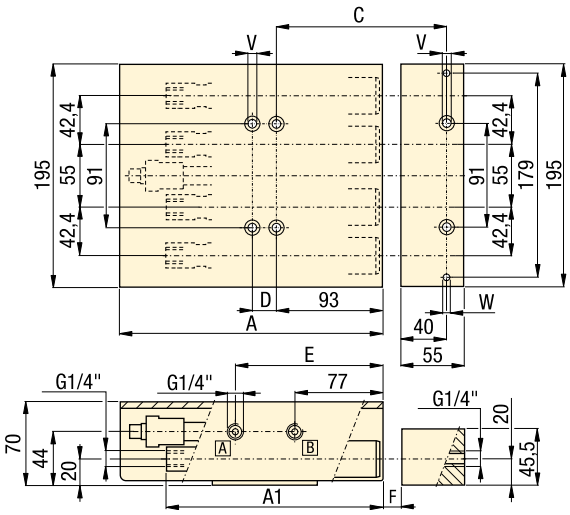
Hinweis: Schutzart NEMA 12

ACCB-2

Bedienungsstation



MCA-64



MPA-64

Produktabmessungen in mm [ ]

Modell nummer	A	A1	B	C	D	E	F max.	V [1] für Befestigungsbolzen Gewinde x Länge	W [2]	kg
▼ **Automatische Kupplungen 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
▼ **Automatikkupplungen mit 4 Anschlüssen**										
MCA-64*	225	190	–	137,7	21	129,3	10,0-10,5	M8 x 90	–	13,2
MPA-64*	–	–	–	–	–	–	–	M8 x 90	5,8	3,0
▼ **Schaltkasten der automatischen Kupplung [3]**										
ACCB-2	325	–	300	–	–	–	–	–	–	13,6

[1] Die Befestigungsbolzen sind nicht im Lieferumfang enthalten. [2] Nach der Installation des MPA Stiftlöcher bohren. * Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte nehmen Sie für die Lieferbedingungen Kontakt mit Enerpac auf, ehe Sie das Produkt in Ihrem Design spezifizieren.

www.enerpacwh.com

Verbindung: 2 - 4 Anschlüsse

Hub: 5 - 113 mm

Druck: 40 - 350 bar

GB **Automatic couplers**

F **Coupleurs automatique**

I **Innesti automatici**

Optionen

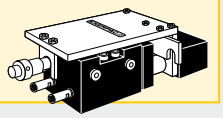
Hochdruckfilter

193



Ausrichtungswerkzeuge der AT-Serie

Setzen Sie Ausrichtungswerkzeuge der AT-Serie ein, um die Position der Palettenstation hinsichtlich der Basisstation anzupassen.



Schläuche und Kupplungen

192



Wichtig

Verwenden Sie an den Auslassanschlüssen der Palettenstation Hochdruckfilter, um eine Verunreinigung der Ventile und Zylinder

Zur Gewährleistung leckagefreier Verbindungen kommt es auf eine präzise Positionierung der Paletten- und Basisstation an. Lesen Sie die Bedienungsanleitung des Produkts sorgfältig.

Nicht an Hydraulikkupplungen ankuppeln, die unter Druck stehen, oder von diesen lösen, da dies zur Beschädigung der internen Kupplungsdichtungen führen kann.

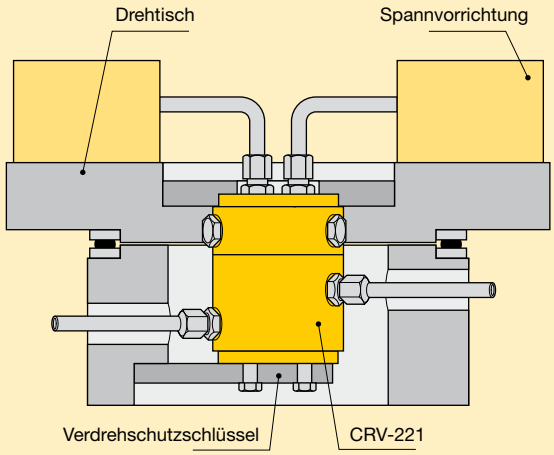
Überschreiten Sie niemals den maximalen Durchfluss und den Höchstdruck.

Drehdurchführung *Anwendung und Auswahl*

Abgebildet: CRV-222, CR-112



Mit Drehdurchführungen lässt sich eine unter Druck stehende Flüssigkeit von einer festen Zuleitung zu einer drehenden Vorrichtung leiten. Sie werden z. B. für Spannvorrichtungen auf Rundtischen bzw. Rundspanntischen verwendet.



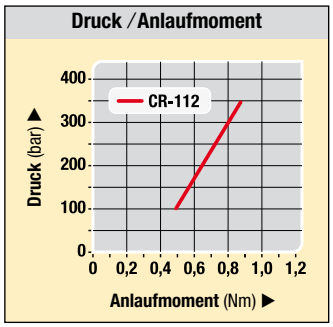
Bei dieser Anwendung wurden acht CRV-222 Drehdurchführungen installiert, um die einzelnen Pressen einer Rundtischpresse mit acht Stationen mit Druck zu versorgen.

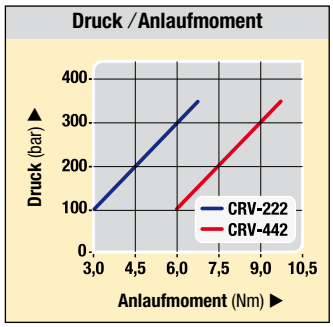


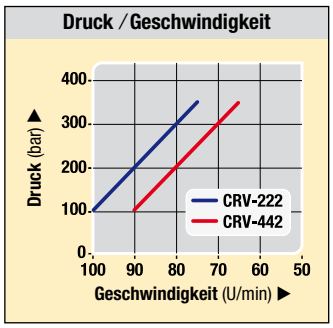
Für eine permanente hydraulische Verbindung von schwenk- und drehbaren Stationen.

- Hohe Rotation pro Minute
- Niedriger Anlaufmoment
- Interne Öllager für verlängerte Lebenszeit
- Zur Reduktion der Verrohrung der Spannvorrichtung sind Adaptoren für die Flanschmontage verfügbar

Anlaufmoment- und Geschwindigkeitsdiagramme







HINWEISE:
Max. Fördervolumen: 9 l/Min
Ölverlust CRV-222 = 30 cm³/Stunde
Ölverlust CRV-442 = 40 cm³/Stunde

Produktauswahl

Anzahl der Radial-anschlüsse	Modell-nummer [1]	Betriebs-druck-bereich	Höchst-geschwind.		Anlauf-moment	
		bar	U/min 100 bar	U/min 350 bar	Nm 100 bar	Nm 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]Bitte beachten Sie vor Ihrer Entscheidung die Anlaufmoment-/Geschwindigkeits-Diagramme. Max. Fördervolumen: 9 l/Min

Flanschadapter



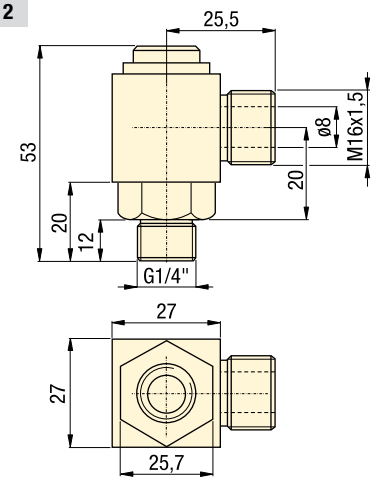
Montagehalterung AMP-2, AMP-4
Lässt sich an das Ende von Dreheinheiten mit zwei und vier Anschlüssen montieren. Ermöglicht die O-Ring-Montage direkt an die Spannvorrichtung.

Produktauswahl

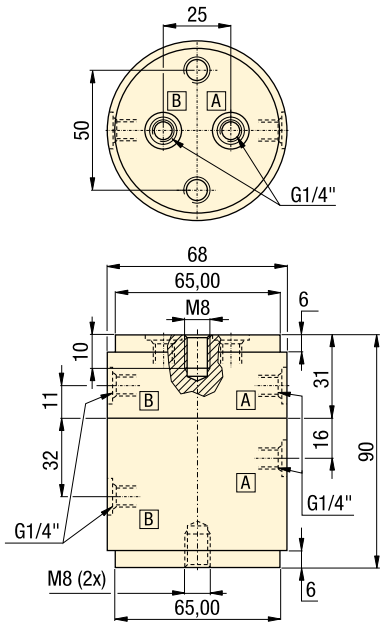
Anzahl der Radial-anschlüsse	Modell-nummer	Betriebs-druck-bereich	Verwendung mit
		bar	
2	**AMP-2**	100 - 350	CRV-222
4	**AMP-4**	100 - 350	CRV-442

Produktabmessungen in mm [ ]

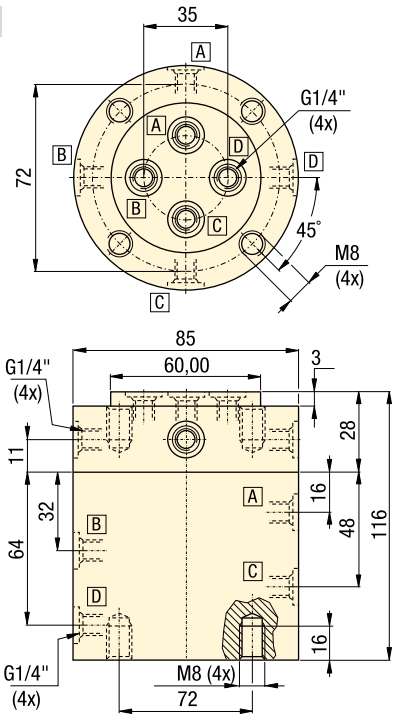
CR-112



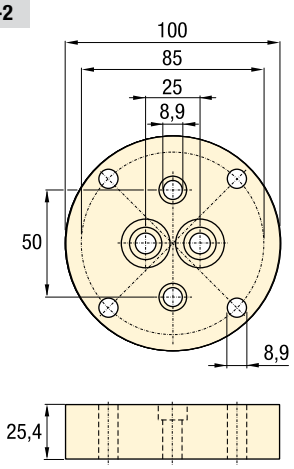
CRV-222



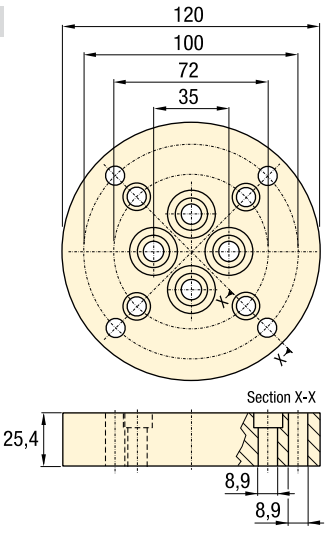
CRV-442



AMP-2



AMP-4



Anschlüsse: 1 - 4 Leitungen

Geschwindigkeit: max. 100 U/min

Druck: 100 - 350 bar

GB Rotary couplers
F Joints tournants
I Giunti rotanti



Optionen

Verschraubungen 194



Hydraulikkupplungen 192



Schläuche und Hydraulikkupplungen 192



Wichtig

Bitte beachten Sie vor Ihrer Entscheidung die Druck-/ Anlaufmoment-Diagramme.

Drehdurchführungen müssen im Drehmittelpunkt der Anlage montiert werden.

Es sollten Verdrehschutzschlüssel verwendet werden.

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

Öl/Öl-Druckübersetzer

Abgebildet: PID-402



PID-Serie

Wenn der Druck einer vorhandenen Hydraulikanlage für bestimmte Anwendungen nicht ausreicht, lässt sich der Ausgangsdruck mit Enerpac Öl/Öl-Druckübersetzern für die Anwendung anpassen.

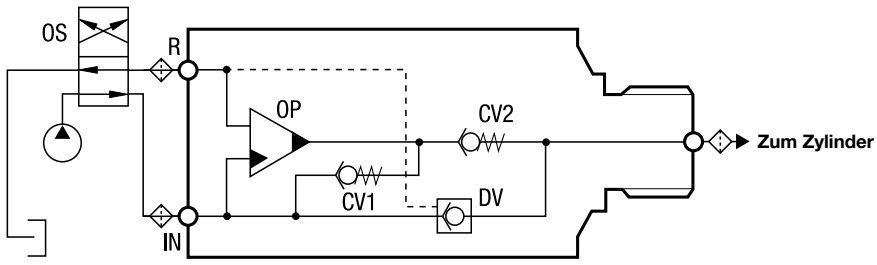
Hochleistungs-Durchflussanlagen verstärken niedrige Öl-Eingangsdrücke in hohe Ausgangsdrücke

- Eingebaute By-Pass-Ventile erlauben hohe Fördervolumen am Ausgang der Druckübersetzer
- Verschiedenste Übersetzungsverhältnisse lassen eine einfache Anpassung an die gewünschten Betriebsdrücke zu
- Die kompakte und geschlossene Konstruktion ermöglicht einen einfachen Einbau
- Das eingebaute, entsperrbare Ablassventil macht den Einsatz eines externen Rückschlagventils überflüssig
- Die sorgfältige Auswahl aller internen Komponenten gewährleistet eine lange Nutzungszeit.

Das Prinzip der Druckübersetzung

- Bei Druckbeaufschlagung des Eingangsanschlusses (IN) fließt das Öl frei über die Rückschlagventile (CV) und das Ablassventil zum Zylinder und fährt diesen aus.
- Der Eingangsdruck wird von der oszillierenden Pumpe (OP) automatisch gemäß dem Übersetzungsverhältnis auf den Ausgangsdruck verstärkt.
- Sobald der maximale Druck erreicht ist, wird die Frequenz der Pumpe gesenkt, sodass dieser Druck gehalten wird.
- Der freie Rückfluss vom Zylinder zum Ölbehälter erfolgt, wenn das Wegeventil auf Versorgung des R-Anschlusses umgeschaltet wird.
- Eine Filterung von 10 Mikron wird bei allen Anschlüssen für einen störungsfreien Betrieb benötigt. Filter und Durchflussregelung im Lieferumfang enthalten.

PID-Serie



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



Produktauswahl

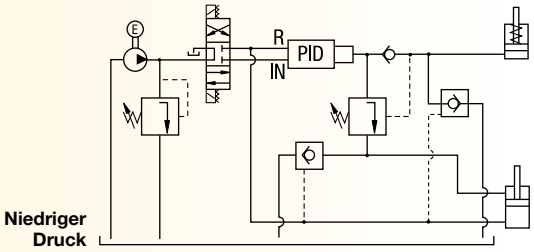
Maximaler Druck	Druck-übersetzungs-verhältnis	Maximaler Eingangsfluss	Maximaler Ausgangsfluss	Model-nummer mit Ablassventil	Eingangs-druck range	
bar		L/min	L/min		bar	kg
700	1 : 3,2	10,0	2,5	**PID-322F**	21 - 107	1,2
700	1 : 4,0	9,5	2,0	**PID-402F**	21 - 86	1,2
700	1 : 5,0	9,0	1,5	**PID-502F**	21 - 69	1,2
700	1 : 6,6	8,7	1,2	**PID-662F**	21 - 56	1,2

* Betriebsdrücke über 350 bar erfordern Hochdruck-Verschraubungen oder Druckübersetzer mit BSPP-Anschlüssen.
Für nähere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Enerpac.

Anlagenspezifikationen:

Mit Ablassventil (PID-Modelle)

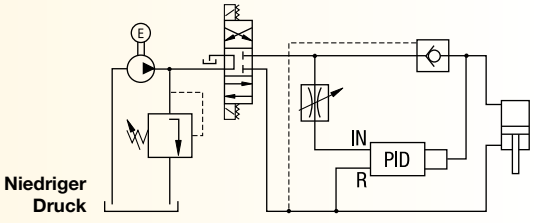
Der Druckübersetzer mit Ablassventil wird zur Erzeugung eines hohen Drucks auf der Ausfahrseite eines doppeltwirkenden Zylinders eingesetzt.

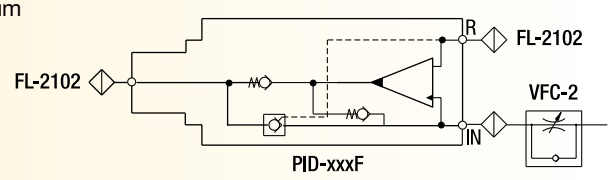


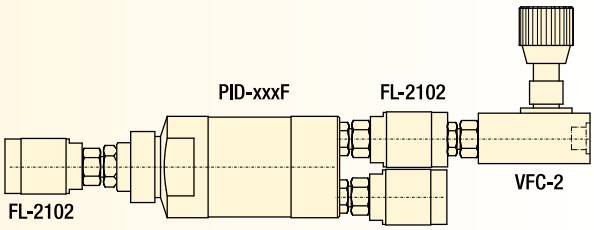
Mit externem Ablassventil

In einem System, in dem das Fördervolumen der Pumpe höher ist als das maximale Eingangsfördervolumen des Druckübersetzers, wird das Fördervolumen der Pumpe durch ein externes Rückschlagventil und ein Stromregelventil reduziert.

Dieser Aufbau kommt dann zum Einsatz, wenn Maschinen mit einer Hydraulik mit sehr niedrigem Druck ausgestattet sind, zum Spannen des Werkstücks jedoch höhere Drücke benötigt werden.

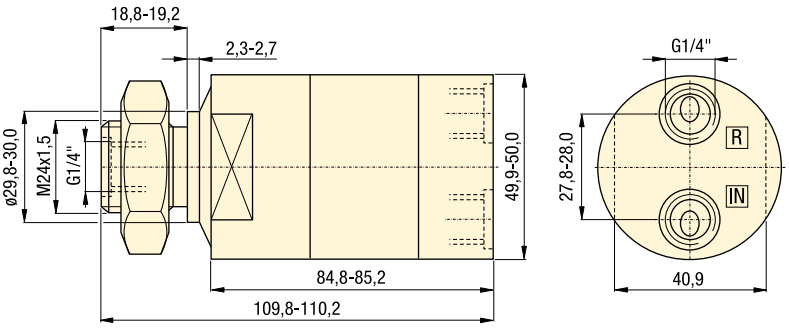






Produktabmessungen in mm [⊟⊕]

PID-Serie



Verhältnis: 1 : 3,2 - 1 : 6,6

Durchfluss: 1,2 - 2,5 l/min

Druck: 65 - 700 bar

GB Oil/oil intensifiers

F Multiplicateur

I Intensificatori olio/olio



Optionen

FL-Serie Hochdruckfilter
193



Wegeventile
135



FZ-Serie Verschraubungen
194



Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen zulässigen Eingangsdruck.

10-Mikron-Filtrierung ist zur Gewährleistung des störungsfreien Betriebs im Lieferumfang enthalten.

Anwendungen über 350 bar erfordern Hochdruck-Verschraubungen oder Druckübersetzer mit BSPP-Anschlüssen. Für nähere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Enerpac.

PID-Modelle mit Ablassventil bieten eine kostengünstige Methode zum Druckablass aus dem System.

Kann auf einer Grundplatte in Maschinen eingebaut werden (Gewinde M24x1,5)

SafeLink Drahtlose Überwachung *Anwendung und Auswahl*

Abgebildet: SLS-2



SafeLink sorgt für drahtlose Kommunikation zwischen dem SENDER auf der Spannvorrichtung und dem EMFPFÄNGER, der an einer Schnittstelle zur Maschinensteuerung installiert ist.

Mit einem Druckschalter auf der Spannvorrichtung wird der Kreislaufdruck überwacht. Sobald der Druckschalter auf der Spannvorrichtung geöffnet wird, informiert der EMPFÄNGER die Maschinensteuerung über die Statusänderung. Dies erfolgt über einen 24 DC-V Modbus RTU RS485, das Ethernet IP Protokoll oder Modbus TCP/IP.

Die Maschinensteuerung kann dann das Bearbeitungsverfahren unterbrechen. Der SENDER kann für Systeme, die per Roboter bestückt werden, auch überprüfen, ob die Klemmen gespannt oder gelöst sind. Dies erfolgt über endschalterbasierte Positionssensoren.

DRAHTLOSE Funkkommunikation zwischen einem Spannvorrichtungs-Kreislauf und der Maschinensteuerung

- Mit dem SENDER auf der Spannvorrichtung lassen sich Druck und/oder Position der Klemme überwachen
- Das 2,4-GHz-Frequenzband ist weltweit einsetzbar
- Frequenzsprungverfahren für Signalstabilität, auch in ausgelasteten Fertigungsumgebungen
- SENDER können problemlos einem anderen EMPFÄNGER zugewiesen werden, so dass Spannvorrichtungen zwischen Maschinen gewechselt werden können
- Die Anzahl der Systeme in einem Produktionsbereich ist unbegrenzt
- Die SENDER werden intern von einer austauschbaren 3,6-DC-V-Lithiumbatterie gespeist, die eine Lebensdauer von bis zu 3 Jahren hat
- Die SENDER sind zum Schutz vor Verunreinigung und Kältemitteln gemäß IP-67 abgedichtet
- LED-Lampen sorgen für die visuelle Statusanzeige
- LCD-Anzeige mit Einstellungs- und Statusangaben

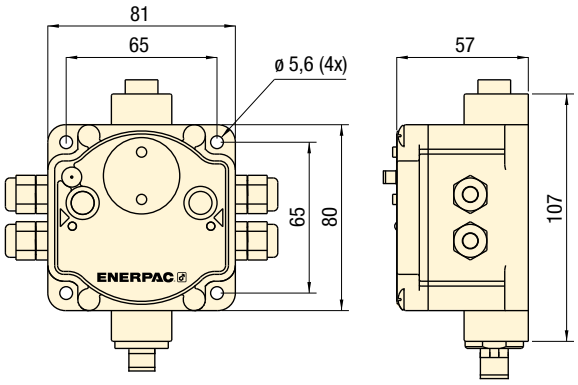
Produktauswahl

Modell-nummer	Beschreibung
SLS-1	SENDER mit interner Antenne
SLS-2	SENDER mit externer Antenne
SLS-3	SENDER mit externer Antenne, 3 Eingänge
SLR-1	EMPFÄNGER mit externer Antenne
SLS-2	EMPFÄNGER mit externer Antenne, 3 Eingänge
SLS-2AC	0,2 Meter Antennenkabel
SLEM-1	Erweiterungsmodul für SLR
SLEB-1	Ethernet Bridge für SLR-1
SLSC-1	Leistungs- und Signalteilkabel für SLEB-1
SLDB-1	Befestigungsklammer für DIN-Schienen

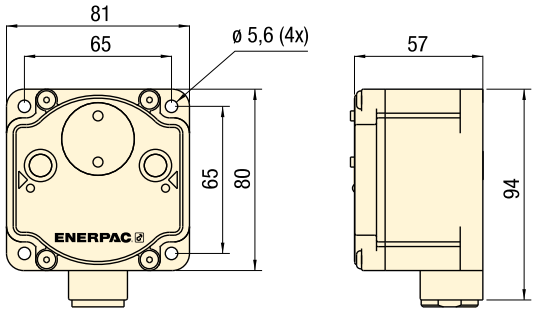
Produktspezifikationen

IP-Schutzart	Funk-frequenz	Leistungs-pegel	Eingangs-Leistung für EMPFÄN-GER	Ausgang	FCC-Zulassung	Empfangs-Kommuni-kations-Protokolle	Weitere Ausgänge vom Empfänger
IP 67	**2,4 GHz**	**21 dBm**	**+10 DC-V**	**+24 DC-V**	**FCC**	**Modbus**	**24 DC-V**
		geleitet	**bis**		**Teil 15,**	**RTU RS485**	
			+30 DC-V		**Unterteil C,**		
					15.247	Ethernet IP	
Staubdicht,	Weltweiter		von	**NMOS**			**Max. vom:**
bis zu 1 m	Standard		Maschinen-	**Sinking**		Modbus	**Empfänger: 6**
eintauchbar			steuerung			TCP/IP	

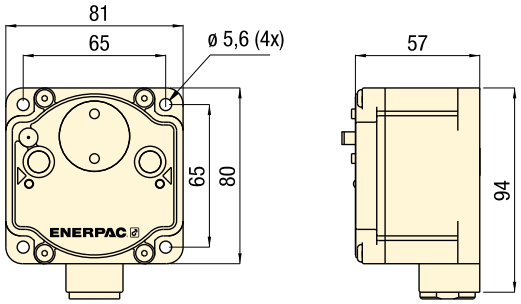
SLR-1, SLR-2 Empfängeranlage



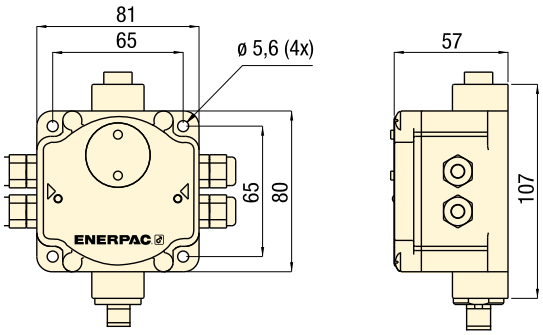
SLS-1 Sender



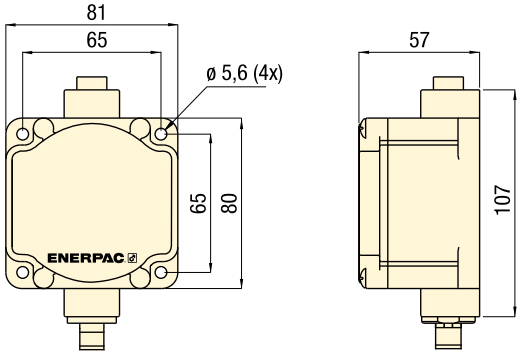
SLS-2, SLS-3 Sender



SLEM-1 Erweiterungsmodul



SLEB-1 Ethernet Bridge



Funkfrequenz: 2,4 GHz

IP-Schutzart: 67

Kommunikationsprotokolle:
Modbus RTU RS485
Ethernet TCP/IP

GB **Wireless communication**

F **SafeLink contrôle sans fil**

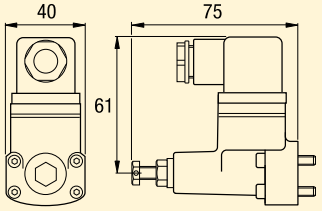
I **Communicazione wireless**

Wichtig

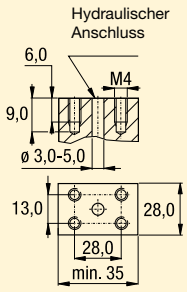
Zur Überwachung des Drucks im Spannvorrichtungs-Kreislauf wird ein Druckschalter benötigt. Verwenden Sie die praktischen Enerpac Einbau-Modelle PSCK-8 oder PSCK-9.

Druckschalter zur Flanschmontage

IP-Schutzart: 65 (Schutz gegen Staub und Strahlwasser)
PSCK-8: Bereich 100 - 345 bar
PSCK-9: Bereich 20 - 210 bar



Einbaumaße



SafeLink Drahtlose Überwachung *Systeme mit 24-DC-V-Ausgang*

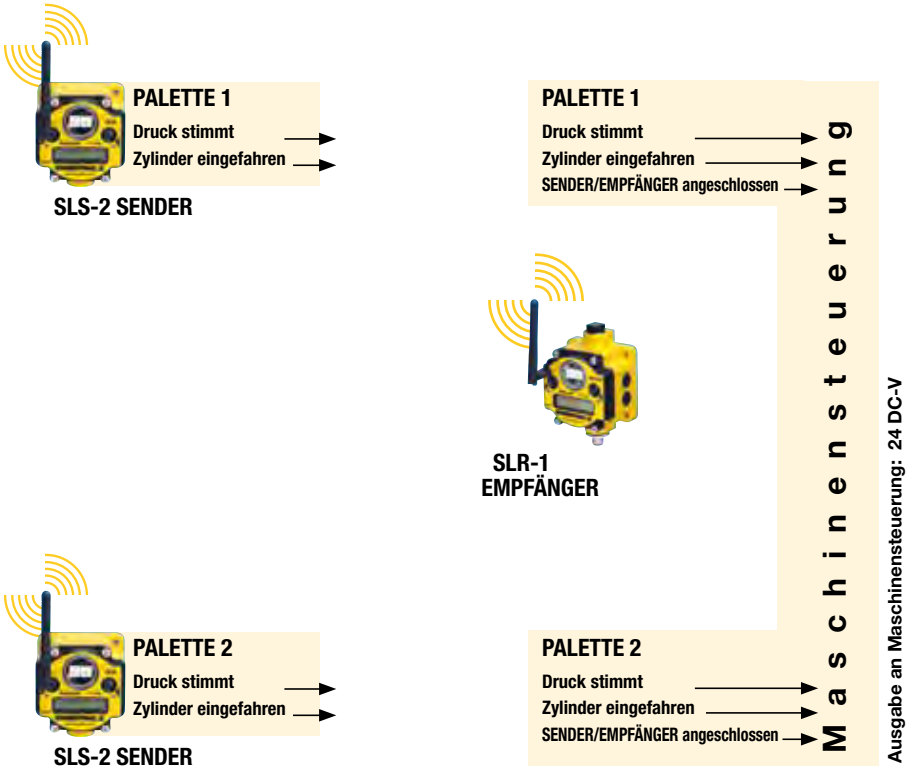
Abgebildet: SLS-1



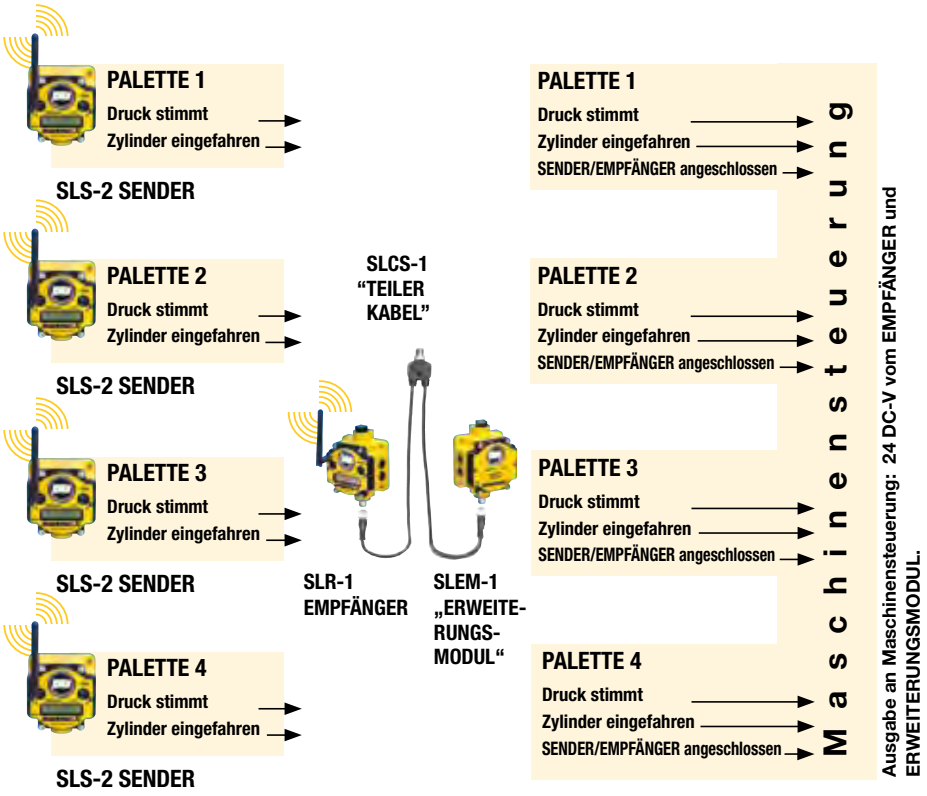
SafeLink

SafeLink kann für Systeme mit bis zu 4 Spannvorrichtungen separate 24-DC-V-Ausgangssignale erzeugen. Jeder SENDER kann bis zu drei Ausgänge für den EMPFÄNGER bereitstellen. Der EMPFÄNGER hat 6 Terminals, die in Dreiergruppen den SENDERN zugeordnet sind. Jeder EMPFÄNGER kann also bei Verwendung des 24-DC-V-Ausgangs mit 2 SENDERN verknüpft werden. Ein ERWEITERUNGSMODUL bietet einen weiteren Terminal-Streifen, wodurch 2 weitere Gruppen mit drei Terminals verfügbar werden.

Grundsystem mit I/O Maschinenschnittstelle



Erweitertes System mit I/O Maschinenschnittstelle

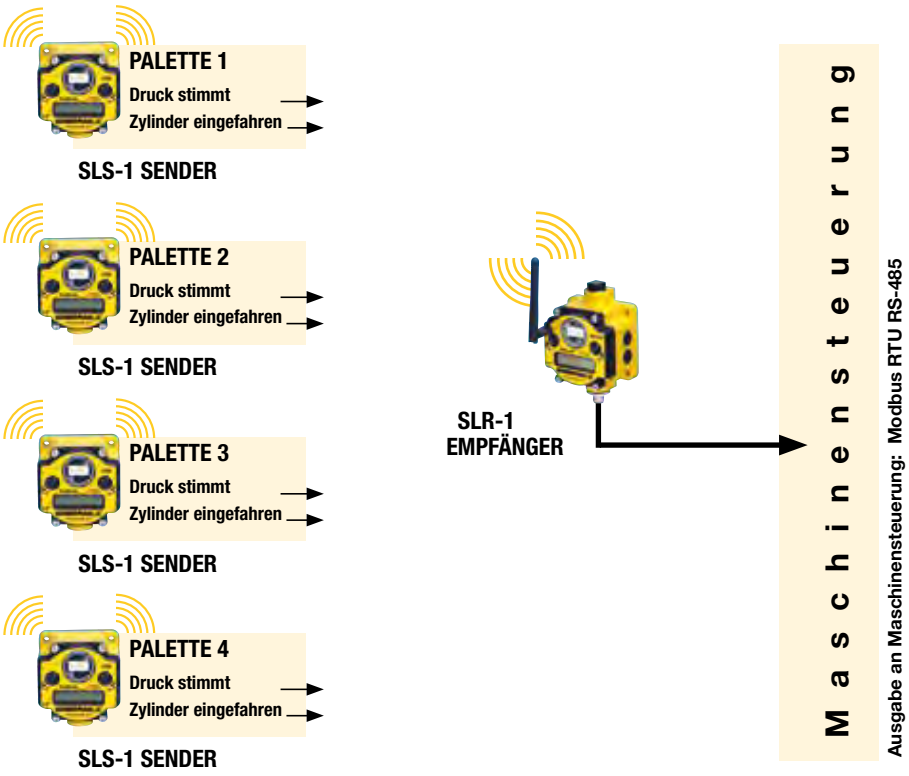


SLCS-1 Teilerkabel



Das**SLSC-1 Teilerkabel** wird mit dem **SLEM-1** Erweiterungsmodul und der **SLEB-1** Ethernet Bridge zur Verbindung des **SLR-1** EMPFÄNGERS mit dem Maschinensteuerungskreislauf verwendet.

Erweitertes System mit Modbus RTU Maschinenschnittstelle

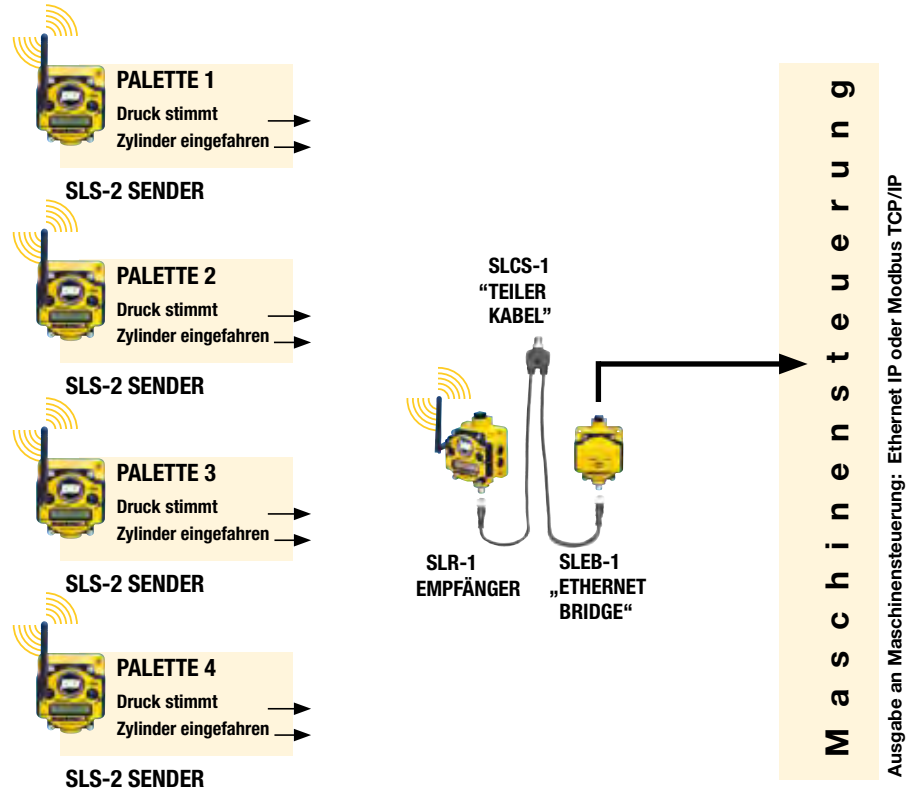


Abgebildet: SLR-1



SafeLink EMPFÄNGER können die Ausgänge anhand des Standardprotokolls Modbus RTU RS-485 versorgen. Dieser Ausgang verwendet die 5-polige Steckverbindung des EMPFÄNGERS. Wenn Sie das Ethernet-Protokoll bevorzugen, können Sie mittels eines ETHERNET BRIDGE das Modbus TRU R-485 in ETHERNET IP oder Modbus TCP/IP konvertieren.

Erweitertes System mit Ethernet IP-Maschinenschnittstelle



Abgebildet: SLEB-1



Die SLEB-1 Ethernet Bridge wird mit dem SLR-1-Empfänger verwendet, wenn in der Maschinensteuerung eine Ethernet-Verbindung verfügbar ist. Die Verwendung des SLEB-1 ermöglicht die Überwachung weiterer Spannvorrichtungen in einem umfangreichen Palettensystem.

SafeLink Drahtlose Überwachung *Häufig gestellte Fragen*

Abgebildet: SLR-1



SafeLink sorgt für drahtlose Kommunikation zwischen dem SENDER auf der Spannvorrichtung und dem EMFPFÄNGER, der an einer Schnittstelle zur Maschinensteuerung installiert ist. Sobald der Druckschalter auf der Spannvorrichtung geöffnet wird, informiert der EMPFÄNGER die Maschinensteuerung über die Statusänderung. Dies erfolgt über einen 24 DC-V Modbus RTU RS485 oder das Ethernet TCP/IP Protokoll. Die Maschinensteuerung kann dann das Bearbeitungsverfahren unterbrechen. Der SENDER kann für Systeme, die per Roboter bestückt werden, auch den Zustand (gespannt oder gelöst) überprüfen. Dies erfolgt über endschalterbasierte Positionssensoren.

▶ WAS IST SAFELINK?

SafeLink ist ein drahtlose Kommunikationstechnologie zwischen einer palettierten Spannvorrichtung und der Maschinensteuerung.

▶ WAS BRINGT SAFELINK?

SafeLink kann den Druck der Spannvorrichtung und die Position der Klemme in Echtzeit überwachen – sogar während der Bearbeitung von Werkstücken. Mit dem System lässt sich auch nachprüfen, ob der Bediener die Spannvorrichtung zur Bearbeitung mit dem richtigen Druck gespannt hat. Im Fall eines Druckmangels wird das Signal zwischen den Sendern und Empfängern unterbrochen, sodass die Maschinensteuerung reagieren kann, bevor es zu kostspieligen Schäden kommt.

▶ WIE FUNKTIONIERT SAFELINK?

Der SENDER auf der Spannvorrichtung übermittelt bei SafeLink die Daten auf 2,4 GHz an den EMPFÄNGER, der über eine Schnittstelle mit der Maschinensteuerung verbunden ist. Der EMPFÄNGER bietet 24 DC-V-Ausgänge und das standardmäßigen Modbus RTU RS485 Kommunikationsprotokoll. Eine optionale Ethernet Bridge konvertiert die Signale in das Ethernet TCP/IP-Protokoll. Bei entsprechender Einrichtung kann die Maschinensteuerung auf dieses Protokoll mit einem Vorschub-Halt-Kommando reagieren, ein Warnlicht einschalten oder sogar das Maschinenstopp-Kommando erteilen.

Der SENDER verfügt über einen Druckschalter zur Überwachung des Drucks und einen Endschalter für die Positionsbestimmung. Sollte der Druck abfallen oder die Position verloren sein, wird der Schalter betätigt und das Signal an den EMPFÄNGER unterbrochen.

▶ WIE WIRD DER SENDER MIT STROM VERSORGT?

Der SENDER wird von einer 3,6-DC-V-Lithiumbatterie der Größe D gespeist, die im Lieferumfang enthalten ist. Die Batterielebensdauer beträgt voraussichtlich 3 Jahre.

▶ WIE WIRD DER EMPFÄNGER MIT STROM VERSORGT?

Der Empfänger benötigt 24 DC-V, die normalerweise aus dem Netzteil der Maschinensteuerung stammt.

▶ KOMMT ES ZU EINER MASCHINENSTÖRUNG, WENN DIE PALETTE SICH IN DER LADESTATION BEFINDET UND DIE KLEMMEN GELÖST SIND?

Der Empfänger ist lediglich eine Eingabequelle für die Maschinensteuerung. Die Maschinensteuerung muss in der Lage sein, zu erkennen, welche Spannvorrichtung sich in der Maschine und welche sich in der Ladestation befindet. Die Maschinensteuerung muss für den Fall, dass die Spannvorrichtung in der Ladestation ist und die Klemmen gelöst sind, den Signalverlust ignorieren können, sodass die fertigen Teile entnommen werden können.

▶ WIE VIELE SPANNVORRICHTUNGEN KÖNNEN VON EINEM EMPFÄNGER ÜBERWACHT WERDEN?

Bei Verwendung von Modbus RTU RS485 oder Ethernet TCP/IP, können von einem einzigen SLR-1-Empfänger bis zu 56 SLS-1- oder SLS-2-Sender an Spannvorrichtungen überwacht werden.

▶ KÖNNTE ENERPAC DIE INSTALLATION UNTERSTÜTZEN?

Enerpac hat einen Partner, der Spezialist für CNC-Steuerung ist und Ihnen ein Angebot für eine individuelle Installation machen kann. Für nähere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Ihren Enerpac-Gebietsmanager.

SafeLink paletten-überwachungssystem

Kunden, die wünschen, dass die Installation des ENERPAC SafeLink paletten-überwachungssystems von Spezialisten vorgenommen wird, bitten wir, für jede zu überwachende Werkzeugmaschine die folgenden Angaben zu machen:

Unternehmen _____ Ort, Bundesland, PLZ: _____

Ansprechpartner: _____ Tel.-Nr. (Durchw.) Ansprechpartner: _____

Anschrift: _____ E-Mail-Adresse Ansprechpartner: _____

Budget

Budget für die Installation des SafeLink-Systems auf dieser Werkzeugmaschine:

200 Euro	1500 Euro	1000 Euro	2000+ Euro

Angaben zur Maschine

Maschinenfabrikat	
Modell der Maschine	
Seriennummer der Maschine	
Maschinentyp	
Horizontales Bearbeitungszentrum mit einteiligem Maschinenbett	
Paletten-Pool-Zelle mit horizontalen Bearbeitungszentren	
Anzahl der Maschinen in der Zelle	
Vertikales Bearbeitungszentrum mit einteiligem Maschinenbett	
Vertikales Bearbeitungszentrum mit zwei Paletten	
Werkzeugschlitten	
Karusselldrehmaschine (VTL)	
Sonstige / bitte beschreiben	
Zahl der Spannvorrichtungen für diese Maschine	
Gesamtzahl der Kreisläufe in der Spannvorrichtungsgruppe	

Angaben zur Maschinensteuerung

Maschinensteuerung/Fabrikat	
Maschinensteuerung/Modellnummer	
Maschinensteuerung/Seriennummer	

Maschinensteuerung verfügt über eine Schnittstelle	Modbus	Ethernet	DeviceNet	Relais (komplett)
	Serial RS-232	Sonstige / bitte beschreiben		
IP-Adresse der Maschinensteuerung				
Aktion, wenn eine Störung festgestellt wird	Vorschub halt		Einschalten einer Warnlampe	
	Anhalten der Maschine		Sonstige / bitte beschreiben	

Kontakt ENERPAC: info@enerpac.com • tel. +49 211 471 490 • fax +49 211 471 4928

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.



Technische Unterstützung

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

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

197 ▶

komponenten

	▼ Serie	▼ Seiten	
Druckschalter	IC, PB PSCK	188	
Digitale Druckmanometer	DGR	189	
Druckmanometer	G	190	
Manometer-Zubehör	GA, GS NV, FM	191	
Verteiler, Kupplungen, Rohrleitungen	A, AH, AR CH, CR, T	192	
Hydraulik-Sicherheitsschläuche	H700	192	
Hydrauliköl	HF95	193	
Hochdruckfilter	FL	193	
Hochdruck-Verschraubungen	BFZ, FZ	194-196	

Abbildung: PSCK-8, IC-51



Das Hydrauliksystem wird mithilfe von Druckschaltern von Enerpac überwacht, um sämtliche Druckänderungen zu erfassen. Das Signal kann zur Steuerung der Pumpe und anderer Peripheriegeräte genutzt werden.

IC-Serie

Mit den elektrischen Druckschaltern der IC-Serie kann der Hydraulikdruck von Spannsystemen überwacht und gesteuert werden.

PB-4 Adapter

bei dem Modell PB-4 handelt es sich um einen Adapter für die Druckschalter PSCK-8 oder PSCK-9. Der G1/4"-Stecker des Adapters kann am Verteileranschluss oder Ventilkörper installiert werden.

Ein in das Hydrauliksystem integrierter Druckschalter kann zur Automatisierung von Spannabläufen genutzt werden.



Zuverlässige Steuerung des Hydrauliksystems

- Kompakte, raumsparende Ausführung
- Je nach Systemanforderungen problemlos einstellbarer Schalter.

Betriebsdruck: 20 - 515 bar

Genauigkeit: 2%

GB Pressure switches
F Pressostats
I Pressostati



Optionen

Verschraubungen
194



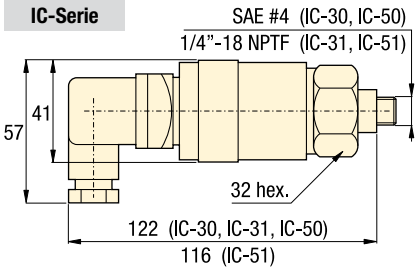
Manometer
190



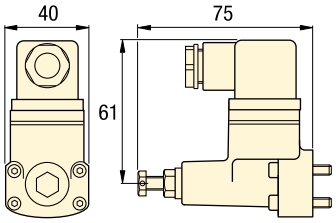
Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

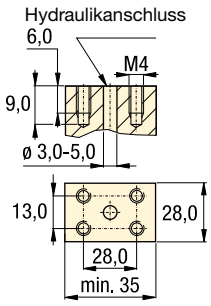
IC-Serie



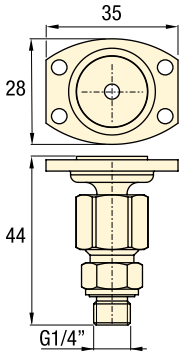
PSCK-8, 9



Einbaumaße



PB-4



Auswahltabelle

Einstellbarer Druckbereich	Elektrische Spezifikationen	Modellnummer	Totzone	Schaltpunkt-Wiederholbarkeit	Öl-anschluss	
bar	bei 50/60 Hz		bar	% des Bereichs		kg
▼ Elektrische Druckschalter						
35 - 240	125 VAC bei 5 A	**IC-30**	7 - 35	+ /-2	SAE #4	0,5
35 - 240	125 VAC bei 5 A	**IC-31**	7 - 35	+ /-2	1/4"-18 NPTF	0,5
205 - 515	125 VAC bei 5 A	**IC-50**	17 - 55	+ /-2	SAE #4	0,5
205 - 515	125 VAC bei 5 A	**IC-51**	17 - 55	+ /-2	1/4"-18 NPTF	0,5
100 - 350	115 VAC bei 2 A	**PSCK-8**	17 - 55	+ /-2	Flanschmontage	0,4
20 - 210	115 VAC @ 2 A	**PSCK-9**	17 - 55	+ /-2	Flanschmontage	0,4
▼ Flanschadapter für PSCK-Druckschalter						
–	–	**PB-4**	–	–	G 1/4"	0,1

Betriebsdruck: 0 - 1380 bar

Genauigkeit: ± 0,25%

Spannung: 3 VDC (Batterie)

GB **Digital gauge**

F **Manomètres digitaux**

I **Manometro digitale**

Einfache und präzise Drucküberwachung

- Zugelassen für einen Systemdruck von bis zu 1380 bar
- Druckanzeige in bar, psi, mPA, kg/cm² (frei wählbar)
- Null-Rückstellung - um sicherzustellen, dass das Manometer den tatsächlichen Systemdruck anzeigt
- Mit Batterien und ablesbarer Zustandsanzeige
- Gehäuse mit Schutzart IP65
- Wählbare, menügesteuerte Abschaltung
- UL-gelistet, CE- und RoHS-konform.

Abbildung: DGR-2



Digitale Druckmanometer von Enerpac sind genauer und einfacher abzulesen als konventionelle Skalenmanometer und ermöglichen somit eine bessere Überwachung und Steuerung des Hydraulikdrucks.

DGR-2 Fernsteuerung

Batteriebetrieben für zusätzliche Flexibilität Erfassung des minimalen und maximalen Drucks.

Hintergrundbeleuchtung

Hintergrundbeleuchtung ermöglicht auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen eine problemlose Ablesung.

Optionen

Verschraubungen
194



Manometeradapter
190

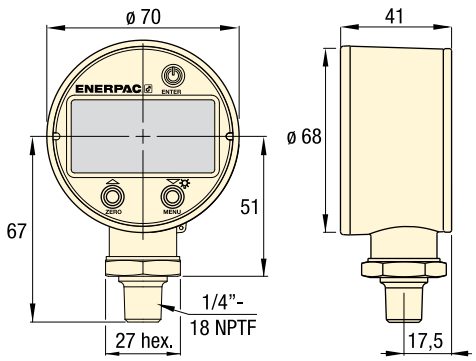


Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

Manometer können mithilfe eines GA-3-Manometeradapters problemlos in das Hydrauliksystem eingebaut werden.
191

Schutzabdeckung im Lieferumfang enthalten
Die an der Vorderseite des Manometers anzubringende Schutzabdeckung bietet effizienten Schutz unter anspruchsvollen Bedingungen.



Auswahltabelle

Druckbereich		Modell-	Druckbereich		Druckbereich		Druckbereich		
bar			psi		MPa		Kg/cm²		
Bereich	Auflösung		Bereich	Auflösung	Bereich	Auflösung	Bereich	Auflösung	kg
0 - 1380	0,1	**DGR-2**	0 - 20.000	1	0 - 140	0,01	0 - 1400	0,1	0,2

Abbildung: GS-2, G-2512L, GS-3



Manometer von ermöglichen die sichere und kostengünstige Überwachung von Hydraulikkreisläufen

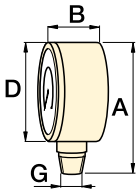
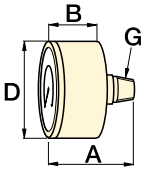
Äußerst zuverlässige und präzise Druckmessung

- auf ± 1,5% der vollen Skala genau
- G-Serie: Alle druckempfindlichen Teile sind mit Glyzerin abgedichtet und gedämpft, um eine lange Lebensdauer zu gewährleisten
- Einschließlich Sicherheitsberstscheibe und Druckausgleichsmembran
- Kupferlegiertes Bourdon-Sicherheitsrohr für 70 bar und höher
- Anzeige in bar und psi, Außendurchmesser: 63 mm.

Manometer-Zubehör für den einfachen Einbau

- Nadelventile ermögliche die sichere Absperrung
- Vierkantschoner aus Edelstahl 303 (NV-251)
- Dämpfungsventile zur Vermeidung von Drucksschlägen zwischen Manometer und Hydrauliksystem
- Manometer-Adapter – Außengewinde in Pumpe oder Zylinder, Innengewinde für Schläuche oder Kupplung, dritter Anschluss für Manometer
- FM-25NG für Schalttafeleinbau von Manometern ø 63.

Produktauswahl

Druckmanometer Montageart	Druckbereich bar	Druckbereich psi	Modellnummer	bar Teilung Größter Wert bar	bar Teilung Kleinster Wert bar	psi Teilung Größter Wert psi	psi Teilung Kleinster Wert psi	A mm	B mm	D mm	G
▼ Druckmanometer – Anschluss Unterseite											
	0 - 7	0 - 100	**G-2509L**	1	0,01	10	2	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 11	0 - 160	**G-2510L**	1	0,02	10	2	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 14	0 - 200	**G-2511L**	1	0,02	50	5	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 20	0 - 300	**G-2512L**	5	0,05	50	5	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 40	0 - 600	**G-2513L**	10	1	100	10	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 70	0 - 1000	**G-2514L**	10	1	100	20	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 140	0 - 2000	**G-2515L**	10	2	500	50	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 200	0 - 3000	**G-2516L**	50	5	500	50	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 400	0 - 6000	**G-2517L**	100	10	1000	100	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 700	0 - 10.000	**G-2535L**	100	10	2000	200	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 70	0 - 1000	**G-2514SL**	10	1	100	20	93	31	63	SAE #4
	0 - 200	0 - 3000	**G-2516SL**	50	5	500	50	93	31	63	SAE #4
	0 - 400	0 - 6000	**G-2517SL**	100	10	1000	100	93	31	63	SAE #4
	0 - 700	0 - 10.000	**G-2535SL**	100	10	2000	200	93	31	63	SAE #4
▼ Druckmanometer – Anschluss Rückseite, Mitte											
	0 - 70	0 - 1000	**G-2531R**	10	1	100	20	63	37	63	1/4" NPTF
	0 - 400	0 - 6000	**G-2534R**	100	10	1000	100	63	37	63	1/4" NPTF
	0 - 700	0 - 10.000	**G-2537R**	100	10	2000	200	63	37	63	1/4" NPTF
	0 - 70	0 - 1000	**G-2531SR**	10	1	100	20	62	31	63	SAE #4
	0 - 200	0 - 3000	**G-2533SR**	50	5	500	50	62	31	63	SAE #4
	0 - 400	0 - 6000	**G-2534SR**	100	10	1000	100	62	31	63	SAE #4
	0 - 700	0 - 10.000	**G-2537SR**	100	10	2000	200	62	31	63	SAE #4
	0 - 70	0 - 1000	**1531R ***	10	1	100	20	50	25	38	1/8" NPTF
	0 - 200	0 - 3000	**1533R ***	50	10	500	100	50	25	38	1/8" NPTF
	0 - 400	0 - 6000	**1534R ***	100	10	1000	100	50	25	38	1/8" NPTF
	0 - 700	0 - 10.000	**1537R ***	100	10	2000	200	50	25	38	1/8" NPTF

* Trockenmanometer.

Druck: 0 - 700 bar

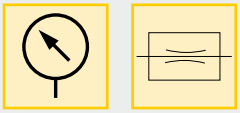
Genauigkeit: 1,5%

Außendiameter: ø 63 mm

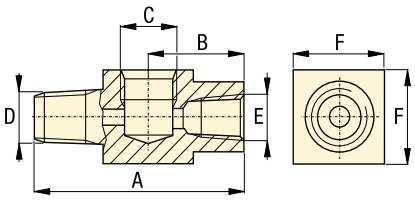
GB **Pressure gauges**

F **Manomètres**

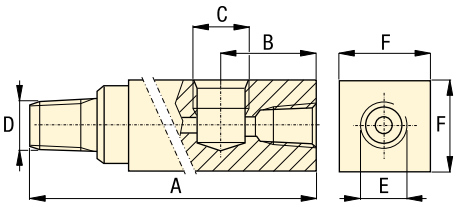
I **Manometri**



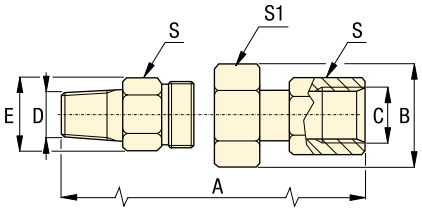
GA-1



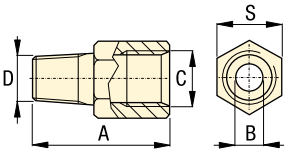
GA-2, -3, -4



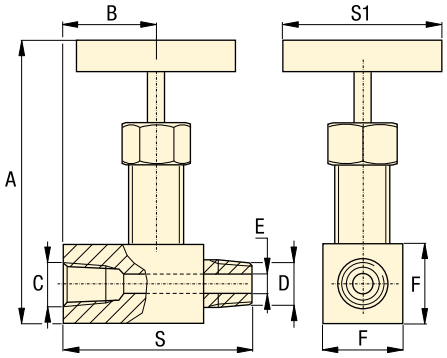
GA-918



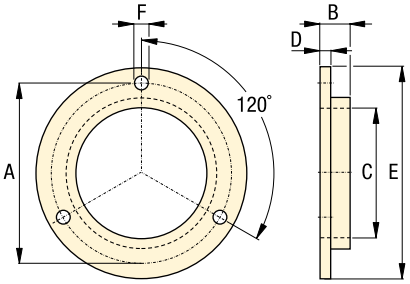
GS-2, -3



NV-251, V-91



FM-25NG



Optionen

Schläuche und Kupplungen 192



Digitalmanometer 189



Druckschalter 188



V-10 Selbstdämpfendes Ventil 157



Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

Für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer werden Dämpfungs- oder Nadelventile empfohlen.

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

Siehe die Basis-Systemkonfiguration in unseren "Gelben Seiten". 202

Abmessungen in mm [ ]

Manometer-Anschluss NPTF	Max. Druck bar	Modell-nummer	Abmessungen A	B	C	D	E	F	S	S1
▼ **Manometeradapter**										
1/2"	700	**GA-1**	71	31	1/2"NPTF	3/8"NPTF	3/8"NPTF	32	–	–
1/2"	700	**GA-2**	155	35	1/2"NPTF	3/8"NPTF	3/8"NPTF	32	–	–
1/4"	700	**GA-3**	133	35	1/4"NPTF	3/8"NPTF	3/8"NPTF	32	–	–
1/2	700	**GA-4**	111	35	1/2"NPTF	1/4"NPTF	3/8"NPTF	32	–	–
▼ **Manometer-Drehverschraubung**										
1/2"	700	**GA-918**	57	44	1/2"NPTF	1/2"NPTF	33	–	29	38
▼ **Manometer-Absperrventile**										
1/4"	700	**NV-251**	57	29	1/4"NPTF	1/4"NPTF	4,3	19	57	63
1/2"	700	**V-91**	89	32	1/2"NPTF	1/2"NPTF	4,8	37	64	63
▼ **Manometer-Dämpfungsventile**										
1/4"	350	**GS-2**	41	0,5	1/4"NPTF	SAE #4	–	–	19	–
1/4"	350	**GS-3**	41	0,5	1/4"NPTF	G 1/4"	–	–	19	–
▼ **Flanschbefestigung für Schalttafeleinbau von Manometern der G-Serie**										
–	–	**FM-25NG**	75	4,3	64	1,8	85	3,5	–	–

Verteiler, Schläuche, Kupplungen, Rohrleitungen

Abbildung: Schläuche, Kupplungen, Verteiler



Für den Anschluss von Abstützzylindern oder Spannvorrichtungen an den Druckerzeuger sollten ausschließlich Verteiler, Kupplungen, Schläuche und Rohrleitungen von Enerpac verwendet werden.

A-Serie, Verteiler

Zur Zusammenfassung von Hydraulikleitungen an einen zentralen Punkt oder zur Verteilung eines Ölstroms an mehrere Verbraucher.

H700-Serie, Schläuche

Hochdruck- Hydraulikschläuche, für anspruchsvolle Anwendungen. Thermoplastische Sicherheitsschläuche für alle Pumpen und Zylinder von Enerpac.

C-Serie, Kupplungen für hohes Fördervolumen

Hochdruck-Kupplungen, empfohlen für alle Pumpen und Zylinder von Enerpac.

AH-, AR-Serie, Kupplungen

Spee-D® q-Schnellsteckkupplungen mit geringer Leckrate zum einfachen Anschluss an an Hydraulikkreisläufe.

T-Serie, Rohrleitung

Hochdruck-Stahlrohrleitung, erhältlich in Längen von 1,5 m.

Verteiler

- Schnell und einfach anzuschließen
- Befestigungsbohrungen bei allen Modellen vorhanden

Kupplungen

- Erhöhte Sicherheit: Kupplungen können unter Druck nicht an- oder abgekuppelt werden

Hydraulikschläuche und Rohrleitungen

- Thermoplastische Sicherheitsschläuche
- Vierlagige Ausführung einschl. zweier robuster Drahtgeflechteinlagen
- Hochdruck-Rohrleitung für Festinstallationen.

Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

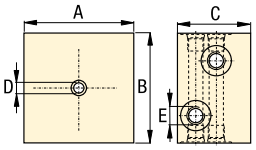
Kontrollieren Sie Schläuche und Hydraulikleitungen regelmäßig und erneuern Sie diese, falls erforderlich.

Optionen

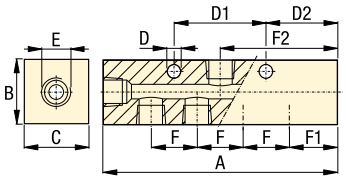
Verschraubungen
194



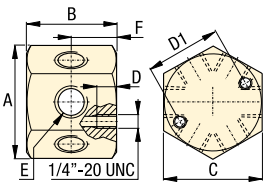
A-63



A-60, -61, -64, -65



A-66



Verteiler, Abmessungen in mm [ ]

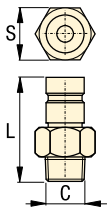
Anzahl der Anschlüsse	Modellnummer	A	B	C	D	D1	D2	E	F	F1	F2	kg
2 x 4	**A-63**	76	76	51	6,3	–	–	SAE #4	–	–	–	0,9
5	**A-60**	89	32	32	7,1	38	25	SAE #4	38	25	44	0,5
7	**A-61**	165	32	32	7,1	38	32	SAE #4	25	32	83	0,6
7	**A-64**	178	32	32	6,3	76	32	3/8"-18 NPTF	38	32	89	1,5
7	**A-65**	368	32	32	6,3	203	32	3/8"-18 NPTF	102	32	184	2,7
6	**A-66**	58	42	51	13,2	38	–	3/8"-18 NPTF	–	–	–	0,9

Thermoplastische Sicherheitsschläuche

Schlauchlänge m	Schlauchanschluss 1 NPTF	Schlauchanschluss 2 NPTF	Innendurchmesser mm	Modellnummer	Maximaler Betriebsdruck bar	kg
0,6	3/8"	3/8"	6,4	**H-7202**	700	0,5
0,9	3/8"	3/8"	6,4	**H-7203**	700	0,7
1,8	3/8"	3/8"	6,4	**H-7206**	700	0,9
3,0	3/8"	3/8"	6,4	**H-7210**	700	1,4

Kupplungen

Max. Druck bar	Max. Fördervolumen L/min	Modell-Nr. Kupplung komplett	Modell-Nr. Muffe halb	Modell-Nr. Stecker halb	Gewindegröße C	L mm	S mm
700	40	**C-604**	**CR-400**	**CH-604**	3/8" NPTF	64	22
700	40	**A-604**	**AR-400**	**AH-604**	3/8" NPTF	42	19
350	17	**–**	**AR-650 ***	**AH-650**	1/4" NPTF	38	17,5
350	17	**–**	**AR-650 ***	**AH-652**	G 1/4"	34	17,5
350	17	**–**	**AR-650 ***	**AH-654**	SAE #4	41	17,5



* Hinweis: Gewindegröße **AR-650** = 1/4" NPTF, Abmessung S = 20,6 mm. Verwenden Sie **FZ-1055** für den Anschluss an 3/8"-Schläuche.

Rohrleitungen

Maximaler Druck bar	Länge m	Modellnummer	Innen-Ø mm	Außen-Ø Zoll
350	1,5	**T-2560**	ø 3,8	ø 1/4"

GB **Manifolds, Hoses, Couplers Oil, High-pressure filters**

F **Manilfold, flexibles, raccords huile, filtres haute pression**

I **Manifold, tubi flessibili, giunti rapidi, olio, filtro**

Optionen

Verschraubungen
194 ▶



Schläuche
194 ▶



Premium Hydrauliköl

- Sorgt für effektive Schmierung
- Schützt wichtige Komponenten
- Verhindert Kavitation in der Pumpe
- Maximale interne Wärmeübertragung
- Zusätze verhindern Rost- und Schlammbildung und reduzieren die Oxidation.

Hochdruckfilter

- Gefaltetes Maschendrahtsieb aus rostfreiem Stahl bietet große Filterfläche bei kompakter Baugröße
- Bidirektionale Konstruktion 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

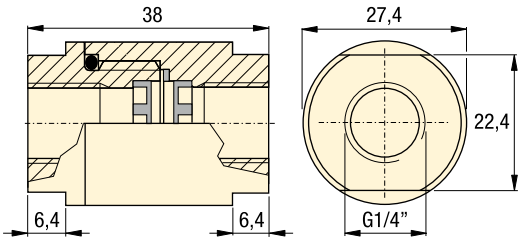
Kanisterinhalt Liter	Modellnummer	kg
1	**HF-95X**	1,1
5	**HF-95Y**	5,3
20	**HF-95T**	21,5

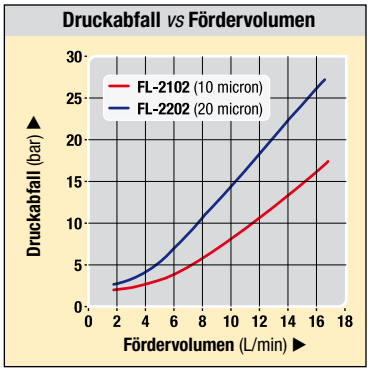
HF-95 Hydrauliköl-Spezifikationen	
Viskositätsindex	100 min
Viskosität (cSt bei 40 ˚C)	32
API-Schwerkraft	31-33
Dichte (cSt bei 15 ˚C)	875
Flammpunkt	204 ˚C
Fließpunkt	32 ˚C
Farbe	Blau
Betriebstemperaturbereich	0 - 60 ˚C
Ideale Betriebstemperatur	40 ˚C

Filtration

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

10-Mikron-Filter werden für empfindlichere Hydraulikkomponenten empfohlen.





Hochdruckfilter

Modellnummer *	Filtration Mikron Nominal	Absolut	Filterelement-Set	Maximaler Druck bar	kg
FL-2102	10	25	**FL-2101K**	350	0,25
FL-2202	20	40	**FL-2201K**	350	0,25

* Auch mit Viton-Dichtungen erhältlich; Modellnummern **FL-2102V** und **FL-2202V**.

www.enerpacwh.com

Abbildung: HF-95T, HF-95X, HF-95Y



HF-Serie, Hydrauliköl

Um eine optimale Leistung und lange Lebensdauer Ihrer Hydraulikausrüstung zu gewährleisten, sollten Sie ausschließlich Original-Hydrauliköl von Enerpac verwenden.

FL-Serie, Hochdruckfilter

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

Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

Verwenden Sie ausschließlich Enerpac Hydrauliköl. Bei Verwendung einer anderen Flüssigkeit erlischt der Garantieanspruch von Enerpac.

Die Hydraulikleistung wird von Verteilern verteilt und mittels Schläuchen und Rohrleitungen weitergeleitet.



Hochdruck-Verschraubungen *Auswahl & Abmessungen*

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



Verschraubungen werden zum Anschließen sämtlicher Zylinder, Komponenten, Druckerzeuger, Rohrleitungen, Manometer und Schlauchleitungen eines Hydrauliksystems verwendet. Enerpac-Anschlusselemente bieten flexible, sichere und leckfreie Verbindungen.

Der Anschluss mehrerer Hydraulikleitungen ist mit Verschraubungen und Verteilern von Enerpac kein Problem.



Sachgerechte Verbindung von Hydraulikkomponenten

- Anschlusselemente mit Innen- und Außen- BSPP-, NPTF- oder SAE-Gewinden in geringeren Größen gestatten die einfache Verbindung aller Komponenten.
- BFZ- und FZ-1000-Modelle sind für einen max. Betriebsdruck von 700 bar.
- FZ-2000-Modelle sind für einen max. Betriebsdruck von 350 bar.

Auswahltabelle

Von	Nach	Max. Druck bar	Modell-nummer	Abmessungen A mm	B mm	C	D
▼ **Adapter**							
G 1/4"	1/8" NPTF	700	**BFZ-16411**	35	19	1/4"-18 NPTF	G 1/4"
G 1/4"	1/8" NPTF	700	**BFZ-16421**	31	19	1/8"-27 NPTF	G 1/4"
G 3/8"	1/4" NPTF	700	**BFZ-16323**	43	24	1/4"-27 NPTF	G 3/8"
G 3/8"	3/8" NPTF	700	**BFZ-16324**	43	24	3/8"-27 NPTF	G 3/8"
1/4" NPTF	1/8" NPTF	700	**FZ-1642**	31	19	1/8"-27 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	1/4" NPTF	700	**FZ-1055**	37	24	1/4"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
1/2" NPTF	1/4" NPTF	700	**FZ-1633**	43	29	1/4"-18 NPTF	1/2"-14 NPTF
1/2" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1634**	43	29	3/8"-18 NPTF	1/2"-14 NPTF
SAE #4	1/4" NPTF	350	**FZ-2007**	29	19	7/16"-20 UN	1/4"-18 NPTF
SAE #4	1/8" NPTF	350	**FZ-2008**	25	14	7/16"-20 UN	1/8"-27 NPTF
SAE #4	SAE #2	350	**FZ-2022**	29	17	5/16"-24 UN	7/16"-20 UN
▼ **Reduziereinsätze**							
1/4" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1630**	22	22	1/4"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
1/4" NPTF	1/2" NPTF	700	**FZ-1661**	28	22	1/4"-18 NPTF	1/2"-14 NPTF
SAE #6	SAE #8	350	**FZ-2029**	35	27	3/4"-16 UN	9/16"-18 UN
3/8" NPTF	G 1/4"	700	**BFZ-16301**	19	19	G 1/4"	3/8"-18 NPTF
▼ **Stecker**							
1/4" NPTF	1/4" NPTF	700	**FZ-1608**	37	16	1/4"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1617**	37	19	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1619**	51	19	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
3/8" NPTF	G 1/4"	700	**BFZ-305**	36	19	3/8"-18 NPTF	G 1/4"
▼ **Muffen**							
1/4" NPTF	1/4" NPTF	700	**FZ-1605**	29	19	1/4"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8 NPTF	1/4" NPTF	700	**FZ-1615**	29	22	3/8"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1614**	29	22	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
1/2" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1625**	38	29	1/2"-14 NPTF	3/8"-18 NPTF
▼ **Winkelstücke**							
1/4" NPTF	1/4" NPTF	700	**FZ-1638**	23	19	1/4"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1610**	26	22	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
▼ **T-Stück**							
1/4" NPTF	1/4" NPTF	700	**FZ-1637**	45	19	1/4"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1612**	52	22	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
▼ **Kreuz**							
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	**FZ-1613**	52	7/8"	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF

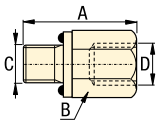
Max. Druck: 0 - 350 / 700 bar

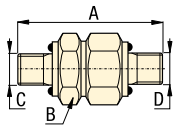
Gewinde: NPTF, BSPP, SAE

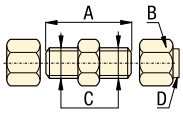
Für Rohr: ø1/4 - 3/8", 8 mm

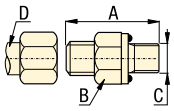
GB Fittings
F Raccords
I Raccordi

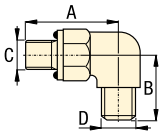
Auswahltabelle











Von	Nach	Max. Druck bar	Modell-nummer	Abmessungen A mm	B mm	C	D
▼ Adapter							
1/8" NPTF	SAE #4	350	**FZ-2075**	27	17	1/8"-27 NPTF	1/4"-18 NPTF
1/4" NPTF	SAE #4	350	**FZ-2042**	33	17	1/4"-18 NPTF	7/16"-20 UN
1/4" NPTF	G 1/4"	700	**BFZ-16411**	35	19	1/4"-18 NPTF	G 1/4"
SAE #4	1/8" NPTF	350	**FZ-2008**	25	14	7/16"-20 UN	1/8"-27 NPTF
SAE #4	1/4" NPTF	350	**FZ-2007**	29	19	7/16"-20 UN	1/4"-18 NPTF
SAE #2	SAE #4	350	**FZ-2022**	26	14	5/16"-24 UN	7/16"-20 UN
SAE #6	1/4" NPTF	350	**FZ-2056**	29	19	9/16"-18 UN	1/4"-18 NPTF
SAE #8	1/4" NPTF	350	**FZ-2067**	29	22	3/4"-16 UN	1/4"-18 NPTF
SAE #8	3/8" NPTF	350	**FZ-2069**	33	22	3/4"-16 UN	3/8"-18 NPTF
G 1/8"	1/8" NPTF	350	**FZ-2055**	25	16	G 1/8"	1/8"-27 NPTF
G 1/8"	1/4" NPTF	350	**FZ-2060**	33	19	G 1/8"	1/4"-18 NPTF
G 1/8"	SAE #4	350	**FZ-2066**	25	17	G 1/8"	7/16"-20 UN
G 1/4"	1/4" NPTF	350	**FZ-2023**	33	19	G 1/4"	1/4"-18 NPTF
G 1/4"	SAE #4	350	**FZ-2065**	28	19	G 1/4"	7/16"-20 UN
▼ Gerade Verschraubung							
SAE #4	SAE #4	350	**FZ-2005**	32	14	7/16"-20 UN	7/16"-20 UN
SAE #6	SAE #6	350	**FZ-2028**	36	17	9/16"-18 UN	9/16"-18 UN
SAE #8	SAE #8	350	**FZ-2040**	40	22	3/4"-16 UN	3/4"-16 UN
▼ Gerade Verschraubung für Rohrleitungsanschlüsse							
ø 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2033 ***	35	13	7/16"-20 UN	ø 1/4"
ø 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2013 ****	52	13	7/16"-20 UN	ø 1/4"
▼ Adapter für Rohrleitungsanschluss							
1/8" NPTF	ø 1/4"	350	**R-1054 ***	31	13	1/8"-27 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 1/4"	350	**FZ-2020 ***	36	14	1/4"-18 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 3/8"	350	**FZ-2072 ***	36	16	1/4"-18 NPTF	ø 3/8"
1/4" NPTF	ø 1/4"	350	**FZ-2012 ****	34	14	1/4"-18 NPTF	ø 1/4"
3/8" NPTF	ø 1/4"	350	**FZ-2061 ***	37	19	3/8"-18 NPTF	ø 1/4"
3/8" NPTF	ø 3/8"	350	**FZ-2068 ***	37	19	3/8"-18 NPTF	ø 3/8"
SAE #2	ø 1/4"	350	**FZ-2025 ***	26	14	5/16"-24 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	**FZ-2019 ***	32	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	**FZ-2001 ****	29	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #6	ø 1/4"	350	**FZ-2059 ***	33	17	9/16"-18 UN	ø 1/4"
SAE #8	ø 1/4"	350	**FZ-2039 ***	35	22	3/4"-16 UN	ø 1/4"
SAE #8	ø 3/8"	350	**FZ-2070 ***	35	22	3/4"-16 UN	ø 3/8"
G 1/8"	ø 1/4"	350	**FZ-2053 ***	39	14	G 1/8"	ø 1/4"
G 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2054 ***	35	19	G 1/4"	ø 1/4"
G 1/4"	ø 3/8"	350	**FZ-2064 ***	35	19	G 1/4"	ø 3/8"
▼ Winkelstück für Rohrleitungsanschluss							
1/8" NPTF	ø 1/4"	350	**FZ-2074 ***	20	11	1/8"-27 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 1/4"	350	**FZ-2073 ***	28	14	1/4"-18 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 1/4"	350	**FZ-2076 ****	26	14	1/4"-18 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 3/8"	350	**FZ-2081 ***	28	14	1/4"-18 NPTF	ø 3/8"
3/8" NPTF	ø 1/4"	350	**FZ-2082 ***	31	19	3/8"-18 NPTF	ø 1/4"
3/8" NPTF	ø 3/8"	350	**FZ-2083 ***	31	14	3/8"-18 NPTF	ø 3/8"
SAE #2	ø 1/4"	350	**FZ-2024 ***	23	11	5/16"-24 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	**FZ-2035 ***	26	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	**FZ-2002 ****	26	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #8	ø 3/8"	350	**FZ-2071 ***	37	22	3/4"-16 UN	ø 3/8"
G 1/8"	ø 1/4"	350	**FZ-2051 ***	26	14	G 1/8"	ø 1/4"
G 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2052 ***	32	19	G 1/4"	ø 1/4"
ø 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2014 ****	23	14	ø 1/4"	ø 1/4"

* Mit Bördel
** Ohne Bördel

Optionen

Manometer und Zubehör 190



Schläuche, Kupplungen 192



Hydrauliköl, Verteiler 193



Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

Verwenden Sie Rohrleitungen mit Anschlusselementen für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer, in Bereichen mit starker Wärmeentwicklung oder in der Nähe von Schweißplätzen.

Verwenden Sie zur Abdichtung von NPT-Gewinden anaerobe Gewindedichtungen oder Teflonpaste. Bringen Sie Teflonband mit einem Gewindegang Abstand zum Ende des Anschlusselements auf, damit es nicht in das Hydrauliksystem eingetragen wird.

Mit Verschraubungen können Hydrauliksysteme für unterschiedlichste Anwendungsfälle konzipiert werden.



Hochdruck-Verschraubungen *Auswahl & Abmessungen* BFZ-, FZ-Serie

Max. Druck: 0 - 350 / 700 bar

Gewinde: BSPP, SAE

Für Rohr: ø1/4 - 3/8", 8 mm

GB **Fittings**
F **Raccords**
I **Raccordi**

Optionen

Manometer und Zubehör
190



Schläuche, Kupplungen
192



Hydrauliköl, Verteiler
193



Wichtig

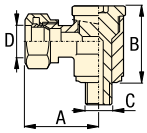
Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

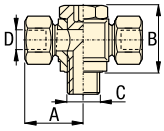
Verwenden Sie Rohrleitungen mit Anschlusselementen für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer, in Bereichen mit starker Wärmeentwicklung oder in der Nähe von Schweißplätzen.

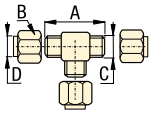
Der Anschluss mehrerer Hydraulikleitungen ist mit Verschraubungen und Verteilern von Enerpac kein Problem.

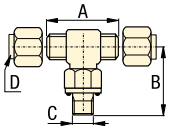


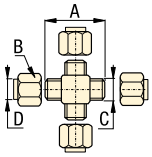
Auswahltabelle

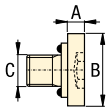


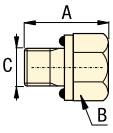


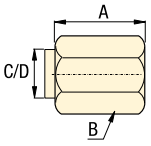


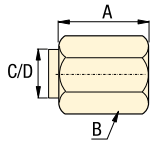












Von	Nach	Max. Druck bar	Modellnummer	Abmessungen A mm	B mm	C	D
▼ Winkelstück BSPP auf Rohr							
G 1/4"	ø 8	700	**BFZ-307**	29	19	G 1/4"	ø 8
▼ T-Winkelstück BSPP auf Rohr							
G 1/4"	ø 8	700	**BFZ-309**	29	19	G 1/4"	ø 8
▼ T-Stück, Innengewinde							
ø 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2015 ****	45	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
ø 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2021 ***	45	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
▼ T-Stück, Innengewinde-Außengewinde-Innengewinde							
SAE #4	ø 1/4"	350	**FZ-2036 ***	45	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	**FZ-2004 ****	45	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
▼ Kreuz							
ø 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2034 ***	45	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
ø 1/4"	ø 1/4"	350	**FZ-2016 ****	45	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
▼ SAE-Stopfen							
SAE #4	–	350	**FZ-2006**	3	14	7/16"-20 UN	–
SAE #6	–	350	**FZ-2003**	3	17	9/16"-20 UN	–
▼ SAE-Sechskantstopfen							
SAE #8	–	350	**FZ-2041**	20	22	3/4"-16 UN	–
▼ Mutter und Hülse für Rohrleitungen							
ø 1/4"	–	350	**FZ-2037 ***	16	14	37°	ø 1/4"
▼ Kappe für Rohrleitung							
ø 1/4"	–	350	**FZ-2038 ***	16	14	37°	ø 1/4"
ø 1/4"	–	350	**FZ-2017 ****	15	14	ø 1/4"	ø 1/4"
ø 3/8"	–	350	**FZ-2011 ***	19	17	37°	ø 3/8"

* Mit Bördel
** Ohne Bördel

Die „Gelben Seiten“ für Enerpac

stehen für

Hydraulikinformationen!

Wenn sie nicht täglich Hydraulikausrüstung auswählen, werden Sie diese Seiten zu schätzen wissen.

Diese „Gelben Seiten“ sollen eine Hilfe für Ihre Arbeit mit Hydraulik sein. Sie helfen Ihnen, die Grundlagen von Hydrauliksystemanforderungen und der gebräuchlichsten Hydrauliktechniken besser zu verstehen. Durch sachdienliche Auswahl der Ausrüstung erzielen Sie größeren Nutzen aus Ihrem Hydrauliksystem.

Nehmen Sie sich die Zeit um die „Gelben Seiten“ durch zu lesen, damit Sie noch mehr Nutzen aus den Enerpac-Hydraulikwerkstückhaltern ziehen können.

WELTWEITE ENERPAC-GARANTIE

Informationen zur weltweiten Enerpac-Garantie erhalten Sie auf unserer Website **www.enerpac.com** oder telefonisch bei Ihrem Enerpac-Vertriebsbeauftragten oder bei Ihrem autorisierten Enerpac-Servicecenter.

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

ISO 9001 REGISTERED

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

Index ▼ **Seite**

Sicherheitsanweisungen	198 - 199
Grundlagen der Hydraulik	200 - 201
Sicherheitsanweisungen	202 - 205
Spanntechnik	206 - 209
Schneidwerkzeugtechnik	210 - 212
Umrechnungsfaktoren und hydraulische Symbole	213 - 219
Ventil-Technologie	220 - 223
Flexible Fertigungssysteme	224 - 225
Umwandeln von mechanischen Spannvorrichtungen zu hydraulischen Spannvorrichtungen	226 - 228

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.

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.

EMV-Richtlinie 89/336/EWG
Überall, wo das angegeben ist, entsprechen die elektrischen Pumpenaggregate von Enerpac den Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit gemäß EMV-Richtlinie 89/336/EWG.

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.

Sicherheitsanweisungen *Der richtige Einsatz hydraulischer Kraft*

ÜBERLEGTE SICHERHEIT

Hydraulische Spannvorrichtungen können die Arbeitseffizienz erhöhen, indem die Spannzeiten verkürzt werden. Hydraulisches spannen kann dazu beitragen die Sicherheit zu steigern und das Verletzungsrisiko von Mitarbeitern, beim manuellen Spannen, zu minimieren.

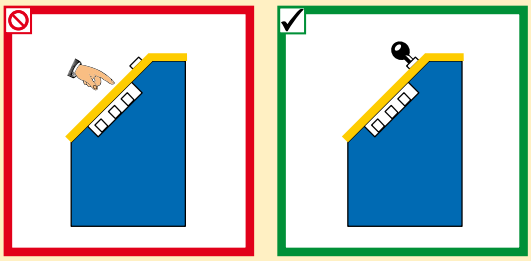
Obwohl hydraulische Arbeitsvorgänge die Überwachung von Spannvorrichtungen weitaus sicherer machen, muss das Bedienungspersonal hierbei stets auch einige allgemein gültige, vernünftige Vorgehensweisen beachten. In diesem Sinne erläutern wir einige GEBOTE und VERBOTE, einige allgemein gültige Hinweise, 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.

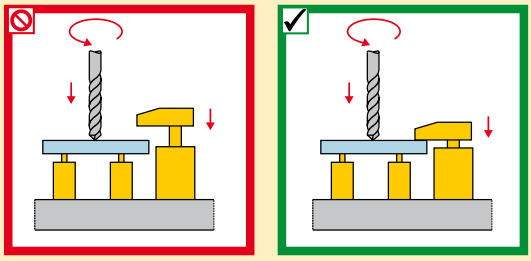
Überprüfen Sie, ob alle Sicherheitsmaßnahmen ergriffen worden sind, um das Risiko von Verletzungen und Sachbeschädigungen an Ihrer Anlage oder Ihrem System auszuschliessen.

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.

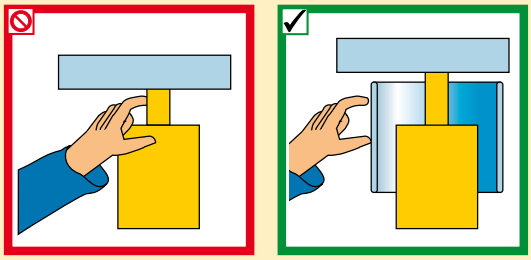
Zusätzlich zu diesen Hinweisen werden zu jedem Produkt von Enerpac Bedienungsanleitungen mitgegeben, die spezielle Informationen zur Sicherheit enthalten. Bitte lesen Sie diese aufmerksam durch.



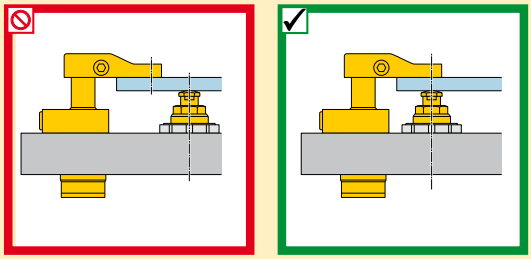
Beugen Sie der unbeabsichtigten Aktivierung von Steuereinheiten der Versorgung für die Spannvorrichtungen vor.



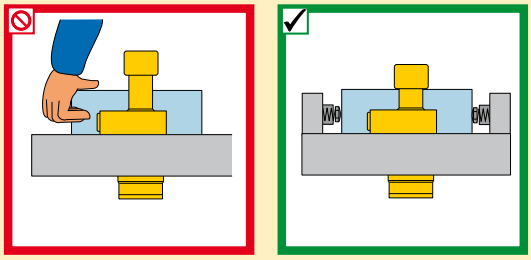
Die Spannvorrichtungen müssen aktiviert sein, bevor die Hauptspindel gestartet wird.



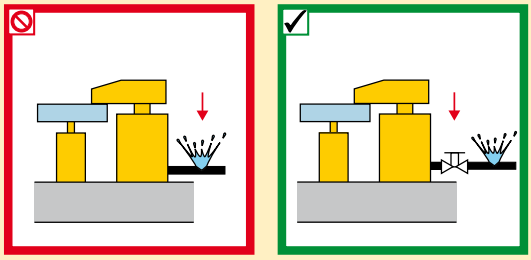
Halten Sie den Sicherheitsabstand zwischen den Spannelementen und dem Werkstück ein, und vermeiden Sie so Verletzungen von Personen.



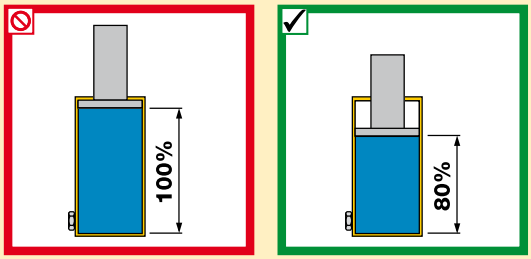
Spannen Sie am Mittelpunkt ein. Die Spannkraft muss direkt auf dem Abstützpunkt anliegen.



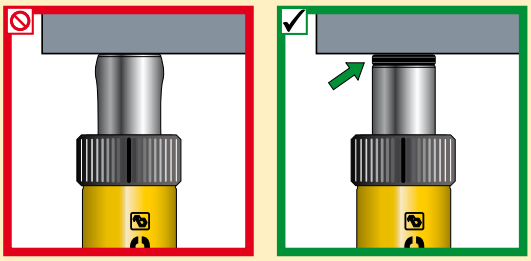
Verwenden Sie mechanische Hilfsmittel und nicht Ihre Finger, um ein Werkstück fest zu halten, während die Hydraulik in Betrieb ist.



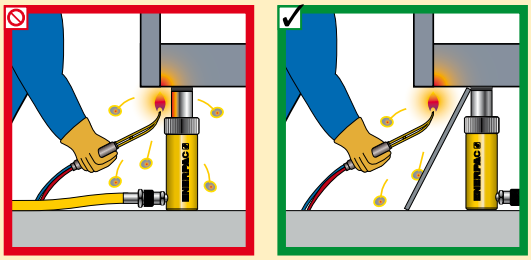
Setzen Sie Rückschlagventile ein und halten Sie so den hydraulischen Druck an der Spannvorrichtung auch dann aufrecht, wenn in der hydraulischen Anlage eine Störung auftritt.



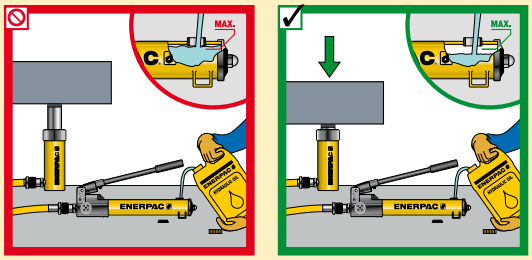
Betreiben Sie die Zylinder ausschließlich innerhalb der Grenzwerte für Nennhub und Nenndruck. Arbeiten Sie mit nur 80% des zur Verfügung stehenden Hubes.



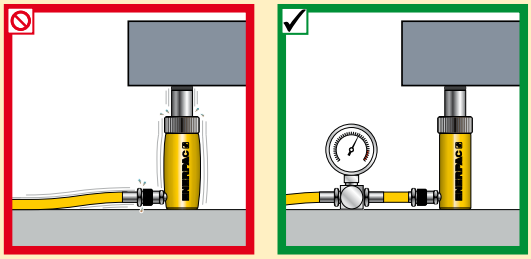
Setzen Sie Druckstücke oder Scheiben ein, um so zu verhindern, dass Kolben pilzförmig zusammen gedrückt werden. Druckstücke verteilen die Belastung gleichmäßig über den Kolben.



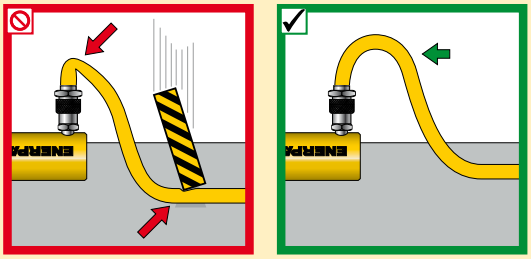
Halten Sie hydraulische Anlagen fern von offenem Feuer und Temperaturen über 65°C (150°F).



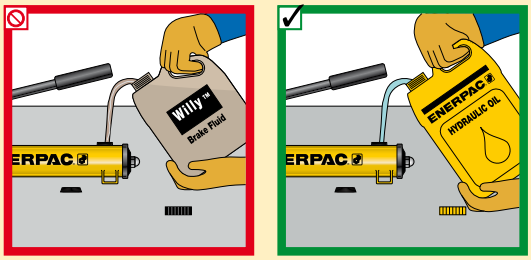
Füllen Sie Pumpen nur bis zum empfohlenen Füllstand auf. Füllen Sie nur auf, wenn die betroffenen Zylinder vollständig zurückgefahren sind.



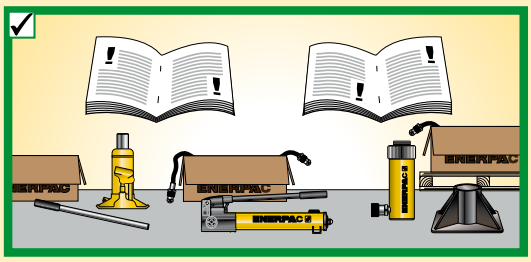
Überschreiten Sie nicht die herstellerseitigen Einstellungen der Druckbegrenzungsventile. Setzen Sie kontinuierlich Manometer ein, um den Systemdruck zu überwachen.



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.



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

Grundlagen der Hydraulik *Was Sie wissen müssen*

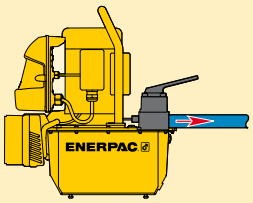
Fördervolumen

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

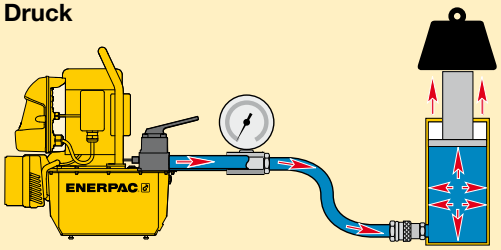
Druck

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

Fördervolumen



Druck

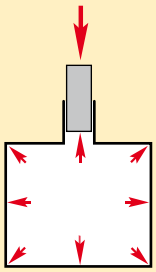


Pascalsches Gesetz

Wird eine Flüssigkeit einem äußeren, nur in alle Richtungen wirkenden Druck ausgesetzt, so pflanzt sicher 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 (Abb. 2).

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..

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



Falsch

Richtig

Abbildung 1

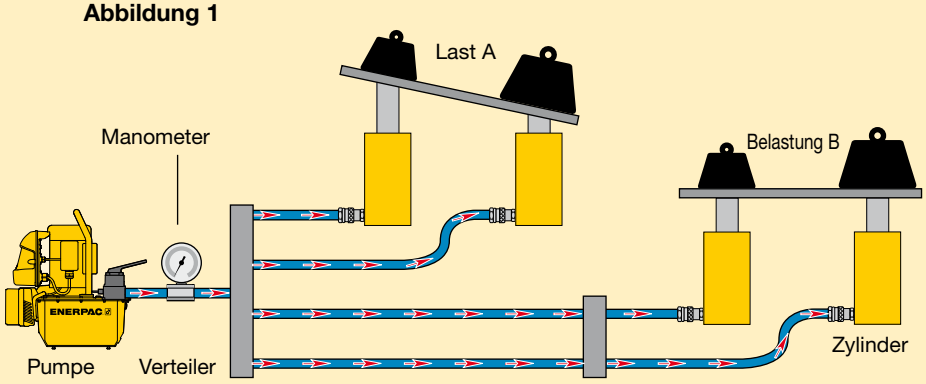


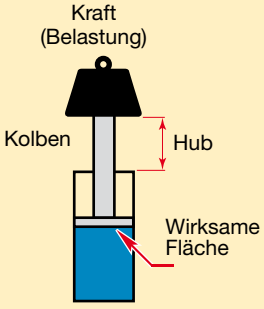
Abbildung 2

Regelventil um ein gleichmäßiges Spannen des Werkstücks zu erreichen

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).

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.

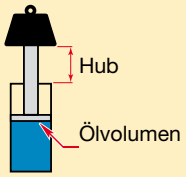


Kraft	=	**Hydraulik-druck**	x	**Wirksame Kolben-fläche**
F	=	**P**	x	**A**

Zylinder-Ölvolumen

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

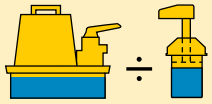
Zylinder-Öl-volumen (cm^3) = **Wirksame Kolben-fläche** (cm^2) x **Zylinder-hub** (cm)



Nutzbares Ölvolumen

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

Nutzbares Ölvolumen der Pumpe (cm^3) ÷ **Zylinder-Öl-volumen** (cm^3) = **Gesamt-zahl der Zylinder**



Kolben-geschwindigkeit

In alle Richtungen wirkender Druck. Die Kolbengeschwindigkeit wird bestimmt, indem das Fördervolumen durch die wirksame Kolbenfläche geteilt wird.

Kolben-geschwindig-keit (mm/sec) = **Fördervolumen** (cm^3/min) / **Wirksame Kolbenfläche** (cm^2) x **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 Pleueldichtungen, 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.

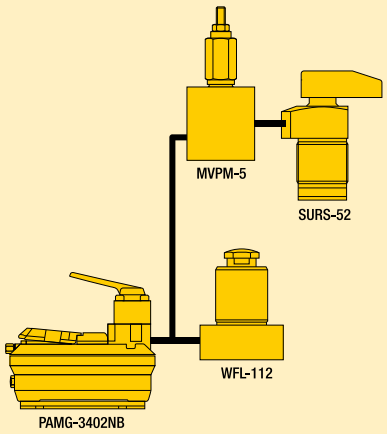
Die Temperatur ist ein entscheidender Faktor für die Lebensdauer von Dichtungen. Die Höchsttemperatur, bei der eine annehmbare Lebensdauer von Dichtungen möglich ist, beträgt 65°C (150°F). Dieser Wert ist zugleich auch die Höchsttemperatur für Hydraulik-Öl von Enerpac. Oberhalb von 65°C ist die Verwendung von Viton- und Hochtemperatur-Öldichtungen erforderlich. Die Höchsttemperatur für Viton ist viel höher als für Nitrat und Polyurethan. 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.

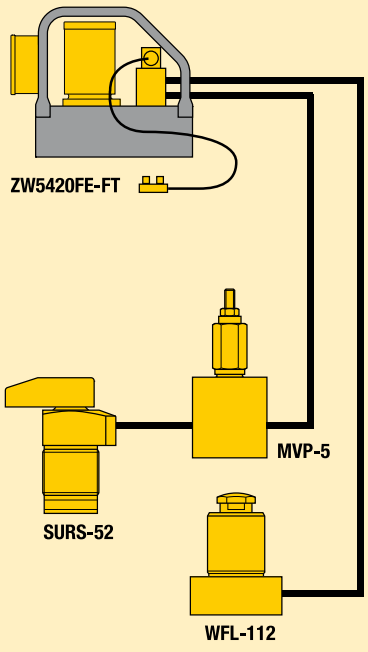
Nicht alle Kühlmittel für Werkzeugmaschinen sind mit den standardmäßigen Dichtungen von Enerpac kompatibel. Kühlmittel können Dichtungen verhärten oder aufweichen, was wiederum den freien Eintritt von Verschmutzungen in den hydraulischen Zylinder zur Folge haben kann. Die Verwendung von Kühlmitteln mit 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.

Grundlagen des Systemaufbaus *Die vier wesentlichen Schritte*

Den Aufbau des richtigen Spannsystems für spezielle Anforderungen der Produktbearbeitung können Sie am besten durch Beachtung der folgenden Grundschritte 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 Zylindertyps 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 für Fertigungsarbeiten an, die sich in Bezug auf Typ, Hub und Leistung ergänzen.

Positionierungs- und Druckzylinder, 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 Schwenkspannzylindern und Niederzugspannern erfüllt nahezu jede Anforderung bezüglich des Niederhaltens.

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

Abstützzylinder
sind dazu ausgelegt, das Werkstück während des Bearbeitungsvorganges präzise in der vorgeschriebenen Ebene zu halten. Die Abstützzylinder 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 doppeltwirkende 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 Platz zum Arbeiten oder Freiraum am Einsatzort der Zylinder.

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

Schritt 3

Die Auswahl des Pumpenaggregats. 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.

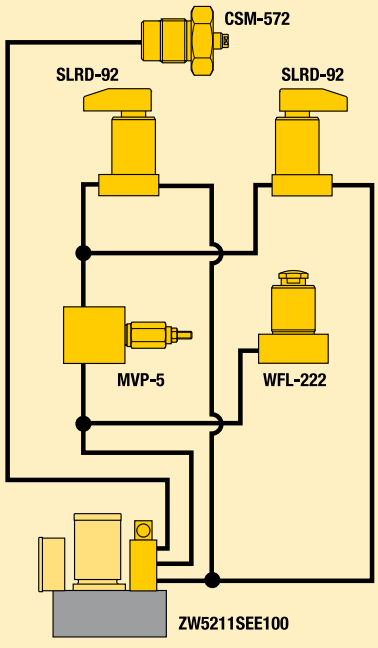
Schritt 4

Anschluss des Systems. Wenn Sie Ihr Spannsystem für den Betrieb zusammensetzen, muss die Pumpe an die verschiedenen Regelventile und Zylinder durch ein System aus Schläuchen und/oder Rohren, Verschraubungen, Manometern und anderen Komponenten angeschlossen werden.

Ein Beispiel: Für zwei Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder, die in Reihe angeordnet und von einer elektrisch getriebenen hydraulischen Pumpeinheit versorgt werden, würden folgende Bauteile benötigt werden:

1. Spannpumpe **ZW-Serie**
2. Manometer-Zwischenstück **GA-Serie**
3. Manometer **GF- oder GP-Serie**
4. Schläuche **H700-Serie**
5. Verschraubungen **FZ-Serie**
6. Schwenkspannzylinder **SU-Serie**
7. Abstützzylinder **WFL-Serie**
8. Druckfolgeventil **MVP-5**
9. Hydrauliköl **HF-95**

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



Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder

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

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

Abstützzylinder
Ihre Verwendung 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 Abstützzylindern führt zu einer beträchtlichen Zeitersparnis und zur Verbesserung der Qualität in der Fertigungsindustrie.

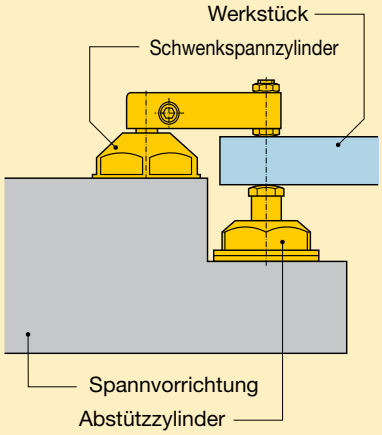


Abbildung 1
Der Einsatz einer Kombination aus Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder.

Stützkräfte

Bei der Konstruktion einer Spannvorrichtung müssen eine Reihe von unterschiedlichen Produkteigenschaften der Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder berücksichtigt werden. Dabei ist die Bestimmung der benötigten Stützkraft und damit der Größe des Abstützzylinders besonders kritisch.

Im Prinzip muss der Abstützzylinder zwei Kräften entgegen wirken:
- den Spannkräften
- den Bearbeitungskräften (einschließlich der Kräfte, die durch Vibrationen hervorgerufen werden).

Spannkräfte

Für die Praxis kann als Faustregel gelten, dass bei einem gegebenen Betriebsdruck die Spannkraft, die auf den Abstützzylinder übertragen wird, 50% ihrer Größe nicht überschreiten sollte. In vielen Fällen ist das ausreichend, um zusätzliche Kräfte, wie Bearbeitungskräfte, aufzunehmen. Wenn extrem hohe Vibrationen auftreten oder diskontinuierlich bearbeitet wird, 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 Abstützzylinder.

Spann- und Stützkraftverhältnis
Das empfohlene Verhältnis zwischen Spannkraft und Stützkraft kann man einerseits durch Auswahl der Spannkomponenten in der jeweils richtigen Größe und/oder andererseits durch den Einsatz unterschiedlicher Betriebsdrücke in Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder erreichen, z.B. könnte der Abstützzylinder mit maximalem Druck und der Schwenkspannzylinder mit vermindertem Druck gefahren werden.

www.enerpac.com

Schwenkspannzylinder-Auswahlhilfe herunterladen

Die Größe des zu verwendenden Schwenkspannzylinders ist von der erforderlichen Kraft und Länge des Spannarms abhängig.

Mit dieser Auswahlhilfe können Sie auf Basis der oben beschriebenen Angaben und des Typs die Größe der zu verwendenden Spannvorrichtung bestimmen.

Kontaktstelle

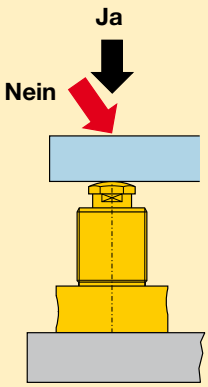


Abbildung 2
Die Richtung der Spannkraft muss axial auf der Mittellinie der Achse des Abstützzylinders verlaufen, wenn beim Spannen und bezüglich der Wiederholgenauigkeit der Qualität beste Ergebnisse erzielt werden sollen.

Der seitlich versetzte Einsatz des Abstützzylinders ist zu vermeiden, damit die zuverlässige und sichere Funktion gewährleistet werden kann (Abbildung 2).

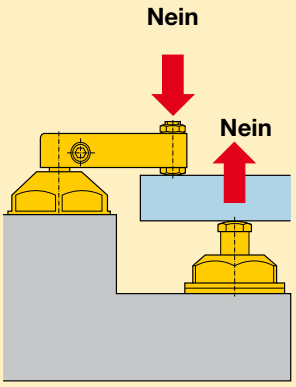


Abbildung 3
Auseinander liegende Mittellinien führen zur Verbiegung des Werkstückes und zu unkontrollierten Absenkung (Abbildung 3).

Anforderungen an die Hydraulik

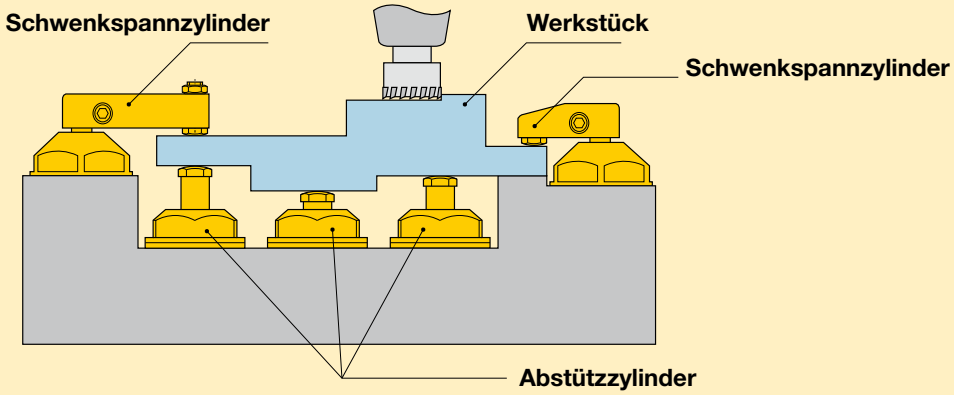


Abbildung 4
Schwenkspannzylinder und hydraulisch betriebene Abstützzylinder sind hinsichtlich des zugeführten Volumenstroms sehr empfindlich.

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 die Gefahr eines zu hohen Volumenstroms besteht, ist es empfehlenswert, das Fördervolumen der Pumpenaggregate durch den Einsatz von Stromregelventilen zu regulieren.

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

Anforderungen an die Hydraulik (Fortsetzung)

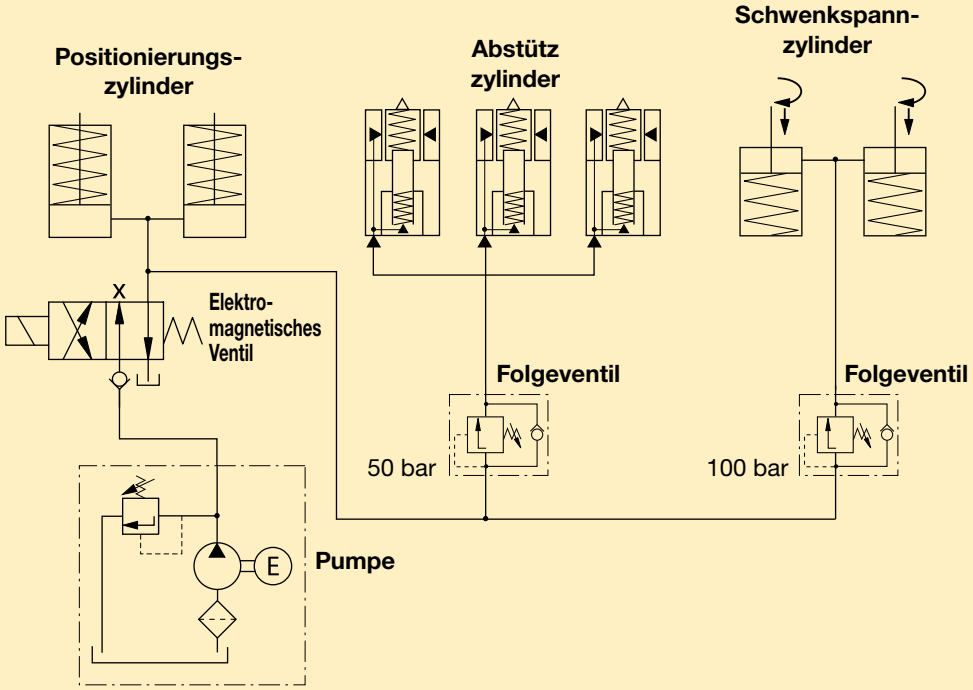


Abbildung 5

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 Abstützzylinder
3. Spannen der überstehenden Teile gegen die Abstützzylinder.

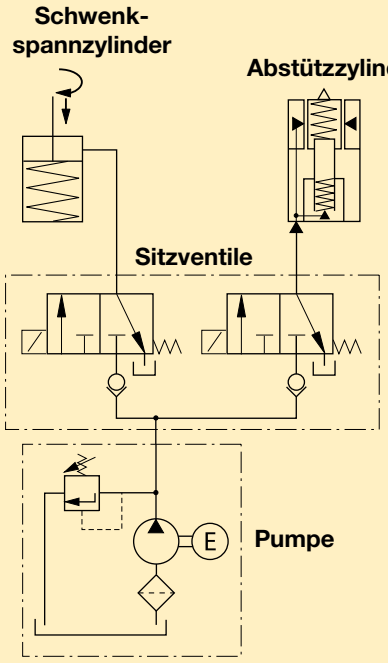


Abbildung 6

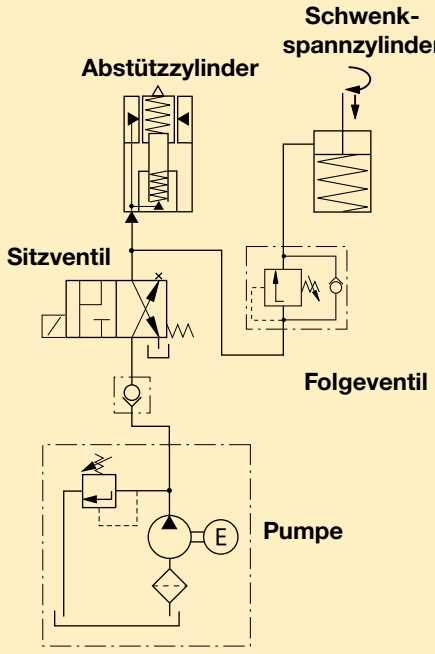


Abbildung 7

Die hydraulische Druckfolge lässt sich entweder durch unabhängig geregelte Hydraulikkreise (Abbildung 6) oder durch Druckfolgeventile (Abbildung 7) regeln.

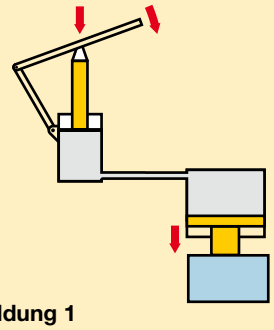


Abbildung 1
Das Funktionsprinzip einer hydraulischen Spannvorrichtung.

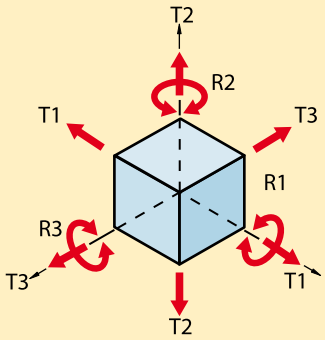


Abbildung 2
Dreidimensionaler Körper.

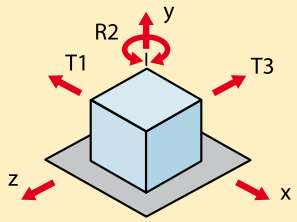


Abbildung 3a
1. Ebene - drei Freiheitsgrade.

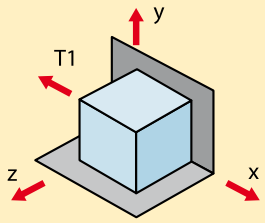


Abbildung 3b
2. Ebene - ein Freiheitsgrad.

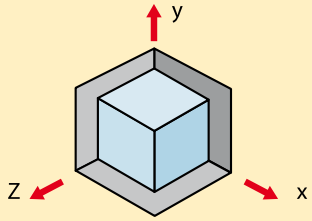


Abbildung 3c
1. Ebene - kein Freiheitsgrad.

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 Hydraulischer Spannvorgang

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 Spannsystem 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 Spannaufgaben 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 Spannkräfte 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 festgelegten Toleranzen kann nur durch richtig bestimmte Werkstücke ermöglicht werden.

2.1.2 Entzug von Freiheitsgraden

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.

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

a. Werkstück mit Bestimmebenen
b. Überbestimmtes Werkstück
c. 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 Bestimmebene (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 Bestimmebene (1) ist für das Maß b mit der Bezugsebene identisch. Die Bestimmebene (2) ist für das Maß a mit der Bezugsebene identisch. Um einem Durchbiegen des Steges b-c bei der Bearbeitung vorzubeugen, wurde eine dritte Bestimmebene (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.

Abbildung 5c stellt dar, wie ein Werkstück richtig bestimmt wird. 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.

Überbestimmung kann auch auftreten, wenn ein Werkstück (Abbildung 5) von zu vielen Bestimmpunkten eingeschränkt wird. Die Einführung von mehr als drei Bestimmpunkten entlang der Lageroberfläche oder von mehr als zwei Punkten in der Führungsebene oder mehr als einem Punkt in der Stützebene können zu ungewünschter Werkstückbewegung führen und so die Genauigkeit des Endprodukts negativ beeinträchtigen. Jeder zusätzliche Stützpunkt muss einstellbar sein.

Wenn das zu bearbeitende Werkstück zum Verhindern von Absenkung unterstützt werden muss, sind alle anderen Auflagepunkte als Variablen zu definieren und müssen diese je nach dem zu bearbeitenden Werkstück definiert werden.

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

- Immer nach dem Vorbearbeitungszustand des Werkstücks die Bestimmpunkte anordnen. Bearbeitete Stellen zur Bestimmung vorziehen.
- Die in der Bestimmfläche liegenden Bestimmpunkte mit möglichst großem Abstand festlegen.
- Spannpunkte so anordnen, dass die Bestimmlage beim Spannvorgang erhalten bleibt.
- Um kurze Kraftflusswege im Werkstück zu erreichen, sollten die Bestimmpunkte möglichst gegenüber den Spannpunkten angeordnet sein. Das Spannen eines Werkstücks gegen die Bestimmebenen kann mittels drei, zwei oder auch nur einem Spannpunkt erfolgen.
- Um eine unbestimmte Anzahl von Berührungspunkten zu vermeiden, sollte ein Werkstück nicht auf einer durchgehenden Fläche bestimmt werden.

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

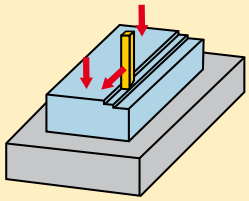


Abbildung 4a
Halbbestimmtes Werkstück.

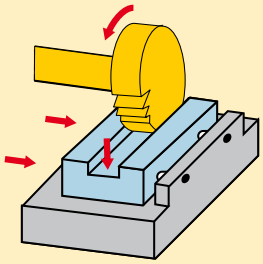


Abbildung 4b
Bestimmtes Werkstück

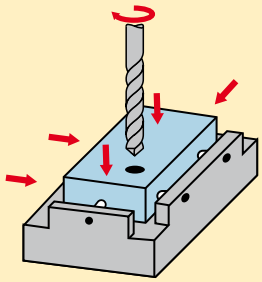


Abbildung 4c
Vollbestimmtes Werkstück

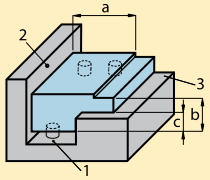


Abbildung 5a
Werkstück mit Bestimmebene

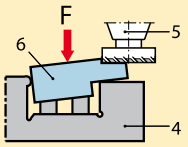


Abbildung 5b
Überbestimmung eingepasstes Werkstück

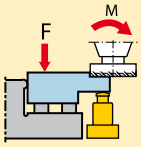


Abbildung 5c
Richtig bestimmt eingepasstes Werkstück

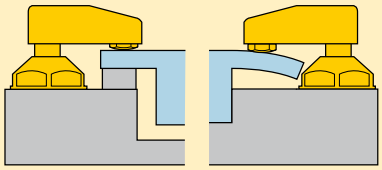


Abbildung 6
Konstrukt-Richtlinien für das Einspannen.

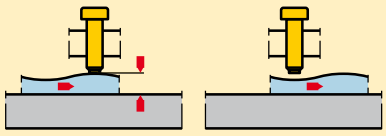


Abbildung 7
Starres Spannen

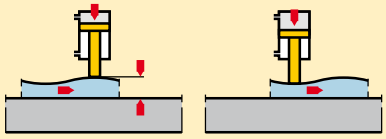


Abbildung 8
Elastisches Spannen

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 Spannkräfte 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
- Spannspiralen
- Spannexenter
- Kniehebelspanner
- Spannschrauben (Abb. 7).

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.

Des weiteren sollte man durch eine Abschätzung der erforderlichen Spannkraft, anhand einer Überschlagsrechnung, unnötig hohe Spannkräfte vermeiden. Um Deformationen am Werkstück zu verhindern, sollte eine geeignete Ausbildung (z.B. kugelförmig) der Spann- bzw. Anschlagpunkte angestrebt werden.

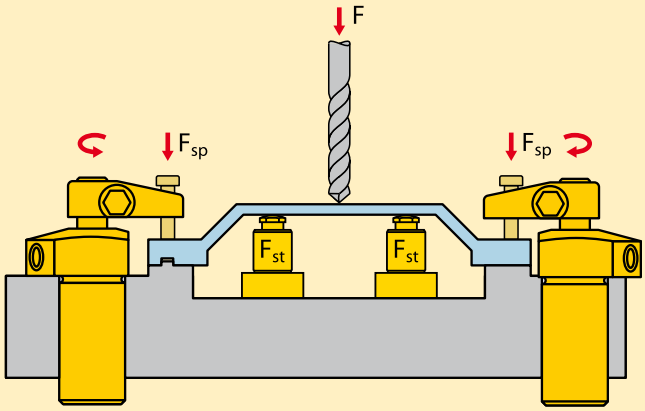


Abbildung 9
Abgestützte Werkstücke.

4. Abstützung des 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, was z. B. beim Bearbeitungszyklus auftreten kann. Die Werkstückabstützung dient auch zur Verhinderung der sich sonst ergebenden Bearbeitungsfehler (Abbildung 9).

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

a. Ungespanntes Werkstück
b. Gespanntes Werkstück
c. Bearbeitetes Werkstück

Vom Vorgang Stützen spricht man auch dann, wenn man über die theoretische Minimalzahl an Bestimmpunkten 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 Spannkräften

Beim Spannen eines Werkstücks in einer Vorrichtung muss darauf geachtet werden, dass es unter der Einwirkung der Spannkraft Fsp und der resultierenden Schnittkraft Fc 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 Spannkräfte 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.

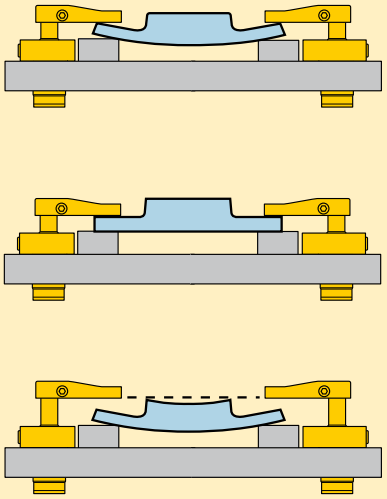


Abbildung 10a
Von einer konventionellen Spannung hervorgerufene Deformierung.

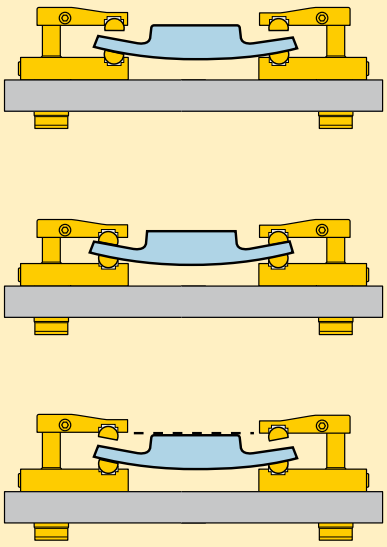


Abbildung 10b
Verhinderung der Deformierung durch Einsatz von kugelförmigen Druckstücken.

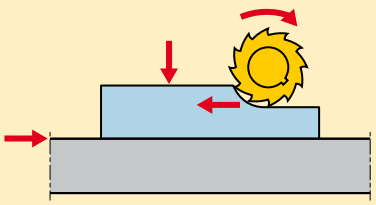
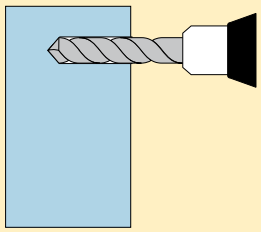
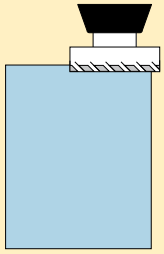


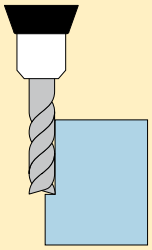
Abbildung 11
Überschlägige Ermittlung der Spannkraft.



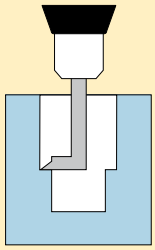
Bohren



Planfräsen



Stirnfräser



Ausbohren

Einführung

Diese Einführung wird Ihnen bei der Verwendung von Informationen von Werkzeugherstellern für den Einsatz ihrer Werkzeuge helfen. Abschätzung der in das Werkstück übertragenen Zerspankräfte ist nur ein Hilfsmittel, das in anspruchsvoller Spanntechnik verwendet wird.

Die hier angeführten Informationen dienen nur zur Orientierung und stellen keine bindende Festlegung dar. Verwenden Sie diese Informationen zusammen mit der Schneidwerkzeuganleitung, die Ihnen der Schneidwerkzeughändler mitliefert, als Hilfe für die Bestimmung Ihrer Zerspankräfte. Viele der hier angegebenen Berechnungen sind ohne weiteres bei vielen Quellen verfügbar. Möglicherweise hat Ihr Schneidwerkzeughändler sogar ein Schiebediagramm, das Sie zum Vornehmen der Berechnungen für Sie erhalten können.

Nachfolgend werden die Arbeiten Ausbohren, Bohren, Stirnfräsen und Planfräsen beschrieben.

Bohren
erfolgt mit einem mehrschneidigen Werkzeug mit einer Spirale. Das Werkzeug wird durch seine Drehung in das Werkstück hinein getrieben und erzeugt ein rundes Loch.

Stirnfräsen
erfolgt mit einem mehrschneidigen Rotationswerkzeug mit oder ohne herausnehmbare (Einsätze) Zähne, um Material an der Kante des Werkstücks zu entfernen. Der Schnitt ist normalerweise sehr flach und die Tiefe beträgt ein Vielfaches der Dicke des Schnitts.

Planfräsen
erfolgt mit einem Schnitt, der eine sehr flache Tiefe hat, aber sehr breit ist. Die Fräser können bis zu 300 mm und mehr im Durchmesser betragen und können viele austauschbare Zähne (Einsätze) haben.

Diese Beispiele stellen nur einen sehr kleinen Teil der Arbeiten dar, bei denen Hydraulikwerkstückhalter eingesetzt werden können.

Zerspankraftbestimmungen

Diese Zerspankraftbeispiele beziehen sich auf das Planfräsen. Mit Abstand am häufigsten werden hydraulische Werkstückhalter für Arten von Planfräsarbeiten eingesetzt.

1 Britisches System

Zerspankraft (Pfund) = Spindel Pferdestärke x 26400 (Pferdestärke zu Fuß Pfund je Minute bei 80% Effizienz)/Zerspangeschwindigkeit (in Werkzeugsfläche Fuß je Minute).

Spindel Pferdestärke = Einheit Leistung (Pferdestärke je Kubikzoll an abgetragenem Material je Minute) x Materialabtragungsrate (Kubikzoll je Minute).

Materialabtragungsrate (Kubikzoll je Minute) = Breite des Schnitts (Zoll) x Tiefe des Schnitts (Zoll) x Vorschub je Fräserzahn (Zoll) x Anzahl Fräszähne x Spindeldrehzahl.

Beispiel
Ein Fräser mit 8 Zoll Durchmesser und 10 Zähnen (Einsätzen) zerspant Aluminium mit niedrigem Siliziumgehalt mit 3000 SFM (surface feet per minute - Fläche Fuß je Minute).

Erst müssen Sie Fläche Fuß/Minute in Drehzahl Werkzeug/Drehzahl Lösungswerkzeug = SFM umrechnen.

Durchmesser (Zoll) x 0,2618 = 1432 Drehzahl Werkzeug
Nun können Sie Ihre Materialabtragungsrate bestimmen. In einem unabhängigen Werkzeugkatalog wird ein Vorschub je Zahn von 0,008" Maximum bei 3000 SFM bei einer Schnitttiefe von 0,1" angegeben.

Das ergibt 8" (Fräserdurchmesser) x 0,100" (Schnitttiefe) x 0,008" (Vorschub je Zahn) x 10 (Zahnanzahl) x 1432 (Spindeldrehzahl) = 91,6 Kubikzoll je Minute Materialabtragungsrate.

Als nächstes erhält man Spindel Pferdestärke durch Verwendung der Einheit Pferdestärke PS (engl. HS) aus der Tabelle Spindel Pferdestärke = 91,6 x 0,4 (Pferdestärke für Aluminium mit einem stumpfen Werkzeug) = 36,6 PS.

Beachten Sie, dass diese Pferdestärke für Spannvorrichtungsaufstellungen und nicht für Pferdestärkenanforderungen von Werkzeugmaschinen ist.

Z. B kann eine echte 40-PS-Maschine weit über 200 Kubikzoll Aluminium je Minute abtragen.

Bei Verwendung der Originalformel:
36,6 PS x 26.400/3000 SFM = 322 lbs (Pfund). 3000 SFM an Kraft werden in die Arbeit übertragen.

Die Kraft wird in derselben Richtung wie die Fräsbewegung übertragen. Anders gesagt: Wenn der Fräser von rechts nach links im Diagramm unten bewegt wird, erfolgt die Fräskraftübertragung von rechts nach links.

Bei Verwendung eines Sicherheitsfaktors von 2 für starres Spannen ergeben sich 644 Pfund linear parallel zur Linienkraft und 483 Pfund bei Verwendung eines elastischen Mediums wie Hydraulik mit einem Sicherheitsfaktor von 1,5. Es ist zu beachten, dass diese Kraft keinerlei Art von Reibungsfaktoren berücksichtigt, falls Sie sich auf Reibkraft zwischen einem Schwenkspannzylinder und dem Werkstück zu verlassen wollen.

Beispiel:
Der Reibungskoeffizient für geschmiertes Aluminium ist 0,12 (mit Kühlmittel überspült). Dann gilt für diese 483 Pfund an Kraft 483/0,12 = 4025 Pfund. Hier wird nur Spannkraft verwendet und werden etwaige direkte Kräfte nicht berücksichtigt, die durch die Zylinder entwickelt worden sein können, die das Werkstück gegen feste Aufnahmen bestimmen.

$$\text{Zerspankraft}^{1)} = \frac{\text{Spindel PS x 26406}^{2)}}{\text{Zerspangeschwindigkeit}^{3)}}$$

1) Zerspankraft in Pfund

2) Spindel Pferdestärke zu Fuß Pfund bei 80% Effizienz

3) Schneidwerkzeugflächengeschwindigkeit in Fuß je Minute.

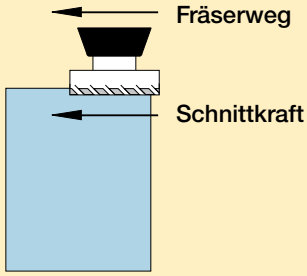
$$\text{MAR}^{1)} = \text{B x T x V x A x D}^{2)}$$

1) Materialabtragungsrate (Zoll³/min)

2) **B** = Breite des Schnitts (Zoll)
T = Tiefe des Schnitts (Zoll)
V = Vorschub je Zahn (Zoll)
A = Anzahl Schneidzähne
D = Spindeldrehzahl

$$\text{Werkzeugdrehzahl} = \frac{\text{SFM}^{1)}}{\text{Durchmesser x 0,2618}}$$

2) **SFM** = Surface Feet per Minute (Fläche Fuß je Minute)



Einheit Leistung für stumpfe Werkzeuge [britisches System]

Material	Härte	Einheit Leistung PS/Zoll³/min Drehen	Bohren	Fräsen
		HSS- und Hartmetall Werkzeug	HSS-Bohrer	HSS- und Hartmetall-Werkzeug
STÄHLE	85-200 HB	1,4	1,3	1,4
Unlegierter Stahl	35-40 HRC	1,7	1,7	1,9
Legierter Stahl	40-50 HRC	1,9	2,1	2,2
Werkzeugstahl	50-55 HRC	2,5	2,6	2,6
	55-58 HRC	4,2	3,2	3,2
GUSSEISEN	110-190 HB	0,9	1,2	0,8
Grau, duktil	190-320 HB	1,7	2,0	1,4
und schmiedbar				
EDELSTÄHLE	135-275 HB	1,6	1,4	1,7
	30-45 HRC	1,7	1,5	1,9
TITAN	250-375 HB	1,5	1,4	1,4
NICKELLEGIERUNGEN	80-360 HB	2,5	2,2	2,4
ALUMINIUMLEGIERUNGEN	30-150 HB	0,3	0,2	0,4
MAGNESIUMLEGIERUNGEN	40-90 HB	0,3	0,2	0,2
KUPFERLEGIERUNGEN	10-80 HRB	0,8	0,6	0,8
	80-100 HRB	1,2	1,0	1,2

Zerspankraft [1] = **Spindel kW x 48000** [2] / **Zerspangeschwindigkeit**

[1] Zerspankraft in Newton (N)

[2] Spindelleistung (kW), die für 80% Effizienz erforderlich ist

[3] Schneidwerkzeugflächengeschwindigkeit in Meter je Minute (m/min).

MAR [1] = **B x T x V x A x D** [2] / **1000**

[1] Materialabtragungsrate (cm^3/min)

[2] **B** = Breite des Schnitts (mm)
T = Tiefe des Schnitts (mm)
V = Vorschub je Zahn (mm)
A = Anzahl Schneidzähne
D = Spindeldrehzahl (U/min)

Werkzeugdrehzahl = **MPM x 1000** [1] / **π x Werkzeugdurchmesser** [2]

[1] **MPM** = Flächengeschwindigkeit in m/min

[2] Werkzeugdurchmesser in Millimeter (mm).

2 Metrisches System

Zerspankraft (Newton) = Spindelleistung (kW) x 48000 (80% Effizienz)/Zerspangeschwindigkeit (Meter je Minute). Spindelleistung = Einheit Leistung (Kilowatt je Kubikzentimeter an abgetragenem Material je Minute) x Materialabtragungsrate (Kubikzentimeter je Minute)

Materialabtragungsrate (Kubikzentimeter je Minute) = Breite des Schnitts (mm) x Tiefe des Schnitts (mm) x Vorschub je Fräserzahn (mm) x Anzahl Fräszähne x Spindelumdrehungen je Minute/1000.

Beispiel:
Ein 200-mm-Fräser mit 10 Zähnen zerspant Aluminium mit niedrigem Siliziumgehalt mit 1000 MPM (Meter pro Minute).

Lösungswerkzeug Drehzahl = MPM x 1000 Durchmesser (mm) x π (= 1592 Werkzeug Drehzahl).

In demselben Werkzeugkatalog wird ein Vorschub je Zahn von 0,2 mm bei 1000 MPM und einen Schnitttiefe von 2,5 mm angegeben. Das ergibt bei einem Fräser von 200 mm x 2,5 mm Tiefe x 0,2 mm Vorschub x 10 Zähne x 1592 Werkzeugdrehzahl/1000 = 1592 cm^3/min.

Spindelleistung = 1592 x 0,018 = 28,7 kW
Auch hierbei handelt es sich um die Leistung für Spannvorrichtungsaufstellungen; für die eigentliche Arbeit wird weniger Leistung als hier angegeben verwendet.

Bei Verwendung der umgestellten Originalformel erhält man: Zerspankraft 1378 N(ewton) = 28,7 (kW) x 48000 (80% Effizienz)/1000 (MPM Zerspangeschwindigkeit).

Multipliziert wird mit einem Sicherheitsfaktor von 2 für starres Spannen und mit 1,5 für elastisches Spannen (hydraulisch).

Bei dieser Berechnung werden keine Reibungskoeffizienten berücksichtigt, wenn Schwenkspannzylinder verwendet werden. Wenn Aluminium z. B. einen Koeffizienten von 0,12 (mit Kühlmittel überspült), ergibt sich für die Spannkraft 1378/0,12 = 11483 Newton an Kraft. Bei dieser Berechnung werden keine Kräfte berücksichtigt, die durch die Spannpositionierungszylinder erzeugt werden.

Verwenden Sie diese Zahlen und richten Sie Ihr Hydrauliksystem so ein, dass es mit 50 bis 75% seines Nenndrucks betrieben wird. So bleibt etwas Spielraum für später, wenn der Prozess optimiert wird und Sie höhere Halte-/Spannkraft für höhere Geschwindigkeiten und Vorschübe benötigen. Wenn Sie gleich auf das Maximum auslegen, haben Sie keinen Spielraum.

Einheit Leistung für stumpfe Werkzeuge [metrisches System]

Material	Härte	Drehen P1 HSS- und Hartmetallwerkzeug Vorschub 0,12 - 0,50 (mm/r)	Bohren P HSS-Bohrer Vorschub 0,05 - 0,20 (mm/r)	Fräsen Pd HSS- und Hartmetallwerkzeug Vorschub 0,12 - 0,30 (mm/r)
STÄHLE, GESCHMIEDET				
UND GEGOSSEN	85 - 200 HB	0,064	0,059	0,064
Unlegierter Stahl	35 - 40 HRC	0,077	0,077	0,086
Legierter Stahl	40 - 50 HRC	0,086	0,096	0,100
Werkzeugstahl	50 - 55 HRC	0,114	0,118	0,118
	55 - 58 HRC	0,191	0,146	0,146
GUSSEISEN	110 - 190 HB	0,41	0,055	0,036
Grau, duktil und schmiedbar	190 - 320 HB	0,077	0,091	0,064
EDELSTÄHLE,				
GESCHMIEDET UND GEGOSSEN	135 - 275 HB	0,073	0,064	0,077
Ferritisch, austenitisch und				
martensitisch	30 - 45 HRC	0,077	0,068	0,086
TITAN	250 - 375 HB	0,068	0,064	0,064
NICKELLEGIERUNGEN	80 - 360 HB	0,114	0,100	0,109
ALUMINIUMLEGIERUNGEN	30 - 150 HB	0,014	0,009	0,018
MAGNESIUMLEGIERUNGEN	40 - 90 HB	0,009	0,009	0,009
KUPFERLEGIERUNGEN	10 - 80 HRB	0,036	0,027	0,036
	80 - 100 HRB	0,055	0,046	0,055

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

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 US gal	= 3,785 cm^3
	= 3,785 l
	= 231 in^3

Gewicht:

1 pound (lb)	= 0,4536 kg
1 kg	= 2,205 lbs
1 metrische Tonne	= 2205 lbs
	= 1000 kg
1 US-Tonne (short ton)	= 2000 lbs
	= 907,18 kg

Weitere Maße:

1 in (Zoll)	= 25,4 mm
1 mm (Zoll)	= 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

Temperatur:

Zur Umrechnung von °C in °F:
T °F = (T °C x 1,8) + 32

Zur Umrechnung von °F in °C:
T °C = (T °F - 32) + 1,8

Britisch in metrisch

Zoll	Dezimal	Millimeter
1/16	.0625	1,59
1/8	.125	3,18
3/16	.187	4,76
1/4	.250	6,35
5/16	.312	7,94
3/8	.375	9,53
7/16	.437	11,11
1/2	.500	12,70
9/16	.562	14,29
5/8	.625	15,88
11/16	.687	17,46
3/4	.750	19,05
13/16	.812	20,64
7/8	.875	22,23
15/16	.937	23,81
1	1.000	25,40

Metrisch in britisch

Millimeter	Zoll
1	.039
2	.078
3	.118
4	.157
5	.197
6	.236
7	.275
8	.315
9	.354
10	.394
11	.433
12	.472
13	.512

Millimeter	Zoll
14	.551
15	.591
16	.630
17	.670
18	.709
19	.748
20	.787
21	.827
22	.866
23	.906
24	.945
25	.983

Bewährte Praktiken für die Hydrauliksystementwicklung

Die folgenden Informationen bestehen aus Empfehlungen, Ratschlägen und allgemeinen Regeln für die Entwicklung von hydraulischen Werkstückhaltesystemen. Diese Tipps gelten für nahezu jedes System und sind ein guter Ausgangspunkt, wenn Sie Fragen darüber haben, welche Produkte sie verwenden sollen und wie Sie sie richtig einsetzen.

Allgemeine Planung

Doppeltwirkende Zylinder sind immer in Anwendungen zu verwenden, deren Zykluszeit kritisch ist. Auch wenn die Zylinder mit starken Rückzugfedern ausgestattet sind, können sie vielleicht nicht beständig die Wirkungen von langen Strecken von Schläuchen, Öffnungen und anderen Beeinträchtigungen bewältigen. Doppeltwirkende Zylinder helfen bei der Beseitigung dieser Wirkungen.

Viele Hydraulikpumpen sind für großen Durchfluss (40 l/min oder mehr) ausgelegt, der weit über den Anforderungen eines hydraulischen Werkstückhaltesystems liegt. Auch wenn diese Pumpen verwendet werden können, ist dies in der allgemeinen Praxis nicht ratsam. Spannzylinder sind normalerweise sehr klein im Vergleich zu den Zylindertypen, für deren Betrieb diese Pumpen entworfen wurden. Sie werden sehr viel Zeit und Geld für die Durchflussverringerung durch die Verwendung von Ventilen aufwenden müssen und haben dann möglicherweise immer noch kein ideales System. Ziehen Sie eine separate Hydraulikpumpe in Erwägung, die für einen geringeren Durchfluss ausgelegt ist, wann immer es möglich ist.

Schieberventile sind weit verbreitet und kostengünstig, aber sie sind auch anfällig für die Nutzung in hydraulischen Werkstückhaltesystemen. Schieberventile sind für den Gebrauch bei viel höheren Durchflüssen entworfen, als den normalerweise in Werkstückhaltesystemen vorkommenden. Tatsächlich sind die annehmbare inneren Lecks in diesen Ventilen normalerweise gleich der Gesamtmenge an erforderlichem Durchfluss für ein kleines Werkstückhaltesystem. Und die Lecks werden zu Fehlfunktion und möglichem Schaden an vielen Pumpen führen, die für Werkstückhaltesysteme vorgesehen sind.

Belüftungsöffnungen an Zylindern werden oft übersehen. Wenn Sie Öl in einen einfachwirkenden Zylinder füllen, und er beginnt vor zu rücken, ist die gegenüberliegende Seite des Zylinders mit Luft gefüllt. Diese Luft muss irgendwohin entweichen können. Die Belüftungsöffnung bietet den Weg dafür. Wenn sich der Zylinder wiederum zurückzieht und Öl aus dem Zylinder läuft, ist ein Vakuum entstanden, und Luft muss an der gegenüberliegenden Seite des Zylinders wieder eingefüllt werden. Befindet sich die Belüftungsöffnung in einem Bereich, der mit Kühlmittel und Spänen verschmutzt wird, werden diese Verschmutzungen auch in den Zylinder mit eingezogen. Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsöffnung stets an einer sauberen Stelle installiert wird.

Schwenkspannzylinder

Die Betätigung der Schwenkspannzylinder erfolgt nach dem mechanischen Prinzip von einer Kugel oder einem Bolzen, die/der in einer gehärteten Rille bewegt wird. Wenn versucht wird, dies zu schnell mit einem großen, schweren Arm zu betätigen, wird ein enormer Druck auf die Kugel oder den Bolzen ausgeübt, was Beschädigung und irgendwann Versagen verursacht. Ein großer Arm erhöht auch die Stärke der Querkräfte, die in den Zylinder geleitet werden. Je länger der Arm ist, desto mehr muss die zulässige Spannkraft verringert werden. Befolgen Sie die Ein-Sekunden-Regel: Für das Drehen des Spannarms und Festspannen des Teils muss mindestens eine ganze Sekunde benötigt werden. Wird dafür weniger Zeit benötigt, kann es zu Beschädigungen kommen.

Abstützzylinder

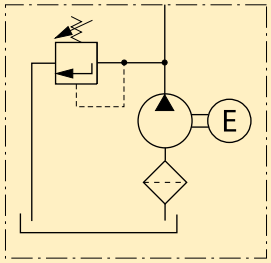
Abstützzylinder sind für eine etwas konstantere Last ausgelegt. Starke Vibrationen von einem unterbrochenen Schnitt oder einer starken Stoßbelastung (wie dem Fallen eines Teils auf die Spannvorrichtung) werden dazu führen, dass der Abstützzylinder verrutscht.
Aufgrund seines Aufbaus funktioniert der Abstützzylinder möglicherweise nicht mehr, wenn er stark stoßbelastet wurde. Berücksichtigen Sie diese Tatsache, und begrenzen Sie die Stoßbelastung, sofern möglich.

Verteileranschluss

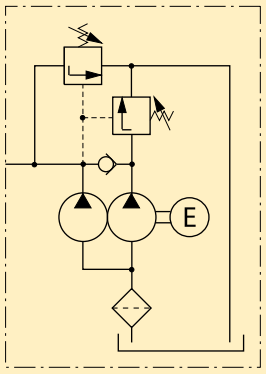
Verteileranschluss von Zylindern verringert den an einer Spannvorrichtung benötigten Raum beträchtlich. Er vereinfacht den Einbau und die Wartung sehr. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse im Spannvorrichtungsverteiler gereinigt und entgratet sind. Im Verlaufe der Zeit kann Grat abbrechen und in die Hydraulikzylinder eingezogen werden, was schwere Beschädigung zur Folge hat. Führen Sie die Anschlüsse von der Mitte heraus und verwenden Sie große Durchmesser für die Hauptversorgungsleitung, wenn Sie eine lange Reihe von Zylindern mit demselben Verteiler haben. Die Verwendung von kleinen Anschlüssen überall im Verteiler führt zu beträchtlichen Gegendrücken in einfachwirkenden Systemen.

Sorgen Sie für den Einbau eines Anschlusses für die Belüftungsöffnungen, wenn es erforderlich ist. Dieser Anschluss sollte zu einem großen offenen Bereich und nicht zu einem geschlossenen Hohlraum geführt werden. Schließlich kann sich ein geschlossener Hohlraum mit Spänen und Kühlmittel füllen und diese Verschmutzungen so in die Zylinder gelangen.

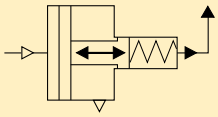
Pumpenaggregate



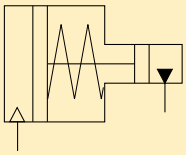
Einstufige elektrische Pumpe
Beispiel
ZW4010NE-S



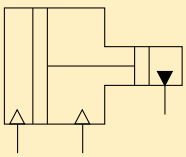
Zweistufige elektrische Pumpe
Beispiel
ZW5020NG



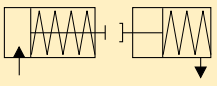
Kolbenluftpumpe
Beispiel
PA-136



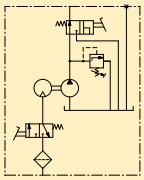
Luft-Öl-Druckübersetzer, mit Federrückzug
Beispiel
B-3006



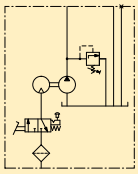
Luft-Öl-Druckübersetzer, mit pneumatischer Rückstellung
Beispiel
AHB-34



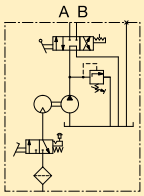
Betätigungszylinder und Druckverstärker
Beispiel
B-171
RA-1061



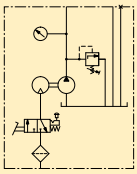
Turbo-Air-Hydraulikpumpe mit Pedalsteuerung
Beispiel
PATG-3102NB



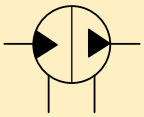
Turbo-Air-Hydraulikpumpe für CETOP03-Ventile
Beispiel
PASG-3002SB



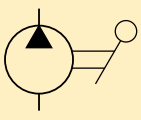
Turbo-Air-Hydraulikpumpe für 4/3-Wege-Handventil
Beispiel
PAMG-3402NB



Turbo-Air-Hydraulikpumpe mit externem Ventilaufbau
Beispiel
PACG-3002NB



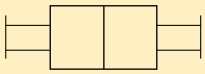
Öl-Öl-Druckübersetzer
Beispiel
PID-321



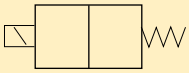
Handpumpe
Beispiel
P-142

Hydraulische Symbole *Die wichtigsten Elemente im System*

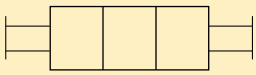
Ventile



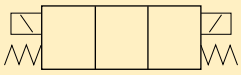
2-Positionen, manuell



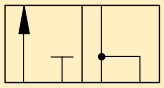
2-Positionen, elektromagnetisch mit Federrückstellung



3-Positionen, manuell

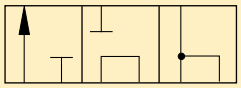


3-Positionen, elektromagnetisch federzentriert



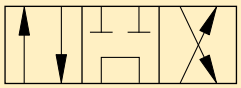
3/2-Wegeventil, normal geöffnet

Serie	Beispiel
V	**VM-2**



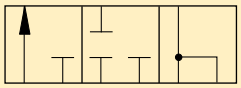
3/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung

Serie	Beispiel
V	**VM-3, VC-3**
VE	**VEF-15000D**



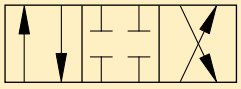
4/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung

Serie	Beispiel
V	**VM-4, VC-4**
VE	**VEC-15000D**



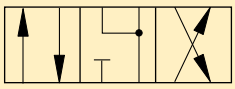
3/3-Wegeventil, geschlossene Mittelstellung

Serie	Beispiel
V	**VC-15**
VE	**VEG-15000A**



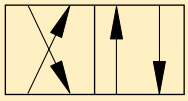
4/3-Wegeventil, geschlossene Mittelstellung

Serie	Beispiel
V	**VC-20**
VE	**VEB-15000A**



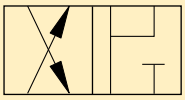
4/3-Wegeventil, schwimmende Mittelstellung

Serie	Beispiel
VE	**VED-15000A**
VMM	**VMMD-001**



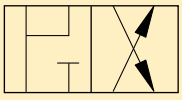
4/2-Wegeventil, Versatz gekreuzt

Serie	Beispiel
VE	**VEE-15000A**



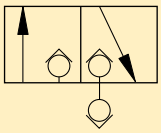
4/2-Wegeventil, normal geöffnet

Serie	Beispiel
VSS/VAS	**VSS-1410D**



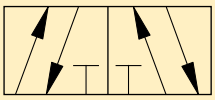
4/2-Wegeventil, normal geschlossen

Serie	Beispiel
VST/VAT	**VST-1410D**



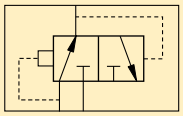
3/2-Wegeventil, normal geschlossen

Serie	Beispiel
VP	**VP-31**



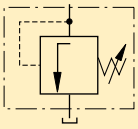
4/2-Wege-Luftventil

Serie	Beispiel
VA	**VA-42**
	VAS-42



Pneumatisches Schnell-Ablassventil

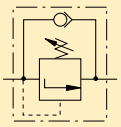
Serie	Beispiel
VR	**VR-3**



Druckbegrenzungsventil

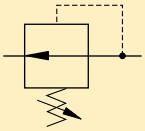
Serie	Beispiel
V	**V-152**

Ventile



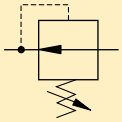
Druckfolgeventil

Serie	Beispiel
MVP	**MVPM-5**
WVP	**WVP-5**



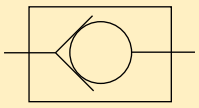
Druckabschaltventil

Serie	Beispiel
PLV	**PLV-40013B**



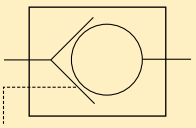
Druckreduzierventil

Serie	Beispiel
PRV	**PRV-3**



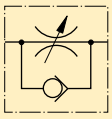
Rückschlagventil

Serie	Beispiel
V	**V-17**



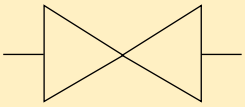
Rückschlagventil, vorgesteuert

Serie	Beispiel
MV	**MV-72**
V	**V-72**



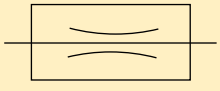
Stromregelventil, Prüfung des freien Flusses

Serie	Beispiel
VFC	**VFC-1**



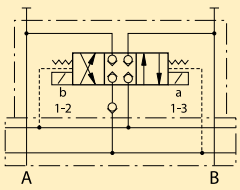
Absperrventil

Serie	Beispiel
V	**V-12**



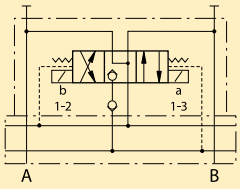
Selbstdämpfendes Ventil

Serie	Beispiel
GS, V	**GS-2, V-10**



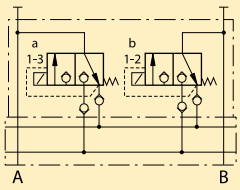
4/3-Wegeventil, geschlossene Mittelstellung

Beispiel
VP-11, -12



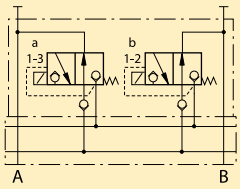
4/3-Wegeventil, schwimmende Mittelstellung

Beispiel
VP-21, -22



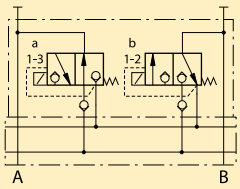
3/2-Wegeventil, normal geschlossen

Beispiel
VP-31, -32



3/2-Wegeventil, normal geöffnet

Beispiel
VP-41, -42

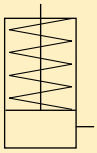


2 Stück 3/2-Wegeventil, ein Anschluss normal geöffnet und ein Anschluss normal geschlossen

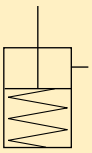
Beispiel
VP-51, -52

Hydraulische Symbole *Die wichtigsten Elemente im System*

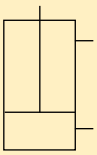
Zylinder



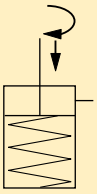
Einfachwirkender Druckzylinder
Beispiel
CSB-18252
CST-5132
CSM-18132



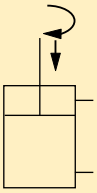
Einfachwirkender Zugzylinder
Beispiel
PLSS-52
PTSS-52
PUSS-52



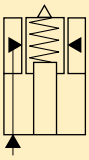
Doppeltwirkender Zylinder
Beispiel
CDB-18252
RD-96
CDT-18132



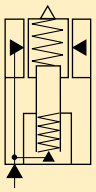
Einfachwirkender
Schwenkspannzylinder
Beispiel
SLRS-92
STRS-92
SURS-92



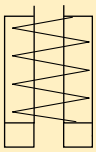
Doppeltwirkender
Schwenkspannzylinder
Beispiel
SLRD-92
STRD-92
SURD-92



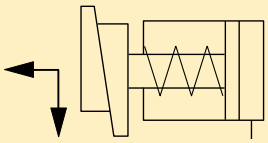
Federangestellter
Abstützzylinder
Beispiel
WSL-112



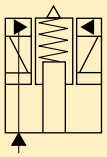
Hydraulisch angestellter
Abstützzylinder
Beispiel
WFL-112



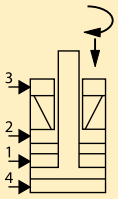
Einfachwirkender Hohlkolbenzylinder
Beispiel
CY-21295
HCS-80
RWH-202



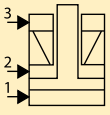
Niederzugspanner
Beispiel
ECH-202



Verriegelbarer
Abstützzylinder Collet-Lok®
Beispiel
MPFS-200
MPTS-200



Verriegelbarer
Schwenkspannzylinder Collet-Lok®
Beispiel
MPFR-100
MPTR-100

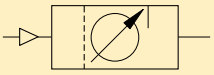


Verriegelbarer
Druckzylinder Collet-Lok®
Beispiel
MPFS-100
MPTS-100

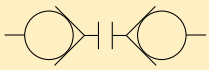
Systemkomponenten



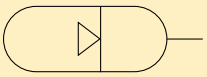
Druckmanometer
Beispiel
DGR-2
G-2534R



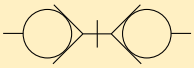
Wartungseinheit
Beispiel
RFL-102



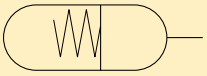
Hydraulische Kupplungen, ungekuppelt
Beispiel
AH-650
AH-652
AH-654



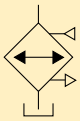
Druckspeicher, mit Gasvorspannung
Beispiel
ACL-202
WA-502



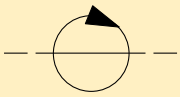
Hydraulische Kupplungen, gekuppelt
Beispiel
AH-650
AH-652
AH-654



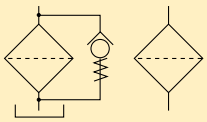
Druckspeicher, federbetätigt
Beispiel
ACM-1



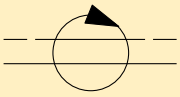
Ölkühler
Beispiel
ZHE-1



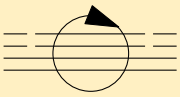
Drehdurchführung, einfacher Anschluss
Beispiel
CR-112



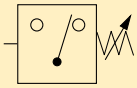
Rücklauffilter, Hochdruckfilter, hintereinander
Beispiel
PFK-25
FL-2102



Drehdurchführung, zweifacher Anschluss
Beispiel
CRV-222

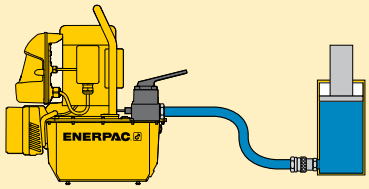


Drehdurchführung, vierfacher Anschluss
Beispiel
CRV-442

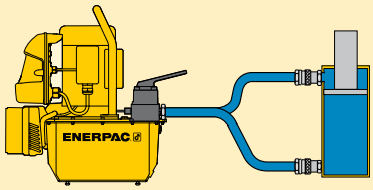


Druckschalter
Beispiel
IC-50

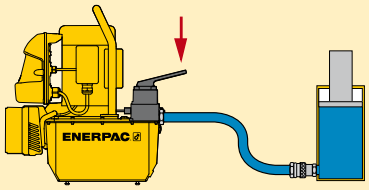
Ventil-Technologie *Verwendung von Hydraulikventilen*



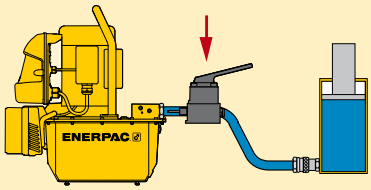
Mit doppeltwirkendem Zylinder verwendetes 3-Wegeventil.



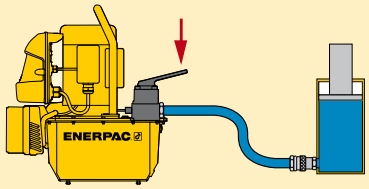
Mit doppeltwirkendem Zylinder verwendetes 4-Wegeventil.



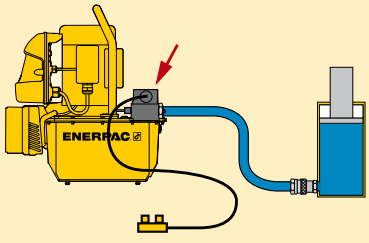
Ventile können an der **Pumpe montiert werden**.



Ventile können **abgesetzt** montiert werden.



Ventile können **manuell betätigt werden.**



Ventile können **magnetisch betätigt werden.**

Ventiltypen und -funktionen

Hydraulikventile lassen sich in 3 Gruppen unterteilen:

1. Wegeventile
2. Druckregelventile
3. Stromregelventile

1 Wegeventile

Wege – Die (Öl-) Anschlüsse an einem Ventil

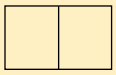
Ein 3-Wege-Ventil hat 3 Anschlüsse: Druck (P), Tank (T) und Zylinder (A).

Ein 4-Wege-Ventil hat 4 Anschlüsse: Druck (P), Tank (T), Ausfahren (A) und Einfahren (B).

Für einfachwirkende Zylinder werden mindestens 3-Wege-Ventile benötigt, und sie können unter bestimmten Umständen auch mit 4-Wege-Ventilen betrieben werden.

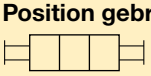
Doppeltwirkende Zylinder benötigen ein 4-Wege-Ventil, um damit die Überwachung des Volumenstromes zu jedem Zylinderanschluss durchführen zu können.

Positionen – die Anzahl von Kontrollpunkten, die ein Ventil ermöglichen kann

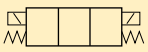


Ein 2-Positions-Ventil kann nur das Ausfahren oder das Zurückfahren des Zylinders zu überwachen. Um den Zylinder auch in einer Zwischenposition überwachen zu können, muss das Ventil über eine 3. Position verfügen.

Funktionsweise – wie das Ventil in Position gebracht wird



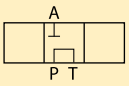
Die Position des Ventils **kann manuell** eingestellt werden.



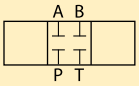
Die Position des Ventils **kann elektromagnetisch** eingestellt werden.

Mittel-Einstellung

Die Mittelstellung eines Ventils ist die Position, in der keinerlei Bewegung der hydraulischen Komponente erforderlich ist, weder eines Werkzeugs noch eines Zylinders.

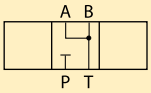


Am häufigsten kommt die **Tandem-Mittelstellung** vor. In dieser Stellung sind keine Zylinderbewegung und keine Entleerung der Pumpe möglich. Dadurch bleibt die Erwärmung auf einem Minimum.



Am zweithäufigsten 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.

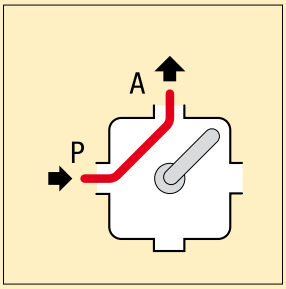
Wenn dieser Ventil-Typ eingesetzt wird, ist es notwendig, die Entleerung der Pumpe zu ermöglichen, damit einer Erhitzung vorgebeugt werden kann.



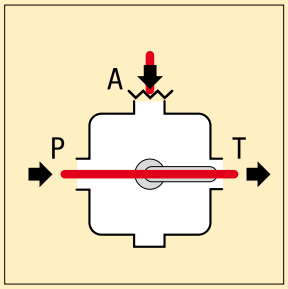
Eine andere weit verbreitete Ventil-Einstellung ist die **schwimmende Mittelstellung**. Dieser Ventil-Typ ermöglicht es, dass über die Zylinderanschlüsse Druck zurück in den Behälter geleitet wird. Wenn es zusammen mit einem auf einer Grundplatte installierten, vorgesteuerten Rückschlagventil eingesetzt wird, ermöglicht es die Trennung de Hydraulik von der Grundplatte.

Ausfahren, Halt und Einfahren
Abhängig vom Ventiltyp, den Ventil-Positionen und den Funktionen der Anschlüsse kann die Richtung des Volumenstroms kontrolliert werden.

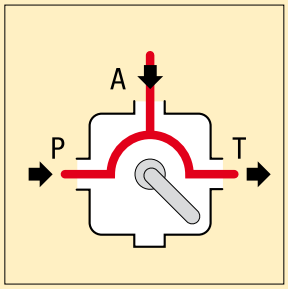
Einfachwirkende Zylinder
Kontrolliert von einem 3/3-Wegeventil.



Ausfahren
Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss A des Zylinders: Der Zylinderkolben wird ausgefahren.

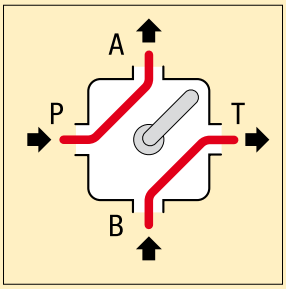


Halten (Tandem-Mittelstellung)
Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Behälter T. Der Anschluss A des Zylinders ist geschlossen: Der Zylinderkolben hält seine Position.

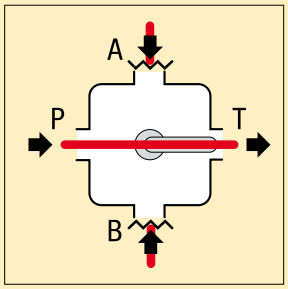


Einfahren
Das Öl fließt von der Pumpe und dem Anschluss A des Zylinders zum Tank T: Der Zylinderkolben wird eingefahren.

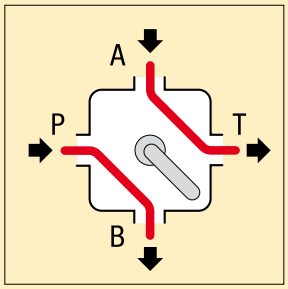
Doppeltwirkender Zylinder
Kontrolliert von einem 4/3-Wegeventil.



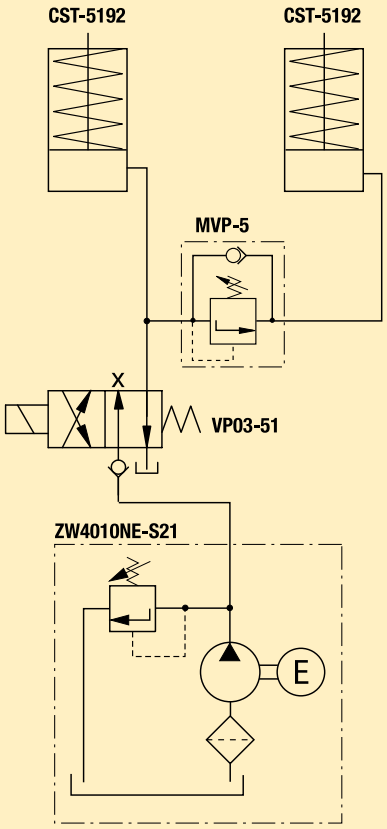
Ausfahren
Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss A des Zylinders und vom Anschluss B des Zylinders zum Tank T.

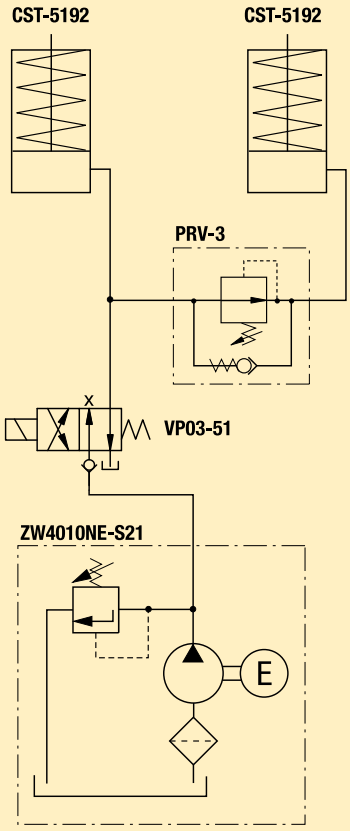


Halten (Tandem-Mittelstellung)
Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Behälter T. Der Anschluss A des Zylinders ist geschlossen: Der Zylinderkolben hält seine Position.



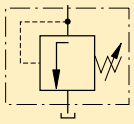
Einfahren
Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss B des Zylinders und vom Anschluss A des Zylinders zum Behälter T: Der Zylinderkolben wird eingefahren.





2 Drucküberwachung

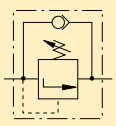
Druckbegrenzungsventil



Der am weitesten verbreitete Ventiltyp 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 jedes Hydrauliksystem eingebaut werden, damit der maximale Sicherheitsdruck des Kreislaufs begrenzt wird. Wenn es in einem System eingesetzt wird, dann sollte zunächst die Konstruktion durchdacht werden, denn das Ventil ist tritt nicht sofort in Aktion.
Wenn sich der Druck dem Höchstwert nähert, dann lässt das Ventil zunächst nur eine geringe Ölmenge durchfließen. Erst wenn sich das Ventil weiter öffnet, kann die gesamte Ölmenge durch das Ventil hindurchfließen.

Praktisch gesehen heißt das, dass das Druckbegrenzungsventil nicht zuerst mit einer Handpumpe eingestellt und dann mit einer Leistungspumpe verwendet werden darf und umgekehrt. Der Aktionspunkt würde variieren. 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 aufgrund 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 im System, das mittels eines Druckschalters überwacht wird, über das Rückschlagventil dennoch gehalten werden.

Folgeventil

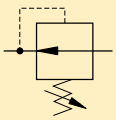


Mit diesem Ventil wird die Reihenfolge überwacht, in der verschiedene Teile des hydraulischen Kreislaufs in Aktion treten. Es bestimmt die Reihenfolge der Aktionen.
In der Praxis heißt das, wenn in einem Teil des Kreislaufs der eingestellte Druck erreicht ist, der dem Folgeventil entspricht, dann öffnet sich dieses und Öl kann in einen sekundären Teil des Kreislaufs fließen. Wenn dann der Volumenstrom in den sekundären Teil des Kreislaufs beginnt, bleibt der Druck im ersten Teil des Kreislaufs auf dem eingestellten Wert und ermöglicht somit beispielsweise, dass der Nenndruck in einer Werkstückbefestigung ebenso gehalten wird wie im Schwenkspannzylinder.

Folgeventile von Enerpac verfügen über eine Kontrolle des freien Rücklaufs, das heißt, dass keine zugeschaltete Aktion eingeleitet wird, wenn der Kreislauf entlastet wird. 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 Folgeventile eingesetzt werden, so sind diese parallel und nicht in Reiche 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, dann würde etwa 3 x 2 = 6 bar Gegendruck auf die Komponenten ausgeübt werden, die sich innerhalb des Systems hinter dem Folgeventil befinden. Bei einem System 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 eine Werkstückbefestigung nicht vollständig entlastet wird und damit für das nächste Werkstück nicht wieder entsprechend eingestellt wird.

Druckreduzierventil

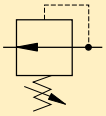


Wie aus dem Namen ersichtlich, wird von diesem Ventil der Druck in einem zweiten Teil des Kreislaufs auf einen niedrigeren Wert herabgesetzt. Das ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn die Leistung eines Schwenkspannzylinders, der über einer Werkstückbefestigung eingesetzt werden soll, reduziert werden muss. 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 „Totzone“ des Ventils bezeichnet. Beim Druckreduzierventil von Enerpac liegt diese Totzone zum Beispiel bei etwa 5 % des Systemdrucks. Wenn der Systemdruck 210 bar beträgt und der reduzierte Druck 140 bar, dann würde der Druck im zweiten Teil des Kreislaufs auf 5 % des Systemdrucks fallen müssen [0,05 x 210 = 10,5 bar], ehe sich das Ventil öffnet.

In diesem Fall würde der Druck im zweiten Teil des Kreislaufs auf 127,5 bar fallen, bevor sich das Ventil öffnet und einen Ölfluss in den zweiten Teil des Kreislaufs ermöglicht, um damit den Druck wieder auf 140 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 Werkstückbefestigungen sich lösen können.

2 Drucküberwachung (Fortsetzung)

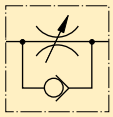
Druckbegrenzungsventil



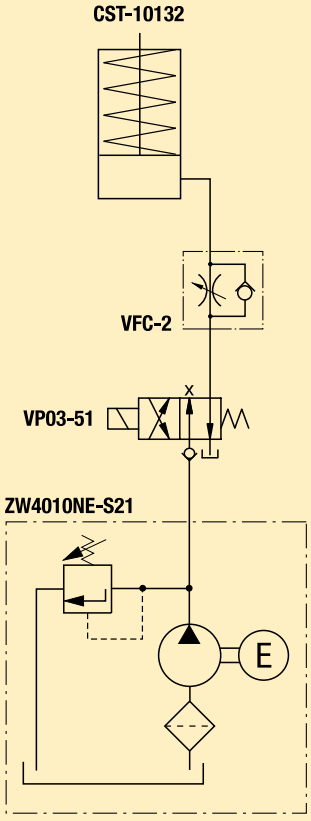
Dieses Ventil begrenzt wie auch das Druckbegrenzungsventil den Druck in einem zweiten Teil des Kreislaufs, um dort einen Druckwert, der unter dem des Systemdrucks liegt, festlegen zu können. Das Ventil funktioniert insofern anders, als dass dieses Ventil schließt und damit der zweite Teil des Kreislaufs 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 es Kreislaufs ermöglicht. Es gibt keine Möglichkeit zum Anheben des Drucks, wenn ein Druckbegrenzungsventil eingesetzt wird.

3 Flusskontrolle

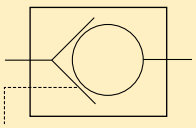
Stromregelventil



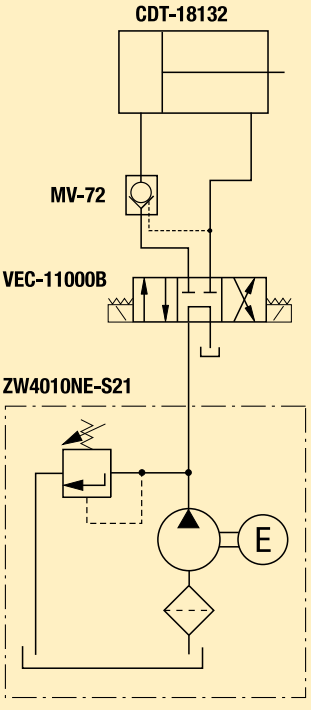
Die Flusskontrolle ermöglicht mit Hilfe des Einsatzes von einstellbaren Drosseln Veränderungen der Geschwindigkeit einer hydraulischen Komponente.
Anders als die reguläre Flusskontrolle, bei der der Fluss in beide Richtungen gleichermaßen gesteuert wird, ermöglicht dieses Stromregelventil die freie Steuerung 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 einer Werkstückbefestigung zu regeln. Die Spanngeschwindigkeit kann durch den Einsatz einer Flusskontrolle auf einen sicheren Wert geregelt werden, um so die Beschädigung des Zylinders zu verhindern. Beim Entspannen entwickelt die Feder im Zylinder nur einen geringen Druck.
Um die Zeit für die Entspannung kurz zu halten, müssen Gegendruck oder Widerstand minimiert werden. Die Steuerung des freien Rückflusses ermöglicht es, diesen Widerstand zu minimieren.



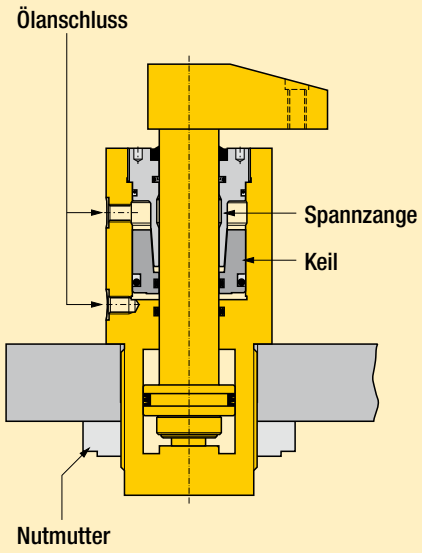
Vorgesteuerte Rückschlagventile



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 entfernteren Teil des Kreislaufs über einen bestimmten Zeitraum hinweg aufrecht erhalten werden soll, und trotzdem eine Entlastung über den gesonderten Anschluss am Ventil zulässt. Dieser Druck ist gewöhnlich viel niedriger als der Systemdruck, der zurückgehalten wird. Vorgesteuerte Rückschlagventile von Enerpac benötigen nur 15 % des Systemdrucks, mit dem eingespannt wird, um das Rückschlagventil zu öffnen und so den Rückfluss des Öls von der Spannvorrichtung und damit das Entspannen des Werkstücks zu ermöglichen.



Flexible Fertigungssysteme



Einer der wichtigsten Aspekte für die Dauer des Bearbeitungszyklus ist die Geschwindigkeit und Präzision der Positionierung, des Spannens und der Entlastung des Werkstücks.

Die Geschwindigkeit dieser Vorgänge konnte durch den Einsatz von hydraulischen Spannkomponenten, der zu einer höheren Effizienz und zu Kosteneinsparungen führt, wesentlich verbessert werden.

Einsatz von palettierten Spannvorrichtungen
Die Möglichkeit, palettierte Spannvorrichtungen mit vielen Teilen zu bestücken, steigert die Produktivität und Effizienz des Bearbeitungszyklus ebenfalls erheblich. Dennoch führt der Einsatz von palettierten Spannvorrichtungen zu zahlreichen 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 aufrechtzuerhalten. Bei entsprechender Wartung ist dieses System der hydraulischen Werkstückhalterung äußerst effektiv. Diese Art der Einspannvorrichtung ist auch im Hinblick auf Verschmutzungen sehr empfindlich und es muss darauf geachtet werden, dass eine gute Filtration des Hydrauliköls und eine regelmäßige präventive Wartung gewährleistet sind.

Die exklusive Collet-Lok®-Technologie von Enerpac
Es gibt noch eine andere Lösung für palettierte Spannvorrichtungen. Collet-Lok®-Technologie von Enerpac wird während des Bearbeitungszyklus die Notwendigkeit der Aufrechterhaltung unter Druck stehender Hydraulik auf den Paletten überflüssig. Wenn das Werkstück erst einmal in seiner für die Bearbeitung benötigten Position hydraulisch eingespannt ist, werden die Zylinder in ihrer Position mechanisch gesichert. Diese mechanische Sicherung ersetzt Druckspeicher, lasthaltende Ventile und andere Anforderungen, die die unter Druck stehende Hydraulik in palettierten Kreisläufen stellt. Wenn der Bearbeitungszyklus abgeschlossen ist, wird die mechanische Sicherung wieder gelöst, sodass der Zylinder eingefahren werden kann und somit ist der Platz frei für die Bestückung mit dem nächsten Werkstück.

Enerpac bietet Schwenkspannzylinder, Werkstückbefestigungen und Druckzylinder mit integrierter Collet-Lok®-Technologie an. Wenn sie in Verbindung mit Automatikkupplungen, Druckschaltern und Näherungssensoren eingesetzt wird, ermöglicht diese Technologie einen präzisen, voll automatisierten Spannzyklus.

Auf der nächsten Seite ist ein Beispiel dafür dargestellt, wie diese Technologie funktioniert. Ein Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder hat vier Anschlüsse.

Anschluss Nr. 1 wird zuerst unter Druck gesetzt, um die entsprechende Spannkraft zu übertragen. Wenn der Druck aufgebaut ist, öffnet das Folgeventil und gibt den Druck an **Anschluss Nr. 2** weiter, der eine Klemmhülse mechanisch arretiert. Diese Klemmhülse arretiert den Kolben in Position und verhindert damit dessen Bewegung, wodurch wiederum die auf das Werkstück ausgeübte Spannkraft aufrecht erhalten wird. Der Druck sollte jetzt wieder abgebaut werden, sodass das Werkstück für die entsprechende Zeit bearbeitet werden kann. Diese Arretierung kann für die Dauer von Minuten, Stunden und sogar Tagen bestehen bleiben, ohne dass Hydraulikdruck benötigt wird.

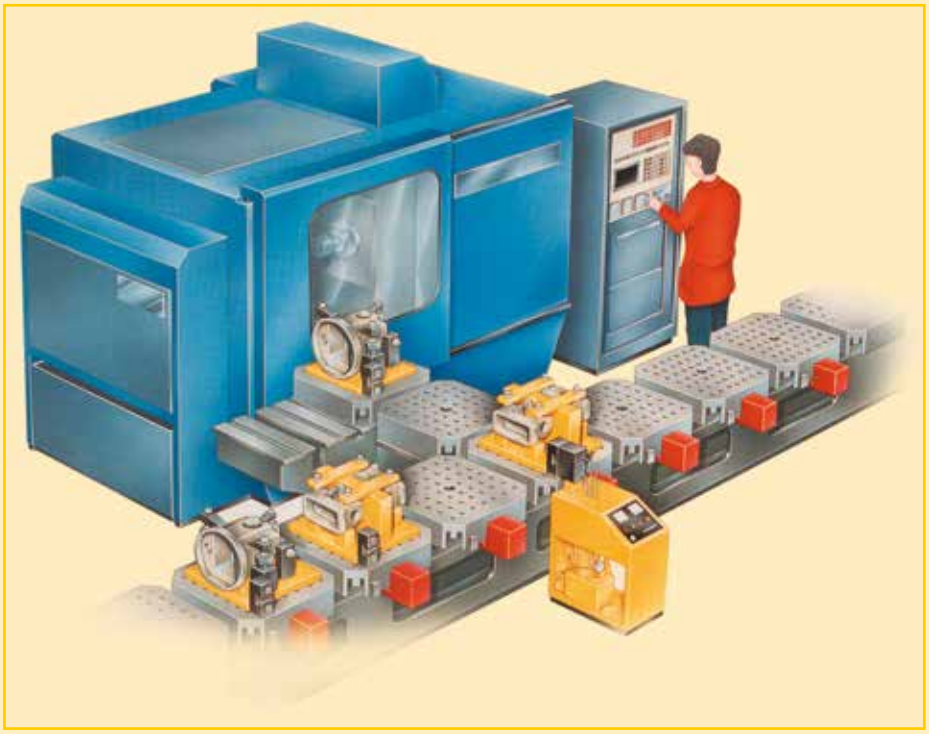
Wenn der Bearbeitungszyklus abgeschlossen ist, und das Werkstück ausgewechselt werden soll, kann die Arretierung ganz einfach wieder entfernt werden. **Anschluss Nr. 3** wird unter Druck gesetzt, wodurch die Klemmhülse die Arretierung des Systems wieder löst. Wenn die Arretierung durch die Klemmhülse aufgehoben und der Kolben frei ist, wird an **Anschluss Nr. 4** Druck aufgebaut und der Kolben eingefahren. Sobald das erfolgt 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 Technik dar. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Enerpac. Sie erhalten dann zusätzliche Literatur und Installationshinweise.

▮ *Spannvorrichtung für Auspuffkrümmer.*



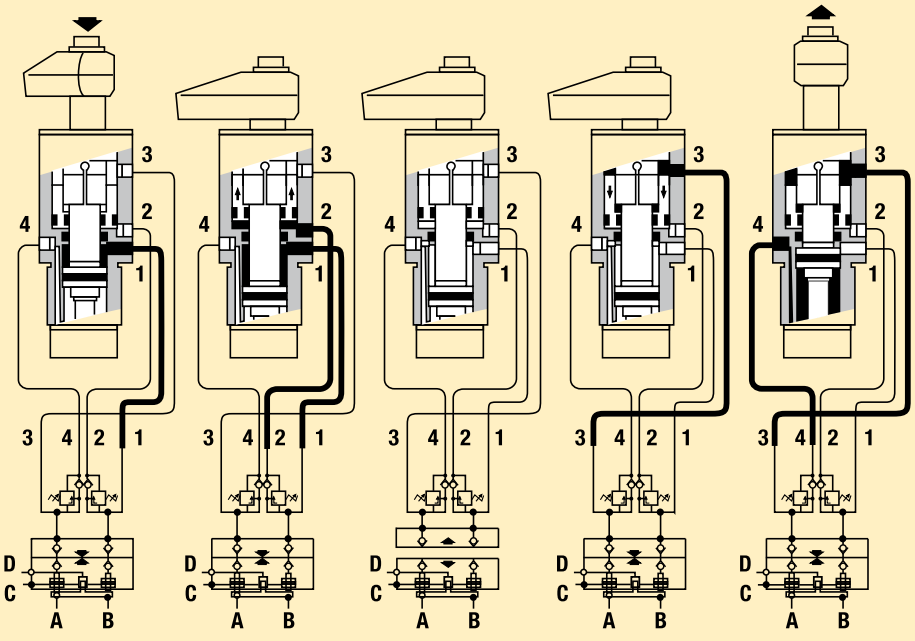
Palettierte Bearbeitung





MPTL-100 und MPTR-100 Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder werden zur sicheren Einspannung dieser Auspuffkrümmer verwendet.

Hydraulisches Einspannen und hydraulisch-mechanische Verriegelung



Schritt 1 | Schritt 2 | Schritt 3 | Schritt 4 | Schritt 5

MPTR-100 Collet-Lok® Schwenkspannzylinder

1 = 90°-Schwenkung und Spannen
2 = Verriegeln
3 = Entriegeln
4 = Entspannen und 90°-Schwenkung.

MCA-62, MPA-62 Automatikkupplung

A = Druckleitung von der Pumpe zum Schwenkspannzylinder
B = Druckleitung von der Pumpe zum Schwenkspannzylinder
C = Automatikkupplung kuppeln
D = Automatikkupplung entkuppeln

Schritt 1
Die 2-Wege-Automatikupplung verbindet das äußere Pumpenaggregat mit dem Palettenteil und die selbstsichernden Schwenkspannzylinder des Collet Lok® werden hydraulisch gespannt.

Schritt 2
Nachdem der maximale Spanndruck erreicht wurde, wird das Folgeventil geöffnet und der innere Keil hydraulisch betätigt.

Schritt 3
Das Keilsystem sichert die Kolbenstellung mechanisch, danach wird der Hydraulikdruck weggenommen und abgekuppelt. Das Werkstück auf der Palette bleibt nun sicher gespannt ohne Anschluss an ein Pumpenaggregat.

Schritt 4
Nach der Bearbeitung des Werkstückes im mittleren Bereich der Maschine kehrt die Palette zur beladenen und unbeladenen Position zurück und die Automatikkupplung ist wieder angeschlossen, um den Keil zu lösen.

Schritt 5
Der Hydraulikkolben wird entspannt, und die Palette ist bereit für die Werkstückentnahme und neue Werkstückbeschickung.

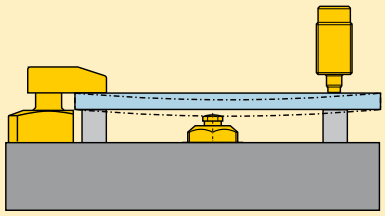


Abbildung 1
Einfache hydraulische Spannvorrichtung mit minimaler Verbiegung des Werkstücks.

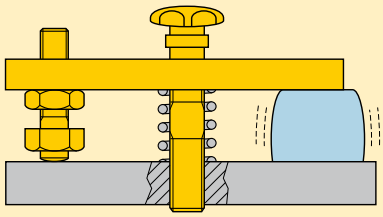


Abbildung 2
Einfache mechanische Spannvorrichtung mit größerer Verbiegung des Werkstücks.

Mechanische versus hydraulische Spanntechnik

Bei der Entscheidung, ob zum Einspannen von Werkstücken mechanische oder hydraulische Spannvorrichtungen eingesetzt werden sollen, sind zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen. Im Allgemeinen sollten hydraulische Spannvorrichtungen für Hochleistungsanwendungen eingesetzt werden, oder aber wenn kritische Toleranzen einzuhalten sind. Mechanische Spannvorrichtungen können für kürzere Fertigungsabläufe oder grobere Verfahren eingesetzt werden, bei denen Oberflächengüte und Freimaßtoleranzen optional sind.

Beispielsweise ermöglicht der Einsatz von hydraulischen Spannvorrichtungen die Aufrechterhaltung der Spannkraft mit einer Genauigkeit von 1%. Dies wird durch die Verwendung von digitalen Druckschaltern, Elektropumpen sowie hydraulischen Spann- und Abstützzylindern ermöglicht. Eine solche Präzision kann notwendig sein, wenn die Bearbeitung einer Oberfläche Toleranzen von unter 0,025 mm erfordert. Die kleinste Abweichung bei der Spannkraft kann zu einem Verrutschen oder Durchbiegen des Werkstücks führen, bei der die Gesamttoleranz überschritten wird (**Abbildung 1**). In solchen Situationen ist die Investition in eine hydraulische Spannvorrichtung unverzichtbar.

Mechanische Spannvorrichtungen sind ausreichend, wenn keine Freimaßtoleranz erforderlich ist oder wenn es sich bei dem Werkstück um ein großes Gussteil handelt, das durch die Spannkraft nicht verformt wird. Ein typischer Bediener kann beispielsweise einen Bolzen einer Spannvorrichtung manuell mit einem speziellen Drehmoment mit einer Genauigkeit von nur 10% anziehen. Dies kann zu erheblichen Abweichungen in Bezug auf die Höhe und Position des Werkstücks in einer Spannvorrichtung führen (**Abbildung 2**). Bei einem Gussrohling, bei dem die Oberflächengüte keine große Rolle spielt, kann dies jedoch akzeptabel sein. Und im Hinblick auf einen Kostenvergleich zwischen einer mechanischen und einer hydraulischen Spannvorrichtung ist die Entscheidung schnell gefallen.

Es gibt auch Situationen, in denen der Einsatz einer hydraulischen Spannvorrichtung nicht nur nicht notwendig, sondern eventuell sogar gefährlich ist. Ein gutes Beispiel dafür ist eine Druckgussmaschine. Wärme ist der fein jeder Hydraulikkomponente und beim Gießen wird offensichtlich eine enorme Hitze erzeugt. In diesem Fall stellen mechanische Spannvorrichtungen eine hervorragende und sichere Lösung dar.

Bei der Entscheidung zwischen einer mechanischen und einer hydraulischen Spannvorrichtung sollten im Hinblick auf Zeitersparnis und Materialkosten auch die Fertigungsmenge berücksichtigt werden.

Der Einsatz von mechanischen Spannvorrichtungen ist zwar kostengünstiger, im Vergleich zu hydraulischen Spannvorrichtungen jedoch zeitintensiver.

Die nachstehenden Beispiele zeigen jeweils optimale Lösungen für den Einsatz von hydraulischen oder mechanischen Spannvorrichtungen.

Beispiel 1

Fertigungsmenge:	60.000 Stück
Werkstückmaterialkosten:	€ 25
Maschinenzeitkosten:	€ 150 pro Stunde
Hydraulische Spannvorrichtung und Komponentenkosten:	€ 30.000
Teile pro Spannvorrichtung:	4
Lade-/Entladezeit:	20 Sekunden
Laufzeit:	720 Sekunden

Die Laufzeit und die Lade-/Entladezeit entsprechen einer Maschinenzeit von 185 Sekunden. Die Maschine kostet Geld, ganz gleich, ob ein Werkstück bearbeitet oder ob während des Ladens auf die Bearbeitung des Werkstücks gewartet wird. Deshalb müssen sowohl die Ladezeit als auch die Laufzeit berücksichtigt werden.

Die 185 Sekunden pro Werkstück entsprechen einer Bearbeitung von 155 Werkstücken pro 8-Stunden-Tag bei zusätzlichen Kosten von € 7,71 pro Werkstück infolge von Maschinenzeitkosten in Höhe von € 150,00 pro Stunde.

Die Kosten der hydraulischen Spannvorrichtung in Höhe von € 30.000 dividiert durch 60.000 Teile entspricht zusätzlichen Kosten in Höhe von € 0,50 pro Werkstück. Alles in allem kommen in diesem einfachen Beispiel zu den Kosten des Werkstücks nur € 8,21 hinzu. Diese € 8,21 entsprechen einer Kostenerhöhung von nur 33%. Selbstverständlich könnten dabei noch weitere Aspekte berücksichtigt werden, aber an diesem Beispiel lässt sich der minimale Kostenaufwand ablesen, der für eine Hydrauliklösung aufgewandt werden muss.

Angenommen, es würde eine Kleinserie von nur 3000 Werkstücken bearbeitet. Die Maschinenzeit ist identisch, aber jetzt kommen zu den Werkstückkosten noch weitere € 10 für die hydraulische Spannvorrichtung und die Komponenten hinzu (30.000/3000 Werkstücke). Die Gesamtkosten belaufen sich dann auf € 17,71, was einer Erhöhung von 71% entspricht. Für eine solche Kleinserie wäre eine Hydrauliklösung zu teuer.

Beispiel 2

Fertigungsmenge:	3000 Stück
Werkstückmaterialkosten:	€ 25
Maschinenzeitkosten:	€ 150 pro Stunde
Mechanische Spannvorrichtung und Komponentenkosten:	€ 5000
Teile pro Spannvorrichtung:	4
Lade-/Entladezeit:	240 Sekunden
Laufzeit:	720 Sekunden

In diesem Beispiel ist die Fertigungsmenge wesentlich geringer und es wird eine mechanische Spannvorrichtung eingesetzt. Das gleiche Werkstück wird im gleichen Maschinenprozess bearbeitet. Die mechanische Spannvorrichtung ist wesentlich preiswerter, wobei zu den Werkstückkosten lediglich € 1,67 hinzukommen. Die Lade-/Entladezeit hat sich jedoch erheblich erhöht, da der Bediener jedes Werkstück manuell einspannen muss.

Die Maschine kann jetzt lediglich 120 Werkstücke pro 8-Stunden-Tag bearbeiten. Demzufolge kommen zu den Maschinenzeitkosten für jedes Werkstück € 10 hinzu. Die Gesamtkosten belaufen sich dann auf € 11,67, was einer Erhöhung von 47% entspricht. Dies mag zwar als viel erscheinen, es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Kostenerhöhung beim Einsatz einer hydraulischen Spannvorrichtung 71% betrug. Mechanische Spannvorrichtungen sind für kleinere Fertigungsserien sicher die bessere Wahl, der Fertigungsprozess dauert jedoch auch länger.

Bei der Entscheidung, ob mechanische oder hydraulische Spannvorrichtungen eingesetzt werden sollen, sind zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen. Beispielsweise sollte berücksichtigt werden, dass die Arbeitszeit die bei einer mechanischen Lösung anfallenden Kosten aufgrund des langsameren Prozesses erheblich in die Höhe treiben kann. Diese Beispiele sind sehr einfach gehalten und schließen nicht alle Details ein, die bei der Entscheidung für eine mechanische oder hydraulische Lösung eine Rolle spielen. Deshalb sollte die entsprechende Situation vor jeder Entscheidung analysiert werden.

Mechanische durch hydraulische Lösungen ersetzen

Um eine mechanische Konfiguration auf angemessene Weise durch Hydraulikzylinder zu ersetzen, ist es besonders wichtig, zu wissen, Spannkraft auf das Werkstück übertragen wird. Abbildung 3 zeigt eine typische Spannkonfiguration für ein oder zwei Werkstücke. In dieser Situation zieht der Bediener die Mutter des Spannbolzens an, wodurch auf das Werkstück wiederum eine Haltekraft ausgeübt wird. Um diese Konfiguration auf eine Hydrauliklösung übertragen zu können, werden die in Abbildung 3 dargestellten Werte benötigt.

- **F** = Spannkraft
- **T** = Drehmoment des Bolzens (Nm oder Ft.lbs)
- **D** = Gewindedurchmesser und -steigung (z. B. M8 oder 3/8"-16UN)
- **L1** = Abstand von der Mitte des Klemmbolzens zum Kontaktpunkt des Werkstücks
- **L2** = Abstand von der Mitte des Klemmbolzens zum Reaktionspunkt (oder Kontaktpunkt des zweiten Werkstücks).

Darüber hinaus muss bekannt sein, ob Klemmbolzen und Mutter geschmiert oder trocken sind. Dies macht in Bezug auf die erzeugte Spannkraft einen Unterschied aus.
Zuerst muss bekannt sein, wie fest die Mutter des Klemmbolzens angezogen wird. Das lässt sich am besten mit einem Drehmomentschlüssel ermitteln. Auch wenn der Bediener bei der täglichen Nutzung der Spannvorrichtung keinen Drehmomentschlüssel verwenden sollte, ist es für die Übertragung auf eine hydraulische Spannvorrichtung wichtig, den Drehmomentwert ablesen zu können. Es kann notwendig sein, den Drehmomentschlüssel am Werkstück mehrmals einzusetzen, um einen guten konsistenten Wert für die Berechnung der Spannkraft zu erhalten.

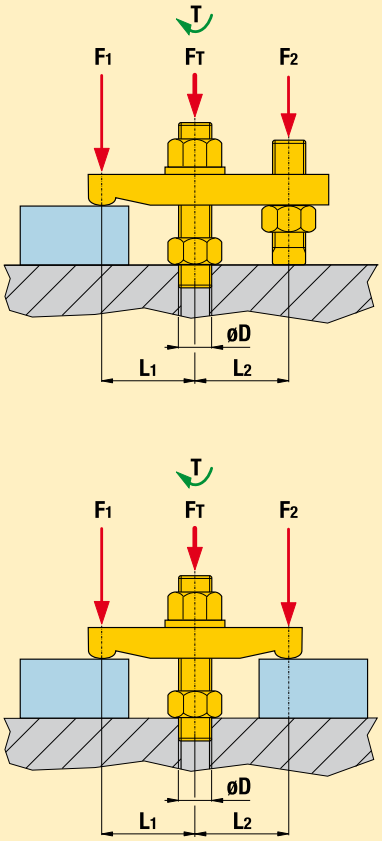


Abbildung 3
Typische mechanische Spannvorrichtung konfiguration.

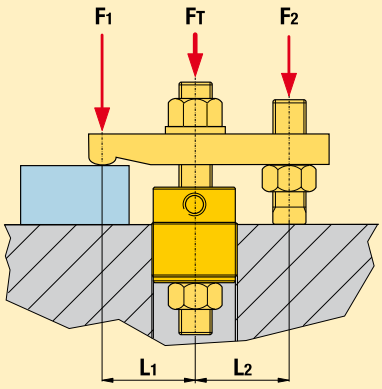


Abbildung 4
Für hydraulische Spannvorrichtung genutzter Hohlkolbenzylinder

Wenn der auf den Klemmbolzen zu übertragende Drehmomentwert ermittelt, der Durchmesser des Bolzens sowie die Abstände L1 und L2 gemessen wurden, kann die Spannkraft berechnet werden. Dabei ist zu beachten, dass die auf den Klemmbolzen ausgeübte Spannkraft nicht mit der auf das Werkstück ausgeübten Kraft identisch ist. Bei dieser Konfiguration wird auf das Werkstück eine geringere Kraft ausgeübt.

Anhand der Tabelle kann die auf den Bolzen ausgeübte Kraft berechnet werden. Die auf das Werkstück ausgeübte Kraft basiert auf der folgenden Formel.

F1 = L2 / (L1 + L2) x FT
F2 = L1 / (L1 + L2) x FT

Wenn L1 = L2 (wenn sich der Klemmbolzen genau in der Mitte zwischen den Klemmpunkten befindet), F1 = F2 = ½ FT.

Bolzengrößen

Trockene Gewinde K = 0,20		
Bolzen-größe	Drehmoment (Nm)	Belastung (kN)
M6	5	5
	6	6
	7	7
	8	8
M8	20	15
	22	16
	24	18
	26	19
M10	32	19
	38	22
	44	26
	48	28
M12	80	39
	88	42
	96	46
	104	50
M16	165	58
	180	64
	195	69
	210	74
M20	270	76
	300	85
	330	93
	360	102
M22	425	108
	475	121
	525	134
	575	146
M24	600	142
	750	177
	900	212
	1050	248

Geschmierte Gewinde K = 0,15		
Bolzen-größe	Drehmoment (Nm)	Belastung (kN)
M6	5	7
	6	8
	7	9
	8	11
M8	20	20
	22	21
	24	23
	26	25
M10	32	25
	38	29
	44	34
	48	37
M12	80	51
	88	57
	96	62
	104	67
M16	165	78
	180	85
	195	92
	210	99
M20	270	102
	300	113
	330	125
	360	136
M22	425	144
	475	161
	525	178
	575	195
M24	600	189
	750	236
	900	283
	1050	330

Anmerkung: Die Tabellenwerte basieren auf theoretischen Werten. Die Tabellenwerte gelten lediglich als Richtschnur bei der Ermittlung des Äquivalents der Hydraulikzylinder für eine Anwendung und sind keinesfalls genau. Faktoren wie Schmierung, Material, Beschichtung und Verfahren oder Drehmoment können die aktuelle Spannkraft beeinflussen. Bei der Konzeption einer Spannvorrichtung sollte in jedem Fall technisch sachgerecht vorgegangen werden.

Enerpac ist anerkannter Marktführer im Bereich der Hochdruck-Hydraulik (Hydraulikzylinder, Pumpen, Ventile, Pressen, Abzieher, Werkzeuge, Zubehör und Systemkomponenten) für die Industrie und das Baugewerbe. Zudem liefert Enerpac Spannhydraulik sowie OEM-Lösungen für industrielle Zwecke in der ganzen Welt.

Enerpac steht seit 80 Jahren für Qualität und Innovation, verfügt über das umfassendste Produktangebot in der Branche sowie über 4000 autorisierte Händler und unternehmensgeschulte Servicezentren in der ganzen Welt. Enerpac setzt neue Branchenstandards in Bezug auf Produktentwicklung, Leistungsfähigkeit, Dauerhaftigkeit und die Unterstützung vor Ort.

Strenge Qualitätsmanagementprogramme, Nulltoleranz in Bezug auf Mängel und eine ISO-9001-Zertifizierung garantieren Ihnen einen sicheren, problemlosen Einsatz unserer Produkte.

Enerpac meistert Ihre größten Herausforderungen und bietet Ihnen vorteilhafte hydraulische Lösungen zur Steigerung Ihrer Arbeitsproduktivität und -geschwindigkeit.



Obwohl bei der Erstellung dieses Katalogs die größtmögliche Sorgfalt angewandt wurde und die darin enthaltenen Angaben zum Zeitpunkt der Drucklegung als richtig vorausgesetzt werden, behält Enerpac sich das Recht vor, ohne Vorankündigung Spezifikationen jeglicher in diesem Katalog enthaltenen Produkte zu ändern oder deren Produktion einzustellen.

Alle Angaben in Zeichnungen, zu technischen Leistungswerten, Gewichten und Abmessungen sind Sollwerte und können durch Fertigungstoleranzen leicht variieren. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, wenn sich Auslegungswerte im kritischen Grenzbereich befinden.

Alle in diesem Katalog enthaltenen Angaben können im Rahmen von Verbesserungen unserer Produkte ohne besonderen Hinweis abgeändert werden.

© Copyright 2014, Enerpac.

Alle Rechte vorbehalten. Der Abdruck oder die anderweitige Verwendung des in diesem Katalog enthaltenen Materials (Text, Illustrationen, Zeichnungen, Fotos) ist ohne ausdrückliche, schriftliche Genehmigung verboten.

Enerpac Kataloge/Broschüren für Ihre Anforderungen:
Rufen Sie uns an oder besuchen Sie unsere Internetseite www.enerpac.com **www.enerpac.com** um Ihr Exemplar zu bestellen.

E327e, Katalog für Industriewerkzeuge
Fordern Sie Ihre kostenlose Kopie des kompletten Industriewerkzeug-Katalogs an, mit Informationen über die Hochleistungswerkzeuge von Enerpac. Dieser Katalog umfasst unser gesamtes Programm an Zylindern, Pumpen, Ventilen, Systemkomponenten, Pressen, Kettenzügen, Werkzeugen, Verschraubungslösungen und Zubehör.



E412e, Katalog für Verschraubungsgeräte
Unsere umfassende Palette hydraulischer und mechanischer Verschraubungswerkzeuge für viele Industriezweige und Anwendungszwecke wie: Montage, kontrollierte Verschraubung und Trennung.



Was halten Sie von...

Höherer Präzision? Kosteneffiziente Lösungen? Höherer Sicherheit?

Enerpacs Online-Schule für Spannanwendungen



Monatliche Sonderbeiträge:

- ABC- und Einmaleins-Beiträge in Sachen hydraulische Spanntechnik
- Werkzeugwahl und -verwendung
- Fertigungsanwendungen

Zugang zu Bibliothek und Archiven:

- Produktspezifikationen
- CAD-Zeichnungen
- Anleitungen und Reparaturblätter

PLUS ! *Den Newsletter der* ***Enerpac Universität für Spannanwendungen*** *erhalten Sie kostenlos per E-Mail. Unter* ***www.enerpac.com*** *finden Sie weitere Informationen.*

CAD-Dateien für Spannanwendungen ONLINE!

SELBST AUSPROBIEREN AUF www.enerpacwh.com

Enerpac freut sich, eine neue Möglichkeit, Hydraulikprodukte anzuschauen und CAD-Dateien herunterzuladen, präsentieren zu dürfen.
Auf der Website von Enerpac finden Sie schnell das richtige Produkte für Ihre spezifischen Anforderungen und in unserem Downloadbereich finden Sie über 2000 3D-CAD-Dateien.
Das Warenkorbformat ermöglicht das schnelle und einfache Herunterladen mehrerer Dateien.

3D-Formate

- IGES
- STEP

Abschnittsverzeichnis

Produktbeschreibung	Serie	Seite
Collet Lok®-Verriegelbare Zylinder		**8-19**
Spannarme für Schwenkspannzylinder	MA	14
Collet Lok®-Schwenkspannzylinder	MPFL, MPFR, MPTL, MPTR	12
Collet Lok®-Druckzylinder	MPFC, MPTC	18
Collet Lok®-Abstützzylinder	MPFS, MPTS	16
Schwenkspannzylinder		**20-42**
Schwenkspannzylinderarm	CAS, CAL	32
Schwenkspannzylinder	SC	38
Schwenkspannzylinder	ASC	39
Schwenkspannzylinder, Einbauversion	SC	30
Schwenkspannzylinder, Fußflansch	SL	26
Schwenkspannzylinder, Außengewinde	ST	28
Schwenkspannzylinder, Kopfflansch	SU	23
Schwenkbare T-Spannarme	CAC, CAPT	34
Vertikale Spannarme	CAU	36
Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder	WTR	40
Abstützzylinder		**43-51**
Abstützzylinder, hydr. angestellt	WF	46
Abstützzylinder, federangestellt	WS	48
Druck-/Zugzylinder		**52-93**
Zylinderzubehör, Druckstücke	BS	86
Zylinderzubehör, Kontermutter	FN	86
Zylinderzubehör, Befestigungsflansche	AW, MF	87
Zylinderzubehör, Gabel	Y	86
Blockzylinder	BD, BMD, BMS, BS	72
Hohlkolbenzylinder	CY, HCS, MRH, QDH, RWH	78
Einbauzylinder	CSM	70
Federspannzylinder	MRS	80
Zugzylinder	ECH, ECM	76
Einschraubzylinder	CST, CDT	66
Einschraubzylinder	CYDA, WMT, WRT	68
Zugstangenzylinder	TR	88
Zugstangenzylinder, Zubehör	TRRC, TRRE, TRAC	93
Universelle Zylinder, einfachwirkend	BRW, MRW, RW	82
Universelle Zylinder, doppeltwirkend	BRD	84
Gelenkspannerarme	CAS, CAL	56
Gelenkspanner, Kopfflansch	LUCD, LUCS	54
Zugzylinder Fußflanschversion	PL	62
Zugzylinder mit Außengewinde	PT	64
Zugzylinder Kopfflanschversion	PU	60
Pumpenaggregate		**94-133**
Luft/Öl-Drucübersetzer	AHB, B	105
Modulare lufthydraulische Pumpe	PA	103
Luftbetriebene Hochleistungspumpe	ZAJ	102
Luftbetriebene Turbopumpe	PAC, PAM, PAR, PAS, PAT	98
Luftventile und Zubehör	HV, RFL, QE, V, VA, VAS, VR	106
Wirtschaftliche Elektropumpen	WUD	108
Elektrohydraulische Tauchpumpen	WE	110
Handpumpe	P, SP	132
Elektropumpen	ZW	114, 128
Filtersatz	ZPF	118
Wärmetauscher	ZHE	119
Ölstand-/Temperaturschalter	ZLS	120
Ventilblöcke für ZW-Pumpen	ZW	121
Druckschalter/Drucksensor	ZPS, ZPT	120
Spannpumpen für Palettenkupplung	ZW	124
Spannpumpen für Palettenkupplung	ZW	122
Spannpumpen mit D03-Ventilanschluss	ZW	126
Ventile		**134-159**
Stromregelventile für Wegesitzventile	VFC	137
Doppelte Stromregelventile für D03/CETOP3	VFC	141,142
Stromregelventile, einschraubbar	VFC	155
Einbau-Rückschlagventil, D03/CETOP3	VD1P	140

Produktbeschreibung	Serie	Seite
Anschlussverteiler für Wegesitzventile	PB	139
Anschlussblock für D03/CETOP3	MB	144
Anschlussblock für Wegesitzventile	WM	139
Handbetätigtes Ventil, D03/CETOP3	VMMD, VMTD	143
Handbetätigtes Ventil für Pumpenmontage	VM	148-151
Handbetätigtes Ventil für Rohrleitungsmontage	VM	148-151
Zugstangen für D03/CETOP3-Ventile	BKD	145
Zugstangen für Montage von Wegesitzventile	TRK	139
Vorgesteuerte Rückschlagventile für modulares Magnetventile	VS	147
Doppelte vorgesteuerte D03/CETOP3 Rückschlagventile	VD2P	142
Verteiler mit vorgesteuerten Rückschlagvetilen, einschraubbar	MV, V	153
Druckbegrenzungsventil für D03/CETOP3	PRV	141, 142
Druckbegrenzungsventil für modularen Wegesitzventile	PRV	138
Druckbegrenzungsventil, einschraubbar	PRV	154
Druckschalter für Wegesitzventile	PSCK	137
Druckbegrenzungsventil für Magnetventile	VS	147
Folgeventil, einschraubbar, mit Verteiler und	MVP, WVP, V	152
Magnetventil/Druckluftbetriebener 2-Positions-Ventilkegel, D03/CETOP3	VA, VS	140
Modulares Wegesitzventile	VE	146
Wegesitzventile, Modulbauform	VP	136
Wegesitzventile, D03/CETOP3	VP03	141
Magnetspule, D03/CETOP3	VET, VEX, VEW	142
Ventilzubehör	V, HV, MHV, PLV	156, 157
Luftventile und Zubehör	RFL, QE, V, VA, VAS, VR	158
Palettierte Spannvorrichtungskomponenten		**160-185**
Druckspeicher	ACM, ACL, WA	162
Automatikkupplung	ACCB, MCA, MPA WCA	174
Kupplungseinheiten	ACBS, AP, MHV	164
Druckübersetzer	PID	178
Manuelle Kupplungen	MC	166
SfaeLink, drahtlosen Überwachung	SL	180
Dreheinheiten	AMP, CR, CRV	176
Betätigungszylinder und Druckverstärker	B, RA	172
Systemkomponenten		**186-196**
Hydraulikkupplung	AH, AR, CH, CR	192
Hochdruckfilter, einschraubbar	FL	193
Verschraubungen	BFZ, FZ, R	194
Manometer	G	190
Manometer-Zubehör	FM, GA, GS, NV, V	191
Digitalmanometer	DGR	189
Schlauch	H700	192
Verteiler	A	192
Hydrauliköl	HF	193
Druckschalter	IC, PSCK	188
Anschlussverteiler für Druckschalter	PB	188
Rohrleitung	T	192
Gelbe Seiten		**197-228**
Grundlagen der Hydraulik		200-201
Grundlagen der Einrichtung hydraulischer Systeme		202-205
Bewährte Praktiken		214
Spanntechnik		206-209
Umrechnungsfaktoren		213
Schneidwerkzeugtechnik		210-212
FMS-Technik		224
Hydraulische Symbole		215
Mechanische Spannvorrichtungen		226
Sicherheitsanweisungen		198-199
Ventil-Technologie		220



Collet Lok®-Produkte
8-19



Schwenkspannzylinder
20-42



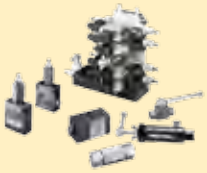
Abstützzylinder
43-51



Druck-/Zugzylinder
52-93



Pumpenaggregate
94-133



Ventile
134-159



Palettenkomponenten
160-185



Systemkomponenten
186-196

Gelbe Seiten
197-228



Collet Lok®-Produkte
8-19



Schwenk-spannzylinder
20-42



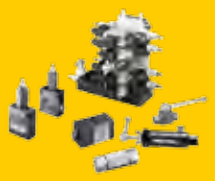
Werkstück-befestigungen
43-51



Druck-/Zugzylinder
52-93



Pumpenaggregate
94-133



Ventile
134-159



Paletten-komponenten
160-185



Systemkomponenten
186-196

Gelbe Seiten
197-228

Australien und Neuseeland
Actuant Australia Ltd.
T +61 297 438 988 – F +61 297 438 648

Brasilien
Power Packer do Brasil Ltda.
T +55 11 5687 2211 – F +55 11 5686 5583
Gebührenfrei: 0800 891 5770

Kanada
Actuant Canada Corporation
T +1 905 564 5749 – F +1 905 564 0305
Gebührenfrei:
T +1 800 268 4987 – F +1 800 461 2456

China
Actuant (China) Industries Co., Ltd.
T +86 0512 5328 7500 – F +86 0512 5335 9690
Gebührenfrei: T +86 400 885 0369

Frankreich, Schweiz, Nordafrika und afrikanische Länder mit Amtssprache Französisch
ENERPAC Une division d'ACTUANT France S.A.S.
T +33 1 60 13 68 68 – F +33 1 69 20 37 50

Deutschland und Österreich
ENERPAC GmbH
T +49 211 471 490 – F +49 211 471 49 28

Indien
ENERPAC Hydraulics Pvt. Ltd.
T +91 80 3928 9000 – F +91 80 4079 2792

Italien
ENERPAC S.p.A.
T+39 02 4861 111 – F +39 02 4860 1288

Japan
Applied Power Japan LTD KK
T +81 48 662 4911 – F +81 48 662 4955

Naher Osten, Ägypten und Libyen
ENERPAC Middle East FZE
T +971 4 8872686 – F +971 4 8872687

Russland
T +7 495 98090 91 – F +7 495 98090 92

Südostasien, Hongkong und Taiwan
Actuant Asia Pte Ltd.
T +65 68 63 0611 – F +65 64 84 5669
Gebührenfrei: T +1800 363 7722

Südkorea
Actuant Korea Ltd.
T +82 31 434 4506 – F +82 31 434 4507

Spanien und Portugal
ENERPAC SPAIN, S.L.
T +34 91 884 86 06 – F +34 91 884 86 11

Schweden, Dänemark, Norwegen, Finnland und Island
Enerpac Scandinavia AB
T +46 31 799 0281 – F +46 31 799 0010

Niederlande, Belgien, Luxemburg, Mittel- und Osteuropa, Baltikum, Griechenland, Türkei und GUS
ENERPAC B.V.
T +31 318 535 911 – F +31 318 535 848

Südafrika und andere afrikanische Länder mit Amtssprache Englisch
ENERPAC AFRICA (PTY) Ltd.
T 0027 12 940 0656

Großbritannien und Irland
ENERPAC Ltd.,
T +44 121 50 50 787 – F +44 121 50 50 799

USA, Lateinamerika und Karibik
ENERPAC World Headquarters
T +1 262 293 1600 – F +1 262 293 7036
Benutzeranfragen:
T +1 800 433 2766
Händleranfragen/Bestellungen:
T +1 800 558 0530 / F +1 800 628 0490

ENERPAC®

POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

8980 DE © Enerpac 08-2014
In den Niederlanden gedruckt.

AN Actuant COMPANY