MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Technische Informationen

Proportionalventilgruppe
PVG 16

powersolutions.danfoss.de

Änderungshistorie

Änderungstabelle

Datum	Geändert	Überarbeitet
September 2015	PVG 16 Step II	0200
März 2015	PVH, PVMD unter Modulen verändert	BF
Februar 2015	Dichtungssatz für PVB + PVM hinzugefügt	BE
Dezember 2014	Abschnitt PVHC aktualisiert	BD
August 2014	PVEO-Pinbeschreibungen aktualisiert	BC
Januar 2014	An Danfoss-Layout angepasst - DITA CMS	BB
Februar 2013	Größere Überarbeitungen des Layouts, Änderung der Zeichnungen	BA
Oktober 2012	Neue Ausgabe	AA

Inhalt

Referenz

Literaturhinweise für PVG-Produkte....5

Allgemeine Informationen

PVG 16 – Einführung....6
Allgemeine Eigenschaften von PVG 16....7
Technische Daten von PVG 16....8

Sicherheit in Systemen

Allgemeine Sicherheitserwägungen....10
Beispiel eines Steuersystems....10

PVB – lastkompensierte Basismodule (Arbeitsbereiche)

PVB Arbeitsanschlüsse, austauschbare Schieber....12
PVB Hydraulikpläne und Bestellnummern....13
PVB Ölflusskennlinien....14

PVBS, Hauptschieber

Volumenstromregelung, Schieber-Kennlinie....19
PVBS, Hydraulikschaltpläne und Bestellnummern....21
PVBS Ölflusskennlinien....22

PVM und PVH – mechanische Betätigungsmodule

Allgemeine Informationen zu PVM und PVH....25
PVM-Betätigungsmodul....25
PVH-Betätigungsmodul....26
PVM/PVH Hydraulikschaltpläne und Bestellnummern....27
PVM/PVH Ölflusskennlinien....27

PVAS

PVAS-Design....29
Modul-Auswahlhilfe....30

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

PVE-Eigenschaften....34
Elektrische Aktivierung....34
Schieberpositionsausgang....35
Fehlerüberwachung....36
Energiesparfunktion....36
PVEO/A-Bestellnummern....36
PVE-CI-Bestellnummern....36
PVEA-Steckerbelegung....36
PVEA-F-Steckerbelegung....37
PVEO-Steckerbelegung....37
PVE-CI-Steckerbelegung....38
Technische Daten PVE....38
PVE Ölflusskennlinien....40
PVHC, Strom-Aktuatormodul – elektrisch....42

Maße des PVG 16

PVG 16....45
PVG 32/16....47
PVG 100/16....49
PVG 120/16....51

Installation

Installation des PVG 16....53

Anwendungsbeispiele

PVG 16....54
PVG 32/16....55
PVG 100/16....56
PVG 120/16....56

Inhalt

Hydrauliksystem

Hydrauliksystemeffizienz 58
Konstantpumpensystem mit konstantem Volumenstrom 58
Verstellpumpensystem mit konstantem Druck 58
Verstellpumpensystem mit Load Sensing 58

PVG 16-Module und -Bestellnummern

Module und Bestellnummern 60
Zubehör 64

Bestellspezifikation

Referenz

Literaturhinweise für PVG-Produkte

Literaturhinweise

Titel	Typ	Bestell-nummer
PVG 32-Proportionalventilgruppe	Technische Informationen	520L0344
PVG 100-Proportionalventilgruppe	Technische Informationen	520L0720
PVG 120-Proportionalventilgruppe	Technische Informationen	520L0356
PVG 32 Metrische Anschlüsse	Technische Informationen	11051935
PVE Serie 4	Technische Informationen	520L0553
PVED-CC Elektrohydraulischer Aktuator	Technische Informationen	520L0665
Elektrohydraulischer Aktuator PVED-CX	Technische Informationen	11070179
PVE-CI	Technische Informationen	L1505234
Basismodul für PVBZ	Technische Informationen	520L0721
PVSK-Modul mit integriertem Umschaltventil und P-Kanal-Trennfunktion	Technische Informationen	520L0556
Pumpenseitiges Modul PVPV / PVPM	Technische Informationen	520L0222
Kombimodul PVGI	Technische Informationen	520L0405
PVSP/M Prioritätsmodul	Technische Informationen	520L0291
Hubwerksregelung	Systembeschreibung	11036124
	Bedienungsanleitung	11033753
PVBZ	Datenblatt	520L0681
PVBZ-HS	Datenblatt	520L0956
PVBZ-HD	Datenblatt	11035599
MC024-010 und MC024-012 Controller	Datenblatt	520L0712

Allgemeine Informationen

PVG 16 – Einführung

PVG 16 ist eine hydraulische Load-Sensing-Proportionalventilgruppe für maximale Flexibilität bei Design und Aufbau. Das PVG 16 ist ein Load-Sensing-Ventil, das im Vergleich zu konventionellen direktgesteuerten Ventilen zu einer höheren Effizienz, geringerem Kühlbedarf und Kraftstoffeinsparungen in der Applikation beiträgt. Wenn die Pumpe gestartet wird, während sich die Hauptschieber in den einzelnen Basismodulen (6) (*siehe Abbildung : Schnittzeichnung PVG 16* auf Seite 7) in der Neutralstellung befinden, strömt Öl von der Pumpe durch Anschluss P über die Druckwaage (4) zum Tank. Die Feder in der Druckwaage bestimmt den Pumpendruck (Standby-Druck) in Neutralstellung.

Wenn einer oder mehrere der Hauptschieber betätigt werden, wird der höchste Lastdruck durch die Wechselventilkette zur Federkammer hinter der Druckwaage (4) geleitet, und der Anschluss zum Tank wird vollständig oder teilweise geschlossen. Der Pumpendruck wird an der rechten Seite der Druckwaage (4) beaufschlagt. Das Druckentlastungsventil (1) öffnet sich, wenn der Lastdruck den eingestellten Wert überschreitet, wodurch der Pumpenförderstrom zurück zum Tank geleitet wird.

Bei einem Basismodul ohne Druckwaage, bei dem ein Lastabfall-Rückschlagventil (8) im P-Kanal verbaut ist, verhindert das Rückschlagventil einen Rücklauf des Ölflusses.

Das Basismodul ohne Lastabfall-Rückschlagventil im P-Kanal ist für Funktionen mit Senkbremsventilen einsetzbar.

Die nicht einstellbaren Schock- und Nachsaugventile PVLP (7) an den Anschlüssen A und B werden zum Schutz der jeweiligen Arbeitsfunktion gegen Überlast und/oder Kavitation eingesetzt.

In der Closed Center-Ausführung wurden eine Blende (3) und ein Verbindungsstück (5) anstelle des Verbindungsstücks (2) verbaut. Dies bedeutet, dass sich die Druckwaage (4) zum Tank erst öffnet, wenn der Druck im P-Kanal den eingestellten Wert des Druckentlastungsventils (1) überschreitet.

Alternativ dazu kann ein spezieller PVPV-Einlass für Verstellpumpen verwendet werden. In Load-Sensing-Systemen wird der Lastdruck über den LS-Anschluss zum Pumpenregler geleitet. In der Neutralstellung stellt der Pumpenregler den Schwenkwinkel genau so ein, dass die Leckage im System kompensiert wird, um den Standby-Druck aufrechtzuerhalten.

Wenn ein Hauptschieber betätigt wird, stellt der Pumpenregler das Fördervolumen ein, sodass der eingestellte Differenzdruck zwischen P und LS aufrechterhalten wird. Das Druckentlastungsventil (1) in PVP muss auf einen Druck von ca. 30 bar [435 psi] über dem maximalen Systemdruck eingestellt werden (Einstellung an der Pumpe oder am externen Druckbegrenzungsventil).

Das PVG 16 ist Teil einer ganzen Familie von PVG-Ventilen, die eine große Bandbreite an Volumenstromoptionen bereitstellen. Als Gemeinsamkeit weisen sie den modularen Aufbau mit flexiblen Querschnitten auf, wodurch eine genau zu den Anforderungen passende Ventilgruppe hergestellt werden kann. Breite und Höhe des Ventils bleiben unabhängig von der gewählten Kombination unverändert.

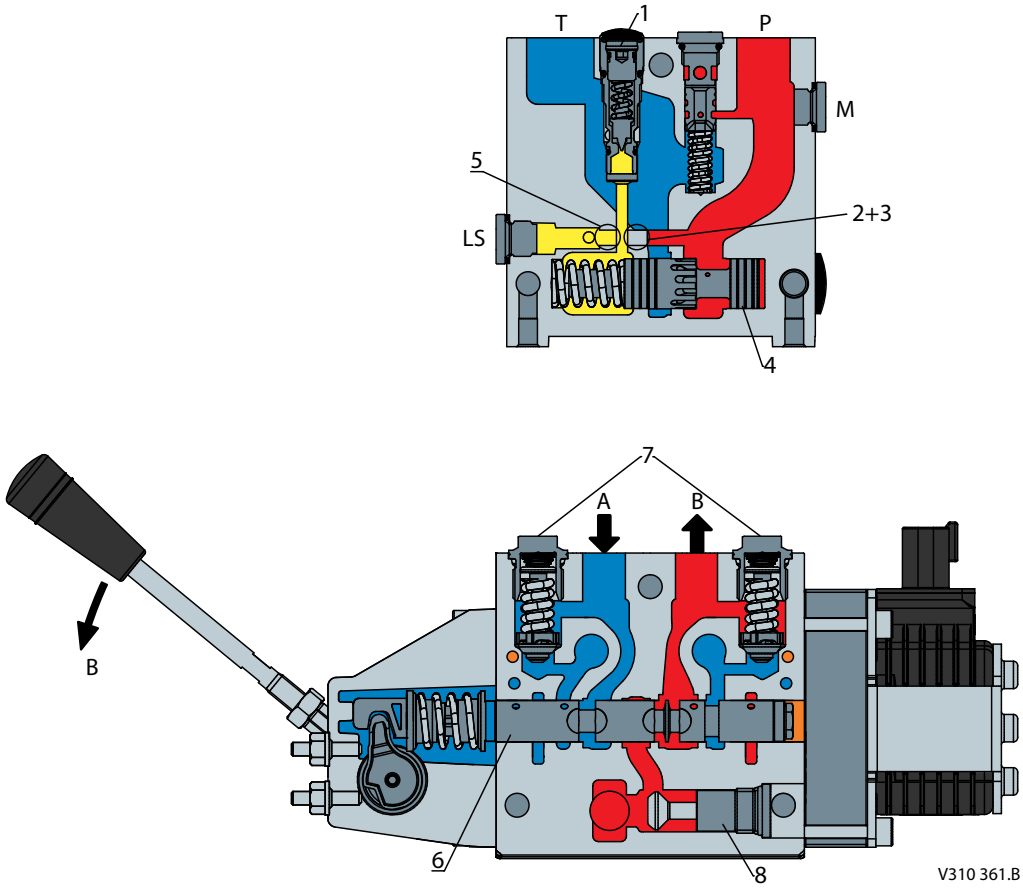
Das PVB 16 ist als lastkompensiertes Basismodul erhältlich und verfügt über folgende Eigenschaften zur lastunabhängigen Volumenstromregelung:

- Der Ölfluss zu einer einzelnen Arbeitsfunktion ist unabhängig vom Lastdruck dieser Funktion.
- Der Ölfluss zu einer Funktion ist unabhängig vom Lastdruck anderer Funktionen.

Das PVB 16 nutzt dasselbe Lastkompensationsprinzip wie die bewährte Technologie des PVB 32: Die Druckwaage hält einen konstanten Druckabfall über den Hauptschieber (PVBS).

Allgemeine Informationen

Schnittzeichnung PVG 16



Legende:

1. Druckbegrenzungsventil
2. Stopfen, Open-Center
3. Blende, Closed-Center
4. Druckwaage
5. Stopfen, Closed-Center
6. Hauptschieber
7. Schock- und Nachsaugventil, PVLP
8. Druckwaage oder Lastabfall-Rückschlagventil (gezeigt wird ein Lastabfall-Rückschlagventil)

Allgemeine Eigenschaften von PVG 16

- Richtungssteuerung mit Load-Sensing:
  - Proportionale Regelung des Ölflusses zu einer Arbeitsfunktion
- Modularer Aufbau:
  - Bis zu 12 Basismodule pro Ventilgruppe PVG 16
  - Verschiedene austauschbare Schieberausführungen
  - Systemdruck bis 350 bar [5075 psi]
  - Verschiedene Typen von Anschlussgewinden
  - Mögliche Kombination mit dem Rest der PVG-Familie; entweder PVG 32, PVG 100 oder PVG 120

Allgemeine Informationen

PVP und PVS aus dem PVG 32-Portfolio

Das PVG 16 hat eine direkte Schnittstelle zur PVG 32-Produktlinie. Das PVG 16-Ventil kann mit den bestehenden Modulen PVP und PVS im Produktportfolio aus der PVG 32-Familie kombiniert werden. Für die Auslegung einer PVG 16-Ventilblocks siehe *PVG 32 Technische Informationen, 520L0344* für detaillierte Informationen zu PVP bzw. PVS.

Standardaufbau eines PVG 16-Ventilblocks

Eingangssektion (PVP aus dem PVG 32-Portfolio wiederverwendet), 1–12 Arbeitssektionen (PVB) mit individuellen Durchflussregelschiebern und Endplatte (PVS aus dem PVG 32-Portfolio wiederverwendet). Jede Arbeitssektion wird durch einen Handhebel (PVM), ein elektrisches Steuersignal (PVE) oder hydraulisches Steuersignal (PVH) betätigt.

Kombination der PVG-Familie in einem einzelnen Ventilblock

Das PVG 16 kann zusammen mit anderen Ventilen der PVG-Familie in einem einzelnen Ventilblock verwendet werden. So kann ein Ventilblock aus PVG 32/16, PVG 100/16 oder PVG 120/16 zusammengestellt werden. Bei einem PVG 32/16-Aufbau wird kein Schnittstellenmodul benötigt, da eine PVG 16-Scheibe eine PVG 32-Scheibe ersetzen kann. In einem Aufbau mit PVG 100/16 oder PVG 120/16 werden die heute gängigen Schnittstellenmodule (PVTI bzw. PVGI) eingesetzt.

Technische Daten von PVG 16

Technische Daten des PVG 16

Maximaler Druck	Anschluss P kontinuierlich	350 bar [1)]	[5075 psi][1)]
	Anschluss P intermittierend	400 bar	[5800 psi]
	Anschluss A/B kontinuierlich	380 bar	[5510 psi]
	Anschluss A/B intermittierend	420 bar	[6090 psi]
	Anschluss T, statisch/ dynamisch	25/40 bar	[365/580 psi]
Nenn-Ölfluss	Anschluss P	140/230 l/min	[37/61 US-gal/min]
	Anschluss A/B	65 l/min bei 10 bar Druckabfall	[17 US gal/min bei 145 psi Druckabfall]
Schieberweg	Totband	± 1,5 mm	[± 0,06"]
	Proportionalbereich	± 5,0 mm	[± 0,2"]
	Schwimmstellung	± 7,5 mm	[± 0,3"]
Max. interne Leckage bei 100 bar [1450 psi] und 21 mm^2/s [102 SUS]	A/B → T ohne Schockventil	20 cm^3/min	[1,85"^{3}/min]
	A/B → T mit Schockventil (Systemeinstellung 30 bar [435 psi])	25 cm^3/min	[2,15"^{3}/min]
Öltemperatur (Eingangstemperatur)	Empfohlene Temperatur	30 → 60 °C	[86 → 140 °F]
	Mindesttemperatur	-30 °C	[-22 °F]
	Maximaltemperatur	90 °C	[194 °F]
Umgebungstemperatur		-30 → 60 °C	[-22 → 140 °F]
Ölviskosität	Betriebsbereich	12 - 75 mm^2/s	[65 - 347 SUS]
	Minimale Viskosität	4 mm^2/s	[39 SUS]
	Maximale Viskosität	460 mm^2/s	[2128 SUS]
Filterung	Max. Verunreinigung (ISO 4406)	23/19/16	
PVM Regelbereich	Proportional	13,9°	
	Schwimmstellung	22,3°	

Allgemeine Informationen

Technische Daten des PVG 16 (Fortsetzung)

PVM Verstellkraft	PVM + PVMD PVM + PVE[2]	Neutralstellung	2,2 ±0,2 Nm	[5,0 ± 1,8 lbf•in]
		Max. Hub	2,8 ±0,2 Nm	[6,3 ± 1,8 lbf•in]
	PVM + PVH	Neutralstellung	2,7 ±0,2 Nm	[23,9 ± 1,8 lbf•in]
		Max. Hub	7,1 ±0,2 Nm	[62,8 ± 1,8 lbf•in]
PVH-Druck	Regelbereich		5 – 15 bar	[75 – 220 psi]
	Max. Pilot-Druck		30 bar	[435 psi]
	Maximaler Druck an Anschluss T		10 bar	[145 psi]
PVE-Eingangsspannung[3]	Versorgung		11 – 32 V_{DC}	
	Regelbereich		25 – 75 % der Versorgungsspannung	
Ausgangsspannung PVE SP-Steckkontakt[3]	Schwimmstellung		0,5 V_{DC}	
	Volumenstrom zu Anschluss B		1,25 – 2,5 V_{DC}	
	Neutral		2,5 V_{DC}	
	Volumenstrom zu Anschluss A		2,5 – 3,75 V_{DC}	
	Fehler		5 V_{DC}	

[1] Mit PVSI-Endplatte. Mit PVS-Endplatte max. 300 bar [4351 psi].

[2] PVE ohne Spannung.

[3] Spannung wird zwischen Schieber-Ausgangskontakt und Erde (GND) gemessen

Sicherheit in Systemen

Allgemeine Sicherheitserwägungen

Alle Typen und Marken von Regelventilen, einschließlich der Proportionalventile, können ausfallen. Deshalb sollten immer entsprechende Schutzfunktionen zur Vermeidung jeglicher Schäden im Falle einer Funktionsstörung in das System eingebaut werden. Bei jeder Anwendung muss eine Bewertung der Konsequenzen eines fehlerhaften Drucks und unkontrollierter oder blockierter Bewegungen vorgenommen werden.

Warnung

Es ist die alleinige Verantwortung des Maschinenherstellers, sicherzustellen, dass bei der Auswahl der Produkte alle Anforderungen der Anwendung hinsichtlich Leistung, Sicherheit und Warnungen erfüllt werden. Der Auswahlprozess der Steuerung – und der Sicherheitsebenen – wird durch die Maschinenrichtlinien EN 13849 reglementiert.

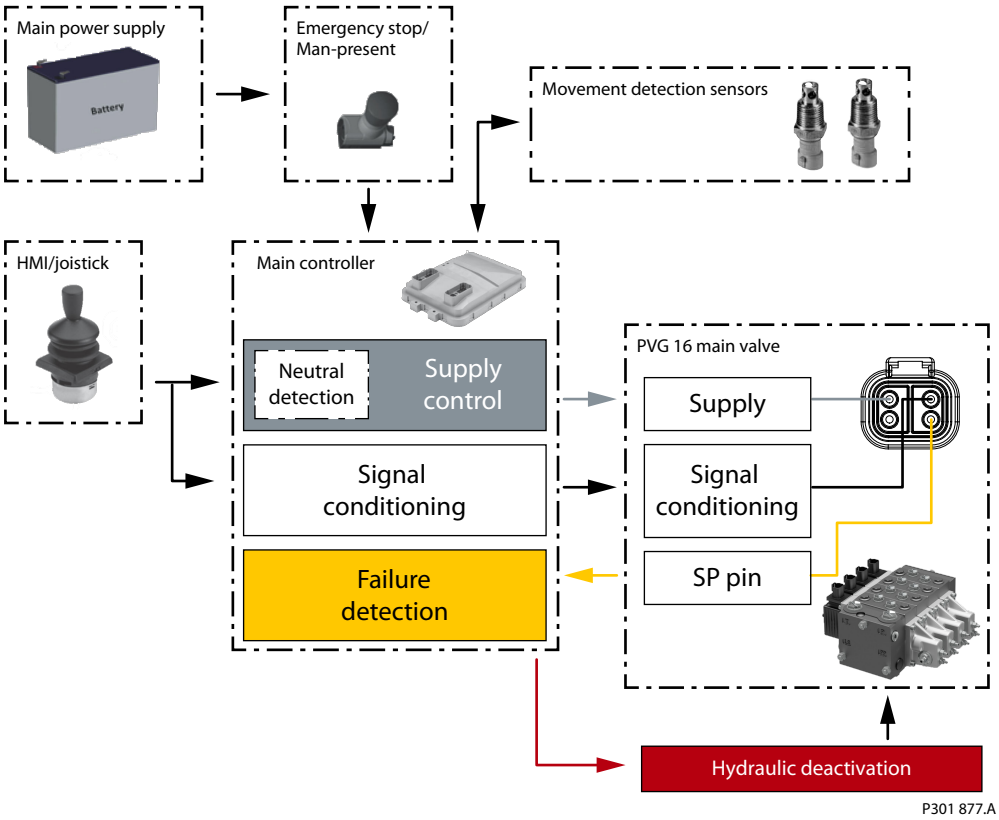
Beispiel eines Steuersystems

Unten wird beispielsweise das Steuersystem einer Hebebühne gezeigt. Auch wenn viele Komponenten von Danfoss gezeigt werden, liegt der Fokus auf dem PVG 16-Steuersystem.

In diesem Beispiel wird das Steuersystem in kleinere Abschnitte unterteilt, um die Architektur im Detail zu erklären.

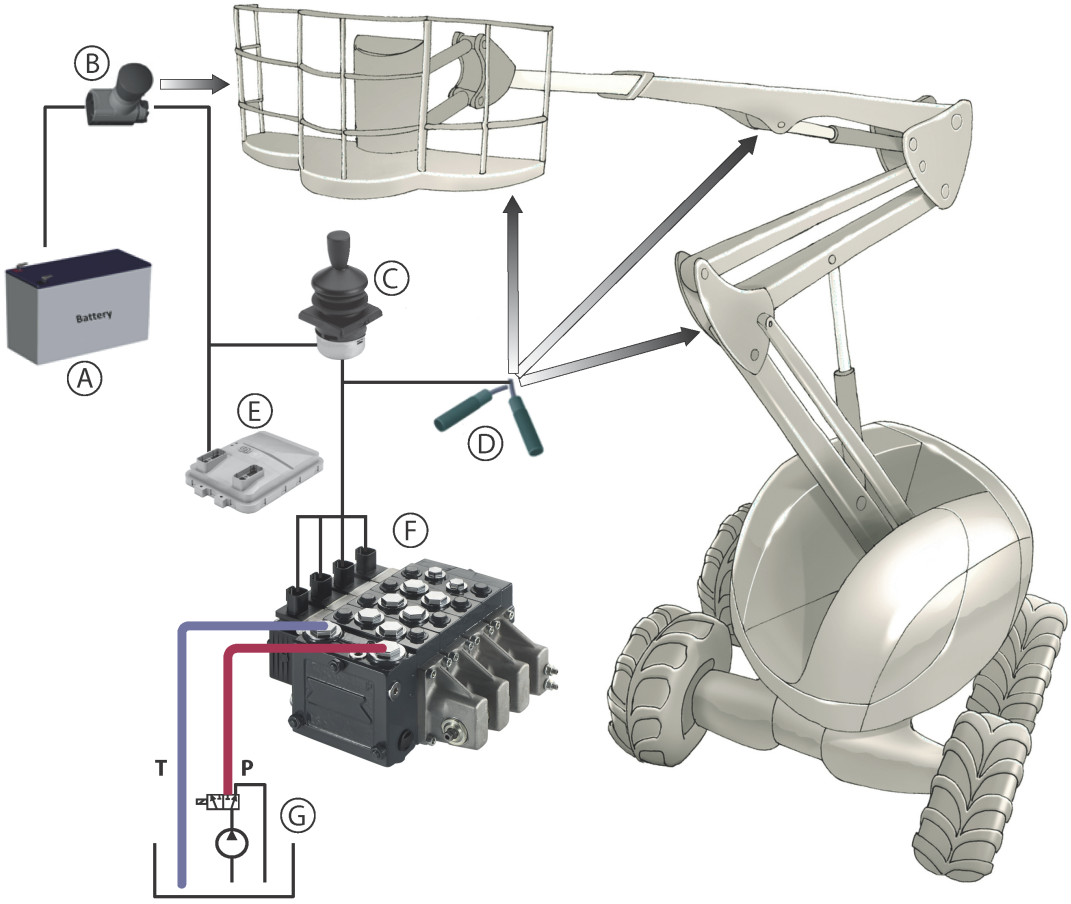
Die Funktion des Steuersystems ist es, den Ausgang der PVEA Serie 6 zusammen mit weiteren Signalen von PLUS+1® externen Sensoren zu nutzen, um eine korrekte Funktion der Hauptsteuerung der Hebebühne sicherzustellen.

Elektrisches Blockdiagramm für die nachstehende Darstellung



Sicherheit in Systemen

Beispiel eines Steuersystems für Hebebühnen, welches die Eingangssignale zur PVE-Fehlerüberwachung sowie weitere Signale von externen Sensoren in einer PLUS+1®-Hauptsteuerung auswertet, um eine korrekte Funktion der Hebebühne sicherzustellen.



A: Hauptspannungsversorgung

B: Notaus-/Totmannschalter

C: HMI/Joysticksteuerung

D: Bewegungserkennungssensoren

E: Hauptsteuerung

F: Ventilgruppe PVG 16

G: Hydraulikversorgung mit Abschaltung

Warnung

Der Maschinenhersteller ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass das in der Maschine eingesetzte Steuersystem den relevanten Maschinenrichtlinien entspricht.

PVB – lastkompensierte Basismodule (Arbeitsbereiche)

PVB Arbeitsanschlüsse, austauschbare Schieber

Das PVB (Arbeitssektion) verteilt den von der Eingangssektion kommenden Ölfluss durch die P-Galerie über den durchflussgeregelten Hauptschieber (PVBS) zum Arbeitsanschluss A oder B. Außerdem führt das PVB den vom Aktuator (Motor oder Zylinder) kommenden Volumenstrom durch die Arbeitsanschlüsse A bzw. B über den Hauptschieber zur T-Galerie zurück.

Das PVB ist mit zwei verschiedenen Arbeitsanschlussgewinden verfügbar:

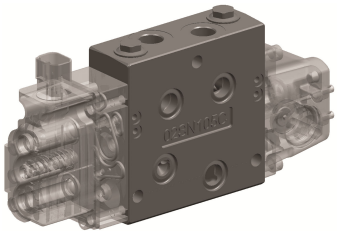
- 3/8" BSP
- 3/4"–16 UNF (SAE-8)

Aufgrund des modularen Konzepts der PVG-Ventile kann der Hauptschieber des PVG 16 (PVBS) durch eine andere Version des PVG 16-Hauptschiebers ausgetauscht werden.

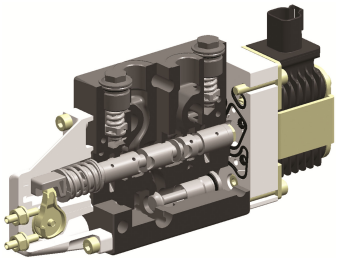
Verfügbare Versionen:

1. Lastkompensierte Module
2. Unkompensierte Module
3. P-Kanal Rückschlagventile
4. Schockventile (PVLP)

Arbeitsanschlüsse (A und B)



PVBS-Schieber



Verfügbare Versionen:

Lastkompensiertes PVB 16

- Basismodul
- Basismodul mit Vorrichtungen für Schock- und Nachsaugventile (PVLP/PVLA)
- Basismodul mit einem gemeinsamen LS für Anschlüsse A und B

Unkompensiertes PVB 16

- Basismodul
- Basismodul mit Rückschlagventil im P-Kanal
- Basismodul mit Vorrichtungen für Schock- und Nachsaugventile (PVLP/PVLA)
- Basismodul mit Rückschlagventil im P-Kanal und Vorrichtungen für Schock- und Anti-Nachsaugventile (PVLP/PVLA)

Warnung

Die simultane Aktivierung vieler Funktionen kann zu einer geringeren Betriebsgeschwindigkeit in Sektionen mit hoher Last führen. Die gleichzeitige Aktivierung einer Sektion mit hohen Druckanforderungen und einer mit niedriger Last kann die Betriebsgeschwindigkeit in der zweiten Sektion erhöhen.

Rückschlagventil im P-Kanal

Zur Verhinderung eines Rückflusses des Öls, wodurch die Last abgesenkt wird, kann ein Rückschlagventil im P-Kanal eingebaut werden. Für Anwendungen mit Senkbremsventilen sind auch Versionen ohne Rückschlagventil im P-Kanal verfügbar.

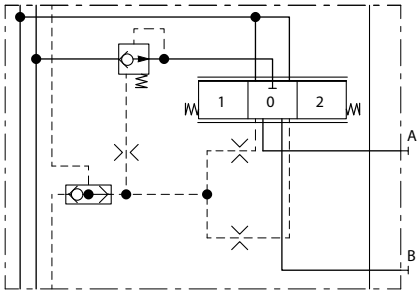
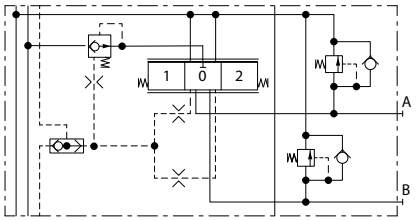
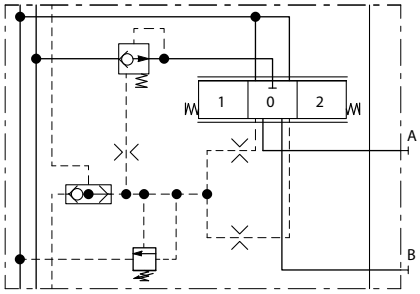
Schockventile

Das Schockventil (PVLP) mit festem Druckeinstellwert wird zum Schutz einzelner Arbeitsfunktionen gegen Überlast eingesetzt, indem die durch die Last erzeugten vorübergehenden Druckspitzen entfernt werden.

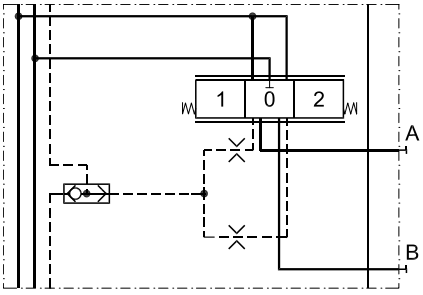
PVB – lastkompensierte Basismodule (Arbeitsbereiche)

PVB Hydraulikpläne und Bestellnummern

PVB lastkompensierte Basismodule – Hydraulikschaltpläne und Bestellnummern

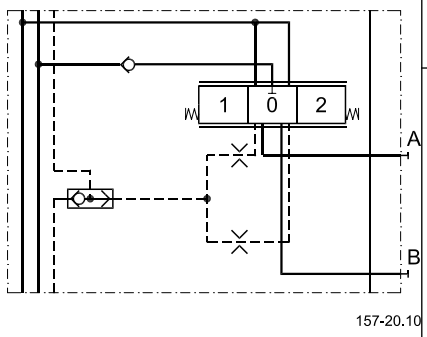
Symbol	PVB Beschreibung / Anschluss		Bestell-nummer
 P301 831.A	Lastkompensiertes Basismodul	3/8" BSP	11130976
		3/4" -16 UNF (SAE-8)	11130977
 P301 832.A	Lastkompensiertes Basismodul Mit Vorrichtungen für Schock- und Nachsaugventile (PVLP/ PVLA)	3/8" BSP	11130978
		3/4" -16 UNF (SAE-8)	11130979
 P301 833.A	Lastkompensiertes Basismodul Mit einem gemeinsamen einstellbaren LS-Ventil für die Anschlüsse A und B	3/8" BSP	11130982
		3/4" -16 UNF (SAE-8)	11130983

PVB unkompensierte Basismodule – Hydraulikschaltpläne und Bestellnummern

Symbol	PVB Beschreibung / Anschluss		Bestell-nummer
 V310 412.A	Basismodul Ohne Rückschlagventil im P-Kanal Ohne Schockventil	3/8" BSP	11101421
		3/4" -16 UNF (SAE-8)	11101423
	Basismodul Ohne Rückschlagventil im P-Kanal Mit Schockventil	3/8" BSP	11106754
		3/4" -16 UNF (SAE-8)	11106755

PVB – lastkompensierte Basismodule (Arbeitsbereiche)

PVB unkompensierte Basismodule – Hydraulikschaltpläne und Bestellnummern (Fortsetzung)

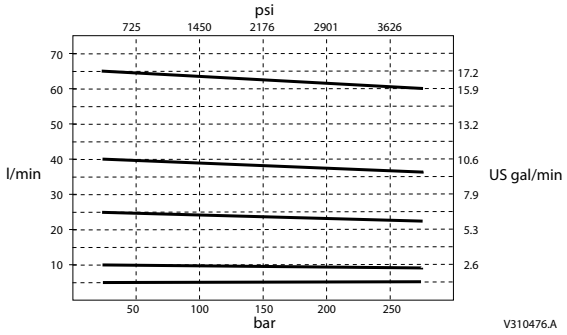
Symbol	PVB Beschreibung / Anschluss		Bestell-nummer
	Basismodul Mit Rückschlagventil im P-Kanal Ohne Schockventil	3/8" BSP	11106801
		3/4" -16 UNF (SAE-8)	11106797
	Basismodul Mit Rückschlagventil im P-Kanal Mit Schockventil	3/8" BSP	11101424
		3/4" -16 UNF (SAE-8)	11101425

PVB Ölflusskennlinien

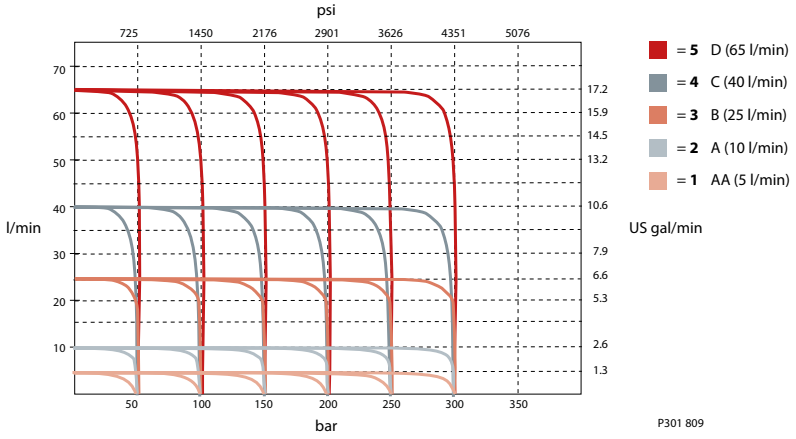
Der Ölfluss in den Arbeitsanschlüssen hängt von der Art der Pumpe und dem damit verknüpften Pumpenmodul ab. Der Unterschied liegt im konstanten Fördervolumen (Open Center) oder variablen Fördervolumen (Closed Center).

Die Buchstaben AA, A, B, C und D bezeichnen die Schieber-Durchflussgrößen von 5 l/min bis 65 l/min [von 1,32 bis 17,17 US gal/min]. Alle Tests werden mit Hilfe von Tellus32 bei 21 mm²/s durchgeführt.

Lastunabhängige Ölfluss-Kennlinie, druckkompensiertes PVB

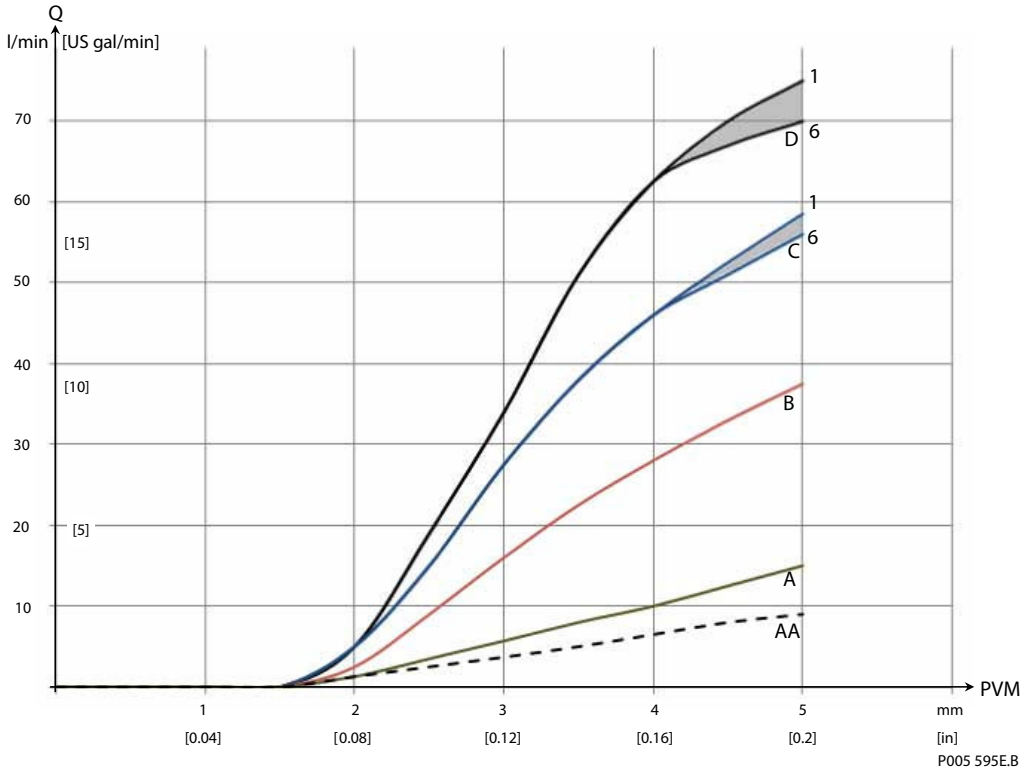


LS-Druckbegrenzung



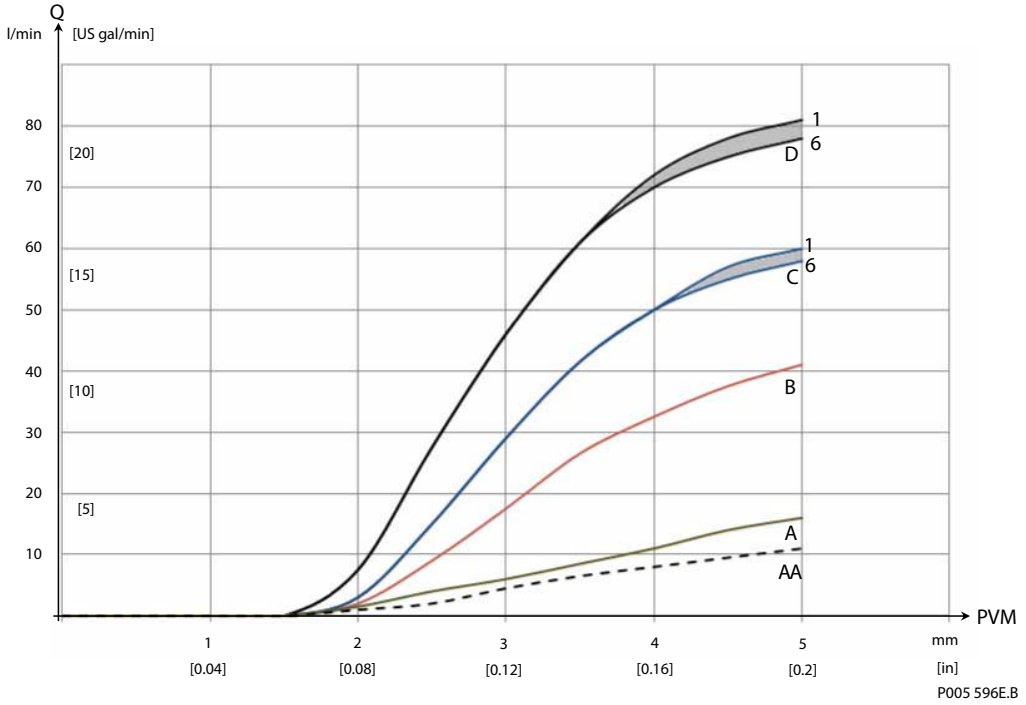
PVB – lastkompensierte Basismodule (Arbeitsbereiche)

Ölfluss in Abhängigkeit des Schieberweges mit Open-Center PVP



Der Volumenstrom hängt vom zugeführten Ölfluss QP ab.
Die Kennlinien gelten für eine Zulauf-Ölmenge von 130 l/min [34,3 US gal/min].
Die Zahlen 1 und 6 beziehen sich auf die Position des PVB im Ventilblock.

Ölfluss in Abhängigkeit des Schieberweges mit Closed-Center PVP



PVB – lastkompensierte Basismodule (Arbeitsbereiche)

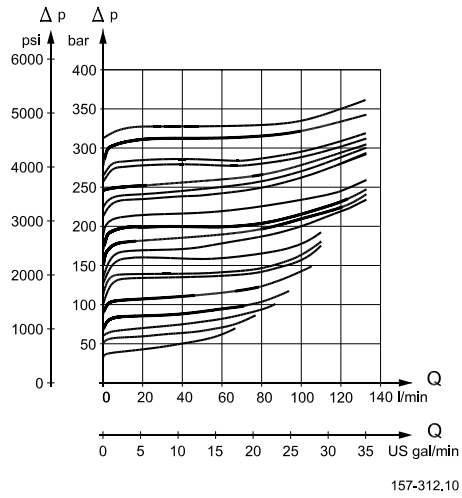
Der Volumenstrom hängt von der Druckdifferenz zwischen Pumpendruck und LS-Signal ab. Normalerweise wird die Druckdifferenz am LS-Pumpenregler eingestellt.

Bei eingestellter Druckdifferenz von 20 bar [290 psi] zwischen Pumpendruck und LS-Signal.

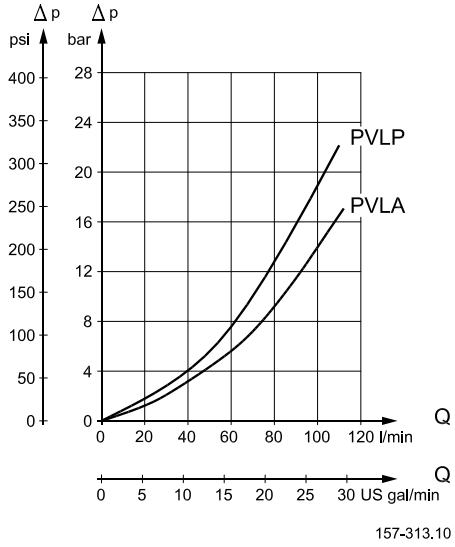
Das PVLP wird bei einem Ölfluss von 10 l/min [2,6 US gal/min] eingestellt. Das Schockventil PVLP ist für die Absorbierung von verbraucherseitigen Stoßwirkungen ausgelegt. Folglich sollte es nicht als Druckentlastungsventil verwendet werden.

Ölflusskennlinien – PVLP/PVLA, PVP

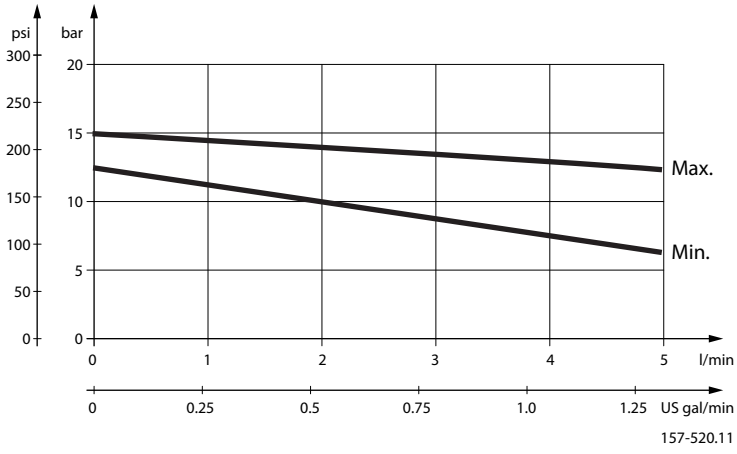
PVLP Schockventil



PVLP/PVLA Nachsaugventil

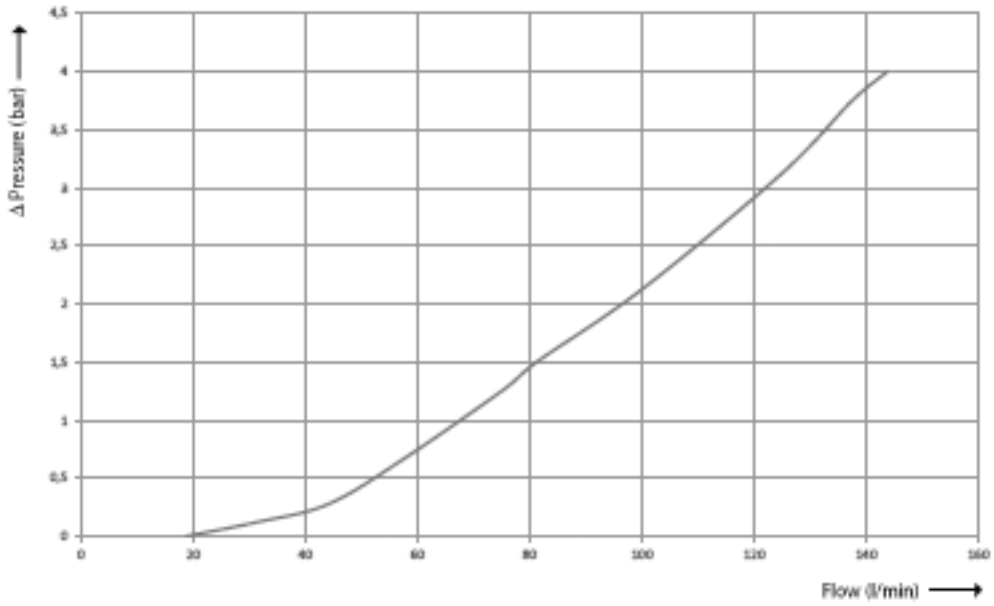


PVP-Module, Pilotdruckkurven

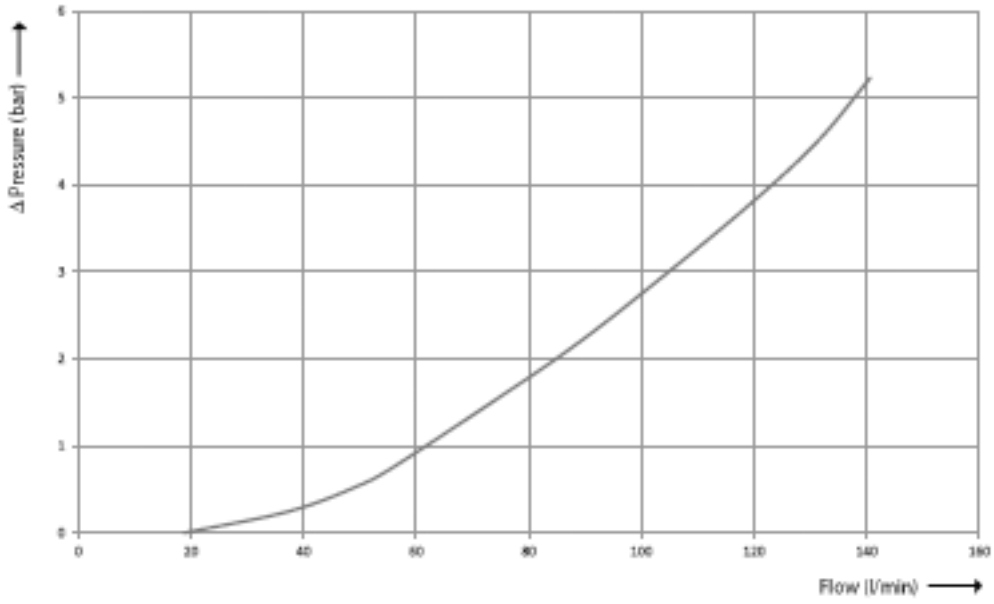


PVB – lastkompensierte Basismodule (Arbeitsbereiche)

Druckabfall in der P-Leitung

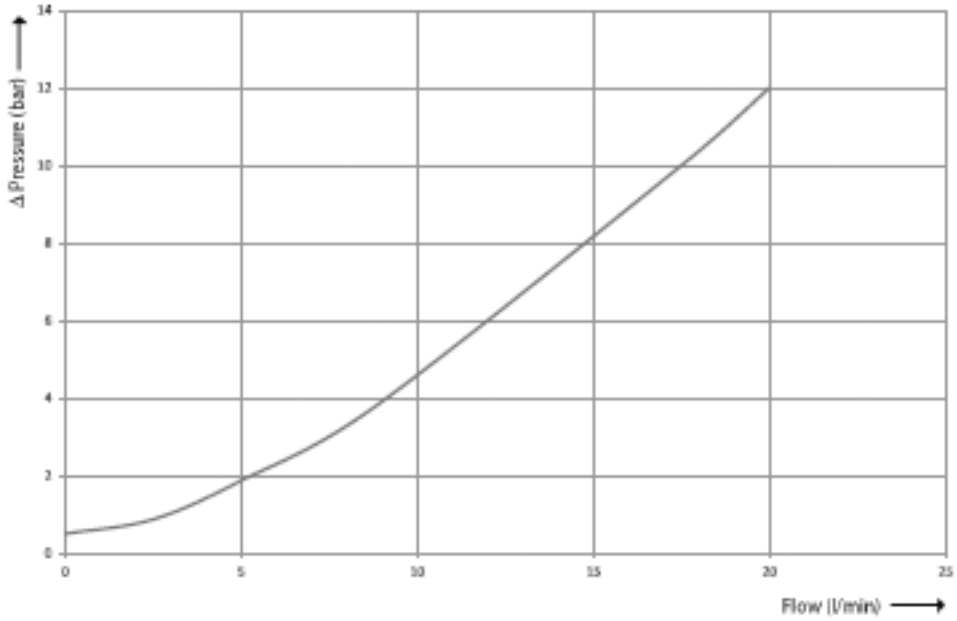


Druckabfall in der T-Leitung



PVB – lastkompensierte Basismodule (Arbeitsbereiche)

Druckabfall in der Pp-Leitung



PVBS, Hauptschieber

Volumenstromregelung, Schieber-Kennlinie

Der Schieber regelt den Ölfluss zu den Arbeitsanschlüssen hin und zurück zum Tank. Dieser Volumenstrom ist direkt proportional zum Schieberweg. Der Schieberweg besteht aus 1,5 mm [0,06"] Totband und 3,5 mm [0,14"] aktivem Bereich in jeder Richtung, wodurch ein Volumenstrom von 0 bis 100 % entsteht. Es kann, abhängig von der Wahl des PVM, ein zusätzlicher Weg von 2,5 mm [0,1"] für die Schwimmstellung in eine Richtung genutzt werden.

Volumenstromregelung

Die Schieber sind so konstruiert, dass der von der Pumpe kommende Ölfluss zu den Arbeitsanschlüssen durch den Schieberweg geregelt wird. Wenn der Schieber bewegt wird, bildet er eine variable Öffnung zwischen P-Galerie und einem Arbeitsanschluss bzw. zwischen dem anderen Arbeitsanschluss und der T-Galerie. Die Größe der Öffnung hängt direkt vom Schieber zurückgelegten Weg ab.

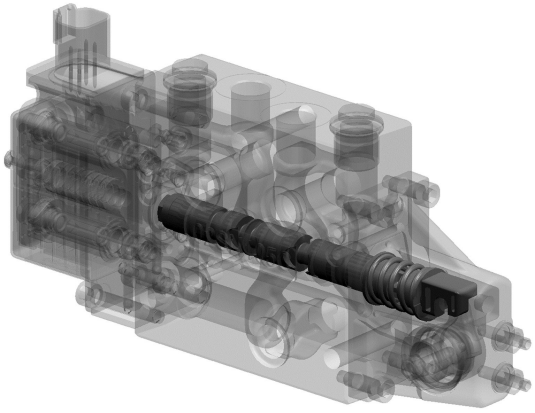
Schieber-Kennlinie

Die Kennlinie des Schiebers ist linear mit sanftem Start. Der Schieber hat einen progressiven Verlauf von der Neutralstellung bis zu 10 % des Komplettvolumenstromes. Von da an ist die Kennlinie linear bis zum maximalen Volumenstrom.

Verfügbare Versionen:

1. Verschiedene Volumenstromversionen
2. Offen/geschlossen in Neutralstellung
3. Schwimmstellung
4. Asymmetrische Schieber

Schnittzeichnung – Schieber abgebildet



Verfügbare Versionen:

Verschiedene Volumenstromversionen

Alle Schieber sind durchflussgeregelte 4/4-Schieber. Die Schieber sind in 5 verschiedenen Volumenstromversionen, alle mit symmetrischem Volumenstrom, verfügbar: 5 l/min [1,32 US gal/min], 10 l/min [2,64 US gal/min], 25 l/min [6,60 US gal/min], 40 l/min [10,57 US gal/min], 65 l/min [17,17 US gal/min].

Der Volumenstrom ist spezifiziert bei 10 bar [145 psi] mit 21 mm^2/ s [97 SUS].

Offen/Geschlossen in Neutralstellung

Die Hauptschieber für PVG 16 sind in zwei Varianten für die Neutralstellung verfügbar: offen oder geschlossen. *Offen in Neutralstellung* bedeutet, dass es einen gedrosselten offenen Anschluss über den Hauptschieber von den beiden Arbeitsanschlüssen A und B zur T-Galerie gibt. Offen in Neutralstellung wird normalerweise bei Hydraulikmotoren eingesetzt. *Geschlossen in Neutralstellung* bedeutet, dass es über den Hauptschieber keine Verbindung von den Arbeitsanschlüssen A oder B zur T-Galerie gibt. Geschlossen in Neutralstellung wird normalerweise bei Zylindern eingesetzt.

PVBS, Hauptschieber

Warnung

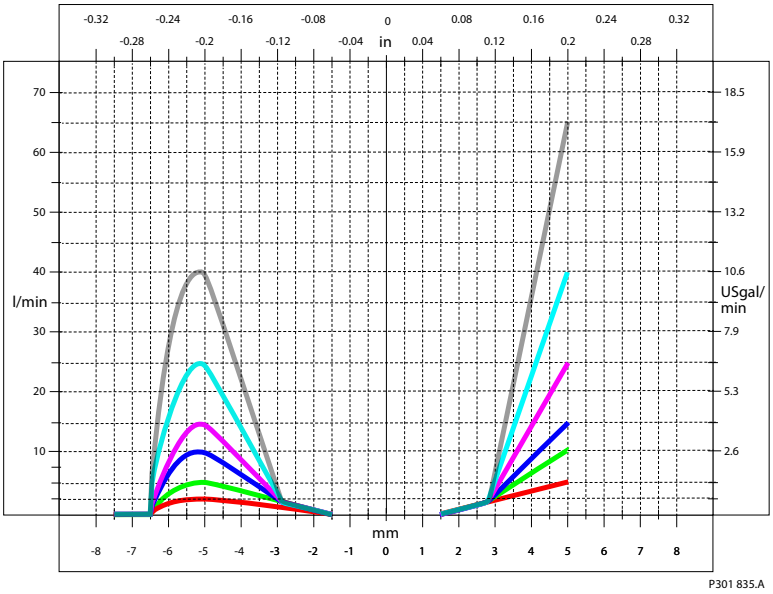
Eine Nutzung von *Geschlossen in Neutralstellung* in Kombination mit einem Hydraulikmotor kann zu einem plötzlichen und abrupten Stopp der Drehung führen.

Schwimmstellung

Ein Schieber mit Schwimmstellungsfunktion sowie normaler Betätigung kann eine Verbindung zwischen den Arbeitsanschlüssen A und B zur T-Galerie öffnen. Dadurch kann das beispielsweise im Zylinder vorhandene Öl frei in den Tank fließen, oder das Öl aus dem Tank zu den Arbeitsanschlüssen. Diese Verbindung wird geöffnet, wenn der Schieber 7,5 mm in B-Richtung (normale Proportionalverstellung endet bei 5 mm) bewegt wird. Bei Schwimmstellung wird in Anwendungen eingesetzt, wenn eine freie Vor- und Rückwärtsbewegung erforderlich ist, z. B. in rauem Gelände.

Asymmetrische Schieber

Asymmetrische Hauptschieber (PVBS) werden bei Zylindern eingesetzt, welche einen großen Volumenunterschied zwischen Stangen- und Kolbenseite aufweisen. Bei Einsatz eines symmetrischen Hauptschiebers führt der Volumenunterschied dazu, dass sich die Zylindergeschwindigkeit beim Anheben bzw. Absenken unterscheidet, auch wenn derselbe Einstellwert gewählt wird. Wenn Sie dieselbe Geschwindigkeit für Anheben und Absenken brauchen, benötigen Sie einen asymmetrischen Hauptschieber. Asymmetrische Schieber haben eine lineare Volumenstromkennlinie mit progressivem sanftem Start. Der sanfte Start garantiert eine gute Auflösung bei geringen Ölmengen, in dem eine feine Steuerbarkeit erforderlich ist.



PVBS, Hauptschieber

Die Wahl des korrekten Schiebers

1. Berechnen Sie das Kolben-Stange-Verhältnis Ihres Zylinders mit $\frac{D_1^2}{D_1^2 - D_2^2}$
2. Mithilfe des Ergebnisses finden Sie den richtigen asymmetrischen Hauptschieber in der Tabelle

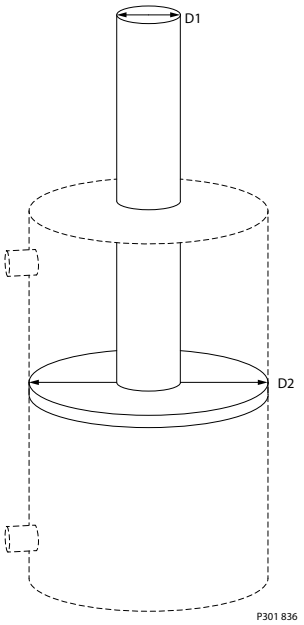
Beispiel

- Geforderter Volumenstrom = 25 l/min
- Verwendung mit PVE
- Kolbendurchmesser = 150 mm = D_1
- Stangendurchmesser = 100 mm = D_2

1. Berechnen Sie das Kolben-Stange-Verhältnis

Gleichung: $\frac{D_1^2}{D_1^2 - D_2^2} = \frac{(150\ mm)^2}{(150\ mm)^2 - (100\ mm)^2} = 1.8$

2. Mit dem Ergebnis finden Sie den richtigen asymmetrischen Hauptschieber. Ein Kolben-Stange-Verhältnis von 1,8 für Schieber mit einem Volumenstrom von 25 l/min ist in der Tabelle mit den Bestellnummern nicht aufgeführt. Deshalb runden wir auf das nächstliegende Verhältnis ab (1,6). Der Schieber mit einem Volumenstrom von 25 l/min und einem Zylinderverhältnis von 1,6 hat die Bestellnummer *11109645*.

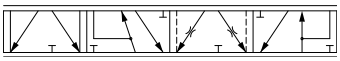
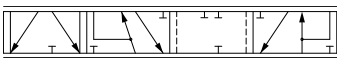


Betätigung

Der Hauptschieber im PVG 16 kann auf drei verschiedene Weisen betätigt werden. Erstens durch einen Handhebel, zweitens elektrisch durch ein PVE und drittens hydraulisch durch ein PVH. Wenn der Hauptschieber durch PVM oder PVE betätigt wird, reagiert die Rückstellfeder mit einer Kraft von 77 N [12,5 bar]. Wenn der Hauptschieber durch PVH betätigt wird, reagiert die Rückstellfeder mit einer Kraft von 268 N [23 bar].

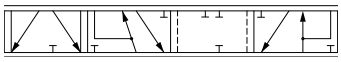
PVBS, Hydraulikschaltpläne und Bestellnummern

Symmetrische Hauptschieber

Symbol	Beschreibung	Bestellnummer nach Volumenstrom l/min [US gal/min]				
		5 [1,32]	10 [2,64]	25 [6,60]	40 [10,57]	65 [17,17]
	PVBS Hauptschieber Gedrosselte, offene Neutralstellung PVM/PVE-Betätigung Mit Schwimmstellung in B-Richtung	11105537	11105538	11105539	11105540	11105541
	PVBS Hauptschieber Gedrosselte, offene Neutralstellung PVH-Betätigung Mit Schwimmstellung in B-Richtung	11109637	11109638	11109639	11109640	11109641
	PVBS Hauptschieber Geschlossene Neutralstellung PVM/PVE-Betätigung Mit Schwimmstellung in B-Richtung	11105532	11105533	11105534	11105535	11105536
	PVBS Hauptschieber Geschlossene Neutralstellung PVH-Betätigung Mit Schwimmstellung in B-Richtung	11109632	11109633	11109634	11109635	11109636

PVBS, Hauptschieber

Asymmetrische Hauptschieber

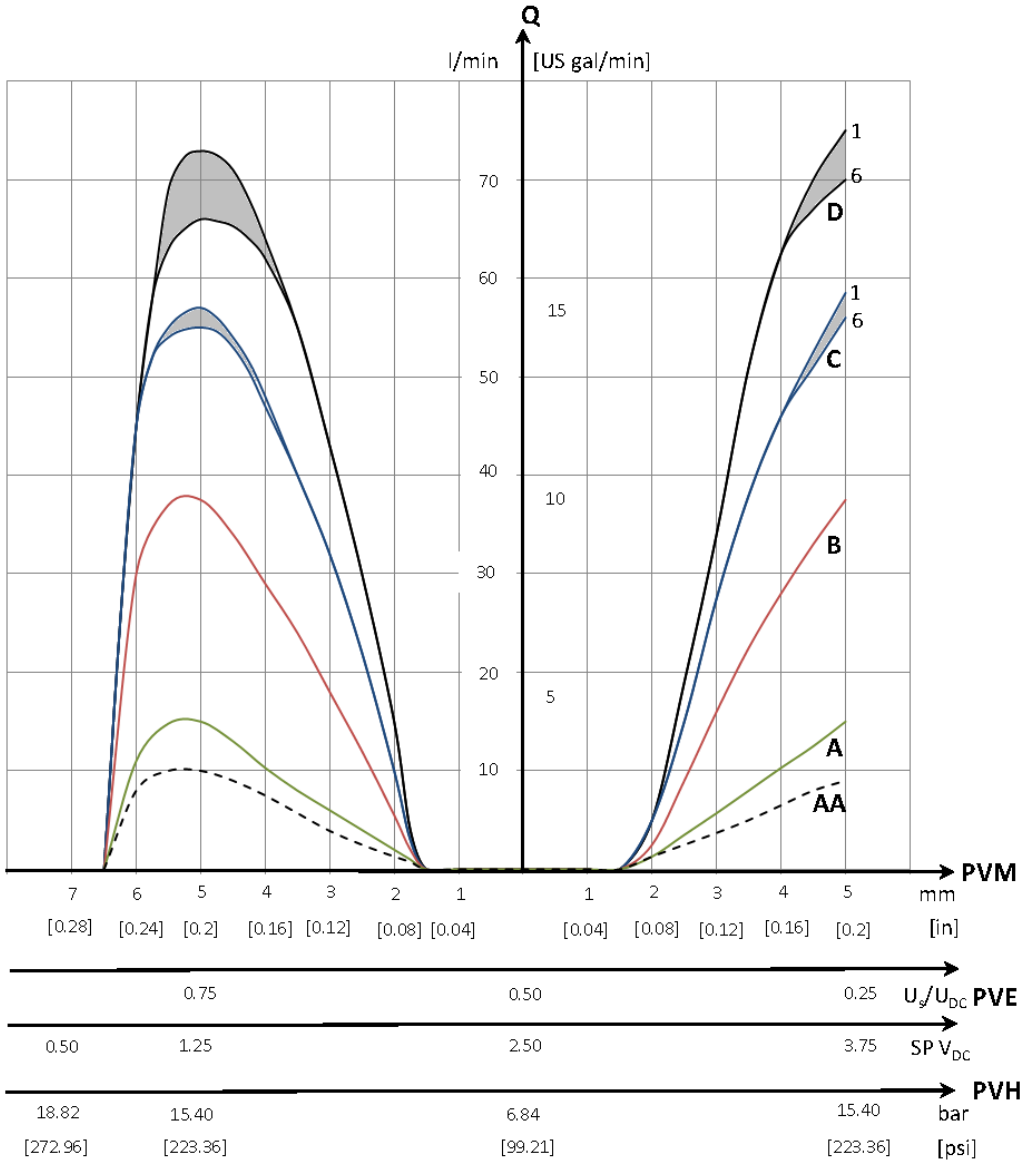
Symbol	Beschreibung	Bestellnummer nach Volumenstrom l/min [US gal/min]					
		5/2,5 [1,32/0,66]	10/5 [2,64/1,32]	25/10 [6,60/2,64]	25/15 [6,60/3,96]	40/15 [10,57/3,96]	40/25 [10,57/6,60]
	Zylinderverhältnis	2,0	2,0	2,5	1,6	2,7	1,6
	PVBS Hauptschieber Geschlossene Neutralstellung PVM/PVE-Betätigung Mit Schwimmstellung in B-Richtung	11109642	11109643	11109644	11109645	11109646	11109647
	PVBS Hauptschieber Geschlossene Neutralstellung PVH-Betätigung Mit Schwimmstellung in B-Richtung	11146752	11146753	11146754	11146755	11146756	11146757

PVBS Ölflusskennlinien

Die Buchstaben AA, A, B, C und D bezeichnen die Schieberflussgrößen von 5 l/min bis 65 l/min [1,32 bis 17,17 US gal/min]. Alle Tests werden mit Hilfe von Tellus32 bei 21 mm^2/s durchgeführt.

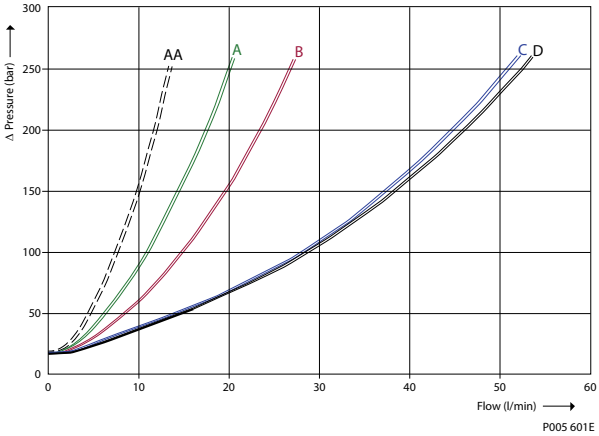
PVBS, Hauptschieber

Ölfluss in Abhängigkeit des Schieberweges

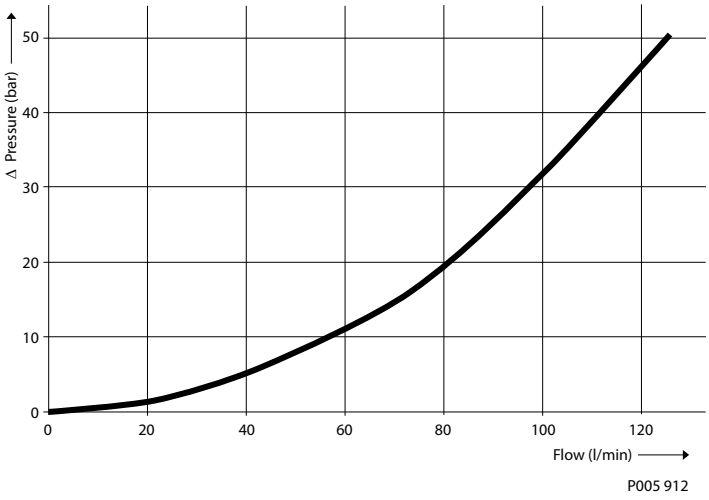


PVBS, Hauptschieber

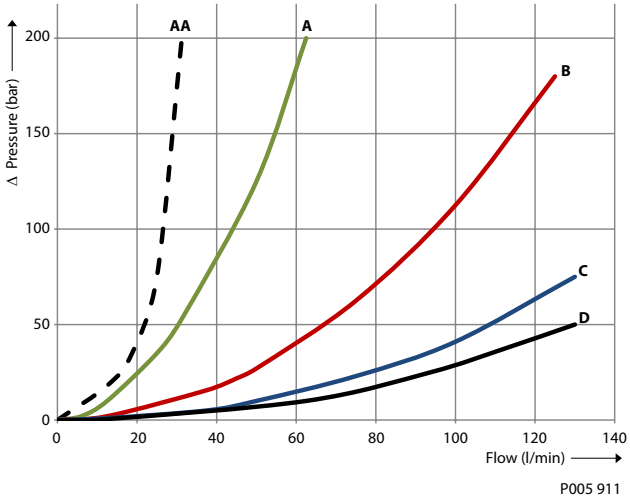
Druckabfall zum Tank für offenen Schieber in Neutralstellung



Druckabfall bei vollem Schieberhub



Druckabfall in Schwimmstellung



PVM und PVH – mechanische Betätigungsmodule

Allgemeine Informationen zu PVM und PVH

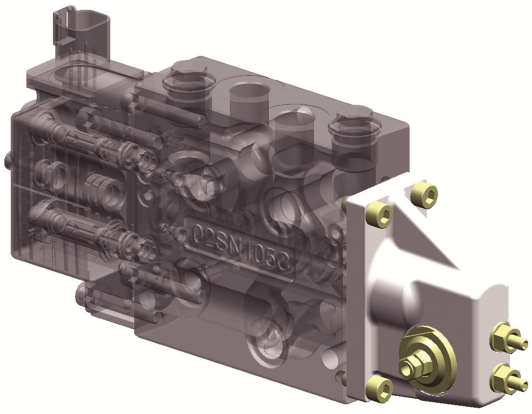
PVM und PVH sind zwei Methoden zur mechanischen Regelung des Volumenstroms von den Arbeitsanschlüssen. Der Volumenstrom wird entweder vom Bediener über einen Hebel oder aus der Distanz mithilfe eines hydraulischen Joysticks geregelt.

Nachfolgend sind die mechanischen Betätigungsmodule für PVG 16 aufgeführt:

- PVM – ein vollständig durch Handhebel gesteuertes Modul
- PVH – ein hydraulisch gesteuertes Modul
- PVMD – Abdeckung

Verfügbare Versionen:

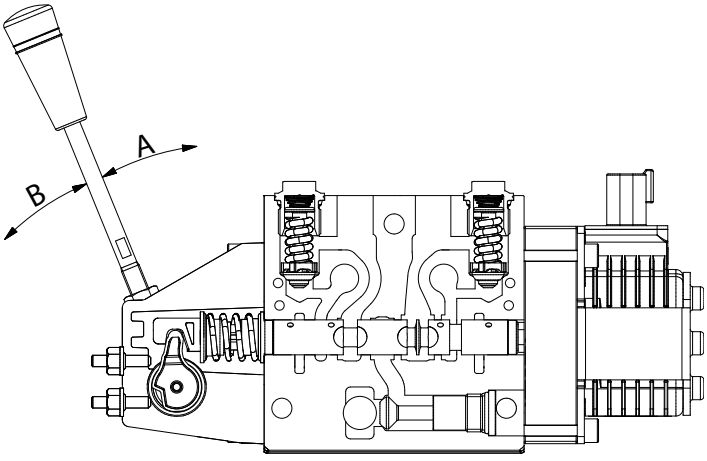
1. PVM mit Schwimmstellungssteuerung
2. PVM ohne Einstellschrauben
3. PVM mit Einstellschrauben



PVM-Betätigungsmodul

Das PVM besteht aus einem Aluminiumsockel, der am Ende der Ventilscheibe angebracht ist, und einem Hebel. Beim Betätigen des Hebels drückt oder zieht der Bediener direkt am Hauptschieber im Ventil und regelt so den Volumenstrom. Der Hebel hat einen Weg von 16º in beide Richtungen aus der Neutralstellung. Eine Betätigung des Hebels bis zum Anschlag bewegt den Schieber die kompletten 5 mm für einen vollen Volumenstrom. Der Hebel kann ohne Entfernen des PVM-Sockels angebracht und entfernt werden. Das PVM kann mit einem beliebigen PVE, PVH oder PVMD (Abdeckung) kombiniert werden.

PVM-Betätigungsmodul



PVM und PVH – mechanische Betätigungsmodule

Verfügbare Versionen:

- **PVM mit Schwimmstellungssteuerung**

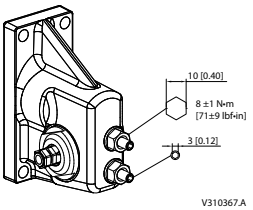
  Wenn eine Anwendung mit Schwimmstellungsfunktionalität erforderlich ist, wird dieses PVM eingesetzt. Es wird verwendet, wenn der Bediener die Schwimmstellung manuell bestimmt. Für diese PVM-Version gibt es keine Einstellschrauben. Für dieses PVM sind die Einstellwerte 5 mm Schieberweg in A-Richtung und 7,5 mm Schieberweg in B-Richtung für Schwimmstellung.
- **PVM ohne Einstellschrauben**

  Das Standard-PVM ohne Einstellschrauben ermöglicht einen Schieberweg von 5 mm in jede Richtung. Eine vollständige Hebelbewegung bis zum Anschlag auf einer Seite bringt den vollen Volumenstrom zu den Arbeitsanschlüssen. Wenn der Schieber 5 mm bewegt wird, stoppt er am in den PVM-Sockel eingebauten mechanischen Anschlag.
- **PVM mit Einstellschrauben**

  Das Standard-PVM ohne Einstellschrauben ermöglicht einen Schieberweg von 5 mm in jede Richtung. Der Schieberweg in beide Richtungen kann durch die Einstellschrauben begrenzt werden. Dies begrenzt den Volumenstrom in den Arbeitsanschlüssen und reduziert so die Geschwindigkeit einer Anwendung.

Der Schieberweg wird angepasst, indem man zuerst die Mutter löst und dann die Pinolschraube einstellt. Nach der Anpassung muss die Mutter wieder festgezogen werden.

Technische Charakteristiken des PVM



PVH-Betätigungsmodul

Das PVH ist eine Aluminiumplatte mit zwei Gewindeanschlüssen. Wenn ein Anschluss mit Druck beaufschlagt wird, bewegt sich der Schiebers in eine Richtung, sodass ein Ölstrom in den Arbeitsanschlüssen entsteht.

Das PVH ist mit zwei verschiedenen Anschlussgewinden verfügbar:

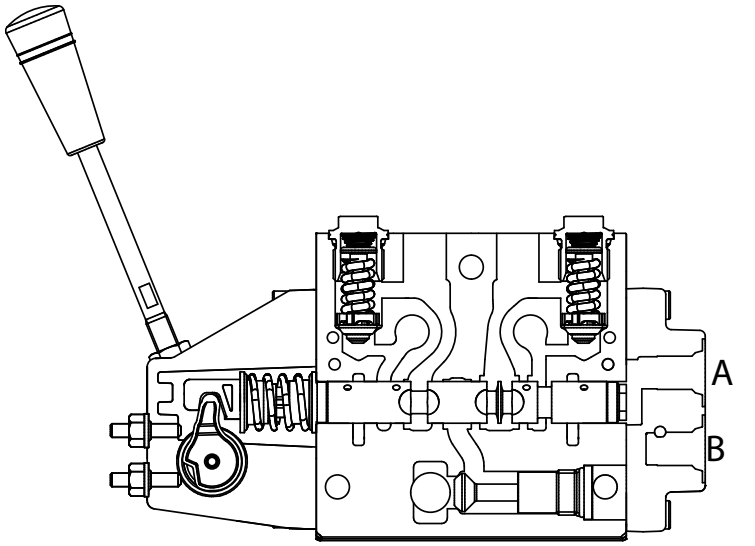
- ¼ BSP
- ½" –20 UNF

Bei Verwendung des PVH muss ein für hydraulische Betätigung geeigneter Schieber gewählt werden. Diese Schieber haben eine steifere Feder für einen höheren Pilotdruck, welche in hydraulisch angesteuerten Systemen eingesetzt werden.

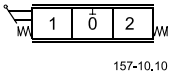
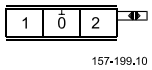
Das PVH wird mit einem PVM kombiniert.

PVM und PVH – mechanische Betätigungsmodule

PVH-Betätigungsmodul



PVM/PVH Hydraulikschaltpläne und Bestellnummern

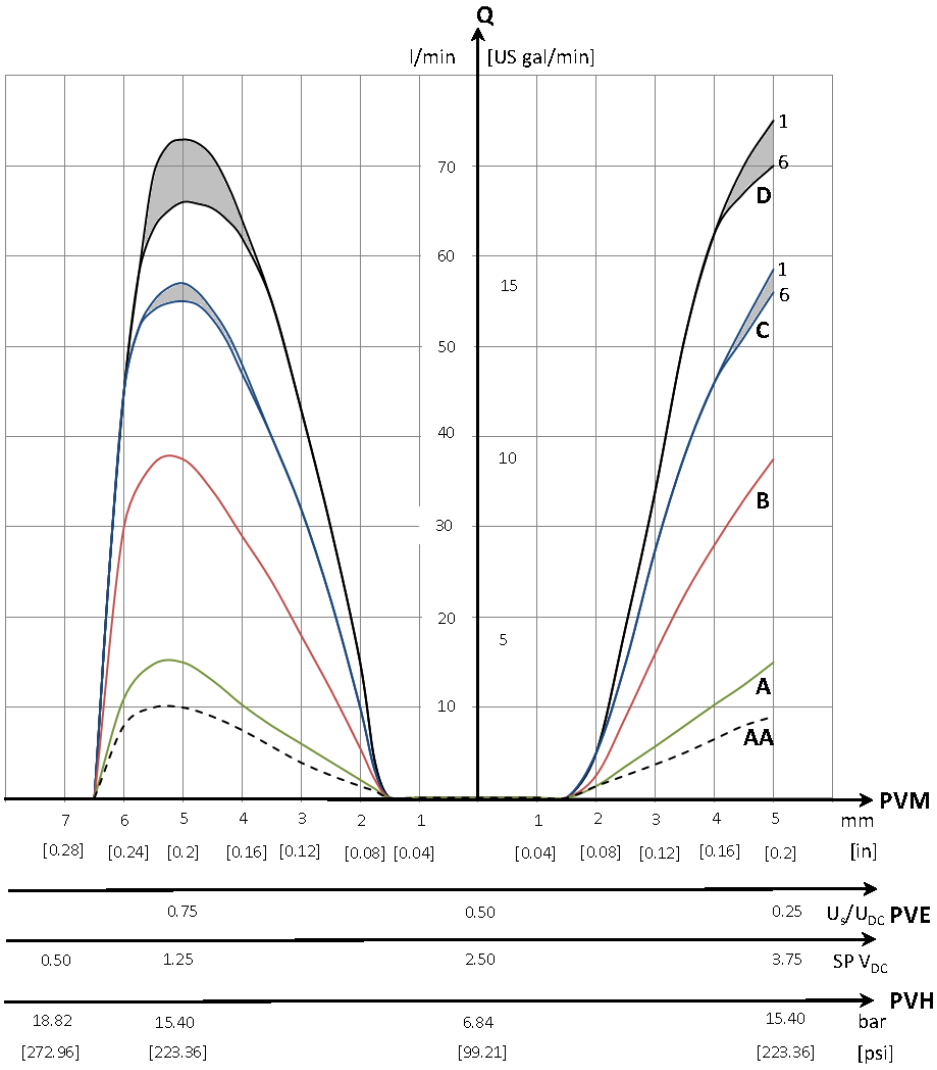
Symbol	Beschreibung	Kommentare	Bestellnummer
	PVM Manuelle Betätigung Ohne Einstellschrauben Ohne Schwimmstellung	Ohne Hebel	11107505
		Mit Hebel	11107333
	PVM Manuelle Betätigung Ohne Einstellschrauben Mit Schwimmstellung	Ohne Hebel	11107506
		Mit Hebel	11107335
	PVM Manuelle Betätigung Mit Einstellschrauben Ohne Schwimmstellung	Ohne Hebel	11107507
		Mit Hebel	11107332
	PVH Hydraulikabdeckung	¼ " BSP	11108380
		UNF ½" -20	11108381
-	PVMD Abdeckung für PVM		11105518

PVM/PVH Ölflusskennlinien

Die Buchstaben AA, A, B, C und D bezeichnen die Schieber-Durchflussgrößen von 5 l/min bis 65 l/min [von 1,32 bis 17,17 US gal/min]. Alle Tests werden mit Hilfe von Tellus32 bei 21 mm^2/s durchgeführt.

PVM und PVH – mechanische Betätigungsmodule

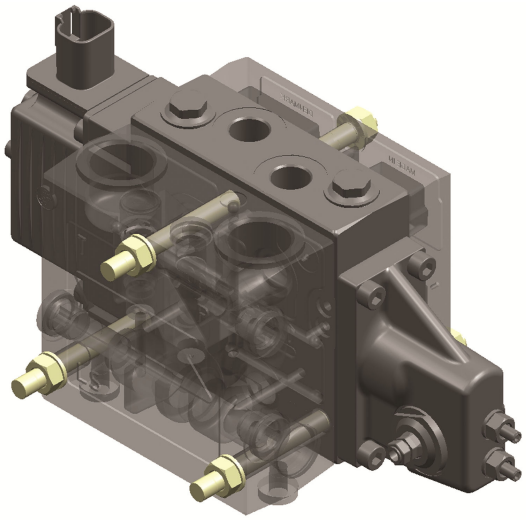
Ölfluss in Abhängigkeit des Schieberweges



PVAS

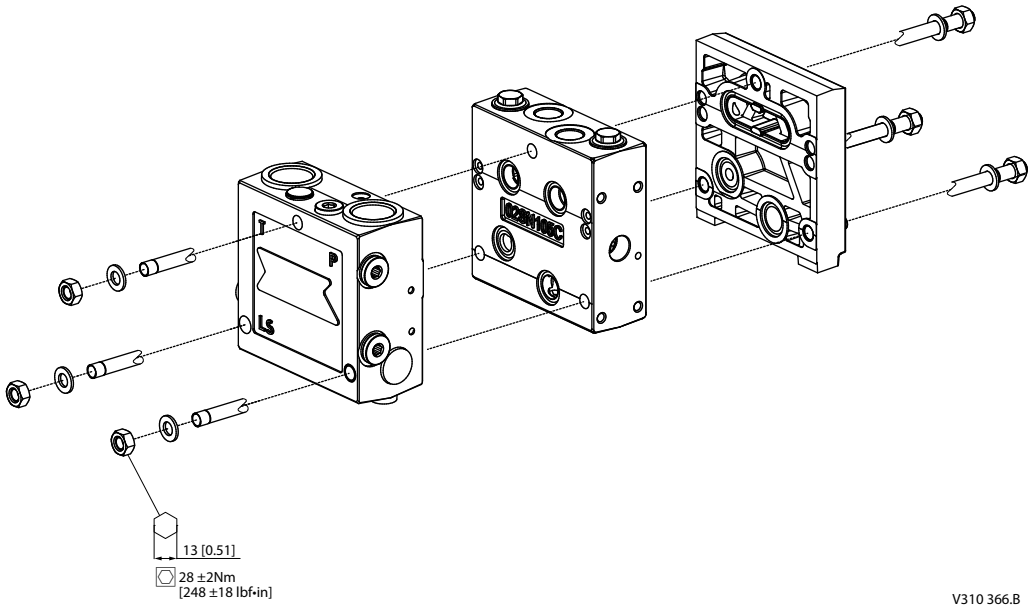
PVAS-Design

Das PVAS besteht aus drei Zugstangen, sechs Unterlegscheiben und sechs Muttern. Die Zugstangen werden über die gesamte Länge des PVG-Ventilblocks eingeführt. Die Muttern werden auf der Pumpenseite und an der Endplatte angezogen.



Für bestimmte Kombinationen wie PVG 100/16, PVG 120/16 und einigen PVS 32 werden die Zugstangen mit Hilfe von Gewinden in die Schnittstelle eingeschraubt.

Technische Charakteristiken des PVAS



PVAS

Modul-Auswahlhilfe

Modulbreite abhängig vom Modultyp

Modultyp	Modulbreite
PVB 32 / PVP / PVSK	48 mm [1,89"]
PVB 16	40 mm [1,57"]
PVS	23 mm [0,91"]

PVAS-Bestellnummern auf Basis der berechneten Gesamtbreite aller Module

Berechnete Gesamtbreite aller Module				PVAS-Bestellnummer
mm		["]		
Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
48	72	[1,89]	[2,83]	157B8000
73	96	[2,87]	[3,78]	157B8031
97	120	[3,82]	[4,72]	157B8001
121	144	[4,76]	[5,67]	157B8021
145	168	[5,71]	[6,61]	157B8002
169	192	[6,65]	[7,56]	157B8022
193	216	[7,60]	[8,50]	157B8003
217	240	[8,54]	[9,45]	157B8023
241	264	[9,49]	[10,39]	157B8004
265	288	[10,43]	[11,34]	157B8024
289	312	[11,38]	[12,28]	157B8005
313	336	[12,32]	[13,23]	157B8025
337	360	[13,27]	[14,17]	157B8006
361	384	[14,21]	[15,12]	157B8026
385	408	[15,16]	[16,06]	157B8007
409	432	[16,10]	[17,01]	157B8027
433	456	[17,05]	[17,95]	157B8008
457	480	[17,99]	[18,90]	157B8028
481	504	[18,94]	[19,84]	157B8009
505	528	[19,88]	[20,79]	157B8029
529	552	[20,83]	[21,73]	157B8010
553	576	[21,77]	[22,68]	157B8030
577	600	[22,72]	[23,62]	157B8061
601	624	[23,66]	[24,57]	157B8081
625	648	[24,61]	[25,51]	157B8062
649	672	[25,55]	[26,46]	157B8082

PVG 100 und PVG 120 verfügen über ihr eigenes Zugstangen-Programm. Dieses ist in der obenstehenden Tabelle nicht aufgeführt.

PVAS

PVG 32/PVG 16-Konfiguration, PVAS-Standard

Anzahl von PVB 32-Modulen (senkrecht)	Anzahl von PVB 16-Modulen								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	157B8000	157B8001	157B8002	157B8022	157B8023	157B8024	157B8005	157B8006	157B8007
1	157B8001	157B8002	157B8003	157B8023	157B8024	157B8025	157B8006	157B8007	157B8008
2	157B8002	157B8003	157B8004	157B8024	157B8025	157B8026	157B8007	157B8008	157B8009
3	157B8003	157B8004	157B8005	157B8025	157B8026	157B8027	157B8008	157B8009	157B8010
4	157B8004	157B8005	157B8006	157B8026	157B8027	157B8028	157B8009	157B8010	157B8061
5	157B8005	157B8006	157B8007	157B8027	157B8028	157B8029	157B8010	157B8061	157B8062
6	157B8006	157B8007	157B8008	157B8028	157B8029	157B8030	157B8061	157B8062	–
7	157B8007	157B8008	157B8009	157B8029	157B8030	157B8081	157B8062	–	–
8	157B8008	157B8009	157B8010	157B8030	157B8081	157B8082	–	–	–
9	157B8009	157B8010	157B8061	157B8081	157B8082	–	–	–	–
10	157B8010	157B8061	157B8062	157B8082	–	–	–	–	–
11	157B8061	157B8062	–	–	–	–	–	–	–
12	157B8062	–	–	–	–	–	–	–	–

PVG 32/PVG 16-Konfiguration, PVAS-Standard (Fortsetzung)

Anzahl von PVB 32-Modulen (senkrecht)	Anzahl von PVB 16-Modulen						
	9	10	11	12	13	14	15
0	157B8027	157B8028	157B8029	157B8010	157B8061	157B8062	157B8082
1	157B8028	157B8029	157B8030	157B8061	157B8062	–	–
2	157B8029	157B8030	157B8081	157B8062	–	–	–
3	157B8030	157B8081	157B8082	–	–	–	–
4	157B8081	157B8082	–	–	–	–	–
5	157B8082	–	–	–	–	–	–

PVG 32/PVG 16-Konfiguration, PVAS Mitteneingangsmodul

Anzahl von PVB 32-Modulen	Anzahl von PVB 16-Modulen							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	157B8031	157B8021	157B8022	157B8003	157B8004	157B8005	157B8025	157B8026
1	157B8021	157B8022	157B8023	157B8004	157B8005	157B8006	157B8026	157B8027
2	157B8022	157B8023	157B8024	157B8005	157B8006	157B8007	157B8027	157B8028
3	157B8023	157B8024	157B8025	157B8006	157B8007	157B8008	157B8028	157B8029
4	157B8024	157B8025	157B8026	157B8007	157B8008	157B8009	157B8029	157B8030
5	157B8025	157B8026	157B8027	157B8008	157B8009	157B8010	157B8030	157B8081
6	157B8026	157B8027	157B8028	157B8009	157B8010	157B8061	157B8081	157B8082
7	157B8027	157B8028	157B8029	157B8010	157B8061	157B8062	157B8082	–
8	157B8028	157B8029	157B8030	157B8061	157B8062	–	–	–
9	157B8029	157B8030	157B8081	157B8062	–	–	–	–
10	157B8030	157B8081	157B8082	–	–	–	–	–
11	157B8081	157B8082	–	–	–	–	–	–
12	157B8082	–	–	–	–	–	–	–

PVAS

PVG 32/PVG 16-Konfiguration, PVAS Mitteneingangsmodul (Fortsetzung)

Anzahl von PVB 32-Modulen	Anzahl von PVB 16-Modulen						
	8	9	10	11	12	13	14
0	157B8027	157B8008	157B8009	157B8010	157B8030	157B8081	157B8082
1	157B8028	157B8009	157B8010	157B8061	157B8081	157B8082	–
2	157B8029	157B8010	157B8061	157B8062	157B8082	–	–
3	157B8030	157B8061	157B8062	–	–	–	–
4	157B8081	157B8062	–	–	–	–	–
5	157B8082	–	–	–	–	–	–

PVG 32/PVG 16-Konfiguration, PVAS PVSK

Anzahl von PVB 32-Modulen	Anzahl von PVB 16-Modulen							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	157B8031	157B8021	157B8022	157B8003	157B8004	157B8005	157B8025	157B8026
1	157B8021	157B8022	157B8023	157B8004	157B8005	157B8006	157B8026	157B8027
2	157B8022	157B8023	157B8024	157B8005	157B8006	157B8007	157B8027	157B8028
3	157B8023	157B8024	157B8025	157B8006	157B8007	157B8008	157B8028	157B8029
4	157B8024	157B8025	157B8026	157B8007	157B8008	157B8009	157B8029	157B8030
5	157B8025	157B8026	157B8027	157B8008	157B8009	157B8010	157B8030	157B8081
6	157B8026	157B8027	157B8028	157B8009	157B8010	157B8061	157B8081	157B8082
7	157B8027	157B8028	157B8029	157B8010	157B8061	157B8062	157B8082	-
8	157B8028	157B8029	157B8030	157B8061	157B8062	-	-	-
9	157B8029	157B8030	157B8081	157B8062	-	-	-	-
10	157B8030	157B8081	157B8082	-	-	-	-	-
11	157B8081	157B8082	-	-	-	-	-	-
12	157B8082	-	-	-	-	-	-	-

PVG 32/16 PVAS PVSK-Konfiguration (Fortsetzung)

Anzahl von PVB 32-Modulen	Anzahl von PVB 16-Modulen						
	8	9	10	11	12	13	14
0	157B8027	157B8008	157B8009	157B8010	157B8030	157B8081	157B8082
1	157B8028	157B8009	157B8010	157B8061	157B8081	157B8082	-
2	157B8029	157B8010	157B8061	157B8062	157B8082	-	-
3	157B8030	157B8061	157B8062	-	-	-	-
4	157B8081	157B8062	-	-	-	-	-
5	157B8082	-	-	-	-	-	-

PVG 100/16- oder PVG 120/16-Konfiguration

Anzahl von PVB 32-Modulen	Anzahl von PVB 16-Modulen								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	-	157B8000	157B8001	157B8021	157B8022	157B8023	157B8004	157B8005	157B8006
1	157B8000	157B8001	157B8002	157B8022	157B8023	157B8024	157B8005	157B8006	157B8007
2	157B8001	157B8002	157B8003	157B8023	157B8024	157B8025	157B8006	157B8007	157B8008
3	157B8002	157B8003	157B8004	157B8024	157B8025	157B8026	157B8007	157B8008	157B8009

PVAS

PVG 100/16- oder PVG 120/16-Konfiguration (Fortsetzung)

Anzahl von PVB 32-Modulen	Anzahl von PVB 16-Modulen								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
4	157B8003	157B8004	157B8005	157B8025	157B8026	157B8027	157B8008	157B8009	157B8010
5	157B8004	157B8005	157B8006	157B8026	157B8027	157B8028	157B8009	157B8010	157B8061
6	157B8005	157B8006	157B8007	157B8027	157B8028	157B8029	157B8010	157B8061	157B8062
7	157B8006	157B8007	157B8008	157B8028	157B8029	157B8030	157B8061	157B8062	-
8	157B8007	157B8008	157B8009	157B8029	157B8030	157B8081	157B8062	-	-
9	157B8008	157B8009	157B8010	157B8030	157B8081	157B8082	-	-	-
10	157B8009	157B8010	157B8061	157B8081	157B8082	-	-	-	-
11	157B8010	157B8061	157B8062	157B8082	-	-	-	-	-
12	157B8061	157B8062	-	-	-	-	-	-	-

PVG 100/16- oder PVG 120/16-Konfiguration (Fortsetzung)

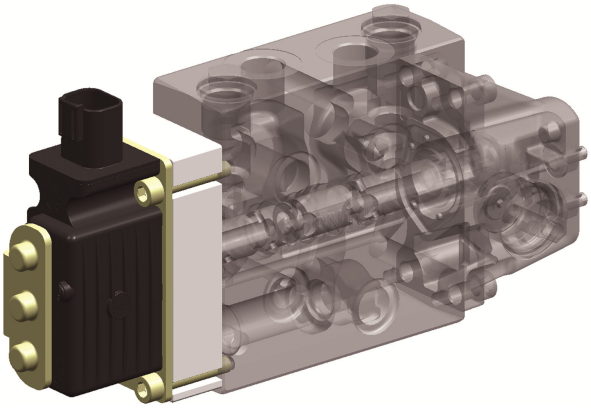
Anzahl von PVB 100-Modulen	Anzahl von PVB 16-Modulen						
	9	10	11	12	13	14	15
0	157B8026	157B8027	157B8028	157B8009	157B8010	157B8061	157B8081
1	157B8027	157B8028	157B8029	157B8010	157B8061	157B8062	157B8082
2	157B8028	157B8029	157B8030	157B8061	157B8062	-	
3	157B8029	157B8030	157B8081	157B8062	-	-	-
4	157B8030	157B8081	157B8082	-	-	-	-
5	157B8081	157B8082	-	-	-	-	-
6	157B8082	-	-	-	-	-	-

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

PVE-Eigenschaften

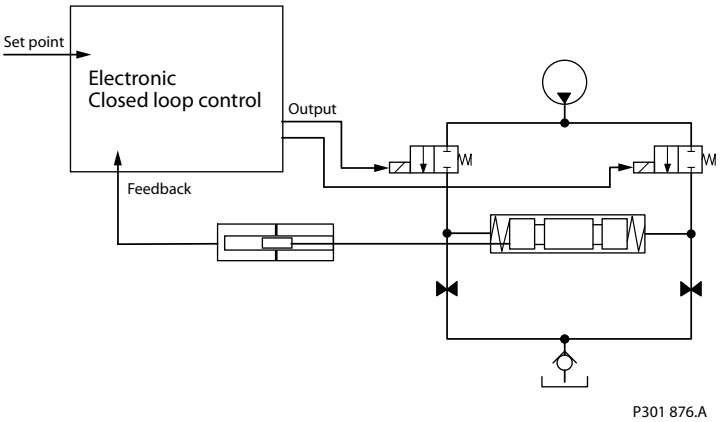
- Elektrische Aktivierung
- Schieberpositionsausgang
- Fehlerüberwachung
- Energiesparfunktion

PVE-Aktuatormodul



Mit dem PVE wird der Volumenstrom in den Arbeitsanschlüssen in Distanz zum physischen Ventil geregelt. Der Volumenstrom wird durch das Senden eines Steuersignals an das PVE geregelt. Infolgedessen ist die Schieberposition proportional zum elektrischen Signal.

PVEO/A/-F Hydraulisches Subsystem

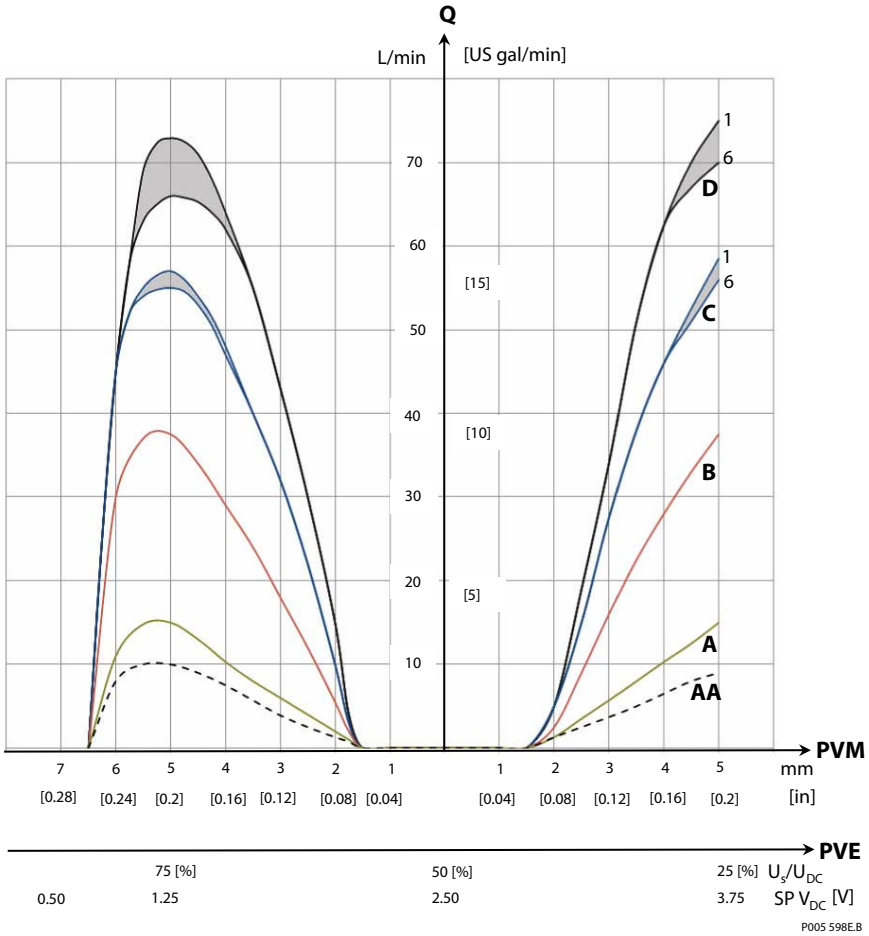


Elektrische Aktivierung

Das PVEA wird von der Gleichspannungsquelle der Anwendung mit einer Spannung zwischen 11 und 32 V_{DC} gespeist. Das Steuersignal für das PVEA ist ein ratiometrisches Signal mit Bezug zur Versorgungsspannung.

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

Ölfluss in Abhängigkeit vom Schieberweg



Mit einem Steuersignal von 50 % der Versorgungsspannung positioniert das PVEA den Schieber in seiner Neutralstellung, sodass kein Volumenstrom in den Arbeitsanschlüssen entsteht. Ein Signal (U_s, U_{DC}) zwischen 25 und 50 % oder 50 und 75 % bewegt den Schieber in jeweils eine Richtung. Bei 25 und 75 % ist die Maximalstellung des Schiebers auf beiden Seiten erreicht.

PVEA und PVEA-F verfügen über einen integrierten Messumformer, der die Schieberbewegung im Verhältnis zum Eingangssignal misst. Diese Rückmeldung ist Teil der integrierten Schieberpositionsregelung, wodurch PVEA und PVEA-F Veränderungen der Volumenstromkräfte auf den Schieber, Steuerdruck oder Ölviskosität ausgleichen können.

Das PVEO wird mit einer festen Spannung von 12 oder 24 V_{DC} versorgt. Wenn diese Spannung an einem der beiden Kontakte anliegt, betätigt das PVEO den Schieber bis zum Anschlag. Wenn die Spannung nicht mehr anliegt, kehrt der Schieber zur Neutralstellung zurück.

Schieberpositionsausgang

Das PVEA verfügt über einen eingebauten Schieber-Überwachungskreis. Dieser Schaltkreis kommuniziert mit der Umgebung über einen analogen 0-5 V_{DC}-Kontakt. Der Bezug zwischen Spannungssignal am Kontakt und Schieberposition ist im Abschnitt der technischen Daten dieses Kapitels aufgeführt.

Der Spannungsausgang von 1,25 bis 2,5 V_{DC} und 2,5 bis 3,75 V_{DC} ist direkt proportional zur Schieberposition und infolgedessen zum Volumenstrom.

Das PVEO verfügt nicht über einen Ausgangskontakt für die Schieberposition.

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

Fehlerüberwachung

Wenn die Spannung am SP-Kontakt auf 5 V_{DC} geht, hat das PVEA einen Fehler festgestellt. Die Fehlererkennung überwacht die Plausibilität des Sollsignals, indem die Schieberposition mit dem Sollsignal und der Regelung im geschlossenen Regelkreis verglichen wird.

Außer der Ausgabe von 5 V_{DC} am Schieberpositionskontakt ändert das PVEA die Farbe der LED zur sichtbaren Anzeige des Fehlers. Normalerweise leuchtet die LED grün, aber bei einem Sollsignalfehler blinkt die LED rot. Wenn einer der anderen beiden Fehler auftritt, leuchtet die LED dauerhaft rot.

Das PVEO verfügt nicht über eine Fehlerüberwachung.

Energiesparfunktion

Das PVEA verfügt über eine Energiesparfunktion. Dieser Modus wird aktiviert, wenn das Befehlssignal zum PVEA unter 15 % der Versorgungsspannung fällt. Im Energiesparmodus wird die Versorgung der Magnetventile abgeschaltet. Der Energiesparmodus wird durch eine grün blinkende LED (1 Hz) angezeigt.

Das PVEO verfügt nicht über eine Energiesparfunktion.

PVEO/A-Bestellnummern

PVEO/A-Versionen und Bestellnummern

Beschreibung		Bestellnummer
PVEO, elektrische Betätigung, ON/OFF-Steuerung	12 V_{DC} Steuersignal	11106793
	24 V_{DC} Steuersignal	11106794
PVEA, elektrische Aktivierung, Proportionalverstellung		11103692
PVEA-F, elektrische Aktivierung, Proportionalverstellung, mit Schwimmstellung in B-Richtung		11106795

PVE-CI-Bestellnummern

PVE-CI-Versionen und -Bestellnummern

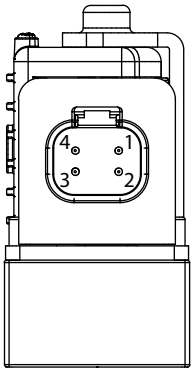
Beschreibung		Bestellnummer
PVEO-CI	J1939/ISObus	11124002
PVEA-CI		11121945
PVEO-CI	CANopen	11149443
PVEA-CI		11149437

Siehe *PVE-CI, Serie 6, Technische Informationen L1505234* für weitere Informationen.

PVEA-Steckerbelegung

Der elektrische Aktuator PVEA ist zur Proportionalverstellung des Schiebers verfügbar. Es verfügt über einen 4-poligen DEUTSCH-Stecker.

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

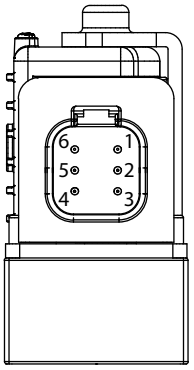


V310 358.A

Legende:
1. Vi (Signalkontakt)
2. Sp (Schieberposition)
3. Vneg (÷)
4. Vbat (+)

PVEA-F-Steckerbelegung

Für Schwimmstellungsoptionen ist das PVEA-F verfügbar. Es verfügt über einen 6-poligen DEUTSCH-Stecker, wobei für die Schwimmstellungsaktivierung ein eigener Kontakt vorhanden ist. Alle Eigenschaften des PVEA sind auch beim PVEA-F vorhanden.



V310 359.A

Legende:
1. Vi (Signalkontakt)
2. NC (nicht angeschlossen)
3. Vf (Schwimmstellung)
4. Sp (Schieberposition)
5. Vneg (÷)
6. Vbat (+)

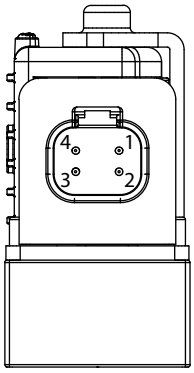
Warnung

Bei einem Schwimmstellungsbefehl bewegt das PVEA-F den Schieber in die Schwimmstellung, unabhängig von der Schieberposition oder dem am PVEA-F vorgegebenen Sollwertsignal.

PVEO-Steckerbelegung

Das PVEO ist für eine einfache ON/OFF-Betätigung des Hauptschiebers gedacht. Es verfügt über einen 4-poligen DEUTSCH-Stecker.

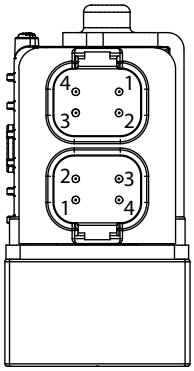
PVE – elektrische Aktivierungsmodule



V310 358.A

Legende:
1. Vbat-Versorgung, wenn Volumenstrom in A-Richtung gewünscht
2. Vneg (÷)
3. Vneg (÷)
4. Vbat-Versorgung, wenn Volumenstrom in B-Richtung gewünscht

PVE-CI-Steckerbelegung



P301 834.A

Legende:
1. CAN_H
2. CAN_L
3. Vbat (+)
4. Vneg (÷)

Technische Daten PVE

Technische Daten des PVEO

Versorgungsspannung U_{DC}	Nennwerte	12 V_{DC}	24 V_{DC}
	Bereich	11 bis 15 V_{DC}	22 bis 30 V_{DC}
	Welligkeit	Max. 5 %	
Stromverbrauch		320 mA bei 12 V_{DC}	160 mA bei 24 V_{DC}
Leistungsaufnahme		4 W	
Ölverbrauch	Neutral	0,04 l/min	
	Voller Volumenstrom in stabilem Zustand	0,06 l/min	
	Spitze	1 l/min	

Technische Daten des PVEA / PVEA-F

Versorgungsspannung U_{DC}	Nennwerte	11 bis 32 V_{DC}
	Bereich	11 bis 32 V_{DC}
	Welligkeit	Max. 5 %
Stromverbrauch bei Nennspannung		320 mA bei 12 V_{DC} 170 mA bei 24 V_{DC}
Leistungsaufnahme		0,5 W

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

Technische Daten des PVEA / PVEA-F (Fortsetzung)

Ölverbrauch	Neutral	0,04 l/min
	Voller Volumenstrom in stabilem Zustand	1 l/min
	Spitze	1,3 l/min
Signalspannung	Neutral	0,5 • U_{DC}
	Anschluss A	0,25 • U_{DC}
	Anschluss B	0,75 • U_{DC}
Signalstrom bei Nennspannung		0,25 bis 70 mA
Eingangsimpedanz in Bezug zur Masse		12 kΩ
Eingangskondensator		100 µF
SP-Kontakt-Strom		2 mA
SP-Kontakt-Auflösung		250 Schritte von 0-5 V_{DC}

Technische Daten des PVE-CI

Versorgungsspannung U_{DC}	Nennwerte	11 bis 32 V_{DC}
	Bereich	11 bis 32 V_{DC}
	Welligkeit	Max. 5 %
Stromverbrauch bei Nennspannung		320 mA bei 12 V_{DC} 170 mA bei 24 V_{DC}
Leistungsaufnahme		0,5 W
Ölverbrauch	Neutral	0,04 l/min
	Voller Volumenstrom in stabilem Zustand	1 l/min
	Spitze	1,3 l/min

Siehe *PVE-CI, Serie 6, Technische Informationen L1505234* für weitere Informationen.

SP-Kontakt

Spannung	Bedeutung
0,5 V_{DC}	Schwimmstellung (B-Richtung)
1,25 V_{DC}	Voller Volumenstrom B-Anschluss
2,5 V_{DC}	Neutral
3,75 V_{DC}	Voller Volumenstrom A-Anschluss
5,0 V_{DC}	Fehler

Reaktionszeit von PVEO/PVEO-CI

Reaktionszeit	A-Richtung	B-Richtung
Neutralstellung bis voller Schieberhub	173 ms	105 ms
Voller Schieberhub bis Neutralstellung	396 ms	565 ms

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

Reaktionszeit von PVEA/PVEA-F/PVEA-CI

Reaktionszeit	A-Richtung	B-Richtung
Neutralstellung bis voller Schieberhub	188 ms	142 ms
Voller Schieberhub bis Neutralstellung	125 ms	120 ms

Ölverbrauch von PVEO und PVEA/PVEA-F

PVE-Typ	PVEO	PVEA/PVEA-F
Neutralstellung	0,04 l/min [0,01 US gal/min]	0,04 l/min [0,01 US gal/min]
Betätigung bis max. Schieberposition	0,6 l/min [0,16 US gal/min]	1 l/min [0,26 US gal/min]
Max. Schieberposition - stabiler Zustand	1 l/min [0,26 US gal/min]	1,3 l/min [0,34 US gal/min]

Fehlerüberwachungsübersicht

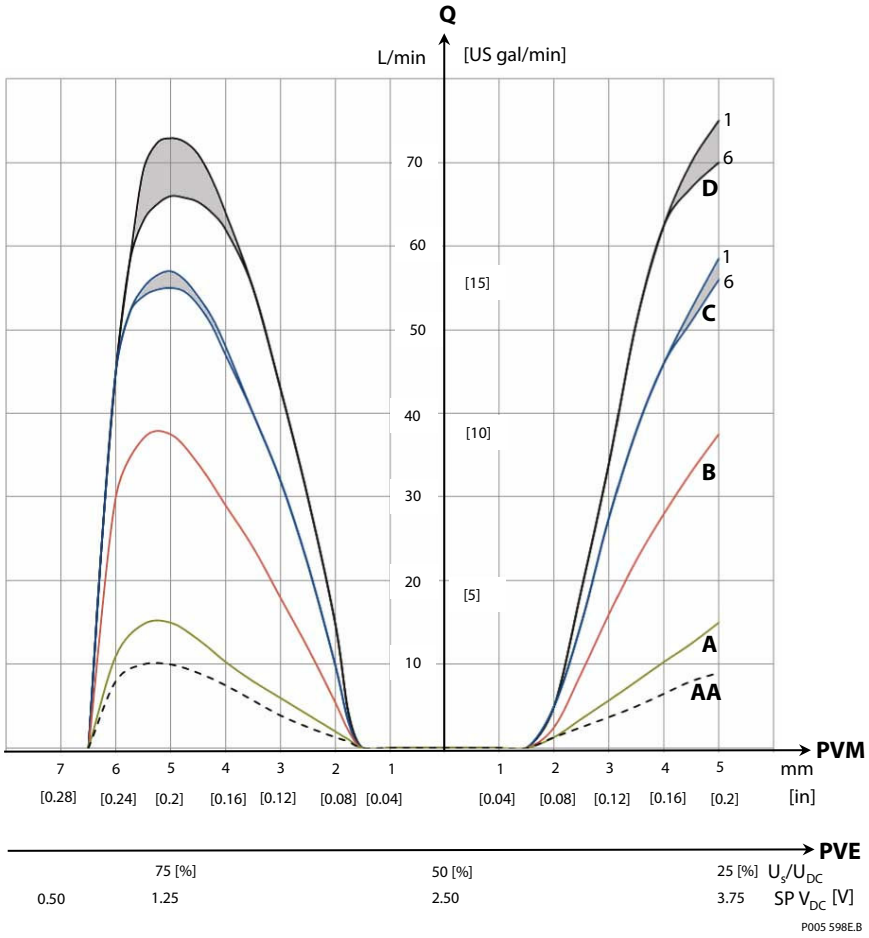
PVE-Typ	Fehlerüberwachung	Verzögerung bis zur Fehlerabschaltung	Fehlermodus	LED-Ausgabe
PVEO	Keine Fehlerüberwachung	–	–	–
PVEA	Passiv	250 ms	Kein Fehler	Grün
			Eingangssignalfehler	Rot blinkend
			Messumformer (LVDT)	Konstant rot
			Fehler im geschlossenen Regelkreis	

PVE Ölflusskennlinien

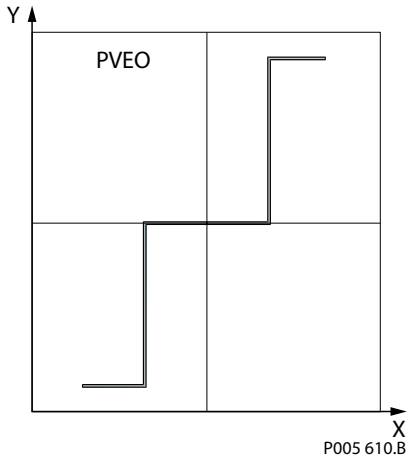
Die Buchstaben AA, A, B, C und D bezeichnen die Schieber-Durchflussgrößen von 5 l/min bis 65 l/min [von 1,32 bis 17,17 US gal/min]. Alle Tests werden mit Hilfe von Tellus32 bei 21 mm^2/s durchgeführt.

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

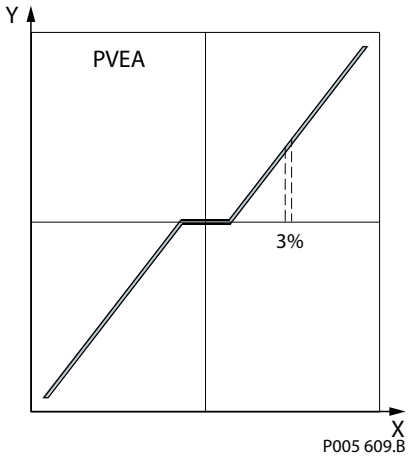
Ölfluss in Abhängigkeit des Schieberweges



Spannungs-Positions-Diagramm von PVEO und PVEO-CI



Spannungs-Positions-Diagramm von PVEA/PVEA-F und PVEA-CI

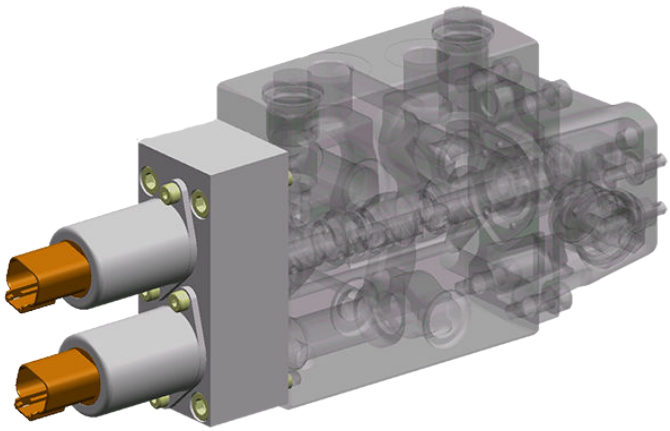


PVE – elektrische Aktivierungsmodule

PVHC, Strom-Aktuatormodul – elektrisch

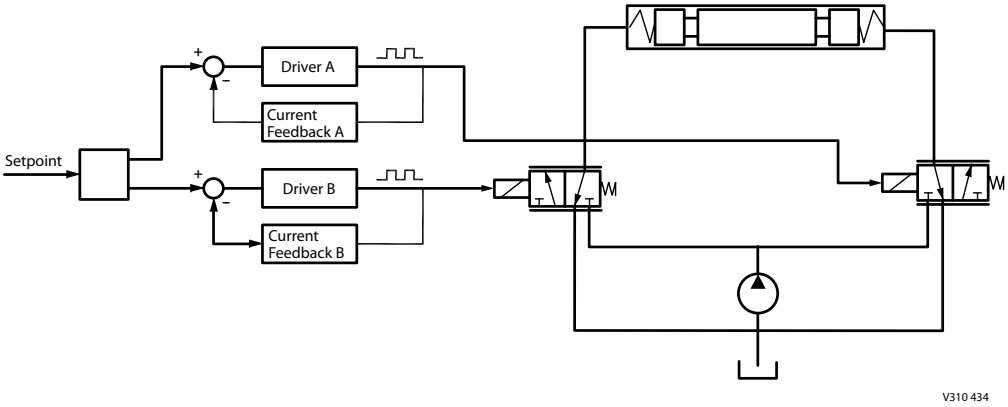
- Elektrische Aktivierung
- Steckerbelegung

PVHC Strom-Aktuator



Mit dem PVHC wird der Volumenstrom in den Arbeitsanschlüssen in Distanz zum physischen Ventil geregelt. Der Volumenstrom wird durch das Senden eines PWM-Signals an eines der beiden Druckminderventile geregelt. Infolgedessen ist die Schieberposition proportional zum Strom.

Hydraulisches Subsystem PVHC



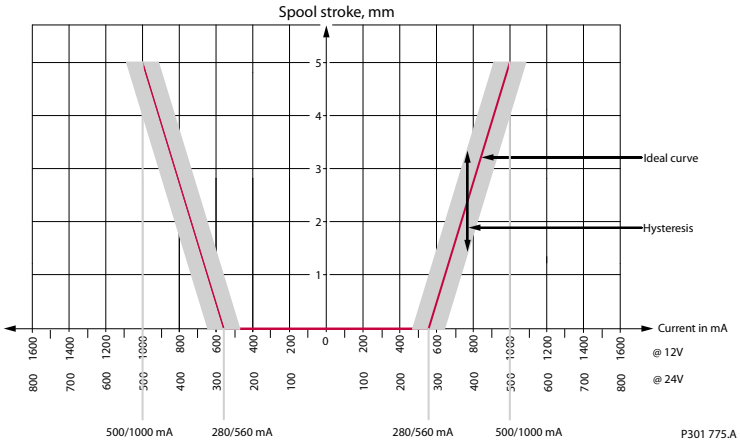
Das PVHC benötigt einen Pilotdruck von 25 bar und wird deshalb zusammen mit dem PVBS und dem PVP für hydraulische Betätigung (PVH) eingesetzt.

Elektrische Aktivierung

Das PVHC wird von einer PWM-Gleichspannungsquelle der Anwendung mit entweder 12 oder 24 V_{DC} – abhängig vom PVHC-Typ – gespeist und gesteuert.

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

PVHC-Kennlinie



Mit einem PWM-Stromsignal von 0 mA positioniert das PVHC den Schieber in seiner Neutralstellung, sodass kein Volumenstrom in den Arbeitsanschlüssen entsteht. Wenn der Strom bei einem der beiden Druckminderventile erhöht wird, bewegt sich der Schieber in eine Richtung.

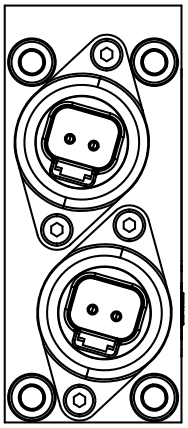
Das PVHC verfügt nicht über einen integrierten Messumformer zum Messen der Schieberposition. Deswegen verfügt es nicht über eine integrierte Schieberpositionsregelung.

Versionen und Bestellnummern

PVHC-Versionen und -Bestellnummern

Beschreibung	Bestellnummer	
	12 V_{DC}	**24 V_{DC}**
PVHC, elektrische Aktivierung, Proportionalverstellung	11126941	11127535

PVHC-Steckerbelegung – DEUTSCH Version



V310 435

Technische Eigenschaften des PVHC

Technische Eigenschaften des PVHC

Versorgungsspannung U_{DC}	12 V_{DC}	24 V_{DC}
Ausgangsstrom des Controllers	0 – 1200 mA	0 – 600 mA

PVE – elektrische Aktivierungsmodule

Technische Eigenschaften des PVHC (Fortsetzung)

Widerstand	1 Ω	0,25 Ω
Regelbereich des Pilotdrucks	5 – 15 bar [72,5 – 217,5 psi]	
Empfohlene Dither-Frequenz	40 Hz	
Empfohlene Amplitude	250 mA	

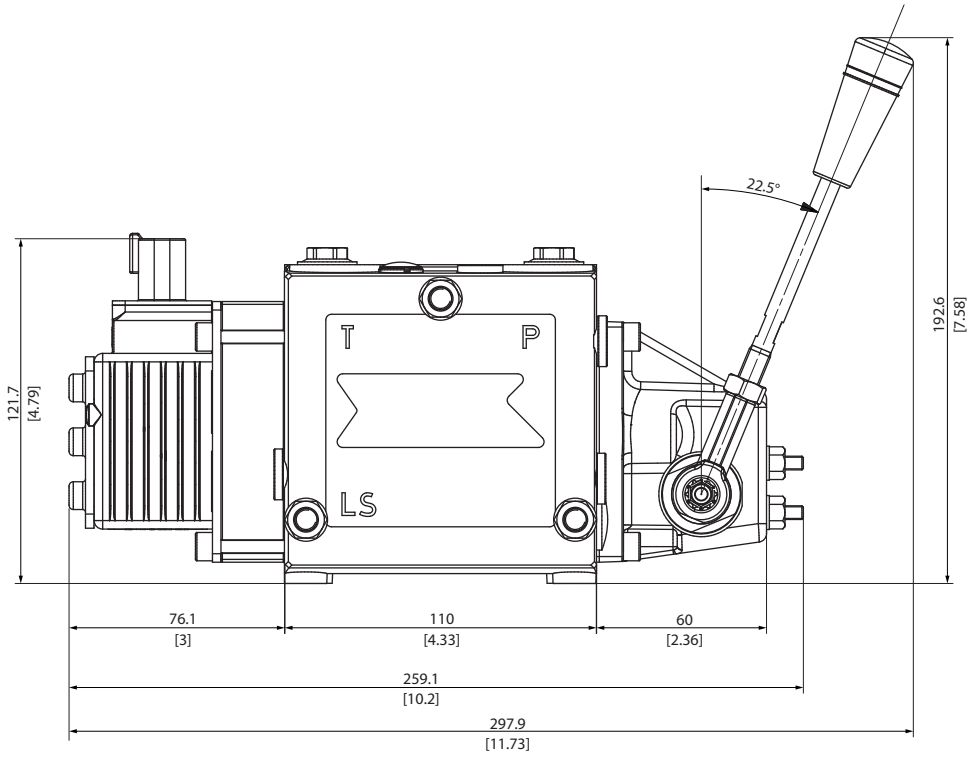
PVHC Reaktionszeit

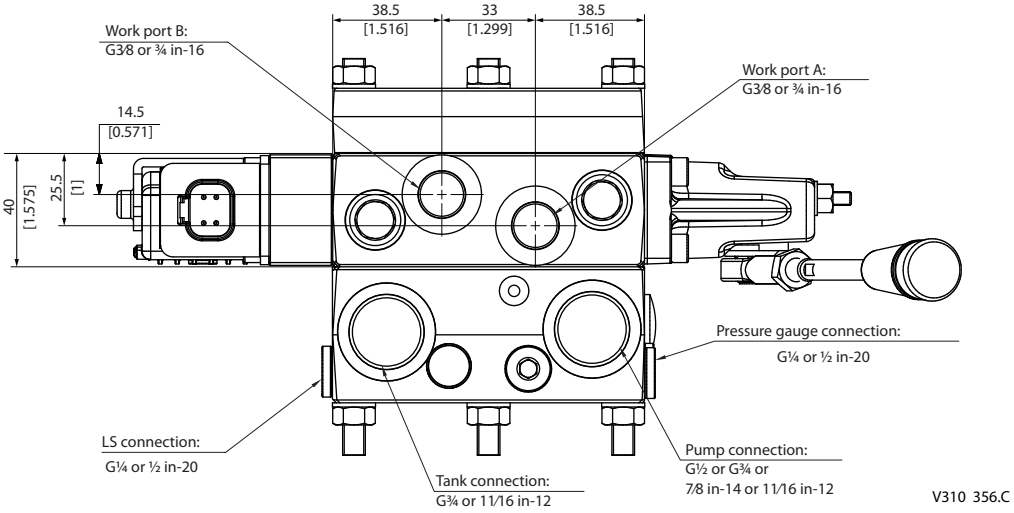
Von Neutralstellung bis max. Schieberweg bei Versorgung mit Spannung	A-Richtung	<90 ms
	B-Richtung	<90 ms
Von max. Schieberweg bis Neutralstellung bei Trennung der Vorsorgungsspannung	A-Richtung	<90 ms
	B-Richtung	<90 ms

Maße des PVG 16

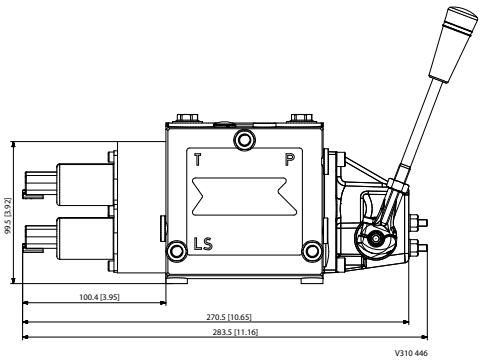
PVG 16

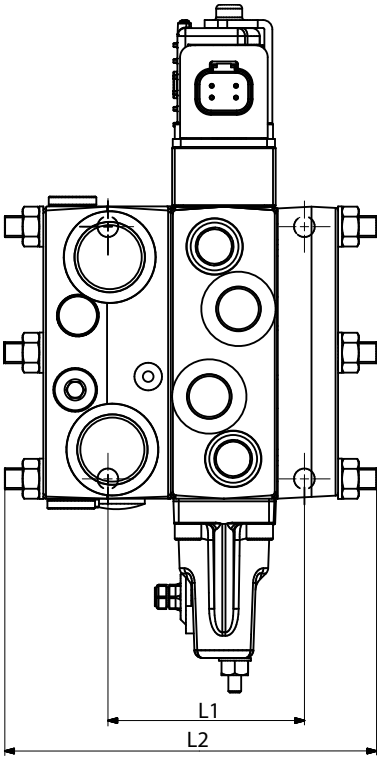
Maße des PVG 16





Maße des PVG 16





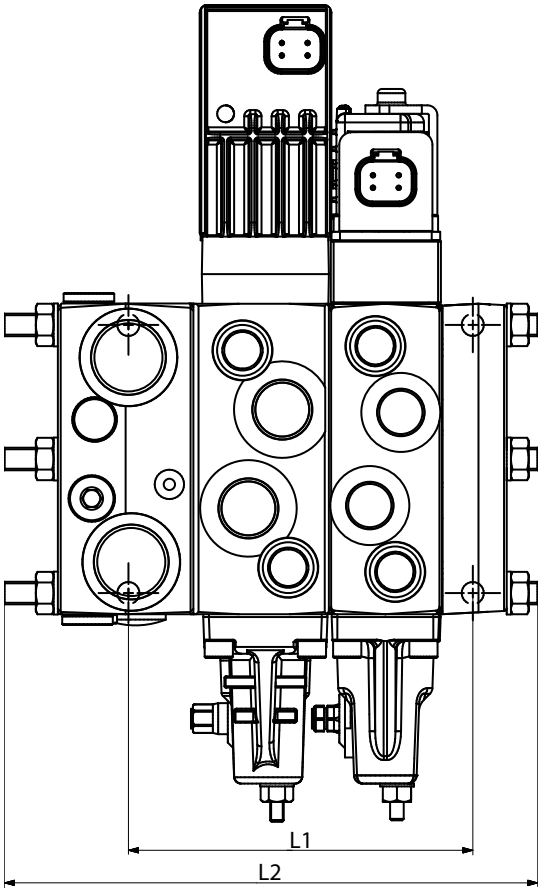
Maße des PVB 16 (12 Abschnitte)

Anzahl von PVB 16		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L1	mm	74	114	154	194	234	274	314	354	394	434	474	514
	["]	[2,91]	[4,49]	[6,06]	[7,64]	[9,21]	[10,79]	[12,36]	[13,94]	[15,51]	[17,09]	[18,66]	[20,24]
L2	mm	140	189	213	262	311	336	385	434	458	507	551	576
	["]	[5,51]	[7,44]	[8,39]	[10,31]	[12,24]	[13,23]	[15,16]	[17,09]	[18,03]	[19,96]	[21,69]	[22,68]

Maße des PVG 16

PVG 32/16

Maße für PVB 32/16-Kombi-Ventilblock



Maße für PVB 32/16-Kombi-Ventilblock

Anzahl von PVB 32 (vertikal)			Anzahl von PVB 16										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	L1	mm	122	162	202	242	282	322	362	402	442	482	522
		["]	[4,80]	[6,38]	[7,95]	[9,53]	[11,10]	[12,68]	[14,25]	[15,83]	[17,40]	[18,98]	[20,55]
	L2	mm	189	238	262	311	360	385	434	483	507	551	600
		["]	[7,44]	[9,37]	[10,31]	[12,24]	[14,17]	[15,16]	[17,09]	[19,02]	[19,96]	[21,69]	[23,62]
2	L1	mm	170	210	250	290	330	370	410	450	490	530	570
		["]	[6,69]	[8,27]	[9,84]	[11,42]	[12,99]	[14,57]	[16,14]	[17,72]	[19,29]	[20,87]	[22,44]
	L2	mm	238	287	311	360	409	434	483	507	551	600	646
		["]	[9,37]	[11,30]	[12,24]	[14,17]	[16,10]	[17,09]	[19,02]	[19,96]	[21,69]	[23,62]	[25,43]
3	L1	mm	218	258	298	338	378	418	458	498	538	578	618
		["]	[8,58]	[10,16]	[11,73]	[13,31]	[14,88]	[16,46]	[18,03]	[19,61]	[21,18]	[22,76]	[24,33]
	L2	mm	287	336	360	409	458	483	527	576	600	646	694
		["]	[11,30]	[13,23]	[14,17]	[16,10]	[18,03]	[19,02]	[20,75]	[22,68]	[23,62]	[25,43]	[27,32]

Maße des PVG 16

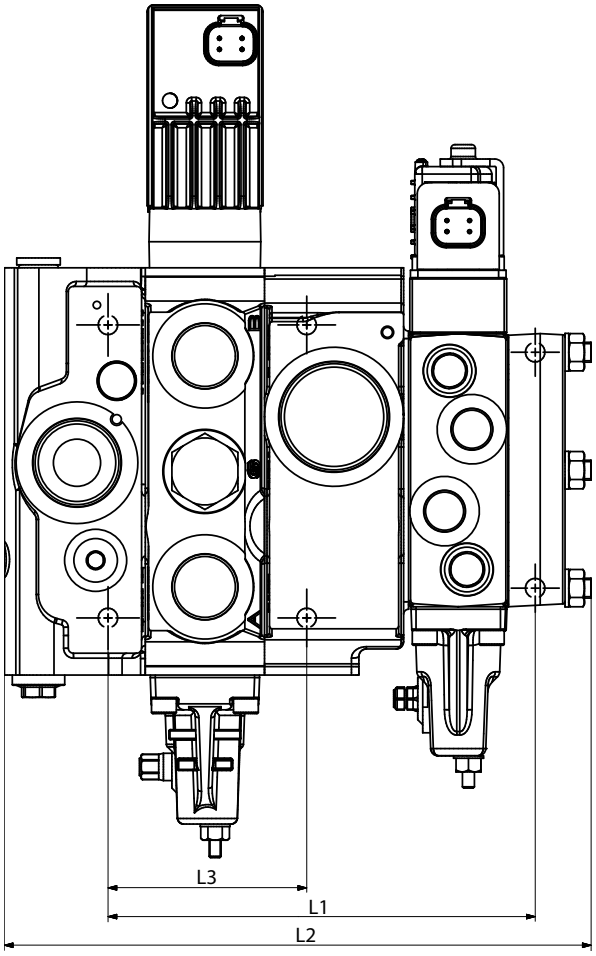
Maße für PVB 32/16-Kombi-Ventilblock (Fortsetzung)

Anzahl von PVB 32 (vertikal)			Anzahl von PVB 16										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	L1	mm	266	306	346	386	426	466	506	546	586	626	-
		["]	[10,47]	[12,05]	[13,62]	[15,20]	[16,77]	[18,35]	[19,92]	[21,50]	[23,07]	[24,65]	-
	L2	mm	336	385	409	458	483	527	576	622	646	694	-
		["]	[13,23]	[15,16]	[16,10]	[18,03]	[19,02]	[20,75]	[22,68]	[24,49]	[25,43]	[27,32]	-
5	L1	mm	314	354	394	434	474	514	554	594	634	-	-
		["]	[12,36]	[13,94]	[15,51]	[17,09]	[18,66]	[20,24]	[21,81]	[23,39]	[24,96]	-	-
	L2	mm	385	434	458	507	551	576	622	670	694	-	-
		["]	[15,16]	[17,09]	[18,03]	[19,96]	[21,69]	[22,68]	[24,49]	[26,38]	[27,32]	-	-
6	L1	mm	362	402	442	482	522	562	602	-	-	-	-
		["]	[14,25]	[15,83]	[17,40]	[18,98]	[20,55]	[22,13]	[23,70]	-	-	-	-
	L2	mm	434	483	507	551	600	622	670	-	-	-	-
		["]	[17,09]	[19,02]	[19,96]	[21,69]	[23,62]	[24,49]	[26,38]	-	-	-	-
7	L1	mm	410	450	490	530	570	610	-	-	-	-	-
		["]	[16,14]	[17,72]	[19,29]	[20,87]	[22,44]	[24,02]	-	-	-	-	-
	L2	mm	483	527	551	600	646	670	-	-	-	-	-
		["]	[19,02]	[20,75]	[21,69]	[23,62]	[25,43]	[26,38]	-	-	-	-	-
8	L1	mm	458	498	538	578	618	-	-	-	-	-	-
		["]	[18,03]	[19,61]	[21,18]	[22,76]	[24,33]	-	-	-	-	-	-
	L2	mm	527	576	600	646	694	-	-	-	-	-	-
		["]	[20,75]	[22,68]	[23,62]	[25,43]	[27,32]	-	-	-	-	-	-
9	L1	mm	506	546	586	626	-	-	-	-	-	-	-
		["]	[19,92]	[21,50]	[23,07]	[24,65]	-	-	-	-	-	-	-
	L2	mm	576	622	646	694	-	-	-	-	-	-	-
		["]	[22,68]	[24,49]	[25,43]	[27,32]	-	-	-	-	-	-	-
10	L1	mm	554	594	634	-	-	-	-	-	-	-	-
		["]	[21,81]	[23,39]	[24,96]	-	-	-	-	-	-	-	-
	L2	mm	622	670	694	-	-	-	-	-	-	-	-
		["]	[24,49]	[26,38]	[27,32]	-	-	-	-	-	-	-	-
11	L1	mm	602	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		["]	[23,70]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	L2	mm	670	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		["]	[26,38]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Maße des PVG 16

PVG 100/16

Maße für PVB 100/16-Kombi-Ventilblock



Maße für PVB 100/16-Kombi-Ventilblock

Anzahl von PVB 100 (vertikal)			Anzahl von PVB 16										
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
1	L1	mm	172	212	252	292	332	372	412	452	492	532	572
		["]	[6,77]	[8,35]	[9,92]	[11,50]	[13,07]	[14,65]	[16,22]	[17,80]	[19,37]	[20,94]	[22,52]
	L2	mm	236	285	311	358	407	432	481	530	554	603	652
		["]	[9,29]	[11,22]	[12,24]	[14,09]	[16,02]	[17,01]	[18,94]	[20,87]	[21,81]	[23,74]	[25,67]
	L3	80 mm [3,15"]											
2	L1	mm	220	260	300	340	380	420	460	500	540	580	620
		["]	[8,66]	[10,24]	[11,81]	[13,39]	[14,96]	[16,54]	[18,11]	[19,69]	[21,26]	[22,83]	[24,41]
	L2	mm	284	333	359	406	455	480	529	578	602	651	700
		["]	[11,18]	[13,11]	[14,13]	[15,98]	[17,91]	[18,90]	[20,83]	[22,76]	[23,70]	[25,63]	[27,56]
	L3	128 mm [5,04"]											

Maße des PVG 16

Maße für PVB 100/16-Kombi-Ventilblock (Fortsetzung)

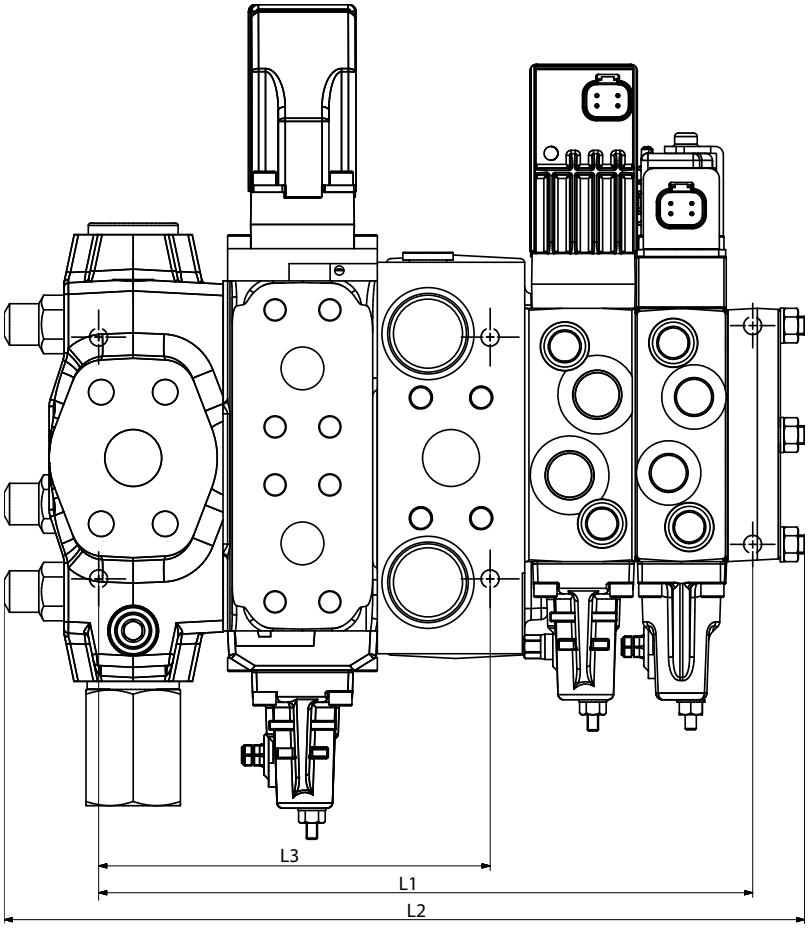
Anzahl von PVB 100 (vertikal)			Anzahl von PVB 16										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	L1	mm	268	308	348	388	428	468	508	548	588	628	668
		["]	[10,55]	[12,13]	[13,70]	[15,28]	[16,85]	[18,43]	[20,00]	[21,57]	[23,15]	[24,72]	[26,30]
	L2	mm	332	381	407	454	503	528	577	626	650	699	748
		["]	[13,07]	[15,00]	[16,02]	[17,87]	[19,80]	[20,79]	[22,72]	[24,65]	[25,59]	[27,52]	[29,45]
	L3	176 mm [6,93"]											
4	L1	mm	316	256	396	436	476	516	556	596	636	676	716
		["]	[12,44]	[10,08]	[15,59]	[17,17]	[18,74]	[20,31]	[21,89]	[23,46]	[25,04]	[26,61]	[28,19]
	L2	mm	380	429	455	502	551	576	625	674	698	747	796
		["]	[14,96]	[16,89]	[17,91]	[19,76]	[21,69]	[22,68]	[24,61]	[26,54]	[27,48]	[29,41]	[31,34]
	L3	224 mm [8,82"]											
5	L1	mm	364	404	444	484	524	564	604	644	684	724	764
		["]	[14,33]	[15,91]	[17,48]	[19,06]	[20,63]	[22,20]	[23,78]	[25,35]	[26,93]	[28,50]	[30,08]
	L2	mm	428	477	503	550	599	624	673	722	746	795	844
		["]	[16,85]	[18,78]	[19,80]	[21,65]	[23,58]	[24,57]	[26,50]	[28,43]	[29,37]	[31,30]	[33,23]
	L3	272 mm [10,71"]											
6	L1	mm	412	452	492	532	572	612	652	692	732	772	812
		["]	[16,22]	[17,80]	[19,37]	[20,94]	[22,52]	[24,09]	[25,67]	[27,24]	[28,82]	[30,39]	[31,97]
	L2	mm	476	525	551	598	647	672	721	770	794	843	892
		["]	[18,74]	[20,67]	[21,69]	[23,54]	[25,47]	[26,46]	[28,39]	[30,31]	[31,26]	[33,19]	[35,12]
	L3	320 mm [12,60"]											
7	L1	mm	460	500	540	580	620	660	700	740	780	820	860
		["]	[18,11]	[19,69]	[21,26]	[22,83]	[24,41]	[25,98]	[27,56]	[29,13]	[30,71]	[32,28]	[33,86]
	L2	mm	524	573	599	646	695	720	769	818	842	891	940
		["]	[20,63]	[22,56]	[23,58]	[25,43]	[27,36]	[28,35]	[30,28]	[32,20]	[33,15]	[35,08]	[37,01]
	L3	368 mm [14,49"]											
8	L1	mm	508	548	588	628	668	708	748	788	828	868	908
		["]	[20,00]	[21,57]	[23,15]	[24,72]	[26,30]	[27,87]	[29,45]	[31,02]	[32,60]	[34,17]	[35,75]
	L2	mm	572	621	647	694	743	768	817	866	890	939	988
		["]	[22,52]	[24,45]	[25,47]	[27,32]	[29,25]	[30,24]	[32,17]	[34,09]	[35,04]	[36,97]	[38,90]
	L3	416 mm [16,38"]											

Es gibt einen horizontalen Unterschied von 23,5 mm [0,93"] in der Montageplatte des PVG 100/PVG 16.

Maße des PVG 16

PVG 120/16

Maße für PVB 120/16-Kombi-Ventilblock



Es gibt einen horizontalen Unterschied von 62,5 mm [2,46"] in der Montageplatte des PVG 120/PVG 16.

Maße für PVB 120/16-Kombi-Ventilblock

Anzahl von PVB 120 (vertikal)			Anzahl von PVB 16										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	L1	mm	284	324	364	404	444	484	524	564	604	644	684
		["]	[11,18]	[12,76]	[14,33]	[15,91]	[17,48]	[19,06]	[20,63]	[22,20]	[23,78]	[25,35]	[26,93]
	L2	mm	348	397	421	470	519	544	593	642	666	715	759
		["]	[13,70]	[15,63]	[16,57]	[18,50]	[20,43]	[21,42]	[23,35]	[25,28]	[26,22]	[28,15]	[29,88]
	L3	170 mm [6,69"]											
2	L1	mm	351	391	431	471	511	551	591	631	671	711	751
		["]	[13,82]	[15,39]	[16,97]	[18,54]	[20,12]	[21,69]	[23,27]	[24,84]	[26,42]	[27,99]	[29,57]
	L2	mm	413	462	486	535	584	609	658	707	731	780	824
		["]	[16,26]	[18,19]	[19,13]	[21,06]	[22,99]	[23,98]	[25,91]	[27,83]	[28,78]	[30,71]	[32,44]
	L3	237 mm [9,33"]											

Maße des PVG 16

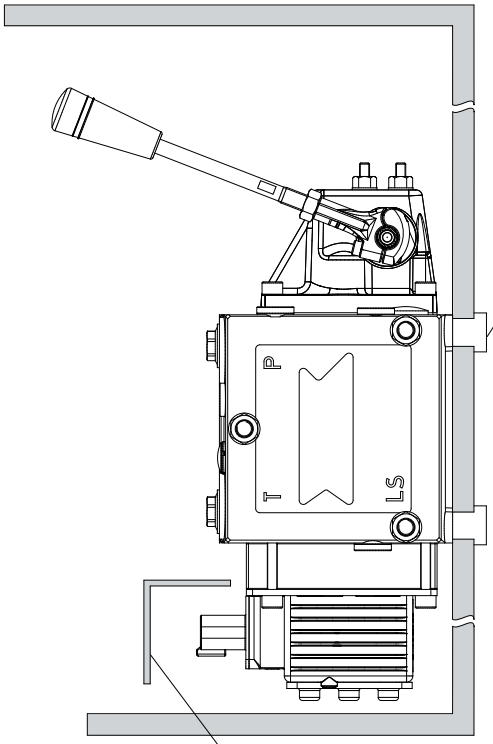
Maße für PVB 120/16-Kombi-Ventilblock (Fortsetzung)

Anzahl von PVB 120 (vertikal)			Anzahl von PVB 16										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	L1	mm	418	458	498	538	578	618	658	698	738	778	818
		["]	[16,46]	[18,03]	[19,61]	[21,18]	[22,76]	[24,33]	[25,91]	[27,48]	[29,06]	[30,63]	[32,20]
	L2	mm	478	527	551	600	649	674	723	772	796	845	889
		["]	[18,82]	[20,75]	[21,69]	[23,62]	[25,55]	[26,54]	[28,46]	[30,39]	[31,34]	[33,27]	[35,00]
	L3	304 mm [11,91"]											
4	L1	mm	485	525	565	605	545	685	725	765	805	845	885
		["]	[19,09]	[20,67]	[22,24]	[23,82]	[21,46]	[26,97]	[28,54]	[30,12]	[31,69]	[33,27]	[34,84]
	L2	mm	543	592	616	665	714	739	788	837	86	910	954
		["]	[21,38]	[23,31]	[24,25]	[26,18]	[28,11]	[29,09]	[31,02]	[32,95]	[3,39]	[35,83]	[37,56]
	L3	371 mm [14,61"]											
5	L1	mm	552	592	632	672	712	752	792	832	872	912	952
		["]	[21,73]	[23,31]	[24,8]	[26,46]	[28,03]	[29,61]	[31,18]	[32,76]	[34,33]	[35,91]	[37,48]
	L2	mm	608	657	681	730	779	804	853	902	926	975	1019
		["]	[23,94]	[25,87]	[26,81]	[28,74]	[30,67]	[31,65]	[33,58]	[35,51]	[36,46]	[38,39]	[40,12]
	L3	438 mm [17,24"]											
6	L1	mm	619	659	699	739	779	819	859	899	939	979	1019
		["]	[24,37]	[25,94]	[27,52]	[29,09]	[30,67]	[32,24]	[33,82]	[35,39]	[36,97]	[38,54]	[40,12]
	L2	mm	673	722	746	795	844	869	918	967	991	1040	1084
		["]	[26,50]	[28,43]	[29,37]	[31,30]	[33,23]	[34,21]	[36,14]	[38,07]	[39,02]	[40,94]	[42,68]
	L3	505 mm [19,88"]											
7	L1	mm	686	726	766	806	846	886	926	966	1006	1046	1086
		["]	[27,01]	[28,58]	[30,16]	[31,73]	[33,31]	[34,88]	[36,46]	[38,03]	[39,61]	[41,18]	[42,76]
	L2	mm	738	787	811	860	909	934	983	1032	1056	1105	1149
		["]	[29,06]	[30,98]	[31,93]	[33,86]	[35,79]	[36,77]	[38,70]	[40,63]	[41,57]	[43,50]	[45,24]
	L3	572 mm [22,52"]											
8	L1	mm	753	793	833	873	913	953	993	1033	1073	1113	1153
		["]	[29,65]	[31,22]	[32,80]	[34,37]	[35,94]	[37,52]	[39,09]	[40,67]	[42,24]	[43,82]	[45,39]
	L2	mm	803	852	876	925	974	999	1048	1097	1121	1170	1214
		["]	[31,61]	[33,54]	[34,49]	[36,42]	[38,35]	[39,33]	[41,26]	[43,19]	[44,13]	[46,06]	[47,80]
	L3	639 mm [25,16"]											

Aufgrund der Größe des Schnittstellenmoduls PVG 120 ist es notwendig, mindestens ein PVG 32-Modul zwischen PVGI und der ersten PVG 16-Scheibe zu haben.

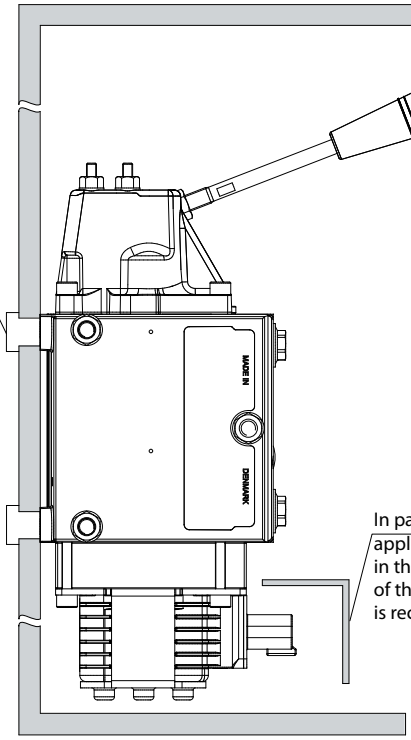
Installation

Installation des PVG 16



Mounting thread:
M8 x min 10 mm or
5/16-18 x min 0.39 in
Torque:
40 Nm [354 lbf•in]

In particularly exposed applications,
protection in the form of screening
of the electrical actuator is recommended.



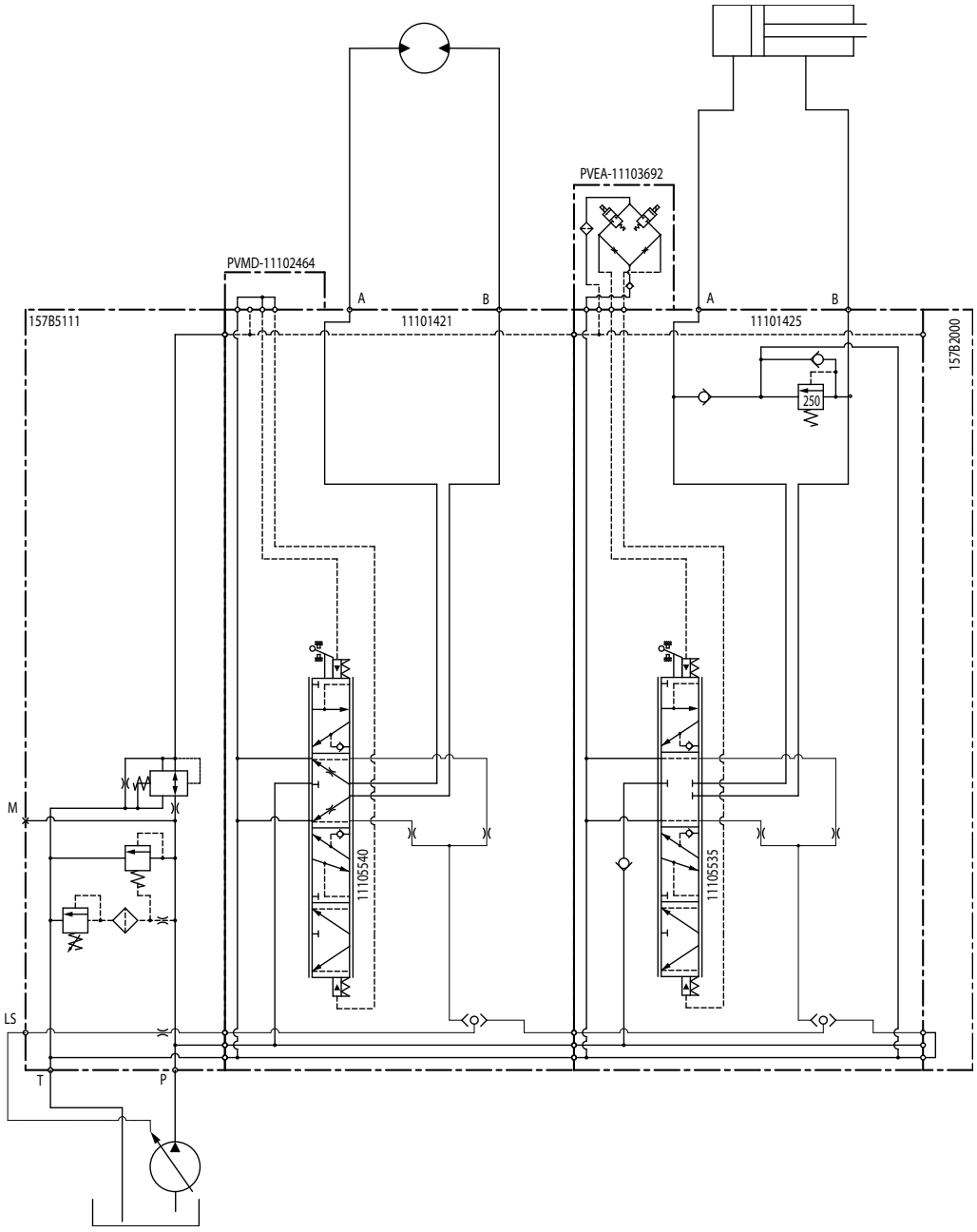
Mounting thread:
M8 x min 10 mm or
5/16-18 x min 0.39 in
Torque:
P VS: 20 Nm [177 lbf•in]
PVSI: 40 Nm [354 lbf•in]

In particularly exposed
applications, protection
in the form of screening
of the electrical actuator
is recommended.

V310 365.C

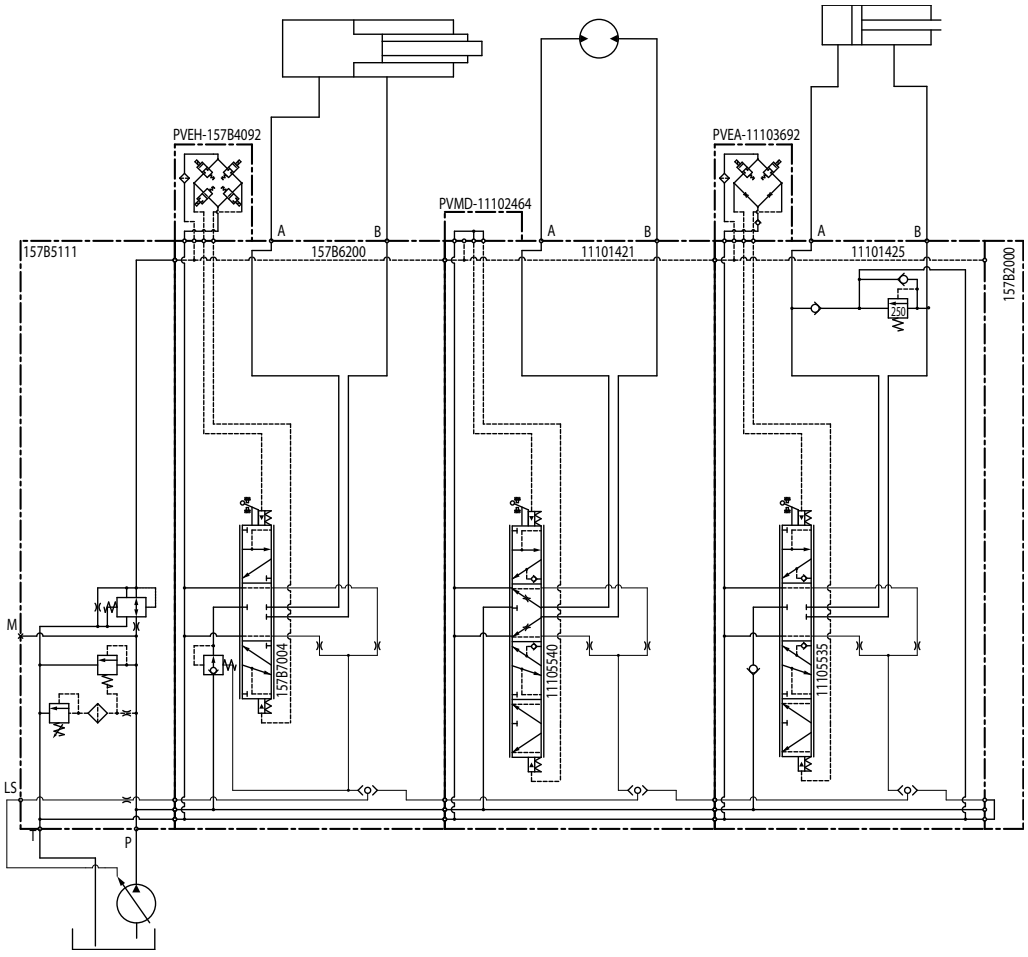
Anwendungsbeispiele

PVG 16



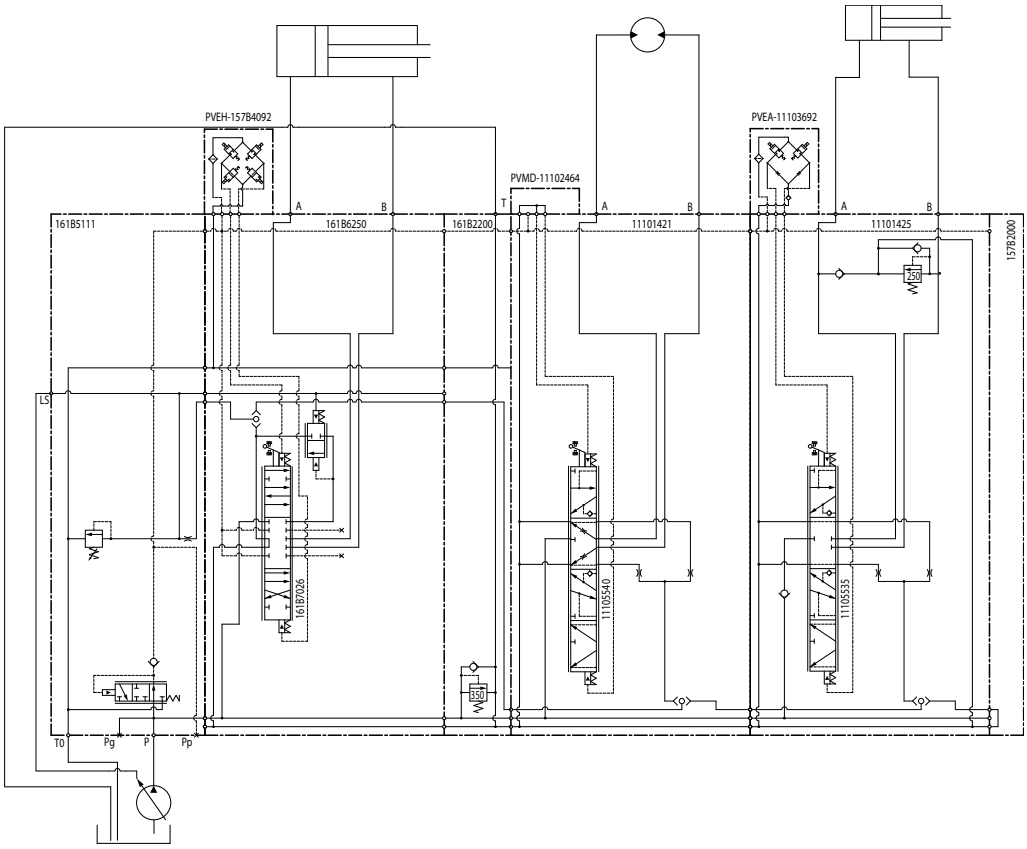
Anwendungsbeispiele

PVG 32/16

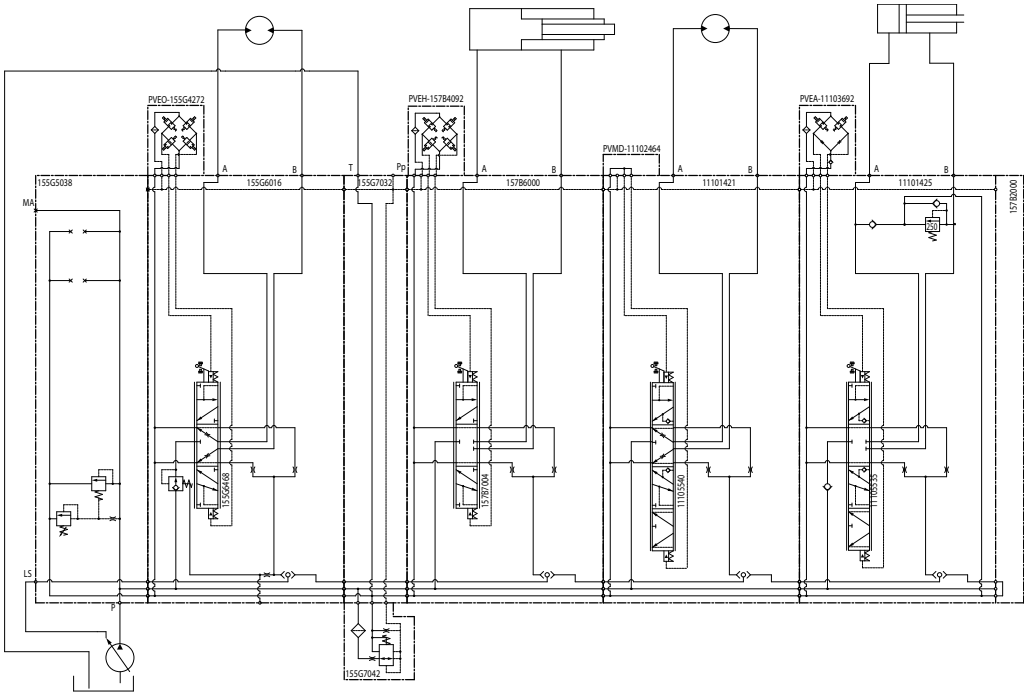


Anwendungsbeispiele

PVG 100/16



PVG 120/16



Anwendungsbeispiele

Aufgrund der Größe des Schnittstellenmoduls PVG 120 ist es notwendig, mindestens ein PVG 32-Modul zwischen PVGI und der ersten PVG 16-Scheibe zu haben.

Hydrauliksystem

Hydrauliksystemeffizienz

Ein komplettes Hydrauliksystem kann auf viele verschiedene Arten implementiert werden. Es gibt nicht nur eine richtige Antwort auf die Frage „Welche Systemlösung ist die richtige?“ Die Lösung hängt vom Ziel ab, das der Fahrzeughersteller verfolgt: Will er eine hohe Produktivität und/oder niedrigen Kraftstoffverbrauch und/oder ein kompaktes Design und oder hohen Bedienerkomfort usw.

Wichtig bei der Systemauslegung ist auch die *Energieeffizienz*. Die Komponenten in einem System haben ihre individuelle Effizienz und tragen dadurch zum Gesamtenergieverbrauch bei. Dieser Energieverbrauch ist direkt proportional zu den Emissionen der Anwendung und den Betriebskosten.

Der Leistungsbedarf (Volumenstrom und Druck) jeder einzelnen Systemfunktion ist entscheidend. Zusätzliche Energie zur Erzeugung von überschüssigem Volumenstrom und Druck wird in Wärme umgewandelt und stellt somit einen Verlust dar.

Im Allgemeinen gibt es drei Arten mobiler Hydrauliksysteme:

- Konstantpumpensystem mit konstantem Volumenstrom,
- Verstellpumpensystem mit konstantem Druck und
- Verstellpumpensystem mit Load Sensing (LS).

Konstantpumpensystem mit konstantem Volumenstrom

Dieses nutzt eine Pumpe mit konstantem Fördervolumen, um einen konstanten Volumenstrom zum System zu erzeugen. Im Standby wird der Volumenstrom von der Pumpe durch das Ventil und zurück in den Tank befördert. Wenn ein Verbraucher einen Teil dieses Volumenstroms für eine Arbeitsfunktion benötigt, bringt das System mit konstantem Fördervolumen den gesamten Volumenstrom auf Lastdruckniveau. Das Ventil unterteilt den Volumenstrom dann in den Volumenstrom zum Arbeitsanschluss und den überschüssigen Volumenstrom, der zum Tank zurückgeleitet wird.

Die Effizienz eines Systems mit konstantem Fördervolumen ist direkt proportional zum Prozentsatz des vom Verbraucher genutzten Gesamtvolumenstroms. Wenn der Verbraucher 10 % des verfügbaren Volumenstroms nutzt, ist das System mit konstantem Fördervolumen zu 10 % effizient. Wenn der Verbraucher 75 % des verfügbaren Volumenstroms nutzt, ist das System zu 75 % effizient.

Verstellpumpensystem mit konstantem Druck

Dieses nutzt eine Verstellpumpe zum Regeln des Volumenstroms basierend auf dem Bedarf des Verbrauchers. Unabhängig vom Druckbedarf des oder der Verbraucher wird der Volumenstrom immer nach Einstellung des Pumpendruck-Reglers mit Druck beaufschlagt. Im Standby-Betrieb bleibt der Druck beim vollen Systemdruck und nur der Leckagefluss wird zurück in den Tank geleitet. Wenn ein Verbraucher einen Teil dieses Volumenstroms für eine Arbeitsfunktion benötigt, liefert die Pumpe nur diesen Volumenstrom, aber bei vollem Systemdruck, unabhängig vom erforderlichen Druck für die Funktion.

Die Effizienz eines Konstantpumpensystems ist direkt proportional zum Prozentsatz des Gesamtdrucks, der zum Ausführen einer Funktion erforderlich ist. Wenn der Verbraucher 10 % des verfügbaren Drucks nutzt, ist das System mit konstantem Fördervolumen zu 10 % effizient. Wenn der Verbraucher 75 % des verfügbaren Drucks nutzt, ist das System zu 75 % effizient.

Verstellpumpensystem mit Load Sensing

Dieses nutzt eine Verstellpumpe, um einem Verbraucher den erforderlichen Volumenstrom bei erforderlichem Druck zur Verfügung zu stellen. Im Standby-Betrieb wird nur die Leckage der Pumpe in den Tank zurückgeleitet – auf Standby-Druckniveau. Wenn ein Verbraucher einen Teil dieses Volumenstroms benötigt, liefert die Pumpe diesen auf dem erforderlichen Druckniveau plus Standby-Druck. Dadurch werden interne Widerstände sowie der Bedarf der Systemsteuerung kompensiert.

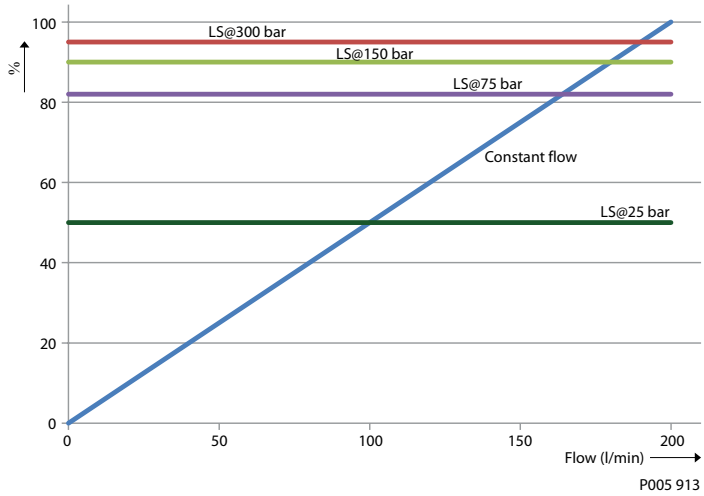
Die Effizienz eines LS-Systems ist trotz der Druckregelung nicht proportional zum Volumenstrom oder Druck. Stattdessen beeinflusst der Standby-Druckeinstellwert der Pumpe den Wirkungsgrad.

Hydrauliksystem

Am einfachsten ist die Effizienz der Systeme anhand eines Beispiels vergleichbar. Angenommen wir haben eine Pumpe mit maximaler Volumenstromrate von 200 l/min [52,8 US gal/min] und einen Systemdruck von 300 bar [4351 psi].

Beim Vergleich von Konstantpumpensystemen mit Verstellpumpensystemen haben die LS-Systeme einen enormen Effizienzvorteil gegenüber Konstantpumpensystemen, insbesondere bei Hochdruckanwendungen und solchen mit niedrigem bis mittlerem Volumenstrom.

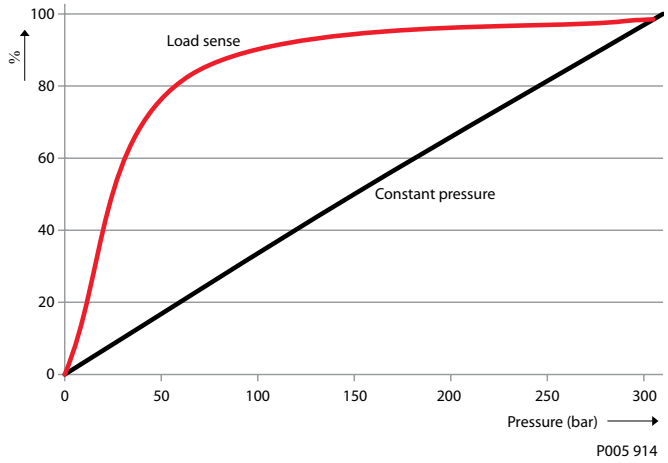
Konstantpumpensystem vs. Verstellpumpensystem



Angenommen es gibt viele Verbraucher, bei denen die Arbeitsfunktionen für hohes Fördervolumen selten genutzt werden. Dann steigt der Vorteil des LS-Systems gegenüber Systemen mit konstantem Fördervolumen.

Beim Vergleich von Systemen mit konstantem und variablem Fördervolumen haben die Systeme mit variablem Fördervolumen einen Effizienzvorteil gegenüber Systemen mit konstantem Fördervolumen bei Niedrigdruckanwendungen.

Konstantpumpensystem vs. Verstellpumpensystem

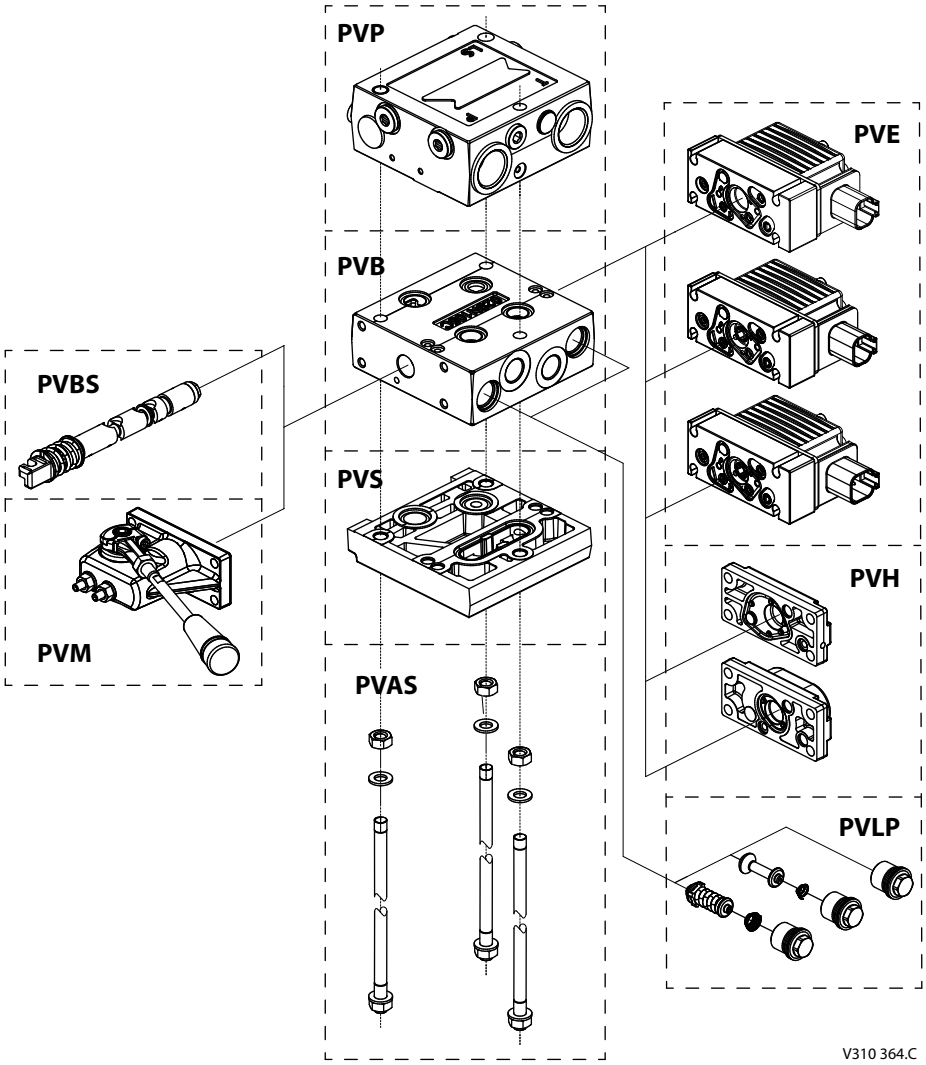


Angenommen es gibt viele Verbraucher mit verschiedenen Drücken. Dann steigt die Effizienz des Verstellpumpensystems gegenüber dem mit Konstantpumpe.

Auch wenn das Verstellpumpensystem das komplexeste der drei Systeme ist, bietet es die potenziell höchsten Vorteile in Bezug auf eine effiziente Nutzung von Energie und infolgedessen eine Erfüllung der Leistungsmanagementanforderungen. Die PVG-Familie bietet Produkte für Konstantpumpensysteme und Verstellpumpensysteme für die beste Lösung im Bereich mobiler Hydrauliksysteme.

PVG 16-Module und -Bestellnummern

Module und Bestellnummern



Anschlussverbindungen:

P = G ½"; 14 mm tief oder G ¾"; 16 mm tief [7/8–14; 0,65" tief oder 11/16–12; 0,75" tief]

LS, M = G ¼"; 12 mm tief [½–20; 0,47" tief]

T = G ¾"; 16 mm tief [11/16–12; 0,75" tief]

PVE, elektrische Aktivierung

Beschreibung	Bestellnummer	
	12 V_{DC}	24 V_{DC}
PVEO, ON/OFF-Steuerung	11106793	11106794
PVHC Proportionalverstellung	11126941	11127535
PVEA Proportionalverstellung	11103692	
PVEA-F Proportionalverstellung, mit Schwimmstellung in B-Richtung	11106795	

PVG 16-Module und -Bestellnummern

PVE-CI, elektrische Aktivierung

Beschreibung		Bestellnummer
PVEO-CI	J1939/ISObus	11124002
PVEA-CI		11121945
PVEO-CI	CANopen	11149443
PVEA-CI		11149437

PVB, lastkompensiertes Modul

Beschreibung		Bestellnummer
Lastkompensiertes Basismodul	3/8" BSP	11130976
	3/4"–16 UNF	11130977
Lastkompensiertes Basismodul mit Vorrichtungen für Schock- und Nachsaugventile (PVLP/PVLA)	3/8" BSP	11130978
	3/4"–16 UNF	11130979
Lastkompensiertes Basismodul mit einem gemeinsamen einstellbaren LS-Ventil für die Anschlüsse A und B	3/8" BSP	11130982
	3/4"–16 UNF	11130983

PVB, lastunkompensiertes Basismodul

Beschreibung		Bestellnummer	
		Mit Rückschlagventil	**Ohne Rückschlagventil**
Keine Vorrichtungen für Schockventile	3/8" BSP	11106801	11101421
	3/4"–16 UNF	11106797	11101423
Vorrichtungen für Schockventile	3/8" BSP	11101424	11106754
	3/4"–16 UNF	11101425	11106755

PVM, Mechanische Betätigung

Beschreibung	Bestellnummer	
	Mit Hebel	**Ohne Hebel**
Ohne Einstellschrauben, ohne Schwimmstellung	11107333	11107505
Ohne Einstellschrauben, mit Schwimmstellung	11107335	11107506
Mit Einstellschrauben, ohne Schwimmstellung	11107332	11107507

PVBS, Schieber

Beschreibung	Bestellnummer				
	Volumenstrom l/min [US gal/min]				
	5 [1,32]	**10 [2,64]**	**25 [6,60]**	**40 [10,57]**	**65 [17,17]**
Neutralstellung offen, Verwendung mit PVE	11105537	11105538	11105539	11105540	11105541
Neutralstellung offen, Verwendung mit PVH	11109637	11109638	11109639	11109640	11109641
Neutralstellung geschlossen, Verwendung mit PVE	11105532	11105533	11105534	11105535	11105536
Neutralstellung geschlossen, Verwendung mit PVH	11109632	11109633	11109634	11109635	11109636

PVG 16-Module und -Bestellnummern

Asymmetrische Hauptschieber

Beschreibung	Bestellnummer nach Volumenstrom l/min [US gal/min]					
	5/2,5 [1,32/0,66]	10/5 [2,64/1,32]	25/10 [6,60/2,64]	25/15 [6,60/3,96]	40/15 [10,57/3,96]	40/25 [10,57/6,60]
Zylinderverhältnis	**2,0**	**2,0**	**2,5**	**1,6**	**2,7**	**1,6**
Neutralstellung geschlossen, Verwendung mit PVE	11109642	11109643	11109644	11109645	11109646	11109647
Neutralstellung geschlossen, Verwendung mit PVH	11146752	11146753	11146754	11146755	11146756	11146757

PVH, PVMD, Abdeckungen

Beschreibung		Bestellnummer
PVH, Hydraulische Betätigung	G 1/4 BSP	11108380
	9/16-18 UNF	11108381
PVMD, Abdeckung für PVM		11105518

PVP, pumpenseitiges Modul

Beschreibung	Gewinde	Bestellnummer
Pumpenseitiges Open-Center-Modul für Konstantpumpen. Für rein mechanisch betätigte Ventilgruppen.	P = G ½; T = G ¾	157B5000
	P = 7/8–14; T = 11/16–12	157B5200
	P, T = G ¾	157B5100
	P, T = 11/16–12	157B5300
Pumpenseitiges Closed-Center-Modul für Verstellpumpen. Für rein mechanisch betätigte Ventilgruppen.	P = G ½; T = G ¾	157B5001
	P = 7/8–14; T = 11/16–12	157B5201
	P, T = G ¾	157B5101
	P, T = 11/16–12	157B5301
Pumpenseitiges Open-Center-Modul für Konstantpumpen. Mit Pilotölversorgung für elektrisch betätigte Ventile.	P = G ½; T = G ¾	157B5010
	P = 7/8–14; T = 11/16–12	157B5210
	P, T = G ¾	157B5110
	P, T = 11/16–12	157B5310
Pumpenseitiges Closed-Center-Modul für Verstellpumpen. Mit Pilotölversorgung für elektrisch betätigte Ventile.	P = G ½; T = G ¾	157B5011
	P = 7/8–14; T = 11/16–12	157B5211
	P, T = G ¾	157B5111
	P, T = 11/16–12	157B5311
Pumpenseitiges Open-Center-Modul für Konstantpumpen. Mit Pilotölversorgung für elektrisch betätigte Ventile Anschluss für elektrisches LS-Entlastungsventil, PVPX.	P = G ½; T = G ¾	157B5012
	P = 7/8–14; T = 11/16–12	157B5212
	P, T = G ¾	157B5112
	P, T = 11/16–12	157B5312
Pumpenseitiges Closed-Center-Modul für Verstellpumpen. Mit Steuerölversorgung. Anschluss für elektrisches LS-Entlastungsventil, PVPX.	P = G ½; T = G ¾	157B5013
	P = 7/8–14; T = 11/16–12	157B5213
	P, T = G ¾	157B5113
	P, T = 11/16–12	157B5313
Pumpenseitiges Open-Center-Modul für Konstantpumpen. Für mechanisch betätigte Ventile. Anschluss für LS-Entlastungsventil, PVPX.	P, T = G ¾	157B5102
Pumpenseitiges Closed-Center-Modul für Verstellpumpen. Für mechanisch betätigte Ventile. Anschluss für LS-Entlastungsventil, PVPX.	P, T = G ¾	157B5103

PVG 16-Module und -Bestellnummern

PVP, pumpenseitiges Modul (Fortsetzung)

Beschreibung	Gewinde	Bestellnummer
Pumpenseitiges Open-Center-Modul für Konstantpumpen. Mit Pilotölversorgung zur elektrischen Betätigung und Anschluss für Steueröldruck.	P, T = G ¾	157B5180
	P, T = 11/16–12	157B5380
Pumpenseitiges Closed-Center-Modul für Verstellpumpen. Mit Pilotölversorgung zur elektrischen Betätigung und Anschluss für Steueröldruck.	P, T = G ¾	157B5181
	P, T = 11/16–12	157B5381
Pumpenseitiges Open-Center-Modul für Konstantpumpen. Mit Pilotölversorgung zur hydraulischen Betätigung und Anschluss für Pilotöldruck.	P, T = G ¾	157B5190
	P, T = 11/16–12	157B5390
Pumpenseitiges Closed-Center-Modul für Verstellpumpen. Mit Pilotölversorgung zur hydraulischen Betätigung und Anschluss für Pilotöldruck.	P, T = G ¾	157B5191
	P, T = 11/16–12	157B5391
Pumpenseitiges Open-Center-Modul für Konstantpumpen. Mit Pilotölversorgung für elektrisch betätigte Ventile und gedämpfter Druckwaage.	P, T = G ¾	11008849
Pumpenseitiges Open-Center-Modul für Konstantpumpen. Mit Pilotölversorgung für hydraulisch betätigte Ventile und gedämpfter Druckwaage.	P, T = G ¾	11008851

PVS, Endplatte

Beschreibung	Gewinde	Bestellnummer
PVS, Aluminium-Endplatte	Fuß = M8	157B2000
	Fuß = 5/16-18	157B2020
PVS, Aluminium-Endplatte mit LX-Anschluss	LX = G1/8; Fuß = M8	157B2011
	LX = 3/8-24; Fuß = 5/16-18	157B2021
PVSI, Gusseisen-Endplatte	Fuß = M8	157B2014
	Fuß = 5/16-18	157B2004
PVSI, Gusseisen-Endplatte mit LX-Anschluss	LX = G¼; Fuß = M8	157B2015
	LX = ½-20; Fuß = 5/16-18	157B2005
PVSI, Gusseisen-Endplatte mit P-, T-, LX- und M-Anschluss	P = 3/8; T = ½; LX = ¼; M = ¼; Fuß = M8	157B2920
PVST, Eisen-Endplatte mit T-Anschluss	T = ½; Fuß = M8	157B2500
	T = 7/8-14; Fuß = 5/16-18	157B2520

PVAS, Montagekit

Berechnete gesamte Länge aller Module		Bestellnummer
mm	["]	
55 – 72	[2,17 – 2,83]	157B8000
79 – 96	[3,11 – 3,78]	157B8031
103 – 120	[4,06 – 4,72]	157B8001
127 – 144	[5,00 – 5,67]	157B8021
151 – 168	[5,49 – 6,61]	157B8002
175 – 192	[6,89 – 7,56]	157B8022
199 – 216	[7,83 – 8,50]	157B8003
223 – 240	[8,78 – 9,45]	157B8023
247 – 264	[9,72 – 10,39]	157B8004
271 – 288	[10,67 – 11,34]	157B8024
295 – 312	[11,61 – 12,28]	157B8005
319 – 336	[12,56 – 13,23]	157B8025
343 – 360	[13,50 – 14,17]	157B8006
367 – 384	[14,45 – 15,12]	157B8026

PVG 16-Module und -Bestellnummern

PVAS, Montagekit (Fortsetzung)

Berechnete gesamte Länge aller Module		Bestellnummer
mm	["]	
391 – 408	[15,39 – 16,06]	157B8007
415 – 432	[16,34 – 17,00]	157B8027
439 – 456	[17,28 – 17,95]	157B8008
463 – 480	[18,23 – 18,90]	157B8028
487 – 504	[19,17 – 19,84]	157B8009
511 – 528	[20,12 – 20,79]	157B8029
535 – 552	[21,06 – 21,73]	157B8010
559 – 576	[22,00 – 22,68]	157B8030
583 – 600	[22,95 – 23,62]	157B8061
607 – 624	[23,90 – 24,57]	157B8081
631 – 648	[24,84 – 25,51]	157B8062
655 – 672	[25,79 – 26,46]	157B8082

PVLP, Schock- und Nachsaugventile

Bestellnummer		157B2032	157B2050	157B2063	157B2080	157B2100	157B2125	157B2140	157B2150	157B2160	157B2175	157B2190
Einstell-ungen	bar	32	50	63	80	100	125	140	150	160	175	190
	[psi]	[460]	[725]	[914]	[1160]	[1450]	[1813]	[2031]	[2175]	[2320]	[2538]	[2755]

Bestellnummer		157B2210	157B2230	157B2240	157B2250	157B2265	157B2280	157B2300	157B2320	157B2350	157B2380	157B2400
Einstell-ungen	bar	210	230	240	250	265	280	300	320	350	380	400
	[psi]	[3045]	[3335]	[3480]	[3625]	[3845]	[4061]	[4351]	[4641]	[5075]	[5511]	[5801]

PVLA, Nachsaugventil

Beschreibung	Bestellnummer
Stopfen A oder B	157B2002
Ventil A oder B	157B2001

Zubehör

Dichtungssatz

Beschreibung	Bestellnummer
Dichtungssatz für PVE und PVHC	11133165
Dichtungssatz für eine Arbeitssektion	157B8999
Dichtungssatz für sieben Arbeitssektionen	11156335
PVM Dichtungssatz	157B3999

Bestellspezifikation

	PVG16		
Subsidiary/Dealer		PVG No.	
Customer		Customer Part No.	
Application		Revision No.	

Section v	Function	A-Port v						B-Port v	
1			PVP						
			p =	bar					
2		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
3		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
4		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
5		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
6		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
7		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
8		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
9		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
10		a PVM	PVB		PVBS			PVE/PVH/PVMD	c
		b PVLP/PVLA	LS_A	bar	LS_B	bar		PVLP/PVLA	b
11	End section		PVS						
12	PVAS section		PVAS						
	Comments:								
	Filled in by:							Date:	

Produktangebot:

- Schrägachsen-Verstellmotoren
- Axialkolbenpumpen und -motoren für geschlossene Kreisläufe
- Displays
- Elektrohydraulische Lenksysteme
- Elektrohydraulik
- Hydraulische Lenkeinheiten
- Integrierte Systeme
- Joysticks und Steuergriffe
- Mikrocontroller und Software
- Axialkolbenpumpen für offene Kreisläufe
- Orbitalmotoren
- PLUS+1® GUIDE
- Proportionalventile
- Sensoren
- Lenkeinheiten
- Antriebssysteme für Transportbetonmischer

Danfoss Power Solutions ist ein globaler Hersteller und Lieferant von qualitativ hochwertigen Hydraulik- und Elektronikkomponenten. Wir spezialisieren uns auf modernste Technologie und Lösungen, die auch unter den anspruchsvollen Betriebsbedingungen des mobilen Off-Highway-Marktes herausragen. Aufbauend auf unserer umfassenden Erfahrung mit verschiedensten Anwendungen und durch die enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden können wir außergewöhnliche Leistungen für eine große Palette von Off-Highway-Fahrzeugen gewährleisten.

Wir helfen OEMs weltweit, die Systemplanung zu beschleunigen, Kosten zu senken und Ihre Fahrzeuge schneller auf den Markt zu bringen.

Danfoss – Ihr stärkster Partner in der Mobilhydraulik.

Weitere Produktinformationen finden Sie auf www.powersolutions.danfoss.de.

Überall wo Off-Highway-Fahrzeuge arbeiten, ist auch Danfoss. Wir bieten unseren Kunden weltweit Unterstützung durch unsere Experten und gewährleisten die bestmöglichen Lösungen für außergewöhnliche Leistung. Und mit einem großen Netzwerk an globalen Servicepartnern können wir auch weltweit einen umfassenden Service für alle unsere Komponenten bieten.

Bitte setzen Sie sich mit einem Vertreter von Danfoss Power Solutions in Ihrer Nähe in Verbindung.

Comatrol
www.comatrol.com

Schwarzmüller-Inverter
www.schwarzmueller-inverter.com

Turolla
www.turollaocg.com

Hydro-Gear
www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss
www.daikin-sauer-danfoss.com

Adresse vor Ort:

Danfoss
Power Solutions (US) Company
2800 East 13th Street
Ames, IA 50010, USA
Phone: +1 515 239 6000

Danfoss
Power Solutions GmbH & Co. OHG
Krokamp 35
D-24539 Neumünster, Germany
Phone: +49 4321 871 0

Danfoss
Power Solutions ApS
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg, Denmark
Phone: +45 7488 2222

Danfoss
Power Solutions Trading (Shanghai) Co., Ltd.
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 3418 5200

Danfoss haftet nicht für eventuelle Fehler in Katalogen, Broschüren und anderen Druckschriften. Danfoss behält sich das Recht vor, Produkte ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Dies gilt auch für bereits bestellte Produkte, sofern sich die Änderungen nicht auf die vereinbarten Spezifikationen auswirken.
Alle Marken in dieser Druckschrift sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Marken der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

BC00000211de-DE • Rev 0200 • September 2015

© Danfoss A/S, 2015