

Hydraulisch betätigte Wegeventile

Anwendungen

Hydraulisch betätigte Wegeventile mit 4 Anschlüssen

Die hydraulisch betätigten 4-Wege Einschraubventile von SUN werden in Hydraulikschaltungen eingesetzt, die eine Richtungsumkehr von doppeltwirkenden Zylindern, Hydraulikmotoren, Bremsen und Kupplungen ermöglichen. Diese Ventile sind hydraulisch betätigt und können mit jeder Art passender hydraulischer Druckquelle gesteuert werden.

Die Wegeventile sind in vier Baugrößen erhältlich und haben Nenndurchflüsse von 28 bis 760 l/min. Sie sind nicht druckkompensiert und besitzen eine Druckerhöhungskurve entsprechend dem effektiven Blendendurchmesser. Der maximale Betriebsdruck beträgt 350 bar an allen Anschlüssen. Die maximale Leckage beträgt 30 cm³ bei 70 bar Druckdifferenz. Die Ventile sind nicht einstellbar.

SUN bietet drei Grundkonfigurationen von hydraulisch betätigten Wegeventilen mit 4 Anschlüssen an:

- 4/3-Wegeventile, federzentriert
- 4/2-Wegeventile, rastend
- 4/2-Wegeventile, Federrückstellung

Hydraulisch betätigte 2/2-Wegeventile mit Einschraubbohrung für Vorsteuerventil

SUNs 2/2-Wege Sitzventile mit Einschraubbohrung für Vorsteuerventil schalten beim Entlasten. Sie bestehen aus zwei Komponenten, die von dem T-8A Einschraubbohrungskonzept Gebrauch machen. Sie sind in vier verschiedenen Baugrößen erhältlich, mit Ausnahme der 2 nach 1 Version in der Serie 4. Die Ventile sind bei fast allen Anwendungen einsetzbar, die ein 2/2 Wegeventil erfordern, unbetätigt offen und unbetätigt geschlossen. Die Nenndurchflüsse liegen zwischen 60 und 480 l/min und der maximale Betriebsdruck bei 350 bar an allen Anschlüssen.

Hydraulisch betätigte, entlastet schaltende 3/2-Wegeventile

SUNs hydraulisch betätigte, 3/2-Wege Umschaltventile schalten beim Entlasten

und sind unbetätigt offen und unbetätigt geschlossen erhältlich. Eine typische Anwendung für die unbetätigt geschlossene Version ist eine Stromteilerschaltung mit begrenztem Schlupf bei einem Fahrtrieb (Siehe Bild 10 auf Seite 6). Die unbetätigt offene Version kann benutzt werden, um zwischen zwei Pumpen oder Motoren bei einem hydrostatischen Antrieb zu wählen (Siehe Bild 11 auf Seite 6). Diese 3/2-Wegeventile sind in 4 Baugrößen erhältlich und haben Nenndurchflüsse von 60 bis 480 l/min. Die maximalen Betriebsdrücke liegen bei 350 bar an allen Anschlüssen.

Designkonzepte und Merkmale

4/2- und 4/3-Wegeventile DC**

Das Schalten des Schiebers wird erreicht, indem an die Steueranschlüsse Druck angelegt wird. Die minimalen Schaltdrücke liegen zwischen 9 und 12 bar. Zum vollständigen Schalten wird ein Volumen zwischen 0,33 und 6,9 cm³ benötigt, abhängig vom Ventilmodell. Sobald der minimale Schaltdruck an Anschluss 5 oder 6 anliegt, wird sich der Ventilschieber bewegen. Jeder Gegendruck auf der nicht angesteuerten Seite erhöht den benötigten Schaltdruck im Verhältnis 1:1. Folgende Schaltsituationen können, abhängig vom Ventiltyp, den Schieber in die Ruhestellung oder in die entgegen gesetzte Stellung bringen:

- Kein Ansteuersignal, die Feder bringt den Schieber in die Ruhestellung.
- Das Ansteuersignal entfernen und die Gegenseite mit Druck beaufschlagen.
- Gleicher Steuerdruck auf beiden Seiten des Schiebers.

Die Durchströmung eines jeden Ventils in Schieberbauweise erzeugt negative Kräfte auf den Schieber, die einen bestimmten Betriebsbereich vorgeben. Die Strömungskräfte sind eine Funktion vom Durchfluss, der Druckdifferenz über dem Schieber und der Geometrie. Wenn die Strömungskräfte groß genug sind, können sie ein korrektes Schalten des Ventils verhindern oder ein bereits geschaltetes Ventil umschalten. Die Strömungskräfte sind imstande, den maximal zulässigen

Volumenstrom unter den veröffentlichten Nenndurchfluss zu reduzieren. Dieser Effekt tritt meistens bei Differenzdrücken über 210 bar auf und kann je nach Schieberversion den nutzbaren Durchfluss bis zu 40% reduzieren. Ein Nennvolumenstrom von 40 l/min kann sich unter extremen Bedingungen bis auf 23 l/min vermindern. Bedenken Sie, dass bei den meisten Anwendungen von Wegeventilen ein geringerer Druckverlust über das Ventil auftritt, normalerweise ca. 14 bis 28 bar. Wenn beim Entwurf der Schaltung eine Kombination von hohen Differenzdrücken und Volumenströmen zu erwarten ist, gibt es verschiedene Möglichkeiten, spätere Probleme zu vermeiden:

- Ein größeres Ventil auswählen.
- Den Einbauraum für eine Blende vorsehen, um den Volumenstrom reduzieren zu können.
- Einen Steuerdruck über dem minimal nötigen Wert vorsehen, um das Schalten und Halten des Schiebers in der gewählten Position sicherzustellen.

Der Konstrukteur muss sorgfältig darauf achten, dass die endgültige Schaltung unter allen Betriebsbedingungen analysiert/getestet wird, um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen.



Hydraulisch betätigte Wegeventile

Hydraulisch betätigtes 4/3-Wegeventil, federzentriert – DC*C

SUNs federzentriertes 4/3-Wegeventil DC*C ist, wie Bild 1 zeigt, mit elf verschiedenen Schiebervarianten verfügbar. Das Ventil schaltet, wenn der minimale Steuerdruck entweder an Anschluss 5 oder 6 angelegt wird. Ohne Steuerdruck geht der Schieber in seine Mittelstellung zurück. Restdruck an einem Steueranschluss hat Einfluss auf die Schieberstellung, der Schaltdruck erhöht sich im Verhältnis 1:1 um diesen Wert. Eine einfache Schaltung ist in Bild 2 gezeigt.

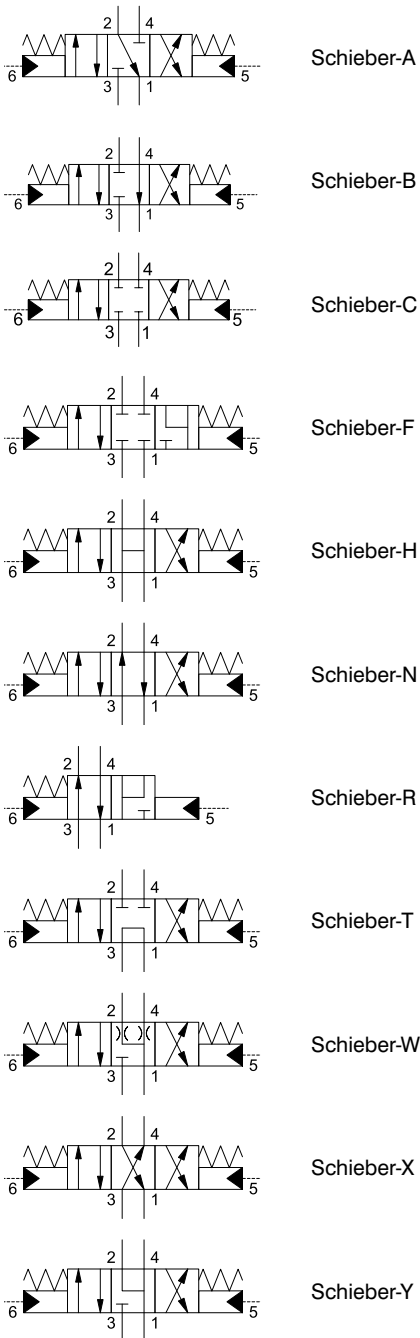


Bild 1

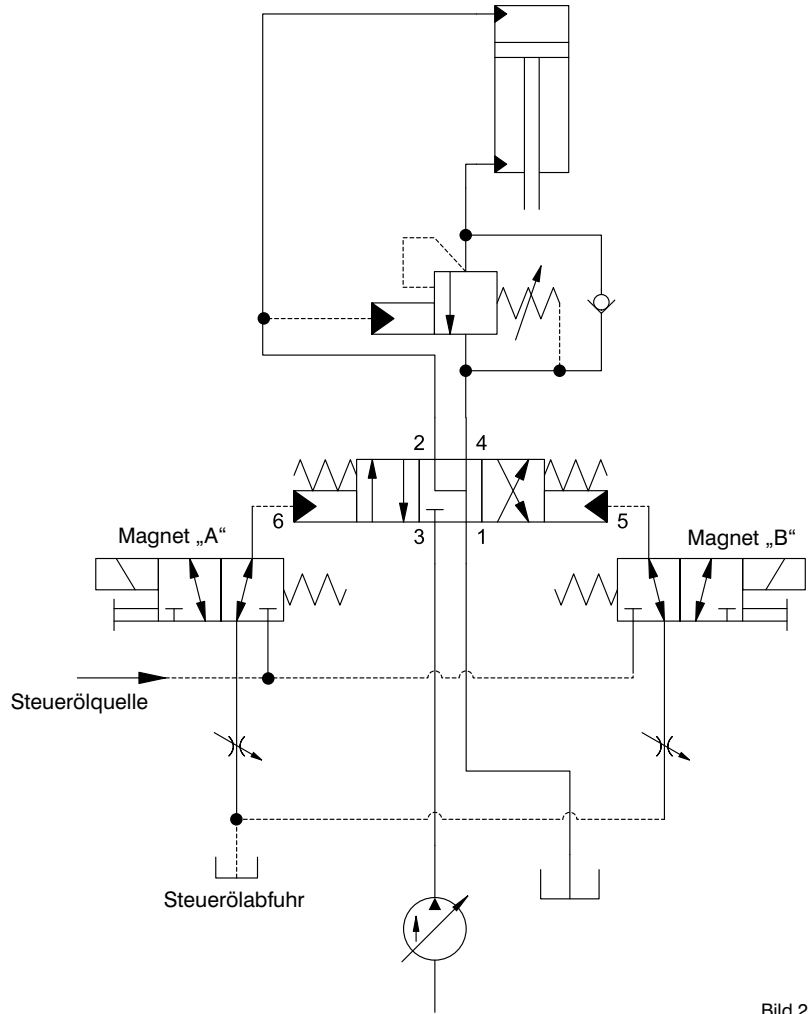


Bild 2

Hier werden zwei 3/2-Wegeventile benutzt anstelle von einem einzigen 4/3-Wegeventil. Diese Variante bietet zusätzliche Flexibilität der Schaltung inklusive der Möglichkeit einer druckzentrierten Mittelstellung für erhöhte Redundanz. Zwei Nadelventile in der Vorsteuer-Tankleitung erlauben es, die Schaltgeschwindigkeit des Schiebers individuell anzupassen. Hiermit können hydraulische Schläge minimiert werden, die bei zu schneller Schieberbewegung entstehen.



Hydraulisch betätigte Wegeventile

Hydraulisch betätigtes 4/2-Wegeventil DC*F

SUNs 4/2-Wegeventile DC*F mit Feder-rückstellung werden, wie Bild 3 zeigt, mit neun verschiedenen Schieberversionen angeboten. Der Schieber schaltet, sobald am Anschluss 5 der minimal benötigte Steuerdruck anliegt. Anschluss 6 wird als Leckölanschluss benutzt und muss mit dem Tank verbunden werden. Wenn das Steuersignal entfernt wird, kehrt der Schieber in die Grundstellung zurück. Restdruck am Steueranschluss kann Einfluss auf die Schieberposition haben, jeder Gegendruck an Anschluss 6 erhöht den Steuerdruck im Verhältnis 1:1. Bild 4 zeigt eine einfache Schaltung.

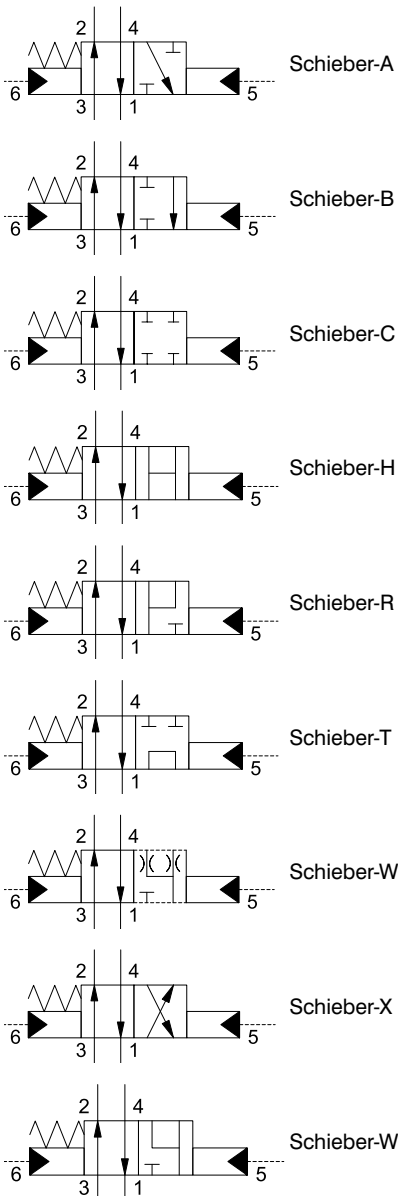


Bild 3

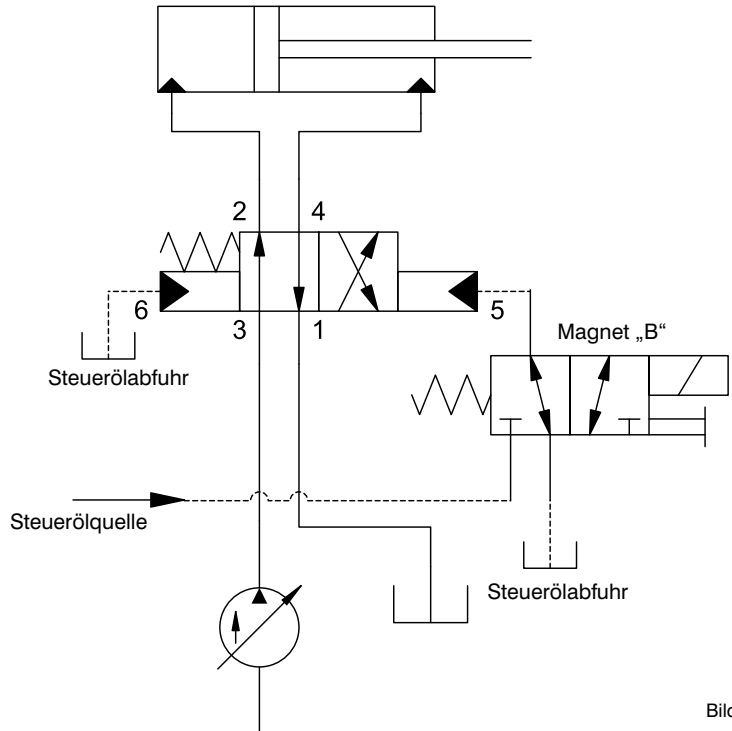


Bild 4

In diesem Beispiel wird ein 3/2-Wegeventil als Vorsteuerventil eingesetzt. Unbetätigt fließt das Öl von Anschluss 3 nach 2. Wenn die Spule „B“ bestromt wird, wird der Pfad von Anschluss 3 nach 4 freigegeben.

Hydraulisch betätigtes 4/2-Wegeventil DC*C mit Raststellungen

SUNs hydraulisch betätigtes 4/2-Wegeventil DC*D ist erhältlich mit vier unterschiedlichen Schieberversionen. Der Schieber schaltet beim Anlegen des minimal benötigten Steuerdrucks an Anschluss 5 oder 6. Nach dem Schalten wird der Schieber durch eine interne Arretierung in seiner neuen Position gehalten. Der Schieber bleibt auch ohne Steuerdruck in seiner Position, bis ein neues Steuersignal kurzzeitig auf der gegenüber liegenden Seite anliegt.

Beachten Sie, dass die vier verfügbaren Schiebervarianten unterschiedliche Übergangsstellungen haben, während die Parallel- und Kreuzstellung immer gleich sind. Die Übergangsstellungen sind: offene Mittelstellung, geschlossene Mittelstellung, Tandem-Mittelstellung P-T und Mittelstellung mit P-B / A-T (3-4 / 2-1), wie Bild 5 zeigt. Die Mittelstellung ist keine Raststellung. Bei der Auswahl der Schiebervariante muss sorgfältig vorgegangen werden, damit die Übergangsstellung die Systemleistung nicht negativ beeinflusst. Eine Basisschaltung ist in Bild 6 dargestellt.

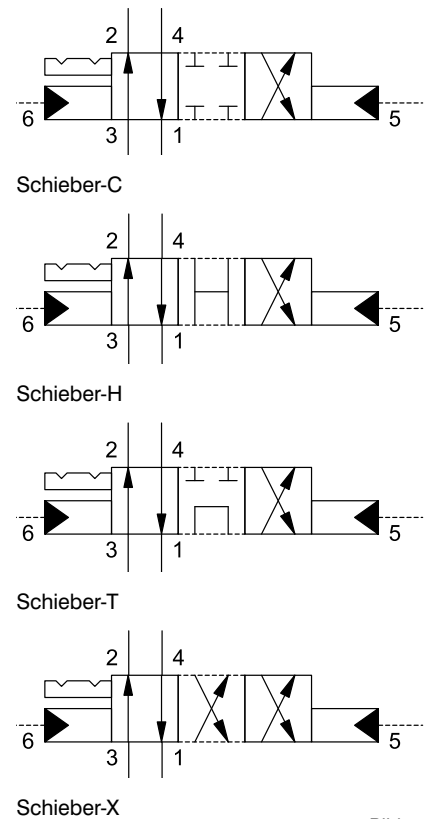
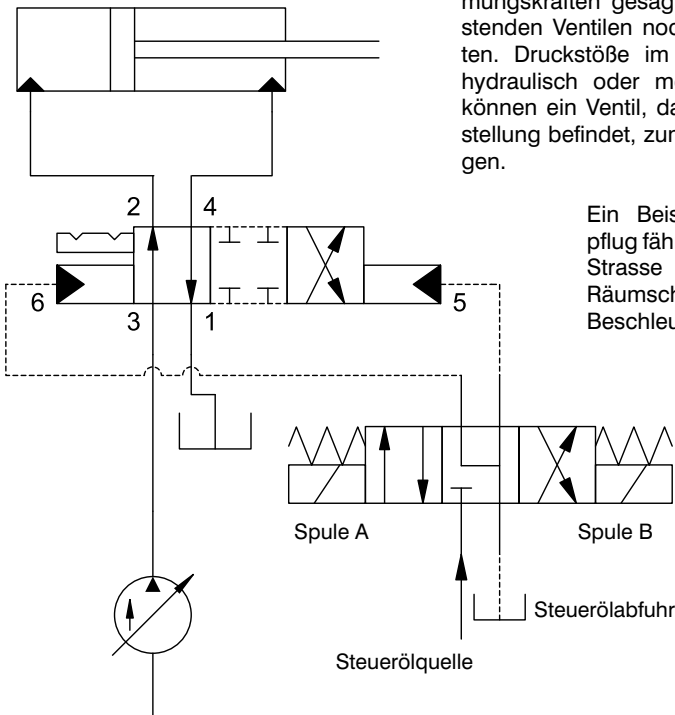


Bild 5

Hydraulisch betätigte Wegeventile



Zusätzlich zu dem bereits zu den Strömungskräften gesagten, ist bei den rastenden Ventilen noch etwas zu beachten. Druckstöße im System, entweder hydraulisch oder mechanisch erzeugt, können ein Ventil, das sich in der Raststellung befindet, zum Umschalten zwingen.

Ein Beispiel: Ein Schneepflug fährt über eine holprige Strasse mit angehobenem Rükschild. Auf Grund der Beschleunigungskräfte bil-

den sich hohe Druckspitzen in den Untersttzungszylindern. Diese Spitzen knnen den Schieber aus der angewhlten Rastposition herausbringen. Auch wenn die Druckspitzen nicht so groB sind, dass sie das Ventil umschalten, besteht die Mglichkeit, dass die mechanische Bewegung den Schieber beeinflusst, besonders dann, wenn die Mittellinie des Schiebers senkrecht steht.

2/2-Wegeventile mit integrierter Einschraubbohrung fr Vorsteuerventil – DF*A und DF*B

SUNs DF*A und DF*B Ventile sind entlastbare 2/2-Wegeventile in Sitzbauweise. Sie sind in zwei Versionen erhltlich: Steuerung von 1-2 DF*A und Steuerung von 2-1 (DF*B). Damit wird beschrieben, mit welchem Anschluss die interne Entlastungsblende verbunden ist. Diese Ventile sind nicht druckkompensiert und weisen eine Volumenstrom/Druckcharakteristik auf, die ihrem effektiven Blendendurchmesser entspricht, wenn die Hauptstufe voll geffnet ist. ffnungsdruck ist etwa 3,5 bar bei allen Modellen. Die Ventile sind nicht einstellbar.

Bild 6

Ein 4/3-Wegeventil wird in diesem Beispiel benutzt, um ein rastbares DC*D-XC* Wegeventil zu schalten. Zwei 3/2-Wegeventile sollten nicht benutzt werden, da sie eventuell beide Seiten des Schiebers gleichzeitig unter Druck setzen, was nicht erwnscht ist.

Maximale Leckage von Anschluss zu Anschluss ist 0,7 cm³ bei 350 bar. (Die Leckage durch Steuerl ist zusatzlich und muss bei der endgltigen Auslegung mit bercksichtigt werden.)

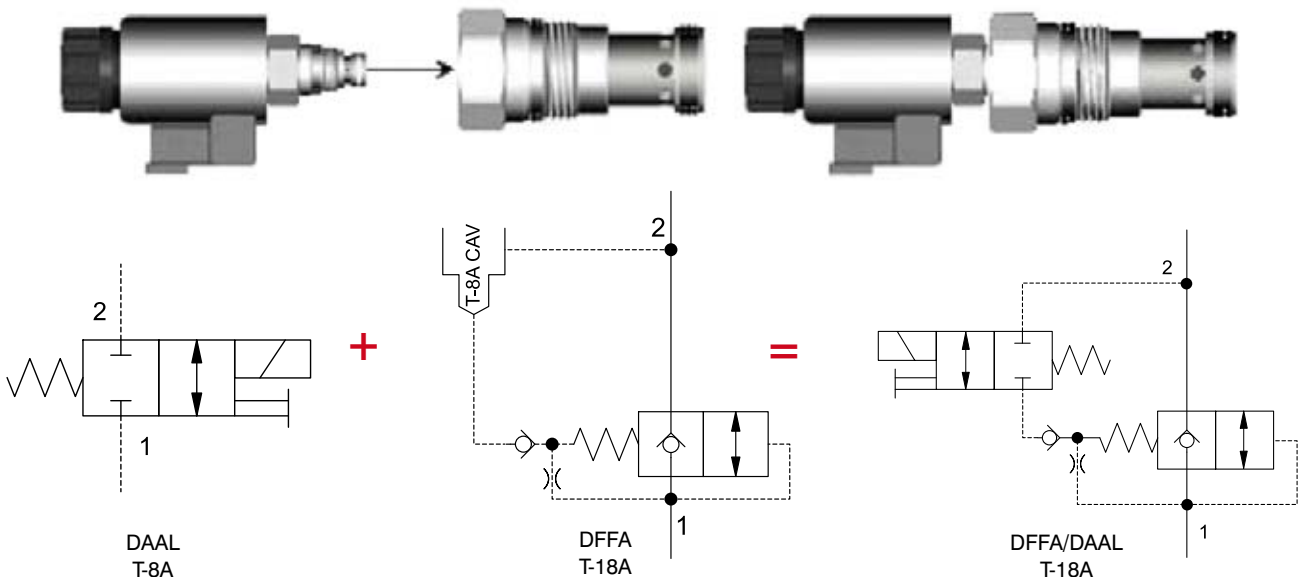


Bild 7

In diesem Beispiel dient ein kleines magnetbetrigtes Schaltventil als Vorsteuerung und ist integriert in eine DFFA Hauptstufe. So entsteht ein stromlos geschlossenes 2/2-Wege-Hauptstufenventil mit 480 l/min. Ein Wechsel der Vorsteuerung auf die stromlos geffnete Version erzeugt eine stromlos geffnete Komplettbaugruppe.

Hydraulisch betätigte Wegeventile

Lieferbare Vorsteuerventile	
Mit Schaltmagneten	DAAA
	DAAL
	DAALS
	DAAC*
Druckluftbetätigt	DAAP
	RBAR
Hydraulisch und manuell betätigt	DAAH
	DAAM

*CSA-zertifiziert



für DF** Wegeventile			
	Modell	Einschraubbohrung	Durchfluss
Unbetätigt offen von 2 nach 1	DFCB	T-13A	60 l/min
	DFDB	T-5A	120 l/min
	DFEB	T-16A	240 l/min
Unbetätigt offen von 1 nach 2	DFCA	T-13A	60 l/min
	DFDA	T-5A	120 l/min
	DFEA	T-16A	240 l/min
	DFFA	T-18A	480 l/min

Bild 8

Entlastbare 3/2-Wege Diverterventile – DS*X und DS*Y

SUNs DS*X und DS*Y Ventile sind entlastbare 3/2-Wegeventile. Sie sind erhältlich in unbetätigt geschlossener (DS*X) und unbetätigt offener Ausführung (DS*Y). Siehe Bild 9.

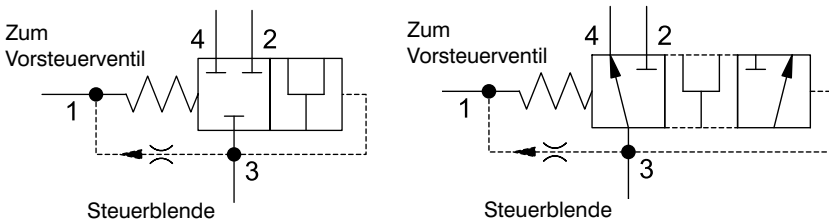


Bild 9

An Anschluss 3 wird der Steuerdruck angelegt. Ein separates Vorsteuerventil wird an Anschluss 1 angeschlossen, damit der Federraum entlastet und die Position des Schiebers bestimmt. Bei gesperrtem Anschluss 1 bringt die Feder den Schieber in die Grundstellung. Bei entlastetem Anschluss 1 überwindet der Druck an Anschluss 3 die Federkraft und der Schieber bewegt sich. Der Differenzdruck zwischen Anschluss 3 und 1 muss eine bestimmte Größe haben, damit das Ventil schaltet. Beide Ventilvarianten sind erhältlich mit 2, 3,5 und 5 bar Federn. Diese Ventile sind nicht einstellbar.

Der nominale Entlastungsölstrom aus Anschluss 1 beträgt, je nach Ventilmodell, 0,38 bis 0,60 l/min und bleibt ziemlich konstant, da er druckkompensiert ist. Wegen des ständigen Ölstroms vom Anschluss 3 durch die Steuerblende zum

Anschluss 1 ist die Entlastungsfunktion selbstreinigend und unempfindlich gegen Verschmutzung.

Beide Ventile sind nicht bistabil, das heißt, sie können zwischen den beiden Endlagen regeln. Keines der beiden Ventile ist druckkompensiert bei voll ausgelenktem Schieber. Wenn jedoch Anschluss 1 entlastet wird und der Schieber sich von einer Endlage in die andere bewegt, zeigt die Druckerhöhungskurve einen flachen Verlauf, bis der Schieber im Anschlag ist. Ab diesem Punkt bestimmt der effektive Blendendurchmesser den Volumenstrom.

Wegen des relativ kleinen druckkompensierten Bereichs werden diese Ventile nicht als Regelelemente empfohlen. Die Bilder 10 und 11 zeigen Schaltungsbeispiele mit DS*X und DS*Y Ventilen.



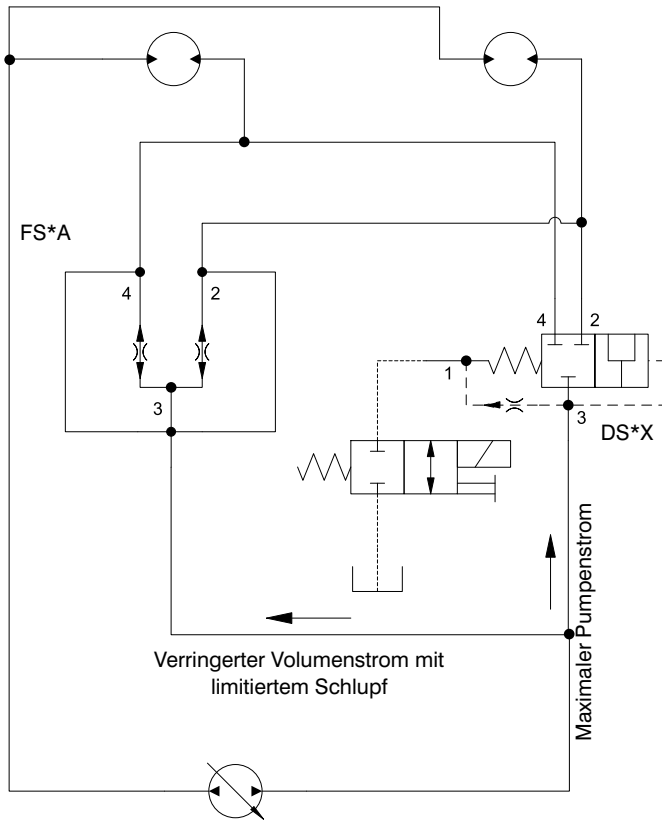


Bild 10

Hier ist die Schaltung eines Fahrtriebes gezeigt. Ein Stromteiler/Vereiniger wird benutzt für einen geringen Volumenstrom mit limitiertem Schlupf. Nach dem Schalten des 2/2-Wegeventil wird ein Bypass zum Stromteiler geöffnet und beide Motoren erhalten den vollen Pumpenstrom.

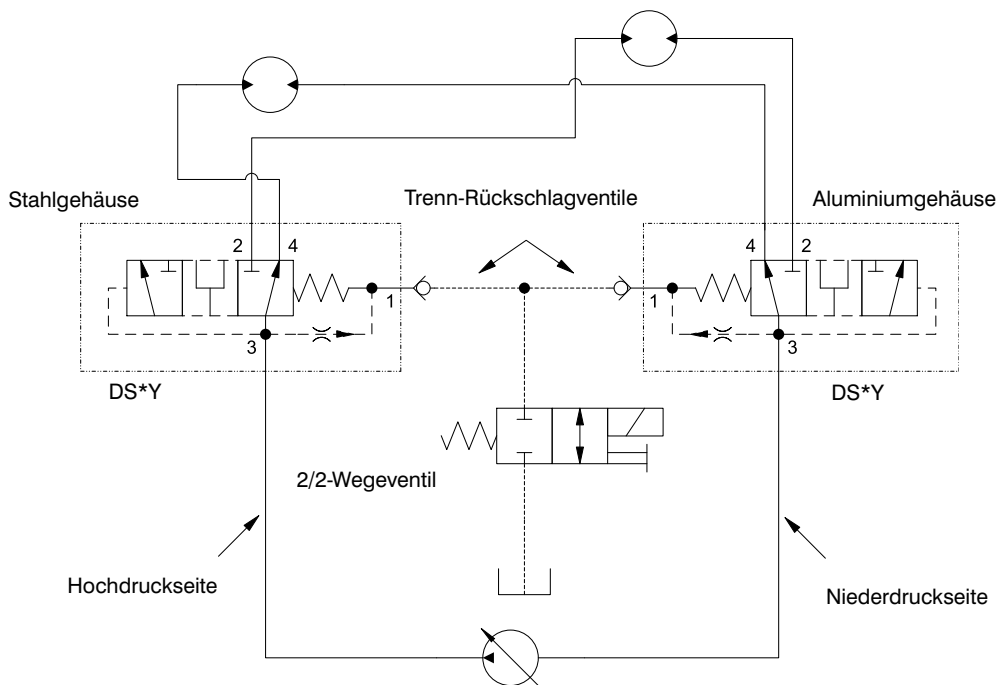


Bild 11

Hier ist ein nicht reversierbarer Hochdruckkreis gezeigt, bei dem ein Vorsteuerventil benutzt wird um zwei DS*Y anzusteuern. Es wird eine Pumpe mit nur einer Durchflussrichtung eingesetzt. Auf der Niederdruckseite genügt ein Aluminiumgehäuse, während ein Gehäuse aus Hydraulikguss nur auf der Hochdruckseite zum Einsatz kommt.

Hydraulisch betätigte Wegeventile

Funktion	Beschreibung	Nenndurchfluss	Modell	Einschraubbohrung	Symbol
4/3 Wegeventil	Schaltbar durch Steuerdruck	28 - 40 l/min	DCCC	T-61A	
		38-120 l/min	DCDC	T-62A	
		95-380 l/min	DCEC	T-63A	
		200-760 l/min	DCFC	T-34A	
4/2 Wegeventil	Schaltbar durch Steuerdruck	28 - 40 l/min	DCCF	T-61A	
		38-120 l/min	DCDF	T-62A	
		95-380 l/min	DCEF	T-63A	
		200-760 l/min	DCFF	T-64A	
4/2 Wegeventil	Schaltbar durch Steuerdruck, rastbar	40 - 50 l/min	DCCD	T-61A	
		80-120 l/min	DCDD	T-62A	
		160-240 l/min	DCED	T-63A	
		320-480 l/min	DCFD	T-64A	
2/2 Wegeventil	Sitzventil mit integrierter T-8A Einschraubbohrung, Steuerung 1 - 2	60 l/min	DFCA	T-13A	
		120 l/min	DFDA	T-5A	
		240 l/min	DFEA	T-16A	
		480 l/min	DFFA	T-17A	
2/2 Wegeventil	Sitzventil mit integrierter T-8A Einschraubbohrung, Steuerung 2 - 1	60 l/min	DFCB	T-13A	
		120 l/min	DFDB	T-5A	
		240 l/min	DFEB	T-16A	
3/2 Wegeventil	Schaltet durch Entlastung, Umschaltfunktion, unbetätigt geöffnet	60 l/min	DSCY	T-31A	
		120 l/min	DSEY	T-32A	
		240 l/min	DSGY	T-33A	
		480 l/min	DSIY	T-34A	
3/2 Wegeventil	Schaltet durch Entlastung, Umschaltfunktion, unbetätigt geschlossen	60 l/min	DSCX	T-31A	
		120 l/min	DSEX	T-31A	
		240 l/min	DSGX	T-32A	
		480 l/min	DSIX	T-33A	

