

Stromteiler und Stromteiler/Vereiniger

Anwendungen

Es gibt zwei Arten von Stromteilern und Stromteilern/Vereinigern:

- Ventile in Schieberausführung
- Zahnradteiler

Jeder Typ hat seine eigene Leistungscharakteristik:

- Durchflussbereich
- Druckbereich
- Genauigkeit
- Spezielle Anwendungsparameter

SUN bietet druckkompensierte Schieberventile an. Diese Stromteiler und Stromteiler/Vereiniger werden benutzt, um in einer Vielzahl von Anwendungsfällen einen Ölstrom entweder aufzuteilen oder zu vereinigen. Diese Einschraubventile sind einfache Geräte, sowohl vom Aussehen her als auch in der Funktion. Die Stromteiler beinhalten nur ein einziges bewegliches Teil, während Stromteiler/Vereiniger bis zu drei bewegliche Teile haben. Beachten Sie, dass Einfachheit in Design und Konstruktion nicht notwendigerweise zu einer Einfachheit der Anwendung führt, wenn die Eigenschaften dieser Geräte beschrieben werden sollen.

Wenn Sie die Stromteiler und Stromteiler/Vereiniger in der Schieberausführung von SUN einsetzen wollen, müssen verschiedene Dinge in Betracht gezogen werden.

- Volumenströme außerhalb des vorgesehenen Betriebsbereiches, eingedrungene Luft und/oder Verschmutzung kann bei diesen Geräten eine Ungenauigkeit hervorrufen, die außerhalb der individuellen Toleranzgrenzen des Ventils liegt.
- In allen Stromteiler und Stromteiler/Vereiniger Anwendungen sind die Ungenauigkeiten kumulativ. Obwohl bei zwei oder mehr Geräte in Reihenschaltung jedes für sich innerhalb der Genauigkeitsgrenzen arbeitet, muss der Einfluss des kumulativen Effekts auf die Gesamtleistung des Systems beachtet werden.

Zwei der häufigsten Einsatzbereiche sind Schaltungen mit mehreren Zylindern und Hydraulikmotorschaltungen.

Zylinderanwendungen

In der Betriebsart Teilen wird der Volumenstrom innerhalb der Gerätegenauigkeit aufgeteilt. Das der Stromteilung zugrunde liegende Konzept sieht vor, dass der Anschluss mit der höheren Last den höheren Anteil des Volumenstroms bekommt. Wenn die Zylinder in einem starren Rahmen eingespannt sind, wird der führende Zylinder die nachlaufenden Zylinder ziehen und Kavitation hervorrufen.

In der Betriebsart Vereinigen wird das Gerät zwei Volumenströme innerhalb der vorgegebenen Genauigkeit vereinigen. In diesem Fall wird die Seite mit der niedrigeren Last den höheren Anteil des Volumenstromes erhalten.

Ein Endlagenausgleich zwischen den Zylindern ist ein Muss, oder ein additiver Genauigkeitsfehler wird sich bei jedem Hub einstellen. Bei Anwendungen mit einer starren Verbindung zwischen den Zylindern wird die Teilungsgenauigkeit eventuell zu einem Verklemmen des Systems führen mit den Folgen einer potentiellen Beschädigung der mechanischen Strukturen.

Hydromotoranwendungen

Antriebssysteme mit Hydromotoren werden auf die gleiche Weise beeinträchtigt wie Zylinderantriebe. Starre Rahmen oder Vorrichtungen, die die Motoren koppeln (mechanisch synchronisierte Bewegung der Motorabtriebswellen, z. B. Räder auf der Fahrbahn oder Kettenräder bei Transportbändern) führen zu Kavitation, Verklemmen und Druckübersetzung.

Änderungen in der Geschwindigkeit und damit mögliches Verspannen kann hervorgerufen werden durch unterschiedliche Schluckvolumen der Motoren, Leckagen und Unterschiede im Raddurchmesser. Auch unterschiedliche Reibungskoeffizienten zwischen Rädern und der Fahrbahn haben einen Einfluss.

Bei mehrradangetriebenen Fahrzeugen kann extreme Druckübersetzung auftreten. Ein Beispiel: Ein allradangetriebenes Fahrzeug fährt geradeaus und hat Haftung auf allen Rädern. Abbremsen erzeugt eine Last von 210 bar auf allen vier Radmotoren. In diesem Augenblick werden drei der vier Motoren ihre Traktion verlieren, was zur Folge hat, dass der dritte Motor einen theoretischen Bremsdruck von 840 bar hätte.

- Druckbegrenzungsventile an den Zylinder- oder Motoranschlüssen können die Gefahr von Druckverstärkung, verbunden mit den resultierenden Beschädigungen, deutlich verringern.
- Die Installation von Nachsaugventilen an den Zylinder- oder Motoranschlüssen hilft bei Kavitationsproblemen.
- Richtig ausgelegte Schlupfblenden in den Schaltungen von Fahrtrieben mindern Verspannungen und ermöglichen auch auf verschiedenen Untergründen ein angenehmes Steuern.

Die Schlussfolgerung ist: Jede Anwendung von Stromteilern und Stromteilern/Vereinigern ist sorgfältig zu analysieren. Die erwartete Systemleistung muss unter allen möglichen Betriebsbedingungen genau untersucht werden. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass keines der oben beschriebenen Probleme auftritt und die Leistung des Gesamtsystems negativ beeinflusst.

Designkonzept und Eigenschaften

SUN bietet sieben druckkompensierte Stromteiler und Teiler/Vereiniger in Schieberausführung an, vier Versionen mit Standardgenauigkeit für hohe Volumenströme und drei Versionen mit hoher Genauigkeit für niedrige Volumenströme. Der Volumenstrom im Zulauf reicht von 1 l/min bis 270 l/min bei Betriebsdrücken bis 350 bar.

Beachten Sie, dass alle Versionen nicht mehr korrekt arbeiten, wenn sie unterhalb eines minimalen Volumenstroms betrieben werden. Wenn der Volumenstrom bei Null beginnt, wird das Ventil sich wie eine T-Verschraubung verhalten, bis die Untergrenze des Volumenstroms erreicht ist.

Stromteiler und Stromteiler/Vereiniger

Alle sieben Versionen sind in vier verschiedenen Baugrößen erhältlich, wobei jede Baugröße einen größeren Volumenstrombereich abdeckt als üblich. (Die Versionen mit hoher Genauigkeit haben etwa die Hälfte des Durchflusses der Geräte mit Standardgenauigkeit bei gegebener Baugröße.)

Stromteiler – FS*D, FSBD und FS*C

SUNs Standardventil FS*D, das Ventil mit hoher Genauigkeit FSBD und das Ventil FS*C eignen sich für Anwendungen, bei denen Hydraulikmotoren oder Zylinder eine Stromteilung in nur einer Richtung benötigen. (Bei Umkehr der Bewegung des Stellgliedes ist ein Umgehungsrückschlagventil nötig.) Außerdem können sie benutzt werden, wenn zwei Schaltkreise von einer Pumpe versorgt werden. (Siehe Bilder 1 und 2)

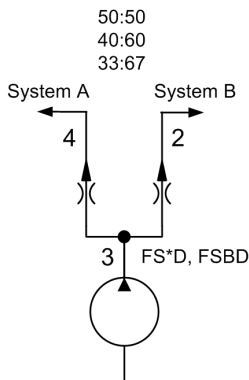


Bild 1

Stromteiler werden eingesetzt, um zwei separate Systeme mit einer Versorgung zu speisen. Die Sekundärsysteme können mit drei verschiedenen Durchflussverhältnissen betrieben werden: 50:50, 40:60 und 33:67.

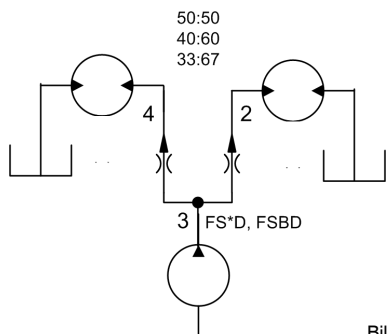


Bild 2

Unterschiedliche Geschwindigkeiten können bei Motoren mit gleichem Schluckvolumen realisiert werden, wenn die Teilungsverhältnisse 40:60 oder 33:67 benutzt werden. Motoren mit ungleichem Schluckvolumen, die dem Teilungsverhältnis 40:60 oder 33:67 entsprechen, können innerhalb der Genauigkeitsgrenzen mit der gleichen Geschwindigkeit betrieben werden.

Die optimierten Leistungsdaten beinhalten:

- Hoher Durchfluss relativ zur Größe.
- Die Standardteilgenauigkeit beträgt +/- 3,5% bei maximalem Durchfluss und +/- 6,5% bei minimalem Durchfluss. Die Druckdifferenz zwischen beiden Anschlüssen beträgt 350 bar.
- Die Versionen mit hoher Genauigkeit haben +/- 2,5% bei maximalem Volumenstrom und +/- 4,5% bei minimalem Volumenstrom. Die Druckdifferenz zwischen beiden Anschlüssen beträgt 350 bar.
- Unterschiedliche Stromteilungsverhältnisse (Außer FS*C-Versionen) – 50:50, 40:60 und 33:67. Unabhängig vom Teilungsverhältnis tritt der höhere Volumenstrom immer an Anschluss 4 auf.
- Umgekehrter Durchfluss führt zu nicht vorhersehbaren Volumenströmen. Stromteiler eignen sich nicht zum Vereinigen von Volumenströmen.

Stromteiler/Vereiniger mit geschlossener Mittelstellung - FS*A, FSAA, FSBA und FS*G

SUNs Standardversionen FS*A und die Versionen mit hoher Genauigkeit FSAA, FSBA und FS*G sind Stromteiler/Vereiniger mit geschlossener Mittelstellung, die den Volumenstrom bei Anwendungen mit Motoren und Zylindern in beide Richtungen regeln können. (Siehe Bilder 3 und 4)

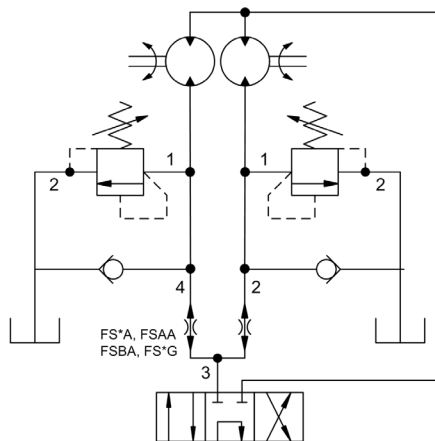


Bild 3

Bei zwei Hydraulikmotoren, die mit gleicher Drehzahl und in beiden Drehrichtungen betrieben werden, sind Stromteiler/Vereiniger die richtige Wahl. Falls jedoch im Betrieb der Fall auftreten kann, dass beide Abtriebswellen miteinander verbunden werden, ist es zu empfehlen, Schockventile, Nachsaugventile oder Schlupfblenden einzusetzen.

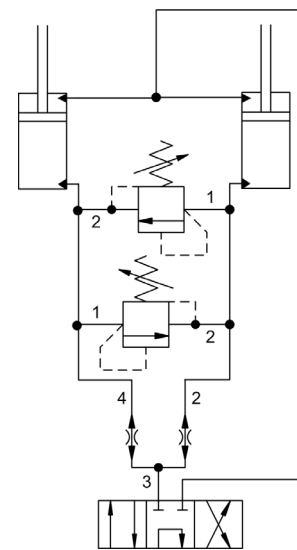


Bild 4

Stromteiler/Vereiniger mit geschlossener Mittelstellung teilen den Strom auf beide Zylinder und in beide Richtungen auf und besitzen eingeschränkte Lasthaltefähigkeiten (Leckage zwischen den Anschlüssen entspricht der Schieberleckage). Die Synchronisation am Ende des Hubes kann mit Doppelschockventilen erreicht werden. Keinesfalls die Zylinder starr miteinander verbinden!

Die optimierten Leistungsdaten beinhalten:

- Hoher Durchfluss relativ zur Größe.
- Teilungsverhältnis immer 50:50.
- Die besondere Eigenschaft der geschlossenen Mittelstellung unterbricht den Durchfluss, wenn Anschluss 3 geschlossen ist. Obwohl die geringe Schieberleckage zwischen den Anschlüssen keine Lasthalteanwendungen zulässt, ermöglicht diese Eigenschaft, den Strom zwischen den Anschlüssen und die Drift zu minimieren.
- Die Standardgenauigkeit beim Teilen und beim Vereinigen liegt bei 50% +/- 3,5% bei maximalem Volumenstrom und bei 50% +/- 6,5% bei minimalem Volumenstrom. Die Druckdifferenz zwischen beiden Anschlüssen beträgt 350 bar. Die Teilgenauigkeit bei den Versionen mit hoher Genauigkeit beträgt 50% +/- 2,5% bei maximalem Durchfluss und 50% +/- 4,5% bei minimalem Durchfluss. Die Druckdifferenz zwischen beiden Anschlüssen beträgt 350 bar.
- Etwas geringere Genauigkeit als Stromteiler/Vereiniger mit Standardgenauigkeit. Teilungs- und Vereinigungsgenauigkeit +/- 4% bei maxi-

Stromteiler und Stromteiler/Vereiniger

malem Durchfluss und +/- 6,5% bei minimalem Durchfluss. Die Druckdifferenz zwischen beiden Anschlüssen beträgt 350 bar.

Stromteiler/Vereiniger mit geschlossener Mittelstellung und hohem Durchfluss - FS*H

SUNs Stromteiler/Vereiniger mit hohem Durchfluss FS*H werden hauptsächlich in Fahrtrieben eingesetzt. (Siehe Bild 5) Die Leistungsdaten beinhalten:

- Hoher Nenndurchfluss. (15% größer als bei den Standardstromteilern/Vereinigern gleicher Baugröße.)
- Teilungsverhältnis nur 50:50
- Die besondere Eigenschaft der geschlossenen Mittelstellung unterbricht den Durchfluss, wenn Anschluss 3 geschlossen ist.
- Differentialschlupf bei Fahrtrieben muss durch Blenden in den Gehäusen realisiert werden.

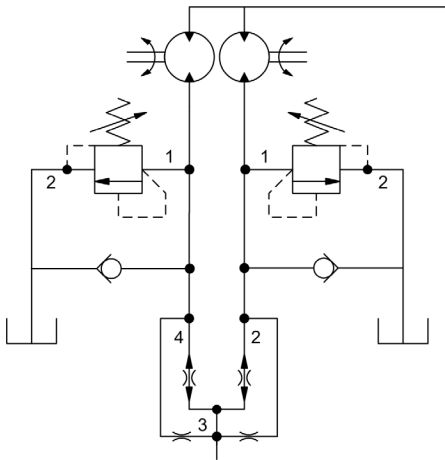


Bild 5

Verwenden Sie FS*H Stromteiler/Vereiniger mit zusätzlichen externen Schlupfblenden beim Einsatz in Fahrtrieben. (SUNs YG*B Standardventilkombinationen enthalten auswählbare Schlupfblenden.) Schockventile an den Motoranschlüssen und Nachsaugventile sollten in der endgültigen Schaltung ebenfalls vorhanden sein.

Stromteiler/Vereiniger mit Endausgleich - FS*F, FSCS, FSDS und FS*R

SUNs FS*S mit Standardgenauigkeit und die Geräte mit hoher Genauigkeit FSCS, FSDS und FS*R erlauben in der Ausführ-

ung mit Endausgleich die Synchronisation von zwei Hydraulikzylindern. Nachdem der erste Zylinder in seine Endlage gefahren ist, wird ein geregelter Volumenstrom zum zweiten Zylinder geschickt, bis dieser ebenfalls seine Endlage erreicht. (Siehe Bild 6)

Die optimierten Leistungsdaten beinhalten:

- Hoher Durchfluss relativ zur Größe.
- Teilungsverhältnis nur 50:50.
- Bidirektionale statische Fehlerkorrektur
- Standard Teilungs- und Vereinigungsgenauigkeit von 50% +/- 2,5% bei maximalem Volumenstrom und von 50% +/- 4,5% bei minimalem Volumenstrom. Die Druckdifferenz zwischen beiden Anschlüssen beträgt 350 bar. Bei der Version mit hoher Genauigkeit beträgt die Teilungs- und Vereinigungsgenauigkeit 50% +/- 2,0% bei maximalem Volumenstrom und 50% +/- 3,5% bei minimalem Volumenstrom. Die Druckdifferenz zwischen beiden Anschlüssen beträgt 350 bar.
- Der Ausgleichsvolumenstrom beträgt ca. 15% des minimalen Volumenstroms.

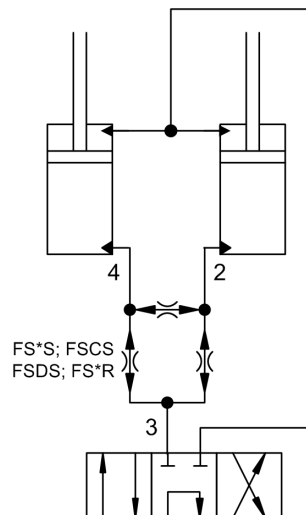
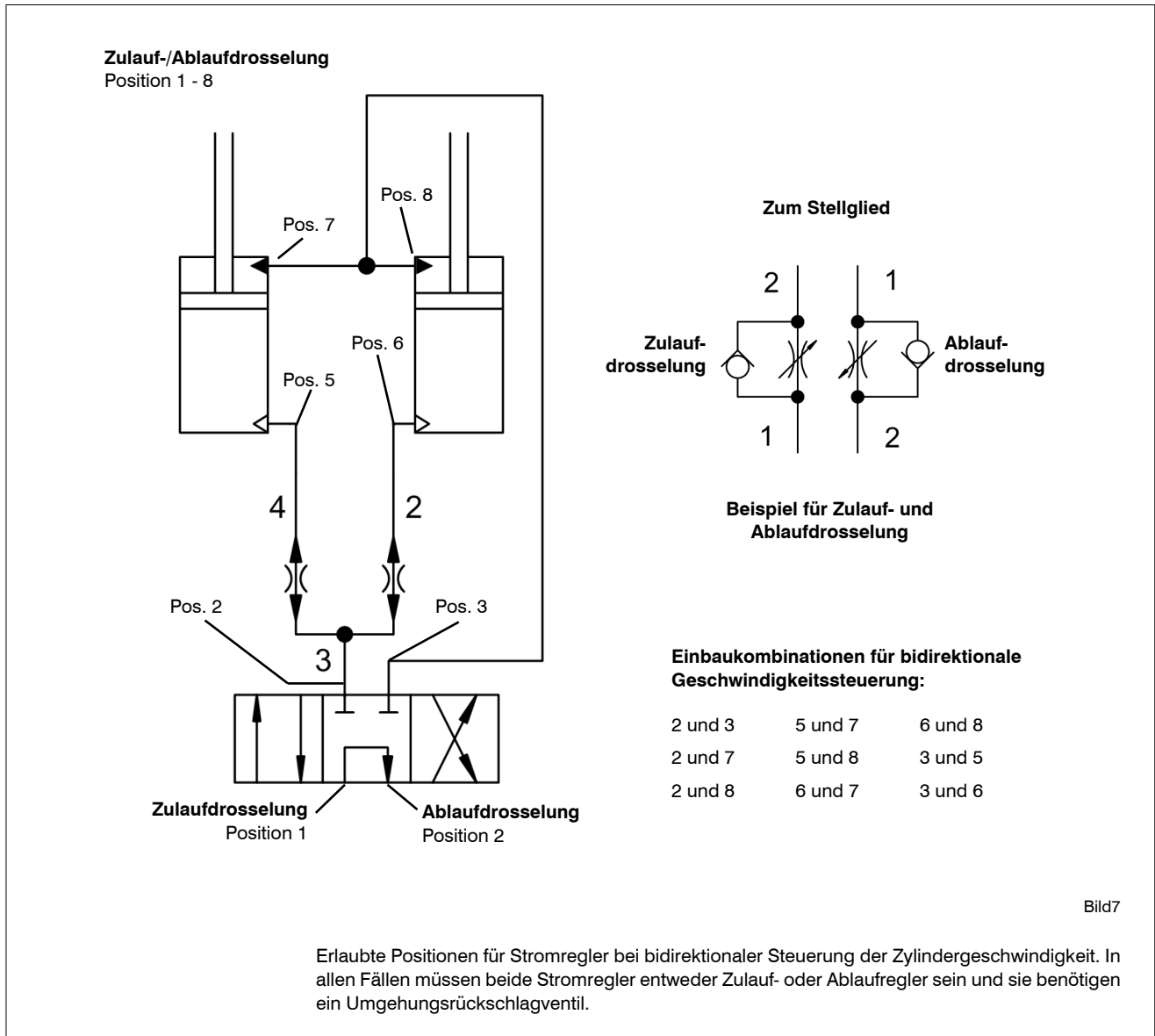


Bild 6

Stromteiler/Vereiniger mit Endausgleich teilen nicht nur den Volumenstrom in beide Richtungen, sondern erlauben auch einen Endausgleich am Ende des Hubes. Die Zylinder dürfen jedoch nicht starr miteinander verbunden sein!

Hinweis: Beim Einsatz von Stromreglern zusammen mit Stromteilern ist die Ausrichtung und die Position der Stromregler zu beachten. Entnehmen Sie nähere Informationen dem Bild 7.

Der Einsatz von Stromreglern in Schaltungen mit Stromteilern



Stromteiler und Stromteiler/Vereiniger

Funktion	Beschreibung	Nenn-durch-fluss	Modell	Bohrung	Symbol
Stromteiler	Teilen	6 - 32 l/min	FSCD	T-31A	
		12 - 60 l/min	FSDD	T-32A	
		23 - 120 l/min	FSED	T-33A	
		45 - 240 l/min	FSFD	T-34A	
Stromteiler	Teilen- Hohe Genauigkeit	2,5 - 12 l/min	FSBD	T-31A	
		6 - 32 l/min	FSDC	T-32A	
		12 - 60 l/min	FSEC	T-33A	
		23 - 120 l/min	FSFC	T-34A	
Stromteiler/ Vereiniger	Geschlossene Mittelstellung	6 - 32 l/min	FSCA	T-31A	
		12 - 60 l/min	FSDA	T-32A	
		23 - 120 l/min	FSEA	T-33A	
		45 - 240 l/min	FSFA	T-34A	
Stromteiler/ Vereiniger	Geschlossene Mittelstellung - Hohe Genauigkeit	1 - 6 l/min	FSAA	T-31A	
		2,5 - 12 l/min	FSBA	T-32A	
		6 - 32 l/min	FSDG	T-33A	
		12 - 60 l/min	FSEG	T-34A	
		23 - 120 l/min	FSFG		
Stromteiler/ Vereiniger	Geschlossene Mittelstellung - Hoher Durchfluss	8 - 34 l/min	FSCH	T-31A	
		15 - 65 l/min	FSDH	T-32A	
		32 - 130 l/min	FSEH	T-33A	
		60 - 270 l/min	FSFH	T-34A	
Stromteiler/ Vereiniger	Endausgleich	6 - 32 l/min	FSCS	T-31A	
		12 - 60 l/min	FSDS	T-32A	
		23 - 120 l/min	FSES	T-33A	
		45 - 240 l/min	FSFS	T-34A	
Stromteiler/ Vereiniger	Endausgleich - Hohe Genauigkeit	1 - 6 l/min	FSAS	T-31A	
		2,5 - 12 l/min	FSBS	T-31A	
		6 - 32 l/min	FSDR	T-32A	
		12 - 60 l/min	FSER	T-33A	
		23 - 120 l/min	FSFR	T-34A	

