

フローデバイダー タイプTQ

製品ドキュメント



動作圧力 p_{\max} : 350 bar

流量 $Q_{CN \max}$: 200 lpm



© by HAWE Hydraulik SE.

本文書の譲渡、複製、コンテンツの使用および開示は、特段の明示がない限り禁止されています。

これに違反した場合は、損害賠償の義務を負います。

特許または実用新案登録に関する一切の権利を留保します。

商品名、製品ブランドおよび商標は特に明示されません。特に登録され保護された名称ならびに商標である場合、使用は法的規制の対象となります。

HAWE Hydraulikはいかなる場合にもこの法的規制を正当と認めます。

印刷日 / 文書作成日: 01.03.2021

目次

1	フローディバイダ タイプTQの概要.....	4
2	納入可能なタイプ、主要データ.....	5
2.1	均等分流比型バルブ.....	5
2.2	不均等分流比用バルブ.....	7
2.3	分流専用バルブ C → A、B.....	8
3	仕様.....	9
3.1	概要データ.....	9
4	寸法.....	13
4.1	配管接続用タイプ.....	13
4.2	マニホールド取付けタイプ.....	14
5	取付け、運転およびメンテナンスに関する注意事項.....	15
5.1	規定に沿った使用.....	15
5.2	取付けについての注意事項.....	15
5.3	運転についての注意事項.....	16
5.4	メンテナンスについての注意事項.....	16
6	その他の情報.....	17
6.1	構造および作動方法.....	17
6.2	回路例.....	18

1 フローディバイダ タイプTQの概要

フローディバイダは分集流バルブとも呼ばれ、流量制御バルブのグループに属します。このバルブは全流量を同量または固定の比率で分流または集流します。アクチュエータはその際関係ありません。

フローディバイダ タイプTQはその単純な構造により、例えば1つのポンプから供給され任意に負荷をかけられた2つの油圧アクチュエータを相互影響なく同時に動かす場合など、簡単な分流作業にとっても有効です。

車輛搭載型油圧システムや産業油圧システムで使用されます。

特色と利点:

- 正確な分流

用途:

- ステアリングシステム
- 同調シリンダ

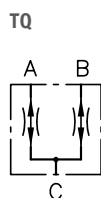


フローディバイダ タイプTQ

2 納入可能なタイプ、主要データ

2.1 均等分流比型バルブ

切換シンボル:



TQ.P



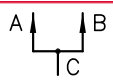
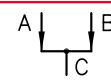
発注例:

TQ 32 - A 3
 流量 "表2"
 基本タイプおよびサイズ "表1"

表1 基本タイプおよびサイズ

タイプ	流量 Q_{max} (lpm)	圧力 p_{max} (bar)	ポート (ISO 228-1 または JIS B2351-1)	
			A, B	C
配管接続				
TQ 21 - A TQ 21 JIS - A	7.5~70	350	G 1/4	G 3/8
TQ 22 - A TQ 22 JIS - A	7.5~70		G 3/8	G 3/8
TQ 32 - A TQ 32 JIS - A	7.5~70		G 3/8	G 1/2
TQ 33 - A TQ 33 JIS - A	7.5~70		G 1/2	G 1/2
TQ 43 - A	80~120		G 1/2	G 3/4
TQ 54 - A	140~200		G 3/4	G 1
マニホールド取付け				
TQ 3 P - A	7.5~70	350	Ø8	Ø10.5
TQ 4 P - A	80~120		Ø13	Ø16
TQ 5 P - A	140~200		Ø15	Ø20

表2 流量

表示記号	適用可能な基本タイプ	定格全流量 Q_{CN} 約 (lpm)	最終位置の補整約 (lpm)	
				
0.78		3.5	0.2	0.1
1.1		7.5	1.6	1
1.6	TQ 21 . - A	15	1.6	1
2.3	TQ 22 . - A	30	2.5	1.5
3	TQ 32 . - A	45	4	1.7
3.5	TQ 33 . - A	60	5	2
4	TQ 3 P - A	70	6.5	3
4	TQ 43 - A	80	6.5	3
5	TQ 4P - A	120	9	5
5.5	TQ 54 - A	140	12	6
6.8	TQ 5 P - A	200	15	7

i 注

- 定格全流量 Q_{CN} : ポートCでの許容入力流量の基準値、 $\Delta p C \leftrightarrow A$ および $\Delta p C \leftrightarrow B$ で約30 barの場合、 Δp - Q 特性曲線を参照。
- TQ 21 . - A 4 ($Q_{CN} \approx 70$ lpm): 比較的大きな分流誤差が問題にならない使用ケースに限る (約± 8~10%)。
- 最終位置の補整: 油圧シリンダで、先行する方がストップ位置に達して止まると、他方のシリンダは規定の補整流量 (基準値) に従います。章 6.2, "回路例"の注意事項を参照。

2.2 不均等分流比用バルブ

発注例:

TQ 32 - A 3/ 2

アクチュエータ流量の比率 "表3"
 $z = Q_A / Q_B$

流量 "表2"

基本タイプおよびサイズ "表1"

表3 供給可能な仕様

タイプ	流量/比率		タイプ	流量/比率	タイプ	流量/比率
TQ 2.. - A	1, 1/2	3/3	TQ 4.. - A	4/1.5	TQ 5.. - A	5.5/2
TQ 3.. - A	1, 6/2	3, 5/2		4/2		6, 8/2
	2, 3/1.4	3, 5/3		4/3		6, 8/3
	2, 3/2	3, 5/4		5/2		
	2, 3/3	4/1.4 *		5/3		
	2, 3/4	4/2 *		5/5		
	3/1.5	4/3 *		5/1.5		
	3/2	4/4 *				

i 注

- Q_{CN} : 流量表示記号に応じた公称全流量、参照: "表2"
- ポートA: 最大許容分流量 $Q_{A \max} = 0.5 Q_{CN}$.
- ポートB: 小さい方の分流
- ポートC: 許容される入口流量 $Q_{C \text{ zul}}$ は、 Q_{CN} よりも小さい ($z = \text{アクチュエータ流量の比}$ 、参照 表 3)

■ 計算:

$$Q_{C \text{ 許容}} = Q_{A \max} + Q_{B \max} \text{ または } Q_{C \text{ 許容}} = 0.5 Q_{CN} \left(1 + \frac{1}{z}\right)$$

■ 例:

$$z = 2: Q_B = \frac{1}{2} Q_A$$

$$z = 3: Q_B = \frac{1}{3} Q_A$$

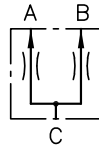
$$z = 4: Q_B = \frac{1}{4} Q_A$$

* TQ 21.. - A 4 ($Q_{CN} \approx 70 \text{ lpm}$): 比較的大きな分流誤差が問題にならない使用ケースに限る (約 $\pm 8 \dots 10\%$).

2.3 分流専用バルブ C → A、B

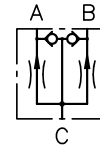
油圧記号:

TQ...-B



戻りなし

TQ...-R-B



発注例:

TQ 32	- B	- 2,3
		流量 "表2"
	B	シンプルな単一制御ピストン付き
	R-B	バイパスチェックバルブ付き
基本タイプおよびサイズ		"表4"

表4 基本タイプおよびサイズ

タイプ	ポート (ISO 228-1)			備考
	A	B	C	
配管接続				
TQ 21-B	G 1/4	G 1/4	G 3/8	シンプルな単一制御ピストン付きバルブ、C → A、Bの流れ方向への分流専用。 反対方向への戻りはできません。
TQ 22-B	G 3/8	G 3/8	G 3/8	
TQ 32-B	G 3/8	G 3/8	G 1/2	
TQ 33-B	G 1/2	G 1/2	G 1/2	
TQ 43-B	G 1/2	G 1/2	G 3/4	
TQ 54-B	G 3/4	G 3/4	G 1	
TQ 32 R-B	G 3/8	G 3/8	G 1/2	バイパスチェックバルブが組み込まれているため、制御なしの自由な戻りが実現。 用途例: グラブバケットやフォークグラブで、付着性の積荷を衝撃で落とすために、その重量のためにブレーキなしで素早く開き、ストップ位置まで移動することが求められる場合。

3 仕様

3.1 概要データ

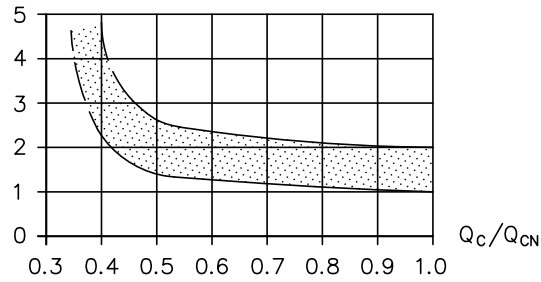
名称	フローディバイダ
構造	方向切換スプールバルブ
外観デザイン	マニホールド取付け、配管接続
素材	鋼；バルブハウジングは亜鉛メッキ加工
取付位置	任意
作動油	<p>油圧作動油：準拠 DIN 51524 パート1~3：ISO VG 10 ~ 68 準拠：DIN ISO 3448 粘度範囲：min. 約 4；max. 約 1500 mm²/s 推奨範囲：約 10~500 mm²/s 生分解性作動油 タイプHEPG（ポリアルキレングリコール）およびタイ プHEES（合成エステル）にも、動作温度が約+70°C以下の場合には適しています。</p>
清浄度クラス	<p>ISO 4406</p> <hr/> 21/18/15... 19/17/13
温度	<p>周囲温度：約-40 ... +80°C、作動油温度：-25 ... +80°C、粘度範囲に注意してく ださい。 運転時の油温が少なくとも20 °C以上高くなるのであれば、始動時の温度は-40 °Cまで 許容できます。 生分解性の圧力媒体：製造メーカーの指示に従ってください。パッキンの適合性の ため+70 °Cを超えないでください。</p>

分流精度

影響を及ぼす要因

- 作動油全流量 Q_C :
作動油全流量 Q_C の適量は Q_{CN} の50~100%です。 Q_{CN} の50%未満になると、分流精度が低下します。この場合は、流量表示記号が1つ下の機器を選択する必要があります。
- アクチュエータポートAとBの間の圧力差:
圧力が同一であるか、圧力差がわずか (≤ 20 bar) である場合、分流誤差は約 $\pm 1 \sim 2\%$ です。差圧がそれより高くなると、分流誤差も大きくなり、差が100 barで流量表示記号がA 0.78~2.3の場合は約 $\pm 2 \sim 2.5\%$ となり、表示記号がそれより大きい場合は $\pm 3 \sim 5\%$ に上昇し、A 6.8の場合は約 $\pm 5 \sim 7\%$ となります。

$\Delta Q_{A, B}$



Q_C/Q_{CN} 作動油全流量 (%); $\Delta Q_{A, B}$ 分流量 (± %)

分流誤差:

$$Q_{A, B} = f\left(\frac{Q_C}{Q_{CN}}\right) \text{ in } \% \vee \text{適量 } Q_{A, B} = \frac{1}{2} Q_C$$

ポートAとBの負荷圧力が同一であるか、圧力差がわずかである場合。

圧力および流量

動作圧力

$p_{max} = 350$ bar

流量

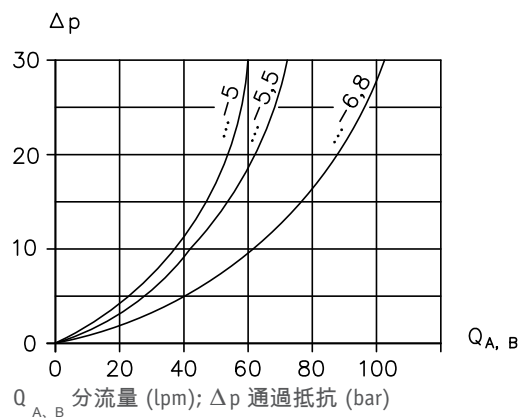
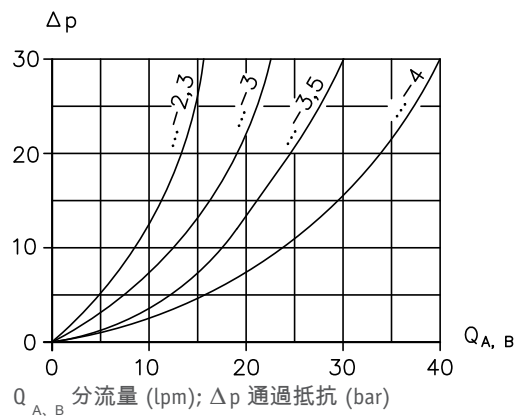
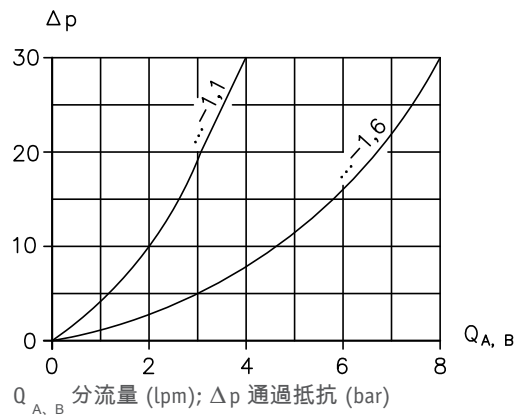
参照: [章 2.1, "均等分流比型バルブ"](#)、表2

特性曲線

作動油粘度 約 60 mm²/s

Δp-Q 特性曲線

TQ...-A...TQ...-B...

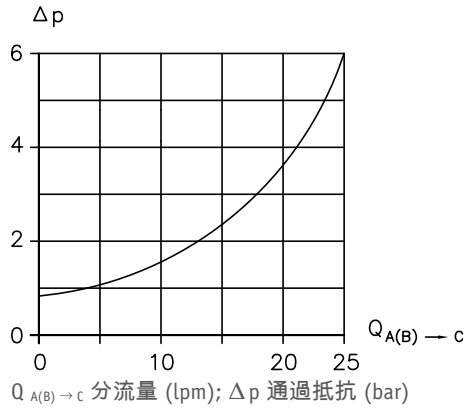


特性曲線

作動油粘度 約 60 mm²/s

戻りの Δp -Q 特性曲線

TQ 32 R-B



質量

タイプ

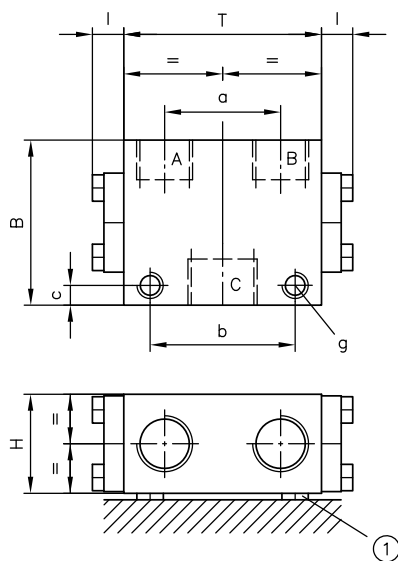
TQ 21.、TQ 22.	= 0.6 kg
TQ 32.、TQ 33.	= 0.6 kg
TQ 43	= 1.5 kg
TQ 54	= 3.0 kg
TQ 3P-A	= 0.7 kg
TQ 4P-A	= 1.6 kg
TQ 5P-A	= 3.1 kg

4 寸法

全ての単位 mm。寸法は予告なく変更する場合があります。

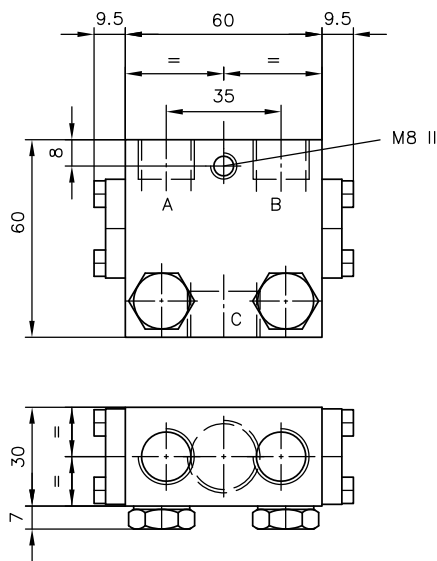
4.1 配管接続用タイプ

TQ 21 .- A ...TQ 54 .- A
TQ 21 .- B ...TQ 54 .- B



1 注意事項を参照

TQ 32 R - B ..



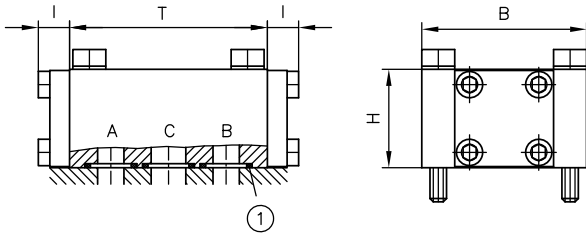
i 注

ハウジングが取付面で歪まないようにしてください; 平坦でない場合は座金をスペーサーとして挿入してください

タイプ	H	B	T	a	b	c	l	g
TQ 21	30	50	59.6	34.8	44	6	9.5	M8、貫通
TQ 21 JIS				31				
TQ 22				34.8				
TQ 22 JIS				31				
TQ 32				34.8				
TQ 32 JIS				35				
TQ 33	30	60	66	36	44	4	9.5	M8、深さ10 前 / 後、 コア穴貫通
TQ 33 JIS				35				
TQ 43	40	60	80	50	60	6	15	M8、深さ10 前 / 後、 コア穴貫通
TQ 54	50	80	104	60	80	10	15	

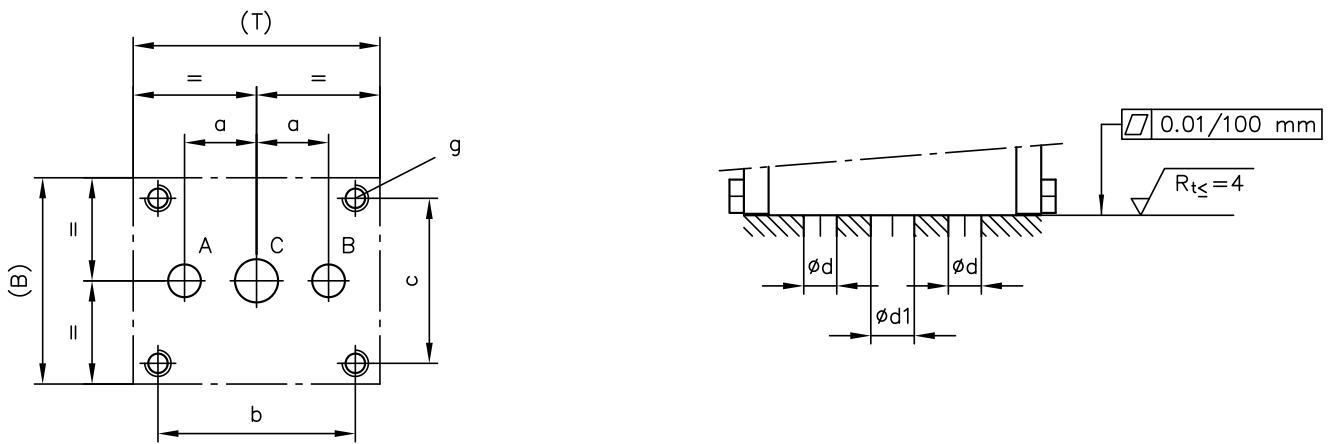
4.2 マニホールド取付けタイプ

TQ 3P-A
TQ 4P-A
TQ 5P-A



1 Oリング NBR 90 Shore

マニホールドブロック穴加工図



タイプ	H	B	T	a	b	c	ϕd	$\phi d1$	l	g	Oリング
TQ 3P-A	30	50	60	17.5	48	40	8	10.5	9.5	M6、深さ10	12.42x1.78
TQ 4P-A	40	60	80	26	64	47	13	16	15	M8、深さ10	18.72x2.62
TQ 5P-A	50	80	104	31	80	63	15	20	15	M10、深さ10	31.42x2.62

5 取付け、運転およびメンテナンスに関する注意事項

5.1 規定に沿った使用

このバルブは油圧用途専用です（流体技術）。

使用者は、本文書に記載されている安全対策ならびに警告に必ず遵守してください。

製品が支障なく安全に機能するための極めて重要な前提条件:

- 本文書の全情報に注意してください。これは特に安全対策および警告すべてに当てはまります。
- 製品の取付と使用開始は、必ず資格を有した専門技術者が行ってください。
- この製品は必ず指定の技術パラメータの範囲内で作動させてください。技術パラメータは本文書に詳細に記載されています。
- モジュールで使用する場合は、全ての部品が動作条件に適していなければなりません。
- さらに、部品、モジュールおよび特定の設備全体の操作マニュアルにも常に注意を払ってください。

製品を安全に運転することができなくなった場合：

1. 製品の運転を停止し、そのことを示す印を付けてください。
- ✓ その後製品を使用しないでください。

5.2 取付けについての注意事項

製品を設備全体に取り付ける際は、必ず市販の規格に適合した接続部品（ネジ、ホース、パイプ、止め具など）を使用してください。

製品は（特に油圧アクチュエータとの組み合わせの場合）、解体する前に規定通りに運転を停止する必要があります。

危険

間違った分解による油圧駆動装置の突然の誤動作による生命の危機。
死傷発生の危機。

- 油圧システムを無負荷状態にします。
- 事前にメンテナンスの安全対策を行ってください。

5.3 運転についての注意事項

製品構成、圧力および流量に注意

本文書の記載事項および技術パラメータは、絶対に遵守する必要があります。
それに加えて、技術的設備全体の操作マニュアルも常に遵守してください。

i 注

- 使用前に文書を熟読してください。
- 操作員およびメンテナンス要員が常に文書を手にとれるようにしてください。
- 補足または更新の都度、文書を最新の状態に維持してください。

! 注意

流量設定を誤ると、機械の予期しない動きにより、怪我をするおそれがあります！
軽傷

- 予期せずに素早く動く可能性があることを念頭に置いてください。流量設定の変更時には、アクチュエータの動きはより速くなるか、または遅くなります。
- 流量設定または流量変更を行う場合は、必ず圧力計で点検しながら行ってください。

作動油の清浄度および濾過

粒子レベルの汚れにより、油圧ユニットの油圧部品の甚大な障害が発生する可能性があります。汚れにより修理不能の損傷が発生する可能性があります。

粒子レベルの汚れとして考えられるもの:

- 金属の切り屑
- ホースおよびパッキンのゴム破片
- 取付およびメンテナンス時に発生する汚れ
- 機械的なコンタミ
- 作動油の化学的経年劣化

i 注

メーカーの新しい作動油には、要求される清浄度を満たしていない可能性があります。
作動油を充填する際には、これをろ過する必要があります。

円滑な動作を確保するため、作動油の清浄度に注意してください。

(以下の清浄度も参照：[章 3, "仕様"](#))

その他該当するドキュメント：[D 5488/1](#) 推奨作動油

5.4 メンテナンスについての注意事項

定期的に、ただし少なくとも毎年1回、油圧ポートの損傷を点検してください（目視点検）。外部の漏れが生じた場合は、システムを停止させ修理してください。

定期的な間隔で、ただし少なくとも毎年1回、機器表面を清掃してください（粉塵の堆積および汚れ）。

6 その他の情報

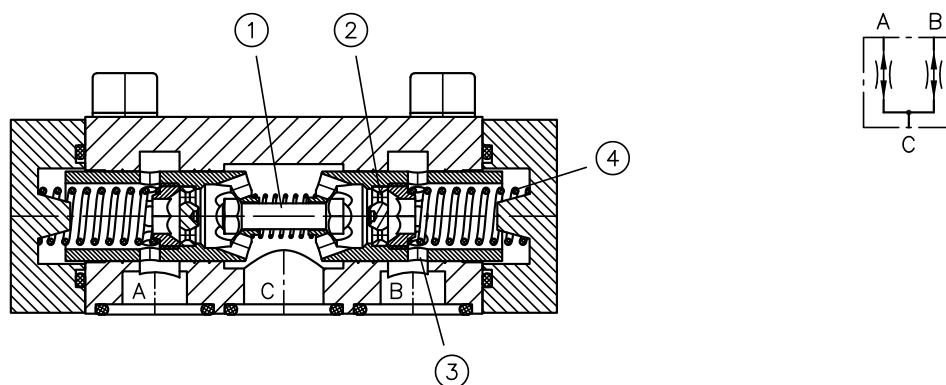
6.1 構造および作動方法

フローディバイダはハウジングと連結された二つの制御ピストン1から構成されています。制御ピストンはセンタリングスプリング4を使用して中心位置（アイドル）で保持されます。

制御ピストンには固定されたオリフィス2と可変の絞り部分3が統合されています。

CからAおよびBへの流量では、圧力降下が生じ、制御ピストンを制御位置に導きます（フローコントロール機能）。

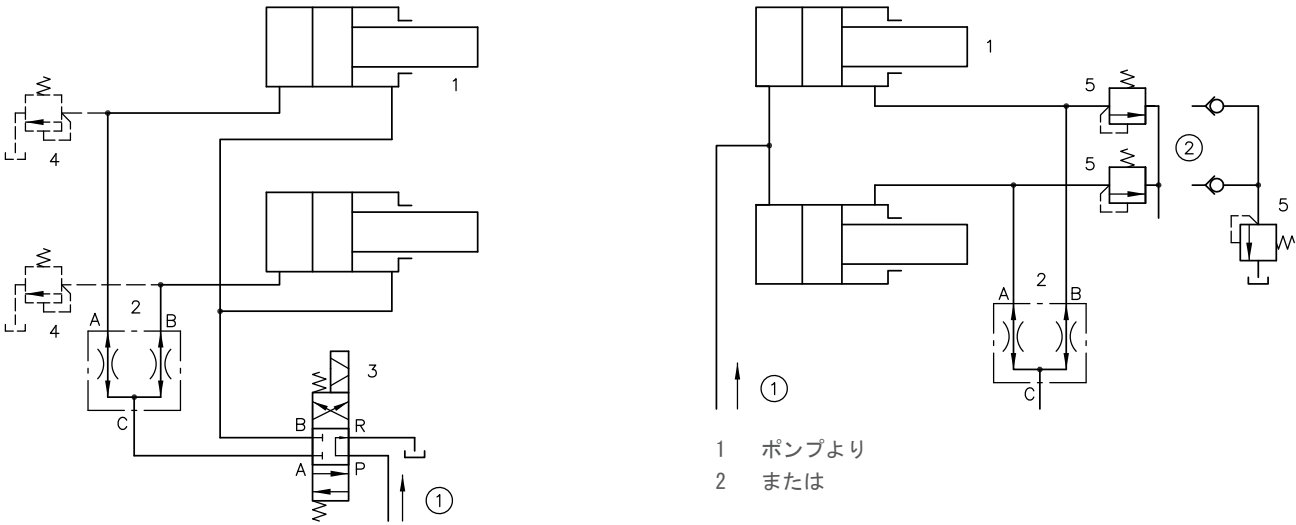
両方の制御ピストンを連結することにより、AおよびBの流量は、AとBの負荷圧力が異なっている場合でも、分流比に応じて一定に保たれます。



- 1 制御ピストンは連結し、焼き入れ、研磨処理
- 2 オリフィス
- 3 可変断面積（可変の絞り部分）
- 4 センタリングスプリングおよびコントローラスプリング

6.2 回路例

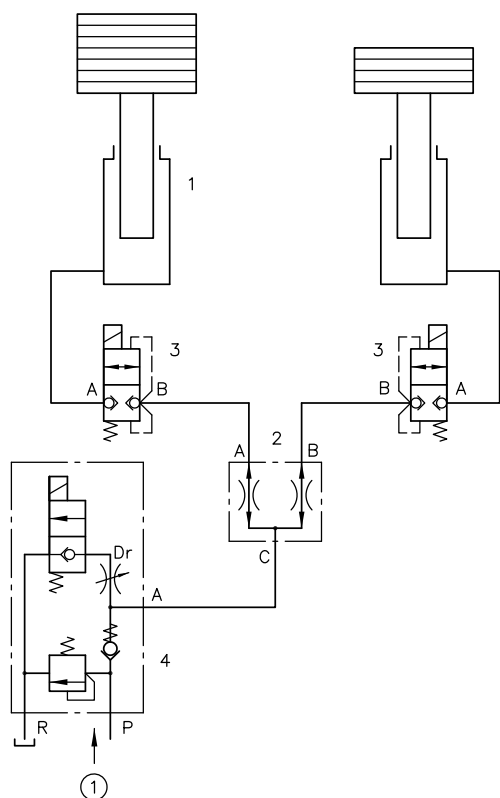
複動アクチュエータ



1 ポンプより

1	複動シリンダ 例：準拠： D 2055/1
2	フローディバイダ タイプTQ
3	方向切換スプールバルブ 左図：シリンダの展開（分流）時には、フローディバイダで、 $Q_A = Q_B = 0.5 Q_C$ （ $= 0.5 Q_{ポンプ}$ ）とした場合の通過抵抗が、 $\Delta p-Q$ 特性曲線に従って発生します。 収納（集流）時には、分流 $Q_A = Q_B$ はシリンダの面積比に従って増大し、それに伴って、ポンプにとっての通過抵抗も面積比に従って大きくなります。 そのため、 $Q_{ポンプ}$ が $Q_{C max}$ の範囲の限界にあるようなケースでは、フローディバイダをシリンダのロッド側に接続した方が好都合になることがあります（5を参照）
4	圧力制御バルブ フローディバイダをピストン側に配置した場合： 追従するシリンダの最終位置の補整（展開時）を速度制限なしで行う場合には、圧力制御バルブを配置する必要があります。 その際、最初にストップ位置に到達したシリンダの圧力制御バルブが反応することで、フローディバイダにとっては、ピストンが停止しているにもかかわらず、引き続き必要作動油量があるかのような状態が生み出されます。 (圧力設定はポンプ側の圧力制御バルブよりわずかに低め)
5	圧力制御バルブ フローディバイダをロッド側に配置した場合： 圧力制御バルブを配置して、（展開時の最終位置の補整の際に）シリンダの面積差による増圧が発生することを防止する必要があります。 (圧力設定はポンプ側の圧力制御バルブよりわずかに低め)

単動の重錘式アクチュエータ（リフター装置）



1 ポンプより

1	単動油圧シリンダ 重錘式
2	フローディバイダ タイプTQ
3	ノンリークのシート形方向切換バルブ 例えばD 7765やD 7300、あるいは任意の上昇した中間位置での「保持」状態でシリンダラインを遮断する同等仕様のバルブ。 シート形方向切換バルブにより、荷重が高い方から低い方のシリンダへフローディバイダを介して流量が勝手に移行すること、すなわち片方のシリンダの収納と他方のシリンダの展開が防止されます。 中間停止なしで常にストップ位置に移動する場合は、シート形方向切換バルブは必要ありません。
4	リフターバルブ タイプHSV 21 参照: D 7032 降下速度はスロットル「Dr」を使用して設定します。

! 注
 高い降下速度は避けてください！
 重錘の降下（分流の集流）時には、方向切換バルブがタンク方向に開いているため、ポートCでの戻り抵抗はごくわずかになります。
 荷重が高い方のアクチュエータ側（図のAのところ）にある制御オリフィスにより、荷重が低い方のアクチュエータとの圧力差は相殺されますが、そこで生じる分流 $Q_A = Q_B$ が、 Δp - Q 特性曲線（"仕様"）で見られる通りに、 Δp = 荷重が低い方のシリンダの負荷圧力の場合に発生するものとなってしまいます。高い降下速度を回避するには、戻り全流量を適切な流量制御バルブで $\leq Q_{CN}$ の値に制限する必要があります。
 例の場合: リフターバルブ内に存在するスロットル「Dr」、フローコントロールバルブ ([D 6920](#)) または別の同等の機器による制限。

詳細情報

追加仕様

- フローコントロールバルブ (ブレーキバルブ) タイプ SB および SQ: D 6920
- フローコントロールバルブ タイプ SJ: D 7395
- フローコントロールバルブ タイプ CSJ: D 7736
- フローコントローラ タイプ SD、SF および SK: D 6233
- 電磁比例フローコントロールバルブ タイプ SE および SEH: D 7557/1