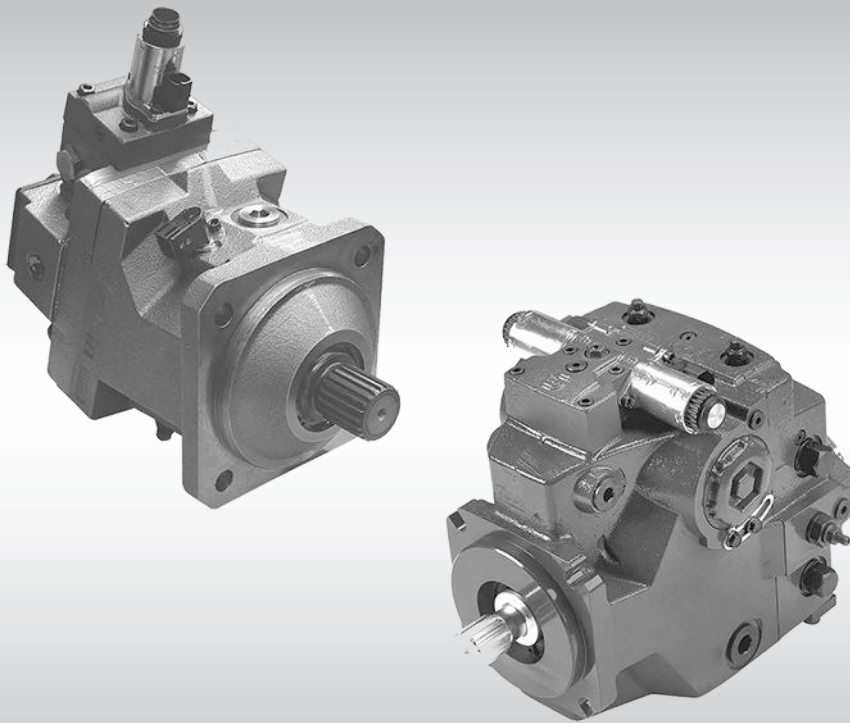




アプリケーションマニュアル
トランスミッション回路推奨事項



改訂履歴

改訂表

| 日付 | 変更済み | 改訂 |
|-----------|---------------|----|
| May 2015 | Danfoss へ商標変更 | BA |
| July 1997 | 大幅修正 | A |

目次

はじめに

| | |
|--------------------|---|
| アプリケーションマニュアル..... | 5 |
|--------------------|---|

トランスミッション回路構成

| | |
|---------------------|----|
| はじめに..... | 6 |
| チャージポンプ..... | 6 |
| タンク..... | 7 |
| コントロール..... | 8 |
| 管の選定..... | 9 |
| ケースドレン要求..... | 9 |
| 熱交換器..... | 10 |
| フィルター..... | 10 |
| サクシヨンフィルトレーシヨン..... | 11 |
| チャージ圧フィルトレーシヨン..... | 11 |
| ループフラッシングシャトル..... | 12 |
| 圧力コントロール..... | 13 |

特別機能の構成

| | |
|--------------------------------|----|
| フローデバイダー/コンバイナー..... | 16 |
| フローリミッター..... | 16 |
| カウンターバランスバルブ..... | 16 |
| アキュムレータ..... | 16 |
| シリンダー..... | 17 |
| アンチキャビテーションバルブ..... | 17 |
| バイパスバルブ..... | 17 |
| コントロールカットオフバルブ..... | 18 |
| 比例 PCOR コントロールとブレーキ圧デフィート..... | 18 |
| 内蔵速度制限(ISL)..... | 18 |

リモートバリアブル圧カリミッタ

| | |
|---------------|----|
| 概要..... | 19 |
| 回路..... | 19 |
| 構成と回路性能..... | 21 |
| アプリケーション..... | 23 |

ホイールアシスト

| | |
|---------|----|
| 概要..... | 25 |
|---------|----|

集団ポンプ

| | |
|-----------|----|
| 概要..... | 27 |
| 推奨回路..... | 27 |

ケースドレン方法の種類

| | |
|------------------|----|
| 流路制御バリエーション..... | 29 |
|------------------|----|

1つのチャージ供給/2 ポンプ

| | |
|----------------|----|
| 1つのチャージ供給..... | 30 |
|----------------|----|

インプルメントポンプの戻り流量チャージ

| | |
|--------------------------|----|
| インプルメントポンプの戻り流量チャージ..... | 31 |
|--------------------------|----|

多数のモータ

| | |
|---------------|----|
| 並列の複数モータ..... | 32 |
|---------------|----|

分流弁と分流/集流弁

| | |
|----------------|----|
| 概要..... | 33 |
| 熱発生..... | 33 |
| 設計流量範囲..... | 33 |
| ループフラッシング..... | 33 |

目次

| | |
|------------------------|----|
| モータ寿命の減少..... | 34 |
| ステアリングの流量差..... | 34 |
| モータスピード同調(ノンプロペル)..... | 34 |
| トラブルに対する推奨回路..... | 35 |

はじめに

アプリケーションマニュアル

これらのマニュアルに含まれる内容

これらのアプリケーションマニュアルは設計理論を提供し、油圧動力機械の組み立てのための詳細計算を提供します。

最初は4項目を持つ1冊のマニュアルとして書かれました。

現在は下記4つに分冊されています。旧マニュアルからの項目番号は、現行タイトルの後に括弧 () で表しています。

- *Selection of Driveline Components* (ドライブライン構成品の選定) BLN-9885 (旧項目 1)
- *Pressure and Speed Limits for Hydrostatic Units* (油圧(走行機械)製品の圧力および速度の制限) BLN-9884 (旧項目 2)
- *Transmission Circuit Recommendations* (トランスミッション回路推奨事項) BLN-9886 (旧項目 4)
- *Fluids and Lubricants* (作動油と潤滑油) 520L0463 (旧項目 3)

その他の参考マニュアル

- *Hydraulic Fan Drive Systems Technical Information* (油圧式ファン駆動システム) 520L0824
- (油圧式ファン駆動システム設計ガイドライン) 520L0926

トランスミッション回路構成

はじめに

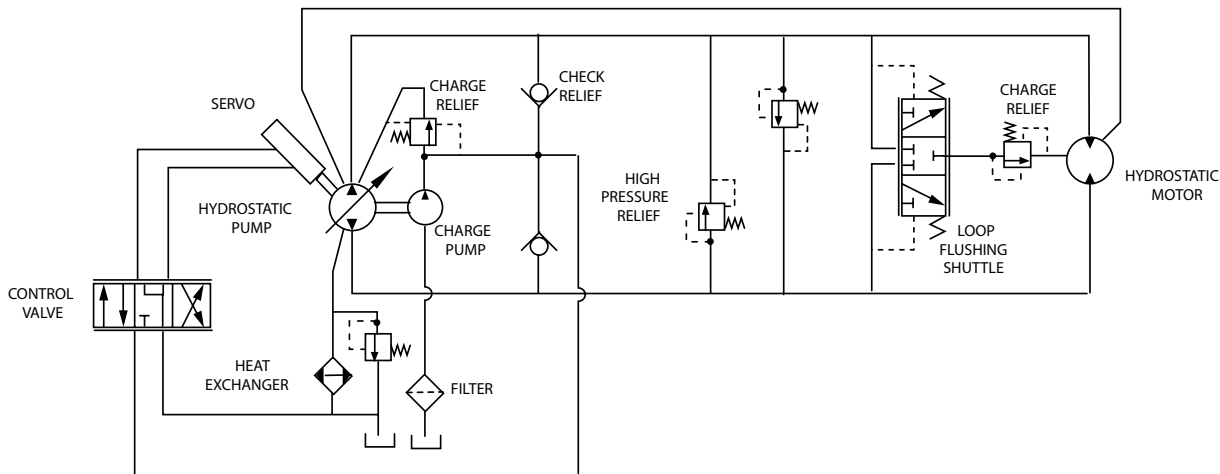
トランスミッション性能及びその構成寿命は、油圧回路設計の関数です。回路設計は、制御圧力・油温・油の品質に関する他の要素に対して種々の能力に影響します。回路のアレンジによって、回路の要素は望まれる結果が望まれない結果になるか、お互いに影響し合います。

回路要素は、望まない熱やコンタミを除去し、冷却の道筋を制御し、メインループに清浄な作動油を供給しなければなりません。その他回路要素は、制御圧力や時に制御流量をコントロールします。

典型的な閉回路を 4-1 図に示します。閉回路のピストンポンプは、一般に、チャージポンプ・チャージリリーフバルブとコントロールを持っています。また、圧力制限またはリリーフバルブ(図示)のような高圧保護のための装置を持っています。ループフラッシングバルブは、ポンプまたはモータに内蔵されたり、外部に取り付けたり出来ます。タンク、熱交換器またはフィルターのような構成は、ユーザによって付け加えられます。

この項目の目的は、一般的な適切な回路を弊社ユーザーにアドバイスすることです。しかし、種々のすべてのアプリケーションに対してすべての可能な回路を提供することは困難です。トランスミッション回路はユニークな設計であり、要求される性能と寿命を確かなものにするため十分に考えテストされなければなりません。

一般的な閉回路トランスミッション回路図



P108872

チャージポンプ

チャージポンプは閉回路には必ず必要です。この項目はチャージポンプの種々の機能をリストし、*Selection of Driveline Components BLN-9885* はチャージポンプサイジングの考えを述べます。

その容積効率と関連するチャージポンプ機能は：

- ポンプとモータ容積効率のロスを実作油で補給する。
- ループフラッシングによるループ作動油のロスを実作油で補給する。
- 負荷により発生した容積率の影響を実作油で補給する。
- サーボコントロールピストンを実作油で流量を供給する。
- EDC コントロールの正常な作動のため一定流量を供給する。(低電流 EDC)
- パーキングブレーキ解除または2速モータシフトのような補助回路の流量源を供給する。

そのチャージ圧力と関連するチャージポンプ機能は：

トランスミッション回路構成

- ローティエンディンググループの十分な維持力を確保するため低ループ圧力を確保する。
- サーボコントロールシステムを作動さすに十分な圧力を供給する。(サーボコントロール付ユニットの場合)
- チャージリリーフバルブとループフラッシングリリーフバルブ間の差圧によりループフラッシング流量を制御する。
- パーキングブレーキ解除のような補助回路の圧力源を供給する。

これらすべてのチャージ流量と圧力要求は、それぞれの作動モードに適応されなければならない。そうしないとそのシステムは性能不良や構成品の損傷を経験することになります。すべての作動モードで正確に機能するか確認するため十分なチャージ流量と圧力を綿密にテスト確認しなければなりません。

ほとんどの弊社油圧ポンプは一般的な設置要求にあったサイズの内蔵チャージポンプを提供します。追加のまたは代替のチャージ流量源が利用できます。油圧ポンプにタンデムにマウントされたギアポンプは、しばしばチャージポンプとして設置されます。

タンク

一定の作動油源をチャージポンプ吸入に供給することによって、システムからエアを取り除き、作動油を冷却するのをタンクはまた助けます。タンクはまた、微小なモレ、シリンダへの流量、作動油の膨張または収縮にかかわる容積変化をまた補います。

すべての作動モードで作動油の容積変化に適応し、タンクを通過する作動油のエア抜きを促進するようタンクは設計されるべきです。全タンク容量は(一般的に)、閉回路アプリケーションでは最大チャージポンプ流量の1/2から1-1/2倍にするべきです。作動油量は全タンク容量の約80%ぐらいにすべきです。小さなタンクより大きなタンクはエア抜きがより可能です。しかしながら、過剰に大きなタンクはコンタミネーションや油温管理が困難になることがあります。

タンクは加圧されたりエアブリーズされたりします。低圧リリーフバルブでの加圧は、チャージポンプ吸入ラインのエアリークを防止しダストやよごれを取り除きます。しかしながら、加圧タンクは、作動油内のエア含有量を増加させますので、その圧力は10PSIが限界とすべきです。サクションプレーカールリーフバルブは、加圧タンクに要求されます。どちらも、周囲のコンタミネーションから防御するためエアブリーザフィルタが必要です。

ウォーターコンタミネーションはトランスミッション構成にたいして有害ですので、タンクへの水の侵入を防止するようにタンクは設計されなければなりません。多くの機械は高圧洗浄に耐えなければならないので、特にメンテナンスの後、カバーや開閉部はいつも厳密にシールされなければなりません。

チャージポンプ吸入ポートは、タンクの底近くにしてください、しかし、コンタミネーションを吸い込まない位置にしてください。リターンポートは吸入ポートから離してタンクの作動油が出来るだけ停止時間が最大にとれるようにしてください。戻り油は常に油面より下になるようにしてください、できればエアレーションを避けるため低速拡散器を通してください。

作動油の上昇とエアレーションを防ぐためと、十分な停止時間を確保するため流入及び流出ポート間に仕切り板を設置ください。作動及びサービス時にシステムに入るコンタミネーションを最小にするため注油ポートをつけてください。

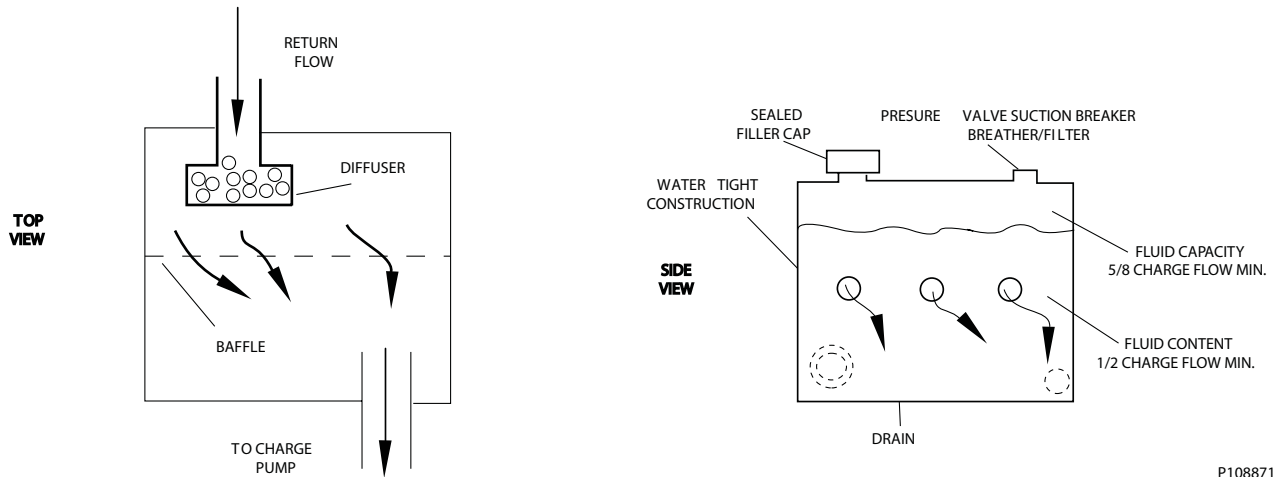
タンクの排油ポートは、他の取付けを外すことなく作動油の完全な交換が出来るよう推奨します。

弊社は、初期充填時であってもメンテナンス作業中であっても、タンクに入るすべての作動油を濾過することを推奨します。

多種の油圧システムを扱うためのタンクを設計するとき、作動油出口ポートの上昇は不安定になります。作動中に作動油レベルが低くなると、最も高い出口ポートのシステムは最初に不調になりオペレータに警告を出します。

トランスミッション回路構成

タンク的设计



P108871

コントロール

アキシアルピストンポンプの出力流量は、オペレータの命令による斜板角の変化によって制御されます。容量コントロールの2種類の基本タイプは、ダイレクトコントロールとサーボコントロールです。

ダイレクトコントロールは、リンケージを通じてオペレータの力により斜板につながるメカニカルレバーを使います。ダイレクトコントロールを動作させるのに必要な力は、スワッシュプレート動きに対するシステム圧力の関数です。ダイレクトコントロールは中立デッドバンドはありませんし、斜板フィードバックもありません。要求される制御力はシステム圧力の関数ですから、ダイレクトコントロールは一般的に軽負荷製品にのみ適用されます。

この一般カテゴリに含まれる Danfoss 製品は、以下になります。

- DDC20、M35 および M44 ポンプ
- LDU20 および LDU32 U スタイルトランスミッション

LPV(25cc、30cc、35cc)製品系列はニュートラルアシスト機構を含み、ポンプが車両の停止時にニュートラルに戻るのを補助します。技術仕様の詳細については、*LPV Technical Information Manual 520L0954* を参照してください。

サーボコントロールは、斜板とオペレータの間の接続部分です。オペレータの入力により、斜板を動かすサーボピストンにチャージ圧力を注ぐ低圧の装置です。このように、オペレータの入力はシステム圧力に依存しません。また標準サーボコントロールは中立デッドバンドを持ちます。命令された斜板の位置を確実にする機械的なフィードバック機構を、また持っています。

いくつかの弊社製品は、あるアプリケーションに対して適切な「ノンフィードバック」サーボコントロールが利用できます。サーボコントロールのオペレータ入力の3つのタイプは、マニュアル、電気、油圧です。技術仕様については、*Series 90 Non Feedback Proportional Electric Control (NFPE), Product Electrical Installation Tech Note 11023289*、および/または *H1 Automotive Control for Single Axial Piston Pumps Size 045-165 cm³ L12223856* を参照してください。

H1 系列ポンプで「非フィードバック」サーボ制御の別タイプで、「ファン駆動コントロール」があります。ファン駆動コントロール[FDC]へのコマンド入力は、0~1800 ma(12VDC)または 0~920 ma(24VDC) 電気信号を介します。ゼロ入力によって、ファンは最高速度で前進方向に指令されます。50%入力信号によって、ファンは停止するように指令され、フル入力コマンドによって、ポンプは最高速度で逆方向に指令されます。FDC は基本的に可変容量コントロールであるため、高いエンジン回転数でファンを過回転させることが可能です。その結果として、最大ファン速度を圧力リミッタ(PL)設定で制限する必要があります。この設定は、ファンの電力係数とモータの容量に依存します。技術仕様については、*H1-シングルポンプ技術情報の任意の変位指定および/または Hydraulic Fan Drive Systems - Design Guidelines 520L0926* を参照してください。

トランスミッション回路構成

2 ポジション中負荷可変モータは、内蔵サーボピストンが利用できます。標準コントロールは、ダイレクト式シングルライン油圧制御です。オプションには 2 ライン制御もあります。モータは最大容量にバイパスされて、最小容量に油圧で動かされます。最小容量と最大容量は、内部ストッパで調整できます。容量は 0% から最大 100% までの変位が可能です。技術仕様については、*L and K Frame Variable Motors Technical Information Manual 520L0627* を参照してください。

管の選定

配管のサイズは管を通じて可能な作動油の速度と圧力降下に基づきます。典型的なガイドラインは、

| | 作動油速度 (ft/sec) | x0.3048 (m/sec) |
|-------------|----------------|-----------------|
| メインシステムライン: | 20-30 | 6-9 |
| ドレンライン: | 10-15 | 3-5 |
| サクションライン: | 4-6 | 1-2 |

圧力降下の計算と適用定格圧力の推奨は油圧ホース及びチューブ供給者に相談ください。

メインシステムラインのサイズが小さいと高い流体速度により熱が発生することになります。メインシステムラインのサイズが大きいと、高圧時作動油量の増加による圧力降下に貢献できます。

ラインは、作動油の温度・粘度および必要量の上下限を考慮して選定されねばなりません。チャージ圧力は、低温油・ロングライン・制限を考慮にいれて増加する必要があるかもしれません。

作動油中に溶解していないエアは大幅にユニット寿命を減少させることがあります。作動油のエアーレーションの主な原因は、特にチャージポンプの吸入側でのエアーリークです。不適切なラインサイズ、エルボ取付け、断面の急変のような流量制限は、また エアーレーションを発生し得ます。吸入ラインは、最小の接手数にしてください。推奨接手は、フレアフィッティングまたは O リングシールです。管ネジは推奨しません。また、バキュームでのサービスが必要でないならサクションラインにシャットオフバルブは推奨しません。サクションラインの長さはエアーレーションを避けるため必要最小限にしてください。

ケースドレン要求

すべての弊社閉回路ポンプ・モータは、内部リークを解放するためケースドレンを必要とします。また、チャージリリーフバルブとループフラッシングバルブの通過流量はケースドレンラインから取り除かれます。

ケースドレンライン経路決定の主な基準は:

- ユニットケースの背圧
- 作動油粘度/管路サイズの考慮
- クーリング要求

ケースドレンラインは、複数の油圧ユニットケースを通じて直列につながれます。ループフラッシングがある回路で、ループフラッシングマニホールドはケースドレン流量の開始ポイントでポンプは熱交換器のすぐ前のユニットです。(一般的な閉回路トランスミッション図参照)。これは潤滑、クーリング、コンタミ除去に対してすべてのユニットケースを通じて流量が流れます。熱交換器による圧力降下はユニットケース圧に追加されます。この取付けにより過剰なケース圧になると、変わりの回路を考慮しなければなりません。項目 [ケースドレン方法の種類](#) (29 ページ) は、種々のケースドレン回路を示します。

軸リップシールを持った油圧ユニットでケース圧の限界はシールの構造に依存します。短いパルスでも、この過剰値は早期の摩耗やシールの損傷を招きます。

メカニカルシールのユニットでは連続ケース圧は特殊な条件でのシャフトシールの最小漏れ量とガスケットの耐圧に基づきます。このシャフトシールは“漏れ保証”の装置ではありません。定格ケース圧内でいつもシールにオイルフィルムがあり 1000 時間で 0.55L の一般漏れがあります。ケース圧の増加によりこの漏れ量は増加します。

チャージポンプ内蔵のシステムで、チャージ圧リリーフバルブはケース圧との差圧で作動し、関連するチャージ圧は、実際はケース圧との差圧です。一時的にケース圧ピークが上昇しても、チャージ差圧は

トランスミッション回路構成

維持されます。ケース圧に関連したチャージ圧差圧の機能停止は、油圧ユニットに損傷を与えるかもしれません。

リモートチャージポンプを持ったシステムは、チャージ差圧と低ループ圧がいつも維持されていることを確認するためテストされなければなりません。もしリモートチャージリリーフバルブが油圧ユニットのケース圧に影響されないなら、チャージリリーフバルブは、流量変動によるケース圧の急変に影響されないことが可能となります。チャージリリーフ圧のセットはケース変動圧を考慮して十分に高い圧力で確認してください。

熱交換器

熱交換器は推奨された温度内に作動油を保つよう選定されるべきです。これは一般的には最も悪条件で選定され、すべてのトランスミッションロスに対して、連続定格温度で最も高い周囲温度でも冷却できるように選定されます。多くの機械に対して、これは最も高いトランスミッション出力回転で発生します。しばしば使われるルールは、機械のホースパワーの 1/3 の熱交換能力を選ぶことです。**温度限界を維持することを確認するためテストすることを大いに推奨します。**

熱交換器の選定は、他の回路要求によっても影響されます。一般的にループフラッシングシャトルは要求される能力を下げ、一方流量制限バルブは上がることとなります。頻繁なリリーフバルブの作動は要求される熱交換器の能力の増加を必要とします。

熱交換器まわりのバイパスはコールドスタート時のバック圧を制限するため、しばしば必要とされます。

フィルター

油圧コンポーネントの早期の摩耗を防ぐため、油圧回路に清浄な作動油のみを入れることは必須です。ISO18/13 または、それ以上に作動油清浄度を維持するためのフィルタ能力を推奨します。チャージポンプの吸入側(サクシオンフィルトレーション)または吐出側(チャージ圧フィルトレーション)に置かれるかもしれません。

すべての弊社ポンプはサクシオンフィルトレーションで使用でき、いくらかはチャージ圧フィルトレーションアダプターを装備できます。フィルタの選定は、コンタミネーション侵入率、システムのコンタミネーション生成、要求される作動油の清浄度、そして、望まれるメンテナンス間隔等の要因の数に依存します。

フィルタ効率は、フィルターの効率と能力の評価パラメータ使い上の要求以上に合うように選定されます。フィルター効率は、ISO4572 で定義される“ベータ”(β)比で測定されます。これはフィルタの下流の与えられたサイズより大きな粒子の数と上流の同じサイズの粒子の数の比です。ベータ比はミクロンで測定された特定の粒子サイズです。例として、β₁₀=20 はフィルタに入った 10 ミクロン以上径の 100 粒子で フィルタの下流に 10 ミクロン以上径の 5 粒子が見られることを意味します。

サクシオンフィルトレーションのクローズ回路システムとリターンラインフィルトレーションのオープン回路システムにおいて、β₃₅₋₄₅=75(β₁₀ ≥ 2)のフィルターが満足するためには適用されます。オープン回路システムで共通の作動油タンクを持つクローズ回路システムに対してかなり高いフィルター効率が推奨されます。これはまた、共通のタンクを使ったギアまたはクラッチもったシステムに適用されます。これらのシステムに対して、β₁₅₋₂₀=75(β₁₀ ≥ 10)のレンジのフィルターが一般的に要求されます。

要求される**フィルタ能力**は、システムに侵入しフィルタに保持されるコンタミナントの量と望まれるメンテナンス間隔に依存します。おおまかなガイドとして、グラム当たりの能力は GPM で 2 倍のチャージ流量で、L/min で 1/2 のチャージ流量に等しく多くのクローズ回路システムにたいして満足することが解っている。

あらゆる油圧システムはユニークですから、フィルトレーション要求と性能はテストによって決定されなければならない。プロトタイプでのチェックとコンポーネントの評価とテストプログラムを通じての性能はフィルトレーションシステムの適切を判断するに重要です。

サーボのないダイレクトコントロールポンプにおいては低チャージ圧によって起きるダメージに対して警告するようフィルターの圧力降下インディケータを推奨します。

トランスミッション回路構成

サクシオンフィルトレーション

サクシオンフィルターは、[圧力フィルタ回路- フィルタのチャージリリーフ上流](#)図に示されているように、チャージポンプの吸込みとタンクの間には置かれる。フィルターコンタミネーションモニターを持ったバイパス無のフィルターを推奨します。チャージポンプ近くにヴァキュウムゲージを付けることが好ましい。吸込みヴァキュウム 6 in Hg (0.8 bar absolute) まで一般システム作動では受け入れられます。10 in Hg (0.7 bar absolute)のインディケータでフィルターの交換を推奨します。コールドスタートまたは瞬間の条件で、20 in Hg (0.3 bar absolute)状態のヴァキュウムは受け入れられます。これらヴァキュウム値が過剰になると、チャージポンプキャビテーション、作動油空気混入、油圧コンポーネントの寿命低下などの結果となります。

チャージ圧フィルトレーション

チャージ圧フィルトレーションには基本2種のタイプがあります；全流量(フル)と部分流量(パーシャル)。どちらの場合も圧力フィルターはチャージポンプの下流に置かれます。チャージ圧フィルトレーションは、サクシオンフィルターを使うと吸入ヴァキュウム推奨が過剰になるシステムにしばしば使われます。低温アプリケーションと長い吸込みラインを持つシステムがチャージ圧フィルトレーションの候補です。チャージ圧フィルトレーションは一般にサクシオンフィルトレーションより優れたフィルター効率を提供します。

チャージ圧フィルトレーションはアプリケーションで予測できる最大のチャージ圧力で評価されなければなりません。一般に、最小破壊圧 35bar のフィルターを使用してください。粗いコンタミナントからチャージポンプを保護するためタンクまたはチャージポンプ吸入ラインに 100-125µ m のストレーナを置くことを推奨します。

パーシャルフィルター流量は、[圧力フィルタ回路- フィルタのチャージリリーフ上流](#)に示すようにフィルターエレメントの前にチャージ圧リリーフを組み入れて構成されます。システムループとサーボコントロールに必要な流量のみフィルターを通過します。バイパス無のフィルターを推奨します。フィルターを通過した不十分な流量は不十分なチャージ圧力となり性能の劣る機械になるでしょう。フィルターは、1より小さくなるようフィルター β x 比を認めず圧力降下がチャージ圧に等しくなる能力が必要です。ループフラッシングバルブは、フィルターを通過する流量を増加し、システムループから汚れた作動油を取り除く量を増加します。

フルフィルター流量は、[圧力フィルタ回路- フィルタのチャージリリーフ下流](#)に示されたように、フィルターエレメントの後ろにチャージ圧リリーフバルブが組み入れられています。すべてのチャージポンプ流量が、システムからコンタミネーションを取り除く比率を増加するようフィルターを通過します。

フル流量フィルトレーションでは、フィルターの損傷を防ぐためフィルターを横切る高圧差圧によりフィルター媒体をとうして力がかけられるようになるコンタミネーションを避けるためバイパスバルブが必要です。コールドスタート状態またはブロックされたフィルターに関連する高い圧力降下の結果作動油はフィルターをバイパスするでしょう。

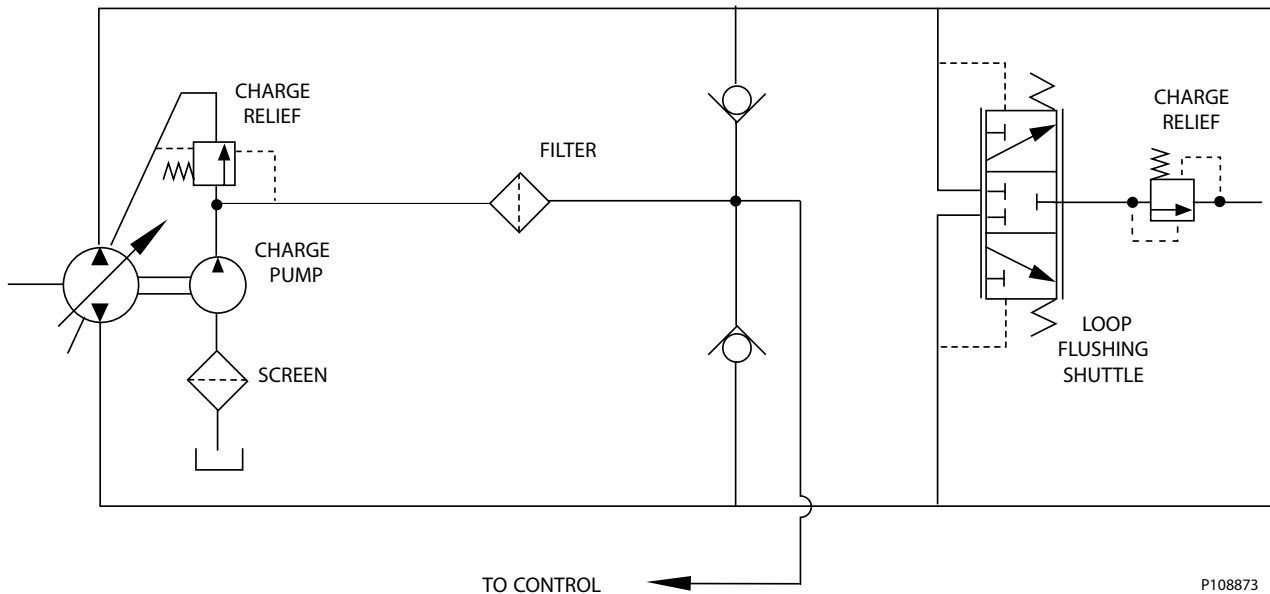
警告

バイパスの開いた状態で、システムの作動は避けるべきです、そして目視または電気的なコンタミネーションインディケータを推奨します。システムに入るコンタミナント粒子を防ぐため、適切なフィルターメンテナンスが必須です。

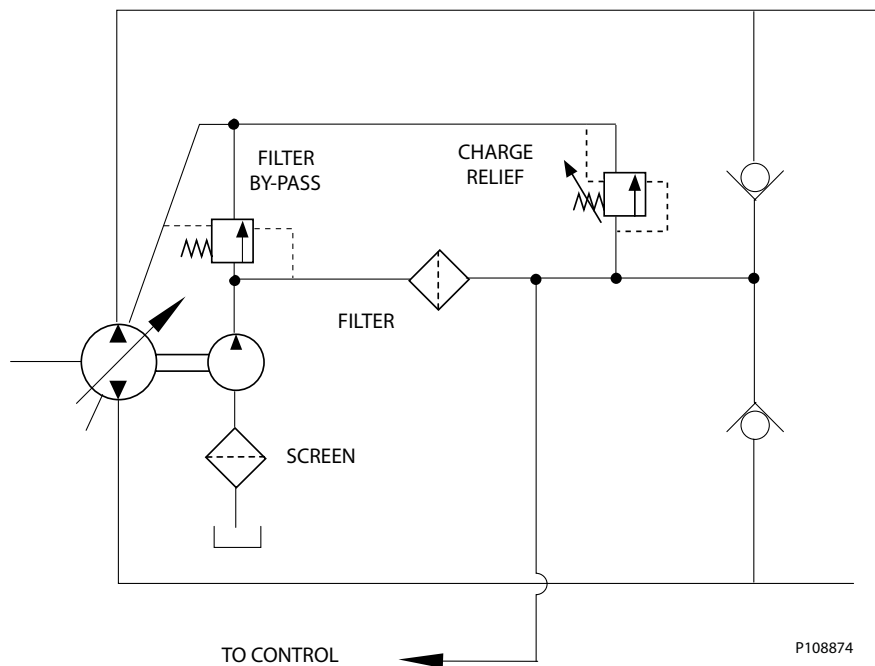
詳細については、[Design Guidelines for Hydraulic Fluid Cleanliness 520L0467](#) を参照してください。

トランスミッション回路構成

圧力フィルター回路- フィルターのチャージリリーフ上流



圧力フィルター回路- フィルターのチャージリリーフ下流



ループフラッシングシャトル

クローズ回路トランスミッションは2つの主要な作動油ループがあり、それぞれ異なった設計機能と関連した回路要素をもつ。これらはメインシステムループとチャージクーリングループです。作動油は、漏れと装備されていればループフラッシングシャトルによってループ間で移動します。作動油特性は、チャージ/クーリングループによって主に制御されますが高品質作動油の要求は、メインループにあります。

ループフラッシングシャトルは、良質作動油の移動を制御し得る回路要素です。ループフラッシングシャトルは、チャージポンプから構成されるメインループからいくらかの作動油量を取り除きます。取り

トランスミッション回路構成

除かれた作動油は汚れて/ホットと思われる、これは大いにメインループから移動した熱とコンタミネーションを改善し、作動油質とコンポーネントの寿命を改善します。一方、いくらかの油圧システムはループフラッシングシャトルなしで十分に稼働しますが、その追加によりメインループが形成する熱とコンタミネーションの問題を減少させます。

弊社は、いくつかの構成にループフラッシングシャトルを提案します。S42 ポンプファミリー同様に、ほとんどのクローズ回路モータは内蔵ループフラッシングを利用できます。リモート取付けのループフラッシングシャトルもまた利用できます。

内蔵ループフラッシングバルブは、そのシステムに購入され配管された外部構成部品を減少させます。モータに取り付けられたシャトルバルブもまた作動油フラッシング量を増やしモータケースのクーリングを増加させます。

ループフラッシングシャトルは 次の条件で推奨します：

- 低圧で高回転の持続作動。この状態は高い機械効率損失と低圧ループの漏れが少なく、メインループにより熱が形成される。一般的には、低圧は 1000PSI 以下で、高回転は 2/3 斜板角以上の連続です。この状態には モータに取り付けられたシャトルバルブを推奨します。
- 油圧回路のシリンダー。シリンダーは他の回路要素より高い比率でコンタミネーションの侵入がある。
- メインループに流量制限バルブ。これらのバルブはループ内に熱を発生させる。**注記：しかしながら、ループフラッシングバルブはデバイダーコンバイナーバルブの上流に置かねばなりません。** (ループフラッシング (33 ページ) 参照)
- 高圧リリーフバルブの頻繁な作動。これは熱を発生させる。この制限はまたメインループの調整リリーフバルブに適用される。
- 長いメインループライン。圧力降下は一般より高くなり、ループの熱発生は増加します。一般に、長いループとは径の 150 倍を超える長さです。
- パーシャル流量チャージ圧フィルトレーション。ループフラッシングシャトルはメインループからより作動油を取り除くことを要求される。そして、それゆえ冷たい清浄な作動油のより高い量を供給するため、システムの信頼性のより高い割合はループフラッシングを持つことです。シャトルバルブは不十分な冷却またはコンタミネーションの形成される不満足な状態を改善します。

モータに取り付けられたシャトルは、トランスミッションからタンクまでのケースドレンラインの長さをまた減ずる事が出来ます。シャトルバルブは、潜在的にはクーラサイズを小さくできます。最終決定は、シャトル、クーラ、フィルター、ラインの構成、期待寿命のかね合いにて評価されます。

圧力コントロール

油圧閉回路システムは、設計価値に最大ループ圧を制限したり制御する方法を必要とします。油圧ユニット寿命は、おおむね高圧で減少するので、もしシステム圧が制御されないなら満足できない短いものとなります。選ばれた圧力保護のタイプは、システムの動力散逸と応答時間に影響するでしょう。

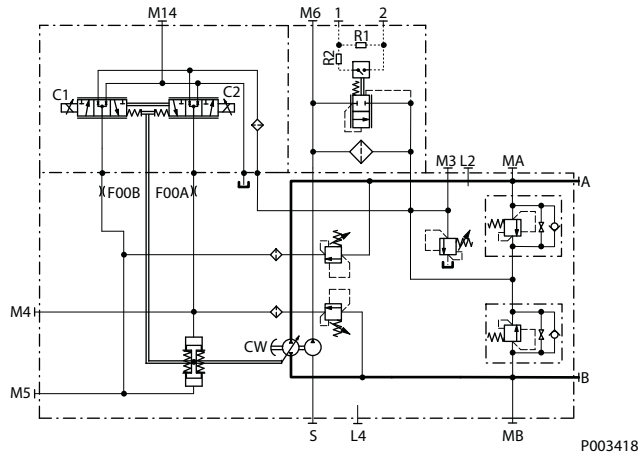
バルブの流量能力を超えない条件で、リリーフバルブは最初に稼働し、一般的に大きな圧力シュートを持たない。全流量リリーフバルブは、ほとんどの油圧ポンプにおいて、まれである。しかしながら高圧リリーフバルブは動力を散逸し、時々はかなりの量で、システムの熱生成の源となります。油圧ユニットはサイズ化され、最大圧はトータル作動時間の 2% より少なくなるよう圧力リリーフバルブセットされる。

以下の図に示される**圧力リミッター**は、非動力散逸高圧制御です、それゆえシステムの熱発生を制限する。圧力制限機構は機械のコントロールシステムの内蔵パーツとして使われる。しかし、圧力リミッターのセットが高いと、圧力リミッターでの全時間と要求される寿命とバランスされなければならない。

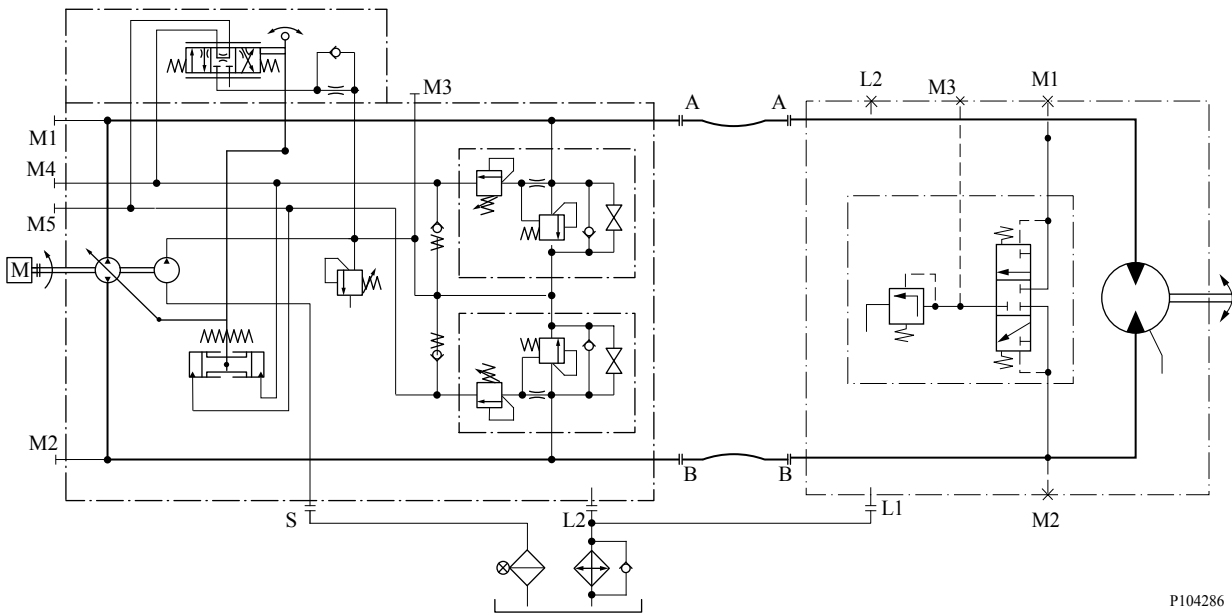
リリーフバルブと違って、圧力リミッターは高いシステム圧に反応してポンプの容量を変えます。システム圧が圧力リミッターに到達すると、そのセットシステム圧を維持するため斜板を要求された位置まで減少させるよう圧力リミッターポートよりサーボシステムに作動油を制御します。圧力リミッターはウインチの負荷制御に使われます、なぜならセットシステム圧を維持するよう要求されるなら斜板は反対方向に動くでしょう。典型的なプロペラアプリケーションにおいて、圧力リミッターは、加速または前進している間はポンプ容量を減ずるよう働きます。

トランスミッション回路構成

H1 圧力リミッター回路



90 シリーズ圧力リミッター回路



減速またはダイナミックブレーキ時、圧力リミッターはポンプ容量を増加するよう働きます。圧力リミッターの応答時間とオーバーシュートはポンプ容量と圧力オーバーロード比率の関数です。もし圧力リミッターが働いたときポンプが最大容量なら、半分の容量の時より長い時間減少するのに掛かります。同様に、システムが高圧スパイクがあるなら負荷がゆっくりかかるより、より大きなオーバーシュートになるでしょう。通常のポンプ運転では、圧力リミッタ作動時にポンプが最大容量であると、ストロークが半分の場合よりもポンプがデストロークするのに時間がかかります。同様に、システムが高圧スパイクを経験する場合、負荷がゆっくりと発達した場合より大きなオーバーシュートが発生します。圧力リミッターが十分に作動する前に、短時間でこれらのオーバーシュートを散逸するため圧力リミッターは、圧力オーバーシュートを取り込むため内部にリリーフバルブが装備されています。だから、外部リリーフバルブはいりません。しかしながら、システムループにコントロールバルブを持ったシステムは、早い流量変化の特性を持つので例外です。高い流量、圧力のリリーフバルブが、システムループの方向または変更のバルブが必要とされる。システムループにコントロールバルブを使う時、圧力オーバーシュートの量と持続期間を決定することを推奨します。

トランスミッション回路構成

以下の図に示される**圧力オーバーライドバルブ**は、油圧回路のシステム圧力制限のもう一つの方法です。プレッシャリミッターのように**圧力オーバーライドバルブ**は、高いシステム圧力に対して反応して斜板角を減ずるように動きます。セット圧力に到達すると、サーボコントロール圧(チャージ圧)はブロックされ、2個のサーボピストンは油圧的に短絡される。圧力オーバーライドは、圧力リミッターのようにすばやく斜板角を減じないが、同様に、応答時間と圧力オーバーシュートは、ポンプ容量と圧力オーバーロードの関数です。

高圧リリーフバルブは、圧力オーバーライドが十分に作動する前に短時間圧カスパイクを調整することが要求される。推奨されるリリーフバルブセットはプレッシャーオーバーライドより 1000PSI 高く、2種のコントロール間で適当な応答と最小の干渉になるようにしてください。

ブレーキングはまた、圧力制限装置の特別な状態です。ダウンヒルのブレーキングの間、圧力設定に到達するなら、圧力リミッターまたはオーバーライドは車輪速度を増す方向に働きます。これは、リリーフバルブ圧力コントロールと比較して高い車輪速度でトランスミッションから利用できるブレーキング能力を減じます。圧力リミッターとオーバーライドは非散逸設計です。エンジンのブレーキ吸収力は、高速ブレーキング作動力の量に限界があります。リリーフバルブを持って、高速で急な坂のブレーキングに要求されるいくつかの動力はポンプ容量を減ずることによって、リリーフバルブをどうして散逸されます。

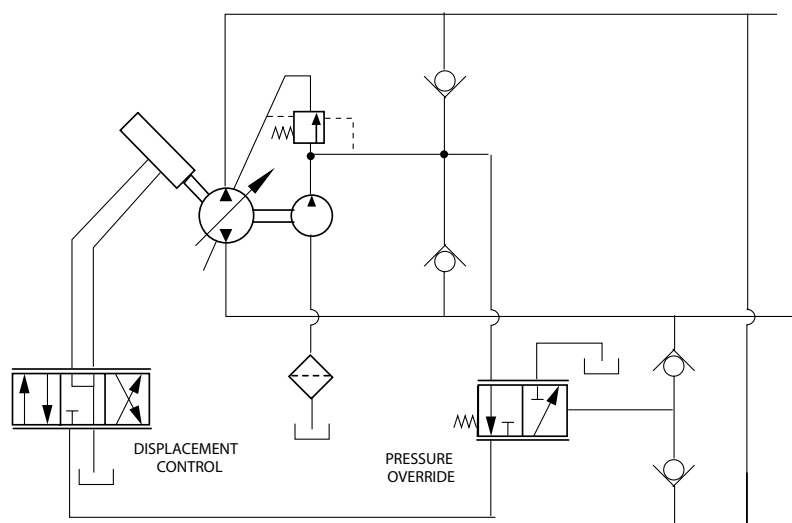
リリーフバルブを通した連続したブレーキングは、作動油に熱を増加させ、トランスミッションにダメージを与えるかもしれません。だから、緊急な時のみ、リリーフバルブの使用を考えるべきです。車輪はまた、緊急停止に適当なメカニカルブレーキを装着しなければならないので緊急のリリーフバルブのブレーキングはふつう余分なものです。

警告

言い換えると、**車輪を停止と維持するに十分な、油圧トランスミッションに頼らないブレーキングシステムを十分に考えなければなりません。**

回転するため異なった出力(2速制御等)を持ったスピードのデュアルバストランスミッションの機械では**圧力コントロールが十分に操縦制御を妨げないことを確認しなければならない**。これは、**駆動とブレーキング両方で確認必要**です。

圧力オーバーライドバルブ



P108876

特別機能の構成

あるアプリケーションでは特別な機能を果たすため追加的な構成が必要となります。普通に使われる構成の2、3は、それら使用の推奨と予防策を含むこれらの項が議論されます。

フローバイバイダー/コンバイナー

フローバイバイダーは、シングルポンプで平行な2モータの回路に使用されます。一般的に、フローバイバイダーはモータ速度を同調させたり、または正の牽引確実にするためモータ間の流量比率を等しくするようにします。プロペル回路において、フローバイバイダーはまた、1つのモータが牽引力をなくすようなオーバー回転防止する役目を持ちます。

一般的に、車輛の回転は右と左のモータが異なる回転で作動します。フローバイバイダーは、この流量分割する能力を持たねばなりません。違う回転時の間、モータの回転定格をこえてはいけません。

フローバイバイダーによる圧力降下は、システムに熱を増加させます。そして、熱交換器の選定には、これを考慮しなければなりません。**フラッシングバルブを持ったモータは、使われるべきでない。**かわりに、正しいフラッシング流量と適切なシステム性能を確立するため。ポンプとフローバイバイダー間に外部ループフラッシングをおいてください。集流モードは、もともと少なく使われる方向に備えられるべきです。

分流モードにおいて、モータの容積累積の差とフローバイバイダーは、モータ流入側にキャビテーションを起こすかもしれません。モータの容積効率累積の差は、モータ吐出し容量の差、モータ容積効率差、フローバイバイダーの流量分割能力を含みます。

アンチ・キャビテーションバルブは、モータの流入を保護するため必要になるかもしれません。

システムをとうしてのテストは不可欠で、すべての下記作動モードで安定したチャージ圧とモータ流入圧を確認してください。

- すべての前後進の複合
- 車輛旋回
- 種々のポンプ容量
- ポンプ速度
- モータ容量

フローリミッター

それらの名前に包含されるものとして、フローリミッターはセット値に流量比率をするのに使われます。油圧回路で、モータのオーバースピードを防ぐために使われます。特に、牽引ロスがある場合の複合モータアプリケーションにおいて、フローリミッターは、最大セット以下では流量を規制しないので良好な正の牽引バルブとなりません。

オーバーランニング負荷で流入のキャビテーションの可能性をさけるため、フローリミッターがモータの吐出し側に装備されねばなりません。フローリミッターは、システムの熱生成を最小限にするためオーバースピードにのみ作動するように選定されるべきです。フローリミッターが働くとき、流量制限はモータでふつうのバック圧より高い圧力が発生します。これはモータに対して一般に有害ではないけれども、ループフラッシング流量とモータ寿命に影響する。

正しい性能を確認するためシステムテストが実施されねばなりません。

カウンターバランスバルブ

カウンターバランスバルブは、ポンプがアイドル時、負荷を維持するため一般的にはオープン回路アプリケーションに使用される。

しかしながら、いくらかの張力を維持するための油圧ウインチアプリケーションに使用されます。作動中、カウンターバランスバルブはバルブ内流量比率と圧力降下により、かなりの熱発生を生じます。バルブはモータに高いバック圧を生じるので、モータにループフラッシングは使用されない。外部のループフラッシングバルブを考慮してください。

アキュムレータ

アキュムレータは、まれにクローズループ回路に必要なことがあります。アキュムレータが油圧システムに役立つ2つの機能は高い圧力ループのショックを吸収したり瞬間の低ループ流量を補うことです。

特別機能の構成

この補われた低ループ流量は、作動油の圧縮性に関係します。時々、体積弾性率効果と呼ばれます。長いラインのシステムまたは負荷誘発される圧カスパイクを持つアプリケーションは、作動油の圧縮性に危うく一般的に、短時間の間の補助的な低ループへの作動油生成を必要とする。しかしながら、アキュムレータ容積は、誘発された圧カスパイクによる負荷の間、作動油の圧縮性を条件とするシステムのトータル容積に追加されます。

シリンダー

一般的に、オープンループ回路が油圧シリンダーを制御するのに選ばれます。しかしながら、閉ループ回路は、もし正しく慎重に注意されるなら利用できます。

多くの車輻にみられるシリンダーの一つは、油圧解放ブレーキです。2位置3方向のバルブが、一般的にチャージ圧でブレーキを解放する場合またはシリンダーのタンクに開放に適用されます。このブレーキ制御のサブ回路は、ブレーキ解放に手頃な圧力源としてチャージ圧を利用したオープン回路です。持続されたチャージ流量要求がなくても、瞬間的な流量要求があります。設置の広範囲な大部分において、このチャージ流量要求は ささいなものです。しかしながら、もしブレーキリリースラインが、非常に長い、多数のブレーキリリースがある、同時に他のチャージ流量要求がある等なら重要になります。

両端シリンダーの閉回路設置はシリンダーからの戻り流量が入力流量と同じなら油圧モータの設置と類似です。一般的に、チャージポンプの選定に特別な考慮はされません。明らかにシリンダーがストロークエンドに到達したとき、システムのダメージまたは熱生成を避けるために重要です。

シングルエンドシリンダーのクローズ回路の設置は、ロッドの等しくない容積とシリンダーのボアエンドによる特別な考慮が必要です。シリンダーがボアエンドより作動する時、入力流量は排出流量より大きくなります。もし、チャージ流量がこの流量違いを補充できなければ、低ループサイドはチェックバルブを通して補給されなければなりません。逆に、ロッドエンドが加圧されたとき、戻り流量は入力流量より多くなります。

一般に、内部チャージリリーフバルブは増加した低ループ流量を通過させることはできません。そして、外部シャトルとリリーフバルブが流量をタンクに落とすのに必要となります。上記で論じられた入力と排出流量差は、シリンダのロッドとボア面積比の関数です。面積差が大きいくほど、外部回路に適應される流量差が大きくなります。

アンチキャビテーションバルブ

アキシアルピストンモータがオープン回路アプリケーションに適用される場合は、モータのリターン側の背圧要求に特に注意を払います。適用されている特定の製品群に関する技術情報を参照してください。加えて、アンチキャビテーションバルブを使用して、最低圧力要求がモータの供給側で常に満たされるようにする必要があります。

バイパスバルブ

低出力および中出力のアキシアルピストンポンプには、作動ループのA側とB側を接続するループバイパスバルブが装備されているか、作動ループの両側を直接チャージ通路に接続します。バイパス機能により、ポンプシャフトを回転させずに機械を移動させることができます。例：原動機を操作することなく、故障車輻を保守作業の場所に移動させるか、トレーラーに巻き上げることができます。バイパスバルブの操作方法については、製品固有の技術情報公報を参照してください。

⚠ 注意

チャージ流量なしでの操作すると、油圧システムへの損傷の起因になる可能性があります。バイパスバルブによって、機械または車輻を非常に低速で、ごく短い距離を移動できます。それらは牽引バルブではありません。

⚠ 注意

最大速度の20%より速く、または3分以上機械を動かさないでください。上記よりも速い、または長い牽引は、駆動モータの損傷を引き起こす可能性があります。車輻を通常運転に戻すには、バイパスバルブを慎重に閉じます。

特別機能の構成

コントロールカットオフバルブ

H1 タンデムポンプは、ポンプのセンターセクションに組み込まれたオプションの制御カットオフバルブを利用できます。このバルブは、両方のポンプの容量コントロールバルブへのチャージ圧力を遮断し、サーボバネがポンプの最初の制御入力に関係なく両ポンプをデストロークするのを可能にします。油圧論理ポートもあり、バネ適用、圧力解放、ブレーキなどその他の機構を制御するために使用できます。

- コントロールカットオフバルブが作動されると、チャージフローと圧力はポンプコントロールおよび油圧論理ポートに到達可能となります。
- コントロールカットオフバルブが作動しないと、制御通路および論理ポートがポンプケースに接続され、排出されます。
- コントロールカットオフバルブのチャージ供給側はバルブをコンタミから保護するため内部にスクリーンがあります。

追加技術仕様については、*H1 045/053 Tandem Axial Piston Pumps Technical Information 11063345* を参照してください。

比例 PCOR コントロールとブレーキ圧デフィート

斜軸可変容量モータは、圧力補償コントロールが利用可能です。モータはサーボピストンによって供給圧設定値に到達するまで、最小容量で保持されます。モータ容量は最大容量に達するまで、圧力に比例して増加します。可変圧力補償オーバーライドバルブ(PCOR)は電気比例ソレノイドを持ち、圧力補償を優先し、モータを最大容量にストロークさせます。さらに、比例ソレノイドにより圧力補償設定圧が変更されて、運転中に異なる設定をアクティブにできます。

プロペラアプリケーションの場合、電気式ブレーキ圧力デフィート(BPD)オプションを PCOR オプションと組み合わせて使用します。ブレーキ圧力デフィートは、電気式オン/オフ・ソレノイドと2位置、3方向ポーティングスプールバルブで構成されます。適用されたロジックは、圧力補償コントロールが加速中は正常に動作し、減速またはオーバーラン中は PCOR への供給圧力を遮断することを可能にします。

技術仕様については、*H1 Bent Axis Variable Motor Electric Proportional PCOR Control P1, P2 Product Electrical Installation 11051224* を参照してください。

内蔵速度制限(ISL)

多くのアプリケーションでは、車両重量は大きくなっていく一方、エンジンサイズは小さくなってきています。油圧推進駆動システムを備えた自己推進機械のディーゼルエンジンのオーバー回転により、さらにより多くの状況が発生します。エンジンは、機械が下り坂またはブレーキ制動モードで動作しているとき、オーバー回転になります。これは、ディーゼルエンジンのブレーキ制動トルク能力限界のためです。これを回避するため、弊社は、バルブをポンプに組み込むことでオーバー回転を防止するシステムを開発しました。この機能は、内蔵速度制限(ISL)と呼ばれ、H1 ポンプに提供されています。

ISL システムの利点は以下のとおりです。

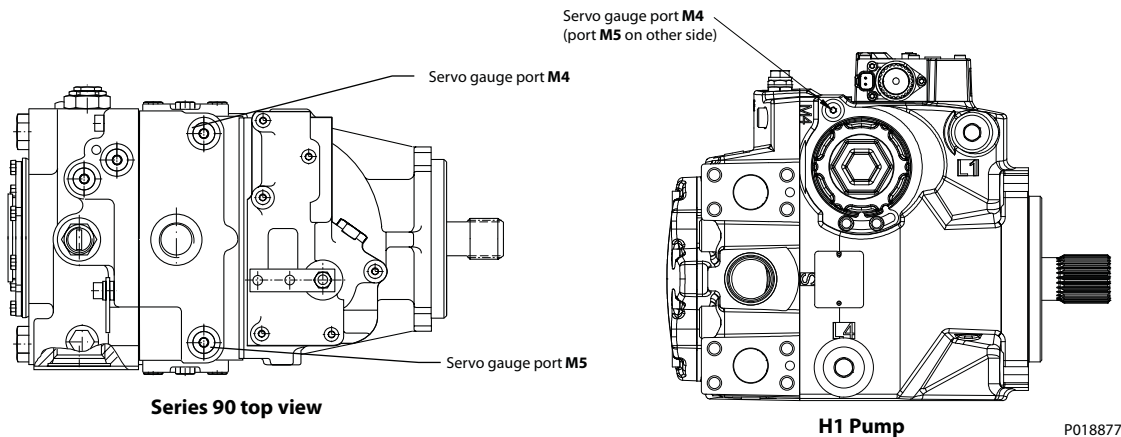
- ブレーキをかけた時の車両の十分な減速
- ディーゼルエンジンと油圧ポンプをオーバー回転から保護
- ディーゼルエンジンのブレーキ能力の最適な使用
- オペレータ入力なしでの独立作動
- 機械ブレーキの保護
- この機能のために追加する油圧構成部品はありません

リモートバリアブル圧カリミッタ

概要

標準 S90 ポンプに高圧パイロット作動リリーフバルブを連結することによって単駆動リモート可変プレッシャリミッタ(RVPL)回路を作ることが出来ます。内蔵のプレッシャーリミッタより調整可能でより低圧の圧力制限セットを RVPL 回路を付け加えるに由て可能にします。この追加のコントロールの特徴は、調整可能な一定圧力制御を必要とするアプリケーションに有効です。プルダウン装備のドリル、一定張りカウインチ、のようなアプリケーションです。アプリケーションのより詳細な情報は回路の説明の後に述べます。

サーボゲージポート



回路

次の回路図は、単駆動 RVPL に必要な外部回路図です。高圧ラインは、ポンプの適切なシステム圧力ゲージポート(または他のシステム圧力源)から、遠隔に接続されたパイロット圧リリーフバルブ(RVPL バルブ)の流入側へ連絡されます。

このバルブの出力は、ポンプの適切なサーボ圧ゲージポートへ戻されます。

サーボゲージポートの図は、S90 ポンプのゲージポートを示します。

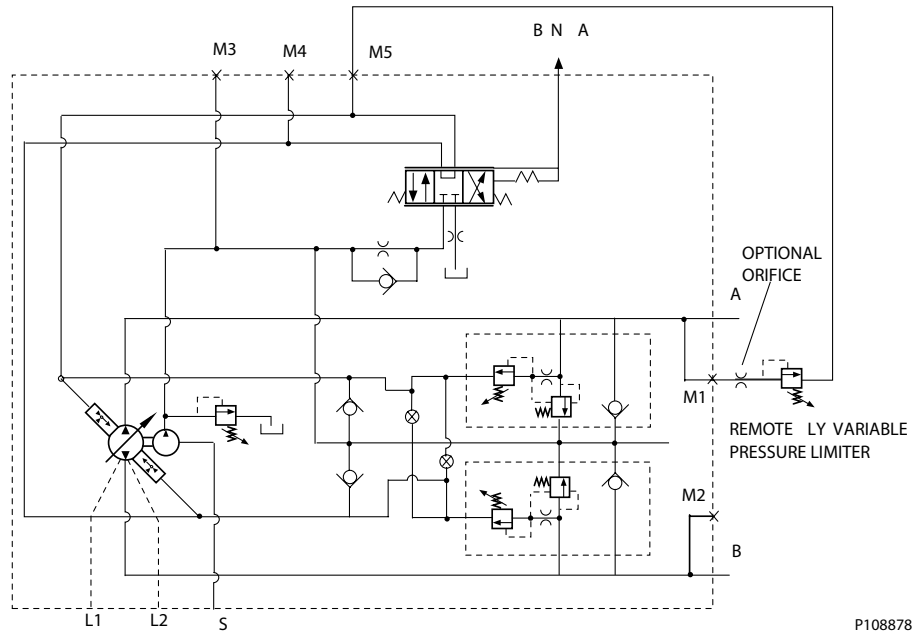
外部の RVPL バルブは、内蔵のプレッシャーリミッタバルブと並行に連結された 2 番目のプレッシャーリミッタバルブになります。これら 2 個のバルブでより低圧にセットされた片方のバルブはシステム圧を制限します。内蔵の圧カリミッタは最大のシステム圧力にセットされ、もし外部 RVPL バルブがより高くセットされても、このリミッタは最大システム圧力を制限します。

⚠ 注意

内蔵圧カリミッタよりより低圧にセットするため外部 RVPL バルブの調整によって低システム圧に維持されます。

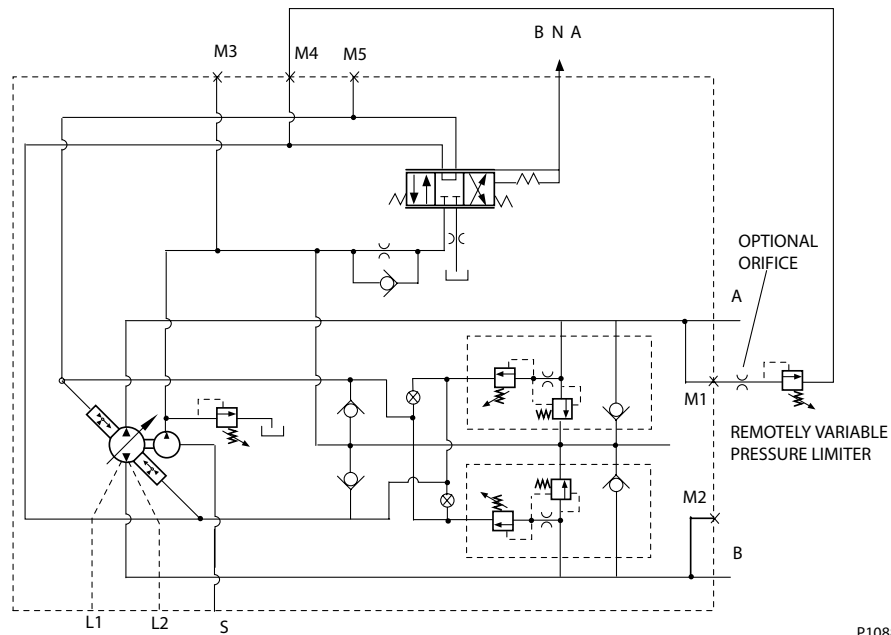
リモートバリアブル圧カリミッタ

遠隔可変圧カリミッタ回路 90 シリーズポンプ用(反時計回り回転)



P108878

遠隔可変圧カリミッタ回路 90 シリーズポンプ用(時計回り回転)



P108879

外部 RVPL バルブは RVPL 機能を望まれるシステムポートにいつも、連結される。しかしながら、適切なサーボ連結は [ポンプ論理チャート](#) にしめされるポンプ回転方向によります。

▲ 警告

もしサーボゲージポート配管を逆にするとリモート圧リミッタは機能しません。

リモートバリアブル圧カリミッタ

もし2レベルの圧カリミッタが外部 RVPL の再調整なしで望まれるなら直列に置かれた ON/OFF バルブ (手動、油圧または電気で作動する) で外部バルブは回路の入り切りができます。

このバルブは内蔵バルブセットと外部バルブセットの圧力制限作動を切り替えます。

外部の ON/OFF バルブと RVPL バルブを追加使用して2個の圧カリミッタレベル以上に、この論理は拡張できます。システム圧ゼロ PSI 近くまで制御しないでください。システムゲージ圧はいつもチャージ圧より高くなければなりません。できるなら 750PSI より高くしてください。

もし両システム圧の独立した制御が必要なら示される RVPL 回路は別々にポンプの両側に適用できます。

単外部 RVPL バルブを持った同様のレベルまで両システム圧を制御することがまた可能です。しかしながら 外部回路はより複雑になります、弊社アプリケーションエンジニアに援助は相談ください。

ポンプ論理チャート

| ローテーション | ポート | システムゲージポート | サーボゲージポート |
|-----------|-----|------------|-----------|
| 右手(時計回り) | A | M1 | M4 |
| | B | M2 | M5 |
| 左手(反時計回り) | A | M1 | M5 |
| | B | M2 | M4 |

構成と回路性能

理想をいえば、外部 RVPL バルブは、内蔵圧カリミッタバルブの性能と近い流量特性を持つべきです。重要な性能は流量にたいする**圧力上昇率**です、これは RVPL バルブの流量と圧力の傾斜のグラフです。望まれる圧力上昇率は 250PSI/GPM です。圧力上昇率は、下図外部 RVPL 回路の望ましい流量特性に示されています。もし、RVPL バルブの圧力上昇率が高いなら(250PSI/GPM より高い)RVPL の応答は内蔵圧カリミッタの応答より遅くなるでしょう。もし、RVPL バルブの圧力上昇率がより低いなら(250PSI/GPM より低い)RVPL の応答は内蔵圧カリミッタの応答より速くなるでしょう。

警告

応答の速い RVPL(大流量能力)はサーボを不安定またはオーバ圧にします。

速い RVPL 応答を利用するアプリケーションは十分な性能と寿命を保証するため徹底的にテストされなければなりません。

もし、不適切な圧力上昇率(非常に高い流量能力)を持った RVPL バルブを利用することが必要なら、望まれる圧力上昇率は、外部 RVPL バルブで直列にオリフィスを置くことによって近似することが出来ます。この構成は回路図上に任意となるように示されます。もし、RVPL バルブが非常に小さな圧力上昇なら 0.07 インチ径のオリフィスが RVPL 回路で受け入れられる圧力上昇を供給するでしょう。もし RVPL バルブの圧力上昇率が中間値(低いが無視できない)ならより大きなオリフィスが使えるかもしれません。望む最終結果は、1GPM の流量率で 250PSI/GPM の圧力上昇率を持つオリフィスと外部 RVPL バルブの複合ですバルブは、一定システム圧を維持する間、通常は正しく作動するでしょう。

低温作動油で乏しい RVPL の応答を最小限にするため、特に長いラインについて (10 フィート以上) 外部 RVPL バルブに 3/8 インチ (#6) のラインが推奨される、ポンプゲージポートは#6 SAE ストレートネジポートです。

外部 RVPL バルブの望まれる 4.5 bar / lmin [250 psi / gpm] 圧力上昇率によって、RVPL の斜板デストローク性能は内部圧カリミッタのそれに類似します。但し、RVPL は、より多くの圧力オーバーシュート(定常状態設定を超える圧力上昇)を急速デストロークを必要とする負荷過渡中に経験することに注意する必要があります。これが発生するのは、内部システム圧カリリフバルブは外部 RVPL と連動動作せず、内部圧カリミッタと連動動作するためです。ポンプゲージポートは#6 SAE ストレートネジポートです。

外部 RVPL バルブの望まれる 250PSI/GPM の圧力上昇率で RVPL の斜板角減少性能は内蔵 RVPL と類似になるでしょう。しかしながら、急激な斜板角減少が要求される一時的負荷の間、RVPL はより**圧力オーバーシュート**になることを注意すべきです。(圧力上昇は 静的なセットより上になる)

リモートバリアブル圧カリミッタ

外部 RVPL で制御する時、斜板角減少応答率は静的 RVPL セットより上のシステム圧オーバーシュートの関数です。もし RVPL 回路の圧力上昇率が 250PSI/GPM 一定ならオーバーシュート(減少の間オーバーシュート一定レベルとみなす)の種々ノレベルにおいて次のテーブルが斜板 17°から 0°に減少する時間とみなされます。直列オリフィスで大流量 RVPL バルブの使用は、特に高いオーバーシュートで、低応答になり注意してください。これは、与えられた流量を得るためよりオーバーシュートになり、オリフィスの圧力上昇率が非線形であるからです。

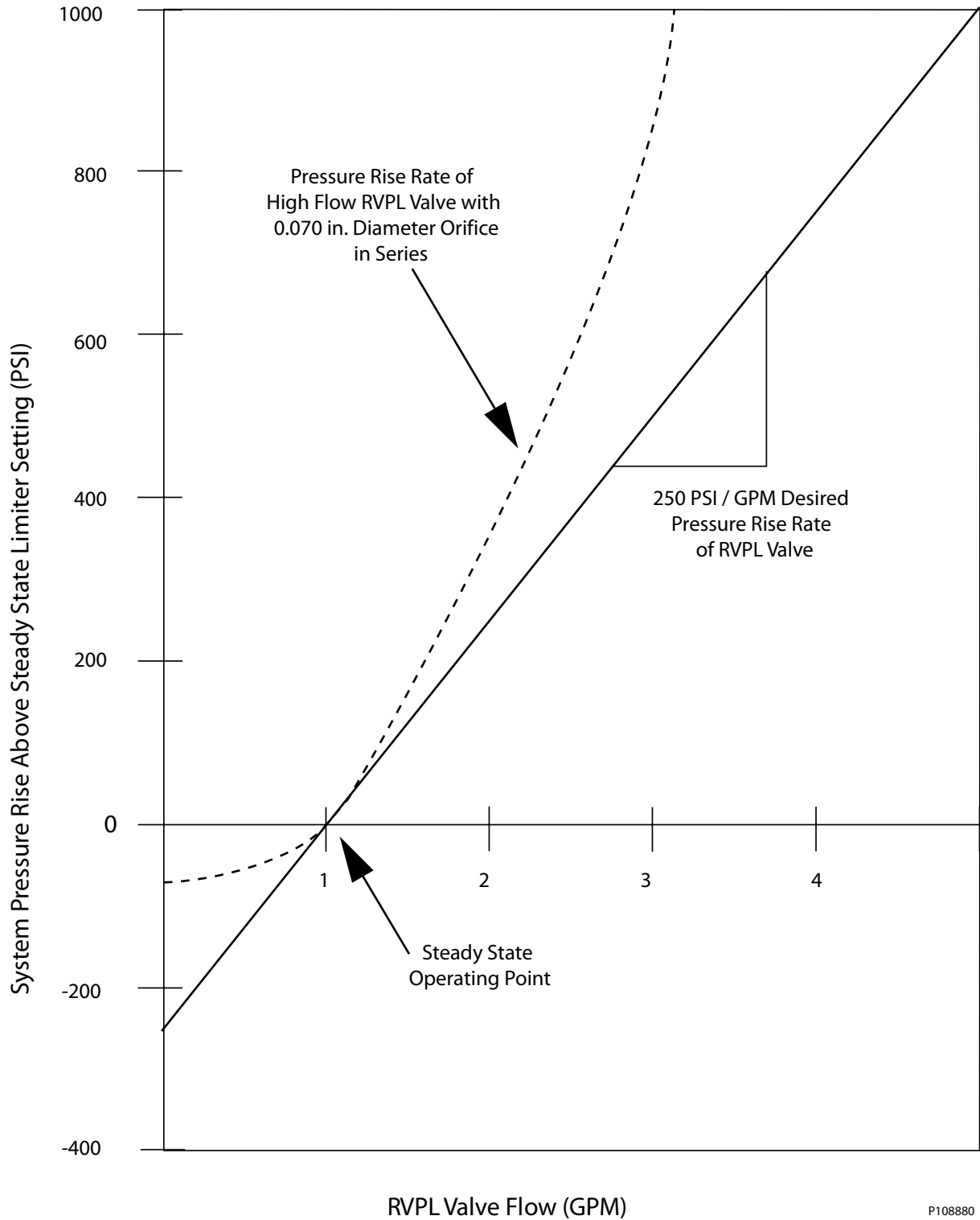
圧力オーバーシュートのデストローク時間(17°~0°)

| 90 シリーズポンプ | 250 psi | 500 psi | 750 psi | 1000 psi |
|------------|---------|---------|---------|----------|
| 42cc | 0.21 秒 | 0.11 秒 | 0.07 秒 | 0.05 秒 |
| 55cc | 0.35 秒 | 0.18 秒 | 0.12 秒 | 0.09 秒 |
| 75cc | 0.45 秒 | 0.23 秒 | 0.15 秒 | 0.11 秒 |
| 100cc | 0.65 秒 | 0.32 秒 | 0.22 秒 | 0.16 秒 |

提案する RVPL 回路は、RVPL セットに近いシステム圧を維持するため、低システム圧でさえ、ポンプ斜板をオーバーセンタまで押す能力持つことです。これは一定圧を維持するようケーブルを引出し引き入れする一定張力ウインチアプリケーションに要求される。このアプリケーションにおいて、ポンプ斜板制御は十分な引き込みスピードで片寄りされ、RVPL はケーブルを繰り出すようポンプ斜板をオーバーセンタに押すでしょう。

リモートバリアブル圧カリミッタ

外部RVPL 回路の望ましいフロー特性



P108880

アプリケーション

前に述べたように、RVPL 回路は一定圧調整可能な制御を要求されるアプリケーションに有効です。下降装置付ドリルとか一定張力ウインチのような。その回路は一般的に容量コントロール(手動、油圧、電

リモートバリアブル圧力リミッタ

気)です。RVPL が負荷を動かすのに要求される圧力より高い圧力でセットされるとき容量コントロールはスピードコントロールを提供します。システムが一定圧モードでない時に、正確な負荷位置を可能にします。一定圧で作動する時は、RVPL は望まれる圧力レベルに維持するよう調整され、容量コントロールは最大負荷スピードを制限するようセットされる。圧力が RVPL セットに到達するとポンプ容量を減ずるよう動く内蔵リミッタと類似の方法で動くよう RVPL は設計されています。ドリルアプリケーションにおいて、モータ出力トルクは RVPL の制限圧力によって制限されます。RVPL は、より高い圧力でセットされた内蔵圧力リミッタを持ってドリルのトルクを制御するために使われます。一定張力ウインチにおいて、容量コントロールは一般的にフルスピードでケーブルを引き込むように最大容量になるようセットされ、一方、一定張力は RVPL によって維持されます。

圧力が RVPL セットに到達するとポンプ容量を減ずるよう動く内蔵リミッタと類似の方法で動くよう RVPL は設計されています。

ウインチの引き出し状態のためポンプ斜板をオーバーセンターに動かすための RVPL の能力は係留ウインチアプリケーションに特に有効です。係留ウインチにおいて、ポンプの容量コントロールはあるスピードでケーブルえお引き込むようセットされます。もし、ケーブル張力が RVPL のセット点まで増加すると、ポンプの容量は圧力セットを維持するため減少します。もし、張力が十分であれば、RVPL は斜板をオーバーセンタまで動かしポンプはケーブルを引き出すでしょう。ケーブルを引き出す時、もし、負荷が斜板を最大まで動かすなら十分に注意が必要です。ポンプが受け入れられない負荷によって作られた流量は、ポンプを早く動かすか、圧力を高くします。リリーフバルブが最大圧力制限のため使われますが、過剰な熱が発生するでしょう。

ダイナミックブレーキモードで作動のほとんどの場合、原動機は制限要素になるでしょう。負荷にブレーキをかける別の方法が、エンジンまたはポンプのオーバースピードを防止するよう準備されねばなりません。

レールのメンテナンス機械のような大きな慣性の車輛は、減速力の制御が必要になります。車輛がゼロスピードに到達する前に、ポンプは中立斜板状態まで運転される能力があります。気づいてからこれを避けるず、内蔵圧力リミッタはダイナミックブレーキの間ポンプを最大斜板角の方向へ動かします。いま ポンプはモータとして動き、ポンプの高圧と容量によりエンジンへ大きなトルクをおくるでしょう。これは、エンジンがブレーキモードを操作できる以上のトルクになるでしょう。RVPL を利用できる回路は、動く方向を認知して、減速の間システム圧を制限するのに使われます。内蔵圧力リミッタより少ない圧力レベルで RVPL をセットすることによってトルクは安全レベルで原動機によって吸収され得ます。RVPL コントロールは減速トルクを制御している間、内蔵圧力リミッタは加速トルクを制御するようシステムは設計されます。

あるアプリケーションは負荷は 2 番目の油圧駆動に依存することにより最大トルクレベルが制御されることが要求される、例として、ドリル作業は、制御されるためドリルヘッドに最大トルクが要求されるかもしれません。しかしながら、そのトルクはドリルヘッドのプルダウン率によるでしょう。RVPL 回路は、次の方法でトルク制限するために使われます；

ドリルポンプとプルダウンポンプの両方は RVPL より上にそれらの圧力リミッタはセットされます。RVPL 回路は、ドリル回路からシステム圧を認知するでしょう。しかし ドリルポンプに RVPL 信号を送付するかわりにその信号はストロークからそれを持ってくるためプルダウンポンプへ送られるでしょう。ドリルポンプは、その時ドリルヘッドのプルダウン率によって制御されます。

他の例として、収穫機械は 2 系統の油圧システムがあるでしょう；1 系統は機械推進システムで、1 系統は収穫物を送るシステムです。このアプリケーションで、RVPL は機械に収穫物を集めるシステムの圧力を感知しますが、その信号は推進システムに依存しています。集められたシステム圧がより重い収穫物により増加する時 RVPL は車輛スピードをスローダウンするよう働きます。

2 個かそれ以上のポンプが並列に使われる時、外部の圧力リミッタがまた推奨されます。

この種類のアプリケーションに関する詳細は、[集団ポンプ](#) (27 ページ) を参照してください。

ホイールアシスト

概要

脆弱な牽引状況で、追加的な牽引がしばしば機械作動に必要とされます。その必要性は、機械のストールを防止牽引力の増すため、またはステアリング能力の補助のためです。

プロペル機能に一般に使われない車軸またはホイールは、補助的な牽引力を与えるため油圧モータを装備できます。それぞれの車両はそれ自身の特別な要求をもち、その要求により解析されなければなりません。

ホイールアシストのタイプや選定に影響を与える考慮は

- 負荷または斜面による重量配分
- 牽引係数
- 補助稼働ホイールのスピード
- ホイール径
- 最終駆動比

一般規則として、追加的な牽引を提供するホイールは、メイン駆動車軸がスピナウトする前に牽引を失って(スピナウト)してはいけません。主駆動回路から作動油がホイールアシスト機能として使用される時これは特に作用します。牽引係数は、負荷配分または重量移動配分と同様に考慮しなければなりません。牽引係数と負荷配分の変化は、牽引と稼働傾斜によるかもしれません。

ホイールのスピードは、違った最終駆動比に移動するかモータ容量を可変にすることにより変化しません。

与えられた車両スピードに対して、しばしば、補助とメイン駆動ホイールは異なる rpm を要求される異なった半径を持ちます。同様に、回転半径は内側と外側ホイール間のスピード変化に影響します。ホイールアシストモータの最高速度限界は、ダウンヒルのスピードアップ同様にこれら変化を十分に考慮しなければなりません。

流量分配器は、ある環境において一つのモータにフル流量が作動することを防ぐため必要になるかもしれません。ホイールアシスト機能を制御することは、種々の方法でなされます。可変容量モータは、動力源として主なシステム駆動流量を使い、指定されたある圧力セットで、手動または自動で追加的に牽引を加えられます。

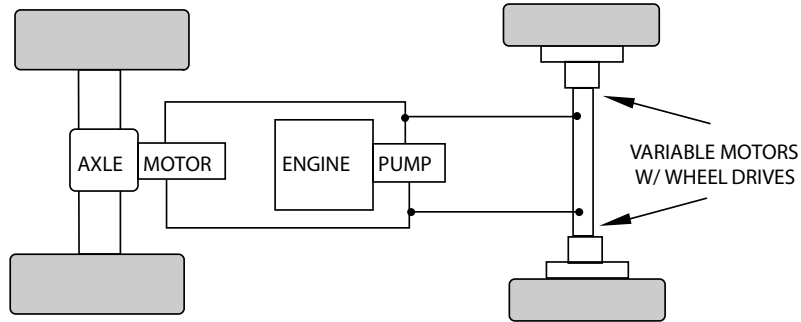
事前に設定された圧力で動く圧力補償モータは、ある程度牽引係数が一致するとき、よく働くかもしれません。たとえば、もし主駆動ホイールがホイールアシストの圧力セットポイントより少ない圧力で牽引を失うとホイールアシストモータはいかなる追加的な牽引を提供しなくなります。主駆動ホイールスリップの1パーセントを感知することはホイールアシスト牽引を加えるための制御システムへの信号となります。主として、分離型ポンプとモータの準備が使われます。この場合、主駆動はメカニカルまたは油圧駆動となるでしょう。

ホイールアシスト駆動に直面するとき、弊社からアプリケーション支援がいつでも利用できます。

オペレータ制御ホイールアシスト図に示されるホイールアシストは、2個の可変モータと旋回ホイールのホイールエンドでできています。これら可変モータは、一般的にゼロからフル容量の能力がある。低トルク要求のモードで、可変モータはゼロ容量です。より牽引力が要求されるとき、モータはフル容量に移動します。

ホイールアシスト

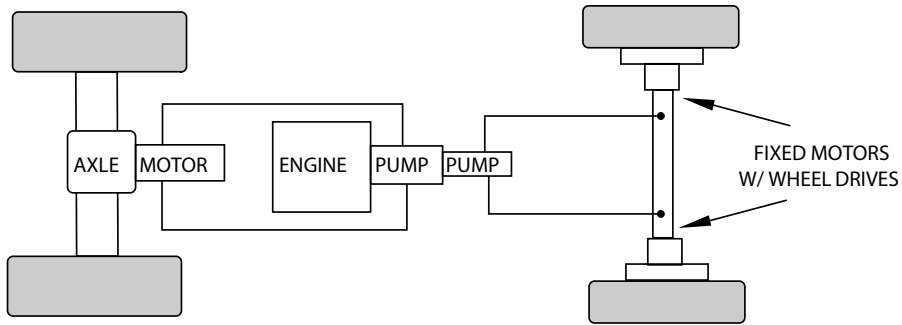
オペレータ制御ホイールアシスト



P108881

圧力制御ホイールアシスト図に示されるホイールアシストは、ホイールアシスト機能として分離されたポンプで要求された追加的な牽引力を達成できます。このシステムは電気圧力制御を使うことによって固定または可変牽引力を可能にします。作動入力をゼロからフルに圧力レベルを制御することによって正確なアシスト牽引を可能にします。ゼロ圧力命令で、惰力走行が可能になります。

圧力制御ホイールアシスト



P108882

集団ポンプ

概要

弊社 S90ポンプ の補助パッドの最大駆動トルクはしばしば、多数のパッドポンプ駆動の必要を削減するため使われる。S90ポンプ ファミリーは、いっしょに集団ポンプを駆動できます。集団ポンプは一般的に 2 個またはそれ以上の S90 ポンプで 1 つの負荷駆動に結合された出力流量でボルト接続されています。集団ポンプの目的は、一つの大きなポンプの性能をシュミレートすることです、それは 2 つまたはそれ以上のより小さなポンプを持っています。2 つのより小さなポンプは、大きなポンプよりそれぞれより高い速度能力を持ちます、それゆえ、高い入力速度の利点を持ちます。集団ポンプは追加的にアプリケーションの適応のためより大きな容量の新しいセット作れます。

推奨回路

一つとして働き性能をだす 2 つのポンプのために共通の負荷にそれぞれのポンプが類似に作動することが必要です。圧力リミット点に到達すると、S90 の圧力リミッタは自動的に圧力リミットにポンプ容量を調整します。しかし、2 つのポンプのバルブがまったく同じにセットされると見なすのは現実的ではありません。それゆえ、どちらかの低い方のバルブがポンプの容量を調整することにより全システムの圧力を調整しようとしてします。

この望ましくない結果を避けるために、一個の外部バルブを同時に集団ポンプの両方を制御するために使ってください。

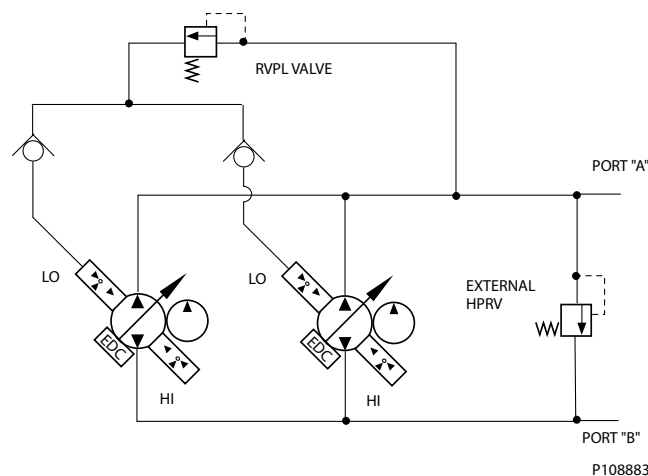
下図に示す概念は“リモート可変圧力リミッタ”(RVPL)として一般に参考にしてください。詳細は弊社アプリケーションエンジニアから得る事が出来ます。電気容量コントロール(EDC's)は図に示されます。

システム圧力が RVPL セットより小さいとチェックバルブが他方のサーボから分離するため必要です。リモート圧力リミッタはシングルサイドの回路です。ループの両方を制御するため 2 個の RVPL が必要です。両方のポンプは容量コントロールを持たねばなりません、それらは同じスタイルのコントロール(手動、油圧、電気)を推奨します。

カバープレートとか 1 番ポンプに 2 番ポンプが従属するような装置を使わないでください。

容量コントロールは、両ポンプの容量が 2 個のコントロールが正確に差なくなるよう斜板フィードバックが必要です。RVPL セット以下の圧力では、それぞれのポンプの容量コントロール応答時間は RVPL 回路によって影響されない。しかしながら、RVPL が機能する時、システム圧力リミッタ応答時間は 2 つのサーボ総容量により約 2 倍になり、ポンプがストロークを減ずる前に加圧するのに追加の配管を必要とします。

RVPL 調整ポート [A] を備えた連結ポンプ



それぞれのポンプの内部圧力リミッタは機能上取り除かれる必要があるから、リモートバルブとの干渉をさけるため、それらは整理され、または調整する必要がある。内部プレシャリミッタはリモートプレシャリミッタのセットより 35bar 以上にセットしなければならない。

集団ポンプ

S90 マルチファンクションバルブの高圧リリーフ機能はまた内部プレッシャーリミッターが機能的に取り除かれた時に削除されるから短時間大流量の外部高圧リリーフバルブがリモート圧カリミッターのセット圧より 35bar 以上高い圧力で回路に追加されねばなりません。

両方のポンプが同時にいっしょに制御されることを推奨します。たとえば、ニュートラルでアイドルリングのポンプは 2 番目の個別に制御されたポンプによってシステム圧が増加したときオーバーセンターに力が加えられます。さらに、圧カリミッターの作動から容量変更はポンプ斜板に働くカシステムとなります。それぞれのポンプの実際の力が同じになるようポンプはいっしょに制御されねばなりません。それゆえ、圧カリミッターの性能は最適化が必要です。

ポンプ論理チャート表([ポンプ論理チャート](#) (21 ページ))は入力回転に基づく RVPL を使用するシステム圧力と低圧サーボゲージポートを表す。

表に示されるポートはポンプ外観と設置図、S90 テクニカルマニュアルと一致します。

その他制御の概念と構成は可能です。しかし、それらの受け入れはアプリケーションと期待性能によります。いかなる集団ポンプアプリケーションも、コントロールとドライバイン性能をテストを通して確認されるべきです。S90 ポンプは多数のアプリケーションに実施されています。

その他コントロール概念に基づくサポートとか情報については弊社に相談ください。

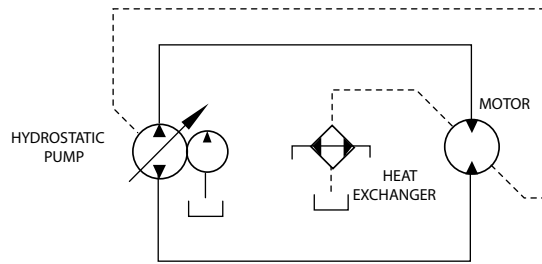
ケースドレン方法の種類

流路制御バリエーション

閉回路システムのケースドレン方法は、油圧作動油の適切なクーリングをさせるべきです。しかし、最小限の配管で。種々のポンプ/モータ構成にたいして、この章では推奨するケースドレン方法を示します。

ループフラッシングなしポンプ/モータ複合のケース流量配置の簡単な方法を示します。図はケース流量のすべてがモータハウジングを通過することを示します。

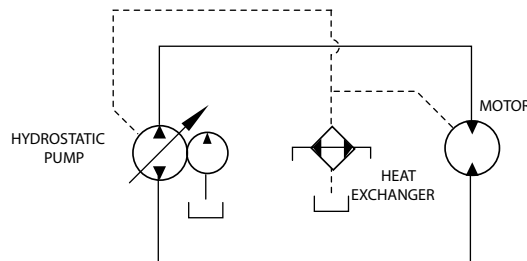
ループフラッシングなしケースドレン流路制御



P108884

ポンプとモータのケースを保証するため、いつも作動油で充満してください。ケースの出口はユニットのトップに出るように、ケース入口は底に入るようにしてください。

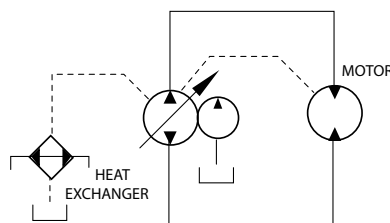
ループフラッシング付きケースドレン流路制御



P108885

ループフラッシングを含むシステムのケースドレンの一つの方法です。この方法はポンプとモータのケース流量を結合しています。ループフラッシングシステムのほかの方法は下図に示します。ここでは、ケース流量のすべてがポンプを通過します。このシステムは前の方法よりいくぶん配管が簡単です。ポンプケース温度が高くなる欠点があります。

代替えループフラッシング付きケースドレン流路制御



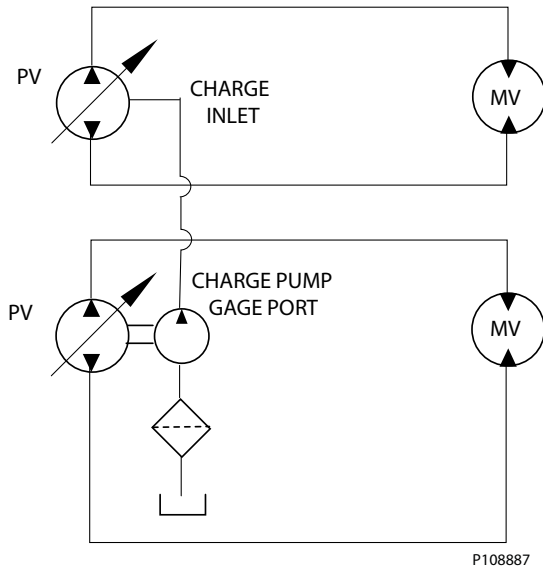
P108886

1つのチャージ供給/2ポンプ

1つのチャージ供給

2個の分離したポンプに1つのチャージポンプのチャージ流量を持つことは可能です、用意されるチャージ流量は十分な量が必要です。主な利点は、タンクからの配管が一つであることです。下図は、ポンプの片側のみにチャージポンプを持っています、チャージプレッシャーゲージポートを通して2番目のポンプにチャージ流量を供給しています。すべての作動条件で両方のポンプに十分なチャージ流量を供給できるようサイズを選定してください。チャージ流量が少なく漏れのロスが大きい低スピードでとくに重要です。

1台のポンプはチャージポンプを備えています

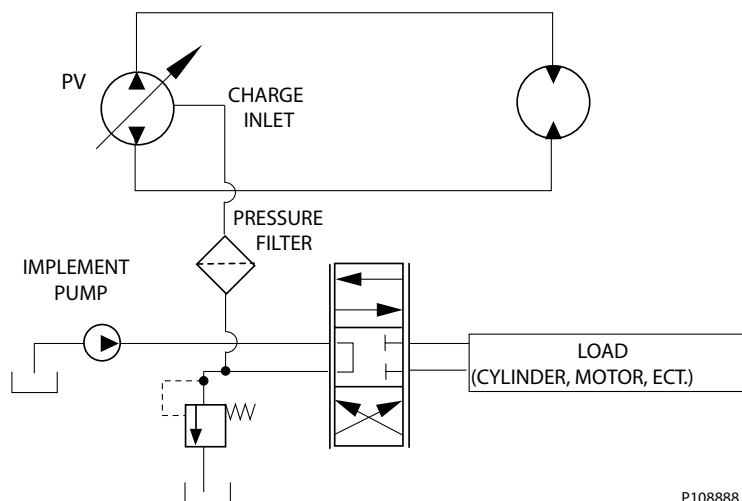


インPLEMENTポンプの戻り流量チャージ

インPLEMENTポンプの戻り流量チャージ

クローズ回路システムのチャージ流量は、しばしばインPLEMENTポンプによって供給されます、その主な機能は、シリンダ、モータ等のオープン回路負荷に注がれます。下図はこのような配列を示します、それにより、1個かそれ以上のポンプはチャージポンプ無で、インPLEMENTポンプの戻り流量からそれらチャージ流量のすべてを受けます。この方法の利点は、タンクから一つの吸込みラインであることです。いかなる作動条件でも、いつも、クローズ回路チャージ流量要求を超えるよう負荷からインPLEMENTポンプ戻り流量に注意しなければなりません。また、圧力フィルターはチャージラインと戻り流量間に置かれ、インPLEMENT回路からのコンタミネントが油圧システムに入らないようにしています。

インPLEMENTポンプの戻り流量チャージ



P108888

多数のモータ

並列の複数モータ

いくつかのモータを同じクローズ回路に結合できます、しかし、一般的には並列でのみ使われます。斜板または斜軸モータの直列作動は、期待寿命にたいして、ベアリングに過度の負荷で大きな寿命低下を招きます。

直列回路を考慮する場合弊社に相談ください。

一つのポンプから平行にいくつかのモータを駆動させるとモータにオーバースピードの可能性が発生します。もし一つのモータが牽引不足または普通でない状況による減少した負荷になるとすべてのポンプ流量を受け入れられないならユニットのオーバースピードで損傷になるかもしれません。流量分割、分割-集流、流量制限弁がモータのオーバースピードを防止するのに使われます。

モータのオーバースピードは、トランスミッションが減速力を供給するとき、安全に関係します。斜板モータについて、最大スピードは駆動に付随するロスとブロックリフトによって限られています。

最大スピード以上の稼働は許されません。普通の作動の時さえ、**流量分割弁**は熱を発生させます。それらは車両旋回の間連続して作動し、一般的誤差効果により異なった負荷を持ちます。流量分割弁を使う時は、熱交換器の選定に十分注意ください。

流量分割弁の性能は、バルブの流量低下に敏感です。大きな流量低下は制御安定性を改善し、バルブ調整時間を減じます。圧力制限でバルブ制限前の少なくとも30%の流量低下が推奨される。クロスバルブのオリフィスがこれを達成するために必要になるかもしれません。これはモータ選定と期待最大スピードに影響するかもしれませんし、ユニット選定に考慮されるべきです。

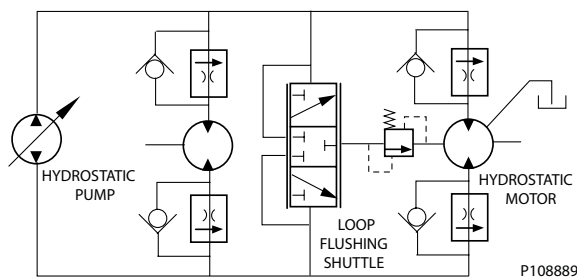
分流集流弁は集流モードで作動する時、モータの両ポートを加圧できます。この事象の頻度は、この状態が期待油圧ユニット寿命をおおいに減ずるので、予期しておかなくてはなりません。集流モードは少なくとも往復運動毎に使われます。弊社は、モータの加圧両ポートの継続時間とレベルを確認するためテストを実施することを推奨します。

ループフラッシングシャトルはメインループにクールな作動油を保持するために使われます。ループフラッシングシャトルの流量は、多数のモータ回路において分流または分流/集流弁を使う時に充分考慮されねばなりません。シャトルのチャージリリーフに流量を流すので違った流量がループの一つのサイドから他のサイドに存在し得ます。もしシャトルが一つのモータと流量制御バルブの間にあると、すべてのモータが同じスピードであっても、チャージ流量がバルブを通して作動します。この問題をさけるため、ループフラッシングシャトルはポンプと流量制御バルブの間になければなりません。

モータスピードは流量制限弁を使用して制御されるかもしれません。それは最大流量セットで作動します。もし、オーバースピードが差し迫って短い時間の作動なら、この種のバルブは機能的に働きます。それらが機能する時、モータのキャビテーションを避けるためモータ流量を制限するため流量制限は使われます。これはモータ両ポートを加圧し期待寿命を減ずるため、作動頻度が決定されねばなりません。

トランスミッション回路の提案を得るため弊社を利用ください。受け入れられる性能と寿命を決定するため厳格な条件のもと十分な時間を使って最終回路でテストすることを推奨します。

フローリミッタ付マルチモータ回路



分流弁と分流/集流弁

概要

この項はどのようにクローズ回路アプリケーションに分流弁と分流/集流弁が使われるか これら構成を使う時、どのように特別な考慮が必要かを述べます。

分流弁と分流/集流弁は、2個のモータが平行に配管され単流量源によって供給される車両駆動回路において一般に使われます。このような条件で、それらは潜在的に2つの目的を提示します、両モータの出力速度を同じにする、地面から離れたときモータをオーバースピードから防止することです。

分流と分流/集流弁の基本差は、分流弁は流量を集流する設計ではありません。分流モードで、それらの性能は事実上同じです。流量分流弁を使った回路は一定方向のみのシステムで、逆流量の間、分流弁はバイパスします。分流モード作動に関してのコメントは両タイプのバルブともに有効であるとの理解でこの項は分流/集流弁にフォーカスしています。

この項で述べる情報は、クローズループ油圧の分流/集流弁を使ったフィールド経験に基づいています。それぞれのアプリケーションにたいして、バルブ供給者は性能、定格、サイズ選定について相談にのるべきです。

熱発生

分流/集流弁による圧力降下は、一般的に分流モードでおよそ 200 から 600PSI です。多くのバルブは合流モードでより大きな圧力降下を持つでしょう。この圧力降下は回路で熱発生の源になります。それは熱交換器の選定で考慮が必要です。回路で必要のないとき分流/集流弁の作動モードの間バイパスするなら熱発生は最小に出来ます。

設計流量範囲

分流/集流弁は 定格流量の特定流量内で最適な性能に設計されています。特定流量外での作動は明らかにバルブの信頼性を減じ、その上、回路問題を起こします。それぞれのアプリケーションでの確かな選定をバルブ供給者と相談ください。

ループフラッシング

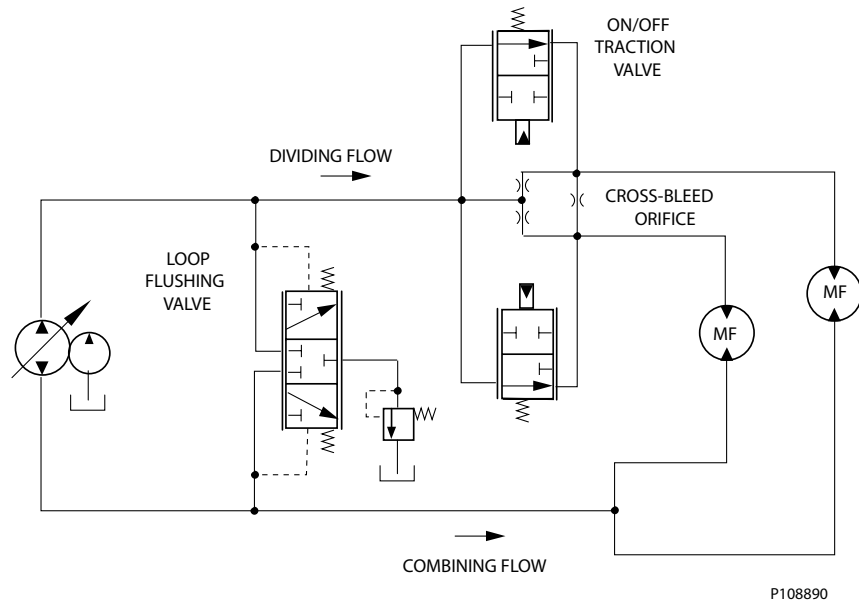
分流/集流弁を使った回路にループフラッシングが必要なら、ポンプと分流/集流弁の間に置いてください。もしループフラッシングがモータにあるなら 分流と集流の両方で問題が起こるかもしれません。

分流作動モードの間、モータの低ループ側は、チャージ圧になります。しかしながら 2つのモータが事実上地表につながっているプロペルアプリケーションで一つのモータの高圧側は、分流/集流弁とモータの容積不一致によるバキューム ([トラブルに対する推奨回路](#) (35 ページ) 参照)の条件になり得ます。もし、これが起こるなら、ループフラッシングシャトルは移動し、モータの吸込み側から作動油を引っ張り、バキューム問題を増します。

集流モードの間、モータの低ループ圧は、分流/集流弁を通した圧力降下によって上昇し、数百 PSI になり得ます。このように、モータのループフラッシングリリーフバルブ、かなりの高い圧力の条件となり、分流モードよりかなりたくさんの作動油を流すでしょう。これは潜在的にケース圧を増すことになり集流モードでのチャージ圧のロスを増すことになります。

分流弁と分流/集流弁

分集流器使用時のループフラッシング



モータ寿命の減少

油圧ユニットの寿命は、主にシステム圧力に依存します。集流モードで、低ループ圧力が潜在的にチャージ圧より数百 PSI 大きくなると、モータの寿命は不利に影響されます。モータの差圧は（トルクを伝達する圧力）、ある定められた設計値であるけれども、モータローテインググループによって見られる実際の圧力は高低両ループサイドの合計です。それゆえ、集流モード作動の頻度は予想されねばならないし、予想ユニット寿命を計算するためデューティサイクルに含めなければなりません。もしモータの長寿命が重要なら、集流モードの作動は最小限にするべきです。

ステアリングの流量差

一般的なプロペルシステムにおいて、車輛がスムーズに旋回するために、それぞれのモータは 適切な速度差で回転しなければなりません。このため、分流/集流弁により異なる流量を設定します。集流モードでは旋回の間、しばしば流量差を扱う能力が劣ります。モータの定格速度を旋回時に超えてはなりません。分流と集流モード作動での流量差特性についてバルブ供給者に相談ください。

モータスピード同調(ノンプロペル)

いくつかのノンプロペルアプリケーションは 正確にワークファンクションを動かすときに 2 モータ(またはそれ以上の)を 同じスピードで動かす必要があります。要求される出力スピード精度により、分流/集流弁は 目的を達成する手段として 適当であるかもしれないし 不適当かもしれません。システム性能はモータと分流/集流弁の累積容量差によって制限されます。これはモータ容量の少しの差も含みますし、モータ容積効率の少しの差と分流/集流弁の流量分配能力も含みます、

なぜなら、流量分配弁は完全な装置ではないので、2 個のモータに同じ作動油量を正確に送れないでしょう。なぜならモータは完全な装置でないで、同じ作動油量でもそれらのスピードはすこし違ってしまうでしょう。システム負荷で 2 個のモータの容積効率は すこしに差で減少するでしょう。これら不完全な結果は、2 モータが全く同じスピードで回転しないでしょうということです。

システムがハイレベルな精度を要求するなら 同じ出力スピードで 2 個(または、それ以上)のモータを制御する最良の方法は 1 ポンプ 1 モータです。モータにスピードセンサとポンプに EDC を使ったマイクロコントローラが ベストな同調を供給するでしょう。

分流弁と分流/集流弁

トラブルに対する推奨回路

クローズループ油圧に流量分配弁を使う時いくつかの回路問題が発生するかもしれません。これらの問題はシステム運動状態に大変敏感で、どの配置でも表面に出ません。問題の激しさは、特定の車輛において、勾配、車輛スピード、作動油温で変動するでしょう。これらの問題に立ち向かうため、設計トラブル回路を手助けするため図([分集流器と使用する場合のループフラッシング](#))を推奨します。

- ループフラッシングバルブは、上記での論議によりポンプと流量分流/集流弁の間に置く**必要**があります。
- ON/OFF バルブまたはチェックバルブのどちらかで合流モードでバイパスすること。回路から集流弁を除外すれば、ホイールスピナウトの事象を制限したりモータスピードを調整しないでしょう。
- 両モータの流入側にアンチキャビテーションチェックバルブを置いてください。一般的なプロペラアプリケーションにおいて、モータと分流/集流弁の累積容量誤差のため、一つのモータにキャビテーションを起こるので、これは必要です。もし、同じスピードで一つのモータが回転するのにもう少し油が必要なら(そして2モータが地表でいっしょにつながっているなら)その時それは切望されます。流入側の圧力が降下するので、モータを働かなくします。いくつかの機械は、これが不明確で気づかないでしょう。もし分流/集流弁が流量を同じに分割できないなら同じことが起こるでしょう。
- アプリケーションに最も適当なバルブを選定するため、分流/集流弁の供給者とご相談ください。流量、定格圧力、圧力と温度補償、流量差能力、容積測定の有効性に注意してください。
- 正確な回路性能と同様に正確な機能性能を確認するため、すべての作動モードで広範囲に車輛テストをしてください。



主な取扱い製品：

- 斜軸モータ
- 閉回路アキシャル
ピストンポンプとモータ
- ディスプレイ
- 電子油圧ステアリング
- 電子油圧
- 油圧ステアリング
- 統合システム
- ジョイスティックと
フットペダル
- マイクロコントローラと
ソフトウェア
- 閉回路アキシャル
ピストンポンプ
- オービタルモータ
- PLUS+1[®] GUIDE
- 比例弁
- センサ
- ステアリング
- トラックミキサー用
駆動装置

ダイキン・ザウアーダンフォスは、世界各地に製造拠点と販売拠点を展開し、世界の車輛市場にシステムソリューションを提供する総合油圧機器メーカーのダンフォスグループとともに、車輛用油圧システムの専門メーカーとして皆様のベストパートナーを目指しています。

閉回路用ポンプ・モータ、開回路用ポンプ、オービタルモータ、バルブ、ステアリングコンポーネント、電子油圧制御機器など、豊富で広範囲にわたる製品群とシステムを取り揃え、農業・建設・物流・芝刈道路・建設・林業・オンハイウェイ環境での特殊車輛など、様々な分野で幅広く使用されています。

また豊富な販売代理店網および認定サービスセンターのネットワークを通して、グローバルなサービスを提供できる国際企業として高い評価をいただいています。

ダイキン・ザウアーダンフォス株式会社

本 社 〒566-0044 大阪府摂津市西一津屋1-1

TEL: 06-6349-7264 FAX: 06-6349-6789

西日本営業 〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原1-5-28 新大阪テラスサキ第3ビル6F

TEL: 06-6395-6090 FAX: 06-6395-8585

東日本営業 〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-7-1 神田IKビル8F

TEL: 03-5298-6363 FAX: 03-5295-6077