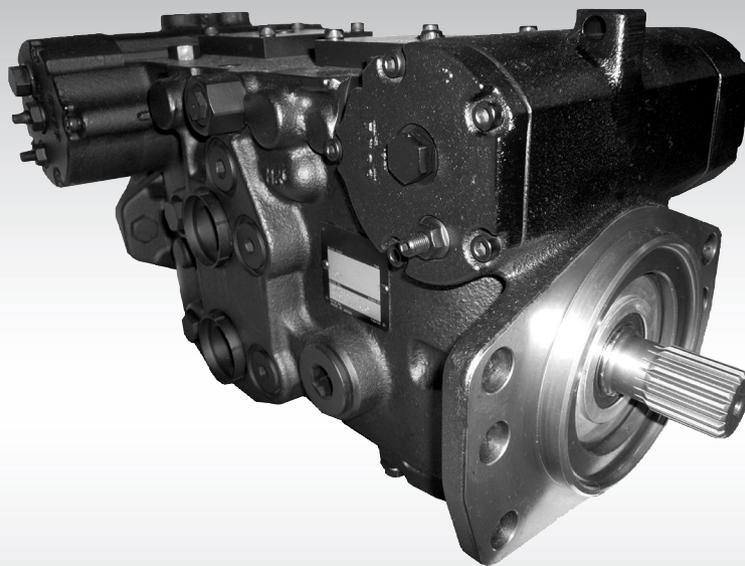




テクニカルインフォメーション
4T アクシシャルピストンタンデムポンプ
サイズ 41/51



改訂履歴

改訂表

日付	変更済み	改訂
May 2024	シャフトオプションの更新	0306
April 2024	NFPH コントロールに軽微な修正	0305
April 2023	レイアウト調整	0304
March 2023	最高圧力の訂正	0303
November 2020	作動油パラメータの修正	0302
July 2020	カタログ番号を 'BC00000036' から 'BC152886482857'に変更	0301
December 2018	システムパラメータ修正	0201
June 2016	レイアウト変更	0101
May 2015	DITA CMS に変換	BA
February 2008	外形図の修正	AB
January 2008	初版	AA

目次

概要

基本設計..... 5
 システム回路図..... 6
 HST システムの回路図..... 7

技術仕様

システム仕様..... 9
 システムパラメータ..... 9
 作動油パラメータ..... 10

操作パラメータ

システム要件..... 11
 システムパラメータ..... 11
 作動油パラメータ..... 12
 サイズ設定式..... 13

システム設計パラメータ

作動油とフィルトレーション..... 14
 フィルトレーションについて..... 14
 取付フランジの荷重..... 15
 オーバーハング荷重モーメントの計算..... 15
 ケースドレン..... 16
 外部シャフト荷重とベアリング寿命..... 16
 油圧ユニットの寿命..... 17
 効率線図..... 18

特長とオプション

チャージポンプ..... 19
 チャージポンプのサイズ選定の例..... 19
 チャージリリーフバルブ..... 19
 過圧保護..... 20
 バイパスバルブ..... 21
 容量リミッタ..... 21
 シャフトオプション..... 22
 補助マウンティングパッド..... 22
 センターカップリング..... 23
 コントロールオプション..... 23
 マニュアル容量コントロール (MDC)..... 25
 MDCの特長と利点..... 25
 コントロール入力信号..... 26
 応答時間..... 26
 コントロールハンドル..... 27
 電磁弁による中立復帰..... 27
 ブレーキ解除圧ポート付緊急中立復帰..... 28
 ニュートラルスタートスイッチ (NSS)..... 29
 バックアップアラームスイッチ (BUA) 付ニュートラルスタートスイッチ..... 29
 コネクタ..... 29
 ノンフィードバック比例油圧コントロール (NFPH)..... 31
 NFPH コントロールの特長と利点..... 32
 コネクタとポート..... 32

外形図

マニュアル容量コントロール (MDC)..... 33
 ポート詳細..... 33
 寸法..... 35
 ノンフィードバック比例油圧コントロール (NFPH)..... 38

目次

ポート詳細.....	38
寸法.....	40
シャフトオプション.....	43
容積リミッタ.....	44
バイパスバルブ.....	45
コントロールモジュール.....	45
補助取付パッド.....	47

モデルコード

モデルコード: A, Y, Z.....	49
モデルコード: FD, FX, RD, RX.....	50
モデルコード: FE, RE.....	51
モデルコード: FT, RT, FH, RH, FJ, RJ, FK, RK.....	52
モデルコード: FL, RL, FM, RM.....	53
モデルコード: C, F, S.....	55
モデルコード: U, G, V.....	56
モデルコード: N, P.....	57

概要

基本設計

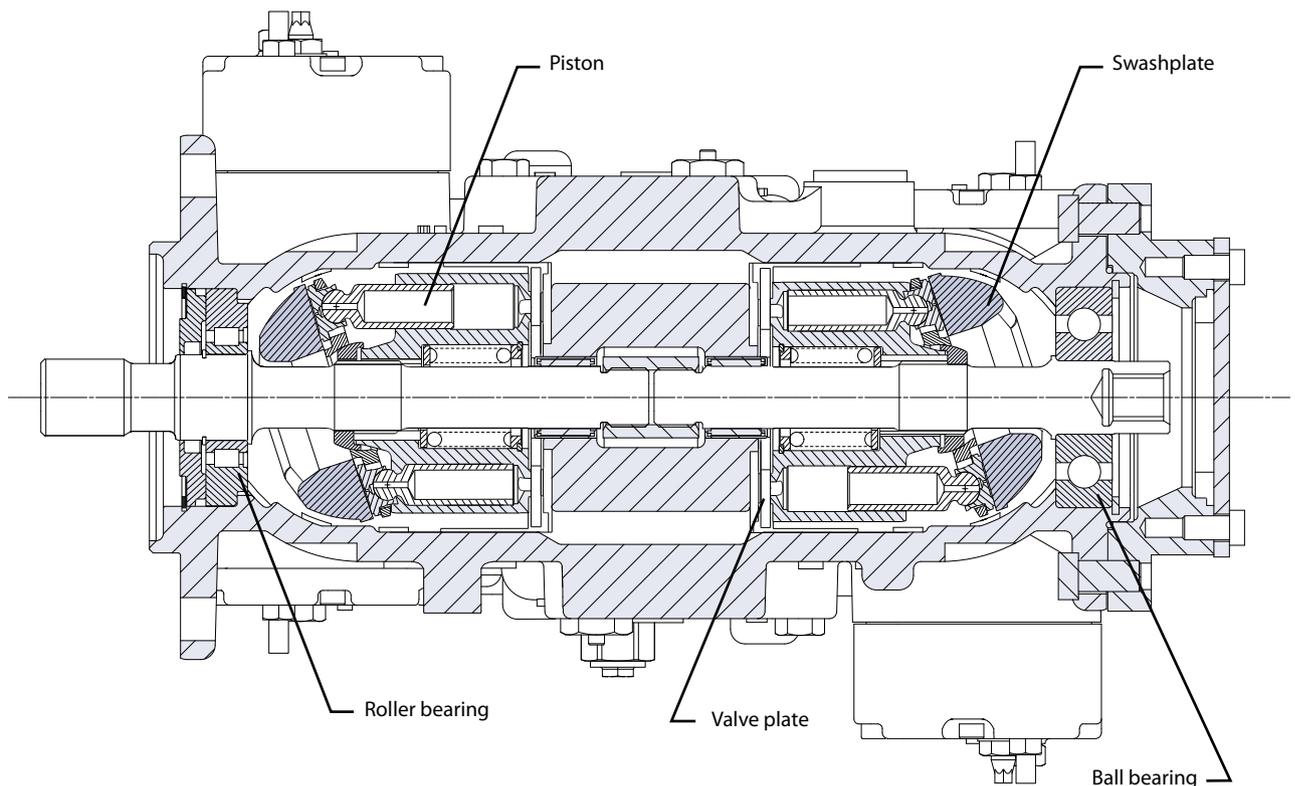
S42 一体型タンデムポンプ (4T) は、最高圧力 415 Bar [6020 psi] (41 cm³) および 350 Bar [5075 psi] (51 cm³) の中負荷用として、最先端技術を駆使して設計された油圧ユニットです。これらのポンプは、システムの中で弊社製のモータと組み合わせて、動力の伝達や制御を行うことができます。

4T アキシャルポンプは、コンパクトで出力密度の高いユニットで、ポンプの押しのけ容積を可変にする斜板に、アキシャルピストン/スリッパを配置するというコンセプトを採用しています。

斜板の傾転方向を反転させると、ポンプからの油の流れが反対となり、油圧モータの軸回転方向も反転します。4T アキシャルピストンポンプは、正転逆転共に、油圧モータをゼロから最高回転数の間で、無段階で回転数を調整できます。

4T アキシャルピストンポンプは、油圧サーボコントロールシリンダを持った可変斜板設計となっています。小型のサーボ制御システムによって制御が行われ、2種類のサーボ制御が利用可能となっています。制御には、機械的フィードバック機能付油圧パイロット制御および油圧比例制御があります。これらの制御は、低ヒステリシスでかつ応答性の良好な動作となるよう設計されています。

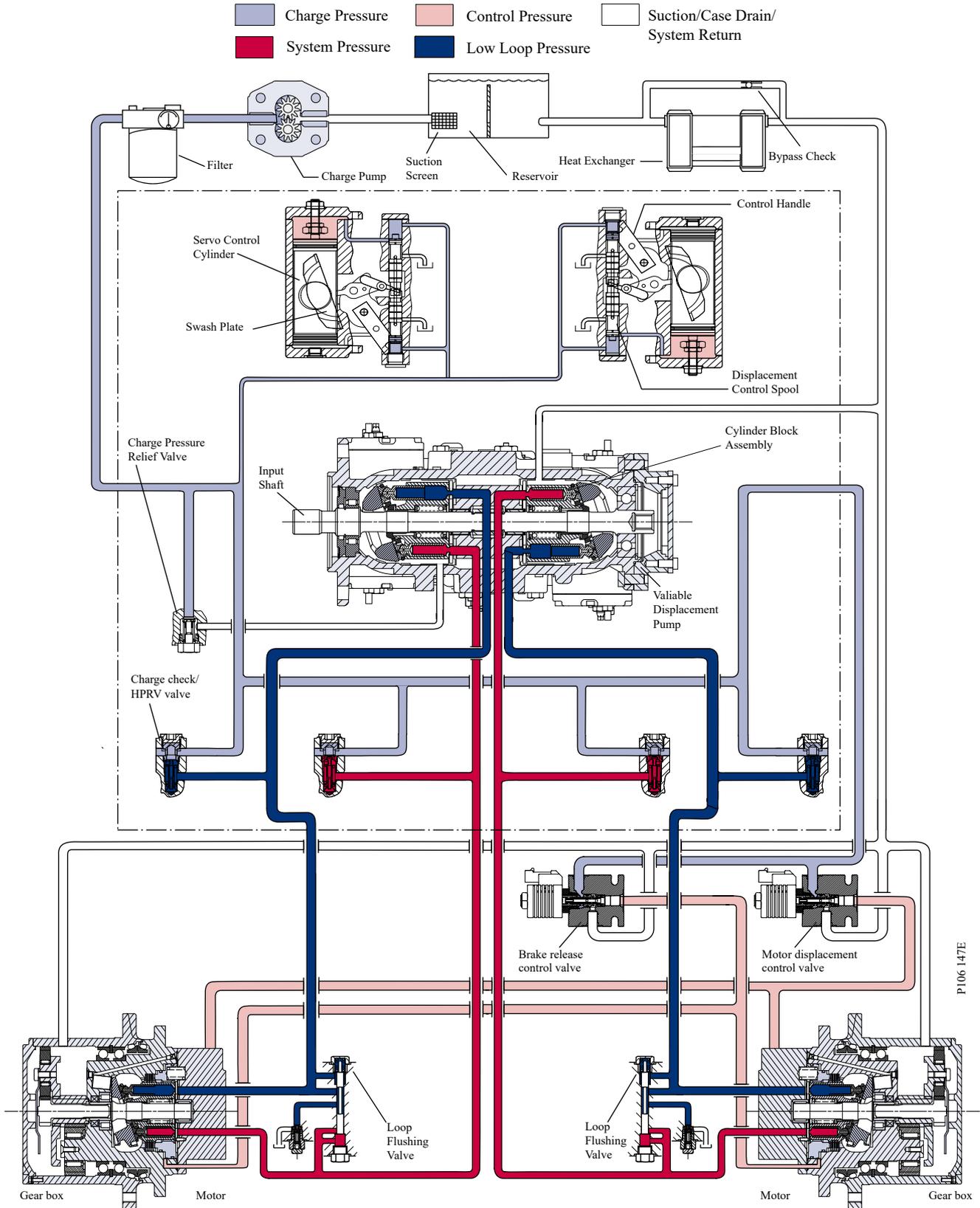
断面図



P400160

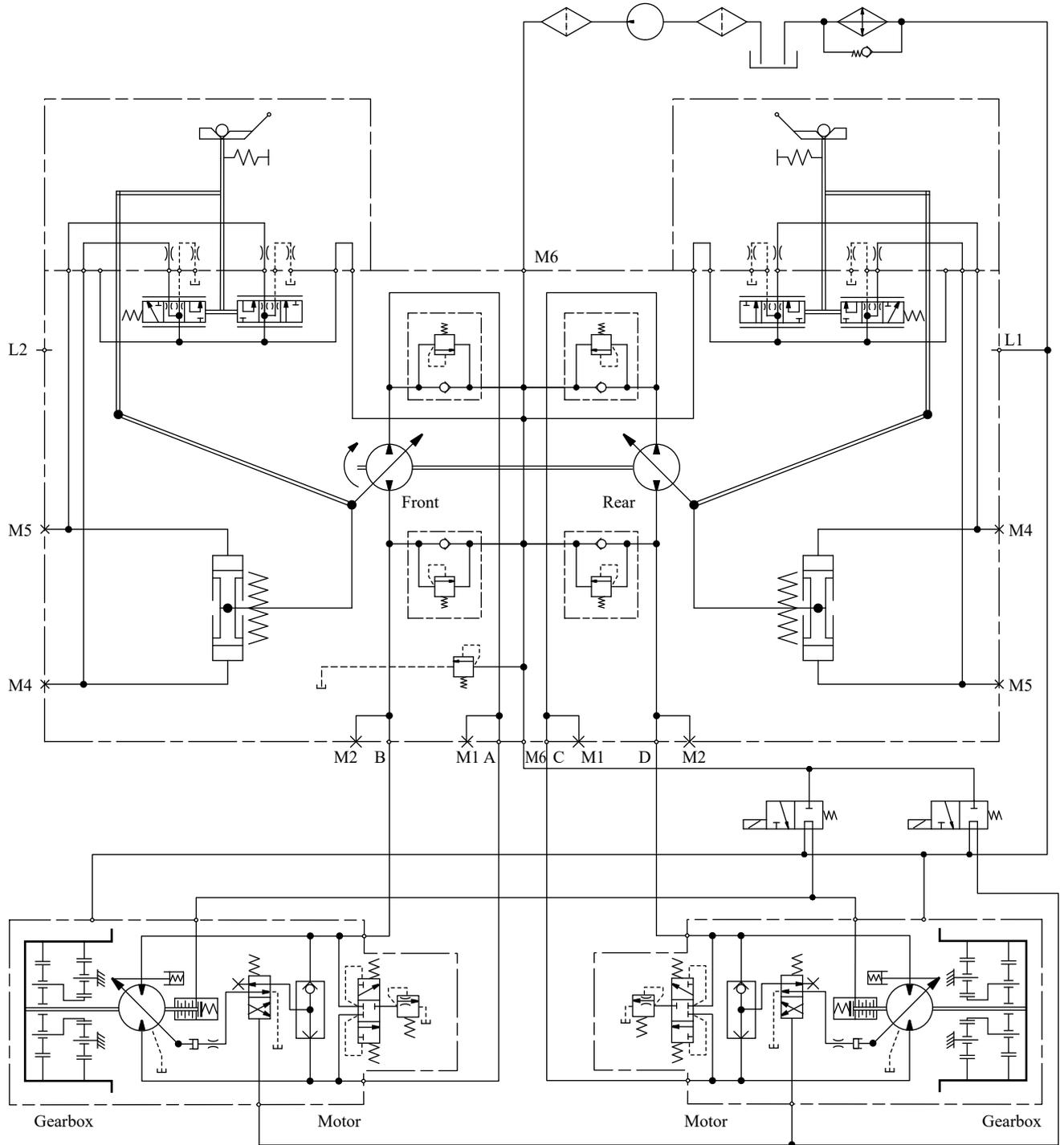
概要

システム回路図



概要
HST システムの回路図

4T アキシャルピストンポンプ



P400161

4T アキシャルピストンポンプを使用した HST システムの回路図を上に表示します。システムポート A、C と B、D はメインポートに接続され、戻りの作動油はポンプの吸込ポートに戻り、吐出ポートから吐き出されます。流れの方向は、斜板傾点方向によって決まります。システムポート圧力は、ポート M1 と

概要

M2 から計測できます。ポンプはケースドレンを 2 箇所備えており (L1 と L2)、ポンプ内に確実に潤滑作動油が満たされるよう設計されています。この回路図は、マニュアルの可変容量制御を示しています。他の制御回路図につきましては、関連の制御セクションを参照下さい。 [マニュアル容量コントロール\(MDC\)](#) (25 ページ) , [ノンフィードバック比例油圧コントロール\(NFPH\)](#)

技術仕様
システム仕様

一般仕様

仕様	42 シリーズ 4T
ポンプタイプ	インライン、アクシシャルピストン、クレイドル斜板及びサーボコントロールによる可変押しのけ容積ポンプ
入力回転方向	右回転または左回転
推奨取付位置	制御部の位置が上面または側面となるようにポンプを据付けることを推奨。この指針に沿えない場合は弊社にお問い合わせ下さい。ハウジング内は作動油が充満されていること。
他のシステム要求事項	独立ブレーキシステムと熱交換器付オイルタンク

ハードウェアの仕様

ポンプ形状	一体型タンデムポンプ		
押しのけ容積	cm ³ [in ³]	40.9 [2.50] x 2	51 [3.11] x 2
重量	kgf [lbf]	MDC: 76 [168]	
		NFPH: 72 [158]	
慣性モーメント	kg・m ² [lbf・ft ²]	0.0072 [0.0054]	0.0076 [0.0056]
前面マウンティングフランジ (SAE J744 準拠 SAE フランジサイズ)	2 ボルト SAE C (4 個の追加ボルト穴利用可)		
ポート接続	SAE ツインポート、ラジアル		
システム圧力の調整	bar [psi]	210-415 [3045-6020]	210-325 [3045-4715]
容量リミッタ	オプション		
入力軸オプション	スプライン		
補助マウンティングパッド (SAE J744 準拠 SAE パッド)	SAE A (9 歯, 11 歯 と 13 歯) SAE B (13 歯)		
コントロールオプション	MDC, NFPH		
ループフラッシング	なし		

システムパラメータ

ケース圧

連続圧力	bar [psi]	3 [44]
最大圧力 (低温始動)	bar [psi]	10.3 [150]

圧力限界

フレームサイズ	cm ³	41	51
定格圧力	bar [psi]	350 [5075]	325 [4713]
最大圧力	bar [psi]	415 [6017]	350 [5075]

技術仕様

回転数限界

フレームサイズ	cm ³	41	51
最低回転数	min ⁻¹ (rpm)	500	
連続最高 (最大容積時)	min ⁻¹ (rpm)	3200	2900
瞬間最高 (最大容積時)	min ⁻¹ (rpm)	3450	3400

チャージポンプオプションおよびチャージリリーフ圧力設定値

フレームサイズ		cm ³	41	51
内蔵タイプ	-	cm ³ /rev [in ³ /rev]	なし	なし
チャージリリーフバルブ	標準	bar [psi]	20 [290]	
	オプション		14-24 [203-340]	

理論吐出量

フレームサイズ	cm ³	41	51
理論最大吐出量 (連続最高回転時)	l/min [US gal/ min]	131 [34.6]	148 [39.1]

チェックバルブ/高圧リリーフバルブ

オプション	bar [psi]	リリーフバルブ無し/チェックバルブのみ	リリーフバルブ付チェックバルブ
設定値		—	210-415 [3045-6020] または 210, 250, 280, 300, 325, 345, 360, 385, 415 の設定可能

作動油パラメータ

作動油温度範囲

最低	-40 °C [-40 °F]	間欠運転、低温始動
連続	104 °C [220 °F]	-
最高	115 °C [240 °F]	間欠運転

作動油清浄度

作動油清浄度	ISO 4406 Class 22/18/13
--------	-------------------------

F 作動油粘度

最低	7.0 mm ² /s (cSt)	間欠運転
推奨動作範囲 (連続)	12-60 mm ² /s (cSt)	-
最高	1600 mm ² /s (cSt)	間欠運転、低温始動

操作パラメータ

システム要件

独立したブレーキシステム

警告

車両または機械が予想外の動きをすることによる危険性 各種の操作モード (例：前進、中立、後進モード) において、油圧駆動ラインの馬力不足により、油圧ブレーキ性能が不足する場合があります。システムを停止し、保持できる能力を持ち油圧トランスミッションから独立したブレーキシステムを装備する必要があります。

オイルタンク

システムの全ての作動状態において、作動油の最大の容積変化を吸収でき、作動油がタンクを通過する間に、空気の放出が促進されるように、タンクを設計する必要があります。最小の作動油量が、1 分間当りのチャージポンプの沿う流量の 1/2 に等しい場合は、タンク容量は 1 分間当りのチャージポンプの総流量の 5/8 以上にすることを推奨します。即ち戻り流量が最大の時に、油中の空気を放出するために 30 秒間作動油をタンクにとどめておくこととなります。一番多いアプリケーションである密閉タンク (ブリーザ無し) にも適用できます。チャージポンプ吸込用のタンク出口は、ゴミの重力による分離を利用し、大きな異物がチャージポンプの吸込ラインに入らないようにタンクの底より上にして下さい。出口ポートには 100~125 μ m のスクリーンを取り付けることを推奨します。タンクへの流量流れが標準の液面より下になるように、また最大限タンクにとどまり、できるだけ空気にふれずにタンク内に入るよう流入口 (戻り流れ) を設計して下さい。バッフルをタンクの入口と出口の間に設けることにより空気の放出と作動油の泡立ち低減を促進することができます。

システムパラメータ

回転数の限界

定格回転数は、最大限の出力状態において推奨される最高回転数であり、通常の寿命が見込まれる最高値です。最高回転数は、運転可能な最高回転数であり、この最高回転数を超える運転は、早期破損の危険又は、駆動系列の動力損失 (これは安全上の問題を形成する可能性があります) を招来する可能性があります。車両用では、必ず、上述の最高回転数よりも低い回転数でお使い下さい。特定の用途での回転数の限界につきましては、*Pressure and speed limits*、BC152886484313 を参照してください。

吸込圧力

望まれる寿命と性能を得るためには、チャージポンプの吸込状態を管理しなければなりません。連続吸込負圧は、0.8.bar 絶対圧以上 (6 インチ Hg.vac 以下) でお使い下さい。通常運転時の負圧が 0.7.bar 絶対圧以下 (9 インチ Hg.vac 超) となる場合は、吸込み部の設計が不適切であるか、フィルタが目詰まりが想定されます 低温始動時に、負圧が 0.7.bar 絶対圧以下 (9 インチ Hg.vac 超) となることがありますが、作動油を暖めることで、すぐ改善されなければなりません 吸込負圧は、決して最大吸込負圧を超えてはいけません。

理論吐出流量

定格回転数における理論最大吐出量は、ポンプの押しのけ容積と回転数の簡単な関数になっています。このことは、付随するモータの適切なサイズを決定する上で良い目安となります。この理論吐出量には、洩れや押しのけ容積の変動に起因する損失は含まれていません。

ケース圧力

通常の動作条件では、**定格ケース圧力**を超えないようにして下さい。低温始動時に一時的にケース圧力がこの定格を超える場合があってもかまいませんが、この場合にあっても、最大ケース圧力よりは低い

操作パラメータ

状態にして下さい。ケース圧力が、これらの限界を越えると、シールやガスケットまたハウジングにもダメージを与え、外部油洩れが発生する恐れがあります。

システム圧力

システム圧力はシステムのポート A と B の間の圧力差のことです。このシステム圧力は、油圧ユニットの寿命に影響を与える主要なファクターです。大きな負荷のために高いシステム圧力が発生しますと、予想寿命が短縮されてしまいます。油圧ユニットの寿命は、回転数と、標準的な運転平均圧力または、デューティサイクル分析でしか決定できない加重平均圧力とに依存しています。

印加圧力、あるいは高圧リリーフバルブの設定値、あるいは圧力制限器の設定値は、選択された用途の圧力になっていて、ポンプの注文コードに記載されています。これらの圧力は、駆動系が当該用途における最大引込み力または最大トルクを発生させる圧力になっています。最高圧力とは、弊社が認めている最大印加圧力のことです。

最高使用圧力は、連続使用圧力ではありません。この圧力以下の印加圧力で推進システムを使用した場合、適切なコンポーネントのサイズを選択すれば十分な製品寿命が得られます。

最高圧力とは、弊社が認めている最大印加圧力のことです。定格を超える圧力印加につきましては、すべて、デューティサイクル分析が必要となります。

許容最低圧力は、キャビテーションを避けるため全ての運転条件下で維持されなければなりません。

▲ 警告

圧力制限はすべて、低圧側ループ(チャージ)圧力を基準とした差圧で示しています。ゲージ測定値から低圧側ループ圧力を引いて、差圧を計算して下さい。

作動油パラメータ

作動油

ポンプの定格および性能データは、酸化防止剤、防錆剤、消泡剤入りの作動油を使用して動作した場合に得られたものです。作動油は、内部部品の磨耗、侵食、および腐食を防止するために、良好な熱安定性と加水分解に対する安定性を持たなければなりません。

❗ 注意

決して、異なる種類の作動油を混ぜないでください。

温度と粘度

温度と粘度要求事項は、同時に満たす必要があります。作動油パラメータ (10 ページ) の表に示されているデータは、石油をベースにした作動油を基準としています。

作動油の高温限界は、トランスミッションの最も高温となる箇所に適用され、その箇所とは、通常はケースドレインになります。ポンプは、常に連続温度以下で運転して下さい。最高温度は絶対に超えて使用しないで下さい。

低温油は、トランスミッション部品の耐久性には影響を及ぼしませんが、油を流す能力と動力伝達能力には影響を及ぼす可能性があります。したがって、温度を、流動点より 16°C [30°F] 以上とする必要があります。最低温度は構成部品の材料の物理的性質に関連しています。

作動油粘度が連続粘度範囲内で使用すれば、最高のユニット効率と最大のベアリング寿命が得られます。最低粘度は、周囲温度が最高で、デューティサイクル運転が過酷になっている場合の短時間の間、最小粘度となることがあります。最高粘度は、低温始動のときにしか見られません。

作動油の温度と粘度が、これらの限界内に収まるように、熱交換器の大きさを決定して下さい。なお、システムが、これらの温度限界を超えないよう検証試験を行って下さい。

操作パラメータ

サイズ設定式

お客様の用途に必要なポンプサイズと押しわけ容積の選定方程式を以下に示します。

Based on SI units

Flow Output flow $Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$ (l/min)

Torque Input torque $M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (N·m)

Power Input power $P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{30\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$ (kW)

Based on US units

Output flow $Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{231}$ (US gal/min)

Input torque $M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (lbf·in)

Input power $P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{198\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{1714 \cdot \eta_t}$ (hp)

変数

SI 単位 [米国単位]

V_g = ポンプ押しわけ容積. cm^3/rev [in^3/rev]

P_o = 吐出圧力 bar [psi]

P_i = 吸込圧力 bar [psi]

Δp = $p_o - p_i$ (システム圧力) bar [psi]

n = 回転数 min^{-1} (rpm)

η_v = 容積効率

η_m = トルク効率

η_t = 全効率 ($\eta_v \cdot \eta_m$)

システム設計パラメータ

作動油とフィルトレーション

磨耗を防止するために、清浄な作動油以外は使わないで下さい。作動油の清浄度を、ISO4406.クラス 22/18/13 (SAEJ1165) に管理できるフィルタをお使い下さい。

チャージポンプの吸込側 (サクシジョンフィルトレーション) もしくは吐出側 (チャージ圧フィルトレーション) に、フィルタを設置して下さい。4T ポンプは、どちらの構成にも対応しています。

フィルタの選定には、多くの要因が絡んでいますが、その要因には、汚染物の進入速度、システム内の汚染物の生成、所要作動油清浄度、希望メンテナンス周期などがあります。効率と能力についての定格パラメータを使って、上述の要件を満足するように選定したフィルタをお使い下さい。

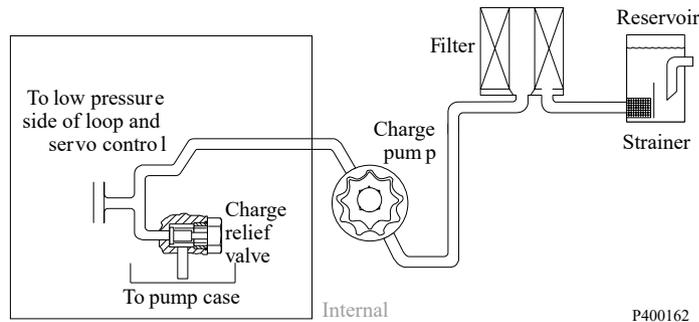
フィルタ効率は、ベータ比 (β_x) で測定することができます。単純なサクシジョンフィルタ付閉回路トランスミッションと、リターンラインフィルタ付閉回路トランスミッションにつきましては、 $\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$)、もしくはそれ以上の β 比を持ったフィルタをお使い下さい。同一のタンクから作動油が供給された、シリンダ付閉回路および閉回路には、相当高性能なフィルタが必要になります。このフィルタは、共通タンクを使用し、ギヤもしくはクラッチ付システムでも同じように必要となります。これらのシステムについては $\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$) の範囲のものあるいはそれ以上の性能のフィルタをお使い下さい。

システムはそれぞれ固有なものですから、そのシステムに対するフィルトレーションの要求も固有のものとなりますので、各々テストによって決定しなくてはなりません。詳細については、*Design Guidelines for Hydraulic Fluid Cleanliness*, BC152886482150, Technical Information を参照ください。

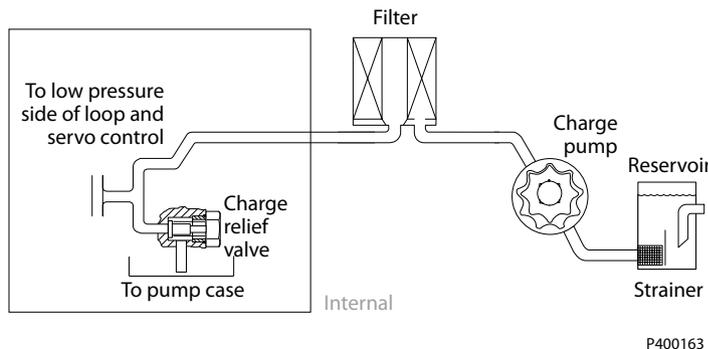
フィルトレーションについて

フィルタは、外部チャージポンプの吸込側 (サクシジョ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) に取り付けて下さい。

サクシジョンフィルトレーション



チャージ圧フィルトレーション、フルフロー



システム設計パラメータ

取付フランジの荷重

タンデム型の補助ポンプが取付けられたり、ポンプが大きな衝撃荷重を受ける場合、マウンティングフランジに、過度の荷重が加わるようになります。ポンプの使用においては、許容衝撃荷重モーメントおよび許容連続荷重モーメントが許容値以内になる様に設計して下さい。

衝撃荷重モーメント M_S は、システムの瞬間的な揺動によって発生します。定格（連続）荷重モーメント M_R は、そのアプリケーション特有の振動によって発生します。

いくつかの代表的な用途における最大および連続加速度因子を下の表に挙げておきます。

極端な共振が発生する用途では、ポンプ支えの追加を必要とすることがあります。下記記載の許容オーバーハング値を超えるような場合には、新たなポンプの支えの追加が必要となります。

アプリケーション例による G の値

アプリケーション	連続（振動）加速度 (G_R)	最大（衝撃）加速度 (G_S)
スキッドステアローダ	4	10
トレンチャー（ゴムタイヤ）	3	8
アスファルトペーパー	2	6
ウィンドロアー	2	5
ターフケア車両	1.5	4
振動ローラ	6	10

許容オーバーハング荷重モーメント

定格荷重モーメント (M_R)	衝撃荷重モーメント (M_S)
1441 N·m [12750 in·lbf]	3413 N·m [30200 in·lbf]

オーバーハング荷重モーメントの計算

$$M_R = G_R (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

$$M_S = G_S (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

Where:

M_R 定格荷重モーメント N·m [lbf·in]

M_S 衝撃荷重モーメント N·m [lbf·in]

G_R 定格（振動）加速度（重力加速度単位）

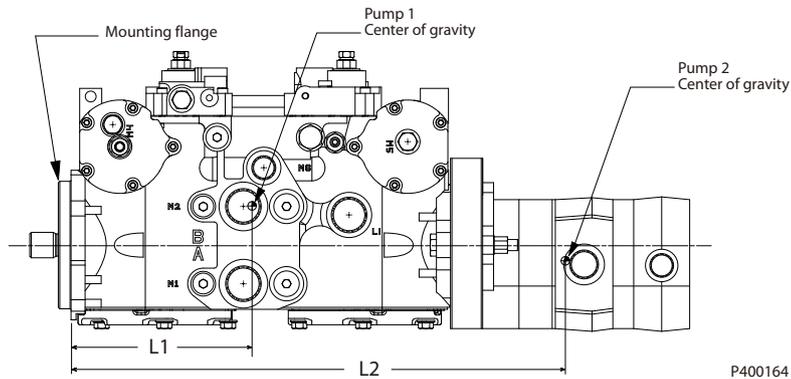
G_S 最大衝撃加速度（重力加速度単位）

W ポンプ重量 N [lbf]

L 取付フランジからポンプの重心までの距離 mm [in]

システム設計パラメータ

オーバーハング荷重モーメント



P400164

ケースドレン

フロントポンプとリヤポンプのドレンラインは、ハウジング内部の通路によって接続されています。またチャージリリーフバルブはフロントポンプに装着されており余剰油をフロントハウジング内へ吐出しています。従ってハウジング内部での作動油循環の為、リヤポンプ側のドレンポートを使用して下さい。フロントポンプ側のドレンポートはシステム上、外部からの共通ドレンをリヤポンプ側に戻し作動油の流れがリヤからフロントポンプ側になる場合のみ使用して下さい。

外部シャフト荷重とベアリング寿命

ベアリング寿命は、回転数、圧力、斜板角度、さらに外部荷重の関数となります。寿命に影響を及ぼす他の因子としては、作動油の種類、粘度および清浄度があります。

外部荷重の加わらない車両走行では、回転数、圧力、斜板角度が頻繁に変わり、標準的なベアリング B10 ライフ (10 個のベアリングのうち 1 個が破損するまでの時間) は油圧ユニット寿命を上回ります。

コンベアやファンドライブなど走行しないものでは、回転数や圧力はほぼ一定となり、走行に比べ異なったデューティーサイクルとなっています。この種のアプリケーションでは、ベアリング寿命を検討されることをお勧めします。4T アキシャルピストンポンプのベアリングは、ある程度の外部ラジアルやスラスト荷重に対応できるように設計されています。しかしながら、いかなる大きさの外部荷重でも、予想ベアリング寿命を減らすことになります。

許容ラジアル荷重は、荷重位置、荷重方向と油圧ユニットの作動圧力の関数となっています。外部のシャフト荷重が避けられないアプリケーションでは、荷重の方向を 0° もしくは 180° の位置にすることで、ベアリング寿命への影響を最小化することができます。

最大許容ラジアル荷重は次式で計算できます。: $R_e = M_e / L$

但し、

- L** 取付フランジから荷重点までの距離
- M_e** 最大外部モーメント
- R_e** 最大ラジアル荷重
- T_{out}** スラスト荷重
- F_B** シリンダブロックキットへの荷重

システム設計パラメータ

許容シャフト荷重

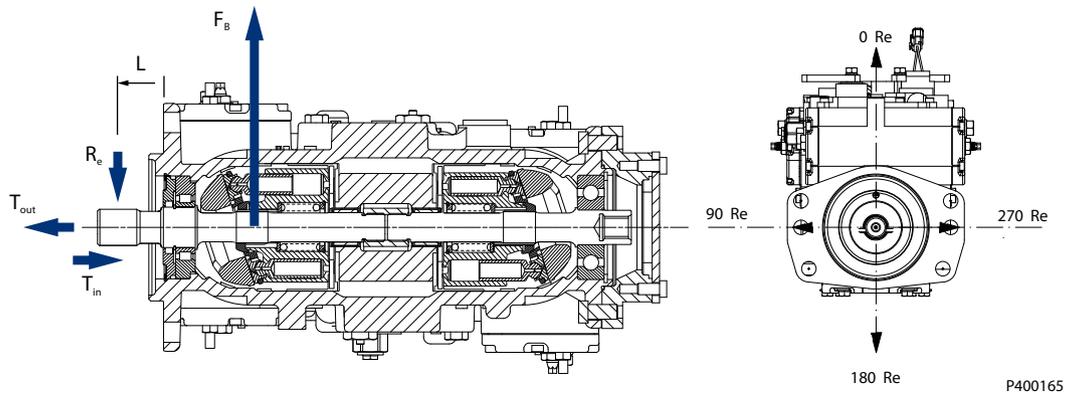
押しのけ容積 (cm ³)	41	51
M _e N·m [in·lbf]	111 [982]	90 [800]
T _{OUT} N [lbf]	1110 [250]	1110 [250]

T_{in} 方向のスラスト荷重は避けて下さい。

連続的に加わる外部ラジアル荷重が、最大許容値の 25%以上であるか、スラスト荷重が発生することがわかっている場合は、ユニットのベアリング寿命の検討についてお問い合わせ下さい。

ラジアルシャフト荷重が発生する用途につきましては、締め上げタイプのカップリングをお使い下さい。

外部シャフト荷重方向



表と図を使って最大許容ラジアル荷重 (R_e) を、最大外部モーメント (M_e) と、取付フランジから荷重点までの距離 (L) から計算して下さい。

油圧ユニットの寿命

油圧ユニットの寿命は、油圧コンポーネントの予測寿命として定義されます。油圧ユニットの寿命は、回転数とシステム圧力の関数ですが、油圧ユニットの寿命に影響を及ぼす最も大きな動作変数は、システム圧力です。高負荷に起因する高圧は、予測寿命を縮めます。

油圧システムの設計は、予想される機械のデューティサイクルに合わせて行います、それには種々の負荷と回転数において予想される時間的な比率を知る必要があります。当社では、これらの情報を基に適切な設計圧力を計算することができます。デューティサイクルのデータがない場合の予想設計圧力は、標準入力馬力と最大吐出量を基準に定めることができます。

圧力限界はすべて、差圧 (チャージ圧力を参照) であり、標準チャージ圧力を前提としています。

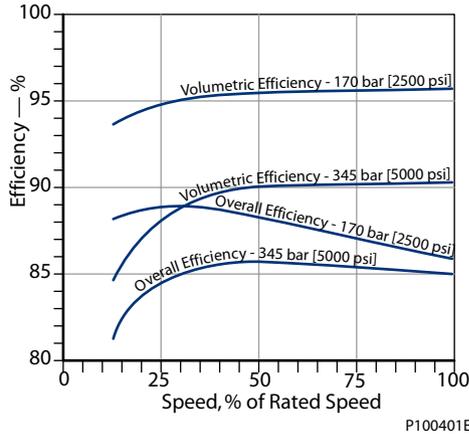
4T アキシシャルピストンポンプは、この説明書で定められたパラメータ内で使用されれば、十分に予想寿命を満足することになります。油圧ユニットの寿命の詳細につきましては **BC152886484313, Pressure and Speed Limits** をご覧下さい。

システム設計パラメータ

効率線図

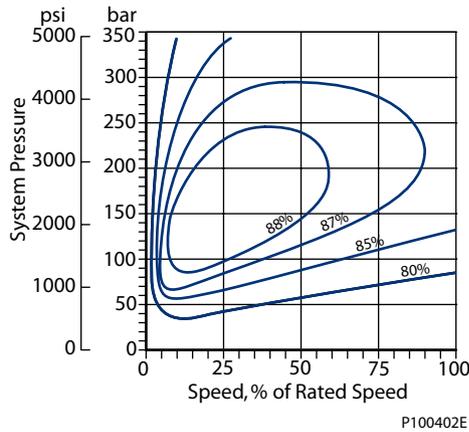
下のグラフは、4T アキシャルピストンポンプの代表的な容積効率と全効率を示しています。これらの効率は、すべての4T アキシャルピストンポンプで最大容積時の場合を示します。

最大容積時の作動回転数の関数としてのポンプ性能*



下の性能線図は、ポンプの各種の動作パラメータにおける代表的な全効率を示しています。この図の効率も、全ての4T アキシャルピストンポンプで最大押しつけ容積時におけるものです。

最大容積時の選定動作パラメータでのポンプ性能*



* 連続範囲での粘度を仮定

特長とオプション

チャージポンプ

閉回路装置に使用する全ての4T アキシシャルピストンポンプユニットには、内部洩れの補給、制御システム用の流量と圧力の供給、メイン回路の低圧側圧力を保持、冷却用の流量を供給およびメイン回路以外で使用するバルブまたは補給システム等の洩れを補給する目的で、外部チャージポンプが必要です。

多くの場合、あるアプリケーションに対して、最初に油圧ユニットのサイズを選定する場合、チャージポンプのサイズを正確に選定するための情報を得ることは難しいと思われる。以下の手順により代表的なアプリケーションに対する最初の選定を行なうことができます。

大半の4T アキシシャルピストンポンプのアプリケーションに対する一般的なガイドラインは、チャージポンプ容積 (CPG) を、システムの全てのユニットの総容積 (TD) の10%以上にする必要があります。この方法は、全てのユニットが、高速アキシシャルピストンまたは斜軸式アキシシャルピストンタイプであることを前提としています。

特定のアプリケーションにおいては、さらに詳細にチャージポンプのサイズの検討を行う必要があります。システムの特長や運転条件によっては、この10%容積ルールが使えない場合があります。

- 低入力回転数 (1500rpm 以下) での運転
- 衝撃荷重
- 極端に長いシステム回路
- 補助的必要流量
- 低速高トルクモータの使用

10%容積ルールを満足するチャージポンプが利用できない場合や、10%ルールが使えない上記のいずれかの条件がある場合は、弊社にお問い合わせ下さい。

チャージポンプのサイズ選定用のワークシートについては、**BC157786484430, Selection of Driveline Components** を参照下さい。

チャージポンプのサイズ選定の例

1 台の 4T41cc ポンプが、直列接続されたシリーズ 40-M35 固定モータ 2 台を駆動する構成のシステム:

- $TD = 41 + 41 + 35 + 35 = 152 \text{ cm}^3$
- $CPD = 10\% \times TD = 15.2 \text{ cm}^3$

以上の結果から、押しのけ容積としては 15.2 cm^3 以上のチャージポンプが必要となります。

チャージリリーフバルブ

チャージリリーフバルブは、チャージ圧力を指定された値に保つものです。4T アキシシャルピストンポンプは、直動ポペット型のチャージリリーフバルブを内蔵しています。バルブの設定は、工場で調整済です。設定はねじにより調節可能となっています。

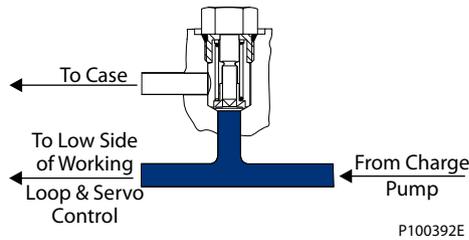
チャージ圧力の設定値は公称値であり、チャージリリーフバルブを流れるチャージ流量は粘度 $28 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) [130 SUS] と、ポンプ入力回転数 1800 min^{-1} (rpm) を基準にしています。実際のチャージ圧力は、入力回転が異なった場合、公称設定値とは若干異なります。

チャージ圧力設定値は差圧 (ケース圧に関係する) であり、ピストンポンプが 0 斜板角 (中立) にて測定されます。チャージ圧力はポンプ斜板が傾転している場合、中立時と比較しチャージリリーフバルブ流量が減少するため、チャージ圧力は若干低下します。

ポンプのチャージ圧力設定値は、 38 l/min (10 US gal/min) のチャージ流量を想定して設定されます。これらのユニットでは、チャージ圧力を常に保つために、チャージ供給口に適切なチャージ流量を供給しなければなりません。

チャージリリーフバルブ

特長とオプション



⚠ 注意

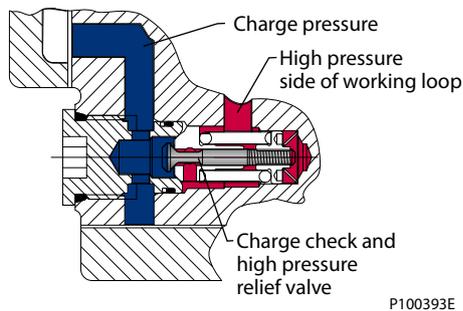
チャージ圧力を誤った値に設定にすると、必要なシステム圧力を保つことができなくなり、かつ不適切なループフラッシング流量となる恐れがあります。ポンプ制御性能を保つためには、あらゆる運転条件下で、正しいチャージ圧を維持しなければなりません。

過圧保護

4T アキシャルピストンポンプには、チャージチェックと高圧リリーフバルブアッシを併用して使用できます。高圧リリーフバルブの圧力設定値は、モデルコードに示されている範囲で選択できます。各々のポート圧力設定を定める必要があります。高圧リリーフバルブの設定値は差圧（チャージ圧力に関係）であり、流量 3.8l/min（1 US gal/min）で設定されます。

高圧リリーフバルブによる保護が不要な場合には、チャージチェックバルブだけをポンプに装着させることもできます。

チャージチェック/高圧リリーフバルブ



⚠ 注意

高圧リリーフバルブは、一時的な過圧に対する保護を目的としているもので、連続的な圧力を制御するものではありません。長時間にわたるリリーフバルブ圧力を越える運転は、急激な温度上昇を伴うこととなります。また、リリーフバルブに過大な流量が流れると、高圧リリーフバルブの呼び圧力を超えた圧力レベルになり、システムコンポーネントに損傷を与える可能性があります。

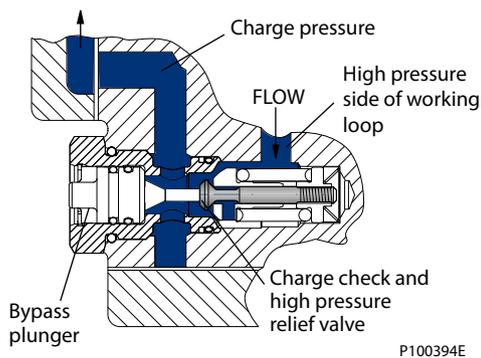
特長とオプション

バイパスバルブ

4T アキシャルピストンポンプは、バイパス機能をオプションで装備でき、メイン油圧回路をバイパスさせることが可能となります。これによってポンプシャフトやエンジンの出力軸を回転させることなしに作動油を循環させることができます。たとえば故障した車両はエンジンを動かさずにサービスや修理できる場所に移動させたり、トレーラのウインチで引っ張ることが可能です。

バイパスバルブは、チャージチェックバルブ及び高圧リリーフバルブアッシと合わせて内蔵されます。バルブアッシのプラグ部にあるプランジャを手動で押し込むと、バイパスバルブが開きます。このバイパスバルブは、原動機が起動するまで開いた状態のままになっています。チャージ圧がこのバルブを自動的に閉じます。

バイパス付チャージチェック/高圧リリーフバルブ



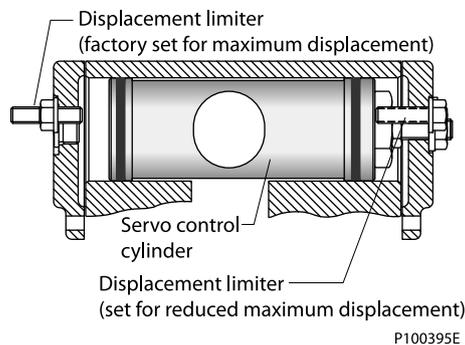
⚠ 注意

チャージフロー無しで作動させると、油圧システムが損傷を受けることがあります。バイパスバルブは機械や車両を、非常に短い距離だけ極めて低速で移動させるためのものです。バイパスバルブは、決して“牽引”用バルブではありません。

容量リミッタ

4T アキシャルピストンポンプは、サーボカバー部に装着された機械式容量（ストローク）リミッタによりポンプ容量を両方向とも0から最大容量間のどこにでも任意に調整が可能です。容量制限はシールロックナットをゆるめリミッタスクリューを回転させ、ロックナットをトルク締めすることで設定を調整、固定することができます。出荷時、リミッタはポンプの最大容量を少し超えた位置にセットされています。容量リミッタはすべての用途に適するとは限りません。

42 シリーズポンプ容量リミッタ



特長とオプション

シャフトオプション

4T アクシシャルピストンポンプでは、シャフト端部形状として、2種類のスプライン入力シャフトを選択することができます。下表は利用可能なシャフト公称寸法とトルク定格を示します。最大トルク定格は、シャフトのねじり強度を基準とし、最大 200,000 回の荷重正逆転を想定しています。

スプライン出力軸に嵌合するスプラインは、ANSI B92.1 クラス 5 をお使い下さい。弊社の外部スプラインは、クラス 5 フィレットルートサイドフィットを一部変更したものです。また、外部スプラインの大径と円形歯厚寸法は、嵌合するスプラインに合ったクリアランスを確保するために、小さくなっています。

シャフトオプションと定格トルク*

シャフト	最大トルク
スプライン 15 歯、16/32 ピッチ	362 N・m [3200 in・lbf]
スプライン 19 歯、16/32 ピッチ	734 N・m [6500 in・lbf]

* これらの入力シャフトの制限は、許容補助カップリングトルクを制約することになります。

補助マウンティングパッド

補助マウンティングパッドは、補助油圧ポンプを取付けるためのもので、全ての 4T アクシシャルピストンポンプに適用できます。全てのマウンティングパッドには、油をシールする出荷用カバーが標準装備されています。この出荷用カバーは、ケース圧をシールできるように設計されているので、必要に応じて、運転中のカバーとしても使用できます。

補助マウンティングパッドは、ケース圧のかかった状態で動作するため、補助ポンプのマウンティングフランジとパッドとをシールする、O リングを使用しなければなりません。なお、駆動カップリングは、主ポンプケースの油で潤滑されます。

スプラインの仕様と定格トルクを下表に示します。

- 全てのマウンティングパッドは、SAE J744 仕様に適合しています。
- 補助パッドシャフトトルクとメインポンプトルクの合計が最大ポンプ入力シャフト定格値を超えないで下さい。
- 全てのトルク値は、補助ポンプシャフトのスプライン硬度が 58 Rc であることを前提としています。最大トルクは、最大ねじり強度と、200,000 回の荷重の正逆転を基準にしています。
- 過酷な振動や高い"G"(衝撃)にさらされるアプリケーションでは、油洩れやマウンティングフランジの破損を防ぐために補助の支えが必要になります。取付フランジの荷重を参照して下さい。

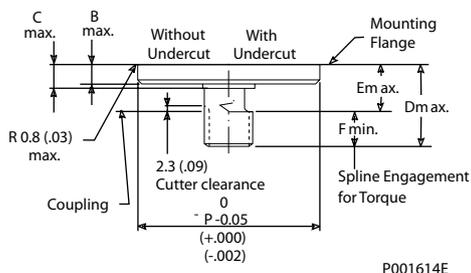
補助パッド*

パッドサイズ	スプライン	スプライン最短長 (mm [in])	最大トルク (N・m [lbf・in])
SAE A	9 歯、16/32 ピッチ	13.5 [0.53]	107 [950]
SAE A special	11 歯、16/32 ピッチ	13.5 [0.53]	147 [1300]
SAE A special	13 歯、16/32 ピッチ	14.2 [0.56]	248 [2200]
SAE B	13 歯、16/32 ピッチ	14.2 [0.56]	248 [2200]

* 補助カップリング許容トルクは、入力シャフトに対する制限に制約されます。

補助ポンプのマウンティングフランジと軸の寸法を、上の表と右の図に示します。上述寸法のポンプマウンティングフランジおよびポンプ軸は、これらのポンプの補助マウンティングパッドに適合するものです。補助パッドの寸法については、補助取付パッド (47 ページ) を参照してください。

特長とオプション



嵌合補助ポンプ寸法

パッドサイズ	P	B	C	D	E	F
SAE A mm [in]	82.55 [3.250]	8.1 [0.32]	12.7 [0.500]	44 [1.73]	15 [0.59]	13.5 [0.53]
SAE B mm [in]	101.6 [4.000]	11.4 [0.45]	15.2 [0.60]	46 [1.81]	17.5 [0.69]	14.2 [0.56]

センターカップリング

ポンプシャフト 2 本は、中心部のカップリングで接続されますが、このカップリングは 22 歯のスプラインで、ピッチは 24/48 になっています。センターカップリングを通して伝達されるトルクは、リヤキットトルクと補助ポンプトルクの総和です。補助パッドの最大トルク定格は、センターカップリングの制限により、上表の値より低下する場合があります。

22 歯の中心部カップリング定格トルク

定格	トルク N・m [lbf・in] 22 歯
最大	347 [3071]
連続	243 [2151]

コントロールオプション

4T アキシシャルピストンポンプは、サーボコントロール方式を備え 2 種類の制御のオプションを選択できます。マニュアル容積制御 (MDC) は、機械的な入力信号を油圧信号に変換し、斜板を傾転させポンプ容積を一定に保持するフィードバック制御となっています。MDC には、中立スタートスイッチ (NSS)、バックアップアラーム、およびソレノイド中立復帰のオプションがあります。ノンフィードバックプロポーショナル油圧コントロール (NFPH) 斜板角のフィードバック機能がない油圧比例制御となっています。

全てのコントロールは、なめらかに、無段階で、確実な正逆方向のトランスミッション制御を提供するように設計されています。特別な応答性のご要求につきましては、オプションとしてサーボ圧供給側とドレン側のオリフィスサイズを選択することができます。

代表的なコントロールアプリケーション

機械	機能	MDC	NFPH
ローラ/コンパクト	走行	●	●
	起振	●	
アスファルトペーパー	走行	●	
スキッドステアローダ	走行	●	●
アーティキュレーテッドローダ	走行		●
汎用トラクタ	走行	●	●
ウィンドロア	走行	●	

特長とオプション

代表的なコントロールアプリケーション (続き)

機械	機能	MDC	NFPH
トレンチャ	走行	●	●
	チェーン駆動	●	
農用スプレイヤ	走行	●	
農用スプレイヤ (芝草、果実、木の実、その他)	走行	●	●
	補助駆動	●	
コマーシャルモア	走行	●	●
岩ドリル	走行	●	
ドリル装置	ドリル駆動		●
	上下操作		●
スーパ	走行	●	●
	ファン	●	
高所作業車	走行		
フォークリフト	走行		●
低木/切り株カッター	走行	●	●
	カッタ駆動	●	
空港車両	走行		●
ダンパー	走行	●	●

特長とオプション

マニュアル容量コントロール (MDC)

マニュアル容量コントロール (MDC) は、機械的な入力信号を油圧信号に変換し、斜板を傾転させポンプの吐出量と流れ方向を変化させます。

斜板の位置は機械的な入力信号に比例します。このコントロールは機械的なフィードバック機構を備えており、システム圧力に関係なく入力指令値に従った斜板の位置を保持します。

MDC は 1 つのポンプで使用でき、また、他の別タイプのコントロールと組み合わせて使用することもできます。サーボコントロールバルブは、入力指令値に対して斜板を応答させる可変ポーティング設計となっています。微小な指令値の変化に対しても、また大きな指令値の変化に対しても斜板は機敏に反応し、全領域で最高の制御性を発揮します。特別な応答性に対するご要求につきましては、オプションのサーボとドレインオリフィスを選択することができます。

MDC はフルオーバートラベルスプールにより斜板位置制御に影響を与えることなく斜板の動きより速く操作することが可能です。

このコントロールは、完全オーバートラベルスプールを備える設計となっており、このスプールは、コントロールを損なうことなく、斜板の動きよりも速い割合で機械的な入力を動かすことを可能にします。斜板の位置誤差は、フィードバック機構によりサーボバルブにフィードバックされ、瞬時に補正が行われます。

MDC の特長と利点

- MDC はハイゲイン制御です: コントロールハンドルでの僅かな動き (入力信号) で、サーボバルブは最大開度まで動き、斜板サーボコントロールシリンダに最大流量を流し込みます。
- 完全オーバートラベルスプールにより、コントロールの機構を損なわずに入力信号を急激に変化させることができます。
- MDC は、小さな力で入力でき、しかもその入力に高速に応答します。
- 精度の高い部品を使うことで、与えられた入力信号に対して再現性のある正確な容量制御ができます。
- 機械的なフィードバック機構は、与えられた入力信号に対するポンプ容積を維持します。
- 斜板の振動は、オペレータの手には伝わりません。
- 斜板と複動形サーボコントロールシリンダが、スプリングセンタリング機構と組合されています。サーボ制御バルブは、無入力信号状態では、サーボシリンダのポートがクロスポートとなるように、スプリングセンターされます。

次の場合、ポンプは中立に戻ります:

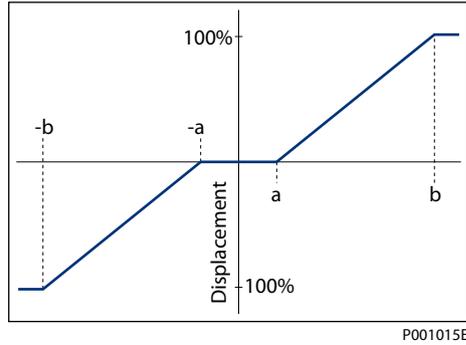
- 原動機が停止した場合;
- 外部の制御リンクがコントロールハンドルのところで機能しなくなった場合;
- チャージ圧力が低下した場合。

特長とオプション

コントロール入力信号

与えられた斜板位置を得るのに必要な入力信号が下の表に示されています。

ポンプ容積と電気信号との関係



応答時間

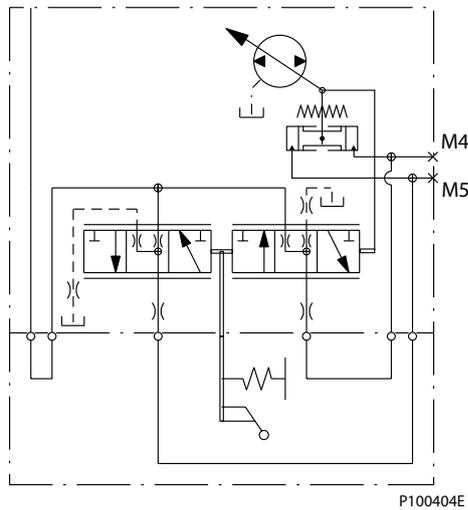
ポンプの出力流量をゼロから最大まで変えるのに必要な時間は、オリフィスの選択によって調整することができます。アプリケーションにおける加速および減速の要求に対し、斜板の応答性をマッチングさせるために、オプションのオリフィスを利用できます。適切なオリフィス選択のためには確認テストが必要となります。

MDC 応答時間（最大容積への最大時間）

フレームサイズ (cm ³)	高速 (オリフィスなし)	中速	低速 (標準)
41/51	0.6 sec	1.6 sec	2.5 sec

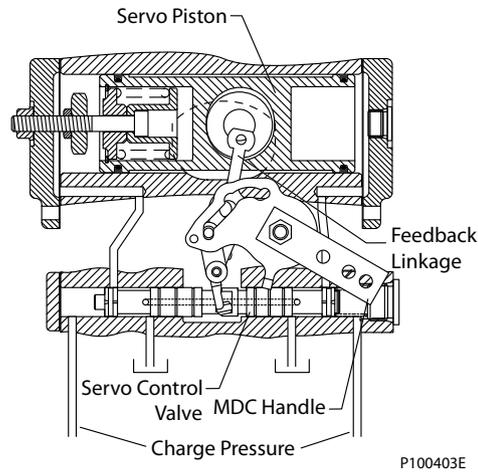
中立から最大までの斜板応答時間は、最大から最大への斜板動程のおよそ 60% となります。その他の応答時間につきましては、弊社までお問い合わせ下さい。

MDC 回路図



特長とオプション

MDC 断面図



コントロールハンドル

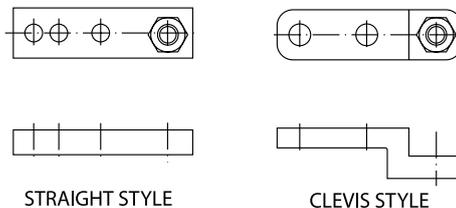
コントロールハンドルの形状には平板状のストレート形と、U字状のオフセット形があり、どちらでもご利用いただけます。ストレート形ハンドルでは、ポンプと制御部の全高が最小となります。オフセット形ハンドルは、ハンドルと制御部のハウジングとの間の隙間が大きくなりますので、U字形リンクの装着に適しています。

コントロールハンドルの最大許容入力トルクは 17 N・m (150 lbf・in) です。最大許容曲げモーメントは 4 N・m (35 in・lbf) です。

MDC ポンプ流れ方向

入力軸回転方向	CW		CCW	
	ハンドル回転方向	ポート A 流量	ポート B 流量	高圧サーボゲージポート
ハンドル回転方向	CW	CCW	CW	CCW
ポート A 流量	Out	In	In	Out
ポート B 流量	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5

MDC ハンドルオプション



電磁弁による中立復帰

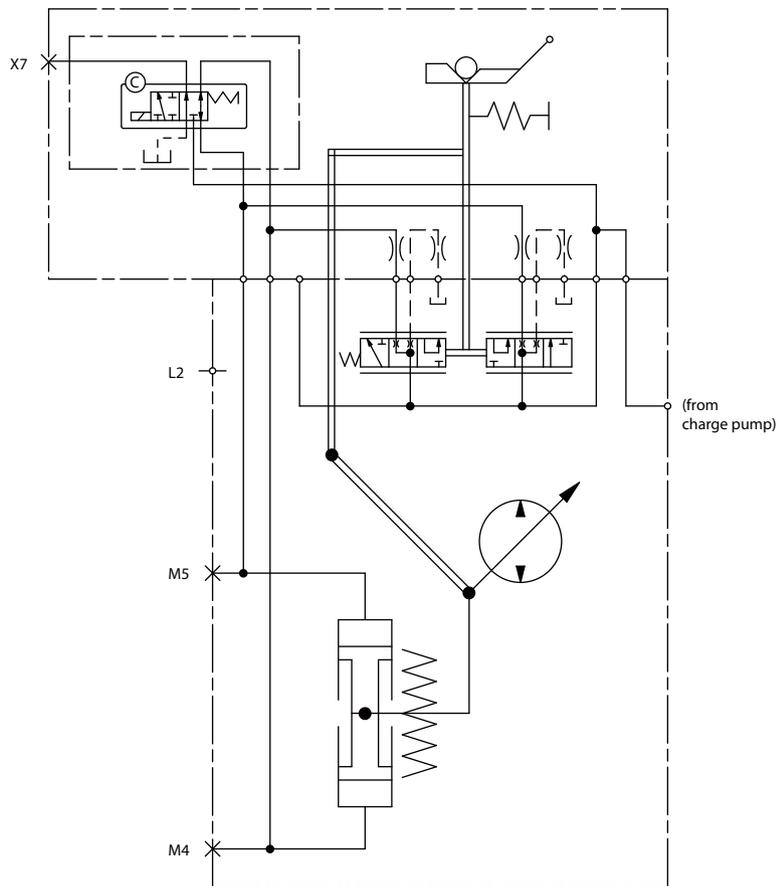
電磁弁 (C) は、サーボピストンの両端をバイパスします。これにより、ポンプ斜板の傾転を防止します。励磁されると、弁が閉じ、ポンプは通常どおり作動します。このオプションは、原動機を停止させることなく、オペレータの手によるまたは自動的なレジャーム機能には最適な機能です。この電磁弁の最大電源電流は 2A で、電源電圧は 12VDC か 24VDC を選択できます。ターミナルは DEUTSCH 2-way コネクタか、またはパッカード Weather-Pack 2-way, shroud コネクタが選択できます。

特長とオプション
ブレーキ解除圧ポート付緊急中立復帰

電磁弁 (C) を消磁するとサーボピストンの両端をバイパスし、ポンプ斜板の傾転を防止するとともに、油圧モータのブレーキ解除ポートをドレンラインに接続し、スプリング押付式のブレーキを作動させます。またこの電磁弁を励磁するとポンプは通常どおり作動し、ポート X7 をチャージすると、ブレーキは解除されます。このオプションは、原動機を停止させることなく緊急停止させるのに最適です。この電磁弁の最大電源電流 2A で、電源電圧は 12VDC か 24VDC を選択できます。ターミナルは、DEUTSCH 2-way コネクタか、Packard Weather-Pack.2-way.shroud コネクタを選択できます。

電気式中立復帰仕様

中立復帰ソレノイド駆動条件	消磁
電圧	12 または 24 Vdc
最大電源電流	2 A

安全オプション付MDC用油圧回路図


特長とオプション

ニュートラルスタートスイッチ (NSS)

このオプションは、コントロールハンドルが中立（0°）の位置にある時に“閉”となる電気スイッチ接点を搭載します。このスイッチ接点は、コントロールハンドルを中立から 1.5°～2°右方向または左方向に回転させると“開”になります。

このスイッチの定格は 12 または 24VDC において定格電流 5A です。このスイッチは、スクリューターミナル（コネクタ無し）か、Packard Weather-Pack 2-way コネクタまたは DEUTSCH 2-way コネクタが選択できます。

ニュートラルスタートスイッチは、エンジン起動回路と直列に配線して下さい。そうすることによりエンジンをスタートさせる前に、ポンプが中立の位置にあることが確認できます。

ニュートラルスタートスイッチ仕様

スイッチ中立位置	閉
電圧	12 または 24 Vdc
定格電流	5 A
中立幅	± 2°

バックアップアラームスイッチ (BUA) 付ニュートラルスタートスイッチ

バックアップアラームスイッチの接点は、コントロールハンドルが中立から 2.6°～3.75°回転するまでは“閉”となっています。コントロールハンドルが中立から 2.6°～3.75°右方向か左方向（片方向のみを選択）に回転すると、バックアップアラームスイッチが“閉”になります。ニュートラルスタートスイッチ機能は前記のように働きます。

このバックアップアラームスイッチは、電圧 12VDC または 24VDC において、定格電流 2.5A です。ニュートラルスタートスイッチは、電圧 12 または 24VDC において、定格電流 5A 誘導負荷です。このスイッチには、スクリューターミナル（コネクタ無し）か、Packard Weather-Pack.2-Way タワーコネクタまたは Deutsch.2-way、4-way コネクタが選択できます。

ニュートラルスタートスイッチは前記のように配線してください。バックアップアラームスイッチはバックアップアラームと直列に配線して下さい。

バックアップアラームスイッチオプション

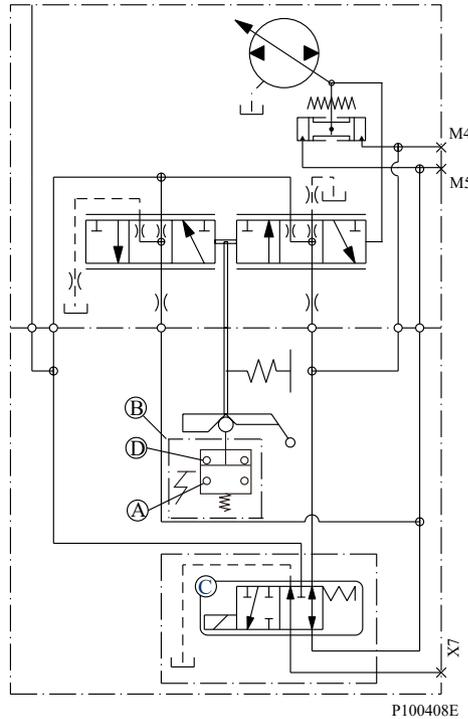
スイッチ中立位置	閉
電圧	12 または 24 Vdc
定格電流	2.5 A
アラーム方向	CW または CCW
スイッチ閉位置	± 2.6° ～ 3.75°

コネクタ

使用できるコネクタと寸法については、[コントロールモジュール](#)を参照下さい。

特長とオプション

オーバーライドオプションおよびニュートラルスター
トスイッチ付MDC用油圧回路図



- (A) = バックアップアラームスイッチ接点 (緑色電線) (反転時閉)
- (B) = B. バックアップアラーム付ニュートラルスタートスイッチ
- (C) = 電気ソレノイド、オーバーライドからニュートラルへブレーキ解除付
- (D) = ニュートラルスタートスイッチ接点 (黒色電線) (中立時閉)

特長とオプション

ノンフィードバック比例油圧コントロール (NFPH)

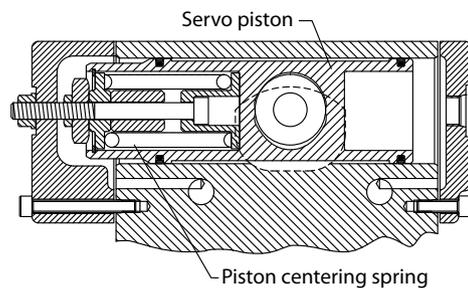
ノンフィードバック比例油圧 (NFPH) コントロールは、入力圧力信号がポンプサーボピストンを直接制御して、ポンプ容量を達成する油圧比例コントロールです。

NFPH 制御を備えた 4T ポンプは、油圧入力で比例制御として働く特別なサーボシリンダーを備えています。

斜板位置は、ポート X1 および X2 の差圧信号に比例しますが、容量はポンプ速度とシステム圧力の影響も受けます。このノンフィードバックコントロールの特性は、システム圧力が増加するにつれてポンプ斜板角度を減らすことで、自然な動力制限機能としても働きます。添付のグラフは、典型的な動作特性を示しています。

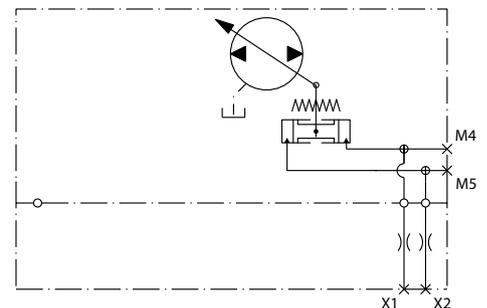
適切な車両性能特性を得るために、ポンプオリフィスの組み合わせ、制御圧供給ラインのサイジング、作動装置出力圧、流量調整によるシステムのチューニングが必要な場合があります。

ポンプ容量と信号圧力



P100412E

ノンフィードバック比例油圧コントロール回路図

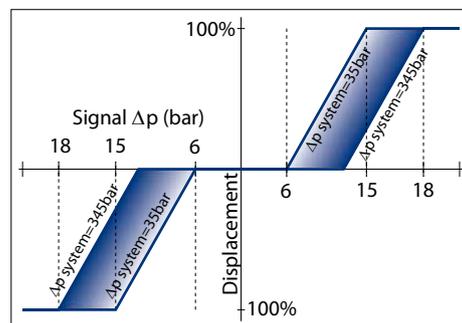


P100413

NFPH コントロールポンプ吐出方向

入力軸回転	CW		CCW	
	X1	X2	X1	X2
ポートの高圧	X1	X2	X1	X2
ポート A フロー	Out	In	In	Out
ポート B フロー	In	Out	Out	In
高圧サーボゲージポート	M4	M5	M4	M5

NFPH ポンプ変位対入力信号



P001628E

上のグラフの入力信号 (Δp) の値は、1800 RPM およびシステムデルタ圧における概算値です。この値は入力回転数とデルタ圧の動作条件に依存します。

特長とオプション

NFPH コントロールの特長と利点

- 機械的リンク機構がないので、柔軟な制御部設計が行えます。
- 動力制限特性により、機械の必要馬力を低減できます。
- デュアルパス用の 2 軸ジョイスティックに対応しています。
- スムーズに操作できます。

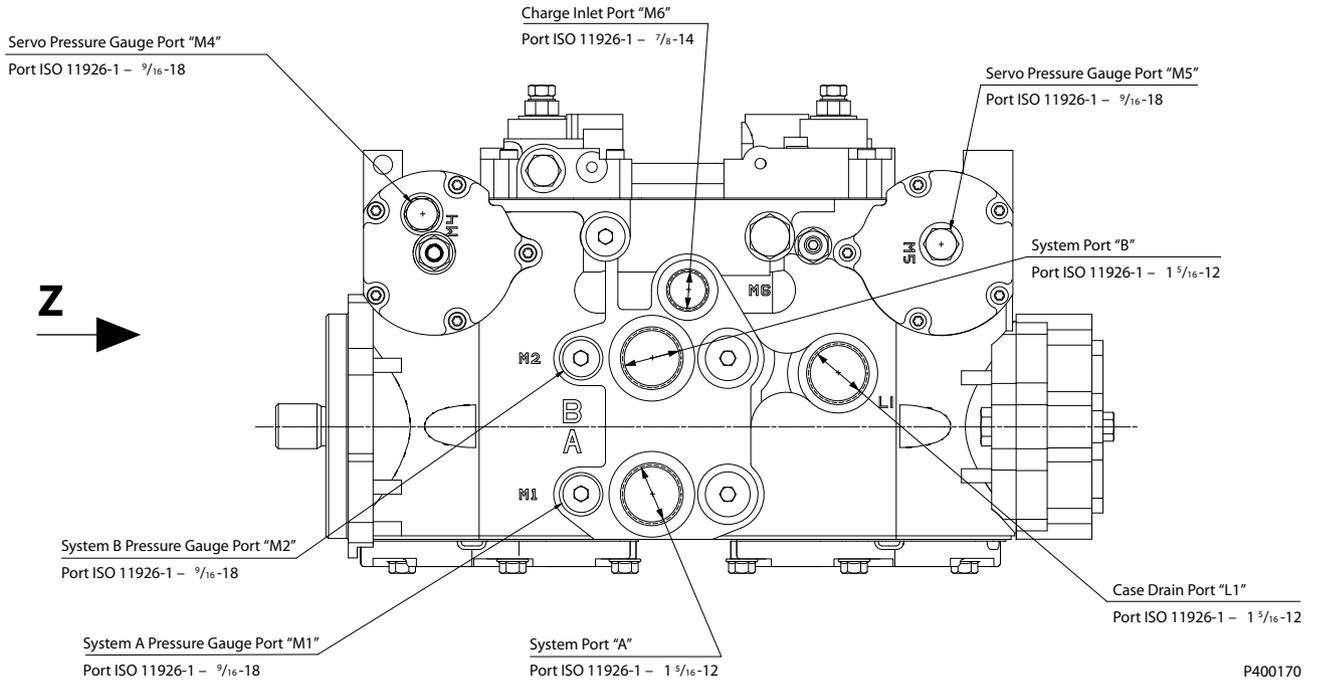
コネクタとポート

[外形図](#)を参照して下さい。

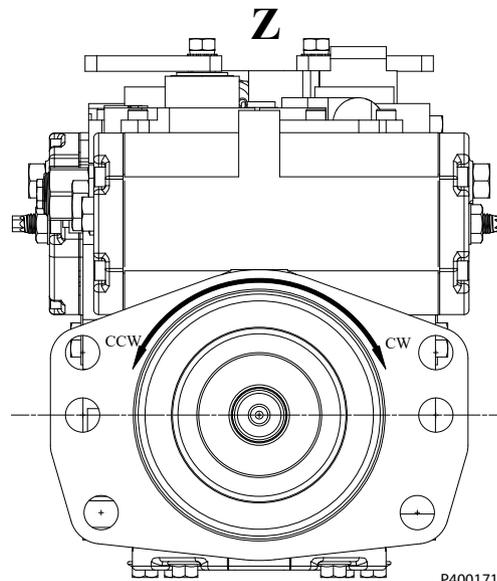
外形図

マニュアル容量コントロール (MDC)

ポート詳細



P400170

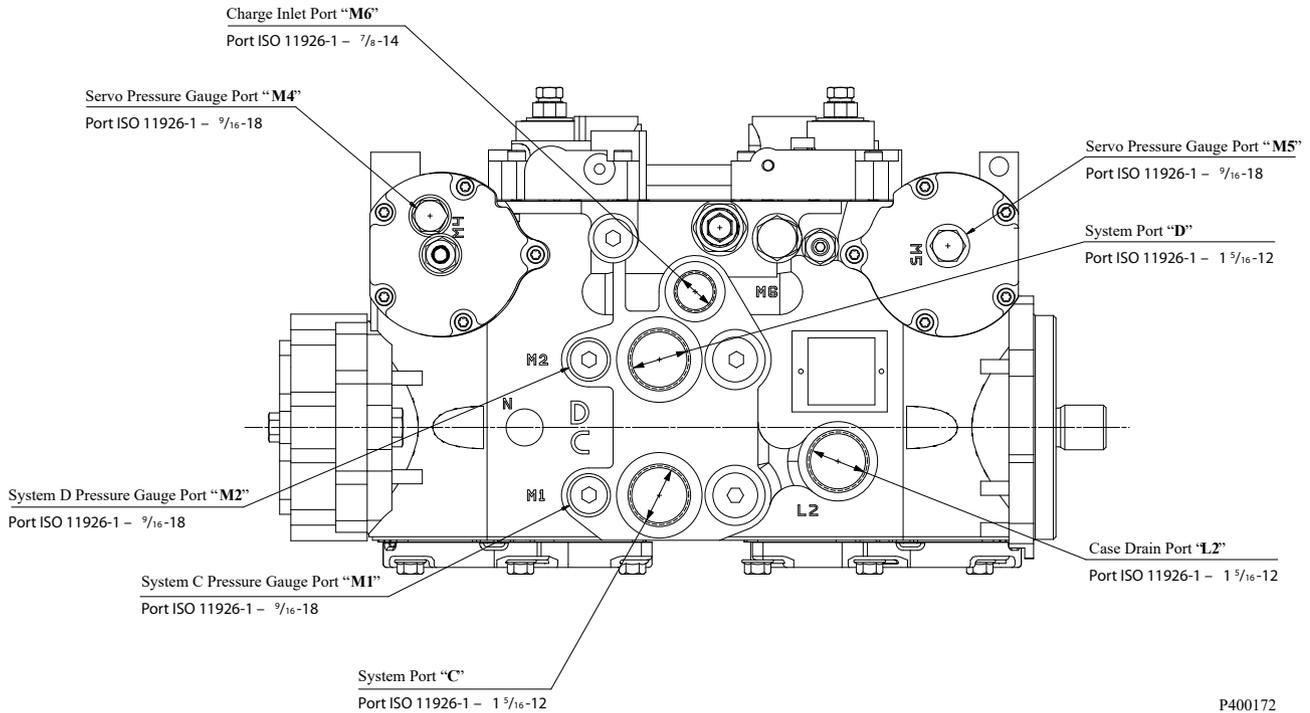
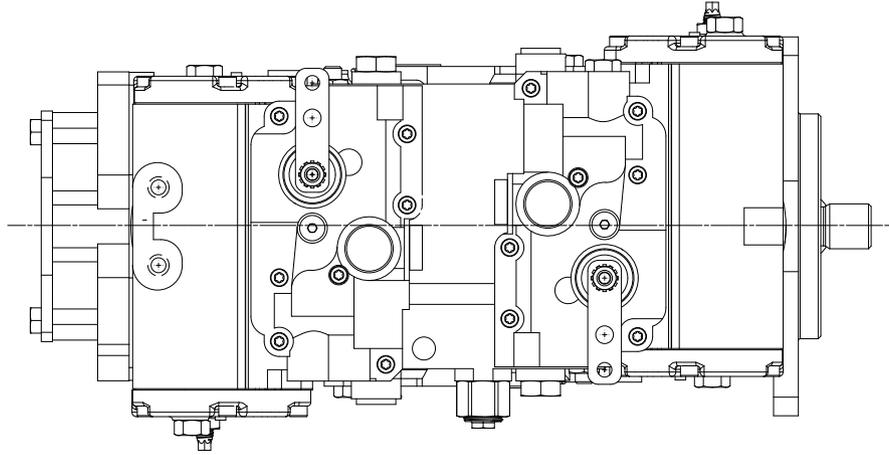


P400171

ポート	説明	サイズ	ポート	説明	サイズ
A	システムポート "A"	1 5/16 - 12	M2	システム "A" 圧力ゲージポート "M1"	9/16 - 18
B	システムポート "B"	1 5/16 - 12	M1	システム "C" 圧力ゲージポート "M1"	9/16 - 18
C	システムポート "C"	1 5/16 - 12	M2	システム "D" 圧力ゲージポート "M2"	9/16 - 18
D	システムポート "D"	1 5/16 - 12	M4 x2	サーボ圧力ゲージポート "M4"	9/16 - 18
L1	ケースドレンポート "L1"	1 5/16 - 12	M5 x2	サーボ圧力ゲージポート "M5"	9/16 - 18

外形図

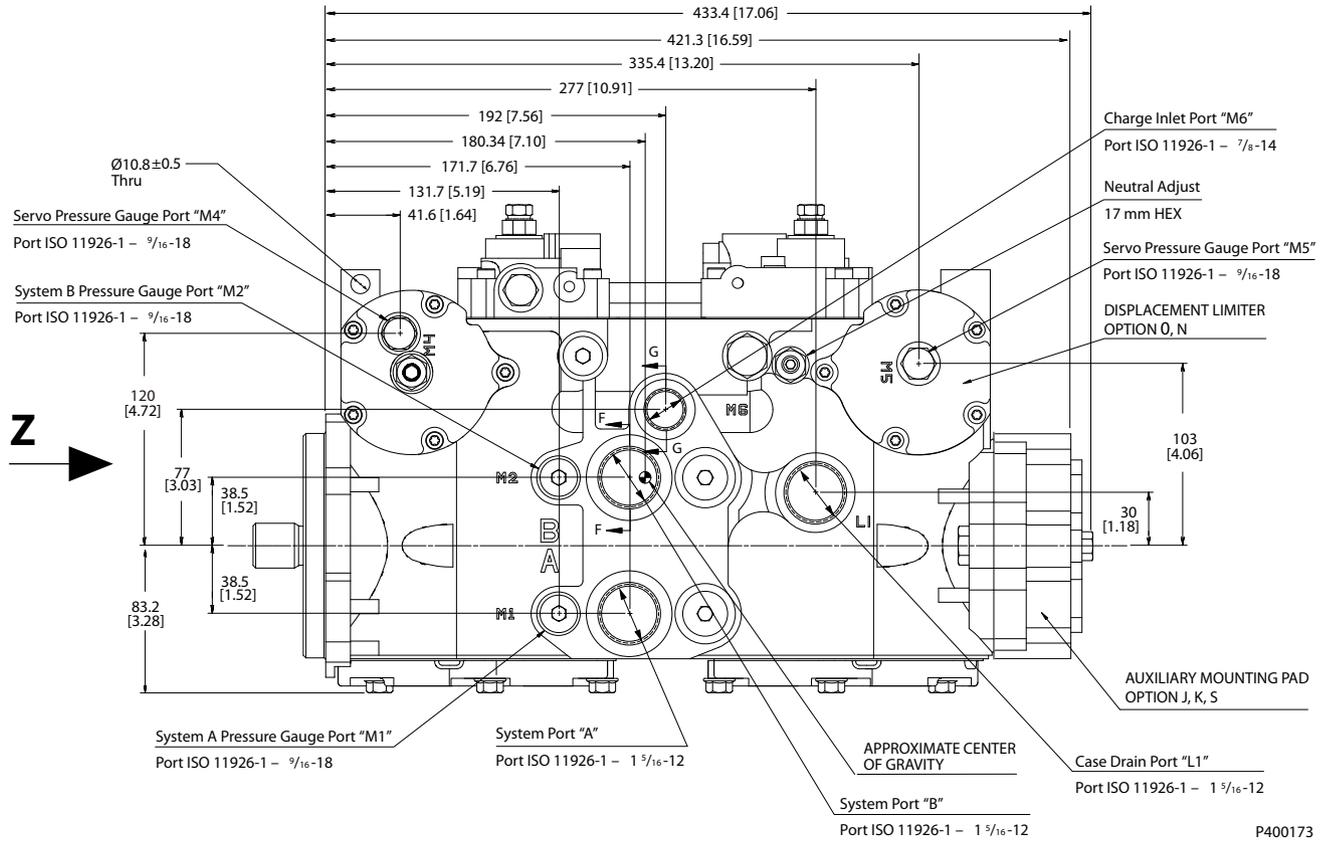
ポート	説明	サイズ	ポート	説明	サイズ
L2	ケースドレンポート "L2"	1 5/16-12	M6 x2	チャージインレットポート "M6"	7/8-14
M1	システム "A" 圧力ゲージポート "M1"	9/16-18			



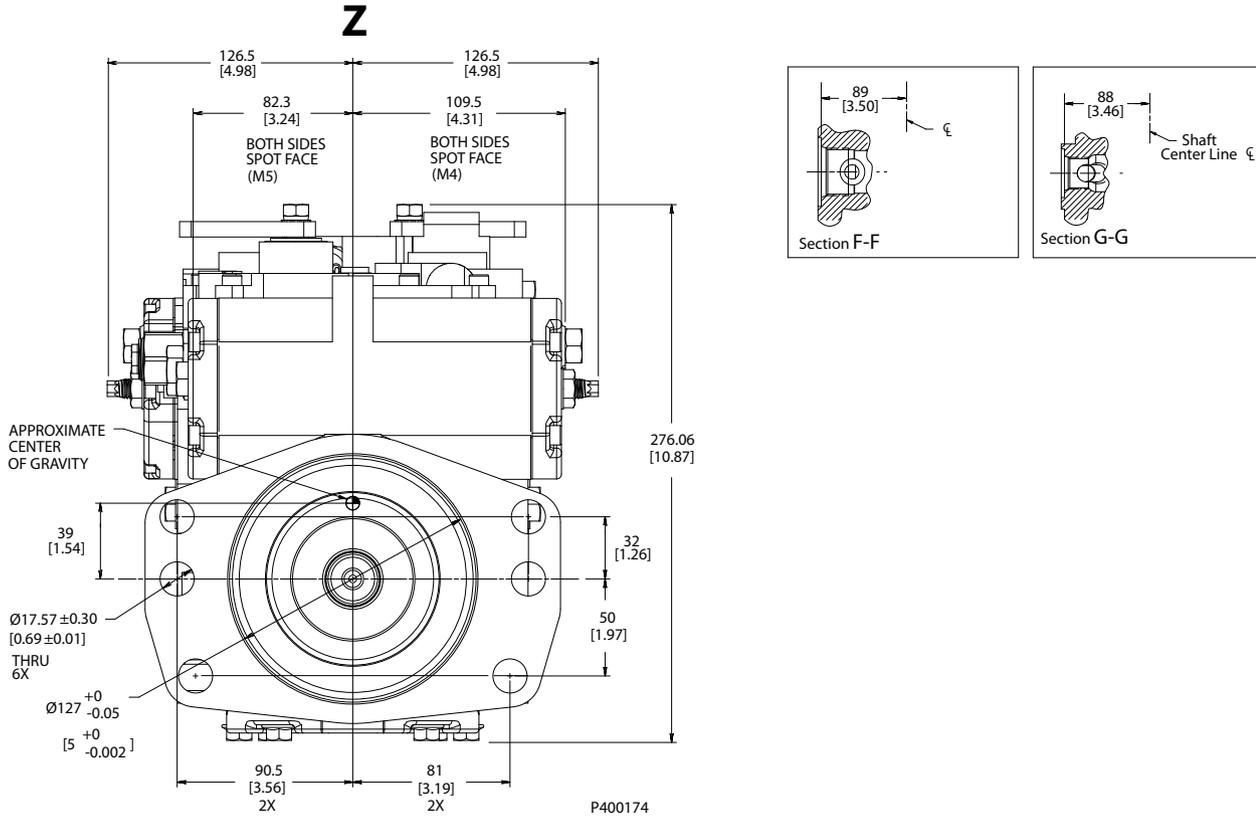
P400172

外形図

寸法



外形図

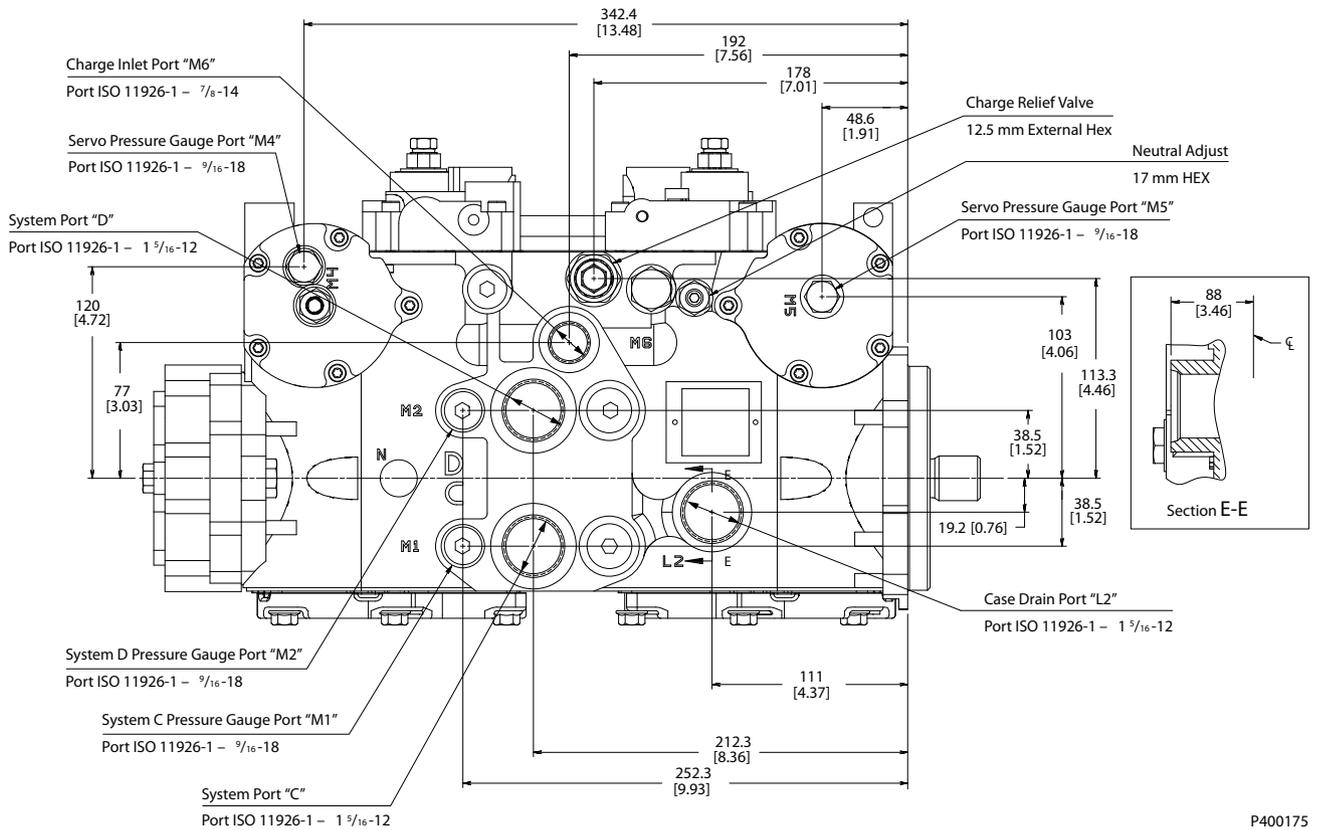
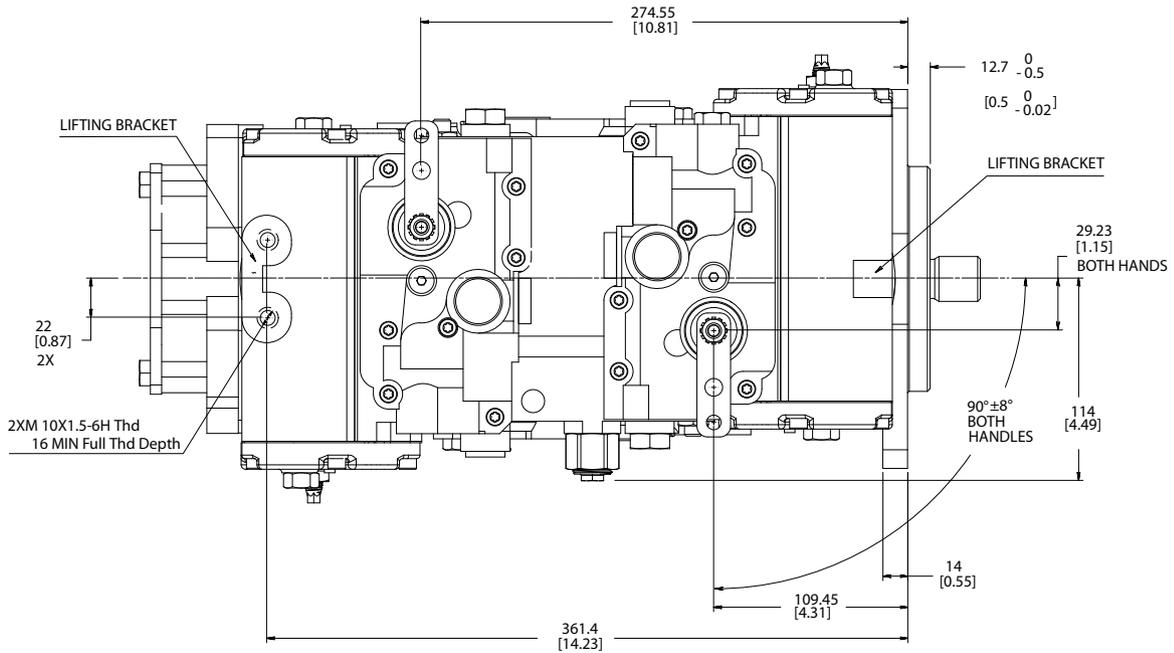


調節可能な容量リミット

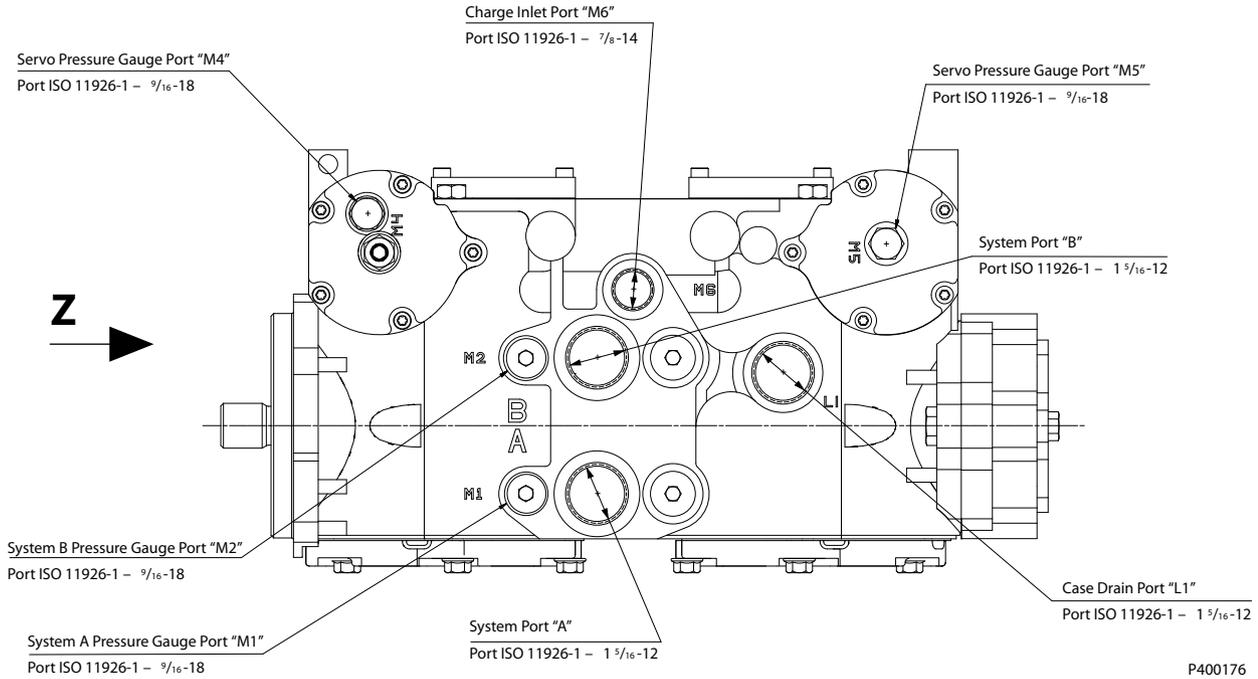
シャフト回転	CW		CCW	
	1	2	1	2
容積リミット側	1	2	1	2
ポートの制限流量	B, C	A, D	A, D	B, C

入力シャフト端からポンプ方向を見て回転方向を判断してください。特別な図面に関しては弊社までご連絡ください。

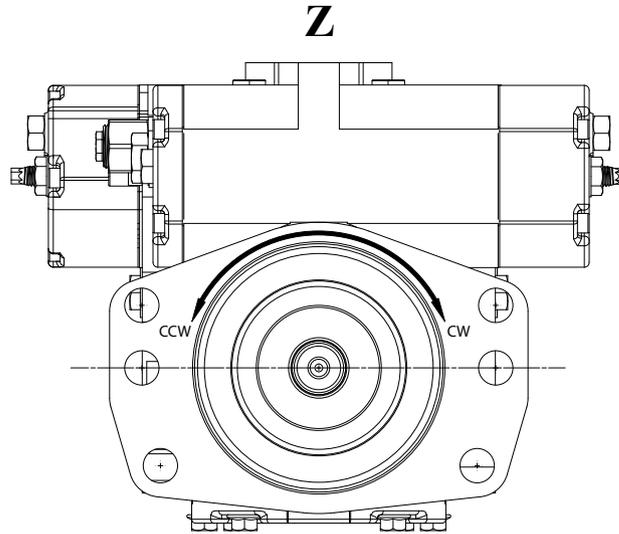
外形図



P400175

外形図
ノンフィードバック比例油圧コントロール (NFPH)
ポート詳細


P400176

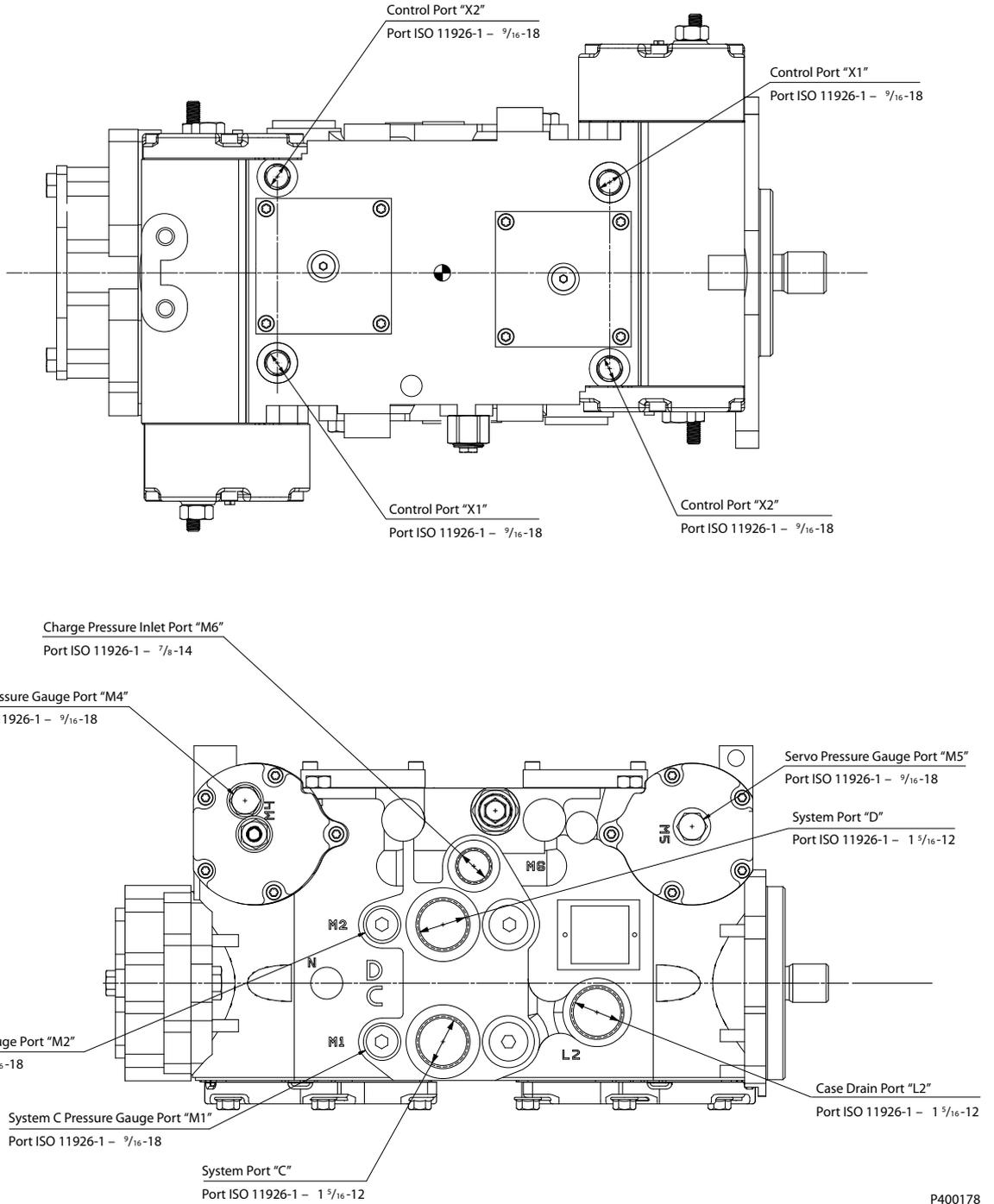


P400177

ポート	説明	サイズ	ポート	説明	サイズ
A	システムポート "A"	1 5/16 - 12	M1	システム "C" 圧力ゲージポート "M1"	9/16 - 18
B	システムポート "B"	1 5/16 - 12	M2	システム "D" 圧力ゲージポート "M2"	9/16 - 18
C	システムポート "C"	1 5/16 - 12	M4 x2	サーボ圧力ゲージポート "M4"	9/16 - 18
D	システムポート "D"	1 5/16 - 12	M5 x2	サーボ圧力ゲージポート "M5"	9/16 - 18
L1	ケースドレンポート "L1"	1 5/16 - 12	M6 x2	チャージインレットポート "M6"	7/8 - 14

外形図

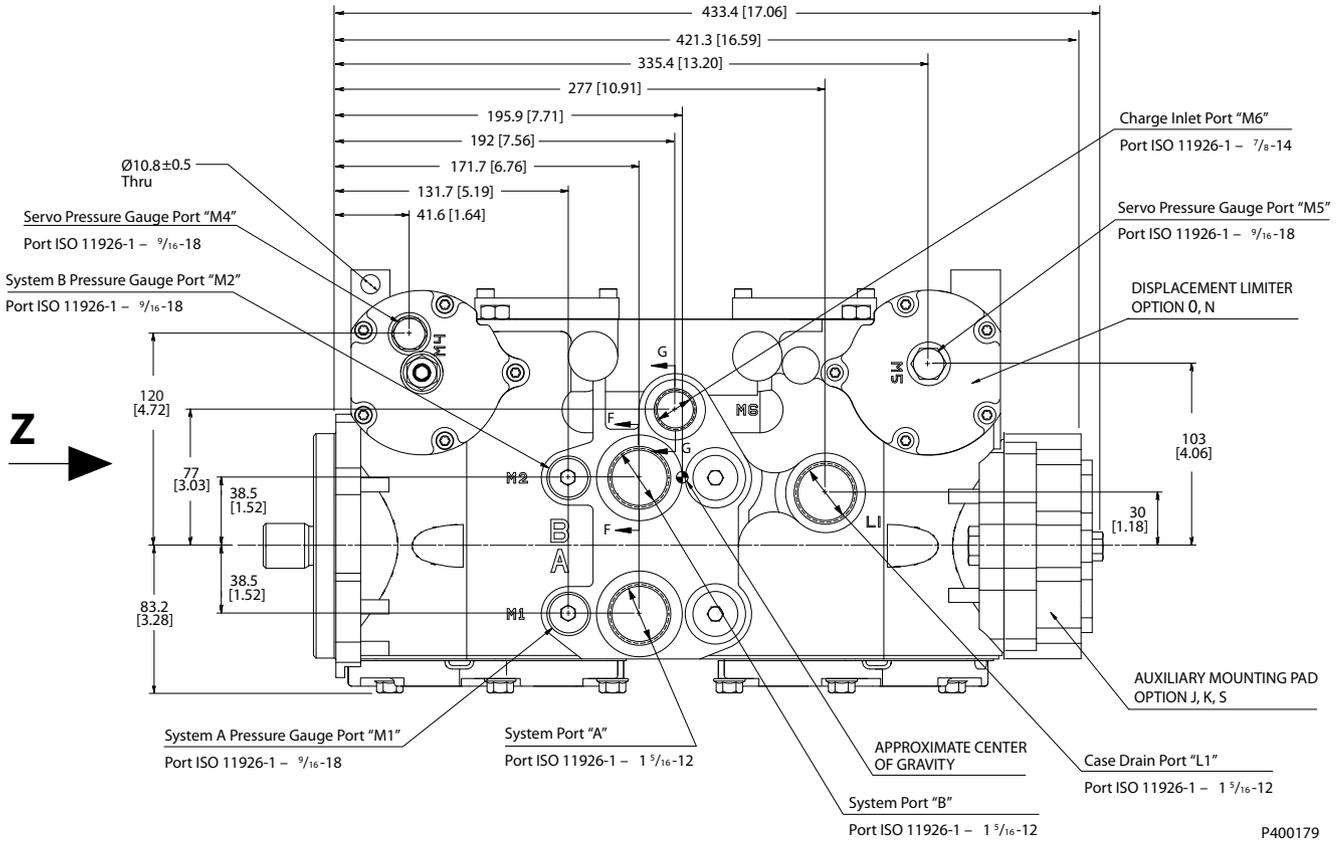
ポート	説明	サイズ	ポート	説明	サイズ
L2	ケースドレンポート "L2"	1 5/16 - 12	X1	コントロールポート "X1"	9/16
M1	システム "A" 圧力ゲージポート "M1"	9/16 - 18	X2	コントロールポート "X2"	9/16
M2	システム "B" 圧力ゲージポート "M2"	9/16 - 18			



P400178

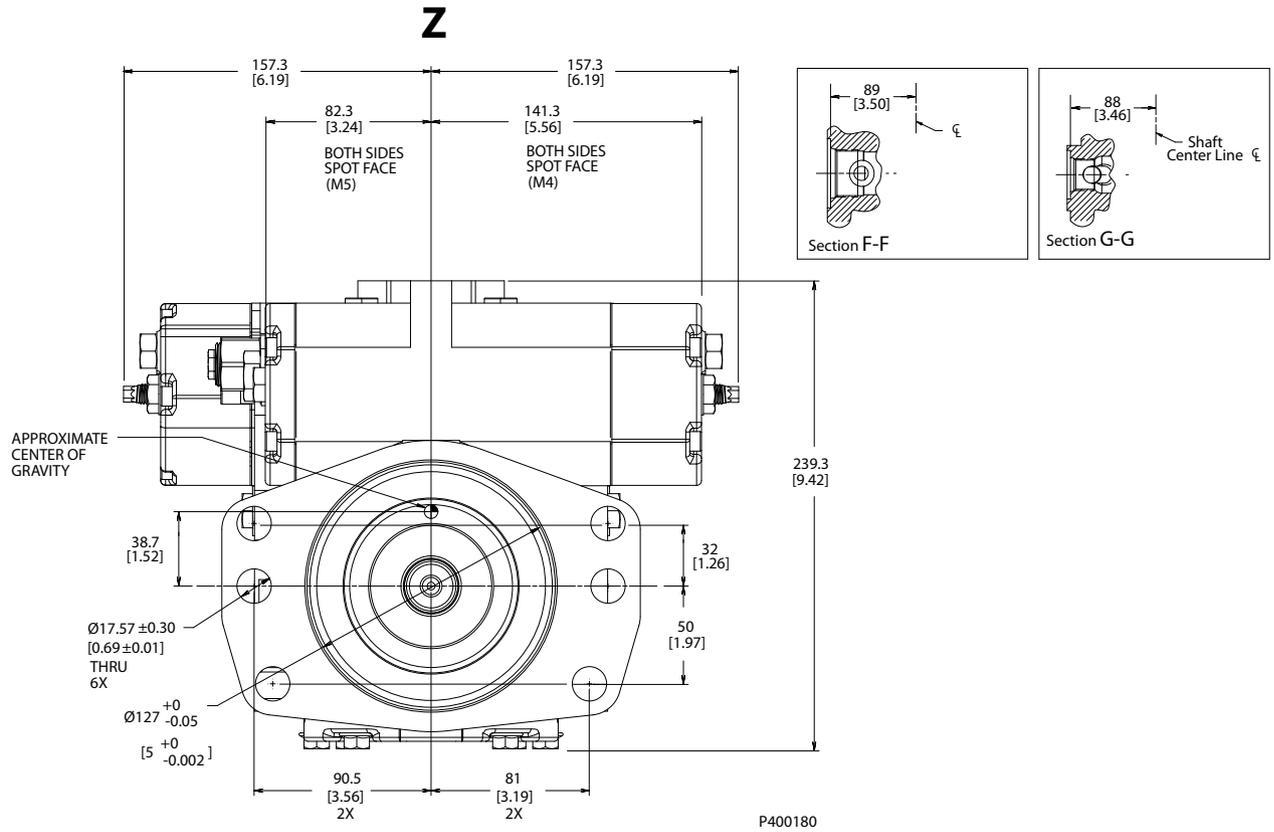
外形図

寸法

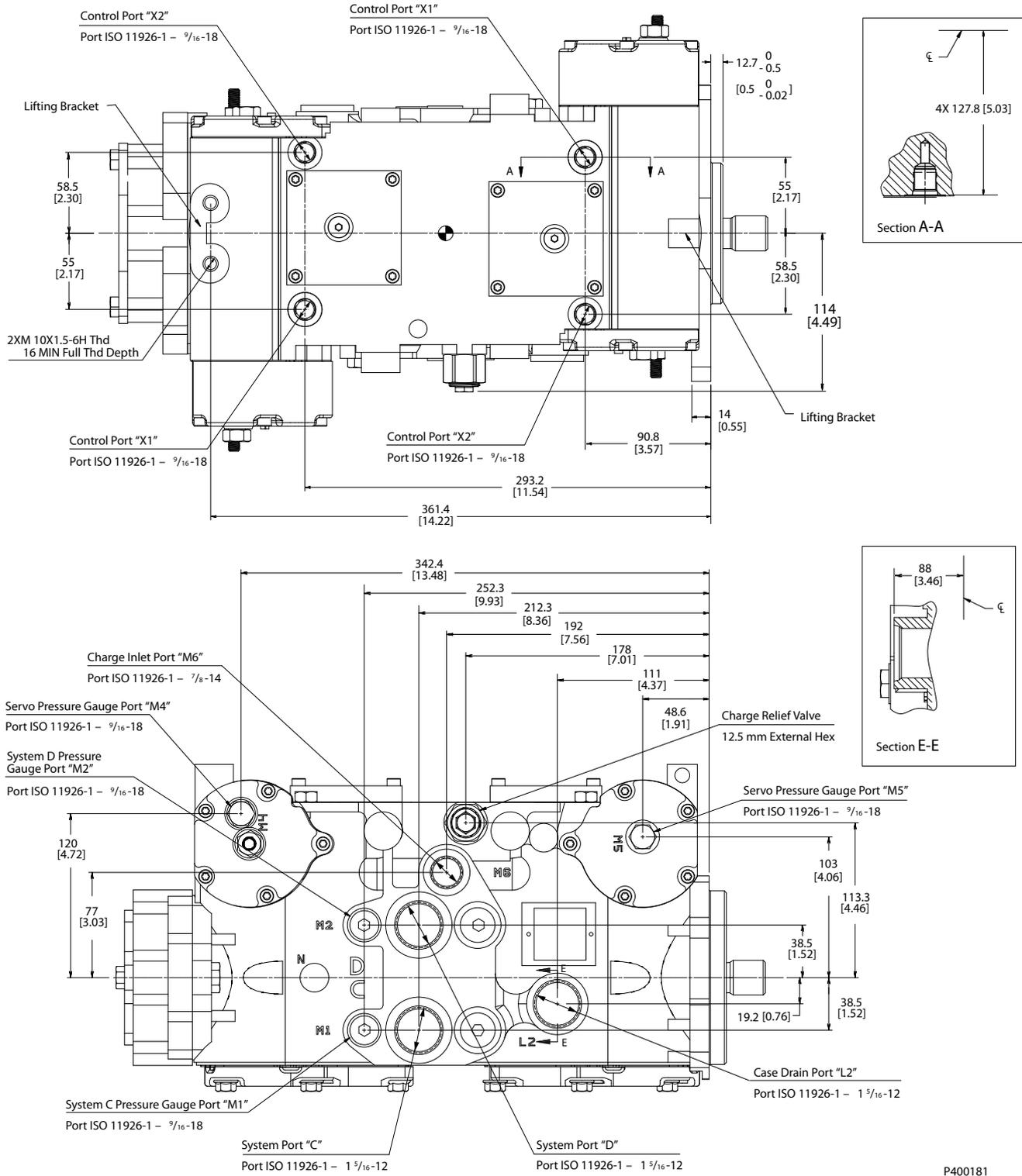


P400179

外形図

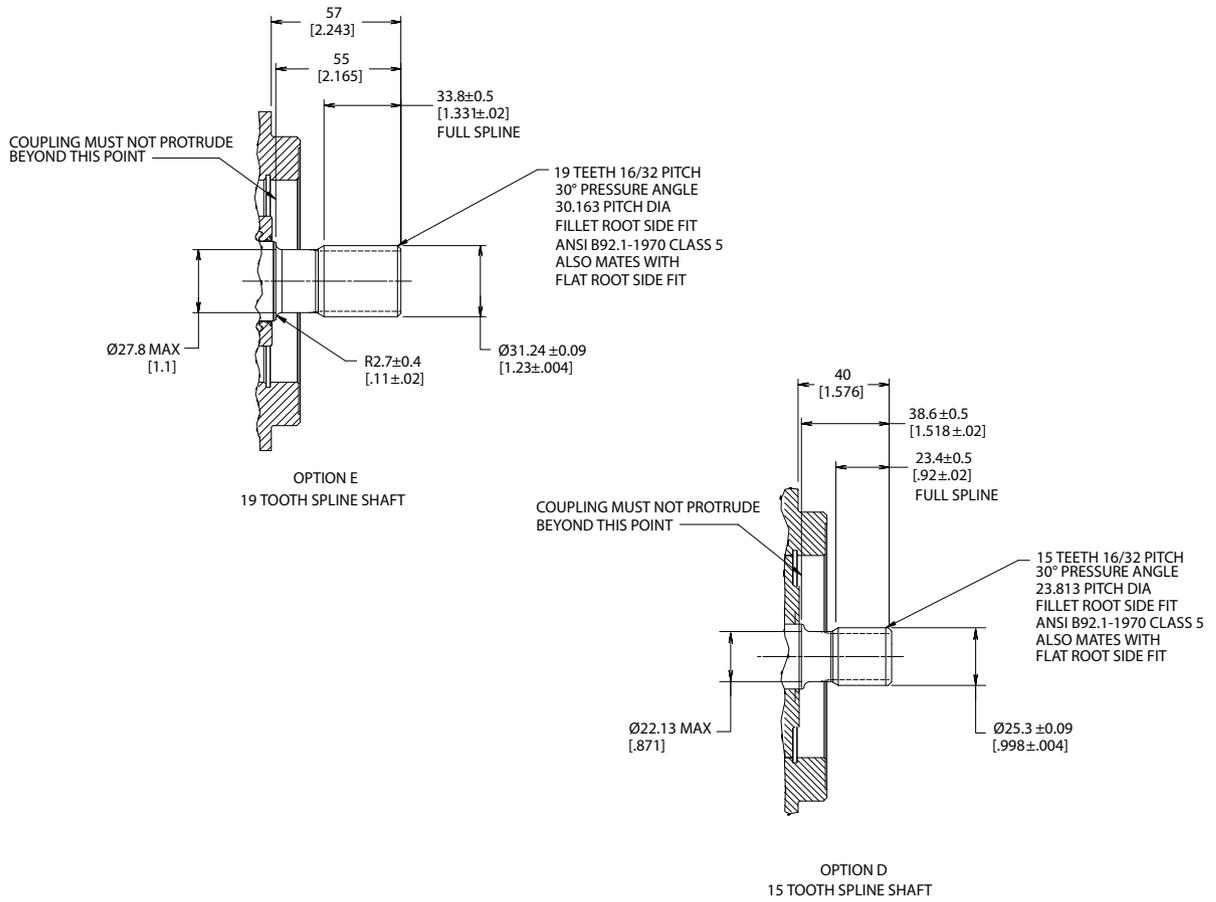


外形図



外形図

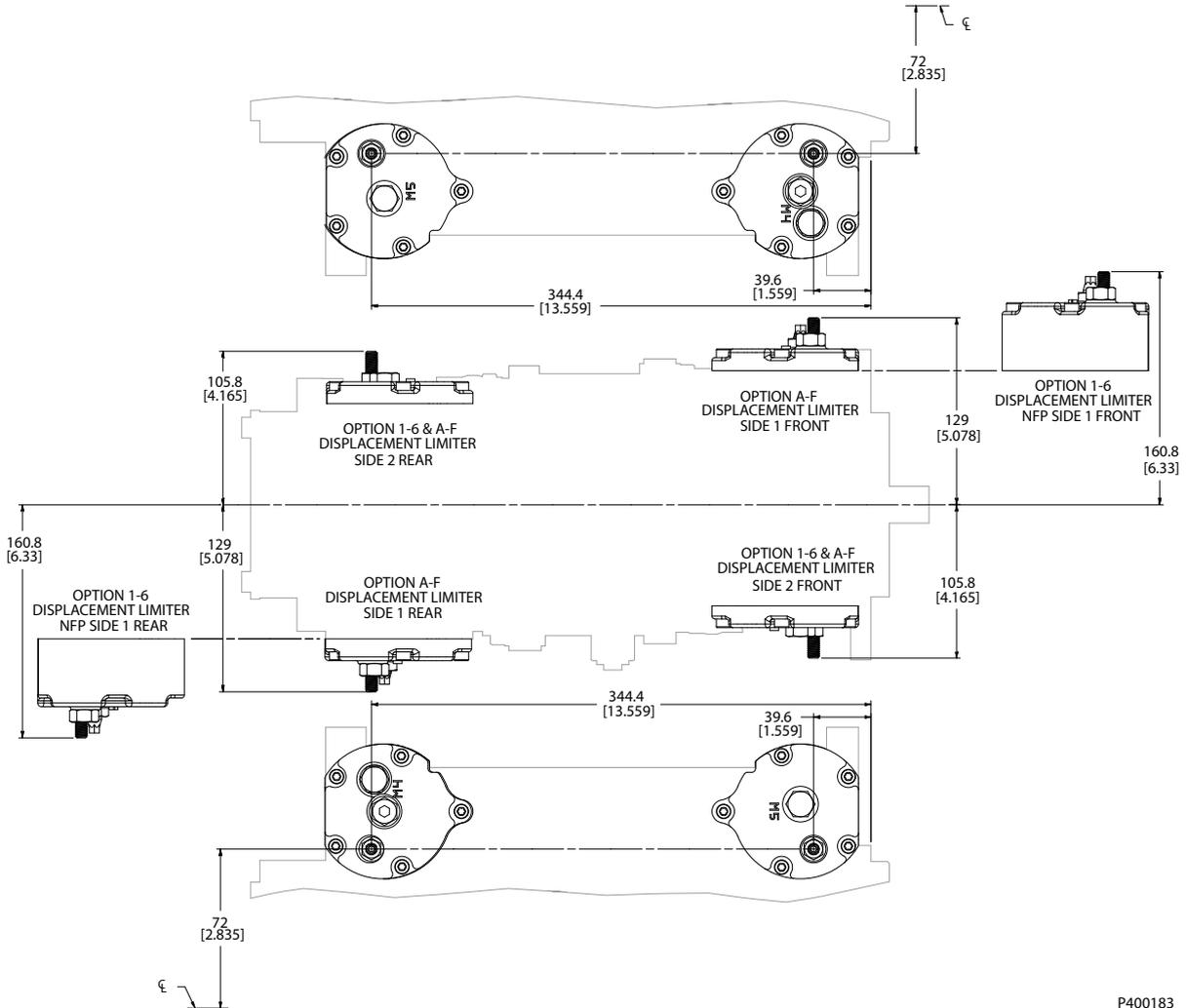
シャフトオプション



P400182

外形図

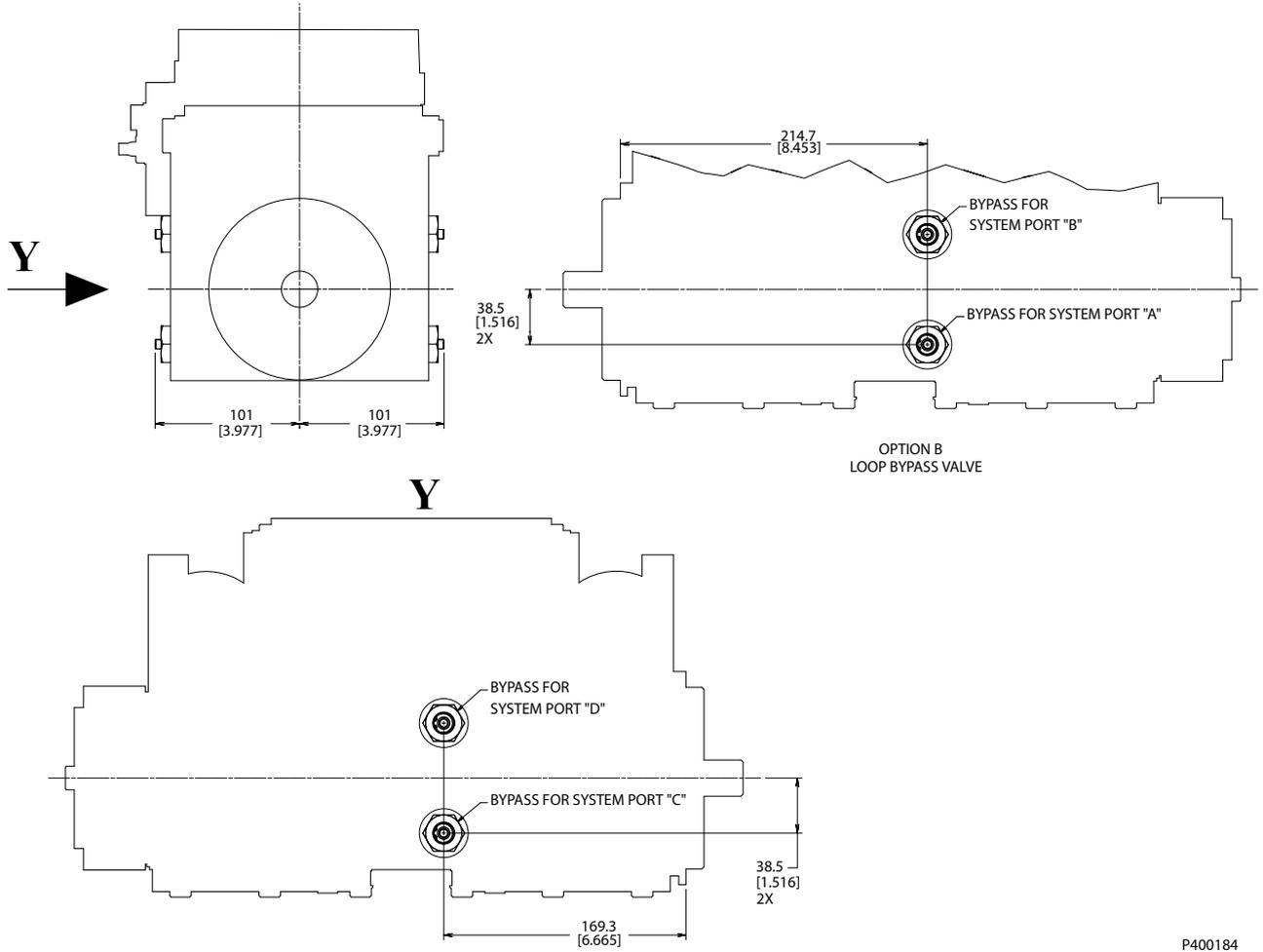
容積リミッタ



P400183

外形図

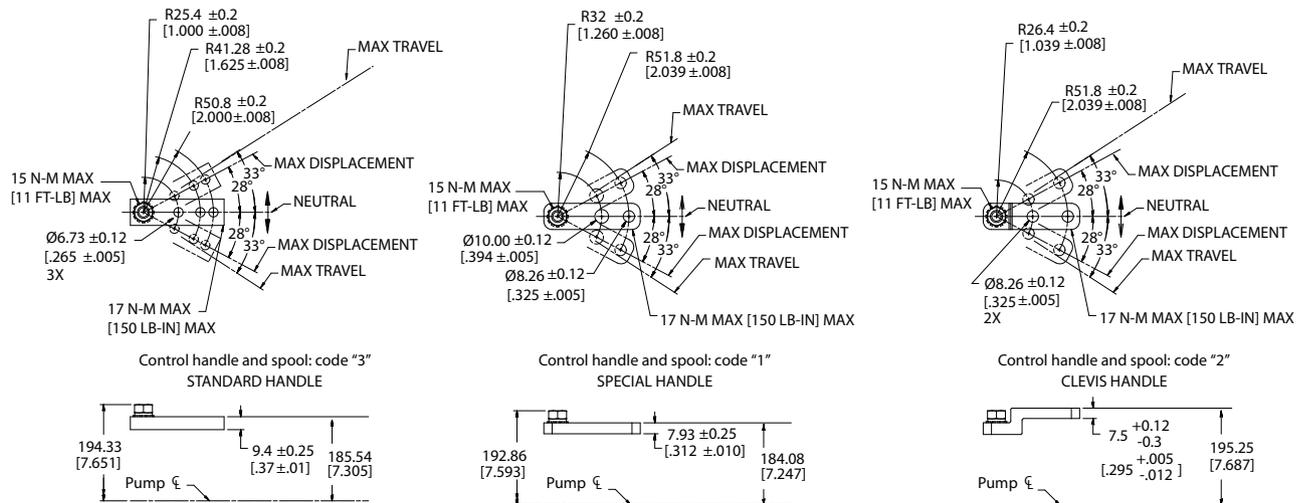
バイパスバルブ



P400184

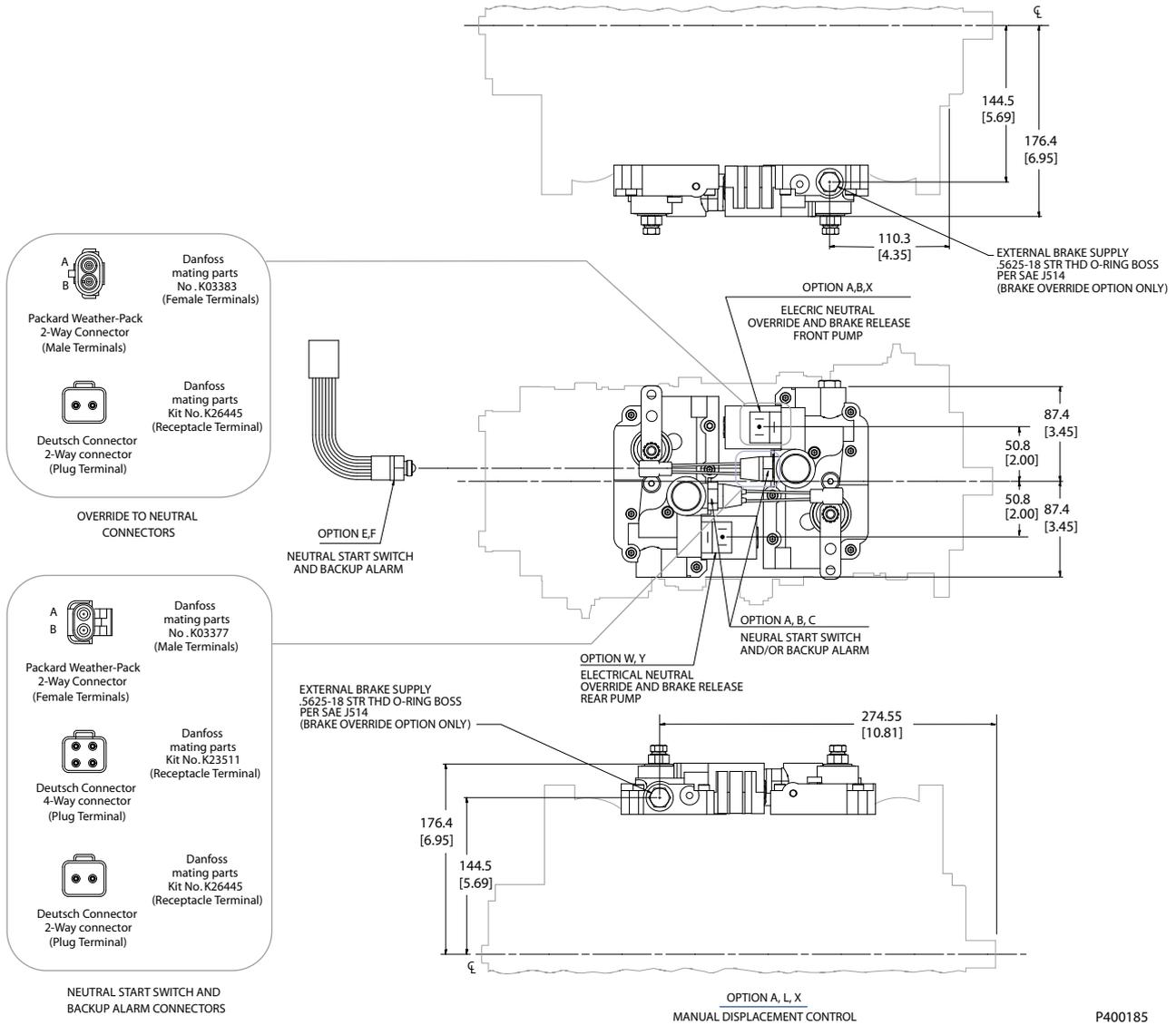
コントロールモジュール

マニュアル容積制御(MDC) オプション



P400185

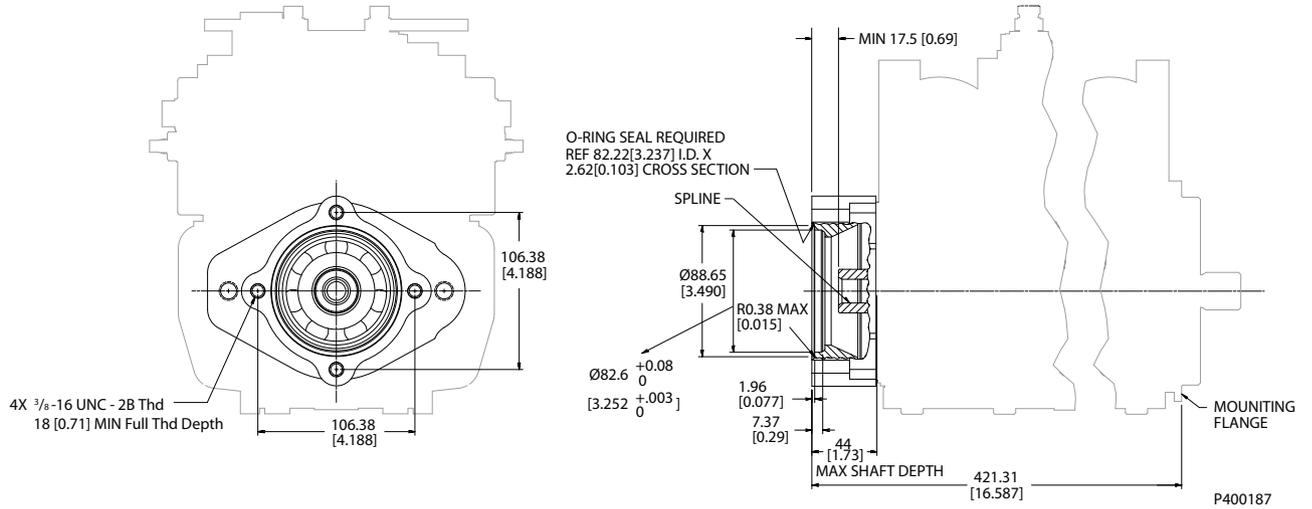
外形図



P400185

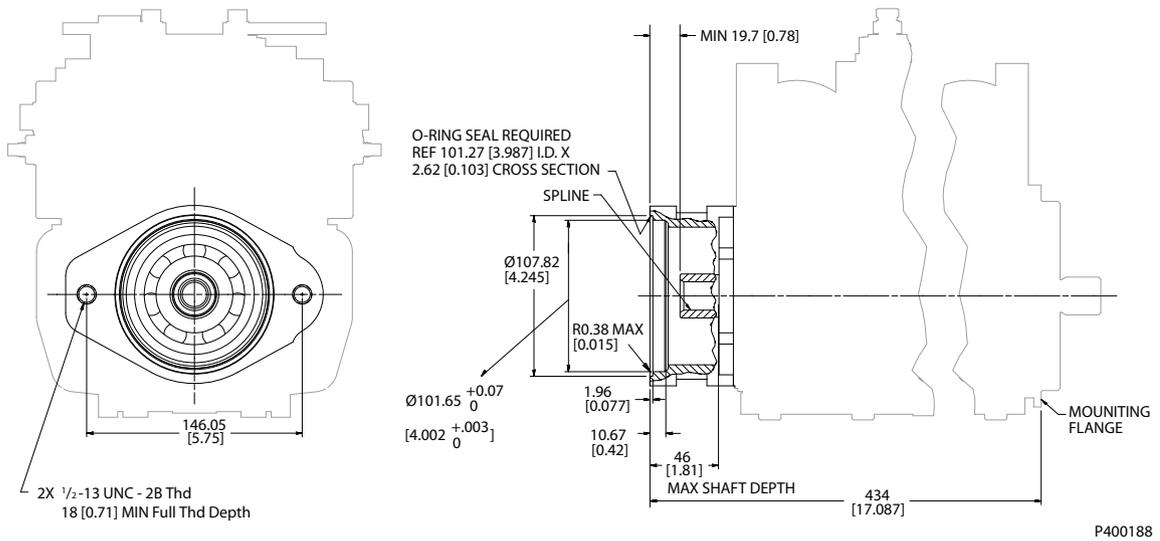
外形図

補助取付パッド



補助取付フランジとカプリングのオプション

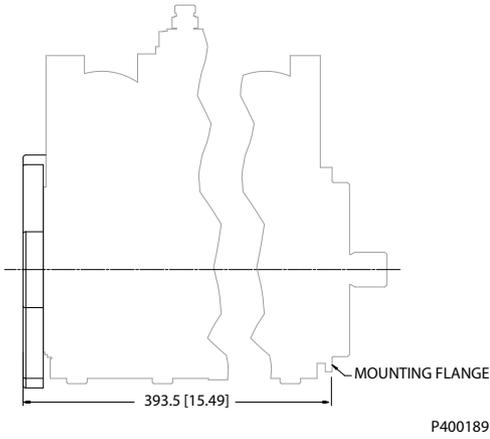
補助取付フランジ	スプラインピッチ径 P	歯数 N
オプション J	14.288 [0.563] 16/32	9 歯
オプション K	17.463 [0.688] 16/32	11 歯
オプション S	20.638 [0.813] 16/32	13 歯



補助取付フランジとカプリングのオプション

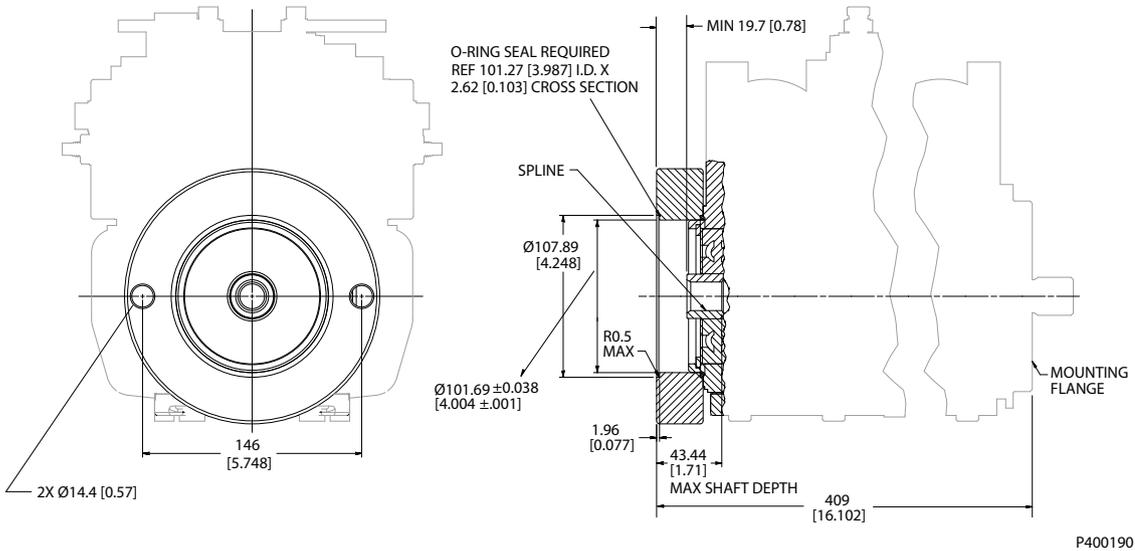
補助取付フランジ	スプラインピッチ径 P	歯数 N
オプション L	20.638 [0.813] 16/32	13 歯

外形図



補助取付フランジとカプリングのオプション

補助取付フランジ	スプラインピッチ径 P	歯数 N
オプション Q	-	-

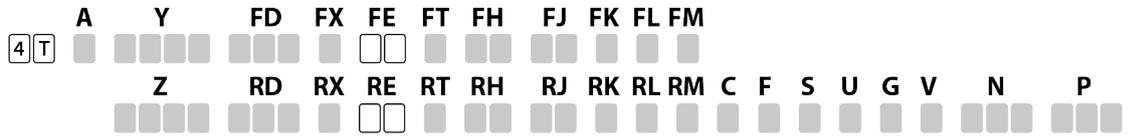


補助取付フランジとカプリングのオプション

補助取付フランジ	スプラインピッチ径 P	歯数 N
オプション R	20.638 [0.813] 16/32	13 歯

モデルコード

モデルコード: FE, RE



(● = 標準, ○ = オプション)

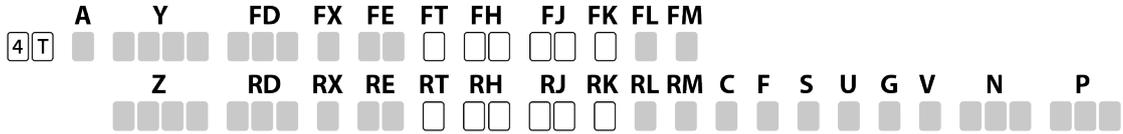
FE, RE - コントロール応答時間

コード	説明	41	51
MDC			
00=	高速 (オリフィス無し)	○	○
02=	中速	○	○
03=	低速	●	●

コード	説明	41	51
NFPH コントロール			
50=	オリフィスなし	●	●
52=	中速, 1mm	○	○
53=	低速, 0.8mm	○	○
55=	高速, 特注 1.3mm	○	○

モデルコード

モデルコード: FT, RT, FH, RH, FJ, RJ, FK, RK



(● = 標準, ○ = オプション)

FT, RT - 特注ドライブの特長

コード	説明	41	51
N	なし	●	●
1	NFPH	●	●

FH, RH - システム圧力保護ポート A と C

コード	説明	41	51
NN	なし (チェックバルブのみ)	●	●
21	210 bar (3045 psi)	○	○
25	250 bar (3625 psi)	○	○
28	280 bar (4060 psi)	○	○
30	300 bar (4350 psi)	○	○
32	325 bar (4715 psi)	○	○
34	345 bar (5000 psi)	○	○
36	360 bar (5220 psi)	○	-
38	385 bar (5585 psi)	○	-
41	415 bar (6020 psi)	○	-

FJ, RJ - システム圧力保護ポート B と D

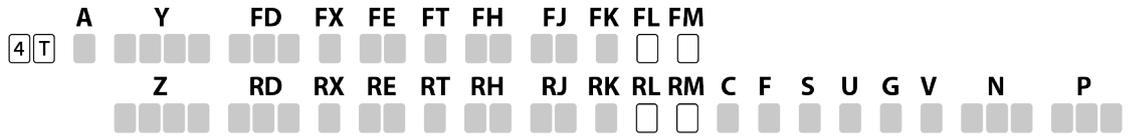
コード	説明	41	51
NN	なし (チェックバルブのみ)	●	●
21	210 bar (3045 psi)	○	○
25	250 bar (3625 psi)	○	○
28	280 bar (4060 psi)	○	○
30	300 bar (4350 psi)	○	○
32	325 bar (4715 psi)	○	○
34	345 bar (5000 psi)	○	○
36	360 bar (5220 psi)	○	-
38	385 bar (5585 psi)	○	-
41	415 bar (6020 psi)	○	-

FK, RK - ループバイパスバルブ

コード	説明	41	51
N	なし	●	●
B	バイパスバルブ	○	○

モデルコード

モデルコード: FL, RL, FM, RM



(● = 標準, ○ = オプション)

FL, RL - 容量リミッタ・サイド 1

コード	説明	41	51
MDC			
N	なし	●	●
A	調節可能リミッタは最大容量に設定	○	○
B	調節可能リミッタは最大容量の 96% に設定	○	○
C	調節可能リミッタは最大容量の 92% に設定	○	○
D	調節可能リミッタは最大容量の 88% に設定	○	○
E	調節可能リミッタは最大容量の 84% に設定	○	○
F	調節可能リミッタは最大容量の 80% に設定	○	○

コード	説明	41	51
NFPH コントロール			
0	なし	●	●
1	調節可能リミッタは最大容量に設定	○	○
2	調節可能リミッタは最大容量の 96% に設定	○	○
3	調節可能リミッタは最大容量の 92% に設定	○	○
4	調節可能リミッタは最大容量の 88% に設定	○	○
5	調節可能リミッタは最大容量の 84% に設定	○	○
6	調節可能リミッタは最大容量の 80% に設定	○	○

FM, RM - 容量リミッタ・サイド 2

コード	説明	41	51
MDC			
N	なし	●	●
A	調節可能リミッタは最大容量に設定	○	○
B	調節可能リミッタは最大容量の 96% に設定	○	○
C	調節可能リミッタは最大容量の 92% に設定	○	○
D	調節可能リミッタは最大容量の 88% に設定	○	○
E	調節可能リミッタは最大容量の 84% に設定	○	○
F	調節可能リミッタは最大容量の 80% に設定	○	○

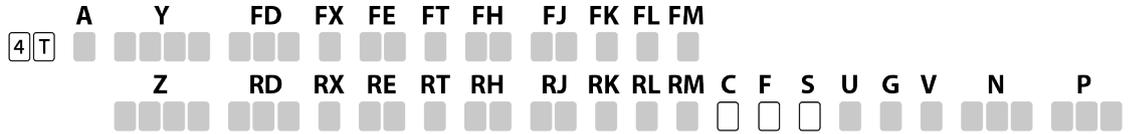
コード	説明	41	51
NFPH コントロール			
0	なし	●	●
1	調節可能リミッタは最大容量に設定	○	○
2	調節可能リミッタは最大容量の 96% に設定	○	○

モデルコード

コード	説明	41	51
3	調節可能リミッタは最大容量の 92%に設定	○	○
4	調節可能リミッタは最大容量の 88%に設定	○	○
5	調節可能リミッタは最大容量の 84%に設定	○	○
6	調節可能リミッタは最大容量の 80%に設定	○	○

モデルコード

モデルコード: C, F, S



(● = 標準, ○ = オプション)

C- シャフト

コード	説明	41	51
D	15 歯 16/32 ピッチ	○	○
E	19 歯 16/32 ピッチ	●	●

F-ハウジング

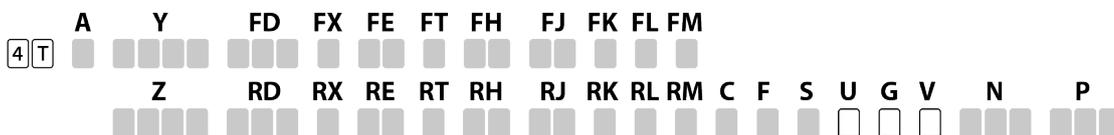
コード	説明	41	51
3	MDC - 標準	●	●
5	NFPH - 標準	●	●

S-チャージ圧カリリース設定

コード	説明	41	51
C	14 bar (203 psi)	○	○
D	16 bar (232 psi)	○	○
E	18 bar (261 psi)	○	○
F	20 bar (290 psi)	●	●
G	22 bar (319 psi)	○	○
H	24 bar (348 psi)	○	○
N	なし	○	○
P	削除	○	○
R	14 bar (203 psi), アンチストール	○	○
T	16 bar (232 psi), アンチストール	○	○
V	18 bar (261 psi), アンチストール	○	○
W	20 bar (290 psi), アンチストール	○	○
X	22 bar (319 psi), アンチストール	○	○
Z	24 bar (348 psi), アンチストール	○	○

モデルコード

モデルコード: U, G, V



(● = 標準, ○ = オプション)

U-補助マウンティングパッド

コード	説明	41	51
D	回転 B-パッド-特注、90-270 度ギアポンプ配向、11 歯、出荷カバー	○	○
E	回転 B-パッド、0-180 度ギアポンプ配向、13 歯、出荷カバー	○	○
J	SAE A 9T、全ギアポンプ配向、出荷カバー	○	○
K	SAE A 11T、全ギアポンプ配向、出荷カバー	●	●
L	SAE B 13T、0-180 度ギアポンプ配向、出荷カバー	●	●
Q	補助パッド-無し、4T (U000Q)	●	●
S	補助パッド-SAE A 13T、出荷カバー 4T (U000S)	○	○
R	SAE B 13T、0-180 度ギアポンプ配向、出荷カバー	○	○
T	回転 B-パッド-特注、90-270 度ギアポンプ配向、13 歯、出荷カバー	○	○

G-ギアポンプ

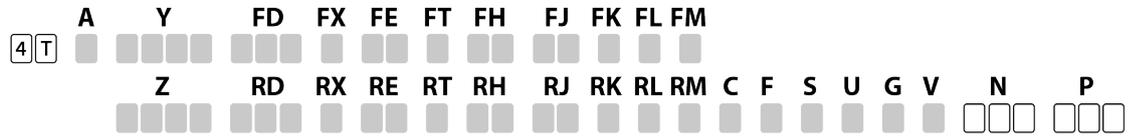
コード	説明	41	51
N	なし	●	●

V-ギアポンプ配向

コード	説明	41	51
N	不適用	●	●

モデルコード

モデルコード: N, P



(● = 標準, ○ = オプション)

N-特注ハードウェア

コード	説明	41	51
NNR	なし、右回転	●	●
NNL	なし、左回転	○	○

P-特殊項目 (ハードウェア以外)

コード	タグレイアウト					ロゴ
ENN 黒色 (標準)	1 列目	2 列目	3 列目	4 列目	5 列目	ダイキン ロゴ
	注文コード (標準)	注文コード	注文コード	モデル番号	モデル番号	



主な取扱製品：

- 油圧ポンプ
- 油圧モータ
- ギアポンプ
- ギアモータ
- PLUS+1[®] ソフトウェア
- コントローラ
- ディスプレイ
- ジョイスティック
- リモートコントロール
- 位置制御およびセンサ
- PVG 比例弁
- 油圧ステアリング
- e ステアリング
- オービタルモータ
- テレマティクス

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、世界の車両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、車両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・道路・芝刈・林業・オフハイウェイ環境等、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