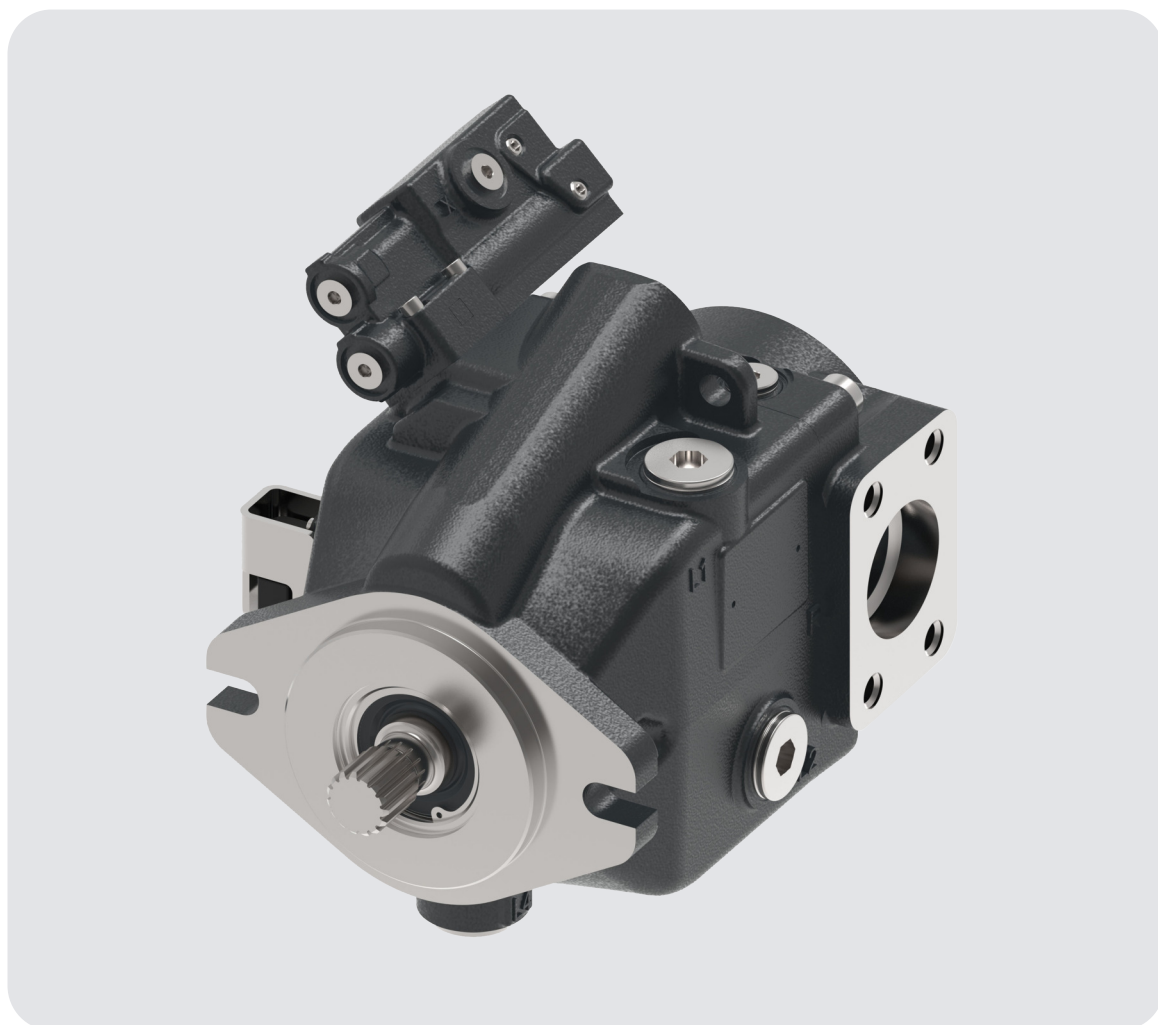


# X1P

## 開回路アキシャルピストンポンプ



## 改訂履歴

### 改訂表

日付	変更済み	改訂
January 2026	マスターモデルコードの更新	0301
August 2025	マイナーアップデート	0202
April 2025	グローバルリリース	0201
April 2025	初版	0101

## 一般情報

概要	5
デザイン	5
特長	5
代表的アプリケーション	6
X1P 製品ファミリー	6
技術仕様	7
ロードセンシング開回路システム	7
サーボコントロールオリフィス	7
サーボコントロールオリフィスの原理	8
サーボコントロールオリフィスの性能	8

## 油圧コントロール

圧力補償(PC)コントロール	10
PC コントロール仕様	12
ロードセンシング(LS)コントロール	13
LS コントロール仕様	15
ブリードオリフィス付 LS コントロール	16
ブリードオリフィス付 LS コントロール仕様	16

## 電気コントロール

ファン駆動コントロール(FDC)	17
ファン駆動コントロールシステムの特性	17
FDC コントロール 特性 - ノーマルクローズファン駆動コントロール	21
角度センサ	22
サイズ設定式	24

## 操作パラメータ

作動油	25
粘度	25
温度	25
吸入圧力	26
ケース圧力	26
定格圧力	26
定格速度	26
デューティサイクルとポンプ寿命	27
速度、流量、および吸入圧力	27

## 設計パラメータ

設置	28
フィルトレーション	28
リザーバ	28
作動油流速	29
軸負荷	29
ベアリング寿命	30
取付フランジ負荷	30
オーバーハング負荷モーメントの概算	30
補助取付パッド	31
入力軸の定格トルク	32
システム騒音の理解と最小化	32
システムの不安定性の理解と最小化	32
LS システムの超過信号	33

## X1P - C フレーム

デザイン	34
テクニカルデータ	34
マスターモデルコード	34
X1P-60 の性能	39
X1PC-75 の性能	41
入力軸	42

外形図.....	43
標準ラジアルポート付エンドキャップ（非最適化） .....	44
容量リミッタ.....	44

## 一般情報

### 概要

X1P は、高性能可変容量式アキシャルピストンポンプファミリーの製品です。各フレームは、車両機器市場における厳しい作業要求仕様を上回るよう設計されています。X1P ファミリーのフレームは、性能、サイズ、コストを最適化するために独自に設計されています。

### デザイン

#### ハイパフォーマンス

- 容量：60 cm<sup>3</sup> - 75 cm<sup>3</sup> [3.66 - 4.58 in<sup>3</sup>/rev]
- 最高回転数：2600 rpm
- 最高圧力：310 bar [4500 psi]
- 負荷感知や圧力補償など、様々なコントロールシステムオプション

#### 最新テクノロジー

- 品質機能展開 (QFD) および製造性設計 (DFM) 技術を用いた顧客主導型設計
- 最適化された設計により効率と静粛性を最大化
- ポンプ最高回転数達成のための吸込条件最適化を実現するコンピュータモデリング鋳造
- 設置スペースを最小限に抑えるコンパクトパッケージサイズ
- 長寿命を実現する重負荷用テーパローラーベアリング軸受
- ノイズとリーク経路を低減するシングルピース剛性ハウジング

#### 信頼性

- 厳格な基準に基づいて設計
- 試験室と現場の両方で実証済み
- 厳格な品質基準に基づいて製造
- 長寿命
- 部品点数を大幅に低減
- ガasket 接合部なし
- 外部からの大きな軸荷重に対応する頑丈な入力軸ベアリング
- 作業状況監視用統合ゲージポート
- 高温環境と高効率化を実現する最新設計のクレードルベアリング

### 特長

#### 設置コストの削減

- マルチ回路システム向けスルードライブポンプが可能
- 設置容易性を実現する各種取付フランジ、シャフト、ポートオプション
- コンパクトサイズで設置スペースを最小限に抑える
- エンジン排出ガス規制への適合支援
- 電力使用の効率化によるエンジンサイズの縮小

#### 運用コストの削減

- 機械の電力使用を最適化し、燃料効率を最大化
- シンプルな設計でメンテナンス要件を低減
- 重負荷用テーパローラーベアリング軸受が長寿命を実現

#### 顧客満足度の向上

- 騒音低減による作業者の快適性向上
- 高性能化による生産性向上

#### 冷却システムへの熱負荷低減

- 高効率により油圧発熱を低減
- 小型冷却装置の採用が可能

## 代表的アプリケーション

- クレーン
- テレスコピックハンドラ
- フォークリフト
- ホイールローダ
- スーパー
- バックホローダ
- 林業・農業機械
- ファン駆動
- 舗装機械
- 鉱山設備
- 芝刈機
- ドーザ
- 掘削機
- ミニショベル
- その他アプリケーション

## X1P 製品ファミリー

### 基本ユニット

開回路可変ピストンポンプの X1P シリーズは、 $60\sim 75\text{ cm}^3/\text{rev}$  [ $3.66\sim 4.58\text{ in}^3/\text{rev}$ ] の多様な容量を提供します。最高速度は 2600 rpm、連続運転圧力は最高 310 bar [4495 psi] で、個々のアプリケーションの流量および圧力要件に合った製品を簡単にお選びいただけます。

### C フレーム



## 技術仕様

説明		C フレーム	
最大押しつけ容積	cm <sup>3</sup> [in <sup>3</sup> ]	60 [3.66]	75 [4.58]
連続使用圧力	bar [psi]	310 [4500]	280 [4060]
最高使用圧力		400 [5800]	350 [5075]
連続使用入力回転数	min <sup>-1</sup> (rpm)	2600	2400
定格回転数での流量(理論)	l/min [US gal/min]	156 [41.2]	180 [47.5]
重量	kg [lb]	28.5 [62.8]	28.5 [62.8]

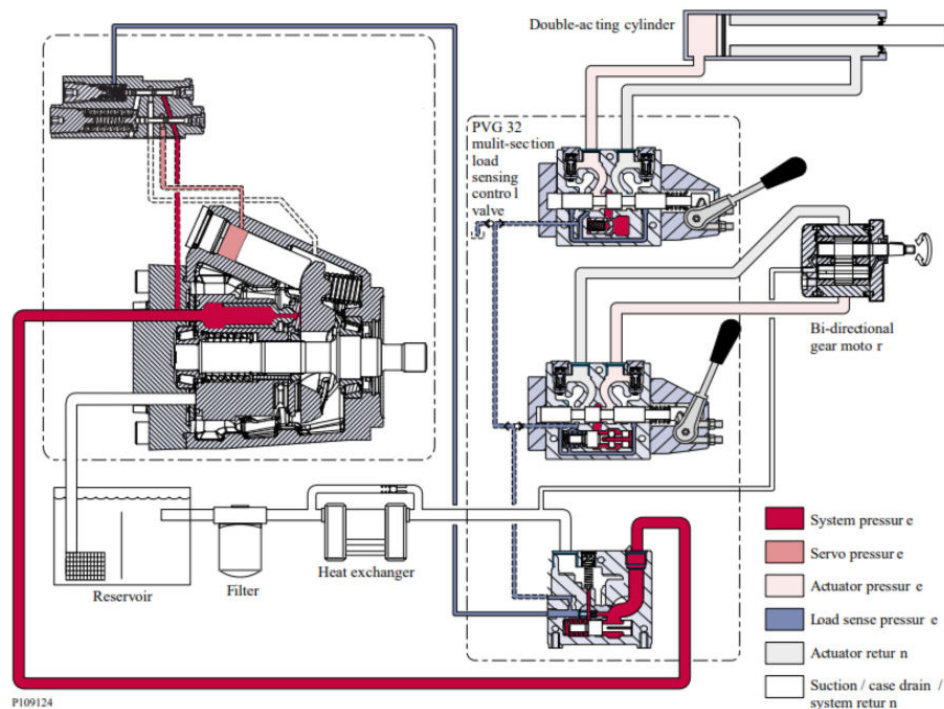
## ロードセンシング開回路システム

ポンプは吸入ラインを通じてリザーバから直接作動油を受け取ります。吸入ライン内のスクリーンがポンプを大きな異物から保護します。ポンプの吐出部は、PVG-32 などの方向制御バルブ、油圧統合回路 (HIC)、その他の制御弁に作動油を供給します。PVG バルブはポンプの流量をシリンダ、モータ、その他の作業機能に導きます。熱交換器が弁から戻ってくる作動油を冷却します。フィルタが流体を浄化し、リザーバに戻します。

回路内の流量がアクチュエータの速度を決定します。PVG バルブの位置が流量要求を決定します。油圧信号 (LS 信号) が要求をポンプコントロールに伝達します。ポンプコントロールはポンプ出口と LS 信号間の圧力差を監視し、サーボ圧力を調整して斜板角度をコントロールします。斜板角度がポンプ流量を決定します。

アクチュエータ負荷がシステム圧力を決定します。ポンプコントロールはシステム圧力を監視し、システム圧力が PC 設定値に達した場合、流量を減少させるために斜板角度を減少させます。PVG バルブ内の二次システムリリーフバルブは、システム圧力をコントロールするためのバックアップとして機能します。

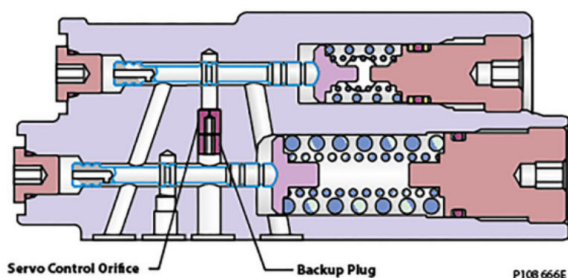
## 一般的な回路図



## サーボコントロールオリフィス

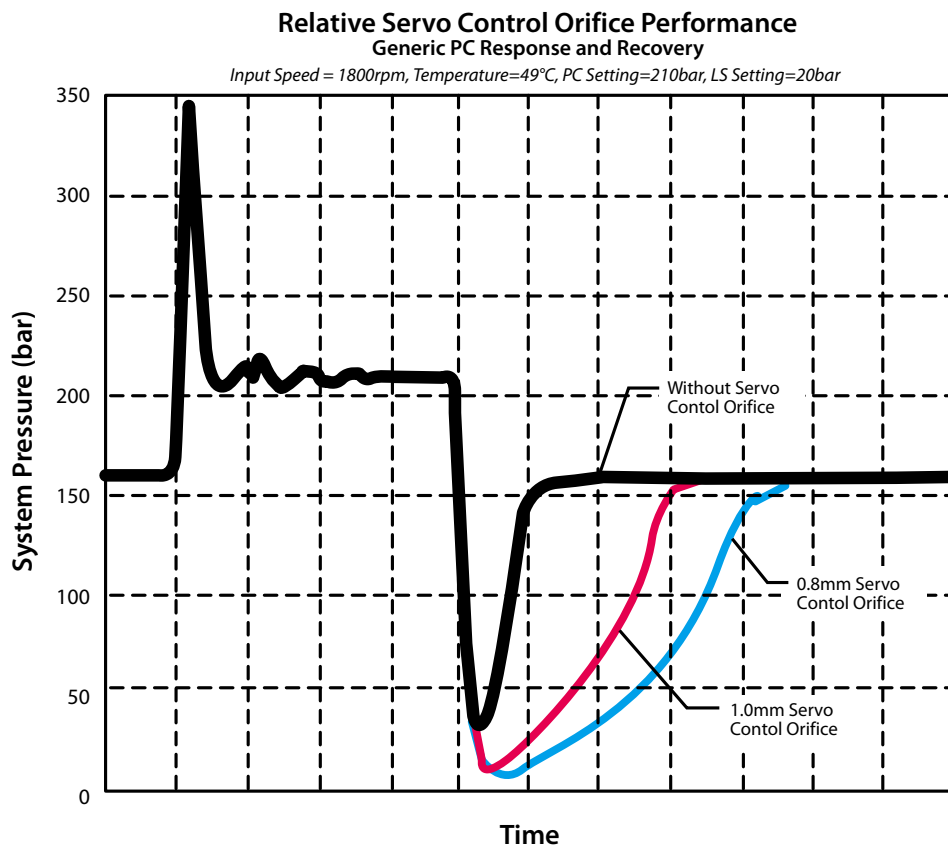
## サーボコントロールオリフィスの原理

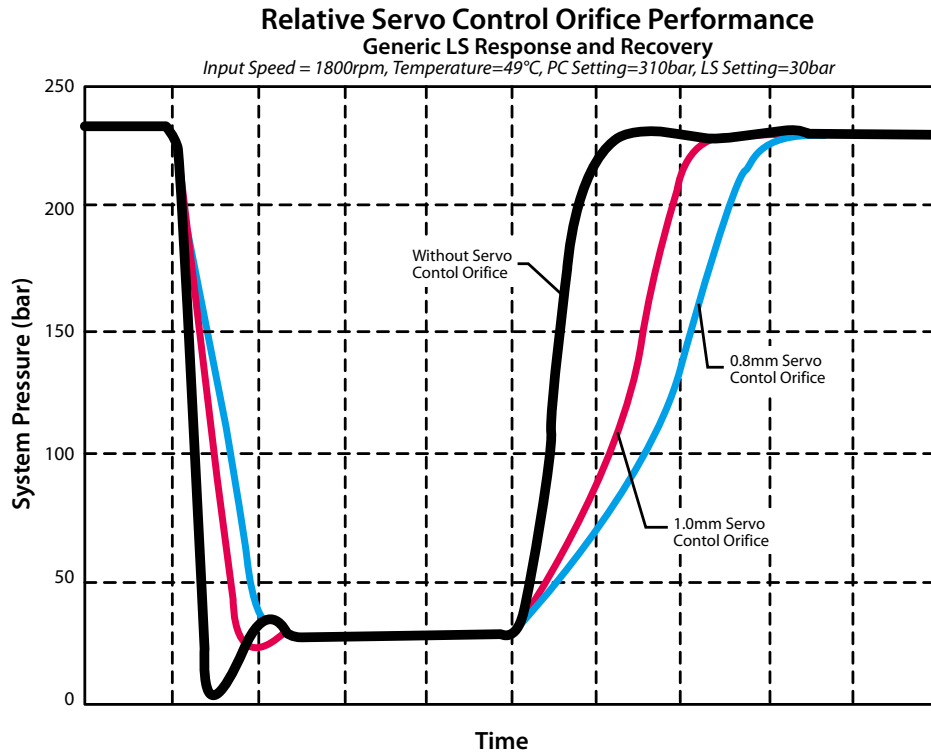
X1P コントロールは、システム性能の調整を支援するオプションのサーボコントロールオリフィス（圧力補償専用コントロールでは利用不可）を提供します。このオプションのサーボコントロールオリフィスは、ポンプ内のサーボシステムへの流入・流出流量を制限し、サーボシステムの動作を効果的にコントロールします。



## サーボコントロールオリフィスの性能

サーボコントロールオリフィスを使用すると、ポンプへの追加のペース設定が可能となり、圧カスパイクに対するポンプの応答性は影響を受けません。圧力補償機能の応答性と回復、およびロードセンシング機能の応答性と回復は以下に示されており、サーボコントロールオリフィスが応答性と回復に与える相対的な影響の概要を示しています。これらのグラフは一般的な比較のみを目的としていることにご留意ください。





不安定な動作を示すシステムにはサーボコントロールオリフィスの使用を推奨します。利用可能な最大サイズのオリフィスから開始し、システムが適切に調整されるまで小さいサイズへ段階的に変更してください。可能な限り、全てのファン駆動システムは 0.8mm サーボコントロールオリフィスから開始してください。モータを含むシステムでは、サーボコントロールオリフィスオプションが必要となる可能性が高くなります。

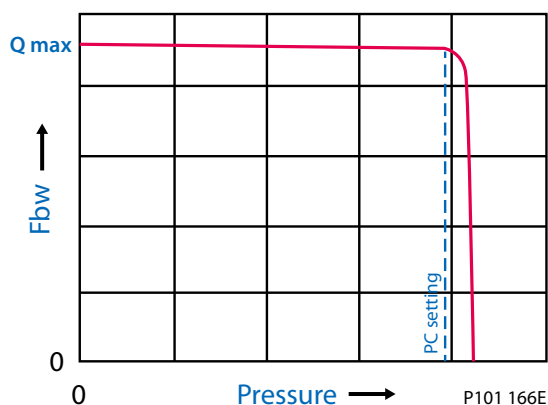
## 油圧コントロール

### 圧力補償(PC)コントロール

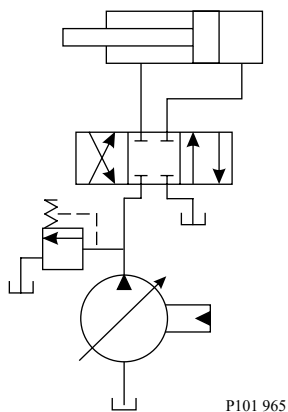
#### 作動

PC コントロールは、ポンプの変化する出力流量によって油圧回路のシステム圧力を一定に維持します。クローズセンタークонтроールバルブを使い、機能が作動するまでポンプはPCセッティングでゼロ流量の高圧モード維持します。この状態はよく**デッドヘッド**状態と呼ばれます。

#### 一般的な特性曲線



#### 単純なクローズセンター回路



クローズセンターバルブが開くと、PC コントロールはシステム圧力の瞬間低下に反応して斜板角を増加させポンプ流量を増加させます。システム圧力がPCセッティング圧に到達するまで、ポンプ流量は増加します。システム圧力がPCセッティング圧を超えると、PC コントロールは流量を減らしてシステム圧を維持するように斜板角を減少させます。PC コントロールはシステム圧力を監視し続けて、作業回路の圧力要求と出力流量が一致するまで斜板角を変化させます。

流量要求がポンプ容量を超えるなら、PC コントロールはポンプを最大容量にします。この状態では、実際のシステム圧力はアクチュエータ負荷に依存します。

それぞれのセクションには、利用できるコントロールに対してコントロール回路図、圧力設定範囲、応答復帰時間が含まれます。応答時間は、コントロールの指令からゼロ容量になるまでの時間(ミリ秒単位)です。復帰時間は、コントロールの指令から最大容量になるまでの時間(ミリ秒単位)です。実際の時間は、アプリケーションの状態に依存します。

#### 警告

追加的なシステム保護として、ポンプの吐出しラインにリリーフバルブを設置することを推奨します。リリーフバルブを設置しない場合、システム損傷やけがの原因となる可能性があります。

#### 圧力補償システム特性

- 一定圧と可変流量
- 流量が不要な時、高圧スタンバイモード
- システム要求に合うようシステム流量を調整
- シングルポンプで多様な作業回路に流量を供給可能
- システムの流量と圧力要求に対して高速応答

#### 圧力補償システムの代表アプリケーション

- コンスタントフォース シリンダ (ベアラ、ローラ、ごみ収集車)
- オン/オフ ファン駆動
- ドリルリグ
- スーパー
- トレンチャ

## PC コントロール仕様

## 応答/復帰時間

コントロール機能	容量	応答 [msec]	復帰 [msec]
圧力補償 (PC)	60cc <sup>1</sup>	35	130
	75cc <sup>2</sup>	30	140

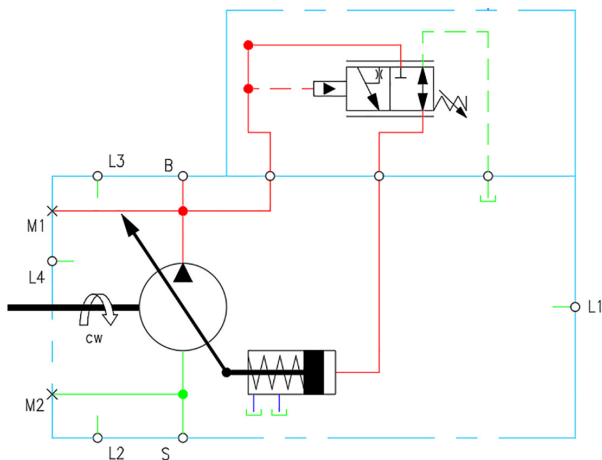
<sup>1</sup> 圧力補償 (PC) 応答：230 bar から 310 bar、PC 復帰：310 bar から 230 bar (1800 rpm 時)。ロードセンシング (LS) 応答：230 bar から 20 bar、LS 復帰：20 bar から 230 bar (1800 rpm 時)。

<sup>2</sup> 圧力補償 (PC) 応答：160 bar から 210 bar、PC 復帰：210 bar から 160 bar (1800 rpm 時)。ロードセンシング (LS) 応答：200 bar から 20 bar、LS 復帰：20 bar から 200 bar (1800 rpm 時)。

## PC コントロール設定範囲

モデル	bar	psi
60cc	100-310	1450-4495
75cc	100-260	1450-3770

## ブリード付 PC 回路図

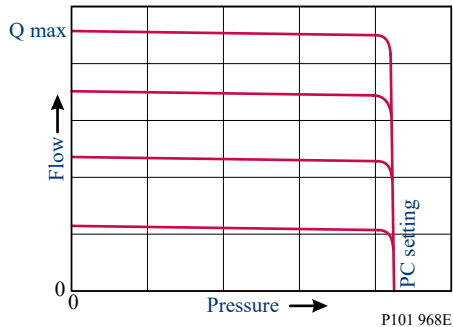


## ロードセンシング(LS)コントロール

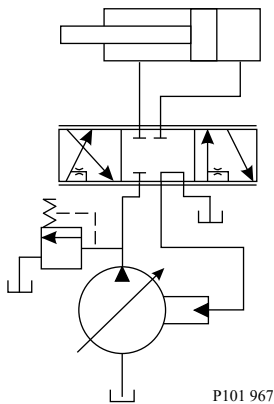
### 作動

LS コントロールは、回路内の圧力と流量の両方の要求を、動作圧力に関わらずマッチさせます。クローズセンターコントロールバルブと共に使用すると、ポンプは、バルブが開くまでゼロ流量の低圧スタンバイモードに留まります。LS 設定はスタンバイ圧を決定します。

### 代表的な特性曲線



### ロードセンシング回路



ほとんどのロードセンシングシステムでは、最も高いワークファンクションの圧力（LS 信号）を LS コントロールにフィードバックできる特殊なポートが付いた、並列型クローズセンターコントロールバルブを使用します。マージン圧力はシステム圧力と LS 信号圧力との差です。LS コントロールはシステムの要求を読むためマージン圧力を監視します。マージン圧力の低下は、システムがより多くの流量を必要としていることを意味します。マージン圧力の上昇は、LS コントロールに流量を減少することを示します。

### 内蔵 PC 機能

LS コントロールはシステム圧力が PC で設定した値に達すると、PC コントロールとしてポンプの流量を低下させます。PC 機能はロードセンシング機能より優先します。

### ⚠ 警告

追加的なシステム保護として、ポンプの吐出しラインにリリーフバルブを設置することを推奨します。リリーフバルブを取り付けないと、システムの損傷やけがにつながる可能性があります。

### ロードセンシングシステムの特性

- 可変圧力と流量
- 流量を必要としない間、低圧スタンバイモード
- システム要求に合うようシステム流量を調整

- エンジンスタートアップの間、低トルク要求
- シングルポンプで多様な作業回路に流量を供給可能
- システムの流量と圧力要求に対して高速応答

## LS コントロール仕様

### 応答/復帰時間

コントロール機能	容量	応答 [msec]	復帰 [msec]
ロードセンシング (LS)	60cc <sup>1</sup>	37	150
	75cc <sup>2</sup>	39	104

<sup>1</sup> 圧力補償 (PC) 応答: 230 bar から 310 bar、PC 復帰: 310 bar から 230 bar (1800 rpm 時)。ロードセンシング (LS) 応答: 230 bar から 20 bar、LS 復帰: 20 bar から 230 bar (1800 rpm 時)。

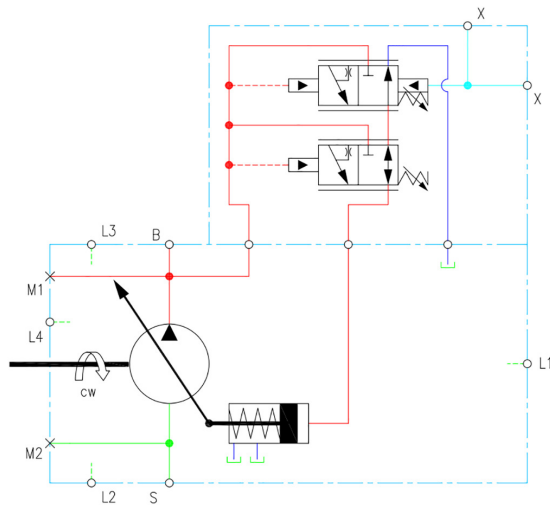
<sup>2</sup> 圧力補償 (PC) 応答: 160 bar から 210 bar、PC 復帰: 210 bar から 160 bar (1800 rpm 時)。ロードセンシング (LS) 応答: 200 bar から 20 bar、LS 復帰: 20 bar から 200 bar (1800 rpm 時)。

### PC コントロール設定範囲

モデル	bar	psi
60cc	100-310	1450-4495
75cc	100-260	1450-3770

### LS コントロール設定範囲

モデル	bar	psi
60cc	10-40	145-580
75cc		



## ブリードオリフィス付 LS コントロール

ロードセンシング信号ラインは、ポンプコントロールの高圧の閉じこみ影響を避けるためブリードオリフィスを必要とします。ほとんどのロードセンシングコントロールは、このオリフィスが含まれています。LS 信号をタンクに内部で流さないコントロールバルブの使用に対して、オプションで内部ブリードオリフィスを利用できます。

### ブリードオリフィス付 LS コントロール仕様

ロードセンシング(ブリードオリフィス付)/圧力補償 (PC) コントロール

コントロール機能	容量	応答[msec]	復帰 [msec]
ロードセンシング (LS)	60cc <sup>1</sup>	37	150
	75cc <sup>2</sup>	39	104

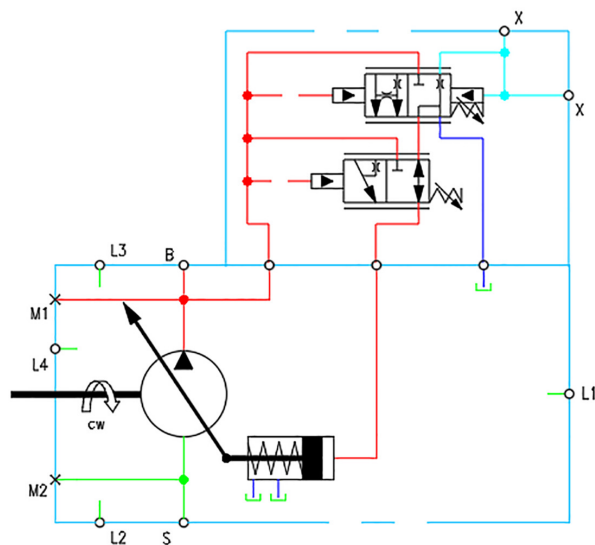
<sup>1</sup> 圧力補償 (PC) 応答：230 bar から 310 bar、PC 復帰：310 bar から 230 bar (1800 rpm 時)。ロードセンシング (LS) 応答：230 bar から 20 bar、LS 復帰：20 bar から 230 bar (1800 rpm 時)。

<sup>2</sup> 圧力補償 (PC) 応答：160 bar から 210 bar、PC 復帰：210 bar から 160 bar (1800 rpm 時)。ロードセンシング (LS) 応答：200 bar から 20 bar、LS 復帰：20 bar から 200 bar (1800 rpm 時)。

PC コントロール設定範囲

モデル	bar	psi
60cc	100-310	1450-4495
75cc	100-260	1450-3770

モデル	bar	psi
60cc	10-40	145-580
75cc		



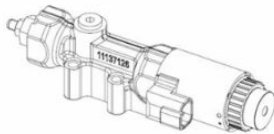
## 電気コントロール

### ファン駆動コントロール(FDC)

#### PLUS+1® 準拠

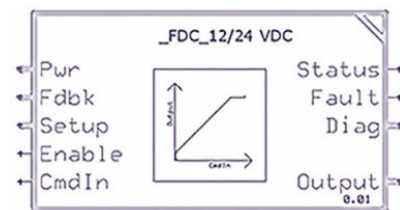
この製品のすべてのコントロールは、ダンフォス社の PLUS+1® に準拠した標準テストに適合し合格しており、この製品コントロールは PLUS+1® に準拠しています。ダンフォスウェブサイト上の PLUS+1® GUIDE セクションでコンプライアンスブロックが利用できます。

#### ファン駆動コントロール原理



ファン駆動コントロールは電氣的に圧力制御し、ノーマルクローズ比例ソレノイドとコントロールハウジングに 1 本の段付きスプールから構成されます。システム圧力は、段付きスプールの外径の面積差で作動します。この油圧力は、スプールが作動位置でスプリングとソレノイドの力とバランスします。ソレノイドに電流が無い時、調整ネジとロックナットで機械的に調整された PC セット圧またはそれ以下で作動します。コントロール電流を比例的に増加していくと、最小アンロード圧までポンプ吐出圧を減少させます。

#### コントロールブロック 12V



最小システム圧力は、ポンプの斜板モーメントとコントロールの圧力降下を産出するサーボシステムからの洩れによって与えられます。さらに、ファンモータ形式とファンの慣性は、最小システム圧に影響があります。

マイクロコンピュータに接続されたノーマルクローズファン駆動コントロールは、最小システム圧と PC セット圧間の作動圧力の広域範囲で、ポンプを作動させます。

#### ⚠ 警告

追加的なシステム保護として、ポンプの吐出ラインにリリーフバルブを設置することを推奨します。リリーフバルブを取り付けないと、システムの損傷やけがにつながる可能性があります。

#### ⚠ 注意

ファン駆動コントロールは、ファン駆動システムのみで使用ください。他のシステムへの使用は、システムの構成要素に損傷を与えたり、予期せぬ機械の動きを発生させます。ファン駆動コントロールを主要なシステム圧力リリーフ機能として使わないでください。このコントロールの入力信号の損失は、ポンプ流量を最大にします。

### ファン駆動コントロールシステムの特徴

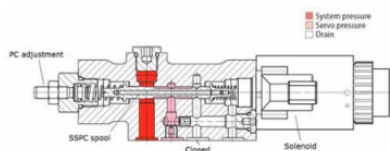
#### FDC コントロールシステムの特徴

- 一定圧力と可変流量
- ファンクーリング要求に基づく高圧または低圧システム圧モード
- システム要求に合うようシステム流量の調整

FDC コントロールシステムでの意図しないアプリケーション

- 頻繁な PC 作動（システム圧のオーバシュート）のアプリケーション
- 調整可能なロードセンシングシステム

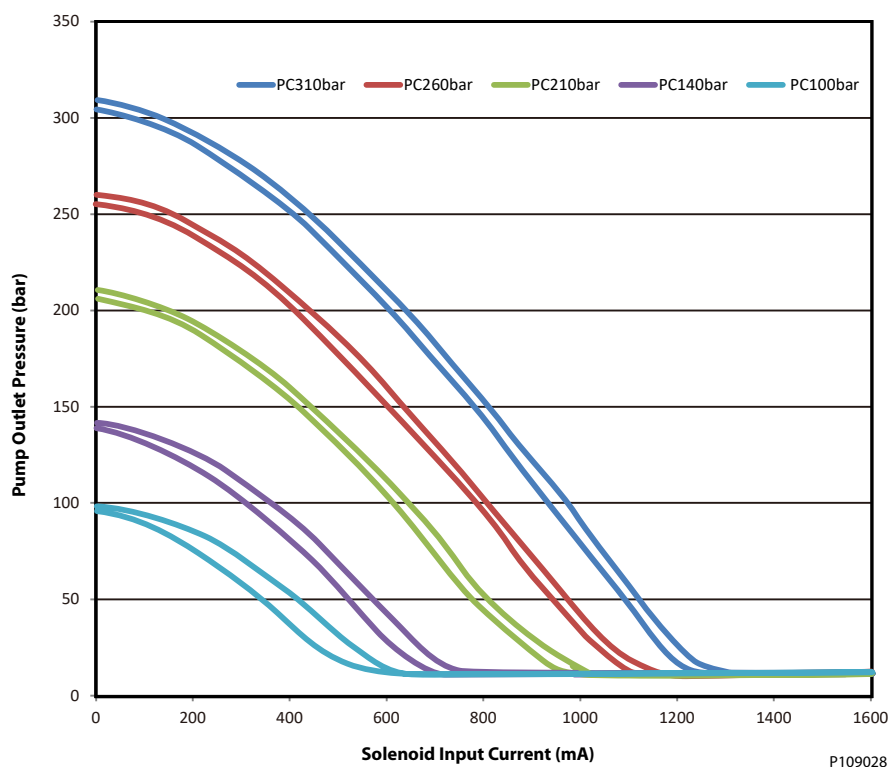
### FDC コントロール構造



### FDC コントロールの特性 - ノーマルクローズ

ノーマルクローズ ファン駆動コントロールに電流が流れると、電流の増加に比例してポンプの吐出圧力が低下します。システム内の負荷が変化すると、ポンプは容量を調整してコントロール電流で要求される圧力を維持します。ファン駆動システムでは、ファン速度とポンプ圧力との間に直接の関係があるため、この予測可能なコントロールが特に有用です。ファン駆動コントロールの性質上、電流とポンプ圧力との関係は個々の PC 圧力設定の組み合わせによって異なります。さまざまな PC 設定に対するポンプの吐出圧力とコントロール入力電流との関係（12V コイルの場合）を、次に示します。ノーマルクローズのファン駆動コントロールの油圧の表も次に示します。

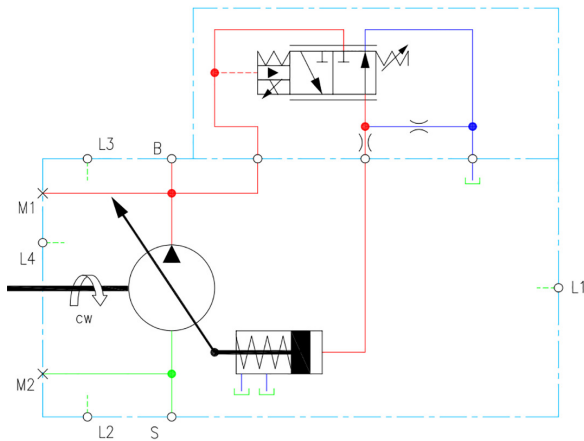
ポンプの吐出圧力とコントロール入力電流 12V ノーマルクローズ FDC (100Hz PWM)



FDC コントロールを使用すると、非常に低いシステム圧力を達成できます。最小システム圧力は、ファンモータのタイプやファンサイズなど、個々のシステムパラメータに大きく依存します。この特性は、出来るだけファン速度を遅く保持するような冷却要求に適しています。

不感帯がほとんどなくなるため、制御性が向上しパワーロスを減少させます。コントロール電流の分解能が大幅に改善されます。

FDC コントロール内蔵の X1P ポンプの回路図



ソレノイドデータ - ノーマルクローズ

	12V
ソレノイドコネクタ	Deutsch DT04-2P
相手側コネクタ (含まれず)	Deutsch DT06-2S
ナットの色による識別	黒色
公称電流	1650 mA
最大コントロール電流	1800 mA
環境定格	IP67 (相手側コネクタなし) IP69K (相手側コネクタあり)
最大出力電流	2.0 Amps
PLUS+1 ディザ周波数	非推奨
使用可能 PWM 周波数範囲	50-200 Hz
推奨 PWM 周波数	200 Hz
20°C での公称抵抗	3.66 Ω
インダクタンス (ストローク端でのピン)	33 mH
最小電圧	9.5 Vdc
最大出力	17.9 ワット

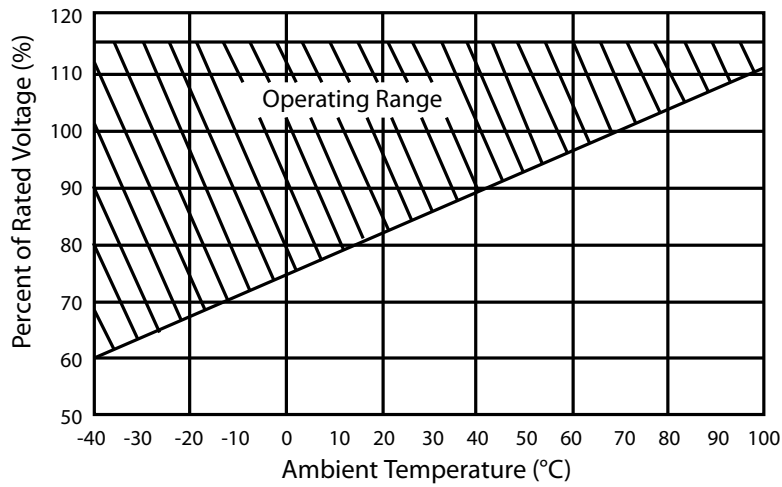
FDC コントロールは電流駆動コントロールとして設計されています。PWM 入力信号が必要です。

コネクタ

説明	数量	発注番号
相手側コネクタ	1	DEUTSCH DT06-2S
ウェッジロック	1	DEUTSCH W25
ソケット接続端子 (16 および 18 AWG)	2	DEUTSCH 0462-201-16141
Danfoss 相手側コネクタキット	1	K29657



連続作動範囲



ソレノイドデータ - ノーマルクローズ

電圧	12V
スタート電流 [mA] (310/260 bar PC 設定、オイル温度 X)	200/400
到達電流 [mA] (20 bar LS 設定、オイル温度 X)	1200

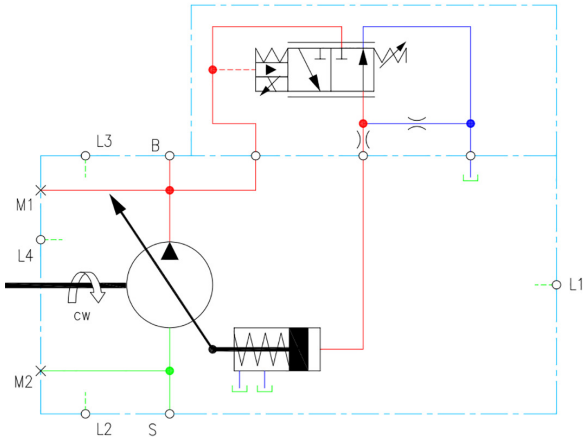
ソレノイドデータ - ノーマルオープン

電圧	12V
スタート電流 [mA] (20 bar LS 設定、オイル温度 X)	0
到達電流 [mA] (260/310 bar PC 設定、オイル温度 X)	1000/1100

FDC コントロール 特性 - ノーマルクローズファン駆動コントロール

フレーム	SA (12V)	SC (12V)
60cc	100-210 bar	220-310 bar
75cc	[1450-3045 psi]	[3190-4496 psi]

ファン駆動コントロール回路図



## 角度センサ

### PLUS+1<sup>®</sup> 準拠

X1P の角度センサは、PLUS+1<sup>®</sup> 準拠基準を満たしていません。準拠製品および PLUS+1<sup>®</sup> ブロックは、まもなくダンフォス社のウェブサイトにて提供開始予定です。

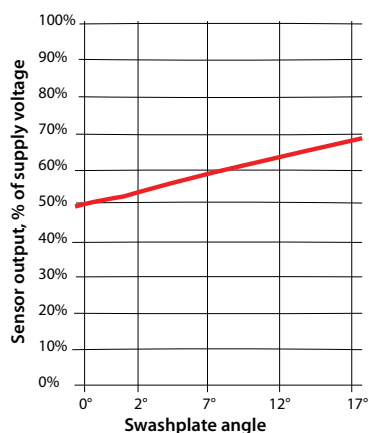
### 角度センサの原理

角度センサは、アプリケーション向けに実施されたキャリブレーション作業に依存する精度で斜板の位置を検出します。

本センサはホール効果技術を採用しています。実装技術はチップ表面と平行な磁場方向の測定に基づいています。この磁場方向は出力で電圧信号に変換されます。

非線形特性の高度なキャリブレーションにより、ポンプ斜板の角度をより正確に計算できます。4 ピン DEUTSCH コネクタはセンサハウジングの一部です。

### 斜板角度と供給電圧出力の関係



### ⚠ 注意

センサ信号に影響を与える可能性のある、センサ付近の強い磁場は避けてください。

角度センサを安全機能に使用する場合は、弊社にお問い合わせください。

パラメータ	最小	通常	最大
供給電圧	4.5 V <sub>DC</sub>	5 V <sub>DC</sub>	5.5 V <sub>DC</sub>
保護電圧	-	-	18 V <sub>DC</sub>
ポンプ中立出力 (% 供給電圧)	-	50%	-
動作範囲 (斜板角)	0°	-	18°
必須供給電流	-	-	30 mA
出力電流信号	-	9 mA	11 mA
動作温度	-40 °C	80 °C	115 °C

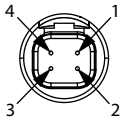
電氣的保護	スタンダード	クラス
IP 定格	IEC 60 529	IP 67
	DIN 40 050, part 9	IP 69K (相手側コネクタ付)
EMC 耐性	ISO 11452-2	100 V/m

ソフトウェア内でのセンサ出力のキャリブレーションは必須です。ソフトウェア内の車両中立しきい値 ( $\pm 0.5^\circ$ ) は車両に依存し、システム温度、システム圧力、および/または軸速度を含むがこれらに限定されない様々な条件を考慮する必要があります。

**安全機能について:** センサが故障した場合 (供給電圧の 90%未満の無効信号)、ECU が診断モードに移行し制限モードに切り替わることを確実にしなければなりません。センサ信号に影響を与える可能性のある強い磁場をセンサ付近に設置しないでください。

### 斜板角センサコネクタ

コネクタ DEUTSCH, 4-pin



1	グラウンド (GND)
2	未接続
3	出力信号 1 (Sig 1)
4	電源 (V+)

説明	数量	発注番号
相手側コネクタ	1	DEUTSCH DTM06-4S-E004
ウェッジロック	1	DEUTSCH WM-4S
ソケットコンタクト	4	DEUTSCH 0462-201-2031
ブラインドソケット	1	DEUTSCH 0413-204-2005
相手側コネクタキット	1	11212713

## サイズ設定式

アプリケーションに適したサイズ、容量、および出力要件のポンプを選択するために、次の式を使用します。

	Based on SI units		Based on US units
<b>Flow</b>	Output flow Q = $\frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$ (l/min)		Output flow Q = $\frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{231}$ (US gal/min)
<b>Torque</b>	Input torque M = $\frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (N·m)		Input torque M = $\frac{V_g \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (lbf·in)
<b>Power</b>	Input power P = $\frac{M \cdot n \cdot \pi}{30\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$ (kW)		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]
- $V_g$  回転あたりの容量  $\text{cm}^3/\text{rev}$  [ $\text{in}^3/\text{rev}$ ]
- $p_o$  吐出圧力 bar [psi]
- $p_i$  吸込圧力 bar [psi]
- $\Delta p$   $p_o - p_i$  (システム圧力) bar [psi]
- $n$  速度  $\text{min}^{-1}$  (rpm)
- $\eta_v$  容積効率
- $\eta_m$  機械効率
- $\eta_t$  全効率 ( $\eta_v \cdot \eta_m$ )

## 操作パラメータ

### 作動油

X1P の定格と性能データは、酸化防止・防錆・消泡添加剤を含むプレミアム作動油での運転に基づきます。これにはプレミアムタービンオイル、SAE J183 に基づく API CD エンジンオイル、M2C33F または G オートマチックトランスミッションフルード (ATF)、Allison C-3 または Caterpillar TO-2 要件を満たす Dexron II (ATF)、および農業用特殊トラクタオイルなどがあります。油圧作動油の選択の詳細は、弊社の出版物 **BC152886484524** Hydraulic Fluids and Lubricants テクニカルインフォメーション および 520L0465 Experience with Biodegradable Hydraulic Fluids テクニカルインフォメーションを参照してください。

### 粘度

#### 作動油粘度範囲

条件		mm <sup>2</sup> /s (cSt)	SUS
動粘度(最小)	連続	9	58
	間欠	6.4	47
動粘度(最大)	連続	110	500
	間欠(コールドスタート)	1000	4700

効率とポンプ寿命を最大化するため、作動油粘度を推奨範囲内に保ってください。

最小粘度 - 周辺温度が最高できびしいデューティーサイクルでの運転は、短時間のみにしてください。

最高粘度 - コールドスタート時のみにしてください。ポンプ性能が低下します。システムがウォームアップするまでは速度を制限してください。

### 温度

#### 温度

最低 <sup>1</sup>	-40°C [-40°F]
定格	104° [220°F]
推奨範囲 <sup>2</sup>	60 - 80°C [140 - 185°F]
最高間欠	115°C [240°F]

<sup>1</sup> コールドスタート = 短時間 t. 3 分, p ≤ 50 bar [725 psi], n ≤ 1000 min-1 (rpm).

<sup>2</sup> 最も高温となる箇所 (通常はケースドレンポート)

作動油の温度と粘度の制限が同時に満たされることを確認してください。

## 吸込圧力

### 吸込圧力制限

最小 (連続)	0.8 bar 絶対圧 [6.7 in. Hg vac.] (最高速度より減速した時)
最小 (コールドスタート)	0.5 bar 絶対圧 [15.1 in. Hg vac.]

吸込圧力は表に示された制限範囲内に維持してください。各容量の吸込圧力と速度のグラフを参照してください。

## ケース圧力

### ケース圧力制限

最高 (連続)	0.5 bar [7 psi] (吸込圧力との差圧)
間欠 (コールドスタート)	2 bar [29 psi] (吸込圧力との差圧)

ケース圧力は表に示された制限範囲内に維持してください。ケースは常に作動油で満たしてください。

### ⚠ 注意

吸込圧力およびケース圧力の制限範囲外で運転すると、ポンプが損傷する可能性があります。このリスクを最小化するため、十分なサイズの吸込口およびケース用ドレン配管を使用し、吸込み長さを制限してください。

## 定格圧力

各セクションの仕様表に、容量別の最高使用圧力を示します。所定のフレーム内で、すべての容量が同じ圧力制限の下で動作できるわけではありません。作動圧力制限の定義は次のとおりです。

連続使用圧力とは、定常的に生じる平均の使用圧力です。この圧力以下で運転すれば、十分な製品寿命が得られます。すべてのアプリケーションにおいて、負荷はこの圧力以下になるようにしてください。これは最大許容 PC 設定に対応します。

最高(ピーク)使用圧力は、許容される最高のピーク圧力です。最大機械負荷は決してこの圧力を超えてはならず、圧力オーバーシュートはこの圧力を超えないようにしてください。

デューティサイクルとポンプ寿命項目を参照してください。

## 定格速度

各セクションの仕様表に、容量別の最低、最高、および定格の速度を示します。所定のフレーム内で、すべての容量が同じ速度制限の下で使用できるわけではありません。速度制限の定義は次のとおりです。

定格速度は最大容量、1 bar(abs)[0 in Hg vac] の吸込圧力で推奨される最高使用速度です。この速度以下で運転すれば、十分な製品寿命が得られます。

最高速度は最高出力状態で推奨される最高使用速度です。最高速度以上で使用するには、正の吸込圧力および/またはポンプ吐出量の減少が必要です。各容量の吸込圧力と速度のグラフを参照してください。

最低速度とは、許容される最低使用速度です。この速度以下で運転すると、十分な性能が得られません。

## デューティサイクルとポンプ寿命

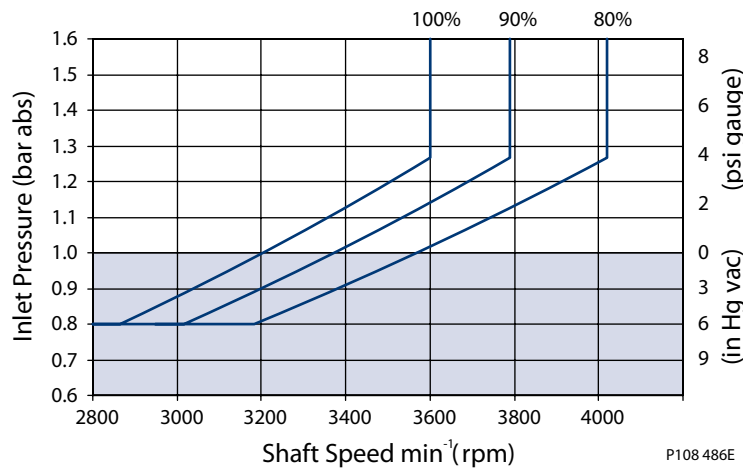
適切なポンプを確実に選択するためには、アプリケーションでの使用条件を知ることが最善です。正確なデューティサイクル情報があれば、想定されるポンプ寿命の計算を弊社が支援できます。

## 速度、流量、および吸込圧力

各セクションの吸込圧力と速度のグラフに、各容量での速度、流量、吸込圧力の関係を示します。これらのグラフを使用して、アプリケーションで確実に規定の範囲内で使用するようしてください。

グラフには、所定の容量に対して許容される吸込圧力と速度の範囲が定義されています。より少ない容量で使用すると、速度はより速く、吸込圧力はより低くできます。

吸込圧力と速度のグラフの例



## 設計パラメータ

### 設置

X1P ポンプは任意の位置に設置できます。吸入条件を最適化するため、ポンプを最低リザーバオイルレベルより下に設置してください。吸入圧力を指定された制限範囲内に維持できるように吸入配管を設計してください（吸入圧力制限参照）。

設置時に、ポンプハウジングと吸入ラインに清浄な作動油を満たしてください。使用中にハウジングが作動油充満の状態を保つため、ケースドレンラインを最も高いドレンポート(L1 または L2)に接続します。

リザーバへの流れを制限しないよう、専用のドレンラインを使用してください。最低リザーバオイルレベルより下で、リザーバ吸入口から離して接続します。ケース圧力を決められた制限範囲内に維持するように適切な配管を使用してください（ケース圧力制限参照）。

### フィルトレーション

早期の摩耗など、ポンプの損傷を防ぐため、ポンプ吸入口から入る作動油は清浄でなくてはなりません。X1P ポンプでは、作動油清浄度を ISO 4406-1999 class 22/18/13 以上に維持できるシステムフィルトレーションが必要です。

弊社は吸入ラインフィルトレーションは推奨しません。吸入ラインフィルトレーションでは吸入口がマイナス圧が高くなることもあり、ポンプの作動速度が制限されます。その代わりに、125 µm(150 メッシュ)スクリーンをポンプ吸入口に使用することを推奨します。これにより、ポンプが粗い粒子を取り込むことを防止します。

開回路システムでは、戻りラインのフィルトレーションを推奨します。システムフィルタの選択の際は、これらの要素を考慮してください。

- 清浄度仕様
- コンタミネント侵入率
- 作動油量
- メンテナンス間隔

通常、ベータ比  $\beta_{10} = 10$  のフィルタが適切です。ただしシステムはそれぞれ固有であるため、徹底的なテストと評価計画によってのみ、そのフィルトレーションシステムを十分に確認することが可能となります。詳細については、弊社の出版物 **BC152886482150** Design Guidelines for Hydraulic Fluid Cleanliness を参照してください。

### リザーバ

リザーバは清浄な作動油の供給、放熱、および作動油からのエアの除去を行います。また、作動油の膨張やシリンダによる流量差に関連する作動油量の変化を許容します。最低タンク容量はこれらの機能を実行するために必要な容量に依存します。通常、ポンプ流量(毎分)の 1~3 倍の容量になります。

外部からの異物を避けるため底から間隔をおいて、リザーバの底に近い位置にリザーバ出口(吸入ライン)を設置します。リザーバ吸入口(戻りライン)は想定される最低作動油レベルより下で、できるだけ吸入口から離して設置します。

## 作動油流速

最適な作動油流速を維持し、通過抵抗を最小限にするのに十分な、配管サイズと構成を選択してください。この選択により、騒音、圧力降下、過熱が軽減されます。システムの寿命と性能が最大化できます。

### 推奨作動油流速

システムライン	6 ~ 9 m/sec [20 ~ 30 ft/sec]
吸込ライン	1 ~ 2 m/sec [1 ~ 2 ft/sec]
ケースドレン	3 ~ 5 m/sec [10 ~ 15 ft/sec]

代表的なガイドライン：すべての圧力定格に従ってください。

### 流速式

SI 単位 Q	流量
A=面積	(mm <sup>2</sup> ) [in <sup>2</sup> ]
流速	流量 (l/min) [US gallons/min]
流速 [U.S.]	(0.321 • Q)/A(ft/sec)

## 軸負荷

X1P ポンプには、外部ラジアルおよびスラスト(アキシャル)負荷を許容できるテーパローラーベアリングで構成されています。外部ラジアルによるシャフト負荷限度は、負荷位置、方向、ポンプの作動条件に依存します。

最大許容ラジアル負荷(Re)は最大外部モーメント(Me)と取り付けフランジから負荷までの距離(L)に基づいています。ラジアル負荷は次の式を使用して計算します。各セクションの表に、ポンプフレームサイズと容量別に、最大外部モーメント(Me)およびスラスト負荷(Tin、Tout)制限を示します。

### ラジアル負荷式

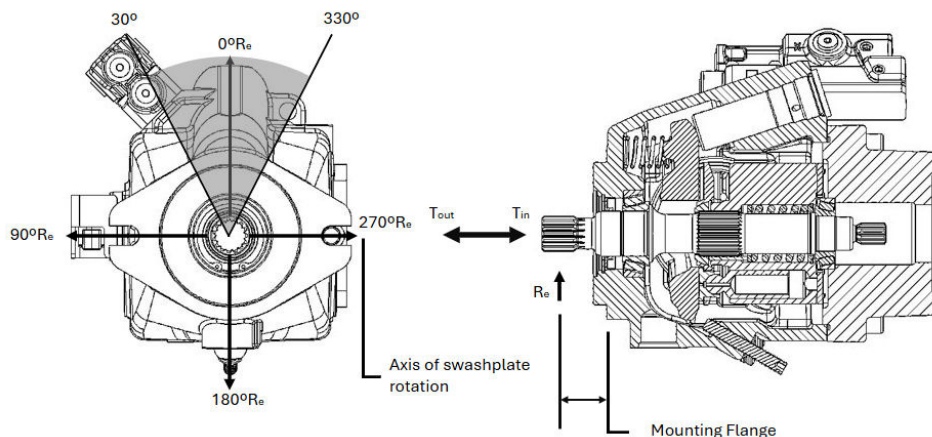
$$Me = Re \cdot L$$

L = 取付フランジから荷重点までの距離

Me = 最大外部モーメント

Re = 最大ラジアル負荷

### 軸負荷方向



## ベアリング寿命

すべての軸負荷は、ベアリング寿命に影響を与えます。外部軸負荷が避けられないアプリケーションでは、図に示すように、負荷を 30° から 330° の位置に向けることで、ベアリング寿命を最大化できます。ラジアル軸負荷の働くアプリケーションの場合、テーパ入力軸またはクランプタイプのカップリングの使用を推奨します。

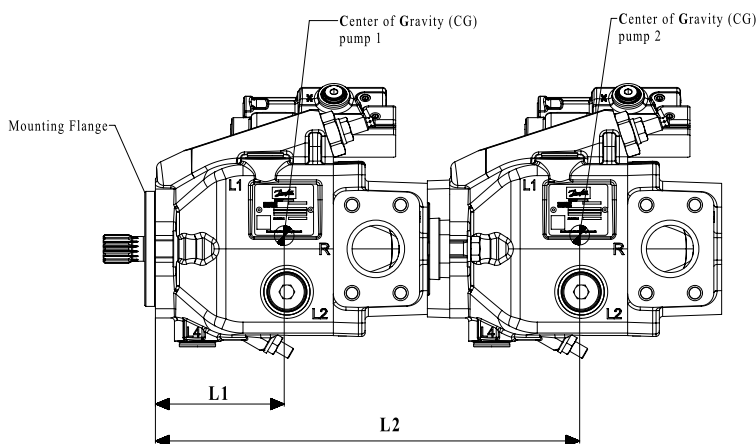
## 取付フランジ負荷

補助ポンプおよび/または従属ポンプに高衝撃負荷がかかると、ポンプ取付フランジに過剰な負荷がかかることがあります。各セクションの表に、フレームサイズ別に許容される連続負荷モーメントおよび衝撃負荷モーメントを示します。許容制限を超える負荷のアプリケーションでは、追加のポンプ支持が必要です。

- 衝撃負荷モーメント(MS)はシステムが瞬間的な衝撃により生じます。
- 連続負荷モーメント(Mc)は、アプリケーションの通常の振動により生じます。

## オーバーハング負荷モーメントの概算

複数ポンプ取付時のオーバーハング負荷モーメントは、以下の式を使用して概算できます。各フレームサイズの、取付フランジからポンプの重心までの距離は、各セクションの取付図を参照してください。



### 衝撃負荷式

- $M_s = G_s \cdot K \cdot (W_1 \cdot L_1 + W_2 \cdot L_2 + \dots + W_n \cdot L_n)$

### 連続負荷式

- $M_c = G_c \cdot K \cdot (W_1 \cdot L_1 + W_2 \cdot L_2 + \dots + W_n \cdot L_n)$

### SI 単位

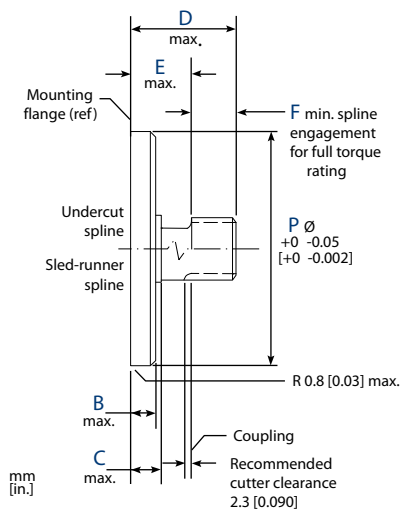
- $M_s$  = 衝撃負荷モーメント (N・m)
- $M_c$  = 連続 (振動) 負荷モーメント (N・m)
- $G_s$  = 外部衝撃 (G) による加速 (G's)
- $G_c$  = 連続振動 (G) による加速 (G's)
- $K$  = 換算係数 = 0.00981
- $W_n$  = n 番目のポンプの重量 (kg)
- $L_n$  = 取付フランジから n 番目のポンプの CG までの距離 (mm)

## 補助取付パッド

補助取付パッドは、すべてのラジアルポート付 X1P ポンプで利用できます。補助取付パッドはケース圧力の下で使用するため、補助ポンプ取付フランジをパッドに密封するために O リングを使用します。メインポンプのケースからの作動油は駆動カップリングを潤滑します。

- すべての取付パッドは SAE J744 仕様に適合します。
- 補助シャフトトルクとメインポンプのトルクを合わせて、ポンプ入力軸の最大定格トルクを超えないことが必要です。各セクションの表に、フレームサイズ別の入力軸トルクを示します。
- 激しい振動や衝撃負荷にさらされるアプリケーションでは、取付フランジの損傷を防ぐために追加の支持が必要になる場合があります。各セクションの表に、フレームサイズ別に許容される連続負荷モーメントおよび衝撃負荷モーメントを示します。
- 次の外形図と表に、各パッドサイズに対する相手側ポンプの寸法を示します。補助取付パッド側の寸法は、各セクションの取付図を参照してください。

### 相手側ポンプ仕様



### 寸法

	SAE A	SAE B	SAE C
P	82.55 [3.250]	101.60 [4.000]	127.00 [5.000]
B	6.35 [0.250]	9.65 [0.380]	12.70 [0.500]
C	12.70 [0.500]	15.20 [0.600]	23.37 [0.920]
D	58.20 [2.290]	53.10 [2.090]	55.60 [2.190]
E	15.00 [0.590]	17.50 [0.690]	30.50 [1.200]
F	13.50 [0.530]	14.20 [0.560]	18.30 [0.720]

## 入力軸の定格トルク

各セクションの入力軸表に、利用可能な入力軸の最大定格トルクを示します。アプリケーションでこれらの制限を遵守ください。

最大定格トルクは、シャフト強度に基づいています。超えないようにしてください。

作動油で満たされない継手の配置は、定格トルクを減少させます。アプリケーションで、作動油で満たされない継手がある場合は、適切な定格トルクを弊社の担当者までお問い合わせください。

弊社は相手側スプラインが ANSI B92.1-Class 6e に準拠することを推奨します。外部スプラインは class 5 フィレットルートサイドフィットです。許容範囲 class 5 および 6e には、同じ最小限の効果的なスペース幅と最大限の効果的な歯の厚み制限があり、嵌合パーツ間の互換性を確約します。各セクションの表に、すべてのスプラインの寸法およびデータを示します。

## システム騒音の理解と最小化

各セクションのグラフに、フレームサイズと容量別の騒音レベルを示します。騒音レベルデータは、半無響音室でさまざまな速度と圧力で収集されます。アプリケーションの全体的な騒音レベルには多くの要素が影響します。油圧システムにおける騒音の性質を理解するのに役立つ情報と、騒音を最小化するためのヒントを次に示します。

騒音は、流体から発生する騒音と構造から発生する騒音という 2 つの方法で流体動力システムに伝えられます。

流体から発生する騒音（圧力脈動または圧力変動）は、ポンプ要素が作動油をポンプ出口へ流す際に生じます。これは作動油の圧縮性と、ポンプ作用時に高圧から低圧への変化に対するポンプ能力とに影響されます。脈動は、油圧ラインに(エルボなどにより)変化があるまで、音速(作動油中は約 1400m/sec [4600 ft/sec])で油圧ラインを伝わります。そのため、振幅は全体のライン長や位置に応じて変化します。

構造から発生する騒音はポンプケースが他のシステムと接続されているので常に伝わります。このような励起に対するシステムコンポーネント反応は、サイズ、形状、材質、取付方法によって異なります。

システムラインとポンプ取り付けによっては、ポンプ騒音を増幅することがあります。アプリケーション内の騒音を最小限に抑えるために、以下のことに従ってください。

- フレキシブルホースを使用する。
- システムラインの長さを制限する。
- 可能であれば、騒音を最小限にするためにシステムライン位置関係を最適化する。
- 鋼管を使用する必要がある場合には、ラインをクランプする。
- 他に支持を追加する場合には、ラバーマウントを使用する。
- 動作範囲で共振音をテストする。可能であれば回避する。

## システムの不安定性の理解と最小化

安定したシステム確立には、アプリケーションの構成と作動条件を知ることが最善です。すべてのファン駆動回路では、システムの安定性を確保するためチョークオリフィスを使用してください。正確なシステム情報で、サーボコントロールオリフィスの選択を弊社が支援できます。

## LS システムの超過信号

X1P ポンプで LS コントロールを使用した場合、ポンプ寿命とパフォーマンスを最適にするため、また、コントロールバルブ内部コンポーネントを損傷させない方法で、コントロールバルブが制御されている状態での、マージン圧力信号の確認が重要となります。

### ⚠ 注意

60bar 以上のマージン圧力が LS スプールにかかる場合、コンポーネントの過大摩耗が発生する場合があります。マージン圧力は 60 bar 以下でご使用ください。

マージン圧力は、LS スプールの物理的な動きとそれによるシステムへのポンプフローの変化で次式で定義されます。

$P_{\text{Margin}} = P_{\text{System}} - P_{\text{Load Sense Margin Pressure}}$

実際のマージン圧力の大きさが、LS スプールを切り替えるために必要な最小圧力を超えるときに、LS システム超過信号となります。システムの過渡状態で超過マージン圧力を制限して、コントロールコンポーネントの寿命を確保することは重要です。

LS システムの超過信号の詳細情報については、弊社担当者までお問い合わせください。

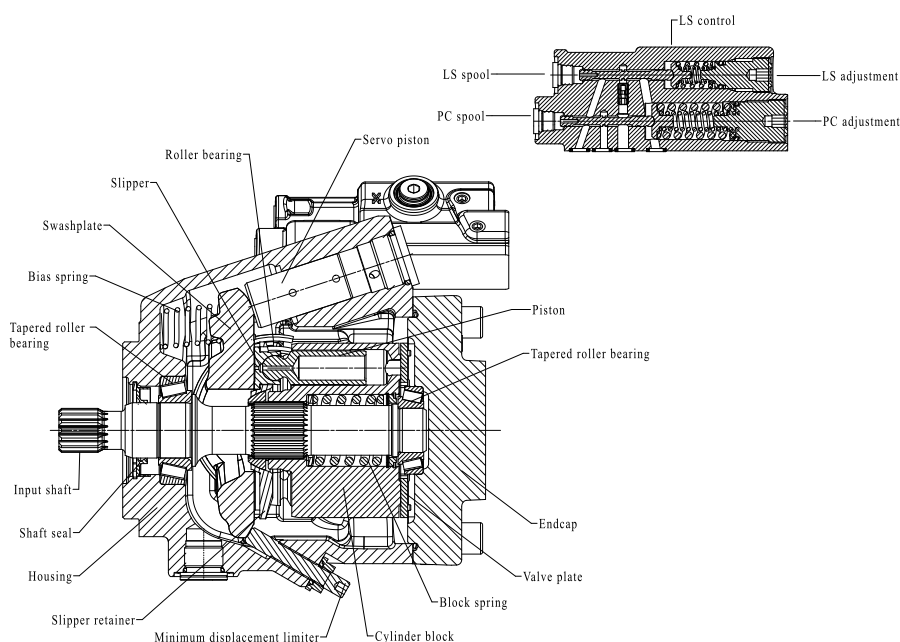
## X1P - C フレーム

### デザイン

X1P - C フレームポンプは、ローラーベアリングに設置されたクレードル型斜板を備えた単一サーボピストン設計を採用しています。バイアススプリングとピストンにより斜板の角度を増加させ、サーボピストンにより斜板の角度が減少します。シリンダブロックがポンプ入力軸上で回転する際に、9本の往復動ピストンが作動油をポンプ吸入口から吐出口へ押し出します。ブロックスプリングはスリッパリテーナを介してピストンスリッパを斜板に押し付けます。シリンダブロックは高容量効率と低騒音に最適化されたバイメタルバルブプレートがあります。テーパローラーベアリングが入力軸を支え、バイトリップシールが軸からの油漏れを防止します。

調整可能な1個のスポール（PCのみ、図には示されていません）または2個のスポール（LSとリモートPC）を持ったコントロールが、システム圧力と負荷圧力（LSコントロール）を検知します。コントロールはシステム圧力をサーボピストンに接続し、斜板の角度を調整してポンプの吐出量を制御します。

X1P フレーム断面図



### テクニカルデータ

#### 仕様

ポンプモデル		C フレーム	
最大押しのけ容積	cm <sup>3</sup> [in <sup>3</sup> ]	60 [3.66]	75 [4.58]
連続使用圧力	bar [psi]	310 [4500]	280 [4060]
最大使用圧力		400 [5800]	350 [5075]
連続入力回転数	min <sup>-1</sup> (rpm)	2600	2400
定格回転数での流量 (理論)	l/min [US gal/min]	156 [41.2]	180 [47.5]
重量	kg [lb]	28 [61.7]	28 [61.7]

### マスターモデルコード

X1-A-B-W-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-P-C-R-S-T-U-V-X-Y-Z

コード	説明
X1	プラットフォーム
A	製品
B	フレーム
W	製品バージョン
D	回転方向
E	ポートネジタイプ
F	押しのけ容積
G	最小容量
H	最大容量
J	入力軸
K	軸シール
L	ハウジングフランジとポート
M	エンドキャップタイプとポート
N	補助パッド
P	カップリング
C	コントロールタイプ
R	オリフィス
S	技術グループ
T	圧力補償設定
U	ロードセンシング設定
V	出力とトルク設定
X	センサグループ
Y	特別なハードウェア
Z	塗装とネームタグ

A - 製品		X1PC	
		60cc	75cc
P	製品ファミリー	x	x

B - フレーム		X1PC	
		60cc	75cc
C	フレームサイズ	x	x

W - 製品バージョン		X1PC	
		60cc	75cc
A	初期製品	x	x

D - 回転方向		X1PC	
		60cc	75cc
R	右回転 (CW)	x	x

E - ポートネジタイプ		X1PC	
		60cc	75cc
M	メトリック	x	x

F - 押しのけ容積		X1PC	
		60cc	75cc
C060	60cc	x	
C075	75cc		x

G- 最小容量リミッタ		X1PC	
		60cc	75cc
NNN	なし、プラグ付	x	x
G00	調整可能 - 最大流量の 0%	x	x

H- 最大容量リミッタ		X1PC	
		60cc	75cc
PLB	なし、プラグ付	x	x
HHH	調整可能 - 最大流量の 100%	x	x

J- 入力軸		X1PC	
		60cc	75cc
AN	スプライン 13 歯 16/32, 補助パッドなし	x	x
BN	スプライン 14 歯 12/24, 補助パッドなし	x	x
DN	スプライン 15 歯 16/32, 補助パッドなし	x	x
AT	スプライン 13 歯 16/32, 23 歯 24/48 補助パッド軸端	x	x
BT	スプライン 14 歯 12/24, 23 歯 24/48 補助パッド軸端	x	x
DT	スプライン 15 歯 16/32, 23 歯 24/48 補助パッド軸端	x	x

K- 軸シール		X1PC	
		60cc	75cc
A	シングルフルオロカーボンゴム	x	x

L- ハウジングフランジおよびポート		X1PC	
		60cc	75cc
AL	SAE B - 2 ボルト - 4 ケースドレン - ISO 6149-1 O リング M22x1.5 - 角度センサなし - 最小容量リミッタ付	x	x
AN	SAE B - 2 ボルト - 4 ケースドレン - ISO 6149-1 O リング M22x1.5 - 最小容量リミッタ付	x	x
BM	SAE C - 4 ボルト - 4 ケースドレン - ISO 6149-1 O リング M22x1.5 - 角度センサなし - 最小容量リミッタ付	x	x

M- エンドキャップタイプおよびポート		X1PC	
		60cc	75cc
HA	ラジアルコード 61 - 入口 2 インチ M12, 出口 1 インチ M10 - ゲージポート ISO 6149-1 O リング M14x1.5 - 標準補助パッド	x	x

N- 補助パッド		X1PC	
		60cc	75cc
R	ランニングカバー	x	x
A	SAE A - 2 ボルト - M10 x 1.5-6H	x	x
C	一体型 SAE A - 2 ボルト - M10 x 1.5-6H	x	x
D	SAE B - 2 ボルト - M12 x 1.75-6H	x	x
G	SAE C - 4 ボルト - M12 x 1.75-6H	x	x

P- カップリング		X1PC	
		60cc	75cc
A	SAE A - 9 歯 16/32 ピッチ	x	x
B	SAE A - 11 歯 16/32 ピッチ	x	x

P-カップリング		X1PC	
		60cc	75cc
C	SAE B - 13 歯 16/32 ピッチ	x	x
D	SAE BB - 15 歯 16/32 ピッチ	x	x
E	SAE C - 14 歯 12/24 ピッチ	x	x
F	SAE A - 9 歯 16/32 ピッチ一体型補助パッド付	x	x
N	なし	x	x

C - コントロールタイプ		X1PC	
		60cc	75cc
PC	PC のみ - 100/280 bar	x	x
BS	PC 290-310 bar - LS 10-40 bar - X ポート M=M12x1.5-6H ISO 6149-1	x	x
SA	FDC - PC 200-210 bar - 12 VDC	x	x
SC	FDC - PC 220-310 bar - 12 VDC	x	x
SB	FDC - PC 100-210 bar - 24 VDC	x	x
SD	FDC - PC 220-310 bar - 24VDC	x	x
LS	PC 100-280 bar - LS 10-40 bar - X ポート M=M12x1.5-6H ISO 6149-1	x	x
LB	PC 100-280 bar - LS 10-40 bar - X ポート M=M12x1.5-6H ISO 6149-1 - ブリードオリフィス付	x	x
BB	PC 290-310 bar - LS 10-40 bar - X ポート t M=M12x1.5-6H ISO 6149-1 - ブリードオリフィス付	x	x
RP	リモート PC - 100-280 bar	x	x
BP	リモート PC - 290-310 bar	x	x

R - オリフィス		X1PC	
		60cc	75cc
PN	ゲインオリフィス - セミチヨークオリフィスなし	x	x
PA	0.8mm ゲインオリフィス	x	x
PB	1.0mm ゲインオリフィス	x	x
PC	1.2mm ゲインオリフィス	x	x
KA	FDC 0.8 フルチヨーク	x	x

S - 技術グループ		X1PC	
		60cc	75cc
ND	圧力コントロール - 60cc	x	☒
NG	圧力コントロール - 75cc	☒	x

T - PC 設定		X1PC	
		60cc	75cc
NN	なし	x	x
10	100 bar (1450 PSI)	x	x
11	110 bar (1595 PSI)	x	x
12	120 bar (1740 PSI)	x	x
13	130 bar (1885 PSI)	x	x
14	140 bar (2030 PSI)	x	x
15	150 bar (2175 PSI)	x	x
16	160 bar (2320 PSI)	x	x
17	170 bar (2465 PSI)	x	x

T - PC 設定		X1PC	
		60cc	75cc
18	180 bar (2610 PSI)	x	x
19	190 bar (2755 PSI)	x	x
20	200 bar (2900 PSI)	x	x
21	210 bar (3045 PSI)	x	x
22	220 bar (3190 PSI)	x	x
23	230 bar (3335 PSI)	x	x
24	240 bar (3480 PSI)	x	x
25	250 bar (3625 PSI)	x	x
26	260 bar (3770 PSI)	x	x
27	270 bar (3915 PSI)	x	☒
28	280 bar (4060 PSI)	x	☒
29	290 bar (4205 PSI)	x	☒
30	300 bar (4350 PSI)	x	☒
31	310 bar (4495 PSI)	x	☒

U - LS 設定		X1PC	
		60cc	75cc
NN	なし	x	x
10	10 bar (145 PSI)	x	x
11	11 bar (159 PSI)	x	x
12	12 bar (174 PSI)	x	x
13	13 bar (189 PSI)	x	x
14	14 bar (203 PSI)	x	x
15	15 bar (218 PSI)	x	x
16	16 bar (232 PSI)	x	x
17	17 bar (247 PSI)	x	x
18	18 bar (261 PSI)	x	x
19	19 bar (276 PSI)	x	x
20	20 bar (290 PSI)	x	x
21	21 bar (305 PSI)	x	x
22	22 bar (319 PSI)	x	x
23	23 bar (334 PSI)	x	x
24	24 bar (348 PSI)	x	x
25	25 bar (363 PSI)	x	x
26	26 bar (377 PSI)	x	x
27	27 bar (392 PSI)	x	x
28	28 bar (406 PSI)	x	x
29	29 bar (421 PSI)	x	x
30	30 bar (435 PSI)	x	x
31	31 bar (450 PSI)	x	x
32	32 bar (464 PSI)	x	x
33	33 bar (479 PSI)	x	x
34	34 bar (493 PSI)	x	x
35	35 bar (508 PSI)	x	x
36	36 bar (522 PSI)	x	x
37	37 bar (537 PSI)	x	x
38	38 bar (551 PSI)	x	x
39	39 bar (566 PSI)	x	x
40	40 bar (580 PSI)	x	x

V - 出力/トルク設定		X1PC	
		60cc	75cc
NN	なし	x	x

X - センサグループ		X1PC	
		60cc	75cc
NN	なし	x	x
AA	シングル信号 +/- 5V - 2-Pin Deutsch	x	x

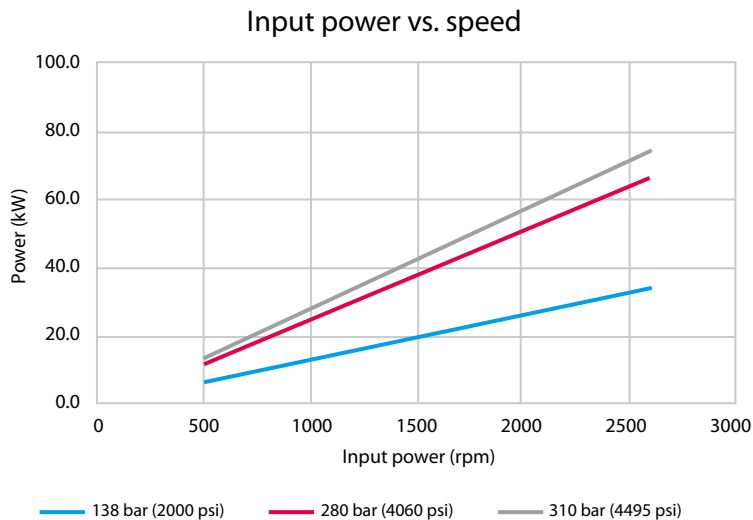
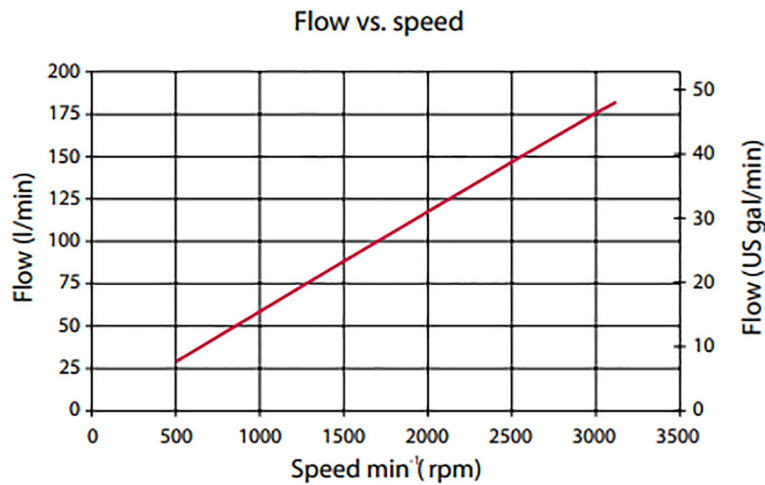
  

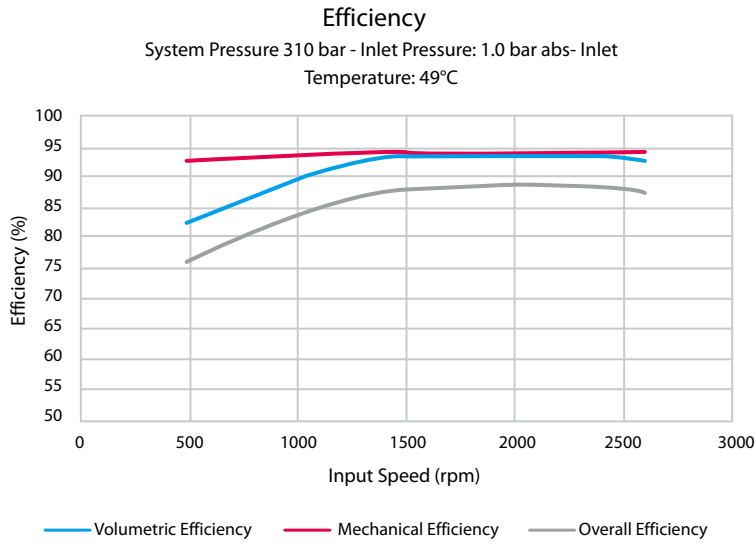
Y - 特別なハードウェア		X1PC	
		60cc	75cc
AAA	ローラーエレメントクレードルベアリング	x	x

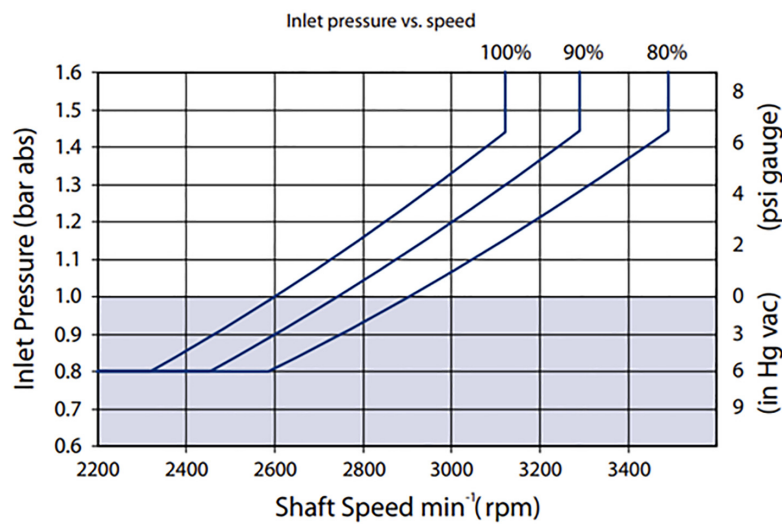
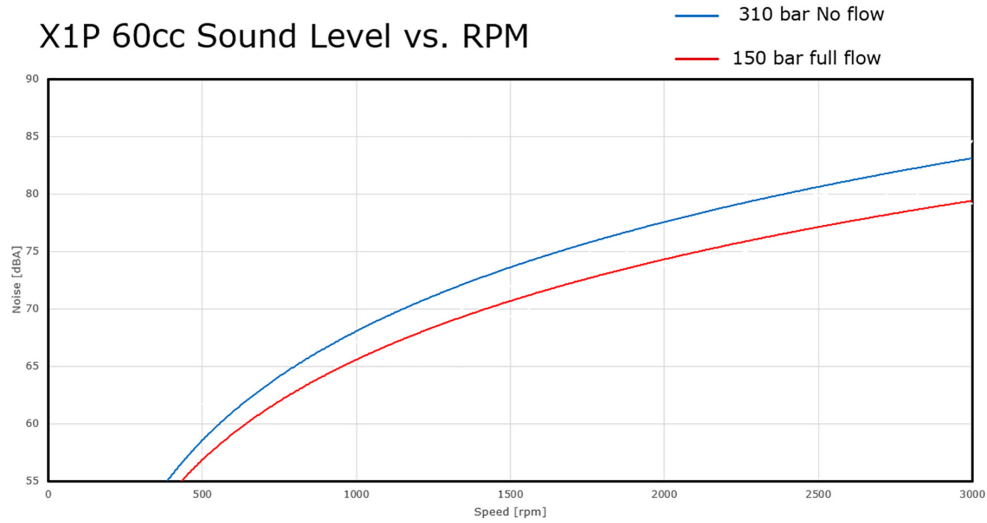
Z - 塗装およびネームタグ		X1PC	
		60cc	75cc
NNN	黒色塗装, 弊社タグ, フォーマット A	x	x

### X1P-60 の性能



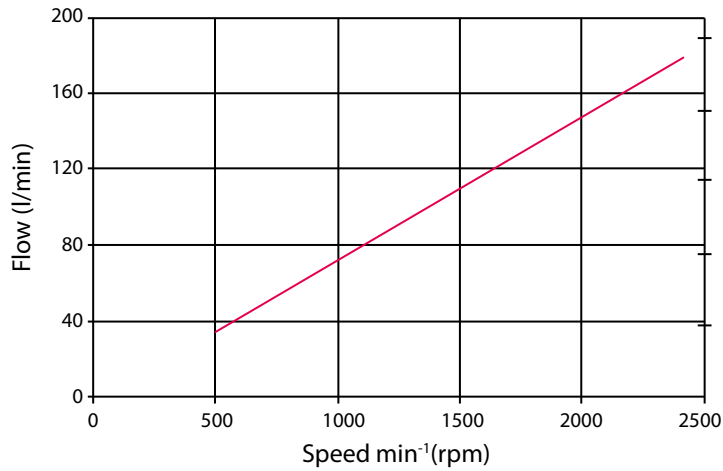


### X1P 60cc Sound Level vs. RPM

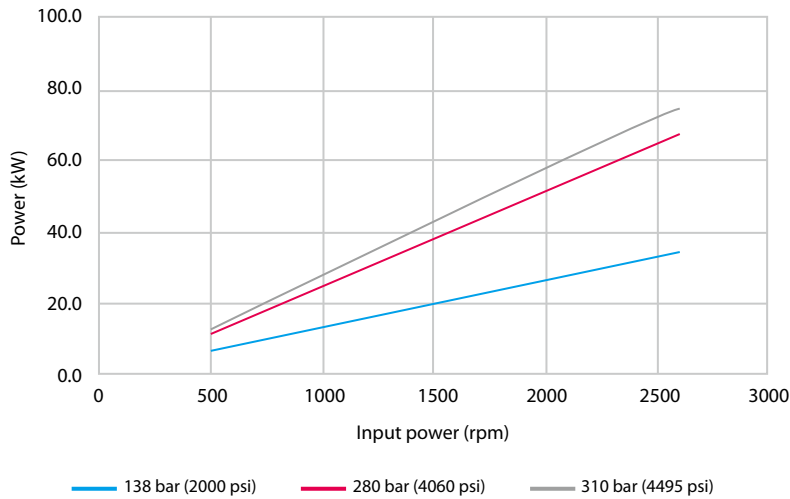


## X1PC-75 の性能

### Flow vs. speed



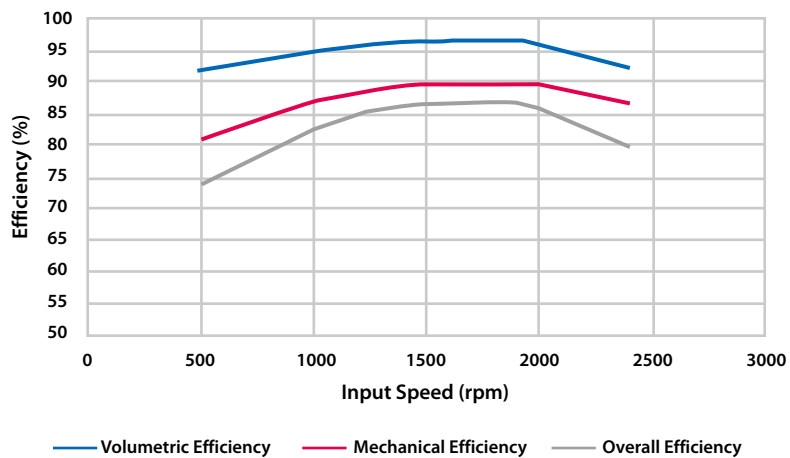
### Input power vs. speed



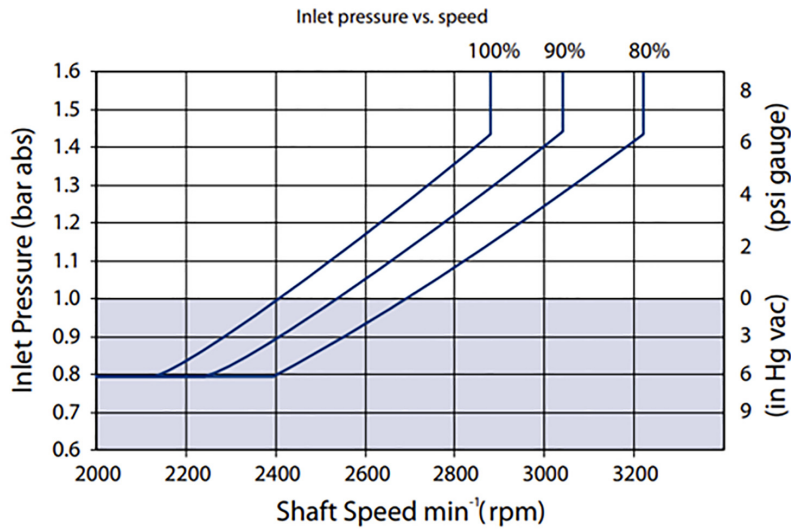
— 138 bar (2000 psi)    — 280 bar (4060 psi)    — 310 bar (4495 psi)

### Efficiency

System Pressure 260 bar - Inlet Pressure: 1.0 bar abs-Inlet  
Temperature: 49°C

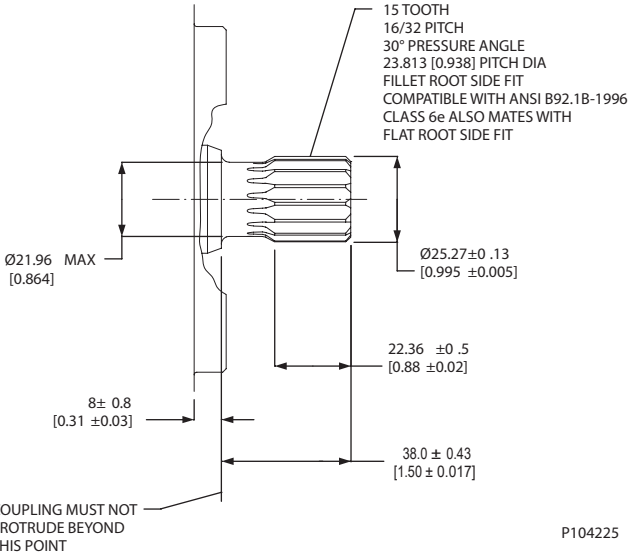
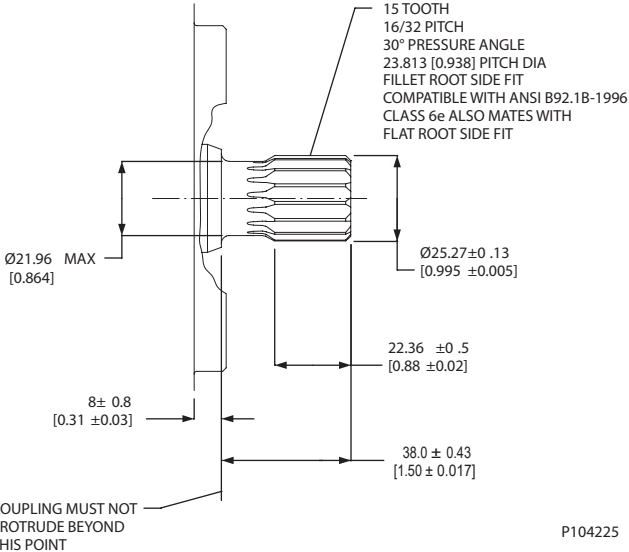


— Volumetric Efficiency    — Mechanical Efficiency    — Overall Efficiency



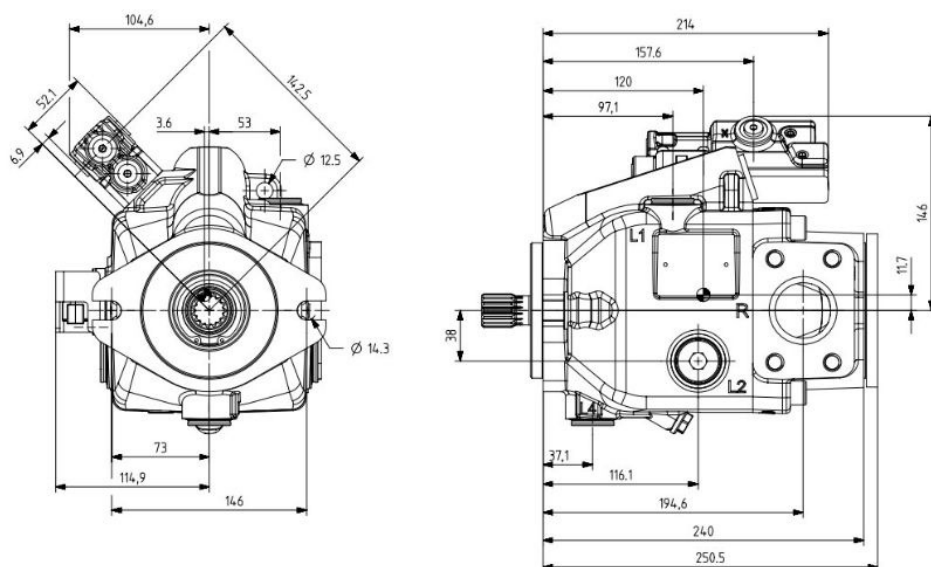
### 入力軸

コード	仕様	最大トルク定格 <sup>1</sup> N·m [lbf·in]	
AN,AT	13 歯スプライン 16/32 ピッチ (ANSI B92.1 1970 - クラス 6e)	288 [2546]	
BN,BT	14 歯スプライン 12/24 ピッチ (ANSI B92.1B 1996 - クラス 6e), 補助パッドなし	800 [7080]	

コード	仕様	最大トルク定格 <sup>1</sup> N·m [lbf·in]	
DN,DT	15 歯スプライン 16/32 ピッチ (ANSI B92.1 1970 - クラス 6e), 補助パッドなし	404 [3575]	 <p>15 TOOTH 16/32 PITCH 30° PRESSURE ANGLE 23.813 [0.938] PITCH DIA FILLET ROOT SIDE FIT COMPATIBLE WITH ANSI B92.1B-1996 CLASS 6e ALSO MATES WITH FLAT ROOT SIDE FIT</p> <p>Ø21.96 MAX [0.864]</p> <p>Ø25.27±0.13 [0.995 ±0.005]</p> <p>22.36 ±0.5 [0.88 ±0.02]</p> <p>8± 0.8 [0.31 ±0.03]</p> <p>38.0 ± 0.43 [1.50 ± 0.017]</p> <p>COUPLING MUST NOT PROTRUDE BEYOND THIS POINT</p> <p>P104225</p>
DC	15 歯スプライン 16/32 ピッチ (ANSI B92.1 1970 - クラス 6e) 9 歯 16/32 補助パッド軸端 - 一体型補助パッド	404 [3575]	 <p>15 TOOTH 16/32 PITCH 30° PRESSURE ANGLE 23.813 [0.938] PITCH DIA FILLET ROOT SIDE FIT COMPATIBLE WITH ANSI B92.1B-1996 CLASS 6e ALSO MATES WITH FLAT ROOT SIDE FIT</p> <p>Ø21.96 MAX [0.864]</p> <p>Ø25.27±0.13 [0.995 ±0.005]</p> <p>22.36 ±0.5 [0.88 ±0.02]</p> <p>8± 0.8 [0.31 ±0.03]</p> <p>38.0 ± 0.43 [1.50 ± 0.017]</p> <p>COUPLING MUST NOT PROTRUDE BEYOND THIS POINT</p> <p>P104225</p>

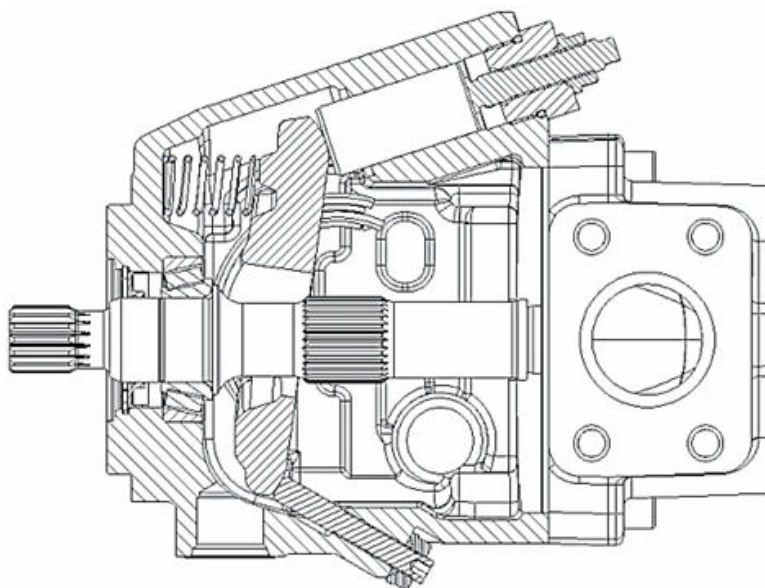
外形図

## 標準ラジアルポート付エンドキャップ (非最適化)



## 容量リミッタ

X1P-C フレーム開回路ポンプには、オプションで可変式容量リミッタが利用可能です。これらの可変式ストッパは、ポンプの最大容量および/または最小容量を制限します。最大容量制限の目安として下記表をご参照ください。1回転あたりの最小容量は、使用用途によって異なります。これらの調整については、サービスマニュアルを参照してください。



## 1 回転あたりの容量

60cc	5.3 cc/rev [0.32 in <sup>3</sup> ]
75cc	6.3 cc/rev [0.38 in <sup>3</sup> ]



#### Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

#### Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

Explore our solutions at [danfoss.com](http://danfoss.com).

Additional product literature is available at [powersource.danfoss.com](http://powersource.danfoss.com).

## ダンフォース株式会社

Danfoss Power Solutions (Japan) Ltd.

本社・東京営業所 〒108-0075 東京都品川区港南2丁目16番4号 品川グランドセントラルタワー15階  
TEL 03-6433-2030 FAX 03-6433-2031

大阪営業所 〒530-0001 大阪市北区梅田3丁目4番5号 毎日インテシオ  
TEL 06-6136-6105 FAX 06-6136-6107

福岡営業所 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前2丁目12番9号 第6グリーンビル  
TEL 092-475-5364 FAX 092-412-2002

京都工場 〒621-0017 京都府亀岡市大井町北金岐柿木原35番地  
TEL 0771-22-9600 FAX 0771-29-2021

**Danfoss  
Power Solutions (US) Company**  
2800 East 13th Street  
Ames, IA 50010, USA  
Phone: +1 515 239 6000

**Danfoss  
Power Solutions GmbH & Co. OHG**  
Krokamp 35  
D-24539 Neumünster, Germany  
Phone: +49 4321 871 0

**Danfoss  
Power Solutions ApS**  
Nordborgvej 81  
DK-6430 Nordborg, Denmark  
Phone: +45 7488 2222

**Danfoss  
Power Solutions Trading  
(Shanghai) Co., Ltd.**  
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd  
Jin Qiao, Pudong New District  
Shanghai, China 201206  
Phone: +86 21 2080 6201

Danfoss はカタログ、パンフレット、その他の印刷物の誤りの可能性について一切の責任を負いません。Danfoss は予告なしに製品を変更する権利を留保します。同時に製品にも当てはまり、これはご注文済み製品にも適用されますが、但し既に合意されている仕様に対して追加変更処置が必要ない範囲に限ります。この資料に記載されているすべての商標は各企業の所有物です。Danfoss および Danfoss のロゴタイプは Danfoss A/S の商標です。無断転載を禁じます。