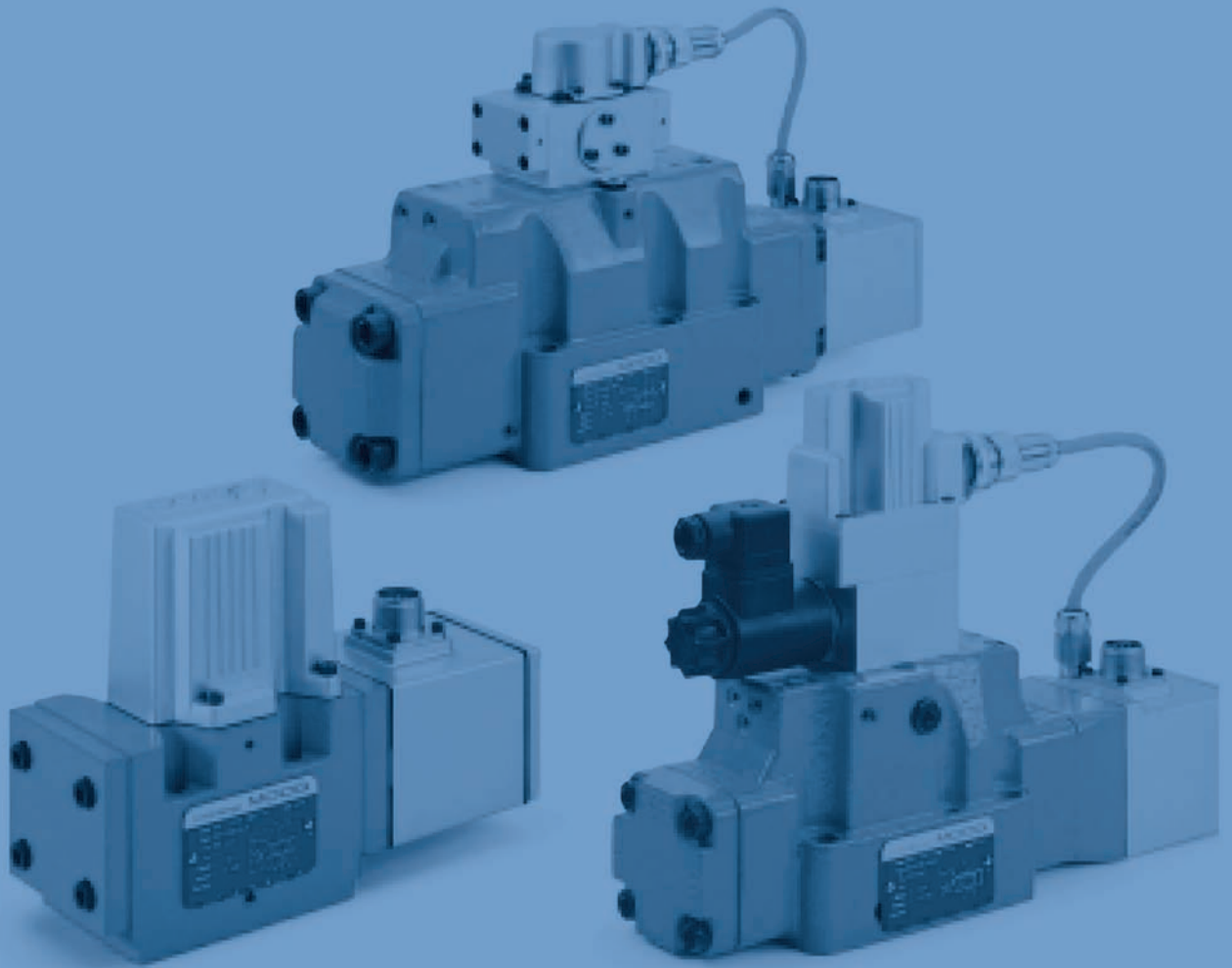


D660シリーズ



サーボ比例弁
アンプ内蔵型
ISO4401サイズ05～10

セクション	ページ
概要	2
機能と利点	3
技術資料	4-5
電氣的仕様	6-9
技術資料：性能	10-19
技術資料：フェイルセーフ仕様	20-25
オーダリング・インフォメーション	26-27

フェイルセーフオプション

D660サーボ比例弁では、電気式または機械式フェイルセーフオプションを使用できます。フェイルセーフを確実に動作させるには、一定の条件を満足する必要があります。詳細については、フェイルセーフ仕様のセクション(20ページ)を参照してください。

 当社の品質管理システムは、DIN EN ISO 9001の認証を取得しています。

 このカタログに記載されているバルブシリーズは、EC指令で要求されるEMCテストに合格しています。電氣的仕様セクションのそれぞれのリファレンスを参照してください。

 バルブは、防爆保護認定(EN50018、クラスEExdIIC-C₂H₂T5)を取得しています。
注記：取付け寸法および電気接続方法が変更されています。データシートはご要望があればお送りします。

ムーグサーボ比例弁

ムーグは、25年以上に渡って、電気制御回路を内蔵したサーボ比例弁を製造しています。現在までに、すでに、150,000台を超えるサーボ弁をお客様にお届けしています。当社のサーボ比例弁は、射出成形機、ブロー成形機、ダイカスト、プレス、鉄鋼圧延、製紙・製材を始めとする、幅広い分野での高い信頼性が実証されています。

D660シリーズサーボ比例弁

D660シリーズサーボ比例弁は、2方弁、3方弁、4方弁および5方弁として使用可能なサーボ比例弁です。これらのバルブは、高い動特性が要求される、位置、速度、圧力または荷重制御に適しています。

これまでムーグのサーボ比例弁には、絶え間ない改善が重ねられてきました。ムーグのサーボジェット®パイロット段は、エネルギー消費を削減し、バルブの剛性を向上させます。このパイロット段には、10年以上にわたってムーグの多くのバルブで利用され高い信頼性が保証されているジェットパイプ原理が使用されています。

今回は、D660シリーズサーボ比例弁に新しいDC24V電気制御回路を内蔵することにより、動特性の大幅な向上を実現しました。

D660シリーズの改善に当たっては、これまで以上に広範囲な様々な用途でのバルブの安定性および性能の強化、信号オプションの追加、アプリケーションのフェイルセーフ機能の充実が実施されました。

また、バルブのサーボジェット®パイロット段の設計変更により、ヒステリシスおよび中立点変動の減少、圧力ゲインの向上を果たしています。さらに、サーボジェット®パイロット段は、±150mAの定格信号で動作できるように改善されています。

新しい電気制御回路を内蔵することで、バルブの動特性は最大30パーセント改善されました。この電気制御回路は、DC24V供給電圧で動作し、オプションとして4～20mAのスプール位置モニター出力を備えています。

D660シリーズを変更したことで、D661シリーズでは、小信号(10%振幅)に対する90°位相遅れ周波数応答を78Hzから90Hzに上げることができるようになりました(NG10)。

これ以外にも、ダイカスト機、射出成形機、およびプレス機での安全上の多くの要求に合わせて、D660シリーズには下記のような改善が加えられています。

- バルブでは、オペレーターの自由裁量によってオプションのイネーブル信号を設定できるようになりました。イネーブル信号が装備されていない場合は、バルブの種類に応じて、2段目のスプールがあらかじめ決まっているフェイルセーフ位置(中心付近またはストローク端位置)に移動します。
- バルブは供給電圧のモニターを行います。バルブの更新時に電圧(18V～32V)が18Vを下回るようなことがあると、スプールはあらかじめ決まっているフェイルセーフ位置に移動します。この位置に近づいた事はモニター出力のロジック信号によって確認されます。
- ロジック信号は短絡保護されています。EMC規格に従い、最大連続電圧は32V（サージパルスは最大で500V、バーストは4kV）です。

機能と利点

柔軟な設計要素によって、それぞれのニーズに最適なバルブを実現可能
D660シリーズ比例弁は、2段型または3段型になっています。メイン段のスプール駆動は、シングルステージまたは2段型のパイロット弁により発生します。2段型の比例弁は、低スレッシュホールドや小入力時での優れた動特性が要求される場合に、主に使用されます。3段型の比例弁は、大入力時での優れた動特性が要求される場合に適しています。高応答のパイロット弁、適切なスプール駆動面積と内蔵電気制御回路の組み合わせにより、最適なサーボ比例弁を提供しています。

高速アプリケーション用大流量

D07～D10（NG16～NG32）D660シリーズのバルブは、ボディーサイズに対して最大の流量を実現しています。

スプール駆動面積縮小に伴う動特性の向上

D07～D10（NG16～NG32）D660シリーズのバルブは、スタブシャフトスプールを採用することで、高い動特性を実現しています。

フェイルセーフ仕様は、停電時のスプール位置を定義可能

機械式および電気式フェイルセーフ仕様では、スプリング／ボベット弁により外部パイロットラインの油圧供給停止の際、スプールは安全な位置に移動させられます。

優れた動特性実現のためのサーボジェット®パイロット段の動特性の改善

サーボジェット®パイロット段の固有振動数を上げたことで（500Hz）、バルブ全体の動特性が向上しています。

周波数応答性の向上によって、優れた制御システム特性を実現

サーボジェット®パイロット段のバルブの周波数応答が改善されたことで、スプール位置決めループゲインが上がります。また、ループゲインが上がったことで、静特性、動特性がともに向上し、この結果優れた制御システム特性が提供されます。

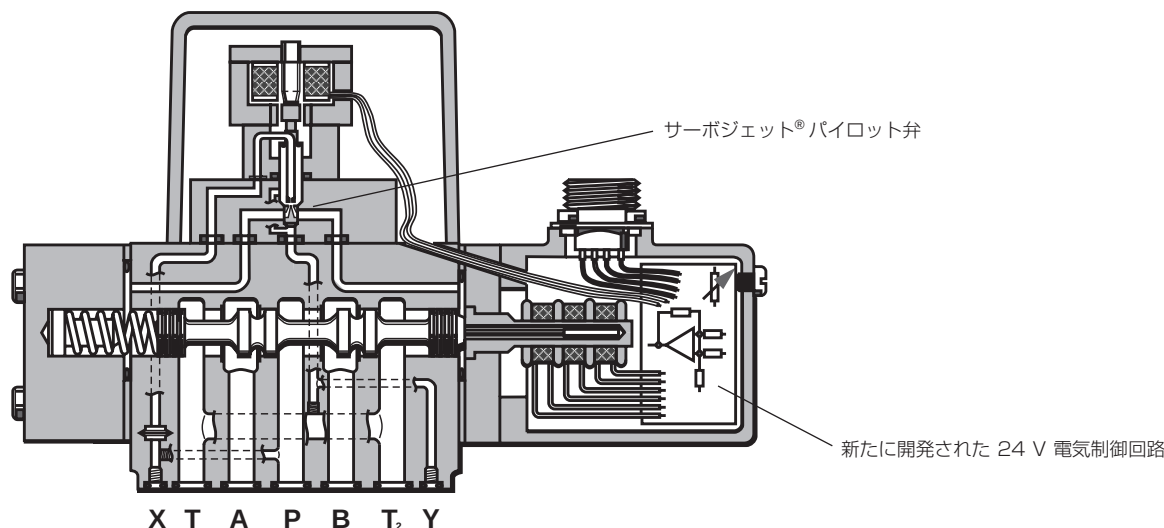
サーボジェット®パイロット段により高いパイロット制御圧が取れるため、信頼性の高い動作を実現

サーボジェット®パイロット段の高いパイロット制御圧（100%指令信号で80%ΔP以上）によって、スプール駆動力が上がるとともに、スプール位置の高い繰り返し精度を実現できます。

耐コンタミ性の向上による、ダウンタイムの減少

サーボジェット®パイロット段バルブの内部クリアランスが大きくなったことで、優れた耐コンタミ性が得られます。パイロット段フィルターは、フィルターサイズが大きくなったことで（公称200μm）、ほとんど無限に近い寿命が可能です。

2段型サーボ比例弁



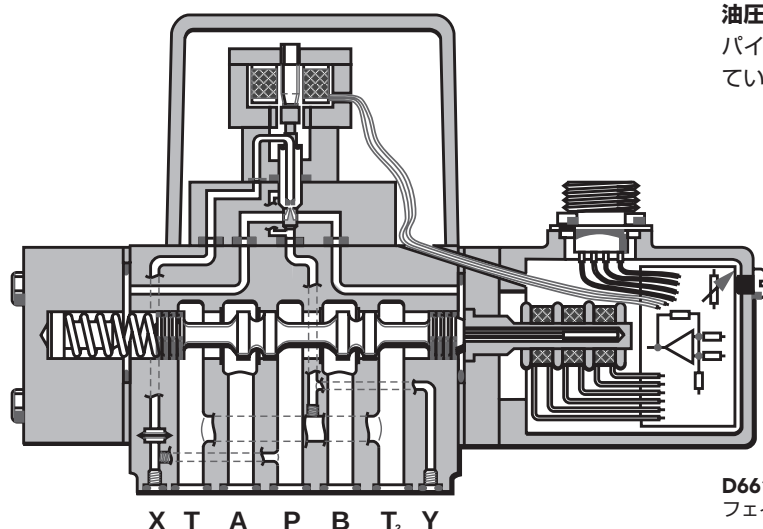
サーボジェットパイロット段の作動原理

サーボジェット®パイロット段のトルクモータは、主にジェットパイプとレシーバーより構成されます。コイルに電流を加えると、ジェットパイプが中立点から変位します。この変位と特殊なノズル形状により、両方のレシーバーからの噴流が一方のレシーバー開口部に作用します。

この噴流によって、制御ポートに圧力差が発生します。この圧力差がパイロット流量となり、スプール変位を起こします。パイロット段のドレンは、ノズル周辺の環状ダンピングエリアを通り、ドレンラインへ戻されます。

油圧図記号：

パイロット圧力および電気供給がオン、指令信号がゼロの場合を示しています。



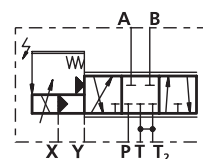
環状ダンピング
エリア

ノズル

ジェットパイプ

レシーバー

D661シリーズ、2段階サーボ比例弁
フェイルセーフ仕様 F、開度 A→T



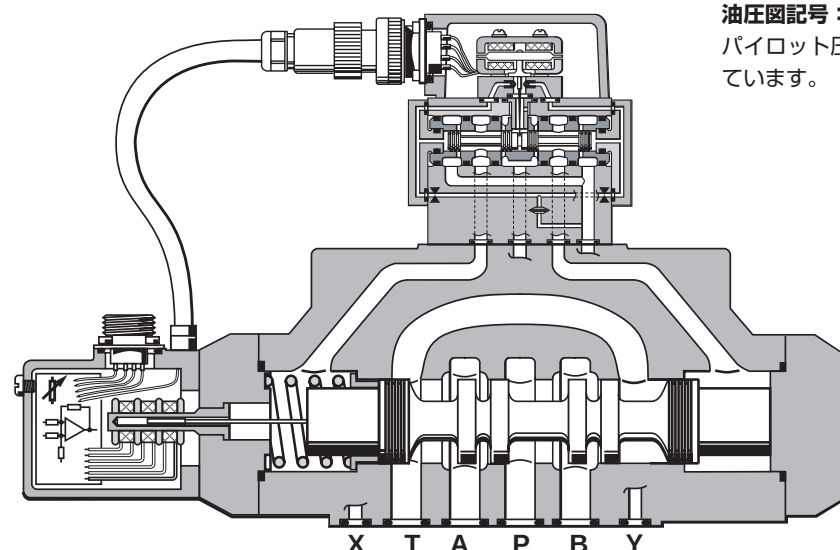
多段弁の作動原理

メイン段スプール位置制御ループは、内蔵の電気制御回路によってクローズドループ制御されています。バルブ開度指令信号は、パイロット弁コイルの電流を駆動する内蔵アンプに与えられます。位置検出器 (LVDT) は、オシレータによって励磁され、メインスプールの位置 (実際値、位置電圧) を測定します。

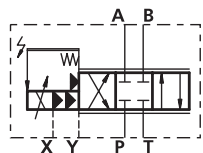
この実効値は、デモジュレータによって復調され、コントローラにフィードバックされて、バルブ開度指令信号と比較されます。コントローラは、指令信号とフィードバック信号の偏差がゼロになるまで、パイロット弁を駆動することにより、メインスプールの位置は指令信号に比例した開度を保つことができます。

油圧図記号：

パイロット圧力および電気供給がオン、指令信号がゼロの場合を示しています。



D662シリーズ3段階サーボ比例弁
パイロット弁D630シリーズ
フェイルセーフ仕様 F、開度 A→T



標準モデルの性能仕様

作動圧力範囲

ポートP、A、およびB	最高35MPa
ポートT	各シリーズのデータを参照

使用温度範囲

周囲温度	− 20℃～+ 60℃
流体温度	− 20℃～+ 80℃

シール材

NBR、FPM、およびその他ご要望次第

作 動 油

鉱油系作動油(DIN51524、パート1～3)。その他の流体については別途ご相談ください

作動油粘度

推奨値	15～45mm ² /s
許容値	5～400mm ² /s

システムフィルトレーション

パイロット段またはパイロット弁：

高圧フィルター（ノンバイパス、ダートアラーム付き）をパイロットラインに設置、可能な限りバルブのすぐ上流に設置します。

メイン段：

パイロット弁と同様の高圧フィルターを設置します。高速レギュレータのVDポンプと一緒に使用する場合は、バイパスフィルターをお勧めします。

清 淨 度

作動油の清浄度は、バルブの性能（スプールの位置決め精度、高分解能）および磨耗（メータリングエッジ、圧力ゲイン、内部漏洩量）に多大な影響を及ぼします。

推奨清浄度

通常動作時	ISO4406 < 16/13
長期動作時	ISO4406 < 14/11

フィルター粗さ

通常動作時	$\beta_{15} \geq 75$ (15μm絶対)
長期動作時	$\beta_{10} \geq 75$ (10μm絶対)

取 付 け

あらゆる取付け位置(固定位置または可動位置)に対応

耐 振 性

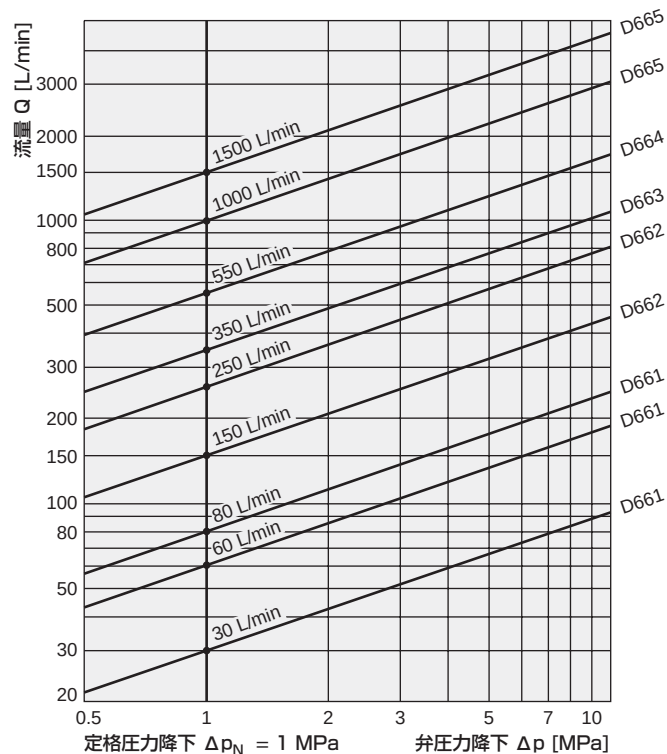
30g (3軸方向)

保護等級

EN60529：クラスIP65、メイティングコネクタ装着時

出荷プレート

取付け面の下に油封止用出荷プレートを取付けて納入



バルブ流量特性グラフ

最大バルブ開度(100%指令信号)に対するバルブ流量を、弁圧力降下の関数として表した図です。

バルブの流量計算

バルブの流量は、電気指令信号と弁圧力降下に関係します。特定の弁圧力降下に対する流量は、次のようにシャープエッジオリフィスの関係式により算出できます。

$$Q = Q_N \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_N}}$$

Q [L/min] = 算出流量

Q_N [L/min] = 定格流量

Δp [MPa] = 実際の弁圧力降下

Δp_N [MPa] = 定格弁圧力降下

高い弁圧力降下において大流量を必要とされる場合、フローフォースに対抗する高いパイロット圧力が必要となります。近似値は、次のようにして算出できます。

$$P_X \geq 1.7 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{Q}{A_K} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{10}}$$

Q [L/min] = 最大流量

Δp [MPa] = Qでの弁圧力降下

A_K [cm²] = スプール駆動面積

P_X [MPa] = パイロット圧力

パイロット圧力 p_X は、パイロット段の戻り圧力よりも少なくとも2.5MPa高い必要があります。

共通要求仕様

- 供給電源DC24V（電圧：DC18～32V、消費電流：最大300mA）
- 信号ライン(外付けトランスデューサの信号も含む)は、すべてシールド処理が必要です。
- シールド線は供給電源側の⊥(0V)と、メーティングコネクタのハウジング(EMC)に接続が必要です。
- **EMC**：EN55011：1998クラスB、EN50082-2：1995のクラスA基準機能に適合する。
- 保護用グラウンドアース(PE) $\geq 0.75\text{mm}^2$ (AWG18)以上

注記：バルブに対して電氣的な接続(シールド、保護グラウンド)を施す場合には、過度なグラウンド電流にならないよう局所的なアース電位差を適切に測定しなければなりません。

24V電源電圧および6+PEコネクタを使用するバルブ電気制御回路

指令信号0～±10mA

電流指令入力

バルブのスプールストロークは、 $I_D = -I_E$ に比例します。 $I_D = +10\text{mA}$ のとき、 $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。0mA指令のときに、スプールは中立位置に定まります。入力端子DとEは反転入力です。D端子またはE端子のいずれか一方が、必要とされる作動方向に従って使用されます。もう一方の端子は、制御盤の共通ラインに接続されます。

指令信号0～±10V

電圧指令入力

バルブのスプールストロークは、 $(U_D - U_E)$ に比例します。 $(U_D - U_E) = +10\text{V}$ のとき、 $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。0V指令のときに、スプールは中立位置に定まります。入力段は差動アンプです。指令信号が1つだけしか使用できない場合は、D端子またはE端子のどちらかが、制御しようとする作動方向に合致するように制御盤の共通ラインに接続します。

スプール位置出力信号4～20mA

実際のスプール変位値は、F端子で測定できます(下図を参照)。この信号は、スプールの変位値測定およびフェイルセーフ信号の検出のために使用できます。スプールストローク範囲は、4～20mAに相当します。中立位置は12mAです。20mAは $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。

$I_F = 0\text{mA}$ のときは、ケーブルの断線を意味します。
(正常作動時：4～20mA)

フェイルセーフ信号の検出のためには、メーティングコネクタのF端子を制御盤に接続してください。

回路図

6+PEコネクタを備えたバルブで、実際の I_F （メインスプールの位置）を測定する場合の回路

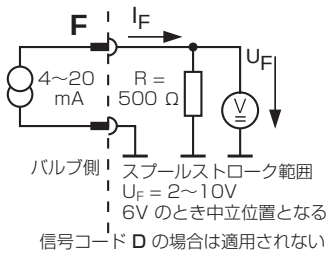
注記：イネーブル入力

イネーブル信号がオフのとき、メインスプールは安全位置に移動します。

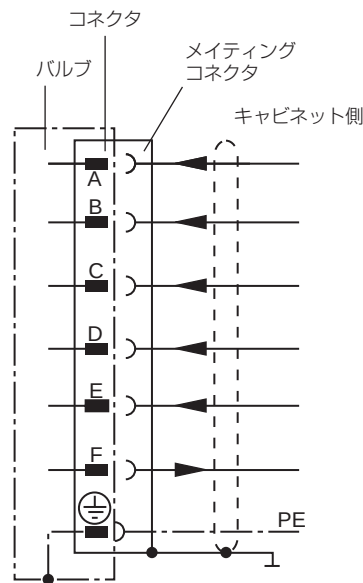
a) 中立位置(バイアスなしのパイロット弁 ファンクションコードA(※1))

b) ストローク端位置(バイアス付きのパイロット弁 ファンクションコードB(※1))

※1 仕様表示記号を参照



コネクタの配線図



バルブの配線：6+PE極コネクタバルブの配線

EN175201Part804(※2)とメーティングコネクタ(タイプRとS、メタルシエル)を使用、保護アース接続⊕を伴う。

機能	電圧指令	電流指令
電源	DC24V (最小DC18V、最大DC32V) $I_{\text{max}} : 300\text{mA}$	
電源/共通ライン	⊥ (0V)	
イネーブル状態 非イネーブル状態	$U_{C-B} > \text{DC}8.5\text{V}$ $U_{C-B} < \text{DC}6.5\text{V}$ +DC24Vのとき、 $I_e = 2.0\text{mA}$ (上記の注記を参照)	
入力定格指令(差動型)	$U_{D-E} = 0 \sim \pm 10\text{V}$ $R_e = 10\text{k}\Omega$	入力指令 $I_D = -I_E : 0 \sim \pm 10\text{mA}$ ($R_g = 200\Omega$) 入力指令(反転) $I_E = -I_D : 0 \sim \pm 10\text{mA}$
	U_{D-B} および U_{E-B} の入力電圧の範囲：最小- 15V、最大32V	
出力信号値 スプール位置	$I_{F-B} : 4 \sim 20\text{mA}$ 。12mAのときに、スプールが中立位置になります。 $R_L = 100 \sim 500\Omega$ 信号コードD (27ページを参照)： $U_{F-B} = 2 \sim 10\text{V}$ 。6Vのときに、スプールが中立位置になります。 $R_g = 500\Omega$	
保護アース(PE)		

※2 旧規格：DIN43563

24V電源電圧および11+PEコネクタを使用するバルブ電気制御回路

指令信号0～±10mA

電流指令入力

バルブのスプールストロークは、 $I_4 = -I_5$ に比例します。 $I_4 = +10\text{-mA}$ のとき、 $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。0mA指令のときに、スプールは中立位置に定まります。入力端子4と5は反転入力です。4端子または5端子のいずれか一方が、必要とされる作動方向に従って使用されます。もう一方の端子は、制御盤のコモンラインに接続されます。

指令信号0～±10V

電圧指令入力

バルブのスプールストロークは、 $(U_4 - U_5)$ に比例します。 $(U_4 - U_5) = +10\text{V}$ のとき、 $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。0V指令のときに、スプールは中立位置に定まります。入力段は差動アンプです。指令信号が1つだけしか使用できない場合は、4端子または5端子のどちらかが、制御しようとする作動方向に合致するように制御盤のコモンラインに接続します。

回路図

11+PEコネクタを備えたバルブで、実際の I_6 （メインスプールの位置）を測定する場合の回路

注記：イネーブル入力
イネーブル信号がオフのとき、メインスプールは安全位置に移動します。
a) 中立位置(バイアスなしのパイロット弁 ファンクションコードE (※1))
b) ストローク端位置(バイアス付きのパイロット弁 ファンクションコードF (※1))

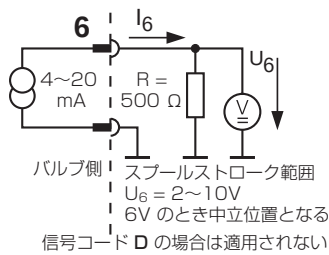
※1 仕様表示記号を参照

スプール位置出力信号4～20mA

実際のスプール変位値は、6端子で測定できます(下図を参照)。この信号は、スプールの変位値測定およびフェイルセーフ信号の検出のために使用できます。スプールストローク範囲は、4～20mAに相当します。中立位置は12mAです。20mAは $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。

$I_6 = 0\text{mA}$ のときは、ケーブルの断線を意味します。
(正常作動時：4～20mA)

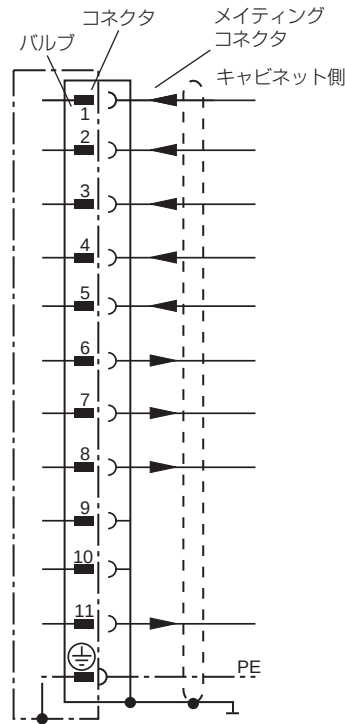
フェイルセーフ信号の検出のためには、メイティングコネクタの6端子を制御盤に接続してください。



コネクタの配線図

バルブの配線：11+PE極コネクタバルブの配線

EN175201Part804 (※2)とメイティングコネクタ(タイプE、メタルシェル)を使用、保護アース接続⊕を伴う。



機能	電圧指令	電流指令
電源	DC24V (最小DC18V、最大DC32V) $I_{\max} : 300\text{mA}$	
電源／コモンライン	⊥ (0V)	
イネーブル状態 非イネーブル状態	$U_{3-2} > \text{DC}8.5\text{V}$ $U_{3-2} < \text{DC}6.5\text{V}$ +DC24Vのとき、 $I_e = 2.0\text{mA}$ (上記の注記を参照)	
入力定格指令(差動型)	$U_{4-5} = 0 \sim \pm 10\text{V}$ $R_e = 10\text{k}\Omega$	入力指令 $I_4 = -I_5 : 0 \sim \pm 10\text{mA}$ ($R_e = 200\Omega$) 入力指令(反転) $I_5 = -I_4 : 0 \sim \pm 10\text{mA}$
	両信号タイプに関する、 U_{4-2} および U_{5-2} の入力電圧の範囲：最小－15V、最大32V	
出力信号値 スプール位置	$I_{6-2} = 4 \sim 20\text{mA}$ 。12mAのときに、スプールが中立位置になります。 $R_L = 100 \sim 500\Omega$ 信号コードD (27ページを参照)： $U_{6-2} = 2 \sim 10\text{V}$ 。6Vのときに、スプールが中立位置になります。 $R_s = 500\Omega$	
補助信号	スプール位置 $U_{7-2} = 13 \sim 3\text{V}$ 。8Vで、スプールは中立位置にあります。 $R_s = 5\text{k}\Omega$	
バルブの準備完了状態	$U_{8-2} > \text{DC}8.5\text{V}$ ：使用可能および電源OK $U_{8-2} < \text{DC}6.5\text{V}$ ：使用不可能または電源NG	出力 $I_{\max} : 20\text{mA}$
未使用		
未使用		
位置エラー、ロジック	$U_{11-2} > \text{DC}8.5\text{V} : < 30\%$ $U_{11-2} < \text{DC}6.5\text{V} : > 30\%$	出力 $I_{\max} : 20\text{mA}$
保護アース(PE)		

※2 旧規格：DIN43651

24V電源電圧および11+PEコネクタを使用するフェイルセーフバルブの電気制御回路

指令信号0~±10V

電圧指令入力

バルブのスプールストロークは、 $I_4 = -I_5$ に比例します。 $I_4 = +10\text{mA}$ のとき、 $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。0mA指令のときに、スプールは中立位置に定まります。入力端子4と5は反転入力です。4端子または5端子のいずれか一方が、必要とされる作動方向に従って使用されます。もう一方の端子は、制御盤のコモンラインに接続されます。

指令信号0~±10V

電圧指令入力

バルブのスプールストロークは、 $(U_4 - U_5)$ に比例します。 $(U_4 - U_5) = +10\text{V}$ のとき、 $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。0V指令のときに、スプールは中立位置に定まります。入力段は差動アンプです。指令信号が1つだけしか使用できない場合は、4端子または5端子のどちらかが、制御しようとする作動方向に合致するように制御盤のコモンラインに接続します。

スプール位置出力信号4~20mA

実際のスプール変位値は、6端子で測定できます(下図を参照)。この信号は、スプールの変位置測定およびフェイルセーフ信号の検出のために使用できます。スプールストローク範囲は、4~20mAに相当します。中立位置は12mAです。20mAは $P \rightarrow A$ および $B \rightarrow T$ 方向への100%のバルブ開度となります。

$I_6 = 0\text{mA}$ のときは、ケーブルの断線を意味します。
(正常作動時：4~20mA)

フェイルセーフ信号の検出のためには、メーティングコネクタのF端子を制御盤に接続してください。

回路図

11+PEコネクタを備えたバルブで、実際の I_6 （メインスプールの位置）を測定する場合の回路図

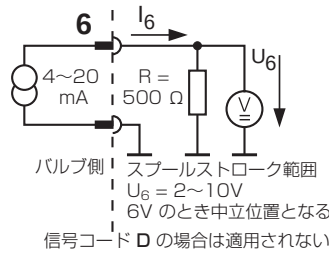
注記：イネーブル入力

イネーブル信号がオフのとき、メインスプールは安全位置に移動します。

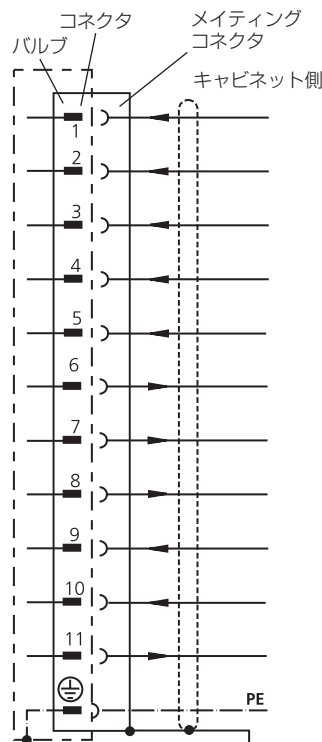
a) 中立位置(バイアスなしのパイロット弁 ファンクションコードG(※1))

b) ストローク端位置(バイアス付きのパイロット弁 ファンクションコードH(※1))

※1 仕様表示記号を参照



コネクタの配線図



バルブの配線：11+PE極コネクタバルブの配線

EN175201Part804 (※2)とメーティングコネクタ(タイプE、メタルシェル)を使用、保護アース接続⓪を伴う。

機能	電圧指令	電流指令
電源	DC24V (最小DC18V、最大DC32V) $I_{\max} : 300\text{mA}$	
電源/コモンライン	$\perp$ (0V)	
イネーブル状態 非イネーブル状態	$U_{3.2} > \text{DC}8.5\text{V}$ $U_{3.2} < \text{DC}6.5\text{V}$ +DC24Vのとき、 $I_e = 2.0\text{mA}$ (上記の注記を参照)	
入力定格指令(差動型)	$U_{4.5} = 0 \sim \pm 10\text{V}$ $R_e = 10\text{k}\Omega$	入力指令 $I_4 = -I_5 : 0 \sim \pm 10\text{mA}$ ($R_e = 200\Omega$) 入力指令(反転) $I_5 = -I_4 : 0 \sim \pm 10\text{mA}$
	両信号タイプに関する、 $U_{4.2}$ および $U_{5.2}$ の入力電圧の範囲：最小-15V、最大32V	
出力信号値 スプール位置	$I_{6.2} = 4 \sim 20\text{mA}$ 。12mAのときに、スプールが中立位置になります。 $R_l = 100 \sim 500\Omega$ 信号コードD (27ページを参照)： $U_{6.2} = 2 \sim 10\text{V}$ 。6Vのときに、スプールが中立位置になります。 $R_s = 500\Omega$	
補助信号	スプール位置 $U_{7.2} = 13 \sim 3\text{V}$ 。8Vで、スプールは中立位置にあります。 $R_a = 5\text{k}\Omega$	
バルブの準備完了状態	$U_{8.2} > \text{DC}8.5\text{V}$ ：使用可能および電源OK $U_{8.2} < \text{DC}6.5\text{V}$ ：使用不可能または電源NG	出力 $I_{\max} : 20\text{mA}$
電源、4/2ウェイソレノイド弁	DC24V (最小DC22.8V、最大DC26.4V)	
電源、4/2ウェイソレノイド弁、 コモンライン	$\perp$ (0V)	
安全位置、ロジック	$U_{11.2} > \text{DC}8.5\text{V}$ ：安全位置 $U_{11.2} < \text{DC}6.5\text{V}$ ：安全でない位置	出力 $I_{\max} : 20\text{mA}$
保護アース(PE)		

※2 旧規格：DIN43651

標準モデルの性能仕様

モデル番号			D661-.....P/B....A	D661-.....P/B....B
取付けパターン	ISO (但し、T ₂ ポートが付加されます。)		ISO4401-05-05-0-94	ISO4401-05-05-0-94
バルブボディ仕様			4方弁、2×2方弁、および 5方弁、2段弁、標準スプール	4方弁、2×2方弁、および 5方弁、2段弁、標準スプール
パイロット段	サーボジェット®		標準	ハイフロー
パイロット接続	選択可能、内部または外部		XおよびY	XおよびY
質量		kg	5.6	5.6
定格流量	(±10%)@Δp _N =0.5MPa、1ランド当たり	L/min	30/60/80/2×80	30/60/80/2×80
最高使用圧力		MPa		
メイン段：	ポートP (外部Xによる)、A、B	MPa	35	35
	内部YによるポートT	MPa	21	21
	外部YによるポートT	MPa	35	35
パイロット段：	標準仕様	MPa	28	28
	ドロップリングオリフィス付き(オプション)	MPa	35	35
ステップ応答*	0～100%ストローク	ms	28	18
スレッシュホールド*		%	<0.05	<0.05
ヒステリシス*		%	<0.3	<0.3
中立点シフト	温度変化55℃にて	%	<1.0	<1.0
内部漏洩量*	メイン段+パイロット段(〜クリティカルラップ)	L/min	3.5	4.4
内部漏洩量*	パイロット段	L/min	1.7	2.6
パイロット流量*	100%ステップ入力時	L/min	1.7	2.6
スプールストローク		mm	±3	±3
スプール駆動面積		cm ²	2	2

* パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値

オプション：
X および Y は外部

4方弁仕様
(Q_N>60L/minの場合は
T₂ポートが必要)

p_X ≤ 0.1 MPa の場合のフェイルセーフ
位置 "M"、X および Y が外部の場合のみ

4方弁仕様
スプリングセンタ(Q_N>60L/minの場
合はT₂ポートが必要)

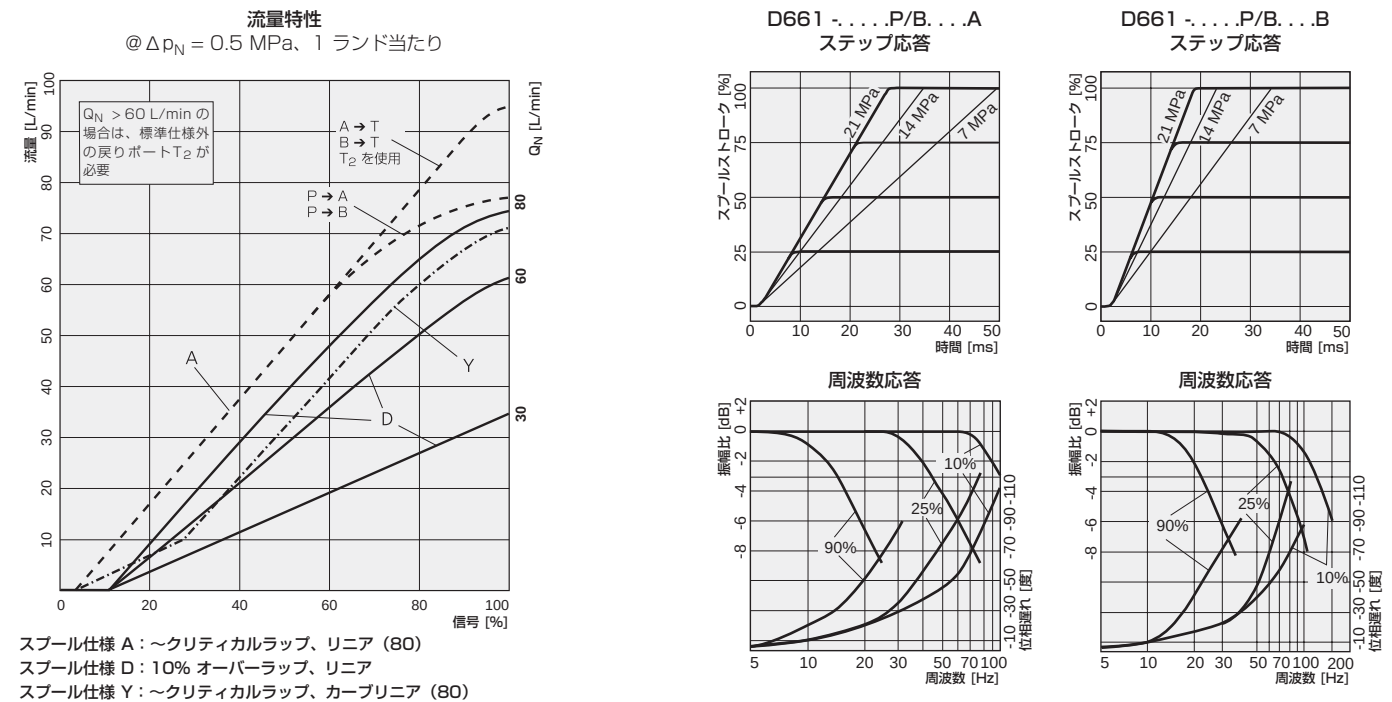
オプション：
Y 外部

2×2方弁仕様

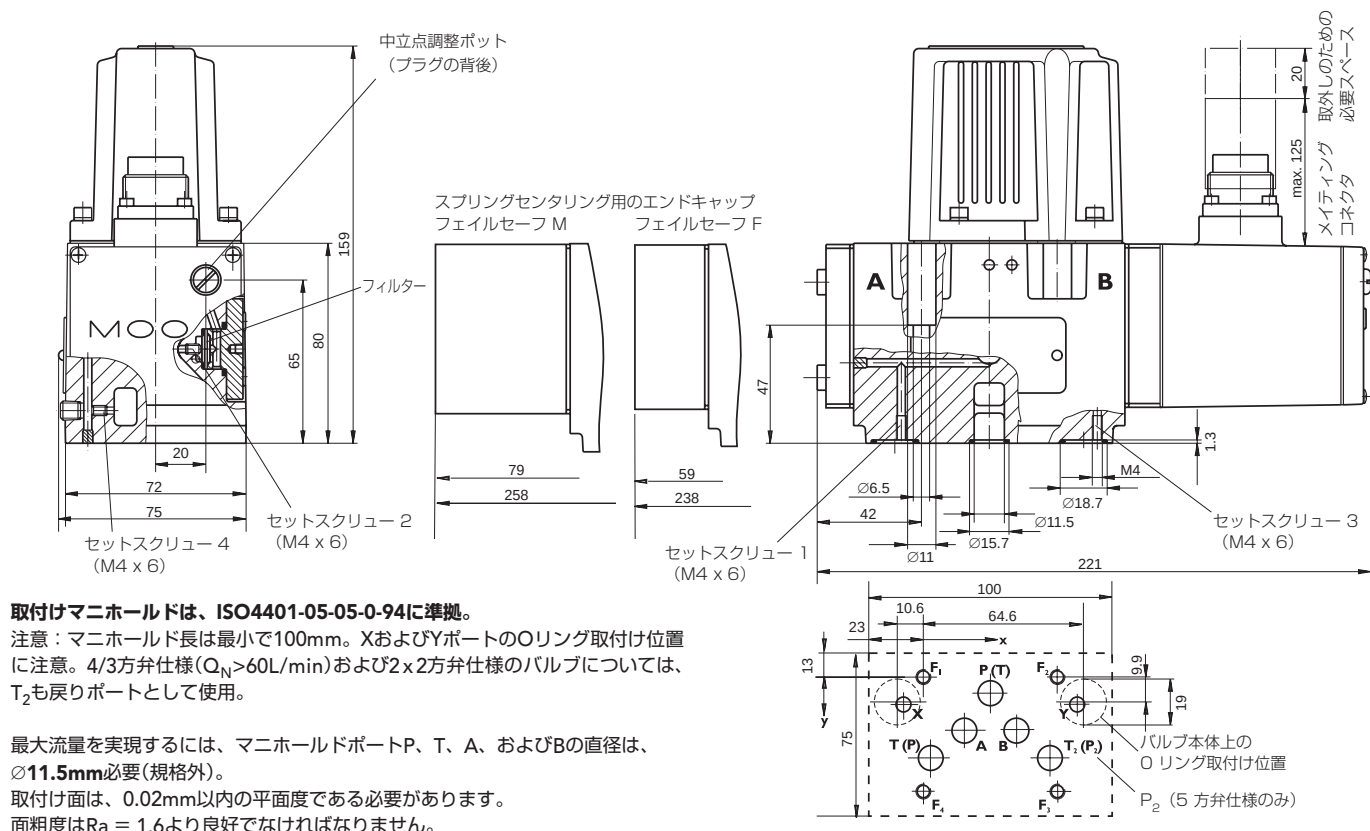
オプション：
X および Y は外部

5方弁仕様

代表特性線図 * パイロット圧力または作動圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



取付け寸法



取付けマニホールドは、ISO4401-05-05-0-94に準拠。

注意：マニホールド長は最小で100mm。XおよびYポートのOリング取付け位置に注意。4/3方弁仕様($Q_N > 60\text{L/min}$)および2x2方弁仕様のバルブについては、T₂も戻りポートとして使用。

最大流量を実現するには、マニホールドポートP、T、A、およびBの直径は、 $\phi 11.5\text{mm}$ 必要(規格外)。

取付け面は、0.02mm以内の平面度である必要があります。
面粗度はRa = 1.6より良好でなければなりません。

	P	A	B	T	T ₂	X	Y	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
	$\phi 11.5$	$\phi 11.5$	$\phi 11.5$	$\phi 11.5$	$\phi 11.5$	$\phi 6.3$	$\phi 6.3$	M6	M6	M6	M6
x	27.0	16.7	37.3	3.2	50.8	- 8.0	62.0	0	54.0	54.0	0
y	6.3	21.4	21.4	32.5	32.5	11.0	11.0	0	0	46.0	46.0

パイロット接続切替方法

内部または外部パイロット接続	パイロット流量、供給	セットスクリュー M4x6		パイロット流量、戻り	セットスクリュー M4x6	
	内部P 外部X	1 取付け 解放	2 解放 取付け	内部T 外部Y	3 取付け 解放	4 解放 取付け

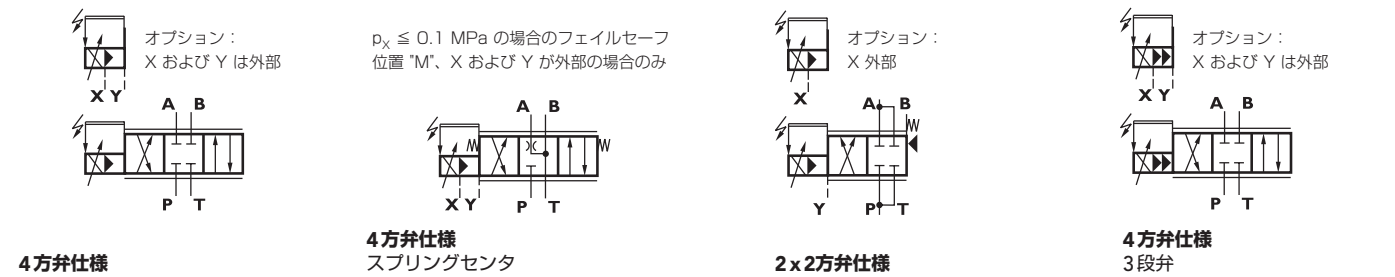
スペアパーツと付属品

○リング(納入時付属) P、T、T ₂ 、A、B X、Y	5個ID12.4xø1.8 2個ID15.6xø1.8		NBR90D A47622-004 A47622-011	FPM90D A47582-004 A47582-011
メイティングコネクタ、防滴仕様IP65 (納入時に含まれない) 6+PE 11+PE	B97007-061 B97067-111	EN175201Part804 EN175201Part804	ケーブル径 最小ø10.0、最大ø12.0 最小ø11.0、最大ø13.0	
フラッシングプレート	P、A、B、T、T ₂ 、X、Y B67728-001	P、T、T ₂ 、X、Y B67728-002	P、T、T ₂ 、およびX、Y B67728-003	
取付けマニホールド	データシートを参照			
取付けボルト(納入時に含まれない) M6x60	A04001-006-060	必要トルク 13.3Nm	必要本数 4本	
リプレイサブルフィルター	A67999-200	公称200μm		
フィルター用の○リング フィルター フィルターカバー	1個ID12.0xø2.0 1個ID17.1xø2.6	HNBR85D — B97009-080	NBR85D 66117-012-020 —	FPM85D A25163-012-020 —

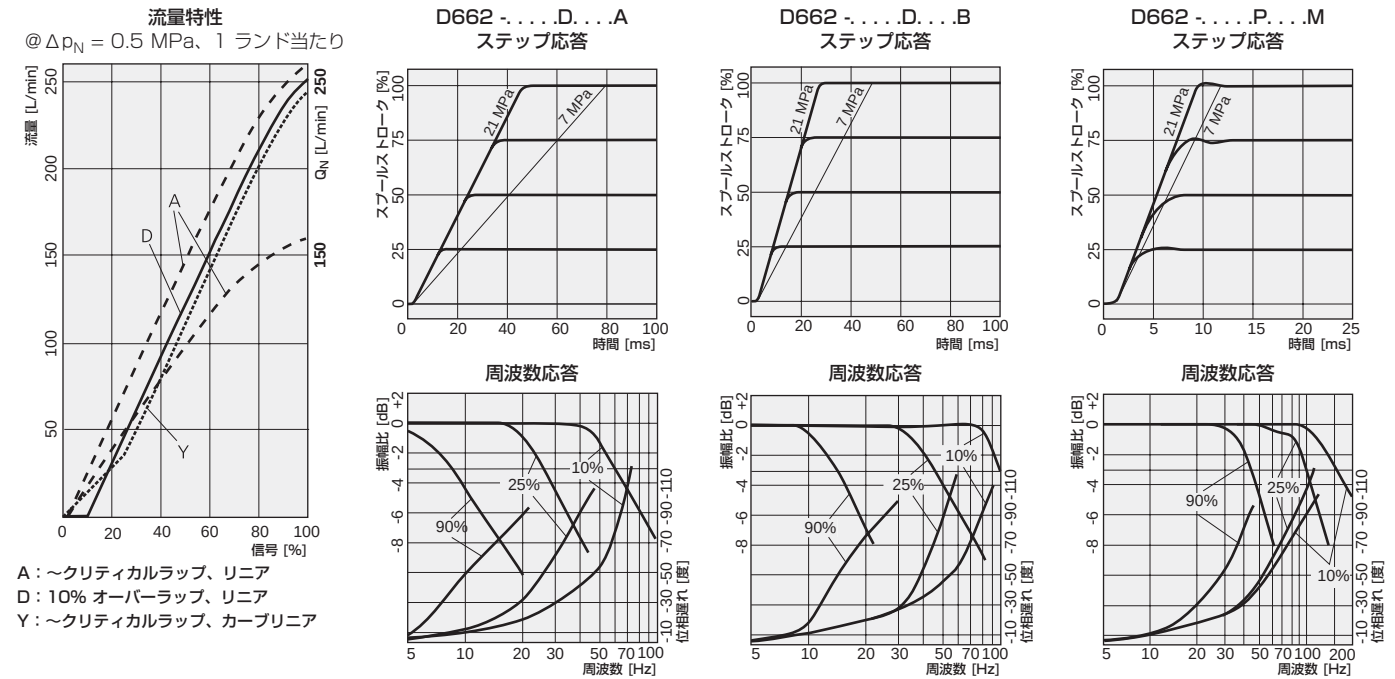
標準モデルの性能仕様

モデル番号			D662-.....D....A	D662-.....D....B	D662-.....P....M
取付けパターン バルブボディ仕様			ISO4401-07-06-0-94 4方弁、2x2方弁、2段弁、 スタブシャフトスプール D061シリーズサーボ ジェット、1段弁	ISO4401-07-06-0-94 4方弁、2x2方弁、2段弁、 スタブシャフトスプール D061シリーズサーボ ジェット、1段弁	ISO4401-07-06-0-94 4方弁、2x2方弁、 3段弁、標準スプール D630シリーズ、 2段弁
パイロット段			XおよびY	XおよびY	XおよびY
パイロット接続	選択可能、内部または外部				
質量		kg	11	11	11.5
定格流量	(±10%)@Δp _N =0.5MPa、1ランド当たり	L/min	150/250	150/250	150/250
最高使用圧力					
メイン段：	ポートP（外部Xによる）、A、B	MPa	35	35	35
	内部YによるポートT	MPa	14	14	21
	外部YによるポートT	MPa	35	35	35
パイロット段：	標準仕様、ポートP、A、およびB	MPa	28	28	28
	ドロップングオリフィス付き(オプション)	MPa	35	35	—
	ポートT	MPa	14	14	21
ステップ応答*	0~100%ストローク	ms	44	28	9
スレッシュホールド*		%	<0.1	<0.1	<0.2
ヒステリシス*		%	<0.5	<0.5	<1.0
中立点シフト	温度変化55℃にて	%	<1.0	<1.0	<1.5
内部漏洩量*	メイン段+パイロット段(〜クリティカルラップ)	L/min	4.2	5.1	4.5
内部漏洩量*	パイロット段	L/min	1.7	2.6	2.0
パイロット流量*	100%ステップ入力時	L/min	1.7	2.6	20.0
スプールストローク		mm	±5	±5	±5
スプール駆動面積		cm ²	2	2	5

* パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



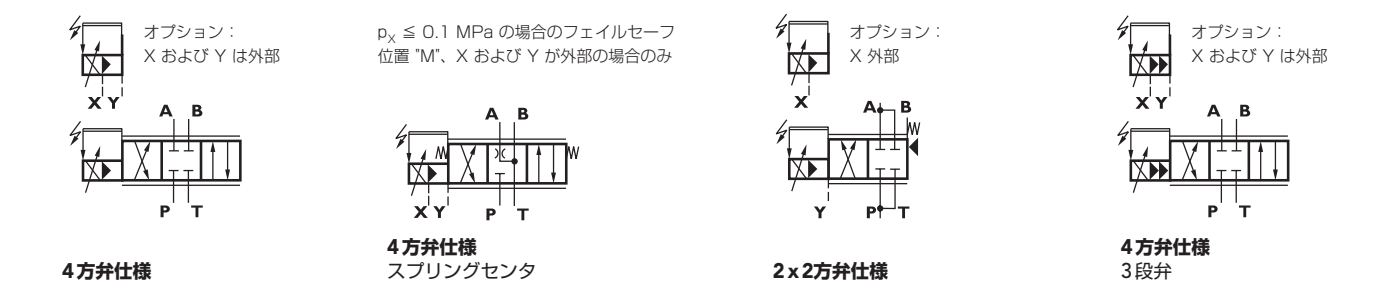
代表特性線図 * パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



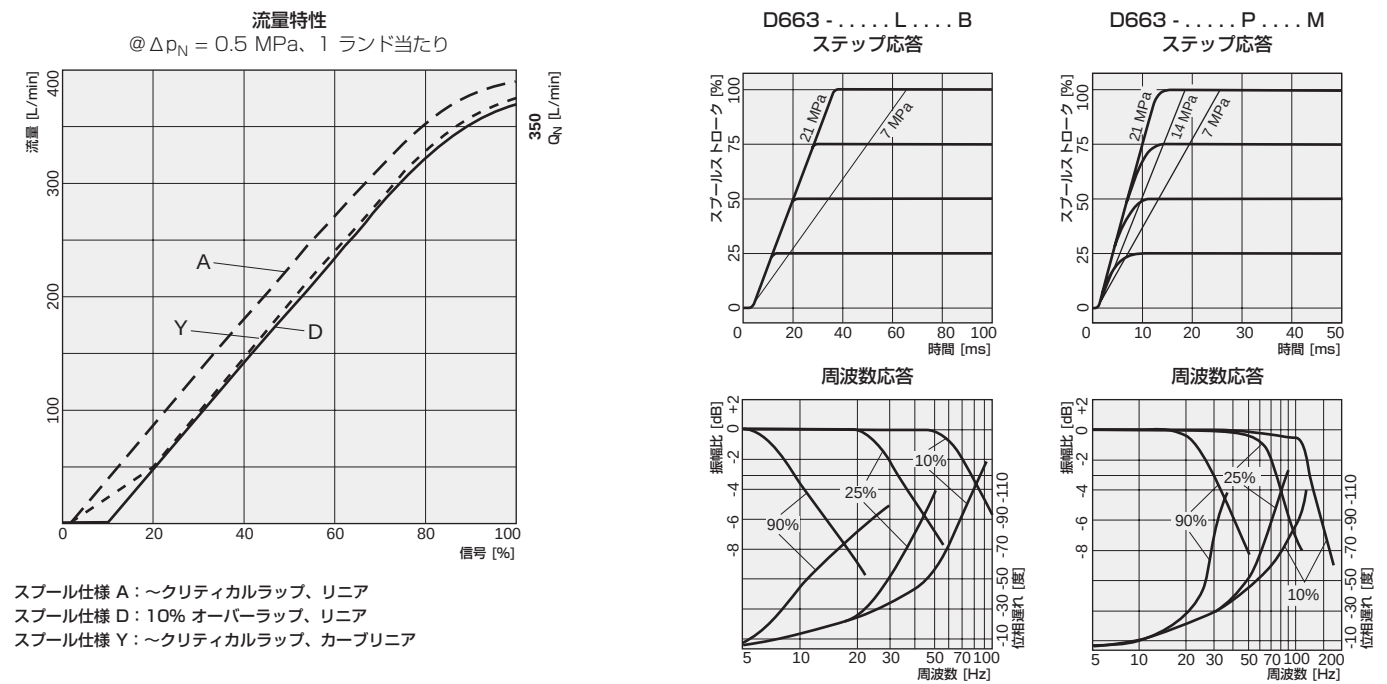
標準モデルの性能仕様

モデル番号		D663-.....L.....B	D663-.....P.....M
取付けパターン バルブボディ仕様		ISO4401-08-07-0-94 4方弁、2×2方弁、2段弁、 スタブシャフトスプール D061シリーズサージェット、1段弁 XおよびY	ISO4401-08-07-0-94 4方弁、2×2方弁、3段弁、 標準スプール D630シリーズ、2段弁 XおよびY
パイロット段 パイロット接続	選択可能、内部または外部		
質量		kg 19.0	19.5
定格流量	(±10%)@Δp _N =0.5MPa、1ランド当たり	L/min 350	350
最高使用圧力			
メイン段：	ポートP（外部Xによる）、A、B 内部YによるポートT 外部YによるポートT	MPa 35 14 35	35 21 35
パイロット段：	標準仕様、ポートP、A、およびB ドロップリングオリフィス付き（オプション） ポートT	MPa 28 35 14	28 — 21
ステップ応答*	0～100%ストローク	ms 37	13
スレッシュホールド*		% <0.1	<0.2
ヒステリシス*		% <0.5	<1.0
中立点シフト	温度変化55℃にて	% <1.0	<1.5
内部漏洩量*	メイン段+パイロット段（〜クリティカルラップ）	L/min 5.6	5.0
内部漏洩量*	パイロット段	L/min 2.6	2.0
パイロット流量*	100%ステップ入力時	L/min 2.6	30.0
スプールストローク		mm ±4.5	±4.5
スプール駆動面積		cm ² 2.8	11.4

*パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



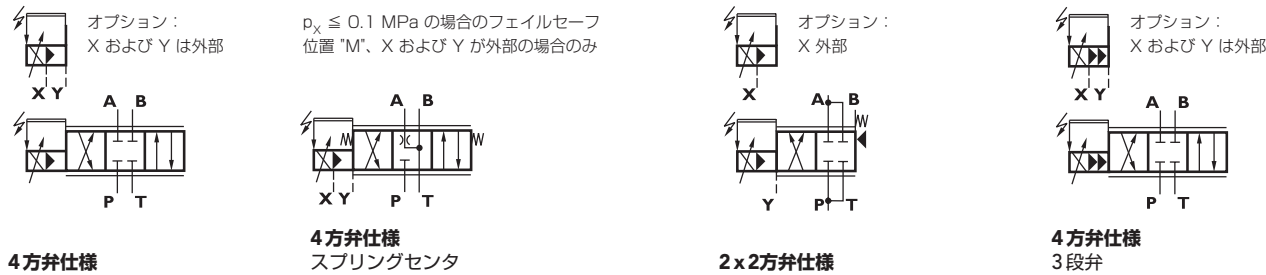
代表特性線図 *パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



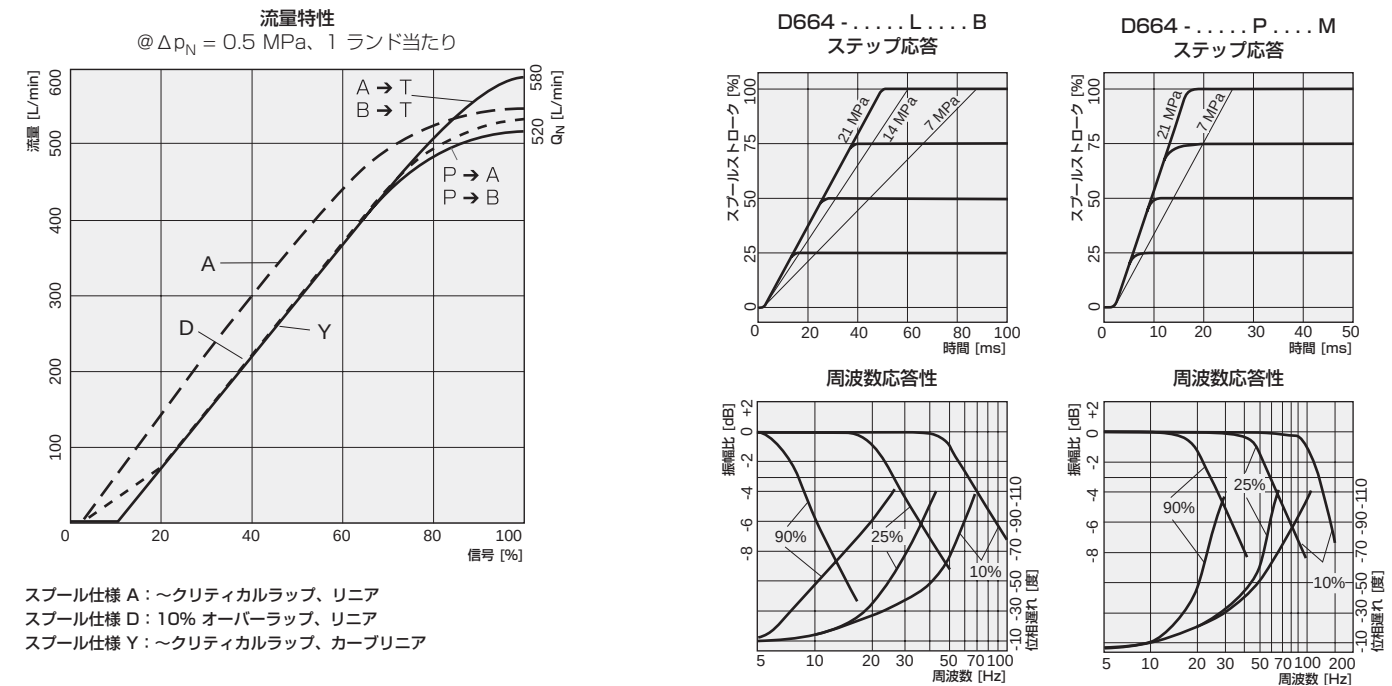
標準モデルの性能仕様

モデル番号			D664-.....L.....B	D664-.....P.....M
取付けパターン バルブボディ仕様			ISO4401-08-07-0-94 4方弁、2×2方弁、2段弁、 スタブシャフトスプール D061シリーズサーボジェット、1段弁 XおよびY	ISO4401-08-07-0-94 4方弁、2×2方弁、3段弁、 標準スプール D630シリーズ、2段弁 XおよびY
パイロット段 パイロット接続	選択可能、内部または外部			
質量		kg	19.0	19.5
定格流量	(±10%)@Δp _N =0.5MPa、1ランド当たり	L/min	550	550
最高使用圧力				
メイン段：	ポートP（外部Xによる）、A、B	MPa	35	35
	内部YによるポートT	MPa	14	21
	外部YによるポートT	MPa	35	35
パイロット段：	標準仕様、ポートP、A、およびB	MPa	28	28
	ドロップリングオリフィス付き（オプション）	MPa	35	—
	ポートT	MPa	14	21
ステップ応答*	0～100%ストローク	ms	48	17
スレッシュホールド*		%	<0.1	<0.2
ヒステリシス*		%	<0.5	<1.0
中立点シフト	温度変化55℃にて	%	<1.0	<1.5
内部漏洩量*	メイン段+パイロット段（〜クリティカルラップ）	L/min	5.6	5.0
内部漏洩量*	パイロット段	L/min	2.6	2.0
パイロット流量*	100%ステップ入力時	L/min	2.6	30.0
スプールストローク		mm	±6	±6
スプール駆動面積		cm ²	2.8	11.4

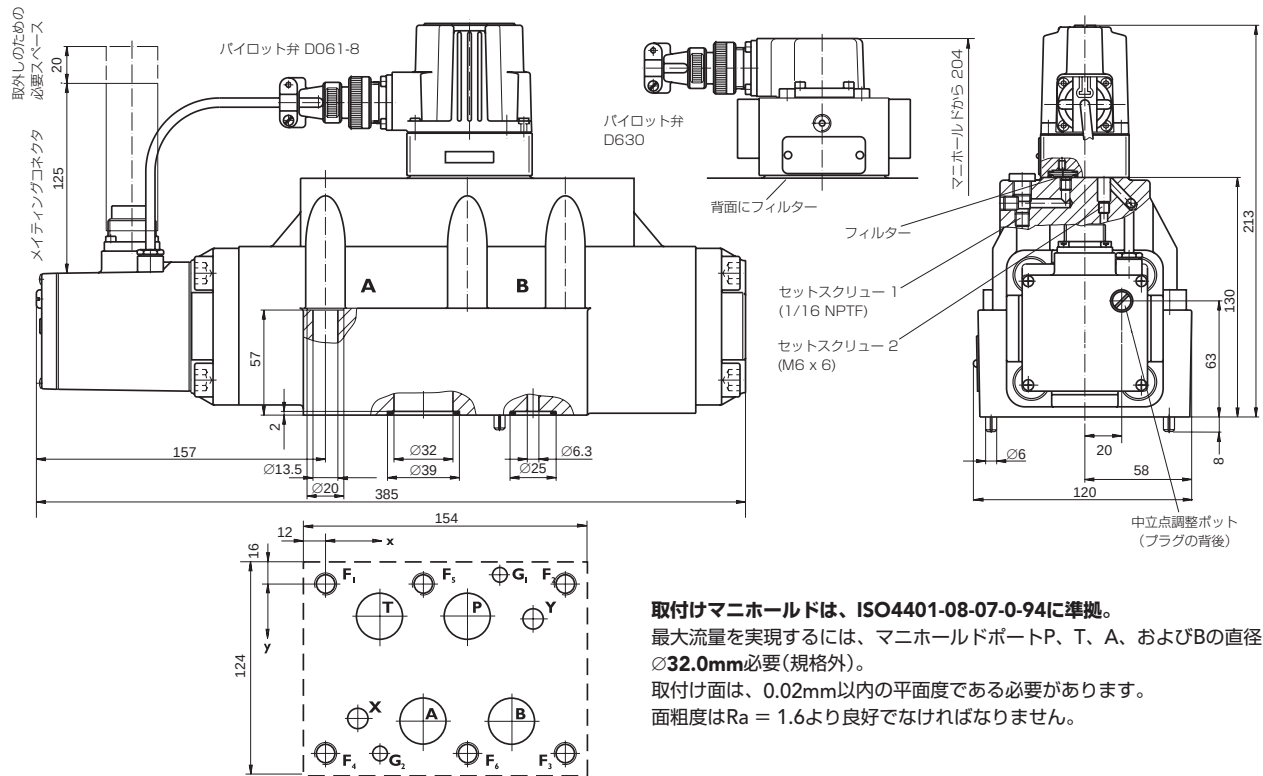
* パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



代表特性線図 * パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



取付け寸法



	P	A	T	B	X	Y	G ₁	G ₂	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
	Ø32.0	Ø32.0	Ø32.0	Ø32.0	Ø11.2	Ø11.2	Ø7.5	Ø7.5	M12	M12	M12	M12	M12	M12
x	77.0	53.2	29.4	100.8	17.5	112.7	94.5	29.4	0	130.2	130.2	0	53.2	77.0
y	17.5	74.6	17.5	74.6	73.0	19.0	- 4.8	92.1	0	0	92.1	92.1	0	92.1

パイロット接続切替方法

内部または外部パイロット接続	パイロット流量、供給	セットスクリュー 1 (1/16NPTF)	パイロット流量、戻り	セットスクリュー 2 (M6x6)
	内部P 外部X	解 放 取付け	内部T 外部Y	解 放 取付け

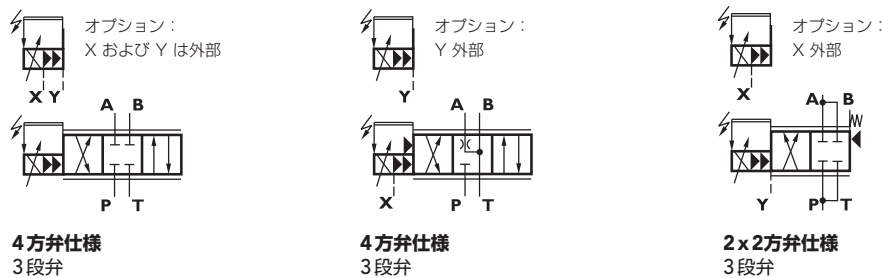
スペアパーツと付属品

Oリング(納入時付属) P、T、A、B X、Y	4個ID34.6xØ2.6 2個ID20.3xØ2.6		NBR90D A47622-113 A47622-195	FPM90D A47582-113 A47582-195
メイティングコネクタ、防滴仕様IP65 (納入時に含まれない) 6+PE 11+PE	B97007-061 B97067-111	EN175201Part804 EN175201Part804	ケーブル径 最小Ø10.0、最大Ø12.0 最小Ø11.0、最大Ø13.0	
フラッシングプレート	76047			
取付けマニホールド	A25855-009			
取付けボルト(納入時に含まれない) M12x75	A04001-012-075	必要トルク 112Nm	必要本数 6本	
リプレイサブルフィルター パイロット弁D061-8 パイロット弁D630	A67999-200 A67999-065	公称200µm 公称65µm		
フィルター用のOリング D061-8: フィルターの手前 フィルターの奥 D630: フィルター前後	1個ID14.0xØ1.0 1個ID13.0xØ1.5 2個ID13.0xØ1.5	HNBR85D A67008-014-010 A67008-013-015 -	NBR85D - - 66117-013-015	FPM85D - - A25163-013-015

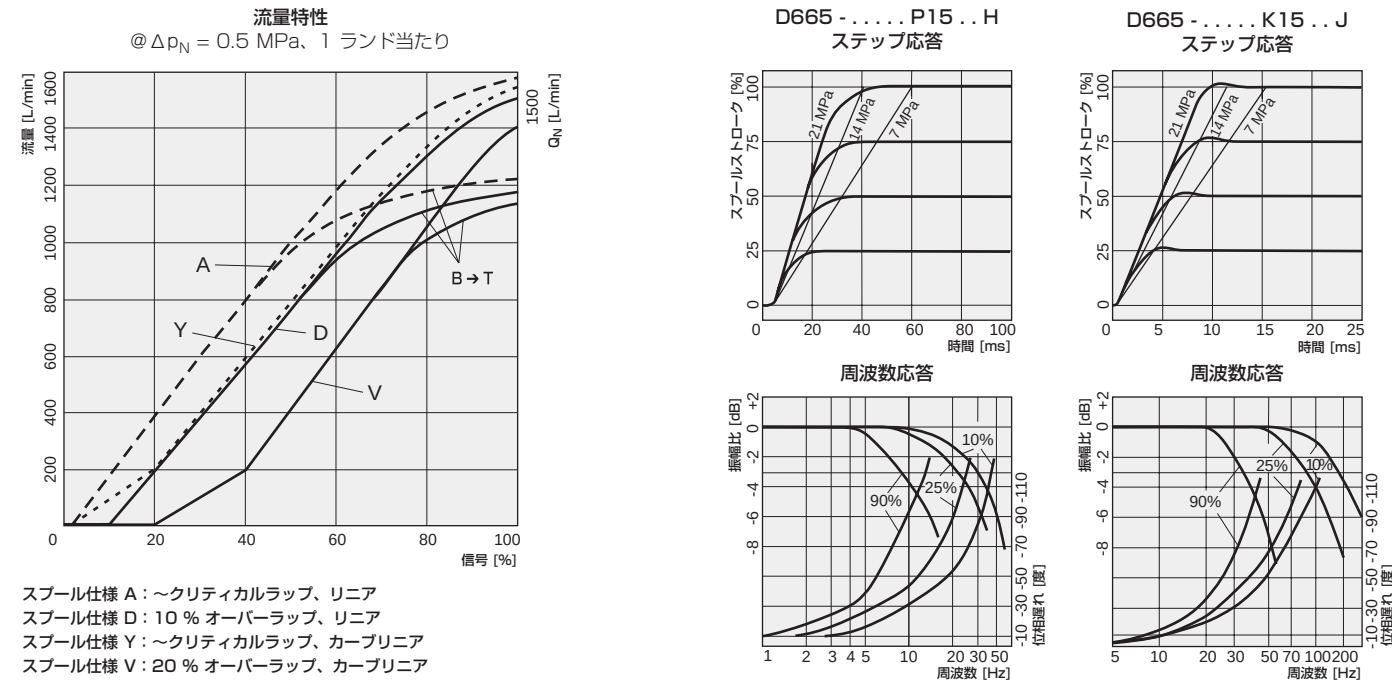
標準モデルの性能仕様

モデル番号		D665-.....P....H	D665-.....K....J
取付けパターン バルブボディ仕様		ISO4401-10-08-0-94 4方弁、2×2方弁、3段弁、 標準スプール	ISO4401-10-08-0-94 4方弁、2×2方弁、3段型、 スタブシャフトスプール D661シリーズサーボジェット、2段弁 XおよびY（必須）
パイロット段 パイロット接続	選択可能、内部または外部		
質量		kg 70.0	73.5
定格流量	(±10%)@Δp _N =0.5MPa、1ランド当たり	L/min 1000	1000
最高使用圧力		1500	1500
メイン段：	ポートP（外部Xによる）、A、B	MPa 35	35
	内部YによるポートT	MPa 10	10
	外部YによるポートT	MPa 35	35
パイロット段：	標準仕様、ポートP、A、およびB	MPa 21	21
	ドロップリングオリフィス付き（オプション）	MPa 28	35
	ポートT	MPa 10	21
ステップ応答*	0～100%ストローク	ms 30	10
スレッシュリッド*		% <0.3	<0.3
ヒステリシス*		% <1.0	<1.0
中立点シフト	温度変化55℃にて	% <2.0	<2.5
内部漏洩量*	メイン段+パイロット段（〜クリティカルラップ）	L/min 10.5	11.0
内部漏洩量*	パイロット段	L/min 3.5	4.0
パイロット流量*	100%ステップ入力時	L/min 45.0	40.0
スプールストローク		mm ±5.5	±5.5
スプール駆動面積		cm ² 33.2	9.6

*パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



代表特性線図 *パイロット圧力または供給圧力21MPa、それぞれの圧力について作動油粘度32mm²/s、油温40℃時の特性値



フェイルセーフ多段弁の作動原理

アプリケーションの安全性を左右するのは、アプリケーションそのもの、現地の安全規定および設計上の設定です。特定の安全規定が適用可能なアプリケーションについては、潜在的な被害の発生を回避するために、スプール位置を規定する必要があります。ムーグサーボ比例弁に対しては、各種のフェイルセーフ仕様が用意されています。D660シリーズサーボ比例弁でフェイルセーフを定義するには、油圧回路および地域の安全法規をしっかりと理解する必要があります。以下の情報は、電気式フェイルセーフ機能W、PおよびSに適用されます。詳細につきましては、日本ムーグ(株)までお問合せください。

フェイルセーフ仕様W

ソレノイド弁への供給電圧24Vをオフにすると、このフェイルセーフ機能が働いて、安全なスプール位置がもたらされます(オーバーラップされた中心位置または完全にオープン)。2段型比例弁でスプールを安全な中心位置に移動させるには、メイン段の2つの制御チャンバーを、

2/2ウェイポペット弁によって油圧で短絡させる必要があります。スプールはバネの力によってオーバーラップ位置に移動させられます。

フェイルセーフ仕様P

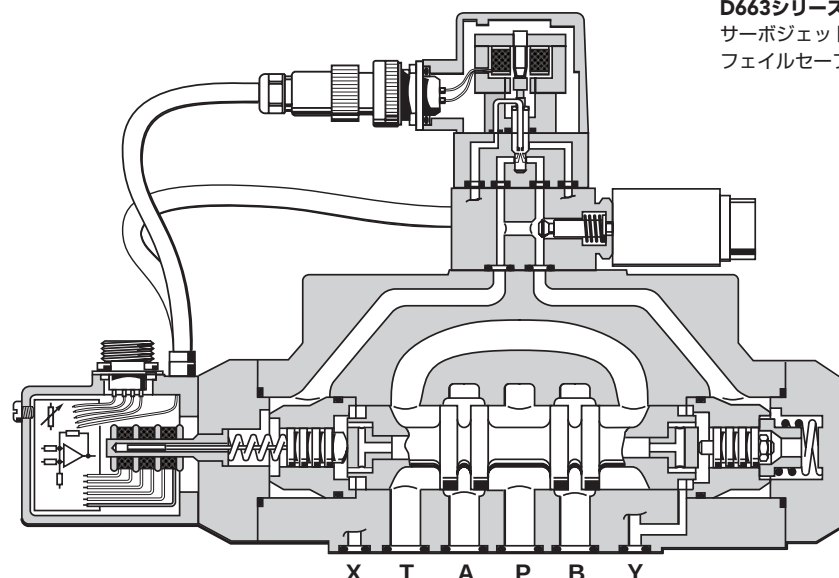
フェイルセーフ仕様Pは、パイロット圧力のカットオフをベースにしています。スプール電磁の圧力は、レシーバー下流の圧力が低下することにより駆動力を失います。その時、バネの力が、スプールを安全位置に動かします(A→T)。

D6653段弁におけるフェイルセーフ仕様W,S

D665シリーズ3段型比例弁では、4/2ウェイソレノイド弁によってフェイルセーフ機能が実行されます。2つの制御チャンバーの油圧短絡に加えて、パイロット段の圧力もオフに切り替えられます。バネの力がスプールを安全位置まで持っていきます。

D663シリーズ2段型サーボ比例弁

サーボジェット®パイロット弁、2/2ウェイポペット弁を装備
フェイルセーフ仕様W



注記：
EN954-1によれば、フェイルセーフバルブを使用した場合、保護等級を上げることができます。

電気特性

フェイルセーフ仕様に対応した2/2ウェイポペット弁(D661~D664シリーズ、2段型)および4/2ウェイソレノイド弁(D665シリーズ)の電気特性

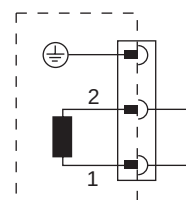
バルブの仕様

D661~D664	2/2ウェイソレノイドポペット弁
D665	4/2ウェイソレノイド弁
機能	電磁気による
公称電圧 U_N	DC24V (最小DC22.8V、最大DC26.4V)

公称電力 P_N

2/2ウェイポペット弁	26W
4/2ウェイポペット弁	36W

コネクタの配線図

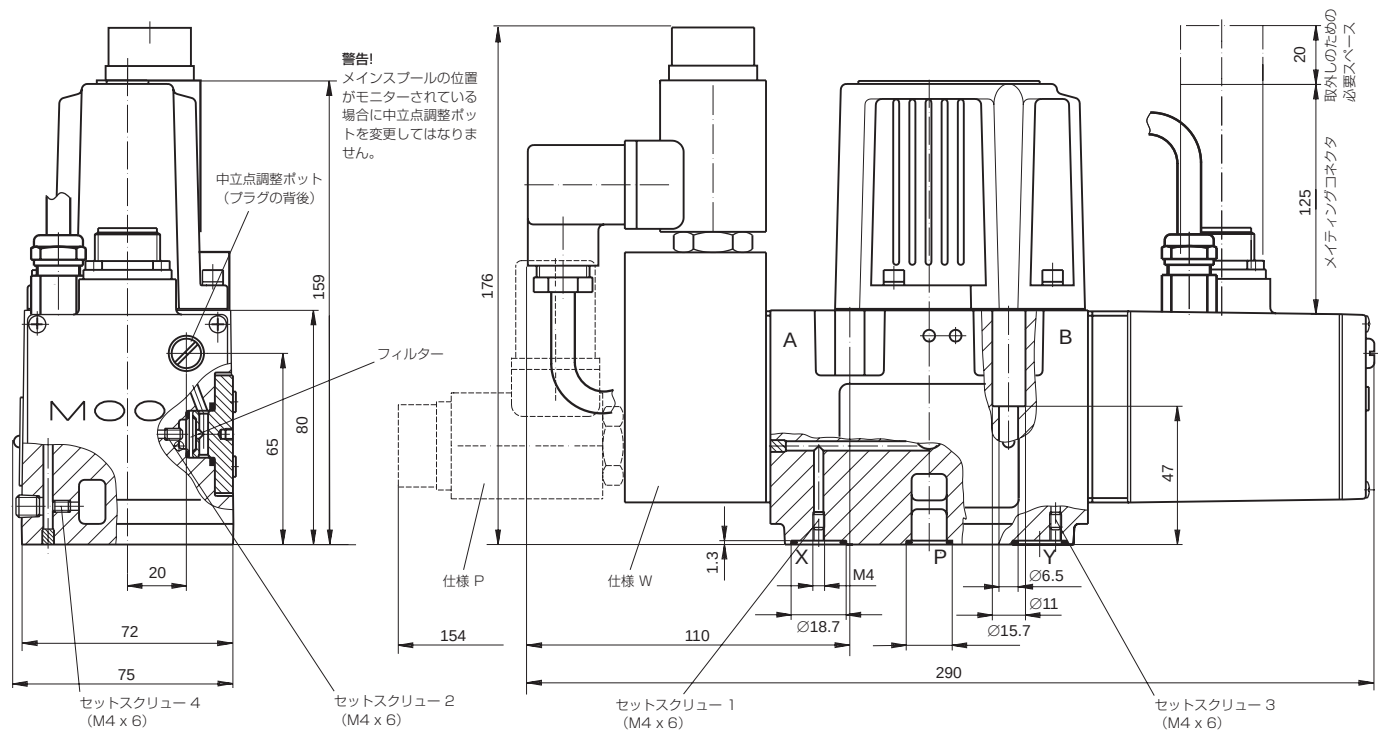


DIN 43650-1
Form A: 2+PE - PG9

注記：ご要望に応じて、フェイルセーフ用の油圧式弁もご提供できます。

D661シリーズ

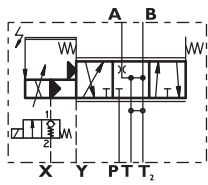
取付け寸法



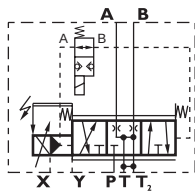
取付けマニホールドは、ISO4401-05-05-0-94に準拠
(11ページを参照)。

機械式バネセンタリングを使用した
仕様(フェイルセーフ仕様M)
10ページ(シンボル)および11ページ
(取付け寸法)を参照してください。

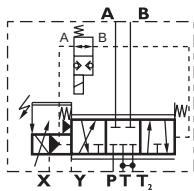
フェイルセーフ仕様P
中立位置、ABT接続



フェイルセーフ仕様W
中立位置、ABT接続



フェイルセーフ仕様W
中立位置、オールポートブロック



パイロット接続切替方法

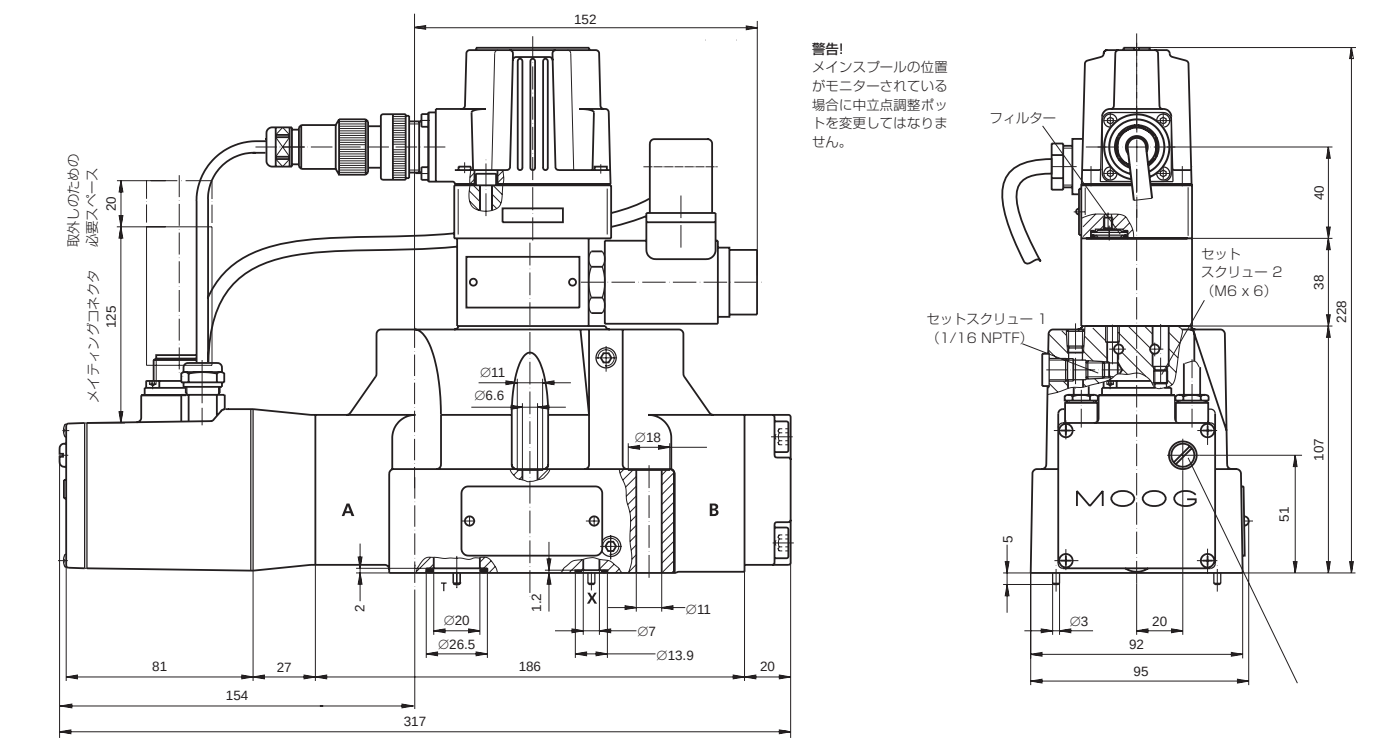
内部または外部パイロット接続	パイロット流量、 供給	セットスクリュー (M4x6)		パイロット流量、 戻り	セットスクリュー (M4x6)	
	内部P 外部X	1 取付け 解 放	2 解 放 取付け	内部T 外部Y	3 取付け 解 放	4 解 放 取付け

スペアパーツと付属品

スペアパーツと付属品：11ページ参照

D662シリーズ

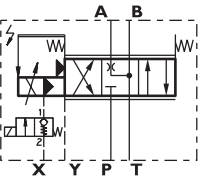
取付け寸法



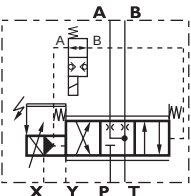
取付けマニホールドは、ISO4401-07-06-0-94に準拠
(13ページを参照)。

機械式パネセンタリングを使用した
仕様(スプール位置"M")
12ページ(シンボル)および13ページ
(取付け寸法)を参照してください。

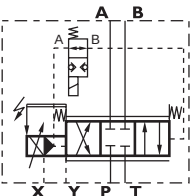
フェイルセーフ仕様P
中立位置、ABT接続



フェイルセーフ仕様W
中立位置、ABT接続



フェイルセーフ仕様W
中立位置、オールポートブロック



パイロット接続切替方法

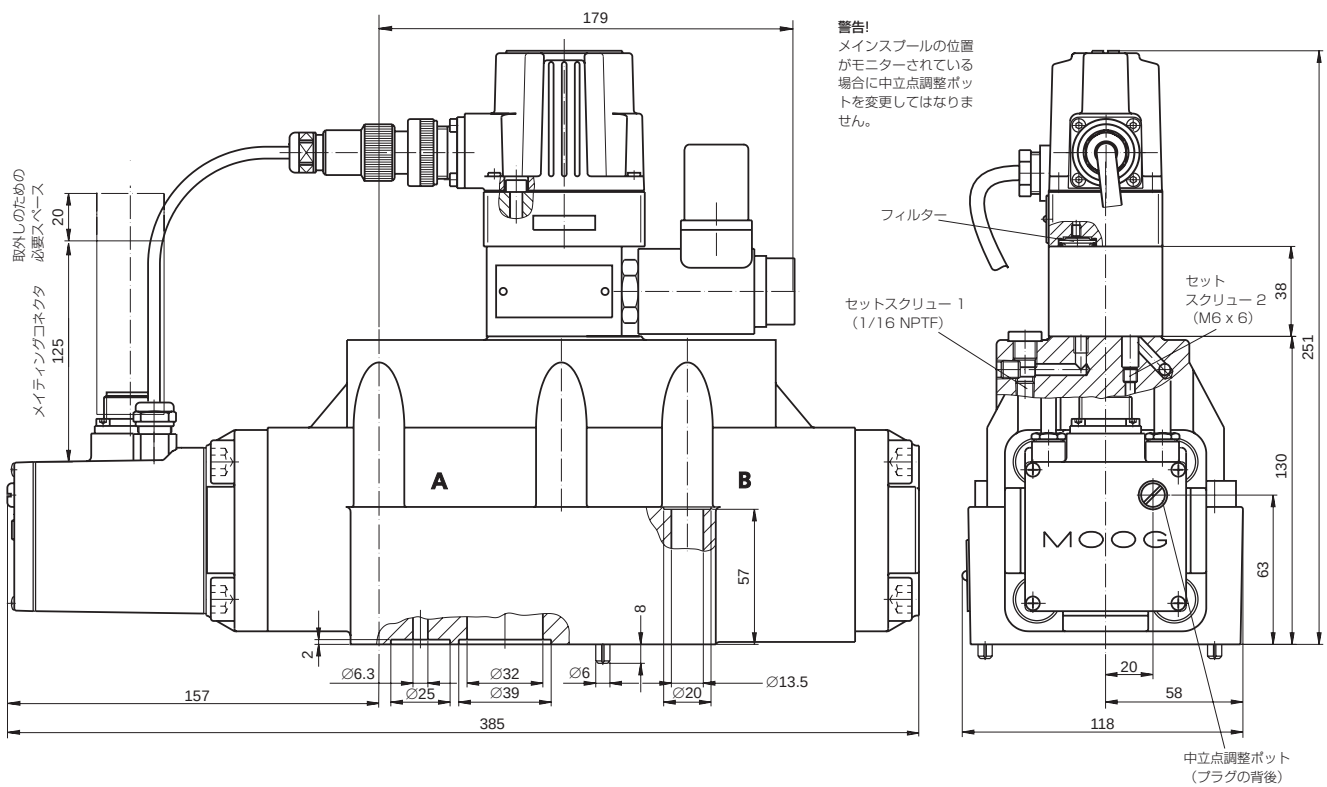
内部または外部パイロット接続	パイロット流量、供給	セットスクリュー 1 (1/16NPTF)	パイロット流量、戻り	セットスクリュー 2 (M6 x 6)
	内部P 外部X	解 放 取付け	内部T 外部Y	解 放 取付け

スペアパーツと付属品

スペアパーツと付属品：13ページ参照

D663シリーズ

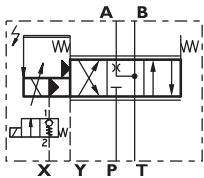
取付け寸法



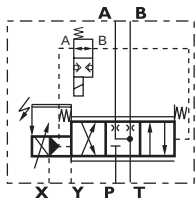
取付けマニホールドは、ISO4401-08-07-0-94に準拠 (15ページを参照)。

機械式バネセンタリングを使用した仕様(フェイルセーフ仕様"M") 14ページ(シンボル)および15ページ(取付け寸法)を参照してください。

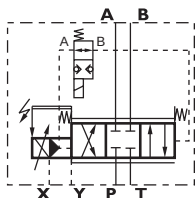
フェイルセーフ仕様P
中立位置、ABT接続



フェイルセーフ仕様W
中立位置、ABT接続



フェイルセーフ仕様W
中立位置、オールポートブロック



パイロット接続切替方法

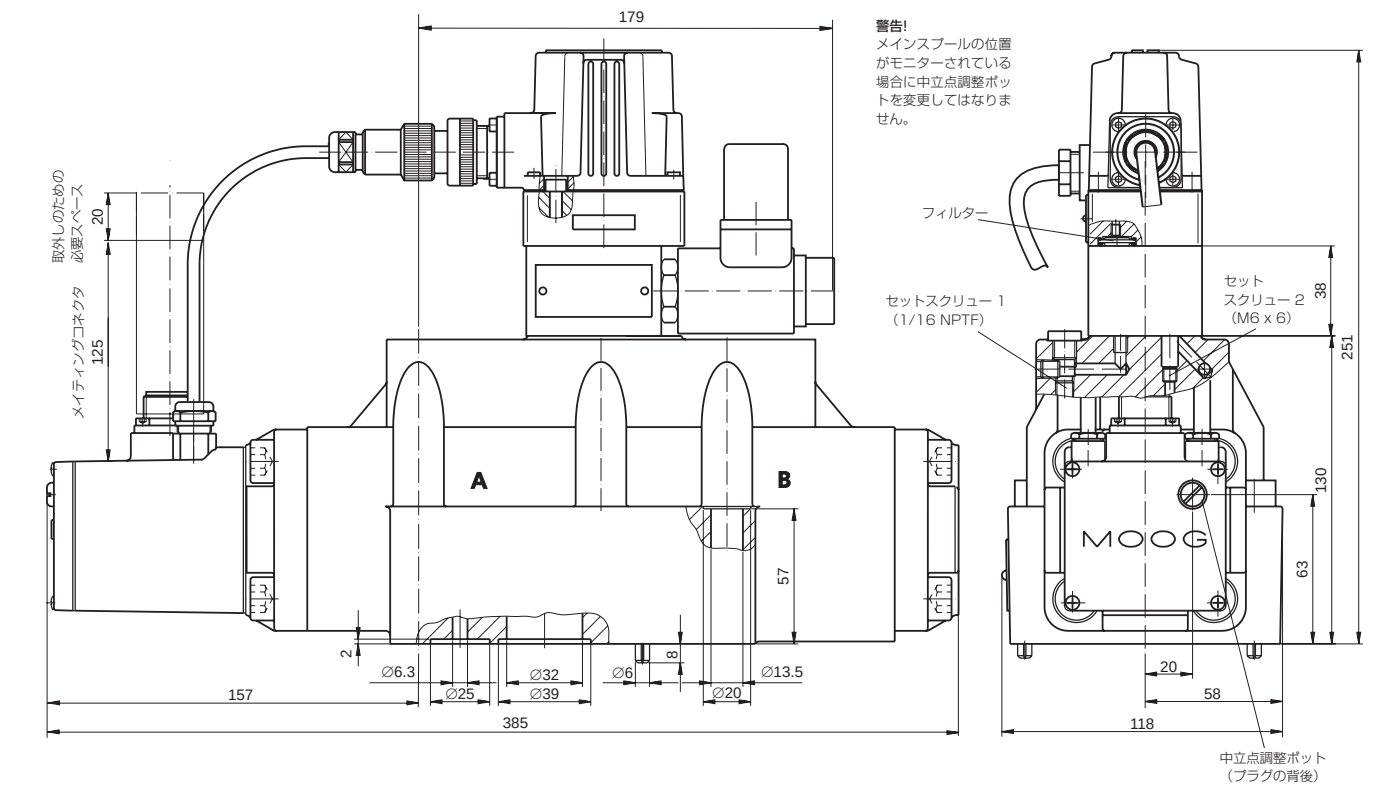
内部または外部パイロット接続	パイロット流量、供給	セットスクリュー 1 (1/16NPTF)	パイロット流量、戻り	セットスクリュー 2 (M6x6)
	内部P 外部X	解放 取付け	内部T 外部Y	解放 取付け

スペアパーツと付属品

スペアパーツと付属品：15ページ参照

D664シリーズ

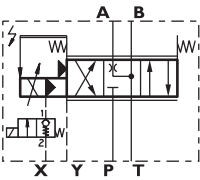
取付け寸法



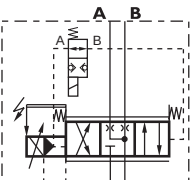
取付けマニホールドは、ISO4401-08-07-0-94に準拠 (17ページを参照)。

機械式パネセンタリングを使用した仕様(フェイルセーフ仕様"M")
16ページ(シンボル)および17ページ(取付け寸法)を参照してください。

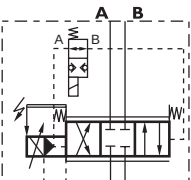
フェイルセーフ仕様P
中立位置、ABT接続



フェイルセーフ仕様W
中立位置、ABT接続



フェイルセーフ仕様W
中立位置、オールポートブロック



パイロット接続切替方法

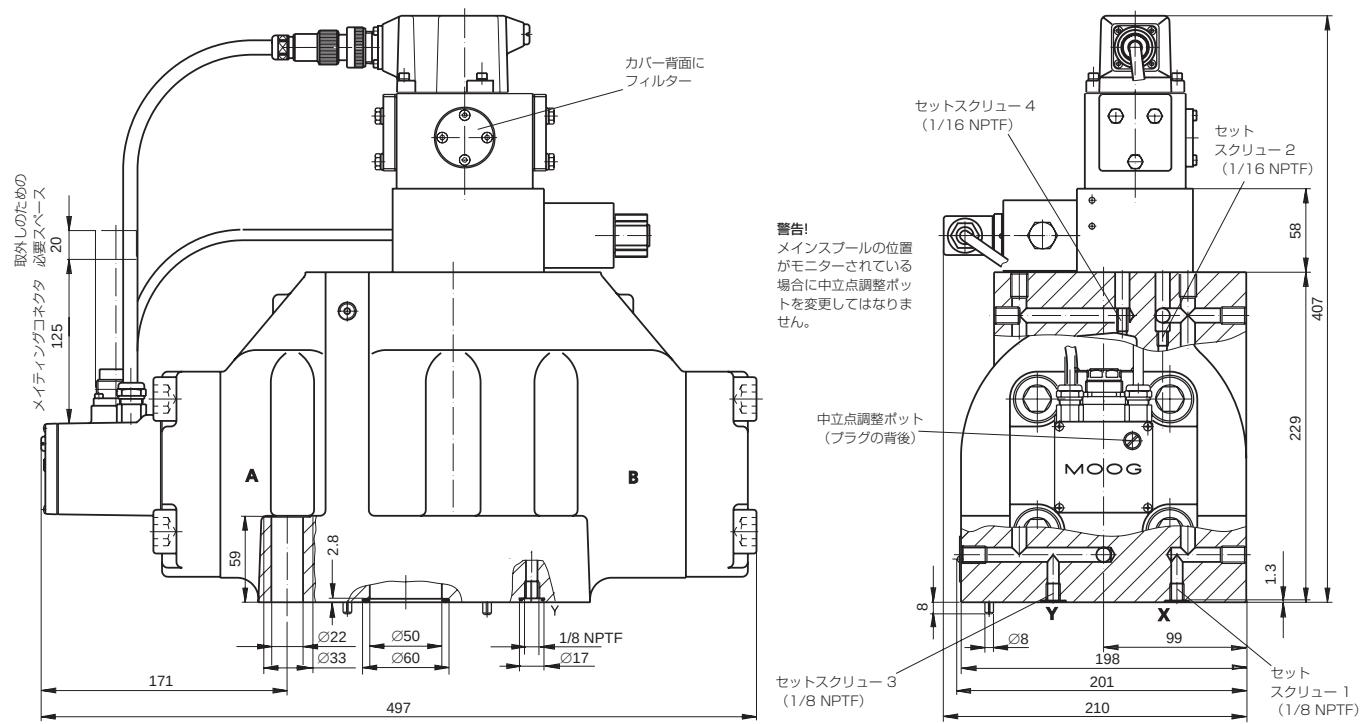
内部または外部パイロット接続	パイロット流量、供給	セットスクリュー 1 (1/16NPTF)	パイロット流量、戻り	セットスクリュー 2 (M6 x 6)
	内部P 外部X	解 放 取付け	内部T 外部Y	解 放 取付け

スペアパーツと付属品

スペアパーツと付属品：17ページ参照

D665シリーズ

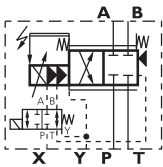
取付け寸法



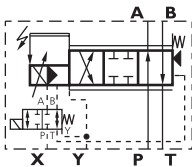
取付けマニホールドは、ISO4401-08-07-0-94に準拠 (19ページを参照)。

機械式バネセンタリングを使用した仕様(フェイルセーフ仕様M)
18ページ(シンボル)および19ページ(取付け寸法)を参照してください。

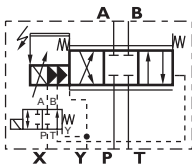
フェイルセーフ仕様W
中立位置、オールポートブロック



フェイルセーフ仕様S
ストローク端位置 P→A、B→T



フェイルセーフ仕様W
中立位置、オールポートブロック



パイロット接続切替方法

内部または外部パイロット接続	パイロット流量、供給	セットスクリュー		パイロット流量、戻り	セットスクリュー	
	内部P 外部X	1 (1/8NPTF)	2 (1/8NPTF)	内部T 外部Y	3 (1/8NPTF)	4 (1/8NPTF)
		取付け 解放	解放 取付け		取付け 解放	解放 取付け

スペアパーツと付属品

スペアパーツと付属品：19ページ参照

26 D660シリーズ

*SV:ソレノイド弁
**VE:バルブの電気制御回路

オーダリング・インフォメーション

日本ムーグ 標準在庫機種

モデル番号	仕様表示記号	定格流量(L/min) (※1)	備 考
D661-4011	P30HAAA6NSM2-O	34	4方
D661-4010	P60HAAA6NSM2-O	68	4方
D661-4009	P80HAAA6NSM2-O	80	4方
D661-4012	B80HAAA6NSM2-O	80	5方
D662-4009A	D01HAAF6NSM2-O	150	4方
D662-4002	D02HAAF6NSM2-O	250	4方
D663-4002	L03HABF6NSM2-O	350	4方
D664-4003	L05HABF6NSM2-O	550	4方
D665-4001	P15FAHA6NSM2-O	1500 (※2)	4方

※1 定格流量は1ランド当たり、弁圧力降下0.5MPaの時の数値です。

※2 D665シリーズはB-Tランドの定格流量のみ1100L/minとなります。

世界各地のムーグの所在地

アイルランド	+353 (0)21 451 9000	info.ireland@moog.com
アメリカ	+1 716 652 2000	info.usa@moog.com
アルゼンチン	+54 (0) 11 4326 5916	info.argentina@moog.com
イギリス	+44 (0) 168 429 6600	info.unitedkingdom@moog.com
イタリア	+39 (0) 332 42111	info.italy@moog.com
インド	+91 (0) 80 2668 9947	info.india@moog.com
オーストラリア	+61 (0) 3 9561 6044	info.australia@moog.com
オーストリア	+43 (0) 1 688 1384	info.austria@moog.com
オランダ	+31 (0) 262462 000	info.netherlands@moog.com
韓国	+82 (0) 31 764 6711	info.korea@moog.com
シンガポール	+65 677 36238	info.singapore@moog.com
スイス	+41 (0) 71 394 5010	info.switzerland@moog.com
スウェーデン	+46 (0) 31 680 060	info.sweden@moog.com
スペイン	+34 902 133 240	info.spain@moog.com
中国	+86 (0) 21 5854 1411	info.china@moog.com
ドイツ	+49 (0) 7031 622 0	info.germany@moog.com
日本	+81 (0) 463 55 3767	info.japan@moog.com
ノルウェー	+47 224 32927	info.norway@moog.com
フィンランド	+358 (0) 9 2517 2730	info.finland@moog.com
フランス	+33 (0) 1 4560 7000	info.france@moog.com
ブラジル	+55 (0) 11 5523 8011	info.brazil@moog.com
香港	+852 2 635 3200	info.hongkong@moog.com
南アフリカ	+27 (0) 12 653 6768	info.southafrica@moog.com
ルクセンブルグ	+352 40 46 401	info.luxembourg@moog.com
ロシア	+7 (8) 31 713 1811	info.russia@moog.com

©Moog, Inc. 2007. All rights reserved.

Moogは、Moog Inc.とその子会社の登録商標です。

記載内容は予告なく変更することがありますので、ご了承ください。

CDL6562 RevG 0405 JP
JDG/HPD/500