

# プロポーショナル コントロールバルブ

パイロット駆動  
エレクトロニクス内蔵

D680 シリーズ

ISO 4401 サイズ 05、07、08、10

Rev. E、September 2018

2 段型比例制御弁  
ダイレクトドライブパイロットバルブ  
高精度、高応答を求める高度なアプリケーション向け

ムーグの高度な技術は、最高レベルのモーション制御性能と設計柔軟性が要求されるアプリケーションに幅広く導入されています。ムーグでは、協業、創造性、そして世界一流の技術ソリューションを通して、エンジニアリング分野における困難な課題の解決をサポートします。また、お客様の機械装置の性能を向上させ、さらなるアイデアの実現をサポートします。

はじめに.....	2	基本情報 .....	71
製品概要.....	3	パイロット圧力と流量計算.....	71
特長とメリット.....	4	エレクトロニクスのロジック機能.....	72
動作説明.....	5	安全性の要求事項があるアプリケーション .....	73
技術データ.....	10	要望に対応するオプション機能.....	74
サイズ 5 - D681 開ループ制御パイロットバルブ .....	10	ムーグについて .....	75
サイズ 5 - D681 閉ループ制御パイロットバルブ .....	16	ソリューション.....	76
サイズ 7 - D682 開ループ制御パイロットバルブ .....	22	ムーグのグローバルサポート.....	77
サイズ 7 - D682 閉ループ制御パイロットバルブ .....	28	注文情報 .....	78
サイズ 8 - D683 開ループ制御パイロットバルブ .....	34	D681 シリーズ用アクセサリとスペアパーツ .....	78
サイズ 8 - D683 閉ループ制御パイロットバルブ .....	41	D682 シリーズ用アクセサリとスペアパーツ .....	79
サイズ 8 - D684 開ループ制御パイロットバルブ .....	47	D683 シリーズ用アクセサリとスペアパーツ .....	80
サイズ 8 - D684 閉ループ制御パイロットバルブ .....	54	D684 シリーズ用アクセサリとスペアパーツ .....	81
サイズ 10 - D685 .....	60	D685 シリーズ用アクセサリとスペアパーツ .....	82
エレクトロニクス.....	67	全シリーズ共用アクセサリとスペアパーツ.....	83
		製品仕様コード.....	86

本カタログは技術知識を有するお客様を対象としています。システムの機能上および安全上必要とされるすべての特性を確実に実現できるようにするため、お客様は本カタログに記載されている製品が最適かどうかを確認する必要があります。本書で記述する製品は断りなく変更することがあります。ご質問等がある場合には弊社までお問い合わせください。

Moog は Moog Inc. およびその子会社の登録商標です。本カタログに記載の商標はすべて Moog Inc. とその子会社の財産です。免責条項の詳細については [www.moog.com/literature/disclaimers](http://www.moog.com/literature/disclaimers) を参照してください。

最新の情報については [www.moog.com/industrial](http://www.moog.com/industrial) を参照するか、最寄りのムーグ営業所にお問い合わせください。

寸法の単位は mm です。

製品概要

ムーグ D680 シリーズ比例制御弁は、2 方弁・3 方弁・4 方弁・5 方弁で使用する絞り弁です。これらのバルブは電気油圧式の位置・速度・流量・力の制御システムに適し、高い動特性、高応答の要求に応えます。本製品ファミリーはメイン段の閉ループスプール位置制御を行う内蔵エレクトロニクスを装備しています。

D680 は 2 段型のバルブで、パイロット段には D633 ダイレクトドライブバルブを備えています。D633 パイロットバルブは、優れた動特性と極めて少ない内部漏洩量を特徴としています。極めて高い動特性を要求される用途に適しており、かつ効率も極めて高くなっています。D633 シリーズの極めて高い圧力効率は、パイロット圧力の低い用途への第一候補となります。

D633 パイロットバルブには 2 つのバリエーションがあります。1 つは開ループ位置制御型、1 つは閉ループ位置制御型パイロットバルブです。開ループ制御型は、メイン段のエレクトロニクスにより PWM (パルス幅変調) 電流で制御され、スプール変位は印加される PWM 電流に比例します。閉ループ制御型の D633 は位置トランスデューサを備え、別の内蔵エレクトロニクスによりパイロットバルブのスプール位置を制御します。開ループ制御型の方が経済的ですが、閉ループ制御型は動特性がやや優れており、メイン段位置の繰り返し精度が高く、汚染への耐性に優れています。



ムーグ D680 シリーズは実証済みの堅牢な設計により、射出成型機、ブロー成型機、ダイカストマシン、プレス、製鉄機械、製紙・製材機械その他の用途において信頼性の高い制御を可能にします。本製品ファミリーは容易に組み込みができ、具体的な用途および性能上の要求に適合するように設定することができます。ムーグの専門技術者は、油圧モーションコントロールでの長い歴史とアプリケーションに関する経験を背景に、お客様のニーズに適合するバリエーションの選択を支援することができます。

安全性の要求を伴う用途向けとして、特定の安全なスプール位置を保証することで損傷の危険を避けるフェイルセーフオプションがあります。

	D681	D682	D683	D684	D685	
バルブデザイン	2 段型、パイロット駆動式					
サイズ ISO 4401 準拠	05	07	08		10	
取付面ポート パターン	ISO 4401-05-05-0-05、 T <sub>1</sub> ポート使用	ISO 4401-07-07-0-05	ISO 4401-08-08-0-05		ISO 4401-10-09-0-05	
定格流量@ Δp <sub>N</sub> 0.5 MPa/ スプールランド	30/60/80/2 x 80 L/min	150/250 L/min	350 L/min	550 L/min	1,000 L/min	1,500 L/min
最大流量 <sup>1)</sup>	180 L/min	600 L/min	1,100 L/min	1,500 L/min	3,600 L/min	
最高使用圧力 (ポート P、A、B)	35 MPa					
ステップ応答時間 (0 ~ 100 % ストローク)	9 ~ 11 ms	10 ~ 13 ms	9 ~ 18 ms	11 ~ 26 ms	35 ms	40 ms

1) 平均流速の推奨値 30 m/s に対して

## 特長とメリット

特長	メリット
<b>D680 シリーズ比例制御弁</b>	
動特性に優れたパイロット段、流量を最適化したメイン段、そして内蔵エレクトロニクスを組み合わせた 2 段型バルブデザイン	<p>費用対効果が高い高性能バルブにより、要求の厳しい種々の用途において信頼性の高い制御を実現</p> <p>与えられた公称サイズにおいて最大の流量を確保</p> <p>より高いエネルギー効率と最適なシステムサイズを提供</p>
D683、D684 シリーズでは、標準仕様に比べパイロット流量を減らしてスプールをより速く移動させるスタブシャフトスプール付き仕様の利用が可能	動的応答特性の改善により 3 段型バルブと同等の性能特性を実現
安全スプール位置を定めたフェイルセーフ機能内蔵の仕様の利用が可能	<p>フェイルセーフ機能オプション内蔵により追加コンポーネントの必要性を最小化</p> <p>ユーザー安全性を強化、コストを低減、機器の複雑さを軽減</p>
パイロット段はシステム圧力 35 MPa に適応	パイロット圧力を下げるとの追加機器が不要であり、コストを削減し、機械装置の複雑さを軽減
デュアルゲインおよびカーブリニアスプールのオプション仕様とユーザーアクセス可能な零点調整用電気ポテンショメータ	システム調整の手助けとなり、様々な機械装置の用途において分解能の向上へ寄与
硬化バルブボディの採用による摩耗の低減、エレクトロニクスの分離による激しい衝撃や振動環境下への対応、特殊作動油での使用など特別な要求に対応する特別仕様の提供	稼働時の増加、バルブ寿命の延長、修理コストの低減が可能で、要求の厳しい環境下で使用する機器に最適
<b>ダイレクトドライブパイロットバルブ</b>	
パイロット内部漏洩量の少ないダイレクトドライブパイロットバルブ	システム損失の低減、効率向上、省エネルギーの効果が特に多数のバルブを用いるシステムで有効
作動圧力にほぼ影響されないダイレクトドライブバルブの動特性	パイロット圧力の低いシステムでも優れた動特性を発揮
高い周波数応答特性による優れた動特性	高加速度、高精度、高い生産性により、高性能を求められる用途に最適
<b>閉ループ位置制御式ダイレクトドライブパイロットバルブ</b>	
閉ループ制御により、摩擦が大きな状況でもパイロットバルブのスプールを指令通りの位置に制御	バルブ全体で汚染への耐性を向上
パイロットバルブのスプール変位、流量、動特性の経時的な変化を低減	総合的に動特性性能を向上し、動特性性能の時系列変動を低減し、外乱に対する安定性を向上
閉ループ位置制御により D633 パイロットバルブのヒステリシスを軽減	メイン段の位置精度と繰返し精度の改善により機械装置の性能を向上



## 動作説明

### 比例制御弁

#### 電気フィードバックバルブ

ムーグ D680 シリーズ比例制御弁は、産業用機械に使用される閉ループ方式を採用した油圧製品です。このバルブは電気フィードバックバルブであり、メイン段のスプール位置制御・位置トランスデューサ・パイロットバルブが内蔵のバルブエレクトロニクスによって閉ループ制御されています。

バルブエレクトロニクスには電気指令信号（スプール位置の目標値）が印加され、位置トランスデューサ（LVDT）がスプールの現在位置を測定します。エレクトロニクスがスプール位置と指令信号とを比較し、ダイレクトドライブパイロットバルブ D633 のリニアフォースモータへのパルス幅変調（PWM）電流を制御します。パイロットバルブはメイン段のスプールを指令された位置へ移動させます。このようにしてメイン段のスプール位置が電気指令信号に比例することになります。

#### メイン段の形式

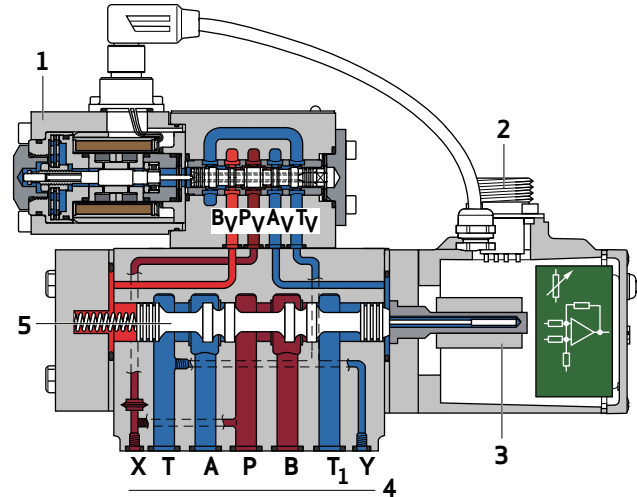
D683 および D684（サイズ 08 のバルブ）のメイン段には標準スプールとスタブシャフトスプールの 2 つの形式があります。

標準スプール形式では、メイン段のスプールがパイロット出力流量で直接駆動され、したがってスプールは直径分の端面面積でパイロット圧を受けます。受圧面積が広いと高い制御駆動力を得られますが、メイン段のスプールを動かすのに必要なパイロット流量が多くなります。

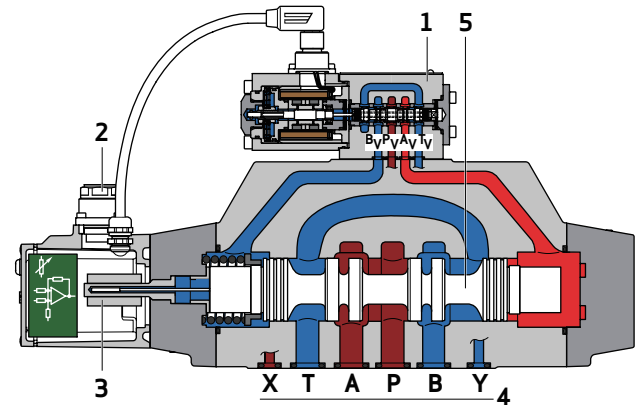
スタブシャフトスプール形式では、メイン段スプールの駆動に、メイン段スプールよりも直径の小さいピストンを追加し使用します。これにより制御駆動力が小さくなりますが、メイン段スプールを動かすのに必要なパイロット流量が少なくなります。

ムーグ D683 および D684 シリーズでは、標準スプール形式とスタブシャフトスプール形式は同じ定格流量のパイロットバルブを使用しています。このためスタブシャフトスプール形式では、大きな信号変化に対するステップ応答時間が大幅に短縮されています。

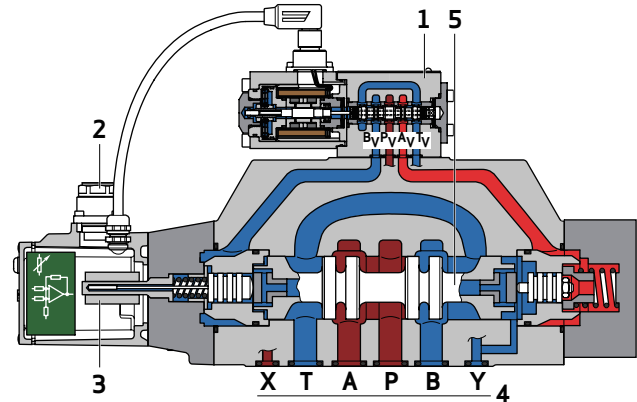
D681 比例制御弁、D633 パイロットバルブ付属



D683/D684 比例制御弁、標準スプール形式



D683/D684 比例制御弁、スタブシャフトスプール形式



- 1 ダイレクトドライブパイロットバルブ D633
- 2 バルブコネクタ
- 3 位置トランスデューサ (LVDT)
- 4 ポート
- 5 スプール

動作説明

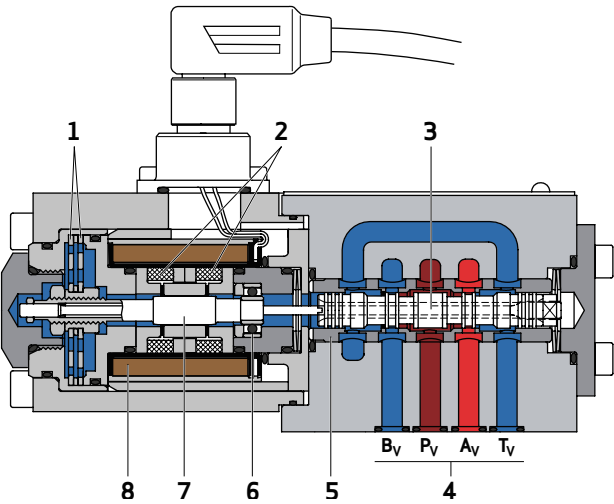
D633 パイロットバルブ、開ループ位置制御方式

このパイロットバルブはリニアフォースモータで駆動される 4/3 方弁サーボ弁です。リニアフォースモータはコイル、永久磁石、ポールピース、アマチュア、センタリングスプリングで構成されています。リニアフォースモータのアマチュアは、パイロットバルブ本体内部のプッシング内を動くスプールに接続されています。このスプールが、パイロット圧力ポートからメイン段スプール両端の制御油室に至る流量を制御します。

パイロットバルブスプールの非通電状態での位置は、リニアフォースモータのセンタリングスプリングにより定められます。リニアフォースモータのコイルにパルス幅変調 (PWM) 電流が印加されると、永久磁石の磁界に重畳する電磁界が発生します。これによりアマチュアにかかる力が生じ、アマチュアとアマチュアに接続したパイロットバルブスプールが変位します。変位の方向は流れる電流の極性により定まります。センタリングスプリングが変位すると、変位と反対方向へスプリング力が生じます。このようにしてパイロットバルブスプールの変位は PWM 電流にほぼ比例することになります。

センタリングスプリングで決定される中立位置では、リニアフォースモータは電流を消費しません。このため、メイン段スプールが一定位置に保持されているか、待機状態にあるときは、エネルギー消費が少なくなります。

D633 パイロットバルブ、開ループ位置制御方式



- 1 センタリングスプリング
- 2 永久磁石
- 3 スプール
- 4 ポート
- 5 プッシング
- 6 ベアリング
- 7 アマチュア
- 8 コイル

動作説明

D633 パイロットバルブ、閉ループ位置制御方式

このパイロットバルブは、開ループ位置制御方式の D633 パイロットバルブの強化バージョンです。基本的なレイアウトは同一ですが、位置トランスデューサと内蔵エレクトロニクスを追加して閉ループ位置制御を行います。

この方式のパイロットバルブは開ループ制御方式に比べて、ヒステリシスが小さく、スプール変位・流量・動特性の時系列変動が少なく、汚染に対する耐性が高い利点があり、結果としてバルブの総合的な性能が向上しています。

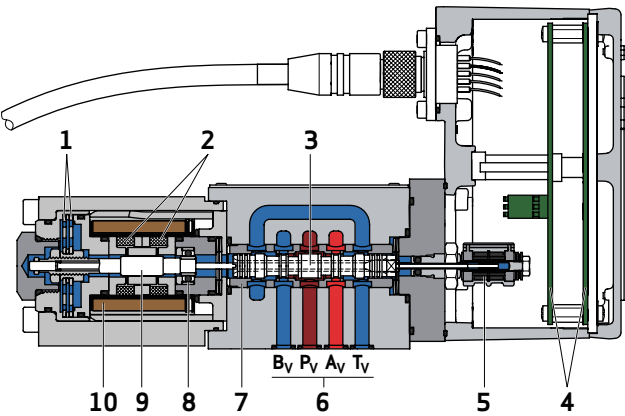
バイアスを施したパイロットバルブ D633

バイアスを施したパイロットバルブとは、スプリングによるセンタリングの位置が中立位置から外れているパイロットバルブです。D 633 パイロットバルブの場合、スプリングによるセンタリング位置ではパイロットバルブが P → A 方向または P → B 方向に約 10 ～ 20% 開いています。この仕様は、電源供給が落ち、あるいはオフの状態、パイロット圧力供給が行われている場合に、メイン段スプールを所定の変位端位置まで動かすために使用されます。

バイアスを施したパイロットバルブは、故障時にメイン段スプールが中立位置以外の指定時に対応するフェイルセーフ機能すべてに使用されます。故障時に希望するスプール位置が中立位置である場合、バイアスのないパイロットバルブと 4/2 方弁ソレノイド弁の併用が必要です。フェイルセーフに関わる各種オプションの詳細については「安全性に関する要求事項のあるアプリケーション（フェイルセーフ）」の章を参照してください。

バイアスを施した D633 パイロットバルブの定格流量は非バイアスの D633 パイロットバルブに比べて約 25% 低くなっています。このため、バイアスを施したパイロットバルブを備えたムーグ D682 ～ D684 シリーズ比例制御弁のステップ応答時間は非バイアスのパイロットバルブの場合よりもやや遅くなります。パイロットバルブがバイアスありかバイアスなしかによるバルブ動特性の相違は、各バルブサイズの技術データの項に示されています。

D633 パイロットバルブ、閉ループ位置制御方式



- 1 センタリングスプリング
- 2 永久磁石
- 3 スプール
- 4 エレクトロニクス
- 5 位置トランスデューサ (LVDT)
- 6 ポート
- 7 プッシング
- 8 ベアリング
- 9 アマチュア
- 10 コイル

## 動作説明

### 安全性に関する要求事項のあるアプリケーション（フェイルセーフ）

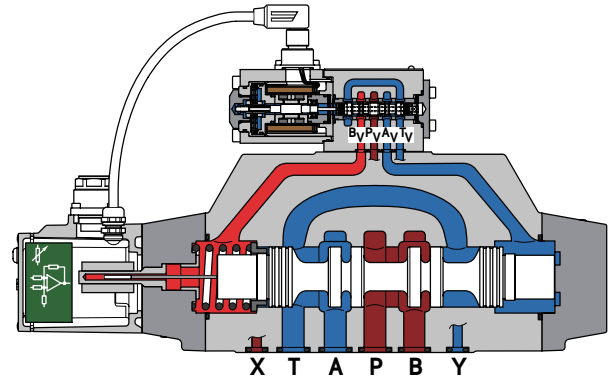
安全規制が適用される機械装置にこの製品を使用する場合、フェイルセーフ仕様のものを用いれば、問題が発生した際にスプールを所定の安全位置へ確実に移動することができます。この安全位置はアプリケーションによって異なり、中央位置（オーバーラップスプールの場合）、P → A または P → B 方向の終端位置などから選択できます。

ムーグはさまざまな用途のニーズに合わせて、D680 シリーズ比例制御弁にいくつかのフェイルセーフオプションを提供しています。

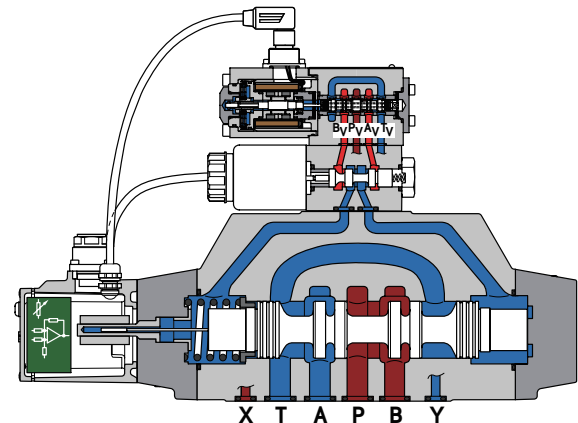
- a) メイン段のスプールを終端位置へ動かすためのバイアスを施したパイロットバルブとスプリング（フェイルセーフ機能 D および F）：D 633 パイロットバルブのスプリングによるセンタリング位置は P → A または P → B です。したがって電源供給を失い油圧供給が維持されている場合、パイロットバルブが油圧力によりメイン段のスプールを終端位置 P → A または P → B まで移動させます。  
更に、メイン段のスプールは機械的動作のためのスプリングを備えています。これにより、電源供給と油圧供給の両方失った場合には、メイン段のスプールはスプリング力により終端位置 P → A または P → B へ移動します。
- b) パイロットバルブをオーバーライドする 4/2 方向ソレノイド弁（フェイルセーフ機能 U および W）：  
ソレノイド弁を用いて、パイロットバルブをメイン段から切り離します。ソレノイド弁が無通電状態のときは、パイロットバルブへの油圧供給がメイン段から遮断され、スプリングがメイン段スプールを所定の位置へ移動します。この状態ではメイン段スプールの位置は指令信号、パイロットバルブの状態、内蔵バルブエレクトロニクスの影響も受けません。所定のスプール位置は、アプリケーションに応じて次のオプションを利用できます。中央位置、一方向（P → A または P → B）に僅かに開、または全開。

ムーグ比例制御弁のこれらのバリエーションでは、バルブが安全位置にあることを確認するためのロジック出力が 11 極 +PE コネクタに追加されています。詳細については「基本情報 - エレクトロニクスのロジック機能」の章を参照してください。

メインスプールを終端位置へ移動させるスプリングを備えた D683/D684 バルブ



安全性に関する要求事項のあるアプリケーションのための 4/2 方向ソレノイド弁を備えた D683/D684 バルブ



注記：

- アクチュエータの動きをバルブ中央位置によりブロックする場合には、メインスプールに十分なオーバーラップ（±10 % 以上）が必要です。
- 4/2 方向ソレノイド弁を搭載するバルブはすべて 11 極 +PE コネクタを備えています。
- ソレノイド弁の配線は、11 極 +PE コネクタを経由しますが、内蔵バルブエレクトロニクスには接続されおらず、独立して操作します。
- 中央位置へ移動するまでのフェイルセーフ切換時間を短縮するため、4/2 方弁への供給電源とイネーブル信号を同時にオフにすることが推奨されます。ただしこのことは、所定の位置が全開位置の場合には適用されません。
- 安全性の要求により、4/2 方向ソレノイド弁の位置監視を求められる場合があります。このような用途には、ご要望に応じて 4/2 方向ソレノイド弁の監視機能付きバージョンをご用意しています。

動作説明

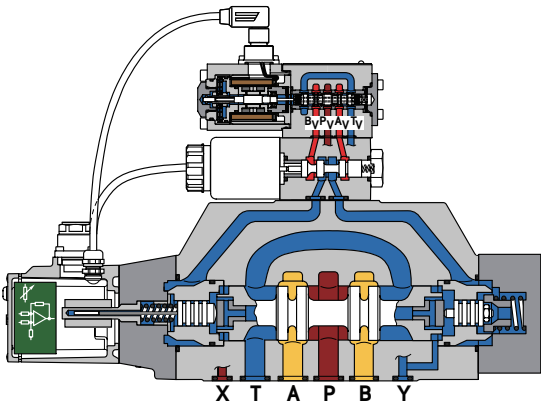
安全性に関する要求事項のあるアプリケーション（フェイルセーフ）

安全性に関する要求事項のあるアプリケーションのためのフェイルセーフ機能の選択

4/2 方向ソレノイド弁内蔵 D683/D684 バルブ

D680 バルブシリーズには様々なフェイルセーフ機能が提供されています。フェイルセーフ機能が作動する状況でのバルブの挙動は、選択したフェイルセーフ機能、パイロットバルブ、パイロット圧力の現在値、バルブエレクトロニクスの電源、4/2 方向ソレノイド弁によって異なります。お使いの機械に適合するフェイルセーフ機能の選択に際しては、表に示した詳細を参照してください。

バルブエレクトロニクス、制御圧、または供給電源が故障したときのメイン段のスプール位置を以下に示します。



フェイルセーフ機能	メイン段のスプール位置	パイロット圧力 <sup>1) 2)</sup>	バルブエレクトロニクス	4/2 方向ソレノイド弁
F	通常動作	オン	オン	-
	終端位置 P→B および A→T	オン	オフ	-
	不定	オフ	オン	-
	終端位置 P→B および A→T	オフ	オフ	-
D	通常動作	オン	オン	-
	終端位置 P→A および B→T	オン	オフ	-
	不定	オフ	オン	-
	終端位置 P→A および B→T (D681 : 20 % P→A および B→T)	オフ	オフ	-
W	通常動作	オン	オン	オン
	所定の中央位置	オン	オン	オフ
	不定	オン	オフ	オン
	所定の中央位置	オン	オフ	オフ
	不定	オフ	オン	オン
	所定の中央位置	オフ	オン	オフ
	不定	オフ	オフ	オン
	所定の中央位置	オフ	オフ	オフ
U	通常動作	オン	オン	オン
	所定の中央位置または所定の P→B および A→T	オン	オン	オフ
	終端端位置 P→B および A→T	オン	オフ	オン
	所定の中央位置または所定の P→B および A→T	オン	オフ	オフ
	不定	オフ	オン	オン
	所定の中央位置または所定の P→B および A→T	オフ	オン	オフ
	所定の中央位置または所定の P→B および A→T	オフ	オフ	オン
	所定の中央位置または所定の P→B および A→T	オフ	オフ	オフ

1) 内部パイロット接続時のシステム圧力

2) パイロット圧力「オフ」は圧力なし (≪0.1 MPa) を意味します。それ以上の圧力では、メイン段のスプール位置は不定です。パイロット圧力「オン」は、パイロット圧力が「パイロット圧力と流量の計算」の項に示した手順で計算した値以上であることを意味します。それ以下の圧力では、メイン段のスプール位置は不定です。

## サイズ 05 - D681 開ループ制御パイロットバルブ

### 一般技術データ

システム圧力 ( $p_p$ ) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40 °C の条件で測定した技術データおよび特性線図

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様	
パイロットバルブ	D633 バイアスなし <sup>1)</sup>	D633 バイアスあり <sup>2)</sup>
パイロット接続 X および Y	内部または外部	
取付面ポートパターン	ISO 4401-05-05-0-05、T <sub>1</sub> 使用	
設置姿勢	任意	
重量	8 kg	
重量 フェイルセーフ弁あり	9.7 kg	
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C	
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C	
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz	
耐衝撃性	50 g、6 方向	

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力		
最小圧力	1 MPa (T または Y ポート圧に加えて)	
X ポートの動作圧力範囲	1 ～ 35 MPa	
Y ポートの最大圧力 <sup>3)</sup>	7 MPa	
メイン段の最高使用圧力		
ポート P、A、B	35 MPa	
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	7 MPa	
ポート T (Y 外部)	25 MPa	
定格流量@ Δp <sub>N</sub> 0.5 MPa/ スプールランド	30/60/80/2 x 80 L/min	
最大流量	180 L/min	
内部漏洩量   メイン段 (≈ ゼロラップ)	1.8 L/min	
内部漏洩量   パイロット	0.4 L/min	
100% ステップに要するパイロット流量	6.0 L/min	6.5 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ～ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。	
温度範囲	-20 ～ +80 °C	
粘度範囲		
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ～ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ～ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>		
通常動作の場合	18/15/12	
寿命優先の場合	17/14/11	

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性 (スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど) やスプールランドの摩耗 (圧力ゲイン、漏れ損失など) に大きく影響します。



## サイズ 05 - D681 開ループ制御パイロットバルブ

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様	
パイロットバルブ	D633 バイアスなし <sup>1)</sup>	D633 バイアスあり <sup>2)</sup>
ステップ応答時間 (0 ~ 100 % ストローク)	11 ms	
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %	
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %	
ヒステリシス (代表値)	<0.1 %	
ヒステリシス (最大値)	<0.2 %	
中立点シフト @ $\Delta T = 55^{\circ}\text{C}$ の場合	<1.5%	
定格流量の標準偏差	$\pm 10\%$	

### 電氣的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	$\pm 3\text{ V}_{\text{RMS}}$
最大消費電流 (静的動作時) <sup>7)</sup>	0.3 A
最大消費電流 (動的動作時) <sup>7)</sup>	1.2 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	1.6 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電氣的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

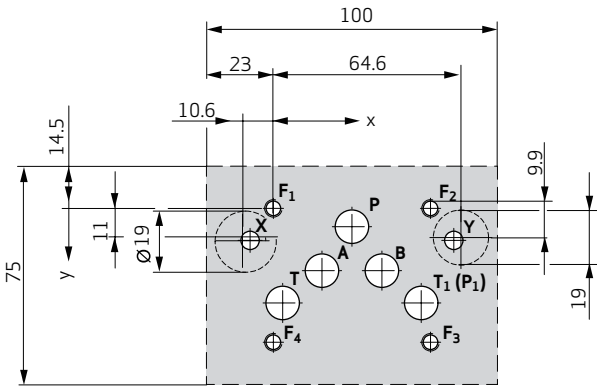
7) 周囲温度 +25°C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 05 - D681 開ループ制御パイロットバルブ

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-05-05-0-05 に適合する必要があります。  
最小接面部長さ 100 mm

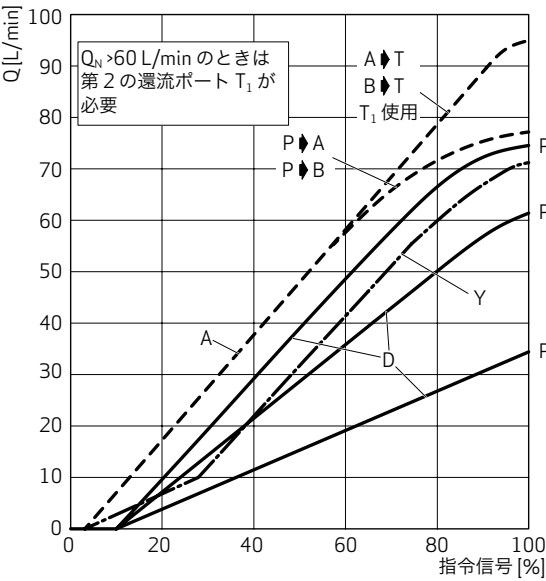
- $Q_N > 60 \text{ L/min}$  の 4 方弁および 2/2 方弁を用いる設計では第 2 のタンクポート  $T_1$  が必要です。
- 5 方弁 B80 ... を用いる設計では  $T_1$  は  $P_1$  となります。
- 最大流量を実現するには、P、T、 $T_1$ 、A、B ポートの直径を規格とは異なる 11.5 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において  $< 0.01 \text{ mm}$
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内



呼称		P	A	B	T	T <sub>1</sub> (P <sub>1</sub> )	X	Y	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>
直径 / ねじ	mm	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	6.3	6.3	M6	M6	M6	M6
サイズ												
位置 X 方向	mm	27	16.7	37.3	3.2	50.8	-8	62	0	54	54	0
位置 Y 方向	mm	6.3	21.4	21.4	32.5	32.5	11	11	0	0	46	46

代表的な特性線図

流量 vs 指令信号特性線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$  / スプールランド

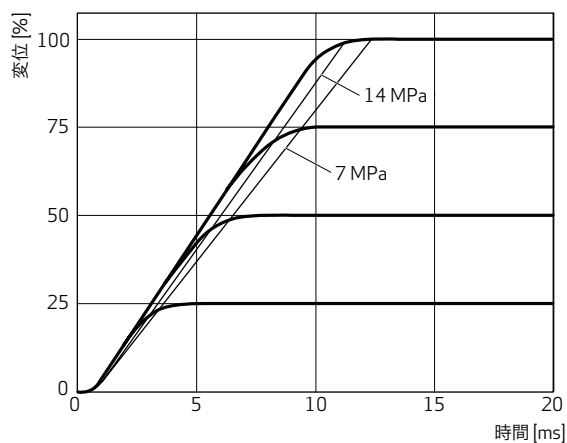


- スプール仕様 A :  $< \pm 3\%$  オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D :  $\pm 10\%$  オーバーラップ、リニア特性
- スプール仕様 Y :  $< \pm 3\%$  オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

## サイズ 05 - D681 開ループ制御パイロットバルブ

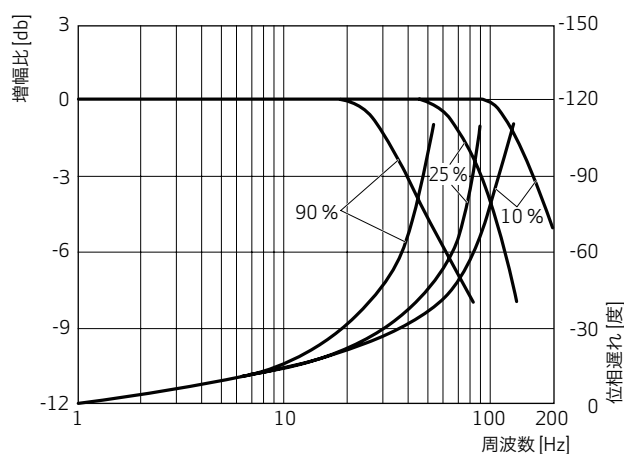
### ステップ応答

パイロットバルブ D633 (バイアスなし) 装備時

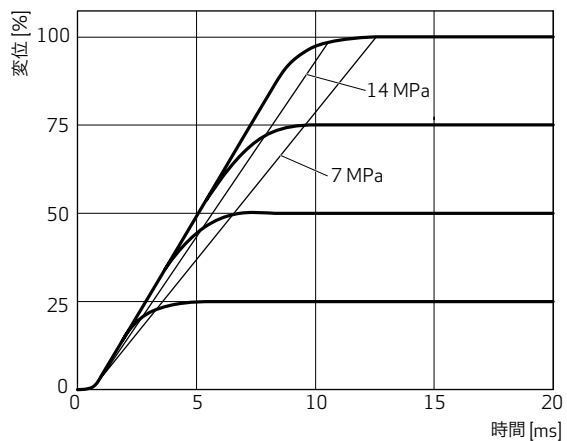


### 周波数応答

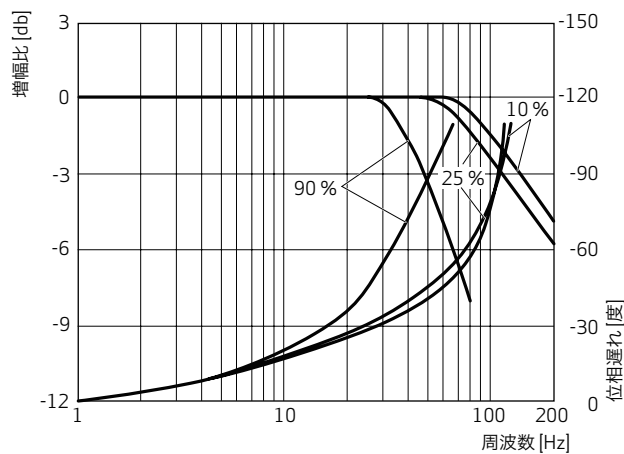
パイロットバルブ D633 (バイアスなし) 装備時



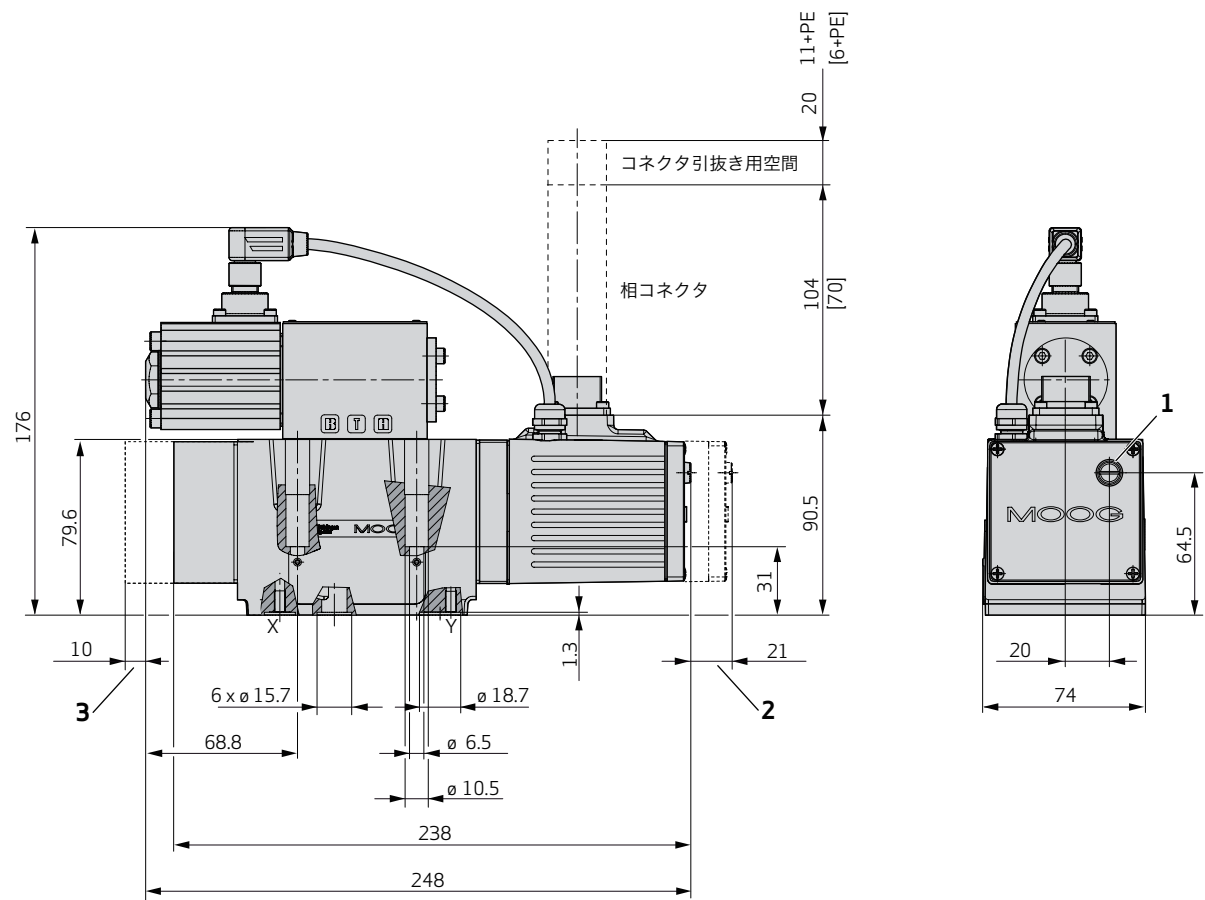
パイロットバルブ D633 (バイアスあり) 装着時



パイロットバルブ D633 (バイアスあり) 装着時



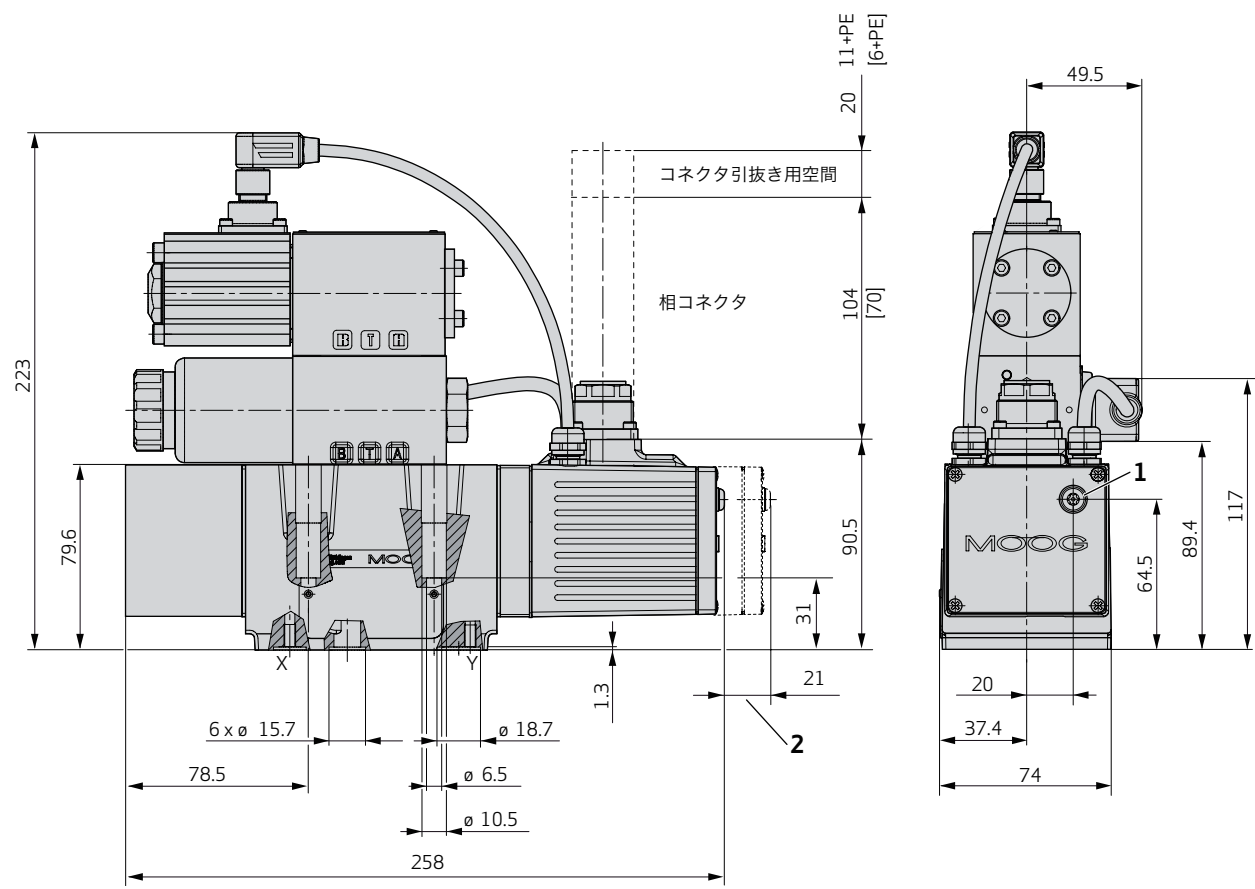
サイズ 05 - D681 開ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整（ねじプラグ背後）  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 スプリングによるフェイルセーフ P→A および B→T 用エンドキャップ装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T	フェイルセーフオプション F 5 方弁設計：ポート P <sub>1</sub> が必要 フェイルセーフ位置 A→T	フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計：第 2 タンクポート T <sub>1</sub> が 必要 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

サイズ 05 - D681 開ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整（ねじプラグ背後）  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンププレート装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

## サイズ 05 - D681 閉ループ制御パイロットバルブ

### 一般技術データ

システム圧力 ( $p_p$ ) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40°C の条件で測定した技術データおよび特性線図

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様	
パイロットバルブ	D633 バイアスなし <sup>1)</sup>	D633 バイアスあり <sup>2)</sup>
パイロット接続 X および Y	内部または外部	
取付面ポートパターン	ISO 4401-05-05-0-05、T <sub>1</sub> 使用	
設置姿勢	任意	
重量	8.5 kg	
重量 フェイルセーフ弁あり	10.2 kg	
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C	
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C	
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz	
耐衝撃性	50 g、6 方向	

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力		
最小圧力	T または Y 上 1 MPa	
X ポートの動作圧力範囲	1 ～ 35 MPa	
Y ポートの最大圧力 <sup>1)</sup>	7 MPa	
メイン段の最高使用圧力		
ポート P、A、B	35 MPa	
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	7 MPa	
ポート T (Y 外部)	25 MPa	
定格流量@ Δp <sub>N</sub> 0.5 MPa/ スプールランド	30/60/80/2 x 80 L/min	
最大流量	180 L/min	
内部漏洩量   メイン段 (≒ ゼロラップ)	1.8 L/min	
内部漏洩量   パイロット	0.4 L/min	
100% ステップに要するパイロット流量	8 L/min	6.6 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ～ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。	
温度範囲	-20 ～ +80 °C	
粘度範囲		
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ～ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ～ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>		
通常動作の場合	18/15/12	
寿命優先の場合	17/14/11	

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスありパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスなしパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性 (スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど) やスプールランドの摩耗 (圧力ゲイン、漏れ損失など) に大きく影響します。



## サイズ 05 - D681 閉ループ制御パイロットバルブ

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様	
パイロットバルブ	D633 バイアスなし <sup>1)</sup>	D633 バイアスあり <sup>2)</sup>
ステップ応答時間 (0 ~ 100 % ストローク)	9 ms	
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %	
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %	
ヒステリシス (代表値)	<0.1 %	
ヒステリシス (最大値)	<0.2 %	
中立点シフト @ $\Delta T = 55^{\circ}\text{C}$ の場合	<1.5%	
定格流量の標準偏差	$\pm 10\%$	

### 電気的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	$\pm 3\text{ V}_{\text{RMS}}$
最大消費電流 (静的動作時) <sup>7)</sup>	0.45 A
最大消費電流 (動的動作時) <sup>7)</sup>	1.35 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	1.6 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電気的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

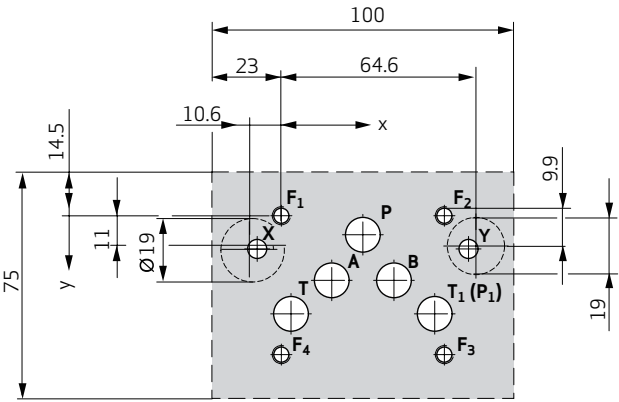
7) 周囲温度 +25°C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 05 - D681 閉ループ制御パイロットバルブ

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-05-05-0-05 に適合する必要があります。  
最小接面部長さ 100 mm

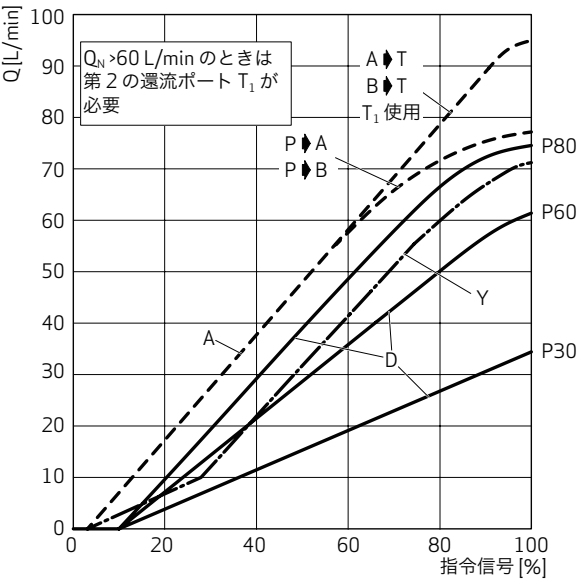
- $Q_N > 60 \text{ L/min}$  の 4 方弁および 2/2 方弁を用いる設計では第 2 のタンクポート  $T_1$  が必要です。
- 5 方弁 B80 ... を用いる設計では  $T_1$  は  $P_1$  となります。
- 最大流量を実現するには、P、T、 $T_1$ 、A、B ポートの直径を規格とは異なる 11.5 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において  $< 0.01 \text{ mm}$
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内



呼称		P	A	B	T	$T_1 (P_1)$	X	Y	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$
直径 / ねじ サイズ	mm	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	6.3	6.3	M6	M6	M6	M6
位置 X 方向	mm	27	16.7	37.3	3.2	50.8	-8	62	0	54	54	0
位置 Y 方向	mm	6.3	21.4	21.4	32.5	32.5	11	11	0	0	46	46

代表的な特性線図

流量 vs 指令信号線図 @  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$  / スプールランド

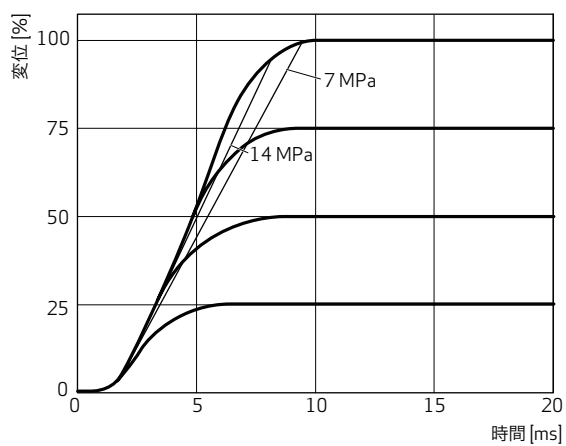


- スプール仕様 A :  $< \pm 3\%$  オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D :  $\pm 10\%$  オーバーラップ、リニア特性
- スプール仕様 Y :  $< \pm 3\%$  オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

## サイズ 05 - D681 閉ループ制御パイロットバルブ

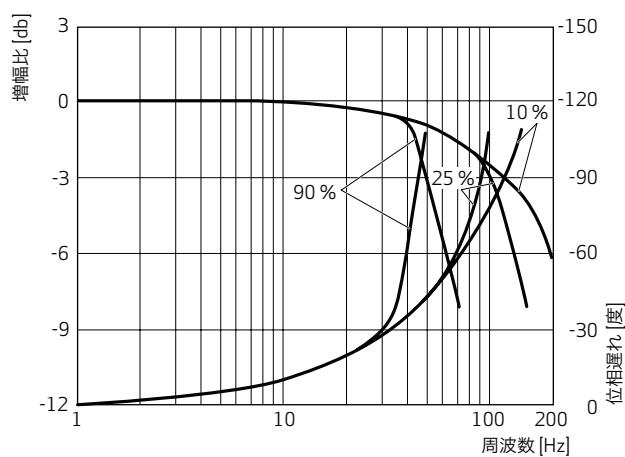
### ステップ応答

パイロットバルブ D633 (バイアスなし、バイアスあり) 装着時

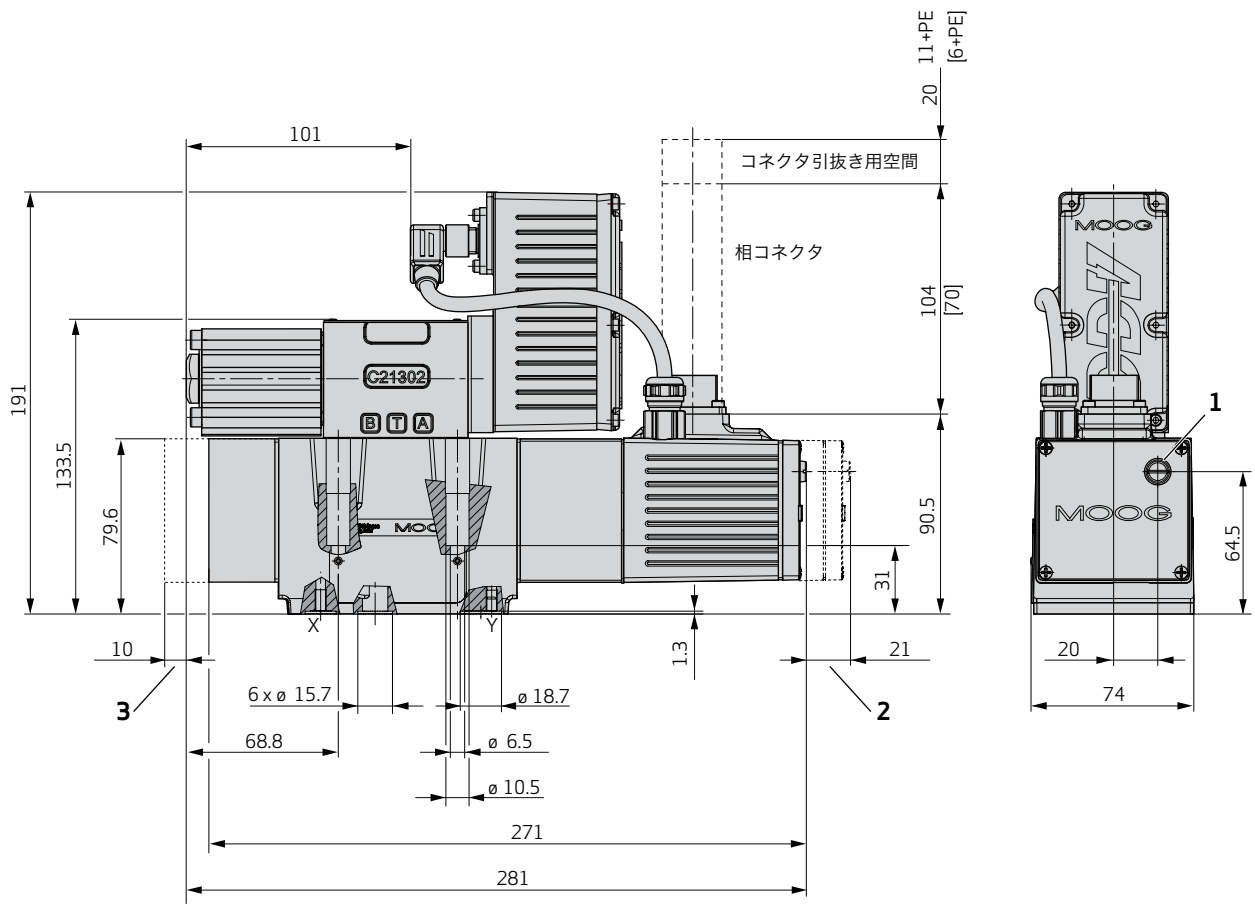


### 周波数応答

パイロットバルブ D633 (バイアスなし、バイアスあり) 装着時



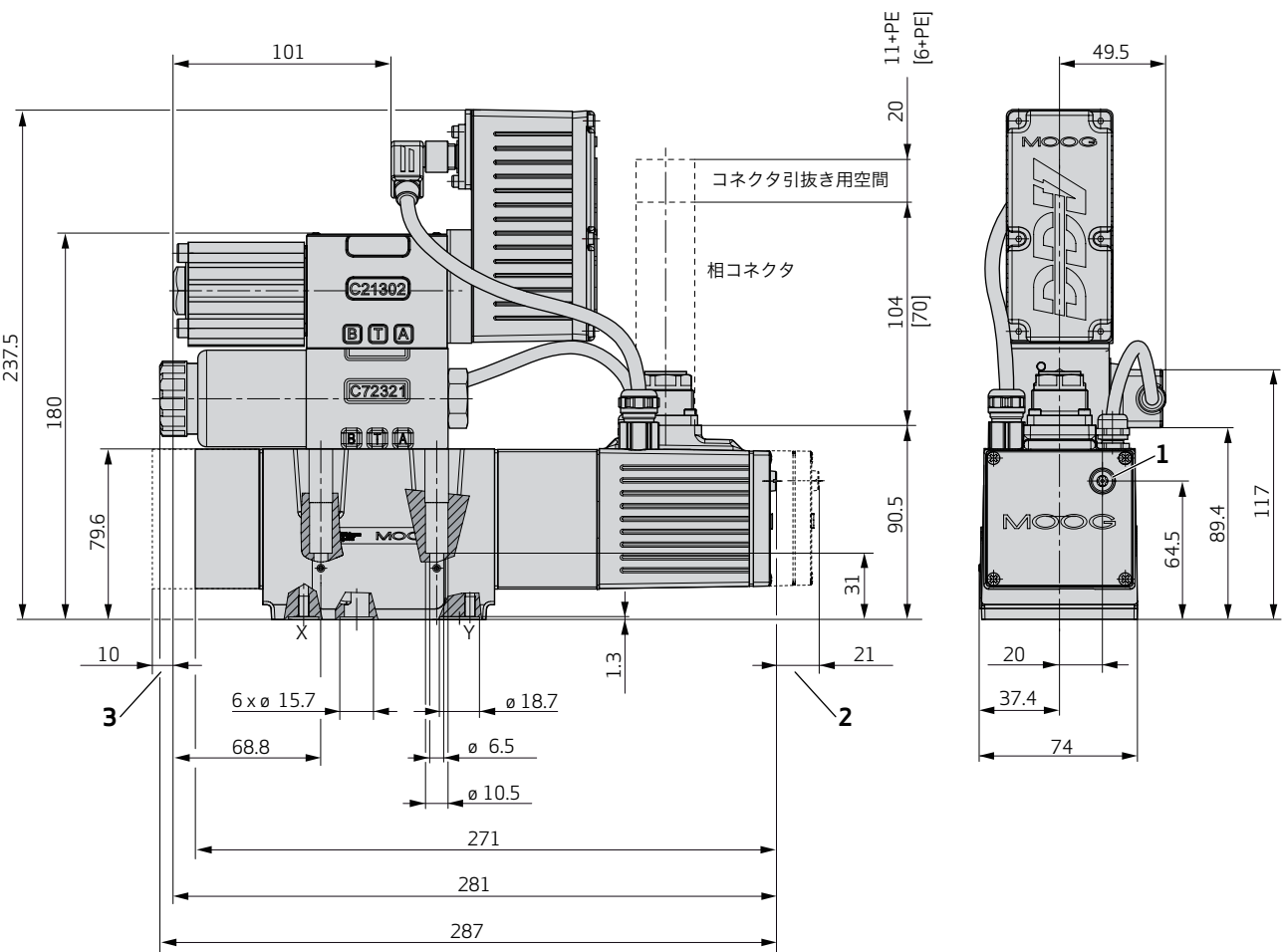
サイズ 05 - D681 閉ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合には、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 スプリングによるフェイルセーフ P→A および B→T 用エンドキャップ装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T	フェイルセーフオプション F 5 方弁設計：ポート P <sub>1</sub> が必要 フェイルセーフ位置 A→T	フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計：第 2 タンクポート T <sub>1</sub> が 必要 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

サイズ 05 - D681 閉ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 スプリングによるフェイルセーフ P→A および B→T 用エンドキャップ装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

## サイズ 07 - D682 開ループ制御パイロットバルブ

### 一般技術データ

システム圧力 ( $p_p$ ) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40°C の条件で測定した技術データおよび特性線図

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様	
パイロットバルブ	D633 バイアスなし <sup>1)</sup>	D633 バイアスあり <sup>2)</sup>
パイロット接続 X および Y	内部または外部	
取付面ポートパターン	ISO 4401-07-07-0-05	
設置姿勢	任意	
重量	11.2 kg	
重量 フェイルセーフ弁あり	12.9 kg	
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C	
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C	
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz	
耐衝撃性	50 g、6 方向	

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力		
最小圧力	T または Y 上 1 MPa	
X ポートの動作圧力範囲	1 ~ 35 MPa	
Y ポートの最大圧力 <sup>3)</sup>	7 MPa	
メイン段の最高使用圧力		
ポート P、A、B	35 MPa	
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	7 MPa	
ポート T (Y 外部)	35 MPa	
定格流量@ $\Delta p_N$ 0.5 MPa/ スプールランド	150/250 L/min	
最大流量	600 L/min	
内部漏洩量 メイン段 (≈ ゼロラップ)	2.5 L/min	
内部漏洩量 パイロット	0.5 L/min	
100% ステップに要するパイロット流量	35 L/min	26 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ~ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。	
温度範囲	-20 ~ +80 °C	
粘度範囲		
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ~ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ~ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>		
通常動作の場合	18/15/12	
寿命優先の場合	17/14/11	

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性（スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど）やスプールランドの摩耗（圧力ゲイン、漏れ損失など）に大きく影響します。



## サイズ 07 - D682 開ループ制御パイロットバルブ

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様	
パイロットバルブ	D633 バイアスなし <sup>1)</sup>	D633 バイアスあり <sup>2)</sup>
ステップ応答時間 (0 ~ 100 % ストローク)	11 ms	13 ms
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %	
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %	
ヒステリシス (代表値)	<0.1 %	
ヒステリシス (最大値)	<0.2 %	
中立点シフト @ $\Delta T = 55^{\circ}\text{C}$ の場合	<1.2 %	<1 %
定格流量の標準偏差	$\pm 10$ %	

### 電気的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	$\pm 3$ V <sub>RMS</sub>
最大消費電流 (静的動作時) <sup>7)</sup>	0.3 A
最大消費電流 (動的動作時) <sup>7)</sup>	1.2 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	1.6 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電気的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

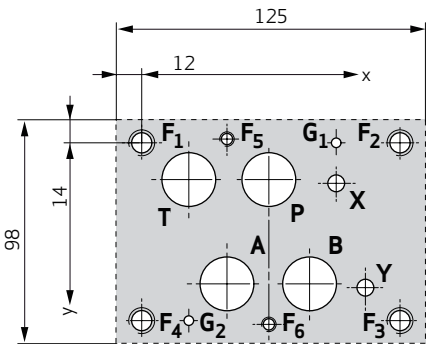
7) 周囲温度 +25° C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 07 - D682 開ループ制御パイロットバルブ

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-07-07-0-05 に適合する必要があります。

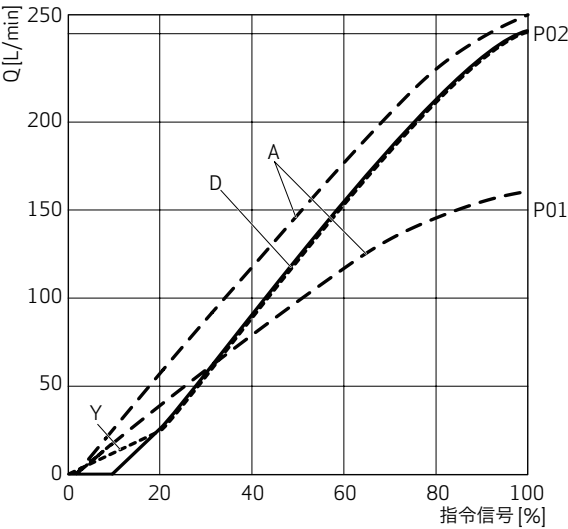
- 最大流量を実現するには、P、T、A、B ポートの直径を規格とは異なる 20 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において < 0.01 mm
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内



呼称		P	A	B	T	X	Y	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
直径 / ねじ サイズ	mm	20	20	20	20	6.3	6.3	M10	M10	M10	M10	M6	M6	4	4
位置 X 方向	mm	50	34.1	65.9	18.3	76.6	88.1	0	101.6	101.6	0	34.1	50	76.6	18.3
位置 Y 方向	mm	14.3	55.6	55.6	14.3	15.9	57.2	0	0	69.9	69.9	-1.6	71.5	0	69.9

代表的な特性線図

流量 vs 指令信号線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$ / スプールランド

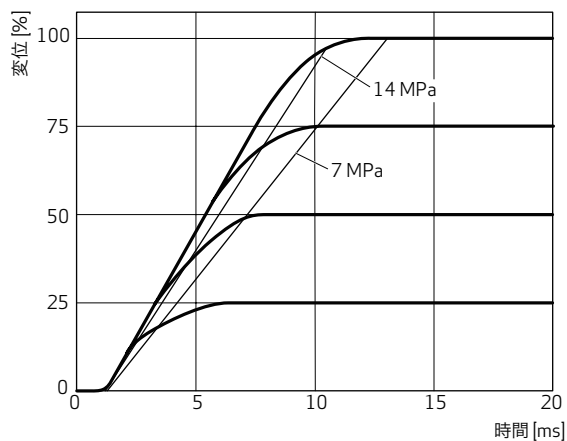


- スプール仕様 A : <±3 % オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D : ±10% オーバーラップ、リニア特性
- スプール仕様 Y : <±3% オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

## サイズ 07 - D682 開ループ制御パイロットバルブ

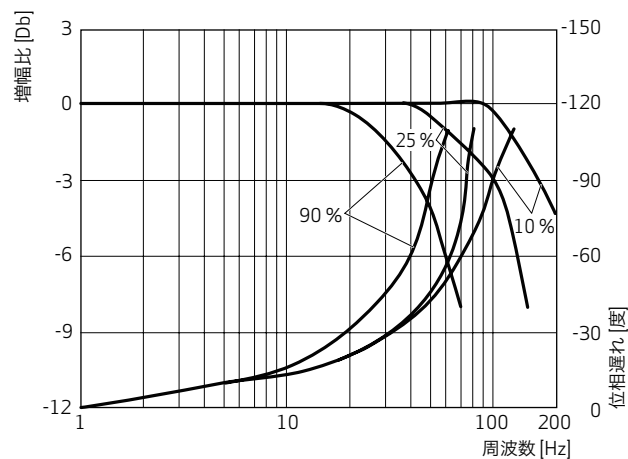
### ステップ応答

パイロットバルブ D633 (バイアスなし) 装備時

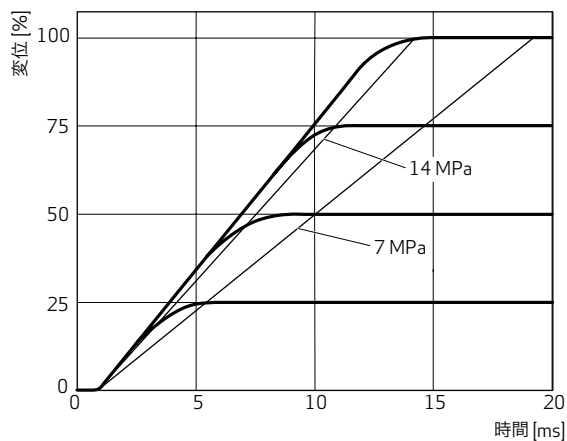


### 周波数応答

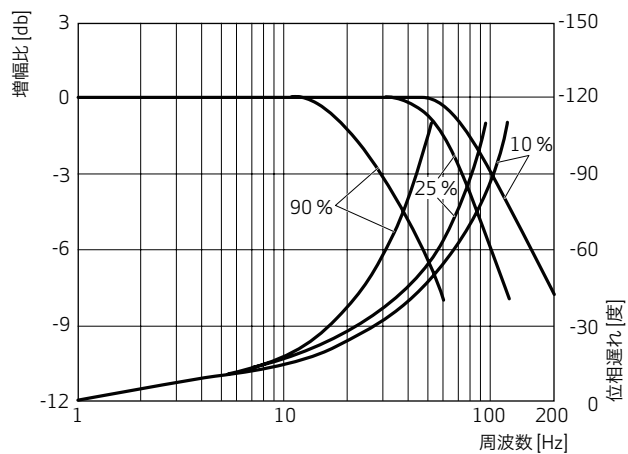
パイロットバルブ D633 (バイアスなし) 装備時



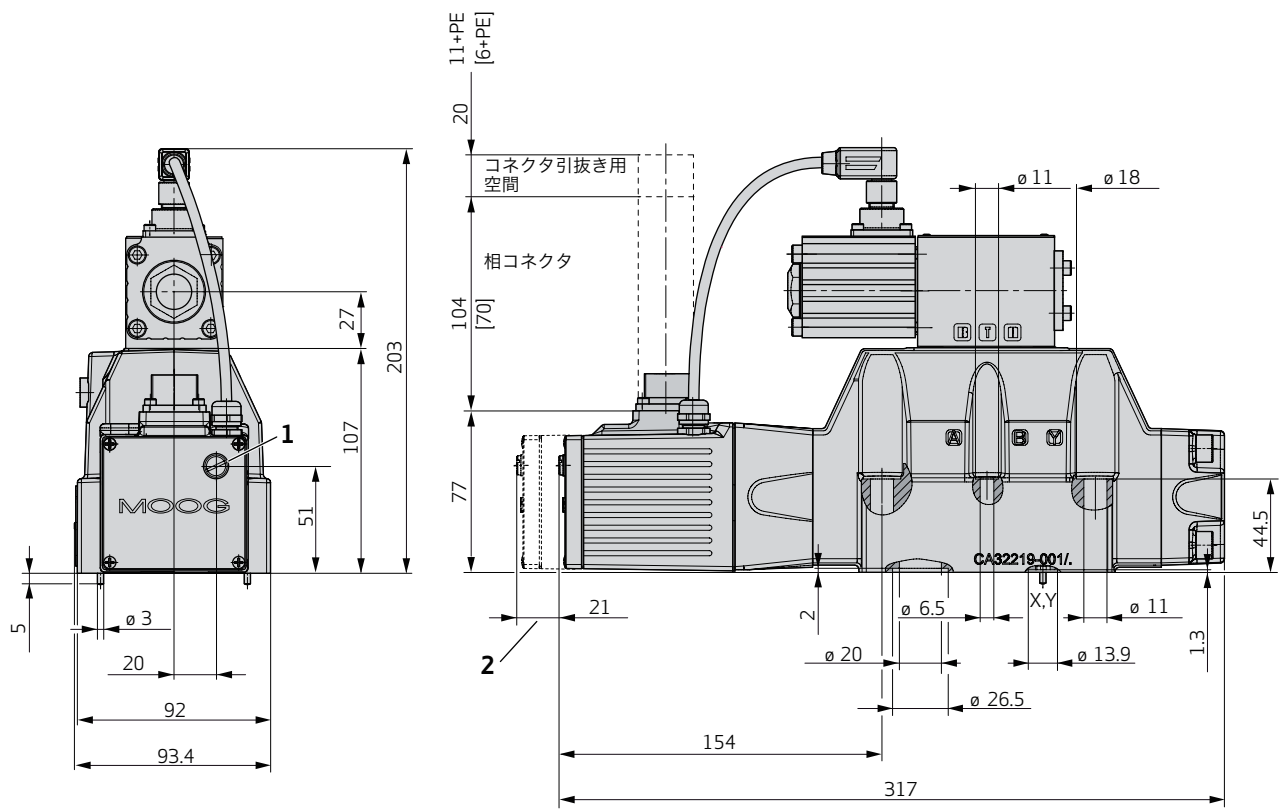
パイロットバルブ D633 (バイアスあり) 装着時



パイロットバルブ D633 (バイアスあり) 装着時



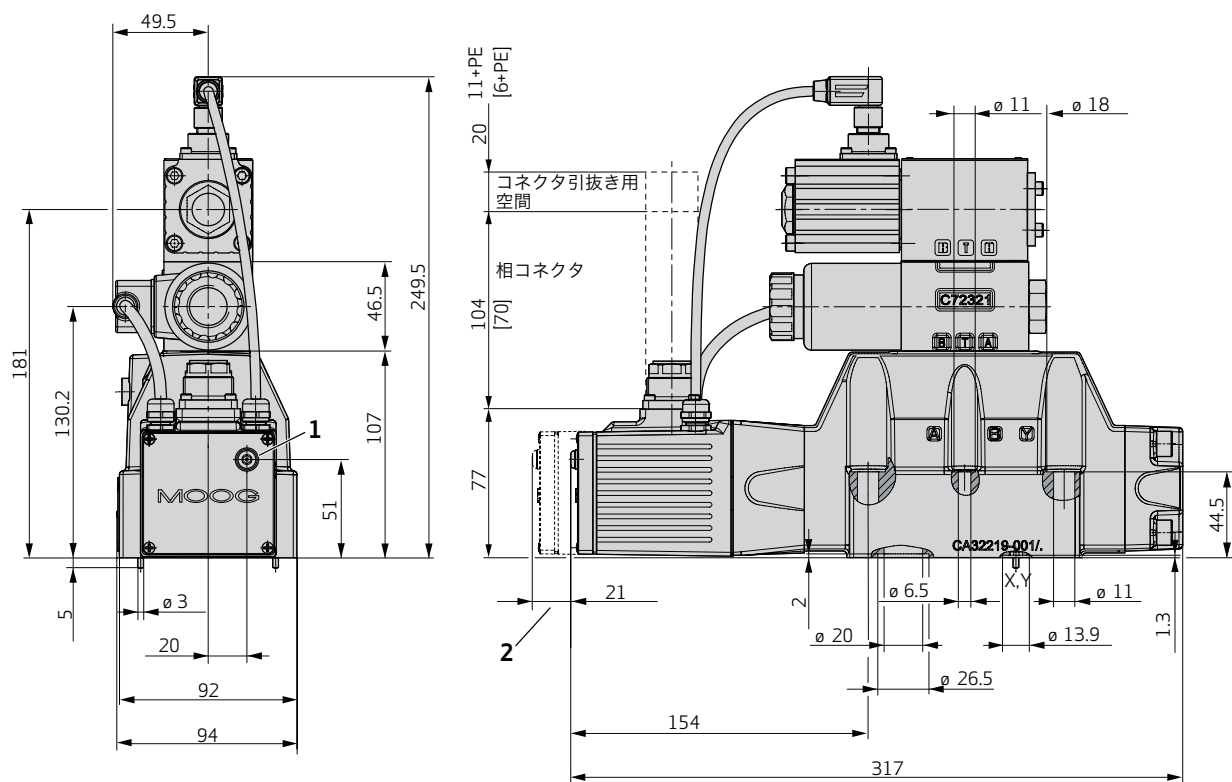
サイズ 07 - D682 開ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図



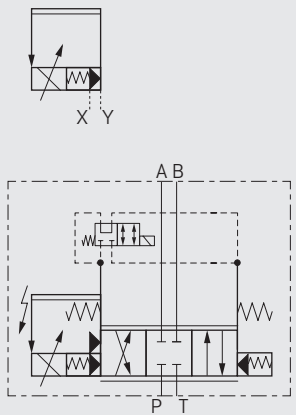
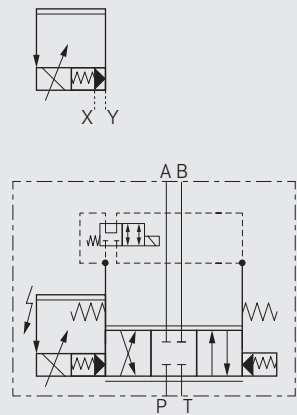
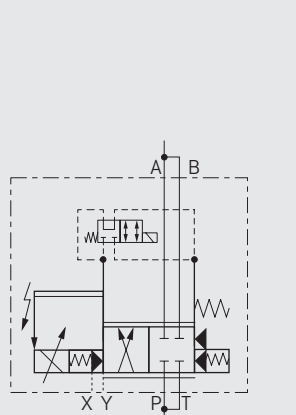
- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T	フェイルセーフオプション F 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B および A→T	フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計 機械的スプールストップパによる所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

サイズ 07 - D682 開ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意: メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみのみ
		
<p>フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置</p>	<p>フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置</p>	<p>フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 機械的スプールストッパによる所定の 中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと</p>

## サイズ 07 - D682 閉ループ制御パイロットバルブ

### 一般技術データ

システム圧力 ( $p_p$ ) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40°C の条件で測定した技術データおよび特性線図

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様	
パイロットバルブ	D633 バイアスなし <sup>1)</sup>	D633 バイアスあり <sup>2)</sup>
パイロット接続 X および Y	内部または外部	
取付面ポートパターン	ISO 4401-07-07-0-05	
設置姿勢	任意	
重量	11.7 kg	
重量 フェイルセーフ弁あり	13.4 kg	
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C	
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C	
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz	
耐衝撃性	50 g、6 方向	

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力		
最小圧力	T または Y 上 1 MPa	
X ポートの動作圧力範囲	1 ~ 35 MPa	
Y ポートの最大圧力 <sup>1)</sup>	7 MPa	
メイン段の最高使用圧力		
ポート P、A、B	35 MPa	
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	7 MPa	
ポート T (Y 外部)	25 MPa	
定格流量@ $\Delta p_N$ 0.5 MPa/ スプールランド	150/250 L/min	
最大流量	600 L/min	
内部漏洩量 メイン段 (≒ ゼロラップ)	2.5 L/min	
内部漏洩量 パイロット	0.5 L/min	
100% ステップに要するパイロット流量	33 L/min	27 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ~ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。	
温度範囲	-20 ~ +80 °C	
粘度範囲		
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ~ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ~ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)	
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>		
通常動作の場合	18/15/12	
寿命優先の場合	17/14/11	

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性 (スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど) やスプールランドの摩耗 (圧力ゲイン、漏れ損失など) に大きく影響します。



## サイズ 07 - D682 閉ループ制御パイロットバルブ

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様	
パイロットバルブ	D633 バイアスなし <sup>1)</sup>	D633 バイアスあり <sup>2)</sup>
ステップ応答時間 (0 ~ 100 % ストローク)	10 ms	
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %	
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %	
ヒステリシス (代表値)	<0.1 %	
ヒステリシス (最大値)	<0.2 %	
中立点シフト @ $\Delta T = 55^{\circ}\text{C}$ の場合	<1.2 %	<1 %
定格流量の標準偏差	$\pm 10$ %	

### 電気的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	$\pm 3$ V <sub>RMS</sub>
最大消費電流 (静的動作時) <sup>7)</sup>	0.45 A
最大消費電流 (動的動作時) <sup>7)</sup>	1.35 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	1.6 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電気的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

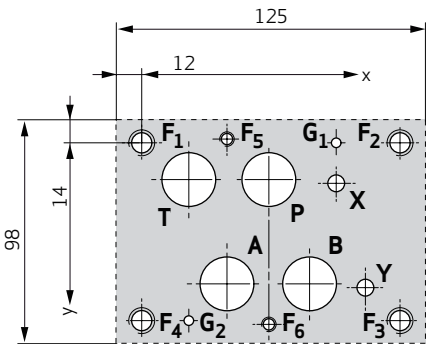
7) 周囲温度 +25°C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 07 - D682 閉ループ制御パイロットバルブ

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-07-07-0-05 に適合する必要があります。

- 最大流量を実現するには、P、T、A、B ポートの直径を規格とは異なる 20 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において < 0.01 mm
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内

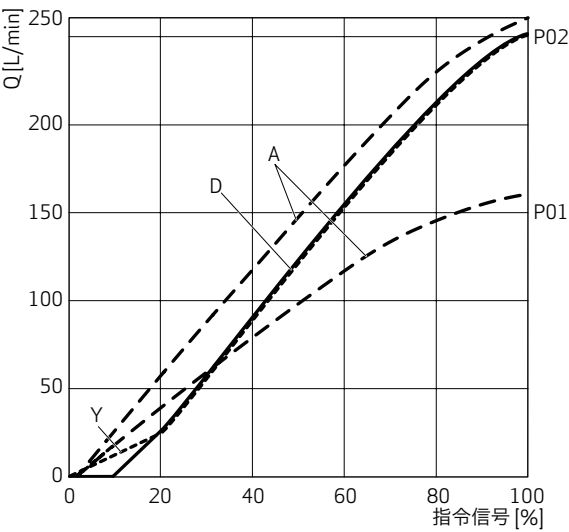


呼称		P	A	B	T	X	Y
直径 / ねじサイズ	mm	20	20	20	20	6.3	6.3
位置 X 方向	mm	50	34.1	65.9	18.3	76.6	88.1
位置 Y 方向	mm	14.3	55.6	55.6	14.3	15.9	57.2

呼称		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
直径 / ねじサイズ	mm	M10	M10	M10	M10	M6	M6	4	4
位置 X 方向	mm	0	101.6	101.6	0	34.1	50	76.6	18.3
位置 Y 方向	mm	0	0	69.9	69.9	-1.6	71.5	0	69.9

代表的な特性線図

流量 vs 指令信号線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$ / スプールランド

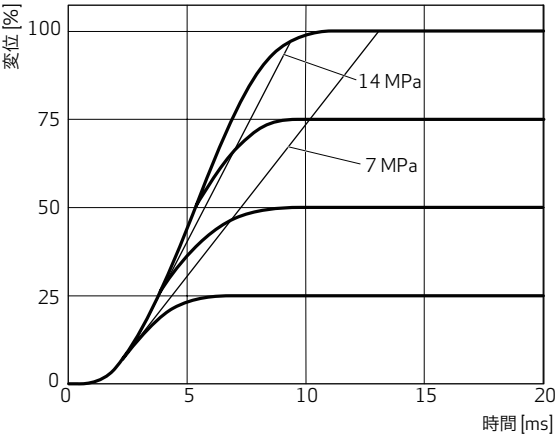


- スプール仕様 A : <±3 % オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D : ±10% オーバーラップ、リニア特性
- スプール仕様 Y : <±3% オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

サイズ 07 - D682 閉ループ制御パイロットバルブ

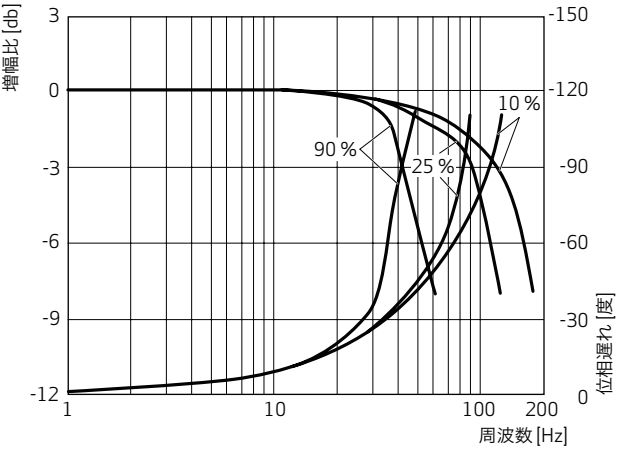
ステップ応答

パイロットバルブ D633 (バイアスなし、バイアスあり) 装着時

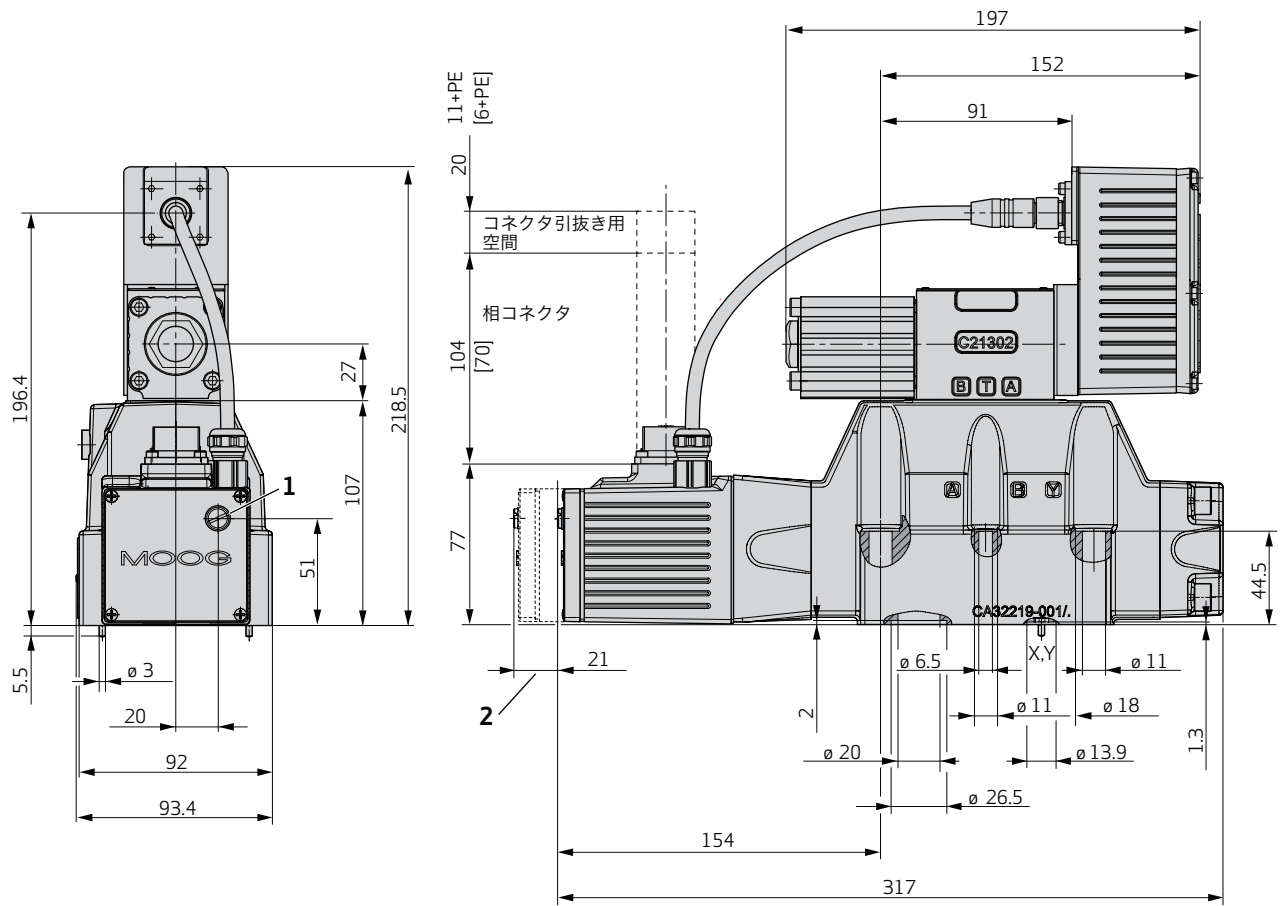


周波数応答

パイロットバルブ D633 (バイアスなし、バイアスあり) 装着時



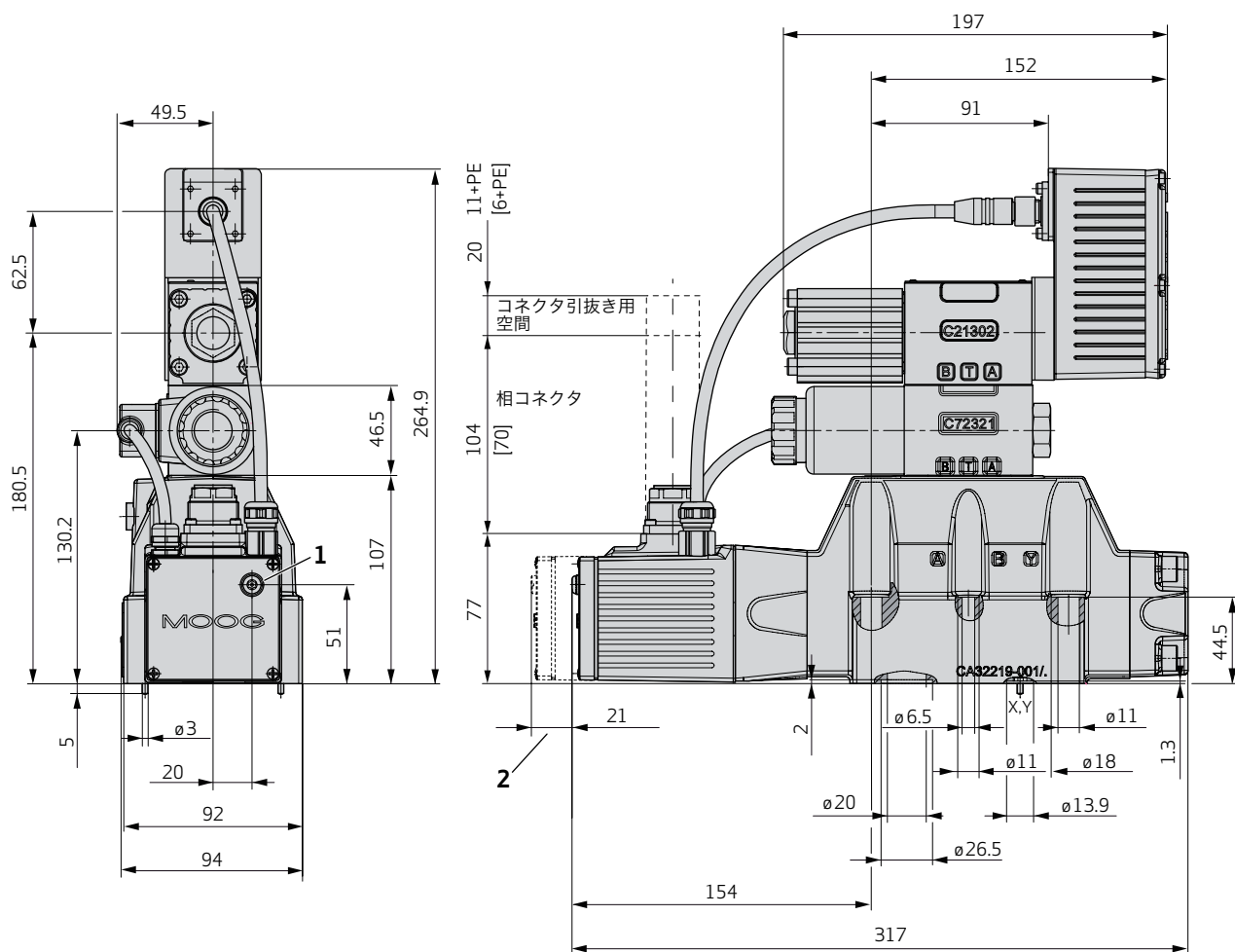
サイズ 07 - D682 閉ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図



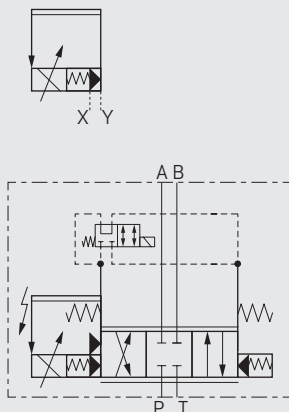
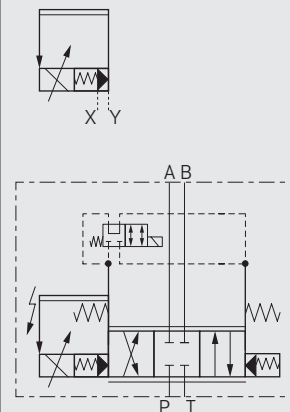
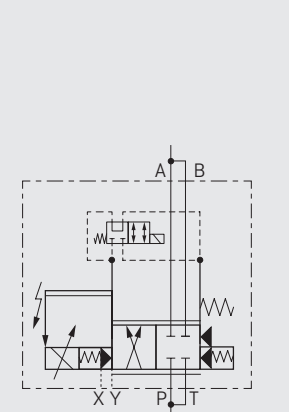
- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T	フェイルセーフオプション F 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B および A→T	フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

サイズ 07 - D682 閉ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意: メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみのみ
		
<p>フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置</p>	<p>フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置</p>	<p>フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の 中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと</p>

## サイズ 08 - D683 開ループ制御パイロットバルブ

### 一般技術データ

システム圧力 ( $p_p$ ) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40°C の条件で測定した技術データおよび特性線図

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様		2 段型、スタブシャフトスプール仕様	
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
パイロット接続 X および Y	内部または外部			
取付面ポートパターン	ISO 4401-08-08-0-05			
設置姿勢	任意			
重量	19.6 kg			
重量 フェイルセーフ弁あり	21.3 kg			
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C			
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C			
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz			
耐衝撃性	50 g、6 方向			

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力				
最小圧力	T または Y 上 1 MPa			
X ポートの動作圧力範囲	1 ~ 35 MPa			
Y ポートの最大圧力 <sup>3)</sup>	7 MPa			
メイン段の最高使用圧力				
ポート P、A、B	35 MPa			
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	7 MPa			
ポート T (Y 外部)	35 MPa			
定格流量@ $\Delta p_N$ 0.5 MPa/ スプールランド	350 L/min			
最大流量	1,100 L/min			
内部漏洩量 メイン段 (≒ ゼロラップ)	3 L/min			
内部漏洩量 パイロット	0.5 L/min			
100% ステップに対するパイロット流量	35 L/min	26 L/min	35 L/min	26 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ~ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。			
温度範囲	-20 ~ +80 °C			
粘度範囲				
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ~ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ~ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>				
通常動作の場合	18/15/12			
寿命優先の場合	17/14/11			

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性 (スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど) やスプールランドの摩耗 (圧力ゲイン、漏れ損失など) に大きく影響します。

## サイズ 08 - D683 開ループ制御パイロットバルブ

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様		2 段型、スタブシャフトスプール仕様	
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
ステップ応答時間 (0 ~ 100 % ストローク)	13 ms	18 ms	10 ms	13 ms
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %			
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %			
ヒステリシス (代表値)	<0.1 %			
ヒステリシス (最大値)	<0.2 %			
中立点シフト @ $\Delta T = 55^{\circ}\text{C}$ の場合	<1 %			
定格流量の標準偏差	$\pm 10\%$			

### 電気的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	$\pm 3\text{ V}_{\text{RMS}}$
最大消費電流 (静的) <sup>7)</sup>	0.3 A
最大消費電流 (動的) <sup>7)</sup>	1.2 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	1.6 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電気的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

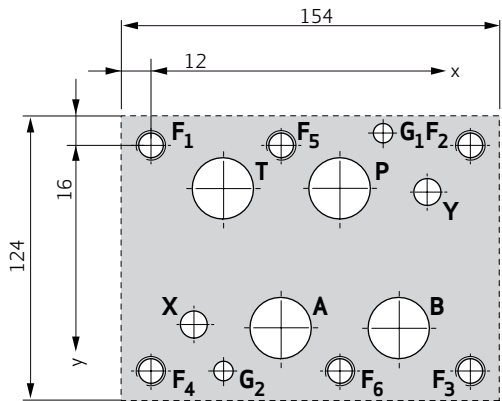
7) 周囲温度 +25°C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 08 - D683 開ループ制御パイロットバルブ

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-08-08-0-05 に適合する必要があります。

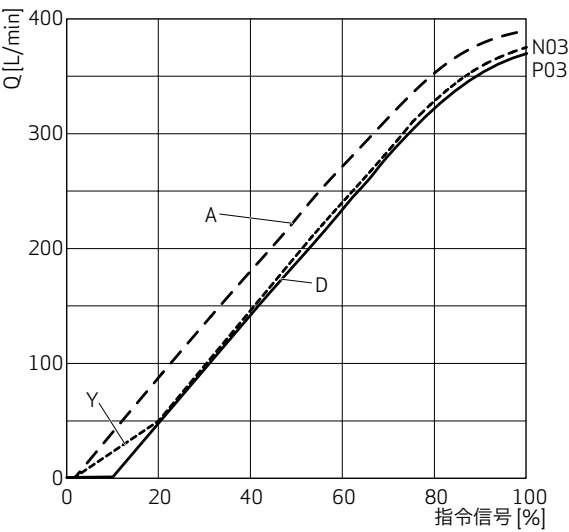
- 最大流量を実現するには、P、T、A、B ポートの直径を規格とは異なる 28 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において < 0.01 mm
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内



呼称		P	A	B	T	X	Y	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
直径 / ねじ サイズ	mm	28	28	28	28	11.2	11.2	M12	M12	M12	M12	M12	M12	7.5	7.5
位置 X 方向	mm	77	53.2	100.8	29.4	17.5	112.7	0	130.2	130.2	0	53.2	77	94.5	29.4
位置 Y 方向	mm	17.5	74.6	74.6	17.5	73	19	0	0	92.1	92.1	0	92.1	-4.8	92.1

代表的な特性線図

流量 vs 指令信号特性線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$  / スプールランド



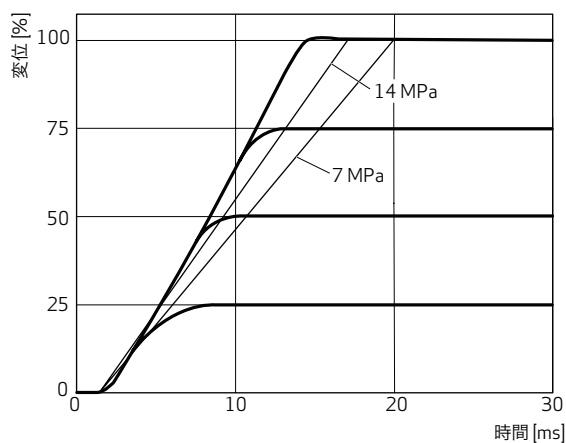
- スプール仕様 A :  $\leq \pm 3\%$  オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D :  $\pm 10\%$  オーバーラップ、リニア特性
- スプール仕様 Y :  $\leq \pm 3\%$  オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性



## サイズ 08 - D683 開ループ制御パイロットバルブ

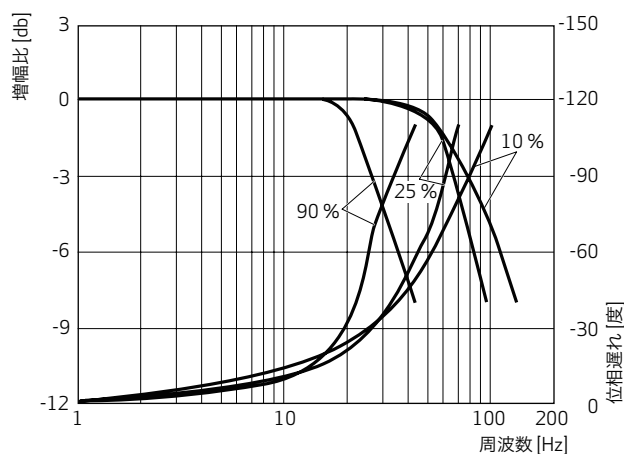
### ステップ応答

標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなし) 装着時

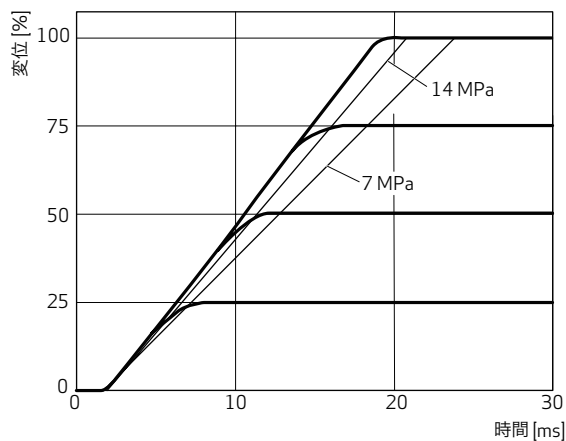


### 周波数応答

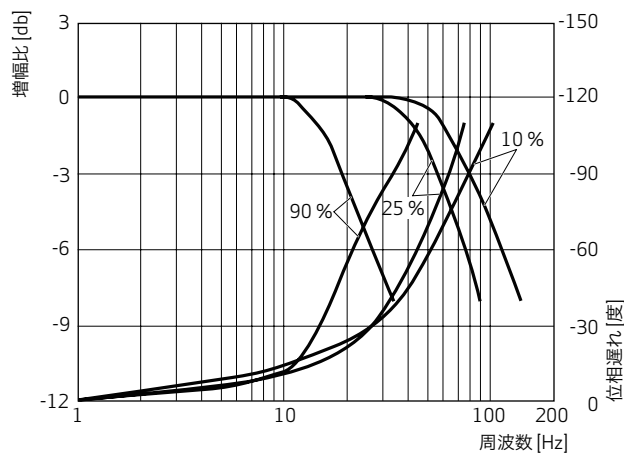
標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなし) 装着時



標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスあり) 装着時



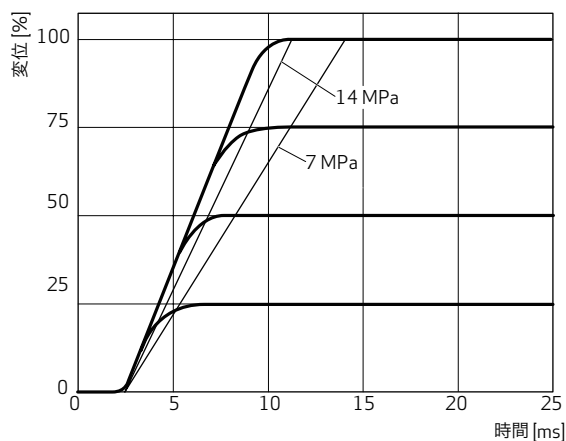
標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスあり) 装着時



## サイズ 08 - D683 開ループ制御パイロットバルブ

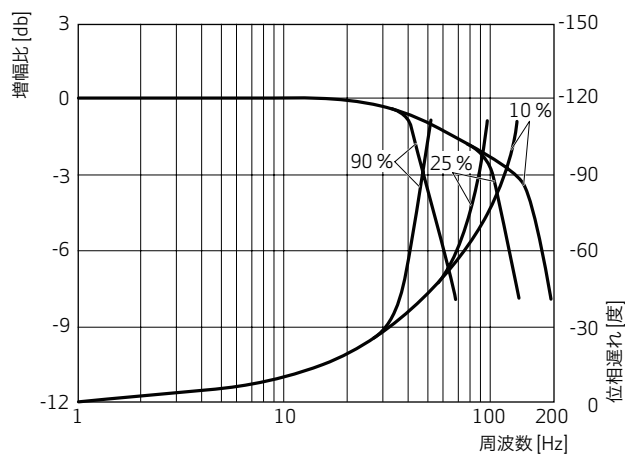
### ステップ応答

スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなし)  
装着時

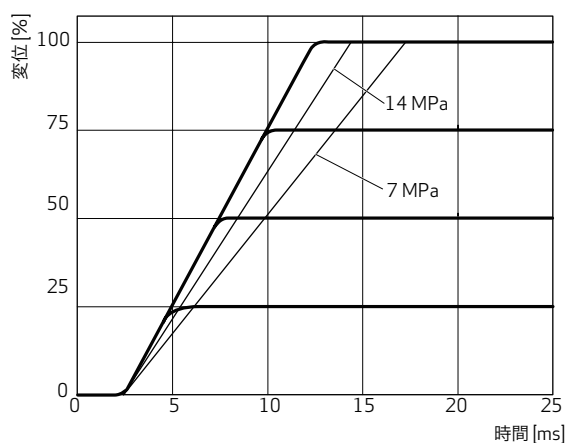


### 周波数応答

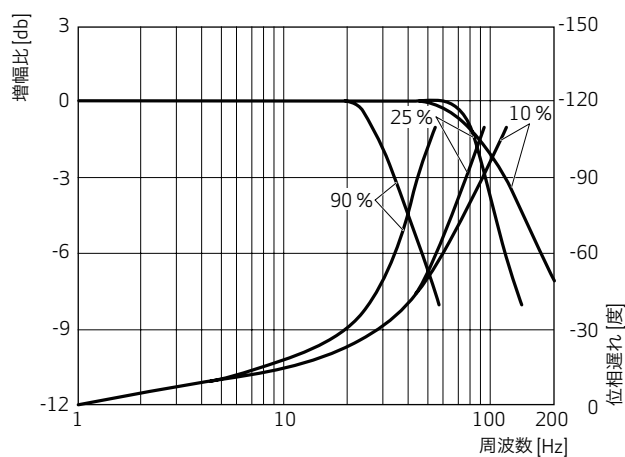
スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなし)  
装着時



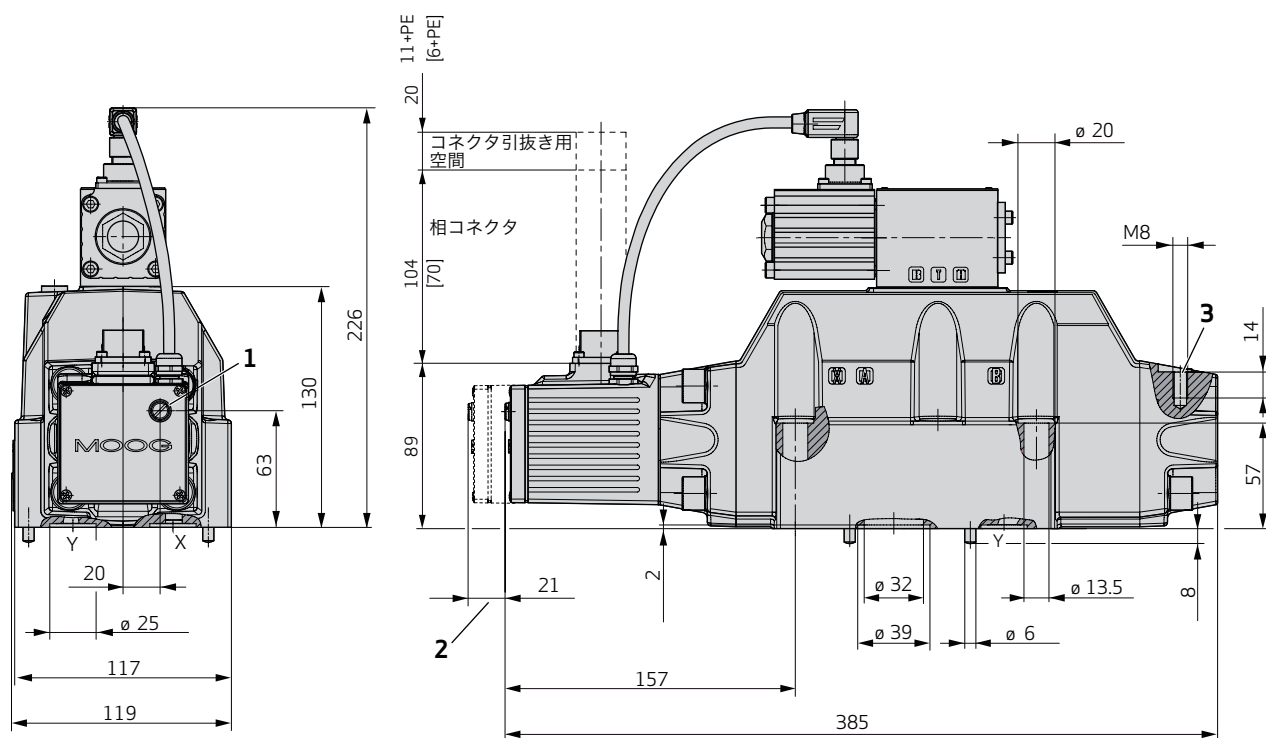
スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスあり)  
装着時



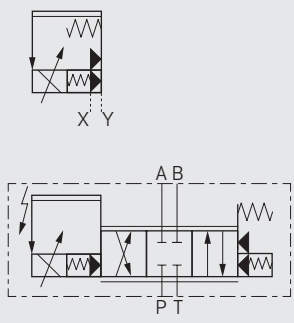
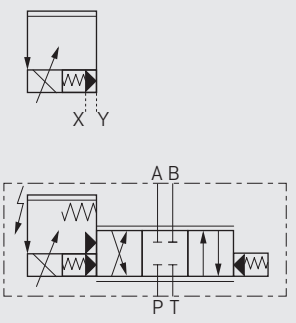
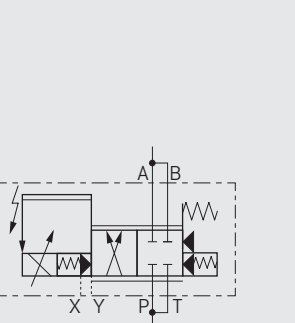
スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスあり)  
装着時



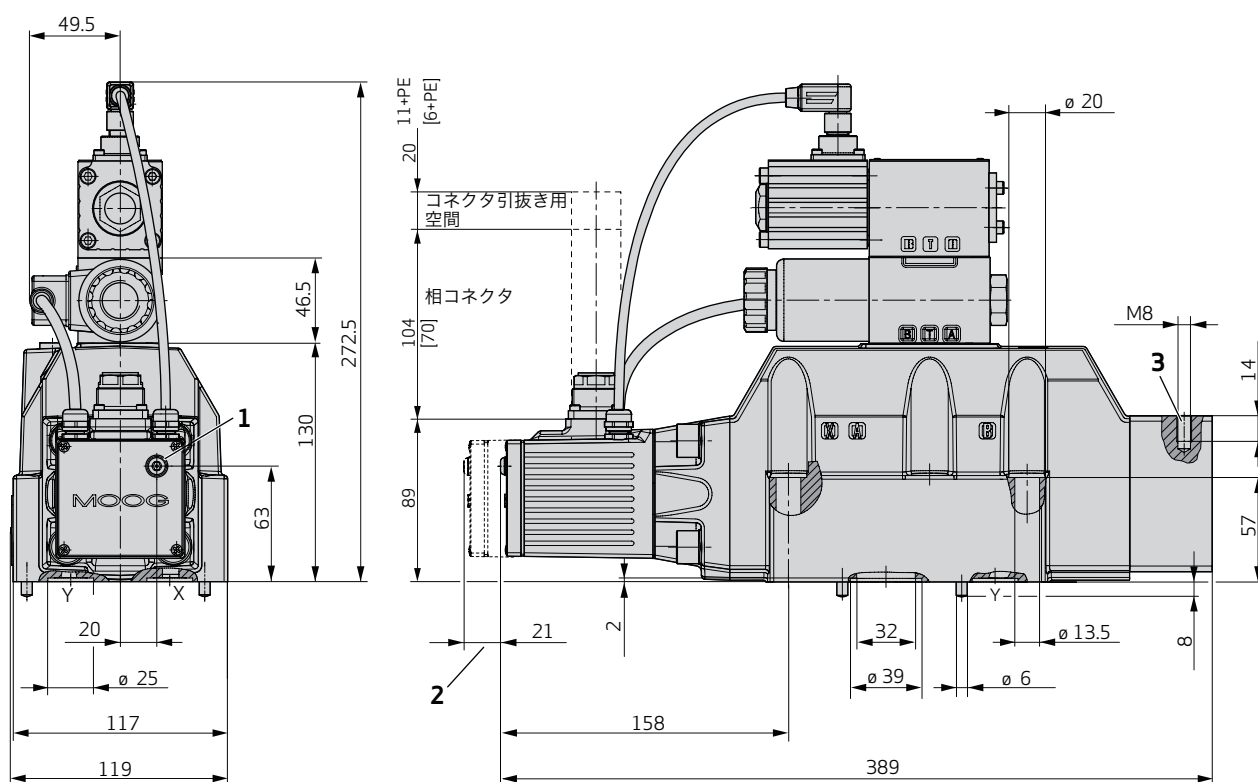
サイズ 08 - D683 開ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図



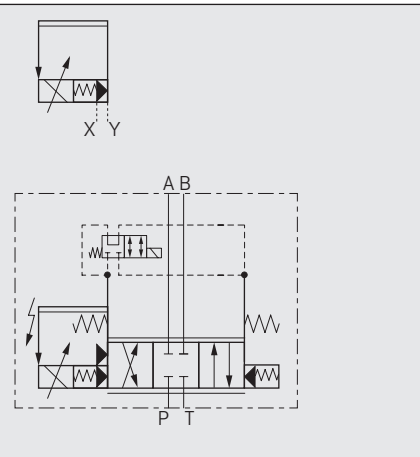
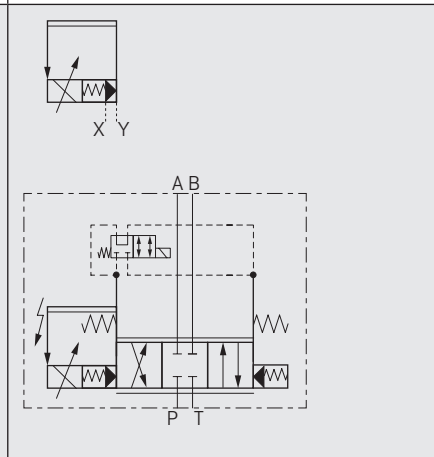
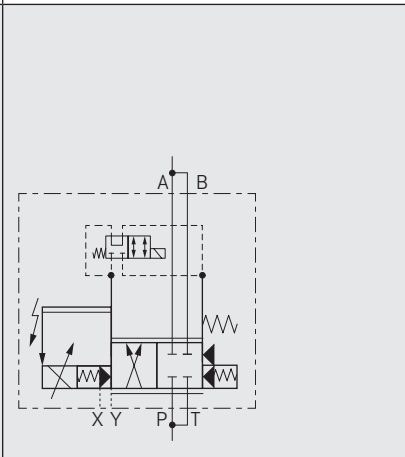
- 1 電気的零点調整（ねじプラグ背後）  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電気的零点調整はできません。
- 2 ダンプングプレート装着時の寸法
- 3 吊上げボルト装着用ネジ

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみのみ
 <p>フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T</p>	 <p>フェイルセーフオプション F 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B および A→T</p>	 <p>フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと</p>

サイズ 08 - D683 開ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



- 1 電気的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合は、電気的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 吊上げボルト装着用ネジ

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
		
<p>フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置</p>	<p>フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置</p>	<p>フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の 中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと</p>

## サイズ 08 - D683 閉ループ制御パイロットバルブ

### 一般技術データ

システム圧力 (p<sub>p</sub>) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40°C の条件で測定した技術データおよび特性線図

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様		2 段型、スタブシャフトスプール仕様	
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
パイロット接続 X および Y	内部または外部			
取付面ポートパターン	ISO 4401-08-08-0-05			
設置姿勢	任意			
重量	20.1 kg			
重量 フェイルセーフ弁あり	21.8 kg			
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C			
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C			
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz			
耐衝撃性	50 g、6 方向			

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力				
最小圧力	T または Y 上 1 MPa			
X ポートの動作圧力範囲	1 ~ 35 MPa			
Y ポートの最大圧力 <sup>3)</sup>	7 MPa			
メイン段の最高使用圧力				
ポート P、A、B	35 MPa			
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	7 MPa			
ポート T (Y 外部)	25 MPa			
定格流量@ Δp <sub>N</sub> 0.5 MPa/ スプールランド	350 L/min			
最大流量	1,100 L/min			
内部漏洩量 メイン段 (≒ ゼロラップ)	3 L/min			
内部漏洩量 パイロット	0.5 L/min			
100% ステップに要するパイロット流量	33 L/min	27 L/min	27 L/min	27 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ~ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。			
温度範囲	-20 ~ +80 °C			
粘度範囲				
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ~ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ~ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>				
通常動作の場合	18/15/12			
寿命優先の場合	17/14/11			

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性 (スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど) やスプールランドの摩耗 (圧力ゲイン、漏れ損失など) に大きく影響します。

## サイズ 08 - D683 閉ループ制御パイロットバルブ

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様		2 段型、スタブシャフトスプール仕様	
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
ステップ応答時間 (0 ～ 100 % ストローク)	15 ms		9 ms	
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %			
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %			
ヒステリシス (代表値)	<0.1 %			
ヒステリシス (最大値)	<0.2 %			
中立点シフト @ ΔT = 55℃ の場合	<1 %			
定格流量の標準偏差	±10 %			

### 電気的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	$\pm 3$ V <sub>RMS</sub>
最大消費電流 (静的) <sup>7)</sup>	0.45 A
最大消費電流 (動的) <sup>7)</sup>	1.35 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	1.6 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電気的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

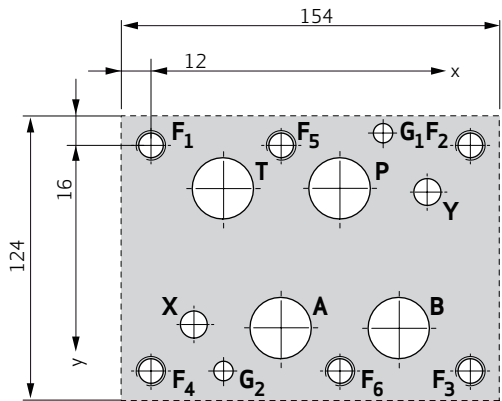
7) 周囲温度 +25°C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 08 - D683 閉ループ制御パイロットバルブ

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-08-08-0-05 に適合する必要があります。

- 最大流量を実現するには、P、T、A、B ポートの直径を規格とは異なる 28 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において < 0.01 mm
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内

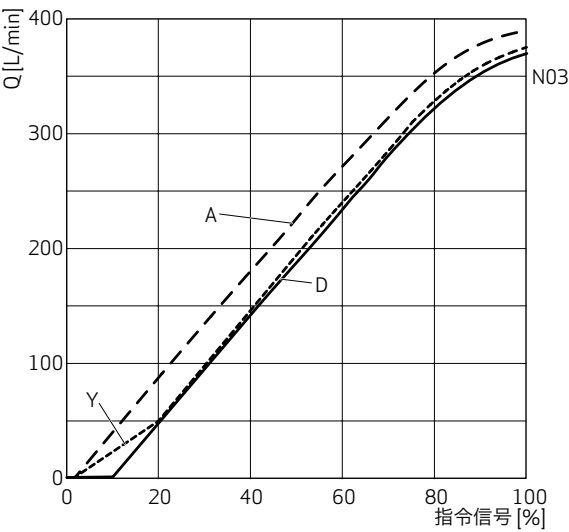


呼称		P	A	B	T	X	Y
直径 / ねじサイズ	mm	28	28	28	28	11.2	11.2
位置 X 方向	mm	77	53.2	100.8	29.4	17.5	112.7
位置 Y 方向	mm	17.5	74.6	74.6	17.5	73	19

呼称		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
直径 / ねじサイズ	mm	M12	M12	M12	M12	M12	M12	7.5	7.5
位置 X 方向	mm	0	130.2	130.2	0	53.2	77	94.5	29.4
位置 Y 方向	mm	0	0	92.1	92.1	0	92.1	-4.8	92.1

代表的な特性線図

流量 vs 指令信号特性線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$ / スプールランド

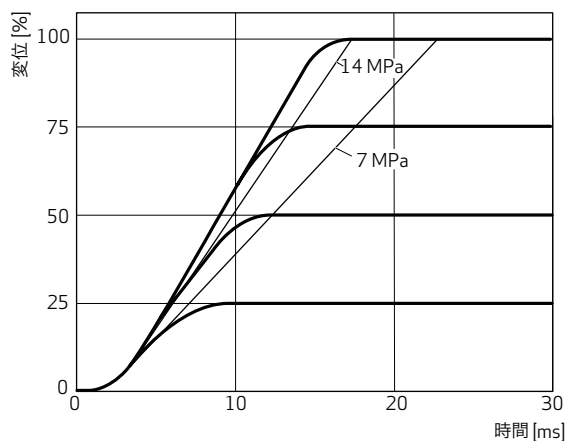


- スプール仕様 A : <±3 % オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D : ±10% オーバーラップ、リニア特性
- スプール仕様 Y : <±3% オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

## サイズ 08 - D683 閉ループ制御パイロットバルブ

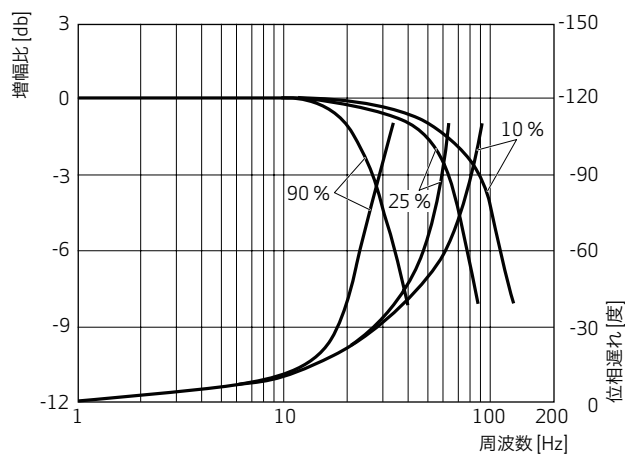
### ステップ応答

標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなしおよびバイアスあり) 装着時

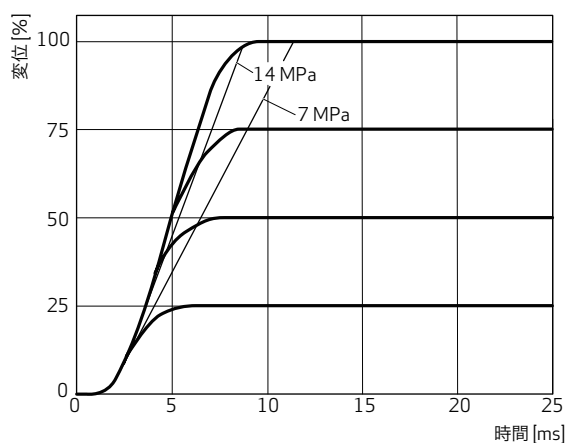


### 周波数応答

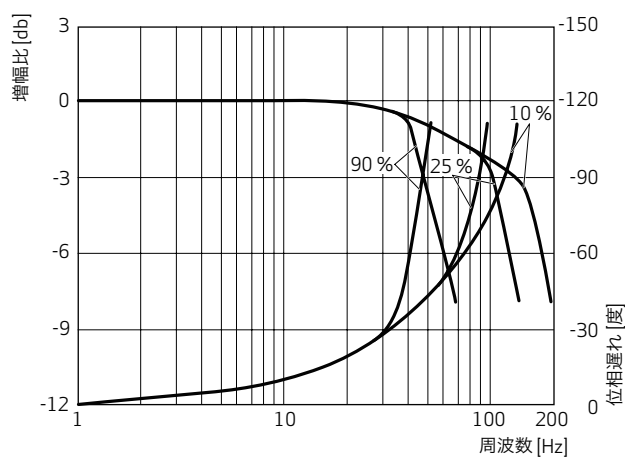
標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなしおよびバイアスあり) 装着時



スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなしおよびバイアスあり) 装着時

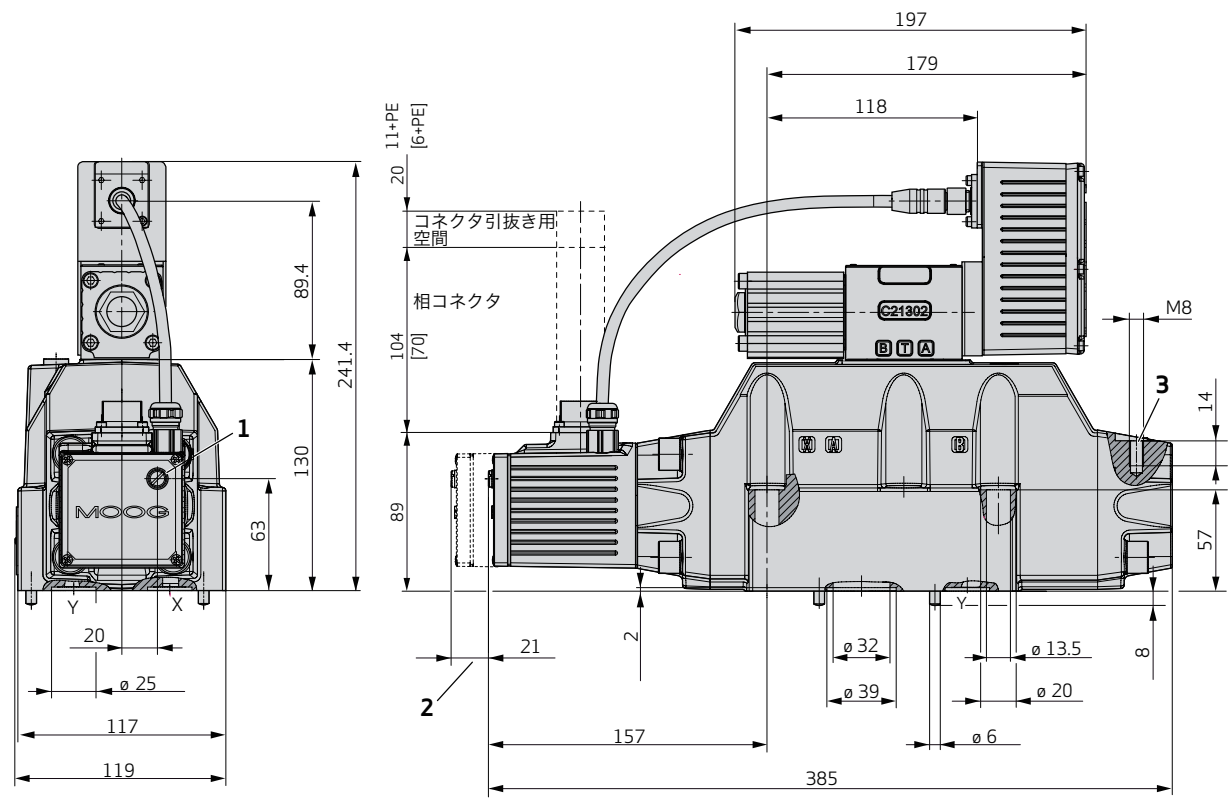


スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなしおよびバイアスあり) 装着時





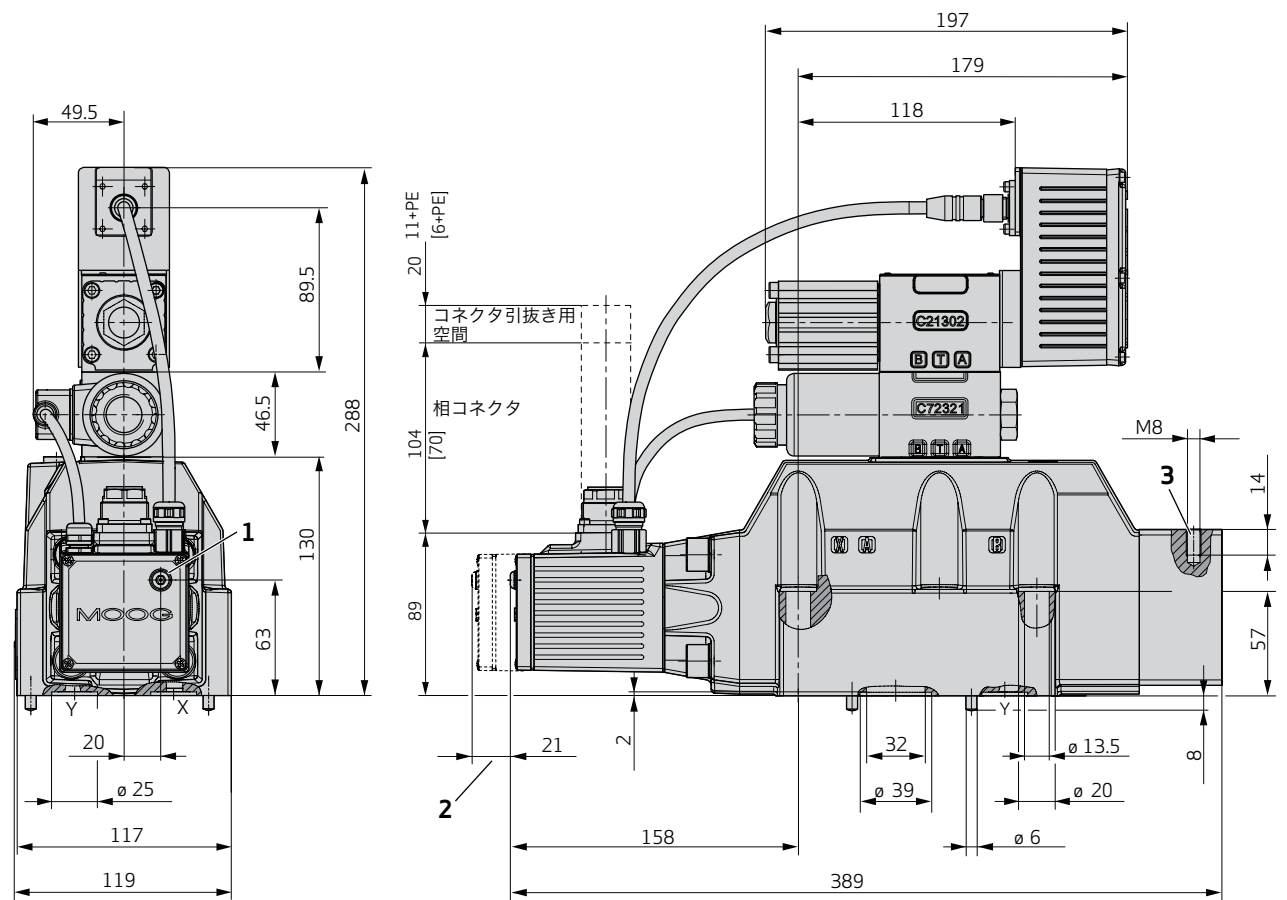
サイズ 08 - D683 閉ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 吊上げボルト装着用ネジ

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T	フェイルセーフオプション F 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B および A→T	フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計 機械的スプールストップパによる所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

サイズ 08 - D683 閉ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 吊上げボルト装着用ネジ

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の 中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

## サイズ 08 - D684 開ループ制御パイロットバルブ

### 一般技術データ

システム圧力 (p<sub>p</sub>) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40°C の条件で測定した技術データおよび特性線図

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様		2 段型、スタブシャフトスプール仕様	
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
パイロット接続 X および Y	内部または外部			
取付面ポートパターン	ISO 4401-08-08-0-05			
設置姿勢	任意			
重量	19.6 kg			
重量 フェイルセーフ弁あり	21.3 kg			
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C			
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C			
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz			
耐衝撃性	50 g、6 方向			

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力				
最小圧力	T または Y 上 1 MPa			
X ポートの動作圧力範囲	1 ~ 35 MPa			
Y ポートの最大圧力 <sup>3)</sup>	7 MPa			
メイン段の最高使用圧力				
ポート P、A、B	35 MPa			
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	7 MPa			
ポート T (Y 外部)	35 MPa			
定格流量@ Δp <sub>N</sub> 0.5 MPa/ スプールランド	550 L/min			
最大流量	1,500 L/min			
内部漏洩量 メイン段 (≈ ゼロラップ)	3 L/min			
内部漏洩量 パイロット	0.5 L/min			
100% ステップに要するパイロット流量	35 L/min	26 L/min	35 L/min	26 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ~ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。			
温度範囲	-20 ~ +80 °C			
粘度範囲				
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ~ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ~ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>				
通常動作の場合	18/15/12			
寿命優先の場合	17/14/11			

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性 (スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど) やスプールランドの摩耗 (圧力ゲイン、漏れ損失など) に大きく影響します。

## サイズ 08 - D684 開ループ制御パイロットバルブ

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様		2 段型、スタブシャフトスプール仕様	
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
ステップ応答時間 (0 ~ 100 % ストローク)	18 ms	26 ms	12 ms	16 ms
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %			
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %			
ヒステリシス (代表値)	<0.1 %			
ヒステリシス (最大値)	<0.2 %			
中立点シフト @ $\Delta T = 55^{\circ}\text{C}$ の場合	<1 %			
定格流量の標準偏差	$\pm 10\%$			

### 電気的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	$\pm 3\text{ V}_{\text{RMS}}$
最大消費電流 (静的) <sup>7)</sup>	0.3 A
最大消費電流 (動的) <sup>7)</sup>	1.2 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	1.6 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電気的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

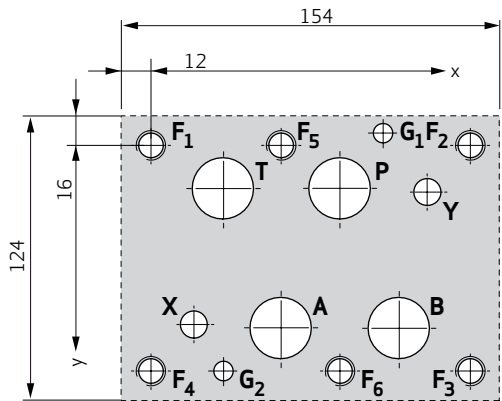
7) 周囲温度 +25°C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 08 - D684 開ループ制御パイロットバルブ

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-08-08-0-05 に適合する必要があります。

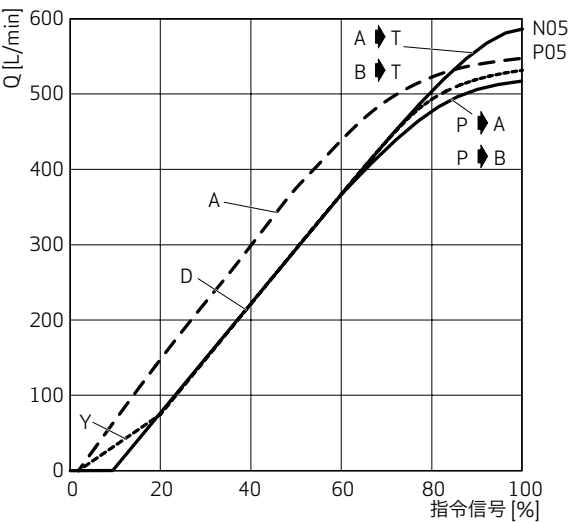
- 最大流量を実現するには、P、T、A、B ポートの直径を規格とは異なる 32 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において < 0.01 mm
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内



呼称		P	A	B	T	X	Y	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
直径 / ねじ サイズ	mm	32	32	32	32	11.2	11.2	M12	M12	M12	M12	M12	M12	7.5	7.5
位置 X 方向	mm	77	53.2	100.8	29.4	17.5	112.7	0	130.2	130.2	0	53.2	77	94.5	29.4
位置 Y 方向	mm	17.5	74.6	74.6	17.5	73	19	0	0	92.1	92.1	0	92.1	-4.8	92.1

代表的な特性線図

流量 vs 指令信号特性線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$ / スプールランド

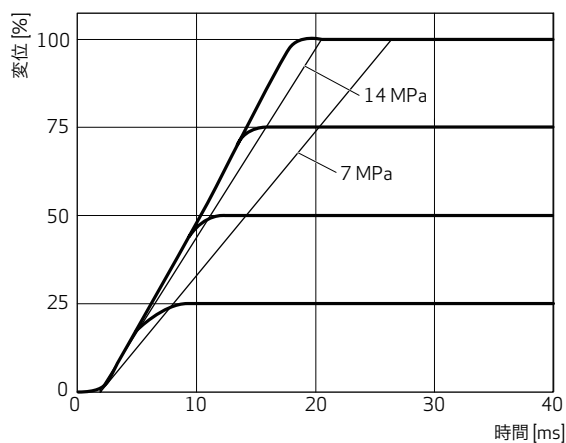


- スプール仕様 A : <±3 % オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D : ±10% オーバーラップ、リニア特性
- スプール仕様 Y : <±3% オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

## サイズ 08 - D684 開ループ制御パイロットバルブ

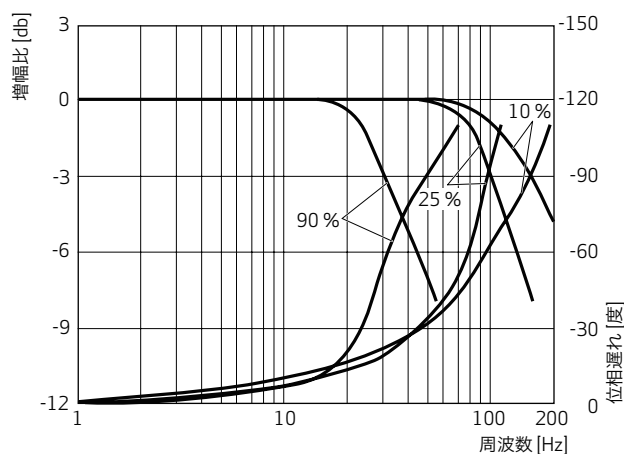
### ステップ応答

標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなし) 装着時

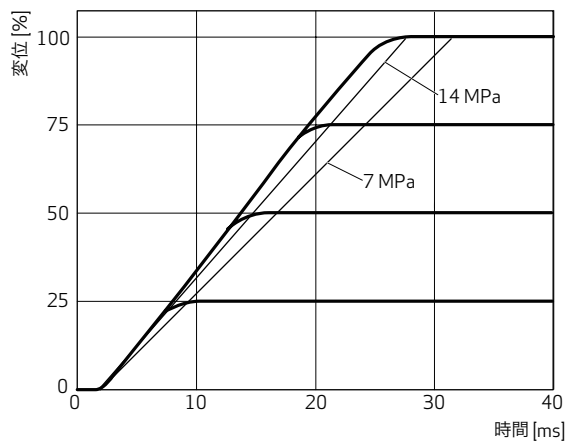


### 周波数応答

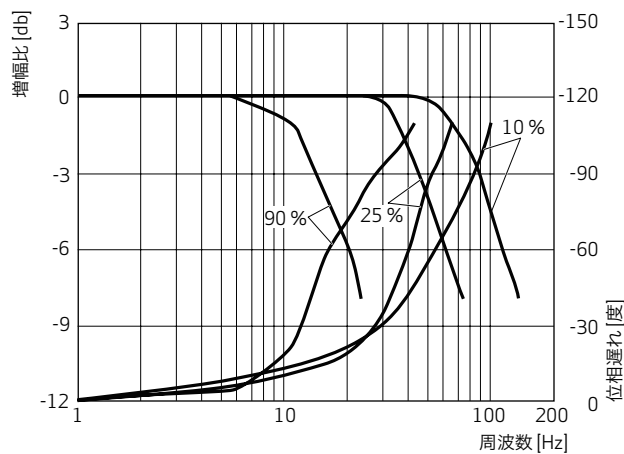
標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなし) 装着時



標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスあり) 装着時



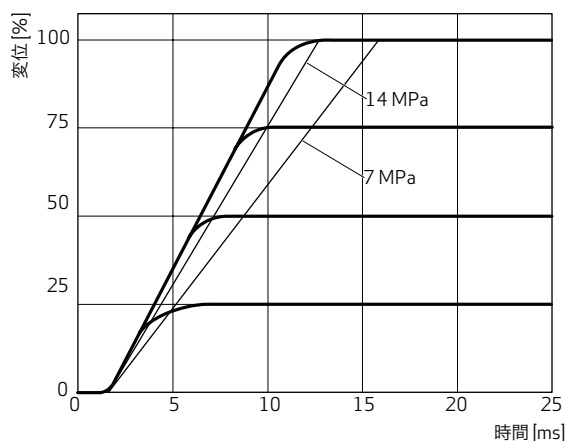
標準スプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスあり) 装着時



## サイズ 08 - D684 開ループ制御パイロットバルブ

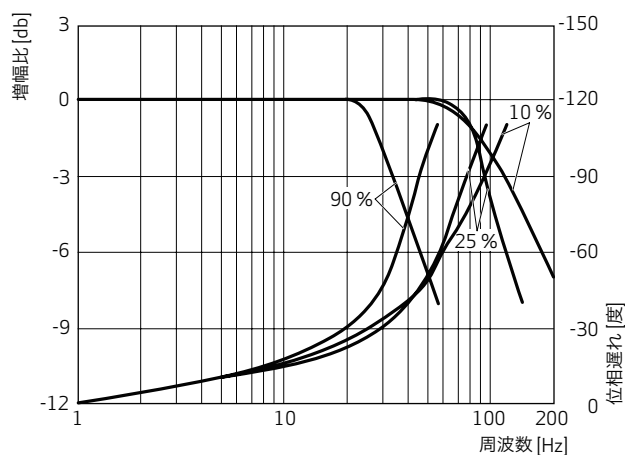
### ステップ応答

スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなし)  
装着時

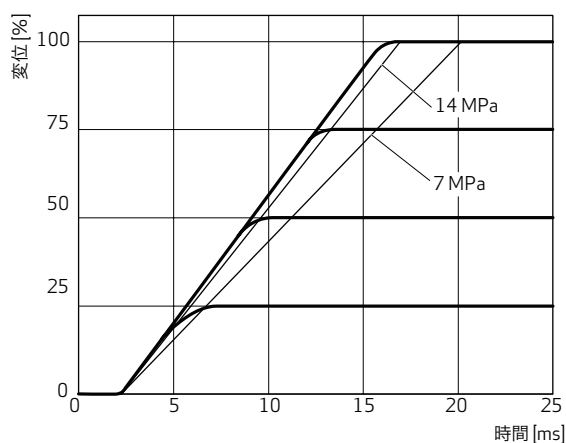


### 周波数応答

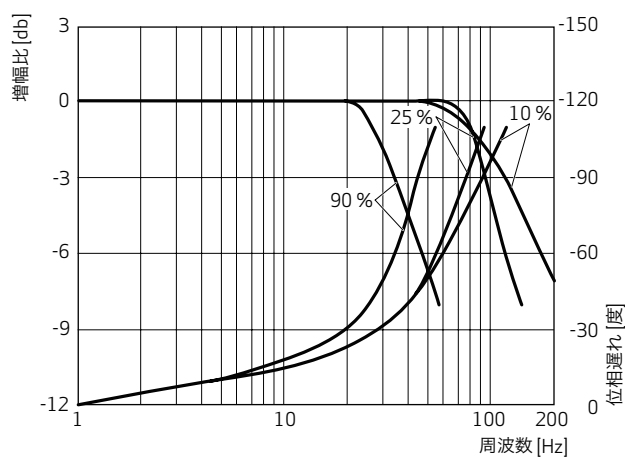
スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスなし)  
装着時



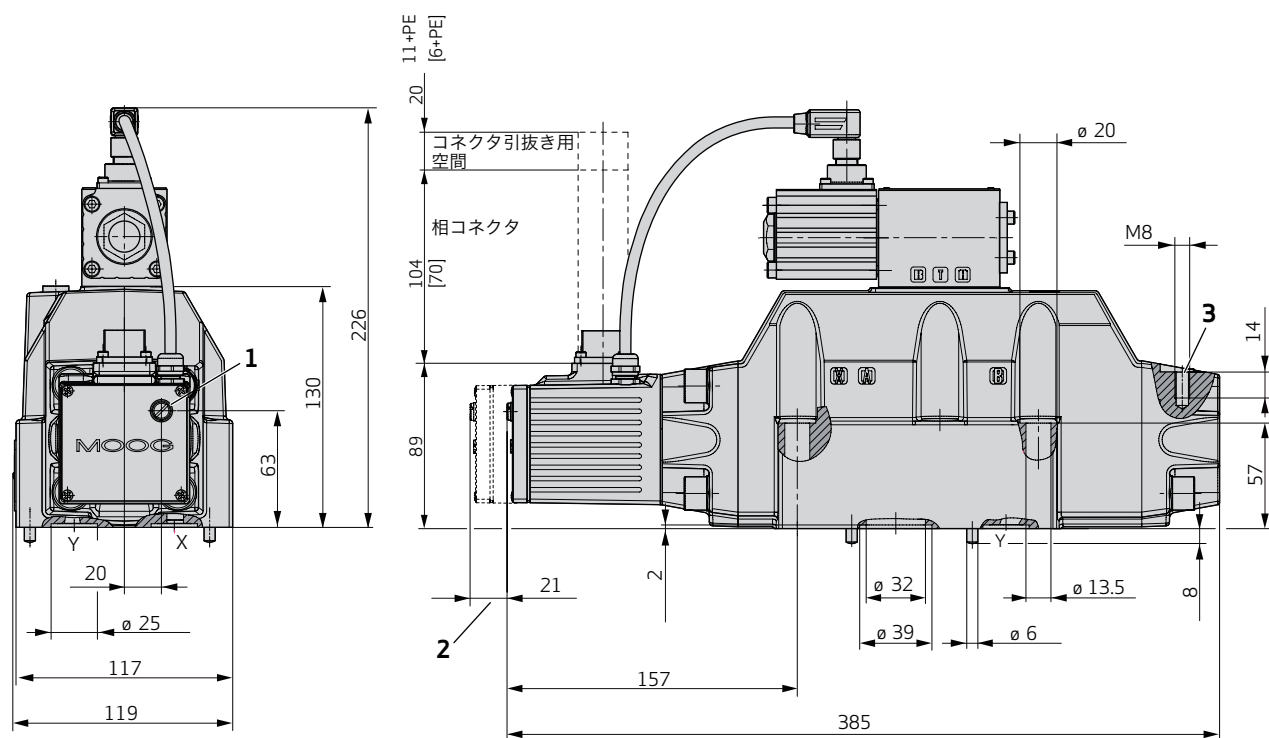
スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスあり)  
装着時



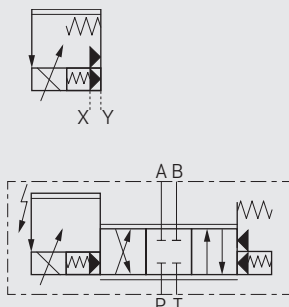
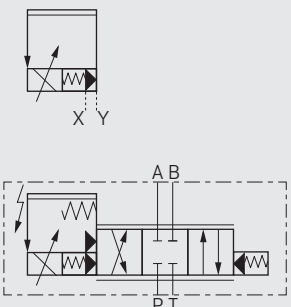
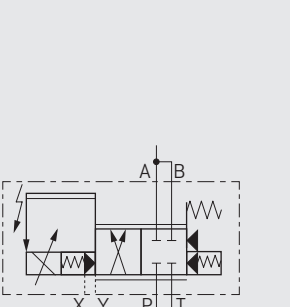
スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633 (バイアスあり)  
装着時



サイズ 08 - D684 開ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図

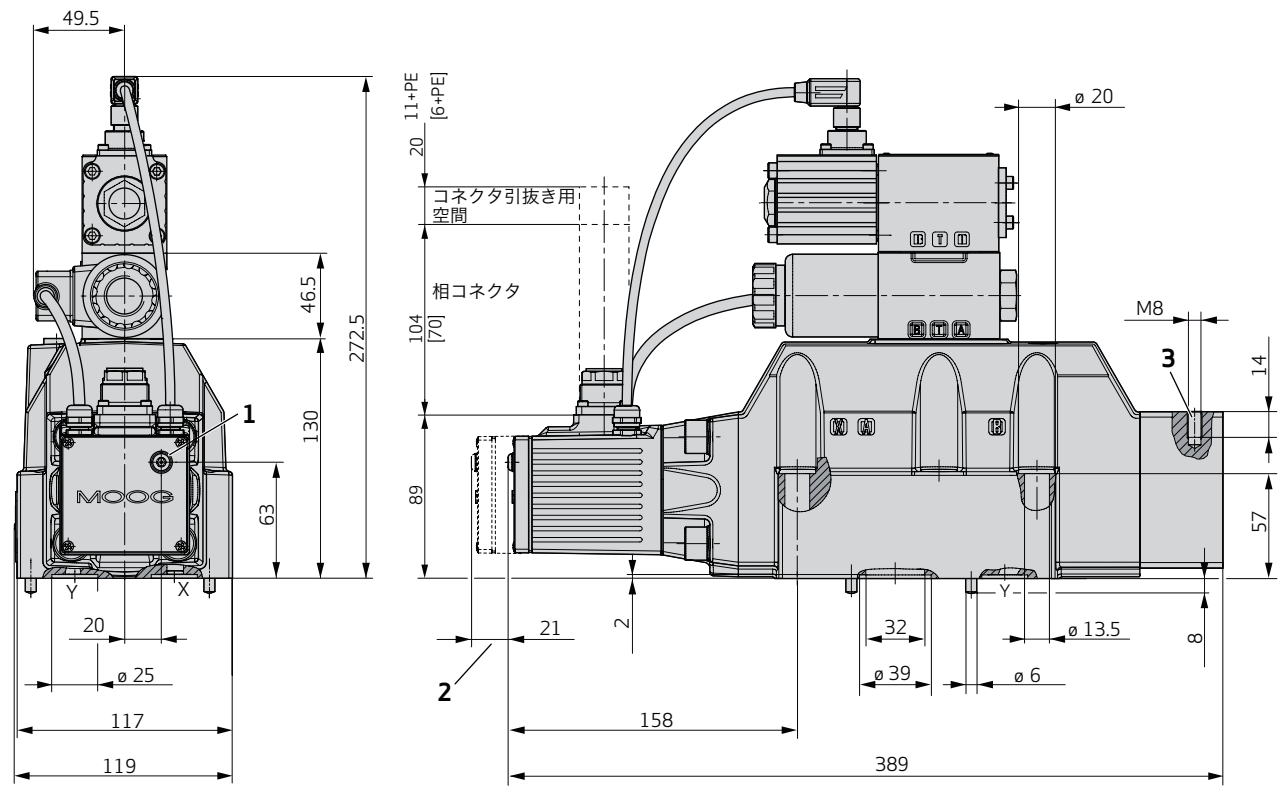


- 1 電気的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合、電気的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 吊上げボルト装着用ネジ

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
 <p>フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T</p>	 <p>フェイルセーフオプション F 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B および A→T</p>	 <p>フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと</p>



サイズ 08 - D684 開ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 吊上げボルト装着用ネジ

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の 中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

## サイズ 08 - D684 閉ループ制御パイロットバルブ

### 一般技術データ

システム圧力 (p<sub>p</sub>) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40°C の条件で測定した技術データおよび特性線図

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様		2 段型、スタブシャフトスプール仕様	
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
パイロット接続 X および Y	内部または外部			
取付面ポートパターン	ISO 4401-08-08-0-05			
設置姿勢	任意			
重量	20.1 kg			
重量 フェイルセーフ弁あり	21.8 kg			
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C			
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C			
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz			
耐衝撃性	50 g、6 方向			

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力				
最小圧力	T または Y 上 1 MPa			
X ポートの動作圧力範囲	1 ~ 35 MPa			
Y ポートの最大圧力 <sup>1)</sup>	7 MPa			
メイン段の最高使用圧力				
ポート P、A、B	35 MPa			
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	7 MPa			
ポート T (Y 外部)	250 MPa			
定格流量@ Δp <sub>N</sub> 0.5 MPa/ スプールランド	550 L/min			
最大流量	1,500 L/min			
内部漏洩量 メイン段 (≒ ゼロラップ)	3 L/min			
内部漏洩量 パイロット	0.5 L/min			
100% ステップに対するパイロット流量	33 L/min	27 L/min	27 L/min	27 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ~ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。			
温度範囲	-20 ~ +80 °C			
粘度範囲				
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ~ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ~ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>				
通常動作の場合	18/15/12			
寿命優先の場合	17/14/11			

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性 (スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど) やスプールランドの摩耗 (圧力ゲイン、漏れ損失など) に大きく影響します。

## サイズ 08 - D684 閉ループ制御パイロットバルブ

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様		2 段型、スタブシャフトスプール仕様	
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
ステップ応答時間 (0 ～ 100 % ストローク)	20 ms		11 ms	
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %			
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %			
ヒステリシス (代表値)	<0.1 %			
ヒステリシス (最大値)	<0.2 %			
中立点シフト @ ΔT = 55℃ の場合	<1 %			
定格流量の標準偏差	±10 %			

### 電気的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	$\pm 3$ V <sub>RMS</sub>
最大消費電流 (静的) <sup>7)</sup>	0.45 A
最大消費電流 (動的) <sup>7)</sup>	1.35 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	1.6 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電気的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

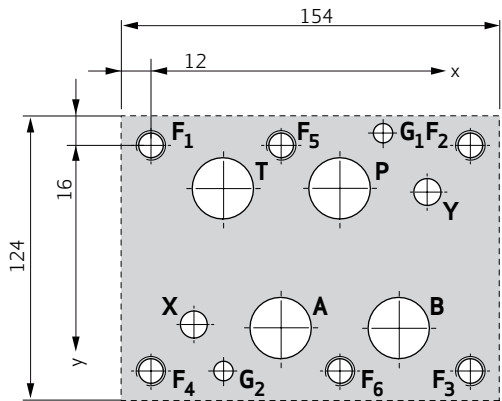
7) 周囲温度 +25°C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 08 - D684 閉ループ制御パイロットバルブ

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-08-08-0-05 に適合する必要があります。

- 最大流量を実現するには、P、T、A、B ポートの直径を規格とは異なる 32 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において <0.01 mm
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内

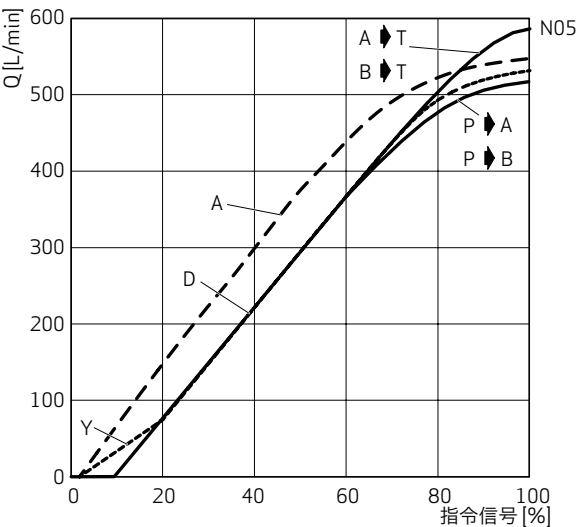


呼称		P	A	B	T	X	Y
直径 / ねじサイズ	mm	32	32	32	32	11.2	11.2
位置 X 方向	mm	77	53.2	100.8	29.4	17.5	112.7
位置 Y 方向	mm	17.5	74.6	74.6	17.5	73	19

呼称		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
直径 / ねじサイズ	mm	M12	M12	M12	M12	M12	M12	7.5	7.5
位置 X 方向	mm	0	130.2	130.2	0	53.2	77	94.5	29.4
位置 Y 方向	mm	0	0	92.1	92.1	0	92.1	-4.8	92.1

代表的な特性線図

流量 vs 指令信号特性線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$ / スプールランド

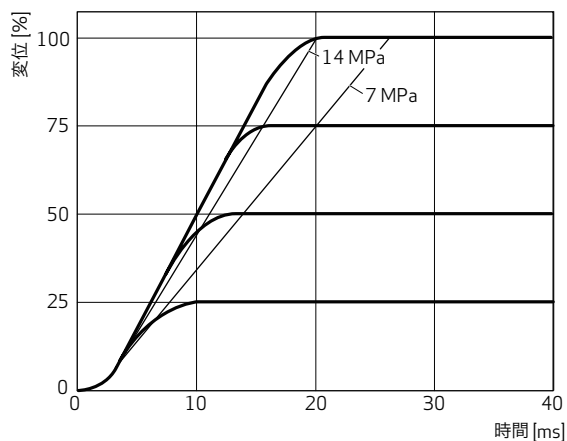


- スプール仕様 A : <±3 % オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D : ±10% オーバーラップ、リニア特性
- スプール仕様 Y : <±3% オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

## サイズ 08 - D684 閉ループ制御パイロットバルブ

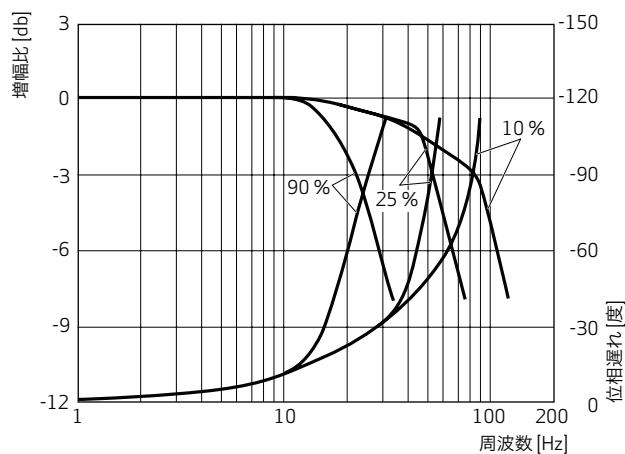
### ステップ応答

標準スプールおよびパイロットバルブ D633  
(バイアスなしおよびバイアスあり) 装着時

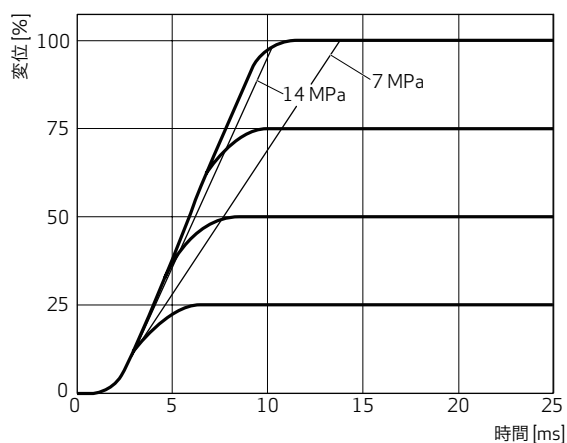


### 周波数応答

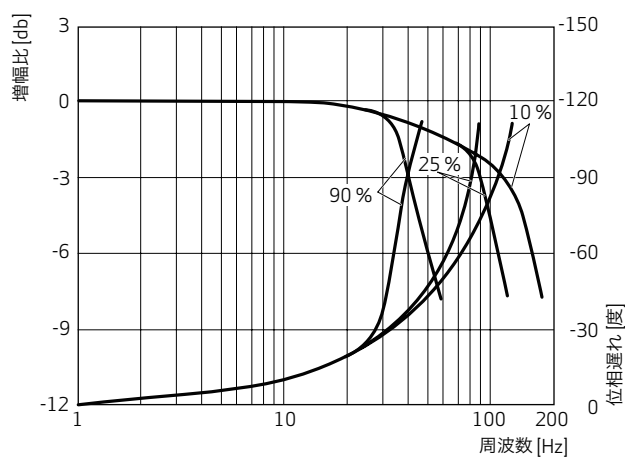
標準スプールおよびパイロットバルブ D633  
(バイアスなしおよびバイアスあり) 装着時



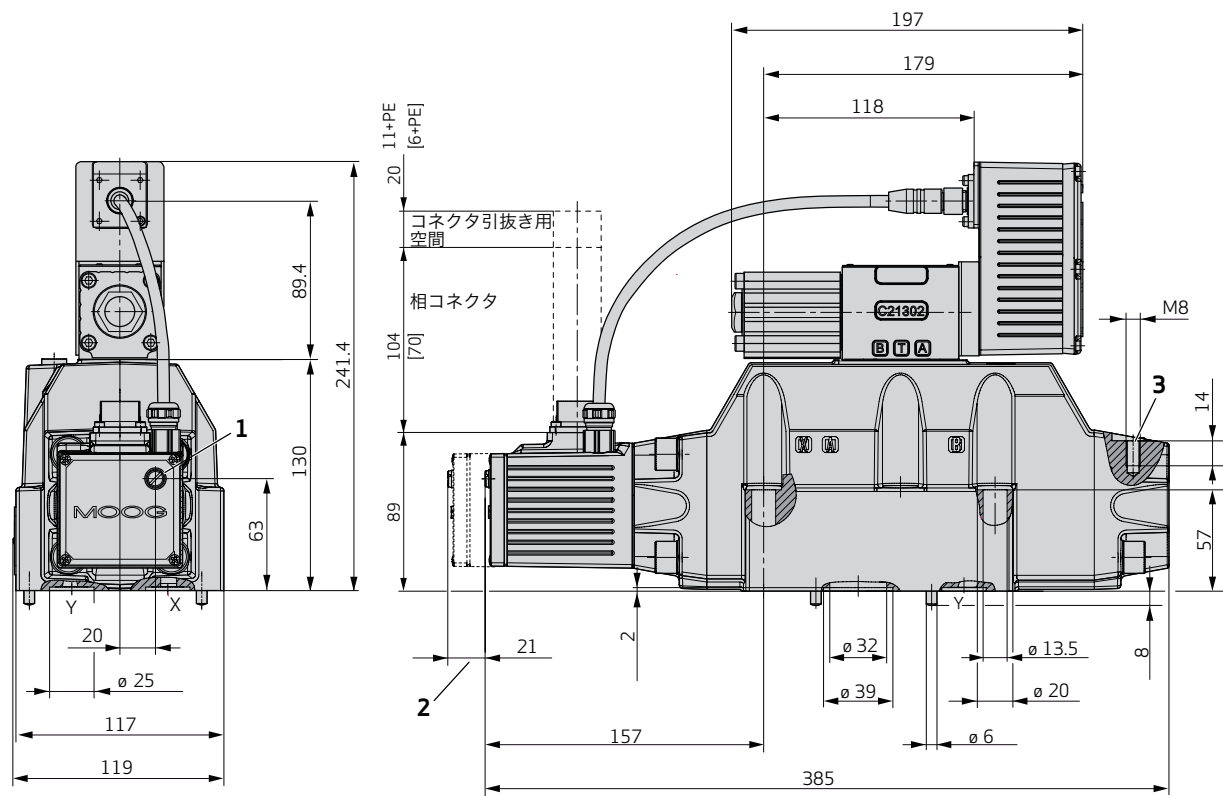
スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633  
(バイアスなしおよびバイアスあり) 装着時



スタブシャフトスプールおよびパイロットバルブ D633  
(バイアスなしおよびバイアスあり) 装着時



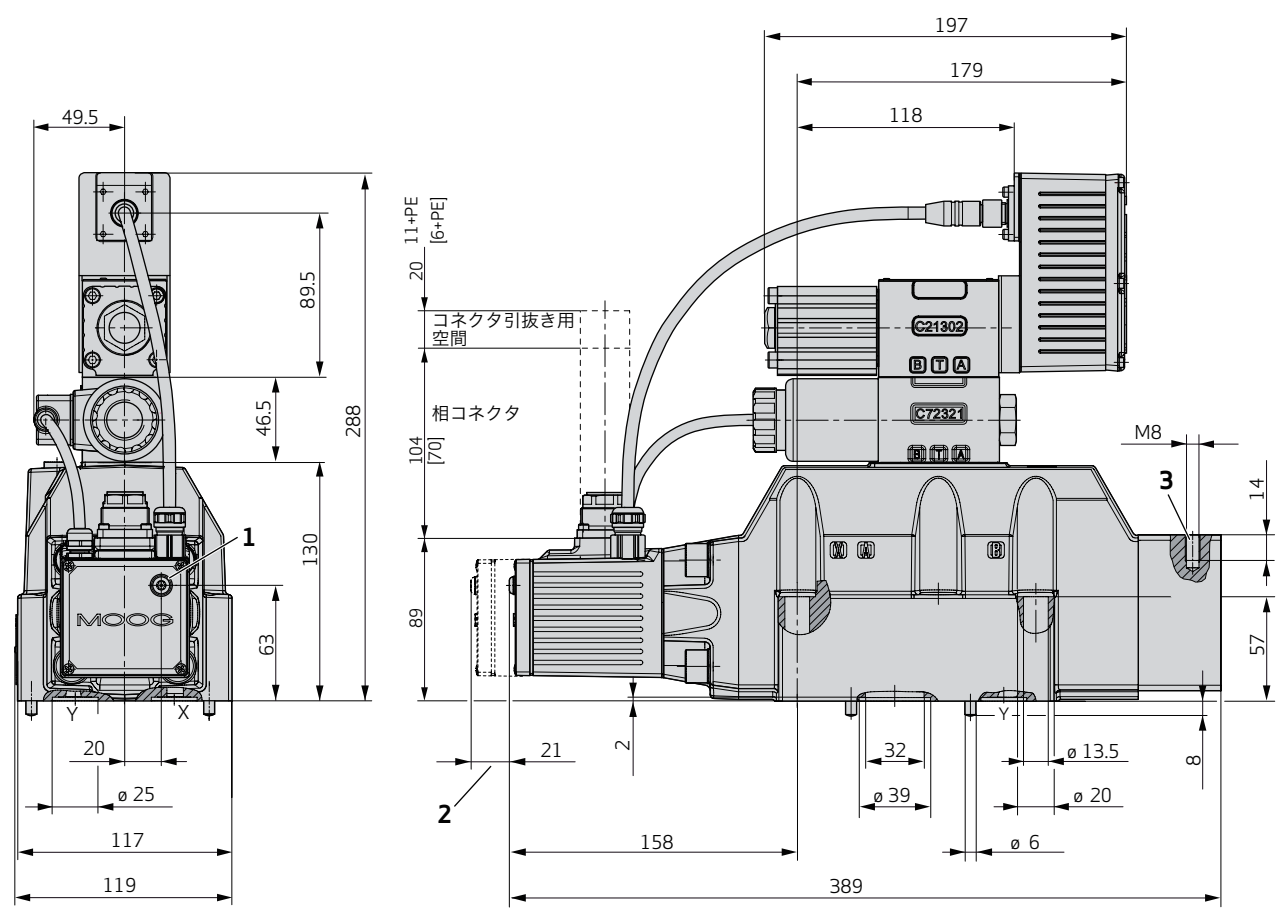
サイズ 08 - D684 閉ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 吊上げボルト装着用ネジ

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T	フェイルセーフオプション F 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B および A→T	フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

サイズ 08 - D684 閉ループ制御パイロットバルブ  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法
- 3 吊上げボルト装着用ネジ

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の 中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

## サイズ 10 - D685

### 一般技術データ

システム圧力 ( $p_p$ ) 21 MPa、作動油粘度 32 mm<sup>2</sup>/s、作動油温度 +40°C の条件で測定した技術データおよび特性曲線

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様			
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
パイロット接続 X および Y	内部または外部			
取付面ポートパターン	ISO 4401-10-09-0-05			
設置姿勢	任意			
重量	71.5 kg			
重量 フェイルセーフ弁あり	74 kg			
保管温度範囲	-40 ~ +80 °C			
周囲温度範囲	-20 ~ +60 °C			
耐振動性	30 g、3 軸、10 Hz ~ 2 kHz			
耐衝撃性	50 g、6 方向			

### 油圧データ

パイロットバルブの動作圧力				
最小圧力	T または Y 上 1 MPa			
X ポートの動作圧力範囲	1 ~ 35 MPa			
Y ポートの最大圧力 <sup>3)</sup>	5 MPa			
メイン段の最高使用圧力				
ポート P、A、B	35 MPa			
ポート T (Y 内部) <sup>3)</sup>	5 MPa			
ポート T (Y 外部)	35 MPa			
定格流量@ $\Delta p_N$ 0.5 MPa/ スプールランド	1,000 L/min		1,500 L/min	
最大流量	3,600 L/min			
内部漏洩量 メイン段 (≈ ゼロラップ)	8.0 L/min			
内部漏洩量 パイロット	1.4 L/min			
100% ステップに要するパイロット流量	70 L/min	52 L/min	70 L/min	52 L/min
油圧作動油	DIN 51524 パート 1 ~ 3 および ISO 11158 に準拠した油圧作動油。その他の流体についてはお問い合わせください。			
温度範囲	-20 ~ +80 °C			
粘度範囲				
推奨粘度範囲@ 38°C	15 ~ 45 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
最大許容粘度範囲@ 38°C	5 ~ 400 mm <sup>2</sup> /s (cSt)			
推奨清浄度等級 (ISO 4406 準拠) <sup>4)</sup>				
通常動作の場合	18/15/12			
寿命優先の場合	17/14/11			

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

3) 最大許容圧力ピーク 21 MPa

4) 油圧作動油の清浄度は機能安全性（スプールの安全な位置決め、分解能の高さなど）やスプールランドの摩耗（圧力ゲイン、漏れ損失など）に大きく影響します。



## サイズ 10 - D685

### 代表的な静特性および動特性データ

バルブデザイン	2 段型、標準スプール仕様			
パイロットバルブ	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり	D633 <sup>1)</sup> バイアスなし	D633 <sup>2)</sup> バイアスあり
ステップ応答時間 (0 ～ 100 % ストローク)	35 ms		40 ms	
スレッシュホールド (代表値)	<0.1 %			
スレッシュホールド (最大値)	<0.2 %			
ヒステリシス (代表値)	<0.2 %			
ヒステリシス (最大値)	<0.3 %		≦ 0.2 %	
中立点シフト @ ΔT = 55℃ の場合	<2 %			
定格流量の標準偏差	±10 %			

### 電気的データ

デューティサイクル	100%
保護等級 (IEC/EN 60529 準拠)	IP65 (相コネクタ装着時)
電源電圧 <sup>5)</sup>	24 V <sub>DC</sub> (18 ~ 32 V <sub>DC</sub> )
電源電圧の許容リップル <sup>6)</sup>	±3 V <sub>RMS</sub>
最大消費電流 (静的) <sup>7)</sup>	0.35 A
最大消費電流 (動的) <sup>7)</sup>	1.8 A
保護ヒューズ (外部設置、バルブ毎)	2 A (スロー)
EM 適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>EN 61000-6-4 に準拠した過渡的エミッション</li> <li>EN 61000-6-2 に準拠したエミッション防護</li> </ul>

1) フェイルセーフオプション W 用バイアスなしパイロットバルブ

2) フェイルセーフオプション D、F、M (2x2 方弁)、U 用バイアスありパイロットバルブ

5) 接続される回路はすべて、IEC/EN 61558-1 および IEC/EN 61558-2-6 に準拠した「電気的分離」方法により、主電源と絶縁する必要があります。電圧は EN 60204-1 に準拠した安全な特別低電圧の範囲に収まるよう制限する必要があります。SELV/PELV 電源装置の使用をお勧めします。

6) 周波数 50 Hz ~ 10 kHz

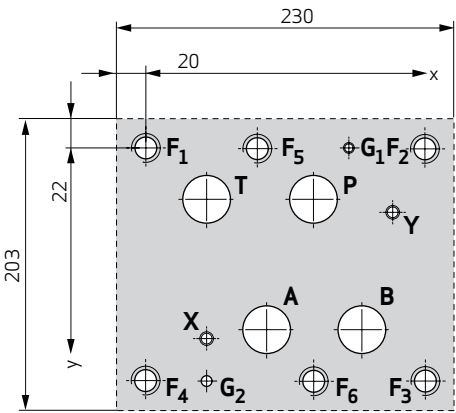
7) 周囲温度 +25°C および電源電圧 24 V の条件で計測

サイズ 10 - D685

取付面ポートパターン

取付マニホールドは ISO 4401-10-09-0-05 に適合する必要があります。

- 最大流量を実現するには、P、T、A、B ポートの直径を規格とは異なる 50 mm とする必要があります。
- 取付面の平坦度 距離 100 mm において < 0.01 mm
- 平均粗さ  $R_a$  0.8  $\mu\text{m}$  以内



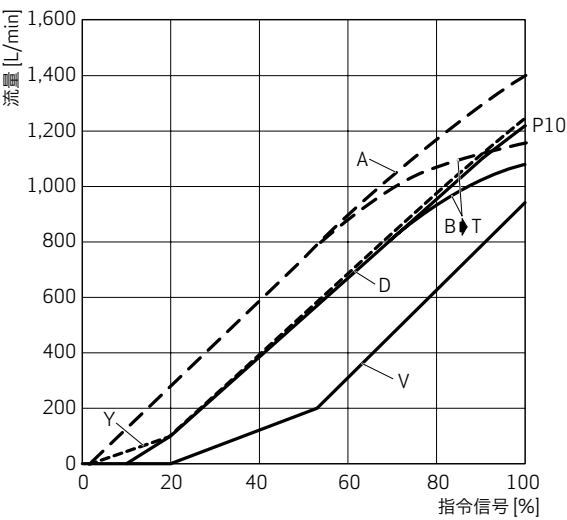
呼称		P	A	B	T	X	Y	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>	F <sub>6</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
直径 / ねじ サイズ	mm	50	50	50	50	11.2	11.2	M20	M20	M20	M20	M20	M20	7.5	7.5
位置 X 方向	mm	114.3	82.5	147.6	41.3	41.3	168.3	0	190.5	190.5	0	76.2	114.3	147.6	41.3
位置 Y 方向	mm	35	123.8	123.8	35	130.2	44.5	0	0	158.8	158.8	0	158.8	0	158.8

1) 寸法は ISO 4401 準拠ではなく DIN 24340-2 準拠です。安全（位置決め）ピンの取り付け位置は EN 規格準拠です。ISO 4401 準拠の孔 G<sub>1</sub> は 138.6 mm の位置にあり、ISO 4401 に従って追加的にバルブ本体に穿孔されています。

サイズ 10 - D685

代表的な特性線図

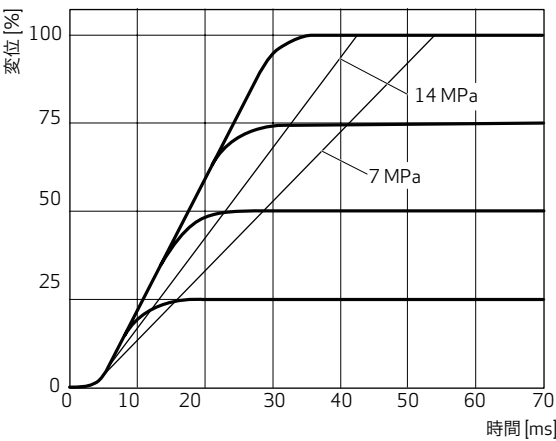
流量 vs 指令信号特性線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$ / スプールランド、  
定格流量 1,000 L/min



- スプール仕様 A :  $\pm 3\%$  オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D :  $\pm 10\%$  オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 Y :  $\pm 3\%$  オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性
- スプール仕様 V :  $-20\%$  オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

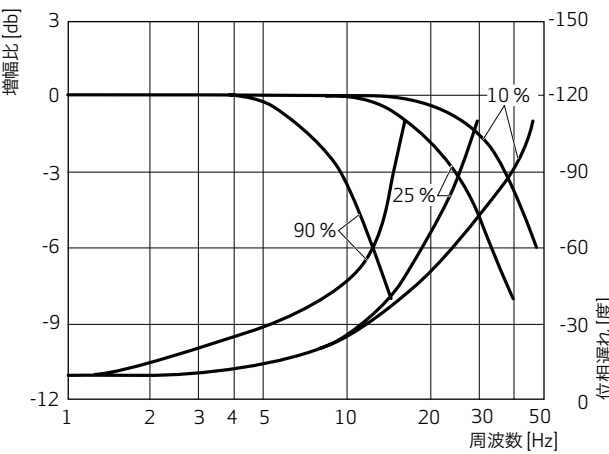
ステップ応答

パイロットバルブ D633 使用、定格流量 1,000 L/min



周波数応答

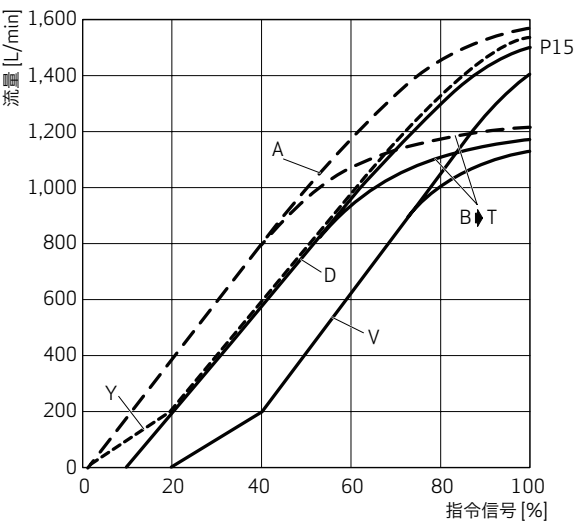
パイロットバルブ D633 使用、定格流量 1,000 L/min



サイズ 10 - D685

代表的な特性線図

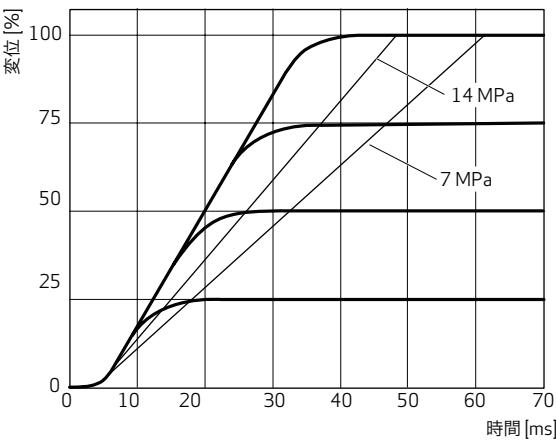
流量 vs 指令信号特性線図@  $\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$ / スプールランド、  
定格流量 1,500 L/min



- スプール仕様 A : <±3 % オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 D : ±10% オーバーラップ、リニア流量特性
- スプール仕様 Y : <±3% オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性
- スプール仕様 V : - 20% オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性

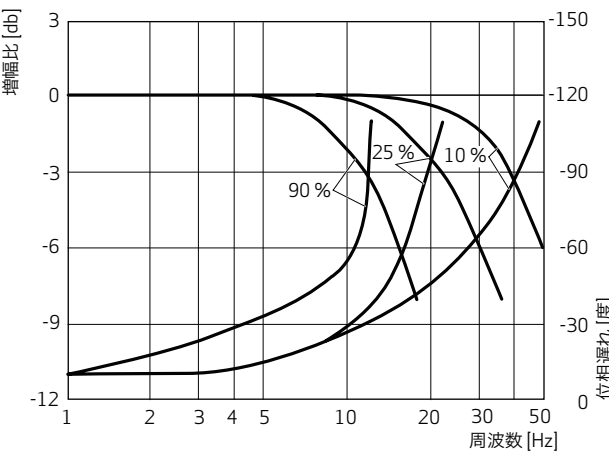
ステップ応答

パイロットバルブ D633 使用、定格流量 1,500 L/min

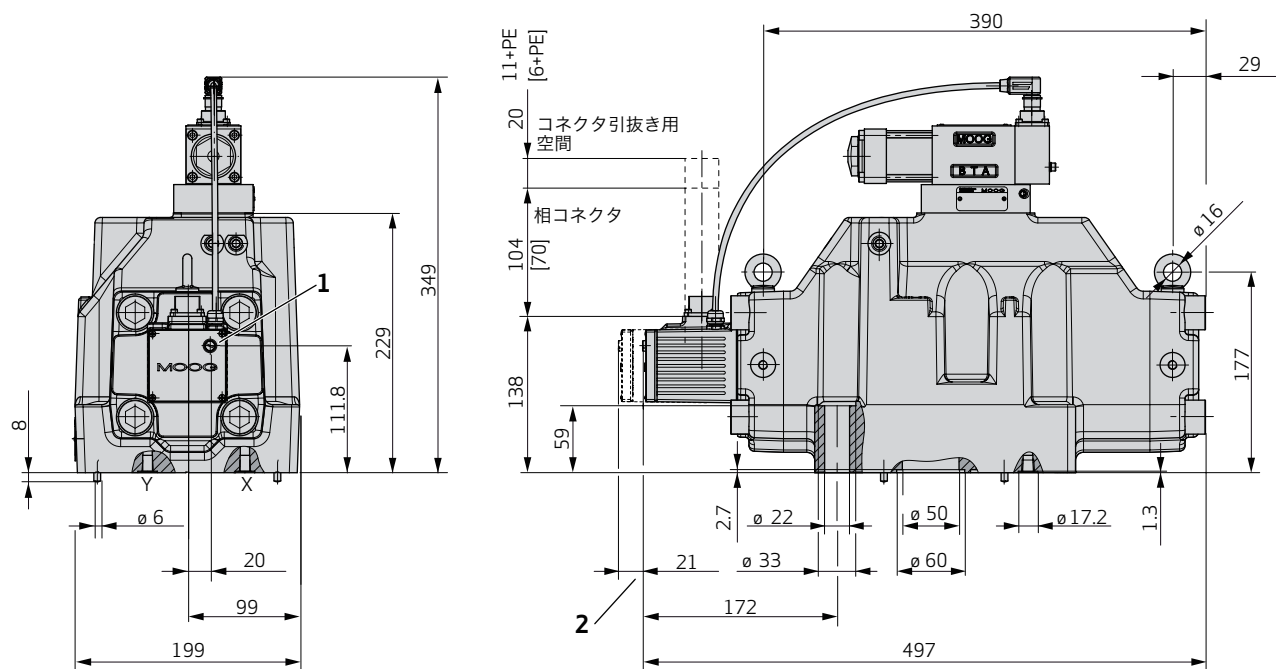


周波数応答

パイロットバルブ D633 使用、定格流量 1,500 L/min



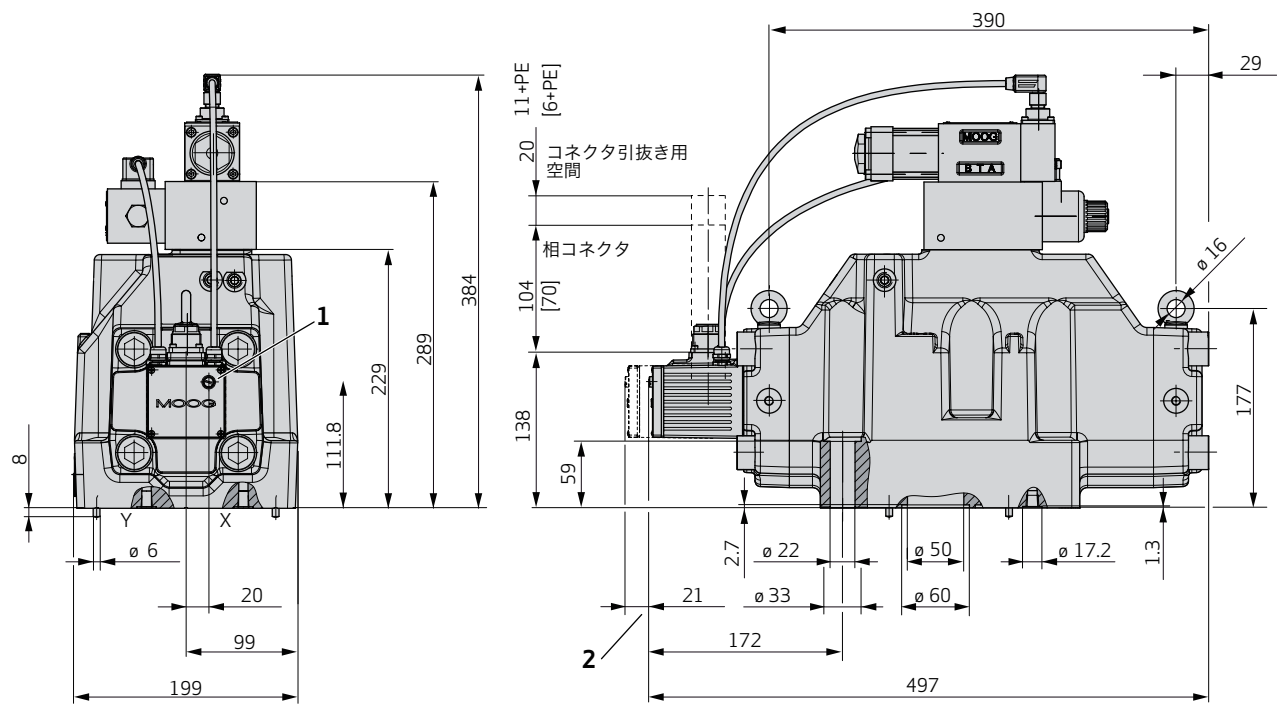
サイズ 10 - D685  
フェイルセーフオプション D、F、M の取付寸法図



- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の仕様のみ
フェイルセーフオプション D 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→A および B→T	フェイルセーフオプション F 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B および A→T	フェイルセーフオプション M 2x2 方弁設計 機械的スプールストップパによる所定の中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

サイズ 10 - D685  
フェイルセーフオプション U および W の取付寸法図



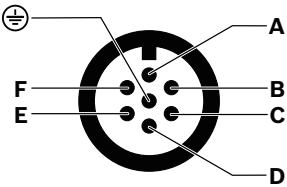
- 1 電氣的零点調整 (ねじプラグ背後)  
注意：メインスプールの位置を監視する仕様の場合、電氣的零点調整はできません。
- 2 ダンピングプレート装着時の寸法

X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部の選択可能	X および Y 外部接続必要
フェイルセーフオプション U 4 方弁設計 フェイルセーフ位置 P→B、A→T と所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 4 方弁設計 所定の中央位置	フェイルセーフオプション W 2x2 方弁設計 機械的スプールストップによる所定の 中央位置 流れ方向は油圧図記号に倣うこと

エレクトロニクス

6 極 + PE コネクタを備えたバルブのピンコンタクト配置

EN 175201-804 に準拠した、引込保護接地ピン (⊕) 付きの相コネクタ (タイプ R または S、金属材シェル)



ピン	ピン配置	信号のタイプ <sup>1)</sup>	
		電圧 (フローティング)	電流 (フローティング)
A	電源電圧	GND を基準にして、 $U_{A-B} = 24 V_{DC}$ (18 ~ 32 $V_{DC}$ ) (GND に対する逆極性保護付き)	
B	GND	電源グラウンド / 信号グラウンド	
C	イネーブル入力	$U_{C-B} > 8.5 \sim 32 V_{DC}$ (GND 基準) : バルブ動作 (イネーブル) $U_{C-B} < 6.5 V_{DC}$ (GND 基準) : バルブ非作動 入力抵抗 : 10 k $\Omega$	
D	指令信号 – スプール位置	$U_{in} = U_{D-E}$ $R_{in} = 10 k\Omega$	$I_{in} = I_D = -I_E$ $R_{in} = 200 \Omega$ $I_{max} = \pm 25 mA$
E	指令信号の基準点	ピン D に用いる基準 <sup>2)</sup>	
F	実スプール変位	$U_{F-B} = 2 \sim 10 V$ 、 $U_{F-B}$ はスプール位置に比例 6 V はスプールの中立位置に相当 $R_L = 500 \Omega$	$I_{out} = 4 \sim 20 mA$ (GND 基準) $I_{out}$ はスプール位置に比例 12 mA はスプールの中立位置に相当 出力は短絡保護付き。 $R_L = 100 \sim 500 \Omega$
⊕	保護接地 (PE)	バルブ本体と接続	

1) 信号範囲については次ページを参照。  
2) ピン B を基準とするピン D またはピン E との電位差は、-15 ~ +32 V の範囲にある必要があります。

## エレクトロニクス

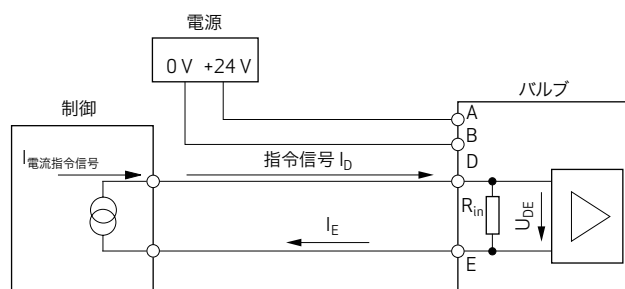
### 6 極 + PE コネクタを備えたバルブの製品仕様コードと信号

製品仕様コードの 10 桁	指令信号 (±100% スプール変位)		実際値 (±100 % スプール変位)	
<b>D</b>	$U_D - U_E$	-10 ~ +10 V	$U_F - U_B$	2 ~ 10 V
<b>M</b>	$U_D - U_E$	-10 ~ +10 V	$I_F$	4 ~ 20 mA
<b>X</b>	$I_D$	-10 ~ +10 mA	$I_F$	4 ~ 20 mA
<b>E</b>	$I_D$	4 ~ 20 mA	$I_F$	4 ~ 20 mA

注記：製品仕様情報全体については、裏表紙の内側のページをご覧ください。

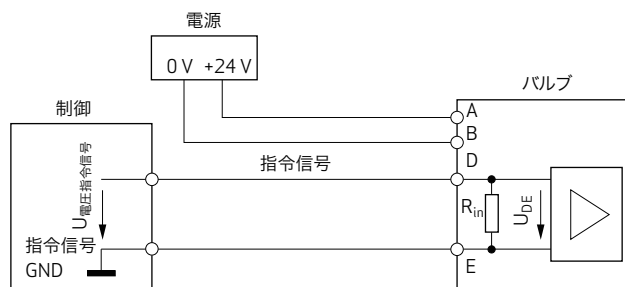
#### 指令信号：電流（フローティング）、 製品仕様コード X または E

スプール位置は  $I_D = -I_E$  に比例します。  
指令信号  $I_D = 20 \text{ mA}$  (コード E) または  $+10 \text{ mA}$  (コード X) に対して、スプールは P→A および B→T へ 100 % 変位します。  
指令信号  $I_D = 12 \text{ mA}$  (コード E) または  $0 \text{ mA}$  (コード X) に対して、スプールは設定された中立位置にとどまります。



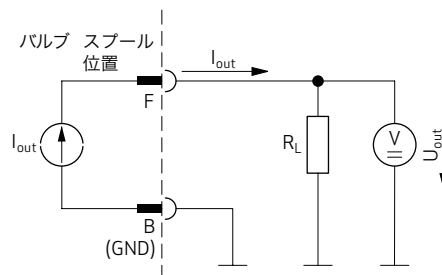
#### 指令信号：電圧（フローティング）、 製品仕様コード D または M

スプール位置は  $U_D - U_E$  に比例します。  
指令信号  $U_D - U_E = +10 \text{ V}$  に対して、スプールは P→A および B→T へ 100 % 変位します。  
指令信号  $U_D - U_E = 0 \text{ V}$  に対して、スプールは設定された中立位置にとどまります。



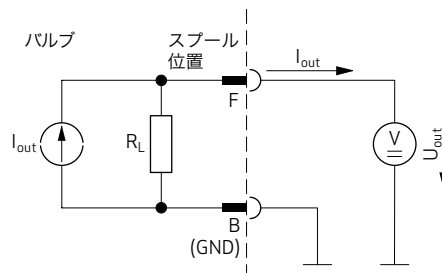
#### 実際値 4 ~ 20 mA、製品仕様コード M、X または E

この信号は監視および不具合検出の目的で使用できます。スプール位置は  $I_{out}$  に比例します。スプール位置は 4 ~ 20 mA に相当します。中立位置は 12 mA です。  
20 mA は、P→A および B→T の 100% のバルブ開度に相当します。 $I_{out} = 0 \text{ mA}$  はケーブルの不具合を示します。  
お客様が抵抗  $R_L = 500 \Omega$  (0.25 W) を用意し使用される場合、実際値は  $U_{out} = 2 \sim 10 \text{ V}$  となります。



#### 実際値 2 ~ 10 V、製品仕様コード D

この信号は監視および不具合検出の目的で使用できます。スプール位置は  $U_{out}$  に比例します。スプール位置は 2 ~ 10 V に相当します。中立位置は 6 V です。  
10 V は P→A および B→T の 100% のバルブ開度に相当します。 $U_{out} = 0 \text{ V}$  はケーブルの不具合を示します。  
 $R_L = 500 \Omega$  (0.25 W)



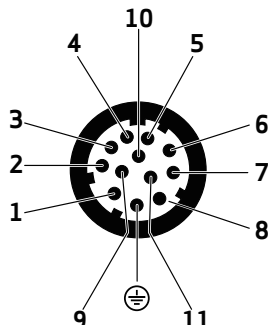
注記：更に詳細な情報については、技術ノート TN 353 「バルブの保護接地と電気シールド」、TN 426 「配線に関する指示事項」および TN 494 「エレクトロニクス内蔵バルブの電気ケーブルの許容最大長さ」を参照してください。  
ドキュメントは [www.moog.com](http://www.moog.com) からダウンロードできます。



## エレクトロニクス

### 11 極 +PE コネクタを備えたバルブのピンコンタクト配置

EN 175201-804 に準拠した、引込保護接地ピン (⊕) 付きの相コネクタ (タイプ E、金属材シェル)



ピン	ピン配置	信号のタイプ <sup>1)</sup>	
		電圧 (フローティング)	電流 (フローティング)
1	電源電圧	GND を基準にして、 $U_{1-2} = 24 V_{DC}$ (18 ~ 32 $V_{DC}$ ) (GND に対する逆極性保護付き)	
2	GND	電源グラウンド / 信号グラウンド (イネーブル、出力)	
3	イネーブル入力	$U_{3-2} > 8.5-32 V_{DC}$ (GND 基準) : バルブ動作 (イネーブル) $U_{3-2} < 6.5 V_{DC}$ (GND 基準) : バルブ非作動 入力抵抗 : 10 k $\Omega$	
4	指令信号 – スプール位置	$U_{in} = U_{4-5}$ $R_{in} = 10 k\Omega$	$I_{in} = I_4 = -I_5$ $R_{in} = 200 \Omega$ $I_{max} = \pm 25 mA$
5	指令信号の基準点	ピン 4 に用いる基準 <sup>2)</sup>	
6	実際値 – スプール位置	$U_{6-2} = 2 \sim 10 V$ 。6 V でスプールは中立位置。 $R_L = 500 \Omega$	GND を基準にして、4 ~ 20 mA ( $I_{out}$ はスプール位置に比例。12 mA はバルブの中立位置に相当。出力は短絡保護付き)。 $R_L = 100 \sim 500 \Omega$
7		GND を基準にして、 $U_{7-2} : 13 \sim 3 V$ ( $U_{7-2}$ はスプール位置に比例。8 V はバルブの中立位置に相当。出力は短絡保護付き)。 $R_L = 5 k\Omega$	
8	デジタル出力 – バルブのステータス	$U_{8-2} > 8.5 V$ : バルブ作動可能 (イネーブル、電源 OK)。 $U_{8-2} < 6.5 V$ : バルブ非作動。 負荷の種類 : 抵抗、誘導、ランプ負荷。 $I_{max} = 20 mA$ (短絡保護)	$U_{8-2} > 8.5 V$ : バルブ作動可能 (イネーブル、電源 OK)。 $U_{8-2} < 6.5 V$ : バルブ非作動。 負荷の種類 : 抵抗、誘導、ランプ負荷。 最大出力電流 1.5 A (短絡保護)
9	オプション – フェイルセーフ弁電源	フェイルセーフ弁 GND を基準にして、 $U_{9-10} = 24 V_{DC}$ (22.8 ~ 26.4 $V_{DC}$ ) (GND に対する逆極性保護付き)。 $I_{max} = 1.35 A$ 、36 W	
10	オプション – フェイルセーフ弁 GND	電源グラウンド - フェイルセーフ弁	
11	デジタル出力 – エラー監視	$U_{11-2} > 8.5 V$ : エラーなし。 $U_{11-2} < 6.5 V$ : エラー表示 <sup>3)</sup> 。 負荷の種類 : 抵抗、誘導、ランプ負荷。 $I_{max} = 20 mA$ (短絡保護) <sup>4)</sup> 。	
⊕	保護接地 (PE)	バルブ本体と接続	

1) 信号範囲については次ページを参照。

2) ピン 2 を基準とするピン 4 またはピン 5 との電位差は、-15 ~ +32 V の範囲にある必要があります。

3) 出力は工場側でプログラム可能、イネーブル機能の製品仕様コード : K、L – スプールの安全位置、M、R – 指令信号 / 実際のバルブ変位、その他応相談。

4) 出力ピン 11 から取る電流 (GND を基準にして) をバルブ電源電流に加算する必要があります。バルブのヒューズは全電流に対して設定する必要があります。

## エレクトロニクス

### 11 極 + PE コネクタを備えたバルブの製品仕様コードと信号

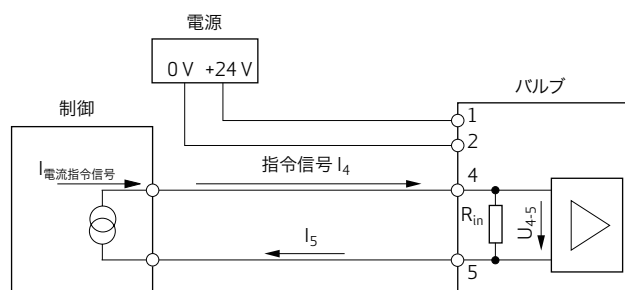
製品仕様コードの 10 桁	指令信号 (±100% スプール変位)		実際値 (±100 % スプール位置)	
A	$U_{4-5}$	-10 ~ +10 V	$U_{6-7}$	-10 ~ +10 V
D	$U_{4-5}$	-10 ~ +10 V	$U_{6-2}$	2 ~ 10 V
M	$U_{4-5}$	-10 ~ +10 V	$I_6$	4 ~ 20 mA
T <sup>1)</sup>	$U_{4-5}$	-10 ~ +10 V	$U_{6-7}$	-10 ~ +10 V
X	$I_4$	-10 ~ +10 mA	$I_6$	4 ~ 20 mA
E	$I_4$	4 ~ 20 mA	$I_6$	4 ~ 20 mA

注記：製品仕様情報全体については、裏表紙の内側のページをご覧ください。

1) 不感帯補償使用

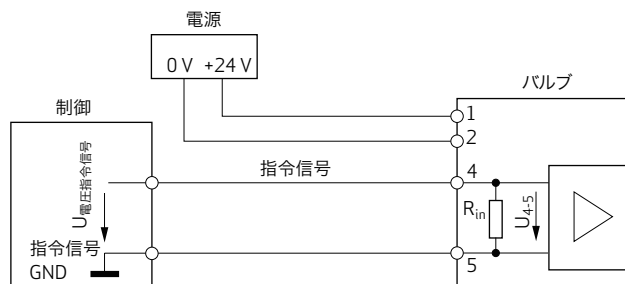
#### 指令信号：電流（フローティング）、 製品仕様コード X または E

スプール位置は  $I_4 - I_5$  に比例します。  
指令信号  $I_4 = 20$  mA (コード E) または +10 mA (コード X) に対して、スプールは P→A および B→T へ 100% 変位します。  
指令信号  $I_4 = 12$  mA (コード E) または 0 mA (コード X) に対して、スプールは設定された中立位置にとどまります。



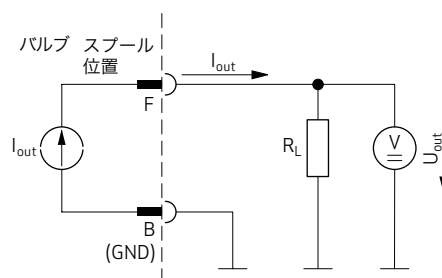
#### 指令信号：電圧（フローティング）、 製品仕様コード A、D、M または T

スプール位置は  $U_4 - U_5$  に比例します。  
指令信号  $U_4 - U_5 = +10$  V に対して、スプールは P→A および B→T へ 100% 変位します。  
指令信号  $U_4 - U_5 = 0$  V に対して、スプールは設定された中立位置にとどまります。



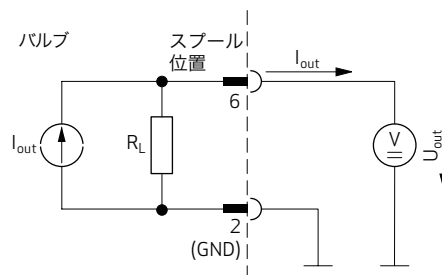
#### 実際値 4 ~ 20 mA、製品仕様コード M、X または E

この信号は監視および不具合検出の目的で使用できます。スプール位置は  $I_{out}$  に比例します。スプール位置は 4 ~ 20 mA に相当します。中立位置は 12 mA です。  
20 mA は、P→A および B→T の 100% のバルブ開度に対応します。 $I_{out} = 0$  mA はケーブルの不具合を示します。  
お客様が抵抗  $R_L = 500 \Omega$  (0.25 W) を用意し使用される場合、実際値は  $U_{out} = 2 \sim 10$  V となります。



#### 実際値 2 ~ 10 V、製品仕様コード D、または -10 ~ +10 V、製品仕様コード A または T

この信号は監視および不具合検出の目的で使用できます。スプール位置は  $U_{out}$  に比例します。スプール位置は 2 ~ 10 V または -10 ~ +10 V に相当します。中立位置は 6 V (A または T では 0 V) です。  
10 V は、P→A および B→T の 100% のバルブ開度に対応します。製品仕様コード D では、 $U_{out} = 0$  V はケーブルの不具合を示します。  
 $R_L = 500 \Omega$  (0.25 W)



注記：更に詳細な情報については、技術ノート TN 353 「バルブの保護接地と電気シールド」、TN 426 「配線に関する指示事項」および TN 494 「エレクトロニクス内蔵バルブの電気ケーブルの許容最大長さ」を参照してください。  
ドキュメントは [www.moog.com](http://www.moog.com) からダウンロードできます。

パイロット圧力と流量計算

パイロット圧力

バルブの作動の信頼性を確保するため、下記のパイロット圧力  $p_x$  が推奨されます。

- $p_x > 1 \text{ MPa}$  (T または Y にて)
- スタブシャフトスプール仕様バルブに対して  $p_x \geq p_p$
- 標準スプール仕様バルブに対して  $p_x = 0.3 \times p_p$

$p_p$  = バルブの P ポートにおける圧力 (供給圧力)

注記：パイロット圧範囲 (技術データ参照) を遵守してください。

流量計算

バルブが開いた際の出力流量は、スプール位置 (すなわち、バルブの開口面積) だけでなく、個々のスプールランドにおける圧力降下にも依存します。スプールは 100% の開度の際に、定格圧力降下で定格流量を出力します。

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

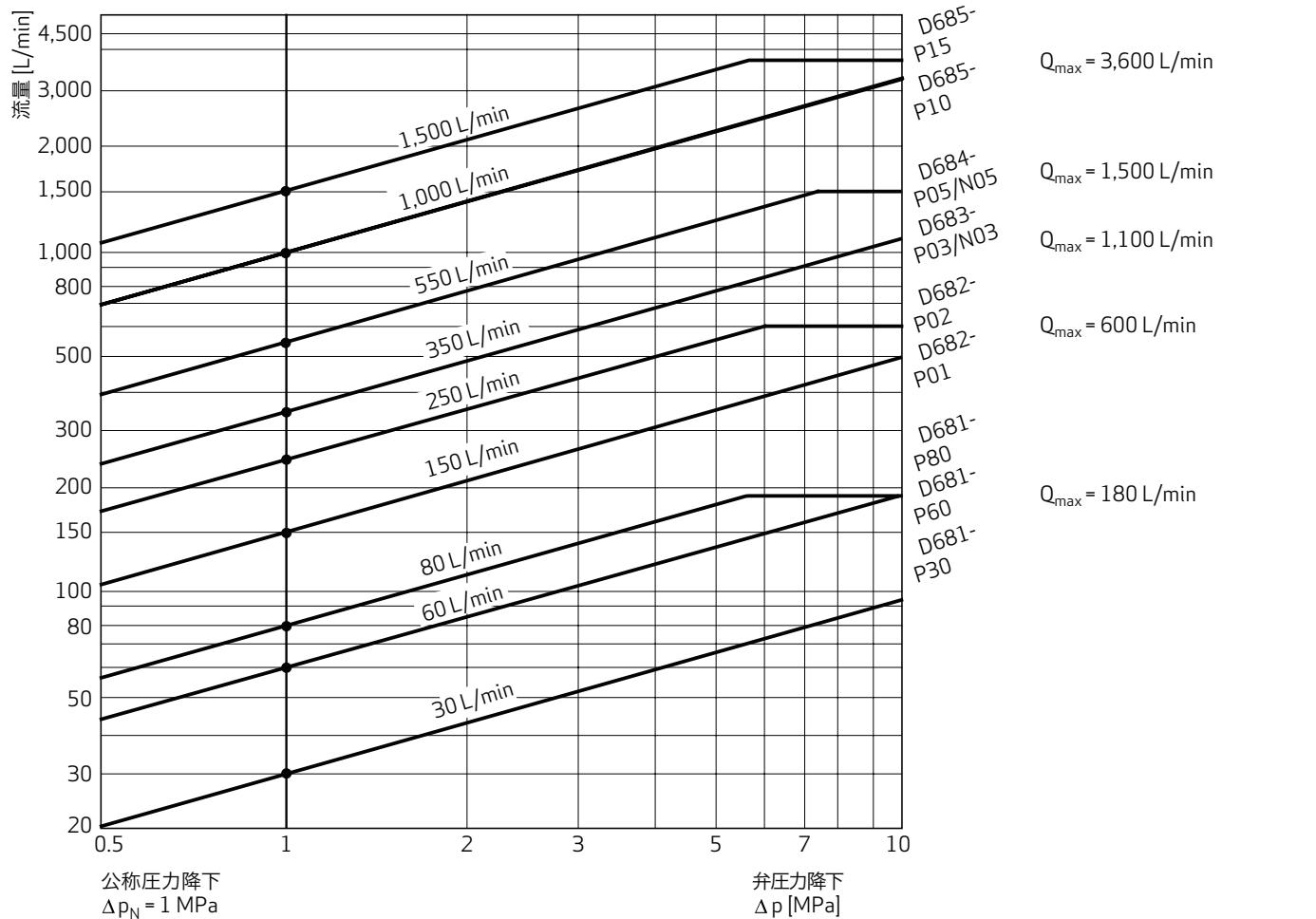
$Q$ [L/min]	実際の流量
$Q_N$ [L/min]	定格流量
$\Delta p$ [MPa]	スプールランド当たりの実際の圧力降下
$\Delta p_N$ [MPa]	スプールランド当たりの定格圧力降下

比例弁の定格流量は、1 ランド当たり 0.5 MPa の圧力降下に対応し、ランドが 2 つの場合は 1 MPa の場合となります。バルブが開度 100% 時の流量は、以下の式を用いて実際の圧力降下の関数として算出することも、また下図から求めることもできます。

バルブポート内の実際の流量は、約 30m/s の平均流量速度を超えてはなりません。キャビテーション発生の恐れがあるためです。

バルブをこれらの用途制限近くで用いる場合は、取付面のポート径を最大で加工する必要があります (各バルブの仕様をご覧ください)。

流量線図



## エレクトロニクスロジック機能

D680 シリーズ比例制御弁の内蔵エレクトロニクスは、数種のロジック機能を備えています。これらの機能を以下に簡単に説明します。詳細についてはムーグテクニカルノート TN 435「ロジック機能の説明」を参照してください。

### イネーブル入力

イネーブル入力は、電源が入っている状態でバルブを動作させ、あるいは停止させるのに使用します。イネーブル入力が HIGH の状態では、バルブは通常の動作モードとなります。イネーブル入力を LOW に切り替えたときには 2 つの可能性があります。

1. メインスプールは所定の安全終端位置に移動します (P→A または P→B)。これを実現するには、パイロットバルブの制御電流をオフにします。パイロットバルブのスプールは、スプリングで支持された中立位置 (P→A または P→B に対して約 10 ~ 20%) に移動します。ついでメインスプールが油圧 (「開ループ」) により全開位置へ移動します。このオプションは、フェイルセーフオプション W とは共用できません。
2. バルブは閉ループ制御モードにとどまり、内部指令信号を受けて中立位置に戻ります。外部指令信号は無視されます。

### 監視用のデジタル出力

D680 シリーズ比例制御弁には監視機能を持たせることができます。11 極 +PE コネクタを持つバルブには監視機能のための 2 つのデジタル出力があります。

#### 1. バルブステータス出力

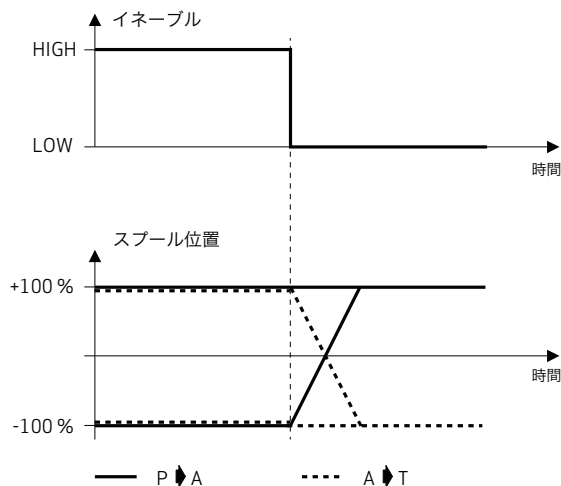
この出力はバルブが作動しているかどうかを示します。電源電圧が十分でイネーブル信号が HIGH であれば、バルブステータス信号は同じく HIGH となります。電源電圧が 18 V 未満、またはイネーブル信号が LOW であると、バルブステータス信号は LOW となります。

#### 2. エラー監視出力

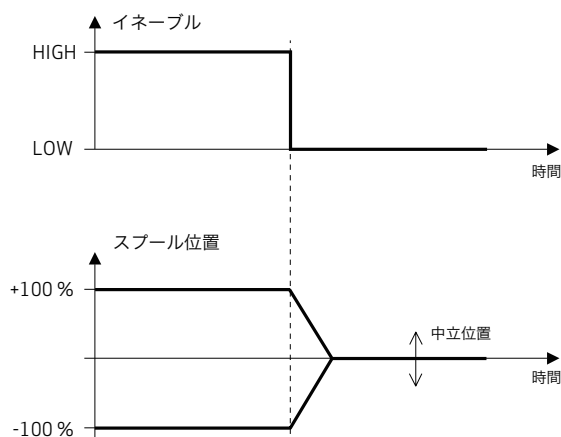
エラー監視出力には 2 つの可能性があります。

- a) スプール制御偏差の監視：スプールコントローラの制御偏差が特定のしきい値 (既定では 30%) を超える状態が一定時間以上続くと、出力が LOW に切り替わります。このことはエラーを示します。制御偏差がしきい値以内であれば出力は HIGH であり、正常な動作を示します。この機能は、メインスプールの動きが汚染物質などにより妨げられていることを検知するために使用します。
- b) スプール位置の監視：この機能はスプールが特定の位置範囲内にあるかどうかを監視します。スプールが位置範囲内であれば出力信号は HIGH です。スプールがこの範囲を外れると出力は LOW に切り替わります。これはたとえばスプールがオーバーラップ範囲内にあるかどうかを監視する安全機能として使用できます。

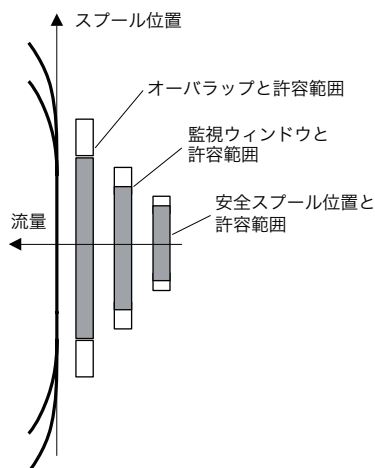
#### 終端位置へスプールを移動



#### 中立位置へスプールを移動



#### 安全スプール位置



## 安全性の要求事項があるアプリケーション

### DIN EN ISO 13849-1:2016-06 に準拠した 制御システムの安全関連部への設置

ムーグ D680 シリーズの比例式コントロールバルブは、DIN EN ISO 13849-1:2016-06 に準拠した制御システムの安全関連部への設置に適しています。この場合下記の要求事項に従う必要があります。

- バルブは、メインスプールを所定の位置に設定するためのスプリングを備えていなければなりません。
- メインスプールを制御する電源が遮断されたときの危険な動きを防止するため、バルブの安全関連機能は、スプリング力によりメインスプールを所定の位置に移動するように設定する必要があります。
- 安全位置にあるアクチュエータの動きを防止する必要がある場合は、十分なオーバーラップの仕様を選択します。スプール弁ではオーバーラップが大きくても内部漏洩が生じることがあるため、それによるアクチュエータのドリフト動作の発生に注意する必要があります。
- 要求される安全機能によっては、パイロット制御のバルブに 4/2 方弁ソレノイド弁を併用することが必要になります。

- DIN EN ISO 13849-2:2013-02 の表 C.1 および C.2 に従って、バルブの実装と操作のための基本的かつ検証済みの安全原則を遵守しなければなりません。
- バルブの実装に際して、本カタログに記載の環境およびアプリケーションに関する条件、操作に関する指示事項、および組立・取付けに関する注記に従わなければなりません。

バルブは EN ISO 13849-2:2013-02 の表 C.1 および C.2 に従い、バルブの実装と操作のための基本的かつ検証済みの安全原則に適合するように設計されています。

上記の諸条件が満たされれば、バルブの安全性関連機能に対して、DIN EN ISO 13849-1:2016-06 の表 C.1 により MTTFd を 150 年とすることができます。

注記：ムーグはバルブのパフォーマンスレベルや診断範囲を明示しておりません。これは、それらの値がバルブを組み込んだシステムにも依存し、バルブのみで決定することができないためです。

## ご要望に応じたオプションのバルブ機能

ムーグは D680 シリーズ比例制御弁向けに下記のような各種オプション機能を提供しています。

- 苛酷な環境での運用向けの堅牢なバルブ
- 大流量バージョン
- 油圧作動のフェイルセーフオプション
- 特殊作動流体用バルブ

### 振動の著しい環境のために分離されたエレクトロニクス

プレスなど動作の激しいアプリケーションでは、本カタログに記した限界を超える極めて大きい加速度、振動、衝撃にバルブは曝されます。このような状態が継続的に発生する状況では、時間の経過とともにバルブエレクトロニクスが損傷する可能性があります。この種の損傷を避けるため、バルブハウジングとエレクトロニクスとの間にダンピングプレート装着することが出来ます。このダンピングプレートは、エレクトロニクスをバルブハウジングから部分的に分離することで、エレクトロニクスへの振動によるストレスを大幅に軽減させます。このオプションは 300 Hz 以上の振動数に対して適しています。

ダンピングプレート装着すると、バルブの取付け長さは 20 mm 延長されます。機器の設計に際して、このバルブ寸法の延長を考慮する必要があります。

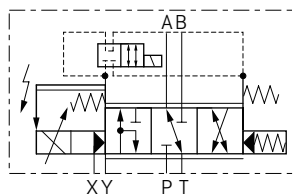


### 摩耗を低減する硬化バルブハウジング

バルブ作動時の圧力降下が極めて大きく、制御ランドの顕著な摩耗が起こり得るアプリケーションのために、バルブハウジングを硬化処理した種類を用意しています。このようなバルブでは、制御ランド部を含むスプール接触面は表面硬度を上げるプラズマ窒化処理が施されています。これにより摩耗の低減とバルブ運用期間の増加に繋がります。

### 3/3 方弁アプリケーション向け大流量バージョン (D684)

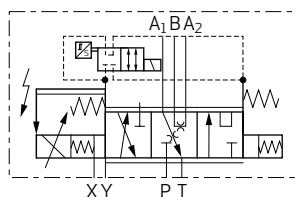
3/3 方弁アプリケーションに D684 (サイズ 08) バルブを用いる場合、定格流量の大きいバージョンが利用できます。このバージョンは ISO 4401 準拠の標準的ポートパターンを使用していますが、ポートの割当てが特殊です。流れの方向は P→A+T が大流量 (圧力降下 0.5 MPa で 800 L/min)、B→P が標準流量となっています。このようにバルブの 2 つの出力流量ポートを組み合わせることで、1 方向の定格流量が増大しています。このバージョンはスタブシャフトスプール仕様のみです。



### 差動回路用 5 ポートバージョン

バルブ D681 ~ D684 (サイズ 05 ~ 08) には、差動回路で使用するための 5 ポートバージョンがあります。このバージョンでは差動シリンダのロッド側からの流れをボア側に直接供給できます。D682 ~ D684 サイズでは ISO 4401 からの変形である特殊なポートパターンが用いられ、第 5 のポート A2 が存在します。

ポート A2 はマニホールド内でポート A に接続する必要があります。差動シリンダが伸長すると、ロッド側 (ポート B に接続) から出たオイルがポート A2 に、したがってボア側に接続されているポート A にも供給されます。これにより、シリンダが伸長すると恒常的な差動回路が形成されます。



### 油圧駆動のフェイルセーフ弁

ムーグは、ソレノイド駆動フェイルセーフ弁が適さないアプリケーションのために、油圧駆動フェイルセーフ弁を用意しています。このバリエーションでは更に、メイン段のスプールの終端位置への移動に、機械的なスプリング力だけでなくパイロット油の油圧力も使用します。油圧力は汚れや異物粒子による摩擦に容易に打ち勝つことができるので、これにより終端位置への到達がより確実になります。

### リン酸エステル系流体で作動するバルブ

NBR、FKM など標準的な油圧シール材には、リン酸エステル系の難燃性作動流体に適合しないものがあります。このような作動流体と共に用いるため、ムーグはリン酸エステルにも鉱油にも耐性を持つ特殊シールを用いたバリエーションを用意しています。注記：ムーグではこれらのバルブの試験に鉱油を用いています。試験後にはバルブ内に鉱油が残っていることがあります。

お使いのアプリケーションで利用できる特殊バリエーションの詳細については、ムーグまでお問い合わせください。



## ムーグについて

Moog Inc. は精密制御用コンポーネントおよびシステムの設計・製造・インテグレーションを行う世界的企業です。ムーグのインダストリアルグループは、エネルギー・発電関連機械、産業用生産機械、シミュレーションおよび試験装置にわたる広範な用途に向けて、電気・油圧およびハイブリッドテクノロジーと専門家によるコンサルティング・サポートとの組み合わせによる高性能のモーションコントロール用ソリューションを設計製造しています。弊社はパフォーマンス指向の企業による次世代機器の研究開発を支援しています。

この広範囲の能力を用いて、弊社の技術者は機械装置メーカーのニーズに寄り添い、お客様の困難な課題に合わせた柔軟な設計ソリューションや専門技術を提供することができます。

弊社の専門技術者はモーションコントロールシステムの設計に際して機械メーカーや各分野の技術者と密接に協力し、生産性・信頼性の向上、優れた接続性、保守費用の低減、作業効率の改善を実現しています。ムーグはその地理的な広がり、産業に関する知見、デザインの柔軟性を生かして、使用環境に適合したモーションコントロールソリューションを実現し、各地の規制や規格に適合しつつ機器の性能を一段高いレベルに引き上げることができます。

## 製品

ムーグのすべてのソリューションの核心は、高い精度・性能・信頼性を実現した一連の製品です。ムーグの製品は 60 年以上にわたって、特に重要な機械のために指定されています。

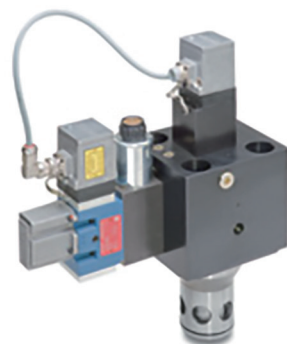
その中には特異な動作環境のために特別に開発されたものもあります。様々な産業用の機械に標準装備となったものも数多くあります。すべての製品は継続的に改善が加えられ、最新の技術進歩、技術革新が取り入れられています。

ムーグ製品としては次のようなものがあります。

- ・ サーボ弁と比例弁
- ・ 工業用カートリッジ弁
- ・ 統合型油圧マニホールドシステム
- ・ ラジアルピストンポンプ
- ・ サーボモータおよびサーボ駆動機構
- ・ 機器コントローラ、モーションコントローラ
- ・ 電気機械式アクチュエータ
- ・ ボールネジ、遊星ローラネジ、倒立型ローラネジ



サーボ弁



サーボカートリッジ弁



ラジアルピストンポンプ



サーボドライブ

## ソリューション

## ソリューション

### 油圧ソリューション

1951年にビル・ムーグが世界初のサーボバルブを商業用に実用化して以来、ムーグはワールドクラスの油圧テクノロジーのスタンダードを確立してきました。現在、ムーグの製品は幅広い応用分野に適用され、高出力と高い生産性を提供するとともに、世界で最も要求の厳しいアプリケーションにおいても、より高い性能を提供しています。

### 電動ソリューション

クリーンで低騒音、低メンテナンス、消費電力の少ないムーグの電動ソリューションは、世界中の幅広い用途に適しています。ムーグは、技術の移行に特殊な専門知識を必要とするアプリケーションに関し、理想的なパートナーとしてお客様を支援します。

### ハイブリッドソリューション

ムーグは、既存の油圧および電動テクノロジーの利点である柔軟なモジュール設計、効率向上、クリーン性などを組み合わせた革新的なハイブリッドソリューションにより、様々な専門的アプリケーションに対し新たな性能の可能性を提供します。



フライトシミュレータ



シミュレーションテーブル



## ムーグのグローバルサポート

ムーグのグローバルサポートは、お客様が下記目標を達成するための支援をお約束します。

- アップタイムの最大化
- 機器への投資からの収益の増大

グローバルサポートは、お使いのモーション制御コンポーネントおよびシステムに常に最高の性能を発揮させるための弊社のコミットメントを反映するものです。弊社は対策型メンテナンスから計画型メンテナンスへの移行を支援します。世界 24 ヶ国で、ムーグの熟練技術者のチームが応急修理から交換プログラムまでお客様のニーズに即したサービスや、現場での技術支援のために待機しています。

ムーググローバルサポートには、以下のような数多くのメリットがあります。

- 重要な機械をピーク性能で継続的に運転させることにより、ダウンタイムを低減します。
- 製品の信頼性、多機能性、長寿命を確保し、お客様が投資した機械を保護します。
- お客様のメンテナンス計画を改善し、体系的なアップグレードを可能にします。
- ムーグの柔軟なプログラムを活用し、お客様の施設に固有のサービス要件に応えます。

以下を含むムーグのグローバルサポートにご注目ください。

- 工場修理サービス - 純正 OEM 部品を使用した質の高い修理により、お使いの製品を「新品同様」の状態に戻します。
- 交換部品 / スペアパーツ - 世界のどこでも、必要な時に純正 OEM 製品が入手できます。
- 専門技術者による現場サービス - 設置、試運転、トラブルシューティングについて、豊富な知識を持つ専門技術者による現場での支援を受けることができます。
- 自由度の高いサービス契約 - ニーズに合わせたサービスパッケージにより、所有コストを低減し、ダウンタイムのリスクを軽減することができます。
- 世界のどこでも均質な品質を提供しています。

ムーググローバルサポートに関する詳細は  
[www.moog.com](http://www.moog.com) でご確認いただけます。






## アクセサリとスペアパーツ

### 本製品シリーズ専用のアクセサリとスペアパーツ

#### スペアパーツ D681 比例制御弁

部品名	内訳	材質	部品番号
メイン段用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、T<sub>1</sub>、A、B 用 5 個 内径 Ø12.4 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径 Ø 15.6 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V681-10
		HNBR 90 ショア硬さ	B97215-N681-10
パイロットバルブ または 4/2 方向 ソレノイド弁用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 9.25 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> <li>ポート Y 用 1 個 内径 Ø 7.65 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V630F63
		HNBR 90 ショア硬さ	B97215-H630F61

#### アクセサリ D681 比例制御弁

部品名	内訳	注記	部品番号
フラッシングプレート	P-A-B-T-T <sub>1</sub> -X-Y 取付けボルトおよび O リング付属		B67728-001
	P-T-T <sub>1</sub> および X-Y 取付けボルトおよび O リング付属		B67728-003
	P-T-T <sub>1</sub> -X-Y 取付けボルトおよび O リング付属		B67728-002
マニホールド	ISO 4401 サイズ 05、ポート P、A、B、T : G 3/4 A、ポート X、Y : G 1/4 使用		C41407-001
取付ボルト	M6x40 4 個、ISO 4762-10.9、 締付けトルク 11 Nm		A03665-060-040
SHIPPING プレート	ISO 4401 サイズ 05		A40508

## アクセサリとスペアパーツ

### 本製品シリーズ専用のアクセサリとスペアパーツ

#### スペアパーツ D682 比例制御弁

部品名	内訳	材質	部品番号
メイン段用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 21.89 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径 Ø 10.82 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	FKM 85 ショア硬さ	B97215-V6X2-16
		NBR 85、90 ショア硬さ	B97215-N6X2-16
	次の角シールが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 21.89 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径 Ø 10.82 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	角シール HNBR 85 ショア硬さ	B97215-S6X2-16
パイロットバルブ または 4/2 方向 ソレノイド弁用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 9.25 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> <li>ポート Y 用 1 個 内径 Ø 7.65 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V630F63
		HNBR 90 ショア硬さ	B97215-H630F61

#### アクセサリ D682 比例制御弁

部品名	内訳	注記	部品番号
フラッシングプレート	P-T または P-T-X または P-T-X-Y、調節可能 取付ボルトおよび O リング付属		-76741-001
マニホールド	ISO 4401 サイズ 07、ポート P、A、B、T : G 1/4 A、 ポート X、Y : G 1/4		B46891-001
取付ボルト	M6x55 2 個、ISO 4762-10.9、 締付けトルク 11 Nm		A03665-060-055
	M10x60 4 個、ISO 4762-10.9、 締付けトルク 54 Nm		A03665-100-060
SHIPPING プレート	ISO 4401 サイズ 07		A88833

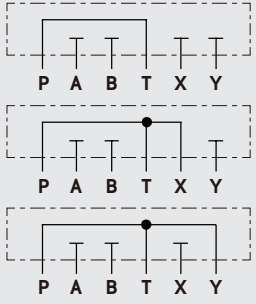
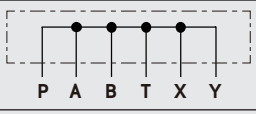
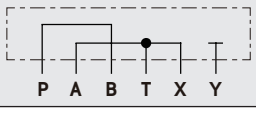
## アクセサリとスペアパーツ

### 本製品シリーズ専用のアクセサリとスペアパーツ

#### スペアパーツ D683 比例制御弁

部品名	内訳	材質	部品番号
メイン段用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 34.6 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径 Ø 20.29 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V6X4-25
		HNBR 90 ショア硬さ	B97215-N6X4-25
	次の角シールが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 34.6 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径 Ø 20.29 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> </ul>	角シール HNBR 85 ショア硬さ	B97215-S6X4-25
パイロットバルブ または 4/2 方向 ソレノイド弁用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 9.25 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> <li>ポート Y 用 1 個 内径 Ø 7.65 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V630F63
		HNBR 90 ショア硬さ	B97215-H630F61

#### アクセサリ D683 比例制御弁

部品名	内訳	注記	部品番号
フラッシングプレート	P-T または P-T-X または P-T-X-Y、調節可能 取付ボルトおよび O リング付属		-76047-001
	P-A-B-T-X-Y 取付ボルトおよび O リング付属		-76047-002
	P-B および A-T-X 取付ボルトおよび O リング付属		-76047-003
マニホールド	ISO 4401 サイズ 08、ポート P、A、B、T : G 1 1/2 A、ポート X、Y : G 1/2 A		A25855-009
取付ボルト	M12x75 6 個、ISO 4762-10.9、 締付けトルク 94 Nm		A03665-120-075
SHIPPING プレート	ISO 4401 サイズ 08		A88832

## アクセサリとスペアパーツ

## 本製品シリーズ専用のアクセサリとスペアパーツ

## スペアパーツ D684 比例制御弁

部品名	内訳	材質	部品番号
メイン段用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 34.6 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径 Ø 20.29 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V6X4-25
		HNBR 90 ショア硬さ	B97215-N6X4-25
	次の角シールが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 34.6 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径 Ø 20.29 mm x 線径 Ø 2.6 mm</li> </ul>	角シール HNBR 85 ショア硬さ	B97215-S6X4-25
パイロットバルブ または 4/2 方向 ソレノイド弁用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 9.25 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> <li>ポート Y 用 1 個 内径 Ø 7.65 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V630F63
		HNBR 90 ショア硬さ	B97215-H630F61

## アクセサリ D684 比例制御弁

部品名	内訳	注記	部品番号
フラッシングプレート	P-T または P-T-X または P-T-X-Y、調節可能 取付ボルトおよび O リング付属		-76047-001
	P-A-B-T-X-Y 取付ボルトおよび O リング付属		-76047-002
	P-B および A-T-X 取付ボルトおよび O リング付属		-76047-003
マニホールド	ISO 4401 サイズ 08、ポート P、A、B、T : G1 1/2 A、ポート X、Y : G 1/2 A		A25855-009
取付ボルト	M12x75 6 個、ISO 4762-10.9、 締付けトルク 94 Nm		A03665-120-075
SHIPPING プレート	ISO 4401 サイズ 08		A88832

## アクセサリとスペアパーツ

### 本製品シリーズ専用のアクセサリとスペアパーツ

#### スペアパーツ D685 比例制御弁

部品名	内訳	材質	部品番号
メイン段用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 53.6 mm x 線径 Ø 3.5 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径内 Ø 14 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V6X5-32
		HNBR 85 ショア硬さ	B97215-N6X5-32
	次の角シールが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 53.6 mm x 線径 Ø 3.5 mm</li> <li>ポート X、Y 用 2 個 内径 Ø 14 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	角シール HNBR 85 ショア硬さ	B97215-S6X5-32
パイロットバルブ または 4/2 方向 ソレノイド弁用 サービスシールセット	次の O リングが含まれます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ポート P、T、A、B 用 4 個 内径 Ø 9.25 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> <li>ポート Y 用 1 個 内径 Ø 7.65 mm x 線径 Ø 1.8 mm</li> </ul>	FKM 90 ショア硬さ	B97215-V630F63
		HNBR 90 ショア硬さ	B97215-H630F61

#### アクセサリ D685 比例制御弁

部品名	内訳	部品番号
マニホールド	ISO 4401 サイズ 10、ポート P、A、B、T : G 1 1/2 A、 ポート X、Y : G 3/8 A	A25856-001
取付ボルト	M20x90 6 個、ISO 4762-10.9、締付けトルク 460 Nm	A03665-200-090
SHIPPINGプレート	ISO 4401 サイズ 10	A03398

## アクセサリとスペアパーツ

## シリーズに依存しないアクセサリ

## アクセサリ D680 比例制御弁

部品名	内訳	注記	部品番号
主電源接続	電源ケーブル： ケーブル長は 2 m		B95924-002
	SELV 電源パック： DC <sub>24V</sub> 、10 A		D137-003-001
相コネクタ	ストレート形 11 極 +PE 相コネクタ付きケーブル	5、10、20、25 m (たとえば、5 m の場合は 005 と指定)。ご要望に応じて他のケーブル長にも対応。	C21031-xxx-001
	ストレート形 6 極 +PE 相コネクタ付きケーブル		C21033-xxx-001
	相コネクタ、L 形 6 極 + PE	EN 175201-804 準拠、タイプ S、金属シェル、IP65、かしめコンタクト Ø 0.75 ~ 1.5 mm <sup>2</sup> 、円錐 Ø 12.2 mm、 ケーブル Ø 8 ~ 12 mm、シール部品 Ø 9 ~ 13 mm	B97069-061
	相コネクタ、ストレート形 11 極 + PE	EN 175201-804 準拠、タイプ R、金属シェル、IP65、かしめコンタクト Ø 0.14 ~ 0.5 mm <sup>2</sup> 、 ケーブル Ø 12 ~ 15 mm	B97067-111
	相コネクタ、ストレート形 6 極 + PE	EN 175201-804 準拠、タイプ R、金属シェル、IP65、かしめコンタクト Ø 0.75 ~ 1.5 mm <sup>2</sup> 、 円錐 Ø 12.2 mm、ケーブル Ø 8 ~ 12 mm、 シール部品 0.9 ~ 13 mm	B97007-061

## ドキュメント D680 比例制御弁

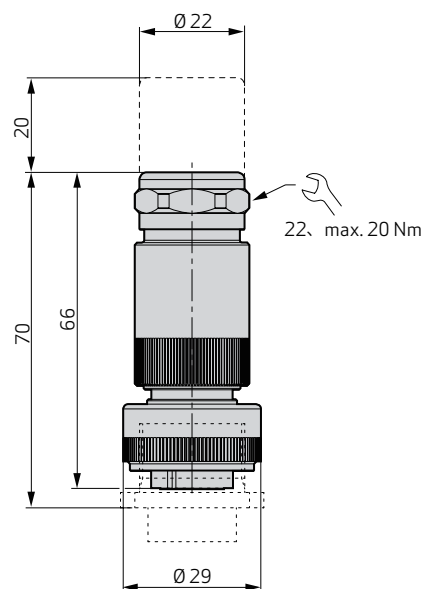
部品名	内訳	注記	部品番号
テクニカルノート	エレクトロニクスを内蔵した油圧バルブの保護接地と電気シールド	www.moog.com にアクセスし、ドキュメントを部品番号で検索してダウンロードしてください。	TN 353
	配線に関する指示事項		TN 426
	ロジック機能の説明		TN 435
	エレクトロニクスを内蔵したバルブにおける最大許容電気ケーブル長		TN 494
	DIN EN ISO 13849-1:2016-06 に準拠した制御システムの安全関連部品へのムーグ製バルブの使用		TN 591
取付けおよび設置に関するノート	D680 シリーズ比例制御弁	www.moog.com にアクセスし、ドキュメントを部品番号で検索してダウンロードしてください。	B97072-680

## アクセサリとスペアパーツ

### 相コネクタ、ストレート形 6 極 + PE

EN 175201-804 に準拠、タイプ R、金属シェル、IP65、  
かしめコンタクト  $\varnothing 0.75 \sim 1.5 \text{ mm}^2$ 、円錐  $\varnothing 12.2 \text{ mm}$ 、  
ケーブル  $\varnothing 8 \sim 12 \text{ mm}$ 、シール部品  $\varnothing 9 \sim 13 \text{ mm}$

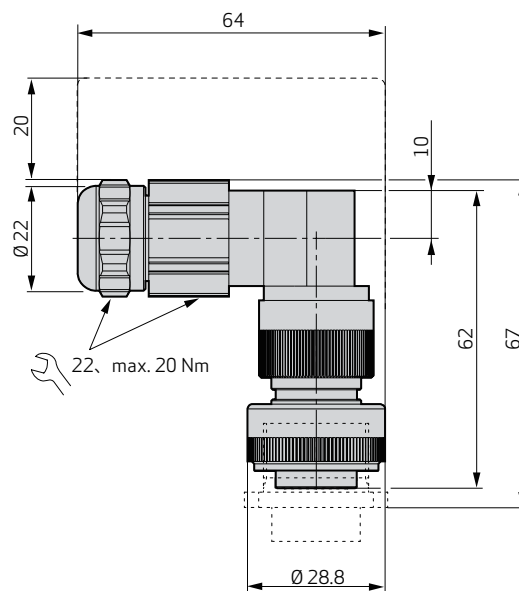
部品番号 B97007-061



### 相コネクタ、L 字形 6 極 + PE

EN 175201-804 に準拠、タイプ S、金属シェル、IP65、  
かしめコンタクト  $\varnothing 0.75 \sim 1.5 \text{ mm}^2$ 、円錐  $\varnothing 12.2 \text{ mm}$ 、  
ケーブル  $\varnothing 8 \sim 12 \text{ mm}$ 、シール部品  $\varnothing 9 \sim 13 \text{ mm}$

部品番号 B97069-061



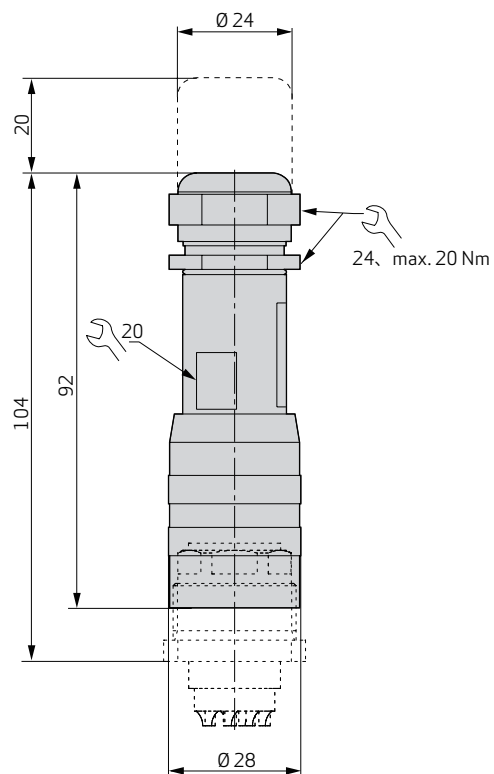


## アクセサリとスペアパーツ

### 相コネクタ、 ストレート形 11 極 + PE

EN 175201-804 に準拠、タイプ R、金属シェル、IP65、  
かしめコンタクト  $\varnothing 0.14 \sim 0.5 \text{ mm}^2$ 、ケーブル  $\varnothing 12 \sim 15 \text{ mm}$

部品番号 B97067-111



モデル番号 (工場指定)

1	2	3	4	5	6	...

D681~D685				
-----------	--	--	--	--

仕様ステータス	
-	シリーズ仕様
Z	特殊仕様
モデル識別番号	
工場内識別番号	
<b>1 バルブ形式</b>	<b>シリーズ</b>
<b>B</b> 標準スプール、5方弁	D681(+ P1 ポート)
<b>P</b> 標準スプール	D681～D685
<b>N</b> スタブシャフトスプール	D683、D684
<b>2 スプールランド当たりの定格流量 [L/min]</b>	<b>シリーズ</b>
	$\Delta p_N = 0.5 \text{ MPa}$ 時
<b>30</b>	30 D681
<b>60</b>	50 D681
<b>80</b>	80 D681
<b>01</b>	150 D682
<b>02</b>	250 D682
<b>03</b>	350 D683
<b>05</b>	550 D684
<b>10</b>	1,000 D685
<b>15</b>	1,500 D685
<b>3 圧力範囲 [MPa]</b>	
	最高使用圧力 <sup>1)</sup>
<b>B</b>	7 MPa
<b>H</b>	28 MPa
<b>K</b>	35 MPa
<b>4 スプールタイプ</b>	
<b>A</b>	4方弁：1.5～3%オーバーラップ、リニア流量特性
<b>D</b>	4方弁：10%オーバーラップ、リニア流量特性
<b>R</b>	4方弁：10%オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性
<b>Y</b>	4方弁：1.5～3%オーバーラップ、デュアルゲイン流量特性
<b>Z</b>	2x2方弁 A → T、B → T1：D681 P → B、T → A：D682～D685
<b>X</b>	特殊仕様スプール（ご要求に応じて）
<b>5 ダイレクトドライブパイロットバルブ</b>	<b>シリーズ</b>
<b>Z</b>	D633-7...（80 Nリニアモーター、開ループ制御） D681～D684
<b>V</b>	D633-8...（80 Nリニアモーター、閉ループ制御） D681～D684
<b>T</b>	D633-1...（200 Nリニアモーター） D685
<b>X</b>	特殊設計バルブ（ご要求に応じて）
<b>6 フェイルセーフ機能</b>	
	機械的フェイルセーフ仕様
<b>F</b>	P → B、A → T
<b>D</b>	P → A、B → T
<b>M</b>	2x2方弁
	電気制御フェイルセーフ仕様
<b>W</b>	中立位置

86

製品仕様コード

78910111213

...

2

-

13 イネーブル機能					
A	B	G	H	J	
X	-	X	-	X	イネーブル信号がLowの場合： スプールは閉ループ制御された中立位置（HOLD位置）に移動。
-	X	-	X	-	イネーブル信号がLowの場合： リニアフォースモータへの電流は遮断。 スプールはスプリング中央位置（製品仕様コードの第6項で定義）へ移動。
-	-	X	X	-	スプールが安全位置にあることをピン11で監視 <sup>2)</sup> 。 安全位置の範囲は自由に設定可能（初期設定範囲はスプリング中央位置の周辺） HIGH：安全位置の範囲内 LOW：安全位置の範囲外
-	-	-	-	X	スプール制御誤差をピン11で監視 <sup>2)</sup> 。 スプール制御誤差のしきい値は自由に設定可能 （初期設定値は500 ms経過後に、最大スプール変位の30%超）。 HIGH：制御誤差はしきい値を下回っている LOW：制御誤差はしきい値を上回っている
12 バルブ機能					
-					
11 電源電圧					
2	DC 24 V、詳細は「エレクトロニクス」を参照。				
10 指令信号					
指令信号		実際値		バルブコネクタ	
A	±10 V	±10 V		E	
D	±10 V	2～10 V		E/S	
E	4～20 mA	4～20 mA		E/S	
M	±10 V	4～20 mA		E/S	
T	±10 V	±10 V、不感帯補償		E	
X	±10 mA	4～20 mA		E/S	
Y	他はご要望に応じて				
9 バルブコネクタ					
S	6 極 + PE、EN 175201-804 準拠				
E	11 極 + PE、EN 175201-804 準拠				
8 シール材質					
		シリーズ			
N	NBR	D681～D685			
V	FKM	D681～D685			
S	角シール HNBR	D682～D685			
Y	他はご要望に応じて				
7 パイロット接続					
	供給 X	戻り Y			
4	内部	内部			
5	外部	内部			
6	外部	外部			
7	内部	外部			

2) バルブコネクタのオプション E との組合せのみ

# 製品、サポートのお問合せ

ムーグでは、本カタログで説明した製品を補完する様々なモーションコントロール製品を設計しています。また、すべての自社製品についてサービスとサポートを提供します。詳しい情報については最寄りのムーグの事業所までお問い合わせください。

オーストラリア  
+61 3 9561 6044  
サービス担当 + 61 3 8545 2140  
info.australia@moog.com  
service.australia@moog.com

ブラジル  
+55 11 3572 0400  
info.brazil@moog.com  
service.brazil@moog.com

カナダ  
+1 716 652 2000  
info.canada@moog.com

中国  
+86 21 2893 1600  
サービス担当 +86 21 2893 1626  
info.china@moog.com  
service.china@moog.com

フランス  
+33 1 4560 7000  
サービス担当 +33 1 4560 7015  
info.france@moog.com  
service.france@moog.com

ドイツ  
+49 7031 622 0  
サービス担当 +49 7031 622 197  
info.germany@moog.com  
service.germany@moog.com

香港  
+852 2 635 3200  
info.hongkong@moog.com

インド  
+91 80 4057 6666  
サービス担当 +91 80 4057 6604  
info.india@moog.com  
service.india@moog.com

アイルランド  
+353 21 451 9000  
info.ireland@moog.com

イタリア  
+39 0332 421 111  
サービス担当 800 815 692  
info.italy@moog.com  
service.italy@moog.com

日本  
+81 46 355 3767  
info.japan@moog.com  
service.japan@moog.com

韓国  
+82 31 764 6711  
info.korea@moog.com  
service.korea@moog.com

ルクセンブルク  
+352 40 46 401  
info.luxembourg@moog.com

オランダ  
+31 252 462 000  
info.thenetherlands@moog.com  
service.netherlands@moog.com

ロシア  
+7 831 713 1811  
サービス担当 +7 831 764 5540  
info.russia@moog.com  
service.russia@moog.com

シンガポール  
+65 677 36238  
サービス担当 +65 651 37889  
info.singapore@moog.com  
service.singapore@moog.com

南アフリカ  
+27 12 653 6768  
info.southafrica@moog.com

スペイン  
+34 902 133 240  
info.spain@moog.com

スウェーデン  
+46 31 680 060  
info.sweden@moog.com

トルコ  
+90 216 663 6020  
info.turkey@moog.com

イギリス  
+44 (0) 1684 858000  
サービス担当 +44 (0) 1684 278369  
info.uk@moog.com  
service.uk@moog.com

アメリカ  
+1 716 652 2000  
info.usa@moog.com  
service.usa@moog.com

製品情報については [www.moog.com/industrial](http://www.moog.com/industrial) をご覧ください。

サービス情報については [www.moogglobalsupport.com](http://www.moogglobalsupport.com) をご覧ください。

Moog は Moog Inc. およびその子会社の登録商標です。  
本カタログに記載の商標はすべて Moog Inc. とその子会社の財産です。

© 2017 Moog Inc. All rights reserved. 予告なく変更することがあります。

D680 シリーズプロポーションナルコントロールバルブ  
PIM/Rev. E、September 2018、CDL 50194-jp