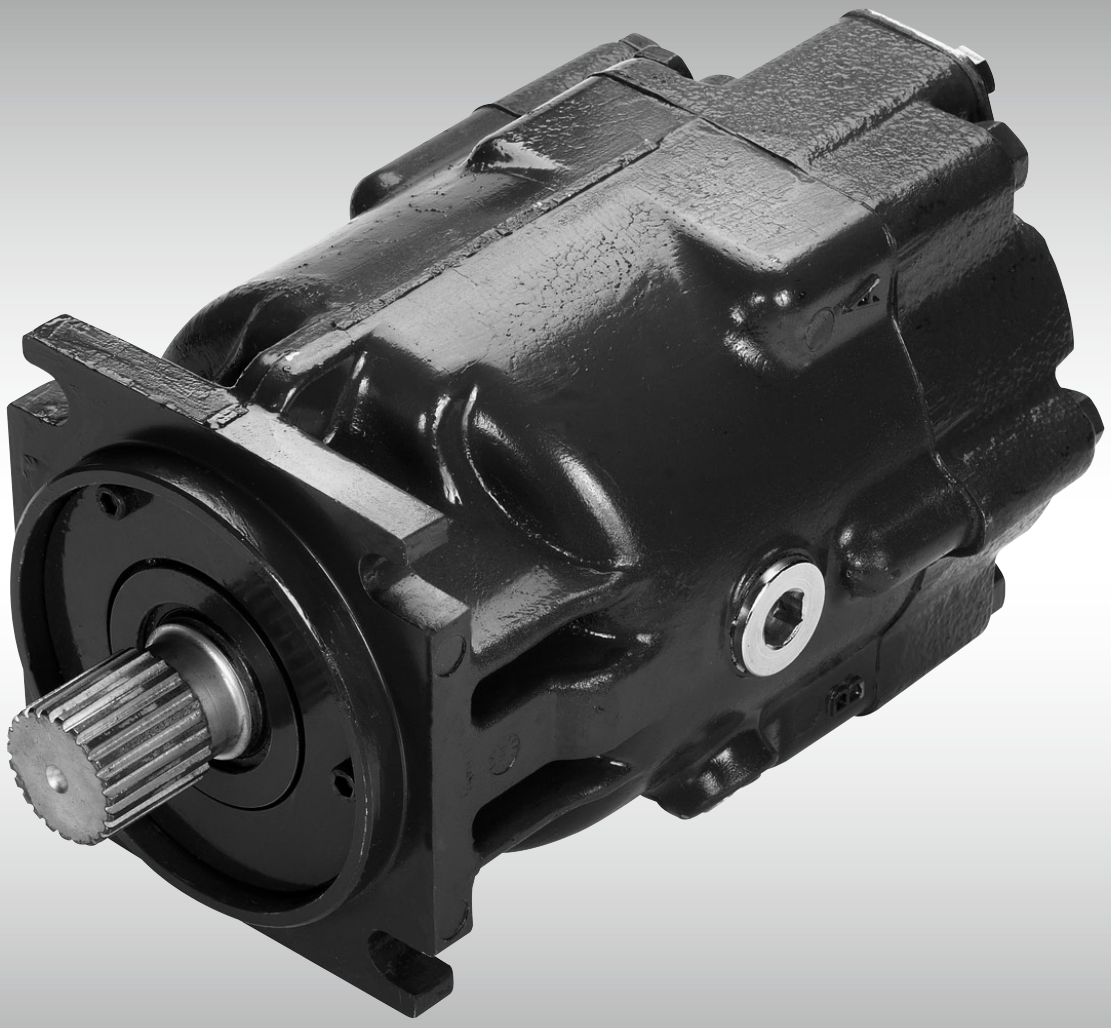
テクニカルインフォメーション

90シリーズ
アキシャルピストンモータ



daikin-sauer-danfoss.com

更新履歴

更新履歴

更新日	更新ページ	更新内容	Rev.
2009 年 2 月	26	フランジからの出力軸寸法を修正	DB
2007 年 4 月	18	許容軸荷重データ数値：工場に問い合わせ に変更	DA
2006 年 3 月	-	改訂	D

目次

概要

90シリーズ製品系列のポンプとモータ 5
固定容量モータ 6
断面図 6
銘板 6
可変容量モータ 7
断面図 7
銘板 7
固定容量モータ、カートリッジマウント 8
断面図 8
銘板 8
回路図 9
系統図 9

テクニカルデータ

概要 10
特長とオプション 10
仕様 10
動作パラメータ 11
作動油仕様 11
効率グラフ 12
回転数の関数としてのモータ性能 12
効率と回転数 12
圧力と回転数の関数としてのモータ性能 12
様々な圧力と回転数での効率 12

動作パラメータ

回転数限界 13
システム圧力 13
ケース圧力 13
作動油 14
温度と粘度 14

システム設計パラメータ

作動油とフィルトレーション 15
独立ブレーキシステム 15
タンク 15
過圧保護 16
ケースドレン 16
サイズ決定式 17
変数 17
外部軸荷重とベアリング寿命 18
軸荷重 18
軸荷重パラメータ 18
外部軸荷重方向 18
許容軸荷重 18

特長とオプション

2位置油圧式制御装置（PT） 19
制御装置回路図 19
凡例 19
2位置電子油圧式容量制御装置（NA、NB、NC、ND） 19
コイルおよびコネクタオプション 19

目次

特長とオプション（続き）

ループフラッシング 20
推奨チャージポンプ押しのけ容積 20
式 20
ここで 20
ループフラッシングバルブ回路図 20
ループフラッシング流量曲線 20
ループフラッシングバルブ断面図 20
回転数センサ 21
回転数センサ 21
仕様 21
パルス周波数 21
Turck® Eurofastコネクタ付き回転数センサ 21
Packard® Weather-Packコネクタ付き回転数センサ 21
軸オプション 22
90シリーズ 軸オプション 22
容量リミッタ（055MVのみ） 23
容量リミッタ調整ネジ 23

取付図

90M42固定モータSAEマウント 24
スプライン出力軸オプション 25
フロー方向 25
90K55固定モータカートリッジマウント 26
スプライン出力軸オプション 27
フロー方向 27
90M55固定モータSAEマウント 28
スプライン出力軸オプション 29
フロー方向 29
90M55可変モータカートリッジマウント 30
スプライン出力軸オプション 31
フロー方向 31
90V55可変モータSAEマウント 32
スプライン出力軸オプション 33
フロー方向 33
90K75固定モータカートリッジマウント 34
スプライン出力軸オプション 35
フロー方向 35
90M75固定モータSAEマウント 36
スプライン出力軸オプション 37
フロー方向 37
90M100固定モータSAEマウント 38
スプライン出力軸オプション 39
フロー方向 39
90M130固定モータSAEマウント 40
スプライン出力軸オプション 41
フロー方向 41

概要

90 シリーズ 製品系列のポンプとモータ

90 シリーズの油圧ポンプとモータは、油圧を伝達し制御するシステムにおいて、組み合わせて使用したり、他の製品と共に使用したりすることができます。これらは、閉回路用の製品です。

90 シリーズ可変容量ポンプは、コンパクトで出力密度の高い装置です。これらモデルでは、平行アキシャルピストン / スリッパー設計と傾斜可変斜板が用いられており、ポンプの押しのけ容積を調整することができます。斜板の角度を逆転すると、ポンプの油の流れが反転し、モータの回転方向が逆になります。

90 シリーズポンプ製品系列中の、インテグラルチャージポンプは、流量を制御すると共に、作動油の補充と冷却を行います。また、一連の補助取付パッドによって、補完油圧系統で使用するための補助油圧ポンプを受け入れることができます。様々な制御オプションを取り揃えており、各種の制御システム（機械、油圧、電気）に対応できるようになっています。

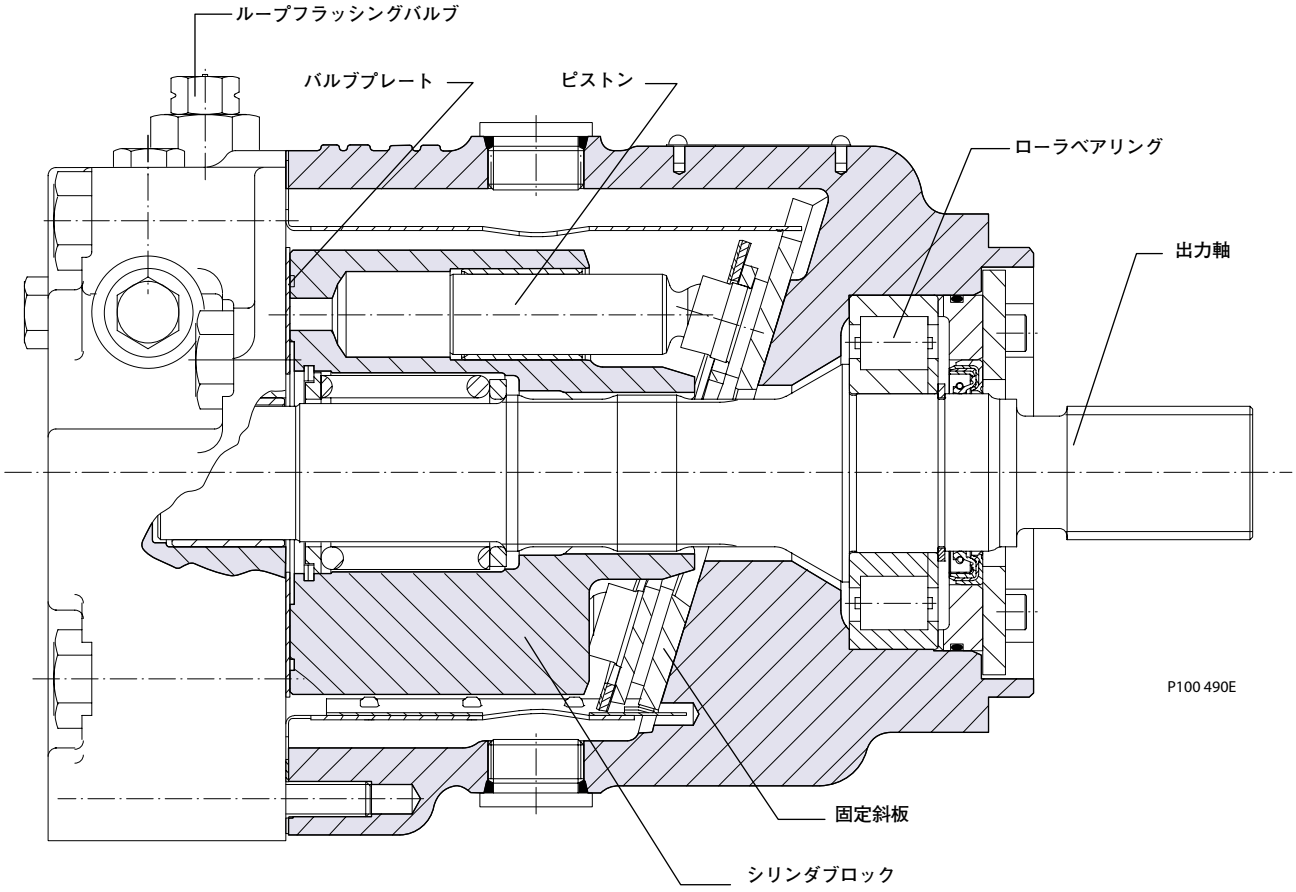
90 シリーズモータでも、平行アキシャルピストン / スリッパー設計と固定または傾斜可変斜板が用いられています。これらのモータは、双方向性で、どちらのポートからでも油を吸入 / 吐出することができます。また、オプションのループフラッシング機能があり、これによって、動作ループの中の油を冷却し清浄化することができます。

- 最先端テクノロジー
- 可変容量ポンプは 7 つのサイズ
- 固定容量モータは 5 つのサイズ
- 可変容量モータは 1 種類
- SAE およびカートリッジ取付構造
- 効率的なアキシャルピストン設計
- 優れた信頼性と性能
- 小型軽量
- 国際規模の販売とサービス

概要

固定容量モータ

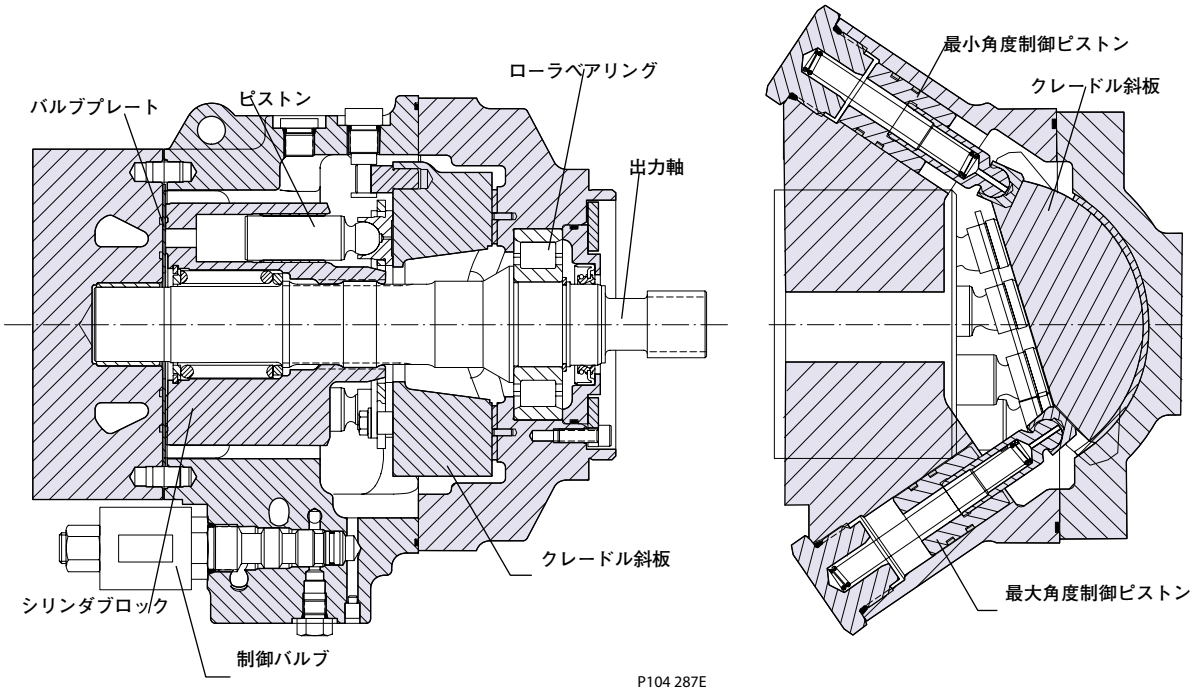
断面図



銘板

概要

可変容量モータ　　断面図

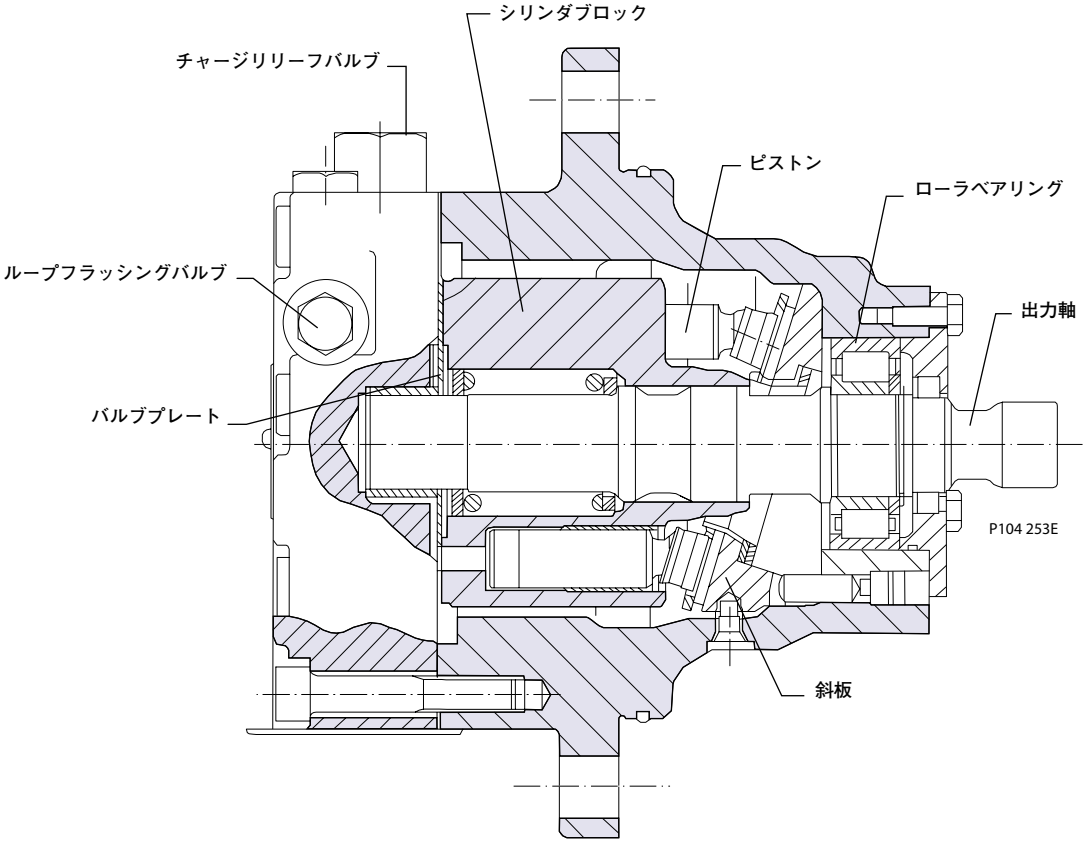


銘板

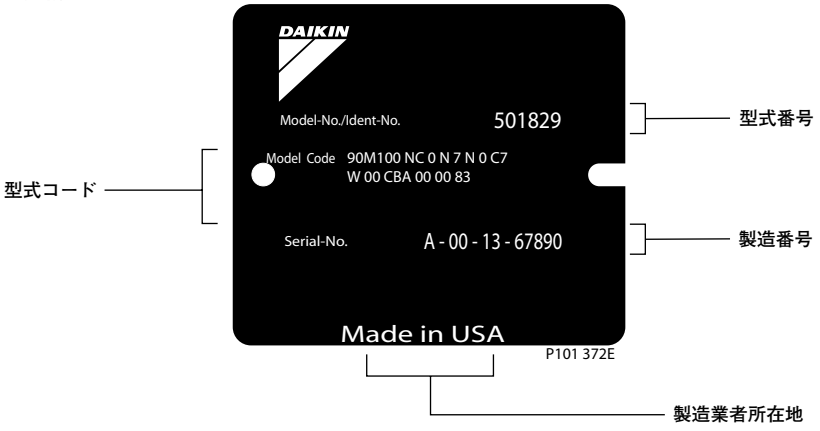
概要

固定容量モータ、
カートリッジマウント

断面図



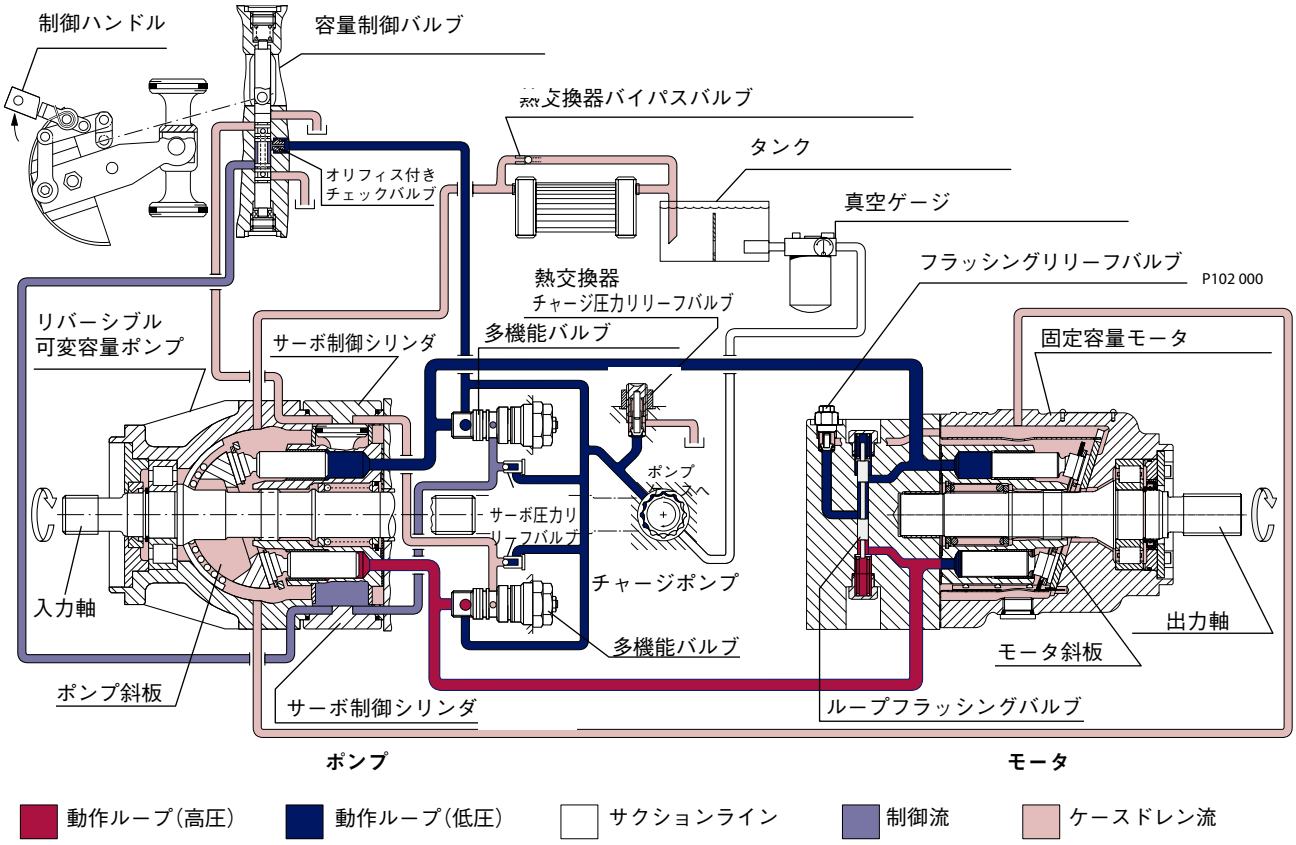
銘板



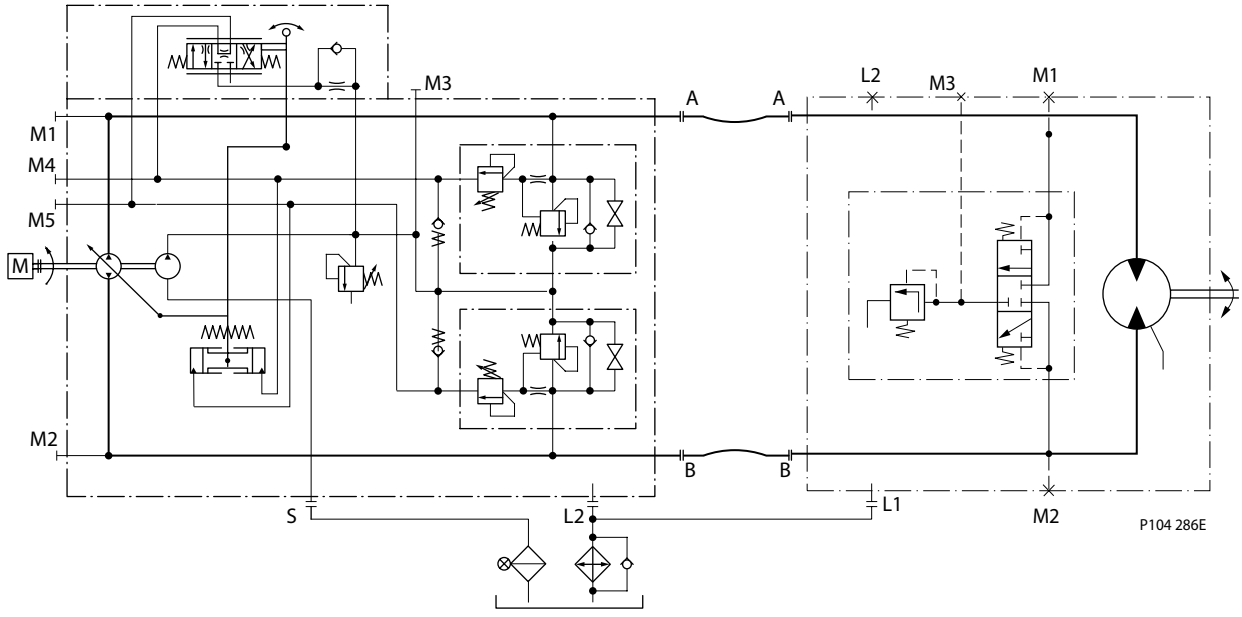
概要

回路図

本図には、90 シリーズ アキシャルピストン可変容量ポンプと 90 シリーズ固定容量モータを用いた、油圧トランスミッションを示しています。



系統図



テクニカルデータ

概要

すばやく参照できるように、90 シリーズ モータの仕様を以下に示しています。定義と追加インフォメーションに関しては、13 ページの動作パラメータ、19 ページの特長とオプション、90 シリーズ 型式コード補遺を参照してください。

特長とオプション

モータタイプ	インライン、アキシャルピストン、閉ループ、容積式モータ
回転方向	双方向。回転方向とフロー方向に関する外形図を参照してください。
取付位置	任意：ハウジングは作動油で満たされていなければなりません。
その他のシステム要件	独立ブレーキシステム、過圧保護、適切なタンク、適正なフィルトレーション

パラメータ	042 MF	055 MF	055 MV	075 MF	100 MF	130 MF
マウントのタイプ（SAE J744 準拠フランジサイズ参照）	SAE B	SAE C、カートリッジ	SAE C、カートリッジ	SAE C、カートリッジ	SAE C	SAE D
ポート接続	ツイン	ツイン、アキシャル	ツイン	ツイン、アキシャル	ツイン	ツイン
出力軸オプション	スプライン	スプライン、テーパ、ストレート	スプライン	スプライン、テーパ、ストレート	スプライン、テーパ、ストレート	スプライン
制御オプション	–	–	2位置、電子油圧式、油圧式	–	–	–
ループフラッシング	●	●	●	●	●	●
回転数センサ	○	○	○	○	○	○
容量リミッタ	–	–	●	–	–	–

● 標準　　○ オプション　　– 利用不可 / 該当なし

仕様

パラメータ		042 MF	055 MF	055 MV	075 MF	100 MF	130 MF
斜板		固定	固定	可変	固定	固定	固定
最大押しのけ容積 cm^3/rev [in^3/rev]		42 [2.56]	55 [3.35]	55 [3.35]	75 [4.57]	100 [6.10]	130 [7.90]
最大コーナーパワー kW [hp]		155 [208]	187 [251]	187 [251]	237 [318]	292 [392]	354 [475]
理論トルク N·m/bar [lbf·in/1000 psi]		0.67 [410]	0.88 [530]	0.88 [530]	1.19 [730]	1.59 [970]	2.07 [1260]
重量 kg [lb]	SAE	15 [34]	22 [49]	39 [86]	26 [57]	34 [74]	45 [99]
	カートリッジ	21 [46]	26 [57]	40 [88]	33 [72]	–	–
慣性モーメント kg·m^2 [slug·ft^2]		0.0023 [0.0017]	0.0060 [0.0044]	0.0060 [0.0044]	0.0096 [0.0071]	0.0150 [0.0111]	0.0230 [0.0170]

テクニカルデータ

動作パラメータ

パラメータ	単位	042 MF	055 MF	055 MV	075 MF	100 MF	130 MF
回転数限界							
連続（最大押しのけ容積）	min^{-1}(rpm)	4200	3900	3900	3600	3300	3100
最大（最大押しのけ容積）		4600	4250	4250	3950	3650	3400
連続（最小押しのけ容積）		–	–	4600	–	–	–
最大（最小押しのけ容積）		–	–	5100	–	–	–
システム圧力							
連続	bar [psi]	420 [6000]					
最大		480 [7000]					
流量定格							
定格（最大押しのけ容積、定格回転数）	l/min [US gal/min]	176 [46]	215 [57]	215 [57]	270 [71]	330 [87]	403 [106]
最大（最大押しのけ容積、最大回転数）		193 [51]	234 [62]	234 [62]	296 [78]	365 [96]	442 [117]
ケース圧力							
連続	bar [psi]	3 [44]					
最大（低温始動）		5 [73]					

作動油仕様

粘度　mm^2/sec (cSt) [SUS]	
最低	7 [49]
連続	12-80 [70-370]
最高	1600 [7500]
温度 ℃ [℉]	（システムの最高温ポイントで測定、通常はケースドレン）
最低	-40 [-40]
連続	104 [220]
最高	115 [240]
フィルトレーション	
清浄度	22/18/13 or better per ISO 4406
効率（サクションフィルトレーション）	$\beta_{35\text{-}45}$=75 ($\beta_{10} \geqq 2$)
効率（チャージフィルトレーション）	$\beta_{15\text{-}20}$=75 ($\beta_{10} \geqq 10$)
推奨入口スクリーンサイズ	100-125 μm [0.0039-0.0049 in]

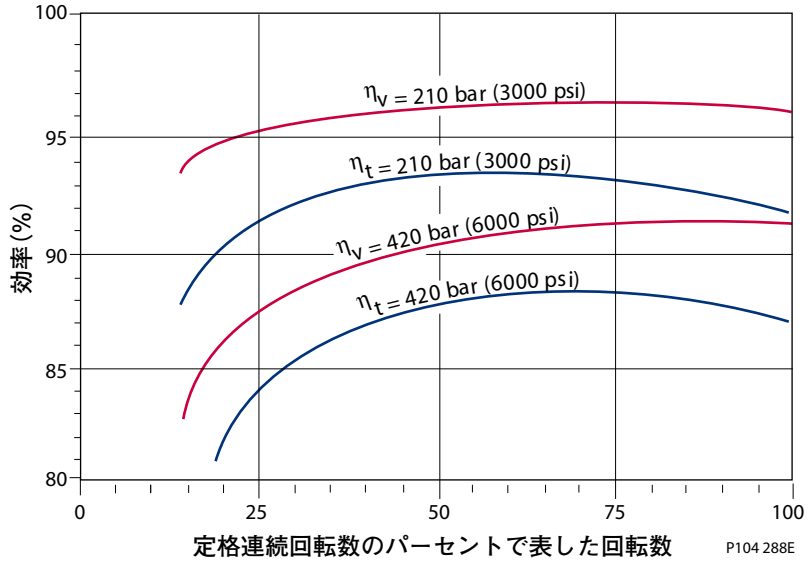
テクニカルデータ

効率グラフ

回転数の関数としてのモータ性能

以下の性能グラフに、90 シリーズ モータの標準的な容積効率と全効率を示しています。
これらの効率は、すべてのフレームサイズに適用できます。

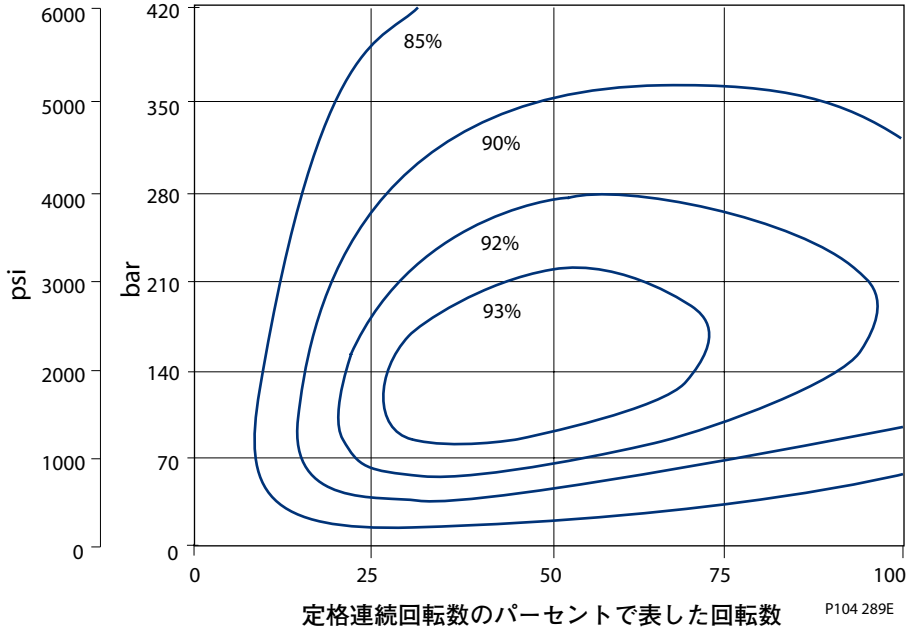
効率と回転数



圧力と回転数の関数としてのモータ性能

以下の性能マップに、様々な圧力と回転数での、モータの標準的な全効率を示しています。
これらの効率は、すべてのフレームサイズに適用できます。

様々な圧力と回転数での効率



動作パラメータ

概要

あらゆる動作状態において、動作パラメータを規定範囲内に維持してください。このセクションでは、11 ページの表 *動作パラメータ* に示されている動作限界を定義します。

回転数限界

連続回転数とは、全出力状態時に推奨される最も高い入力回転数のことです。この回転数以下で運転を行うと、満足のいく製品寿命がもたらされます。機械の走行の用途では、無負荷状態で平らな道路を走行するときに、最高モータ回転数がこの限界を越えてはなりません。

最高回転数とは、許容される最も高い動作回転数のことです。最高回転数を越えると、製品寿命が短くなり、また、油圧力とブレーキ能力の損失がもたらされることがあります。いかなる動作状態においても、決して最高回転数を越えないようにしてください。

特定の用途における回転数の限界を確定する場合には、BLN-9984 *圧力と回転数の限界*を参考にしてください。

⚠警告

意図しない車輌や機械の動きによる危険

最高回転数を越えると、油圧駆動ライン力とブレーキ能力の損失がもたらされることがあります。油圧駆動力が失われた場合に、車輌や機械を停止させ保持することのできる十分なブレーキシステムを、油圧トランスミッション以外に余分に装備しておかなければなりません。

システム圧力

システム圧力とは、システムポート A と B 間の差圧のことです。これは、油圧装置の寿命に影響する主要動作変数です。高負荷から生じる高いシステム圧力は、装置の予想寿命を短くします。通常の運転時には、システム圧力を連続圧力以下にして、予想寿命を達成するようにしなければなりません。

連続圧力とは、平均的な、通常発生する動作圧力のことです。この圧力以下で運転を行うと、満足のいく製品寿命がもたらされます。

最高圧力とは、許容される最も高い断続圧力のことです。最大機械負荷がこの圧力を越えるようなことがあってはなりません。あらゆる用途において、負荷がこの圧力を下回っていなければなりません。

圧力限界はすべて、低ループ（チャージ）圧力を基準とした差圧です。圧力計の表示値から低ループ圧力を引くことによって、差圧を計算してください。

ケース圧力

通常の動作条件下では、最高連続ケース圧力は、3 バール（44 psi）を越えてはなりません。低温始動時の最高許容断続ケース圧力は、5 バール（73 psi）を越えてはなりません。それに合わせて、ドレン配管のサイズを決めてください。

⚠注意

生じ得る部品損傷や漏れ

ケース圧力がこれらの限界を超えた状態で運転を行うと、シール、ガスケット、ハウジングに損傷がもたらされ、外部漏れが引き起こされることがあります。また、チャージ圧力とシステム圧力がケース圧力に付加されるため、性能に影響が及ぼされることがあります。

動作パラメータ

作動油

定格とデータは、酸化防止剤、さび防止剤、発泡防止剤を含んだ作動油での運転に基づいたものです。これらの作動油は、優れた熱安定性と加水分解安定性によって、ポンプ部品の磨耗、浸食、腐食を防止できるものでなければなりません。決して種類の異なる作動油を混合しないでください。

動作条件によっては、耐火性の作動油が必要とされます。詳細に関しては、ダンフォス社の出版物 520L0463 を参照してください。生体分解性作動油に関するインフォメーションについては、出版物 520L0465 を参照してください。

適切な作動油：
- DIN 51 524, 2-HLP に準拠した作動油
- DIN 51 524, 3-HVLP に準拠した作動油
- SAE J183 に準拠した API CD、CE、CF エンジン作動油
- M2C33F または G オートマティックトランスミッション作動油（ATF）
- Allison C3 および Caterpillar TO-2 試験に適合する Dexron Ⅱ（ATF）
- 農業機械用多目的油（STOU）
- プレミアムタービン油

温度と粘度

温度要件と粘度要件を同時に満たさなければなりません。10 ページの表*作動油仕様*に示されているデータは、石油系作動油の使用を前提としたものです。

高温限界が適用されるのは、トランスミッションの最高温ポイント（通常はモータケースドレン）です。通常、システムは**定格温度**以下で運転されなければなりません。**最高温度**は材料特性に基づいたものであり、決してそれを超過してはなりません。

通常、油の温度が低い場合、トランスミッション部品の耐久性に影響は及ぼされませんが、油の動力伝達能力に影響が及ぼされることがあります。そのため、少なくとも作動油の注入温度より 16℃ [30° F] 高い温度を維持する必要があります。**最低温度**は、部品材料の物理的特性と関連しています。

装置の効率とベアリングの寿命を最大にするためには、作動油粘度を**推奨動作範囲**内に維持する必要があります。**最低粘度**が適用されるのは、最高周囲温度や極度負荷サイクル運転が短期的にもたらされる場合のみとします。**最高粘度**が適用されるのは、低温始動時のみとします。

熱交換器のサイズは、作動油をこれらの限界内に維持することのできるものでなければなりません。これらの温度限界を超過しないことを確認する試験の実施を推奨します。

システム設計パラメータ

作動油とフィルトレーション

早期の磨耗を防止するためには、清浄な作動油のみが油圧トランスミッション回路に入れられるようにしなければなりません。通常の動作条件下で、作動油清浄度を ISO 4406 クラス 22/18/13（SAE J1165）以上に制御できるフィルタの使用を推奨します。

フィルタは、チャージポンプの入口（サクションフィルトレーション）側と吐出（チャージ圧力フィルトレーション）側のいずれにも設置できます。フィルタの選定では、汚染物質進入率、システム内での汚染物質の生成、要求作動油清浄度、希望保守間隔等の様々な要素を考慮する必要があります。効率と能力の定格パラメータを用いて、上記の要件を満たすフィルタを選定します。

フィルタ効率は、ベータ比[1]（β x）で測定できます。単一サクションフィルタの閉回路トランスミッションと、戻り配管フィルトレーションのある開回路トランスミッションでは、ベータ比が $\beta_{35\text{-}45} = 75$（$\beta_{10} \geqq 2$）以上の範囲内のフィルタが有用であることが分かっています。一部の開回路システムと、同一のタンクから供給を受けているシリンダのある閉回路では、かなり効率の高いフィルタが推奨されます。このことは、共用タンクを用いているギヤやクラッチのあるシステムにも当てはまります。これらのシステムには、通常、フィルタβ比が$\beta_{15\text{-}20} = 75$（$\beta_{10} \geqq 10$）以上の範囲内のチャージ圧力または戻りフィルトレーションシステムが必要とされます。

それぞれシステムは独自のものであるため、徹底した試験と評価によってのみ、フィルトレーションシステムの確証が可能となります。詳細に関しては、520L0467 *作動油清浄度の設計ガイドライン*を参照してください。

独立ブレーキシステム

⚠警告

意図しない車輌や機械の動きによる危険

どのような運転モード（順方向、中立、逆方向）でも、油圧駆動ライン力が失われると、システムの油圧ブレーキ能力が失われることがあります。油圧駆動力が失われた場合に、車輌や機械を停止させ保持することのできる十分なブレーキシステムを、油圧トランスミッション以外に余分に装備しておかなければなりません。

タンク

タンクの設計は、システムのあらゆる動作モード時における最大容積変化に対応でき、タンク通過時の作動油の空気除去の促進をするものでなければなりません。

推奨最小総タンク容量は、最小作動油容量が1分間の最大チャージポンプ流量の 1/2 である状態で、1分間の最大チャージポンプ流量の 5/8 です。これにより、最大戻り流量で空気除去を行うための 30 秒の作動油の滞留が可能になります。こうすることで、通常、ほとんどの用途において、閉タンク（ブリーザなし）を有効なものにできます。

チャージポンプ入口につながるタンク出口をタンクの底より高い位置にすることによって、重力分離を利用し、大きな異物がチャージ入口ラインに入るのを防止する必要があります。出口ポートを覆う 125 mm スクリーンを推奨します。

[1] フィルタβ x - 比は、ISO 4572 が定めるフィルタ効率の基準です。これは、フィルタの上流と下流の、所定の直径（“x” ミクロン）を越える粒子の数の比と定義されています。

システム設計パラメータ

タンク（続き）

タンクへ流れ込む作動油が通常の液面より低い位置で排出されるように、タンクの入口（作動油戻り）を配置しなければなりません。また、最大の作動油滞留と効率的な空気除去がもたらされるように、タンク内部に流れを誘導する必要があります。タンクの入口ポートと出口ポートの間にバッフル（1つまたは複数の）を設置すると、空気除去が促進され、作動油のサージが緩和されます。

過圧保護

90 シリーズ モータには（他のシステムコンポーネントと同様に）圧力限界があります。90 シリーズ モータには過圧保護装置が装備されていないため、リリーフバルブまたは圧力リミッタを高圧回路のどこか別の場所に設置して、コンポーネントを過度な圧力から保護する必要があります。
90 シリーズ ポンプには、連続して作動する圧力制限システムと高圧リリーフバルブが用いられています。設定圧力に達すると、圧力リミッタシステムが作動し、迅速にポンプのストローク低下を行って、システム圧力を制限します。著しく急速な負荷の場合には、高圧リリーフバルブが機能して、圧力レベルを制限します。詳細に関しては、印刷物 BLN-10029 を参照してください。

リリーフバルブのみのシステムの場合、高圧リリーフバルブは、一時的過圧保護のためのものであり、連続的圧力制御のためのものではありません。リリーフバルブが長期間作動し続けると、過度の発熱が起こることがあります。リリーフバルブの流量が大きくなると、圧力レベルが公称バルブ設定値を越えて、システムコンポーネントに損傷がもたらされるおそれがあります。

ケースドレン

ケースドレンラインをケース出口（L1 または L2）の1つに接続して、内部漏れとループフラッシングフローをシステムタンクに戻さなければなりません。2つのケース出口の高い方を用いて、ケースが完全に満たされるようにしてください。通常、ケースドレン油はシステムの中で最も高温の作動油であるため、熱交換器を通して戻すのが有利です。

システム設計パラメータ

サイズ決定式

油圧ポンプのサイズを決める場合に、以下の式が役に立ちます。通常、サイズ決定プロセスは、機械システムを評価して、必要な作業機能を果たすためのモータ回転数とトルクを確定することから始まります。油圧駆動ラインサイズ決定の詳細な説明に関しては、*駆動ラインコンポーネントの選定* BLN-9985 を参照してください。先ずモータは最大必要トルクを伝達するためにサイズ決めされます。ついで最高モータ回転数を達成するフロー源としてポンプが選定されます。

SI 単位

入力流量 $Q = \dfrac{V_g \cdot n}{1000 \cdot \eta_v}$ (l/min)

出力トルク $M = \dfrac{V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_m}{20 \cdot \pi}$ (N·m)

出力パワー $P = \dfrac{Q \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{600}$ (kW)

モータ回転数 $n = \dfrac{Q \cdot 1000 \cdot \eta_v}{V_g}$ (min^{-1} (rpm))

US 単位

入力流量 $Q = \dfrac{V_g \cdot n}{231 \cdot \eta_v}$ (US gal/min)

出力トルク $M = \dfrac{V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_m}{2 \cdot \pi}$ (lbf·in)

出力パワー $P = \dfrac{Q \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{1714}$ (hp)

モータ回転数 $n = \dfrac{Q \cdot 231 \cdot \eta_v}{V_g}$ (min^{-1} (rpm))

変数　SI 単位 [US 単位]

V_g	＝ 1 回転当たりの押しのけ容積	cm^3/rev [in^3/rev]
P_0	＝ 出口圧力	bar [psi]
PI	＝ 入口圧力	bar [psi]
Δp	＝ Po − Pi（システム圧力）	bar [psi]
n	＝ 回転数	min^{-1} [rpm]
η_v	＝ 容積効率	
η_m	＝ 機械効率	
η_t	＝ 全効率（$\eta_v \cdot \eta_m$）	

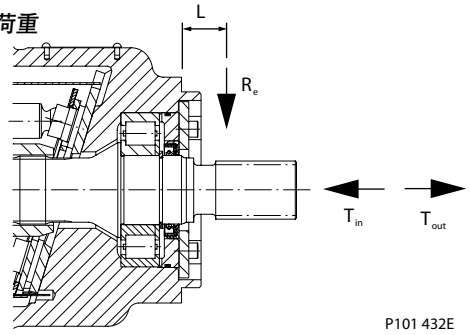
システム設計パラメータ

外部軸荷重とベアリング寿命

ベアリング寿命は、軸回転数、システム圧力、斜板角度、作動油粘度、作動油清浄度、外部荷重等の動作条件の関数となります。適正な作動油状態が維持されていて、外部荷重が存在しなければ、いかなる負荷サイクルであっても、ベアリングのために、定格回転数でモータ寿命が 10000 B_{10} 時間以下になることはありません。粒子汚染があったり、粘度が不良であると、ベアリングの寿命が短くなります。

軸にかかる外部ラジアル力は、ベアリングに伝わり、内部ベアリング荷重に付加されます。
従って、ベアリング寿命に対する正味の影響は、外部軸荷重の方向と大きさの関数となっています。最大許容外部軸荷重(Re)は、表 許容軸荷重（下）の最大許容曲げモーメント(Me)から確定されます。これは、図 外部軸荷重方向（右）に示されている方向の関数として与えられます。

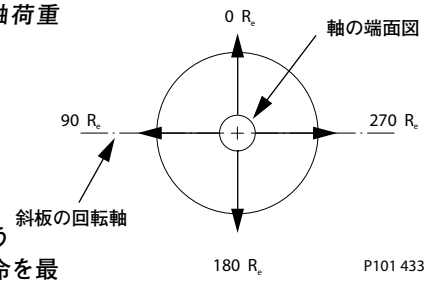
軸荷重



軸荷重パラメータ

Re	最大ラジアル横荷重
Me	最大外部モーメント
L	取付フランジから荷重までの距離
T_{in}	最大軸スラスト(内向き)
T_{out}	最大軸スラスト(外向き)

外部軸荷重方向



Re = Me /L

軸のブレは増加しますが、内部荷重に付加されないように外部荷重を配向させることによって、ベアリング寿命を最適化することができます。
内部ベアリング荷重を相殺し、ベアリング寿命を最適化するためには、可能であれば、外部荷重を約 180° に配向させる必要があります。高いラジアルおよび / またはアキシャル荷
重を伴う用途では、オーバーハングアダプタ(またはアウトボードベアリング)を推奨します。ラジアル軸荷重を伴う用途では、テーパ入力軸とクランプ式カップリングを推奨します。ラジアル荷重を伴う用途では、スプライン軸は推奨できません。

以下のような場合には、ベアリング寿命の分析に関して、販売代理店にお問い合わせください。
・連続的に加えられる外部ラジアル荷重が最大許容荷重の 25%を越える場合。
・設計寿命が 10000 時間より長い場合。

外部荷重の位置と向きに関するデータを提供してください。

許容軸荷重

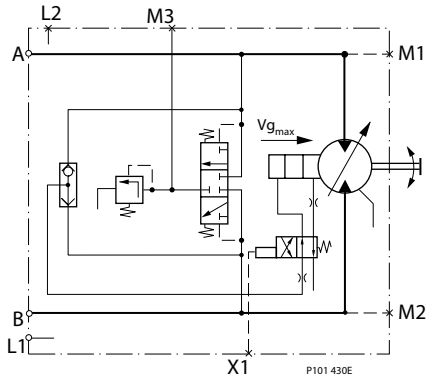
		フレームサイズ				
パラメータ	**単位**	**042**	**055**	**075**	**100**	**130**
0°での Me	N·m [lbf·in]	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ
90°、180°、270°での Me	N·m [lbf·in]	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ
Tin	N (lbf)	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ
Tout	N (lbf)	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ	工場に問い合わせ

特長とオプション

2位置油圧式制御装置（PT）

油圧信号をポート X1 に加えることによって、負荷がかかった状態で、油圧式により、押しのけ容積を最大から最小またはその逆に変化させることができます。低速オリフィスオプションによって、適切なモータシフト速度がもたらされます。高速オリフィスオプションを用いれば、より急激なシフトを得ることができます。デュアルパス（差動ステア）用途では、シフト時のステアリングエラーを防止するために、高速オリフィスオプションが必要とされる場合があります。

制御装置回路図



凡例

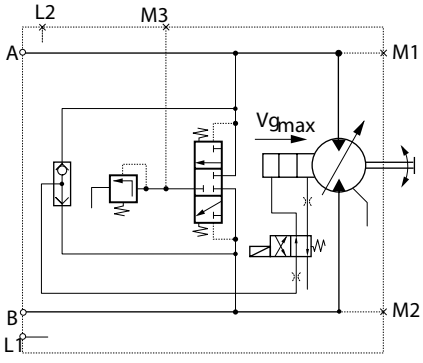
A、B　＝ 主圧力ライン
M3　＝ チャージ圧力ゲージポート
L1、L2　＝ ドレンライン
M1、M2 ＝ ゲージポート A と B
X1　＝ 制御圧力ポート

ポート X1 加圧 ＝ 最小押しのけ容積
ポート X1 ドレン排出 ＝ 最大押しのけ容積
最小要求圧力 ＝ ケース圧力＋ 60 psi

2位置電子油圧式容量制御装置（NA、NB、NC、ND）

内蔵ソレノイドバルブを用いることによって、負荷がかかった状態で、電子油圧式により、押しのけ容積を最大から最小またはその逆に変化させることができます。低速オリフィスオプションによって、適切なモータシフト速度がもたらされます。高速オリフィスオプションを用いれば、より急激なシフトを得ることができます。デュアルパス（差動ステア）用途では、シフト時のステアリングエラーを防止するために、高速オリフィスオプションが必要とされる場合があります。

制御装置回路図



凡例

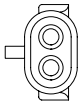
A、B　＝ 主圧力ライン
M3　＝ チャージ圧力ゲージポート
L1、L2　＝ ドレンライン
M1、M2 ＝ ゲージポート A と B

コイル通電 ＝ 最小押しのけ容積
コイル非通電 ＝ 最大押しのけ容積
制御電圧のどちらの極性も許容できます。

コイルおよびコネクタオプション

オプション NB
12V Packard® Weather-Pack
（部品番号 12010973）

合わせ部品キット
部品番号 K03383
識別番号 712190
（メス端子）

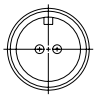


オプション ND
24V Packard® Weather-Pack
（部品番号 12015792）

合わせ部品キット
部品番号 K03377
識別番号 629725
（オス端子）

オプション NA または NC
12 または 24V MS コネクタ
（部品番号 12015792）

合わせ部品キット
部品番号 MS3101
AIOSL-4P
（メス端子）



P104 290E

特長とオプション

ループフラッシング

⚠警告
意図しない車輌や機械の動きによる危険
モータ・ループフラッシング流量が過大になると、必要なシステム圧力を達成できない場合があります。あらゆる動作条件下で適正なチャージ圧力を維持することによって、油圧システムのポンプ制御性能を維持してください。

90 シリーズ モータには、一体型無調整式ループフラッシングバルブが組み込まれています。冷却や汚染除去のためにシステム回路の低圧側から作動油の入れ替えの必要がある場合には、ループフラッシングが役に立ちます。
一体型ループフラッシングバルブには、16 bar [232 psi] のクラッキング圧力を想定して設計されたオリフィス付きチャージ圧力リリーフバルブが装備されています。あらゆるシステム動作条件のフラッシング流量要件を満たす、様々なオリフィスサイズのバルブを取り揃えております。
総システムチャージポンプ流量は、以下に対応できるものでなければなりません。
・システムのモータ数
・最悪状況下でのシステム効率
・ポンプ制御要件
・外部ニーズ
チャージポンプのサイズ決定では、様々なシステム変数を考慮しなければなりませんが、以下の表を利用すれば、各チャージリリーフバルブオリフィスのフラッシング流量に応じた推奨チャージポンプ押しのけ容積が分かります。

式

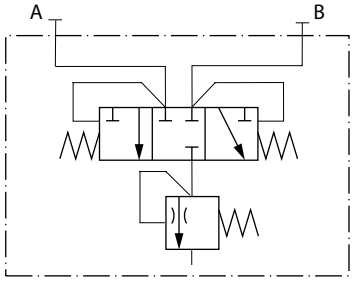
$$Q_{flush} = \frac{Q_{Charge} - Q_{Leak}}{2 \cdot K_{Mo}}$$

ここで
Q_{flush} ＝ モータ当たりのフラッシング流量
Q_{Charge} ＝ 規定回転数でのチャージ流量
K_{Mo} ＝ 1つのポンプから供給を受けているモータの数
Q_{Leak} ＝ 以下のような外部漏れの合計
・モータ漏れ
・ポンプ漏れ+内部消費：
容量制御ポンプまたは 200 bar [2900 psi] での非フィードバック制御ポンプでは 8 l/min [2.11 US gal/min]
・外部消費
（ブレーキ、シリンダ、他のポンプ）

推奨チャージポンプ押しのけ容積

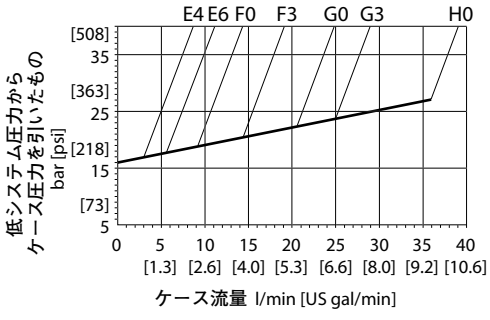
オリフィスオプション	チャージポンプ押しのけ容積
E4	8 cm³ [0.49 in³]
E6	8 cm³ [0.49 in³]
F0	11 cm³ [0.67 in³]
F3	14 cm³ [0.85 in³]
G0	17, 20 cm³ [1.04, 1.22 in³]
G3	26 cm³ [1.59 in³]
H0	34, 37, 65 cm³ [2.07, 2.26, 3.97 in³]

ループフラッシングバルブ回路図



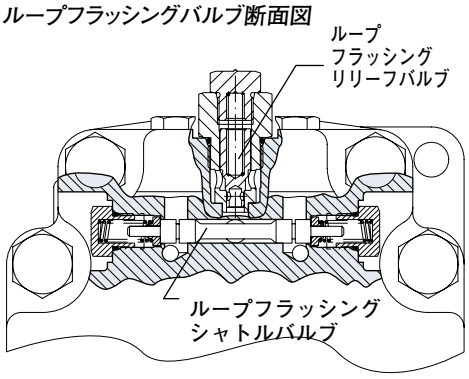
P001 830

ループフラッシング流量曲線



P001 860E

ループフラッシングバルブ断面図



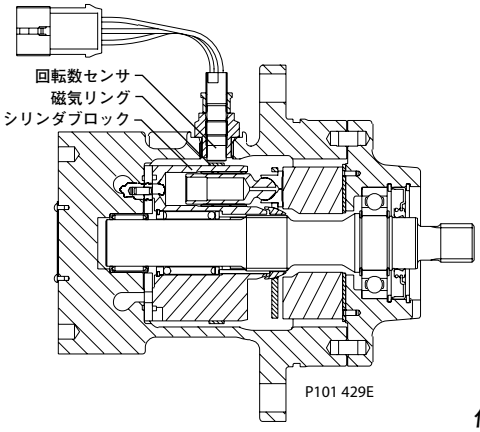
P101 426E

特長とオプション

回転数センサ

回転数を直接計測するオプションの回転数センサを利用できます。このセンサを用いて、回転方向を検出することもできます。
シリンダブロックの外径に特殊な磁気リングが取り付けられ、ホール効果センサがモータハウジングに設置されます。このセンサは、供給電圧を受け、リングの回転数に対応してデジタルパルス信号を出力します。この出力は、永久磁石であるリングの N 極と S 極がセンサ面を通過すると、この出力のハイ / ロー状態が切り換えられます。デジタル信号は、マイクロプロセッサ制御に適した周波数で生成されます。このセンサには、2つの異なったコネクタを利用できます（下記参照）。

回転数センサ



仕様

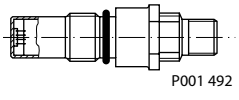
供給電圧*	4.5 ～ 8.5 VDC
供給電圧（調整）	最大 15 VDC
必要電流	5 VDC、1 Hz で 12 mA
最大電流	5 VDC、1 Hz で 20 mA
最大周波数	15 kHz
電圧出力（高）	供給 最小 － 0.5 V
電圧出力（低）	最大 0.5 V
温度範囲	－ 40 ～ 110℃ [－ 40 ～ 230℉]

* 12 VDC バッテリ電圧で 4.5 ～ 8.5 VDC センサに通電しないでください。調整された電源を用いてください。バッテリ電圧でセンサに通電する必要のある場合は、特別なセンサに関して、販売代理店にお問い合わせください。

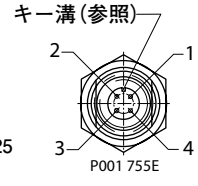
パルス周波数

	042	055	075	100	130
1回転当たりのパルス	48	52	58	63	69

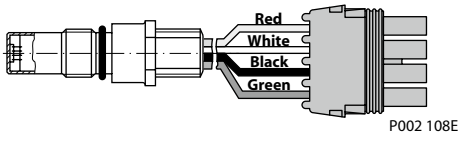
Turck® Eurofast コネクタ付き回転数センサ



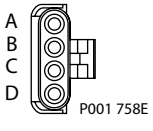
Turck Eurofast コネクタ
4ピン
（付属コネクタ）
はめ合わせコネクタ
ストレートライトアングル
No.: K14956　No.: K14957
識別 No.: 500724　識別 No.: 500725



Packard® Weather-Pack コネクタ付き回転数センサ



Packard Weather-Pack
4ピン
（付属コネクタ）
はめ合わせコネクタ
No.: K03379
識別 No.: 505341



特長とオプション

軸オプション

90 シリーズ モータには、様々なスプライン軸、ストレートキー付き軸、テーパ軸を使用できます。以下の表に、公称軸サイズとトルク定格を示しています。

トルク定格は、外部ラジアル荷重がないことを前提としています。スプライン軸の連続トルク定格は、スプライン歯磨耗に基づいたものであり、はめ合わせスプラインの硬度が少なくとも Rc 55 であり、最初の潤滑でフルスプライン深さになっていることを前提としています。最大トルク定格は、金属疲労に基づいたものであり、200000 回の負荷反転を前提としています。スプラインが循環油中に浸漬されている場合には、許容連続トルクを最大定格に近づけることができます。

90 シリーズ 軸オプション

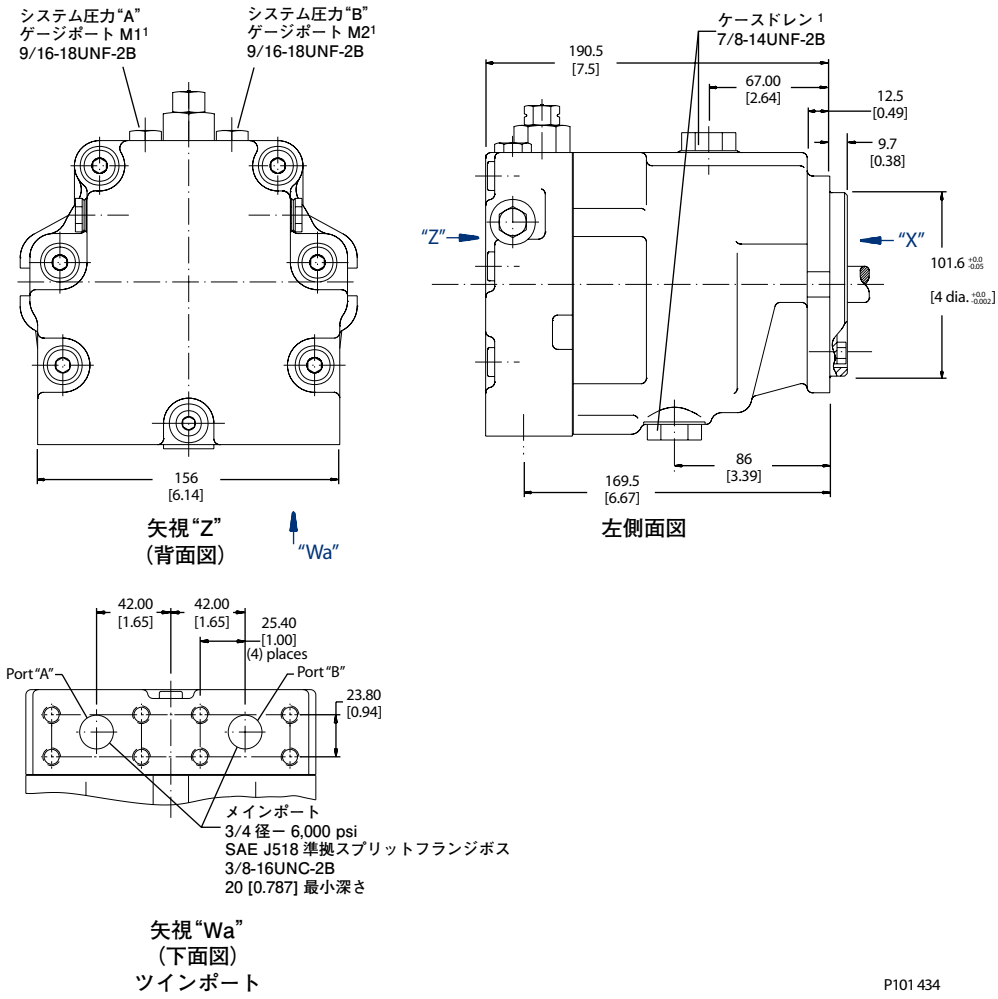
軸	オプションコード	トルク定格			フレームサイズ可用性				
			N·m	in·lbf	42	55	75	100	130
15 歯 16/32 ピッチスプライン	C3 SAE	最大 連続	340 192	3000 1700	●	–	–	–	–
21 歯 16/32 ピッチスプライン	C6	最大 連続	1130 384	10 000 3400	–	●	●	●	–
23 歯 16/32 ピッチスプライン	C7	最大 連続	1580 509	14 000 4500	–	–	●	●	–
27 歯 16/32 ピッチスプライン	C8	最大 連続	2938 814	26 000 7200	–	–	–	–	●
13 歯 8/16 ピッチスプライン	F1	最大 連続	1810 746	16 000 6600	–	–	–	●	●
13 歯 8/16 ピッチスプライン（ロング）	F2	最大 連続	1810 746	16 000 6600	–	–	–	●	–
14 歯 12/24 ピッチスプライン	S1	最大 連続	735 283	6500 2500	–	●	●	●	–
17 歯 12/24 ピッチスプライン	S5	最大 連続	1695 599	15 000 5300	–	–	–	●	–
34.9 mm [1.374 in] 径 ストレートキー付き	K1	最大	768	6800	–	●	–	–	–
38.07 mm [1.499 in] 径 ストレートキー付き	K2	最大	1130	10 000	–	–	●	–	–
44.42 mm [1.749 in] 径 ストレートキー付き	K3	最大	1582	14 000	–	–	–	●	–

● 利用可
– 利用不可

90 シリーズ スプライン出力軸の推奨はめ合わせスプラインは、ANSI B92.1 クラス5に準拠したものでなければなりません。ダンフォス社の外スプラインは、クラス5底部フィッティングを改良したものです。外スプラインの外径と丸歯厚さ寸法を小さくし、はめ合わせスプラインとのクリアランスフィッティングが得られるようになっています。
その他のスプライン軸オプションに関しては、弊社までお問い合わせください。

取付図

90M42 固定モータ
SAE マウント



取付図

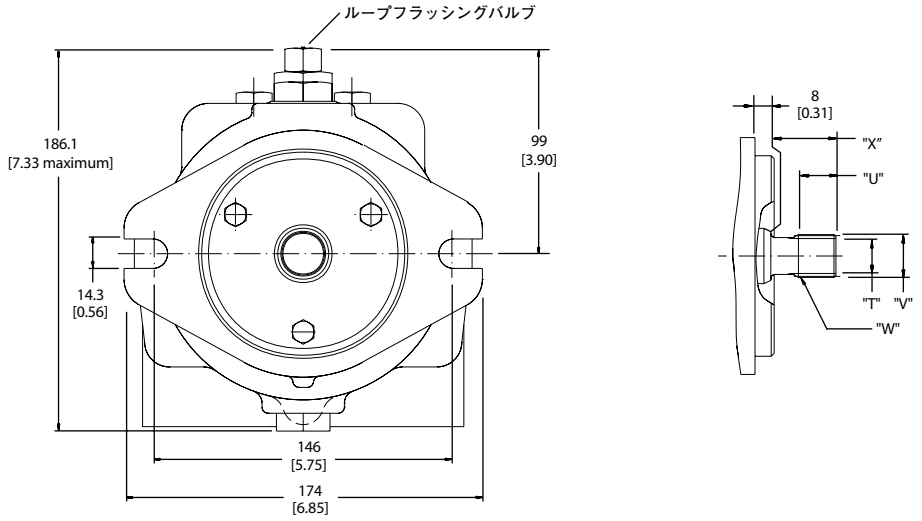
90M42 固定モータ
SAE マウント
（続き）

スプライン出力軸オプション

出力軸オプション	軸径 T	スプライン全長 U	外径 V	長さ X	ピッチ円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z
C2	18.67 [0.735]	19 [0.748]	21.72 [0.855]	33 [1.3]	20.6375 [0.8125]	13	16/32
C3	19.9 [0.784]	25 [0.98]	25.27 [0.994]	33 [1.3]	23.8125 [0.9375]	15	16/32

フロー方向

軸回転方向	フロー方向	
	ポート A”	ポート“B”
時計回り（CW）	Out	In
反時計回り（CCW）	In	Out

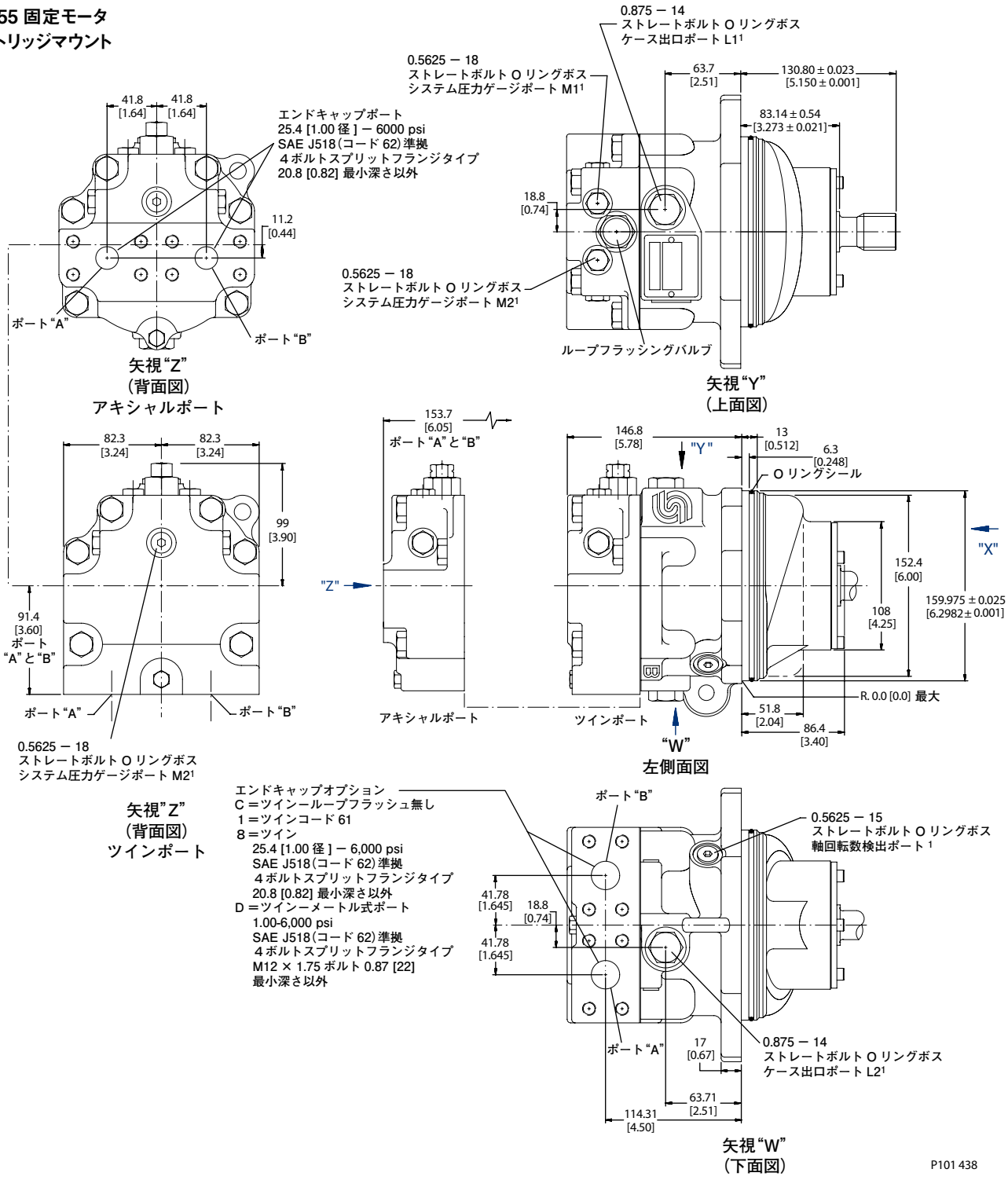


矢視“X”
（正面図）

P101 435

取付図

90K55 固定モータ
カートリッジマウント



取付図

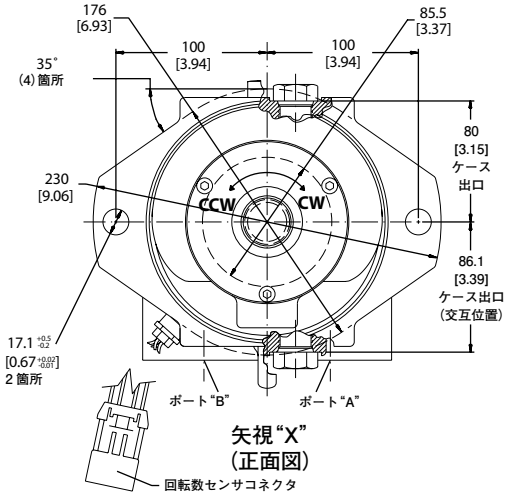
90K55 固定モータ カートリッジマウント（続き）

スプライン出力軸オプション

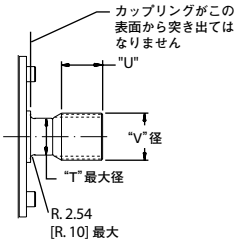
出力軸オプション	軸径 T	スプライン全長 U	外径 V	ピッチ円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z
S1	24.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24
C6	29 [1.14]	32.5 [1.28]	34.42 [1.3550]	33.338 [1.3125]	21	16/32

フロー方向

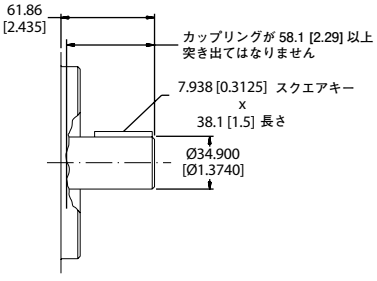
軸回転方向	フロー方向	
	ポート“A”	ポート“B”
時計回り（CW）	Out	In
反時計回り（CCW）	In	Out



矢視“X”
（正面図）



スプライン軸オプション
（表参照）

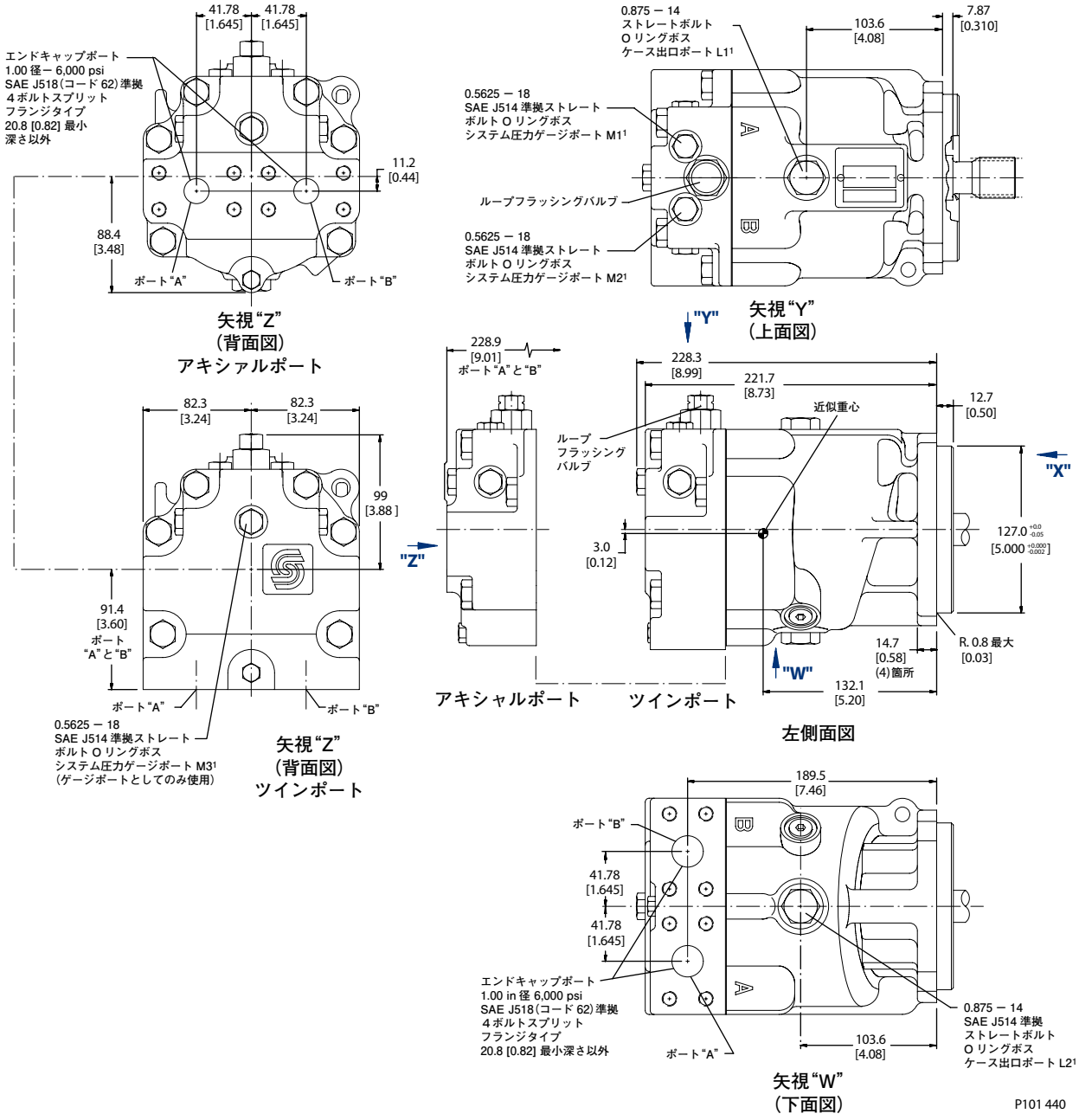


軸オプション K1

P101 439

取付図

90M55 固定モータ
SAE マウント



取付図

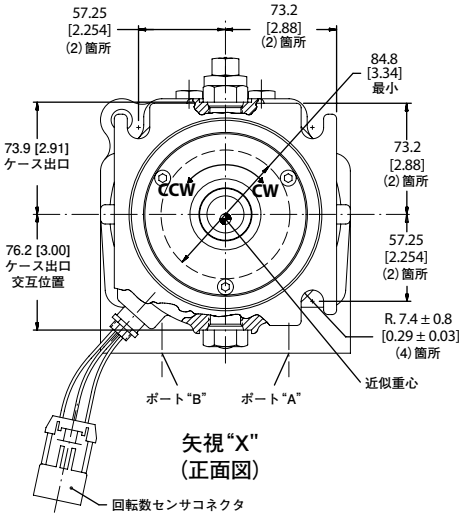
90M55 固定モータ SAE マウント（続き）

スプライン出力軸オプション

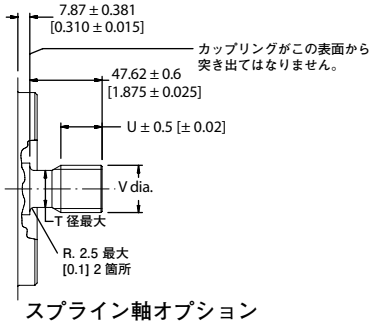
出力軸オプション	軸径 T	スプライン全長 U	外径 V	ピッチ円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z
S1	24.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24
C6	29 [1.14]	32.5 [1.28]	34.42 [1.3550]	33.338 [1.3125]	21	16/32

フロー方向

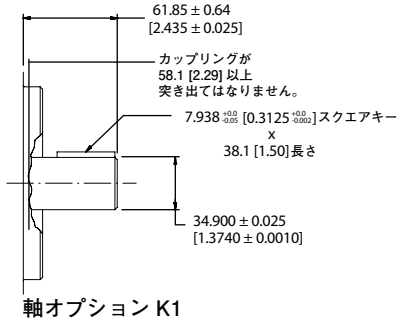
軸回転方向	フロー方向	
	ポート“A”	ポート“B”
時計回り（CW）	Out	In
反時計回り（CCW）	In	Out



矢視“X"
（正面図）



スプライン軸オプション
（表参照）

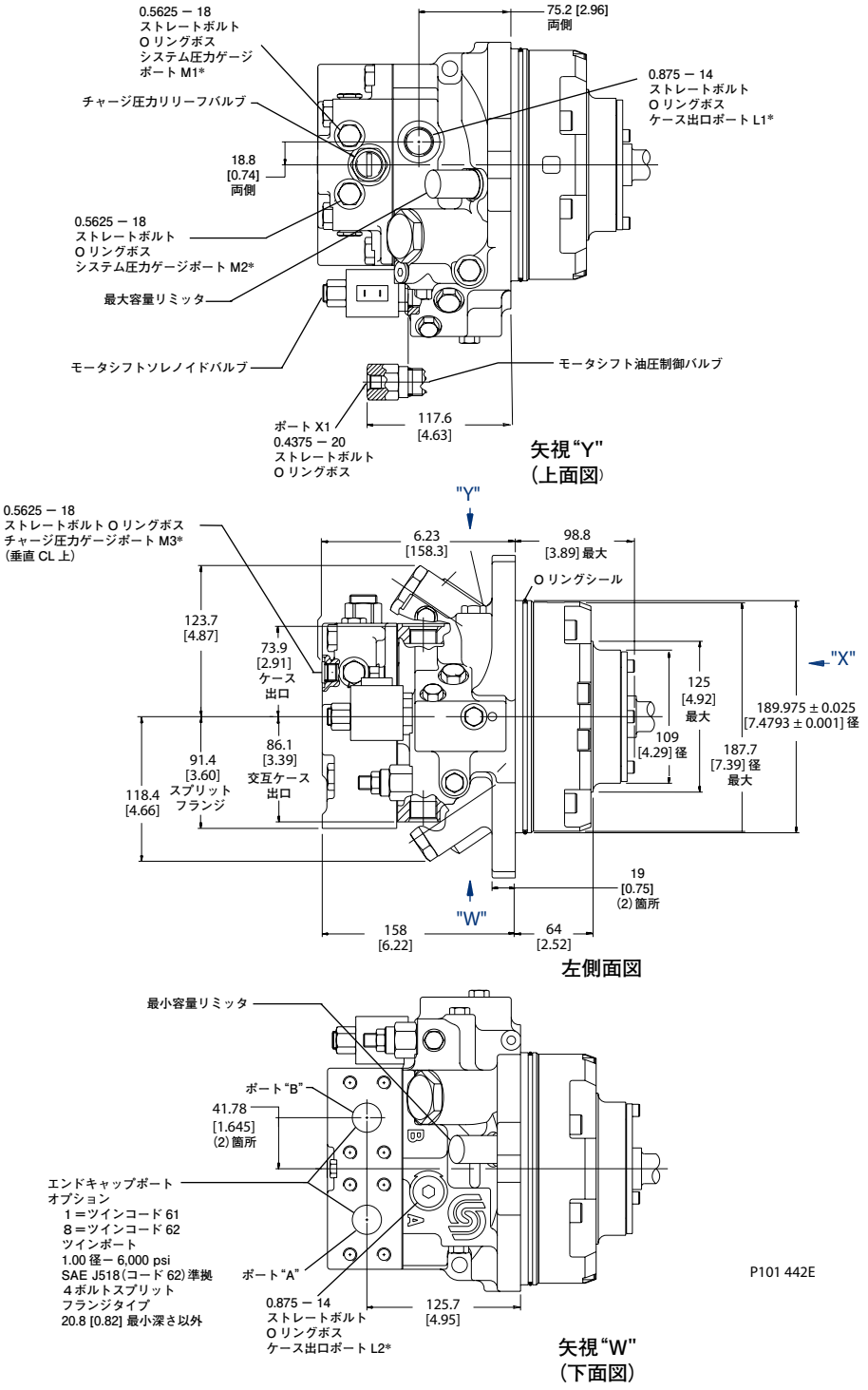


軸オプション K1
（キー付き）

P101441

取付図

90M55 可変モータ
カートリッジマウント



取付図

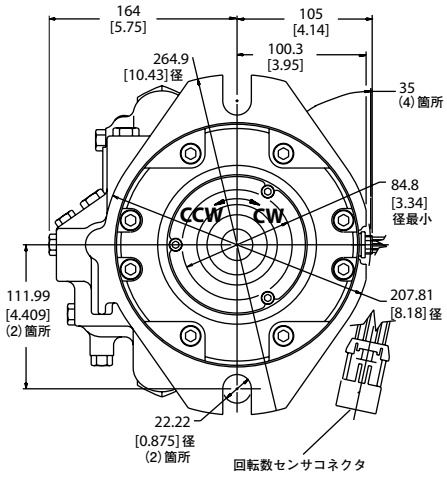
90M55 可変モータ カートリッジマウント（続き）

スプライン出力軸オプション

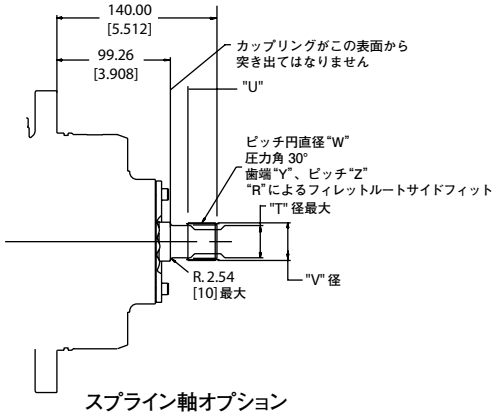
出力軸 オプション	軸径 T	スプライン 全長 U	外径 V	ピッチ 円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z
S1	24.9 [0.98]	25.4 [1.00]	31.14 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24

フロー方向

軸回転方向	フロー方向	
	ポート“A”	ポート“B”
時計回り（CW）	In	Out
反時計回り（CCW）	Out	In



矢視“X"
（正面図）

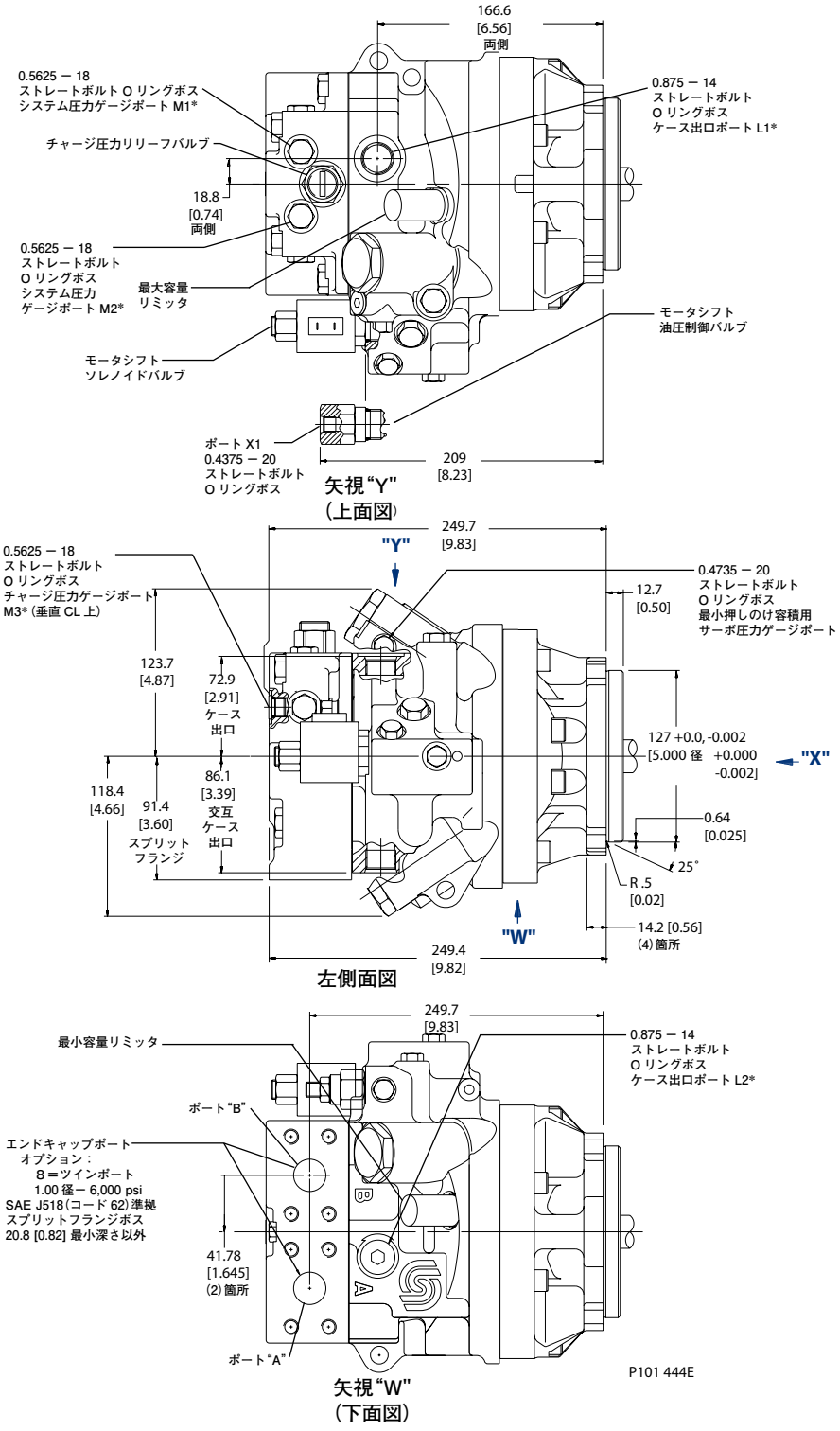


スプライン軸オプション
（表参照）

P101 443E

取付図

90V55 可変モータ
SAE マウント



取付図

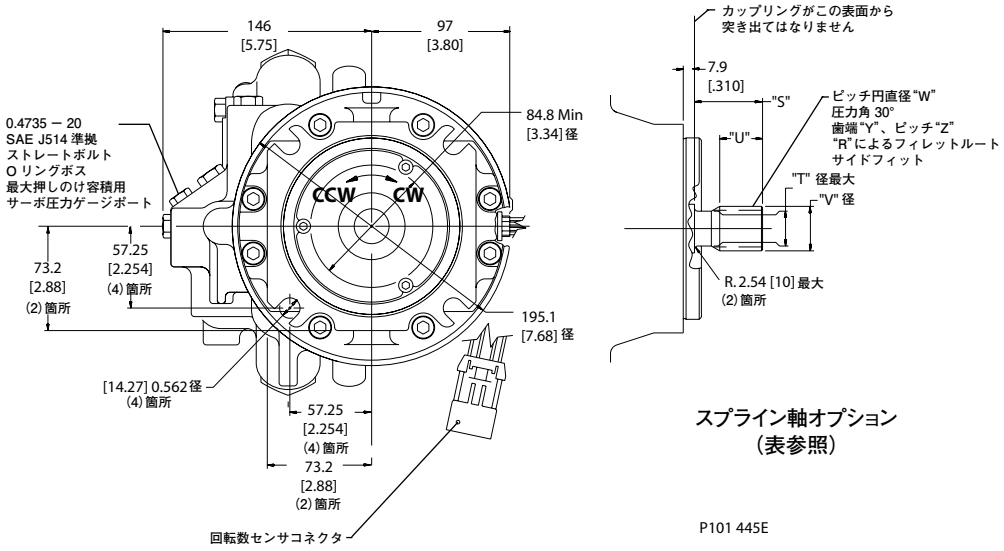
90V55 可変モータ
SAE マウント
（続き）

スプライン出力軸オプション

出力軸オプション	軸径 T	スプライン全長 U	外径 V	ピッチ円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z
S1	24.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24

フロー方向

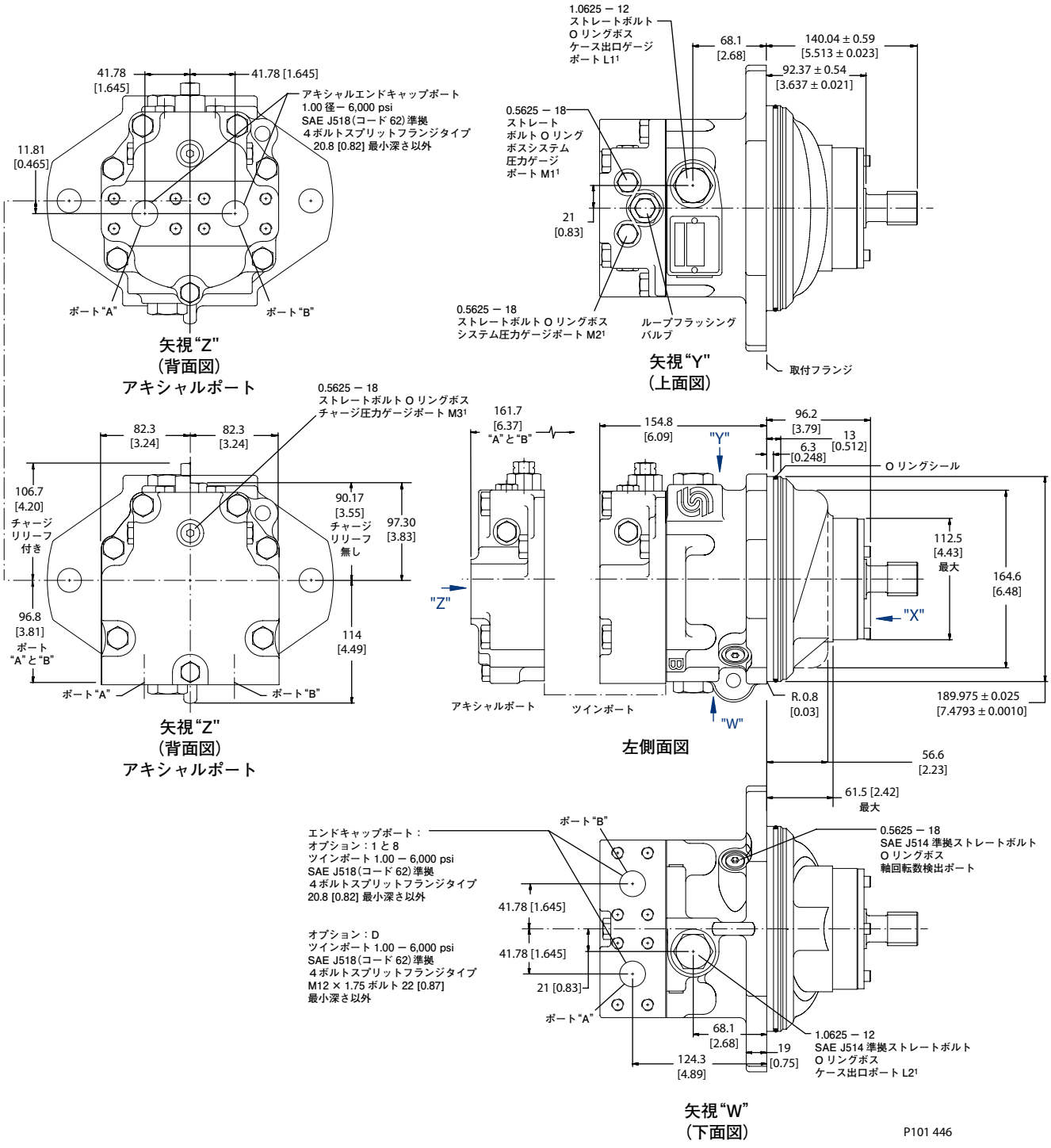
軸回転方向	フロー方向	
	ポート“A”	ポート“B”
時計回り（CW）	In	Out
反時計回り（CCW）	Out	In



矢視 “X"
（正面図）

取付図

90K75 固定モータ
カートリッジマウント



取付図

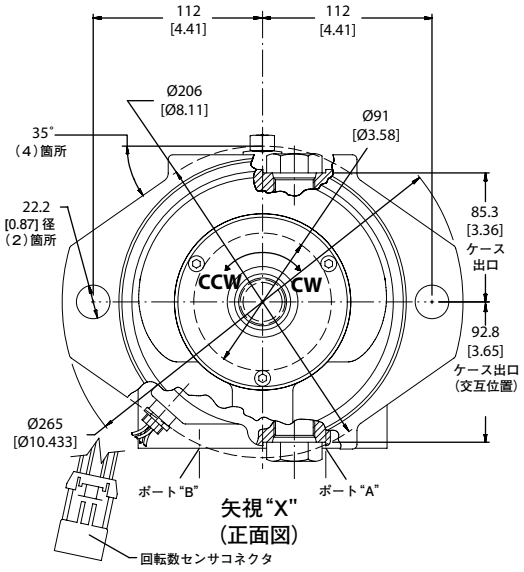
90K75 固定モータ カートリッジマウント（続き）

スプライン出力軸オプション

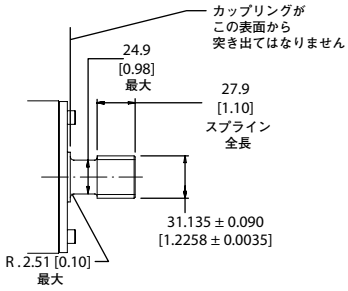
出力軸オプション	軸径 T	スプライン全長 U	外径 V	ピッチ円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z
S1	29.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24
C6	29 [1.14]	32.5 [1.28]	24.42 [1.3550]	33.338 [1.3125]	21	16/32
C7	32.3 [1.27]	34.8 [1.37]	37.59 [1.480]	36.513 [1.4375]	23	16/32

フロー方向

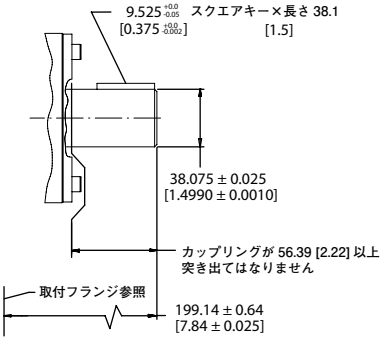
軸回転方向	フロー方向	
	ポート“A”	ポート“B”
時計回り（CW）	Out	In
反時計回り（CCW）	In	Out



矢視“X"
（正面図）



スプライン軸オプション
（表参照）

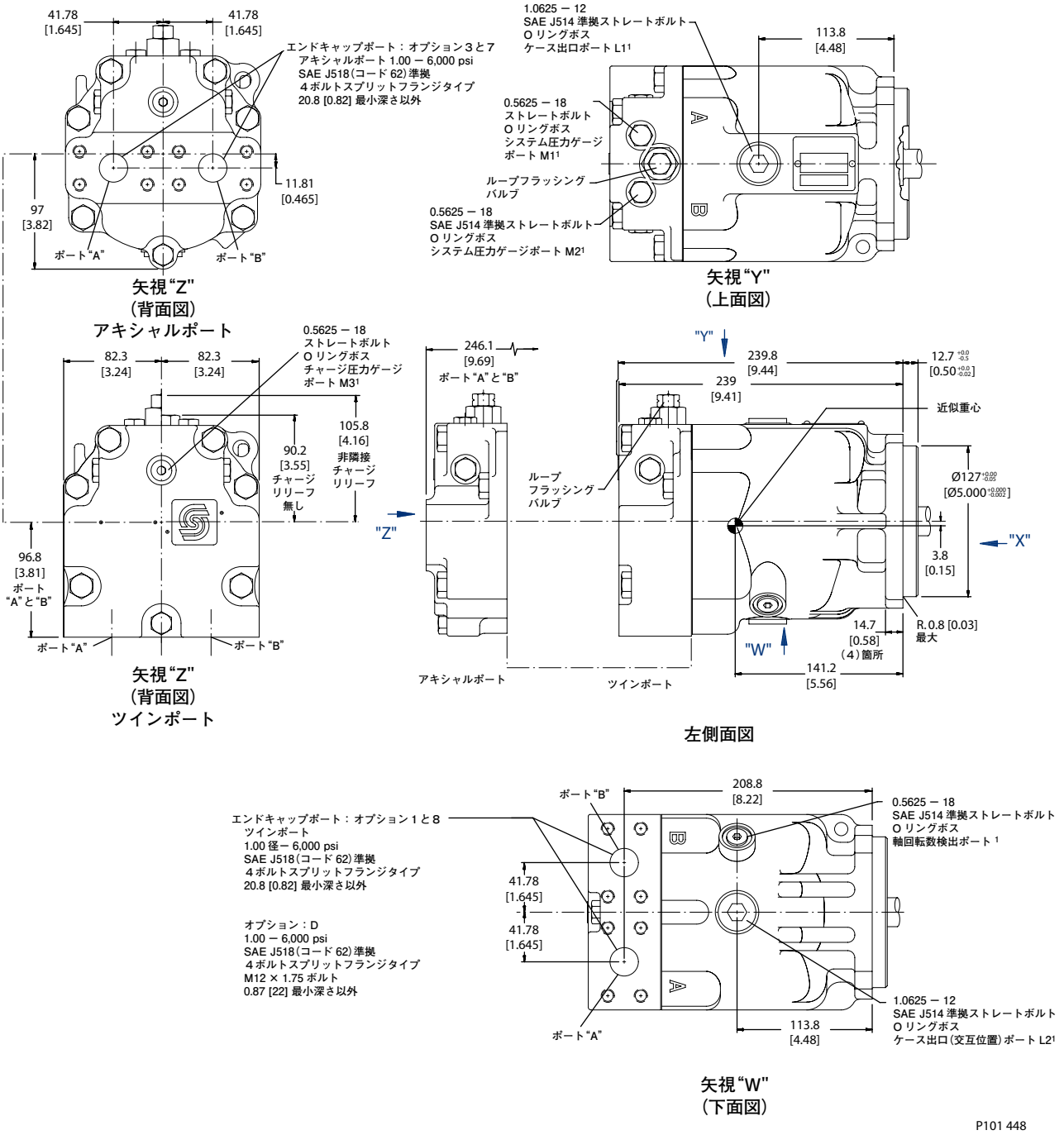


軸オプション K2
（キー付き）

P101 447

取付図

90M75 固定モータ
SAE マウント



取付図

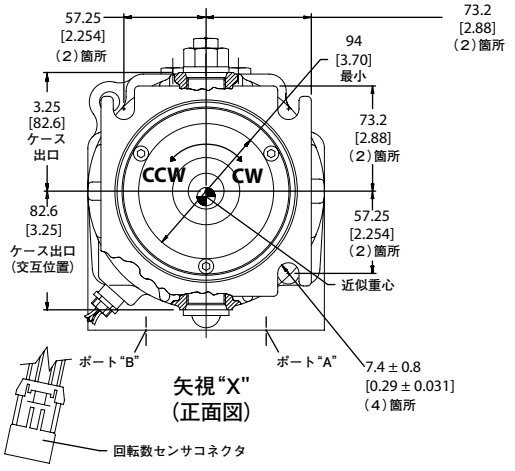
90M75 固定モータ SAE マウント（続き）

スプライン出力軸オプション

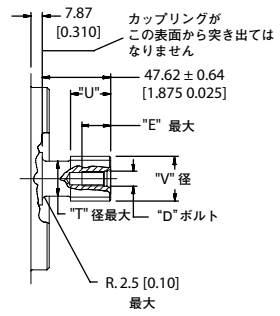
出力軸オプション	軸径 T	スプライン全長 U	外径 V	ピッチ円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z
S1	24.9 [0.96]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2256]	29.634 [1.667]	14	12/24
C6	29 [1.14]	325 [1.26]	24.42 [1.3550]	33.336 [1.3125]	21	16/32
C7	32.3 [1.27]	34.6 [1.37]	37.59 [1.460]	36.513 [1.4375]	23	16/32

フロー方向

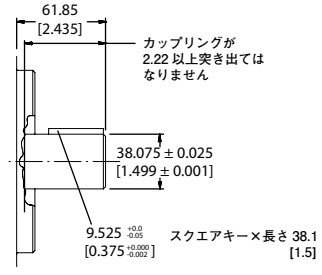
軸回転方向	フロー方向	
	ポート“A”	ポート“B”
時計回り（CW）	Out	In
反時計回り（CCW）	In	Out



矢視“X"
（正面図）



スプライン軸オプション
（表参照）

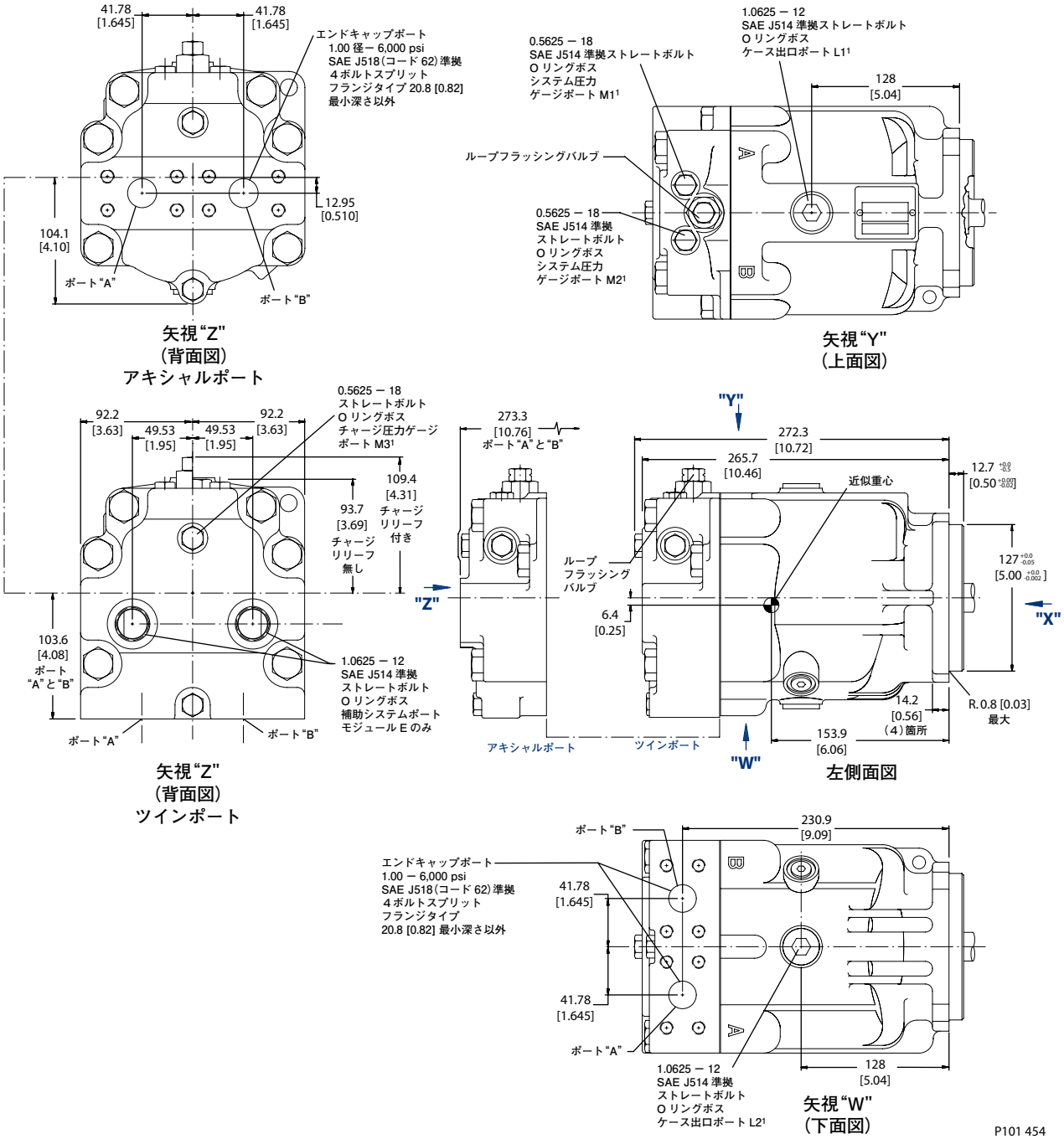


軸オプション K2
（キー付き）

P101 449

取付図

90M100 固定モータ
SAE マウント



取付図

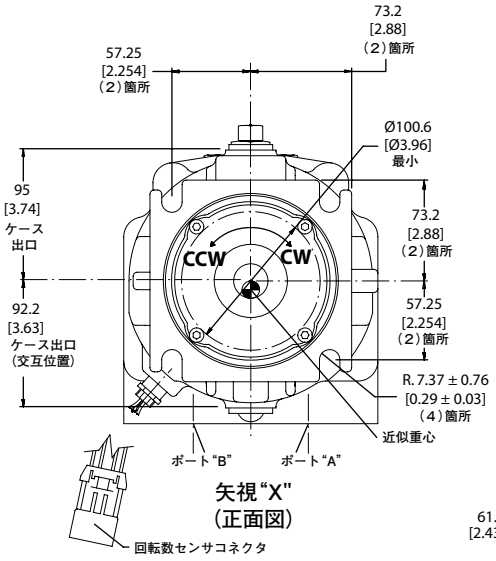
90M100 固定モータ SAE マウント（続き）

スプライン出力軸オプション

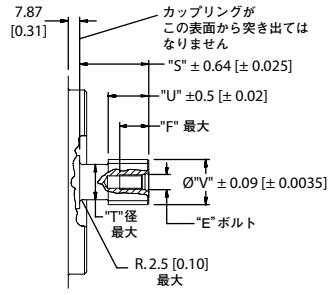
出力軸オプション	軸径 T	スプライン全長 U	外径 V	ピッチ円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z	長さ S
S1	24.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24	47.6 [1.875]
C7	32.3 [1.27]	34.8 [1.37]	37.59 [1.480]	36.513 [1.4375]	23	16/32	47.6 [1.875]
F1	34.5 [1.36]	49.5 [1.95]	43.94 [1.730]	41.275 [1.6250]	13	8/16	66.7 [2.625]
F2	34.5 [1.36]	67.1 [2.64]	43.94 [1.730]	41.275 [1.6250]	13	8/16	84.3 [3.32]

フロー方向

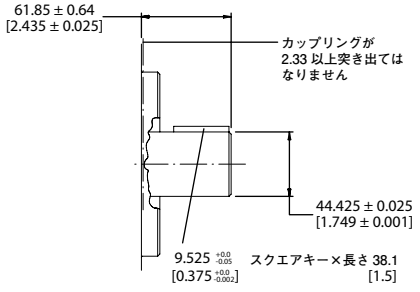
軸回転方向	フロー方向	
	ポート“A”	ポート“B”
時計回り（CW）	Out	In
反時計回り（CCW）	In	Out



矢視“X"
（正面図）



スプライン軸オプション
（表参照）

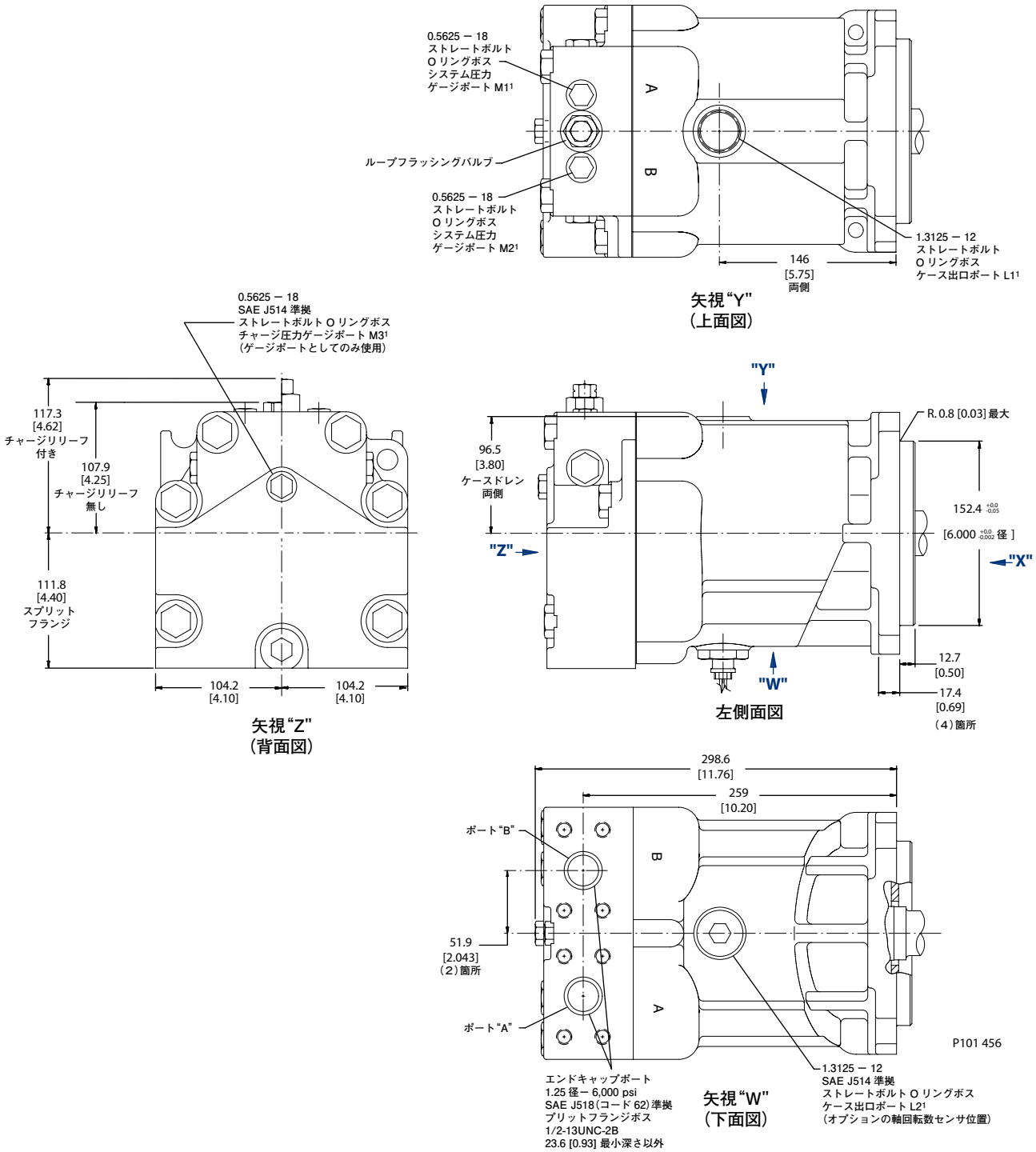


軸オプション K3
（キー付き）

P101 455

取付図

90M130 固定モータ
SAE マウント

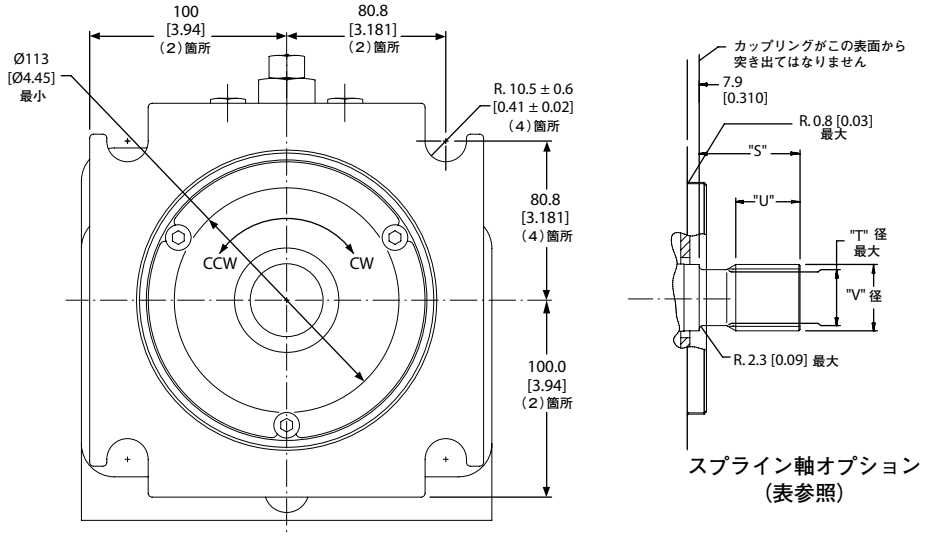


取付図

90M130 固定モータ
SAE マウント
（続き）

スプライン出力軸オプション

出力軸オプション	軸径 T	スプライン全長 U	外径 V	ピッチ円直径 W	歯数 Y	ピッチ Z	長さ S
F1	34.5 [1.36]	42.5 [1.67]	43.94 [1.730]	41.275 [1.6250]	13	8/16	66.7 [2.625]
C8	37.5 [1.48]	42.5 [1.67]	43.94 [1.730]	42.862 [1.6875]	27	16/32	66.7 [2.625]



P101 868

フロー方向

軸回転方向	フロー方向	
	ポート“A”	ポート“B”
時計回り（CW）	Out	In
反時計回り（CCW）	In	Out

Notes

Notes

主な取り扱い製品

- 閉回路アキシャルピストンポンプ・モータ
- 開回路アキシャルピストンポンプ・モータ
- 斜軸モータ
- 油圧トランスミッション
- オービタルモータ
- ディスプレイ
- 油圧ステアリング
- 電子油圧ステアリング
- 比例弁
- マイクロコントローラ
- PLUS+1® GUIDE
  (車輌用カスタムコントロールソフトウェア)
- ジョイスティック
  およびフットペダル
- ディスプレイ
- センサ
- トラックミキサー用駆動装置

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

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

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

弊社ウェブサイトもご覧ください。

www.daikin-sauer-danfoss.com

ダイキン・ザウアーダンフォス株式会社

本　　社　〒566-0044 大阪府摂津市西一津屋1-1
TEL: 06-6349-7264　FAX: 06-6349-6789

西日本営業　〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原1-5-28 新大阪テラサキ第3ビル6F
TEL: 06-6395-6090　FAX: 06-6395-8585

東日本営業　〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-7-1 神田IKビル4F
TEL: 03-5298-6363　FAX: 03-5295-6077

Daikin-Sauer-Danfoss Ltd.
Shin-Osaka TERASAKI 3rd Bldg. 6F
1-5-28 Nishimiyahara, Yodogawa-ku
Osaka 532-0004, Japan
Phone: +81 6 6395 6084

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

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

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

Danfoss Power Solutions (Shanghai) Co. Ltd.
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 3418 5200

ダイキン・ザウアーダンフォスは、カタログ・資料およびその他の印刷物あるいは電子資料に生じ得る誤りに対して責任を負うものではありません。また弊社は予告なく製品を変更する権利を有します。
この変更は、すでに合意された仕様の変更を必要とするものでない限り、すでに発注された製品にも適用されます。本資料のすべての商標は該当各社が所有するものです。Danfoss、Danfossロゴタイプ、S-icon、PLUS+1®はダンフォスグループの商標です。Daikin、Daikinロゴはダイキングループの商標です。無断転載を禁じます。

© Danfoss A/S, 2014

特長とオプション

容量リミッタ（055MV のみ）

90 シリーズ 055MV 可変モータには、機械式容量（ストローク）リミッタが付いています。
モータの最大押しのけ容積と最小押しのけ容積の両方を制限することができます。

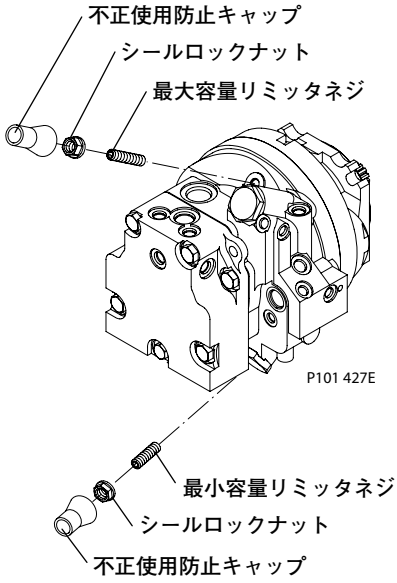
シールロックナットを緩め、リミッタネジを回すことによって、調整を行うことができます。流量が一定であれば、押しのけ容積を小さくするとモータ回転数が上がり、押しのけ容積を大きくするとモータ回転数が下がります。調整を行った後は、シールロックナットを締めておかなければなりません。

90 シリーズ 可変モータは、最小押しのけリミッタを最小押しのけ設定にし、最大押しのけ設定をフル押しのけ設定にして、発送されています。

⚠警告

望ましくない車輌や機械の速度による危険
望ましくない速度状態を避けるために、容量リミッタを慎重に調整してください。少なめの調整を行って、制御された環境で試験してみてください。予期せぬ変更や外部漏れを防止するために、調整後は必ずシールロックナットを締めてください。モータを使用する前に、不正使用防止キャップを元の位置に取り付けてください。

モータ軸回転

軸回転方向	フロー方向	
	ポート A	ポート B
時計回り（CW）	in	out
反時計回り（CCW）	out	in

容量リミッタ調整ネジ