



サービスマニュアル

MP1T 028/032

アキシャルピストンタンデムポンプ



改訂履歴

改訂表

日付	変更済み	改訂
August 2025	初版	0101

目次

はじめに

概要.....7

一般的な注意事項.....7

 ユニットを取り外す.....7

 清潔に保つ.....7

 可動部に注油する.....7

 すべての O リングとガスケットを交換する.....7

 ユニットの固定.....8

安全上のご注意.....8

 意図しない機械の動き.....8

 可燃性洗浄溶剤.....8

 圧力下の作動油.....8

 個人の安全.....8

 危険物.....8

 独立したブレーキシステム.....8

 メーカー保証.....8

本書で使用されている記号.....9

閉回路の基本.....9

ケースドレンと熱交換器.....9

MP1T 回路図.....10

テクニカルデータ

MP1T 設計仕様.....11

MP1T テクニカルデータ.....11

MP1T 操作パラメータ.....11

MP1T 作動油仕様.....12

操作

高圧リリーフバルブ (HPRV) とチャージチェック.....13

 バイパス機能.....13

 チャージ圧力リリーフバルブ (CPRV).....14

 ループフラッシングバルブ.....15

電気容量コントロール (EDC).....16

 EDC の原理.....16

 EDC の作動.....16

 コントロール信号要件.....17

 EDC ソレノイドデータ.....17

 コントロール応答.....18

 EDC 応答時間 (28/32).....18

 マニュアルオーバーライド (MOR).....18

EDC コントロール用斜板角センサ.....20

 斜板角センサパラメータ (EDC).....20

 斜板角センサコネクタ.....21

 ECU のインターフェイス (EDC).....21

マニュアル容量コントロール (MDC).....22

 MDC の原理.....22

 MDC の作動.....23

 MDC 軸回転.....24

 コントロール応答.....24

 MDC 応答時間 (28/32).....24

 ニュートラルスタートスイッチ (NSS).....25

 ケースゲージポート M14.....26

 レバー.....26

3 ポジション電気式コントロール (FNR).....27

 FNR の原理.....27

目次

コントロール応答.....	29
FNR 応答時間 (28/32)	29
ノンフィードバック比例電気コントロール (NFPE).....	30
コントロール信号要件.....	31
コントロール応答.....	32
NFPE 応答時間 (28/32).....	32
NFPE 向け斜板角センサ.....	33
斜板角の特性.....	33
斜板角センサパラメータ (NFPE).....	34
斜板角センサコネクタ (NFPE).....	34
ECU のインターフェイス (NFPE).....	34
ノンフィードバック比例油圧コントロール (NFPH).....	35
コントロール応答.....	36
NFPH 応答時間 (28/32).....	36
コントロールカットオフバルブ (CCO 弁).....	37
最大容量調整.....	39
容量の変化 (概算値).....	39
速度センサ.....	40
温度範囲.....	40
出力パルス.....	40
相手側コネクタ.....	40
速度センサ 4.5 – 8 V.....	40
温度センサデータ.....	41

操作パラメータ

入力回転数.....	42
システム圧力.....	42
チャージ圧力.....	43
ケース圧力.....	43
温度.....	43
粘度.....	43

作動油とフィルタのメンテナンス

フィルトレーションシステム	44
---------------------	----

圧力測定

MP1T ポート位置とゲージの取付.....	45
------------------------	----

初期始動手順

MP1T 始動手順.....	47
----------------	----

トラブルシューティング

概要.....	48
安全上のご注意.....	48
高インレットバキューム.....	48
意図しない機械の動き.....	48
独立したブレーキシステム.....	48
メーカー保証.....	48
圧力下の作動油.....	48
可燃性洗浄溶剤.....	48
個人の安全.....	48
危険物.....	49
電気トラブルシューティング.....	49
システム高温作動.....	49
システムが一方向にしか作動しない.....	50
システムがどちらの方向にも作動しない.....	50

目次

システムのノイズや振動..... 50
 中立が難しいか見つけるのが不可能..... 51
 システムの反応が鈍い..... 51

調整

ポンプ調整..... 52
 標準手順..... 52
 チャージ圧リリーフバルブ..... 53
 容量リミッタ..... 54
 EDC 中立調整..... 55
 MDC 中立調整..... 57
 ポンプ本体 (サーボ) / コントロール中立調整..... 58
 サーボ調整..... 58
 中立設定の確認..... 58
 M4 側サーボ調整..... 59

マイナーリペア

MP1 標準手順とポンプの取り外し..... 60
 EDC コントロール..... 61
 MP1T EDC コントロールの取り外し..... 61
 コントロールの検査..... 62
 MP1T EDC コントロールの取り付け..... 62
 MP1T コントロールソレノイドハウジングの交換..... 63
 MDC コントロール..... 64
 MP1T MDC コントロールの取り外し..... 64
 MDC 図解..... 64
 MDC トルク表..... 64
 コントロールの検査..... 65
 MDC コントロールの取り付け..... 65
 オリフィス..... 65
 MP1T オリフィスの取り外し..... 65
 MP1T オリフィスのトルク情報..... 65
 オリフィスの検査..... 66
 MP1T オリフィスの取り付け..... 66
 高圧リリーフバルブ (HPRV)..... 67
 MP1T HPRV バルブの取り外し..... 67
 HPRV バルブの検査..... 67
 HPRV バルブの取り付け..... 67
 HPRV ポートの関係..... 68
 チャージ圧リリーフバルブ (CPRV)..... 69
 MP1T CPRV バルブの取り外し..... 69
 CPRV バルブの検査..... 69
 MP1T CPRV バルブの取り付け..... 69
 MP1T ループフラッシングの取り外し..... 70
 MP1T ループフラッシングスプール検査..... 71
 ループフラッシングスプールの取り付け..... 71
 軸の取り外し..... 72
 軸の検査..... 72
 軸の取り付け..... 72
 コントロールカットオフ (CCO) バルブ..... 73
 MP1T コントロールカットオフバルブの取り外し..... 73
 MP1T コントロールカットオフバルブのトルク情報..... 73
 コントロールカットオフバルブの検査..... 73
 コントロールカットオフバルブの取り付け..... 74
 速度センサ..... 74

目次

MP1T 速度センサの取り外し.....	74
MP1T 速度センサのトルク情報.....	74
速度センサの検査.....	75
速度センサの取り付け.....	75

ファスナーのサイズとトルク表

ファスナーのサイズとトルク表.....	76
MP1T プラグのサイズとトルク.....	77

はじめに

概要

本サービスマニュアルには、取付、メンテナンス、マイナーリペアに関する情報が記載されています。また本マニュアルには、ユニットと各コンポーネントの説明、トラブルシューティング情報、マイナーリペア手順が含まれています。

マイナーリペアを行う場合は、ポンプユニットを車両や機械から取り外す必要があります。メンテナンスや修理を開始する前に、ユニットを徹底的に清掃してください。汚れとコンタミネーション物質はあらゆるタイプの油圧機器にとって最大の敵であるため、清浄度要求に厳密に従ってください。これは、システムフィルタを交換するとき、ホースや配管類を取り外すときに特に重要です。

メジャーリペアについては、弊社認定サービスセンター (ASC) のグローバルなネットワークがご利用いただけます。

弊社 ASC は、工場トレーニングを受け、定期的に認定を受けています。最寄りの ASC は、<http://www.danfoss.com> の検索でお探しいただけます。

重要

ポンプ・モータユニットのセンターセクション、サーボスリーブ、またはフロントフランジの取り外しを必要とするメジャーリペアは、弊社の認定サービスセンターが実施しない限り、保証は無効となります。

一般的な注意事項

ユニットを取り外す

 必要に応じて、ユニットを車両/機械から取り外してください。車両の車輪をチェックするか、機構をロックして動きを抑制してください。作動油が高圧または高温になっている可能性があることに注意してください。ポンプと継手の外側に損傷がないか点検してください。汚れを防ぐため、取り外し後はホースにキャップをしてください。

清潔に保つ



清潔にすることは、新しいユニットでも修理されたユニットでも、ポンプの寿命を保つ主な手段です。分解する前にポンプの外側を十分に清掃してください。システムポートが汚染されないように注意してください。きれいな溶剤で部品を洗浄し、風乾することで、通常は十分です。

他の精密機器と同様、すべての部品に異物や化学物質が混入しないようにしてください。露出したシール面やキャビティはすべて、損傷や異物から保護してください。放置する場合は、ポンプをプラスチックの保護層で覆ってください。

可動部に注油する



組み立て中、すべての可動部品に清浄な作動油を塗布します。これにより、これら部品が始動時に確実に潤滑されます。

すべての O リングとガスケットを交換する



弊社では、すべての O リング、シール、ガスケットを交換することを推奨しています。組み立てる前に、清浄なグリースですべての O リングを軽く潤滑してください。

はじめに

ユニットの固定



修理の際は、軸が下向きになるようにユニットを安定した位置に置きます。エンドカバー、コントロール、およびバルブを取り外し、トルクで締め付けている間、ポンプを固定する必要があります。

安全上のご注意

整備手順を開始する前に、必ず安全上の注意事項を考慮してください。自分自身と他人をけがから守ってください。油圧システムを整備するときは、必ず次の一般的な注意事項を守ってください。

意図しない機械の動き

主機や装置が不意に動く、技術者や近くにいる人がけがをする恐れがあります。意図しない動きから保護するため、整備中は主機を固定するか、装置を無効化/切断してください。

可燃性洗浄剤

洗浄剤の中には可燃性のものがあります。火災の危険を避けるため、発火源が存在する可能性のある場所では洗浄剤を使用しないでください。

圧力下の作動油

圧力下で流出した作動油は、皮膚を貫通するのに十分な力があり、重傷を負ったり感染症を引き起こしたりすることがあります。また、この作動油は火傷を起こすほど熱い場合があります。圧力下の作動油を扱うときは注意してください。ホース、継手、ゲージ、またはコンポーネントを取り外す前に、システムの圧力を開放してください。高圧ラインの洩れを調べるのに手や体の一部を使わないでください。作動油で切り傷を負った場合は、直ちに医師の手当てを受けてください。

個人の安全

ご自身の安全をご確認ください。安全眼鏡を含む適切な安全装置を常に使用してください。

危険物

作動油には危険物が含まれています。作動油との長時間の接触は避けてください。使用済の作動油は必ず環境規制に従って廃棄してください。

独立したブレーキシステム

車両または機械が予想外の動きをすることによる危険性
最高回転数を超過すると、油圧駆動ラインの馬力不足やブレーキ性能の低下が生じる可能性があります。主機の製造者は、油圧駆動ラインの馬力不足が生じた場合に、車両や機械を停止し、さらに停止状態を保持できる力を備えた、油圧トランスミッションから独立したブレーキシシステムを装備する責任を負います。またブレーキシシステムは、フルパワーが適用されたときでも主機を保持するに十分でなければなりません。

メーカー保証

コンタミネーションは内部コンポーネントを損傷し、メーカーの保証を無効にする可能性があります。システムラインを取り外したり、取り付けたりする際は、システムを清浄に保つよう注意してください。

はじめに

本書で使用されている記号

	警告：けがをする可能性が有り		ヒントとコツ
	製品または物的損害の原因となる		油圧作動油で潤滑する
	再使用可能な部品		グリス/ワセリンを塗布する
	再使用不可部品、新しい部品を使用する		ロッキングコンパウンドを塗布する
	取り外せないもの		摩耗や損傷がないか点検すること
	オプション - どちらかが存在する可能性		清浄なエリアまたは部分
	廃止 - 交換部品は互換性なし		キズや破損に注意
	測定が必要		正しい向きに注意
	平坦度		再取付のためのマーク
	平行度		トルク仕様
	エクスターナルヘックスヘッド		プレスイン-プレスフィット
	インターナルヘックスヘッド		工具で引き抜き-圧入
	トルクスヘッド		取付スリーブ付カバースプライン
	Oリングボスポート		圧力測定/ゲージ位置または仕様

上記の記号は、本書のイラストや文章中に使用されています。これらの記号はユーザーにとって最も有益な情報を伝えるためのものです。ほとんどの場合、記号の外観自体がその意味を示しています。上記の凡例は、各シンボルを定義し、その目的を説明しています。

閉回路の基本

油圧ラインは、ポンプのメインポートとモータのメインポートを接続しています。流量はポンプからモータへ、またモータからポンプへ、どちらの方向にも流れます。どちらの油圧ラインも高圧にすることが可能です。ポンピングモードでは、ポンプ斜板の位置によって、どちらのラインが高圧であるか、また作動油の流れ方向が決まります。

ケースドレンと熱交換器

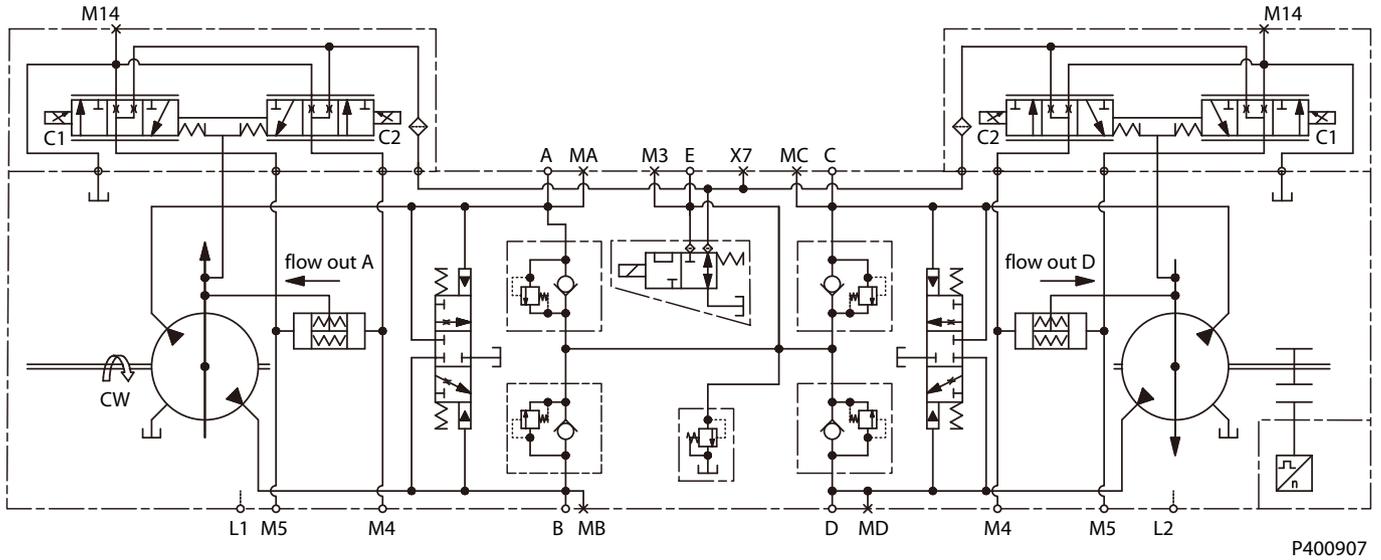
ポンプとモータには、システムから高温の作動油を除去するためのケースドレンラインが必要です。ポンプとモータは、ケースが作動油で満たされていることを確実にするために、最上端のポートから排出します。

モータケースドレンは、ポンプハウジングの下部ドレンポートに接続することも、熱交換器の上流でケースドレンラインに接続することも可能です。バイパスバルブ付熱交換器は、ケースドレン内の作動油がリザーバに戻る前に冷却します。

はじめに

MP1T 回路図

以下の回路図は、MP1T アキシャルピストンタンデムポンプの電気容量コントロール (EDC)、ループフラッシングバルブ、CCO バルブ、および速度センサの機能を示しています。



テクニカルデータ

MP1T 設計仕様

仕様	MP1T
設計	コンパクトなサーボピストンコントロールを使用する可変容量アキシャルピストンタンデムポンプ
入力回転方向	右回転または左回転
推奨取付位置	ポンプ取付位置は任意ですが、推奨されるコントロールバルブの位置は上部または側面で、上部のほうが望ましい取り付けとなります。コントロールバルブが一番下にポンプが取り付けられる場合、EDC、NFPE、FNR および MDC コントロールバルブの M14 ポートからフラッシング流量を提供する必要があります。ケースは常に作動油で満たしてください。複数のポンプを取付ける場合は、出力流量の大きいものから入力源に向かって配置することを推奨します。 これらのガイドラインに適合しない場合は、弊社にご相談ください。
フィルトレーション構成	外部チャージフィルトレーション

MP1T テクニカルデータ

仕様	28	32
最大押しのけ容積 (cm ³ /rev [in ³ /rev])	28.0 [1.71]	31.8 [1.94]
定格 (連続) 回転数での流量 (l/min [US gal/min])	95.3 [25.2]	108.1 [28.5]
最大押しのけ容積でのトルク (N·m/bar [lbf·in/1000psi])	0.45 [272.0]	0.51 [308.9]
回転部品の質量慣性モーメント (kg·m ² [slug·ft ²])	0.0040 [0.0030]	
重量 (kg [lb])	58.5 [129.0]	
油量 (liter [US gal])	3.0 [0.80]	
取付フランジ	ISO 3019-1 フランジ 101-2 (SAE B)	
入力軸外径、スプラインおよびテーパ軸	ISO 3019-1, 外径 Ø25mm - 4 (SAE B-B, 15 歯)	
メトリックファスナー付補助取付フランジ、軸外径およびスプライン	ISO 3019-1, フランジ 82-2, 外径 Ø16mm - 4 (SAE A, 9 歯) ISO 3019-1, フランジ 82-2, 外径 Ø19mm - 4 (SAE A, 11 歯) ISO 3019-1, フランジ 101-2, 外径 Ø22mm - 4 (SAE B, 13 歯)	
メインポート形状 A, B, C, D	ISO 11926-1 - 1 1/16 - 12 (インチ O リングボス)	
ケースドレンポート L1, L2	ISO 11926-1, 1 1/16 - 12 (インチ O リングボス)	
その他ポート	ISO 11926-1, (インチ O リングボス)	
顧客取付部ネジ	メトリック締結	

MP1T 操作パラメータ

仕様	単位	28/32	
入力回転速度	最低 ¹	min ⁻¹ (rpm)	500
	定格		3400
	最高		4000
システム圧力	推奨最高使用圧力	bar [psi]	350 [5000]
	許容最高使用圧力		380 [5429]
	最低低圧側ループ圧力 (上記の場合)		10 [143]
チャージ圧力 (最低)	bar [psi]		16 [232]

テクニカルデータ

仕様		単位	28/32
ケース圧力	定格	bar [psi]	3 [43]
	最高		5 [71]

¹ 無負荷条件。最低チャージ圧力とコントロール圧力供給でフル性能（圧力と押しのけ容積）が可能。

MP1T 作動油仕様

仕様		単位	28/32
粘度	間欠 ¹	mm ² /sec. [SUS]	5 [42]
	最低		7 [49]
	推奨範囲		12 - 80 [66 - 370]
	最高 (コールドスタート) ²		1600 [7500]
温度の範囲 ³	最低 (コールドスタート)	°C [°F]	-40 [-40]
	推奨範囲		60 - 85 [140 - 185]
	最高 (連続)		104 [220]
	最高 (断続)		115 [240]
フィルトレーション (推奨される最低値)	ISO 4406 の清浄度		22/18/13
	効率 (チャージ圧力フィルトレーション)	β-レシオ	β15-20=75(β10≥10)
	効率 (サクションフィルトレーション)		β35-45=75(β10≥2)
	推奨される吸入スクリーンメッシュサイズ	μm	100 - 125

¹ 間欠 = 1 回あたり 1 分未満の短い時間で、デューティサイクルに基づく負荷寿命の 2% を超えないもの

² コールドスタート = 短時間、3 分以内、 $p < 50\text{bar}$ [725 psi]、 $n < 1000\text{ min}^{-1}$ (rpm)

³ 最高油温ポイント、通常はドレンポート

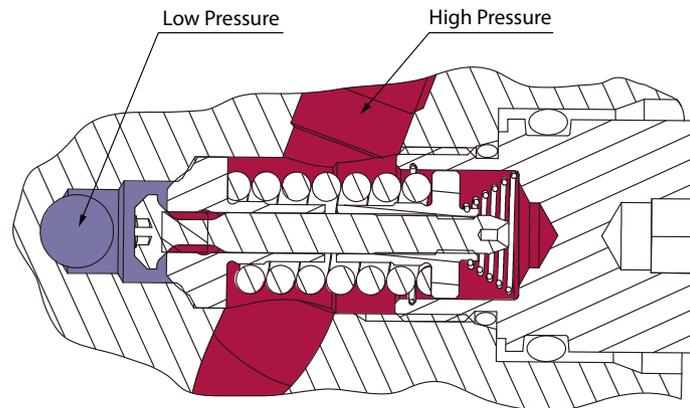
操作

高圧リリーフバルブ (HPRV) とチャージチェック

すべての MP1 ポンプは高圧リリーフとチャージチェックバルブの組み合わせが装備されています。高圧リリーフ機能は、過剰なシステム圧力を制限するための散逸的（熱を発生する）圧力制御バルブです。チャージチェックバルブは、作動ループの低圧側にチャージオイルを補充するように作用します。トランスミッションループの両側には、工場で圧力設定された非調整式の専用高圧リリーフバルブがあります。システム圧力がバルブの工場出荷時設定圧力を超えた場合、作動油が高圧システムループからチャージギャラリーに流れ、チャージチェックを介して低圧システムループに流れます。

ポンプのオーダーコードでは、各システムポートに対して異なる圧力設定が可能です。高圧リリーフバルブのみを持つポンプのシステム圧力オーダーコードは、高圧リリーフバルブの設定圧力を反映しています。

高圧リリーフバルブの設定値は、低流量で工場設定されています。高圧リリーフバルブに高流量が流れるようなアプリケーションまたは動作状態では、工場で設定した以上の圧力上昇が発生します。アプリケーションの確認は、弊社にお問い合わせください。高圧リリーフバルブの過剰な作動は、閉ループで熱を発生し、ポンプの内部部品に損傷を与えることがあります。



P400353

バイパス機能

バイパス機能により、ポンプシャフトや原動機を回転させずに機械または機器を移動させることができます。高圧リリーフバルブは、リリーフバルブ部の対の六角プラグをそれぞれ完全に3回転緩めると、ループバイパス機能が働きます。

バイパス機能を作動させると、作動ループの A と B の両側および C と D の両側が共通のチャージラインに機械的に接続されます。

駆動モータへの損傷が起こることがあります。

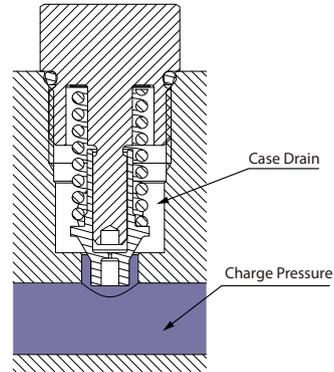
過剰な速度と積載/車両の長い移動は避けてください。積載または車両の移動は、最大速度の 20% 以下で、時間は 3 分間を超えないようにしてください。バイパス機能が不要になった場合には、通常の動作位置にリリーフバルブの六角プラグを装着する必要があります。

操作

チャージ圧カリリースバルブ (CPRV)

内蔵チャージ圧カリリースバルブ (CPRV) で油圧回路内のチャージ圧力を調整します。CPRVは、ケース圧力との差圧を指定レベルに調整する直動型ポペット弁です。

チャージ圧カリリースバルブの設定圧は、ポンプのモデルコードにより指定されます。チャージポンプ付きのポンプでは、CPRV37.8 l/min [10.0 US gal/min] の外部チャージ流量に設定されています。流量によるチャージ圧力上昇率は、約 1 bar/10 L [5.4 psi/US gal]です。



P400876

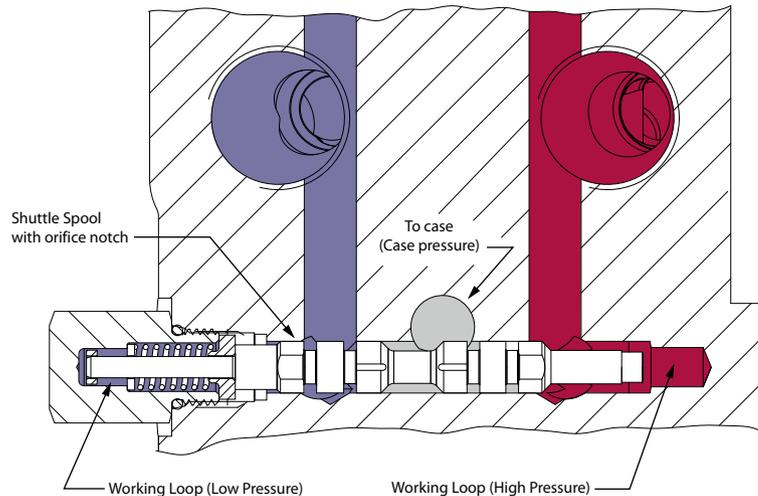
操作

ループフラッシングバルブ

MP1 タンデムポンプにはオプションの組み込みループフラッシングがあります。ループフラッシングバルブは、他のものより速い率で熱と汚染物質をメインループから取り除きます。

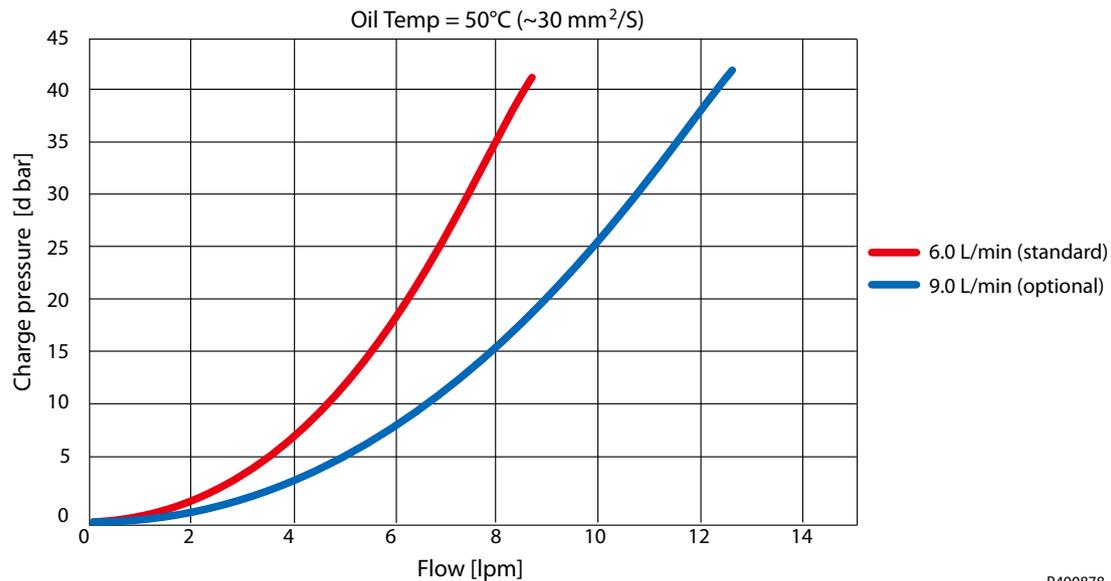
MP1T ループフラッシングは、バネで中央に位置付けられるシャトルにオリフィスプラグが付いた簡単な設計です。シャトルはおおよそで移動します。3.9 bar [55.7 psi] フラッシング流量は低ループシステム圧力（チャージ）とプラグのサイズの関数です。

デルタチャージ圧力 20 bar で 6.0 l/min [1.6gal/min] のループフラッシュ流量オプションが標準です。9.0 l/min [2.4gal/min] のループフラッシュオプションが必要な場合は、弊社にお問い合わせください。



P400877

ループフラッシング性能



P400878

ポンプを外部ループフラッシングシャトルバルブと共に使用する場合は、ポンプのチャージ設定がループフラッシングシャトルバルブの設定と一致していることを確認してください。他のチャージリリーフ設定が利用できるかどうかは弊社の担当者にお問い合わせください。

操作

電気容量コントロール (EDC)

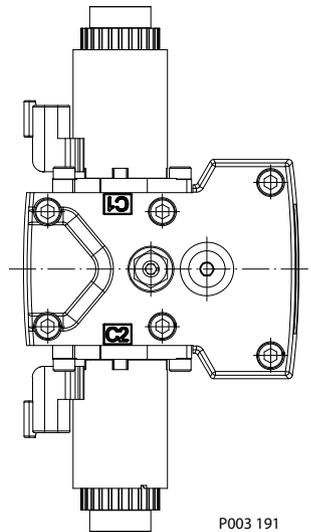
EDC の原理

EDC は容量 (流量) コントロールです。ポンプの斜板位置は、入力コマンドに比例します。そのため、車両または機器の速度 (効率の影響は除く) は原動機速度またはモータ容量に依存します。

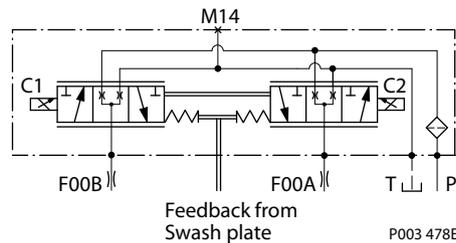
電気容量コントロール (EDC) は 3 位置 4 方向タイプのスプールとその各々のサイドに比例ソレノイドが取り付けられています。比例ソレノイドはスプールに入力をかけ、スプールは油圧を複動式サーボピストンのどちらか片側に送ります。サーボピストンの差圧は斜板を傾転させ、ポンプの容量を一方向の最大容量から反対方向の最大容量まで変えることができます。コンタミネーションにより、コントロールスプールが固着し、ポンプがある斜板位置で停止することがあります。

170 μ m スクリーンフィルタがコントロールポータィングスプールの直前にある供給ラインに置かれています。

EDC コントロール



EDC の回路図



EDC の作動

EDC は、パルス幅変調方式 (PWM) 信号を必要とする電流駆動コントロールです。PWM により、ソレノイドへの電流をより正確にコントロールできます。PWM 信号により、ソレノイドピンがコントロールスプールを押し、これによってサーボピストンの片端に圧油を導き、他端はドレンラインに接続されます。サーボピストン両端の圧力差は、斜板を移動させます。

斜板のフィードバックリンク、対抗する EDC リンク、リニアバネは、ソレノイドに対して斜板位置のフィードバック力を提供します。斜板のバネフィードバック力の位置が、オペレータからの入力コマンドソレノイド力と正確につりあっていれば、コントロールシステムは平衡に達します。作動ループの油圧が負荷によって変化しても、コントロールアセンブリとサーボ斜板システムは与えられた斜板の位置を常に維持するように動作します。

操作

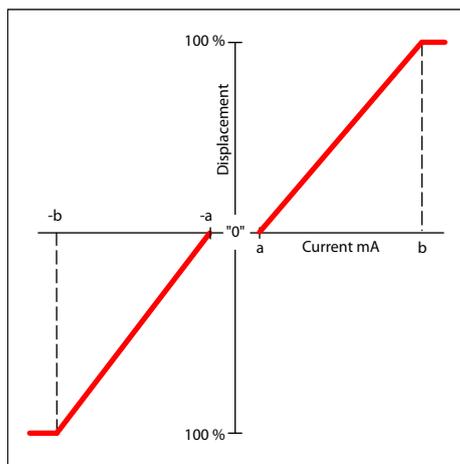
EDC はコントロールスプールのポーティング、サーボピストンアセンブリからのプリロード、リニアバネにより十分なニュートラルデッドバンドを持ちます。ニュートラルからの立ち上がり電流に達すると、斜板位置はコントロール電流に比例して動きます。コントロールニュートラルデッドバンドの影響を最小化するために、HST コントローラまたはオペレータ入力装置に、ニュートラルデッドバンドの一部を相殺するためのパルス電流を組み込むことを推奨します。

コントロールスプールのニュートラル位置は、サーボピストンアセンブリの両端に予圧を提供します。

コントロール入力信号が失われたり取り除かれたりした場合、またはチャージ圧力が失われた場合は、バネ荷重サーボピストンは自動的にポンプをニュートラル位置に戻します。

コントロール信号要件

ポンプ容量とコントロール電流



EDC コントロール電流

電圧		12 V _{DC}	24 V _{DC}
ポンプをストロークするための最小電流	a*	640 mA	330 mA
	b	1640 mA	820 mA
ピン接続	任意の順序		

*工場テスト電流値一車両の移動やアプリケーション作動のためには、より高い値またはより低い値が必要な場合があります。

EDC ソレノイドデータ

説明		12 V	24 V
最大電流		1800 mA	920 mA
公称コイル抵抗	@ 20 °C [68 °F]	3.66 Ω	14.20 Ω
	@ 80 °C [176 °F]	4.52 Ω	17.52 Ω
インクダンス		33 mH	140 mH
PWM 信号周波数	範囲	70 – 200 Hz	
	推奨*	100 Hz	
IP 定格	IEC 60 529	IP 67	
	DIN 40 050, part 9	IP 69K (相手側コネクタ付)	
コネクタの色		黒	

* コントロール性能を最適にするためには推奨の PWM 信号が必要です。

操作

ポンプ出力流量方向 vs. コントロール信号

軸回転 EDC	CW				CCW			
	フロント		リア		フロント		リア	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
ポート A	out	in			in	out		
ポート B	in	out			out	in		
ポート C			in	out			out	in
ポート D			out	in			in	out
サーボポート加圧済	M4	M5	M4	M5	M4	M5	M4	M5

* コイルの場所は取付図を参照してください。

コントロール応答

MP1T のコントロールはアプリケーションの要求に対して斜板の応答性が合うようにコントロールラインにオプションのオリフィスを装着できます (電気系統不具合時など)。

ポンプ出力流量がゼロからフル流量 (加速) またはフル流量からゼロ (減速) に変わるのに必要な時間は、主にスプールポーティング、オリフィスそしてチャージ圧に依存します。

斜板応答は、それぞれのフレームサイズに対しての斜板応答時間表を参照してください。望ましい応答を得るため、適切なオリフィスが選択されているかテストを実施して下さい。以下の条件での代表的な応答時間：

- Δ p = 250 bar [3626 psi]
- チャージ圧力 = 20 bar [290 psi]
- 粘度および温度 = 30 mm²/s [141 SUS] および 50 °C [122 °F]
- 回転数 = 1800 min⁻¹ (rpm)

EDC 応答時間 (28/32)

ストローク方向	0.8 mm [0.03 in] オリフィス	1.0 mm [0.04 in] オリフィス	1.3 mm [0.05 in] オリフィス	オリフィスなし
中立からフル流量	1.3 s	0.9 s	0.6 s	0.4 s
フル流量から中立	1.0 s	0.7 s	0.4 s	0.2 s

マニュアルオーバーライド (MOR)

すべてのコントロールにはマニュアルオーバーライド機能があり、標準またはオプションとして、診断のために一時的にコントロールを作動させることができます。

O リングシールの MOR プランジヤを最初に作動させるには 45N の力が必要です。MOR を介したポンプの比例制御は意図されていません。MOR プランジヤは直径 4mm で、手で押し込まないと作動しません。プランジヤを押し下げるとコントロールスプールが機械的に動き、ポンプがストロークします。

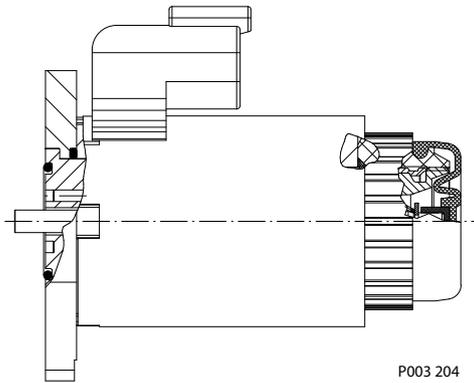
意図しない MOR 操作により、ポンプがストローク方向に動くことがあります。

MOR 機能を使用する際は、車両または機器は必ず安全な状態 (車両が地面から持ち上げられているなど) でなければなりません。MOR は、ポンプからのフルストローク応答を想定し整合性がある必要があります。

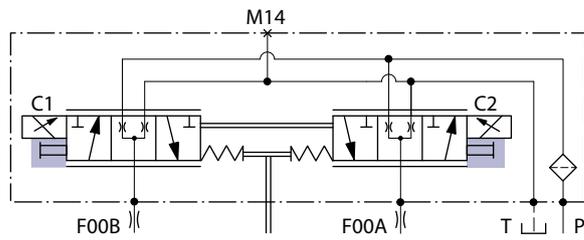
ソレノイドと流量方向の関係については、コントロール流量の表を参照ください。

操作

マニュアルオーバーライド付コントロール



MOR 回路図 (EDC コントロール例)



操作

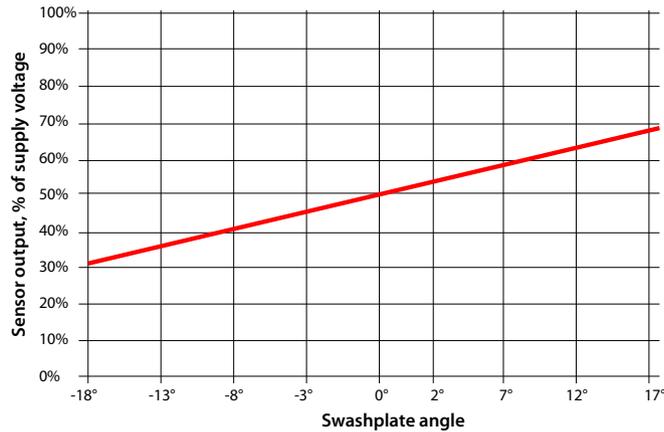
EDC コントロール用斜板角センサ

角度センサは、その用途とニュートラル位置からの傾転方向に対し行った較正に基づき精度良く斜板位置を検出します。センサは、少なくとも順方向、逆方向、ニュートラル (FNR) での検出に使用できます。

センサはホール効果テクノロジーで作動します。適用される技術はチップ面に平行な磁場方向の測定に基づいています。この磁場方向は出力時の圧力信号に変換されます。

非線形動作の高度な較正によりポンプ斜板角がより正確に較正されます。4 ピン DEUTSCH コネクタはセンサケースに含まれます。斜板角センサは、12 V と 24 V のすべての EDC コントロールで利用可能です。

斜板角 vs 出力供給電圧



警告

センサに近接する強力な磁場はセンサ信号に影響することがあるため、強力な磁場を避けることが必要となります。

角度センサを安全機能に使用する場合は、弊社にお問い合わせください。

斜板角センサパラメータ (EDC)

パラメータ	最低	標準値	最大
供給電圧範囲	4.5 V _{DC}	5 V _{DC}	5.5 V _{DC}
保護電圧	-	-	18 V _{DC}
ポンプのニュートラル出力 (供給圧力の%)	-	50%	-
作動範囲 (斜板角)	-18°	-	18°
要求電流	-	-	30 mA
出力電流信号	-	9 mA	11 mA
作動温度	-40 °C	80 °C	115 °C

電気保護	標準	等級
IP 定格	IEC 60 529	IP 67
	DIN 40 050, part 9	IP 69K (相手側コネクタ付き)
EMC イミュニティ	ISO 11452-2	100 V/m

操作

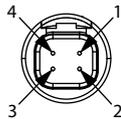
ソフトウェア内のセンサ出力較正は必須です。ソフトウェアの車両ニュートラルスレッシュホールド ($\pm 0.5^\circ$) は車両によって異なり、システム温度、システム圧力、軸回転数などの多様な条件を考慮する必要があります。

安全機能のために： センサ不具合が発生（無効な信号が 10%未滿または供給電圧 90%超）した場合、運転者が完全コントロールできるようにするため、または機械的なブレーキが有効になるように ECU が診断モードと制限モードになるようにする必要があります。センサに近接する強力な磁場はセンサ信号に影響することがあるため、回避する必要があります。

斜板角センサコネクタ

コネクタ DEUTSCH, 4 ピン

ピン配置



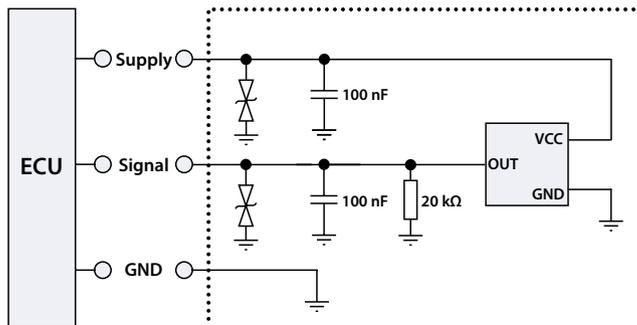
- 1. グランド (GND)
- 2. 未接続
- 3. 出力信号 1 (SIG 1)
- 4. 供給電圧 (V+)

コネクタの注文番号

説明	数量	注文番号
相手側コネクタ DEUTSCH DTM06-4S-E004	1	11105824
ウェッジロック WM-4S	1	
ソケット接触子 0462-201-2031	3	
相手側コネクタキット	1	11212713

ECU のインターフェイス (EDC)

ECU のインターフェイス回路図



操作

マニュアル容量コントロール (MDC)

MDC の原理

MDC とは Manual proportional Displacement Control (マニュアル容量コントロール) です。MDC は回転するコントロール入力軸の上にハンドルを取り付けて構成されます。この軸はフィードバックリンクに偏心して接続されます。リンクは一方の端をコントロールスプールに接続されています。このリンクの他方の端は、ポンプの斜板に接続されています。

この設計により、バネなしで移動フィードバック機構を実現できます。この軸を回転させると、スプールの移動により、油圧をポンプの複動式サーボピストンの片側に導きます。

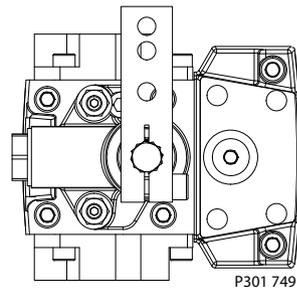
サーボピストン働くの差圧が、斜板を回転させ、ポンプの容量を変化させます。同時に、斜板の移動がコントロールスプールにフィードバックされ、コントロールバルブの軸回転と斜板傾転を釣り合わせます。

MDC はゼロ流量と最大容量の間で両方向へポンプ容量を変化させます。コンタミネーションなどの環境によっては、コントロールスプールが固着し、ポンプがある容量で停止することがあります。

170µm スクリーンフィルタがコントロールポータィングスプールの直前にある供給ラインに置かれています。

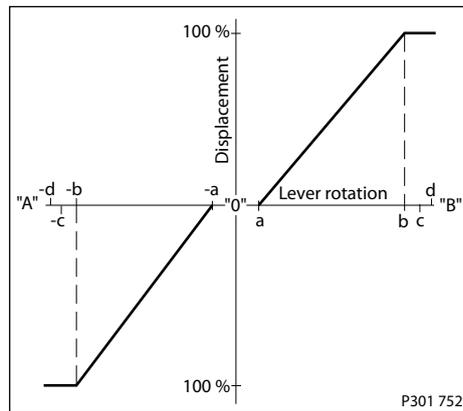
MDC はコントロール軸アッセイとコントロールブロック間で、静的 O リングによってシールされています。軸は低摩擦の特殊な O リングによってシールされています。この特殊な O リングは特殊リップシールによって塵埃、水、活性の高い流体や気体から保護されています。

マニュアル容量コントロール



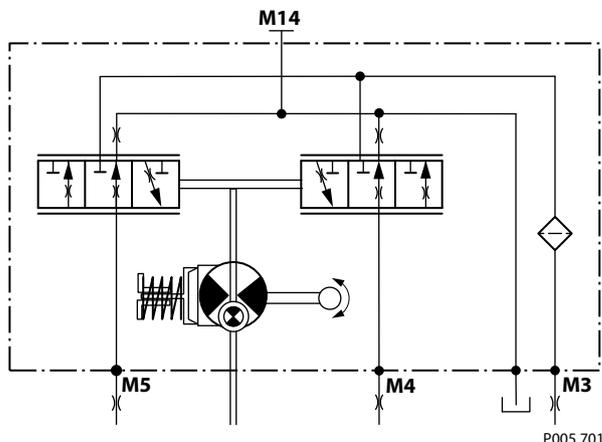
P301 749

ポンプ容量とコントロールレバー回転



操作

MDC の回路図



ここで

- B 側のデッドバンド - $a = 3^\circ \pm 1^\circ$
- 最大ポンプストローク - $b = 30^\circ + 2/-1^\circ$
- お客様にて必要なストップエンド - $c = 36^\circ \pm 3^\circ$
- 内部のストップエンド - $d = 40^\circ$

MDC トルク

最大容量へハンドルを動かすのに必要なトルク	1.4 N・m [12.39 lbf・in]
所定の容量にハンドルを保持するために必要なトルク	0.6 N・m [5.31 lbf・in]
最大許容入力トルク	20 N・m [177 lbf・in]

MDC の作動

MDC は、メカニカル作動での誤差を克服するために必要なメカニカル不感帯を提供します。MDC は不適切な位置にハンドルが回せないように内部にストップがあります。

MDC は、MDC 入力軸を中立位置に戻すためにのみ、適切に恒久的な復帰モーメントを提供します。これは、ワイヤーケーブルとコントロールの間の機械的な接続に、バックラッシュを与えるために必要です。

高ケース圧力は、過剰摩耗の原因となることがあり、コントロールが中立位置ではないことをNSSに表示させることがあります。さらに、5bar を超えるケース圧力の場合、十分な復帰モーメントが無くなる可能性があります。

MDC は最大ケース圧力 5bar と定格ケース圧力 3bar に対して設計されています。

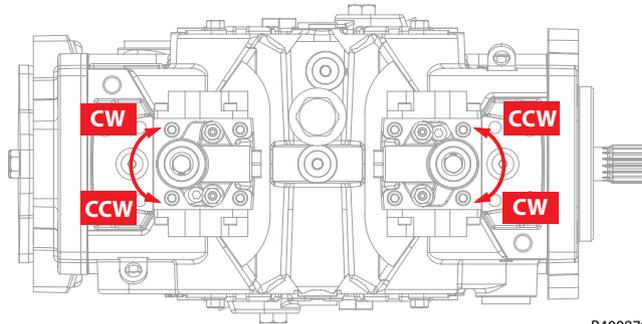
- お客様は、ワイヤーケーブルの設定範囲を制限するため、サポート等を設置し、MDC の過負荷を防止する必要があります。
- お客様は独自のハンドル設計を適用できますが、ハンドルとコントロール軸の間のしっかりとしたクランプ接続に十分に注意し、コントロール軸の過負荷を避けるようにしてください。
- お客様は、タンデムユニットの 2 つの MDC を、パイロットコントロールから 2 番目のコントロールに作動力が伝達されるように接続することができます。リンク機構の運動により、いずれのコントロール軸にも過負荷トルクが発生しないようにする必要があります。

! 注意

入力軸部の内部バネ力を使用することは、顧客の接続リンクシステムを中立に戻すために適切な方法ではなく、ワイヤーケーブルやジョイスティックを強制的に中立位置に戻すためにおいても適切な方法ではありません。これは、軸に働くトルクが絶対に 20 N・m を超えない場合を除き、ワイヤーケーブルストロークの制限には利用できません。

操作

MDC 軸回転



P400879

軸回転 MDC	CW (軸から見て右回転)				CCW (軸から見て左回転)			
	フロント		リア		フロント		リア	
MDC レバー操作方向	CW	CCW	CW	CCW	CW	CCW	CW	CCW
ポート A	in	out			out	in		
ポート B	out	in			in	out		
ポート C			out	in			in	out
ポート D			in	out			out	in
加圧側サーボポート	M5	M4	M5	M4	M5	M4	M5	M4

コントロール応答

MP1T のコントロールはアプリケーションの要求に対して斜板の応答性が合うようにコントロールラインにオプションのオリフィスを装着できます (電気系統不具合時など)。

ポンプ出力流量がゼロからフル流量 (加速) またはフル流量からゼロ (減速) に変わるのに必要な時間は、主にスプールポーティング、オリフィスそしてチャージ圧に依存します。

斜板応答は、それぞれのフレームサイズに対しての斜板応答時間表を参照してください。望ましい応答を得るため、適切なオリフィスが選択されているかテストを実施して下さい。以下の条件での代表的な応答時間：

- Δ p = 250 bar [3626 psi]
- チャージ圧力 = 20 bar [290 psi]
- 粘度および温度 = 30 mm²/s [141 SUS] および 50 °C [122 °F]
- 回転数 = 1800 min⁻¹ (rpm)

MDC 応答時間 (28/32)

コード	オリフィスの種類 (mm)				ストローク方向 (秒)	
	P	A	B	タンク (A+B)	中立からフル流量	フル流量から中立
C1	-	0.8	0.8	-	1.3	0.9
C2	-	1.3	1.3	-	0.5	0.4
C3	-	-	-	-	0.3	0.3
C4	-	1.0	1.0	-	0.8	0.6
C6	-	-	-	1.0	0.5	0.5
C7	-	-	-	1.3	0.4	0.5
C8	0.8	-	-	0.6	1.5	1.4

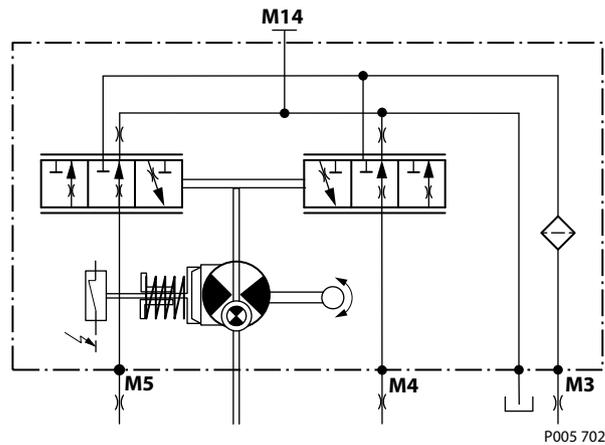
操作

コード	オリフィスの種類 (mm)				ストローク方向 (秒)	
	P	A	B	タンク (A+B)	中立からフル流量	フル流量から中立
C9	1.0	-	-	0.6	1.3	1.1
D1	1.0	-	-	0.8	0.9	0.8
D2	1.3	-	-	0.8	0.8	0.7
D3	1.3	-	-	1.0	0.6	0.6
D4	1.3	1.3	1.3	1.0	0.8	0.7
D5	0.6	0.8	0.8	0.6	3.2	2.0

ニュートラルスタートスイッチ(NSS)

ニュートラルスタートスイッチ (NSS) には、コントロールが中立かどうかを示す信号を提供する電気スイッチが含まれています。中立の信号はノーマルクローズ(NC)。

ニュートラルスタートスイッチの回路図



ニュートラルスタートスイッチデータ

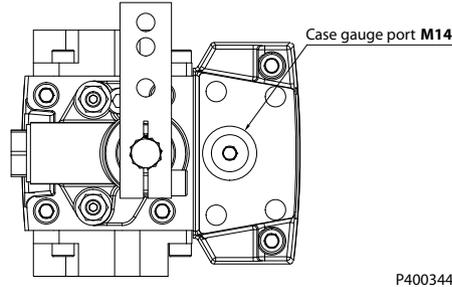
スイッチ時の最大連続電流	8.4 A
スイッチなしの最大連続電流	20 A
最大電圧	36 V _{DC}
IP 保護等級	IP67 / IP69K (相手側コネクタ付)

操作

ケースゲージポート M14

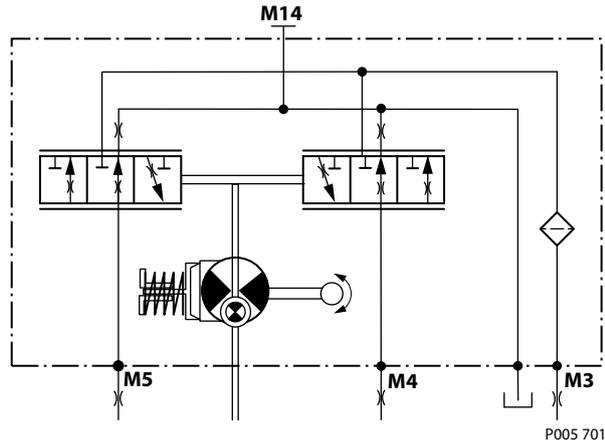
コントロールをユニットの下部に設置し、コントロールから残留するコンタミネーションを取り除くため、このドレンポートを使用してください。

ドレンポートが示されたMDC



P400344

MDC 回路図

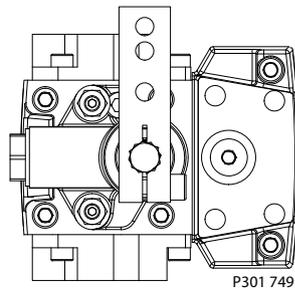


P005 701

レバー

MDC コントロールはオプションのレバー/ハンドル搭載型が利用可能です。設定: モデルコード Y モジュールと連携

標準方向 90° (入力軸から見た)



P301 749

操作

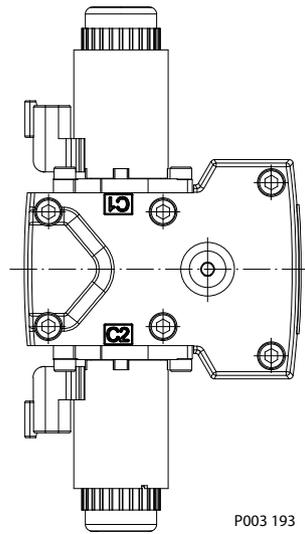
3 ポジション電気式コントロール (FNR)

FNR の原理

3 位置の **FNR** コントロールは、ポンプをフルストローク位置に切り替える電気入力信号を使用します。汚染などの環境によっては、コントロールスプールが固着し、ポンプがある容量で停止することがあります。

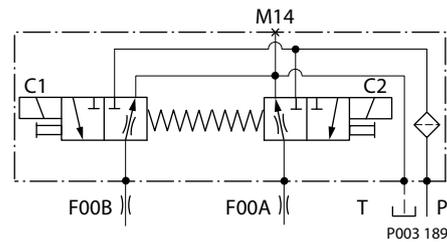
170 μ m スクリーンフィルタがコントロールポータィングスプールの直前にある供給ラインに置かれています。

正転-ニュートラル-逆転 電気コントロール (FNR)



P003 193

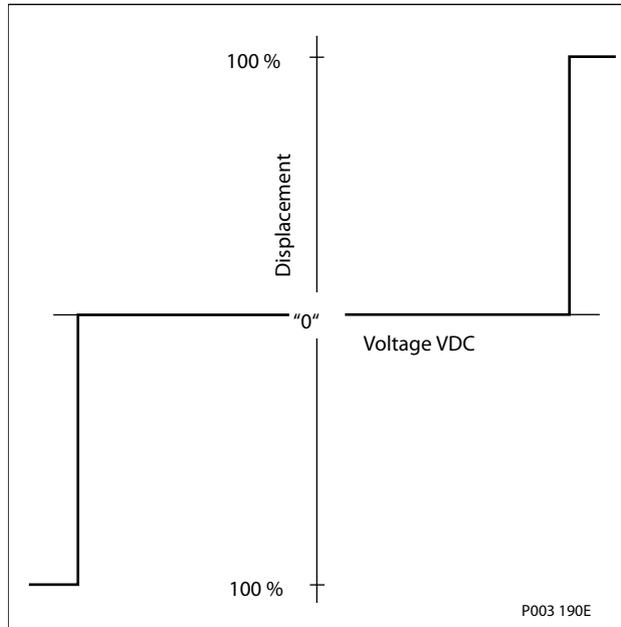
FNR 油圧回路図



P003 189

操作

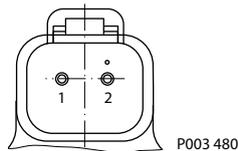
ポンプ容量と電気信号



コントロール電流

電圧	ポンプをストロークするための最小電流	ピン接続
12 V	750 mA	任意の順序
24 V	380 mA	

DEUTSCH コネクタ、2 ピン



コネクタ注文データ

説明	数量	注文データ
相手側コネクタ	1	DEUTSCH DT06-2S
ウェッジロック	1	DEUTSCH W2S
ソケット接触子 (16 および 18 AWG)	2	DEUTSCH 0462-201-16141
相手側コネクタキット	1	K29657

ソレノイドデータ

電圧	12 V	24 V
最小供給電圧	9.5 V _{DC}	19 V _{DC}
最大供給電圧 (連続)	14.6 V _{DC}	29 V _{DC}
最大電流	1050 mA	500 mA
公称コイル抵抗 @ 20 °C [70 °F]	8.4 Ω	34.5 Ω
PWM 範囲	70-200 Hz	

操作

ソレノイドデータ (続き)

電圧	12 V	24 V
PWM 周波数 (推奨) *	100 Hz	
IP 等級 (IEC 60 529) + DIN 40 050, part 9	IP 67 / IP 69K (嵌合コネクタ付 Part 9)	
双方向ダイオード遮断電圧	28 V _{DC}	53 V _{DC}

* PWM 信号は最適な制御性能のために必要。

ポンプ出力流量方向 vs. コントロール信号

軸回転 FNR	軸から見て右回転 (CW)				軸から見て左回転 (CCW)			
	フロント		リア		フロント		リア	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
コイル励磁時*								
ポート A	in	out			out	in		
ポート B	out	in			in	out		
ポート C			out	in			in	out
ポート D			in	out			out	in
サーボポート加圧時	M5	M4	M5	M4	M5	M4	M5	M4

* コイルの場所は取付図を参照してください。

コントロール応答

MP1T のコントロールはアプリケーションの要求に対して斜板の応答性が合うようにコントロールラインにオプションのオリフィスを装着できます (電気系統不具合時など)。

ポンプ出力流量がゼロからフル流量 (加速) またはフル流量からゼロ (減速) に変わるのに必要な時間は、主にスプールポーティング、オリフィスそしてチャージ圧に依存します。

斜板応答は、それぞれのフレームサイズに対しての斜板応答時間表を参照してください。望ましい応答を得るため、適切なオリフィスが選択されているかテストを実施して下さい。以下の条件での代表的な応答時間：

- Δ p = 250 bar [3626 psi]
- チャージ圧力 = 20 bar [290 psi]
- 粘度および温度 = 30 mm²/s [141 SUS] および 50 °C [122 °F]
- 回転数 = 1800 min⁻¹ (rpm)

FNR 応答時間 (28/32)

ストローク方向	0.8 mm [0.03 in] オリフィス	1.0 mm [0.04 in] オリフィス	1.3 mm [0.05 in] オリフィス	オリフィスなし
中立からフル流量	2.1 s	1.1 s	0.8 s	0.7 s
フル流量から中立	1.1 s	0.9 s	0.6 s	0.3 s

操作

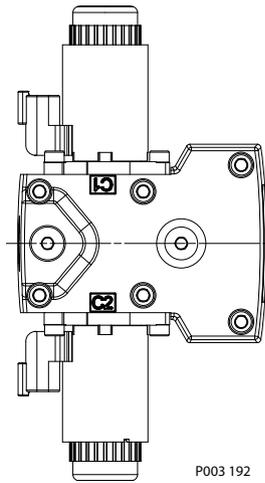
ノンフィードバック比例電気コントロール (NFPE)

ノンフィードバック比例電気コントロール (NFPE) は、電氣的オートモーティブコントロールであり、ポンプのサーボシリンダの片側にチャージ圧力を送り込むため、電気入力信号により 2 つのソレノイドの 1 つを作動させます。NFPE コントロールはメカニカルなフィードバック機構を持ちません。

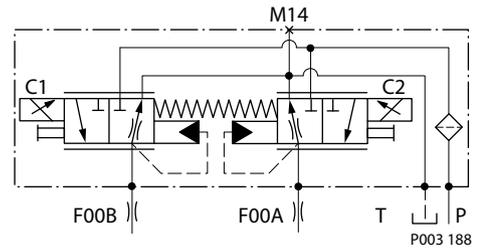
サービス対応可能な 170 μ m スクリーンフィルタがコントロールポータリングスプールの直前にある供給ラインに置かれています。

コンタミネーションなどの環境によっては、コントロールスプールの固着し、ポンプがある容量で停止することがあります。

ノンフィードバック比例電気コントロール

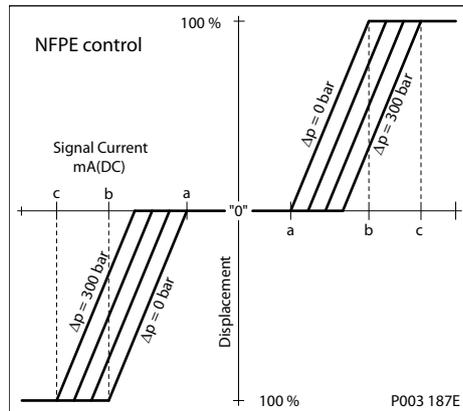


NFPE 回路図



ポンプ容量はソレノイド信号電流に比例しますが、ポンプ入力速度とシステム圧力にも依存します。この特性は、システム圧力が増加するにつれてポンプ斜板角度を減らすことで、動力制限機能としても働きます。典型的な応答特性を、添付のグラフに示します。コンタミネーションなどの環境によっては、コントロールスプールの固着し、ポンプがある容量で停止することがあります。

NFPE ポンプ吐出量対入力信号



操作

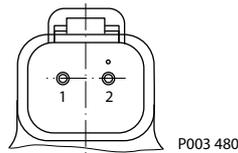
コントロール信号要件

コントロール電流

電圧	a*	b	c	ピン接続
12 V	600 mA	1080 mA	1360 mA	任意の順序
24 V	300 mA	540 mA	680 mA	

*工場テスト電流値。車両の移動やアプリケーション作動のためには より高い値またはより低い値が必要な場合があります。

DEUTSCH コネクタ、2 ピン



コネクタ注文データ

説明	数量	注文データ
相手側コネクタ	1	DEUTSCH DT06-2S
ウェッジロック	1	DEUTSCH W2S
ソケット接触子 (16 および 18 AWG)	2	DEUTSCH 0462-201-16141
相手側コネクタキット	1	K29657

説明		12 V	24 V
最大電流		1800 mA	920 mA
公称コイル抵抗	@ 20 °C [68 °F]	3.66 Ω	14.20 Ω
	@ 80 °C [176 °F]	4.52 Ω	17.52 Ω
インダクタンス		33 mH	140 mH
PWM 信号周波数	範囲	70 – 200 Hz	
	推奨*	100 Hz	
IP 定格	IEC 60 529	IP 67	
	DIN 40 050, part 9	IP 69K (相手側コネクタ付)	
コネクタの色		黒	

* コントロール性能を最適にするためには推奨の PWM 信号

ポンプ出力流量方向 vs. コントロール信号

軸回転 EDC	軸から見て右回転 (CW)				軸から見て左回転 (CCW)			
	フロント		リア		フロント		リア	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
ポート A	in	out			out	in		
ポート B	out	in			in	out		
ポート C			out	in			in	out
ポート D			in	out			out	in
サーボポート加圧ポート	M5	M4	M5	M4	M5	M4	M5	M4

* コイルの場所は取付図を参照してください。

操作

コントロール応答

MP1T のコントロールはアプリケーションの要求に対して斜板の応答性が合うようにコントロールラインにオプションのオリフィスを装着できます (電気系統不具合時等)。ポンプ出力流量がゼロからフル流量 (加速) またはフル流量からゼロ (減速) に変わるのに必要な時間は、主にスプール形状、オリフィスそしてチャージ圧に依存します。斜板応答は、それぞれのフレームサイズに対しての斜板応答時間表を参照して下さい。最適な応答を得るため、適切なオリフィスが選択されているか性能評価を実施して下さい。

以下の条件での代表的な応答時間:

Δp	250 bar [3626 psi]
粘度と温度	30 mm ² /s [141 SUS] および 50°C [122 °F]
チャージ圧力	24 bar [348 psi]
回転数	1800 min ⁻¹ (rpm)

NFPE 応答時間 (28/32)

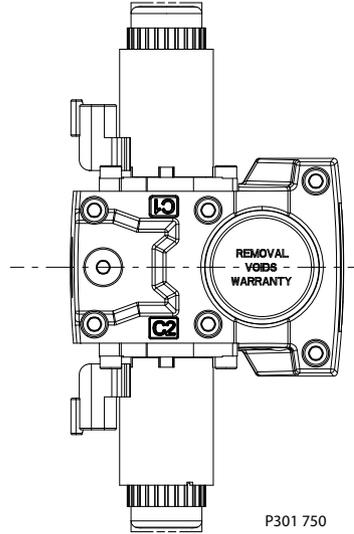
ストローク方向	0.8 mm [0.03 in] オリフィス	1.0 mm [0.04 in] オリフィス	1.3 mm [0.05 in] オリフィス
	28/32	28/45	28/45
中立からフル流量	1.5 s	0.9 s	0.6 s
フル流量から中立	0.9 s	0.6 s	0.4 s

操作

NFPE 向け斜板角センサ

角度センサは、ゼロ位置からの斜板角度位置と傾転方向を検出します。斜板角度センサは AMR センシング技術 (異方性磁気抵抗技術) で作動します。飽和磁場では、特定方向からの磁界の強さに応じて磁気抵抗値が変化します。

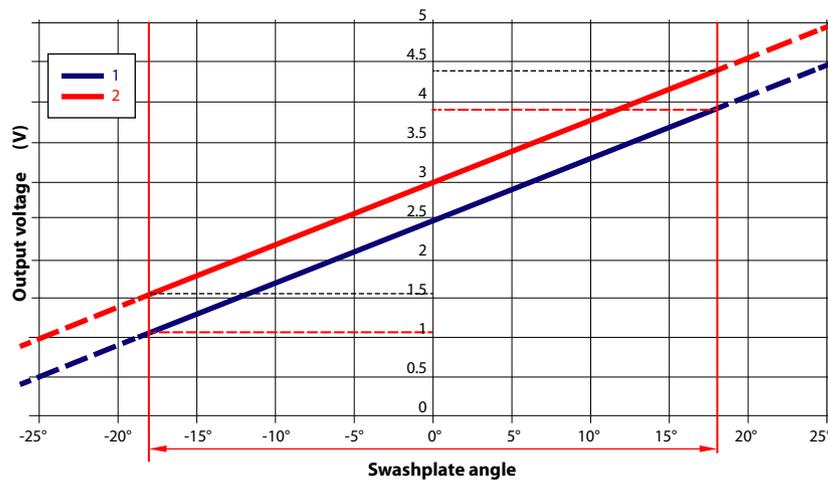
出力信号は、検出範囲内のさまざまなマグネット位置に対してリニア出力電圧を与えます。



斜板角の特性

体積損失は、ポンプの最大容量、実際の容量、回転速度、差圧、粘度、温度に依存します。

斜板角 vs. 出力電圧 (50°C で校正)



- 1. 信号 1 (公称)
- 2. 信号 2 (冗長)

容量は以下で計算できます：

$$V = \frac{\tan \alpha \cdot V}{\tan 18^\circ} \text{ (cm}^3\text{)}$$

対応フロー：

$$Q = \frac{V \cdot n \cdot \eta_{vol}}{1000} \text{ (l/min)}$$

操作

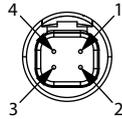
斜板角センサパラメータ (NFPE)

パラメータ	最小	通常	最大
供給電圧範囲	4.75 V	5 V	5.25 V
電源保護	-	-	28 V
供給電流	-	22 mA	25 mA
出力電流 (信号 1、2)	-	0.1 mA	-
供給または GND へのショート回路出力電流 ¹⁾	-	-	7.5 mA
感度	70.0 mV/deg	78.0 mV/deg	85.8 mV/deg
動作範囲 (斜板角)	-18°	0°	18°
信号 1 と 2 の間の相関 ²⁾	475 mV	500 mV	525 mV

¹⁾ 最大持続時間 2.5 秒、25°C

²⁾ 信号 1 (公称) は信号 2 (冗長) よりも低い

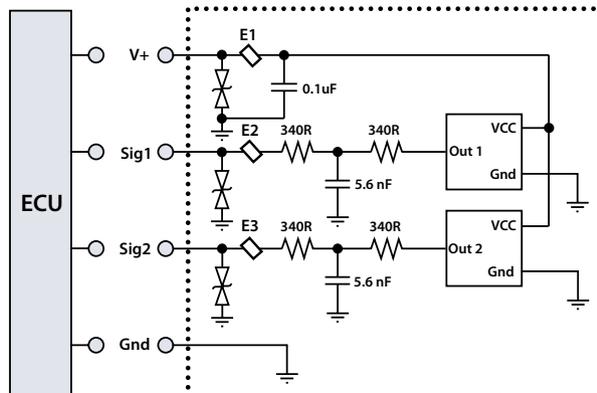
斜板角センサコネクタ (NFPE)



- 1 グランド (GND)
- 2 出力信号 2 (SIG 2) - セカンダリ (冗長)
- 3 出力信号 1 (SIG 1)
- 4 供給電圧 (V+)

説明	数量	注文番号
相手側コネクタ	1	DEUTSCH DTM06-4S-E004
ウェッジロック	1	DEUTSCH WM-4S
ソケット拡張子	4	DEUTSCH 0462-201-2031
ブラインドソケット	1	DEUTSCH 0413-204-2005
相手側コネクタキット	1	11212713

ECU のインターフェイス (NFPE)



最小推奨負荷抵抗は 100 kΩ です。

操作

ノンフィードバック比例油圧コントロール (NFPH)

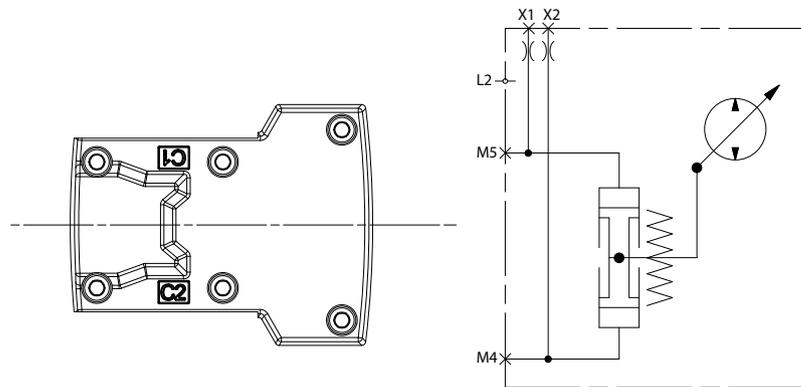
ノンフィードバック比例油圧 (NFPH) コントロールは、入力圧力信号がポンプサーボピストンを直接制御して、ポンプ容量を達成する油圧比例コントロールです。

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

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

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

ノンフィードバック比例油圧コントロール回路図



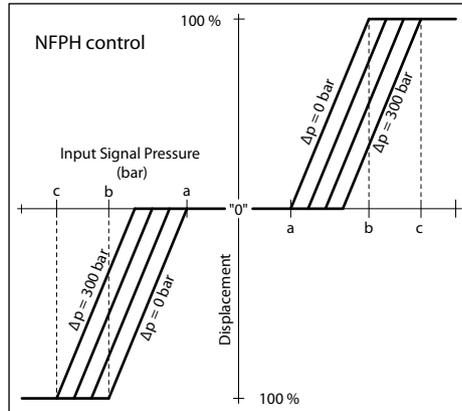
NFPH コントロールポンプ吐出方向

入力軸回転 NFPH	CW (右回転)				CCW (左回転)			
	フロント		リア		フロント		リア	
コントロール入力ポート加圧*	X1	X2	X1	X2	X1	X2	X1	X2
ポート A フロー	in	out			out	in		
ポート B フロー	out	in			in	out		
ポート C フロー			out	in			in	out
ポート D フロー			in	out			out	in
サーボゲージポート加圧	M5	M4	M5	M4	M5	M4	M5	M4

* ポートの場所は取付図を参照してください。

操作

NFPH ポンプ容量と入力信号



NFPH 入力信号圧力 (bar)

フレームサイズ	a	b	c
28/32	5.5	13.7	17

上表の値は、1800RPM、システム差圧をグラフに示した場合の概算値です。この値は、入力回転数と差圧の動作条件に依存します。

コントロール応答

MP1T のコントロールはアプリケーションの要求に対して斜板の応答性が合うようにコントロールラインにオプションのオリフィスを装着できます (電気系統不具合時等)。ポンプ出力流量がゼロからフル流量 (加速) またはフル流量からゼロ (減速) に変わるのに必要な時間は、主にスプール形状、オリフィスそしてチャージ圧に依存します。斜板応答は、それぞれのフレームサイズに対しての斜板応答時間表を参照して下さい。最適な応答を得るため、適切なオリフィスが選択されているか性能評価を実施して下さい。

以下の条件での代表的な応答時間:

Δp	250 bar [3626 psi]
粘度と温度	30 mm ² /s [141 SUS] および 50°C [122 °F]
チャージ圧力	24 bar [348 psi]
回転数	1800 min ⁻¹ (rpm)

NFPH 応答時間 (28/32)

ストローク方向	0.8 mm [0.03] オリフィス	1.0 mm [0.04] オリフィス	1.3 mm [0.05] オリフィス
中立からフル流量	1.5 s	0.9 s	0.6 s
フル流量から中立	0.9 s	0.6 s	0.4 s

操作

コントロールカットオフバルブ (CCO 弁)

MP1T タンデムポンプはコントロールに内蔵されたオプションのカットオフバルブを提供します。このバルブはコントロールへのチャージ圧力をブロックし、サーボスプリングがポンプの1次制御入力に関係なくポンプのストローク低下を行なえるようにします。油圧論理ポート X7 もあり、バネ適用圧力解放ブレーキなど、その他の機構を制御するために使用できます。X7 の圧力は、カットオフソレノイドで制御します。X7 ポートは必要ない場合、プラグされたままです。

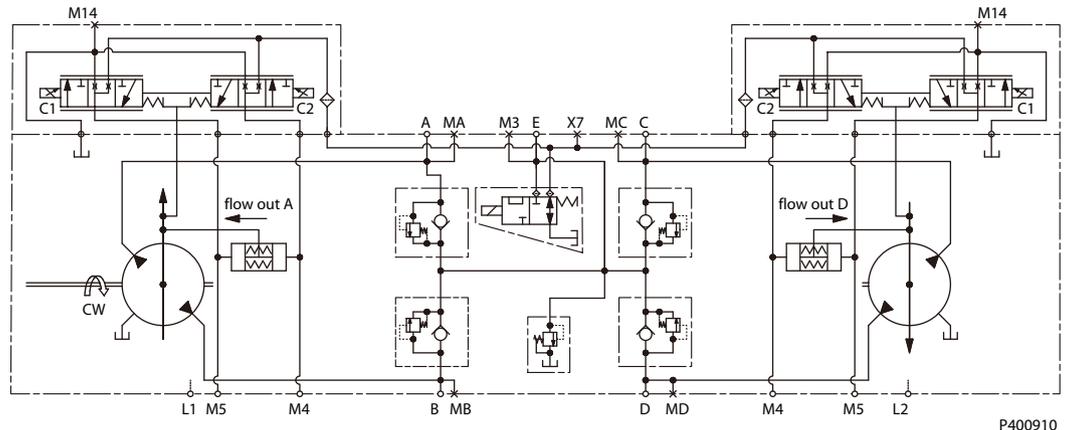
ソレノイドが通常（非励磁）の状態では、チャージ流量はコントロールに到達できません。同時に、コントロール通路と X7 論理ポートはポンプケースに接続され、ドレンされます。ポンプはコントロール入力信号とは関係なく、ニュートラルを維持するか、またはニュートラルに戻ります。ニュートラルに戻る時間は作動油粘度、ポンプ速度、斜板の角度、システム圧力に依存します。ソレノイドが励磁すると、チャージ流量と圧力はポンプコントロールに到達可能になります。X7 論理ポートもチャージ圧力と流量に接続されます。

ソレノイド制御は意図的に1次ポンプ制御とは独立しており、コントロールカットオフはオーバーライド制御機能です。しかし、カットオフバルブが非励磁になるときは1次ポンプ制御信号も無効になるように、CCO 弁の制御論理を維持することが推奨されます。その他のコントロール論理条件も検討が必要になることがあります。

すべての EDC、NFPE、FNR と MDC 制御は CCO 弁で利用できます。

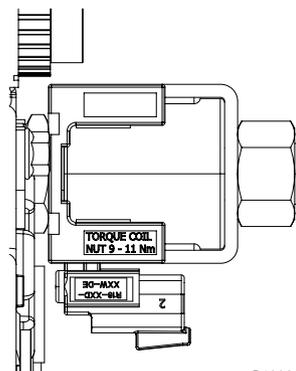
ユニットの応答時間はコントロールタイプと使用するコントロールオリフィスに依存します。

CCO 弁は 12V または 24V ソレノイドで利用できます。



P400910

コントロールカットオフバルブ



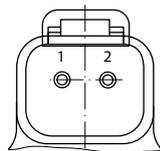
P400880

操作

ソレノイドデータ

説明		12 V	24 V
最小供給電圧		9 V _{DC}	18 V _{DC}
最大供給電圧 (連続)		16 V _{DC}	32 V _{DC}
IP 定格	IEC 60 529	IP 67	
	DIN 40 050, part 9	IP 69K(相手側コネクタ付)	
ピン接続		任意の順序	

詳細は弊社までお問合せ下さい。



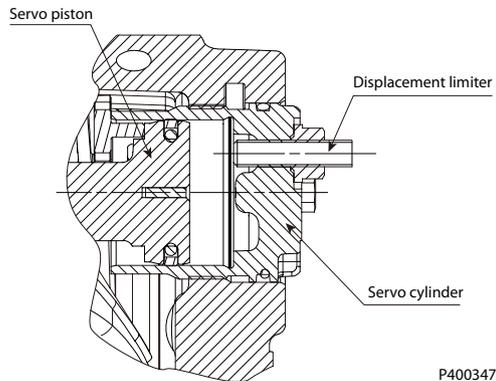
操作

最大容量調整

すべてのポンプはオプションで機械式容量（ストローク）リミッタがあり、工場出荷時に最大容量に設定されています。

ポンプの最大容量は、2つの調整ネジを使用して機械的にサーボピストンの移動を制限することで、正逆を個別に設定できます。調整手順はサービスマニュアルに記載があります。動作中の調整は油漏れの原因となります。遠くへ回収運搬する場合、調整ネジはネジ穴から完全に取り外すことができます。

最大容量調整



容量の変化 (概算値)

パラメータ	28	32
調整ネジの1回転	2.9 cm ³ [0.18 in ³]	3.3 cm ³ [0.20 in ³]
内部レンチサイズ	4 mm	
外部レンチサイズ	13 mm	
外部六角シールロックナットのトルク	23 N•m [204 lbf•in]	

操作

速度センサ

速度センサは屋外、モバイル、工業製品のスピードセンシングアプリケーション用に設計されています。速度検出は非接触で行われるため、較正や調整は不要です。

詳細は、速度と温度センサ、技術情報、BC152886482203 を参照ください。

温度範囲

パラメータ	最低	最高
動作温度範囲	-40 °C	104 °C

115°C 断続 = 1 回あたり 1 分未満の短い時間で、デューティサイクルに基づく負荷寿命の 2% を超えないものとなります。

出力パルス

予想される 1 回転あたりの出力パルス数を以下に示します。

出力 (速度) パルス数

MP1P サイズ	28/32
パルス (1 回転あたり)	9

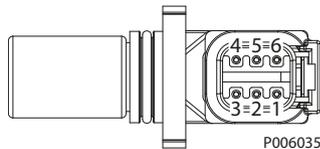
相手側コネクタ

相手方コネクタアセンブリバッグは 2 種類あります。DEUTSCH DTM06-6S, ブラックおよびグレー

注文番号	
11033865	11033863
アセンブリバッグ、DEUTSCH DTM06-6S-E004; 黒, (24-20 AWG) 0.21 -0.52 mm ²	アセンブリバッグ、DEUTSCH DTM06-6S, グレー, (24-20 AWG) 0.21 -0.52 mm ²

速度センサ 4.5 – 8 V

速度センサコネクタ, 6 ピン



1. 速度信号 2
2. NC
3. 速度信号 1
4. 供給電圧
5. グランド
6. 温度

テクニカルデータ

パラメータ	最小	通常	最大	注記
供給電圧	4.5 V _{DC}	5 V _{DC}	8 V _{DC}	定格供給電圧 逆極性保護
電源保護	-	-	30 V _{DC}	9 V を超えると遮断します。
最大要求電流	-	-	25 mA	供給電圧にて
最大出力電流	-	-	50 mA	
動作モード	NPN & PNP			プッシュプル増幅器
温度信号	-40°C = 2.318V	-	100°C = 0.675V	

操作

テクニカルデータ (続き)

パラメータ	最小	通常	最大	注記
出力 low	5 %	8.5 %	12 %	レシオメトリック出力電圧 low 状態 > 0 V でワイヤ障害検出を提供
出力 high	88 %	91.5 %	95 %	
検出可能周波数範囲	1 Hz	-	10 000 Hz	
注文番号	149055			
コネクタの色	黒			

温度センサデータ

ケース流体温度と出力信号電圧の計算については、以下の式を参照してください。

V_o - 測定された出力電圧 (V)

$$V_o = (-3.88 \cdot 10^{-6} \cdot T^2) + (-1.15 \cdot 10^{-2} \cdot T) + 1.8639$$

T - 温度 (°C)

$$T = -1481.96 + \sqrt{2.1962 \cdot 10^6 + \frac{(1.8639 - V_o)}{3.88 \cdot 10^{-6}}}$$

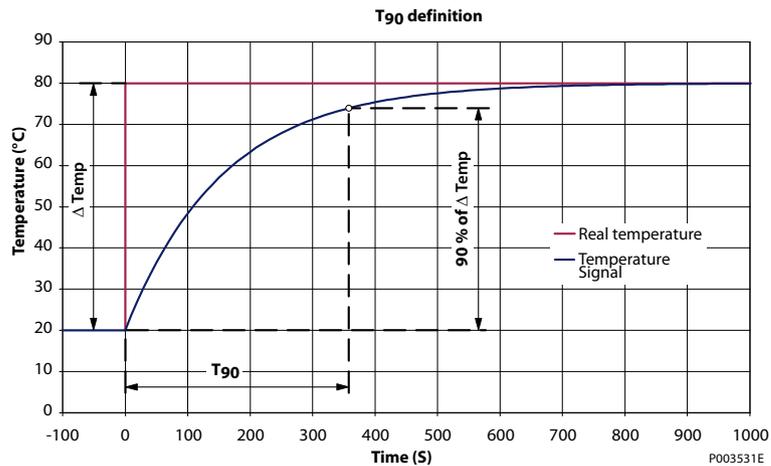
出力信号電圧 対 温度

温度範囲							
-55 °C**	-40 °C	-30 °C	0 °C	+30 °C*	+80 °C	+100 °C	+130 °C**
2.485 V	2.318 V	2.205 V	1.864 V	1.515 V	0.919 V	0.675 V	0.303 V

* 精度: ±1.5 to ±4 °C

** 精度: ±2.5 to ±5 °C

作動油での応答時間 (T₉₀ 定義)



作動油での応答時間 (T₉₀) = 360 s

操作パラメータ

入力回転数

最低回転数はエンジンアイドル状態で推奨される最低入力回転数です。最低回転数以下で運転すると、潤滑や動力伝達のための十分な流量を維持するためのポンプ能力が制限されます。

定格回転数は最高出力状態で推奨される最高入力回転数です。この回転数以下で運転すれば、十分な製品寿命が得られます。

最高回転数は許容される最高運転回転数です。最高回転数を超えると、製品寿命を縮め、油圧パワーとブレーキ能力の損失が生じる場合があります。どのような運転状況でも、最高回転数制限を超えないで下さい。

定格回転数と最高回転数の間の運転条件では、最大出力以下に制限し、時間も制限する必要があります。ほとんどの運転システムでは、最高ユニット回転数は、下り坂でのブレーキまたは負の動力状態時に発生します。

油圧ブレーキで下り坂状態では、原動機はポンプの速度超過を避けるため十分なブレーキトルク能力を必要とします。これは特にターボチャージのティアIVエンジンでは重要になります。

警告

予期せぬ車両または機械の動きの危険

最高回転数を超過すると、油圧駆動ラインの動力とブレーキ能力の損失を招く可能性があります。油圧駆動の動力損失時に、車両または機械を停止させその状態に維持するのに十分なブレーキシステムを、油圧トランスミッションに加えて必ず用意してください。

システム圧力

システム圧力はシステムポート A と B の間の差圧です。これは油圧製品寿命に影響する最も有力な変数です。高負荷による高いシステム圧力は、予想寿命を短縮します。油圧製品の寿命は、回転数と、負荷サイクル分析によってのみ判定できる荷重平均の圧力または通常運転圧力によって決定されます。

アプリケーション圧力とは、ポンプのモデルコードで通常定義される高圧リリーフ設定値です。これは、アプリケーションにおいて駆動系が最大牽引力またはトルクを発生するときにシステムにかかる圧力です。

推奨最高使用圧力は推奨される最高のアプリケーション圧力です。推奨最高使用圧力は、連続使用圧力ではありません。アプリケーション圧力またはそれ以下での駆動システムで、この圧力は適切なコンポーネントのサイズ選択により十分な製品寿命が得られます。

許容最高圧力はあらゆる条件で許容される最高のアプリケーション圧力です。推奨最高使用圧力を超えるアプリケーション圧力は、デューティサイクル分析と弊社の承認によりのみ可能となります。圧力スパイクは通常生じるものであり、推奨最高使用圧力を検討する際には考慮する必要があります。

これらすべての圧力限界は、**低圧ループ (チャージ) 圧との差圧**です。ゲージの値から低圧ループ圧力を差し引き、差分を計算します。

最低ループ圧力 (ケース圧力との差圧) は、ループの低圧側で安全な動作状況を維持するために必要な最低圧力です。

操作パラメータ

チャージ圧力

内蔵チャージリリーフバルブはチャージ圧力を調整します。チャージ圧力はトランスミッションループの低圧側の圧力を維持します。

注文コードに記載されているチャージ圧力設定は、中立での運転で、37.8 l/min [10.0 US gal/min] のチャージ流量と、32 mm²/s [150 SUS] の動粘度で設定されています。

ケース圧力

通常の動作条件下では、定格ケース圧力以下にしてください。コールドスタートの場合、ケース圧力が**最高ケース圧力**を下回るように維持してください。状況によって、適切なドレン配管を選んでください。

注意

構成部品の損傷と油漏れの可能性

決められた限界以上のケース圧力で運転すると、シール、ガスケット、ハウジングを損傷し、外部油漏れを生じることがあります。チャージ流量とシステム圧力がケース圧力に影響するため、ポンプ性能にも影響する可能性があります。

温度

高温限界は、トランスミッションの最も高いポイントに適用します、それは一般にはモータのケースドレンです。システムは一般に定格温度以下で使用してください。

瞬間最高温度は材料の特性に基づきます、この温度を越えないよう、ご注意ください。

作動油が低温の場合、トランスミッション部品の耐久性に影響を与えませんが、流量と動力を伝達する作動油の性能に影響を与えることがあります。したがって温度は作動油の流動点より 16 °C [30 °F] 以上高く維持してください。

最高温度は構成部品の材料の物理特性に関連します。この制限内に作動油を維持するように熱交換器のサイズを決めてください。弊社はこれらの温度制限を超えないか試験して確認することを推奨します。

作動油の温度と粘度の制限が同時に満たされることを確認してください。

粘度

効率とベアリング寿命を最大化するため、作動油粘度が推奨範囲内になるようにしてください。

最低粘度は、周辺温度が最高で厳しいデューティサイクルでの運転の、短時間の使用のみに適用してください。

最高粘度はコールドスタート時のみに適用してください。

作動油とフィルタのメンテナンス

フィルトレーションシステム

早期摩耗を防止するため、ハイドロスタティックトランスミッション回路には必ず清浄な作動油を入れてください。通常の運転条件では、ISO 4406 クラス 22/18/13 (SAE J1165) 以上の作動油清浄度を管理できるフィルタを推奨します。これらの清浄レベルは、輸送後の構成部品のハウジング/ケースまたはその他の空洞部に残された作動油には適用されません。

フィルトレーションにはサクションまたは圧力フィルトレーションがあります。フィルタの選択は、コンタミネントの浸入率、システム内でのコンタミネントの生成、必要な作動油清浄度、望ましいメンテナンス間隔など多くの要因に依存します。フィルタは、効率と能力の定格パラメータを使用して、上記の要件に合うように選定されます。

フィルタ効率は、ベータ比 (β_x) で示されます。単純なサクションフィルタを持つ閉回路トランスミッションとリターンラインフィルタを持つ開回路トランスミッションでは、フィルタのベータ比は、 $\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$) または、それより良好なことが必要と解っています。同じタンクを使用したシリンダを持つ開回路と閉回路のシステムでは、より高いフィルタ効率を必要とします。これは共通のタンクを使うギアまたはクラッチを持ったシステムにも適用されます。これらのシステムでは、フィルタのベータ比が $\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$) 以上の、チャージ圧またはリターンフィルタシステムが一般的に必要です。

システムはそれぞれ固有であるため、徹底的なテストと評価プログラムによってのみ、そのフィルトレーションシステムを十分に確認することが可能となります。詳細については *Design Guidelines for Hydraulic Fluid Cleanliness Technical Information, BC152886482150* を参照ください。

清浄度レベルおよび β_x 比 ¹			
フィルトレーション (推奨される最低値)	ISO 4406 の清浄度		22/18/13
	効率 (チャージ圧力フィルトレーション)	β -ratio	$\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$)
	効率 (サクションとリターンラインフィルトレーション)		$\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$)
	推奨される吸入スクリーンメッシュサイズ	μm	100 - 125

¹ フィルタ β_x 比は ISO 4572 で定義されたフィルタ効率の尺度です。これはフィルタ上流の所定の直径 (「x」 ミクロン) より大きな粒子の数に対するフィルタ下流の粒子の数の比で定義されます。

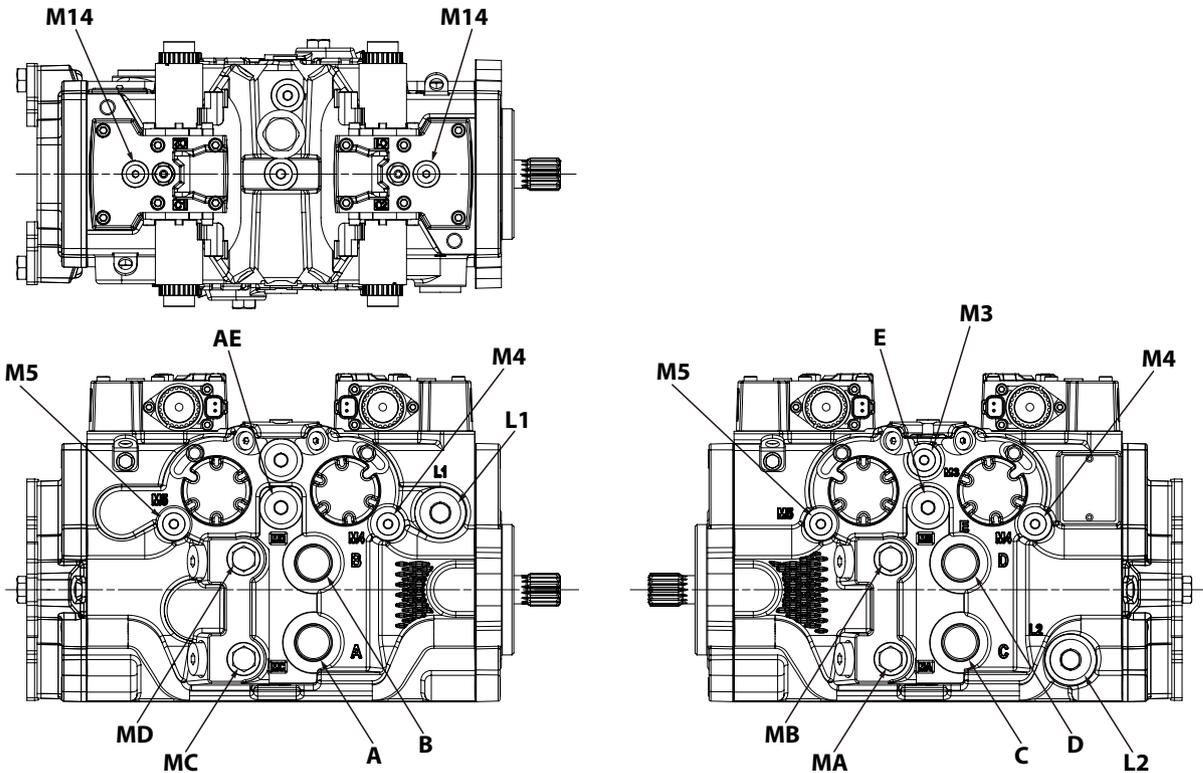
圧力測定

MP1T ポート位置とゲージの取付

以下の表と図面に、必要なポート位置とゲージサイズを示します。システム圧をテストする場合、精度を保証するために圧力ゲージを頻繁に調整してください。スナバを使用してゲージを保護します。

ポート詳細 (28/32)

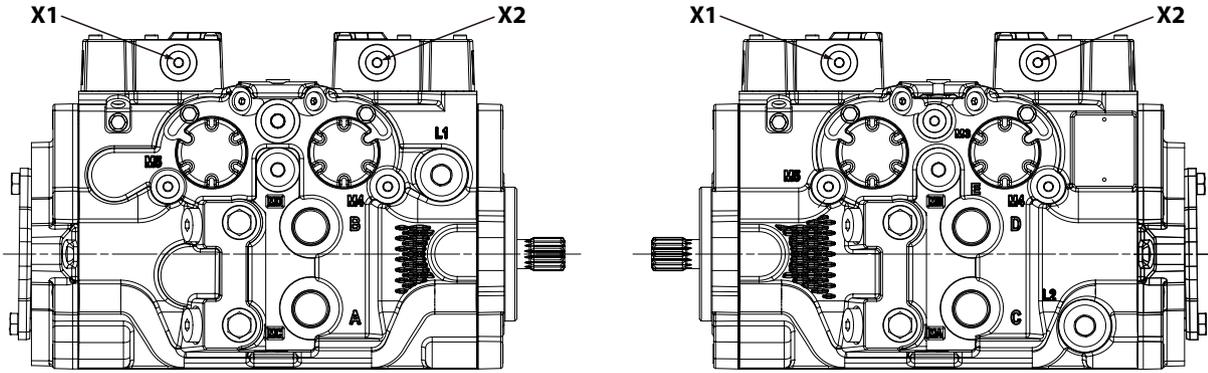
ポート	検出圧力	ゲージサイズ	インチ/メトリック	ポートのサイズ	レンチサイズ
MA, MB, MC, MD	システム A,B,C,D 圧力	600 bar [10,000 psi]	インチ	9/16-18	11/16 インチ
M3	チャージ圧力	50 bar [1000 psi]	インチ	9/16-18	1/4 インチ
L1, L2	ケース圧力	10 bar [100 psi]	インチ	1 1/16-12	9/16 インチ
M14	ケース圧力	10 bar [100 psi]	インチ	7/16-20	3/16 インチ
M4, M5	サーボ圧力	50 bar [1000 psi]	インチ	9/16-18	1/4 インチ
X1, X2	油圧制御入力	-	インチ	9/16-18	1/4 インチ
E	チャージフィルトレーションインレット	-	インチ	7/8-14	3/8 インチ
AE	代替フィルトレーションインレット	-	インチ	7/8-14	3/8 インチ
X7	ブレーキリリースポート	-	インチ	9/16-18	1/4 インチ



P400885

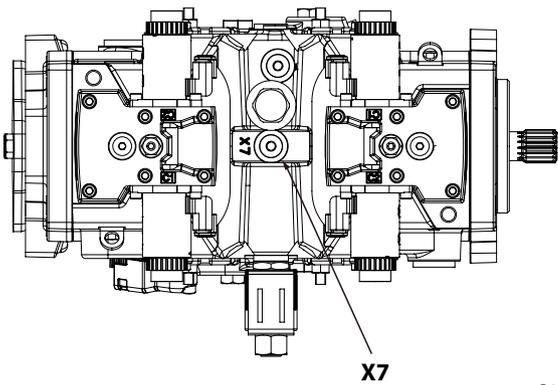
圧力測定

(NFPH コントロール)



P400886

(コントロールカットオフバルブ)



P400949

初期始動手順

MP1T 始動手順

ポンプを新規に取り付ける場合、またはポンプを取り外して機械に再度取り付ける場合、この手順に従ってください。

ポンプを主機に取り付ける前に、損傷がないか点検し、ポンプがテストスタンドで十分にテストされていることを確認してください。

主機や装置が不意に動くと、技術者や近くにいる人がけがをする恐れがあります。
意図しない動きから保護するため、整備中は機械を固定するか、装置を無効化/切断してください。

❗ 注意

ポンプの取り付けには、硬化ワッシャ (ASTM F436M または ISO 7089 300HV) 付の M12X1.75 または 1/2 インチネジを使用する必要があります。M14 ネジを使用すると、取り付け時に問題が発生する可能性があります。

1. 主機の作動油とシステム構成部品 (リザーバ、ホース、バルブ、継手、熱交換器) が清浄で、異物が含まれていないことを確認します。
2. 必要に応じて、新しいシステムフィルタエレメントを取り付けます。インレットラインフィッティングが適切に締め付けられ、エア漏れがないことを確認します。
3. ポンプを取り付けます。チャージ圧ゲージポート M3 に 50 bar [1000 psi] ゲージを取り付けます。
4. 上部ケースのドレンポートにフィルタを通した作動油を入れてハウジングを満たします。コントロールが上部に取り付けられている場合は、コントロール上部の M14 プラグを外してエア抜きを補助します。
5. リザーバに推奨タイプと粘度の作動油を満たします。リザーバからポンプまでのインレットラインを満たします。10 ミクロンフィルタを使用してください。
6. ポンプをすべてのコントロール入力信号から切り離します。
7. 手順 4 で取り外した M14 プラグを取り付けます。

❗ 注意

始動後、システムコンポーネントへの充填によりリザーバ内の作動油レベルが低下することがあります。作動油の供給がなくなると、油圧部品が損傷する恐れがあります。始動中、リザーバが作動油で満たされた状態を維持していることを確認してください。

高圧下の作動油にエアが混入すると、油圧部品が損傷する恐れがあります。インレットラインの漏れを注意深く点検してください。

システムにエアがなくなり、作動油が完全に濾過されるまでは、最高圧力で運転しないでください。

8. 一般的な方法で原動機を停止させ、原動機が始動しないようにします。スタータを数秒間回してください。原動機製造元の推奨値を超えないでください。30 秒待ってから、上記の要領で 2 回目の原動機スタータを始動させます。この操作はシステムラインからエアを抜くのに役立ちます。
9. ゲージがチャージ圧を記録し始めたら、有効にして原動機を始動させます。ローアイドルで最低 30 秒間原動機を回転させ、システムからエア抜きします。すべてのライン接続部に漏れがないか点検し、キャビテーションノイズがないか確認します。リザーバ内の作動油レベルが適切か点検してください。
10. 適切なチャージ圧が確立されたら (モデルコードに示されている)、原動機回転数を通常の運転回転数まで上げてシステム内の残留エアをさらにパージします。
11. 原動機を停止します。ポンプコントロール信号を接続します。通常の運転速度で原動機を運転し、正転および逆転コントロール作動を注意深く点検します。
12. 正転と逆転のサイクルを少なくとも 5 分間続け、すべてのエアを抜き、システムループからコンタミネーションを洗い流します。

通常のチャージ圧力の変動は、正逆転操作中に発生する可能性があります。

13. リザーバが作動油で満たされていることを確認します。チャージ圧力ゲージを取り外します。これでポンプの運転準備は完了です。

トラブルシューティング

概要

このセクションでは、望ましくないシステム状態が観察された場合に従うべき一般的な手順を説明します。問題が解決するまで、記載されている手順に従ってください。いくつかの項目はシステム固有のもので、詳細については、本書の該当セクションを参照してください。「はじめに」のセクションに記載されている安全上の注意と、ご使用の機器に関連する注意事項を必ず守ってください。

安全上のご注意

整備手順を開始する前に、必ず安全上の注意事項を考慮してください。自分自身と他人をけがから守ってください。油圧システムを整備するときは、必ず次の一般的な注意事項を守ってください。

高インレットバキューム

インレットバキュームが高いとキャビテーションが発生し、ポンプ内部の部品が損傷する可能性があります。

意図しない機械の動き

主機や装置が不意に動くと、技術者や近くにいる人がけがをする恐れがあります。意図しない動きから保護するため、整備中は主機を固定するか、装置を無効化/切断してください。

独立したブレーキシステム

車両または機械が予想外の動きをすることによる危険性

最高回転数を超過すると、油圧駆動ラインの馬力不足やブレーキ性能の低下が生じる可能性があります。主機の製造者は、油圧駆動ラインの馬力不足が生じた場合に、車両や機械を停止し、さらに停止状態を保持できる力を備えた、油圧トランスミッションから独立したブレーキシステムを装備する責任を負います。またブレーキシステムは、フルパワーが適用されたときでも主機を保持するに十分でなければなりません。

メーカー保証

コンタミネーションは内部コンポーネントを損傷し、メーカーの保証を無効にする可能性があります。システムラインを取り外したり、取り付けたりする際は、システムを清浄に保つよう注意してください。

圧力下の作動油

圧力下で流出した作動油は、皮膚を貫通するのに十分な力があり、重傷を負ったり感染症を引き起こしたりすることがあります。また、この作動油は火傷を起こすほど熱い場合があります。圧力下の作動油を扱うときは注意してください。ホース、継手、ゲージ、またはコンポーネントを取り外す前に、システムの圧力を開放してください。高圧ラインの洩れを調べるのに手や体の一部を使わないでください。作動油で切り傷を負った場合は、直ちに医師の手当てを受けてください。

可燃性洗浄溶剤

洗浄溶剤の中には可燃性のものがあります。火災の危険を避けるため、発火源が存在する可能性のある場所では洗浄溶剤を使用しないでください。

個人の安全

ご自身の安全をご確認ください。安全眼鏡を含む適切な安全装置を常に使用してください。

トラブルシューティング

危険物

作動油には危険物が含まれています。
作動油との長時間の接触は避けてください。使用済の作動油は必ず環境規制に従って廃棄してください。

電気トラブルシューティング

電気トラブルシューティング

項目	説明	アクション
コントロールはポンプを一方方向にのみ作動させる	コントロールコイルの故障。	<ul style="list-style-type: none"> コイルピンの抵抗を測定してください。抵抗値は 20°C [70°F] で 14.20 Ω (24V) または 3.66 Ω (12V) at 20°C [70°F]。 コイルの交換をしてください。
ポンプ機能喪失	コントローラに電源が供給されない。	コントローラの電源を復旧してください。
ポンプ機能の不安定	ポンプへの電気接続不良。	接続を外し、ケーブルをチェックし、ケーブルを再接続してください。
機械の動作が不安定または動作しない	外部コントローラの誤動作または油圧システムの問題。	<ul style="list-style-type: none"> 予備コントローラを使用して外部コントローラの問題を確認してください。 コントローラを交換してください。 油圧システムの作動油レベル/圧力/フィルタ/その他を点検してください。 油圧システムの問題を解決してください。

可能であれば、マニュアルオーバーライドを使用して、ポンプの適切な動作を確認し、電気的な不具合を確認します。

システム高温作動

項目	説明	アクション
リザーバの油量	作動油が不足していると、システムの冷却要求を満たさない。	適切なレベルまでリザーバを満たしてください。
熱交換器	熱交換器がシステムを十分に冷却していない。	熱交換器のエア流量および入力空気温度を点検してください。熱交換器の清掃、修理または交換してください。
チャージ圧力	チャージ圧が低いと、システムを酷使することになる。	チャージ圧を測定する。チャージリリーフバルブを点検し、調整または交換してください。チャージポンプを点検してください。チャージポンプを修理または交換してください。
チャージポンプインレットバキューム	インレットバキュームが高いとシステムを酷使します。フィルタが汚れていると、インレットバキュームが高くなる。ラインサイズが不適切だと、流量が制限される。	チャージインレットバキュームを点検してください。高い場合、インレットフィルタを点検し、必要に応じて交換してください。適切なラインのサイズ、長さ、その他の制限を点検してください。
システムリリーフ圧の設定	システムリリーフバルブが摩耗していたり、汚染されていたり、バルブの設定が低すぎたりすると、リリーフバルブがオーバーワークになる。	リリーフバルブの設定を確認し、必要に応じてバルブを交換してください。
システム圧力	システムリリーフの設定値を超える頻繁な運転や長時間の運転は、システム内に熱を発生させる。	システム圧力を測定する。圧力が高すぎる場合は、負荷を軽減してください。

トラブルシューティング

システムが一方向にしか作動しない

項目	説明	アクション
バイパスバルブが開いている	バイパスが開いていると、片方または両方が作動しなくなる。	バイパス機能をクローズ / 修理してください。
ポンプコントロールへの入力	コントロールモジュールへの入力が不適切に動作している。	コントロール入力をチェックし、必要に応じて修理または交換してください。
コントロールオリフィス	コントロールオリフィスが詰まっている。	コントロールオリフィスを清掃してください。
高圧リリーフバルブ (HPRV)	HPRV が誤作動を起こすと、一方が正常に機能していても、もう一方に影響が出ることがある。	HPRV を交換してください。問題の方向が変わったら、正しく作動しないバルブを交換してください。その後、HPRV を元の位置に戻すことを忘れないでください。前進 / 後進で設定が異なる場合があります。
サーボ圧力	サーボ圧が低いか、低下している。	サーボシールの破れ / 欠損を点検してください。交換し、再テストしてください。シールの位置については、 AX528217651810 MP1T リペアマニュアルを参照してください。保証を無効にすることなくサーボピストンを取り外すことができるのは、弊社グローバルサービスパートナーだけです。

システムがどちらの方向にも作動しない

項目	説明	アクション
リザーバの作動油レベル	システムループに供給する作動油が不足している。	リザーバを適切なレベルまで満たしてください。
ポンプコントロールオリフィス	コントロールオリフィスが詰まっている。	コントロールオリフィスを清掃してください。
バイパスバルブを開く	バイパスバルブが開いている場合、システムループは減圧状態になる。	バイパスバルブを閉じる。高圧リリーフバルブに欠陥がある場合は交換してください。
ポンプをニュートラルにしたときのチャージ圧	チャージ圧が低く、システムループの再チャージが不十分	ポンプをニュートラルにしてチャージ圧を測定してください。圧力が低い場合、次のステップに進んでください。
ポンプチャージリリーフバルブ	ポンプチャージリリーフバルブが漏れていたり、汚染されていたり、低く設定されすぎていたりすると、システムが減圧される。	必要に応じてポンプチャージリリーフバルブを調整または交換してください。
ポンプ作動時のチャージ圧	ループ漏れの上昇に起因する低チャージ圧は、ポンプをストロークに保持するには不十分なコントロール圧である。	ポンプをモータから切り離してください。ポンプをパーシャルストロークにし、数秒間だけ作動させた状態で、ポンプのチャージ圧を点検してください。チャージ圧が低い場合、ポンプが故障しています。チャージ圧が良好な場合は、モータまたは他のシステムコンポーネントの誤作動を示しています。モータのチャージリリーフ動作をチェックしてください。(ある場合)。
チャージポンプ入口フィルタ	システムループの下にあるフィルターの目詰まりがある。	フィルタを点検し、必要であれば交換してください。
チャージポンプ	チャージポンプの故障により、チャージ流量が不足している。	チャージポンプを修理または交換してください。
システム圧力	システム圧が低いと、負荷を動かすのに十分なパワーが得られない。	システム圧力を測定してください。次のステップに進んでください。
システムリリーフバルブ	高圧リリーフバルブの欠陥は、システム圧力の低下を引き起こす。	高圧リリーフバルブを修理または交換してください。
コントロールへの入力	入力が不適切に操作されている。	コントロールを修理 / 交換してください。

システムのノイズや振動

項目	説明	アクション
リザーバの作動油レベル	油量レベルが低いとキャビテーションが発生する。	リザーバを満たしてください。
作動油/ポンプインレットバキュームのエアレーション	システム内のエアは、ユニットおよびコントロール装置の効率を低下させる。システム内のエアは、ポンプの過度なノイズ、作動油の泡立ち、高温の作動油によって示される。	エアがシステムに入っている場所を見つけ、漏れを修理してください。インレットラインが制限されておらず、適切なサイズであることを確認してください。

トラブルシューティング

項目	説明	アクション
コールドオイル	作動油が低温状態にある場合、粘度が高すぎて正常に機能せず、ポンプがキャビテーションを起こす可能性がある。	エンジンをアイドリング回転数にして、作動油を通常の作動温度まで温めてください。
ポンプインレットバキューム	インレットバキューム度が高く、ノイズ/キャビテーションが発生する。	インレットラインが制限されておらず、適切なサイズであることを確認してください。フィルタとバイパスバルブをチェックしてください。
軸カップリング	軸カップリングが緩んでいると、過剰なノイズが発生する。	緩んだ軸カップリングを交換してください。ポンプ軸を交換してください。
軸アライメント	軸のズレがノイズを生む。	軸を合わせてください。
チャージ/システムリリーフバルブ	異音はバルブの固着の可能性がある。汚染の可能性がある。	バルブを清掃/交換し、ポンプをテストしてください。正常な状態である可能性があります。

中立が難しいか見つけるのが不可能

項目	説明	アクション
ポンプコントロールへの入力	コントロールモジュールへの入力ที่ไม่適切に動作している。	入力を切断し、ポンプが中立に戻るか確認してください。「はい」の場合、入力に異常があるため、外部コントローラを交換/修理してください。「いいえ」の場合、次の手順に進んでください。
ポンプの中立コントロール	中立の設定が不適切である。	サーボゲージポート M4 と M5 を外部ホースで分流し、ポンプが中立に戻るか確認してください。「はい」の場合：コントロールの中立設定が不適切です。「いいえ」の場合：スワッシュプレートバランスを取ってください。 <i>(機械式/油圧式ニュートラル調整を参照してください)</i> 。 それでも中立を設定できない場合は、コントロールを交換してください。

システムの反応が鈍い

項目	説明	アクション
リザーバの作動油レベル	油量レベルが低いと反応が鈍くなる。	リザーバを満たしてください。
高圧リリーフバルブ/圧力リミッタ設定	不適切な圧力設定は、システムの反応時間に影響する。	高圧リリーフバルブを調整または交換してください。
低いエンジン回転数	エンジン回転数が低いとシステムの性能が低下する。	エンジン回転数を調整してください。
チャージ圧力	不適切な圧力がシステム性能に影響する。	チャージ圧リリーフを測定して調整するか、またはチャージポンプを交換してください。
システム内のエア	システム内にエアがあると、システムの反応が鈍くなる。	タンクを適切なレベルまで満たしてください。システムをゆっくり数分間循環させ、システムからエアを抜きます。
汚染されたコントロールオリフィス	コントロールオリフィスが詰まっている。	コントロールオリフィスを清掃してください。
ポンプインレットバキューム	インレットバキュームが高すぎ、システム圧力が低下している。	チャージインレットバキュームを測定してください。ラインが適切なサイズか点検してください。フィルタを交換してください。適切なバイパス動作を確認してください。

調整

ポンプ調整

このセクションでは、ポンプ部品の点検と調整について説明します。整備を開始する前に、このトピック全体に目を通してください。ゲージポートの位置と推奨ゲージサイズについては、圧力測定 (47 ページ) を参照してください。

標準手順

注意

汚染は内部コンポーネントを損傷し、保証を無効にする可能性があります。システム・ラインを取り外したり、再び取り付けたりする際は、システムが汚れないように注意してください。

1. エンジンを外した状態で、ポンプの外側を十分に清掃します。
2. ポンプを取り外す場合は、各油圧ラインにタグを付けます。油圧ラインを取り外すときは、汚染防止のため、キャップをし、開いている各ポートをプラグします。
3. 周囲が清潔で、汚れやコンタミネーションなどの汚染物質がないことを確認します。
4. システムにコンタミネーションがないか検査します。
5. 作動油の変色、油中の泡、スラッジ、金属粒子など、汚染の兆候がないかチェックしてください。
6. 作動油に汚染の兆候がある場合は、すべてのフィルタを交換し、油圧回路内作動油をドレンします。ラインを洗浄し、リザーバに適切に濾過された作動油を補充します。
7. ポンプを再装着する前に、漏れがないかテストしてください。

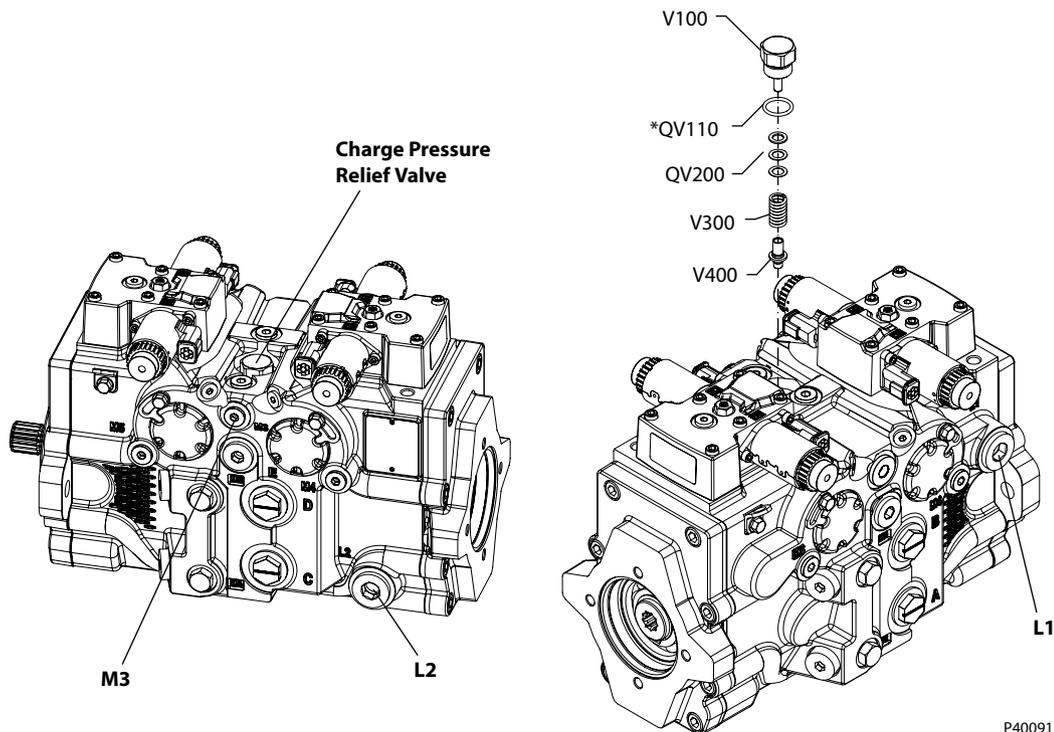
調整

チャージ圧リリーフバルブ

この手順では、チャージ圧リリーフバルブの点検および調整方法について説明します。チャージリリーフバルブの設定については、シリアルナンバープレートに記載されているモデルコードを参照してください。

1. チャージ圧ゲージポート M3 に 50 bar [1000 psi]の圧力ゲージを取り付けます。ケース圧力ポート L1、L2 に 10 bar [100 psi]のゲージを取り付けます。チャージ圧を測定するときは、ポンプをニュートラル（ゼロ容量）にしてシステムを運転します。

記載されている圧力は、ポンプ速度 1800 min⁻¹ (rpm)、チャージ流量 37.8 l/min [10.0 US gal/min]を想定しています。ポンプ速度が高い場合、またはチャージ流量が多い場合、チャージ圧力は定格設定よりも上昇します。



2. 希望のセッティングになるまで、シム（V200）を追加または削除します。
3. ゲージを取り外し、開いているポートをプラグします。

調整

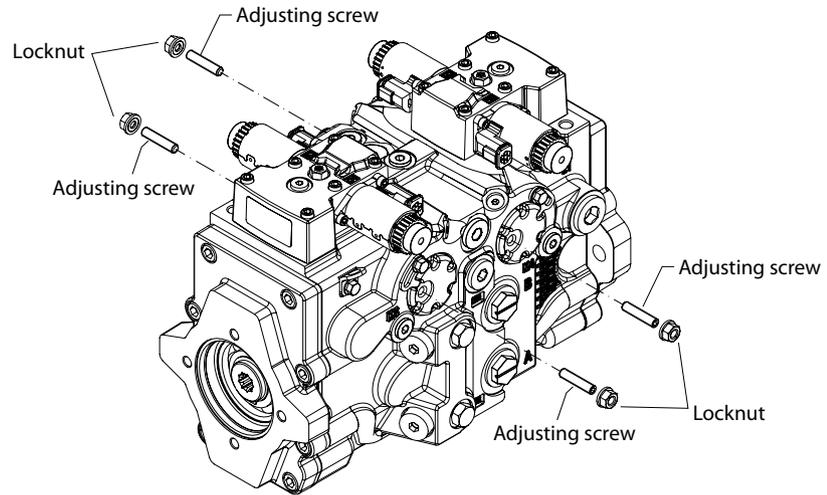
容量リミッタ

ポンプに容量リミッタが付いている場合、どちらかのサーボカバーに付いています。正方向と逆方向の容量を個別に制限することができます。

注意

容量リミッタを調整する前に、サーボシリンダの位置に印をつけます。容量リミッタのロックナットをセットする際、サーボシリンダが回転しないことを確認してください。

1. ロックナットを緩めます。
2. 調整ネジを希望の容量を得るまで回転させます。
3. 希望の最大容量設定を確立した後、ロックナットを表示値まで締め付けながら調整ネジを保持します。



P400912

容量リミッタ調整データ

容量	レンチのサイズとトルク	調整ネジ レンチサイズ	調整ネジ 1 回転あたりの容量変化量の目安
28	13 mm 23 N・m [17 lbf・ft]	4 mm	2.9 cm ³ [0.18 in ³]
32	13 mm 23 N・m [17 lbf・ft]	4 mm	3.3 cm ³ [0.20 in ³]

調整

EDC 中立調整

コントロールのすべての機能は工場ではプリセットされています。テストスタンドまたはエンジンが作動している車両/機械の上でポンプを作動させ、ポンプを中立に調整します。調整しても満足の結果が得られない場合は、コントロールまたはコイルの交換が必要な場合があります。詳細については、マイナーリペアを参照してください。

▲ 警告

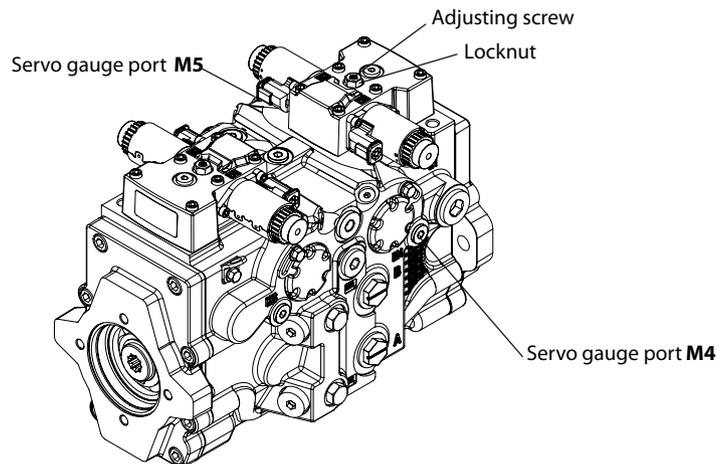
主機や装置が不意に動くと、技術者や近くにいる人がけがをする恐れがあります。意図しない動きから保護するため、整備中は主機を固定するか、装置を無効化/切断してください。

1. 2つのサーボゲージポート（M4とM5）にそれぞれ50 bar [1000 psi]のゲージを取り付けます。外部コントロール入力（電気/油圧接続）をコントロールから外します。エンジンを始動し、通常で運転します。
2. 13mmのレンチでロックナットを緩めながら、4mmのレンチで中立調整ネジを固定します。
3. 圧力ゲージを視認します。必要であれば、調整ネジを回して圧力差を小さくします。

1.5 バール[22psi]以下の小さな圧力差は許容範囲です。差圧をゼロにすることは通常不可能です。

EDCの調整は非常に繊細です。ロックナットを緩める際は、必ずレンチを固定してください。全調整は120°以下です。

コントロール調整 (図はEDC)



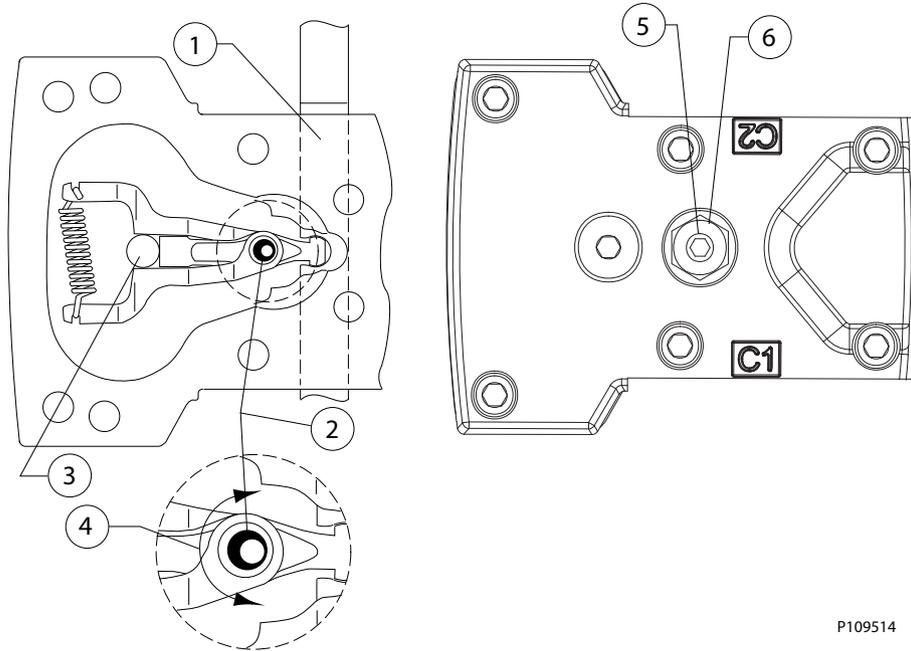
P400913

4. ゲージ上の圧力が上がるまで、中立調整ネジを右回転に回します。レンチの角度位置に注意してください。次に、もう一方のゲージ上の圧力が同量増加するまで、中立調整ネジを左回転に回します。この場合もレンチの角度位置に注意してください。

図は、ポンプを再び取り付けした後、調整ピンのカムがどのように回転して中立位置に調整されるかを示しています。

調整

中立調整 (EDC 底面図)



P109514

1. コントロールスプール
2. 調整ネジ (カム)
3. フィードバックピン
4. 最大調整 120°以下
5. 調整ネジ
6. ロックナット
5. 中立調整ネジを、上記のレンチ位置の間の半分の距離だけ右回転に回します。ゲージは同じ圧力を示し、コントロールが中立位置にあることを示します。
6. 中立調整ネジを固定し、ロックナットを締め付けます。10 Nm [7 lbf-ft]のトルクで締め付けます。ナットにオーバートルクをかけないでください。
7. 中立位置が設定されたら、原動機を停止させ、ゲージを取り外し、ゲージポートプラグを取り付けます。外部コントロール入力を再接続します。

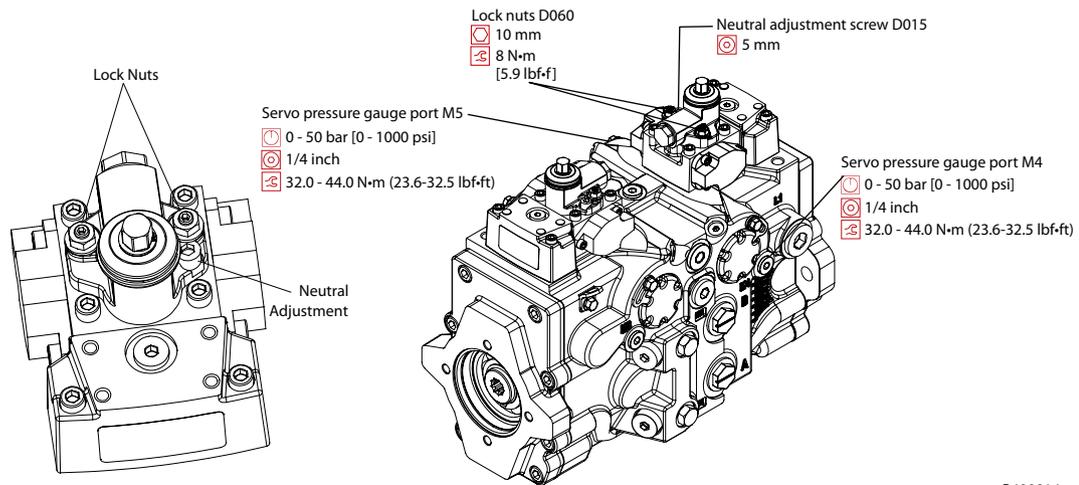
1.5 バール[22psi]以下の小さな圧力差は許容範囲です。差圧をゼロにすることは通常不可能です。

調整

MDC 中立調整

1. 2つのサーボゲージポート（M4とM5）にそれぞれ50 bar [1000 psi]の圧力ゲージを取り付けます。すべての機械コントロール入力を取り除きます。原動機を始動し、通常で速度で運転します。
2. 10mmのレンチでナットを45°回転させ、ロックナットのトルクを緩めます。
3. 必要に応じて調整ネジを回し、既存の圧力差を小さくします。
4. いずれかの圧力計の圧力が上昇するまで、内径5 mmのヘックスビットを使って中立調整ネジを右回転に回します。レンチの角度位置に注意してください。次に、もう一方の圧力計の圧力が同量増加するまで、中立調整ネジを左回転に回します。この場合もレンチの角度位置に注意してください。
5. 中立調整ネジを、前述のレンチ位置の半分の距離だけ右回転に回します。ゲージは同じ圧力を示し、コントロールが中立位置にあることを示します。
6. 中立調整ネジを固定します。ロックナットに8 N-m [5.9 lbf-ft]のトルクで締め付けます。ナットを締め過ぎないようにご注意ください。
7. 中立位置が設定されたら、エンジンを停止させ、ゲージを取り外し、ゲージポートプラグを取り付けます。外部コントロール入力を再接続します。

1.5 bar [22psi]以下の小さな圧力差は許容範囲です。差圧をゼロにすることは通常不可能です。



P400914

調整

ポンプ本体 (サーボ) / コントロール中立調整

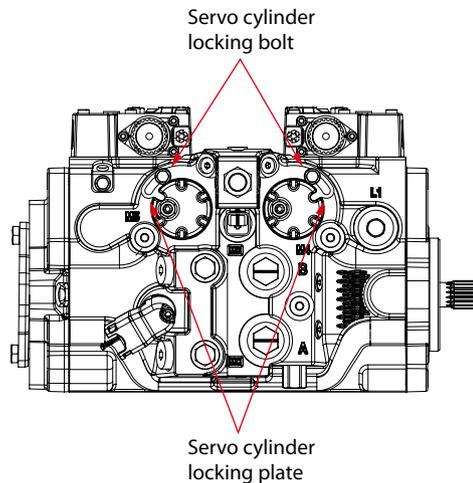
サーボ調整

1. 原動機を 1800 min⁻¹(rpm) で運転します。
2. PWM 信号を使用している場合、信号がオフであることを確認します。サーボ圧力ゲージをチェックします。M4 と M5 の差が 1.5 bar [22 psi]未満であることを確認します。
3. サーボシリンダ工具 (工具 ID DLD-6247) を使って、両方のサーボシリンダを 2~3 回転緩めます。この手順により、サーボシリンダがサーボピストンと接触しないようにします。
4. ポート M4 のサーボ圧がポート M5 のサーボ圧より 1~2 bar [14~29 psi] 大きくなり、システム圧ゲージが容量を示すまで、調整ネジを回して (またはソレノイド C1 に電流を供給して) ポンプをストロークさせます。右回転の場合はポート MA で、左回転の場合はポート MB で圧力が大きくなります。これはまた、サーボピストンが M5 側のサーボシリンダに接触していることを示しています。

1.5 bar [22psi]以下の小さな圧力差は許容範囲です。差圧をゼロにすることは通常不可能です。

5. システムの圧力差が減少し始めるまで、M5 側のサーボシリンダをゆっくりとねじ込みます。このステップでは、サーボの圧力差を 1~2 bar [14-29 psi] の間に維持します。システム圧力差 (ポート MA/MB 間) が以下の値になるまで、サーボシリンダを回し続けます。1.5 bar [22 psi]。この手順で、サーボと斜板を M5 側のメカニカルニュートラルに設定します。
6. 中立設定を完了するには、ステップ 1~5 を繰り返しますが、調整ねじを逆方向に回すか、ソレノイド C2 に電流/油圧を供給してポンプを逆方向にストロークさせます。ポンプが反対方向にストロークするので、ゲージの位置 (M4 は M5、MB は MA) を上記と逆にします。
7. すべてのゲージを取り外し、ゲージポートプラグを交換します。

サーボ調整



P400915

中立設定の確認

1. ポンプ本体中立の設定に PWM 信号を使用する場合は、サーボの圧力差が 1.5 bar [22 psi]未満であることを確認してください。
2. 中立を確認するには、サーボの圧力差が 3 bar [43 psi] になるまで、ソレノイド C1 に電流を供給するか、中立調整ネジを回します。システム圧力差は 1.5 bar [22 psi]未満に設定ください。ソレノイド C2 側でテストを繰り返します。
3. サーボの圧力差を 3 bar [43 psi] に設定するために必要な電流は、各ソレノイドで同じになるように願います。
4. 中立調整ネジを使ってポンプ本体中立を設定する場合は、コントロールの中立をリセットしてください。

調整

M4 側サーボ調整

1. 原動機を 1800 rpm で運転します。
2. PWM 信号を使用してポンプ本体中立を設定する場合は、電子コントロールテストツールをオフ（どちらのソレノイドにも電流/油圧が流れていない）にして開始します。サーボの圧力差が 1.5 bar [22 psi]未満であることを確認します。弊社試験仕様書 TS-422 または [コントロール・中立調整説明書](#)を参照してください。
3. ポート M5 でのサーボ圧がポート M4 でのサーボ圧よりも 1.5bar [22psi] 以上高くなるまで、中立調整ネジ（またはソレノイド C2 への電流/油圧供給）を回します。
4. システム圧力の差はゼロより大きく、ポート A（右回転の場合は B）の圧力がポート B（右回転の場合は A）の圧力より大きくなければなりません。このステップでは、サーボが M4 側のサーボシリンダに接触していることを確認します。
5. システムの圧力差が減少し始めるまで、M4 側のサーボシリンダをゆっくりと回します。このステップの間、サーボの圧力差は 1.5 bar [22 psi] 未満で設定してください。システム圧力差が 1.5 bar [22 psi] 未満になるまで、サーボシリンダを回し続けます。この手順により、サーボと斜板が機械的に中立に設定されます。

マイナーリペア

MP1 標準手順とポンプの取り外し

ポンプで作業する前に、外側を十分に清掃してください。ポンプに補助ポンプが付いている場合は、両方のポンプを1つのユニットとして取り外します。取り外した油圧ラインにはすべてタグとキャップを付け、開いているポートにはすべてプラグをし、汚れやコンタミネーション物質がシステムに入らないようにします。

汚染は内部コンポーネントを損傷し、メーカー保証を無効にする可能性があります。
システムラインを取り外したり、取り付けたりする際は、システムを清浄に保つよう注意してください。

1. 原動機を外した状態で、ポンプの外側の汚れを完全に取り除きます。
2. ポンプに接続されている各油圧ラインにタグを付け、切り離し、キャップをします。油圧ラインを切り離したら、汚れやコンタミネーション物質がポンプに入らないように、開いている各ポートにプラグをします。
3. ポンプとその補助ポンプ（該当する場合）を単一ユニットとして取り外します。

ポンプを支えるためにストラップやチェーンを使用する際は、ソレノイドや電気接続部を傷つけないように注意してください。

4. 作業面とその周辺が清潔で、汚れや塵埃などのコンタミネーション物質がないことを確認します。
5. システムに汚染がないか検査します。
6. 作動油を見て、システムの汚染、作動油の変色、作動油中の泡、スラッジ、金属粒子などの兆候がないか目視確認します。
7. ポンプを交換する前に、すべてのフィルタを交換し、油圧回路内作動油をドレンします。システムラインを洗浄し、リザーバに適切な濾過済み作動油を満たします。
8. 清浄な濾過済みの作動油をポンプに注入します。
9. ポンプをエンジンに取り付けます。メーカーの推奨するトルクで取付ネジを締め付けます。
10. すべての油圧ラインを交換します。チャージインレットラインが作動油で満たされていることを確認します。

マイナーリペア

EDC コントロール

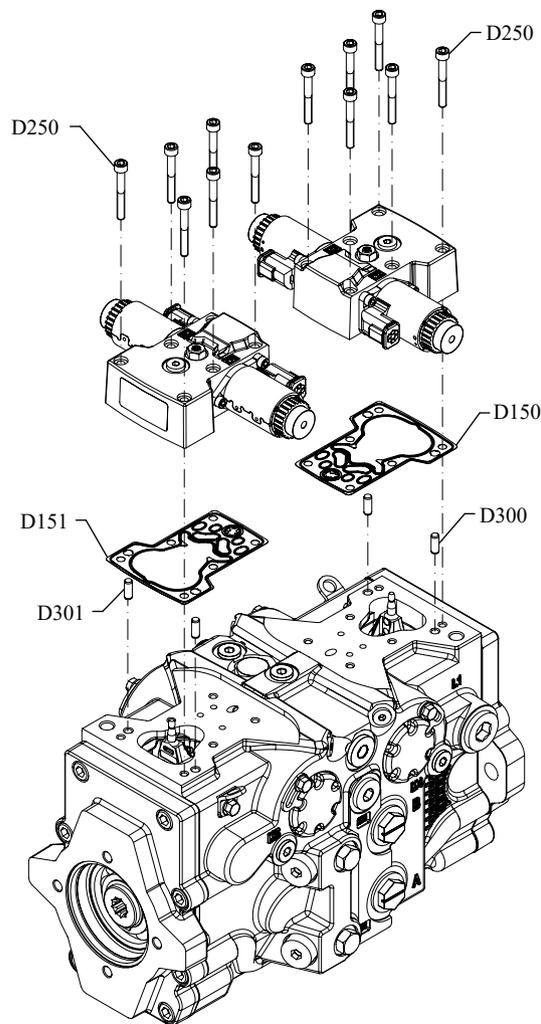
MP1T EDC コントロールの取り外し

EDC コントロールを安全に取り外すための指示に従ってください。

1. 5 mm のレンチを使用して、6 個のキャップネジ (D250) を取り外します。
2. コントロールモジュールとガスケット (D150) を取り外します。ガスケットを廃棄します。

ダウエルピン (D300) を取り外した場合は、コントロールを再度取り付ける前に必ず交換してください。

MP1T EDC コントロール識別



P400916

項目	説明	レンチサイズ	トルク
D150	コントロールガスケット	-	-
D300	ダウエルピン	-	-
D250	キャップネジ	5 mm	13 Nm [9.8 lbf·ft]

マイナーリペア

コントロールの検査

コントロールポンプハウジングの機械加工面を検査します。プラスチック製 PC ボードのハウジングとそのシール部を検査します。損傷が見つかった場合は、損傷部品を交換します。

コントロールは完成品として入手できます。コントロールを分解しないでください。

MP1T EDC コントロールの取り付け

コントロールを取り付ける前に、ハウジングにダウエルピン (D300) を取り付けてください。

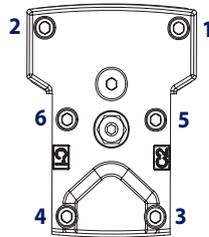
1. 新しいガスケット (D150) を取り付けます。
2. ハウジングにダウエルピン (D300) を取り付けます。

警告

操作中にフィードバックピンが外れると、ポンプはコントロール不能となり、危険な状況になる可能性があります。再組み立てを続行する前に、フィードバックピンが適切なトルクで締め付けられていることを確認してください。

3. コントロールモジュールと 6 本のキャップネジ (D250) を取り付けます。

トルクシーケンス



4. 5 mm のレンチを使用して、キャップネジ (D250) を 13.3 Nm [9.8 lbf ft] のトルクで締め付けます。

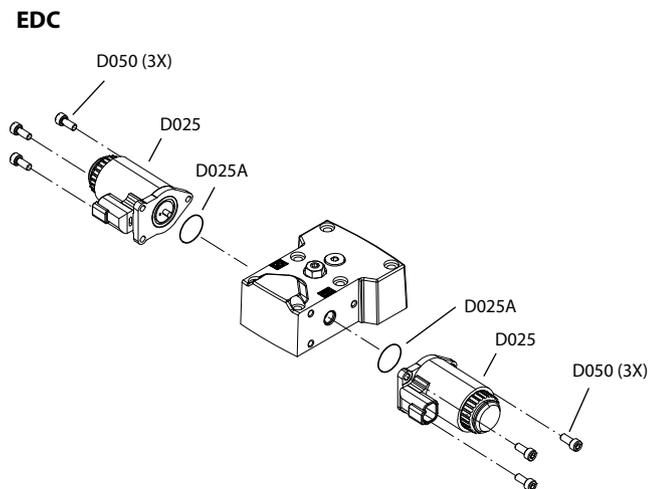
マイナーリペア

MP1T コントロールソレノイドハウジングの交換

1. 電気/油圧接続を切り離し、4 mm のレンチを使用して 3 個のキャップスクリュー (D050) を取り外します。
2. ソレノイドハウジング (D025) および O リング (D025A) を取り外します。O リングを廃棄します。
個々のコイルを交換することもできます。12 ポイント 26 mm ソケットを使用します。コイルナットを 5 N-m [3.7 lbf-ft] のトルクで締め付けます。
3. コントロールの加工面を検査します。へこみや傷が見つければ、部品を交換してください。
4. 新しい O リング (D025A) にグリースを塗布し、取り付けます。
5. 4 mm のレンチを使用して、3 つのキャップネジ (D050) でソレノイドハウジングを取り付けます。ネジを 5 N-m [4 lbf-ft] のトルクで締め付けます。
6. 電氣的/油圧的接続を再接続し、ポンプが正常に作動するかテストします。

MP1T コントロールソレノイドの識別

コントロールソレノイドの取り外し



P400918

識別とトルク

項目	説明	レンチサイズ	トルク
D025	ソレノイド	-	-
D025A	O リング	-	-
D050	キャップネジ	4 mm	8 Nm [6 lbf-ft]

マイナーリペア

MDC コントロール

MP1T MDC コントロールの取り外し

手順に従って、MDC コントロールを安全に取り外してください。

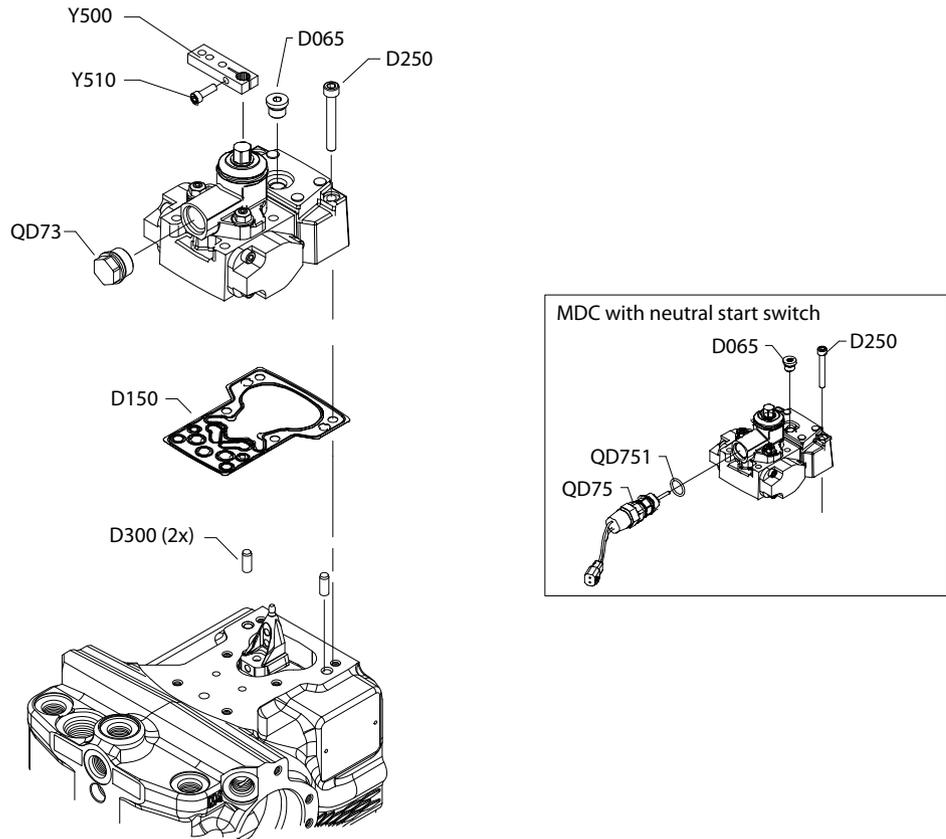
1. 5 mm のレンチを使用して、6 個のキャップ ネジ (D250) を取り外します。
2. コントロールモジュールとガスケット (D150) を取り外し、ガスケットを廃棄します。
再装着を容易にするため、オリフィスにタグを付けることを推奨します。

コントロールモジュールを取り外すと、コントロールモジュールの機能とポンプの中立位置が失われる可能性があります。

コントロールモジュールを取り外さないでください。

コントロールを取り外す前に、再組み立てのためにコントロールレバーの位置を記録願います。

MDC 図解



P400919

MDC トルク表

レンチサイズとトルク

項目	説明	レンチサイズ	トルク
D065	O リングプラグ	3/16	12 N•m [9 lbf•ft]
D250	キャップネジ	5 mm	13.3 Nm [9.8 lbf•ft]

マイナーリペア

レンチサイズとトルク (続き)

項目	説明	レンチサイズ	トルク
QD75	ニュートラルスタートスイッチアセンブリ	-	-
QD751	Oリング	-	-
QD73	プラグ	3/4 インチ	

コントロールの検査

コントロールポンプハウジングの機械加工面を検査します。プラスチック製 PC ボードのハウジングとそのシール部を検査します。損傷が見つかった場合は、損傷部品を交換します。

コントロールは完成品として入手できます。コントロールを分解しないでください。

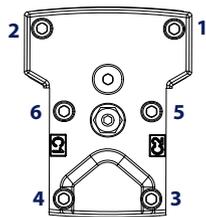
MDC コントロールの取り付け

コントロールを取り付ける前に、ハウジングにダウエルピン (D300) を取り付けてください。

ポンプがコントロール不能となり、潜在的に危険な状況を引き起こします。操作中にフィードバックピンが外れた場合は、取り付けを続行する前に、フィードバックピンが適切なトルクで締め付けられていることを確認してください。

1. 新しいガスケット (D150) を取り付けます。
2. スクリーン (D084) を取り外した場合は、メッシュが外側になるように新しいものを取り付けます。
3. 以前に取り外した場合は、3 mm レンチを使用してオリフィスを取り付け、2.5 N-m [1.8 lbf-ft] のトルクで締め付けます。
4. コントロールモジュールと 6 本のキャップネジ (D250) を取り付けます。
5. 5 mm レンチを使用して、キャップネジ (D250) を 13.3 N-m [9.8 lbf-ft] のトルクで締め付けます。

トルクシーケンス



オリフィス

MP1T オリフィスの取り外し

以下の手順に従って、コントロールオリフィスを安全に取り外してください。

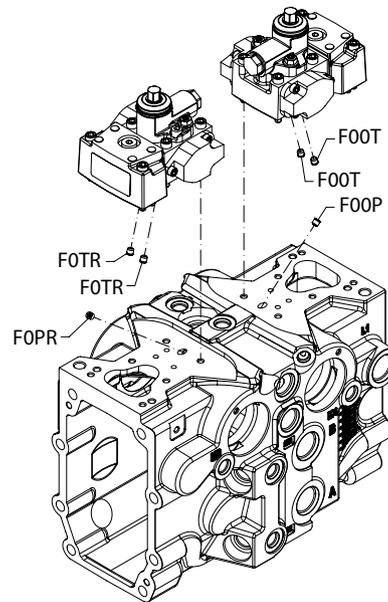
3 mm レンチを使用して、オリフィスプラグを取り外します。

MP1T オリフィスのトルク情報

オリフィスの取り外し

マイナーリペア

識別とトルク



P400920

項目	レンチサイズ	トルク
F00P/F00PR	3 mm	7.9 N•m [5.8 lbf•ft]
F00A/F00B/F00C/F00D	4 mm, 5/32 インチ	2.5 N•m [1.8 lbf•ft]
F00T/F0TR	3 mm	2.5 N•m [1.8 lbf•ft]

オリフィスの検査

オリフィスを点検し、損傷があれば交換します。

MP1Tオリフィスの取り付け

表に従った締付トルクでオリフィスプラグをハウジングに取り付けます。

マイナーリペア

高圧リリーフバルブ (HPRV)

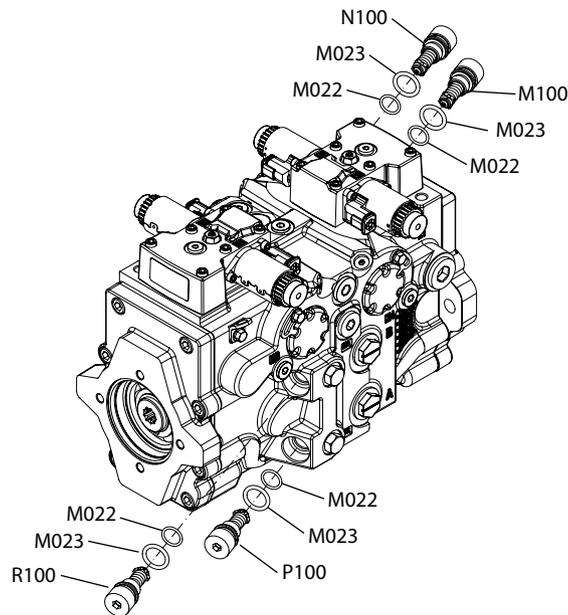
MP1T HPRV バルブの取り外し

チャージチェック/HPRV を交換するときは、必ず車両/機械の全機能を試運転し、ポンプが適切に動作することを確認してください。チャージチェック/HPRV は工場ではプリセットされており、調整はできません。以下の手順に従って、高圧リリーフバルブを安全に取り外してください。

1. 5/16 インチのレンチを使用して、HPRV (N100/M100/P100/R100) を取り外します。
2. O リング (M022), (M023) を取り外し、廃棄します。

MP1T HPRV トルク情報

HPRV バルブ取り外し



P400921

識別とトルク

項目	レンチサイズ	トルク
HPRV バルブ (N100/M100/P100/R100)	5/16 インチ	81.0 N・m [59.7 lbf・ft]

HPRV バルブの検査

ポンプのシール面に傷やへこみがないか点検します。高圧リリーフバルブに損傷がないか点検します。損傷している部品があれば交換します。

HPRV バルブの取り付け

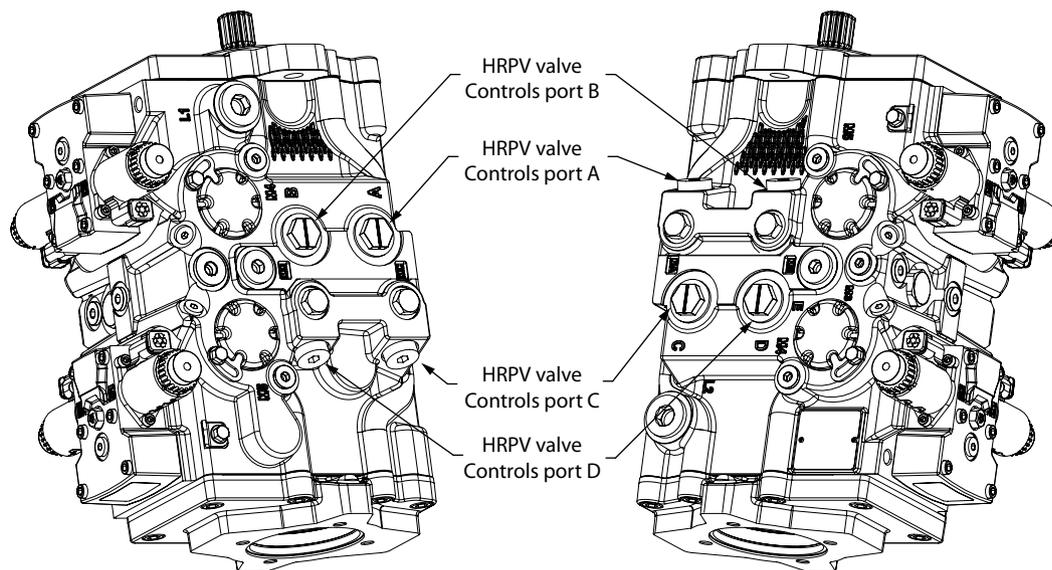
1. 新しいO リング (M022), (M023) を潤滑して取り付けます。
2. HPRV バルブを取り付けます。表に示すトルクで締め付けます。
3. 車両/装置をコントロールの全範囲にわたって操作し、適切な動作を確認します。漏れがないかどうか確認します。

マイナーリペア

HRPV ポートの関係

下図は HRPV とそのバルブがコントロールするポートの関係を示しています。

HRPV ポートの関係



P400946

マイナーリペア

チャージ圧リリーフバルブ (CPRV)

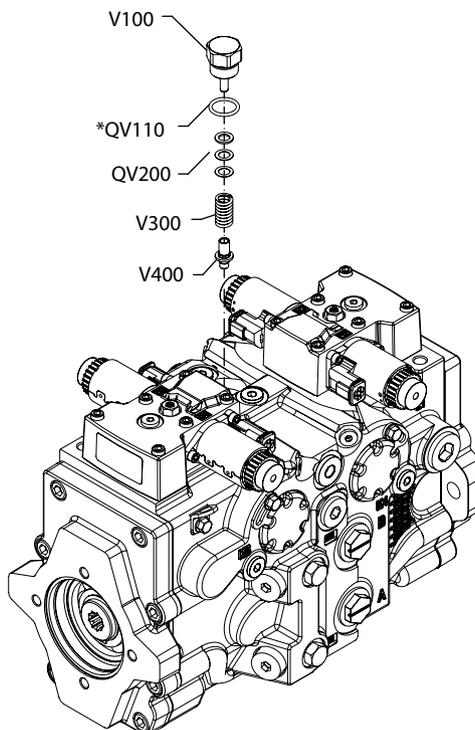
MP1T CPRV バルブの取り外し

以下の手順に従って、チャージ圧リリーフバルブを安全に取り外してください。

1. 1 インチのレンチを使用して、CPRV プラグ (V100)を取り外します。
2. O リング (QV110) を取り外して廃棄します。
3. 小さなフックまたは磁石を使用して、ワッシャ (V200)、スプリング (V300)、およびシート (V400) を取り外します。

MP1T CPRV バルブのトルク情報

CPRV 取り外し



P400922

識別とトルク

項目	レンチサイズ	トルク
CPRV (V100)	1 インチ	78.6 N・m [58.0 lbf・ft]

CPRV バルブの検査

ワッシャ、スプリング、シートを点検します。損傷が見つかった場合は、チャージ圧リリーフバルブを交換します。ポンプのシール面にへこみや傷がないか点検します。

MP1T CPRV バルブの取り付け

1. シート (V400)、スプリング (V300)、ワッシャ (V200) をハウジングに取り付けます。
2. 新しい O リング (QV110) を CPRV プラグ (V100) に取り付けます。
3. CPRV プラグをハウジングに取り付けます。表に従ったトルクで締め付けます。

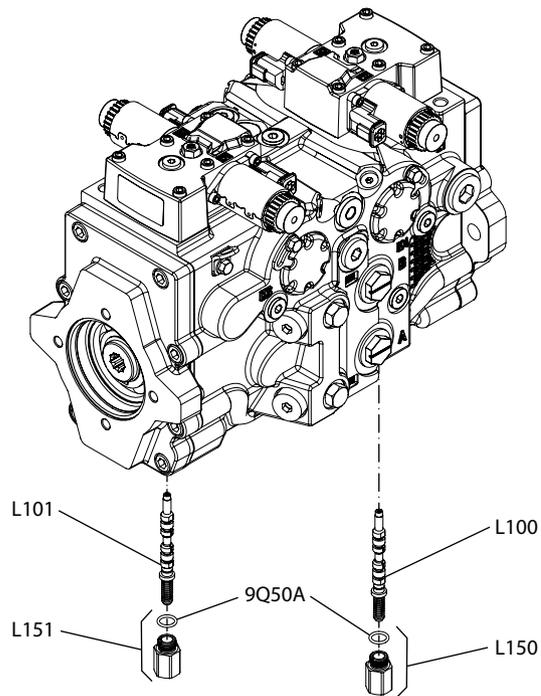
マイナーリペア

MP1T ループフラッシングの取り外し

1. 19mm レンチを使用してプラグ (L150/L151) を取り外します。
2. O リング (9Q50A) を取り外して廃棄します。
3. ループフラッシングスプール (L100/L101) を取り外します。

MP1T ループフラッシングトルク情報

ループフラッシングの取り外し



P400923

識別とトルク

項目	レンチサイズ	トルク
プラグ (L150/L151)	19mm	32 N・m [24 lbf・ft]

マイナーリペア

MP1T ループフラッシングスプール検査

ループフラッシングスプールとスプリングを点検します。損傷または摩耗が見つかった場合は、スプールとスプリングを交換します。



P400924

ループフラッシングスプールの取り付け

1. ループフラッシングスプール (L100/L101) を潤滑して取り付けます
2. 新しいOリング (9Q50A) を潤滑して取り付けます。
3. 11/16 インチのレンチを使用して、プラグ (L150/L101) を 32 N·m [24 lbf·ft] のトルクで締め付けます。

マイナーリペア

軸の取り外し

軸アセンブリはポンプを分解することなく修理可能です。

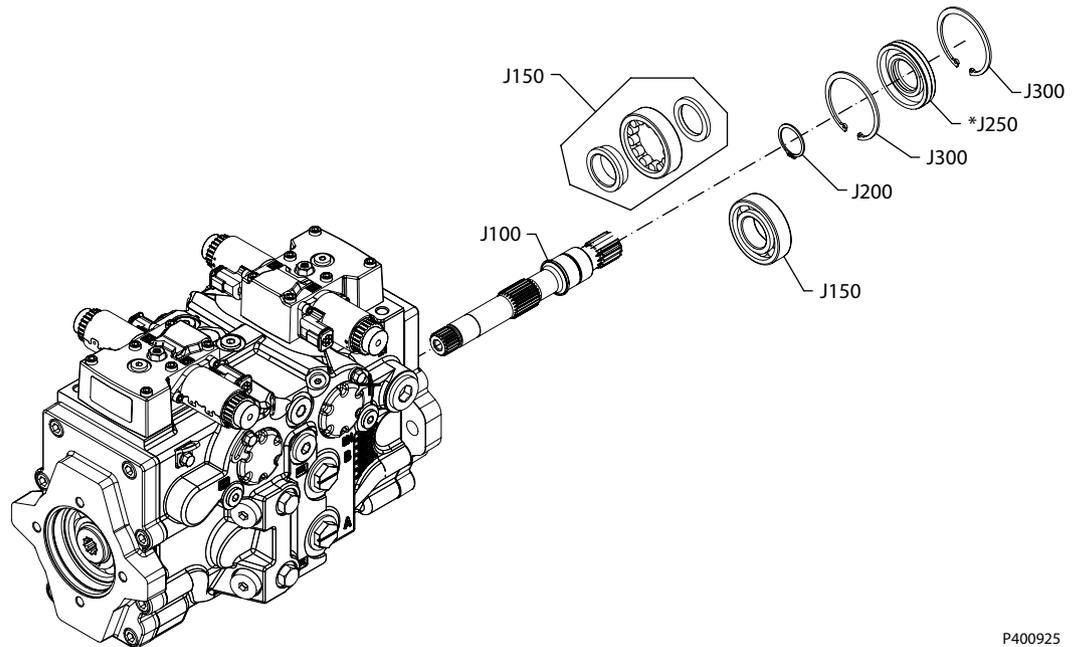
1. 軸が上を向くようにポンプを配置します。
2. 最初の C 型止め輪 (J300) を取り外します。
3. 軸シール (J250) を慎重に取り外し、廃棄します。

! 注意

軸と軸シールを取り外す際、ハウジングの内径、軸、ベアリングに損傷を与えないでください。

4. 2 つ目の C 型止め輪 (J300) を取り外します。
5. 軸とベアリングをハウジングから引き抜きます。
6. C 型止め輪 (J200) を取り外します。ベアリング (J150) をシャフト (J100) から取り外します。

軸の取り外し



P400925

軸の検査

軸の軸受け部に摩耗、傷、穴がないか点検します。スプラインにフレッチングがないか点検し、損傷があれば交換します。ベアリングを回転させ、スムーズに回転しない場合は交換します。

軸の取り付け

1. ベアリング (J150) を軸 (J100) に押し付け、止め輪 (J200) を交換します。
2. 軸/ベアリングアセンブリをポンプに取り付けます。
3. 最初の C 型止め輪 (J300) を取り付けます。

シールを取り付ける間、軸を保護スリーブで覆います。

4. 新しいシール (J250) にグリースを塗布し、フロント/リアカバーに押し込みます。
5. 2 つ目の C 型止め輪 (J300) を取り付けます。

マイナーリペア

コントロールカットオフ (CCO) バルブ

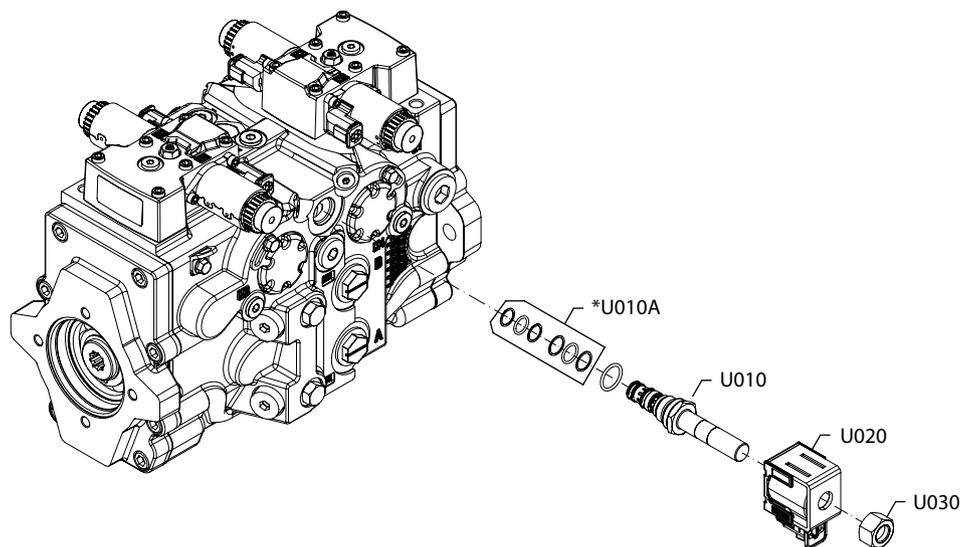
MP1T コントロールカットオフバルブの取り外し

コントロールカットオフバルブを完全なユニットとして交換します。バルブの内部コンポーネントを修理しようとししないでください。

1. 車両/機械のワイヤハーネスからコイルを取り外します。
2. 24 mm レンチを使用して、コントロールカットオフバルブのコイルナット (U030) を取り外します。
3. コイル (U020) を取り外します。
4. 1 1/16 インチのレンチを使用して、コントロールカットオフバルブ (U010) を取り外します。
5. O リングおよびバックアップリング (U010A) を取り外し、廃棄します。

MP1T コントロールカットオフバルブのトルク情報

CCO バルブの取り外し



P400947

識別とトルク

項目	レンチサイズ	トルク
コントロールカットオフバルブ (U010)	1 1/16 inch	47.5N・m [35.0 lbf・ft]
ロックナット (U030)	24mm	10.0N・m [7.4 lbf・ft]

コントロールカットオフバルブの検査

ポンプとコントロールバルブのシール面にへこみや傷がないか検査します。

マイナーリペア

コントロールカットオフバルブの取り付け

1. 新しいOリング (U010A) にグリースを塗布し、バルブに取り付けます。
2. コントロールバルブ (U010) を取り付けます。表のトルクで締め付けます。
3. コイル (U020) をバルブにスライドさせます。
4. コイルナット (U030) を取り付けます。表のトルクで締め付けます。
5. 車両/機械をコントロールの全範囲で操作し、適切な動作を確認します。

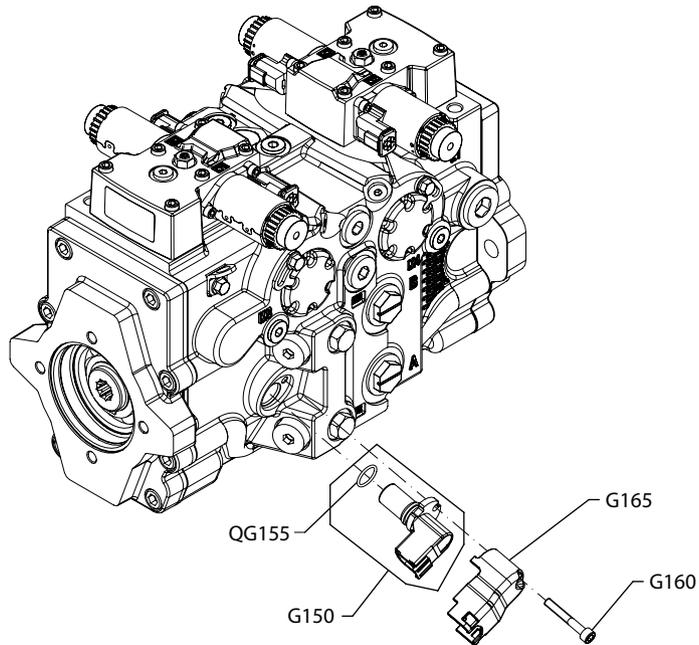
速度センサ

MP1T 速度センサの取り外し

1. 車両/機械のワイヤハーネスから速度センサを外します。
2. 5 mm のレンチを使用してネジ (G160) を緩め、保護カバー (G165) を取り外します。
3. 速度センサ (G150) を取り外します。
4. Oリング (QG155) を取り外して廃棄します。

MP1T 速度センサのトルク情報

速度センサの取り外し



P400948

識別とトルク

項目	レンチサイズ	トルク
速度センサボルト (G160)	5 mm	13 N・m [10 lbf・ft]

マイナーリペア

速度センサの検査

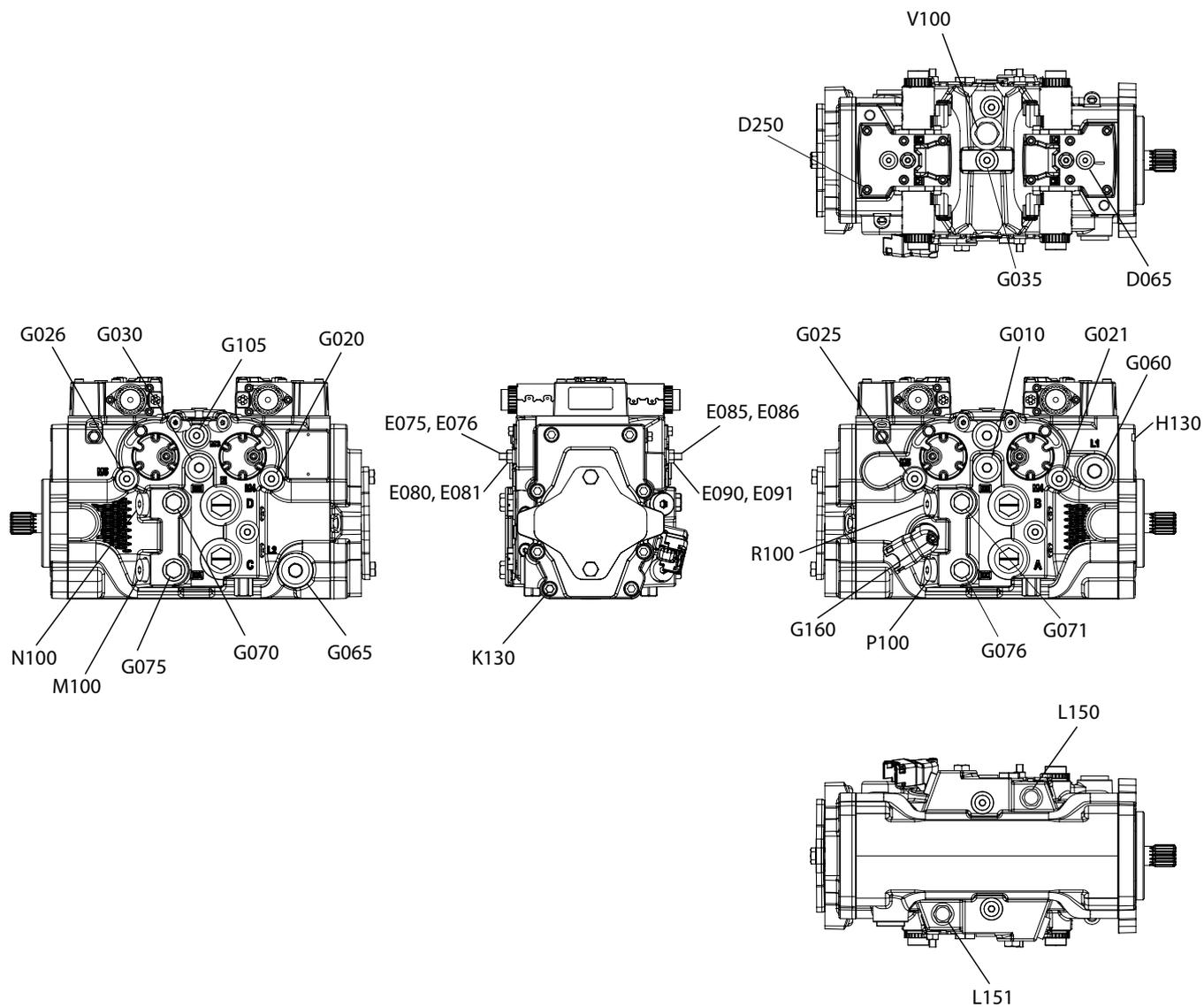
ポンプと速度センサのシール面に傷やへこみがないか点検します。

速度センサの取り付け

1. 新しい O リング (QG155) を潤滑して速度センサに取り付けます。
2. 速度センサ (G150) をハウジングに取り付けます。
3. 保護カバー (G165) およびネジ (G160) を取り付けます。表に従ってトルクを与えます。
4. 車両/機械をフルレンジで操作し、適切な動作を確認します。

ファスナーのサイズとトルク表

MP1T ファスナーのサイズとトルク表



P400926

項目	ファスナー	レンチサイズ	トルク
D250	電気コントロール取付ボルト	5 mm	13 N・m [10 lbf・ft]
E075/E076/E085/E086	容量リミッタ スクリュー	4 mm	NA
E080/E081/E090/E091	容量リミッタ シールナット	13 mm	23 N・m [17 lbf・ft]
H130/K130	フロントカバー/リアカバーボルト	8 mm	64 N・m [47 lbf・ft]
G160	速度センサボルト	5 mm	13 N・m [10 lbf・ft]

ファスナーのサイズとトルク表

MP1T プラグのサイズとトルク

項目	o リングプラグ	レンチサイズ	トルク
G010/G030	AE (代替フィルトレーション) /E (フィルトレーションインレットポート)	3/8 インチ	79 N・m [58 Ft-lbs]
G020/G021/G025/G026	M4, M5 (サーボゲージ)	1/4 インチ	40 N・m [29.5 Ft-lbs]
G105	M3 (チャージゲージ)	1/4 インチ	40 N・m [29.5 Ft-lbs]
D065	M14 (ケースゲージ/エア抜き)	3/16 インチ	12 N・m [8.9 Ft-lbs]
G060/065	L1, L2 (ケースドレン)	9/16 インチ	48 N・m [36 Ft-lbs]
G070/G071/G075/G076	MA, MB, MC, MD (システムゲージ)	11/16 インチ	38 N・m [28 Ft-lbs]
M100/N100/P100/R100	高圧リリーフ	5/16 インチ	81.0 N・m [59.7 Ft-lbs]
V100	チャージ圧リリーフ	1 インチ	78.6 N・m [58 Ft-lbs]
L150/L151	ループフラッシングバルブプラグ	19 mm	32 N・m [24 Ft-lbs]
G035	X7 ポート (CCO バルブの場合のみ)	1/4 インチ	40 N・m [29.5 Ft-lbs]



主な取扱製品：

- 油圧ポンプ
- 油圧モータ
- 油圧トランスミッション
- PVG 比例弁
- PLUS+1[®] ソフトウェア
- コントローラ
- ディスプレイ
- ジョイスティック
- リモートコントロール
- 位置制御およびセンサ

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

閉回路用ポンプ・モータ、開回路用ポンプ、バルブ、電子油圧制御機器など、豊富で広範囲にわたる製品群とシステムを取り揃え、農業・建設・物流・道路・芝刈・林業・オフハイウェイ環境等、様々な分野で幅広く使用されています。

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

ダイキン・ザウアーダンフォス株式会社

本社 〒566-0044 大阪府摂津市西一津屋 1-1

TEL: 06-6349-7264 FAX: 06-6349-6789

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

TEL: 06-6395-6090 FAX: 06-6395-8585

東日本営業 〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-7-1 神田IKビル8F

TEL: 03-5298-6363 FAX: 03-5295-6077