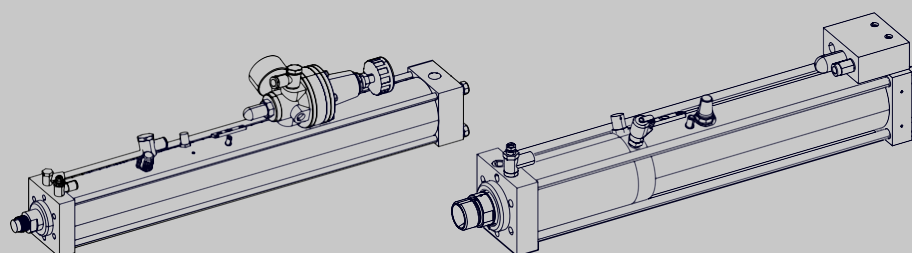


オリジナル取扱説明書

TOX® パワーパッケージ

タイプ T, RP



目次

1	重要な情報	
1.1	法的注意事項	7
1.2	免責事項	7
1.3	適合性	7
1.4	文書の有効性	8
1.4.1	内容と対象者	8
1.4.2	その他の該当文書	8
1.5	ジェンダー注記	8
1.6	文書中の表示	9
1.6.1	警告の表示	9
1.6.2	一般的な注意事項の表示	9
1.6.3	テキストと画像のハイライト表示	10
1.7	連絡先と供給元	10
2	安全性	
2.1	基本的な安全要件	11
2.2	組織的措置	11
2.2.1	事業会社の安全要件	11
2.2.2	要員の選定と資格	12
2.3	基本的な危険の可能性	13
2.3.1	電氣的危険	13
2.3.2	熱による危険	13
2.3.3	空気による危険	13
2.3.4	打撲傷	14
2.3.5	油圧による危険	14
2.3.6	電磁氣的危険	15
2.3.7	レーザー	15
2.3.8	有害物質	15
2.3.9	騒音	16
2.3.10	リチウムイオン電池	16
3	本製品について	

3.1	使用目的	17
3.1.1	安全で正しい操作	17
3.1.2	安全で正しい設計と構造	18
3.1.3	予見可能な誤用	18
3.2	製品の識別	19
3.2.1	型式プレート の位置と内容	19
3.3	機械式付きTOX® パワーパッケージの機能説明ファスト・アプローチ・ストローク・スプリング	20
3.4	ファスト・アプローチ・ストローク無しのTOX® パワーパッケージの機能説明	24
3.5	製品概要 TOX® パワーパッケージ タイプ T, タイプ RP	27
3.5.1	パワーパッケージ タイプT、タイプRPの製品属性	28
3.6	オプション装備	28
3.6.1	追加オプション装備	28
3.7	商品企画	29
3.7.1	設計データ	29
3.7.2	設計原則	29
3.7.3	空気消費量	30
3.7.4	サイクル時間	31
3.7.5	性能の最適化	32
3.7.6	動的なオイル漏れの回避	32
3.7.7	パワーストロークのストローク制限	34
3.7.8	パワーストロークの出力制限	35
3.7.9	パワーストロークの減速	35
3.8	作動と圧力制御	35
3.8.1	作動の設計原理	35
3.8.2	動圧方式による作動	37
3.8.3	パワーストロークラインの圧力制御（アッセンブリ ZDK）（オプション）	39
3.8.4	比例圧力制御パワーストロークラインの圧力制御バルブによる（オプション）	42
3.8.5	外部パワーストロークスイッチ（アッセンブリ ZKHZ）（オプション）	43
3.8.6	外部パワーストローク停止（アッセンブリ ZKHD）（オプション）	45
3.8.7	外部パワーストローク解除（アッセンブリ ZKHF）（オプション）	46
4	技術データ	
4.1	タイプシートおよびデータシート	48
4.2	一般的な環境条件	48

4.3	周囲温度	48
4.4	圧縮空気の品質と空気圧接続	49
4.5	締め付けトルク	49
4.5.1	ドライブのフランジ取付け用締め付けトルク	49
4.5.2	ピストンロッドの締め付けトルク	50
4.5.3	パワーパッケージの空気圧ネジ継手の締め付けトルク	50
4.6	プレスカテール	51
4.6.1	T型プレスカテール	51
4.6.2	プレスフォーステールRP型	52
4.7	作動油仕様	53
5	輸送と保管	
5.1	輸送中の安全	54
5.2	リフト装置	55
5.3	一時保管	55
5.4	修理派遣	55
6	設置	
6.1	設置時の安全	56
6.2	ドライブの取り付け	57
6.3	オプションのアクセサリーの取り付け	58
6.3.1	電子圧カスイッチ (ZD0) の取り付け	58
6.3.2	前進ストローク監視の位置センサーの取り付けと設定ストロークと戻りストロークの (ZHU)	60
6.3.3	パワーストロークライン (ZDK) への圧力制御の取り付け	62
6.3.4	パワーストロークラインへの比例圧力制御バルブの取り付け	64
6.3.5	外部パワーストローク接続の取付け (ZKHZ)	65
6.3.6	外部パワーストローク開放 (ZKHF) とパワーストローク休止 (ZKHD) の取り付け	66
6.3.7	外部パワーストローク供給の準備	67
6.3.8	ストローク周波数最適化 (ZHO) の取り付け	68
6.3.9	パワーストロークベント用減速機の取り付け	70
6.3.10	ツールカップリング (ZWK) の取り付け	71
7	試運転	
7.1	試運転中の安全	72
7.2	試運転の要件	73
7.3	コントロールスロットル「X」の設定	74
7.4	高速アプローチストロークに対するリターンストロークの速度比の設定	76
7.5	パワーストロークとパワーストロークの速度比を設定する (オプション)	76

8	操作方法	
8.1	運転中の安全	77
8.2	運転に必要な条件	78
8.3	ドライブの操作	78
9	トラブルシューティング	
9.1	トラブルシューティング中の安全	79
9.2	パワーパッケージの故障原因の検索	80
	パワーパッケージのメンテナンス表	
10	メンテナンス	
10.1	一般情報	83
10.2	メンテナンス中の安全	84
10.3	メンテナンスの必要条件	86
10.3.1	システムをメンテナンス位置にセットする	86
10.4	オイルレベルの点検	87
10.5	オイルの補充とドライブの排気	88
10.6	オイルレベルの低下	92
11	修理	
11.1	修理中の安全	93
11.2	シールの交換	93
12	分解と廃棄	
12.1	分解および廃棄時の安全性	94
12.2	廃止措置	95
12.3	シャットダウン	95
12.4	解体	96
12.5	廃棄	96
13	付録	
13.1	設立宣言	97

索引

1 重要情報

1.1 法的注記

無断複写・転載を禁じます。

TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG（以下「TOX」という。KG（「TOX® PRESSOTECHNIK」）が発行した操作説明書、マニュアル、技術説明、ソフトウェアの著作権は、著作権で保護されており、複製、頒布、その他の加工または編集（コピー、マイクロフィルミング、翻訳、あらゆる電子媒体または機械可読形式での送信など）は禁止されており、この条件に反する使用（抜粋を含む）は、刑事上および民事上の法的措置の対象となる場合があります。

本マニュアルが第三者の商品およびサービスに言及している場合、これは例示であり、TOX® PRESSOTECHNIKが推奨しているものではありません。

TOX® PRESSOTECHNIKは、これらの商品およびサービスの選択、仕様および使用可能性に関して、いかなる責任または保証/保証も負いません。TOX® PRESSOTECHNIKに帰属しない商標ブランドの使用および表示は、情報提供のみを目的としており、すべての権利は商標ブランドの所有者に帰属します。

取扱説明書、マニュアル、技術説明、ソフトウェアの原文はドイツ語で作成されています。

1.2 免責事項

TOX® PRESSOTECHNIK は、本書の内容が製品またはプラントの技術的特性および仕様、ならびにソフトウェアの記述に適合していることを確認しています。しかし、矛盾が存在する可能性もあるため、完全な正確性を保証することはできません。システム・ドキュメントに含まれるサプライヤー・ドキュメントは例外です。

ただし、本書の情報は定期的にチェックし、必要な修正は次号以降に掲載します。訂正や改善のご提案をいただければ幸いです。TOX® PRESSOTECHNIK は、製品またはプラントの技術仕様、およびソフトウェアや文書を、事前の通知なしに改訂する権利を有します。

1.3 適合性

本製品はEUガイドラインに準拠しています。

別途、適合宣言書または設置宣言書を参照してください。

1.4 文書の有効性

1.4.1 内容および対象

本取扱説明書には、製品の安全な操作、安全な保守点検のための情報と指示が記載されています。

- 本取扱説明書に記載されている情報はすべて印刷時のものです。
TOX® PRESSOTECHNIK はシステムの改善や安全基準の向上のために技術的な変更を行う権利を有します。
- 本取扱説明書は運営会社および運営・サービス担当者を対象としています。

1.4.2 その他の関連文書

利用可能なマニュアルの他に、さらなる文書を提供することができる。これらの文書も遵守しなければならない。その他の文書とは、例えば以下のようなものがあります

- 追加の取扱説明書（コンポーネントやシステム全体など）
- サプライヤー文書
- ソフトウェアマニュアルなどの説明書
- 技術データシート
- 安全データシート
- データシート
- 回路図

1.5 性別

読みやすさを向上させるため、本書では通常、すべての性別に関連する人への言及は、ドイツ語またはそれに対応する翻訳言語の通常の形式でのみ記載されています。しかし、これは決して男女差別や平等原則の違反を意味するものではありません。

1.6 文書中の表示

1.6.1 警告の表示

警告表示は、潜在的な危険を示し、保護措置を説明するものです。警告表示は、それが適用される指示の前にあります。

人身事故に関する警告表示

危険

差し迫った危険を示します！

適切な安全措置を講じないと、死亡または重傷を負う可能性があります。

→ 是正措置と保護措置

警告

潜在的に危険な状況を示します！

適切な安全措置を講じないと、死亡または重傷を負う可能性があります。

→ 対処方法と保護措置

注意

潜在的に危険な状況を示します！

適切な安全対策を講じないと、負傷する恐れがある。

→ 是正措置と保護措置

潜在的な損傷を示す警告表示

注意

潜在的に危険な状況を示します！

適切な安全対策を講じないと、物的損害が発生する可能性があります。

→ 是正措置および保護措置。

1.6.2 一般的な注意事項の表示

一般的な注意事項には、製品または説明されている操作手順に関する情報が表示されます。



ユーザーにとって重要な情報やヒントを示します。

1.6.3 テキストと画像のハイライト

テキストを強調表示することで、文書内の方向性を容易にします。

✓ 従うべき前提条件を示します。

1. 操作手順1
2. 操作手順2：トラブルのない運転を確実にするために従わなければならない操作シーケンスの操作手順を示します。
 - ▶ アクションの結果を特定する。
 - ▶ 完全な処置の結果を特定する。

→ 操作シーケンスにない単一の操作ステップまたは複数の操作ステップを識別する。

テキスト中の操作要素やソフトウェアオブジェクトのハイライトは、区別や方向づけを容易にします。

- <角括弧内>は、ボタン、レバー、(バルブ)ストップコックなどの操作エレメントを示します。
- “ダブルクォーテーション”は、ウィンドウ、メッセージ、表示パネル、値などのソフトウェア表示パネルを示します。
- **太字**は、ボタン、スライダー、チェックボックス、メニューなどのソフトウェアボタンを示します。
- **太字**は、テキストや数値を入力するための入力フィールドを示します。

1.7 連絡先および供給元

純正スペアパーツまたはTOX® PRESSOTECHNIKが承認したスペアパーツのみを使用してください。

TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG
Riedstraße 4
88250 Weingarten / Germany

トックス プレソテック株式会社
〒811-2115

福岡県糟屋郡須恵町佐谷 1261-1

Tel. 092-934-4888

その他の情報および書式については、

<https://tox.com/ja-jp>

をご覧ください。

2 安全性

2.1 基本的な安全要件

本製品は最先端の技術を採用しておりますが、本製品の使用により、使用者または第三者の生命・身体に危険を及ぼす恐れ、あるいは設備その他の財産に損害を与える恐れがあります。このため、以下の基本的な安全要件が適用されます

- 取扱説明書を読み、すべての安全要件と警告を守ること
- 製品が完全な技術的状态にある場合に限り、指定された通りに操作すること
- 製品または設備に欠陥がある場合は、直ちに修理すること

2.2 組織的対策

2.2.1 事業会社の安全要件

運営会社は、以下の安全要求事項を遵守する責任があります

- 取扱説明書は、常に製品の使用場所に置き、情報が常に完全で、読みやすい形になっていなければならない
- 取扱説明書に加え、以下の内容については、一般的に有効な法律およびその他の製本に関する規則や規定を定め、全従業員にそれに従った教育を行わなければならない
 - 作業の安全
 - 事故防止
 - 危険物の取り扱い
 - 応急手当
 - 環境保護
 - 交通安全
 - 衛生
- 操作マニュアルの要件と内容は、既存の国内規制（事故防止や環境保護など）に補足されなければならない
- 特別な操作の特徴（例えば、作業組織、作業手順、任命された人員）、監督・報告義務に関する指示は、操作マニュアルに追加されなければならない

- 安全な運転を確保し、製品が機能的な状態に維持されるようにするための措置を講じること
- 製品へのアクセスは許可された者に限ること
- 取扱説明書の情報を参照し、すべての作業者が安全および潜在的な危険性を認識して作業すること
- 個人用保護具を用意し適切に使用すること
- 製品に関するすべての安全および危険に関する情報を完全かつ読みやすい状態に維持し、必要に応じて交換すること
- TOX® PRESSOTECHNIK の書面による承認なしに、製品の変更、取り付け、改造を行わないこと（これに反する行為は、保証や運転認可の対象外となる）
- 年に一度の安全点検は、必ず専門家が実施し、記録すること

2.2.2 要員の選定と資格

以下の安全要件は、作業者の選定と資格に適用されます

- 作業を開始する前に取扱説明書、特に安全に関する指示書を読み、理解した者のみを設備の作業に任命すること（メンテナンス作業など、たまにしか設備で作業しない人に特に重要）
- この作業のために任命され、許可された者のみが設備にアクセスできるようにすること
- 信頼でき、訓練を受けた、または指示された担当者のみを任命すること
- 設備の危険区域での作業には、危険の視覚的・音響的表示（視覚信号や音響信号など）を知覚・理解できる者のみを任命すること
- 組立・設置作業と最初の試運転は、TOX® PRESSOTECHNIKの訓練を受け、認可された有資格者のみが行うようすること
- メンテナンスと修理は、資格を持ち訓練を受けた担当者のみが行うこと
- 訓練中、指導中、または見習い中の要員は、経験者の監督下でのみ設備の作業を行えるようにすること
- 電気機器の作業は、電気技術者または電気技術者の指示・監督のもとで訓練を受けた者のみに行わせること

2.3 基本的危険潜在性

基本的な危険の可能性があります。指定された例は、既知の危険な状況に注意を喚起するものであるが、完全なものではなく、すべての状況における安全およびリスク認識行動を推奨するものではありません。

2.3.1 電氣的危険

特に、制御システムの全組立部品と設置用モーターのエリアでは、部品内部の電氣的危険性に注意を払う必要があります。基本的に以下のことが適用されます

- 電気機器の作業は、電気技術者または電気技術者の指示・監督の下で訓練を受けた者のみが、電気技術規則に従って行うこと
- コントロールボックスおよびターミナルボックスは常に閉じておくこと
- 電気機器の作業を開始する前に、システムのメインスイッチを切り、不用意にスイッチを入れる事がないように固定すること
- サーボモータ制御システムの残留エネルギーによる動作に注意すること
- 作業を行う際は、機器が電源から切り離されていることを確認すること

2.3.2 熱による危険

運転中、部品が熱くなり、触れると火傷をすることがあります。危険な位置には、一般にシンボルマークが付けられています。

安全シンボルを参照

- 個別の保護具を着用すること
- 作業を始める前に、表面が十分に冷えていることを確認すること

2.3.3 空気圧による危険

特に空気圧の供給ラインや接続部における空気圧の危険性に注意してください。基本的に次の事項が適用されます

- 空気圧機器での作業は、認可を受けたサービス担当者のみに行わせること
- 個別の保護具を着用すること

- 許容圧力を超えないようにすること
- すべてのホースの接続が確立され、固定されてから最初に圧縮空気のスイッチを入れること
- 圧力がかかっているホースを外さないこと
- ホースが外れた場合は、直ちに圧縮空気の供給を止めること

2.3.4 打撲傷

挫傷や手の怪我が本製品の作用範囲内で発生する可能性があります。一般的に、以下のことが適用されます

- 作業中、危険区域に人がいないことを確認すること
- 危険区域での必要な作業中（メンテナンス、清掃など）は、予期せぬ、偶発的な、無許可の作動からシステムを保護すること
- 蓄積されたエネルギーの結果、部品やツールが落下したり下降したりしないようにすること

2.3.5 油圧の危険

特に供給ライン、接続部、排気口における油圧の危険性に注意する必要があります。

以下は一般的に適用されます

- 油圧機器の作業は、認可を受けたサービス要員だけに行わせること
- 個別の保護具を着用すること
- 許容圧力を超えないこと
- 圧力がかかっているホースを取り外さないこと
- 圧力がかかっている油圧部品のガス抜きは絶対に行わないこと

2.3.6 電磁氣的危険

電磁氣的に振動または発振する機器の分野では、電磁氣的な危険性を考慮する必要があります。

電磁氣的に振動または発振する機器の上で、またはそれを使用して定期的に作業を行うと、指の血流障害や神経学的および運動学的な機能障害を引き起こす可能性があります。

一般的には、以下のことが当てはまります

- 必要な作業を行う際は、防振手袋を着用すること
- 電磁場は、心臓ペースメーカーやその他のインプラントに間接的な影響を及ぼす可能性があるため、安全距離を守ること

2.3.7 レーザー

モデルや機能によっては、認識用にレーザーを取り付けることができます。状況によってはレーザーを覗き込む危険性があります。これを避けなければ、目を負傷する恐れがあります。

一般的に、以下のことが適用されます

- 直接ビームや反射ビームをのぞき込まないこと
- レーザー光線が目に入ったら、目を閉じ、頭をすぐに光線から離すこと
- レーザーを使用する際、光源を見るための光学機器は使用しないこと
- レーザー装置の操作（改造）は禁止

2.3.8 危険物質

化学物質の取り扱いには、以下の安全要件が適用されます

- 化学物質の取り扱いに適用される安全規則および危険物質の製造元の安全データシートに記載された情報を遵守すること
- 個別の保護具を着用すること
- 眼や皮膚に付着した場合は、付着部位を洗浄し、汚染された衣類を着替え、必要に応じて医師の手当てを受けること。作業場の近くに適切な設備（洗眼ボトル、洗面器）を用意すること
- 有害物質が地面や下水システムに流入してはならない。有害物質は回収し、適切に処分すること

2.3.9 騒音

装置によっては、製品の使用範囲内で騒音レベルの上昇が生じる可能性がある。

- 暴露時間は最小限に抑えること
- 個別の保護具を着用すること

2.3.10 リチウムイオン電池

リチウムイオン（Li-Ion）電池は危険物です。取り扱いには以下の安全要件が適用されます

- 使用前にバッテリーに損傷がないか確認してください。損傷したリチウムイオンバッテリーは、使用または充電を中止すること
- バッテリーを落としたり、投げつけたり、衝撃を与えたり、その他の機械的ストレスを与えたりしないこと
- 衝突、衝撃、挫傷などによる機械的な影響を受けた後は、バッテリーのさらなる使用と充電を禁止
- 不適切な使用により、バッテリーから液体（電解液）が漏れることがあります。液体との接触は避け、万一接触した場合は、患部を水で十分に洗浄すること。液体が目に入った場合は、直ちに医師に連絡すること
- バッテリーの寿命が著しく短くなった場合は、直ちに使用を中止し、バッテリーを交換すること。オーバーヒートや爆発の危険があります
- バッテリーがショートしないようにすること
- バッテリーを雨にさらしたり、導電性の液体（水、飲料など）につけたりしないこと
- バッテリーは高温で爆発する恐れがあるので、火気厳禁

3 本製品について

3.1 使用目的

空油圧シリンダーは、一般的に早送りストローク、パワーストローク、戻りストロークと定義される動作を行います。このシリンダーは、以下のような技術用途の機械やロボットガンに取り付けることを目的としています

- 圧入プレス
- 穴開け挿入プレス（ファンクションエレメント）
- リベット、圧着、フレア加工
- 穴開けパンチ
- エンボスマーキング
- テンションクランプ、圧着
- 圧縮プレス
- 接合

機器が取り付けられた不完全な機械は、機械指令（2006/42/EC）の要件に適合していることが確認されるまで試運転することができません。

3.1.1 安全で正しい操作

意図された使用には以下の行為が含まれます

- 指定された機器のみを使用すること
- 本取扱説明書のすべての指示に従うこと
- 指定されたメンテナンス間隔を守り、メンテナンス作業を正しく行うこと
- 技術データの条件に従って運転すること
- 完全に組み立てられ、機能する安全装置を使用して運転すること
- この操作は、この目的のために資格または認定を受けた者のみが行うことができる

これ以外の使用または用途は、傾向的使用の範囲に含まれない。

3.1.2 安全で正しい設計と 構造

様々な用途の場合、発生する力は莫大なものになる可能性があります！これは材料の損傷や破損につながる可能性があります。これは運転中に危険な状況を引き起こす可能性があります！

以下の点は、意図された設計と構造の本質的な部分です

- 設計と構造は常に、発生する最大力がシステム構成部品の故障や破損につながらないことを保証しなければならない
- 特に、パンチングと穴あけ用途では、動的な力を効果的に制限しなければならない
- 動的な力は、圧力および張力方向の最大許容（静的）プレス力を超えてはならない
これらはTOX® PRESSOTECHNIKのシリンダーごとに規定されている
- 許容される（静的な）プレス力を超えないようにするため、適切な予防措置を講じて動的な力を制限しなければならない
- 適切な予防措置は以下の通り
 - － ツール内の減衰
 - － 最大加速度の制限、
 - － 切削衝撃の減衰や圧入などのオプションモジュールの使用
 - － その他
- 運転中、アプリケーションのために設計された動的および静的なプレス力と戻りストローク力が、不正に、不注意に、誤って上昇しないことを保証しなければならない

パワーパッケージが移動可能なアプリケーション（移動可能な車両、ロボットなど）に設置される場合、発生する最大の加速力とブレーキ力はパワーパッケージの自重の5倍を超えてはなりません。それ以上のブレーキ力は、使用者の生命・身体への危険やシリンダー等の破損の原因となります。

最大許容プレス力および戻りストローク力を守らないことは、意図された使用として認められず、許可されません。

3.1.3 予見可能な誤使用

意図された使用に反する使用には、以下の予見可能な誤用が含まれます：

- 技術データから逸脱した条件下での操作
- 完全に組み立てられ、機能する接続部がない状態での運転
- 安全装置が完全に組み立てられ、機能していない状態での使用
- TOX® PRESSOTECHNIK および承認機関の事前の承認を得ずに製品を改造した場合

- 誤ったパラメータ設定。
- 資格や権限のない者による操作

意図しない使用による人身事故や物的損害の責任は、すべて操作会社にあります。意図しない使用は、保証または操作認可の対象とはなりません。

3.2 製品の識別

3.2.1 型式プレートの位置と内容

型式プレートの指定	意味
型式	製品呼称
番号	シリアル番号
ΔV [ml]	減量 完全に充填した後、抜き取る油量を示します。
Pmax	最高圧力

タイプコード構造

タイプキー	説明
X-S 008. 3030. 100. 12	
X-S 008. 3030. 100. 12	X-S、S、Kなどのシリーズタイプを示す。
X-S 008 . 3030. 100. 12	プレス力を[トン]で示す。
X-S 008. 3030 . 100. 12	バージョンを示します。
X-S 008. 3030. 100 . 12	総ストロークの長さを示す。
X-S 008. 3030. 100. 12	パワーストロークの長さを示す。

3.3 TOX ® 機械式早送りスプリングパワーパッケージの機能説明

このシリンダーは空気圧式油圧パワーストローク付きシリンダーです。同時に、閉じたオイルシリンダーとバルブシステムが圧縮空気で駆動され、複動空圧シリンダーと同じ方法で制御されます。

圧縮空気は増圧部で油圧に変換され、パワーストロークに必要な押圧力を発生させます。作業部では、油圧が作業ピストンに作用します。

作動ピストンが作動位置へ素早く接近するため（早送りストローク）、機械式スプリングが使用されます。

原点への復帰（復帰ストローク）には圧縮空気が使用される。

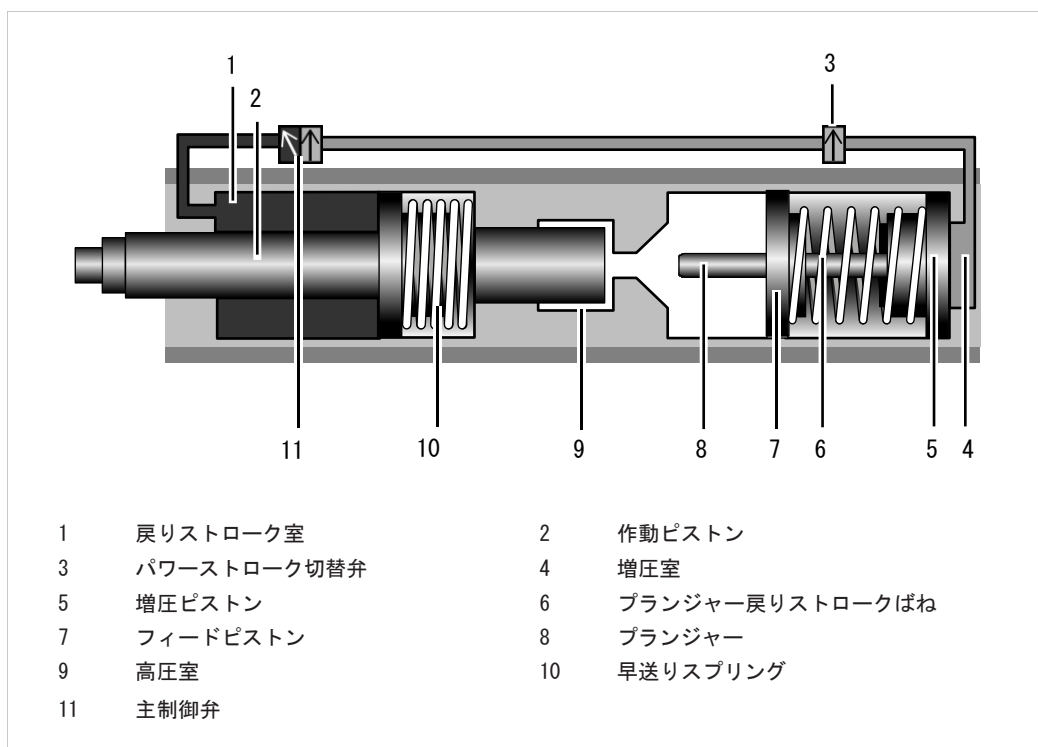


図1 開始位置

- 開始位置では、シリンダーは主制御弁によって戻り側に制御される
- 作動ピストンは後退している

機械式早送りストローク

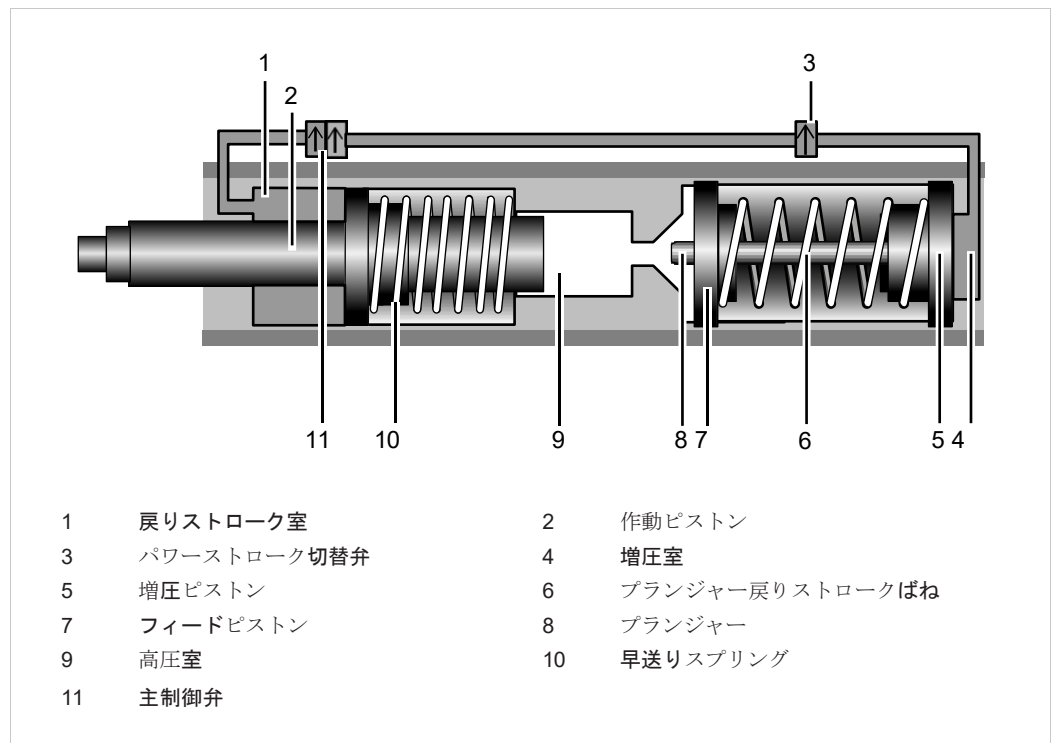


図2 早送りストローク

- 主制御弁の切り替え後、増圧室は排気される
- パワーストローク切替弁には圧縮空気が供給される
- 作動ピストンはメカスプリングによって発生する力で早送りストロークで伸びる
- フィードピストンはリザーバから作動油を押し出し、メカスプリングによって作動する高圧室に送り込む
- 作動ピストンが抵抗を受けるとすぐに停止する
- パワーストローク切替弁は、コントロールスロットル「X」から流出する空気量に応じた遅延後に独立してパワーストロークに切り替わり

空油圧式パワーストローク

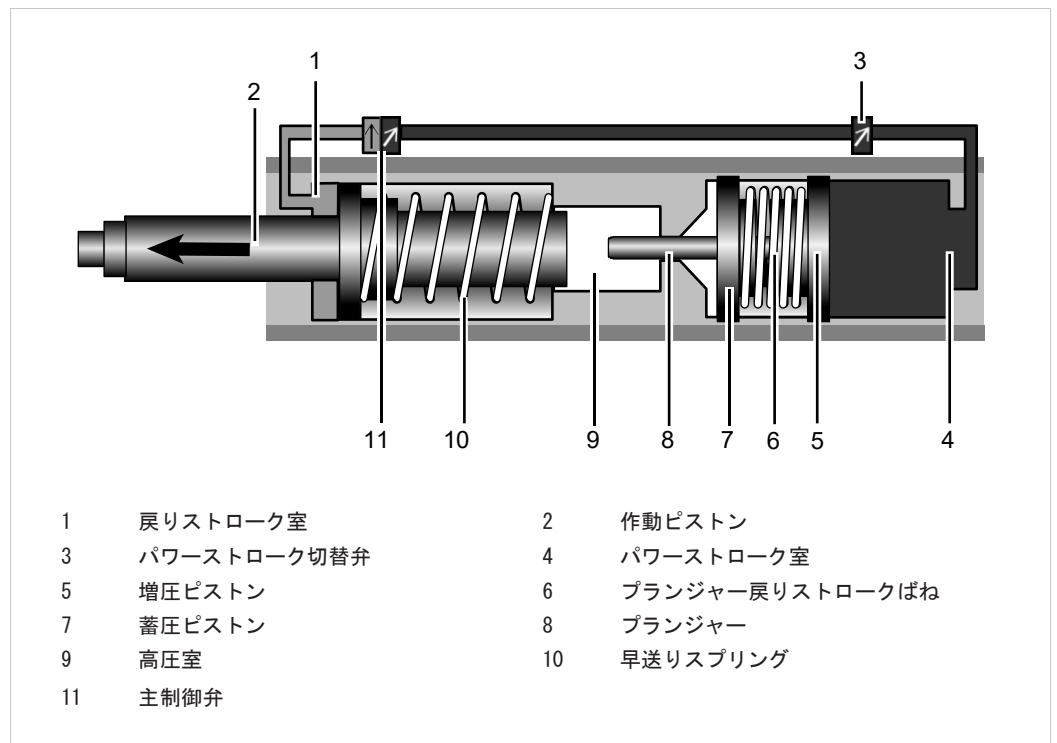


図3 パワーストローク

- 早送りストローク接続部からの圧縮空気は、接続ラインを経由して増圧ピストンの増圧室に流入する
- プランジャーが高圧シールを通過し、油室を高圧室と油溜まりに分離する
- 高圧室で油圧が発生し、作動ピストンを介してパワーストロークが形成される

戻りストローク

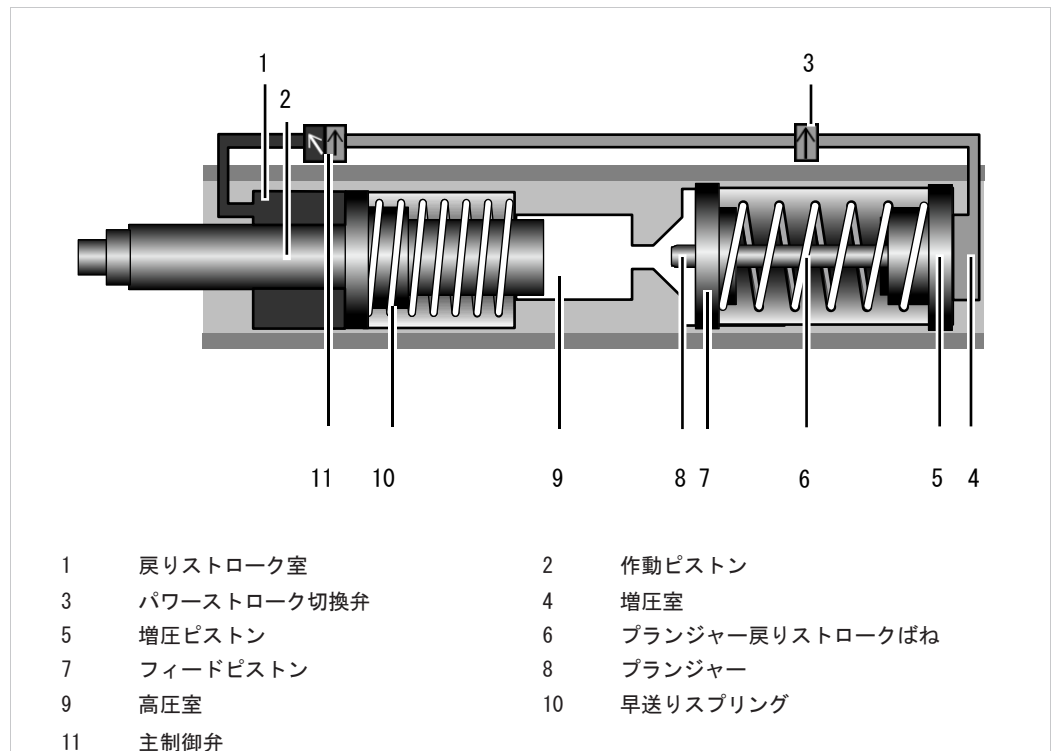


図4 戻りストローク

- 主制御弁は信号によって戻りストロークに切り替わり、戻りストローク室は圧縮空気で満たされる
- その結果、パワーストローク切換弁が排気され、ホームポジションに移動する
- 増圧ピストンのパワーストローク室はマフラーを介して排気され、戻りストロークが開始される
- 増圧ピストンが高圧シールを解放した後、作動ピストンは原点に戻る

3.4 早送リストロークなしのTOX®パワーパッケージの機能説明

このシリンダーは、空気圧式油圧パワーストロークで作動します。同時に、閉じたオイルシリンダーとバルブシステムが圧縮空気で駆動され、複動空圧シリンダーと同じ方法で制御されます。

圧縮空気は増圧部で油圧に変換され、パワーストロークに必要な押圧力を発生する。作動部では、オイルが作動ピストンに作用します。

圧縮空気は原点復帰（リターンストローク）に使用されます。接続部 [2]（戻りストローク）と [8]（圧力バルブ/空気バネ）は連続的に加圧されます。

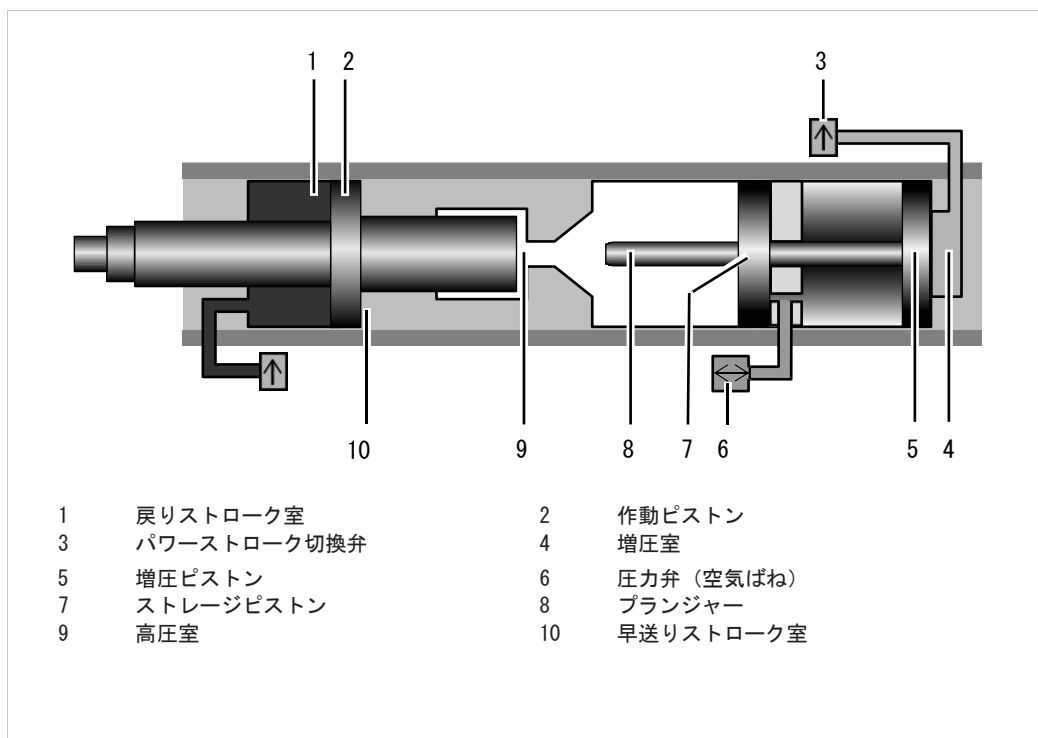


図5 開始位置

- ホームポジションではシリンダーは連続的に加圧される
- 作動ピストンは後退している

空気圧力ストローク

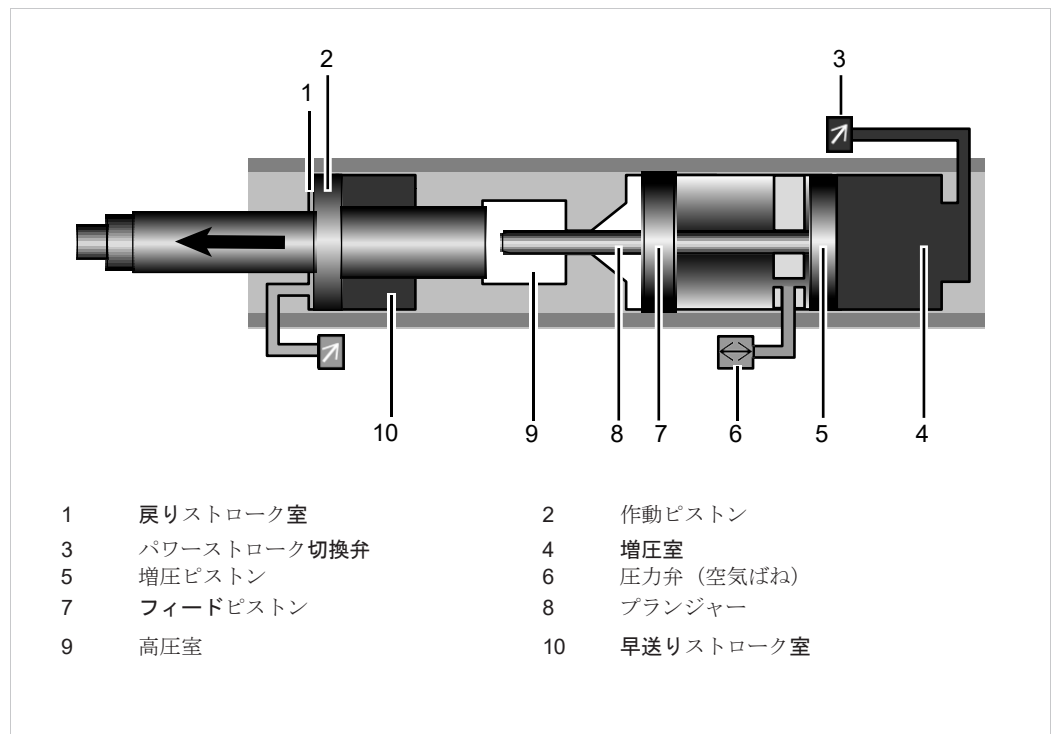


図6 パワーstroke

- 圧縮空気は、パワーstrokeバルブの切換え後、増圧ピストンのパワーstroke室に侵入する
- プランジャーは高圧シールを通過し、油室を作動領域と油溜りに分離する
- 作動領域では油圧が発生し、作動ピストンを介してパワーstrokeが形成される

戻りストローク

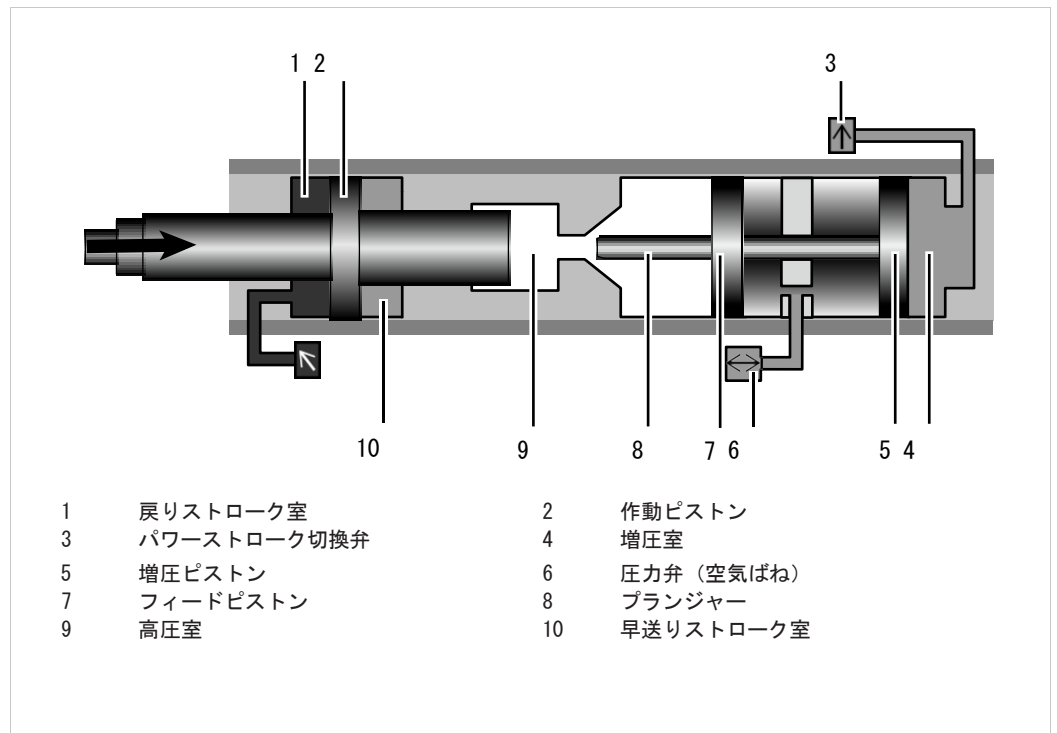


図7 戻りストローク

- 信号によりパワーストローク切換弁が戻りストロークに切り替わる
- 増圧ピストンの増圧室はマフラーを介して排気され、戻りストロークが開始される
- 増圧ピストンが高圧シールを解放した後、作動ピストンは原点に戻る

3.5 TOX® パワーパッケージ タイプT、タイプRPの製品概要

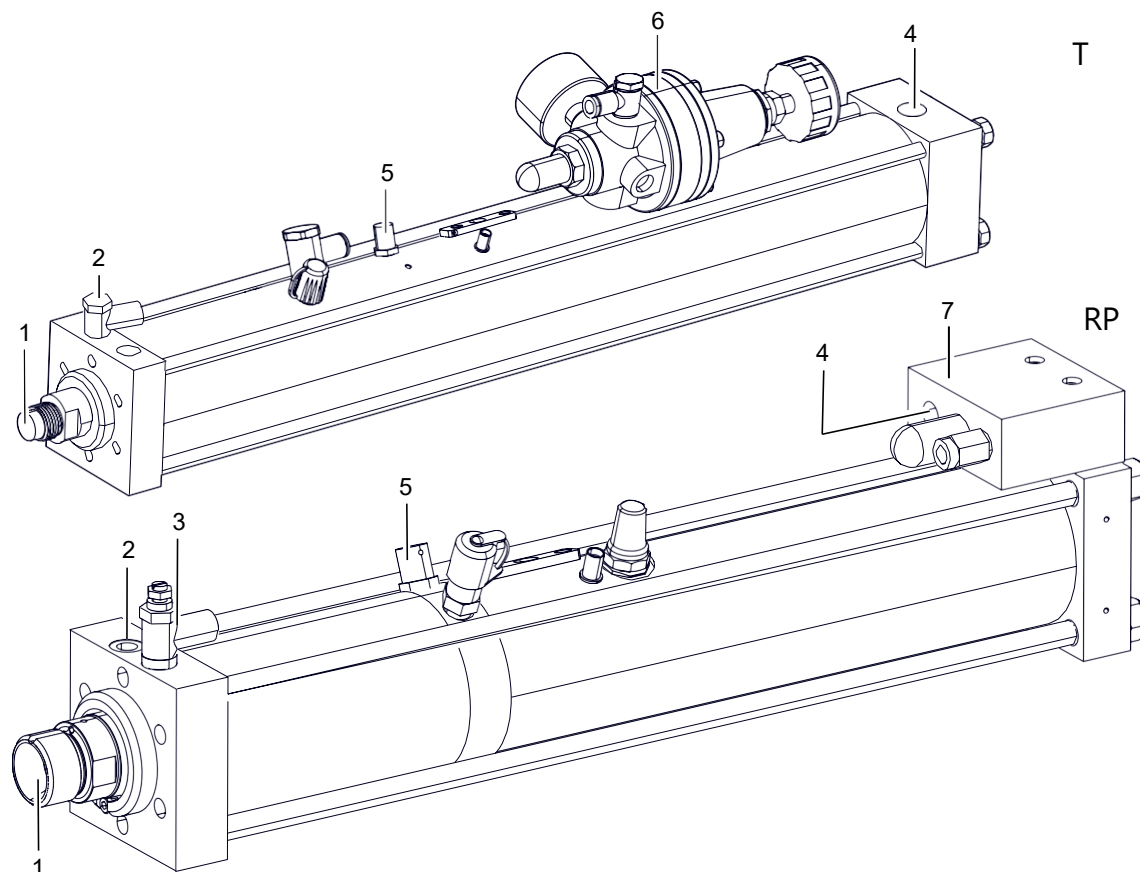


図8 TOX® パワーパッケージ タイプT, RPの製品概要

3.5.1 パワーパッケージ タイプT、RPの製品属性

タイプ	製品属性
タイプT	<ul style="list-style-type: none"> 毎分最大550ストロークの高速駆動 作業工程はパワーストロークのみで、早送りストロークはありません パワーバイパスZLBを含む 圧力制御弁（空気ばね）を装備
タイプRP	<ul style="list-style-type: none"> エンボスツール用 回転防止装置付きエンボスシリンダーとクランプトングを装備 早送りストロークにメカスプリングを装備 増圧ピストンの戻りストロークにメカスプリングを装備

3.6 オプション機器

3.6.1 追加オプション機器

タイプ	製品属性
ZKHZ	外部パワーストローク接続 <ul style="list-style-type: none"> 電動3/2方弁とパワーストロークバルブの接続を可能にする
ZWK	ツールカップリング ドライブと工具をフレキシブルに接続し、横向きの力がシリンダーへ影響を及ぼすのを防ぐ
ZD0	電子圧カススイッチ <ul style="list-style-type: none"> 高圧部分の油圧をシステム圧として記録し、4桁のLEDディスプレイに表示する 出力設定を2つ設定でき、2段階の出力信号を作成できる
ZH0	ストローク頻度の最適化 <ul style="list-style-type: none"> サイクルタイムを短縮する 既存のパワーストロークバルブを次のサイズのバルブに交換する
ZPS	プレスカセンサー <ul style="list-style-type: none"> プレス方向のプレス力を測定する

オプション機器については、<https://tox.com/ja-jp> にてTOX® パワーパッケージのデータシート及び、パンフレットをご覧ください

3.7 製品企画

3.7.1 デザインデータ

データシート

技術データおよび設置寸法については、データシートをご参照ください。
<http://www.tox-pressotechnik.de>

3.7.2 設計原則

- 締め付けの際は、以下の点にご注意ください：
 - － 取り付け寸法
 - － 重量（付属品の重量を含む）
 - － 加圧力
 - － 作業工程に起因する荷重（動力および振動）
- ピストンロッドに横方向の力が作用してはならない
 必要に応じて、作業ピストン用のリニアガイドを使用してください
 （ラムプレートとガイドコラム、またはガイドキャリッジ付きガイドレール等）
- 水平設置の場合、接続側は上向きでなければならない
- オイル充填ニップル、ガス抜き穴、高圧測定接続部、コントロールスロットル「X」、オイルレベルインジケータなど、メンテナンスが必要な個所にアクセスできるようにしてください
- 取り付けた状態でも油圧システムの換気が常に可能であることを確認してください
- 供給ラインに必要なスペースを考慮しなければならない
- 油圧ホースの長さ、油圧スイッチや油圧ゲージの接続は、パワーストロークを大幅に減少させる可能性があります

3.7.3 エア消費量

- エア消費量については、エア圧力と単位時間当たりの早送り及び戻りストロークの回数により計算されます
- パワーストロークのエア消費量は、要求されるプレス力（必要な油圧にいつ到達するか）に応じて計算されます
- 増圧室が完全に圧縮空気で満たされている場合、エア消費量は、計算される必要量よりも高くなる可能性があります

一般に、必要エア量の仕様には、ストロークに必要なすべての充填工程が含まれます。

ホースとバルブ、特に断面積の大きく長いホースは、駆動装置と一緒に充填・換気されるため、コンプレッサーを選択する際にはその消費量も考慮する必要があります。

省エネを考慮すると、バルブからシリンダーまでの配管は極力短くしてください。

圧力調整器（空気ばね用など）を使用する場合、内部エア消費量の低下は避けられません。これは通常、1時間当たり数リットルの範囲です。同様に、ホースやバルブの接続部でもエアロスが発生する可能性があります。エアロスを避けるため、例えば夜間はドライブを減圧することができます。



作業ピストンの下降による人身事故の危険性

作業ピストンが下降する際、押しつぶされる危険性があります。

パワーパッケージ / KT システムの作業ピストンは、十分な戻りストローク圧力と、設置中にプレス機への十分なエア供給がなければ保持できません！

圧縮空気が停止した場合、戻りストロークは開始されません！駆動部のサイズと使用するツールの重量によっては、作業ピストンがゆっくりと下降する可能性があります。

- 特にツール重量が大きい場合は、制御可能な逆止弁、保持ブレーキ（ZSL）、または機械的な保持装置を使用してください。
- 制御可能なバルブが空圧式保持ブレーキとしてお客様に設置されている場合は、対応する安全規定を遵守してください。

3.7.4 サイクルタイム

サイクルタイムは必要なプレス力に応じて計算されます。以下の項目が適用されます

- 有効プレス力が小さいほど、サイクルタイムは短くなります
- 有効プレス力が 90% を超える使用は避ける必要があります
- サイクルタイムには、シリンダー上流にあるバルブや制御装置等の作動時間を考慮する必要があります。

計算されたタイムを達成するための条件

- **エア圧**

必要なエア圧は、必要なプレス力を発生させるために規定以上が必要で、短いサイクルタイムを達成するには、早送りストロークと戻りストロークではできるだけ高い空気圧を推奨します。シリンダーの最大プレス力を下げたい場合は、パワーストロークラインの圧力コントロールZDK（手動または電動）で実現できます。

- **ホースの断面**

計算されたサイクルタイムを達成するためには、ホースの断面積は少なくとも規定の接続サイズに一致していなければなりません。これは、シリンダーの上流側に設置される調整バルブやメンテナンスユニットにも当てはまります。

ホース断面積を小さくすると、サイクルタイムを大幅に短縮できますが、ホース断面積を小さくすると、パワーパッケージの油漏れにつながる可能性があります。

[P. 38 「3.7.6 動的オイル漏れの回避」参照](#)

- **ホースの長さ**

ホースの長さは、空気消費量だけでなくサイクルタイムも長くなるため、最小限に抑える必要があります。

- **コンプレッサーの性能**

コンプレッサーの性能は、常に十分な安全性を考慮して設定する必要があります。

- **速度設定**

早送りストロークと戻りストロークのラインにスロットル逆止弁を取り付けることにより、必要に応じて速度を調節することができます（タイプRP、Tを除く）。さらに、ユニットのパワーストロークラインにスロットルを取り付けることで、パワーストロークの速度を調整することができます。従って、このシリンダーは、ブッシュの押し込み、突き出しなどの特殊な用途にも使用できます。

- **ストローク周波数ZH0の最適化**

サイクルタイムの仕様は、一般的に現実的な条件下でのシリンダー全体に対応しています。必要に応じて、オプションのアクセサリモジュールZH0を使用することで、サイクルタイムをさらに短縮することができます。

3.7.5 性能最適化

最適なパフォーマンスを確保するためには、戻りストロークと早送りストロークの速度比を適切に設定する必要があります。

- 早送りストロークと戻りストロークの最適な速度比
- バランスのとれたパワーストローク速度
- パワーストロークの速度低下を防ぐ適切な接続サイズ（ホース内径、切替バルブ、メンテナンスユニット）。

技術データおよび設置寸法については、データシートをご参照ください。

<https://tox.com/ja-jp>

3.7.6 動的オイル漏れの回避

動的なオイル漏れは、抗力流の物理的効果に基づいており、速度が高いほど引きずられる油膜は厚くなります。早送りストロークと戻りストロークの速度比が不適切な場合、油膜がTOX®パワーパッケージの空圧室に侵入する可能性があります。

以下が適用されます

- 戻りストロークと早送りストロークの速度比を設定する必要があります
 - 速度比を設定するためには、排気ダンパーを早送りストロークと戻りストロークに取り付けなければならない。
- バランスのとれたパワーストローク速度
 - パワーストロークの速度調整のためには、排気ダンパーをパワーストロークの通気口にも取り付けなければならない。
- パワーストロークの速度が絞られている場合は、パワーストロークの速度とパワーストロークの排気との速度比を設定する必要があります

[P. 70 「パワーストロークのベント用減速機の取り付け」](#) 参照

- TOX® パワーパッケージへの動力断面積（ホース断面積、切替バルブ、メンテナンスユニット）は、少なくとも型式シートの仕様を満たしている必要があります

技術データおよび設置寸法については、データシートをご参照ください。

<https://tox.com/ja-jp>

早送りストロークに対する戻りストロークの速度比の設定

早送りストロークと戻りストロークの作動ピストンの速度は、前進ストロークと戻りストロークの外部排気ダンパーで設定できます。排気ダンパーは後付けが必要な場合があります。

タイプ	タイプ
T	RP r
必要速度比	
<ul style="list-style-type: none"> 前進ストロークと戻りストロークが等速 または 前進ストロークが戻りストロークより速い ストローク 	<ul style="list-style-type: none"> 再ターンストロークと同じ速さの速いアプローチストローク または リターンストロークより速い ストローク

表1 必要な速度比



通常、目視による速度チェックで十分です。

- 仕様書に従って速度比を設定する。
- テストを行い、目視で速度を確認する。

パワーストロークとパワーストローク排気の色度比設定（オプション）

パワーストロークの色度を絞った場合
パワーストロークとパワーストローク排気の色間に必要な色度比
<ul style="list-style-type: none"> パワーストロークの色度と増圧ピストンの戻りストロークの色度が等しい または パワーストローク色度が増圧ピストンの戻りストローク色度より速い

表2 必要速度比



通常、速度の色視チェックで十分です。

- 仕様に従って速度比を設定する。
- テストを行い、目視で速度を確認する。

3.7.7 パワーストローク のストローク制限

固定エンドストップが必要な用途では、シリンダーの総ストロークを制限することができます。
パンチ用途の場合、パワーストロークの移動量を制限する必要があります。パワーストロークの移動量は最大80%に制限する必要があります。

パワーストロークの移動量は、以下の方法で制限できます：

- ・ ツールのストローク制限
- ・ トータルストローク（早送りストロークとパワーストローク）によるストローク制限の設定
- ・ 総ストローク長と切削衝撃用ダンパー（ZSD）の設定によるストローク制限の設定

ツールでのパワーストロークのストローク制限

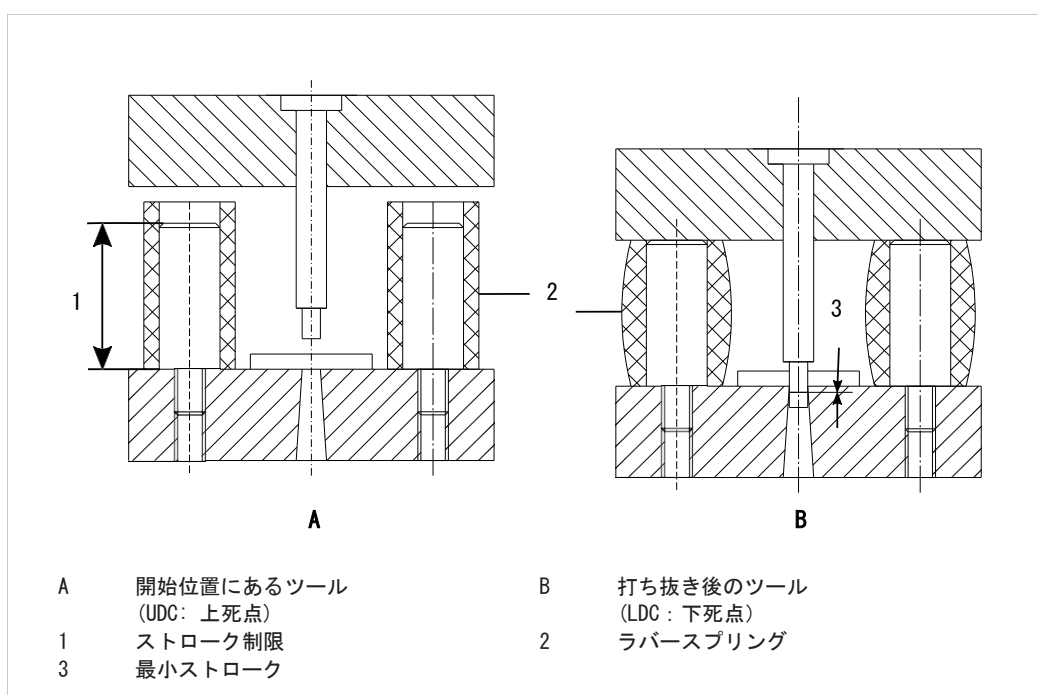


図9 ツールのストローク制限

パンチング工程の後、ツールはパワーストローク（下死点）を制限します。

内部固定ストップの使用によるストローク制限

ツールのストローク制限とは別に、トータルストローク（早送りストローク+パワーストローク）の終端にある駆動部の内部固定ストップも使用できます。

必要であれば、注文時に合計ストロークを必要な合計ストロークに減らすことができます。

3.7.8 パワーストロークの力制限

油圧スイッチまたは油圧モニターを接続することにより、パワーストロークのプレス力をモニターすることができます。必要なプレス力に達すると、戻りストロークが開始されなければなりません。

パワーストロークラインに圧力制御装置を取り付けることにより、プレス力を恒久的に減少させることができます。



パワーストロークライン（ZDK）の圧力制御には、少なくとも30 barの油圧が必要です。

3.7.9 パワーストロークの速度低減

パワーストロークの供給ラインに制御スロットルを取り付ければ、パワーストロークの速度を下げることができます。

この場合、動的なオイル漏れを防ぐため、速度比を調整できるように、追加の排気スロットルを取り付ける必要があります。

[P. 70 「パワーストロークの排気用減速装置の取り付け」](#) 参照

3.8 作動と圧力制御

3.8.1 作動設計原理

下記の場合は距離依存の外部パワーストロークスイッチを推奨

- ピストンロッドが上向きに動作する場合
- ツール重量が重い場合
- 早送りストロークが用途によって中断される場合（バネ付き押さえクランプを固定する場合など）
- 取付の都合上、制御スロットル「X」を調整できない場合

下記の場合は電氣的なリリース信号を備えた外部パワーストロークリリースを推奨

- 作業エリアに干渉物があるため、制御スロットル「X」でパワーストローク解放が誤って作動してしまう可能性がある場合

圧力バルブ（空気ばね）を減圧する場合、以下のことが適用されます

- 前進ストローク接続と後進ストローク接続を切り替えた場合、空気バネの圧縮空気供給もオフにする必要があります

測定接続と制御接続

プレス力に比例した油圧が測定接続と制御接続に存在します。

この圧力は、例えば圧力計を接続して表示したり、スイッチングパルスを生成するための圧カスイッチに伝送したりして使用することができます。

3.8.2 動的圧力による作動方式

早送りストローク中に作動ピストンが反力を受けると、作動ピストンは停止し、ピストン表面に作用する動圧が低下します。パワーストローク弁が切り替わり、増圧ピストンに圧縮エアが送り込まれます。

切換時間は制御スロットルXで制御・調整されます。駆動部は複動空圧シリンダーのように、電気式、空圧式、機械式の4/2または5/2方向制御弁、あるいは4/3または5/3方向制御弁を介して作動します。

早送りストロークに切り替える前に、ドライブを初期位置に戻し必要があります。

TOX® パワーパッケージ・タイプ RP, T

TOX® パワーパッケージ タイプRP、メカニカルスプリング付き

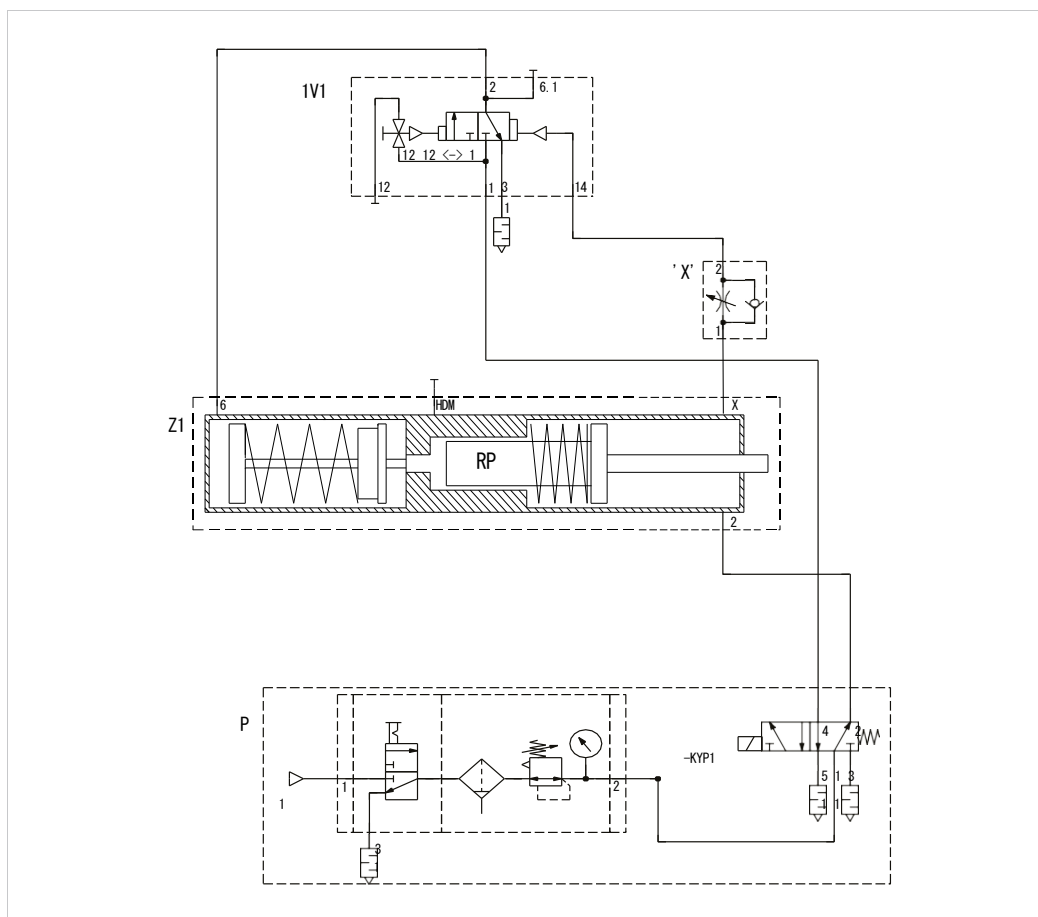


図10 メカニカルスプリング付きパワーパッケージの動圧方式による作動

	組み立て	
1V1	パワーストローク切換弁	
	2	パワーストローク出力
	6.1	パワーストローク信号
	14	制御接続
	3	マフラー出力
	1	パワーストローク入力
	12	制御接続
'X'	コントロールスロットル 'X'	
Z1	シリンダー	
	2	戻りストローク入力
	HPM	高圧測定接続
	6	パワーストローク入力
P	お客様にて実施：圧縮空気供給およびメンテナンスユニット (納入品には含まれません)	

圧力弁（空気ばね）付きパワーパッケージタイプT

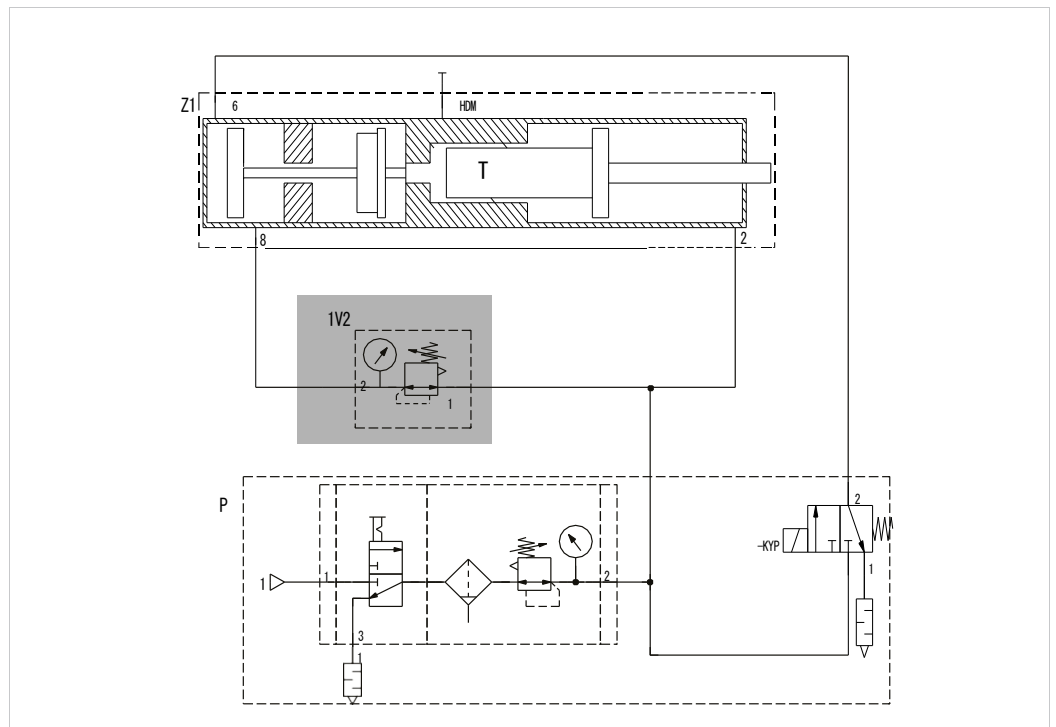


図 11 パワーパッケージ圧力弁（空気ばね）の動圧方式による作動

	組み立て	
1V1	パワーストローク切換弁	
	2	パワーストローク出力
	6.1	パワーストローク信号
	14	制御接続
	3	マフラー出力
	1	パワーストローク入力
	12	制御接続

	組み立て	
Z1	駆動部	
	2	戻りストローク入力
	8	プランジャー戻しストローク入力
	HPM	高圧測定接続
	6	パワーストローク入力
P	お客様にて実施：圧縮空気供給およびメンテナンスユニット (納入品には含まれません)	

3.8.3 パワーストロークラインの圧力制御（ZDK）（オプション）

パワーストロークラインの圧力バルブにより、プレス力を個別に調整することができます。急速排気弁を追加する必要はありません。必要なサイズはパワーストロークバルブのサイズによって異なります。

圧力調整の取り付けについては、取扱説明書の「取り付け」の章を参照してください。

メカスプリング付きパワーパッケージタイプRP

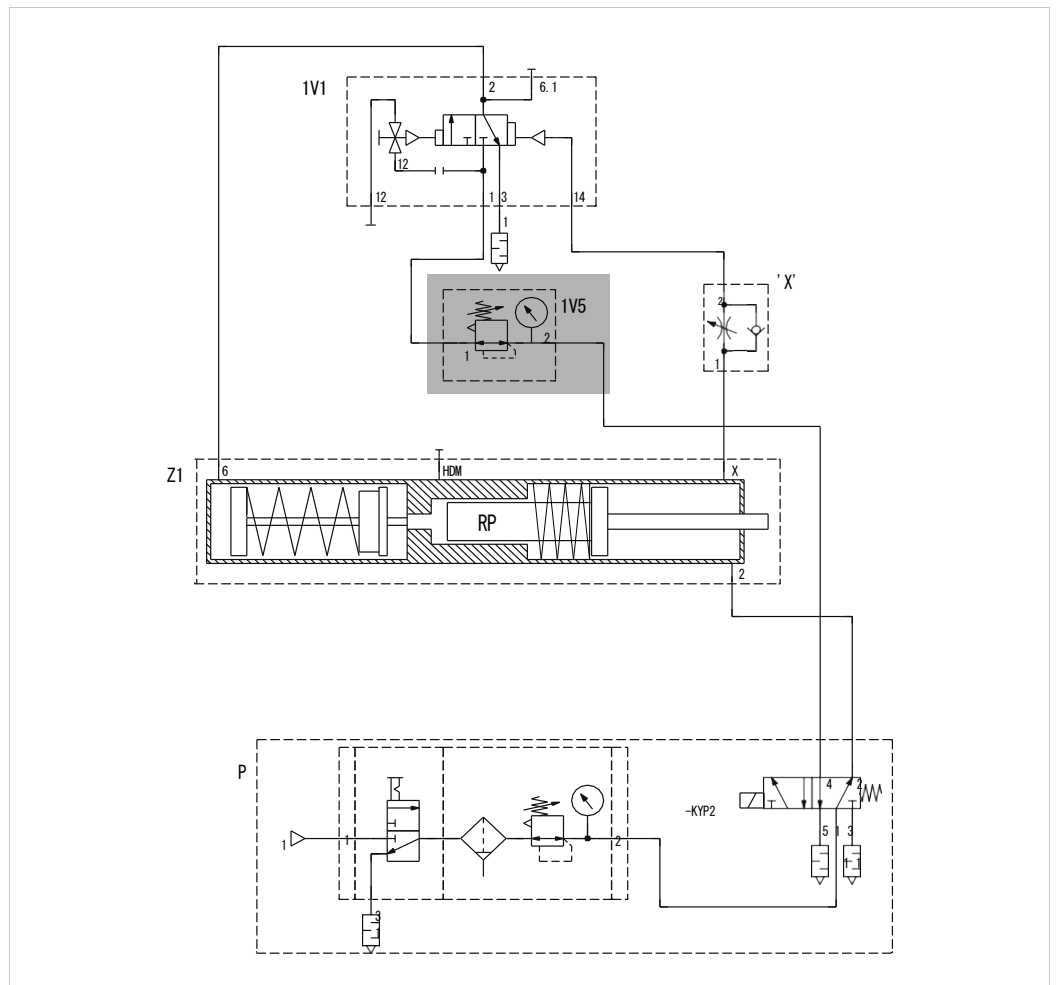


図12 パワーストロークラインの圧力制御（アッセンブリ ZDK）

	組み立て	
1V1	パワーストローク切換弁	
	2	パワーストローク出力
	6.1	パワーストローク信号
	14	制御接続
	3	マフラー出力
	1	パワーストローク入力
	12	制御接続
'X'	コントロールスロットル 'X'	
Z1	ドライブ	
	2	戻リストローク入力
	HPM	高圧測定接続
	6	パワーストローク入力
P	お客様にて実施：圧縮空気供給およびメンテナンスユニット (納入品には含まれません)	

圧力弁（空気ばね）付きパワーパッケージタイプT

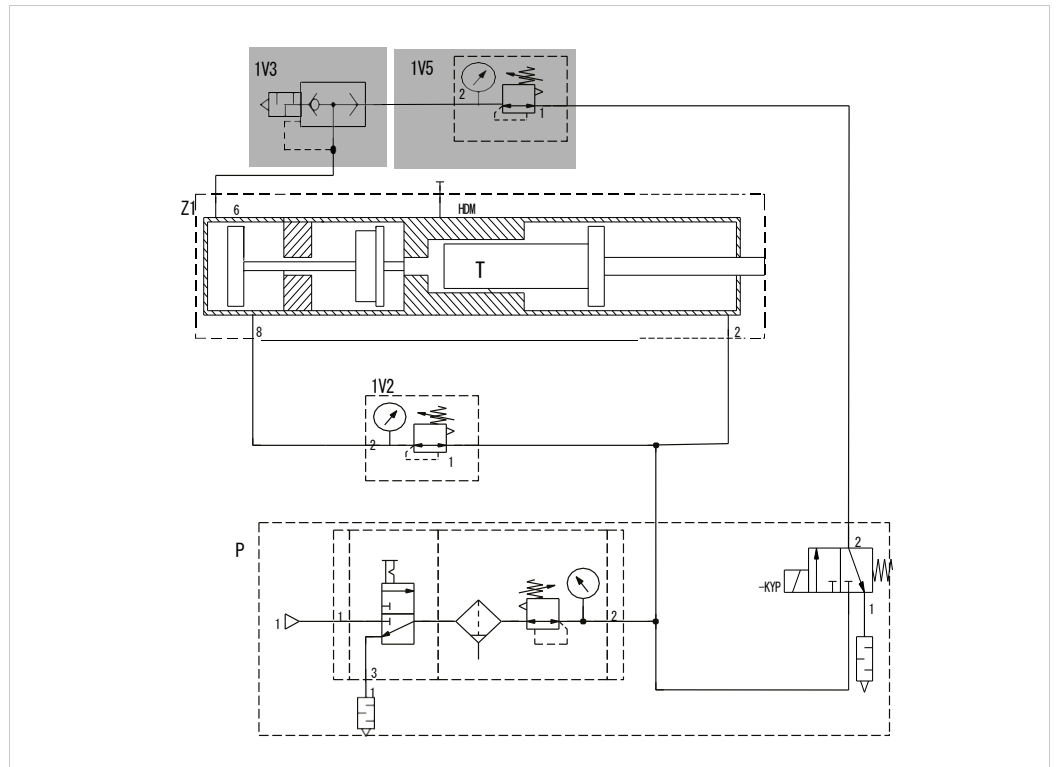


図13 パワーストロークラインの圧力制御（アセンブリ ZDK）

	組み立て	
1V1	パワーストローク切換弁	
	2	パワーストローク出力
	6.1	パワーストローク信号
	14	制御接続
	3	マフラー出力
	1	パワーストローク入力
	12	制御接続
Z1	シリンダー	
	2	戻りストローク入力
	8	プランジャー戻りストローク入力
	HPM	高圧測定接続
	6	パワーストローク入力
P	お客様にて実施：圧縮空気供給およびメンテナンスユニット (納入品には含まれません)	

3.8.4 圧力比例制御バルブによるパワーストロークラインの圧力制御（オプション）

パワーストロークラインの電気式比例バルブにより、プレスを個別に調整することができます。追加の急速排気弁は必要ありません。必要なサイズはパワーストロークバルブのサイズによって異なります。

圧力調整の取り付けについては、取扱説明書の「取り付け」の章を参照してください。

メカスプリング付きパワーパッケージタイプRP

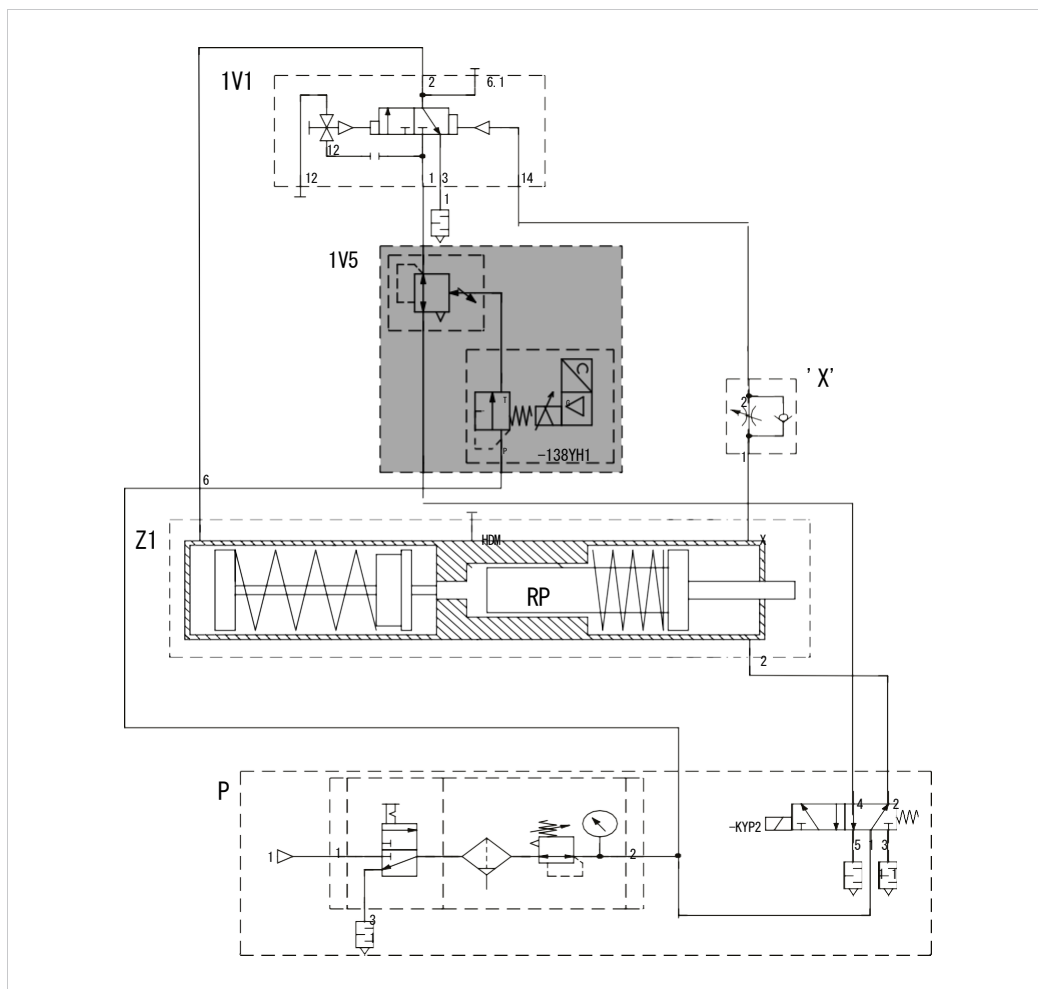


図14 比例圧力制御バルブによるパワーストロークラインの圧力制御

	組み立て	
1V1	パワーストローク切換弁	
	2	パワーストローク出力
	6.1	パワーストローク信号
	14	制御接続
	3	マフラー出力
	1	パワーストローク入力
	12	制御接続

	組み立て	
'X'	コントロールスロットル 'X'	
Z1	シリンダー	
	2	戻りストローク入力
	HPM	高圧測定接続
	6	パワーストローク入力
P	お客様にて実施：圧縮空気供給およびメンテナンスユニット (納入品には含まれません)	

3.8.5 外部パワーストロークスイッチ（アセンブリ ZKHZ）（オプション）

外部パワーストロークスイッチの場合、パワーストロークは特定の距離または一定時間後に開始されます。

外部パワーストロークスイッチオプションの場合、電動3/2方弁を使用してパワーストローク切換弁を切り替えることができます。

外部パワーストロークスイッチは後付けも可能です。制御システムは、パワーストロークラインの圧力レギュレーターと組み合わせることができます。

以下のものがが必要です

- 電気式 3/2 方弁の常時圧縮空気供給 3~6 bar（接続G 1/8"）。
- パワーストロークを切り替えるための電気スイッチング信号（24V）（例として、近接スイッチ ZHS 001 とストローク監視装置 ZHU の組み合わせ、やトラベル変換器 ZKW/ZHW の出力信号）
- 過負荷を防止するため、ストローク監視の位置センサーをストロークエンド位置に設定すること

メカスプリング付パワーパッケージタイプRP

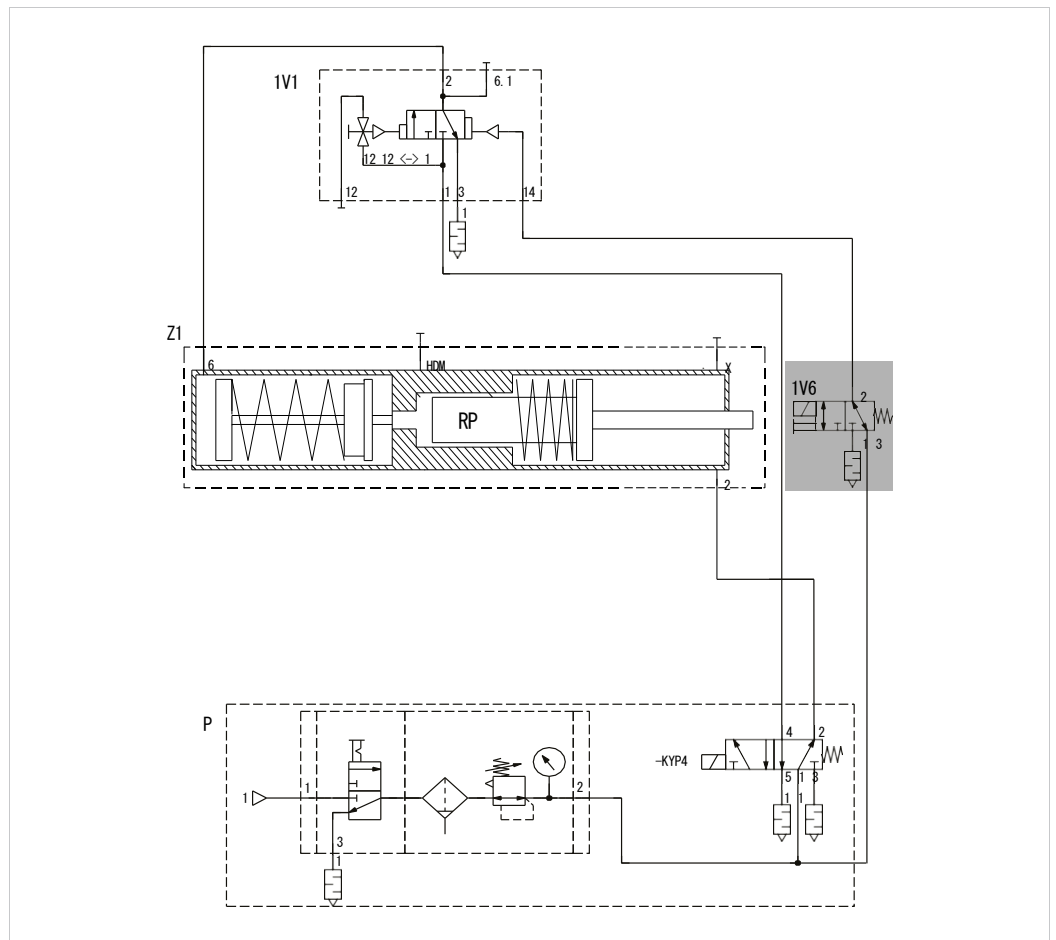


図15 外部パワーストロークスイッチ（サブアセンブリー ZKHZ）

	組み立て	
1V1	パワーストローク切換弁	
	2	パワーストローク出力
	6.1	パワーストローク信号
	14	制御接続
	3	マフラー出力
	1	パワーストローク入力
	12	制御接続
'X'	コントロールスロットル 'X'	
Z1	シリンダー	
	2	リターンストローク入力
	HPM	高圧測定接続
	6	パワーストローク入力
P	お客様にて実施：圧縮空気供給およびメンテナンスユニット (納入品には含まれません)	

3.8.6 外部パワーストローク停止（ZKHD）（オプション）

パワーストロークは必要に応じて電気信号で停止させることができます。外部パワーストローク停止装置は、後から取り付けることもできます。この制御システムは、パワーストロークラインの圧力レギュレーターと組み合わせることができます。

以下のものがが必要です

- 3～6 barの電気式3/2方弁への常時圧縮空気供給（接続G 1/8"）

メカスプリング付きパワーパッケージタイプRP

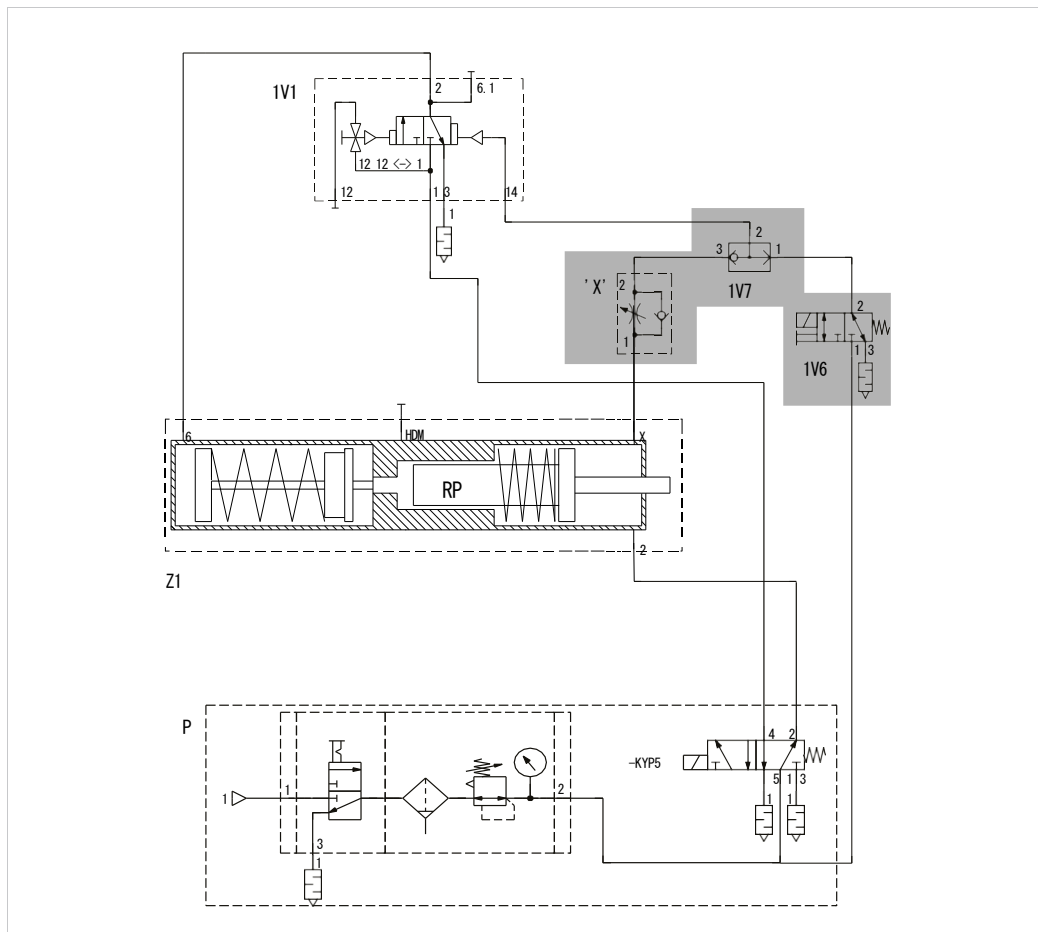


図16 外部パワーストローク停止（ZKHD）

	組み立て	
1V1	パワーストローク切換弁	
	2	パワーストローク出力
	6.1	パワーストローク信号
	14	制御接続
	3	マフラー出力
	1	パワーストローク入力
	12	制御接続

	組み立て	
'X'	コントロールスロットル 'X'	
Z1	シリンダー	
	2	戻りストローク入力
	HPM	高圧測定接続
	6	パワーストローク入力
P	お客様にて実施：圧縮空気供給およびメンテナンスユニット (納入品には含まれません)	

3.8.7 外部パワーストロークリリース (ZKHF) (オプション)

パワーストロークは必要に応じて電気信号で解除できます。

外部パワーストロークの解除は、後付けも可能です。この制御システムは、パワーストロークラインの圧力レギュレーターと組み合わせることができます。

以下のものがが必要です：

- 3～6バールの電気式3/2方弁への常時圧縮空気供給（接続G 1/8"）。

The diagram illustrates a hydraulic circuit for a two-chamber cylinder. The main components and their connections are as follows:

- Pump (P):** A gear pump driven by an electric motor, equipped with a pressure gauge. It has two main ports: 1 (suction) and 2 (pressure).
- Directional Valve (1V1):** A 3/2-way valve that directs flow from the pump to either chamber HDM or chamber RP of the cylinder. It has ports 1, 2, 3, 6, and 14.
- Check Valve (1V6):** A valve that allows flow from chamber RP back to the pump, preventing backflow. It has ports 2 and 3.
- Pressure-Reducing Valve (1V7):** A valve that reduces the pressure in the line leading to chamber HDM. It has ports 1, 2, 3, and 6.
- Cylinder (Z4):** A two-chamber hydraulic cylinder with chambers labeled HDM (left) and RP (right). It has a central rod and a piston.
- Pressure Gauge:** A gauge connected to the line between the pump and the pressure-reducing valve to monitor system pressure.

The flow paths are as follows:

- Forward Stroke:** The pump (P) sends oil to port 1 of valve 1V1. When the valve is shifted, oil flows to port 2, which is connected to port 6 of valve 1V7. Valve 1V7 then directs the oil to port 1 of the cylinder, filling chamber HDM and extending the piston rod.
- Return Stroke:** The pump (P) sends oil to port 1 of valve 1V1. When the valve is shifted, oil flows to port 2, which is connected to port 3 of valve 1V6. Valve 1V6 then directs the oil back to the pump, allowing the cylinder to retract.

図17 外部パワーストロークリリース (ZKHF)

TOX_取扱説明書_パワーパッケージ_RP_T_ja

4 技術データ

4.1 タイプシートおよびデータシート

技術データおよび設置寸法についてはデータシートをご参照ください。

<https://tox.com/ja-jp>

4.2 一般環境条件

- TOX® パワーパッケージは、シール、ストリッパ、マフラーにより、液体や環境からの汚染の侵入を防いでいます。しかし、埃の多い環境や強い汚染環境での使用時の異物の侵入を完全に排除することはできません。
動作中の異物混入による損害は保証の対象外となります。
- 水やその他の腐食性液体の浸入を防止してください。
- 塩分濃度の高い環境（海洋性気候）、腐食性洗浄剤による洗浄、高圧洗浄機の使用など、腐食性の強い環境条件での使用は保証できません。
腐食性環境で 사용되는場合、TOX® PRESSOTECHNIK は腐食保護設計のシリンダーを提供することができます。
- シーリングシステムの損傷や油圧システム内の許容できない膨張を防ぐため、指定された最高許容環境温度を超えないようにしてください。
[P. 48「周囲温度」参照](#)
- 圧縮空気の指定粒子径と水分に従うこと。
[P. 49「圧縮空気の品質と空圧接続」参照](#)

4.3 周囲温度

許容周囲温度：10°C ~ 60°C

4.4 圧縮空気の品質と空気圧 の接続

以下のものがが必要です：

- ろ過・乾燥された圧縮空気。

軽くオイルを含んだ圧縮空気は使用可能です。
圧縮空気の品質（DIN ISO 8573-1に準拠）

固体		水の露点		最大油分	
クラス	[μm]	クラス	[° C]	クラス	[mg/m ³]
5	40	4	3	3	1

4.5 締め付けトルク

4.5.1 シリンダーフランジを取り付ける場合の締め付けトルク

ISO 4762-12. 9のねじの締め付けトルクを規定しています：

ねじサイズ	トルク
M 6	17 Nm
M 8	40 Nm
M 10	80 Nm
M 12	135 Nm
M 16	340 Nm
M 20	660 Nm
M 24	1, 130 Nm
M 30	2, 250 Nm

4.5.2 ピストンロッドの締め付けトルク

ツールカップリング ZWK	ピストンロッドねじ	締め付けトルク
ZWK 001	M12 x 1.5	10 Nm
ZWK 002	M16 x 1.5	15 Nm
ZWK 004	M22 x 2.0	40 Nm
ZWK 008	M30 x 2.0	180 Nm
ZWK 015	M30 x 2.0	210 Nm
ZWK 030	M39 x 2.0	230 Nm
ZWK 050	M42 x 2.0	290 Nm
ZWK 075	M64 x 2.0	500 Nm
ZWK 200	M80 x 2.0	500 Nm

4.5.3 パワーパッケージ上の空気圧式継手のネジ締め付けトルク

指定の締め付けトルクは、パワーパッケージの空気圧式ねじ継手のみに適用されます。

接続ネジ	締め付けトルク
1/8"	10 Nm
1/4"	15 Nm
3/8"	25 Nm
1/2"	30 Nm

4.6 プレスカ表

プレスカ表は別資料をご参照ください。

4.6.1 プレスカテーパータイプ T

エア圧	油圧	プレス 力	油圧	プレス 力	油圧	プレス 力	油圧	プレス 力
	P _{OIL}	f	P _{OIL}	f	P _{OIL}	f	P _{OIL}	f
[bar]	[bar]	[kN]	[bar]	[kN]	[bar]	[kN]	[bar]	[kN]
	T 1.12		T 2.06		T 2.12		T 4.6	
3.0	14	1.9	40	6.0	16	4.3	30	8.7
4.0	18	2.5	55	8.3	22	5.9	46	13.4
5.0	36	5.2	72	11.0	30	8.2	62	18.2
6.0	45	6.6	89	13.6	38	10.5	79	23.3
7.0	54	7.9	103	15.7	44	12.2	94	27.7
8.0	64	9.4	120	18.3	53	14.7	109	32.2
9.0	75	11.1	137	20.9	62	17.6	125	37.0
10.0	85	12.5	154	23.6	70	19.6	141	41.7
	T 4.12		T 8.6		T 8.12		T 15.6	
3.0	20	7.7	46	19.2	23	14.6	43	28.8
4.0	32	12.7	68	28.6	34	21.9	63	42.4
5.0	44	17.7	90	38.0	45	29.1	84	56.7
6.0	57	23.1	112	47.4	56	36.3	105	71.1
7.0	69	28.0	134	56.7	66	42.9	125	84.7
8.0	81	33.0	156	66.1	78	50.8	145	98.3
9.0	94	38.4	178	75.5	89	58.1	165	112.0
10.0	107	43.8	200	84.9	99	64.6	186	126.3

技術仕様公差 ±5

4.6.2 プレスカテーブルタイプ RP

エア圧	油圧	プレス 力	油圧	プレス 力
	P _{oil}	f	P _{oil}	f
[bar]	[bar]	[kN]	[bar]	[kN]
	RP 8.32.3		RP 15.32.3	
2.0	32	11.0	55	25.0
3.0	59	18.0	95	42.0
4.0	90	28.0	130	58.0
5.0	114	36.0	170	75.0
6.0	142	44.0	205	91.0
7.0	170	53.0	245	109.0
8.0	198	62.0	285	126.0
9.0	225	70.0	325	144.0
10.0	253	79.0	360	159.0

技術仕様の公差 ±5

4.7 油圧オイルの仕様

以下の油は標準的な用途に認可されています

- 作動油 HLP32 (DIN 51524-2 に準拠), ろ過済みく 5µm, 定格荷重 >30 N/mm²
- 食品用オイル Klüber Summit HySyn FG 32

以下の作動油は、標準的な用途では制限付きで承認されています

- 作動油 UCON™ LB-165
- 合成油 ISOTEX 46
- 合成油 Envolubric PC 46 NWL
- 標準として承認されていない作動油を使用すると、吸気量が増加するため、メンテナンス間隔が短くなる可能性があります。
- 標準として承認されていない作動油を使用すると、HLP32作動油よりも潤滑能力が低下する可能性があります。これによりシールの寿命が短くなることがあります。
- 標準として承認されていない作動油を使用した場合、シール材によっては膨潤が大きくなり、シールの寿命が短くなる傾向があります。

注

承認されていない作動油を使用した場合、保証が受けられなくなります！

標準規格に適合していない作動油を使用した場合、メンテナンス間隔、膨潤挙動、シールの寿命に悪影響を及ぼすため、保証が受けられなくなります。

- TOX® PRESSOTECHNIKが標準として承認した作動油を使用してください。
- 他の作動油はTOX® PRESSOTECHNIKの明確な承認を得た後に使用してください。
- 異なる作動油を混合しないでください。凝集などの悪影響を及ぼす可能性があります。

5 輸送と保管

5.1 輸送時の安全

警告

吊り荷による危険！

不適切な運搬や荷の落下により、重大な破砕、衝撃、重大な事故が発生します！

- 適切で完全な状態のワイヤーやナイロンスリングと、適切な安全作業荷重を持つ吊り治具のみを使用してください。
- 吊り荷の下には絶対に立たないでください。
- 危険区域に人がいないことを確認してください。
- 運搬や荷降ろしの際には、体の一部を挟まないようにしてください。
- 適切な保護具（安全靴など）を着用してください。

注意

製品の転倒や落下によるけがのおそれがあります！

- 製品の転倒、落下、不用意な移動を防止してください。

- 運搬は許可された担当者のみが行ってください。
- 本製品は空の液体容器でのみ輸送できます。
- 製品は、付属の輸送パレットまたは輸送装置でのみ輸送できます。
- 本製品は、適切な吊り上げポイントにおいて、適切な吊り上げ装置を使用してのみ吊り上げることができます。
安全シンボルを参照してください。
- 製品の重量に注意してください。技術データシートを参照してください。
- 製品の重心に注意すること。一般配置図を参照してください。

5.2 装置を持ち上げます

駆動部のサイズに応じて、後部のフランジカバーには吊り上げ用のアイボルト用のねじ穴が設けられています。

警告

製品が旋回することによる衝撃や破砕の危険！

製品が回転したり、旋回したりすることで、強い衝撃を受けたり、潰れたり、重大な事故につながります。

- 重心と旋回点に注意する。
- リングボルトの間の重心にV字型の吊り連結部を設けてください。
- ネジ穴がない場合は、作業部と増力材の間にスリングを括り付けて吊り下げてください。
- 製品を慎重に持ち上げてください。

5.3 一時保管

- 元の梱包材を使用してください。
- ホコリの侵入や衝撃を防ぐため、すべての接続部やネジ部が覆われていることを確認してください。
- 製品は、密閉され、乾燥し、埃や汚れのない室内で、室温でのみ保管してください。

5.4 修理依頼

TOX® PRESSOTECHNIKに修理のために製品を送送するには、以下の手順に従ってください：

- 「修理フォーム」に必要事項をご記入ください。この修理申込書は、弊社ウェブサイトのサービス部門、またはEメールにてご請求ください。
- 記入したフォームをEメールでお送りください。
- その後、弊社から発送書類をEメールでお送りします。
- 出荷書類と「修理フォーム」のコピーを添えて製品をお送りください。

連絡先については、P. 10 「連絡先および供給元」または <https://tox.com/ja-jp> を参照してください

6 設置

6.1 設置時の安全について

設置は、訓練を受けた正規の担当者のみが行ってください。

危険

活線部品に接触した場合の電氣的危険！

感電、火傷、または活線部品との接触による死亡の恐れがあります！

- 電気機器のすべての作業は、電気技術者に依頼してください。
- 電源を切ってください。
- 残留エネルギーが安全に放出されるのを待ちます（少なくとも 3 分間）。

警告

圧縮空気ラインから部品や圧縮空気を排出すること！

目や身体に重大な損傷を与えます！

- ラインの着脱は必ず無圧で行ってください。
- 最大許容圧力に注意してください。
- 保護具を着用してください。

注意

敷設された供給ラインによるつまずき！

つまずきや転倒によるけがの原因になります！

- 設置の際は、つまずきやすい場所を避けてください。
- つまずきやすい箇所を避けられない場合は、警告表示をしてください。

6.2 ドライブの取り付け

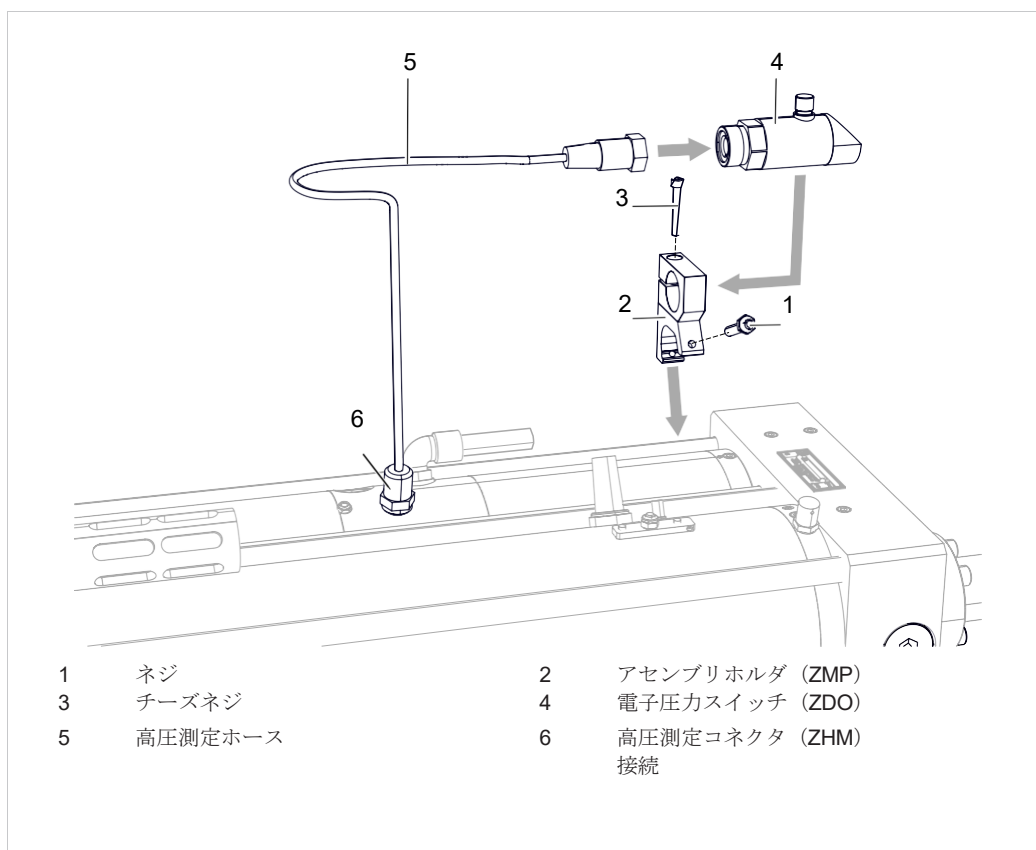
必要な材料

- 強度クラス : 12.9 (ISO 4762 に準拠) のねじ
- トルクレンチ

1. **※警告** 落下や衝撃の危険があります！吊り具（アイボルト）を取り付け、適切な吊り治具を使用してください。
シリンダーに付属の固定部品を取り付けて、位置を合わせます。
2. トルクを確認しながらネジを締めます。P. 49「締め付けトルク」参照

6.3 オプションの アクセサリの取り付け

6.3.1 電子圧力スイッチの取り付け (ZDO)



必要な材料

- 電子圧力スイッチ (ZDO)
- アセンブリホルダ (ZMP)
- 高圧測定ホース (ZHM)

注

接続ラインにエアが混入しています！

高圧チャンバーに空気が入り、作業プロセスが損なわれ、測定結果が歪む可能性があります。
→接続ラインにオイルを充填し、排気してください。

- ✓ システムが減圧されていることを確認し、動力源から切り離してください。
 - ✓ 締め付けトルクを守ってください。
[P. 49ページの「締め付けトルク」](#) 参照
1. 圧カスイッチのアセンブリホルダをドライブに取り付けます。操作部に簡単にアクセスできることを確認します。
 2. 圧カスイッチをアセンブリホルダに固定します。
 3. 圧カスイッチと高圧測定接続部に高圧ホースを取り付けます。
 4. 回路図に従って圧カスイッチのケーブルを制御システムに接続します。
 圧カスイッチZD0の取扱説明書を参照してください。

6.3.2 前進ストロークと戻りストロークモニタリング用の位置 センサー (ZHU) の取り付けと設定

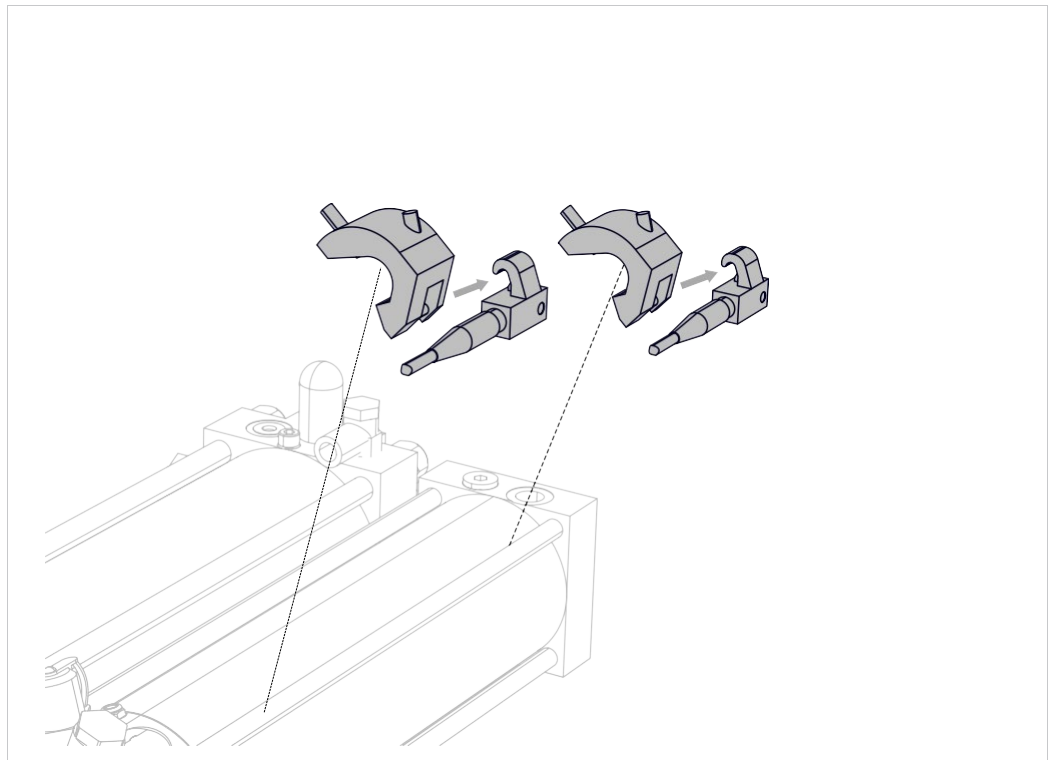


図18 前進ストロークと戻りストロークのストローク監視用位置センサーの取り付け

必要な材料

- LED 付きマグネット感応式近接スイッチ (ZHS 001.001)
- 近接スイッチの固定金具
- ケーブルボックス

1. 固定金具の取り付け
2. 近接スイッチの取り付け
3. 近接スイッチを制御機器に接続する。

回路図参照

位置センサーの設定

- ✓ 近接スイッチを接続
 - ✓ 作業ピストンを原点位置にする
1. 近接スイッチをシリンダーの端から最初のスイッチオンポイントまで移動させる。
 - ▷ LEDが点灯します。
 2. 近接スイッチの端をシリンダーにマークします。
 3. 近接スイッチをスイッチオフポイントまでさらに移動させる。
 - ▷ LEDが消灯します。
 4. 近接スイッチをスイッチオンポイントまで戻す。
 - ▷ LEDが点灯する。
 5. シリンダー上の近接スイッチの端に印を付ける。
 6. 近接スイッチを2つの印の間に配置し、固定する。

6.3.3 パワーストロークラインへの圧力制御の取り付け (ZDK)

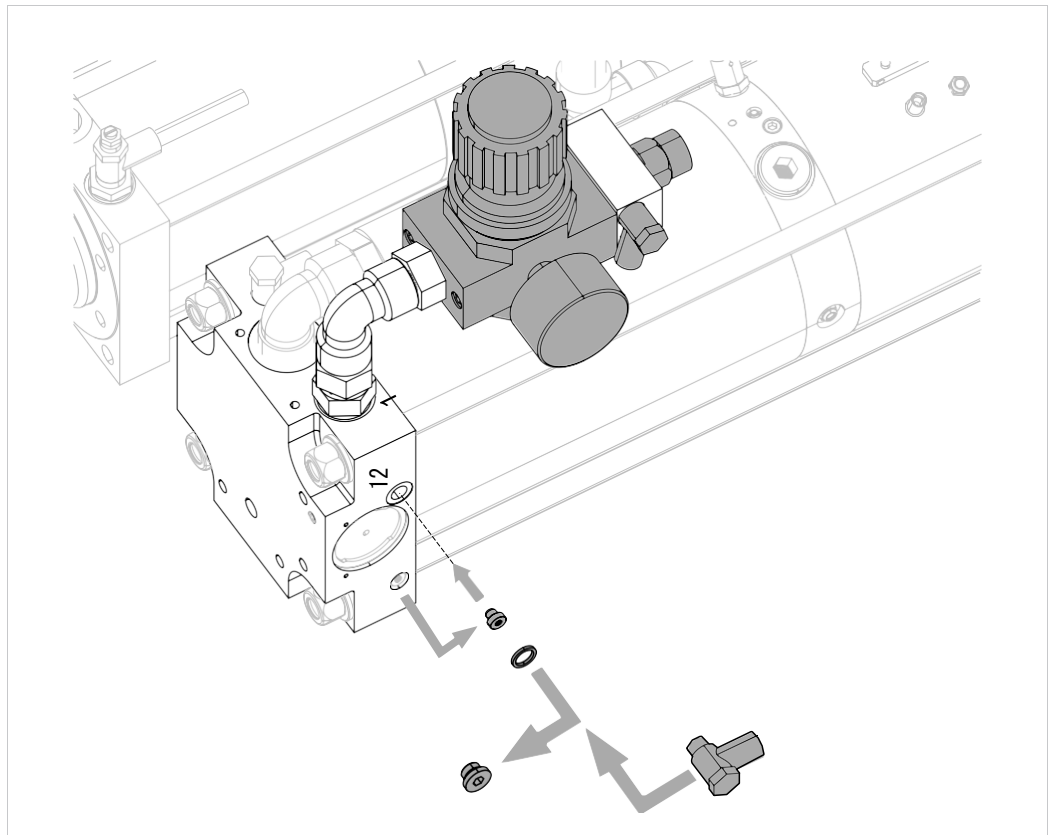


図 19 パワーストロークラインへの圧力制御の取り付け (ZDK)

必要な材料

- 手動圧力調整器 (ZDK)
- カラー付きスクリープラグ、サイズ M 5 (接続部 [12] の横、パワーストロークバルブ上側)

- ✓ 接続については P.39「パワーストロークラインの圧力制御（ZDK）（オプション）」参照

1. 制御接続部[12]のネジプラグを取り外します。
▷ 下側の M5 ネジ穴をフリーにする
2. M5 ネジプラグを最初の位置から外します。
3. M5 ネジプラグを、制御接続部 [12] の下側にある M5 ネジ穴に完全にねじ込みます。
▷ パワーストロークバルブの M 5 ネジ穴は閉じています
4. パワーストロークバルブの制御接続部[12]を、早送りストロークの出力[4. 1]または圧力レギュレータの接続部[4. 4]に接続します。さらに、ホースラインとシールを取り付けます。
5. 圧力レギュレータをパワーストローク入力 [1] に取り付けます。
6. 比例圧力レギュレータを取り付ける場合、制御機器に接続します。
データシートまたは回路図参照

6.3.4 パワーストロークラインへの比例圧力制御バルブの取り付け

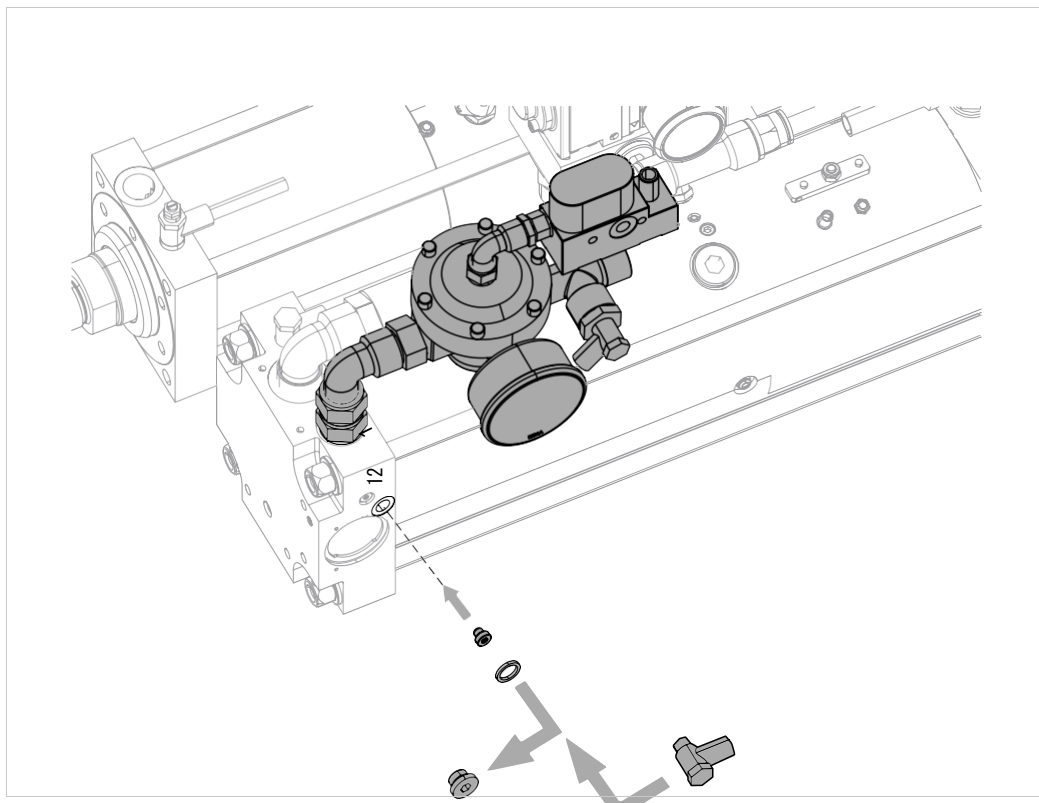


図20 パワーストロークラインへの比例圧力制御バルブの取り付け

必要な材料

- 比例圧力制御弁
- カラー付きネジプラグ、サイズ M5 （パワーストローク切換弁の接続部 [12] の横方向）

✓ 接続については、P. 39 「パワーストロークラインの圧力制御（ZDK）（オプション）」参照

1. 制御接続部[12]からネジプラグを取り外し、カラー付き M5 ネジプラグを完全にねじ込みます。
▷ パワーストロークバルブの穴は閉じている
2. パワーストロークバルブの制御接続部[12]を、早送りストロークの出力[4. 1]または比例制御バルブの接続部[4. 4]に接続し、ホースラインとシールを取り付けます。
3. パワーストローク入力[1]に圧力調整器を取り付けます。
4. 比例圧力制御弁を取り付ける場合は、それを制御機器に接続します。
データシートまたは回路図参照

6.3.5 外部パワーストローク接続の取り付け (ZKHZ)

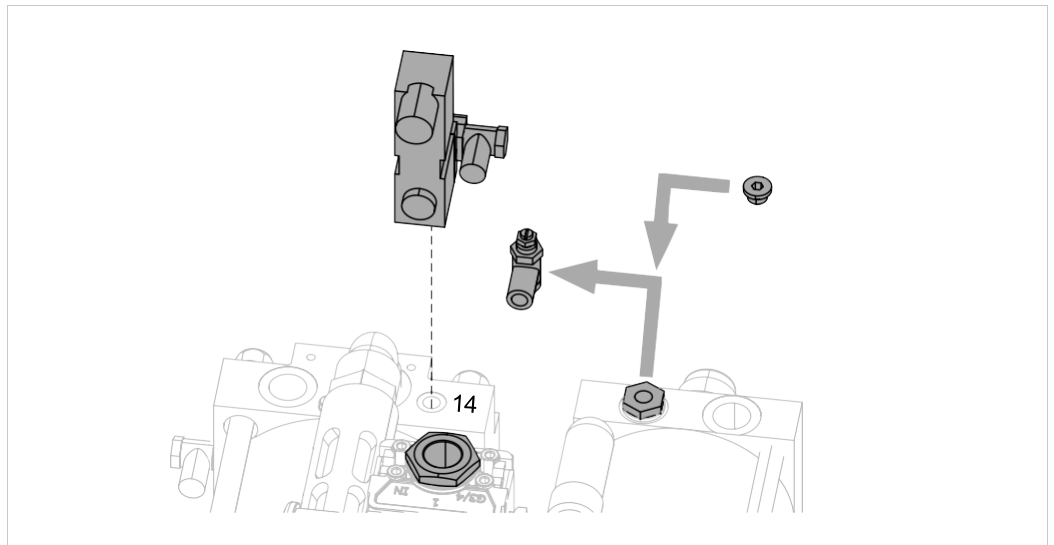


図21 外部パワーストローク接続の取り付け (ZKHZ)

必要な材料

- 電動切替バルブパワーストロークスイッチ (ZKHZ)
- ネジプラグ

✓ 接続については P.43 「外部パワーストロークスイッチ (ZKHZ) (オプション)」 参照

1. コントロールスロットル 'X' を分解する。
2. コントロールスロットル 'X' の接続部をネジプラグに接続する。
3. パワーストロークスイッチをパワーストロークバルブ[14]の接続部に取り付ける。
4. パワーストロークスイッチを常時圧縮空気供給装置に接続する。
5. パワーストロークの接続をコントロールに接続する。

回路図参照

6.3.6 外部 パワーストローク開放 (ZKHF) およびパワーストローク停止 (ZKHD) の取り付け

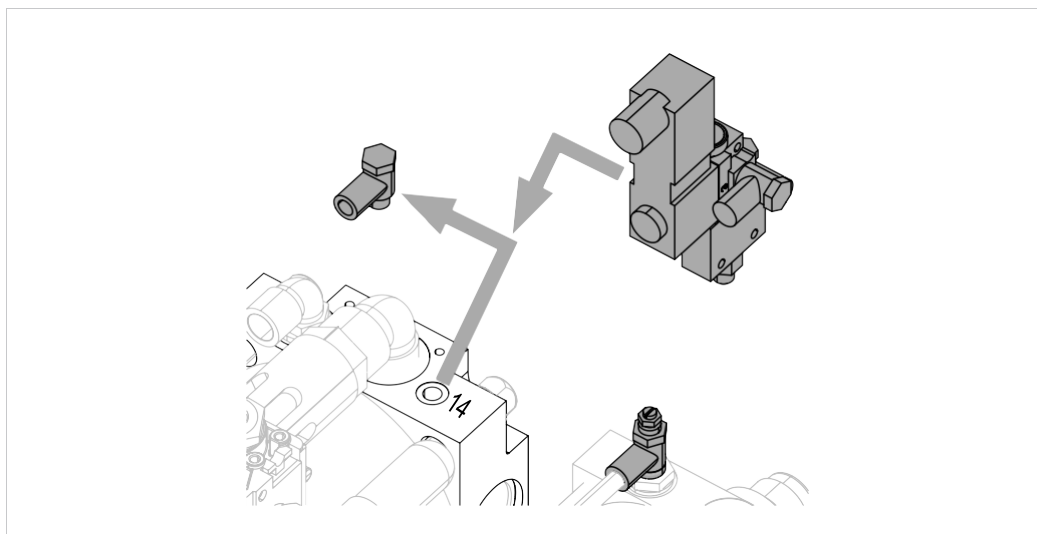


図 22 外部パワーストローク解放 (ZKHF) およびパワーストローク停止 (ZKHD) の取り付け

必要な材料

- 電動切換バルブのパワーストローク解放 (ZKHF) とパワーストローク停止 (ZKHD)、空気圧 OR バルブ付き

外部パワーストローク解放 (ZKHF) の取り付け

✓ 接続については、P. 45「外部パワーストローク停止 (ZKHD) (オプション)」参照

1. 制御接続部[14]にORバルブ付き切替弁パワーストローク解放とパワーストローク停止を取り付けます。
2. コントロールスロットル 'X' のラインを OR バルブに接続します。
3. 切替バルブの空気圧入力 [3] を圧縮空気供給装置に接続します。

外部パワーストローク停止装置 (ZKHD) の取り付け

✓ 接続については、P. 45「外部パワーストローク停止装置 (ZKHD) (オプション)」参照

1. 制御接続部[14]にORバルブ付き切替弁のパワーストローク解放とパワーストローク停止を取り付けます。
2. コントロールスロットル 'X' のラインをORバルブに接続します。
3. スイッチングバルブの空気圧入力[1]を圧縮空気供給装置に接続します。

6.3.7 外部パワーストロークの準備 供給

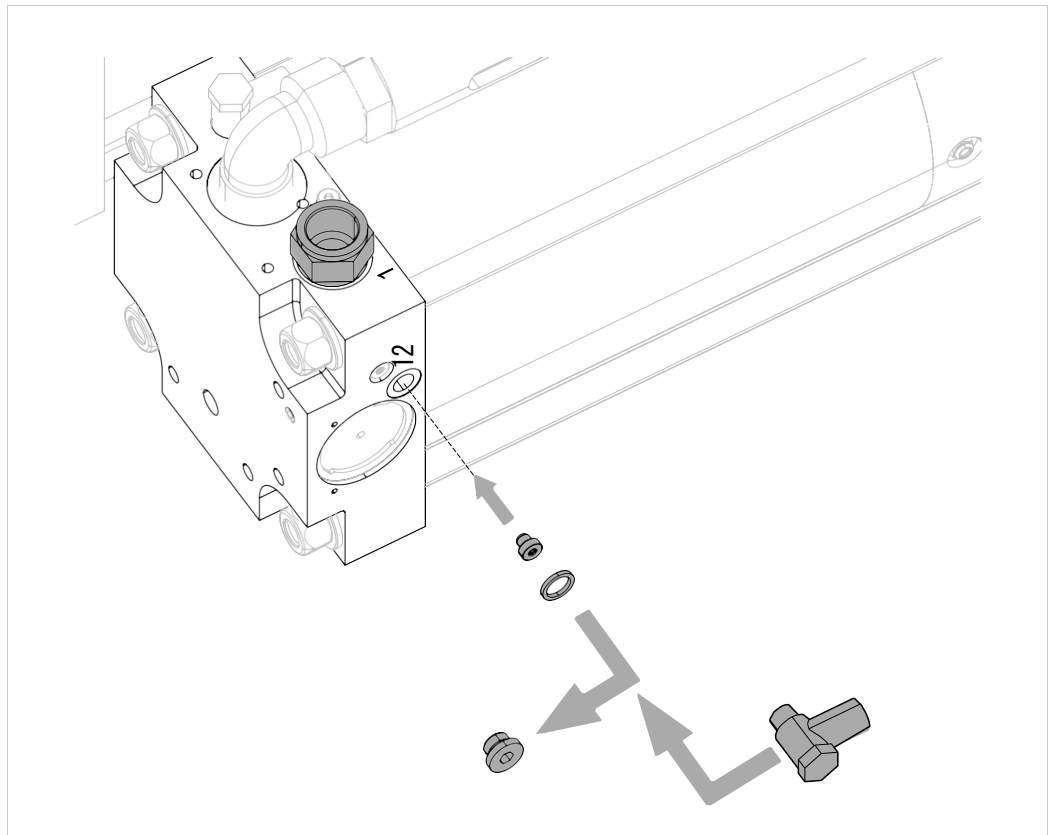


図23 外部パワーストローク供給の準備

必要な材料

- カラー付きスクリュープラグ M5 （パワーストロークバルブの接続口 [12] の横）

✓ 接続方法については、「外部パワーストローク供給（オプション）」参照

1. 制御接続部[12]からねじプラグを取り外し、カラー付きねじプラグ M5 を完全にねじ込みます。
▷ パワーストロークバルブの穴を閉じる
2. パワーストロークバルブの制御接続部[12]を早送りストローク[4.1]の出力に接続し、ホースラインとシールを取り付けます。
3. パワーストローク入力[1]に外部パワーストローク供給を取り付けます。

6.3.8 ストローク周波数最適化 (ZH0) を取り付ける。

パワーストロークバルブ一体型ドライブ用のストローク 周波数最適化 (ZH0) の取り付け

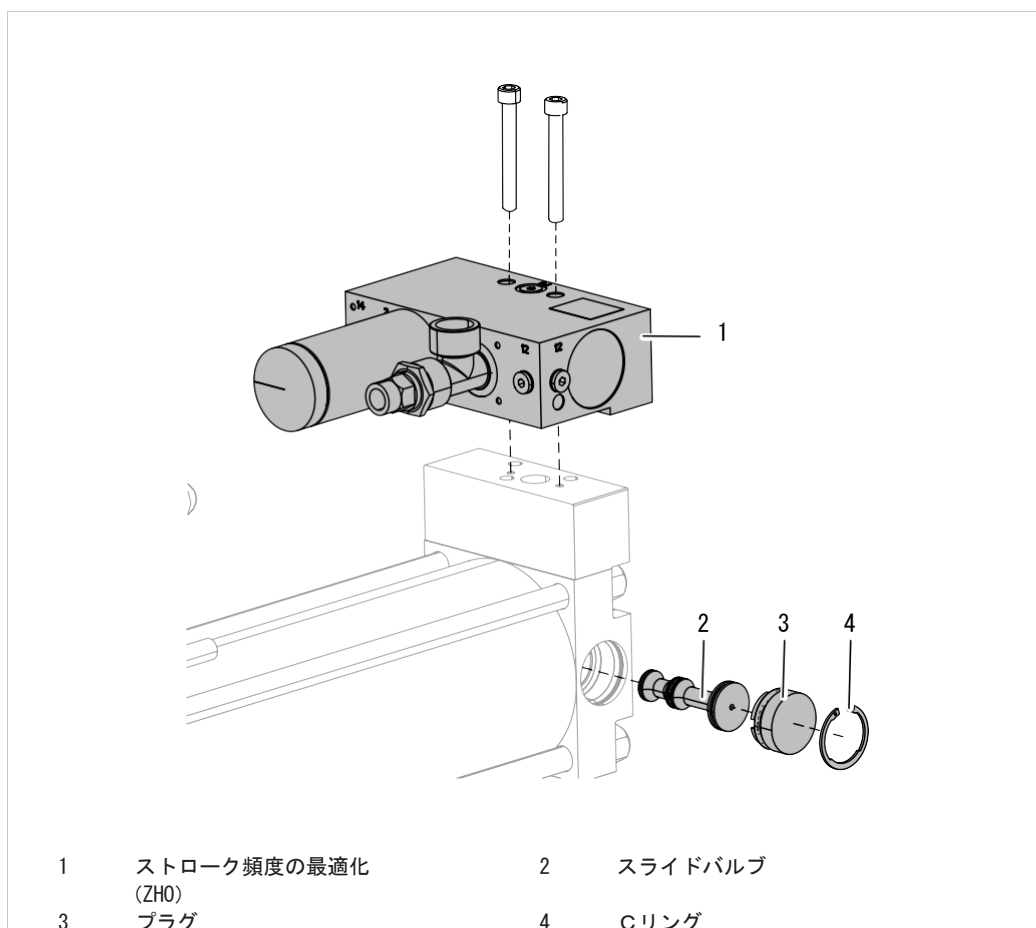


図24 ストローク周波数最適化ZH0の取り付け

必要な材料

- パワーストロークバルブ内蔵ドライブ用ストローク周波数最適化 (ZH0)
- すべての直列接続バルブを含む空気圧供給ラインを、接続に適合するサイズにする。

1. Cリングとプラグを取り外す。
2. スライドバルブを取り外します。
3. プラグとCリングを取り付ける。
4. ストローク周波数最適化 (ZH0) を取り付ける。

外部パワーストロークバルブ付きドライブのストローク周波数最適化（ZH0）の取り付け

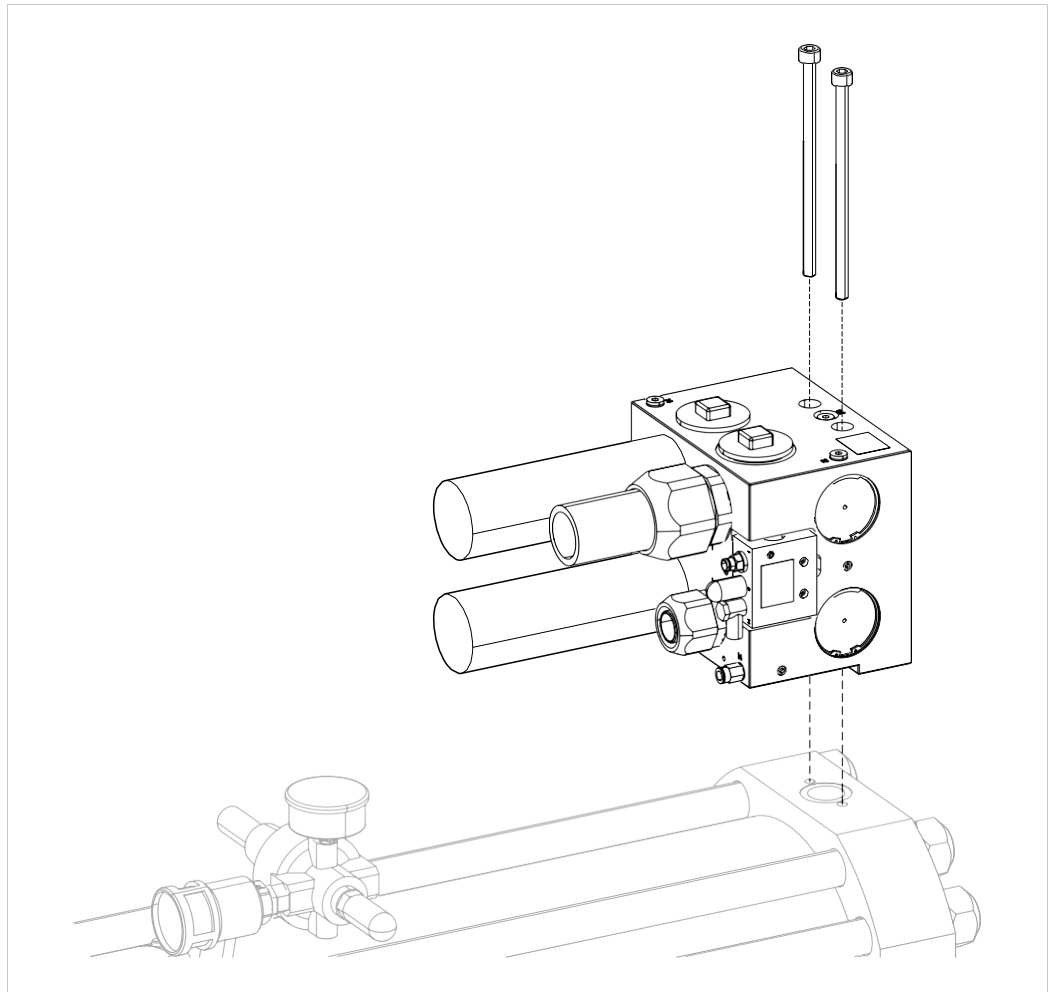


図25 ストローク周波数最適化（ZH0）の取り付け

必要な材料

- 外部パワーストロークバルブ付きドライブ用ストローク周波数最適化（ZH0）ユニット
- すべての直列接続バルブを含む空気圧供給ラインを、接続に適合するサイズにする。

1. 既存の外部パワーストロークバルブを解体する。
2. ストローク周波数最適化（ZH0）を取り付ける。

6.3.9 パワーストローク排気用減速機の取り付け

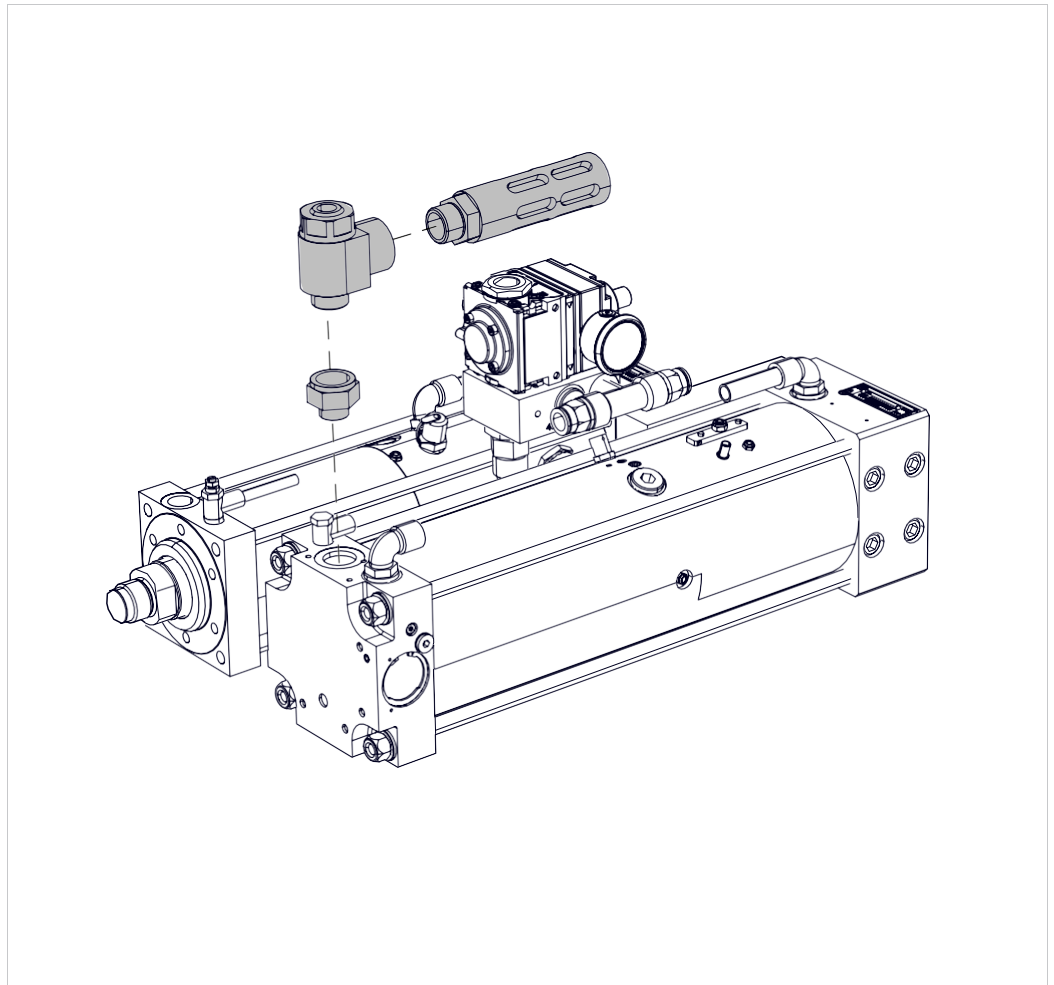


図26 パワーストロークベント用減速機取り付け

必要な材料

- 調整式排気ダンパー（ZD）

1. パワーストロークバルブ出力 [3] とマフラーの間に排気絞りを取り付けます。
2. 圧縮空気供給コネクションを接続します。
3. 排気ダンパーをセットします。

[P. 76 「パワーストロークとパワーストロークベント速度比を設定（オプション）」](#) 参照

6.3.10 ツールカップリング（ZWK）の取り付け

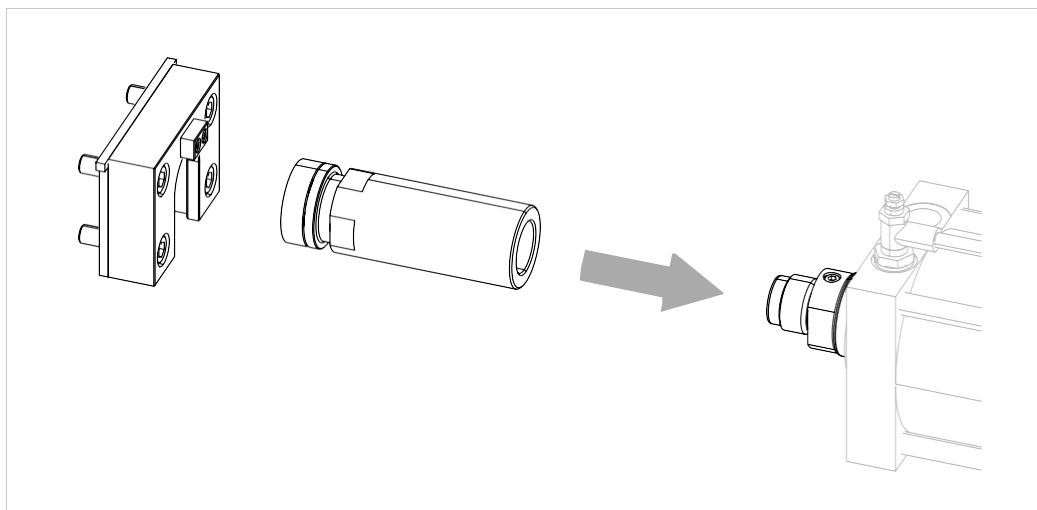


図 27 ツールカップリング（ZWK）の取り付け

ピストンロッド先端のネジ山は、ツールカップリングまたはツールを取り付けるためのものです。
必要な材料

- ツールカップリング（ZWK）またはツール
- 低強度ねじロック用コンパウンド（Loctite 222など）
- 潤滑グリース（Klübersynth UH1 14-151または同等のもの）

✓ 技術データ、寸法を確認してください。

データシートまたは型式シートを参照 <https://tox.com/ja-jp>

1. ツールカップリングを作動ピストンのねじ部に取り付けます。締め付けトルクを守ってください。
[P. 50 「ピストンロッドの締め付けトルク」](#) 参照
2. ツールカップリングをねじロック剤を使用して固定します。
3. 保持トレイとツールカップリングの接触面に潤滑グリースを塗る。
4. 保持トレイをラム上またはツールプレートに取り付けます。

7 試運転

7.1 試運転中の安全

試運転は、訓練を受け認可された担当者のみが行うことができます。
以下が適用されます

- 機械の危険区域内に人がいないことを確認してください。
- 技術データと限界値を守ってください。

技術データ参照のこと

7.2 試運転の条件

未完成の機械は、コンポーネントが取り付けられる未完成の機械が機械指令 (2006/42/EC) の要件に適合していることが確認されるまで、試運転を行うことはできません。

その要件とは

- すべての機器が適切に取り付けられていること。
- システム全体の安全装置が適切に組み立てられ、機能していること。
- 輸送ロックが取り外されていること。
- 供給接続、通信接続、制御接続、材料または媒体ホースが適切に取り付けられていること。許容値が遵守されていること。
- 機器の制御に必要なソフトウェアがインストールされていること。
- TOX® PRESSOTECHNIKは試運転のためにシステムと関連部品をリリースしました。



空圧システムを使用する場合、空圧ねじ継手/シールにごくわずかなエア漏れが発生する可能性があります。基本的には欠陥ではありません。この場合、測定可能な限界値や仕様はなく、オペレーターが音響的に認識します。

空気圧ネジ継手は、輸送中の振動、温度差、設置中の操作などにより、ある特定の状況下で緩むことがあります。

→ 空気圧ネジ継手がしっかりと固定されていることを確認してください。

→ TOX® パワーパッケージの空気圧ネジ継手については、以下を参照してください

[P. 50 「パワーパッケージの空気圧式ねじ込み金具の締め付けトルク」](#)

7.3 コントロールスロットル 'X' の設定

コントロールスロットル 'X' は、早送りストロークからパワーストロークへの切り替えタイミングを設定するために使用します。コントロールスロットル 'X' の効果は、システム圧力とオプションの早送りストロークスロットルの設定に影響されます。

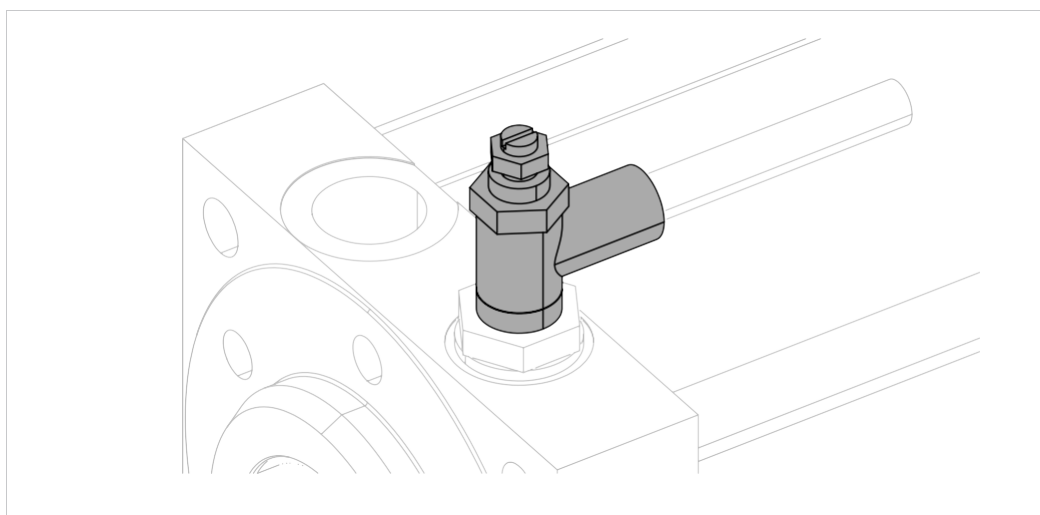


図 28 コントロールスロットル 'X' の設定

- ✓ 作動ピストンを引き込みます。
 - ✓ 圧縮空気供給のスイッチを入れます。
1. 作動ピストンが引き込まれ、戻り側にぶつかった状態で、コントロールスロットル 'X' を時計回りに回して閉じます。
 2. 作動ピストンロッドを伸ばします。
 3. 反力が加わってパワーストロークが顕著に作動するまで、コントロールスロットル 'X' を反時計回りにゆっくりと回して開きます。コントロールスロットル 'X' をさらに開くと、パワーストロークが早く作動します。

7.4 早送りストロークに対する戻りストロークの速度比の設定

早送りストロークと戻りストロークの作動ピストンの速度は、前進ストロークと戻りストロークにある外部排気エアダンパーで設定することができます。機器に寄っては排気ダンパーを後付けする必要があります。

タイプ	タイプ
T	RP r
必要速度比	
<ul style="list-style-type: none"> 早送りストロークと戻りストロークが等速または 戻りストロークが早送りストロークより速い 	<ul style="list-style-type: none"> 早送りストロークと戻りストロークが等速または 戻りストロークが早送りストロークより速い

表33 必要な速度比



通常、速度の目視チェックで十分です。

- 仕様に従って速度比を設定する。
- テストを行い、目視で速度を確認する。

7.5 パワーストロークとパワーストローク排気間の速度比の設定（オプション）

パワーストローク絞り時
パワーストロークとパワーストローク排気の間に必要な速度比
<ul style="list-style-type: none"> パワーストロークの速度が増圧ピストンの戻りストロークの速度と等しいまたは パワーストロークの速度が増圧ピストンの戻りストロークの速度より速い

表4 必要な速度比



通常、速度の目視チェックで十分です。

- 仕様書に従って速度比を設定する。
- テストを行い、目視で速度を確認する。

8 運転

8.1 運転時の安全

警告

危険な機械の動き！

大怪我をする恐れがあります！

→ 運転中、危険区域に人がいないことを確認してください。

注意

運転中の騒音

騒音注意！

→ 個別に保護具を着用してください。

注意

飛散部品による危険

目や身体への傷害！

→ 個別に保護具を着用してください。

8.2 運転に必要な条件

- 機械全体の安全装置が適切に組み立てられ、機能していること。
- すべての部品が適切にメンテナンスされ、清潔で、損傷がないこと。
- 供給接続、通信接続、制御接続、材料または媒体ホースが適切に取り付けられていて、許容値が遵守されていること。
- 機械のメインスイッチがオンになっていること。
- 圧縮空気供給口が開いていること。
- 機械のフォルトメッセージを確認する。
- 危険区域に人がいないこと。
- 特に目視検査を実施する
 - － 作業ピストンが後退しているときの油量インジケータの位置（油量インジケータがシリンダーの表面と同じ高さ）。
 - － 作業エリアに物がいないこと。

8.3 シリンダーの操作

操作は以下によって異なります

- 使用目的
- 制御システム
- 操作エレメント
- 安全装置
- 工具と付属品

9 トラブルシューティング

9.1 トラブルシューティング中の安全

トラブルシューティングは、訓練を受けた正規の担当者のみが行うことができます。

- マシンの危険エリア内に人がいないことを確認してください。

9.2 パワーパッケージの故障原因の検索

故障	考えられる原因	対策
ピストンロッドが伸びない。	ツールが邪魔している。 ガイドコラムが詰まっている。	パワーパッケージを機械的に切り離し、伸縮させてスムーズに動くかを確認する。
	エア圧が低すぎる。 (下から上に向かって動作させる場合のみ)	エア圧をチェックし、必要であれば増圧する。
	メインコントロールバルブが切り替わらない。	メインコントロールバルブを点検する。 サービス担当者に連絡してください。
	ロックされていないチェックバルブ (オプション装置) が開かない。	逆流防止バルブを点検する。 サービス担当者に連絡してください。
	空圧ホースの不良。	圧縮空気供給を点検します。 サービス担当者に連絡してください。
パワーストロークが実行されない。プレス力が達していない。	エア圧が不足している。	エア圧を上げる。
	パワーストロークラインの圧力レギュレータ (オプション) の圧縮空気設定が低すぎる。	パワーストロークラインのエア圧を上げる。
	空気ばねの圧力設定が高すぎるか、空気ばねが故障している。	空気ばねの圧縮空気供給をチェックする。 サービス担当者に連絡してください。
	オイルレベルが低過ぎる。	オイルレベルの点検 P. 86
	作動油システムにエアが混入している。	オシリンダのオイル補充と排気 P. 87
	パワーストロークバルブに異常がある。	サービス担当者に連絡してください。
	コントロールスロットル 'X' が正しく設定されていない。 負荷がかかっている。	コントロールスロットル 'X' の設定、P. 74
	ホームポジション側にエア圧がない。	早送りストロークを開始する前に、エア圧で戻りストロークを行う。
非常に短い早送りストロークではパワー・ストロークが作動しない。 (ZHDの場合)	早送りストロークが短すぎる。最低 8 mm が必要です。	パワーストロークスイッチが入る前に、早送りストロークの十分な距離を設定してください。
ピストンロッドが引っ込まない。	ツールが邪魔している。 ガイドコラムが詰まっている。	パワーパッケージを機械的に切り離し、伸縮させてスムーズに動くかを確認する。
	エア圧が不足している。	エア圧をチェックし、必要であれば増圧する。
	メインコントロールバルブが切り替わらない。	メインコントロールバルブを点検します。 サービス担当者に連絡してください。
	ロックされていないチェックバルブ (オプション装置) が開かない。	逆流防止バルブを点検します。 サービス担当者に連絡してください。
	空圧ホースに異常がある。	圧縮空気供給を点検します。 サービス担当者に連絡してください。
	ツールが戻りストローク力に対して重すぎる。	戻りストローク圧力を上げる。 追加戻りストロークシリンダを使用する。
	戻りストロークの切換信号が入っていない。	電気スイッチング信号 (ZHU、ZHW、ZDO など) をチェックする。 サービス担当者に連絡してください。
	パワーストロークバルブが故障している。	サービス担当者に連絡してください。
	空気圧スプリング圧力レギュレータまたは圧力計の空気圧スプリングが故障している。	圧力計の圧縮空気圧を確認します。 サービス担当者に連絡してください。

故障内容	考えられる原因	対策
作動油の頻繁な補充が必要である。	早送りストロークと戻りストロークの速度比が正しく設定されていない。	P. 76 を参照してください。 サービス担当者に連絡してください。
	パワーストロークとパワーストローク排気の速度比が正しく設定されていない。	P. 76 パワーストロークとパワーストローク排気（オプション）の速度比を設定する サービス担当者に連絡してください。
	空気圧の供給が不十分。ホースの断面積、コネクタ、切換バルブ、メンテナンスユニット等が小さ過ぎる。	事前に定義された接続サイズと断面積を守る。 データシート参照
	パワーパッケージの通気 が十分でない。	オイルの再充填とドライブの排気、P. 88
	給油後にオイルレベルが下がっていない。	オイルレベル表示を下げる P. 92
	HP測定接続部、ベントスクリー、またはオイル充填ニップルから漏れているか、または故障している。	サービス担当者に連絡してください。
	シールが損傷している。	サービス担当者に連絡してください。

パワーパッケージのメンテナンス表

指定間隔はあくまでも目安です。ご使用の環境によっては、目安と異なる場合があります。

メンテナンスサイクル	追加情報	
カウンターによる（フレキシブル）	10. 5	ドライブのオイル補充とガス抜き
毎週	10. 4	オイルレベルのチェック

10 メンテナンス

10.1 一般情報

メンテナンスは、訓練を受けた正規の担当者のみが行うことができます。

以下が適用されます

- メンテナンス間隔が指定されている場合 は、その間隔を遵守してください。
- メンテナンス間隔は、規定された整備間隔と異なる場合があります。メンテナンス間隔は、必要に応じて製造元に確認する必要があります。
- 本取扱説明書に記載されているメンテナンス作業のみを実施してください。
- 修理作業を開始する前に、運転担当者に通知してください。
- 監督者を任命してください。

10.2 整備中の安全

危険

活線部品に接触した場合の電氣的危険！

活線部品に接触した場合、感電、火傷、死亡の恐れがあります！

- 電気機器の作業はすべて電気技術者に依頼してください。
- 整備作業時には電源を切ってください。
- 残留エネルギーが安全に放出されるのを待ちます（少なくとも3分間）。

警告

駆動部とコントロールボックスの表面は高温になっています！

火傷の恐れがあります！

- 高温の表面や駆動部に触れる前に冷却してください。

警告

圧縮空気ラインから部品や圧縮空気が噴き出す恐れがあります！

目や身体に重大な損傷を与えます！

- ラインの着脱は、必ず圧力のかかっていない状態で行ってください。
- 最大許容圧力に注意すること。
- 個別の保護具を着用してください。

警告

危険な機械の動き！

重大な挫傷や怪我をする恐れがあります！

- 作業中、危険区域に人がいないことを確認してください。

注意

不適切な洗浄剤や洗浄手順、腐食防止の欠如！

機械部品の損傷！

- 点検窓（安全ガードドア、ハウジングなど）や制御エレメントなどのプラスチック部品は、綿布（滑らかな織物構造）と適切な洗浄剤（例えば、透明な水と中性のすすぎ液）で洗浄してください。
研磨剤入りの洗浄剤は使用しないでください。
- むき出しの部分に触れる場合は手袋を着用してください。
- 金属表面には、工業用クリーナー（Loc-tite 7063など）、掃除機、乾いた布、ブラシなどのクリーニングセットを使用してください。
- 洗浄後、むき出しの外面を腐食から保護してください。防錆液を少し湿らせた布で表面をコーティングする。
- 内部の表面、特に製品と接触する部品は乾燥させ、油分が付着しないようにする。

10.3 メンテナンスの条件

10.3.1 システムをメンテナンス位置にセットする

特に指定がない限り、すべてのメンテナンス作業の前に下記を行ってください

1. 作業ピストンを引き込む。
▷ 機械が初期位置にある（作業ピストンが引き込まれた状態）にある。
2. 必要に応じて拘束装置を取り付ける。
3. 早送リストロークとパワーストロークがメンテナンス位置で作動できないことを確認してください。
4. 戻リストローク側に圧縮空気が入っていることを確認してください。
5. 圧力バルブ（空気圧スプリング）が押されていることを確認してください。
6. 機械の不正、偶発的、予期せぬ起動や、潜在的なエネルギーによる危険な動作が防止されていることを確認してください。

10.4 オイルレベルの点検

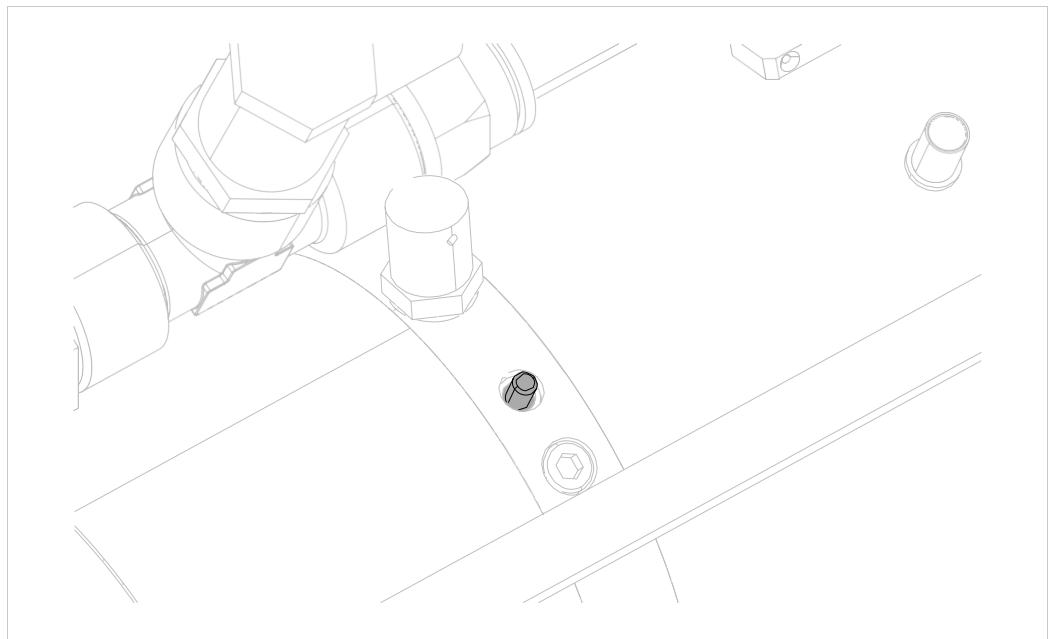


図29 オイルレベルの点検

- ✓ システムがメンテナンス位置にある。
P. 86 「システムをメンテナンス位置にセットする」 参照
- オイルレベル表示の突起を確認します。
 - ▶ オイルレベル表示の突起がシリンダの表面と同じ高さにある場合：オイルレベルは正常
– または
 - ▶ オイルレベル表示の突起が出ている場合：オイルを補充する必要があります
P. 87 「シリンダのオイル補充と排気」 参照

10.5 シリンダのオイル補充と排気

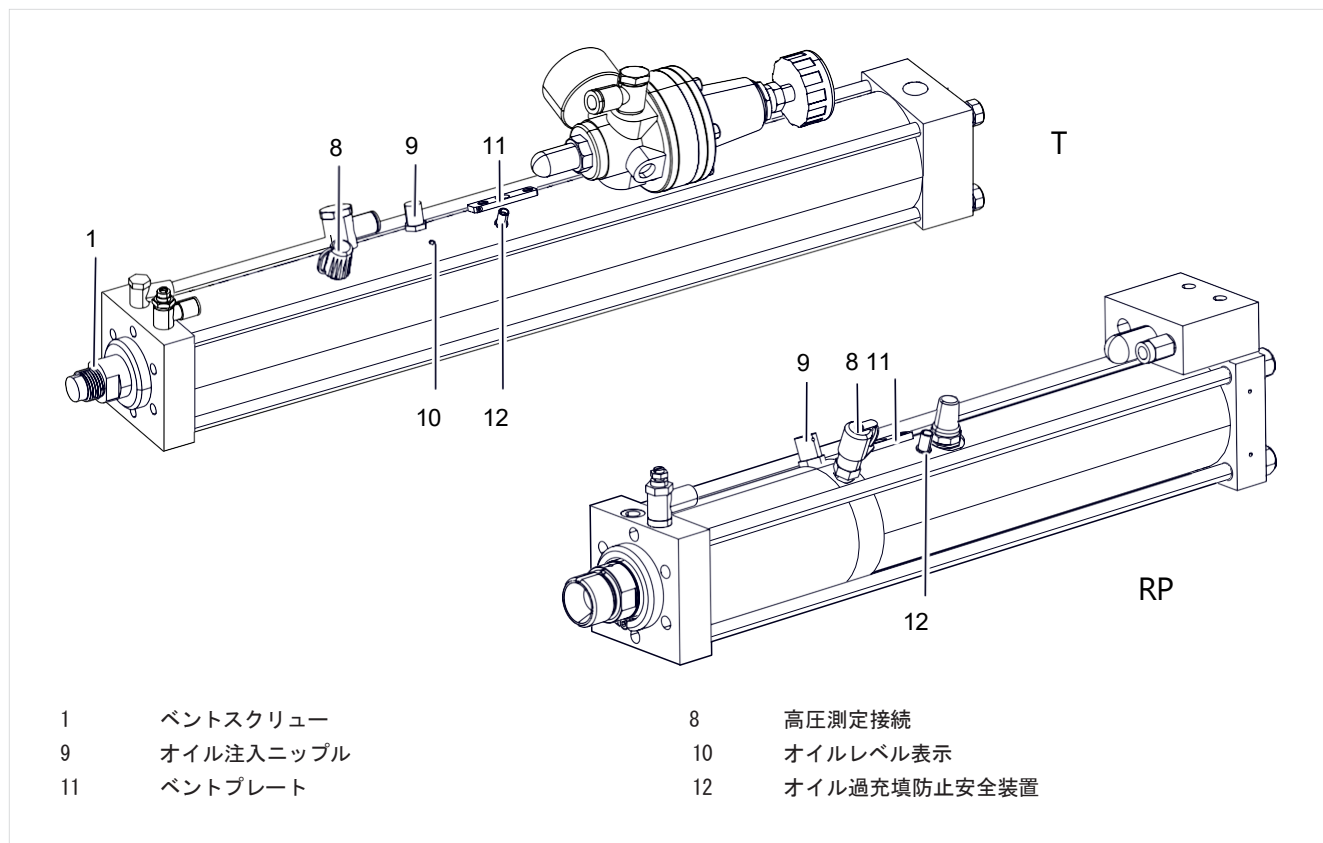


図30 シリンダのオイル補充と排気

材料が必要です：

- ・ 濾過済みオイル< 5 μm 、定格荷重> 30 N/mm² (DIN 51524-2 HLP32 に準拠)
異なる特殊オイルを使用する場合は、ステッカーを参照してください。
- ・ オイルポンプ ZP 20



排気には、上部のベントスクリューまたは上部の高圧測定接続部を選択しなければなりません。

取り付け方向による排気ポイント

取付方向	タイプT、タイプRP
垂直、作動ピストン下向き	ベントスクリュー 2
垂直、作動ピストン上向き	ベントスクリュー 1 高圧測定接続部 8
水平、操作側が上向き	ベントスクリュー 2 高圧測定接続部 8

タブ5 取付方向による排気ポイント

⚠ 警告

作業ピストンの無秩序な伸長による打撲傷！

手や指に深刻な打撲傷や怪我を負います。

- 戻りストロークに圧縮空気が注入されていることを確認してください。
- 早送りストロークとパワーストロークが作動しないようにしてください。
- 必要に応じて拘束装置を取り付けてください。
- 圧力バルブの圧縮空気供給を止めてください。

⚠ 注意

環境に有害な液体による環境汚染！

- こぼれた液体を吸収し、残留物を残さず取り除いてください。
- 液体は法令に従って廃棄してください。

注意

閉じ込められた空気による損傷！

- オイル充填した後、シリンダから空気を抜いてください。
- 排気には最も高い位置のベントスクリューまたは高圧測定接続を使用してください。

- ✓ システムが保守位置にある。
P. 86 「システムをメンテナンス位置にセットする」参照
1. 増圧部 (X-ES) のロックワイヤー付きベントプレートを取り外します。
 2. オイル充填ニップルのローレットキャップを外します。
 3. オイルポンプの充填ホースの空気を抜きます。
 4. オイルポンプの充填ホースをオイル充填ニップルに取り付けます。
 5. オイルがベントホールから気泡なく抜けるまで充填を続けます。
 6. **※注意** オイルが床に零れてスリップする危険があります！オイルはすぐに拭き取り、残らないようにしてください！
 7. 10分間待ちその後、ベントホールからオイルが気泡なく抜けるまで充填を繰り返します。
 8. パワーストロークを停止します。スロットルXを全閉にします。
 9. パワーストロークを行わずに、作業ピストンを前後に数回動かします。
 10. 開いているベントホールからオイルが気泡なく抜けるまで補充を続ける。
 11. **※注意** オイルが飛び散りますので、ベントスクリュウはゆっくり開けてください
対応するベントスクリュウ（表「取り付け位置によるベントポイント」参照）を、オイルが気泡なくベントスクリュウの下から出てくるまで、最大2回転緩める。
その後すぐにベントネジを閉めてください。
- または
対応する高圧測定接続カバー（表「取り付け位置によるベントポイント」参照）のネジを緩め、オイルが気泡なしで出てくるまで鈍いもの（例えばピン）で押し込む。
 12. 作業ピストンをパワーストロークで前後に数回動かします。その際、パワーストロークが作動音で確認できるまで、コントロールスロットルXを開きます。
 13. **※注意** オイルが飛び散りますので、ベントスクリュウをゆっくり開けてください
対応するベントスクリュウ（表「取り付け位置によるベントポイント」参照）を、オイルが気泡なしでベントスクリュウの下から出てくるまで、最大2回転緩める。
その後すぐにベントネジを閉じる。
- または
対応する高圧測定接続カバー（表「取り付け位置によるベントポイント」参照）のネジを緩め、オイルが気泡なしで出てくるまで鈍いもの（例えばピン）で押し込む。
 14. ベントスクリュウを締める。締め付けトルクは「締め付けトルク」を参照。
 15. 必要に応じて、高圧測定コネクションのシーリングキャップを緩める。
 16. オイルポンプの充填ホースを緩める。
 17. オイル充填ニップルのローレットキャップをねじ込む。
 18. ベントプレートを取り付ける。

19. ロックワイヤーを固定する。
20. **※注意** 過充填による装置の損傷の恐れがあります。過充填の場合はオイルレベルを下げてください。
[P. 92 「オイルレベルの下げ方」](#) 参照

10.6 オイルレベルの下げ方

⚠ 注意

環境に有害な液体による環境汚染！

- こぼれた液体は吸収し、残留物のないようにしてください。
- 液体は法令に従って廃棄してください。

注意

オイルレベルが高いことによるシールの損傷！

再充填とガス抜きを行った後、オイルレベルを規定値（減量 “ ΔV ”）抜き取ってください。
減量 “ ΔV ” については、型式プレートを参照してください。

必要な材料

- オイルポンプ ZP 20

✓ システムが保守位置にある。

[P. 86 「システムをメンテナンス位置にセットする」](#) 参照

✓ シリンダにオイルが充填され、排気されている。

[P. 88 頁 「シリンダのオイル充填と排気」](#) 参照

1. ロックワイヤ付きベントプレートを取り外します。
2. オイル充填ニップルのローレットキャップを外す。
3. オイルポンプの充填ホースをオイル充填ニップルにねじ込む。
4. **※注意** オイルが漏れてスリップする危険があります！オイルはすぐに、残留物のないように拭き取ってください！
減量 “ ΔV ” に従って正確にオイルを抜いてください。
5. オイルポンプの充填ホースを外す。
6. ベントプレートを取り付ける。
7. オイル充填ニップルのローレットキャップをねじ込む。
8. ロックワイヤを締める。
9. オイルレベルインジケータの突起を押し込む。

11 修理

11.1 修理時の安全

修理は、訓練を受けた正規の担当者のみが行うことができます。

11.2 シールの交換

シールの交換は、訓練を受け、認定されたサービス担当者のみが行うことができます。

12 分解および廃棄

12.1 分解および廃棄時の安全

分解および廃棄は、訓練を受け認可された担当者のみが行うことができます。

危険

活線部品に接触した場合の電氣的危険！

感電、火傷、または活線部品との接触による死亡の恐れがあります！

- 電気機器の作業はすべて電気技術者に依頼してください。
- 電源を切ってください。
- 残留エネルギーが安全に放出されるのを待ちます（少なくとも 3 分間）。

警告

圧縮空気ラインから部品や圧縮空気を排出すること！

目や身体に重大な損傷を与えます！

- ラインの着脱は必ず無圧で行ってください。
- 最大許容圧力に注意してください。
- 個別の保護具を着用してください。

注意

材料の破片による鋭利なエッジ！

摩耗した部品による怪我！

- 保護具を着用してください。
- 刃先に沿って指を動かさないでください。
- 特に注意してください。

12.2 廃止措置

廃止措置とは、装置を長期間運転せず、後で再運転するために設置場所に残すことを意味します。

1. 装置をホームポジションに移動する。
2. 必要であれば、拘束具を取り付ける。
3. メインスイッチで装置の電源を切る。
4. システムを清掃し、腐食から保護する。
5. 装置をデータ損失や過放電から保護する。

12.3 シャットダウン

シャットダウンとは、システムが恒久的に停止していて、撤去の準備が整っていることを意味する。

1. システムを停止し、停止するまで待つ。
2. 必要に応じて材料を取り除く。
3. メインスイッチでシステムのスイッチを切り、再びスイッチが入らないように固定する。
4. 動力源（電気、空気圧）を切り、残留エネルギーが安全に放散された後（少なくとも 3 分間）、分解または解体を行う。
5. 電気供給ラインを取り外す（最初に電源側、次に機械側）。
6. 圧縮空気供給ラインを取り外す。
7. ネットワーク接続を外す。
8. システムを清掃し、腐食から保護する。
9. ケーブル端に汚れが侵入しないように保護する。
10. ケーブルの識別記号を取り外さないでください。

12.4 分解

システムはリサイクル可能な材料で構成されています。

注意

環境破壊！

不適切なリサイクルは環境を危険にさらします！

- 材料は分別して適切に廃棄してください。
- 地域の廃棄規則を遵守すること。

1. システムを構成部品に分解する。
2. 油脂類は分離して排気してください。
3. 構成部品を材料ごとに分別し、地域の規則に従って廃棄してください。

12.5 廃棄



本機とその付属品を含め、梱包材、消耗品、スペアパーツを廃棄する場合は、国の関連環境保護規則を遵守してください。

環境に配慮した電子部品の利用と廃棄については、電子廃棄物の認定処理業者に連絡するか、TOX® PRESSOTECHNIKに返却してください。

引き取りと書式についての詳細は、サービス部門のwww.tox.com をご覧ください。

廃棄に関するご質問は、TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KGにお問い合わせください。（P. 10 「連絡先および供給元」参照）

13 付録

13.1 法人設立宣言書

組込み宣言

機械指令 (2006/42/EC) に従います、 付属書 II 1 B

オリジナルの法人設立宣言書

tox^ pressotechnik gmbh & co.KG は、以下に指定する不完全な機械のコンセプトと設計、および当社によって取引される実行について、ここに宣言します。

指定/機能 ル 式/タイプ	<p>空圧駆動 製品名/モジュール TOX^~パワーパッケージ 型 S、Q-S、EL、ERD、B-S K、Q-K、EK</p> <p>RZK、RZS、RZH、RZHL、RZHO R、RP、O、 T、VH、VHZ KT、ES、HZ、HZL、HZO、AT、PHA</p> <p>KWE、EKWE、ATW、HZW、HZLW、HZOW、RZKW ELD、EKD、EKDW、ATD EKSD、ATSD</p> <p>SSL、KSL、ELSL、EKSL</p>
---------------------	--

シリアル番号 型式プレート参照

は、機械指令 (2006/42/EC) の関連要件に適合しています。

付属書 1 の要求事項が未完成の機械に適用される限り、関連する安全衛生要求事項は、付属書 VII セクション B に従って技術文書に文書化されなければならない。

適用される整合規格

DIN EN ISO 12100:2011-03 DIN EN ISO 4414:2011-04	<p>機械の安全性-設計の一般原則-リスクアセスメント及びリスク最小化 空気圧流体動力-システム及びその構成部品の一般規則及び安全要求事項</p>
---	---

この未完成の機械は、部品が取り付けられる未完成の機械が機械指令（2006/42/EC）の要求事項に適合していることが確認されるまで、試運転を行うことはできません。

この未完成の機械に固有の技術文書は入手可能であり、以下の方法で各国当局に電子的に送信することができます。
この未完成の機械に固有の技術文書は入手可能であり、合理的な要求に応じて国家当局に電子的に送信することができます。

TOX[^] PRESSOTECHNIK GMBH & CO. KGの商業所有権は、TOX[^] PRESSOTECHNIK GMBH & CO. KGの商業所有権は
の商業所有権は影響を受けないものとします。

附属書VIIパートBに従った未完成の機械に属する技術文書が作成された。

文書担当者Albert Rankel, Riedstraße 4, 88250 Weingarten

場所、日付 製
造者

ヴァインガルテン、2020.05.25

tox[^] pressotechnik gmbh & co.KG

署名

署名者情報: ppa Stefan Katzenmaier



インデックス

A

アクティベーション	
デザイン原則	35
動圧方式	37
空気消費量	30
周囲温度	48
動的油漏れの回避	32

B

基本安全要件	11
--------	----

C

故障の原因	80
変更	
シール	93
シールの交換	93
点検	
オイルレベル	87
試運転	72
必要条件	73
安全性	72
圧縮空気の品質	49
適合性	7
連絡先	10
制御接続	36
コントロール スロットル 'X' セ	
ッティング	74
挫傷	
ハザード	14
正しい	
建設	18
設計	18
サイクルタイム	31

D

データシート	29
廃止措置	95
設計データ	29
設計原則	29
活性化の設計原理	35
分解	94, 96
安全性	94
派遣	
修理	55
廃棄	94, 96
安全性	94
文書	追加 8
妥当性	8
ドライブ	
インストール	57
操作	78
排気	88
動的なオイル漏れ	
回避	32
動的圧力 方式 作動	37

E

電磁波 危険	15
環境条件	48
機器	オプション 28
免責事項	7
外部パワーストローク接続	43
外部パワーストローク接続 (ZKHZ) 取り付け	65
外部パワーストローク停止	45
外部パワーストローク解除	46
外部パワーストローク解除 (ZKHF) 取り付け	66

F

高速アプローチストローク	21
機能説明	20, 24

G

ジェンダー・ノート	8
一般情報	
メンテナンス	83
ガイドライン	7

H

ハザード	
挫傷	14
電気	13
電磁気	15
有害物質	15
油圧	14
レーザー	15
リチウムイオンバッテリー	16
ノイズ	16
空気圧	13
サーマル	13
ハザードポテンシャル	13
有害物質	15
油圧式	
危険性	14
作動油	
仕様	53

I

識別	製品	19
画像		
ハイライト		10
重要な情報		7
情報	重要	7
インストール		56
アクセサリ		58
ドライブ		57
外部パワーストロークスイッチ (ZKHZ)		65
パワーストローク停止 (ZKHD)		66
パワーストローク解除 (ZKHF)		66
パワーストロークラインの圧力制御(ZDK)		62
比例圧力制御弁		64
安全性		56
パワーストロークの減速		70
パワーストロークバルブ内蔵ドライブのストローク周波数最適化(ZHO)		68
締め付けトルク		49
ツールカップリング (ZWK)		71
ZDK		62
ZHO		68
ZKHD		66
ZKHF		66
ZKHZ		65
ZWK		71
取り付け		
正逆ストローク監視用位置センサー (ZHU)		60
圧力スイッチ		58
ストローク頻度の最適化 (ZHO)		68
ZDO		58
ZHO		68
アクセサリの取り付け		58
パワーストロークライン (ZDK) への圧力制御の取り付け		62
ツールカップリング(ZWK)の取り付け		71
ZDKの取り付け		62
ZWKの取付け		71
使用方法		
ツールのインストール		71
使用目的		17

L

レーザー	
ハザード	15
法的注記	7
昇降装置	55
下降	
オイルレベル	92

M

メンテナンス	83
一般情報	83
必要条件	86
安全性	84
メンテナンスポジション	86
対策	11
組織	11
コネクションの測定	36
誤用	18

N

ノイズ	
ハザード	16
備考	
性別	8
一般	9
法的	7
警告表示	9

O

オイル	
補充	88
オイル	32
漏れ 回避	32
オイルレベル	
点検	87
下降	92
操作	77
駆動	78
必要条件	78
安全	17
安全性	77
オプション	
設備	28
組織的対策	11

P

パフォーマンスの最適化	32
ピストンロッド	
締め付けトルク	50
空気圧接続	49
パワーパッケージの空気圧スクリュウ継手 締め付けトルク	50
および リターン ストローク (ZHU) 取付け方法	60
パワーリミット	
パワーストローク	35
パワーストローク	22, 25
減速装置の設置	70
出力制限	35
速度低減	35
ストローク制限	34
パワー ストローク 接続 (ZKHZ) 取付け	65
パワー ストローク 作動停止 (ZKHD) 取付け	66
動力 ストローク 解放 (ZKHF) 取付け	66
準備	
電源ストローク供給、外部	67
外部パワーストローク電源の準備	67
外部パワーストローク電源の準備	67
プレスカテーブル	51
タイプ RP	52
T型	51
比例圧力制御弁によるパワーストロークラインの圧力制御	42
パワーストロークラインの圧力調整	39
圧力	58
スイッチ	58
製品の識別	19
製品の概要	27
比例圧力制御弁 取付け	64
パワーストロークラインの圧力制御	42

Q

資格	12
----	----

R

補充	
オイル	88
修理	
派遣	55
修理	93
安全性	93
必要条件	
メンテナンス	86
リターンストローク	23, 26

S

安全な	
構造	18
設計	18
安全性	11
試運転	72
分解	94
廃棄	94
取り付け	56
メンテナンス	84
操作方法	77
修理	93
輸送	54
トラブルシューティング	79
安全要件	
基本事項	11
運営会社	11
選定	
人員	12
人選	12
セット	
パワーストロークとパワーストロークベントの速度比	33, 76
設定	
コントロールスロットル「X」	74
リターンストロークとファストアプローチストロークの速度比	33, 76
シャットダウン	95
供給源	10
作動油仕様	53
パワーストロークとパワーストロークの速度比	
ガス抜きセット	33, 76
リターンストロークとファストアプローチの速度比	
ストローク設定	33, 76
速度低減	
パワーストローク	35
スピード リダクション パワー用 ストローク セッ ティング	70
ストレージ	54
一時保管	55
ストローク周波数最適化（ZHO）インストール	68
パワーストロークバルブ一体型ドライブ用ストローク周波 数最適化（ZHO）取付方法	68
ストローク制限	

パワーストローク	34
----------------	----

T

ターゲットグループ	8
技術データ	48
技術設計データ	29
テキスト	
ハイライト	10
締め付け トルク 取り付け	49
ピストンロッド	50
パワーパッケージの空気圧ネジ継手	50
工具の取り付け	
取扱説明書	71
輸送	54
安全性	54
トラブルシューティング	79
安全性	79
タイププレート	19
タイプRP	
プレスカテータブル	52
タイプT	
プレスカテータブル	51

U

用途	
使用目的	17

V

妥当性	
文書	8
ベント	
ドライブ	88

W

警告標識	9
------------	---

Z

ZDK	
パワーストロークラインの圧力調整 ...39 ZDO	
取り付け	58
ZHO	
取り付け	68
ZKHD	
外部パワーストローク停止	45
取り付け	66
ZKHF	
外部パワーストローク解除	46
取り付け	66
ZKHZ	
外部パワーストローク接続	43
取り付け	65