

取扱い説明書

JA

原文の翻訳

HIPACE 700 H

ターボポンプ

PFEIFFER VACUUM

お客様各位

Pfeiffer の製品をお選びいただきありがとうございます。最新世代のこのターボポンプは、各種のアプリケーションを妨げることなく、優れた性能と完璧な動作でお客様をサポートします。Pfeiffer は、高度な真空製品、包括的で幅広い最高品質の製品、そして一流のサービスの代名詞です。弊社がこの専門知識を活用して蓄積した様々な技術は、製品の効率的で安全な実装に貢献しています。

弊社の製品によりお客様の作業効率を低下させることのないよう、個々のアプリケーションの効果的で円滑な実行をサポートするソリューションを提供します。

初めて製品を動作させる前に、本書をお読みください。ご質問やご意見は、info@pfeiffer-vacuum.de までお寄せください。

製品の取扱説明書は、弊社サイトの Download Center でご利用いただけます。

責任の否認

以下の取扱い説明書では、お使いの製品のすべてのモデルおよび派生製品について説明します。お使いの製品には、このドキュメントで説明されているすべての機能が搭載されていない場合がある点にご注意ください。Pfeiffer Vacuum は常に、事前通知なしに最新の技術を製品に導入します。オンラインの取扱い説明書は、お使いの製品に付属している印刷版の操作説明書と異なる場合がある点にご注意ください。

さらに、Pfeiffer Vacuum は、製品の適切な使用と矛盾する、または予見可能な誤用として明示的に定義された製品の使用に起因する損害に対する責任を負いません。

著作権

本書は、Pfeiffer Vacuum 社の知的財産であり、本書の全内容は著作権によって保護されています。Pfeiffer Vacuum 社の書面による事前の許可なく、本書の内容を複製、改変、転写または掲載することは禁止されています。

当社は、本書の技術データおよび情報を予告なく変更する権利を有します。

目次

1 このマニュアルについて 7
1.1 有効性 7
1.1.1 関連文書 7
1.1.2 バリエーション 7
1.2 対象グループ 7
1.3 表記規則 7
1.3.1 本文中の説明 7
1.3.2 絵文字 8
1.3.3 製品のステッカー 8
1.3.4 略語 9
1.4 商標について 9

2 安全 10
2.1 一般安全情報 10
2.2 安全上の注意事項 10
2.3 安全に関するご注意 14
2.4 製品の使用制限 14
2.5 正しい使用方法 15
2.6 予測される不適切な使用方法 15
2.7 取扱い資格 15
2.7.1 作業者の資格 15
2.7.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格 16
2.7.3 Pfeiffer の上級トレーニング 16

3 製品の説明 17
3.1 機能 17
3.1.1 冷却 17
3.1.2 ローターベアリング 17
3.1.3 ドライブ 17
3.2 製品の識別 17
3.2.1 製品のタイプ 18
3.2.2 製品の特徴 18
3.3 発送品 18

4 輸送および保管 19
4.1 輸送 19
4.2 保管 19

5 設置 20
5.1 準備作業 20
5.2 ターボポンプの底部への固定 20
5.3 高真空側の接続 21
5.3.1 カウンタフランジの設計 21
5.3.2 耐震保護の考慮 22
5.3.3 スプリンタシールドまたは保護スクリーンの使用 22
5.3.4 制振器の使用 23
5.3.5 取り付け方向 23
5.3.6 ISO-K フランジの ISO-K への接続 23
5.3.7 ISO-K フランジの ISO-F への接続 24
5.3.8 ISO-F フランジの ISO-F への接続 25
5.3.9 CF フランジの CF-F への接続 26
5.4 背圧側の接続 28
5.5 冷却水の接続 29
5.6 アクセサリの接続 30
5.7 電気的接続の確立 31
5.7.1 ターボポンプの接地接続 31

5.7.2 電源的接続の確立 32

6 運転 33
6.1 起動 33
6.2 動作モード 33
6.2.1 制御ユニットを使用しない動作 34
6.2.2 "remote"多機能接続部による動作 34
6.2.3 「E74」接続部による動作 34
6.2.4 Pfeiffer の表示／制御ユニットによる動作 34
6.2.5 フィールドバスによる動作 34
6.3 ターボポンプの起動 35
6.4 動作の監視 35
6.4.1 LED で表示される動作モード 35
6.4.2 温度監視 36
6.5 電源切断とベント 36
6.5.1 スイッチオフ 36
6.5.2 ベント 36

7 メンテナンス 38
7.1 メンテナンスについて 38
7.2 メンテナンス間隔とお問い合わせ先 38
7.3 作動液リザーバーの交換 38
7.3.1 作動液リザーバーの取り外し 39
7.3.2 作動液リザーバーの設置 40
7.4 電子駆動ユニットの交換 41
7.4.1 電子駆動ユニットの取り外し 42
7.4.2 電子駆動ユニットの設置 42
7.4.3 回転速度の仕様の確認 43

8 廃止措置 44
8.1 長期間使用しない場合 44
8.2 再起動 44

9 リサイクルと廃棄 45
9.1 一般的な廃棄情報 45
9.2 ターボポンプの廃棄 45

10 障害 46

11 Pfeiffer Vacuum のサービスソリューション 48

12 HiPace 700 のスペアパーツ 50

13 アクセサリ 51
13.1 アクセサリの情報 51
13.2 アクセサリの注文 51

14 技術データおよび寸法 54
14.1 一般 54
14.2 技術データ 54
14.3 特性 57
14.4 媒体と接触する物質 58
14.5 寸法 58

EC 適合宣言 60

UK 適合宣言書 61

表のリスト

表 1:	本書で使用している略語	9
表 2:	許容周囲条件	14
表 3:	Pfeiffer の HiPace ターボポンプの製品名	18
表 4:	ターボポンプの特徴	18
表 5:	ターボポンプを底部に固定する際の要件	21
表 6:	お客様による高真空側の接続の寸法の要件	22
表 7:	スプリンタシールドまたは保護スクリーンを使用した際の排気速度の低下	22
表 8:	冷却水組成の要件	29
表 9:	冷却水接続の前提条件	29
表 10:	あらかじめ設定されたアクセサリの電子駆動ユニット TC 400 への接続	31
表 11:	電子駆動ユニットの工場出荷時の設定	33
表 12:	電子駆動ユニットの LED の動作と意味	35
表 13:	ターボポンプの遅延ベントの工場出荷時の設定	37
表 14:	各ターボポンプの定常回転速度特性	43
表 15:	ターボポンプのトラブルシューティング	47
表 16:	入手可能なスペアパーツ	50
表 17:	HiPace 700 のアクセサリ	53
表 18:	換算表:圧力の単位	54
表 19:	換算表:ガス処理量の単位	54
表 20:	HiPace 700 H の技術データ	56
表 21:	プロセス媒体と接触する材質	58

図のリスト

図 1:	製品のステッカーの位置	8
図 2:	HiPace 700 H の外観	17
図 3:	例：安全な接続	22
図 4:	油封入型背圧ポンプ使用時の推奨配置	23
図 5:	ISO-K フランジと ISO-F フランジの接続、ブラケットネジ	24
図 6:	ISO-K フランジと ISO-F フランジの接続、六角ネジとネジ穴	24
図 7:	ISO-K フランジと ISO-F フランジの接続、スタッドネジとネジ穴	25
図 8:	ISO-K フランジと ISO-F フランジの接続、スタッドネジと貫通穴	25
図 9:	ISO-F フランジの接続、六角ネジとネジ穴	25
図 10:	ISO-F フランジの接続、スタッドネジとネジ穴	26
図 11:	ISO-F フランジの接続、スタッドネジと貫通穴	26
図 12:	CF-F フランジの接続、六角ネジと貫通穴	27
図 13:	CF-F フランジの接続、スタッドネジとネジ穴	27
図 14:	CF-F フランジの接続、スタッドネジと貫通穴	27
図 15:	HiPace 700 の背圧側接続の例	28
図 16:	冷却水供給の接続	30
図 17:	例：接地ケーブルの接続	31
図 18:	電子駆動ユニットの電源パックへの接続	32
図 19:	作動液リザーバーの取り外し	40
図 20:	作動液リザーバーの設置	41
図 21:	電子駆動ユニット TC 400 の取り外し	42
図 22:	電子駆動ユニット TC 400 の設置	43
図 23:	HiPace 700 のスペアパーツ	50
図 24:	ガススループット = 0 における供給圧力に対する圧縮比 | HiPace 700 H	57
図 25:	HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 ISO-K	58
図 26:	HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 CF-F	58
図 27:	HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 ISO-F	59

1 このマニュアルについて

重要
ご使用前に熟読してください。
今後の参考のためにマニュアルを保管してください。

1.1 有効性

この取扱い説明書は、Pfeiffer Vacuum のお客様向けドキュメントです。取扱い説明書には、指定された製品の機能が説明されており、本機器を安全に使用するための最も重要な情報が記載されています。説明は、有効な指令に従って記述されています。この取扱い説明書に記載されている情報は、製品の現在の開発状況を示しています。お客様が本製品に変更を加えない限り、この文書は有効です。

1.1.1 関連文書

文書	番号
取扱説明書、標準電子駆動ユニット TC 400	PT 0203 BN
取扱説明書、電子駆動ユニット TC 400 PB、Profibus	PT 0244 BN
取扱説明書、電子駆動ユニット TC 400 E74、Semi E74 に準拠	PT 0302 BN
取扱説明書、電子駆動ユニット TC 400 DN、DeviceNet	PT 0352 BN
取扱説明書、電子駆動ユニット TC 400 EC、EtherCat	PT 0452 BN
適合宣言書	本書に収録

最新の文書が必要は場合は、Pfeiffer Vacuum Download Center からダウンロードしてください。

1.1.2 バリエーション

- HiPace 700 H、DN 160 ISO-K、TC 400
- HiPace 700 H、DN 160 CF-F、TC 400
- HiPace 700 H、DN 160 ISO-F、TC 400

1.2 対象グループ

この取扱い説明書は、本製品で以下の作業を行うすべての人を対象としています。

- 輸送
- 設置（取り付け）
- 使用および操作
- 廃止措置
- メンテナンスとクリーニング
- 保管と廃棄処分

この文書に記載された作業は、適切な技術的資格を持つ者（専門家）、または Pfeiffer Vacuum の関連トレーニングを受けた者のみが行うことを許可されています。

1.3 表記規則

1.3.1 本文中の説明

本ドキュメントの使用説明は、それ自体で完結する一般的な構造に従っています。必要なアクションは、個々のステップまたは複数パートのアクションステップによって示されます。

個々のアクションステップ

横向きの実線で描かれた三角形は、アクションの唯一のステップを示します。

► これは個別のアクションステップです。

複数パートのアクションステップのシーケンス

数値リストは、複数の必要なステップを持つアクションを示します。

1. ステップ 1
2. ステップ 2
3. ...

1.3.2 絵文字

ドキュメントで使用されている絵文字は、有用な情報を表しています。



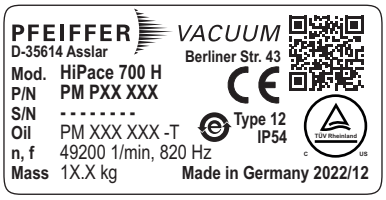
注記



ヒント

1.3.3 製品のステッカー

この項では、製品に貼付されているすべてのステッカーとその意味について説明します。

	**銘板** ターボポンプの銘板はポンプ下部に位置しています。 電子駆動ユニットの銘板は、外側の LED の横に位置しています
	**取扱説明書の注意事項** 作業を開始する前に本書を読む必要があることを示しています。
	**保護クラス** 製品の保護クラスがクラス 1 であることを示しています。この位置は接地接続の位置を示しています。
	**クロージャーシール** 製品は工場で封印されてから出荷されます。クロージャーシールを破ったり剥がしたりすると、保証が無効になります。

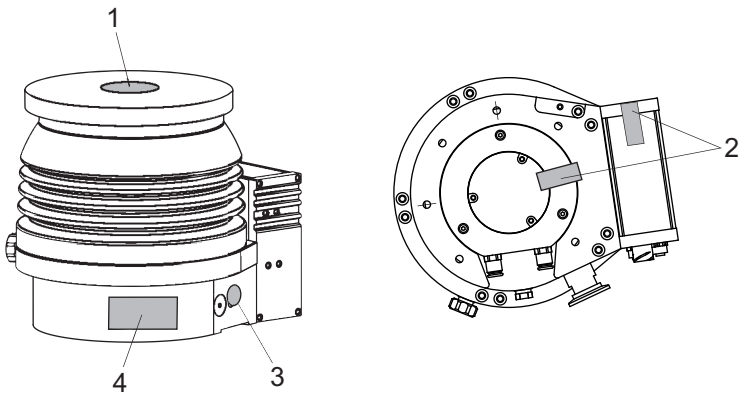


図 1: 製品のステッカーの位置

1 取扱説明書の注意事項
2 クロージャーシール
3 接地接続に関する情報
4 ターボポンプの銘板

1.3.4 略語

略語	本書での意味
CF	フランジ：ISO 3669 に準拠したメタルシール加工コネクタ
d	直径値（mm）
DC	直流
DN	サイズ表記の呼び径
f	真空ポンプの回転速度値（周波数（rpm/Hz））
H	高圧縮
HPU	ハンディ型プログラミングユニット。ポンプのパラメータの制御／監視の補助装置
HV	高真空フランジ、高真空側
ISO	フランジ：ISO 1609 および ISO 2861 に準拠したコネクタ
LED	発光ダイオード
PE	接地導体（保護アース）
[P:xxx]	電子駆動ユニットの制御パラメータ。3 桁の数字で角括弧内に太字で表示されます。簡単な説明語句がつくこともあります。 例：**[P:312]** ソフトウェアバージョン
remote	ターボポンプ用電子駆動ユニットの 26 極 D-sub 接続ソケット
WAF	二面幅
T	温度（°C）
TC	ターボポンプ用電子駆動ユニット（ターボコントローラ）
TPS	電圧源（ターボ電源）
VV	背圧側フランジ、背圧側接続部

表 1: 本書で使用している略語

1.4 商標について

- DeviceNet® は Open DeviceNet Vendor Association Inc.の登録商標名です。
- Profibus® は Profibus Nutzerorganisation e.V.の登録商標名です。
- EtherCAT® はドイツの Beckhoff Automation GmbH がライセンスを供与した登録商標であり、特許取得済みの技術です。

2 安全

2.1 一般安全情報

本ドキュメントでは、以下の 4 つのリスクレベルと 1 つの情報レベルを考慮します。

⚠ 危険

直ちに差し迫った危険

遵守されていない場合、死亡または重傷を負う可能性が想定される直ちに差し迫った危険を示します。

► 危険な状況を避けるための指示

⚠ 警告

潜在的に差し迫った危険

遵守されていない場合、死亡または重傷を負う可能性が想定される差し迫った危険を示します。

► 危険な状況を避けるための指示

⚠ 注意

潜在的に差し迫った危険

遵守されていない場合、軽傷を負う差し迫った危険があることを示します。

► 危険な状況を避けるための指示

注記

物的損害の危険

個人のけがに関連しないアクションを強調するために使用します。

► 物的損害を避けるための指示



注記、ヒント、または例は、製品またはこのドキュメントに関する重要な情報を示します。

2.2 安全上の注意事項

本書に記載されているすべての安全上の注意事項は、機械指令 2006/42/EC の Annex I および EN ISO 12100 のセクション 5 に従って行われたリスク評価の結果に基づいています。該当する場合は、製品のライフサイクルの全段階が考慮されています。

輸送中のリスク

⚠ 警告

落下物による重傷のおそれあり

落下物によって手足を骨折するおそれがあります。

► 製品を手で運ぶ際には、特に注意してください。
► 製品を積み重ねないでください。
► 安全靴などの保護具を着用してください。

設置中のリスク

⚠ 危険

感電による生命の危険

指定または承認されていない電源パックの使用は、重傷または死亡につながるおそれがあります。

- ► 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1、IEC 62368-1 で規定された、電源入力電圧と出力電圧の間の二重絶縁の要件を満たすようにしてください。
- ► 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1、IEC 62368-1 で規定された要件を満たすようにしてください。
- ► 可能な場合は、専用の電源パックか、適用される安全規則に対応した電源パックを使用してください。

⚠ 警告

電源切断装置の欠如による死亡のおそれあり

真空ポンプおよび電子駆動ユニットには電源切断装置（電源スイッチ）が**装備されていません**。

- ► SEMI-S2 に従って電源切断装置を取り付けてください。
- ► 遮断定格が 10,000 A 以上の回路遮断器を取り付けてください。

⚠ 警告

不適切な設置による怪我のおそれあり

安全でない、または不適切な設置により、危険な状況が生じるおそれがあります。

- ► ユニットを無断で改良したり変更したりしないでください。
- ► 非常電源切断の安全回路への組み込みを確認してください。

⚠ 警告

開放した高真空フランジに手を入れると、鋭い可動部分で怪我をするおそれあり

高真空フランジを開放すると、鋭い部分に手が届きます。ローターを手で回転させると、危険性が高まります。最悪の場合、身体の一部（指先など）が切断されるなどの怪我をするおそれがあります。頭髪やゆったりした衣服が巻き込まれるおそれがあります。物が落下した状態で操作すると、ターボポンプが破損します。

- ► 必ず高真空フランジを接続する直前に専用の保護カバーを取り外してください。
- ► 高真空側接続部に手を入れないでください。
- ► 設置中は防護手袋を着用してください。
- ► 高真空側接続部を開いたままターボポンプを始動しないでください。
- ► 必ず電気的接続の前に機械の設置を行ってください。
- ► ターボポンプの高真空側接続部に作業者側（開放した真空チャンバーなど）からアクセスできないようにしてください。

⚠ 警告

有毒なプロセス媒体が破損した接続部から漏れ、中毒による死傷のおそれあり

異常発生時のターボポンプの急激なねじれにより、継手が加速します。現場側の接続部（背圧側ラインなど）が損傷し、漏れが発生するおそれがあります。その結果、プロセス媒体の漏れが引き起こされます。有毒物質を扱うプロセスでは、中毒による死傷の危険性があります。

- ► ターボポンプへの接続質量をできるだけ低く抑えてください。
- ► 必要に応じて、たわみ管路をターボポンプに接続してください。

⚠ 警告

障害時にターボポンプが制振器と一緒に外れることによる怪我のおそれあり

ローターの動きが突然妨げられると、ISO 27892 で規定された高い破壊トルクが生成されます。制振器を使用している場合、ターボポンプが使用中に外れる可能性があります。これによって放出されるエネルギにより、ターボポンプ全体や粉々になった部品が周囲に飛び散る可能性があります。危険なガスが漏れる可能性があります。重傷や死亡、甚大な物的損害のおそれがあります。

- ► 発生するトルクを補正するため、現場で適切な安全策を講じてください。
- ► 制振器を取り付ける場合は、事前に Pfeiffer までお問い合わせください。

⚠ 警告

予期しない始動による怪我のおそれあり

電子駆動ユニットの嵌合プラグ(アクセサリ)を使用すると、電源オン後すぐに真空ポンプが自動的に起動します。設置前または設置中に嵌合プラグを接続すると、むき出しの高真空フランジの鋭い部分により怪我をするおそれがあります。

- ► 必ず機械の設置後に嵌合プラグを接続してください。
- ► 必ず運転の直前に真空ポンプをオンにしてください。

操作中のリスク

⚠ 警告

運転中に加熱のための追加装置を使用する際に高温面で火傷を負うおそれあり

真空ポンプの加熱またはプロセスの最適化のための追加装置を使用すると、非常に高温になった表面に触れる可能性が生じます。火傷のおそれがあります。

- ► 必要な場合は、接触防止装置を設置してください。
- ► 必要な場合は、危険箇所に警告ステッカーを貼り付けてください。
- ► 真空ポンプまたはその周辺を、作業前に十分に冷却してください。
- ► 手袋などの保護具を着用してください。

⚠ 警告

過圧による真空ポンプの破損時に重傷を負うおそれあり

過圧状態のガスが流入すると、真空ポンプが破損します。放出物による重傷のおそれがあります。

- ► 吸入側、ベントおよびシーリングガス接続部の吸入圧力が許容(絶対)値である 1500hPa を超えないようにしてください。
- ► プロセスに関連する高過圧が真空ポンプに直接流入しないようにしてください。

⚠ 注意

ベント時に真空との接触による怪我のおそれあり

真空ポンプをベントする際に、身体部分が真空に直接触れることにより血腫などの軽傷を負うおそれがあります。

- ► ベント中はベントスクリューをハウジングから完全に取り外さないでください。
- ► 自動ベント装置(ベントバルブなど)に近づかないでください。

メンテナンス、廃止、廃棄時のリスク

⚠ 警告

メンテナンスおよび点検作業中に感電して死亡するおそれあり

電源プラグの接続が外され、ターボポンプが停止していない限り、装置の電源は完全に切れていません。通電部品に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 作業を開始する前に、必ず電源スイッチをオフにしてください。
- ► ターボポンプが停止するまで待機してください(回転速度 f=0)。
- ► 電源プラグを装置から取り外してください。
- ► 装置が意図せずに再起動しないようにしてください。

⚠ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒作用による健康被害

有毒なプロセス媒体により、装置や部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物への接触により健康を害するおそれがあります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

- ► 適切な安全策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康リスクまたは環境汚染を防止してください。
- ► 汚染された部品を浄化してからメンテナンス作業を行ってください。
- ► 保護具を着用してください。

⚠ 警告

開放した高真空側の接続に手を入れると、鋭い可動部分で怪我をするおそれあり

メンテナンス作業の前に、ターボポンプが不適切に取り扱われた場合、怪我をする危険な状況になるおそれがあります。ターボポンプを取り外す際に、鋭い回転部品に触れ、怪我をするおそれがあります。

- ► ターボポンプが停止するまで待機してください（回転速度 f=0）。
- ► ターボポンプの電源を完全にオフにしてください。
- ► ターボポンプが再起動しないようにしてください。
- ► 取り外し後すぐに専用の保護カバーを使用し、開いた接続部を密封してください。

⚠ 警告

有毒物質との接触により中毒を起こすおそれあり

作動液リザーバーおよびターボポンプの部品に、排気媒体から放出された有毒物質が含まれているおそれがあります。

- ► 汚染された部品を浄化してからメンテナンス作業を行ってください。
- ► 適切な安全策により、健康リスクまたは環境汚染を防止してください。
- ► 作動液の安全データシートを確認してください。
- ► 作動液リザーバーは、適用される規則に従って廃棄してください。

障害発生時のリスク

⚠ 警告

異常発生時に感電して死亡するおそれあり

異常発生時に、電源に接続されていた装置が通電している可能性があります。通電部品に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 電源接続は、いつでも切断できるよう随時操作できる状態にしておいてください。

⚠ 警告

異常発生時にターボポンプが外れて死亡するおそれあり

ローターの動きが突然妨げられると、ISO 27892 で規定された高い破壊トルクが生成されます。適切に**固定されていない**場合、ターボポンプが外れることがあります。これによって放出されるエネルギにより、ターボポンプ全体や粉々になった部品が周囲に飛び散る可能性があります。危険なガスが漏れる可能性があります。重傷や死亡、甚大な物的損害のおそれがあります。

- ► ターボポンプの設置手順に慎重に従ってください。
- ► カウンタフランジの安定性および設計に関する要件を遵守してください。
- ► 必ず専用のアクセサリまたは Pfeiffer が設置用に承認した固定具を使用してください。

⚠ 警告

有毒なプロセス媒体が破損した接続部から漏れ、中毒による死傷のおそれあり

異常発生時のターボポンプの急激なねじれにより、継手が加速します。現場側の接続部（背圧側ラインなど）が損傷し、漏れが発生するおそれがあります。その結果、プロセス媒体の漏れが引き起こされます。有毒物質を扱うプロセスでは、中毒による死傷の危険性があります。

- ► ターボポンプへの接続質量をできるだけ低く抑えてください。
- ► 必要に応じて、たわみ管路をターボポンプに接続してください。

⚠ 警告

障害時にターボポンプが制振器と一緒に外れることによる怪我のおそれあり

ローターの動きが突然妨げられると、ISO 27892 で規定された高い破壊トルクが生成されます。制振器を使用している場合、ターボポンプが使用中に外れる可能性があります。これによって放出されるエネルギにより、ターボポンプ全体や粉々になった部品が周囲に飛び散る可能性があります。危険なガスが漏れる可能性があります。重傷や死亡、甚大な物的損害のおそれがあります。

- ► 発生するトルクを補正するため、現場で適切な安全策を講じてください。
- ► 制振器を取り付ける場合は、事前に Pfeiffer までお問い合わせください。

2.3 安全に関するご注意

潜在的危険性に関する情報提供義務

製品の所有者または使用者は、本製品がもたらす危険性をすべての作業員に認識させる義務があります。

製品の取り付け、オペレーション、またはメンテナンスに関わるすべての人は、本ドキュメントの安全関連部分を読み、理解し、遵守しなければなりません。

製品への改造による適合性の侵害

ｵﾍﾟﾚｰﾀが元の製品を改造したり、別の機器を取り付けたりした場合、メーカーの適合宣言は有効ではなくなります。

- システムへの取り付け後、ｵﾍﾟﾚｰﾀは、当該システムの試運転を行う前に、関連する欧州指令に照らしてシステム全体の適合性をチェックし、再評価しなければなりません。

製品取り扱い時の安全に関する注意事項

- ► 適用されるすべての安全規則や事故防止のための規則に従ってください。
- ► すべての安全対策が遵守されていることを定期的に確認してください。
- ► 身体部分を真空にさらさないでください。
- ► 接地導体(PE)に確実に接続してください。
- ► 運転中にプラグ接続を切断しないでください。
- ► 上記の停止手順に従ってください。
- ► ローターが完全に停止するまで待ってから、高真空側の接続での作業を行ってください(回転速度 f=0)。
- ► 高真空側接続部を開いたまま絶対に装置を運転しないでください。
- ► ラインやケーブルが高温(70°C 超)の面に触れないように、距離を確保してください。
- ► ユニットに洗浄剤を注入したり、洗浄剤が残った状態でユニットを操作したりしないでください。
- ► ユニットを無断で改良したり変更したりしないでください。
- ► 他の環境で設置したり運転したりする場合は、事前にユニットの保護クラスを確認してください。

2.4 製品の使用制限

設置場所	雨のかからない場所(屋内)
気圧	530hPa～1060hPa
設置高度	最大 5000m
相対湿度	T <31°C で最大 80%、 T <40°C で最大 50% まで
保護クラス	III
過電圧カテゴリ	II
許容保護等級	IP54 UL 50E に基づくタイプ 12
汚染度	2
周囲温度	5°C～35°C(空冷) 5°C～40°C(水冷)
許容環境磁場	6mT
最大放射熱	4.2W
ターボポンプのローターの最大許容温度	90°C
高真空フランジの最大許容ベークアウト温度	120 ℃

表 2: 許容周囲条件

周囲条件に関する注意事項

記載されている許容周囲温度は、冷却のタイプによって、最大許容背圧または最大ガススループットでのターボポンプの運転に適用されます。ターボポンプは、冗長温度監視により、本質的に安全です。

- 背圧またはガススループットを下げることで、より高い周囲温度でのターボポンプの運転が可能になります。
- ターボポンプの最大許容運転温度を超えた場合、電子駆動ユニットは最初に駆動出力を下げ、次に必要に応じてオフに切り替えます。

2.5 正しい使用方法

► ターボポンプは、真空の生成以外に使用しないでください。
► ターボポンプは、必要な最大背圧を供給できる適切な背圧ポンプと一緒に使用してください。
► ターボポンプは、閉鎖された室内空間でのみ使用してください。
► ターボポンプは、ドライガスおよび不活性ガスの排出以外に使用しないでください。

2.6 予測される不適切な使用方法

製品の使用方法が不適切だった場合は、すべての保証および賠償請求が無効になります。意図的か偶発的かに関わらず、本製品の目的に反する使用は誤用と見なされます。特に、以下のような使い方は避けてください。

- 不適切な設置での電源の確立
- 指定されていない固定具を使用した設置
- 爆発性のある媒体の排気
- 腐食性のある媒体の排気
- 凝縮する蒸気の排気
- 液体の排出
- 塵埃の排出
- 高すぎるガススループットでの運転
- 高すぎる背圧での運転
- 高すぎる放射熱での運転
- 高すぎる磁場での運転
- 不適切なガスモードでの運転
- 速すぎるベント
- 圧力の生成を目的とした使用
- 電離放射線がある場所での使用
- 爆発の危険性がある場所での運転
- 散発的な負荷および振動、または周期力が装置に影響を及ぼすシステムでの使用
- プロセスに反する電子駆動ユニットでのプリセットによる危険な運転状態の発生
- 取扱説明書に記載されていないアクセサリまたはスペアパーツの使用

2.7 取扱い資格

本書に記載されている作業は、適切な専門資格と必要な経験を持っているか、Pfeiffer が提供する必要なトレーニングを完了した人のみが行えます。

トレーニング

1. 技術者に製品トレーニングを行ってください。
2. トレーニングを受ける作業者は必ず、トレーニングを受けた作業者の監督下で製品の作業を行ってください。
3. 必ずトレーニングを受けた技術者が製品の作業を行ってください。
4. 作業を開始する前に、委任された作業者が本書およびすべての関連文書を読み、特に安全、メンテナンス、修理に関する情報を理解しているようにしてください。

2.7.1 作業者の資格

機械作業の専門家

機械作業を行うことができるのは、トレーニングを受けた専門家だけです。本書の意味における専門家とは、製品の組み立て、機械設置、トラブルシューティング、メンテナンスの責任者で、以下の資格を持つ人です。

- 適用される国内規制に基づく機械分野の資格
- 本書について

電気技術作業の専門家
電気工事作業を行うことができるのは、トレーニングを受けた電気技術者だけです。本書の意味における電気技術者とは、製品の電気的接続、起動、トラブルシューティング、メンテナンスの責任者で、以下の資格を持つ人です。

- 適用される国内規制に基づく電気工事分野の資格
- 本書について

さらに、適用される安全規則および法律、および本書に記載されているその他の規格、ガイドライン、法律に精通している必要があります。上記の個人は、安全技術基準に従って、装置、システム、回路の起動、プログラム、構成、マーキング、接地を行う許可が明示的に付与されていなければなりません。

トレーニングを受けた人
その他の輸送、保管、運転、廃棄に関わるすべての作業を行うことができるのは、十分なトレーニングを受けた人だけです。トレーニングにより、各人が必要な作業と手順を安全かつ適切に行うことができるようにする必要があります。

2.7.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格

上級トレーニングコース
Pfeiffer は、メンテナンスレベル 2 および 3 を対象とした上級トレーニングコースを提供しています。

十分なトレーニングを受けた人とは以下の通りです。

- **メンテナンスレベル 1**
  - お客様（トレーニングを受けた専門家）
- **メンテナンスレベル 2**
  - 技術教育を受けたお客様
  - Pfeiffer のサービス技術者
- **メンテナンスレベル 3**
  - Pfeiffer のサービストレーニングを受けたお客様
  - Pfeiffer のサービス技術者

2.7.3 Pfeiffer の上級トレーニング

本製品の最適で円滑な使用のため、Pfeiffer は幅広いコースと技術トレーニングを提供しています。

詳細については、Pfeiffer 技術トレーニングまでお問い合わせください。

3 製品の説明

3.1 機能

ターボポンプは、電子駆動ユニットとともにコンパクトなユニットを形成します。Pfeiffer の電源パックは電圧源を提供します。

「H」という特性名称は、特に軽油に対して優れた圧縮比を有するターボポンプを示しています。

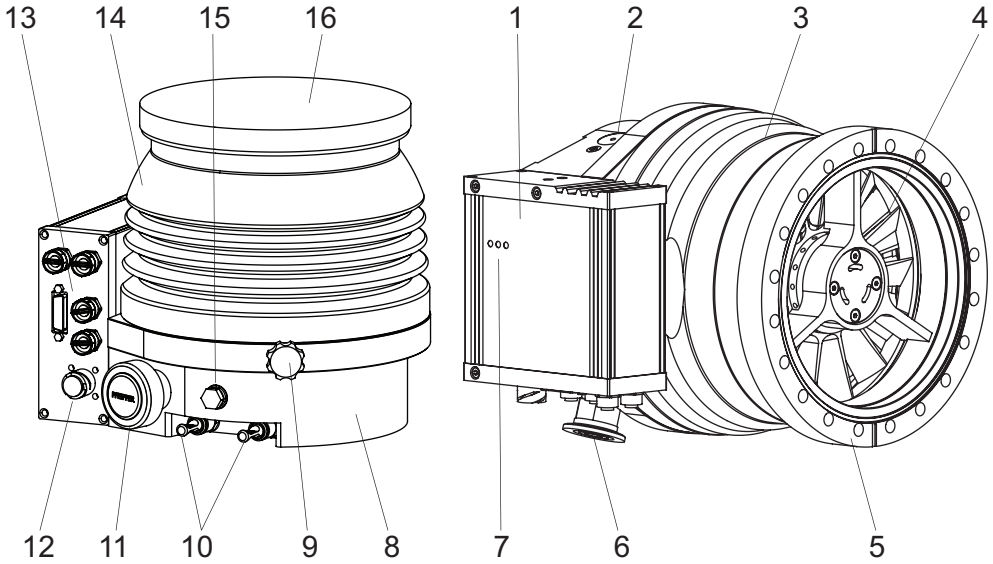


図 2: HiPace 700 H の外観

1 電子駆動ユニット TC 400
2 アース端子
3 ポンプハウジング、ステンレス鋼
4 ターボローター
5 高真空側接続部、DN 160 CF-F
6 背圧側接続部、DN 25 ISO-KF
7 動作モード表示 LED
8 ポンプ底部
9 ベントスクリュー
10 冷却水の接続継手
11 背圧側接続部の保護キャップ
12 DCin 電源用接続プラグ
13 電子駆動ユニットの接続パネル
14 ポンプハウジング、アルミニウム
15 シーリングガス接続部
16 高真空側接続部の保護キャップ

3.1.1 冷却

- 水冷
- 空冷（オプション）

温度超過の場合、電子駆動ユニットが自動的に駆動力を抑制します。

3.1.2 ローターベアリング

ハイブリッドベアリングターボポンプ

- 高真空側：摩耗フリーの永久磁石式ベアリング
- 背圧側：セラミックボールベアリング

背圧側のローターベアリングの永久潤滑は、作動液リザーバーで行われます。

3.1.3 ドライブ

- 電子駆動ユニット TC 400
  - 動作電圧 48 V DC

3.2 製品の識別

► Pfeiffer にお問い合わせの際には、製品を確実に識別できるように、銘板に記載された情報をお手元にご用意ください。

► 認証については、製品に貼付されている検査シール、または www.certipedia.com をご参照ください（企業 ID No. 000021320）。

3.2.1 製品のタイプ

HiPace シリーズのターボポンプの製品名は、ファミリー名、排気速度に基づくサイズ、および該当する場合には追加の説明で構成されます。

ファミリー	サイズ／型名	特徴、属性、機能
HiPace	10～2800	**なし** = 標準バージョン
		mini = コンパクトバージョン
		U = オーバーヘッドバージョン
		C = 腐食性ガス対応バージョン
		P = プロセス
		M = アクティブ磁石式ベアリング
		T = 温度管理システム
		Plus = 低振動、低磁場
		E = 高効率
		H = 高圧縮
		I = イオン注入

表 3: Pfeiffer の HiPace ターボポンプの製品名

3.2.2 製品の特徴

特徴	バージョン		
HV フランジ	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-F	DN 160 CF-F
フランジ材質	アルミニウム	アルミニウム	ステンレス鋼

表 4: ターボポンプの特徴

3.3 発送品

- 電子駆動ユニット搭載のターボポンプ
- 高真空側接続部の保護カバー
- 背圧側接続部の保護カバー
- TC 400 への"*remote*"接続用の嵌合プラグ（型式に応じて異なる）
- TC 400 への"*E74*"接続用の嵌合プラグ（型式に応じて異なる）
- 取扱説明書

4 輸送および保管

4.1 輸送

⚠ 警告

落下物による重傷のおそれあり

落下物によって手足を骨折するおそれがあります。

- ► 製品を手で運ぶ際には、特に注意してください。
- ► 製品を積み重ねないでください。
- ► 安全靴などの保護具を着用してください。



推奨

専用の輸送用容器と保護カバーを保管することをお奨めします。

安全な輸送に関する指示

- ► ターボポンプは、必ず許容温度範囲内で輸送してください。
- ► 銘板に記載された重量を遵守してください。
- ► 可能な場合は必ず、ターボポンプを専用の梱包材で梱包して輸送または発送してください。
- ► ターボポンプは必ず両手で持ってください。
- ► 保護カバーは必ず設置の直前に取り外してください。

4.2 保管



推奨

輸送用容器に入れた状態で製品を保管することをお奨めします。

ターボポンプの保管

1. 専用の保護キャップですべてのフランジ開口部を密封してください。
2. その他の接続部（ベントコネクションなど）は、対応する専用部品で密封してください。
3. ターボポンプは必ず許容温度範囲内の室内に保管してください。
4. 湿気や活性ガスのある室内では、ターボポンプを乾燥剤とともにビニール袋に入れて密封包装してください。

5 設置

ターボポンプの設置とその固定は非常に重要です。ターボポンプのローターは超高速で回転します。実際には、高真空側の接続への異物の侵入などによりローターがステータに接触する危険性を排除することは不可能です。放出されたエネルギは 1 秒足らずでハウジングやターボポンプの固定具に影響を及ぼします。

ISO 27892 に準拠した包括的な試験と計算により、衝突(ローターブレードの破損)および破裂(ローター軸の損傷)に対するターボポンプの安全性を確認しています。実験および理論から導かれた結果は、ターボポンプの適切で安全な固定のための安全策および推奨事項に反映されています。

5.1 準備作業

⚠ 警告

開放した高真空フランジに手を入れると、鋭い可動部分で怪我をするおそれあり

高真空フランジを開放すると、鋭い部分に手が届きます。ローターを手で回転させると、危険性が高まります。最悪の場合、身体の一部(指先など)が切断されるなどの怪我をするおそれがあります。頭髪やゆったりした衣服が巻き込まれるおそれがあります。物が落下した状態で操作すると、ターボポンプが破損します。

- ► 必ず高真空フランジを接続する直前に専用の保護カバーを取り外してください。
- ► 高真空側接続部に手を入れないでください。
- ► 設置中は防護手袋を着用してください。
- ► 高真空側接続部を開いたままターボポンプを始動しないでください。
- ► 必ず電気的接続の前に機械の設置を行ってください。
- ► ターボポンプの高真空側接続部に作業者側(開放した真空チャンバーなど)からアクセスできないようにしてください。

真空コンポーネントの設置に関する一般注意事項

- ► 製品と供給ラインにいつでもアクセスできる設置場所を選んでください。
- ► 使用場所について、記載された周囲条件を遵守してください。
- ► 組み立て中は、できる限り清潔にしてください。
- ► フランジコンポーネントは、設置時に油分、ほこり、水分が付着しないようにしてください。

設置場所の選択

1. 設置場所への輸送に関する指示に従ってください。
2. ターボポンプの冷却は十分なオプションを用意してください。
3. 環境磁場が許容レベルを超える場合は、適切なシールドを設置してください。
4. プロセス中に高温が発生する場合は、放射熱が許容値を超えないように適切なシールドを設置してください。
5. 真空側の接続の許容温度を遵守してください。

5.2 ターボポンプの底部への固定

注記

高真空側に力がかかることによる真空ポンプの損傷

ポンプ底部に固定し、かつ弾力性のない配管部で高真空側に取り付けると、ターボポンプに反力がかかるおそれがあります。これによって生じる機械的負荷により、ターボポンプが破損する可能性があります。

- ► 高真空フランジに柔軟な接続部を設けてください。
- ► ターボポンプを底部に固定する際の要件を遵守してください。
- ► ローターの動きが突然妨げられた場合、生成されたすべてのトルクが作業者側の取り付けプレートで吸収されるようにしてください。

必要な補助具

- ターボポンプの寸法に合った穴円
- 亜鉛メッキされた固定ネジ(強度区分≧8.8)
- ワッシャー(DIN EN ISO 7090 または DIN EN ISO 7092)
- 取り付けプレート(お客様が用意)

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 6**
- レンチ（DIN 933 六角ネジの代替品）
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数≦1.6）

ターボポンプの底部への固定

1. 既存のプラスチックプラグをポンプ底部から取り外します。
2. ターボポンプを取り付けプレートの上に真っ直ぐに置きます。
3. 必要な数の許容される固定ネジとワッシャーを使って、ポンプ底部を取り付けプレートに取り付けます。
   - 指定のねじ込み深さを遵守してください。
   - 許容締め付けトルクを遵守してください。

ターボポンプ	取り付けプレート 最小厚み | 抗張力	番手	数量	ねじ込み深さ	締め付けトルク
HiPace 350 HiPace 400 HiPace 450 HiPace 700 HiPace 800	3 mm | >270 MPa	M8	6	≧1.3 × d	25Nm±10 %

表 5: ターボポンプを底部に固定する際の要件

5.3 高真空側の接続

5.3.1 カウンタフランジの設計

注記

不適切なカウンタフランジの設計による破損のおそれあり

作業者側のカウンタフランジが平滑でない場合、正しく取り付けても真空ポンプハウジング内に応力が発生します。これが漏れや動作不良を引き起こす場合があります。

► カウンタフランジの形状許容差を遵守してください。
► 表面全体の平坦度の最大偏差を遵守してください。

高真空側の接続の上部構造部および固定具

上部構造部および固定具の高真空側接続部への設置は、取扱会社の責任で行います。高真空フランジの荷重容量は、使用するターボポンプによって異なります。

- 上部構造部の総重量が指定された最大軸値を超えないようにしてください。
- ローターの動きが突然妨げられた場合、生成されたすべてのトルクが作業者側のシステムおよび高真空側の接続で吸収されるようにしてください。
- ターボポンプの高真空側接続部には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。

パラメータ	HiPace 700
破裂時に発生する最大トルク [1)]	4200 Nm
高真空フランジの最大許容軸荷重 [2)]	1000N （100kg に相当）
平坦度	±0.05mm
固定ネジのはめ合い深さに関連するすべての動作状態におけるフランジ材質の最小抗張力	2.5 x d で 170N/mm^2 1.5 x d で 270 N/mm^2
最大許容環境磁場	6.0mT

1) いずれの実験においても、ISO 27892 に基づく破裂（ローター軸の損傷）時の計算上の理論トルクには到達しませんでした。
2) 片側だけから負荷をかけないでください。

パラメータ	HiPace 700
最大許容放射熱	4.2W
ローターの最大許容温度	90 °C

表 6:　お客様による高真空側の接続の寸法の要件

5.3.2　耐震保護の考慮

注記

外部振動による真空ポンプの破損

地震またはその他の外部振動が発生すると、ローターが安全ベアリングに接触したり、ハウジングの壁がターボポンプに接触したりするおそれがあります。これによって生じる機械的負荷により、ターボポンプが破損する可能性があります。

- ► すべてのフランジと安全な接続部が、発生した力を吸収するようにしてください。
- ► 真空チャンバーがずれたり傾いたりしないように固定してください。

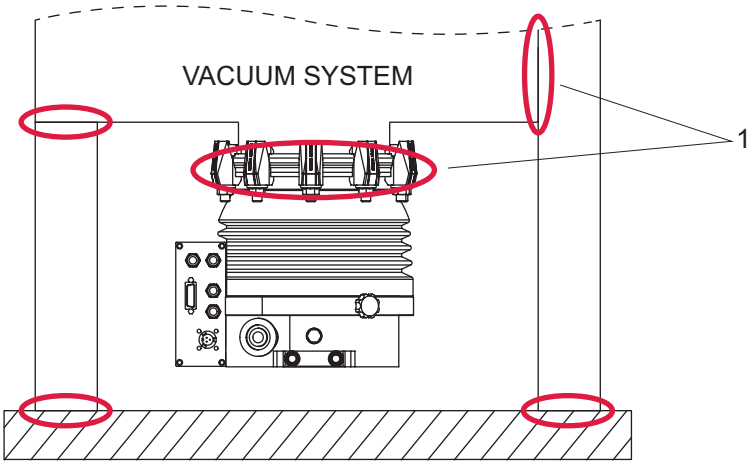


図 3:　例:安全な接続

1　安全な接続部、お客様側

5.3.3　スプリンタシールドまたは保護スクリーンの使用

高真空フランジ内で Pfeiffer のセンターリングリングとスプリンタシールドまたは保護スクリーンを使用することにより、真空チャンバーからターボポンプ内への異物の侵入を防ぐことができます。ターボポンプの排気速度は、通路のガイド値および高真空フランジのサイズによって減少します。

フランジのサイズ	ガスタイプによる排気速度の低下(%)			
	H_2	He	N_2	Ar
スプリンタシールド DN 160	6	9	20	23
保護スクリーン DN 160	1	2	6	7

表 7:　スプリンタシールドまたは保護スクリーンを使用した際の排気速度の低下

- ► ISO フランジと一緒に、センターリングリングと保護スクリーンまたはスプリンタシールドを使用してください。

5.3.4 制振器の使用

⚠ 警告

障害時にターボポンプが制振器と一緒に外れることによる怪我のおそれあり

ローターの動きが突然妨げられると、ISO 27892 で規定された高い破壊トルクが生成されます。制振器を使用している場合、ターボポンプが使用中に外れる可能性があります。これによって放出されるエネルギにより、ターボポンプ全体や粉々になった部品が周囲に飛び散る可能性があります。危険なガスが漏れる可能性があります。重傷や死亡、甚大な物的損害のおそれがあります。

► 発生するトルクを補正するため、現場で適切な安全策を講じてください。
► 制振器を取り付ける場合は、事前に Pfeiffer までお問い合わせください。

Pfeiffer の制振器は、振動の影響を受けやすいシステムでの使用に適しています。

制振器の設置

1. 制振器の設置は、必ず通路を垂直にした状態で行ってください。
2. 流れ抵抗を考慮してください。
3. 高真空フランジにターボポンプを固定してください。
4. ISO フランジの固定を確認してください。

5.3.5 取り付け方向

Pfeiffer の HiPace シリーズのターボポンプは、ドライ背圧ポンプと一緒に使用するのに適しており、**すべての**向きで取り付けできます。

► 油封入型背圧ポンプを使用する際には、背圧側からの逆流を防いでください。

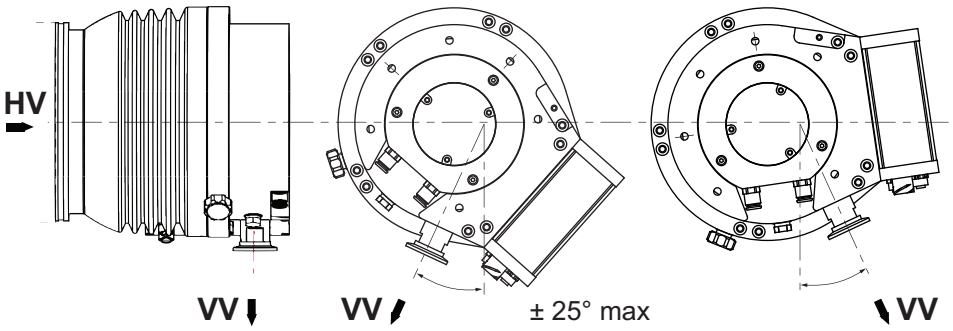


図 4: 油封入型背圧ポンプ使用時の推奨配置

油封入型背圧ポンプ使用時の水平取り付け方向

1. 背圧側接続部は常に真下に向けてください。
   – 許容差±25°
2. ターボポンプの前面の配管を支えてください。
3. ターボポンプに配管システムから力が加わらないようにしてください。
4. ターボポンプの高真空フランジに片側だけから負荷をかけないでください。

5.3.6 ISO-K フランジの ISO-K への接続

ISO フランジの接続

ISO-KF または ISO-K タイプの接続にあたり、適切に取り付けられていても、ローターの動きが突然妨げられるとねじれが生じる可能性があります。

- ただし、それによってフランジの接続の密封性が危険にさらされることはありません。

必要な工具

- レンチ、WAF 15
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数≦1.6）

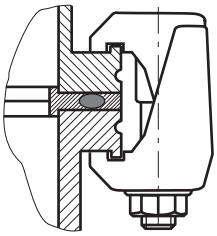


図 5:　　ISO-K フランジと ISO-F フランジの接続、ブラケットネジ

ブラケットネジを使用した接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. 図に従って、フランジを取り付けキットの部品に接続してください。
3. 記載されているターボポンプの部品をすべて使用してください。
4. ブラケットネジを 3 回に分けて対角に締めてください。
   – 締め付けトルク:**5、15、25±2Nm**

5.3.7　ISO-K フランジの ISO-F への接続

ISO-K フランジと ISO-F フランジを取り付けるタイプの接続は以下の通りです。

- 「六角ネジとネジ穴」
- 「スタッドネジとネジ穴」
- 「スタッドネジと貫通穴」

ISO フランジの接続

ISO-KF または ISO-K タイプの接続にあたり、適切に取り付けられていても、ローターの動きが突然妨げられるとねじれが生じる可能性があります。

- ただし、それによってフランジの接続の密封性が危険にさらされることはありません。

必要な工具

- 六角レンチ（15 WAF）
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数≦1.6）

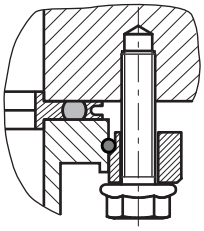


図 6:　　ISO-K フランジと ISO-F フランジの接続、六角ネジとネジ穴

六角ネジとネジ穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. カラーフランジをターボポンプの高真空フランジの上に配置してください。
3. スナップリングをターボポンプの高真空フランジの側面溝に挿入してください。
4. 図に従って、ターボポンプをカラーフランジ、スナップリング、センターリングリングとともにカウンタフランジに固定してください。
5. 記載されているターボポンプの部品をすべて使用してください。
6. 六角ネジをネジ穴にねじ込んでください。
   – フランジ材質の最小抗張力およびネジ深さを遵守してください。
7. 六角ネジを 3 回に分けて対角に締めてください。
   – 締め付けトルク:**5、15、25±2Nm**

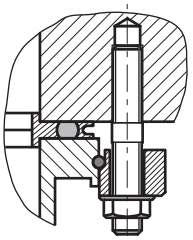


図 7:　　ISO-K フランジと ISO-F フランジの接続、スタッドネジとネジ穴

スタッドネジとネジ穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. 必要な数のスタッドネジを短い方のネジ端でカウンタフランジのネジ穴にねじ込んでください。
   – フランジ材質の最小抗張力およびネジ深さを遵守してください。
3. カラーフランジをターボポンプの高真空フランジの上に配置してください。
4. スナップリングをターボポンプの高真空フランジの側面溝に挿入してください。
5. 図に従って、ターボポンプをカラーフランジ、スナップリング、センターリングリングとともにカウンタフランジに固定してください。
6. 記載されているターボポンプの部品をすべて使用してください。
7. ナットを 3 回に分けて対角に締めてください。
   – 締め付けトルク:**5、15、25±2Nm**

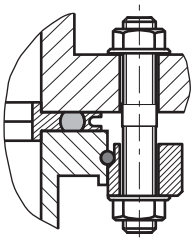


図 8:　　ISO-K フランジと ISO-F フランジの接続、スタッドネジと貫通穴

スタッドネジと貫通穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. カラーフランジをターボポンプの高真空フランジの上に配置してください。
3. スナップリングをターボポンプの高真空フランジの側面溝に挿入してください。
4. 図に従って、ターボポンプをカラーフランジ、スナップリング、センターリングリングとともにカウンタフランジに固定してください。
5. 記載されているターボポンプの部品をすべて使用してください。
6. ナットを 3 回に分けて対角に締めてください。
7. 締め付けトルク:**5、15、25±2Nm**

5.3.8　ISO-F フランジの ISO-F への接続

ISO-F フランジと ISO-F フランジを取り付けるタイプの接続は以下の通りです。

- 「六角ネジとネジ穴」
- 「スタッドネジとネジ穴」
- 「スタッドネジと貫通穴」

必要な工具

- 六角レンチ（15 WAF）
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数≦1.6）

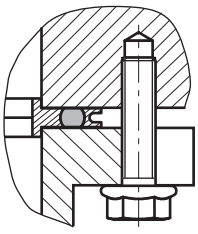


図 9:　　ISO-F フランジの接続、六角ネジとネジ穴

六角ネジとネジ穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. 図に従って、ターボポンプをセンターリングリングとともにカウンタフランジに固定してください。
3. 記載されているターボポンプの部品をすべて使用してください。
4. 必要な数の六角ネジをネジ穴にねじ込んでください。
   – フランジ材質の最小抗張力およびネジ深さを遵守してください。
5. 六角ネジを 3 回に分けて対角に締めてください。
   – 締め付けトルク:**5、15、22±2Nm**

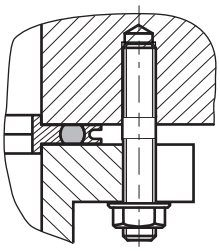


図 10: ISO-F フランジの接続、スタッドネジとネジ穴

スタッドネジとネジ穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. スタッドネジを短い方のネジ端でカウンタフランジのネジ穴にねじ込んでください。
   – フランジ材質の最小抗張力およびネジ深さを遵守してください。
3. 図に従って、ターボポンプをセンターリングリングとともにカウンタフランジに固定してください。
4. 記載されているターボポンプの部品をすべて使用してください。
5. 六角ナットを締めてください。
6. ナットを 3 回に分けて対角に締めてください。
   – 締め付けトルク:**5、15、22±2Nm**

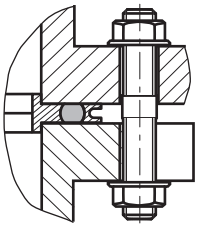


図 11: ISO-F フランジの接続、スタッドネジと貫通穴

スタッドネジと貫通穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. 図に従って、ターボポンプをセンターリングリングとともにカウンタフランジに固定してください。
3. 記載されているターボポンプの部品をすべて使用してください。
4. ネジを 3 回に分けて対角に締めてください。
   – 締め付けトルク:**5、15、22±2Nm**

5.3.9 CF フランジの CF-F への接続

CF と CF フランジを取り付けるタイプの接続は以下の通りです。

- 「六角ネジと貫通穴」
- 「スタッドネジとネジ穴」
- 「スタッドネジと貫通穴」

注記

CF フランジの不適切な取り付けにより漏れが発生するおそれあり

CF フランジと銅ガスケットを取り扱う際の清浄度が不十分な場合に漏れが発生し、プロセス損傷を引き起こす場合があります。

► 部品に触れたり取り付けたりする前に、必ず適切な手袋を着用してください。
► グリースが付着していない乾いた状態でのみ、シールを取り付けてください。
► 損傷面や切断面に注意してください。
► 破損した部品は交換してください。

必要な工具

- 六角レンチ（13 WAF）
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数≦1.6）

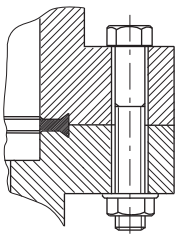


図 12: CF-F フランジの接続、六角ネジと貫通穴

六角ネジと貫通穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. 使用する場合：締め付けラグを下向きにして、保護スクリーンまたはスプリンタシールドをターボポンプの高真空フランジに挿入します。
3. シールをくぼみに正確に配置します。
4. 図に従って、フランジを取り付けキットの部品に接続してください。
5. ネジ接続部を環状に締めます。
   - 締め付けトルク：**22±2Nm**
6. その後、シーリング材が流れたときにネジを締め直す必要が生じる可能性があるため、トルクを確認します。

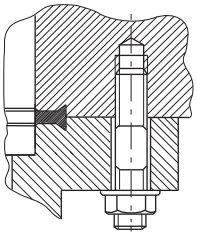


図 13: CF-F フランジの接続、スタッドネジとネジ穴

スタッドネジとネジ穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. 必要な数のスタッドネジを短い方のネジ端でカウンタフランジのネジ穴にねじ込んでください。
3. 使用する場合：締め付けラグを下向きにして、保護スクリーンまたはスプリンタシールドをターボポンプの高真空フランジに挿入します。
4. シールをくぼみに正確に配置します。
5. 図に従って、フランジを取り付けキットの部品に接続してください。
6. ネジ接続部を環状に締めます。
   - 締め付けトルク：**22±2Nm**
7. その後、シーリング材が流れたときにネジを締め直す必要が生じる可能性があるため、トルクを確認します。

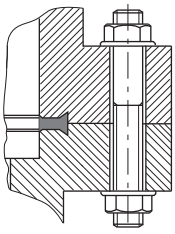


図 14: CF-F フランジの接続、スタッドネジと貫通穴

スタッドネジと貫通穴の接続

1. ターボポンプの接続には、必ず Pfeiffer が承認した取り付けキットを使用してください。
2. 使用する場合：締め付けラグを下向きにして、保護スクリーンまたはスプリンタシールドをターボポンプの高真空フランジに挿入します。
3. シールをくぼみに正確に配置します。
4. 図に従って、フランジを取り付けキットの部品に接続してください。

5. ネジ接続部を環状に締めます。
   – 締め付けトルク：**22±2Nm**
6. その後、シーリング材が流れたときにネジを締め直す必要が生じる可能性があるため、トルクを確認します。

5.4 背圧側の接続

⚠ 警告

有毒なプロセス媒体が破損した接続部から漏れ、中毒による死傷のおそれあり

異常発生時のターボポンプの急激なねじれにより、継手が加速します。現場側の接続部（背圧側ラインなど）が損傷し、漏れが発生するおそれがあります。その結果、プロセス媒体の漏れが引き起こされます。有毒物質を扱うプロセスでは、中毒による死傷の危険性があります。

► ターボポンプへの接続質量をできるだけ低く抑えてください。
► 必要に応じて、たわみ管路をターボポンプに接続してください。

適切な背圧ポンプ

ターボポンプは、必要な最大背圧を供給できる適切な背圧ポンプと一緒に使用してください。背圧を達成するため、Pfeiffer の適切な真空ポンプまたはポンプステーションを使用してください。

この場合、背圧ポンプは、ターボポンプの電子駆動ユニットのインターフェイス（リレーボックス、接続ケーブルなど）から直接制御されます。

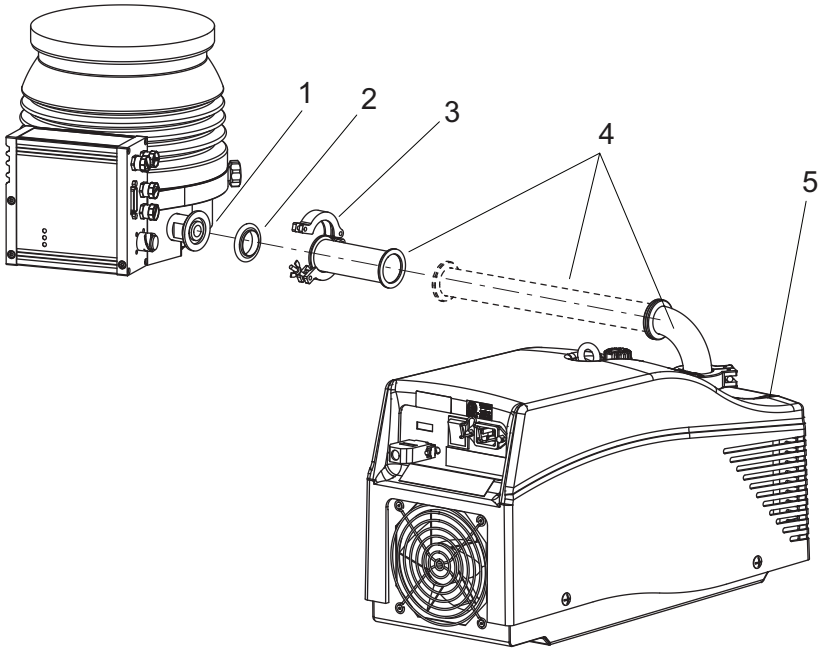


図 15: HiPace 700 の背圧側接続の例

1 ターボポンプの背圧側接続部
2 センターリングリング
3 サークリップ
4 真空コンポーネント、DN 25 ISO-KF
5 背圧ポンプ（多段ルーツ型真空ポンプ）

背圧ポンプの接続

1. 弾力性のない配管を使用する場合は、外部振動を減少させるためにベローズを取り付けてください。
2. スモールフランジコンポーネント（Pfeiffer Vacuum Components Shop 取り扱いの DN 25 ISO-KF 接続エレメント、配管部品など）を使用して背圧側の接続部を取り付けてください。
3. オイルの逆流や背圧側からの結露を防ぐための対策を講じてください。
4. 背圧ポンプまたはポンプステーションの接続と操作については、取扱説明書の情報を参照してください。

5.5 冷却水の接続

⚠ 警告

高温の冷却水が突然噴出することで火傷を負う危険

ターボポンプの水接続部は両側とも開いています。冷却水を接続する際に、高温の冷却水が過剰な圧力で噴出することで火傷を負う危険があります。

- ► 設置を行う前に、冷却水システムから圧力が排出されており、冷却されていることを確認してください。
- ► 安全メガネや安全靴などの保護具を着用してください。

ターボポンプ冷却に関する推奨事項

- ► 背圧が上昇した場合は(>0.1hPa)、追加の冷却手段を用いてください。
- ► 高いガススループットで稼働する場合は、追加の冷却手段を用いてください。
- ► 冷却水は必ず周囲温度が 35 °C 超の環境で使用してください。

パラメータ	冷却水
外観	● ろ過済み ● 機械で検査して透明 ● 肉眼で見て透明 ● 濁りなし ● 沈殿物なし ● 無油脂
pH 値	7～9
最大炭酸硬度	10 °dH 12.53 °e 17.8 °fH 178ppm $CaC0_3$
最大塩化物含有量	100mg/l
最大硫酸塩含有量	240mg/l
最大炭酸含有量	検出なし
最大アンモニア含有量	検出なし
最大導電率	500µS/cm
最大粒径	150µm
冷却水温度	「技術データ」を参照
冷却水流量	「技術データ」を参照
最大冷却水圧	6000hPa

表 8: 冷却水組成の要件

ターボポンプへの接続	外部冷却水の供給
バンジョー継手、挿入システム付き	ホースケーブル
	ホース外径 8 mm
	ホース内径 6 mm

表 9: 冷却水接続の前提条件

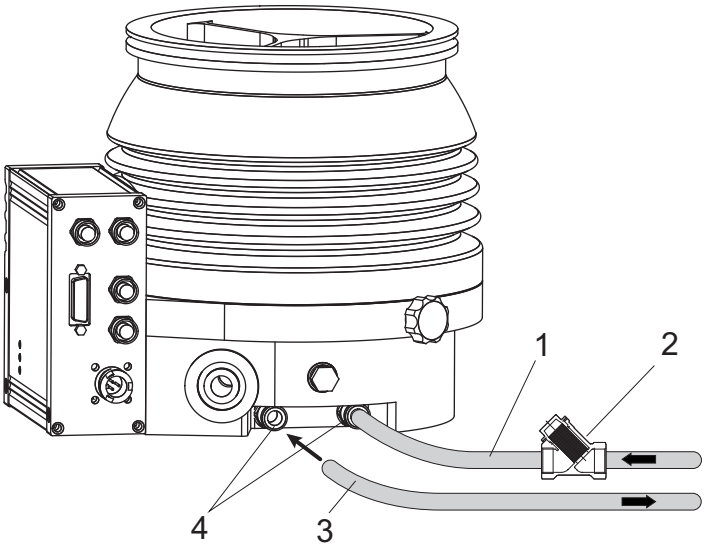


図 16:　　冷却水供給の接続

1　供給ライン
2　ダートトラップ
3　戻りライン
4　冷却水の接続

冷却水供給の接続

前提条件: お客様側の冷却システムが閉じており、減圧されている。用意したホースの接続部がターボポンプの接続部に合っている。

1. 必要に応じて、供給ラインのダートトラップを使用してください。
2. 冷却水の供給ラインおよび戻りラインのホースを、ターボポンプ各接続部の奥まで挿入します。

5.6　アクセサリの接続

アクセサリの設置と操作

Pfeiffer は、製品に適合する専用のアクセサリを提供しています。

- 承認済みのハイブリッドベアリングターボポンプ用アクセサリの情報および注文方法については、サイトを参照してください。

電子駆動ユニット TC 400 | TM 700 のアクセサリ接続

ターボポンプの電子駆動ユニットには、最大 4 つのアクセサリ装置を接続するためのスペースがあります。"accessory"と表示された M12 コネクタソケットを使用します。

- アクセサリ接続は工場出荷時にあらかじめ設定されています。
- あらかじめ設定されたアクセサリ装置を接続した後、すぐに工場出荷時の設定で運転できます。
- 他のターボポンプ用アクセサリの使用も可能ですが、電子駆動ユニットでの設定が必要です。
- 必要なアクセサリ出力は、Pfeiffer の表示／制御ユニットまたは PC を使用して、RS-485 経由で設定します。
- 詳細については、電子駆動ユニット TC 400 または電子駆動ユニット TC 700　の取扱説明書を参照してください。

	電子駆動ユニットの接続部	アクセサリの接続部	Y コネクタ	事前設定
	Acc. A	A1	Y-1	ファン（連続運転）
		A2	Y-2	背圧ポンプ
	Acc. B	B1	Y-1	ベントバルブ
		B2	Y-2	加熱

表 10:　あらかじめ設定されたアクセサリの電子駆動ユニット TC 400 への接続

あらかじめ設定されたアクセサリの接続

- ► アクセサリの取扱説明書の設置手順を遵守してください。
- ► 既存の接続と制御ラインの設定を記録してください。
- ► 電子駆動ユニットには適合するアクセサリ装置のみ接続してください。
- ► 3 つまたは 4 つの装置を接続する場合は、Y コネクタを使用してください。

追加のアクセサリの使用

- ► アクセサリの取扱説明書の設置手順を遵守してください。
- ► 既存の接続の制御の設定を記録してください。
- ► 設定が必要な場合は、Pfeiffer の表示／制御ユニットを使用してください。

5.7　電気的接続の確立

⚠ 警告

電源切断装置の欠如による死亡のおそれあり

真空ポンプおよび電子駆動ユニットには電源切断装置（電源スイッチ）が**装備されていません**。

- ► SEMI-S2 に従って電源切断装置を取り付けてください。
- ► 遮断定格が 10,000 A 以上の回路遮断器を取り付けてください。

⚠ 警告

不適切な設置による怪我のおそれあり

安全でない、または不適切な設置により、危険な状況が生じるおそれがあります。

- ► ユニットを無断で改良したり変更したりしないでください。
- ► 非常電源切断の安全回路への組み込みを確認してください。

5.7.1　ターボポンプの接地接続

適切な接地ケーブルを接続して発生する干渉を逃がすことをお奨めします。

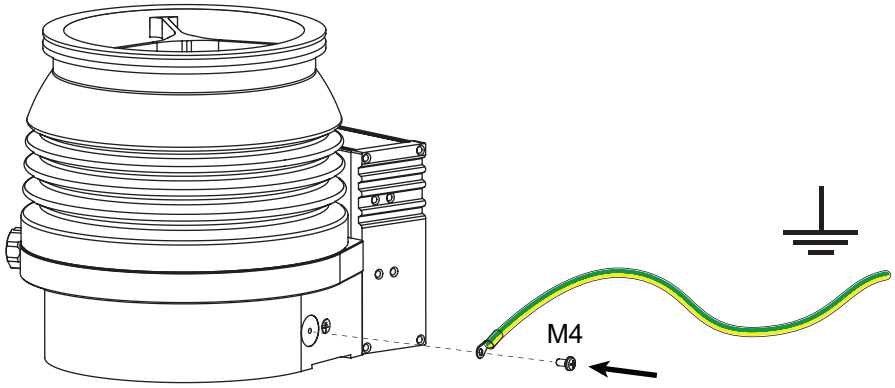


図 17:　例：接地ケーブルの接続

手順

1. ターボポンプの接地端子（M4 雌ネジ）を使用します。
2. 各地域に適用される規定に従って接続を配線します。

5.7.2 電源的接続の確立

⚠ 危険

感電による生命の危険

指定または承認されていない電源パックの使用は、重傷または死亡につながるおそれがあります。

- ► 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1、IEC 62368-1 で規定された、電源入力電圧と出力電圧の間の二重絶縁の要件を満たすようにしてください。
- ► 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1、IEC 62368-1 で規定された要件を満たすようにしてください。
- ► 可能な場合は、専用の電源パックか、適用される安全規則に対応した電源パックを使用してください。

⚠ 警告

予期しない始動による怪我のおそれあり

電子駆動ユニットの嵌合プラグ（アクセサリ）を使用すると、電源オン後すぐに真空ポンプが自動的に起動します。設置前または設置中に嵌合プラグを接続すると、むき出しの高真空フランジの鋭い部分により怪我をするおそれがあります。

- ► 必ず機械の設置後に嵌合プラグを接続してください。
- ► 必ず運転の直前に真空ポンプをオンにしてください。

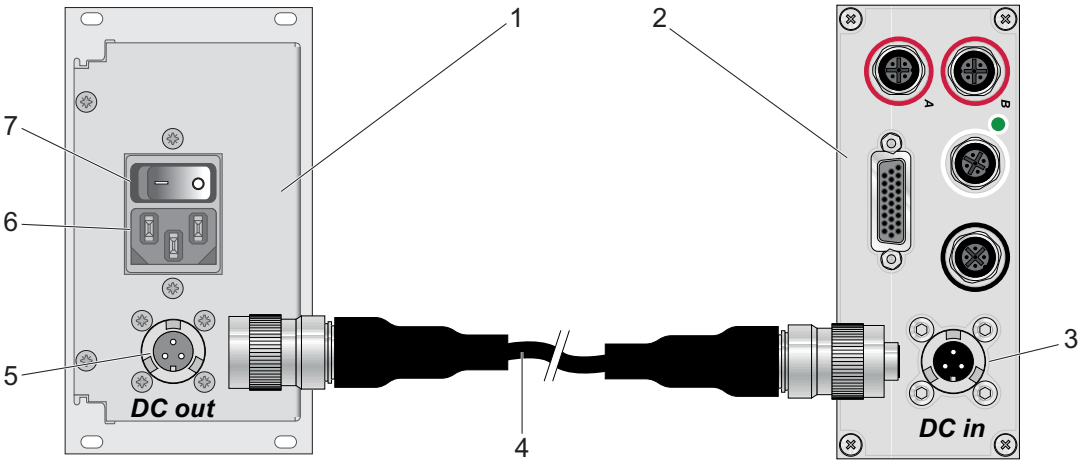


図 18: 電子駆動ユニットの電源パックへの接続

1 電源パック | 電源パック付き制御ユニット
2 ターボポンプ用電子駆動ユニット
3 DCin 接続部
4 接続ケーブル（例：PM 061 352 -T）
5 接続ソケット DCout
6 電源接続部 ACin
7 メインスイッチ

電子駆動ユニットの接続

1. 適切な電源電圧を用意します。
2. 接続前に電源パックの電源スイッチをオフしておきます。
3. Pfeiffer アクセサリの適切な接続ケーブルを使用します。
4. 接続ケーブルを電子駆動ユニットの"DCin"接続部に差し込んで差し込みロックを閉じます。
5. 接続ケーブルを電源パックの"DCout"接続部に差し込んで差し込みロックを閉じます。

6 運転

6.1 起動

⚠ 警告

予期しない始動による怪我のおそれあり

電子駆動ユニットの嵌合プラグ（アクセサリ）を使用すると、電源オン後すぐに真空ポンプが自動的に起動します。設置前または設置中に嵌合プラグを接続すると、むき出しの高真空フランジの鋭い部分により怪我をするおそれがあります。

- ► 必ず機械の設置後に嵌合プラグを接続してください。
- ► 必ず運転の直前に真空ポンプをオンにしてください。

注記

運転中の過剰なエネルギの入力による真空ポンプの破損

高駆動力（ガススループット、背圧）、高熱放射、または強磁場による同時負荷により、ローターの加熱が制御不能になり、真空ポンプが破損する可能性があります。

- ► 真空ポンプでさまざまな負荷を組み合わせる場合は、事前に Pfeiffer にご相談ください。下限値が適用されます。

注記

高分子量のガスによるターボポンプの破損

分子量が高すぎるガスを送出すると、ターボポンプが破損します。

- ► 電子駆動ユニットの **[P:027]** でガスモードを正しく設定してください。
- ► 分子量が 80 よりも大きいガスを使用する場合は、事前に Pfeiffer までお問い合わせください。

重要な設定および機能に関連する変数は、パラメータとして真空ポンプの電子駆動ユニットに工場でプログラムされています。各パラメータには 3 桁の番号と説明が含まれます。パラメータによる操作と制御は、Pfeiffer 表示／制御ユニットから、または Pfeiffer のプロトコルを使用して外部から RS-485 経由で行うことができます。

パラメータ	名前	名称	調整、設定
[P:027]	GasMode	ガスモード	0 = 高比重ガス
[P:035]	CfgAccA1	アクセサリ接続部 A1	0 = ファン（連続運転）
[P:036]	CfgAccB1	アクセサリ接続部 B1	1 = ベントバルブ
[P:037]	CfgAccA2	アクセサリ接続部 A2	3 = 背圧ポンプ
[P:038]	CfgAccB2	アクセサリ接続部 B2	2 = 加熱
[P:700]	RUTimeSVal	起動時間の設定値	8 分
[P:701]	SpdSwPt1	回転速度スイッチポイント 1	80%
[P:707]	SpdSVal	速度制御運転の設定値	65 %
[P:708]	PwrSVal	消費電力の設定値	100 %
[P:720]	VentSpd	遅延ベントのベント回転速度	50 %
[P:721]	VentTime	遅延ベントのベント時間	3600 秒

表 11: 電子駆動ユニットの工場出荷時の設定

ターボポンプの起動に関する注意事項

1. 冷却水の流れと流量を確認してください。
2. シーリングガスを使用する際には、シーリングガスの流れと流量を確認してください。
3. 製品の電源を用意してください。

6.2 動作モード

ターボポンプはいくつかのモードで運転できます。

- 制御ユニットを使用しない動作
- 「E74」接続部による動作
- "remote"接続部による動作
- Pfeiffer 表示／制御ユニットまたは PC 経由の RS-485 インターフェイス動作
- フィールドバスによる動作

6.2.1 制御ユニットを使用しない動作

自動起動

電子駆動ユニットの嵌合プラグを使用するか、端子配列に従って接点をブリッジすると、ターボポンプが運転可能な状態になります。電源が供給されると、ターボポンプが直ちに起動します。

制御パネルを使用しない動作手順

1. 電子駆動ユニットの接続では、必ず Pfeiffer が承認した嵌合プラグとブリッジを一緒に使用します。
2. 必ず操作する直前にターボポンプの電源をオンにしてください。

電源が供給されると、電子駆動ユニットが自己診断を実行して電源を確認します。自己診断が問題なく終了すると、ターボポンプが始動し、設定に従って接続されている追加の装置を起動します。

6.2.2 "remote"多機能接続部による動作

遠隔操作は、電子駆動ユニットの"remote"と表示された 26 極 D-sub コネクタ経由で行うことができます。アクセス可能な個々の機能は「PLC レベル」にマップされます。

遠隔制御による動作手順

► 標準バージョンの電子駆動ユニットの取扱説明書を参照してください。

6.2.3 「E74」接続部による動作

操作は、電子駆動ユニットの"E74"と表示された 15 極 D-sub コネクタ経由で行うことができます。SEMI E74-0301 で定められた信号の他にも、反転警報信号とアナログ出力に対応します。

E74 による動作手順

► E74 バージョンの電子駆動ユニットの取扱説明書を参照してください。

6.2.4 Pfeiffer の表示／制御ユニットによる動作

Pfeiffer の表示／制御パネルを接続し、電子駆動ユニットに組み込まれたパラメータを使用してターボポンプを制御できます。

表示／制御ユニットを使用する

1. Pfeiffer の表示／制御パネルを取り扱う際には、関連する取扱説明書を参照してください。
   – 取扱説明書は、Download Center からダウンロードできます。
2. ターボポンプの電子駆動ユニットの取扱説明書を参照してください。
3. 表示／制御ユニットを電子駆動ユニットの"RS-485"接続部に接続します。
   – 接続する際は、"RS-485"コネクタ付きの適切な接続ケーブルを使用してください。
4. 外付け電源パック、または電源パックが内蔵された表示／制御ユニットから、ターボポンプの電源を入れてください。

6.2.5 フィールドバスによる動作

対応する接続パネル付きの電子駆動ユニットを使用して、お客様のフィールドバスシステムに Pfeiffer ターボポンプを統合して操作することができます。

以下を使用できます。

- Profibus
- Profinet
- EtherCAT
- DeviceNet

フィールドバスによる動作手順

► 対応する接続パネル付きの電子駆動ユニットの取扱説明書を参照してください。

6.3 ターボポンプの起動

⚠ 警告

予期しない始動による怪我のおそれあり

電子駆動ユニットの嵌合プラグ(アクセサリ)を使用すると、電源オン後すぐに真空ポンプが自動的に起動します。設置前または設置中に嵌合プラグを接続すると、むき出しの高真空フランジの鋭い部分により怪我をするおそれがあります。

- ► 必ず機械の設置後に嵌合プラグを接続してください。
- ► 必ず運転の直前に真空ポンプをオンにしてください。

⚠ 警告

運転中に加熱のための追加装置を使用する際に高温面で火傷を負うおそれあり

真空ポンプの加熱またはプロセスの最適化のための追加装置を使用すると、非常に高温になった表面に触れる可能性が生じます。火傷のおそれがあります。

- ► 必要な場合は、接触防止装置を設置してください。
- ► 必要な場合は、危険箇所に警告ステッカーを貼り付けてください。
- ► 真空ポンプまたはその周辺を、作業前に十分に冷却してください。
- ► 手袋などの保護具を着用してください。

⚠ 警告

過圧による真空ポンプの破損時に重傷を負うおそれあり

過圧状態のガスが流入すると、真空ポンプが破損します。放出物による重傷のおそれがあります。

- ► 吸入側、ベントおよびシーリングガス接続部の吸入圧力が許容(絶対)値である 1500hPa を超えないようにしてください。
- ► プロセスに関連する高過圧が真空ポンプに直接流入しないようにしてください。

ターボポンプの起動

- ► 電源パックをお客様側の電源に接続します。
- ► 電源パックをオンにします。

6.4 動作の監視

6.4.1 LED で表示される動作モード

電子駆動ユニットの LED で、真空ポンプの基本的な動作状態が表示されます。Pfeiffer の表示／制御ユニットまたは PC を使用して操作している場合のみ、エラーと警告を区別して表示できます。

LED	記号	LED ステータス	表示	意味
緑		オフ		無電流
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度≦60rpm
		オン、反転点滅		ポンプステーションがオン、設定回転速度に未到達
		オン、点灯		ポンプステーションがオン、設定回転速度に到達
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度>60rpm
黄		オフ		警告なし
		オン、点灯		警告
赤		オフ		エラーなし、警告なし
		オン、点灯		エラー、故障

表 12: 電子駆動ユニットの LED の動作と意味

6.4.2 温度監視

しきい値を超えると、温度センサーの出力信号により、ターボポンプが安全な状態に移行します。タイプによって、警告メッセージとエラーメッセージの温度しきい値が電子駆動ユニットに常時保存されます。情報提供のため、さまざまなステータス要求がパラメータセットに設定されています。

- 温度の警告しきい値を超えた場合、ターボポンプがオフにならないように、電子駆動ユニットで消費電力を下げます。
  – モーターの温度が高すぎる場合、ハウジングの温度が高すぎる場合などです。
- 駆動力をさらに下げ、速度を下げることにより、回転速度のスイッチポイントを下回り、ターボポンプがオフになります。
- エラーメッセージの温度しきい値を上回ると、すぐにターボポンプがオフになります。

6.5 電源切断とベント



推奨

停止後にターボポンプをベントしてください。これにより、粒子が背圧側から真空システムに逆流することを防ぎます。

6.5.1 スイッチオフ

ターボポンプのスイッチオフに関する注意事項

1. 制御ユニットまたは外部制御からターボポンプを停止してください。
2. 背圧側ラインを閉じてください。
3. 必要な場合は背圧ポンプをオフにしてください。
4. ターボポンプをベントしてください。
5. 供給ラインを閉じてください（冷却水、シーリングガスなど）。

6.5.2 ベント

⚠ 注意

ベント時に真空との接触による怪我のおそれあり

真空ポンプをベントする際に、身体部分が真空に直接触れることにより血腫などの軽傷を負うおそれがあります。

► ベント中はベントスクリューをハウジングから完全に取り外さないでください。
► 自動ベント装置（ベントバルブなど）に近づかないでください。

注記

ベント中の速すぎる圧力上昇によるターボポンプの破損

圧力上昇が速すぎると、ターボポンプのローターと磁石式ベアリングに非常に大きな負荷がかかります。真空チャンバーまたはターボポンプのベント量が非常に少ない場合、圧力上昇が制御不能になるおそれがあります。その結果、故障を含むターボポンプの機械的損傷が引き起こされます。

► 記載されている最大圧力上昇速度（**15hPa/s**）を遵守してください。
► 制御不能な少量の手動ベントを行わないでください。
► 必要に応じて、Pfeiffer のベントバルブを使用してください。

手動ベント

手動ベントとは、ターボポンプステーションをベントする標準的なプロセスを指します。

1. 真空システムが停止していることを確認します。
2. ターボポンプの黒色のベントスクリューを最大で 1 回転させて開きます。
3. 真空システムの圧力が大気圧で均等化するまで待ちます。
4. ベントスクリューを閉じます。

Pfeiffer ベントバルブの使用

Pfeiffer ベントバルブは、オプションのターボポンプの設置用アクセサリです。

ベントバルブは通常閉じられています。制御は、ターボポンプの電子駆動ユニットおよびパラメータ **[P:012]** と **[P:030]** の設定により行います。停電時、ターボポンプは停止中に適切なベントプロセスを開始するために必要なエネルギを供給し続けます。電力が回復すると、ベントプロセスが中断します。

► ターボポンプをオフにしてください。
  – ベントプロセスは自動で開始します。

ベント速度 [P:720]	ベント時間 [P:721]	停電時のベント時間
定常回転速度の 50%	3600 秒	3600 秒

表 13: ターボポンプの遅延ベントの工場出荷時の設定

高速ベントについて

大容量の高速ベントは 4 段階で行うことをお奨めします。

1. Pfeiffer のターボポンプ用ベントバルブを使用するか、バルブの断面を受け側のサイズおよび最大ベント速度に適合させます。
2. 真空システムを 20 秒間、最大圧力上昇速度（**15hPa/s**）でベントします。
3. その後、真空チャンバーに直接任意のサイズのベントバルブを追加するなどして、装置をベントします。
4. 真空システムの圧力が大気圧で均等化するまで待ちます。

7 メンテナンス

7.1 メンテナンスについて

⚠ 警告

メンテナンスおよび点検作業中に感電して死亡するおそれあり

電源プラグの接続が外され、ターボポンプが停止していない限り、装置の電源は完全に切れていません。通電部品に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 作業を開始する前に、必ず電源スイッチをオフにしてください。
- ► ターボポンプが停止するまで待機してください（回転速度 f=0）。
- ► 電源プラグを装置から取り外してください。
- ► 装置が意図せずに再起動しないようにしてください。

⚠ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒作用による健康被害

有毒なプロセス媒体により、装置や部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物への接触により健康を害するおそれがあります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

- ► 適切な安全策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康リスクまたは環境汚染を防止してください。
- ► 汚染された部品を浄化してからメンテナンス作業を行ってください。
- ► 保護具を着用してください。

⚠ 警告

開放した高真空側の接続に手を入れると、鋭い可動部分で怪我をするおそれあり

メンテナンス作業の前に、ターボポンプが不適切に取り扱われた場合、怪我をする危険な状況になるおそれがあります。ターボポンプを取り外す際に、鋭い回転部品に触れ、怪我をするおそれがあります。

- ► ターボポンプが停止するまで待機してください（回転速度 f=0）。
- ► ターボポンプの電源を完全にオフにしてください。
- ► ターボポンプが再起動しないようにしてください。
- ► 取り外し後すぐに専用の保護カバーを使用し、開いた接続部を密封してください。

7.2 メンテナンス間隔とお問い合わせ先

メンテナンス作業の実施に関する推奨事項

1. 微量のイソプロピルアルコールを含ませた柔らかい布で、ターボポンプの外側を拭きます。
2. 電子駆動ユニットは、独立したユニットとして交換します。
3. 作動液リザーバーは、独立したユニットとして交換します。
4. 作動液の交換時期に注意してください。
5. 作動液リザーバーは、少なくとも 4 年に 1 回は交換してください。
6. ターボポンプのローターベアリングは、少なくとも 4 年に 1 回は Pfeiffer サービスセンターに交換を依頼してください。
7. ガス負荷や汚染の程度によっては、上記より短期間でメンテナンスが必要になります。
8. 詳細は、Pfeiffer サービスセンターまでお問い合わせください。

7.3 作動液リザーバーの交換

⚠ 警告

有毒物質との接触により中毒を起こすおそれあり

作動液リザーバーおよびターボポンプの部品に、排気媒体から放出された有毒物質が含まれているおそれがあります。

- ► 汚染された部品を浄化してからメンテナンス作業を行ってください。
- ► 適切な安全策により、健康リスクまたは環境汚染を防止してください。
- ► 作動液の安全データシートを確認してください。
- ► 作動液リザーバーは、適用される規則に従って廃棄してください。

注記

不適切な工具によるシーリング面の損傷

シールリングの脱着に不適切な工具を使用した場合、シーリング面が損傷し、真空ポンプでリークが発生します。

► 鋭利な金属製の工具(ピンセットなど)は絶対に使用しないでください。
► 必ず O リングピッカーを使用して、シールリングを取り外してください。

作動液リザーバーの交換

作動液リザーバーは、設計に応じてキャピラリーロッドが装備されている場合があります。

- スペアパーツをご注文の際は、正しいポンプ商品番号と作動液リザーバーを使用していることを確認してください。
- この情報はポンプの銘板にも表記されています。

作動液リザーバーのサービスレベル 1 の交換については、QR コードをスキャンするか、またはこちらをクリックして参照してください。

安全データシートは Pfeiffer Download Center にあります。

前提条件

- ターボポンプがオフになっている
- 真空システムが大気圧までベントされている
- 電気の供給が遮断されている
- すべてのケーブルが取り外されている
- すべての開口部が専用の保護カバーとプラグで密封されている

7.3.1 作動液リザーバーの取り外し

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 5**
- ピンセット
- O リングピッカー

必要な消耗品

- 清潔な柔らかい布
- 実験用手袋

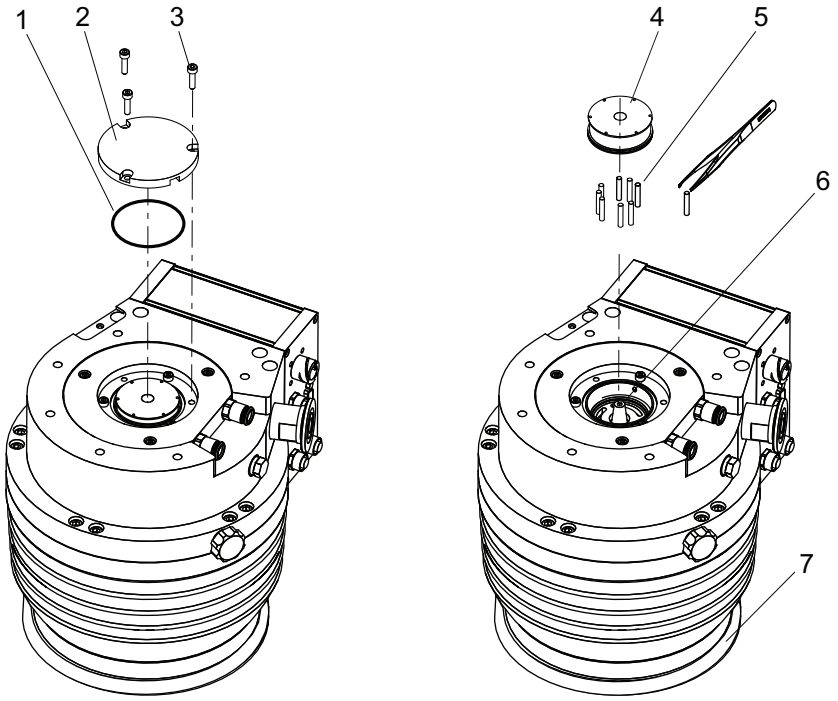


図 19:　　作動液リザーバーの取り外し

1 O リング
2 ネジキャップ
3 アレンネジ
4 作動液リザーバー
5 キャピラリーロッド（9×）
6 噴射口
7 保護カバー

作動液リザーバーの取り外し

1. 皮膚の接触を避けるため、実験用手袋を着用してください。
2. 閉じた高真空フランジの上にターボポンプを置きます。
3. すべてのアレンネジをポンプベースのネジキャップから取り外します。
4. ネジキャップを外します。
5. O リング は慎重に扱い、必要に応じてリングピッカーを使用して、O リングを溝から取り外します。
6. こすれによる損傷を避けてください。
7. 作動液リザーバーをベアリングハウジングから手で取り外します。
8. ピンセットを使用して、古いキャピラリーロッドをポンプベースから引き出します。
9. 清潔な柔らかい布を使用して、ネジキャップの汚れを拭き取ります。
   – **洗浄剤は使用しない**でください。

7.3.2　作動液リザーバーの設置

必要な消耗品

- 実験用手袋

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 5**
- ピンセット
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数≦1.6）

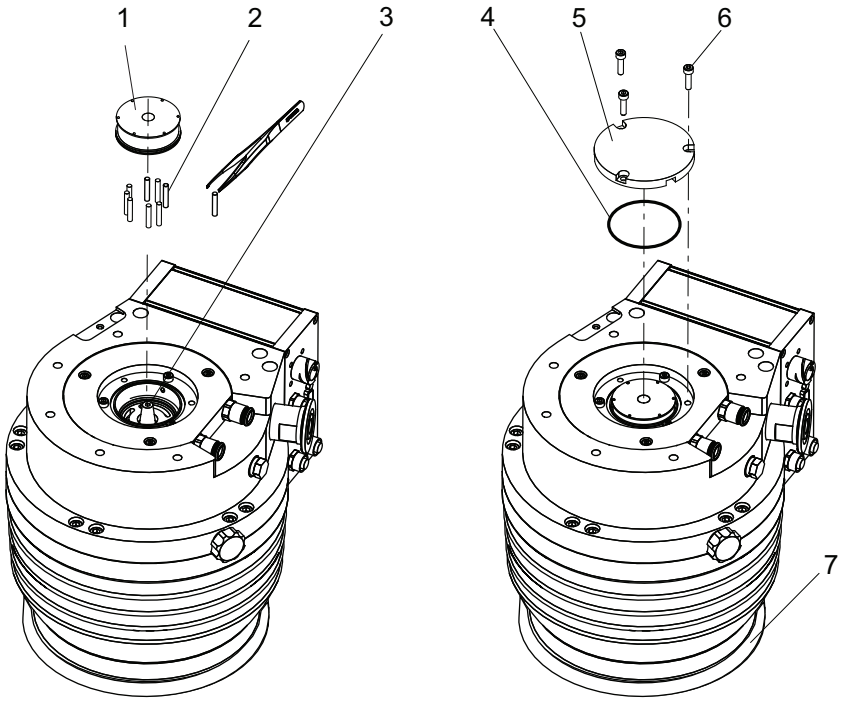


図 20:　　作動液リザーバーの設置

1　作動液リザーバー
2　キャピラリーロッド（9×）
3　噴射口
4　O リング
5　ネジキャップ
6　アレンネジ
7　保護カバー

作動液リザーバーの設置

1. ピンセットを使用して、新しいキャピラリーロッドをすべて挿入します。
2. フェルト側を噴射口に向けて、作動液リザーバーをベアリングハウジングに挿入します。
   – その際に、作動液リザーバーに圧力を**加えない**でください。
3. O リングをポンプ底部の溝に挿入します。
4. ネジキャップを取り付けます。
5. 全部で 3 本のアレンネジを均等に締め付けます。
   – 締め付けトルク：**2.5 Nm**。

7.4　電子駆動ユニットの交換

注記

部品の不適切な切断による真空ポンプおよび電子駆動ユニットの損傷

主電源をオフにした後でも、停止中は真空ポンプによって電力が供給され続けます。真空ポンプと電子駆動ユニットの切断が早すぎる場合、体が触れ、電子部品が破損するおそれがあります。

► 電源が接続されている場合、またはローターが作動している場合は、真空ポンプと電子駆動ユニットを絶対に切断しないでください。
► 電子駆動ユニットのパラメータ（**[P:398]** など）を使用して、真空ポンプの回転速度を監視してください。
► 真空ポンプが停止するまで待機してください（回転速度 f=0）。

注記

静電気放電による物的損害

電子部品の静電気の危険性への注意を怠ると、破損や破壊につながります。

► 作業場所で ESD 安全対策を実施してください。
► EN 61340「静電気現象からの電子デバイスの保護」を遵守してください。

お客様による設定のバックアップ

交換品には、必ず工場出荷時の動作パラメータがあらかじめ設定されています。交換すると、お客様が元の電子駆動ユニットで行った設定はすべて失われます。カスタム設定を保持するための方法は以下の通りです。

1. すべての設定をパラメータセットとして HPU にバックアップします。
2. HPU を使用して、バックアップ用のパラメータセットを新しい電子駆動ユニットに読み込みます。
3. 個々の設定を新しい電子駆動ユニットに手動でプログラムします。
4. 電子駆動ユニットおよび HPU の取扱説明書を参照してください。

ターボポンプの電子駆動ユニットは修理できません。異常がある場合は、電子駆動ユニット全体を交換してください。

前提条件

- ターボポンプがオフになっている
- ターボポンプが冷えている
- 真空システムが大気圧までベントされている
- 電気の供給が遮断されている
- すべてのケーブルが電子駆動ユニットから取り外されている
- すべての開口部が専用の保護カバーとねじ込みプラグで密封されている。

7.4.1 電子駆動ユニットの取り外し

ターボポンプの電子駆動ユニットは修理できません。異常がある場合は、電子駆動ユニット全体を交換してください。

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 3**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数≦1.6）

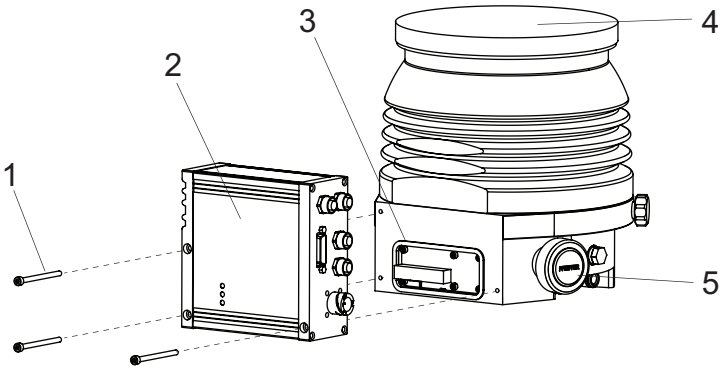


図 21: 電子駆動ユニット TC 400 の取り外し

1 アレンネジ
2 電子駆動ユニット
3 アダプタプレート
4 高真空側接続部の保護カバー
5 背圧側接続部の保護カバー

手順

1. 必要に応じて、ターボポンプを垂直に設置します。
2. 全部で 3 本のアレンネジを電子駆動ユニットから取り外します。
3. 古い電子駆動ユニットを垂直に保ちながらターボポンプから引き抜きます。

7.4.2 電子駆動ユニットの設置

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 3**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数≦1.6）

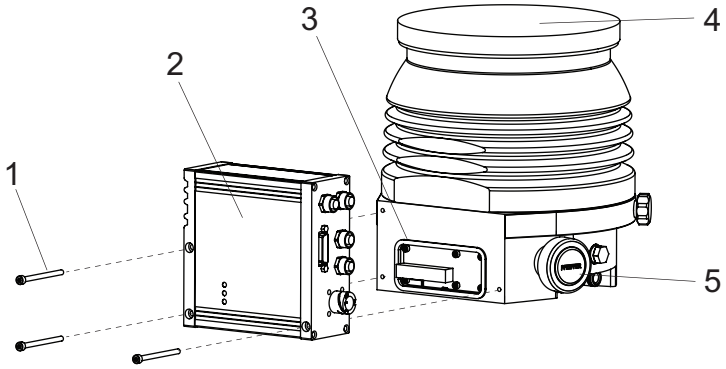


図 22:　電子駆動ユニット TC 400 の設置

1　アレンネジ
2　電子駆動ユニット
3　アダプタプレート
4　高真空側接続部の保護カバー
5　背圧側接続部の保護カバー

手順

1. 新しい電子駆動ユニットを垂直にターボポンプのアダプタプレート接続部に合わせます。
2. 3 本のアレンネジを使用して、電子駆動ユニットをターボポンプに固定します。
   – 締め付けトルク:**2.5 Nm**

7.4.3　回転速度の仕様の確認

電子駆動ユニットには、ターボポンプの一般的な定常回転速度が工場出荷時に設定されています。電子駆動ユニットを交換した場合や異なるポンプタイプを使用する場合には、定常回転速度の基準設定値がクリアされます。定常回転速度の手動確認は、冗長安全システムの一環であり、回転速度の超過を防ぐ対策として行われます。

ターボポンプの定常回転速度の冗長性確認は、電子駆動ユニットの **[P:777] NomSpdConf** パラメータを調整して行うことができます。

HiPace	定常回転速度
10 | 30 | 60 | 80	1500Hz
300	1000Hz
350 | 450	1100Hz
400 | 700 | 800	820Hz

表 14:　各ターボポンプの定常回転速度特性

必要な補助具

- 接続された Pfeiffer の表示／制御ユニット
- 電子駆動ユニットの動作パラメータの設定に関する知識

定常回転速度の確認の調整

1. 表示／制御ユニットの取扱説明書を参照してください。
2. 電子駆動ユニットの取扱説明書を参照してください。
3. パラメータ **[P:794]** を"1"に設定し、拡張パラメータセットを有効にします。
4. パラメータ **[P:777]** を開いて編集します。
5. パラメータ **[P:777]** を必要な定常回転速度の値に Hz 単位で設定します。

定常回転速度の調整の代替方法

パラメータ **[P:777]** を 1 回限り即時設定するための SpeedConfigurator が交換品に付属しています。

8 廃止措置

8.1 長期間使用しない場合

⚠ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒作用による健康被害

有毒なプロセス媒体により、装置や部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物への接触により健康を害するおそれがあります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

- ► 適切な安全策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康リスクまたは環境汚染を防止してください。
- ► 汚染された部品を浄化してからメンテナンス作業を行ってください。
- ► 保護具を着用してください。

ターボポンプを長期間停止する場合の手順（1 年超）

1. 必要に応じてターボポンプを真空システムから取り外します。
2. 必要に応じてターボポンプの作動液リザーバーを交換します。
3. ターボポンプの高真空フランジを閉じます。
4. 背圧側接続部からターボポンプを排気します。
5. オイルを含まないドライエアーまたは不活性ガスを使用して、ベント接続部からターボポンプをベントします。
6. 専用の保護キャップですべてのフランジ開口部を密封してください。
7. 高真空フランジを上に向け、真っすぐに立てた状態でターボポンプを保管してください。
8. ターボポンプは必ず記載された温度範囲内の室内に保管してください。
9. 湿気や活性ガスのある室内では、ターボポンプを乾燥剤とともにビニール袋に入れて密封包装してください。

8.2 再起動

注記

再起動後に作動液の劣化によるターボポンプの破損のおそれあり

ターボポンプの作動液には保存期限があります。作動液の劣化により、ボールベアリングの異常が発生し、ターボポンプの損傷の原因になります。

- ► 作動液の交換時期に注意してください。
  - 稼働していない場合は最大 2 年
  - 稼働と停止を繰り返している場合は最大 4 年
- ► メンテナンス手順を遵守し、Pfeiffer のサービス部門まで連絡してください。

ターボポンプの再起動手順

1. ターボポンプに汚れや湿気がないか確認します。
2. 微量のイソプロピルアルコールを含ませた柔らかい布で、ターボポンプの外側を拭きます。
3. 必要に応じて、Pfeiffer サービスセンターにターボポンプのフルクリーニングを依頼してください。
4. ターボポンプの総稼働時間を確認し、必要に応じて、Pfeiffer サービスセンターにベアリングの交換を依頼してください。
5. ターボポンプの作動液リザーバーを交換します。
6. これらの取扱説明書に従ってターボポンプを設置します（(参照章「設置」、ページ 20)）。
7. これらの取扱説明書に従ってターボポンプを再起動します（(参照章「起動」、ページ 33)）。

9 リサイクルと廃棄

⚠ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒作用による健康被害

有毒なプロセス媒体により、装置や部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物への接触により健康を害するおそれがあります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

- ► 適切な安全策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康リスクまたは環境汚染を防止してください。
- ► 汚染された部品を浄化してからメンテナンス作業を行ってください。
- ► 保護具を着用してください。

環境保護

本製品およびそのコンポーネントは、人、環境、自然を保護するために適用されるすべての規制を遵守した上で廃棄**しなければなりません**。

- 天然資源の無駄遣いを減らすようにしてください。
- 汚染を防止してください。

9.1 一般的な廃棄情報

Pfeiffer の製品には、リサイクルすべき材質が含まれています。

- ► 以下に従って弊社の製品を廃棄してください。
  - – 鉄
  - – アルミニウム
  - – 銅
  - – 合成物質
  - – 電子部品
  - – 無溶媒の油脂
- ► 以下を廃棄する際は、特別な予防手段を講じてください。
  - – フルオロエラストマ（FKM）
  - – 媒体に接触する、汚染された可能性がある部品

9.2 ターボポンプの廃棄

Pfeiffer のターボポンプには、リサイクルすべき材質が含まれています。

1. 作動液リザーバーを取り外します。
2. 電子駆動ユニットを取り外します。
3. プロセスガスに接触する部品の汚れを除去します。
4. 部品をリサイクル可能な材質に分別します。
5. 汚れていない部品をリサイクルします。
6. 各自治体に適用される規則に従って、安全な方法で製品または部品を廃棄してください。

10 障害

⚠ 警告

異常発生時に感電して死亡するおそれあり

異常発生時に、電源に接続されていた装置が通電している可能性があります。通電部品に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

► 電源接続は、いつでも切断できるよう随時操作できる状態にしておいてください。

⚠ 警告

有毒なプロセス媒体が破損した接続部から漏れ、中毒による死傷のおそれあり

異常発生時のターボポンプの急激なねじれにより、継手が加速します。現場側の接続部（背圧側ラインなど）が損傷し、漏れが発生するおそれがあります。その結果、プロセス媒体の漏れが引き起こされます。有毒物質を扱うプロセスでは、中毒による死傷の危険性があります。

► ターボポンプへの接続質量をできるだけ低く抑えてください。
► 必要に応じて、たわみ管路をターボポンプに接続してください。

⚠ 警告

異常発生時にターボポンプが外れて死亡するおそれあり

ローターの動きが突然妨げられると、ISO 27892 で規定された高い破壊トルクが生成されます。適切に**固定されていない**場合、ターボポンプが外れることがあります。これによって放出されるエネルギにより、ターボポンプ全体や粉々になった部品が周囲に飛び散る可能性があります。危険なガスが漏れる可能性があります。重傷や死亡、甚大な物的損害のおそれがあります。

► ターボポンプの設置手順に慎重に従ってください。
► カウンタフランジの安定性および設計に関する要件を遵守してください。
► 必ず専用のアクセサリまたは Pfeiffer が設置用に承認した固定具を使用してください。

⚠ 警告

障害時にターボポンプが制振器と一緒に外れることによる怪我のおそれあり

ローターの動きが突然妨げられると、ISO 27892 で規定された高い破壊トルクが生成されます。制振器を使用している場合、ターボポンプが使用中に外れる可能性があります。これによって放出されるエネルギにより、ターボポンプ全体や粉々になった部品が周囲に飛び散る可能性があります。危険なガスが漏れる可能性があります。重傷や死亡、甚大な物的損害のおそれがあります。

► 発生するトルクを補正するため、現場で適切な安全策を講じてください。
► 制振器を取り付ける場合は、事前に Pfeiffer までお問い合わせください。

障害発生時には、考えられる原因と解決方法について、以下を参照してください。関連する電子駆動ユニットの取扱説明書には、エラーの詳細な説明が記載されています。

問題	考えられる原因	解決方法
ターボポンプが起動しない。電子駆動ユニットに組み込まれている LED が 1 つも点灯しない	• 電気の供給が遮断された	• 電源パックのプラグの接点を確認する。 • 電源の供給ラインを確認する。 • 電源パックの「DC out」接続部の出力電圧を確認する。 – 電源パックの種類によって 24V DC のものと 48V DC のものがあります。
	• 電源電圧が正しくない	• 電子駆動ユニットの銘板を確認する。 • 正しい電源電圧を供給する。
	• 電源電圧が供給されていない	• 正しい電源電圧を供給する。 • 電源パックをオンにします。
	• 電子駆動ユニットの故障	• 電子駆動ユニットを交換する。 • Pfeiffer サービスセンターに連絡する。

ターボポンプが起動しない。電子駆動ユニットの緑の LED が点滅している	• **制御ユニットを使用しない動作の場合**: "remote"接続部のピン 1-3 および 1-14 が接続されていない	• 電子駆動ユニットの接続図に従って接続を行う。 • 接続ケーブルのブリッジを確認する。
	• **RS-485 による動作の場合**: ピン 1 と 14 の間のブリッジによりコマンドを制御できなくなっている	• "remote"接続部のブリッジを取り除く。 • 接続ケーブルを確認する。
	• **RS-485 による動作の場合**: 電子駆動ユニットのパラメータが設定されていない	• RS-485 インターフェイスでパラメータ **[P: 010]** および **[P: 023]** を 1 =「ON」に設定する。
	• ケーブルの電圧降下が大きすぎる	• 接続ケーブルを確認する。 • 適切な接続ケーブルを使用する。
設定された起動時間内にターボポンプが定常回転速度に達しない	• 背圧が高すぎる	• 背圧ポンプの適合性を確認する(技術データを参照)。 • 背圧ポンプが作動していることを確認する。
	• ターボポンプのリーク	• リークの検査を行う。 • シールおよびフランジの接続を確認する。 • リークをなくす。
	• ガススループットが高すぎる	• プロセスガスの負荷を減らす。
	• ローターがスムーズに動作しない、ベアリングの故障	• ターボポンプに異音がないか確認する。 • Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
	• 起動時間の設定値が小さすぎる	• 表示／制御ユニットを使用して、起動時間の設定値 **[P:700]** を延長する。
	以下による熱負荷: • 換気不足 • 冷却水の流量が少なすぎる • 背圧が高すぎる • 周囲温度が高すぎる	• 熱負荷を減らす。 – 十分な給気を行う。 – 冷却水の流量を調整する。 – 背圧を下げる。 – 周囲環境を調節する。
ターボポンプが最終圧力に到達しない	• ターボポンプが汚れている	• 必要に応じてターボポンプを加熱する。 • クリーニングを行う。 • Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
	• 真空チャンバー、配管またはターボポンプでリークが発生している	• 真空チャンバーを始めとしてリークの検査を行う。 • シールおよびフランジの接続を確認する。 • 真空システムのリークをなくす。
動作中に異音がする	• ローターベアリングが損傷している	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
	• ローターが損傷している	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
	• スプリンタシールドまたは保護スクリーンが緩んでいる	• 高真空フランジのスプリンタシールドまたは保護スクリーンの位置を確認し、直す。 • 設置手順に従う。
電子駆動ユニットの赤の LED が点灯している	• グループエラー	• 電源をオフにしてからオンにして障害をリセットする。 • "remote"接続部のピン 13 の V+ で障害をリセットする。 • RS-485 インターフェイスでパラメータ **[P: 009]** を 1 (=障害確認)に設定する。 • RS-485 インターフェイスでパラメータ **[P: 010]** を 0 (=オフ)に設定した後、1(=オン、障害確認)に設定する。 • 表示／制御ユニットを使用して障害分析を行う。 • Pfeiffer サービスセンターに連絡する。

表 15: ターボポンプのトラブルシューティング

11 Pfeiffer Vacuum のサービスソリューション

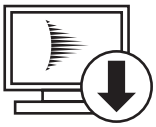
一流のサービスを提供
真空コンポーネントの長寿命化とダウンタイムの短縮化という組み合わせは、お客様が当社に求める明確な期待です。当社では、効率的な製品と素晴らしいサービスにより、そのニーズにお応えいたします。

当社ではコアコンピタンスである真空コンポーネントに関するサービスの向上に、常に重点を置いています。Pfeiffer Vacuum の製品を購入いただいた後も、当社のサービスは継続します。むしろ、そこからサービスは開始するのです。もちろん、Pfeiffer Vacuum の確かな品質とともに。

当社では専門のセールスとサービススタッフによる、信頼性のあるサポート対応を、世界中でご利用いただけます。また、Pfeiffer Vacuum では、純正の交換部品からサービス契約まで、幅広いサービスを提供しています。

Pfeiffer Vacuum サービスを利用する
フィールドサービスによる予防的なオンサイトサービス、新品同様の交換製品との迅速な取り替え、また、最寄りのサービスセンターで行う修理など、機器の可用性を維持するために様々なオプションをご用意しております。より詳細な情報や住所は、当社ホームページの Pfeiffer Vacuum サービスからご覧いただけます。

お客様に最適なソリューションについて、Pfeiffer Vacuum 担当者によるアドバイスを受けていただけます。サービスプロセスを迅速かつスムーズに行うために、次の手順を推奨しています:

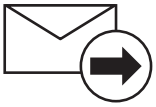


1. 最新フォームのテンプレートをダウンロードする。
   - サービスリクエストの説明
   - サービスリクエスト
   - 汚染申告書

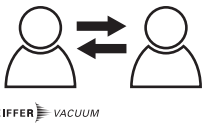
a) すべてのアクセサリを取り外して保管する(バルブ、保護スクリーンなど、すべての外部部品)。
b) 必要に応じて、作動液/潤滑油を排出する。
c) 必要に応じて、冷却剤を排出する。



2. サービスリクエストと汚染申告書に記入する。

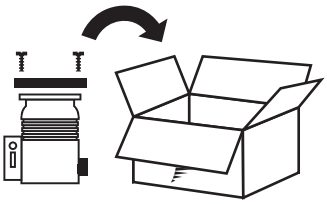


3. E メール、ファックス、または、郵送で、最寄りのサービスセンターに送信する。

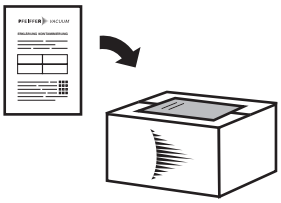


4. Pfeiffer Vacuum から受信通知を受け取る。

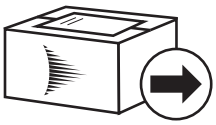
汚染された製品の返送
微生物学的、爆発的、また、放射線学的に汚染された製品は、受付られません。製品が汚染されている場合、また、汚染申告書がない場合、Pfeiffer Vacuum はサービス作業を開始する前に、お客様にご連絡させていただきます。製品や汚染の程度によっては、**追加の汚染除去費用**が発生する場合があります。



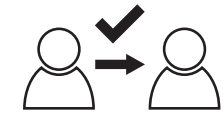
5. 汚染申告書の規定に従って、製品の輸送準備をする。
   a) 窒素、または、乾燥した空気で製品を中和する。
   b) 気密状態になるように、ブラインドフランジですべての開口部を密封する。
   c) 適切な保護フィルムで製品をシュリンク包装する。
   d) 製品は適切で安定した輸送容器にのみ梱包する。
   e) 適用される輸送条件を確保する。



6. パッケージの**外側**に汚染申告書を添付する。



7. 製品を最寄りのサービスセンターに送付する。



8. Pfeiffer Vacuum から受信通知/見積書を受け取る。

真空装置やコンポーネントの販売引渡条件および修理メンテナンス条件は、すべてのサービス依頼に適用されます。

12 HiPace 700 のスペアパーツ

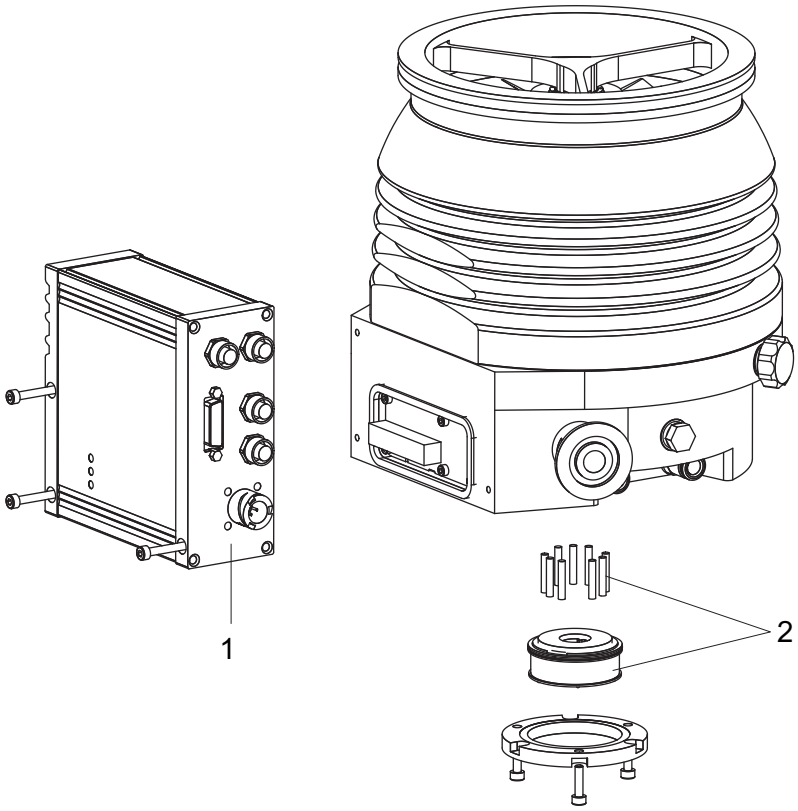


図 23: HiPace 700 のスペアパーツ

位置	名称	注文番号	注記	個数
1	電子駆動ユニット TC 400	銘板を参照	接続パネルによって異なる	1
2	作動液リザーバー	PM 143 452 -T	キャピラリーロッドを含む	1

表 16: 入手可能なスペアパーツ

13 アクセサリ

ハイブリッドベアリングターボポンプ用アクセサリについては、サイトを参照してください。

13.1 アクセサリの情報

固定具
タイプごとに組み立てられたパッケージ、センターリングリング、シールにより、真空ポンプを確実に固定します。オプションでスプリンタシールドまたは保護スクリーン付きもご用意しています。

電源パックおよび表示／制御ユニット
Pfeiffer 製品の最適な電圧源となる電源パックは、コンパクトなサイズと最大限の信頼性が特徴です。動作パラメータの確認と調整には、動作パラメータの確認と調整には、表示ユニ／操作ユニットを使用します。

ケーブルおよびアダプタ
電源、インターフェイス、接続部、延長ケーブルにより、確実で適切な接続を行います。ご要望に応じて長さをご指定いただけます。

ベントアクセサリ
Pfeiffer ベントバルブは、動作とプロセスに最大限の安全を提供します。ターボポンプの一体型電子駆動ユニットによる自動制御が可能です。

シーリングガス供給
シーリングガスは、汚れが生じるプロセスや腐食性ガスを使用するプロセス、高いガススループットから真空ポンプを保護するのに使用します。シーリングガスにより、損傷の原因となる物質がモーターやベアリングの周囲に侵入することを防ぎます。供給は、シーリングガスバルブ、または制御の必要がないシーリングガススロットルから行います。

空冷
ガススループットが低く、排気口圧力が適切なプロセスでは、水冷とは別に空冷を使用できます。ターボポンプの一体型電子駆動ユニットによる自動制御が可能です。

加熱
プロセスクリーニング中にヒーティングジャケットを使用して、最終圧力に達するまでの時間を短縮できます。ターボポンプの一体型電子駆動ユニットによる自動制御が可能です。

背圧ポンプ制御
ターボポンプの電子駆動ユニットにより、背圧ポンプを制御できます。動作モードは、使用する背圧ポンプによって異なります。

一体型圧力測定
一体型の電子駆動ユニットによる評価と制御は、追加の電源とは別に行われます。

13.2 アクセサリの注文

選択フィールド	Objednací číslo
多機能コーティング付きセンターリングリング、DN 160 ISO-K/-F	PM 016 216 -U
多機能コーティングおよび一体型保護スクリーン付きセンターリングリング、DN 160 ISO-K/-F	PM 016 218 AU
DN 160 ISO-F 用取り付けキット（コーティング加工センターリングリング、六角ネジを含む）	PM 016 460 -T
HiPace 700 用取り付けキット、DN 160 ISO-F（コーティング加工センターリングリング、スプリンタシールド、六角ネジを含む）	PM 016 461 -T
DN 160 ISO-F 用取り付けキット（コーティング加工センターリングリング、保護スクリーン、六角ネジを含む）	PM 016 462 -T
DN 160 ISO-F 用取り付けキット（コーティング加工センターリングリング、スタッドネジを含む）	PM 016 465 -T
DN 160 ISO-F 用取り付けキット（コーティング加工センターリングリング、スプリンタシールド、スタッドネジを含む）	PM 016 466 -T

選択フィールド	Objednací číslo
DN 160 ISO-F 用取り付けキット(コーティング加工センターリングリング、保護スクリーン、スタッドネジを含む)	PM 016 467 -T
エラストマシール、FKM、DN 160 CF	402DFL160-S2
エラストマシール、FKM、DN 160 CF	402DFL160-Z
銅ガスケット、真空焼鈍、DN 160 CF	490DFL160-G-S5
銅ガスケット、OFHC 銅、DN 160 CF	490DFL160-S5
銅ガスケット、銀メッキ、真空焼鈍、DN 160 CF	490DFL160-S-G-S5
銅ガスケット、銀メッキ、DN 160 CF	490DFL160-S-S5
貫通穴付きフランジ用六角ネジセット、DN 160 CF-F	PM 016 691 -T
ネジ穴付きフランジ用スタッドネジセット、DN 160 CF-F	PM 016 693 -T
貫通穴付きフランジ用スタッドネジセット、DN 160 CF-F	PM 016 735 -T
HiPace 用の振動ダンパ、DN 160 CF-F	PM 006 493 AX
HiPace 用の振動ダンパ、DN 160 ISO-K/F 付き	PM 006 492 AX
ターボポンプ用スプリンタシールド、DN 160 CF-F	PM 016 318
DN 160 CF-F 用保護スクリーン	PM 016 339
ポンプ取り付け用接続キット、DN 25 ISO-KF	120SWS025-1000
管用ネジ付きフランジ、DN 16 ISO-KF、G 1/8 インチ	PM 016 780 -T
HiPace 300/400/700 用 TC 400 電子駆動ユニット	PM C01 800 AT
OmniControl 001 Mobile、表示／制御ユニット	PE D20 000 0
OmniControl 001、ラックユニット、内蔵電源パックなし	PE D40 000 0
OmniControl 400、ラックユニット、内蔵電源パック付き	PE D70 000 0
OmniControl 400、テーブルユニット、内蔵電源パック付き	PE E70 000 0
PKR 361 付き OmniControl 200、25 KF	PT 440 955 -T
PKR 361 付き OmniControl 200、40 CF	PT 440 957 -T
HiPace 用 M12 の RJ 45 インターフェイスケーブル	PM 051 726 -T
USB RS-485 コンバータ	PM 061 207 -T
インターフェイスケーブル、M12 m ストレート／M12 m ストレート、3m	PM 061 283 -T
TPS 400、電源パック 48 V DC、壁／標準レールへの取り付け用	PM 061 343 -T
TPS 401、電源パック 48 V DC、19 インチの一部差し込み 3HU	PM 061 347 -T
TC 400/TM 700 付き HiPace を電源パック TPS/DCU 310/311/400/401 に接続するための接続ケーブル	PM 061 352 -T
バッキングポンプ用リレーボックス、TC 400 および TCP 350 用単相 20A、M12 プラグ	PM 061 375 -T
TPS 110/180/310/400 用壁レール継手	PM 061 392 -T
TPS 401 用フロントパネルキット	PM 061 396 -T
ポンプステーション用接続ケーブル 0.7m	PM 061 675 AT
HiPace – ACP 接続ケーブル	PM 071 142 -X
リレーボックス、シールド付き、バッキングポンプ用、TC 400/1200、TM 700 および TCP 350 用単相 7A、M12	PM 071 284 -X
TTV 001、ターボポンプベント用乾燥機	PM Z00 121
TVV 001、前段真空安全バルブ、230 V AC	PM Z01 205
TVV 001、前段真空安全バルブ、115 V AC	PM Z01 206
HV ゲートバルブ、DN 160 ISO-F、電空、PI (RS)/PV 24 V DC、SS/FKM	GVP-S10342
ベントバルブ、シールド付き、24 V DC、G 1/8 インチ、TC 400/1200 および TM 700 用の接続	PM Z01 291
TC 400 付き HiPace 400/700 および 800 用の空冷	PM Z01 303
シーリングガスバルブ、TC 400、TM 700、TCP 350 付き HiPace 300 用のシールド付き	PM Z01 312
HiPace 300 用シーリングガス絞り弁	PM Z01 317
RS-485 用端子抵抗器	PT 348 105 -T
RS-485 用電力分割器	PT 348 132 -T

選択フィールド	Objednací číslo
TIC 010、2 台のセンサー用アダプタ	PT R70 000
RPT 010、デジタルピエゾ／ピラニセンサー	PT R71 100
IKT 010、デジタル冷陰極センサー、低電流	PT R72 100
IKT 011、デジタル冷陰極センサー、高電流	PT R73 100
RS-485 用 Y コネクタ M12	P 4723 010
接続ケーブル MVP-TC-TPS、3m	PE 100 013 -T
アングル接続ケーブル、RS-485 インターフェイスおよび TC 80/110/120 と電源パックを接続するための 2 つのアクセサリコネクタ付き、1m	PM 071 655 -T
測定ケーブル、DigiLine xPT 200 AR/CCT 3xx AR to TPG 3xx、3m	PT 348 250 -T
測定ケーブル、3m	PT 448 250 -T
接続ケーブル TPS-HiScroll-TC80、3m	PM 071 780 -T
電源ケーブル、230V AC、CEE 7/7～C13、3m	P 4564 309 ZA
電源ケーブル、115V AC、NEMA 5-15～C13、3m	P 4564 309 ZE
電源ケーブル、208V AC、NEMA 6-15～C13、3m	P 4564 309 ZF
6mm チューブ用押し込み継手、G 1/8 インチ	PM 016 781 -T
8mm チューブ用押し込み継手、G 1/8 インチ	PM 016 782 -T
9mm ホース用ホースノズル、G 1/8 インチ	PM 016 783 -T
PKR 361、高電流、DN 40 CF-F	PT T03 350 010
UHV ゲートバルブ、DN 160 CF、UNF、電空、PI (RS)/PV 24 V DC、SS/Cu/FKM	GVMP-S10642
Y コネクタ、シールド付き、アクセサリ用 M12	P 4723 013
シーリングガス監視ユニット G 1/8 インチ	PM 016 911 -U
TC 400 付き HiPace® 400/700/800 用加熱スリーブ、230 V AC、安全プラグ	PM 061 369 -T
TC 400 付き HiPace® 400/700/800 用加熱スリーブ、208 V AC、UL プラグ	PM 061 370 -T
TC 400 付き HiPace® 400/700/800 用加熱スリーブ、115 V AC、UL プラグ	PM 061 371 -T

表 17:　HiPace 700 のアクセサリ

14 技術データおよび寸法

14.1 一般

この項では、Pfeiffer ターボポンプの技術データに関する基本について説明します。

技術データ
最大値は、排他的に単一負荷としての入力を表します。

- PNEUROP 委員会の PN5 に準拠した仕様
- ISO 27892 2010:"真空技術 – ターボ分子ポンプ – 急停止トルクの測定"
- ISO 21360 2012:"真空技術- 真空ポンプ性能を測定するための標準方法- 第 1 部:概要"
- ISO 21360 2018:"真空技術- 真空ポンプ性能を測定するための標準方法- 第 4 部:ターボ分子真空ポンプ"
- テストモードを使用した 48 時間のベークアウト後の最終圧力
- 水冷を使用した場合のガススループット、背圧ポンプはロータリポンプを使用(10m³/h)
- 最大ガススループット時の冷却水消費量、冷却水温度 25°C
- 濃度 100% のヘリウムを使用した場合の総リークレート、測定時間 10 秒
- 音圧レベル、真空ポンプまでの距離 1m

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr | mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^{5}$	1000	100	750
Pa	0.01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0.01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr | mm Hg	1.33	$1.33 \cdot 10^{-3}$	133.32	1.33	0.133	1
1 Pa = 1 N/m²						

表 18: 換算表:圧力の単位

	mbar · l/s	Pa · m³/s	sccm	Torr l/s	atm cm³/s
mbar · l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa · m³/s	10	1	592	7.5	9.87
sccm	$1.69 \cdot 10^{-2}$	$1.69 \cdot 10^{-3}$	1	$1.27 \cdot 10^{-2}$	$1.67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1.33	0.133	78.9	1	1.32
atm cm³/s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

表 19: 換算表:ガス処理量の単位

14.2 技術データ

形名	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
Objednací číslo	PM P05 750	PM P05 751	PM P05 752
電子駆動ユニット	TC 400 付き	TC 400 付き	TC 400 付き
接続フランジ(in)	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F	DN 160 ISO-F
接続フランジ(out)	DN 25 ISO-KF/G ¼インチ	DN 25 ISO-KF/G ¼インチ	DN 25 ISO-KF/G ¼インチ
取り付け方向	任意	任意	任意
ベアリング	ハイブリッド	ハイブリッド	ハイブリッド
最終圧力	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
Ar 用の圧縮比	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$
H_2 用の圧縮比	$2 \cdot 10^{7}$	$2 \cdot 10^{7}$	$2 \cdot 10^{7}$

形名	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
He 用の圧縮比	$1 \cdot 10^9$	$1 \cdot 10^9$	$1 \cdot 10^9$
N_2 用の圧縮比	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$
Ar 用の排気速度	665 l/s	665 l/s	665 l/s
H_2 用の排気速度	555 l/s	555 l/s	555 l/s
He 用の排気速度	655 l/s	655 l/s	655 l/s
N_2 用の排気速度	685 l/s	685 l/s	685 l/s
Ar 用の最終回転速度におけるガススループット	2 hPa l/s	2 hPa l/s	2 hPa l/s
H_2 用の最終回転速度におけるガススループット	14 hPa l/s	14 hPa l/s	14 hPa l/s
He 用の最終回転速度におけるガススループット	18 hPa l/s	18 hPa l/s	18 hPa l/s
H_2 用の最終回転速度におけるガススループット	3,5 hPa l/s	3,5 hPa l/s	3,5 hPa l/s
N_2 用の最大前段真空	22 hPa	22 hPa	22 hPa
Max. předvakuum pro Ar	20 hPa	20 hPa	20 hPa
Max. předvakuum pro H_2	12 hPa	12 hPa	12 hPa
Max. předvakuum pro He	25 hPa	25 hPa	25 hPa
回転速度±2%	49200 rpm	49200 rpm	49200 rpm
可変回転速度	60 – 100 %	60 – 100 %	60 – 100 %
Výkonová charakteristika v režimu plynu 0, bod zlomu C	200/49200 W/min^{-1}	200/49200 W/min^{-1}	200/49200 W/min^{-1}
Výkonová charakteristika v režimu plynu 0, bod zlomu D	200/42000 W/min^{-1}	200/42000 W/min^{-1}	200/42000 W/min^{-1}
Výkonová charakteristika v režimu plynu 1, bod zlomu A	214/49200 W/min^{-1}	214/49200 W/min^{-1}	214/49200 W/min^{-1}
Výkonová charakteristika v režimu plynu 1, bod zlomu B	240/42000 W/min^{-1}	240/42000 W/min^{-1}	240/42000 W/min^{-1}
Výkonová charakteristika v režimu plynu 2, bod zlomu E	320/49200 W/min^{-1}	320/49200 W/min^{-1}	320/49200 W/min^{-1}
Výkonová charakteristika v režimu plynu 2, bod zlomu F	320/46800 W/min^{-1}	320/46800 W/min^{-1}	320/46800 W/min^{-1}
動作電圧:DC	48 V	48 V	48 V
入力電圧:許容差	±10 %	±10 %	±10 %
最大消費電力	420 W	420 W	420 W
最大電流	8.75A	8.75A	8.75A
起動時間	2 min	2 min	2 min
I/O インターフェイス	RS-485、リモート	RS-485、リモート	RS-485、リモート
冷却方法	水	水	水
冷却方法、オプション	空気	空気	空気
冷却水流量	100 l/h	100 l/h	100 l/h
冷却水温度	15 – 35 °C	15 – 35 °C	15 – 35 °C
音圧レベル	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)	≤50 dB(A)
ベント接続部	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"
Max. připojovací tlak pro zavzdušňovací ventil/ventil proplachu	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
Integrální míra netěsnosti	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m³/s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m³/s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m³/s
Relativní vlhkost vzduchu	5 – 85 %,	5 – 85 %,	5 – 85 %,
保護等級	IP54, タイプ 12	IP54, タイプ 12	IP54, タイプ 12
最大許容径方向磁場	6 mT	6 mT	6 mT
Nejvyšší přípustný absorbovaný tepelný výkon	4,2 W	4,2 W	4,2 W

形名	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
Přepravní a skladovací teplota	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
重量	11,8 kg	17,7 kg	12,4 kg

表 20: HiPace 700 H の技術データ

14.3 特性

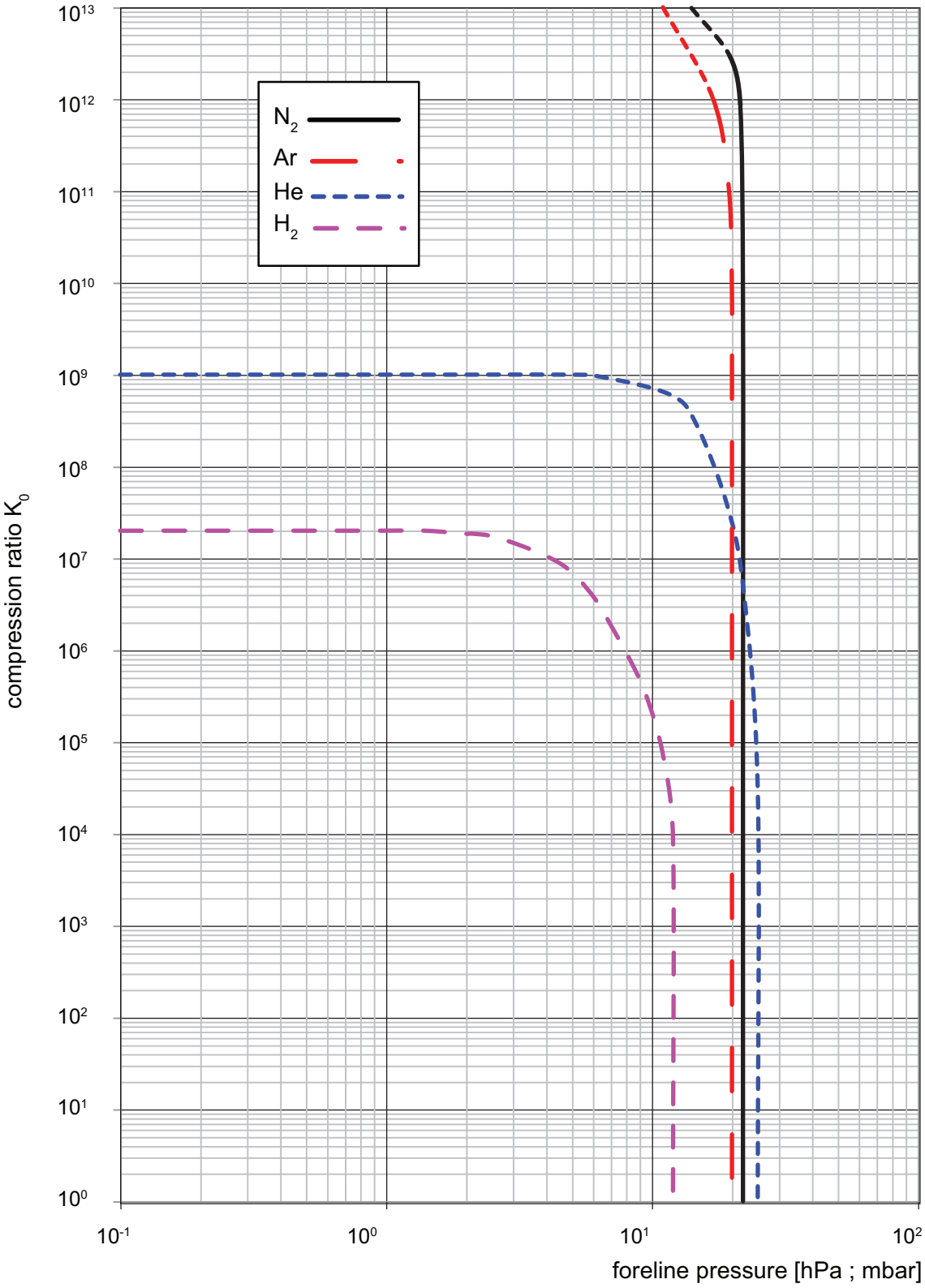


図 24: ガススループット = 0 における供給圧力に対する圧縮比 | HiPace 700 H

14.4 媒体と接触する物質

媒体と接触する物質
アルミニウム合金
ステンレス鋼
希土類磁石
炭素繊維強化プラスチック
エポキシ樹脂
FKM
ニッケル
フェルト
作動液（エステル油）
酸化物セラミック（必要に応じて）

表 21: プロセス媒体と接触する材質

14.5 寸法

寸法（mm）

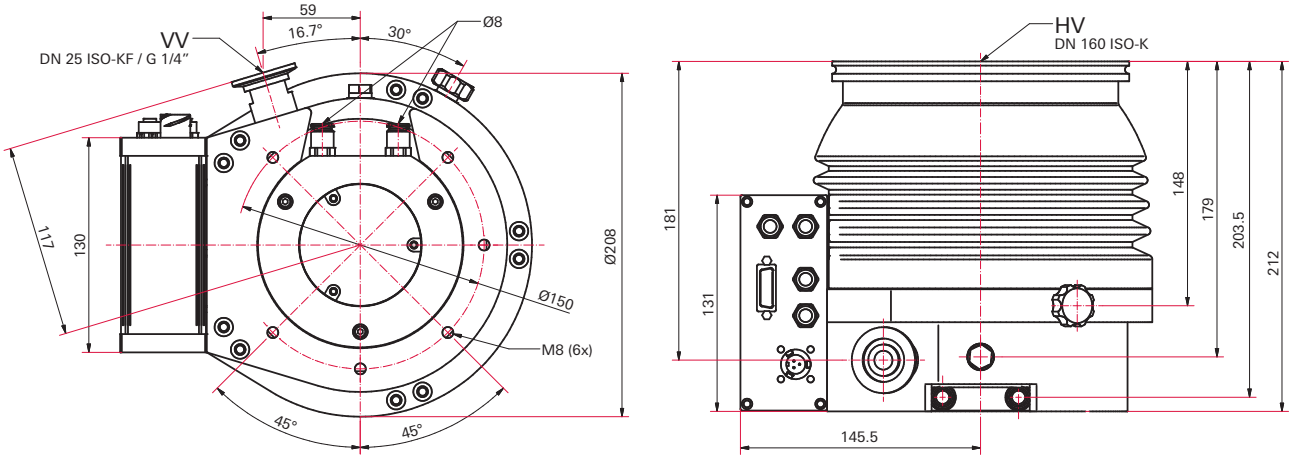


図 25: HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 ISO-K

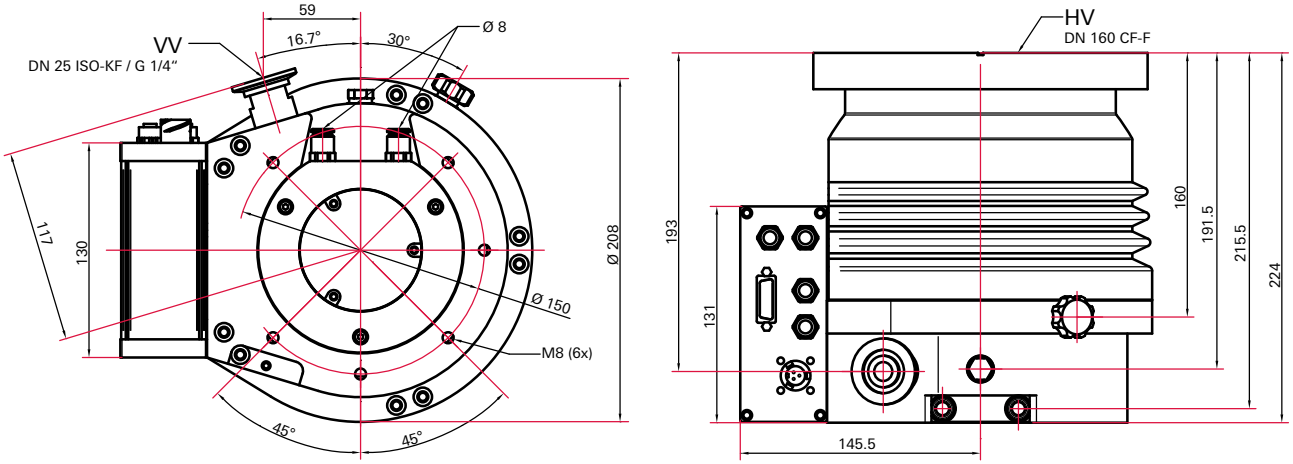


図 26: HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 CF-F

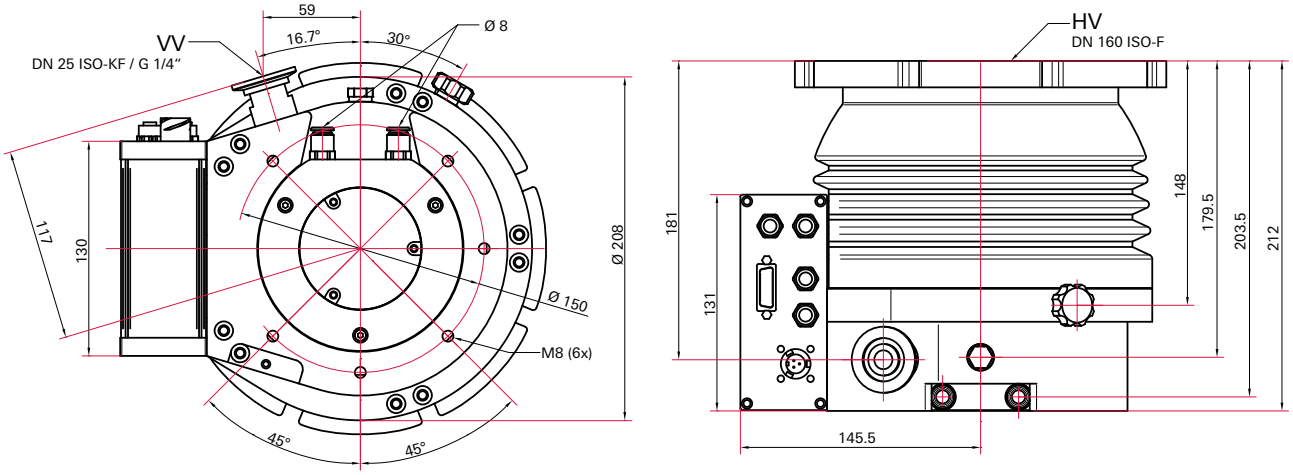


図 27:　HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 ISO-F

EC 適合宣言

宣言する製品の種類:

ターボポンプ
HiPace 700 H

記載されている製品が、**欧州指令**の関連規定をすべて満たしていることをここに宣言します。

機械指令 2006/42/EU(付属書 II, No. 1 A)
電磁両立性 2014/30/EU
特定有害物質の使用制限 2011/65/EU
特定有害物質の使用制限、委任指令 2015/863/EU

整合規格および適用される国内の規格と仕様:

DIN EN ISO 12100 : 2011
DIN EN 1012-2 : 2011
DIN EN IEC 61000-3-2 : 2019
DIN EN 61000-3-3 : 2020
DIN EN 61010-1 : 2020
DIN EN 61326-1 : 2013
DIN EN 62061 : 2016
DIN ISO 21360-1 : 2020
ISO 21360-4 : 2018
DIN EN IEC 63000 : 2019

技術文書編集の正式な代表者は、Tobias Stoll 氏(Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany)です。

署名:



Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
最高経営責任者

Asslar, 2023-03-16

CE

PFEIFFER VACUUM

UK 適合宣言書

この適合宣言は、製造者の単独責任のもとで発行されたものです。
宣言する製品の種類:

ターボポンプ
HiPace 700 H

当社は、記載された製品が以下に挙げる**英国指令**のすべての関連規定に適合していることを宣言します。

機械の供給(安全)規則 2008
電磁両立性規制 2016
電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州指令 2012

適用される規格と仕様:

ISO 12100:2010	IEC 61326-1:2012
EN 1012-2+A1:1996	IEC 62061:2005
IEC 61000-3-2:2018	ISO 21360-1:2020
IEC 61000-3-3+A1:2013	ISO 21360-4:2018
IEC 61010-1+A1:2010	IEC 63000:2018

英国における製造元の正規代理店および技術文書編集の委託代理店は、Pfeiffer Vacuum Ltd(所在地:16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell, United Kingdom)です。

署名:



Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
最高経営責任者

Asslar, 2023-03-16

UK CA

PFEIFFER VACUUM

VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service.

COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:
We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.

COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

Benefit from our know-how and our portfolio of training opportunities!
We support you with your plant layout and provide first-class on-site service worldwide.

ed. C - Date 2304 - P/N:PT0621BJA

Are you looking for a perfect vacuum solution? Please contact us

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters • Germany
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER VACUUM