



HiPace 700 M

磁気浮上式ターボポンプ

取扱説明書

本マニュアルはファイファーバキューム社の英文マニュアルを和訳したものであり、一部の表現につきましては、必ずしも原文と一致するとは限りません。
重要事項につきましては、英文マニュアルを優先して頂きますようお願い致します。

目次

1	本書について	4
1.1	対象読者	4
1.1.1	適用文章	4
1.2	表記規則	4
1.2.1	安全に関する注意	4
1.2.2	絵記号	5
1.2.3	文章による指示	5
1.2.4	略語	5
1.2.5	記号	5
2	安全について	6
2.1	安全に関する注意	6
2.2	保護具	7
2.3	正しい使用方法	7
2.4	不適切な使用方法	8
3	輸送と保管	9
3.1	輸送	9
3.2	保管	9
4	製品の説明	10
4.1	製品の識別	10
4.1.1	ポンプタイプ	11
4.1.2	ポンプの特長	11
4.1.3	梱包内容	11
4.2	機能	11
4.2.1	冷却	11
4.2.2	ローターベアリング	11
4.2.3	駆動	11
4.3	使用条件	12
5	設置	13
5.1	設置	13
5.2	セットアップ	13
5.2.1	地震対策	14
5.2.2	スプリンターシールドまたは保護スクリーンの使用	14
5.2.3	除振ダンパー	14
5.3	取付け方向	15
5.4	高真空側フランジへの取付け	15
5.4.1	ISO-K フランジに対する ISO-K フランジ品の取付け	16
5.4.2	ISO-F フランジに対する ISO-K フランジ品の取付け	16
5.4.3	ISO-F フランジに対する ISO-F フランジ品の取付け	17
5.4.4	CF フランジに対する CF フランジ品の取付け	18
5.5	背圧側の接続	19
5.6	ターボポンプへの接続	20
5.6.1	電子駆動ユニット	20
5.6.2	アース	20
5.6.3	電源の接続	20

5.7	アクセサリの接続.....	21
5.7.1	ベントバルブ.....	22
5.7.2	空冷ファン.....	22
5.7.3	シーリングガスバルブ.....	23
5.7.4	ヒーティングジャケット.....	23
5.7.5	水冷.....	25
6	操作.....	26
6.1	試運転.....	26
6.1.1	磁気ベアリングの較正.....	26
6.2	動作モード.....	27
6.3	機能の説明.....	27
6.3.1	[remote] 接続経由での動作.....	27
6.3.2	DCU または HPU による動作.....	27
6.3.3	フィールドバス経由での動作.....	27
6.4	動作状態のモニタリング.....	27
6.4.1	温度モニタリング.....	27
6.4.2	LED による動作モード表示.....	28
6.4.3	安全ベアリングの応力.....	28
6.4.4	バランス.....	28
6.5	スイッチオフとベント.....	28
6.5.1	スイッチオフ.....	28
6.5.2	電気式ブレーキ.....	28
6.5.3	非常時の電源供給.....	29
6.5.4	ベント.....	30
7	メンテナンス/交換.....	30
7.1	メンテナンス周期とお問い合わせ先.....	30
7.2	電子駆動ユニットの交換.....	30
7.2.1	磁気ベアリングの較正.....	30
7.2.2	回転速度の設定値.....	30
8	廃止.....	32
8.1	長期間使用しない場合.....	32
8.2	再起動.....	32
8.3	処分.....	32
9	障害.....	33
9.1	障害の解決.....	33
10	サービス.....	34
11	HiPace 700 M のスペアパーツ.....	35
12	アクセサリ.....	36
13	技術データと寸法.....	38
13.1	一般情報.....	38
13.2	技術データ.....	39
13.3	寸法.....	40
	CE 適合宣言.....	41

1 本書について

1.1 対象読者

本書は Pfeiffer Vacuum 製品をご利用になる方を対象としています。対象製品の機能の説明に加えて、ユニットを安全にご利用いただくために重要な情報が記載されています。本書の情報は所定の EU ガイドラインに従っています。本書に記載された内容には、製品の現在の開発状況が反映されています。この内容は、お客様が製品に変更を加えない限り有効です。

最新の取扱説明書が必要な場合は、以下の Web サイトからダウンロードしてください。
www.pfeiffer-vacuum.com

1.1.1 適用文書

HiPace 700 M	取扱説明書
取扱説明書『電子駆動ユニット TM 700』(スタンダード)	PT 0329 BN*
取扱説明書『電子駆動ユニット TM 700 PB』(Profibus)	PT 0354 BN*
取扱説明書『電子駆動ユニット TM 700 E74』(SEMI E74)	PT 0355 BN*
取扱説明書『電子駆動ユニット TM 700 DN』(DeviceNet)	PT 0356 BN*
取扱説明書『電子駆動ユニット TM 700 EC』(EtherCAT)	PT 0503 BN*
適合宣言	本書内

* www.pfeiffer-vacuum.com から入手できます。

1.2 表記規則

1.2.1 安全に関する注意

Pfeiffer Vacuum 製品の取扱説明書の安全に関する注意事項は、リスク評価と危険分析に基づき、UL、CSA、ANSI Z-535、SEMI S1、ISO 3864、DIN 4844 で規定された国際標準に準拠しています。本書には以下の危険レベルが該当します。それぞれレベルの詳細も記載されています。

危険
差し迫った危険 死亡または重傷につながる差し迫った危険な状況を示します。
警告
差し迫った危険の可能性 死亡または重傷のおそれがある差し迫った危険な状況を示します。
注意
差し迫った危険の可能性 軽傷のおそれがある差し迫った危険な状況を示します。
注記
指示または注意 操作に対する指示や製品についての注意事項です。従わない場合は製品が破損するおそれがあります。

1.2.2 絵記号



危険を避けるために行う操作や作業に関する禁止事項。従わない場合は重大な事故のおそれがあります。



ユニットや装置の操作に関連する危険があります。



危険を避けるために行う操作や作業に関する指示。従わない場合は重大な事故のおそれがあります。



製品または本書に関する重要な情報。

1.2.3 文章による指示

→ 作業指示：操作や作業が必要なことを示します。

1.2.4 略語

DCU： 表示/制御ユニット

HPU： ハンディ型プログラミングユニット

TM： ターボポンプ用電子駆動ユニットおよび磁気ベアリングコントローラ

TPS： 電源パック

1.2.5 記号

本書の図では、以下の記号が使用されています。

- Ⓜ 高真空側フランジ
- Ⓜ 背圧側フランジ
- Ⓜ 背圧側ポンプの高真空フランジ
- Ⓜ 背圧側ポンプの排気フランジ
- Ⓜ 電気接続部
- SG シーリングガスバルブコネクション
- Ⓜ 冷却ユニットコネクション
- F ベントコネクション

2 安全について

2.1 安全に関する注意



報告義務

真空ポンプの設置、操作、またはメンテナンスに関与する全員が、本書の安全に関する項目を読み指示に従ってください。

→ 作業責任者は作業者に対して、真空ポンプ、排気媒体、およびシステム全体に関連する危険について周知させてください。



アクセサリの設置と操作

Pfeiffer Vacuum 真空ポンプには、製品に適合するアクセサリのセットが付属しています。接続する装置の設置、操作、およびメンテナンスについては、各コンポーネントの取扱説明書で詳しく説明されています。

→ 各コンポーネントの注文番号については「アクセサリ」を参照してください。

→ 専用のアクセサリパーツ以外は使用しないでください。



注記

回転速度の超過防止安全システムの確認

回転速度の超過防止用の内蔵安全システムを機能させるために、少なくとも年に1回はポンプを停止状態から起動させる必要があります。

→ ポンプのスイッチを切って、完全に停止するまで待ちます（回転速度=0Hz）

→ 本説明書に従ってポンプを起動します。



警告

不適切な電気設備の危険

装置設置後の安全確保はポンプ使用者の責任です。

→ ポンプや電気システムの改造や変更は行わないでください。

→ システムに緊急停止用の安全回路が組み込まれていることを確認してください。

→ 特殊な仕様については Pfeiffer Vacuum へお問い合わせください。



警告

SEMI-S2 に定める電源遮断装置の不備による危険

ポンプおよび電子駆動ユニットは電源遮断装置を内蔵していないので、SEMI-S2 に準拠した電源遮断装置をお客様が取り付ける必要があります。

→ 最小遮断定格 10,000A の回路遮断器を取り付けてください。



警告

感電の危険

故障発生時は、電源に接続された部品に電圧がかかっている点に留意してください。

→ 電源接続は、いつでも切断できるように、すぐに手が届くようにしておいてください。

- 身体部分を真空にさらさないでください。
- 安全規則や事故防止のための規則に従ってください。
- すべての安全措置が履行されていることを定期的に確認してください。
- 電源：ターボポンプの電源は、IEC 61010 および IEC 60950 に定める主電源入力電圧と動作電圧間の二重絶縁要件に適合していなければなりません。したがって、Pfeiffer Vacuum 純正の電源パックとアクセサリ以外は使用しないことを推奨します。純正品を使用していない場合、欧州および北米地域のガイドラインへの適合は保証できません。
- PE（保護アース）に安全に接続することをお勧めします（保護クラス III）。

- 操作中は接続されたプラグをゆるめないでください。
- ローターが停止するまで待ってから、高真空側フランジの作業を行ってください。
- リード線やケーブルが高温（70℃超）の面に触れないように、十分な距離を確保してください。
- ターボポンプに洗浄剤を注入したり、その状態でターボポンプを操作したりしないでください。
- 高真空側フランジを開いた状態でターボポンプを操作しないでください。
- ポンプには、認められていない改造や変更を施さないでください。
- ターボポンプを Pfeiffer Vacuum へ返送する場合は、定められた返送手順に従ってください。

2.2 保護具

特定の状況で真空ポンプを取り扱う際には、個人用保護具を着用する必要があります。所有者（雇用者）には、オペレータに適切な保護具を提供する義務があります。



危険

メンテナンスや設置の際に有害物質により健康を害するおそれあり
 プロセスによっては、真空ポンプ、コンポーネントまたはオイルが有毒物質、反応性物質または放射性物質により汚染される可能性があります。
 → メンテナンスや修理、または再設置を行う場合には、適切な保護具を着用してください。



警告

落下物による負傷のおそれ
 真空ポンプを人力で移動する場合は、荷崩れや落下に注意してください。
 → 小型ないし中型の真空ポンプは両手で運んでください。
 → 20kg を超える真空ポンプを運ぶ場合は、適当な吊り上げ装置やリフターを使用してください。
 → EN 347 に従いつま先が鋼製の安全靴を着用してください。



注意

高温表面による火傷のおそれあり
 動作中の真空ポンプは高温になる可能性があります。
 → メンテナンスや修理の際は、ポンプが冷えるまで待ってください。
 → EN 420 の規定に従って、必要に応じて防護手袋を着用してください。



注意

シャープエッジによるけがのおそれ
 ターボポンプのローターディスクやステータディスクのエッジは非常に鋭い形状になっています。
 → 作業を行う場合はポンプが完全に停止するまで待ってください。
 → 高真空側フランジには手を入れしないでください。
 → EN 420 の規定に従って、必要に応じて防護手袋を着用してください。

2.3 正しい使用方法



注記

CE 適合性
 お客様が製品に変更を加えたり、他のコンポーネントを取り付けた場合は、メーカーの保証が無効になります。
 → 製品を現場に設置したら、試運転を行う前に、EU の指針に準拠しているかシステム全体をチェックし、再確認を行ってください。

- 真空ポンプは、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、必ず承認された背圧ポンプとともに使用してください。

2.4 不適切な使用方法

使用方法が不適切な場合は、Pfeiffer Vacuum は責任を負いません。また、すべての保証が無効になります。上述の正しい使用方法以外のものがすべて不適切な使用方法に該当します。特に、以下のような使い方は避けてください。

- 腐食性や爆発性のある媒体の排気
- 凝縮する蒸気の排気
- 液体の排液
- 粉末や粉塵を含むガスの排気
- 異常に高いガススループットでの運転
- 異常に高い背圧での運転
- 不適切なガスモードでの運転
- 断熱レベルが異常に高い状態での運転
- 異常に高いベント率でのベント
- 圧力の生成を目的とした真空ポンプの使用
- 電離放射線の危険がある場所でのポンプの使用
- 爆発の危険性がある場所での運転
- ターボポンプに衝撃に近い応力や振動が加わったり、定期的に発生する力の影響を受けたりするようなシステム内での運転
- 本書に記載されていないアクセサリやスペアパーツの使用



封印

製品は工場では封印されてから出荷されます。シールが損傷したり破れたりした場合、保証を受ける資格を喪失することになります。

- ➔ 保証期間中はポンプを開けないでください。
- ➔ プロセスに応じて短くなるメンテナンス間隔については、Pfeiffer Vacuum サービスセンターにお問い合わせください。

3 輸送と保管

3.1 輸送

- 輸送用容器（梱包材）を再利用してください。真空ポンプの輸送には、専用の梱包材以外は使用しないでください。
- 高真空側および背圧側の保護カバーは、接続の直前に取り外してください。
- 専用の保護カバーは保管しておいてください。
- ターボポンプは、必ず真っすぐに立てた状態で輸送してください。

3.2 保管

- 専用の保護カバーでフランジ開口部を閉じてください。
- その他の接続ポートは、対応する保護カバーで閉じてください。
- ポンプは周囲温度が $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ の屋内に保管してください。
- 湿気や活性ガスのある室内では、シリカゲルなどの袋入り乾燥剤とともにターボポンプをビニール袋に入れて密封包装する必要があります。

4 製品の説明

4.1 製品の識別

4.1.1 ポンプタイプ

製品名は、製品シリーズ名（1）、排気速度に基づくサイズ記号（2）、およびそのポンプの追加的特性（3）で構成されています。

HiPace⁽¹⁾ 700⁽²⁾M⁽³⁾

1. シリーズ名	2. モデル識別記号	3. 特性記号
HiPace	700=ポンプの排気速度クラスに基づくモデル識別記号	なし=標準バージョン U=倒立バージョン C=腐食性ガスバージョン P=プロセス M=能動型磁気ベアリング T=温度管理システム E=高効率 H=高圧縮 I=イオン注入

4.1.2 ポンプの特長

特長	HiPace 700 M		
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

Pfeiffer Vacuum にお問い合わせの際には、製品を正しく識別できるように、レーティングプレートに記載された情報をお手元にご用意ください。



図 1：レーティングプレートの例

4.1.3 梱包内容

- TM 700 付き HiPace 700 M (48V DC)
- ベントバルブ PM Z01 291
- 高真空側フランジおよび背圧側フランジの保護カバー
- 取扱説明書

4.2 機能

ターボポンプ HiPace 700 M は、電子駆動/磁気ベアリング制御ユニット TM 700（以下では「電子駆動ユニット」と呼びます）とともに完全なユニットを形成します。電源の供給には、Pfeiffer が指定する電源（TPS や DCU など）のみ使用できます。

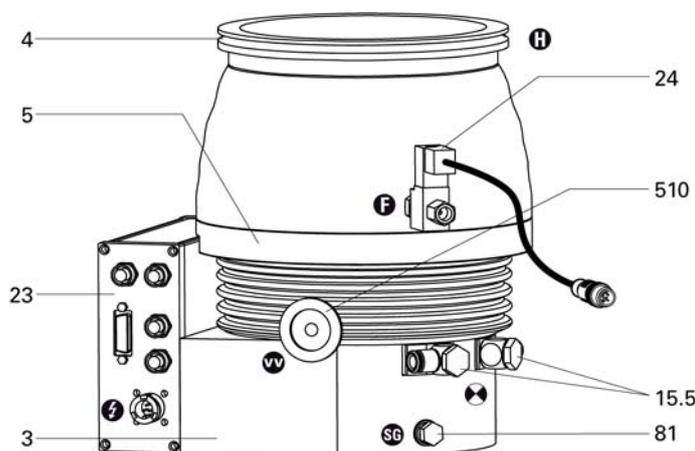


図 2 : TM 700 付き HiPace 700 M

3	ポンプ下部	15.5	冷却ユニットコネクション	81	シーリングガスバルブコネクション
4	ポンプケーシング	23	電子駆動ユニット TM 700		
5	中間ピース	24	ベントバルブ	510	背圧側コネクション

4.2.1 冷却

- 水冷
- 対流冷却
- 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下げます。アプリケーションおよび HiPace 応じて、さまざまな冷却方式を選択できます。

4.2.2 ローターベアリング

能動型磁気ベアリングターボポンプ

- 高真空側： 電磁式ラジアルベアリング
- 背圧側： 電磁式ラジアルおよびアキシシャルベアリング

能動型磁気ベアリングはほとんど摩耗のない真空プロセス動作を実現し、潤滑剤も不要です。ローターとステータの接触を避けるために、無潤滑式の安全ベアリングが取り付けられています。

4.2.3 駆動

電子駆動ユニット TM 700

4.3 使用条件

HiPace 700 M ポンプの設置および運転は、必ず以下の環境条件下で行なってください。

設置場所	風雨から保護されていること（屋内）
保護カテゴリ	IP 54
保護クラス	III
周囲温度	+5°C~+30°C（対流冷却時、ガス処理能力を伴わず） +5°C~+35°C（空冷時） +5°C~+40°C（水冷時）
相対湿度	80%以下（31°C以下の場合） 50%以下（40°C以下の場合）
気圧	750 hPa~1060 hPa
設置高度	5000m 以下
汚染度	2
許容環境磁場	5mT 以下
過電圧カテゴリ	II
電子駆動ユニット接続電圧	48V DC



環境条件に関する補足事項

上に示した許容周囲温度条件は、ターボポンプの冷却方法に応じて、最大許容背圧または最大許容ガススルーットでのポンプ使用に適用されます。ターボポンプは冗長温度監視による本質安全構造です。

- 背圧またはガススルーットを減少させれば、より高い周囲温度でターボポンプを使用することができます。
- ターボポンプが最大許容運転温度を超えた場合は、まず駆動力が自動的に減少し、さらに必要に応じてスイッチがオフになります。

5 設置



警告

ターボポンプが破壊されるおそれあり

ローターの動きが突然妨げられると、最大で 6500Nm のねじれが発生します。ターボポンプが適切に固定されていないと、破壊されるおそれがあります。さらに、この際生じるエネルギーによってポンプ全体や破片の一部が飛散する可能性があります。このような事故が発生した場合は、重傷事故（もしくは死亡事故）を招いたり、物品に甚大な被害が生じたりするおそれがあります。

- 設置方法の指示に厳密に従ってください。
- 設置時には Pfeiffer Vacuum 専用のコンポーネント（アクセサリ）以外は使用しないでください。



アクセサリの設置と操作

Pfeiffer Vacuum 真空ポンプには、製品に適合するアクセサリのセットが付属しています。接続する装置の設置、操作、およびメンテナンスについては、各コンポーネントの取扱説明書で詳しく説明されています。

- 各コンポーネントの注文番号については「アクセサリ」を参照してください。
- 専用のアクセサリパーツ以外は使用しないでください。

5.1 準備作業

ポンプを設置する際は、以下の条件に従ってください。

- 使用条件の項に定める環境条件
 - ヒーティングジャケットおよび水冷ユニットを使用する場合、接続された真空チャンバーのフランジの温度が 120°C を超えてはなりません。
 - 衝撃に近い応力や振動が加わったり、定期的発生する力の影響を受けたりするようなシステム内でポンプを使用することはできません。
- ターボポンプが十分に冷えていることを確認してください。
 - 5mT を超える磁場にさらされる場合は、適切なシールドを使用してください。設置場所を確認し、必要であれば Pfeiffer Vacuum にご相談ください。
 - ターボポンプのローターの最大許容温度は 120°C です。プロセス上の理由で高温になる場合、放射入熱が 4.2W を超えないようにしてください。必要に応じて、適切な遮断シートを設置してください（ご要望に応じて設計情報を提供いたします）。

5.2 セットアップ



注記

外部的な振動による危険

外部からポンプに振動が加わると磁気ベアリングに過大な負荷がかかり、さらに安全ベアリングにも応力がかかるおそれがあります。

- ポンプが横方向に動いたり傾いたりしないようにしてください。
 - システムは、高真空バルブなどによる外部振動を補償できるよう適切に構成してください。
 - 真空チャンバーの設置時は、動いたり傾いたりしないよう確実に固定してください。
- 高真空部品を取り付けるときは、できるだけ清潔にしてください。コンポーネントが汚れていると、真空排気時間が長くなります。
 - フランジコンポーネントは、設置時に油分やほこりや水分が付着しないようにしてください。

5.2.1 地震対策

地震発生時は軸が安全ベアリングに接触する可能性があります。フランジが正しく取り付けられていれば、地震による力はすべて安全に吸収されます。

→ 真空チャンバーは、位置ずれや傾斜が生じないように確実に固定してください。

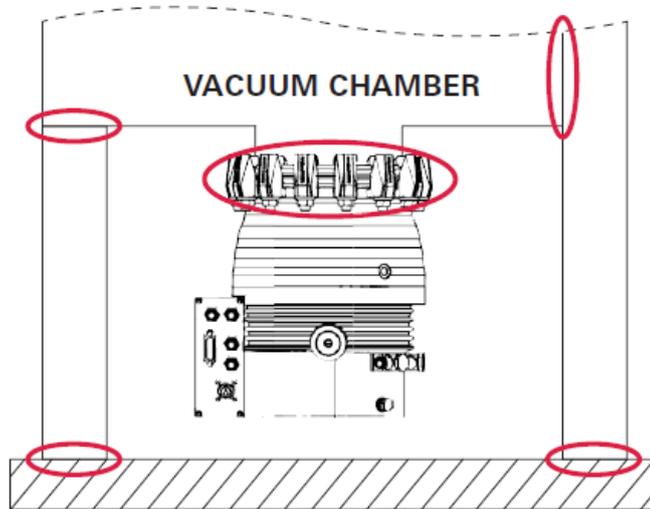


図3：例：外部的な振動による位置ずれや傾斜を防ぐための固定法



安全接続、各お客様による実施となります。

5.2.2 スプリンタシールドまたは保護スクリーンの使用

高真空側フランジ内に Pfeiffer が指定するセンターリングリングとともに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に異物が侵入するのを防ぐことができます。ただし、排気速度は低下します。

	排気速度の低下 (%)			
	H ₂	He	N ₂	Ar
スプリンタシールド DN 160	5	7	21	23
保護スクリーン DN 160	1	2	6	7

5.2.3 除振ダンパー



警告

ターボポンプおよび除振ダンパーが破壊されるおそれあり

ローターの動きが突然妨げられると、取り付けられている除振ダンパーは、その力を吸収できません。この場合はターボポンプが破損して飛散し、重傷事故や物品の破損を引き起こす危険があります。このような場合に発生するねじれを吸収するために、適切な安全対策を講じておく必要があります。

→ 必ず Pfeiffer Vacuum にご相談ください。

→ 除振ダンパーが最大許容温度（100℃）を超えないようにしてください。

5.3 取付け方向

ドライ背圧ポンプを使用する場合、Pfeiffer Vacuum 社製 HiPace シリーズのターボポンプは、どの方向にでも設置できるように設計されています。

- ポンプ前面の配管は、支えるかまたは取り外してください。固定されたポンプに配管系から力が加わらないようにしてください。
- オイルシール型の背圧ポンプ使用時は、背圧側ラインから汚染物質が侵入するのを防ぐために、背圧側フランジは常に真下（±25°）に向けてください。

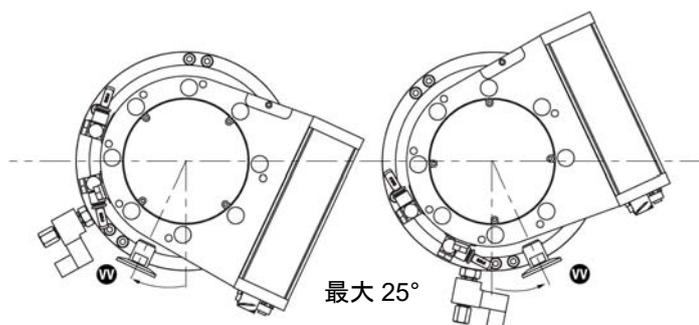


図 4：背圧側フランジの推奨方向

高真空側フランジの最大軸荷重容量は 500N (=50kg) です。高真空側フランジに片側だけから負荷をかけないでください。

5.4 高真空側フランジの取付け

ローターの動きが突然妨げられた場合、システムと高真空側フランジから発生するねじれを吸収する必要があります。高真空側フランジへのターボポンプの固定には、アクセサリとして指定されているコンポーネント以外は使用しないでください。ターボポンプを設置するためのコンポーネントは、Pfeiffer Vacuum が特別に設計したものです。フランジ材質の最低強度 170N/mm² を順守してください。



危険

許可されていない固定方法による生命の危険性

異なる種類のフランジを持つ真空チャンバーにポンプを固定したことによってローターの動きが突然妨げられた場合、ねじれや亀裂が生じる可能性があります。

- いかなる場合も種類の異なるフランジを組み合わせて使用することは許可されません。
- 許可されていない固定方法によって生じた損害については、Pfeiffer Vacuum はいかなる責任も負いません。



注記

相手側フランジの形状公差を許容範囲内に収めてください。

ユーザーが用意する側のフランジ面に凹凸があると、固定方法が正しくてもケーシングに歪みが生じるおそれがあります。この場合は、運転時にリークその他の不具合が生じることがあります。

- 表面全体の平面度公差は 0.05mm 以内でなければなりません。

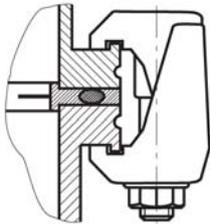


ISO フランジの取り付け

ローターの動きが突然妨げられた場合、ISO-KF または ISO-K タイプの高真空側フランジ接続の場合、適切に取り付けられていてもねじれが生じる可能性があります。

- これによって高真空側フランジの気密性が損なわれるおそれはありません。

5.4.1 ISO-K フランジに対する ISO-K フランジ品の取付け



取り付け用に、以下のコンポーネントが用意されています。

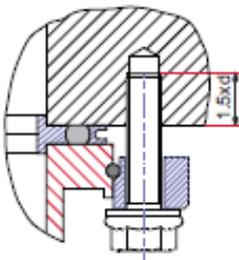
- Pfeiffer Vacuum 純正アクセサリの取り付けキット。
- 取り付けキットに含まれている保護スクリーンまたはスプリンタシールド。
- シーリング面を傷つけないよう注意してください。
- 取り付けキットの部品を使用して、図のようにフランジを接続してください。
- 必ず 14 個のクロークランプを使用してください。
- 3 段階で交差するようにクロークランプを締めてください。
- 締め付けトルク：5、15、25±2Nm

5.4.2 ISO-F フランジに対する ISO-K フランジ品の取付け

ISO-K フランジを ISO-F フランジに取り付けるタイプの接続には、「六角ネジと固定穴」、「スタッドネジと固定穴」、および「貫通スタッドネジと貫通穴」があり、以下が必要となります。

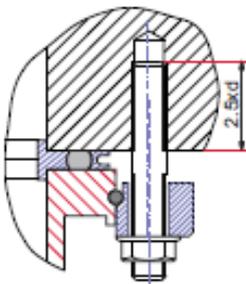
- Pfeiffer Vacuum 純正アクセサリの取り付けキット。
- 取り付けキットに含まれている保護スクリーンまたはスプリンタシールド。

六角ネジと固定穴



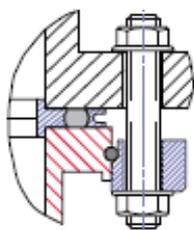
- シーリング面を傷つけないよう注意してください。
- ターボポンプの高真空側のフランジに変換フランジを取付けます。
- 高真空側のフランジの溝に保持リングをはめ込みます。
- センターリングリングを用いて、図のように反対側の変換フランジにターボポンプを取付けます。
- 必ず 8 個のワッシャー付き六角ネジを使用してください。
- 六角ネジを固定穴に 1.5d の深さまでねじ込みます。
 - － 少なくともフランジ強度が 270 N/mm² でなければなりません。
- 3 段階で交差するように六角ネジを締めてください。
- DN 160 の締め付けトルク：5、10、16±1 Nm

スタッドネジと固定穴



- シーリング面を傷つけないよう注意してください。
- 必ず 8 個のスタッドネジおよびナットを使用してください。
- 反対側のフランジの固定穴に六角ネジを 2.5d の深さまでねじ込みます。
- ターボポンプの高真空側のフランジに変換フランジを取付けます。
- 高真空側のフランジの溝に保持リングをはめ込みます。
- センターリングリングを用いて、図のように反対側の変換フランジにターボポンプを取付けます。
- 3 段階で交差するようにナットを締めてください。
- DN 160 の締め付けトルク：5、10、16±1 Nm

スタッドネジと貫通穴



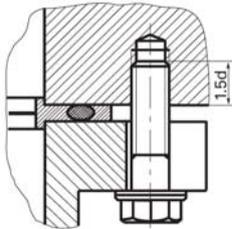
- シーリング面を傷つけないよう注意してください。
- ターボポンプの高真空側のフランジに変換フランジを取付けます。
- 高真空側のフランジの溝に保持リングをはめ込みます。
- センターリングリングを用いて、図のように反対側の変換フランジにターボポンプを取付けます。
- 必ず 8 個のスタッドネジおよびナットを使用してください。
- 3 段階で交差するようにナットを締めてください。
- DN 160 の締め付けトルク：5、10、16±1 Nm

5.4.3 ISO-F フランジに対する ISO-F フランジ品の取付け

ISO-F フランジを ISO-F フランジに取り付けるタイプの接続には、「六角ネジと固定穴」、「スタッドネジと固定穴」、および「スタッドネジと貫通穴」があり、以下が必要となります。

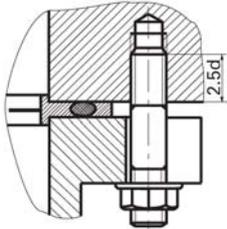
- Pfeiffer Vacuum 純正アクセサリの取り付けキット。
- 取り付けキットに含まれている保護スクリーンまたはスプリンタシールド。

六角ネジと固定穴



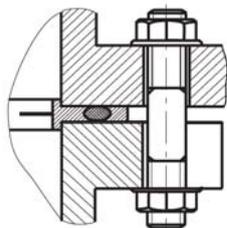
- シーリング面を傷つけないよう注意してください。
- 取り付けキットのコンポーネント部品を使用して、図のようにフランジを接続してください。
- 必ず 8 個のワッシャー付き六角ネジを使用してください。
- フランジ材質の強度が 270N/mm^2 超の場合、六角ネジを固定穴に $1.5d$ の深さまでねじ込みます。
- 3 段階で交差するように六角ネジを締めてください。
- DN 160 の締め付けトルク：10、20、 $38 \pm 3\text{Nm}$

スタッドネジと固定穴



- シーリング面を傷つけないよう注意してください。
- 取り付けキットのコンポーネント部品を使用して、図のようにフランジを接続してください。
- 必ず 8 個のスタッドネジおよびナットを使用してください。
- フランジ材質の強度が $170 \sim 270\text{N/mm}^2$ の場合、六角ネジを固定穴に $2.5d$ の深さまでねじ込みます。
- 3 段階で交差するようにナットを締めてください。
- DN 160 の締め付けトルク：10、20、 $38 \pm 3\text{Nm}$

スタッドネジと貫通穴



- シーリング面を傷つけないよう注意してください。
- 取り付けキットのコンポーネント部品を使用して、図のようにフランジを接続してください。
- 必ず 8 個のスタッドネジおよびナットを使用してください。
- 3 段階交差するようにナットを締めてください。
- DN 160 の締め付けトルク：10、20、 $38 \pm 3\text{Nm}$

5.4.4 CF フランジに対する CF フランジ品の取付け



注記

シーリング能力の維持

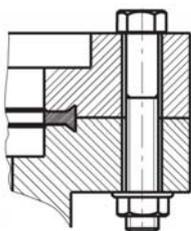
シーリング能力を維持するために、以下に従ってください。

- 必ず手袋を着用してシールに触れてください。
- シールの淵が損傷しないようにしてください。

CF フランジを CF フランジに取り付けるタイプの接続には、「スタッドネジと固定穴」と「六角ネジと貫通穴」があります。以下が必要です。

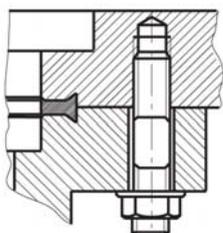
- Pfeiffer Vacuum 純正アクセサリ取り付けキット
- 銅ガasket
- オプションとして使用できる保護スクリーンまたはスプリンタシールド

六角ネジと貫通穴



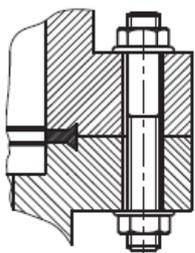
- 使用する場合：締め付けラグを下向きにして、保護スクリーンまたはスプリンタシールドをターボポンプの高真空側フランジに挿入します。
- シールをくぼみに正確に配置します。
- ワッシャーとナット付きの 20 個の六角ネジ (M8) を使用してフランジを接続します。
- 対角状に締め付けます。
- 締め付けトルク： 38 ± 3 Nm
- 締め付け後にシーリング材が流れたときにネジを締め付ける必要が生じる可能性があるため、トルクを確認します。

スタッドネジと固定穴



- 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側フランジに挿入します。
- シールをくぼみに正確に配置します。
- ワッシャーとナット付きの 20 個の六角ネジ (M8) を使用してフランジを接続します。
- 対角状に締め付けます。
- 締め付けトルク： 38 ± 3 Nm
- 締め付け後にシーリング材が流れたときにネジを締め付ける必要が生じる可能性があるため、トルクを確認します。

貫通スタッドネジと貫通穴



- 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側フランジに挿入します。
- シールをくぼみに正確に配置します。
- ワッシャーとナット付きの 20 個の六角ネジ (M8) を使用してフランジを接続します。
- 対角状に締め付けます。
- 締め付けトルク： 38 ± 3 Nm
- 締め付け後にシーリング材が流れたときにネジを締め付ける必要が生じる可能性があるため、トルクを確認します。

5.5 背圧側の接続

推奨：背圧ポンプとして、Pfeiffer Vacuum プログラムのドライ圧縮真空ポンプまたはロータリポンプを使用してください。背圧ポンプが生成する真空圧は 8hPa 以下でなければなりません。



警告

有毒ガスにより健康を害するおそれあり

プロセスガスにより健康を損ねたり、環境が汚染されたりするおそれがあります。

- 背圧ポンプから安全に排ガスを排気してください。
- ガス製造者の定める安全上の推奨事項に従ってください。

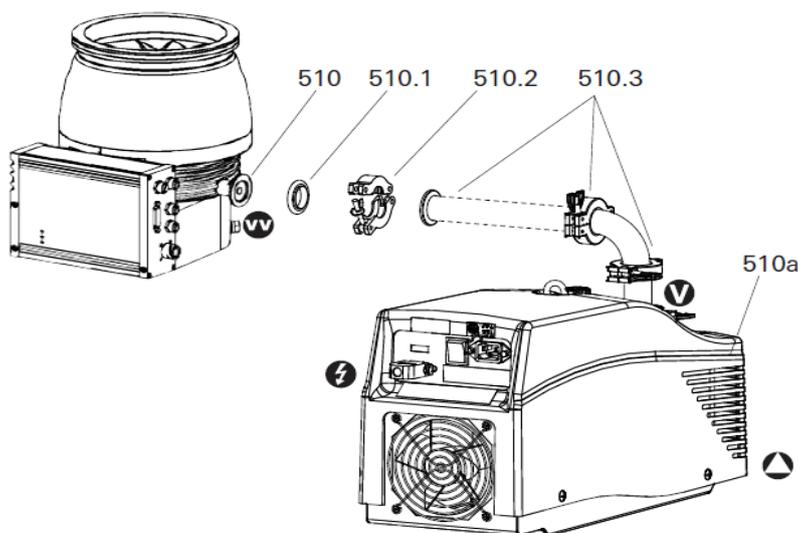


図 5：背圧ポンプの接続

510	背圧接続	510.1	センターリングリング	510.3	真空配管
510a	背圧ポンプ	510.2	クラムプリング		



注記

ポンプの突然のねじれに対する背圧接続の設計

ローターの動きが突然妨げられた場合、ISO-KF または ISO-K タイプの高真空側フランジ接続の場合、適切に取り付けられていても接続部がねじれる可能性があります。

- ポンプに直接取り付けることができるように、質量は小さく抑えてください。
- 必要に応じ、最初にフレキシブル配管をターボポンプへ接続してください。
- 弾力性のない配管を使用する場合：接続ラインの振動を減衰させるためにベローズを取り付けてください。
- 小型フランジコンポーネントまたはねじ込み式のホース継手を使用して、背圧側ラインを接続します。背圧側フランジの通気断面積を小さくしないでください。
- 背圧ポンプはリレーボックス経由で電気接続します。
- 背圧ポンプの接続と操作については、それぞれの取扱説明書を参照してください。



背圧ポンプの制御

アクセサリプログラムのリレーボックスまたはそれぞれの接続ケーブルを使用して、ターボポンプのバックアップポンプ制御および電子駆動ユニットが可能です。

- 各付属品の取扱説明書を参照してください。

5.6 ターボポンプへの接続

5.6.1 電子駆動ユニット

電子駆動ユニット付きターボポンプは、さまざまなアプリケーションに対応するように設計されています。そのため、さまざまな接続パネルが用意されています。

- 標準バージョンの TM 700
- Profibus 接続用の TM 700 PB
- SEMI E74 仕様に依存する TM 700 E74
- DeviceNet 接続用の TM 700 DN

各接続パネルの機能、設定、操作の詳細については、電子駆動ユニットの取扱説明書で説明されています。

5.6.2 アース

Pfeifer Vacuum は適切なアース線を接続して、適用上の干渉を導くことを推奨します。

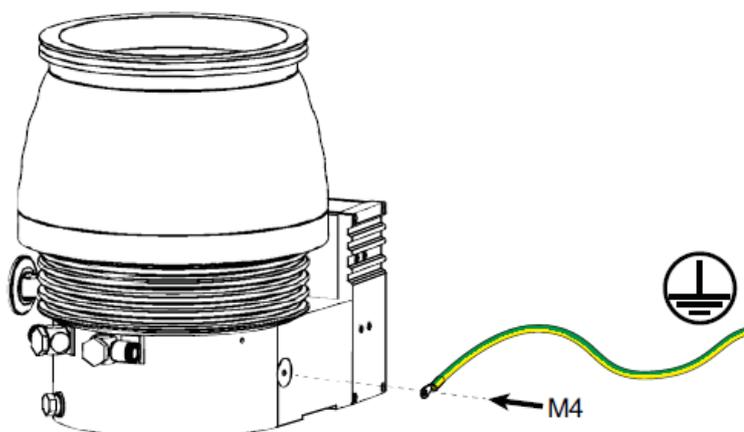


図 6 : アースの接続

5.6.3 電源の接続

電子駆動ユニット TM 700 の電源供給には、Pfeiffer が指定する電源以外は使用しないでください (TPS 400 または DCU 400 など)。指定以外の電源を使用する場合は、Pfeiffer にご相談ください。接続ケーブルは、Pfeiffer アクセサリプログラムから入手可能です。



警告

感電の危険性

故障発生時は、電源に接続された部品に電圧がかかっている点に留意してください。

→ 電源接続は、いつでも切断できるように、すぐに手が届くようにしておいてください。

→ ターボポンプに正しい電源が使用されていることを確認してください。

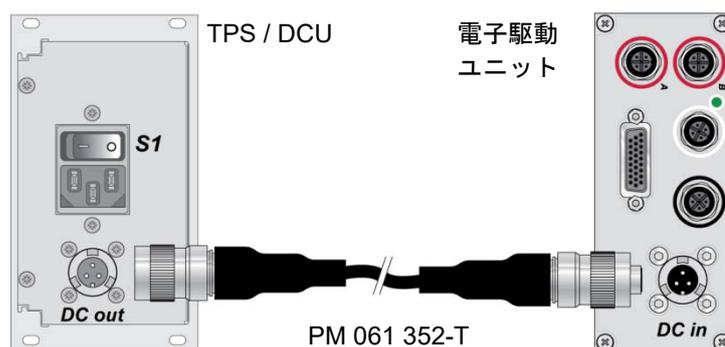


図 7 : Pfeiffer Vacuum 指定ケーブルを使用した電源への接続 (背面)

- 電源パックの S1 スイッチをオフ ([0] の位置) にします。
- 接続ケーブルのソケットを電子駆動ユニットの [DC in] 接続に差し込んで差し込みロックを閉じます。
- 接続ケーブルのプラグを電源の [DC out] 接続に差し込んで差し込みロックを閉じます。

5.7 アクセサリの接続

電子駆動ユニット TM 700 には最大アクセサリを 4 つまで接続できます。アクセサリの接続には、[accessory] と表示された M12 ソケットを使用します。アクセサリの接続は工場出荷時にあらかじめ設定されています。以下にリストされているユニットをこれらの設定済み接続に接続すると、それらのユニットは工場出荷時の設定に従ってすぐに動作できる状態になります。また、以下にリストされていないアクセサリも接続できますが、その場合は電子駆動ユニットで設定を行う必要があります。



- 1 つのアクセサリ接続部に 2 つのユニットを接続するには、アクセサリ用の Pfeiffer Vacuum 製 Y コネクタを使用します。
- 赤でコード表示された TM 700 の該当接続部にアダプタを接続してください。
- TM 700 のインターフェイスから設定を行います ([remote]、[RS-485]、[Profibus]、または [DeviceNet])。

アクセサリ接続	Y コネクタによる接続	工場出荷時に設定されているアクセサリ
アクセサリ A	アクセサリ A から Y-1	空冷ユニット
アクセサリ A	アクセサリ A から Y-2	背圧ポンプ
アクセサリ B	アクセサリ B から Y-1	ベントバルブ
アクセサリ B	アクセサリ B から Y-2	ヒーティングジャケット

表 1 : TM 700 のアクセサリ接続の工場出荷時設定

5.7.1 ベントバルブ

シャットダウン時や停電時に自動的にベントされるように、Pfeiffer Vacuum 製ベントバルブを使用します。

許容接続絶対圧は 1500 hPa 以下です。

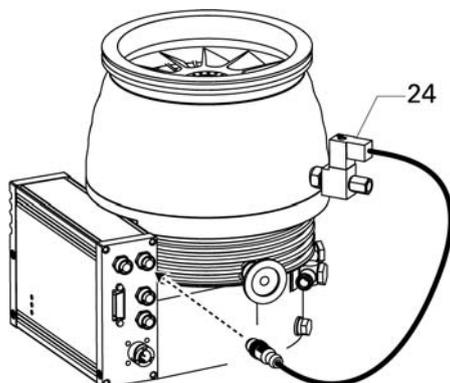


図 8 : ベントバルブの接続

- アクセサリの制御用リード線を TM 700 の対応するアクセサリ接続ポートに差し込んで固定します。
- ベントバルブのデフォルト接続ポートは [accessory B1] です。
- 必要に応じて、ソレノイドバルブの取り込み口 (G 1/8") にベントガス供給器 (不活性ガスなど) を設置します。

5.7.2 空冷

電子駆動ユニット TM 700 付きのターボポンプは、周囲温度が +35°C 以下であれば空冷方式で運転することができます (オプション)。

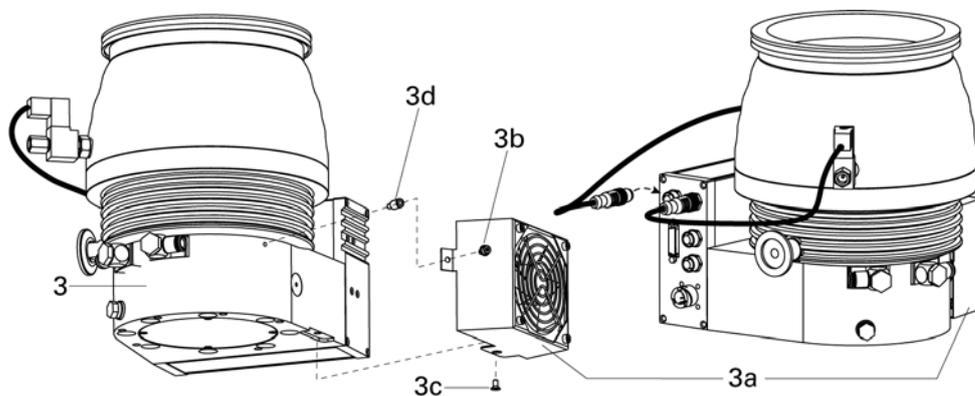


図 5 : 空冷ユニットの接続

3	ポンプ下部	3b	アレンネジ	3d	ネジ穴付きアダプタ
3a	空冷ユニット	3c	皿ネジ		

- ポンプ下部の指定穴にネジ穴付きアダプタを取り付けます。
- 2個のネジを使い、ターボポンプの穴とネジ穴付きアダプタに Pfeiffer Vacuum 社製「空冷ユニット」を固定します。
- アクセサリの制御用リード線を TM 700 の該当するアクセサリ接続ポートに差し込んで固定します。
- 空冷ユニットのデフォルト接続ポートは [accessory A1] です。

5.7.3 シーリングガスバルブ

汚れが生じるプロセスやガススルーットが大きい場合は、シーリングガスを使用してターボポンプを保護する必要があります。シーリングガスの供給は、シーリングガスバルブを介して行うか、制御バルブを使わずにシーリングガススロットルを介して行います。シーリングガスバルブコネクションのための制御バルブの作動は、電子駆動ユニットに事前設定されていないため、駆動ユニットのインターフェイスを介して設定する必要があります。

許容接続絶対圧は 1500 hPa 以下です。

- 最大ガススルーットの 50%以上でポンプを操作する場合、ローターを冷却するためにシーリングガスを使用する必要があります。
- HiPace 700 M のシーリングガスの流量は 12~15 sccm です。

制御バルブを使用したシーリングガスの供給

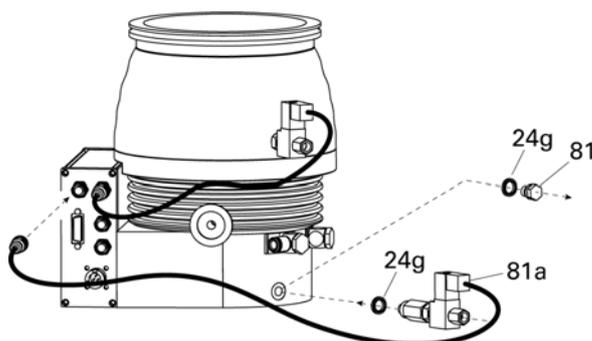


図 60 : シーリングガスバルブの接続

24g シールリング 81 ロックネジ 81a シーリングガスバルブ

- ➔ シーリングガスバルブコネクションからロックネジとシールリングを外します。
- ➔ シーリングガスバルブにシールリングを取り付けて、シーリングガスバルブコネクションにねじ込みます。
- ➔ TM 700 の空いているアクセサリコネクタにアクセサリの制御ケーブルを差し込んで固定します。
- ➔ 電子駆動ユニットのインターフェイスを介して設定と制御を行います。
- ➔ 接続アダプタを使用するかまたは制御バルブの入り口側 (G 1/8") にシーリングガス供給器 (不活性ガスなど) を設置します。

制御バルブを使用しないシーリングガスの供給

- ➔ シーリングガスバルブコネクションからロックネジとシールリングを外します。
- ➔ シーリングガススロットルにシールリングを取り付けて、シーリングガスコネクションにねじ込みます。

5.7.4 ヒーティングジャケット

ターボポンプと真空チャンバーを加熱すると、最終圧力に達するまでの時間が短縮されます。ヒーティングジャケットを使用できるのは、高真空側フランジがステンレス鋼製のポンプのみです。加熱時間は汚染の程度や到達する最終圧力によって異なりますが、4 時間以上は加熱してください。



注記

温度超過の危険性

プロセスの影響で高温になった場合、許容温度を超過してターボポンプが損傷する可能性があります。

- ➔ ヒーティングジャケットを使用する場合や、加熱される真空チャンバーにポンプを接続する場合は、必ず水冷ユニットを使用してください。

→ 追加のエネルギーをポンプに導入しないでください。



注意

火傷のおそれあり

ターボポンプや真空チャンバーをベーキングすると高温になります。その結果、ヒーティングジャケットのスイッチをオフにした後でも高温部分に手を触れると火傷をする恐れがあります。

- 可能であれば、設置時にヒーティングジャケット、ポンプハウジング、および真空チャンバーを断熱してください。
- ベーキング中はヒーティングジャケット、ポンプケーシング、および真空チャンバーに触れないでください。

- ヒーティングジャケットや水冷ユニットを使用する場合、真空チャンバーの接続フランジの温度が 120°C を超えてはなりません。
- ターボポンプの最大許容ローター温度は 120 °C です。プロセス上の理由で高温になる場合、放射入熱が 2.4 W を超えないようにしてください。必要に応じて、適切な遮断シートを設置してください（ご要望に応じて設計情報を提供いたします）。

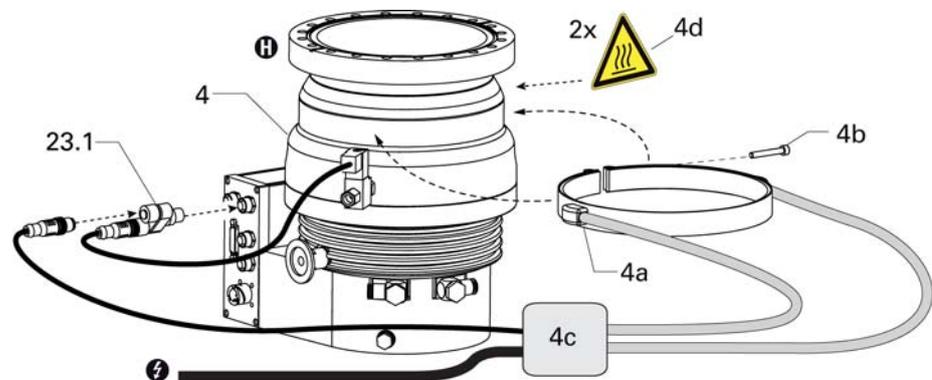


図 7：ヒーティングジャケットの接続

- 4 ポンプケーシング 4b 固定ネジ 4d 警告ステッカー
- 4a ヒーティングジャケット 4c 加熱リレーボックス 23.1 アクセサリ用 Y コネクタ

- テンショニングストラップ部分でアウターヒーティングジャケットを曲げて開き、ポンプケーシングの円筒形部分に横から取り付けます。
 - ヒーティングストラップは曲げないでください。
 - ヒーティングジャケットはケーシング部分に密着していなければなりません。
- 固定ネジを使ってヒーティングジャケットをケーシングに固定します。
 - 固定ネジは規定の締め付けトルクで締め付けてください。

固定ネジ	冷間時の締め付けトルク	加熱時の締め付けトルク	冷却後の増し締め (1 回のみ)
M5	6 Nm	7 Nm	7 Nm
M6	11 Nm	12 Nm	12 Nm

表 2：ヒーティングジャケット固定ネジの締め付けトルク

- アクセサリの制御用リード線を TM 700 の対応するアクセサリ接続ポートに差し込んで固定します。
 - ダブル割り当ての場合は（たとえばベントバルブによる）、アクセサリプログラムの Y コネクタを使用してください。
- ヒーティングジャケットのデフォルト接続ポートは [accessory B2] です。
- アクセサリの取扱説明書に従って、リレーボックスに電源を接続します。
 - 背圧ポンプに有効な電源電圧が供給されるようにしてください。

5.7.5 水冷

TM 700 付きターボポンプ HiPace 700 M には、水冷ユニットが標準装備されています。

- 背圧が高い場合 (0.1 hPa 超) やガススルーットを伴う操作では、空冷または水冷ユニットのどちらでも使用できます。
- 一般に、周囲温度が +35 °C を超える場合は水冷ユニットを使用します。

冷却水要件

冷却ユニットコネクション	プラグ/ソケット接続方式のスイベル式ネジ継手
ホースライン	外形 8mm 内径 6mm
冷却水の品質	濾過済み、機械洗浄済み、光学的に透明、濁りがない、沈殿物がない、化学的に中性
pH 値	7~9
冷却水の硬度 (max.)	10 °dH 12.53 °e 17.8 °fH 178 ppm CaCO ₃
塩素含有量 (max.)	100 mg/l
硫酸塩含有量 (max.)	240 mg/l
酸素含有量 (max.)	4mg/kg
二酸化炭素含有量 (max.)	検知不能であること
アンモニア含有量 (max.)	検知不能であること
電気伝導性 (max.)	500 µS/cm
パーティクルサイズ (max.)	150 µm
冷却水温度	「技術データ」を参照
冷却水消費量	「技術データ」を参照
フォアライン圧力 (max.)	6000 hPa

水冷システムの接続

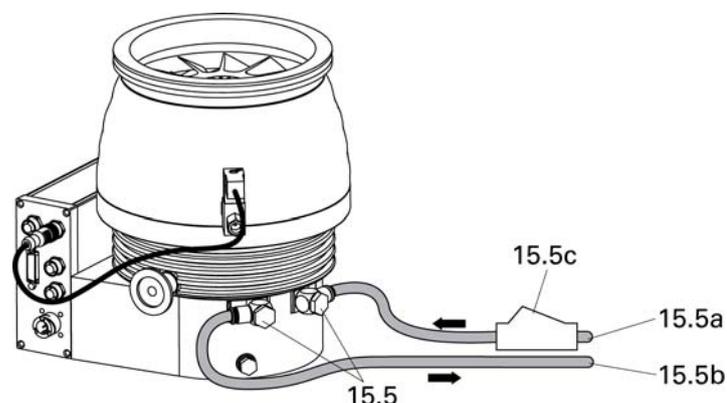


図 8 : 水冷システムの接続

15.5 冷却ユニットコネクション
15.5a フォアライン

15.5b リターンライン
15.5c ダートトラップ

- ➔ 水冷システムのフォアラインおよびリターンライン用の各ホースがそれぞれの冷却ユニットコネクションに入るように、ホースを差し込みます。
- ➔ **推奨** : ダートトラップをフォアラインに取り付けます。
- ➔ バンジョー型継手のトルク : 3~3.5 Nm

6 操作



注記

ローメンテナンスを実現する取り扱い

安全ベアリングは、磁気ベアリングが過負荷状態になった時にローターとステータの接触を防ぐので、摩耗します。安全ベアリングの寿命は、以下の点に注意することで延長できます。

- 運転中のポンプがノッキングや振動にさらされたり、あるいは位置が変わったりしないようにする。傾きには特に注意してください。
- 運転中に高真空側や予備真空側の圧力が突然変動しないようにしてください。
- 最大圧力上昇勾配以上にならないようにしてください。
- ポンプのエアレーションは必ず備え付けのベントバルブを介して行ってください。
- 電源ケーブルを抜くことでポンプをスイッチオフしないでください。

6.1 試運転

工場出荷時の電子駆動ユニットには、以下の重要な設定がプログラムされています。

- パラメータ[P:027] ガスモード：0=高比重ガス
- パラメータ[P:030] ベントモード：2=直接ベント
- パラメータ[P:700] 最大起動時間監視設定値：8分
- パラメータ[P:701] 回転速度スイッチポイント：定常回転速度の80%
- パラメータ[P:707] 回転速度設定モード設定値：定常回転速度の65%
- パラメータ[P:708] 消費電力設定値：100%
- パラメータ[P:721] ベント時間：3600秒
- 水冷ユニットを使用する場合：冷却水供給口を開いて流れを確認してください。
- シーリングガスを使用する場合：シーリングガス供給口を開いて流れを確認してください。
- 電源を接続します。



注記

エネルギーの過入力によるポンプ破損のリスク

高い駆動力（ガス流速、前真空圧）、高熱放射、強い磁場による同時負荷は、ローターの制御されない加熱をもたらし、ポンプを破壊する事があります。

- これらの負荷を組み合わせるときには、制限値を下げてください。
- 必要に応じて Pfeiffer Vacuum にご相談ください。



注記

ポンプ破損の危険性

高分子量のガスを不適切なガスモードで送ると、ポンプが破損する危険があります。

- ガスモードが正しく設定されていることを確認してください。
- 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。

6.1.1 磁気ベアリングの較正

まれに、電子駆動ユニットを使用可能な状態にすると、磁気ベアリングセンサーが再較正を開始することがあります。この場合は金属性のノッキング音が発生しますが、安全ベアリングが摩耗することはありません。

6.2 動作モード

以下の動作モードがあります。

- [remote]接続による動作
- Pfeiffer の表示/制御ユニット、または PC を使用した RS-485 経由での動作
- フィールドバス経由の動作

6.3 機能の説明



警告

高真空フランジ開放による危険性

ターボポンプのローターは高速で回転しています。もし、高真空側のフランジが開放状態になっている場合、ローターによって怪我をしたり、フランジ内への異物落下によってポンプが破損するおそれがあります。

→ 高真空側のフランジを開放したままポンプを動作させないでください。

6.3.1 [remote]接続経由での動作

電子駆動ユニット上の[remote]と表示された 26 ピン D-sub コネクタを介して、外部制御オプションを使用することができます。

- 外部制御による動作については、以下のマニュアルを参照してください。
 - 取扱説明書『電子駆動ユニット TM 700』

6.3.2 DCU または HPU による動作

→ Pfeiffer Vacuum の表示/制御ユニット経由での動作については、以下のマニュアルを参照してください。

- 取扱説明書『DCU』
- 取扱説明書『HPU』
- 取扱説明書『電子駆動ユニット TM 700』
- 電源または DCU 400 のスイッチ S1 を使用して電源電圧をオンにします。
- 設定は、DCU、HPU、または PC を使用して RS-485 経由で行うことができます。動作電圧が供給されると、TM 700 が自己診断を実行して電源電圧をチェックします。TM 700 の自己診断が問題なく終了すると、ターボポンプと背圧ポンプ（接続されている場合）が動作を開始します。

6.3.3 フィールドバス経由での動作

電子駆動ユニットに対応するフィールドバスパネルがある場合、ご使用のフィールドバスシステムに Pfeiffer Vacuum ターボポンプを組み込んで操作することができます。

- フィールドバス経由の動作については、以下のマニュアルを参照してください。
 - 該当する接続パネルを備えた電子駆動ユニットの取扱説明書

6.4 動作状態のモニタリング

6.4.1 温度モニタリング

モーターの温度が許容範囲外であるかまたはハウジングの温度が高すぎる場合、駆動力が減少します。それにより、回転速度が設定されているスイッチポイントを下回り、ターボポンプがオフになる場合があります。

6.4.2 LED による動作モード表示

電子駆動ユニットのフロントパネルにある LED で、ターボポンプの基本的な動作状態を確認できます。DCU または HPU を使用している場合は、故障と警告を区別して表示することも可能です。

LED	記号	LED 状態	表示	内容
		オフ		無電流
		オン、フラッシング		「ポンスステーション OFF」、 回転速度 $\leq 60 \text{ min}^{-1}$
		オン、間欠フラッシング		「ポンスステーション ON」、 設定回転速度に未達
		オン、点灯		「ポンスステーション ON」、 設定回転速度に到達
		オン、点滅		「ポンスステーション OFF」、 回転速度 $> 60 \text{ min}^{-1}$
		オフ		警告無し
		オン、点灯		警告
		オフ		異常無し
		オン、点灯		異常

Fig. 13 : 電子駆動ユニットの LED 表示とその意味

6.4.3 安全ベアリングの応力

安全ベアリングに加わる応力のレベルは、回転中のローターの動作を妨げる力の程度と密接に関係しています。安全ベアリングに加わる応力は、電子駆動ユニットによって生じ得る最大応力のパーセンテージとして表わされ、Pfeiffer Vacuum の表示/制御ユニット、または PC を使用し、RS-485 インターフェイスを介して表示できます。

6.4.4 バランス

磁気ベアリングのセンサーは最新のローターバランス状態を永続的にモニターします。バランスは、電子駆動ユニットによって生じ得るローターの最大アンバランスのパーセンテージとして表わされ、Pfeiffer Vacuum の表示/制御ユニット、または PC を使用し、RS-485 インターフェイスを介して表示できます。

6.5 スイッチオフとベント

6.5.1 スイッチオフ

ターボポンプをオフにした後、背圧側から逆流する粒子により汚染されるのを防ぐために、ベントを行う必要があります。

- 背圧側ラインを閉じます。背圧ポンプのスイッチをオフにするか、背圧側バルブを閉じてください。
- 制御ユニットまたは外部制御によってターボポンプのスイッチをオフにします。
- ベントを行います（方法および注意事項については以下を参照）。
- 水冷の場合は冷却水の供給を停止します。

6.5.2 電気式ブレーキ

ターボポンプには電気式ブレーキが取り付けられています。このブレーキはローターを迅速に減速して停止させます。

- 設定は、DCU、HPU、または PC を使用して RS-485 経由で行うことができます。

6.5.3 非常時の電源供給



注記

不適切な運転による過度の摩耗と損傷のおそれ

能動型磁気ベアリングには継続的に電源を供給する必要があります。電源に異常が生じた場合、モーターは発電機として機能し、電子駆動ユニットに電源を供給します。約 6000 rpm 未満の回転速度では、ローターは磁気ベアリングに十分な電源を供給できなくなります。電子駆動ユニットは完全にスイッチオフの状態になり、ローターは回転速度が低下して停止します。これは安全ベアリングから生じる音で確認できます。

→ 電源を切断してポンプをスイッチオフすることはしないでください。

- 電子駆動ユニットの緑色の LED は現在の動作状態を示します。
- 電子駆動ユニットの黄色の LED が点灯します（警告「低電圧」）。

6.5.4 ベント

クロックベント

電気駆動ユニットは、ベントバルブを時間的に操作（クロック操作）することによってベント率を制御します。これにより、磁気ベアリングが過負荷状態にならなくても、ターボポンプは常に迅速かつ安全にベントされます。

Pfeiffer Vacuum のベントバルブによるベント



注記

ポンプの摩耗または損傷の危険性

制御されない形でのベントは、磁気ベアリングを過負荷状態にして安全ベアリングを摩耗させるおそれがあります。

- ポンプのベントは必ず備え付けのベントバルブを介して行ってください。
- Pfeiffer Vacuum のベントバルブを他のベント装置に交換することはしないでください。
- 追加的なベント装置を使用する場合は、最初に、回転速度が 6000 rpm になるまで Pfeiffer のベントバルブを介してベントすることを推奨します。
- 最大許容ベント流量を超えないようにしてください。
- 油分を含まない乾燥空気または不活性ガスを使用し、ベントコネクションを介してターボポンプをベントします。
- ベントは、電子駆動ユニットの機能を介して有効にしてください。
- 設定は、DCU、HPU、または PC を使用して RS-485 経由で行うことができます。

ベント回転速度	ポンプステーションのスイッチオフ	電源異常 ¹⁾
定常回転速度の 50%	3600 秒間ベントバルブを開放 (1 時間、工場設定)	3600 秒間ベントバルブを開放 (1 時間、工場設定)

¹⁾ 電源が回復するとベント手順は中止されます。

急速ベントに関する基本的情報

真空チャンバーのベントは 2 段階で行います。個々の Pfeiffer 製ソリューションの詳細についてはお問い合わせください。

- 15 hPa/s までの圧力上昇率に対して 20 秒間ベントします。
 - 15 hPa/s でベントするにはバルブの断面が真空チャンバーのサイズと適合してなければなりません。
 - チャンバーが小型の場合、Pfeiffer Vacuum のベントバルブを使用してください。
- 次に、必要なサイズのベントバルブを追加してベントします。

7 メンテナンス/交換



警告

排気媒体による部品およびオイルの汚染の可能性

人体に悪影響を及ぼす物質に触れると、中毒を起こす危険性があります。

- 汚染されている場合は、有害物質による人体への悪影響を防ぐために、適切な安全対策を行ってください。
- 汚染された部分を浄化してからメンテナンス作業を行ってください。



注記

免責事項

不適切なメンテナンスによる人員の負傷、物的損害、損失、ならびに動作不良については、Pfeiffer Vacuum はいかなる責任も負いません。上記の場合、保証を受ける資格を喪失することになります。

7.1 メンテナンス周期とお問い合わせ先

- 少量の工業用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。
- 電子駆動ユニットの交換はお客様が行ってください。
- その他のクリーニング、メンテナンス、修理については、最寄りの Pfeiffer Vacuum サービスセンターまでお問い合わせください。

7.2 電子駆動ユニットの交換



注記

ポンプおよび駆動ユニットの損傷

主電源スイッチをオフにした後でも、ポンプが動いている間は電子駆動ユニットに電力が供給されています。ポンプから電子駆動ユニットを取り外すタイミングが早すぎると、感電するおそれがあります。

- 主電源が接続されている間やローターが動いている間は、ポンプから電子駆動ユニットを取り外さないでください。



電子駆動ユニットの動作パラメータ

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。

- HPU を使用すれば、既存のパラメータ記録を保存して再利用することができます。
- 個別に変更したアプリケーションパラメータはリセットしてください。
- マニュアル『電子駆動ユニット』を参照してください。

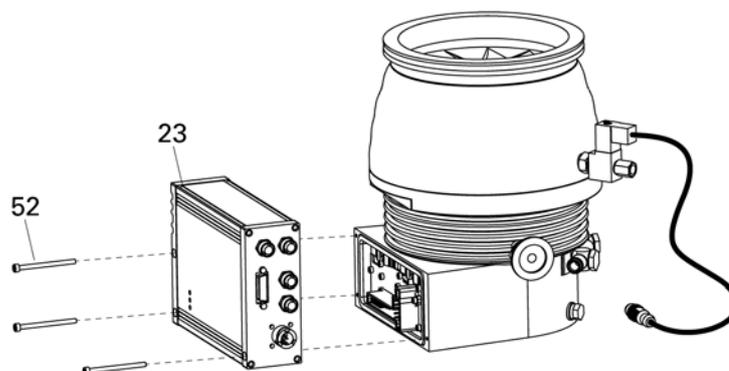


図 9 : TM 700 の組み立てと分解

23 電子駆動ユニット

52 アレンネジ

- 電子駆動ユニットには機械的な負荷をかけないでください。
- 真空ポンプのスイッチをオフにして大気圧までベントし、必要に応じて常温になるまで待ちます。
- ポンプと電子駆動ユニットを分離する時は必ず電源を切断し、ポンプが完全に停止してから作業を行ってください。
- 必要に応じ、真空ポンプをシステムから取り外します。
- 電子駆動ユニットからベントバルブ制御用リード線を外します。
- 電子駆動ユニットのアレンネジ（3個）を取り外します。
- 電子駆動ユニットをポンプから取り外します。
- 静電気に敏感な装置には手を触れないでください。
- 新しい電子駆動ユニットをターボポンプにネジで取り付けて接続します。
 - 締め付けトルク：2.5 Nm

7.2.1 磁気ベアリングの較正

まれに、電子駆動ユニットを使用可能な状態にすると、磁気ベアリングセンサーが再較正を開始することがあります。この場合は金属性のノッキング音が発生しますが、安全ベアリングが摩耗することはありません。

7.2.2 回転速度の設定値

工場出荷時に、ターボポンプの標準定常回転速度は電子駆動ユニット内に設定されており、設定は工場出荷時に行われます。電子駆動ユニットを交換する場合や異なるタイプのポンプを使用する場合は、定常回転速度の基準設定値を確認する必要があります。この手順は、回転速度の超過を防止するための冗長安全システムの一環です。

HiPace	定常回転速度の確認 [P:777]
300	1000Hz
400 / 700 / 800	820Hz

- ポンプタイプに応じてパラメータ[P:777]を調整してください。
- 代替策：表示/制御ユニットを使用できない場合は、スペアパーツとして提供される「SpeedConfigurator」を使用してください。

8 廃止

8.1 長期間使用しない場合



警告

排気媒体により部品およびオイルが汚染される可能性

人体に悪影響を及ぼす物質に触れると、中毒を起こす危険性があります。

- 汚染されている場合は、危険物質による人体への悪影響を防ぐために、適切な安全対策を行ってください。
- 汚染された部分を浄化してからメンテナンス作業を行ってください。

1年以上ターボポンプの電源をオフにする場合は、次の手順に従ってください。

- 必要に応じて、真空ポンプをシステムから取り外します。
- ターボポンプの高真空側フランジを閉じます。
- 背圧側フランジからターボポンプを排気します。
- 油分を含まない乾燥空気または不活性ガスを使用し、ベントコネクションからターボポンプをベントします。
- 専用の保護カバーでフランジ開口部を閉じてください。
- その他の接続ポートは、対応する保護カバーで閉じてください。
- ゴム足の上にポンプを垂直に置きます。
- ポンプは周囲温度が-25°C~+55°Cの屋内に保管してください。
- 湿気や活性ガスのある室内では、シリカゲルなどの乾燥剤とともにターボポンプをビニール袋に入れて密封包装する必要があります。

8.2 再起動

- ターボポンプに汚れや湿気がないか確認します。
- 少量の工業用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。
- 必要な場合は、Pfeiffer Vacuum のサービスセンターにターボポンプの完全なクリーニングをご依頼ください。
- 設置と試運転は、取扱説明書に従って行ってください。

8.3 処分

製品およびその部品(機械および電気コンポーネント、オイル、その他)は、環境負荷の原因になる可能性があります。

- 所定の規則に従って、これらを安全に処分してください。

9 障害

ポンプに障害が発生した場合は、考えられる原因と解決方法を以下の表で確認してください。

9.1 障害の解決

問題	考えられる原因	解決方法
ポンプが起動しない。TM 700 の LED が 1 つも点灯しない	● 電気の供給が遮断された	⇒ 電源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 ⇒ 電源の[DC out]接続の出力電圧 (48V DC) を確認する ⇒ TM 700 のプラグの接点を確認する
	● 動作電圧が正しくない	⇒ 正しい動作電圧を供給する ⇒ レーティングプレートの内容に従う
	● 動作電圧が供給されていない	⇒ 動作電圧を供給する
	● TM 700 が故障している	⇒ TM 700 を交換する ⇒ Pfeiffer Vacuum サービスセンターに連絡する
ポンプが起動しない。TM 700 の緑の LED が点滅している	● 制御パネルを使用しない動作の場合：[remote]接続のピン 1-3、1-4、または 1-14 が接続されていない	⇒ [remote]接続のピン 1-3、1-4、または 1-14 を接続する
	● RS485 経由の動作の場合：ピン 1-14 のブリッジが制御コマンドを邪魔している	⇒ [remote]接続のブリッジを外す ⇒ [remote]接続から嵌合プラグを外す
	● RS485 経由の動作の場合（カウンタプラグなし）：電子制御ユニットのパラメータが設定されていない	⇒ RS-485 インターフェイスを介してパラメータ [P: 010] と [P: 023] を「ON」に設定する ¹⁾ 。 ⇒ 電子駆動ユニットの取扱説明書を参照する。
	● ケーブルの電圧降下が大きすぎる	⇒ 適切なケーブルを使用する。
指定した起動時間内に、ポンプが最終的な回転速度に達しない	● 排気口圧力が高過ぎる	⇒ 背圧ポンプの機能と適合性を確認する
	● リーク	⇒ リーク検出を実施する ⇒ シーリングとフランジの留め具を確認する ⇒ リークをなくす
	● ガススルーブットが大きすぎる	⇒ プロセスガスを減らす
	● ローターの回転異常、ベアリングの損傷	⇒ ベアリングに異音がないか確認する ⇒ 「RS 485」経由で安全ベアリングの応力をチェックする ¹⁾ ⇒ Pfeiffer Vacuum 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	⇒ 「RS 485」接続経由で起動時間を延長する ¹⁾
	● 温度超過： - 換気不足 - 冷却水の流量が少なすぎる - 排気口圧力が高すぎる - 周囲温度が高すぎる	⇒ 熱負荷を減らす - 冷却を適切に行う - 冷却水の流量を確認する - 排気口圧力を下げる - 周囲環境を調整する
ポンプが到達圧力に達しない	● ポンプが汚れている	⇒ ポンプをベーキングする ⇒ 汚れがひどい場合はクリーニングを行う - Pfeiffer Vacuum サービスセンターに連絡する
	● 真空チャンバー、配管、またはポンプにリークがある	⇒ 真空チャンバーからリーク検出を行う ⇒ リークをなくす
TM 700 の赤の LED が点灯している	● 全体的な異常	⇒ 主電源をオフにしてからオンにしてリセットする ⇒ [REMOTE]接続のピン 13 を介してリセットする ⇒ RS485 経由で障害を区別して表示できる ¹⁾ ⇒ Pfeiffer サービスセンターに連絡する

¹⁾ Pfeiffer Vacuum の表示/制御ユニットを使用できない場合は、Pfeiffer サービスセンターへご連絡ください。

10 サービス

Pfeiffer Vacuum は第一級のサービスをオファーします。

- 最寄りのサービスセンターまたはサービスポイントでメンテナンス/修理を行います。
- 代替品とすばやく交換します。
- 最もコスト効率が高い最速のソリューションをアドバイスします。

詳細情報、住所、フォームについては、www.pfeiffer-vacuum.com (Service) を参照してください。

Pfeiffer Vacuum サービスセンターでのメンテナンスおよび修理

サービスをすばやくスムーズにご利用いただけるように、以下の手順に従ってください。

- "Service Request"および"Declaration on Contamination"のフォームをダウンロードしてください。¹⁾
- "Service Request"フォームに記入し、Fax または電子メールで Pfeiffer サービスセンターまでお送りください。
- Pfeiffer から発行されたサービス要求についての確認書を同封してください。
- 汚染証明書に記入し、それも同封してください (必須)。
- アクセサリをすべて取り外してください。
- ポンプに取り付けられている電子駆動ユニットを取り外してください。
- 専用の保護カバーでフランジの開口部を閉じてください。
- 可能であれば、ポンプまたはユニットを専用の梱包材で梱包して送付してください。

汚染されたポンプまたは装置の発送

微生物、爆発物、放射性物質に汚染された装置は、弊社にてお取り扱いできません。「有害物質」とは、現在の有害物質に関する規定に基づく物質および化合物です。ポンプが汚染されていたり、汚染証明書が同封されていない場合は、Pfeiffer Vacuum が汚染除去作業を行い、お客様に費用を請求させていただきます。

- 窒素またはドライエアーで洗浄してポンプを中和してください。
- すべての開口部を密閉してください。
- ポンプまたはユニットを適切な保護フィルムで密封してください。
- ポンプ/ユニットの返送は、必ず頑丈で適切な輸送用容器(梱包材)を使用し、その製品に適用される輸送条件に従ってください。

ユニットの交換

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。アプリケーションに合わせてパラメータを変更して使用する場合は、パラメータを設定し直す必要があります。

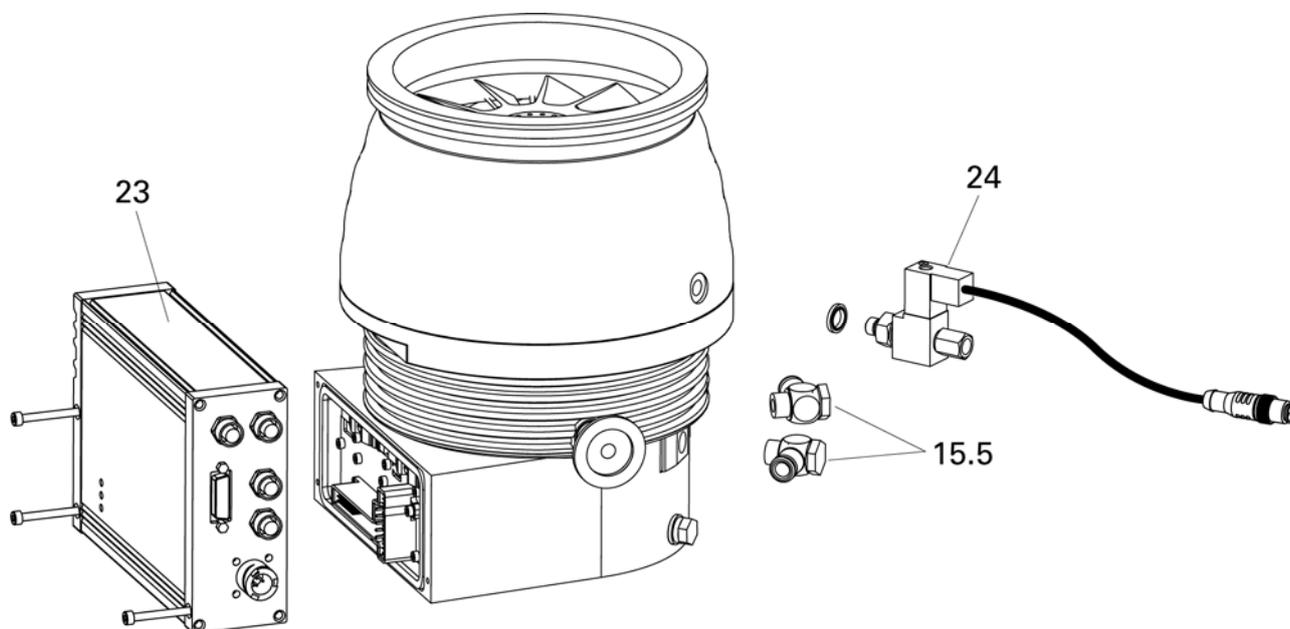
修理依頼

すべての修理依頼は、弊社の真空ユニットおよびコンポーネント用の修理条件に従って行われます。

¹⁾ これらのフォームは、www.pfeiffer-vacuum.com からダウンロードしてください。

11 HiPace 700 M のスペアパーツ

番号	名称	サイズ	注文番号	注記	数量	発注数
15.5	スイベル式ネジ継手		P 4131 007 E	水冷ユニット	2	
23	電子駆動ユニット TM 700		レーティングプレート参照	接続パネルにより異なる	1	
24	ペントバルブ		PM Z01 291	シールリングを含む	1	



アクセサリやスペアパーツをご注文の際は、レーティングプレートに記載されている型番情報もご連絡ください。

12 アクセサリ

名称	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F	DN 160 ISO-F
HiPace 700 用取り付けキット、DN 160 ISO-K、コーティング加工センターリングリングを含む	PM 016 385 -T		
HiPace 700 用取り付けキット、DN 160 ISO-K：コーティング加工センターリングリング、保護スクリーンを含む	PM 016 387 -T		
HiPace 700 用取り付けキット、DN 160 ISO-K：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を含む	PM 016 386 -T		
貫通穴用六角ネジセット、DN 160 CF-F		PM 016 691 -T	
貫通穴用スタッドネジセット、DN 160 CF-F		PM 016 693 -T	
貫通穴用スタッドネジセット、DN 160 CF-F		PM 016 735 -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と六角ネジを含む			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、保護スクリーン、六角ネジを含む			PM 016 462 -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
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、スタッドネジを含む			PM 016 465 -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、保護スクリーン、スタッドネジを含む			PM 016 467 -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、スタッドネジを含む			PM 016 466 -T
センターリングリング、多機能コーティング加工、DN 160 ISO-K/F	PM 016 216 -U		PM 016 216 -U
センターリングリング、多機能コーティング加工、保護スクリーン内蔵、DN 160 ISO-K/F	PM 016 218 -U		PM 016 218 -U
センターリングリング、多機能コーティング加工、スプリンタシールド内蔵、DN 160 ISO-K/F	PM 016 217 -U		PM 016 217 -U
HiPace 700 用除振ダンパー、DN 160 ISO-K/F	PM 006 492 -X		PM 006 492 -X
ターボポンプ用保護スクリーン、DN 160 CF-F		PM 016 339	
ターボポンプ用スプリンタシールド、DN 160 CF-F		PM 016 318	
HiPace 700 用除振ダンパー、DN 160 CF-F		PM 006 493 -X	
TPS 400、壁または標準的なレールに取り付ける電源パック	PM 061 343 -T	PM 061 343 -T	PM 061 343 -T
TPS 110/180/310/400、壁に取り付ける電源パック	PM 061 392 -T	PM 061 392 -T	PM 061 392 -T
TPS 401、19 インチの 3HU ラックモジュールに取り付ける電源パック	PM 061 347 -T	PM 061 347 -T	PM 061 347 -T
TPS 401 用フロントパネルキット	PM 061 396 -T	PM 061 396 -T	PM 061 396 -T
DCU 400、電源内蔵型表示制御ユニット	PM C01 823	PM C01 823	PM C01 823
DCU 002、表示制御ユニット	PM 061 348 -T	PM 061 348 -T	PM 061 348 -T
HPU 001、ハンディ型プログラミングユニット	PM 051 510 -T	PM 051 510 -T	PM 051 510 -T
HPU 用アクセサリパッケージ (電源、ソフトウェア、PC ケーブル)	PM 061 005 -T	PM 061 005 -T	PM 061 005 -T
主電源ケーブル 208V AC、UL プラグ、IEC 電源ソケット (ストレート)、3m	P 4564 309 ZF	P 4564 309 ZF	P 4564 309 ZF
主電源ケーブル 115V AC、UL プラグ、IEC 電源ソケット (ストレート)、3m	P 4564 309 ZE	P 4564 309 ZE	P 4564 309 ZE
主電源ケーブル 230V AC、ヨーロッパ型安全プラグ、IEC 電源ソケット (ストレート)、3m	P 4564 309 ZA	P 4564 309 ZA	P 4564 309 ZA
接続ケーブル、TC 400 付き HiPace と電源 TPS/DCU 310/311/400/401 接続用	PM 061 352 -T	PM 061 352 -T	PM 061 352 -T
HiPace-ACP 接続ケーブル	PM 071 142 -X	PM 071 142 -X	PM 071 142 -X
ポンピングステーション制御ケーブル 0.7m	PM 061 675 AT	PM 061 675 AT	PM 061 675 AT
アクセサリ用延長ケーブル、M12/M12	PM 061 747 -T	PM 061 747 -T	PM 061 747 -T
Y コネクタ、シールド M12、アクセサリ用	P 4723 013	P 4723 013	P 4723 013
Y コネクタ、M12、RS-485 用	P 4723 010	P 4723 010	P 4723 010
電源プラグ TC 400、アングル型	P 4723 101	P 4723 101	P 4723 101
電源プラグ TC 400、ストレート	P 4723 100	P 4723 100	P 4723 100
リモートアダプタ、RS-485 用	PM 061 649 -T	PM 061 649 -T	PM 061 649 -T
ターミネーション抵抗、RS-485	PT 348 105 -T	PT 348 105 -T	PT 348 105 -T
パワーセパレータ、RS-485	PT 348 132 -T	PT 348 132 -T	PT 348 132 -T
USB コンバータ、RS-485 インターフェイス用	PM 061 207 -T	PM 061 207 -T	PM 061 207 -T
コネクタ、M12-RS-485	PM 061 270 -T	PM 061 270 -T	PM 061 270 -T
TIC 001、インターフェイスコンバータ、RS-232/RS-485	PM 051 054 -T	PM 051 054 -T	PM 051 054 -T
接続ケーブル、M12 プラグ、RJ 45、3m	PM 051 726 -T	PM 051 726 -T	PM 051 726 -T
インターフェイスケーブル、M12m/M12、3m	PM 061 283 -T	PM 061 283 -T	PM 061 283 -T
インターフェイスケーブル、3m、M12、ストレート、90°	PM 061 791 -T	PM 061 791 -T	PM 061 791 -T
背圧ポンプリレーボックス、単相 20A、TC400 及び TCP350 用、M12 プラグ	PM 061 375 -T	PM 061 375 -T	PM 061 375 -T

名称	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F	DN 160 ISO-F
背圧ポンプ用リレーボックス、シールド：TC 400/1200、TM 700、および TCP 350 用の単相 5A	PM 071 284 -X	PM 071 284 -X	PM 071 284 -X
TVV 001 背圧真空安全バルブ、230 V AC	PM Z01 205	PM Z01 205	PM Z01 205
TVV 001 背圧真空安全バルブ、115 V AC	PM Z01 206	PM Z01 206	PM Z01 206
ヒーティングジャケット、シールド、TC 400/TCP 350 付きの HiPace 400/700 用、230V AC、欧州型安全プラグ		PM 061 269 -T	
ヒーティングジャケット、シールド、TC 400/TCP 350 付きの HiPace 400/700 用、208V AC、UL プラグ		PM 071 270 -T	
ヒーティングジャケット、シールド、TC 400/TCP 350 付きの HiPace 400/700 用、115V AC、UL プラグ		PM 071 271 -T	
ベントバルブ、シールド、24V DC、G 1/8"、TC 400/1200 および TM 700 との接続用	PM Z01 291	PM Z01 291	PM Z01 291
ベントバルブ、シールド、24V DC、G 1/8"、TC 400/1200 および TM 700 との接続用、270° ツイストプラグ付き	PM Z01 292	PM Z01 292	PM Z01 292
電源異常時ベントバルブ、シールド、24V DC、G 1/8" (TC 400 および TM 700 との接続用)	PM Z01 331	PM Z01 331	PM Z01 331
TTV 001、ターボポンプベント用ドライヤー	PM Z00 121	PM Z00 121	PM Z00 121
スクリューイン式ベントフランジ、DN 10 KF、G 1/8"	PM 033 737 -T	PM 033 737 -T	PM 033 737 -T
スクリューオン式ベントフランジ、DN 10 KF、G 1/8"	PM 016 780 -T	PM 016 780 -T	PM 016 780 -T
差込み式フィッティング、6mm ホース用、G 1/8"	PM 016 781 -T	PM 016 781 -T	PM 016 781 -T
差込み式フィッティング、8mm ホース用、G 1/8"	PM 016 782 -T	PM 016 782 -T	PM 016 782 -T
ホースノズル、9mm ホース用、G 1/8"	PM 016 783 -T	PM 016 783 -T	PM 016 783 -T
バンジョー型継手、	PM 016 787 -T	PM 016 787 -T	PM 016 787 -T
バンジョー型継手、(小)	PM 143 877 -T	PM 143 877 -T	PM 143 877 -T
空冷、シールド、TC 400 付きの HiPace 400 および HiPace 700 用	PM Z01 363	PM Z01 363	PM Z01 363
シーリングガスバルブ、シールド、TC 400 付き HiPace 300/400/700 用	PM Z01 312	PM Z01 312	PM Z01 312
シーリングガススロットル、HiPace 300/400/700 用	PM Z01 317	PM Z01 317	PM Z01 317
TIC 010、2 センサー用アダプタ	PT R70 000	PT R70 000	PT R70 000
IKT 010、デジタル式コールドカソードゲージ、低電流型	PT R72 100	PT R72 100	PT R72 100
IKT 010、デジタル式コールドカソードゲージ、高電流型	PT R73 100	PT R73 100	PT R73 100
RPT 010、デジタル式ピエゾ/ピラニーゲージ	PT R71 100	PT R71 100	PT R71 100

13 技術データと寸法

13.1 一般情報

Pfeiffer Vacuum ターボポンプの技術データに関する基本原理：

最大値は入力に対して単一の負荷として排他的に参照されます。

- PNEUROP PN5 委員会の勧告
- ISO 21360; 2007 : 「真空技術 - 真空ポンプの標準的性能試験方法 - 概要」
- ISO 5302; 2003 : 「真空技術 - ターボ分子ポンプ - 性能特性の測定」
- 到達圧力：48 時間のテストモードと 48 時間のベーキング時間を使用
- ガススルーット：水冷@25°C、背圧ポンプ=ロータリポンプ (20 m³/h)
- 冷却水消費量：最大ガススルーット時、冷却水温度 25 °C
- 総リークレート：濃度 100%のヘリウムを 10 秒間使用
- 音圧レベル：ポンプから 1 m

換算表：圧力単位

	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

換算表：ガススルーット単位

	mbar-l/s	Pa-m ³ /s	sccm	Torr-l/s	atm-cm ³ /s
mbar-l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa-m ³ /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-cm ³ /s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

13.2 技術データ

パラメータ	HiPace™ 700 M	HiPace™ 700 M	HiPace™ 700 M
吸気フランジ	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F	DN 160 ISO-F
排気フランジ	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
排気速度、Ar	660 l/s	660 l/s	660 l/s
排気速度、H ₂	480 l/s	480 l/s	480 l/s
排気速度、He	600 l/s	600 l/s	600 l/s
排気速度、N ₂	685 l/s	685 l/s	685 l/s
圧縮比、Ar	$>1 \cdot 10^{11}$	$>1 \cdot 10^{11}$	$>1 \cdot 10^{11}$
圧縮比、H ₂	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$
圧縮比、He	$>1 \cdot 10^7$	$>1 \cdot 10^7$	$>1 \cdot 10^7$
圧縮比、N ₂	$>1 \cdot 10^{11}$	$>1 \cdot 10^{11}$	$>1 \cdot 10^{11}$
ガススループット、Ar、最大回転速度時	8 hPa l/s	8 hPa l/s	8 hPa l/s
ガススループット、N ₂ 、最大回転速度時	13 hPa l/s	13 hPa l/s	13 hPa l/s
N ₂ 最大排気口圧力	8 hPa	8 hPa	8 hPa
起動時間	4 分	4 分	4 分
OnTool™ ドライポンプ使用時の到達圧力	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
回転速度 ±2%	49200 rpm	49200 rpm	49200 rpm
回転速度 可変	20~100 %	20~100 %	20~100 %
音圧レベル	≤ 45 dB (A)	≤ 45 dB (A)	≤ 45 dB (A)
空気の相対湿度	5~85 %、 結露のないこと	5~85 %、 結露のないこと	5~85 %、 結露のないこと
保護カテゴリ	IP 54	IP 54	IP 54
ベント/シーリングガスバルブの最大接続圧力	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
動作電圧	48 V DC	48 V DC	48 V DC
動作電圧電源	90~265 V AC	90~265 V AC	90~265 V AC
ベーキング時間 (ベントあり/なし)	< 1~10 分未満	< 1~10 分未満	< 1~10 分未満
総リークレート	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s
最大消費電力	300 W	300 W	300 W
最大消費電流	7.5 A	7.5 A	7.5 A
輸送および保管温度	0~+55 °C	0~+55 °C	0~+55 °C
取り付け方向	任意	任意	任意
ベント接続	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"
重量	15.7 kg	15.7 kg	15.7 kg
冷却方法、標準	水冷	水冷	水冷
冷却方法、オプション	空冷、対流式	空冷、対流式	空冷、対流式
冷却水温度	15~35 °C	15~35 °C	15~35 °C
冷却水消費量	80 l/h	80 l/h	80 l/h
許容最大磁場	5 mT	5 mT	5 mT
許容最大照射熱量	2.4 W	2.4 W	2.4 W
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

13.3 寸法

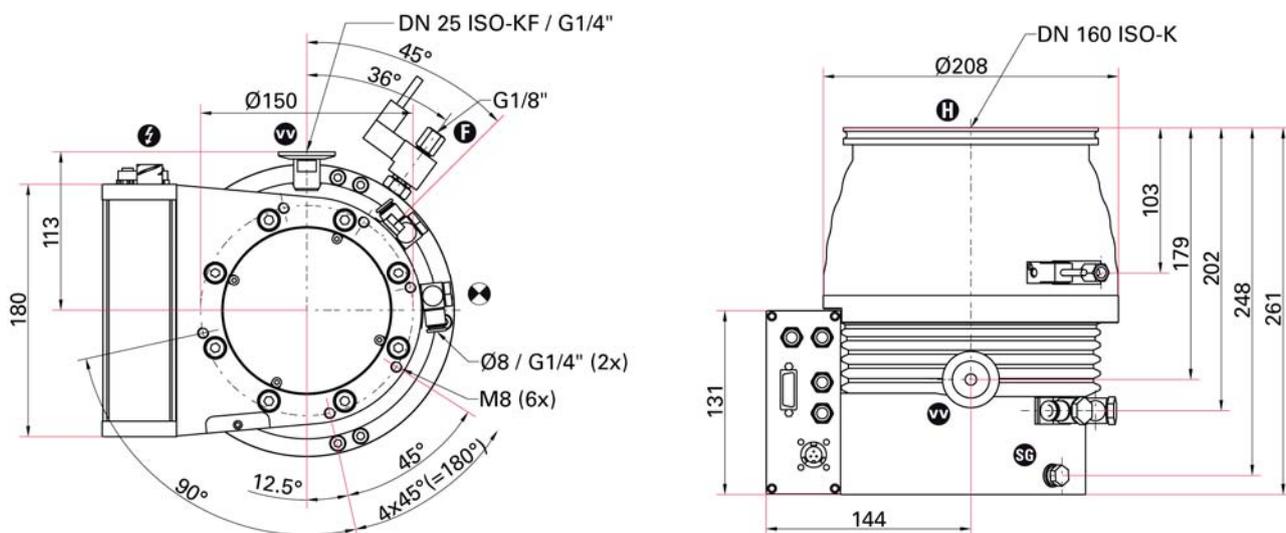


図 10 : HiPace 700 M、DN 160 ISO-K

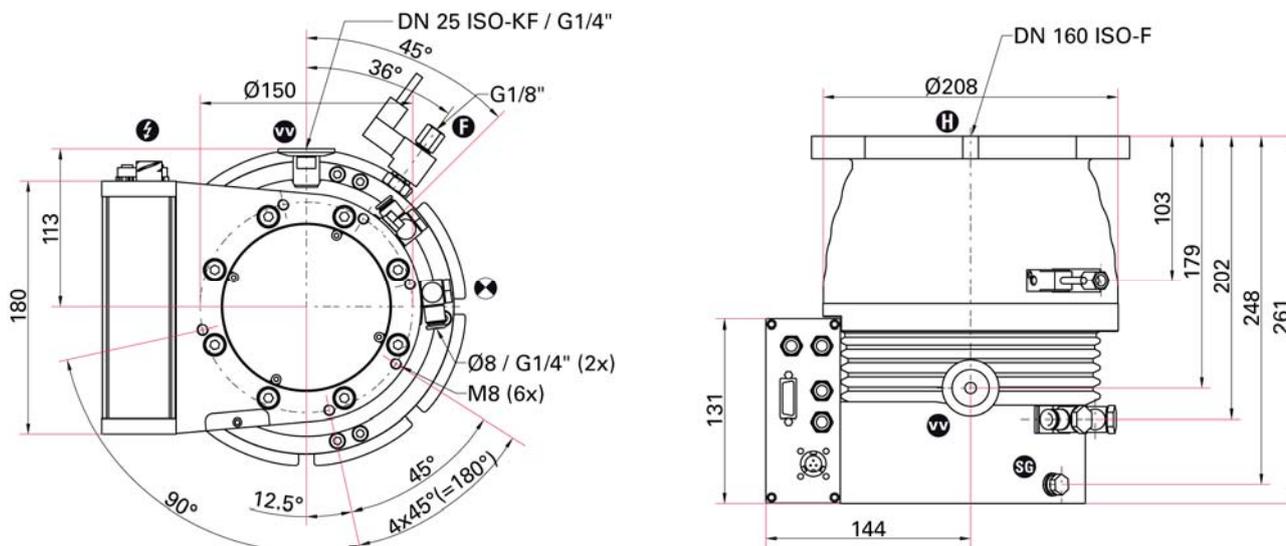


図 11 : HiPace 700 M、DN 160 ISO-F

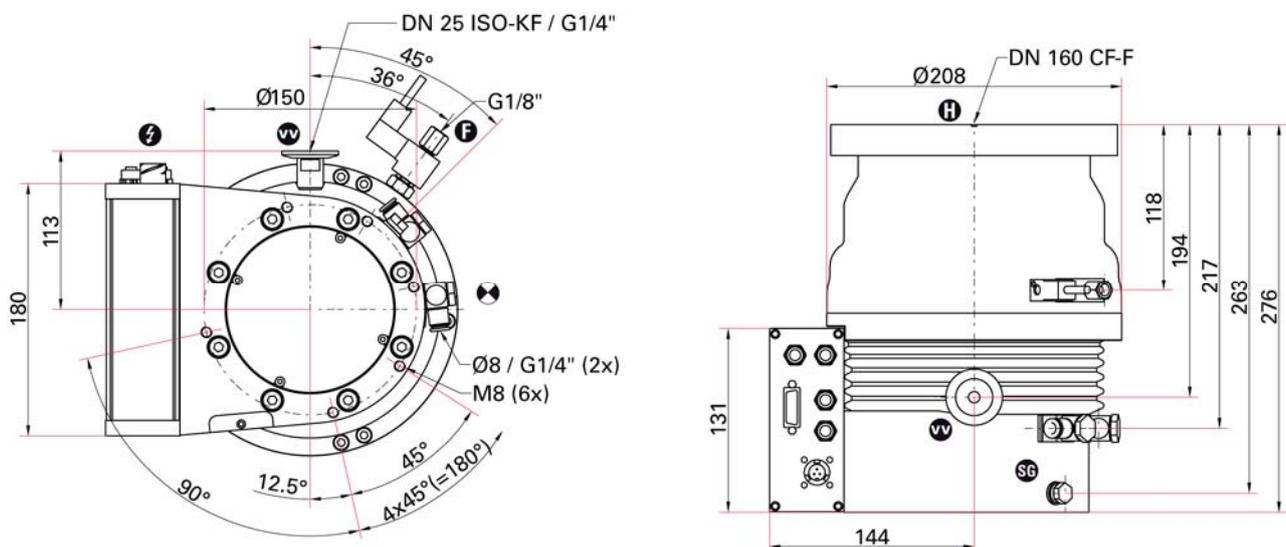


図 12 : HiPace 700 M、DN 160 CF-F



CE 適合宣言

基準となる EC 指令

- Machinery 2006/42/EC (Annex II, no. 1 A)
- Electromagnetic Compatibility 2014/30/EU
- Restriction of the use of certain Hazardous Substances 2011/65/EU

技術関連文書作成責任者は Mr. Helmut Bernhardt (Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar) です。

HiPace 700 M

適用されるガイドライン、整合規格、国内規格、および仕様は以下の通り：

DIN EN ISO 12100 : 2011

DIN EN 1012-2 : 2011

DIN EN 50581 : 21013

DIN EN 61000-3-2 : 2014

DIN EN 61000-3-3 : 2013

DIN EN 61010-1 : 2010

DIN EN 61326-1 : 2013

DIN EN 62061 : 2013

署名：

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Dr. Ulrich von Hülsen)
Managing Director

Asslar : 2017-11-10

単一サプライヤによる
真空ソリューション

Pfeiffer (ファイファー) 社は高い技術力に裏打ちされた革新的な真空技術に加えて、適切なアドバイスと信頼できるサービスを世界中で提供しています。

幅広い製品範囲

単品部品から複雑なシステムまで、Pfeiffer 社はあらゆる真空製品を提供する唯一の真空ソリューションサプライヤです。

理論と実績に基づいた
高い能力

Pfeiffer のノウハウと多岐にわたるトレーニングの機会をご利用下さい。Pfeiffer はお客様の工場レイアウトをサポートし、世界中で第一級の現場サービスを提供しています。

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



伯東株式会社

東京本社 : 〒160-8910 東京都新宿区新宿 1-1-13 TEL 03-3225-8938 / 8939
関西支店 : 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 4-1-6 アクロス新大阪ビル TEL 06-6350-8913
名古屋支店 : 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 1-10-21 名古屋御園ビル TEL 052-204-8910
サービスセンター : 〒259-1146 神奈川県伊勢原市鈴川 42 伊勢原工業団地 TEL 0463-96-2005