



取扱説明書

日本語版

本書はファイファーバキューム社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に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。

取扱説明書原書の翻訳

HIPACE 80 NEO

ターボポンプ

お客様へ

この度はPfeiffer Vacuum社製品をお買い上げいただきありがとうございます。このターボポンプは、優れた性能と操作性により、お客様が支障なく作業できる設計となっています。Pfeiffer Vacuum社の名は、高品質の真空技術、最高クラスの品質を誇る包括的な製品群、そして一流のサービスを表す代名詞となっています。こうした知識・経験を活かして、当社は製品を効率的かつ安全に導入するための様々なスキルを習得してきました。

Pfeiffer Vacuum社の製品は、お客様の業務に支障をきたすことなく使用できるほか、効果的かつスムーズに作業を遂行するうえで役立つソリューションであることを確信しています。

本製品を初めてお使いになる前に、この取扱説明書をお読みください。ご質問やご意見がございましたら、お気軽にinfo@pfeiffer-vacuum.deまでご連絡ください。

Pfeiffer Vacuum社製品の取扱説明書は、当社ホームページの[ダウンロードセンター](#)でご覧いただけます。

免責事項について

この取扱説明書は、お使いの製品のすべてのモデルとその関連モデルについて説明していません。お使いの製品には、本書に記載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ことにご注意ください。Pfeiffer Vacuum社は、予告なしに常に製品を最新の技術水準に合わせて改善しています。オンラインの取扱説明書は、製品に同梱されている印刷された取扱説明書とは異なる場合があることをご理解ください。

また、Pfeiffer Vacuum社は、製品の正しい使用方法に反する使用や、予想される不適切な使用として明確に定義されている使用に起因する損害について、一切の責任・義務を負いません。

著作権について

本書は、Pfeiffer Vacuum社の知的財産であり、本書のすべてのコンテンツは著作権により保護されています。Pfeiffer Vacuum社の書面による事前の許可なく、これらをコピー、変更、複製、出版することはできません。

当社は本書に記載されているテクニカルデータや情報を変更する権利を有します。

目次

1	本書について	7
1.1	はじめに	7
1.1.1	対象文書	7
1.1.2	関連モデル	7
1.2	対象読者	7
1.3	表記規則	7
1.3.1	文章による指示	7
1.3.2	絵記号の定義	8
1.3.3	製品に貼られたシール	8
1.3.4	使用する略語	9
1.4	商標	9
2	安全について	10
2.1	一般的な安全に関するメッセージ	10
2.2	安全に関する指示	10
2.3	安全に関するご注意	14
2.4	製品の使用範囲	15
2.5	正しい使用方法	16
2.6	予想される不適切な使用方法	16
2.7	作業者の資格	16
2.7.1	作業者の資格の保証	17
2.7.2	メンテナンスおよび修理作業者の資格	17
2.7.3	Pfeiffer Vacuum社の上級訓練	17
3	製品の説明	18
3.1	機能	18
3.1.1	冷却	18
3.1.2	ローターベアリング	18
3.1.3	駆動	19
3.2	製品の識別	19
3.2.1	製品タイプ	19
3.2.2	製品の特長	19
3.3	梱包内容	19
4	輸送と保管	20
4.1	輸送	20
4.2	保管	20
5	設置	21
5.1	準備作業	21
5.2	高真空側の接続	22
5.2.1	相手側フランジの寸法に関する要件	22
5.2.2	地震対策の検討	22
5.2.3	スプリンタシールドまたは保護スクリーンの使用	23
5.2.4	防振器の使用	23
5.2.5	取り付け方向	24
5.2.6	ISO-KFフランジの取り付け	24
5.2.7	ISO-KフランジのISO-Kへの取り付け	25
5.2.8	ISO-KフランジのISO-Fへの取り付け	25
5.2.9	CFフランジのCF-Fへの取り付け	26
5.3	背圧側の接続	28
5.4	アクセサリーの接続	29
5.5	電源の接続	30
5.5.1	ターボポンプのアース	30
5.5.2	電気接続の確立	30
6	操作	32

6.1	試運転	32
6.2	操作モード	33
6.2.1	制御ユニットを使わない操作	33
6.2.2	多機能接続「X3」による操作	33
6.2.3	Pfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニットによる操作	33
6.3	ターボポンプの起動	34
6.4	動作状態のモニタリング	34
6.4.1	LEDによる動作モード表示	34
6.4.2	温度モニタリング	35
6.5	スイッチオフとベント	35
6.5.1	スイッチオフ	35
6.5.2	ベント	36
7	メンテナンス	37
7.1	一般的なメンテナンス情報	37
7.2	点検／メンテナンスのチェックリスト	37
7.3	オイルリザーバーの交換	38
7.3.1	オイルリザーバーの取り外し	39
7.3.2	オイルリザーバーの組み立て	40
7.4	電子駆動ユニットの交換	41
7.5	速度仕様の確認	42
8	廃止	43
8.1	長期間使用しない場合	43
8.2	再試運転	43
9	リサイクルと処分	44
9.1	処分に関する一般情報	44
9.2	ターボポンプの処分	44
10	障害	45
11	Pfeiffer Vacuum社のサービスソリューション	47
12	スペアパーツ、HiPace 80 Neo	49
13	アクセサリ	50
13.1	アクセサリ情報	50
13.2	アクセサリの注文	50
14	テクニカルデータと寸法	52
14.1	一般情報	52
14.2	テクニカルデータ	52
14.3	媒体と接触する物質	54
14.4	寸法	55
	適合宣言	57

表のリスト

表1 :	関連モデル	7
表2 :	本書で使用される略語	9
表3 :	許容周囲条件	15
表4 :	Pfeiffer Vacuum社HiPaceターボポンプの製品名	19
表5 :	ターボポンプの特長	19
表6 :	お客様支給の高真空接続の寸法に関する要件	22
表7 :	スプリンタシールドまたは保護スクリーンの排気速度への影響	23
表8 :	ターボポンプ用電子駆動ユニットの工場出荷時設定	33
表9 :	電子駆動ユニットのLEDの動作と意味	35
表10 :	ターボポンプのベント遅延の工場設定	36
表11 :	メンテナンスの間隔	38
表12 :	ターボポンプ固有の定常回転速度	42
表13 :	ターボポンプのトラブルシューティング	46
表14 :	利用可能なスペアパーツの概要	49
表15 :	アクセサリ	51
表16 :	換算表 : 圧力単位	52
表17 :	換算表 : ガス流量単位	52
表18 :	HiPace 80 Neoのテクニカルデータ (他の出力用接続フランジはオプション)	54
表19 :	プロセス媒体と接触する物質	54

図のリスト

図1 :	製品に貼られたシールの位置	9
図2 :	HiPace 80 Neoの設計	18
図3 :	例 : 安全な接続	23
図4 :	油回転背圧ポンプ使用時の推奨配置	24
図5 :	ISO-KFからISO-KFへのフランジ接続	24
図6 :	ISO-KからISO-Fへのフランジ接続、ブラケットネジ	25
図7 :	フランジ接続CF-F、六角穴ネジと貫通孔	27
図8 :	フランジ接続CF-F、スタッドボルトとネジ穴	27
図9 :	フランジ接続CF-F、スタッドボルトと貫通孔	28
図10 :	MVPの背圧側接続の例	28
図11 :	アダプターTCS 12によるアクセサリ接続	29
図12 :	例 : アースケーブルの接続	30
図13 :	電子駆動ユニットと電源パックの接続	31
図14 :	オイルリザーバーの取り外し	39
図15 :	オイルリザーバーの組み立て	40
図16 :	電子駆動ユニットの取り付けと取り外し	42
図17 :	スペアパーツ、HiPace 80 Neo	49
図18 :	HiPace 80 Neo DN40 ISO-KF	55
図19 :	HiPace 80 Neo DN63 ISO-K	55
図20 :	HiPace 80 Neo DN63 CF-F	55

1 本書について



重要

使用前によくお読みください。
今後も参照できるように、この説明書は保管しておいてください。

1.1 はじめに

この取扱説明書は、Pfeiffer Vacuum社のお客様用に作成されたもので、製品の機能に関する説明と、この装置を安全に使用する上で最も重要な情報が記載されています。また、内容は該当するEU指令に従って作成されています。この取扱説明書に記載されているすべての情報には製品開発の最新の状況が反映されています。本書の内容は、お客様が製品に変更を加えない限り有効です。

1.1.1 対象文書

文書	番号
取扱説明書「電子駆動ユニット」TC 80 標準型	PT 0659 BN
適合宣言	本書内

これらの文書はPfeiffer Vacuum社ダウンロードセンターでご覧いただけます。

1.1.2 関連モデル

ターボポンプ	高真空側フランジのバージョン	背圧側接続のバージョン
HiPace 80 Neo、TC80	DN 63 ISO-K	G 1/4インチ
	DN 63 CF-F	DN 16 ISO-KF
	DN 40 ISO-KF	DN 25 ISO-KF

表1：関連モデル

1.2 対象読者

本書は本製品を使って以下の作業を行うすべての人を対象としています。

- 輸送
- セットアップ（設置）
- 使用および操作
- 廃止
- メンテナンスおよびクリーニング
- 保管または処分

本書に記載されている作業は、適切な技術的資格を持つ人（エキスパート）、またはPfeiffer Vacuum社から関連する訓練を受けた人のみが行うことができます。

1.3 表記規則

1.3.1 文章による指示

使用方法に関する本書の指示は、それ自体で完結する一般的な構成となっています。必要なアクションは、単一または複数のアクションステップで示されています。

単一のアクションステップ

横向きの黒い三角形は、アクションに必要な単一のステップであることを示します。

- ▶ これが単一のアクションステップの記号です。

複数にわたる一連のアクションステップ

番号をふった箇条書きリストは、アクションに必要なステップが複数あることを示しています。

1. ステップ1
2. ステップ2
3. ...

1.3.2 絵記号の定義

本書において、絵記号は、有益な情報を示す際に使用されています。



注



ヒント



QRコードはオンライン情報にリンクしています。
タブレット端末での閲覧を推奨します。
生成されるデータの量にご注意ください。

1.3.3 製品に貼られたシール

ここでは、本製品に貼られている各シールの意味を説明します。

	<p>レーティングプレート ターボポンプのレーティングプレートは、真空ポンプの下部にあります。</p> <p>電子駆動ユニットのレーティングプレート レーティングプレートは、電子駆動ユニットの側面にあります。</p>
	<p>取扱説明書に関する注意 このシールは、作業を行う前にこの取扱説明書を読む必要があることを示しています。</p>
	<p>保護クラス このシールは本製品が保護クラス3であることを示しています。機能接地コネクタがある場所に貼られています。</p>
	<p>保証書シール 本製品は工場ですべて密封されています。保証書シールを破損させたり剥がしたりすると、保証が受けられなくなります。</p>

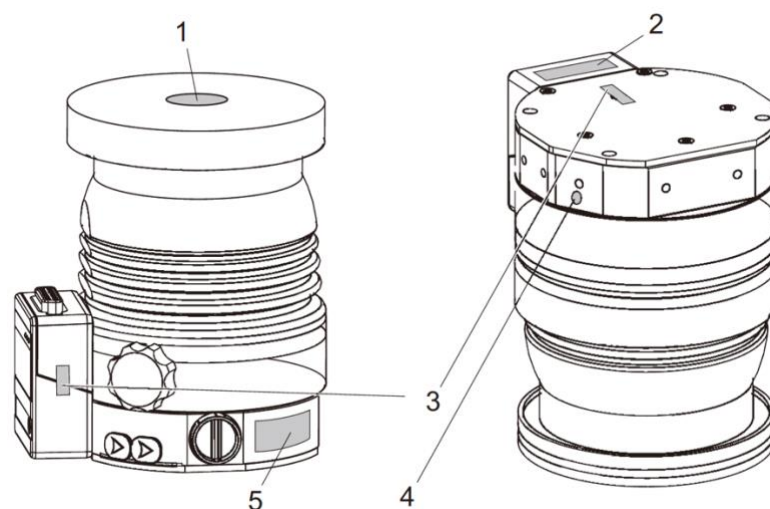


図1：製品に貼られたシールの位置

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1 取扱説明書に関する注意 | 4 機能接地表示 |
| 2 電子駆動ユニットのレーティングプレート | 5 ターボポンプのレーティングプレート |
| 3 保証書シール | |

1.3.4 使用する略語

略語	本書における意味
CF	フランジ：ISO 3669に準拠した金属シールコネクタ
d	直径の値（単位：mm）
DC	直流
専用コントローラー	表示／制御ユニット（Pfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニット）
DN	サイズ説明時の呼び径
f	真空ポンプの回転速度値（周波数、単位：rpmまたはHz）
HV	高真空側フランジ、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
FE	機能接地
[P:xxx]	電子駆動ユニットの制御パラメータ。角括弧内に3桁の数字が太字で表示されています。大抵の場合、短い説明文と合わせて表示されます。 例：[P:312]ソフトウェアバージョン
S1	電源パックのS1スイッチ
WAF	二面幅
T	温度（単位：℃）
TC	ターボポンプ電子駆動ユニット（ターボコントローラ）
TPS	電圧供給（ターボ電源）
USB	ユニバーサルシリアルバス
VV	背圧側フランジ、背圧側接続
X3	ターボポンプ電子駆動ユニットの15極D-Sub接続ソケット

表2：本書で使用される略語

1.4 商標

- Torx® は、Acument Intellectual Properties, LLCの商標です。
- Profibus® は、Profibus Nutzerorganisation e.V.の商標です。

2 安全について

2.1 一般的な安全に関するメッセージ

本書では、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ています。

▲ 危険

差し迫った危険

守らないと死亡または重傷につながる切迫した危険が伴う状況を示します。

- ▶ 危険な状況を回避するための指示

▲ 警告

差し迫った危険の可能性

守らないと死亡または重傷につながるおそれがある切迫した危険が伴う状況を示します。

- ▶ 危険な状況を回避するための指示

▲ 注意

差し迫った危険の可能性

守らないと軽傷につながるおそれがある切迫した危険が伴う状況を示します。

- ▶ 危険な状況を回避するための指示

注記

物的損害の危険

人身事故は伴わない行為を強調するために使用されます。

- ▶ 物品の破損を避けるための指示



注、ヒント、例示は、製品または本書に関する重要な情報を示しています。

2.2 安全に関する指示

本書に記載されているすべての安全に関する指示は、機械指令2006/42/EC 付属書IおよびEN ISO 12100 セクション5に従って実施されたリスクアセスメント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すべてのフェーズを考慮しています。

輸送中のリスク

▲ 警告

落下物による重傷事故の危険

落下物による手足のけがや骨折などの危険があります。

- ▶ 手で製品を運搬する際は、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。

設置時のリスク

▲ 危険**感電による生命への危険**

指定されていない、あるいは承認されていない電源パックを使用すると、重傷または死亡事故につながる危険があります。

- ▶ 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に従い、主電源の入力電圧と出力電圧の間が二重絶縁の要件を満たしていることを確認してください。
- ▶ 電源パックがIEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に規定される要件を満たしていることを確認してください。
- ▶ 可能な限り、専用の電源パック、または適用される安全規定に一致する電源のみを使用してください。

▲ 警告**高真空側フランジの開口部に手を入れることによる、動作中の鋭利な部品で切り傷を負うリスク**

高真空側フランジが開いている状態では、鋭利な部品に触れる可能性があります。手動でローターを回転させるのはさらに危険です。最悪の場合、体の一部（指先など）の切断に至る切創事故のリスクがあります。また、髪の毛やゆったりとした服が巻き込まれる危険性もあります。内部に物が落下すると、その後の運転でターボポンプが破壊されます。

- ▶ 高真空側フランジを接続する直前まで、専用の保護カバーを外さないでください。
- ▶ 高真空接続部に手を入れないでください。
- ▶ 設置時には保護手袋を着用してください。
- ▶ 真空接続部が開いた状態でターボポンプを起動しないでください。
- ▶ 必ず機械の設置が完了してから、電気接続を行ってください。
- ▶ ターボポンプの高真空接続部には使用者側からアクセスできないようにしてください（例：開放真空チャンバー）。

▲ 警告**誤動作時にターボポンプが防振器とともに飛散することによるけがのリスク**

ローターの動作が突然止まった場合、ISO 27892に規定するような破壊力の高いねじれが発生します。防振器を使用している場合は、使用中にターボポンプがせん断されてしまうことが考えられます。これによって生じるエネルギーにより、ターボポンプ全体、あるいは内部で粉々になった破片が周囲の空間に飛び散ることがあります。また、危険なガスが放出される可能性もあります。そのため、死亡を含む非常に重篤な傷害や、甚大な物的損害が発生するおそれがあります。

- ▶ ねじれの発生を緩和するために、現場で適切な安全措置を講じてください。
- ▶ 防振器を取り付ける前に、まずはPfeiffer Vacuum社にご相談ください。

▲ 警告**損傷した接続部から漏れ出た有毒なプロセス媒体による中毒と生命への危険**

不具合発生時にターボポンプが急激にねじれることで、取付金具の動きが加速します。現場の接続部（背圧側ラインなど）が破損し、その結果、リークが発生する危険性があります。これによりプロセス媒体の漏出が発生します。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒によるけがや死亡のおそれがあります。

- ▶ ターボポンプに接続されている質量は、できるだけ小さく保ってください。
- ▶ 必要に応じて、ターボポンプの接続には柔軟性のあるリード線を使用してください。

▲ 警告**主電源遮断装置がない場合の生命への危険のリスク**

真空ポンプと電子駆動ユニットには、主電源遮断装置（主電源スイッチ）が装備されていません。

- ▶ SEMI-S2に準拠した主電源遮断装置を設置してください。
- ▶ 定格遮断電流が10,000A以上の回路遮断器を設置してください。

▲ 警告

不適切な設置によるけがのリスク
 安全でない不適切な設置をすると、危険な状況が発生する可能性があります。

- ▶ 独自の判断で装置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。

▲ 警告

予期せぬ起動で切り傷を負う危険
 電子駆動ユニットの嵌合プラグ（アクセサリ）を使用することで、電源を入れると同時に真空ポンプを自動的に起動することができます。設置前や設置中に嵌合プラグを取り付けると、部品が動いてしまい、露出している高真空側フランジの鋭利な部分で切り傷を負う危険性があります。

- ▶ 嵌合プラグの接続は、必ず機械の設置が完了してから行ってください。
- ▶ 真空ポンプのスイッチは、運転直前までオンにしないでください。

▲ 注意

高温表面での火傷の危険
 運転条件や周囲の状況によっては、真空ポンプの表面温度が70℃以上になることがあります。真空ポンプへのアクセスが制限されていない場合、高温の表面に接触して火傷を負う危険性があります。

- ▶ 訓練を受けていない人が真空ポンプにアクセスできる状況では、接触を防ぐための適切な保護手段を講じてください。
- ▶ 真空ポンプが冷めてから作業を行ってください。
- ▶ システムソリューションに適した接触防止措置については、Pfeiffer Vacuum社にお問い合わせください。

運転中のリスク

▲ 警告

運転中に加熱装置を追加して使用する場合の高温表面での火傷のリスク
 真空ポンプの加熱やプロセスの最適化のために追加の装置を使用すると、接触する可能性のある表面が非常に高温になります。そのため、火傷する危険があります。

- ▶ 必要に応じて、接触防止ガードを取り付けてください。
- ▶ 必要に応じて、危険箇所に付属の警告シールを貼ってください。
- ▶ 真空ポンプの作業、またはその周辺での作業時には、ポンプの温度が十分に下がっていることを確認してください。
- ▶ 手袋などの保護具を着用してください。

▲ 警告

過圧により真空ポンプが破壊されて重傷を負うリスク
 超高圧のガスを吸気すると、真空ポンプが破壊されます。破片が飛散して重傷を負う危険があります。

- ▶ 吸気側、またはベントおよびシーリングガス接続部の吸気圧は、許容値である1500hPa（絶対圧力）を超えないようにしてください。
- ▶ プロセスに関連した過度に高圧のガスが真空ポンプに直接入らないようにしてください。

▲ 注意

ベント時に真空中にさらされることによるけがのリスク
 真空ポンプのベント中に、体の一部が真空中に直接さらされることで、血腫などの軽傷を負う可能性があります。

- ▶ ベントを行う際は、ハウジングのベントネジを完全にはゆるめないでください。
- ▶ ベントバルブなどの自動ベント装置からは距離をとってください。

▲ 注意**高温表面での火傷の危険**

運転条件や周囲の状況によっては、真空ポンプの表面温度が70℃以上になることがあります。真空ポンプへのアクセスが制限されていない場合、高温の表面に接触して火傷を負う危険性があります。

- ▶ 訓練を受けていない人が真空ポンプにアクセスできる状況では、接触を防ぐための適切な保護手段を講じてください。
- ▶ 真空ポンプが冷めてから作業を行ってください。
- ▶ システムソリューションに適した接触防止措置については、Pfeiffer Vacuum社にお問い合わせください。

メンテナンス、廃止、処分の際のリスク**▲ 警告****メンテナンス／修理中の感電による生命の危険**

装置が完全に通電していない状態になるのは、電源プラグが外され、ターボポンプが静止しているときのみです。通電しているコンポーネントに接触すると、感電して命を落とす危険があります。

- ▶ 作業前は必ず主電源を切ってください。
- ▶ ターボポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。
- ▶ 製品から主電源プラグを外してください。
- ▶ 誤ってスイッチが入らないようにしてください。

▲ 警告**高真空接続部の開口部に手を入れることによる、動いている鋭利な部品で切り傷を負うリスク**

メンテナンス作業前にターボポンプの取り扱いを誤ると、危険な状態になり、けがをするおそれがあります。ターボポンプを取り外す際は、鋭利な回転部品に触れて切り傷を負う危険性があります。

- ▶ ターボポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。
- ▶ ターボポンプのスイッチを切ってください。
- ▶ ターボポンプが再起動しないよう安全を確保してください。
- ▶ 開放した接続部は、取り外した直後に専用の保護カバーを使って密閉してください。

▲ 警告**有害物質との接触による中毒のリスク**

オイルリザーバーやターボポンプの部品には、排出した媒体の有害物質が含まれている可能性があります。

- ▶ 汚染された部品を除染してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 適切な安全対策を講じて、健康被害や環境への影響を防止してください。
- ▶ オイルの安全データシートを確認してください。
- ▶ オイルリザーバーは、適用される規則に従って廃棄してください。

▲ 警告**有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害**

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染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。

障害が発生した場合のリスク

▲ 警告

故障時のターボポンプの破損による生命への危険

ローターの動作が突然止まった場合、ISO 27892に規定するような破壊力の高い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、せん断されてしまいます。これによって生じるエネルギーにより、ターボポンプ全体、あるいは内部で粉々になった破片が周囲の空間に飛び散ることがあります。また、危険なガスが放出される可能性もあります。そのため、死亡を含む非常に重篤な傷害や、甚大な物的損害が発生するおそれがあります。

- ▶ このターボポンプの設置に関する指示に従ってください。
- ▶ 相手側フランジの安定性と設計に関する要件を順守してください。
- ▶ 取り付けには、Pfeiffer Vacuum社が承認した専用のアクセサリまたは固定用材料のみを使用してください。

▲ 警告

誤動作時にターボポンプが防振器とともに飛散することによるけがのリスク

ローターの動作が突然止まった場合、ISO 27892に規定するような破壊力の高いねじれが発生します。防振器を使用している場合は、使用中にターボポンプがせん断されてしまうことが考えられます。これによって生じるエネルギーにより、ターボポンプ全体、あるいは内部で粉々になった破片が周囲の空間に飛び散ることがあります。また、危険なガスが放出される可能性もあります。そのため、死亡を含む非常に重篤な傷害や、甚大な物的損害が発生するおそれがあります。

- ▶ ねじれの発生を緩和するために、現場で適切な安全措置を講じてください。
- ▶ 防振器を取り付ける前に、まずはPfeiffer Vacuum社にご相談ください。

▲ 警告

損傷した接続部から漏れ出た有毒なプロセス媒体による中毒と生命への危険

不具合発生時にターボポンプが急激にねじれることで、取付金具の動きが加速します。現場の接続部（背圧側ラインなど）が破損し、その結果、リークが発生する危険性があります。これによりプロセス媒体の漏出が発生します。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒によるけがや死亡のおそれがあります。

- ▶ ターボポンプに接続されている質量は、できるだけ小さく保ってください。
- ▶ 必要に応じて、ターボポンプの接続には柔軟性のあるリード線を使用してください。

▲ 警告

有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染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。

2.3 安全に関するご注意



潜在的な危険に関する情報提供の義務

製品の所有者または使用者は、作業を行う全員に対し、本製品に関連する危険について周知してください。

製品の設置、操作、またはメンテナンスを行う全員が、本書の安全に関する項目を読んで理解し、指示に従ってください。



製品の変更による適合性の違反

使用者が元の製品に変更を加えたり、他の装置を取り付けたりした場合は、製造者の適合宣言は無効になります。

- システムへの設置後、試運転を行う前に、作業責任者は関連する欧州指令に照らし合わせてシステム全体の適合性をチェックし、再評価してください。

製品を取り扱う際の一般的な安全に関する注意

- ▶ 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。
- ▶ すべての安全措置が順守されていることを定期的を確認してください。
- ▶ 身体部分を真空中にさらさないでください。
- ▶ 常にPE（保護アース）に安全に接続してください。
- ▶ 操作中は接続されたプラグを抜かないでください。
- ▶ 上記のシャットダウン手順を守ってください。
- ▶ ローターが完全に停止する（回転速度 $f=0$ ）まで待ってから、高真空接続部の作業を行ってください。
- ▶ 高真空接続部を開いた状態では装置を操作しないでください。
- ▶ リード線やケーブルが高温（70°C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。
- ▶ 装置に洗浄剤を注入したり、洗浄剤が残っている状態で装置を操作したりしないでください。
- ▶ 独自の判断で装置の改造や変更は行わないでください。
- ▶ 他の環境での設置や操作を行う前に、ユニットの保護クラスを確認してください。

2.4 製品の使用範囲

設置場所	雨風から保護されていること（屋内空間）
空気圧	750hPa～1060hPa
設置高度	5000m以下
相対湿度	80%以下（31°C以下の場合） 50%以下（40°C以下の場合）
保護クラス	III
過電圧カテゴリ	II
許容保護等級	IP54 UL 50Eに準拠したタイプ12
汚染度	2
周囲温度	5°C～30°C（ガス流量無しの対流冷却時） 5°C～35°C（空冷時） 5°C～40°C（水冷時）
空冷時の許容環境磁場	3.1mT
水冷時の許容環境磁場	3.7mT
空冷式の最大放射熱出力	0.9W
水冷式の最大放射熱出力	1.2W
ターボポンプのローターの最大許容温度	90°C
高真空側フランジでの最大許容ベークアウト温度	120°C

表3：許容周囲条件



周囲の環境に関する注意事項

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ガス流量でのポンプの運転に適用されます。ターボポンプは温度監視を冗長化した本質安全構造です。

- 背圧やガス流量を低下させると、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。
- ターボポンプが最大許容動作温度を超えた場合は、まず電子駆動ユニットが自動的に駆動力を下げ、次に必要に応じてスイッチをオフにします。

2.5 正しい使用方法

- ▶ ターボポンプは、真空状態を作る目的以外に使用しないでください。
- ▶ ターボポンプは、必要な最大背圧まで供給できる適切な背圧ポンプと組み合わせてのみ使用してください。
- ▶ ターボポンプは、屋内の閉め切った場所でのみ使用してください。
- ▶ ターボポンプは、乾燥した不活性ガスの排気にもみ使用してください。

2.6 予想される不適切な使用方法

製品の不適切な使用により生じた損害については、Pfeiffer Vacuum社は一切の責任を負いません。また、すべての保証が無効になります。意図的であるか否かにかかわらず、製品の目的に反する使用は、特に以下の場合、誤った使用とみなされます。

- 正しく設置されていない状態での電圧の供給
- 指定外の締結材による取り付け
- 爆発性のある媒体の排出
- 腐食性のある媒体の排出
- 凝縮した蒸気の排出
- 液体の排出
- 粉末や粉塵の排出
- 異常に高いガス流量での運転
- 異常に高い背圧での運転
- 異常に高い照射熱がある場所での運転
- 異常に強い磁場での運転
- 不適切なガスモードでの運転
- 異常に高いベント率でのベント
- 圧力の発生を目的とした使用
- 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
- 装置に衝撃や振動、定期的に発生する力が加わるシステム内での使用
- プロセスに反した電子駆動ユニットの事前設定により危険な動作状態を引き起こすこと
- 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

2.7 作業者の資格

本書に記載されている作業は、適切な専門資格を持ち、必要な経験を積んだ人、またはPfeiffer Vacuum社が提供する必要な訓練を修了した人のみが実施できます。

訓練

1. 作業者に製品に関する訓練を行ってください。
2. これから訓練を受ける作業者は、訓練を受けた人の監督の下でのみ、製品の取り扱いや作業を行ってください。
3. 製品を使用する作業は訓練を受けた技術者のみに許可してください。
4. 作業を開始する前に、認定を受けた作業者がこの取扱説明書とすべての関連文書、特に安全、メンテナンス、修理に関する内容を読み、理解していることを確認してください。

2.7.1 作業者の資格の保証

機械作業のエキスパート

機械的な作業は、訓練を受けたエキスパートのみが行うことができます。本書において、エキスパートとは、製品の敷設、機械的設置、トラブルシューティング、およびメンテナンスの責任者であり、以下の資格を有する人を指します。

- 国内で適用される規則に則った機械工学分野の資格
- 本書に関する知識

電気技術作業のエキスパート

電気工事は、訓練を受けた電気技術者のみが実施できます。本書において、電気技術者とは、製品の電気接続、試運転、トラブルシューティング、およびメンテナンスの責任者であり、以下の資格を有する人を指します。

- 国内で適用される規則に則った電気工学分野の資格
- 本書に関する知識

また、電気技術者は、該当する安全に関する法令に加えて、本書で言及されているその他の基準、ガイドライン、および法律に精通していなければなりません。このような技術者には、機器、システム、および回路の試運転、プログラム、設定、マーキング、および接地作業を安全技術標準に従って行うための操作権限が明確に付与されていなければなりません。

訓練を受けた人

その他の輸送、保管、操作、および処分に関するすべての作業は、十分な訓練を受けた人のみが行うことができます。この場合の訓練は、必要な活動や作業手順を安全かつ適切に実行する能力があることを保証するものでなければなりません。

2.7.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格



上級訓練コース

Pfeiffer Vacuum社では、メンテナンスレベル2と3の上級訓練コースを用意しています。

十分に訓練を受けた人は以下のように分類されます。

- **メンテナンスレベル1**
 - － お客様（訓練を受けたエキスパート）
- **メンテナンスレベル2**
 - － 技術教育を受けたお客様
 - － Pfeiffer Vacuum社のサービス技術者
- **メンテナンスレベル3**
 - － Pfeiffer Vacuum社のサービス訓練を受けたお客様
 - － Pfeiffer Vacuum社のサービス技術者

2.7.3 Pfeiffer Vacuum社の上級訓練

Pfeiffer Vacuum社では、本製品を問題なく最適な形で使っていただくために、幅広いコースや技術訓練を提供しています。

詳細については、[Pfeiffer Vacuum社技術訓練](#)に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、電子駆動ユニットが一体となったコンパクトなユニットです。Pfeiffer Vacuum社の電源パックから電圧を供給します。内蔵のローター温度監視機能により、ローターの温度が制限値を超えるとターボポンプの消費電力が低下します。電子駆動ユニットの多機能接続に加えて、ターボポンプにはマイクロUSBソケットが2つあり、Pfeiffer Vacuum社のアクセサリを直接接続することができます。



このQRコードをスキャンするか、[こちらをクリック](#)して、Pfeiffer Vacuum社のターボポンプの仕組みをご覧ください。

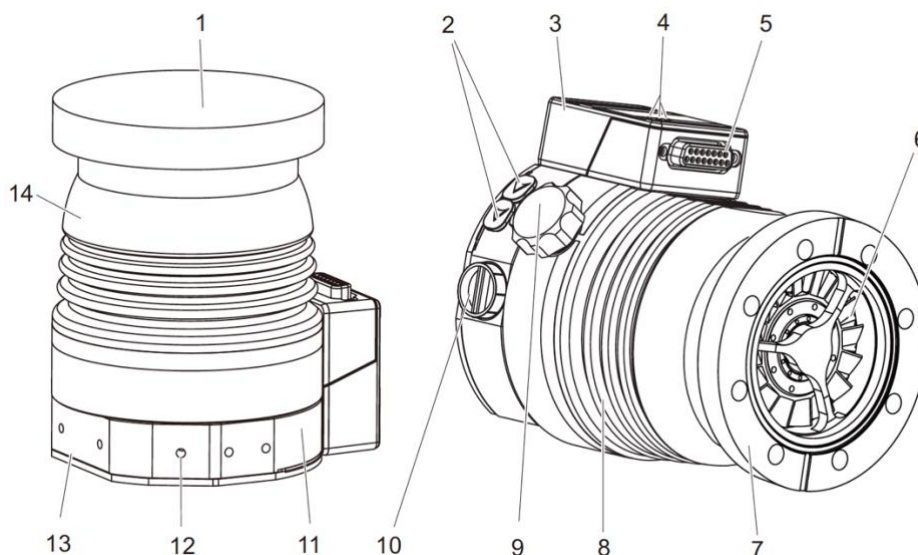


図2：HiPace 80 Neoの設計

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1 高真空側接続用保護キャップ | 8 ポンプハウジング、ステンレススチール |
| 2 封止プラグ付きマイクロUSBソケット | 9 ベントネジ |
| 3 電子駆動ユニット | 10 背圧側接続、封止プラグ付き1/4インチネジ |
| 4 LED動作モード表示 | 11 ポンプ底部 |
| 5 多機能接続「X3」 | 12 アース端子 |
| 6 ターボローター | 13 空冷用取り付け面 |
| 7 高真空接続、DN63 CF-F | 14 ポンプハウジング、アルミニウム |

3.1.1 冷却

- 対流冷却
- 空冷（オプション）
- 水冷（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。

3.1.2 ローターベアリング

ハイブリッドベアリング型ターボポンプ

- 高真空側：耐摩耗性永久磁石ベアリング
- 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にはオイルリザーバーがあり、恒久的に潤滑が行われます。

3.1.3 駆動

- 電子駆動ユニットTC 80

3.2 製品の識別

- ▶ Pfeiffer Vacuum社にお問い合わせの際は、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。
- ▶ 認証については、製品に貼られたテストシール、または www.certipedia.com で企業ID番号 000021320によりご確認ください。

3.2.1 製品タイプ

Pfeiffer Vacuum社のHiPaceシリーズのターボポンプの製品名は、ファミリー名、サイズ（真空ポンプの排気速度に基づく）、および必要に応じて追加機能の表記で構成されています。

ファミリー名	サイズ/モデル	特性、属性、機能
HiPace	10~2800	なし=標準モデル
		mini=コンパクトモデル
		U=オーバーヘッドモデル
		C=耐腐食性モデル
		P=プロセス
		M=アクティブ磁気ベアリング
		T=温度管理
		Plus=低振動、低磁場
		E=高効率
		H=高圧縮
I=イオン注入		

表4：Pfeiffer Vacuum社HiPaceターボポンプの製品名

3.2.2 製品の特長

特長	モデル		
HVフランジ	DN 63 ISO-K	DN 63 CF-F	DN 40 ISO-KF
フランジ材質	アルミニウム	ステンレススチール	アルミニウム

表5：ターボポンプの特長

3.3 梱包内容

- 電子駆動ユニット付きターボポンプ
- 高真空側接続用保護キャップ
- 背圧側接続用保護キャップ
- USBソケット用封止プラグ
- 取扱説明書

4 輸送と保管

4.1 輸送

警告

落下物による重傷事故の危険

落下物による手足のけがや骨折などの危険があります。

- ▶ 手で製品を運搬する際は、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。



推奨事項

輸送用梱包材と専用の保護カバーは保管しておくことが推奨されます。

安全な輸送のための指示

- ▶ ターボポンプは、許容温度範囲内でのみ輸送してください。
- ▶ レーティングプレートに記載されている重量を守ってください。
- ▶ 可能な限り、ターボポンプは常に専用の梱包材で輸送してください。
- ▶ ターボポンプは必ず両手で運んでください。
- ▶ 設置する直前まで保護カバーを外さないでください。

4.2 保管



推奨事項

製品は輸送時の専用の梱包材に入れて保管することが推奨されます。

ターボポンプの保管

1. 専用の保護キャップでフランジ開口部を密閉してください。
2. その他のすべての接続部（ベント接続など）は、対応する専用の部品で密閉してください。
3. ターボポンプは、屋内において許容温度範囲内で保管してください。
4. 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、空気を抜い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な作業です。ターボポンプのローターは超高速回転します。実際には、ローターがステーターに接触するリスクを排除することはできません（例えば、高真空接続部への異物の侵入による接触）。放出された運動エネルギーは、数分の1秒のうちにハウジングとターボポンプの固定部に作用します。

ISO 27892に準拠した総合的なテストと計算により、クラッシュ（ローターブレードの破壊）とバースト（ローターシャフトの破損）に対するターボポンプの安全性が保証されています。理論および実験結果に基づき、ターボポンプを正しく安全に固定するための安全対策と推奨事項を示しています。

5.1 準備作業

▲ 警告

高真空側フランジの開口部に手を入れることによる、動作中の鋭利な部品で切り傷を負うリスク

高真空側フランジが開いている状態では、鋭利な部品に触れる可能性があります。手動でローターを回転させるのはさらに危険です。最悪の場合、体の一部（指先など）の切断に至る切創事故のリスクがあります。また、髪の毛やゆったりとした服が巻き込まれる危険性もあります。内部に物が落下すると、その後の運転でターボポンプが破壊されます。

- ▶ 高真空側フランジを接続する直前まで、専用の保護カバーを外さないでください。
- ▶ 高真空接続部に手を入れないでください。
- ▶ 設置時には保護手袋を着用してください。
- ▶ 真空接続部が開いた状態でターボポンプを起動しないでください。
- ▶ 必ず機械の設置が完了してから、電気接続を行ってください。
- ▶ ターボポンプの高真空接続部には使用者側からアクセスできないようにしてください（例：開放真空チャンバー）。

▲ 注意

高温表面での火傷の危険

運転条件や周囲の状況によっては、真空ポンプの表面温度が70℃以上になることがあります。真空ポンプへのアクセスが制限されていない場合、高温の表面に接触して火傷を負う危険性があります。

- ▶ 訓練を受けていない人が真空ポンプにアクセスできる状況では、接触を防ぐための適切な保護手段を講じてください。
- ▶ 真空ポンプが冷めてから作業を行ってください。
- ▶ システムソリューションに適した接触防止措置については、Pfeiffer Vacuum社にお問い合わせください。

真空コンポーネントの取り付けに関する一般的な注意事項

- ▶ 製品と供給ラインにいつでも手が届くような設置場所を選択してください。
- ▶ 使用範囲の項に定める環境条件を守ってください。
- ▶ 組み付け時は、できるだけ高い清浄度を確保してください。
- ▶ 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。

設置場所の選択

1. 設置場所までの輸送時は、輸送に関する指示に従ってください。
2. ターボポンプには冷却手段が十分にあることを確認してください。
3. 周囲の環境磁場が許容レベルを超える場合は、適切なシールドを取り付けてください。
4. プロセス上の理由から高温になる場合は、放射出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. 真空接続の許容温度を守ってください。

5.2 高真空側の接続

5.2.1 相手側フランジの寸法に関する要件

注記	
相手側フランジの不適切な設計による損傷のリスク	
使用者側の相手側フランジ面に凹凸があると、取り付け方法が正しくても真空ポンプのハウジングに応力がかか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。	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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。 ▶ 表面全体の最大平面度偏差を守ってください。 	

i	高真空接続部の上部構造部品と取付部品 高真空接続部への上部構造部品や取付部品の設置は、運用する会社の責任です。高真空側フランジの耐荷重は、使用するターボポンプによって異なります。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 上部構造部品の総重量は、規定の最大軸荷重を超えてはなりません。 ● ローターの動きが突然妨げられた際に発生するすべてのねじれが、使用者側のシステムと高真空接続部で吸収されていることを確認してください。 ● ターボポンプの高真空接続部には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。

パラメータ	HiPace 80 Neo
バースト時に発生する最大トルク ¹⁾	620Nm
高真空側フランジの最大許容軸荷重 ²⁾	200N (20kg相当)
平面度	±0.05mm
すべての動作状態における、固定ネジの噛み合い深さに関連するフランジ材料の最小引張強度	170N/mm ² 、2.5 x d 270N/mm ² 、1.5 x d
最大許容ローター温度	90°C

表6：お客様支給の高真空接続の寸法に関する要件

正しく設置するための重要な情報

- ▶ ターボポンプの高真空接続部には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。

5.2.2 地震対策の検討

注記	
外部の振動による真空ポンプの破損	
地震などの外部振動が発生した場合、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危険性があります。これにより、機械的な負荷が発生し、ターボポンプが破壊される可能性があります。	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ すべてのフランジと安全な接続部が、結果として生じる力を吸収していることを確認してください。 ▶ 真空チャンバーは、ずれたり傾いたりしないように固定してください。 	

- 1) ISO 27892に基づいて理論的に計算されたバースト（ローターシャフトの破損）時のトルク値には、どの実験においても到達しませんでした。
- 2) 片側だけに負荷をかけてはいけません。

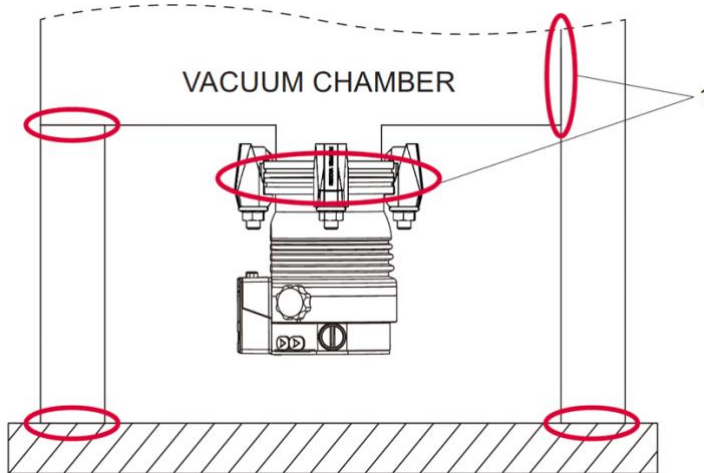



図3：例：安全な接続

1  安全な接続、お客様側

5.2.3 スプリンタシールドまたは保護スクリーンの使用

高真空側フランジにスプリンタシールドまたは保護スクリーンを備えたPfeiffer Vacuum社のセンタリングリングは、真空チャンバーからの異物混入からターボポンプを保護します。ターボポンプの排気速度は、管路のガイド値と高真空側フランジのサイズに応じて低下します。

フランジサイズ	ガスタイプに応じた排気速度低減値 (%)			
	H ₂	He	N ₂	Ar
スプリンタシールド DN 40	6	9	17	18
スプリンタシールド DN 63	3	6	15	16
保護スクリーン DN 63	1	1	4	4

表7：スプリンタシールドまたは保護スクリーンの排気速度への影響

手順

1. ISOフランジの場合は、保護スクリーンまたはスプリンタシールド付きのセンタリングリングを使用してください。
2. CFフランジの場合、高真空側フランジには必ずクランプの取っ手がローター側に向くように保護スクリーンまたはスプリンタシールドを挿入してください。

5.2.4 防振器の使用

Pfeiffer Vacuum社の防振器は、振動に敏感なシステムでの使用に適しています。

▲ 警告

誤動作時にターボポンプが防振器とともに飛散することによるけがのリスク

ローターの動作が突然止まった場合、ISO 27892に規定するような破壊力の高いねじれが発生します。防振器を使用している場合は、使用中にターボポンプがせん断されてしまうことが考えられます。これによって生じるエネルギーにより、ターボポンプ全体、あるいは内部で粉々になった破片が周囲の空間に飛び散ることがあります。また、危険なガスが放出される可能性もあります。そのため、死亡を含む非常に重篤な傷害や、甚大な物的損害が発生するおそれがあります。

- ▶ ねじれの発生を緩和するために、現場で適切な安全措置を講じてください。
- ▶ 防振器を取り付ける前に、まずはPfeiffer Vacuum社にご相談ください。

防振器の取り付け

1. 防振器は、垂直方向の管路にのみ設置してください。
2. 流れの抵抗を考慮してください。

3. ターボポンプを高真空側フランジにもしっかりと固定してください。
4. ISOフランジの締め付け方法を守ってください。

5.2.5 取り付け方向

Pfeiffer Vacuum社のHiPace Neoシリーズターボポンプはドライポンプとの使用に適しており、**あらゆる向き**に取り付け可能です。

- ▶ 油回転ポンプを使用する場合は、背圧エリアからの逆流を避けてください。

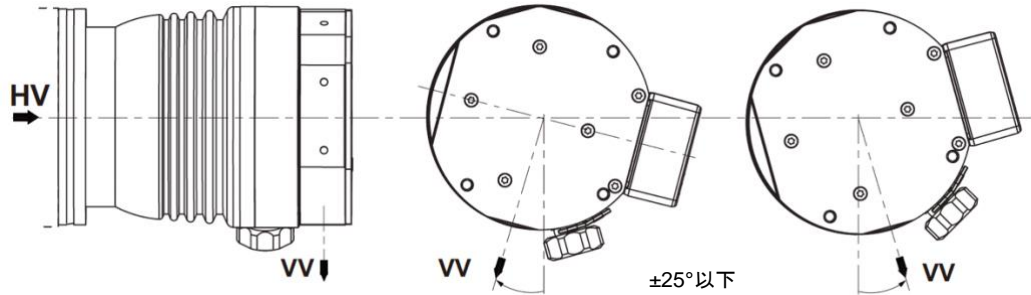


図4：油回転ポンプ使用時の推奨配置

油回転ポンプの水平方向の取り付け向きの指定

1. 背圧接続部は、常に垂直に下向きになるよう配置してください。
— 許容差 $\pm 25^\circ$
2. チューブの接続部をターボポンプの前で支持します。
3. 配管からターボポンプにいかなる力もかからないようにしてください。
4. ターボポンプの高真空側フランジの負荷が、片側だけにかからないようにしてください。

5.2.6 ISO-KFフランジの取り付け



ISOフランジ接続

ISO-KFまたはISO-Kのフランジを接続する場合、正しく取り付けても、ローターの動作が突然妨げられた場合にねじれが生じる可能性があります。

- しかし、この場合でもフランジ接続部の気密性は損なわれません。

必要なツール

- 六角レンチ
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 ≤ 1.6 ）

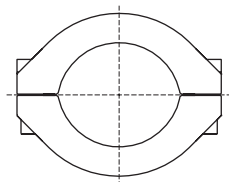


図5：ISO-KFからISO-KFへのフランジ接続

クランピングリングの使用

1. 接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. ターボポンプの高真空側接続部とクランピングリングを相手側フランジに固定します。
3. ターボポンプには所定の部品をすべて使用します。
4. クランピングリングのネジを均等に締めます。
— 締め付けトルク：**3.7Nm**

5.2.7 ISO-KフランジのISO-Kへの取り付け



ISOフランジ接続

ISO-KFまたはISO-Kのフランジを接続する場合、正しく取り付けても、ローターの動作が突然妨げられた場合にねじれが生じる可能性があります。

- しかし、この場合でもフランジ接続部の気密性は損なわれません。

必要なツール

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

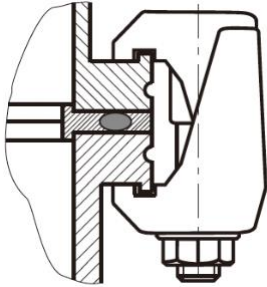


図6：ISO-KからISO-Fへのフランジ接続、ブラケットネジ

ブラケットネジによる接続

1. ターボポンプの接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. 図のように、フランジと取り付けキットの部品を接続します。
3. ターボポンプには所定の部品をすべて使用します。
4. ブラケットネジを3段階に分けて対角に締めていきます。
 - 締め付けトルク：5、15、 $25\pm 2\text{Nm}$

5.2.8 ISO-KフランジのISO-Fへの取り付け

ISO-FフランジをISO-Kに取り付ける場合の接続タイプは以下の種類があります。

- 「カギツメとネジ穴」
- 「六角穴ネジとネジ穴」
- 「スタッドボルトとネジ穴」
- 「スタッドボルトと貫通孔」

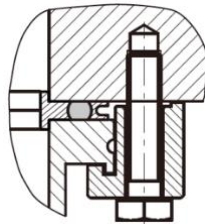


ISOフランジ接続

ISO-KFまたはISO-Kのフランジを接続する場合、正しく取り付けても、ローターの動作が突然妨げられた場合にねじれが生じる可能性があります。

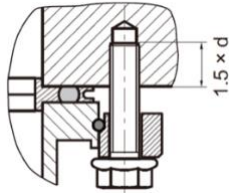
- しかし、この場合でもフランジ接続部の気密性は損なわれません。

カギツメとネジ穴の接続



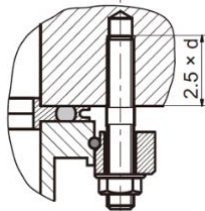
1. 接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. 取り付けキットの部品を使って、図のようにフランジを接続します。
3. ターボポンプには所定の部品をすべて使用します。
4. 反対側のペアのカギツメを3段階に分けて締めます。
 - 締め付けトルク：5、10、 $16\pm 1\text{Nm}$

六角穴ネジとネジ穴の接続



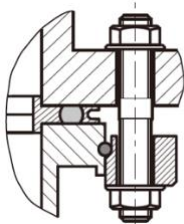
1. 接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. ターボポンプの高真空側フランジの上にカラーフランジを置きます。
3. スナップリングを、ターボポンプの高真空側フランジの側面の溝に挿入します。
4. ターボポンプを、カラーフランジ、スナップリング、センタリングリングを用いて、図に従って相手側フランジに固定します。
5. ターボポンプには所定の部品をすべて使用します。
6. 六角穴ネジをネジ穴にねじ込みます。
 - フランジ材の最小引張強度とねじ込み深さを順守してください。
7. 反対側のペアの六角穴ネジを3段階に分けて締めます。
 - 締め付けトルク：5、10、16±1Nm

スタッドボルトとネジ穴の接続



1. 接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. スタッドボルトを必要な数だけ用意し、相手側フランジの穴にスタッドボルトのネジ部の短い方をねじ込みます。
 - フランジ材の最小引張強度とねじ込み深さを順守してください。
3. ターボポンプの高真空側フランジの上にカラーフランジを置きます。
4. スナップリングを、ターボポンプの高真空側フランジの側面の溝に挿入します。
5. ターボポンプを、カラーフランジ、スナップリング、センタリングリングを用いて、図に従って相手側フランジに固定します。
6. ターボポンプには所定の部品をすべて使用します。
7. 反対側のペアのナットを3段階に分けて締めます。
 - 締め付けトルク：5、10、16±1Nm

スタッドボルトと貫通孔の接続



1. 接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. ターボポンプの高真空側フランジの上にカラーフランジを置きます。
3. スナップリングを、ターボポンプの高真空側フランジの側面の溝に挿入します。
4. ターボポンプを、カラーフランジ、スナップリング、センタリングリングを用いて、図に従って相手側フランジに固定します。
5. ターボポンプには所定の部品をすべて使用します。
6. 反対側のペアのナットを3段階に分けて締めます。
7. 締め付けトルク：5、10、16±1Nm

5.2.9 CFフランジのCF-Fへの取り付け

CFフランジでCFを取り付ける場合の接続タイプは以下の種類があります。

- 「六角穴ネジと貫通孔」
- 「スタッドボルトとネジ穴」
- 「スタッドボルトと貫通孔」

注記

CFフランジの不適切な取り付けによるリークの発生

CFフランジと銅ガスケットの取り扱い時に汚れがあると、リークが生じ、プロセス損傷の原因となる可能性があります。

- ▶ 必ず適切な手袋を着用してからコンポーネントに触れ、取り付けてください。
- ▶ シールは、乾燥していて、グリースが付着していないもののみを取り付けてください。
- ▶ 表面の損傷や縁の欠けに注意してください。
- ▶ 破損した部品は交換してください。

必要なツール

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

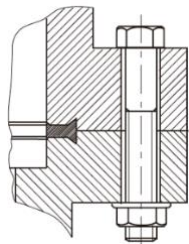


図7：フランジ接続CF-F、六角穴ネジと貫通孔

六角穴ネジと貫通孔の接続

1. ターボポンプの接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. 使用時：保護スクリーンまたはスプリンタシールドは、クランプの取っ手を下向きにしてターボポンプの高真空側フランジに挿入します。
3. シールをくぼみに正確に合わせます。
4. 図のように、取り付けキットの部品を使ってフランジを接続します。
5. ネジ連結器を完全に締め付けます。
 - 締め付けトルク： $22\pm 2\text{Nm}$
6. シール材が流れてしまった場合にはネジの締め直しが必要となるため、ここでトルクを確認してください。

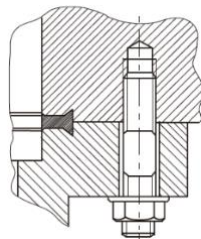


図8：フランジ接続CF-F、スタッドボルトとネジ穴

スタッドボルトとネジ穴の接続

1. ターボポンプの接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. 先端が短くなっているスタッドボルトを必要な数だけ相手側フランジの穴にねじ込みます。
3. 使用時：保護スクリーンまたはスプリンタシールドは、クランプの取っ手を下向きにしてターボポンプの高真空側フランジに挿入します。
4. シールをくぼみに正確に合わせます。
5. 図のように、取り付けキットの部品を使ってフランジを接続します。
6. ネジ連結器を完全に締め付けます。
 - 締め付けトルク： $22\pm 2\text{Nm}$
7. シール材が流れてしまった場合にはネジの締め直しが必要となるため、ここでトルクを確認してください。

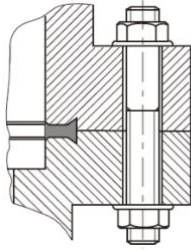


図9：フランジ接続CF-F、スタッドボルトと貫通穴

スタッドボルトと貫通孔の接続

1. ターボポンプの接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. 使用時：保護スクリーンまたはスプリンタシールドは、クランプの取っ手を下向きにしてターボポンプの高真空側フランジに挿入します。
3. シールをくぼみに正確に合わせます。
4. 図のように、取り付けキットの部品を使ってフランジを接続します。
5. ネジ連結器を完全に締め付けます。
 - － 締め付けトルク：22±2Nm
6. シール材が流れてしまった場合にはネジの締め直しが必要となるため、ここでトルクを確認してください。

5.3 背圧側の接続

▲ 警告

損傷した接続部から漏れ出た有毒なプロセス媒体による中毒と生命への危険

不具合発生時にターボポンプが急激にねじれることで、取付金具の動きが加速します。現場の接続部（背圧側ラインなど）が破損し、その結果、リークが発生する危険性があります。これによりプロセス媒体の漏出が発生します。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒によるけがや死亡のおそれがあります。

- ▶ ターボポンプに接続されている質量は、できるだけ小さく保ってください。
- ▶ 必要に応じて、ターボポンプの接続には柔軟性のあるリード線を使用してください。



適切な背圧ポンプの使用

ターボポンプは、必要な最大背圧まで供給できる適切な背圧ポンプと組み合わせてのみ使用してください。背圧を得るために、Pfeiffer Vacuum社の製品群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、ターボポンプの電子駆動ユニットのインターフェイス（リレーボックスや接続ケーブルなど）を介して、背圧ポンプも直接制御されます。

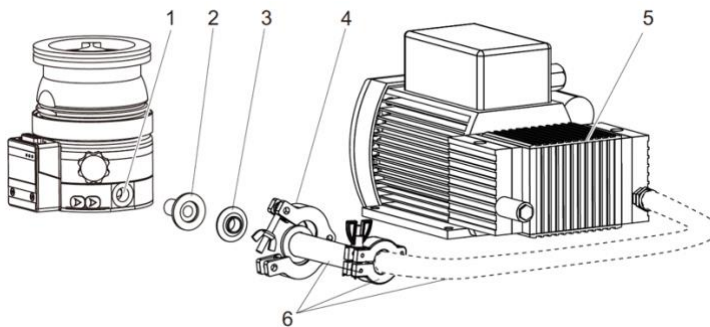


図10：MVPの背圧側接続の例

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1 ターボポンプの背圧側接続 | 4 サークリップ |
| 2 ネジ込み式フランジ、1/4インチネジ | 5 背圧ポンプ（ダイヤフラムポンプなど） |
| 3 センタリングリング | 6 真空コンポーネント |

背圧側接続の確立

1. 剛性の高い配管との接続では、外部からの振動を減衰させるためにベローズを入れます。
2. 背圧側接続の呼び径に応じた部品（Pfeiffer VacuumコンポーネントショップのDN 16 ISO-KFファスナーやパイプコンポーネントなど）を使って、背圧側接続部を取り付けます。
3. 背圧エリアからのオイルまたは凝縮水の逆流を防止するための対策を講じます。
4. 背圧ポンプまたはポンプステーションの接続および操作の際は、取扱説明書の情報に従ってください。

5.4 アクセサリーの接続



アクセサリーの設置と操作

Pfeiffer Vacuum社では、自社製品に対応した互換性のある専用アクセサリーを用意しています。

- ハイブリッドベアリングターボポンプ用の認可されたアクセサリーの情報と注文方法は、オンラインで確認できます。



アクセサリー装置のTC 80への接続

- Pfeiffer Vacuum社のアクセサリーを電子駆動ユニットTC 80で使用するには、対応する接続ケーブルまたはアダプターを使用して「X3」多機能接続を行います。
- Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットまたはPCを使ってRS-485経由でアクセサリーの出力を設定します。

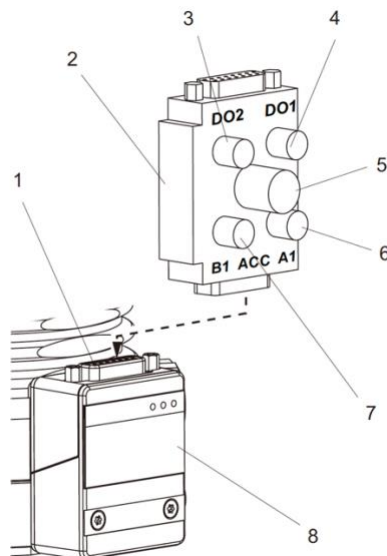


図11：アダプターTCS 12によるアクセサリー接続

- | | |
|-------------|---------------|
| 1 多機能接続 X3 | 5 RS-485接続部 |
| 2 アダプターTCS | 6 アクセサリー接続部A1 |
| 3 デジタル出力DO2 | 7 アクセサリー接続部B1 |
| 4 デジタル出力DO1 | 8 アダプターTCS 12 |

設定済みアクセサリーの接続

- ▶ 関連するアクセサリーの取扱説明書に記載されている設置方法に従ってください。
- ▶ 既存の接続部と制御ケーブルの構成に留意してください。
- ▶ 電子駆動ユニットには、適合するアクセサリー機器のみを接続してください。

追加アクセサリーの使用

- ▶ 関連するアクセサリーの取扱説明書に記載されている設置方法に従ってください。
- ▶ 既存の接続部と制御ケーブルの構成に留意してください。
- ▶ 電源パックを内蔵したPfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニットを使用します。

5.5 電源の接続

▲ 警告

主電源遮断装置がない場合の生命への危険のリスク

真空ポンプと電子駆動ユニットには、主電源遮断装置（主電源スイッチ）が装備されていません。

- ▶ SEMI-S2に準拠した主電源遮断装置を設置してください。
- ▶ 定格遮断電流が10,000A以上の回路遮断器を設置してください。

▲ 警告

主電源遮断装置がない場合の生命への危険のリスク

真空ポンプと電子駆動ユニットには、主電源遮断装置（主電源スイッチ）が装備されていません。

- ▶ SEMI-S2に準拠した主電源遮断装置を設置してください。
- ▶ 定格遮断電流が10,000A以上の回路遮断器を設置してください。

5.5.1 ターボポンプのアース

作用する干渉電流を放電するために、適切なアースケーブルを接続することが推奨されます。

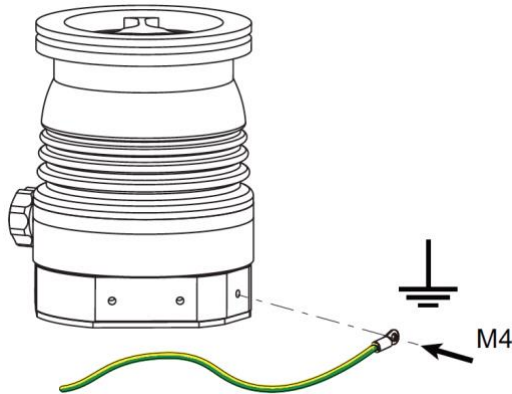


図12：例：アースケーブルの接続

手順

1. ターボポンプのアース端子（M4メネジ）を使用します。
2. 現地で適用される規定に従って、配線してください。

5.5.2 電気接続の確立

▲ 危険

感電による生命への危険

指定されていない、あるいは承認されていない電源パックを使用すると、重傷または死亡事故につながる危険があります。

- ▶ 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に従い、主電源の入力電圧と出力電圧の間が二重絶縁の要件を満たしていることを確認してください。
- ▶ 電源パックがIEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に規定される要件を満たしていることを確認してください。
- ▶ 可能な限り、専用の電源パック、または適用される安全規定に一致する電源のみを使用してください。

▲ 警告

予期せぬ起動で切り傷を負う危険

電子駆動ユニットの嵌合プラグ（アクセサリ）を使用することで、電源を入れると同時に真空ポンプを自動的に起動することができます。設置前や設置中に嵌合プラグを取り付けると、部品が動いてしまい、露出している高真空側フランジの鋭利な部分で切り傷を負う危険性があります。

- ▶ 嵌合プラグの接続は、必ず機械の設置が完了してから行ってください。
- ▶ 真空ポンプのスイッチは、運転直前までオンにしないでください。

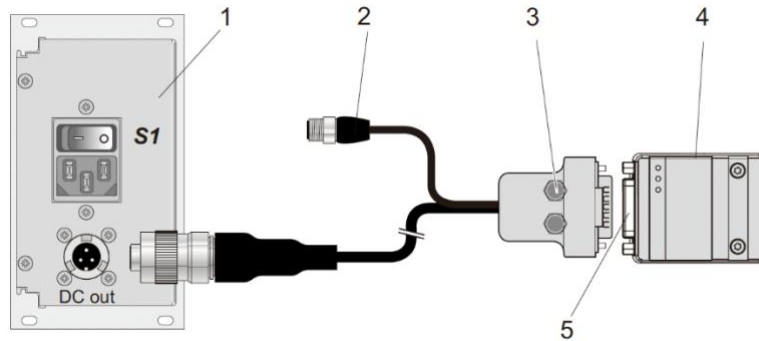


図13：電子駆動ユニットと電源パックの接続

- 1 電源パック
- 2 RS-485インターフェイス
- 3 アクセサリ接続
- 4 電子駆動ユニットTC 80
- 5 「X3」コネクタ

TC 80電子駆動ユニットへの電圧供給には、専用の電源パック（TPS 180など）とブロッキングダイオード付きの接続ケーブルを使用します。ブロッキングダイオード付きの接続ケーブルは、ターボポンプのスイッチを切った後に電源が逆流するのを防ぎます。

接続ケーブルのタイプ	機能
TC 80と電源パックを結ぶ、RS-485インターフェイスおよびブリッジ付き接続ケーブル	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源パックによる電圧供給 ● ピン2、5、7のブリッジによる自動立ち上げ ● RS-485で表示／制御ユニットに接続するコネクタ
TC 80と電源パックを結ぶ、RS-485インターフェイス、アクセサリ接続、ブロッキングダイオード付きの接続ケーブル	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源パックによる電圧供給 ● M8プラグ付きアクセサリユニット用コネクタ ● RS-485で表示／制御ユニットに接続するコネクタ
TC 80と電源パックを結ぶブリッジ付き接続ケーブル	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源パックによる電圧供給 ● ピン2、5、7のブリッジによる自動立ち上げ
TC 80と電源パックを結ぶブリッジおよびアクセサリコネクタ付き接続ケーブル	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源パックによる電圧供給 ● ピン2、5、7のブリッジによる自動立ち上げ ● M8プラグ付きアクセサリユニット用コネクタ

電子駆動ユニットの接続

1. 必ず適正な供給電圧を使用してください。
2. 接続する前に、電源パックのマスタースイッチ「S1」がオフになっていることを確認してください。
3. 15極の接続ケーブルプラグを電子駆動ユニットの「X3」接続部に差し込み、固定します。
4. バヨネット口金付きの接続ソケットを、電源パックの「DC out（DC出力）」接続部に差し込み、ロックします。
5. **表示／制御ユニットを使用する場合**：適切な接続ケーブルの「RS-485」コネクタを表示／制御ユニットに接続します。

6 操作

6.1 試運転

▲ 警告

予期せぬ起動で切り傷を負う危険

電子駆動ユニットの嵌合プラグ（アクセサリ）を使用することで、電源を入れると同時に真空ポンプを自動的に起動することができます。設置前や設置中に嵌合プラグを取り付けると、部品が動いてしまい、露出している高真空側フランジの鋭利な部分で切り傷を負う危険性があります。

- ▶ 嵌合プラグの接続は、必ず機械の設置が完了してから行ってください。
- ▶ 真空ポンプのスイッチは、運転直前までオンにしないでください。

▲ 注意

高温表面での火傷の危険

運転条件や周囲の状況によっては、真空ポンプの表面温度が70℃以上になることがあります。真空ポンプへのアクセスが制限されていない場合、高温の表面に接触して火傷を負う危険性があります。

- ▶ 訓練を受けていない人が真空ポンプにアクセスできる状況では、接触を防ぐための適切な保護手段を講じてください。
- ▶ 真空ポンプが冷めてから作業を行ってください。
- ▶ システムソリューションに適した接触防止措置については、Pfeiffer Vacuum社にお問い合わせください。

注記

運転中の過度なエネルギー投入による真空ポンプの破損

高駆動力（ガス流量、背圧）、高熱放射、または強い磁場による負荷が同時にかかる場合、ローターの温度上昇が制御不能となり、真空ポンプが破損する可能性があります。

- ▶ 真空ポンプにさまざまな負荷が組み合わされてかかる場合は、事前にPfeiffer Vacuum社にご相談ください。下限値が適用されます。

注記

高分子量のガスによるポンプの破損

許容範囲を超える分子量のガスを排気すると、ターボポンプが破損する危険があります。

- ▶ 電子駆動ユニットのガスモード[P:027]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 Vacuum社までお問い合わせください。

重要な設定や機能に関わる変数は、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プログラムされています。各パラメータは3桁の数字と説明で構成されています。Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットによって、またはPfeiffer Vacuum社のプロトコルを使用してRS-485経由で外部から、パラメータ駆動の操作と制御に対応します。

パラメータ	表示	説明	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:058]	TmpMgtMode	温度管理の設定	0=ポンプハウジングの温度60℃以下
[P:700]	RUTimeSVal	起動時間の設定	8分
[P:701]	SpdSwPt1	回転速度スイッチポイント1	80%
[P:707]	SpdSVal	回転速度設定モードの設定値	65%
[P:708]	PwrSVal	消費電力値の設定	100%

パラメータ	表示	説明	設定
[P:720]	VentSpd	ベント遅延時のベント回転速度	50%
[P:721]	VentTime	ベント遅延時のベント時間	3600秒

表8：ターボポンプ用電子駆動ユニットの工場出荷時設定

ターボポンプ試運転時の注意事項

1. 水冷を使用する場合は、冷却水の流れと流量に注意してください。
2. シーリングガスを使用する場合は、シーリングガスの流れと流量に注意してください。
3. 電源パックに電流を供給します。
4. 真空ポンプに自由にアクセスできる場合で、温度管理[P:058]=「1」に設定するときは適切な接触防止措置を講じてください。
※「1」に設定するという事は、60°C以上を許可するという事。

6.2 操作モード

ターボポンプには複数の操作モードがあります。

- 制御ユニットを使わない操作
- 「X3」接続による操作
- RS-485インターフェイスとPfeiffer Vacuum社表示／制御ユニットまたはPCを介した操作

6.2.1 制御ユニットを使わない操作



自動起動

ターボポンプは、「X3」接続でピン2、5、7の接点をブリッジするか、「ブリッジ付き」接続ケーブルを使用して電源電圧を流すとすぐに起動します。

制御ユニットを使わない操作に関する注意

1. 電子駆動ユニットの「X3」接続には、Pfeiffer Vacuum社の承認されたブリッジ付き接続ケーブルのみを使用してください。
2. ターボポンプの電源は運転の直前に入れてください。

動作電圧を印加後、電子駆動ユニットはセルフテストを行い、電源電圧を確認します。セルフテストが正常に終了すると、ターボポンプが起動し、接続されている追加機器が設定に応じて起動します。

6.2.2 多機能接続「X3」による操作

電子駆動ユニットの「X3」の表示がある15極D-Sub接続を介してリモートコントロールを利用できます。アクセス可能な個々の機能は「PLCレベル」にマッピングされています。

リモートコントロールによる操作方法

- ▶ 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 Pfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニットによる操作

Pfeiffer Vacuum社表示／制御パネルを接続することで、電子駆動ユニットで設定されたパラメータを使ってターボポンプを制御することができます。

表示／制御ユニットを使った操作方法

1. Pfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニットを取り扱う際は、関連する取扱説明書に従ってください。
 - [ダウンロードセンター](#)にある「専用コントローラー」の取扱説明書をご覧ください。
2. ターボポンプの梱包内容に含まれている電子駆動ユニットの取扱説明書に従ってください。
3. 適切な接続ケーブルの「RS-485」コネクタを専用コントローラーに接続します。
4. 外部電源パック、または内蔵電源パック付き専用コントローラーを介してターボポンプの電流供給をオンにします。

6.3 ターボポンプの起動

▲ 警告

予期せぬ起動で切り傷を負う危険

電子駆動ユニットの嵌合プラグ（アクセサリ）を使用することで、電源を入れると同時に真空ポンプを自動的に起動することができます。設置前や設置中に嵌合プラグを取り付けると、部品が動いてしまい、露出している高真空側フランジの鋭利な部分で切り傷を負う危険性があります。

- ▶ 嵌合プラグの接続は、必ず機械の設置が完了してから行ってください。
- ▶ 真空ポンプのスイッチは、運転直前までオンにしないでください。

▲ 警告

運転中に加熱装置を追加して使用する場合の高温表面での火傷のリスク

真空ポンプの加熱やプロセスの最適化のために追加の装置を使用すると、接触する可能性のある表面が非常に高温になります。そのため、火傷する危険があります。

- ▶ 必要に応じて、接触防止ガードを取り付けてください。
- ▶ 必要に応じて、危険箇所に付属の警告シールを貼ってください。
- ▶ 真空ポンプの作業、またはその周辺での作業時には、ポンプの温度が十分に下がっていることを確認してください。
- ▶ 手袋などの保護具を着用してください。

▲ 警告

過圧により真空ポンプが破壊されて重傷を負うリスク

超高圧のガスを吸気すると、真空ポンプが破壊されます。破片が飛散して重傷を負う危険があります。

- ▶ 吸気側、またはベントおよびシーリングガス接続部の吸気圧は、許容値である1500hPa（絶対圧力）を超えないようにしてください。
- ▶ プロセスに関連した過度に高圧のガスが真空ポンプに直接入らないようにしてください。




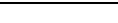





ターボポンプの起動

- ▶ 電源パックをお客様側の主電源に接続します。
- ▶ 電源パックのスイッチを入れます。

6.4 動作状態のモニタリング

6.4.1 LEDによる動作モード表示

電子駆動ユニットのLEDは、真空ポンプの基本的な動作状態を表示します。エラーと警告を区別して表示することができるのは、Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニット、またはPCを使った操作の場合のみです。

LED	記号	LEDの状態	表示	意味
緑色 		オフ	———	電流なし
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度が60rpm以下
		オン、逆点滅		ポンプステーションがオン、設定回転速度に達していない
		オン、点灯		ポンプステーションがオン、設定回転速度に達している
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度が60rpm超
黄色 		オフ	———	警告なし
		オン、点灯		警告





LED	記号	LEDの状態	表示	意味
赤色 		オフ		エラーなし、警告なし
		オン、点灯		エラー、障害

表9：電子駆動ユニットのLEDの動作と意味

6.4.2 温度モニタリング

しきい値を超えた場合は、温度センサーの出力信号によって、ターボポンプを安全な状態にします。ポンプの種類に応じて、警告や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そのまま保存されます。パラメータセットのさまざまなステータスリクエストを使用して、情報を確認することができます。

- ターボポンプの停止を避けるため、温度超過の警告しきい値を超えた時点で、電子駆動ユニットはすでに電力消費を低減させています。
ーたとえば、モーターの温度やハウジングの温度が許容レベルを超えた場合です。
- さらに駆動力を低下させて回転速度を下げると、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る可能性があります。
- エラーメッセージの温度しきい値を超えると、直ちにターボポンプが停止します。

6.5 スイッチオフとベント



推奨事項

シャットダウン後にターボポンプのベントを行ってください。これにより、背圧側から真空システムへの粒子の逆流を防ぐことができます。

6.5.1 スイッチオフ

注記

コンポーネントの接続の不適切な切断によるターボポンプおよび電子駆動ユニットの損傷

ターボポンプの主電源をオフにしても、完全に運転が停止するまで電気エネルギーは供給され続けています。ターボポンプと電子駆動ユニットの接続の切り離しが早過ぎると、地絡が発生し、電子部品が破壊される危険性があります。

- ▶ 電源が接続されている状態、またはローターが回転している状態では、絶対にターボポンプと電子駆動ユニットの接続を切り離さないでください。
- ▶ 電子駆動ユニットで利用可能なパラメータ（例：[P:398]）を使用して、ターボポンプの回転速度を監視してください。
- ▶ ターボポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。

ターボポンプのスイッチをオフにする際の注意事項

1. 制御ユニットまたはリモートコントロールでターボポンプを停止します。
2. 背圧側ラインを閉じます。
3. 必要に応じて、背圧ポンプのスイッチを切ります。
4. ターボポンプのベントを行います（オプションは下記参照）。
5. ターボポンプが完全に停止するまで待ちます。
6. 電源パックの取扱説明書に従って電源を切ります。

主電源からの切り離し

- ▶ 電源パックを主電源から切り離し、電流供給を完全に遮断してください。



主電源プラグを抜いた場合

運転中に主電源プラグを抜くと、電源パックとそれに接続されている機器の電源が即座に遮断されます。

6.5.2 ベント

<p>▲ 注意</p> <p>ベント時に真空中にさらされることによるけがのリスク</p> <p>真空ポンプのベント中に、体の一部が真空中に直接さらされることで、血腫などの軽傷を負う可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ベントを行う際は、ハウジングのベントネジを完全にはゆるめないでください。 ▶ ベントバルブなどの自動ベント装置からは距離をとってください。
--

<p>注記</p>
<p>ベント中の急速な圧力上昇によるターボポンプの損傷</p> <p>圧力上昇率が許容値を超えると、ターボポンプのローターや磁気ベアリングに大きな負荷がかかります。真空チャンバーやターボポンプ内のごく少量のガスをベントする際は、制御できずに圧力が上昇するおそれがあります。これにより、ターボポンプに機械的な損傷が生じ、故障する可能性もあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 規定の最大圧力上昇率（15hPa/s）を守ってください。 ▶ ごく少量の場合には、手動による無制御でのベントは避けてください。 ▶ 必要に応じて、Pfeiffer Vacuum社が提供するアクセサリーのベントバルブを使用してください。

手動によるベント

ここでは、ターボポンプステーションをベントするための標準的なプロセスについて説明します。

1. 真空システムが停止していることを確認します。
2. ターボポンプの黒いベントネジを約1回転させて開けます。
3. 真空システムの圧力が大気圧と等しくなるのを待ちます。
4. 再度、ベントネジを閉めます。

Pfeiffer Vacuum社のベントバルブの使用

Pfeiffer Vacuum社のベントバルブは、ターボポンプに取り付ける、オプションのアクセサリーです。ベントバルブは通常閉じています。ターボポンプの電子駆動ユニットを介して、パラメータ[P:012]と[P:030]の設定により制御します。停電が発生した場合、ターボポンプは停止中でも適切なベントプロセスを開始するのに十分なエネルギーを供給し続けます。電力が回復するとベントプロセスは中断されます。

- ▶ ターボポンプのスイッチを切ってください。
 - ベントプロセスが自動的に開始されます。

ベント速度[P:720]	ベント時間[P:721]	停電時のベント継続時間
定格速度の50%	3600秒	3600秒

表10：ターボポンプのベント遅延の工場設定

急速ベントについての一般情報

容量が大きい場合は、4段階での急速ベントが推奨されます。

1. ターボポンプにはPfeiffer Vacuum社のベントバルブを使用するか、受け側のサイズと最大ベント速度に適合する断面積のバルブを選んでください。
2. 15hPa/sの最大圧力上昇率で20秒間、真空システムをベントします。
3. 次に、任意のサイズの2番目のベントバルブでシステムをベントします。例えば、真空チャンバーを直接ベントします。
4. 真空システムの圧力が大気圧と等しくなるのを待ちます。

7 メンテナンス

7.1 一般的なメンテナンス情報

▲ 警告

メンテナンス／修理中の感電による生命の危険

装置が完全に通電していない状態になるのは、電源プラグが外され、ターボポンプが静止しているときのみです。通電しているコンポーネントに接触すると、感電して命を落とす危険があります。

- ▶ 作業前は必ず主電源を切ってください。
- ▶ ターボポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。
- ▶ 製品から主電源プラグを外してください。
- ▶ 誤ってスイッチが入らないようにしてください。

▲ 警告

有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染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

高真空接続部の開口部に手を入れることによる、動いている鋭利な部品で切り傷を負うリスク
メンテナンス作業前にターボポンプの取り扱いを誤ると、危険な状態になり、けがをするおそれがあります。ターボポンプを取り外す際は、鋭利な回転部品に触れて切り傷を負う危険性があります。

- ▶ ターボポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。
- ▶ ターボポンプのスイッチを切ってください。
- ▶ ターボポンプが再起動しないよう安全を確保してください。
- ▶ 開放した接続部は、取り外した直後に専用の保護カバーを使って密閉してください。

7.2 点検／メンテナンスのチェックリスト



メンテナンス間隔に関する注意事項

プロセスによっては、必要となるメンテナンス間隔が表の参考値よりも短くなる場合があります。

- 極端に負荷のかかるプロセスや特定のプロセスではメンテナンス間隔を短くする必要があります。Pfeiffer Vacuum社サービスセンターまでお問い合わせください。



メンテナンスレベル2とレベル3

レベル2、レベル3（点検）のメンテナンス作業は、Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご依頼ください。指定されたメンテナンス間隔を超えた場合、またはメンテナンス作業が不適切に行われた場合、保証は無効となり、Pfeiffer Vacuum社は一切の賠償責任を負いません。また、専用スペアパーツ以外の部品を使用した場合も同様です。

メンテナンス作業の実施に関する推奨事項

- ▶ レベル1のメンテナンス作業はお客様で実施可能です。
- ▶ クリーニングには、リントフリーの布と少量のイソプロパノールを使用してください。

- ▶ オイルの交換時期に注意してください。
- ▶ メンテナンスに関するご質問は、Pfeiffer Vacuum社の各サービス拠点にお問い合わせください。

作業	点検	メンテナンス レベル1	メンテナンス レベル2	メンテナンス レベル3	必要なもの
記載文書	取扱説明書	取扱説明書 ／メンテナ ンス説明書	メンテナ ンス説明書	サービス説 明書	
間隔	必要に応じて	5年以内	5年以内	5年以内	
点検	■				
視覚と聴覚によるチェック	■				
ポンプデータの読み 取り／分析 ³⁾	■				
オプションのソフトウェア アップデート ⁴⁾	■				
推奨作業提案の作成 ⁵⁾	■				
メンテナンスレベル1 – オイルリザーバーの交換					
真空ポンプの外側と底部 のクリーニング オイルリザーバーの交換 機能テスト		■			オイルリザー バー
メンテナンスレベル2 – 関連する摩耗部品の交換					
真空ポンプの外側と底部 のクリーニング 真空ポンプの部分的分解 オイルリザーバーの交換 ベアリングのハウジング の交換 機能テスト			■		スペアパーツパ ッケージ1 – ベアリング
メンテナンスレベル3 – オーバーホール					
真空ポンプの分解とクリー ニング すべてのシールと摩耗部品 の交換 機能テスト				■	スペアパーツパ ッケージ1 – ベアリング シールのセット

表11：メンテナンスの間隔

7.3 オイルリザーバーの交換

▲ 警告

有害物質との接触による中毒のリスク

オイルリザーバーやターボポンプの部品には、排出した媒体の有害物質が含まれている可能性があります。

- ▶ 汚染された部品を除染してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 適切な安全対策を講じて、健康被害や環境への影響を防止してください。
- ▶ オイルの安全データシートを確認してください。
- ▶ オイルリザーバーは、適用される規則に従って廃棄してください。

- 3) Pfeiffer Vacuum社サービスセンターによるメンテナンスのため
- 4) Pfeiffer Vacuum社サービスセンターによるメンテナンスのため
- 5) Pfeiffer Vacuum社サービスセンターによるメンテナンスのため

注記

不適切なツールによるシール面の損傷

シールリングの着脱に不適切なツールを使用すると、シール面が損傷し、真空ポンプのリークの原因となります。

- ▶ 鋭利な金属製のツール（ピンセットなど）は絶対に使用しないでください。
- ▶ シーリングリングの取り外しには、Oリングピッカーを使用してください。



オイルリザーバーの交換

ターボポンプのオイルリザーバーには、設計に応じてキャピラリーロードが採用されています。

- スペアパーツを注文する際は、ポンプの品番とオイルリザーバーが正しいことを確認してください。
- この情報はポンプのレーティングプレートで確認できます。

安全データシートは [Pfeiffer Vacuum社ダウンロードセンター](#) でご覧いただけます。

前提

- ターボポンプはオフ
- 真空システムは大気圧までベントされている
- 電源供給が遮断されている
- すべてのケーブルの接続が外れている
- すべての開口部は専用の保護カバーとプラグで密封されている

7.3.1 オイルリザーバーの取り外し

必要な消耗品

- 清潔なリントフリーの布
- 実験用手袋

必要なツール

- トルクスドライバーTX 10
- ピンセット
- Oリングピッカー

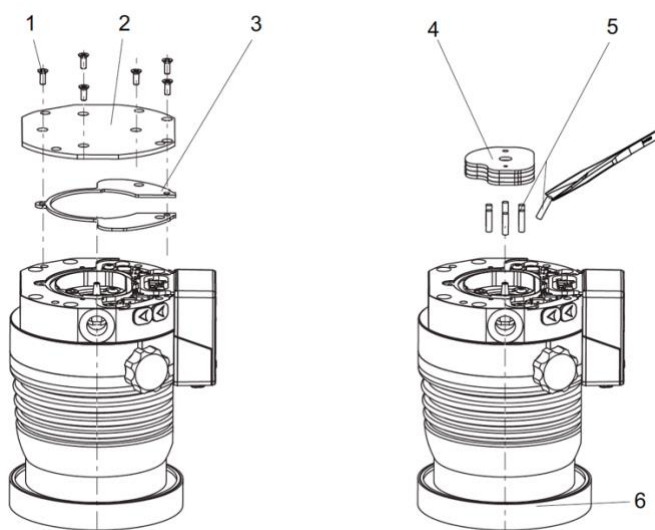


図14 : オイルリザーバーの取り外し

- | | |
|------------|------------------|
| 1 トルクスネジ | 5 キャピラリーロード (8本) |
| 2 エンドカバー | 6 エンドカバー |
| 3 シール | 7 保護キャップ |
| 4 オイルリザーバー | |

オイルリザーバーの取り外し

1. 皮膚との接触を避けるため、実験用手袋を着用してください。
2. 閉じた高真空側フランジを下にしてターボポンプを置きます。
3. エンドカバーからトルクスネジを外します。
4. エンドカバーを持ち上げて、ポンプの底部から外します。
5. シールの取り扱いに注意し、必要に応じてOリングピッカーを使用してシールを取り外します。
6. ピンセットを使ってオイルリザーバーを引き上げ、ベアリングハウジングから取り出します。
7. 古いキャピラリーロッド（8本）をピンセットでポンプから引き抜きます。
8. 清潔なリントフリーの布でエンドカバーをクリーニングします。
— 洗剤は使用しないでください。

7.3.2 オイルリザーバーの組み立て

必要な消耗品

- 実験用手袋
- オイルリザーバー

必要なツール

- トルクスドライバーTX 10
- ピンセット
- スクリュードライバー
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 ≤ 1.6 ）

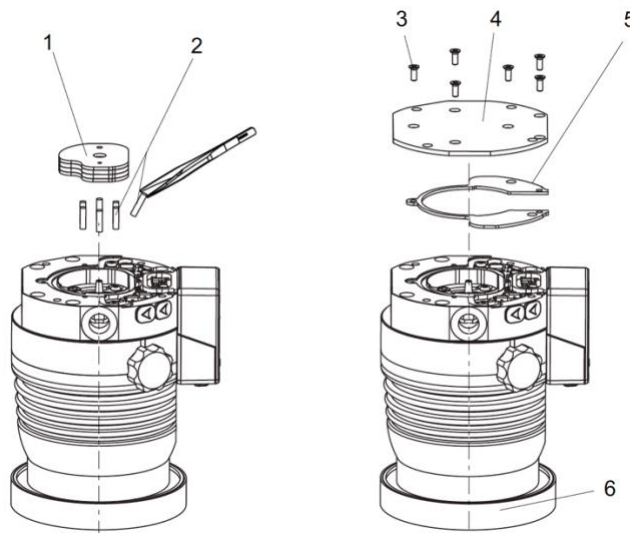


図15：オイルリザーバーの組み立て

- | | |
|-----------------|----------|
| 1 オイルリザーバー | 4 エンドカバー |
| 2 キャピラリーロッド（8本） | 5 シール |
| 3 トルクスネジ | 6 保護キャップ |

オイルリザーバーの組み立て

1. ピンセットで新しいキャピラリーロッドをすべて挿入します。
2. 新しいオイル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、オイルリザーバーに圧力をかけないでください。
3. シールをポンプ底部にねじ込みます。
4. エンドカバーを正しい位置に置きます。
5. エンドカバーをネジで固定します。
— 締め付けトルク：1.5Nm

7.4 電子駆動ユニットの交換

注記

コンポーネントの接続の不適切な切断によるターボポンプおよび電子駆動ユニットの損傷

ターボポンプの主電源をオフにしても、完全に運転が停止するまで電気エネルギーは供給され続けています。ターボポンプと電子駆動ユニットの接続の切り離しが早過ぎると、地絡が発生し、電子部品が破壊される危険性があります。

- ▶ 電源が接続されている状態、またはローターが回転している状態では、絶対にターボポンプと電子駆動ユニットの接続を切り離さないでください。
- ▶ 電子駆動ユニットで利用可能なパラメータ（例：[P:398]）を使用して、ターボポンプの回転速度を監視してください。
- ▶ ターボポンプが停止（回転速度 $f=0$ ）するまで待ってください。

注記

静電気の放電による物的損害

電子部品に対する静電気障害への配慮を怠ると、部品の損傷や故障につながります。

- ▶ ワークステーションで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」を順守してください。

ターボポンプの電子駆動ユニットは修理できません。不具合が発生した場合は、電子駆動ユニット全体を交換用ユニットと交換してください。

前提

- ターボポンプはオフ
- 真空システムは大気圧までベントされている
- 電源供給が遮断されている
- すべてのケーブルの接続が外れている
- すべての開口部は専用の保護カバーとプラグで密封されている

必要なツール

- トルクスドライバーTX 10
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 ≤ 1.6 ）

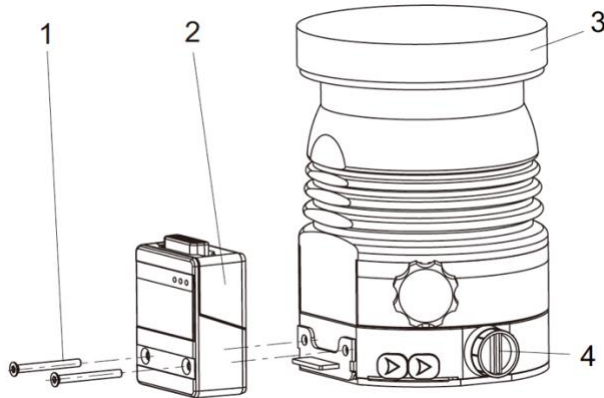


図16：電子駆動ユニットの取り付けと取り外し

- 1 トルクスネジ
- 2 電子駆動ユニット
- 3 高真空側接続保護カバー
- 4 背圧側接続封止プラグ
- 5 アダプタープレート

手順

1. 必要に応じて、ターボポンプを立てて置きます。
2. 電子駆動ユニットのトルクスネジを2本とも外します。
3. 古い電子駆動ユニットを、傾かないように注意しながらターボポンプから引き抜きます。
4. 新しい電子駆動ユニットを、ターボポンプのアダプタープレート接続部にまっすぐに配置します。
5. 電子駆動ユニットを両方のトルクスネジでターボポンプに固定します。
— 締め付けトルク：0.6Nm

7.5 速度仕様の確認

ターボポンプの標準的な定常回転速度は、工場出荷時に電子駆動ユニットにあらかじめ設定されています。電子駆動ユニットを交換したり、異なるタイプのポンプを使用したりすると、定常回転速度の設定値がクリアされます。定常回転速度の手動での確認は、回転速度の超過を防止する安全システムの冗長化のひとつです。

ターボポンプの定常回転速度の確認の冗長化は、**電子駆動ユニットの[P:777]NomSpdConf**パラメータを調節して行います。

HiPace Neo	定常回転速度
10	1500Hz
30	1500Hz
80	1500Hz

表12：ターボポンプ固有の定常回転速度

必要なもの

- 接続済みのPfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニット
- 電子駆動ユニットの動作パラメータの構成と設定に関する知識

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に従ってください。
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」に設定して、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]を定常回転速度の必要値にヘルツで設定します。



定常回転速度の確認の調整の代替手段

交換ユニットには、パラメータ[P:777]を一度に即時設定することができるPfeiffer Vacuum社のSpeed Configuratorが含まれています。

8 廃止

8.1 長期間使用しない場合

▲ 警告
<p>有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害</p> <p>有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。 ▶ 汚染された部品を除染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1年以上の長期にわたって停止する場合の手順

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、ターボポンプのオイルリザーバーを交換します。
3. ターボポンプの高真空側フランジを閉じます。
4. 背圧側接続からターボポンプを排気して空にします。
5. オイルの含まれない乾燥した空気または不活性ガスを用いて、ベント接続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閉じてください。
7. ターボポンプは、高真空側フランジを上にして立てて保管してください。
8. ターボポンプは、規定の温度範囲内で、屋内でのみ保管してください。
9. 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、空気を抜いて密封包装してください。

8.2 再試運転

注記
<p>再試運転後の使用期限切れのオイルによるターボポンプの破損のリスク</p> <p>ターボポンプのオイルには使用期限があります。オイルの劣化により、ボールベアリングが正常に動作せず、ターボポンプが破損するおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ オイルの交換時期に注意してください。 <ul style="list-style-type: none"> ● 長期間使用しない場合：最大2年 ● 運転と休止を繰り返した場合：最大5年 ▶ 指示に従ってメンテナンス作業を行い、Pfeiffer Vacuum社にご連絡ください。

ターボポンプの再試運転の手順

1. ターボポンプに汚れや湿気がないか確認します。
2. 少量のイソプロパノールを含ませたリントフリーの布で、ターボポンプの外側を拭きます。
3. 必要な場合は、Pfeiffer Vacuum社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。
4. ターボポンプの総運転時間を確認し、必要であればPfeiffer Vacuum社サービスセンターにベアリングの交換をご依頼ください。
5. ターボポンプのオイルリザーバーを交換します。
6. 本書に従って、ターボポンプを設置してください (21ページの「設置」の章を参照)。
7. 本書に従って、ターボポンプの再試運転を行ってください。

9 リサイクルと処分

▲ 警告

有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染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

製品や部品を廃棄する際は、人や環境、自然を保護するために適用されるすべての規制に**必ず**従ってください。

- 天然資源の浪費を抑えることができます。
- 汚染を防ぎます。



環境保護

本製品とそのコンポーネントは、天然資源の消費削減および汚染防止のため、**環境保護と人体の健康に関連して適用される規制に従って処分**しなくてはなりません。

9.1 処分に関する一般情報

Pfeiffer Vacuum社の製品には、お客様にリサイクルしていただく材料が含まれています。

- ▶ 当社製品を処分する場合は、以下の材料別に分別してください。
 - 鉄
 - アルミニウム
 - 銅
 - 合成物質
 - 電子部品
 - 油脂類（溶剤を含まないもの）
- ▶ 以下の材料を処分する際は、特別な予防措置を講じてください。
 - フッ素ゴム（FKM）
 - 媒体と接触して汚染された可能性のある部品

9.2 ターボポンプの処分

Pfeiffer Vacuum社のターボポンプには、お客様にリサイクルしていただく材料が含まれています。

1. オイルリザーバー全体を取り外します。
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したコンポーネントを除染します。
4. コンポーネントをリサイクル可能な材料に分別します。
5. 汚染されていないコンポーネントをリサイクルします。
6. 製品とコンポーネントは、各地域で適用される規制に従って安全に処分してください。

10 障害

▲ 警告

損傷した接続部から漏れ出た有毒なプロセス媒体による中毒と生命への危険

不具合発生時にターボポンプが急激にねじれることで、取付金具の動きが加速します。現場の接続部（背圧側ラインなど）が破損し、その結果、リークが発生する危険性があります。これによりプロセス媒体の漏出が発生します。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒によるけがや死亡のおそれがあります。

- ▶ ターボポンプに接続されている質量は、できるだけ小さく保ってください。
- ▶ 必要に応じて、ターボポンプの接続には柔軟性のあるリード線を使用してください。

▲ 警告

故障時のターボポンプの破損による生命への危険

ローターの動作が突然止まった場合、ISO 27892に規定するような破壊力の高い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、せん断されてしまいます。これによって生じるエネルギーにより、ターボポンプ全体、あるいは内部で粉々になった破片が周囲の空間に飛び散ることがあります。また、危険なガスが放出される可能性もあります。そのため、死亡を含む非常に重篤な傷害や、甚大な物的損害が発生するおそれがあります。

- ▶ このターボポンプの設置手順に従ってください。
- ▶ 相手側フランジの安定性と設計に関する要件を順守してください。
- ▶ 取り付けには、Pfeiffer Vacuum社が承認した専用のアクセサリまたは固定用材料のみを使用してください。

▲ 警告

誤動作時にターボポンプが防振器とともに飛散することによるけがのリスク

ローターの動作が突然止まった場合、ISO 27892に規定するような破壊力の高いねじれが発生します。防振器を使用している場合は、使用中にターボポンプがせん断されてしまうことが考えられます。これによって生じるエネルギーにより、ターボポンプ全体、あるいは内部で粉々になった破片が周囲の空間に飛び散ることがあります。また、危険なガスが放出される可能性もあります。そのため、死亡を含む非常に重篤な傷害や、甚大な物的損害が発生するおそれがあります。

- ▶ ねじれの発生を緩和するために、現場で適切な安全措置を講じてください。
- ▶ 防振器を取り付ける前に、まずはPfeiffer Vacuum社にご相談ください。

不具合が発生した場合の原因や対処法についてはこちらをご覧ください。関連する電子駆動ユニットの取扱説明書には、より詳細なエラーに関する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せず、電子駆動ユニットの内蔵LEDがひとつも点灯しない	● 電気の供給が遮断された	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源パックのプラグ接点を確認してください。 ● 電流供給ラインを確認してください。 ● 電源パックの「DC out」接続の出力電圧を確認してください。 — 電源パックのバージョンによって、24V DCまたは48V DCのいずれかとなります。
	● 動作電圧が正しくない	<ul style="list-style-type: none"> ● 電子駆動ユニットのレーティングプレートに従ってください。 ● 正しい動作電圧を供給してください。
	● 動作電圧が供給されていない	<ul style="list-style-type: none"> ● 正しい動作電圧を供給してください。 ● 電源パックのスイッチを入れてください。
	● 電子駆動ユニットの故障	<ul style="list-style-type: none"> ● 電子駆動ユニットを交換してください。 ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。

ターボポンプが起動しない、電子駆動ユニットの緑色のLEDが点滅している	<ul style="list-style-type: none"> ● 制御ユニットを使わない操作の場合：「X3」接続のピン2～7および5～7が接続されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電子駆動ユニットの接続図に従って接続してください。 ● 接続ケーブルのブリッジを確認してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● RS-485による操作の場合：ピン5とピン7の間のブリッジが制御コマンドを妨げている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「X3」接続からブリッジを外してください。 ● 接続ケーブルを確認してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● RS-485による操作の場合：電子駆動ユニットにパラメータが設定されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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1=「オン」に設定してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● ケーブルの電圧降下が大きすぎる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 接続ケーブルを確認してください。 ● 適切な接続ケーブルを使用してください。
ターボポンプが設定された起動時間内に定常回転速度に到達しない	<ul style="list-style-type: none"> ● 背圧が高すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 背圧ポンプの互換性を確認してください（テクニカルデータを参照）。 ● 背圧ポンプが動作していることを確認してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● ターボポンプのリーク 	<ul style="list-style-type: none"> ● リーク検査を行ってください。 ● シールとフランジの接続を確認してください。 ● リークをなくしてください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● ガス流量が多すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> ● プロセスガスの負荷を減らしてください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● ローターがスムーズに動かない、ベアリングの異常 	<ul style="list-style-type: none"> ● ターボポンプに騒音が発生していないかを確認してください。 ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 起動時間の設定値が低すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 起動時間の設定値[P:700]を表示／制御ユニットで延長してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 以下による熱負荷： ● ベントの不足 ● 水量が少なすぎる ● 背圧が高すぎる ● 周囲温度が高すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 熱負荷を下げてください。 ● 空気供給が十分であることを確認してください。 ● 冷却水の流量を調節してください。 ● 背圧を下げてください。 ● 周囲環境に合わせて調整してください。
ポンプが到達圧力に達しない	<ul style="list-style-type: none"> ● ターボポンプが汚染されている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 必要に応じてターボポンプを加熱してください。 ● クリーニングを行ってください。 ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 真空チャンバー、配管、またはターボポンプにリークがある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 真空チャンバーから順にリーク検査を行ってください。 ● シールとフランジの接続を確認してください。 ● 真空システムのリークをなくしてください。
動作中に異音がある	<ul style="list-style-type: none"> ● ローターベアリングが損傷している 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● ローターが損傷している 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● スプリンタシールドや保護スクリーンが緩んでいる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 高真空側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取付状態を確認し、調整してください。 ● 設置の指示に従ってください。
電子駆動ユニットの赤色のLEDが点灯している	<ul style="list-style-type: none"> ● グループエラー 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電流供給をオフにしたあと再度オンにして、障害をリセットしてください。 ● 「X3」接続のピン6をV+にして、障害をリセットしてください。 ● RS-485インターフェイスによりパラメータ[P:009]を1=「障害確認」に設定してください。 ● RS-485インターフェイスによりパラメータ[P:010]を0=「オフ」、1=「オンにして障害確認」に設定してください。 ● 表示／制御ユニットを使って、差分障害分析を行ってください。 ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。

表13：ターボポンプのトラブルシューティング

11 Pfeiffer Vacuum社のサービスソリューション

サービス提供

Pfeiffer Vacuum社は、耐用年数が長く、ダウンタイムが少ない真空部品が求められていることを認識しており、効率的な製品と優れたサービスを通してそのようなお客様のニーズに応えています。

当社は常に、主要製品である真空部品のサービス提供に全力を注いでいます。製品をご購入いただいた後も、当社のサービスは続きます。むしろ、ここからがサービス提供の出発点でもあります。Pfeiffer Vacuum社は確かな品質をお約束します。

また、Pfeiffer Vacuum社は、専門のセールス&サービススタッフによる信頼性の高いサポートを世界各地で提供しています。オリジナルの交換部品 から サービス契約 まで、あらゆるサービスに対応いたします。

Pfeiffer Vacuum社のサービスの利用

当社の現地スタッフによる現場での予防保全サービス、新品同様の製品との迅速な交換、最寄りの サービスセンター での修理など、お客様が機器を使い続けられるようにするためのさまざまなオプションをご用意しています。詳細情報やアドレスは、当社ホームページの「Pfeiffer Vacuum Service」をご確認ください。

担当者が、お客様に最適なソリューションのアドバイスを提供いたします。

迅速かつスムーズにサービスプロセスを処理するため、以下の手順にご協力ください。



1. 最新のフォームをダウンロードしてください。
 - 「Explanations of service requests」 (サービス要求の説明)
 - 「Service Request」 (サービス要求)
 - 「Declaration on Contamination」 (汚染に関する宣言書)

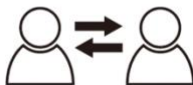
- a) アクセサリー (バルブ、保護スクリーンなどの外部部品) はすべて取り外し、保管しておいてください。
- b) 必要に応じて、オイル/潤滑油を排出してください。
- c) 必要に応じて、冷却水を排出してください。



2. 「Service Request」と「Declaration on Contamination」に必要事項を記入してください。



3. 電子メール、FAX、または郵送で最寄りの サービスセンター までお送りください。

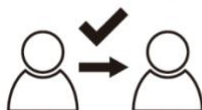
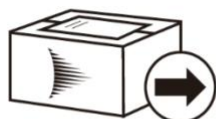
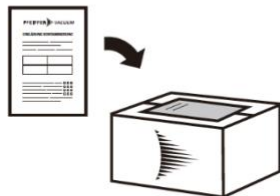
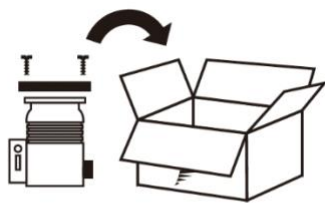


4. Pfeiffer Vacuum社から確認書が届きます。

PFEIFFER VACUUM

汚染された製品の返送

微生物、爆発物、放射性物質に汚染された装置は、Pfeiffer Vacuum社ではお取り扱いできません。製品が汚染されている場合、または「Declaration on Contamination」が同封されていない場合は、Pfeiffer Vacuum社はサービス作業を開始する前にお客様にご連絡します。製品や汚染の度合いによっては、**追加の除染費用**が発生する場合があります。



PFEIFFER VACUUM

5. 「Declaration on Contamination」の規定に従って、製品の輸送の準備を行ってください。

- a) 窒素またはドライエアーで洗浄して製品を中和してください。
- b) すべての開口部を盲フランジで密閉し、気密性を確保してください。
- c) 製品を適切な保護フィルムで密封してください。
- d) 製品の返送には、必ず頑丈で適切な輸送用容器（梱包材）を使用してください。
- e) 製品に適用される輸送条件に従ってください。

6. 「Declaration on Contamination」をパッケージの**外側**に貼り付けてください。

7. 最寄りの サービスセンター に製品をお送りください。

8. Pfeiffer Vacuum社から、確認書／見積書が届きます。

すべての修理依頼は、Pfeiffer Vacuum社の真空ユニットおよびコンポーネント用の販売・納入条件および修理・メンテナンス条件に従って行われます。

12 スペアパーツ、HiPace 80 Neo

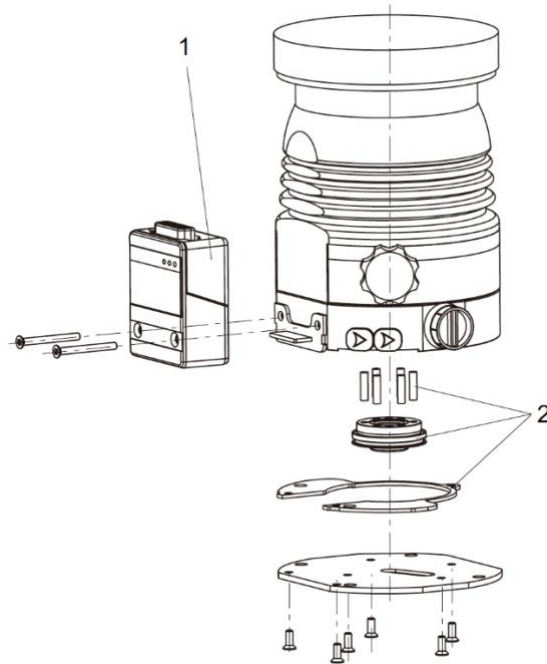


図17 : スペアパーツ、HiPace 80 Neo

位置	名称	注文番号	備考	個数
1	電子駆動ユニットTC 80	レーティングプレート を参照		1
2	オイルリザーバー	レーティングプレート を参照	キャピラリーロッドと シールを含む	1

表14 : 利用可能なスペアパーツの概要

13 アクセサリー



ハイブリッドベアリングターボポンプ用の各種アクセサリーは当社のサイトでご覧いただけます。

13.1 アクセサリー情報

固定用材料

センタリングリングとシールが付いたタイプ別組立パッケージにより、真空ポンプを確実に固定することができます。オプションで、スプリンタシールドや保護スクリーンを付けることができます。

電源パックと表示ユニット

Pfeiffer Vacuum社の製品に最適な電圧を供給する電源パックは、コンパクトなサイズと適切な電源供給における信頼性の高さを特長としています。表示ユニットと操作ユニットを使って、動作パラメータの確認や調整を行います。

ケーブルとアダプター

主電源ケーブル、インターフェイスケーブル、接続ケーブル、延長ケーブルにより、安全で適切な接続が確保されます。長さをご相談に応じます。

ベント用アクセサリー

Pfeiffer Vacuum社の真空ベントバルブは、最高の操作性とプロセス安全性を実現します。ターボポンプに組み込まれている電子駆動ユニットによって自動制御されます。

シーリングガスの供給

シーリングガスは、粉塵や腐食性のあるプロセス、または過剰なガス流量から真空ポンプを保護するものです。シーリングガスは、モーターやベアリングへの有害物質の侵入を防ぎます。ガスの供給は制御なしで、シーリングガスバルブまたはシーリングガススロットルを介して行われます。

空冷

ガス流量が少なく背圧が良好なプロセスでは、水の供給とは別に空気冷却を使用することができます。ターボポンプに組み込まれている電子駆動ユニットによって自動制御されます。

加熱

加熱ジャケットを使用することで、プロセスクリーニングの際により早く到達圧力を達成できます。ターボポンプに組み込まれている電子駆動ユニットによって自動制御されます。

背圧ポンプ制御

ターボポンプの電子駆動ユニットが、背圧ポンプを効率的に制御します。使用する背圧ポンプに応じて、さまざまな動作モードがあります。

一体型圧力測定装置

組み込みの電子駆動ユニットによって評価・制御され、追加の電源を必要としません。

13.2 アクセサリーの注文

説明	注文番号
HiPace 60/80、DN 63 ISO-K用取り付けキット (コーティングされたセンタリングリングとカギツメを含む)	PM 016 510 -T
HiPace 60/80、DN 63 ISO-K用取り付けキット (コーティングされたセンタリングリングとブラケットネジを含む)	PM 016 360 -T
HiPace 60/80、DN 40 ISO-KF用取り付けキット (センタリングリングとクランピングリングを含む)	PM 016 625 -T
HiPace 60/80、DN 40 ISO-KF用取り付けキット (スプリンタシールド、クランピングリングを含む)	PM 016 626-T
HiPace 60/80、DN 63 ISO-K用取り付けキット (コーティングされたセンタリングリングとカギツメを含む)	PM 016 510 -T
貫通穴付きフランジ用六角ネジセット、DN63 CF-F	PM 016 683 -T
ネジ穴付きフランジ用スタッドボルトセット、DN 63 CF-F	PM 016 684 -T

説明	注文番号
貫通穴付きフランジ用スタッドボルトセット、DN63 CF-F	PM 016 733 -T
多機能コーティングと一体型スプリンタシールド付きセンタリングリング、DN 63 ISO- K/F	PM 016 207 AU
HiPace 60/80用振動ダンパー、DN 63 ISO-K	PM 006 800 -X
HiPace 60/80用振動ダンパー、DN 63 CF-F	PM 006 801 -X
HiPace 60/80用振動ダンパー、DN 40 ISO-KF	PM 006 799 -X
主電源ケーブル 230V AC、CEE 7/7~C13、3m	P 4564 309 ZA
主電源ケーブル 115V AC、NEMA 5-15~C13、3m	P 4564 309 ZE
主電源ケーブル 208V AC、NEMA 6-15~C13、3m	P 4564 309 ZF
接続ケーブル、角度付き、RS-485インターフェイスとアクセサリポート2個付き、TC 80/110/120から電源パックの間を接続、1m	PM 071 655 -T
接続ケーブル、角度付き、RS-485インターフェイスとアクセサリポート2個付き、TC 80/110/120から電源パックの間を接続、3m	PM 071 656 -T
接続ケーブル、角度付き、RS-485インターフェイスとアクセサリポート2個付き、TC 80/110/120から電源パックの間を接続、5m	PM 071 657 -T
接続ケーブル、角度付き、RS-485インターフェイスとアクセサリポート2個付き、TC 80/110/120から電源パックの間を接続、10m	PM 071 658 -T
接続ケーブル、角度付き、RS-485インターフェイスとアクセサリポート2個付き、TC 80/110/120から電源パックの間を接続、ダイオード付き、1m	PM 071 760 -T
接続ケーブル、角度付き、RS-485インターフェイスとアクセサリポート2個付き、TC 80/110/120から電源パックの間を接続、ダイオード付き、3m	PM 071 761 -T
OmniControl 001	要問合せ
OmniControl 200	要問合せ
RS-485用Y字型コネクタM12	P 4723 010
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
TIC 010、センサー2個用アダプター	PT R70 000
TCS 11、RS-485インターフェイス付きTC 110/120用アダプター	PM 061 636 -U
TCS 12、RS-485インターフェイス付きTC 110/120用アダプター、アクセサリポート4個とカップリングセット付き	PM 061 638 -U
TCS 13、RS-485インターフェイス付きTC 110/120用アダプター、アクセサリポート2個とカップリングセット付き	PM 061 856 -U
シールド付き空冷装置、HiPace 80 Neo HiPace 30 Neo用	PM Z01 367
延長ケーブル M8-M8	PM 061 783 -T
シールド付きベントバルブ、24V DC、G1/8インチ、TC 110/120への接続用	PM Z01 290
ベントバルブ、24V DC、G1/8インチ	PM Z01 293
シールド付きベントバルブ、24V DC	PM Z01 295
TC 110付きHiPace® 80用加熱スリーブ、230V AC、安全プラグ付き	PM 061 360 -T
TC 110付きHiPace® 80用加熱スリーブ、208V AC、ULプラグ付き	PM 061 361 -T
TC 110付きHiPace® 80用加熱スリーブ、115V AC、ULプラグ付き	PM 061 362 -T
背圧ポンプ用リレーボックス、単相20A、TC 110/120およびTCP 350用、M8プラグ付き	PM 061 373 -T
背圧ポンプ用シールド付きリレーボックス、単相7A、TC 110/120およびTCP 350用、M8プラグ付き	PM 071 282 -X

表15 : アクセサリ

14 テクニカルデータと寸法

14.1 一般情報

ここでは、Pfeiffer Vacuum社製ターボポンプのテクニカルデータの基本原理について説明します。

i	テクニカルデータ 最大値とは、単一の負荷としての入力値のみを示します。
----------	---

- PNEUROP PN5委員会の勧告に準拠
- ISO 27892 2010 : 「真空技術 – ターボ分子ポンプ – 急速停止トルクの測定」
- ISO 21360 2012 : 「真空技術 – 真空ポンプの標準的性能試験方法 – 第1部 : 概要」
- ISO 21360 2018 : 「真空技術 – 真空ポンプの標準的性能試験方法 – 第4部 : ターボ分子ポンプ」
- 到達圧力 : 48時間のベーキング後にテストドームを使用
- ガス流量 : 水冷、背圧ポンプ=ロータリーベーンポンプ (10m³/h)
- 冷却水消費量 : 最大ガス流量時、冷却水温度25°C
- 総リーク量 : 濃度100%のヘリウムを使用して10秒間測定
- 音圧レベル : ポンプから1m

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mmHg
mbar	1	1 x 10 ⁻³	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	1 x 10 ⁵	1000	100	750
Pa	0.01	1 x 10 ⁻⁵	1	0.01	1 x 10 ⁻³	7.5 x 10 ⁻³
hPa	1	1 x 10 ⁻³	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr mmHg	1.33	1.33 x 10 ⁻³	133.32	1.33	0.133	1

1Pa=1N/m²

表16 : 換算表 : 圧力単位

	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 x 10 ⁻²	1.69 x 10 ⁻³	1	1.27 x 10 ⁻²	1.67 x 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

表17 : 換算表 : ガス流量単位

14.2 テクニカルデータ

型式 (詳細表記)	HiPace® 80 Neo TC 80付き	HiPace® 80 Neo TC 80付き	HiPace® 80 Neo TC 80付き
吸気口 (in)	DN 40 ISO-KF	DN 63 ISO-K	DN 63 CF-F
排気口 (out)	G1/4インチ	G1/4インチ	G1/4インチ
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa
Arの圧縮比	1 x 10 ¹¹	1 x 10 ¹¹	1 x 10 ¹¹
H ₂ の圧縮比	1.4 x 10 ⁵	1.4 x 10 ⁵	1.4 x 10 ⁵
Heの圧縮比	1.3 x 10 ⁷	1.3 x 10 ⁷	1.3 x 10 ⁷
N ₂ の圧縮比	1 x 10 ¹¹	1 x 10 ¹¹	1 x 10 ¹¹

型式（詳細表記）	HiPace® 80 Neo TC 80付き	HiPace® 80 Neo TC 80付き	HiPace® 80 Neo TC 80付き
Arの排気速度	30 l/s	66 l/s	66 l/s
H ₂ の排気速度	38 l/s	48 l/s	48 l/s
Heの排気速度	41 l/s	58 l/s	58 l/s
N ₂ の排気速度	35 l/s	67 l/s	67 l/s
フル回転速度でのガス流量、短期、Arの場合	2 hPa·l/s	2 hPa·l/s	2 hPa·l/s
フル回転速度でのガス流量、短期、H ₂ の場合	30 hPa·l/s	30 hPa·l/s	30 hPa·l/s
フル回転速度でのガス流量、短期、Heの場合	8 hPa·l/s	8 hPa·l/s	8 hPa·l/s
フル回転速度でのガス流量、短期、N ₂ の場合	4 hPa·l/s	4 hPa·l/s	4 hPa·l/s
Arの最終回転速度でのガス流量	0.54 hPa·l/s	0.54 hPa·l/s	0.54 hPa·l/s
H ₂ の最終回転速度でのガス流量	15.3 hPa·l/s	15.3 hPa·l/s	15.3 hPa·l/s
Heの最終回転速度でのガス流量	2.7 hPa·l/s	2.7 hPa·l/s	2.7 hPa·l/s
N ₂ の最終回転速度でのガス流量	1.3 hPa·l/s	1.3 hPa·l/s	1.3 hPa·l/s
N ₂ の最大背圧	22hPa	22hPa	22hPa
Arの最大背圧	23hPa	23hPa	23hPa
H ₂ の最大背圧	14hPa	14hPa	14hPa
Heの最大背圧	22hPa	22hPa	22hPa
回転速度±2%	90000rpm	90000rpm	90000rpm
回転速度可変	50~100%	50~100%	50~100%
ガスモード0、頂点Cの性能曲線	56/90000 W/min ⁻¹	56/90000 W/min ⁻¹	56/90000 W/min ⁻¹
ガスモード0、頂点Dの性能曲線	65/81000 W/min ⁻¹	65/81000 W/min ⁻¹	65/81000 W/min ⁻¹
ガスモード1、頂点Aの性能曲線	80/90000 W/min ⁻¹	80/90000 W/min ⁻¹	80/90000 W/min ⁻¹
ガスモード1、頂点Bの性能曲線	80/84000 W/min ⁻¹	80/84000 W/min ⁻¹	80/84000 W/min ⁻¹
ガスモード2、頂点Eの性能曲線	110/90000 W/min ⁻¹	110/90000 W/min ⁻¹	110/90000 W/min ⁻¹
ガスモード2、頂点Fの性能曲線	110/84000 W/min ⁻¹	110/84000 W/min ⁻¹	110/84000 W/min ⁻¹
動作電圧：DC	24V	24V	24V
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%
最大消費電力	110W	110W	110W
最大電流	5.6A	5.6A	5.6A
起動時間	75秒	75秒	75秒
電子駆動ユニット	TC 80	TC 80	TC 80
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
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
冷却方法	対流	対流	対流
冷却水の流量	75 l/h	75 l/h	75 l/h
冷却水の温度	5~25°C	5~25°C	5~25°C
冷却方法、オプション	空冷、水冷	空冷、水冷	空冷、水冷
音圧レベル	≤48dB(A)	≤48dB(A)	≤48dB(A)
ベント接続	G1/8インチ	G1/8インチ	G1/8インチ

型式（詳細表記）	HiPace® 80 Neo TC 80付き	HiPace® 80 Neo TC 80付き	HiPace® 80 Neo TC 80付き
ベント／シーリングガスバルブの 最大接続圧力（絶対圧力）	1500hPa	1500hPa	1500hPa
総リーク量	1 x 10 ⁻⁸ Pa m ³ /s	1 x 10 ⁻⁸ Pa m ³ /s	1 x 10 ⁻⁸ Pa m ³ /s
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%、結露しないこと
保護等級	IP54、タイプ12	IP54、タイプ12	IP54、タイプ12
許容最大ラジアル磁場	3.7mT	3.7mT	3.7mT
許容最大アキシヤル磁場	23mT	23mT	23mT
許容最大放射熱量	1.2W	1.2W	1.2W
輸送／保管温度	-25～55°C	-25～55°C	-25～55°C
重量	1.7kg	1.7kg	3.1kg

表18： HiPace 80 Neoのテクニカルデータ（他の出力用接続フランジはオプション）

14.3 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
ステンレススチール
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
オイル（エステル油）
必要に応じて、酸化物セラミック

表19： プロセス媒体と接触する物質

14.4 寸法

寸法 (単位 : mm)

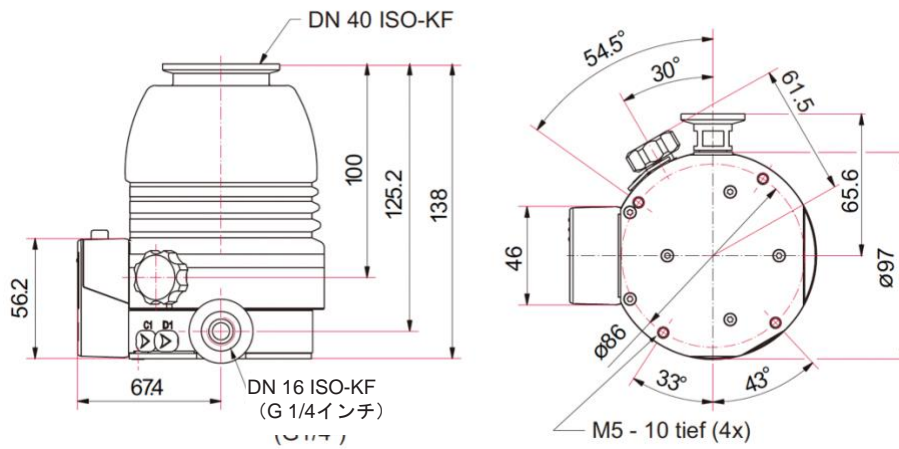


図18 : HiPace 80 Neo | DN 40 ISO-KF

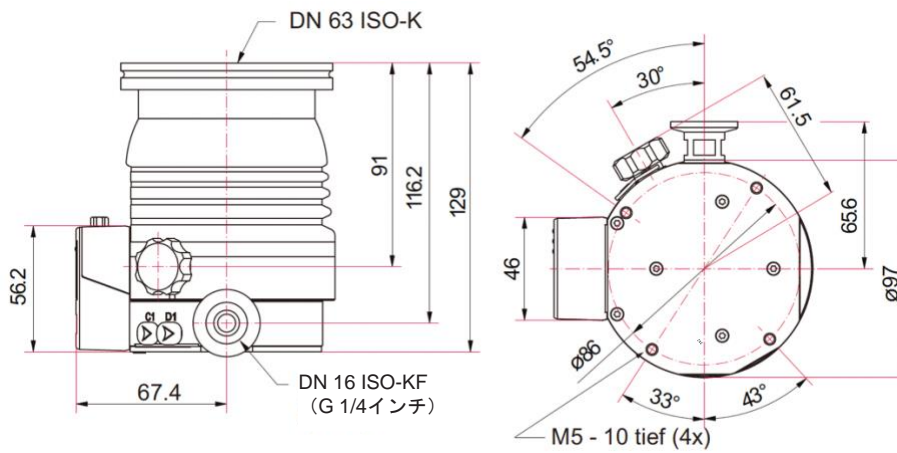


図19 : HiPace 80 Neo | DN 63 ISO-K

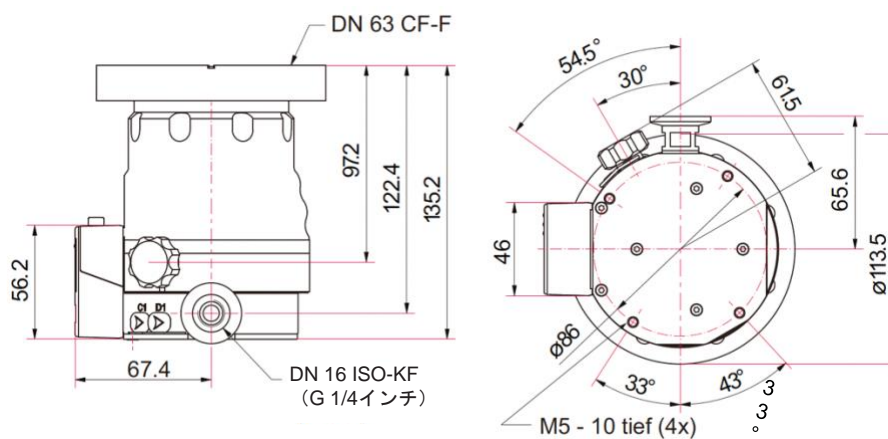


図20 : HiPace 80 Neo | DN 63 CF-F

適合宣言

宣言の対となる製品：

ターボポンプ
HiPace 80 Neo

上記の製品は、下記の
EC指令のすべての関連規定に適合していることを証明します。

機械指令 2006/42/EC (付属書II、no.1 A)
EMC指令 2014/30/EU
RoHS指令 (特定有害物質の使用制限に関する指令) 2011/65/EU
改正RoHS指令 (特定有害物質の使用制限に関する指令) 2015/863/EU

適用される整合規格、国内規格、および仕様は以下の通り。

DIN EN ISO 12100 : 2011	ISO 21360-1 : 2016
DIN EN 1012-2 : 2011	ISO 21360-4 : 2018
DIN EN 61000-3-2 : 2015	DIN EN IEC 63000 : 2019
DIN EN 61000-3-3 : 2014	
DIN EN 61010-1 : 2011	
DIN EN 61326-1 : 2013	
DIN EN 62061 : 2013	

技術関連文書作成責任者はTobias Stoll (Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany) です。

署名：



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2021-09-21

単一サプライヤによる真空ソリューション

Pfeiffer Vacuum社は極めて高い技術力に裏打ちされた革新的なカスタム真空ソリューションに加え、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 Vacuum社はあらゆる製品のポートフォリオを提供する唯一の真空技術サプライヤです。

理論と実践に関する高い能力

Pfeiffer Vacuum社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ください。Pfeiffer Vacuum社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。



完全な真空ソリューションをお探しですか？
ぜひ当社にご連絡ください。

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

www.pfeiffer-vacuum.com



伯東株式会社

本社 : 〒160-8910 東京都新宿区新宿 1-1-13 TEL: 03-3225-8938
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 TEL: 06-6350-8913
名古屋支店 : 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-16-20 グリーンビルディング 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 TEL: 0463-96-2005