



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

HICUBE PRO

ターボポンプステーション

PFEIFFER  **VACUUM**

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。このターボポンプステーションは、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。

さらに、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	略語	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	15
2.6	予想される不適切な使用方法	15
3	製品の説明	17
3.1	機能	17
3.1.1	操作インターフェイス	17
3.1.2	駆動	18
3.1.3	冷却	18
3.2	製品の識別	18
3.3	製品の特長	19
3.4	梱包内容	20
4	輸送と保管	21
4.1	ポンプステーションの輸送	21
4.2	輸送時のロック	22
4.3	ポンプステーションの保管	22
5	設置	23
5.1	設置場所の準備	23
5.2	ポンプステーションのセットアップ	23
5.3	ポンプステーションの固定	24
5.4	高真空側の接続	25
5.4.1	相手側フランジの設計	25
5.4.2	スプリンタシールドまたは保護スクリーンの使用	25
5.4.3	防振器の使用	26
5.4.4	外部ターボポンプの接続	26
5.4.5	ISO-Kフランジの取り付け	27
5.4.6	ISO-KフランジのISO-Kへの取り付け	27
5.4.7	ISO-KフランジのISO-Fへの取り付け	27
5.4.8	CFフランジのCF-Fへの取り付け	29
5.5	排気側の接続	30
5.6	輸送時のロックの解除	31
5.7	オイルの充填	32
5.8	アクセサリーの接続	33
5.9	測定管の接続	35
5.10	ポンプステーションの接地	35
5.11	主電源への接続	36
6	操作	37
6.1	試運転	37
6.2	ターボポンプステーションのスイッチオン	38

6.3	通常運転	38
6.4	スタンバイ運転	39
6.5	ガスバラストによる操作	39
6.6	凝縮水の負荷の除去	40
6.7	動作状態のモニタリング	41
	6.7.1 LEDによる動作モード表示	41
	6.7.2 温度モニタリング	41
6.8	背圧側バルブによる操作	41
6.9	スイッチオフとベント	41
	6.9.1 ターボポンプステーションのシャットダウン	41
	6.9.2 ベント	42
7	メンテナンス	43
7.1	一般的なメンテナンス情報	43
7.2	メンテナンス間隔とお問い合わせ先	43
7.3	メンテナンスのためのコンポーネントの取り外し	44
	7.3.1 準備作業の実施	44
	7.3.2 ターボポンプの取り外し	44
	7.3.3 ターボポンプの設置	46
7.4	オイルの交換	46
8	廃止	48
8.1	長期間使用しない場合	48
8.2	再試運転	48
9	リサイクルと処分	49
9.1	処分にに関する一般情報	49
9.2	ターボポンプの処分	49
9.3	ロータリーベーンポンプの処分	49
9.4	多段ルーツ型ポンプの処分	50
9.5	スクロールポンプの処分	50
10	障害	51
10.1	一般	51
10.2	トラブルシューティング	51
10.3	エラーコード	52
11	Pfeiffer Vacuum社のサービスソリューション	55
12	アクセサリ	57
13	テクニカルデータと寸法	58
13.1	一般	58
13.2	テクニカルデータ	58
	13.2.1 HiCube 80 Proのテクニカルデータ	58
	13.2.2 HiCube 300 Proのテクニカルデータ	62
	13.2.3 HiCube 300 H Proのテクニカルデータ	65
	13.2.4 HiCube 400 Proのテクニカルデータ	68
	13.2.5 HiCube 700 Proのテクニカルデータ	71
	13.2.6 HiCube 700 H Proのテクニカルデータ	74
13.3	寸法図	76
	適合宣言	78

表のリスト

表1 :	製品に貼られたシール	8
表2 :	本書で使用される略語	9
表3 :	ターボポンプステーションの使用範囲	15
表4 :	ポンプステーションコンポーネントの組み合わせオプション	20
表5 :	お客様支給の高真空接続の寸法に関する要件	25
表6 :	スプリンタシールドまたは保護スクリーン使用時の排気速度低減値	26
表7 :	電子駆動ユニットTC 400への事前設定アクセサリーの接続	34
表8 :	DCUに接続可能な Pfeiffer Vacuum社トランスミッター	35
表9 :	主要パラメータの工場出荷時設定	37
表10 :	DCUの主要機能の説明	39
表11 :	ACPおよびHiScroll背圧ポンプによるスタンバイ運転のための事前設定されたスイッチしきい値	39
表12 :	DCUのLED表示とその意味	41
表13 :	ターボポンプの遅延ベントの工場設定	42
表14 :	アクセサリー接続の工場出荷時設定	44
表15 :	ターボポンプの固定用締め付けトルク	46
表16 :	トラブルシューティング	51
表17 :	DCU使用時の警告／エラーメッセージ	52
表18 :	ターボポンプの電子駆動ユニットのエラー／警告メッセージ	54
表19 :	換算表：圧力単位	58
表20 :	換算表：ガス流量単位	58
表21 :	HiCube 80 Pro、DN 40 ISO-KFのテクニカルデータ	59
表22 :	HiCube 80 Pro、DN 40 ISO-KFのテクニカルデータ	60
表23 :	HiCube 80 Pro、DN 63 ISO-Kのテクニカルデータ	60
表24 :	HiCube 80 Pro、DN 63 ISO-Kのテクニカルデータ	61
表25 :	HiCube 80 Pro、DN 63 CF-Fのテクニカルデータ	62
表26 :	HiCube 80 Pro、DN 63 CF-Fのテクニカルデータ	62
表27 :	HiCube 300 Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ	63
表28 :	HiCube 300 Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ	64
表29 :	HiCube 300 Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ	64
表30 :	HiCube 300 Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ	65
表31 :	HiCube 300 H Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ	66
表32 :	HiCube 300 H Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ	67
表33 :	HiCube 300 H Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ	67
表34 :	HiCube 300 H Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ	68
表35 :	HiCube 400 Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ	69
表36 :	HiCube 400 Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ	69
表37 :	HiCube 400 Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ	70
表38 :	HiCube 400 Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ	71
表39 :	HiCube 700 Pro、DN 160 ISO-Kのテクニカルデータ	72
表40 :	HiCube 700 Pro、DN 160 ISO-Kのテクニカルデータ	72
表41 :	HiCube 700 Pro、DN 160 CF-Fのテクニカルデータ	73
表42 :	HiCube 700 Pro、DN 160 CF-Fのテクニカルデータ	74
表43 :	HiCube 700 H Pro、DN 160 ISO-Kのテクニカルデータ	74
表44 :	HiCube 700 H Pro、DN 160 ISO-Kのテクニカルデータ	75
表45 :	HiCube 700 H Pro、DN 160 CF-Fのテクニカルデータ	76
表46 :	HiCube 700 H Pro、DN 160 CF-Fのテクニカルデータ	76
表47 :	HiCube 80 Proの寸法	77
表48 :	HiCube 300 Proの寸法	77
表49 :	HiCube 400 Proの寸法	77
表50 :	HiCube 700 Proの寸法	77

図のリスト

図1 :	製品に貼られたシールの位置	9
図2 :	製品概要と組み合わせ例	17
図3 :	DCUコントロールパネル	17
図4 :	電源を内蔵したDCU、背面	18
図5 :	概要：ターボポンプと背圧ポンプの組み合わせ	19
図6 :	ターボポンプステーションの運搬	21
図7 :	固定ストラップによるポンプステーションの固定	24
図8 :	ISO-KFからISO-KFへのフランジ接続	27
図9 :	ISO-KからISO-Fへのフランジ接続、ブラケットネジ	27
図10 :	フランジ接続CF-F、六角穴ネジと貫通孔	29
図11 :	フランジ接続CF-F、スタッドネジとネジ穴	30
図12 :	フランジ接続CF-F、スタッドネジと貫通孔	30
図13 :	背圧ポンプの排気コネクション例	31
図14 :	背圧ポンプの輸送時のロック	32
図15 :	オイルの充填	33
図16 :	アダプターTCS12によるアクセサリ接続の例	34
図17 :	アースケーブル	35
図18 :	HiCube Proの電源コネクタとメインスイッチ	36
図19 :	電気接続	44
図20 :	ターボポンプへの接続	45
図21 :	ターボポンプの取り外し	45
図22 :	ロータリーベーンポンプを背圧ポンプとして使用した場合のオイルの交換	47
図23 :	HiCube Proの寸法	77

1 本書について

**重要**

ご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

HiCube Pro	取扱説明書
適合宣言	本取扱説明書の一部
各コンポーネントの取扱説明書	製品の説明を参照

この文書は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

この取扱説明書は以下のHiCube Proのターボポンプステーションに適用されます。

- HiCube 80 Pro
- HiCube 300 Pro
- HiCube 300 H Pro
- HiCube 400 Pro
- HiCube 700 Pro
- HiCube 700 H Pro

1.2 対象読者

本書は製品を使って以下の作業を行うすべての方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方（エキスパート）、またはPfeiffer Vacuum社から関連する訓練を受けた方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

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 レーティングプレートは、電子機器のハウジングの背面に貼付されています。</p>
	<p>必須：主電源プラグを抜くこと このシールは、設置作業やメンテナンス作業を行う前に機器から主電源プラグを抜く必要があることを示しています。</p>
	<p>電圧警告 このシールは、ハウジングを開けたまま作業をすると感電の危険があることを警告しています。</p>
<p>VOR INBETRIEBNAHME TRANSPORTSICHERUNG LÖSEN BEFORE USE UNFASTEN THE TRANSPORT PROTECTION</p>	<p>輸送時のロック このシールは、試運転の前に背圧ポンプの輸送時のロックを解除しなければならないことを示しています。</p>
<p>その他のシール</p>	<p>コンポーネントに貼られたシールは、それぞれの取扱説明書に従って剥がしてください。</p>

表1： 製品に貼られたシール

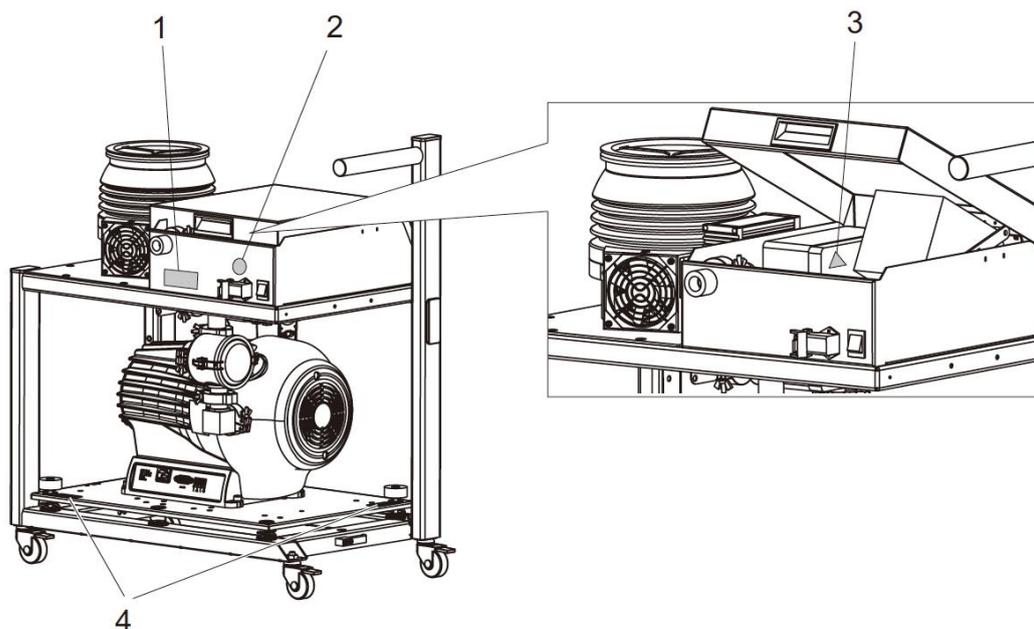


図1： 製品に貼られたシールの位置

- 1 レーティングプレート
- 2 「必須：主電源プラグを抜くこと」のラベル
- 3 電圧（電源バック）の警告表示ラベル
- 4 輸送時のロックのシール

1.3.4 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）
DCU	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
LC	ディスプレイ：液晶ディスプレイ（LCD）
LED	発光ダイオード
MVP	ダイヤフラム式真空ポンプ
PE	保護アース（接地した導線）
[P:xxx]	電子駆動ユニットの制御パラメータ。角括弧内に太字で3桁の数字が表示されています。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
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）
X3	ターボポンプTC 110電子駆動ユニットの15極D-Sub接続ソケット
Remote	ターボポンプTC 400電子駆動ユニットの26極D-Sub接続ソケット

表2： 本書で使用される略語

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つの情報レベルが考慮されています。

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

落下物により、手足のけがや骨折などのリスクがあります。

- ▶ 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。

注意

ポンプステーションの転倒や移動によるけがのリスク

上部構造部品により、重心がずれます。予期せぬ移動や転倒により衝突事故が起こる危険性があります。

- ▶ ポンプステーションは平らな設置面に置いてください。
- ▶ ポンプステーションは設置場所に固定してください。
- ▶ 個人用保護具を着用してください。

設置時のリスク

警告**不具合時の感電による生命への危険**

不具合発生時、電源に接続された部品は通電している可能性があります。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性があります。

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

警告**不適切な設備により感電して死亡するリスク**

装置の電源には、生命に危険が及ぶほどの高い電圧が加わります。安全でない不適切な設備を使用すると、本装置の作業において感電が起り、生命が危険にさらされる可能性があります。

- ▶ 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。
- ▶ 独自の判断で装置の改造や変更は行わないでください。

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**排気ライン不使用時の有毒ガスによる生命の危険**

通常の使用では、排気ガスと蒸気はターボポンプステーションから外部に排出されます。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒による死傷のおそれがあります。

- ▶ 有毒物質の取り扱いに関する関連規定を順守してください。
- ▶ 排気ラインを使用して、有毒なプロセスガスを安全にベントしてください。

▲ 注意**ポンプステーションの転倒や移動によるけがの危険**

上部構造部品により、重心がずれます。予期せぬ移動や転倒により衝突事故が起こる危険性があります。

- ▶ ポンプステーションは平らな設置面に置いてください。
- ▶ ポンプステーションは設置場所に固定してください。
- ▶ 個人用保護具を着用してください。

▲ 注意**排気ラインに高圧がかかったことに起因する破裂によるけがの危険**

排気ラインに欠陥や不備があると、排気圧が上昇し、ポンプが損傷する可能性があり、破裂のおそれがあります。破片の飛散や高圧の噴出によるけが、本体の破損につながる危険があります。

- ▶ 排気ラインには遮断装置を使用しないでください。
- ▶ 製品の圧力と圧力差の許容値を順守してください。
- ▶ 排気ラインが正しく機能しているか定期的にチェックしてください。

運転中のリスク**▲ 警告****排気ライン不使用時の有毒ガスによる生命の危険**

通常の使用では、排気ガスと蒸気はターボポンプステーションから外部に排出されます。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒による死傷のおそれがあります。

- ▶ 有毒物質の取り扱いに関する関連規定を順守してください。
- ▶ 排気ラインを使用して、有毒なプロセスガスを安全にベントしてください。

▲ 警告**ガスバラストシステムの不適切な使用による中毒のリスク**

スクロールポンプのガスバラストシステムは、有効なスナップポジションである「0」「1」「2」で使用する場合にのみ密封されて真空になります。中間の位置でバルブを操作すると、プロセスガスが制御されずに周囲に逃げてしまうおそれがあります。毒性のあるプロセスガスの使用時は、中毒のリスクがあります。

- ▶ ガスバラストの段数を設定するときのみ、バルブの位置を変更してください。
- ▶ ガスバラストバルブは、スナップポジションでのみ操作してください。

▲ 注意**排気ラインに高圧がかかったことに起因する破裂によるけがの危険**

排気ラインに欠陥や不備があると、排気圧が上昇し、ポンプが損傷する可能性があり、破裂のおそれがあります。破片の飛散や高圧の噴出によるけが、本体の破損につながる危険があります。

- ▶ 排気ラインには遮断装置を使用しないでください。
- ▶ 製品の圧力と圧力差の許容値を順守してください。
- ▶ 排気ラインが正しく機能しているか定期的にチェックしてください。

▲ 注意**ベント時に真空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。

メンテナンス、廃棄、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**有毒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、これらの有毒物質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**有毒物質で汚染されたオイルによる健康被害と環境破壊のリスク**

有毒のプロセス媒体は、オイルの汚染の原因となります。オイルの交換時には、有毒物質に触れることで健康被害を受ける可能性があります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ これらの媒体を取り扱う際には、適切な個人用保護具を着用してください。
- ▶ オイルは地域の規則に従って廃棄してください。

▲ 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**高温のオイルによる火傷**

オイルを排出する際に皮膚に触れると火傷の危険があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 適切な回収容器を使用してください。

障害が発生した場合のリスク

▲ 警告

不具合時の感電による生命への危険

不具合発生時、電源に接続された部品は通電している可能性があります。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。

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

▲ 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。

2.3 安全に関するご注意

i **潜在的な危険性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。

i **製品の変更による適合性の違反**

使用者が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に確認してください。
- ▶ 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ターボポンプ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



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。

パラメータ	限界値
設置場所	耐候性（屋内空間）
空気圧	750hPa～1060hPa
設置高度	最大2000m
相対湿度	80%以下（31°C以下の場合） 50%以下（40°C以下の場合）
設置面の平面度	5度以下
保護クラス	I
過電圧カテゴリ	II
許容保護等級	IP20
汚染度	2
周囲温度	5°C～35°C（空冷時） 5°C～40°C（水冷時）
最大許容環境磁場	<ul style="list-style-type: none"> ● HiPace 80 ● HiPace 300 ● HiPace 400 ● HiPace 700 <ul style="list-style-type: none"> ● 3.3mT ● 5.5mT ● 6mT ● 6mT
最大放射入熱	<ul style="list-style-type: none"> ● HiPace 80 ● HiPace 300 ● HiPace 400 ● HiPace 700 <ul style="list-style-type: none"> ● 3W ● 8W ● 14W ● 14W
ターボポンプのローターの最大許容温度	90°C

表3： ターボポンプステーションの使用範囲

2.5 正しい使用方法

- ターボポンプステーションは、真空状態を作る目的以外に使用しないでください。
- ターボポンプステーションは、乾燥不活性ガスの排出にのみ使用してください。
- ターボポンプステーションは、閉じた室内での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
- 異常に高い断熱レベルでの運転
- 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またはスペアパーツの使用

3 製品の説明

3.1 機能

ターボポンプステーションは、すぐに接続可能な全自動ポンプユニットです。ポータブルまたは携帯型真空ポンプ装置、ターボポンプ、専用の背圧ポンプで構成されています。

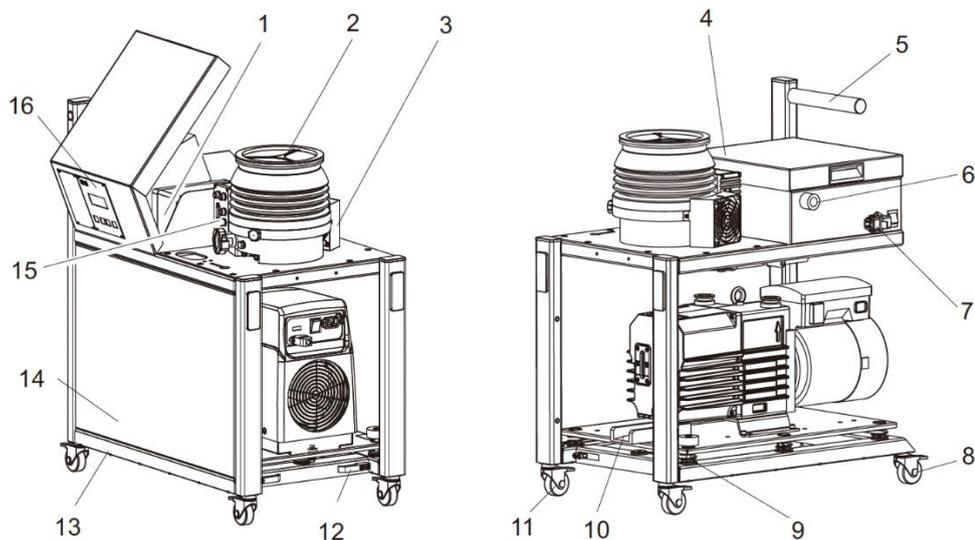


図2： 製品概要と組み合わせ例

- | | |
|-------------|-----------------------|
| 1 リレーボックス | 9 輸送時のロック |
| 2 ターボポンプ | 10 オイルダクト |
| 3 空冷 | 11 ホイールブレーキ付き回転キャスター |
| 4 電子機器ハウジング | 12 固定用フックまたはセキュリティフック |
| 5 運搬用持ち手 | 13 フレーム |
| 6 排気側接続 | 14 外装、ケース、被覆 |
| 7 主電源接続 | 15 電子駆動ユニットTC |
| 8 回転キャスター | 16 表示/制御ユニット |

3.1.1 操作インターフェイス

内蔵の表示/制御ユニット（DCU）を使用して、ターボポンプステーション全体の制御と監視を行います。DCUは、ハウジングから取り外し、延長ケーブルを使用することで、リモートコントロールとして使用することもできます。

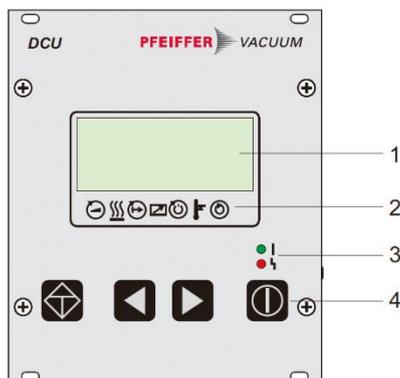


図3： DCUコントロールパネル

- | | |
|----------------|--------------|
| 1 LCディスプレイ、照光式 | 3 LED動作モード表示 |
| 2 ステータス記号 | 4 コントロール |

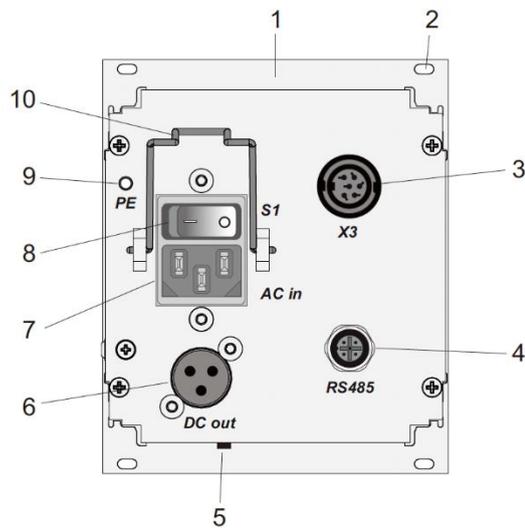


図4： 電源を内蔵したDCU、背面

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1 フロントプレート、背面 | 6 接続ソケットDC out |
| 2 取り付け穴 | 7 接続プラグAC in、主電源入力 |
| 3 接続ソケットX3 | 8 主電源スイッチS1 |
| 4 接続ソケットRS-485 | 9 アース導線、M4 |
| 5 コントラスト設定 | 10 主電源接続用取り付けブラケット |

3.1.2 駆動

- ターボポンプ用電子駆動ユニット
- 背圧ポンプ用電子駆動ユニット

3.1.3 冷却

- 空冷
- 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。

3.2 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。

3.3 製品の特長

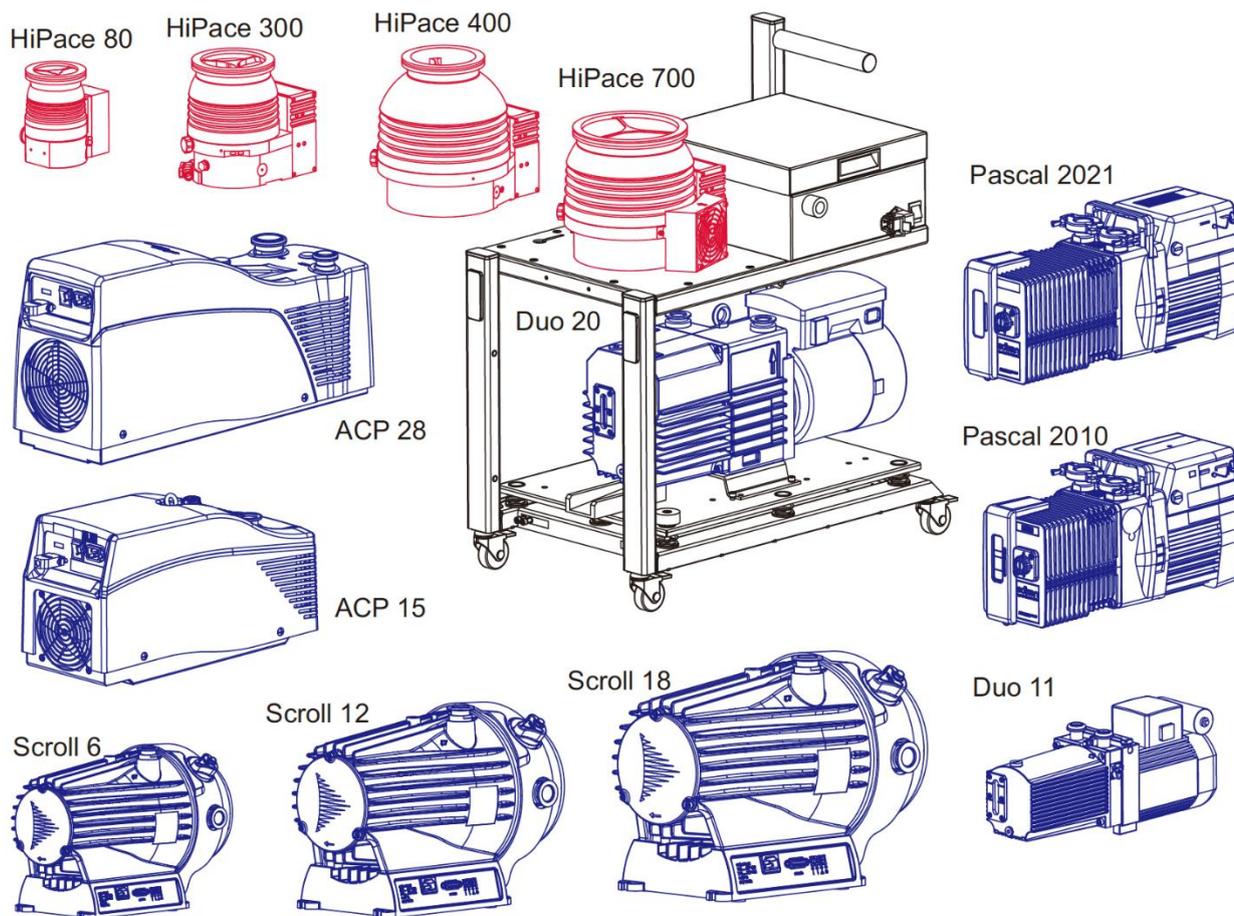


図5： 概要：ターボポンプと背圧ポンプの組み合わせ

特長	HiCube Pro				取扱説明書
HVフランジサイズ	DN40 DN63	DN100		DN160	
ターボポンプ	HiPace 80				PT 0208 BN
		HiPace 300			PT 0200 BN
		HiPace 300 H			PT 0509 BN
			HiPace 400		PT 0210 BN
				HiPace 700 HiPace 700 H	PT 0209 BN PT 0621 BN
電子駆動ユニット	TC 110	TC 400 TC 110	TC 400	TC 400	PT 0203 BN PT 0204 BN
空冷	あり	あり	あり	あり	PT 0500 BN
背圧ポンプ： 多段ルーツ型ポンプ	ACP 15 ACP 18	ACP 15 ACP 18	ACP 15 ACP 18	ACP 15 ACP 18	123884 O 112369 O
背圧ポンプ： ロータリーベーンポンプ	Duo 11 M Duo 20 M	PD 0070 BN PK 0203 BN			
	Pascal 2010 Pascal 2021	Pascal 2010 Pascal 2021	Pascal 2010 Pascal 2021	Pascal 2010 Pascal 2021	103275 O 103275 O
背圧ポンプ： スクロールポンプ	HiScroll 6	HiScroll 6	HiScroll 6	HiScroll 6	PU 0080 BN
	HiScroll 12	HiScroll 12	HiScroll 12	HiScroll 12	PU 0081 BN
	HiScroll 18	HiScroll 18	HiScroll 18	HiScroll 18	

特長	HiCube Pro				取扱説明書
	DCU 110	DCU 310	DCU 400	DCU 400	
表示/制御ユニットへの 電流供給					PT 0250 BN
アクセサリ					
ベントバルブ	オプション	オプション	オプション	オプション	PT 0228 BN
ハウジングヒーター (要水冷)	オプション (CF-Fのみ)	オプション (CF-Fのみ)	オプション (CF-Fのみ)	オプション (CF-Fのみ)	PT 0233 BN
アクセサリ用 制御アダプター	あり	あり	あり	あり	PT 0521 BN

表4: ポンプステーションコンポーネントの組み合わせオプション

3.4 梱包内容

- HiCube Proターボポンプステーション
- 高真空側フランジの保護カバー
- 電源ケーブル (国別)
- アースケーブル3m (固定部材を含む)
- オイルおよび給油管 (背圧ポンプがロータリーベーンポンプの場合のみ)
- ターボポンプステーションと各コンポーネントの取扱説明書

4 輸送と保管

4.1 ポンプステーションの輸送

⚠ 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。

⚠ 注意

ポンプステーションの転倒や移動によるけがのリスク

上部構造部品により、重心がずれます。予期せぬ移動や転倒により衝突事故が起こる危険性があります。

- ▶ ポンプステーションは平らな設置面に置いてください。
- ▶ ポンプステーションは設置場所に固定してください。
- ▶ 個人用保護具を着用してください。



梱包

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。

安全な輸送に関する一般的な情報

1. 梱包材に記載されている重量を守ってください。
2. 可能な限り、ポンプステーションは専用の梱包材で輸送してください。
3. 製品は必ず直立させ、できるだけ傾けないで輸送してください。
4. 設置する直前まで保護カバーを外さないでください。

梱包した真空ポンプを運搬する場合

1. 梱包した真空ポンプを運搬する際は、パレットトラックを使用してください。
2. 荷物の重心に注意します。
3. 手で操作する運搬装置は安全に扱います。
4. 調和のとれた動きを心がけ、適度なスピードで運びます。
5. 傾けないように注意してください。
6. 安全靴などの保護具を着用してください。

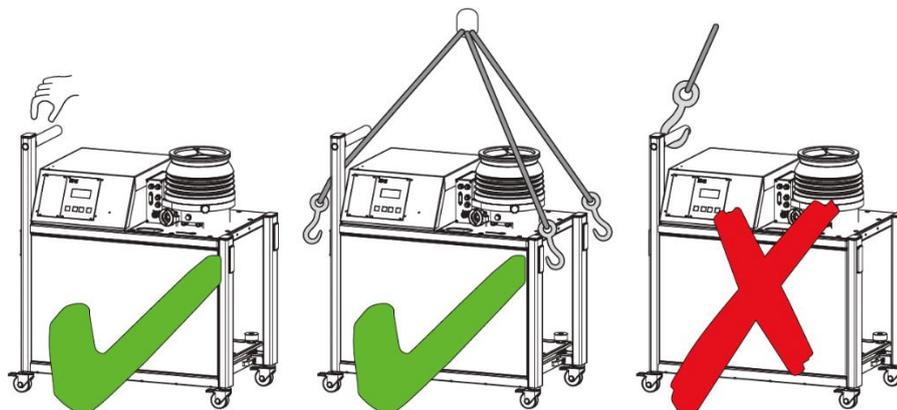


図6： ターボポンプステーションの運搬

- 1 保護キャップ
- 2 取り付けポイント

真空ポンプを梱包せずに運搬する場合

梱包がない状態での運搬用に、HiCube Proターボポンプステーションにはハウジングフレームの側面に凹部があります。

1. 凹部から保護キャップを外します。
2. 適切な吊り上げ装置を少なくとも3箇所の取り付けポイントに装着してください。
3. 吊り上げ装置を正しく使用・固定してください。
4. ポンプステーションを垂直に持ち上げます（梱包から出す場合など）。
5. ターボポンプステーションは、十分な広さの水平な場所に安全に設置してください。
6. 取り付けポイントの凹部に保護キャップを挿入します。
7. 設置場所で試運転を開始する前に、輸送時のロックを解除してください。

4.2 輸送時のロック

HiCubeシリーズのターボポンプステーションの背圧ポンプは、輸送中に破損しないようにしっかりと固定されています。

輸送時のロックの取り扱い

1. 設置場所で試運転を行う直前まで、背圧ポンプの輸送時のロックは解除しないでください。
2. 設置方法の指示に従ってください。

4.3 ポンプステーションの保管



梱包

製品は専用の梱包材に入れて保管することが推奨されます。

1. 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。
2. その他すべての接続ポート（排気口など）は、個々の保護カバーで閉じてください。
3. 真空ポンプは、指定された周囲条件の範囲内で、乾燥したほこりのない部屋でのみ保管してください。
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ステーションをビニール袋に入れて空気を抜き、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 設置場所の準備

▲ 警告

不具合時の感電による生命への危険

不具合発生時、電源に接続された部品は通電している可能性があります。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。

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

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。

5.2 ポンプステーションのセットアップ

▲ 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）。

手順

1. 側壁または隣の装置との距離を50cm以上確保します。
2. ポンプステーションには冷却手段が十分で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. 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は、真空チャンバーの接続フランジの温度が120°Cを超えないようにしてください。
5. 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。

5.3 ポンプステーションの固定

▲ 注意

ポンプステーションの転倒や移動によるけがの危険

上部構造部品により、重心がずれます。予期せぬ移動や転倒により衝突事故が起こる危険性があります。

- ▶ ポンプステーションは平らな設置面に置いてください。
- ▶ ポンプステーションは設置場所に固定してください。
- ▶ 個人用保護具を着用してください。



ポンプステーションの固定

固定の責任は使用者にあります。

- ターボポンプのローターの動きが突然妨げられた場合に発生するねじれを、使用者が設置したポンプステーションのハウジング固定部が確実に吸収するようにしてください。

必要な補助具

- 適切な長さで耐荷重を持つ固定ストラップ3つ（幅は約3cm）
- 設置場所での固定ストラップの取り付けポイント

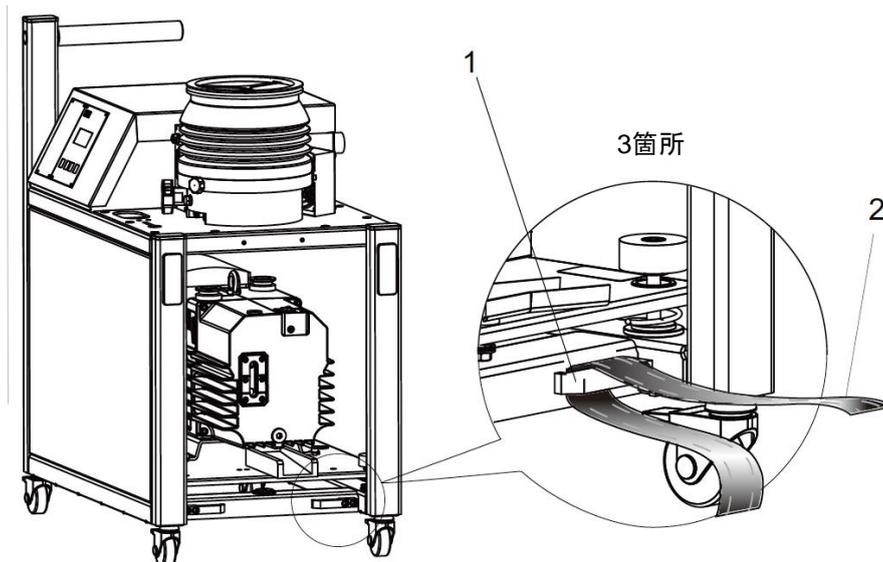


図7： 固定ストラップによるポンプステーションの固定

- 1 固定フック（3個） 2 固定ストラップ

ねじれに対するポンプステーションの固定

1. ポンプステーションは、必ず3箇所の固定フックすべてに固定ストラップを取り付けて固定してください。
 - 取り付けポイント1箇所あたりの最大荷重は2000Nとしてください。
2. 固定ストラップを固定フックの開口部に対して垂直に、ターボポンプの回転方向と逆になるように固定してください。
3. ストラップが正しい場所に収まり、ぴんと張っていることを確認してください。ストラップの輪が固定フックのへこみに収まっていないとなりません。

5.4 高真空側の接続

5.4.1 相手側フランジの設計

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。

- ▶ 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。



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応じて異なります。

- 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	HiCube 80 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 700 Pro
バースト時に発生する最大トルク ¹⁾	620Nm	2000Nm	4200Nm	4200Nm
高真空側フランジの最大許容軸荷重 ²⁾	1000N (100kg相当)	1000N (100kg相当)	1000N (100kg相当)	1000N (100kg相当)
平面度	±0.05mm	±0.05mm	±0.05mm	±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	170N/mm ² 、 2.5 x d 270N/mm ² 、 1.5 x d	170N/mm ² 、 2.5 x d 270N/mm ² 、 1.5 x d	170N/mm ² 、 2.5 x d 270N/mm ² 、 1.5 x d
最大許容環境磁場	3.3mT	5.5mT	6.0mT	6.0mT
最大許容放射入熱	3.0W	8.0W	14.0W	14.0W
最大許容ローター温度	90°C	90°C	90°C	90°C

表5： お客様支給の高真空接続の寸法に関する要件

5.4.2 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、パスガイドの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ポンプ速度低減値 (%)			
	H ₂	He	N ₂	Ar
スプリンタシールド DN 40	6	9	17	18

- 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) 片側だけの負荷は認められません。

フランジサイズ	ガスタイプに応じたポンプ速度低減値 (%)			
	ISO	CF	CF	ISO
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
スプリンタシールド DN 100	5	7	24	24
保護スクリーン DN 100	2	2	10	8
スプリンタシールド DN 160	6	9	20	23
保護スクリーン DN 160	1	2	6	7

表6： スプリンタシールドまたは保護スクリーン使用時の排気速度低減値

手順

- ▶ 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。
- ▶ 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。

5.4.3 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。

5.4.4 外部ターボポンプの接続

設定によっては、ポンプステーションとは別に単独でターボポンプを運転できます。

i **ターボポンプの取り外し**

ターボポンプをポンプステーションから取り外すには、以下の説明を参照してください（44ページの「メンテナンスのためのコンポーネントの取り外し」の章を参照）。

手順

1. 各コンポーネントの取扱説明書に記載されているターボポンプの設置手順に従ってください。
2. 付属のケーブルセットをお使いください。
 - ご要望に応じて他の長さも提供いたします。
3. 背圧側ラインを延長するか、必要な長さのラインを利用します。

5.4.5 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 ）

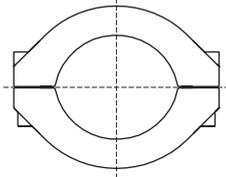


図8： ISO-KFからISO-KFへのフランジ接続

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

5.4.6 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 ）

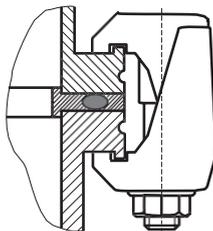


図9： ISO-KからISO-Fへのフランジ接続、ブラケットネジ

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段階に分けて横に締めます。
 - 締め付けトルク：5、15、25 ± 2 Nm

5.4.7 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」
- 「スタッドネジとネジ穴」
- 「スタッドネジと貫通孔」

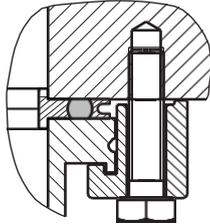


ISOフランジ接続

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。

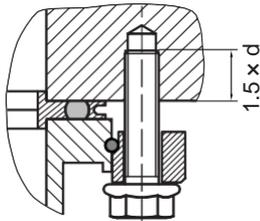
- しかし、この場合でもフランジ接続部の気密性は損なわれません。

カギツメとネジ穴の接続



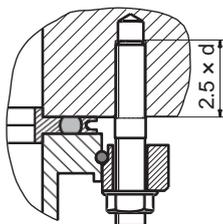
1. 接続には、Pfeiffer Vacuum社が承認した取り付けキットのみを使用してください。
2. 取り付けキットの部品を使って、図のようにフランジを接続します。
3. ターボポンプには所定の部品をすべて使用します。
4. 反対側のペアのカギツメを3段階に分けて締めます。
 - 締め付けトルク：5、10、16 ±1Nm

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

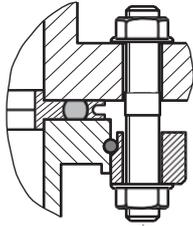
スタッドネジとネジ穴の接続



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. 先端が短くなっているスタッドネジを必要な数だけ相手側フランジの穴にねじ込みます。
 - 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。
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段階に分けて締め付けます。
 - 締め付けトルク：5、10、16 ±1Nm

スタッドネジと貫通孔の接続



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段階に分けて締め付けます。
7. 締め付けトルク：5、10、16 ±1Nm

5.4.8 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」
- 「スタッドネジとネジ穴」
- 「スタッドネジと貫通孔」

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）

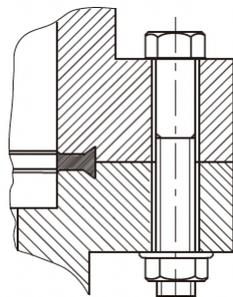


図10： フランジ接続CF-F、六角穴ネジと貫通孔
六角穴ネジと貫通孔の接続

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。
 ー 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。

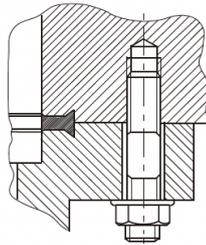


図11： フランジ接続CF-F、スタッドネジとネジ穴

スタッドネジとネジ穴の接続

1. ターボポンプの接続には、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ネジ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。
 ー 締め付けトルク：22 ±2Nm
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。

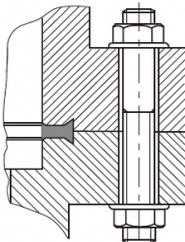


図12： フランジ接続CF-F、スタッドネジと貫通孔

スタッド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。
 ー 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。

5.5 排気側の接続

▲ 警告

排気ライン不使用時の有毒ガスによる生命の危険

通常の使用では、排気ガスと蒸気はターボポンプステーションから外部に排出されます。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒による死傷のおそれがあります。

- ▶ 有毒物質の取り扱いに関する関連規定を順守してください。
- ▶ 排気ラインを使用して、有毒なプロセスガスを安全にベントしてください。

▲ 注意

排気ラインの高圧による破裂とけがのおそれ

排気ラインに欠陥や不備があると、排気圧が上昇し、ポンプが損傷する可能性があります。破裂のおそれがあります。破片の飛散や高圧の噴出によるけが、本体の破損につながる危険があります。

- ▶ 排気ラインには遮断装置を使用しないでください。
- ▶ 製品の圧力と圧力差の許容値を順守してください。
- ▶ 排気ラインが正しく機能しているかを定期的にチェックしてください。



凝縮水セパレーター

凝縮水セパレーターを設置すること、排気ラインの一番下に凝縮水排水装置を取り付けることが推奨されます。

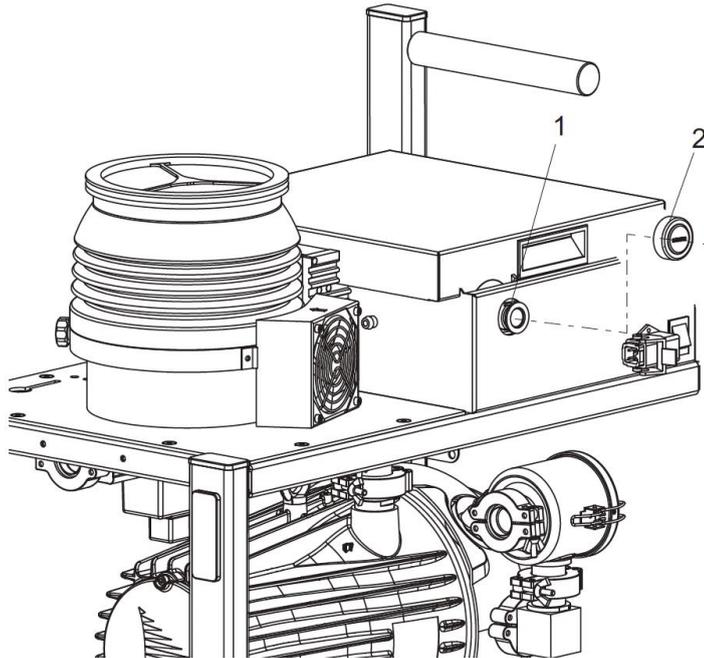


図13： 背圧ポンプの排気コネクション例

- 1 排気コネクション、1/2インチメネジ 2 保護カバー

手順

1. 排気コネクションの保護カバーを外します。
2. 最小断面積が接続部の公称サイズと同等の排気ラインを選択してください。
3. Pfeiffer Vacuum社コンポーネントショップのねじ込み式フランジDN 16 ISO-KFなどの小型フランジコンポーネントを使って、真空接続部を取り付けます。
4. 凝縮水が戻らないように、真空ポンプから下向きに配管してください。
5. 真空ポンプへの配管は、配管系の力が真空ポンプに作用しないように、支持するか吊り下げてください。

5.6 輸送時のロックの解除

輸送時のロックでは、スプリングが取り付けられたフロアパネルを対角線上に2本のローレットネジで固定しています。

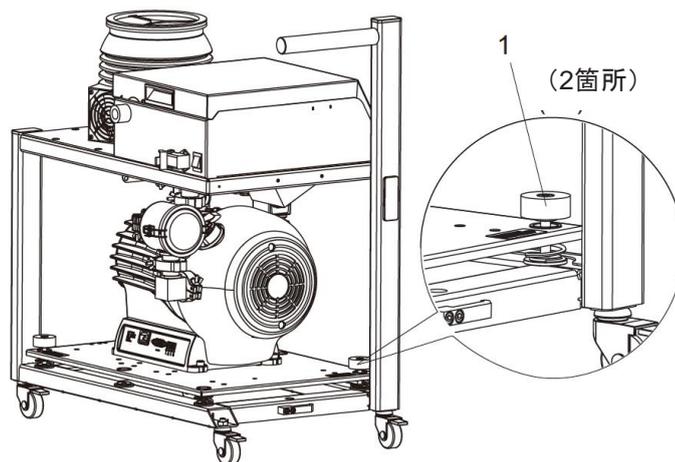


図14： 背圧ポンプの輸送時のロック

1 輸送時のロックのローレットネジ

手順

1. 輸送時のロックのローレットネジを、止まるまで上向きに回します。
2. 反対側の輸送時のロックを解除します。

5.7 オイルの充填

注記

認可されていないオイルの使用による損傷のリスク

製品の性能データ通りの能力が得られません。また、Pfeiffer Vacuum社は責任を負わず、すべての保証が無効になります。

- ▶ 認可されたオイルのみを使用してください。
- ▶ その他の用途に特化したオイルの使用については、Pfeiffer Vacuum社にご相談ください。



オイルの使用

背圧ポンプとしてロータリーベーンポンプが搭載されているHiCube Proにのみ適用されます。

- ロータリーベーンポンプのオイルは納入時に同梱されています。
- ターボポンプ用のオイル容器はすでに充填され、取り付けられています。
- ドライシールのACP背圧ポンプには、工場出荷時に潤滑油が充填されています。
- ドライシールのスクロールポンプは、潤滑の必要はありません。

使用可能なオイル

- P3 (標準オイル)

レーティングプレートでオイルの種類を確認

- ▶ 使用するオイルの種類と量については、真空ポンプのレーティングプレートを確認してください。

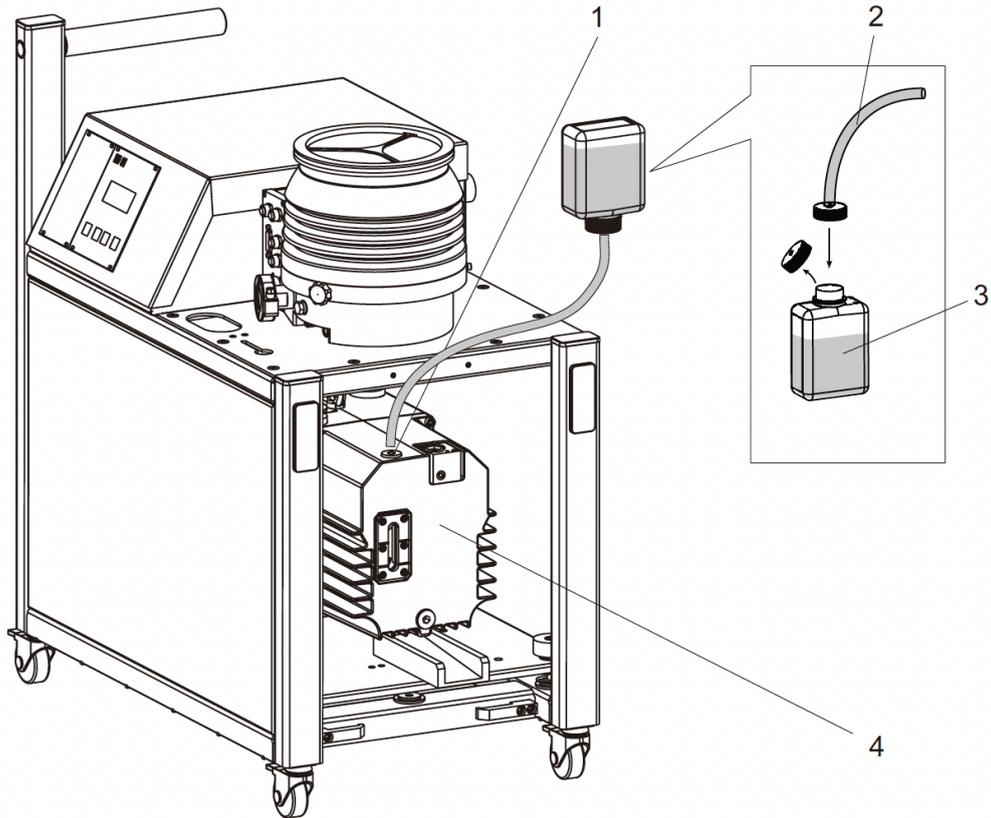


図15： オイルの充填

- | | |
|--------|---------------------|
| 1 給油ネジ | 3 オイル容器 |
| 2 給油管 | 4 背圧ポンプ：ロータリーベーンポンプ |

必要な消耗品

- 真空ポンプのオイル
- 給油管

必要なツール

- 六角レンチ、WAF 5
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 ≤ 2.5 ）

手順

1. オイル容器のロックネジを回して、取り外します。
2. 給油管をオイル容器にねじ込みます。
3. ロータリーベーンポンプの給油ネジを回して、取り外します。
4. ロータリーベーンポンプの取扱説明書に従ってオイルを充填してください。
5. 再度、給油ネジをねじ込みます。
— Oリングの取り扱いに注意してください。

5.8 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。](#)

電子駆動ユニットTC 400アクセサリーの接続



電子駆動ユニットTC 400およびTM 700への補助的な接続

ターボポンプの電子駆動ユニットには、最大4つのアクセサリー機器を接続するスペースがあり、「アクセサリー」と書かれたM12コネクタのソケットが用意されています。

- アクセサリーの接続は工場出荷時にあらかじめ設定されています。
- あらかじめ設定されたアクセサリー機器を接続すると、工場出荷時の設定ですぐに使用可能になります。
- ターボポンプ用の他のアクセサリーを使用することも可能ですが、その場合は電子駆動ユニットの設定が必要となります。
- 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。
- 詳細は「電子駆動ユニット TC 400」または「電子駆動ユニット TC 700」の取扱説明書を参照してください。

	電子駆動ユニットの接続	アクセサリーの接続	Yコネクタ	事前設定
	Acc. A	A1	Y-1	ファン（温度制御）
		A2	Y-2	背圧ポンプ
	Acc. B	B1	Y-1	ベントバルブ
		B2	Y-2	ヒーティング

表7： 電子駆動ユニットTC 400への事前設定アクセサリーの接続

電子駆動ユニットTC 110アクセサリーの接続



アクセサリー装置をTC 110に接続

- Pfeiffer Vacuum社のアクセサリーを電子駆動ユニットTC 110で使用するには、対応する多機能接続X3のケーブルやアダプターを使用する必要があります。
- 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。

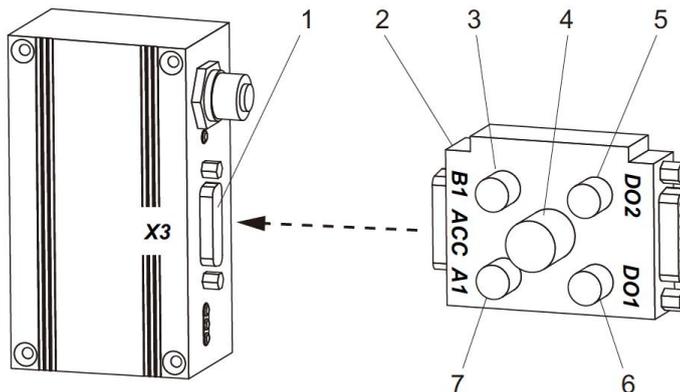


図16： アダプターTCS 12によるアクセサリー接続の例

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

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機器のみを接続してください。
- ▶ TC 400に3台または4台の装置を接続する場合は、アクセサリシリーズのYコネクタを使用してください。

5.9 測定管の接続

Pfeiffer Vacuum社の真空トランスミッターを接続するには、「X3」の接続ソケットを使用します。

測定管	DCUでの表示 [P:738]
APR 250/260	CMRx61
CMR 261/361	CMRx61、マニュアル選択後
CMR 262/362	CMRx62、マニュアル選択後
CMR 263/363	CMRx63、マニュアル選択後
CMR 264/364	CMRx64、マニュアル選択後
CMR 365	CMRx65、マニュアル選択後
MPT 200 AR	PKR2xx
PCR 280	TP/PCR
PKR 251/261/360/361	PKR2xx
PPT 200 AR	TP/PCR
RPT 200 AR	TP/PCR
TPR 270/280/281	TP/PCR

表8： DCUに接続可能な Pfeiffer Vacuum社トランスミッター

手順

1. 必要に応じて、圧力測定管をDCUの接続部「X3」に接続します。
2. 対応する接続ケーブルは、Pfeiffer Vacuum社アクセサリとして用意されています。
3. パラメータ[P:738]の設定により、必要に応じてトランスミッターの名称を変更します。

5.10 ポンプステーションの接地

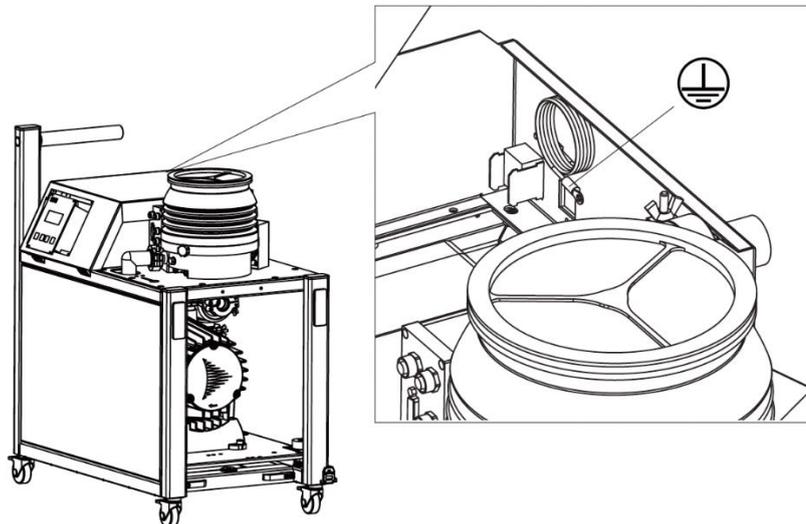


図17： アースケーブル

必要な補助具

- ネジM4 8本
- 耐振動ワッシャーM4（必要に応じて）

手順

1. 電子機器ハウジングの内側にあるアースケーブルを利用して、対象となる干渉を放電します。
2. M4アースケーブルの端の輪を適切なコネクタに接続します。
3. 現地で適用される規定に従って、接続先の経路を決定してください。

5.11 主電源への接続

▲ 警告

不適切な設備により感電して死亡するリスク

装置の電源には、生命に危険が及ぶほどの高い電圧が加わります。安全でない不適切な設備を使用すると、本装置の作業において感電が起こり、生命が危険にさらされる可能性があります。

- ▶ 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。
- ▶ 独自の判断で装置の改造や変更は行わないでください。

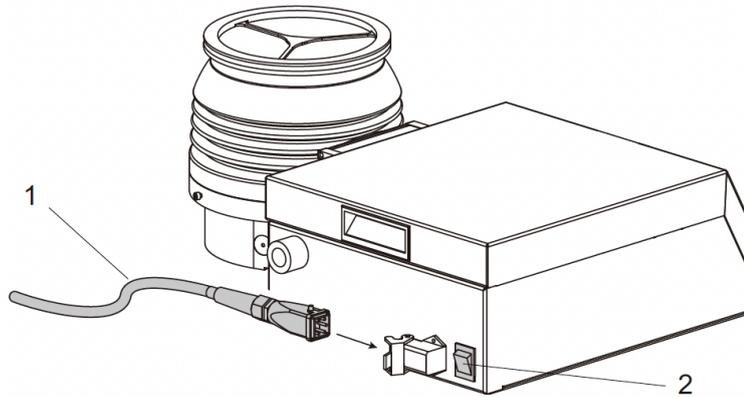


図18： HiCube Proの電源コネクタとメインスイッチ

- 1 電源ケーブル 2 メインスイッチ

HiCube Pro用の電源の設置

1. 接続前に必ずマスタースイッチを切ります。
2. 常にPE（保護アース）に安全に接続してください。
3. 付属の電源ケーブルをポンプステーションハウジングの側面にある電源プラグに差し込みます。
4. 取付金具を使って主電源ケーブルを固定します。
5. 電源ケーブルを電源に接続します。

6 操作

6.1 試運転

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で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。パラメータは、Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニット（DCU）を介して、またはPfeiffer Vacuum社のプロトコルを使用してRS-485経由で外部から使用できます。

パラメータ	名称	説明	構成	HiCube 80 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 400 Pro HiCube 700 Pro
[P:001]	Heating	加熱	加熱なし	0	0	0
			加熱あり	1	1	1
[P:012]	Enable-Vent	ベント有効化		1	1	1
[P:019]	Cfg DO2	出力DO2の設定		13 (=背圧ポンプ)	-	-
[P:023]	Motor-Pump	モーターポンプ		-	1	1
[P:024]	Cfg DO1	出力DO1の設定		-	21 = 真空バルブ、 遅延	21 = 真空バルブ、 遅延
[P:025]	OpMode	背圧ポンプ動作モード	Duo/Pascal	0=連続動作	0=連続動作	0=連続動作
			ACP	1=断続動作	1=断続動作	1=断続動作
			Scroll	1=断続動作	1=断続動作	1=断続動作
[P:035]	Cfg Acc A1	アクセサリ接続 A1の設定	空冷	4	4	4
			水冷	2	2	2
[P:036]	Cfg Acc B1	アクセサリ接続 B1の設定		1=ベントバルブ、電流なしで閉鎖	1=ベントバルブ、電流なしで閉鎖	1=ベントバルブ、電流なしで閉鎖
[P:046]		リレー2の設定		-	15=ポンプステーション	15=ポンプステーション
[P:047]		リレー3の設定		-	13=背圧ポンプ	13=背圧ポンプ
[P:055]		出力DO1の設定		8=背圧制御	-	13=背圧ポンプ
[P:710]	Swoff BKP	断続運転時の背圧ポンプのスイッチオフしきい値	Duo/Pascal	0W	0W	0W
			ACP 15/28	10W	50W	65W
			Scroll	10W	50W	65W
[P:711]	SwOn BKP	断続運転時の背圧ポンプのスイッチオンしきい値	Duo/Pascal	0W	0W	0W
			ACP 15/28	10W	50W	65W
			Scroll	20W	70W	110W
[P:794]	Param set	パラメータセット		1=アドバンスド	1=アドバンスド	1=アドバンスド
[P:795]	Servicelin	サービスラインを表示		309=実際の速度	309=実際の速度	309=実際の速度

表9： 主要パラメータの工場出荷時設定

注記

高分子量のガスによるポンプの破損

分子量が許容範囲を超えたガスを排気すると、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。



起動時間の順守

背圧エリアからの凝縮水や水分によりポンプステーションの流量が低下し、起動時間が長くなる可能性があります。

- 電源投入後、ガスバラストバルブを開いた状態で、ポンプステーションを約5分間運転してください。

ターボポンプステーションの試運転

1. 輸送時のロックが解除されていることを確認してください。
2. 必要に応じて、冷却水の供給と流量を確保します。
3. 必要に応じて、シーリングガスの供給と流量を確保します。
4. 本製品に電源を供給してください。

6.2 ターボポンプステーションのスイッチオン

警告

排気ライン不使用時の有毒ガスによる生命の危険

通常の使用では、排気ガスと蒸気はターボポンプステーションから外部に排出されます。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒による死傷のおそれがあります。

- ▶ 有毒物質の取り扱いに関する関連規定を順守してください。
- ▶ 排気ラインを使用して、有毒なプロセスガスを安全にベントしてください。

注意

排気ラインの高圧による破裂とけがのおそれ

排気ラインに欠陥や不備があると、排気圧が上昇し、ポンプが損傷する可能性があります。破裂のおそれがあります。破片の飛散や高圧の噴出によるけが、本体の破損につながる危険があります。

- ▶ 排気ラインには遮断装置を使用しないでください。
- ▶ 製品の圧力と圧力差の許容値を順守してください。
- ▶ 排気ラインが正しく機能しているかを定期的にチェックしてください。

電源のスイッチオン

- ▶ メインスイッチを入れます。

電流供給を確立した後、DCUはセルフテストと接続されたユニットのチェックを行います。セルフテストの時間は約20秒で、ディスプレイにプログレスバーが表示されます。

ポンプステーションの試運転

- ▶ ① ターボポンプステーションのスイッチを入れます。

6.3 通常運転

DCUの操作

- ▶ Pfeiffer Vacuum社製 DCU 002 表示/制御ユニットを使用する際は、出荷時に同梱されている取扱説明書をご覧ください。

キー	パラメータ/使用方法	説明
	[010]=0または1に相当	ポンプステーションのON/OFF：すべてのコンポーネントは、その設定に応じて動作を開始/終了します。
		エラー確認（リセット）：原因が解消された場合、アクティブな誤動作メッセージをリセットします。
	[308] ——> [309]	パラメータの設定により前方にスクロール
	[309] ——> [308]	パラメータの設定により後方にスクロール
	同時に押す	編集モード：パラメータオプションの設定が可能 矢印→は、ディスプレイに表示される選択肢を指定
	もう一度同時に押す	選択モード：選択した内容の受諾（「change confirmed（変更確認）」と表示されます）

表10： DCUの主要機能の説明

6.4 スタンバイ運転

ターボポンプの消費電力に応じて、電子駆動ユニットが背圧ポンプの動作を制御します。背圧ポンプがスタンバイ運転しているときは、ポンプステーション全体の消費電力と背圧ポンプの運転温度が下がります。

- ACP背圧ポンプのスタンバイ運転→事前設定
- HiScroll背圧ポンプのスタンバイ運転→事前設定
- ロータリーベーンポンプのスタンバイ運転→設定可能

ターボポンプ	スイッチオフのしきい値 [P:710]	スイッチオンのしきい値 [P:711]
HiPace 80/TC 110	10W	20W
HiPace 300/TC 400	50W	70W
HiPace 400/TC 400	65W	110W
HiPace 700/TC 400	65W	110W

表11： ACPおよびHiScroll背圧ポンプによるスタンバイ運転のための事前設定されたスイッチしきい値

代替案：ロータリーベーンポンプのスタンバイ運転のスイッチオン

消費電力の変動は、アイドルモード時のターボポンプの消費電力と背圧の圧力の変化によって異なります。

ロータリーベーンポンプを背圧ポンプとしてスタンバイ運転させるためのスイッチしきい値は、DCUで設定可能です。

1. お客様の用途に合わせて、それぞれのロータリーベーンポンプの最適なスイッチしきい値を決定してください。
2. パラメータ[P:794]を「1」（拡張パラメータセットの表示）に設定します。
3. パラメータ[P:710]と[P:711]のスイッチしきい値を、それぞれの電子駆動ユニットの取扱説明書に従って設定します。

6.5 ガスバラストによる操作

▲ 警告

ガスバラストシステムの不適切な使用による中毒のリスク

スクロールポンプのガスバラストシステムは、有効なスナップポジションである「0」「1」「2」で使用する場合にのみ密封されて真空になります。中間の位置でバルブを操作すると、プロセスガスが制御されずに周囲に逃げてしまうおそれがあります。毒性のあるプロセスガスの使用時は、中毒のリスクがあります。

- ▶ ガスバラストの段数を設定するときのみ、バルブの位置を変更してください。
- ▶ ガスバラストバルブは、スナップポジションでのみ操作してください。

注記

真空ポンプの結露による損傷のリスク

圧縮段階でプロセス媒体の飽和蒸気圧を超えると、吸引チャンバーでの凝縮が発生します。その結果、到達可能な限界圧力が上昇し、真空ポンプの性能データが全体的に悪化してしまいます。また、腐食や汚れにより寿命が短くなります。

- ▶ ガスバラストを使用してください。
- ▶ プロセス媒体の蒸気容量を増やすために、乾燥した室内空気や不活性ガスを供給してください。
- ▶ 真空ポンプが温かく、ガスバラストバルブが開いているときにのみ、凝縮性のある蒸気を排出します。
- ▶ プロセス終了後、残留水分を除去するために、真空ポンプをガスバラストでさらに約30分運転してください。



背圧ポンプへのガスバラスト接続

すべての背圧ポンプには、ガスバラストバルブが装備されています。

- ガスバラストを使用した場合の詳しい操作方法については、各背圧ポンプの取扱説明書をご覧ください。



ガスの流れ

流量（ガスの流れ）は、吸入圧力に応じて増加します。

前提

- 真空ポンプは動作温度まで加熱されます。
- 必要に応じて、外部からのガス供給を遮断します。

手順

1. 必要に応じて、既存の遮断ユニットを真空側に接続します。
2. 許容吸入圧力を順守してください。
3. ガスバラストバルブのセレクタースイッチを任意の位置に回します。
— セレクタースイッチが正しい位置に完全にかみ合うようにします。
4. 外部からガスを供給している場合は、その供給を開始します。

6.6 凝縮水の負荷の除去

背圧ポンプのガスバラストバルブを開くだけでは凝縮水量を減らすのに十分でない場合は、ターボポンプのベント接続も使用します。

前提

- ターボポンプオフ

必要な補助具

- 可能であれば、乾燥した不活性ガス
- ガス供給を接続した状態でのベントバルブ

手順

1. ①ターボポンプステーションを停止します。
2. パラメータ[P:023]を「0」（ターボポンプモーターオフ）に設定します。
3. パラメータ[P:025]を「0」（動作モード：背圧ポンプ連続運転）に設定します。
4. パラメータ[P:036]を「7」（ベントバルブ連続運転）に設定します。
5. ①ターボポンプステーションのスイッチを入れます。
6. ベントネジを開きます。
7. 接続されているベントバルブを使ってベントを行います。
8. 背圧ポンプを約5分間作動させ、凝縮水を排出します。
— 必要に応じて操作を繰り返してください。
9. ①ターボポンプステーションを停止します。
10. 初期設定に戻します（37ページ「試運転」の章を参照）。

6.7 動作状態のモニタリング

6.7.1 LEDによる動作モード表示

DCUのフロントパネルにあるLEDは、基本的な動作状態を表示します。

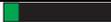
LED	記号	LEDの状態	表示	意味
緑色 		オフ	—	電流が流れていない
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度が60rpm以下
		オン、逆点滅		ポンプステーションがオン、設定回転速度に達していない
		オン、点灯		ポンプステーションがオン、設定回転速度に達している
赤色 		オフ	—	エラーなし、警告なし
		オン、点滅		警告
		オン、点灯		エラー

表12: DCUのLED表示とその意味

6.7.2 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、真空ポンプは安全な状態になります。ポンプのタイプに応じて、固定された温度しきい値が電子駆動ユニットに保存されます。このしきい値に応じて警告とエラーメッセージが生成されます。パラメータセットのさまざまなステータス問い合わせを使用して、情報を確認することができます。

- モーターの温度またはハウジングの温度が許容レベルを超えた場合、ターボポンプの駆動性能が低下します。それにより、モーターが設定されている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場合があります。
- 背圧ポンプの温度が許容値である75°Cを超えた場合、ポンプの過熱を防ぐため、モーターの回転速度が定常速度に減速されます。温度が72°Cを下回ると、背圧ポンプが再び設定速度で動作します。

6.8 背圧バルブによる操作

背圧安全バルブは、ターボポンプと背圧ポンプの間の背圧ラインにあります。背圧ポンプのスイッチを切った後や停電時に、プロセス真空ポンプとターボポンプから不用意にガスが抜けないように保護します。背圧バルブにより、スイッチオン時の逆流を避けるために、遅延時間を経て他のポンプステーションのコンポーネントに切り替わります。無電流の場合、バルブは閉じられます。

- [P:010]ポンプステーション「オン」= 背圧安全バルブが8秒後に開きます。
- [P:010]ポンプステーション「オフ」= 背圧安全バルブが閉じます。

6.9 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。

6.9.1 ターボポンプステーションのシャットダウン

手順

- ▶ ① ターボポンプステーションをシャットダウンします。
 - コンポーネントは、その設定に応じてシャットダウンします。ポンプステーションは引き続き運転可能です。
- ▶ マスタースイッチにより電流供給をすべて遮断します。

6.9.2 ベント

▲ 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。

注記

ベント中の急速な圧力上昇によるターボポンプの損傷

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、制御できないほどの圧力上昇が発生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。

- ▶ 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13： ターボポンプの遅延ベントの工場設定

急速ベントについて

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が適合している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

装置が完全に通电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。通电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

有毒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、これらの有毒物質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、けがをすることがあります。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 メンテナンス間隔とお問い合わせ先

メンテナンスを行う際の注意事項

1. 各コンポーネントの取扱説明書の指示に従って、ポンプステーションのコンポーネントに必要なメンテナンスを行います。
2. 少量のイソプロパノールを含ませた柔らかい布で、ターボポンプステーションの外側を拭きます。
3. 極端に負荷のかかるプロセスや汚れの多いプロセスに応じて、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。
4. 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社サービスセンターまでお問い合わせください。

7.3 メンテナンスのためのコンポーネントの取り外し

注記

接続設定の変更による誤作動

ポンプステーションの接続は工場出荷時にあらかじめ設定されています。コネクタの制御用リード線を入れ替えると、ポンプステーションの故障や障害の原因になります。

- ▶ コンポーネントを取り外す際は、再組み立てのために元のレイアウトに留意してください。
- ▶ 必要に応じて、アクセサリの設定とDCUの重要な設定値をメモしてから、ポンプステーションやコンポーネントを取り外してください。

お客様がポンプステーションのコンポーネントをメンテナンスする際、ポンプステーションのフレームから取り外す必要がある場合があります。

TCのコネクタ	事前設定されているアクセサリ
Acc. A1	空冷
Acc. B1	ベントバルブ
DO2	背圧ポンプ (HiCube 80 Proのみ)

表14： アクセサリ接続の工場出荷時設定

7.3.1 準備作業の実施

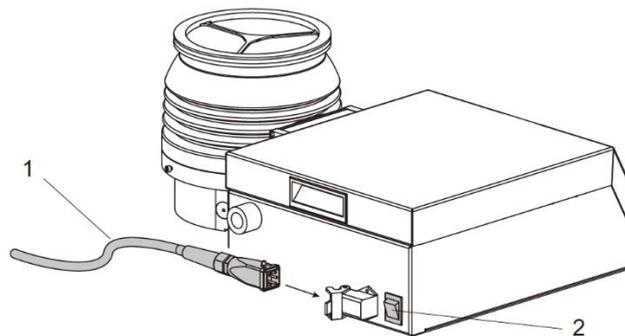


図19： 電気接続

- 1 主電源ケーブル 2 メインスイッチ

手順

1. メインスイッチでポンプステーションのスイッチを切ります。
2. すべてのコンポーネントが完全に停止するまで待ちます。
3. 主電源プラグを抜きます。
4. 水冷の場合：冷却水の供給を停止します。

7.3.2 ターボポンプの取り外し



工場出荷時の設定

ターボポンプへのアクセサリの接続はすべて工場出荷時にあらかじめ設定されています。入れ替わってしまうと、誤作動や操作ミスの原因になります。

1. 初めの設定に留意してください。
2. ケーブルの接続とパラメータの設定を確認してから、取り外してください。

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)

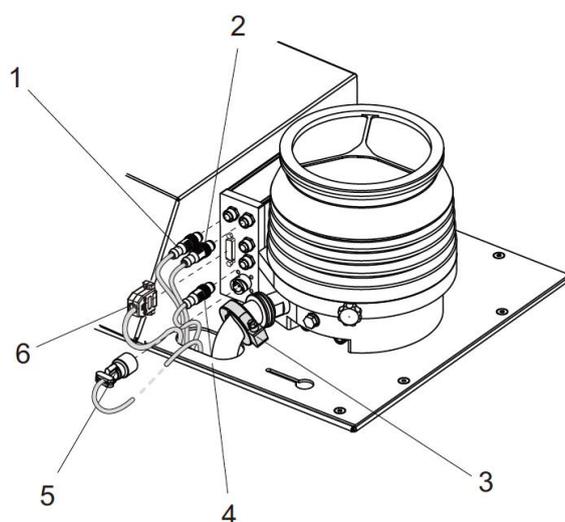


図20： ターボポンプへの接続

- | | | | |
|---|------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | 空冷制御用ケーブル（「アクセサリ」） | 4 | RS-485インターフェイスケーブル |
| 2 | ベントバルブ制御用ケーブル（「アクセサリ」） | 5 | 接続先「DC in」 |
| 3 | 背圧側接続、クランピングリング | 6 | ACPまたはHiScroll背圧ポンプ制御用ケーブル（「リモート」） |

手順

1. 電子駆動ユニットからすべての電源プラグを外します。
2. ターボポンプから背圧側の接続を外します。
3. 背圧側ホースが破損しないようにします。

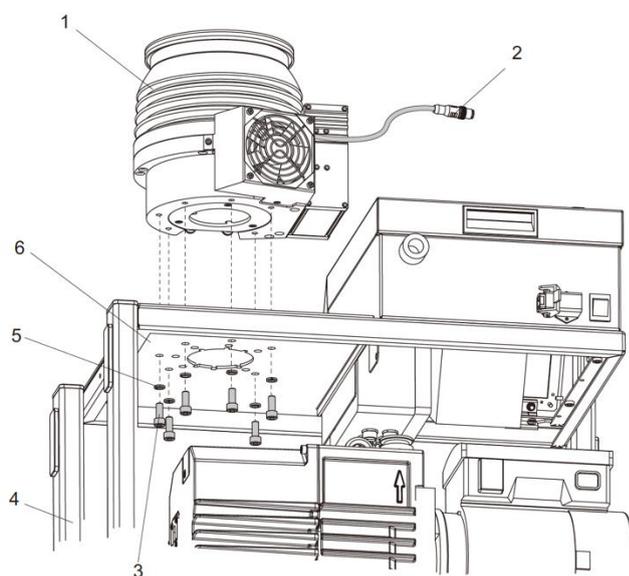


図21： ターボポンプの取り外し

- | | | | |
|---|--------------|---|----------|
| 1 | ターボポンプ、完成品 | 4 | フレーム、ラック |
| 2 | 空冷制御用ケーブル | 5 | ワッシャー |
| 3 | 固定ネジ（ワッシャー付） | 6 | 取り付け板 |

必要なツール

- 六角レンチ

手順

1. 取り付け板から固定ネジとワッシャーをすべて外します。
2. ターボポンプを取り付け板から持ち上げます。
3. 制御用ケーブルに注意してください。
4. 取扱説明書に記載されている通りにメンテナンスを行ってください。



ターボポンプのメンテナンス

取り付け板の開口部から簡単にターボポンプのメンテナンス作業（オイル容器の交換など）を行うことができます。

7.3.3 ターボポンプの設置

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 ）

手順

1. ターボポンプを取り付け板の上に置きます。
2. ポンプ底部にワッシャー付きシリンダーネジをねじ込みます。
3. 規定のトルクを守ってください。

ターボポンプ	固定ネジ	数量	締め付けトルク
HiPace 80	六角ソケット M5 x 12	6個	10Nm
HiPace 300	六角ソケット M8 x 20	5個	30Nm
HiPace 400	六角ソケット M8 x 20	6個	30Nm
HiPace 700	六角ソケット M8 x 20	6個	30Nm

表15： ターボポンプの固定用締め付けトルク

7.4 オイルの交換

警告

有毒物質で汚染されたオイルによる健康被害と環境破壊のリスク

有毒のプロセス媒体は、オイルの汚染の原因となります。オイルの交換時には、有毒物質に触れることで健康被害を受ける可能性があります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ これらの媒体を取り扱う際は、適切な個人用保護具を着用してください。
- ▶ オイルは地域の規則に従って廃棄してください。

注意

高温のオイルによる火傷

オイルを排出する際に皮膚に触れると火傷の危険があります。

- ▶ 保護具を着用してください。
- ▶ 適切な回収容器を使用してください。



オイルの使用

背圧ポンプとしてロータリーベーンポンプが搭載されているHiCube Proにのみ適用されます。

前提

- 真空ポンプの停止
- 真空ポンプは大気圧までベント済
- 真空ポンプの温度は手で触れられる程度まで低下
- オイルはまだ温かい

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 ）

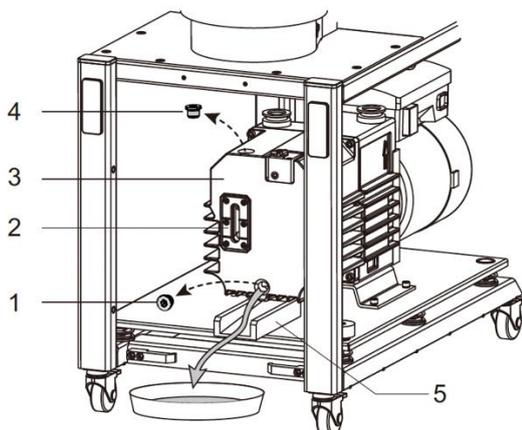


図22： ロータリーベーンポンプを背圧ポンプとして使用した場合のオイルの交換

- | | | | |
|---|-------|---|--------|
| 1 | 排水用ネジ | 4 | 給油ネジ |
| 2 | 点検窓 | 5 | オイルダクト |
| 3 | 背圧ポンプ | | |

オイルの排出

- 給油ネジをゆるめます。
 - － Oリングの取り扱いに注意してください。
- 排出穴の下に回収容器を置きます。
- 排水用ネジをゆるめます。
 - － Oリングの取り扱いに注意してください。
- オイルを回収容器に排出させます。

残存オイルの攪拌

- 給油ネジを締めます。
 - － Oリングの取り扱いに注意してください。
- 排出用ネジを締めます。
 - － Oリングの取り扱いに注意してください。
- 真空フランジが開いた状態で、最大5秒間、真空ポンプのスイッチを入れます。

残存オイルの排出

- 排水用ネジをゆるめます。
 - － Oリングの取り扱いに注意してください。
- 真空ポンプをゆっくりと傾けます。
- 残っているオイルを排出します。
- 排水用ネジを締めます。
 - － Oリングを取り付けます。
 - － 締め付けトルク：**6Nm**
- 古いオイルは、適用される規則に従って廃棄してください。

新しいオイルの充填

- 最後に排水用ネジを締めます。
 - － Oリングの取り扱いに注意してください。
- 各コンポーネントの取扱説明書に記載されている締め付けトルク値を守ってください。
- 新しいオイルを充填します。
- レベルを確認します。
- 排水用ネジを完全に締めます。
 - － Oリングの取り扱いに注意してください。
- 各コンポーネントの取扱説明書に記載されている締め付けトルク値を守ってください。

8 廃止

8.1 長期間使用しない場合

手順

1. 必要に応じて、ポンプステーションを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容器を交換します。
3. 専用の保護キャップでフランジ開口部を閉じてください。
4. ポンプステーションは温度が-10℃～+40℃の屋内に保管してください。
5. 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ポンプステーションをビニール袋に入れて密封包装してください。

8.2 再試運転

注記

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

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。

- ▶ オイルの交換時期に注意してください。
 - 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4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。

注記

使用期限切れのオイルによる真空ポンプの破損のリスク

オイルには使用期限があります（最大2年間）。2年以上停止した後の再試運転に先立ち、以下の作業を行ってください。

- ▶ オイルを交換してください。
- ▶ 必要に応じて、ラジアルシャフトのシールリングやその他のエラストマー部品を交換してください。
- ▶ 指示に従ってメンテナンス作業を行い、必要に応じてPfeiffer Vacuum社にご相談ください。

ポンプステーションの再起動の手順

1. ポンプステーション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柔らかい布で、ポンプステーションの外側を拭きます。
3. 必要な場合は、Pfeiffer Vacuum社のサービスセンターにポンプステーションの完全なクリーニングをご依頼ください。
4. 必要な場合は、Pfeiffer Vacuum社のサービスセンターにポンプステーションのコンポーネントの完全なクリーニングをご依頼ください。
5. ポンプステーションの設置は、取扱説明書に従って行ってください。(23ページの「設置」の章を参照)。
6. ポンプステーションの再試運転は、取扱説明書に従って行ってください。

9 リサイクルと処分

▲ 警告

有毒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、これらの有毒物質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**。

- 天然資源の消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. オイル容器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. 製品やコンポーネントは、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。

9.3 ロータリーベーンポンプの処分

Pfeiffer Vacuum社のロータリーベーンポンプには、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. 潤滑油を完全に排出します。
2. モーターを取り外します。
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. 製品やコンポーネントは、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。

9.4 多段ルーツ型ポンプの処分

Pfeiffer Vacuum社のACPシリーズのルーツポンプには、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. 潤滑油を完全に排出します。
2. プロセスガスに接触したコンポーネントを除染します。
3. コンポーネントをリサイクル可能な材料に分別します。
4. 汚染されていないコンポーネントをリサイクルします。
5. 製品やコンポーネントは、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。

9.5 スクロールポンプの処分

Pfeiffer Vacuum社のスクロールポンプには、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. 電子駆動ユニットを外します。
2. モーターを取り外します。
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. 製品やコンポーネントは、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

10.1 一般情報

▲ 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。

ポンプステーションの障害は、通常各コンポーネントの異常が原因です。ターボポンプと背圧ポンプのLEDには、それぞれの機器の動作状態が表示されます。

- DCUでは、ポンプステーションの基本的な動作状態を確認できます（41ページの「LEDによる動作モード表示」の章を参照）。
- DCUは、システムの異常をエラーコードとしてディスプレイに出力します。

10.2 トラブルシューティング

問題	考えられる原因	解決方法
ポンプステーションが起動しない。DCUのLEDが1つも点灯しない	<ul style="list-style-type: none"> • 電気の供給が遮断された 	<ul style="list-style-type: none"> • ポンプステーションへの供給ラインを確認してください。 • 内蔵電源ユニットの「DC out」接続の出力電圧（24V DC）を確認してください。 • 電源ユニットのプラグ接点を確認してください。 • 電源ユニット、背圧ポンプ、ターボポンプ間の接続ケーブルを確認してください。
	<ul style="list-style-type: none"> • 動作電圧が正しくない 	<ul style="list-style-type: none"> • レーティングプレートの仕様に従ってください。 • 正しい動作電圧を供給してください。
	<ul style="list-style-type: none"> • 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。
	<ul style="list-style-type: none"> • 電子駆動ユニットの故障 	<ul style="list-style-type: none"> • ターボポンプの取扱説明書に従って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ご連絡ください。
ポンプステーションが必要な到達圧力に達しない	<ul style="list-style-type: none"> • 背圧ポンプ内に凝縮水がある 	<ul style="list-style-type: none"> • 背圧ポンプのガスバラストバルブを開きます。
	<ul style="list-style-type: none"> • ガスバラストバルブが開いている 	<ul style="list-style-type: none"> • 背圧ポンプのガスバラストバルブを閉じます。

表16： トラブルシューティング

10.3 エラーコード

エラー (** Error E---- **) が発生すると、接続されている周辺機器の電源がオフになります。警告 (* Warning F ---- *) は表示されるだけで、コンポーネントはオフにはなりません。

HiCube Proのエラーメッセージへの対処

1. エラーを修正します。
2.  ボタンを押してエラーメッセージをリセットします。

DCUの表示	問題	考えられる原因	解決方法
* Warning F110 *	圧力計	<ul style="list-style-type: none"> ● 圧力計の不具合 ● 運転中に圧力計の接続が外れた 	<ul style="list-style-type: none"> ● ケーブル接続を確認してください。 ● 圧力計を接続した状態で再起動してください。 ● 圧力計を完全に交換してください。
** Error E040 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● 外部RAMの異常 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
** Error E042 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● EPROMチェックサムの誤り 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
** Error E043 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● E²PROM書き込みエラー 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
** Error E090 **	内部デバイスエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● RAMが不十分 ● DCUが不適切な電子駆動ユニットに接続されている 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 ● DCUの正しい電子駆動ユニットに接続してください。
** Error E698 **	通信エラー	<ul style="list-style-type: none"> ● 電子駆動ユニットが応答しない 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。

表17: DCU使用時の警告/エラーメッセージ

表示	問題	考えられる原因	解決方法
E001	速度超過		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 ● 回転速度をf=0にリセットしてください。
E002	過電圧	<ul style="list-style-type: none"> ● 不適切な電源パックが使用されている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源パックの種類を確認してください。 ● 主電源の電圧を確認してください。
E006	起動の問題	<ul style="list-style-type: none"> ● 起動時間のしきい値の設定が低すぎる ● リークまたはバルブの開放により受け側にガスが流れている ● 起動時間が完了しても速度制御スイッチポイントに到達しない 	<ul style="list-style-type: none"> ● プロセス条件に合わせて起動時間を調整してください。 ● 真空チャンバーに漏れがないか、バルブが閉じていないか確認してください。 ● 回転速度スイッチポイントを調整してください。
E007	オイル不足	<ul style="list-style-type: none"> ● オイル不足 	<ul style="list-style-type: none"> ● オイルを確認してください。 ● 回転速度をf=0にリセットしてください。
E008	電子駆動ユニットとポンプの接続の問題	<ul style="list-style-type: none"> ● ポンプとの接続に問題がある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 接続をチェックしてください。 ● 回転速度をf=0にリセットしてください。
E010	内部機器エラー		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 ● 回転速度をf=0にリセットしてください。
E021	電子駆動ユニットがポンプを識別できない		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 ● 回転速度をf=0にリセットしてください。
E043	内部設定エラー		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
E044	電子部品の過熱	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。
E045	モーターの過熱	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。
E046	内部初期化エラー		<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。

表示	問題	考えられる原因	解決方法
E091	内部装置エラー		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
E092	不明な接続パネル		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
E093	温度評価（モーターに問題あり）		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
E094	温度評価（電子部品に問題あり）		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
E098	内部通信エラー		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
E107	最終段のグループエラー		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 回転速度をf=0にリセットしてください。
E108	回転速度測定の問題		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 回転速度をf=0にリセットしてください。
E109	ソフトウェアがリリースされていない		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
E110	オイル評価の問題		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 回転速度をf=0にリセットしてください。
E111	オイルポンプの通信エラー		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 回転速度をf=0にリセットしてください。
E112	オイルポンプのグループエラー		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 回転速度をf=0にリセットしてください。
E114	温度評価（最終段に問題あり）		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
E117	ポンプベースの過熱	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
E118	最終段の過熱	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
E119	ベアリングの過熱	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
E143	オイルポンプの過熱	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。 回転速度をf=0にリセットしてください。
E777	定常速度を確認できない	電子駆動ユニットの交換後に、定常速度を確認できない	<ul style="list-style-type: none"> [P:777]で定常速度を確認してください。 回転速度をf=0にリセットしてください。
F001	TMSのウォームアップ時間切れ	ウォームアップ監視の内部タイマーが時間切れ	<ul style="list-style-type: none"> 動作条件を確認してください。
F003	TMSヒーター回路の温度センサー	TMSの温度が許容範囲（+5℃～85℃）外	<ul style="list-style-type: none"> 動作条件を確認してください。 Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
F007	低電力／電源障害	電源に問題がある	<ul style="list-style-type: none"> 電源を確認してください。
F018	動作の優先順位の競合	E74の入力「起動／停止」がオフ（開放状態）にもかかわらず、[P:010]でポンプステーションがオンになっている	<ul style="list-style-type: none"> ポンプステーションのE74をオンにしてください。 [P:010]をオフに設定してください。
F021	シーリングガスの信号が無効	シーリングガスの監視ユニットの信号が有効範囲外	<ul style="list-style-type: none"> シーリングガス監視の接続を確認してください。 アクセサリ出力のパラメータオプションを確認してください。
F034	シーリングガスの流量が少ない	シーリングガス監視の信号は有効だが、設定されたしきい値[P:791]を下回っている	<ul style="list-style-type: none"> シーリングガスの供給を確認して改善してください。 動作条件を確認してください。
F045	モーターが高温	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
F076	電子部品が高温	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。

表示	問題	考えられる原因	解決方法
F097	無効なポンプ情報	ポンプデータのエラー	<ul style="list-style-type: none"> 工場設定にリセットしてください。
F098	ポンプ情報の不足	ポンプとの接続に問題がある	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
F100	速度が最小値に上昇	回転速度操作またはスタンバイの許容設定値が正しくない	<ul style="list-style-type: none"> [P:707]または[P:717]を確認してください。 ターボポンプのテクニカルデータを参照して有効な速度範囲を確認してください。
F115	温度評価（ポンプベースに問題あり）		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
F116	温度評価（ベアリングに問題あり）		<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。
F117	ポンプベースが高温	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
F118	最終段の高温	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご連絡ください。 動作条件を確認してください。
F119	ベアリングの高温	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
F143	オイルポンプの高温	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> 冷却性能を向上させてください。 動作条件を確認してください。
F168	遅延	圧力上昇速度が速すぎる、ベント速度が速すぎる	<ul style="list-style-type: none"> ポンプ固有のベント速度を確認して調整してください。

表18： ターボポンプの電子駆動ユニットのエラー／警告メッセージ

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。

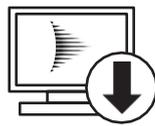
また、Pfeiffer Vacuum社は、専門のセールス&サービススタッフによる信頼性の高いサポートを世界各地で提供しています。オリジナルの交換部品からサービス契約まで、あらゆるサービスに対応いたします。

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様々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。

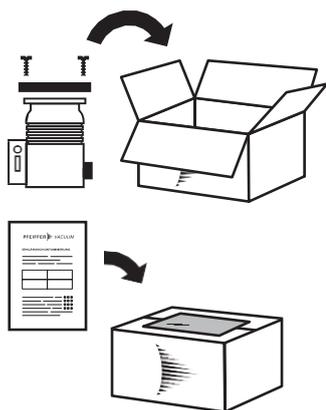


4. Pfeiffer Vacuum社から確認書が届きます。

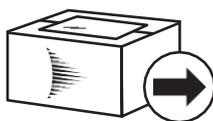
PFEIFFER VACUUM

汚染された製品の返送

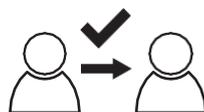
微生物、爆発物、放射性物質に汚染された装置は、Pfeiffer Vacuum社ではお取り扱いできません。製品が汚染されている場合、または「Declaration on Contamination」が同封されていない場合は、Pfeiffer Vacuum社はサービス作業を開始する前にお客様にご連絡します。製品や汚染の度合いによっては、追加の除染費用が発生する場合があります。



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。

PFEIFFER VACUUM

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 アクセサリー

**推奨事項**

各コンポーネントのアクセサリリストは、それぞれの取扱説明書、またはオンラインのハイブリッドベアリングターボポンプ用アクセサリのポートフォリオでご確認ください。

13 テクニカルデータと寸法

13.1 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。



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 mm Hg
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 mm Hg	1.33	1.33 x 10 ⁻³	133.32	1.33	0.133	1

$$1\text{Pa}=1\text{N/m}^2$$

表19 : 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20 : 換算表 : ガス流量単位

13.2 テクニカルデータ

13.2.1 HiCube 80 Proのテクニカルデータ

| 型式 | HiCube 80 Pro |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 吸気口 (in) | DN40 ISO-KF |
| 排気口 (out) | G 1/2 |
| ターボポンプ | HiPace 80 |

型式	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	$< 1 \times 10^{-7}$ hPa	$< 1 \times 10^{-7}$ hPa	1×10^{-7} hPa	1×10^{-7} hPa	1×10^{-7} hPa
N ₂ の排気速度	35l/s	35l/s	35l/s	35l/s	35l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	590W	840W	620W	1100W	1580W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと
輸送／保管温度	-10~55℃	-10~55℃	-10~50℃	-10~50℃	-10~50℃
重量	64kg	87kg	67.7kg	72.7kg	71.7kg

表21： HiCube 80 Pro、DN 40 ISO-KFのテクニカルデータ

型式	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
吸気口 (in)	DN40 ISO-KF	DN40 ISO-KF	DN40 ISO-KF	DN40 ISO-KF
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	$< 1 \times 10^{-7}$ hPa			
N ₂ の排気速度	35l/s	35l/s	35l/s	35l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	430W	1030W	680W	680W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)

型式	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、 結露のないこと
輸送／保管温度	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃
重量	62kg	87kg	69kg	71kg

表22： HiCube 80 Pro、DN 40 ISO-KFのテクニカルデータ

型式	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
吸気口 (in)	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	$< 1 \times 10^{-7}$ hPa	$< 1 \times 10^{-7}$ hPa	1×10^{-7} hPa	1×10^{-7} hPa	1×10^{-7} hPa
N ₂ の排気速度	67l/s	67l/s	67l/s	67l/s	67l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	590W	840W	620W	1100W	1580W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと
出荷／保管温度	-10~55℃	-10~55℃	-10~50℃	-10~50℃	-10~50℃
重量	64kg	87kg	67.7kg	72.7kg	71.7kg

表23： HiCube 80 Pro、DN 63 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
吸気口 (in)	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 11 M	Pascal 2021	Pascal 2010

型式	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 1 x 10 ⁻⁷ hPa			
N ₂ の排気速度	67l/s	67l/s	67l/s	67l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	18m ³ /h	9m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	430W	1030W	680W	680W
音圧レベル	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと
輸送/保管温度	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃
重量	62kg	87kg	71kg	69kg

表24： HiCube 80 Pro、DN 63 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
吸気口 (in)	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ の排気速度	67l/s	67l/s	67l/s	67l/s	67l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	590W	840W	620W	1100W	1580W
音圧レベル	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと

型式	HiCube 80 Pro				
輸送／保管温度	-10~55℃	-10~55℃	-10~50℃	-10~50℃	-10~50℃
重量	66kg	89kg	69.1kg	74.1kg	73.1kg

表25： HiCube 80 Pro、DN 63 CF-Fのテクニカルデータ

型式	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
吸気口 (in)	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa			
N ₂ の排気速度	67l/s	67l/s	67l/s	67l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	430W	1030W	680W	680W
音圧レベル	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
空気の相対湿度	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと
出荷／保管温度	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃
重量	64kg	89kg	71kg	73kg

表26： HiCube 80 Pro、DN 63 CF-Fのテクニカルデータ

13.2.2 HiCube 300 Proのテクニカルデータ

型式	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
吸気口 (in)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
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	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa

型式	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
N ₂ の排気速度	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	800W	1050W	830W	1310W	1790W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと
輸送/保管温度	-10~55℃	-10~55℃	-10~50℃	-10~50℃	-10~50℃
重量	67kg	90kg	72kg	77kg	76kg

表27： HiCube 300 Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
吸気口 (in)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 1 x 10 ⁻⁷ hPa			
N ₂ の排気速度	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60 Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	640W	1240W	890W	890W

型式	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
空気の相対湿度	5~85%、 結露しないこと	5~85%、 結露しないこと	5~85%、 結露しないこと	5~85%、 結露しないこと
輸送/保管温度	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃
重量	65kg	90kg	72kg	74kg

表28 : HiCube 300 Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
吸気口 (in)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ の排気速度	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、 50/60Hz	200~230V AC、 50/60Hz	200~230V AC、 50/60Hz	200~230V AC、 50/60Hz	200~230V AC、 50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	800W	1050W	830W	1310W	1790W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと
輸送/保管温度	-10~55℃	-10~55℃	-10~50℃	-10~50℃	-10~50℃
重量	69kg	92kg	74kg	79kg	78kg

表29 : HiCube 300 Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ

型式	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
吸気口 (in)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa			
N ₂ の排気速度	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	640W	1240W	890W	890W
音圧レベル	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと
輸送/保管温度	-20~55°C	-20~55°C	-20~55°C	-20~55°C
重量	67kg	92kg	74kg	76kg

表30： HiCube 300 Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ

13.2.3 HiCube 300 H Proのテクニカルデータ

型式	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro
吸気口 (in)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
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	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa
N ₂ の排気速度	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz

型式	HiCube 300 H Pro				
入力電圧 : 許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	800W	1050W	830W	1310W	1790W
音圧レベル	≤ 50dB(A)				
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと
輸送 / 保管温度	-10~55°C	-10~55°C	-10~50°C	-10~50°C	-10~50°C
重量	77.4kg	84.4kg	71.5kg	76.5kg	75.5kg

表31 : HiCube 300 H Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 300 H Pro			
吸気口 (in)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 1 x 10 ⁻⁷ hPa			
N ₂ の排気速度	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧 : 許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	640W	1240W	890W	890W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
空気の相対湿度	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと

型式	HiCube 300 H Pro			
輸送／保管温度	-20～55℃	-20～55℃	-20～55℃	-20～55℃
重量	71.5kg	96.5kg	78.5kg	80.5kg

表32： HiCube 300 H Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro	HiCube 300 H Pro
吸気口 (in)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	$< 5 \times 10^{-10}$ hPa	$< 5 \times 10^{-10}$ hPa	5×10^{-10} hPa	5×10^{-10} hPa	5×10^{-10} hPa
N ₂ の排気速度	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200～230V AC、50/60Hz	200～230V AC、50/60Hz	200～230V AC、50/60Hz	200～230V AC、50/60Hz	200～230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	800W	1050W	830W	1310W	1790W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5～85%、結露のないこと	5～85%、結露のないこと
輸送／保管温度	-10～55℃	-10～55℃	-10～50℃	-10～50℃	-10～50℃
重量	79.4kg	86.4kg	73.5kg	78.5kg	77.5kg

表33： HiCube 300 H Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ

型式	HiCube 300 H Pro			
吸気口 (in)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021

型式	HiCube 300 H Pro			
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa			
N ₂ の排気速度	260l/s	260l/s	260l/s	260l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	640W	1240W	890W	890W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと
輸送／保管温度	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃
重量	73.5kg	98.5kg	80.5kg	82.5kg

表34： HiCube 300 H Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ

13.2.4 HiCube 400 Proのテクニカルデータ

型式	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
吸気口 (in)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
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	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa
N ₂ の排気速度	355l/s	355l/s	355l/s	355l/s	355l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ

型式	HiCube 400 Pro				
最大消費電力	910W	1160W	940W	1420W	1900W
音圧レベル	≦ 50dB(A)				
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと
輸送/保管温度	-10~55℃	-10~55℃	-10~50℃	-10~50℃	-10~50℃
重量	73kg	96kg	76.9kg	81.9kg	80.9kg

表35 : HiCube 400 Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
吸気口 (in)	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 1 x 10 ⁻⁷ hPa			
N ₂ の排気速度	355l/s	355l/s	355l/s	355l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	750W	1350W	1000W	1000W
音圧レベル	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと
出荷/保管温度	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃
重量	71kg	96kg	78kg	80kg

表36 : HiCube 400 Pro、DN 100 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
吸気口 (in)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa	5 x 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ の排気速度	355l/s	355l/s	355l/s	355l/s	355l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	910W	1160W	940W	1420W	1900W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと
輸送／保管温度	-10~55℃	-10~55℃	-10~50℃	-10~50℃	-10~50℃
重量	79kg	102kg	82.8kg	87.8kg	86.8kg

表37： HiCube 400 Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ

型式	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
吸気口 (in)	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400	HiPace 400
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa			
N ₂ の排気速度	355l/s	355l/s	355l/s	355l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%

型式	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	750W	1350W	1000W	1000W
音圧レベル	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、 結露のないこと
輸送/保管温度	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃
重量	77kg	102kg	84kg	86kg

表38： HiCube 400 Pro、DN 100 CF-Fのテクニカルデータ

13.2.5 HiCube 700 Proのテクニカルデータ

型式	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
吸気口 (in)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
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	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa
N ₂ の排気速度	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	910W	1160W	940W	1420W	1900W
音圧レベル	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、 結露のないこと	5~85%、 結露のないこと

型式	HiCube 700 Pro				
輸送/保管温度	-10~55℃	-10~55℃	-10~50℃	-10~50℃	-10~50℃
重量	73kg	96kg	76.8kg	81.8kg	80.8kg

表39 : HiCube 700 Pro、DN 160 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
吸気口 (in)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	$< 1 \times 10^{-7}$ hPa			
N ₂ の排気速度	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧 : 許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	750W	1350W	1000W	1000W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと
出荷/保管温度	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃	-20~55℃
重量	71kg	96kg	78kg	80kg

表40 : HiCube 700 Pro、DN 160 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
吸気口 (in)	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	$< 5 \times 10^{-10}$ hPa	$< 5 \times 10^{-10}$ hPa	5×10^{-10} hPa	5×10^{-10} hPa	5×10^{-10} hPa
N ₂ の排気速度	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s

型式	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	910W	1160W	940W	1420W	1900W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと	5~85%、結露のないこと
輸送／保管温度	-10~55°C	-10~55°C	-10~50°C	-10~50°C	-10~50°C
重量	79kg	102kg	82.7kg	87.7kg	86.7kg

表41： HiCube 700 Pro、DN 160 CF-Fのテクニカルデータ

型式	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
吸気口 (in)	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F
排気口 (out)	G 1/2	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700	HiPace 700
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 5 x 10 ⁻¹⁰ hPa			
N ₂ の排気速度	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	750W	1350W	1000W	1000W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと

型式	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
輸送／保管温度	-20～55℃	-20～55℃	-20～55℃	-20～55℃
重量	77kg	102kg	84kg	86kg

表42： HiCube 700 Pro、DN 160 CF-Fのテクニカルデータ

13.2.6 HiCube 700 H Proのテクニカルデータ

型式	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro
吸気口 (in)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2	G 1/2	G 1/2
ターボポンプ	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
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	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa	1 x 10 ⁻⁷ hPa
N ₂ の排気速度	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200～230V AC、50/60Hz	200～230V AC、50/60Hz	200～230V AC、50/60Hz	200～230V AC、50/60Hz	200～230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	910W	1160W	940W	1420W	1900W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5～85%、結露のないこと	5～85%、結露のないこと
輸送／保管温度	-10～55℃	-10～55℃	-10～50℃	-10～50℃	-10～50℃
重量	83kg	90kg	77.1kg	82.1kg	81.1kg

表43： HiCube 700 H Pro、DN 160 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 700 H Pro			
吸気口 (in)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-K
排気口 (out)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
ターボポンプ	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 1 x 10 ⁻⁷ hPa			
N ₂ の排気速度	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	750W	1350W	1000W	1000W
音圧レベル	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)	≦ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと
輸送/保管温度	-20~55°C	-20~55°C	-20~55°C	-20~55°C
重量	77.1kg	102.1kg	84.1kg	86.1kg

表44： HiCube 700 H Pro、DN 160 ISO-Kのテクニカルデータ

型式	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro	HiCube 700 H Pro
吸気口 (in)	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F
排気口 (out)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
ターボポンプ	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H
背圧ポンプ	ACP 15	ACP 28	HiScroll 6	HiScroll 12	HiScroll 18
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 1 x 10 ⁻¹⁰ hPa	< 1 x 10 ⁻¹⁰ hPa	1 x 10 ⁻¹⁰ hPa	1 x 10 ⁻¹⁰ hPa	1 x 10 ⁻¹⁰ hPa
N ₂ の排気速度	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	14m ³ /h	27m ³ /h	6.1m ³ /h	12.1m ³ /h	18.1m ³ /h
入力電圧	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧：許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%	±10%

型式	HiCube 700 H Pro				
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	910W	1160W	940W	1420W	1900W
音圧レベル	≤ 50dB(A)				
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷	空冷
空気の相対湿度	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと	5~85%、結露しないこと
輸送/保管温度	-10~55°C	-10~55°C	-10~50°C	-10~50°C	-10~50°C
重量	88.9kg	95.9kg	83kg	88kg	87kg

表45 : HiCube 700 H Pro、DN 160 CF-Fのテクニカルデータ

型式	HiCube 700 H Pro			
吸気口 (in)	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F	DN 160 CF-F
排気口 (out)	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
ターボポンプ	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H	HiPace 700 H
背圧ポンプ	Duo 11 M	Duo 20 M	Pascal 2010	Pascal 2021
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	< 1 x 10 ⁻¹⁰ hPa			
N ₂ の排気速度	685l/s	685l/s	685l/s	685l/s
背圧ポンプの排気速度、50Hz時	9m ³ /h	20m ³ /h	9m ³ /h	18m ³ /h
入力電圧	200~240V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz	200~230V AC、50/60Hz
入力電圧 : 許容範囲	±10%	±10%	±10%	±10%
地域用モーター	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ	アジア、ヨーロッパ
最大消費電力	750W	1350W	1000W	1000W
音圧レベル	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)	≤ 50dB(A)
冷却方法、標準	空冷	空冷	空冷	空冷
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	5~85%、結露のないこと
出荷/保管温度	-20~55°C	-20~55°C	-20~55°C	-20~55°C
重量	83kg	108kg	90kg	92kg

表46 : HiCube 700 H Pro、DN 160 CF-Fのテクニカルデータ

13.3 寸法図

寸法単位 (mm)

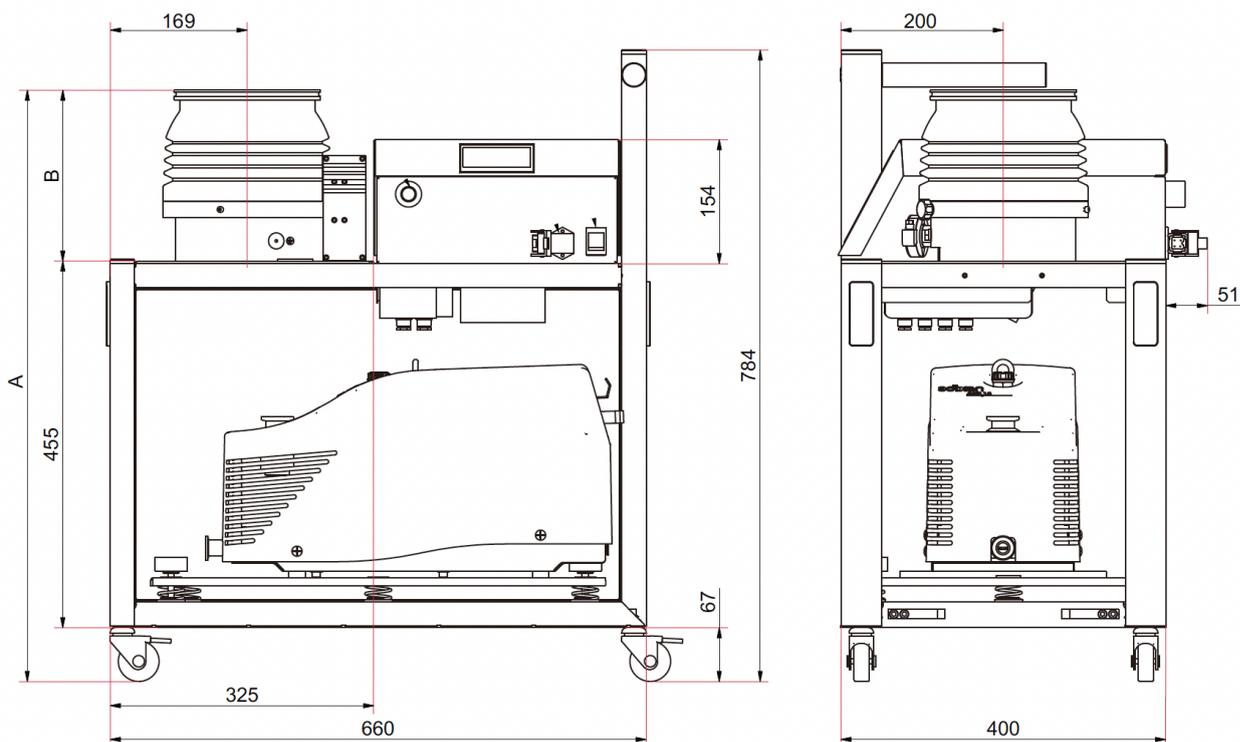


図23 : HiCube Proの寸法

寸法	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro	HiCube 80 Pro
フランジ	DN 40 ISO-KF	DN 63 ISO-K	DN 63 CF-F
A	680mm	671mm	676mm
B	158mm	149mm	155mm

表47 : HiCube 80 Proの寸法

寸法	HiCube 300 Pro	HiCube 300 Pro
フランジ	DN 100 ISO-K	DN 100 CF-F
A	716mm	728mm
B	195mm	207mm

表48 : HiCube 300 Proの寸法

寸法	HiCube 400 Pro	HiCube 400 Pro
フランジ	DN 100 ISO-K	DN 100 CF-F
A	760mm	760mm
B	239mm	239mm

表49 : HiCube 400 Proの寸法

寸法	HiCube 700 Pro	HiCube 700 Pro
フランジ	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F
A	733mm	745mm
B	212mm	224mm

表50 : HiCube 700 Proの寸法

適合宣言

宣言の対象となる製品：

ターボポンプステーション
HiCube Pro

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

DIN EN 62061 : 2013

DIN EN 1012-2 : 2011

DIN EN 61326-1 : 2013

DIN EN ISO 13857 : 2008

DIN EN 1127-1 : 2019

DIN EN ISO 2151 : 2009

DIN EN 50581 : 2013

DIN EN 61000-3-2 : 2015

ISO 21360-1 : 2016

DIN EN 61000-3-3 : 2014

ISO 21360-2 : 2012

DIN EN 61000-6-2 : 2006

ISO 21360-4 : 2018

DIN EN 61000-6-4 : 2011

DIN EN IEC 63000 : 2019

DIN EN 61010-1 : 2011

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：



Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
Managing Director

Asslar, 2020-16-09



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。

ed. F - Date 2010 - P/N:PT0265BEN



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


Hakuto
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

PFEIFFER  **VACUUM**