



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

HISCROLL 6 | 12 | 18

スクロールポンプ標準タイプ | ATEX認証

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。このスクロールポンプは、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。広範囲にわたる実践的な経験から、当社は効率的な導入とお客様の安全に役立つ多くの情報を得てきました。

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	8
1.1	はじめに	8
1.1.1	対象文書	8
1.1.2	関連モデル	8
1.2	対象読者	8
1.3	表記規則	8
1.3.1	絵記号の定義	8
1.3.2	文章による指示	9
1.3.3	製品に貼られたシール	9
1.3.4	使用する略語	10
2	安全について	11
2.1	一般的な安全に関するメッセージ	11
2.2	安全に関する指示	11
2.3	安全に関するご注意	16
2.4	ATEX分類と安全対策	16
2.5	製品の使用範囲	17
2.6	正しい使用方法	18
2.7	予想される不適切な使用方法	18
2.8	作業者の資格	19
2.8.1	作業者の資格の保証	19
2.8.2	メンテナンスおよび修理作業者の資格	19
2.8.3	Pfeiffer Vacuum社の上級訓練	19
3	製品の説明	20
3.1	機能	20
3.1.1	駆動	21
3.1.2	冷却	21
3.1.3	シャフトベアリング	21
3.1.4	ガスバラスト	21
3.1.5	圧力センサー	21
3.2	接続	22
3.3	製品の識別	22
3.4	製品の特長	22
3.5	梱包内容	22
4	輸送と保管	23
4.1	真空ポンプの輸送	23
4.2	真空ポンプの保管	24
5	設置	25
5.1	真空ポンプの設置	25
5.2	真空側の接続	25
5.3	排気側の接続	26
5.4	ガスバラストの外部供給源との接続	27
5.5	主電源接続	28
6	インターフェイス	30
6.1	インターフェイスの概要	30
6.2	「リモート」インターフェイス	30
6.2.1	入力	31
6.2.2	出力	31
6.2.3	RS-485	32
6.3	接続オプション	32
6.4	RS-485インターフェイス	32
6.5	RS-485インターフェイスのためのPfeiffer Vacuum社プロトコル	33
6.5.1	テレグラムフレーム	33

6.5.2	テレグラムの説明	34
6.5.3	テレグラムの例1	34
6.5.4	テレグラムの例2	34
6.5.5	データタイプ	34
7	パラメータセット	36
7.1	一般情報	36
7.2	制御コマンド	36
7.3	ステータスリクエスト	37
7.4	基準値入力	38
7.5	DCUの追加パラメータ	38
8	操作	40
8.1	真空ポンプの試運転	40
8.2	真空ポンプのスイッチオン	40
8.3	Pfeiffer Vacuum社パラメータセットを使った接続の設定	40
8.3.1	デジタル出力の設定	41
8.3.2	デジタル入力の設定	41
8.3.3	インターフェイスの選択	41
8.4	操作モード	41
8.5	スピードモード	42
8.5.1	通常運転	42
8.5.2	スタンバイモード	43
8.5.3	スピードアクチュエーターの動作	43
8.5.4	オートブースト	43
8.5.5	オートスタンバイ	44
8.6	圧力調整操作	44
8.7	ガスバラストによる操作	45
8.8	LEDによる動作モード表示	46
8.9	真空ポンプのスイッチオフ	47
9	メンテナンス	48
9.1	メンテナンス情報	48
9.2	点検／メンテナンスのチェックリスト	49
9.3	チップシールの交換	49
9.3.1	スパイラルハウジングの取り外し	50
9.3.2	チップシールの交換	51
9.3.3	ポンプハウジングの組み立て	53
9.4	最終検査	54
10	廃棄	55
10.1	長期間使用しない場合	55
10.2	再試運転	55
11	リサイクルと処分	56
11.1	処分に関する一般情報	56
11.2	スクロールポンプの処分	56
12	障害	57
12.1	一般情報	57
12.2	エラーコード	58
12.3	DCU操作時の警告／エラーメッセージ	59
13	Pfeiffer Vacuum社のサービスソリューション	61
14	アクセサリー	63
14.1	アクセサリー情報	63
14.2	アクセサリーの注文	63
15	テクニカルデータと寸法	64
15.1	一般情報	64

15.2	テクニカルデータ	64
15.3	媒体と接触する物質	67
15.4	寸法	68
	適合宣言	70

表のリスト

表1 :	製品に貼られたシール	9
表2 :	使用する略語	10
表3 :	ATEXの一般的な分類	17
表4 :	許容周囲条件	18
表5 :	電子駆動ユニットのインターフェイス	22
表6 :	スクロールポンプの特長	22
表7 :	15ピン「リモート」接続の端子レイアウト	31
表8 :	RS-485インターフェイスの特長	32
表9 :	パラメータの説明と意味	36
表10 :	制御コマンド	37
表11 :	ステータスリクエスト	38
表12 :	基準値入力	38
表13 :	DCU機能のパラメータ	39
表14 :	パラメータ[P:019]と[P:024]の設定	41
表15 :	パラメータ[P:063]の設定	41
表16 :	パラメータ [P:060]	41
表17 :	HiScrollガスバラストバルブのスイッチ設定	46
表18 :	電子駆動ユニットのLEDの動作と意味	46
表19 :	スタンバイ時のLEDの動作と意味	46
表20 :	メンテナンス間隔	49
表21 :	スクロールポンプのトラブルシューティング	58
表22 :	電子駆動ユニットのエラーメッセージ	59
表23 :	電子駆動ユニットの警告メッセージ	59
表24 :	DCU使用時の警告／エラーメッセージ	60
表25 :	HiScroll用アクセサリ	63
表26 :	換算表 : 圧力単位	64
表27 :	換算表 : ガス流量単位	64
表28 :	HiScroll 6のテクニカルデータ	65
表29 :	HiScroll 12のテクニカルデータ	66
表30 :	HiScroll 18のテクニカルデータ	67
表31 :	プロセス媒体と接触する物質	67

図のリスト

図1 :	製品に貼られたシールの位置	10
図2 :	スクロールポンプの圧縮サイクル図	20
図3 :	HiScrollの構成	21
図4 :	スクロールポンプの輸送用スリングポイント	23
図5 :	最低限のクリアランスと許容される傾斜	25
図6 :	真空側接続の例	26
図7 :	排気側接続の例	27
図8 :	ガスバラストの外部供給源との接続	28
図9 :	主電源接続	29
図10 :	電子駆動ユニットのインターフェイス	30
図11 :	15ピン「リモート」接続の接続図	30
図12 :	「リモート」による表示／制御ユニットの接続	32
図13 :	接続ケーブルとアクセサリを使用したRS-485接続によるクロスリンク	33
図14 :	スピードモード	42
図15 :	スクロールポンプのファンカバーのゆるめ方	50
図16 :	スクロールポンプのファンカバーの取り外し	50
図17 :	スクロールポンプのスパイラルハウジングの取り外し	51
図18 :	スクロールポンプのチップシールの交換	52
図19 :	スパイラルハウジングのチップシールナット	52
図20 :	ハウジング部品の組み立て	53
図21 :	HiScroll 6の寸法 (mm)	68
図22 :	HiScroll 12 HiScroll 18の寸法 (mm)	69

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。本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
適合宣言	本取扱説明書の一部

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

- HiScroll 6、スクロールポンプ、標準、ATEX対応
- HiScroll 6、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応
- HiScroll 12、スクロールポンプ、標準、ATEX対応
- HiScroll 12、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応
- HiScroll 18、スクロールポンプ、標準、ATEX対応
- HiScroll 18、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応

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
- 廃棄
- 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 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

1.3.2 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. ...

1.3.3 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。

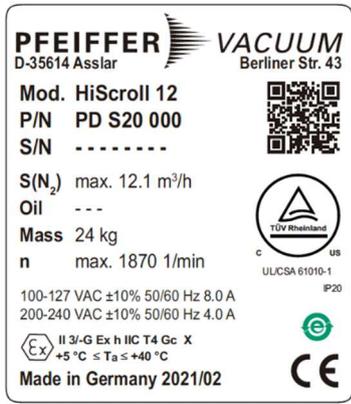
 <p>PFEIFFER VACUUM D-35614 Asslar Berliner Str. 43</p> <p>Mod. HiScroll 12 P/N PD S20 000 S/N -----</p> <p>S(N₂) max. 12.1 m³/h Oil --- Mass 24 kg n max. 1870 1/min</p> <p>100-127 VAC ±10% 50/60 Hz 8.0 A 200-240 VAC ±10% 50/60 Hz 4.0 A</p> <p>II 3/-G Ex h IIC T4 Gc X +5 °C ≤ T_a ≤ +40 °C</p> <p>Made in Germany 2021/02</p> <p>TÜV Rheinland ULCSA 61010-1 IP20 CE</p>	<p>レーティングプレート</p> <p>レーティングプレートは、真空ポンプの長手方向の見やすい位置にあります。</p>
	<p>高温表面についての警告</p> <p>このシールは、運転中に保護具なしで接触した場合の高温によるけがを警告するものです。</p>
	<p>取扱説明書に関する注意</p> <p>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>保証書シール</p> <p>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>

表1： 製品に貼られたシール

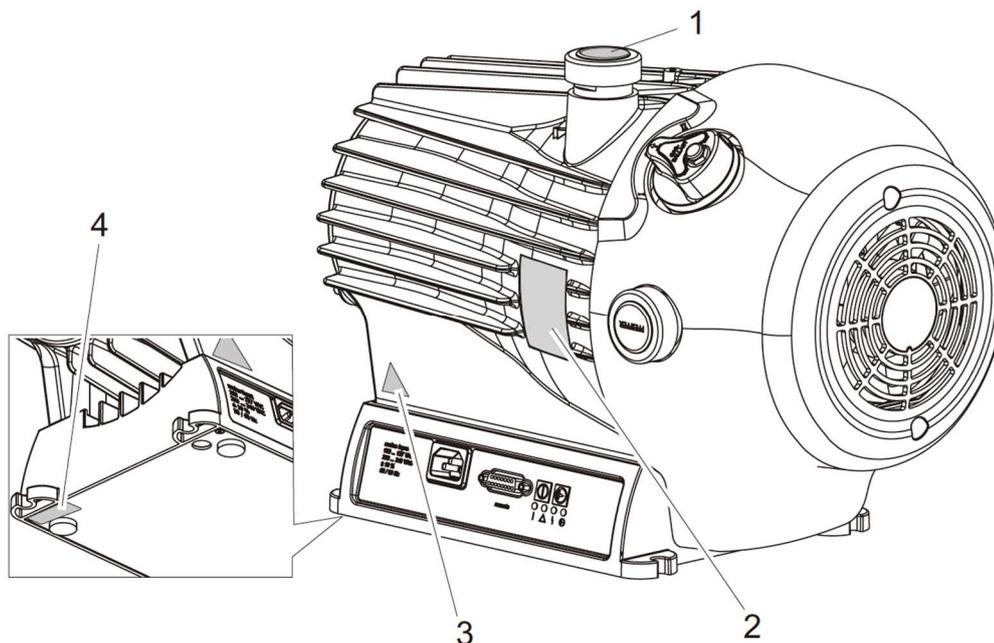


図1： 製品に貼られたシールの位置

- 1 注意：取扱説明書を読んでください
- 2 レーティングプレート
- 3 高温表面の警告サイン
- 4 保証書シール

1.3.4 使用する略語

略語	説明
ATEX	爆発性雰囲気
ATM	大気圧
OI	取扱説明書
DCU	表示／制御ユニット
f	真空ポンプの回転速度値（周波数、単位：rpmまたはHz）
FKM	フッ素ゴム
GB	ガスバラスト
HPU	ハンディ型コントローラ
HV	高真空
[P:xxx]	パラメータは角括弧内に3桁の数字が太字で表示されています。 例：[P:xxx]ソフトウェアバージョン
PC	パーソナルコンピューター
PTFE	ポリテトラフルオロエチレン
RCD	漏電遮断器
RPT	デジタル圧力センサー（RPT 010）
RS-485	非同期シリアルデータ伝送用物理インターフェイスの規格（推奨規格）
SI	サービス説明書
USB	ユニバーサルシリアルバス

表2： 使用する略語

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1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

物品の揺れ、転倒、落下による重傷のリスク

輸送時には、物品の揺れ、転倒、落下による衝突や衝撃のリスクがあります。手足のけが、骨折、頭部のけがなどのリスクがあります。

- ▶ 必要に応じて危険区域の安全を確保してください。
- ▶ 輸送時には荷物の重心に注意してください。
- ▶ 調和のとれた動きを心がけ、適度なスピードで運んでください。
- ▶ 運搬装置の安全な取扱方法を守ってください。
- ▶ 装着補助具は傾けないでください。
- ▶ 製品は決して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**

本機の接地が不十分あるいは不正確だと、ハウジングに接触した際に感電することがあります。増大したリーク電流によって、生命に関わる感電事故が発生するおそれがあります。

- ▶ 設置前に、接続用のリード線に電圧がかかっていないことを確認してください。
- ▶ 電気接続は、現地で適用される規則に従って行ってください。
- ▶ 現地の電源電圧および周波数がレーティングプレートの仕様と一致していることを確認してください。
- ▶ 電源ケーブルと延長ケーブルがIEC 61010およびIEC 60950に準拠し、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。
- ▶ 保護接地（アース線）が適切に接続された3ピンの電源ケーブルおよび延長ケーブルのみを使用してください。
- ▶ 電源プラグは、アース端子付きのソケットにのみ差し込んでください。
- ▶ 電源ケーブルは必ず他のケーブルよりも先に接続し、保護接地の連続性を確保してください。

⚠ 危険**感電による生命への危険**

規定の安全超低電圧（IEC 60449およびVDE 0100による）を超える電圧がかかると、絶縁破壊が起こります。通信インターフェイスでの感電による生命への危険があります。

- ▶ バスシステムには適切なデバイスのみを接続してください。

⚠ 警告**使用範囲を超えてアクセサリを使用した場合の爆発の危険**

アクセサリを使用する場合、爆発性ガスの排気時に発火源が形成され爆発する可能性があります。

- ▶ 爆発性媒体を排気する場合は、指令2014/34/EUの要件に準拠したアクセサリのみを使用してください。

⚠ 警告**真空側接続部への粒子の侵入による爆発の危険**

試運転時は、真空チャンバー内に異物が侵入して発火源となり、爆発性ガスとともに爆発する可能性があります。

- ▶ 真空接続部には適切な保護ストレーナーを使用してください。
- ▶ 固形粒子が真空ポンプ内に入らないことを確認できるまで、ストレーナーを取り外さないでください。

⚠ 警告**ガスバラストバルブへの粒子の侵入による爆発の危険**

ガスバラストラインを接続している場合、異物が混入するおそれがあり、吸引チャンバー内での物質の組み合わせが良くないと、発熱反応を起こす可能性があります。

- ▶ 外部からのガスバラストラインを接続する際は、ガスバラストバルブが閉じていることを確認してください。
- ▶ バルブが閉じている状態でわずかな過圧でのガス供給を行うことで、ガスバラストバルブの吸入エリアをクリーニングしてください。

⚠ 警告**反応性、爆発性、またはその他の危険なガスと空気の混合物によるけがのリスク**

空気や酸素を含むガスが不用意に流入すると、真空システム内でガスと空気の爆発性混合物が発生する可能性があります。発火すると重傷事故につながるおそれがあります。

- ▶ バラストガスの供給には不活性ガスのみを使用し、爆発性雰囲気形成されないようにしてください。
- ▶ プロセスガスが不活性ガスラインに入ることによるゾーン内での混合を避けるために、不活性ガスシステムが閉じていることを確認してください。

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。

警告**水の侵入による感電で致命傷を負うリスク**

本機は、EN 60529 : 2014に準拠した保護等級IP 20に適合していますが、水の侵入に対しては保護されていません。フロアに設置された真空ポンプを起動させると、侵入した水分や周辺の水にリーク電流が流れます。通電している水に触れると、感電して命を落とす危険があります。

- ▶ 浸水被害が発生した場合は、被害を受けたエリアでは完全に電源を遮断してください。
- ▶ 危険区域では、現場において電気ヒューズによる保護措置（例：RCD）を講じてください。
- ▶ 設置場所を選ぶ際は、水害の可能性に注意してください。

警告**排気ライン不使用時の有毒なプロセスガスによる生命の危険**

通常の使用では、排気ガスと蒸気は真空ポンプ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すべての関連規定を順守してください。
- ▶ 有毒のプロセスガスは排気ラインから安全にパーージしてください。

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**

不適切な排気ラインにより、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。

- ▶ 遮断していた装置を開くのは、ポンプ起動の直前、または起動と同時にしてください。
- ▶ 最大許容圧力は1500hPa（絶対圧）を守ってください。
- ▶ 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。

運転中のリスク**警告****圧力の上昇に伴う、排気する媒体の爆発のリスク**

真空ポンプを排気側に設置すると、真空ポンプの排気圧が大気条件を超えるおそれがあります。吸引チャンバーでは、排気する媒体の発火温度が低くなります。排気する媒体の発火温度が $T_4 = +135^{\circ}\text{C}$ 以下になると、爆発の危険性が生じ、結果として重傷事故につながる可能性があります。

- ▶ 排気する媒体の発火温度が、3500hPa（絶対圧）で $+135^{\circ}\text{C}$ 以上に維持されていることを確認してください。

警告**反応性、爆発性、またはその他の危険なガスと空気の混合物によるけがのリスク**

空気や酸素を含むガスが不用意に流入すると、真空システム内でガスと空気の爆発性混合物が発生する可能性があります。発火すると重傷事故につながるおそれがあります。

- ▶ パラストガスの供給には不活性ガスのみを使用し、爆発性雰囲気形成されないようにしてください。
- ▶ プロセスガスが不活性ガスラインに入ることによるゾーン内での混合を避けるために、不活性ガスシステムが閉じていることを確認してください。

▲ 警告**排気管から放出される有害なプロセス媒体による中毒の危険**

排気ラインがない場合、運転中に真空ポンプから排気ガスや蒸気が空気中に自由に放出されます。有毒のプロセス媒体を使用するプロセスでは、中毒によるけがや死亡のリスクがあります。

- ▶ 有毒のプロセス媒体の取り扱いに関する関連法規を順守してください。
- ▶ 有毒のプロセス媒体は排気ラインから安全にパージしてください。
- ▶ 適切なフィルター装置を使用して、有毒のプロセス媒体を分離してください。

▲ 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。

▲ 警告**輸送中の損傷に起因する、動作中の感電による死亡の危険**

輸送用梱包材の破損により、真空ポンプ内に水分や導電性の媒体が侵入するおそれがあります。また、電源に接続されている機器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。

- ▶ 試運転前に、真空ポンプに問題がないことを確認してください。
- ▶ 液体や凝縮水の残留に注意してください。
- ▶ 外観に明らかな損傷がある場合は、真空ポンプを作動させないでください。

▲ 警告**水の侵入による感電で致命傷を負うリスク**

本機は、EN 60529 : 2014に準拠した保護等級IP 20に適合していますが、水の侵入に対しては保護されていません。フロアに設置された真空ポンプを起動させると、侵入した水分や周辺の水にリーク電流が流れます。通電している水に触れると、感電して命を落とす危険があります。

- ▶ 浸水被害が発生した場合は、被害を受けたエリアでは完全に電源を遮断してください。
- ▶ 危険区域では、現場において電気ヒューズによる保護措置（例：RCD）を講じてください。
- ▶ 設置場所を選ぶ際は、水害の可能性に注意してください。

▲ 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**

不適切な排気ラインにより、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。

- ▶ 遮断していた装置を開くのは、ポンプ起動の直前、または起動と同時にしてください。
- ▶ 最大許容圧力は1500hPa（絶対圧）を守ってください。
- ▶ 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。

▲ 注意**排気ラインがない場合に高温のプロセスガスが漏れたときの火傷のリスク**

排気ラインがない場合、運転中に真空ポンプから排気ガスや蒸気が空気中に自由に放出されます。高温になるプロセスでは、高温の排気ガスによる火傷のリスクがあります。

- ▶ 有毒のプロセスガスは排気ラインから安全にパージしてください。
- ▶ 必要に応じて個人用保護具を着用してください。

メンテナンス時のリスク

▲ 警告**メンテナンス時の、反応性、爆発性、またはその他の危険なガスと空気の混合物によるけがのリスク**

プロセスガスが制御されずにリークすると、真空ポンプを開いた後にガスと空気の爆発性混合物が形成される可能性があります。発火すると重傷事故につながるおそれがあります。

- ▶ メンテナンス作業を始める前に、吸引チャンバー内が十分に不活性であることを確認してください。
- ▶ プロセスガスが流出することによるゾーン内での混合を避けるために、不活性ガス系統が閉じていることを確認してください。

▲ 警告**メンテナンス／修理中の感電による生命の危険**

真空ポンプの電源を切った後も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。

- ▶ 安全のため真空ポンプを電源から切り離してください。
- ▶ 真空ポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。
- ▶ 真空ポンプの電源を切った後、コンデンサが放電するまでさらに5分間待ってください。

▲ 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**メンテナンス中の不測の自動起動による保護されていない部品との衝突／切傷の危険**

むき出しの機械コンポーネントを扱う作業では、急な起動により、衝突によるけがや切傷の危険性があります。

- ▶ メンテナンス作業やその他の作業を行う前に、真空ポンプのスイッチを切ってください。
- ▶ 真空ポンプを大気圧までベントしてください。
- ▶ 安全のため真空ポンプを電源から切り離してください。
- ▶ 真空ポンプが再起動しないよう安全を確保してください。
- ▶ 真空ポンプから電源ケーブルを外してください。

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、電源に接続された装置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。

▲ 注意**障害が発生した場合の高温表面での火傷の危険**

輸送中の損傷や軽視していた過去の損傷により換気ができなくなると、許容範囲を超える高温になります。誤って触れると火傷をする危険があります。また、真空ポンプの破壊など物的損害が生じるおそれがあります。

- ▶ 真空ポンプを電源から切り離してください。
- ▶ メンテナンス作業は真空ポンプが冷めてから行ってください。
- ▶ 必要に応じて個人用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。
- ▶ 真空ポンプの作業は、完全に停止（回転速度 $f=0$ ）してから行ってください。
- ▶ 真空接続部を開いた状態では決して装置を運転しないでください。
- ▶ リード線やケーブルが高温（70℃超）の面に触れないように、十分な距離を確保してください。
- ▶ 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、ユニットの保護等級を確認してください。

2.4 ATEX分類と安全対策

▲ 警告**使用範囲を超えてアクセサリーを使用した場合の爆発の危険**

アクセサリーを使用する場合、爆発性ガスの排気時に発火源が形成され爆発する可能性があります。

- ▶ 爆発性媒体を排気する場合は、指令2014/34/EUの要件に準拠したアクセサリーのみを使用してください。

HiScroll真空ポンプは、指令2014/34/EU（爆発の可能性がある雰囲気内での使用を目的とした機器および防護システム）の要件に適合しており、以下のマーキングが付与されています。

● Ex II 3/G Ex h IIC T4 Gc X +5°C ≤ Ta ≤ +40°C

— カテゴリ3G=ゾーン2内部で使用可能

— カテゴリ/- G=Exゾーンのない環境にのみ設置可能、屋外の危険区域での運転は不可

分類	説明
装置グループ	爆発性雰囲気下の用途に使用可能な機器は、2つのグループに分類されます。 機器グループI ：爆発性坑内ガスの発生するおそれのある鉱山用の機器（ここでは詳しく説明しません）。 機器グループII ：爆発の危険性があるその他のすべてのエリア用の機器。ただし、危険な爆発性坑内ガスや可燃性粉塵が発生するおそれのある鉱山の地下およびその地上設備での使用は例外です。
機器カテゴリ	機器グループIIIは、安全性の度合いによって3つのカテゴリに分類されます。 機器カテゴリ1 の機器は、きわめて高い安全性を保證するように設計されています。このカテゴリの機器は、ごくまれにしか障害が発生しなくとも、必要な度合いの安全性を保證しなければなりません。 機器カテゴリ2 の機器は、高度な安全性を保證するように設計されています。このカテゴリの機器は、通常予測されるような障害や故障が定期的に発生する場合でも、必要な度合いの安全性を保證しなければなりません。 機器カテゴリ3 の機器は、通常度合いの安全性を保證するように設計されています。このカテゴリの機器は、通常の運転に必要な度合いの安全性を保證するものです。
可燃物	G ：ガスまたは蒸気 D ：粉塵（ここでは詳しく説明しません）
保護タイプ	識別コード「Ex h」は、非電気機器の規格DIN EN ISO 80079-36で規定されています。電気機器用に制定された保護タイプは使用しません。
爆発グループ	ガスと蒸気は、その発火性の違いから3つの爆発グループ（IIA、IIB、IIC）に分類されます。この発火に要する力は爆発グループIIAからIICへと低くなります。（上位の爆発グループ、例えばIICには下位のIIBとIIAが含まれます）
温度等級	機器の分類は最高表面温度に基づいて決められ、次のように割り当てられます。 温度等級→最高表面温度／ガス温度 <ul style="list-style-type: none"> ● T1 → +450℃ ● T2 → +300℃ ● T3 → +200℃ ● T4 → +135℃ ● T5 → +100℃ ● T6 → +85℃ 機器の温度等級と実際の最高表面温度には、DIN EN ISO 80079-36に規定されている爆発性雰囲気の最低発火温度に対する安全マージンが含まれています。
EPL (DIN EN 60079に準拠)	機器の保護レベル EPL Ga ：故障／障害は予測可能または頻度が低く、通常運転では発火の危険性がない爆発性ガス雰囲気中で使用できる「極めて高い」保護レベルの機器。 EPL Gb ：故障／障害は予測可能であり、通常運転では発火の危険性がない爆発性ガス雰囲気中で使用できる「高い」保護レベルの機器。 EPL Gc ：通常運転では発火の危険性がない爆発性ガス雰囲気中で使用できる「強化した」保護レベルの機器。
X	特殊な運転条件を守る必要があります。取扱説明書の特殊な条件や注意事項が適用されます。
Ta	レーティングプレートに記載されている真空ポンプの運転のための許容周囲温度。

表3： ATEX の一般的な分類

2.5 製品の使用範囲

設置場所	ほこりの蓄積や天候の影響から保護された、非爆発性の乾燥した環境にある屋内空間
空気圧	750hPa～1060hPa
設置高度	最大2500m

推奨定格吸引圧力	200hPa ¹⁾
設置面の平面度	±10%
相対湿度	最大90%、結露のないこと
周囲温度	5°C~40°C
輸送温度	-25°C~55°C
保管温度	-10°C~50°C
保護クラス	I
過電圧カテゴリ	II
許容保護等級	IP20 ハウジングタイプ : NEMAタイプ1 (UL 50E準拠)
汚染度	2

表4 : 許容周囲条件

2.6 正しい使用方法

- ▶ スクロールポンプは、真空状態を作る目的以外に使用しないでください。
- ▶ 真空ポンプは、ラベルに記載された通りに爆発性雰囲気を扱うために使用してください。
- ▶ スクロールポンプは、屋内の密閉された場所でのみ使用してください。
- ▶ スクロールポンプは、乾燥不活性ガスの排気にもみ使用してください。
- ▶ 湿気のあるガスを排気するために、ガスバラスト付きのスクロールポンプを使用してください。
- ▶ 爆発性ガスの排気には、ガスバラストとして不活性ガスのみを使用してください。

2.7 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、誤使用とみなされます。

- 真空ポンプを許容できない場所に移動・設置し、そこで運転すること
- 正しく設置されていない状態での電圧の供給
- 不適切な動作電圧への真空ポンプの接続
- ポンプの分類に準拠していないアクセサリを使用している場合の爆発性媒体の排気
- 腐食性媒体の排気
- 粒子を含む粉塵や媒体の排気
- 液体の排出
- 許容値を超える高いガス流量での運転
- 許容値を超えるガスバラスト量での運転
- ガスバラストバルブの段数設定が許容値を超える状態での運転
- 異常に高い断熱レベルでの運転
- 許容値を超える高い排気圧での運転
- 許容値を超える強い磁場での運転
- 指定された用途以外での真空ポンプの使用
- 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
- 踏み台としての真空ポンプの使用
- 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
- 電子駆動ユニットの分離、交換、再利用

1) 恒常的に吸引圧力が高いと、摩耗が進みます。

2.8 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います。
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。

2.8.1 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。

2.8.2 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

2.8.3 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

Pfeiffer Vacuum社のスクロールポンプは、スパイラル真空ポンプの物理的なポンプ原理に従い、低真空または中真空を発生させるために、吸引チャンバー内で乾式運転する真空ポンプです。ポンプには駆動/制御ユニットが一体化されています。3段式ガスバラストシステムにより、真空ポンプ内に溜まる結露を防止します。

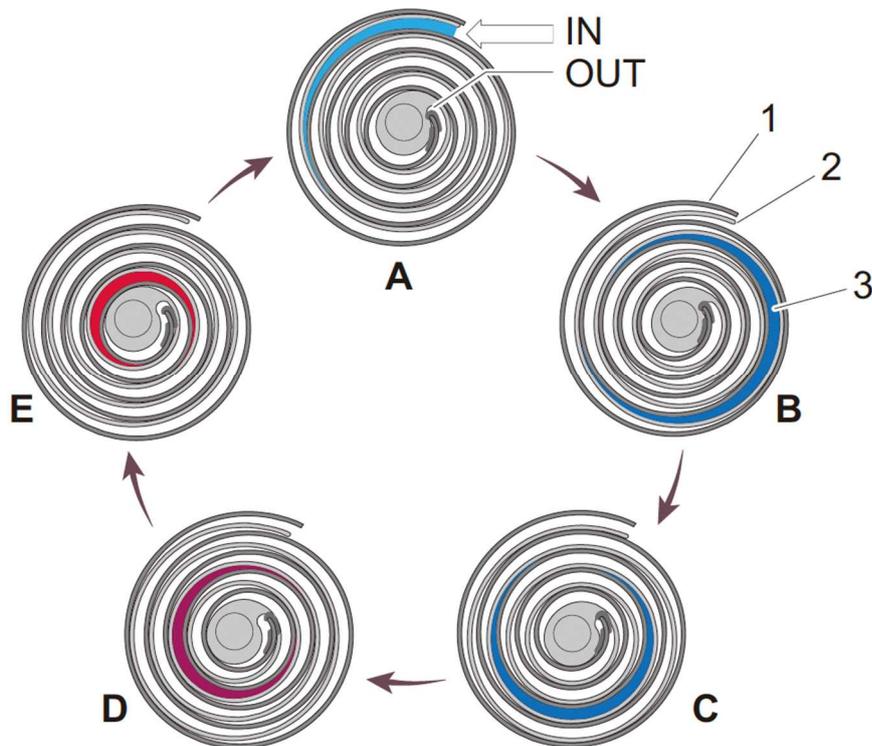


図2： スクロールポンプの圧縮サイクル図

IN	ガス吸入	2	旋回スクロール
OUT	ガス吐出	3	ガス圧縮
1	固定スクロール	A~E	ポンプサイクルにおける圧縮増加を示す断面図

スパイラル真空ポンプは、固定スクロールと旋回スクロールから構成されています。旋回スクロールの動きによって、ポンプの吸気口に空洞が発生して変化しながらガスを吸い込みます。ローターの動きによって、ポンプの排気口から大気中に排出されるまで、ガスは連続的に圧縮されます。吸引チャンバーには潤滑油は一切使いません。

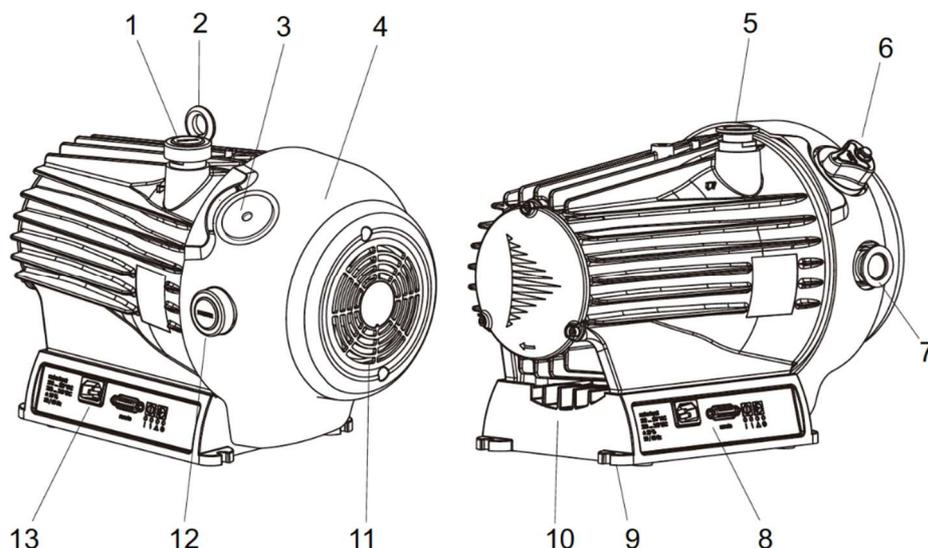


図3： HiScrollの構成

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1 DN25真空接続用保護カバー | 8 電子駆動ユニットのインターフェイス |
| 2 アイボルト | 9 取り付け穴 |
| 3 GBのないモデル用メクラカバー | 10 ベース |
| 4 ファンカバー | 11 ファン |
| 5 真空接続部 | 12 DN25排気用保護カバー |
| 6 GB付きモデルのガスバラストバルブ | 13 主電源プラグ |
| 7 排気側接続 | |

3.1.1 駆動

真空ポンプには、センサーレス制御の高効率同期モーターが搭載されており、Schrödl教授による特許取得のINFORM手順に従って動作します。

一体型電子駆動ユニットは、表示／制御パネルを使用した「リモート」インターフェイスにより、ポンプ機能の制御と監視が可能です。

3.1.2 冷却

- 空冷

電子駆動ユニットは、冷却要件に応じて内蔵ファンの冷却能力を調整します。

3.1.3 シャフトベアリング

ボールベアリング搭載の偏心シャフト。真空ポンプの乾式運転チャンバーは密閉されており、シャフトベアリングからは分離されています。

- 深溝玉軸受2個、メンテナンスフリー

3.1.4 ガスバラスト

ポンプのモデルによっては、吸引チャンバーに不活性ガスを制御して供給するガスバラストシステムが搭載されています。ガスバラストは、ポンプシステムに溜まる凝縮水量の低減に役立ちます。

3.1.5 圧力センサー

後付け可能なピエゾ／ピラニセンサー付きデジタル圧力センサーRPT 010は、真空ポンプの吸引圧力を測定し、圧力調整操作などの機能を拡張します。圧力センサー使用中の爆発性ガスの排気は、センサーがATEX指令の認証を受けていないため禁止されています。

3.2 接続

接続	説明
	主電源入力 電圧供給用ハウジングコネクタC13
	リモート リモートコントロール設定／接続用D-subソケット（15ピン）
	スタンバイボタン このボタンを押すことで、真空ポンプのスタンバイモードの起動／停止を行います。パラメータ[P:002]に対応しています。 ²⁾
	オン／オフボタン 真空ポンプとすべての接続コンポーネントを、その設定に応じてオン／オフにします。パラメータ[P:010]に対応しています。 ³⁾

表5： 電子駆動ユニットのインターフェイス

3.3 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。

3.4 製品の特長

モデル	定常排気速度
HiScroll 6、スクロールポンプ、標準、ATEX対応	6.1m ³ /h
HiScroll 6、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応	6.1m ³ /h
HiScroll 12、スクロールポンプ、標準、ATEX対応	12.1m ³ /h
HiScroll 12、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応	12.1m ³ /h
HiScroll 18、スクロールポンプ、標準、ATEX対応	18.1m ³ /h
HiScroll 18、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応	18.1m ³ /h

表6： スクロールポンプの特長

3.5 梱包内容

- 電子駆動ユニット付きスクロールポンプ
- 真空側接続用保護キャップ
- 排気側接続部の保護カバー
- 取扱説明書

2) 追加機能： [\(42ページ「スピードモード」の章を参照\)](#)

3) 追加機能： [\(41ページ「操作モード」の章を参照\)](#)

4 輸送と保管

4.1 真空ポンプの輸送

▲ 警告

物品の揺れ、転倒、落下による重傷のリスク

輸送時には、物品の揺れ、転倒、落下による衝突や衝撃のリスクがあります。手足のけが、骨折、頭部のけがなどのリスクがあります。

- ▶ 必要に応じて危険区域の安全を確保してください。
- ▶ 輸送時には荷物の重心に注意してください。
- ▶ 調和のとれた動きを心がけ、適度なスピードで運んでください。
- ▶ 運搬装置の安全な取扱方法を守ってください。
- ▶ 装着補助具は傾けないでください。
- ▶ 製品は決して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。



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. 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。
2. 可能な限り、真空ポンプは常に専用の梱包材で輸送してください。
3. 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てください。
3. 手で操作する運搬装置は安全に扱ってください。
4. 調和のとれた動きを心がけ、適度なスピードで運んでください。
5. 地面が平らであることを確認してください。
6. 安全靴などの保護具を着用してください。

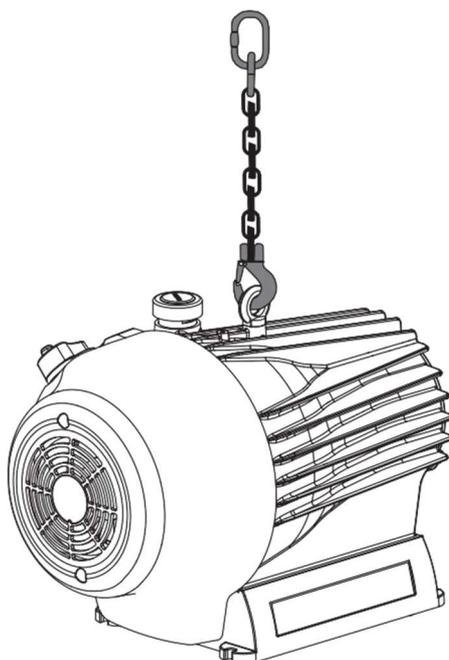


図4： スクロールポンプの輸送用スリングポイント

真空ポンプを梱包せずに運搬する場合

アイボルト1つが付属しており、工場出荷時に真空ポンプにしっかりと固定されています。

1. アイボルトに適切な吊り具を取り付けます。
2. 吊り上げ装置の正しい使用法と固定法に留意してください。
3. 真空ポンプを垂直に持ち上げます（梱包から出す場合など）。
4. 運搬して設置した後、必要に応じてアイボルトを取り外します。
 - アイボルトは今後のために保管しておいてください。

4.2 真空ポンプの保管



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。

スクロールポンプの保管

1. 専用の保護キャップですべてのフランジ開口部を閉じてください。
2. ガスバラストバルブを閉じてください（ポジション「0」）。
3. 真空ポンプは、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真空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

5.1 真空ポンプの設置

▲ 警告

水の侵入による感電で致命傷を負うリスク

本機は、EN 60529 : 2014に準拠した保護等級IP 20に適合していますが、水の侵入に対しては保護されていません。フロアに設置された真空ポンプを起動させると、侵入した水分や周辺の水にリーク電流が流れます。通電している水に触れると、感電して命を落とす危険があります。

- ▶ 浸水被害が発生した場合は、被害を受けたエリアでは完全に電源を遮断してください。
- ▶ 危険区域では、現場において電気ヒューズによる保護措置（例：RCD）を講じてください。
- ▶ 設置場所を選ぶ際は、水害の可能性に注意してください。

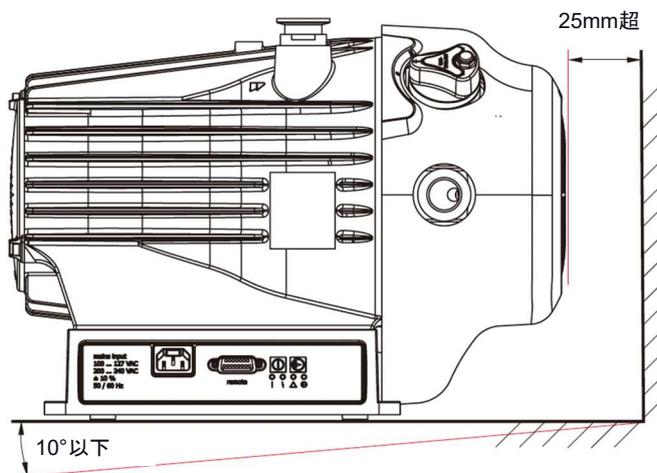


図5： 最低限のクリアランスと許容される傾斜

手順

- ▶ 真空ポンプを水平で平らな場所に置きます。
- ▶ 接続部や手動操作部品は常に自由に手が届く状態にしておきます。
- ▶ モーターのレーティングプレートに記載されている仕様は、常に目で確認でき、かつ自由にアクセスできるようにしてください。
- ▶ 据え置き型の場合、必要に応じて、4つの固定用穴（M8）すべてを使って真空ポンプを設置場所に固定します。
- ▶ 密閉されたハウジング内にポンプを設置する場合は、十分に空気が循環するようにしてください。

5.2 真空側の接続

▲ 警告

真空側接続部への粒子の侵入による爆発の危険

試運転時は、真空チャンバー内に異物が侵入して発火源となり、爆発性ガスとともに爆発する可能性があります。

- ▶ 真空接続部には適切な保護ストレーナーを使用してください。
- ▶ 固形粒子が真空ポンプ内に入らないことを確認できるまで、ストレーナーを取り外さないでください。



絞り損失の防止

呼び径が大きく長さの短い真空ラインを使用することで、絞り損失を防ぐことができます。



凝縮水セパレーター

排気中に水分から蒸気が発生する場合に備えて、凝縮水セパレーターを設置することが推奨されます。

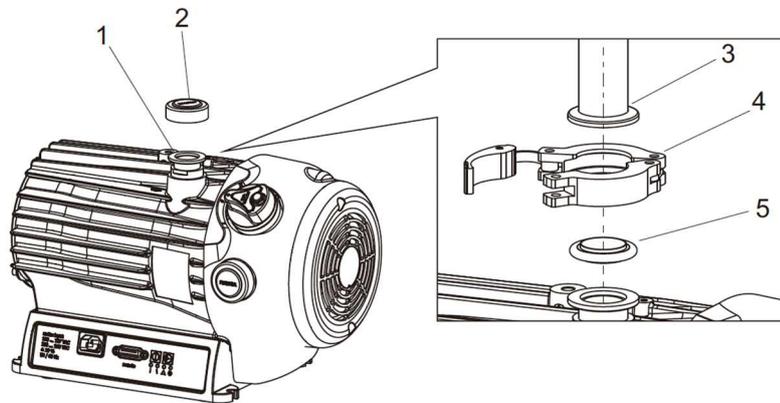


図6： 真空側接続の例

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1 スクロールポンプの真空側接続 | 4 サークリップ |
| 2 保護キャップ | 5 センタリングリング |
| 3 真空コンポーネントDN 25 ISO-KF | |

手順

1. スクロールポンプの真空側接続部の保護キャップを外します。
2. 真空ポンプと真空システムの接続は、できるだけ短くなるように設置してください。
3. Pfeiffer Vacuum社コンポーネントショップのファスナーやパイプコンポーネントDN 25 ISO-KFなどの小型フランジコンポーネントを使用して、真空側接続部を取り付けます。
4. 真空側接続部を用いて真空ポンプを真空システムに接続します。

5.3 排気側の接続

警告

排気ライン不使用時の有毒なプロセスガスによる生命の危険

通常の使用では、排気ガスと蒸気は真空ポンプ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、中毒によるけがや死亡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。
- ▶ 有毒のプロセスガスは排気ラインから安全にパージしてください。

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

不適切な排気ラインにより、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。

- ▶ 遮断していた装置を開くのは、ポンプ起動の直前、または起動と同時にしてください。
- ▶ 最大許容圧力は1500hPa（絶対圧）を守ってください。
- ▶ 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。

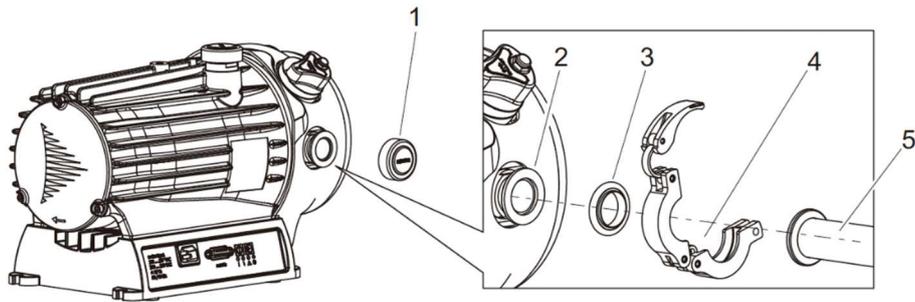


図7： 排気側接続の例

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1 保護カバー | 4 サークリップ |
| 2 スクロールポンプの排気側接続 | 5 真空コンポーネントDN 25 ISO-KF |
| 3 センタリングリング | |

手順

1. 排気側接続の保護カバーを外します。
2. 排気ラインの最小断面積は、接続部の呼び径と等しくしてください。
3. Pfeiffer Vacuum社コンポーネントショップのファスナーやパイプコンポーネントDN 25 ISO-KFなどの小型フランジコンポーネントを使用して、真空側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。

5.4 ガスバラストの外部供給源との接続

▲ 警告

ガスバラストバルブへの粒子の侵入による爆発の危険

ガスバラストラインを接続している場合、異物が混入するおそれがあり、吸引チャンバー内での物質の組み合わせが良くないと、発熱反応を起こす可能性があります。

- ▶ ガスバラストの外部供給源と接続する際は、ガスバラストバルブが閉じていることを確認してください。
- ▶ バルブが閉じている状態でわずかな過圧でのガス供給を行うことで、ガスバラストバルブの吸入エリアをクリーニングしてください。

▲ 警告

反応性、爆発性、またはその他の危険なガスと空気の混合物によるけがのリスク

空気や酸素を含むガスが不用意に流入すると、真空システム内でガスと空気の爆発性混合物が発生する可能性があります。発火すると重傷事故につながるおそれがあります。

- ▶ バラストガスの供給には不活性ガスのみを使用し、爆発性雰囲気形成されないようにしてください。
- ▶ プロセスガスが不活性ガスラインに入ることによるゾーン内での混合を避けるために、不活性ガス系統が閉じていることを確認してください。

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、吸引チャンバー内で凝縮が発生します。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。

スクロールポンプのガスバラストシステムは、外部ガス供給源との接続に適しています。Pfeiffer Vacuum社アクセサリシリーズのG1/8インチ接続用カップリングがこの目的で使用できます。

必要なツール

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

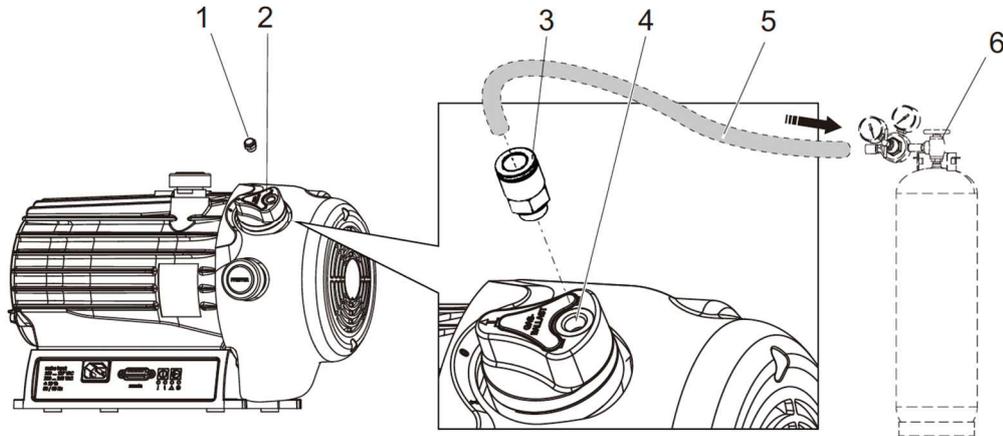


図8： ガスバラストの外部供給源との接続

- | | |
|---------------|-------------|
| 1 焼結フィルター | 4 ガスバラスト接続口 |
| 2 ガスバラストバルブ | 5 外部ガス供給ライン |
| 3 接続用カップリングの例 | 6 外部ガス供給源 |

ガス供給の接続

1. ガスバラストバルブを「0」の位置にします。
2. 焼結フィルターをバルブハウジングから取り外します。
3. シーリングリング付きの接続用カップリングを、G1/8インチフィルターの穴にねじ込みます。
 - － 締め付けトルク：**2.5Nm**
4. 窒素（N₂）などの乾燥した不活性ガスの外部供給ラインをカップリングに接続します。
5. ガスの供給については、最大許容吸入圧力を守ってください。
6. セレクタースイッチを「1」の位置に回して、ガスバラストバルブを短時間開きます。
 - － 不活性ガスを入れることで、ガスバラストバルブの吸入エリアにある粒子を取り除くことができます。

5.5 主電源接続

⚠ 危険

感電による生命への危険

本機の接地が不十分あるいは不正確だと、ハウジングに接触した際に感電することがあります。増大したリーク電流によって、生命に関わる感電事故が発生するおそれがあります。

- ▶ 設置前に、接続用のリード線に電圧がかかっていないことを確認してください。
- ▶ 電気接続は、現地で適用される規則に従って行ってください。
- ▶ 現地の電源電圧および周波数がレーティングプレートの仕様と一致していることを確認してください。
- ▶ 電源ケーブルと延長ケーブルがIEC 61010およびIEC 60950に準拠し、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。
- ▶ 保護接地（アース線）が適切に接続された3ピンの電源ケーブルおよび延長ケーブルのみを使用してください。
- ▶ 電源プラグは、アース端子付きのソケットにのみ差し込んでください。
- ▶ 電源ケーブルは必ず他のケーブルよりも先に接続し、保護接地の連続性を確保してください。

▲ 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。

▲ 警告**水の侵入による感電で致命傷を負うリスク**

本機は、EN 60529 : 2014に準拠した保護等級IP 20に適合していますが、水の侵入に対しては保護されていません。フロアに設置された真空ポンプを起動させると、侵入した水分や周辺の水にリーク電流が流れます。通電している水に触れると、感電して命を落とす危険があります。

- ▶ 浸水被害が発生した場合は、被害を受けたエリアでは完全に電源を遮断してください。
- ▶ 危険区域では、現場において電気ヒューズによる保護措置（例：RCD）を講じてください。
- ▶ 設置場所を選ぶ際は、水害の可能性に注意してください。

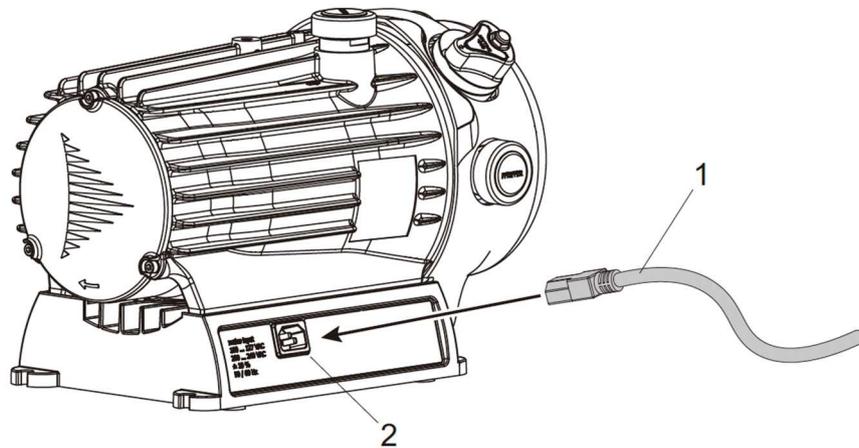


図9： 主電源接続

- 1 各国固有の電源ケーブル（梱包内容には含まれません） 2 電子駆動ユニットの主電源プラグ（AC IN）

**主電源供給**

電子駆動ユニットは、電圧供給の接続と同時に起動します。

主電源供給の確立

1. Pfeiffer Vacuum社アクセサリシリーズから該当する主電源接続ケーブルをご注文ください。
2. 常にPE（保護アース）に安全に接続してください。
3. 主電源ケーブルを電子駆動ユニットの接続プラグに差し込みます。

6 インターフェイス

6.1 インターフェイスの概要

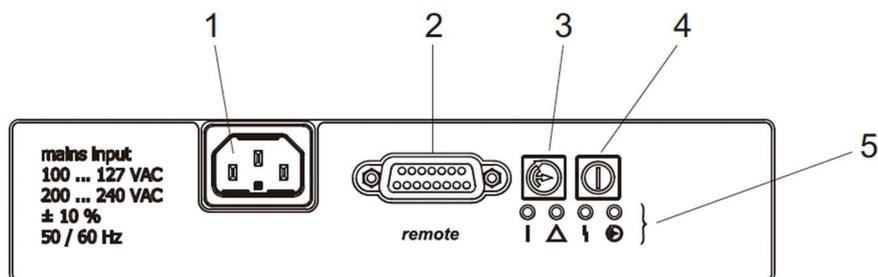


図10： 電子駆動ユニットのインターフェイス

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1 主電源接続 (AC IN) | 4 オン/オフボタン |
| 2 リモート接続 | 5 LED動作モード表示 |
| 3 スタンバイボタン | |

6.2 「リモート」インターフェイス

「Remote (リモート)」と表示されたsub-D接続 (15ピン) によって、リモートコントロールで電子駆動ユニットを操作することができます。電子駆動ユニットの工場出荷時の設定は以下の通りです。Pfeiffer Vacuum社パラメータセットで設定できます。

- ▶ 遮蔽プラグと遮蔽ケーブルを使用します。

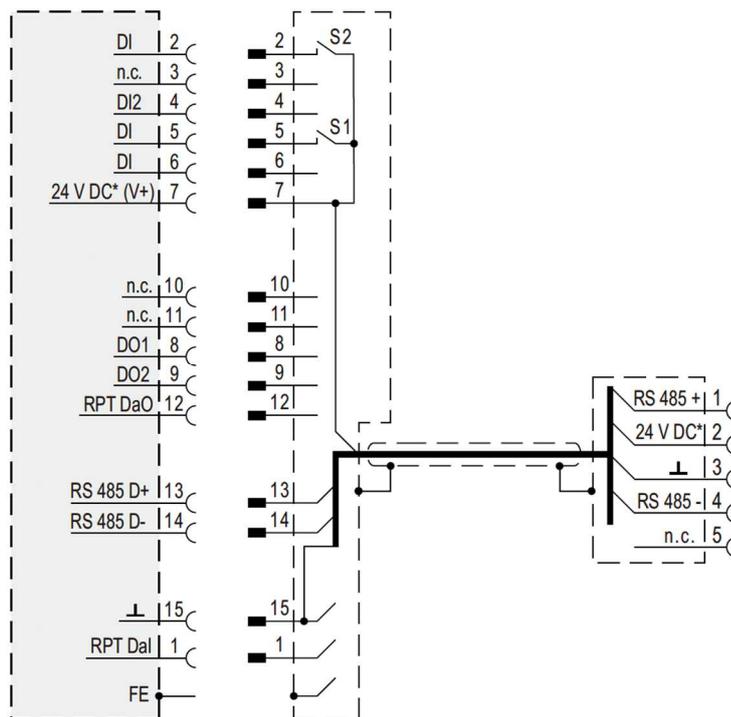


図11： 15ピン「リモート」接続の接続図

ピン	割り当て	説明、工場出荷時設定
1		RPT 010 com in 内部使用のみ
2	DIリモート優先	「リモート」インターフェイスによる操作
3	未割当	
4	DI2	オープン：オフ、V+：オン
5	DIポンプステーション	オープン：オフ、V+：オンで障害確認
6	DIスタンバイ	オープン：スタンバイオフ、V+：スタンバイオン
7	24V DC* 出力 (V+)	全デジタル入力の基準電圧 (最大5W)
8	DO1	GND：なし、V+：あり ($I_{max}=50mA/24V$)、機能はパラメータで選択可能
9	DO2	GND：なし、V+：あり ($I_{max}=50mA/24V$)、機能はパラメータで選択可能
10	未割当	
11	未割当	
12		RPT 010 com out 内部使用のみ
13	RS-485	D+
14	RS-485	D-
15	アース (GND)	すべてのデジタル入出力の基準接地

表7： 15ピン「リモート」接続の端子レイアウト

6.2.1 入力

「リモート」接続のデジタル入力を用いて、電子駆動ユニットの様々な機能を切り替えます。入力には工場出荷時に機能が割り当てられています。RS-485インターフェイスとPfeiffer Vacuum社パラメータセットで設定できます。

DIリモート優先／ピン2

V+： 「リモート」接続の制御が、他のすべての制御よりも優先されます。
 オープン： リモート優先無効

DI／ピン4

V+： オン
 オープン： オフ

DIポンプステーション／ピン5

V+： ポンプステーションのオンと障害の確認。
 原因に対処した後、保留中のエラーメッセージをリセットします。
 オープン： ポンプステーションオフ

DIスタンバイ／ピン6

V+： スタンバイオン
 オープン： 定常回転速度、または回転速度設定モードで選択された回転速度での運転

6.2.2 出力

「リモート」接続のデジタル出力の最大負荷限度は、1出力あたり24V/50mAです。記載されているすべての出力は、RS-485インターフェイスを介してPfeiffer Vacuum社パラメータセットで設定可能です（説明は工場設定を参照）。

DO1／ピン8

アクティブハイ あり
 GND (アース) なし

DO2/ピン9

アクティブハイ あり
GND (アース) なし

6.2.3 RS-485

ピン13とピン14

電子駆動ユニットのD-sub接続（ピン13とピン14）を介して、Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニット（DCUまたはHPU）または外部PCに接続することができます。

6.3 接続オプション

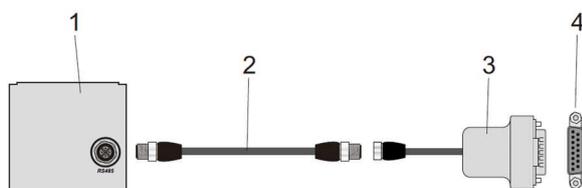


図12: 「リモート」による表示/制御ユニットの接続

- 1 DCU 002表示/制御ユニット
- 2 M12⇔M12延長ケーブル
- 3 RS-485⇔M12接続ケーブル
- 4 「リモート」接続部

表示/制御ユニットの接続

- ▶ 接続ケーブルは、制御ユニットに付属しているもの、またはアクセサリプログラムにあるものを使用してください。
- ▶ 真空ポンプの「リモート」接続部と、表示/制御ユニットの「RS-485」接続部の間に接続ケーブルを取り付けます。
 - 締め付けトルク: **0.4Nm**
- ▶ RS-485インターフェイスは、常に1つの外部操作装置のみに接続してください。

6.4 RS-485インターフェイス

⚠ 危険

感電による生命への危険

規定の安全超低電圧（IEC 60449およびVDE 0100による）を超える電圧がかかると、絶縁破壊が起こります。通信インターフェイスでの感電による生命への危険があります。

- ▶ バスシステムには適切なデバイスのみを接続してください。

「RS-485」と指定されたインターフェイスは、Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニット（DCUまたはHPU）または外部コンピューターを接続するためのものです。接続は電氣的に安全であり、電子駆動ユニットの最大供給電圧から絶縁されています。

名称	値
シリアルインターフェイス	RS-485
ボーレート	9600ボー
データワード長	8ビット
パリティ	なし（パリティなし）
スタートビット	1
ストップビット	1

表8: RS-485インターフェイスの特長

Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットまたはPCの接続

- ▶ 接続ケーブルは、制御ユニットに付属しているもの、またはアクセサリプログラムにあるものを使用してください。
- ▶ RS-485インターフェイスには、外部制御ユニットを1台接続できます。
- ▶ USB/RS-485コンバータを介して、USBインターフェイス（PC）を接続できます。

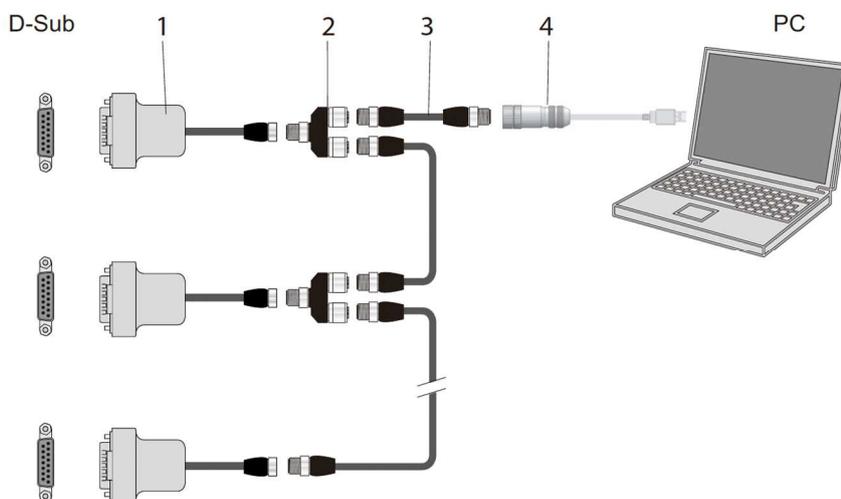


図13： 接続ケーブルとアクセサリを使用したRS-485接続によるクロスリンク

- 1 RS-485接続ケーブル
- 2 RS-485用Yコネクタ
- 3 M12⇔M12延長ケーブル
- 4 USB/RS-485コンバータ

RS-485バスとしてのネットワーク形成

電子駆動ユニットのグループアドレスは902です。

1. RS-485インターフェイスの仕様に従ってデバイスを設置してください。
2. バスに接続されているすべてのデバイスに異なるRS-485デバイスアドレスが割り振られていることを確認してください[P:797]。
3. すべてのデバイスをRS-485 D+とRS-485 D-でバスに接続します。

6.5 RS-485インターフェイスのためのPfeiffer Vacuum社プロトコル

6.5.1 テレグラムフレーム

Pfeiffer Vacuum社プロトコルのテレグラムフレームは、テレグラムの終結文字 C_R を除いて、ASCIIコード文字[32 ; 127]のみで構成されています。基本的には、マスター□（PCなど）がテレグラムを送信し、スレーブ○（電子駆動ユニットやゲージなど）がそれに応答します。

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C_R
a2 – a0		スレーブ用ユニットアドレス ○														
		<ul style="list-style-type: none"> ● ユニットの個別アドレス [「001」 ; 「255」] ● すべての同一ユニットのグループアドレス 「9xx」 (応答なし) ● バス上の全ユニットのグローバルアドレス 「000」 (応答なし) 														
*		テレグラムの説明に従ったアクション														
n2 – n0		Pfeiffer Vacuum社パラメータの番号														
l1 – l0		データ長dn~d0														
dn – d0		それぞれのデータタイプのデータ (34ページの「データタイプ」の章を参照)。														
c2 – c0		チェックサム (セルa2~d0のASCII値の合計) モジュール256														
C_R		キャリッジリターン (ASCII 13)														

6.5.2 テレグラムの説明

データクエリ ☐ → ○?

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	----

制御コマンド ☐ → ○!

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----

データ応答/制御コマンド了解 ○ → ☐

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	CR
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----

エラーメッセージ ○ → ☐

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	CR
										_	R	A	N	G	E				
										_	L	O	G	I	C				

- NO_DEF パラメータ番号n2~n0が存在しない
- _RANGE データdn~d0が許容範囲外
- _LOGIC 論理的アクセスエラー

6.5.3 テレグラムの例1

データクエリ

現在の回転速度 (パラメータ[P:309]、スレーブデバイスアドレス:「123」)

☐ → ○?	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	CR
ASCII	49	50	51	48	48	51	48	57	48	50	61	63	49	49	50	13

データ応答: 633Hz

現在の回転速度 (パラメータ[P:309]、スレーブデバイスアドレス:「123」)

○ → ☐	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	6	3	3	0	3	7	CR
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	48	54	51	51	48	51	55	13

6.5.4 テレグラムの例2

制御コマンド

ポンプステーションのスイッチオン (パラメータ[P:010]、スレーブデバイスアドレス:「042」)

☐ → ○!	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	CR
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

制御コマンド了解

ポンプステーションのスイッチオン (パラメータ[P:010]、スレーブデバイスアドレス:「042」)

○ → ☐	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	CR
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

6.5.5 データタイプ

番号	データタイプ	説明	長さ l1 - l0	例
0	boolean_old	論理的な値 (偽/真)	06	000000は偽に相当します。 111111は真に相当します。
1	u_integer	正の整数	06	000000~999999

番号	データタイプ	説明	長さ l1 - l0	例
2	u_real	正の固定小数点数	06	001571は、15.71に相当します。
3	u-expo	正の指数	06	1.2E-2は、 1.2×10^{-2} に相当します。 005E8は、 5×10^8 に相当します。
4	string	6文字で構成される任意の文字列。32~127のASCIIコード	06	TC_110、TM_700
6	boolean_new	論理値（偽／真）	01	0 は偽に相当します。 1 は真に相当します。
7	u_short_int	正の整数	03	000~999
10	u_expo_new	正の指数。最後の2桁の数字は、20を差し引いた値が指数になります。	06	100023は、 1.0×10^3 に相当します。 100000は、 1.0×10^{-20} に相当します。
11	string16	16文字で構成される任意の文字列。32~127のASCIIコード	16	this-is-an-example
12	string8	8文字で構成される任意の文字列。32~127のASCIIコード	08	Example

7 パラメータセット

7.1 一般情報

重要な設定や機能に関わる変数は、パラメータとして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。パラメータは、Pfeiffer Vacuum社表示/制御パネルを介して、またはPfeiffer Vacuum社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。

真空ポンプは、工場出荷時に事前設定されたパラメータにより標準モードで起動します。

i	<p>不揮発性データストレージ</p> <p>電源をオフにしたとき、または予期しない電圧低下があった場合でも、パラメータと稼働時間は電子機器に保存されます。</p>
----------	--

#	パラメータの3桁の数字
表示	パラメータの説明の表示
説明	パラメータの簡単な説明
機能	パラメータの機能説明
データタイプ	Pfeiffer Vacuum社プロトコルで使用するためのパラメータのフォーマットの種類
アクセスタイプ	R (読み込み) : 読み込みアクセス、W (書き込み) : 書き込みアクセス
単位	表記された変数の物理的単位
最小/最大	値を入力する際の許容限度値
デフォルト	工場出荷時の事前設定 (一部ポンプ固有)
	パラメータは、電子駆動ユニットに継続的に保存できます。

表9: パラメータの説明と意味

7.2 制御コマンド

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	
002	Standby	スタンバイ	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	✓
006	Auto stdby	オートスタンバイ	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	✓
009	ErrorAckn	障害確認	1=障害確認	0	W		1	1		
010	PumpgStatn	ポンプステーション	0=オフ 1=オンで障害確認	0	RW		0	1	0	✓
011	Auto boost	オートブースト動作	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	✓
019	Cfg DO2	出力DO2の設定	1=エラーなし 2=エラー 5=設定回転速度に到達 6=ポンプオン 9=常に「0」 10=常に「1」 11=リモート優先有効 21=ガスバラスト	7	RW		0	21	5	✓

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	
020	PressMode	圧力調整	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	
024	Cfg DO1	出力DO1の設定	0=スイッチポイント到達 1=エラーなし 2=エラー 5=設定回転速度に到達 6=ポンプオン 9=常に「0」 10=常に「1」 11=リモート優先有効 21=ガスバラスト	7	RW		0	21	21	
026	SpdSet-Mode	スピードアクチュエーターの動作	0=オフ 1=オン	7	RW		0	1	0	
034	Auto start	停電後の自動スタート	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	
052	BalGasValv	ガスバラストバルブ制御	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	
060	CtrlVialnt	インターフェイスによる操作	1=リモート 2=RS-485 255=インターフェイスの選択のロックを解除	7	RW		1	255	1	
061	IntSelLckd	インターフェイスの選択をロック	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	
063	Cfg DI2	入力DI2の設定	0~4=無効 5=スピードアクチュエーターの動作オン	7	RW		0	5	0	
095	FactorySet	工場出荷時の設定	1=工場出荷時の設定にリセット	0	RW		0	1	0	

表10： 制御コマンド

7.3 ステータスリクエスト

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	
300	RemotePrio	リモート優先	0=無効 1=有効	0	R		0	1		
303	Error code	エラーコード		4	R					
304	OvTempElec	駆動電子機器の過熱	0=いいえ 1=はい	0	R		0	1		
305	OvTempPump	ポンプの過熱	0=いいえ 1=はい	0	R		0	1		
308	SetRotSpd	設定回転速度 (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
309	ActualSpd	実際の回転速度 (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
310	DrvCurrent	駆動電流		2	R	A	0	9999.99		
311	OpHrsPump	ポンプの稼働時間		1	R	h	0	999999		
312	Fw version	駆動電子機器のソフトウェアバージョン		4	R					
313	DrvVoltage	駆動電圧		2	R	V	0	9999.99		

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	
314	OpHrsElec	駆動電子機器の稼働時間		1	R	h	0	999999		✓
315	Nominal Spd	定常回転速度 (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
316	DrvPower	駆動力		1	R	W	0	999999		
324	TempPwrStg	最終段の温度		1	R	℃	0	999999		
326	TempElec	電子機器の温度		1	R	℃	0	999999		
346	TempMotor	モーターの温度		1	R	℃	0	999999		
349	ElecName	電子駆動ユニットの名称		4	R					
360	ErrHist1	エラーコード履歴、アイテム1		4	R					✓
361	ErrHist2	エラーコード履歴、アイテム2		4	R					✓
362	ErrHist3	エラーコード履歴、アイテム3		4	R					✓
397	SetRotSpd	設定回転速度 (rpm)		1	R	rpm	0	999999		
398	ActualSpd	実際の速度 (rpm)		1	R	rpm	0	999999		
399	NominalSpd	定常回転速度 (rpm)		1	R	rpm	0	999999		

表11: ステータスリクエスト

7.4 基準値入力

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	
707	SpdSVal	速度制御動作時の設定値		2	RW	%	40	100	83	✓
717	StdbysVal	スタンバイ運転時の回転速度設定値		2	RW	%	40	100	50	✓
730	Press. Set	オートスタンバイでのスイッチオンしきい値/圧力調整時の目標圧力		10	RW	hPa	0.01	30.0	10.0	✓
732	Press. Rel	オートスタンバイでのスイッチオフしきい値		10	RW	hPa	1.0	100.0	20.0	✓
739	PrsSn1Name	センサー1を指定		4	R					
740	Pressure 1	圧力値1		10	RW	hPa	1x10 ⁻⁵	1200.0		✓
742	PrsCorrPi 1	補正係数1		2	RW		0.1	8.0	—	✓
797	RS485Adr	RS-485インターフェイスアドレス		1	RW		1	255	2	✓

表12: 基準値入力

7.5 DCUの追加パラメータ



コントロールパネルの追加パラメータ

基本的なパラメータセットは、工場出荷時に電子駆動ユニットに設定されています。接続された外部コンポーネント（真空測定器など）を制御するために、対応するPfeiffer Vacuum社の表示/制御パネルで追加のパラメータ（拡張パラメータセット）を利用できます。

- 各コンポーネントの取扱説明書を参照してください。
- パラメータ[P:794]=1で拡張パラメータセットを選択します。

#	表示	説明	機能	データ タイプ	アクセス タイプ	単位	最小	最大	デフォ ルト	
340	Pressure	実際の圧力値 (ActiveLine)		7	R	hPa	1x10 ⁻¹⁰	1x10 ³		
350	Ctr Name	表示／制御パネル： タイプ		4	R					
351	Ctr Software	表示／制御パネル： ソフトウェアバージョン		4	R					
738	Gauge type	圧力計の種類		4	RW					
794	Param set	パラメータセット	0=基本パラ メータセット 1=拡張パラ メータセット	7	RW		0	1	0	
795	Servicelin	サービスラインの挿入		7	RW				795	

表13： DCU機能のパラメータ

8 操作

8.1 真空ポンプの試運転

▲ 警告

圧力の上昇に伴う、排気する媒体の爆発のリスク

真空ポンプを排気側に設置すると、真空ポンプの排気圧が大気条件を超えるおそれがあります。吸引チャンバーでは、排気する媒体の発火温度が低くなります。排気する媒体の発火温度が $T_4 = +135^{\circ}\text{C}$ 以下になると、爆発の危険性が生じ、結果として重傷事故につながる可能性があります。

- ▶ 排気する媒体の発火温度が、3500hPa（絶対圧）で $+135^{\circ}\text{C}$ 以上に維持されていることを確認してください。

▲ 警告

排気管から放出される有害なプロセス媒体による中毒の危険

排気ラインがない場合、運転中に真空ポンプから排気ガスや蒸気が空気中に自由に放出されます。有毒のプロセス媒体を使用するプロセスでは、中毒によるけがや死亡のリスクがあります。

- ▶ 有毒のプロセス媒体の取り扱いに関する関連法規を順守してください。
- ▶ 有毒のプロセス媒体は排気ラインから安全にパーージしてください。
- ▶ 適切なフィルター装置を使用して、有毒のプロセス媒体を分離してください。

▲ 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°C 以上になることがあります。

- ▶ 接触を防ぐ適切な措置を講じてください。

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。

8.2 真空ポンプのスイッチオン

「ポンプステーション」パラメータ[P:010]により、接続されているすべてのインターフェイスと構成要素を制御することで、真空ポンプの操作を行います。

電子駆動ユニットによるスイッチオン

セルフテストが正常に終了すると、電子駆動ユニットは保留になっていた修正済みのエラーメッセージをリセットします。

1. 電圧供給のスイッチを入れます。
2.  ボタンを1回押して、真空ポンプのスイッチを入れます。

代替手段：Pfeiffer Vacuum社パラメータによるスイッチオン

- ▶ パラメータ[P:010]を「1」に設定します。

代替手段：「リモート」インターフェイスによるスイッチオン

- ▶ ピン7、ピン2、ピン5を橋絡します。

8.3 Pfeiffer Vacuum社パラメータセットを使った接続の設定

電子駆動ユニットは、工場出荷時にデフォルトの基本機能があらかじめ設定されており、すぐに使用することができます。個々の要件に応じて、パラメータセットにより電子駆動ユニットのほとんどの接続を設定できます。

8.3.1 デジタル出力の設定

オプション	説明
0=回転速度スイッチポイントに到達	スイッチポイントに到達すると有効
1=エラーなし	トラブルなしの運転で有効
2=エラー	エラーメッセージが有効の場合に有効
5=設定回転速度に到達	設定回転速度スイッチポイントに到達すると有効
6=ポンプオン	ポンプステーションオン、モーターオン、エラーなしの場合に有効
9=常に「0」	GNDで外部機器制御
10=常に「1」	+24V DCで外部機器制御
11=リモート優先有効	リモート優先が有効の場合に有効
21=背圧バルブ、遅延	+24V DCでポンプステーションのオン後に遅延を実行

表14： パラメータ[P:019]と[P:024]の設定

8.3.2 デジタル入力の設定

オプション	説明
0~4=無効	接続不可
5=回転速度モード	パラメータ[P:026]に応じて制御

表15： パラメータ[P:063]の設定

8.3.3 インターフェイスの選択

パラメータ[P:060]は、現在選択されている動作優先度の高いインターフェイスを示します。電子駆動ユニットは、動作優先度の高いインターフェイスを介してのみ制御コマンドを受け付けます。パラメータ[P:061]=1の設定でロックされていない場合、他のインターフェイスから制御コマンドが発行されると、自動的に動作優先度が他のインターフェイスに移行します。

オプション	説明
1=リモート	「リモート」接続による操作
2=RS-485	「RS-485」接続による操作
255=インターフェイスの選択のロックを解除	—

表16： パラメータ[P:060]

8.4 操作モード

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。

以下の操作モードが可能です。

- 制御ユニットを使わない操作
- 外部制御ユニットによる操作
- RS-485とPfeiffer Vacuum社表示／制御ユニットまたはPCを介した操作
- 自動スタートによる操作

制御ユニットを使わない操作

1. 電流を供給します。
2. オン／オフボタンとスタンバイボタンで真空ポンプを操作します。

外部制御ユニットによる操作

- ▶ 「リモート」D-Subソケット（15ピン）を使って、リモートコントロールを接続します。

制御は「PLCレベル」で実行します。

周辺機器DCU、HPU、PCによる操作

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「DCU」の取扱説明書をご覧ください。
 - ダウンロードセンターにある「HPU」の取扱説明書をご覧ください。
2. D-Subソケット（15ピン）にそれぞれの周辺機器を接続します。
3. 周辺機器を使ってRS-485経由で任意の設定を行います。

自動スタート機能による操作

- ▶ ① ボタンを5秒以上押し続けます。
 - これによりパラメータ[P:034]の編集を行います。
 - コマンドの確認のため、ボタンを離した後、黄色のLEDが1秒間点滅します。
- パラメータ[P:010]=1：① ボタンを5秒間押し、自動スタート機能をオフにします。[P:034]=0。真空ポンプ自体は起動したままです。停電後に主電源に戻った場合、真空ポンプは停止したままになります。
- パラメータ[P:010]=0：① ボタンを5秒間押し、自動スタート機能をオンにします。[P:034]=1。真空ポンプ自体は停止したままです。主電源に復帰した場合、真空ポンプは停電前の動作状態に戻ります。

8.5 スピードモード

真空ポンプには6つのスピードモードがあります。

- 一般的なスピードモード
 - 通常運転
 - スタンバイモード
 - スピードアクチュエーター動作
- 自動スピードモード
 - オートブースト
 - オートスタンバイ
 - 圧力調整



圧力調整はすべてに優先

圧力調整機能が作動すると、他のすべてのスピードモードが無効になります。

スタンバイモードは、回転速度設定モード、オートブーストモード、通常運転モードよりも優先されます。

自動スピードモードは、接続された圧力センサーと組み合わせただけの場合のみ有効です。オートブーストモードとオートスタンバイモードは組み合わせることができます。

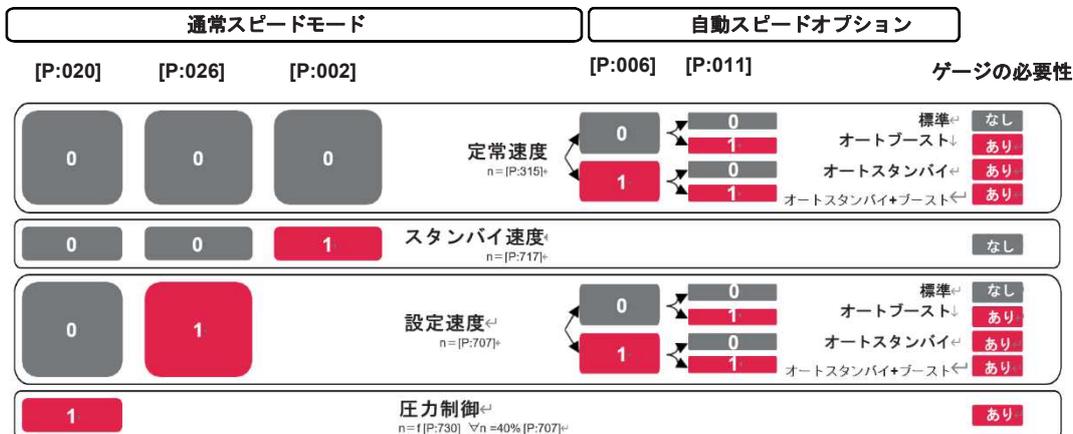


図14: スピードモード

8.5.1 通常運転

真空ポンプは定常回転速度で起動し、動作します。

関連パラメータの設定

1. パラメータ[P:002]を「0」に設定します。
2. パラメータ[P:026]を「0」に設定します。
3. 設定回転速度（パラメータ[P:308]または[P:397]）を確認してください。

8.5.2 スタンバイモード

Pfeiffer Vacuum社では、プロセス中や生産停止中はスタンバイモードを推奨しています。スタンバイモードが有効のときは、電子駆動ユニットが真空ポンプの回転速度を低下させます。工場出荷時の設定は、定常回転速度の50%です。スタンバイモードは、回転速度設定モードよりも優先されます。

スタンバイモードのスイッチオン

- ▶  ボタンを押します。

代替手段：Pfeiffer Vacuum社パラメータによるスタンバイ

- ▶ パラメータ[P:002]を「1」に設定します。

代替手段：「リモート」インターフェイスによるスタンバイ

- ▶ DIスタンバイのためにピン7とピン6を橋絡します。

スタンバイ回転速度の設定

真空ポンプ動作の可変範囲は、定常回転速度の40~100%です。

1. パラメータ[P:717]を必要な値（%）に設定します。
2. パラメータ[P:002]を「1」に設定します。
3. 設定回転速度（パラメータ[P:308]または[P:397]）を確認してください。

8.5.3 スピードアクチュエーターの動作

回転速度設定モードでは、真空ポンプの回転速度を下げるため、流量が低下します。回転速度に比例して排気速度が変化します。スタンバイモードは回転速度設定モードよりも優先されます。回転速度設定モードの仕様[P:707]により、設定回転速度を設定します。設定回転速度に応じて、回転速度スイッチポイントが変化します。



許容回転速度範囲

回転速度モードやスタンバイモードの設定は、各真空ポンプの許容回転速度（テクニカルデータ参照）の範囲内で行われます。電子駆動ユニットは、設定回転速度を次の有効な値に自動的に調整します。

回転速度設定モードの設定

1. パラメータ[P:707]を必要な値（%）に設定します。
2. パラメータ[P:026]を「1」に設定します。
3. 設定回転速度（パラメータ[P:308]または[P:397]）を確認してください。

8.5.4 オートブースト



オプション：圧力センサー

- この機能は、圧力センサー付きのモデルでのみ利用可能です。
- 圧力センサー使用中の爆発性ガスの排気は、センサーがATEX指令の認証を受けていないため禁止されています。

工場出荷時に設定されたしきい値を超えると、真空ポンプは現在選択されている設定回転速度の120%で最大30秒間動作し、緑色のLEDが点滅します。その後、ソフトウェアによってブーストモードが5分間解除されます（回復時間）。

関連パラメータの設定

1. パラメータ[P:011]を「1」に設定します。
2. 設定回転速度（パラメータ[P:308]または[P:397]）を確認してください。
3. 設定回転速度（パラメータ[P:309]または[P:398]）を確認してください。

8.5.5 オートスタンバイ



オプション：圧力センサー

- この機能は、圧力センサー付きのモデルでのみ利用可能です。
- 圧力センサー使用中の爆発性ガスの排気は、センサーがATEX指令の認証を受けていないため禁止されています。

特定の吸引圧力が[P:730]に到達しない場合、電子駆動ユニットは自動的に回転速度を下げます。吸引圧力が[P:732]を超えた場合、電子駆動ユニットは再び回転速度を元の値まで上げます。動作優先が1＝「リモート」の場合、オートスタンバイは実行できず、警告Wrm037が表示されます。

関連パラメータの設定

1. パラメータ[P:002]を「0」に設定します。
2. パラメータ[P:006]を「1」に設定します。
3. 設定回転速度（パラメータ[P:308]または[P:397]）を確認してください。

オートスタンバイの回転速度設定

1. パラメータ[P:717]を必要な値（％）に設定します。
2. パラメータ[P:730]でスイッチオンのしきい値を設定します。
3. パラメータ[P:732]でスイッチオフのしきい値を設定します。
4. 設定回転速度（パラメータ[P:308]または[P:397]）を確認してください。

オートスタンバイによる操作

- ▶  ボタンを5秒以上押し続けます。
 - － これにより、パラメータ[P:006]が変更されます。
 - － コマンドの確認のため、ボタンを離した後、黄色のLEDが1秒間点滅します。
- パラメータ[P:002]=1 :  ボタンを5秒間押し、オートスタンバイをオフにします。
[P:006]=0。スタンバイ前の選択は有効なままです。
- パラメータ[P:002]=0 :  ボタンを5秒間押し、オートスタンバイをオフにします。
[P:006]=1。スタンバイ前の選択は無効なままです。

8.6 圧力調整操作



オプション：圧力センサー

- この機能は、圧力センサー付きのモデルでのみ利用可能です。
- 圧力センサー使用中の爆発性ガスの排気は、センサーがATEX指令の認証を受けていないため禁止されています。

圧力調整の操作は、圧力センサーを接続した場合のみ可能です。圧力センサーは、吸引圧力を測定します。電子駆動ユニットは、真空ポンプの回転速度を変化させることで、目標圧力を調整します。指定された条件で目標圧力に到達できない場合（ガス流量を増やした場合など）、警告Wrm038が表示されます。圧力調整操作は、到達圧力から30hPaまでの範囲で有効です。

関連パラメータの設定

1. パラメータ[P:020]を「1」に設定します。
2. パラメータ[P:730]で目標圧力を調整します。

8.7 ガスバラストによる操作

▲ 警告

反応性、爆発性、またはその他の危険なガスと空気の混合物によるけがのリスク

空気や酸素を含むガスが不用意に流入すると、真空システム内でガスと空気の爆発性混合物が発生する可能性があります。発火すると重傷事故につながるおそれがあります。

- ▶ バラストガスの供給には不活性ガスのみを使用し、爆発性雰囲気形成されないようにしてください。
- ▶ プロセスガスが不活性ガスラインに入ることによるゾーン内での混合を避けるために、不活性ガスシステムが閉じていることを確認してください。

▲ 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。



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。

真空ポンプのモデルによっては、吸引チャンバーに不活性ガスを制御して供給する機械式2段ガスバラストバルブが搭載されています。

前提

- 真空ポンプが温かい状態である
- 外部からガスが供給されている
- ATEX仕様では、ガスバラストバルブの吸入エリアが不活性ガスでフラッシングされている

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. 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。
3. 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。
 - 許容吸入圧力を順守してください。

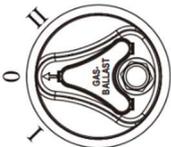
	<p>ポジション「0」</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 結露していない媒体のスイッチ設定 ● ガスバラストバルブは閉鎖 ● 吸引チャンバーにはガスが流入しない
	<p>ポジション「1」</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 低／中度結露時のスイッチ設定 ● ガスバラストバルブは開放 ● ガス流量はタイプによって異なる
	<p>ポジション「2」</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中／重度結露時のスイッチ設定 ● ガスバラストバルブは開放 ● ガス流量はタイプによって異なる

表17： HiScrollガスバラストバルブのスイッチ設定

8.8 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。

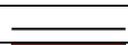
LED	記号	LEDの状態	表示	意味
緑色 		オフ	—	電流が流れていない
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度が60rpm以下
		オン、点滅		ポンプステーションがオフ、回転速度が60rpm超
		オン、逆点滅		ポンプステーションがオン、設定回転速度に達していない
		オン、点灯		ポンプステーションがオン、設定回転速度に達している スタンバイオン
		オン、2回の逆点滅		選択速度がオートスピードモードで一時的に上書きされる
黄色 		オフ	—	警告なし
		オン、素早く点滅		注 ⁴⁾
		オン、点灯		警告
		オン、1秒間の点滅		確認、コマンド受付
		オフ	—	エラーなし
赤色 		オン、点灯		エラー

表18： 電子駆動ユニットのLEDの動作と意味

LED	記号	LEDの状態	表示	意味
緑色 		オフ	—	スタンバイオフ
		オン、点灯		スタンバイオン
		オン、2回の逆点滅		オートスタンバイ有効

表19： スタンバイ時のLEDの動作と意味

4) 真空ポンプの性能データを定期的に確認します。

8.9 真空ポンプのスイッチオフ

「ポンプステーション」パラメータ[P:010]により、接続されているすべてのインターフェイスと構成要素を制御することで、真空ポンプの操作を行います。

手順

1.  ボタンを1回押して、運転中の真空ポンプのスイッチを切ります。
2. 電圧供給のスイッチを切ります。

代替手段：Pfeiffer Vacuum社パラメータによるスイッチオフ

- ▶ パラメータ[P:010]を値「0」に設定します。

代替手段：「リモート」インターフェイスによるスイッチオフ

- ▶ ピン7とピン5の間の橋絡を解除します。

9 メンテナンス

9.1 メンテナンス情報

▲ 警告

メンテナンス時の、反応性、爆発性、またはその他の危険なガスと空気の混合物によるけがのリスク
プロセスガスが制御されずにリークすると、真空ポンプを開いた後にガスと空気の爆発性混合物が形成される可能性があります。発火すると重傷事故につながるおそれがあります。

- ▶ メンテナンス作業を始める前に、吸引チャンバー内が十分に不活性であることを確認してください。
- ▶ プロセスガスが流出することによるゾーン内での混合を避けるために、不活性ガスシステムが閉じていることを確認してください。

▲ 警告

メンテナンス／修理中の感電による生命の危険

真空ポンプの電源を切った後も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。

- ▶ 安全のため真空ポンプを電源から切り離してください。
- ▶ 真空ポンプが停止（回転速度=0）するまで待ってください。
- ▶ 真空ポンプの電源を切った後、コンデンサが放電するまでさらに5分間待ってください。

▲ 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

メンテナンス中の不測の自動起動による保護されていない部品との衝突／切傷の危険

むき出しの機械コンポーネントを扱う作業では、急な起動により、衝突によるけがや切傷の危険性があります。

- ▶ メンテナンス作業やその他の作業を行う前に、真空ポンプのスイッチを切ってください。
- ▶ 真空ポンプを大気圧までベントしてください。
- ▶ 安全のため真空ポンプを電源から切り離してください。
- ▶ 真空ポンプが再起動しないよう安全を確保してください。
- ▶ 真空ポンプから電源ケーブルを外してください。

注記

不適切なメンテナンスによる物的損害の危険

専門外の作業者が真空ポンプの作業をすると、ポンプの損傷につながります。この損害に対して、Pfeiffer Vacuum社は一切責任を負いません。

- ▶ Pfeiffer Vacuum社が提供するサービス訓練を利用されることをお勧めします。
- ▶ スペアパーツをご注文の際は、レーティングプレートに記載されている情報に基づきご指定ください。

一般的なクリーニング／メンテナンス作業

- 換気グリルのクリーニング
- 真空ポンプの外側のクリーニング

9.2 点検／メンテナンスのチェックリスト

i

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にお問い合わせください。

i

黄色のLEDの点滅：性能データの確認

黄色のLEDが点滅している場合は、メンテナンスが必要であることを示しています。チップシールの摩耗量や耐用年数は、基本的には用途によって異なります。チップシールの摩耗が激しくても、HiScrollは完全に機能を維持します。排気能力が十分でなくなった場合は、メンテナンスレベル1の実施が推奨されます。

- スクロールポンプの性能データを定期的に確認してください。
- メッセージをリセットするには、 と  を同時に5秒間押してください。

チップシールを交換した後は、一定期間の慣らし運転が必要となります。元の性能レベルまで回復させるために、スクロールポンプを無負荷状態でしばらく運転してください。



メンテナンスレベル

レベル3のメンテナンス作業は、Pfeiffer Vacuum社サービスセンター（PV）にご依頼いただくことが推奨されます。メンテナンス作業が適切に行われなかった場合、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、純正スペアパーツ以外の部品を使用した場合も同様です。

レベル1のメンテナンス作業はお客様で実施可能です。

作業	点検	メンテナンスレベル1	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	サービス説明書	
間隔	毎日	必要に応じて	5年または稼働40,000時間	
点検	■			
<ul style="list-style-type: none"> ● 視覚と聴覚によるテスト ● 真空ポンプの性能テスト ● 機器の摩耗や変色などの異常の確認 ● アクションプランの作成 				
メンテナンスレベル1 <ul style="list-style-type: none"> ● チップシールの交換 		■		チップシールメンテナンスセット
メンテナンスレベル3 <ul style="list-style-type: none"> ● すべての摩耗部品の交換 ● 完全なクリーニング 			■ (PV)	メンテナンスセットレベル3

表20： メンテナンス間隔

9.3 チップシールの交換

前提

- 真空ポンプのスイッチはオフ
- 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
- 主電源ケーブルは外してある
- 真空吸気口は専用保護カバーで密封されている

9.3.1 スパイラルハウジングの取り外し

必要なツール

- 六角レンチ、WAF 5

必要な消耗品

- 実験用手袋

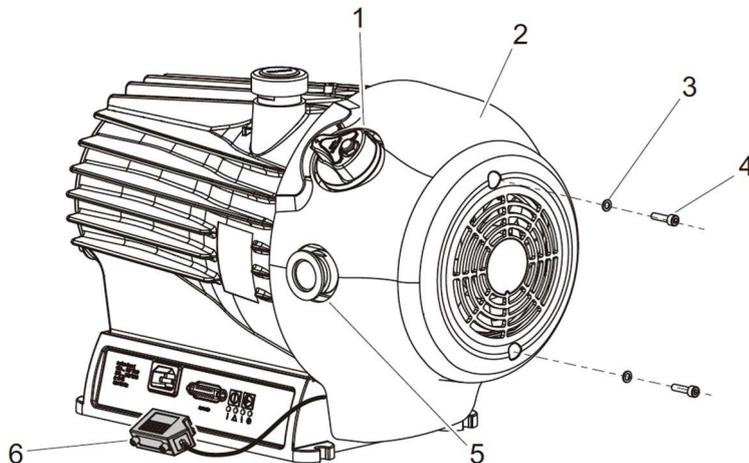


図15: スクロールポンプのファンカバーのゆるめ方

- | | |
|-------------|--------------------|
| 1 ガスバラストバルブ | 4 内部六角穴ネジ |
| 2 ファンカバー | 5 排気側接続部（保護キャップなし） |
| 3 ワッシャー | 6 リモートプラグ（オプション） |

ファンカバーのゆるめ方

1. 電子駆動ユニットの「リモート」接続部にある既存の嵌合プラグ（アクセサリ用など）を取り外します。
2. ファンカバーの内部六角穴ネジ（2本）とワッシャーを取り外します。
3. 必要に応じて、排気側接続部の保護カバーを取り外します。

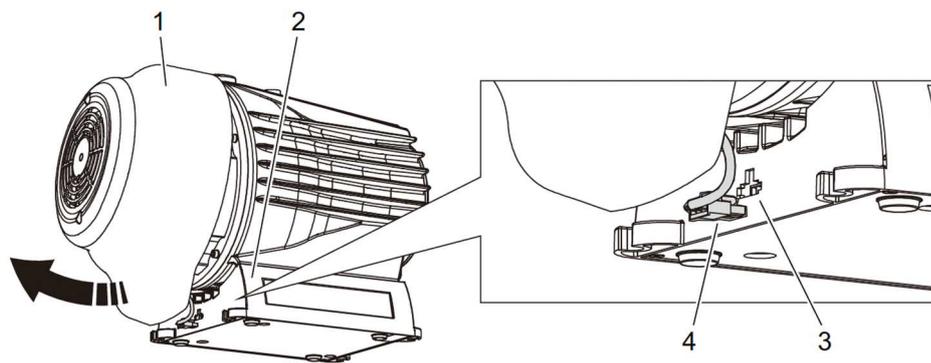


図16: スクロールポンプのファンカバーの取り外し

- | | |
|------------|-------------|
| 1 ファンカバー | 3 空冷用接続ソケット |
| 2 電子駆動ユニット | 4 ファンケーブル |

ファンカバーの取り外し

1. ファンカバーの下部を少し手前に引きます。
2. 電子駆動ユニットのファンケーブルのプラグを外します。
ーサークリップの取り扱いにはご注意ください。
3. ガスバラストバルブと排気側接続部の上のファンカバーを持ち上げます。
4. 必要に応じて、専用の保護カバーで排気側接続部を閉じてください。

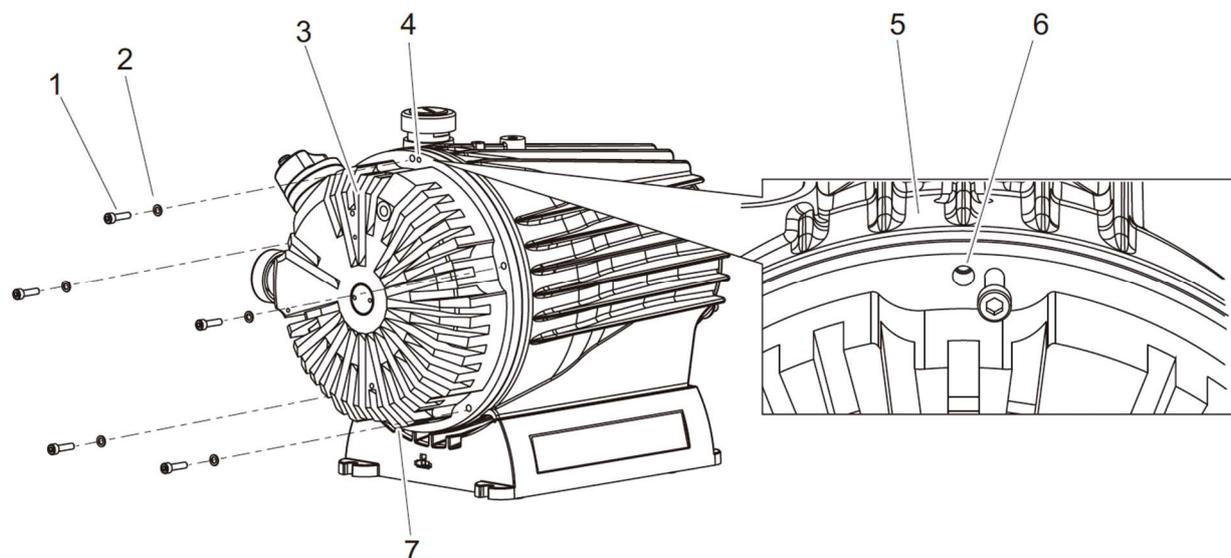


図17: スクロールポンプのスパイラルハウジングの取り外し

- | | |
|----------------|---------------|
| 1 内部六角穴ネジ (5本) | 5 ポンプハウジング |
| 2 ワッシャー (5個) | 6 内部六角穴ネジの補助穴 |
| 3 スパイラルハウジング | 7 下部の補助穴 |
| 4 上部の補助穴 | |

スパイラルハウジングの取り外し

1. 内部六角穴ネジ (5本) をすべてスパイラルハウジングから取り外します。
ー ワッシャーにご注意ください。
2. 内部六角穴ネジ2本を上下の補助穴に均等に交互にねじ込みます。
3. スパイラルハウジングが傾かないように注意して、ポンプハウジングから押し出します。
4. スパイラルハウジングの補助ネジを取り外します。

9.3.2 チップシールの交換

必要なツール

- オリングピッカー
- サイドカッター

必要な消耗品

- 実験用手袋
- 清潔なリントフリーの布
- イソプロパノール
- スペアパーツパッケージ1

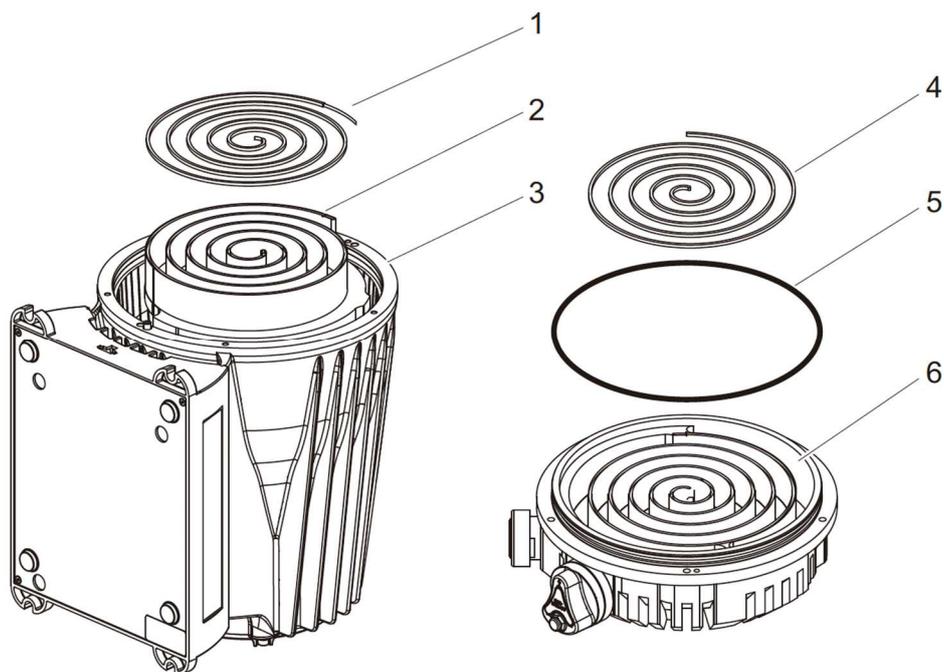


図18: スクロールポンプのチップシールの交換

- | | |
|------------|--------------|
| 1 チップシール | 4 チップシール |
| 2 スクロール | 5 Oリング |
| 3 ポンプハウジング | 6 スパイラルハウジング |

チップシールの取り外し

1. ポンプハウジングを直立させて置きます。
2. Oリングピッカーを使って、スパイラルハウジングからOリングを取り外します。
3. Oリングピッカーを使って、スクロールからチップシールを取り外します。
4. Oリングピッカーを使って、スパイラルハウジングからチップシールを取り外します。
5. 清潔な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、スクロールとスパイラルハウジングの動作範囲、およびスクロールの溝の両側をクリーニングします。
6. スパイラルハウジングの冷却フィンをクリーニングし、冷却性能に影響を与えるような汚れを取り除きます。

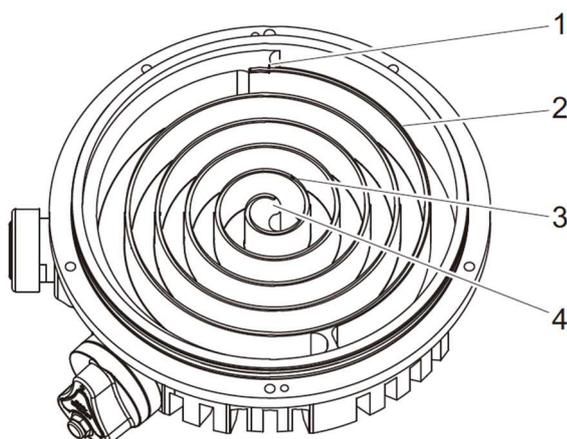


図19: スパイラルハウジングのチップシールナット

- | | |
|-----------|--------------|
| 1 カットマーク | 3 クランピングポイント |
| 2 スクロールの溝 | 4 スクロールの起点 |

チップシールの挿入

ここで説明する手順は、スパイラルハウジングと、ポンプハウジング内のスクロールにも同様に適用されます。

1. 新しいチップシールを内側から外側に向かってスクロールの溝に押し込んでいきます。
ー 溝の中のクランピングポイントは、チップシールを正しい場所に固定するのに役立ちます。
2. サイドカッターを使ってチップシールを外側のカットマークで慎重に切断します。
3. Oリングの取り付けを容易にするため、スパイラルハウジングの溝を少量のイソプロパノールで湿らせます。
4. Oリングをスパイラルハウジングに慎重に挿入します。

9.3.3 ポンプハウジングの組み立て

必要なツール

- 六角レンチ、WAF 5
- 校正済みトルクレンチ

必要な消耗品

- 実験用手袋
- イソプロパノール

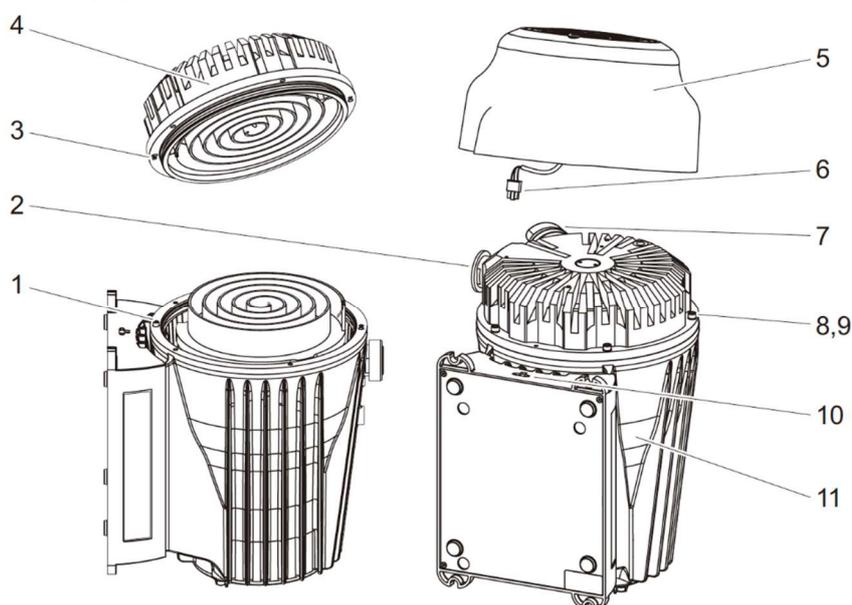


図20： ハウジング部品の組み立て

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1 ガイドピン | 7 ガスバラストバルブ |
| 2 排気側接続部（保護キャップなし） | 8 内部六角穴ネジ |
| 3 ガイド穴 | 9 ワッシャー |
| 4 スパイラルハウジング | 10 空冷用接続ソケット |
| 5 ファンカバー | 11 ポンプハウジング |
| 6 ファンケーブル | |

スパイラルハウジングの組み立て

1. 必要に応じて、排気側接続部の保護カバーを取り外します。
2. Oリングの取り付けを容易にするため、スパイラルハウジングのOリングを少量のイソプロパノールで湿らせます。
3. スパイラルハウジングのガイド穴を、ポンプハウジングのガイドピンに正確に合わせます。
ー チップシールが溝に収まっていることを確認します。
4. 内部六角穴ネジ（5本）とワッシャーで、スパイラルハウジングをポンプハウジングにしっかりと固定します。
5. ネジは均等に、かつ対角に締めていきます。
ー 締め付けトルク：5Nm

ファンカバーの組み立て

1. ファンケーブルをファンカバーにある溝に正しく固定します。
2. ファンカバーが傾かないように注意して、スパイラルハウジングのガスバラストバルブと排気側接続部にかぶせます。

- ファンカバー内にあるケーブルとスペーサピンに注意してください。
- 3. ファンケーブルを電子駆動ユニットの接続ソケットに差し込みます。
- 4. 内部六角穴ネジとワッシャーでファンハウジングを固定します。
 - 締め付けトルク：3.5Nm
- 5. オプション：電子駆動ユニットの「リモート」接続部に既存の嵌合プラグを固定します。
 - 締め付けトルク：0.4Nm

9.4 最終検査

前提

- ハウジングの開放時にメンテナンス作業を実施している

最終検査の実施

- ▶ 機能テストを行います。
- ▶ ファンが動作していることを確認します。

最終確認推奨事項

1. リーク検査を行います。

10 廃棄

10.1 長期間使用しない場合

▲ 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、これらの有害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。

長期間使用しない場合の手順

1. 真空ポンプのスイッチを切ります。
2. 真空ポンプをベントします。
3. 真空ポンプが冷めるまで待ちます。
4. 真空側接続部を閉じます。
5. 排気側接続部から真空ポンプを排気します。
6. ポンプ内部を $p < 1\text{hPa}$ になるまで排気します。
7. 乾燥したオイルフリーの空気または不活性ガスで真空ポンプをベントします。
8. すべての接続部を専用の保護キャップで密封します。
9. 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保管してください。
10. 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真空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。
11. 強い振動でベアリングが破損するおそれがあるため、真空ポンプを他の機械の近くや通路付近で保管しないでください。

10.2 再試運転

状態の確認

- ▶ 真空ポンプに損傷がないかを目視で確認します。
- ▶ 真空ポンプに汚れや水分が付着していないかを確認します。
- ▶ 真空ポンプに問題がないことを確認してから運転を開始してください。
- ▶ 必要に応じて、Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにご相談ください。

真空ポンプの再試運転の手順

1. 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、ポンプステーションの外側を拭きます。
2. 必要な場合は、Pfeiffer Vacuum社サービスセンターに真空ポンプの完全なクリーニングをご依頼ください。
3. 真空ポンプの総運転時間を考慮し、必要に応じてPfeiffer Vacuum社のサポートサービスをご利用ください。
4. 本書に従って、真空ポンプを設置してください (25ページの「設置」の章を参照)。
5. 本書に従って、真空ポンプの再試運転を行ってください (40ページの「操作」の章を参照)。

11 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、これらの有害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**。

11.1 処分にに関する一般情報

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

11.2 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。

12 障害

12.1 一般情報

▲ 警告
<p>不具合時の感電による生命への危険</p> <p>不具合発生時、電源に接続された装置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。</p> <p>▶ 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。</p>

真空ポンプや電子駆動ユニットに不具合が発生した際は、必ず警告やエラーメッセージが表示されます。いずれの場合もエラーコードが表示され、電子駆動ユニットのインターフェイスで確認できます。基本的には、電子駆動ユニットのLEDで運転に関するメッセージが表示されます。エラーが発生した場合は、真空ポンプと接続されている装置の電源が切れます。

問題	考えられる原因	解決方法
真空ポンプが起動せず、電子駆動ユニットの内蔵LEDがひとつも点灯しない	<ul style="list-style-type: none"> 電気の供給が遮断された 	<ul style="list-style-type: none"> 電流供給ライン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"> 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"> Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
真空ポンプが立ち上げ時間内に定常回転速度に到達しない	<ul style="list-style-type: none"> 真空ポンプのリーク 	<ol 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 	<ol style="list-style-type: none"> 真空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。
真空ポンプが到達圧力に達しない	<p>以下の原因による熱負荷</p> <ul style="list-style-type: none"> 換気不足 周囲の温度が高すぎる 	<ol style="list-style-type: none"> ファンが動作しているかを確認してください。 <ul style="list-style-type: none"> ファン接続ケーブルの接続状態や損傷を確認してください。 熱負荷を低減してください。 <ul style="list-style-type: none"> 空気供給が十分であることを確認してください。 周囲環境に合わせて調整してください。
	<ul style="list-style-type: none"> 真空ポンプが汚染されている 	<ol 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。 クリーニングを依頼してください。
	<ul style="list-style-type: none"> 真空チャンバー、配管、真空ポンプにリークがある 	<ol 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。
	<ul style="list-style-type: none"> 圧力測定が正しくない、または校正されていない 	<ul style="list-style-type: none"> 圧力測定の設定を確認してください。 内蔵の圧力センサーを校正してください。 <ul style="list-style-type: none"> 基準値の測定には真空計を使用してください。
	<ul style="list-style-type: none"> 吸引チャンバー内の凝縮水 	<ol style="list-style-type: none"> プロセス媒体を確認してください。 スクロールポンプをガスバラストで運転してください。
	<ul style="list-style-type: none"> チップシールの密封 	<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。 チップシールを交換してください。
	<ul style="list-style-type: none"> チップシールが十分に馴染んでいない（例：チップシール交換後） 	<ul style="list-style-type: none"> 真空ポンプを無負荷状態でしばらく運転してください。

動作中に異音がする	● ベアリングの破損	● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
	● ローターの破損	● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
	● スパイラルエレメントの汚染や破損	● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
電子駆動ユニットの赤色LEDが点灯している	● グループエラー	<ol style="list-style-type: none"> 1. オフ/オン^①ボタンを押して、エラーをリセットしてください。 2. RS-485インターフェイスによりパラメータ [P: 010]を0=「オフ」にした後、1=「オンで障害確認」に設定してください。 3. 「リモート」接続のピン13をV+にして、障害をリセットしてください。 4. 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。 5. 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。 6. 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。 7. Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。

表21: スクロールポンプのトラブルシューティング

12.2 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。

障害メッセージの処理

1. Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットやPCからエラーコードを読み取ります。
2. 障害の原因を取り除きます。
3. パラメータ **[P:009]**で障害メッセージをリセットします。

— Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットでは、記号またはタイル表示であらかじめ設定されたクイックキーを使用します。

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Err001	回転速度超過	—	<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。 ● 回転速度f=0の承認のみしてください。
Err002	過剰電圧	<ul style="list-style-type: none"> ● 主電源の入力電圧が正しくない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主電源の入力電圧を確認してください。 ● 回転速度f=0の承認のみしてください。 ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err006	過負荷	<ul style="list-style-type: none"> ● 負荷が高すぎる ● 回転速度が維持できない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 負荷を軽減してください。 (温度超過による電力不足の可能性)
Err021	ポンプが認識されない		<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。
Err037	最終段階でのモーターのオーバーフロー		<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。
Err041	最終段階でのモーターのオーバーフロー		<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。
Err044	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"> ● ファンが動作しているかを確認してください。 ● ファン接続ケーブルの接続状態や損傷を確認してください。 ● 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。

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Err045	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"> ファンが動作しているかを確認してください。 ファン接続ケーブルの接続状態や損傷を確認してください。 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。
Err093	モーター温度評価の異常	—	<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。
Err094	電子部品温度評価の異常	—	<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。
Err098	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お問い合わせください。
Err114	出力段温度評価の異常	—	<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。
Err118	出力段の過熱	冷却が不十分	<ul style="list-style-type: none"> ファンが動作しているかを確認してください。 ファン接続ケーブルの接続状態や損傷を確認してください。 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。
Err175	PFC過剰電流	—	<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。
Err176	フラッシュプログラムエラー	—	<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。
Err825	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お問い合わせください。
Err913	回転方向	回転方向が誤っている	<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。

表22： 電子駆動ユニットのエラーメッセージ

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Wrm007	低電力／電源障害	<ul style="list-style-type: none"> 主電源の異常 	<ul style="list-style-type: none"> 主電源の入力電圧を確認してください。
Wrm037	オートスタンバイ無効	<ul style="list-style-type: none"> 制御がリモートに設定されている 	<ul style="list-style-type: none"> リモート優先を解除してください。
Wrm038	圧力調整エラー	<ul style="list-style-type: none"> 目標圧力に到達できない 	<ul style="list-style-type: none"> ガス負荷を増減してください。
Wrm040	注	メンテナンスレベル1を推奨	<ul style="list-style-type: none"> 真空ポンプの性能データを定期的に確認してください。 必要に応じて、メンテナンスを行ってください。 メッセージをリセットするには、とを同時に5秒間押してください。
Wrm042	要メンテナンス	メンテナンスを実施してください。	<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。
Wrm044	電子部品が高温	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ファンが動作しているかを確認してください。 ファン接続ケーブルの接続状態や損傷を確認してください。 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。
Wrm045	モーターが高温	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ファンが動作しているかを確認してください。 ファン接続ケーブルの接続状態や損傷を確認してください。 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。
Wrm118	パワーエレクトロニクスが高温	<ul style="list-style-type: none"> 冷却が不十分 	<ul style="list-style-type: none"> ファンが動作しているかを確認してください。 ファン接続ケーブルの接続状態や損傷を確認してください。 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23： 電子駆動ユニットの警告メッセージ

12.3 DCU操作時の警告／エラーメッセージ

電子駆動ユニットに表示される機器固有の警告やエラーメッセージの他に、接続された表示／制御パネルにも追加のメッセージが表示されます。

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の不具合 	<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。
** 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お問い合わせください。
** 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お問い合わせください。
** Error E090 **	内部デバイスエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● RAMの容量が足りない ● 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お問い合わせください。 ● DCUを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お問い合わせください。

表24： DCU使用時の警告／エラーメッセージ

13 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。

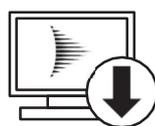
また、Pfeiffer Vacuum社は、専門のセールス&サービススタッフによる信頼性の高いサポートを世界各地で提供しています。オリジナルの交換部品からサービス契約まで、あらゆるサービスに対応いたします。

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。



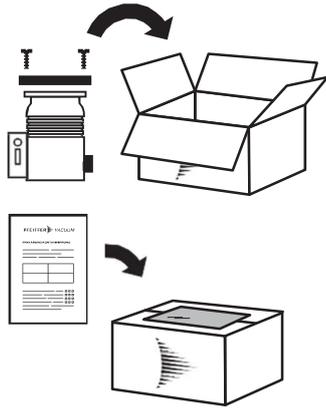
3. 電子メール、FAX、または郵送で最寄りのサービスセンターまでお送りください。

4. Pfeiffer Vacuum社から確認書が届きます。

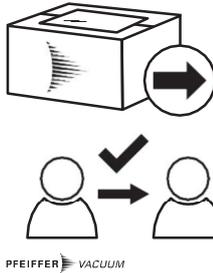
PFEIFFER VACUUM

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。

14 アクセサリー

14.1 アクセサリー情報

表示ユニット

表示／制御ユニットを使って、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。

一体型圧力測定装置

一体型電子駆動ユニットによる評価と制御。追加の電源を必要としません。

凝縮水セパレーター

吸引ラインからの液体や、排気ラインからの凝縮水から、真空ポンプを保護します。

ダストセパレーター

プロセスから発生する粒子から真空ポンプを保護します。

14.2 アクセサリーの注文

アクセサリ	注文番号
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 ZL
DCU 002、表示／制御ユニット	PM 061 348 AT
HPU 001、ハンディ型コントローラ	PM 051 510 -T
外部サイレンサー ES 25 M、DN 25	PD Z10 000
外部サイレンサー ES 25 L、DN 25	PD Z10 001
SAS 25 S、ダストセパレーター、DN 25 ISO-KF	PK Z60 507
ホース接続用シール付き押し込み式取付金具G 1/8インチ (8/6mm)	P 4131 029
ガスバラストバルブ用スクリューキャップ	PD 100 067 -T
RPT 010、デジタルピエゾ／ピラニセンサー	PD 100 100 -T
接続ケーブル HiScroll - HiPace - TC110 - TPS、3m	PM 071 733 -T
接続ケーブル HiScroll - HiPace - TC400、3m	PM 071 732 -T
アダプター RS485 M12	PE 100 150 -X
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
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

表25： HiScroll用アクセサリ

15 テクニカルデータと寸法

15.1 一般情報

Pfeiffer Vacuum社のスパイラル真空ポンプのテクニカルデータは以下に基づきます。

- PNEUROP委員会PN5に基づく仕様
- ISO 21360-1 2016 : 「真空技術 — 真空ポンプの標準的性能試験方法 — 第1部 : 概要」
- 総リーク量 : 濃度100%のヘリウムを使用して10秒間測定

	mbar	Bar	Pa	hPa	kPa	Torr mmHg
mbar	1	1×10^{-3}	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	1×10^5	1000	100	750
Pa	0.01	1×10^{-5}	1	0.01	1×10^{-3}	7.5×10^{-3}
hPa	1	1×10^{-3}	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr mmHg	1.33	1.33×10^{-3}	133.32	1.33	0.133	1

1Pa=1N/m²

表26 : 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	1.69×10^{-2}	1.69×10^{-3}	1	1.27×10^{-2}	1.67×10^{-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27 : 換算表 : ガス流量単位

15.2 テクニカルデータ



性能データ

- 到達圧力は、通常、一定の動作時間後に達成されます。ガスバラストや窒素を使用することで、立ち上げプロセスを加速させることができます。
- テスト済ベース圧力は、納入前の品質管理において、ガス種に依存しない測定装置を用いて測定されています (ISO 21360に準拠)。

選択フィールド	HiScroll 6、スクロールポンプ、標準、ATEX対応	HiScroll 6、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応
ATEX認証	Ex II 3/G Ex h IIC T4 Gc X +5°C ≤ T _a ≤ +40°C	Ex II 3/G Ex h IIC T4 Gc X +5°C ≤ T _a ≤ +40°C
部品番号	PD S10 000 A	PD S10 001
吸気口 (in)	DN25 ISO-KF	DN25 ISO-KF
排気口 (out)	DN25 ISO-KF	DN25 ISO-KF
冷却方法	空冷、強制対流	空冷、強制対流
到達圧力	2×10^{-2} hPa	2×10^{-2} hPa
テスト済ベース圧力	5×10^{-2} hPa	5×10^{-2} hPa
最大吸引圧	1100hPa	1100hPa
推奨連続吸入圧、最大	200hPa	200hPa
最大排気圧	1500hPa	1500hPa

選択フィールド	HiScroll 6、スクロールポンプ、標準、ATEX対応	HiScroll 6、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応
排気速度	6.1m³/h	6.1m³/h
ガスバラスト	あり	なし
ガスバラスト圧力	1500hPa	–
ガスバラストフローステージ1	11l/min	–
ガスバラストフローステージ2	16l/min	–
回転速度	1000~3000rpm	1000~3000rpm
定常回転速度	2500rpm	2500rpm
主電源接続	100~127/200~240V AC (±10%)、50/60Hz	100~127/200~240V AC (±10%)、50/60Hz
定格消費電流	100V~127V : 4A 200V~240V : 2A	100V~127V : 4A 200V~240V : 2A
モーター保護	内部	内部
主電源ケーブル付属	なし	なし
I/Oインターフェイス	RS-485	RS-485
放射音圧レベル (EN ISO 2151)	48dB (A)	48dB (A)
動作高度、最大	2500m	2500m
保護等級	IP20	IP20
周囲温度	5~40°C	5~40°C
温度：保管	-10~50°C	-10~50°C
温度：輸送	-25~55°C	-25~55°C
総リーク量	5 x 10 ⁻⁷ Pa m³/s	5 x 10 ⁻⁷ Pa m³/s
重量	19kg	19kg

表28： HiScroll 6のテクニカルデータ

選択フィールド	HiScroll 12、スクロールポンプ、標準、ATEX対応	HiScroll 12、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応
ATEX認証	Ex II 3/-G Ex h IIC T4 Gc X +5°C ≤ T _a ≤ +40°C	Ex II 3/-G Ex h IIC T4 Gc X +5°C ≤ T _a ≤ +40°C
部品番号	PD S20 000 A	PD S20 001
吸気口 (in)	DN25 ISO-KF	DN25 ISO-KF
排気口 (out)	DN25 ISO-KF	DN25 ISO-KF
冷却方法	空冷、強制対流	空冷、強制対流
到達圧力	9 x 10 ⁻³ hPa	9 x 10 ⁻³ hPa
テスト済ベース圧力	3 x 10 ⁻² hPa	3 x 10 ⁻² hPa
最大吸引圧	1100hPa	1100hPa
推奨連続吸入圧、最大	200hPa	200hPa
最大排気圧	1500hPa	1500hPa
排気速度	12.1m³/h	12.1m³/h
ガスバラスト	あり	なし
ガスバラスト圧力	1500hPa	–
ガスバラストフローステージ1	18l/min	–
ガスバラストフローステージ2	30l/min	–
回転速度	624~1870rpm	624~1870rpm
定常回転速度	1560rpm	1560rpm
主電源接続	100~127/200~240V AC (±10%)、50/60Hz	100~127/200~240V AC (±10%)、50/60Hz
定格消費電流	100V~127V : 8A 200V~240V : 4A	100V~127V : 8A 200V~240V : 4A

選択フィールド	HiScroll 12、スクロールポンプ、標準、ATEX対応	HiScroll 12、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応
モーター保護	内部	内部
主電源ケーブル付属	なし	なし
I/Oインターフェイス	RS-485	RS-485
放射音圧レベル (EN ISO 2151)	47dB (A)	47dB (A)
動作高度、最大	2500m	2500m
保護等級	IP20	IP20
周囲温度	5~40°C	5~40°C
温度：保管	-10~50°C	-10~50°C
温度：輸送	-25~55°C	-25~55°C
総リーク量	5 x 10 ⁻⁷ Pa m ³ /s	5 x 10 ⁻⁷ Pa m ³ /s
重量	24kg	24kg

表29： HiScroll 12のテクニカルデータ

選択フィールド	HiScroll 18、スクロールポンプ、標準、ATEX対応	HiScroll 18、スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応
ATEX認証	Ex II 3/-G Ex h IIC T4 Gc X +5°C ≤ T _a ≤ +40°C	Ex II 3/-G Ex h IIC T4 Gc X +5°C ≤ T _a ≤ +40°C
部品番号	PD S30 000 A	PD S30 001
吸気口 (in)	DN25 ISO-KF	DN25 ISO-KF
排気口 (out)	DN25 ISO-KF	DN25 ISO-KF
冷却方法	空冷、強制対流	空冷、強制対流
到達圧力	7 x 10 ⁻³ hPa	7 x 10 ⁻³ hPa
テスト済ベース圧力	2 x 10 ⁻² hPa	2 x 10 ⁻² hPa
最大吸引圧	1100hPa	1100hPa
推奨連続吸入圧、最大	200hPa	200hPa
最大排気圧	1500hPa	1500hPa
排気速度	18.1m ³ /h	18.1m ³ /h
ガスバラスト	あり	なし
ガスバラスト圧力	1500hPa	—
ガスバラストフローステージ1	23l/min	—
ガスバラストフローステージ2	30l/min	—
回転速度	624~1870rpm	624~1870rpm
定常回転速度	1560rpm	1560rpm
主電源接続	100~127/200~240V AC (±10%)、50/60Hz	100~127/200~240V AC (±10%)、50/60Hz
定格消費電流	100V~127V : 10A 200V~240V : 6A	100V~127V : 10A 200V~240V : 6A
モーター保護	内部	内部
電源ケーブル付属	なし	なし
I/Oインターフェイス	RS-485	RS-485
放射音圧レベル (EN ISO 2151)	47dB (A)	47dB (A)
動作高度、最大	2500m	2500m
保護等級	IP20	IP20
周囲温度	5~40°C	5~40°C
温度：保管	-10~50°C	-10~50°C
温度：輸送	-25~55°C	-25~55°C

選択フィールド	HiScroll 18, スクロールポンプ、標準、ATEX対応	HiScroll 18, スクロールポンプ、GBなし、ATEX対応
総リーク量	$5 \times 10^{-7} \text{Pa m}^3/\text{s}$	$5 \times 10^{-7} \text{Pa m}^3/\text{s}$
重量	23kg	23kg

表30 : HiScroll 18のテクニカルデータ

15.3 媒体と接触する物質

ポンプ部品	媒体と接触する物質	標準
ハウジング	アルミニウム	X
吸気口	ステンレススチール	X
排気口	ステンレススチール	X
波形ベローズ	ステンレススチール	X
ポンプシステム	陽極酸化アルミニウム、PTFEコンパウンド	X
逆流防止弁	ステンレススチール、FKM	X
ガスバラストバルブ	ニッケルメッキアルミニウム、ステンレススチール、FKM、PTFE	X
ねじ込みフィルター式ガスバラストバルブ	銅合金／真鍮	X
圧力センサーRPT	セラミック、ニッケル、ステンレススチール、タングステン、二酸化ケイ素、アラルダイト、はんだ	オプション
ネジ	ステンレススチール	X
シール	FKM	X

表31 : プロセス媒体と接触する物質

15.4 寸法

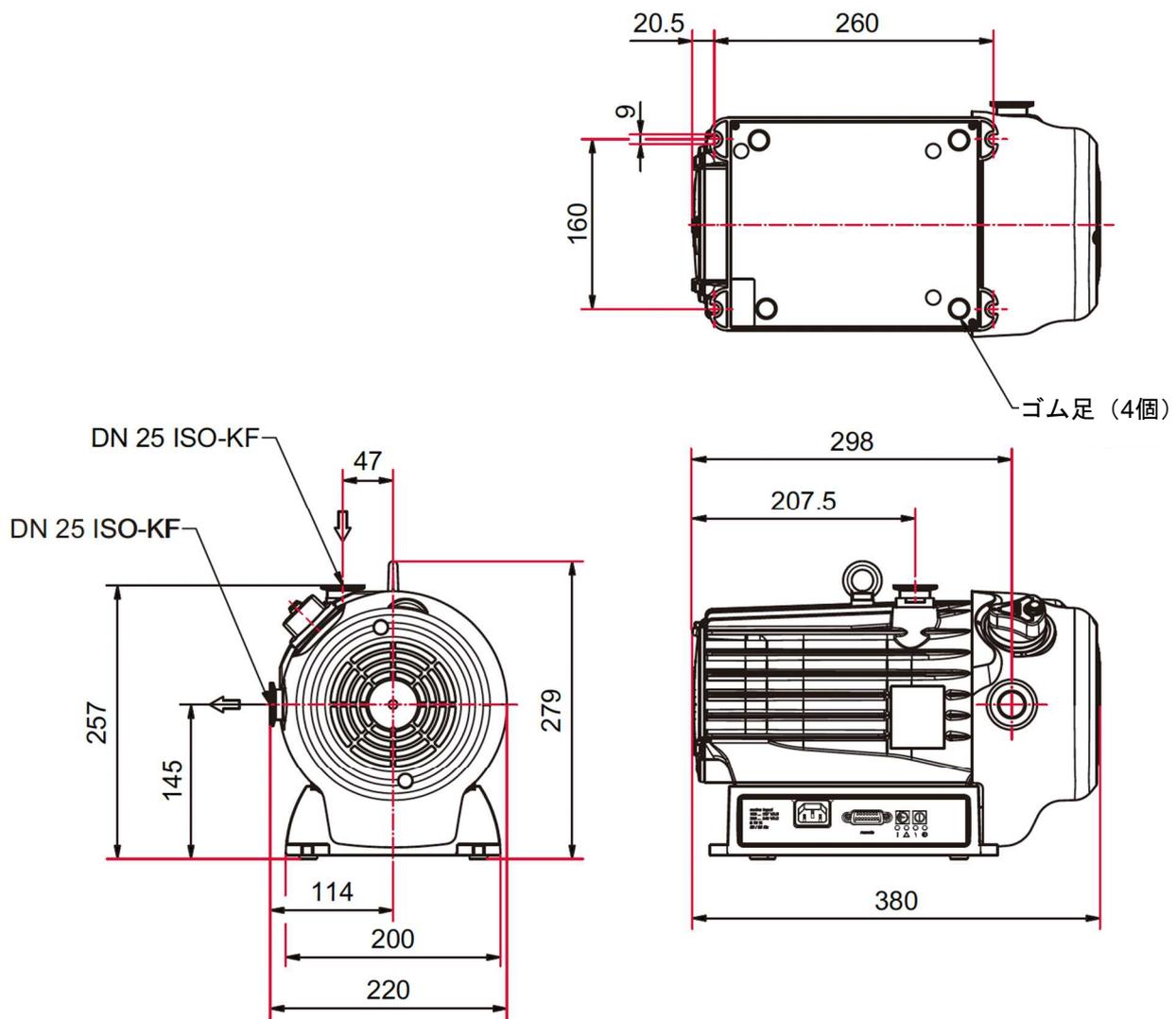


図21 : HiScroll 6の寸法 (mm)

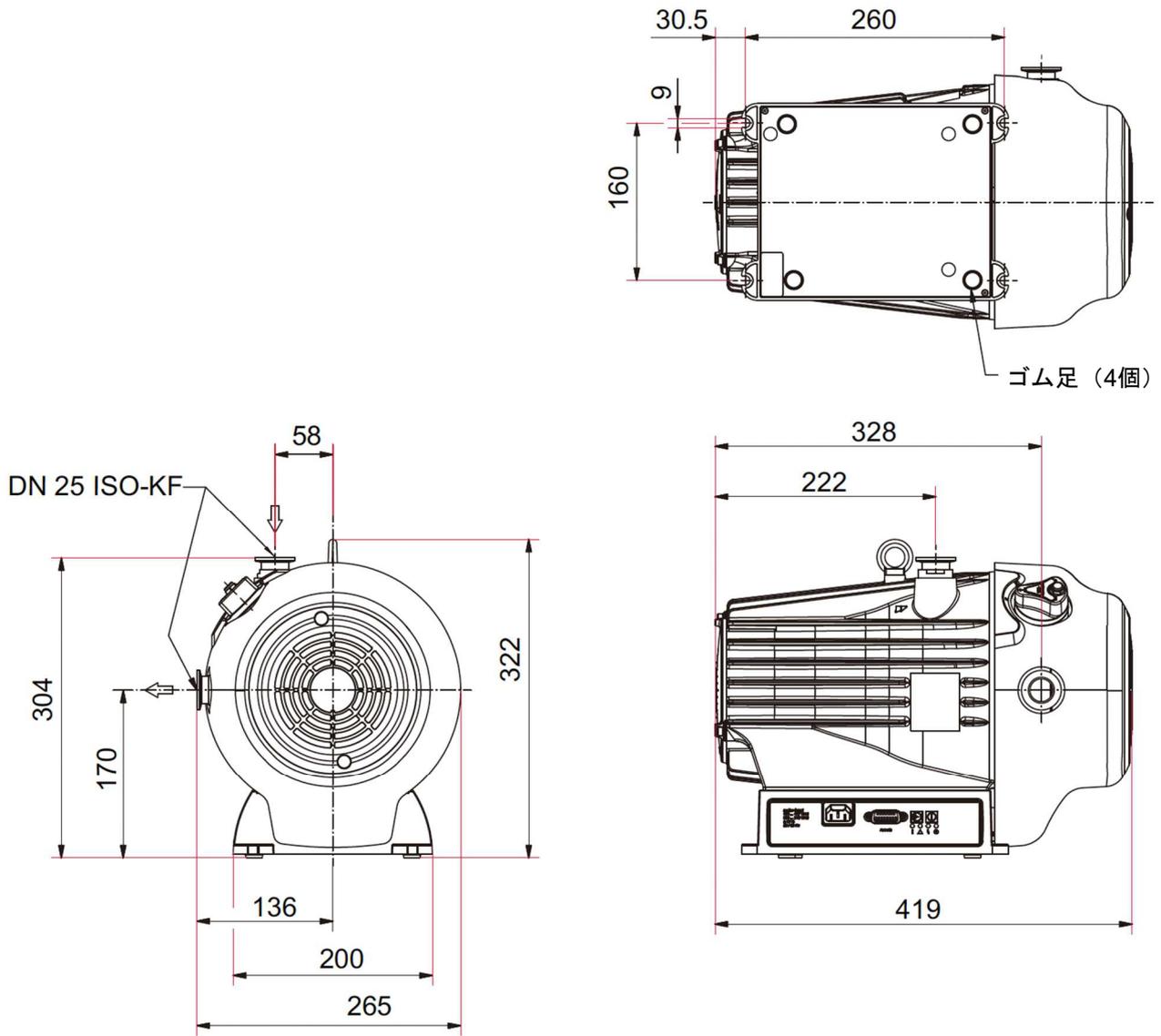


図22 : HiScroll 12 | HiScroll 18の寸法 (mm)

適合宣言

宣言の対象となる製品：

スクロールポンプ

HiScroll 6、標準

HiScroll 12、標準

HiScroll 18、標準

⊕ II 3/-G Ex h IIC T4 Gc X +5°C ≤ Ta ≤ +40°C

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
- ATEX (防爆) 指令 2014/34/EU (第13条 (1) c) に基づく)
- 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。

EN ISO 12100 : 2011

EN 61010-1 : 2011

EN 1012-2 : 2011-12

EN 61000-3-2 : 2015

EN ISO 13857 : 2008

EN 61000-3-3 : 2014

EN 1127-1 : 2019

EN 61326-1 : 2012

ISO 21360-1 : 2016

ISO 80079-36 : 2016-12

ISO 21360-2 : 2012

ISO 80079-37 : 2016-12

DIN EN 50581 : 2013

技術関連文書作成責任者は、Dr. Adrian Wirth (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, 2021-02-24

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



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