

取扱説明書

JA

原文の翻訳

HISCROLL 46

内蔵圧力センサー付きスクロールポンプ

PFEIFFER VACUUM

お客様各位

Pfeiffer の製品をお選びいただきありがとうございます。最新世代のこのスクロールポンプは、各種のアプリケーションに影響を及ぼすことなく、優れた性能と完璧な動作でお客様をサポートします。Pfeiffer は、高度な真空製品、包括的で幅広い最高品質の製品、そして一流のサービスの代名詞です。弊社がこの広範な実務経験から得た膨大な情報は、効率的な展開とお客様の安全性に貢献しています。

弊社の製品がお客様の業務の妨げにならないよう、個々のアプリケーションの効果的で円滑な実装をサポートするソリューションを提供いたします。

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

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

責任の否認

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

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

著作権

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

当社は、本書の技術データおよび情報を予告なく変更する権利を有します。

目次

1 このマニュアルについて 8
1.1 有効性 8
1.1.1 関連文書 8
1.1.2 バリエーション 8
1.2 対象グループ 8
1.3 表記規則 8
1.3.1 絵文字 8
1.3.2 本文中の説明 8
1.3.3 製品のラベル 9
1.3.4 略語 10

2 安全 11
2.1 一般安全情報 11
2.2 安全上の注意事項 11
2.3 安全に関するご注意 15
2.4 製品の使用制限 16
2.5 正しい使用方法 16
2.6 予測される不適切な使用方法 16
2.7 取扱い資格 17
2.7.1 作業者の資格 17
2.7.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格 17
2.7.3 Pfeiffer の上級トレーニング 17

3 製品の説明 18
3.1 機能 18
3.1.1 ドライブ 19
3.1.2 冷却 19
3.1.3 シャフトベアリング 19
3.1.4 ガスバラスト 19
3.1.5 圧力センサー 19
3.2 接続部 20
3.3 製品の識別 20
3.4 製品の特徴 20
3.5 納入品 20

4 輸送および保管 21
4.1 真空ポンプの輸送 21
4.2 真空ポンプの保管 22

5 取り付け 23
5.1 真空ポンプの設置 23
5.2 真空側の接続 24
5.3 排気側の接続 24
5.4 ガスバラストの外部供給への接続 25
5.5 主電源への接続 26

6 インターフェイス 28
6.1 インターフェイスの概要 28
6.2 「リモート」インターフェイス 28
6.2.1 入力 29
6.2.2 出力 29
6.2.3 RS-485 30
6.3 制御ユニットの接続 30
6.4 RS-485 インターフェイスの使用 30
6.5 RS-485 インターフェイス用 Pfeiffer Vacuum プロトコル 31
6.5.1 テレグラムフレーム 31

6.5.2 テレグラムの説明 31
6.5.3 テレグラムの例 1 32
6.5.4 テレグラムの例 2 32
6.5.5 データタイプ 32

7 パラメータセット 34
7.1 一般 34
7.2 制御コマンド 34
7.3 ステータスリクエスト 36
7.4 基準値入力 36

8 運転 38
8.1 真空ポンプの試運転 38
8.2 真空ポンプのスイッチオン 38
8.3 Pfeiffer Vacuum パラメータセットを使用した接続の設定 38
8.3.1 デジタル出力の設定 39
8.3.2 デジタル入力の設定 39
8.3.3 インターフェイスの選択 39
8.3.4 アクセサリの設定 39
8.4 動作モードの選択 40
8.5 速度モード 40
8.5.1 通常運転 41
8.5.2 スタンバイモード 41
8.5.3 回転速度設定操作 41
8.5.4 自動スタンバイ 42
8.5.5 自動起動 42
8.6 圧力調整運転 42
8.7 補正係数による有効圧力の決定 42
8.8 ガスバラスト付きの運転 44
8.8.1 水蒸気容量の増加の際のガスモードでの結露の防止 45
8.8.2 圧力センサー付きのガスバラストバルブの制御 45
8.8.3 圧力センサーのないガスバラストバルブの制御 46
8.9 LED で表示される動作モード 46
8.10 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 点検およびメンテナンスのチェックリスト 48
9.3 バルブの交換 49
9.3.1 ファンカバーの分解 49
9.3.2 バルブの分解 51
9.3.3 バルブの組み立て 52
9.4 ガスバラストバルブの交換 52
9.4.1 ガスバラストバルブの分解 52
9.4.2 ガスバラストバルブの組み立て 54
9.5 チップシールの交換 55
9.5.1 スパイラルハウジングの分解 55
9.5.2 チップシールの交換 56
9.5.3 ポンプハウジングの組み立て 57
9.6 最終点検 58

10 廃止措置 59
10.1 長期間使用しない場合 59
10.2 再起動 59

11 リサイクルと廃棄 60
11.1 一般的な廃棄情報 60
11.2 スクロールポンプの廃棄 60

12 不具合 61

12.1 一般 61
12.2 エラーコード 62
12.3 制御ユニットを使用して操作する際の警告および障害メッセージ 64

13 Pfeiffer Vacuum のサービスソリューション 65

14 スペアパーツ 67

15 アクセサリー 69
15.1 アクセサリの情報 69
15.2 アクセサリの注文 69

16 技術データおよび寸法 70
16.1 一般 70
16.2 技術データ 70
16.3 媒体と接触する物質 71
16.4 寸法 72

規制遵守に関する声明(オーストラリア/ニュージーランド) 73

EC 適合宣言 74

UK 適合宣言書 75

表のリスト

表 1:	使用される略語	10
表 2:	許容周囲条件	16
表 3:	電子駆動ユニットのインターフェイス	20
表 4:	スクロールポンプの特徴	20
表 5:	15 ピン「リモート」接続の接続割り当て	29
表 6:	RS-485 インターフェイスの特徴	30
表 7:	パラメータの説明と意味	34
表 8:	制御コマンド	35
表 9:	ステータスリクエスト	36
表 10:	基準値入力	37
表 11:	パラメータ [P:019] と [P:024] の設定	39
表 12:	パラメータ [P:063] の設定	39
表 13:	パラメータ [P:060]	39
表 14:	圧力範囲 < 1hPa の補正係数	43
表 15:	HiScroll ガスバラストバルブスイッチの設定	45
表 16:	電子駆動ユニットの LED の動作と意味	47
表 17:	LED スタンバイの動作と意味	47
表 18:	メンテナンス間隔	49
表 19:	スクロールポンプのトラブルシューティング	62
表 20:	電子駆動ユニットのエラーメッセージ	63
表 21:	電子駆動ユニットの警告メッセージ	64
表 22:	警告および障害メッセージ	64
表 23:	スペアパーツパッケージ	67
表 24:	スペアパーツパッケージ	68
表 25:	HiScroll 用アクセサリ	69
表 26:	換算表 : 圧力の単位	70
表 27:	換算表 : ガス処理量の単位	70
表 28:	HiScroll 46 の技術データ	71
表 29:	プロセス媒体と接触する材質	71

図のリスト

図 1:	製品上のラベル位置	10
図 2:	スクロールポンプの圧縮サイクルの概略	18
図 3:	HiScroll 設計	19
図 4:	スクロールポンプの輸送用スリングポイント	22
図 5:	最小距離と許容傾斜角	23
図 6:	真空側の接続例	24
図 7:	排気側の接続例	25
図 8:	ガスバラストの外部供給への接続	26
図 9:	主電源への接続	27
図 10:	電子駆動ユニットのインターフェイス	28
図 11:	15 ピン「リモート」接続の接続図	28
図 12:	「リモート」接続による制御ユニットの接続	30
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	31
図 14:	アクセサリコネクタの割り当て	40
図 15:	速度モード	41
図 16:	表示圧力	43
図 17:	自動モードでの圧力に依存したガスバラストバルブの制御	45
図 18:	自動モードでのガスバラストバルブの制御	46
図 19:	シリンダーネジを緩めて取り外す	50
図 20:	ファンプラグの取り外し	50
図 21:	ファンカバーの取り外し	51
図 22:	バルブの分解	51
図 23:	バルブの組み立て	52
図 24:	ガスバラストバルブの分解	53
図 25:	ガスバラストバルブの分解	53
図 26:	ガスバラストバルブの組み立て	54
図 27:	ガスバラストバルブの組み立て	54
図 28:	スパイラルハウジングの取り外し	55
図 29:	スクロールポンプのチップシールの交換	56
図 30:	スパイラルハウジングの概要	57
図 31:	ハウジング部品の組み立て	58
図 32:	HiScroll 46 チップシールメンテナンスセット	67
図 33:	HiScroll バルブセット	68
図 34:	HiScroll 46 の寸法	72

1 このマニュアルについて

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

1.1 有効性

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

1.1.1 関連文書

文書	番号
ガスバラストバルブの取扱説明書、自動	PU 0104 BN
適合宣言書	本書に収録

この文書は Pfeiffer Vacuum Download Center にあります。

1.1.2 バリエーション

- 圧力センサー付き HiScroll 46
- 圧力センサー付き HiScroll 46、GB なし

1.2 対象グループ

この取扱い説明書は、本製品で以下の作業を行うすべての人を対象としています。

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

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

1.3 表記規則

1.3.1 絵文字

ドキュメントで使用されている絵文字は、有用な情報を表しています。

注記

ヒント

1.3.2 本文中の説明

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

個々のアクションステップ

横向きの実線で描かれた三角形は、アクションの唯一のステップを示します。

► これは個別のアクションステップです。

複数パートのアクションステップのシーケンス

数値リストは、複数の必要なステップを持つアクションを示します。

1. ステップ 1
2. ステップ 2
3. ...

1.3.3 製品のラベル

本項では、製品に貼付されているすべてのラベルとその意味について説明します。

	**銘板** 銘板は真空ポンプの長手方向の側面にはっきりと見えるように取り付けられています。
	**高温表面の警告** このラベルは、運転中に保護具を使用せずに接触した結果、高温によって怪我をするおそれがあることを警告するものです。
	**取扱説明書の注意事項** 作業を開始する前に本書を読む必要があることを示しています。
	**保証シール** 製品は工場で封印されてから出荷されます。保証シールを破ったり剥がしたりすると、保証が無効になります。

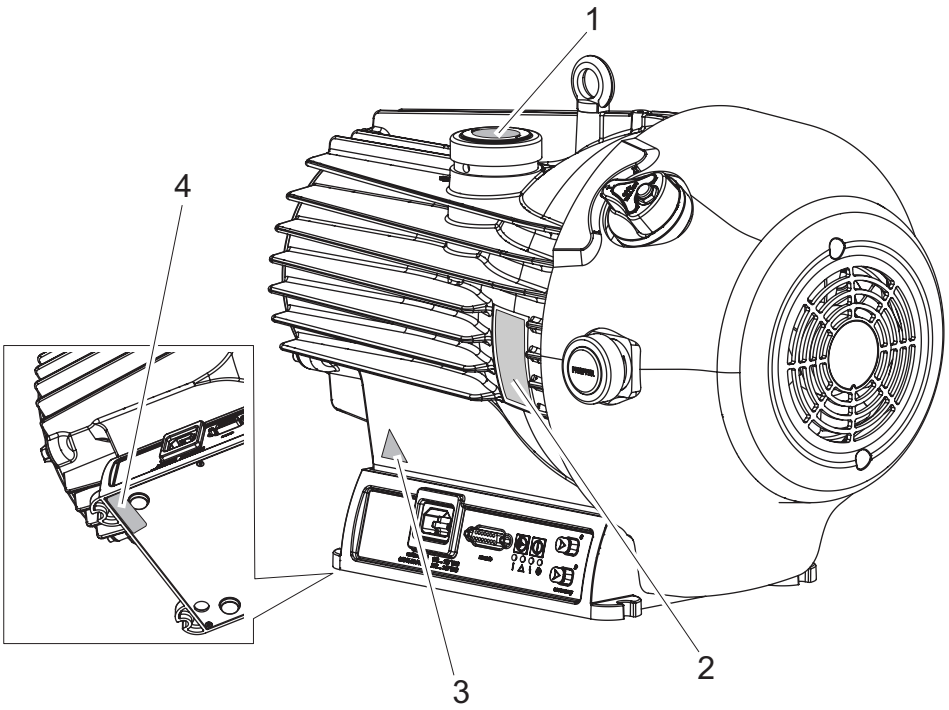


図 1:　製品上のラベル位置

1　注意：取扱説明書をお読みください。
2　銘板
3　高温表面の警告表示
4　保証シール

1.3.4　略語

略語	説明
ATM	大気圧
BA	取扱説明書
f	真空ポンプの回転速度値（周波数（rpm/Hz））
FKM	フッ素ゴム
GB	ガスバラスト
HV	高真空
[P:xxx]	パラメータは、3 桁の数字で角括弧内に太字で表示されます。例：[P:xxx] ソフトウェアバージョン
PE	接地導体（保護アース）
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	漏電保護装置
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通信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 1:　使用される略語

2 安全

2.1 一般安全情報

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

⚠ 危険

直ちに差し迫った危険

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

► 危険な状況を避けるための指示

⚠ 警告

潜在的に差し迫った危険

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

► 危険な状況を避けるための指示

⚠ 注意

潜在的に差し迫った危険

遵守されていない場合、軽傷を負う差し迫った危険があることを示します。

► 危険な状況を避けるための指示

注記

物的損害の危険

個人のけがに関連しないアクションを強調するために使用します。

► 物的損害を避けるための指示

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

2.2 安全上の注意事項

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

輸送中のリスク

⚠ 警告

揺れ、転覆、落下物による重傷のおそれあり

輸送中には、揺れ、転覆、落下物によって押しつぶされたり衝撃を受けたりするおそれがあります。手足の骨折および頭部外傷のおそれがあります。

► 必要に応じて危険区域を確保してください。
► 輸送中の荷重の重心に注意してください。
► 均一な動きと適切な速度を保つようにしてください。
► 輸送装置の安全な取扱方法に従ってください。
► 補助具が傾斜しないようにしてください。
► 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

不適切な輸送による怪我のおそれあり

真空ポンプを不適切な方法で持ち上げると、ファンカバーの締結具がちぎれます。真空ポンプが落下する危険性があります。結果として、手足に怪我を負うおそれがあります。

► 真空ポンプは必ずアイボルトと吊り上げ装置を使って吊り上げてください。

設置中のリスク

⚠ 危険

感電による生命の危険

ユニットの不適切または誤った接地により、ハウジングに接触電圧が生じる場合があります。接触した場合、増加した漏洩電流によって感電し、生命が脅かされる危険があります。

► 設置する前に、接続リードが無電圧状態になっていることを確認してください。
► 各地域で適用される法規制に従って、電気接続を行ってください。
► 各地の電圧および周波数が定格銘板の仕様と一致していることを確認してください。
► 電源ケーブルおよび延長ケーブルが IEC 61010 と IEC 60950 に準拠して入出力電圧間の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。
► 適切に接続された保護接地導体(アース導体)を備えた 3 ピン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、アースコンタクトを備えたソケットにのみ差し込んでください。
► 継続的に保護接地を確保するため、他のケーブルよりも先に主電源ケーブルを接続してください。

⚠ 危険

感電による生命の危険

指定された安全特別低電圧(IEC 60449 および VDE 0100 に準拠)を超える電圧がかかると、絶縁が破壊されます。通信インターフェイスには感電して死亡するおそれがあります。

► バスシステムには適切な機器のみを接続してください。

⚠ 警告

誤った取り付けによる感電死傷の危険性

機器の電源には、生命を脅かす電圧が使われています。安全でない、または不適切な取り付けは、本機の操作や作業による感電で生命を脅かす事態につながる可能性があります。

► 必ず非常停止安全回路に安全に組み込んでください。
► 本機に独自の変換や改造を施さないでください。

⚠ 警告

水濡れに起因する感電による死亡のおそれあり

本装置は DIN EN 60529: 2014 による保護等級 IP40 に適合しており、水の浸入に対する保護はありません。真空ポンプを床に置いて運転している場合、浸透水および周囲の水に電流が漏れることがあります。通電された水に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

► 水害が発生した場合、被害エリアを電源から完全に遮断してください。
► 危険な場所では、現場で電気ヒューズ保護(RCD など)を提供してください。
► 設置場所を選定する際は、水による損傷の可能性を考慮してください。

⚠ 警告

排気ラインなしで有毒なプロセスガスが漏れた場合に中毒による死傷のおそれあり

通常の運転中、真空ポンプからは排気ガスや蒸気が自由に空気中に放出されます。有毒物質を扱うプロセスでは、中毒による死傷の危険性があります。

► 有毒物質の取り扱いに関する関連法規を遵守してください。
► 排気ラインを経由して有毒のプロセスガスを安全にパージしてください。

⚠ 注意

回転部品に手を近づけると怪我のおそれあり

真空ポンプのファンカバーが輸送中に破損すると、ファンの鋭利な回転部品が露出することがあります。偶発的な接触による怪我のおそれがあります。

- ► 試運転の前に、真空ポンプが健全な状態であることを確認してください。
- ► 外観に明らかな損傷がある場合は、真空ポンプを運転しないでください。

⚠ 注意

排気ラインの高圧に起因する破裂による怪我のおそれあり

排気管に故障や不備があると、排気圧の上昇など危険な状況が発生します。破裂の危険性があります。破片の飛散による怪我、高圧の漏出、本体の損傷は避けられません。

- ► 遮蔽装置なしで排気ラインを接続してください。
- ► 最大許容圧力を遵守してください（技術データを参照）。
- ► 製品の許容圧力および差圧を遵守してください。
- ► 排気ラインの機能を定期的に確認してください。

操作中のリスク

⚠ 警告

排気ダクトから漏れる有毒なプロセス媒体による中毒のおそれあり

排気ダクトなしで運転した場合、真空ポンプからは排気ガスや蒸気が自由に空気中に放出されます。有毒なプロセス媒体を使用するプロセスでは、中毒による怪我や死亡のおそれがあります。

- ► 有毒なプロセス媒体の取り扱いに関する関連法規を遵守してください。
- ► 排気ダクトを経由して有毒のプロセス媒体を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、有毒な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おそれあり

スクロールポンプのガスバラストシステムは、「0」、「1」、「2」の位置で使用する場合のみ真空シールされます。バルブを中間の位置で操作すると、プロセス媒体が制御されずに環境に漏れるおそれがあります。有毒なプロセス媒体を使用する場合は、中毒のおそれがあります。

- ► バルブ位置の変更は、ガスバラストステージの設定に対してのみ行ってください。
- ► ガスバラストバルブはカチッとはまる位置でのみ運転してください。

⚠ 警告

輸送中の損傷に起因する操作中の感電による死亡のおそれあり

輸送梱包の損傷により、真空ポンプ内に湿気や導電性媒体が侵入するおそれがあります。電源に接続されていた装置は、まだ通電している可能性があります。通電部品に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 試運転の前に、真空ポンプに問題がないことを確認してください。
- ► 液体や凝縮液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、真空ポンプを運転しないでください。

⚠ 警告

水濡れに起因する感電による死亡のおそれあり

本装置は DIN EN 60529: 2014 による保護等級 IP40 に適合しており、水の浸入に対する保護はありません。真空ポンプを床に置いて運転している場合、浸透水および周囲の水に電流が漏れることがあります。通電された水に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 水害が発生した場合、被害エリアを電源から完全に遮断してください。
- ► 危険な場所では、現場で電気ヒューズ保護（RCD など）を提供してください。
- ► 設置場所を選定する際は、水による損傷の可能性を考慮してください。

⚠ 注意

排気ラインの高圧に起因する破裂による怪我のおそれあり

排気管に故障や不備があると、排気圧の上昇など危険な状況が発生します。破裂の危険性があります。破片の飛散による怪我、高圧の漏出、本体の損傷は避けられません。

- ► 遮蔽装置なしで排気ラインを接続してください。
- ► 最大許容圧力を遵守してください（技術データを参照）。
- ► 製品の許容圧力および差圧を遵守してください。
- ► 排気ラインの機能を定期的に確認してください。

⚠ 注意

回転部品に手を近づけると怪我のおそれあり

真空ポンプのファンカバーが輸送中に破損すると、ファンの鋭利な回転部品が露出することがあります。偶発的な接触による怪我のおそれがあります。

- ► 試運転の前に、真空ポンプが健全な状態であることを確認してください。
- ► 外観に明らかな損傷がある場合は、真空ポンプを運転しないでください。

⚠ 注意

排気ラインなしで高温のプロセスガスが漏れた場合に火傷を負うおそれあり

排気ラインなしで運転した場合、真空ポンプからは排気ガスや蒸気が自由に空気中に放出されます。高温のプロセスでは、高温の排気ガスによる火傷の危険性があります。

- ► 必要に応じ、排気ラインを経由して高温のプロセスガスを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。

⚠ 注意

高温の表面で火傷を負うおそれあり

真空ポンプの表面温度は、運転条件や周囲環境によっては 70°C 以上になることがあります。真空ポンプに人が触れることができるような場合、高温の表面との接触による火傷の危険性があります。

- ► 真空ポンプに人が触れることができるようになっている場合は、適切な接触防止措置を講じてください。
- ► 真空ポンプが冷えてから作業を行ってください。
- ► システムソリューションにおける適切な接触防止措置については、Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。

メンテナンス中のリスク

⚠ 警告

メンテナンスおよび点検作業中に感電して死亡するおそれあり

真空ポンプのスイッチを切った後でも、通電部品に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 真空ポンプを主電源から安全に切断します。
- ► 真空ポンプが停止するまで待機してください（回転速度 = 0）。
- ► 真空ポンプのスイッチを切った後、コンデンサが放電するまでさらに 5 分間待機してください。

⚠ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒物との接触"による健康被害

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

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

⚠ 警告

メンテナンス中の予期せぬ自動上昇により、保護されていない部品が破砕・切断される危険性があります。

機械のコンポーネントが露出した状態での作業では、突然の上昇による破砕・切断のおそれがあります。

- ► メンテナンス作業や作業の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ます。
- ► 真空ポンプを主電源から安全に切断します。
- ► 真空ポンプが再始動しないようにしてください。
- ► 真空ポンプから主電源ケーブルを切断します。

障害発生時のリスク

⚠ 警告

異常発生時に感電して死亡するおそれあり

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

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

⚠ 警告

誤動作時に危険なプロセスガスが漏出した場合、中毒により死亡するおそれあり

本真空ポンプには冗長安全装置が搭載されていません。破損した場合、プロセスガスが漏出するおそれがあります。健康に有害なガスを使用するプロセスでは、中毒による傷害や死亡のリスクがあります。

- ► 危険なプロセスガスを吐出する場合、適用される法的規則に従って追加の安全策を講じてください。
  - – 危険なプロセスガスの吐出は、事業者の責任で行います。
- ► ガスメーカーの安全に関するすべての推奨事項に従ってください。

⚠ 注意

障害発生時に高温の表面で火傷を負うおそれあり

輸送中の損傷や以前の損傷を無視したことにより換気に不具合がある場合、温度が許容できない程の高温になります。偶発的な接触による火傷の危険性があります。真空ポンプの物的損害のほか、破壊される危険性もあります。

- ► 真空ポンプを主電源から切断します。
- ► 真空ポンプが冷えてからメンテナンス作業を行ってください。
- ► 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

潜在的危険性に関する情報提供義務

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

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

製品への改造による適合性の侵害

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

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

製品取り扱い時の安全に関する注意事項

- ► 適用されるすべての安全規則や事故防止のための規則に従ってください。
- ► すべての安全対策が遵守されていることを定期的に確認してください。
- ► 身体部分を真空にさらさないでください。
- ► 接地導体(PE)に確実に接続してください。
- ► 運転中にプラグ接続を切断しないでください。

- ► 上記の停止手順に従ってください。
- ► 真空ポンプで作業する前に、完全に静止するまで待機してください（回転速度 f = 0）。
- ► 真空接続部を開いたまま絶対に装置を運転しないでください。
- ► ラインやケーブルが高温（70°C 超）の面に触れないように、距離を確保してください。
- ► ユニットに洗浄剤を注入したり、洗浄剤が残った状態でユニットを操作したりしないでください。
- ► ユニットを無断で改良したり変更したりしないでください。
- ► 他の環境で設置したり運転したりする場合は、事前にユニットの保護等級を確認してください。

2.4 製品の使用制限

限界値	パラメータ
設置場所	屋内、粉塵の蓄積や天候の影響から保護、非爆発性で乾燥した環境
気圧	750hPa～1060hPa
設置高度	最大 3000m
設置面の平坦度	±10°
相対湿度	最大 90%、結露なし
周囲温度	「技術データ」を参照
温度：輸送	「技術データ」を参照
温度：保管	「技術データ」を参照
保護等級	「技術データ」を参照
保護クラス	I
過電圧カテゴリ	II
汚染度	2

表 2: 許容周囲条件

2.5 正しい使用方法

- ► スクロールポンプは、真空の生成以外に使用しないでください。
- ► スクロールポンプは、閉鎖された室内空間でのみ使用してください。
- ► スクロールポンプは、ドライガスおよび不活性ガスの排出以外に使用しないでください。
- ► 湿ったガスの排気には、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。

2.6 予測される不適切な使用方法

製品の使用方法が不適切だった場合は、すべての保証および賠償請求が無効になります。意図的か偶発的かに関わらず、本製品の目的に反する使用は誤用と見なされます。

- 許容されない空間位置での真空ポンプの輸送、設置、運転
- 不適切な設置での電源の確立
- 不適切な動作電圧への真空ポンプの接続
- 爆発性のある媒体の排気
- 腐食性のある媒体の排気
- 塵埃の排出
- 液体の排出
- 許容されない高さのガススループットでの運転
- 許容されないガスバラスト量での運転
- ガスバラストバルブのステージが不適切に設定された状態での運転
- 高すぎる放射熱での運転
- 高すぎる排気圧力での運転
- 高すぎる磁場での運転
- 圧力の生成を目的とした使用
- 電離放射線がある場所での使用
- 爆発の危険性がある場所での使用
- 散発的な負荷および振動、または周期力が装置に影響を及ぼすシステムでの使用
- 取扱説明書に記載されていないアクセサリまたはスペアパーツの使用
- 電子駆動ユニットの分離、交換、再使用

2.7 取扱い資格

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

トレーニング

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

2.7.1 作業者の資格

機械作業の専門家

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

- 適用される国内規制に基づく機械分野の資格
- 本書について

電気技術作業の専門家

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

- 適用される国内規制に基づく電気工事分野の資格
- 本書について

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

トレーニングを受けた人

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

2.7.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格



上級トレーニングコース

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

十分なトレーニングを受けた人とは以下の通りです。

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

2.7.3 Pfeiffer の上級トレーニング

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

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

3 製品の説明

3.1 機能

Pfeiffer Vacuum 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より、粗真空または中真空を生成する目的で、吸引チャンバー内でドライ運転する真空ポンプです。ポンプには、統合された駆動および制御ユニットが搭載されています。3 段階のガスバラストシステムにより、真空ポンプ内に凝縮液が溜まるのを防ぎます。

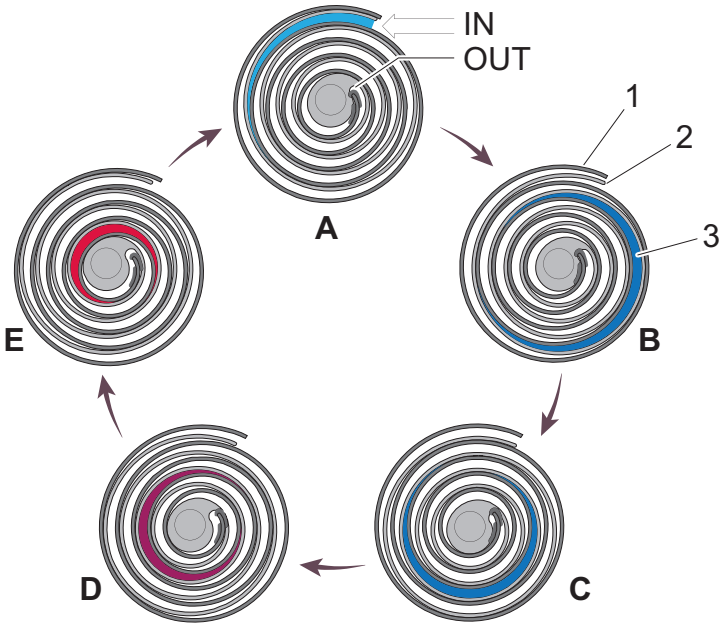


図 2: スクロールポンプの圧縮サイクルの概略

IN	ガス入口	2	軌道周回スパイラル
OUT	ガス出口	3	ガス圧縮
1	静止スパイラル	A bis E	ポンプサイクルで圧縮が高まるセクション

スパイラル真空ポンプは、静止スパイラルと軌道周回スパイラルで構成されています。軌道周回スパイラルの動きにより、ポンプ入口に変化するキャビティの変化が発生し、ガスが吸引されます。ガスは、ローターの動きにより、ポンプ出口で大気中に排出されるまで連続的に圧縮されます。吸引チャンバーには、潤滑剤は一切使用されていません。

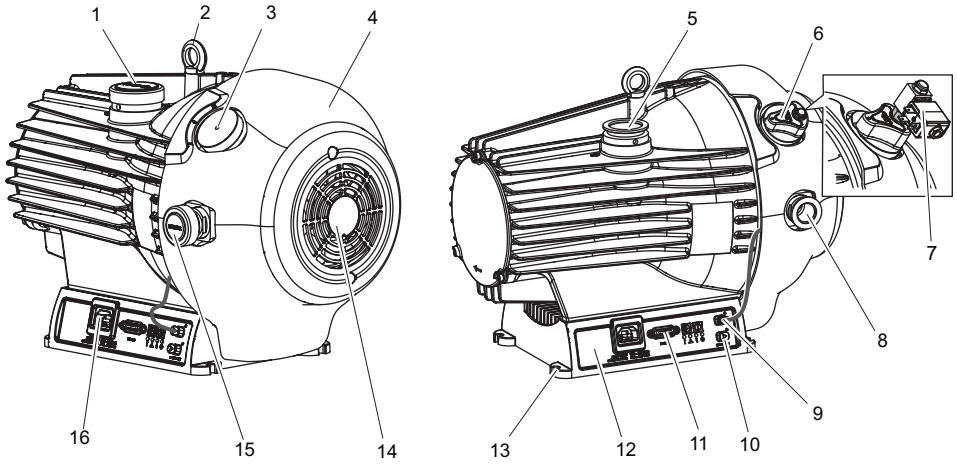


図 3:　　HiScroll 設計

1　DN 40 真空接続部の保護キャップ
2　アイボルト
3　GB なしバージョン用ダミーカバー
4　ファンカバー
5　真空接続部（吸気口）
6　手動 GB 付きバージョン用ガスバラストバルブ
7　自動 GB 付きバージョン（オプション）
8　排気接続部（排気口）
9　アクセサリ接続「C」
10　アクセサリ接続「D」
11　「リモート」接続ソケット
12　電子駆動ユニット
13　固定穴付きベース
14　ファン
15　DN 25 排気用保護キャップ
16　主電源プラグ

3.1.1　ドライブ

真空ポンプには、Prof. Schrödl が特許を取得した INFORM 手順に従い、センサーフリー制御の高効率同期モーターが搭載されています。

統合された電子駆動ユニットでは、制御ユニットを使用した「リモート」インターフェイス経由で、ポンプ機能を制御しモニタリングすることができます。

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軸真空ポンプのドライ運転チャンバーはシャフトベアリングから密閉されています。

- 2 x 深溝ボールベアリング、メンテナンスフリー

3.1.4　ガスバラスト

ポンプのバージョンによっては、吸引チャンバーに不活性ガスを手動または自動で供給するガスバラストシステムが真空ポンプに搭載されています。ガスバラストを利用すると、ポンプシステムに溜まる凝縮液を削減できます。

3.1.5　圧力センサー

真空ポンプには、排気システム内に圧力センサーが標準装備されています。デジタルピエゾ／ピラニセンサー RPT 010 は、真空ポンプの吸気圧を測定します。真空ポンプについて記載されている一部の機能は、圧力センサーが取り付けられている場合にのみ使用可能となります。

3.2 接続部

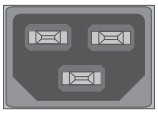
接続部	説明
	**主電源入力** 電圧供給用ハウジングコネクタ。
	**remote** 15 ピンの D-sub ソケット（リモート制御の接続および設定用）
	**スタンバイボタン** このボタンを押すと、真空ポンプのスタンバイモードが起動／解除されます。パラメータ **[P:002]** に対応します。
	**オン／オフボタン** 真空ポンプおよび接続されているすべてのコンポーネントのオン／オフを切り替えます。パラメータ **[P:010]** に対応します。
	**アクセサリの接続部** 適切な Pfeiffer Vacuum 製アクセサリを動作させるための 2 個の接続ソケット。

表 3: 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 にお問い合わせの際には、製品を確実に識別できるように、銘板に記載された情報をお手元にご用意ください。
- ► 認証については、製品に貼付されている検査シール、または www.certipedia.com をご参照ください（企業 ID No. 000021320）。

3.4 製品の特徴

バージョン	公称排気速度
圧力センサー付き HiScroll 46	43 m³/h
圧力センサー付き HiScroll 46、GB なし	43 m³/h

表 4: スクロールポンプの特徴

3.5 納入品

- 電子駆動ユニット搭載のスクロールポンプ
- 真空接続部の保護キャップ
- 排気接続部の保護カバー
- 取扱説明書

4 輸送および保管

4.1 真空ポンプの輸送

⚠ 警告

揺れ、転覆、落下物による重傷のおそれあり

輸送中には、揺れ、転覆、落下物によって押しつぶされたり衝撃を受けたりするおそれがあります。手足の骨折および頭部外傷のおそれがあります。

- ► 必要に応じて危険区域を確保してください。
- ► 輸送中の荷重の重心に注意してください。
- ► 均一な動きと適切な速度を保つようにしてください。
- ► 輸送装置の安全な取扱方法に従ってください。
- ► 補助具が傾斜しないようにしてください。
- ► 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

不適切な輸送による怪我のおそれあり

真空ポンプを不適切な方法で持ち上げると、ファンカバーの締結具がちぎれます。真空ポンプが落下する危険性があります。結果として、手足に怪我を負うおそれがあります。

- ► 真空ポンプは必ずアイボルトと吊り上げ装置を使って吊り上げてください。



梱包

専用の輸送用容器と保護カバーを保管することをお勧めします。

安全な輸送に関する指示

1. 銘板に記載された重量を遵守してください。
2. 可能な場合は必ず、真空ポンプを専用の梱包材で梱包して輸送または発送してください。
3. 保護キャップは必ず設置の直前に取り外してください。

専用梱包材で梱包した真空ポンプの輸送

1. 専用梱包材で梱包した真空ポンプの輸送にはパレットを使用してください。
2. 荷重の重心に注意してください。
3. 手動運転式の輸送装置の安全な取り扱い方法に従ってください。
4. 調和の取れた動きと適切な速度を保つようにしてください。
5. 平坦な面を確保してください。
6. 安全靴などの保護具を着用してください。

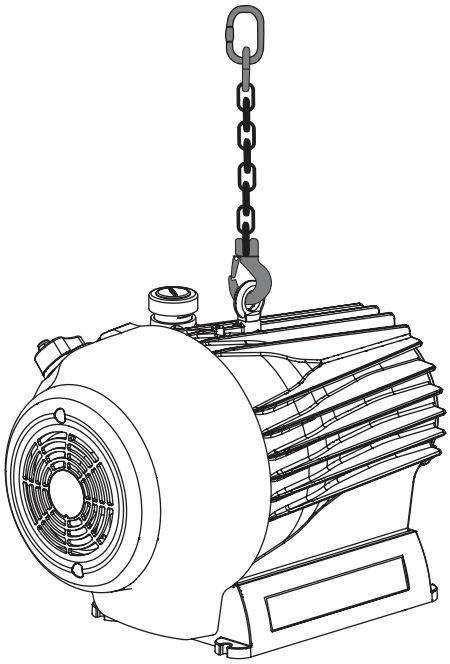


図 4:　　スクロールポンプの輸送用スリングポイント

梱包なしでの真空ポンプの輸送

納品項目にはアイボルトが 1 つ含まれています。アイボルトは工場で真空ポンプにボルトで固定されています。

1. アイボルトに適切な吊り上げ器具を取り付けてください。
2. 吊り上げ器具の正しい使用方法と固定方法に注意してください。
3. 真空ポンプを垂直に吊り上げてください（梱包から取り出す場合など）。
4. 輸送および設置後は必要に応じてアイボルトを取り外してください。
   – アイボルトは、今後使用するときに備えて保管しておいてください。

4.2　真空ポンプの保管

梱包
元の梱包で製品を保管することをお勧めします。

真空ポンプの保管

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ます（位置「0」）。
3. 真空ポンプは必ず許容温度範囲内の室内に保管してください。
4. 湿気や活性ガスのある室内では、真空ポンプを乾燥剤とともにビニール袋に入れて密封包装してください。

5 取り付け

5.1 真空ポンプの設置

⚠ 警告

水濡れに起因する感電による死亡のおそれあり

本装置は DIN EN 60529: 2014 による保護等級 IP40 に適合しており、水の浸入に対する保護はありません。真空ポンプを床に置いて運転している場合、浸透水および周囲の水に電流が漏れることがあります。通電された水に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 水害が発生した場合、被害エリアを電源から完全に遮断してください。
- ► 危険な場所では、現場で電気ヒューズ保護(RCD など)を提供してください。
- ► 設置場所を選定する際は、水による損傷の可能性を考慮してください。

⚠ 注意

回転部品に手を近づけると怪我のおそれあり

真空ポンプのファンカバーが輸送中に破損すると、ファンの鋭利な回転部品が露出することがあります。偶発的な接触による怪我のおそれがあります。

- ► 試運転の前に、真空ポンプが健全な状態であることを確認してください。
- ► 外観に明らかな損傷がある場合は、真空ポンプを運転しないでください。

⚠ 注意

高温の表面で火傷を負うおそれあり

真空ポンプの表面温度は、運転条件や周囲環境によっては 70°C 以上になることがあります。真空ポンプに人が触れることができるような場合、高温の表面との接触による火傷の危険性があります。

- ► 真空ポンプに人が触れることができるようになっている場合は、適切な接触防止措置を講じてください。
- ► 真空ポンプが冷えてから作業を行ってください。
- ► システムソリューションにおける適切な接触防止措置については、Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。

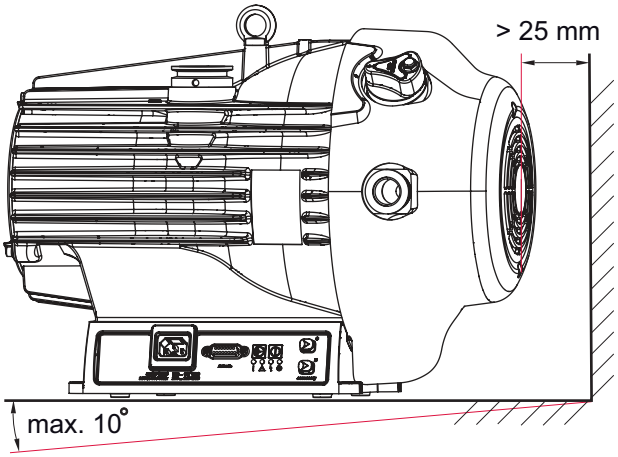


図 5: 最小距離と許容傾斜角

手順

- ► 真空ポンプは平らで水平な場所に置いてください。
- ► 接続部や手動操作部には常に手が届くようにしてください。
- ► モーターの銘板の仕様が見える状態を保ち、自由にアクセスできるようにしてください。
- ► 固定設置の場合、必要に応じて真空ポンプをベースに直接ネジ止めしてください。
  - – ゴム足は取り外してください。
- ► ポンプを密閉されたハウジングに設置する場合、十分な空気循環を確保してください。

5.2 真空側の接続

注記

固形物の吸引による物的損傷

試運転中に、システムまたは配管からの汚れによって吸引チャンバーが損傷するリスクがあります。

► 吸気フランジには、適切な保護ストレーナ(「起動用ストレーナ」)を使用してください。
► このストレーナは、真空ポンプへの固形物の進入リスクがない場合にのみ取り外すようにしてください。
– 排気速度の低下がないか観察してください。

スロットルロスの防止

呼び径が大きく短い真空ラインを使用することで、スロットルロスを防止できます。

凝縮液分離器

Pfeiffer Vacuum では、排気中に水分から蒸気が発生する場合に備えて、凝縮液分離器の設置を推奨しています。

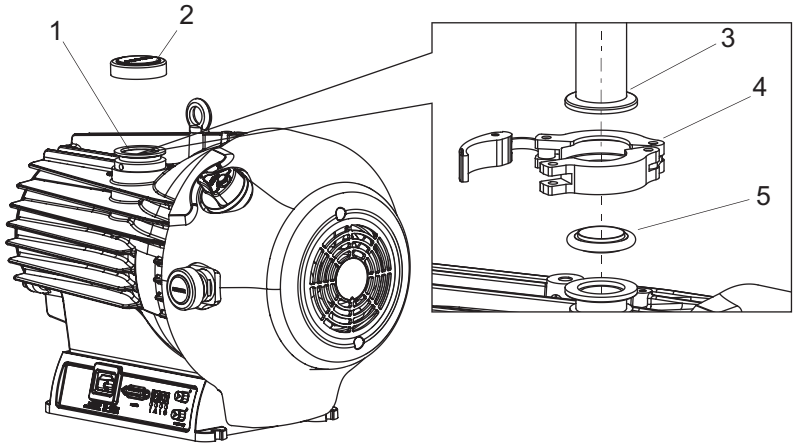


図 6: 真空側の接続例

1 スクロールポンプの真空接続
2 保護キャップ
3 真空コンポーネント、DN 40 ISO-KF
4 クランプ
5 センターリング

手順

1. スクロールポンプの真空接続部から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部ができるだけ短くなるように取り付けます。
3. スモールフランジコンポーネント(Pfeiffer Vacuum Components Shop 取り扱いの締結具や DN 40 ISO-KF 配管部品など)を使用して真空接続部を取り付けてください。
4. 真空接続部を使用して真空ポンプと真空システムを接続します。

5.3 排気側の接続

⚠ 警告

排気ラインなしで有毒なプロセスガスが漏れた場合に中毒による死傷のおそれあり

通常の運転中、真空ポンプからは排気ガスや蒸気が自由に空気中に放出されます。有毒物質を扱うプロセスでは、中毒による死傷の危険性があります。

► 有毒物質の取り扱いに関する関連法規を遵守してください。
► 排気ラインを経由して有毒のプロセスガスを安全にパージしてください。

⚠ 注意

排気ラインの高圧に起因する破裂による怪我のおそれあり

排気管に故障や不備があると、排気圧の上昇など危険な状況が発生します。破裂の危険性があります。破片の飛散による怪我、高圧の漏出、本体の損傷は避けられません。

- ► 遮蔽装置なしで排気ラインを接続してください。
- ► 最大許容圧力を遵守してください（技術データを参照）。
- ► 製品の許容圧力および差圧を遵守してください。
- ► 排気ラインの機能を定期的に確認してください。

凝縮液分離器

Pfeiffer Vacuum は、排気ラインの最下部に凝縮液ドレンを備えた凝縮液分離器を設置することを推奨しています。

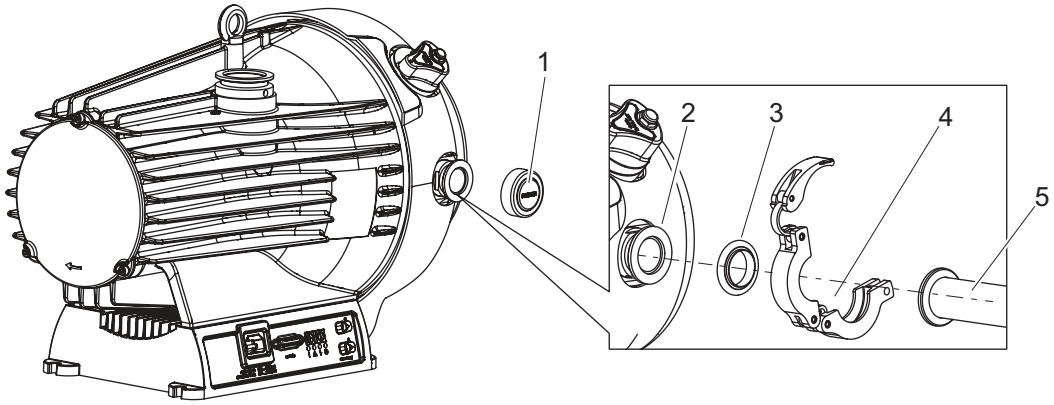


図 7: 排気側の接続例

1 保護キャップ
2 スクロールポンプの排気接続
3 センターリング
4 クランプ
5 真空コンポーネント、DN 25 ISO-KF

手順

1. 排気接続部から保護キャップを取り外します。
2. 接続部の呼び径と同じ最小排気管断面を選択します。
3. スモールフランジコンポーネント（Pfeiffer Vacuum Components Shop 取り扱いの締結具や DN 25 ISO-KF 配管部品など）を使用して真空接続部を取り付けてください。
4. 凝縮液が戻るのを防ぐために、真空ポンプから下方向に配管してください。
5. 配管システムの力が真空ポンプにかからないように、配管を支持するか、真空ポンプに対して浮かせるようにしてください。

5.4 ガスバラストの外部供給への接続

注記

真空ポンプ内の凝縮液による損傷のおそれあり

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液が発生します。その結果、到達可能な最終圧力が上昇し、一般的に真空ポンプ全体の性能データが低下します。腐食や汚染があると耐用年数に悪影響が及びます。

- ► 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加させるために、乾燥した室内空気または不活性ガスを供給してください。
- ► 凝縮性蒸気の移送は、真空ポンプが暖まっており、ガスバラストバルブが開いているときのみ行なってください。
- ► ガスバラスト付き真空ポンプはプロセス終了後約 30 分間運転し、残留する水分を放散させてください。

スクロールポンプのガスバラストシステムは、ガス外部供給への接続に適しています。Pfeiffer Vacuum のアクセサリに G 1/8 インチ接続用のカップリングがあり、この用途で使用できます。

必要な工具

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

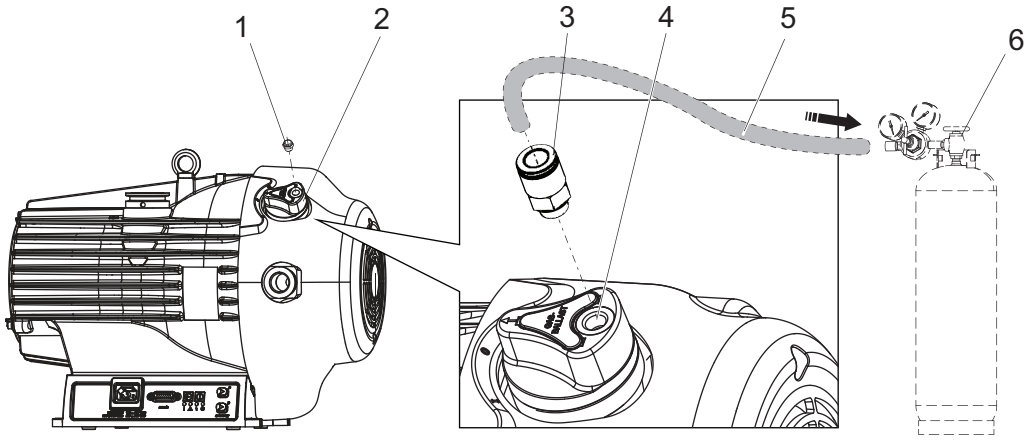


図 8:　　ガスバラストの外部供給への接続

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	接続カップリングの例	6	外部ガス供給

ガス供給の接続

1. ガスバラストバルブを「0」の位置まで回します。
2. 焼結フィルターをバルブハウジングから外します。
3. シーリングリング付き接続カップリングを G 1/8 インチフィルター穴にねじ込みます。
   – 締め付けトルク：**2.5Nm**。
4. 窒素（N_2）またはその他の乾燥した不活性ガスの外部供給をカップリングに接続します。
5. ガス供給では、最大許容入口圧力を遵守してください。

5.5　主電源への接続

⚠ 危険

感電による生命の危険

ユニットの不適切または誤った接地により、ハウジングに接触電圧が生じる場合があります。接触した場合、増加した漏洩電流によって感電し、生命が脅かされる危険があります。

- ► 設置する前に、接続リードが無電圧状態になっていることを確認してください。
- ► 各地域で適用される法規制に従って、電気接続を行ってください。
- ► 各地の電圧および周波数が定格銘板の仕様と一致していることを確認してください。
- ► 電源ケーブルおよび延長ケーブルが IEC 61010 と IEC 60950 に準拠して入出力電圧間の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。
- ► 適切に接続された保護接地導体（アース導体）を備えた 3 ピン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、アースコンタクトを備えたソケットにのみ差し込んでください。
- ► 継続的に保護接地を確保するため、他のケーブルよりも先に主電源ケーブルを接続してください。

⚠ 警告

電源切断装置の欠如による死亡のおそれあり

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

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

⚠ 警告

誤った取り付けによる感電死傷の危険性

機器の電源には、生命を脅かす電圧が使われています。安全でない、または不適切な取り付けは、本機の操作や作業による感電で生命を脅かす事態につながる可能性があります。

- ► 必ず非常停止安全回路に安全に組み込んでください。
- ► 本機に独自の変換や改造を施さないでください。

⚠ 警告

水濡れに起因する感電による死亡のおそれあり

本装置は DIN EN 60529: 2014 による保護等級 IP40 に適合しており、水の浸入に対する保護はありません。真空ポンプを床に置いて運転している場合、浸透水および周囲の水に電流が漏れることがあります。通電された水に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 水害が発生した場合、被害エリアを電源から完全に遮断してください。
- ► 危険な場所では、現場で電気ヒューズ保護(RCD など)を提供してください。
- ► 設置場所を選定する際は、水による損傷の可能性を考慮してください。

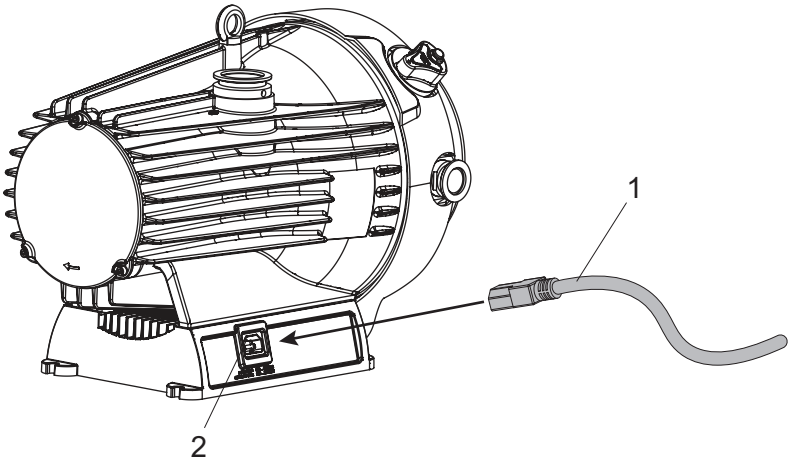


図 9: 主電源への接続

1 電源ケーブル 2 電源プラグ ACin

主電源

主電源が確立されると電子駆動ユニットが起動します。

主電源の確立

1. Pfeiffer Vacuum のアクセサリの中から各国ごとの電源ケーブルを注文してください。
2. 接地導体(PE)に確実に接続してください。
3. 主電源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

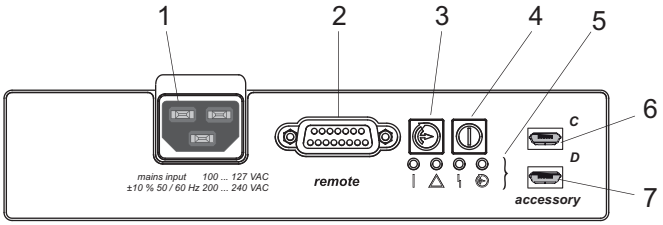


図 10: 電子駆動ユニットのインターフェイス

1 電源接続部 ACin、C22
2 リモート接続
3 スタンバイボタン
4 オン／オフボタン
5 動作モード表示 LED
6 アクセサリ接続「C」
7 アクセサリ接続「D」

6.2 「リモート」インターフェイス

「*リモート*」指定の 15 ピン Sub-D 接続により、リモート制御で電子駆動ユニットを操作することができます。以下の仕様は電子駆動ユニットの工場出荷時の設定です。Pfeiffer Vacuum パラメータセットで設定できます。

► スクリーン付きプラグおよびケーブルを使用してください。

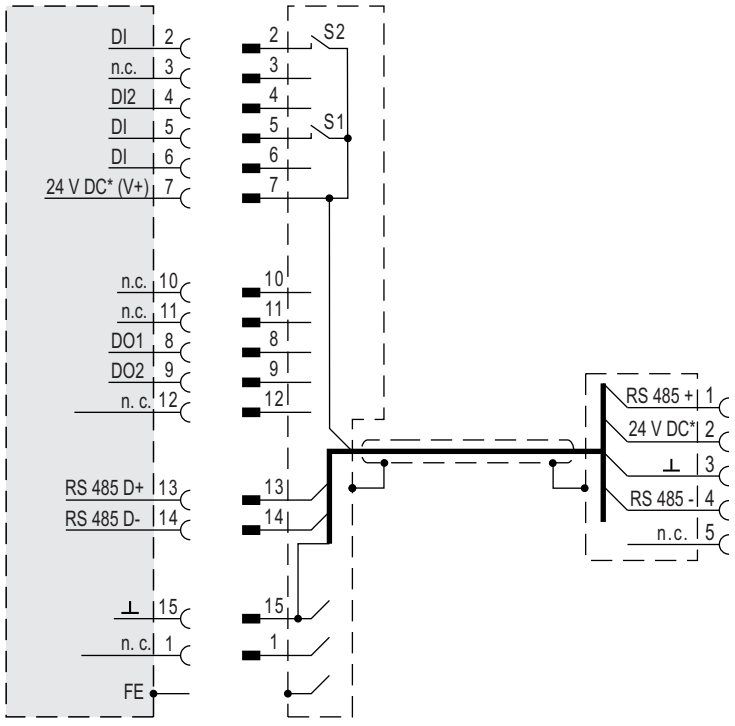


図 11: 15 ピン「リモート」接続の接続図



ピン	割り当て	説明、工場設定
1	未使用	
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	未使用	
4	DI2	開:オフ、V+:オン
5	DI ポンプステーション	開:オフ、V+:オンおよび障害確認
6	DI スタンバイ	開: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:いいえ、V+:はい(I_{max} = 50mA/24V)、パラメータで機能選択可能
9	DO2	GND:いいえ、V+:はい(I_{max} = 50mA/24V)、パラメータで機能選択可能
10	未使用	
11	未使用	
12	未使用	
13	RS-485	D+
14	RS-485	D-
15	グラウンド(GND)	全デジタル入出力の基準接地

表 5: 15 ピン「リモート」接続の接続割り当て

6.2.1 入力

「リモート」接続のデジタル入力は、さまざまな電子駆動ユニットの機能を切り替えるために使用されます。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 パラメータセットで設定することができます。

DI リモート優先順位/ピン 2

V+: 「リモート」接続は、他のすべての制御ソースよりも優先的に動作します。

開: リモート優先無効

DI/ピン 4

V+: 回転速度設定モードオン、回転速度選択可能

開: 最終回転速度で運転

DI ポンプステーション/ピン 5

V+: ポンプステーションオンおよび誤動作確認。
原因を取り除いた後、保留されているエラーメッセージをリセットします。

開: ポンプステーションのオフ

DI スタンバイ/6 ピン

V+: 回転速度選択可能なスタンバイ運転オン

開: 最終回転速度で運転

6.2.2 出力

「リモート」接続のデジタル出力には、1 出力あたり 24V/50mA の最大負荷制限があります。RS-485 インターフェイスを介して Pfeiffer Vacuum パラメータセットを使ってすべての出力を設定できます。

DO1/ピン 8

アクティブハイ はい
GND いいえ

DO2/ピン 9

アクティブハイ はい
GND いいえ

6.2.3 RS-485

D-Sub 経由での RS-485 の接続

► Pfeiffer Vacuum の制御ユニットまたは外部 PC を電子駆動ユニットの D-Sub コネクタの 13 番ピンと 14 番ピンで接続してください。

6.3 制御ユニットの接続

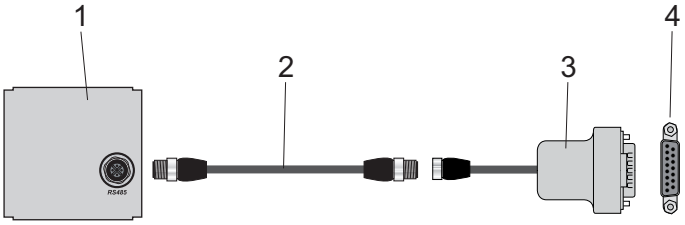


図 12: 「リモート」接続による制御ユニットの接続

1 制御ユニット
2 M12 to M12 インターフェイスケーブル
3 RS-485 to M12 アダプタ
4 「リモート」接続

手順

► 制御ユニットの納入品に含まれているケーブル、またはアクセサリプログラムのケーブルを使用します。
► 制御ユニットの「リモート」接続と「RS-485」接続の間にインターフェイスケーブルを取り付けます。
– 締め付けトルク: **0.4Nm**
► RS-485 インターフェイスに接続するのは必ず 1 台の外部制御ユニットのみとしてください。

6.4 RS-485 インターフェイスの使用

⚠ 危険

感電による生命の危険

指定された安全特別低電圧（IEC 60449 および VDE 0100 に準拠）を超える電圧がかかると、絶縁が破壊されます。通信インターフェイスには感電して死亡するおそれがあります。

► バスシステムには適切な機器のみを接続してください。

RS-485 インターフェイスは Pfeiffer Vacuum 制御ユニットまたは外部 PC との接続用です。接続は電気的に安全であり、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）
開始ビット	1
停止ビット	1

表 6: RS-485 インターフェイスの特徴

Pfeiffer Vacuum 用制御ユニットまたは PC の接続

► 付属の制御ユニット接続ケーブル、または Pfeiffer Vacuum のアクセサリシリーズのケーブルを使用します。
► 制御ユニットを RS-485 インターフェイスに接続します。
► USB/RS-485 コンバータで PC と接続します。

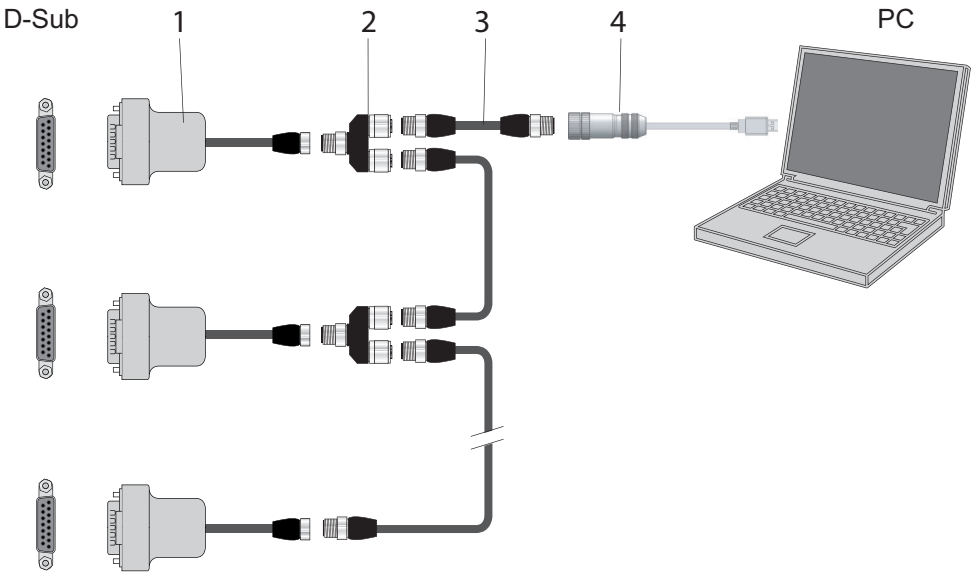


図 13: 接続ケーブルとアクセサリを使用した RS-485 接続によるクロスリンク

1 RS-485 to M12 アダプタ
2 RS-485 用 Y コネクタ
3 M12 to M12 接続ケーブル
4 USB RS-485 コンバータ

RS-485 バスとしてのネットワーク

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機器を設置します。
2. バスに接続されているすべての機器の RS-485 機器アドレスが異なることを確認してください **[P:797]**。
3. RS-485 D+ と RS-485 D- を持つすべての機器をバスに接続してください。

6.5 RS-485 インターフェイス用 Pfeiffer Vacuum プロトコル

6.5.1 テレグラムフレーム

Pfeiffer Vacuum プロトコルのテレグラムフレームには、ASCII 文字 [32; 127] のみが含まれます。ただし、テレグラムの終了文字は例外として C_R となります。基本的には、ホスト 💻（PC など）がテレグラムを送信し、ユニット ○（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	機器のアドレス ○ • 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） • バス上のすべてのユニットのグローバルアドレス “000“（応答なし）
*	テレグラム記述に従ったアクション
n2 – n0	Pfeiffer Vacuum パラメータ番号
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(参照章「データタイプ」、ページ 32)。
c2 – c0	チェックサム（セル a2 から d0 の ASCII 値の合計）modulo 256
C_R	改行（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	c_R

制御コマンド 💻 --> ○!

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	I1	I0	dn	...	d0	c2	c1	c0	c_R

データ応答／制御コマンド理解 ○ --> 💻

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	I1	I0	dn	...	d0	c2	c1	c0	c_R

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	c_R
										_	赤	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]**、機器アドレス：“123”）

💻 --> ○?	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	c_R
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]**、機器アドレス：“123”）

○ --> 💻	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	0	6	3	3	0	3	7	c_R
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	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]**、機器アドレス：“042”）

💻 --> ○!	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	c_R
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

制御コマンド理解
ポンプステーションのスイッチオン（パラメータ **[P:010]**、機器アドレス：“042”）

○ --> 💻	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	c_R
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

No.	データ型	説明	長さ I1 – I0	例
0	boolean_old	論理値（偽/真）	06	000000 は偽と等価 111111 は真と等価
1	u_integer	正の整数	06	000000 から 999999
2	u_real	固定小数点数（符号なし）	06	001571 は 15.71 に相当する
4	string	6 文字の文字列。32 から 127 までの ASCII コード	06	TC_110, TM_700
6	boolean_new	論理値（偽/真）	01	0 は偽と等価 1 は真に等しい

No.	データ型	説明	長さ l1 – l0	例
7	u_short_int	正の整数	03	000 から 999
10	u_expo_new	正の指数。両桁の最後が指数となり、差し引き 20 となる。	06	100023 は $1.0 \cdot 10^{3}$ に相当する 100000 は $1.0 \cdot 10^{-20}$ に相当する
11	string16	16 文字の文字列。32 から 127 までの ASCII コード	16	BrezelBier&Wurst
12	string8	8 文字の文字列。32 から 127 までの ASCII コード	08	例

7 パラメータセット

7.1 一般

重要な設定および機能に関連する特性は、パラメータとして電子駆動ユニットに工場でプログラムされています。各パラメータには 3 桁の番号と説明が含まれます。パラメータには、Pfeiffer Vacuum 制御ユニット経由で、または Pfeiffer Vacuum プロトコルを使用して外部から RS-485 を介してアクセスできます。

真空ポンプは、工場でデフォルトで設定されているパラメータを使い、標準モードで起動します。

不揮発性データストレージ

スイッチオフ時、あるいは意図しない電圧降下が発生した場合でも、**パラメータ**と運転時間はエレクトロニクスに保存されます。

#	パラメータの 3 桁の数字
インジケータ	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
データ型	Pfeiffer Vacuum プロトコルで使用するパラメータのフォーマットタイプ
アクセス型	R(読み取り):読み取りアクセス。W(書き込み):書き込みアクセス
単位	記された変数の物理単位
最小／最大	値の入力の許容限界値
デフォルト	工場出荷時のデフォルト設定(一部ポンプ固有のものあり)
💾	パラメータは電子駆動ユニットに永続的に保存可能

表 7: パラメータの説明と意味

7.2 制御コマンド

#	インジケータ	名称	機能	データ型	アクセス型	単位	最小	最大	デフォルト	💾
002	Stand-by	Stand-by	0 = オフ 1 = オン	0	RW		0	1	0	✓
006	Auto stdby	自動スタンバイ	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 = オンおよび障害確認	0	RW		0	1	0	✓
019	Cfg DO2	出力 DO2 の設定	0 = スイッチ点到達 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 = リモート優先アクティブ 21 = ガスバラスト	7	RW		0	21	5	✓
020	PressMode	圧力調整	0 = オフ 1 = オン	0	RW		0	1	0	✓

#	インジケータ	名称	機能	データ型	アクセス型	単位	最小	最大	デフォルト	保存
024	Cfg DO1	出力 DO1 の設定	0 = スイッチ点到達 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 = リモート優先アクティブ 21 = ガスバラスト	7	RW		0	21	21	✓
026	SpdSetMode	回転速度設定モード	0 = オフ 1 = オン	7	RW		0	1	0	✓
027	GasMode	ガスモード	0 = 水蒸気容量の増加 1 = 標準	7	RW		0	1	1	✓
030	VentMode	バルブモード	0 = 自動（工場設定） 1 = 閉 2 = 開	7	RW		0	2	0	✓
034	Auto start	停電後の自動起動	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	CtrlViaInt	インターフェイス経由で操作	1 = リモート 2 = RS-485 255 = インターフェイス選択のロック解除	7	RW		1	255	1	✓
061	IntSelLckd	インターフェイス選択ロック	0 = オフ 1 = オン	0	RW		0	1	0	✓
063	Cfg DI2	設定入力 DI2	0 - 4 = 無効 5 = 回転速度設定モードオン	7	RW		0	5	0	✓
068	Cfg Acc C1	設定アクセサリ接続部 C1[1)]	6 = 出力は常に「0」 7 = 出力は常に「1」 15 = ガスバラストバルブ 16 = 真空安全バルブ、タイプ IV 16 M 17 = 圧力センサー [2)] 18 = 真空安全バルブ、タイプ ISV 25	7	RW		0	18	0	✓
069	Cfg Acc D1	設定アクセサリ接続部 D1 [3)]	6 = 出力は常に「0」 7 = 出力は常に「1」 15 = ガスバラストバルブ 16 = 真空安全バルブ、タイプ IV 16 M 17 = 圧力センサー 18 = 真空安全バルブ、タイプ ISV 25	7	RW		0	19	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 8: 制御コマンド

1) インターフェイスによる検出
2) 優先プラグイン位置
3) インターフェイスによる検出

7.3 ステータスリクエスト

#	表示	名称	機能	データ型	アクセス型	単位	最小	最大	デフォルト	💾
300	RemotePrio	リモート優先	0 = いいえ 1 = はい	0	R		0	1		
303	Error code	エラーコード		4	R					
304	OvTempElec	駆動エレクトロニクスの過剰な温度	0 = いいえ 1 = はい	0	R		0	1		
305	OvTempPump	ポンプの過剰な温度	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	ポンプの運転時間		1	R	h	0	999999		✓
312	Fw version	駆動エレクトロニクス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		
314	OpHrsElec	駆動エレクトロニクス運転時間		1	R	h	0	999999		✓
315	Nominal Spd	定格回転速度(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
316	DrvPower	駆動力		1	R	W	0	999999		
324	TempPwrStg	最終段階温度		1	R	°C	0	999999		
326	TempElec	電子機器温度		1	R	°C	0	999999		
346	TempMotor	モーター温度		1	R	°C	0	999999		
349	ElecName	電子駆動ユニット指定		4	R					
360	ErrHist1	エラーコード履歴、項目 1		4	R					✓
361	ErrHist2	エラーコード履歴、項目 2		4	R					✓
362	ErrHist3	エラーコード履歴、項目 3		4	R					✓
397	SetRotSpd	設定回転速度(rpm)		1	R	rpm	0	999999		
398	ActualSpd	実際の回転速度(rpm)		1	R	rpm	0	999999		
399	NominalSpd	定格回転速度(rpm)		1	R	rpm	0	999999		

表 9: ステータスリクエスト

7.4 基準値入力

#	インジケータ	名称	機能	データ型	アクセス型	単位	最小	最大	デフォルト	💾
707	SpdSVal	回転速度設定モードの設定値		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	✓
721	SlgVlvTime	ガスバラストバルブの開閉間隔		2	RW	分	0	60	5	✓
730	Press.Set	自動スタンバイ機能付きスイッチオンしきい値／圧力調整機能付き目標圧力		10	RW	hPa	0.01	30.0	10.0	✓
731	AuxGasThrs	バルブモード時のガスバラストバルブの切り替えしきい値 [P:030] = 0		10	RW	hPa	$9 \cdot 10^{-2}$	30	3	✓

#	インジケータ	名称	機能	データ型	アクセス型	単位	最小	最大	デフォルト	💾
732	Press.Rel	自動スタンバイによるスイッチオフしきい値		10	RW	hPa	1.0	100.0	20.0	✓
739	PrsSn1Name	ネームセンサー 1		4	R					
740	Pressure 1	圧力値 1[4)] アクセサリ接続「C」		10	RW	hPa	$1 \cdot 10^{-5}$	1200.0		✓
742	PrsCorrPi 1	補正係数 1		2	RW		0.1	8.0	-	✓
750	Pressure 2	圧力値 2[5)] アクセサリ接続「D」		10	RW	hPa	$1 \cdot 10^{-5}$	1200.0		✓
797	RS485Adr	RS-485 インターフェイスアドレス		1	RW		1	255	2	✓

表 10: 基準値入力

4) 圧力センサーがアクセサリ接続「C」にある場合の圧力値
5) 圧力センサーがアクセサリ接続「D」にある場合の圧力値

8 運転

8.1 真空ポンプの試運転

⚠ 警告

排気ダクトから漏れる有毒なプロセス媒体による中毒のおそれあり

排気ダクトなしで運転した場合、真空ポンプからは排気ガスや蒸気が自由に空気中に放出されます。有毒なプロセス媒体を使用するプロセスでは、中毒による怪我や死亡のおそれがあります。

- ► 有毒なプロセス媒体の取り扱いに関する関連法規を遵守してください。
- ► 排気ダクトを経由して有毒のプロセス媒体を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、有毒なプロセス媒体を分離してください。

⚠ 注意

高温の表面で火傷を負うおそれあり

真空ポンプの表面温度は、運転条件や周囲環境によっては 70°C 以上になることがあります。真空ポンプに人が触れることができるような場合、高温の表面との接触による火傷の危険性があります。

- ► 真空ポンプに人が触れることができるようになっている場合は、適切な接触防止措置を講じてください。
- ► 真空ポンプが冷えてから作業を行ってください。
- ► システムソリューションにおける適切な接触防止措置については、Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。

注記

過剰な温度による真空ポンプの損傷

プロセスに起因するバイパスバルブの汚染は、真空ポンプの性能に影響を与え、プロセス温度の上昇によって真空ポンプの損傷にもつながります。

- ► バイパスバルブの汚染を定期的確認し、堆積物を除去してください。
- ► 重要なプロセスでは、最終圧力を定期的に確認してください。

重要な設定と機能関連の変数は、工場出荷時に真空ポンプ電子駆動ユニットのパラメータとしてプログラムされています。各パラメータには 3 桁の番号と説明が含まれます。パラメータ駆動の操作と制御は、Pfeiffer Vacuum 制御ユニット経由で、または Pfeiffer Vacuum プロトコルを使用して外部から RS-485 を介して行うことができます。

8.2 真空ポンプのスイッチオン

「ポンプステーション」のパラメータ **[P:010]** には、接続されたすべてのインターフェイスおよび設定を制御による真空ポンプの運転が含まれます。

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中のエラーメッセージと修正されたエラーメッセージをリセットします。

1. 電圧供給をオンにします。
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。

別の方法：Pfeiffer Vacuum のパラメータでスイッチを入れます。

- ► パラメータ **[P:010]** を「1」に設定します。

別の方法：「リモート」インターフェイスによるスイッチオン

- ► ピン 7、2、5 をブリッジします。

8.3 Pfeiffer Vacuum パラメータセットを使用した接続の設定

電子駆動ユニットは工場出荷時のデフォルトの基本機能に設定済みであり、すぐに運転できます。個別の要件については、パラメータセットで電子駆動ユニットのほとんどの接続を設定することができます。

8.3.1 デジタル出力の設定

オプション	説明
0 = 回転速度スイッチ点到達	スイッチ点に達するとアクティブ
1 = エラーなし	アクティブ、トラブルなしの運転
2 = エラー	エラーメッセージがアクティブの場合アクティブ
5 = 設定回転速度に到達	設定回転速度スイッチ点に達するとアクティブ
6 = ポンプオン	ポンプステーションがオン、モーターがオン、エラーがない場合アクティブ
9 = 常に「0」	外部機器の制御用 GND
10 = 常に「1」	外部機器の制御用 +24V DC
11 = リモート優先アクティブ	リモート優先がアクティブの場合アクティブ
21 = ガスバラストバルブ、遅延	ポンプステーションのオンの後に遅延時間付きで +24V DC、ガスバラストバルブ付きバージョンのみ

表 11: 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	接続使用不可
5 = 回転速度設定モード	制御はパラメータ [P:026] に対応

表 12: 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、動作優先度によって現在選択されているインターフェイスを示します。電子駆動ユニットは、動作優先のあるインターフェイス経由でのみ制御コマンドを受け付けます。パラメータ [P061] = 1 によって実際の設定がロックされていない場合、他のインターフェイスが制御コマンドを発行すると、動作優先が自動的に他のインターフェイスに移ります。

オプション	説明
1 = リモート	「リモート」接続部による動作
2 = RS-485	「RS-485」接続部による動作
255 = インターフェイス選択のロック解除	-

表 13: パラメータ [P:060]

8.3.4 アクセサリの設定

注記

第三者の電子機器への物的損害

真空ポンプのアクセサリ接続は USB 規格に準拠していません。接続の割り当てはどの規格にも準拠していません。構成によっては、24V DC の供給電圧が、タブレットコンピュータなど、他社の電子機器に損害を与えたり、破壊したりするおそれがあります。

- ► アクセサリ接続部に他社の電子機器を接続しないでください。
- ► 接続ソケットはポンプ専用アクセサリにのみ使用してください。

アクセサリコネクタ「C」と「D」は、それぞれアクセサリを接続するために使用されます。電子駆動ユニットのソフトウェアは、インターフェイスに接続されたアクセサリを自動的に検出します。2 つの圧力センサーが同時に接続されている場合、圧力調節ではアクセサリの接続「C」の方が優先されます。

承認されたアクセサリ

- 圧力センサー
- ガスバラスト用ソレノイドバルブ
- 真空安全バルブ

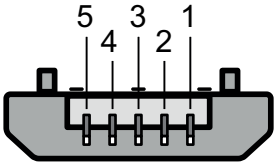


図 14: アクセサリコネクタの割り当て

1 + 5V(青)
2 センサー RxD／ホスト TxD(白)
3 センサー TxD／ホスト RxD(緑)
4 + 24V(ソフトウェア構成によって異なる)
5 GND(黒)

アクセサリの設定

► 必要に応じて、パラメータ **[P:068]** および **[P:069]** を使用して接続されたアクセサリを設定します。
– 自動的に検出された値が手動設定によって上書きされます。

8.4 動作モードの選択

電源が供給されると、電子駆動ユニットが自己診断を実行して電源を確認します。

コントローラーを使用しない真空ポンプの操作

1. 電流供給を確立します。
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。

外部コントローラーによる真空ポンプの操作

1. 「リモート」D-Sub 15 ピンソケットからリモートコントロールを接続します。
2. 「PLC レベル」で真空ポンプを制御します。

真空ポンプと周辺機器の接続

1. 周辺機器の取扱説明書に従ってください。
2. 周辺機器を「リモート」D-Sub 15 ピンソケットに接続します。
3. 周辺機器を使って RS-485 経由で必要な設定を行ってください。

8.5 速度モード

真空ポンプには 5 種類の速度モードがあります。

- 一般速度モード
  – 通常運転
  – スタンバイモード
  – 回転速度設定モード
- 自動速度モード
  – 自動スタンバイ
  – 圧力調整

圧力調整優先
圧力調整が有効化されている場合は、他のすべての速度モードは無効になります。

回転速度設定モードおよび通常運転よりもスタンバイモードが優先されます。
自動速度モードは、接続された圧力センサーとの組み合わせでのみ使用できます。

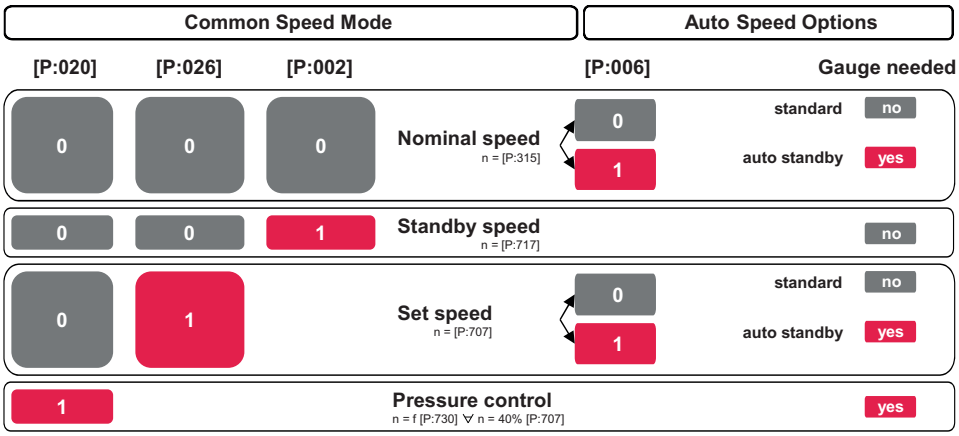


図 15: 速度モード

8.5.1 通常運転

真空ポンプは定格回転速度で始動し、運転します。

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]**）をチェックします。

8.5.2 スタンバイモード

Pfeiffer Vacuum では、プロセス中や生産停止中にスタンバイモードを使用することをお勧めしています。スタンバイモードが有効な場合、電子駆動ユニットによって真空ポンプの回転速度が下げられます。工場出荷時の設定は、定格回転速度の 50% です。回転速度設定モードよりもスタンバイモードが優先されます。

スタンバイモードをオンにする

► ボタンを押します。

別の方法：パラメータを使用するスタンバイの操作

► パラメータ **[P:002]** を「1」に設定します。

別の方法：「リモート」インターフェイスによるスタンバイの操作

► DI スタンバイ用に 7 ピンと 6 ピンをブリッジします。

スタンバイ回転速度の設定

真空ポンプの作動範囲は、定格回転速度の 40～100% の範囲で可変です。

1. パラメータ **[P:717]** を必要な値に % で設定します。
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]**）をチェックします。

8.5.3 回転速度設定操作

回転速度設定モードでは、真空ポンプの回転速度が低下し、処理能力が低下します。ポンプ速度は回転速度に比例して変化します。回転速度設定モードよりもスタンバイが優先されます。回転速度設定モード **[P:707]** の指定により、設定回転速度を設定します。回転速度のスイッチ点は、設定回転速度により変化します。

許容回転速度範囲

回転速度モードまたはスタンバイモードでの設定は、各真空ポンプの許容回転速度範囲に従います（技術データ）。電子駆動ユニットは、設定された回転速度を自動的に次の有効な値に調整します。

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 % で設定します。
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]**）をチェックします。

8.5.4 自動スタンバイ

特定の吸気圧に達しない場合 [P:730]、電子駆動ユニットは自動的に回転速度を下げます。吸気圧が超過した場合 [P:732]、電子駆動ユニットは回転速度を元の値に戻します。動作優先順位が 1 =「リモート」の場合、自動スタンバイは実行できず、警告 Wrn037 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]**）をチェックします。

自動スタンバイ回転速度の設定

1. パラメータ **[P:717]** を必要な値に % で設定します。
2. パラメータ **[P:730]** でスイッチオン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]**）をチェックします。

自動スタンバイ機能による運転

▶ ボタンを 5 秒以上長押しします。
- これにより、パラメータ **[P:006]** が変更されます。
- コマンドを確認するため、ボタンを離すと黄色の LED が 1 秒間点滅します。

- パラメータ **[P:002] = 1**: ボタンを 5 秒間長押しすると、自動スタンバイがオフになります。**[P:006] = 0**。スタンバイの事前選択は有効のままです。
- パラメータ **[P:002] = 0**: ボタンを 5 秒間長押しすると、自動スタンバイがオンになります。**[P:006] = 1**。スタンバイの事前選択は無効のままです。

8.5.5 自動起動

自動起動機能は、真空ポンプが静止状態の間のみ有効化できます（**[P:010] = 0**）。

自動起動機能は、真空ポンプが静止状態の間のみ無効化できます（**[P:010] = 1**）。

自動起動をオンにする

1. 真空ポンプのスイッチを切り、静止するまで待ちます。
2. ボタンを 5 秒間以上長押しすると、自動起動がオンになります。
   - **[P:034] = 1**
   - ボタンを離すと黄色 LED が約 1 秒間点滅します。

停電後に電源が回復すると、真空ポンプは停電時の運転状態に戻ります。

自動起動をオフにする

▶ ボタンを 5 秒間以上長押しすると、自動起動がオフになります。
- **[P:034] = 0**
- ボタンを離すと黄色 LED が約 1 秒間点滅します。

停電後に電源が回復しても、真空ポンプは起動しないままとなります。

8.6 圧力調整運転

圧力調整運転は、圧力センサーが接続されている場合のみ利用可能です。圧力センサーは吸気圧を測定します。電子駆動ユニットが真空ポンプの回転速度を変化させ、目標圧力を調整します。指定された条件下で目標圧力に到達できない場合（ガス処理量が増える場合など）、警告 Wrn038 が表示されます。圧力調整運転は、最終圧力から 30hPa 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]** を使用して目標圧力を調整します。

8.7 補正係数による有効圧力の決定

ガスと蒸気の混合

プロセスガスは、ほとんどがガスと蒸気の混合物です。ガスと蒸気の混合物を正確に測定するには、四極子質量分析計などの分圧測定器を使用する必要があります。

圧力センサーの測定信号はピラニ範囲のガスの種類によって異なります。窒素(N_2)、酸素(O_2)、乾燥空気、一酸化炭素(CO)には、あらかじめ設定された補正係数 = 1 が適用されます。

ガスタイプ	補正係数(C)
空気、酸素(O_2)、一酸化炭素(CO)、窒素(N_2)	1.0
水素(H_2)	0.5
二酸化炭素(CO_2)	0.9
水蒸気	0.5
ヘリウム(He)	0.8
ネオン(Ne)	1.4
アルゴン(Ar)	1.7
クリプトン(Kr)	2.4
キセノン(Xe)	3.0
ジクロロジフルオロメタン(CCl_2F_2、R12)	0.7
補正係数は平均値です。	

表 14:　圧力範囲 < 1hPa の補正係数

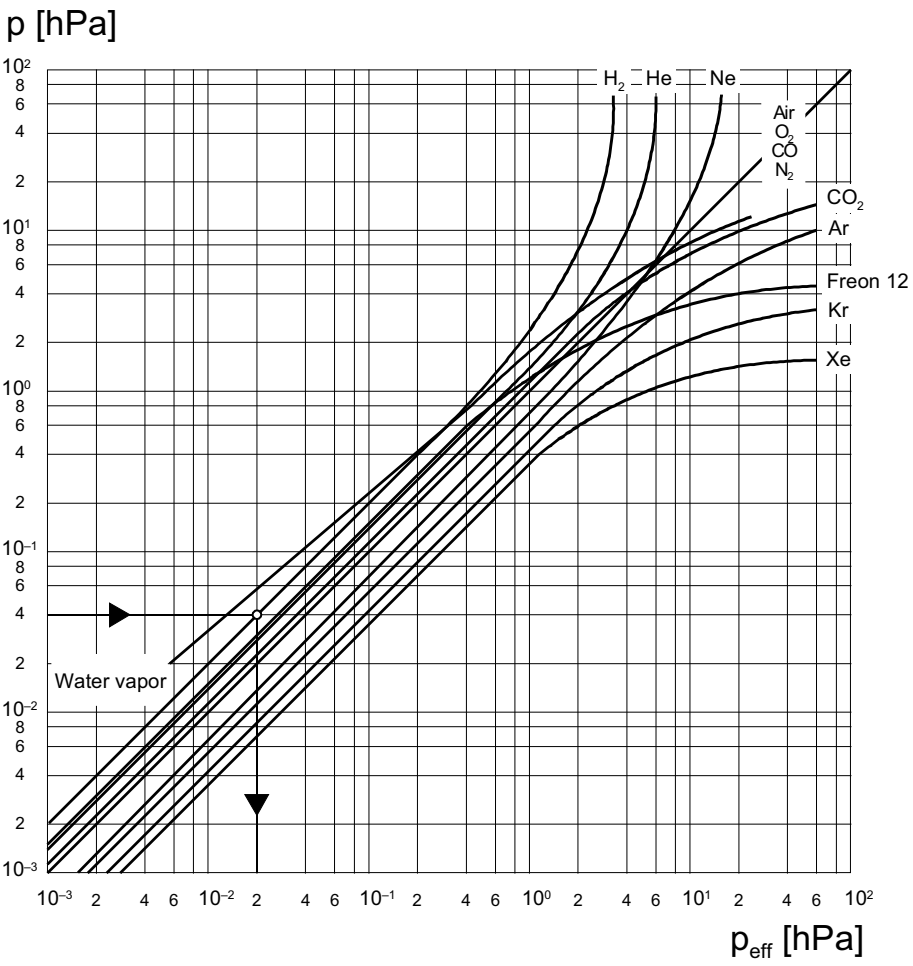


図 16:　表示圧力

圧力範囲 < 1hPa では、表示はリニアです。

電子駆動ユニットで補正係数を設定

► **[P:742]** を使用して補正係数を入力し、表示されている測定値を補正します。

あるいは:空気以外のガスの圧力計算

1. 電子駆動ユニットで補正係数を 1 に設定
2. 以下の式で有効圧力を計算します:

   $P_{eff} = C \times p$

   - P_{eff} = 有効圧力
   - **C** = 測定する気体の補正係数
   - **p** = 表示圧力(空気用に調整されたゲージ)

8.8 ガスバラスト付きの運転

⚠ 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おそれあり

スクロールポンプのガスバラストシステムは、「0」、「1」、「2」の位置で使用する場合のみ真空シールされます。バルブを中間の位置で操作すると、プロセス媒体が制御されずに環境に漏れるおそれがあります。有毒なプロセス媒体を使用する場合は、中毒のおそれがあります。

► バルブ位置の変更は、ガスバラストステージの設定に対してのみ行ってください。
► ガスバラストバルブはカチッとはまる位置でのみ運転してください。

注記

真空ポンプ内の凝縮液による損傷のおそれあり

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液が発生します。その結果、到達可能な最終圧力が上昇し、一般的に真空ポンプ全体の性能データが低下します。腐食や汚染があると耐用年数に悪影響が及びます。

► 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加させるために、乾燥した室内空気または不活性ガスを供給してください。
► 凝縮性蒸気の移送は、真空ポンプが暖まっており、ガスバラストバルブが開いているときのみ行なってください。
► ガスバラスト付き真空ポンプはプロセス終了後約 30 分間運転し、残留する水分を放散させてください。

ガスフロー

流量(ガスフロー)は、入口圧力に従って増加します。

ポンプのバージョンによっては、吸引チャンバーへの不活性ガス供給を制御する機械運転方式の 2 段式ガスバラストシステムが真空ポンプに搭載されています。

前提条件

- 真空ポンプが温まっている。
- 必要な場合は外部ガス供給が閉じている。

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希望の位置まで回します。
   – セレクタースイッチを完全に所定の位置に合わせます。
3. 外部ガス供給を使用する場合は、供給を開きます。
   – 許容入口圧力を遵守してください。

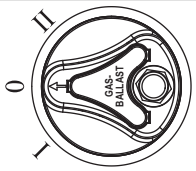
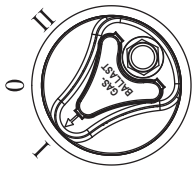
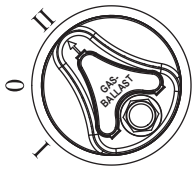
	**位置「0」:** ● 凝縮液のない媒体用のスイッチ設定 ● ガスバラストバルブは閉じています ● 吸引チャンバーにガスが流入しません
	**位置「1」:** ● 凝縮液が軽度から中程度の場合のスイッチ設定 ● ガスバラストバルブは開いています ● ガス流量はタイプにより異なります
	**位置「2」:** ● 凝縮液が中程度から重度の場合のスイッチ設定 ● ガスバラストバルブは開いています ● ガス流量はタイプにより異なります

表 15: HiScroll ガスバラストバルブスイッチの設定

8.8.1 水蒸気容量の増加の際のガスモードでの結露の防止

ガスモードでは、ガスバラストバルブの位置「2」と組み合わせて **[P:027]** パラメータを使用します。ガスモードでは、ファン速度の低下によりポンプ温度が上昇し、水蒸気容量が改善されることによって真空ポンプの結露が防止されます。

ガスバラストバルブの使用

プロセスの上流および下流にあるガスバラストバルブの使用に関する注意事項を遵守してください(参照章「圧力センサー付きのガスバラストバルブの制御」、ページ 45)および(参照章「圧力センサーのないガスバラストバルブの制御」、ページ 46)。

8.8.2 圧力センサー付きのガスバラストバルブの制御

自動バルブ制御

ソレノイドバルブは、パラメータ化および個々の運転状態に応じて自動的に開きます。

- 試運転の前にプリセットされたパラメータを遵守してください。

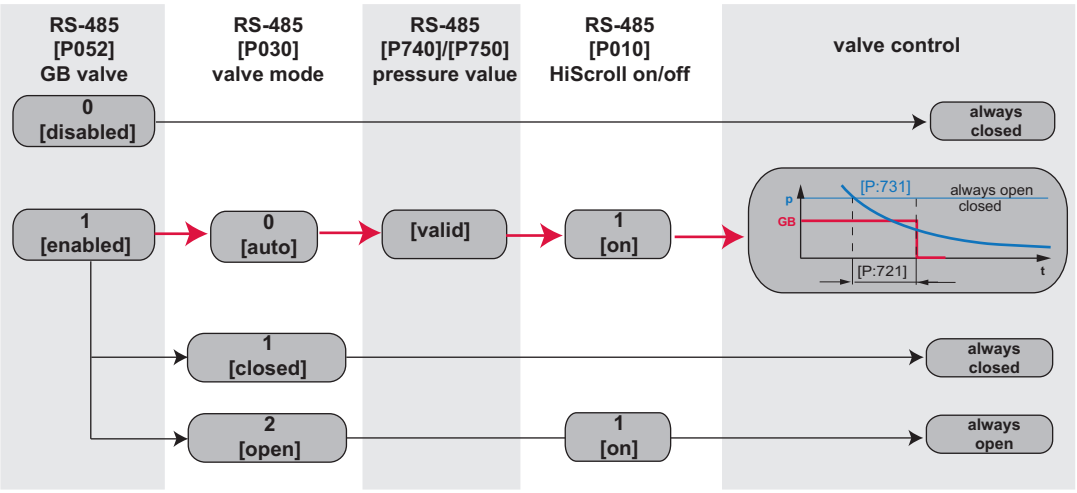


図 17: 自動モードでの圧力に依存したガスバラストバルブの制御

手順

- ► パラメータ **[P:721]** を使用して、ガスバラストバルブの開閉間隔を望ましい値に設定します。
- ► パラメータ **[P:731]** を使用して、ガスバラストバルブの切り替えしきい値を設定します。
- ► パラメータ **[P:027]** を使用して、ガスモードの値を「0」に設定します。

圧力センサー付きバージョンの自動モードでのシーケンス

- ガスバラストバルブはポンプが始動するたびに開きます。圧力値が選択された切り替えしきい値を下回ると、**[P:721]** で設定された時間が経過した後にソレノイドバルブが閉じます。
- 圧力値が設定された切り替えしきい値より低いままであれば、ガスバラストバルブはずっと閉じたままです。
- 圧力が上昇し、切り替えしきい値に達すると、すぐにガスバラストバルブが開きます。

8.8.3 圧力センサーのないガスバラストバルブの制御

自動バルブ制御

ソレノイドバルブは、パラメータ化および個々の運転状態に応じて自動的に開きます。

- 試運転の前にプリセットされたパラメータを遵守してください。

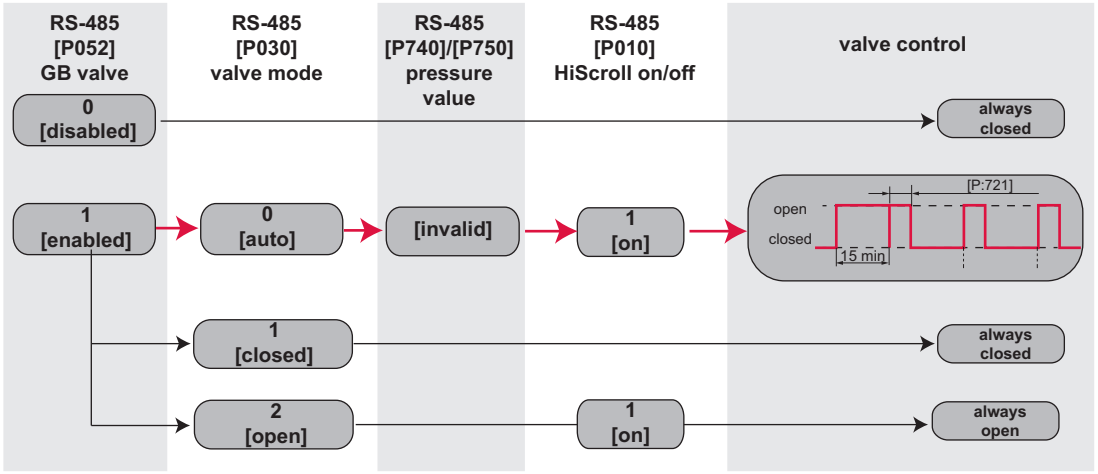


図 18: 自動モードでのガスバラストバルブの制御

手順

1. **[P:721]** を使用して、ガスバラストバルブの開閉間隔を望ましい値に設定します。
2. パラメータ **[P:027]** を使用して、ガスモードの値を「0」に設定します。

圧力センサーなしバージョンの自動モードでのシーケンス

- ガスバラストバルブは、ポンプが始動するたびに、**[P:721]** で設定した時間に **15 分**を加えた時間だけ自動的に開きます。
- その後、ガスバラストバルブは **15 分**ごとに **[P:721]** で設定された時間だけ開きます。

8.9 LED で表示される動作モード

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

LED	記号	LED ステータス	表示	意味
緑		オフ		電流なし
		オン、点滅		「ポンプステーションがオフ」、回転速度 ≤ 60rpm
		オン、ゆっくりした点滅		「ポンプステーションがオフ」、回転速度 > 60rpm
		オン、反転点滅		「ポンプステーションがオン」、設定回転速度に未到達
		オン、点灯		「ポンプステーションがオン」、設定回転速度に到達
		オン、反転点滅 2 回		選択された速度を自動速度モードが一時的に上書き
黄		オフ		警告なし
		オン、短時間のゆっくりした点滅		メモ [6]
		オン、点灯		警告
		オン、1 秒点滅		確認、コマンド受理
赤		オフ		エラーなし
		オン、点灯		エラー

表 16:　電子駆動ユニットの LED の動作と意味

LED	記号	LED ステータス	表示	意味
緑		オフ		スタンバイオフ
		オン、点灯		スタンバイオン
		オン、反転点滅 2 回		自動スタンバイ有効

表 17:　LED スタンバイの動作と意味

8.10　真空ポンプのスイッチオフ

「ポンプステーション」のパラメータ **[P:010]** には、接続されたすべてのインターフェイスおよび設定を制御による真空ポンプの運転が含まれます。

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。

別の方法：パラメータによるスイッチオフ

► パラメータ **[P:010]** を「0」に設定します。

別の方法：「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 5 の間のブリッジを取り除きます。

6)　真空ポンプの性能データを定期的にチェックしてください。

9 メンテナンス

9.1 メンテナンス情報

⚠ 警告

メンテナンスおよび点検作業中に感電して死亡するおそれあり

真空ポンプのスイッチを切った後でも、通電部品に接触して感電し、死亡するおそれがあります。

- ► 真空ポンプを主電源から安全に切断します。
- ► 真空ポンプが停止するまで待機してください（回転速度 = 0）。
- ► 真空ポンプのスイッチを切った後、コンデンサが放電するまでさらに 5 分間待機してください。

⚠ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒物との接触"による健康被害

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

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

⚠ 警告

メンテナンス中の予期せぬ自動上昇により、保護されていない部品が破砕・切断される危険性があります。

機械のコンポーネントが露出した状態での作業では、突然の上昇による破砕・切断のおそれがあります。

- ► メンテナンス作業や作業の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ます。
- ► 真空ポンプを主電源から安全に切断します。
- ► 真空ポンプが再始動しないようにしてください。
- ► 真空ポンプから主電源ケーブルを切断します。

注記

不適切なメンテナンスによる物的損害のおそれあり

専門家以外が真空ポンプの作業を行うと、損傷する場合があり、その場合、Pfeiffer Vacuum は責任を負いかねます。

- ► 当社のサービストレーニングプログラムをご活用いただくことを推奨します。
- ► スペアパーツのご注文時には、銘板に記載されている情報をご指定ください。

一般的な清掃とメンテナンス作業

- 換気グリルの清掃
- 真空ポンプの外側の清掃

9.2 点検およびメンテナンスのチェックリスト

メンテナンス頻度と耐用年数

メンテナンス頻度と耐用年数はプロセスに依存します。化学的および熱的な負荷、ならびに汚染があると、推奨基準値が短くなります。

- 具体的な耐用年数は、最初の運転間隔で判定します。
- メンテナンス間隔を短縮したい場合は、Pfeiffer 顧客サービスセンターにご相談ください。

黄色の LED が点滅：性能データのチェック

黄色 LED の点滅は、メンテナンスが必要な可能性があることを示します。チップシールの摩耗と耐用年数は、基本的には用途によって異なります。チップシールが激しく摩耗していても、HiScroll は完全な機能性を維持します。ポンプ能力が十分でなくなった場合は、メンテナンスレベル 1 を実施することをお勧めします。

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

チップシールの交換後は、一定時間運転する必要があります。性能データを回復するために、負荷をかけずにしばらくスクロールポンプを運転してください。

メンテナンスレベル

Pfeiffer サービスセンター（PV）がレベル 3 のメンテナンス作業を行うことをお勧めします。メンテナンス作業が適切に行われていない場合、Pfeiffer Vacuum はすべての保証および責任から免除されるものとします。また、純正部品以外の部品を使用した場合にもこれが適用されます。

レベル 1 のメンテナンス作業は、お客様ご自身で行っていただけます。

作業	点検	メンテナンスレベル 1	メンテナンスレベル 3	必要な部品
記載場所	**OI**	**OI**	**SI**	
間隔	**毎日**	**必要に応じて**	**5 年または 40,000 運転時間**	
点検 ● 目視および音響試験 ● 真空ポンプ性能試験 ● 摩耗、変色、その他の異常がないかの機器チェック ● アクションプランの作成	■			
メンテナンスレベル 1 ● チップシールの交換 ● バルブの交換		■		チップシールメンテナンスセット バルブセット
メンテナンスレベル 3 ● すべての摩耗部品の交換 ● 完全洗浄			■（PV）	メンテナンスセットレベル 3

表 18: メンテナンス間隔

9.3 バルブの交換

前提条件

- 真空ポンプのスイッチがオフになっている
- 真空ポンプが吸引側で大気圧に排気されている
- 真空ポンプが冷めている

必要な工具

- フェイスレンチ、**ピン径 3mm**、品番：PV D40 012
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）
- O リングピッカー

9.3.1 ファンカバーの分解

前提条件

- 準備作業の実施

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 4**

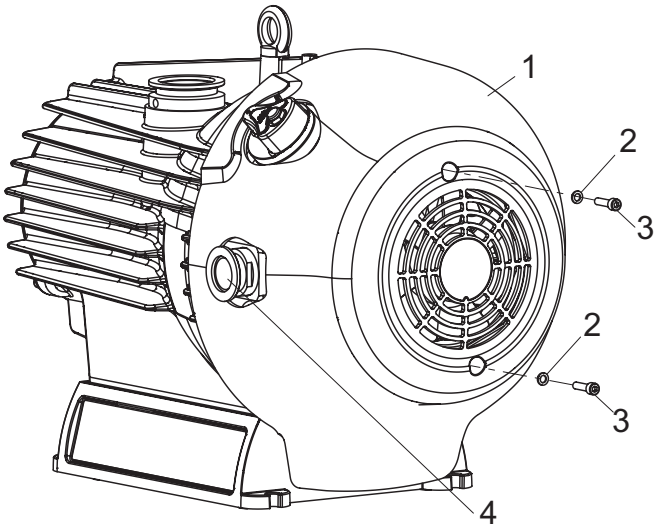


図 19: シリンダーネジを緩めて取り外す

1 ファンカバー
2 ワッシャー
3 シリンダーネジ
4 保護キャップなし排気接続

シリンダーネジを緩めて取り外す

► ワッシャー付きのシリンダーネジを緩め、ファンカバーから取り外します。
► 排気接続フランジから保護キャップを取り外します。

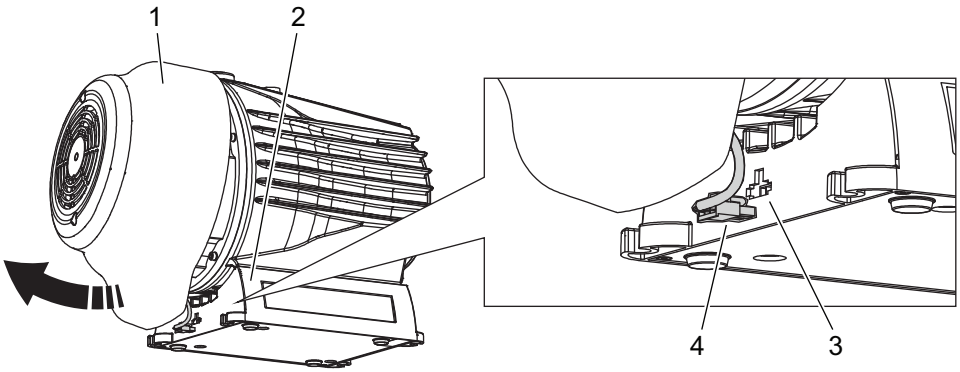


図 20: ファンプラグの取り外し

1 ファンカバー
2 ポンプの足
3 空冷用接続ソケット
4 ファンケーブル

ファンプラグの取り外し

1. 分解しやすくするために、真空ポンプを作業台の端に置き、ファンガードが作業台から飛び出るように配置します。
2. 必要に応じて、ガスバラストバルブを「0」まで回します。
3. ファンカバーの底部を少し手前に引きます。
4. 電子駆動ユニットのファンケーブルプラグを外します。

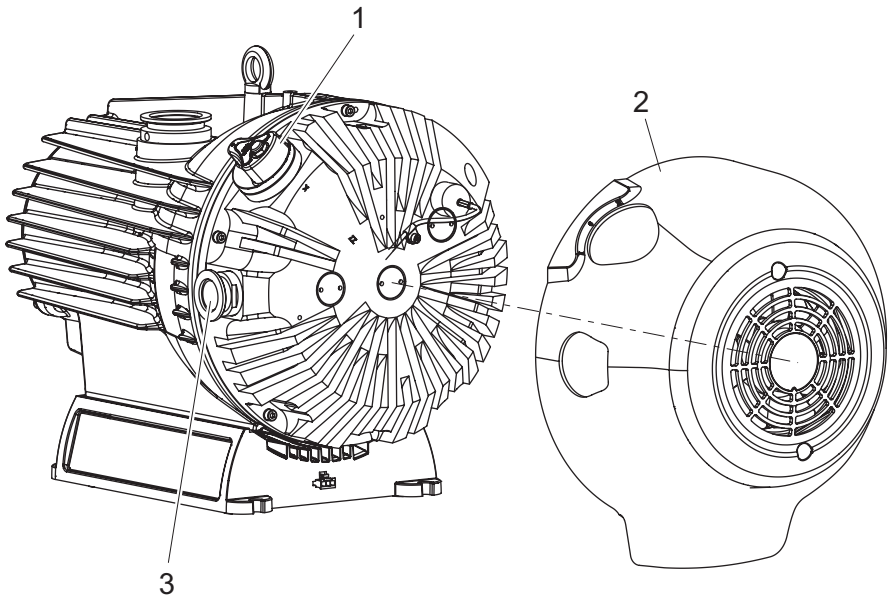


図 21:　ファンカバーの取り外し

1　ガスバラストバルブ
2　ファンカバー
3　排気接続部

ファンカバーの取り外し

► ファンカバーをわずかに回転させて、ガスバラストバルブと排気接続部から取り外します。

9.3.2　バルブの分解

バルブの機能

- 中心に配置されたバルブ：逆流防止バルブ
- 外部のバルブ：バイパスバルブ

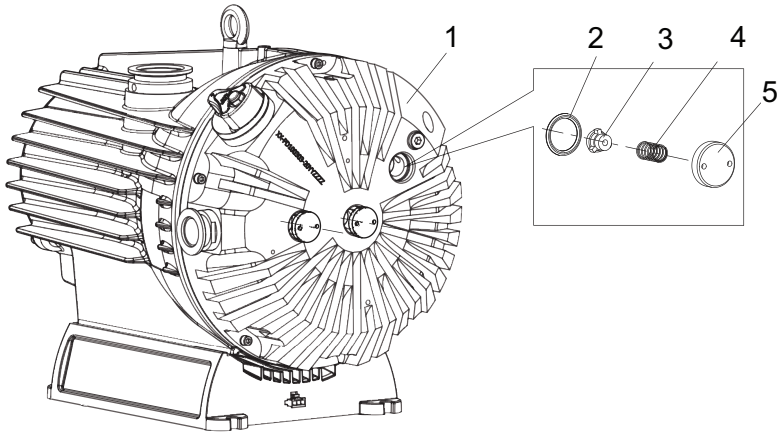


図 22:　バルブの分解

1　スパイラルハウジング
2　O リング
3　バルブプレート
4　圧縮スプリング
5　バルブガイド

バルブの分解

1. フェイススパナを使用して、圧縮スプリング付きバルブガイドとバルブプレートをスパイラルハウジングから外します。
2. スパイラルハウジングの穴から O リングを取り外します。
3. 圧縮スプリングからバルブプレート外します。
4. バルブシートとバルブガイドを清掃します。
5. すべての摩耗部品を交換します。

9.3.3 バルブの組み立て

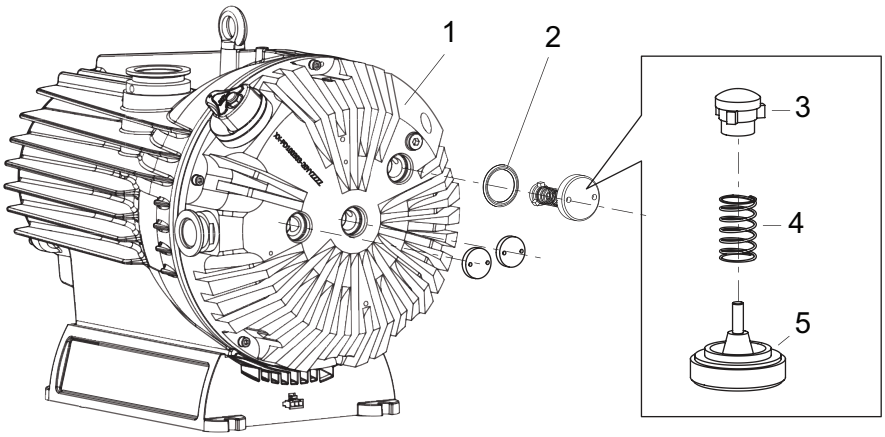


図 23: バルブの組み立て

1 スパイラルハウジング
2 O リング
3 バルブプレート
4 圧縮スプリング
5 バルブガイド

バルブの組み立て

1. O リングをスパイラルハウジングの所定の溝に挿入します。
2. バルブプレートの圧縮スプリングを回して開きます。
   – バルブガイドが圧縮スプリングをセンタリングし、固定します。
3. バルブプレートをバルブガイドの上に置きます。
4. バルブをスパイラルハウジングに挿入します。
5. O リングとバルブが正しく取り付けられていることを確認します。
6. フェイススパナを使用して、バルブをスパイラルハウジングにねじ込みます。
   – 締め付けトルク: **5Nm**

9.4 ガスバラストバルブの交換

前提条件

- 真空ポンプのスイッチがオフになっている
- 真空システムが大気圧までベントされている
- 電気の供給が遮断されている
- メインケーブルが切断されている
- 真空入口が専用のカバーで密封されている

必要な工具

- マイナスドライバー
- 六角レンチ、**WAF 2.5**
- 六角ソケットトルクレンチ、**WAF 2.5**

9.4.1 ガスバラストバルブの分解

必要な工具

- マイナスドライバー
- 六角レンチ、**WAF 2.5**
- O リングピッカー

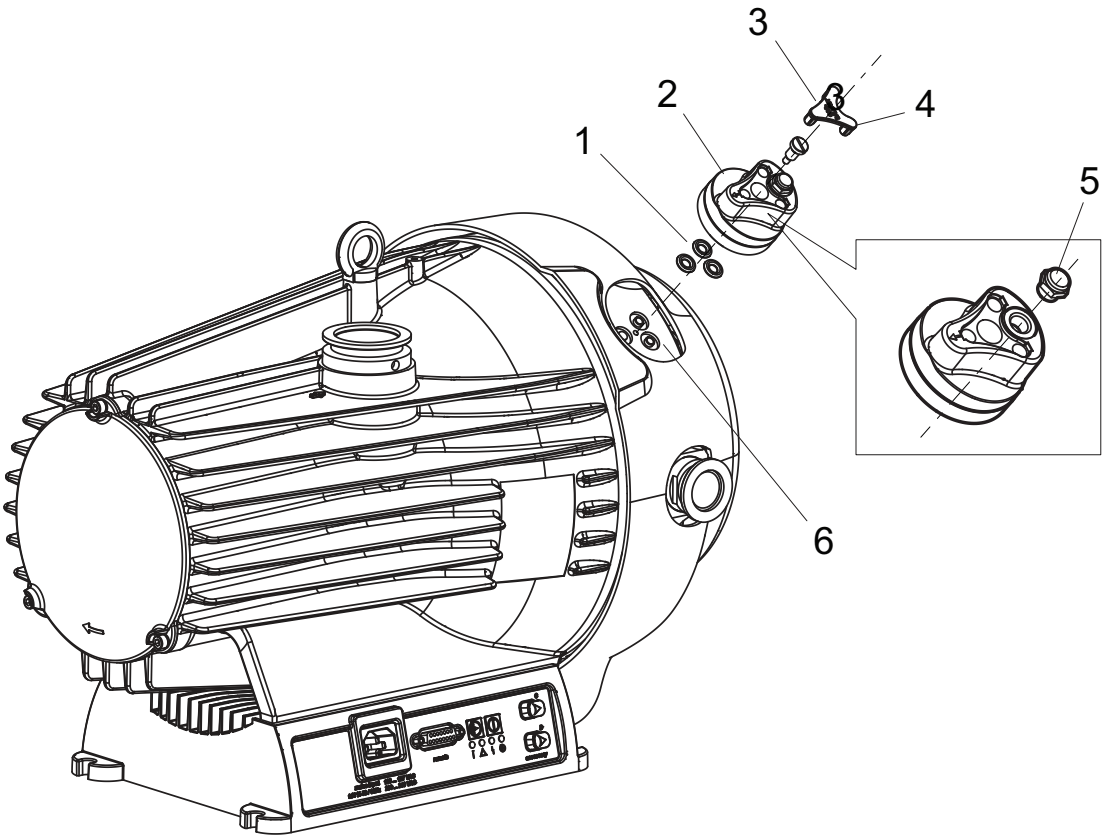


図 24:　　ガスバラストバルブの分解

1　O リング、3 個	4　カバー
2　ガスバラストバルブ	5　焼結フィルター
3　特殊ネジ	6　スパイラルハウジング

ガスバラストバルブの取り外し

1. ドライバーを使用してこじり出すようにガスバラストバルブからカバーを取り外します。
2. ベースプレートから特殊ネジを外します。
3. ガスバラストバルブの部品をスパイラルハウジングから取り外します。
4. ガスバラストバルブとスパイラルハウジングの間の O リングを交換します。

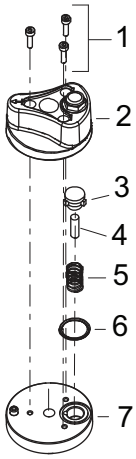


図 25:　　ガスバラストバルブの分解

1　シリンダーネジ、3 本	5　圧縮スプリング
2　ガスバラストハンドル	6　O リング
3　バルブプレート	7　ベースプレート
4　ウェイト	

ガスバラストバルブの分解

1. ガスバラストハンドルからシリンダーネジを外します。
2. ガスバラストハンドルをベースプレートから取り外します。
3. ガスバラストハンドルからバルブプレート付き圧縮スプリングを取り外します。
4. 圧縮スプリングからバルブプレート外します。
5. バルブプレートからウェイトを引き抜きます。
   – バルブプレートを交換する際は、バルブプレートに荷重するためのウェイトを再利用する必要があります。
6. ガスバラストハンドルとベースプレートの間の O リングを交換します。

9.4.2 ガスバラストバルブの組み立て

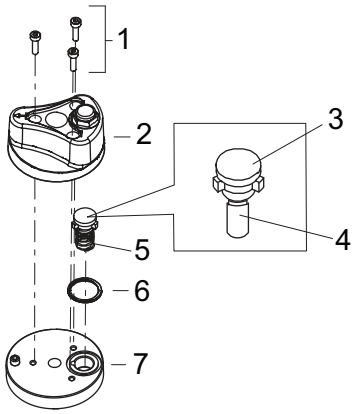


図 26: ガスバラストバルブの組み立て

1 シリンダーネジ、3 本
2 ガスバラストハンドル
3 バルブプレート
4 ウェイト
5 圧縮スプリング
6 O リング
7 ベースプレート

ガスバラストバルブの組み立て

1. バルブプレートの圧縮スプリングを回して開きます。
2. O リングをベースプレートの所定の溝に挿入します。
3. 圧縮スプリングとウェイトを付けたバルブプレートをベースプレートに挿入します。
4. ガスバラストハンドルをバルブプレートの上に置きます。
5. シリンダーネジをガスバラストハンドルにねじ込みます。
   – 締め付けトルク: **1Nm**

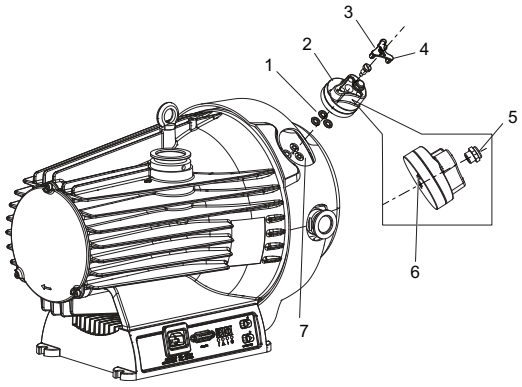


図 27: ガスバラストバルブの組み立て

1 O リング、3 個
2 ガスバラストバルブ
3 特殊ネジ
4 カバー
5 焼結フィルター
6 ボール
7 スパイラルハウジング

ガスバラストバルブの組み立て

1. O リングをスパイラルハウジングの所定の溝に挿入します。
2. ガスバラストバルブをスパイラルハウジングの上に置きます。この時、同時にボールがスパイラルハウジングの溝に収まっていることを確認してください。
3. 特殊ネジをガスバラストバルブにねじ込みます。
   – 締め付けトルク:**2.5Nm**
4. ガスバラストバルブをすべての位置に回して、その機能を確認します。
5. カバーをガスバラストバルブに押し込みます。

9.5 チップシールの交換

前提条件

- 真空ポンプのスイッチがオフになっている
- 真空システムが大気圧までベントされている
- 電気の供給が遮断されている
- メインケーブルが切断されている
- 真空入口が専用のカバーで密封されている

9.5.1 スパイラルハウジングの分解

前提条件

- ファンフードが取り外された状態

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 5**

必要な消耗品

- 実験用手袋

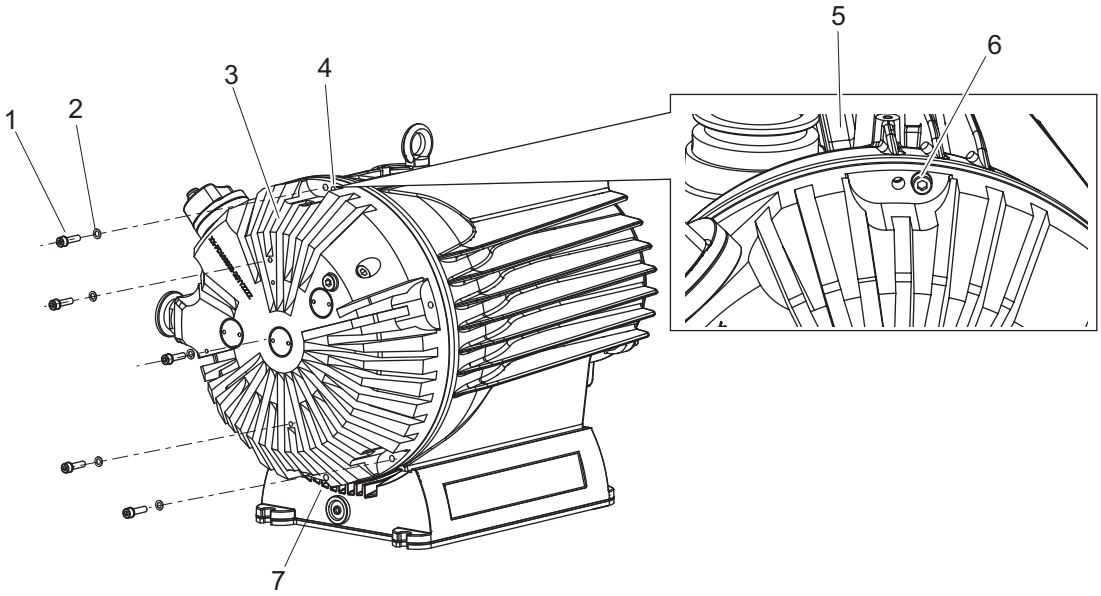


図 28: スパイラルハウジングの取り外し

1 六角穴付きねじ、5 本
2 ワッシャー、5 個
3 スパイラルハウジング
4 上部の補助穴
5 ポンプハウジング
6 補助穴としての六角穴付きねじ
7 底部の補助穴

スパイラルハウジングの取り外し

1. ワッシャー付きの六角穴付きねじ 5 本を緩め、スパイラルハウジングから取り外します。
2. 六角穴付きねじ 2 本を上下の補助穴へ、交互に均等にねじ込みます。
3. ポンプハウジングが傾かないようにしながら、スパイラルハウジングを押してポンプハウジングから外します。
4. 補助ネジをスパイラルハウジングから外します。

9.5.2 チップシールの交換

必要な工具

- O 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
- 清潔な柔らかい布
- イソプロピルアルコール
- スペアパーツパッケージ 1（チップシール 3 個を含む）

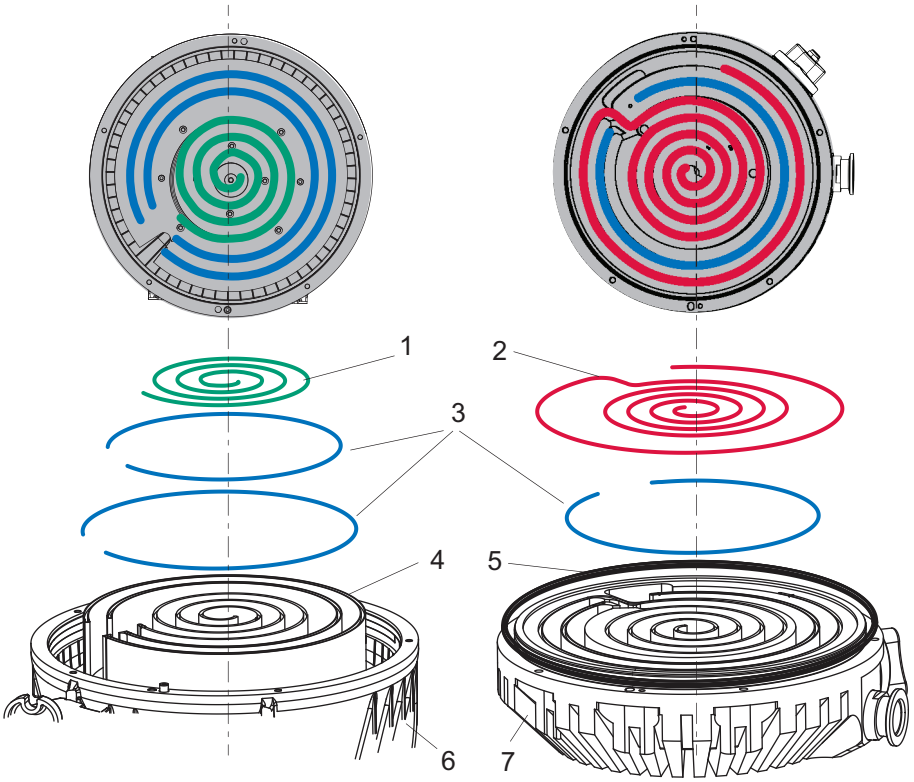


図 29: スクロールポンプのチップシールの交換

1 チップシール 1、767 mm
2 チップシール 2、1541 mm
3 チップシール 3、461 mm、512 mm、566 mm
4 オービター
5 O リング
6 ポンプハウジング
7 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立てて置きます。
2. O リングピッカーを使用し、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。
3. O リングピッカーを使用し、オービター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用し、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. 清潔な柔らかい布とイソプロピルアルコールを使用して、オービターとスパイラルハウジングの作業領域と両側のスパイラル溝を清掃します。
6. スパイラルハウジングの冷却フィンを清掃します。
   – 汚れがあれば、冷却性能に影響が及びます。

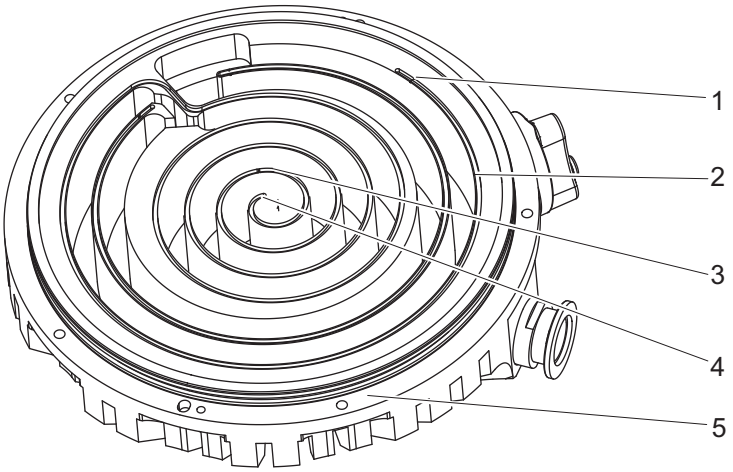


図 30:　スパイラルハウジングの概要

1　カットマーク
2　スパイラル溝
3　締め付けポイント
4　スパイラルの始点
5　O リング溝

チップシールの挿入

ここで説明した手順は、スパイラルハウジングとポンプハウジング内のオービターに同じように適用されます。

1. スペアパーツパッケージからチップシールを適切な長さに切断します。
   – スパイラル溝のカットマークに注意してください。
2. 内側から、チップシール 1 をオービターのスパイラル溝に押し込んでいきます。
   – 溝にある締め付けポイントは、チップシールを所定の位置に固定するためのものです。
3. チップシール 2 をオービターのスパイラル溝に押し込みます。
4. 別途チップシール 3 をオービターとスパイラルハウジングのスパイラル溝に押し込みます。

O リングの挿入

1. O リングを組み立てやすくするために、スパイラルハウジングの O リング溝をイソプロピルアルコールで湿らせます。
2. O リングを慎重にスパイラルハウジングに挿入します。

9.5.3　ポンプハウジングの組み立て

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 5**
- 校正済みのトルクレンチ

必要な消耗品

- 実験用手袋
- イソプロピルアルコール

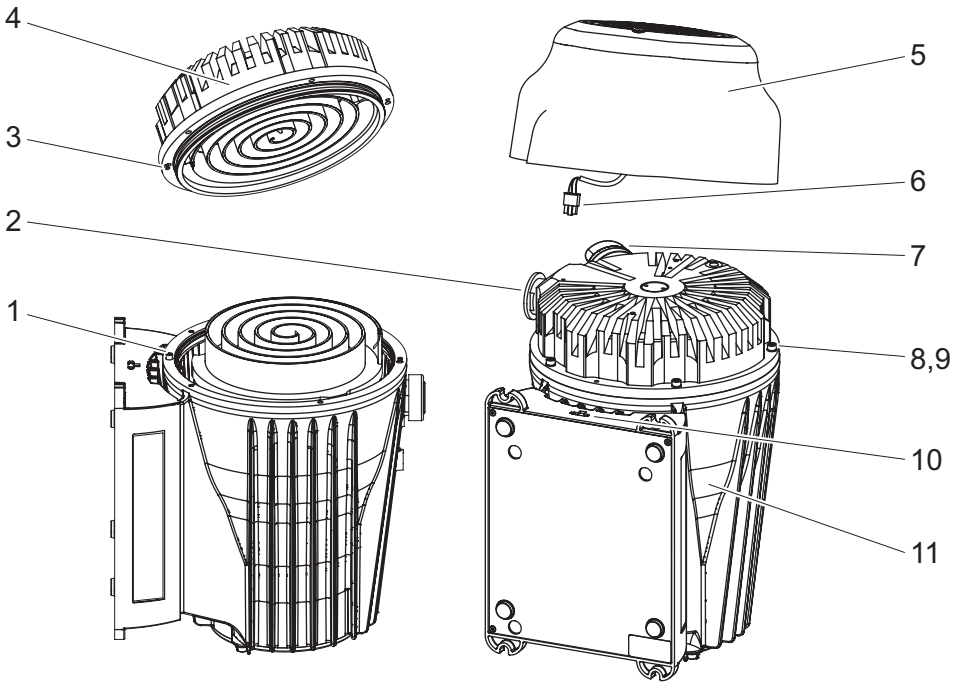


図 31:　　ハウジング部品の組み立て

1	ガイドピン	7	ガスバラストバルブ
2	保護キャップなし排気接続	8	アレンネジ、5 本
3	ガイドホール	9	ワッシャー、5 個
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. 排気接続部から保護キャップを取り外します。
2. O リングを組み立てやすくするために、スパイラルハウジングの O リングをイソプロピルアルコールで湿らせます。
3. スパイラルハウジングのガイドホールをポンプハウジングのガイドピンに正確に合わせます。
   – チップシールが溝に残っていることを確認してください。
4. アレンネジ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ネジ留めします。
5. ネジは均等に何回かに分けて対角に締めます。
   – 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合わせます。
2. ファンカバーをスパイラルハウジングのガスバラストバルブと排気接続部にかぶせ、傾いていないことを確認します。
   – 既存の配線とファンカバー内の距離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. ファンハウジングをアレンネジとワッシャーで固定します。
   – 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**

9.6　最終点検

前提条件

- ハウジングを開けてのメンテナンス作業

最終点検の実施

► 機能テストを行います。
► ファンが作動していることを確認する。

推奨される最終チェック

► リークテストを実施します。

10 廃止措置

10.1 長期間使用しない場合

⚠ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒物との接触"による健康被害

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

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

真空ポンプのシャットダウン時間を長くする手順

1. 真空ポンプのスイッチをオフにします。
2. 真空ポンプをベントします。
3. 真空ポンプを冷まします。
4. 真空接続を閉じます。
5. 排気口から真空ポンプを排気します。
6. ポンプ内部が p < 1hPa になるまで排気します。
7. オイルを含まないドライエアーまたは不活性ガスで真空ポンプをベントします。
8. 専用の保護キャップですべての接続部を密封してください。
9. 真空ポンプは乾燥した粉塵ない部屋で、指定された周囲条件の範囲内で保管してください。
10. 湿気や活性ガスのある室内では、真空ポンプを乾燥剤とともにビニール袋に入れて密封包装してください。
11. 機械、交通ルートなどの近くに真空ポンプを保管しないでください。強い振動でベアリングが破損する恐れがあります。

10.2 再起動

状態のチェック

- ► 真空ポンプに目に見える損傷がないかチェックします。
- ► 真空ポンプに汚れや湿気がないか確認します。
- ► 真空ポンプが正しい状態である場合のみ、運転を開始してください。
- ► 必要に応じて、Pfeiffer サービスセンターにご相談ください。

真空ポンプの再起動手順

1. 微量のイソプロピルアルコールを含ませた柔らかい布で、真空ポンプの外側を拭きます。
2. 必要に応じて、Pfeiffer サービスセンターに真空ポンプのフルクリーニングを依頼してください。
3. 真空ポンプの総稼働時間を確認し、必要に応じて Pfeiffer サービスセンターのサポートサービスをご利用ください。
4. これらの手順に従って真空ポンプを設置します(参照章「取り付け 」、ページ 23)。
5. これらの手順に従って真空ポンプを再起動します(参照章「運転」、ページ 38)。

11 リサイクルと廃棄

⚠ 警告

毒物に汚染された部品または装置からの毒物との接触"による健康被害

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

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

環境保護

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

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

11.1 一般的な廃棄情報

Pfeiffer の製品には、リサイクルすべき材質が含まれています。

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

11.2 スクロールポンプの廃棄

Pfeiffer Vacuum のスクロールポンプにはリサイクルすべき材質が含まれています。

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

12 不具合

12.1 一般

⚠ 警告

異常発生時に感電して死亡するおそれあり

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

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

⚠ 警告

誤動作時に危険なプロセスガスが漏出した場合、中毒により死亡するおそれあり

本真空ポンプには冗長安全装置が搭載されていません。破損した場合、プロセスガスが漏出するおそれがあります。健康に有害なガスを使用するプロセスでは、中毒による傷害や死亡のリスクがあります。

► 危険なプロセスガスを吐出する場合、適用される法的規則に従って追加の安全策を講じてください。
  – 危険なプロセスガスの吐出は、事業者の責任で行います。
► ガスメーカーの安全に関するすべての推奨事項に従ってください。

真空ポンプおよび電子駆動ユニットに障害が発生すると、必ず警告またはエラーメッセージが出ます。いずれの場合でも、電子駆動ユニットのインターフェイスで読み取ることができるエラーコードが表示されます。通常、電子駆動ユニットの LED に動作メッセージが示されます。エラーが発生すると、真空ポンプおよび接続されている機器のスイッチがオフになります。

問題	考えられる原因	解決方法
真空ポンプが起動しない。電子駆動ユニットに組み込まれている LED が 1 つも点灯しない	• 電気の供給が遮断された	• 電源の供給ラインを確認する。
	• 電源電圧が正しくない	• 正しい電源電圧を供給する。
	• 電子駆動ユニットの故障	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
起動時間内に真空ポンプが定常回転速度に達しない	• 真空ポンプのリーク	1. リークの検査を行う。 2. シールおよびフランジの接続を確認する。 3. リークをなくす。
	• ガススループットが高すぎる	• プロセスガスの負荷を減らす。
	• ローターがスムーズに動作しない、ベアリングの故障	1. 真空ポンプに異常音が発生していないかチェックする。 2. Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
	以下による熱負荷: • 換気不足 • 周囲温度が高すぎる • バイパスバルブが汚れている	1. ファンが作動していることを確認する。 – ファン接続ケーブルが正しく取り付けられており、破損がないことを確認する。 2. 熱負荷を減らす。 – 十分な給気を行う。 – 周囲環境を調節する。 – バイパスバルブを清掃します。

真空ポンプが到達圧力に達しない	• 吸引チャンバーが汚れている	• 吸引チャンバーを清掃します。
	• バイパスバルブが汚れている	1. バルブを清掃します。 2. 必要に応じてバルブを交換します。
	• 真空チャンバー、配管または真空ポンプでリークが発生している	1. 真空チャンバーを始めとしてリークの検査を行う。 2. シールおよびフランジの接続を確認する。 3. 真空システムのリークをなくす。
	• 圧力測定が間違っているか、校正されていない	• 圧力測定の設定を確認する。 • 内蔵圧力センサーを校正する。 – 基準測定に真空計を使用する。
	• 吸引チャンバー内の凝縮液	1. プロセス媒体をチェックする。 2. ガスバラストバルブを開けてスクロールポンプを運転する。
	• チップシールを密閉する	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する。 • チップシールを交換する。
	• チップシールが十分に馴染んでいない（チップシール交換後など）	• 真空ポンプをしばらく無負荷で運転する。
動作中に異音がする	• ベアリングが損傷している	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
	• ローターが損傷している	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
	• スパイラルエレメントが汚染または損傷している	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する。
電子駆動ユニットの赤の LED が点灯している	• グループエラー	1. OFF／ON ⏻ ボタンを押してエラーをリセットする。 2. RS-485 インターフェイスでパラメータ **[P: 010]** を 0（=オフ）に設定した後、1（=オン、障害確認）に設定する。 3. 「リモート」接続部のピン 13 の V+ で障害をリセットする。 4. RS-485 インターフェイスでパラメータ **[P: 009]** を 1（=障害確認）に設定する。 5. 電源をオフにしてからオンにして障害をリセットする。 6. 表示／制御ユニットを使用して障害分析を行う。 7. Pfeiffer サービスセンターに連絡する。

表 19: 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必ず切れます。

警告（* Warning F —— *）は表示されるだけで、接続機器の電源が切れることはありません。

障害メッセージの処理

1. Pfeiffer Vacuum 制御ユニットまたは 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 制御ユニットの設定済みインターフェイスまたは画面タイルを使用します。

Error code	問題	考えられる原因	解決方法
Err001	回転速度超過	–	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する • 回転速度 f = 0 の場合のみ確認
Err002	過電圧	• 電源入力電圧が正しくない	• 電源入力電圧を確認 • 回転速度 f = 0 の場合のみ確認 • Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err006	過負荷	• 負荷が高すぎる • 回転速度が維持できない	• 負荷を減らす （過剰な温度による出力制限の可能性）
Err021	ポンプが認識されない		• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err037	モーター終端の過電流		• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err041	モーター終端の過電流		• Pfeiffer サービスセンターに連絡する

Error code	問題	考えられる原因	解決方法
Err044	過剰な温度、電子機器	• 冷却不足	• ファンが作動していることを確認する。 • ファン接続ケーブルが正しく取り付けられており、破損がないことを確認する。 • 冷却を改善する • 動作条件をチェックする
Err045	過剰な温度、モーター	• 冷却不足	• ファンが作動していることを確認する。 • ファン接続ケーブルが正しく取り付けられており、破損がないことを確認する。 • 冷却を改善する • 動作条件をチェックする
Err093	モーター温度評価不良	–	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err094	電子機器温度評価不良		• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err098	内部通信エラー	–	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err114	最終段階温度評価不良	–	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err118	過剰な温度、最終段階	• 冷却不足	• ファンが作動していることを確認する。 • ファン接続ケーブルが正しく取り付けられており、破損がないことを確認する。 • 冷却を改善する • 動作条件をチェックする
Err175	PFC 過電流		• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err176	フラッシュプログラムエラー		• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err825	内部通信エラー		• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Err913	回転方向	回転方向が正しくない	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する

表 20: 電子駆動ユニットのエラーメッセージ

Error code	問題	考えられる原因	解決方法
Wrn007	電圧不足または停電	• 主電源の故障	• 電源入力電圧を確認
Wrn037	自動スタンバイ無効	• 制御がリモートに設定されている	• リモート優先を解除
Wrn038	圧力調整エラー	• 目標圧力に到達できない	• ガス負荷の増減
Wrn040	メモ	メンテナンスレベル 1 推奨	• 真空ポンプの性能データを定期的にチェックする • 必要に応じてメンテナンスを実施する • メッセージをリセットするには、↦ と ⏻ を同時に 5 秒間押す。
Wrn042	メンテナンスが必要	メンテナンスを実施	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
Wrn044	電子機器高温	• 冷却不足	• ファンが作動していることを確認する。 • ファン接続ケーブルが正しく取り付けられており、破損がないことを確認する。 • 冷却を改善する • 動作条件をチェックする

Error code	問題	考えられる原因	解決方法
Wrn045	モーター高温	• 冷却不足	• ファンが作動していることを確認する。 • ファン接続ケーブルが正しく取り付けられており、破損がないことを確認する。 • 冷却を改善する • 動作条件をチェックする
Wrn118	パワーエレクトロニクス高温	• 冷却不足	• ファンが作動していることを確認する。 • ファン接続ケーブルが正しく取り付けられており、破損がないことを確認する。 • 冷却を改善する • 動作条件をチェックする

表 21: 電子駆動ユニットの警告メッセージ

12.3 制御ユニットを使用して操作する際の警告および障害メッセージ

電子駆動ユニットに表示されるデバイス固有の警告およびエラーメッセージに加え、接続されている制御ユニットにも追加のメッセージが表示されます。

インジケータ	問題	考えられる原因	解決方法
* Warning F110 *	圧力計	• 圧力計の不具合 • 運転中に圧力計への接続が切断された	• ケーブル接続を確認する • 圧力計を接続した状態で再起動 • 圧力計を完全に交換
** Error E040 **	ハードウェアエラー	• 外部 RAM の不具合	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
** Error E042 **	ハードウェアエラー	• EPROM チェックサムが正しくない	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
** Error E043 **	ハードウェアエラー	• E^2PROM 書き込みエラー	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する
** Error E090 **	内部装置エラー	• RAM の容量不足 • ユニットが誤った電子駆動ユニットに接続されている	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する • ユニットを正しい電子駆動ユニットに接続する
** Error E698 **	通信エラー	• 電子駆動ユニットが応答しない	• Pfeiffer サービスセンターに連絡する

表 22: 警告および障害メッセージ

13 Pfeiffer Vacuum のサービスソリューション

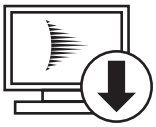
一流のサービスを提供
真空コンポーネントの長寿命化とダウンタイムの短縮化という組み合わせは、お客様が当社に求める明確な期待です。当社では、効率的な製品と素晴らしいサービスにより、そのニーズにお応えいたします。

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

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

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

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

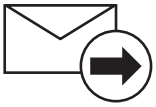


1. 最新フォームのテンプレートをダウンロードする。
   - サービスリクエストの説明
   - サービスリクエスト
   - 汚染申告書

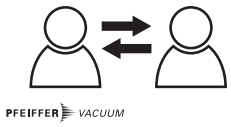
a) すべてのアクセサリを取り外して保管する(バルブ、保護スクリーンなど、すべての外部部品)。
b) 必要に応じて、作動液/潤滑油を排出する。
c) 必要に応じて、冷却剤を排出する。



2. サービスリクエストと汚染申告書に記入する。

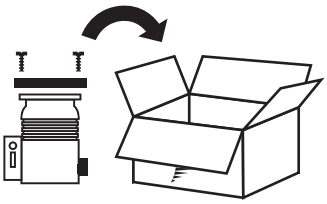


3. E メール、ファックス、または、郵送で、最寄りのサービスセンターに送信する。

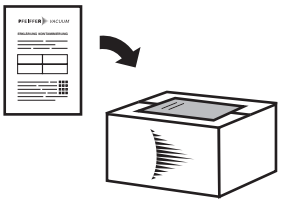


4. Pfeiffer Vacuum から受信通知を受け取る。

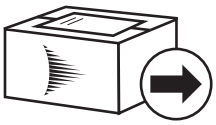
汚染された製品の返送
微生物学的、爆発的、また、放射線学的に汚染された製品は、受付られません。製品が汚染されている場合、また、汚染申告書がない場合、Pfeiffer Vacuum はサービス作業を開始する前に、お客様にご連絡させていただきます。製品や汚染の程度によっては、**追加の汚染除去費用**が発生する場合があります。



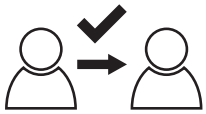
5. 汚染申告書の規定に従って、製品の輸送準備をする。
   a) 窒素、または、乾燥した空気で製品を中和する。
   b) 気密状態になるように、ブラインドフランジですべての開口部を密封する。
   c) 適切な保護フィルムで製品をシュリンク包装する。
   d) 製品は適切で安定した輸送容器にのみ梱包する。
   e) 適用される輸送条件を確保する。



6. パッケージの**外側**に汚染申告書を添付する。



7. 製品を最寄りのサービスセンターに送付する。



8. Pfeiffer Vacuum から受信通知/見積書を受け取る。

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

14 スペアパーツ

スペアパーツを注文する際は、以下の指示に従ってください。

スペアパーツの注文

- ► 製品の銘板のデータをお読みください。
- ► 必ず真空ポンプの品番と銘板に記載されているその他の詳細を手元に置いてください。
- ► 純正のスペアパーツのみを取り付けてください。

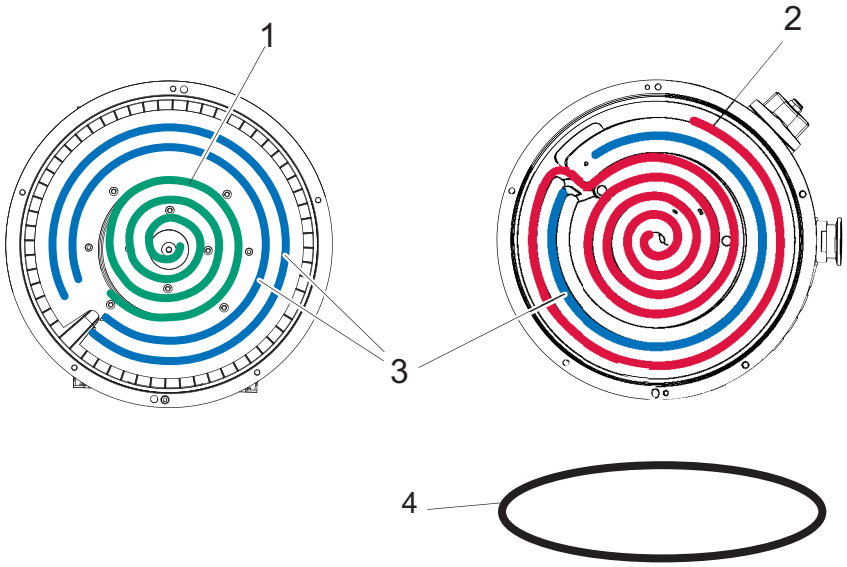


図 32: HiScroll 46 チップシールメンテナンスセット

1 チップシール 1、767 mm
2 チップシール 2、1541 mm
3 チップシール 3、(512+566+461 mm)
4 O リング

スペアパーツパッケージ	注文番号
	HiScroll 46
メンテナンスキット 1 – メンテナンスレベル 1	PD E40 000 -T

表 23: スペアパーツパッケージ

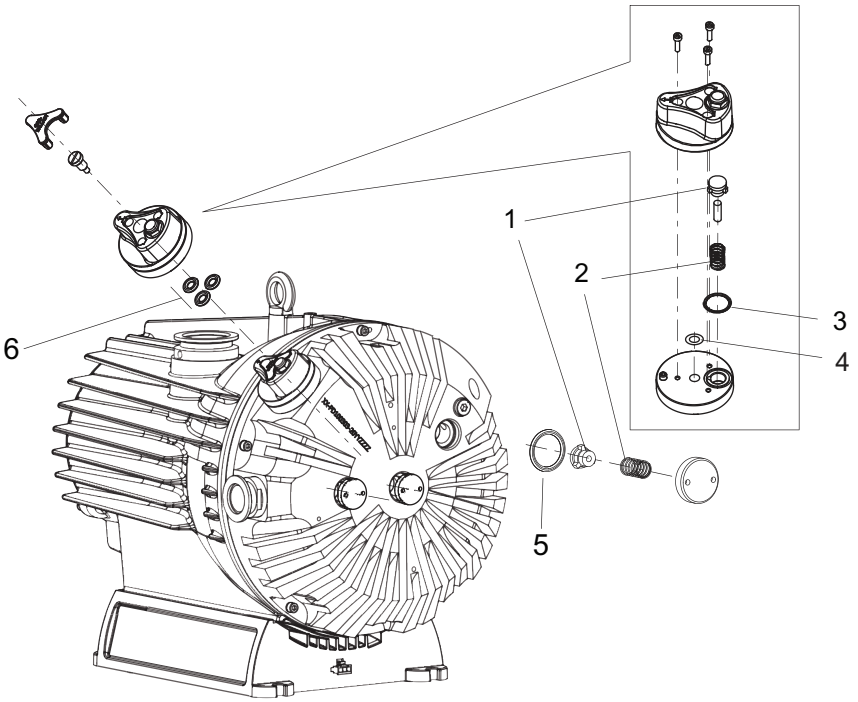


図 33:　HiScroll バルブセット

1　バルブプレート、4 個
2　圧縮スプリング、4 個
3　O リング、16 × 1.5
4　セグメントリング、19 × 2.5(4 個)
5　O リング、6 × 3

スペアパーツパッケージ	注文番号
	HiScroll 46
バルブセット	PD E43 000 -T

表 24:　スペアパーツパッケージ

15 アクセサリー

15.1 アクセサリの情報

表示ユニット
動作パラメータの確認と調整には、表示／操作ユニットを使用します。

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

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

粉塵分離器
プロセスの粒子から真空ポンプを保護します。

自動ガスバラストバルブ用変換キット
後付け可能な電磁ガスバラストバルブは、スクロールポンプのガス入口を自動化するために使用されます。

インラインバルブ
スクロールポンプの真空側の真空安全バルブとして、インラインバルブは真空チャンバーを逆流から保護します。

15.2 アクセサリの注文

選択フィールド	注文番号
ホース接続用シールを含むプッシュイン式継手 G 1/8 インチ（8/6mm）	P 4131 029
RS-485 用 Y コネクタ M12	P 4723 010
USB RS-485 コンバータ	PM 061 207 -T
インターフェイスケーブル、M12 m ストレート／M12 m ストレート、3m	PM 061 283 -T
接続ケーブル HiScroll - HiPace - TC400、3m	PM 071 732 -T
接続ケーブル HiScroll - HiPace - TC110 - TPS、3m	PM 071 733 -T
接続ケーブル TPS-HiScroll-TC80、3m	PM 071 780 -T
アダプタ RS-485 M12	PE 100 150 -X
自動ガスバラストバルブ、24V DC、G 1/8 インチ、5 W	PD Z10 100
ガスバラストバルブ用ネジキャップ、HiScroll	PD 100 067 AT
RPT 010、デジタルピエゾ／ピラニセンサー、5 V DC（±5%）	PD 100 100 AT
OmniControl 001 Mobile、制御ユニット、データなし、ゲージ／IO なし	PE D20 000 0
OmniControl 001 Mobile、制御ユニット、1 データオプション付き	PE D22 000 0
OmniControl 001、ラックユニット、内蔵電源パックなし、24 V DC	PE D40 000 0
OmniControl 001、ラックユニット、内蔵電源パックなし、1 x ゲージ／IO	PE D40 100 0
OmniControl 001、ラックユニット、内蔵電源パックなし、データなし、ゲージ／IO なし	PE D42 000 0
OmniControl 001、ラックユニット、内蔵電源パックなし、1 x データ	PE D42 100 0
TPR 270 付き OmniControl 200	PT 440 950 -T

表 25: HiScroll 用アクセサリ

16 技術データおよび寸法

16.1 一般

Pfeiffer Vacuum スパイラル真空ポンプの技術データの基盤:

- PNEUROP 委員会の PN5 に準拠した仕様
- ISO 21360-1 2016:「真空技術 - 真空ポンプ性能を測定するための標準方法 - 第 1 部:概要」
- 濃度 100% のヘリウムを使用した場合の総リークレート、測定時間 60 秒

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

表 26: 換算表:圧力の単位

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

表 27: 換算表:ガス処理量の単位

16.2 技術データ

性能データ

- **テスト済みの基底圧力**は、ガスタイプに依存しない測定装置(ISO 21360 に準拠)を使用して、納入前の品質管理中に測定されます。

選択フィールド	圧力センサー付き HiScroll 46	圧力センサー付き HiScroll 46、GB なし
注文番号	PD S40 010	PD S40 011
接続フランジ(in)	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
接続フランジ(out)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
冷却方法	空気(強制対流)	空気(強制対流)
テスト済みの基底圧力	$7 \cdot 10^{-3}$ hPa	$7 \cdot 10^{-3}$ hPa
最大吸気圧	1100 hPa	1100 hPa
最大排気口圧力	1200 hPa	1200 hPa
排気速度	43 m³/h	43 m³/h
ガスバラスト	はい	いいえ
ガスバラスト圧力	1500 hPa	–
ガスバラストフロー 段 1	23 l/min	–
ガスバラストフロー 段 2	35 l/min	–
回転速度	720 – 1800 rpm	720 – 1800 rpm
定格回転速度	1800 rpm	1800 rpm

選択フィールド	圧力センサー付き HiScroll 46	圧力センサー付き HiScroll 46、GB なし
入力電圧	100 – 127 / 200 – 240 V AC (±10 %)、50/60Hz	100 – 127 / 200 – 240 V AC (±10 %)、50/60Hz
定格電流消費	100 V – 127 V: 15 A | 200 V – 240 V: 8 A	100 V – 127 V: 15 A | 200 V – 240 V: 8 A
モーター保護	内部	内部
電源ケーブルを含む	いいえ	いいえ
I/O インターフェイス	RS-485	RS-485
放射音圧レベル (EN ISO 2151)	47 dB(A)	47 dB(A)
最大動作高度	3000 m	3000 m
保護等級	IP40, タイプ 1	IP40, タイプ 1
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
積分リーク率	$5 \cdot 10^{-7}$ Pa m³/s	$5 \cdot 10^{-7}$ Pa m³/s
質量	32 kg	32 kg

表 28: HiScroll 46 の技術データ

16.3 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	圧力センサー付き
ハウジング	アルミニウム	X	X
入口フランジ	ステンレス鋼	X	X
出口フランジ	ステンレス鋼	X	X
波型ベローズ	ステンレス鋼	X	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	X
逆流防止バルブ	ステンレス鋼、FKM	X	X
ガスバラストバルブ	ニッケルめっきアルミニウム、ステンレス鋼、FKM、PTFE	X	X
ねじ込み式フィルターガスバラストバルブ	青銅／真鍮	X	X
圧力センサー RPT	セラミック、ニッケル、ステンレス鋼、タングステン、二酸化ケイ素、アラルダイト、はんだ	-	X
ネジ	ステンレス鋼	X	X
シール	FKM	X	X

表 29: プロセス媒体と接触する材質

16.4 寸法

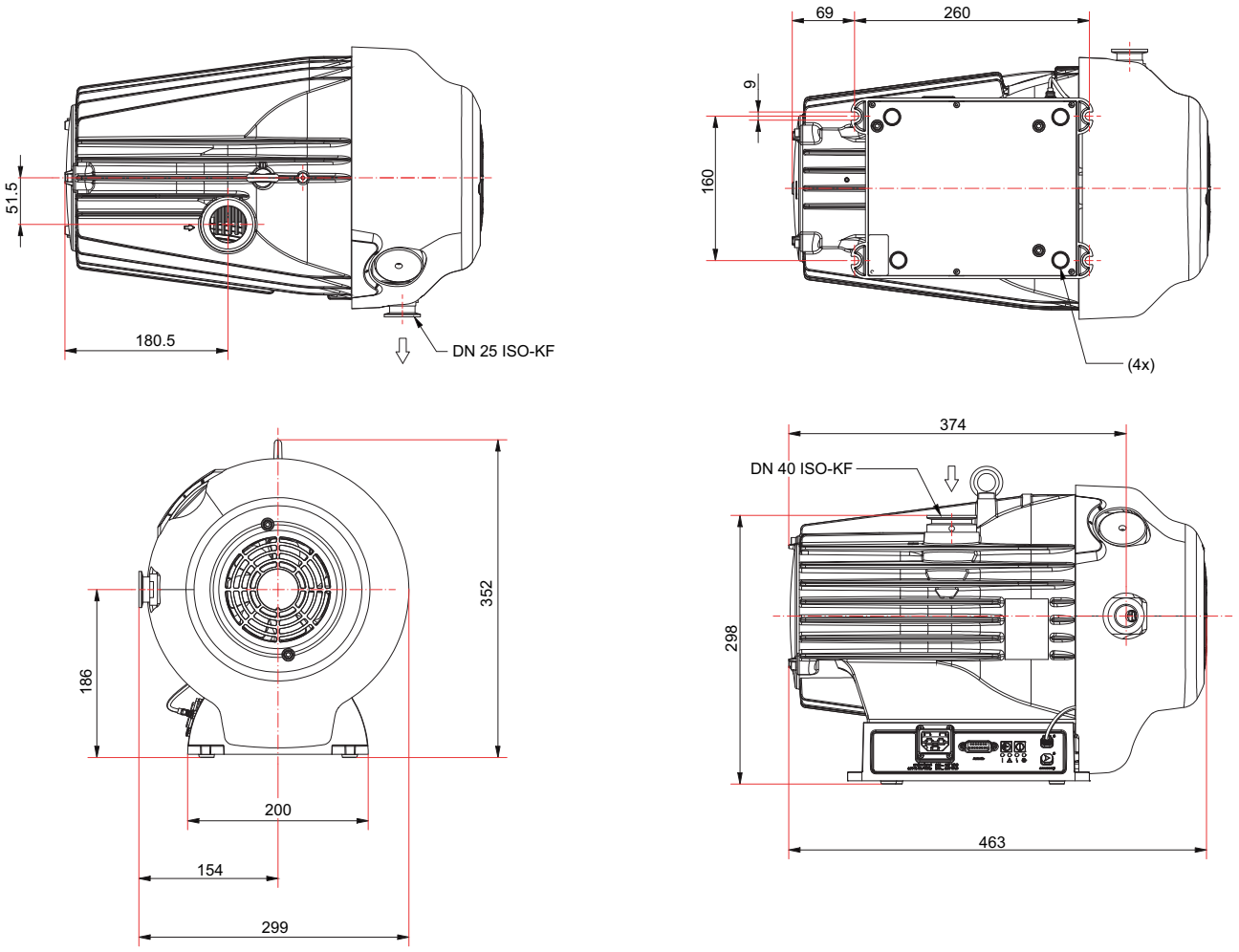


図 34: HiScroll 46 の寸法
寸法(mm)



This product complies with the applicable requirements for:

- electrical safety, electromagnetic compatibility (EMC) and
- radio communications in Australia and New Zealand.

It is permitted to carry the Regulatory Compliance Mark (RCM).

The RCM symbol indicates that the product has been registered and meets the relevant standards set by the Australian Communications and Media Authority (ACMA) and the Electrical Equipment Safety System (EESS).

For more information about product registration, visit:
https://equipment.erac.gov.au

PFEIFFER VACUUM

EC 適合宣言

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

スクロール真空ポンプ
HiScroll 46

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

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

整合規格および適用される国家規格および仕様

DIN EN ISO 12100: 2011
DIN EN 1012-2: 2011
DIN EN ISO 13857: 2020
DIN ISO 21360-1: 2016
ISO 21360-2: 2020
DIN EN 61000-3-2: 2019
DIN EN 61000-3-3: 2020
DIN EN IEC 61326-1: 2013
DIN EN IEC 63000: 2019
DIN EN 61010-1 : 2020
Semi S2 0818 EA
Semi S8 0218

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

署名:



Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
最高経営責任者

Aßlar, 2024-02-05

CE

PFEIFFER VACUUM

UK 適合宣言書

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

スクロールポンプ
HiScroll 46、標準

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

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

適用規格および仕様:

ISO 12100: 2010
EN 1012-2: 1996 + A1: 2009
ISO 13857: 2019
ISO 21360-1 : 2020
ISO 21360-2 : 2020
IEC 61000-3-2: 2018
IEC 61000-3-3: 2013 + A1: 2017
IEC 61326-1: 2012
IEC 63000: 2016
IEC 61010-1: 2010 + A1: 2016
Semi S2 0818 EA
Semi S8 0218

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

署名:



Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
最高経営責任者

Asslar, 2024-02-05

UK CA

PFEIFFER VACUUM

VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

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

COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

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

COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

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

ed. A - Date 2511 - P/N:PU0113BJA

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

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

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER VACUUM