

取扱説明書

JA

原文の翻訳

DUOVANE 6 | 12 | 18 | 22

ロータリーベーンポンプ

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。最新世代のこのロータリーベーンポンプは、各種のアプリケーションを妨げることなく、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。弊社がこの専門知識を活用して蓄積した様々な技術は、製品の効率的で安全な実装に貢献しています。

弊社の製品によりお客様の作業効率を低下させることのないよう、個々のアプリケーションの効果的で円滑な実行をサポートするソリューションを提供します。

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 7
1.1 有効性 7
1.1.1 適用文書 7
1.1.2 バリエーション 7
1.2 対象グループ 7
1.3 表記規則 7
1.3.1 本文中の説明 7
1.3.2 絵文字 8
1.3.3 製品のラベル 8
1.3.4 略語 9

2 安全 9
2.1 一般安全情報 9
2.2 安全上の注意事項 10
2.3 安全に関するご注意 14
2.4 製品の使用制限 14
2.5 正しい使用方法 15
2.6 予測される不適切な使用方法 15
2.7 取扱い資格 15
2.7.1 作業者の資格 15
2.7.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格 16
2.7.3 Pfeiffer の上級トレーニング 16

3 製品の説明 16
3.1 機能 16
3.1.1 アクチュエーター 17
3.1.2 ガスバラスト 17
3.1.3 真空安全バルブ 17
3.1.4 作動液、オイル 17
3.2 動作原理 18
3.3 製品の特徴 18
3.4 製品の識別 18
3.5 納入品 19

4 輸送および保管 19
4.1 真空ポンプの輸送 19
4.2 真空ポンプの保管 20

5 取り付け 20
5.1 真空ポンプの設置 20
5.2 フランジ位置の変更 21
5.3 真空側の接続 22
5.4 排気側の接続 22
5.5 電気安全対策の実施 23
5.5.1 小型回路遮断器の設置 24
5.5.2 漏電遮断器の設置 24
5.6 主電源への接続 24
5.6.1 上部モーターカバーの取り外し/取り付け 25
5.6.2 単相モーターの接続 25
5.6.3 6 ピン端子板による三相モーターの接続 27
5.6.4 モーター保護スイッチの設定 28
5.6.5 熱巻線保護の接続 28
5.6.6 回転方向の確認 29
5.7 作動液の充填 29

6 運転 30

6.1 真空ポンプの試運転 30
6.2 真空ポンプのスイッチオン 31
6.3 ロータリーベーンポンプのガスバラスト運転 32
6.3.1 ガスバラストバルブ – 標準バージョン 32
6.3.2 ガスバラストバルブと不活性ガス接続部 33
6.4 作動液の補充 34
6.5 真空ポンプのスイッチオフ 35

7 メンテナンス 35
7.1 メンテナンス手順 35
7.2 点検およびメンテナンスのチェックリスト 36
7.3 作動液の交換 37
7.3.1 P3 作動液の劣化程度の判定 38
7.3.2 作動液の交換 39
7.3.3 ロータリーベーンポンプの洗浄と清掃 41
7.4 ガスバラストバルブの取り外しと清掃 42
7.4.1 ガスバラストバルブの取り外し 42
7.4.2 ガスバラストバルブの分解と清掃 42
7.4.3 消音器ノズルの取り外しと清掃 43
7.4.4 ガスバラストバルブの組み立てと取り付け 44
7.5 真空安全バルブのダイヤフラムの交換 44

8 廃止措置 45
8.1 長期間使用しない場合 45
8.2 再起動 46

9 リサイクルと廃棄 46
9.1 一般的な廃棄情報 46
9.2 ロータリーベーンポンプの廃棄 47

10 障害 47

11 Pfeiffer Vacuum のサービスソリューション 49

12 スペアパーツ 50
12.1 スペアパーツパッケージの注文 50
12.2 スペアパーツパッケージの内容 51

13 アクセサリ 51
13.1 アクセサリの情報 51
13.2 アクセサリの注文 52

14 技術データおよび寸法 53
14.1 一般 53
14.2 媒体と接触する物質 53
14.3 技術データ 54
14.4 寸法 56

EC 適合宣言 60

UK 適合宣言書 61

表のリスト

表 1:	製品のラベル	8
表 2:	本書で使用している略語	9
表 3:	製品の使用制限	14
表 4:	ロータリーベーンポンプの特長	18
表 5:	小型回路遮断器の技術要件	24
表 6:	漏電遮断器の技術要件	24
表 7:	現場でのヒューズ保護の推奨ヒューズ定格	26
表 8:	許容電圧範囲	26
表 9:	モーター保護スイッチの設定	28
表 10:	メンテナンス間隔	37
表 11:	ロータリーベーンポンプのトラブルシューティング	49
表 12:	スペアパーツパッケージ	51
表 13:	アクセサリ、DuoVane 6 / DuoVane 12	52
表 14:	アクセサリ、DuoVane 18 / DuoVane 22	52
表 15:	消耗品	53
表 16:	換算表:圧力の単位	53
表 17:	換算表:ガス処理量の単位	53
表 18:	プロセス媒体と接触する材質	54
表 19:	技術データ、三相モーター付き DuoVane	54
表 20:	技術データ、単相モーター付き DuoVane	55

図のリスト

図 1:	製品上のラベル位置	9
図 2:	ロータリーベーンポンプの構造	17
図 3:	ローターリーベーン真空ポンプの機能原理	18
図 4:	真空ポンプの輸送	19
図 5:	最小距離と許容傾斜角	20
図 6:	可能なフランジ位置	21
図 7:	フランジ位置の変更	21
図 8:	フランジ接続による真空接続部	22
図 9:	フランジ接続による排気接続部	23
図 10:	上部モーターカバーの取り外し/取り付け	25
図 11:	モーター上の電圧セレクタースイッチの例	26
図 12:	アース端子	27
図 13:	低電圧用デルタ接続	27
図 14:	高電圧用スター結線	28
図 15:	三相モーターの熱巻線保護	29
図 16:	作動液の充填	30
図 17:	ガスバラストバルブ、標準バージョン	32
図 18:	ガスバラストバルブ上の不活性ガス接続部	33
図 19:	作動液の補充	34
図 20:	作動液の排出	40
図 21:	ロータリーベーンポンプ上のキャップの取り外し/取り付け	41
図 22:	ガスバラストバルブの取り外し	42
図 23:	ガスバラストバルブの個々の部品	43
図 24:	消音器ノズルの取り外し	44
図 25:	真空安全バルブのダイヤフラム	45
図 26:	三相モーター付き DuoVane 6 の寸法	56
図 27:	単相モーター付き DuoVane 6 の寸法	56
図 28:	三相モーター付き DuoVane 12 の寸法	57
図 29:	単相モーター付き DuoVane 12 の寸法	57
図 30:	三相モーター付き DuoVane 18 の寸法	58
図 31:	単相モーター付き DuoVane 18 の寸法	58
図 32:	三相モーター付き DuoVane 22 の寸法	59
図 33:	単相モーター付き DuoVane 22 の寸法	59

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 適用文書

名称	文書
適合宣言書	本取扱説明書に収録

1.1.2 バリエーション

これらの指示事項は、DuoVane シリーズ真空ポンプに適用されます。

ポンプタイプ	ポンプバージョン
DuoVane 6	• 非腐食性媒体用ロータリーベーンポンプ
DuoVane 12	• 非腐食性媒体用ロータリーベーンポンプ
DuoVane 18	• 非腐食性媒体用ロータリーベーンポンプ
DuoVane 22	• 非腐食性媒体用ロータリーベーンポンプ

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 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. ...

1.3.2 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

1.3.3 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。

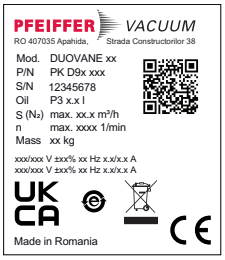
	**銘板**（例） 銘板はポンプハウジングの前面にあります。 **モーター銘板（図示なし）** モーターの銘板は主電源接続部の下にあります。
	**高温表面の警告** このラベルは、運転中に保護具を使用せずに接触した結果、高温によって怪我をするおそれがあることを警告するものです。
	**プリセット入力電圧のステッカー** 電圧選択可能な単相モーターのプリセット入力電圧（115 V または 230 V）。
	**取扱説明書の注意事項** 作業を開始する前に本書を読む必要があることを示しています。

表 1: 製品のラベル

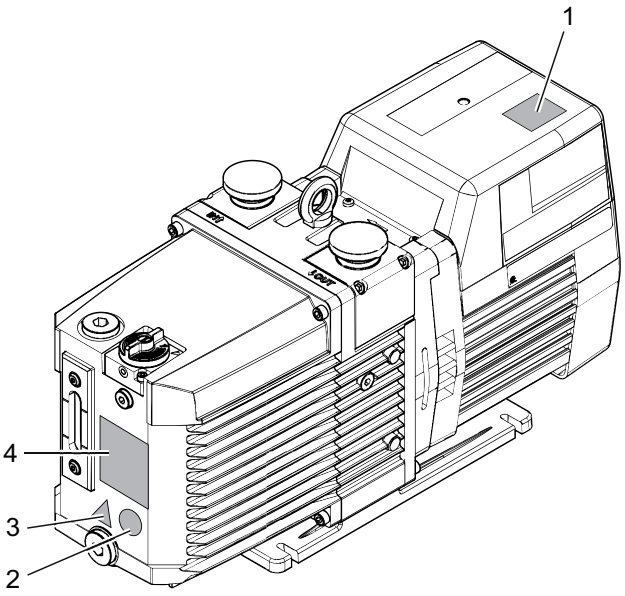


図 1:　製品上のラベル位置

1　プリセット入力電圧のステッカー
2　注意：取扱説明書をお読みください。
3　警告：高温表面
4　銘板

1.3.4　略語

略語	説明
BA	取扱説明書
DN	呼び径（diamètre nominal）
FKM	フッ素ゴム
GBV	ガスバラストバルブ
HV	高圧
I_N	定格電流
I_{max}	最大電流
ISO	フランジ：ISO 1609 および ISO 2861 に準拠したコネクタ
MCB	小型回路遮断器
N.C.	通常閉の接点
PE	接地導体（保護アース）
ODK	作動液戻りライン（オイルドレンキット）
OME	オイルミストセパレーター（オイルミストエリミネーター）
RCCB	漏電遮断器
RSSR	軸方向シャフトシールリング
WAF	二面幅
MM	メンテナンスマニュアル

表 2:　本書で使用している略語

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。

設置中のリスク

⚠ 危険

感電による生命の危険

電圧がかかっている露出した素子に触れると感電の原因となります。主電源の接続が不適切な場合、ハウジングの手が触れられる部分に通電するおそれがあります。生命に危険が及びます。

► 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。
► 電気的な設置は、有資格の電気技術者のみが行うようにしてください。
► 機器には適切な接地を提供してください。
► 接続作業後、接地導体のチェックを実施してください。

⚠ 警告

有毒蒸気による中毒の危険あり

合成作動液の着火や加熱により有毒蒸気が発生します。吸い込むと中毒の危険があります。

- ► 使用説明書と注意事項を遵守してください。
- ► 作動液にタバコ製品を接触させないようにしてください。

⚠ 注意

身体の一部が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。真空フランジに直接触れると、指や手に軽傷(血腫など)を負うおそれがあります。

- ► すべての作業において、作業中は真空フランジから十分な距離を保ってください。
- ► モーターを主電源から安全に切断します。
- ► モーターが再始動しないようにしてください。

⚠ 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。
- ► 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

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。

操作中のリスク

⚠ 警告

排気管から排出される有毒なプロセス媒体による中毒のおそれあり

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。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。
- ► 排気ライン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

身体の一部が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。真空フランジに直接触れると、指や手に軽傷(血腫など)を負うおそれがあります。

- ► すべての作業において、作業中は真空フランジから十分な距離を保ってください。
- ► モーターを主電源から安全に切断します。
- ► モーターが再始動しないようにしてください。

⚠ 注意

頭髪やゆったりした衣服が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

ファンの回転部品に頭髪が巻き込まれることによって怪我を負うおそれがあります。

- ► ゆったりした宝飾品は外すか、衣服の下に隠してください。
- ► 身体にフィットする衣服を着用してください。
- ► 必要に応じてヘアネットを使用してください。

⚠ 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。
- ► 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

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。

⚠ 注意

高温の作動液による火傷のおそれあり

作動液の排出時に、皮膚に触れると火傷のおそれがあります。

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

メンテナンス、廃止、不具合時のリスク

⚠ 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

有毒蒸気による中毒の危険あり

合成作動液の着火や加熱により有毒蒸気が発生します。吸い込むと中毒の危険があります。

- ► 使用説明書と注意事項を遵守してください。
- ► 作動液にタバコ製品を接触させないようにしてください。

⚠ 警告

有毒な汚染作動液による健康被害と環境損害のおそれあり

有毒なプロセス媒体が作動液を汚染する可能性があります。作動液を交換する際は、有害物質との接触による健康への危険があります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

- ► これらの媒体を取り扱う際は、適切な個人用保護具を着用してください。
- ► 作動液は地域で適用される規則に従って廃棄します。

⚠ 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。

⚠ 注意

高温の作動液による火傷のおそれあり

作動液の排出時に、皮膚に触れると火傷のおそれがあります。

► 保護具を着用してください。
► 適切な回収容器を使用してください。

⚠ 注意

身体の一部が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。真空フランジに直接触れると、指や手に軽傷（血腫など）を負うおそれがあります。

► すべての作業において、作業中は真空フランジから十分な距離を保ってください。
► モーターを主電源から安全に切断します。
► モーターが再始動しないようにしてください。

⚠ 注意

頭髪やゆったりした衣服が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

ファンの回転部品に頭髪が巻き込まれることによって怪我を負うおそれがあります。

► ゆったりした宝飾品は外すか、衣服の下に隠してください。
► 身体にフィットする衣服を着用してください。
► 必要に応じてヘアネットを使用してください。

⚠ 注意

高温の表面で火傷を負うおそれあり

故障の場合、真空ポンプの表面温度が 105°C を超えるおそれがあります。

► 真空ポンプが冷えてから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。

⚠ 注意

動く部品による怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。回転する部品の動作範囲に指や手が入ると、怪我をするおそれがあります。

► モーターを主電源から安全に切断してください。
► モーターが再起動しないようにしてください。
► 点検の場合、必要に応じて、システムから離れた場所で真空ポンプを分解してください。

廃棄中のリスク

⚠ 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。

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。
- ► 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クラスを確認してください。
- ► 表面温度が 70°C を超える場合、適切な接触保護を設置します。

2.4 製品の使用制限

設置場所	雨のかからない場所(屋内)
設置高度	海抜 2000 m 以下 [1)]
保護等級(IEC 61010 に準拠)	I
汚染度(IEC 61010 に準拠)	2
過電圧カテゴリ	II
保護クラス	IP40(単相モーター) IP43(三相モーター)
ハウジングタイプ(UL 50E に準拠)	タイプ 1
許容傾斜角	±1°(長辺方向)、±2°(短辺方向)
周囲温度	+12°C～+40°C
相対湿度	最大 85%
吸引される媒体の吸気温度(最大)	+40°C
真空ポンプの排気圧力	大気圧以上 1,500 hPa 以下(絶対圧)
OME 部分の排気圧力	大気圧以下
最大連続入口圧力	50 hPa(絶対圧)

表 3: 製品の使用制限

1) 標高 1,000 m 以上の場所に設置する場合、真空ポンプの温度が上がるため、モーターの出力を下げるか、周囲温度を制限してください。

2.5 正しい使用方法

- ► 真空ポンプは必ず真空の生成のみに使用してください。
- ► 酸素濃度が 21% 以上の媒体を排気する場合、作動液として必ず、ペルフルオロ合成オイル(F4、F5、A113)を使用します。
- ► 設置、試運転、運転、メンテナンスに関する指示に従います。
- ► Pfeiffer Vacuum が推奨するアクセサリパーツ以外は使用しないでください。

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。特に、以下のような使い方は避けてください。

- 腐食性のある媒体の排気(例外:ロータリーベーンポンプの C バージョン)
- 放射性媒体の排気
- 吸引チャンバーに点火源を導入するガスの排気
- 粒子、粉塵、または凝縮物などの汚染物質を含むガスの排気
- 爆発性のある媒体の排気
- 昇華傾向のある媒体の排気
- 液体の排出
- 爆発可能性のある雰囲気内での真空ポンプの使用
- 指定された応用領域外での真空ポンプの使用
- 圧力の生成を目的とした使用
- 強い電場、磁場、または電磁場における使用
- 取扱説明書に基づいた目的で設計されていない真空ポンプやユニットへの接続
- 露出した通電部分を持つユニットへの接続
- 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
- Pfeiffer Vacuum が指定していない作動液の使用
- 酸素濃度が 21% 超の環境における鉱物油の作動液としての使用

  鉱物油は可燃性で、高温や純酸素との接触で発火する可能性があります。これらのオイルは酸化しやすいので、その結果、潤滑能力を失う可能性があります。

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

DuoVane シリーズのロータリーベーンポンプは、低真空および中真空で使用するための 2 段式油封入型ロータリーベーンポンプです。ロータリーベーンポンプは、クローカップリングと非同期モーターを装備する標準バージョンが用意されています。

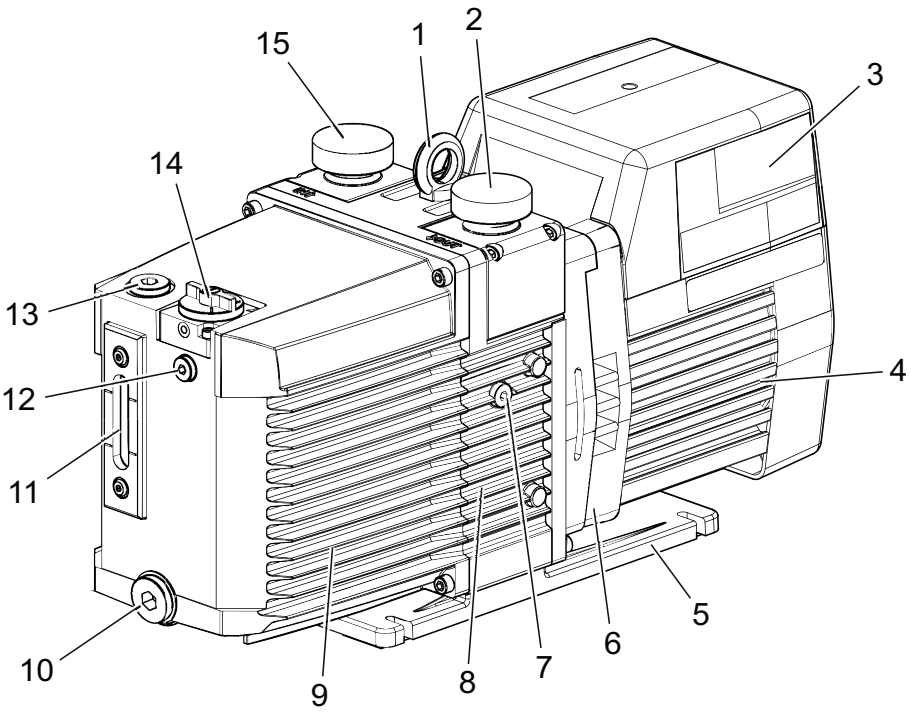


図 2:　　ロータリーベーンポンプの構造

1　吊り上げアイボルト
2　保護キャップ付き排気フランジ
3　電気接続部
4　モーター
5　ベースプレート
6　モーターフランジ
7　止めネジ
8　スタンド
9　キャップ
10　ドレンネジ
11　点検窓
12　オプションの作動液戻りライン（ODK）用止めネジ
13　フィラーネジ
14　ガスバラストバルブ
15　保護キャップ付き真空フランジ

3.1.1　アクチュエーター

ロータリーベーンポンプには、50 Hz または 60 Hz の三相または単相モーターが搭載されています。

モータータイプ

- 三相モーター（スイッチおよび電源ケーブルなし）
  - ビルトイン熱巻線保護付き
- 単相モーター（可逆電圧範囲対応）
  - 熱保護スイッチ付き
  - 主電源スイッチ付き
  - ラバーコネクター付き

3.1.2　ガスバラスト

一体型ガスバラストシステムは、吸引チャンバーへの周囲空気または不活性ガスを制御して、供給する役割を持っています。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。

3.1.3　真空安全バルブ

ロータリーベーンポンプには真空安全バルブが装備されています。このバルブは、意図的または非意図的な停止時に、ロータリーベーンポンプを真空チャンバーから切り離し、ポンプをベントして、オイルが真空チャンバー内に上昇するのを防止します。起動後、バルブは遅れて開きます。

3.1.4　作動液、オイル

ポンプオイル（作動液とも呼ばれる）は、ロータリーベーンポンプ内で以下のようなさまざまな役割を持っています。

- すべての稼働部品の潤滑
- 排気バルブ下の死容積部分の充填

- 吸気チャンネルと排気チャンネルの間、およびベーンと運転チャンバーの間の隙間を密閉
- 熱伝導による最適な温度バランスの確保

3.2 動作原理

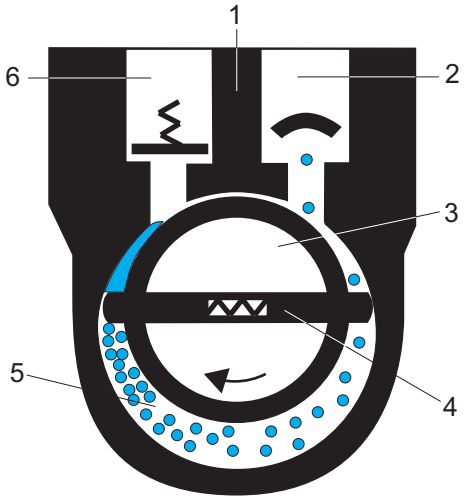


図 3: ローターリーベーン真空ポンプの機能原理

1 ハウジング	4 ベーン
2 真空フランジ（入口）	5 吸引チャンバー
3 ローター	6 排気（出口）

ロータリーベーンポンプは、油封入型のロータリー容積式ポンプです。ポンプシステムは、ハウジング、偏心マウントのローター、遠心力とスプリングで作動し、軸方向にスライドするベーンで構成され、これらが吸引チャンバーを複数チャンバーに分割しています。各チャンバーの容積はローターの回転に伴い周期的に変化します。これにより、ガスが真空フランジから吸引され、排気バルブが出口部分で大気圧に対抗して開き、ガスを排出するまで、吸引チャンバー内でローターの回転によって圧縮されます。排気バルブは油封入型です。バルブが開くと、少量のオイルが吸引チャンバー内に浸透します。このオイルには潤滑に加え、ローター、ステーター、ベーン間の隙間を密封する役割もあります。

3.3 製品の特徴

ポンプタイプ	排気速度	特性
DuoVane 6	5.5 m^3/h（50 Hz） 6.5 m^3/h（60 Hz）	● 2 段階ロータリーベーンポンプ ● 非同期モーターおよびクローカップリング ● ガスバラストバルブ ● 吸気側真空安全バルブ
DuoVane 12	9.5 m^3/h（50 Hz） 11.8 m^3/h（60 Hz）	
DuoVane 18	14 m^3/h（50 Hz） 16.9 m^3/h（60 Hz）	
DuoVane 22	19 m^3/h（50 Hz） 22.5 m^3/h（60 Hz）	

表 4: ロータリーベーンポンプの特長

3.4 製品の識別

► Pfeiffer Vacuum 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。
► 別途添付されているモーター銘板のモーター固有データを確認してください。

3.5 納入品

- モーター付きロータリーベーン真空ポンプ
- 作動液(F4、F5、A113 を除く)
- 両方の接続フランジ用の止めキャップ
- 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。

輸送の準備

専用の輸送用容器と保護カバーを保管することを推奨します。

安全な輸送に関する指示

1. 梱包に記載の規定重量を遵守してください。
2. 必要に応じて、運搬補助具(台車、フォークリフト)を使用してください。
3. 元の梱包で製品を保管してください。
4. 製品は必ず、適切な面積の、平坦な面に設置してください。
5. 作動液を完全に抜いてください。

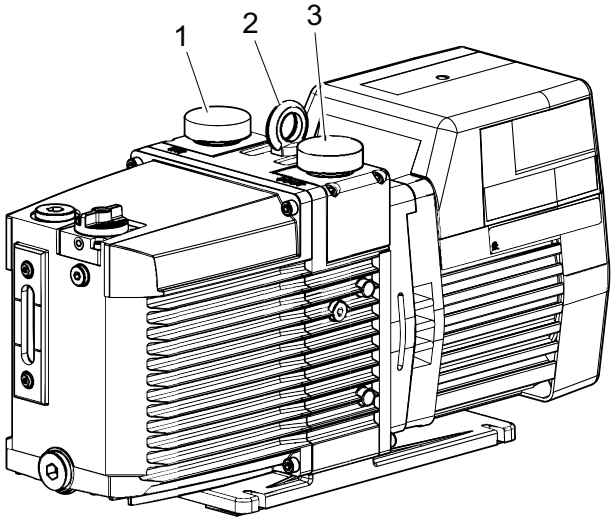


図 4: 真空ポンプの輸送

1 真空フランジ保護キャップ
2 吊り上げアイボルト
3 排気フランジ保護キャップ

専用梱包材による梱包のない真空ポンプの輸送

1. 真空ポンプを梱包から取り出します。
2. ポンプ内部を保護するため、輸送中は接続フランジの両方の保護キャップを付けたままにします。
3. 吊り上げる場合は、ポンプ上部にある吊り上げ用に装備されたクレーン用ラグを使用します。
4. 真空ポンプを輸送用梱包から吊り上げます。
5. 真空ポンプは必ず、適切な面積の、平坦な面に置いてください。

4.2 真空ポンプの保管

保管
輸送用容器に入れた状態で製品を保管することを推奨します。

真空ポンプの安全な保管

1. 点検窓の上端まで作動液を真空ポンプに充填します。
2. 両方の接続フランジと真空ポンプのすべての開口部を閉じます。
3. ガスバラストバルブが閉じていることを確認します。
4. 真空ポンプは必ず、乾燥した粉塵のない部屋で、指定された周囲条件の範囲内で保管してください。
5. 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。
6. 保管期間が 2 年を超える場合は、作動液を交換してください。

5 取り付け

5.1 真空ポンプの設置

⚠ 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。

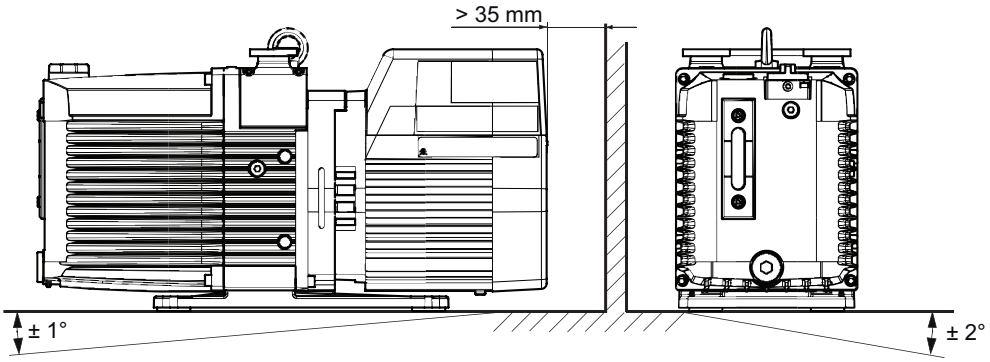


図 5: 最小距離と許容傾斜角

手順

- 設置場所を選定する際は、火傷の防止のため、接触保護の要件を遵守します。
  - ― 閉鎖されたハウジング：接触保護は不要です
  - ― 訓練を受けたスタッフのみがアクセスする場合：接触保護は不要です
  - ― 訓練を受けていない人が制限なくアクセス可能な場合：接触保護が必要です
- Pfeiffer Vacuum では、接触保護の設置をサポートします。

1. 作動液供給を確実に行うことができるように、真空ポンプを平らで水平な面に置きます。
2. 必要に応じて、真空ポンプのベースプレートをマウント面にねじ留めします。
3. 最大許容傾斜角度を遵守してください。
4. 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. 点検窓とガスバラストバルブが見える状態を保ち、自由にアクセスできるようにします。
6. モーターの銘板の電圧と周波数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ます。
7. 初回試運転の前に、作動液を充填します。
   – 作動液の量とタイプは銘板に記載されています。

5.2 フランジ位置の変更

用途やアクセサリに応じて、真空フランジと排気フランジの位置をそれぞれ個別に変更できます。Pfeiffer Vacuum では、フランジを垂直に位置決めした状態で真空ポンプを供給しています。

必要な消耗品

- ペーパータオル
- イソプロピルアルコール（必要に応じて）

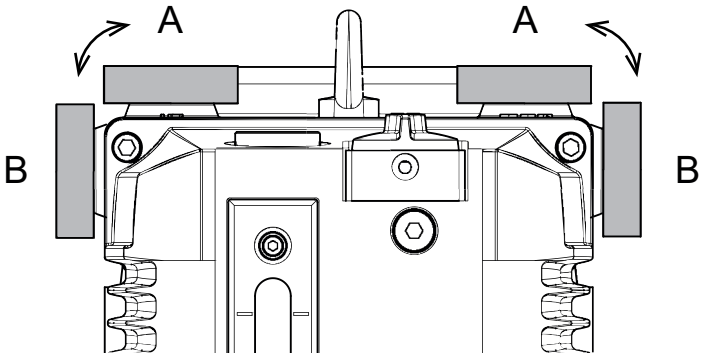


図 6: 可能なフランジ位置

A 垂直位置　　B 水平位置

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 5**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）

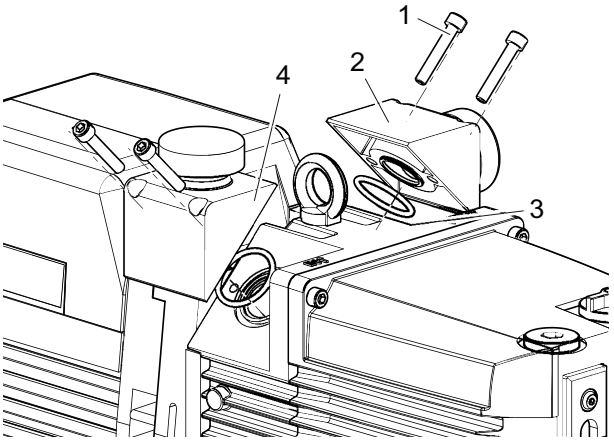


図 7: フランジ位置の変更

1 六角穴付きボルト
2 保護キャップ付き交換可能フランジ（排気接続部）
3 O リング
4 保護キャップ付き交換可能フランジ（真空接続部）

手順

1. 六角穴付きボルトを取り外します。
2. 交換可能な O リング付きフランジを取り外します。
3. 部品およびシーリング面を清掃します。

4. 交換可能な O リング付きフランジを新しい位置に保持します。
5. 六角穴付きボルトを締め付けます。
   – 締め付けトルク: **5 Nm**

5.3 真空側の接続

注記

汚染されたガスによる物的な損害

汚染を含むガスを排気すると、真空ポンプが損傷します。

► Pfeiffer Vacuum のアクセサリシリーズから適切なフィルターまたはセパレーターを使用して、真空ポンプを保護してください。

アクセサリの設置と操作

Pfeiffer Vacuum は、ロータリーベーンポンプに適合する専用のアクセサリを提供しています。

- 認定アクセサリに関する情報や注文オプションは、オンラインで確認できます。
- 記載のアクセサリには送料は含まれていません。

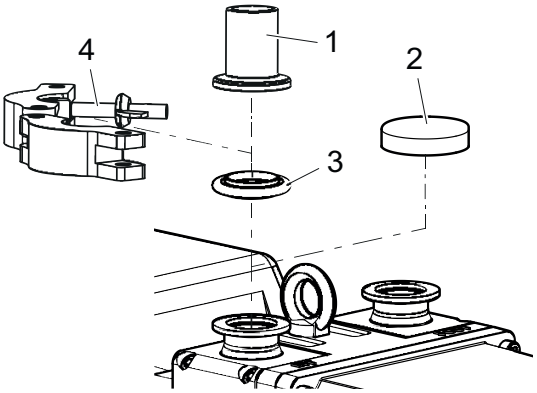


図 8: フランジ接続による真空接続部

1 吸気ライン
2 保護キャップ
3 O リング付きセンタリングリング
4 クランプ

手順

1. 真空フランジから保護キャップを取り外します。
2. センタリングリングと O リングが真空フランジに対して正しい位置に収まっていることを確認します。
3. 真空ポンプと真空チャンバー間では、接続が可能な限り短くなるようにしてください。
4. 接続フランジの呼び径と同じ最小真空ライン断面を選択します。
5. ポンプの種類に応じて、Pfeiffer Vacuum のコンポーネントショップ取り扱いのフランジ接続による PVC または金属製ホースを使用してください。
6. 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。
7. クランプを使用して両方のフランジを接続します。
8. 必要に応じて、Pfeiffer Vacuum シリーズのアクセサリで用意されるセパレーターまたはフィルターを使用してください。

5.4 排気側の接続

⚠ 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。
► 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。

注記

不適切な排気ラインの取り付けによる真空ポンプの障害と損傷

排気ライン内の負圧は、真空ポンプの障害や損傷の原因となります。負圧は許容されません。

► 排気圧は、必ず許可された範囲内となるようにしてください。

アクセサリの設置と操作

Pfeiffer Vacuum は、ロータリーベーンポンプに適合する専用のアクセサリを提供しています。

- 認定アクセサリに関する情報や注文オプションは、オンラインで確認できます。
- 記載のアクセサリには送料は含まれていません。

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。

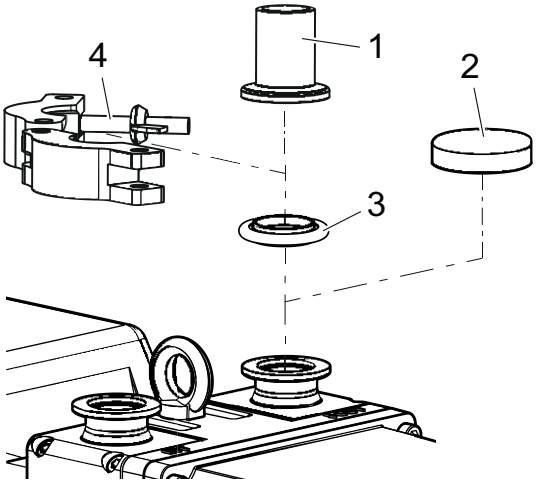


図 9: フランジ接続による排気接続部

1 排気ライン
2 保護キャップ
3 O リング付きセンタリングリング
4 クランプ

手順

1. 排気接続フランジから保護キャップを取り外します。
2. センタリングリングと O リングが排気フランジに対して正しい位置に収まっていることを確認します。
3. 接続フランジの呼び径と同じ最小排気ライン断面を選択します。
4. ポンプの種類に応じて、Pfeiffer Vacuum のコンポーネントショップ取り扱いのフランジ接続による PVC または金属製ホースを使用してください。
5. 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。
6. 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。
7. クランプを使用して両方のフランジを接続します。

5.5 電気安全対策の実施

⚠ 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**。

► 適切な小型回路遮断器（MCB）を備えた主電源遮断装置を設置します。
► 漏電遮断器（RCCB）を設置します。

主電源切断装置の設置

► 電源スイッチとして主電源切断装置を取り付けてください。
► 遮断定格が **10kA** 以上の小型回路遮断器を使用します。

► 小型回路遮断器は、建屋設置時に真空ポンプの手の届くところに設置してください。
► 小型回路遮断器に真空ポンプ用の遮断器であることを示すラベルを貼ります。

5.5.1 小型回路遮断器の設置

小型回路遮断器(MCB)	
トリップ特性	IEC 60947-2 に基づく B または C
遮断定格(AIC)	10kA
定格電流 I_N	電圧 200～240 V、50/60 Hz の場合、16 A

表 5: 小型回路遮断器の技術要件

手順

► 小型回路遮断器の技術要件を遵守してください。
► 真空ポンプを小型回路遮断器付きの主電源に接続してください。
► 小型回路遮断器に真空ポンプ用の遮断器であることを示すラベルを貼ります。

5.5.2 漏電遮断器の設置

絶縁不良が発生した場合に備えて、漏電遮断機を設置することにより人身事故を防ぐことができます。

漏電遮断器(RCCB)	
定格故障電流 $I_{\Delta N}$	30mA
漏電波形	タイプ A • 線間電圧に依存せず • AC 故障電流および脈動 DC 故障電流のトリガー

表 6: 漏電遮断器の技術要件

手順

► 漏電遮断器の技術要件を遵守してください。
► 電気保護装置の所定の点検期間を遵守してください。

5.6 主電源への接続

⚠ 危険

感電による生命の危険

電圧がかかっている露出した素子に触れると感電の原因となります。主電源の接続が不適切な場合、ハウジングの手が触れられる部分に通電するおそれがあります。生命に危険が及びます。

► 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。
► 電気的な設置は、有資格の電気技術者のみが行うようにしてください。
► 機器には適切な接地を提供してください。
► 接続作業後、接地導体のチェックを実施してください。

⚠ 注意

身体の一部が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。真空フランジに直接触れると、指や手に軽傷(血腫など)を負うおそれがあります。

► すべての作業において、作業中は真空フランジから十分な距離を保ってください。
► モーターを主電源から安全に切断します。
► モーターが再始動しないようにしてください。

注記

過剰電圧による物的損傷のおそれあり

不適切または過剰な主電源電圧は、モーターを破損します。

- ► 必ず、モーターの銘板に記載された仕様を遵守してください。
- ► 各地域に適用される規定に従って主電源の接続を配線します。
- ► 故障時にモーターと供給ケーブルを保護するために、必ず適切な主電源ヒューズを設置します。
  - – Pfeiffer Vacuum は、遅延トリップ特性を持つ「K」型回路遮断器を推奨します。

注記

電圧範囲を誤って設定したことによる物的損傷

真空ポンプを長期間の停止後に再起動させる場合、またはオイル交換後には、現在の設定を確認する必要があります。

- ► 毎回、真空ポンプのスイッチをオンにする前に、現在設定されている電圧範囲を確認します。
- ► 電圧範囲の変更は、必ず真空ポンプを主電源から切断してから行ってください。

5.6.1 上部モーターカバーの取り外し/取り付け

必要な工具

- トルクスドライバー、**TX 20**

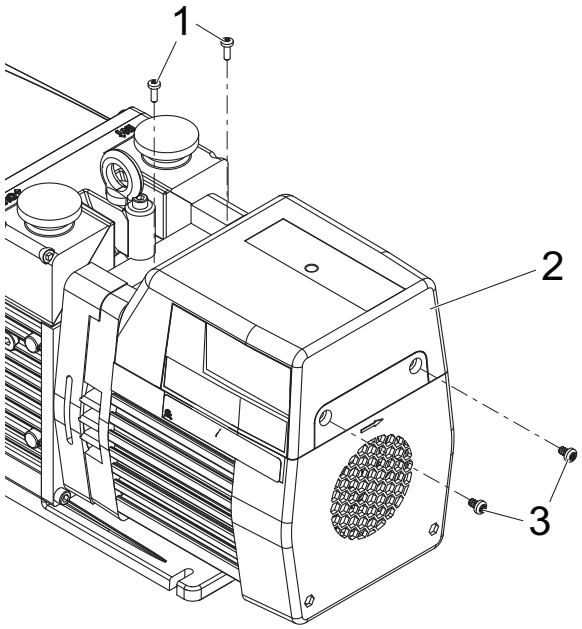


図 10: 上部モーターカバーの取り外し/取り付け

1 トルクスネジ、2 本
2 上部モーターカバー
3 トルクスネジ、2 本

手順

1. 真空ポンプを設置する、または別の場所に移動する前に、現場で毎回、必ず主電源電圧を判定してください。
2. 上部モーターカバーのトルクスネジを緩めます。
3. 上部モーターカバーを取り外します。
4. 地域の規則および次の章の指示に従い、電源接続を行います。
5. 上部モーターカバーを取り付けます。
6. 上部モーターカバーのトルクスネジを締め付けます。

5.6.2 単相モーターの接続

真空ポンプには内蔵の熱保護スイッチが装備されています。過剰な温度が発生した場合、保護スイッチがモーター電流を遮断しますが、モーターの恒久的な遮断は行いません。モーターの回転方向は工場出荷時に設定されています。

現場のヒューズ保護

► 障害時にモーターを保護するため、各自治体に適用される規則に従って、必ずヒューズ保護を設置します。

モーター電圧 [V]、±10%	周波数 [Hz]	モーター定格 [kW]	定格電流 I_N [A]	最大電流 I_N [A]
100～115	50	0.45 0.55	6.0 7.5	48 60
	60	0.55 0.65	7.0 8.5	56 68
200～230	50	0.45 0.55	3.0 3.7	24 30
	60	0.55 0.65	3.5 4.0	28 32

表 7: 現場でのヒューズ保護の推奨ヒューズ定格

スイッチ位置:	「LV」	「HV」
電圧範囲	100 V～115 V、50 Hz 100 V～115 V、60 Hz	200 V～230 V、50 Hz 200 V～230 V、60 Hz

表 8: 許容電圧範囲

前提条件

- 真空ポンプのスイッチがオフになっている
- 電源ケーブルの接続が切断されている
- 上部モーターカバーが取り外されている

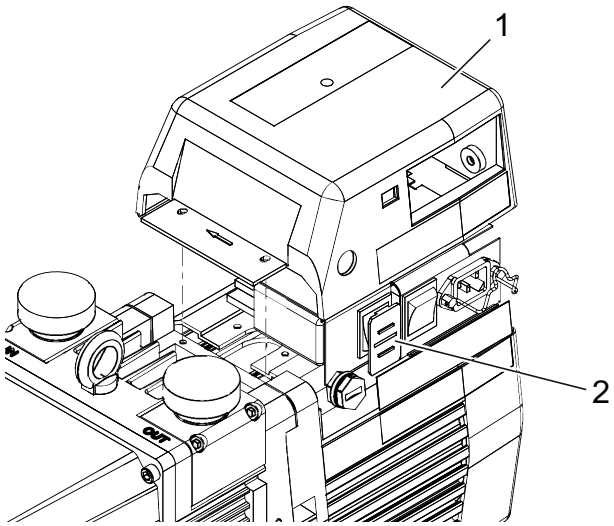


図 11: モーター上の電圧セレクタースイッチの例

1 上部モーターカバー　　2 電圧セレクタースイッチ

電圧範囲の変更

1. 真空ポンプを設置する、または別の場所に移動する前に、現場で毎回、必ず主電源電圧を判定してください。
2. 電圧セレクタースイッチのカバーを取り外します。
3. 電圧セレクタースイッチを押します。
4. 電圧セレクタースイッチのカバーを回転させ、設定された電圧範囲がモーターカバーの外側から読み取れるようにします。
   – 上部モーターカバーを元どおりに取り付けると、電圧セレクタースイッチが正しい位置でロックされます。
5. 上部モーターカバーを取り付けます。

5.6.3 6 ピン端子板による三相モーターの接続

注記

不適切な設置による短絡のおそれあり

設置が不適切で、接地接続とモーター相間の距離が短すぎる場合、フラッシュオーバーや短絡のおそれがあります。

- ► 接地接続とモーター相接続の間に、必要な距離(6 mm 以上)を維持します。
- ► 接地接続には絶縁プラグを使用します。

注記

高い始動トルクによる物的損害

真空ポンプの特殊な負荷挙動には、モーターのフル出力での直接オンライン始動が必要です。別の始動回路を使用した場合、真空ポンプの損傷につながります。

- ► 必ずモータを直入れ始動してください。
- ► スターデルタ始動回路は**絶対に**使用しないでください。

前提条件

- 真空ポンプのスイッチがオフになっている
- 上部モーターカバーが取り外されている

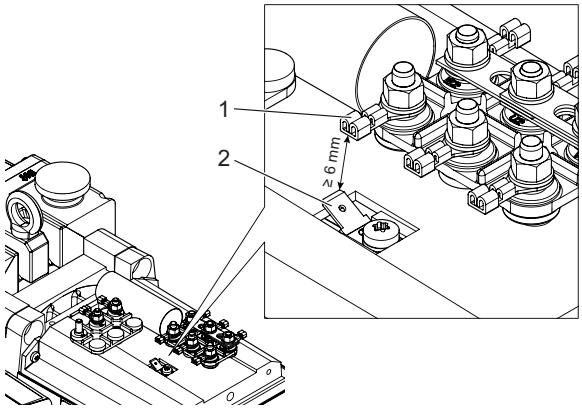


図 12: アース端子

1 モーター相接続　　2 アース端子

接続 U1 – L2、V1 – L1、W1 – L3 は、モーターファン側から見たときにモーターシャフトを時計回りに回転させます。

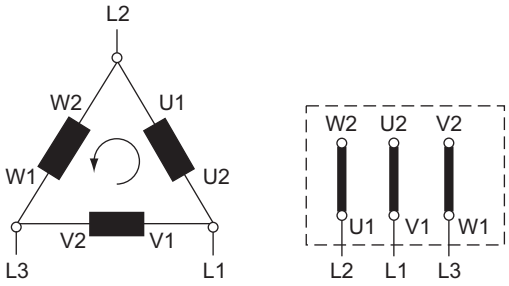


図 13: 低電圧用デルタ接続

3 つの相は直列に接続され、その接続点が電源に接続されます。各相の電圧は主電源電圧と同値ですが、電源電流は相電流の √3 倍になります。デルタ接続は Δ 記号で示されています。入ってくる主電源線間の電圧は主電源電圧と呼ばれます。主電流とは、入力電源ラインに流れる電流です。

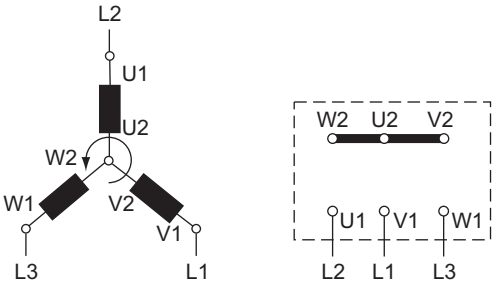


図 14: 高電圧用スター結線

三相の端はスター点で接続されています。端子電圧は相電圧の √3 倍で、主電源電流は相電流と同値になります。スター結線は、Y 記号で示されています。

5.6.4 モーター保護スイッチの設定

モーター保護スイッチは、駆動モーター用の電流依存型保護装置です。遅延トリップ特性を持つ保護スイッチが適しています。モーター保護スイッチの調整時には、特定の作動条件（ポンプの冷間始動など）により短時間の電力入力の増加が発生する可能性があることを考慮します。

この駆動モーターの場合、モーター保護スイッチが起動しない状態で、2 分間は定格電流の 1.5 倍までの増加が許容されます（EN 60034-1 に準拠）。

電圧 [V]	周波数 [Hz]	モーター定格 [kW]	I_N [A]	I_{max} [A]
200 – 220	50	0.55	2.7	18
240	50	0.55	2.8	19
380 – 415	50	0.55	1.6	11
280	60	0.66	2.8	20
480	60	0.66	1.6	12

表 9: モーター保護スイッチの設定

手順

► 接触器に適切な値を設定してください。

5.6.5 熱巻線保護の接続

三相モーターには、ステーター巻線内にバイメタル接点が装備されています。フローティング接点は現場で使用するために端子ボックスに配線されており、カットオフ温度は 150°C です。

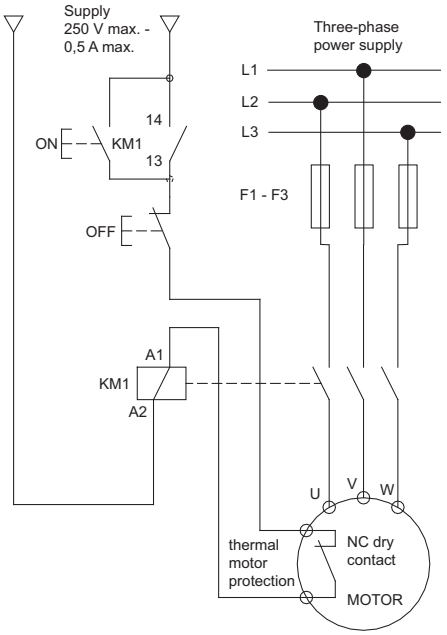


図 15:　　三相モーターの熱巻線保護

手順

- ► 温度監視の信号を利用し、必要に応じてモーターを停止させます。
- ► モーターを熱過負荷から保護するため、回路図に記載されたバイメタル接点を使用して、モーターを恒久的に遮断します。

5.6.6　回転方向の確認

作動液の漏れ

三相モーターを搭載した真空ポンプでは、必ず回転方向を確認してください。真空ポンプの回転方向が誤っていると、作動液が真空フランジから漏れる危険があります。

- 作動液を交換する前に、回転方向を確認します。

手順

1. ロータリーベーンポンプのスイッチを短時間オンにします（2～3 秒）。
   – モーターとモーターファンは時計回りに回転しなければなりません（ファンカバーの矢印を参照）。
2. 回転方向が正しくない場合は、接続ケーブルの 2 つの相を入れ換えます。
3. 作動液を交換します。

5.7　作動液の充填

⚠ 警告

有毒蒸気による中毒の危険あり

合成作動液の着火や加熱により有毒蒸気が発生します。吸い込むと中毒の危険があります。

- ► 使用説明書と注意事項を遵守してください。
- ► 作動液にタバコ製品を接触させないようにしてください。

注記

非承認の作動液を使用することによる損傷のおそれあり

製品固有の性能データに達しません。Pfeiffer Vacuum に対するすべての責任請求および保証請求の適用範囲外となります。

- ► 必ず、認証済みの作動液を使用してください。
- ► それ以外の用途に特化した作動液を使用する場合は、事前に Pfeiffer Vacuum にご相談ください。

充填の許可される作動液

- 標準用途および非腐食性媒体の場合、P3

作動液タイプは銘板に記載されています。

► 必要な作動液タイプと量については、銘板を参照してください。

消耗品

- 真空ポンプの作動液

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 10**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）

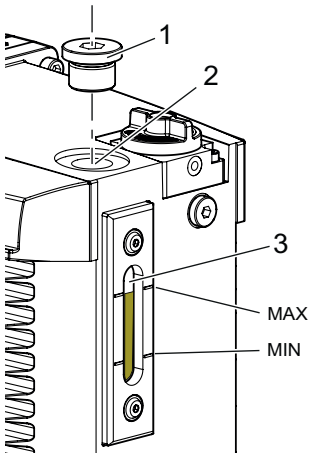


図 16: 作動液の充填

1 フィラーネジ（シーリングリング付き）
2 フィラー穴
3 点検窓

手順

1. フィラーネジを外します。
   – シーリングリングに注意してください。
2. 作動液を以下の手順で交換します。
   – 冷えた真空ポンプの場合の初回充填：最小/最大範囲の 3/4 以下。
3. フィラーネジをねじ込みます。
   – 締め付けトルク：**10 Nm**

6 運転

6.1 真空ポンプの試運転

⚠ 警告

排気管から排出される有毒なプロセス媒体による中毒のおそれあり

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。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。
► 排気ライン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

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。
- ► 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。

手順

- ► 点検窓内の作動液の確認
- ► モーターの銘板の電圧と周波数の仕様を、使用可能な主電源電圧および周波数と照合します。
- ► 適切な方法で真空ポンプが汚染物を吸い込まないよう、真空ポンプを保護してください。
- ► 定期的な間隔で作動液を点検します。
- ► 排気接続部に詰まりがないことを確認します(最大許容圧力:1,500 hPa(絶対圧))。

6.2 真空ポンプのスイッチオン

⚠ 注意

身体の一部が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。真空フランジに直接触れると、指や手に軽傷(血腫など)を負うおそれがあります。

- ► すべての作業において、作業中は真空フランジから十分な距離を保ってください。
- ► モーターを主電源から安全に切断します。
- ► モーターが再始動しないようにしてください。

⚠ 注意

頭髪やゆったりした衣服が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

ファンの回転部品に頭髪が巻き込まれることによって怪我を負うおそれがあります。

- ► ゆったりした宝飾品は外すか、衣服の下に隠してください。
- ► 身体にフィットする衣服を着用してください。
- ► 必要に応じてヘアネットを使用してください。

⚠ 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。

注記

モーター電流消費の増加による駆動部の損傷のおそれあり

吸気圧が約 300 hPa で、好ましくない運転条件下では(排気側の逆圧など)、電力入力が定格電流を超えます。

- ► 最大電力入力は、定格電流の 1.5 倍で最大 2 分間に制限します(EN 60034-1 に準拠)。

サイクル運転

最大 10 サイクル/時のサイクル運転が可能です。

運転フェーズが長時間に渡る場合、短い停止時間を取ることにより、真空ポンプの機能的に安全な運転状態が確保されます。

動作条件

- 真空ポンプの最適な動作条件は連続運転です。
- ドライガスを排気する場合は、特別な注意は必要ありません。
- ガスバラストバルブを閉めれば、低い最終圧力が得られます。

真空ポンプのスイッチオン

1. 必要に応じて、各圧力範囲で真空ポンプのスイッチをオンにします。
2. 真空ポンプを主電源スイッチで起動するか、三相モーターの場合は、現場の保護回路により起動します。
3. プロセス開始前に、真空接続を閉じた状態で真空ポンプを約 30 分間暖機運転します。

作動液面の点検

1. 真空ポンプが作動中で運転温度の状態で、定期的に作動液のレベルを確認してください。
2. 作動液面が点検窓フレームのマーキング内に収まっていることを確認してください。
3. 連続運転中は毎日、また真空ポンプの起動時は毎回、作動液面を確認してください。

6.3 ロータリーベーンポンプのガスバラスト運転

注記

真空ポンプ内の凝縮液による損傷のおそれあり

ガスバラストを使用しない運転中に、真空ポンプの蒸気許容量を超えることで、凝縮が発生する可能性があります。

► 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。

► プロセス終了後、ガスバラストバルブを開いた状態で真空ポンプをさらに 30 分間運転します。

– これにより作動液がきれいになり、真空ポンプを腐食から保護します。

ガスバラストバルブは、圧縮フェーズの初期段階で真空ポンプの運転チャンバーに空気を定期的に供給します。蒸気を排気する際、この空気が一定制限範囲内で、真空ポンプ内での凝縮を防止します。

凝縮性蒸気を含むプロセスガス排気時の運転操作

► 真空ポンプをガスバラストあり（ガスバラストバルブを開いた状態で）で運転すること。

6.3.1 ガスバラストバルブ – 標準バージョン

中間設定不可

開と閉の中間で設定することはできません。

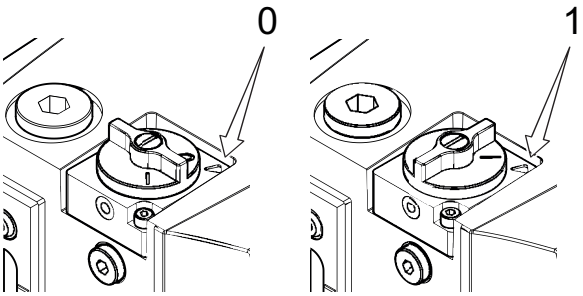


図 17: ガスバラストバルブ、標準バージョン

0 GBV 閉状態　　1 GBV 開状態

ガスバラストバルブの開放

► ガスバラストバルブを開放するには、ノブを「**1**」位置のストップまで回してください。

ガスバラストバルブの閉鎖

► ガスバラストバルブを閉鎖するには、ノブを「**0**」位置のストップまで回してください。

6.3.2 ガスバラストバルブと不活性ガス接続部

注記

許容範囲外の高い不活性ガス圧力による物的損傷

不活性ガス圧が高すぎると、真空ポンプの運転信頼性が損なわれ、電力入力や運転温度が上昇します。

► 最大許容不活性ガス圧力 **1,500 hPa**(絶対圧)を遵守してください。
► 不活性ガスの量は、ガスバラストバルブの計量ネジまたは現場で適切に調整します。

注記

真空ポンプ停止中の不活性ガス吸引による物的損傷

真空ポンプのスイッチをオフにした後も不活性ガスの供給が止まらないと、ポンプシステム内の油膜が排出され、再始動時に損傷を引き起こす可能性があります。

► 真空ポンプのスイッチをオフにした後は、ガスバラストバルブ部で不活性ガスの供給を閉じるか、または現場のガス供給を閉じます。

中間設定不可

開と閉の中間で設定することはできません。

一部のプロセスでは、Pfeiffer Vacuum はプロセスガスを希釈し、一定の範囲内で真空ポンプ内の凝縮を防止するために不活性ガスの追加を推奨しています。

必要な消耗品

- 不活性ガス、窒素(N_2)など

必要な補助具

- ホース(外径 6 mm)
- 最大不活性ガス圧力 **1,500 hPa(絶対圧)**

アクセサリが必要

- L プッシュイン式継手(注文番号:P 0996 105)

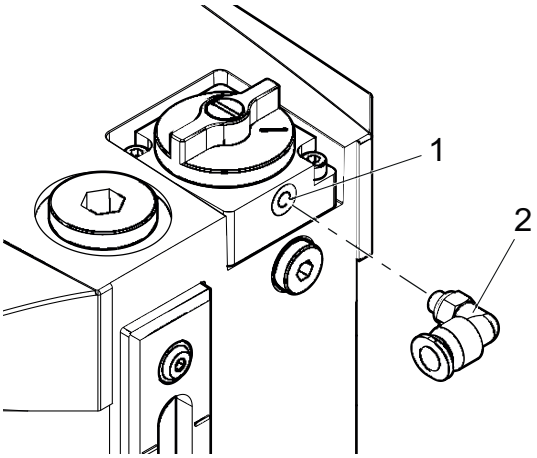


図 18: ガスバラストバルブ上の不活性ガス接続部

1 不活性ガス接続部　　2 L プッシュイン継手

ガスバラストバルブと不活性ガス接続部の接続

1. 不活性ガス接続部に L 型プッシュイン継手をねじ込みます。
2. 不活性ガス接続部にホース(外径 6 mm)を接続するか、M5 ねじ穴付きコネクタを直接使用します。

不活性ガスの選択と不活性ガス圧力の設定

1. 使用する不活性ガスの種類と量を、具体的なプロセスに応じて選択します。
2. 必要に応じて、Pfeiffer Vacuum にご相談ください。
3. 現場の不活性ガス圧力を**最大 1,500 hPa(絶対圧)**に設定します。
4. 必要な不活性ガスの量を現場で設定します。

ガスバラストバルブの開放

► ガスバラストバルブを開放するには、ノブを「**1**」位置のストップまで回してください。

ガスバラストバルブの閉鎖

► ガスバラストバルブを閉鎖するには、ノブを「**0**」位置のストップまで回してください。

6.4 作動液の補充

⚠ 注意

高温の作動液による火傷のおそれあり

作動液の排出時に、皮膚に触れると火傷のおそれがあります。

► 保護具を着用してください。
► 適切な回収容器を使用してください。

推奨

最低充填レベルに達する前に、作動液を補充します。

前提条件

- 真空ポンプのスイッチがオフになっている

消耗品

- 真空ポンプの作動液

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 10**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）

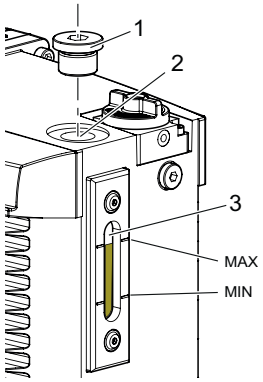


図 19: 作動液の補充

1 フィラーネジ（シーリングリング付き）
2 フィラー穴
3 点検窓

手順

1. フィラーネジを外します。
   – シーリングリングに注意してください。
2. 作動液を「Max.」のマーキングまで補充します。
3. フィラーネジをねじ込み直します。
   – 締め付けトルク：**10 Nm**

6.5 真空ポンプのスイッチオフ

注記

作動液の逆流による汚れ

真空ポンプのスイッチをオフにした後、接続した真空システムが逆流により汚れてしまうことがあります。真空ポンプの安全バルブは、長時間の密封には適していません。

- ► 吸気ラインに追加シャットオフバルブを取り付けます。
- ► 真空ポンプのスイッチオフ直後に吸気ラインを遮断します。

手順

1. 必要に応じて、各圧力範囲で真空ポンプのスイッチをオフにします。
2. 主電源スイッチを切るか、駆動モーターを主電源の接続から確実に切断します。
   - – 真空ポンプのスイッチを切ると、真空安全弁が自動的に閉じ、吸気ラインへのガスと作動液の逆流を防ぎます。
3. 真空チャンバー内の真空を確実に維持する必要がある場合は、あらかじめ吸気ラインに追加のシャットオフバルブを取り付けます。

7 メンテナンス

7.1 メンテナンス手順

⚠ 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

転倒の危険！製品の転倒による重傷のおそれあり

真空ポンプが適切に固定されていない場合、重心の変化や不適切な負荷により転倒する危険があります。手足（足先など）の挟み込みや押しつぶしにより、重傷を引き起こす可能性があります。

- ► 真空ポンプに足や手を掛けて登ったりしないでください。
- ► 製品に絶対に力を加えないでください。
- ► コンポーネントを取り付ける時には、製品の重心が安全な位置にあることを確認します。
- ► 安全靴などの保護具を着用してください。

⚠ 注意

身体の一部が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。真空フランジに直接触れると、指や手に軽傷（血腫など）を負うおそれがあります。

- ► すべての作業において、作業中は真空フランジから十分な距離を保ってください。
- ► モーターを主電源から安全に切断します。
- ► モーターが再始動しないようにしてください。

⚠ 注意

頭髪やゆったりした衣服が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

ファンの回転部品に頭髪が巻き込まれることによって怪我を負うおそれがあります。

- ► ゆったりした宝飾品は外すか、衣服の下に隠してください。
- ► 身体にフィットする衣服を着用してください。
- ► 必要に応じてヘアネットを使用してください。

注記

不適切なメンテナンス作業による損傷

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。

► メンテナンス作業を行う権限があるのは、以下のカテゴリに属するスタッフのみです。
  – 対応する資格を持つ Pfeiffer Vacuum の従業員
  – Pfeiffer Vacuum による訓練を受けており、その後 2 年以内の頻度でリフレッシュコースに参加している者
  – BetrSichV(産業安全衛生法令)第 14 条第 6 項に基づく公的認証を取得した者
► 当社のサービストレーニングをご活用いただくことを推奨します。

以下のセクションでは、真空ポンプの清掃とメンテナンス作業について説明します。詳細な作業については、サービス説明書に記載されています。

前提条件

- 真空ポンプのスイッチがオフになっている
- 真空ポンプが大気圧までベントされている
- 真空ポンプが冷めている

メンテナンスの準備

► 駆動モーターを主電源から切断します。
► モーターのスイッチが再度オンにならないようにしてください。
► メンテナンス作業の場合、必要な範囲において真空ポンプを分解してください。
► 使用済みの作動液の廃棄は、それぞれの事例で適用される規制に従って行ってください。
► 合成作動液を使用する場合は、関連する使用手順書を遵守してください。
► ポンプ部品の清掃には、必ず工業用アルコール、イソプロピルアルコール、または類似の媒体を使用してください。

7.2 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または汚染があると、推奨基準値が低下します。

- 具体的な耐用年数は、最初の運転間隔で判定します。
- メンテナンス頻度を減らしたい場合は、Pfeiffer サービスセンターにご相談ください。

スペアパーツパッケージ

スペアパーツパッケージの詳細な説明と注文番号:(参照章「スペアパーツ」、ページ 50)。

メンテナンスレベル 1 の作業は、お客様ご自身で行っていただけます。

メンテナンスレベル 2 と**メンテナンスレベル 3**(改訂)の作業は、Pfeiffer サービスセンターに依頼することを推奨します。以下に記載された必要な間隔を超過した場合、またはメンテナンス作業が適切に行われなかった場合、Pfeiffer Vacuum は保証または責任を負いません。これには、純正スペアパーツが使用されなかった場合も適用されます。

作業	点検	メンテナンスレベル 1	メンテナンスレベル 2	メンテナンスレベル 3	必要な部品
記載文書	**BA**	**BA**	**MM**	**MM**	
間隔	**毎日**	**最長 1 年**	**最長 2 年**	**最長 4 年**	
点検					
目視および運転音による確認 作動液の確認: ● 作動液面の点検 ● 色(汚れ)の確認 ● 真空ポンプに漏れがないかの確認	■				

作業	点検	メンテナンスレベル 1	メンテナンスレベル 2	メンテナンスレベル 3	必要な部品
記載文書	**BA**	**BA**	**MM**	**MM**	
間隔	**毎日**	**最長 1 年**	**最長 2 年**	**最長 4 年**	
アクセサリの確認（それぞれの取扱説明書に従う）	■				
メンテナンスレベル 1 – 作動液の交換					
真空ポンプの外側の清掃： ● ポンプハウジング ● モーターのファンキャップと冷却フィンの清掃 作動液の交換		■			作動液のスペアパーツパッケージ
追加作業： ● キャップを取り外します ● キャップの内側とポンプシステムの外側を清掃します（洗浄剤を使用しない） ● ガスバラストバルブを取り外して清掃し、消耗部品を交換します ● 騒音低減装置を清掃します ● 真空安全バルブのダイヤフラムを交換します		■ 必要に応じて			ガスバラストバルブのスペアパーツパッケージ ダイヤフラムのスペアパーツパッケージ
外部アクセサリ内のフィルター交換（該当する場合）。それぞれの取扱説明書に従う		■ 必要に応じて			
メンテナンスレベル 2 – 軸方向シャフトシールリングの交換					
● 真空ポンプの部分分解 ● RSSR（軸方向シャフトシールリング）とカップリングスパイダーの交換			■		作動液のスペアパーツパッケージ RSSR スペアパーツパッケージ
追加作業（小規模オーバーホール） 真空ポンプの分解と清掃、シールと以下の消耗部品の交換： ● 消耗部品、真空安全弁（油圧ピストンとダイヤフラム） ● 排気バルブ用消耗部品（バルブバッファ） ● ガスバラストバルブ用消耗部品（バルブフラップ） ● ベーンスプリング			■ 必要に応じて		作動液のスペアパーツパッケージ バルブ/スプリングのスペアパーツパッケージ シールのスペアパーツパッケージ
メンテナンスレベル 3 / オーバーホール					
真空ポンプの分解と清掃、シールとすべての消耗部品の交換： ● ベーン ● バルブ、スプリング、点検窓 ● 消音器ノズル				■	スペアパーツパッケージメンテナンスレベル 3 / オーバーホール

表 10:　メンテナンス間隔

7.3　作動液の交換

⚠ 警告

有毒な汚染作動液による健康被害と環境損害のおそれあり

有毒なプロセス媒体が作動液を汚染する可能性があります。作動液を交換する際は、有害物質との接触による健康への危険があります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

► これらの媒体を取り扱う際は、適切な個人用保護具を着用してください。
► 作動液は地域で適用される規則に従って廃棄します。

⚠ 注意

高温の作動液による火傷のおそれあり

作動液の排出時に、皮膚に触れると火傷のおそれがあります。

► 保護具を着用してください。
► 適切な回収容器を使用してください。

Pfeiffer Vacuum は、初回のメンテナンスタイミングが来る前に作動液の正確な使用寿命を確認することを推奨します。

使用寿命は、熱的負荷と化学的負荷、浮遊粒子や凝縮物の作動液中での蓄積により、指定された基準値から逸脱する可能性があります。

作動液タイプ

基本的に、作動液を充填、補充、または交換する際は、必ず銘板に記載された作動液タイプを使用してください。プロセス条件が変化した場合は、異なる種類の作動液に変更することができます。

安全データシート

作動液の安全データシートは、ご要望に応じて、Pfeiffer Vacuum、または、Pfeiffer Vacuum ダウンロードセンターから入手していただけます。

作動液の使用寿命は、ロータリーベーン真空ポンプの使用分野によって異なります。

作動液の交換時期の基準

- 真空ポンプが指定された最終圧力に達しない
- 作動液が汚れている、乳白色になっている、または不透明である
- 鉱物系作動液が熱で劣化している（色番号 4 超）

7.3.1 P3 作動液の劣化程度の判定

⚠ 警告

有毒な汚染作動液による健康被害と環境損害のおそれあり

有毒なプロセス媒体が作動液を汚染する可能性があります。作動液を交換する際は、有害物質との接触による健康への危険があります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

► これらの媒体を取り扱う際は、適切な個人用保護具を着用してください。
► 作動液は地域で適用される規則に従って廃棄します。

この QR コードをスキャンするか、ここをクリックして、カラーチャート（DIN 51578 に準拠）を使用し、清浄なプロセスにおける P3 作動液の劣化程度を判定するのに役立つ資料を確認してください。番号 PK0219 の文書は、要望に応じて Pfeiffer Vacuum Download Center から入手可能です。

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

必要な補助具

- テストチューブ
- フレキシブルホース付きピペット

- 六角レンチ、**WAF 10**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）

P3 作動液の劣化程度の判定

1. フィラーネジを外します。
   – シーリングリングに注意してください。
2. ピペットを使用して、作動液のサンプルを給油口から採取します。
3. そのサンプルを試験管に注ぎ入れます。
4. 明るい光の下でサンプルを確認します。
5. サンプルが赤茶色（色識別番号 5 に対応）の場合は、作動液を交換します。
6. フィラーネジをねじ込みます。
   – 締め付けトルク：**10 Nm**

7.3.2 作動液の交換

⚠ 警告

有毒な汚染作動液による健康被害と環境損害のおそれあり

有毒なプロセス媒体が作動液を汚染する可能性があります。作動液を交換する際は、有害物質との接触による健康への危険があります。有毒物質の不法投棄は環境被害の原因になります。

► これらの媒体を取り扱う際は、適切な個人用保護具を着用してください。
► 作動液は地域で適用される規則に従って廃棄します。

⚠ 注意

高温の作動液による火傷のおそれあり

作動液の排出時に、皮膚に触れると火傷のおそれがあります。

► 保護具を着用してください。
► 適切な回収容器を使用してください。

作動液の交換による清掃

Pfeiffer Vacuum では、プロセス残留物による汚れが激しい場合、作動液を複数回交換することで、真空ポンプ内部を清掃することを推奨します。

前提条件

- 真空ポンプのスイッチがオフになっている
- 真空ポンプが大気圧までベントされている
- 真空ポンプが冷却され、触れることができる状態である
- 作動液がまだ温かい状態である

必要な交換部品

- 作動液のスペアパーツパッケージ

必要な消耗品

- 真空ポンプの作動液

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 10**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）

必要な補助具

- 回収容器（1.5 L 超）

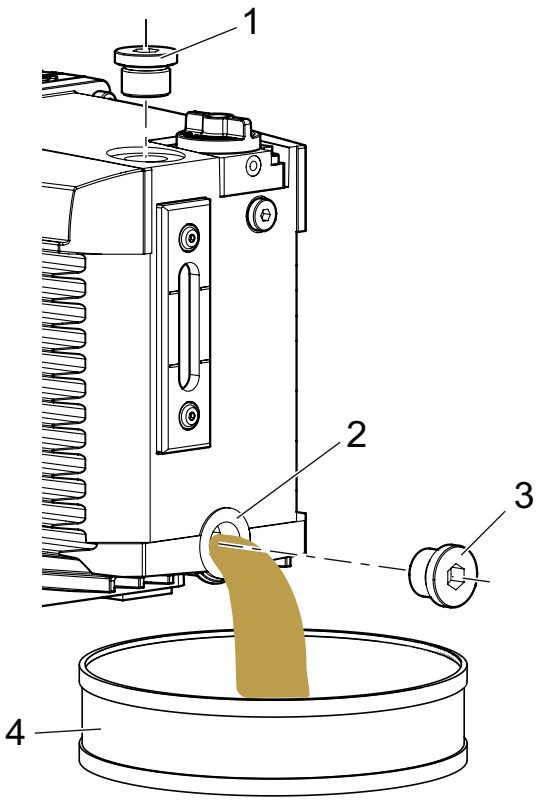


図 20:　　作動液の排出

1　フィラーネジ(シーリングリング付き)
2　ドレン穴
3　ドレンネジ(シーリングリング付き)
4　回収容器

作動液の排出

1. フィラーネジを外します。
   – シーリングリングに注意してください。
2. ドレン穴の下に回収容器を置きます。
3. ドレンネジを外します。
   – シーリングリングに注意してください。
4. 作動液を回収容器に排出させます。

残留している作動液の撹拌

1. フィラーネジを手でねじ込みます。
2. ドレンネジを手でねじ込みます。
3. 真空フランジを開いた状態で、真空ポンプを最大 5 秒間運転します。

残留している作動液の排出

1. ドレンネジを外します。
   – シーリングリングに注意してください。
2. 真空ポンプを静かに傾けます。
3. 残留している作動液を排出させます。
4. ドレンネジを手でねじ込みます。
5. 使用済みの作動液を有効な規則に従って廃棄します。

新しい作動液の充填

1. ドレンネジをストップ位置までねじ込みます。
   – 締め付けトルク:**10 Nm**
2. フィラーネジを外します。
   – シーリングリングに注意してください。
3. 新しい作動液を充填します。
4. 液面を確認します。
5. ドレンネジを完全にねじ込みます。
   – 締め付けトルク:**10 Nm**

7.3.3 ロータリーベーンポンプの洗浄と清掃

作動液の交換による清掃
Pfeiffer Vacuum では、プロセス残留物による汚れが激しい場合、作動液を複数回交換することで、真空ポンプ内部を清掃することを推奨します。

前提条件

- 新しい作動液を充填済み

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 5**
- 六角レンチ、**WAF 10**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）

必要な交換部品

- 作動液のスペアパーツパッケージ

必要な補助具

- 回収容器（1.5 L 超）

清掃のための作動液交換

1. ガスバラストを開放した状態で真空ポンプを温まるまで運転します。
2. 作動液を交換します。
3. 汚れの程度を確認し、必要に応じて作動液の交換を繰り返します。
4. アクセサリが取り付けられている場合は、必ず対応するフィルターエレメントを交換します。

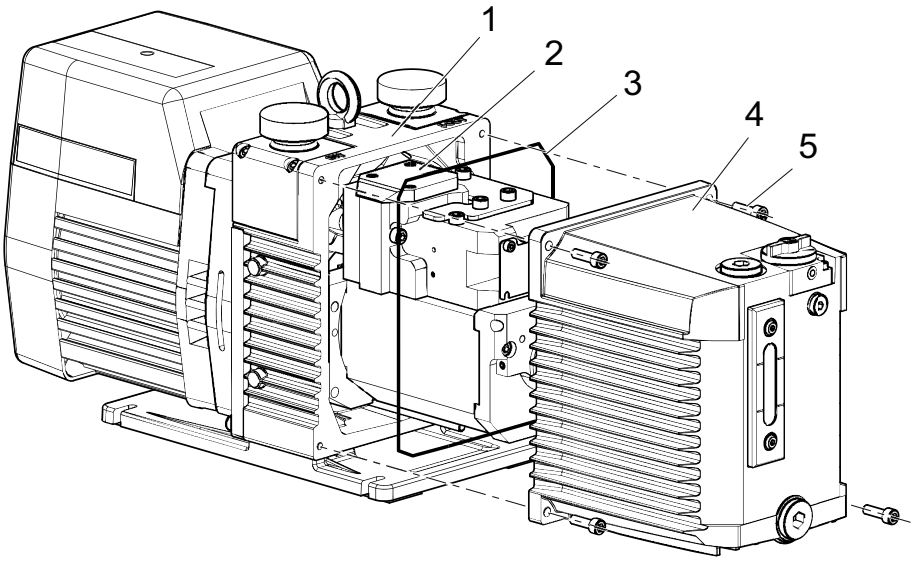


図 21: ロータリーベーンポンプ上のキャップの取り外し/取り付け

1 スタンド
2 ポンプシステム
3 O リング
4 キャップ
5 六角穴付きボルト（4 本）

キャップの取り外し

1. 作動液を排出させます。
2. 六角穴付きボルトをキャップから外します。
3. キャップを軸方向にスタンドから取り外します。
   – キャップとスタンド間の O リングに注意します。
4. 漏れる作動液をすべて回収します。
5. 作動液を適用される規則に従って廃棄します。

ポンプシステムとキャップの清掃

1. 洗浄剤を使用せずに、ポンプシステムを外側から清掃してください。
2. 洗浄剤を使用せずに、キャップを内側から清掃してください。

キャップの取り付け

1. O リングをキャップ内の溝に挿入します。
2. キャップをスタンドに取り付けます。
3. 六角穴付きボルトを締め付けます。
   – 締め付けトルク:**5.0 Nm**。

新しい作動液の充填

1. ドレンネジをストップ位置までねじ込みます。
   – 締め付けトルク:**10 Nm**
2. フィラーネジを外します。
   – シーリングリングに注意してください。
3. 新しい作動液を充填します。
4. 液面を確認します。
5. ドレンネジを完全にねじ込みます。
   – 締め付けトルク:**10 Nm**

7.4 ガスバラストバルブの取り外しと清掃

真空ポンプが粉塵を含む周囲空気を吸引すると、ガスバラストバルブが汚れます。

7.4.1 ガスバラストバルブの取り外し

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 3**

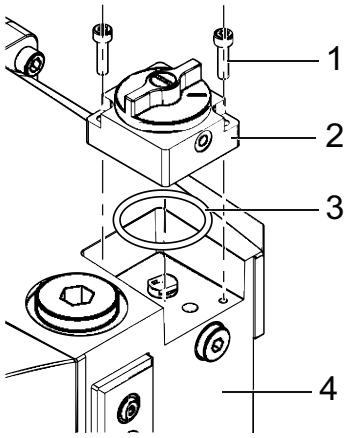


図 22: ガスバラストバルブの取り外し

1 シリンダーネジ(2 本)
2 バルブハウジング
3 O リング、32×2.5 mm
4 キャップ

手順

1. シリンダーネジを外します。
2. バルブハウジングをカバーから取り外します。
3. O リングに注意してください。

7.4.2 ガスバラストバルブの分解と清掃

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 3**
- マイナスドライバー、**7 mm**

必要な交換部品

- ガスバラストバルブのスペアパーツパッケージ

必要な消耗品

- ペーパータオル
- イソプロピルアルコール(必要に応じて)

ダウエルピン(ノックピン)は緩めない
バルブハウジングの上下側にある 2 本のダウエルピンを緩めないでください。

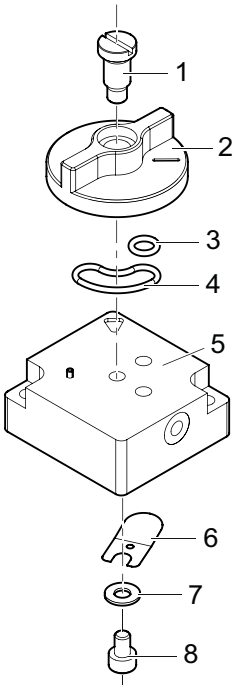


図 23: ガスバラストバルブの個々の部品

1 特殊ネジ	5 バルブハウジング
2 ロータリーノブ	6 プレートスプリング
3 O リング、5×1.5 mm	7 ワッシャー
4 O リング、15×1.5 mm	8 シリンダーネジ

手順

1. バルブハウジング底面からシリンダーネジを外します。
2. ワッシャーとリーフスプリングを取り外します。
3. 特殊ネジを緩めて取り外します。
4. ロータリーノブを取り外します。
5. O リングを取り外します。
6. すべての部品を清掃し、摩耗がないか確認します。
7. スペアパーツパッケージからスペアパーツを交換します。

7.4.3 消音器ノズルの取り外しと清掃

消音器ノズルは、ガスバラストバルブの下に取り付けられています。このノズルは、タイプごとに固有の開き方をします。汚れている場合はノズルを清掃します。

前提条件

- ガスバラストフィルターが取り外されている状態

必要な工具

- スパナ **WAF 8**

必要な消耗品

- 圧縮空気

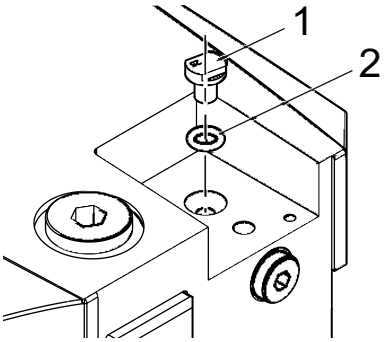


図 24:　　消音器ノズルの取り外し

1　消音器ノズル　　2　O リング

手順

1. 消音器ノズルを外します。
   – O リングに注意してください。
2. 圧縮空気で消音器ノズルを清掃します。
3. 消音器ノズルを元どおりにストップ位置までねじ込みます。
   – O リングに注意してください。

7.4.4　ガスバラストバルブの組み立てと取り付け

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 3**
- マイナスドライバー、**7 mm**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）

必要な消耗品

- ロータリーベーンポンプの作動液

ガスバラストバルブの組み立て

1. O リングを、使用している作動液で少し湿らせます。
2. O リングを均等に挿入します。
3. ロータリーノブを取り付けます。
4. 特殊ネジをねじ込みます。
   – 締め付けトルク：**2.5 Nm**。
5. リーフスプリングをダウエルピン（ノックピン）に位置合わせします（湾曲部がハウジング側に向くように）。
6. リーフスプリングをシリンダーネジとワッシャーであらかじめ圧縮してから、固定します。
   – 締め付けトルク：**2.5 Nm**。

ガスバラストバルブの取り付け

1. O リング付きのバルブ全体を真空ポンプに取り付けます。
2. シリンダーネジを締め付けます。
   – 締め付けトルク：**2.5 Nm**。

7.5　真空安全バルブのダイヤフラムの交換

前提条件

- キャップを取り外した状態

必要な工具

- 六角レンチ、**WAF 3**
- 校正済みのトルクレンチ（締め付け係数 ≦ 2.5）

必要な交換部品

- ダイヤフラムのスペアパーツパッケージ

必要な消耗品

- 作動液を拭き取るためのペーパークロス

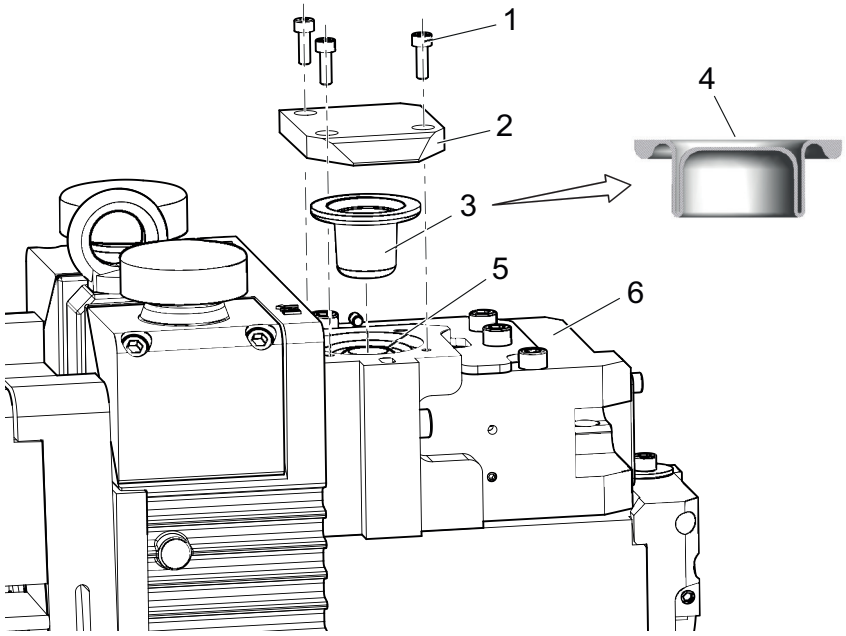


図 25:　　真空安全バルブのダイヤフラム

1　六角穴付きボルト M4（3 本）
2　ダイヤフラムカバー
3　ダイヤフラム
4　ダイヤフラム取り付け形状
5　真空安全バルブ
6　ポンプブロック

ダイヤフラムカバーとダイヤフラムの分解

1. ポンプブロックの上面にある六角穴付きボルトを外します。
2. ダイヤフラムカバーを取り外します。
3. ダイヤフラムより上の作動液を取り除きます。
4. 真空安全バルブ内のダイヤフラムを固定位置から取り外します。

部品の清掃と交換

1. ダイヤフラムカバーとダイヤフラムカバー内の穴を清掃します。
2. ダイヤフラムを交換します。

ダイヤフラムカバーとダイヤフラムの取り付け

1. 新しいダイヤフラムが取り付けできる正しい形状であることを確認します。
2. ダイヤフラムを取り付けます。
   – ダイヤフラムのビードが真空安全バルブの隙間に沿うようにします。
3. ダイヤフラムの縁部が正しい位置にはまっていることを確認します。
4. 六角穴付きボルトでダイヤフラムカバーを固定します。
5. 六角穴付きボルトを締め付けます。
   – 締め付けトルク：**2.5 Nm**

8　廃止措置

8.1　長期間使用しない場合

真空ポンプを長期間停止する前に、以下の指示事項を守り、真空ポンプ（吸引チャンバー）の内部を腐食から適切に保護してください。

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. 作動液を交換します。
5. 真空ポンプを始動させ、ポンプシステム内を新しい作動液で充填するため、運転温度まで上昇させます。
6. **「max.」マーク**を超えて点検窓の上端まで、作動液を真空ポンプに充填します。

7. Pfeiffer Vacuum のアクセサリシリーズからのブランクフランジを使用して、真空フランジ、排気フランジ、その他の開口部を密封します。
8. 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。
9. 湿気または刺激性雰囲気のある部屋で保管する場合、真空ポンプを乾燥剤とともにビニール袋に入れ、封をします。
10. Pfeiffer Vacuum は、長期間（2 年超）の保管の場合、再起動前に作動液を再度交換することを推奨します。

8.2 再起動

注記

作動液の劣化による真空ポンプの損傷のおそれあり

作動液の使用可能期間には期限があります（最大 2 年）。**2 年以上**の長期停止後に再起動する場合は、以下の作業を実施します。

► 作動液を交換します。
► 必要に応じて、軸方向シャフトシールリングとその他のエラストマ部品を交換します。
► メンテナンス手順を遵守し、必要に応じて、Pfeiffer Vacuum まで連絡してください。

作動液の排出

作動液が過剰に充填されている場合、真空ポンプ始動時に排気接続部から作動液が排出されることがあります。

- 再起動前に作動液の液面を通常レベルまで下げます。

9 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。

9.1 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

9.2 ロータリーベーンポンプの廃棄

Pfeiffer Vacuum のロータリーベーンポンプには、リサイクルすべき材質が含まれています。

1. 潤滑剤を完全に抜きます。
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。

10 障害

⚠ 注意

身体の一部が巻き込まれることによる怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。真空フランジに直接触れると、指や手に軽傷(血腫など)を負うおそれがあります。

- ► すべての作業において、作業中は真空フランジから十分な距離を保ってください。
- ► モーターを主電源から安全に切断します。
- ► モーターが再始動しないようにしてください。

⚠ 注意

高温の表面で火傷を負うおそれあり

故障の場合、真空ポンプの表面温度が 105°C を超えるおそれがあります。

- ► 真空ポンプが冷えてから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。

⚠ 注意

動く部品による怪我のおそれあり

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再始動します。回転する部品の動作範囲に指や手が入ると、怪我をするおそれがあります。

- ► モーターを主電源から安全に切断してください。
- ► モーターが再起動しないようにしてください。
- ► 点検の場合、必要に応じて、システムから離れた場所で真空ポンプを分解してください。

注記

不適切なメンテナンスによる物的損害のおそれあり

専門家以外が真空ポンプの作業を行うと、Pfeiffer Vacuum が責任を負いかねる損害につながります。

- ► 当社のサービストレーニングをご活用いただくことをお勧めします。
- ► 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。

障害発生時には、考えられる原因と解決方法について、以下を参照してください。

問題	考えられる原因	解決方法
真空ポンプが始動しない	• 主電源電圧が供給されていない、またはモーターの仕様と一致しない	• 主電源電圧と主電源のヒューズを確認します。 • モータースイッチを確認します。
	• ポンプ温度が低すぎる	• 真空ポンプを 12°C 超まで加熱します。
	• 熱保護スイッチが作動した	• 原因を判定し、取り除きます。 • 真空ポンプを冷まします。
	• ポンプシステムが汚れている	• 真空ポンプを清掃します。 • Pfeiffer サービスセンターに連絡します。
	• ポンプシステムが損傷している	• 真空ポンプを清掃し、メンテナンスを行います。 • Pfeiffer サービスセンターに連絡します。
	• モーターの不具合	• モーターを交換します。
真空ポンプが起動後しばらくして停止する	• モーターの熱保護スイッチが作動した	• 加熱の原因を判定し、取り除きます。 • モーターを冷まします。
	• 過負荷（冷間始動など）により主電源ヒューズが作動した	• 真空ポンプを許容される周囲温度範囲内の場所に置きます。
	• 排気圧が高すぎる	• 排気ラインの出口開口部および排気側アクセサリを確認します。
真空ポンプが指定された最終圧力に達しない	• 測定結果がおかしい	• 測定器を確認します。 • システムを接続せずに最終圧力を確認します。
	• 真空ポンプまたは接続アクセサリが汚れている	• 真空ポンプを清掃します。 • コンポーネントに汚れがないか確認します。
	• 作動液が汚れている	• ガスバラストバルブを開いた状態で真空ポンプを長時間作動させるか、または作動液を交換します。
	• 作動液の液面が低すぎる	• 作動液を補充します。
	• システム内に漏れがある	• 漏れの原因を判定し、取り除きます。
	• 安全バルブのダイヤフラムが損傷または故障している	• ダイヤフラムを点検します。 • ダイヤフラムを交換します。
	• 真空ポンプが損傷している	• Pfeiffer サービスセンターに連絡します。
真空ポンプの排気速度が低すぎる	• 吸気ラインの寸法取りが適切でない	• 接続を短くし、断面が適切な寸法となるようにしてください。
	• 排気圧が高すぎる	• 排気ラインの出口開口部および排気側アクセサリを確認します。
	• 安全バルブのダイヤフラムが損傷または故障している	• ダイヤフラムを点検します。 • ダイヤフラムを交換します。
作動液が減っている	• ケーシングシールが密封されていない	• シールを点検し、交換します。
	• 軸方向シャフトシールリング（RSSR）が密封されていない	• RSSR を点検し、交換します。 • 関連するブッシュも点検し、交換します。
	• 安全バルブのダイヤフラムが損傷または故障している	• ダイヤフラムを点検します。 • ダイヤフラムを交換します。 • 吸気ラインの作動液の汚れを確認します。
	• 作動条件による作動液の損失 – オイルミストフィルターがない	• OME を取り付けます。

問題	考えられる原因	解決方法
動作中に異音がする	• 騒音低減装置が汚れている。	• 騒音低減装置を清掃するか、交換します。
	• ポンプシステムが汚れているか、または損傷している	• 真空ポンプを清掃し、メンテナンスを行います。 • Pfeiffer サービスセンターに連絡します。
	• モーターベアリングに不具合がある	• モーターを交換します。 • Pfeiffer サービスセンターに連絡します。

表 11: ロータリーベーンポンプのトラブルシューティング

11 Pfeiffer Vacuum のサービスソリューション

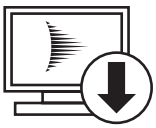
一流のサービスを提供
真空コンポーネントの長寿命化とダウンタイムの短縮化という組み合わせは、お客様が当社に求める明確な期待です。当社では、効率的な製品と素晴らしいサービスにより、そのニーズにお応えいたします。

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:

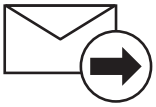


1. 最新フォームのテンプレートをダウンロードする。
   - サービスリクエストの説明
   - サービスリクエスト
   - 汚染申告書

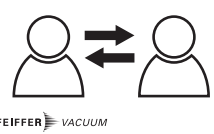
a) すべてのアクセサリを取り外して保管する(バルブ、保護スクリーンなど、すべての外部部品)。
b) 必要に応じて、作動液/潤滑油を排出する。
c) 必要に応じて、冷却剤を排出する。



2. サービスリクエストと汚染申告書に記入する。



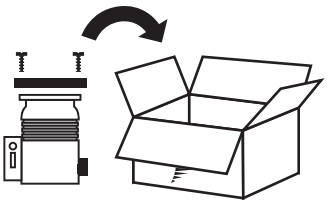
3. E メール、ファックス、または、郵送で、最寄りのサービスセンターに送信する。



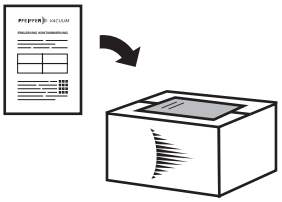
4. Pfeiffer Vacuum から受信通知を受け取る。

汚染された製品の返送

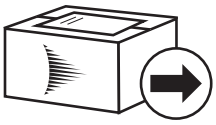
微生物学的、爆発的、また、放射線学的に汚染された製品は、受付られません。製品が汚染されている場合、また、汚染申告書がない場合、Pfeiffer Vacuum はサービス作業を開始する前に、お客様にご連絡させていただきます。製品や汚染の程度によっては、**追加の汚染除去費用**が発生する場合があります。



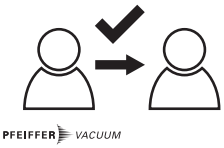
5. 汚染申告書の規定に従って、製品の輸送準備をする。
   a) 窒素、または、乾燥した空気で製品を中和する。
   b) 気密状態になるように、ブラインドフランジですべての開口部を密封する。
   c) 適切な保護フィルムで製品をシュリンク包装する。
   d) 製品は適切で安定した輸送容器にのみ梱包する。
   e) 適用される輸送条件を確保する。



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。

12 スペアパーツ

12.1 スペアパーツパッケージの注文

スペアパーツパッケージの注文

- ► 必要に応じて、真空ポンプの部品番号と銘板に記載されているその他の詳細をご用意ください。
- ► 純正のスペアパーツのみを取り付けてください。
- ► 点検セットを注文する際は、ダイヤフラムポンプのそれぞれの部品番号を確認します。

スペアパーツパッケージ	注文番号			
	DuoVane 6	DuoVane 12	DuoVane 18	DuoVane 22
スペアパーツパッケージメンテナンスレベル 3 / オーバーホール	PK E32 203 -T	PK E32 202 -T	PK E32 201 -T	PK E32 200 -T
作動液のスペアパーツパッケージ	PK E39 200 -T	PK E39 200 -T	PK E39 200 -T	PK E39 200 -T
ガスバラストバルブのスペアパーツパッケージ	PK E39 205 -T	PK E39 205 -T	PK E39 205 -T	PK E39 205 -T
ダイヤフラムのスペアパーツパッケージ	PK E34 210 -T	PK E34 210 -T	PK E34 210 -T	PK E34 210 -T
軸方向シャフトシールリング（RSSR）のスペアパーツパッケージ	PK E36 200 -T	PK E36 200 -T	PK E36 200 -T	PK E36 200 -T
シールのスペアパーツパッケージ	PK E30 203 -T	PK E30 202 -T	PK E30 201 -T	PK E30 200 -T
バルブおよびスプリングのスペアパーツパッケージ	PK E34 203 -T	PK E34 202 -T	PK E34 201 -T	PK E34 200 -T

スペアパーツパッケージ	注文番号			
	DuoVane 6	DuoVane 12	DuoVane 18	DuoVane 22
点検窓のスペアパーツパッケージ	PK E39 206 -T	PK E39 206 -T	PK E39 206 -T	PK E39 206 -T
ベーンのスペアパーツパッケージ	PK E38 203 -T	PK E38 202 -T	PK E38 201 -T	PK E38 200 -T

表 12: スペアパーツパッケージ

12.2 スペアパーツパッケージの内容

- スペアパーツパッケージメンテナンスレベル 3 / オーバーホール
  - 軸方向シャフトシールリング（RSSR）のスペアパーツパッケージ
  - シールのスペアパーツパッケージ
  - バルブおよびスプリングのスペアパーツパッケージ
  - 点検窓のスペアパーツパッケージ
  - ベーンのスペアパーツパッケージ
  - 小物部品（消音器ノズル、フィラーネジ、ドレンネジなど）
- 作動液のスペアパーツパッケージ
  - 作動液 P3（1.4 L）
- ガスバラストバルブのスペアパーツパッケージ
  - O リングおよびリーフスプリング
- ダイヤフラムのスペアパーツパッケージ
  - オイルチャンバー清掃用キャップシール
  - 真空安全バルブ用ダイヤフラム
- 軸方向シャフトシールリング（RSSR）のスペアパーツパッケージ
  - RSSR、ブッシュ、O リング
  - カップリングスパイダー
- シールのスペアパーツパッケージ
  - 真空ポンプのすべての O リング
- バルブおよびスプリングのスペアパーツパッケージ
  - 真空安全バルブ用ダイヤフラム
  - ガスバラストバルブの消耗部品
  - 真空安全バルブの消耗部品
  - ベーンスプリング
- 点検窓のスペアパーツパッケージ
  - 点検窓プレート
  - 点検窓プレート用 O リング
- ベーンのスペアパーツパッケージ
  - ベーン

13 アクセサリ

ロータリーベーンポンプ用アクセサリのラインアップについては、当社のウェブサイトを参照してください。

13.1 アクセサリの情報

粉塵分離器
プロセスで発生する粒子からポンプを保護します

凝縮液分離器
吸気ラインからの液体と、排気ラインからの凝縮液の戻りフローから真空ポンプを保護します

オイルミストフィルター
オイルミストの漏出を防止します

オイル戻り
オイルミストセパレーターから分離された作動液をロータリーベーンポンプに戻すために誘導します

活性炭フィルター
吸気側に取り付けることで、真空ポンプおよび作動液を酸やアルカリなどの気体状の無機汚染物質から保護します。

触媒トラップ
作動液蒸気（鉱物油のみ）の真空装置への逆流を防止し、オイル分子を CO_2 と水に分離します。

吸着トラップ
きわめて多孔質な面を持つ吸収媒体を使用して、ポンプ排出ガスから水分や炭化水素を吸収します

冷却トラップ
冷却用、液体窒素など凝縮により作動液蒸気の逆流を防止し、真空ポンプと作動液をプロセスから生じる蒸気から保護します

13.2 アクセサリの注文

選択フィールド	注文番号
吸着トラップ ST 25 S	104107
オイルミストセパレーター OME 25 S	104200
HV アングルバルブ、DN 25 ISO-KF、手動運転式、304/FKM、「A」寸法 50 mm	ESV-S03100
コールドトラップ、LN2、アングル、DN 25 ISO-KF、4 インチボディ、ステンレス鋼 / FKM	FTNA-4-1002-NWB
押し込み L 継手、6 mm チューブ用 M5 A、シーリング NBR 付き	P 0996 105
OME 16M / 25M / 25ML からのオイル戻りユニット、Duo Vane 6、12、18、22 内	PK 150 560 -T
KAS 25、最大排気総度最大 12 m^3/h 用の凝縮液分離器	PK Z10 032
FAK 025、活性炭フィルター	PK Z30 006
OME 25 M、最大排気総度最大 12 m^3/h 用のオイルミストセパレーター	PK Z40 157
SAS 25、粉塵分離器、DN 25 ISO-KF	PK Z60 508
SAS 25 SB、粉塵分離器、DN 25 ISO-KF	PK Z60 527
URB 025、触媒トラップ、230 V	PT U10 760
URB 025、触媒トラップ、115 V	PT U10 761

表 13: アクセサリ、DuoVane 6 / DuoVane 12

選択フィールド	注文番号
吸着トラップ ST 25 S	104107
オイルミストセパレーター OME 25 S	104200
HV アングルバルブ、DN 25 ISO-KF、手動運転式、304/FKM、「A」寸法 50 mm	ESV-S03100
コールドトラップ、LN2、アングル、DN 25 ISO-KF、4 インチボディ、ステンレス鋼 / FKM	FTNA-4-1002-NWB
押し込み L 継手、6 mm チューブ用 M5 A、シーリング NBR 付き	P 0996 105
OME 16M / 25M / 25ML からのオイル戻りユニット、Duo Vane 6、12、18、22 内	PK 150 560 -T
KAS 25L、最大排気総度最大 35 m^3/h 用の凝縮液分離器	PK Z10 033
FAK 025、活性炭フィルター	PK Z30 006
OME 25 ML、最大排気総度最大 30 m^3/h 用のオイルミストセパレーター	PK Z40 158
SAS 25、粉塵分離器、DN 25 ISO-KF	PK Z60 508
SAS 25 SB、粉塵分離器、DN 25 ISO-KF	PK Z60 527
URB 025、触媒トラップ、230 V	PT U10 760
URB 025、触媒トラップ、115 V	PT U10 761

表 14: アクセサリ、DuoVane 18 / DuoVane 22

消耗品	注文番号
P3、鉱油、1 L	PK 001 106 -T
P3、鉱油、5 L	PK 001 107 -T
P3、鉱油、20 L	PK 001 108 -T

表 15: 消耗品

14 技術データおよび寸法

14.1 一般

Pfeiffer Vacuum ロータリーベーン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」
- EN 1779:1999 に基づき、総リークレートを確認するための漏れ試験、技術 A1、ヘリウム濃度 20%、測定時間 10 秒
- ISO 3744 に基づく音圧レベル、クラス 2

	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/m^2						

表 16: 換算表:圧力の単位

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

表 17: 換算表:ガス処理量の単位

14.2 媒体と接触する物質

ポンプ部品	媒体と接触する物質
ハウジング	アルミニウム
吸気/排気フランジ	アルミニウム
点検窓	フロートガラス
ステーター/ステーターフランジ	鋳鉄
ローター	鋳鉄
ベーン	人工樹脂化合物、ポリマー
排気バルブ	エラストマ、ステンレス鋼
真空安全バルブ	アルミニウム、ステンレス鋼、FKM
ガスバラストバルブ	アルミニウム、ステンレス鋼、FKM

ポンプ部品	媒体と接触する物質
ネジ	亜鉛メッキ鋼、ステンレス鋼
シール	FKM
軸方向シャフトシールリング（RSSR）	FKM

表 18:　プロセス媒体と接触する材質

14.3　技術データ

形名	DuoVane 6	DuoVane 12	DuoVane 18	DuoVane 22
接続フランジ（in）	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
接続フランジ（out）	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
50Hz における排気速度	5,5 m³/h	9,5 m³/h	14 m³/h	19,5 m³/h
60Hz における排気速度	6,5 m³/h	11,8 m³/h	16,9 m³/h	22,5 m³/h
ガスバラスト	はい	はい	はい	はい
到達圧力	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa
到達圧力	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa
最大連続入口圧力	50 hPa	50 hPa	50 hPa	50 hPa
安全バルブの漏れ率	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s
最小排気口圧力	大気圧	大気圧	大気圧	大気圧
最大排気口圧力	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
50Hz における回転速度	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm
60Hz における回転速度	1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm
周囲温度	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C
温度：輸送	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
連続ガス吸気最大温度	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
最大動作高度	2000 m	2000 m	2000 m	2000 m
モータータイプ	三相モーター	三相モーター	三相モーター	三相モーター
モーター保護	バイメタル	バイメタル	バイメタル	バイメタル
保護等級	IP43	IP43	IP43	IP43
定格出力 50Hz	0,55 kW	0,55 kW	0,55 kW	0,55 kW
定格出力 60Hz	0,66 kW	0,66 kW	0,66 kW	0,66 kW
入力電圧	200 – 220 / 240 / 380 – 415 V AC、50 Hz | 200 – 220 / 280 / 480 V AC (±5 %)、60 Hz	200 – 220 / 240 / 380 – 415 V AC、50 Hz | 200 – 220 / 280 / 480 V AC (±5 %)、60 Hz	200 – 220 / 240 / 380 – 415 V AC、50 Hz | 200 – 220 / 280 / 480 V AC (±5 %)、60 Hz	200 – 220 / 240 / 380 – 415 V AC、50 Hz | 200 – 220 / 280 / 480 V AC (±5 %)、60 Hz
作動液	P3	P3	P3	P3
作動液量	1,1 l	1,2 l	1,3 l	1,3 l
冷却方法	空気（強制対流）	空気（強制対流）	空気（強制対流）	空気（強制対流）
質量	25 kg	27 kg	28 kg	29 kg

表 19:　技術データ、三相モーター付き DuoVane

形名	DuoVane 6	DuoVane 12	DuoVane 18	DuoVane 22
接続フランジ(in)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
接続フランジ(out)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
50Hz における排気速度	5,5 m³/h	9,5 m³/h	14 m³/h	19,5 m³/h
60Hz における排気速度	6,5 m³/h	11,8 m³/h	16,9 m³/h	22,5 m³/h
ガスバラスト	はい	はい	はい	はい
到達圧力	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa	$1 \cdot 10^{-2}$ hPa
到達圧力	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa	$3 \cdot 10^{-3}$ hPa
最大連続入口圧力	50 hPa	50 hPa	50 hPa	50 hPa
安全バルブの漏れ率	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s	$1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s
最小排気口圧力	大気圧	大気圧	大気圧	大気圧
最大排気口圧力	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
50Hz における回転速度	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm
60Hz における回転速度	1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm
周囲温度	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C
温度:輸送	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
連続ガス吸気最大温度	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
最大動作高度	2000 m	2000 m	2000 m	2000 m
モータータイプ	単相モーター	単相モーター	単相モーター	単相モーター
モーター保護	熱巻線保護	熱巻線保護	熱巻線保護	熱巻線保護
保護等級	IP40	IP40	IP40	IP40
定格出力 50Hz	0,45 kW	0,45 kW	0,55 kW	0,55 kW
定格出力 60Hz	0,55 kW	0,55 kW	0,65 kW	0,65 kW
入力電圧	100 – 115 / 200 – 230 V AC、50 Hz | 100 – 115 / 200 – 230 V AC (±10 %)、60 Hz	100 – 115 / 200 – 230 V AC、50 Hz | 100 – 115 / 200 – 230 V AC (±10 %)、60 Hz	115 – 115 / 200 – 230 V AC、50 Hz | 100 – 115 / – 230 V AC (±10 %)、60 Hz	100 – 115 / 200 – 230 V AC、50 Hz | 100 – 115 / 200 – 230 V AC (±10 %)、60 Hz
作動液	P3	P3	P3	P3
作動液量	1,1 l	1,2 l	1,3 l	1,3 l
冷却方法	空気(強制対流)	空気(強制対流)	空気(強制対流)	空気(強制対流)
質量	25,5 kg	27,5 kg	31 kg	32 kg

表 20: 技術データ、単相モーター付き DuoVane

14.4 寸法

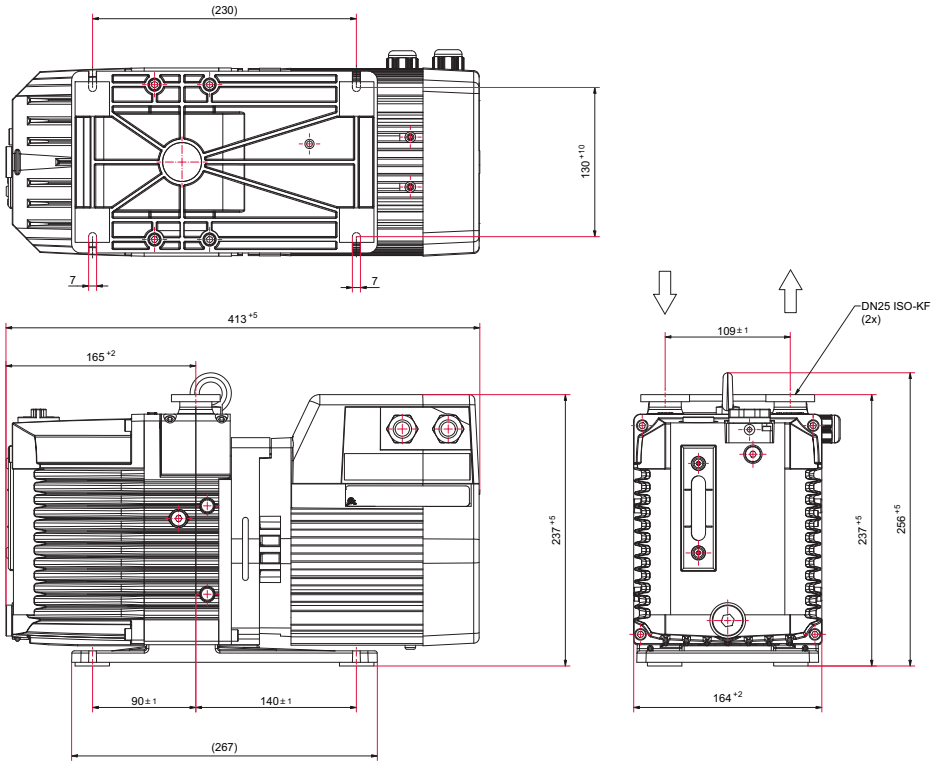


図 26: 三相モーター付き DuoVane 6 の寸法
寸法(mm)

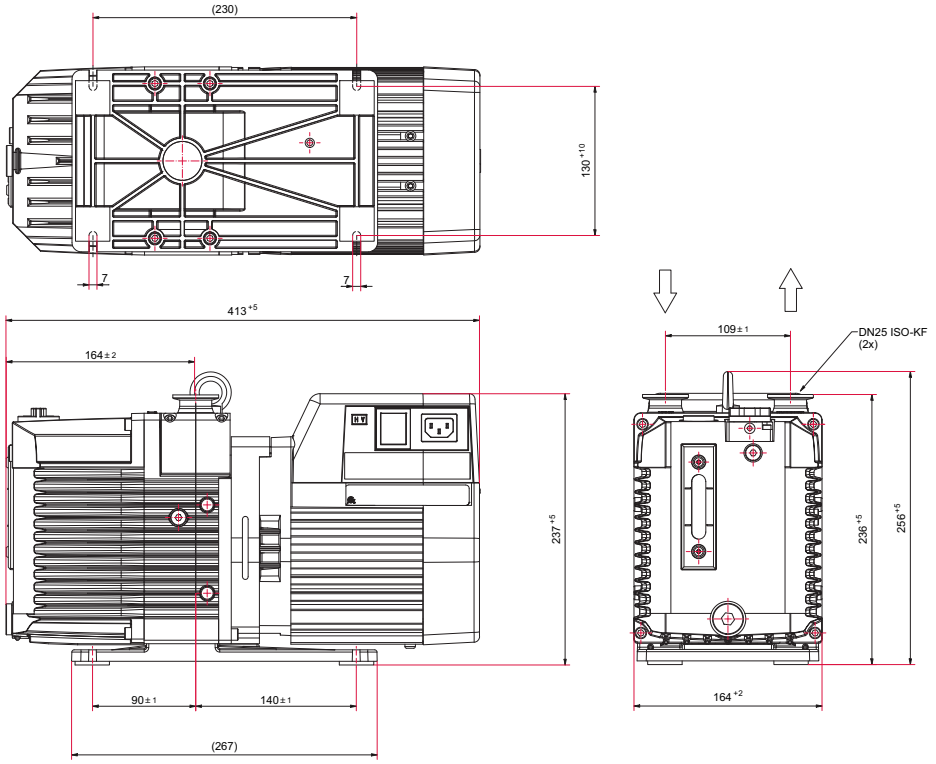


図 27: 単相モーター付き DuoVane 6 の寸法
寸法(mm)

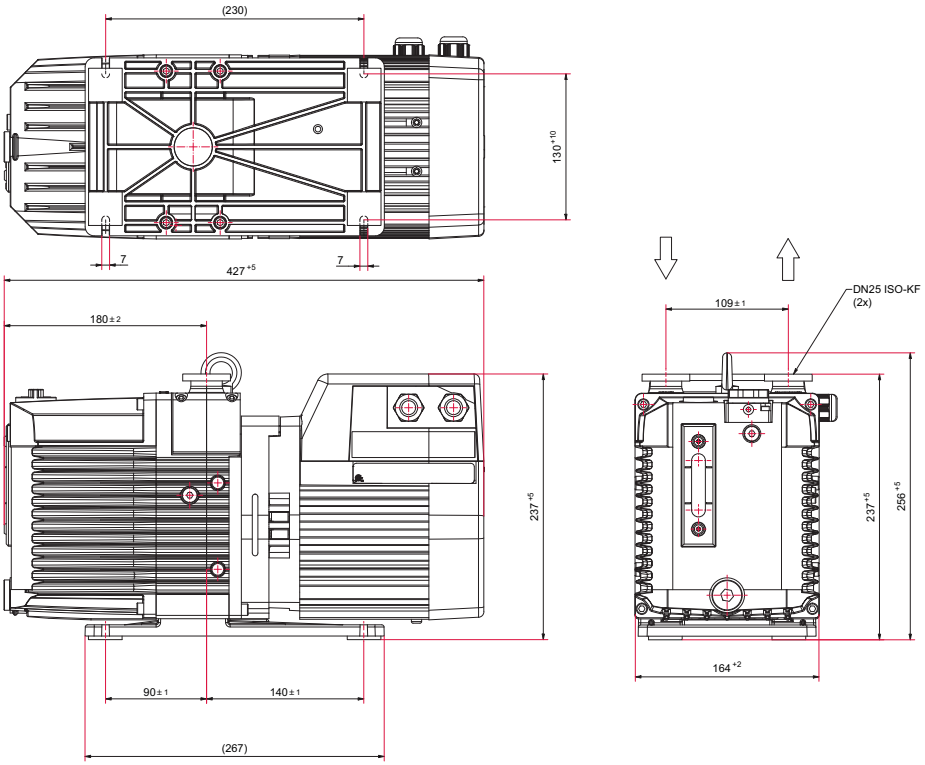


図 28:　三相モーター付き DuoVane 12 の寸法

寸法(mm)

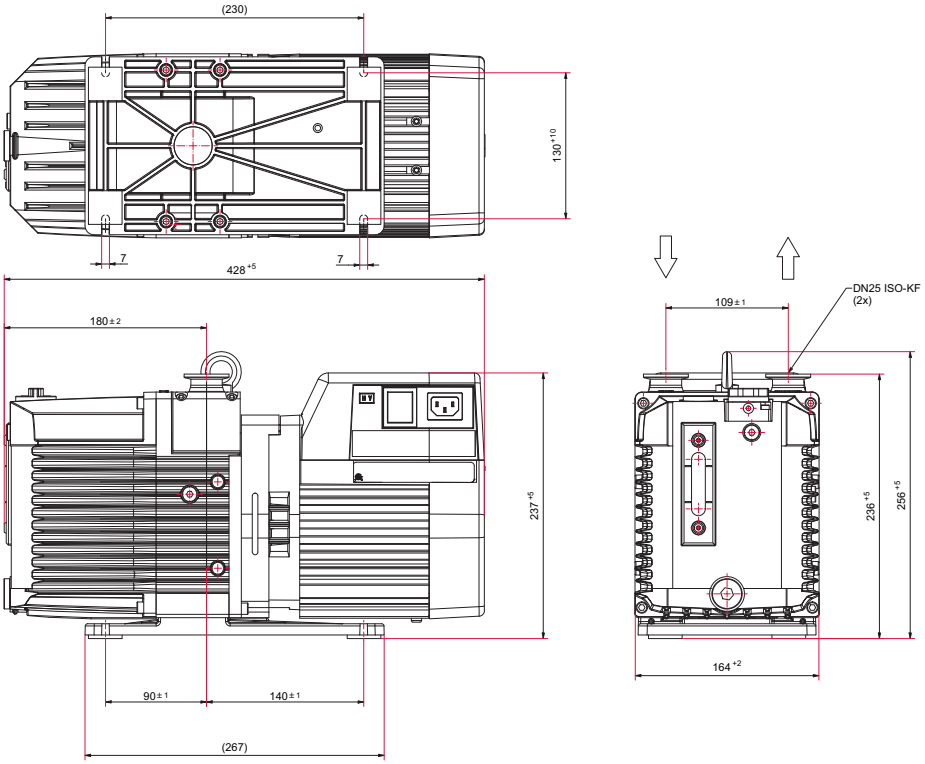


図 29:　単相モーター付き DuoVane 12 の寸法

寸法(mm)

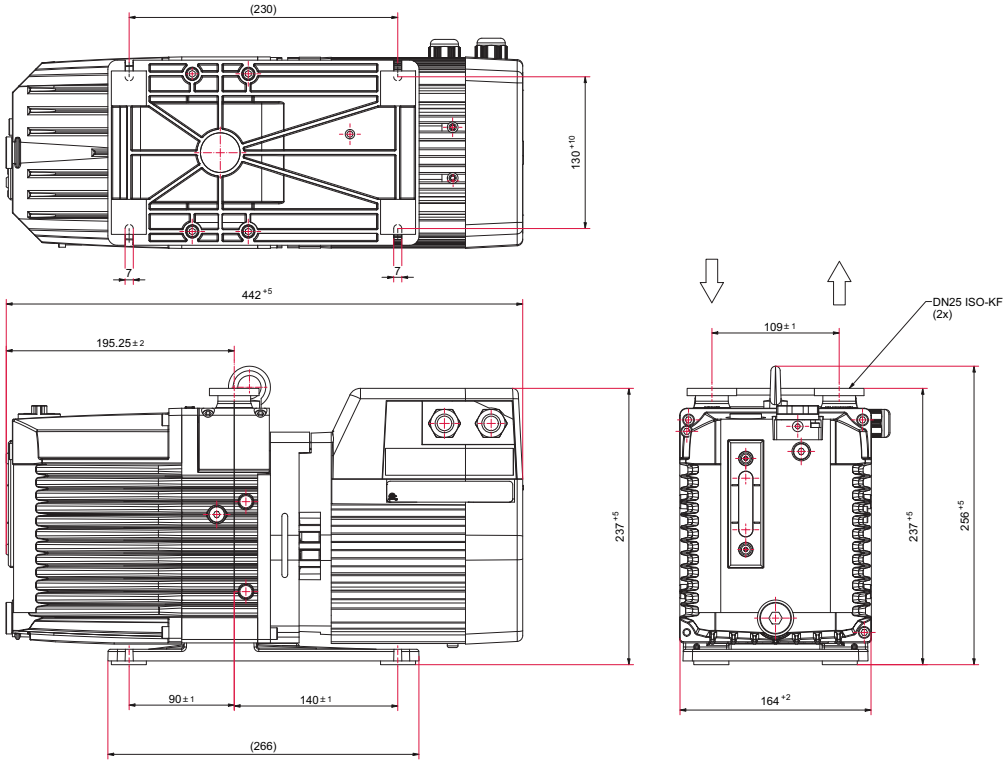


図 30: 三相モーター付き DuoVane 18 の寸法

寸法(mm)

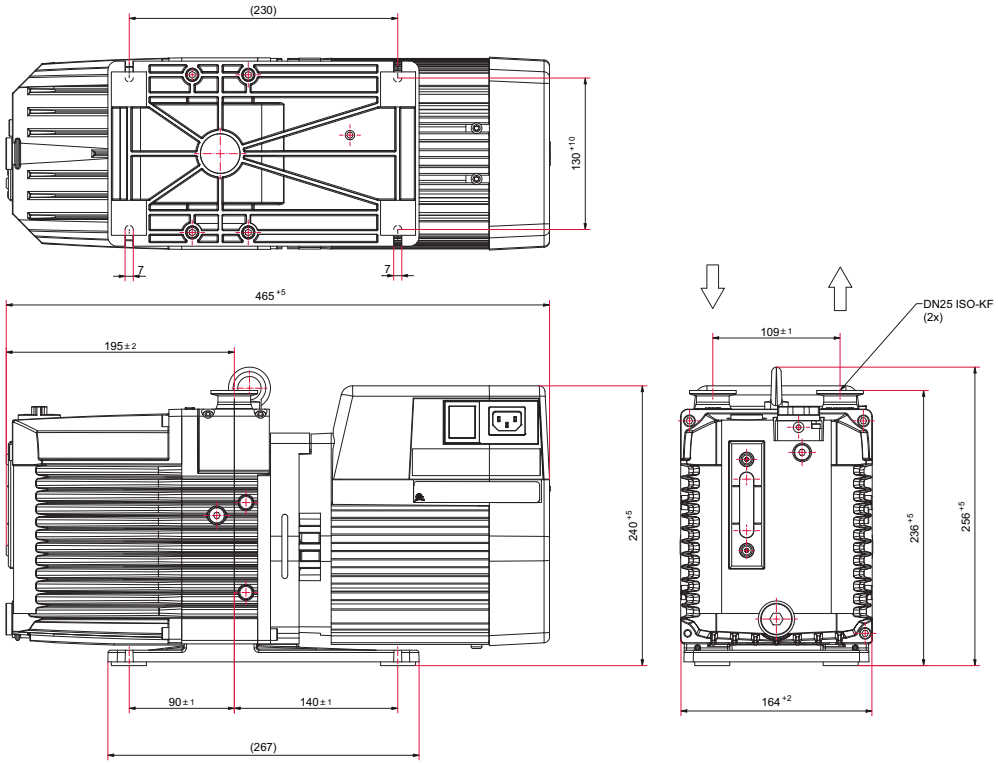


図 31: 単相モーター付き DuoVane 18 の寸法

寸法(mm)

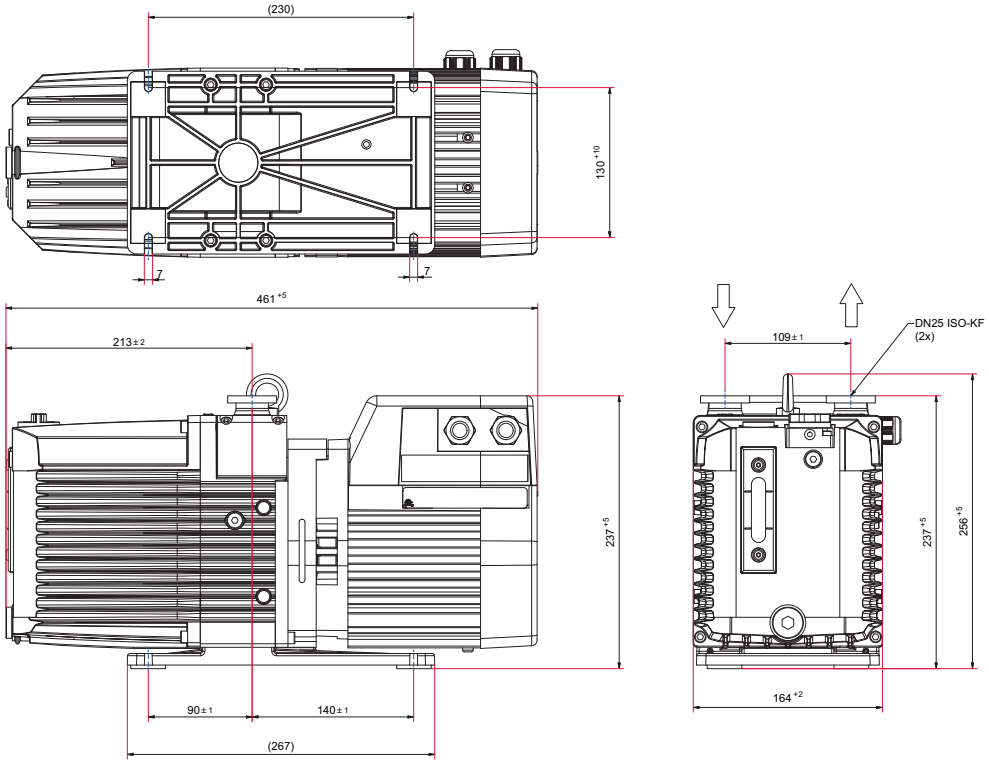


図 32:　　三相モーター付き DuoVane 22 の寸法

寸法(mm)

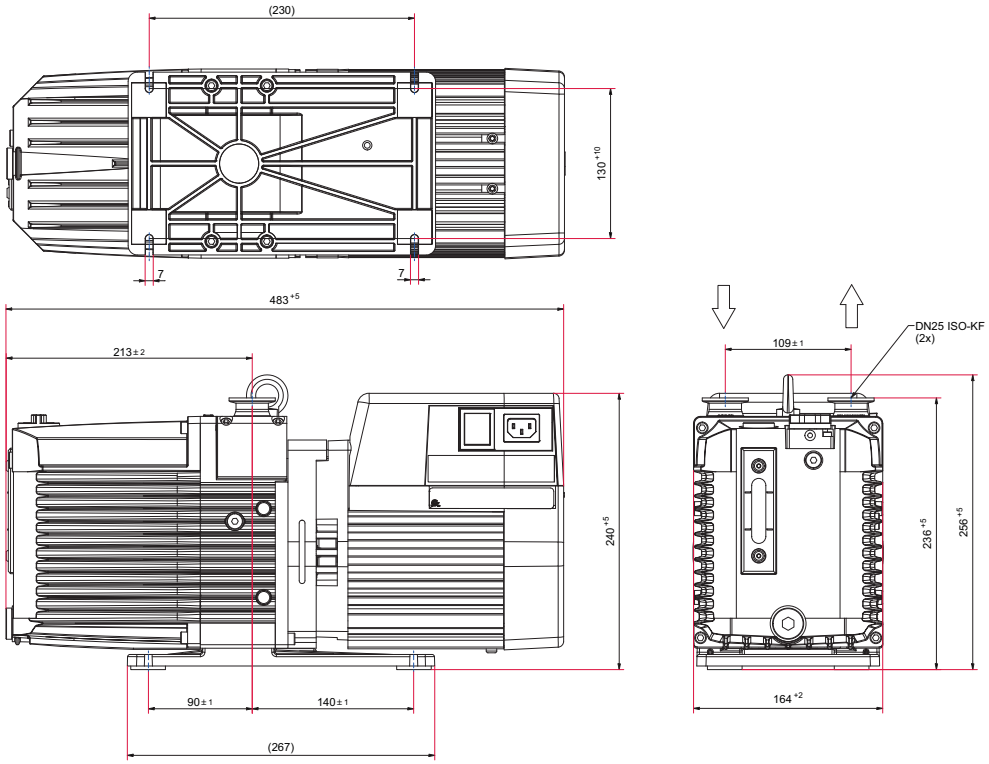


図 33:　　単相モーター付き DuoVane 22 の寸法

寸法(mm)

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:

ロータリーベーンポンプ
DuoVane 6
DuoVane 12
DuoVane 18
DuoVane 22

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 61010-1:2020
DIN EN 1012-2: 2011	DIN EN IEC 61000-6-2:2019
DIN EN ISO 13857:2020	DIN EN IEC 61000-6-4:2020
DIN ISO 21360-1:2016	DIN EN ISO 2151:2009
ISO 21360-2:2020	DIN EN IEC 63000:2019

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, 2024-04-18

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:

ロータリーベーンポンプ
DuoVane 6
DuoVane 12
DuoVane 18
DuoVane 22

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

適用される規格と仕様:

EN ISO 12100:2010	EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019
EN 1012-2:1996+A1:2009	EN IEC 61000-6-2:2019
EN ISO 13857:2019	EN IEC 61000-6-4:2019
ISO 21360-1:2012	EN ISO 2151:2:2008
ISO 21360-2: 2012	EN IEC 63000:2018

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, 2024-04-18

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. B - Date 2502 - P/N:PD0118BJA

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