



# 取扱説明書

本マニュアルは、ファイファーバキューム社の英文マニュアル（翻訳時点での最新版）を和訳したものであり、一部の表現につきましては、必ずしも原文に一致するとは限りません。重要事項につきましては、英文マニュアルを優先して頂きますようお願い致します。

P/N: PP0950BEN, Ed. S (2019/03)

## OKTA 1000 / OKTA 1000 M ルーツポンプ

## お客様各位、

Pfeiffer Vacuum 製品をお買い上げいただきありがとうございます。新しい全圧測定および制御ユニットは、個々のアプリケーションで完全な性能を発揮し、誤動作のない状態でサポートする必要があります。Pfeiffer Vacuum という名前は、高品質の真空技術、包括的で完全な範囲の最高品質の製品、および第一級のサービスを表しています。この大規模で実践的な経験から、効率的な展開と個人の安全に貢献できる大量の情報を入手しました。

当社の製品は作業出力の消費を回避する必要があるという認識のもと、当社の製品がお客様の個々のアプリケーションの効果的でトラブルのない実装をサポートするソリューションを提供できると信じています。

初めてお使いになる前に、この取扱説明書をお読みください。ご質問やご提案がございましたら、[info@pfeiffer-vacuum.de](mailto:info@pfeiffer-vacuum.de) までお気軽にお問い合わせください。

Pfeiffer Vacuum の詳細な操作手順は、当社の Web サイトのダウンロードセンターにあります。

## 免責事項

本書は、製品のすべてのモデルとバリエーションについて説明しています。お使いの製品には、本書に記載されているすべての機能が搭載されていない場合があります。Pfeiffer Vacuum は、事前の通知なしに製品を常に最新の状態に適合させています。オンラインの操作手順は、製品に付属された印刷版の操作手順と異なる場合があることを考慮してください。

また、Pfeiffer Vacuum は、製品の適切な使用に矛盾する、または予測可能な誤用と明示的に定義されている製品の使用に起因する損害について、一切の責任を負いません。

## 著作権

このドキュメントは Pfeiffer Vacuum の知的財産であり、このドキュメントのすべての内容は著作権によって保護されています。Pfeiffer Vacuum の事前の書面による許可なしに、それらを複製、変更、複製、または公開することはできません。

Pfeiffer Vacuum は、本書に記載されている技術データおよび情報を変更する権利を有します。

# 目次

|       |                     |      |
|-------|---------------------|------|
| 1     | 本書について              | P 6  |
| 1.1   | 有効性                 | P 6  |
| 1.1.1 | 関連ドキュメント            | P 6  |
| 1.1.2 | 適用                  | P 6  |
| 1.2   | 対象者                 | P 6  |
| 1.3   | 表記規則                | P 7  |
| 1.3.1 | 本書中の指示              | P 7  |
| 1.3.2 | 絵文字                 | P 7  |
| 1.3.3 | 製品ラベル               | P 7  |
| 1.3.4 | 略語                  | P 8  |
| 2     | 安全について              | P 9  |
| 2.1   | 一般的な安全注意事項          | P 9  |
| 2.2   | 安全指示                | P 9  |
| 2.3   | 安全上の注意              | P 12 |
| 2.4   | 製品使用の制約             | P 13 |
| 2.5   | 適切な使用               | P 14 |
| 2.6   | 予見可能な不適切な使用         | P 14 |
| 3     | 製品概要                | P 15 |
| 3.1   | 機能説明                | P 15 |
| 3.2   | 製品識別                | P 15 |
| 3.3   | 製品仕様                | P 16 |
| 3.4   | 納入品目                | P 16 |
| 4     | 輸送および保管             | P 17 |
| 4.1   | 輸送                  | P 17 |
| 4.2   | 保管                  | P 18 |
| 5     | 設置                  | P 19 |
| 5.1   | ポンプの設置              | P 19 |
| 5.2   | 潤滑オイルの注入            | P 19 |
| 5.3   | シーリングオイルの注入         | P 21 |
| 5.4   | 吸気側のフランジ接続          | P 22 |
| 5.5   | 排気側のフランジ接続          | P 22 |
| 5.6   | 主電源の接続              | P 23 |
| 5.6.1 | 3相モーターの6ピンターミナルへの接続 | P 24 |
| 5.6.2 | 回転方向の確認             | P 25 |
| 5.6.3 | PTCサーミスタ温度センサの接続    | P 25 |
| 6     | オペレーション             | P 27 |
| 6.1   | ポンプの起動              | P 27 |
| 6.2   | スイッチ ON             | P 27 |
| 6.3   | シーリングガス量の調節         | P 28 |
| 6.4   | 吸引チャンバーのフラッシング      | P 29 |
| 6.5   | スイッチ OFF およびベント     | P 30 |
| 6.6   | 再スタート               | P 31 |

---

|      |                        |      |
|------|------------------------|------|
| 7    | メンテナンス                 | P 32 |
| 7.1  | メンテナンス情報               | P 32 |
| 7.2  | 点検およびメンテナンスのためのチェックリスト | P 32 |
| 7.3  | 潤滑オイルの交換               | P 34 |
| 7.4  | シーリングオイルの交換            | P 35 |
| 7.5  | 吸引チャンバーのクリーニング         | P 37 |
| 7.6  | オーバーフローバルブのクリーニング      | P 38 |
| 7.7  | カップリングの組み立て (標準バージョン)  | P 39 |
| 7.8  | 磁気カップリングの組み立て (Mバージョン) | P 40 |
| 8    | 廃止措置                   | P 41 |
| 8.1  | 長期間のシャットダウン            | P 41 |
| 8.2  | 再稼働                    | P 41 |
| 8.3  | ポンプの廃棄                 | P 42 |
| 9    | 故障                     | P 43 |
| 10   | サービスソリューション            | P 44 |
| 11   | スペアパーツ                 | P 47 |
| 11.1 | 標準バージョン用シールセット         | P 47 |
| 11.2 | Mバージョン用シールセット          | P 47 |
| 11.3 | 標準バージョン用メンテナンスキット      | P 47 |
| 11.4 | Mバージョン用メンテナンスキット       | P 47 |
| 12   | アクセサリ                  | P 48 |
| 12.1 | シーリングガスデバイス            | P 48 |
| 12.2 | フラッシングデバイス             | P 48 |
| 12.3 | ギアスペースエクストラクター         | P 48 |
| 12.4 | 保護ストレーナー               | P 48 |
| 13   | 技術データおよび外形寸法           | P 49 |
| 13.1 | 一般的な情報                 | P 49 |
| 13.2 | 技術データ                  | P 49 |
| 13.3 | 外形寸法                   | P 50 |
|      | CE 適合宣言                | P 51 |

## テーブルリスト

|        |                                |      |
|--------|--------------------------------|------|
| 表 1 :  | 製品上のステッカー                      | P 8  |
| 表 2 :  | 略語                             | P 8  |
| 表 3 :  | ポンプ使用の制約                       | P 13 |
| 表 4 :  | ポンプフランジ仕様                      | P 16 |
| 表 5 :  | 最大フラッシング許容値                    | P 29 |
| 表 6 :  | メンテナンス周期                       | P 33 |
| 表 7 :  | トラブルシューティング                    | P 43 |
| 表 8 :  | 供給可能なスペアパーツ                    | P 47 |
| 表 9 :  | 変換テーブル：圧力単位                    | P 49 |
| 表 10 : | 変換テーブル：ガススルーブット                | P 49 |
| 表 11 : | Okta 1000 標準バージョン/Mバージョンの技術データ | P 49 |
| 表 12 : | Okta 1000 標準バージョン/Mバージョンの寸法    | P 50 |

## 挿入図リスト

|        |                             |      |
|--------|-----------------------------|------|
| 図 1 :  | 製品上のラベル貼付け位置                | P 8  |
| 図 2 :  | ポンプデザインと構成                  | P 15 |
| 図 3 :  | ポンプの吊り上げ                    | P 18 |
| 図 4 :  | 潤滑オイルの注入                    | P 20 |
| 図 5 :  | ラジアルシャフトリールリング用シーリングオイルの注入  | P 21 |
| 図 6 :  | 低圧用デルタ配線                    | P 24 |
| 図 7 :  | 高圧用スター回路配線                  | P 25 |
| 図 8 :  | 回転方向の確認                     | P 25 |
| 図 9 :  | PTC サーミスタトリップユニットの接続例       | P 26 |
| 図 10 : | 潤滑オイルの排液                    | P 35 |
| 図 11 : | ラジアルシャフトリールリング用シーリングオイルの交換  | P 36 |
| 図 12 : | オーバーフローバルブ                  | P 38 |
| 図 13 : | ギアリムカップリングの組み立て             | P 39 |
| 図 14 : | Okta 1000 標準モデル/Mバージョンの外形寸法 | P 50 |

# 1 本書について



## 重要

ご使用前によくお読みください。  
将来の相談のためにマニュアルを保管してください。

## 1.1 有効性

この取扱説明書では、以下にリストされている製品の機能について説明し、安全に使用するための最も重要な情報を提供します。説明は有効な指示に従って記述されています。本書の情報は、製品の現在のリリース内容に基づいています。本書は、顧客が製品に変更を加えないことを前提として、その有効性を保持しています。

### 1.1.1 関連ドキュメント

| 文書                           | パーツ番号        |
|------------------------------|--------------|
| 適合宣言                         | (本書に含まれています) |
| Mバージョンの追加情報                  | PW 0142 BN   |
| 特殊なオーバーフローバルブを備えたルーツポンプの補足情報 | PW 0022 BN   |

### 1.1.2 適用

本書は、以下のルーツポンプに適用されます。

| ポンプモデル  | ポンプデザイン   |
|---------|---|
| 標準バージョン | RSSR (ラジアルシャフトシールリング) 仕様： <ul style="list-style-type: none"><li>標準モーター</li><li>ハウジングと吸引チャンバーを形成するすべての部品はGGとGGGで構成されています。</li><li>接続フランジはISOフランジとして設計されています。</li><li>熱過負荷から保護するためのオーバーフローバルブ</li></ul> |
| Mバージョン  | 磁気カップリングモーター仕様： <ul style="list-style-type: none"><li>磁気カップリング付きモーター</li></ul>  |
| 特殊バージョン | 特殊仕様： <ul style="list-style-type: none"><li>様々な圧力差に対応するオーバーフローバルブ</li><li>攻撃的な媒体に耐性のある特殊なシール材</li><li>腐食防止および/または優れた付着防止特性のためのコーティングされたポンプ内部</li><li>特殊なプロセス固有の潤滑オイル</li></ul>                        |

## 1.2 対象者

本書は、製品に対して以下の作業を行うすべての人を対象としています。

- 運搬
- セットアップ (インストール)
- 使用と操作
- 廃止措置
- メンテナンスとクリーニング
- 保管または廃棄

本書で説明されている作業は、適切な技術的資格を持っている人(専門家)または Pfeiffer Vacuum から関連するトレーニングを受けた人のみが実行できます。

## 1.3 表記規則

### 1.3.1 本書中の指示

本書の使用方法は、それ自体で完全な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ステップで示されています。

**個々のアクションステップ：**

- ▶ 唯一のアクションステップを示しています。

**マルチパート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があるアクションを示しています。

1. ステップ 1
2. ステップ 2
3. ...

### 1.3.2 絵文字

本書で使用されている絵記号は、有用な情報を示しています。



注記



ヒント

### 1.3.3 製品ラベル

このセクションでは、製品ラベルの貼付け位置とその意味について説明します。

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>銘板（製品ラベル）</b><br/>銘板は、サイトグラスの上の前面にあります。</p> <p><b>モーター銘板（図示していません）</b></p> |
|  | <p><b>ステッカー（赤）</b><br/>試運転の前に、ギアとベアリングチャンバーに潤滑オイルを入れてください。</p>                   |
|  | <p><b>ステッカー（青） - 特殊な潤滑オイルのみ</b><br/>注意： D1のみに注入してください。</p>                       |



|   |  |
|---|--|
| <p>Achtung!<br/>nur mit F5 befüllen</p> <p>Attention!<br/>only F5 to be used</p>  | <p><b>粘着ラベル（オレンジ） - 特殊な潤滑オイルの場合のみ</b></p> <p>注意： F5のみに注入してください。</p>        |
|  | <p><b>高温面の警告</b></p> <p>このステッカーは、操作中に保護具なしで触れた場合に、高温による怪我の可能性を警告しています。</p> |
|  | <p><b>磁場の警告</b></p> <p>この粘着ラベルは、ペースメーカーを使用している人に対して、怪我の可能性を警告しています。</p>    |

表 1： 製品上のステッカー

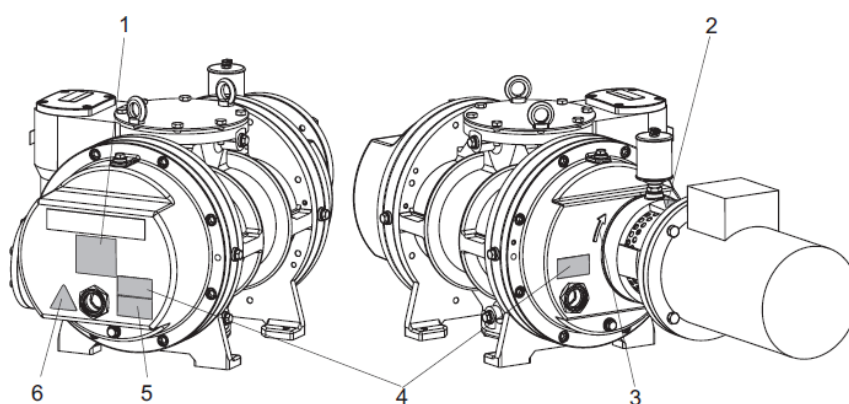


図 1： 製品上のラベル貼付け位置

- |   |                |   |                 |
|---|----------------|---|-----------------|
| 1 | 銘板             | 4 | 潤滑オイルを充填        |
| 2 | 磁場警告サイン        | 5 | 注：D1 / F5 潤滑オイル |
| 3 | 回転方向矢印（カバーに刻印） | 6 | 高温表面警告サイン       |

### 1.3.4 略語

| 略語        | 説明  |
|-----------|---|
| PTC       | 温度依存抵抗器（正の温度係数）   |
| M version | 磁気カップリング付きルーツポンプ  |
| RSSR      | ラジアルシャフトシールリング  |
| WAF       | 対辺距離（Width Across Flats）                                |
| E         | 両方のカップリングハーフ間のクリアランス                                    |
| GGG       | 球状黒鉛鋳鉄  |
| GG        | ラメラグラファイトの鋳鉄  |
| FPM       | ふっ素樹脂ゴム   |
| PN        | 公称圧カステージ（公称圧力）  |
| ISO       | 国際標準化機構（International Organization for Standardization） |
| DIN       | ドイツ標準化研究所（Deutsche Industrie Normenausschuss）           |
| f         | 真空ポンプの回転速度値（周波数、rpmまたはHz）                               |
| p         | 吸気圧力または一般圧力 [hPa]                                       |
| OI        | 取扱説明書（Operating Instruction）                            |
| SI        | サービス説明書（Service Instruction）                            |


表 2： 略語





## 2 安全について

### 2.1 一般的な安全注意事項

本書には、次の4つのリスクレベルと1つの情報レベルが含まれています。

|  <b>危険</b> |
|---|
| <b>差し迫った危険</b><br>死亡または重傷につながる差し迫った危険な状況を示します。  |

|  <b>警告</b> |
|---|
| <b>差し迫った危険の可能性</b><br>死亡または重傷のおそれがある差し迫った危険な状況を示します。  |

|  <b>注意</b> |
|---|
| <b>差し迫った危険の可能性</b><br>軽度または中程度の傷害を招く差し迫った危険な状況を示します。  |

| <b>注記</b>   |
|---|
| <b>コマンドまたはメモ</b><br>特性に関するアクションまたは情報を実行するコマンド。これらを見逃すと、製品が損傷を受ける可能性があります。 |




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ています。

### 2.2 安全指示

本書のすべての安全指示は、機械指令 2006/42 / EC 付属書 I および EN ISO 12100 セクション 5 に従って実施されたリスク評価の結果に基づいています。該当する場合、製品のすべてのライフサイクルフェーズが考慮されています。

#### 輸送中のリスク

|  <b>警告</b>  |
|--|
| <b>製品の揺れ、転倒、落下による重傷の危険性</b><br>輸送中に揺れたり、転倒したり、物品が落下したりすると、製品の破損や衝撃のリスクがあります。また、頭や四肢に怪我や骨折を負う危険性があります。  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 必要に応じて危険ゾーンを確保してください。</li><li>▶ 輸送中は荷物の重心に注意してください。</li><li>▶ 移動時には、適度な速度を確保してください。</li><li>▶ 輸送装置の安全な取り扱いを守ってください。</li><li>▶ 取り付け補助具の傾斜を避けてください。</li><li>▶ 製品を積み重ねないでください。</li><li>▶ 保護具を着用してください。例；安全靴、グローブ、等。</li></ul> |

## ポンプ設置時のリスク

### ⚠ 危険

#### 感電による生命への危険性

露出した通電状態にある電気部品に触れると、感電することがあります。また、間違った主電源の接続の状態では、通電状態にあるハウジング内のパーツに接触すると生命への危険性があります。

- ▶ 設置する前に、接続リードに電圧がかかっていないことを確認してください。
- ▶ 電気設備の設置は資格のある電気技師のみが行ってください。
- ▶ 機器には適切な接地を施工してください。
- ▶ 接続作業後、接地導通のチェックを行ってください。

### ⚠ 警告

#### 回転部品により押しつぶされるリスク

接続フランジ内でピストンを回転させると、指や手が引き込まれる恐れがあり、その結果、重傷を負うことがあります。

- ▶ ルーツポンプに手が届かないように手足を遠ざけてください。

### ⚠ 注意

#### 高圧による排気ライン内の破裂の危険性

不良または不適切な排気配管は、例えば、排気圧力の上昇などの危険な状況につながり、破裂する恐れがあり、破片の飛散による負傷、高圧の漏れ、ユニットの損傷等の危険性があります。

- ▶ 遮断ユニットなしで排気ラインを接続してください。
- ▶ 製品の許容圧力と圧力差を遵守してください。
- ▶ 定期的に排気ラインの機能を確認してください。

### ⚠ 注意

#### 安定性の喪失による怪我のリスク

セットアップ時に、真空ポンプが起立面（吸気フランジ面を上向き）に固定されていないと、転倒による怪我の危険があります。

- ▶ 適切なリフティング機器を使用して、真空ポンプを固定してください。
- ▶ 個人用保護具を着用してください。

### ⚠ 注意

#### 可動部品による怪我の危険性

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再起動します。回転部の動作範囲内に入ると、指や手などに怪我をする恐れがあります。

- ▶ モーターを主電源から安全に遮断してください。
- ▶ モーターが再起動しないように設定してください。
- ▶ 必要に応じて、検査のためにポンプを真空ラインから取り外してください。

## オペレーション中のリスク

### ▲ 警告

#### 有毒なプロセス媒体の排気配管からの漏れによる中毒の危険性

排気ラインに接続されていない場合、真空ポンプは排気ガスと蒸気を空気中に放出させることとなります。有毒なプロセス媒体を使用したプロセスでは、中毒による負傷や死亡のリスクがあります。

- ▶ 有毒なプロセス媒体の取り扱いに関する関連規制を遵守してください。
- ▶ 有害なプロセス媒体を排気ライン経由で安全に排出してください。
- ▶ 適切なフィルタ装置を使用して、有毒なプロセス媒体を分離してください。

### ▲ 警告

#### 開いたフランジからの接触により回転部品に押しつぶされるリスク

モーターをオフにした後も、ピストンはしばらくの間、真空内で動作し続けるため、接触すると手や指を巻き込むことがあります。

- ▶ 真空ポンプが完全に停止するまで待ってください。
- ▶ 再起動しないように真空ポンプを設定してください。

### ▲ 注意

#### 高温面による火傷の危険性

動作条件および周囲条件によっては、真空ポンプの表面温度が 70°C を超えることがあります。

- ▶ 適切な保護具を着用してください。

### ▲ 注意

#### 騒音による健康被害のリスク

長時間、真空ポンプのすぐ近くに留まると、聴覚障害を引き起こす可能性があります。

- ▶ 十分な遮音を確保してください。
- ▶ 聴覚保護具を着用してください。

## メンテナンス時、廃止措置時および故障時のリスク

### ▲ 警告

#### 強磁場による怪我の危険性

ペースメーカーや医療用インプラントを使用している場合、事故を引き起こす危険性があります。

- ▶ そのような人は、磁場の影響範囲（2m 以内）に入らないようにしてください。
- ▶ 磁気カップリングに自由にアクセスできるエリアには、「ペースメーカーを使用している人はアクセスできません」という表示をしてください。
- ▶ 分解したカップリングは、常にコンピュータ、データキャリア、およびその他の電子部品から遠ざけてください。

### ▲ 警告

#### 有毒な汚染されたコンポーネントまたは機器による健康被害

有毒なプロセス媒体は、コンポーネントまたは機器の一部の汚染を引き起こします。メンテナンス作業中にこれらの有毒物質と接触することにより、健康にリスクが生じます。また、有害物質の不法投棄は環境破壊を引き起こします。

- ▶ 適切な安全対策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ メンテナンス作業を行う前に、影響を受ける部品を除染してください。
- ▶ 保護具を着用してください。

### ▲ 警告

#### 回転部品により押しつぶされるリスク

接続フランジ内でピストンを回転させると、指や手が引き込まれる恐れがあり、その結果、重傷を負うことがあります。

- ▶ 完全に停止するまで、ポンプから手足を遠ざけてください。

### ▲ 警告

#### 有毒ガスで汚染された潤滑オイルによる健康被害と環境被害

有毒なプロセス媒体は、潤滑オイルの汚染を引き起こし、汚染された潤滑オイルを交換する際に、有毒物質との接触による健康被害に繋がる可能性があります。また、有害物質の不法投棄は環境破壊を引き起こします。

- ▶ これらの媒体を取り扱うときは、適切な個人用保護具を着用してください。
- ▶ 潤滑オイルは、現地で適用される規制に従って廃棄してください。

### ▲ 警告

#### 回転部品の露出による怪我の危険性

モーターカップリングの作動範囲では、衣類が巻き込まれる危険があります。

- ▶ モーターとカップリングを組み立てる際には、カップリングカバーが正しく取り付けられていることを確認してください。
- ▶ 作業に適した服装を着用してください。

### ▲ 注意

#### 高温の潤滑オイルによる火傷の危険性

排液時に潤滑オイルが皮膚に接触すると、火傷を負う危険性があります。

- ▶ 個人用保護具を着用してください。
- ▶ 適切な収集容器を使用してください。

## 2.3 安全上の注意



#### 潜在的な危険性に関する情報を提供する義務

製品の所有者またはユーザーは、すべてのオペレータに対して、この製品によってもたらされる危険を認識させる義務があります。

製品の設置、操作、保守に関わるすべての人は、本書の安全関連の部分を読み、理解し、遵守する必要があります。



### 製品の改造による適合性の侵害

オペレータが元の製品を改造した場合、または追加の非承認の機器を取り付けた場合、製造元からの適合宣言は無効となります。

- システムへの設置後、オペレータは、システムを稼働させる前に、関連する欧州指令に照らしてシステム全体の適合性を確認し、必要に応じて再評価する必要があります。

### 一般的な安全上の注意

- ▶ 身体の一部を真空中にさらさないでください。
- ▶ すべての安全対策を定期的にチェックしてください。
- ▶ 安全および事故防止規定を遵守し、必要に応じて個人用保護具を着用してください。
- ▶ 接地導体 (PE)、保護クラス I への安全な接続を常に確保してください。
- ▶ フランジを接続していない状態で真空ポンプを操作しないでください。
- ▶ 表面温度が 70°C を超える場合は、適切な接触保護を講じてください。
- ▶ 音圧レベルが必要な場合に備えて、適切なノイズ保護対策を講じてください。
- ▶ 真空接続を行う前に、ローターが完全に停止するまで待ってください (回転速度  $f = 0$ )。
- ▶ 真空ポンプについて、独自の変更や改造を行わないでください。
- ▶ 真空ポンプを発送する前に、「サービス」の章の注意事項を確認してください。

## 2.4 製品使用の制約

| パラメータ       | Okta  |
|-------------|---|
| 設置場所        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 屋内、以下からの保護： <ul style="list-style-type: none"> <li>- ほこりの堆積</li> <li>- 落下物</li> <li>- 消火水</li> </ul> </li> <li>• 屋外、以下から保護： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 落下物</li> <li>- 雨、しぶき、強い風、日光などの天候の直接的な影響</li> <li>- 消火水</li> <li>- 落雷</li> </ul> </li> </ul> |
| 設置高度 (max.) | 海拔2,000メートル<br>m.s.l. (mean sea level ; 平均海面) を超える設置高度 > 1,000m 周囲温度が40°Cの場合、モーターの定格電力は約10%低下します。   |
| 環境温度        | +5 °C ~ +40 °C  |
| 相対湿度 (max.) | 85 % (モーターのバージョンによる)  |

| パラメータ           | Okta               |
|-----------------|--------------------|
| ガス温度、圧力側 (max.) | + 200 °C           |
| 吸気側圧力 (max.)    | < 1,100 hPa (abs.) |
| 向き              | 水平 (吸気フランジ面を上向き)   |

表 3： ポンプ使用の制約

## 2.5 適切な使用

- ▶ 真空ポンプは真空の生成用途にのみ使用してください。
- ▶ 酸素濃度レベルが 21%を超える媒体をポンピングする場合は、潤滑オイルとして過フッ素化合成油 (F5) のみを使用してください。
- ▶ プロセスまたは必要に応じて、シーリングガスを使用してください。
  - 高沸点媒体 (溶剤など) を排出すると、潤滑オイルが劣化します。
- ▶ 真空ポンプをアプリケーションの制限内で操作してください (「製品使用の制約」および「技術データ」の章を参照ください)。
- ▶ 本書の設置、試運転、操作、およびメンテナンスの指示に従ってください。
- ▶ Pfeiffer Vacuum が推奨するアクセサリ部品のみを使用してください。

## 2.6 予見可能な不適切な使用

製品の不適切な使用は、すべての保証および責任の主張を無効にします。不適切な使用とは、製品の目的に反する、意図されていない使用も含まれます。特に：

- 不適切な空間位置での真空ポンプの輸送、設置、または操作、
- 真空ポンプ材料を腐食させたり、耐えられない可能性のある媒体のポンピング、
- 吸引チャンバーに含まれるコンポーネントは、鋳鉄、鋼、およびステンレス鋼です。シール材は FKM です (ご要望に応じて代替シールもご利用いただけます)。
- 爆発性媒体のポンピング、
- 放射性媒体のポンピング、
- 発熱反応を起こし易い媒体のポンピング、
- 吸引チャンバーに点火源を導く媒体のポンピング、
- 吸引チャンバー内に接着剤により生成される堆積物や、ピストンの始動を妨げる可能性のある媒体のポンピング、
- 液体のポンピング — 洗浄用の洗浄媒体は許容されます。
- 真空ポンプの使用による圧力の生成、
- 散発的な負荷と振動または周期的な力がユニットに作用するシステムでの真空ポンプの使用、
- 爆発の可能性のある雰囲気での真空ポンプの使用、
- 電界、磁界、または電磁場が強い場所での真空ポンプの使用、
- 吸気フランジおよび/または排気フランジを大気開放した状態での真空ポンプの使用、
- Pfeiffer Vacuum で指定されていない潤滑オイルの使用、
- 真空配管の施工によるストレスで真空ポンプが浮き上がった状態での操作、
- 本書に記載されていないアクセサリまたはスペアパーツの使用、
- 踏み台や足場としての真空ポンプの使用、

## 3 製品概要

### 3.1 機能説明

ルーツポンプの動作原理は、ハウジング内で接触することなく回転する2つの同期ピストンに基づいています。ポンプ効果は、2つの8の字型のローリングピストンの反対の回転の結果として発生します。ローリングピストンとハウジングの間に吸引チャンバーが形成されている間、ローリングピストンは互いにまたはハウジングに接触することなく連続的に相互シールを形成します。

ローリングピストンのこの反対であるが同期された動きは、延長シャフト端に取り付けられた一対のギアによって達成されます。潤滑オイルは2つのベアリングとギアチャンバーに限定されています。

吸引室とは別に配置されています。ルーツポンプは大気圧に対して圧縮できないため、前段に接続されたバッキングポンプと組み合わせて操作する必要があります。

Mシリーズのルーツポンプは、磁気カップリングを備えています。

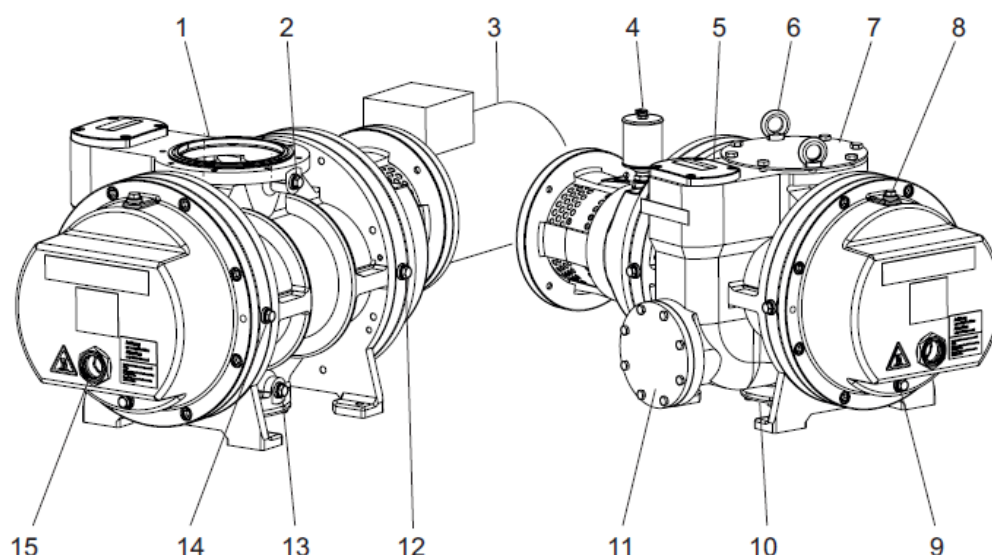


図 2: ポンプデザインと構成

|   |                  |    |                       |
|---|------------------|----|-----------------------|
| 1 | 吸気フランジ           | 9  | 潤滑オイル排出プラグ            |
| 2 | 測定ゲージ接続 (吸気側)    | 10 | 排気フランジ                |
| 3 | モーター             | 11 | 2次排気フランジ (オプション)      |
| 4 | RSSR 付バージョンのオイラー | 12 | シーリングガス接続 (モーター側)     |
| 5 | オーバーフローバルブ       | 13 | 測定ゲージ接続 (排気側)         |
| 6 | アイボルト (吊り下げ用)    | 14 | シーリングガス接続 (ベアリング側)    |
| 7 | 段ボールカバーディスク      | 15 | サイトグラス (潤滑オイル注入量確認用窓) |
| 8 | 潤滑オイル注入プラグ       |    |                       |

### 3.2 製品識別

Pfeiffer Vacuum に連絡する際に、製品を明確に識別するために、銘板に記載されているすべての情報を常に手元に置いてください。

銘板には次の情報が表示されています。

- ポンプモデル
- モデル番号
- 潤滑オイルの種類と量

- 最大許容ポンプ回転数
- 製造日
- 入力電圧範囲

### 3.3 製品仕様

| ポンプタイプ                | 吸気フランジ      | 排気フランジ      | シーリングガス<br>接続 | 測定ゲージ接続    |
|-----------------------|-------------|-------------|---------------|------------|
| Okta 1000             | DN160 ISO-F | DN100 ISO-F | 4 x G 3/8"    | 2 x G 3/8" |
| Okta 1000M            |             |             |               |            |
| Okta 1000<br>圧カサージ保護  | DN150 PN16  | DN100 PN16  |               |            |
| Okta 1000M<br>圧カサージ保護 |             |             |               |            |

表 4： ポンプフランジ仕様

### 3.4 納入品目

- ルーツポンプ本体
- モーター側カップリングハーフ（モーター無しのルーツポンプの場合）
- 接続フランジのシール
- 接続フランジのカバーディスク
- 接続フランジ用のスクリューキット
- ルーツポンプを吊り上げるための 2 本のアイボルト
- 潤滑オイル P3 オイル（標準バージョン）
- 取扱説明書（英文）



## 4 輸送および保管

### 4.1 輸送

#### 警告

##### 製品の揺れ、転倒、落下による重傷の危険性

輸送中に揺れたり、転倒したり、物品が落下したりすると、製品の破損や衝撃のリスクがあります。また、頭や四肢に怪我や骨折を負う危険性があります。

- ▶ 必要に応じて危険ゾーンを確保してください。
- ▶ 輸送中は荷物の重心に注意してください。
- ▶ 移動時には、適度な速度を確保してください。
- ▶ 輸送装置の安全な取り扱いを守ってください。
- ▶ 取り付け補助具の傾斜を避けてください。
- ▶ 製品を積み重ねないでください。
- ▶ 保護具を着用してください。例；安全靴、グローブ、等。



##### 安全な運搬のための指示

- 接続フランジの保護カバーは、配管を取り付ける際にのみ取り外してください。
- 最終的な設置位置に達したときにのみ、ギアとベアリングのチャンバーに潤滑オイルを充填してください。



Pfeiffer Vacuumは、輸送用パッケージと元の保護カバーを保管することをお勧めします。

##### 安全な運搬に関する一般的な情報

1. 銘板に記載されている製品の重量を確認してください。
2. 可能な場合は常に、オリジナルの梱包を使用して、製品を輸送または発送してください。
3. 取り付け直前にのみ保護カバーを取り外してください。

##### オリジナルの梱包でのポンプの輸送

1. パレットトラックを使用して、梱包された真空ポンプを輸送してください。
2. 製品の重心に注意してください。
3. 手動で操作する輸送機器の安全な取り扱いを確認してください。
4. 安全な移動と適度な速度を保ってください。
5. 床面が平らであることを確認してください。
6. 保護具を着用してください。例；安全靴、グローブ、等。

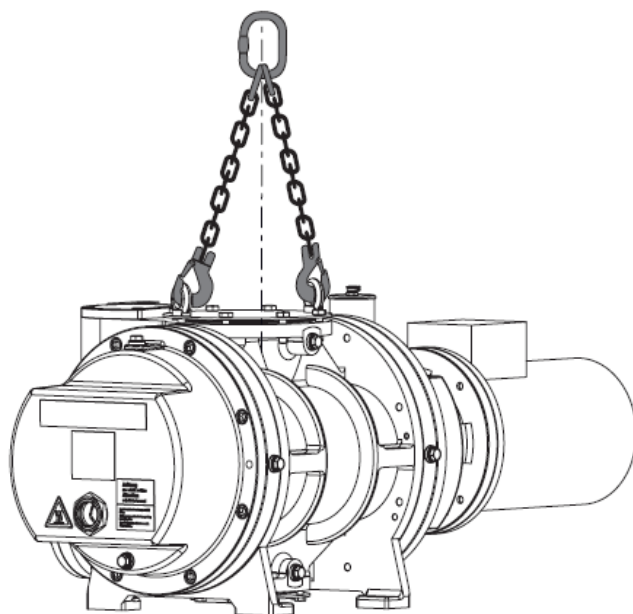


図 3： ポンプの吊り上げ

### パッケージからのポンプの取り出し

構成品として2本のアイボルトが含まれていますが、工場出荷時に真空ポンプにボルトで固定されています。

1. 真空ポンプのパッケージを開梱します。
2. 吊り上げ装置の適切な工具を両方のアイボルトに取り付けてください。
3. 吊り上げ装置の正しい使用と固定に注意してください。
4. 真空ポンプを輸送用パッケージから垂直に持ち上げます。
5. 必要に応じて、輸送および設置後にアイボルトを取り外します。
  - アイボルトを取り外した場合には、将来の使用のためにアイボルトを保管しておいてください。

## 4.2 保管

ルーツポンプは、内部に腐食保護がありません。ルーツポンプを長期間保管する場合は、Pfeiffer Vacuum が認定した特別な腐食防止剤を使用することをお勧めします。

### 手順

1. 両方（吸気側および排気側）の接続フランジを塞いでください。
2. シーリングガスと測定ゲージを接続し、他の開口部が安全に密閉されていることを確認してください。
3. ルーツポンプは、指定された周囲条件内で、乾燥したほこりのない部屋にのみ保管してください。
  - 湿度の高い、または腐食の可能性がある雰囲気のある部屋では、乾燥剤と一緒に、ルーツポンプをビニール袋、ラップ等で密封してください。
  - 2年の保管期間を過ぎる場合には、Pfeiffer Vacuum は潤滑オイルを交換することをお勧めします。

ルーツポンプの最良の腐食防止策は、吸引チャンバー内を排気してから、内部を窒素で満たすことです。

## 5 設置

### 5.1 ポンプの設置

#### ▲ 注意

##### 安定性の喪失による怪我のリスク

セットアップ中に、真空ポンプが起立面（吸気フランジ面が上向き）に固定されていないと、転倒による怪我の危険があります。

- ▶ 適切なリフティング機器を使用して真空ポンプを固定してください。
- ▶ 個人用保護具を着用してください。

#### 真空コンポーネントの取り付けに関する一般的な注意事項

- ▶ 常に製品および供給ラインへのアクセスが可能な設置場所を選択してください。
- ▶ 使用エリアとして許容された周囲条件を守ってください。
- ▶ 組み立て時に、可能な限り最高レベルの清浄度を提供してください。
- ▶ フランジコンポーネントを取り付ける際は、グリースフリー、ダストフリー、乾燥していることを確認してください。

#### 手順

1. 設置場所の床の耐荷重を確認してください。
2. 潤滑オイル供給時の安全を確保するために、真空ポンプは平らで水平な固定面に設置してください。
  - 基準面は吸気フランジ面です。
3. 真空ポンプの4脚を同じ高さで固定してください。
4. 必要に応じて、Pfeiffer Vacuum 純正アクセサリの調整部品を使用して、脚を水平に取り付けてください。
5. その際、真空ポンプに応力が掛かっていないことを確認してください。
6. 密閉されたハウジングにポンプを設置する場合は、十分な空気循環を確保してください。
7. チェックとメンテナンスのために、両方のサイトグラスに自由にアクセスできるようにしてください。
8. 電圧と周波数の仕様が明確に分るように、モーター定格プレートに常にアクセスできる状態にしてください。
9. 境界面までの最小距離を維持して、十分な空気循環を保証してください。
10. 充填口および排液口とサイトグラスに自由にアクセスできるように、スペースを確保してください。
11. 最初の試運転の前に潤滑オイルを充填してください。

### 5.2 潤滑オイルの注入

#### ▲ 警告

##### 有毒な蒸気による中毒の危険性

加熱された合成潤滑オイルが点火に至ると、有毒な蒸気が発生します。吸入すると中毒の危険性があります。

- ▶ アプリケーションの理解と注意事項を遵守してください。
- ▶ タバコ製品が潤滑オイルに触れないようにしてください。

## 注 記

### 承認されていない潤滑オイルの使用による物的ダメージ

製品固有の特性データの取得は保証されません。承認されていない潤滑オイルを使用した場合、Pfeiffer Vacuum に対するすべての責任および保証の請求は除外されます。

- ▶ 承認された潤滑オイルのみを使用してください。
- ▶ Pfeiffer Vacuum に相談の上、その使用が容認された場合にのみ、他の特定用途向け潤滑オイルを使用してください。

ギアとベアリングチャンバーに指定された潤滑オイルのタイプ、およびルーツポンプ全体の充填量は、銘板に記載されています。初期設置時に使用した潤滑オイルのみが許可されます。その後の変更は、Pfeiffer Vacuum が容認した場合にのみ可能です。

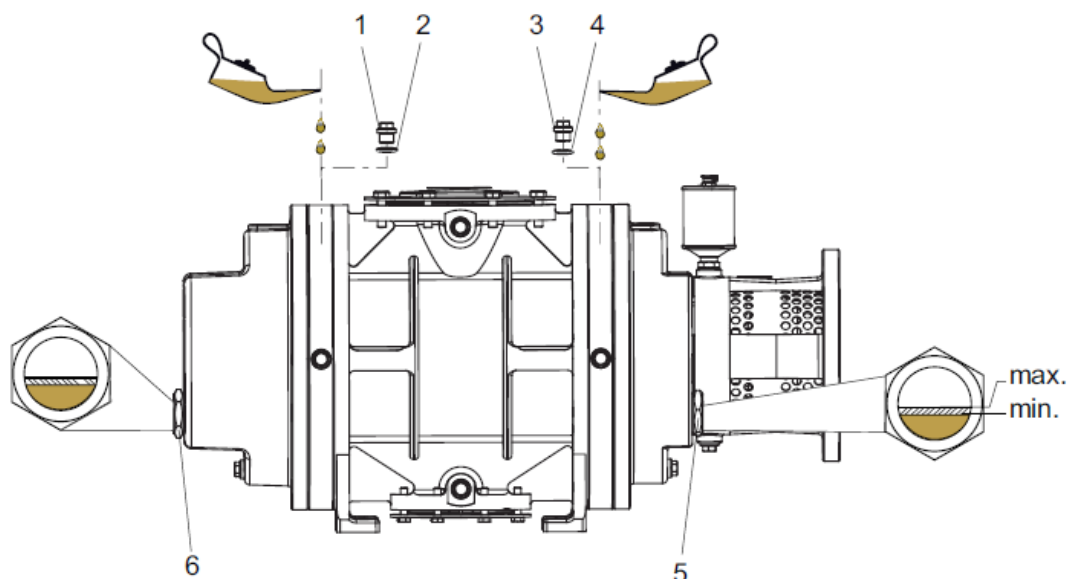


図 4： 潤滑オイルの注入

- |   |            |   |                |
|---|------------|---|----------------|
| 1 | 潤滑オイル充填プラグ | 4 | Oリング           |
| 2 | Oリング       | 5 | サイトグラス、モーター側   |
| 3 | 潤滑オイル充填プラグ | 6 | サイトグラス、ギアボックス側 |

### 使用可能な潤滑オイル

- 標準バージョンの P3 オイル
- 高温動作などの特別なアプリケーション用の D1 オイル
- 腐食性ガスモデル用の F5 オイル
- その他の潤滑オイル（リクエストに応じて）

### 必要な工具

- オープンエンドレンチ、WAF 17 mm
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 $\leq 2.5$ ）

### 手順

1. 潤滑オイル充填ネジを緩めて取り外します。

2. サイトグラス（覗き窓）を観察しながら、両側（モーター側、ギアボックス側）に潤滑オイルを充填します。
  - 最初の充填の充填レベル： サイトグラス中央の約 5 mm 上
3. 充填ネジを締めます。
  - 締め付けトルク： 32 Nm
4. 最終の真空レベルでの運転中に充填レベルを確認します。
5. 必要に応じて、ルーツポンプのスイッチがオフになり、水が溜まったときにのみ、潤滑オイルを補充してください。

### 5.3 シーリングオイルの注入



#### ラジアルシャフトシールリング付きバージョン：

このセクションは、ラジアルシャフトシールリング（RSSR）仕様の標準バージョンのポンプにのみ有効です。磁気カップリング仕様の「Mバージョン」には、ルブリケーターがありません。



#### オイルの過剰充填

ルーツポンプが熱くなると、潤滑オイルが膨張し、過剰に充填すると潤滑オイルが漏れる可能性があります。

ルーツポンプが冷えた状態での給油器の充填レベル：半分からMaxの間

ドライブシャフトのシャフトフィードスルーは、パージョイルで覆われたラジアルシャフトシールリングでシールされ、ランタンのルブリケーターによって供給されます。シーリングオイルの種類は潤滑オイルと同じです。

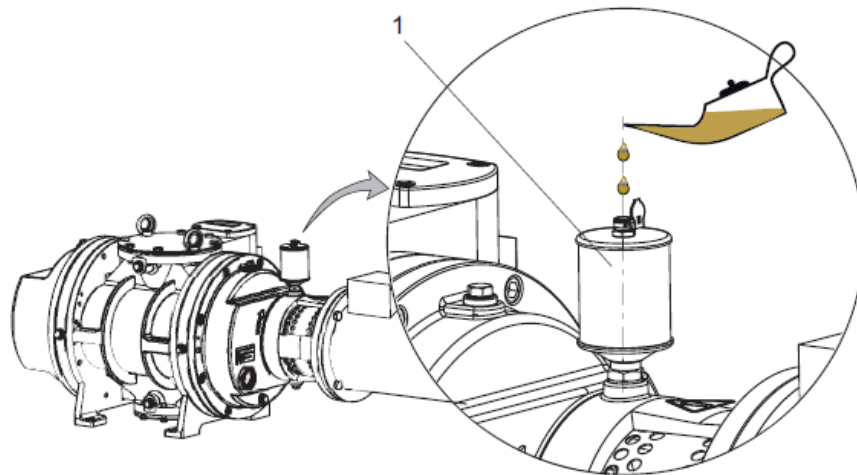


図 5： ラジアルシャフトシールリング用シーリングオイルの注入

1 オイラー

#### 消耗品

- シーリングオイル（潤滑オイル）

#### 手順

1. オイラーのフィルターフラップを開きます。
2. オイラーに潤滑オイルを目盛りの半分から最大までの間で充填してください。

3. フィラーフラップを閉じます。
4. ルブリケーターが真空ポンプにしっかりとねじ込まれていることを常に確認してください。

## 5.4 吸気側のフランジ接続

### ▲ 警告

#### 回転部品により押しつぶされるリスク

接続フランジ内でピストンを回転させると、指や手が引き込まれる恐れがあり、その結果、重傷を負うことがあります。

- ▶ 完全に停止するまで、ポンプから手足を遠ざけてください。

### 注 記

#### 固体粒子の吸込みによる物的ダメージ

試運転中、システムまたは配管の汚れにより、吸引チャンバーが損傷する危険があります。

- ▶ 吸気フランジには適切な保護ストレーナー（「起動ストレーナー」）を使用してください。
- ▶ このストレーナーは、固体粒子が真空ポンプに入るリスクを排除できる場合にのみ取り外してください。
  - 排気速度の低下を確認してください。

### 手順

1. 接続フランジを脱脂してください。
2. 設置する前に、溶接線の汚れや部品の緩みなどを取り除いてください。
3. ルーツポンプと真空チャンバーの間のできる限り短い接続を施工してください。最小径は、フランジの呼び径に相当します。
4. 真空ポンプと真空チャンバー間の配管長をできるだけ短くするようにしてください。最小径は、ポンプフランジの呼び径に相当します。
5. 配管長が 5 m を超える場合は、より大きな呼び径を選択してください。
6. 真空ポンプに配管のストレスが作用しないように、真空ポンプへの配管を支持または吊り下げてください。
7. フランジの固定には、必ず規定のネジをすべてに使用してください。

## 5.5 排気側のフランジ接続

### ▲ 警告

#### 回転部品により押しつぶされるリスク

接続フランジ内でピストンを回転させると、指や手が引き込まれる恐れがあり、その結果、重傷を負うことがあります。

- ▶ 完全に停止するまで、ポンプから手足を遠ざけてください。

### ▲ 注意

#### 高圧による排気ライン内の破裂の危険性

不良または不適切な排気配管は、例えば、排気圧力の上昇などの危険な状況につながり、破裂する恐れがあり、破片の飛散による負傷、高圧の漏れ、ユニットの損傷等の危険性があります。

- ▶ 遮断ユニットなしで排気ラインを接続してください。
- ▶ 製品の許容圧力と圧力差を遵守してください。
- ▶ 定期的に排気ラインの機能を確認してください。

#### 手順

1. 圧力フランジの呼び径に等しい最小パイプ断面を選択してください。
2. 設置する前に、溶接線の汚れや部品の緩みなどを取り除いてください。
3. ルーツポンプまたは補助ポンプに機械的な応力が作用しないように配管を施工してください。
4. 必要に応じて、フレキ配管を取り付けてください。
5. フランジが平行位置にあることを確認してください。
6. 凝縮水がルーツポンプに逆流しないように、ルーツポンプから配管を下向きに取り付けてください。
7. 必要に応じて、復水セパレーターを取り付けてください。
8. システムにエアトラップが作成されている場合は、最下点にドレイン排出設備を設置してください。

## 5.6 主電源の接続

### ▲ 危険

#### 感電による生命への危険性

露出した通電状態にある電気部品に触れると、感電することがあります。また、間違った主電源の接続の状態では、通電状態にあるハウジング内のパーツに接触すると生命への危険性があります。

- ▶ 設置する前に、接続リードに電圧がかかっていないことを確認してください。
- ▶ 電気設備の設置は資格のある電気技師のみが行ってください。
- ▶ 機器には適切な接地を施工してください。
- ▶ 接続作業後、接地導通のチェックを行ってください。

### ▲ 警告

#### 不適切に行われた施工による感電による生命の危険性

この製品は、電源として接触すると危険な電圧を使用しています。ポンプに手を差し入れる際に、安全でない、または誤ってインストールされたために、潜在的に致命的な状況が発生する可能性があります。

- ▶ システムが非常停止回路に安全に組み込まれていることを確認してください。
- ▶ ポンプを不正に変更または改造しないでください。

### ▲ 注意

#### 可動部品による怪我の危険性

停電または過熱による停止後、モーターは自動的に再起動します。回転部の動作範囲内に入ると、指や手などに怪我をする恐れがあります。

- ▶ モーターを主電源から安全に遮断してください。
- ▶ モーターが再起動しないように設定してください。
- ▶ 必要に応じて、検査のためにポンプを真空ラインから取り外してください。

## 注 記

### 過電圧によるダメージ

誤った、または過度の主電圧はモーターを破壊することがあります。

- ▶ モーター定格プレートの仕様を常に順守してください。
- ▶ 地域で適用される規定に従って主電源接続を実施してください。
- ▶ 障害発生時にモーターと電源ケーブルを保護するために、適切な主電源ヒューズを常に提供してください。
  - Pfeiffer Vacuum は、低速トリップ特性を備えた回路ブレーカータイプ「K」を推奨します。

## 注 記

### 過熱によるモーターのダメージ

低速によるモーターファンの冷却能力の制限により、モーターが過熱することがあります。

- ▶ 周波数変換器での運転中は、技術データに指定されている回転速度範囲を遵守してください。

ポンプのタイプに応じて、異なるモーターデザインまたは主電源電圧を選択できます。

- サーマスタ温度センサー（PTC）を備えた3相モーター（この場合、スイッチおよび主電源ケーブルは付属していません）

## 5.6.1 3相モーターの6ピンターミナルへの接続

## 注 記

### 高始動トルクによるダメージ

真空ポンプの特定の負荷動作では、直接オンラインにてフルモーター出力で始動する必要があります。別の始動回路を使用すると、モーターが損傷する可能性があります。

- ▶ モーターは常に直接始動してください。
- ▶ スターデルタ起動回路を使用しないでください。

ポート U1 - L2、V1 - L1 および W1 - L3 は、モーターファンから見て、モーターシャフトを時計回りに回転させます。

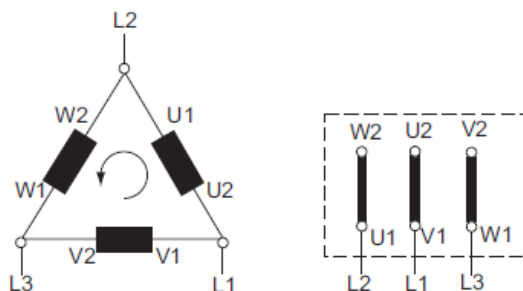


図 6： 低圧用デルタ配線

接続点を主電源に接続した状態で、3つの相を直列に接続します。相ごとの電圧は主電圧に等しく、主電流は相電流の $\sqrt{3}$ 倍です。デルタ接続には $\Delta$ 記号が付いています。入力主電源ライン間の電圧は、主電圧と呼ばれます。主電源電流は、入力電源ラインを流れる電流です。



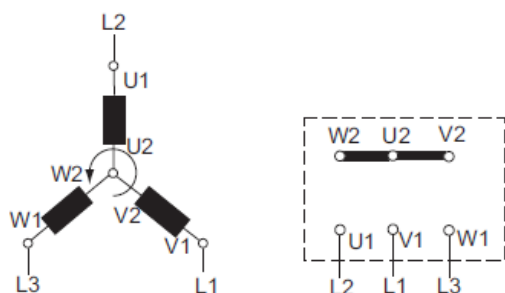


図 7： 高圧用スター回路配線

3つの相の一端をスターポイントで接続します。端子電圧は相電圧の $\sqrt{3}$ 倍となり、主電源電流は相電流に等しくなります。スター回路にはY記号が付いています。

### 5.6.2 回転方向の確認

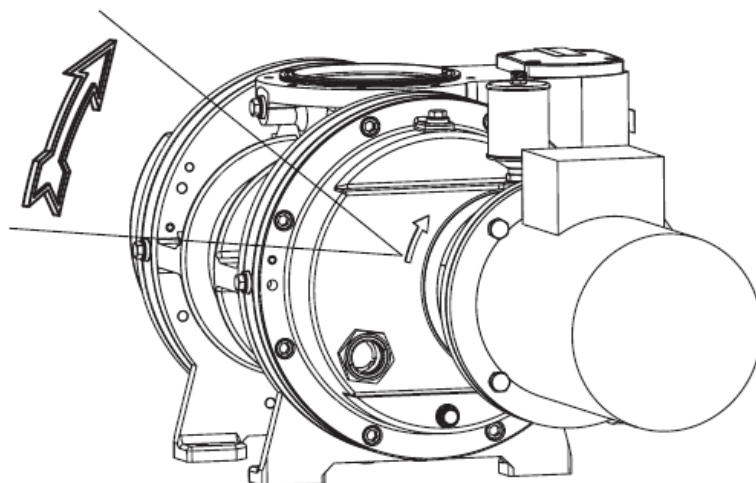


図 8： 回転方向の確認

#### 手順

初めてスイッチを入れるときは、ルーツポンプの回転方向を確認してください。

1. 真空ポンプを短時間（2～3秒）オンにします。
  - モーターとカップリングは時計回りに回転する必要があります（ハウジングカバーの方向矢印を参照ください）。
2. 回転方向が正しくない場合は、端子ボックスの接続ケーブルの2相を入れ替えてください。

### 5.6.3 PTCサーミスタ温度センサ（PTC）の接続

過負荷から保護するために、固定子巻線に PTC サーミスタ温度センサを備えたポンプモーターを PTC 抵抗トリップユニットに接続してください。

他の実績のあるモーター監視システムにも対応可能です。

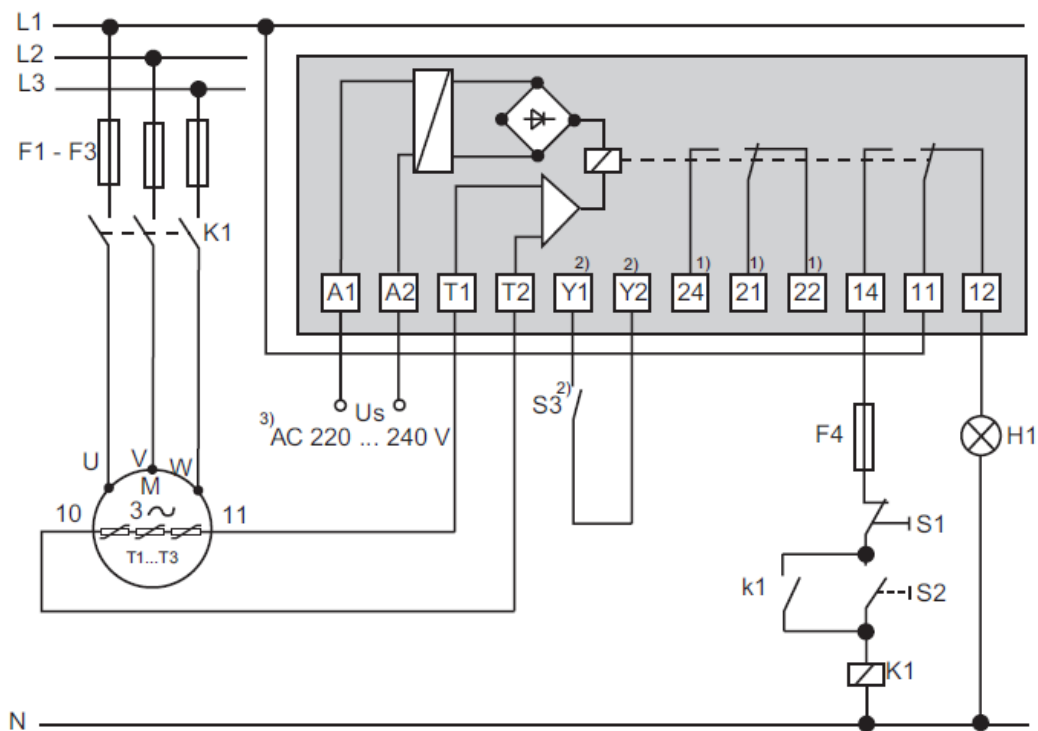


図 9： PTC サーミスタトリップユニットの接続例

|                |         |       |                       |
|----------------|---------|-------|-----------------------|
| U <sub>s</sub> | 制御電圧    | T1-T3 | PTC 抵抗センサ             |
| S <sub>1</sub> | OFF ボタン | H1    | トリップインジケータ            |
| S <sub>2</sub> | ON ボタン  | M     | 3相モーター                |
| S <sub>3</sub> | リセットボタン | 1)    | リレー出力が 2 つのデバイスのみ     |
| K1             | コンタクター  | 2)    | MSR タイプ (モデル) のみ      |
| F1-F4          | ヒューズ    | 3)    | 注文番号 P 4768 052 FQ のみ |

#### 手順

- ▶ シャットダウン後、取り付けられた RESET ボタンまたは外部 RESET S3 を介して手動でトリップ (遮断) ユニートをオンに戻してください。トリップユニットはシャットダウンを保持します。
  - 電源の投入は、自動リセットとして検出されます。

## 6 オペレーション

### 6.1 ポンプの起動

#### スイッチを入れる前に

1. 両方（モーター側、ギアボックス側）のサイトグラスで潤滑オイルのレベルを確認してください。
2. モーター定格プレートの電圧と周波数の仕様を、利用可能な主電源の電圧と周波数と比較して、確認してください。
3. 吸引チャンバーに異物が付着していないことを確認してください。
4. 真空ポンプに目に見える損傷がないか確認し、真空ポンプを正しい状態でのみ作動させてください。
5. 適切な手段（ダストフィルターなど）を使用して、真空ポンプが汚れを吸い込まないように保護してください。
6. ポンプを始動する前に、排気側の遮断ユニットが開いていることを確認してください。

### 6.2 スイッチ ON

#### ▲ 警告

##### 有毒なプロセス媒体の排気配管からの漏れによる中毒の危険性

排気ラインに接続されていない場合、真空ポンプは排気ガスと蒸気を空気中に放出させることとなります。有毒なプロセス媒体を使用したプロセスでは、中毒による負傷や死亡のリスクがあります。

- ▶ 有毒なプロセス媒体の取り扱いに関する関連規制を遵守してください。
- ▶ 有害なプロセス媒体を排気ライン経由で安全に排出してください。
- ▶ 適切なフィルタ装置を使用して、有毒なプロセス媒体を分離してください。

#### ▲ 注意

##### 高温面による火傷の危険性

動作条件および周囲条件によっては、真空ポンプの表面温度が 70°C を超えることがあります。

- ▶ 適切な保護具を着用してください。



##### 特別なオーバーフローバルブを備えたルーツポンプの補足情報

必要に応じて、Pfeiffer Vacuum Download Centerから補足情報 PW0022 を入手してください。

#### オーバーフローバルブが開いている場合の手順

1. ユーザーは、補助ポンプと同時にルーツポンプのスイッチを入れるための適切な起動回路（コンタクタ回路など）を提供する必要があります。
2. プロセス開始の約 30 分前に吸気フランジを閉じた状態で、真空ポンプをウォームアップしてください。

オーバーフローバルブは、高圧範囲での排気の開始時に開いています。これにより、ルーツポンプが過負荷から保護されます。吸入圧力側の差圧が 45 mbar 未満になると、オーバーフローバルブが閉じます。

### オーバーフローバルブが遮断されている場合の手順

1. 補助ポンプが供給されたガス量を処理できる圧力でのみ、ルーツポンプのスイッチを入れてください。
2. 補助ポンプと同時にルーツポンプのスイッチを入れたい場合は、周波数インバーターを使用して、過負荷の場合のトルクを制限する必要があります。
3. プロセス開始の約 30 分前に真空フランジを閉じた状態で、真空ポンプを約 30 秒間ウォームアップしてください。

### 潤滑オイルレベルの確認

1. 真空ポンプの運転中および動作温度で定期的に潤滑オイルのレベルを確認してください。
2. レベルがサイトグラス（覗き窓）の中央の領域にあることを確認してください。
3. 連続運転中、または真空ポンプがオンになっているときは、潤滑オイルの充填レベルを毎日確認してください。

## 6.3 シーリングガス量の調節

#### 注 記

#### 許容できないほど高いシーリングガスの圧力による物的ダメージ

過度のシーリングガス圧力は、真空ポンプのスイッチを入れた後のシールの損傷につながります。

- ▶ 最大許容シールガス圧力を確認してください。
- ▶ シーリングガスの圧力を 1200 hPa 未満に下げます。
- ▶ 真空ポンプをオフにした直後にシーリングガスの供給を停止します。

### シーリングガス流量の計算式：

$$Q_s = (S_{th} \times p \times A_s) / p_0$$

- $Q_s$  = 標準状態でのシーリングガス流量 [Nm<sup>3</sup>/h]
- $p$  = 吸気圧力 [hPa]
- $p_0$  = 標準状態での周囲圧力 [hPa]
- $\Delta p$  = 最大差圧 [hPa]
- $p_v$  = 前真空圧 [hPa]
- $A_s$  = 動作ガス流量でのシーリングガス含有量 (0.01 ≤  $A_s$  ≤ 0.08)
- $S_{th}$  = ルーツポンプの定格体積流量 [m<sup>3</sup>/h]

### 手順

動作圧力に応じて、供給されるシーリングガス量の経験値は、有効吸込容量の 1%（高い動作圧力の場合）と 8%（低い動作圧力の場合）の間です。パーシガスの設定量は、有効な排気速度と達成可能な最終圧力に影響します。

不活性ガス、通常は窒素（N<sub>2</sub>）が通常、シーリングガスとして使用されます。

1. ガスシリンダーのシーリングガスの供給バルブを開きます。
2. 最大を設定します。減圧器の圧力は 2500 hPa です。
3. 計算上で必要な量のシーリングガスをドーズバルブに設定します。

Okta 1000 G の例 ; 例えば、50 hPa の吸気圧と 8%の封止ガス含有量の場合

$$Q_s = (1284 \times 50 \times 0.08) / 1013$$

$$= 5.07 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

吐出圧力 > 100 mbar の場合 :

$$Q_s = (S_{th} \times (p_v - \Delta p) \times A_s) / p_0$$

## 6.4 吸引チャンバーのフラッシング

### 注 記

**吸引チャンバー内の許容できないほどの高圧の蓄積による物的ダメージ**

指定された洗浄量を超えると、真空ポンプが損傷します。

- ▶ 最大許容フラッシング量を最大 3000 hPa で守ってください。
- ▶ 供給されたすべての液体を完全に排出してください。
- ▶ 下流の真空ポンプの蒸気適合性を確認してください。

### 注 記

**不適切な洗浄手順による物的ダメージ**

ベアリングとオイルチャンバーに入る洗浄液とプロセス媒体が付着することがあります。

- ▶ 洗浄プロセス中は、潤滑オイルとベアリングチャンバーの汚染を防ぐために、常にすべてのベアリングをシーリングガスで保護してください。

抽出された媒体が重合するか、または吸引チャンバー内に堆積した場合には、動作中に吸引チャンバーの連続的または不連続的なフラッシングを行うことができます。

### 手順

1. プロセス媒体と互換性のある溶剤を選択するときは、媒体と接触する材料を考慮してください。
  - 媒体と接触する材料は鋳鉄と鋼です。シールは FPM です。
2. 下表による許容フラッシング量の最大を選択してください。
  - 中間コンデンサーまたは収集レセプタクルがないポンプステーションの場合、ポンプステーション内の最小の真空ポンプが流体の量を決定します。
3. 推計メーターで希望の洗浄量を設定してください。
4. 洗浄後、内部の真空ポンプを十分に乾燥させてください。

| ポンプタイプ         | 最大フラッシング許容量 |
|----------------|-------------|
| Okta 18000     | 3.0 l/m     |
| Okta 8000      | 2.0 l/m     |
| Okta 6000      | 1.75 l/m    |
| Okta 4000      | 1.5 l/m     |
| Okta 2000      | 1.0 l/m     |
| Okta 1000      | 0.5 l/m     |
| Okta 250 / 500 | 0.25 l/m    |
| Okta 300 / 600 | 0.25 l/m    |

表 5： 最大フラッシング許容量

## 6.5 スイッチ OFF およびベント

### ▲ 警告

#### 開いたフランジからの接触により回転部品に押しつぶされるリスク

モーターをオフにした後も、ピストンは真空内で動作し続けるため、接触すると手や指を巻き込むことがあります。

- ▶ 真空ポンプが完全に停止するまで待ってください。
- ▶ 再起動しないように真空ポンプを設定してください。

### 注記

#### 許容できないほど高いシーリングガスの圧力による物的ダメージ

過度のシーリングガス圧力は、真空ポンプのスイッチを入れた後のシールの損傷につながります。

- ▶ 最大許容シールガス圧力を確認してください。
- ▶ シーリングガスの圧力を 1200 hPa 未満に下げます。
- ▶ 真空ポンプをオフにした直後にシーリングガスの供給を停止します。

### クリーンなプロセスでの手順

プロセス終了直後に、大気圧から到達圧力までのあらゆる圧力範囲で真空ポンプをオフにできます。

1. 真空ラインの遮断バルブを閉じて、真空ラインからポンプを取り外します。
2. 真空ポンプの電源を切ります。
3. 吸気側から真空ポンプをベントしてください。
4. 真空ポンプを通して真空チャンバーを排気していない状態であることを確認してください。
5. プロセス固有およびポンプ固有の媒体供給（例：シーリングガス供給）をオフにしてください。

### 汚染されたメディアでの手順

吸引チャンバーをひどく汚染するメディアでは、プロセスの最後に吸引チャンバーを空気または窒素で洗い流してください。

1. 真空ラインの遮断バルブを閉じ、プロセスから真空ポンプを取り外します。
2. プロセスの最後に、さらに約 1 秒間、吸気フランジ側からフラッシングガスを 20~40 分間供給しながら真空ポンプを稼働させてください。
3. 次に、洗浄ガスの供給を停止します。
4. 真空ポンプをオフにします。
5. 吸気側から真空ポンプを排気してください。
6. 真空ポンプを通して真空チャンバーを排気していない状態であることを確認してください。
7. プロセス固有およびポンプ固有の媒体供給（例：シーリングガス供給）をオフにしてください。

## 6.6 再スタート

### 注 記

#### 著しい温度変動によるルーツポンプのダメージ

外部の影響によりハウジングの冷却速度が速すぎると、暖かい動作温度のローターとより低温のポンプハウジングが接触する危険性があります。これはポンプに不可逆的な損傷をもたらします。

- ▶ 短時間でルーツポンプをオンに戻す場合は、不均一な冷却を避けてください。
- ▶ ハウジングとローター間の温度均衡をできるだけ迅速に採るために、ルーツポンプをベントしてください。

## 7 メンテナンス

### 7.1 メンテナンス情報

| ▲ 警告  |
|---|
| <p><b>有毒な汚染されたコンポーネントまたは機器による健康被害</b></p> <p>有毒なプロセス媒体は、コンポーネントまたは機器の一部の汚染を引き起こします。メンテナンス作業中、これらの有毒物質との接触により健康にリスクが生じます。有害物質の不法投棄は環境破壊を引き起こします。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 適切な安全対策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。</li><li>▶ メンテナンス作業を行う前に、影響を受ける部品を除染してください。</li><li>▶ 保護具を着用してください。</li></ul> |

| ▲ 警告  |
|---|
| <p><b>回転部品により押しつぶされるリスク</b></p> <p>接続フランジ内でピストンを回転させると、指や手が引き込まれる恐れがあり、その結果、重傷を負うことがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 完全に停止するまで、ポンプから手足を遠ざけてください。</li></ul> |

#### メンテナンス手順

1. 真空ポンプをシャットダウンし、必要に応じて冷却してください。
2. 真空ポンプを真空側から大気圧まで排気してください。
3. 駆動モーターを主電源から安全に取り外してください。
4. 意図しない再起動に対してモーターが起動しないように設定してください。
5. 必要に応じて、システムから真空ポンプを取り外してください。
6. 使用済みの潤滑オイルは、それぞれの場合に適用される地域の規制に従って廃棄してください。
7. メンテナンス作業では、必要な範囲まで真空ポンプを分解してください。
8. ポンプ部品は、工業用アルコール、イソプロパノール、または類似の媒体を使用しのみ清掃してください。
9. 真空ポンプ内に洗浄剤が残留しないようにしてください。

### 7.2 点検およびメンテナンスのためのチェックリスト



#### メンテナンス間隔に関する注意

プロセスによっては、必要なメンテナンス間隔が、表に指定されている基準値よりも短くなる場合があります。

- 極度の負荷や特定のプロセスのメンテナンス間隔の短縮については、Pfeiffer Vacuumサービスセンターに相談してください。

メンテナンスレベル 1 では、ユーザー自身で保守作業を行うことができます。

メンテナンスレベル 2 およびメンテナンスレベル 3 (改訂) のメンテナンス作業を実行するには、Pfeiffer Vacuum によるサービスをお勧めします。下記の必要な間隔を超えた場合、または保守作業が不適切に行われた場合、Pfeiffer Vacuum は保証または賠償責任の請求を受け付けません。これは、元のスペアパーツが使用されていない場合にも当てはまります。



| アクション  | 点検 | メンテナンス<br>レベル 1 | メンテナンス<br>レベル 2 | メンテナンス<br>レベル 3 | 必要な材料  |
|--|----|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| ドキュメントの記載  | OI | OI              | SI              | SI              |  |
| 周期   | 毎日 | 1年以内            | 1.5年以内          | 3年以内            |  |
| <b>点検</b>  |    |                 |                 |                 |  |
| 視覚および音響ポンプチェック<br>● 潤滑オイルのレベルと色を確認<br>● シーリングオイルのレベルを確認  | ●  |                 |                 |                 |  |
| ● 真空ポンプに漏れがないか確認<br>● 真空ポンプの運転音を確認<br>● 異常なノイズがないか、オーバーフローバルブを確認   | ●  |                 |                 |                 |  |
| <b>メンテナンスレベル 1</b>   |    |                 |                 |                 |  |
| 真空ポンプのクリーニング<br>● 外部からポンプハウジングを清掃<br>● プロセスに適合した適切な洗浄剤で吸引チャンバーを洗浄<br>● オーバーフローバルブの確認と清掃                          |    | ●<br>要求に応じて     |                 |                 | 潤滑オイル<br>プロセスに適合した適切な<br>洗浄剤   |
| ● 潤滑オイルおよびシーリングオイルを交換  |    | ●               |                 |                 |  |
| <b>メンテナンスレベル 2</b>   |    |                 |                 |                 |  |
| ● カップリングの損傷を確認し、必要に応じて歯付きリングを交換<br>● ラジアルシャフトシールリングと保護スリーブを交換（ラジアルシャフトシールリング付きルーツポンプの場合）<br>● ギアチャンバーを清掃し、シールを交換 |    |                 | ●               |                 | カップリングの<br>摩耗部品とラジアルシャフトシールリングを含む<br>メンテナンスキット                       |
| <b>メンテナンスレベル 3</b>   |    |                 |                 |                 |  |
| 真空ポンプを分解してクリーニング<br>● シールとすべての摩耗部品を交換<br>● 4つのピストンベアリング（ボールベアリング/ローラーベアリング）を交換<br>● オーバーフローバルブの摩耗部品を交換           |    |                 |                 | ●               | オーバーホールキット<br>潤滑オイル<br><br>オプション<br>● 磁気カップリングセット（Mバージョン）<br>● ギアセット |
| 重要なコンポーネントを確認し、必要に応じて交換<br>● 磁気カップリング（磁石に損傷がないか確認）<br>● 温度センサ（基準温度計を参照してセンサを校正）<br>● 歯車（歯の切れ目を確認）                |    |                 |                 | ●               |  |

表 6： メンテナンス周期

## 7.3 潤滑オイルの交換

### ▲ 警告

#### 有毒で汚染された潤滑オイルによる健康被害と環境被害

有毒なプロセス媒体は、潤滑オイルの汚染を引き起こす可能性があります。潤滑オイルを交換すると、有毒物質との接触による健康被害を引き起こす場合があります。有害物質の不法投棄は環境破壊を引き起こします。

- ▶ これらの媒体を取り扱うときは、適切な個人用保護具を着用してください。
- ▶ 潤滑オイルは、適用される地域の規制に従って廃棄してください。

### ▲ 注意

#### 高温の潤滑オイルからの熱傷

排液時に潤滑オイルが皮膚に接触すると、火傷をする危険性があります。

- ▶ 個人用保護具を着用してください。
- ▶ 適切な収集容器を使用してください。



Pfeiffer Vacuumは、最初の稼働年における潤滑オイルの正確な耐用年数を決定することを推奨しています。

使用可能な寿命は、熱負荷および化学負荷に応じて、またはギアおよびベアリングチャンバーの貫通プロセスメディアにより、指定された基準値から逸脱する場合があります。



#### 安全データシート

潤滑オイルに関する安全データシート (SDS) は、必要に応じて、Pfeiffer Vacuumまたは Pfeiffer Vacuum ダウンロードセンターから入手できます。

#### 消耗品

- 潤滑オイル

#### 必要な工具

- リングスパナ、WAF 17 mm
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 $\leq 2.5$ ）

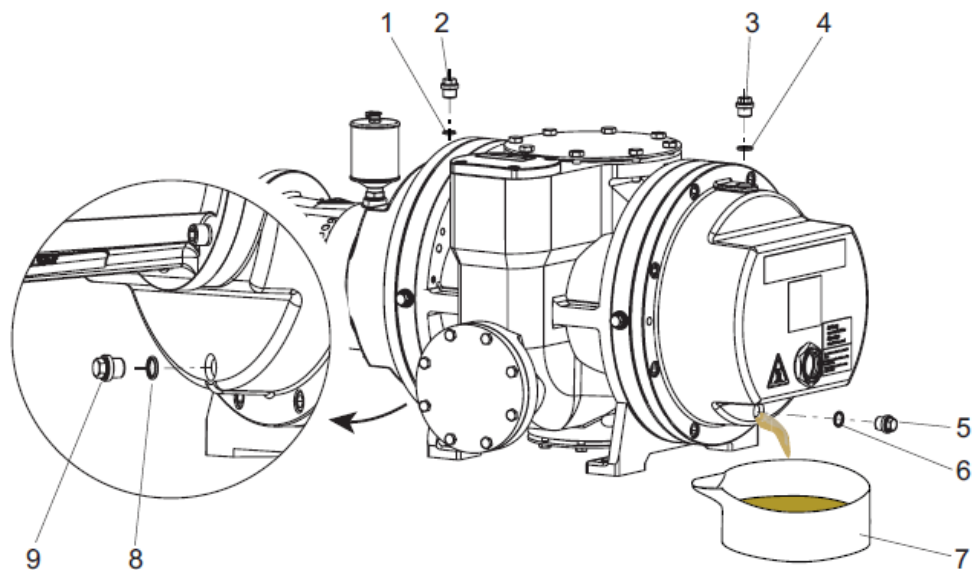


図 10： 潤滑オイルの排液

|   |            |   |            |
|---|------------|---|------------|
| 1 | O-リング      | 6 | O-リング      |
| 2 | 潤滑オイル充填プラグ | 7 | 排液収集容器     |
| 3 | 潤滑オイル充填プラグ | 8 | O-リング      |
| 4 | O-リング      | 9 | 潤滑オイル排液プラグ |
| 5 | 潤滑オイル排液プラグ |   |            |

#### 潤滑オイルの排液

1. 真空ポンプをシャットダウンし、必要に応じて冷却してください。
2. 吸気側から真空ポンプを大気圧まで排気してください。
3. 潤滑オイル充填口のスクリューを緩めてください。
4. 排液収集容器を排液口の下に配置してください。
5. 潤滑オイル排液口のスクリューを緩めてください。
6. 潤滑オイルを完全に排出してください。
7. 排液口のスクリューを元通りに取り付けてください。
  - 締め付けトルク：最大 32 Nm

#### 潤滑オイルの充填

1. 最大の充填レベルに達するまで両側に潤滑オイルを充填してください。(20 ページの「潤滑オイルの充填」の章を参照ください)。
2. 潤滑オイル充填口のスクリューを再度締め込んでください。
  - 締め付けトルク：最大 32 Nm

## 7.4 シーリングオイルの交換



#### オイルの過剰充填

ルーツポンプが熱くなると、潤滑オイルが膨張し、過剰に充填すると潤滑オイルが漏れる可能性があります。

ルーツポンプが冷えた状態での給油器の充填レベル：半分からMaxの間。

ラジアルシャフトシールリング (RSSR) 付きルーツポンプには、シールオイルの交換が必要です。

オイラーのオイルレベルの低下とランタンの下のオイルリークは、外部ラジアルシャフトシールリングの不良を示しています。オイラーでのオイルの損失が補償されている限り、ルーツポンプを一定時間運転し続けることができます。

### 重大なオイルロスが発生した場合の手順

ルーツポンプにオイル漏れが無い状態でオイルレベルが低下するのは、内側のラジアルシャフトシールリングの摩耗によるものです。

- ▶ これが発生した場合、メンテナンスは Pfeiffer Vacuum のサービスセンターによって実行されるように手配してください。このメンテナンスでは、3つのラジアルシャフトシールリングはすべて交換されます。
  - このダメージにより、ベアリングチャンバー内の高いオイルレベルは許容できないほどになります。

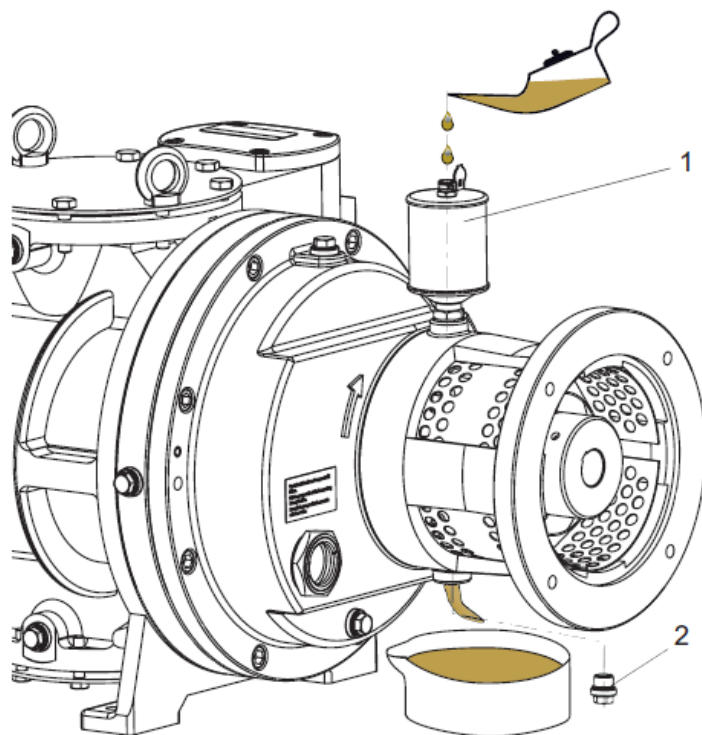


図 11： ラジアルシャフトシールリング用シーリングオイルの交換

1          オイラー                                      2          シーリングオイル排液スクリー

### 消耗品

- 潤滑オイル

### 必要な工具

- オープンエンドレンチ、WAF 17
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 $\leq 2.5$ ）

### シーリングオイルの交換手順

1. 通常、年に1回、シールオイル交換を行ってください。
2. オイラーの充填口スクリューを緩めてください。
3. 排液収集容器を排液口の下に配置してください。
4. シーリングオイルの排液口スクリューを緩めてください。
5. 潤滑オイルを完全に排出してください。
6. 排液口スクリューを元通りに締め込みんでください。
  - 締め付けトルク：32 Nm
7. オイラーに潤滑オイルを最大から半ばまで入れてください。
8. 充填口スクリューを締めてください。

## 7.5 吸引チャンバーのクリーニング

### 警告

#### 回転部品により押しつぶされるリスク

接続フランジ内でピストンを回転させると、指や手が引き込まれる恐れがあり、その結果、重傷を負うことがあります。

- ▶ 完全に停止するまで、ポンプから手足を遠ざけてください。

### 注記

#### 不適切な洗浄手順による物的ダメージ

ベアリングとオイルチャンバーに入る洗浄液とプロセス媒体が付着することがあります。

- ▶ 洗浄プロセス中は、潤滑オイルとベアリングチャンバーの汚染を防ぐために、常にすべてのベアリングをシーリングガスで保護してください。

ピストンとハウジングの間のクリアランスは、センチメートルの範囲の1/10以下です。持続的で蓄積する汚染には、次の影響があります。

- ルーツポンプ内の摩擦熱が増加、
- ルーツポンプの消費電力が増加、
- ピストンが詰まる。

### 手順

1. 吸気側および排気側の接続から真空配管を取り外してください。
2. 吸引チャンバーとオーバーフローチャンネルを適切なブラシと洗浄剤で清掃してください。
3. 洗浄後、残りの液体を吸収剤で完全に取り除き、吸引チャンバーを乾燥させてください。
4. 洗浄後、すべての真空配管を取り付けてください。
5. 排液スクリューを締め込んでください。

## 7.6 オーバーフローバルブのクリーニング

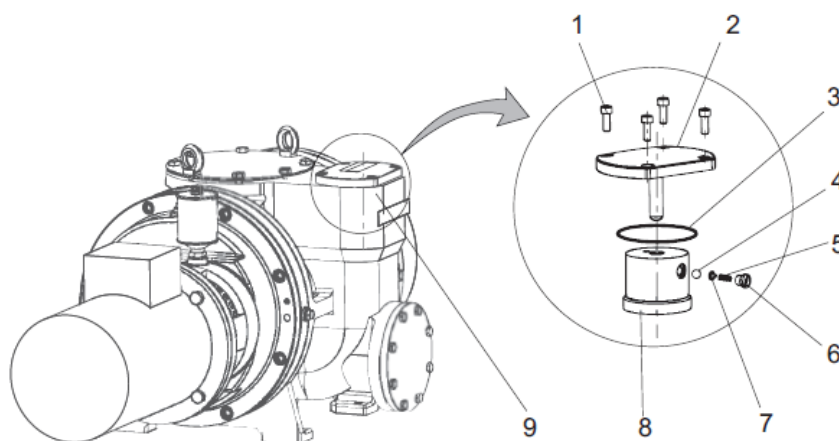


図 12: オーバーフローバルブ

|   |         |   |          |
|---|---------|---|----------|
| 1 | 六角ネジ    | 6 | 圧力ネジ     |
| 2 | バルブカバー  | 7 | 圧縮ピース    |
| 3 | O-リング   | 8 | バルブピース   |
| 4 | ボール     | 9 | ポンプハウジング |
| 5 | 圧縮スプリング |   |          |

### 必要な工具

- 六角レンチ、WAF 6 mm
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数  $\leq 2.5$ ）

### オーバーフローバルブの取り外し

1. ネジを緩め、バルブカバーを取り外してください。
2. O-リングに注意してください。
3. オーバーフローチャンネルからバルブプレートを取り外してください。
4. 圧力ねじを緩めて外し、同時に圧縮スプリング、圧縮ピース、ボールを取り外してください。
5. バルブカバーからガイドピンを清掃して乾燥させてください。
6. エメリー布（粒度 180）で表面を軽くこすってください。
  - ガイドピンにオイルを塗らないでください。ダンピングに悪影響を及ぼします。
  - 必要に応じて、摩耗の痕跡がある場合は完全に交換してください。
7. 他の部品を清掃してください。
8. すべての部品の摩耗を検査し、必要に応じて交換してください。

### オーバーフローバルブの取り付け

1. ボール、コンプレッションピース、スプリングを取り付けてください。
2. Loctite 243 を使用して、圧力ネジのネジ山をロックしてください。
3. 圧力ねじを締め込んでください。
4. オーバーフローチャンネルのバルブプレートを見つけます。
5. 適切な溝に O-リングを取り付けてください。
6. バルブカバーをハウジングに設置してください。
7. ネジを斜めに締めてください。
  - 締め付けトルク：25 Nm

## 7.7 カップリングの組み立て（標準バージョン）

### ▲ 警告

#### 回転部品の露出による怪我の危険性

モーターカップリングの作動範囲では、衣類が巻き込まれて巻き込まれる危険性があります。

- ▶ モーターとカップリングを組み立てるとき、カップリング保護具が正しく取り付けられていることを確認してください。
- ▶ 適切な服装を着用してください。



#### カップリングアセンブリ

カップリングの製造元のインストール手順に従ってください。

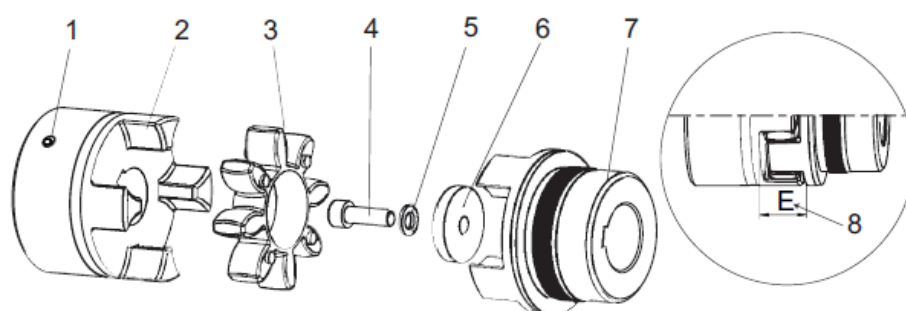


図 13： ギアリムカップリングの組み立て

- |   |                               |   |                  |
|---|-------------------------------|---|------------------|
| 1 | スタッドスクリュー (T <sub>A</sub> )   | 5 | ロックワッシャー         |
| 2 | カップリングハーフ - モーター側             | 6 | ワッシャー            |
| 3 | ギア付きリングカップリングハブ               | 7 | カップリングハーフ - ポンプ側 |
| 4 | チーズヘッドスクリュー (T <sub>P</sub> ) | 8 | クリアランス E         |

#### 必要な工具

- 六角レンチ、WAF 4 mm
- 六角レンチ、WAF 6 mm
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 ≤ 2.5）

#### 手順

1. 規定の取り付け寸法を正確に遵守してください。
  - シャフトの角度および半径方向の変位
  - クリアランス E： 24 mm
2. Loctite 243 でスタッドスクリューのネジ山をロックします。
3. モーター側のカップリングハーフのスタッドスクリューを締めます。
  - 締め付けトルク T<sub>A</sub>： 10 Nm
4. ポンプ側のカップリングハーフを取り付けてください。
5. Loctite 243 を使用して、チーズヘッドスクリューのネジ山をロックします。
6. ワッシャーとスプリングワッシャー付きのチーズヘッドスクリューを取り付けてください。
  - 締め付けトルク T<sub>P</sub>： 32 Nm

## 7.8 磁気カップリングの組み立て (Mバージョン)

### ▲ 警告

#### 強磁場による怪我の危険性

ペースメーカーや医療用インプラントを使用している場合、事故を引き起こす危険性があります。

- ▶ そのような人は、磁場の影響範囲 (2m 以内) に入らないようにしてください。
- ▶ 磁気カップリングに自由にアクセスできる部屋は、「ペースメーカーを使用している人はアクセスできません」という表示で識別してください。
- ▶ 分解したカップリングは、常にコンピュータ、データキャリア、およびその他の電子部品から遠ざけてください。

### 注記

#### 不適切な取り付け/取り外しによる磁気カップリングのダメージ

磁気カップリングの絶縁シュラウドは、衝撃に敏感な材料 (合成またはセラミック) でできています。

モーターの取り付けや取り外しを誤ると、破損する恐れがあります。

- ▶ アイボルトでモーターをリフティングギアに取り付け、モーターを水平に引いて真空ポンプから離します。
- ▶ ジャッキボルトとガイドピンを使用してください。



#### ルーツポンプの磁気カップリングに関する作業の補足情報

必要に応じて、Pfeiffer Vacuumのダウンロードセンターから補足情報PW0142を入手してください。



## 8 廃止措置

### 8.1 長期間のシャットダウン

真空ポンプをシャットダウンする前に、次の指示に従って、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。

#### 真空ポンプのシャットダウン

1. 真空ポンプの電源を切ります。
2. 真空ポンプをベントしてください。
3. 真空ポンプを冷却してください。
4. 吸引チャンバーをクリーニングしてください。
5. 潤滑オイルを交換してください。
6. Pfeiffer Vacuum アクセサリシリーズのブランクフランジで、吸気側および排気側フランジ、およびその他の開口部を密封してください。
7. 吸気側の測定ゲージの接続部を介して、ポンプ内部を  $p < 1 \text{ hPa}$  に排気してください。
8. 吸引チャンバーを窒素で満たしてください。
9. 真空ポンプは、指定された周囲条件内で、ほこりのない乾燥した場所に保管してください。
10. 湿気が多いまたは腐食の可能性のある雰囲気の場合は、真空ポンプを乾燥剤と一緒にビニール袋に入れ、気密になるように密封してください。
11. 2年を超える長期間の保管の場合、再稼働する前にメンテナンスと潤滑オイルの交換を行うことをお勧めします。
12. 強い振動により軸受が破損する場合がありますので、機械や通行経路などの近くに保管しないでください。

### 8.2 再稼働

#### 注 記

#### 潤滑オイルの劣化によるルーツポンプのダメージ

潤滑オイルの耐用年数は制限されています（最大 2 年）。2 年以上の運転停止後の再稼働の前に、次の作業を行ってください。

- ▶ メンテナンスの指示に従ってください。必要に応じて Pfeiffer Vacuum にご相談ください。
- ▶ 潤滑オイルを交換します。
- ▶ ベアリングを確認し、必要に応じて重要な O-リング等の消耗部品を交換してください。

#### 再稼働前の作業の管理

1. ルーツポンプに目に見える損傷がないかを確認し、ルーツポンプが適切な状態にある場合にのみ作動させてください。
2. ポンプ内部チャンバーの目視検査を行ってください。
3. 乾燥材が吸引チャンバーに挿入されている場合は、すぐに取り除いてください。
4. ハウジングを形成する部品に錆びの形跡がある場合は、ルーツポンプを作動させないで、Pfeiffer Vacuum のサービスセンターに連絡してください。
5. 必要に応じて、再稼働前にルーツポンプにリークテストを実施してください。

## 8.3 ポンプの廃棄

### ▲ 警告

#### 有毒な汚染されたコンポーネントまたは機器による健康被害

有毒なプロセス媒体は、コンポーネントまたは機器の一部の汚染を引き起こします。メンテナンス作業中、これらの有毒物質との接触により健康にリスクが生じます。また、有害物質の不法投棄は環境破壊を引き起こします。

- ▶ 適切な安全対策を講じ、有毒なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ メンテナンス作業を行う前に、影響を受ける部品を除染してください。
- ▶ 保護具を着用してください。

#### 手順

- ▶ すべての物質を地域の規制に従って安全に廃棄してください。

## 9 故障

### ▲ 注意

#### 高温面での火傷の危険性

障害が発生した場合、真空ポンプの表面温度が 105°C を超えることがあります。

- ▶ 真空ポンプで作業する前に、冷却してください。
- ▶ 必要に応じて個人用保護具を着用してください。

### 注記

#### 不適切なメンテナンスによる物的ダメージ

真空ポンプの専門外の作業者によるメンテナンスは、Pfeiffer Vacuum が一切の責任を負わないダメージにつながる可能性があります。

- ▶ サービストレーニングを利用することをお勧めします。
- ▶ スペアパーツを注文する際には、銘板の情報を連絡してください。

| 問題                        | 考えられる原因                                      | 対応策   |
|---------------------------|--|---|
| 真空ポンプが起動しない               | ● 電源電圧がないか、正しくない動作電圧が供給されている                 | 1. 電源電圧を確認してください。<br>2. 主電源のヒューズを確認してください。<br>3. モータースイッチを確認してください。                 |
|                           | ● 熱保護スイッチが入った                                | 1. 原因を特定し、障害を取り除いてください。<br>2. 必要に応じて、真空ポンプを冷却してください。                                |
|                           | ● 吸引チャンバーの汚染                                 | 1. 吸引チャンバーを清掃してください。<br>2. 必要に応じて、Pfeiffer Vacuum のサービスセンターにお問い合わせください。             |
|                           | ● ギア（歯車）の破損                                  | 1. すぐに真空ポンプのスイッチを切ってください。<br>2. 必要に応じて、Pfeiffer Vacuum のサービスセンターにお問い合わせください。        |
|                           | ● ベアリングの損傷                                   | 1. ベアリングを交換してください。<br>2. Pfeiffer Vacuum のサービスセンターにお問い合わせください。                      |
|                           | ● モーターの故障                                    | 1. モーターを交換してください。   |
| 真空ポンプが起動後、暫くするとオフになる      | ● モーターの熱保護スイッチが入った<br>● フォア（排気）側の真空圧が高過ぎる可能性 | 1. 過熱の原因を特定し、障害を取り除いてください。<br>2. フォア（排気）側の真空圧を確認してください。<br>3. 必要に応じて、モーターを冷却してください。 |
| 真空ポンプ/ポンプステーションが到達圧力に達しない | ● 吸引チャンバーの汚れ                                 | 1. 吸引チャンバーをクリーニングしてください。  |
|                           | ● 潤滑オイルの汚れ                                   | 1. 潤滑オイルを交換してください。  |
|                           | ● 補助ポンプが正しく動作しない                             | 1. 補助ポンプを確認してください。  |

| 問題                                 | 考えられる原因   | 対応策   |
|------------------------------------|---|---|
| 真空ポンプ/ポンプステーションが到達圧力に達しない<br>(つづき) | ● システムのリーク  | 1. システムに漏れがないかを調べ、必要に応じて、リークテストを実施してください。<br>2. リークの原因を取り除いてください。   |
|                                    | ● ルブリケーターまたはラジアルシャフトシールリングでの潤滑オイルの損失  | 1. ラジアルシャフトシールリングを確認してください。<br>2. 必要に応じて、ラジアルシャフトシールリングを交換してください。<br>3. 必要に応じて、Pfeiffer Vacuumのサービスセンターにお問い合わせください。 |
| 運転中の異常音                            | ● 吸引チャンバーの汚れ  | 1. 真空ポンプを直ちにオフにしてください。<br>2. 吸引チャンバーをクリーニングしてください。  |
|                                    | ● ベアリングまたは歯車の損傷   | 1. 真空ポンプを直ちにオフにしてください。<br>2. Pfeiffer Vacuumのサービスセンターにお問い合わせください。   |
|                                    | ● オーバーフローバルブの汚れ   | 1. 真空ポンプを直ちにオフにしてください。<br>2. オーバーフローバルブをクリーニングしてください。   |
|                                    | ● モーターベアリングの損傷  | 1. 真空ポンプを直ちにオフにしてください。<br>2. モーターを交換してください。<br>3. 必要に応じて、Pfeiffer Vacuumのサービスセンターにお問い合わせください。                       |
|                                    | 磁気結合を備えた真空ポンプにのみ適用されます。<br>● モーターは稼動しているが、真空ポンプが動作していない。磁気カップリングに欠陥があるか、磁場が壊れている。<br><br>真空ポンプが「壊れた」磁場で動作し続けると、磁気結合が消磁によって破壊されます。 | 1. 真空ポンプを直ちにオフにしてください。<br>真空ポンプが停止している間、磁石は互いに再調整されます。<br>2. 真空ポンプをゆっくりと再起動させ、動力伝達と真空圧力を確認してください。                   |

表 7: トラブルシューティング

## 10 サービスソリューション

### 第一級のサービスの提供

真空部品の長い耐用年数は、ダウンタイムの短縮と相まって、私たちに明確な期待を寄せています。高性能な製品と卓越したサービスでお客様のニーズを満たします。私たち、Pfeiffer Vacuum は一貫して、コアビジネスの真空コンポーネントに関するサービスを完璧にするように心掛けています。製品の販売で終わるのではなく、実績のある高品質のサービスを提供し続けます。当社のプロのセールスエンジニアとサービス技術者は、世界中のユーザーに実践的なサポートを提供する準備ができています。Pfeiffer Vacuum は、純正のスペアパーツの販売からサービス契約に至るまで、サービスの完全なポートフォリオを提供しています。

### Pfeiffer Vacuum Service の利点

当社の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、新品の交換製品による迅速な交換、または最寄りのサービスセンターでの修理には、機器の稼動を維持するためのさまざまなオプションがあります。詳細な情報とアドレスは、当社のウェブサイト上の Pfeiffer Vacuum サービスセクションにあります。

**最適なソリューションに関するアドバイスは、Pfeiffer Vacuum 製品の販売パートナーから入手できます。**

サービスプロセスを迅速かつ円滑に処理するには、次の手順をお勧めします。



1. 現在のフォームテンプレートをダウンロードします。

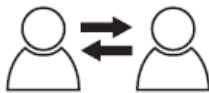
- 修理依頼の宣言
- 修理依頼
- 汚染証明



- a) すべてのアクセサリを取り外して保管します。(バルブ、インレットスクリーンなどのすべての外部取り付け部品)
- b) 必要に応じて作動オイルを排出します。
- c) 必要に応じて冷却水を排出します。



2. 修理依頼書と汚染証明書に記入します。
3. 電子メールまたはファックスにて、最寄りのサービスセンターに修理依頼フォームを送信します。

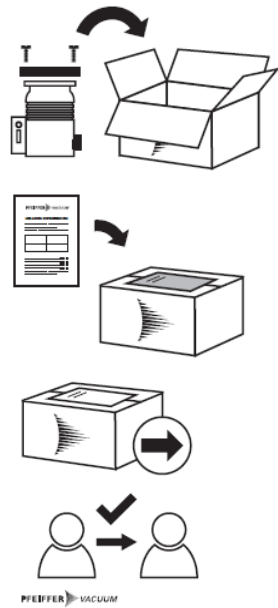


4. Pfeiffer Vacuum から応答を受け取ります。

PFEIFFER VACUUM

### 汚染された製品の送付

微生物、爆発性または放射性物質で汚染されているユニットは受け入れられません。製品が汚染されている場合、または汚染の宣言が欠落している場合には、Pfeiffer Vacuum はメンテナンスを開始する前にユーザーに連絡します。さらに、製品と汚染レベルに応じて、追加の除染コストが必要になる場合があります。



5. 汚染の宣言の詳細に従って、輸送のための準備を行います。
  - a) 製品を窒素または乾燥空気で中和します。
  - b) すべての開口部を気密ブランクフランジで閉じます。
  - c) 製品を適切な保護フィルムで密封します。
  - d) 製品は適切で安定した輸送用コンテナに梱包してください。
  - e) 適用される輸送条件を遵守してください。
6. 汚染証明書をパッケージの外側に貼り付けます。  
(この時、修理依頼書を同梱してください)
7. 最寄りのサービスセンターに製品を発送します。
8. Pfeiffer Vacuum から受け取り確認メッセージ/見積もりを受け取ります。

すべてのサービス注文について、Pfeiffer Vacuum 製品の販売と供給に関する一般条件、並びに修理とメンテナンスに関する一般条件が真空機器およびコンポーネントに適用されます。

## 11 スペアパーツ

- ▶ スペアパーツを注文する際には、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必要な詳細を用意してください。
- ▶ オリジナルのスペアパーツのみを使用してください。

| ポンプ型番            | ポンプタイプ      | シールセット        | メンテナンスキット     |
|------------------|-------------|---------------|---------------|
| PP W41 000 - 020 | Okta 1000   | PP E10 006 -T | PP E11 005 -T |
| PP W41 700 - 720 | Okta 1000   | PP E10 007 -T | PP E11 005 -T |
| PP W42 000 - 020 | Okta 1000 M | PP E10 024 -T | PP E11 010 -T |
| PP W42 700 - 020 | Okta 1000 M | PP E10 024 -T | PP E11 010 -T |

表 8： 供給可能なスペアパーツ

### 11.1 標準バージョン用シールセット

標準(RSSR)バージョン用シールのセットには以下が含まれます：

- O-リング、ラジアルシャフトシールリング、サポートリングなどのすべてのシール部品
- フラットシール、四角ワッシャー、環状プロファイルシール

ルーツポンプを吸気側と排気側に接続するための保護スリーブとセンタリングリングは含まれていません。

### 11.2 Mバージョン用シールセット

Mバージョン（磁気カップリング）用シールのセットには以下が含まれます：

- O-リングなどのすべてのシール部品
- フラットシール、四角ワッシャー、環状プロファイルシール

ルーツポンプを吸気側と排気側を接続するためのセンタリングリングは含まれていません。

### 11.3 標準バージョン用メンテナンスキット

標準（RSSR）バージョン用メンテナンスキットには以下が含まれます：

- 保護スリーブを含む、ラジアルシャフトシールリングの領域にあるすべてのシール部品
- 充填および排出ネジのすべてのシーリングリング、およびデバイスカバーとキャップの両方のO-リング
- カップリングバッファ（ギア付きリング）

### 11.4 Mバージョン用メンテナンスキット

Mバージョン用メンテナンスキットには以下が含まれます：

- 充填口および排出口スクリューのすべてのシーリングリング、およびデバイスカバーとキャップの両方のO-リング
- 絶縁シュラウド用のO-リング

## 12 アクセサリ



オンラインPfeiffer-vacuum.deにて、Pfeiffer Vacuum ルーツポンプのアクセサリラインを紹介しています。

### 12.1 シーリングガスデバイス

ベアリングポイントでシーリングガスを使用することで、プロセスメディアの侵入とベアリングおよびオイルチャンバーへのフラッシング液による汚染から潤滑オイルを保護します。

### 12.2 フラッシングデバイス

フラッシングデバイスは、抽出された媒体が吸引チャンバー内で重合または堆積した場合に、媒体と接触している材料を洗浄するために使用されます。

### 12.3 ギアスペースエクストラクター

ギアボックスハウジングエクストラクターは、ポンプのダウンタイムを短縮するためにギアとベアリングチャンバーを空にする働きをします。ギアボックスチャンバーエクストラクターは、顕著な圧力変化の際に動作リソースの発泡を防ぎます。

### 12.4 保護ストレーナー

真空接続の保護ストレーナーは、固体が真空ポンプの吸引チャンバーに侵入するのを防ぎます。



## 13 技術データおよび外形寸法

### 13.1 一般的な情報

#### Pfeiffer Vacuum 真空ルーツポンプの技術データの基礎

- PNEUROP 委員会 PN5 に準拠した仕様
- DIN ISO 21360-1 : 2016 「真空技術-真空ポンプの性能を測定するための標準的な方法-概要」
- ヘリウム濃度 20%、測定時間 10 秒の積分漏れ率
- 音圧レベル：真空ポンプまでの距離 1 m

|               | mbar | bar                  | Pa             | hPa  | kPa               | Torr<br>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<br>mm Hg | 1.33 | $1.33 \cdot 10^{-3}$ | 133.32         | 1.33 | 0.133             | 1                   |

1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>

表 9： 変換テーブル： 圧力単位

|                        | mbar·l/s             | Pa·m <sup>3</sup> /s | sccm | Torr·l/s             | atm·cm <sup>3</sup> /s |
|------------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|------------------------|
| mbar·l/s               | 1                    | 0.1                  | 59.2 | 0.75                 | 0.987                  |
| Pa·m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /s | 1.01                 | 0.101                | 59.8 | 0.76                 | 1                      |

表 10： 変換テーブル： ガススループット

### 13.2 技術データ

| 項目               | Okta 1000                    | Okta 1000 M                  |
|------------------|------------------------------|------------------------------|
| バージョン            | 標準バージョン                      | Mバージョン                       |
| オーバーフローバルブ位置での差圧 | 45 hPa                       | 45 hPa                       |
| 吸気フランジ           | DN160 ISO-F                  | DN160 ISO-F                  |
| 排気フランジ           | DN100 ISO-F                  | DN100 ISO-F                  |
| 排気速度レンジ          | 590 - 1775 m <sup>3</sup> /h | 590 - 1775 m <sup>3</sup> /h |
| 排気速度 @50Hz       | 1180 m <sup>3</sup> /h       | 1180 m <sup>3</sup> /h       |
| 排気速度 @60Hz       | 1420 m <sup>3</sup> /h       | 1420 m <sup>3</sup> /h       |
| 入力電圧 @50Hz       | 230 / 400 V                  | 230 / 400 V                  |
| 入力電圧 @60Hz       | 265 / 460 V                  | 265 / 460 V                  |
| 入力電圧トレランス        | ±5%                          | ±5%                          |
| 消費電力 @50Hz       | 3 kW                         | 3 kW                         |
| 消費電力 @60Hz       | 3.5 kW                       | 3.5 kW                       |
| 回転速度 @50Hz       | 3000 rpm                     | 3000 rpm                     |
| 回転速度 @60Hz       | 3600 rpm                     | 3600 rpm                     |

| 項目                                  | Okta 1000                                 | Okta 1000 M                               |
|-------------------------------------|---|---|
| 回転速度レンジ                             | 1500 – 4500 rpm                           | 1500 – 4500 rpm                           |
| リークレート                              | $1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa m}^3/\text{s}$ | $1 \cdot 10^{-6} \text{ Pa m}^3/\text{s}$ |
| 放出音圧レベル (EN ISO 2151)<br>@吸入圧 10hPa | 75 dB(A)                                  | 75 dB(A)                                  |
| 放出音圧レベル (EN ISO 2151)<br>@吸入圧 1hPa  | 72 dB(A)                                  | 72 dB(A)                                  |
| 保護等級                                | IP55                                      | IP55                                      |
| 冷却方法、標準                             | 空冷方式                                      | 空冷方式                                      |
| モーター保護                              | 3TF                                       | 3TF                                       |
| 排気速度レンジ                             | 1000 m <sup>3</sup> /h                    | 1000 m <sup>3</sup> /h                    |
| 作動オイル充填量                            | 2.9 l                                     | 2.9 l                                     |
| DN 1                                | DN160 ISO-F                               | DN160 ISO-F                               |
| DN 2                                | DN100 ISO-F                               | DN100 ISO-F                               |
| DN 3                                | DN100 ISO-F                               | DN100 ISO-F                               |
| 環境温度                                | 5 – 40 °C                                 | 5 – 40 °C                                 |
| 運搬および保管時の温度                         | -10 – 40 °C                               | -10 – 40 °C                               |
| 重量：モーター含む                           | 240 kg                                    | 275 kg                                    |

表 11： Okta 1000 標準モデル/M バージョンの技術データ

### 13.3 外形寸法

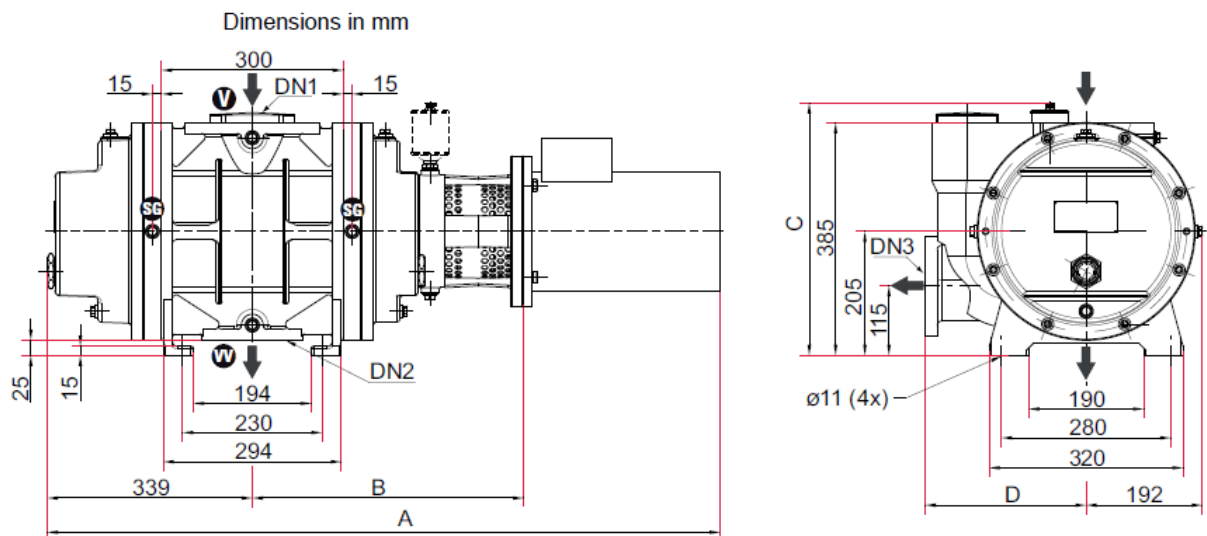


図 14： Okta 1000 標準モデル/M バージョンの外形寸法

| 図示 | Okta 1000 | Okta 1000 M |
|----|-----------|-------------|
| A  | 1112 mm   | 1125 mm     |
| B  | 448 mm    | 461 mm      |
| C  | 418 mm    | 402 mm      |
| D  | 266 mm    | 266 mm      |

表 12： Okta 1000 標準モデル/M バージョンの寸法



## 適合宣言

以下に引用する製品は、以下の EC 指令に従ってすべての関連条項を満たしていることをここに宣言します。

- Machinery 2006/42/EC (Annex II, no. 1A)
- Electromagnetic Compatibility 2014/30/EU
- Restriction of the use of certain Hazardous Substances 2011/65/EU

技術文書の編集の正式な代理人は、Mr. Sebastian Oberbeck、Pfeiffer Vacuum GmbH、Berliner Straße 43、35614 Asslar、ドイツです。

ルーツポンプ

**Okta 1000**

**Okta 1000 M**

適用された整合規格および国家規格と仕様：

DIN EN ISO 12100: 2011

DIN EN 1012-2: 2011-12

DIN EN ISO 13857: 2008

DIN EN 21360-1: 2016

ISO 21360-2: 2012

DIN EN ISO 2151: 2009

DIN EN 60204-1: 2014

DIN EN 61010-1: 2011

DIN EN 61000-3-11

DIN EN 61000-3-12

DIN EN 61000-6-2: 2006

DIN EN 61000-6-4: 2007

DIN EN 60529: 2014

Signature:

(Dr. Ulrich von Hülsen)  
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

Asslar, Germany,  
2019-02-16

## 単一サプライヤによる真空ソリューション

Pfeiffer Vacuum は、高い技術力に裏打ちされた革新的なカスタム真空システムの構築に加え、適切なアドバイスと信頼できるサービスを世界中で提供しています。

## 幅広い製品ラインナップ

単品部品から複雑な真空システムまで、Pfeiffer Vacuum はあらゆる真空製品のポートフォリオを提供する唯一の真空技術サプライヤです。

## 理論と経験に基づいた高い真空知識

Pfeiffer Vacuum の真空知識とノウハウが盛り込まれたトレーニングの機会をご利用ください。Pfeiffer Vacuum はお客様の工場レイアウトをサポートし、世界中で第一級の現場サービスを提供しています。

完全な真空ソリューションをお探しなら、ぜひ当社にご連絡ください。

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



伯東株式会社

システムプロダクツカンパニー 営業二部

東京本社 : 〒160-8910 東京都新宿区新宿 1-1-13 TEL 03-3225-8938 / 8939  
関西支店 : 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 4-1-6 アクロス新大阪 5F TEL 06-6350-8913  
名古屋支店 : 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1-16-20 グリーンビルディング TEL 052-204-8910  
サービスセンター : 〒259-1146 神奈川県伊勢原市鈴川 42 伊勢原工業団地 TEL 0463-96-2005