



## 取扱説明書(暫定版)

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。

# ATH 2804 M/MT – ATH 3204 M/MT

## 磁気浮上式ターボ分子ポンプ

# 目次

1	本書について	5
1.1	対象範囲	5
1.1.1	関連ドキュメント	5
1.2	表記規則	5
1.2.1	安全上の一般的な注意事項	5
1.2.2	絵文字	6
1.2.3	使用されている指示／略語	6
1.2.4	ラベル	6
2	安全について	8
2.1	安全上の予防措置	8
2.2	可燃性/自然発火性材料に関する取扱い	9
2.3	保護具	10
2.4	適切な使用	11
2.5	不適切な使用	11
3	輸送と保管	13
3.1	輸送	13
3.2	保管	14
4	製品について	15
4.1	製品識別	15
4.1.1	納入品目	15
4.1.2	ポンプバージョン	15
4.2	操作インターフェイス	16
4.3	搭載型電子駆動ユニット	17
5	設置	18
5.1	装置への取付け条件	18
5.1.1	設置仕様	18
5.1.2	装置とフレームへの固定	20
5.2	セットアップ	20
5.3	ポンプラインへの取付け	21
5.3.1	ポンプ吸気口の接続	22
5.3.2	ポンプ排気口の接続	22
5.4	水冷ラインの接続	22
5.4.1	手順	23
5.5	窒素ラインの接続	24
5.5.1	不活性ガスパージ	24
5.5.2	空気注入ソレノイドバルブ	25
5.6	リークテスト	26
5.7	電源の接続	26
5.7.1	電気接続時の保護	27
5.7.2	主電源の接続	28
6	操作	30
6.1	使用の前提条件	30
6.2	スタートアップ	31
6.2.1	スイッチ・オン	31
6.2.2	ポンピング・スタート	31
6.2.3	非常停止後の再スタート	32
6.3	ポンプ・シャットダウン	32
6.3.1	ポンピング停止	32

	6.3.2	スイッチ・オフ	34
	6.3.3	遅延停止	34
	6.4	稼働モニタリング	34
7		高度な設定	35
	7.1	ポンプの温度制御	35
	7.2	ポンプのブレーキ	35
8		制御インターフェイス	36
	8.1	コントロールモード	36
	8.2	ハンドヘルドリモートモジュール (HHR)	36
	8.2.1	説明	36
	8.2.2	スイッチ・オン	37
	8.2.3	表示メニュー	39
	8.2.4	セットアップ・メニュー	39
	8.3	リモート制御コネクタ	40
	8.3.1	説明	40
	8.3.2	デジタル入力の配線	40
	8.3.3	デジタル出力の配線	41
	8.4	RS-232/485 シリアルリンク	42
	8.3.1	接続	42
	8.3.2	設定	43
	8.3.3	コマンドリスト	44
	8.5	フィールドバスによる制御	47
9		メンテナンス	48
	9.1	安全とメンテナンスに関する情報	48
	7.1.1	Pfeiffer Vacuum へのコンタクト方法	49
	9.2	メンテナンスの周期	49
	9.3	オンサイトでのメンテナンス	50
	9.4	標準的な交換修理	50
	7.4.1	ポンプの取り外し	51
	7.4.2	冷却水回路内の排水	51
	7.4.3	ポンプ輸送の準備	51
10		廃棄	53
	10.1	長期間のシャットダウン	53
	10.2	再起動	53
	10.3	廃棄	53
11		故障	54
	11.1	エラー時の通知	54
	11.2	ポンプが起動しない	54
	11.2.1	インジケータが点灯していない	54
	11.2.2	スタンバイモード時のみポンプが起動	54
	11.2.3	ポンプは稼働しているが振動がある	55
	11.3	ポンプは稼働状態でエラーが発生	57
	11.4	ポンプは稼働状態だが性能が不適切	57
12		サービス	58
13		アクセサリ	59
14		スペアパーツ	60
15		技術データおよび外形寸法	61
	15.1	前提	61
	15.2	技術データ	61

---

15.3	ファシリティ要求仕様	63
12.3.1	設置環境	63
12.3.2	冷却水	63
12.3.3	窒素	64
12.3.4	電力	64
15.4	外形寸法	65
	CE 適合宣言	67

# 1 本書について

## 1.1 対象範囲

この取扱説明書は、Pfeiffer Vacuum 製品のユーザー向けのもので、製品の機能を説明し、ユニット使用のための最も重要な情報を提供しています。説明は、該当する EU ガイドラインに従っています。この取扱説明書で提供されるすべての情報は、製品開発の現在の状態に関するものです。ユーザーが製品に変更を加えない限り、本書は有効です。

最新の操作手順は、[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com) からダウンロードすることもできます。

このドキュメントは、オリジナル版（フランス語）の英訳版から翻訳です。

このマニュアルは、次の部品番号の製品を対象としています。

パーツ番号	説明
TMA xxxx 2 xx 00	クリーンアプリケーション向けモデル
TMA xxxx 6 x1 01	重負荷アプリケーション向けモデル

製品番号の下 2 桁が「00」または「01」ではないモデルは、ユーザーの特殊仕様を備えた製品となります。これらについては、別のドキュメントに記載されていますが、これらの製品は同様の目的で使用されるため、このマニュアルを補助のドキュメントとして併用することは、ユーザーの責任となります。

### 1.1.1 関連ドキュメント

ドキュメント	パーツ番号
Lon fieldbus に関する取扱説明書	xxxxxx *
Profibus fieldbus に関する取扱説明書	004432 *
EtherCAT® fieldbus に関する取扱説明書	123800 *
Devicenet fieldbus に関する取扱説明書	123801 *
機械組込みに関する宣言書	本書に含まれています

\* [www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com) から入手可能です。

## 1.2 表記規則

### 1.2.1 安全上の一般的な注意事項

Pfeiffer Vacuum の取扱説明書に記載されている安全上の注意事項は、リスク評価と危険分析の結果であり、UL、CSA、ANSI Z-535、SEMI S2、ISO 3864、および DIN 4844 で規定されている国際認証基準に基づいています。危険レベルと情報については次の様に説明されています。

危険
<b>差し迫った危険</b> 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。

警告
<b>差し迫った危険の可能性</b> 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。

注意
<b>差し迫った危険の可能性</b> 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。

## 注 記

### コマンドまたはメモ

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。これらを見落とすと、製品が損傷する可能性があります。

## 1.2.2 絵記号



重大な事故につながる可能性のある事故のリスクを回避するための行動の禁止



ユニットまたは機器の操作に関連して表示される危険源の警告



危険源に関連付けられたアクションまたはタスクを実行するコマンド。見落とすと重大な事故につながる可能性があります。









製品またはこのドキュメントに関する重要な情報

## 1.2.3 使用されている指示/略語

⇒ または →      作業指示：ここで操作を実行する必要があります。  
 [XXXX]              ハンドヘルドリモート(HHR)によるメニュー、サブメニューの設定  
 HHR                  ハンドヘルドリモート

次の記号は、すべての図で一貫して使用されています。





-  吸気口フランジ（高真空側フランジ）
-  排気口フランジ（フォア真空側フランジ）
-  電気接続
-  冷却水接続
-  不活性ガスパーズ接続
-  主電源スイッチ

EtherCAT®

EtherCAT® は、ドイツの Beckhoff Automation GmbH によりライセンスされた登録商標および特許技術です。

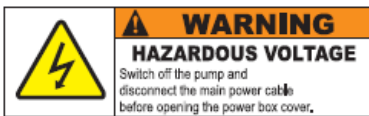
## 1.2.4 ラベル

I/O	ポンプのスタート/ストップ
WATER IN	水冷ライン接続：供給口
WATER max Pr.101 PSI (7 bars)	水冷ラインの最大圧力
WATER OUT	水冷ライン接続：排出口
PURGE	
PUMP EXHAUST	
HEATING/BRAKING	
VENTING	
WATER VALVE	
PURGE	

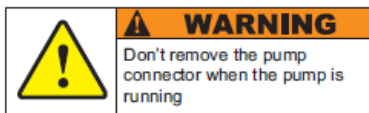
 ROTATION	ローターの回転方向
	アース接続の位置
	特定のハンドリングデバイス接続用の M10 穴 (x 3)
	製品コンポーネント (Rohs) に鉛は含まれていません。



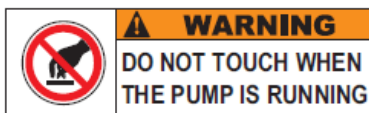
このラベルは、重量物であるため、製品を素手で取り扱ってはならないことを警告しています。  
⇒ 常に適切な取扱い器具を使用してください。



このラベルは、内部部品の一部に通電されており、接触すると感電する可能性があることを示しています。  
⇒ 作業前にポンプの電源を切断し、機器ブレーカーをロックアウトおよびタグアウトすることをお勧めします。



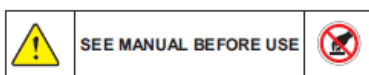
ポンプの据付け、または取外しの前に、主電源をオフにする必要があります。



このラベルは、ローターの運転中にポンプを衝撃や振動を与えないように警告しています。



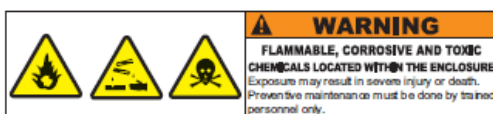
このラベルは、ポンプ内にある可動部品によって身体が押しつぶされたり切断されたりするなどの怪我をする可能性があることをユーザーに警告しています。  
⇒ ユーザーは、すべての身体部分を可動部分から遠ざけなければなりません。  
⇒ ユーザーは手袋を着用する必要があります。



製品のインストールまたはオペレーションの責任者は、最初に操作マニュアルを参照する必要があります。



このラベルは、高温の表面に手が触れると負傷する可能性があることをユーザーに警告しています。  
⇒ 作業を実施する前に保護手袋を使用する必要があることが記載されています。



このラベルは、有毒で危険であり、重傷や死亡の原因となる可能性のある排気されたプロセスガスに対して、ユーザーに警告しています。訓練を受けた技術者のみが予防保守作業を実行できることを示しています。

## 2 安全について

### 2.1 安全上の予防措置



#### 告知義務

製品の設置/据付け、使用、または保守の責任者は、最初にこの操作マニュアルのセキュリティに関する指示を読み、それに従う必要があります。

- すべてのオペレータを、製品、ポンプで送られた媒体、および設備全体に関連する危険から保護することは、運用ユーザーの責任です。



#### アクセサリの取り付けと使用

製品には純正のアクセサリを取り付けることができます。アクセサリの取り付け、使用、および改修については、それぞれのマニュアルで詳しく説明されています。

- オリジナルのアクセサリのみを使用してください。
- アクセサリの部品番号：「アクセサリ」を参照してください。



#### 警告

##### 非準拠の電気設備に関連する危険

設置後の安全な操作はユーザーの責任です。

- 製品を現地の安全基準に準拠した設備に接続してください。
- ユーザー独自で製品の変更や修正を行わないでください。
- ポンプが装置の非常停止システム（またはポンプ設置）に正しく接続されていることを確認してください。
- 特殊なケースについては、サービスセンターにお問い合わせください。



#### 警告

##### 接触した場合の感電の危険

メイン遮断ブレーカーが **O** の位置に設定されている場合、または非常停止が有効になっている場合、一部の内部コンポーネントにはまだ電荷が残っています。

- いつでもプラグを抜くことができるように、主電源接続が常に表示され、アクセス可能であることを確認してください。
- 製品の作業を開始する前に、すべての電源から電源ケーブルを外してください。



#### 警告

##### ロックアウト/タグアウト (LO/TO) 装置の欠如による危険

設置および/またはポンプの特性を確保ために保守を行う場合には、OSHA 要件 29 CFR 1910 147 に従って、ポンプをロックアウト/タグアウトする必要があります。



#### 警告

##### その他の局所的な危険エネルギー

電気回路および窒素や水などの他の加圧回路には潜在的な危険性があります。

- 製品で作業する前に、これらのエネルギー源を常にロックアウトしてください。





### 警告

#### 機器からポンプが取り外れる危険性

ローターが突然ブロックされた場合、適切に取り付けられていないと、ターボポンプが機器から取り外れる可能性があります。ポンプが取り外れた際の放出エネルギーは、部屋全体にポンプ全体またはポンプの破片を撒き散らす可能性があります。これにより、重度の、場合によっては致命的な怪我や重大な物的損害が発生します。

- このマニュアルに記載されているインストール手順を厳守してください。Pfeiffer Vacuum は、インストール手順の不履行に対する保証および責任を負いません。
- 設置には、Pfeiffer Vacuum の承認済みのオリジナル接続アクセサリのみを使用してください（アクセサリを参照）。



### 警告

#### プロセスガスに関するリスク

製品のユーザーおよび/または作業者は、機器の操作上の安全条件について完全に責任を負います。メーカーは、このポンプが晒されるガスの種類を制御できません。多くの場合、プロセスガスは毒性、可燃性、腐食性、爆発性、および/または反応性があります。必要な安全要件を満たすことは、ユーザーまたは作業者の責任です。有毒ガスは重傷または死亡の原因となる場合があります。オペレータとユーザーは以下を行う必要があります：

- 怪我を未然に防ぐために、適切な安全上の推奨事項に従ってください。設置および安全情報については、ユーザーの担当部門に相談してください。
- ポンプからの危険なガスは、重傷または死亡の原因となる場合があります。規制では、ポンプの排気を適切なフィルター、スクラバーなどを組み込んだ施設の有害ガス排気システムに接続する必要があります。このシステムは、すべての空気および水の規制を満たす必要があります。
- ポンプが機器に正しく接続されていることを確認してください（「設置」を参照）。詳細については、サービスセンターにお問い合わせください。

ターボ分子ポンプの潜在的なリスクには、電気、高温の表面、加圧窒素および水冷機器が含まれます。

- このマニュアルに記載されている設置と保守は、安全規則（EMC、電気安全、化学汚染）の訓練を受けた有資格者のみが実施できます。必要なトレーニングについては、サービスセンターにて提供可能です。
- 設置要件を厳守してポンプを取り付けてください（5.1 を参照）。
- 製品がポンプラインに接続されていない場合、吸気口と排気口を密閉しているブランクプレートを取り外さないでください。
- 吸気口と排気口が真空排気ポンプラインに接続されていない場合には、製品を操作しないでください。
- ポンプが固定されるまで、吸気フランジについての作業は実施しないでください。
- 人体のどの部分も真空にさらさないでください。
- 地域の安全基準に従って、すべての安全およびリスク防止の指示を遵守してください。
- リード線とケーブルを高温の表面 (> 70°C) から十分に離してください。
- すべての予防措置を定期的に確認してください。

## 2.2 可燃性/自然発火性材料に関する取扱い

自然発火性または可燃性ガスの排気は、危険な状況を引き起こす可能性があります。ユーザーおよび/または設置作業者は、以下の安全に関する指示を尊重し、リスク評価を実施して、安全手順に関するすべてのリスクに対処する必要があります。



### 警告

#### 自然発火性/可燃性ガスに関するリスク

半導体、太陽電池パネル、フラットパネルディスプレイ、または工業プロセスでは、自然発火性ガスまたは可燃性ガスが使用される場合があります。酸化剤と混合すると、これらのガスは、制御されない化学反応で自然に反応（自然発火）し、発火（引火性）することがあります。最悪の場合、火災や爆発が発生し、金属部品が突出したり、近くで作業している人が重傷を負ったりする可能性があります。発火源はポンプ内にある可能性があります：圧縮、熱、粒子摩擦、自然発火+酸化剤混合物による炎、など。

ポンプ、プロセス装置、および除害装置の安全な動作に対する責任は、常にユーザーまたは設置作業者に帰属します。ユーザーおよび/または設置作業者は、Pfeiffer Vacuum 製品を使用するアプリケーションの責任を負うこととなります。

- ポンプの設置を計画する際には、常に完全なリスク評価を実施してください。
- EN 50495 に従って安全装置を取り付けてください。

リスク評価では、排気ガス、副生成物、および設備からすべてのコンポーネントを考慮する必要があります。

次の状況は危険であり、回避する必要があります。

- 可燃範囲内の可燃性または自然発火性ガス濃度。
- 可燃性の範囲を超える可燃性または自然発火性ガス濃度（漏れた場合、可燃性の範囲を超えるまで濃度が低下する可能性があります）。
- 希釈の不足。
- 排気中の反応性固体の蓄積。
- 化学的に還元された原子または還元剤の酸化剤への暴露。

安全に関する一般的な推奨事項は次のとおりです。

- システム全体の気密性を確保します。
- 酸化剤（空気、その他...）が可燃性/自然発火性ガスと混ざらないようにしてください。
- 希釈によって LIE の 25% に達する安全な条件を保証できない場合、酸化剤濃度が最大酸化剤濃度（MOC）の 0.6 倍を超えないことを保証する必要があります。
- 真空または排気ラインのメンテナンスの前に、窒素ガスのパージを実行します。
- 目詰まりや爆発の可能性を防ぐため、蛍光粉塵などの反応性副産物から排気ラインを清掃します。

可燃性ガスおよび自然発火性ガスに関連する安全上の注意に関する詳細については、Pfeiffer Vacuum のサービスセンターにお問い合わせください。

## 2.3 保護具

真空ポンプとそのコンポーネントを取り扱う際には、個人用保護具の着用が必要な場合があります。ユーザーはオペレータに必要な機器を提供しなければなりません。この保護具は定期的に点検し、サプライヤの推奨に従って使用する必要があります。



### 危険

#### 有毒物質との接触による健康リスク

真空ポンプ、ポンプラインのコンポーネント、および作動オイルは、プロセスによっては、有毒、腐食性、反応性、または放射性物質で汚染されている場合があります。

- メンテナンスのためにポンプを取り外す時や、再設置時、および作動オイルの充填時と排気時は、適切な保護具を着用してください。



### 警告

#### 高温面による怪我のリスク

オペレータの安全のために、製品は高温によるリスクを回避するように設計されています。ただし、高温のためにユーザーの注意を特に必要とする特定の動作条件が存在する場合があります（排気管の外表面が70°C以上）。

- 製品について作業する前に部品が冷えるまで待ってください。
- 必要に応じて、指令 EN 420 に従って保護手袋を着用してください。



### 警告

#### 落下物による怪我のリスク

製品/コンポーネントを移動させる場合、およびメンテナンス中に、荷物が滑って落下する危険があります。

- 両手で中小サイズの部品/コンポーネントを運んでください。
- 適切な吊り上げ機器を用いて、20 kg を超える製品/コンポーネントを運びます。
- EN 347 の指示に従って、つま先がスチールの安全靴を着用してください。



### 注意

#### 鋭いエッジによる怪我の危険性

ターボポンプのローターおよびステーターディスクには、非常に鋭いエッジがあります。

- 製品についての作業を開始する前に、ポンプが完全に停止するまで待ってください。
- ポンプの吸気口ハウジング内のスプリンターシールドを常に取り付けた状態にしてください。怪我の危険性を制限します。
- 必要に応じて、EN 420 に従って保護手袋を着用してください。

## 2.4 適切な使用



### 注記

#### EC 適合

ユーザーが独自に製品の改造を行ったり、非純正のコンポーネントをインストールすると、メーカーの適合宣言は無効になります。

- 設備への取付け後、試運転前に、オペレータは有効な EU 指令に準拠しているかどうかシステム全体をチェックし、それに従って再評価する必要があります。

- 真空ポンプは、ガスを排気しながら真空を生成するためにのみ設計されています。
- 認定された補助ポンプでのみターボポンプを運転してください。
- MT バージョンのポンプは、ポンプ内で凝縮が発生しない限り、凝縮性流体の圧送に使用できません（7.1 を参照）。
- 真空ポンプは、産業用ホスト装置と連動させる必要があります。

ポンプが産業用ホスト装置と連動されると、ポンプコンポーネントになります。このコンポーネントの設置作業は、主に高温の表面に対するすべての安全対策をオペレータに提供する必要があります。

## 2.5 不適切な使用

不適切な使用は、責任と保証のすべての請求の権利が無効となる原因となります。不適切な使用とは、特に上記の目的とは異なる目的で使用することです。

- 
- 爆発性媒体のポンピング
  - 腐食性媒体のポンピング
  - 液体のポンピング
  - 固体のポンピング
  - 粉塵のポンピング
  - 凝縮リスクがある媒体のポンピング (M バージョン)
  - 不適切な高ガススループットでの操作
  - 不適切な排気圧力での操作
  - 不適切な高レベルの断熱吸気による操作
  - 不適切な高い通気率でのベント
  - このマニュアルに記載されていない非純正のアクセサリまたはスペアパーツの使用
  - 爆発の恐れのある場所での操作
  - 真空ポンプの使用による圧力の生成
  - 電離放射線のあるエリアでの動作
  - 不適切な高磁場環境での動作
  - 衝撃のような応力と振動または周期的な力が機器に影響を与えるシステムでの使用

## 3 輸送と保管

納入時に、輸送中に製品が損傷していないことを確認してください。製品が破損している場合は、運送業者に必要な措置を講じて、製造者/販売会社に通知してください。すべての状況において、以下を推奨します。

- 梱包の衝撃インジケータ（存在する場合）を確認してください。
- 製品を元のパッケージに保管して、納入時と同じように清潔に保ちます。製品を使用する場所に到着したら、製品を開梱してください。
- 製品を輸送または保管する必要がある場合に備えて、パッケージ（リサイクル可能な材料）を保管してください。
- 製品がポンプラインに接続されていない間、吸気口、排気口、およびパージポートにブラックプレートを取り付けてください。

### 3.1 輸送



#### 警告

##### 重負荷に関連する負傷のリスク

製品の重量を考慮して、重量のある材料の取り扱いの訓練を受けた有資格者のみがパッケージから取り出してください。

- 製品に付属の吊り下げ金具と吊り上げ機器を使用してください。
- 製造者は、指定されているもの以外の吊り上げ機材を使用した結果について責任を負いません。



#### 警告

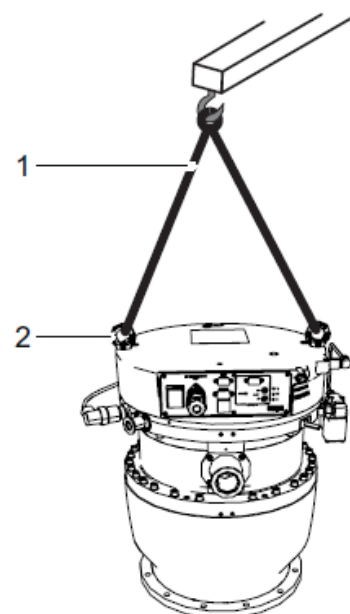
##### 傾斜によるリスク

EEC 安全規則への準拠は保証されていますが、製品を移動、設置、および操作する際には、すべての必要な予防措置を講じる必要があります。

- 製品を傾斜した平面に置かないでください。その重量によりオペレータが引きずられる可能性があります。
- 製品を横に押さないでください。
- ホスト装置に組み込まれていない場合、製品に付属のリフト金具を使用してポンプを常に固定してください。（重心の位置については、この取扱説明書の技術データと寸法を参照してください）。

製品を吊り上げるために：

- 製品の重量に適したリフト機材を使用します。
- 次の特性を持つ複数のアームを備えた吊り上げスリング（1）を使用します。
  - 各アームの長さ： > 500 mm
  - 各アームの荷重： > 100 kg
- フックを吊り下げブラケット（2）に固定します。
- 各アームのフックが吊り下げブラケットの正しい位置に固定されているかを確認します。



## 3.2 保管



### 注 記

#### 通知義務

ポンプ内に水分が入ることを防ぐために、出荷前に窒素で加圧し、ブランキングプレートで密封しています。

- 製品がポンプラインに接続されていない場合、吸気ポートと排気ポートを密閉しているブランキングプレートを取り外さないでください。
- 吸気口と排気口が真空および排気ポンプラインに接続されていない場合には、製品を操作しないでください。

新しいポンプを保管する場合：

- ポンプを保護フィルムで包んでください。
- 吸気、排気およびパージ部のブランキングプレートはそのままにしておく必要があります。
- 保管温度に従ってポンプを保管します（15.3.1を参照）。
- ポンプは清潔で乾燥した場所に最大1年間保管してください。

クリーンなアプリケーションで使用されたポンプを保管する場合には、「長期間シャットダウン」の手順を参照ください（10.1を参照）。

過酷なアプリケーションで使用されたポンプをそのままの状態に保管しないでください。「長期間のシャットダウン」時の手順に従ってください（10.1を参照）。

## 4 製品について

### 4.1 製品識別

Pfeiffer Vacuum へお問い合わせいただく際に製品を正しく識別するために、必ず銘板の情報を確認してください。

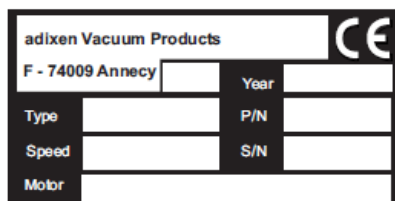


図 1： 製品ラベル (例)

#### 4.1.1 納入品目

- ポンプ本体 1 台
- スプリンターシールド (ポンプ吸気口ハウジング内) 1 個
- 吊り下げ用リング 2 個
- 電源コネクタ (注: ケーブルはユーザー手配) 1 個
- 冷却水用ソレノイドバルブ (MT バージョンのみ) 1 個
- 取扱説明書 (英語版) 1 冊

また、注文ガイドに応じて、次のコンポーネント (オプション) が用意されています。

- 銅ガスケット 1 個
- 流量低減デバイス (窒素パージ用) 1 個
- 吸気ベント用ソレノイドバルブ 1 個
- パージ用ソレノイドバルブ 1 個
- HHR ハンドヘルドリモートモジュール (+ケーブル) 1 個
- 取付けスクリューおよびボルト/ワッシャー 1 セット

#### 4.1.2 ポンプバージョン

Pfeiffer Vacuum は、搭載型の電子駆動ユニット (コントローラ) を備えた信頼性の高い高性能磁気浮上式ターボ分子ポンプを開発しました。それらは、コーティングおよびドライエッチング、プラズマプロセス、ガラスコーティング、および多くの産業および研究開発用途に特に適しています。これらのポンプは、耐腐食性、堅牢性、高い動作圧力での高いガス処理量、およびメンテナンスの不要によって特徴付けられます。

詳しくは Pfeiffer Vacuum に連絡して、用途に応じた詳細情報を入手してください。

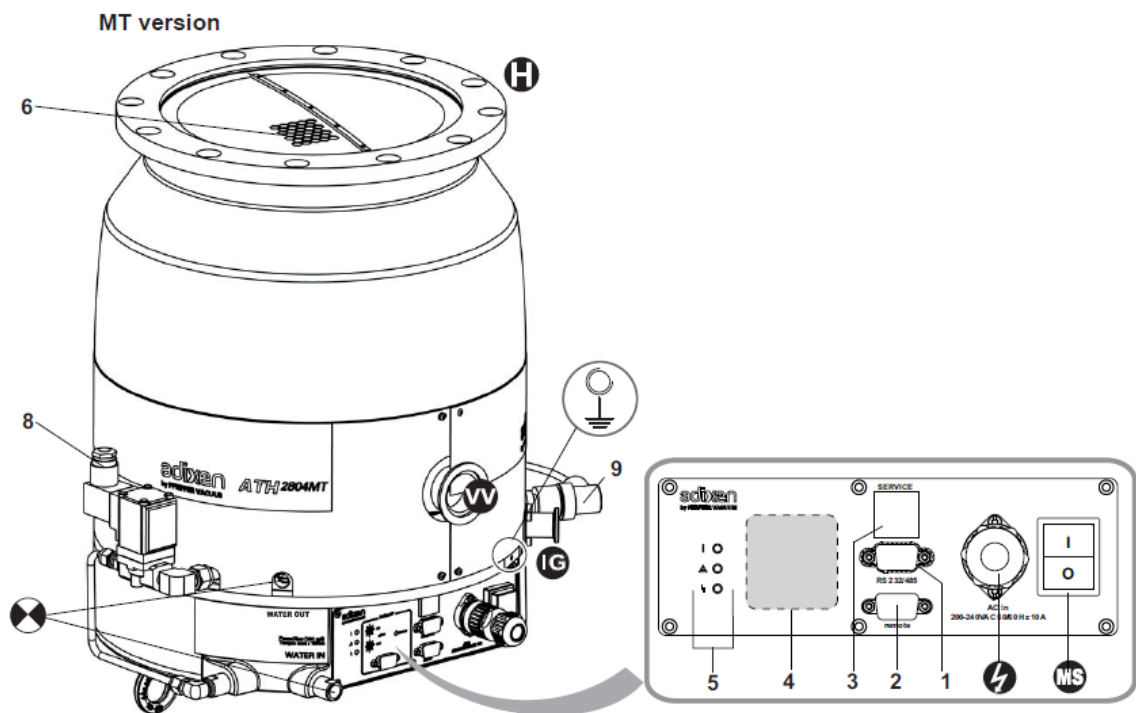
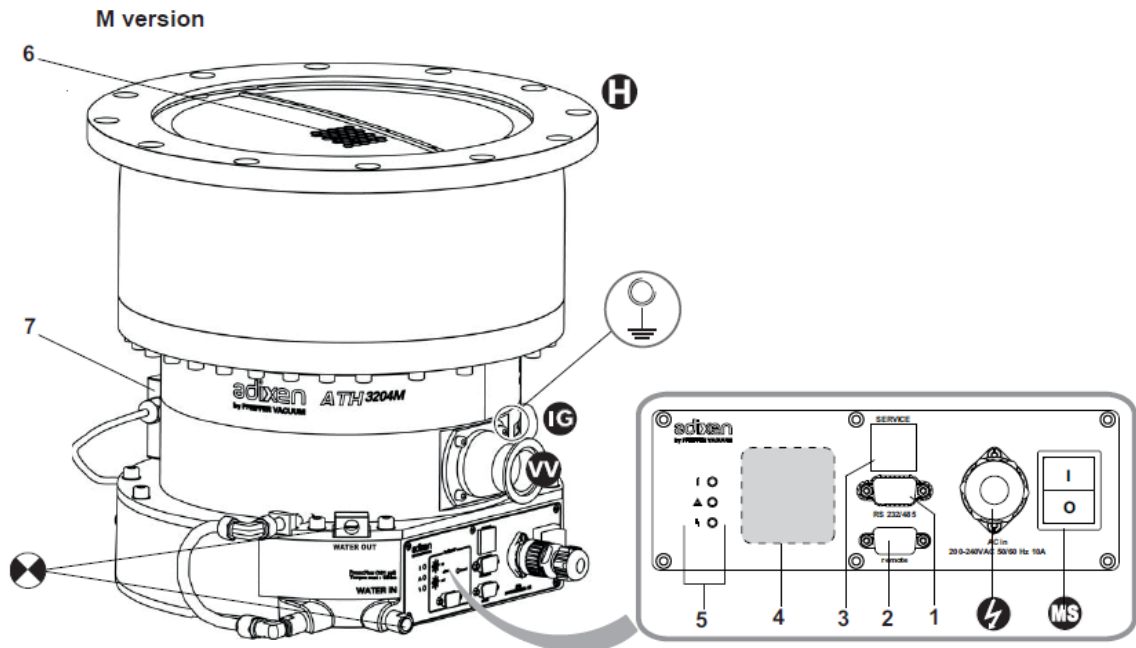
**回転速度の選択** 磁気浮上式ターボ分子ポンプの回転速度は、最低速度と公称速度の間で選択および設定できます。これにより、各用途に応じてポンピング特性を最適化することができます (例えば、高圧ポンピング)。次の速度が区別されます。

- 最小速度と公称回転速度の間の選択された回転速度 (=スタンバイ速度)
- 工場で設定された公称回転速度

**M バージョン** 一般的なクリーンアプリケーション向けの標準モデル

**MT バージョン** MT バージョンは、ポンプ内での副生成物の凝結を最小限に抑えるために、高温のポンプとガスが必要なアプリケーションに推奨されます。ポンプには、ヒーターと冷却水バルブが組み込まれています。温度は電子駆動ユニットを介して管理されます。

## 4.2 操作インターフェイス





記号	機能	記号	機能
MS	主電源スイッチ I/O	⚡	パワーサプライ
H	ポンプ吸気口	Ⓜ	ポンプ排気口
IG	ガスパージ供給口 (Purge)	⊗	冷却水供給/排出口
		⏚	アース接続箇所
1	RS-232/RS-485 シリアルリンク接続口	5	ポンプ状態の表示用インジケータ。 LED 表示については、操作の章で説明 しています (6.2 を参照)。
2	リモートコントロール接続口 (Remote)	6	スプリンターシールド
3	HHR ハンドヘルドリモート接続口 (Service)	7	電気ブレーキ (オプション)
4	Fieldbus 接続エリア (1.1.1 を参照)	8	冷却水ソレノイドバルブ (MT パー ジョン)
		9	ヒーターバンド接続口 (MT パー ジョン)

### 4.3 搭載型電子駆動ユニット

ターボ分子ポンプ ATH 2804 M / MT-ATH 3204 M / MT は、装置に統合されて制御されます。注文ガイドに応じて、ターボ分子ポンプには、リモート制御タイプのネットワーク (リモート、EtherCAT®、Profibus、Devicenet、または LON) による制御を可能にするインターフェイスが装備されています。

標準では、ターボ分子ポンプにはシリアルリンクタイプの RS-232 / RS-485 インターフェイスが装備されています。

また、アクセサリのハンドヘルドリモートモジュール (HHR) で制御することも可能です (13 を参照)。

このドキュメントでは、リモート、RS-232 / RS-485、および HHR のインターフェイスを使用した操作についてのみ説明しています。

➔ その他のインターフェイスについては、ポンプにインストールされている制御インターフェイスの操作マニュアルを参照してください (1.1.1 を参照)。

製品の仕様に関係なく、電子機器の制御インターフェイスにより、コマンドネットワークへの接続とポンプの動作状態の表示が可能になります。

搭載型の電子駆動ユニットにより、次のことが可能になります。

- ターボ分子ポンプへの電源供給、
- 冷却水電磁弁とヒーターの制御 (MT バージョン)、
- パージソレノイドバルブ (オプション) および空気注入ソレノイドバルブ (オプション) に電源を供給します。これらは、配線と設定が行われた場合、インターフェイスを介して制御できます。

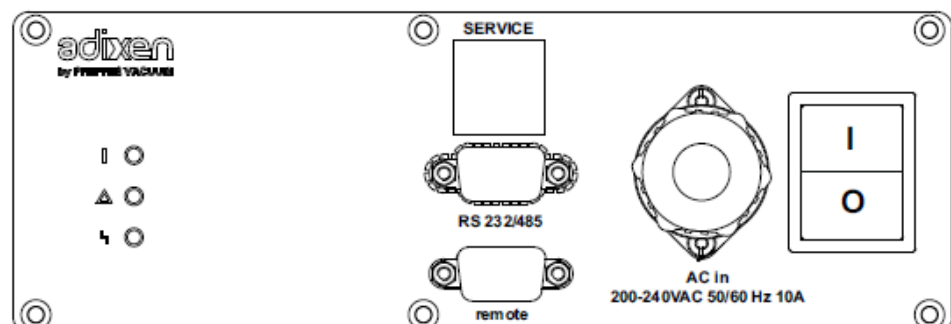


図 3: 搭載型電子駆動ユニットのリモート制御インターフェイス

## 5 設置

磁気浮上式ターボポンプは、標準の動作条件でユーザーに安全上の危険を与えないように設計されています。ただし、運転条件によっては、ユーザーと環境に危険が生じる場合があります。磁気浮上式ターボポンプが生み出す運動エネルギーは非常に高くなります。機械的故障が発生した場合、運動エネルギーがポンプ本体に伝達されると、不適切に取り付けられたポンプは装置から剥ぎ取れる可能性があります。



### 警告

#### 装置からポンプが剥ぎ取れる危険性

ローターが突然ブロックされた場合、適切に取り付けられていないと、ターボポンプが機器から剥ぎ取れる可能性があります。これによる放出エネルギーは、部屋全体にポンプ全体またはポンプの破片を投げ込む可能性があります。これにより、重度の、場合によっては致命的な怪我や重大な物的損害が発生します。

- このマニュアルに記載されているインストール手順を厳守してください。Pfeiffer Vacuum は、インストール手順の不履行に対する保証および責任を負いません。
- 設置には、Pfeiffer Vacuum の純正アクセサリのみを使用してください（アクセサリを参照）。

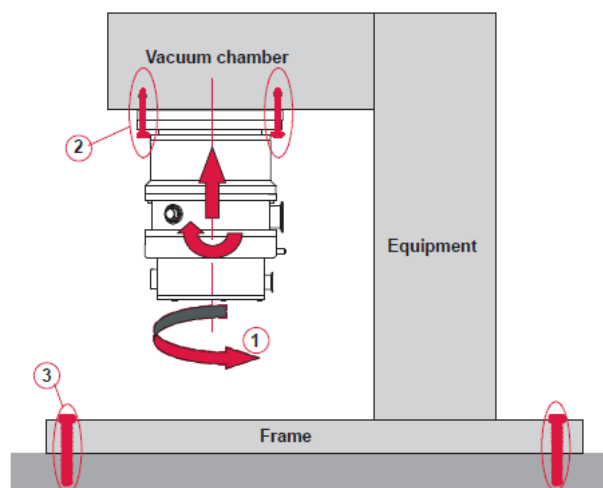
メーカーの推奨に従ってポンプが接続されている場合、事故により過圧が発生した場合、ポンプ筐体は1分間に  $11 \cdot 10^3$  hPa の最大静圧に耐えることができます。

### 5.1 装置への取付け条件

ポンプを取り付けようとする装置フレームは、ローターが突然ブロックした場合に運動エネルギーを吸収するのに十分な剛性が必要です。このために、以下を考慮に入れてください。:

- 装置へポンプを取り付ける際の最大負荷、
- 吸気フランジの寸法、
- ボルトのサイズと数、
- ポンプ吸気口とポンピングされるチャンバー間の接続のタイプ。

#### 5.1.1 設置



#### ローターがブロッキングされた場合のシナリオ (1)

ポンプが突然停止した場合、ローターの運動エネルギーは設備で吸収されなければなりません。結果として生じる最大負荷は、公称速度で回転するローターが2つに分割される最悪のケースをシミュレートするために、テストベンチで測定されています。ローター部品の衝撃により、次の過渡負荷が発生します。

### 軸方向の力 (A)

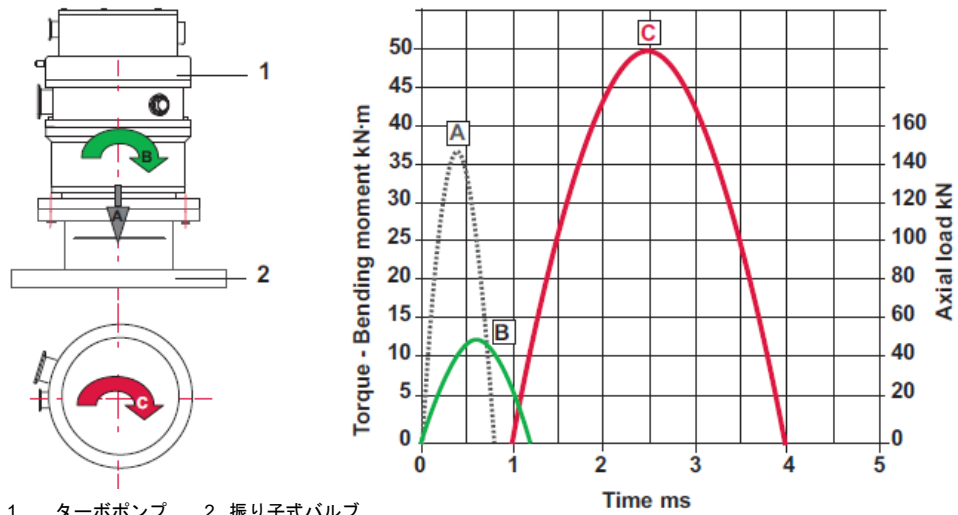
ローター部品はポンプの吸気フランジから飛び出し、バルブプレートまたはシステムの他の部分にぶつかることがあります。これがターボポンプの近くに配置され、剛性が高い場合、衝撃により設置に大きな軸力が発生する可能性があります。このような軸方向の力は、標準的な振り子バルブでは、または 100 mm を超える自由空間がある場合には観察されていません。

### 曲げモーメント (B)

ローター部品がハウジングに衝突すると、ハウジングに半径方向の力が発生します。この半径方向の力により、ポンプまでの距離の関数としてシステムに曲げモーメントが発生します。ローター部品の減速により、ポンプハウジングにトルク値が生み出され、これが装置に伝達されます。

### トルク (C)

ローター部品の減速により、ポンプハウジングにトルク値が生み出され、システムに伝達されます。軸力と曲げモーメントの最大値は、ほぼ同時に発生します。最大トルク値については、最大数 ms の遅延が観察されています。



1. ターボポンプ、 2. 振り子式バルブ

図 4： 装置への伝達応力

項目	単位	ATH 2804 M / MT – ATH 3204 M / MT
公証速度	min <sup>-1</sup>	25000
エネルギー	J	160000
トルク (C)	最大 K·Nm	< 50
	持続 ms	3
	遅延 ms	1
曲げ応力 (B)	最大 K·Nm	< 13
	持続 ms	1.3
	遅延 ms	0
軸力 (A) *	最大 K·Nm	< 147
	持続 ms	< 1
	遅延 ms	0

\* ポンプ吸気口が剛性部品によってブロックされている場合、最大軸力が発生します。剛性が低い場合（つまり、バルブを使用する場合）、装置への負荷はかかりません。

## 5.1.2 装置とフレームへの固定

### 装置への取付け (1)

突然の閉塞によって引き起こされる最大負荷は、ポンプの固定部品によって吸収される必要があります。

→ 最大負荷をサポートできるように、ポンプのフレームを設計して固定します。

→ 次の表の締め付けトルクに従って、トルクレンチでネジを締める必要があります。

- トルクが低い場合：ネジがゆるむ危険性、
- トルクが高い場合：ネジが劣化するリスク

吸気フランジの固定 フランジタイプ	ATH 2804 M / MT – ATH 3204 M / MT				
	DN 250 ISO-F	DN 300 CF-F	DN 320 ISO-F	VG 250	VG 350
ボルトのタイプ *	M10	M10	M12	M12	M12
ボルト数	12	32	12	12	12
ボルトの長さ (mm)	≥ 35	-	≥ 40	-	-
ボルトのグレード *	12-9	12-9	12-9	12-9	12-9
ボルト当たりのクランプトルク (N·m) *	30	30	50	50	50
総クランプエネルギー (N)	197000	491000	283000	283000	283000

\* タイプ、数、グレード、およびクランプトルクは必須です。

Pfeiffer Vacuum は、この目的のために設計されたネジのセットを使用することを推奨し (13 を参照)、直径 250mm の特定の締め付けツールを提供します。

### フレームの固定 (3)

フレームがローターのブロッキングの場合の最大負荷に耐えるように設計されていない場合は、設置の設計に関する支援を受けるために、Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。

## 5.2 セットアップ



### 注 記

#### 外部振動による危険

ポンプ外部の振動または衝撃により、磁石ベアリングの過負荷が発生し、着陸ベアリングのストレスが発生する場合があります。

- 横方向および傾斜方向の動きを避けます。
- システムを適切に取付けて、外部振動を補正します。
- 真空チャンバーを動かしたり傾けたりしないように固定します。



### 注 意

#### ティアアウトまたはトリップのリスク

- 設置時にケーブル、ホース、配管を接続して固定し、つまづくリスクを回避してください。

- メーカーは、0.5 mT までの均一な磁場で使用される場合、ポンプの適切な動作を保証します。0.5~5 mT では、適切な動作の制限は冷却とガス負荷に依存します。5 mT を超えると、渦電流によりローターが過熱する可能性があります。したがって、このような場合、適切なシールドを提供する必要があります。

独立型のポンプは、最大 103 Gy のレベルの放射線に耐性があります。

- ターボ分子ポンプは大気圧で排気することができず、補助ポンプに接続する必要があります。一時的には、大気圧で動作を開始できます。
- ターボ分子ポンプはどの方向の取付け位置でも動作可能です。



- ハンドリング機器を使用してポンプを目的の位置に配置し、ホイストリングを使用してポンプを持ち上げます（3.1 を参照）。
- ポンプの固定具を接続して固定し、オペレータの安全と操作の信頼性を確保します（5.1 を参照）。

#### 注入口を上に向けたポンプ設置

- この目的のために設計されラベル付けされた穴を使用して、ポンプをリフト装置に取り付けます。⚠

### 5.3 ポンプラインへの接続

ポンプに自然発火性、引火性、または有毒な物質がある場合、これは追加のリスクにつながる可能性があります。オペレータはポンプシステム全体を評価および管理する必要があります。

ユーザーおよび/または製品の OEM ユーザーは最終的に機器の責任を負い、現地の法律に従って特定の安全ガイドラインを適用する必要があります。



#### 危険

##### 発火の危険性

可燃性物質がポンプに送られるとき：

- 排気検出システムでハードウェアベースの LEL 検出を提供し（LEL の 25% で検出能力）、その可燃性物質のガスが LEL の 25% を超えて検出された場合、ポンプへの化学物質の供給を停止してください。



#### 警告

##### 回転部品による破砕または切断のリスク

人体のどの部分も真空中にさらさないでください。製品は、吸気口と排気口が密閉された状態で供給されます。

- 製品を真空システムに接続する準備ができたなら、これらのブランキングプレートを取り外します。
- 吸気口と排気口が真空排気ポンプラインに接続されていない場合には、製品を操作しないでください。

- ポンプの吸気口に減速器を接続しないでください。Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。
- 吸気ラインと排気ラインで使用するガスに適合した材料とシーリング特性を備えたアクセサリを使用します。
- ポンプを停止せずにチャンバーのベントを可能にするために、ポンプを真空および排気ラインから遮断するための付属品（オプション）をポンプラインに用意します。
- 吸気ポートと排気ポートを封止しているブランキングプレートを取り外します。
- ポンプを輸送する際に再利用できるように、ブランキングプレート、ネジ、ワッシャーを保管してください。
- ネジ、ワッシャー、またはその他の物体がポンプの吸気口に落とさないようにしてください。
- ターボ分子ポンプの吸気口側からのポンピングラインに、柔軟なフランジ付きペローズを取り付けしないでください。
- 手袋を着用してポンプを機器に接続、または取り外しを行います。
- スプリンターシールド（異物落下防止メッシュ）がポンプ吸気フランジに取り付けられていることを確認します。

ブランキングプレートの下にある O リングは、標準的なアプリケーションと互換性があります。他のタイプの接続アクセサリは、製品カタログで入手できます。吸気口と排気口は、ポンピングラインの漏れを引き起こす可能性のあるストレスを引き起こしてはなりません。

### 5.3.1 ポンプ吸気口の接続



注 意	
<b>鋭利なエッジによる負傷の危険</b>	ターボポンプのローターおよびステーターディスクには、非常に鋭いエッジがあります。
→	製品の作業を開始する前に、ポンプが完全に停止するまで待ちます。
→	ポンプ吸気ハウジング内のスプリンターシールドを常に取り付けた状態にしてください。これにより、怪我の危険が制限されます。
→	必要に応じて、EN 420 に従って保護手袋を着用してください。

注 記	
<b>プロセス汚染リスク</b>	汚染された部品を高真空側に取り付けると、ポンプダウン時間が長くなり、プロセスを汚染するリスクがあります。
→	乾いた部品と、清潔でグリースがなく、ダストフリーの配管部品のみを使用してください。
→	主に高真空フランジ側で、手袋を着用して接続します。

注 記	
<b>操作の制限</b>	→ 製品の吸気口に接続されている部品またはチャンバーが、大気圧に対して $1 \cdot 10^3$ hPa の負圧に耐えることを確認してください。

### 5.3.2 ポンプ排気口の接続



危 険	
<b>有毒物質と接触した場合の健康リスク</b>	腐食性、反応性、可燃性、自然発火性、または酸化性のプロセスガスが排出されると、重傷または死亡に至る可能性があります。
→	ターボ分子ポンプの排気ガスに適した補助ポンプに接続することが必須です。ポンプの排気は、適切なフィルター、スクラバーなどを組み込んだ施設の有害ガス排気システムに接続してください。このシステムは、すべての空気および水の規制を満たしている必要があります。

- ターボポンプを認定された補助ポンプに接続します（15.2 を参照）。
- ターボポンプと補助ポンプの間に遮断バルブ（NC）を取り付けます。

### 5.4 水冷ラインの接続

腐食とモーター冷却回路の目詰まりを防止するために、必要な特性の水を使用してください（15.3.2 を参照）。

「固体粒子サイズ」および「固体汚染」水特性値に到達できない場合は、冷却水の入力側にフィルターを取り付けてください。



### 注 記

管理されていない一般の水道水の使用は、石灰岩の堆積による水回路の目詰まりを引き起こす可能性があります。これには、最悪の場合、冷却回路の完全なクリーニングとオーバーホールが必要になる場合があります。

藻類等の水生生物やバクテリアなどの微生物の存在は、ポンプ冷却の問題につながる可能性があります。

→ 適切な水処理システムを使用して、このような微生物の増殖を防ぐ必要があります。

## 5.4.1 手順



### 注 記

#### 冷却水供給の障害によるリスク

冷却水の損失がプロセスに重大なリスクをもたらす場合：

→ 障害が発生した場合には、代替の外部システムに繋ぎ換えて、冷却回路を制御してください。



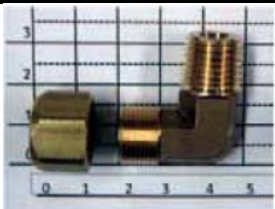
### 警 告

#### 加圧回路

製品の安全性を確保するには、ユーザーは以下の措置を行う必要があります。

→ 冷却水供給を直ちに停止できるように、製品から 3m の位置に手動バルブを取り付けてください。

→ 以下の接続取り付け手順に従って、漏れのリスクを回避してください。

接続コネクタ	取り付けおよび締め付け手順
	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 1/4 NPT オス接続を使用します（ホースはユーザーの手配となります）。</li> <li>⇒ オレオ防水接着剤を使用して接続を接着するか、スレッドにテフロンテープを貼ります。</li> <li>⇒ 接続部を 15 N・m の締め付けトルクで締め込みます。</li> </ul>

#### M バージョン（標準モデル）


- 流量計を備えた水冷回路を提供してください。
- 冷却水の供給口を WATER IN に接続します（4.2 を参照）。
- フレキシブルホースを使用して、WATER OUT に排水ラインを接続します。
- 冷却水回路および冷却水の接続部に漏れがないことを確認します。

#### MT バージョン（温調モデル）

このポンプには、搭載型の電子駆動ユニット（コントローラ）によって電源供給および制御される冷却水ソレノイドバルブが標準で装備されています。

- 流量計を備えた水冷回路を提供してください。
- 冷却水の供給口を WATER IN に接続します（4.2 を参照）。
- フレキシブルホースを使用して、WATER OUT に排水ラインを接続します。
- 冷却水回路および冷却水の接続部に漏れがないことを確認します。
- ソレノイドバルブの動作を妨げないように、冷却水の流れる方向に注意してください。

冷却水のソレノイドバルブを交換する場合は、次の手順に従ってダブルリングのコネクタを取り付けてください。

接続コネクタ	取り付けおよび締め付け手順
	剛性パイプを使用しての接続（ステンレス鋼、ニッケルめっき鋼など） <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ コネクタにしっかりと固定されるまで、パイプを所定の位置に挿入します。</li> <li>⇒ コネクタを手動で接触させます。</li> <li>⇒ オープンエンドスパナを使用してコネクタの下部を保持して、次に、別のオープンエンドスパナを使用して、コネクタを 1/4 回転締め込みます。</li> </ul>



## 5.5 窒素ラインの接続

アプリケーションに応じて、不活性ガスのパージには次のもの提供してください。

- 周囲空気の注入、または
- 不活性ガスをポンプに注入します。

このマニュアルでは、不活性ガスとは、最も一般的に使用される窒素を指しています。

パージガスの種類に関する情報については、Pfeiffer Vacuum のサービスセンターにお問い合わせください。



### 注 記

#### 窒素供給の不具合によるリスク

パージフローの損失がプロセスに重大なリスクをもたらす場合：

- 不具合が発生した場合に引き継ぐことができる外部システムを使用して、窒素供給を制御してください。



### 警 告

#### 加圧回路

製品の安全性を確保するには、ユーザーは以下の措置を行う必要があります。

- 冷却水供給を直ちに停止できるように、製品から 3m の位置に手動バルブを取り付けてください。

最適な性能を得るには、定義された特性を備えたフィルター付き乾燥窒素の供給が必要です（15.3.3 を参照）。

### 5.5.1 不活性ガスパージ



### 注 記

#### 不活性ガスパージ機能

不活性ガスのパージを停止すると、排気されたガスが前方の真空側から高真空側に移動し、磁気浮上のベアリングを損傷する可能性があります。

- ローターが回転してフラッシングを延長する限り、不活性パージ流を維持してください。
- 不活性ガスパージの最大圧力は、 $1.2 \cdot 10^3$  hPa（絶対圧）を超えてはなりません。

#### パージ低減デバイス（50 sccm）

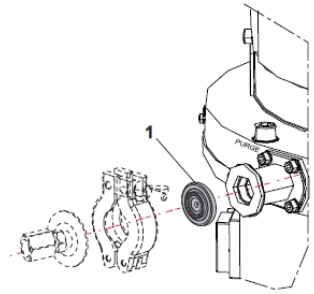
このデバイスによるパージ流用は継続的に一定となります。パージ流量低減デバイスは、圧力  $1.1 \cdot 10^3$  hPa で 50 sccm の流量を保証します。不活性ガスラインに質量流量計が装備されている場合、流量低減デバイスを取り付けないでください。



### パージ低減デバイス (50 sccm)

このデバイスによってパージ流用は継続的に一定となります。パージ流量低減デバイスは、圧力  $1.1 \cdot 10^3$  hPa で 50 sccm の流量を保証します。不活性ガスラインに質量流量計が装備されている場合、流量低減デバイスを取り付けないでください。

- 流量低減デバイスを備えたパージポートに不活性ガスのラインを接続します (1)。
  - DN16 ISO-KF ポート (製品カタログの接続アクセサリを使用)。
- 不活性ガスのパージ圧力を調整して、要求された流量を取得します (右下のグラフを参照)。

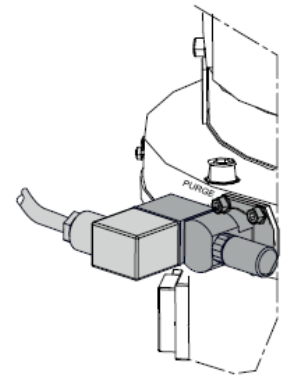


### 50 sccm 用ソレノイドバルブ

このオプションは、ポンプの仕様に応じて使用できます。ポンプに取り付けられたソレノイドバルブにより、ポンプの動作中にパージを停止することができます (つまり、気密性テストを実行します)。

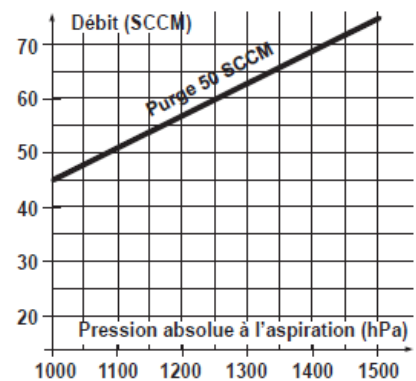
このソレノイドバルブは、搭載型の電子駆動ユニットによって制御されます。

- ソレノイドバルブをパージポートに接続します (付属の 4 本のネジを使用)。
- リモートコネクタを配線するか (8.3 を参照)、または RS-232 / 485 シリアルリンクを介して (8.4 を参照)、ソレノイドバルブを制御します。



このソレノイドバルブは、不活性ガスラインに接続できます。

- ソレノイドバルブからダストフィルターを取り外します。
- 代わりに、1/8 インチの NPT メスコネクタを不活性ガスラインに接続します。
- オレオの防水接着剤を使用してコネクタを接着するか、スレッドにテフロンテープを貼ります。
- 10 N·m の最大締め付けトルクを加えて、コネクタを締め付けます。
- 不活性ガスのパージ圧力を調整して、目的の流量に調整します (右のグラフを参照)。



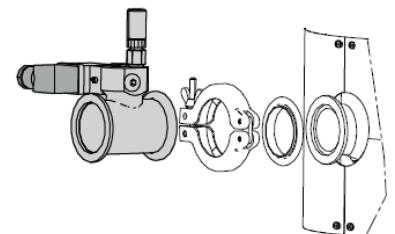
## 5.5.2 空気注入ソレノイドバルブ

このオプションは、ポンプの仕様に応じて使用できます。空気注入ソレノイドバルブ (流量 11 slm) により、ポンプが大気圧になるまでに必要なブレーキ時間を短縮できます。ポンプの吸気口と排気口に遮断バルブを取り付けると、ローターの減速効率が向上します。

空気注入ソレノイドバルブは、ポンプの排気ポートに取り付けられています。

このソレノイドバルブは、搭載型の電子駆動ユニットによって電源供給および制御されます。

- ソレノイドバルブをポンプの排気ポートに接続します (製品カタログの接続アクセサリを使用します)。
- 空気注入ソレノイドバルブの電源を入れます (5.7.2 を参照)。
- コントロールパネルから制御信号を送信します (8.4.3 を参照)。



このソレノイドバルブは、不活性ガスラインに接続できます。

- ソレノイドバルブからダストフィルターを取り外します。
- 代わりに、1/8 インチの NPT メスコネクタを不活性ガスラインに接続します。
- オレオの防水接着剤を使用してコネクタを接着するか、スレッドにテフロンテープを貼ります。
- 10 N・m の最大締め付けトルクを加えて、コネクタを締め付けます。

ソレノイドバルブを不活性ガスの供給源に接続する場合には、窒素供給源は清潔でフィルタリングされ、必要な特性を備えている必要があります（15.3.3 を参照）。

## 5.6 リークテスト



### 警告

#### 機器の気密性

特に危険なガスが排気されている場合、漏れを確実に防止することはユーザーの責任です。オペレータは、特に危険なガスを送り込む場合、このレベルの気密性を維持する必要があります。次のように対応してください。

- 設置後、ポンピングライン全体でリークテストを実行します。
- 定期的なチェックを実行して、周囲の環境に排出されたガスの痕跡がないか、またはポンプの稼働中に大気がポンプラインに入り込んでいないかを確認してください。

リークテストの詳細については、サービスセンターにお問い合わせください。

## 5.7 電源の接続



### 警告

#### 電磁障害のリスク

製品の EMC 動作は、インストール中に関連する EMC 基準が守られている場合にのみ保証されます。

- 干渉を受けやすい環境では、インターフェイスにシールドケーブルと接続を使用してください。



### 警告

#### 非準拠の電気設備の使用に関する危険性

設置後の安全な運用はユーザーの責任です。

- 製品を地域の安全基準に準拠した機器に接続してください。
- ユーザー自身の判断で製品の変更や修正を行わないでください。
- ポンプが装置（またはポンプ設置）の非常停止システムに正しく接続されていることを確認してください。
- 特殊なケースについては、サービスセンターにお問い合わせください。



### 警告

#### 感電の危険性

一部のコンポーネントには、60VDC 以上に充電されたコンデンサがあります。電源をオフにしても、この充電がしばらく維持されます。フィルタコンデンサからの残留電圧は、電源プラグに至るまで感電を引き起こす可能性があります。

- 製品の作業を開始する前に、電源を切ってから 5 分待ちます。





#### 注 記

##### セーフティ・インターロック

ポンプモーターは、電子駆動ユニット（コントローラ）の電流制限により過負荷から保護されています（過負荷の場合、速度は自動的に低下します）。液体、気体、または固体との偶発的な接触による危険がある場合、次のことが必要です。電源を切るために、追加の有線の停止回路（緊急停止）を取り付けてください。

→ 取り付け、使用、またはメンテナンス中にこれらのインターロックを無効にしないでください。

故障時のポンプ停止中は、速度可変機能がオフになり、ポンプは安全な状態になります。ポンプを再起動するには、以下を行う必要があります。

→ 故障の原因を取り除きます、その後、

→ 電源を切り、主電源スイッチ **MS** を **O** の位置に切り替えます。すべての可動部品が停止するまで待ってください。

→ 次に、主電源スイッチ **MS** を **I** の位置にして電源を入れます。

## 5.7.1 電気接続時の保護

### サーキットブレーカーによる設置保護

ユーザーは、地域の規制に従って、少なくとも 10 kA の短絡遮断容量を備えた、主回路ブレーカー（曲線 D (IEC 60947-2)）を装備した施設から電源を供給する必要があります。この保護装置は、ポンプに近接する位置に設置する必要があります（7m 以内）。

この回路ブレーカーの供給と配線については、ユーザーの責任です（メインの回路ブレーカー定格は 15.3.4 を参照）。

### 差動サーキットブレーカー

設置上の問題が発生した場合、作業員を保護するために、主電源に差動回路ブレーカーを取り付ける必要があります（15.3.4 を参照）。この場合は、サービスセンターにアドバイスを求めてください。すべての場合において、現在の地域の規制を順守してください。

ポンプはクラス 1 の機器であるため、接地の必要があります。ユーザーは、製品が接続されている電気設備に、準拠したアース線があり、正しくアースに接続されていることを確認してください。

ポンプ本体に IEC 60417 #5017 は  記号で表示されています（4.2 を参照）。



#### 注 意

##### 機能的なアースと感電の危険

設置作業者は、ポンプに別個のアース（グラウンド）線を準備する必要があります。絶縁されていない編組、または最低 9 AWG (3 mm<sup>2</sup>) の導体を備えた絶縁された緑/黄色の導線を使用してください。ポンプ本体とアース接続間のインピーダンスポイントは 25A で < 0.1Ω でなければなりません。

→ M4 x 8 ネジとロックワッシャーを使用して、ポンプのアース穴に取り付け、アース線をポンプに固定します。



#### 警 告

##### 非常停止の不在

このポンプには、非常停止スイッチ EMO またはロックアウト機能は装備されていません。非常停止を備えたホスト装置と連動させるように設計されています。この EMO デバイスは、起動時にポンプの電源を切る必要があります。



#### 注 記

##### ローカルモードでの操作

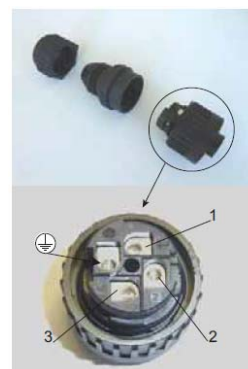
ポンプがローカルモードで動作していることを警告する機能はありません。

→ ポンプが機器/ホストツールと連動されていない場合、ローカルモードの動作について警告するデバイスを提供してください。


## 5.7.2 主電源の接続

ポンプには、ユーザーが自己の責任で配線を行う電源プラグが付属しています。

- 次の特性を持つ IEC 60227 および IEC 60245 規格に準拠した EEC ケーブルを使用してください。
  - 直径 6~12 mm のケーブル、
  - 耐熱性（高温の表面と接触する可能性があるため）
  - ケーブル長（1.5~2.5 mm<sup>2</sup>）に適した導線
  - 通電能力：250 V で 10 A
- 保護アース（グランド）線を付属の電源プラグに接続します。
- 主電源プラグを AC 入力主電源ソケットに接続します



1-相、2-ニュートラル、3-未使用

IEC 60417#5019  記号は、アース端子台の電子駆動ユニットにあります。



### 警告

#### 感電の危険性

電圧と電流は、電源ケーブルとヒーターバンド（オプションが存在する場合）にも存在します。

- 電気ケーブルを配線して固定します。
- ケーブルを挟んだり引っ張ったりしないでください。
- リード線とケーブルを高温の表面（> 70°C）に近づけないでください。
- IEC コネクタへのアクセスが制限されている場合、オペレータが簡単にアクセスできる追加の絶縁デバイスを提供してください。

## 配線図（標準例）

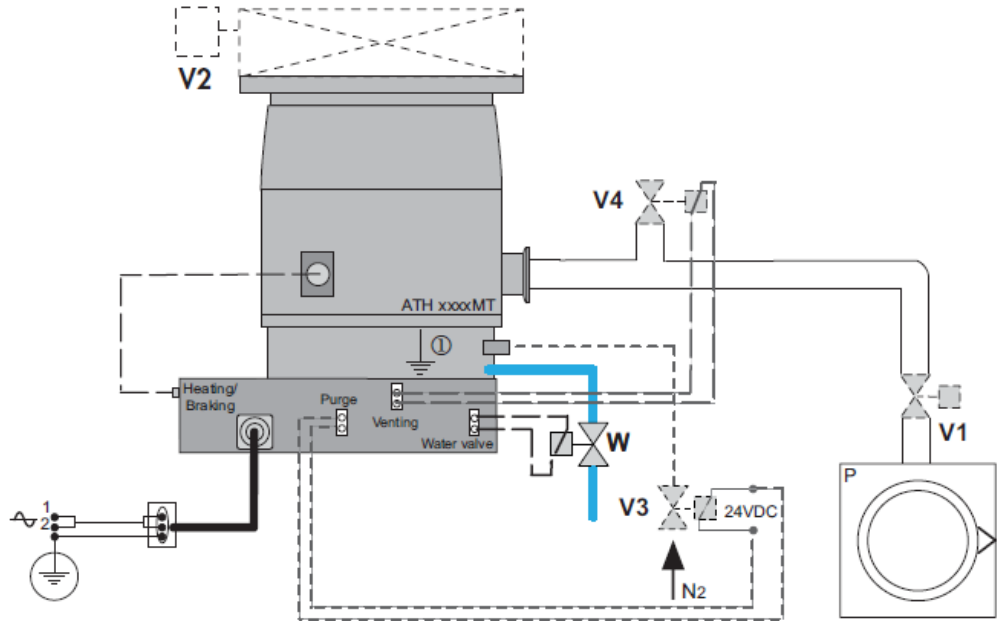


図 5： 代表的な配線図

V1 <sup>(1)</sup>	排気側ソレノイドバルブ	V3 <sup>(2)</sup>	パージソレノイドバルブ（オプション）
V2 <sup>(1)</sup>	高真空側ソレノイドバルブ	V4 <sup>(2)</sup>	空気注入ソレノイドバルブ（オプション）
N2	不活性ガスパージ	W	冷却水ソレノイドバルブ（MT バージョン）
ATHMT	ターボポンプ	P <sup>(1)</sup>	バックリングポンプ A804

(1) これらのコンポーネントの供給、電源供給、および制御は、ユーザーの責任です。

(2) これらのソレノイドバルブは、搭載型の電子駆動ユニットを介して制御されます（4.3 を参照）。

## 6 操作

この章では、コントロールパネルに関係なくポンプを使用する方法について説明します。さまざまなインターフェイスのパラメータを配線して設定する方法については、制御インターフェイス（8を参照）を参照してください。

### 6.1 使用の前提条件



#### 警告

##### プロセスガスに関するリスク

製品のユーザーおよび/または作業者は、機器の操作上の安全条件について完全に責任を負う事になります。メーカーは、このポンプがさらされるガスの種類を制御できません。多くの場合、プロセスガスは有毒、可燃性、腐食性、爆発性、および/または反応性があります。必要な安全要件に従うことは、ユーザーまたは作業者の責任です。有毒ガスは、重傷を負ったり、死亡する可能性があります。オペレータとユーザーは以下を行う必要があります。

- 怪我を防ぐために、適切な安全に関する推奨事項に従ってください。手順と安全性情報については、ユーザーの安全担当部門に相談してください。
- ポンプからの有害ガスは、重傷または死亡の原因となる場合があります。規制では、ポンプの排気を、適切なフィルター、スクラバーなどを組み込んだ施設の危険ガス排気システムに接続する必要があります。このシステムは、すべての空気および水に関する規制を満たす必要があります。
- ポンプが機器に正しく接続されていることを確認してください（「設置」を参照）。詳細については、サービスセンターにお問い合わせください。



#### 警告

##### 感電の危険性

ターボ分子ポンプとその電子機器は、ローターが完全に回転を停止するまで電気ネットワークからプラグを抜くことができず、全体として電気ネットワークから隔離されていません。

- 「停止」の指示を送信して、ポンプの回転を停止します。
- ローターの回転が完全に停止するのを待ってから、電源ケーブルを抜くか、機器の電源を切ってください。



#### 危険

##### 切断による負傷の危険性

ローターが完全に停止するまで数分かかる場合があります。

- ローターが完全に固定されるまで、ポンプの吸気側フランジを絶対に取り外さないでください。
- 主電源ケーブルを外す前に、ポンプについての作業を実施しないでください。

自然発火性または可燃性ガスの排気は、危険な状況を引き起こす可能性があります。ユーザーまたは設置作業者は、安全に関する指示を尊重する必要があります（2.2を参照）。

各スイッチをオンにする前に：

- 安全上の注意に従って、ポンプが正しく固定されていることを確認してください（5.1を参照）。
- ポンプの吸気口がポンプラインに接続されていることを確認してください。
- 冷却水と窒素の供給をオンにします。
- 排気システムのすべてのバルブが開いていることを確認します。
- 電源をオンにします。
- 排気ラインがプロセスの副生成物（例えば、凝縮性物質など）で詰まっていないことを確認します。大量の凝固物が存在する場合は、サービスセンターにお問い合わせください。

## 6.2 スタートアップ

### ポンプ状態の表示





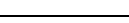










LED	記号	LEDの状態	表示	ポンプ状態
緑 		オフ		電源供給無し
		オン、点滅 10%		電力供給状態。ポンプが停止しているか、回転速度が 1 Hz 未満
		オン、点滅 90%		ポンプが設定した速度に未達
		オン、点滅 100%		ポンプが設定した速度に到達
		オン、点滅 50%		ポンプ速度が低下、回転速度が 1 Hz 超
黄 		オフ		警告無し
		オン、点灯		電子ドライブユニットが初期化されたか、警告が発生
赤 		オフ		デフォルト無し
		オン、点灯		ポンプが故障

図 6： 電子駆動ユニットの LED 表示と意味

### ポンプ接続図

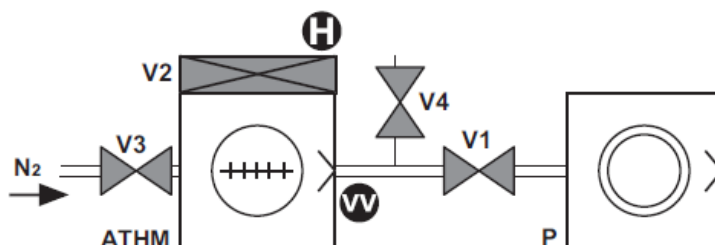



図 7： ポンプ接続図

V1 <sup>(1)</sup>	排気側遮断バルブ	V3 <sup>(2)</sup>	パージソレノイドバルブ (オプション)
V2 <sup>(1)</sup>	高真空側遮断バルブ	V4 <sup>(2)</sup>	空気注入ソレノイドバルブ (オプション)
N2	不活性ガスパージ		
ATHMT	ターボポンプ	P <sup>(1)</sup>	バックアップポンプ A804

(1) これらのコンポーネントの供給、電源供給、および制御は、ユーザーの責任です。

(2) これらのソレノイドバルブは、搭載型の電子駆動ユニットを介して制御されます (4.3 を参照)。

### 6.2.1 スイッチ・オン

→ 主電源スイッチ  を I の位置に設定します。黄色の LED が点灯し、電子駆動ユニットが起動します。

初期化が終了すると、黄色の LED が消灯し、緑色の LED が 10% で点滅します。

### 6.2.2 ポンピング・スタート

#### 初期状態

ソレノイドバルブ V3 および V4 は、搭載型の電子駆動ユニットを介して制御されます (リモート、RS-232 / RS-485、またはフィールドバス接続を介して)。

ソレノイドバルブ V1 \* および V2 \* は、ホスト装置 (\* ユーザー設備) に接続され、制御されません。

真空チャンバーとポンプラインは大気圧にあり、前段の真空ポンプは停止し、バルブは閉じています。

次の手順の順序を尊重してください。

- 水冷回路を起動します。
- HHR (8.2 を参照)、リモートコントロール (8.3 を参照)、シリアルリンク (8.4 を参照)、またはフィールドバス接続 (8.5 を参照) を介して「開始」の指示を送信します。
  - バッキングポンプが起動し、V1\* および V2\* バルブが開きます。
  - ターボポンプが設定した速度に到達し始めます。緑色の LED がオンになり、90%で点滅します。
  - 設定速度に達すると、LED が連続的に点灯します。
- アプリケーションに応じて、V3 パージソレノイドバルブを開きます。
  - シリアルリンク (8.4 を参照) またはフィールドバス接続 (8.5 を参照) を介して「パージ」の指示を送信します。
  - または、リモートコネクタのパージ入力を介して、
  - または、HHR の [PURGE] ボタンを押します。

真空チャンバーは、ユーザー用途の動作圧力に達するまで排気され続けます。

#### スタンバイ速度

スタンバイ速度は、ポンプが停止または回転しているときに選択できます。

- シリアルリンク (8.4 を参照) またはフィールドバス接続 (8.5 を参照) を介して、またはリモートコネクタのスタンバイ入力に電圧を印加するか、または HHR のスタンバイボタンを押して「スタンバイ」の指示を送信します。

#### 温度コントロール (MT パージョン)

HHR (8.2 を参照)、またはシリアルリンク (8.4 を参照) またはフィールドバス接続 (8.5 を参照) を介して温度設定値を選択します。

温度制御の詳細については、7.1 を参照してください。

### 6.2.3 非常停止後の再スタート

装置/ツールの非常停止は、ポンプ停止も管理します。非常停止後にポンプを再起動するには、次のことが必要です。

- 問題を解決します、
- 装置/ツールから非常停止ボタンのロックを解除し、
- 主電源スイッチ **MS** を **I** の位置から **O** の位置にし、
- コントロールパネルから「開始」の指示を送信して、ポンプを開始します。選択した速度にポンプが到達し始めます。

## 6.3 ポンプ・シャットダウン

### 6.3.1 ポンピング停止

#### 初期状態

ソレノイドバルブ V3 および V4 は、搭載型の電子駆動ユニットを介して制御されます (リモート、RS-232 / RS-485、またはフィールドバス接続を介して)。

ソレノイドバルブ V1\* および V2\* は、ホスト装置 (\* ユーザー設備) に接続され、制御されません。

真空チャンバーとポンピングラインは真空下にあり、バッキングポンプはオンで、V3 パージバルブは開いています。

- V2\* 遮断バルブを閉じて、真空チャンバーからポンプを遮断します。



- HHR (8.2 を参照)、リモートコントロール (8.3 を参照)、シリアルリンク (8.4 を参照)、またはフィールドバス接続 (8.5 を参照) を介して「ストップ」の指示を送信します。
  - ポンプ速度が遅くなります：緑色の LED は、回転速度が 1 Hz を超える限り 50% で点滅し、回転速度が 1 Hz を下回ると 10% で点滅します。
- V4 空気注入ソレノイドバルブを有効にします (速度が 10,000 min<sup>-1</sup> 未満の場合、これが開きます)。
  - 「ベント」の指示をシリアルリンク (8.4 を参照) またはフィールドバス接続 (8.5 を参照) を介して送信します。
  - または、リモートコネクタのベント入力に電圧を印加することにより (8.3 を参照)。
- V1 \* 遮断バルブを閉じると、補助ポンプが停止します。
- ポンプが完全に停止したら (ローターの回転が停止した)、冷却水回路を停止します。
- 不活性ガスパージフローを停止します。



#### 注 記

##### 不活性ガスパージ機能

不活性ガスのパージを停止すると、排気されたガスが前面の真空側から高真空側に移動し、磁気浮上のベアリングを損傷する可能性があります。

- ローターが回転してフラッシングを延長する場合には、不活性パージの流量を維持してください。
- 不活性ガスパージの最大圧力は、 $1.2 \cdot 10^3$  hPa (絶対) を超えてはなりません。



#### 注 記

##### 空気注入

空気注入ソレノイドバルブは、ポンプが大気圧に達するのに必要なブレーキ時間を短縮します。ポンプの吸気口と排気口に遮断バルブを取り付けると、ローターの減速効率が向上します。

- 突然の空気注入でポンプが停止した場合は、即時再起動の回数を 1 時間あたり 2 回に制限してください。
- 空気注入無しでポンプが停止した場合、再起動の回数は制限されません。



#### 注 記

主電源を切断してポンプを停止することは、ポンプを停止する通常の方法ではありません。

- 制御インターフェイスを介して常に「停止」の指示を送信し、製品の作業を開始する前にポンプの回転が停止するのを待ちます。

#### 電源エラーによるポンプ停止

停電が発生すると、モーターの逆起電力によって生み出されるエネルギーによって損傷することなく着陸ベアリング上に静止できるようになるまで、ローターの回転速度が十分に減速され、ローターが停止します。

最低速度に達する前に電力が回復すると、ポンプは外乱無しに初期速度を回復します。着陸ベアリングのカウンター数は減少しません。


それ以外の場合、電源が復旧する前に最低速度に達した場合：

- V2 \* バルブが閉じ、
- V1 \* バルブが閉じ、
- ポンプが着陸ベアリングに着地し、
- 電子駆動ユニットの電源がオフになり、
- 着陸ベアリングのカウンター数が減少する (9.2 を参照)。

主電源が回復したら、標準の起動手順に従ってポンプを起動します (6.2 を参照)。

---

### 6.3.2 スイッチ・オフ

→ 主電源スイッチ  を **O** の位置に合わせてポンプをオフにします。緑色の LED が消灯します。

### 6.3.3 遅延停止

ポンプを長期間停止する必要がある場合は、廃止措置の手順を適用してください（10 を参照）。

## 6.4 稼動モニタリング

問題が発生すると、ユーザーには次の方法で通知されます。

- 関連する LED ライト：警告の場合は黄色が点灯、エラーの場合は赤が点灯、
- HHR のブザー警告音（事前に選択されている場合）、
- エラー接点リモートコネクタがアクティブになる、
- STOP コマンドが与えられていないにもかかわらず、ポンプが中断、
- HHR でのエラーメッセージの表示、
- RS-232 または RS-485 シリアルリンク経由のメッセージ、
- フィールドバス経由のメッセージ。

メッセージは故障の章にリストされています（11.3 を参照）。

## 7 高度な設定

この章では、ユーザーがプロセス中の操作仕様に従ってパラメータを設定するのに役立つ、使用可能な機能とそれぞれの動作モードについて説明しています。

### 7.1 ポンプの温度制御

接続されたヒーターベルトは、ポンプを調整可能な温度まで加熱して、結露の影響を回避します。温度設定値は、ポンプを使用するアプリケーションによって異なります。Pfeiffer Vacuum のアプリケーション部門に連絡して、正しい温度制御の選択についての支援を受けてください。

MT バージョン（温度調整機能付き）のターボ分子ポンプには、温度調整を行うための冷却水のソレノイドバルブが装備されており、電子制御ユニット（コントローラ）を介して制御されます。温度制御は、HHR 制御インターフェイス（8.2 を参照）またはシリアルリンク（8.4 を参照）、またはフィールドバス（8.5 を参照）を介して設定されます。

ポンプを加熱するために設定された温度と冷却水の温度によっては、ポンプが指定された温度に達するまでにある程度の時間が掛かる場合があります。この時間を短縮するには、以下を行ってください：

- スイッチがオンになっているが、ポンプが停止している（回転していない）場合は、冷却水回路への電源を切り、ポンプを始動する前に必ず再接続してください。
- ポンプが回転して吸気口が遮断されている（V2\* が閉じている）場合は、ページ N2 を注入し、排気遮断バルブを閉じて（V1\* を閉じて）、最大モーター電流が 5.5 A になるように設定します。

### 7.2 ポンプのブレーキ

ブレーキをかけると、ポンプの停止にかかる時間が短縮されます。以下の異なるブレーキ機能があります：

- 吸気口のベントソレノイドバルブによるブレーキ
- 電気ブレーキ

#### 空気注入ソレノイドバルブによるブレーキ

空気注入ソレノイドバルブによるブレーキは、ポンプに「停止」の指示を送信したとき、または初期設定の停止が実行されたときに、ポンプを大気圧にリセットできます。ポンプの遮断状態によって、ローターが完全に停止するまでの停止時間はかなり長くなる可能性があります。

バルブ開閉の管理は、リモートコネクタのベント接点の配線を介して、または RS-232 / -485 シリアルリンク（8.4.3 を参照）を介して、またはフィールドバス（8.5 を参照）を介してコマンドを送信することによって実行されます。

ポンプが停止するか、初期設定の停止が実行されると、ポンプは大気圧にリセットされます（11 を参照）。

ポンプの回転速度が  $< 10,000 \text{ min}^{-1}$  の状態で、制御インターフェイスを介してバルブのオープニングの指示が送信された場合にのみ、空気注入バルブが機能します。

ポンプを再起動するには、NC（ノーマルクローズ）の空気注入バルブを閉じる必要があります（注意：ポンプが停止しても自動的に閉じません！）。

#### 電氣的ブレーキ

このオプションは、ポンプモデルによっては利用できない場合があります。

ポンプに「停止」の指示を送信することにより、または初期設定の停止を実行した場合に、ポンプを真空状態に保った 15 分の遅延後に、電気ブレーキにより、ポンプ速度を減速することができます。

このオプションが利用できない場合、RS-232 / -485 シリアルリンクを介してコマンドを送信することにより電気ブレーキを実行することが可能です（8.4.3 を参照）：これはポンプの最適なブレーキングではありません。

## 8 制御インターフェイス

この章では、各制御モードに関連する接続とプロトコルについて説明しています。

### 8.1 コントロール・モード

次の4つのコントロール・モードが有効です。

- HHR：ハンドヘルドリモートユニットによるローカル制御
- リモート：リモート接続によるリモート制御
- シリアルリンク：RS-232 / -485 シリアルリンクによるリモート制御
- フィールドバス：Lon / EtherCAT® / Profibus / Devicenet による特別なリモート制御

#### HHR

ポンプは、電子駆動ユニットの前面にある SERVICE コネクタに接続された HHR ハンドヘルドリモートユニットによって制御されます (8.2 を参照)。

#### リモート

ポンプは、リモートコネクタ (8.3 を参照) に配線されたさまざまなドライ接点の開閉により、リモート制御されます。

#### シリアルリンク

ポンプは、RS-232 / RS-485 シリアルリンクで送信されるコマンドによってリモート制御されます (8.4 を参照)。

#### フィールドバス接続

ポンプは、フィールドバス通信プロトコルに従ってポンプと通信するリモート制御システム (自動化、制御、監視) で制御されます。

フィールドバスとの通信用のさまざまな制御インターフェイスが利用可能です (8.5 を参照) :

- Lonwork
- Profibus
- EtherCAT®
- Devicenet

#### コントロールモードの選択

選択したモードでポンプを制御します。制御モードの選択が行われます :

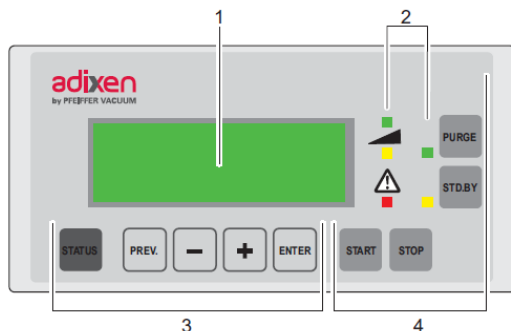
- HHR 経由 (8.2.4 を参照)
- または、シリアルリンク RS-232 / RS-485 経由 (8.4.3 を参照)

## 8.2 ハンドヘルドリモートモジュール (HHR)

### 8.2.1 説明









HHR は、リクエストに応じて利用できるアクセサリです (13 を参照)。

HHR はポンプと連動し、キーボードはパラメータの表示と設定に使用されます。



1	ディスプレイ	3	パラメータの選択と設定キー
2	LED	4	手動コントロールキー
	緑色： ポンプが稼働中 黄色： 警告の存在 赤色： 初期設定の存在		

### キーに関する説明

キー	機能	キー	機能
	- パラメータ表示モードにアクセス - 機能を検証せずに、さまざまなメニューを終了		
	- パラメータ設定モードにアクセス - 機能を検証せずに、さまざまなメニューを終了		- [SET UP] [REMOTE CONTROL] の設定が [KEYBOARD] の場合、HHR による不活性ガスパーズの制御を有効化 (8.2.4 を参照) パーズが作動すると LED が点灯します。
 	- 次のメニューまたは前のメニュー、次のパラメータ、または表示されたメニューの前のパラメータに移動 - パラメータ値を選択または設定	 	- [SET UP] [REMOTE CONTROL] の設定が [KEYBOARD] の場合、HHR を介してポンプの開始/停止の制御を有効化 (8.2.4 を参照)。
	- メニュー、パラメーター、または値の選択を確認 - 質問への回答を確認		- [SET UP] [REMOTE CONTROL] の設定が [KEYBOARD] の場合、HHR を介して選択した速度 (スタンバイ速度) でポンプの回転を有効化 (8.2.4 を参照)。 ポンプがスタンバイ速度で回転すると、LED が点灯します。

キーの表面は保護フィルムでカバーされています。

- ➔ 指でのみ操作し、ペン、ドライバーなど、キーを損傷する可能性のある硬い物は使用しないでください。


+ (プラス) キーと- (マイナス) キーを押し続けると高速スクロールします。他のキーについては、数回押します。

### 表示に関する説明

HHR は、ポンプのステータスと動作パラメータを表示します。

	1	2	
	KEYB	xxxx H	
3	Pump 24°C	0.00 A	
	Ctrl 27°C	0 rpm	
4	!..... Ready to start .....		
1	コントロールモード	3	動作パラメータ / エラーメッセージ
2	稼働時間	4	ポンプの状態メッセージ

## 8.2.2 スイッチ・オン

- ➔ HHR を使用する前に、電気接続が行われていることを確認してください (5.7 を参照)。
- ➔ リモコンをコントロールパネルのサービスコネクタに接続します (4.2 を参照)。
- ➔ 主電源スイッチ  を I の位置に設定すると、HHR が起動します。

HHR は、電子駆動ユニットの電源が入っているときに接続できます。

## ディスプレイの初期化

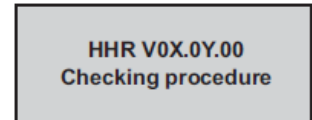
電子駆動ユニットはセルフテストを実行し、接続されているポンプを識別します。



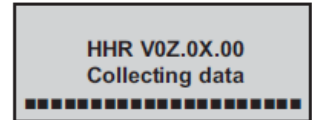
この起動時間は 15 秒以上掛かります。



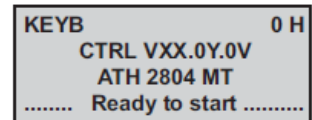
機器が識別され、ソフトウェアリリースが表示されます。そして、ポンプとの通信チェックが実施されます。



この間、インジケータライトがチェックされ、順次点灯します。

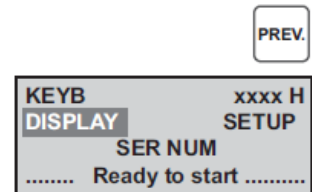


最後に、接続されているポンプのタイプが表示されます。



## メニューへのアクセス

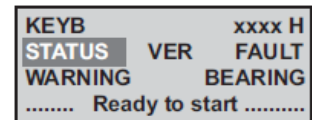
⇒ PREV キーで設定メニューにアクセスします。



⇒ ENTER キーで確定します。



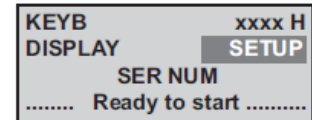
⇒ + (プラス) または - (マイナス) キーを使用して、選択したメニューにアクセスします。



⇒ PREV キーで前のメニューに戻ります。



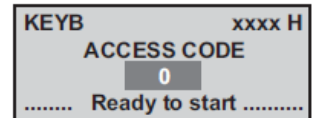
⇒ + (プラス) または - (マイナス) キーで SETUP メニューにアクセスします。



⇒ ENTER で確定します。



⇒ アクセスコードを入力してパラメータを変更します。  
⇒ + (プラス) または - (マイナス) キーでパラメータ値を変更し、ENTER で検証します。



⇒ PREV キーで前のメニューに戻ります。

## 初期値の設定

ポンプが納入されると、初期値 (デフォルト) 設定に従って実行されます (8.2.4 を参照)。

HHR モードは、HHR を介して「キーボード」制御モードが (8.2.4 を参照)、または RS-232 / RS-485 シリアルリンク (8.4.3 を参照) を介して選択されると有効となります。

### 8.2.3 表示メニュー

表示メニュー	内容
ステータス	ポンプの状態と電子駆動ユニットの状態を表示 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ポンプの温度</li> <li>- ポンプのモーター電流</li> <li>- 電子駆動ユニットの温度</li> <li>- ポンプの回転速度</li> </ul>
バージョン	搭載型の電子駆動ユニットのバージョンを表示（対象のポンプによって異なります） <ul style="list-style-type: none"> <li>- HHR バージョン</li> <li>- HHR フロントパネルバージョン</li> <li>- 周波数変換器のバージョン</li> <li>- ターボポンプ磁気スピンドルのバージョン</li> </ul>
エラー	最新の 10 個の初期値とそのタイトルを連続して表示
警告	過去 10 件の警告とそのタイトルを連続して表示
ベアリング	着陸ベアリングの寿命 (%) と警告しきい値 (%) を表示

### 8.2.4 セットアップメニュー

セットアップメニュー			
項目	選択	内容	初期設定
ACCESS CODE	0 ~ 65535		0
REMOTE CONTROL	キーボード リモート接点 シリアルリンク Profibus Devicenet LON EtherCAT	インターフェイス制御モードを選択します。	注文時の仕様による
STAND-BY SPEED	15,000 rpm ~ ポンプの公称速度	最小速度と公称速度 (=工場で設定された速度) の間でスタンバイ速度 (選択した速度) を有効にします。	15,000
BUZZER	オン オフ	初期設定の状態の場合は、ブザーをオンにします。ブザーを停止するには、オフを選択します。	オフ
THERMOSTAT	オン: 55~ 85°Cの温度制御 オフ	ポンプの温度設定値を有効にします。	オフ (Mバージョン) オン: 65°C (MTバージョン)
RELAY AT SPEED	最大スピードの- 3~50%	速度の設定値を変更します。	-3%
FIELDBUS PROFILE (Profibus のみ)	0 1	0 = OBCV4、OBCV5 電子駆動ユニットと互換性があります。 1 = OBCV3 電子駆動ユニットと互換性があります。	0
FIELDBUS ADDRESS		ポンプ制御の Fieldbus インターフェイスの取扱説明書を参照してください。	
RS-232 SPEED	9K6 19K2 38K4 57K6	RS-232 の伝送速度を選択します。	9K6
RS-232 ECHO	オン オフ	RS-232 のシリアルポートを介してエコーされるすべての受信文字を有効にします。	オフ
RS SEPARATION	0 ~ 255	ASCII でパラメータを区切る区切り文字を定義します。例: 「,」の「044」	44
RS ADDRESS	0 ~ 255	シリアルリンクでポンプに与えられた番号	0
BEARING LIVE 警告限界	0 ~ 99%	着陸ベアリングの警告しきい値を変更します。	20
NEW CODING	0 ~ 65535	アクセスコードを変更します。	0

MENU SER NUM		
項目	表示	初期設定
HHR	HHRのシリアル番号を表示します。	XXXXXXXXXX
CONTROLLER	コントロールパネルのシリアル番号を表示します。	YYYYYYYYYY

## 8.3 リモート制御コネクタ

### 8.3.1 説明



#### 注 記

##### 超低圧回路

リモート制御回路には、ドライ接点出力（最大 24 VDC-1 A）が装備されています。過電圧または過電流は、内部の電氣的損傷を引き起こす可能性があります。設置作業者は以下を順守してください：

- 安全超低電圧（SELV）回路の規則と保護に従って、これらの出力を接続してください。
- これらの接点には、24 VDC 未満の電圧と 50 mA 未満の電流を供給してください。

リモートコネクタ（HD、15 ピン D-Sub メス）（4.2 を参照）を介して接続すると、次のことが可能になります。

- 次の機能のリモート制御： 開始、停止、ページ、および空気注入口
- 補助ドライ接点を介したリモートポンプステータス

リモート制御モードは、RS-232 / RS-485 シリアルリンク（8.4.3 を参照）、または HHR（8.2.4 を参照）を介して「リモートハードウェア」制御モードが選択されている場合に有効となります。

「リモートハードウェア」制御モードが設定されている場合、スタンバイ速度の設定と温度制御は、シリアルリンク（8.4.3 を参照）または HHR（8.2.4 を参照）を介して可能です。

- シールドケーブルを使用して、両側をアースに接続してください。

### 8.3.2 デジタル入力の配線

10~24 V の DC 電圧が印加されている場合、入力はアクティブと見なされます（配線はユーザーの責任となります）。

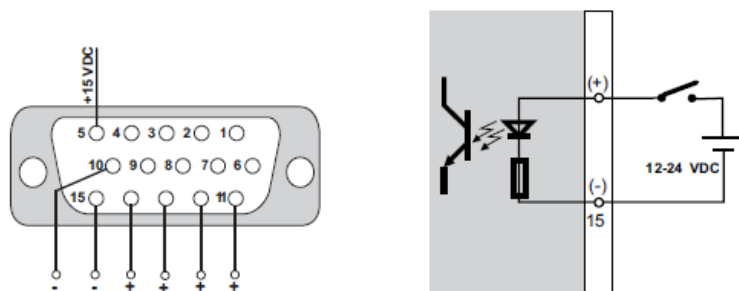


図 9： リモートコネクタ - DC 電圧制御



これらの入力、ホストツールの外部接点で制御するために、ピン 10、15 (0 V) および 5 (15 V) から給電できます (配線はお客様の責任です)。

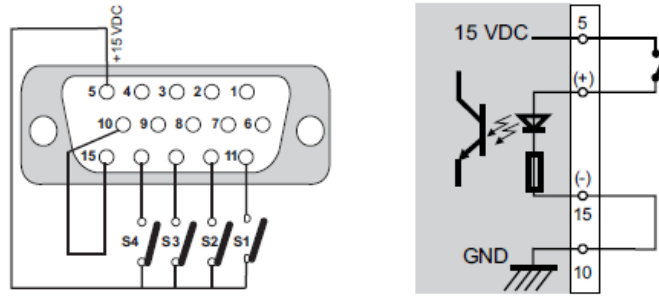
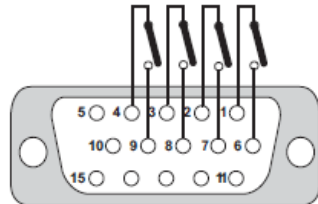


図 9： リモートコネクタ - DC 電圧制御

接点	機能	
S1 (11 - 15)	パージ *	接点 閉： パージソレノイドバルブが付属 接点 開： パージソレノイドバルブは付属していません
S2 (12 - 15)	ベント *	接点 閉： 空気注入ソレノイドバルブが付属 接点 開： 空気注入ソレノイドバルブは付属していません
S3 (13 - 15)	スタンバイ *	接点 閉： スタンバイが選択されています 接点 開： ポンプの回転速度はポンプの公称速度
S4 (14 - 15)	ポンプの始動/停止 *	接点 閉： ポンプが起動 接点 開： ポンプが停止

\* この機能は、RS-232 / RS-485 シリアルリンク (8.4.3 を参照)、または HHR (8.2.4 を参照) を介して「リモートハードウェア」制御モードが設定されている場合に実行されます。

### 8.3.3 デジタル出力の配線



接点	機能
1 - 6	接点 閉： 「OK for Process」 ** <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mバージョン： 速度 <math>\geq</math> 公称速度 (「at speed」リレーパラメータ (8.2.4 を参照) で設定 (8.4.3 を参照))</li> <li>- MTバージョン： 速度 <math>\geq</math> 公称速度 (「at speed」リレーパラメータ (8.2.4 を参照) で設定 8.4.3 を参照)、および 制御温度が設定温度 <math>\geq 3^{\circ}\text{C}</math> の場合。</li> </ul> 「OK for Process」 = 「At speed」が設定されている場合 (OPT37)、この信号は Mバージョンの場合と同様に動作します。
2 - 7	接点 閉： ポンプ速度 $> 100 \text{ min}^{-1}$
3 - 8	接点 開： 警告の存在
4 - 9	接点 開： 初期設定値の存在

\*\* パラメータ「スタンバイ速度までブレーキ」が設定されている場合 (8.4.3 を参照)、ポンプ速度がスタンバイ速度を超えている限り、スタンバイ速度が選択されているときに接点が開きます。

## 8.4 RS-232/485 シリアルリンク



### 警告

#### 電磁障害のリスク

製品の EMC 動作は、インストール中に関連する EMC 基準が守られている場合にのみ保証されます。

→ 干渉を受けやすい環境では、インターフェイスにシールドケーブルと接続を使用してください。



### 警告

#### 感電の危険性

ターボ分子ポンプとその電子機器は、ローターが完全に回転を停止するまで電気ネットワークからプラグを抜くことができず、全体として電気ネットワークから隔離されていません。

→ 「停止」命令を送信して、ポンプの回転を停止します。

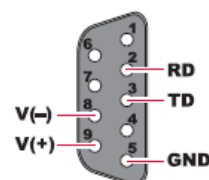
→ ローターの回転が完全に停止するのを待ってから、電源ケーブルを抜くか、機器の電源を切ってください。

### 8.4.1 接続

RS-232 / RS-485 オス D-Sub 9 ピンコネクタ (4.2 を参照) は、コンピュータを使用してポンプを制御および監視するために使用されます。また、ネットワークに複数のポンプを設置することもできます。コマンドリストに従って、初期設定のシリアルリンク設定を接続されたコンピュータから変更できます (8.4.3 を参照)。

項目	初期設定
シリアルリンク	RS-232
伝送速度	9600 bauds
日付の語長	8 ビット
パリティ	無し
ストップビット	1
エコー	無し

ピン	割り付け
2	データ受信 (RS-232)
3	データ転送 (RS-232)
5	GND
8	RS-485: V-
9	RS-485: V+



シールドされたリンクと EMC および電気安全規格に準拠した接続を行うことは、ユーザーの責任となります。

#### RS-232 接続

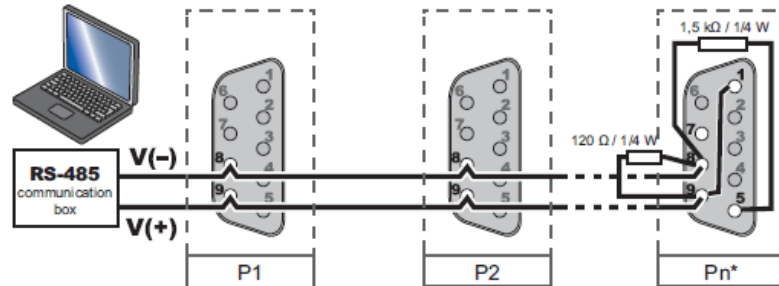
コンピュータは、RS-232 / RS-485 コネクタを介した RS-232 シリアルリンクを使用して単一のポンプ (P1) を管理します。



## RS-485 接続

コンピュータは、RS-232 / RS-485 コネクタ経由の RS-485 シリアルリンクを使用して、複数台のポンプ (P1、P2、Pn など) を管理します。この並列配線により、ポンプが切断されている場合でも、ポンプ間の通信が可能になります。

ライン終点の Pn\* での製品の配線とネットワーク上の単一製品の配線については、特定のものとなります (下図を参照)。



## 8.4.2 設定

シリアルリンク・リモートモードは、配線が完了し、HHR (8.2.4 を参照) または RS-232 / RS-485 シリアルリンクを介して「シリアルリンク」制御モードが選択されたときに有効となります。

- 主電源スイッチ **MS** を I の位置に設定します。
- シリアルリンク経由で指示を送信します。

### 制御コマンド

ヘッダー文字	デフォルト設定は、#文字の 10 進数コード 035 となります。
アドレス	ポンプに与えられた数字は、3 文字となります。
オーダー	シリアルリンクで送信されたコマンドは、3 文字となります。
パラメータ	文字数はコマンドによって異なります。
終点文字	これはメッセージ終了文字です。デフォルト設定：ASCII コード 13 <CR>。 文字 <LF> は、ユニットでは考慮されません。

例：

ヘッダー文字	ポンプアドレス	オーダー	パラメータ	終点文字
#	ADR	ODR	XXXX	<CR>

応答

ヘッダー文字	ポンプアドレス	レスポンス	終点文字
#	ADR	yyyxxxabc	<CR>

### レスポンスの解釈

OK	OK もしくはオーダーに対する特定のレスポンス
ERR0	設定エラー
ERR1	オーダーエラー
ERR2	パラメータエラー
ERR3	コンテキストエラー
ERR4	チェックサムエラー

ダイアログの例：

オーダー： # 005ECHOON<CR>  
レスポンス： # 005OK<CR>

### 8.4.3 コマンドリスト

オーダー	パラメータ	内容	機能	最小	最大	初期設定
ADR	xxx	シリアルリンクでポンプに与えられた番号 (RS-232 のみ)	adr = 変更前のポンプアドレス aaa = 新しいポンプアドレス	000	255	0
ACK	無し	初期設定の確認				
DEF	無し	警告/初期設定の表示	電子駆動ユニットの動作時間にスタンプされている最後の 10 個の警告/初期設定のリスト。その後に初期設定の文言が続きます。 矢印 -> は、現在の警告/初期設定を示します。 例： * 00000 : 02 : 20 / 初期設定リスト -> 00000 : 01 : 37 / 現在の Yh 初期設定 -> 00000 : 01 : 37 / PM 初期設定 * 00000 : 02 : 20 / 警告リスト -> 00000 : 02 : 37 / Holweck 温度センサー 00000 : 01 : 30 / スピードコントローラーホールセンサー 00000 : 00 : 50 / Holweck 温度センサー			
DLI	xxx	データロガーの読み取り間隔	ポンプステータス (STA) の自動読み取り間隔を秒単位で定義します。	0	255s	1s
DLR	無し	自動読み取りの有効化 (RS-232 のみ)	DLI 間隔に従ってポンプステータス (STA) の自動読み取りを開始します。			オフ
ECH	オン/オフ	シリアルリンクで受信したすべての文字を返信 (RS232 のみ)	ECHON の場合は有効 ECKHOFF の場合は無効			オフ
EVT	無し	アクションの表示 (RS 232 のみ)	電子駆動ユニットの動作時間にスタンプされた最後の 40 のアクションのリストと、それに続くアクションを表示します。 * 00000 : 02.28 / アクションリスト 00000 : 01 : 37 / シリアルリンク : ポンプ停止 00000 : 01 : 34 / シリアルリンク : ポンプ始動 * 00000 : 01 : 10 / シリアルリンク : ポンプ停止 00000 : 00 : 59 / シリアルリンク : ポンプの始動			
IDN	無し	コンピュータに接続されている製品の識別	電子駆動ユニットの種類、ソフトウェアバージョン (x, yy)、リリース (zz)、およびコンピュータに接続されているポンプの種類 (1234) を返します。 例 : #adr, OBC V5 Vx.y.zz, ATH1234M <CR>			
LEV10	無し	SET で定義された操作パラメータのステータスの返信	例： # adr, nnnnn, sssss, 00000,0, ccccc, eeeee、 00000,0000,0000, jj, kk, ll, mmm <CR> nnnnn = 公称速度 (min-1) sssss = スタンバイ速度 (min-1) 00000 = 未使用 0 = 未使用 cccc = ポンプの稼働時間 (時間) eeee = 電子駆動ユニットの稼働時間 00000 = 未使用 0000 = 未使用 jj = 「At speed」リレーセットポイント (3~50%) kk = 温度制御 (55 から 85°C) ll = 着陸ベアリングの警告しきい値 (0~99%) mmm = 着陸ベアリングのカウンター (0~100%)			
NSP	無し	スタンバイ速度から公称速度へ切り替え	速度は公称速度に設定されます (初期設定)。			
OPT	XX	オプション/オーダーの設定	例 : #adrOPTxx, n <CR>			

オーダー	パラメータ	内容	機能	最小	最大	初期設定
OPT	XX	オプション/オーダーの設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XX = 14 制御モード <ul style="list-style-type: none"> <li>n = 0 HHR 制御モード (キーボード)</li> <li>n = 1 リモートコントロールモード (ハードウェア) *</li> <li>n = 2 RS-232 / RS-485 制御モード</li> <li>n = 3 LON フィールドバス制御モード</li> <li>n = 4 Devicet フィールドバス制御モード</li> <li>n = 5 Profibus フィールドバス制御モード</li> <li>n = 8 EtherCAT フィールドバス制御モード</li> </ul> </li> </ul> * LON および EtherCAT フィールドバスでは使用できません。			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• XX = 20 ベント電磁弁制御 <ul style="list-style-type: none"> <li>n = 0 バルブは供給されていません</li> <li>n = 1 バルブが付属</li> </ul> </li> </ul>	0	1	0
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• XX = 21 パージソレノイドバルブ制御 <ul style="list-style-type: none"> <li>n = 0 バルブは供給されていません</li> <li>n = 1 バルブが付属</li> </ul> </li> </ul>	0	1	0
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• XX = 25 ブレーキ制御 <ul style="list-style-type: none"> <li>n = 0 10000 min<sup>-1</sup> までのブレーキ</li> <li>n = 1 ブレーキ無し</li> <li>n = 2 回転停止までのブレーキ</li> </ul> </li> </ul>	0	2	2
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• XX = 26 スタンバイ速度までブレーキング <ul style="list-style-type: none"> <li>n = 0 ブレーキ無効</li> </ul>           ポンプはブレーキをかけずに減速し、「プロセスに問題が無い」状態を保ちます。           <ul style="list-style-type: none"> <li>n = 1 ブレーキ作動</li> </ul>           ポンプはブレーキで減速し、「OK for Process」ポンプのステータスが消え、「開始」モードに切り替わります。速度設定点に到達すると、ポンプは「OK for Process」を表示します。         </li></ul>	0	1	1
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• XX = 29 制御温度オン/オフ (MTバージョンのみ) <ul style="list-style-type: none"> <li>n = 0 調整された温度が無効</li> <li>n = 1 安定化温度が有効</li> </ul> </li> </ul>	0	1	1
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• XX = 37 「OK for Process」管理 (MTバージョンのみ) <ul style="list-style-type: none"> <li>ポンプ速度 ≥ 公称速度および制御温度の場合；</li> <li>n = 0 「OK」 ≥ 温度設定値 -3°C</li> <li>速度 ≥ 公称速度の場合；</li> <li>n = 1 「OK for Process」</li> </ul>           注：凝縮性蒸気ポンプの場合、プロセス中にガスが凝縮しないように n = 0 を選択することをお勧めします。         </li> </ul>	0	1	0
RDI	無し	搭載型電子駆動ユニットのシリアル番号	シリアル番号は 10 桁でコード化され、コントロールパネルの EEPROM に保存されます (電子駆動ユニットインターフェイス)。			
RPM	無し	スタンバイ速度設定	例：#adr, nnnnn <CR> nnnnn = スタンバイ速度	15000	25000	15000
SBY	無し	選択した回転速度からスタンバイ速度に切り替え	ポンプは最後に保存されたスタンバイ速度で作動します。この最後は RPM オーダーで変更できます。			
SEL10	無し	OPT オーダーで設定されたオプション/オーダーのステータス	例：#adr, 0,0,1,0, r <CR>			
			0 = 未使用			
			1 = 未使用			
			r = リモコンの選択を返します r = 0 ハンドヘルドリモート (キーボード) r = 1 リモコン r = 2 シリアルリンク r = 3 LON r = 4 Devicenet r = 5 Profibus r = 8 EtherCAT 初期設定により、この値はポンプの構成によって異なります。			
SEP	無し	区切り文字	DLR, STA, および LEV で返されるパラメータに対して有効です。 文字の ASCII 入力値 コード 044 は「,」に対応します。	000	255	044

オーダー	パラメータ	内容	機能	最小	最大	初期設定
SEP	無し	区切り文字	DLR、STA、およびLEVで返されるパラメータに対して有効です。 文字のASCII入力値 コード044は「、」に対応します。	000	255	044
SET	XX	ポンプ動作パラメータの設定	例: #adrSETXX, ccccc <CR>			
			XX = 11 電子ドライブユニット稼働時間 (h)			
			XX = 30 at speed リレーセットポイント (%)	-3	-50	-3
			XX = 31 温度制御 (°C)	55	85	65
			XX = 32 着陸ベアリングしきい値 (%)	0	99	20
		cccc = 値				
TMP	オン/オフ	ポンプの始動/停止	ポンプの回転はTMPONで始まり、ポンプはTMPOFFで停止します。			
TIM	無し	稼働時間の表示	例: #adr, rrrrrrrrr, tttttttt, eeeeeeeee, hhhhh, mm, ss <CR> rrrrrrrrr = ポンプ動作時間 (s) ttttttttt = ポンプのメンテナンス時間 (秒) eeeeeeeeee = 電子ユニットのメンテナンス時間 (s) hhhhh = ポンプ稼働時間 (h) mmm = ポンプ動作時間 (mn) ss = ポンプ動作時間 (s)			
VER	無し	ソフトウェアバージョンの表示	例: #adr, INTERFACE : vx.yy.zz, 速度コントローラ : vx.yy.zz, 1234, 磁気 : vx.yy.zz, タイプ : xxxx <CR> インターフェイス : vx.yy.zz = コントロールパネルのソフトウェアバージョン 速度コントローラ vx.y.zz = 速度コントローラソフトウェアバージョン 1234 = チェックサムバリエータソフトウェア 磁気 vx.y.zz = ソフトウェアバージョン Type : xxxx = 接続されているポンプのタイプ			

オーダー	パラメータ	内容	機能																																					
STA	無し	ポンプステータス	例: #adr, s1s2s3, rrrrr, vvv, www, xxx, yyy, zzz, aa, bbbbbb, ccc, ddd, gggggggggggggggggggggg <CR>																																					
			rrrrr = ポンプ回転速度 (min-1) aa = モーター電流電圧 (V) bbbb = モーター電流 (mA) ccc = ポンプ温度 (°C) ddd = 電子ドライブユニットの温度 (°C) s1s2s3 = ASCIIをバイナリに変換する必要があります。	vvv = ラジアル Xh www = ラジアル Yh xxx = ラジアル Xb yyy = ラジアル Yb zzz = 軸方向 Z g0~g24 = 警告およびデフォルトのバイト																																				
			s1: オーダステータス	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>INH</td> <td>Local</td> <td>Fault</td> <td>Serial Fieldbus</td> <td>REM</td> <td>STBY</td> <td>START</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>OFF</td> <td>OK</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>ON HHR 設定時</td> <td>Fault フォルトステータスが有効時</td> <td>Fault フィールドバスモードが有効時</td> <td>リモートモードが有効時</td> <td>スタンバイモードが有効時</td> <td>ON 始動時に適切な or オーバースピード時</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0			INH	Local	Fault	Serial Fieldbus	REM	STBY	START	0	-	0	OFF	OK	OFF	OFF	OFF	OFF	1	1	-	ON HHR 設定時	Fault フォルトステータスが有効時	Fault フィールドバスモードが有効時	リモートモードが有効時	スタンバイモードが有効時	ON 始動時に適切な or オーバースピード時
			Bit	7	6	5	4	3	2	1	0																													
					INH	Local	Fault	Serial Fieldbus	REM	STBY	START																													
0	-	0	OFF	OK	OFF	OFF	OFF	OFF																																
1	1	-	ON HHR 設定時	Fault フォルトステータスが有効時	Fault フィールドバスモードが有効時	リモートモードが有効時	スタンバイモードが有効時	ON 始動時に適切な or オーバースピード時																																
s2: ポンプステータス	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fault</td> <td>警告温度</td> <td>ブレーキ</td> <td>公称速度及び温度</td> <td>加速</td> <td>回転</td> <td>パワー (int)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>ON ポンプ温度が高すぎる場合</td> <td>ON</td> <td>ON プレート OK 時</td> <td>ON</td> <td>ON スタートモードが有効時</td> <td>ON 始動時に適切な or オーバースピード時</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0			Fault	警告温度	ブレーキ	公称速度及び温度	加速	回転	パワー (int)	0	-	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0	1	1	-	ON ポンプ温度が高すぎる場合	ON	ON プレート OK 時	ON	ON スタートモードが有効時	ON 始動時に適切な or オーバースピード時			
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0																																
		Fault	警告温度	ブレーキ	公称速度及び温度	加速	回転	パワー (int)																																
0	-	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0																																
1	1	-	ON ポンプ温度が高すぎる場合	ON	ON プレート OK 時	ON	ON スタートモードが有効時	ON 始動時に適切な or オーバースピード時																																

オーダー	パラメータ	内容	機能								
			Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
		S <sub>3</sub> : ソレノイドバルブステータス			速度	(Free)	バージ	冷却水バルブ	サーモスタット	空気注入バルブ	遮断バルブ
			0	-	OFF	-	OFF	OFF	OFF	OFF	0
			1	1	ON 公称速度が有効時	-	ON バージバルブが取り付けられている場合	ON 冷却水バルブが開いている場合	ON 温度制御が有効時	ON 空気注入バルブが開いている場合	-
		g0 から g24 : 警告およびデフォルトのバイト	g	0 = OK	1 = 警告 (warning)			2 = 初期設定 (default)			
			0		オーバースピード			急激なポンプ停止、加速しない			
			1		電源オーバーヒート						
			2								
			3								
			4		ホールセンサ						
			5								
			6								
			7					磁力が不安定			
			8		電源エラー						
			9								
			10					上部の回転方向ベアリング			
			11					上部の回転方向ベアリング			
			12					下部の回転方向ベアリング			
			13					下部の回転方向ベアリング			
			14					軸方向のベアリング			
			15		メンテナンス						
			16		コントローラ温度			コントローラ温度			
			17		ポンプ温度			ポンプ温度			
			18		ポンプセンサ						
			19								
			20								
			21								
			22								
			23		フィールドバス通信			ポンプが未接続			
			24		内部通信			磁気浮上に関する通信不良、Parameter Int.			

## 8.5 フィールドバスによる制御

フィールドバスシステムの接続および使用は、対応する制御インターフェイスがポンプに取り付けられている場合に限り有効です（ご注文時の製品仕様によって異なります）。

→ 対応する制御インターフェイスの操作マニュアルを参照してください（1.1.1を参照）。

## 9 メンテナンス

### 9.1 安全とメンテナンスに関する情報



#### 告知義務

ポンプのメンテナンスおよび保守作業に携わるすべての人は、すべての関連ドキュメントの安全関連部分を読み、それに従う必要があります。



#### 注記

#### 免責事項

Pfeiffer Vacuum は、安全規則（EMC、電氣的危険、化学汚染）の訓練を受けていない技術者が行ったメンテナンスに起因する機器の損傷、サービスの中断、または身体的損傷に関する責任を負いません。この場合、責任および保証請求は認められません。



#### 危険

#### ポンピング状態によるリスク

ポンプ内にプロセスガスが残っていると、怪我や死亡の原因になることがあります。ポンプを設置場所から取り外す前に、次の操作を行ってください。

→ プロセス装置からの窒素フローを 30 分間続けてください。窒素圧力と流量は、プロセス中にプログラムされた値と同じでなければなりません。



#### 危険

#### 有毒物質との接触による健康へのリスク

真空ポンプ、ポンプラインのコンポーネント、および作動オイルは、プロセスによっては、有毒、腐食性、反応性、または放射性物質で汚染されている場合があります。

→ メンテナンスのためにポンプを外したり、再インストールしたり、オイルの充填と排出を行う場合は、適切な安全保護具を着用してください。

→ 設置エリアを換気します。

→ メンテナンス時に回収された廃棄物は一般の処理業者を通じて排気しないでください。必要に応じて、資格のある専門の処理業者によって廃棄してください。

→ 吸気および排気口にブランキングプレートを取り付けてください。これらは、付属アクセサリとして購入可能です（アクセサリの章を参照）。



#### 警告

#### 接触した場合の感電の危険

ローターが完全に回転を停止する前に、ターボ分子ポンプとその電子駆動ユニットを電気ネットワークから取り外すことはできず、全体として電気ネットワークから遮断されていません。

→ 「停止」の指示を送信して、ポンプの回転を停止させます。

→ ローターが完全に回転を停止するまで、電源ケーブルを抜いたり、機器から電源を切断したりしてください。



#### 警告

#### 他の局所的な危険エネルギー

電気回路および窒素や水などの他の加圧回路は潜在的な危険があります。

→ 製品の作業を実施する前に、これらのエネルギー源を常にロックアウトしてください。





#### 警告

##### メンテナンス後の締め付け

整備後の締め付けが不十分な場合、化学的危険が生じる可能性があります。

→ メンテナンス後に必ずリークテストを実行してください。



#### 警告

##### 高温の表面との接触による怪我の危険

排気口は、ポンプが停止した後でも高温状態のままです。

→ 製品の操作を実施する前に、製品が完全に冷えるまで待ってください。

- メンテナンス作業者が、排気ガスに関する安全規則の訓練を受けていることを確認してください。
- 製品についての作業を行う前に、製品の主電源ケーブルをすべての電源から切断してください。
- 電気部品の操作を実行する前に、電気の供給をオフにした後、5分間待ってください。
- ケーブル、ホース、配管を固定して、つまずきの危険を回避してください。
- 適切な保護具を着用し、換気された場所または換気されたフードの下で作業を実施してください。
- プロセスによる残留物を回収し、適切な廃棄処理業者に処分を依頼してください。
- 吸気口と排気口のフランジ面を常に保護してください。
- 吸気口と排気口を密閉し、窒素を使用してポンプを加圧してください（7.4.3を参照）。

## 9.1.1 Pfeiffer Vacuum へのコンタクト方法

製造者によってトレーニングを受けた作業員がオーバーホールを実施する必要があります。次の電子メールアドレスで最寄りのサービスセンターにお問い合わせください：  
support.service@pfeiffer-vacuum.fr

## 9.2 メンテナンスの周期

設計上、ポンプには摩耗し易い部品は含まれていないため、予防メンテナンスは特に必要としていません。ただし、突発的な突入、突発的な衝撃、停電からポンプを保護するために使用される着陸ベアリングは、電子駆動ユニットから指示されたときに交換する必要があります。差し引かれる着陸時間の割合は、事故の回数によって異なります。着陸ベアリングの警告しきい値は、HHR（8.2を参照）、シリアルリンク（8.4を参照）、またはフィールドバスインターフェイス（8.5を参照）を介して設定されます。着陸ベアリングの予防保守を実行する必要がある場合、カウンターにベアリングの摩耗レベルが表示されます。

メンテナンス時間は、使用するプロセスと装置に応じて変わる可能性があります。サービスセンターに確認してください（10を参照）。

このポンプは、通常、サービスセンターでオーバーホールを実施する前にメンテナンス実施の必要はありません（10を参照）。

### 着陸ベアリング

着陸ベアリングは、ローターが偶発的に着陸する際のフルスピードに耐えるように設計されています。着陸ベアリングの摩耗は、回転速度と着陸時間に基づいて、電子駆動装置によってモニターされています。

初期パーセンテージ値は100%に設定されています。このパーセンテージが着陸しきい値設定値に達すると、警告が発せられ、着陸ベアリングを交換する必要があります。

他の着陸が発生した場合、カウンターは0%まで減少し続けます。

これらの着陸ベアリングは、Pfeiffer Vacuum サービスセンターにて交換する必要があります。

## ポンプのローター

通常の動作条件下、非汚染環境、クリーンアプリケーション下でのローターの寿命は、少なくとも8年となります。

設置環境を管理するためには、Pfeiffer Vacuum のサービスセンターに連絡してください。

## 9.3 オンサイトでのメンテナンス

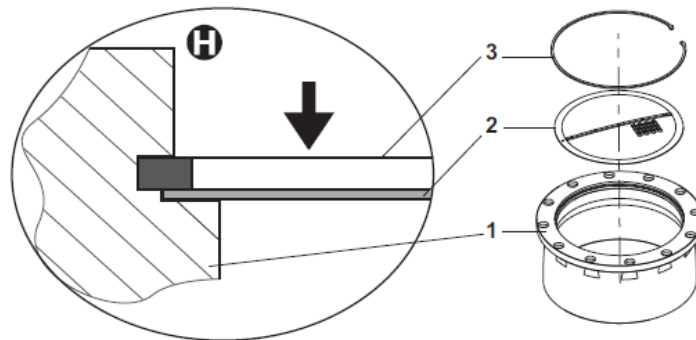
このポンプは、このマニュアルに記載されているものを除き、ユーザーサイトでのメンテナンスを必要としていません。他のすべてのメンテナンスは、サービスセンターで実行する必要があります（12 を参照）。

- スクリーン画面や製品ラベルを傷つけないように、清潔な不織布を使用して、製品の外面を清掃してください。
- 排気配管が詰まっていないことを確認してください。
- パージソレノイドバルブ上のサイレンサーを取り換えて下さい（14 を参照）。
- スプリンターシールドに目詰まりがないかを確認し、清掃もしくは新しい物に取り換えてください。
- 空気注入ソレノイドバルブとパージソレノイドバルブのコイルに欠陥がある場合は交換してください（14 を参照）。
- 冷却水ソレノイドバルブに欠陥がある場合は、新しい物に交換してください（14 を参照）。

### スプリンターシールドの交換

ポンプは、スプリンターシールドを吸気フランジに取り付けられた状態で出荷されます。このスプリンターシールドは、真空チャンバーからの固体粒子からポンプを保護します。汚染または損傷した場合は、交換する必要があります。再組み立てについては、次の指示に従ってください。

- スプリンターシールド（2）を吸気ハウジングの溝（1）に取り付け、曲げ側を真空チャンバーに向けます。
- リング（3）を配置し、周囲全体に渡って手で溝の底に押し込みます。



## 9.4 標準的な交換修理

標準的な交換修理の場合には、以下の手順で実施する必要があります。

- 設置場所からのポンプの切り離し（9.4.1 を参照）
- 冷却水回路の排水（9.4.2 を参照）
- ポンプ輸送のための準備（9.4.3 を参照）
- 修理依頼書および汚染証明書の記入（12 を参照）
- 新しいポンプの受け取り（3 を参照）
- 新しいポンプの取り付け（5 を参照）

製品をサービスセンターに発送する際には、サービス手順（12 を参照）を参照し、当社の Web サイトで入手可能な汚染申告書に記入および添付してください。

## 9.4.1 ポンプの取り外し



### 危険

#### 有毒物質との接触による健康へのリスク

ポンプの切断中、オペレータは、重傷または死亡を引き起こす可能性のある排気のプロセス残留物と接触する可能性があります。

- 負傷を防ぐために適切な安全対策を講じてください。手順と安全性情報については、作業責任者に相談してください。

### 危険

#### 切断による負傷の危険性

ローターが完全に停止するまで数分かかる場合があります。

- ローターが完全に固定されるまで、ポンプの吸気側フランジを絶対に取り外さないでください。
- 主電源ケーブルを外す前に、ポンプについての作業を実施しないでください。

- 「停止」を送信して、ポンプを停止します（6.3.1を参照）。
- 主電源スイッチ **MS** を **O** の位置に設定してポンプをオフにします。緑色のLEDがオフになります。
- メイン回路ブレーカーをオフにします。
- メインプラグを取り外します（5.7.2を参照）。
- コントロールインターフェイスのすべてのコネクタを取り外します。
- 窒素パージコネクタを外します。
- WATER IN コネクタを外し、次に WATER OUT コネクタ **W** を外します（4.2を参照）。
- 吸気側の一次配管からポンプを取り外し、吸気ポートにブランキングプレートを取り付けます（11を参照）。
- ポンプを吸気口の配管から取り外し、吸気口にブランキングプレートを取り付けます（13を参照）。
- ハンドリングデバイスを取り付けます。
- ポンプを設備から外します。

## 9.4.2 冷却水回路の排水

輸送中にホースが凍結するのを防ぐために、ポンプ内の冷却水を排出する必要があります。

- 冷却水回路を WATER IN および WATER OUT コネクタから外します。
- ポンプ冷却水コネクタの下に漏水パンを置きます（総水量は1L超となります）。
- もう一方のコネクタを圧縮空気回路に接続します。
- 回路から水が完全に排出されるまで、ポンプに圧縮空気を注入します

## 9.4.3 ポンプ輸送の準備

出荷するポンプは、最初に大まかに除染してから窒素で加圧する必要があります。

ポンプを汚染除去して加圧するには、必要な特性を持つ窒素供給が必要です（15.3.3を参照）。

- 必要に応じて、ポンプの加圧とシールに使用するフィッティングアクセサリをご注文ください（13を参照）。



### 危険

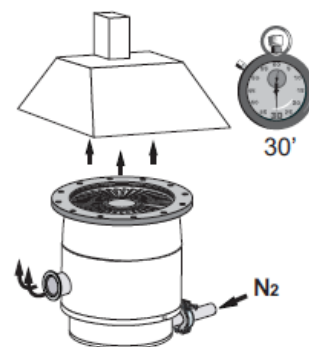
#### 有毒物質との接触による健康へのリスク

ポンプの大まかな除染中に、オペレータは排気ガスのプロセス残留物と接触する可能性があり、重傷または死亡の原因となる可能性があります。

- 負傷を防ぐために適切な安全対策を講じてください。手順と安全性情報については、作業責任者に相談してください。
- ポンプはドラフト内に設置し、作業はその環境下で実施してください。

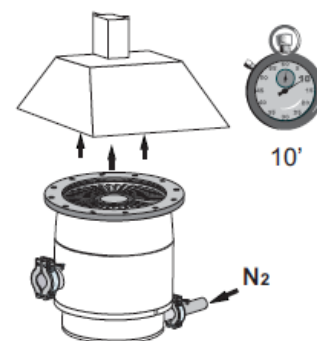
### 1- 完全なフラッシング

- インジェクタを装備したブランキングプレートのパージコネクタに接続します。
- 窒素をガスコネクタに接続します。
- 110~150 hPa の相対圧力で 30 分間窒素を注入して、フラッシングします。



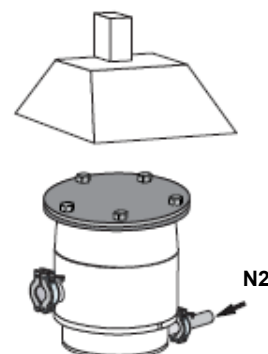
### 2- パージ/吸気口によるフラッシング

- ポンプの排気ポートをブランキングプレートで密閉します。
- 110~150 hPa の相対圧力で 10 分間窒素を注入して、フラッシングします。
- 窒素の流れを止めます。



### 3- ポンプの加圧

- ポンプ吸気口をブランキングプレートで密閉します。
- 110 hPa の相対圧力で窒素を注入して、ポンプを加圧します。
- 窒素パージコネクタを外します。



### 4- ポンプのラベル

- このラベルを製品に貼り付けて、ポンプが危険な製品を扱ったことを警告します。
- 汚染申告を記入し、製品に添付してください（12 を参照）。



## 10 廃棄

### 10.1 長期間のシャットダウン

#### クリーンアプリケーションでの使用後

- プロセス装置  
(チャンバー) 側から窒素を 30 分間流し続けます。窒素の圧力と流量は、プロセス中にプログラムされた値と同じでなければなりません。
- 冷却水を排水します (9.4.2 を参照)。
- 付属のアクセサリでポンプの吸気口、排気ポート、パージポートを密閉します。
- 保管温度に応じて、ポンプを清潔で乾燥した汚染されていない場所に最大 6 か月保管します (15.3.1 を参照)。
- ポンプに付属のプラスチックカバーで電気コネクタを保護します。
- 設置箇所からポンプを取り外します (9.4.1 を参照)。

#### 過酷なアプリケーションでの使用後



#### 注 記

##### プロセスの残留物が蓄積するリスク

すべてのプロセスポンプは、プロセスガスのポンピングでの連続運転用に設計されているため、停止させないでください。プロセスポンプを長時間停止させると、副生成物の凝縮、粉末の蓄積、またはポンプ内の腐食が発生することになり、Pfeiffer Vacuum はすべての保証および法的責任を負いません。長期停止後にプロセスポンプを再起動する保証されたソリューションは、Pfeiffer Vacuum が実施するポンプの完全なオーバーホールのみです。

- 過酷な用途で使用されたポンプは決してそのままの状態では保管しないでください。標準交換 (9.4 を参照) を実施するために、製品の返品サービス手順 (12 を参照) に従ってサービスセンターに返送してください。

### 10.2 再起動

長期間の保管後にポンプを再起動する場合には、本取扱説明書の 5 章を参照してください。

### 10.3 廃棄

電気および電子機器の廃棄に関する 2012/19 / EC 規制、および有害物質の制限に関する 2011/65 / EC 規制に従って、メーカーは機器の寿命が終了するまで、有料にてリサイクルサービスを提供します。

機器を回収するメーカーの義務については、Pfeiffer Vacuum SAS が提供するオリジナルのスペアパーツを使用して、Pfeiffer Vacuum SAS によって納入された/修理された、または未修理の完全な機器 (例、すべてのコンポーネントとサブアセンブリ) にのみ適用されます。

この義務は、Pfeiffer Vacuum 社の再生施設への送料をカバーしていません。

製品を返品する前に、サービス手順を参照してください (12 を参照)。当社のウェブサイトで修理依頼書および汚染証明書を手入力し、記入してください。最寄りのサービスセンターに発送する際に、製品に添付してください。



#### 警 告

##### 環境保護

製品またはそのコンポーネントは、天然資源の無駄を減らし、汚染を防止するために、環境保護と人間の健康に該当する規制に従って廃棄する必要があります。

当社の製品には、鉄、鋼、ステンレス鋼、鋳鉄、真鍮、アルミニウム、ニッケル、銅、フッ素ゴム、PTFT、FPE など、リサイクル可能なさまざまな材料が含まれています。

以下の物について、特に注意してください。

- 高温にさらされると分解する可能性のあるフッ素系エラストマー、
- プロセスにより汚染された可能性のある製品と接触するコンポーネント、

## 11 故障

メンテナンスに関連する安全上の注意事項を遵守してください（9.1 を参照）。

### 11.1 エラー時の通知

問題が発生すると、ユーザーには次の方法で通知されます。

- 関連するインジケータ：警告の場合は黄色に点灯、アラームの場合は赤色に点灯、
- HHR 上のブザー警告（事前設定の場合）、
- リモートコネクタのエラー接点の有効化、
- 「停止」コマンドが与えられていないが、ポンピングの中断、
- HHR 上にエラーメッセージの表示、
- RS-232 または RS-485 シリアルリンク経由のメッセージ
- フィールドバス経由のメッセージ、

メッセージは、この章にリストアップされています（11.3 を参照）。



運転モニタリング表を参照してください（6.4 を参照）。

#### LED の意味

黄色の LED が点灯：警告の存在

赤色の LED が点灯：エラーが存在し、ポンプが停止

ポンプを再起動するには、次のことを実施する必要があります。

- エラーの原因を取り除いてください。
- 電源をオフにします（電源スイッチ  を **0** の位置に切り替えます）。
- 約 15 秒間待ってください。
- 電源スイッチ  を **1** の位置に切り替えて、電源を入れてください。

### 11.2 ポンプが起動しない

#### 11.2.1 インジケータが点灯していない

事象	原因	解決策
主電源スイッチが <b>1</b> の位置にあるが、電子制御パネルの LED は点灯していない。	電源が供給されていない	⇒ 電源供給ラインに電圧が掛かっているかを確認してください。
	ポンプへの供給電圧が、装置の電源仕様と互換性がない。	⇒ 電源供給ラインが必要な電圧に対応していることを確認してください（15.3.4 を参照）。
	その他の問題	① サービスセンターに連絡してください。

#### 11.2.2 スタンバイモード時のみポンプが起動

事象	原因	解決策
緑色の LED が点滅し、スタンバイ速度が有効になっていないが、公称速度に達していない。	電子駆動ユニットの問題	⇒ 「停止」の指示を送信して、ポンプの回転を停止します。 ⇒ 主電源のリセット：主電源スイッチの <b>0/1</b> 。
	その他の問題	① サービスセンターに連絡してください。

### 11.2.3 ポンプは稼働しているが振動がある

事象	原因	解決策
ポンプの騒音：7000 min <sup>-1</sup> 付近の振動	機械的な取り付けの問題	⇒ ポンプが装置フレームに正しく取り付けられていることを確認します（5.1を参照）。 ⇒ 振動が装置に起因していないことを確認します。 ⇒ 装置が床に正しく固定されていることを確認します（防振の敷石による問題）。
	その他の問題	① サービスセンターに連絡してください。

### 11.3 ポンプは稼働状態でエラーが発生

メッセージ		現象	原因	解決策
Parameter INIT	●	ポンプが始動できない。	電子駆動ユニットがポンプを認識していない。	⇒ 主電源をオフにしてから、再びオンにします。 - メッセージが消えた場合は、ポンプを始動してみてください。 - エラーが再び発生した場合は、サービスセンターにお問い合わせください。
Upper radial bearing Lower radial bearing Axial position	●	電子駆動ユニットがモーターを停止します。 吸気口のソレノイドバルブが作動しています。 ポンプが再始動できない。	電子駆動ユニットがローターを位置決めできない。	⇒ ポンプがフレームに正しく固定されていることを確認します（5.1を参照）および（5.2を参照）。 ⇒ 主電源をオフにしてから、再びオンにします。 - メッセージが消えた場合は、ポンプを始動してみてください。 - エラーが再び発生した場合は、サービスセンターにお問い合わせください。
Upper radial current Lower radial current Axial current				
PUMP HOLWECK TEMPERATURE	●	電子駆動ユニットがモーターを停止します。 吸気口のソレノイドバルブが作動しています。	ポンプの温度が許容範囲を超えています。	⇒ 冷却水回路を確認してください（5.4を参照）。
PUMP SPINDLE TEMPERATURE				
SPEED CONTROLLER TEMPERATURE	●	電子駆動ユニットがモーターを停止します。 吸気口のソレノイドバルブが作動しています。	電子ドライブユニットの温度が許容範囲を超えています。	⇒ 冷却水回路を確認してください（5.4を参照）。
ELECTRONIC HOUSING TEMPERATURE				
POWER SUPPLY TEMPERATURE				
SPEED CONTROLLER HALL SENSORS	●	電子駆動ユニットがモーターを停止します。 吸気口のソレノイドバルブが作動しています。	ホールセンサーの不具合	⇒ 主電源をオフにしてから、再びオンにします。 - メッセージが消えた場合は、ポンプを始動してみてください。 - 障害が再び発生した場合は、サービスセンターにお問い合わせください。
MAGNETIC BEARING	●	電子駆動ユニットがモーターを停止します。 吸気口の電磁弁が作動しています。	ローターサスペンションの故障	

メッセージ		現象	原因	解決策
SEIZED PUMP	●	電子駆動ユニットがモーターを停止します。	ローターがブロックされています。	⇒ 主電源をオフにしてから、再びオンにします。 - メッセージが消えた場合は、ポンプを始動してみてください。 - 障害が再び発生した場合は、サービスセンターにお問い合わせください
MAG. COMM. FAILURE	●	ポンプが始動できません。	内部通信の障害	⇒ 主電源をオフにしてから、再びオンにします。 - メッセージが消えた場合は、ポンプを始動してみてください。 - 障害が再び発生した場合は、サービスセンターにお問い合わせください
NOT ACCELERATING	●	電子駆動ユニットがモーターを停止します。	ポンプは加速できません。	⇒ フォアバキュームが動作しているかどうかを確認します（フォア真空のレベル）。
PUMP NOT CONNECTED	●	ポンプが始動しない。	電子駆動ユニットはポンプ制御信号を受信しません。	⇒ サービスセンターにお問い合わせください。
NO MAG SUSPENSION	●	ポンプが始動しない。	電子駆動ユニットは、ローターの浮上を管理しません。	⇒ 主電源をオフにしてから、再びオンにします。 - メッセージが消えた場合は、ポンプを始動してみてください - 障害が再び発生した場合は、サービスセンターにお問い合わせください。
WATER TEMPERATURE	●	電子駆動ユニットがモーターを停止します。	冷却回路の冷却水供給温度が高過ぎます。	⇒ 冷却水回路を確認してください（5.4を参照）。 ⇒ 温度範囲を確認してください（15.3.2を参照）。
PUMP HOLWECK TEMPERATURE	●	電子駆動ユニットがポンプを停止しません。	ポンプの温度が許容範囲に達しています。	⇒ 冷却水回路を確認してください（5.4を参照）。
PUMP SPINDLE TEMPERATURE	●			⇒ 温度範囲を確認してください（15.3.2を参照）。
SPEED CONTROLLER TEMPERATURE	●			電子駆動ユニットの温度が許容範囲に達しています。
ELECTRONIC HOUSING TEMPERATURE	●	⇒ 温度範囲を確認してください（15.3.2を参照）。		
POWER SUPPLY OVERTEMPERATURE	●			
MAINTENANCE	●	着陸ベアリングを交換する必要があります。	着陸ベアリングのカウンターが警告しきい値に達しました。	⇒ サービスセンターにお問い合わせください。
INTERNAL COMMUNICATION	●	ポンプが始動しない。	内部の通信障害	⇒ 主電源をオフにしてから、再びオンにします。 - メッセージが消えた場合は、ポンプを始動してみてください。 - 障害が再び発生した場合は、サービスセンターにお問い合わせください。
HOLWECK TEMPERATURE SENSOR	●	電子駆動ユニットはポンプを停止しません。	MTバージョン：温度測定エラー	⇒ 加熱ベルトの電気接続を確認してください（5.7.2を参照）。



メッセージ		現象	原因	解決策
POWER LIMITATION	●	電子駆動ユニットはポンプを停止しませんが、最大流量は制限されています。	電子ドライブユニットの温度が高い	⇒ 冷却水回路を確認してください（5.4を参照）。
WATER TEMPERATURE	●	電子駆動ユニットはポンプを停止しません。	冷却回路の冷却水供給の温度が高過ぎます。	⇒ 温度範囲を確認してください（15.3.2を参照）。

## 11.4 ポンプは稼働状態だが、性能が不適切

現象	原因	解決策
ポンプが選択した速度に達していません。	ポンプラインに漏れがあります。	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 真空チャンバーのアイソレーションバルブを閉じます。</li> <li>⇒ ポンプを始動します。選択した速度に達した場合、リークは真空チャンバーにあります。</li> </ul>
	ポンプ排気のアイソレーションバルブは閉じたままです。	<ul style="list-style-type: none"> <li>V1 アイソレーションバルブの制御がユーザーの責任である場合に該当します：バルブはスタート接点で制御されます。</li> <li>⇒ 「スタート」の指示を送信して、バルブが開くことを確認します。</li> <li>⇒ バルブが開かない場合は、バルブの電気配線とコイルの状態を確認してください。</li> <li>⇒ 抵抗計を使用して、バルブが切断されたときに電子駆動ユニットのスタート接点が閉じることを確認します。</li> <li>これら以外の場合は、サービスセンターに連絡してください。</li> </ul>
	フォア真空の欠陥	⇒ ポンプの入口にゲージを接続し、到達圧力を測定します。真空度は、 $\leq 1 \cdot 10^{-1}$ hPa でなければなりません。
	空気注入ソレノイドバルブの問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 電子駆動ユニットの電源がオンで、バルブが接続されていない場合は、「ベント」の出力電圧（0 V）を確認してください。</li> <li>⇒ エアインレットバルブ（NC）の正しく動作していることを確認してください。</li> <li>⇒ 出力接点に欠陥がある場合は、サービスセンターに連絡してください。</li> </ul>
	空気注入ソレノイドバルブに漏れがあります。	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ バルブをブランキングプレートと交換します。この仕様では、ポンプの安全性が低下するので注意してください。</li> <li>⇒ 「スタート」の指示を送信してポンプを開始します。</li> <li>⇒ ポンプ速度が <math>&lt; 10000 \text{ min}^{-1}</math> に達した場合は、直ぐに停止してバルブを交換してください。</li> <li>⇒ これら以外の場合は、サービスセンターにお問い合わせください。</li> </ul>

## 12 サービス

Pfeiffer Vacuum は、最高級のカスタマーサービスを提供します。

- 多くの製品のオンサイトメンテナンス、
- 最寄りのサービス拠点でのオーバーホールおよび修理、
- 新品状態の再生品との迅速な交換 (Exchange)、
- 最もコスト効率が高く、最も迅速なソリューションに関するアドバイス

詳細情報、アドレスおよび各種フォームはこちらまでお問い合わせください。  
[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com) (サービス)

### Pfeiffer Vacuum のサービスセンターでのオーバーホールと修理

次の一般的な推奨事項により、迅速でスムーズなサービスプロセスが保証されます。

- ➔ 「修理依頼書」に不具合内容を記入し、最寄りの Pfeiffer Vacuum のサービスセンターに送信してください。
- ➔ Pfeiffer Vacuum からの修理依頼の受け付け票を荷物に含めてください。
- ➔ 「汚染申告書」に記入し、それを貨物に含めます (必須)。汚染宣言は、真空中にさらされる部品を含むすべての製品/デバイスに対するものです。
- ➔ すべてのアクセサリを取り外して保管してください。
- ➔ 汚染されたデバイスには、元の保護カバーまたは金属製の気密ブランクフランジを使用して、すべてのフランジ開口ポートを閉じてください。
- ➔ 可能であれば、ポンプまたはユニットを元のパッケージで送ってください。

### 汚染されたポンプまたはオプション部品の送付

微生物、爆発性または放射性物質で汚染されているポンプは受け入れることは出来ません。「有害物質」とは、危険物規制 (現在のバージョン) に準拠した物質および化合物です。

- ➔ ポンプを窒素または乾燥空気でフラッシングして中和してください。
- ➔ すべての開口部を密閉してください。
- ➔ 適切な保護フィルムでポンプまたはオプション部品を密閉してください。
- ➔ 適切で頑丈な輸送コンテナにてポンプ/オプション部品を返送し、該当する輸送条件に従って輸送してください。

汚染申告書が完全に記入されていない、または適切な梱包で固定されていないポンプまたはオプション部品は、汚染者の費用で除染および/または返送されることがあります。

### 交換または修理

工場出荷時の動作パラメータは、交換または修理されたポンプで常に事前設定されています。アプリケーションに特定のパラメータを使用する場合は、これらを再度設定する必要があります。

### サービス注文

すべてのサービス注文は、当社の Web サイトで入手できる修理および保守に関する一般条件に従ってのみ実行されます。

## 13 アクセサリ

アクセサリ	機能	タイプ	寸法	パーツ番号
アイソレーションバルブ	このバルブは、ポンプラインを遮断することによって、ポンプ内の真空を維持するために使用されます。		Pfeiffer Vacuum のカタログを参照ください	
パーズ流量制限デバイス	幾つかのアプリケーションでは、このデバイスを使用してパーズガスの流量を 50 sccm に減らします。		DN16 ISO-KF	066752S
HHR ハンドヘルドリモートコントローラ	このアクセサリにより、リモートのマン/マシンインターフェイスが可能になります。	制御ユニットおよびケーブル	(ドライポンプ用とは異なります)	114461
銅シール (CF-F 吸気口用)			DN300 CF-F	306970
スプリンターシールド	このスプリンターシールドは、ポンプを固体粒子から保護します。ポンプの吸気ハウジングに取り付けます。	SUS ベントスクリーン + ボアクリップ (メッシュサイズ 8 mm)	DN250 ISO-F	121607
		アルミベントスクリーン + ボアクリップ (メッシュサイズ 8 mm)	DN250 ISO-F	123537
		SUS ベントスクリーン + ボアクリップ (メッシュサイズ 8 mm)	DN320 ISO-F	112132
		SUS ベントスクリーン + ボアクリップ (メッシュサイズ 8 mm)	VG 250	121607
		SUS ベントスクリーン + ボアクリップ (メッシュサイズ 8 mm)	VG 320	114683
スクリーセット (ポンプ取り付け用)	このキットには、ポンプの吸気ハウジングを機器に固定するためのネジとワッシャーが含まれています。	M10 x 35 CHc スクリュー (12 本)	DN250 ISO-F	110676S
		M12 x 35 CHc スクリュー (12 本)	VG 250	122530
		M12 x 40 CHc スクリュー (12 本)	DN320 ISO-F	122531S
		M10 x 70 CHc スクリュー (32 本)	DN300 CF-F	121678
		M12 x 40 CHc スクリュー (12 本)	VG 350	122531S
クロー징キット (吸気口用)	このキットには、ブランキングプレート、Oリング付きセンターリングリング、およびポンプ吸気フランジを閉じるためのネジが含まれています (センターリングリングなしでポンプを取り付ける場合は、Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください)。		DN250 ISO-F	108497
			DN320 ISO-F	114503
			VG 250	108497
			VG 350	115698
接続アクセサリ	ポンプ排気ポート用	Oリング付きセンターリングリング	DN50 ISO-KF	087164
			DN40 ISO-KF	068194
		クイック接続クランプ	DN50 ISO-KF	087163
			DN40 ISO-KF	083267
	ブランキングプレート	DN50 ISO-KF	087162	
		DN40 ISO-KF	068197	
	パーズポート用 DN16 ISO-KF	Oリング付きセンターリングリング	DN16 ISO-KF	068193
			クイック接続クランプ	DN16 ISO-KF
	1/8"インジェクタ付きパーズポート用		DN16 ISO-KF	A458805
	1/4 VCR 付きパーズポート用	Oリング		076705
メス 1/4 VCR コネクタ			108500	

## 14 スペアパーツ

スペアパーツ	バージョン	パーツ番号	備考
24 VDC コイル	M / MT	038066	パーズバルブ及び空気注入バルブ用
ダストフィルター	M / MT	106229	パーズバルブ及び空気注入バルブ用
冷却水バルブ 24 VDC	MT	121681S	
パーズバルブ (50 sccm)	M / MT	111921S	
空気注入バルブ 24 VDC (NF)	M / MT	114280	
パーズ N2 流量制限デバイス DN18 ISO-KF – 50 sccm	M / MT	066752C	標準でポンプのパーズポートに取り付け済み
メイン電源プラグ	M / MT	119610	

# 15 技術データおよび外形寸法

## 15.1 前提

Pfeiffer Vacuum 製 多段ルーツポンプの技術データの基本原則：

- PN PNEUROP 委員会 PN5 の推奨事項
- ISO 21360; 2007 : 「真空技術 - 真空ポンプの性能を測定する標準的な方法-一般的な説明」
- 究極の圧力：テストドームを使用して 48 時間の焼き出し期間
- ガススルーット：水冷
- 冷却水の消費量：最大、ガス処理量、冷却水温度 20°C
- 音圧レベル：ポンプまでの距離 1 m
- ポンプ吸気口のスプリンターシールド無しで測定された技術データ

## 15.2 技術データ

項目	単位	ATH 2804 M	ATH 2804 MT	ATH 3204 M	ATH 3204 MT	
吸気フランジ		DN250 ISO-F / VG 250		DN320 ISO-F / VG 350		
排気フランジ		DN40 ISO-KF		DN40 ISO-KF		
パージフランジ		DN16 ISO-KF		DN16 ISO-KF		
公称回転速度	min <sup>-1</sup> (Hz)	25000 (417)		25000 (417)		
スタンバイ速度	min <sup>-1</sup> (Hz)	15000 – 25000 (250 – 417)		15000 – 25000 (250 – 417)		
排気速度	N2	l/s	2300	3050		
	Ar	l/s	2300	2870		
	He	l/s	2300	2500		
	H2	l/s	1630	1850		
	SF6	l/s	1650	2130		
圧縮比	N2		> 1 · 10 <sup>9</sup>	> 1 · 10 <sup>9</sup>		
	Ar		> 1 · 10 <sup>9</sup>	> 1 · 10 <sup>9</sup>		
	He		9 · 10 <sup>4</sup>	9 · 10 <sup>4</sup>		
	H2		4.9 · 10 <sup>3</sup>	4.9 · 10 <sup>3</sup>		
	SF6		1 · 10 <sup>10</sup>	1 · 10 <sup>10</sup>		
吸気口での最大圧 <sup>(1)</sup>	N2	hPa	4 · 10 <sup>-1</sup>	3.7 · 10 <sup>-2</sup>	3.7 · 10 <sup>-1</sup>	3.6 · 10 <sup>-2</sup>
	Ar	hPa	2.7 · 10 <sup>-2</sup>	1.2 · 10 <sup>-2</sup>	2.6 · 10 <sup>-2</sup>	1.1 · 10 <sup>-2</sup>
最大流量 (60 l/h 冷却水流量時) <sup>(1)(2)</sup>	N2	sccm	5000	2200	5000	2200
	Ar	sccm	2200	1400	2200	1400
	He	sccm	> 5000	> 2500	> 5000	> 2500
	H2	sccm	> 5000	> 2500	> 5000	> 2500
排気口での最大圧 <sup>(3)</sup>	N2	hPa	5	2.2	5	2.2
	Ar	hPa	3.5	1.8	3.5	1.8
最高温度設定値 <sup>(8)</sup>	°C	N/A	85	N/A	85	
最高ベーク温度	°C	90	N/A	90	N/A	
到達圧力 <sup>(4)</sup>	hPa	< 1 · 10 <sup>-8</sup>		< 1 · 10 <sup>-8</sup>		
リークレート	hPa·l/s	< 5 · 10 <sup>-8</sup>		< 5 · 10 <sup>-8</sup>		
パージ流量レート	sccm	50		50		
音圧レベル <sup>(6)</sup>	dB(A)	< 43		< 43		
振動レベル (公称速度時)	um	< 0.01		< 0.01		
供給電圧 <sup>(5)</sup>	VAC	200-240 V, 50/60 Hz, 10 A		200-240 V, 50/60 Hz, 10 A		
スタートアップ時間	min	< 8		< 8		
消費電力 (スタートアップ時)	W	1100		1100		
消費電力 (到達圧力時)	W	< 160	< 160	< 590		
消費電力 (最小スタンバイ速度時)	W	< 130	< 130	< 560		
最大リーク電流 <sup>(7)</sup>	mA	< 3.5		< 3.5		

項目	単位	ATH 2804 M	ATH 2804 MT	ATH 3204 M	ATH 3204 MT
搭載エレクトロニクスの安全等級 (Lonworks インターフェイスは除く)		IP 54		IP 54	
標準冷却方式		水冷式		水冷式	
冷却水流量および温度		(15.3.2 を参照)		(15.3.2 を参照)	
重量 (吸気フランジおよびモデルによる)		96 – 99	99 – 101	77 – 101	100 – 104
外形寸法		(15.4 を参照)		(15.4 を参照)	
3 相モーターの特性 (最大値)					
- 相間の電圧	Vrms	69		69	
- 電源周波数	Hz	833		833	
- ライン電流	A	14		14	

\* 特殊カスタマー仕様のモデルは除く。

- (1) 排気圧力 < 0.4 hPa の場合、外部条件 (温度、水流量、周囲温度) によって異なります。その他の条件については、Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。
- (2) MT バージョンの温度設定点 70°C。
- (3) 減少した最大流量、流量速度の損失なしの排気での最終圧力。環境条件によって異なります。
- (4) ISO-F フランジ付き (CF-F フランジが最適)。Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。
- (5) EC 規制に従って、ポンプは±10%の電圧変動に耐えることができます。
- (6) ISO 9614-2 規格に準拠して、長さ 1 m、高さ 1.6 m で測定。
- (7) ポンプおよび搭載電子機器の値。すべてのリーク電流はアース線を通しません。これはポンプが組み込まれている機器を介してアースに接続されている方法によって異なります。
- (8) この最大温度は最大流量に影響を与えます。同様に、温度が 75°C を超える場合は、特別な仕様が必要となります。Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。

#### 変換テーブル： 圧力単位

	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<sup>2</sup>

#### 変換テーブル： ガス・スループット単位

	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

## 15.3 フィシリティ要求仕様

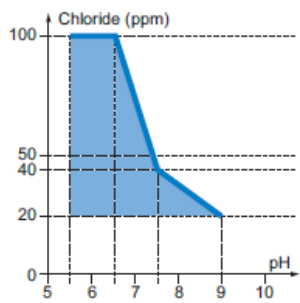
### 15.3.1 設置環境

設置環境	屋内での使用
設置場所の高度	2,000 m まで
使用環境温度	5 ~ 45 °C
保管温度	-5 ~ +50 °C
相対湿度	最大 80% @T < 31°C、 最大 50%まで @T < 40°C
過電圧保護	category II
汚染度	rate 2

### 15.2.2 冷却水

以下の特性は、磁気ボールベアリングを備えたターボ分子ポンプのみに関係します。これはフォアポンプに対応します。アプリケーションが正しく機能するためには、インストールの最も制限的な特性を尊重してください。

機器から供給される冷却水が凍結しないことを確認してください。

ph	5.5 ~ 9
塩素 <sup>3)</sup>	100 ~ 20 ppm (ph 値による)
	<p>3) 塩素の酸化作用は pH (水の攻撃性) に依存します。塩素含有量は、左のグラフの色付き領域内になければなりません。</p>
硬度	< 35 °fH (french degree) < 7 milli-equivalent/L < 350 mg/L of CaCO <sub>3</sub> (Calcium carbonate)
総溶解固形分	< 100 mg/L
LSI (LANGELIER 飽和指数)	< 0 ~ 20 °C
パーティクル・サイズ	< 0.2 mm
抵抗率	R > 1500 Ω·cm
供給温度 <sup>4)</sup>	15 ~ 35 °C (M バージョン) 15 ~ 25 °C (MT バージョン)
4) 定格電力を下げるために、25°C以上の操作条件を確保してください。Pfeiffer Vacuum にお問い合わせください。	
供給相対圧力	2·10 <sup>3</sup> ~ 6·10 <sup>3</sup> hPa
差圧 (供給/排水)	> 2·10 <sup>3</sup> hPa

#### 接続

冷却水供給口	1/4" NPT 接続 (メス)
冷却水排水口	1/4" NPT 接続 (メス)

### 15.3.3 窒素

H <sub>2</sub> O 濃度	< 10 ppm v
O <sub>2</sub> 濃度	< 5 ppm v
粉塵	< 1 μm
オイル	< 0.1 ppm v
相対圧力	1 · 10 <sup>3</sup> ~ 1.2 · 10 <sup>3</sup> hPa

#### 接続

窒素供給口 (バルブ上)	1/8" NPT 接続 (メス)
窒素供給口 (上)	1/8" NPT 接続 (メス)

### 15.3.4 電力

最小遮断電流付きサーキットブレーカー	10 kA
メインサーキットブレーカーのレーティング	16 A (200-240 V, 50/60 Hz)
GFI (もしくは RCD) タイプ B、タイプ T.T の電氣的ネットワークとコンパチブルな異なる回路ブレーカー 1) タイプ T.N、または I.T の他のネットワークでは、適切な保護デバイスを使用してください。	30 mA <sup>1)</sup>



## 15.4 外形寸法

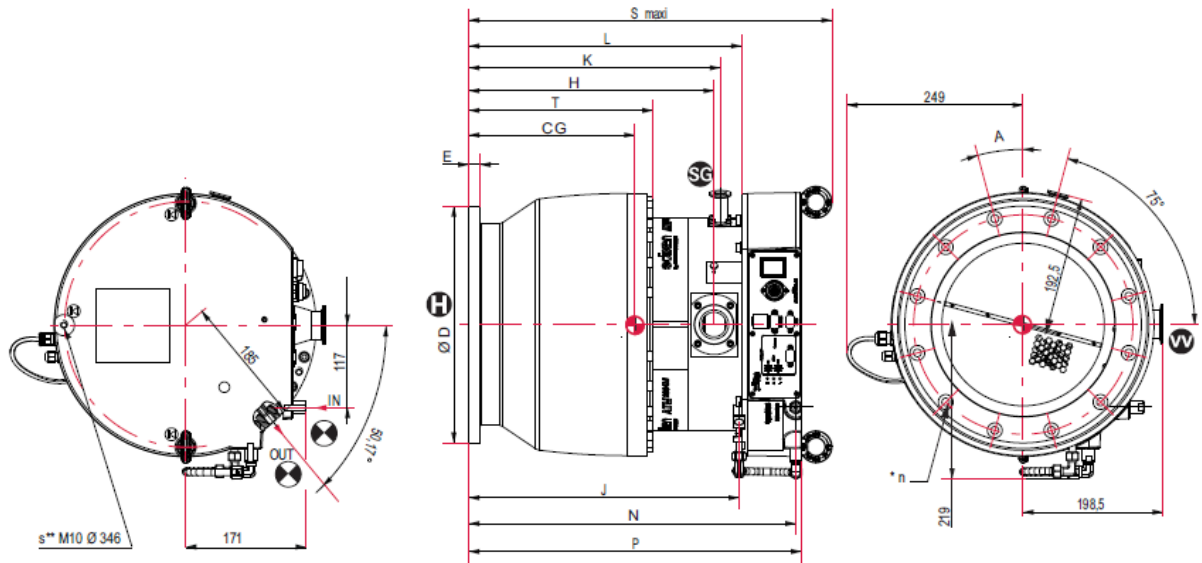


图 11：ATH 2804 M – ATH 3204 M 寸法图 (mm)

Model ATH 2804 M																
Inlet flange	E	H	J	K	L	N	P	S	T	D	A°	d1	d2	n*	s**	CG
DN 250 ISO F	16.0	347.3	382.8	356.3	386.3	463.3	471.3	514.3	260.8	335.0	15	310.0	11.0	12	3	234.9
VG250	16.0	347.3	382.8	356.3	386.3	463.3	471.3	514.3	260.8	350.0	15	320.0	15.0	12	3	230.9

Model ATH 3204 M																
Inlet flange	E	H	J	K	L	N	P	S	T	D	A°	d1	d2	n*	s**	CG
DN 320 ISO-F	20.0	275.3	310.8	284.3	314.3	391.3	399.3	442.3	188.8	425.0	15	395.0	14.0	12	3	195.6
VG 350	20.0	275.3	310.8	284.3	314.3	391.3	399.3	442.3	188.8	450.0	15	420.0	15.0	12	3	192.7
DN 300 CF-F	28.5	357.3	392.8	366.3	392.3	473.3	481.3	524.3	270.8	355.6	12	325.4	10.5	30	3	237.6

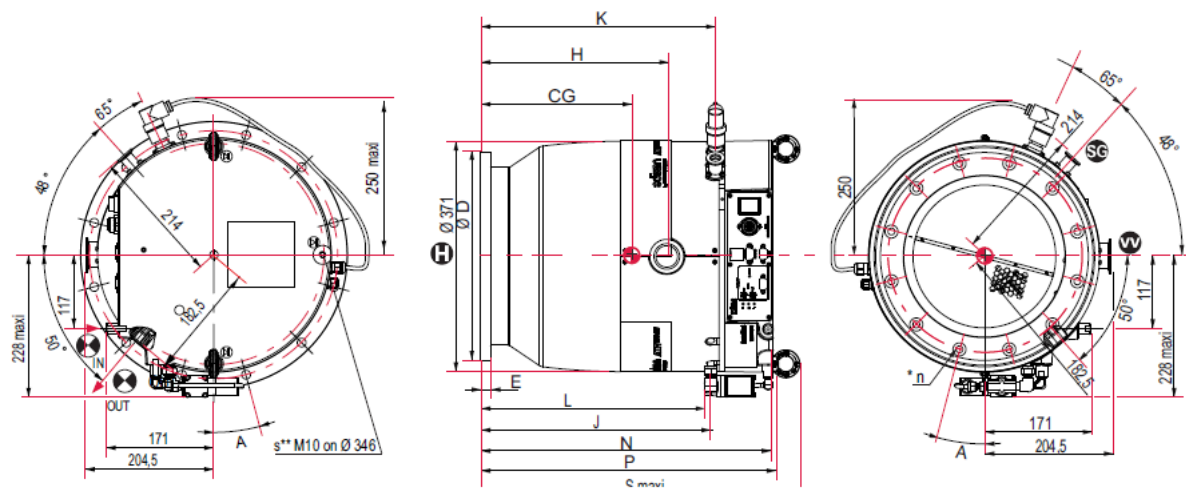



图 12：ATH 2804 MT – ATH 3204 MT 寸法图 (mm)

Model ATH 2804 MT																
Inlet flange	E	H	J	K	L	N	P	S	T	D	A°	d1	d2	n*	s**	CG
DN 250 ISO F	16.0	299.9	370.9	378.3	360.4	463.3	471.3	514.3	/	335.0	15	310.0	11.0	12	3.0	238.9
VG 250	16.0	299.9	370.9	378.3	360.4	463.3	471.3	514.3	/	350.0	15	320.0	15.0	12	3.0	234.9

Model ATH 3204 MT

Inlet flange	E	H	J	K	L	N	P	S	T	D	A°	d1	d2	n*	s**	CG
DN 320 ISO F	20.0	227.9	298.9	306.3	288.8	391.3	399.3	442.3	/	425.0	15	395.0	14.0	12	3.0	171.0
VG 350	20.0	227.9	298.9	306.3	288.8	391.3	399.3	442.3	/	450.0	15	420.0	15.0	12	3.0	168.6
DN 300 CF-F	28.5	309.9	380.9	388.3	370.4	473.3	481.3	524.3	/	355.6	12	325.4	10.5	30	3.0	242.2

	重心
n*	直径 d1 上の等距離の穴の数直径 d2
s**	ポンプを取り付けるための M10 穴の数

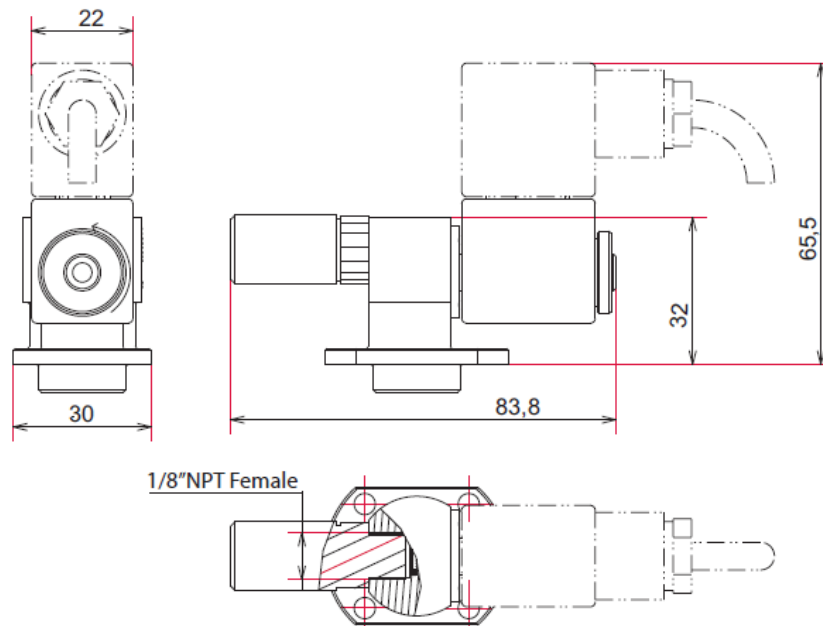


図 13： パージソレノイドバルブ 寸法図 (mm)

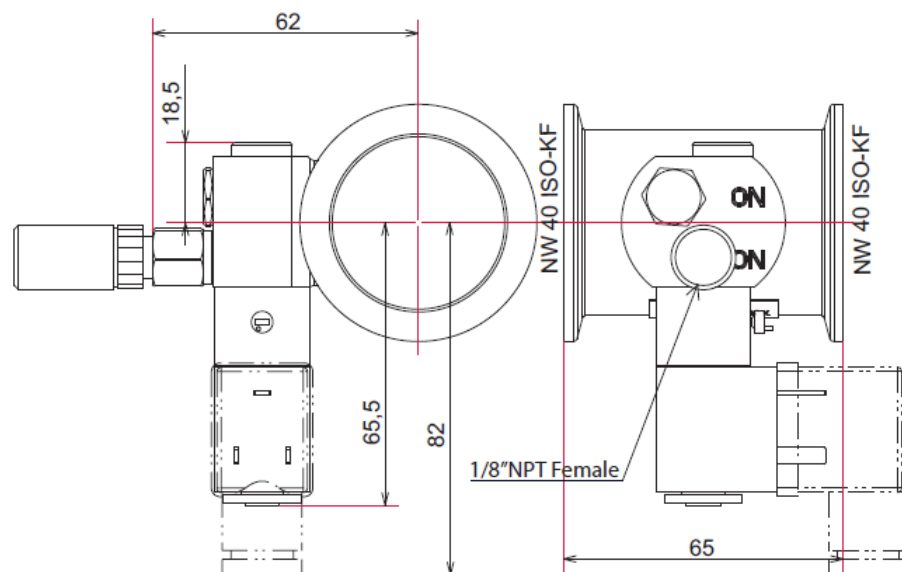


図 14： 空気注入ソレノイドバルブ 寸法図 (mm)



## 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. 1 A)
- Low Voltage 2014/35/EU
- Restriction of the use of certain Hazardous Substances 2011/65/EU

この部分的に完成した機器は、組み込まれる装置が 2006/42 / EC 指令の規定に従って宣言されるまで、稼働させてはなりません。

私たち、認可された代表者は、各国当局からの合理的な要求に応じて、部分的に完成した機器に関する関連情報を送信することを約束致します。

このテクニカルファイルは、ギルス・バレット氏（Pfeiffer Vacuum SAS ; 98, avenue de Brogny · B.P. 2069, 74009 Annecy cedex.）によって作成されました。

**ATH 2804 M – ATH 2804 MT**

**ATH 3204 M – ATH 3204 MT**

適用された整合規格および国家規格と仕様：

Standards NF EN-61000-6-2 : 2005

Standards NF EN-61000-6-3 : 2007

Standards NF EN-61000-6-4 : 2007

Standards NF EN-61010-1 : 2011

Standards NF EN-1012-2 : 2009

Signature:

Pfeiffer Vacuum SAS  
98, avenue de Brogny  
B.P. 2069  
74009 Annecy cedex  
France

(M. Taberlet)

President

(M. Baret)

Products and Technologies Director

01/09/2015

## 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ちりばめら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ですか？  
ぜひ当社にご連絡ください。

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



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