



取扱説明書

日本語版

本書はファイファーバキューム社英文マニュアルを和訳したものであり、一部の表現につきましては必ずしも原文に一致するとは限りません。

重要事項につきましては、英文マニュアルを優先して頂きますようお願い致します。

取扱説明書原書の翻訳

MVP 030-3 DC

ダイヤフラムポンプ

PFEIFFER  **VACUUM**

お客様へ

この度は Pfeiffer Vacuum社製品をお買い上げいただきありがとうございます。このダイヤフラムポンプは、優れた性能と操作性により、お客様が支障なく作業できる設計となっています。Pfeiffer Vacuum社の名は、高品質の真空技術、最高クラスの品質を誇る包括的な製品群、そして一流のサービスを表す代名詞となっています。広範囲にわたる実践的な経験から、当社は効率的な導入とお客様の安全に役立つ多くの情報を得てきました。

Pfeiffer Vacuum社の製品は、お客様の業務に支障をきたすことなく使用できるほか、効果的かつスムーズに作業を遂行するうえで役立つソリューションであることを確信しています。本製品を初めてお使いになる前に、この取扱説明書をお読みください。ご質問やご意見がございましたら、お気軽にinfo@pfeiffer-vacuum.de までご連絡ください。

Pfeiffer Vacuum社製品の取扱説明書は、当社ホームページの[ダウンロードセンター](#)でご覧いただけます。

免責事項について

この取扱説明書は、お使いの製品のすべてのモデルとその関連モデルについて説明しています。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ることにご注意ください。Pfeiffer Vacuum社は、予告なしに常に製品を最新の技術水準に合わせて改善しています。オンラインの取扱説明書は、製品に同梱されている印刷された取扱説明書とは異なる場合があることをご理解ください。

また、Pfeiffer Vacuum社は、製品の正しい使用方法に反する使用や、予想される不適切な使用として明確に定義されている使用に起因する損害について、一切の責任・義務を負いません。

著作権について

本書は、Pfeiffer Vacuum社の知的財産であり、本書のすべてのコンテンツは著作権により保護されています。Pfeiffer Vacuum社の書面による事前の許可なく、これらをコピー、変更、複製、出版することはできません。

当社は本書に記載されているテクニカルデータや情報を変更する権利を有します。

目次

1	本書について	7
1.1	はじめに	7
	1.1.1 対象文書	7
	1.1.2 関連モデル	7
1.2	対象読者	7
1.3	表記規則	7
	1.3.1 文章による指示	7
	1.3.2 絵記号の定義	8
	1.3.3 製品に貼られたシール	8
	1.3.4 使用する略語	9
2	安全について	10
2.1	一般的な安全に関するメッセージ	10
2.2	安全に関する指示	10
2.3	安全に関するご注意	12
2.4	製品の使用範囲	13
2.5	正しい使用方法	13
2.6	予想される不適切な使用方法	13
2.7	作業者の資格	14
	2.7.1 作業者の資格の保証	14
	2.7.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格	15
	2.7.3 Pfeiffer Vacuum社の上級訓練	15
3	製品の説明	16
3.1	機能	16
3.2	製品の識別	16
3.3	梱包内容	16
4	輸送と保管	17
4.1	真空ポンプの輸送	17
4.2	真空ポンプの保管	17
5	設置	18
5.1	真空ポンプの設置	18
5.2	真空側の接続	18
5.3	排気側の接続	19
6	インターフェイス	20
6.1	電圧供給	22
6.2	入力	22
6.3	出力	23
6.4	RS-485インターフェイス	23
6.5	RS-485接続によるクロスリンク	24
6.6	RS-485インターフェイスによる接続オプション	25
6.7	RS-485インターフェイスのPfeiffer Vacuum社プロトコル	25
	6.7.1 テレグラムフレーム	25
	6.7.2 テレグラムの説明	26
	6.7.3 テレグラムの例1	26
	6.7.4 テレグラムの例2	26
	6.7.5 データタイプ	26
7	パラメータセット	28
7.1	一般情報	28
7.2	制御コマンド	28
7.3	ステータスリクエスト	29
7.4	基準値入力	30
7.5	DCUの追加パラメータ	30

8	操作	31
8.1	真空ポンプの運転開始	31
8.2	真空ポンプの起動	31
8.3	Pfeiffer Vacuum社パラメータセットによる接続の設定	32
8.3.1	デジタル出力の設定	32
8.3.2	インターフェイスの選択	32
8.4	操作モード	32
8.4.1	スピードアクチュエーターの動作	33
8.4.2	スタンバイモード	33
8.4.3	通常運転	33
8.5	凝結蒸気の排出	34
8.6	動作状態のモニタリング	35
8.6.1	LEDによる動作モード表示	35
8.6.2	温度モニタリング	35
8.7	真空ポンプの停止	35
9	メンテナンス	36
9.1	メンテナンスに関する指示	36
9.2	点検／メンテナンスのチェックリスト	37
9.3	ハンドルの取り外し／取り付け	38
9.4	ダイヤフラムとバルブの交換	38
9.4.1	ポンプヘッドとバルブの取り外し	38
9.4.2	ダイヤフラムの取り外し	39
9.4.3	ダイヤフラムの取り付け	40
9.4.4	ポンプヘッドとバルブの取り付け	41
9.5	到達圧力の確認	41
10	廃止廃棄	43
11	リサイクルと処分	44
11.1	処分にに関する一般情報	44
11.2	ダイヤフラムポンプの処分	44
12	障害	45
12.1	一般情報	45
12.2	エラーコード	46
12.3	DCU操作時の警告／エラーメッセージ	47
13	Pfeiffer Vacuum社のサービスソリューション	48
14	スペアパーツパッケージ	50
15	アクセサリ	51
15.1	アクセサリ情報	51
15.2	アクセサリの注文	51
16	テクニカルデータと寸法	52
16.1	一般情報	52
16.2	テクニカルデータ	52
16.3	媒体と接触する物質	53
16.4	寸法	53
	適合宣言	55

表のリスト

表1 :	製品に貼られたシール	8
表2 :	この文書で使用される略語	9
表3 :	製品の使用範囲	13
表4 :	使用時の吸引温度制限	13
表5 :	シンプルポンプインターフェイス D-Subソケット (15ピン) の接続プラグの配置	20
表6 :	RS-485インターフェイスの特長	23
表7 :	パラメータの説明と意味	28
表8 :	パラメータセット/制御コマンド	29
表9 :	パラメータセット/ステータスリクエスト	29
表10 :	パラメータセット/基準値入力	30
表11 :	DCU機能のパラメータ	30
表12 :	ダイヤフラムポンプ用電子駆動ユニットの工場出荷時設定	31
表13 :	パラメータ[P:019]と[P:024]の設定	32
表14 :	パラメータ[P:060]と[P:061]	32
表15 :	電子駆動ユニットのLEDの動作と意味	35
表16 :	通常の使用での一般的な耐用年数	36
表17 :	メンテナンス間隔	37
表18 :	ダイヤフラムポンプのトラブルシューティング	46
表19 :	真空ポンプのエラーメッセージ	46
表20 :	真空ポンプの警告メッセージ	46
表21 :	DCU使用時の警告/エラーメッセージ	47
表22 :	スペアパーツパッケージ	50
表23 :	フラッシングガスノズルのスペアパーツパッケージ	50
表24 :	アクセサリ	51
表25 :	換算表 : 圧力単位	52
表26 :	換算表 : ガス流量単位	52
表27 :	MVP 030-3 DCのテクニカルデータ	53
表28 :	プロセス媒体と接触する物質	53

図のリスト

図1 :	製品に貼られたシールの位置	8
図2 :	ダイヤフラムポンプのデザイン	16
図3 :	最小間隔	18
図4 :	D-Subソケット（15ピン）のピン配列	20
図5 :	接続例：MVP 030-3 DC - DUC/TPS	21
図6 :	接続例：MVP 030-3 DC-HiPace/DCU/TPS	22
図7 :	RS-485インターフェイスによるネットワーク形成	24
図8 :	RS-485インターフェイスによる接続オプション	25
図9 :	フィルター付きフラッシングガスノズル	34
図10 :	ハンドル	38
図11 :	ポンプヘッドとバルブ	39
図12 :	ダイヤフラムの交換	40
図13 :	ヘッドカバー内のバルブの正しい取り付け方向	41
図14 :	スペアパーツ	50
図15 :	MVP 030-3 DCの寸法	54

1 本書について



重要

ご使用前によくお読みください。
今後も参照できるように、この説明書は保管しておいてください。

1.1 はじめに

この取扱説明書は、Pfeiffer Vacuum社のお客様用に作成されたもので、製品の機能に関する説明と、この装置を安全に使用する上で最も重要な情報が記載されています。本書の情報は所定の有効な指令に従っています。本書に記載されているすべての情報には製品開発の最新の状況が反映されています。本書の内容は、お客様が製品に変更を加えない限り有効です。

1.1.1 対象文書

名称	文書
適合宣言	本取扱説明書の一部

1.1.2 関連モデル

この取扱説明書は以下のDCシリーズのダイヤフラムポンプに適用されます。

- MVP 030-3 DC (標準仕様)
- MVP 030-3 DC ポンプステーション 組み込み用バージョン (ハンドルとゴム足なし)

1.2 対象読者

本書は製品を使って以下の作業を行うすべての人を対象としています。

- 輸送
- セットアップ (設置)
- 使用および操作
- 廃止
- メンテナンスおよびクリーニング
- 保管または処分

本書に記載されている作業は、適切な技術的資格を持つ人 (エキスパート)、またはPfeiffer Vacuum社から関連する訓練を受けた人のみが行うことができます。

1.3 表記規則

1.3.1 文章による指示

使用方法に関する本書の指示は、それ自体で完結する一般的な構成となっています。必要なアクションは、単一または複数のアクションステップで示されています。

単一のアクションステップ

横向きの黒い三角形は、アクションに必要な単一のステップであることを示します。

- ▶ これが単一のアクションステップの記号です。

複数にわたる一連のアクションステップ

番号をふった箇条書きリストは、アクションに必要なステップが複数あることを示しています。

1. ステップ 1
2. ステップ 2
3. ...

1.3.2 絵記号の定義

本書において、絵記号は、有益な情報を示す際に使用されています。



注



ヒント

1.3.3 製品に貼られたシール

ここでは、本製品に貼られている各シールの意味を説明します。

	<p>レーティングプレート ダイヤフラムポンプのレーティングプレート</p>
	<p>高温表面についての警告 このシールは、運転中や真空ポンプの電源を切った直後に表面が高温になっていることを警告するものです。</p>
	<p>一般的な警告表示 このシールは、潜在的な危険についての一般的な警告を示します。</p>
	<p>封止シール ダイヤフラムヘッドは工場出荷時に密封されています。封止シールを破損させたり剥がしたりすると、保証が受けられなくなります。</p>

表1: 製品に貼られたシール

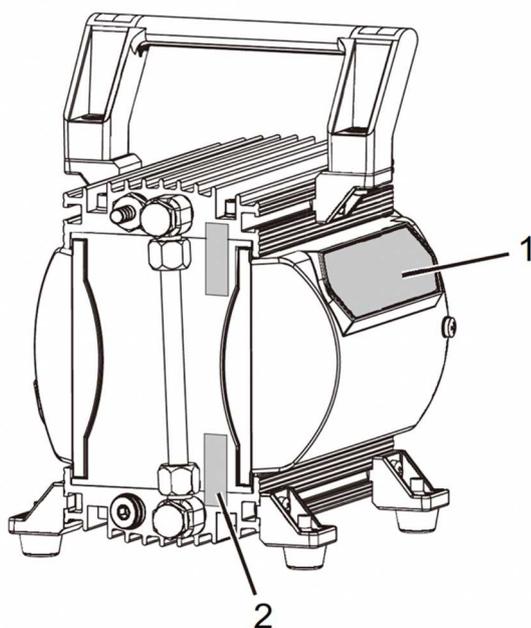


図1: 製品に貼られたシールの位置

1 2つの警告表示を含む
ダイヤフラムポンプのレーティングプレート

2 保証書シール (2箇所)

1.3.4 使用する略語

略語	本書における意味
DC	直流
DCU	Pfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニット
DN	呼び径
F	真空ポンプの回転速度値（周波数、単位：rpmまたはHz）
HPU	ハンディ型コントローラ、ポンプパラメータの制御と監視のための補助装置
LED	発光ダイオード
MVP	ダイヤフラム式真空ポンプ
MSL	海拔高度
[P:xxx]	電子駆動ユニットの制御パラメータ。角括弧内に太字で3桁の数字が表示されています。大抵の場合、短い説明文と合わせて表示されます。 例：[P:312]ソフトウェアバージョン
PE	アース接地した導線（保護アース）
PWM	パルス幅変調 （1つの技術的変数（電圧など）が2つの値の間で変化する変調の一種）
T	温度（単位：℃）、真空ポンプの特性を示す略称
TC	ターボポンプ電子制御ユニット（ターボコントローラ）
TPS	電圧供給（ターボ電源）

表2： 本書で使用される略語

2 安全について

2.1 一般的な安全に関するメッセージ

本書では、以下の4つのリスクレベルと1つの情報レベルを考慮しています。

危険

差し迫った危険

守らないと死亡または重傷につながる切迫した危険が伴う状況を示します。

- ▶ 危険な状況を回避するための指示

警告

差し迫った危険の可能性

守らないと死亡または重傷につながるおそれがある切迫した危険が伴う状況を示します。

- ▶ 危険な状況を回避するための指示

注意

差し迫った危険の可能性

守らないと軽傷につながるおそれがある切迫した危険が伴う状況を示します。

- ▶ 危険な状況を回避するための指示

注記

物的損害の危険

人身事故は伴わない行為を強調するために使用されます。

- ▶ 物品の破損を避けるための指示



注、ヒント、例示は、製品または本書に関する重要な情報を示しています。

2.2 安全に関する指示

本書に記載されているすべての安全に関する指示は、機械指令 2006/42/EC 付属書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アセスメントの結果に基づいています。該当する場合は、製品のライフサイクルのすべてのフェーズを考慮しています。

輸送中のリスク

警告

落下物による重傷事故の危険

落下物による手足のけがや骨折などの危険があります。

- ▶ 手で製品を運搬する際は、特に注意してください。
- ▶ 製品を積み重ねないでください。
- ▶ 安全靴などの保護具を着用してください。

設置時のリスク

危険

感電による生命への危険

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

- ▶ バスシステムには適切なデバイスのみを接続してください。

▲ 注意**排気ラインに高圧がかかったことに起因する破裂によるけがの危険**

排気ラインに欠陥や不備があると、排気圧が上昇し、ポンプが損傷する可能性があります。破裂のおそれがあります。破片の飛散や高圧の噴出によるけが、本体の破損につながる危険があります。

- ▶ 排気ラインには遮断装置を使用しないでください。
- ▶ 製品の圧力と圧力差の許容値を順守してください。
- ▶ 排気ラインが正しく機能しているかを定期的にチェックしてください。

運転中のリスク**▲ 警告****排気管から放出される有害なプロセス媒体による中毒の危険**

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

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

▲ 警告**反応性、爆発性、またはその他の危険なガスと空気の混合ガスによる爆発のリスク**

フラッシングガスノズルから制御されずにガスが流入すると、ダイヤフラムの破裂による機械
的な火花の発生、表面温度の上昇、静電気による真空システム内での爆発性の混合ガスの発生
などが起こります。

- ▶ 発火を防ぐため、必要に応じてフラッシングガスの供給に不活性ガスを使用してください。

▲ 注意**高温表面での火傷の危険**

運転条件や周囲の状況によっては、真空ポンプの表面温度が70℃以上になることもありま
す。

- ▶ 接触を防ぐ適切な措置を講じてください。

▲ 注意**有害なプロセスガスの放出による中毒のリスク**

吸気圧が500hPa以上の場合、フラッシングガスノズルからプロセスガスが抜けることがあります。

- ▶ 必要に応じて、採集ラインを使用してください。

メンテナンス中、廃止処理中、障害発生時のリスク**▲ 警告****有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害**

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これら
の毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因
となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してくだ
さい。
- ▶ 汚染された部品を除染してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 保護具を着用してください。

▲ 注意

可動部品によるけがの危険

停電や過熱による停止の後、モーターは自動的に再起動します。回転部品の動作範囲に指や手が入ると、けがをするおそれがあります。

- ▶ モーターを主電源から安全に切り離してください。
- ▶ モーターが再び動き出さないようにしてください。
- ▶ 必要に応じて、システムから真空ポンプを取り外して点検してください。

▲ 注意

高温表面での火傷の危険

障害が発生した場合、真空ポンプの表面温度は105℃以上に上昇することがあります。

- ▶ 真空ポンプが冷めてから作業を行ってください。
- ▶ 必要に応じて個人用保護具を着用してください。

処分時のリスク

▲ 警告

有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの毒物に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 保護具を着用してください。

2.3 安全に関するご注意

▲ 危険

感電による生命への危険

指定されていない、あるいは承認されていない電源パックを使用すると、重傷または死亡事故につながる危険があります。

- ▶ 電源パックが、IEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に従い、主電源の入力電圧と出力電圧の間が二重絶縁の要件を満たしていることを確認してください。
- ▶ 電源パックがIEC 61010-1、IEC 60950-1およびIEC 62368-1に規定される要件を満たしていることを確認してください。
- ▶ 可能な限り、専用の電源パック、または適用される安全規定に一致する電源のみを使用してください。



潜在的な危険に関する情報提供の義務

製品の所有者または使用者は、作業を行う全員に対し、本製品に関連する危険について周知してください。

製品の設置、操作、またはメンテナンスを行う全員が、本書の安全に関する項目を読んで理解し、指示に従ってください。



製品の変更による適合性の違反

使用者が製品に変更を加えたり、他の装置を取り付けたりした場合は、製造者の適合宣言は無効になります。

- システムへの設置後、試運転を行う前に、作業責任者は関連する欧州指令に照らし合わせてシステム全体の適合性をチェックし、再評価してください。

一般的な安全措置

- ▶ 健康や環境に有害なプロセスガスやその反応生成物、副生成物の放出を防止し、またはこれらを適用される規制に従って処分してください。
- ▶ 健康に有害なプロセスガスとの接触を避け、必要に応じて個人用防護服を着用してください。
- ▶ 媒体に接触する部品の、媒体との適合性を確認してください。
- ▶ すべての安全規則や事故防止のための規則に従ってください。
- ▶ すべての安全措置が順守されていることを定期的に確認してください。
- ▶ 身体部分を真空中にさらさないでください。
- ▶ 操作中は接続されたプラグをゆるめないでください。
- ▶ 装置に洗浄剤を注入したり、洗浄剤が残っている状態で機器を操作したりしないでください。
- ▶ 独自の判断で装置の改造や変更は行わないでください。
- ▶ 他の環境での設置や操作を行う前に、ユニットの保護等級を確認してください。
- ▶ 表面温度が70°Cを超える場合は、接触を防ぐ適切な措置を講じてください。
- ▶ リード線やケーブルは高温面から十分な距離を確保してください。
- ▶ 真空ポンプを返送する際は、「サービスソリューション」の章の注意事項を順守のうえ、お送りください。

2.4 製品の使用範囲

設置場所	ほこりの蓄積や天候の影響から保護された、非爆発性の乾燥した環境にある屋内空間
保護等級 (IEC 60529)	IP 20
保護等級 (UL 50E)	NEMA タイプ1
設置高度	2000m以下 ¹⁾
周囲温度	+10°C~+40°C
相対湿度	80%以下 (31°C以下の場合)、50%以下 (40°C以下の場合)
汚染度	2

表3: 製品の使用範囲

運転条件、ステータス	吸気圧	吸引される媒体の許容吸引温度
連続運転	100hPa超 (高ガス負荷)	+10°C~+40°C
連続運転	100hPa未満 (低ガス負荷)	0°C~+60°C
短期 (5分未満)	100hPa未満 (低ガス負荷)	-10°C~+80°C

表4: 使用時の吸引温度制限

2.5 正しい使用方法

- ▶ 真空ポンプは真空状態を作る目的以外には使用しないでください。
- ▶ 設置、試運転、操作、およびメンテナンスの指示を守ってください。
- ▶ Pfeiffer Vacuum社が推奨するもの以外のアクセサリ部品は使用しないでください。

2.6 予想される不適切な使用方法

製品の不適切な使用により生じた損害については、Pfeiffer Vacuum社は責任を負いません。また、すべての保証が無効になります。意図的であるか否かにかかわらず、製品の目的に反する使用は、特に以下の場合、誤使用とみなされます。

- 腐食性媒体の排出
- 爆発性媒体の排出
- 放射性または揮発性の媒体の排出
- 粒子、ほこり、凝縮水などの不純物を含むガスの排出
- 液体の排出

1) 設置場所が海拔1000m以上の場合、冷却が十分にできないおそれがあります。必要に応じて、指令DIN EN 61010に従って対策を講じてください。

- FPM可溶化媒体の排出
- 可燃性の液体からの蒸気の排出
- (大気圧を超える) 加圧媒体の排出
- 吸引チャンバー内で凝結したり、付着物が発生したりする可能性のある媒体の排出
- 指定された用途以外での真空ポンプの使用
- 地下での真空ポンプの使用
- 圧力の発生を目的とした真空ポンプの使用
- 装置に衝撃や振動、定期的に発生する力が加わるシステム内での使用
- 強い電界、磁界、または電磁界の中での真空ポンプの使用
- それぞれの取扱説明書で目的に適していると認められていない真空ポンプまたは機器への接続
- 通電した部品が露出している機器への接続
- 接地していないソケットへの接続
- パイプを使用しての真空ポンプの吊り上げ
- 本書に記載されていないアクセサリやスペアパーツの使用
- 踏み台としての真空ポンプの使用
- ダイヤフラムヘッド間の接続ラインを運搬用の持ち手として利用
- IP保護等級が示す保護程度を超える環境条件でのポンプの使用

2.7 作業者の資格

本書に記載されている作業は、適切な専門資格を持ち、必要な経験を積んだ人、またはPfeiffer Vacuum社が提供する必要な訓練を修了した人のみが実施できます。

訓練

1. 作業者に製品に関する訓練を行います。
2. これから訓練を受ける作業者は、訓練を受けた人の監督の下でのみ、製品の取り扱いや作業を行ってください。
3. 製品を使用する作業は訓練を受けた技術者のみに許可してください。
4. 作業を開始する前に、認定を受けた作業者がこの取扱説明書とすべての関連文書、特に安全、メンテナンス、修理に関する内容を読み、理解していることを確認してください。

2.7.1 作業者の資格の保証

機械作業のエキスパート

機械的な作業は、訓練を受けたエキスパートのみが行うことができます。本書において、エキスパートとは、製品の敷設、機械的設置、トラブルシューティング、およびメンテナンスの責任者であり、以下の資格を有する人を指します。

- 国内で適用される規則に則った機械工学分野の資格
- 本書に関する知識

電気技術作業のエキスパート

電気工事は、訓練を受けた電気技術者のみが実施できます。本書において、電気技術者とは、製品の電気接続、試運転、トラブルシューティング、およびメンテナンスの責任者であり、以下の資格を有する人を指します。

- 国内で適用される規則に則った電気工学分野の資格
- 本書に関する知識

また、電気技術者は、該当する安全に関する法令に加えて、本書で言及されているその他の基準、ガイドライン、および法律に精通していなければなりません。このような技術者には、機器、システム、および回路の試運転、プログラム、設定、マーキング、および接地作業を安全技術標準に従って行うための操作権限が明確に付与されていなければなりません。

訓練を受けた人

その他の輸送、保管、操作、および処分に関するすべての作業は、十分な訓練を受けた人のみが行うことができます。この場合の訓練は、必要な活動や作業手順を安全かつ適切に実行する能力があることを保証するものでなければなりません。

2.7.2 メンテナンスおよび修理作業者の資格



上級訓練コース

Pfeiffer Vacuum社では、メンテナンスレベル2と3の上級訓練コースを用意しています。

十分に訓練を受けた人は以下のように分類されます。

- **メンテナンスレベル1**
 - お客様（訓練を受けたエキスパート）
- **メンテナンスレベル2**
 - 技術教育を受けたお客様
 - Pfeiffer Vacuum社のサービス技術者
- **メンテナンスレベル3**
 - Pfeiffer Vacuum社のサービス訓練を受けたお客様
 - Pfeiffer Vacuum社のサービス技術者

2.7.3 Pfeiffer Vacuum社の上級訓練

Pfeiffer Vacuum社では、本製品を問題なく最適な形で使っていただくために、幅広いコースや技術訓練を提供しています。

詳細については、[Pfeiffer Vacuum社技術訓練](#)にお問い合わせください。

3 製品の説明

3.1 機能

MVP 030-3 DCシリーズのダイヤフラムポンプは、3段のポンピングステージを備えたドライ乾式圧縮型真空ポンプです。この真空ポンプは、ダイヤフラムの動きによって吸引チャンバーの大きさが周期的に変化する容積式ポンプです。ガスの流れによってバルブが自動的に開閉します。ポンプユニットは駆動モーターに直接接続されています。



図2: ダイヤフラムポンプのデザイン

- | | |
|------------------------|---------------|
| 1 真空接続、1/8インチネジ | 5 LED |
| 2 バンジョーボルト | 6 接続ソケット |
| 3 ヘッド間接続 | 7 サイレンサー付き排気口 |
| 4 ロックネジ | 8 ハンドル |
| 4.1 フラッシングガスノズル（オプション） | |

3.2 製品の識別

- ▶ Pfeiffer Vacuum社にお問い合わせの際は、製品を正しく識別できるように、レーティングプレートに記載された情報をお手元にご用意ください。
- ▶ 認証については、製品に貼られたテストシール、またはwww.certipedia.comで企業ID番号000021320によりご確認ください。

3.3 梱包内容

- 駆動付き真空ポンプ
- サイレンサー
- 取扱説明書
- 真空接続部のブラインドプラグ

4 輸送と保管

4.1 真空ポンプの輸送

警告

落下物による重傷事故の危険

落下物による手足のけがや骨折などの危険があります。

- ▶ 手で製品を運搬する際は、特に注意してください。
- ▶ 製品を積み重ねないでください。
- ▶ 安全靴などの保護具を着用してください。



梱包

輸送用梱包材と専用の保護カバーは保管しておくことが推奨されます。

安全な輸送に関する一般的な情報

1. 梱包材に記載されている重量を守ってください。
2. 必要に応じて輸送補助具（トロリー、リフトトラック）を使用してください。
3. 製品は専用の梱包材に入れて輸送してください。
4. 本製品は必ず、十分な広さを持つ水平な場所に置いてください。

真空ポンプを梱包せずに輸送する場合

1. 真空ポンプを開梱します。
2. ポンプの内部を保護するために、輸送中は接続部に保護キャップを付けたままにしてください。
3. 持ち上げるときは、この目的でポンプの上部に付けられているハンドルを使ってください。
4. 真空ポンプを輸送用梱包材から持ち上げて取り出します。
5. 配管システムに力がかかっていないことを確認してください。
6. 真空ポンプは必ず、十分な広さを持つ水平な場所に置いてください。

4.2 真空ポンプの保管



梱包

製品は専用の梱包材に入れて保管することが推奨されます。

手順

1. 真空接続部をブラインドプラグで密閉します。
2. 真空ポンプは、指定の周囲条件の範囲内で、乾燥したほこりのない部屋でのみ保管してください。
3. 湿気や活性ガスのある室内では、シリカゲルなどの乾燥剤とともに真空ポンプをビニール袋に入れ、空気を抜いて密封包装してください。

5 設置

5.1 真空ポンプの設置

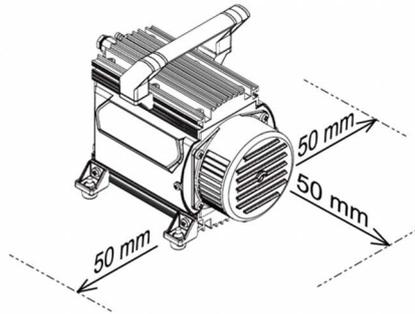


図3： 最小間隔

手順

1. 真空ポンプを水平で平らな場所に置きます。
2. 据え置きの場合は、必要に応じて真空ポンプを基礎にネジで直接固定してください。
 - － その場合は、ゴム足を取り外します。
3. 密閉されたハウジング内にポンプを設置する場合は、十分に空気が循環するようにしてください。
 - － 真空ポンプにはファンがありません。
4. 隣接するコンポーネント（壁、ハウジングなど）との最小間隔が守られていることを確認してください。
5. モーターのレーティングプレートに記載されている仕様は、常に目で確認でき、かつ自由にアクセスできるようにしてください。

5.2 真空側の接続

注記

汚染されたガスによる物的損害

汚染物質を含有するガスを吸引すると、真空ポンプは損傷を受けます。

- ▶ 真空ポンプを保護するために、Pfeiffer Vacuum社のアクセサリの中から適切なフィルターやセパレーターを選んで使用してください。



アクセサリーの設置と操作

Pfeiffer Vacuum社では、Pfeiffer Vacuum社のダイヤフラムポンプ用に互換性のある特殊なアクセサリーシリーズを用意しています。

- 承認されたアクセサリーの情報や注文方法は、オンラインで確認できます。
- ここで説明するアクセサリーは、出荷時には含まれていません。



絞り損失の防止

真空接続ラインは、呼び径を大きくして、かつ長さをできるだけ短くすることで、圧力損失を防ぐことができます。



凝縮水セパレーター

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

手順

1. 真空接続部のブラインドプラグを外します。
2. 真空ポンプと真空チャンバー間の接続を可能な限り短い長さに設定してください。

3. 真空ラインの最小直径は、真空接続部の呼び径と等しくしてください。
4. ポンプの種類に応じて、Pfeiffer Vacuum社コンポーネントショップで販売されているフランジ接続付きのPVCまたは金属製のホースを使用してください。
5. 真空ポンプを真空接続部で真空システムに接続します。

5.3 排気側の接続

▲ 警告

排気ライン不使用时の有毒なプロセスガスによる生命の危険

通常の使用では、排気ガスと蒸気はターボポンプステーションから外部に排出されます。毒性のある媒体を使用するプロセスでは、中毒によるけがや死亡のおそれがあります。

- ▶ 有毒物質の取り扱いに関するすべての関連規定を順守してください。
- ▶ 有毒のプロセスガスは排気ラインから安全にパージしてください。

▲ 注意

排気ラインに高圧がかかったことに起因する破裂によるけがの危険

排気ラインに欠陥や不備があると、排気圧が上昇し、ポンプが損傷する可能性があり、破裂のおそれがあります。破片の飛散や高圧の噴出によるけが、本体の破損につながる危険があります。

- ▶ 排気ラインには遮断装置を使用しないでください。
- ▶ 製品の圧力と圧力差の許容値を順守してください。
- ▶ 排気ラインが正しく機能しているかを定期的にチェックしてください。



凝縮水セパレーター

凝縮水セパレーターを設置すること、排気ラインの一番下に凝縮水排水装置を取り付けることが推奨されます。

手順

1. 装着したサイレンサーに空気が滞りなく通っていることを確認します。
2. 真空ラインの最小直径は、真空接続部の呼び径と等しくしてください。
3. ポンプの種類に応じて、Pfeiffer Vacuum社コンポーネントショップで販売されているフランジ接続付きのPVCまたは金属製のホースを使用してください。
4. ガス流量が多い場合は、排気ラインを取り付けます（オプション）。
5. 凝縮水が戻らないように、真空ポンプから下向きに配管してください。
6. 真空ポンプへの配管は、配管系の力が真空ポンプに作用しないように、支持するか吊り下げてください。

6 インターフェイス

注記
<p>電子機器の物的損害</p> <p>電圧が供給されている状態でバスシステム内のすべてのプラグ&ソケット接続を切り離すと、電子部品が破壊される可能性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 接続プラグを取り外す前に、必ず電圧供給を遮断してください。 ▶ 電源パックのスイッチを切った後、残留電圧が完全になくなるまで待ってから、プラグ&ソケット接続を切り離してください。

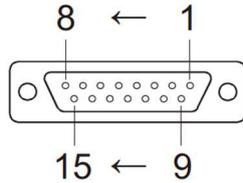


図4： D-Subソケット（15ピン）のピン配列

ピン	機能	説明、工場設定
1	24V DC入力	駆動およびインターフェイスへの電圧供給
2	DIアクセスリクエスト	V+ : DIによる制御、→ GND/オープン : 制御ロック解除
3	DI1	V+ : 回転速度設定モードが有効、→ GND/オープン : 回転速度設定モードが無効
4	接続なし	
5	DIポンプステーション	V+ : 真空ポンプオン、→ GND/オープン : 真空ポンプオフ
6	DIスタンバイ	V+ : スタンバイ、→ GND/オープン : スタンバイなし
7	V+	24V出力
8	DO1	GND : エラー、V+ : エラーなし
9	DO2	GND : 真空ポンプオフ、V+ : 真空ポンプオン
10	接続なし	
11	接続なし	
12	接続なし	
13	RS-485	D+
14	RS-485	D-
15	アース (GND)	電圧供給の接地、すべてのデジタル入出力の基準接地

表5： シンプルポンプインターフェイス D-Subソケット（15ピン）の接続プラグの配置

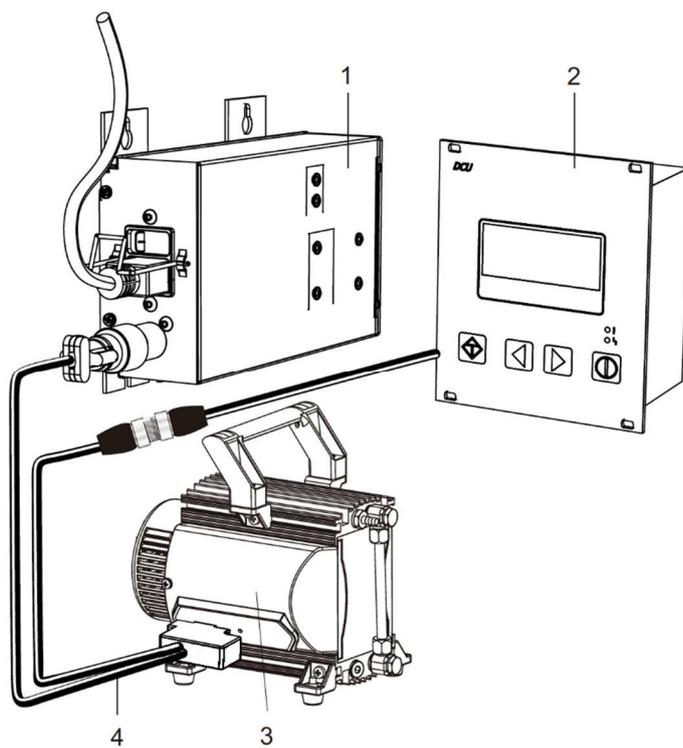


図5 : 接続例 : MVP 030-3 DC - DCU/TPS

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| 1 TPS | 3 MVP |
| 2 DCU/HPU | 4 接続ケーブル、注文番号 : PM 061 350 - T |

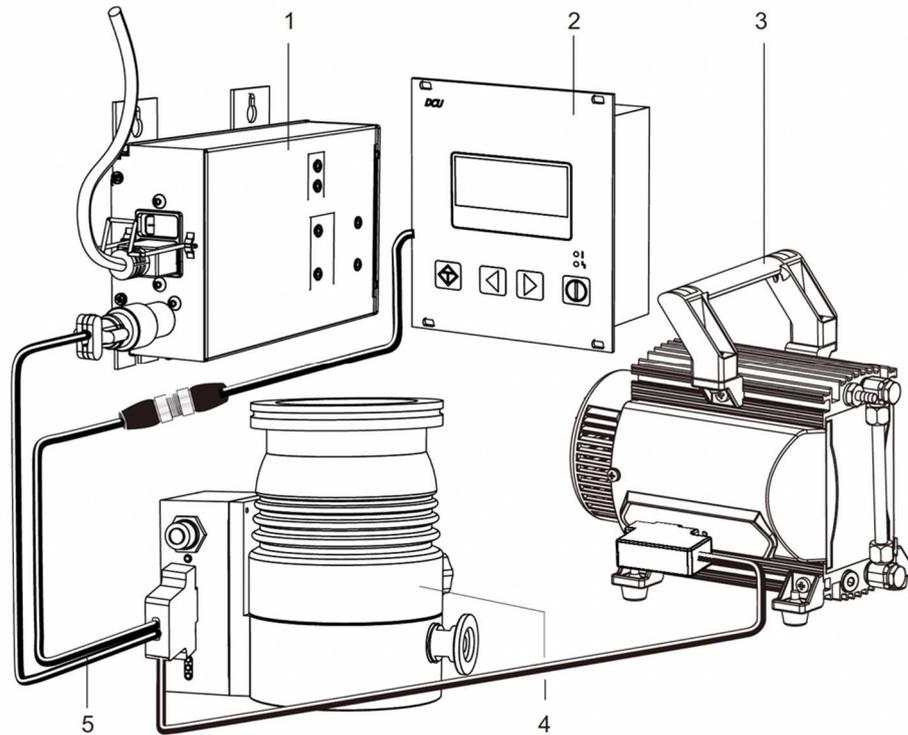


図6： 接続例：MVP 030-3 DC - HiPace/DCU/TPS

- | | |
|-----------|-----------------------------|
| 1 TPS | 4 ターボポンプ HiPace |
| 2 DCU/HPU | 5 接続ケーブル、注文番号：PE 100 013 -T |
| 3 MVP | |

6.1 電圧供給

24V DC入力：電圧供給は、Pfeiffer Vacuum社のアクセサリーの接続ケーブルを使用するか、お客様が用意したケーブルを使用して行います。

- ピン1：+24V DC
- ピン15：アース（GND）

24V DC出力／ピン7：入力2～6は、ピン7（アクティブハイ）に+24V DCが接続されている場合に有効になります。また、外部SPSを介して有効化することも可能です。「SPSハイレベル」と「SPSローレベル」によって機能が無効となります。

- PLCハイレベル：+13V～+33V
- PLCローレベル：-33V～+7V
- Ri：7kΩ
- I_{max} < 200mA

6.2 入力

デジタル入力によって様々な電子駆動ユニットの機能を切り替えます。入力は工場出荷時に機能が割り当てられています。RS-485インターフェイスとPfeiffer Vacuum社のパラメータセットで設定できます。

DIリモート優先／ピン2

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

DI1（回転速度設定モード）／ピン3

V+： 回転速度設定モード「有効」
 オープン： 回転速度設定モード「無効」

DIポンプステーション/ピン5

V+ : 真空ポンプオン
 接続されているすべてのコンポーネントの制御と誤動作の確認
 オープン : 真空ポンプオフ

DIスタンバイ/ピン6

V+ : スタンバイ起動
 スタンバイ速度は、定常速度の30~100%の範囲で選択できます。
 GND/ オープン : スタンバイオフ

6.3 出力

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

DO1/ピン8

V+ : エラーなし
 電圧印加後、デジタル出力DO1は恒久的にV+を出力します。これは「エラーなし」を意味します。
 GND エラー
 「アクティブラー」は「エラー」（一般的なエラーメッセージ）を意味します。

DO2/ピン9

V+ : 真空ポンプオン
 「アクティブハイ」は「真空ポンプオン」を意味し、設定された回転速度で回転します。
 例：真空ポンプ「Ready for operation（運転準備完了）」の信号を使用します。
 GND : 真空ポンプオフ

6.4 RS-485インターフェイス

⚠ 危険

感電による生命への危険

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

▶ バスシステムには適切なデバイスのみを接続してください。

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

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

表6： RS-485インターフェイスの特長

Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットまたはPCの接続

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

RS-485バスとしてのネットワーク形成

電子駆動ユニットのグループアドレスは902です。

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

6.5 RS-485接続によるクロスリンク

⚠ 危険

感電による生命への危険

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

▶ バスシステムには適切なデバイスのみを接続してください。

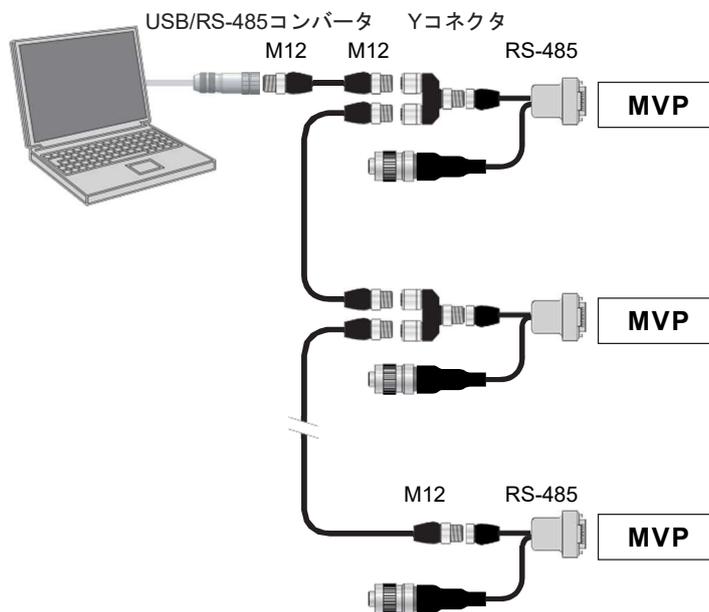


図7： RS-485インターフェイスによるネットワーク形成

6.6 RS-485インターフェイスによる接続オプション

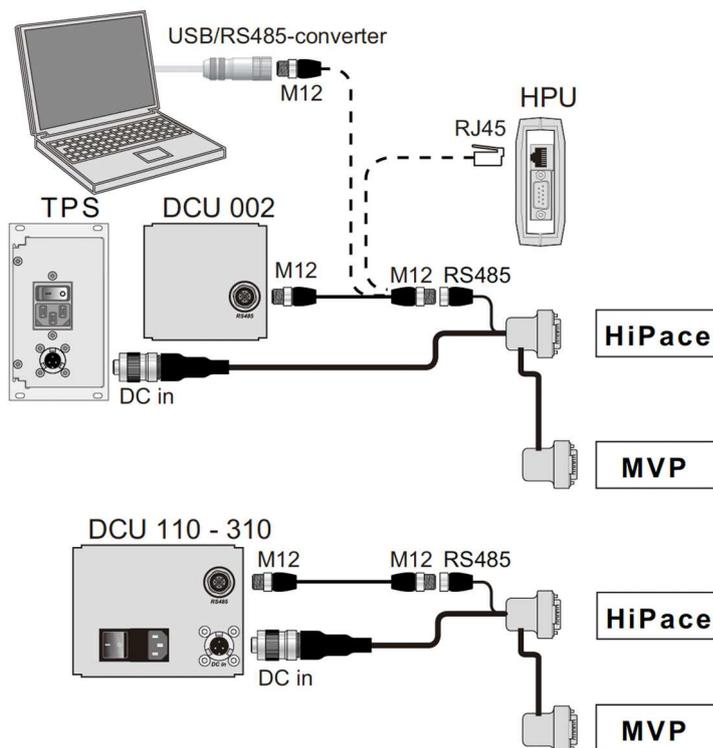


図8： RS-485インターフェイスによる接続オプション

Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットパネルまたはPCとの接続

RS-485インターフェイスでは、1台の外部コントロールパネルを接続することができます。

1. 接続ケーブルは、コントロールパネルに付属しているもの、またはアクセサリにあるものを使用してください。
2. USB/RS-485コンバータを介してPCと接続できます。

6.7 RS-485インターフェイスのPfeiffer Vacuum社プロトコル

6.7.1 テレグラムフレーム

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

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C_R
a2 - a0	スレーブ用ユニットアドレス ○ <ul style="list-style-type: none"> ● ユニットの個別アドレス [「001」; 「255」] ● すべての同一ユニットのグループアドレス 「9xx」 (応答なし) ● バス上の全ユニットのグローバルアドレス 「000」 (応答なし) 															
*	テレグラムの説明に従ったアクション															
n2 - n0	Pfeiffer Vacuum社パラメータの番号															
l1 - l0	データ長dn~d0															
dn - d0	それぞれのデータタイプのデータ (26ページの「データタイプ」の章を参照)。															
c2 - c0	チェックサム (セルa2~d0のASCII値の合計) モジュロ256															
C_R	キャリッジリターン (ASCII 13)															

6.7.2 テレグラムの説明

データクエリ  → ?

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

制御コマンド  → !

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

データ応答/制御コマンド了解  → 

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

エラーメッセージ  → 

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

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

6.7.3 テレグラムの例1

データクエリ

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

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

データ応答: 633Hz

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

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

6.7.4 テレグラムの例2

制御コマンド

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

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

制御コマンド了解

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

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

6.7.5 データタイプ

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

番号	データタイプ	説明	長さ I1 - I0	例
2	u_real	正の固定小数点数	06	001571は15.71に相当します。
3	u-expo	正の指数	06	1.2E-2は、 1.2×10^{-2} に相当します。 005E8は、 5×10^8 に相当します。
4	string	6文字で構成される任意の文字列。32~127のASCIIコード	06	TC_110、TM_700
6	boolean_new	論理値（偽／真）	01	0は偽に相当します。 1は真に相当します。
7	u_short_int	正の整数	03	000~999
10	u_expo_new	正の指数。最後の2桁の数字は、20を差し引いた値が指数になります。	06	100023は、 1.0×10^3 に相当します。 100000は、 1.0×10^{-20} に相当します。
11	string16	16文字で構成される任意の文字列。32~127のASCIIコード	16	this-is-an-example
12	string8	8文字で構成される任意の文字列。32~127のASCIIコード	08	Example

7 パラメータセット

7.1 一般情報

真空ポンプの機能に関連するすべての変数は、電子駆動ユニットのパラメータとして保存されています。各パラメータは3桁の数字と説明で構成されています。パラメータは、Pfeiffer Vacuum社の表示/制御ユニットを介して、またはPfeiffer Vacuum社のプロトコルを使用してRS-485経由で使用できます。

表記規則

パラメータは角括弧内に3桁の数字が太字で表示されます。また、名称を指定することも可能です。

例：[P:312] ソフトウェアバージョン

工場出荷時の設定

電子駆動ユニットは、工場であらかじめプログラムされています。これにより、追加の設定なしに、より安全に真空ポンプを直接操作することが可能になります。

特定のプロセスに対して、以下のパラメータを設定することができます。

- [P:026] : 回転速度設定モードのオン/オフ
- [P:707] : 定常回転速度の25~134%で回転速度設定モードを指定
- [P:002] : スタンバイモードのオン/オフ

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

表7: パラメータの説明と意味

7.2 制御コマンド

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	保存可能
002	Standby	スタンバイ	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	x
010	Pumpg-Statn	ポンプ	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	x
019	Cfg DO2	出力DO2の設定	1=エラーなし 2=エラー 5=設定回転速度に到達 6=ポンプオン 9=「0」 10=「1」 11=リモート優先有効	7	RW		0	20	6	x
024	Cfg DO1	出力 DO1の設定	設定、[P:019]参照	7	RW		0	20	1	x

#	表示	説明	機能	データ タイプ	アクセス タイプ	単位	最小	最大	デフォ ルト	保存 可能
026	SpdSet- Mode	スピードア クチュエー ターの動作	0=オフ 1=オン	7	RW		0	1	0	x
060	CtrlVialnt	インターフェ イスの操作	1=リモート 2=RS-485 4=PV.can 32=フロントパネルのキー 255=インターフェイス 選択	7	RW		1	255	1	x
061	IntSelLckd	インターフェ イスの選択を ロック	0=オフ 1=オン	0	RW		0	1	0	x

表8: パラメータセット/制御コマンド

7.3 ステータスリクエスト

#	表示	説明	機能	データ タイプ	アクセス タイプ	単位	最小	最大	デフォ ルト	保存 可能
303	Error code	エラーコード		4	R					
309	ActualSpd	実際の回転速度 (Hz)		1	R	Hz				
310	DrvCurrent	駆動電流		2	R	A	0	9999.99		
311	OpHrsPump	ポンプの稼働時間		1	R	h				x
312	Fw version	インターフェイス回路基 板のソフトウェアバージ ョン		4	R					
313	DrvVoltage	電源電圧	電圧 (x.xx V)	2	R	R				
315	Nominal Spd	定常回転速度 (Hz)		1	R	Hz				
316	DrvPower	駆動力	出力 (xW)	1	R	W				
330	TempPump	ポンプの温度		1	R	°C	0	999999		
349	ElecName	デバイスの名称		4	R					
352	FWVERSDRV	FCのファームウェア		4	R					
354	HW Version	インターフェイス回路基 板のハードウェアバージ ョン		4	R					
398	ActualSpd	実際の速度 (rpm)		1	R	rpm				
399	NominalSpd	定常回転速度 (rpm)		1	R	rpm				

表9: パラメータセット/ステータスリクエスト

7.4 基準値入力

#	表示	説明	機能	データタイプ	アクセスタイプ	単位	最小	最大	デフォルト	保存可能
707	SpdSVal	速度制御動作時の設定値	定常回転速度のx.x%での回転速度設定	2	RW	%	25	170	75	x
717	StdbysVal	スタンバイ運転時の回転速度設定値		2	RW	%	30	100	66.7	x
797	RS485Adr	RS-485インターフェイスアドレス		1	RW		1	255	1	x

表10: パラメータセット/基準値入力

7.5 DCUの追加パラメータ



コントロールパネルの追加パラメータ

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

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

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

表11: DCU機能のパラメータ

8 操作

8.1 真空ポンプの運転開始

重要な設定や機能に関わる変数は、パラメータとして真空ポンプの電子駆動ユニットに工場プログラムされています。各パラメータは3桁の数字と説明で構成されています。パラメータ駆動の操作と制御はPfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニットでできるほか、Pfeiffer Vacuum社のプロトコルを使用してRS-485経由で外部からも可能です。

▲ 警告

排気管から放出される有害なプロセス媒体による中毒の危険

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

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

注記

過圧による真空ポンプの破損

接続部を取り違えると、超過圧力・過負荷が発生します。真空ポンプは、入口と出口の間に最大1barの圧力差があるとき以外は始動できません。そうでないと、モーターが動かなくなり破損してしまいます。

- ▶ 真空ポンプを真空装置に接続する前に、分配器がダイヤフラムヘッドに正しく取り付けられていることを確認してください。
- ▶ 試運転の前に、正圧側の圧力が確実に許容限度以下であることを確認してください。

パラメータ	名称	説明	調整、設定
[P:707]	SpdSVal	スピード制御運転の仕様	75%

表12: ダイヤフラムポンプ用電子駆動ユニットの工場出荷時設定

手順

1. レーティングプレートの周波数仕様と使用可能な電源電圧を比較してください。
2. 排気口の通路が確保されているかを確認してください（最大許容圧力：1100hPa（絶対圧））。
3. 遮断ユニットを作動させ、真空ポンプの起動前または起動と同時に遮断ユニットを開放します。

8.2 真空ポンプの起動

乾燥したガスを吸引する場合は、特別な注意は必要ありません。

▲ 注意

高温表面での火傷の危険

運転条件や周囲の状況によっては、真空ポンプの表面温度が70℃以上になることがあります。

- ▶ 接触を防ぐ適切な措置を講じてください。



真空ポンプのウォームアップ時間

ウォームアップの時間は周囲の温度によって異なりますが、少なくとも30分はかかります。

前提

- 必要なケーブル接続の確立

真空ポンプの起動

1. 必要に応じて、以下3つの方法のいずれかを用いて、各圧力範囲で真空ポンプをオンにします。
 - D-Subソケット（15ピン）の電源パックの主電源スイッチをブリッジ接続により使用
 - 周辺機器DCU/HPU経由
 - D-Subソケット（15ピン）のPLC制御ユニットを使用
2. プロセス開始前に、真空接続を閉じた状態で真空ポンプのウォームアップを行います。

真空ポンプは、動作温度に達すると、規定の流量と到達圧力に達します。

8.3 Pfeiffer Vacuum社パラメータセットによる接続の設定

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

8.3.1 デジタル出力の設定

オプション	説明
1=エラーなし	トラブルなしの運転で有効
2=エラー	エラーメッセージが有効の場合に有効
5=設定回転速度に到達	設定された回転速度に達した場合に有効
6=ポンプオン	ポンプオン、モーターオン、エラーなしの場合に有効
9=常に0	GNDで外部機器制御
10=常に1	V+で外部機器制御
11=リモート	リモート優先が有効の場合に有効

表13: パラメータ[P:019]と[P:024]の設定 手順

- ▶ 表に従って設定を行ってください。

8.3.2 インターフェイスの選択

オプション [P:060]	説明
1=リモート	「リモート」接続による操作
2=RS-485	「RS-485」接続による操作
4=P.V.can	サービス目的のみ
32=フロントパネルのキー	マニュアル操作
オプション [P:061]	
0=オフ	インターフェイスの選択は[P:060]で設定できます。
1=オン	インターフェイスの選択をロック

表14: パラメータ[P:060]と[P:061]

手順

- ▶ 表に従って、インターフェイスを選択してください。

8.4 操作モード

以下の操作モードが可能です。

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

Pfeiffer Vacuum社の表示／制御パネルを接続することで、電子駆動ユニットに固定されたパラメータを使って真空ポンプを制御することができます。



自動スタート

接続プラグのピン2、7、5の接点のバイパス後、または接続ケーブルをブリッジ接続で使用して電源電圧を印加すると、真空ポンプは直ちに起動します。
そのため、操作の直前に電源スイッチを入れることが推奨されます。

制御ユニットを使わない操作

1. 接続ケーブルを電子駆動ユニットの電源プラグにブリッジ接続します。
2. 電源パックに電流を供給します。
3. スイッチS1で電源パックのスイッチを入れます。

動作電圧を印加後、真空ポンプはセルフテストを行い、電源電圧を確認します。セルフテストが正常に完了すると、真空ポンプが起動します。

外部制御ユニットによる操作

- ▶ D-Subソケット（15ピン）を使ってリモートコントロールを接続します。制御は「PLCレベル」で実行します。

周辺機器のDCUやHPUでの操作

1. Pfeiffer Vacuum社の表示／制御ユニットを取り扱う際は、関連する取扱説明書に従ってください。
 - [ダウンロードセンター](#)にある「DCU」の取扱説明書をご覧ください。
 - [ダウンロードセンター](#)にある「HPU」の取扱説明書をご覧ください。
2. D-Subソケット（15ピン）にそれぞれの周辺機器を接続します。
3. スイッチS1で電源パックのスイッチをオンにするか、周辺機器をオンにします。
4. 周辺機器を使ってRS-485経由で任意の設定を行います。

8.4.1 スピードアクチュエーターの動作

設定回転速度は、パラメータ[P:707]により、設定回転速度の**30～134%**の範囲で選択されます。設定された回転速度よりも速度が速い（100%以上）場合、ポンプの摩耗が大きくなる可能性があります。

回転速度設定モードは、スタンバイモードよりも優先されます。



真空ポンプの許容回転速度範囲

回転速度設定モードでのパラメータ設定は、各真空ポンプの許容回転速度の範囲内で行われます。電子駆動ユニットは、次の有効な値に自動的に調整します。

回転速度設定モードの設定

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

8.4.2 スタンバイモード

Pfeiffer Vacuum社では、プロセス中や生産停止中はスタンバイモードを推奨しています。スタンバイモード有効時は、電子駆動ユニットが真空ポンプ速度を定常速度の**30～100%**の範囲で低下させます。工場出荷時の設定は、定常速度の66.7%です。

関連パラメータの設定

1. パラメータ[P:717]を必要な値（%）に設定します。
2. パラメータ[P:026]を「0」に設定します。
3. パラメータ[P:002]を「1」に設定します。
4. 設定回転速度（パラメータ[P:308]または[P:397]）を確認してください。

8.4.3 通常運転

真空ポンプは、最高速度で最大5分間ブーストモードで起動します。電流も同時に監視します。電流がしきい値に達しない場合、速度は定常回転速度まで抑えられます。

入力電力が再び上昇しても、速度は自動的に上昇しません。真空ポンプの停止/起動後、再び速度が上昇します。

関連パラメータの設定

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

8.5 凝結蒸気の排出

吸引した媒体からの蒸気や水分は、真空ポンプ内で凝結して流量を低下させます。オプションのフラッシングガスノズルを使用すると、凝縮水の排出が改善され、規定の到達真空度をより短時間で達成することができます。

警告

反応性、爆発性、またはその他の危険なガスと空気の混合ガスによる爆発のリスク

フラッシングガスノズルから制御されずにガスが流入すると、ダイヤフラムの破裂による機械的な火花の発生、表面温度の上昇、静電気による真空システム内での爆発性の混合ガスの発生などが起こります。

- ▶ 発火を防ぐため、必要に応じてフラッシングガスの供給に不活性ガスを使用してください。

注意

有害なプロセスガスの放出による中毒のリスク

吸気圧が500hPaを超える場合、フラッシングガスノズルからプロセスガスが抜けることがあります。

- ▶ 必要に応じて、採集ラインを使用してください。



最大入口圧力

フラッシングガスノズルの最大許容入口圧力は絶対圧で1,200hPaです。

必要なアクセサリ

- フィルター付きフラッシングガスノズル（注文番号：PK 050 304 -U）

必要なツール

- 六角レンチ、WAF 5
- オープンエンドレンチ、WAF 14

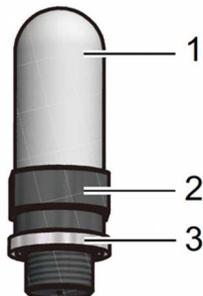


図9： フィルター付きフラッシングガスノズル

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|------------|
| 1 | フィルター（1/8インチネジ） | 3 | VSシーリングリング |
| 2 | 不活性ガス接続用ノズルアダプター（1/8インチネジ、ノズルØ0.2mm） | | |

フラッシングガスノズルの装着

1. シーリングネジを外し、真空ポンプから取り外します。
2. フラッシングガスノズルを真空ポンプにねじ込みます。
3. ノズルアダプターからフィルターを手動で取り外し、不活性ガスラインを接続します。

8.6 動作状態のモニタリング

8.6.1 LEDによる動作モード表示

電子駆動ユニットのLEDは、基本的な動作状態を示します。DCUまたはHPUを使用している場合のみ、誤動作と警告を区別して表示することができます。

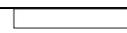
表示	アクティビティ	意味
	なし	<ul style="list-style-type: none"> 適切な電力供給がない
	10%有効、1Hz	<ul style="list-style-type: none"> エラーなし 真空ポンプ「オフ」 真空ポンプ静止
	50%有効、1Hz	<ul style="list-style-type: none"> エラーなし 真空ポンプ「オフ」 真空ポンプは回転中
	90%有効、1Hz	<ul style="list-style-type: none"> エラーなし 真空ポンプ「オン」 設定回転速度に未到達
	100%有効	<ul style="list-style-type: none"> エラーなし 真空ポンプ「オン」 目標速度に到達
	50%有効、10Hz	<ul style="list-style-type: none"> 異常

表15： 電子駆動ユニットのLEDの動作と意味

8.6.2 温度モニタリング

ポンプの温度が高くなりすぎると（75℃以上）、電子駆動ユニットがモーターの回転速度を定常回転速度まで下げ、真空ポンプの過熱を防ぎます。

冷却後（72℃以下）、設定された回転速度で真空ポンプの運転を開始します。

8.7 真空ポンプの停止

手順

1. 真空接続部を開いた状態で5～10分間真空ポンプを作動させ、真空ポンプから凝縮水を除去します。
2. 必要に応じて、各圧力範囲で真空ポンプのスイッチをオフにしてください。
3. 電源パックの電圧供給を遮断します。

9 メンテナンス

9.1 メンテナンスに関する指示

▲ 警告

有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの有毒物質に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 保護具を着用してください。

▲ 注意

可動部品によるけがの危険

停電や過熱による停止の後、モーターは自動的に再起動します。回転部品の動作範囲に指や手が入ると、けがをするおそれがあります。

- ▶ モーターを主電源から安全に切り離してください。
- ▶ モーターが再び動き出さないようにしてください。
- ▶ 必要に応じて、システムから真空ポンプを取り外して点検してください。

注記

不適切な洗剤による損傷

不適切な洗剤を使用すると、ポンプ部品が破損します。

- ▶ ポンプ部品の洗浄には、認可された洗剤のみを使用してください。
- ▶ ダイヤフラムとバルブの掃除には、清潔な乾いた布のみを使用してください。
- ▶ ダイヤフラムとバルブには、アルコールなどの洗剤は使用しないでください。

注記

不適切なメンテナンスによる物的損害の危険

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

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

次のセクションでは、真空ポンプのクリーニングとメンテナンスの作業について説明します。

バルブとダイヤフラムは摩耗部品です。

コンポーネント	稼働時間
ダイヤフラム	15,000
バルブ	15,000
モーターベアリング	40,000

表16： 通常の使用での一般的な耐用年数

前提

- 真空ポンプのスイッチはオフ
- 真空ポンプは大気圧によりベント済
- 真空ポンプは冷却済

必要な材料

- 布（清潔でリントフリー）
- 水または中性洗剤溶液

真空ポンプの修理

1. 真空ポンプを電源から切り離します。
2. モーターが再び動き出さないようにしてください。
3. 真空ポンプに付着した外側の汚れは、水または中性洗剤溶液で少し湿らせた布で取り除きます。
4. 洗浄した部品はすべて、よく乾燥させます。
5. メンテナンスの際は、必要な範囲内でのみ真空ポンプを分解してください。
6. 吸引チャンバー、ダイヤフラム、バルブを乾いた布で掃除します。
7. 遅くとも圧力値に減少が見られた際は、ダイヤフラムとバルブに亀裂がないかを確認してください。

9.2 点検／メンテナンスのチェックリスト

i

メンテナンス間隔に関する注意事項

プロセスによっては、必要となるメンテナンス間隔が表の参考値よりも短くなる場合があります。

- 極端に負荷のかかるプロセスや特定のプロセスではメンテナンス間隔を短くする必要があります。Pfeiffer Vacuum社サービスセンターまでお問い合わせください。

メンテナンスレベル2

レベル2のメンテナンスはPfeiffer Vacuum社サービスセンターによって行われることが推奨されます。メンテナンス間隔が規定よりも長くなった場合、またはメンテナンス作業が不適切に行われた場合、保証は無効となり、Pfeiffer Vacuum社はいかなる責任も負いません。また、純正スペアパーツ以外の部品を使用した場合も同様です。

アクション	点検	メンテナンスレベル1	メンテナンスレベル3	必要なもの
間隔	必要に応じて、少なくとも6ヶ月に1回	必要に応じて、少なくとも2年に1回	必要に応じて、少なくとも4年に1回	
サイレンサーの汚れの確認 ²⁾	■			
真空ポンプの光学／音響試験	■			
ポンプデータの読み取り／分析		■		
真空ポンプのクリーニング		■		
ダイヤフラムとバルブの交換		■		オーバーホールキット
サイレンサーの交換 ³⁾		■		サイレンサー
機能テストの実施		■		
振動測定による受入検査			■	
真空ポンプの完全な分解			■	
真空ポンプの完全な洗浄			■	
ガスバラストフィルターの交換 ⁴⁾			■	フィルター
すべての摩耗部品の交換			■	ダイヤフラム、バルブ、シーリングリング、サイレンサー

表17: **メンテナンス間隔**

2) 装着されている場合
 3) 装着されている場合
 4) 装着されている場合

9.3 ハンドルの取り外し／取り付け

必要なツール

- プラスドライバー、サイズ2

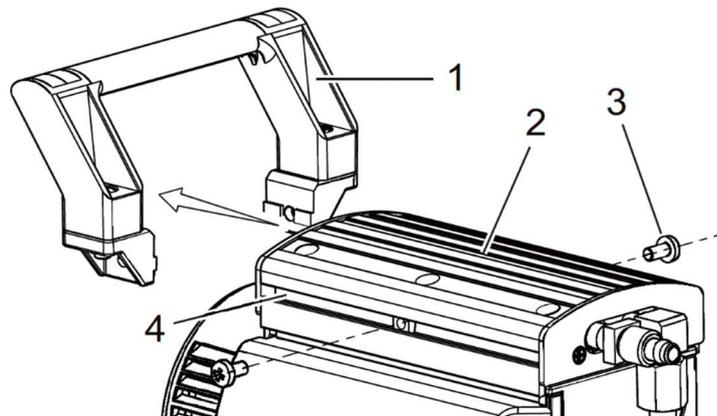


図10: ハンドル

- | | |
|-----------|-----------|
| 1 ハンドル | 3 ネジ (2個) |
| 2ハウジングカバー | 4 溝 |

ハンドルの取り外し

1. ハンドルのネジをゆるめます。
2. ハンドルをハウジングカバーの溝から押し出します。

ハンドルの取り付け

1. ハンドルをハウジングカバーの溝に押し込みます。
2. ハンドルが真空ポンプの重心上の正しい場所にあることをご確認ください。
3. ハンドルのネジをハウジングカバーのナットに締め付けます。

9.4 ダイヤフラムとバルブの交換

注記

誤った取り付けによる物的損害

専用のスペーサーディスクの取り付けに不備があるとデッドボリュームが変化し、到達真空度の異常やベアリングの破損につながります。

- ▶ 取り外しの際は、既存のスペーサーディスクを設置場所ごとに分けておいてください。
- ▶ 元のスペーサーディスクをダイヤフラムヘッドごとに同じ数だけ取り付けてください。

9.4.1 ポンプヘッドとバルブの取り外し



部品の入れ替わりの回避

コンポーネントが入れ替わるのを避けるため、ポンプヘッドの取り外しや取り付けの際は、必ずポンプの片側ずつ作業してください。

手順は両側どちらのポンプヘッドも同じです。

前提

- ハンドルの分解
- ダイヤフラムポンプの支持

必要なツール

- オープンエンドレンチ、WAF 15
- オープンエンドレンチ、WAF 16
- 六角レンチ、WAF 4

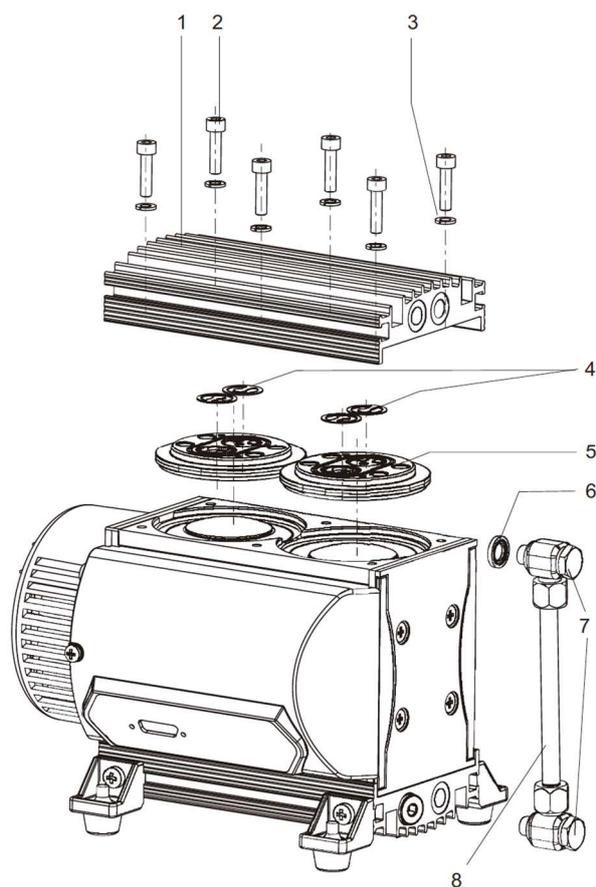


図11: ポンプヘッドとバルブ

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 ハウジングカバー1 | 5 ヘッドカバー (2個) |
| 2 シリンダーネジ (6本) | 6 シーリングリング (2個) |
| 3 ロックワッシャー (6個) | 7 バンジョーボルト (2本) |
| 4 バルブ (4個) | 8 ホース接続部 |

手順

1. ネジをゆるめます。
2. エルボ継手を反時計回りに、ホースの接続がゆるむまで、最大1/4回転させます。
3. ネジをゆるめます。
4. ホース接続部を取り外します。
5. ハウジングカバーのシリンダーネジを取り外します。
6. ハウジングカバーを取り外します。
7. ヘッドカバーを両方のバルブとともに取り外します。
 ー バルブがハウジングカバーに張り付いている場合は、慎重にバルブを外します。そうでない場合は、バルブをヘッドカバーから取り外します。

9.4.2 ダイヤフラムの取り外し

前提

- ポンプヘッドとバルブは取り外し済

必要なツール

- ダイヤフラムキー-WAF 46

必要なスペアパーツ

- ダイヤフラムキーを含む点検セット

必要な消耗品

- 清潔で乾いた布
- 必要に応じて、アルコールや洗浄剤

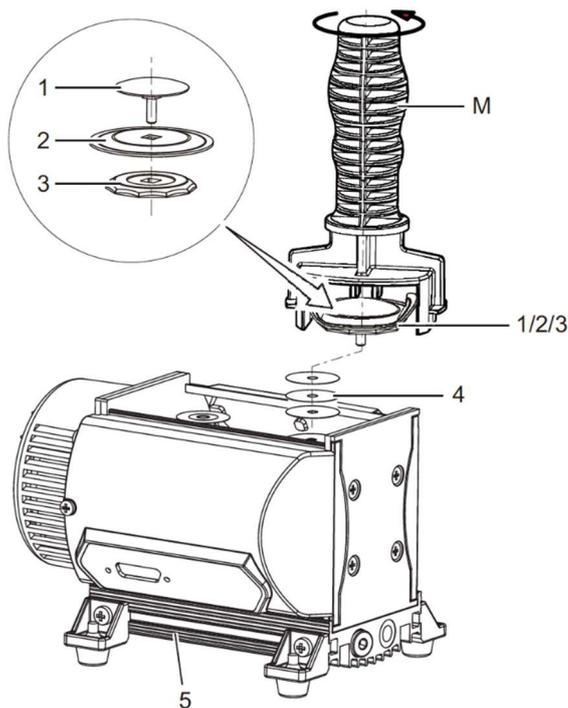


図12: ダイヤフラムの交換

- | | |
|----------|-------------|
| 1 止め座金 | 4 スペーサーディスク |
| 2 ダイヤフラム | 5 ポンプヘッド2 |
| 3 支持座金 | M ダイヤフラムキー |

ダイヤフラムの取り外し

- ダイヤフラムの横を慎重に折り曲げ、折り曲げた状態でダイヤフラムキーを支持座金に取り付けます。
 - 鋭利な刃物を使用しないでください。
- 支持座金、ダイヤフラム、止め座金のネジをゆるめて取り外します。
- ダイヤフラムの下にあるスペーサーディスクに注意してください。
 - 再び取り付ける際は、それぞれの装着場所に元のスペーサーディスクを再使用してください。
- 止め座金の接続ネジの四角い部分から、支持座金とダイヤフラムを取り外します。
 - ダイヤフラムが支持座金に張り付いている場合は、アルコールや洗剤を使用して、ダイヤフラムを取り外します。

9.4.3 ダイヤフラムの取り付け

必要なツール

- ダイヤフラムキー-WAF 46

必要なスペアパーツ

- ダイヤフラムキーを含むオーバーホールキット

必要な消耗品

- 清潔で乾いた布
- 必要に応じて、アルコールや洗剤

ダイヤフラムの取り付け

- すべての部品を清潔で乾いた布で掃除してください。
- 摩耗部品（パルプ、ダイヤフラム）をスペアパーツパッケージで交換します。
- ダイヤフラム（青色の面が上）と支持座金を止め座金の接続ネジの四角い部分に置きます。
 - 接続ネジの四角い部分にダイヤフラムが収まるように注意してください。
- 元のスペーサーディスクをそれぞれの接続ロッドに配置します。
- ダイヤフラムキーを接続ロッドに取り付けた状態で、支持座金を締め付けます。

9.4.4 ポンプヘッドとバルブの取り付け



部品の入れ替わりの回避

コンポーネントが入れ替わるのを避けるため、ポンプヘッドの取り外しや取り付けの際は、必ずポンプの片側ずつ作業してください。

手順は両側どちらのポンプヘッドも同じです。

前提

- ダイアフラムの装着

必要なツール

- オープンエンドレンチ、WAF 15
- オープンエンドレンチ、WAF 16
- 六角レンチ、WAF 4
- 校正済みトルクレンチ（締め付け係数 ≤ 1.6 ）

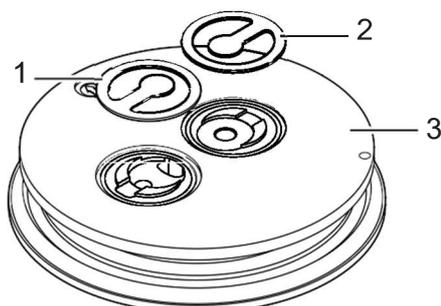


図13： ヘッドカバー内のバルブの正しい取り付け方向

- 1 バルブ（吸気口） 3 ヘッドカバー
2 バルブ（排気口）

手順

1. バルブをヘッドカバーに挿入します。
 - バルブの取り付け方向が正しいことを確認してください。
- 2.ハウジングカバーを取り付けます。
3. まずは、ハウジングカバーのシリンダーネジを対角線上に交互に手でおおまかに締めていきます。
4. その後、ハウジングカバーのシリンダーネジを対角線上に交互にしっかりと締めていきます。
 - 締め付けトルク：最大**6.0 \pm 1Nm**
5. ホース接続部とバンジョーボルトを取り付けます。

9.5 到達圧力の確認

真空ポンプのリーク量によって、規定の到達圧力に達することを保証し、真空ポンプの内部で爆発の可能性のある混合物が生成されるのを防ぎます。

ダイアフラムやバルブを交換した後、数時間の慣らし運転を経て初めて、真空ポンプは規定の到達圧力に達します。



テスト値

別紙のテスト仕様書に従ってください。

- ガスバラスト使用時：3hPa未満
- ガスバラストなし：2hPa未満

手順

1. 真空ポンプの到達圧力を測定します。
 - メンテナンスなどのシステムでの作業後
 - 真空ポンプの再装着前
2. 測定された到達圧力を、テスト値およびテクニカルデータの仕様と比較します。

前提

- 真空ポンプの搭載
- 真空ポンプの電氣的に正しい設置

必要な補助具

- 真空チャンバー（3リットル）
- 圧力計
- フラッシングガスノズル（オプション）

到達圧力の測定

1. 真空チャンバー（容量約3リットル）を真空接続口に接続します。
2. また、真空チャンバーの真空側に圧力計（ピラニゲージなど）を接続します。
3. フラッシングガスノズル（使用している場合）を開放した状態で、真空ポンプを2時間以上運転します。
4. 異音が発生した場合は、直ちに真空ポンプを停止し、止め座金の位置を確認してください。
5. 到達圧力を測定します。

到達圧力とテスト値の比較

1. 到達圧力の測定値とテスト値を比較します。
2. ダイヤフラムとバルブを交換後、規定値との差が大きく、慣らし運転をしても変化がない場合は、次の手順を行ってください。
 - － ポンプヘッドへの接続ホースの圧縮継手を確認します。
 - － バルブシートと吸引チャンバーを確認します。
 - － 到達圧力の測定を繰り返します。

10 廃棄廃止

真空ポンプを停止する前に、真空ポンプの内部（吸引チャンバー）を腐食から保護するために、以下の指示に従ってください。

真空ポンプの一時停止の手順

1. 真空接続部を開いた状態で真空ポンプを5～10分間作動させ、真空ポンプから凝縮水を除去します。
2. 真空ポンプ内に媒体が入り込み、それによって影響が生じていたり、堆積物の原因となっていたりする場合は、ポンプヘッドの内部を掃除してください。

長期間使用しない場合の手順

1. 真空ポンプと真空システムの接続を切り離します。
2. 必要に応じて、真空ポンプを真空システムから取り外します。
3. 真空接続部を専用の封止プラグで密封します。
4. 真空ポンプは、指定された周囲条件の範囲内で、乾燥したほこりのない部屋で保管してください。
5. 湿気や活性ガスのある室内では、シリカゲルなどの乾燥剤とともに真空ポンプをビニール袋に入れ、空気を抜いて密封包装してください。

11 リサイクルと処分

警告

有害物質で汚染されたコンポーネントや装置からの中毒による健康被害

有毒のプロセス媒体により、製品やその部品が汚染されます。メンテナンス作業中は、これらの有害物質に触れることで健康を害するおそれがあります。有害物質の不法投棄は環境破壊の原因となります。

- ▶ 適切な安全対策を講じて、有害なプロセス媒体による健康被害や環境汚染を防止してください。
- ▶ 汚染された部品を除染してからメンテナンス作業を行ってください。
- ▶ 保護具を着用してください。



環境保護

製品や部品を廃棄する際は、人や環境、自然を保護するために適用されるすべての規制に**必ず従ってください**。

- 天然資源の消費を抑えることができます。
- 汚染を防ぎます。



環境保護

本製品とそのコンポーネントは、天然資源の消費削減および汚染防止のため、**環境保護と人体の健康に関連して適用される規制に従って処分しなくてはなりません**。

11.1 処分に関する一般情報

Pfeiffer Vacuum社の製品には、お客様にリサイクルしていただく材料が含まれています。

- ▶ 当社製品を処分する場合は、以下の材料別に分別してください。
 - 鉄
 - アルミニウム
 - 銅
 - 合成物質
 - 電子部品
 - 油脂類（溶剤を含まないもの）
- ▶ 以下の材料を処分する際は、特別な予防措置を講じてください。
 - フッ素ゴム（FKM）
 - 媒体と接触して汚染された可能性のある部品

11.2 ダイヤフラムポンプの処分

Pfeiffer Vacuum社の真空ダイヤフラムポンプには、お客様にリサイクルしていただく材料が含まれています。

1. 電子駆動ユニットを取り外します。
2. モーターを取り外します。
3. プロセスガスに接触したコンポーネントを除染します。
4. コンポーネントをリサイクル可能な材料に分別します。
5. 汚染されていないコンポーネントをリサイクルします。
6. 製品やコンポーネントは、各地域で適用される規制に従って安全に処分してください。

12 障害

12.1 一般情報

▲ 注意

可動部品によるけがの危険

停電や過熱による停止の後、モーターは自動的に再起動します。回転部品の動作範囲に指や手が入ると、けがをするおそれがあります。

- ▶ モーターを主電源から安全に切り離してください。
- ▶ モーターが再び動き出さないようにしてください。
- ▶ 必要に応じて、システムから真空ポンプを取り外して点検してください。

▲ 注意

高温表面での火傷の危険

障害が発生した場合、真空ポンプの表面温度は105℃以上に上昇することがあります。

- ▶ 真空ポンプが冷めてから作業を行ってください。
- ▶ 必要に応じて個人用保護具を着用してください。

注記

不適切なメンテナンスによる物的損害の危険

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

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

真空ポンプや電子駆動ユニットに不具合が発生した際は、必ず警告やエラーメッセージが表示されます。いずれの場合もエラーコードが表示され、電子駆動ユニットのインターフェイスで確認できます。エラーが発生すると、真空ポンプがオフになります。

不具合が発生した場合の原因や対処法についてはこちらをご覧ください。

問題	考えられる原因	解決方法
真空ポンプが起動しない	<ul style="list-style-type: none"> ● 動作電圧が供給されていない、または電圧がモーターのデータと一致していない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 供給電圧を確認してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● ポンプの温度が低すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 真空ポンプの温度が5℃以上になるまで加熱してください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● モーターの熱保護機能が作動した 	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因を特定して解決し、必要に応じて真空ポンプを冷ましてください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● ダイアフラムやバルブが汚れている 	<ul style="list-style-type: none"> ● 真空ポンプをクリーニングしてください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 排気管内の過圧 	<ul style="list-style-type: none"> ● 必要に応じて、排気ラインの点検とクリーニングを行ってください。
真空ポンプを起動後、しばらくするとスイッチが切れる	<ul style="list-style-type: none"> ● モーターの熱保護機能が作動した 	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因を特定して解決し、必要に応じて真空ポンプを冷ましてください。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 排気圧力が高すぎる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 排気ラインの出口開口部と排気側アクセサリを確認してください。

問題	考えられる原因	解決方法
真空ポンプが所定の到達圧力に達しない	● 真空ポンプ内に凝縮水がある	● 真空ポンプを通常より長く大気圧で運転してください。
	● フラッシングガスノズル／ガスバラストバルブが開いている	● フラッシングガスノズル／ガスバラストバルブを閉じてください。
	● バルブやダイヤフラムが汚れている	● 必要に応じて、バルブやダイヤフラムのクリーニングや交換を行ってください。
	● システム内のリーク	● リークの場所を特定し、解決してください。
真空ポンプの排気速度が低すぎる	● 吸気ラインの寸法が適切でない	● 接続部が十分に短く、断面が適切な寸法になっていることを確認してください。
	● 排気圧力が高すぎる	● 排気ラインの出口開口部と排気側アクセサリを確認してください。
動作中に異音がする	● バルブやダイヤフラムの不良	● 必要に応じて、バルブやダイヤフラムのクリーニングや交換を行ってください。
	● 吸引チャンバーが汚れている	● 吸引チャンバーをクリーニングしてください。
	● サイレンサーがゆるんでいる／欠落している	● 必要に応じて、サイレンサーの点検または交換を行ってください。
	● バルブの汚れ／不良	● 必要に応じて、バルブとダイヤフラムのクリーニングや交換を行ってください。
	● 接続ロッドまたはモーターベアリングの不良	● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。

表18: ダイアフラムポンプのトラブルシューティング

12.2 エラーコード

エラー (** Error E---- **) が発生すると、真空ポンプがオフになります。警告 (* Warning F —— *) が発生した場合は、真空ポンプはオフにはなりません。

障害メッセージの処理

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

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

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Err098	インターフェイスボードとドライブ間の内部通信エラー	—	● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
Err117	真空ポンプの過熱 (90°C超)	● 冷却が不十分	● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。
Err174	真空ポンプの詰まり	—	● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。

表19: 真空ポンプのエラーメッセージ

エラーコード	問題	考えられる原因	解決方法
Wm117	真空ポンプが高温 (75°C超)	● 冷却が不十分	● 冷却性能を向上させてください。 ● 動作条件を確認してください。

表20: 真空ポンプの警告メッセージ

12.3 DCU操作時の警告／エラーメッセージ

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

DCUの表示	問題	考えられる原因	解決方法
* Warning F110 *	圧力計	<ul style="list-style-type: none"> ● 圧力計の不具合 ● 運転中に圧力計の接続が切れた 	<ul style="list-style-type: none"> ● ケーブル接続を確認してください。 ● 圧力計を接続した状態で再起動してください。 ● 圧力計を完全に交換してください。
** Error E040 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● 外部RAMの不具合 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
** Error E042 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● EPROMチェックサムの誤り 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
** Error E043 **	ハードウェアエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● E²PROM書き込みエラー 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。
** Error E090 **	内部デバイスエラー	<ul style="list-style-type: none"> ● RAMの容量が足りない ● DCUが不適切な電子駆動ユニットに接続されている 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。 ● DCUを正しい電子駆動ユニットに接続してください。
** Error E698 **	通信エラー	<ul style="list-style-type: none"> ● 電子駆動ユニットが応答しない 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pfeiffer Vacuum社サービスセンターにお問い合わせください。

表 21 : DCU使用時の警告／エラーメッセージ

13 Pfeiffer Vacuum社のサービスソリューション

サービス提供

Pfeiffer Vacuum社は、耐用年数が長く、ダウンタイムが少ない真空部品が求められていることを認識しており、効率的な製品と優れたサービスを通してそのようなお客様のニーズに応えています。

当社は常に、主要製品である真空部品のサービス提供に全力を注いでいます。製品をご購入いただいた後も、当社のサービスは続きます。むしろ、ここからがサービス提供の出発点でもあります。Pfeiffer Vacuum社は確かな品質をお約束します。

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

Pfeiffer Vacuum社のサービスの利用

当社の現地スタッフによる現場での予防保全サービス、新品同様の製品との迅速な交換、最寄りのサービスセンターでの修理など、お客様が機器を使い続けられるようにするための様々なオプションをご用意しています。詳細情報やアドレスは、当社ホームページの「[Pfeiffer Vacuum Service](#)」をご確認ください。

担当者が、お客様に最適なソリューションのアドバイスを提供いたします。

迅速かつスムーズにサービスプロセスを処理するため、以下の手順にご協力ください。



1. 最新のフォームをダウンロードしてください。
 - 「Explanations of service requests」 (サービス要求の説明)
 - 「Service Request」 (サービス要求)
 - 「Declaration on Contamination」 (汚染に関する宣言書)



- a) アクセサリー (バルブ、保護スクリーンなどの外部部品) はすべて取り外し、保管しておいてください。
- b) 必要に応じて、オイル/潤滑油を排出してください。
- c) 必要に応じて、冷却水を排出してください。



2. 「Service Request」と「Declaration on Contamination」に必要事項を記入してください。



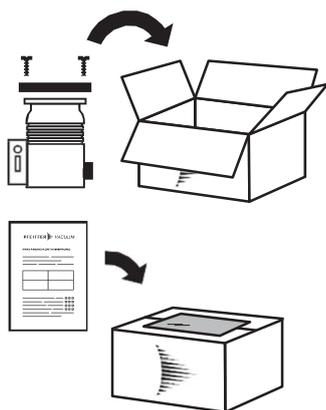
3. 電子メール、FAX、または郵送で最寄りのサービスセンターまでお送りください。

4. Pfeiffer Vacuum社から確認書が届きます。

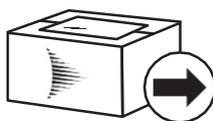
PFEIFFER VACUUM

汚染された製品の返送

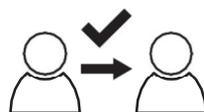
微生物、爆発物、放射性物質に汚染された装置は、Pfeiffer Vacuum社ではお取り扱いできません。製品が汚染されている場合、または「Declaration on Contamination」が同封されていない場合は、Pfeiffer Vacuum社はサービス作業を開始する前にお客様にご連絡します。製品や汚染の度合いによっては、**追加の除染費用**が発生する場合があります。



5. 「Declaration on Contamination」の規定に従って、製品の輸送の準備を行ってください。
 - a) 窒素またはドライエアーで洗浄して製品を中和してください。
 - b) すべての開口部を盲フランジで密閉し、気密性を確保してください。
 - c) 製品を適切な保護フィルムで密封してください。
 - d) 製品の返送には、必ず頑丈で適切な輸送用容器（梱包材）を使用してください。
 - e) 製品に適用される輸送条件に従ってください。
6. 「Declaration on Contamination」をパッケージの**外側**に貼り付けてください。



7. 最寄りのサービスセンターに製品をお送りください。



8. Pfeiffer Vacuum社から、確認書／見積書が届きます。

PFEIFFER VACUUM

すべての修理依頼は、Pfeiffer Vacuum社の真空ユニットおよびコンポーネント用の販売・納入条件および修理・メンテナンス条件に従って行われます。

14 スペアパーツパッケージ

スペアパーツパッケージの注文

- ▶ 真空ポンプの品番と、必要に応じてレーティングプレートに記載された情報をお手元にご用意ください。
- ▶ 純正のスペアパーツのみを取り付けてください。
- ▶ 点検セットをご注文の際は、ダイヤフラムポンプの各部品番号をご確認ください。

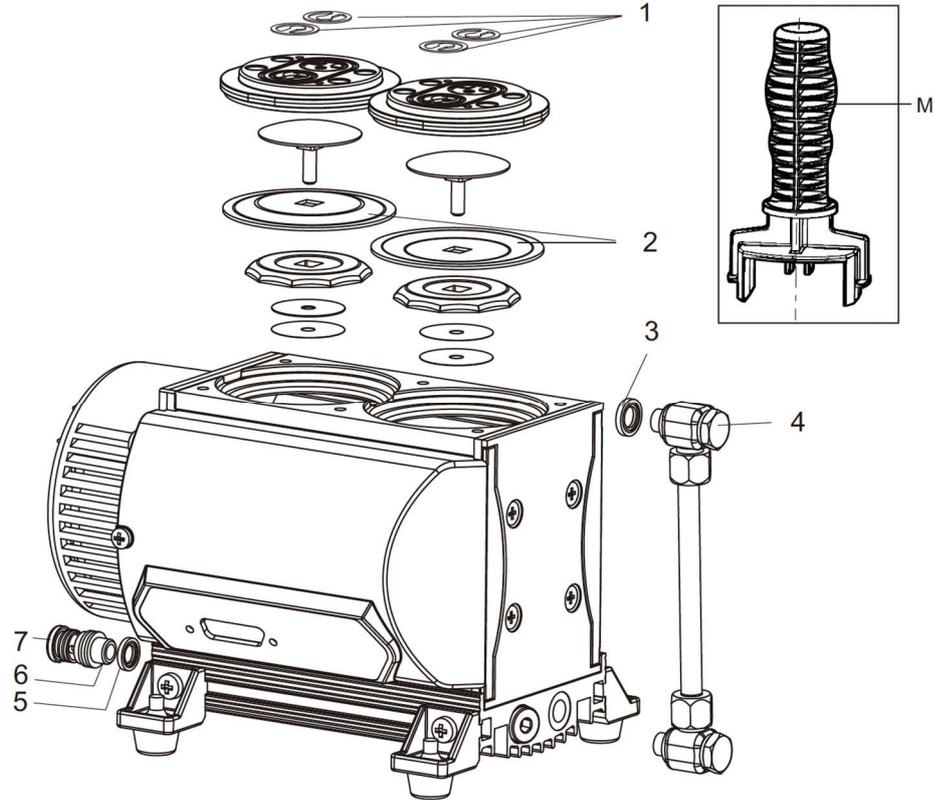


図14: スペアパーツ

- | | |
|------------|------------|
| 1 バルブ | 5 シール |
| 2 ダイヤフラム | 6 サイレンサー |
| 3 シーリングリング | 7 ホースピース |
| 4 バンジョーボルト | M ダイヤフラムキー |

スペアパーツパッケージ	部品番号	構成部品
ダイヤフラムキーを含む点検セット	PU E22 003 -T	ポジション1 (8個) ポジション2 (4個) ポジション7 (1個) ポジションM
シーリングリング	P 3529 133 -P	ポジション3
バンジョーボルト	P 0995 943	ポジション4
ホースピース付きサイレンサー	P 0995 942	ポジション6、7
ダイヤフラムキー	P 0995 941	ポジションM

表22: スペアパーツパッケージ

スペアパーツパッケージ	部品番号	構成部品
フィルター	P 0105 405	フラッシングガスノズルフィルター

表23: フラッシングガスノズルのスペアパーツパッケージ

15 アクセサリ

15.1 アクセサリ情報

表示／制御ユニット

表示ユニットと操作ユニットを使って、動作パラメータの確認や調整を行います。

電源パック

壁や標準的なレールに固定する電源パック、またはラックアセンブリ用の電源パックにより電圧を供給します。

ケーブルとアダプター

主電源ケーブル、インターフェイスクーブル、接続ケーブル、延長ケーブルにより、安全で適切な接続が確保されます。長さをご相談に応じます。

ホース接続部

ターボポンプに接続するためのアダプター付きホース接続部

ねじ込み式フランジ

真空ポンプの吸引側のシールを含むねじ込み式フランジ

フラッシングガス接続

真空ポンプ内に水分が蓄積しないようにします。

15.2 アクセサリの注文

選択フィールド	部品番号
DCU 002、表示／制御ユニット	PM 061 348 AT
DCU 180、電源パックを含む19インチ表示／制御ユニット	PM C01 821
TPS 180、壁面／標準レール設置用電源パック	PM 061 341 -T
HPU 001、ハンディ型コントローラ	PM 051 510 -T
インターフェイスクーブル、M12mストレート／M12mストレート、3m	PM 061 283 -T
MVPと電源パックを接続するためのRS-485インターフェイス付き接続ケーブル	PM 061 350 -T
接続ケーブル MVP-TC-TPS、3m	PE 100 013 -T
USB RS-485コンバータ	PM 061 207 -T
RS-485用Y字型コネクタM12	P 4723 010
ホース接続DN 6 x 400mm、1/8インチネジおよび1/4インチネジストレートコネクタ付き、シール付き	P 0920 739 E
ホース接続DN 6 x 1000mm、1/8インチネジおよび1/4インチネジストレートコネクタ付き、シール付き	P 0920 817 E
ホースDN 6、(ø8/6mm) ポリエチレン	P 0991 939
ホース接続用シール付き押し込み式フィッティング 1/8インチネジ (8/6mm)	P 4131 029 G
ねじ込み式フランジDN 16 ISO-KF／1/8インチネジ、シール付き	PK 050 108 -T
MVP 020-3／MVP 030-3用フラッシングガスノズル、フィルター付き	PK 050 304 -U

表24： アクセサリ

16 テクニカルデータと寸法

16.1 一般情報

Pfeiffer Vacuum社のダイヤフラムポンプのテクニカルデータは以下に基づきます。

- PNEUROP委員会PN5に基づく仕様
- ISO 21360:2012 : 「真空技術 – 真空ポンプの標準的性能試験方法 – 概要」

以下の整合規格を満たしています。

- IEC 61010-1
- UL 61010-1
- CSA 61010-1

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm Hg
mbar	1	1 x 10 ⁻³	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	1 x 10 ⁵	1000	100	750
Pa	0.01	1 x 10 ⁻⁵	1	0.01	1 x 10 ⁻³	7.5 x 10 ⁻³
hPa	1	1 x 10 ⁻³	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr mm Hg	1.33	1.33 x 10 ⁻³	133.32	1.33	0.133	1

$$1\text{Pa}=1\text{N/m}^2$$

表25 : 換算表 : 圧力単位

	mbar l/s	Pa m ³ /s	sccm	Torr l/s	atm cm ³ /s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m ³ /s	10	1	592	7.5	9.87
sccm	1.69 x 10 ⁻²	1.69 x 10 ⁻³	1	1.27 x 10 ⁻²	1.67 x 10 ⁻²
Torr l/s	1.33	0.133	78.9	1	1.32
atm cm ³ /s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

表26 : 換算表 : ガス流量単位



性能データ

- 真空ポンプは、最高回転速度で最高の排気速度を発揮します。
- 真空ポンプは、定常回転速度以下のプロセス固有の範囲内で、最も低い到達圧力に達します。

16.2 テクニカルデータ

型式	MVP 030-3 DC
部品番号	PK T01 500
吸気口	G 1/8インチ
排気口	1/8インチネジ (サイレンサー付き)
排気速度	1.8m ³ /h
ガスバラストを使用しない場合の到達圧力	2hPa
ガスバラストを使用した場合の到達圧力	3hPa
最大吸引圧	1100hPa
最大排気圧	1100hPa
総リーク量	1Pa m ³ /s
動作電圧 : DC	24V
入力電圧 : 許容範囲	±10%

型式	MVP 030-3 DC
定格消費電流	1.5A
電流、最大	7.0A
回転速度	600~2400rpm
I/Oインターフェイス	RS-485
冷却方法、標準	対流冷却
動作高度、最大	2000m
保護等級	IP20、タイプ1
周囲温度	10~40°C
温度：保管	-10~60°C
音圧レベル	48dB(A)
重量	4.3kg

表 27： MVP 030-3 DCのテクニカルデータ

16.3 媒体と接触する物質

ポンプ部品	媒体と接触する物質
ハウジングカバー	アルミニウム合金 (AlMgSi)
ヘッドカバー	アルミニウム合金 (AlMgSi)
ダイヤフラムのクランピングディスク	アルミニウム合金 (AlMgSi)
ダイヤフラム	PTFE
バルブ	FPM
吸気口	アルミニウム合金 (AlMgSi)
排気口／サイレンサー	アルミニウム／シリコンゴム
ねじ込み式ホース継手	陽極酸化アルミニウム
ホース	PE

表28： プロセス媒体と接触する物質

16.4 寸法

寸法（単位：mm）

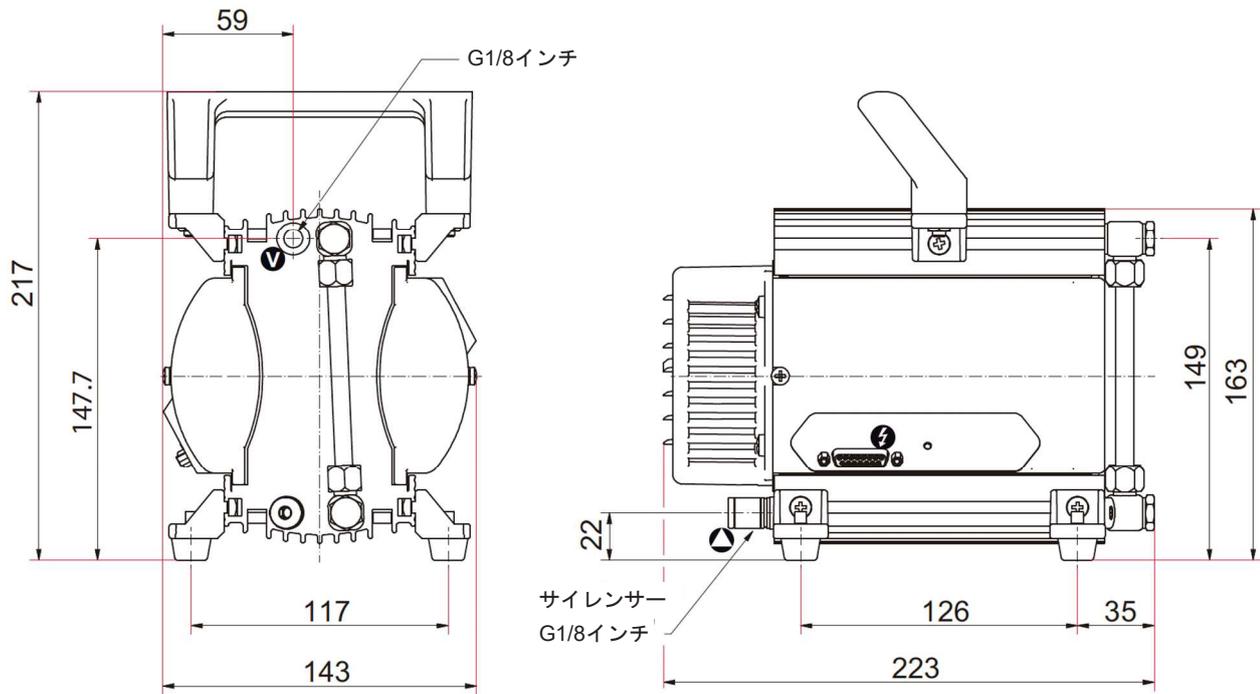


図15: MVP 030-3 DCの寸法

適合宣言

宣言の対象となる製品：

ダイヤフラムポンプ
MVP 030-3 DC

上記の製品は、下記のEC指令のすべての関連規定に適合していることを証明します。

機械指令2006/42/EC（付属書II、no.1 A）

EMC指令 2014/30/EU

RoHS指令（特定有害物質の使用制限に関する指令） 2011/65/EU

改正RoHS指令（特定有害物質の使用制限に関する指令） 2015/863/EU

適用される整合規格、国内規格、および仕様は以下の通り。

DIN EN ISO 12100:2011

DIN EN IEC 63000:2019

DIN EN 1012-2:2011

DIN EN 61010-1:2011

DIN EN 61326-1:2013

IEC 61010-1:2010 (Ed. 3)

技術関連文書作成責任者はWolfgang Bremer（Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany）です。

署名：



Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
Managing Director

Asslar, 2019-09-06



単一サプライヤによる真空ソリューション

Pfeiffer Vacuum社は極めて高い技術力に裏打ちされた革新的なカスタム真空ソリューションに加え、適切なアドバイスと信頼できるサービスを世界中で提供しています。

幅広い製品範囲

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

理論と実践に関する高い能力

Pfeiffer Vacuum社のノウハウと多岐にわたるトレーニングの機会をご利用ください。Pfeiffer Vacuum社はお客様の工場レイアウトをサポートし、世界中で第一級の現場サービスを提供しています。

ed. F - Date 2101 - P/N:PU0076BEN



完全な真空ソリューションをお探しですか？
ぜひ当社にご連絡ください。

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

www.pfeiffer-vacuum.com


Hakuto
伯東株式会社

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

PFEIFFER  **VACUUM**