

MINK

クロー真空ポンプ

MV 0040 D, MV 0060 D, MV 0080 D

取扱説明書



目次

1	安全性	4
2	製品説明	5
2.1	動作原理	6
2.2	用途	6
2.3	設計オプション	6
2.3.1	Aquaバージョン	7
2.3.2	ATEXバージョン	7
2.3.3	ガスリーク最適化バージョン	7
2.4	オプションアクセサリ	8
2.4.1	インレットフィルター	8
2.4.2	PCソフトウェアを含むパラメーター構成キット	8
2.4.3	手動制御ユニット	8
2.4.4	フィールドバスオプションボード	8
2.4.5	凝縮液ドレン	8
3	輸送	9
4	保管	10
5	設置	11
5.1	設置条件	11
5.2	ライン/パイプの接続	12
5.2.1	吸気接続	12
5.2.2	排気接続	12
5.3	オイルの充填	13
6	電気接続	14
6.1	可変速ドライブ付きで納入された機械	14
6.2	可変速ドライブ (VSD) の配線図	15
6.3	制御ユニットの接続	16
6.4	DIPスイッチ	18
7	試運転	19
7.1	可変速ドライブの概要	20
7.2	圧力制御	20
7.3	不具合のリセット	21
7.4	凝縮性ペーパーの搬送	21
8	メンテナンス	23
8.1	メンテナンススケジュール	24
8.2	オイルレベルの点検	24
8.3	ホコリや汚れの清掃	25
8.4	オイル交換	25
8.5	凝縮液タンクのフィルター交換 (Aquaバージョン)	27
8.6	凝縮液タンクのドレン (Aquaバージョン)	28
8.7	圧力リリーフラインのメンテナンス	28
9	オーバーホール	30
10	デコミッショニング	31
10.1	解体と廃棄	31

11	スペアパーツ	32
12	トラブルシューティング	33
13	回路図	35
14	制御ユニット端子の電気的データ	37
15	テクニカルデータ	38
16	オイル	40
17	EU Declaration of Conformity	41
18	UK Declaration of Conformity	42

1 安全性

機械を操作する前に、本取扱説明書をよく読み、理解してください。ご不明な点があれば、Buschの担当者にお問い合わせください。

使用前に本運用マニュアルをよく読み、今後参照できるよう保管しておいてください。

本運用マニュアルは、お客様が製品に改変を加えない限り有効です。

この機械は、産業用途です。技術的なトレーニングを受けたスタッフのみが取り扱うようにしてください。

必ず、現地の法規制に従い、適切な個人防護具を着用してください。

この機械は、最新の方法に従って設計、製造されていますが、以下の章および「用途[→6]」章に記載するように、残存リスクが存在するおそれがあります。

本書では、必要に応じて潜在的な危険を取り上げていきます。安全上の注意および警告メッセージには、以下の説明の通り、「危険」、「警告」、「注意」、「注記」および「メモ」のいずれかのキーワードでタグ付けされています。



危険

防げなかった場合、死亡または重傷につながる切迫した危険な状況を示します。



警告

防げなかった場合、死亡または重傷につながるおそれのある危険と思われる状況を示します。



注意

防げなかった場合、軽微な怪我につながるおそれのある危険と思われる状況を示します。



注記

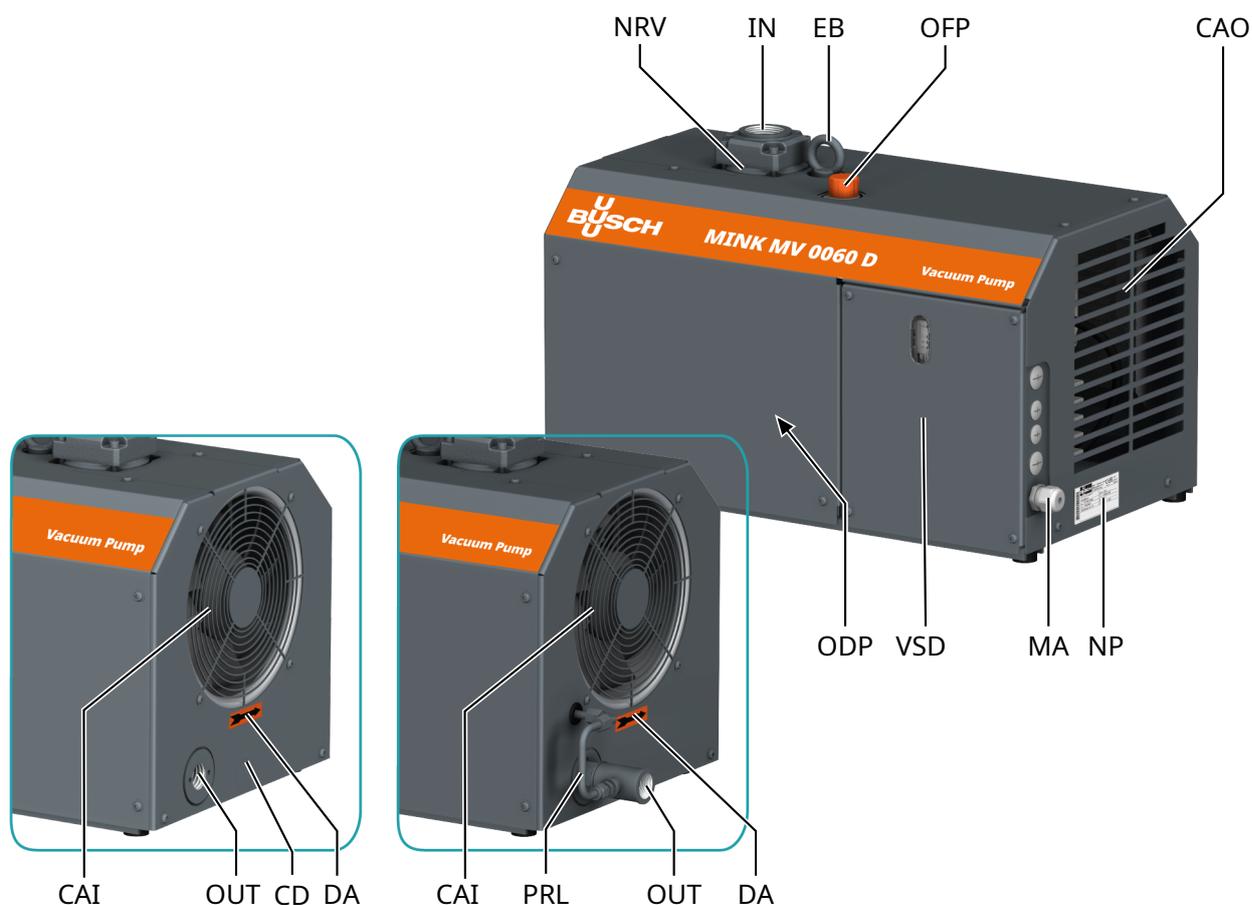
防げなかった場合、設備の損傷につながるおそれのある危険と思われる状況を示します。



メモ

有益なヒントや推奨事項、ならびに効率的でトラブルのない運転のための情報を示します。

2 製品説明



説明

IN	吸気接続	OUT	排気接続
OFF	オイルフィルプラグ (= 検油棒)	ODP	オイルドレンプラグ (フードの下)
CAI	冷却空気入口	CAO	冷却空気出口
NRV	逆止弁 (統合)	EB	アイボルト
VSD	可変速ドライブ	MA	電源接続
CD	凝結水ドレン (オプション)	PRL	圧カリリーフライン (ガスリーク最適化バージョンのみ)
DA	回転方向矢印	NP	銘板

メモ

技術用語。

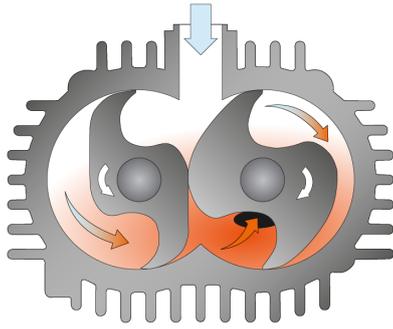
本書では、「機械」とは「真空ポンプ」を指すものとみなしています。

メモ

図

この取扱説明書に掲載されている図は、実際の機械の外観とは異なる場合があります。

2.1 動作原理



この機械は、クロー原理で動作します。

MINKは、電動ファンによる完全な空冷式です。

固形物の侵入を防ぐために、本機械にはインレットスクリーン（IS）が搭載されています。

スイッチを切った後の逆回転を防止するために、本機械には逆止弁（NRV）が搭載されています。

2.2 用途



警告

この機械の用途外での予見可能な誤用があった場合。

怪我を負うリスクがあります。

機械の損傷リスクがあります。

環境に対する危険のリスクがあります。

● 本書に書かれているすべての指示に従ってください。

この機械の用途は、空気およびその他の乾燥した非刺激性、非毒性、非引火性、非爆発性のガスの吸引です。

その他の媒体を搬送すると機械に対する熱および/または機械的な負荷が高まるため、Buschにお問い合わせいただいた上で許可させていただいております。

この機械は、爆発危険性のない環境での設置を意図しています。

この機械は、屋内設置用として設計されています。屋外に設置する場合は、特別な注意事項について、Buschの担当者にお問い合わせください。

この機械は、到達真空度を維持することができます（参照：テクニカルデータ[→ 38]）。

機械は連続運転に適しています。

注：逆止弁（NRV）は、システムの逆止弁または遮断バルブとして使用しないでください。逆止弁は、あくまでも機械を保護するためのものです。

シャットダウン後に機械のメンテナンスが必要な場合：

- 吸気ラインに、手動または自動操作の逆止弁を追加で取り付けてください。

許された環境条件については、「テクニカルデータ[→ 38]」を参照してください。

2.3 設計オプション

以下の章に記載される設計オプションは、組み合わせて採用される場合があります。

お使いの機械に対応する設計オプションについては、銘板（NP）を参照してください。

設計オプション	コード体系	例
標準（設計オプションなし）	0	MV 0060 D 00
Aquaバージョン	A	MV 0060 D 0A
ガスリーク最適化バージョン	L	MV 0060 D 0L

2.3.1 Aquaバージョン

この機械は以下を備えています。

- 腐食保護コーティング
- 凝結水タンク
- 2つの凝結水ドレン

2.3.2 ATEXバージョン

MINK ATEX取扱説明書の部品番号を参照してください：0870 234 413

2.3.3 ガスリーク最適化バージョン



警告



媒体の潜在的危険性。

中毒のリスクがあります。

感染のリスクがあります。

- 機械の周囲大気が高濃度の媒体が含まれる場合は、適切な個人防護具を着用してください。

注：このオプションにより、真空ポンプのステージから環境へ、または環境から真空ポンプのステージへのガスリークが低減されます。

このオプションでは、高気密設計は達成達成できません。

ガスリーク最適化バージョンは、プロセスガスをできるだけ機械内部に封じる必要のあるアプリケーション向けの設計オプションです。

これは、プロセスガスが排気（OUT）での著しい背圧をかけずに閉回路で運転されるアプリケーションにとって重要な特徴です。プロセスガスの環境へのリークや、周囲の大気によるプロセスガスの汚染が最小限に抑えられます。

この機械は以下を備えています。

- 大気との通気用の穴からガス排気までの回収ラインを使った配管

適切に機能させるための要件：

周囲圧力	ガスリーク最適化の機械の排気部における周囲圧力は、動作圧力の±50 hPa（mbar）の範囲である必要があります。
リーク量	可能な運転速度、適用される背圧、関連するすべてのシーリングの状態が異なることから、機械のガスリーク量は明記されません。 排出時の背圧を増加させることによる真空ポンプ全体の熱的、電気的、機械的な過負荷は許可されていません。これらは、損傷につながる可能性があります。
周辺環境	閉回路の空冷システムは不適切なため、使用が禁止されています。 ● 機械周辺が十分に換気されていることを確認してください（設置条件 [→ 11]を参照してください）。

2.4 オプションアクセサリ

2.4.1 インレットフィルター

インレットフィルターは、機械をホコリやプロセスガス内のその他の固形物から保護します。インレットフィルターは、ペーパーまたはポリエステルのカートリッジと併せて使用できます。

2.4.2 PCソフトウェアを含むパラメーター構成キット

PCソフトウェアおよび対応する接続ケーブルを含むパラメーター構成キットの同梱が可能です。簡単なパラメーター設定とモニタリング用として推奨されます。

2.4.3 手動制御ユニット

コントロールパネルを使って、機械とパラメーター設定を現場で簡単に制御することができます。

2.4.4 フィールドバスオプションボード

この機械は、さまざまなフィールドバスシステムのフィールドバスオプションボードによりアップグレードすることができます。

2.4.5 凝縮液ドレン

Aquaバージョンのみ

サイレンサーから凝結水をドレンするためにオプションのボールバルブ（CD）が推奨されます。

注：2ユニットのセットが必要です。

3 輸送



警告

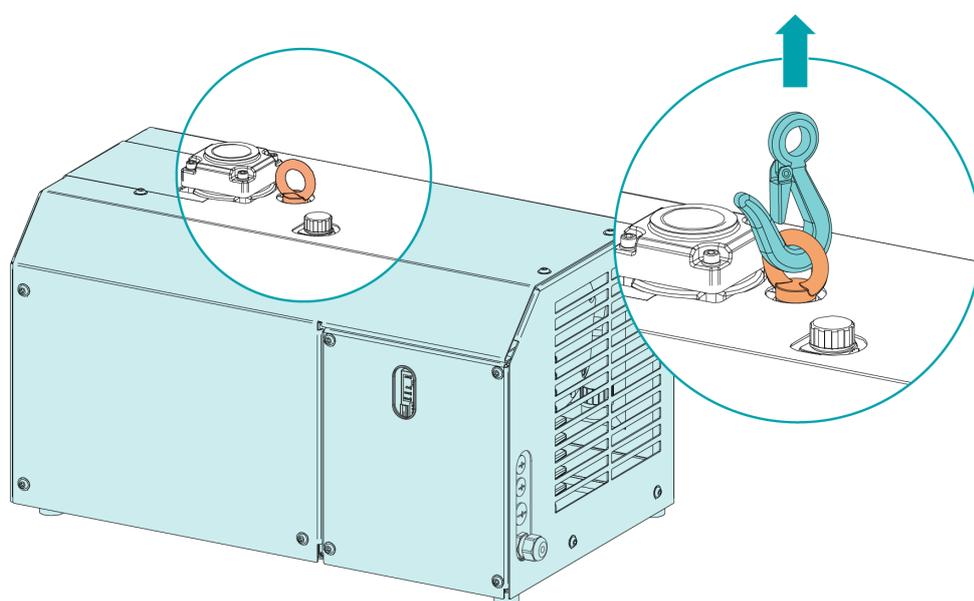
吊り荷。

重傷のリスクがあります。

● 吊り荷の下を歩行したり、立ち止まったり、吊り荷の下で作業したりしないでください。

● 機械の質量については、「テクニカルデータ[→ 38]」の章または銘板（NP）を参照してください。

● アイボルト（EB）に不具合がなく、しっかりねじ込まれ締まっていることを手で確認してください。



● 輸送中の損傷がないか、機械をチェックしてください。

機械がベースプレートに固定されている場合：

● 機械をベースプレートから取り外します。

4 保管

- すべての開口部を粘着テープで密封するか、付属のキャップを再利用してください。



注記

長期間の保管。

機械の損傷リスクがあります。

- 長期間保管することで、電気化学的作用により可変速ドライブのコンデンサの効率性が失われる場合があります。最悪の場合、短絡回路が生じ、機械の可変速ドライブが損傷する恐れがあります。
- 推奨：シャフトシールの適切な機能を維持するために、か月ごとに機械を30分間、到達真空度で運転してください。
- 18か月ごとに30分間、機械を電源に接続するようにしてください。

機械を3か月以上保管する場合：

- 機械を腐食防止フィルムで包みます。
- ホコリのない乾燥した室内環境で機械を保管します。可能であればなるべく0 ... 40°Cの温度範囲で元々の梱包の中で保管します。

5 設置

5.1 設置条件

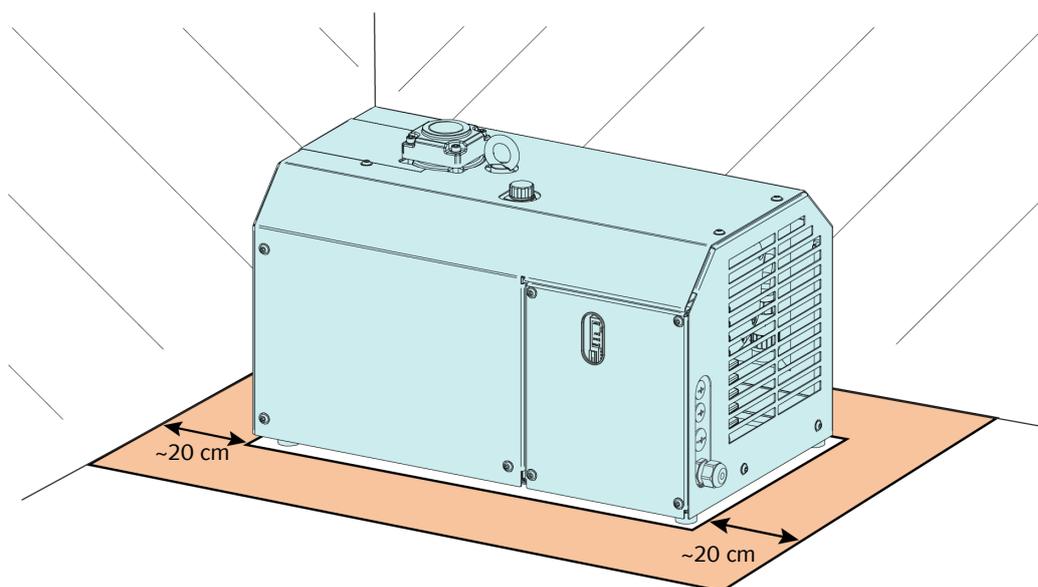
! 注記

許された設置条件外での機械の使用。

耐用年数経過前に不具合が生じるリスクがあります。

効率性が低下します。

- 設置条件がすべて遵守されていることを確認してください。



- 機械の周辺環境に爆発の危険性がないことを確認してください。
- 周囲条件がテクニカルデータ[→ 38]に準拠していることを確認してください。
- 環境条件がモーターおよび電気機器の保護クラスに準拠していることを確認してください。
- 設置スペースまたは設置場所が天候や落雷から保護されていることを確認してください。
- 機械を十分に冷却できるように設置スペースまたは場所が通気されていることを確認してください。
- 冷却エアーのインレット (CAI) とアウトレット (CAO) が覆われたり阻害されていないこと、および冷却エアーの流れにその他何らかの方法による悪影響が及んでいないことを確認してください。
- メンテナンス作業のための十分なスペースが保たれていることを確認してください。
- 機械が水平に配置または取り付けられていること (全方向で最大傾斜1度のずれまで許容) を確認してください。
- オイルレベルを確認します。「オイルレベルの点検[→ 24]」を参照してください。
- 付属のすべてのカバー、ガード、フードなどが取り付けられていることを確認してください。

機械を標高1000メートル以上の場所に設置する場合：

- Buschの担当者にお問い合わせください。モーターの出力レベルが低下したり、周囲温度が制限される場合があります。

5.2 ライン/パイプの接続



警告

回転部品。

重傷のリスクがあります。

● 吸気接続を取り付けない状態で機械を運転しないでください。

● 取り付け前にすべての保護カバーを外します。

● 接続ラインが機械の接続部にストレスを与えないようにしてください。そのため、吸引および排気接続にフレキシブルラインを設置することを推奨します。

● 配管全体にわたる接続ラインの直径が機械の接続部以上の大きさであることを確認してください。

● 排気接続（OUT）に背圧がないことを確認してください。

接続ラインが長い場合は、効率性の低下を防ぐために、大きめの直径を使用することを推奨します。その場合は、Buschの担当者にお問い合わせください。

5.2.1 吸気接続



注記

異物または液体の侵入。

機械の損傷リスクがあります。

インレットガスにホコリまたはその他の異物の固体粒子が含まれている場合：

● 適切なフィルター（5ミクロン以下）を機械の上流に設置します。

接続部サイズ：

– G1 ¼”

● 接続ラインが機械の接続部にストレスを与えないようにしてください。そのため、吸引および排気接続にフレキシブルラインを設置することを推奨します。

5.2.2 排気接続



注記

排気ガスの流れの詰まり。

機械の損傷リスクがあります。

● 排気ガスの流れを阻害するものがないことを確認してください。排気ラインを遮断したり、スロットルで調整したり、加圧空気源として使用したりしないでください。

接続部サイズ：

– G ¾”

吸引したガスを機械の排気口から直接大気へ放出しない場合。

- 排気ラインが機械から下方に傾斜しているか、気水分離器またはドレンコック付きのサイフォンが搭載されており、液体が機械内に流れ込まないようにしていることを確認してください。
- 接続ラインが機械の接続部にストレスを与えないようにしてください。そのため、吸引および排気接続にフレキシブルラインを設置することを推奨します。

5.3 オイルの充填

! 注記

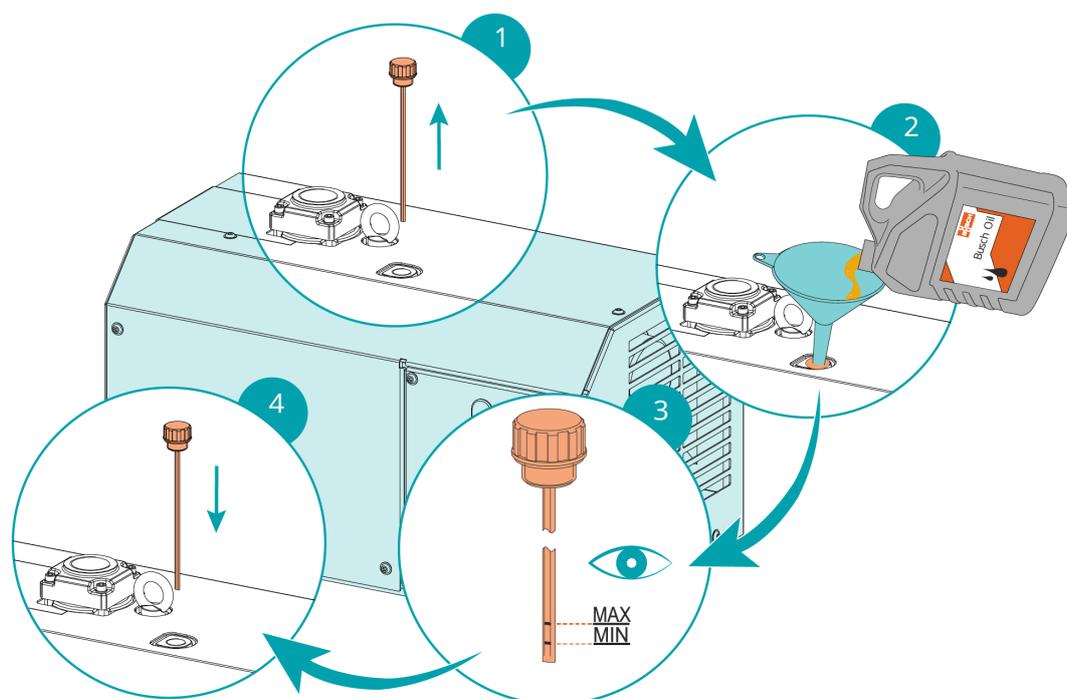
不適切なオイルの使用

耐用年数経過前に不具合が生じるリスクがあります。

効率性が低下します。

- Buschによってこれまでに承認および推奨されているタイプのオイルのみを使用してください。

オイルのタイプおよびオイル容量については、「テクニカルデータ[→38]」および「オイル[→40]」を参照してください。



正常な場合、オイルレベルは耐用期間を通じ一定です。レベルの低下は漏れのサインであり、機械の修理が必要となります。

6 電気接続



危険

活線。

感電のリスクがあります。

- 電氣的な設置作業は、有資格のスタッフのみが実行するようにしてください。

お客様による設置時の電流保護：



危険

電流保護の不備。

感電のリスクがあります。

- お客様による設置時には、必ずEN 60204-1に準拠した電流保護を行う必要があります。
- 電氣的設置は、適用される国内および国際規格に準拠する必要があります。



注記

電磁両立性

- 機械のモーターが本線による電気または電磁波による障害の影響を受けないことを確認し、必要に応じてBuschにご相談ください。
- 機械のEMCクラスがお使いの供給ネットワークシステムの要件に適合していることを確認し、必要に応じて追加の干渉抑制を行ってください（機械のEMCについては、「EU Declaration of Conformity [→41]」または「UK Declaration of Conformity [→42]」を参照してください）。

6.1 可変速ドライブ付きで納入された機械



注記

誤った接続。

可変速ドライブの損傷リスクがあります。

- 下記配線図は一般的なものです。接続の手順/配線図を確認してください。



注記

回転方向が誤っています。

過熱および機械の損傷リスクがあります。

- 機械の過熱を防ぐため、冷却ファンの回転方向を必ず確認してください。
- 冷却ファンの回転方向に誤りがある場合は、2本の電源線のうちどちらかを切り替えてください。

- ドライブの電源が機械の銘板（NP）上のデータに適合していることを確認してください。
- 機械に電源コネクタが装着されている場合は、絶縁に不具合があったときに備えて、人体保護のための残留電流保護装置を設置してください。
 - Buschは、電氣的設置に適したタイプBの残留電流保護装置を取り付けることを推奨しています。
- メンテナンス作業中に機械の完全な安全が確保できるよう、電源配線にロック付きの切り離しスイッチを設置してください。
- EN 60204-1に従い、過負荷保護を装備してください。
- 保護アースコンダクターを接続します。

6.2 可変速ドライブ (VSD) の配線図

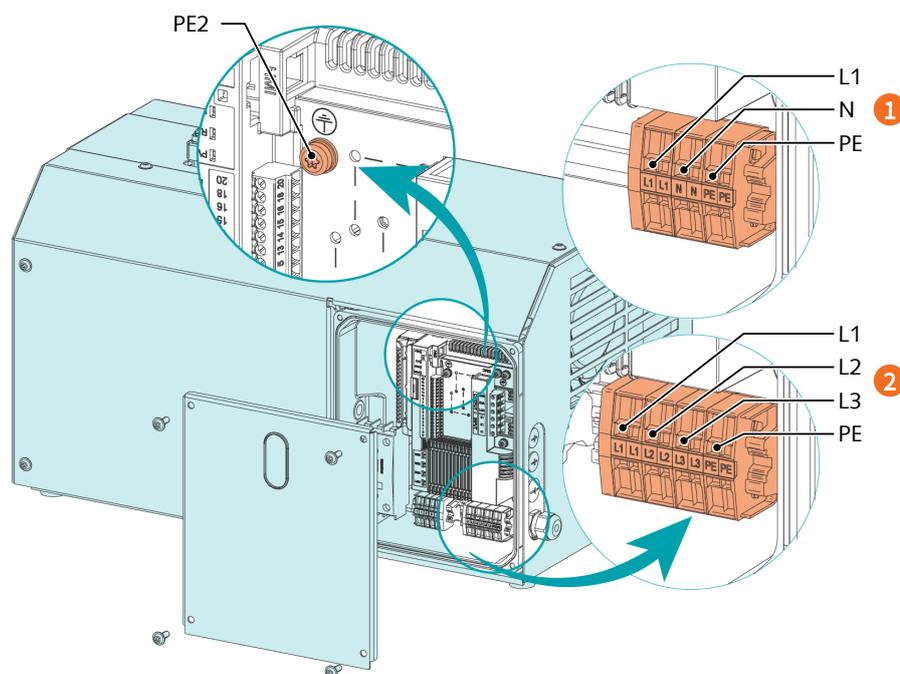


注意

この機械は、電源が供給されるとすぐに始動します。

不用意な始動のリスクがあります。

- 始動して危険な状態にならないよう、注意してください。



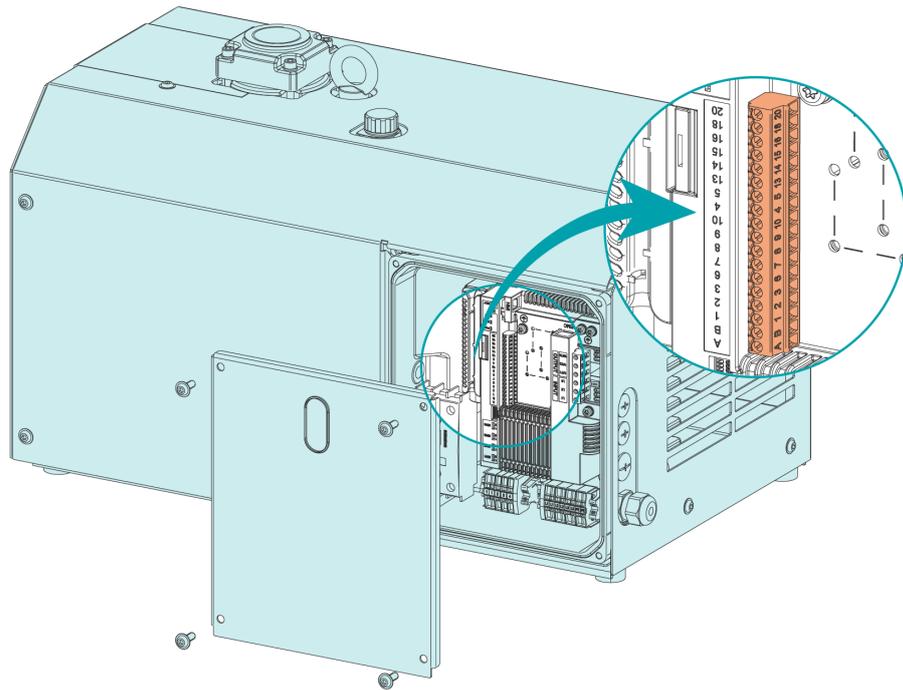
説明

1	単相バージョン	2	三相バージョン
---	---------	---	---------

リーク電流は3.5 mA（AC）を超えます。EN 61800-5-1に従い、追加の保護アースコンダクター（PE2）を接続してください。

- 追加の保護アースコンダクター（PE2）を接続します。少なくともPEと同径のものを使用してください。

6.3 制御ユニットの接続



機械は、電源に接続すると自動的に始動し、最高速度まで加速するよう、工場渡りで事前設定されています。

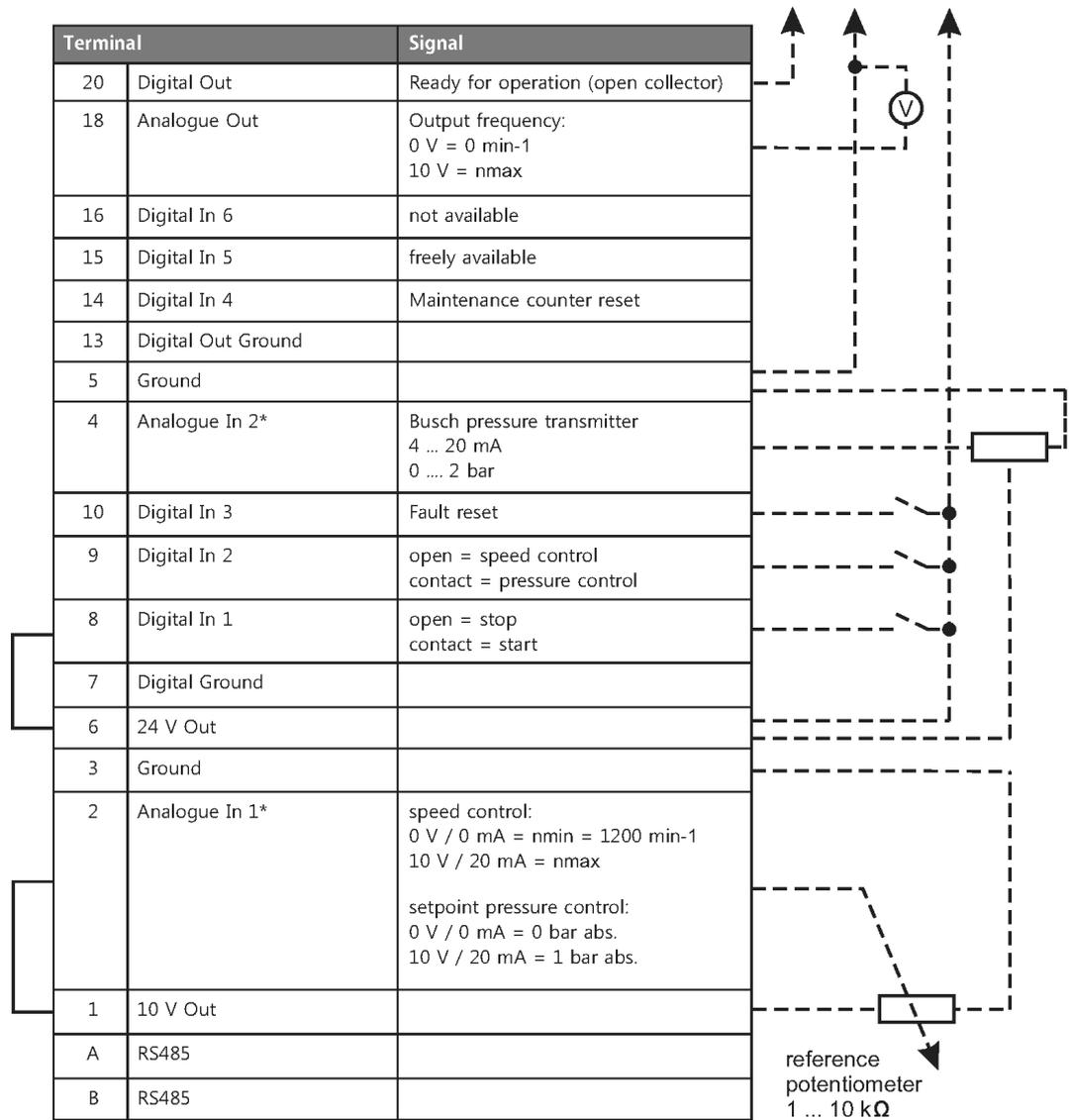
機械の制御は、次のように制御ユニットに個別に接続することによって変更できます。

- デジタル信号（端子8：デジタル入力1）を使用して機械を始動/停止します。
- 機械の速度または圧力の制御（端子9：デジタル入力2）。
- 端子20（デジタル出力）経由で運転準備完了信号を読み取ることができます。

メモ

可変速ドライブを制御するには、「パラメーター化キット」または「手動制御ユニット（KEYPAD）」のいずれかを使用することを強く推奨します。

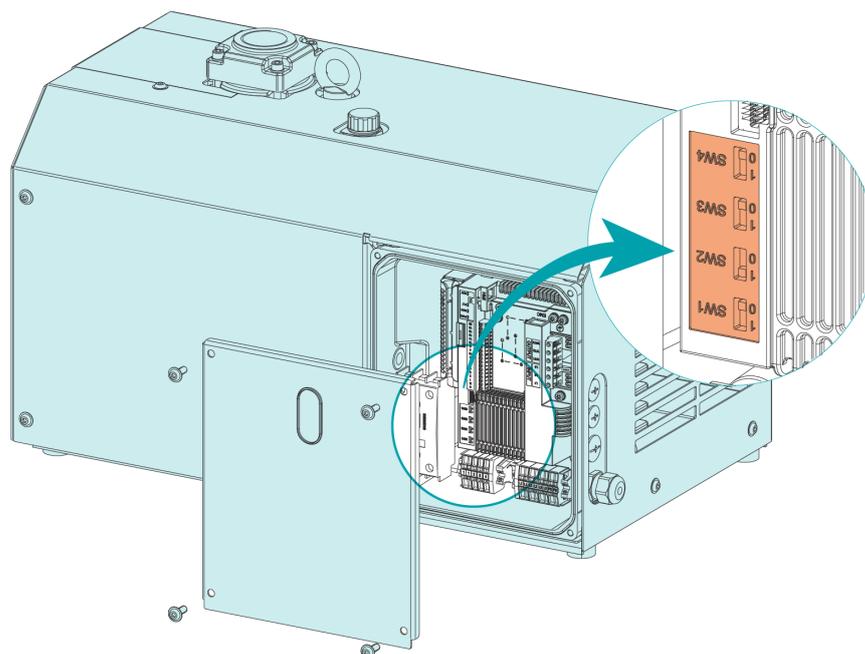
詳細については、[真空ポンプ制御説明書](#) [文書番号：0870 166 596] を参照してください。



*電圧と電流信号のDIPスイッチで選択可能。

左側は工場渡しの接続図を示します。右側は可能な接続例を示します。

6.4 DIPスイッチ



DIPスイッチ	説明	デフォルト
SW4	該当なし	0
SW3	0 = アナログ入力2が電力モードで動作 (4~20 mA) 1 = アナログ入力2が電圧モードで動作 (2~10 V)	0
SW2	0 = アナログ入力1が電力モードで動作 (4~20 mA) 1 = アナログ入力1が電圧モードで動作 (2~10 V)	1
SW1	0 = デジタル入力がアースに接続されている 1 = デジタル入力がアースから切り離されている	0

7

試運転


注記

ドライ式機械（シリンダー内部）の潤滑。

機械の損傷リスクがあります。

- 機械のシリンダー内部をオイルまたはグリースで潤滑しないでください。



注意

運転中は機械の表面が70°C以上に達する場合があります。

火傷のリスクがあります。

- 運転中と運転直後には機械に触らないでください。
- 設置条件[→ 11]が満たされていることを確認してください。
- 機械を始動します。


注記

電源への接続と切断による頻繁な始動と停止について。

機械の損傷リスクがあります。

電源への接続と切断による機械の始動は、1分間につき1x回まで許可されます。切断と接続の間隔は、最低でも10秒間あけてください。プロセス要件で、これよりも頻繁な機械の始動/停止が必要な場合は、

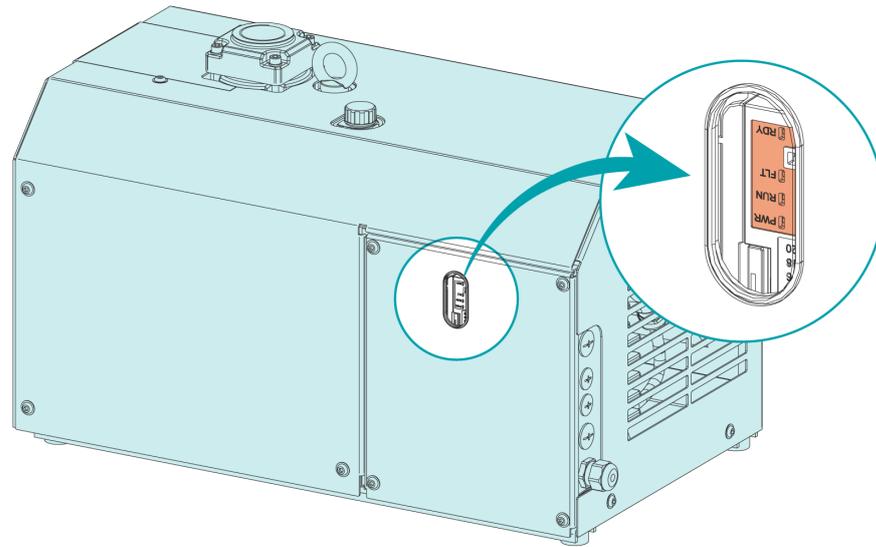
- デジタルの始動信号を使用してください。
 - デジタル信号を使用した最大許容始動回数：無制限
- 通常の運転条件下で機械を動かしたらすぐに：
- 今後のメンテナンスおよびトラブルシューティング作業のためにモーター電流を測定し、記録しておきます。


メモ

可変速ドライブを制御するには、「パラメーター化キット」または「手動制御ユニット (KEYPAD)」のいずれかを使用することを強く推奨します。

詳細については、[真空ポンプ制御説明書](#) [文書番号：0870 166 596] を参照してください。

7.1 可変速ドライブの概要



LED	説明
PWR	機械が電源に接続されているときに点灯します。
RUN	機械の運転中に点灯します。
FLT	不具合発生時に点灯します。 メンテナンスが必要になると点滅します（運転8,000時間ごと）。メンテナンスカウンタは制御ユニットの端子14（デジタル入力4）経由でリセットできます。 不具合コード：文書「ポンプ制御説明書」、部品番号0870166596の9.1章「不具合の追跡」を参照してください。
RDY	機械の運転準備が整い、不具合がない場合に点灯します。 警告時には点滅します。

7.2 圧力制御

機械の圧力制御には圧力トランスミッターが必要です。適合するブッシュ製の圧力トランスミッターをアクセサリーとしてご用意しています。

粉塵の発生するアプリケーションでお使いの場合は、圧力トランスミッターの誤動作や損傷を防ぐため、圧力トランスミッターの上流にフィルターを設置してください。

DIPスイッチSW3電流モード（4～20 mA）か電圧モード（2～10 V）のいずれに切り替えるかは、圧力トランスミッターにより異なります（「DIPスイッチ[→ 18]」を参照）。

圧力制御中、機械は実測値と目標圧力値との差に従って速度を制御します。

実測値が目標圧力値よりも高い場合は、機械が加速します。実測値が目標圧力値よりも低くなると、機械が減速します。

最低速度で長時間運転されると、機械はスリープモードとなります。つまり、機械が停止し、実測値が目標圧力値を50 mbar下回ると自動的に始動することになります。

7.3 不具合のリセット

不具合は、LED「FLT」の点灯（「可変速ドライブの概要[→20]」を参照）、および、既存以外の運転準備完了信号（制御ユニットの端子20）に接続されている場合はその信号によって示されます。

- 不具合をリセットする前に、考えられる原因を特定し、不具合を修正してください。



注意

この機械は、電源が供給されるとすぐに始動します。

不用意な始動のリスクがあります。

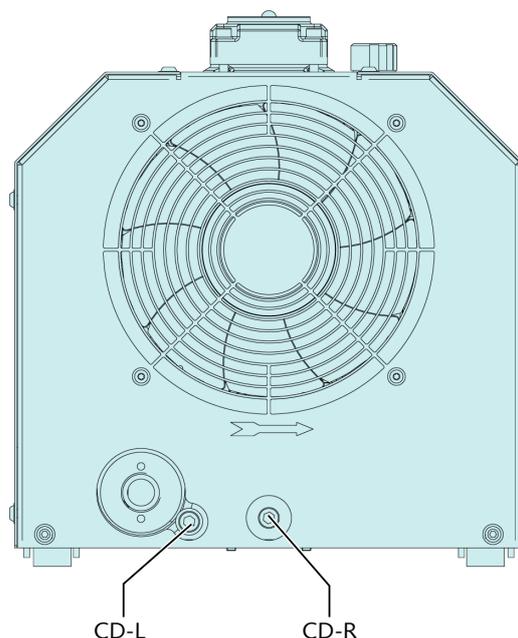
- 始動して危険な状態にならないよう、注意してください。
- 電源から切り離し30秒以上経ってから再度接続するか、制御ユニットの端子10（デジタル入力3）のデジタル信号を使用することで「FLT」をリセットします。

7.4 凝縮性ペーパーの搬送

水蒸気またはその他の凝縮性ペーパーの搬送にはAquaバージョンの機械を使用してください。Aquaバージョンの機械は、100%の飽和水蒸気を搬送できます。

水蒸気以外のペーパーの搬送には、Buschとの合意が必要です。

- 吸気側からの凝結水が作動していない機械内に入り込まないようにしてください。



プロセス前：

- 吸引側を閉じた状態で約15分間、機械を運転し、ウォームアップします。

プロセス後：

- 処理中、機械内に凝縮が生じる場合があります。機械から凝結液を除去するには、処理後、機械を最大速度で運転し、乾燥した空気を200~400 mbarで搬送してください。凝縮液ドレン（CD-L）を定期的にかけてください。凝縮液ドレン（CD-R）は、1分以上開けたままにしておく必要があります。



凝縮ドレン。

大量の凝縮液が発生する場合は、処理中凝縮ドレン（CD-L）を開けたままにしておいても構いません。凝縮ドレン（CD-R）を開けると、騒音レベルが大幅に上昇するため、処理中は必ずしも開ける必要はありません。

8 メンテナンス



危険

活線。

感電のリスクがあります。

- 電気的な設置作業は、有資格のスタッフのみが実行するようにしてください。



警告



機械が危険物質に汚染された場合。

中毒のリスクがあります。

感染のリスクがあります。

機械が危険物質に汚染された場合：

- 適切な個人防護具を着用してください。



注意

高温の表面。

火傷のリスクがあります。

- 機械に触れる必要のある作業を行う前に、まず機械を冷却してください。



注意

機械の適切なメンテナンスを怠る。

怪我を負うリスクがあります。

耐用年数経過前に不具合が生じたり、効率性が低下するリスクがあります。

- メンテナンス作業は、有資格担当者のみが実施してください。
- メンテナンス間隔を守るか、お客様の地域のBusch代理店にメンテナンスをご依頼ください。



注記

不適切なクリーナーの使用

安全表示ステッカーや保護塗装が除去されてしまう危険性があります。

- 機械をクリーニングするときは、適合性のない溶剤を使用しないでください。

- 機械をシャットダウンし、不用意に始動しないようロックします。
- 接続されたラインを大気圧で通気します。

必要に応じて：

- すべての接続部を切り離します。

8.1 メンテナンススケジュール

メンテナンス間隔は、個々の運転条件に大きく左右されます。下記に示されている間隔を基準点としてとらえ、適宜個別に短縮したり延長したりしてください。

特に過酷なアプリケーションや過酷な運転条件の場合は、メンテナンス間隔を大幅に短縮しなければならない場合があります。

(たとえば、到達真空度と低真空レベルの間隔が短いアプリケーション、低真空レベルでの運転、あるいは到達真空度でのコンスタントな運転などがこれに該当します。詳細はBuschまでお問い合わせください。)

摩耗部品はメンテナンススケジュールから除外され、必要に応じて交換する必要があります。

間隔	メンテナンス作業
毎月	<ul style="list-style-type: none"> ● インレットスクリーン (IS) をチェックし、必要に応じて清掃します。 ● オイルレベルを確認します。「オイルレベルの点検[→ 24]」を参照してください。 <p>Aquaバージョンのみ：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 凝結水タンクのインレットフィルターカートリッジをチェックし、必要に応じて交換します。凝縮液タンクのドレン (Aquaバージョン) [→ 28]を参照してください。 <p>インレットフィルター (IF) を設置している場合：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● インレットフィルターのカートリッジをチェックし、必要に応じて交換します。
3か月ごと	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械にオイル漏れがないか点検する。
6か月ごと	<ul style="list-style-type: none"> ● 真空ポンプのホコリや汚れを清掃します。ホコリや汚れの清掃 [→ 25]を参照してください。
8,000時間ごと、あるいは1年に1度	<ul style="list-style-type: none"> ● オイルを交換します。 ● メンテナンスカウンターをリセットします。例：制御ユニットの端子14 (デジタル入力4) と端子6 (24 V出力) の間にジャンパを接続。 <p>Aquaバージョンのみ：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 凝結水タンクをドレンします。凝縮液タンクのドレン (Aquaバージョン) [→ 28]を参照してください。 <p>ガスリーク最適化バージョンのみ：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 圧力リリーフライン (PRL) が詰まっていないことを確認します。圧力リリーフラインのメンテナンス [→ 28]を参照してください。
30000時間ごと、6年に1度	<ul style="list-style-type: none"> ● 真空ポンプの大規模なオーバーホールを行います (Buschにお問い合わせください)。

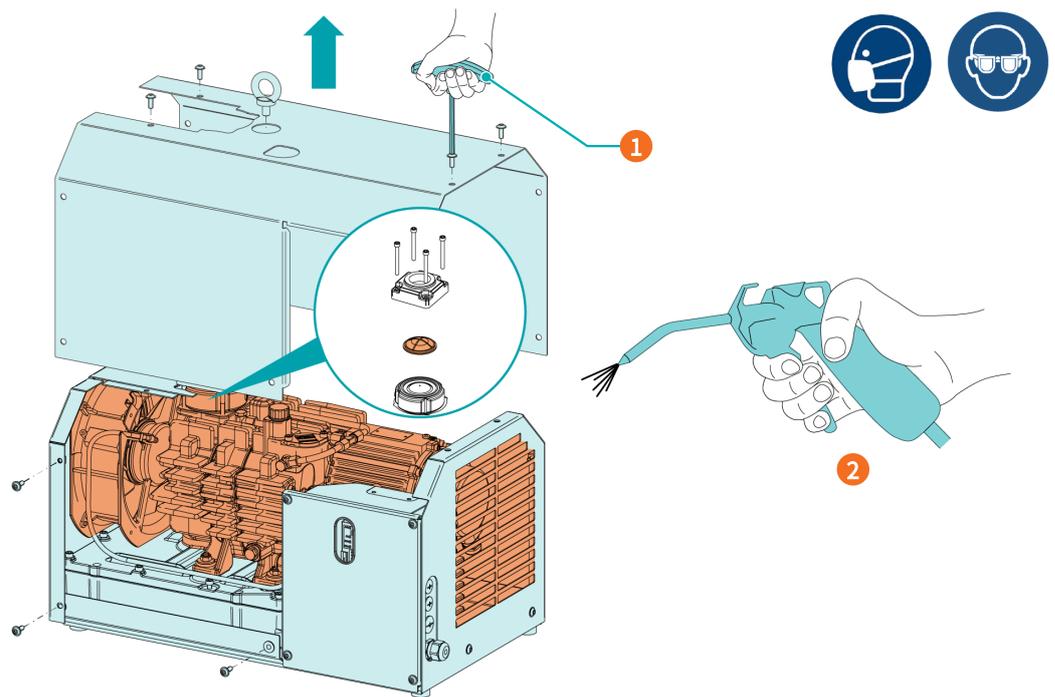
8.2 オイルレベルの点検

- 機械をシャットダウンします。
- 機械が停止したあと、1分間待ってからオイルレベルをチェックします。

正常な場合、オイルレベルは耐用期間を通じ一定です。レベルの低下は漏れのサインであり、機械の修理が必要となります。

- 必要に応じて充填します。「オイルの充填[→ 13]」を参照してください。

8.3 ホコリや汚れの清掃



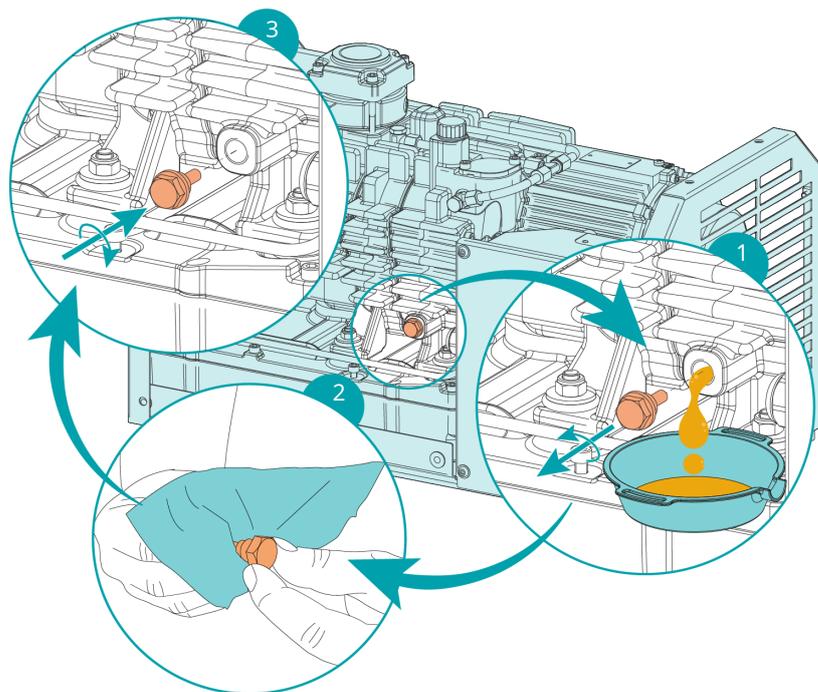
説明			
1	4 mm六角棒スパナ	2	通気グリッド、スクリーン、ファン、冷却フィンを清掃します

8.4 オイル交換

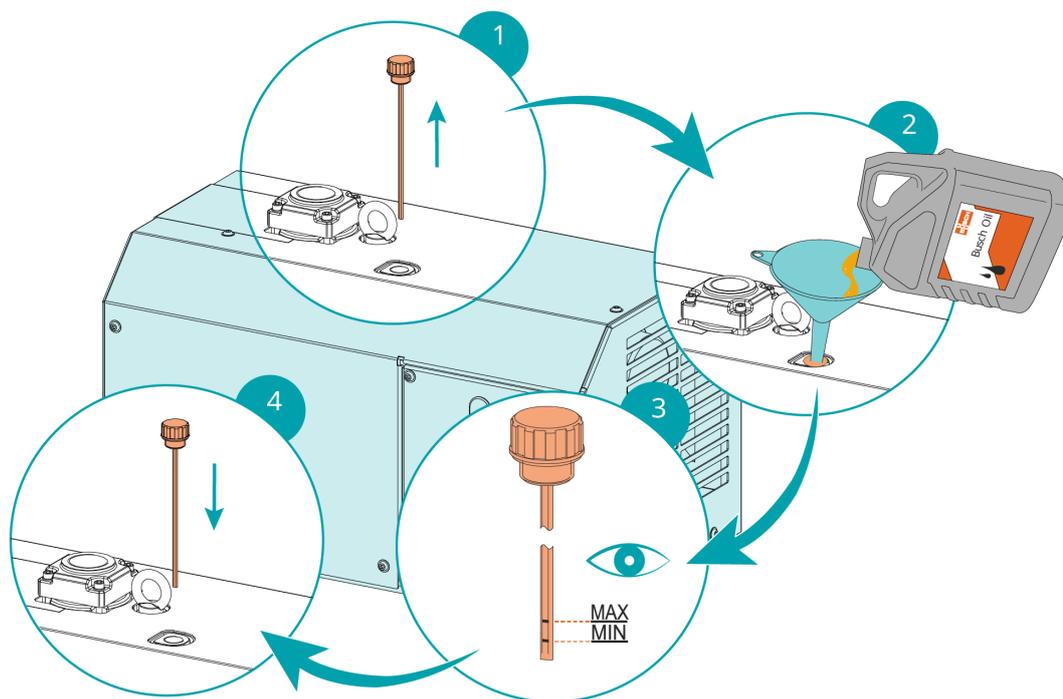
! 注記

不適切なオイルの使用
耐用年数経過前に不具合が生じるリスクがあります。
効率が低下します。

- Buschによってこれまでに承認および推奨されているタイプのオイルのみを使用してください。

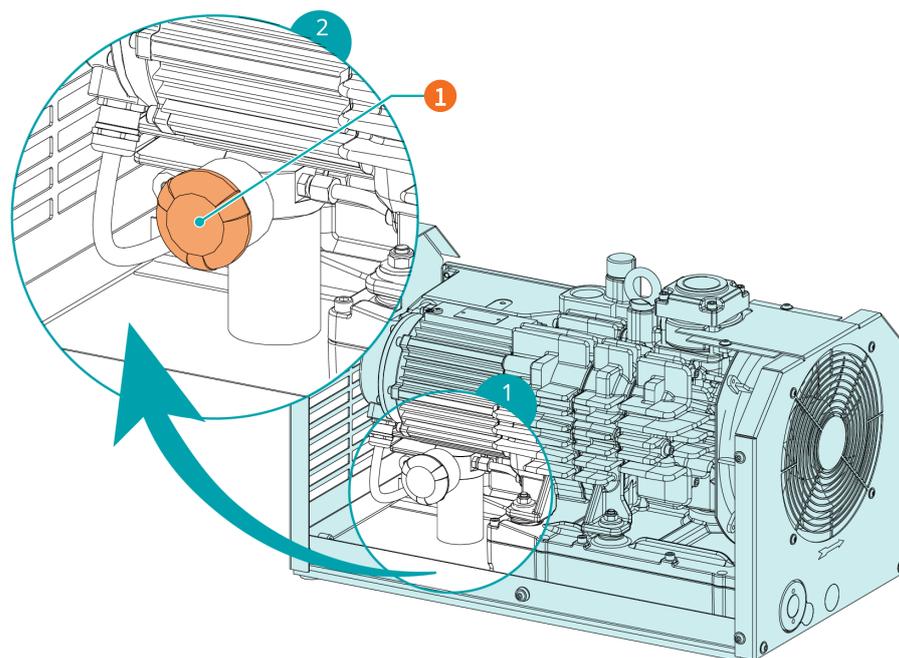


オイルのタイプおよびオイル容量については、「テクニカルデータ[→38]」および「オイル[→40]」を参照してください。



正常な場合、オイルレベルは耐用期間を通じ一定です。レベルの低下は漏れのサインであり、機械の修理が必要となります。

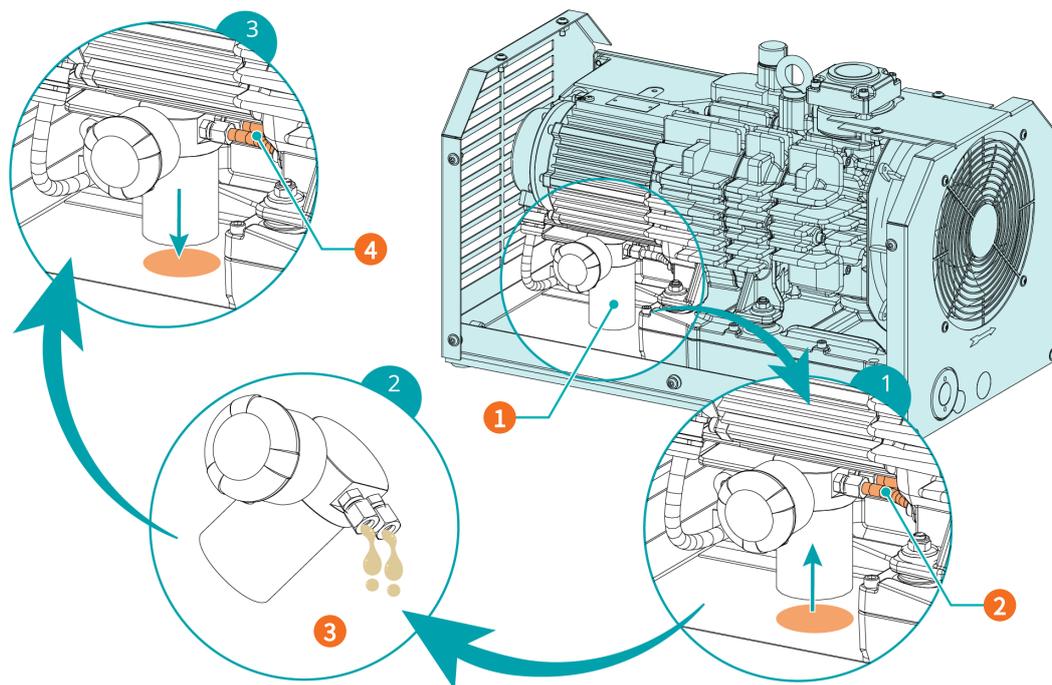
8.5 凝縮液タンクのフィルター交換 (Aquaバージョン)



説明

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1 | フィルターからカバーを取り外し、必要に応じてフィルターカートリッジを交換します | | |
|---|---|--|--|

8.6 凝縮液タンクのドレン (Aquaバージョン)



説明

1	凝縮液タンク	2	凝縮液タンクから両方のホースを取り外します
3	凝縮液タンクをドレンします	4	凝縮液タンクに両方のホースを再度取り付けます

8.7 圧力リリーフラインのメンテナンス

(ガスリーク最適化バージョンのみ)



警告



媒体の潜在的危険性。

中毒のリスクがあります。

感染のリスクがあります。

● 機械の周囲大気が高濃度の媒体が含まれる場合は、適切な个人防护具を着用してください。

● 以下の図で説明するように、圧力リリーフライン (PRL) が詰まっていることを確認します。



注記

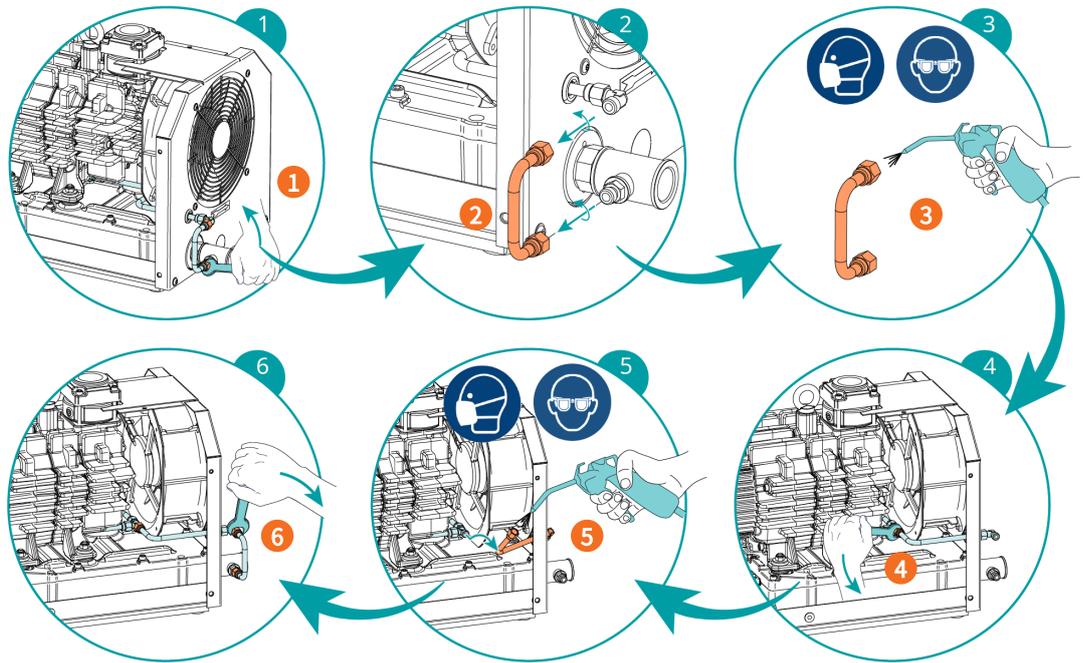
圧力の高すぎる圧縮空気の供給。

機械の損傷リスクがあります。

● 圧力調整器を利用し、圧縮空気を0.2 bar(g) に調整してください。

圧力リリーフライン（PRL）が詰まっている場合：

- 詰まりを取り除くか、機械を修理してください（Buschにお問い合わせください）。



説明			
1	ナットを緩めます	2	ラインを取り外します
3	ラインに空気を吹き込みます	4	ナットを緩めます
5	ラインを取り外し、空気を吹き込みます	6	ラインを再び取り付け、すべてのナットを締め付けます

9 オーバーホール



警告



機械が危険物質に汚染された場合。

中毒のリスクがあります。

感染のリスクがあります。

機械が危険物質に汚染された場合：

- 適切な個人防護具を着用してください。



注記

不適切な組み立て。

耐用年数経過前に不具合が生じるリスクがあります。

効率性が低下します。

- 本書に記載されている内容以外の機械の分解は、Busch認定の技師が実施する必要があります。

健康に有害な異物で汚染されたガスを移送した機械の場合：

- できる限り機械を除染し、「汚染申告」に汚染の状況を明記します。

Buschが受け入れるのは、漏れなく記入され、法的拘束力のある署名がなされた「汚染申告」が貼付された機械のみとさせていただきます。こちらは、次のリンクからダウンロードしていただけます：
buschvacuum.com/declaration-of-contamination。

10 デコミッショニング



危険

活線。

感電のリスクがあります。

- 電気的な設置作業は、有資格のスタッフのみが実行するようにしてください。



注意

高温の表面。

火傷のリスクがあります。

- 機械に触れる必要のある作業を行う前に、まず機械を冷却してください。

- 機械をシャットダウンし、不用意に始動しないようロックします。
- 電源を切り離します。
- 接続されたラインを大気圧で通気します。
- すべての接続部を切り離します。

機械を保管する場合：

- 「保管[→ 10]」を参照してください。

10.1 解体と廃棄

- オイルをドレンし回収します。
- 床にオイルが垂れないようにしてください。
- 特殊な廃棄物は機械から分離してください。
- 適用される規制に従って特殊廃棄物を廃棄します。
- 機械はスクラップ金属として廃棄します。

11 スペアパーツ



注記

Busch以外の純正スペアパーツの使用。

耐用年数経過前に不具合が生じるリスクがあります。

効率性が低下します。

- 機械の適切な機能および保証の有効化のために、Buschの純正スペアパーツおよび消耗品のみをご使用いただくことを推奨します。

スペアパーツキット	説明	部品番号
サービスキット (Aquaバージョン)	メンテナンスに必要な部品がすべて含まれています。	0992 201 056

その他の部品が必要な場合：

- Buschの担当者にお問い合わせください。

12 トラブルシューティング



危険

活線。

感電のリスクがあります。

- 電気的な設置作業は、有資格のスタッフのみが実行するようにしてください。



注意

高温の表面。

火傷のリスクがあります。

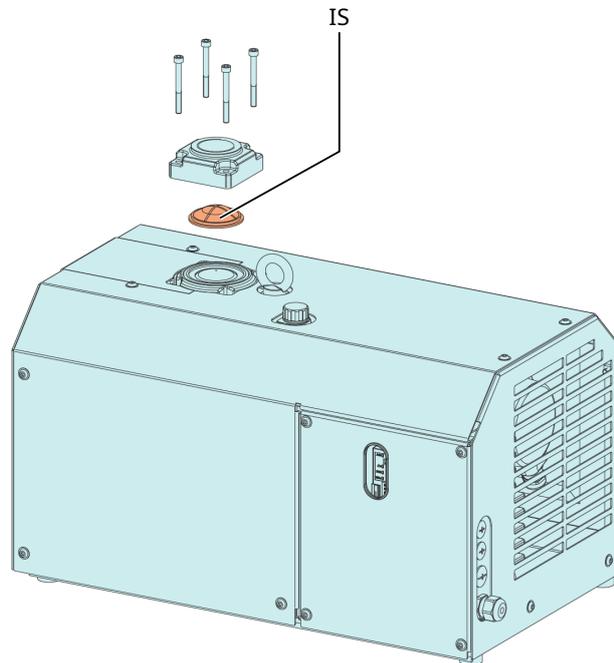
- 機械に触れる必要のある作業を行う前に、まず機械を冷却してください。



メモ

不具合コードの詳細については、

真空ポンプ制御説明書 [文書番号：0870 166 596] を参照してください。



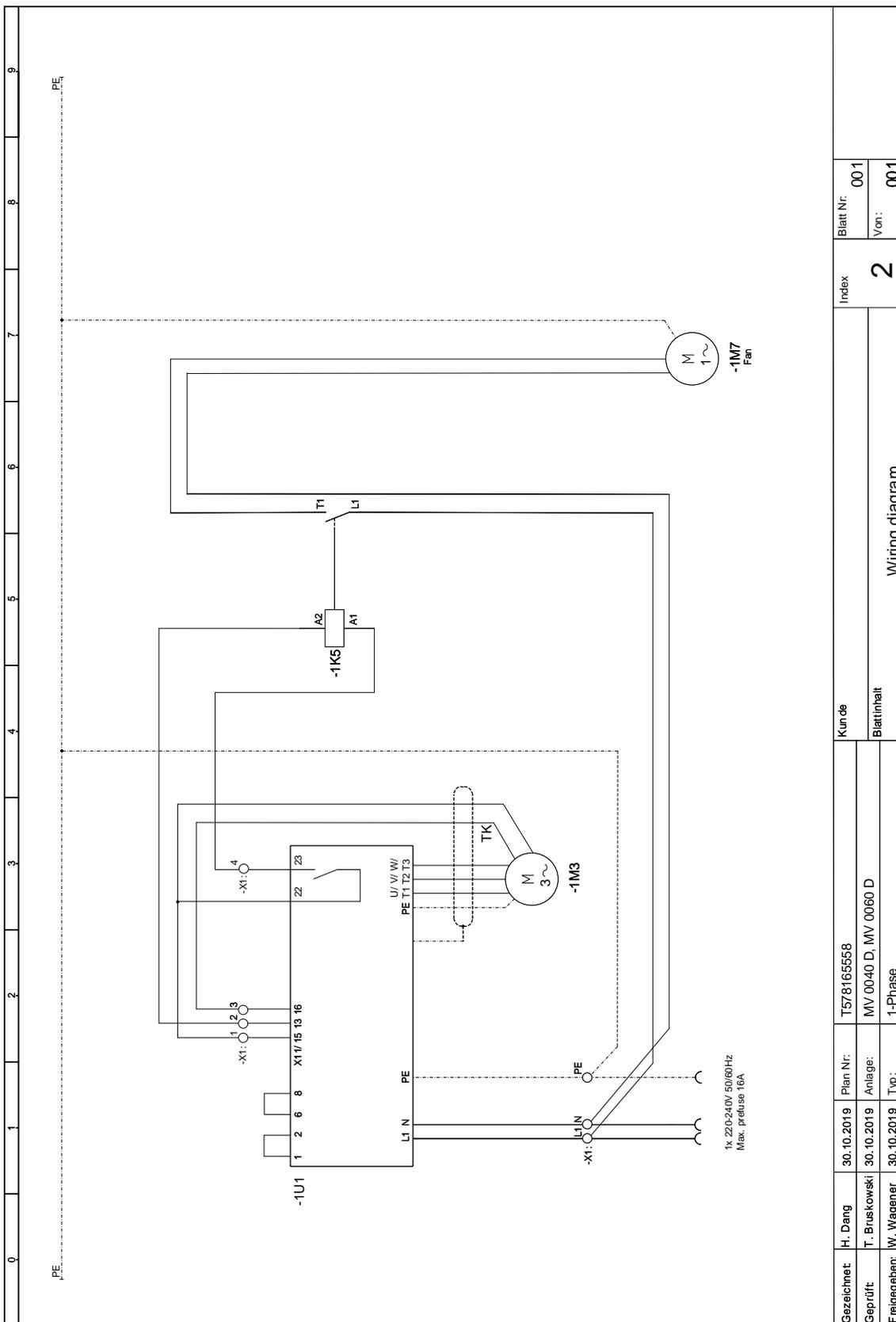
説明

IS	インレットスクリーン		
----	------------	--	--

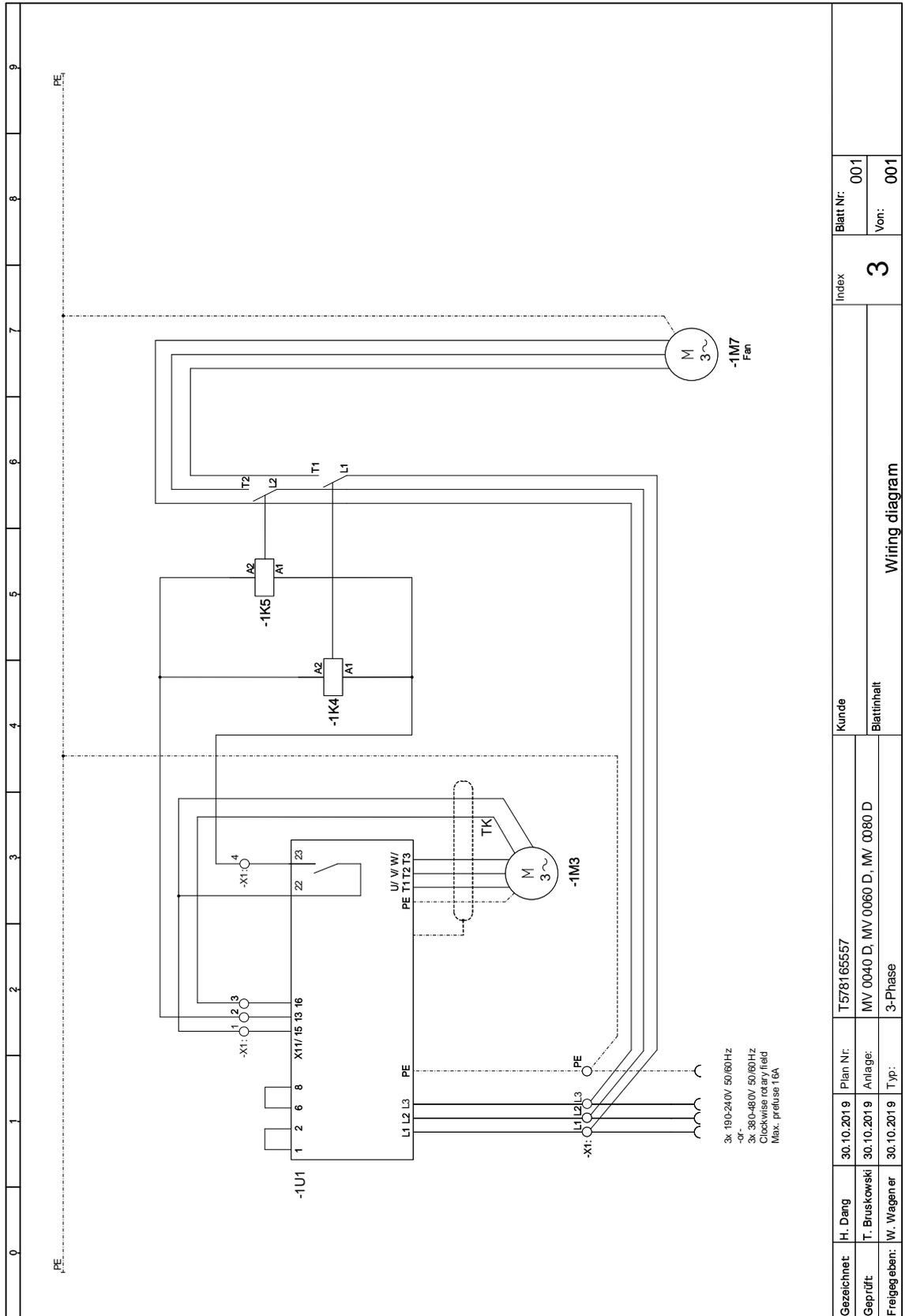
問題	考えられる原因	改善策
機械が始動しない。	モーターに正しい電圧が供給されていない。	● 電源をチェックしてください。
	モーターが故障している。	● 機械を修理してください (Buschにお問い合わせください)。
機械が吸気口部で正常な圧力に到達しない。	インレットスクリーン (IS) が部分的に目詰まりしています。	● インレットスクリーン (IS) を清掃してください。
	インレットフィルターカートリッジ (オプション) が部分的に目詰まりしています。	● インレットフィルターカートリッジを交換してください。
	内部部品が摩耗しているか損傷しています。	● 機械を修理してください (Buschにお問い合わせください)。
機械の運転時の騒音がひどい。	オイルレベルが低すぎます。	● オイルを満タンにしてください。
	ベアリングに不具合があります。	● 機械を修理してください (ブッシュにお問い合わせください)。
機械の運転時に高温になりすぎる。	冷却が不十分です。	● 機械からホコリや汚れを取り除いてください。
	冷却ファンの回転方向が誤っています。	● 冷却ファンの回転方向をチェックしてください (参照: 可変速ドライブ付きで納入された機械 [→ 14])。
	周囲温度が高すぎます。	● 許容周囲温度を順守してください (参照: テクニカルデータ [→ 38])。
	プロセスガスの吸気温度が高すぎます。	● 吸気ガス温度範囲を順守してください (参照: テクニカルデータ [→ 38])。
	オイルレベルが低すぎます。	● オイルを適正量にしてください。

トラブルシューティング一覧に記載されていない不具合の解消方法については、Buschの担当者にお問い合わせください。

13 回路图



Gezeichnet:	H. Dang	Plan Nr.:	T578165558	Kunde:		Blatt Nr.:	001
Geprüft:	T. Bruskowski	Anlage:	MV 0040 D, MV 0060 D	Blattinhalt:		Von:	001
Freigegeben:	W. Wagener	Typ.:	1-Phase	Index			
				2			
				Wiring diagram			



Gezeichnet:	H. Dang	Plan Nr.:	T578165557	Kunde:		Index:	3	Blatt Nr.:	001
Geprüft:	T. Bruskowski	Anlage:	MV 0040 D, MV 0060 D, MV 0080 D	Blattinhalt:				Von:	001
Freigegeben:	W. Wägen er	Typ:	3-Phase			Wiring diagram			

14 制御ユニット端子の電気的データ

端子	技術情報	
20	デジタル出力	オープンコレクター 最大35 V / 50 mA
18	アナログ出力	0~10 V (最大30 mA) 、 短絡保護、 分解能 0.1%、精度 +/-2.5%
16	デジタル入力6	正または負論理 Ri = 最小4 kΩ、 15~30 V = '1' 0~5 V = '0'
15	デジタル入力5	
14	デジタル入力4	
13	デジタル出力アース	デジタル出力1用アース
5	アース	基準電位および制御信号用グラウンド (2MΩで内部的にフレームアースに接続)
4	アナログ入力2	0~+10 V (Ri = 200 kΩ) 、 4~20 mA (Ri = 250 Ω) 、 分解能 0.05%、精度 +/-1%、 電圧または電流 (DIPスイッチSW3で選択可能)
10	デジタル入力1	正または負論理 Ri = 最小4 kΩ、 15~30 V = '1' 0~5 V = '0'
9	デジタル入力2	
8	デジタル入力3	
7	デジタルアース	デジタル入力用アース。 DIPスイッチSW1でアースに接続
6	24 V出力	24 V +/-10 %、最大出力リップル<100 mVrms、最大100 mA、 短絡保護、 制御ユニットおよびフィールドバスのバックアップ目的で電源 供給するための外部電源として利用可能 (電流リミッターまた はヒューズで保護すること)。 範囲：最大 1000 mA / 制御ユニット。
3	アース	基準電位および制御信号用グラウンド (2MΩで内部的にフレームアースに接続)
2	アナログ入力1	0~+10 V (Ri = 200 kΩ) 、 4~20 mA (Ri = 250 Ω) 、 分解能 0.05%、精度 +/-1%、 電圧または電流 (DIPスイッチSW3で選択可能)
1	10 V出力	+10 V、 +/-5 %。最大10 mA
A	RS485	未使用
B	RS485	未使用

15 テクニカルデータ

		MV 0040 D Synchro	MV 0060 D Synchro	MV 0080 D Synchro
設計排気速度 (60 Hz)	m ³ /h	40	60	80
	ACFM	23.5	35.3	47
到達真空度	hPa (mbar) abs.	40		
	TORR abs.	30		
定格モーター出力 (60 Hz)	kW	1.3	1.7	2.1
	HP	1.7	2.3	2.8
定格電流 3~ 380-480 Vの場合 3~ 190-240 Vの場合 1~ 220-240 Vの場合	A			
		4.1	5.0	6.5
		7.1	8.5	-
		12.3	14.2	-
定格モーター回転数	min ⁻¹	1200 ... 4200	1200 ... 4200	1200 ... 4800
	RPM	1200 ... 4200	1200 ... 4200	1200 ... 4800
定格モーター周波数	Hz	60 ... 210	60 ... 210	60 ... 240
音圧レベル (ISO 3744) 距離1m、中負荷時、吸気口 (IN) は配管外、排気口 (OUT) は配管 なし	dB(A)	60	66	69
周囲温度 範囲	°C	0... 40 *		
	°F	32 ... 104 *		
インレットガス温度 範囲	°C	0... 40 *		
	°F	32 ... 104 *		
周囲圧力		大気圧		
設置高度		最大1000m：ディレーティング無し100%負荷率 1000 時 ... 3000 m:100m毎に1%ディレーティング		
保護タイプ		IP 44		
許容静止振動：正弦波		3 Hz < f < 8.43 Hz : 7.5 mm 8.43 Hz < f < 200 Hz : 2g 3M6 acc. IEC 60721-3-3		
オイル量	l	0.6		
	量	0.63		
質量	kg	80 **	85 **	90 **
	Lbs.	180 **	190 **	195 **
配電系統		TN-およびTT-ネットワーク (コーナー接地ネットワークでの使用不可)		
イミュニティ		EN 61800-3、1st environmentおよび2nd environment		
エミッション		EN 61800-3、Category C2 標準		
証明書		すべての該当する電気コンポーネントはUL、CSA またはURの認証を受けています		

* 気温が高い場合または低い場合については、Buschの担当者にお問い合わせください。

** 質量は注文内容により異なります。

16 オイル

VSL 100	
ISO-VG	100
部品番号 1 L	0831 122 573
部品番号 5 L	0831 122 572

機械にどのオイルを充填すべきかを知るには、銘板（NP）を参照してください。

オイルの適合性

- オイルVSL 100：食品用途（H1）に適合しています。

17 EU Declaration of Conformity

本適合宣言書および銘板に貼付されているCEマークは、Buschの納入品目の機械に限り有効です。本適合宣言は、製造者の単独の責任のもと発行されています。

この機械を上位の機械類と統合する場合、上位の機械類のメーカー（運用会社を兼ねている場合もあり）は、上位機械または装置の適合性評価プロセスを実行し、その適合宣言書を発行してCEマークを貼付しなければなりません。

製造者

Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

対象の機械：MINK MV 0040 D; MINK MV 0060 D; MINK MV 0080 D

は、EU指令の該当条項すべてに適合します。

- 「Machinery」 2006/42/EC
- 電磁両立性（EMC） 2014/30/EC
- 「RoHS」 2011/65/EU Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment（関連するすべての適用改正を含む）

また、これらの条項への適合に使用された以下の統一規格に準拠しています。

規格	規格名
EN ISO 12100 : 2010	Safety of machinery - Basic concepts, general principles of design
EN ISO 13857 : 2019	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by the upper and lower limbs
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Vacuum pumps - Safety requirements - Part 2
EN ISO 2151 : 2008	Acoustics - Noise test code for compressors and vacuum pumps - Engineering method (grade 2)
EN 60204-1 : 2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards. Immunity for industrial environments
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards. Emission standard for industrial environments

技術資料の作成を許可された法人およびEUにおける正式な代理人（製造者がEUに所在しない場合）：**Busch Dienste GmbH**
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Maulburg, 2.01.2024



Dr. Martin Gutmann

ゼネラルマネージャー

Busch Produktions GmbH

18 UK Declaration of Conformity

本適合宣言書および銘板に貼付されているUKCAマークは、Buschの納入品目の機械に限り有効です。本適合宣言は、製造者の単独の責任のもと発行されています。

この機械を上位の機械類と統合する場合、上位の機械類のメーカー（運用会社を兼ねている場合もあり）は、上位機械または装置の適合性評価プロセスを実行し、その適合宣言書を発行してUKCAマークを貼付しなければなりません。

製造者

Busch Produktions GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

対象の機械：MINK MV 0040 D; MINK MV 0060 D; MINK MV 0080 D

は、英国の法律の該当条項すべてに適合します：

- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- Restriction of the use of certain hazardous substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

また、これらの条項への適合に使用された以下の指定規格に準拠しています。

規格	規格名
EN ISO 12100 : 2010	Safety of machinery - Basic concepts, general principles of design
EN ISO 13857 : 2019	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by the upper and lower limbs
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Vacuum pumps - Safety requirements - Part 2
EN ISO 2151 : 2008	Acoustics - Noise test code for compressors and vacuum pumps - Engineering method (grade 2)
EN 60204-1 : 2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards. Immunity for industrial environments
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards. Emission standard for industrial environments

技術資料の作成を許可された法人およびイギリスにおける正式な輸入事業者（製造者がイギリスに所在しない場合）：

Busch (UK) Ltd
30 Hortonwood
Telford – UK

Maulburg, 2.01.2024



Dr. Martin Gutmann

ゼネラルマネージャー

Busch Produktions GmbH

メモ

A large grid of dots for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows of small, evenly spaced dots.

Busch Vacuum Solutions

Buschは、40を超える国々に60社以上の現地法人を配し、ワールドワイドに展開するグローバル企業です。優れた技能を持つ現地スタッフが、専門技術者のグローバルネットワークを活用し、各国のお客様に合わせたサポートを提供します。どこでも。どのようなご用件でも。お力になります。



● Busch現地法人および支店 ● 代理店および販売会社 ● Busch製造拠点

www.buschvacuum.com