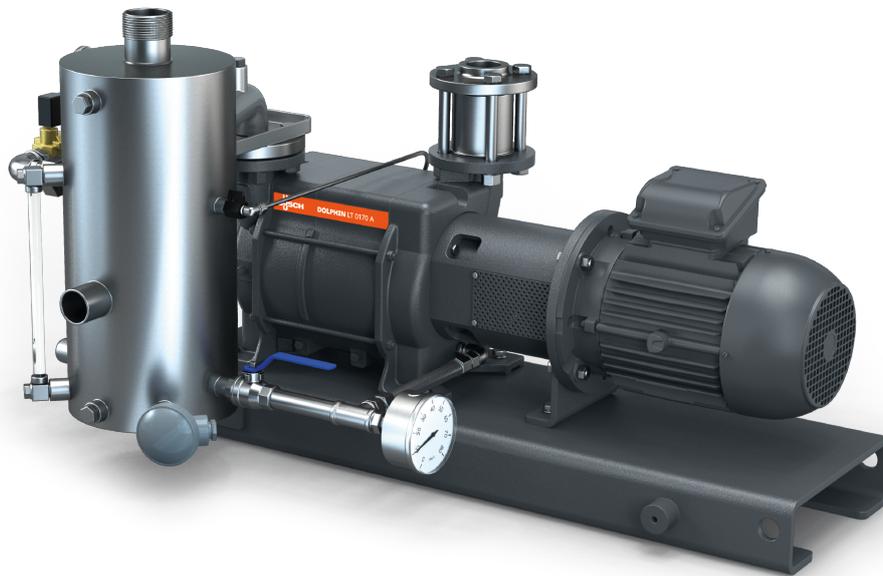


DOLPHIN VLシステム

水封式真空ポンプ

VL 0100 A、VL 0130 A、VL 0170 A、VL 0180 A、VL 0220 A、VL 0270 A、
VL 0320 A、VL 0430 A、VL 0510 A、VL 0530 A、VL 0630 A、VL 0750 A、VL 0800 A

取扱説明書添付資料



目次

1	安全性	3
2	製品説明	4
2.1	動作原理	6
2.1.1	ワンパスシステム	6
2.1.2	部分循環システム（オープン回路）	7
2.1.3	完全循環システム（クローズ回路）	7
2.2	VLシステムの説明	8
2.3	始動制御	8
2.4	制御方法について	8
2.4.1	ワンパスシステム	8
2.4.2	部分循環システム（オープン回路）	9
2.4.3	完全循環システム（クローズ回路）	9
3	輸送	10
4	保管	11
5	設置	12
5.1	設置条件	12
5.2	ライン/パイプの接続	12
5.2.1	封液の接続	13
6	電氣的接続	16
6.1	制御ボックスまたは可変速ドライブ（VSD）なしで納入された機械	16
6.2	可変速ドライブ（オプション）付きで納入された機械	17
6.3	配線図 3相モーター	17
6.4	計装品の電氣的接続	18
6.4.1	電磁弁の配線図	18
6.4.2	配線図 抵抗温度計	18
6.4.3	レベルスイッチの配線図	18
7	試運転	19
7.1	キャビテーション防止	20
8	メンテナンス	21
8.1	メンテナンススケジュール	22
9	オーバーホール	23
10	デコミッショニング	24
10.1	解体と廃棄	24
11	スペアパーツ	25
12	トラブルシューティング	27
13	テクニカルデータ	30
14	EU Declaration of Conformity	35
15	UK Declaration of Conformity	36

1 安全性

機械を操作する前に、本運用マニュアルをよく読み、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に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」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。

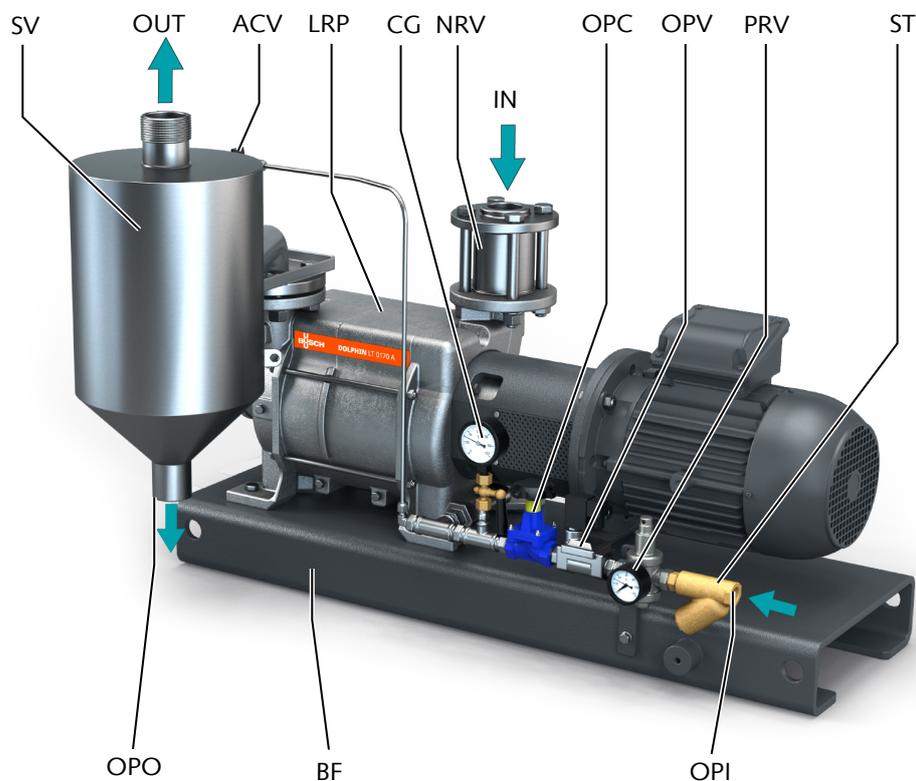


メモ

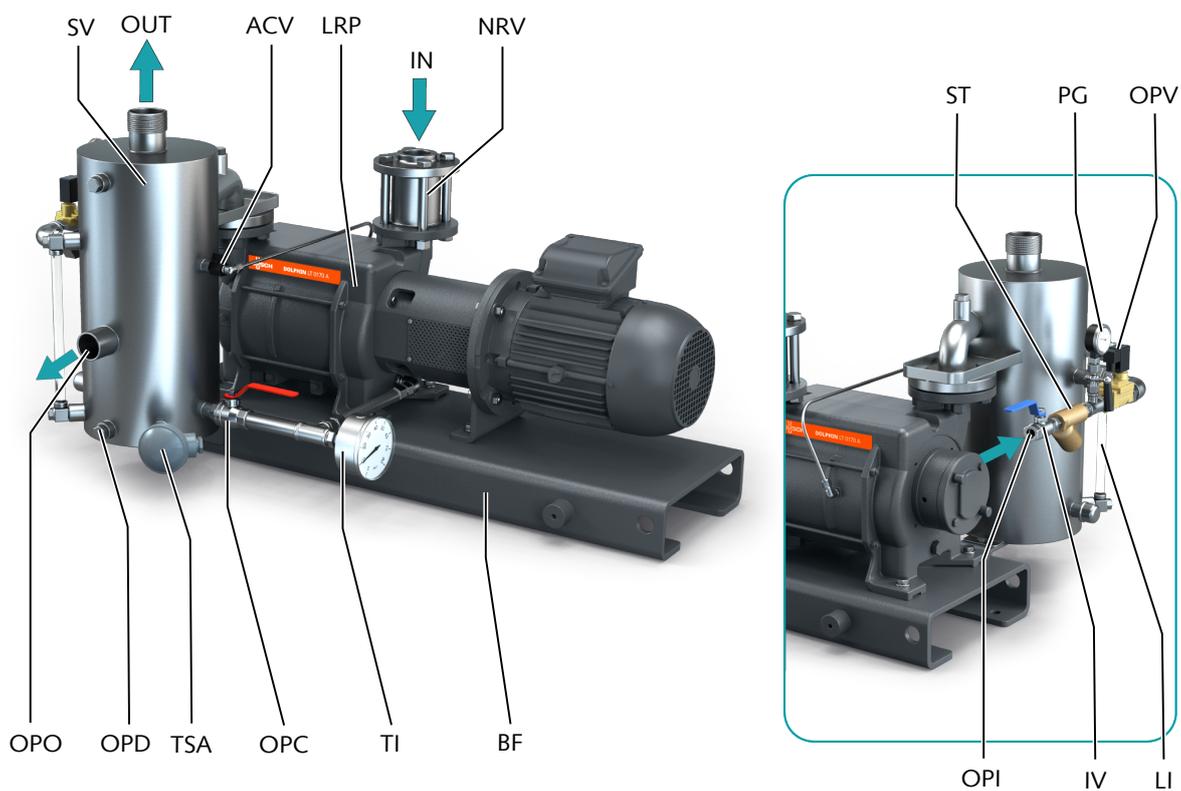
有益なヒントや推奨事項、ならびに効率的でトラブルのない運転のための情報を示します。

2 製品説明

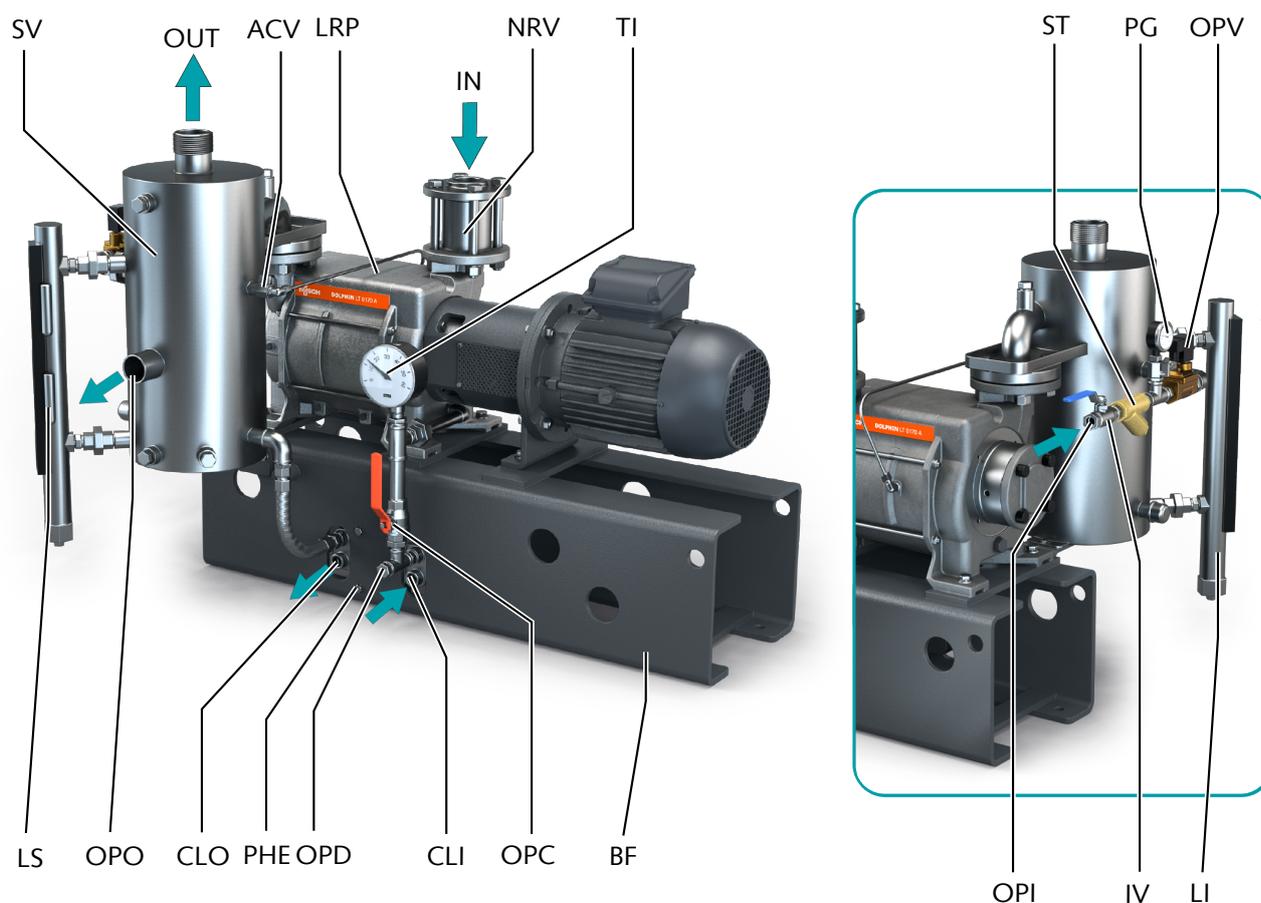
ワンパスシステム



部分循環システム



完全循環システム



説明

ACV	アンチキャビテーションバルブ	BF	ベースフレーム
CG	連成計	CLI	冷却液給水口
CLO	冷却液排水口	IN	吸気接続
IV	補給液の遮断弁	LI	液面計
LRP	水封式真空ポンプ	LS	レベルスイッチ
OPC	封液制御バルブ	OPD	封液ドレン
OPI	封液インレット	OPO	封液排水口/オーバーフロー
OPV	封液制御電磁弁	OUT	排気接続
PG	圧力計	PRV	減圧弁
PHE	プレート式熱交換器	NRV	逆止弁 (吸気)
ST	Y型ストレーナー/封液フィルター	SV	セパレータータンク
TI	温度計	TSA	測温抵抗体 (PT100)



注記

封液のドレン。

- 適用される規制に従って廃棄してください。

メモ

図

この運用マニュアル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。

メモ

技術用語。

本書では、「機械」とは「VLシステム」を指すものとみなしています。

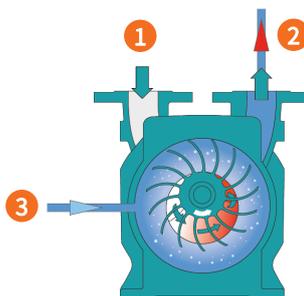
メモ

取扱説明書の補足

本文書は、DOLPHIN LMおよびLT水封式真空ポンプの取扱説明書を補足するものであり、当該の取扱説明書の内容は引き続き有効となります。

2.1 動作原理

2.1.1 ワンパスシステム

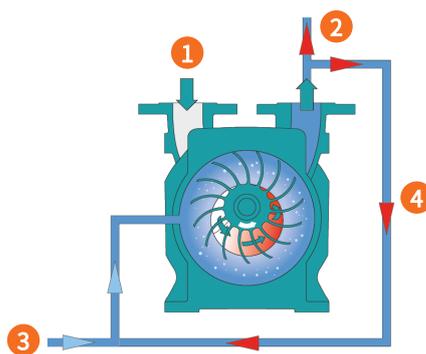


説明

1	吸気口 (IN)	2	排気口 (OUT)
3	封液インレット (OPI)		

液体の継続的フローシステムでは、別途排出される排気ガスから分離され、セパレータードレンから排出される作動液が回収されません。

2.1.2 部分循環システム (オープン回路)

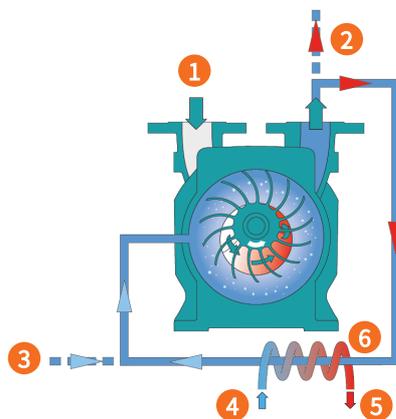


説明

1	吸気口 (IN)	2	排気口 (OUT)
3	封液インレット (OPI)	4	封液の50%を回収

部分循環システムでは、封液の50%を回収し再循環させることで、封液の消費量を低減します。セパレーター構築接続を介してシステムに新しい作動液を追加し、真空ポンプに入る作動液の温度を一定に保ちます。

2.1.3 完全循環システム (クローズ回路)



説明

1	吸気口 (IN)	2	排気口 (OUT)
3	封液補充	4	冷却水入口 (CWI)
5	冷却水排水口 (CWO)	6	熱交換 (HE)

完全循環システムでは、封液をすべて回収し熱交換器で冷却します。

2.2 VLシステムの説明

VLシステムの説明は、システムの銘板に記載されており、次の例のように定義されています。



説明			
1	VL = 小型水封式真空システム	2	真空ポンプの外形寸法
3	真空ポンプの設計ステータス	4	M = 1段式 (LM) 真空ポンプ、T = 2段式 (LT) 真空ポンプ
5	K = 鋳鉄製/316ステンレス、M = 全316ステンレス	6	O = 封液ワンパスシステム、P = 封液一部循環システム、T = 封液完全循環システム (プレート式熱交換器)、S = 封液完全循環システム (シェルアンドチューブ式熱交換器)
7	モーター基準	8	M = 標準シール (Viton)、P = 耐薬品性シール (PTFE/FFKMシールおよびエラストマー)
9	X = 非危険区域に適したシステム、E = ATEXシステム		

2.3 始動制御

機械に始動制御類は付いていません。機械の制御類は、設置の際に取り付けてください。

2.4 制御方法について

2.4.1 ワンパスシステム

運転中、封液は給水配管を通じて継続的に真空ポンプに供給されます。プロセスガスと封液が混ざった状態で真空ポンプから排出され、セパレータータンク (SV) で分離されます。ガスは排気口から、そして封液はセパレーターの底部にある排水口から排出されます。

封液の給水口にはY型ストレーナー (YS) を備え、0.1 mm以上の異物の混入を防止します。

減圧弁 (PRV) により、封液供給圧力が最大1 bar(g) まで減圧されます。ソレノイドバルブ (OPV) は設備側の制御装置 (外部提供) に接続されており、真空ポンプの始動および停止と同時に開閉し、停止時に真空ポンプから封液があふれないようにします。

封液制御バルブ (OPC) と吸気口の連成計 (CG) (封液の圧力を表示) を合わせて使うことで、封液の流量を調整し、システムを最適な状態で使用することができます。

吸気逆止弁 (NRV) は、真空がかかった状態でシステムが停止した場合に封液がプロセスに逆流するのを防ぎます。

2.4.2 部分循環システム (オープン回路)

封液の約50%をシステム内で再循環します。同時に、新しい封液を補給用配管から供給し、封液の温度を維持します。プロセスガスと封液が混ざった状態で真空ポンプから排出され、セパレータータンク (SV) で分離されます。ガスは排気口から排出されます。封液については、所定の量を維持するため、余分な封液はオーバーフロー排水口 (OPO) から排出されます。レベルインジケーター (LI) では、システム内の封液レベルが視認できます。

装置側の制御装置 (外部提供) を通じ測温抵抗体 (TSA1) によって封液温度がモニタリングされ、電磁弁 (OPV) が開閉されることにより、温度の低い新しい封液がシステム内に供給される仕組みになっています。切替設定ポイント周辺の推奨の温度変化は3°Cです。

封液の給水口にはY型ストレーナー (YS) を備え、0.1 mm以上の異物の混入を防止します。

給水口には手動の遮断弁 (IV) があり、ストレーナーの清掃中は給水を遮断しておくことができます。

封液制御バルブ (OPC) を利用すると、封液の流量を調整し、システムを最適な状態で運用することができます。

逆止弁 (NRV) は、真空がかかった状態でシステムが停止した場合に封液がプロセスに逆流するのを防ぎます。

2.4.3 完全循環システム (クローズ回路)

すべての封液がシステム内で再循環されるため、水以外の液体を作動液として利用することができます。システム内の封液温度は、熱交換器で冷却液により冷やされて維持されます。プロセスガスと封液と一緒に真空ポンプからセパレータータンク (SV) に排出され、そこで分離されます。ガスは排気口から排出され、セパレーターのオーバーフローノズル (OPO) から余分な液体 (プロセスガスの凝縮分) がドレンされることで、封液の液位が高くなることが防止されます。

また、設備側の制御装置 (外部提供) を通じて、レベルスイッチからの低レベル信号を受けると電磁弁 (OPV) が開き、封液が増加します。レベルスイッチから高レベル信号を受信すると、電磁弁が閉じます。レベルインジケーター (LI) でセパレーター内の液位を確認できます。封液の給水口にはY型ストレーナー (YS) を備え、0.1 mm以上の異物の混入を防止します。

給水口には手動の遮断弁 (IV) があり、ストレーナーの清掃中は給水を遮断しておくことができます。

封液制御バルブ (OPC) を利用すると、封液の流量を調整し、システムを最適な状態で運用することができます。

逆止弁 (NRV) は、真空がかかった状態でシステムが停止した場合に封液がプロセスに逆流するのを防ぎます。

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。



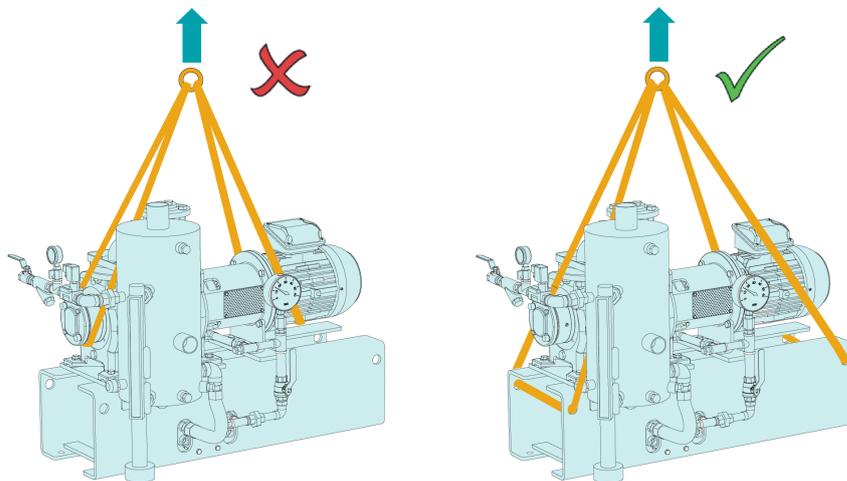
警告

VLシステムを不適切な方法で持ち上げた場合。

重傷のリスクがあります。

機械の損傷リスクがあります。

- 真空ポンプやモーターの吊り具を使ってシステム全体を持ち上げないでください。
- 輸送中の損傷がないか、機械をチェックしてください。
- 機械の質量については、「テクニカルデータ[→30]」の章または銘板（NP）を参照してください。
- 適切なスリングを使用してください。
- システムを解体した際は、それぞれの構成部品を別々に持ち上げてください。
- それぞれの機械の取扱説明書に従い、適切な方法で持ち上げてください。



いくつかの方法で持ち上げることが可能です。

4 保管



+5°C未満での保管

機械の損傷リスクがあります。

- 保管の前に機械およびシステムから封液をドレンしてください。
- あるいは、凍結防止溶液を添加します。

テスト後、BuschのDOLPHIN真空ポンプには通気とドレンが実施されています。

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。

● 必ず設置条件に準拠し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。

銘板にEx(o)の標記がある場合：

- 追加の安全情報については、ATEXの補足情報を参照してください。
- 周囲条件がテクニカルデータ[→ 30]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。
- モーターファンの冷却風のインレットとアウトレットが覆われたり阻害されていないこと、および冷却風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。
- 機械が平らな面に水平に配置または取り付けられていることを確認してください。
- 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

- 取り付け前にすべての保護カバーを外します。
- 必要に応じてフレキシブルジョイントを使用して、配管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。
- 配管全体にわたる配管サイズが、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。

配管が非常に長い場合は、効率性の低下を防ぐために、大きめの配管サイズを使用することを推奨します。Buschの担当者にご相談ください。



注記

異物の混入

機械の損傷リスクがあります。

吸気ガスに異物の固体粒子が含まれている場合：

- 機械の上流に適切なインレットスクリーン（メッシュサイズが0.1 mm以下のもの）を取り付けます。



注意

セパレーター排気の制限

背圧の原因となり、セパレーターの不具合の原因となる場合があります。

- セパレータータンクは耐圧性を持たないため、セパレーターの排気が妨げられることのないようにしてください。



注記

排気ガスの流れの詰まり。

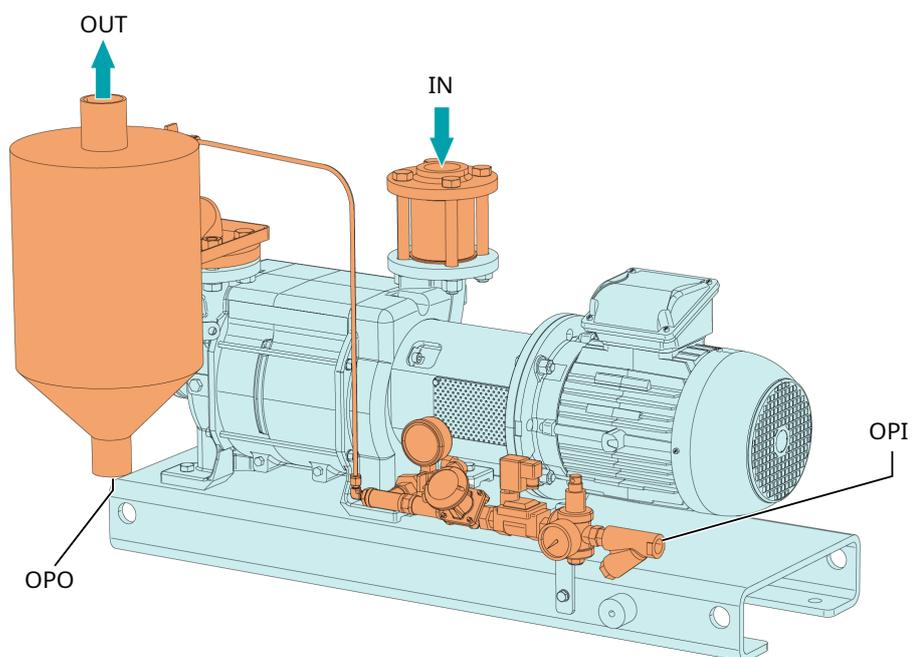
機械の損傷リスクがあります。

- 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。

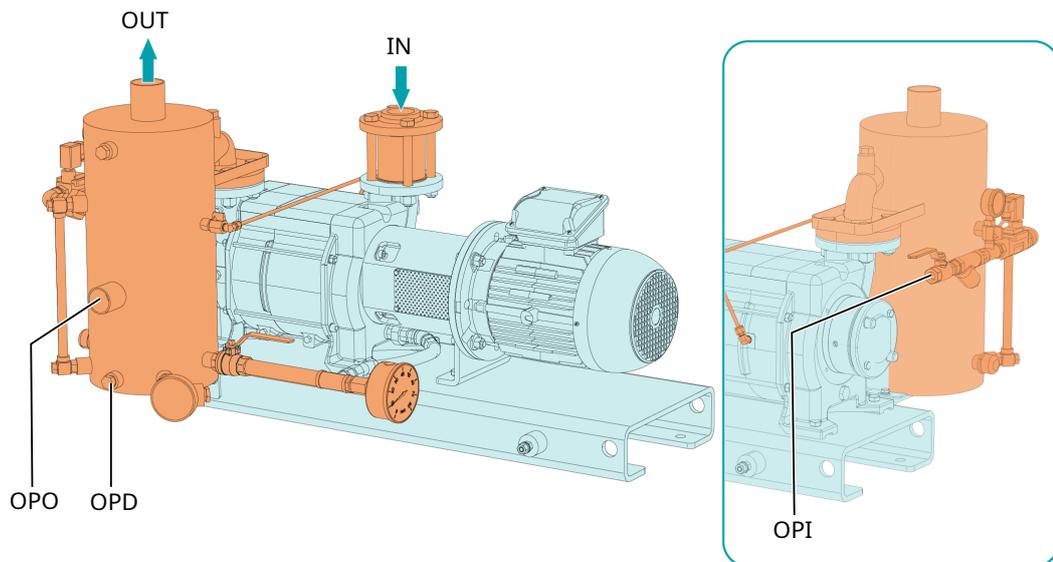
5.2.1

封液の接続

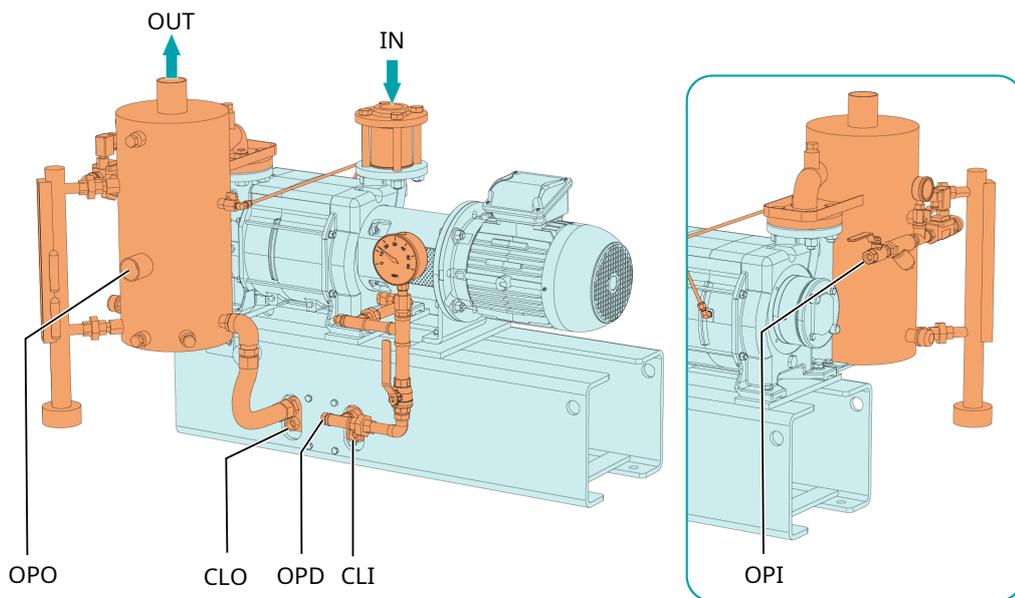
DOLPHIN VL 0100-0800 A ワンパスシステム



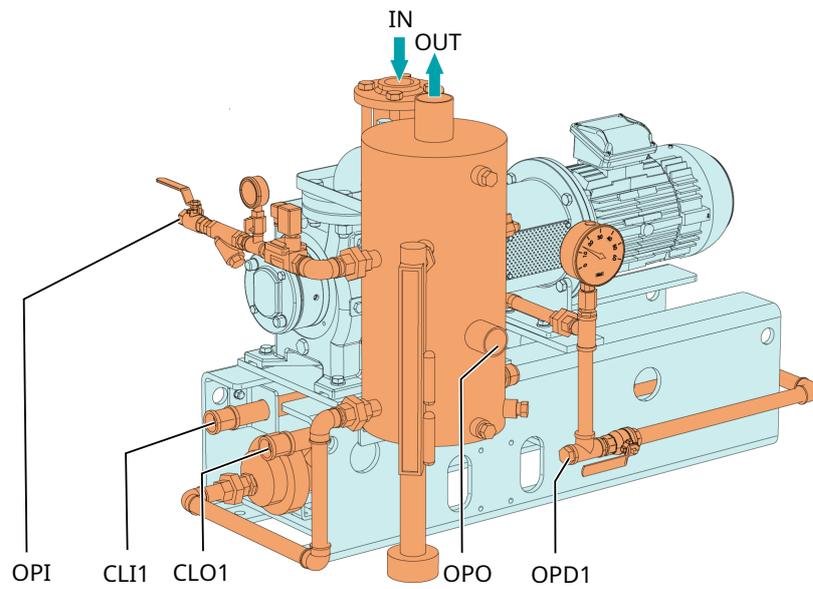
DOLPHIN VL 0100-0800 A 部分循環システム



DOLPHIN VL 0100-0800 A 完全循環システム - プレート熱交換器



DOLPHIN VL 0100-0800 A 完全循環システム - シェルアンドチューブ熱交換器



接続部サイズ:

機械型式	IN	OUT	OPO	OPI	OPD	CLO	CLI	OPD1	CLI1	CLO1
VL 0100 - 0270 A	G1 ½	R2	R1 ½	G½	G½	G½	G½	G½	G1	G1
VL 0320 - 0530 A	G2	R3	R2	G½	G¾	G¾	G¾	G1	G1	G1
VL 0630 - 0800 A	G2 ½	R4	R2	G½	G¾	G¾	G¾	G1	G1	G1

● 冷却液が要件を満たしていることを確認してください（参照：テクニカルデータ[→30]）。

6 電氣的接続



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

- 機械のモーターが主電源からの電氣的あるいは磁氣的妨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クラスがお客様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 [→35]」または「UK Declaration of Conformity [→36]」を参照してください）。

6.1 制御ボックスまたは可変速ドライブ (VSD) なしで納入された機械



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。

- モーターの電源がモーターの銘板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。
- 非常時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または緊急停止スイッチを設置してください。

- 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、モーターに過負荷保護を提供してください。
- 保護アースコンダクターを接続します。
- モーターを電氣的に接続します。

6.2 可変速ドライブ (オプション) 付きで納入された機械

- 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。
- 可変速ドライブにロック付きの切り離しスイッチが付いていない場合は、メンテナンス作業中に機械を確実に停止できるよう、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。

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。

6.3 配線図 3相モーター

注記

回転方向が誤っています。

機械の損傷リスクがあります。

- 誤った回転方向で運転すると、短時間で機械が破損する場合があります。スタートアップの前に機械が正しい方向で動作することを確認してください。

注記

回転方向が誤っています。

真空システムの損傷リスクがあります。

- 誤った回転方向で真空ポンプを運転すると、封液が逆流し真空システムに流入する場合があります。起動の前に、正しい回転方向をチェックしてください。

モーターの回転を変更しなければならない場合：

- モーターの配線のいずれか2つを入れ換えます。

6.4 計装品の電氣的接続



メモ

以下の付属品は標準とみなされます。

他の付属品を使用する場合は、該当する付属品の取扱説明書を参照してください。

6.4.1 電磁弁の配線図

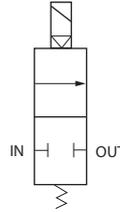
部品番号：VZS/0.50/DW/M/V1

サプライヤーリファレンス：モデルCLO3EB13T
パイロットダイヤフラム式

電氣的仕様：

$U_i = 24 \text{ VDC}$ 、 $P_i = 5.5 \text{ W}$ 、IP 65

接点：ノーマルクローズ



入力：IN

OUT：OUT

コイル非通電：INおよびOUTクローズ

コイル通電：IN～OUT

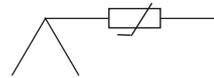
6.4.2 配線図 抵抗温度計

部品番号：TS/2745

サプライヤーリファレンス：H&B Sensors社
PRT Probe 3 wire Class B

電氣的仕様：

4 ... 20 mA > -50 ... + 250 °C



3 WIRE PT100 CLASS B
TO BS EN 60751

6.4.3 レベルスイッチの配線図

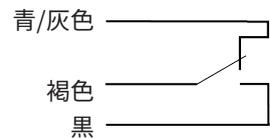
部品番号：0652700908

サプライヤーリファレンス
WIKA: BGU-1 PVC

電氣的仕様：

開閉容量最大値：230V、40VA、1A / DC 230V、20W、
0.5A

IP 65、一体型1m PVCケーブル付き、各スイッチあり



7

試運転



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。



注記

機械を封液なしで運転した場合。

機械が短時間で破損します。

- 試運転の前に封液および冷却液配管を接続し、供給準備を整えておく必要があります。

- 設置条件（「設置条件」を参照）を満たしていることを確認してください。

機械を運転する前に：

1. 封液を注入します。電磁弁を開け、シャフト中心のレベル、セパレーターからオーバーフローする程度まで満たします。この作業中は封液制御バルブを開いておきます。
2. 起動前にすべての自動弁が作動していることをチェックしてください。

- 機械のスイッチを入れます。

- 最大許容始動回数がモーターメーカーの推奨値を超えないよう注意してください。

数秒間の運転後：

- 封液（および冷却液）の運用を開始します。

- 運転条件がテクニカルデータ[→ 30]または動作範囲に準拠していることを確認してください。

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。

7.1 キャビテーション防止



注記

キャビテーション。

真空ポンプの損傷リスクがあります。

パチパチというノイズが聞こえる場合：

- 圧力を制御します。

圧力が非常に低く、温度が十分に高い場合、作動液は部分的に気相となり、作動液中に気泡が生じます。アウトレットスロットに向かって圧力が上がっていくと、気泡が消失します。このプロセスはキャビテーションと呼ばれます。

表面に気泡が存在すると、作動液は、気泡によってできた空洞にすべての方向から均等に入ることができません。その代わりに、流入する液体は高速で表面に衝突することになります。これにより浸食が生じ、機械が急速に劣化する原因となります。気泡が形成されると、真空ポンプの性能も低下します。キャビテーションはパチパチというノイズにより耳で分かりやすく判断することができます。

したがって、真空ポンプの運転圧力が作動液の蒸気圧を十分に上回るようにする必要があります。特に、真空システムの圧力制御は、スロットでの調整や吸引ラインの遮断によっては決して達成できるものではありません。

作動液の蒸気圧とその影響を受ける到達真空度は、冷却によって低下させることができます。ただし、これによって冷却水の流量は大幅に増加します。ほとんどの場合、到達真空度を下げる必要はないため、キャビテーションは冷却よりも真空の制限によって回避されることになります。

この機械にはキャビテーション防止用の配管とバルブ（ACV）が装備されています。キャビテーションが発生した場合は、バルブを開けて真空ポンプ内にガスを取り込み、キャビテーションを低減させてください。

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



危険物質に汚染された機械。

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。

- 機械に触れる必要がある操作を行う前に、機械を冷ましてください。

- 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。

- 封液システムを停止します。

- 接続されたラインを大気圧で通気します。

必要に応じて：

1. 封液をドレンします
2. 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、適宜短縮したり延長したりしてください。特に、環境やプロセスガス中に粉塵が多い場合や、その他の汚染物質やプロセス材の侵入がある場合など、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。

間隔	メンテナンス作業
毎月	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械に液体の漏れがないかチェックします。漏れがある場合は、機械を修理してください（Buschにお問い合わせください）。 ● 指示計が機能しているかチェックし、損傷している場合は交換します。
年に1回	<ul style="list-style-type: none"> ● Y型ストレーナーを清掃します。 ● インレットスクリーンを設置している場合は、それを清掃します。 ● 液面計から液を抜き、清掃します。 ● 熱交換器の洗浄と清掃を行います。 ● 電気制御装置の機能をチェックします。

9 オーバーホール



警告



危険物質に汚染された機械。

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（フォームは、www.buschvacuum.comよりダウンロードできます）。

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。

- 機械に触れる必要がある操作を行う前に、機械を冷ましてください。

- 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」を参照してください。

10.1 解体と廃棄

- 特殊廃棄物を機械から分別します。
- 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	説明	部品番号
カップリングスペアの対応モデル： VL 0100 A VL 0130 A VL 0170 A VL 0180 A VL 0220 A VL 0270 A VL 0320 A VL 0430 A VL 0510 A VL 0530 A	標準IECモーター向け カップリングフレキシブルインサート×1	867.0/HRC110
カップリングスペアの対応モデル： VL 0630 A VL 0750 A VL 0800 A	標準IECモーター向け カップリングフレキシブルインサート×1	867.0/HRC150
熱交換器の対応モデル： VL 0100 A VL 0130 A VL 0170 A VL 0180 A VL 0220 A VL 0270 A	すべてのアプリケーション向け プレート式熱交換器×1 – ステンレス、ブレイジングプレート	HX/2706
熱交換器の対応モデル： VL 0320 A VL 0430 A VL 0510 A VL 0530 A VL 0630 A VL 0750 A VL 0800 A	すべてのアプリケーション向け プレート式熱交換器×1 – ステンレス、ブレイジングプレート	HX/2708

スペアパーツ	説明	部品番号
熱交換器サービスキット の対応モデル： VL 0100 A VL 0130 A VL 0170 A VL 0180 A VL 0220 A VL 0270 A	シェルアンドチューブ式熱交換器向け (標準シールバージョン) エンドカバーシール×2	0990 700 563
熱交換器サービスキット の対応モデル： VL 0320 A VL 0430 A VL 0510 A VL 0530 A VL 0630 A VL 0750 A VL 0800 A	シェルアンドチューブ式熱交換器向け (標準シールバージョン) エンドカバーシール×2	0990 700 564
熱交換器サービスキット の対応モデル： VL 0100 A VL 0130 A VL 0170 A VL 0180 A VL 0220 A VL 0270 A	シェルアンドチューブ式熱交換器向け (化学バー ジョン) エンドカバーシール×2	0990 701 078
熱交換器サービスキット の対応モデル： VL 0320 A VL 0430 A VL 0510 A VL 0530 A VL 0630 A VL 0750 A VL 0800 A	シェルアンドチューブ式熱交換器向け (化学バー ジョン)	0990 701 080

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

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ません。	● 電源をチェックしてください。
	ローターとハウジングの間が腐食しています。	● 防食剤を使用して腐食を除去します。 ● 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）。
	固形の異物が機械に侵入しています。	● 固形の異物を取り除くか、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）。 ● 必要に応じてインレットスクリーンを設置してください。
	機械の内部に氷があります。封液が凍結しています。	● 機械を慎重に暖機運転してください。 ● 封液を解凍します。
	モーターが故障しています。	● モーターを交換してください。
機械の運転時の騒音がひどい、あるいはガタつきがある。	封液の液位が高すぎます。	● 調整バルブを使用し、ポンプを中央のラインまでドレンしてください。
	封液の密度または粘度が高すぎます。	● 封液の設定をチェックします。 ● 別の封液を使うか、またはより強力な駆動モーターを使用してください。
	機械が誤った方向に回転する。	● 回転方向をチェックしてください（参照：配線図 3相モーター [→ 17]）。
	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（Buschにお問い合わせください）。
	真空ポンプにキャビテーション（封液で気泡発生と崩壊が繰り返されること）が発生しています。	● 「キャビテーション防止」の章を参照してください。 ● 冷却液の流量を調整し、封液の温度を下げます。
	カップリングエレメントが摩耗しています。	● カップリングをチェックし、必要に応じて修理してください。

問題	考えられる原因	改善策
機械が運転時に高温になりすぎる。	換気が不十分です。	<ul style="list-style-type: none"> ● ホコリや汚れによって機械の冷却が妨げられていないことを確認してください。 ● モーターのファンカウリング、ファン、通気グリル、冷却フィンを清掃してください。
	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[→ 30]）。
	プロセスガスの吸気温度が高すぎます。	● 許容ガス吸気温度を順守してください（参照：テクニカルデータ[→ 30]）。
	吸気ガス量が不十分です。	● 適切な不活性ガスまたは空気をアンチキャビテーション接続から注入してください。
	吸気ライン、排気ラインが部分的に目詰まりしています。	● 詰まりを取り除きます。
	熱交換器によって封液が十分に冷却されていません。	<ul style="list-style-type: none"> ● 冷却液の流量をチェックしてください（参照：テクニカルデータ[→ 30]）。 ● 熱交換器を清掃します。 ● 冷却液の温度を下げます。
吸気ノズル部で正常な圧力に到達しない。	吸気または排気ラインが長すぎるか、配管口径が小さすぎます。	<ul style="list-style-type: none"> ● 配管の口径を大きくするか、短くしてください。 ● Buschにご相談ください。
	封液の温度が高すぎます。 (特性曲線は、封液として15°Cの水を使用した場合のもので、温度がこれより高くなると、達成される圧力と排気量が低下します)	<ul style="list-style-type: none"> ● 封液の流量を調整し、作動液の温度を下げます。 ● 熱交換器が目詰まりしていないかチェックしてください。 ● 冷却液の供給温度と流量をチェックしてください（参照：テクニカルデータ[→ 30]）。
	吸気ライン、排気ラインが部分的に目詰まりしています。	● 詰まりを取り除きます。
	インレットスクリーンを設置している場合は、部分的な目詰まりの可能性があります。	● インレットスクリーンを清掃してください。
	システムに漏れが発生していません。	● 結合部が十分にシールされているかチェックしてください。

問題	考えられる原因	改善策
セパレーターの液レベルが維持されない。	排水口/オーバーフローラインが部分的に目詰まりしています。	● 詰まりを取り除きます。
	制御方法に問題があります。	<ul style="list-style-type: none"> ● 電磁弁制御のスイッチをチェックします。 ● スwitchの動作をチェックし、損傷があれば交換します。 ● 電磁弁の動作をチェックし、壊れていれば交換します。
	Y型ストレーナーが目詰まりしています。	● Y型ストレーナーを清掃してください。

13 テクニカルデータ

		VL 0100 A	VL 0180 A	VL 0270 A
排気速度 (50Hz / 60Hz) *	m ³ /h	82 / 98	144 / 180	220 / 267
到達真空度 (50Hz / 60Hz) *	hPa (mbar) abs.	130 / 130		
最大加圧 (50Hz / 60Hz)	bar(g)	0.5 / 0.5		
モーター定格出力IEC (50Hz / 60Hz)	kW	2.2 / 3.0	4.0 / 5.5	5.5 / 7.5
モーター定格回転数 (50Hz / 60Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
許容モーター回転数範囲	min ⁻¹	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)		
騒音値 (EN ISO 2151) (50Hz / 60Hz)	dB(A)	≤70 / ≤71		
設計圧力	bar(g)	0.5		
設計温度	°C	120		
最大許容ガスインレット温度	°C	乾燥ガス ▶ 120 飽和ガス ▶ 100		
周囲温度範囲	°C	5 ... 40		
相対湿度	30 °C基準	90%		
周囲圧力		大気圧		
冷却液流量 - プレート式熱交換器	m ³ /h	0.63 / 0.86	1.15 / 1.58	1.58 / 2.15
冷却液流量 - シェルアンドチューブ式熱交換器	m ³ /h	0.78-1.00 / 1.08-1.30	1.32-1.37 / 2.10-2.16	2.05-2.41 / 3.42-3.67
冷却液圧力 最大	bar(g)	10		
封液密度 最小	g/cm ³	0.83		
封液粘度 最大	cP	20		
計器の電源供給		24 VDC		
質量 - ワンパスシステム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	177 / 185	179 / 223	221 / 247
質量 - 部分循環システム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	179 / 187	181 / 225	224 / 250
質量 - 完全循環システム、プレート式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	205 / 213	210 / 254	252 / 278
質量 - 完全循環システム、シェルアンドチューブ式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	225 / 233	230 / 274	272 / 298

		VL 0530 A	VL 0800 A
排気速度 (50Hz / 60Hz) *	m ³ /h	440 / 556	722 / 867
到達真空度 (50Hz / 60Hz) *	hPa (mbar)) abs.	130 / 130	
最大加圧 (50Hz / 60Hz)	bar(g)	0.5 / 0.5	
モーター定格出力IEC (50Hz / 60Hz)	kW	11.0 / 15.0	18.5 / 22.0
モーター定格回転数 (50Hz / 60Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750	
許容モーター回転数範囲	min ⁻¹	1000~1780 (~34~60 Hz)	1000~1780 (~34~60 Hz)
騒音値 (EN ISO 2151) (50Hz / 60Hz)	dB(A)	≤72 / ≤73	≤75 / ≤76
設計圧力	bar(g)	0.5	
設計温度	°C	120	
最大許容ガスインレット温度	°C	乾燥ガス ▶ 120	
		飽和ガス ▶ 100	
周囲温度範囲	°C	5 … 40	
相対湿度	30 °C基準	90%	
周囲圧力		大気圧	
冷却液流量 - プレート式熱交換器	m ³ /h	1.89 / 2.92	2.58 / 4.3
冷却液流量 - シェルアンドチューブ式熱交換器	m ³ /h	3.06-3.81 / 4.68-4.91	4.44-5.88 / 8.22-9.12
冷却液圧力 最大	bar(g)	10	
封液密度 最小	g/cm ³	0.83	
封液粘度 最大	cP	20	
計器の電源供給		24 VDC	
質量 - ワンパスシステム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	397 / 444	461 / 508
質量 - 部分循環システム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	418 / 465	486 / 533
質量 - 完全循環システム、プレート式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	458 / 505	524 / 571
質量 - 完全循環システム、シェルアンドチューブ式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	486 / 533	552 / 599

		VL 0130 A	VL 0170 A	VL 0220 A
排気速度 (50Hz / 60Hz) *	m ³ /h	105 / 128	144 / 165	203 / 232
到達真空度 (50Hz / 60Hz) *	hPa (mbar)) abs.	33 / 33		
最大加圧 (50Hz / 60Hz)	bar(g)	0.5 / 0.5		
モーター定格出力IEC (50Hz / 60Hz)	kW	3.0 / 4.0	4.0 / 5.5	5.5 / 7.5
モーター定格回転数 (50Hz / 60Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
許容モーター回転数範囲	min ⁻¹	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)		
騒音値 (EN ISO 2151) (50Hz / 60Hz)	dB(A)	≤70 / ≤71		
設計圧力	bar(g)	0.5		
設計温度	°C	120		
最大許容ガスインレット温度	°C	乾燥ガス ▶ 120		
		飽和ガス ▶ 100		
周囲温度範囲	°C	5 ... 40		
相対湿度	30 °C基準	90%		
周囲圧力		大気圧		
冷却液流量 - プレート式熱交換器	m ³ /h	0.86 / 1.15	1.15 / 0.95	0.95 / 1.29
冷却液流量 - シェルアンドチューブ式熱交換器	m ³ /h	1.03-1.13 / 1.34-1.42	1.34-1.65 / 2.10-2.26	1.87-2.10 / 2.53-3.42
冷却液圧力 最大	bar(g)	10		
封液密度 最小	g/cm ³	0.83		
封液粘度 最大	cP	20		
計器の電源供給		24 VDC		
質量 - ワンパスシステム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	195 / 218	202 / 246	239 / 264
質量 - 部分循環システム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	196 / 219	203 / 247	241 / 266
質量 - 完全循環システム、プレート式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	225 / 248	234 / 278	276 / 301
質量 - 完全循環システム、シェルアンドチューブ式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	245 / 268	254 / 298	296 / 321

		VL 0320 A	VL 0430 A	VL 0510 A
排気速度 (50Hz / 60Hz) *	m ³ /h	265 / 320	361 / 426	430 / 510
到達真空度 (50Hz / 60Hz) *	hPa (mbar)) abs.	33 / 33		
最大加圧 (50Hz / 60Hz)	bar(g)	0.5 / 0.5		
モーター定格出力IEC (50Hz / 60Hz)	kW	7.5 / 11.0	11.0 / 15.0	11.0 / 15.0
モーター定格回転数 (50Hz / 60Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750		
許容モーター回転数範囲	min ⁻¹	1000 ... 1780 (~34 ... 60 Hz)		
騒音値 (EN ISO 2151) (50Hz / 60Hz)	dB(A)	≤72 / ≤73		
設計圧力	bar(g)	0.5		
設計温度	°C	120		
最大許容ガスインレット温度	°C	乾燥ガス ▶ 120		
		飽和ガス ▶ 100		
周囲温度範囲	°C	5 ... 40		
相対湿度	30 °C基準	90%		
周囲圧力		大気圧		
冷却液流量 - プレート式熱交換器	m ³ /h	1.89 / 2.24	1.89 / 2.92	2.58 / 2.92
冷却液流量 - シェルアンドチューブ式熱交換器	m ³ /h	2.53-2.58 / 3.47-3.60	3.06-3.36 / 4.78-5.22	4.16-4.38 / 5.22-5.85
冷却液圧力 最大	bar(g)	10		
封液密度 最小	g/cm ³	0.83		
封液粘度 最大	cP	20		
計器の電源供給		24 VDC		
質量 - ワンパスシステム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	364 / 432	415 / 462	429 / 477
質量 - 部分循環システム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	384 / 452	435 / 482	449 / 497
質量 - 完全循環システム、プレート式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	412 / 480	477 / 524	491 / 539
質量 - 完全循環システム、シェルアンドチューブ式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	440 / 508	495 / 552	519 / 567

		VL 0630 A	VL 0750 A
排気速度 (50Hz / 60Hz) *	m ³ /h	500 / 578	617 / 710
到達真空度 (50Hz / 60Hz) *	hPa (mbar)) abs.	33 / 33	
最大加圧 (50Hz / 60Hz)	bar(g)	0.5 / 0.5	
モーター定格出力IEC (50Hz / 60Hz)	kW	15.0 / 22.0	18.5 / 30.0
モーター定格回転数 (50Hz / 60Hz)	min ⁻¹	1450 / 1750	
許容モーター回転数範囲	min ⁻¹	1000~1780 (~34~60 Hz)	
騒音値 (EN ISO 2151) (50Hz / 60Hz)	dB(A)	≤75 / ≤76	
設計圧力	bar(g)	0.5	
設計温度	°C	120	
最大許容ガスインレット温度	°C	乾燥ガス ▶ 120	
		飽和ガス ▶ 100	
周囲温度範囲	°C	5 … 40	
相対湿度	30 °C基準	90%	
周囲圧力		大気圧	
冷却液流量 - プレート式熱交換器	m ³ /h	2.58 / 3.61	3.18 / 4.5
冷却液流量 - シェルアンドチューブ式熱交換器	m ³ /h	4.44-5.16 / 6.12-7.56	5.16-6.78 / 7.86-10.92
冷却液圧力 最大	bar(g)	10	
封液密度 最小	g/cm ³	0.83	
封液粘度 最大	cP	20	
計器の電源供給		24 VDC	
質量 - ワンパスシステム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	518 / 593	606 / 639
質量 - 部分循環システム (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	540 / 615	628 / 661
質量 - 完全循環システム、プレート式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	577 / 652	671 / 704
質量 - 完全循環システム、シェルアンドチューブ式熱交換器 (50Hz ヨーロッパ / 50 & 60Hz マルチ電圧)	kg	595 / 680	698 / 732

* 排気速度と到達真空度は、冷却液温度が12°Cで封液として水を使用した場合のものです。冷却液の温度がこれより高くなると封液の温度も高くなり、排気速度が低下し、到達圧力が高くなります。

14 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 GVT Ltd.**
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
United Kingdom

対象の機械： DOLPHIN VL 0100 A; DOLPHIN VL 0130 A; DOLPHIN VL 0170 A; DOLPHIN VL 0180 A; DOLPHIN VL 0220 A; DOLPHIN VL 0270 A; DOLPHIN VL 0320 A; DOLPHIN VL 0430 A; DOLPHIN VL 0510 A; DOLPHIN VL 0530 A; DOLPHIN VL 0630 A; DOLPHIN VL 0750 A; DOLPHIN VL 0800 A

は、EU指令の該当条項すべてに適合します。

- 「Machinery」 2006/42/EC
- 「Electromagnetic Compatibility」 (EMS) 2014/30/EU
- 「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
ISO 21940-1 : 2019	機械振動 - ローターのバランシング

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

Crewe, 16.04.2021



ゼネラルディレクター、Tracey Sellars

15 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 GVT Ltd.**
Westmere Drive, Crewe Business Park
Crewe, Cheshire, CW1 6ZD
United Kingdom

対象の機械：DOLPHIN VL 0100 A; DOLPHIN VL 0130 A; DOLPHIN VL 0170 A; DOLPHIN VL 0180 A; DOLPHIN VL 0220 A; DOLPHIN VL 0270 A; DOLPHIN VL 0320 A; DOLPHIN VL 0430 A; DOLPHIN VL 0510 A; DOLPHIN VL 0530 A; DOLPHIN VL 0630 A; DOLPHIN VL 0750 A; DOLPHIN VL 0800 A

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 2021

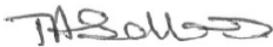
また、これらの条項への適合に使用された以下の指定規格に準拠しています。

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
ISO 21940-1 : 2019	機械振動 - ローターのバランシング

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 GVT Ltd
 Westmere Drive, Crewe Business Park
 Crewe, Cheshire - UK

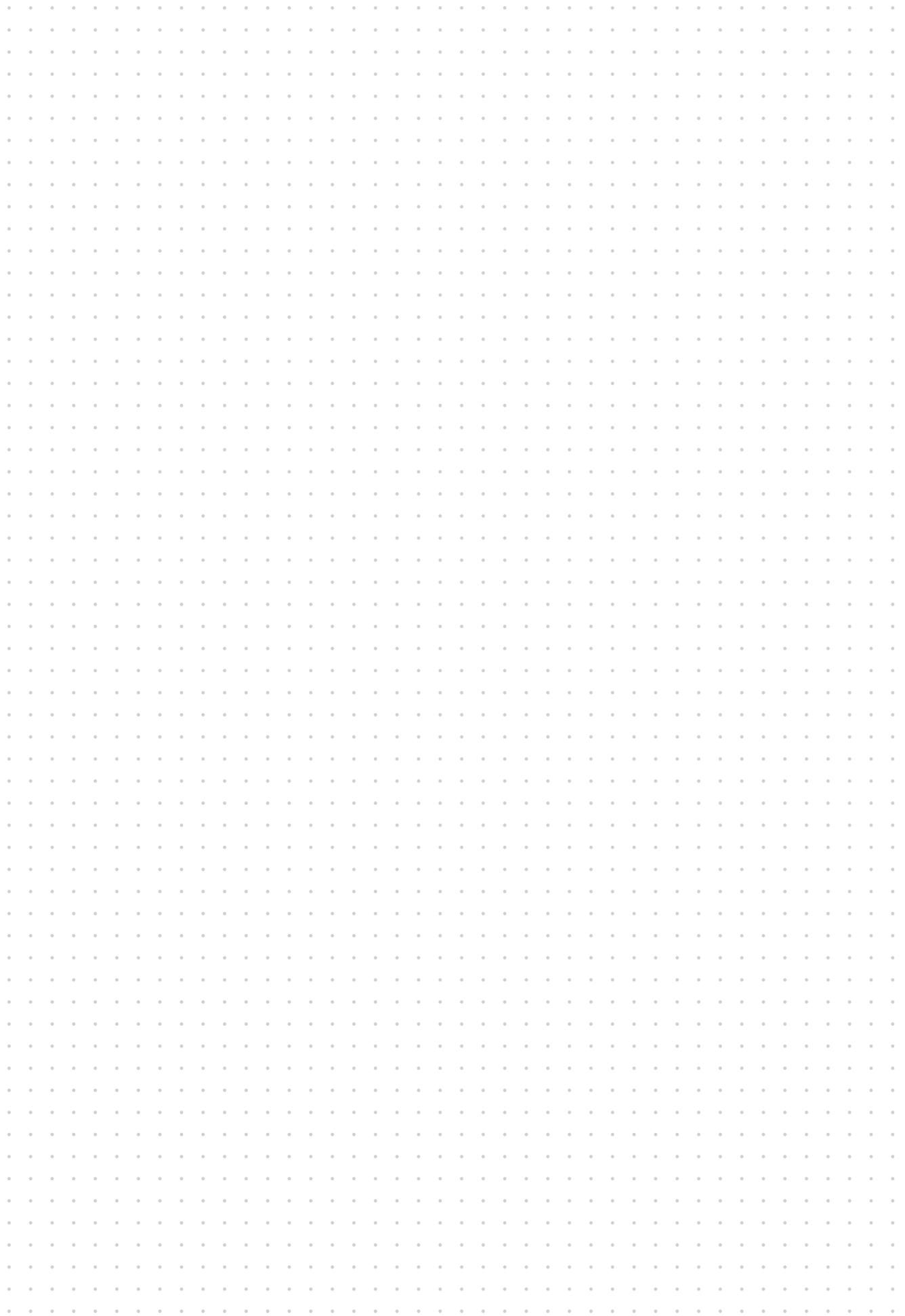
Crewe, 16.04.2021

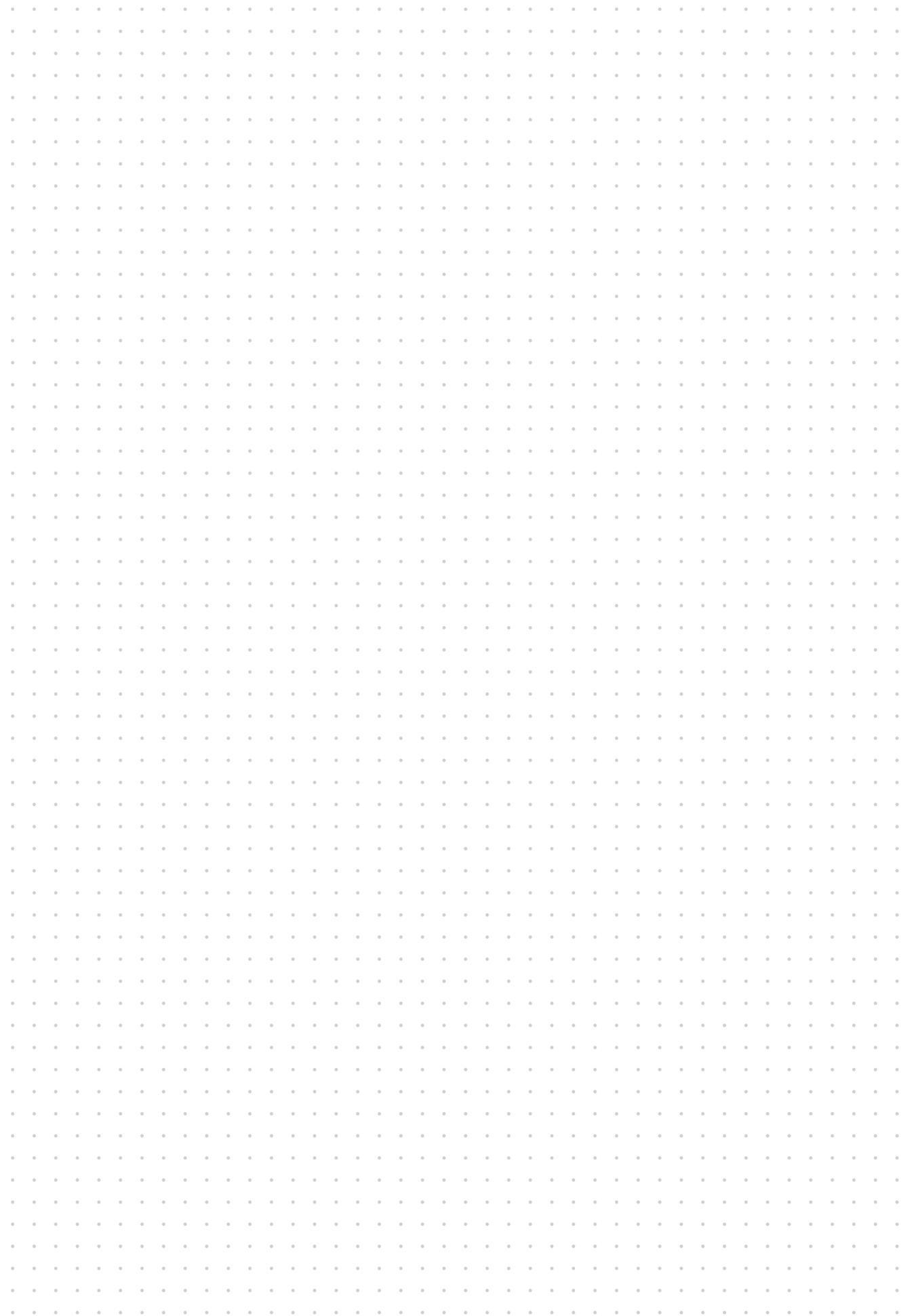


ゼネラルディレクター、Tracey Sellars

メモ

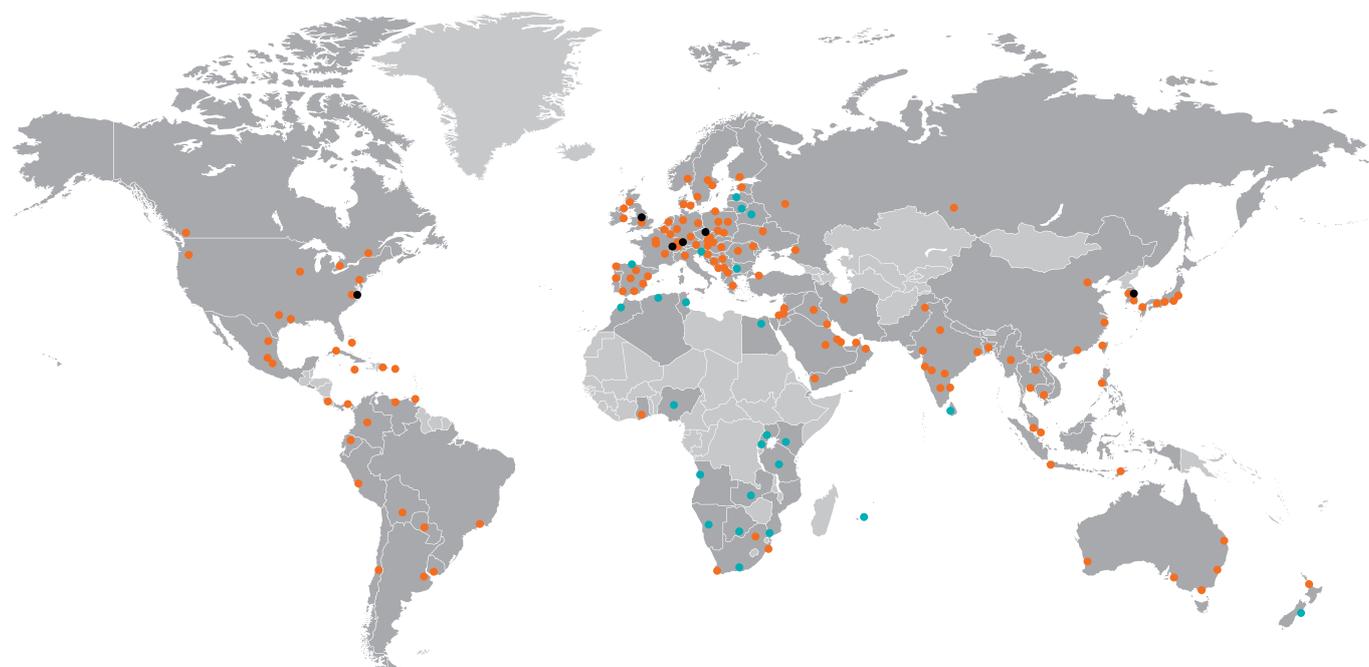
A large grid of small dots for taking notes, consisting of approximately 30 columns and 40 rows of dots.





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