PFEIFFER
VACUUM+FAB SOLUTIONS

Part of the BUSCH GROUP

TORRI

多段ルーツ真空ポンプ
BD 0100 A、BD 0300 A、BD 0600 A、BD 1200 A

取扱説明書



CE UK CA

2000246505 | -0001_ja | 説明書原本

2025/04/28

目次

1 安全性 4

2 重要な注意事項 5

3 点検および輸送 7

3.1 真空ポンプ仕様のチェック 7

3.2 アクセサリーのチェック 7

3.3 真空ポンプの移動に関する注意 7

3.4 真空ポンプを吊り上げる手順について 8

4 クイックインストレーション 9

4.1 設置 9

4.2 運転開始 9

5 はじめに 10

5.1 真空ポンプモジュール 10

5.2 冷却水配管システム 13

5.3 制御システム 16

6 テクニカルデータ 17

6.1 技術仕様リスト 17

6.2 寸法 21

6.3 排気速度曲線 24

7 設置 25

7.1 注意事項 25

7.2 環境および場所 25

7.3 オイルレベルの点検 26

7.4 配管 27

7.4.1 真空および排気の配管 27

7.4.2 冷却水の配管 28

7.5 電気接続 29

7.5.1 電源接続 29

7.5.2 インターフェース接続 30

7.5.3 Modbus TCPインターフェースポート 36

8 運転 37

8.1 シンプルコントロールパネル 37

8.2 MMI Controllerポート 37

8.3 LCDコントロールパネル 38

8.4 コントロールパネルの操作紹介 39

8.5 真空ポンプの始動/停止 41

8.5.1 始動する前に 41

8.5.2 真空ポンプの始動と停止 41

9 トラブルシューティング 43

10 メンテナンス 45

10.1 注意事項 45

10.2 ポンププレートの解体/組立 46

10.3 潤滑オイル 48

10.4 配管コネクター 48

10.5 真空ポンプのインレットフランジ 48
10.6 冷却水の配管 49
10.7 除染手順 49
10.8 スクラップ手順 49
10.9 メンテナンス計画 49
11 オプション 51
12 EU Declaration of Conformity 55
13 UK Declaration of Conformity 56

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、メーカー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」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 重要な注意事項

危険

真空ポンプの荷下ろしや吊り上げの実施は、有資格のスタッフのみが行ってください。真空ポンプを持ち上げる際には、真空ポンプの下に誰もいないようにしてください。

危険

火災や爆発を防ぐため、21%以上の酸素を含むプロセスでは不活性ガスを追加してください。

警告

電気的作業は、有資格の電気技師のみが実行してください。配線やメンテナンス作業を開始する前に、電源を切り、ロックアウトしていることを確認してください。

警告

真空配管または排気配管を取り外す前に、窒素ガスを使用して配管内の可燃性物質または有毒物質を希釈し、スタッフが有毒物質に触れないようにしてください。

警告

配管の設置後は、可燃性ガス、危険なガスまたは有毒ガスの漏れを防ぎ、真空ポンプ内に空気が入らないようにするためにリークチェックを実施してください。

ガスが真空ポンプ内に入ると、不適切な化学反応が発生します。

警告

異なるプロセスを適用する前に、真空ポンプをオーバーホールし、ポンプ内の残留物の相互反応を回避する必要があります。

警告

温度が0°Cを下回ると、冷却水が凍結して膨張することにより、配管が損傷する場合があります。停止中、および保管や納入の際はパイプから冷却水を抜いてください。

警告

真空ポンプモーターは電磁波を発生します。ペースメーカーをご使用の方は、真空ポンプの近くにた立ち入らないでください。

注意

真空ポンプやその部品を、メーカーの承認なしに改造しないでください。真空ポンプまたは真空システムの損傷が、非公式な改造や交換によるものである場合、メーカーは保証または補償を停止します。

注意

真空オイル、真空グリースおよびプリント基板を含むすべての廃棄物は、現地および国内の環境法規に従って適切に処理してください。

注意

温度に関する限り、真空ポンプは300リットルタンクの排気に適しています。真空ポンプは、60 hPa（mbar）以上の圧力で連続的な負荷をかけるのには適していません。

真空ポンプは最大で10 slmのアルゴンガス容量を取り扱うことができます。

以下の安全警告ラベルが真空ポンプのハウジングに貼付されています。

感電注意：



3 点検および輸送

3.1 真空ポンプ仕様のチェック

真空ポンプの銘板に記載されている仕様をチェックし、供給された真空ポンプが購入内容に従ったものであることを確認します。

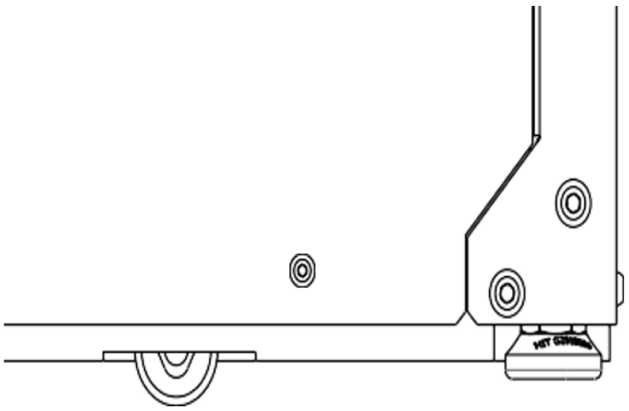
3.2 アクセサリーのチェック

付属の部品がすべて揃っていることを確認してください。何らかの損傷がある場合、あるいはコンポーネントが不足している場合は、すぐに弊社にご連絡ください。すべての真空ポンプには以下が付属しています。

1. 取扱説明書、1部
2. 電源コネクター、1個（メス）
3. インレット用センタリングリング、1個（KF50）
4. 冷却水用クイック接続カプラー、1セット（RC 1/4”）

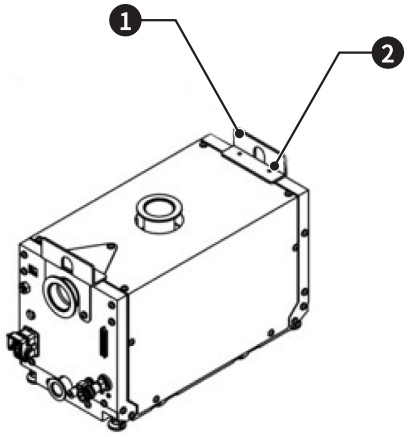
3.3 真空ポンプの移動に関する注意

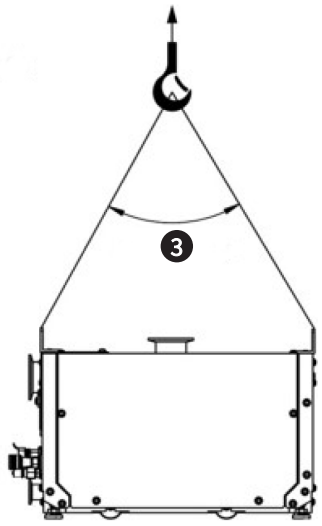
設置しやすくする目的で、ポンプのフレームには4つの移動サポートユニットが付いています。ユニットは、キャスターと高さ調節付きの足（右図参照）で構成されています。真空ポンプを移動する前に、4本の調節足が最も高い位置になっていることを確認してください。



3.4 真空ポンプを吊り上げる手順について

真空ポンプを吊り上げるには、ホイストを使用する方法が適しています。真空ポンプの底にはサイレンサーがあります。フォークリフトで使用したり、真空の重量をサイレンサーで支えるようなその他の方法を使って下から持ち上げると、サイレンサーが損傷します。（吊り上げブラケットは真空ポンプのパッケージに含まれています）。





説明			
1	設置方向が正しいことを確認してください	2	六角ボルト（M6×12）およびワッシャー
3	60度以下		

4 クイックインストレーション

4.1 設置

- 主供給電圧が正しいこと、および電源キャビネット内のノーヒューズブレーカー（NFB）と配線の容量が下表の要件を満たしていることを確認します。

	電圧			
	200～220V		380～415V	
モデル	ノーヒューズブレーカー（NFB）	ケーブルサイズ（温度105°C）	ノーヒューズブレーカー（NFB）	ケーブルサイズ（温度105°C）
TORRI BD 0100 A	15A	12AWG	10A	12AWG
TORRI BD 0300 A	20A	12AWG	15A	12AWG
TORRI BD 0600 A	30A	12AWG	20A	12AWG
TORRI BD 1200 A	30A	12AWG	20A	12AWG

1. 可動ホイールが床上3～5mmになるまで真空ポンプフレームの調節可能な足を下げ、その後、M16ナットで調節可能な足を固定します。
2. スクリュー真空ポンプおよびブースターポンプ（使用している場合）のギアハウジングのオイルレベルをチェックします。レベルは、オイルサイトグラスの1/2～2/3の位置でなければなりません。
3. 真空システム配管を真空ポンプに接続します。
4. 排気配管を接続します。
5. 冷却水供給を接続します。
6. ショックや偶発的な始動をさけるために、電源キャビネット内のNFBがオフになっているか、緊急停止ボタンが押されていることを確認してください。上表の電気容量を満たす電源ケーブルを使用し、真空ポンプを電源キャビネットに接続します。
7. SEMI規格によるリモート運転を計画している場合は、LCDコントローラーの制御モードを「SEMI」に設定してください。また、次の図（*真空ポンプモジュール* [➔ 10]）の項目25のツールインターフェースコネクターの入出力信号に関しては、*インターフェース接続* [➔ 30]を参照してください。

4.2 運転開始

1. 冷却水をオンにし、配管に水漏れがないかチェックします。
2. 電源キャビネット内のNFBをオンにするか、緊急停止ボタンを解除します。
3. 冷却水の流量が正しいことを確認します。TORRI BD 0100 Aでは最低で1 L/分（15°C～28°C）、TORRI BD 0300 A、BD 0600 A & BD 1200 Aでは最低で2 L/分（15°C～28°C）以上。
4. 真空ポンプのコントロールモードがローカルの場合は、「START（始動）」ボタンを押してポンプを始動し、「STOP（停止）」ボタンを押してポンプを停止します。
5. 運転電流が正常かどうかをチェックします。
6. 真空ポンプを4時間運転した後で、モーターとポンプ筐体の温度が正常かどうかをチェックします。

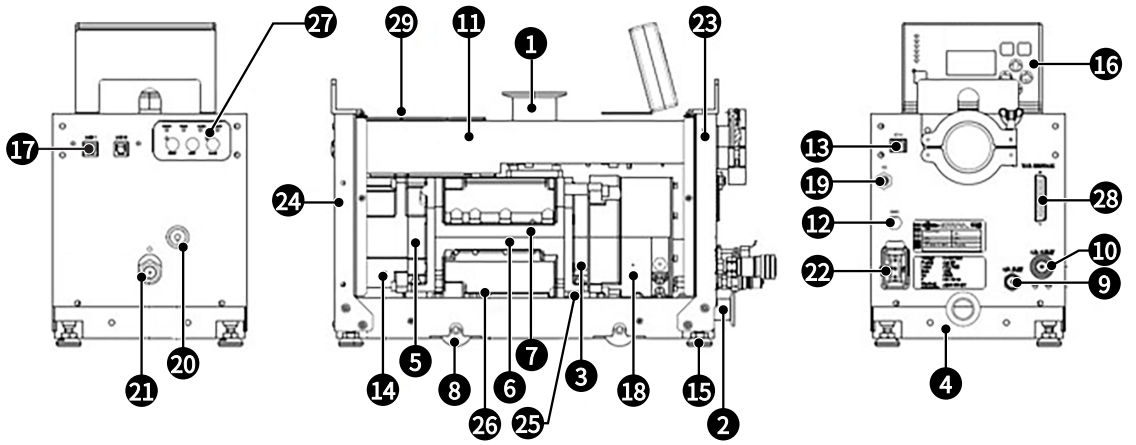
5 はじめに

5.1 真空ポンプモジュール

TORRI多段ルーツ真空ポンプはドライ真空ポンプです。これらはすべて、容積移送型のロータリーポンプに属します。運転中、真空ポンプのローターは互いに接触しないため、グリース潤滑剤やシールの必要がなく、オイルベーパーの逆流に関する心配もありません。

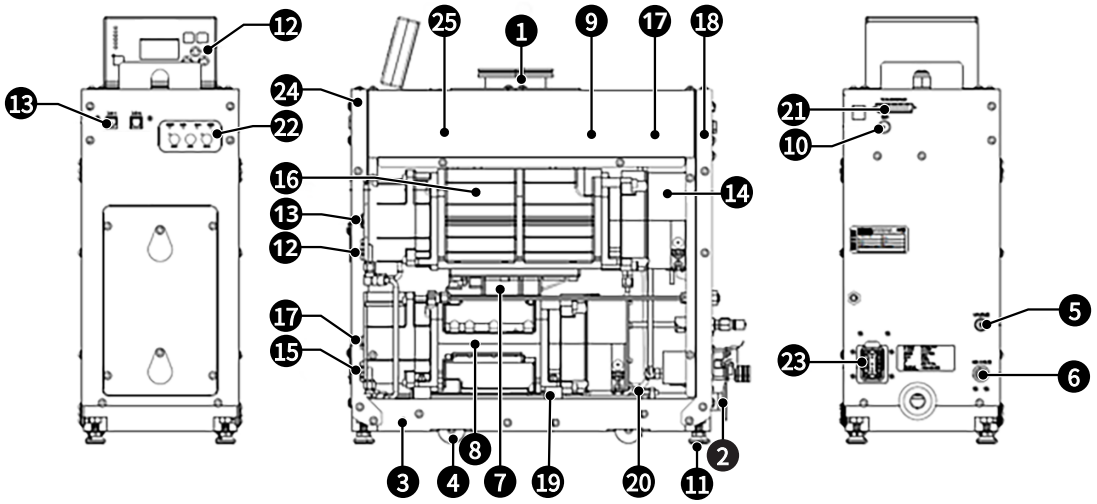
ローター：5つの段階と2つのローブによるシンプルな構造により消費電力が抑えられており、結果としてユーザーは消費電力コストを節約することができます。

TORRI BD 0100 Aの構成図と各コンポーネントの説明



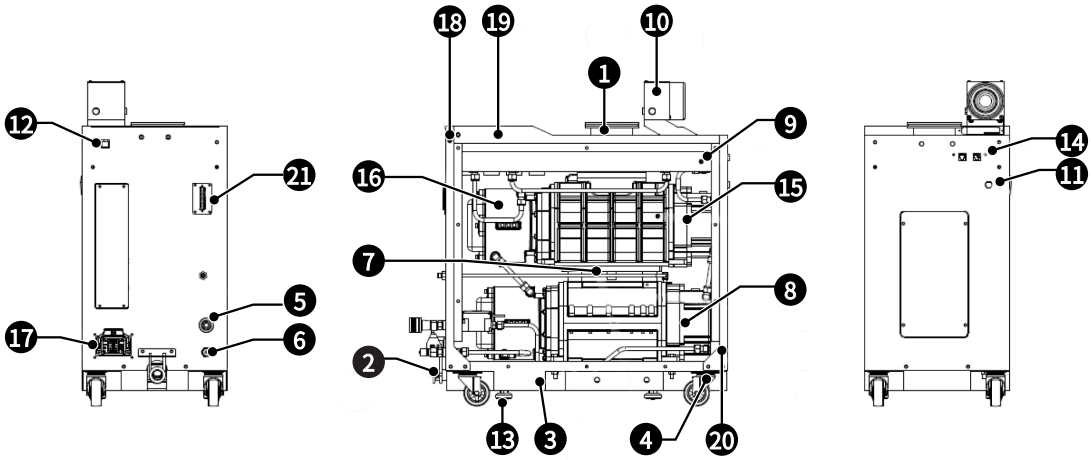
説明			
1	吸気口（NW50）	2	排気口（NW25）
3	A側エンドプレート	4	ベースフレーム
5	B側エンドプレート	6	筐体（下部）
7	筐体（上部）	8	キャスター
9	冷却水入口	10	冷却水出口
11	電気ユニット	12	緊急遮断スイッチ（SEMI S2 BOX 搭載時）
13	イーサネットポート	14	ギアハウジング
15	高さ調節足	16	LCDコントローラー
17	LCDコントローラーポート	18	モーター（3HP）
19	窒素ポート	20	オイル充填プラグ
21	オイルサイトグラス	22	電源レセプタクル
23	真空ポンプフレーム	24	真空ポンプフレーム
25	衝撃吸収パッド	26	サイレンサー
27	シンプルコントロールパネル	28	ツールインターフェース
29	可変速ドライブ		

TORRI BD 0300 / 0600 Aの構成図と各コンポーネントの説明



説明			
1	吸気口（ISO80）	2	排気口（NW25）
3	ベースフレーム	4	キャスター
5	冷却水入口	6	冷却水出口
7	コネクター	8	DP（BD 0100）
9	電気ユニット	10	緊急停止スイッチポート
11	高さ調節足	12	LCDコントローラー
13	LCDコントローラーポート	14	モーター（3HP）
15	オイルレベルインジケーター	16	オイルサイトグラス
17	プラグ	18	真空ポンプフレーム
19	衝撃吸収パッド	20	サイレンサー
21	SEMIポート	22	シンプルコントロールパネル
23	電源レセプタクル	24	真空ポンプフレーム
25	可変速ドライブ		

TORRI BD 1200 Aの構成図と各コンポーネントの説明

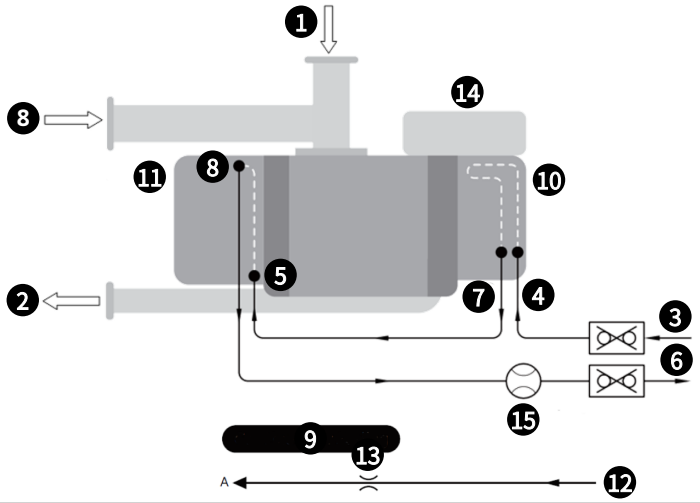


説明			
1	吸気口（ISO100）	2	排気口（NW25）
3	ベースフレーム	4	キャスター
5	冷却水入口	6	冷却水出口
7	コネクター	8	DP
9	電気ユニット	10	EMO
11	EMOポート	12	イーサネットポート
13	高さ調節足	14	LCDコントローラーポート
15	MB	16	モーター
17	電源レセプタクル	18	真空ポンプフレーム
19	真空ポンプフレーム	20	真空ポンプフレーム
21	SEMIポート		

5.2 冷却水配管システム

TORRI BD 0100 A冷却水システムは以下のとおりです。

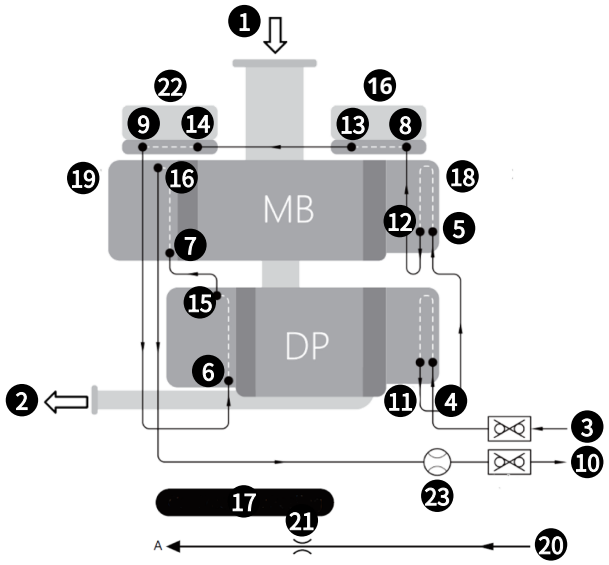
冷却水入口（1）→ ギアハウジング&可変速ドライブ（2 - 3）→ 冷却水モーター（4 - 5）→ 水流量計（6）→ 冷却水出口（7）。



説明			
1	吸気口	2	排気口
3	冷却水入口	4	ギアハウジングの冷却水入口
5	モーターの冷却水入口	6	冷却水出口
7	ギアハウジングの冷却水出口	8	モーターの冷却水出口
9	シーリング用ガスラインA	10	ギアハウジング
11	モーター	12	窒素入口
13	オリフィス	14	可変速ドライブ
15	水量計		

TORRI BD 0300 / 0600 A冷却水システムは以下のとおりです。

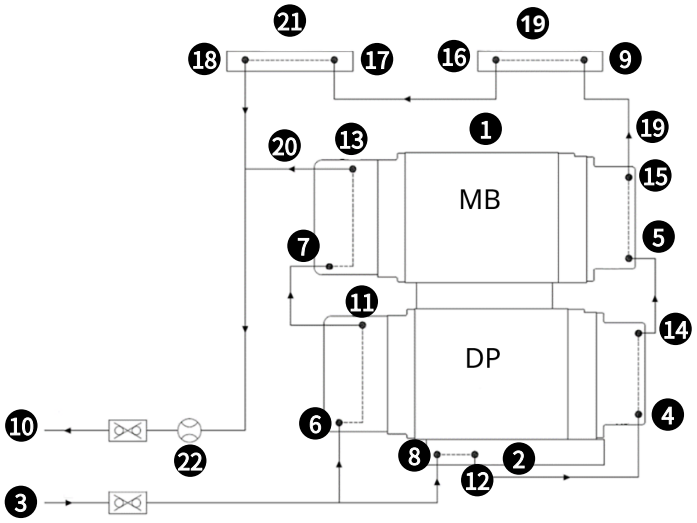
冷却水入口（1）→ DPおよびMBのギアハウジング（2 - 3 - 4 - 5）→ 可変速ドライブ（6 - 7 - 8 - 9）→ モーター（10 - 11 - 12 - 13）→ 水流量計（14）→ 冷却水出口（15）。



説明			
1	吸気口	2	排気口
3	冷却水入口	4	ギアハウジング（DP）の冷却水入口
5	ギアハウジング（MB）の冷却水入口	6	モーター（DP）の冷却水入口
7	モーター（MB）の冷却水入口	8	可変速ドライブ（DP）の冷却水入口
9	可変速ドライブ（MB）の冷却水入口	10	冷却水出口
11	ギアハウジング（DP）の冷却水出口	12	ギアハウジング（MB）の冷却水出口
13	可変速ドライブ（DP）の冷却水入口	14	可変速ドライブ（MB）の冷却水出口
15	モーター（DP）の冷却水出口	16	モーター（MB）の冷却水出口
17	シーリング用ガスラインA	18	ギアハウジング
19	モーター	20	窒素入口
21	オリフィス	22	可変速ドライブ
23	水量計		

TORRI BD 1200 A冷却水システムは以下のとおりです。

別途冷却水入口（1）→ DPおよびMBのモーター（2 - 4 - 6 - 8）→ 出口（16）、別のパスでサイレンサー（3 - 5）→ ギアハウジング（7 - 9 - 10 - 11）→ VSD（12 - 13 - 14 - 15）→ 出口（16）。



説明			
1	吸気口	2	ガスアウトライン
3	冷却水入口	4	ギアハウジング（DP）の冷却水入口
5	ギアハウジング（MB）の冷却水入口	6	モーター（DP）の冷却水入口
7	モーター（MB）の冷却水入口	8	サイレンサーの冷却水入口
9	可変速ドライブ（MB）の冷却水入口	10	冷却水出口
11	モーター（DP）の冷却水出口	12	サイレンサーの冷却水出口
13	モーター（MB）の冷却水出口	14	ギアハウジング（DP）の冷却水出口
15	ギアハウジング（MB）の冷却水出口	16	可変速ドライブ（MB）の冷却水出口
17	可変速ドライブ（DP）の冷却水入口	18	可変速ドライブ（DP）の冷却水入口
19	ギアハウジング	20	モーター
21	可変速ドライブ	22	水量計

配管とクイックコネクターは両方ともステンレス鋼製であるため、冷却水汚染の問題がありません。水の流量が不十分になると、システムから警告またはアラームアクションが送信されます。

外部汚染による流量計の誤動作を防ぐために、真空ポンプの筐体またはモーターの温度が正常である場合、システムは水量が不十分であるという警告メッセージを送信します。

真空ポンプの筐体またはモーターの温度がデフォルトの設定値よりも高くなると、水流量不足のアラームアクションが生成されます。

冷却水流量が不十分でも真空ポンプ温度が正常の場合は、パラメーター設定による直接的な保護アクションを選択します（*LCDコントロールパネル* [➔ 38]を参照してください）。

冷却水バルブが搭載されている場合は、その他の設定 - 冷却水遅延時間を参照してください（*コントロールパネル操作フローチャート* [➔ 39]を参照してください）。真空ポンプを一定時間オフにするときは、送水バルブを閉じてください。

周囲温度が0°Cを下回り、真空ポンプが運転されていない場合は、冷却水の凍結によりパイプに亀裂が入るのを防いでください。クイックコネクターを取り外し、パイプに高圧空気をかけて残りの水分を除去します。

デフォルト設定の保護アクションパラメーター：

問題		水流		
		ノーマル	警告	アラーム
（モーターまたはハウジング）温度	ノーマル	真空ポンプ運転	真空ポンプ運転	停止
	警告	真空ポンプ運転	真空ポンプ運転	停止
	アラーム	停止	真空ポンプ運転	停止

5.3 制御システム

TORRI多段ルーツ真空ポンプの制御システムは、可変速ドライブとコントローラーで構成されています。このシステムは、真空ポンプの運転ステータスをモニタリングし記録することもできます。LCDコントローラー（オプション）、Modbus TCPネットワークポートおよびイーサネットポートが搭載されています。制御システムによって提供される保護には、警告とアラームの2つのレベルがあります。

警告メッセージが表示された場合、真空ポンプはシャットダウンされません。アラームメッセージが表示された場合、真空ポンプはすぐにシャットダウンされます。制御システムのモニタリングにより、ユーザーは真空ポンプの運転ステータスを把握し、本格的な故障の前にメンテナンスを実行できるほか、真空ポンプの突然のシャットダウンを防ぐことができます。「警告」と「アラーム」の記録メッセージを利用してユーザーは、チェックを実行し、シャットダウンの問題を検出することができます。

LCDコントローラーにはパラメーター設定が表示され、運転ステータス、警告およびアラームメッセージの表示、真空ポンプの始動または停止を行うことができます。イーサネットポートでは、外部信号によるリモート運転が可能であり、真空ポンプの始動または停止を行うことができます。さらに、PCによるモニタリングには、Modbus TCPネットワークポートも利用可能です。

6 テクニカルデータ

6.1 技術仕様リスト

			TORRI BD 0100 A
設計排気速度		l/min	1667
		m^3/h	100
		ACFM	58.9
到達真空度		TORR	0.0075
		hPa (mbar)	0.01
		Pa	1
キャンドモーター	定格モーター周波数バックポンプ	Hz	183.3
	動作電圧	V	220 +/- 10% / 380 +/- 10%
	定格モーター出力 (バックポンプ)	kW	2.2
	供給電流	A (V)	11 (220) / 6.3 (380)
ガスインレット			DN 50 KF
ガスアウトレット			DN 25 KF
冷却水 最大圧力		kg/cm^2 (PSI)	4.0 (57)
冷却水差圧		kg/cm^2 (PSI)	1.0 (14)
冷却水 最低流量		l/min	> 1.0
冷却水の温度		°C (°F)	15 - 28 (59 - 82.4)
冷却水接続			RC 1/4"
外形寸法 （L x W x H）		mm (インチ)	450 x 230 x 275 (18 x 9 x 11)
質量		kg (Lbs.)	60 (132)
音圧レベル（ISO 2151）、KpA = 3 dB *		dB(A)	<55
リーク率 最大		mbar L/s	1×10^{-5}
周囲温度		°C (°F)	5 ... 40 (41 ...104)
動作湿度		RH	90%
オイルのタイプ			Busch YLC 250 B
オイル量 **		l	0.1

***** 騒音は設置状況によって異なります。騒音を反射するような壁や物体がある場合は、標準より騒音が大きくなる可能性があります。

******オイルの量は、オイルインジケーターの1/2～2/3のオイルレベルです。

			TORRI BD 0300 A
設計排気速度		l/min	5000
		m^3/h	300
		ACFM	176.6
到達真空度		TORR	0.00075
		hPa (mbar)	0.001
		Pa	0.1
キャンドモーター	定格モーター周波数ブースターポンプ	Hz	110
	定格モーター周波数バックポンプ	Hz	183.3
	動作電圧	V	220 +/- 10% / 380 +/- 10%
	定格モーター出力(メカニカルブースター)	kW	2.2
	定格モーター出力(バックポンプ)	kW	2.2
	供給電流	A (V)	11 (220) / 6.3 (380)
ガスインレット			DN 80 KF
ガスアウトレット			DN 25 KF
冷却水 最大圧力		kg/cm^2 (PSI)	4.0 (57)
冷却水差圧		kg/cm^2 (PSI)	1.0 (14)
冷却水 最低流量		l/min	> 2.0
冷却水の温度		°C (°F)	15 - 28 (59 - 82.4)
冷却水接続			RC 1/4"
外形寸法 （L x W x H）		mm (インチ)	520 x 230 x 530 (20.9 x 9.1 20.5)
質量		kg (Lbs.)	125 (275)
音圧レベル（ISO 2151）、KpA = 3 dB *		dB(A)	<55
リーク率 最大		mbar L/s	1×10^{-5}
周囲温度		°C (°F)	5 ... 40 (41 ...104)
動作湿度		RH	90%
オイルのタイプ			Busch YLC 250 B
オイル量 **		l	0.1 / 0.1

***** 騒音は設置状況によって異なります。騒音を反射するような壁や物体がある場合は、標準より騒音が大きくなる可能性があります。

******オイルの量は、オイルインジケーターの1/2～2/3のオイルレベルです。

			TORRI BD 0600 A
設計排気速度		l/min	10000
		m^3/h	600
		ACFM	353.1
到達真空度		TORR	0.00075
		hPa (mbar)	0.001
		Pa	0.1
キャンドモーター	定格モーター周波数ブースターポンプ	Hz	233.3
	定格モーター周波数バックポンプ	Hz	183.3
	動作電圧	V	220 +/- 10% / 380 +/- 10%
	定格モーター出力 (メカニカルブースター)	kW	2.2
	定格モーター出力 (バックポンプ)	kW	2.2
	供給電流	A (V)	11 (220) / 6.3 (380)
ガスインレット			DN 80 KF
ガスアウトレット			DN 25 KF
冷却水 最大圧力		kg/cm^2 (PSI)	4.0 (57)
冷却水差圧		kg/cm^2 (PSI)	1.0 (14)
冷却水 最低流量		l/min	> 2.0
冷却水の温度		°C (°F)	15 - 28 (59 - 82.4)
冷却水接続			RC 1/4"
外形寸法 （L x W x H）		mm (インチ)	520 x 230 x 530 (20.9 x 9.1 20.5)
質量		kg (Lbs.)	125 (275)
音圧レベル（ISO 2151）、KpA = 3 dB *		dB(A)	<55
リーク率 最大		mbar L/s	1×10^{-5}
周囲温度		°C (°F)	5 ... 40 (41 ...104)
動作湿度		RH	90%
オイルのタイプ			Busch YLC 250 B
オイル量 **		l	0.1 / 0.1

***** 騒音は設置状況によって異なります。騒音を反射するような壁や物体がある場合は、標準より騒音が大きくなる可能性があります。

******オイルの量は、オイルインジケーターの1/2～2/3のオイルレベルです。

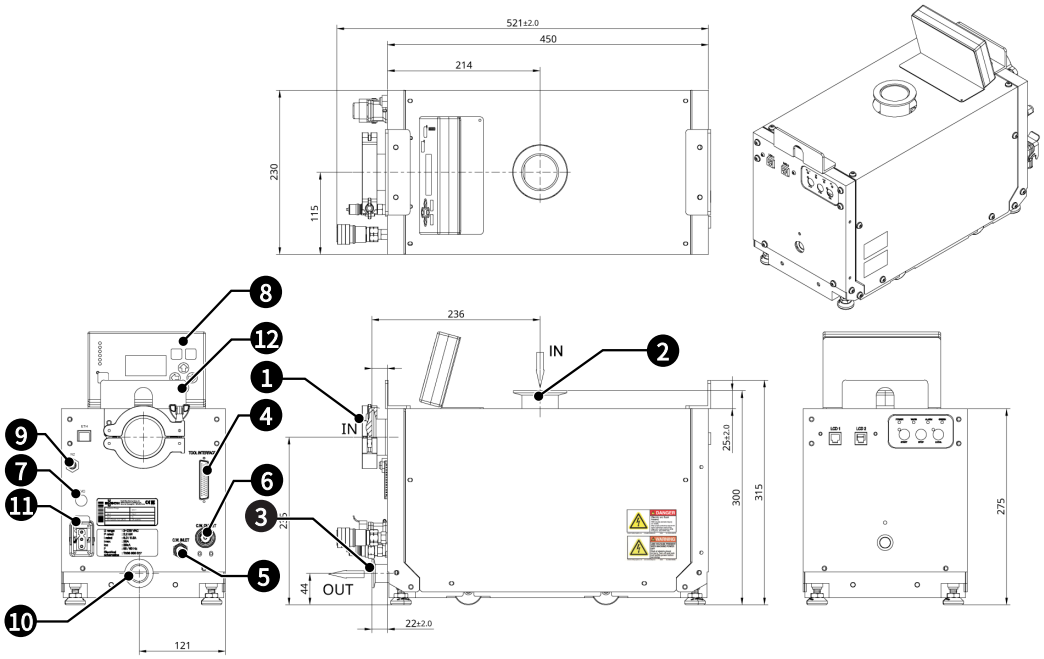
			TORRI BD 1200 A（まもなくご利用いただけます）
設計排気速度		l/min	20000
		m^3/h	1200
		ACFM	706.2
到達真空度		TORR	0.00075
		hPa (mbar)	0.001
		Pa	0.1
キャンドモーター	定格モーター周波数ブースターポンプ	Hz	500
	定格モーター周波数バックポンプ	Hz	333.0
	動作電圧	V	220 +/- 10% / 380 +/- 10%
	定格モーター出力(メカニカルブースター)	kW	3.75
	定格モーター出力(バックポンプ)	kW	3.75
	供給電流	A (V)	11 (220) / 6.3 (380)
ガスインレット			DN 100 KF
ガスアウトレット			DN 25 KF
冷却水 最大圧力		kg/cm^2 (PSI)	4.0 (57)
冷却水差圧		kg/cm^2 (PSI)	1.0 (14)
冷却水 最低流量		l/min	> 2.0
冷却水の温度		°C (°F)	15 - 28 (59 - 82.4)
冷却水接続			RC 1/4"
外形寸法 （L x W x H）		mm (インチ)	684 x 350 x 676 (26.9 x 13.8 x 26.6)
質量		kg (Lbs.)	250 (550)
音圧レベル（ISO 2151）、KpA = 3 dB *		dB(A)	<55
リーク率 最大		mbar L/s	1×10^{-5}
周囲温度		°C (°F)	5 ... 40 (41 ...104)
動作湿度		RH	90%
オイルのタイプ			Busch YLC 250 B
オイル量 **		l	0.16 / 0.16

***** 騒音は設置状況によって異なります。騒音を反射するような壁や物体がある場合は、標準より騒音が大きくなる可能性があります。

******オイルの量は、オイルインジケーターの1/2～2/3のオイルレベルです。

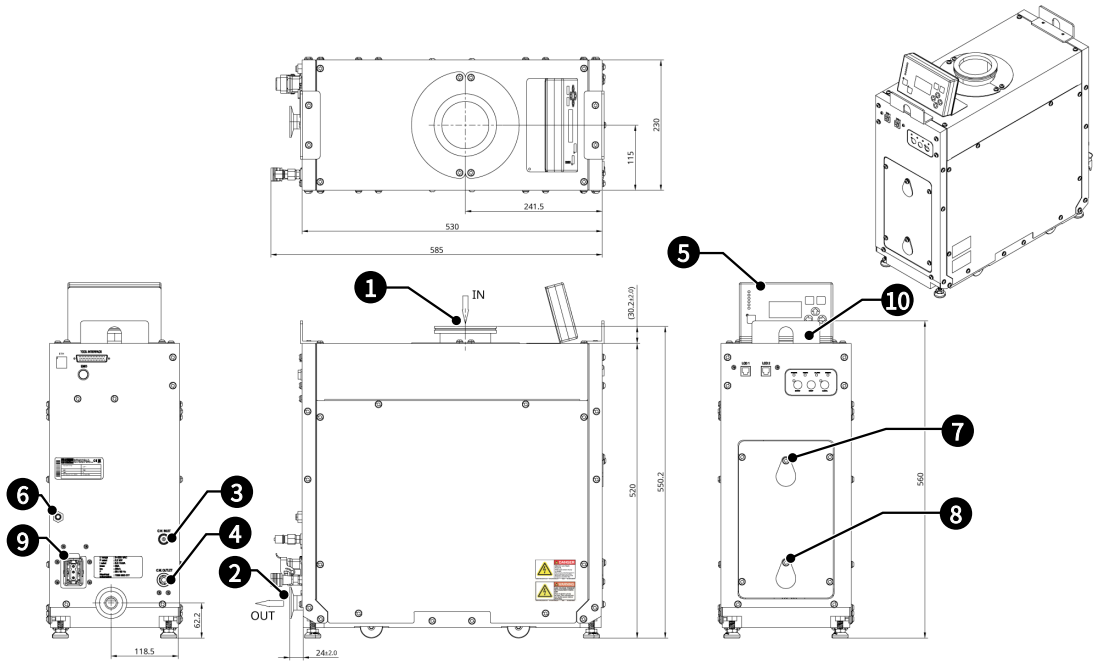
6.2 寸法

TORRI BD 0100 A



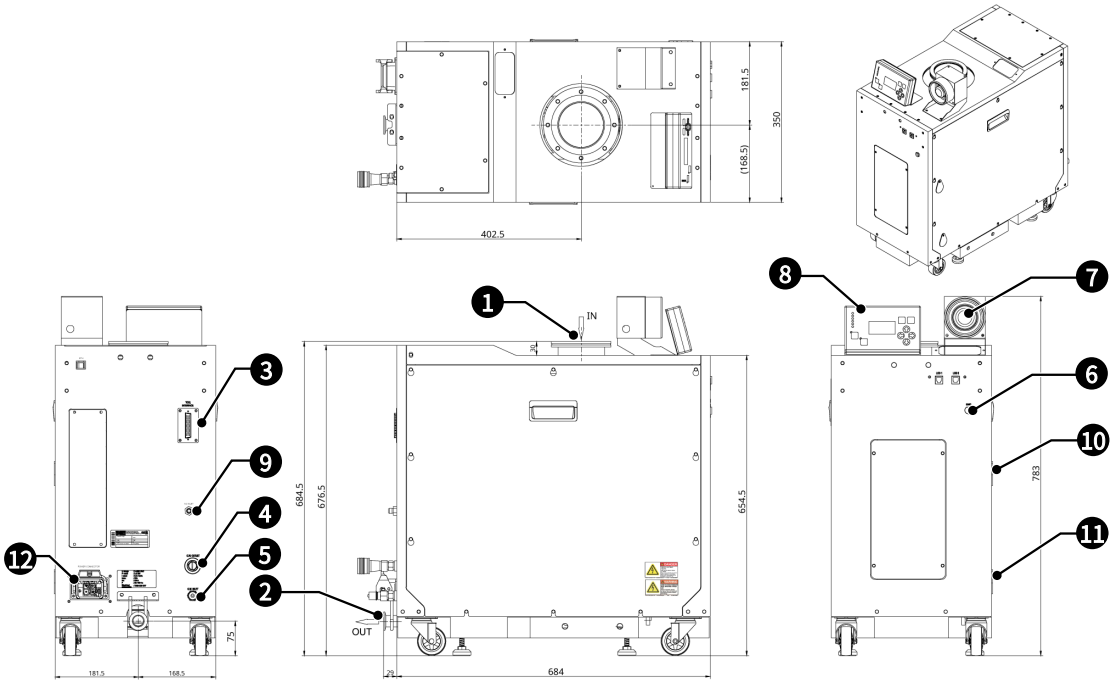
説明			
1	*吸気口（横型）DN50 ISO-KF	2	排気口（縦型）DN50 ISO-KF
3	OUT	4	AMPアダプター（D-sub 50P）
5	冷却水入口（1/4"）	6	冷却水出口（1/4"）
7	EMOポスト	8	LCDコントローラ
9	窒素入口（1/4"）	10	排気口DN 25 ISO-KF
11	電源コネクター	12	システム吊り上げブラケット

TORRI BD 0600 A



説明			
1	吸気口（縦型）DN80 ISO-K	2	排気口 DN40 ISO-K
3	冷却水入口（1/4"）	4	冷却水出口（1/4"）
5	LCDコントローラ	6	窒素入口（1/4"）
7	オイルサイトグラス	8	オイルサイトグラス
9	電源コネクター	10	システム吊り上げブラケット

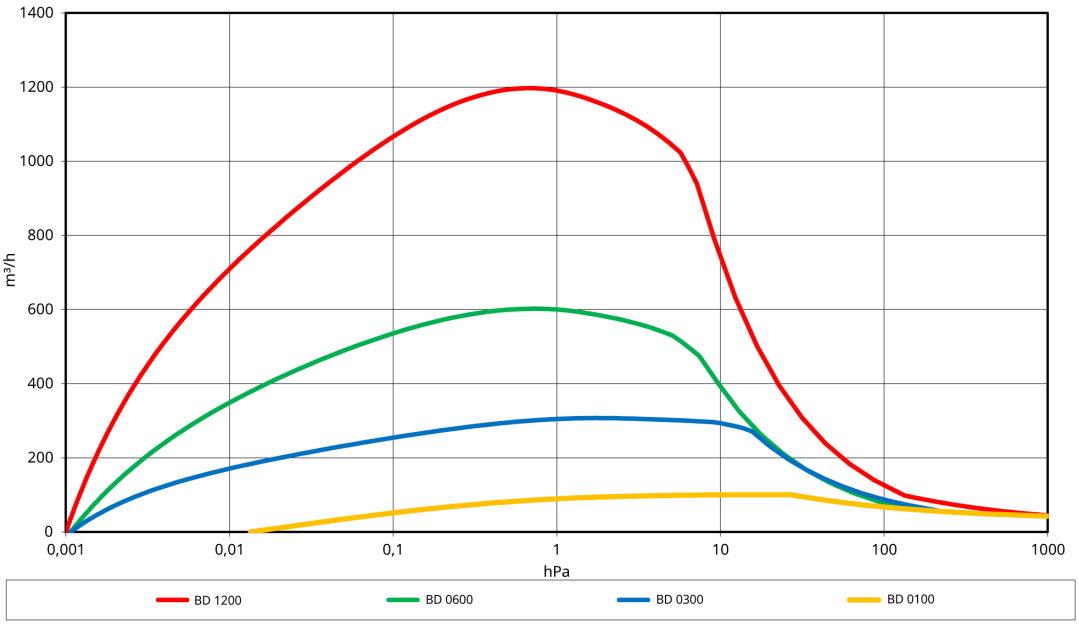
TORRI BD 1200 A



説明			
1	吸気口（縦型）DN100 ISO-K	2	排気口 DN25 ISO-K
3	AMPアダプター（D-sub 50P）	4	冷却水入口（1/4"）
5	冷却水出口（1/4"）	6	EMOポート
7	EMOボタン	8	LCDコントローラ
9	窒素入口（1/4"）	10	オイルサイトグラス
11	オイルサイトグラス	12	電源コネクター（Harting Han 40A）

6.3 排気速度曲線

TORRI BDシリーズの排気量曲線



7 設置

7.1 注意事項

警告

危険と真空ポンプの損傷を防ぐために、本真空ポンプを設置し使用する前に本マニュアルをよく読み、記載されている説明に従って操作してください。

注意

真空ポンプを横方向に押したり引いたりするときには真空ポンプを倒さないよう注意してください。

電気的安全に関する注意

1. アース線が接続されており、アース機能が電気規則を満たしていることを確認してください。
2. すべての真空ポンプは、それぞれ電源ケーブルと、真空ポンプに付属しているコネクターを使用して電源に接続してください。配線のサイズを真空ポンプの消費電力に合わせる必要があります。
3. 電源電圧が正しいことを確認します。また、ユーザーの施設内のNFBの定格電流が下表の値を満たしていることも確認してください。

NFBの推奨定格電流：

	電圧			
	200～220V		380～415V	
モデル	ノーヒューズブレーカー（NFB）	ケーブルサイズ（温度105°C）	ノーヒューズブレーカー（NFB）	ケーブルサイズ（温度105°C）
TORRI BD 0100 A	15A	12AWG	10A	12AWG
TORRI BD 0300 A	20A	12AWG	15A	12AWG
TORRI BD 0600 A	30A	12AWG	20A	12AWG
TORRI BD 1200 A	30A	12AWG	20A	12AWG

7.2 環境および場所

環境要件

1. 真空ポンプは、十分な換気と輝度のある屋内に設置するように設計されています。汚染がひどい場所、湿度の高い場所、腐食性ガスが充満している場所、金属くずのある場所、直射日光の当たる場所、および雨に濡れやすい場所に設置するようには設計されていません。
2. 真空ポンプを設置する環境の温度が40°Cを超えないようにしてください。また、ボイラーやその他、熱を発散する機器類から十分離れた場所に設置してください。
3. 真空ポンプの上部および周囲には、メンテナンス目的で、少なくとも900mm以上のスペースを確保する必要があります。
4. 機械の放熱を妨げないように、屋内の設置エリアの良好な換気を確保してください。真空ポンプの配置については、慎重に検討してください。
5. 周囲の明るさは300 lux以上が必要です。

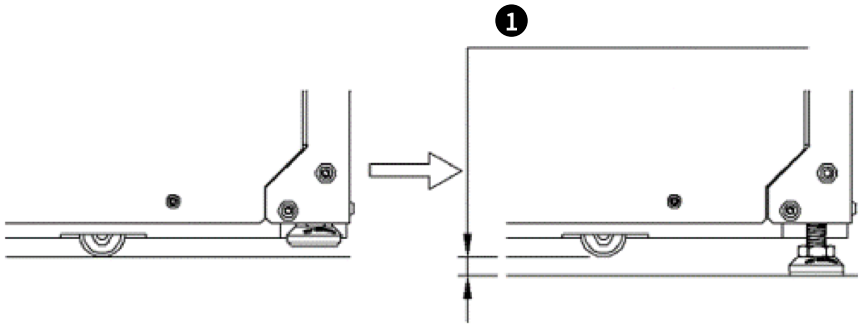
場所の要件

- 真空ポンプは、真空ポンプの質量に耐えられる床に設置する必要があります。安定性を高め、床への振動の影響を抑えるために、真空ポンプのフレームと床の間に衝撃吸収パッドを使用してください。

真空ポンプの高さ調整

- 可動ホイールが床上3～5mmになるまで真空ポンプフレームの調節足を調節し、その後、M16ナットで真空ポンプを固定します。

足とキャスターの調整



説明			
1	約3～5mm/最大10mm		

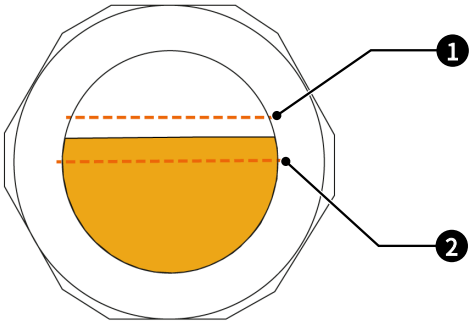
7.3 オイルレベルの点検

注意

オイルレベルは、少なくとも毎月チェックする必要があります。真空オイルは、毎年または半年に1度の頻度で定期的に交換してください。頻度は、プロセス用途により異なります。真空オイルの充填時には、真空ポンプのスイッチがオフになっていることを確認してください。

真空ポンプのギアハウジング内のオイルレベルは、オイルサイトグラスの1/2～2/3である必要があります。下図を参照してください。オイルサイトグラスの1/2よりも低い場合は、新品の真空オイルを注ぎ足す必要があります。*メンテナンス* [➔ 45]を参照してください。

オイルレベルサイトグラス



説明			
1	高レベル	2	低レベル

7.4 配管

7.4.1 真空および排気の配管

警告

真空ポンプの設置後に漏れがないかチェックしてください。漏れがあると、危険物質が放出されたり、真空ポンプ内に侵入した空気による予期せぬ反応が生じたりする場合があります。

警告

有毒ガスまたは危険なガスが漏れないよう、真空ポンプの排気配管は、排気ガス処理装置に適切に接続する必要があります。

注意

真空ポンプを始動する前に排気の配管上のバルブを開きます。システムに排気ガススクラバーが搭載されている場合は、その装置のインレットおよびアウトレットのバルブを開きます。これらのバルブが閉じた状態で真空ポンプを運転すると、排気が圧縮され、真空ポンプに過剰な負荷がかかります。

真空システムの接続

真空ポンプと真空システムを接続する際は、以下の規則を適用します。

1. 最も良好な真空と最高の排気速度を得るためには、最短の配管を使用し、エルボの数を最小限に抑えます。ロードロックの周期など、システムの排気量を不必要に増やすことなく、プロセスの圧力範囲内の損失を最小限に抑えるために、十分な直径のパイプを選択してください。配管内の負荷と振動を抑えるために、フォアラインと真空ポンプ吸気口の間にのベローズを配置することが推奨されます。
2. 真空パイプラインの接続部に剪断の力がかかること、およびそれによって生じるリークを防ぐため、パイプラインの下にはできるだけ多くのサポートを設置する必要があります。

排気システムの接続

真空ポンプと排気システムを接続する際は、以下に従ってください。

1. 排気システム側からの圧力が高い場合は、真空ポンプのサイレンサーおよび施設の排気配管側がブロックされていないかチェックしてください。
2. 真空ポンプの排気接続と排気パイプラインとの間にベローズまたは網状ベローズを設置し、配管への振動と負荷を軽減する必要があります。すべての排気ラインと真空ポンプの真空排気口接続には、Oリングの外側に2つ目の金属製リングを搭載したアウターリング付きセンタリングリングの使用が強く推奨されます。この金属製リングは、排気ライン内の圧力が上昇した場合でもOリングを引き受けて変形を防ぎ、ガスが逃げないようにします。
3. 爆発性、腐食性、または有毒なガスを処理に使用する場合、真空ポンプの排気システムが大気に触れないようにしてください。

真空ポンプの設置後、またはリークが発生した場合にはリークチェックを実行する必要があります。真空ポンプまたは真空システムのリークチェックを進めるときには、真空システムの実質的な漏れの原因となるすべてのガスの放出（水分、有機溶剤の残留物）がないかチェックするようにしてください。ヘリウムリークテストまたはその他の方法でのテストの推奨されるリーク量は、$1x10^{-5}$ hPa（mbar）l/sです。

7.4.2 冷却水の配管

注意

真空ポンプの運転中は冷却水の供給を停止しないでください。停止するとポンプのコンポーネントが過熱し、損傷することになります。

真空ポンプの停止後、10分間は冷却水でポンプを冷却するようにしてください。その後、冷却水の供給を停止します。

警告

電源スイッチをオンにした後、真空ポンプ内の冷却パイプラインを引き抜かないでください。

冷却水がこぼれる危険があります。

短絡の危険があります。

感電のリスクがあります。

冷却水ポートはクイック接続カプラー（RC1/4”）であり、最大許容圧力は4 kg/cm^2（57 PSI）です。水流量計は、モニタリングおよび保護目的で真空ポンプの内側に設置されています。設定については第4章を参照してください。運転手順以下のとおりです。

1. 真空ポンプからの冷却水の入口および出口の方向に従い、リアパネルにオスおよびメスのクイックジョイントを接続します。
2. 冷却水を供給し、ジョイントおよびパイプラインからのリークがないことをチェックします。
3. LCDコントローラーで、水量が必要な最低流量を上回っていることをチェックします。足りない場合は流量を増やしてください。
4. 真空ポンプの冷却水ラインを直列に接続しないでください。各真空ポンプに十分な流量が確保される配管を選択してください。
5. 冷却水バルブが設置されている場合は、コントロールパネルでバルブを閉じる遅延時間を設定してください。

7.5 電気接続

1. CNS 9829/C1118国内規格を参照し、主電源ケーブル、アース線、ノーヒューズブレーカー（NFB）の適切な仕様を選択し、電気的安全性を確保してください。
2. 電源電圧は定格電圧の±10%以内に維持する必要があります。
3. 電圧のアンバランスは10%以内に維持する必要があります。
4. 入力電源周波数は定格周波数の±5%以内に維持する必要があります。
5. システムはSEMI F47-0812Rに適合しています。入力電圧が規格に準拠している場合に運転が継続されます。システムは、電圧遮断後1秒以内に自動復旧を実行できます。
6. システムの可変速ドライブと電源は、IEC 61000-3-2 クラスA規格に準拠した高調波テストに合格しています。

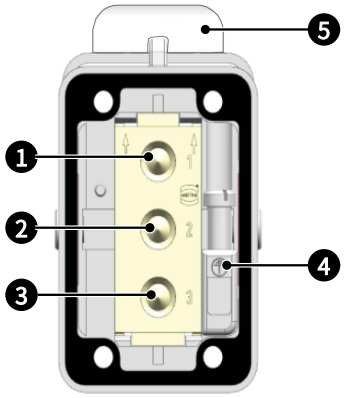
7.5.1 電源接続

警告

真空ポンプの電源供給配線は、以下の指示に従って行ってください。これを怠ると、真空ポンプユニットが損傷したり、モーターのパーツに大きな損害が及ぶことになります。

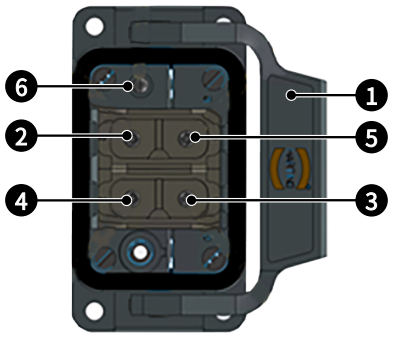
説明	接合するコネクターの説明/外部電源の定格
電源接続	Han®Cモジュール： 40A、2.5～8mm²

電源コネクターのピン配置TORRI BD 0100-0300-0600 A（供給ソケット）



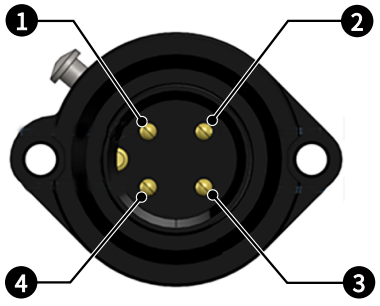
説明			
1	L1相	2	L2相
3	L3相	4	アース
5	ロック		

電源コネクターのピン配置TORRI BD 1200 A（供給ソケット）



説明			
1	ロック	2	未接続（ピンB2）
3	1相（ピンA1）	4	2相（ピンA2）
5	3相（ピンB1）	6	保護アース

AMP-4P電源ソケット（オプション）

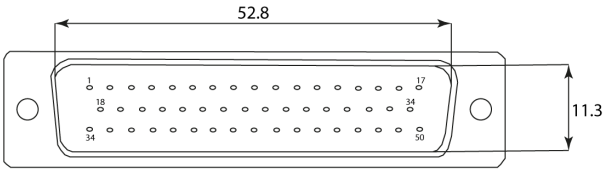


説明			
1	1相	2	2相
3	3相	4	保護アース（PE）

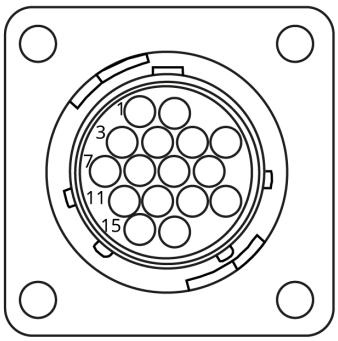
7.5.2 インターフェース接続

SEMI規格E73-0299に従い、真空ポンプには、プロセス装置との接続用に50ピンのメス型D-subコネクター1セットが搭載されています（下図参照）。機能とピン割り当ては、下の*「インターフェースコネクターのピン割り当て表」*[➔ 31]に表示されています。シーケンスおよび*「信号シーケンスのプロセス」*[➔ 34]については、*「真空ポンプ始動および停止シーケンス」*[➔ 33]を参照し、配線については「インターフェース回路図および接続方法」を参照してください。

インターフェース接続



AMP 16ピンのインターフェースコネクター（オプション）



インターフェースコネクターのピン配置表

ピン番号	目的	入出力	信号タイプ
1	アラームステータス	OUT（タイプD）	Open（アラーム時）
2	アラームステータス		
3	警告ステータス	OUT（タイプD）	Open（警告時）
4	警告ステータス		
5	DPの始動/停止ステータス	OUT（タイプD）	Close（DP始動時）
6	DPの始動/停止ステータス		
7	MBの始動/停止ステータス	OUT（タイプD）	Close（MB始動時）
8	MBの始動/停止ステータス		
9	真空ポンプの準備完了ステータス	OUT（タイプD）	閉（真空ポンプ準備完了時）
10	真空ポンプの準備完了ステータス		
13	MB最高速度到達	OUT（タイプD）	Close（到達時）
14	MB最高速度到達		
15	リモート/ローカルステータス（+）	OUT（タイプC）	Close（リモート時）
16	リモート/ローカルステータス（-）		
17	真空ポンプのリモート始動（+）	IN（タイプB）	Close（DP始動）
18	真空ポンプのリモート始動（-）		
21	プロセスオン（+）	IN（タイプB）	Close（真空ポンプが最高速度となる）
22	プロセスオン（-）		

ピン番号	目的	入出力	信号タイプ
37	真空ポンプのリモート始動	IN（タイプA）	Close（DP始動）
38	真空ポンプのリモート始動		
39	EMO	OUT	Open（EMOのトリガー時）
40	EMO		
41	プロセスオン	IN（タイプA）	Close（真空ポンプが最高速度となる）
42	プロセスオン		

出力信号用：5セットのドライ接点があります。下の*「信号シーケンスのプロセス」* [➔ 34]を参照してください。使用時は接点の定格に従ってください。

入力信号用：ピン37とピン38は、真空ポンプの始動または停止を制御するために、ドライ接点かオープンコレクタによって接続されます。

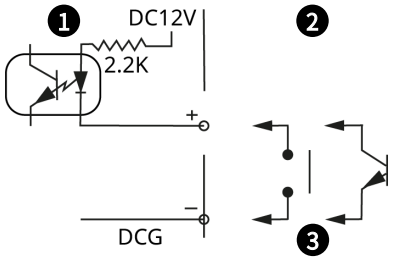
ピン41とピン42は、ドライ接点またはオープンコレクターで接続されており、真空ポンプ始動の合図でプロセスを制御できます。

下の*「真空ポンプの始動/停止シーケンス」* [➔ 33]に表示されています。Tは、遅延時間であり、圧力スイッチが起動するまで待機します。

注：真空ポンプの制御モードはSEMIモードでなければなりません。LCDコントローラーの設定をチェックします。

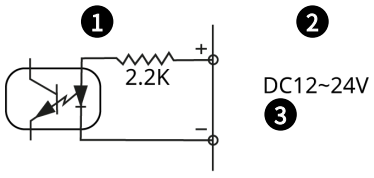
信号タイプ

入力（タイプA）



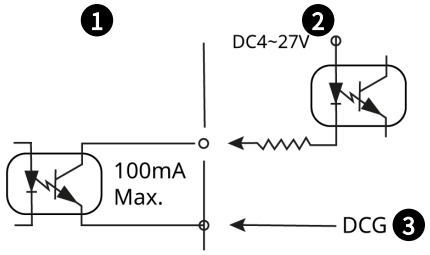
説明			
1	真空ポンプ内側	2	顧客側
3	例		

入力（タイプB）



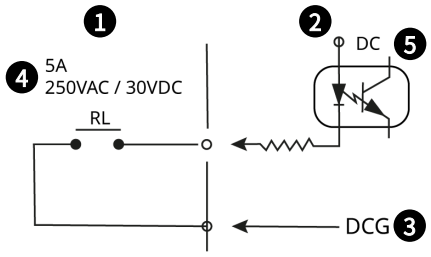
説明			
1	真空ポンプ内側	2	顧客側
3	入力		

出力（タイプC）



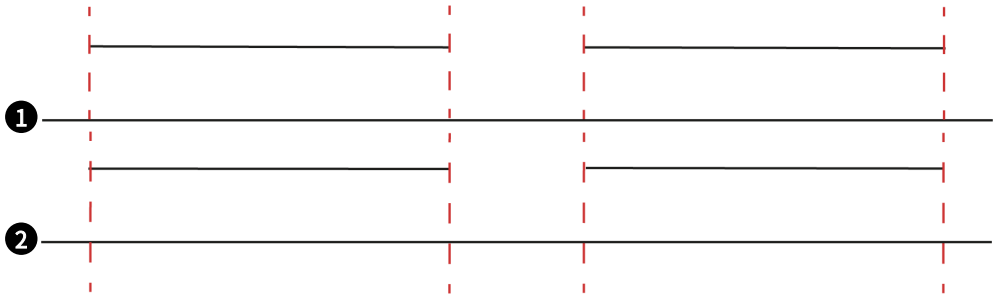
説明			
1	真空ポンプ内側	2	顧客側
3	例		

出力（タイプD）



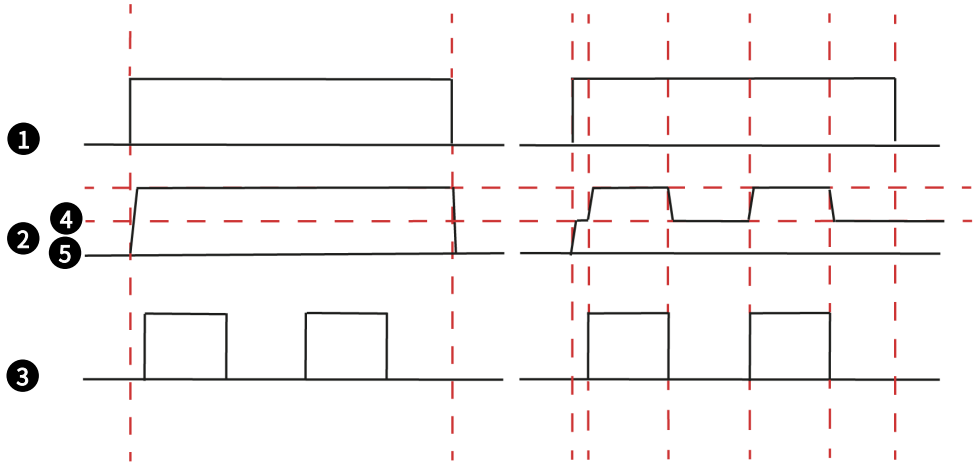
説明			
1	真空ポンプ内側	2	顧客側
3	例	4	定格
5	電圧		

真空ポンプの始動/停止シーケンス



説明			
1	真空ポンプのリモート始動（ピン37、ピン38）	2	DPの始動/停止ステータス（ピン5、ピン6）

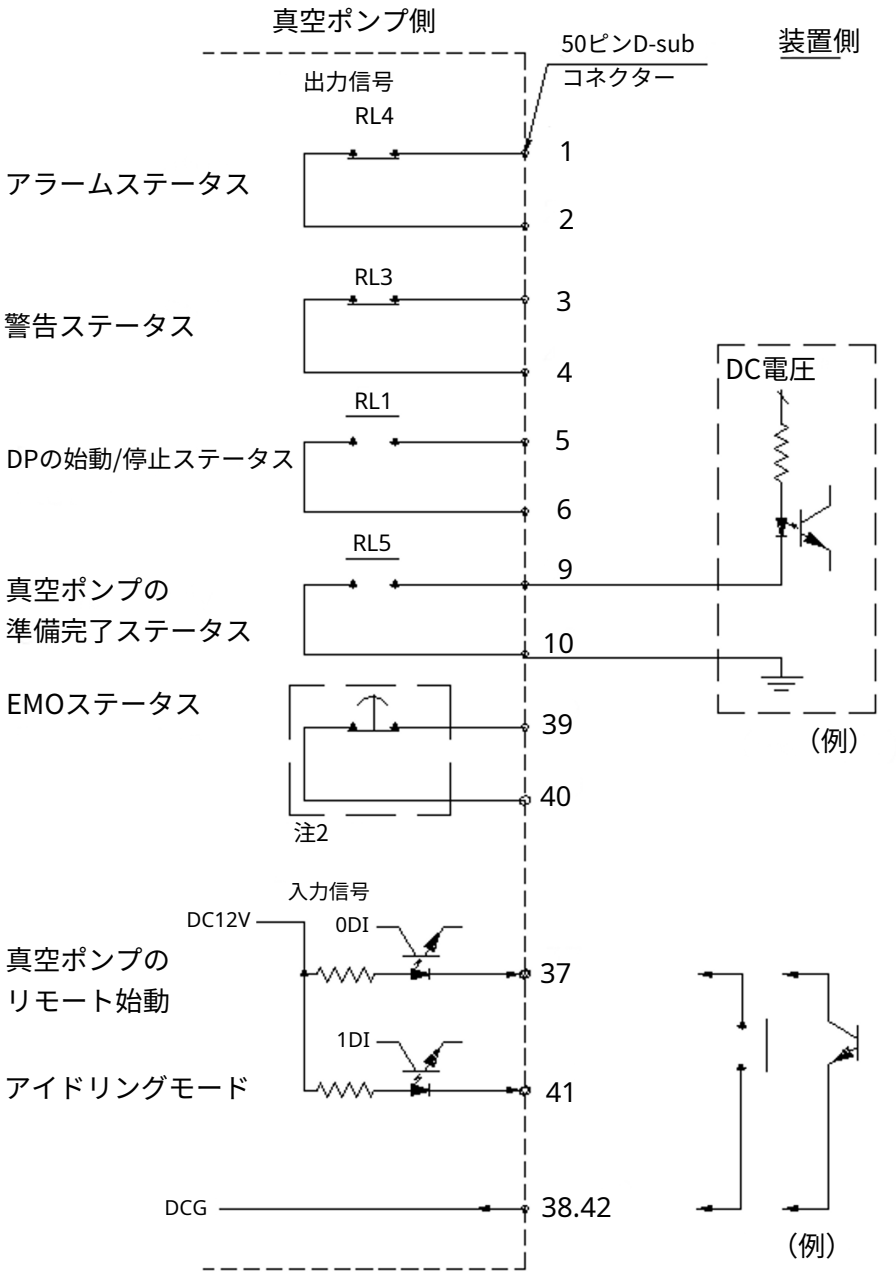
プロセスオン信号シーケンス



説明			
1	真空ポンプのリモート始動（ピン37、ピン38）	2	真空ポンプ速度
3	プロセスオン（ピン41、ピン42）	4	最高速度
5	アイドリング速度		

インターフェース回路図および接続方法

インターフェース信号



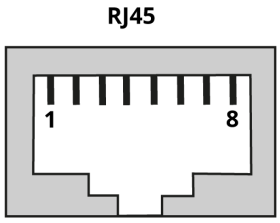
注1：リレー接点RL1～RL5の定格は5A 250VAC / 30VDCです。

注2：EMOステータス（ピン39、40）は、真空ポンプにSEMI S2 BO”が搭載されている場合に機能します（予定）。

7.5.3 Modbus TCPインターフェースポート

真空ポンプは、Modbus TCP通信インターフェースを提供できます。これは、イーサネットポートを経由して機器に接続し、真空ポンプの運転ステータスを読み取ります。ポートは、標準のRJ45コネクターです。通信プロトコルについては、メーカーにお問い合わせください。

RJ45インターフェースポート

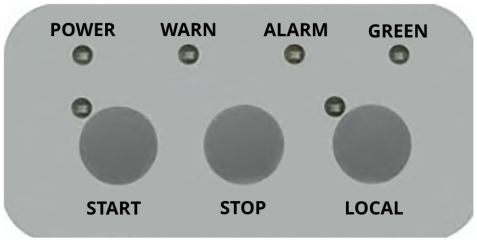


ピン	信号
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	Rx-

8 運転

8.1 シンプルコントロールパネル

真空ポンプのフロントフレームにはコントロールパネルが搭載されています。ここでは、シンプルな操作を実行できるほか、真空ポンプステータスが表示されます。ボタンとLEDの機能は以下のとおりです。



LEDインジケーター

- POWER（緑）：システムの電源が入っているときに点灯します。
- ALARM（赤）：真空ポンプがアラームステータスの場合に点滅します。
- WARN（オレンジ）：真空ポンプが警告ステータスの場合に点滅します。
- GREEN（緑）：アイドリングモード開始時に点灯します。

ボタン

- START（緑）：真空ポンプ始動、始動後「START」が点灯します。
- STOP：真空ポンプを停止します。
- LOCAL（緑）：5秒間押すと点灯します。ライトが点灯すると、 START / STOPボタンが有効になります。

再度5秒間押すと消灯し、START/STOPボタンが無効となります。

これにより、ボタンの誤操作を防止できます。

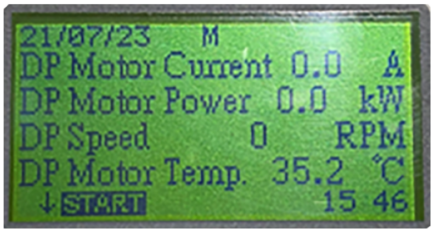
8.2 MMI Controllerポート

以下に示すように、MMI Controllerをイーサネットポート（RJ45）に挿入すると、真空ポンプのパラメーター設定がロードされます。

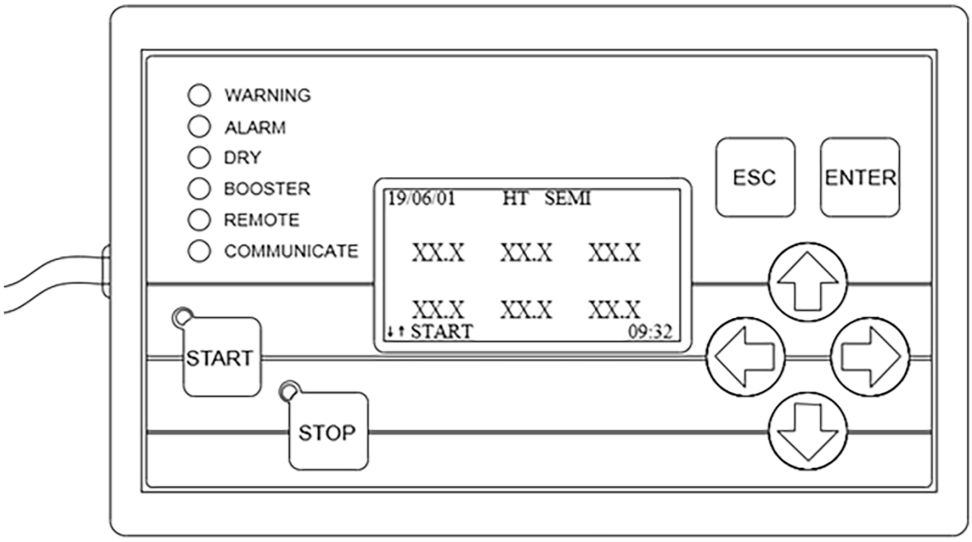
MMIパラメーターロード画面



MMI画面



8.3 LCDコントロールパネル



LEDインジケーター

- WARN（オレンジ）：真空ポンプが警告ステータスの場合に点滅します。
- ALARM（赤）：真空ポンプがアラームステータスの場合に点滅します。
- DRY（緑）：ドライ真空ポンプの動作時に点灯します。
- BOOSTER（緑）：ブースターポンプの動作時に点灯します。
- REMOTE（緑）：真空ポンプがリモートモードの場合に点滅します。
- COMMUNICATE（緑）：データの通信中に点滅します。

ボタン

- START（緑）：真空ポンプ始動、始動後「START」が点灯します。
- STOP（赤）：真空ポンプ停止、停止後「STOP」が点灯します。ブザーを停止します。
- ESC：前のページに戻り、警告およびアラームのステータスを解除します。
- ENTER：確定して次のページへ進みます。
- 矢印キー：ページをスクロールします。

LCD表示

- 「19/06/01」：日付（年/月/日）。
- 「HT」：窒素ヒーターの運転中です。
- 「SEMI」：真空ポンプがリモート制御モードになっています。

- 「BP」：真空ポンプはブースターポンプで動作し、ブースターポンプの動作時に点滅します。
- 「IDL」：真空ポンプがアイドリングモードで運転されています。
- 「↓ ↑ START」：キーボードに関するヘルプ情報。
- 「09：32」：時間。

8.4 コントロールパネルの操作紹介

- *「コントロールパネルの操作フローチャート」* [➔ 40]を参照してください。

真空ポンプのコントロール機能は4つの層に分割されます。第1層は真空ポンプのステータスを示し、これにはポンプの電流、モーター温度、筐体温度、水流量、窒素マスフロー、排気圧などが含まれます。

第2層では、警告、アラームの記録やメンテナンスまでの残り時間を確認できます。上下キーを使用して、画面をスクロールし、詳細情報を表示することができます。

- 「12.1.18」、温度表示の単位を「°C」か「°F」か選択できます。
- 「12.1.19」、圧力の単位をTorr、mbar、kPa、psi、kgf/cm2から選択できます。（注：「kgf/cm2」は、「kgf」と表示されます）

コントローラーでは、ポンプの運転を制御するための2つのモードが提供されます。「ローカル」モードでは、LCDコントロールパネル上の始動/停止ボタンを使用してポンプの始動/停止を行います。「SEMI」モードでは、外部信号によってポンプの始動/停止を制御できます。

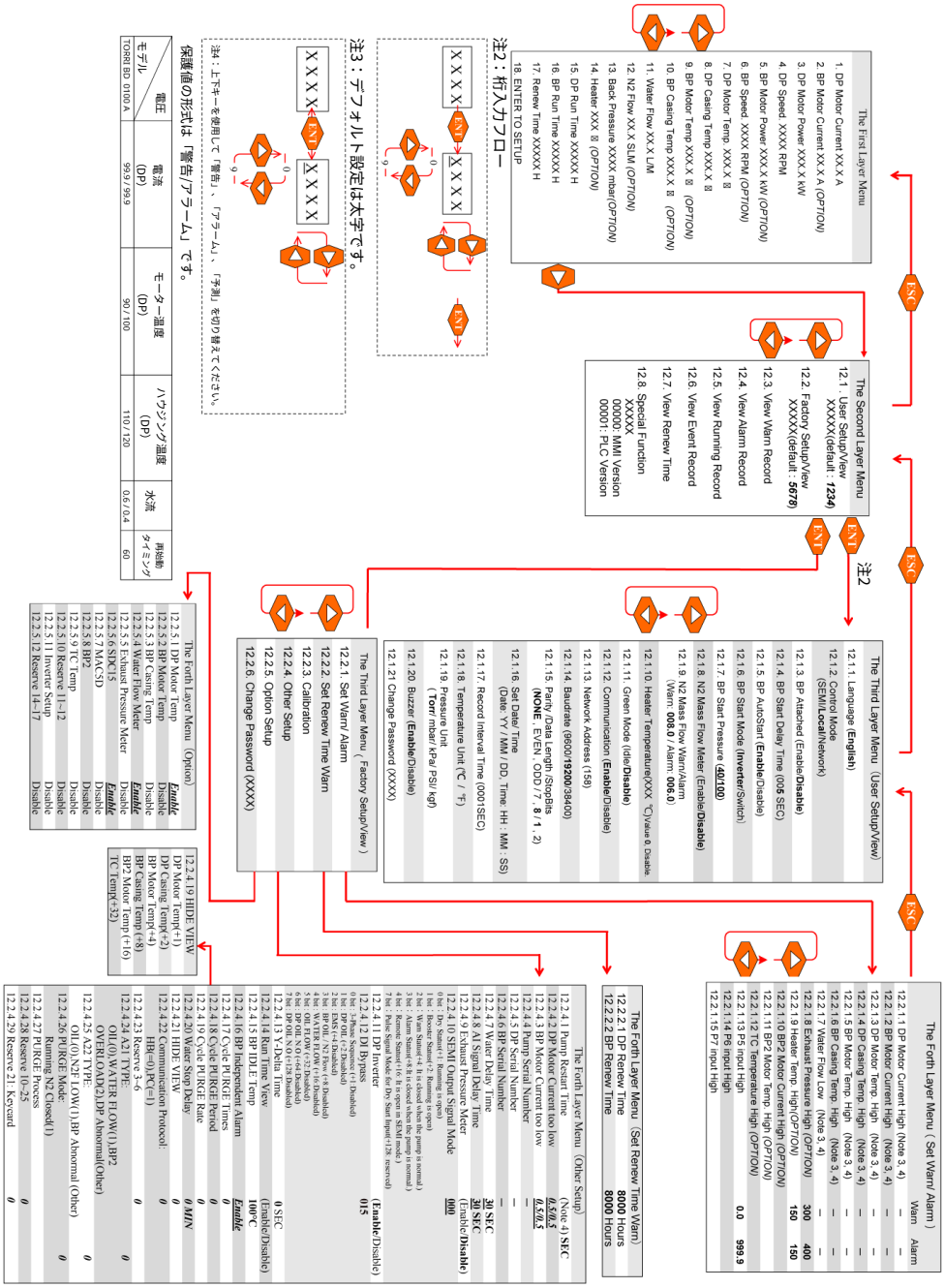
第3層の「12.1 User Setup/View」では、以下を含むシステム設定を変更できます。

- 「12.1.1」の言語設定
- 「12.1.3、12.1.4、12.1.5、12.1.6、12.1.7」のMB設定
- 「12.1.8、12.1.9、12.1.10」の窒素流量計の設定
- 「12.1.12、12.1.13、12.1.14、12.1.15」のPCとの接続設定
- 「12.1.18」の温度単位の設定
- 「12.1.19」、「12.1.11」の圧力単位の設定

「12.2 Factory Setup/View」では、ポンプ運転中の警告およびアラーム値の設定が提供されます。通常のユーザーは、この部分のパラメーターを変更する必要はありません。特別な要望がある場合は、メーカーにお問い合わせください。

「12.2.4.12 DI設定」で「水流保護（温度なし）」が0に設定されている場合、水流がアラーム値を下回ってもモーター温度または筐体温度が正常であれば、メッセージ「W06 冷却水流量が不足しています」が生成されます。このメッセージが出てもすぐには真空ポンプが停止されません。モーターまたは筐体の温度が警告設定を超え、メッセージ「A06 冷却水流量が不足しています」が生成されるとポンプが停止します。

コントロールパネルの操作フローチャート



8.5 真空ポンプの始動/停止

8.5.1 始動する前に

真空ポンプを電源ケーブルに接続する前に、以下の項目を実行してください。

1. 真空ポンプが所定の位置にあり、調節足が固定されているかどうかをチェックします。
2. 冷却水をオンにし、ジョイントが接続されておりリークがないかチェックします。

注意

排気の配管上のバルブが閉じている場合は、過負荷により真空ポンプがシャットダウンされます。

3. 排気の配管をチェックしてください。排気の配管上に閉じているバルブがあれば、開いてください。
4. 真空ポンプの吸気口と真空システムが正しく接続されているかどうかチェックします。

注意

水流が少なすぎる場合、真空ポンプ本体およびモーターの温度が上昇し、ローターの接触やその他の問題が発生する場合があります。

5. 真空ポンプの冷却水供給が十分かどうかチェックしてください。TORRI BD 0100 Aでは1 l/分（15°C～28° C）以上、およびTORRI BD 0300 A、BD 0600 A & BD 1200 Aでは2 l/分（15°C～28°C）以上。
6. LCDコントローラーにその他の異常を示すメッセージが表示されている場合は、第5章を参照して解消してください。ESCを押すと、ポンプが起動できるようになる前に警告またはアラームメッセージが解除されます。

8.5.2 真空ポンプの始動と停止

警告

火傷のリスクがあります。

十分に冷えるまで、真空ポンプ本体、排気の配管および高温窒素配管に触れることは厳禁となっています。

真空ポンプ本体と排気の配管には人や可燃性物質が触れないようにしてください。

少なくとも10分間は冷却水で真空ポンプを冷却し、その後冷却水の供給を停止します。

注意

腐食性ガスまたは副産物の真空ポンプ内への侵入を防ぐために、プロセスガスを停止してから30分以内には真空ポンプを停止しないでください。

ローカルモードでの始動/停止

「12.1.2 Control Mode」が「Local」の場合、STARTキーを押すとポンプが始動し、STOPキーを押すとポンプが停止します。

リモートモードでの始動/停止

「12.1.2 Control Mode」が「SEMI」の場合、リモートが点灯し、ユーザーは外部信号によってポンプを制御できるようになります。STARTボタンとSTOPボタンは無効となります。

9 トラブルシューティング

メッセージコード	原因	措置
W01 (A01) DP Current High	排気圧力の上昇	排気の配管およびサイレンサーのチェック
	真空ポンプの騒音、ローターの接触。	真空ポンプの交換またはオーバーホール
	電源の不具合	電源のチェック
W02 (A02) BP Current High	真空ポンプ始動圧力が高すぎる	真空圧力切替設定のチェック
	真空ポンプの騒音、ローターの接触。	真空ポンプの交換またはオーバーホール
	電源の不具合	電源のチェック
W03 (A03) DP Motor Temp. Hi	冷却不足	水の流量と温度のチェック
	モーターの故障	モーターの交換
W04 (A04) DP Casing Temp. Hi	冷却不足	水の流量と温度のチェック
	水ジャケット内の冷却液不足	冷却液を補充
	副産物の目詰まり	真空ポンプの交換またはオーバーホール
W06 (A06) Water Flow Low	冷却水の配管の漏れ	継手のチェック
	差圧が小さすぎる	水の配管の入口圧力および出口圧力のチェック
	水の配管の目詰まり	配管の清掃または交換
	出口と入口が逆	配管の清掃または交換
	流量計の不具合	流量計の交換
W09 DP Renew Time	DPのメンテナンスが必要。	設定のチェック。DPのオーバーホール。
W10 BP Renew Time	BPのメンテナンスが必要。	設定のチェック。BPのオーバーホール。
W21 PLC Version Update	-	PLCバージョンの更新
W23 Comm. Error	PLC/VSDの不具合	電気ボックス内のPLC/VSDの交換。
W31 (A31) BP Motor Temp. Hi	水流が少なすぎる	水の流量と温度のチェック
	冷却不足	水の流量と温度のチェック
W32 (A32) BP Casing Temp. Hi	水流が少なすぎる	水の流量と温度のチェック
	ガス負荷が高い	プロセスガスの流量と温度を下げる
	長時間のポンピング	ポンピング時間を短縮
A16 DP Motor Fail (Lose Speed)	モーターのVSD制御に異常があり再起動が継続的に無効化されている	電源をオフにして再起動 真空ポンプを交換またはオーバーホールする
A17 BP Motor Fail (Lose Speed)	モーターのVSD制御に異常があり再起動が継続的に無効化されている	電源をオフにして再起動 真空ポンプを交換またはオーバーホールする

メッセージコード	原因	措置
A19 DP Motor Overload	排気圧力の上昇	排気の配管およびサイレンサーのチェック
	副産物または異物の詰まり	真空ポンプの交換またはオーバーホール
A20 BP Motor Overload	運転圧力が高すぎる	真空圧力スイッチ切替設定のチェック[*2]
	副産物または異物の詰まり	真空ポンプの交換またはオーバーホール
	ローターの接触	真空ポンプの交換またはオーバーホール

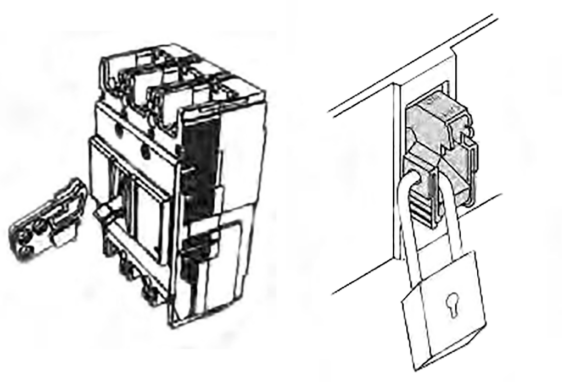
10 メンテナンス

10.1 注意事項

警告

以下の安全上の注意に従ってください。不適切な操作は、危険な事故および重大な傷害の原因となります。

1. メンテナンス作業は、必ず有資格のスタッフが実行してください。スタッフは、真空ポンプに関連する安全規則を十分に理解し、汚染された部品の解体および清掃に適したツールを使用する必要があります。防護具が必須です。
2. メンテナンスプロセスの開始時には、活性炭素マスク、シリコン製グローブなどの個人防護具を使用してください。
3. 危険を回避するために、真空ポンプが完全に停止してから移動や解体を行ってください。メンテナンス作業を開始する前に真空ポンプの電源をオフにしてください。
4. 電源の取り付け取り外し、整備、トラブルシューティングを行う前に、以下のようにロックアウトを行い告知してください。



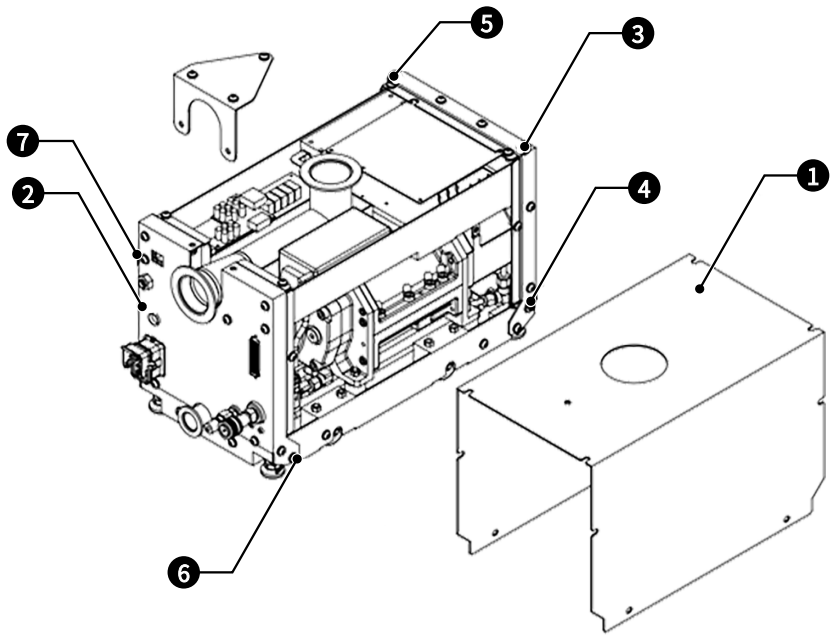
- 電源をオフにし、電源コネクターを取り外します。
- ブレーカーをオフにし、ロックアウトデバイスを設定します。
- ロックアウトデバイスを設置します。
- マークを掲示し、ロックを設置します。
- メンテナンスの終了後、マークとロックアウトデバイスを順に取り外します。
- 電源に再接続し、再起動します。（筐体外に安全回路が設置されている場合は、通電後リセットボタンを押します）
- LCDコントロールパネルまたはシンプルコントロールパネルにより真空ポンプを再起動します。

1. 真空ポンプ本体、排気配管および加熱配管は、運転中非常に高温となり、停止後も一定期間は高温が続きます。スタッフや可燃物質が高温の部分に近づかないようようにしてください。
2. 配管を取り外す前に、冷却水および窒素パージガスの供給を閉じ、インレット/アウトレットポートにプラグを取り付けます。
3. 真空ポンプ内には有毒なガスや物質が残っている可能性があるため、分解前に残留物がないことを確認します。
4. 真空ポンプと排気の配管を取り外した後で、インレット/アウトレットポートをすべてブラインドプレートで密封します。

5. Oリングは一切再利用しないでください。すべてのフランジの表面を入念に清掃し、損傷がないことを確認します。配管の設置およびメンテナンス後には、ガスの漏れがないかチェックします。
6. 真空ポンプが260°C以上の過熱状態となった場合に発生する可能性のある、フッ化材料の熱分解副産物に触れたり、吸い込んだりしないでください。これらの分解副産物は非常に危険です。真空ポンプ内のフッ化材料としては、オイル、グリース、シールなどが挙げられます。誤った使用、誤作動、あるいは火災時には、真空ポンプが過熱状態となる可能性があります。
7. プロセス副産物、潤滑オイル、真空グリースおよびその他の廃棄物の廃棄は、現地および国内のすべての環境および安全関連法規を厳守して行う必要があります。

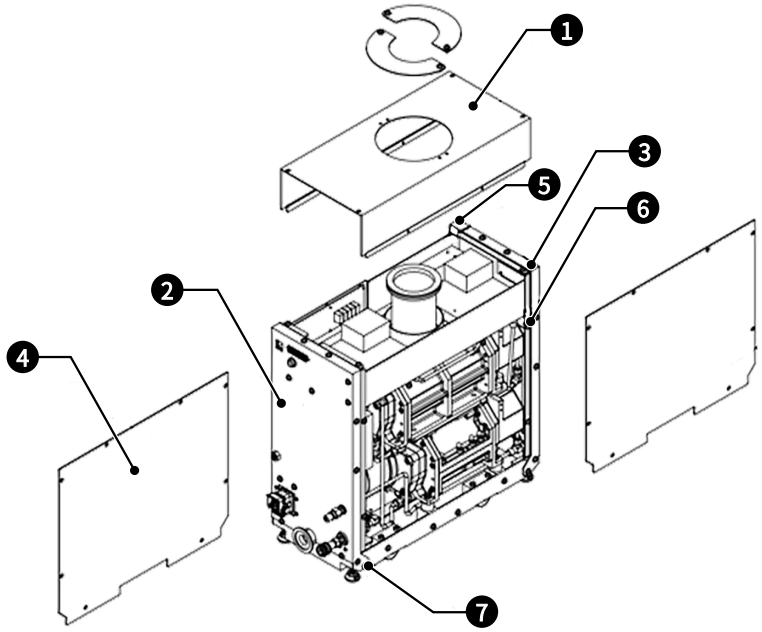
10.2 ポンププレートの解体/組立

TORRI BD 0100 A



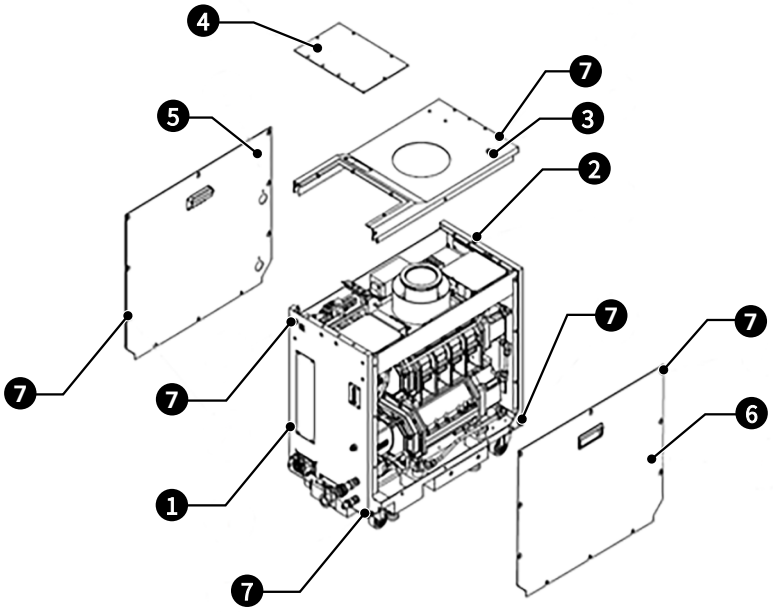
説明			
1	トッププレート	2	フロントプレート
3	リアプレート	4	六角穴付きボタンボルト M6*12
5	六角穴付きボタンボルト M6*12	6	六角穴付きボタンボルト M6*12
7	六角穴付きボタンボルト M6*12		

TORRI BD 0300 A / 0600 A



説明			
1	トッププレート	2	フロントプレート
3	リアプレート	4	サイドプレート
5	六角穴付きボタンボルト M6*8	6	六角穴付きボタンボルト M6*8
7	六角穴付きボタンボルト M6*8		

TORRI BD 1200 A



説明			
1	フロントプレート	2	リアプレート
3	トッププレート	4	制御ボックスプレート

説明			
5	左プレート	6	右プレート
7	六角穴付きボタンボルト M6*12		

10.3 潤滑オイル

警告

ギアハウジングには有毒のプロセスガスおよび物質が存在する可能性があるため、目や肌がそれらに触れないようにしてください。

注意

潤滑オイルはメーカーの指示に従って使用する必要があります。
メーカーは、真空ポンプまたは真空システムの損傷に関し、一切に責任を負うものではありません。

注意

真空ポンプの内部が大気圧に達する前にオイルの充填を開始しないでください。真空ポンプ運転中は、オイルを含むチャンバーが真空となります。真空ポンプの運転中にオイルフィルプラグを取り外すと真空ポンプが損傷します。

廃オイルは、専門の認定廃棄物処理業者に処分してもらってください。

真空ポンプ用の潤滑オイルは、フッ素系の潤滑油です。そのほかの種類のオイルに交換して使用することはできません。そのほかの種類のオイルを使用すると、真空ポンプに重大な損傷が生じます。

オイル交換時は、真空ポンプ内の使用済みオイルを完全にドレンしてください。ドレンが不十分な場合、新品のオイルの耐用年数が目減りします。オイルの交換手順は以下のとおりです。

- 給油口のオイル充填プラグを取り外します。
- 排油口のドレンプラグを取り外します。オイルボックスの使用済みオイルをすべて排出するか、適切なポンプを使用して使用済みオイルを抜きます。
- すべてのOリングを交換します。すべてのプラグが締め付けられていることを確認します。Oリングは、PMキットパッケージ内に入っています。
- メーカーが認定した真空オイルを使用し、適切なレベルにまでオイルを注ぎ足してください。

10.4 配管コネクター

配管のすべての接続部品を対象に、定期的にリークチェックを実施する必要があります。この際、ホースに亀裂がないかもチェックしてください。ワッシャー、Oリングおよびホースは、状況に応じて交換する必要があります。すべての部品を再度締め付け、必要に応じて再度密封してください。

10.5 真空ポンプのインレットフランジ

真空ポンプのインレットフランジを定期的に取り外し、メッシュの汚れを清掃して新しいOリングに交換してください。

10.6 冷却水の配管

一定期間運転すると、冷却水の配管内の汚れが原因となって十分な冷却効果が得られないといった問題が生じる場合があります。この場合、真空ポンプの筐体温度が上昇します。定期的な清掃が必要であり、清掃頻度は水質によって異なります。冷却塔およびフィルターも定期的に清掃するようにしてください。すでに配管に汚れが付着している場合は、クリーナーを使用して清掃するか、配管の交換が必要となります。

10.7 除染手順

真空ポンプ内部の腐食や副産物の生成を防ぐために、製造プロセスの停止後は30分以上真空ポンプを停止しないでください。

注：真空ポンプは、ロードロック専用であり、特殊な除染手順は不要です。

10.8 スクラップ手順

モーター、ローター、ハウジング、端子箱、ギアハウジングの損傷に応じて、再利用できるかどうかを判断します。残りのバルブ部品、ベアリング、および回路基板は廃棄物となり、環境法規に従って廃棄する必要があります。

10.9 メンテナンス計画

下表の計画は、真空ポンプの正常な運転を維持するために弊社が推奨するメンテナンス作業の詳細です。メンテナンスを定期的かつ効果的に実行することにより、真空ポンプは正常な運転状態を維持することができ、真空ポンプの故障や不具合による損失を回避することができます。メンテナンスの頻度は、実際のプロセスによって異なります。汚れの少ないプロセスでは、メンテナンス頻度を開けることができますが、苛酷なプロセスでは、より頻繁なメンテナンスが必要となる場合もあります。

メンテナンス計画表

品目	コンテンツ	毎週	毎月 500時間	年に1回 8000時間	2年 24000時間
LCDコントローラー	異常がないかチェック	2			
モーター温度	警告がないかチェック	2			
筐体温度	警告がないかチェック	2			
モーター電流	警告がないかチェック	2			
冷却水流量	警告がないかチェック	2			
冷却水の配管	清掃			2	
配管コネクター	確認		2		
潤滑オイルのレベルと色	確認		2		
潤滑オイル	オイル交換				1
緊急スイッチ	機能テスト			2	
真空ポンプのインレットフランジ	チェック/清掃			2	
サイレンサー	チェック/清掃			2	

品目	コンテンツ	毎週	毎月 500時間	年に1回 8000時間	2年 24000時間
ベアリング	完全オーバーホール				3
Oリング	完全オーバーホール				3

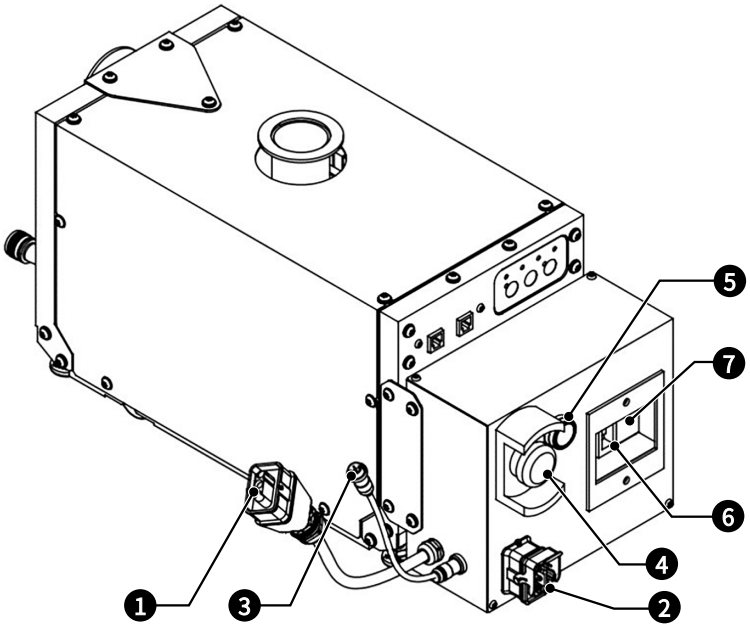
1 交換を推奨。
2 チェック/清掃を推奨。
3 完全なオーバーホールを推奨。

11 オプション

SEMI S2規格に準拠するには、「安全回路外部エンクロージャ」を設置する必要があります。このアクセサリーは完全なEMO機能を提供し、回路の安全性保護のための漏電遮断器と電磁接触器が含まれます。このアクセサリーが設置されている場合、「電源リセットボタン」を押すと、真空ポンプの電源が再起動されます。

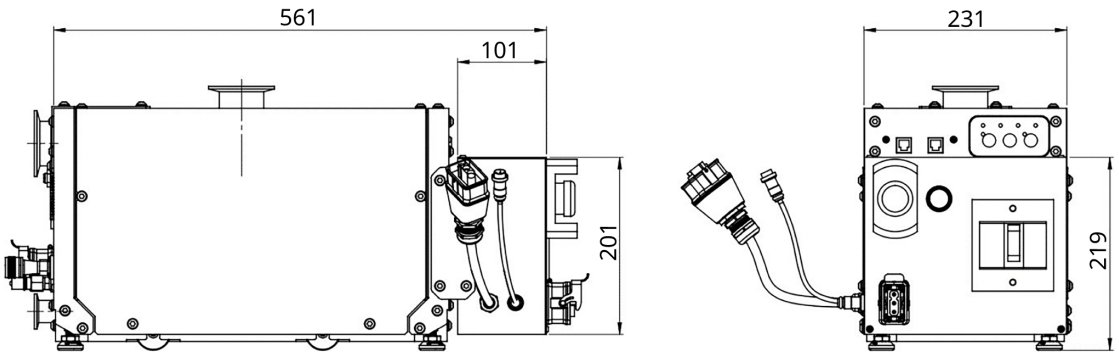
関連するシステム構成と寸法は、以下の2つの図に記載されています。回路は*「回路図」* [➔ 52]に記載されています。

シリーズ外部回路保護エンクロージャシステムの構成図

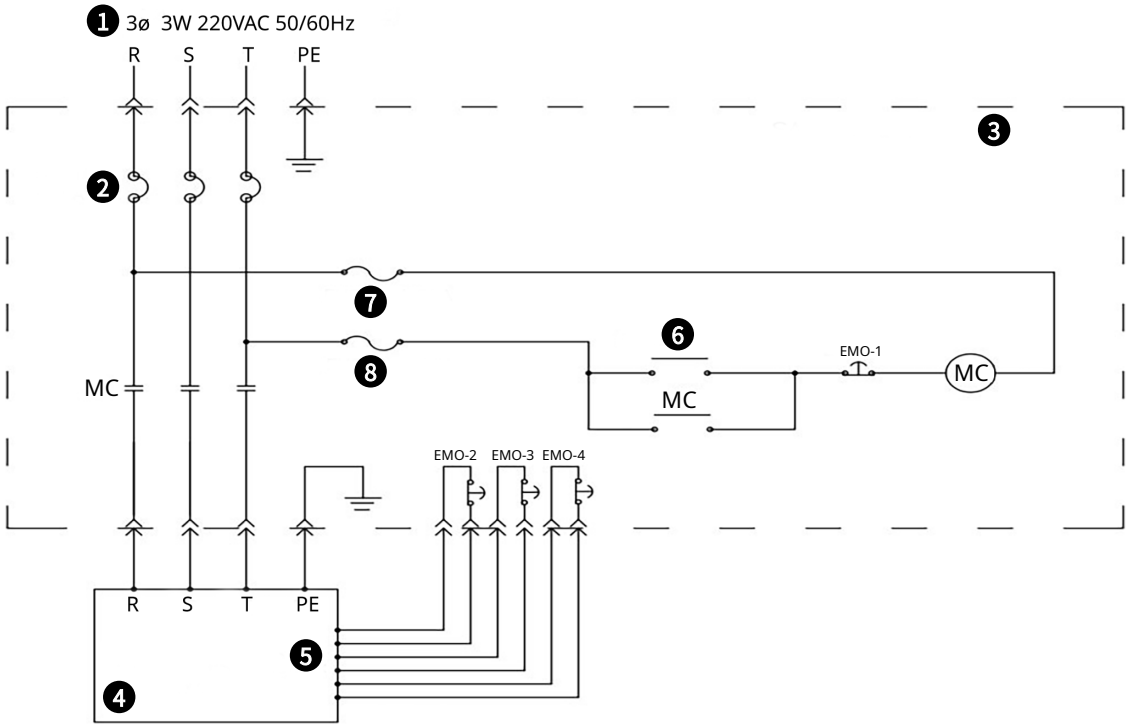


説明			
1	電源出	2	電源入
3	EMO信号接続ポート	4	緊急停止ボタン
5	電源リセットボタン	6	漏電遮断器
7	電磁接触器		

安全回路外部エンクロージャの「寸法」



回路図



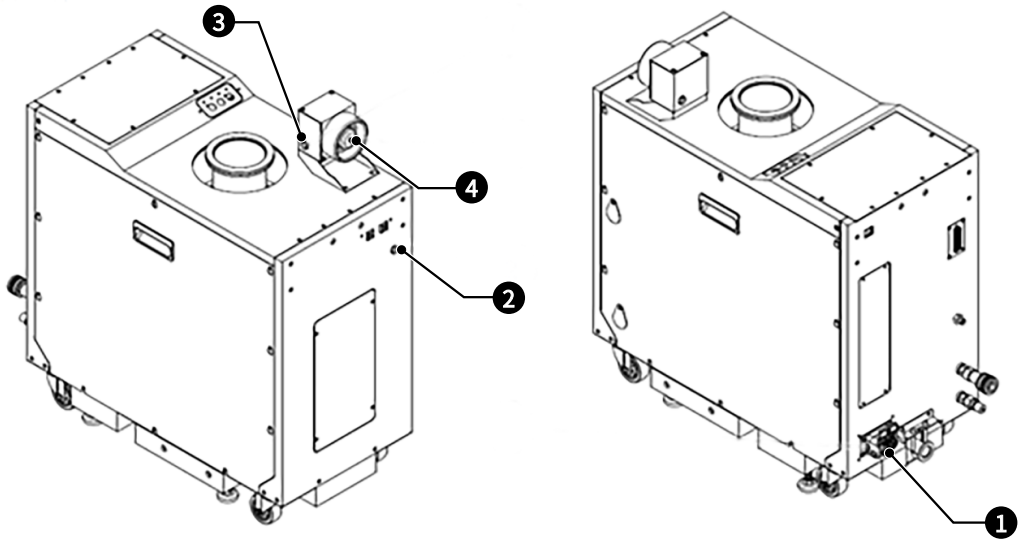
説明			
1	電源	2	メインブレーカー
3	安全切断ボックス	4	真空ポンプ
5	EMOインターロック	6	リセットボタン
7	ヒューズ1：1.25 A	8	ヒューズ2：1.25 A

TORRI BD 1200 A：

「EMO保護カバー」とELB（注1、FUJI、EW125JAG 3Pシリーズ）を装備する必要があります。以下の表を参照し、仕様の選択に関するELBの情報（定格電流、リーク回路ブレーカーの仕様、Icu/Ics @220V、ATL マーク（例：TÜV Rheinland、CCC...））が一貫するようにしてください。

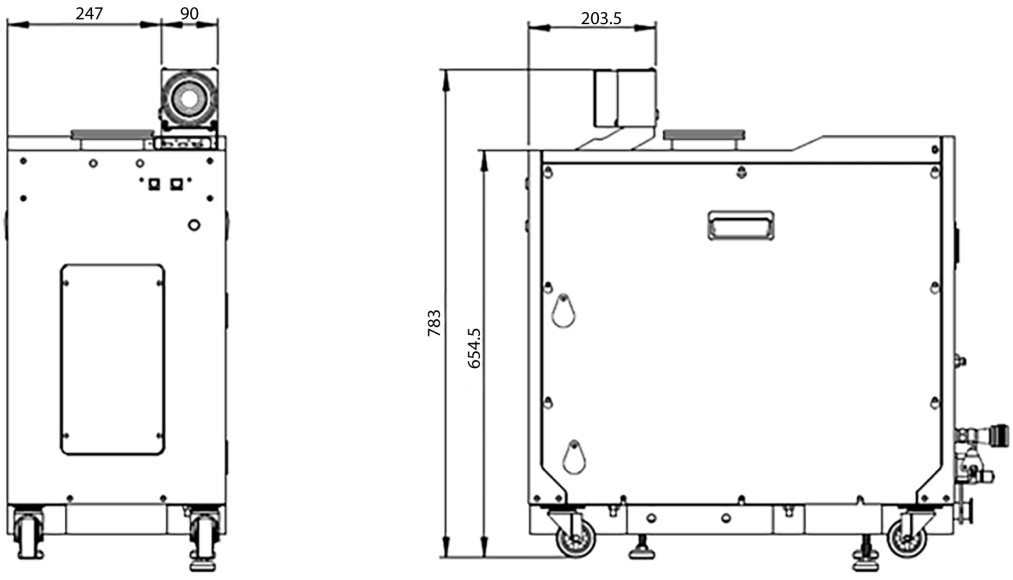
アンペアフレーム		EW 125 JAG
定格電流 - 基準周囲 温度（40 C）	In（A）	15, 20, 30, 40
リーク防止素機能	定格電圧範囲（AC V）	100-230-440
	定格感度漏れ電流 （mA）	30
	応答時間（s）	0.1
Icu / Ics（kA）	EN60947-2（230V）	50 / 25
規格認証取得	電気用品安全法 ¬ 材料（PSE）	X
	JISC8201-2-2	X
	IEC60947-2	X
	EN60947-2（CE認証）	X
	GB14048.2（CCC認証）	X

注1：ELB仕様。

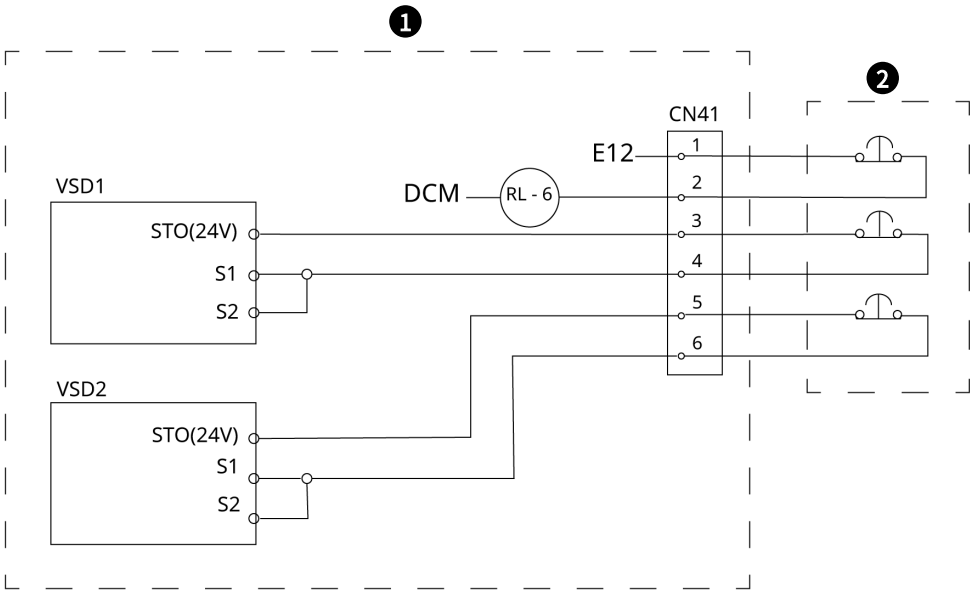


説明			
1	電源入	2	EMOポート真空ポンプ側
3	EMOポート	4	EMOボタン

「EMOボタン」の寸法



簡略化された回路図



説明			
1	コントローラー	2	EMOボックス

12 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 Manufacturing Korea, Ltd.
189-51, Soicheon-ro, Majang-myun
Icheon-si, Gyunggi-do, 467-813
Republic of Korea

対象の 機械：TORRI BD 0100 A、TORRI BD 0300 A、TORRI BD 0600 A

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。

標準	規格名
EN ISO 12100 : 2010	Safety of machinery - Basic concepts, general principles of design
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Vacuum pumps - Safety requirements - Part 2
EN 60204-1 : 2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN ISO 13857 : 2019	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by the upper and lower limbs
EN ISO 2151 : 2008	Acoustics - Noise test code for compressors and vacuum pumps - Engineering method (grade 2)
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

Icheon-si、19.12.2023

Jeihong Kim

Jeihong Kim
ゼネラルマネージャー
Busch Manufacturing Korea, Ltd

13 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 Manufacturing Korea, Ltd.
189-51, Soicheon-ro, Majang-myun
Icheon-si, Gyunggi-do, 467-813
Republic of Korea

対象の 機械：TORRI BD 0100 A、TORRI BD 0300 A、TORRI BD 0600 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 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。

標準	規格名
EN ISO 12100 : 2010	Safety of machinery - Basic concepts, general principles of design
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Vacuum pumps - Safety requirements - Part 2
EN 60204-1 : 2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN ISO 13857 : 2019	Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by the upper and lower limbs
EN ISO 2151 : 2008	Acoustics - Noise test code for compressors and vacuum pumps - Engineering method (grade 2)
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

Icheon-si、19.12.2023

Jeihong Kim

Jeihong Kim

ゼネラルマネージャー

Busch Manufacturing Korea, Ltd

Notes

BUSCH GROUP

Busch Groupは、真空ポンプ、真空システム、ブロワー、コンプレッサーおよびガス除害装置を扱うリーディングカンパニーの1社です。このグループは、ブッシュ Vacuum Solutions と Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions という 2 つの有名なブランドを所有しています。グループとして結集し、幅広い業界にソリューションを提供します。44か国に展開するローカルチームによるグローバルネットワークを通じて、専門的でお客様の要件に合わせたサポートを提供します。どこでも。どのような業界でも。



Busch Group 現地法人

Busch Group 製造拠点

Busch Group サービスセンター

Busch Group 代理店

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com

2000246505 | -0001_ja