No. 1000800-2-01-2

ULVAC

取　扱　説　明　書

メカニカルブースタ真空ポンプ

型　式　名

MBS-053

MBS-053-01

お願い

ポンプの据付けおよび運転を行う場合は、必ずこの取扱説明書をお読み下さい。

いつでもご使用出来る様に大切に保管してください。

本説明書の内容は、製品の性能向上のために予告なしに寸法や仕様を変更することがあります。

Translation of the original instructions

アルバック機工株式会社

ULVAC KIKO, Inc.

目　　次

0. まえがき ・・・・・・・・・・・ 01

0.1 MBS-053/MBS-053-01をご使用になる前に ・・・・・・・・・・・ 01

0.2 安全シンボルマーク ・・・・・・・・・・・ 03

0.3 安全上の注意事項 ・・・・・・・・・・・ 05

1. 安全にお使いいただくために ・・・・・・・・・・・ 1

1.1 製品固有の危険性と安全対策 ・・・・・・・・・・・ 1

1.1.1 ⚠ 危険　危険ガス、危険物質の漏洩 ・・・・・・・・・・・ 1

1.1.2 ⚠ 警告 ⚠ 感電 ・・・・・・・・・・・ 2

1.1.3 ⚠ 注意 ⚠ 高温 ・・・・・・・・・・・ 2

1.1.4 ⚠ 警告　破裂 ・・・・・・・・・・・ 4

1.2 安全データシート（SDS） ・・・・・・・・・・・ 4

2. 仕様表 ・・・・・・・・・・・ 5

2.1 性能諸元 ・・・・・・・・・・・ 5

2.2 寸法図（MBS-053/MBS-053-01） ・・・・・・・・・・・ 6

3. 真空排気装置の設計 ・・・・・・・・・・・ 7

3.1 真空排気装置 ・・・・・・・・・・・ 7

3.2 補助ポンプ ・・・・・・・・・・・ 9

3.3 到達圧力 ・・・・・・・・・・・ 9

3.4 排気速度 ・・・・・・・・・・・ 9

4. 据付 ・・・・・・・・・・・ 10

4.1 ポンプの据付 ・・・・・・・・・・・ 10

4.2 保管、据付及び、運転時周囲条件 ・・・・・・・・・・・ 10

4.3　電源電圧設定　・・・・・・・・・・・・　11

4.4　電気結線　・・・・・・・・・・・・　12

a-1）抜け防止金具について（オプション）　・・・・・・・・・・・・　13

a-2）抜け防止金具取付け方法　・・・・・・・・・・・・　14

4.5　電源電圧及び周波数の変動　・・・・・・・・・・・・　15

4.6　給　油　・・・・・・・・・・・・　16

5. 操　　作　・・・・・・・・・・・・　17

5.1　ポンプの構造　・・・・・・・・・・・・　17

5.2　運転上の注意　・・・・・・・・・・・・　18

5.3　運転開始　・・・・・・・・・・・・　18

5.4　運転停止　・・・・・・・・・・・・　18

5.5　保護機能　・・・・・・・・・・・・　20

5.6　外部制御とアラーム出力　・・・・・・・・・・・・　21

6. メンテナンス　・・・・・・・・・・・・　22

6.1　日常点検　・・・・・・・・・・・・　22

6.2　長期間メンテナンス　・・・・・・・・・・・・　22

6.3　トラブルチェックリスト　・・・・・・・・・・・・　23

7. トラブル時のサポート　・・・・・・・・・・・・　25

8. 廃　　棄　・・・・・・・・・・・・　25

保証書

安全データシート（SDS）

使用状況チェックシート(分解修理依頼の場合使用)

営業，サービス部門とその連絡先

図表一覧表

図1. MBS-053/MBS-053-01　メカニカルブースタポンプ寸法図 ・・・・・・・・・・・ 6

図2. ドライバボックス内部写真 ・・・・・・・・・・・ 6

図3. 真空室と基本的な配管接続図 ・・・・・・・・・・・ 8

図4. 圧縮比特性 ・・・・・・・・・・・ 9

図5. 排気速度曲線 ・・・・・・・・・・・ 9

図6. ドライバボックス位置 ・・・・・・・・・・・ 11

図7. 電圧切換コネクタ ・・・・・・・・・・・ 11

図8. サーキットプロテクタ配線図 ・・・・・・・・・・・ 12

図9. 電源コード差込口(インレット(EN60320)) ・・・・・・・・・・・ 13

図10. 電源電圧及び周波数の変動域 ・・・・・・・・・・・ 15

図11. 給油栓、排油栓及びオイルレベルゲージ位置 ・・・・・・・・・・・ 16

図12. オイルレベルゲージ ・・・・・・・・・・・ 16

図13. ポンプの構造 ・・・・・・・・・・・ 17

図14. 外部制御接続端子 ・・・・・・・・・・・ 21

図15. アラーム信号発信側回路 ・・・・・・・・・・・ 21

表1. 性能諸元 ・・・・・・・・・・・ 5

表2. 電源コード選定基準 ・・・・・・・・・・・ 12

表3. 保護機能 ・・・・・・・・・・・ 20

表4. 外部制御接続端子 ・・・・・・・・・・・ 21

表5. 日常点検 ・・・・・・・・・・・ 22

表6. 長期メンテナンス交換部品 ・・・・・・・・・・・ 22

表7. トラブルチェックリスト ・・・・・・・・・・・ 23

0.まえがき

0.1 MBS-053/MBS-053-01をご使用になる前に

メカニカルブースタ真空ポンプモデルMBS-053/MBS-053-01のお買上げ有難うございます。このポンプは、真空排気専用です。取扱が適切でない場合、故障や事故の原因となる恐れがあります。取扱説明書を良くお読みの上、点検・保守・安全面などに充分注意の上、ご使用下さい。

取扱い対象者

この製品の取扱は、この取扱説明書をお読みいただき、安全上の注意、このポンプの仕様、および操作方法に関わる事項を充分理解された人が行うものとします。

取扱説明書の熟読

この製品は、ご使用前に取扱説明書を良くお読みの上、正しくご使用下さい。特に【安全上の注意事項】【安全にお使いただくために】は、必ずお読み下さい。

取扱説明書の保管

取扱説明書は、大切に保管してください。 お読みになった後は、ご使用になる方が閲覧可能な場所に必ず保管してください。

取扱説明書の複写禁止

この取扱説明書はいかなる部分も、第三者の使用のために、当社の許諾なしにコピーすることは出来ません。

法令の遵守

このポンプを廃棄する時は、法律および地方時自体の定める条例に従って処理してください。

修理時の安全管理

当社に修理を依頼される場合は、修理作業者の安全管理のため使用状況など、特に危険物質の有無についてお知らせ下さい。

使用状況が不明の場合、修理をお断りする事があります。

開梱時の確認

細心の注意を払って出荷しておりますが、念のため、荷造りを解かれましたら、次のことをお確かめ下さい。

(1) ご請求の製品と一致しているか。
(2) 付属品(ポンプ油1回分、オプション部品)は、所定品が付いているか。標準の付属品は、真空ポンプ油と電源電圧切り替え用のコネクタです。電源コードはオプション部品です。
(3) 輸送中に破損した箇所が無いか。
(4) 輸送中にネジやナット等の緩みが出ていないか。外れている所は無いか。

万一、不具合がありましたら、ご注文先、または当社営業部までご連絡下さい。

0.2　安全シンボルマーク

この取扱説明書及び、ポンプの警告表示には守るべき事項を理解して頂くため、安全についてのシンボルマークを掲げています。
シンボルマークに用いている言葉は次のように使い分けています。

⚠ 危険

取扱いを誤った場合に、使用者が死亡、または、重傷を負う危険な状態が切迫して生じる可能性を示しています。

⚠ 警告

取扱いを誤った場合に、使用者が死亡、または、重傷を負う危険な状態の生じる可能性を示しています。

⚠ 注意

取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷、または、中程度の障害を負う危険の生じる可能性か、または、物的損害のみが発生する危険の可能性を示しています。

⚠ 留意

取扱いを誤った場合に、機械の損傷を起こし、正常な動作を損ねる可能性を示しています。

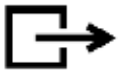
高温注意

ポンプ運転中は、表面温度が９０℃以上の高温になる部分があります。
手を触れないでください。やけどの原因になります。

感電注意

電気結線、電気に関する作業の際は、必ず主電源を切ってください。
感電の原因になります。

ポンプの吸入口を示しています。



ポンプの吐出口を示しています。

0.3　安全上の注意事項

警告

修理技術者以外の人は、絶対に分解したり修理を行わないで下さい。発火または、異常動作してけがをしたり、感電する恐れがあります。

警告

アースを確実に接地して下さい。又、専用の漏電遮断機を設置することをお勧め致します。アースを接地しないと、故障や漏電の時に感電する恐れがあります。

警告

破裂の恐れがあります。排気口を塞いだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器を付けた状態で、ポンプを運転しないで下さい。ポンプ内圧が上昇して、ポンプ本体が破裂したり、モータが過負荷になる恐れがあります。
このポンプは、耐圧構造となっておりません。ポンプの内部圧力の限界値は、0.03 MPa（ゲージ圧）です。

警告

吸入圧力が高い連続運転時（大気圧～4ｋＰａ）にはポンプの表面温度が９０℃を越える可能性があります。表面との接触を避けるため適切な保護を設けて下さい。ポンプは装置内に組込んで、使用して下さい。

警告

モータの通電部に触れると感電します。
電源に接続されているときには、必ず電源プラグを抜いて、確認後に作業を行って下さい。

警告

ドライバボックスの蓋を開けたまま、配線しないで下さい。
感電、火傷、火災の原因になります。

警告

爆発性雰囲気では使用しないで下さい。けが、火災の原因になります。

⚠ 警告

工場出荷時は注文時の要求により電圧を設定しています。運転前に必ず設定電圧を確認して下さい。100-120V系結線のまま200-240V電源電圧で運転しないで下さい。電源回路が破損します。また、火災の恐れがあります。200-240V電源電圧で使用する場合、必ず「4.3　電源電圧設定」に示すようにドライバボックス内の電圧切替コネクタを200-240V系結線に切替て運転して下さい。

⚠ 注意

ポンプ運転中に、モータ、主軸、軸継手などの回転部分には、絶対に触れないで下さい。けがの原因になります。

⚠ 注意

モータやポンプの周囲には、可燃物を絶対に置かないで下さい。火災の恐れがあります。

また、モータの周辺に通風を妨げるような障害物を置かないで下さい。異常発熱による火傷、火災の恐れがあります。

⚠ 注意

ポンプ運転中または、停止直後でポンプ本体が温まっている時は、モータやポンプ・配管に触れないで下さい。高熱になっていますので火傷の原因になります。

⚠ 注意

配線工事は、電気設備技術基準や内線規定に従って、正しく行って下さい。誤った配線工事は、火災の原因となります。

⚠ 注意

動かなくなったり、異常がある場合は、事故防止のためすぐに電源を切り、ご注文先、若しくは当社に必ず点検修理をご依頼下さい。

⚠ 留意

ポンプにポンプ油を入れない状態で運転しないで下さい。ポンプが壊れます。

1. 安全にお使いいただくために

1.1　製品固有の危険性と安全対策

ポンプの運転または点検を行う前に、この項目を良くお読みになり、潜在する危険や回避の方法について十分理解してから作業を行って下さい。

ポンプは有毒ガス及び可燃ガスには使用できません。

1.1.1 ⚠ 危険　危険ガス、危険物質の漏洩

要因		回避方法・対策
ポンプ内部で有毒になったポンプ油、またはポンプに付着した有害物質を点検・廃棄時に触って負傷する。	⇒	①分解修理、廃棄の時には、廃棄物処理の専門業者に依頼して無害化処理を行って下さい。 ②廃棄は、行政の認可を受けた廃棄物処理業者に委託して下さい。

⚠ 危険

このポンプの対応する吸入ガスの種類は、乾燥空気または乾燥窒素のみです。

MBS-053-01はMBS-053へ表面処理を施し、腐食性ガスへの耐性を増しています。

・定期的にシール部品の点検と交換を行って下さい。

・使用する場合には必ずリークチェックを行って下さい。

・ポンプに異常状態がある場合は、電源コードを抜いて下さい。

・ポンプを使用する場所でのリスクアセスメントを行って下さい。

・ポンプを交換する場合には吸引ガスを必ずパージして下さい。

・ポンプをオーバーホールすることなく他の吸引ガスを使用しないで下さい。

・クリーニングする場合には吸引ガスをパージ後に行って下さい。

・腐食性ガスを取り扱う場合には、除害装置を取り付けて下さい、また、屋外に放出可能な濃度になるように窒素または空気などで希釈して排気して下さい。

1.1.2 ⚠ 警告 感電

要因		回　避　方　法　・　対　策
モータ通電部に触れて感電する。	⇒	①電気結線は、必ず電源を切ってから行って下さい。アースは、必ず取って下さい。漏電時に感電する恐れがあります。 ②ドライバボックスの蓋を取り外す時は、かならず電源コードを取り外す事。また、電源コードを取り外して１０秒以上経過してからボックスを開く事。ドライバ回路のコンデンサーが放電する前は感電の恐れがあります。 ③ポンプ運転中に、モータの通風口（ファンカバー）に、指や物を入れないで下さい。けがの原因になります。

⚠ 注意

配線工事は、電気設備技術基準や配線規定に従って、正しく行って下さい。誤った配線工事は、火災の原因となります。

1.1.3 ⚠ 注意 高温

要因		回　避　方　法　・　対　策
電源設定を間違えて電源回路破損。	⇒	① 出荷時は、ご注文時の要求により電圧を設定します。 運転前に必ず設定電圧を確認して下さい。 （電圧切換コネクタ結線色） 100-120V　→　赤 200-240V　→　青 ② 100V結線で150V以上の電源を印加すると電源経路が破損します。又、発火の可能性があります。

⚠ 注意　⚠ 高温

要因		回　避　方　法　・　対　策
高温で火傷をする	⇒	① 運転時ポンプは高温になります。 （温度上昇量） 無負荷運転時ポンプ本体　→　10K 無負荷運転時モータ部　→　10K 高負荷運転時ポンプ本体　→　50K 高負荷運転時モータ部　→　25K （高負荷運転：5kPa-10kPaの圧力での運転） ② 高い雰囲気温度での連続運転や高負荷での連続運転の場合、ポンプの温度は90℃になる可能性があります。表面との接触を避けるため適切な保護を設けて下さい。 ③ 人体に触れないよう、ポンプ表面の保護，冷却を確認してください。ポンプを装置内に組み込んで使用してください。 ④ 表面温度が高温のため、手などの偶発的な接触により火傷の危険性が有ります。運転中は、ポンプに触らないで下さい。 点検作業は、ポンプ停止後、温度が十分に下がるまで10分程度待ってから行って下さい。

⚠ 注意

モータやポンプの周囲には、可燃物を絶対に置かないで下さい。火災の恐れがあります。また、モータの周辺に通風を妨げるような障害物を置かないで下さい。異常発熱による火傷、火災の恐れがあります。

1.1.4 ⚠ 警告　　破裂

要因		回　避　方　法　・　対　策
ポンプ内部圧力が上昇して、ポンプが破裂する	⇒	このポンプの内部圧力の限界値は0.03MPa(ゲージ圧)です。ポンプの吐出側の圧力を測定して0.03 MPa(ゲージ圧)以上ならば、吐出口側のガスの通過を妨げているものを取り除いて下さい。

⚠ 警告

このポンプは、耐圧構造となっておりません。ポンプの内部圧力の限界値は、0.03 MPa（ゲージ圧）です。吐出口の閉塞及び吐出口側にガスの通過を妨害する機器を付けた状態で、ポンプを運転しないで下さい。ポンプ内圧が上昇して、モータが過負荷になる恐れがあります。

1.2　安全データシート(SDS)

このポンプを運転する上で、使用または、触る可能性のある化学物質を紹介しています。SDSに記載されている有害特性を理解して頂くために、良く読んで下さい。
尚、SDSは更新される場合があります。最新のSDSは当社ホームページからダウンロードできます。（URL　http://www.ulvac-kiko.com）
この取扱説明書に記載されている化学物質（真空ポンプ油）以外の化学物質をご使用になる場合は、別途お問い合わせ下さい。

⚠ 注意

SDSは、危険有害な化学物質について、安全な取扱いを確保するための参考情報として、提示するものです。ポンプ油を取り扱う方は、これを参考として、自らの責任において、個々の取扱い等の実態に応じた適切な処置を講ずることが必要であることを理解した上で、活用されるようお願いします。従って、このSDSそのものは、安全の保証書ではありません。ポンプ油を取り扱う際には、最新のSDSをお取り寄せ下さい。

2.仕様表

2.1　性能諸元

表1. 性能諸元

	項目	内容		注記
1	排気速度	$50m^3/Hr$　at　1×10^2Pa		図3参照 補助ポンプによって変ります。
2	到達圧力	$4\times10^{-2}Pa$		補助ポンプの到達圧力により異なります。 3.3参照
3	推奨組合せポンプ	排気速度130～240L/minの 2段式油回転ポンプ		
4	最大吸入圧力	大気圧		3.4参照
5	最大圧縮比	25		
6	使用雰囲気温度	0-40℃		
7	電源仕様	AC 100-120V 1φ　50Hz or 60Hz AC 200-240V 1φ　50Hz or 60Hz		100V系と200V系でドライバ回路の設定が必要です。 4.3参照
8	モータ	型式	DCブラシレスモータ	
		定格出力	200W	
		定格回転	$3500min^{-1}$	
		最大消費電力	250W	外部制御を行う為には電源を供給する必要があります。 5.6参照
9	制御電圧	外部回転制御電圧		DC 1-5V
10	吸入側接続径	JIS VG-40		
11	吐出側接続径	JIS VF-40		
12	潤滑油	真空ポンプ油　SMR-200		
13	油量	70ml		
14	質量	11kg		
15	騒音値	65dB(A)以下		補助ポンプを測定室外部に設置

注１）上表の「到達圧力」は、電離真空計による指示値です。

注２）真空ポンプ油は、種類によって蒸気圧、粘度、油性等が異なります。ポンプの性能に影響を及ぼします。当社指定の油回転真空ポンプ油をご使用下さい。
(指定油：SMR-200)

注３）MBS-053-01はMBS-053へ表面処理を施し、腐食性ガスへの耐性を増しています。

2.2 寸法図（MBS-053/MBS-053-01）

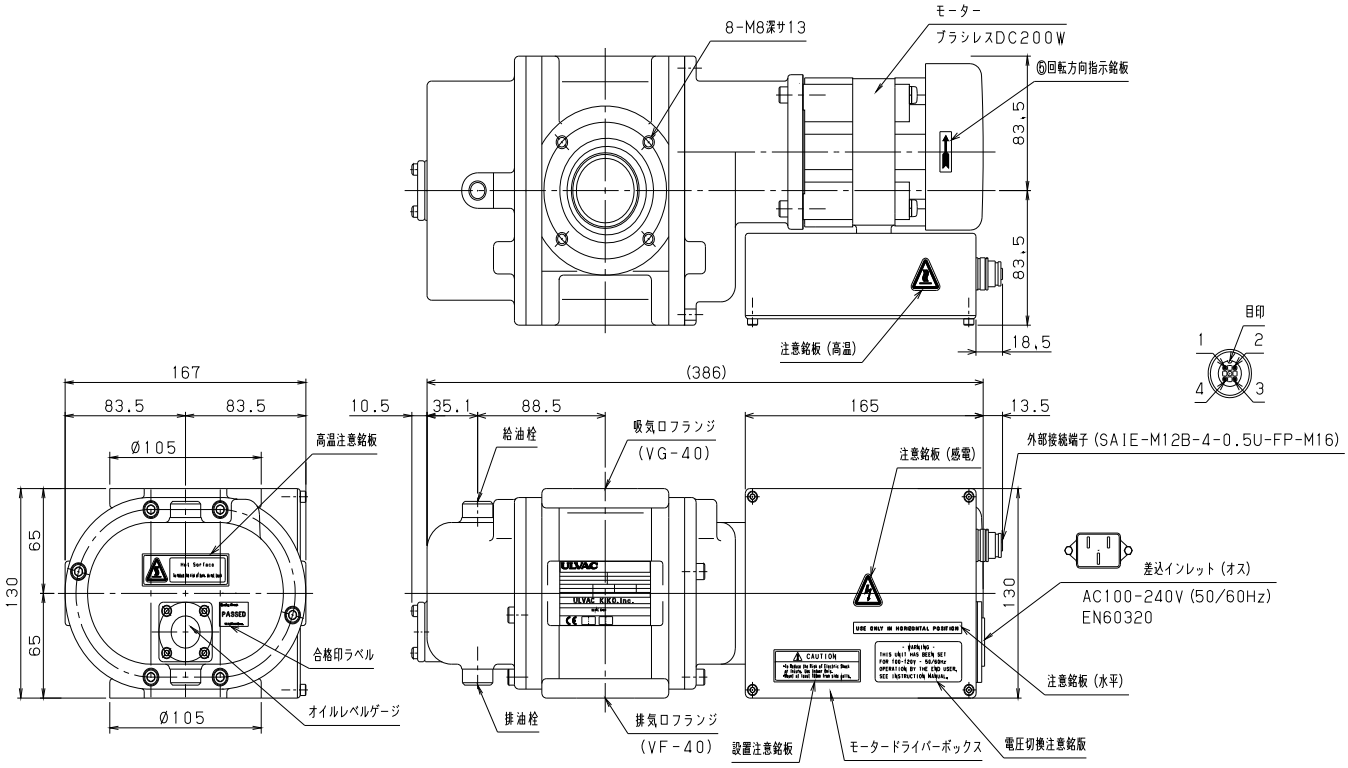
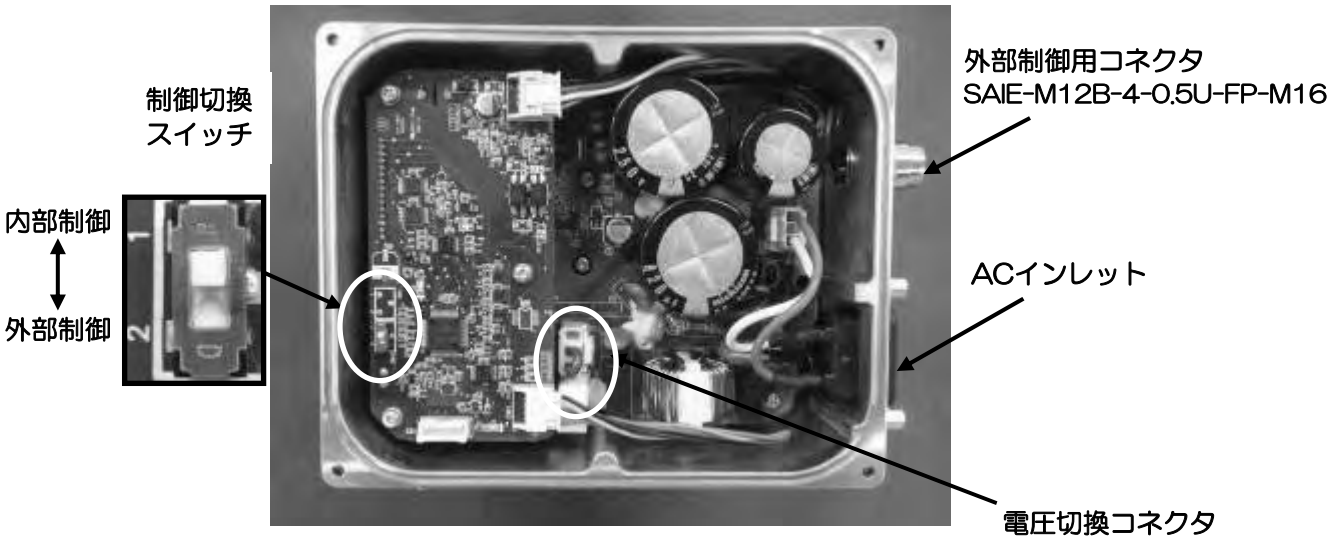


図1. MBS-053/MBS-053-01　メカニカルブースタポンプ寸法図



※外部制御用コネクタの対となるコネクタは、
SAIL-M12G-4-1.5Uです。

図2. ドライバボックス内部写真

3. 真空排気装置の設計

3.1　真空排気装置

メカニカルブースタ真空ポンプは単体で使用できません。必ず補助ポンプと組み合わせてください。

⚠ 留意

メカニカルブースタポンプだけを使用して真空排気を行わないでください。メカニカルブースタポンプだけで真空排気をおこなうと、モータの保護機能が動作したり、マグネットカップリングの脱調が発生します。また、ポンプに機械的損害を与える場合もあります。

真空室、配管、真空バルブ等の内壁は清浄にして、水分、細粉及び塵埃、錆等を十分に除去してからポンプに接続して下さい。

⚠ 留意

細粉、塵埃等を吸引しますとポンプが故障することがあります。また、水分を吸引しますと到達圧力が高くなるだけでなく、ポンプ内部を錆びさせて故障の原因になります。

⚠ 留意

吸入口の吸入口フィルターは異物がポンプ内に入るのを防ぐものです、外さないでお使い下さい。

標準の排気系統図を図3に示します。

(1). メカニカルブースタポンプの下流側には補助ポンプを接続します。

(2). メカニカルブースタポンプと真空容器の間にはメインバルブを取付けます。

(3). メカニカルブースタポンプの吸入側にはバルブ2を接続します。バルブ2は補助ポンプの油回転真空ポンプの真空ポンプ油が、メカニカルブースタポンプに逆流する事を防ぐためのものです。メインバルブを停止した後にベントバルブを開きます。逆流防止機能を備えた補助ポンプの場合は省略する事ができます。活性ガス、毒性ガスを排気する場合は、ベントに窒素ガスを使用して下さい。メインバルブが圧縮空気操作バルブの場合は、開速度を調整するためのスピードコントロールバルブを取付けてください。

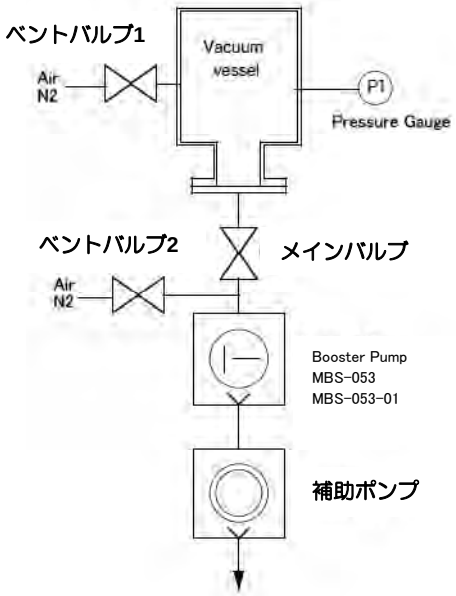


図3. 真空室と基本的な配管接続図

⚠ 留意

メインバルブの開速度が早い場合にマグネットカップリングの脱調が生じる場合があります。この場合は、開速度が遅くなるようスピードコントロールバルブを調整してください。

⚠ 注意

このポンプは密閉構造です。しかし、このポンプの対応する吸入ガスの種類は、乾燥空気または乾燥窒素のみです。(MBS-053-01はMBS-053へ表面処理を施し、腐食性ガスへの耐性を増しています。)

また、補助ポンプが吸引ガスに対応しているか確認してください。真空排気装置の設計を行う場合は排気ガスの種類を確認し、適切な対策を実施してください。

3.2　補助ポンプ

このメカニカルブースタポンプに組み合わせる標準の補助ポンプはモデルGLD-202(201)またはGLD-137(136)です。排気速度は130～240L/minが最適です。到達圧力は10kPa以下が必要です。標準補助ポンプは油回転真空ポンプですが、ダイアフラムポンプまたはスクロールポンプも使用する事ができます。しかし出口圧力が約10kPaで連続して運転する場合は、ガス温度は約80℃となりますのでこの高温ガスに耐える構造のポンプである必要があります。

3.3　到達圧力

メカニカルブースタポンプ到達圧力は、補助ポンプの圧力により決定されます。例えば、図4の圧縮比特性より100Paの到達圧力のダイアフラムポンプではP=100/25=4.0Paとなります。
また、実際の真空装置では、到達圧力がカタログ値より高い圧力になります。これには次のような理由があります。

① 真空計の取付場所がポンプから遠い上に、装置内壁、配管等に付着している水滴や錆等から発生する水蒸気や種々のガスが到達圧力を高くします。

② ポンプ油に溶け込んだ揮発成分が再びガス化して、到達圧力を高くします。（ポンプ油の劣化）

③ 真空経路内に、真空漏れ（リーク）などのガスの供給源がある場合は、到達圧力が高くなります。

3.4　排気速度

排気速度は補助ポンプの排気速度特性と圧縮比特性で決定されます。図5に補助ポンプGLD-202(201)での排気速度曲線を示します。

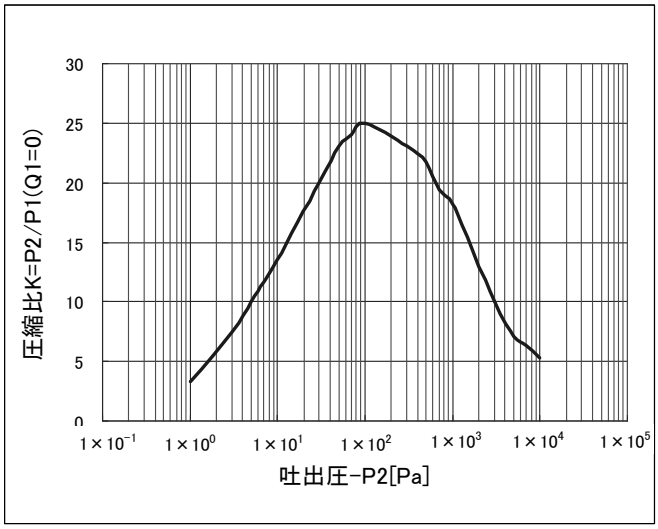


図4. 圧縮比特性

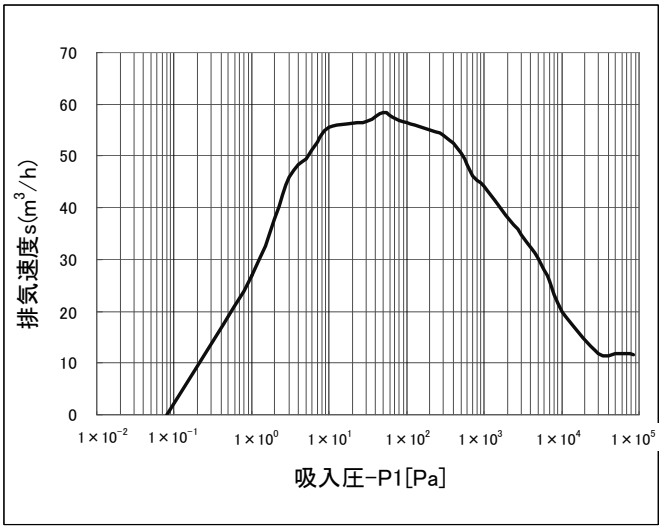


図5. 排気速度曲線

4. 据 付

4.1ポンプの据付

MBS-053/MBS-053-01はインラインで使用する設計となっています。

吐出側のフランジを固定し、このフランジにポンプを取付けます。

⚠ 留意

ポンプは水平に取付けて下さい。ポンプ長手方向の水平の許容値は±0.5°です。斜めにポンプを取付けてはいけません。上下逆に取付けてはいけません。ポンプが水平に取付けられていないと、潤滑不良およびロータシリンダーへの潤滑油の流入が生じる場合があります。

4.2　保管、据付及び、運転時周囲条件

このポンプは精密なクリアランスをもつ機械ですから保管、据え付け及び、運転時には、次のことを満足するようにして下さい。

① 運転時温度及び湿度　　：0°C-40°C　　85%RH以下

② 保管時及び、運転時標高　　：1000m以下

③ 壁面からの最小距離　　：100mm以上

④ その他（保管時　運転時共）

ａ．腐蝕性及び、爆発性ガスの無いこと。

ｂ．結露の無いこと。

ｃ．塵埃の無いこと。

ｄ．屋内であること。

ｅ．ポンプの二段積みや横倒しはしないこと。

ｆ．直射日光が当たらないこと。

ｇ．熱源から遠ざけること。

ｈ．長期間保管する場合、ポンプにポンプ油を入れ、吸入口と吐出口を塞ぐこと。

ｉ．水分を吸引した状態で保管しないこと。

⚠ 警告

爆発性雰囲気では使用しないで下さい。けが、火災の原因になります。

⚠ 注意

壁から100㎜以上離して設置して下さい。

⚠ 留意

ポンプを傾けたり、横倒しにしたり、或いは逆さまに運転するとポンプが壊れます。
図1のように吸入口を上にして、水平に設置して下さい。

4.3電源電圧設定

ポンプの電源は1φAC100-120V（50/60Hz),1φ AC200-240V（50/60Hz）で運転することができますが、100V系と200V系ではモータ電源（モータドライバ）の設定を変更する必要があります。

図6. ドライバボックス位置

100-120V(赤)/200-240V(青)

図7. 電圧切換コネクタ

(1). 図6のドライバボックスの電源コードを外します。
(2). 電源コードを外して10秒以上経過後にドライバボックスのカバーを取り外します。
(3). 図7に示した電圧切り替えコネクタを差し替えます。赤ワイヤーのコネクタは100V系、青ワイヤーのコネクタは200V系です。
(4). ボックスのカバーを確実に取付け、電源コードを差し込みます。

⚠ 警告

100-120Vのコネクタ設定で150V以上の電圧を印加すると、電源回路が破損します。また、発火の恐れがあります。

⚠ 注意

ドライバボックス内での作業は電源コードを抜き取り、電源コードを外してから10秒間以上経過してから開始して下さい。ボックス内のコンデンサーに電気が蓄えられているので、感電する恐れがあります。間違った電源電圧選択コネクタを取付けると電源回路が破損します。また、発火の恐れがあります。出荷時は、注文時の要求により電圧を設定します。しかし運転前に必ず設定電圧を確認して下さい。

4.4 電気結線

電源コードはオプション部品です。

ユーザー側で用意する場合は次の規格の電源コードを準備して下さい。

ポンプ側電源インレットのプラグはIEC60320-C13タイプを使用します。

表2.電源コード選定基準

電源電圧	電圧規格	電流値規格	温度規格
100-120V	120V以上	8A以上	70℃以上
200-240V	240V以上	5A以上	

電源の供給側には下記に示すサーキットプロテクタの設置が必要です。

サーキットプロテクタの容量は、100Vクラスで8A,200Vクラスで5Aです。

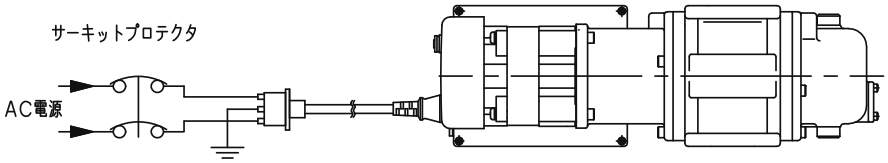


図8. サーキットプロテクタ配線図

⚠ 警告

電気結線を行うときは、必ず電源コードを抜いてから作業を行って下さい。

活線作業（電気を流したままの作業）は絶対に行わないで下さい。感電します。

⚠ 注意　アース接地

短絡が起きた場合、アース線に電流を逃がすことにより感電の危険を減少させます。

ポンプには適切なプラグ及びアース線を持つ電源コードを使用しています。

使用地域の法令、安全要求にしたがって配線，接地工事を行ってください。

プラグ，電源コードが付属されていない場合には、オプションとして提供致します。

⚠ 警告

不適切な接地は感電の危険をもたらします。
プラグ及び電源コードの修理、交換が必要な際にはアース端子以外には接続しないでください。黄色いしまの有無にかかわらず緑色の絶縁被覆の電線がアース線です。

⚠ 注意

適切な配線方法が不明確なとき、また疑問がある際には電気技術者かサービス部門に確認してください。
付属のプラグは変更しないでください。電源側に適合しない場合、電気技術者が配線を行って下さい。

⚠ 注意

ポンプは、配線系統、または接地されている設備との接続による
金属面を介した接地が必要です。

(1)　電源コード差込口（インレット）はEN60320に適合しています。

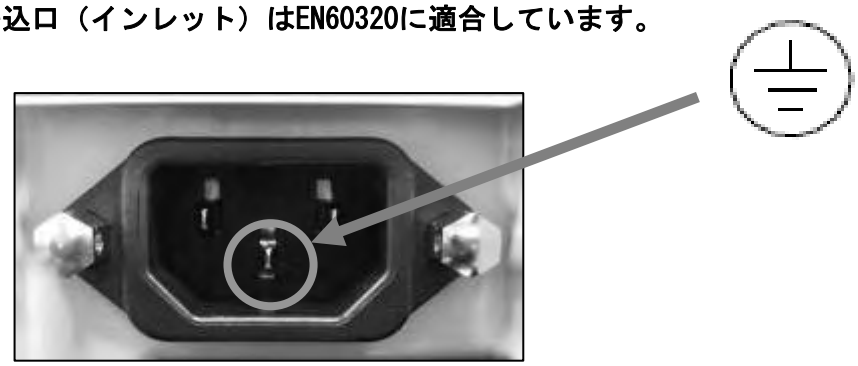


図9.　電源コード差込口(インレット(EN60320))

(2)　図9.の電源コード差込口(インレット)に電源コードを差込んで使用して下さい。

a-1)抜け防止金具について　（オプション）

電源コードを使用し運転する際には抜け防止金具を準備して下さい。抜け防止金具は電源コードの形状に合った物を選定して下さい。電源コードをモータから抜けないように固定することが出来ます。
抜け防止金具の取り付け方法については、「a-2　抜け防止金具取付け方法」を参照して下さい。

⚠ 警告

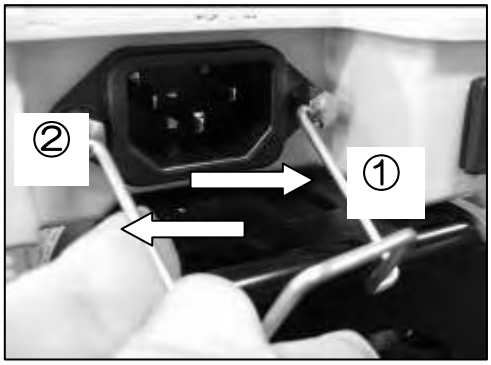
電源コードを使用し運転する際には、抜け防止金具にて電源コードを固定して下さい。

a-2)　抜け防止金具取付け方法

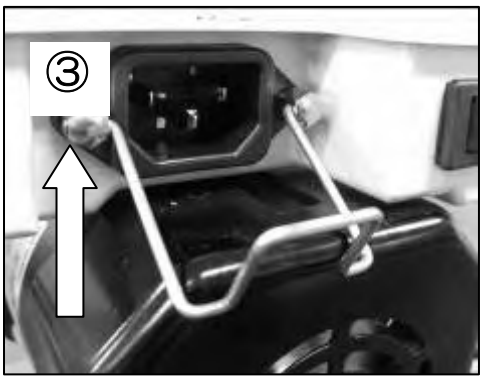
抜け防止金具は、以下の手順に従って取付けて下さい。

① 抜け防止金具の片方を電源コード差込口（インレット）横の穴に内側から引っかけます。

② 抜け防止金具の反対側を押しながら電源コード差込口（インレット）横の穴に内側から引っかけます。

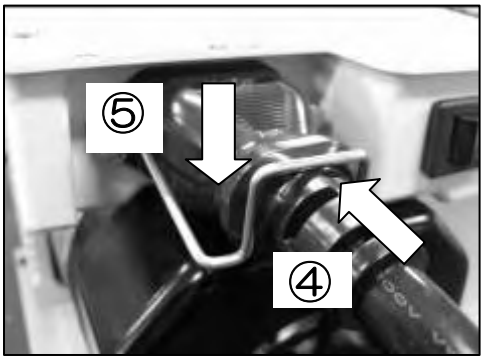


③ 抜け防止金具を持ち上げます。



④ 電源コードをしっかりと差込みます。

⑤ 抜け防止金具を下げて、電源コードを固定します。



以上で抜け防止金具の取付けは完了です。

4.5 電源電圧及び周波数の変動

規格：回転電気機械通則　IEC60034-1:2004より。

領域A内の電圧変化及び周波数変化に対し、主要な定格値において連続的に運転して、実用上支障なく使用でき、領域B内の電圧変化及び周波数変化に対し、主要な定格値で運転して実用上支障なく使用できるものとします。

但し、“実用上支障なく”とは安全な運転を持続し、寿命を著しく短縮する程度に至らないことを意味し、特性ならびに温度上昇などは定格状態にて準じません。

また、主要な定格とは定格トルク（N･m）を示します。

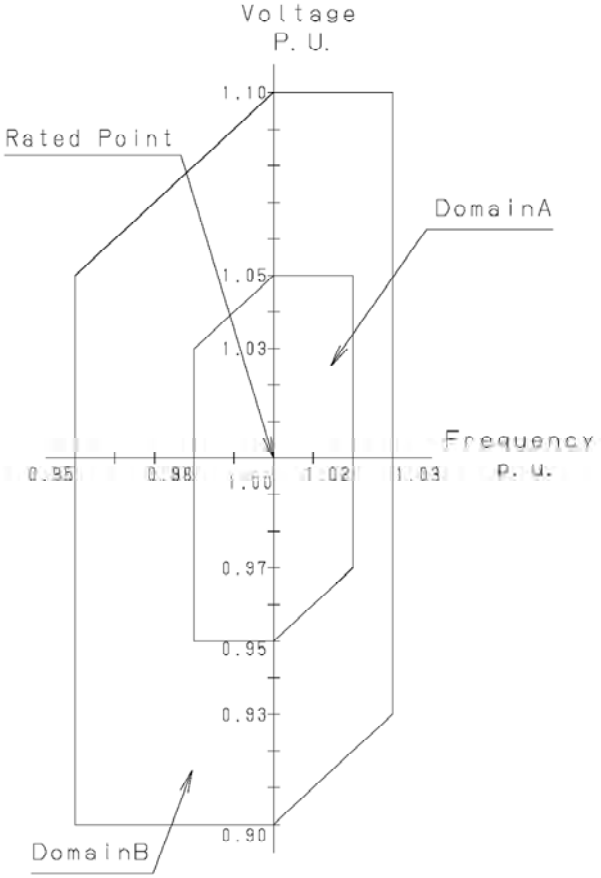


図10. 電源電圧及び周波数の変動域

4.6 給　油

図.11に示す給油栓を取り外し、潤滑油を入れます。

潤滑油は真空ポンプ油SMR-200を使用して下さい。

図12のオイルレベルゲージで油量を確認して油面が2本の線の間になる様給油して下さい。

MBS-053-01において腐食性ガスを排気される場合はフッ素油：FOMBLIN(フォンブリン)YLVAC06/6の使用も可能です。

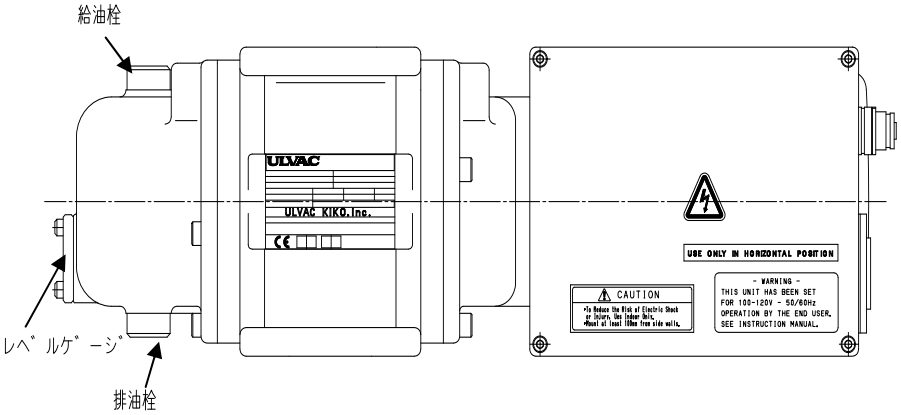


図11. 給油栓、排油栓及びオイルレベルゲージ位置

油面は2本線の間にあること

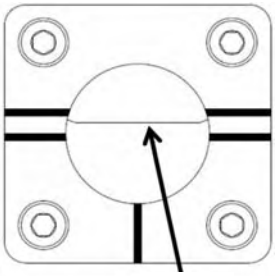


図12. オイルレベルゲージ

⚠ 注意

潤滑油はレベルゲージの2本線の間まで入れてください。潤滑油を入れ過ぎると、隙間シールを通じてシリンダ内に油が流れ込みます。シリンダ内に油が入ると到達圧力が高くなったり、補助ポンプに障害を与える場合があります。また、潤滑油が不足したまま運転すると、騒音値増大及び寿命の低下、ポンプ破損の原因となります。

⚠ 注意

① ゴム手袋、保護眼鏡等の保護具を着用して下さい。

② 注油作業前に別紙「安全データシート」を予めお読み下さい。万一手に付いた時や、誤って目にポンプ油が入ってしまった時は、「安全データシート」の応急処置の項に従って下さい。

⚠ 留意

ポンプ油は、当社指定以外のものをご使用しないで下さい。それ以外の油を使用した場合、ポンプの性能が悪くなったり、ポンプの寿命が短くなります。

5. 操　作

5.1　ポンプの構造

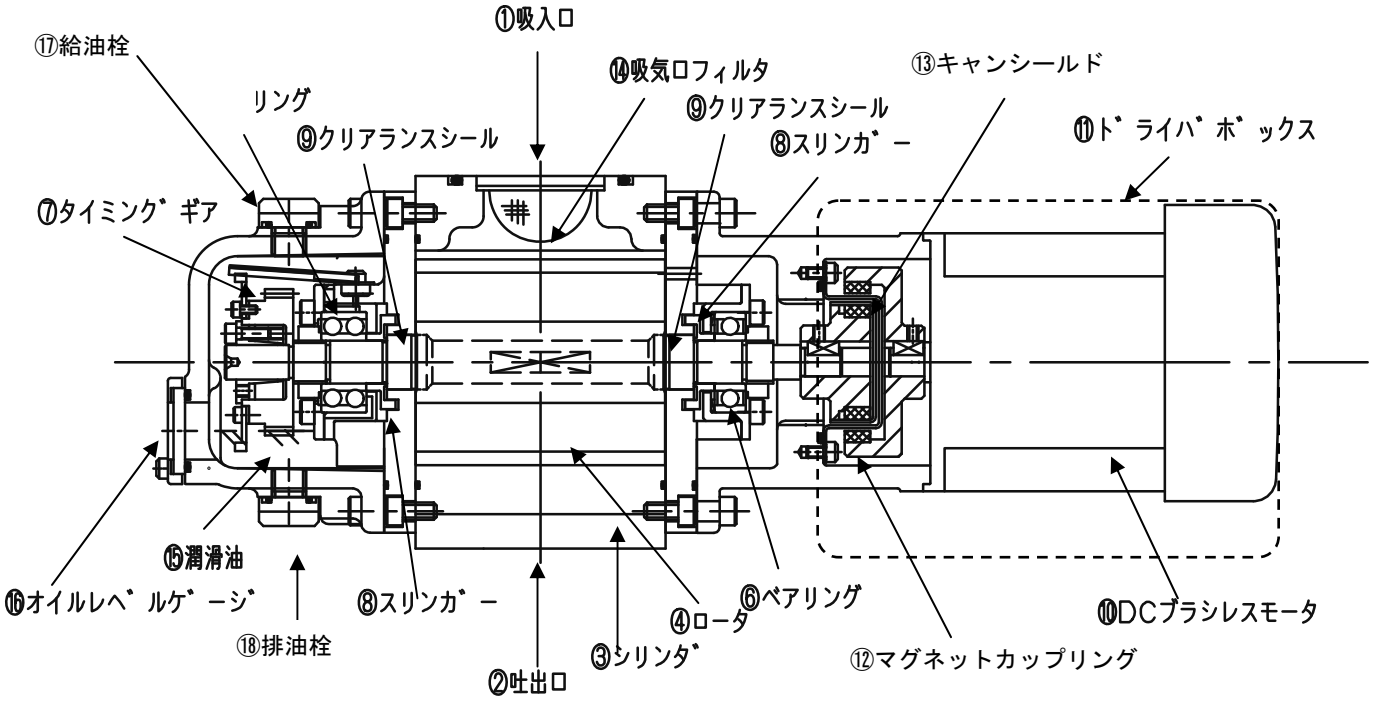


図13. ポンプの構造

このポンプは三つの特徴を持っています。

(1). DCブラシレスモータ⑩

このモータを使用する事でポンプの負荷に応じた最適な回転速度で運転することができ、大気圧からポンピングを行う事ができます。

(2). マグネットカップリング⑫

非磁性体のキャンシールドを挟んで内側マグネットと外側マグネットを同軸状に配置しています。この磁場を利用してモータの動力をポンプに伝達します。

(3). クリアランスシール⑨

ローター室と軸受け室の間の軸シールにはオイルシールを使用する事が多いです。ここではオイルシールの代りに小さなコンダクタンスの非接触の隙間シールを使用しています。接触部を持たないシールのため動力損失は零である事から省エネルギー運転が実現できます。

5.2　運転上の注意

⚠ 留意

① ドライバボックスの蓋を開けたまま運転しないで下さい。感電及び発火の原因となります。

② 水分等を多量にポンプが吸い込む場合は、油の交換を頻繁に行って下さい。水分を吸い込んだままで使用していますと、潤滑油が劣化し、ポンプ部品の腐蝕を促進しますので、ポンプの故障につながります。

③ 酸等の薬品を吸引した場合は、1晩の停止期間中に錆び付き運転不能になることもありますので、吸引後直ちにポンプ油を交換して下さい。

④ モータファンへの空気の流れを妨げたりしないで下さい。モータ及びポンプの温度が上昇します。

5.3　運転開始

P8-図3の排気系統図でこのポンプの通常の運転方法を説明します。

(1) メインバルブとベントバルブを閉じ、補助ポンプを運転させます。

(2) メカニカルブースタポンプを運転させます。

(3) メインバルブを開き真空室の排気を始めます。

5.4　運転停止

ポンプを停止する時はメインバルブを閉じメカニカルブースタポンプを止めてから補助ポンプを止めて下さい。

その後ベントバルブを開け、ポンプ内部を大気圧に戻して下さい。

⚠ 留意

MBS-053/MBS-053-01はポンプの負荷およびマグネットカップリングの状態を検知しモータの運転モードを自動的に変更させます。ポンピングダウンの過程で回転が減速する事がありますがこれは故障ではありません。運転モードの内容を以下で説明します。

運転モード1

<u>マグネットカップリングの脱調防止</u>

モータのトルクが瞬間0.8N･mを越えると回転速度が1000min^{-1}になるまでフリーランとなります。その後、一定のレートで875min^{-1}まで減速します。

モード2の0.55N・m以下を10秒以上検出すると一定のレートで加速します。

運転モード2

<u>モータ過負荷防止</u>

モータのトルクが0.55N・mを検出すると、このトルク以下になるよう回転速度を低下させます。この場合の最低回転速度は、500min^{-1}です。

負荷が軽くなると負荷に応じて回転速度は再び上昇し吐出圧力と吸入圧力の差（ΔP）が約10kPa以下となると定格回転速度の3500min^{-1}に達します。

運転モード3

<u>マグネットカップリング脱調検出</u>

マグネットカップリングの内側マグネットと外側マグネットは通常同期しておりスリップは生じません。しかし、マグネットカップリングの伝達容量を越えてしまう負荷の場合、同期しなくなる場合がありスリップが生じます。これを脱調と呼びます。

脱調が生じるとモータの負荷は非常に軽くなります。モータ制御器はトルク0.13N・mを検知し、これが3秒間継続すると脱調が生じたと判断し、回転速度を0まで低下させます。回転速度が0となると3秒後に再び回転速度を定格回転速度まで上昇させます。回転速度を低くすると同期は回復する為です。

ここでのトルク検出、回転数低下、再加速が３回繰り返されると、ポンプ本体にロックが生じたと判断しモータは完全に停止します。この場合、インターフェースコネクタにアラーム信号が出ます。

ここで示した3種の運転モードが自動的に適切に選択される事で、大気圧からのメカニカルブースタポンプの運転が可能となります。

5.5　保護機能

保護機構モータドライバには表3に示す保護機能が組み込まれています。表3に示した保護が1つでも動作すると、外部インターフェースコネクタにアラーム信号として出力されます。

表3.保護機能

	保護項目	内容
1	加熱保護	80℃±10%に温度上昇するとモータ停止
2	電源過電圧保護	電源電圧がAC100-120Vの場合はAC144V以上、AC200-240Vの場合はAC288V以上でモータ停止
3	ホール素子ICの異常	ホール素子ICからの信号が検出されないとモータは停止
4	システムエラー	コンピュータ異常時にモータ停止
5	過速度保護	回転速度が4200min^{-1}を越えるとモータ停止
6	過電流保護	トルク0.96N･mを越えるとモータ停止
7	過電流ヒューズ	AC250V 10A
8	マグネットカップリング脱調検出	トルク0.13N･m以下となると脱調検出(5-4運転モード3参照)

保護機能をリセットするには、エラー原因を除外し電源オフ10秒以上経過後に再び電源を入れて下さい。
ただし、保護項目の3,4,7に関しましては、要修理となりますので、ご注文先、または当社営業部までご連絡下さい。

⚠ 危険

当社サービス部門へ分解修理を依頼される場合は、吸引ガスの種類等を必ず巻末の“使用状況チェックシート”に記入し提出してください。有毒ガスの排気に使用した場合はポンプ本体及び、ポンプ油も有毒になります。ガスの種類によっては、分解修理出来ない場合もあります。十分ご留意下さい。

⚠ 危険

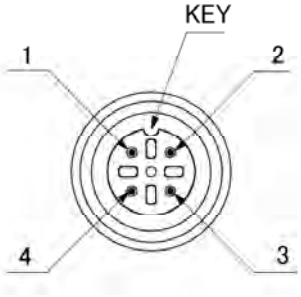
100-120Vのコネクタ設定で150V以上の電圧を印加すると、電源回路が破損します。また、発火の恐れがあります。

5.6　外部制御とアラーム出力

モータドライバボックスには外部制御とアラーム出力用のコネクタが備えられています。（図2参照）コネクタのピン配列と信号内容を図14および表4に示します。

表4.外部制御接続端子

ピン番号	信号名	内容
1	DC電源入力	+15V±10%　18mA　(50mA max)
2	GND	
3	回転速度制御電圧入力	1-5V : 500-3500min^{-1} 1V未満の場合はモータ停止
4	アラーム出力	オープンコレクター出力 アラーム発生した場合　OFF 電圧範囲　5V～30V シンク電流：5mA maximum



Weidmuller SAIE-M12B-4-0.5U-FP-M16

図14.外部制御接続端子

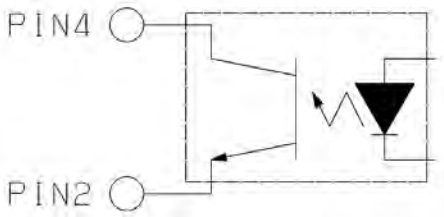


図15. アラーム信号発信側回路

※ 外部制御接続端子の対となるコネクタは、SAIL-M12G-4-1.5Uです。

⚠ 留意

外部制御により運転する場合は、DC＋15Vをユーザー側で供給してください。　ドライバボックス内の内部／外部制御切り替えスイッチを外部制御側に設定し、アラーム出力用ケーブルは30[M]未満のものを使用して下さい。

⚠ 留意

DC+15Vを供給しない状態（停止状態）でも補助ポンプの運転により、メカニカルブースターポンプのモータが回転を行います。
排気速度240L/minより大きい補助ポンプを使用し、モータが約500r/min以上の回転速度となった場合、モータのシステムが起動し、アラーム出力は ON となります。

6. メンテナンス

6.1　日常点検

表5の点検を実施してください。

	チェック項目	チェック内容	チェック間隔
1	オイルレベル	オイルレベルがレベルゲージの２本の線の間にあること。	１週間に一回
2	オイルの変色	オイルの白濁： 排気ガス中の水分がオイルの中に混入している恐れがあります。この場合到達圧力が上昇しますので新しいオイルに交換して下さい。 オイルが黒色となる： ベアリング、タイミングギヤーが摩耗している恐れがあります。弊社サービス部門で点検を受けてください。	１週間に一回
3	給油栓 排油栓	プラグの緩み： プラグが緩んでいると到達圧力の上昇および油洩れが生じます。	１週間に一回

表5. 日常点検

⚠ 注意

① 点検前には、必ず電源プラグを抜いてください。けがの原因になります。

② 停止直後は、ポンプが高温です。ポンプ温度が下がるまで１０分程度待ってから点検を行って下さい。火傷の恐れがあります。

6.2　長期間メンテナンス

表6のメンテナンスを実施する事で長期間使用する事ができます。このメンテナンスは専門的技能を必要としますので弊社サービス部門にご依頼してください。

表6. 長期メンテナンスの交換部品

	交換部品	数量	保守間隔
1	モータ側ベアリング	2	30,000時間
2	ギヤー側ベアリング	2	60,000時間
3	モータ	1	40,000時間

6.3　トラブルチェックリスト

表7. トラブルチェックリスト

問　題　点	原　　因	処　理　方　法	参　照
ポンプが回転しない。	①電源に接続されていない。	①電源に接続する。	４．４
	②入力電源の電圧異常。	②定格電圧±10%以内にする。	４．５
	③保護機能が作動している。	③電源を切り、放置（冷却）する。	５．３
	④モータ不良。	④モータを交換する。	7
	⑤雰囲気温度が低く、油の粘度が高くなった。	⑤雰囲気温度を+0℃以上にする。	４．２
	⑥ポンプ内に異物が入り、ローターがロックした。	⑥分解修理（ローター等の交換）。	7
	⑦水分、溶剤等を吸引してポンプ内部に錆が発生した。	⑦分解修理（シリンダー、ローター等の交換）。	7
	⑧反応性ガスを排気後、ポンプを停止していた間に反応生成物がポンプ内部に蓄積した。	⑧分解修理（ポンプ内部の洗浄、反応生成物の除去）。	7
	⑨その他、ポンプ内部部品が破損した。	⑨分解修理（破損部品の交換）。	7
ポンプの回転が不規則。	①入力電源の電圧異常。	①定格電圧±10%以内にする。	４．５
	②ポンプの結線不良。	②ポンプの結線を再度行う。	４．４
	③雰囲気温度が低く、油の粘度が高くなった。	③雰囲気温度を+0℃以上にする。	４．２
	④ポンプ内部に異物が入っている。	④異物の除去、分解掃除。	7
圧力が下がらない。	①真空室の容積に対し、ポンプが小さい。	①ポンプの再選定。	３．３
	②圧力の測定方法が間違っている。	②正しく圧力を測定する。	３．３
	③真空計が適切でない。	③測定する圧力領域が合って、且つ校正された真空計を使用し測定する。	
	④吸入口の接続配管が小さいか、配管の距離が長い。	④吸入口径以上の配管で接続し、真空室との距離を短くする。	３．３
	⑤吸入口の金網が詰まっている。	⑤吸入口上部の配管を外し、金網を洗浄する。	
	⑥給油栓または排油栓がゆるんでいる。	⑥給油栓または排油栓を締める。 ⑦油を交換する。	６．１
	⑦油が劣化している。		６．１

問　題　点	原　　因	処　理　方　法	参　照
圧力が下がらない。	⑧ポンプを接続している配管がリークしている。	⑧リークディテクタ等の洩れ探知機でリークしている場所を探しリークを止める。	
	⑨当社指定油を使用していない。	⑨ポンプの分解修理後、当社指定油と交換する。	7
異常音が発生する。	①入力電源の電圧異常。	①定格電圧±10%以内にする。	４．５
	②モータ不良。	②モータを交換する。	7
	③ポンプ内部に異物が入っている。	③異物の除去、分解修理。	7
	④油が規定量入っていない。	④油を規定量入れる。	４．６
	⑤タイミングギヤー、ベアリングの不良。	⑤タイミングギヤー、ベアリングの交換、分解修理。	６．２
	⑥その他、ポンプ内部部品が破損した。	⑥分解修理（破損部品の交換）。	7
ポンプ表面の温度が異常に高い。	①高吸入圧で連続運転をしている。	①高吸入圧で連続運転を行う場合、ポンプ表面温度上昇量が50K以下までは特に問題なし。	
	②油が規定量入っていない（油量が少ないとポンプの冷却効果が低減する）。	②油を規定量入れる。	４．６
	③吸引ガスが高温である。	③吸入側にガスクーラー等の冷却機を取り付ける。	
配管内の油分の付着が多い。	①ポンプ油が規定量以上入っている。	①油が規定量になるように抜く、分解洗浄。	４．６
	②シリンダ内に油が浸入している。	②分解洗浄。	7
ポンプ外部に油が漏れる。	①カバー等のＯリングの劣化。	①Ｏリングの点検、交換。	7
	②給油栓または排油栓がゆるんでいる。	②給油栓または排油栓を締める。	６．１
異臭がする。	①100系結線で150V以上を印加した。	①電源を切る（プラグを抜く）。 ②モータ交換。 ドライバボックスの蓋を開けない。	7

7. トラブル時のサポート

トラブル時には、ご注文先、または当社営業部までご連絡下さい。

顧客サービス部が適切に対応します。

8. 廃　棄

ポンプを廃棄する時は、法律及び地方自治体の定める条例に従って処理して下さい。

⚠ 注意

① 人体に危険を及ぼす有毒ガスを排気した場合には、専門の処理業者に廃棄処理を委託して下さい。ポンプ本体のみならずポンプ油も有毒になります。

② ポンプ油の処理は、「安全データシート」の『廃棄上の注意』欄に従って処理して下さい。

保　証　書

（１）本ポンプ（本装置）の保証期間は、当社出荷後１年とします。

（２）正常な使用条件で、万一、保証期間内に故障が発生した場合には、無償で修理致します。
尚、ここで言う保証はポンプ単体の保証を意味するものです。又、修理品に関する当社の保証責任の範囲は、部品の修理取替えに限定させていただきます。
正常な使用条件は、以下の通りです。

イ）運転雰囲気温度及び湿度　　：0～40℃　　85%RH以下

ロ）取扱説明書に従った運転

（３）保証期間内でも、次のような場合には有償修理となります。

イ）天災、地変や火災による故障の場合。

ロ）塩害、引火性ガス、腐食性ガス、放射線、公害等の特殊雰囲気による故障の場合。

ハ）使用条件が取扱説明書（性能諸元･保守･点検等）に記されているものと異なるために起こる故障の場合。

ニ）当社又は、当社が指定するサービス会社以外の業者等による改造･修理に起因する故障の場合。

ホ）ノイズによる故障不具合。

ヘ）定格電源以外で使用した場合。

ト）ポンプの排気口を閉塞して使用するなど、内圧が異常に上昇した場合。

チ）ポンプを落下等で破損した場合。

リ）当社技術員によって、この真空ポンプの使用条件に合わないために発生した故障と判断された場合。

ヌ）消耗品

（４）免責事項

イ）保証期間内外を問わず当社製品の故障に起因するお客様あるいは、お客様の顧客側での機会損失、当社製品以外への損傷、労働コスト、生産性の損失の賠償及び輸送の費用、その他業務に対する保証は一切いたしません。

ロ）当社が第三者から特許を侵害しているとクレームされたことによってお客様に生じた二次的損害に対する保証は一切いたしません。

使用状況チェックシート（取説用）

＊　修理作業者の安全管理のため、下記太線ワク内の事項をご記入の上依頼品に添付して下さい。
＊　本用紙が添付・記入されていない場合、修理点検をお受けできないことがあります。
＊　御提供頂いた情報は個人情報保護法に則り、故障原因と無害化洗浄実施の判断のみに使用致します。第三者へ提供することはありません。

機種名　　製造番号

１．吸引ガス　＊必ず記入して下さい

（１）人体に有害性の有無　　あり　　なし（下記に署名をお願い致します）

（２）異臭の有無　　あり　　なし

（３）ガスの種類・名称＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＊物質によっては労働安全衛生法で通知すべき物と指定されております。

２．使用状況

運転方法：１日約　　Ｈｒ　　年　　ヶ月　　□連続運転　□間欠運転

使用方法：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

３．故障状況　　□異音がする　　□圧力異常　　□作動異常　　□オイルが漏れる

その他症状＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

４．依頼内容　　□修理（オーバーホール）　□定期点検

５．その他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

貴社名　　ご担当者

住所

ＴＥＬ　　ＦＡＸ

Ｅ－ｍａｉｌ

お取次店　　御担当者

ＴＥＬ　　ＦＡＸ

＊弊社との直接のお取引が無い場合、必ずお取次店をご記入下さい。

６．ご確認

本ポンプまたは装置で使用されたガス・物質は人体に対し無害であり、また人体に対し有害な物質で汚染されていません。

署名　　印　　日付　　年　　月　　日

＊　オイルポンプは輸送中のトラブル防止のため、油を抜いてから送付して下さい
＊　送付先は弊社サービス部門（ＣＳセンター）へお願いします。（添付住所録参照）