SK00-4167-DI-001-08

ULVAC

取扱説明書

油回転真空ポンプ

PVD-180, PVD-180B
PVD-360, PVD-360B

この製品をご使用になる前に必ずお読み下さい。また、
いつでもご使用できるように大切に保管して下さい。

株式会社アルバック
規格品事業部
http://www.ulvac.co.jp/

目次

本機に表示した警告ラベルの種類と説明および表示位置 1
Ⅰ ポンプ概要 3
1. 特長 3
2. 性能諸元 5
3. 外観寸法図 6
Ⅱ 取付 10
1. 点検 10
2. 据付 10
3. 注油 10
4. 電気結線 11
5. 装置との接続 13
Ⅲ 運転 15
1. 運転開始 15
2. 運転停止 15
3. ガスバラストバルブ 16
4. 冬期用真空ポンプ油（ULVOIL R-42） 16
5. オイルミストトラップ（オプション）の取付け 17
Ⅳ ポンプの性能 17
1. 到達圧力 17
2. 排気速度 18
3. 所要動力 19
Ⅴ 保守点検 20
1. 保守 20
2. 定期点検 20
2-1. ポンプ油の点検と交換 20
2-2. Ｖベルトの点検と交換 21
2-3. 油もれの点検 23
2-4. ガスバラスト機能の確認 23
2-5. 吸気口の金網の点検 23
2-6. 異常音・異常振動の点検 23
2-7. オイルミストトラップの点検（オプション） 23
3. 主要交換部品 24
4. トラブルチェックリスト 25
5. 保証条項 29
5-1. 保証対象 29
5-2. 保証期間 29
5-3. 保証範囲 29
5-4. 対応方法 29

5-5.　免責事項 30
5-6.　その他 30

汚染証明書
営業、サービス部門とその連絡先

図表一覧表

図 1　警告ラベル貼付位置 2
図 2　PVD-180　油回転真空ポンプ寸法図 6
図 3　PVD-360　油回転真空ポンプ寸法図 6
図 4　PVD-180B　油回転真空ポンプ寸法図 7
図 5　PVD-360B　油回転真空ポンプ寸法図 7
図 6　PVD-180-H＋RF-1＋RF-7　油回転真空ポンプ寸法図 8
図 7　PVD-360-H＋RF-3＋RF-8　油回転真空ポンプ寸法図 8
図 8　PVD-180-H＋RF-2　油回転真空ポンプ寸法図 9
図 9　PVD-360-H＋RF-5　油回転真空ポンプ寸法図 9
図 10　油回転真空ポンプへの注油方法 10
図 11　モータ結線とプーリの回転方向図 11
図 12　逆流防止電磁弁結線図 12
図 13　装置との接続図（PVD-180，PVD-360） 13
図 14　装置との接続図 1（PVD-180B，PVD-360B） 14
図 15　装置との接続図 2（PVD-180B，PVD-360B） 14
図 16　装置との接続図（PVD-180-H，PVD-360-H） 14
図 17　オイルミストトラップ取付図 17
図 18　排気速度曲線 18
図 19　所要動力曲線 19

表 1　型式一覧表 3
表 2　オプション仕様とガスケット材質・油種対比表 4
表 3　性能諸元 5
表 4　標準モータの定格電流値 11
表 5　標準モータの端子サイズと保護回路選定基準 12
表 6　PVD-180，PVD-180B，PVD-360，PVD-360B　主要交換部品一覧表 24
表 7　PVD-180-H，PVD-360-H　主要交換部品一覧表 24
表 8　油回転真空ポンプの故障・異常の見分け方と処置方法 25

本機に表示した警告ラベルの種類と説明および表示位置

本機には、警告箇所に警告ラベルを取り付けています。

ポンプを運転するまえに必ず確認してください。

1		取扱説明書をよく読み、記載事項を十分理解したうえで、ご使用ください。
2		・この警告ラベルが取り付けてある部分の周囲は、感電の危険があります。配線時、メンテナンス時には、一次側の電源を切ってから作業を行ってください。 ・端子箱の蓋は必ず閉めてから運転してください。運転中は絶対に開けないでください。
3		運転中や運転停止後のしばらくは、各部が非常に高温になりますので触れないでください。人体に接触すると火傷の危険があります。
4		・本機は耐圧構造となっておりません。ポンプの耐圧保証値は、0.03MPaG（0.3kg/cm²G）（ゲージ圧）です。 ・排気口をふさいだり、排気口側にガスの通過を妨害する機器をつけた状態で真空ポンプを運転しないで下さい。真空ポンプ内圧が上昇して、ケーシングやオイルレベルゲージが破裂したり 電動機が過負荷になるおそれがあります。 ・爆発性・可燃性・支燃性等を持つガスは、ポンプ内部で発火してポンプ内圧が上昇する可能性があります。これらの性質を持つガスは排気しないで下さい。
		・真空ポンプは長期間に渡り運転をしないで保管すると、錆の発生などによって運転に支障をきたす可能性があります。長期間使用しなかった場合は点検を最寄りのサービスセンターへご依頼下さい。 ・ポンプは屋内で使用して下さい。 ・壁から 100mm 以上離して設置してください。
5		・この警告ラベルが貼り付けてある付近に可動部があります。手・指などの巻き込みに注意してください。 ・ポンプ運転時は、パネル，安全カバーは常時閉としてください。 ・メンテナンス時は、駆動部の電源を必ず OFF にしてください。電源が OFF でも可動部が動く恐れがあります。手・指などの巻き込みに注意してください。

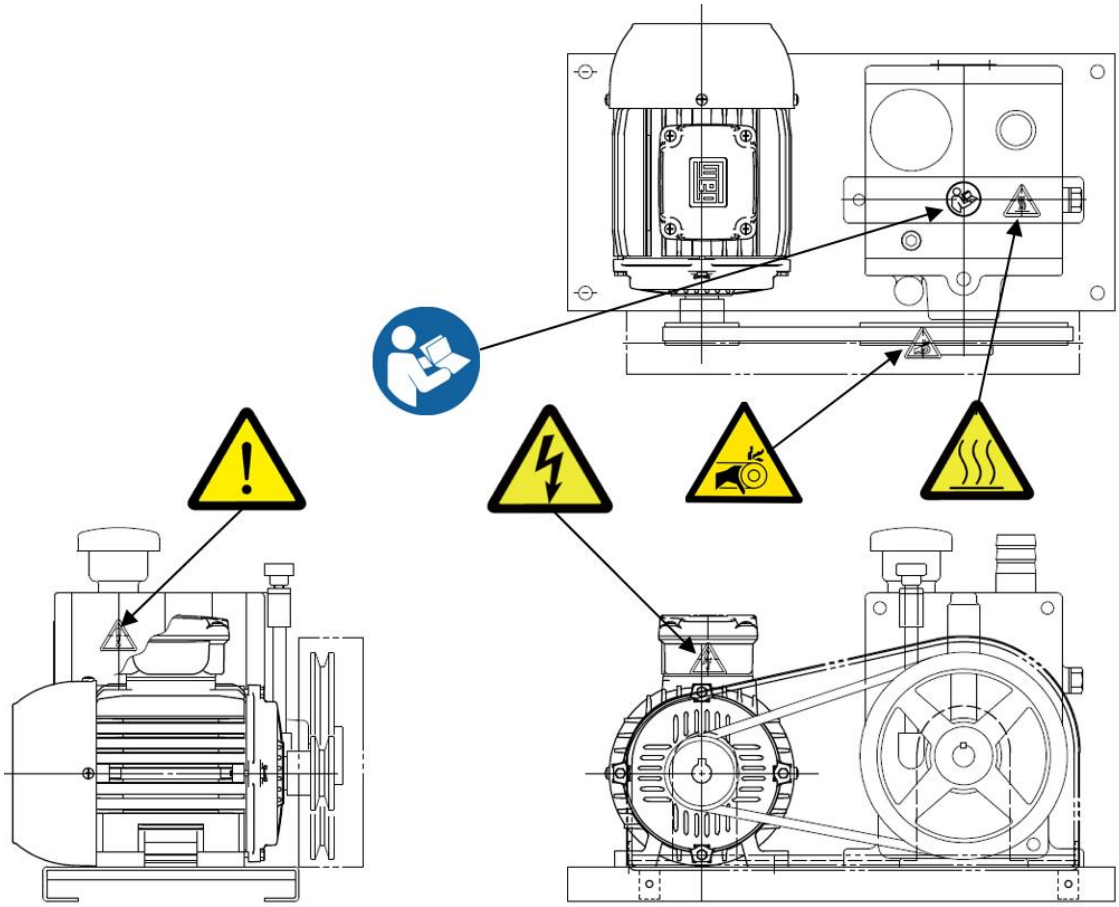


図 1 警告ラベル貼付位置

Ⅰ ポンプ概要

1. 特長

PVD 型油回転真空ポンプは回転翼型の 2 段式で小型堅牢で使い易く、広範囲の使用条件に耐えるよう設計されております。到達圧力は低く、また運転に伴う振動，騒音は十分に低く、下記に示す機能を装備しています。

① ガスバラスト機能採用

ガスバラストバルブを標準装備しておりますので、用途に応じてガスバラスト機能をご使用下さい。水蒸気や溶剤蒸気等の凝縮性ガス（油を汚す少量の水分や他の蒸気を含んだ空気やガス）を吸引する場合に有効です。

※注意 ： H仕様には、ガスバラスト機能は有りません。

② オイルアンチサック（逆流防止装置）機構 ※PVD-180B，PVD-360B のみ

ポンプの停止時または不時の停電時に、油および大気が吸気口側に逆流防止するために特別な電磁弁をポンプ自身に附属させたものです。ポンプが作動している間、電磁弁は開いて適切な量のオイルがシリンダに供給されます。

※電磁弁を防爆仕様にすることは出来ません。

※H 仕様には対応出来ません

表 1 型式一覧表

型式	改訂	型式②		呼称
PVD-18	0		-	

型式①
PVD-18： 9m³/h (50Hz)
PVD-36：19m³/h (50Hz)

型式② *1
なし：標準仕様
B ：オイルアンチサック機構付

改訂
0：最新改定記号

呼称 *1
なし：標準仕様
K ：K仕様
H ：H仕様
Z ：Z仕様

＊1 標準仕様の呼称はありません。

オプション仕様で K 仕様／H 仕様／Z 仕様 が選定できます。

仕様により選定できない本体オプション、外部オプションがあります。

■ 特殊用途向けのオプション仕様について

本機は、各種アプリケーションに対応するため、以下の仕様を準備しています。

表 2 オプション仕様とガスケット材質・油種対比表

仕様	適応機種		ガスケット材質	オイルタンク容量	油種 *1
	PVD-180 PVD-360	PVD-180B PVD-360B	O リング オイルシール		
標準仕様	○	○	ニトリルゴム	標準	ULVOIL R-72
K 仕様	○	○	フッ素ゴム	標準	ULVOIL R-72
H 仕様	○	×	ニトリルゴム	標準	ULVOIL R-72
Z 仕様	○	○	ニトリルゴム	増量	ULVOIL R-72

*1 ULVOIL R-72 は鉱物油を表す

【K 仕様】

- 排気ガスとの接ガス部のシール材材質にフッ素ゴムを採用

  K 仕様は、排気ガスとの接ガス部のシール材材質にフッ素ゴムを採用しています。フッ素ゴムで耐性のあるガス・溶剤の排気が可能ですが、これらを保証するものではありません。

【H 仕様】

- 外部からのリーク量を確認しています

  出荷検査において外部から真空ポンプ内へのHeガス漏れ量が 10^{-6} Pa・m^3/sec 以下（フード法によりヘリウムリークディテクタで測定）であることを確認しています。なお、シール部材の経年劣化によってリーク量が増加します。ご使用中のリークを保証するものではありません。

  PVD-180B／PVD-360B は H 仕様には対応出来ません。

- オイルシール部独立給油

  外面にオイラーを取り付けて循環している油とは独立して、大気シール部（オイルシール）にオイルを供給する構造をしています。オイルタンク内の潤滑油に混入した水分・薬液・ゴミなどを大気シール部へ循環しないことで、大気シール部の損傷を抑制します。

- ガスバラストバルブはありません。後述の性能は「Gas ballast closed」のみを参照ください。

【Z 仕様】

- オイルタンク容量を増油タンク仕様へ

  オイルタンクの油量を、表 3 の通り増油タンク仕様に変更します。これにより高負荷運転時の油量管理がしやすくなります。

2. 性能諸元

表 3 性能諸元

項目 ＼ 型式			PVD-180 PVD-180B *2	PVD-360 PVD-360B *2
設計排気速度 m^3/hr(L/min)		50Hz	9(155)	19(310)
		60Hz	11(186)	22(372)
到達圧力 *1 Pa		GV 閉	0.67	
		GV 開	6.7	
モータ	kW (極数)		0.4 (4)	0.75 (4)
ポンプ回転数 rpm		50Hz	500	
		60Hz	600	
最大水蒸気処理量 g/hr			100	
使用油			ULVOIL R-72	
所要油量 L		標準仕様	0.3	0.5
		Z 仕様	1.5	1.7
冷却方式			空冷	
吸気管口径(外径×内径)			φ28×φ19	φ34×φ27
排気管口径 JIS 管用ねじ			G3/4 (PF3/4)	G1 (PF1)
質量(ポンプ＋ベース:モータなし) kg			33.5	43
外形寸法 W×D×H mm			238×470×321	273×500×321
推奨オイルミストトラップ(オプション)			TMX-1	
オプション			オイルミストトラップ, RF, 防爆対応モータ 特殊用途向け(K 仕様, H 仕様, Z 仕様)	

＊1 ピラニ真空計にて測定(マクラウド真空計では約 6.7×10^{-2}Pa になります。)

＊2 ポンプ PVD-180B、-360B には、標準タイプの PVD-180、-360 と比較して、次の特定の機能があります。

1)逆流防止装置付油回転真空ポンプ PVD-180B、-360B は、ポンプの停止時または不時の停電時に、油および大気が吸気口側に逆流するのを防止するために特別な電磁弁をポンプ自身に附属させたものです。

2)ポンプが作動している間、電磁弁は開いて適切な量のオイルがシリンダに供給されます。

PVD-180B、-360B を正しく動作させるために「Ⅱ-4. 電気結線」および「Ⅲ 運転」を確認してください。

油回転真空ポンプ油の種類によって蒸気圧, 粘度, 油性などが問題になりますから、当社指定の油回転真空ポンプ油をご使用くださるようお願いします。

使用油 ULVOIL R-72

ULVOIL R-42(冬期)

3. 外観寸法図

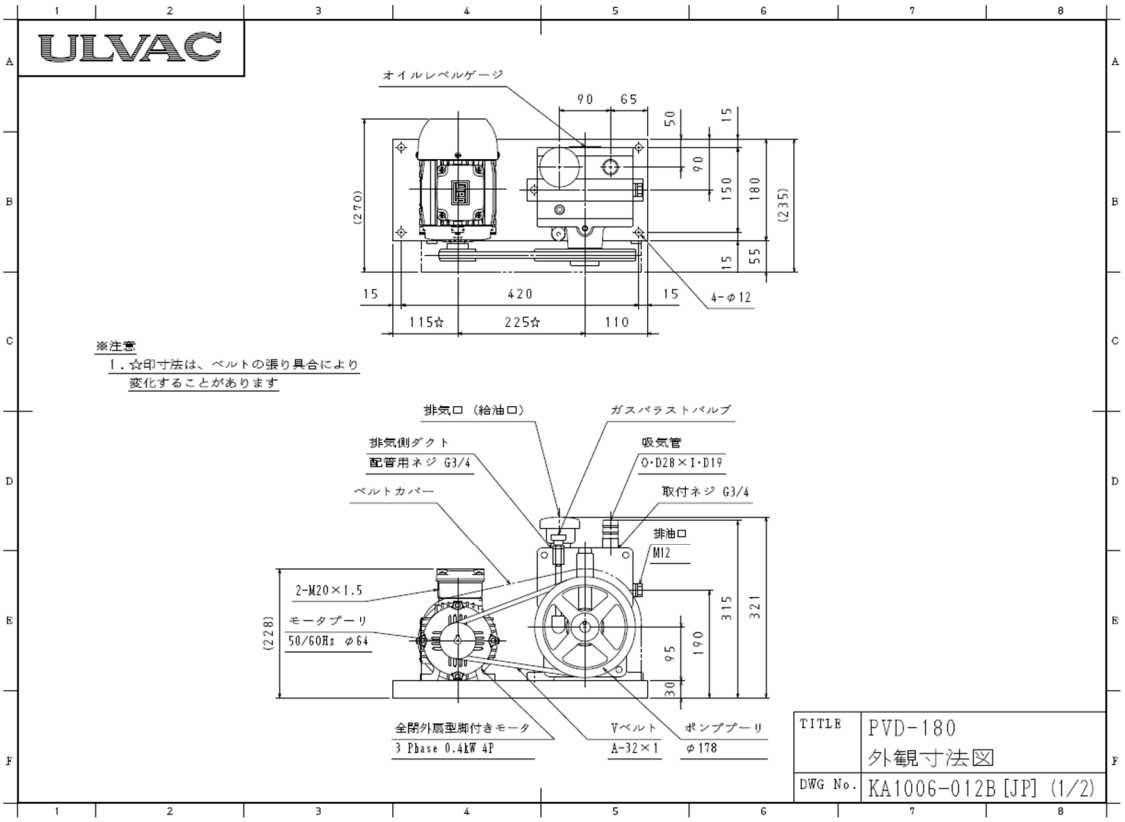


図 2 PVD-180 油回転真空ポンプ寸法図

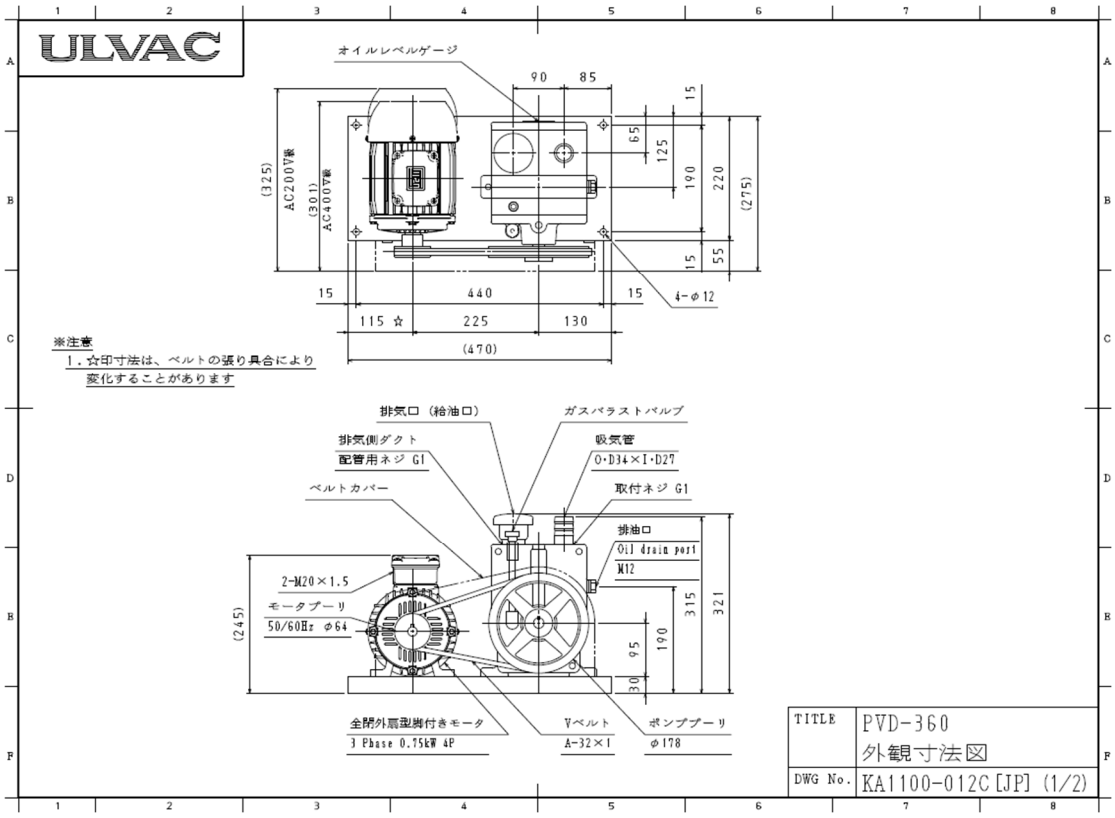


図 3 PVD-360 油回転真空ポンプ寸法図

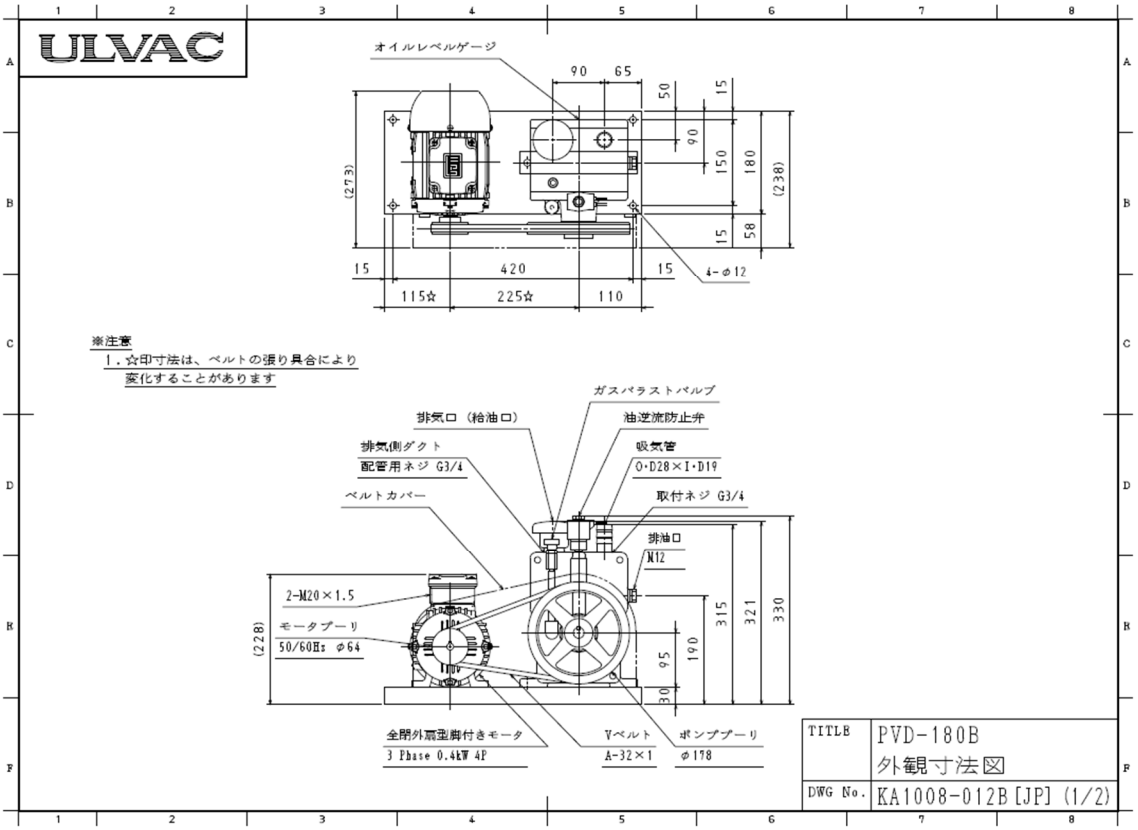


図 4 PVD-180B 油回転真空ポンプ寸法図

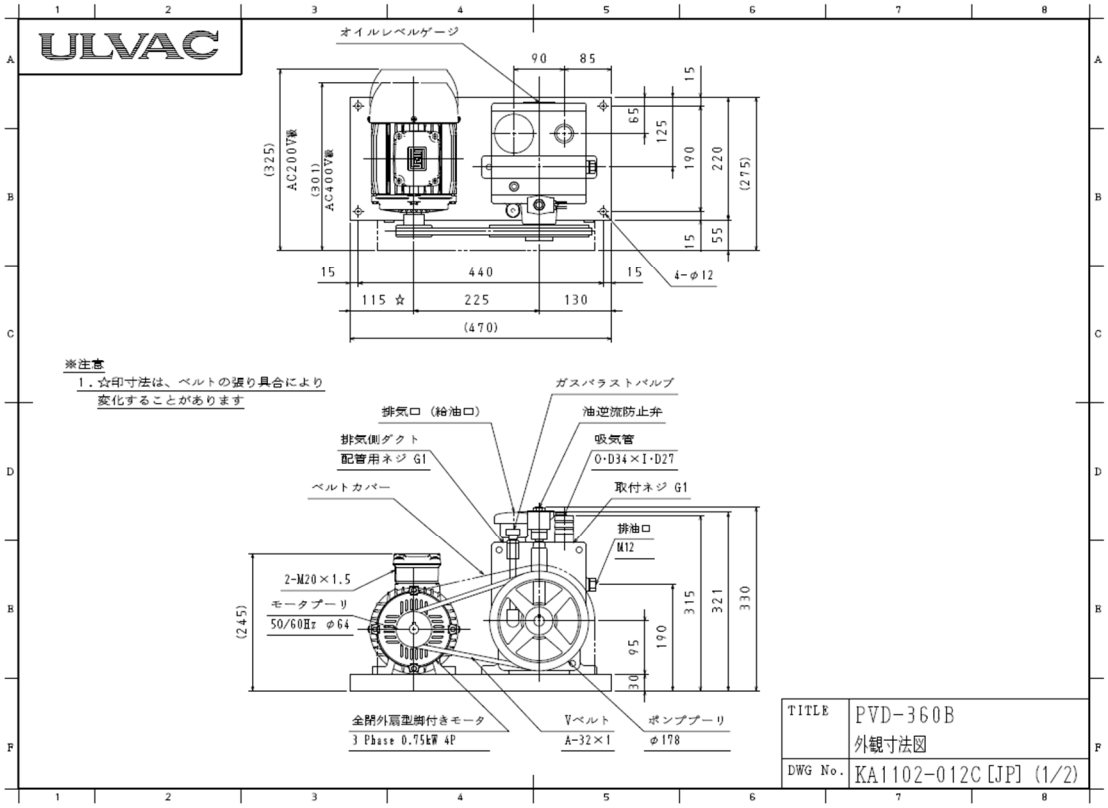


図 5 PVD-360B 油回転真空ポンプ寸法図

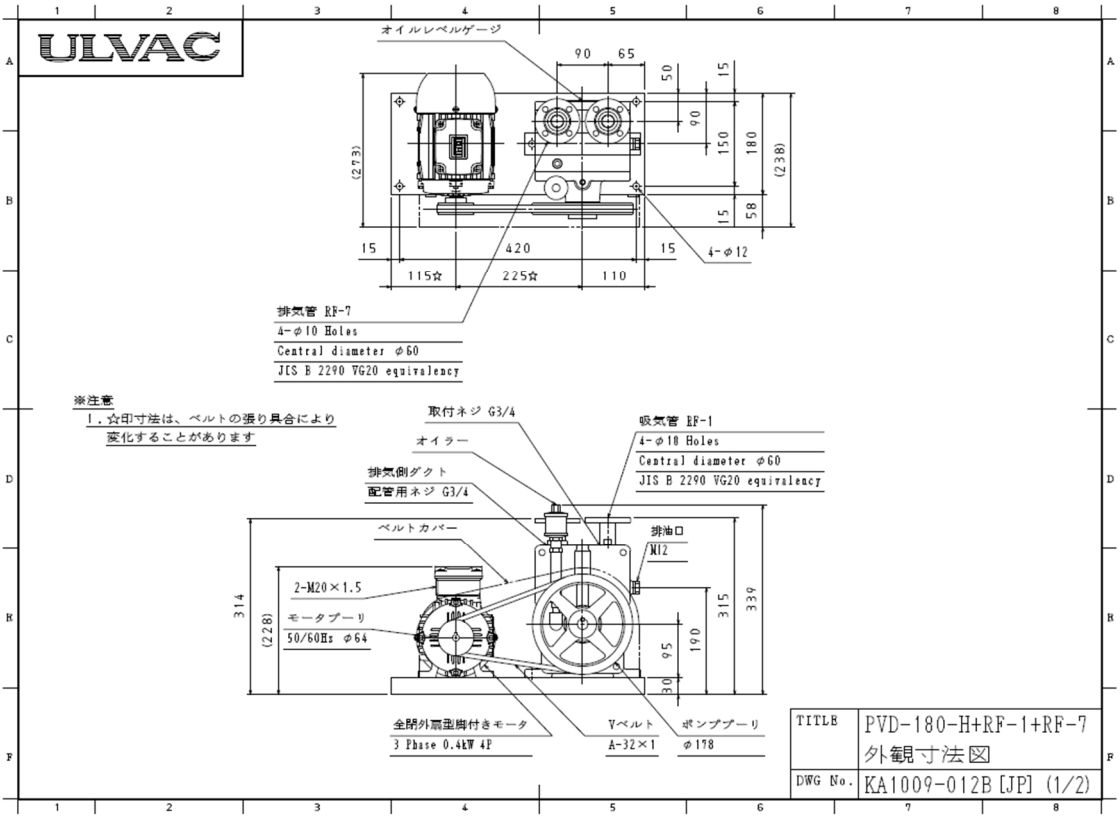


図 6 PVD-180-H＋RF-1＋RF-7 油回転真空ポンプ寸法図

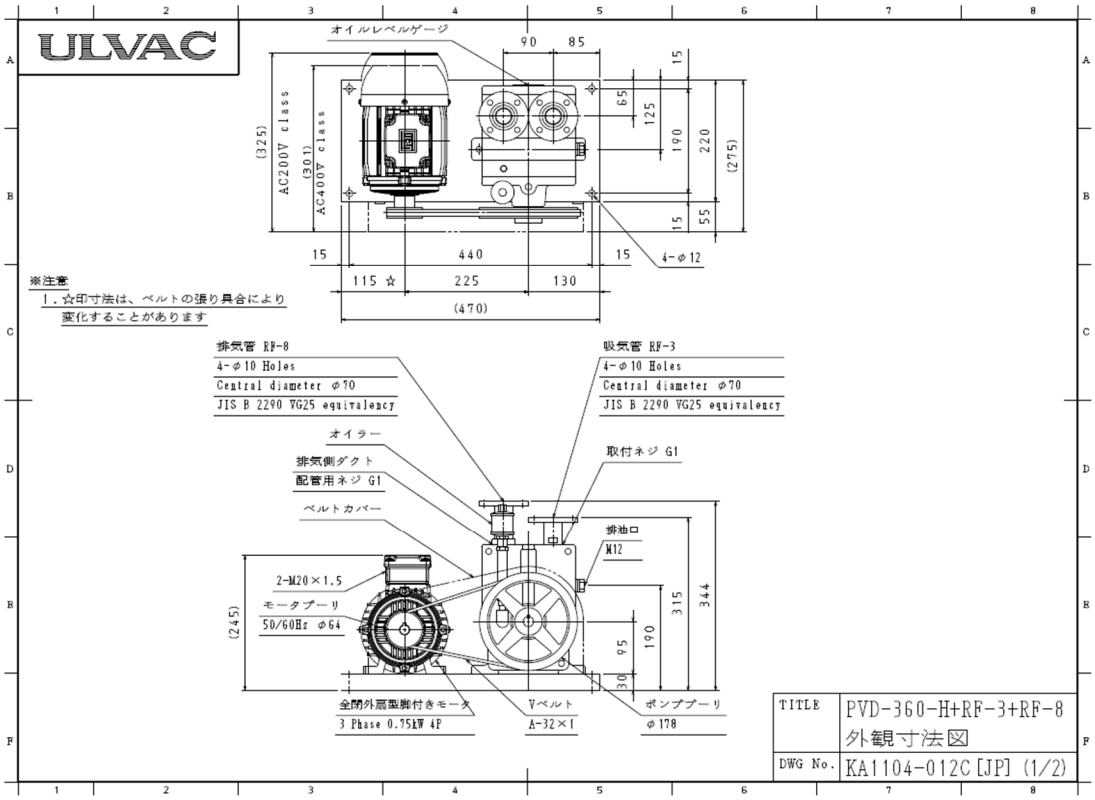


図 7 PVD-360-H＋RF-3＋RF-8 油回転真空ポンプ寸法図

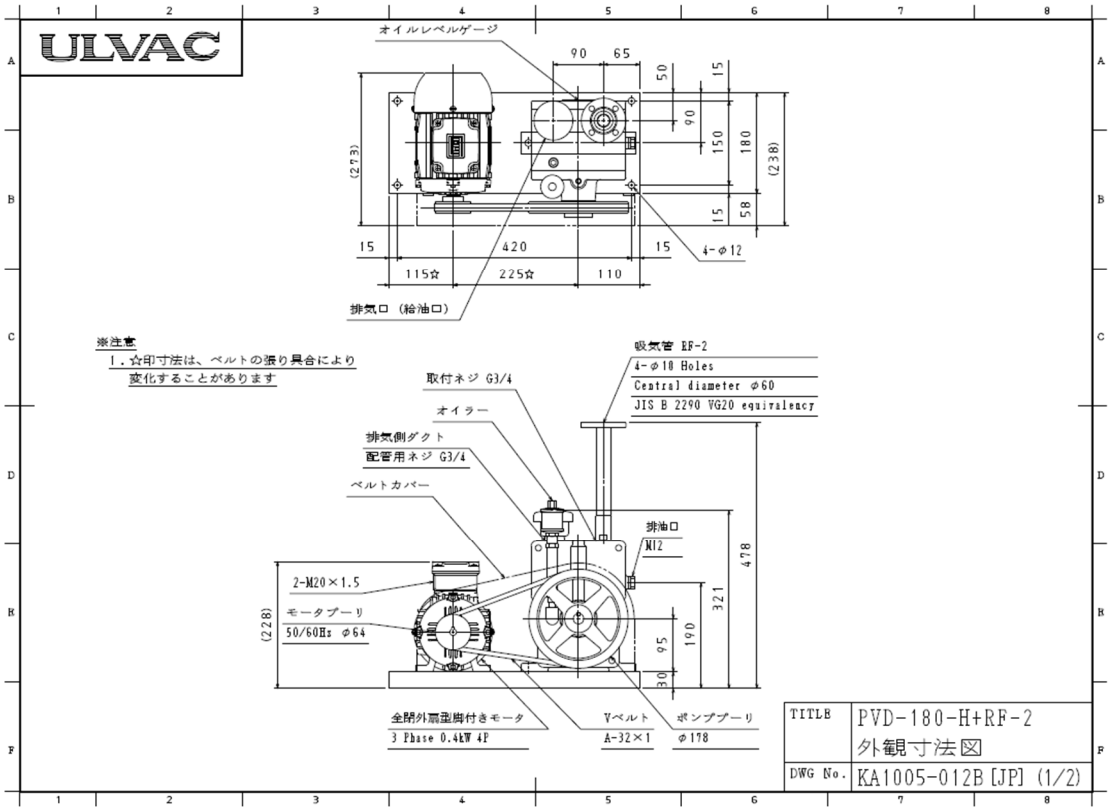


図 8 PVD-180-H＋RF-2 油回転真空ポンプ寸法図

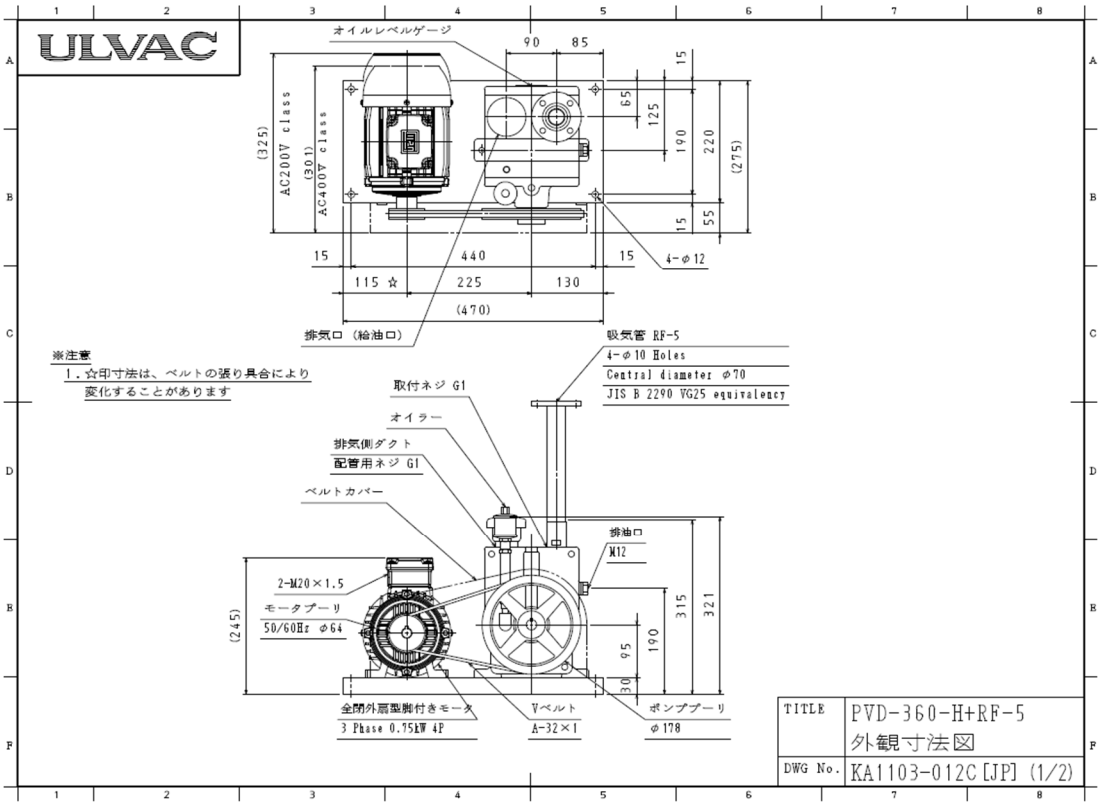


図 9 PVD-360-H＋RF-5 油回転真空ポンプ寸法図

Ⅱ　取付

1.　点検

荷造を解かれましたら、次のことをお確かめ下さい。

（1）御要求の製品と一致しているかどうか。

（2）附属品（V ベルト，ポンプ油）は所定のものが付いているかどうか。

（3）輸送中に破損した箇所がないかどうか。

（4）輸送中にネジやナット等に緩みが出ていないか、又、外れている所はないかどうか。

（5）プーリを手で回して軽く回るかどうか。

もし不具合の処がありましたら早速当社営業部又は代理店迄御連絡下さい。

2.　据付

据付は塵埃および湿気の少ない所で、ポンプの取付け，取外し，点検，掃除などの容易な所を選んでください。このポンプは回転翼型で、運転中の振動はほとんどなく、据付の際、必ずしも基礎ボルトを必要としませんが、ベースはできるだけ水平にしてガタツキのないようにしてください。

3.　注油

排気管のねじをゆるめて外し、漏斗で当社指定の油回転真空ポンプ油（ULVOIL R－72）をオイルレベルゲージのレベル線上 5～6mm 位まで入れてください。油面は運転中常にオイルレベル線より上部にあるようにしてください。注油が終ると排気管を元通り手でしめつけてください。運転中油量が適当でないとポンプの性能を低下させ、さらに故障の原因にもなりますので注意してください。油量がレベル線より 2～3mm 低下しますと、到達圧力が悪くなることがあります。

（ポロポロと排気音がして止まらないことがあります。）

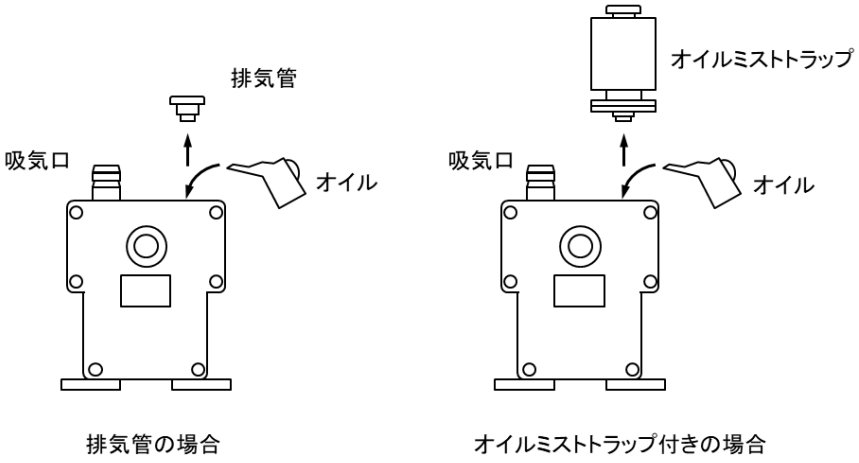


図 10　油回転真空ポンプへの注油方法

4. 電気結線

（1） モータをお客様にてご準備された場合は、まず付属のモータ取付けボルト一式を使用してモータをベースに固定してください。

（2） モータの電気結線の際には、必ず V ベルトを外してください。

（3） ポンプシャフトの回転方向は、プーリ側から見て、時計と同じ方向です。機種銘板に回転方向の矢印がありますので、その方向に回転するよう、モータの結線をしてください。

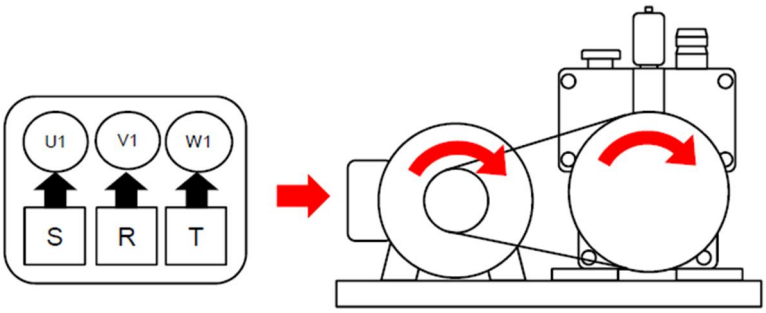


図 11 モータ結線とプーリの回転方向図

（4） モータの前には必ずモータブレーカもしくはヒューズ、遠隔始動される場合は、電磁開閉器（サーマルリレー付）などの安全回路を設けてください。安全回路の容量は、表 4 のものをご使用ください。

（注意） 必ずモータブレーカをご使用ください。モータは始動時に定格電流値の 5～10 倍の電流が流れるため、汎用ブレーカですとモータ始動電流でトリップすることがあります。

表 4 標準モータの定格電流値

200V級Motor 極数：4P				
機 種 名	モータ容量	定 格 電 流 値 （A） ※1		
		200V/50Hz	200V/60Hz	220V/60Hz
PVD-180 PVD-180B	0.4kW	2.11	2.00	1.95
PVD-360 PVD-360B	0.75kW	3.36	3.12	3.02

400V級Motor 極数：4P						
機 種 名	モータ容量	定 格 電 流 値 （A） ※1				
		380V/50Hz	400V/50Hz	415V/50Hz	440V/60Hz	460V/60Hz
PVD-180 PVD-180B	0.4kW	1.13	1.14	1.15	1.03	1.04
PVD-360 PVD-360B	0.75kW	1.71	1.64	1.62		1.48

※ 1 標準モータの値です。標準モータ以外をご使用されている場合には、モータの銘板をご確認ください。

表 5 標準モータの端子サイズと保護回路選定基準

電圧 極数	機 種 名	モータ 容量	端子台 ネジ※1	アース端子 ネジ※1	適合電線	モータブレーカ ヒューズ容量	サーマル リレー※2
200V級 4P	PVD-180 PVD-180B	0.4kW	M4	M4	0.75mm2	5A	1.95A～ 2.11A
	PVD-360 PVD-360B	0.75kW	M4	M4	1.25mm2	15A	3.02A～ 3.36A
400V級 4P	PVD-180 PVD-180B	0.4kW	M4	M4	0.75mm2	3A	1.03A～ 1.15A
	PVD-360 PVD-360B	0.75kW	M4	M4	1.25mm2	9A	1.48A～ 1.71A

※ 1 標準モータの端子サイズです。標準モータ以外をご使用されている場合には、モータ仕様をご確認ください。

※ 2 標準モータの値です。標準モータ以外をご使用されている場合には、モータの銘板をご確認ください。

(5) 回転方向に間違いがないことを確かめた上で V ベルトを掛けてください。

(6) 逆流防止電磁弁のリード線の図 12 の様にモータ側の入力回路に結線してください。

＊B-TYPE のみ

タイプ PVD-180B または-360B について

電磁弁いわゆる逆流防止弁への供給電源は、電磁弁に取り付けられた銘板に書かれた仕様に従う必要があります。3 相 200V モータと単相 200V 電磁弁の標準的な接続を以下に示します。

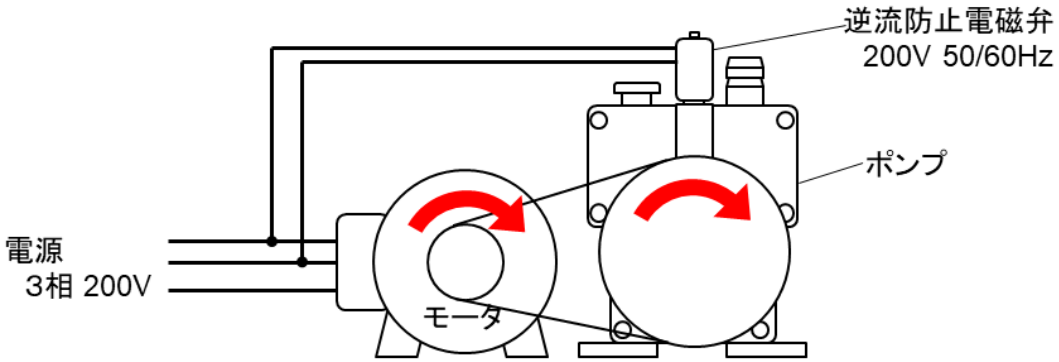


図 12 逆流防止電磁弁結線図

注意: モータの定格と電圧や周波数が異なる電磁弁を使用する場合、個別の配線が必要になります。またモータと電磁弁には適切な電圧と電流の供給を確認してください。電圧が定格に対して 90%未満や 110%以上であると動作しない可能性があります。

5. 装置との接続

（1） 装置，配管，真空バルブなどの内壁は清浄にして、水分，細粉および塵埃，錆など充分に除去してからポンプに接続してください。

（注意）もし細粉，塵埃などが吸引されますと故障の原因となり、水分などが吸引されると、到達圧力が高くなるだけでなく、ポンプ内部を錆させ、故障の原因となります。

（2） PVD-180 および PVD-360、PVD-180B、PVD-360B の吸気管と相手管との接続は、真空ゴム管を使用してください。配管のとき、接続部より漏れのないように真空グリースをうすく塗ってください。PVD-180-H、PVD-360-H の吸気口と排気口はフランジ接続です。ポンプの吸気口と真空配管の間にベローズを用いることが望ましいです。

（注意） 吸気管内の金網は異物がポンプ内に入るのを防ぐものですから外さないようにお願いします。なお、金網は定期的に洗浄をしてください。

（3） PVD-180、PVD-360 では、図 13 に示すように、装置と真空ポンプの間に真空バルブ、リークバルブおよび真空計を取付けてください。ポンプが停止したら、真空バルブ[A]を閉じて、装置を真空に保ち、リークバルブ[B]を開き、ポンプに空気を入れて、ポンプ内へのオイルの逆流を防ぎます。

（4） 振動を取り除くために、ポンプの吸気口と真空配管の間に柔軟な接続（ゴム管または金属ベローズ）を取り付けることをお勧めします。

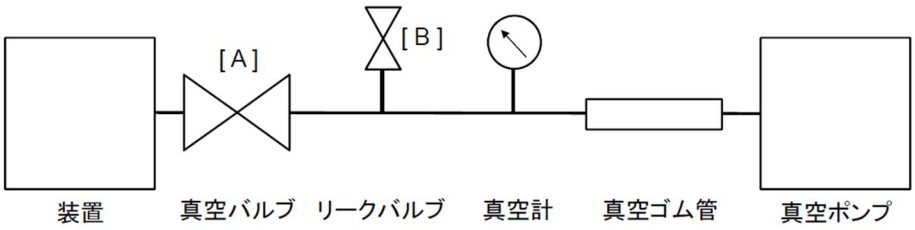


図 13 装置との接続図（PVD−180，PVD−360）

(5) PVD-180B、PVD-360B は、図 14、図 15 のような接続が可能です。図 14 の場合、PVD-180、PVD-360 と同じ接続です。図 15 の場合、逆流防止電磁弁により装置を真空状態に保ちます。オイルが装置に逆流することはありませんが、装置内の圧力は通常 1 日程度で大気圧に戻ります。

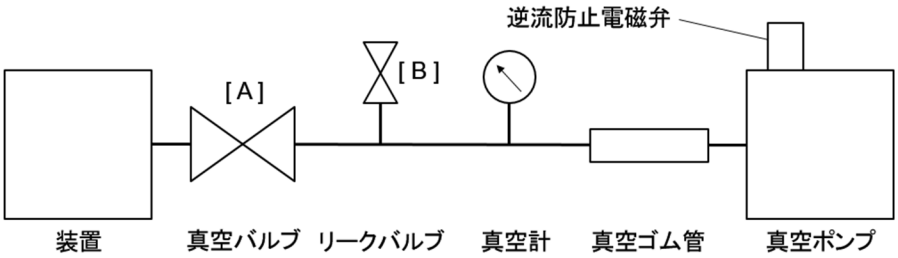


図 14 装置との接続図 1(PVD−180B, PVD−360B)

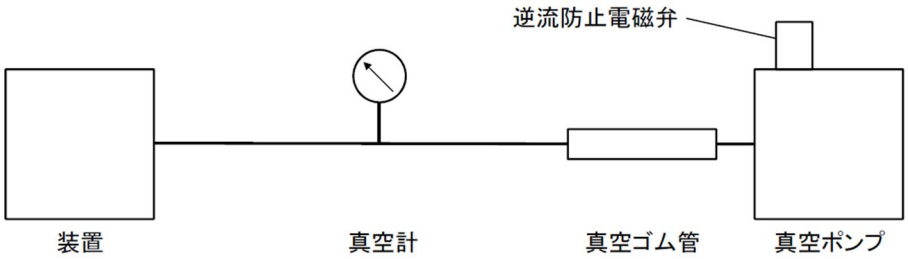


図 15 装置との接続図 2(PVD−180B, PVD−360B)

(6) PVD-180-H、PVD-360-H では、図 16 に示すように、装置と真空ポンプの間に真空バルブ、リークバルブ及び真空計を取付けてください。ポンプが停止したら、真空バルブ[A]を閉じて、装置を真空に保ち、リークバルブ[B]を開き、ポンプに空気を入れて、ポンプ内へのオイルの逆流を防ぎます。

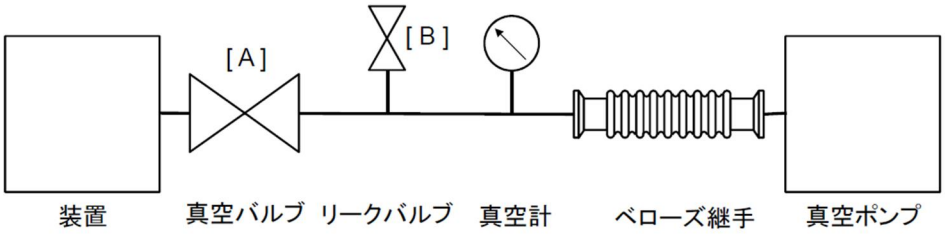


図 16 装置との接続図(PVD−180−H, PVD−360−H)

(7) ポンプの排気口とダクト配管等の接続を行う場合は、フレキシブルホースなど柔軟性のあるものを使用して下さい。

Ⅲ　運転

1.　運転開始

ポンプに真空ポンプ油が適量入っていることを確かめ、図 13 を参照して、以下の順序で PVD-180 および PVD-360 を操作して下さい。

（1）真空バルブ[A]を閉じて、リークバルブ[B]を開きます。

（2）手でポンプ側プーリを正しい方向に 2～3 回転させて、回転の滑らかさを確認下さい。

（3）モータに通電します。

（4）ポンプが低速回転になった後、リークバルブ[B]を閉じて、真空バルブ[A]を開きます。

（注意）本機は、耐圧構造になっておりませんので、ポンプ内の圧力が 0. 03MPaG（0.3kg/cm²G）（ゲージ圧）以下になるように使用して下さい。排気口より後段の配管にバルブが付いている場合は、バルブが開いていることを確認して下さい。吐出口側に抵抗がある場合は、運転時にポンプ内の圧力が上がり、破損する恐れがありますので注意して下さい。

（注意）運転開始直後は電流値が高い状態です。運転開始1時間後に到達圧力で定格電流値以下になっていることを確認して下さい。

もし手廻しで回転が重い場合、以下の順序に従って下さい。

（1）リークバルブを開いて、手でポンプ側プーリを正しい方向に約 10 回転させて下さい。

（2）注油したオイルの量を確認して下さい。

（3）上記の手順でポンプが回転しない場合は、最寄りのサービスセンタにお問い合わせ下さい。

（4）ポンプを数時間運転し続けると、ケース内の油温が 20℃程度の常温で 60～65℃程度まで上昇します。ガスバラストバルブを閉めたまま油温が 70℃を超える場合は、何らかのトラブルが考えられます。ポンプを停止し、最寄りのサービスセンタにお問い合わせ下さい。

（注意）ポンプが回転しない場合は、ポンプシリンダが油で満たされている可能性があります。（タイプ PVD-180B および PVD-360B を使用する場合は、この問題は発生しません）

2.　運転停止

（1）真空バルブ[A]を閉じます。

（2）モータを停止させ、リークバルブ[B]またはガスバラストバルブを開いて、ポンプ内を大気に戻して下さい。

（注意）リークバルブ[B]またはガスバラストバルブを開かないと、ポンプ内にオイルが逆流して 、次回の運転の際に支障をきたします。

<u>タイプ PVD-180B または-360B について</u>

「運転開始」、「運転停止」の手順は、Ⅲ-1、Ⅲ-2 とほぼ同じです。 ただし、PVD-180B および PVD-360B の性能を生かすために重要なポイント（＊）があります。

（1）＊逆流防止電磁弁が正常に作動することを確認します。

（2）　手順Ⅲ-1 に従ってポンプを運転開始します。

（3）＊吸気口を閉じた状態で、ポンプを 2 時間以上運転します。

（4）＊ガスバラストバルブを開けて、ポンプを 5 時間以上運転します。

（5）＊ガスバラストバルブを閉じて、ポンプを 24 時間以上運転し続けます。

これらの手順でポンプ内のオイルから多くのガスを取り除くことができます。

3. ガスバラストバルブ

本機はガスバラストバルブが取付けてあります（PVD-180-H, PVD-360-H にはガスバラストバルブはありません）。

水蒸気や溶剤蒸気等の凝縮性ガスを吸引する場合に、圧縮加圧されたガスが凝縮してポンプ油に混入し、ポンプ本体内でそのまま循環し、到達圧力が悪くなり、シャフトシール部、ポンプの寿命等を縮めますので、圧縮加圧する前にガスバラストバルブを開いて空気を流入することにより、本体内の油中に凝縮せずに排気弁を通じて空気と一緒に排気します。ガスバラストを使用する場合には、凝縮性ガスを吸引する以前にガスバラストバルブを開いて約 20 分位、空運転することによりポンプ温度を 70℃位に上昇させてから真空バルブ[A]を開いて排気して下さい。ポンプ温度が低い状態でガスバラストバルブを開いても凝縮性ガスの処理能力は余りありません。

（凝縮性ガスを吸引しない時は、ガスバラストバルブは閉じたままで御使用下さい。）

ポンプの凝縮性ガス処理能力をこえるような多量の凝縮性蒸気が排気された後、又はガスバラストバルブを開かずに油をよごすような少量の水分や他の蒸気を含んだ空気やガスを排気した後、ポンプのみでガスバラストバルブを開いて空運転すると油温が上昇して油の浄化が行われます。これはガスバラストバルブを閉じて到達圧力がよくなるまで行うと良いです。

（注意）真空ポンプ運転中は高温になります。ガスバラストポートも高温になるので手袋等の保護具を用いて下さい。

（注意）必ずガスバラストポートを閉じてから運転を開始して下さい。高い圧力領域では、ガスバラストポートから油が吹き出すことがあります。

（注意）本ポンプの耐圧保証値 0. 03MPaG（0.3kg/cm^{2}G）（ゲージ圧）です。導入するガスバラストガスの供給圧力は下記範囲内で運用して下さい。

供給圧力：大気圧 ～ 0. 03MPaG（0.3kg/cm^{2}G）（ゲージ圧）以下

4. 冬期用真空ポンプ油（ULVOIL R-42）

冬期において特にポンプの起動困難ということがありましたら、まず、V ベルトの張りがゆるくないか、或いはモータのヒューズ容量が不足でないか、ポンプを手で回してみて特にかたくないか等を点検した上で弊社の冬期用真空ポンプ油 ULVOIL R-42 を御使用下さい。

（注意） ポンプ温度が 10℃以下になりますと ULVOIL R-72 では回転が困難になることがあります。ULVOIL R-42 をご使用になりますと 4℃位まで起動を行なうことができます。冬期はポンプの内部の摺動部細隙に入った油の粘度が非常に高くなるため、回転が重くなるためです。しかしそれ以外の時期には必ずもとの油にもどして下さい。冬期用真空ポンプ油は低粘度のため気温の高い時期に使いますといろいろな支障を起しますので御注意下さい。

5. オイルミストトラップ（オプション）の取付け

排気の煙をとるためにオイルミストトラップを取付けることが出来ます。PVD-180 および PVD-360、PVD-180B、PVD-360B の取付けは標準ポンプについている排気管を外して、オイルミストトラップを取付けます。オイルミストトラップをご使用の場合は、オイルミストトラップの取扱説明書もあわせてご確認お願いいたします。

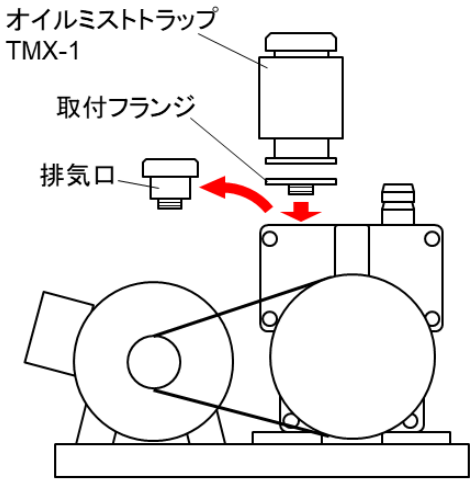


図 17 オイルミストトラップ取付図

PVD-180-H、PVD-360-H では、排気口のフランジにオイルミストトラップ TMX-1H を取り付けます。なお、オイルミストトラップをご使用の場合は、オイルミストトラップの取扱説明書もあわせてご確認お願いいたします。

Ⅳ ポンプの性能

1. 到達圧力

ポンプ自身の到達圧力はそのポンプが到達し得る最低の圧力を意味するものですから、出来るだけ良い条件で測定します。すなわち指定の新しい真空ポンプ油を用い、装置とは完全に遮断した後、ポンプの吸気口に真空計を取付けて測定します。ポンプ温度は出来るだけ低い方が好ましく、ガスバラストバルブは閉じておきます。

到達圧力は普通空気の分圧のみを測定するマクレオド真空計で測定して表示しています。従ってピラニ真空計，熱電対真空計およびアルファトロン真空計などの全圧を示すもので測定すると約半桁から 1 桁は高い圧力を示します。

実際には装置側に真空計が取付けられているので、装置内壁，配管等に附着している水滴や錆等から水蒸気や種々のガスが発生しますので、表示の到達圧力よりはずっと高い圧力を指示します。

又、油に揮発性の蒸気が溶け込んでいますと、そのガスで到達圧力は高いものとなります。

2. 排気速度

油回転真空ポンプの排気速度は、吸気するガスの種類と圧力によって変化します。高い圧力領域では、最大の排気速度を示し、圧力が低くなるにつれ排気速度は少しずつ低下します。本機の実効排気速度は、乾燥した空気を吸引した時の最大値を示します。

なお、PVD-180-H、PVD-360-H にはガスバラストガスを流すことはできません。図中の「Gas ballast closed」のラインのみを参照ください。

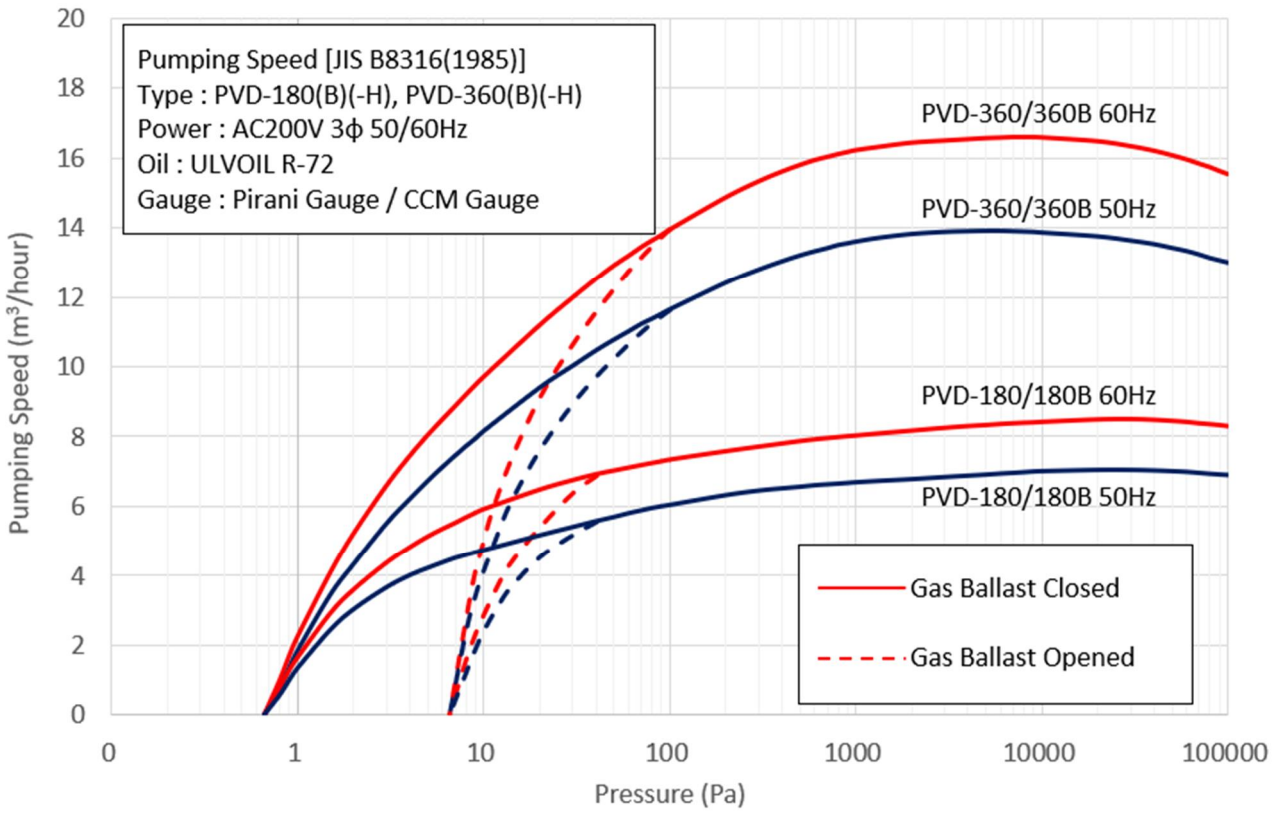


図 18 排気速度曲線

3. 所要動力

真空ポンプを駆動する動力は、機械要素の回転摩擦に対する仕事（機械仕事）と、空気を圧縮する仕事（圧縮仕事）の合計値であり、吸入圧力が 2.7×10^4～4×10^4 Pa 間で最大になります。圧力が 13.3 Pa 以下になりますと、圧縮仕事は小さく、動力の殆どが機械に費やされてしまいます。ポンプの一般的な使い方では、吸入圧の 2.7×10^4～4×10^4 Pa 間が一番負荷の大きい圧力領域になります。

ガスバラストポートを開いて運転すると、吸入圧が低くても圧縮仕事が大きいので、常時大きな動力を必要とします。また、ポンプ設置場所の温度が低い場合(寒冷地や冬期の屋外等)、ポンプ油の温度が低く粘度が高いので特に起動時に大きな動力を必要とします。しかし、運転時間の経過とともに次第にポンプ温度が上昇しますので、油の粘度も低くなり動力値は減少し安定してきます。

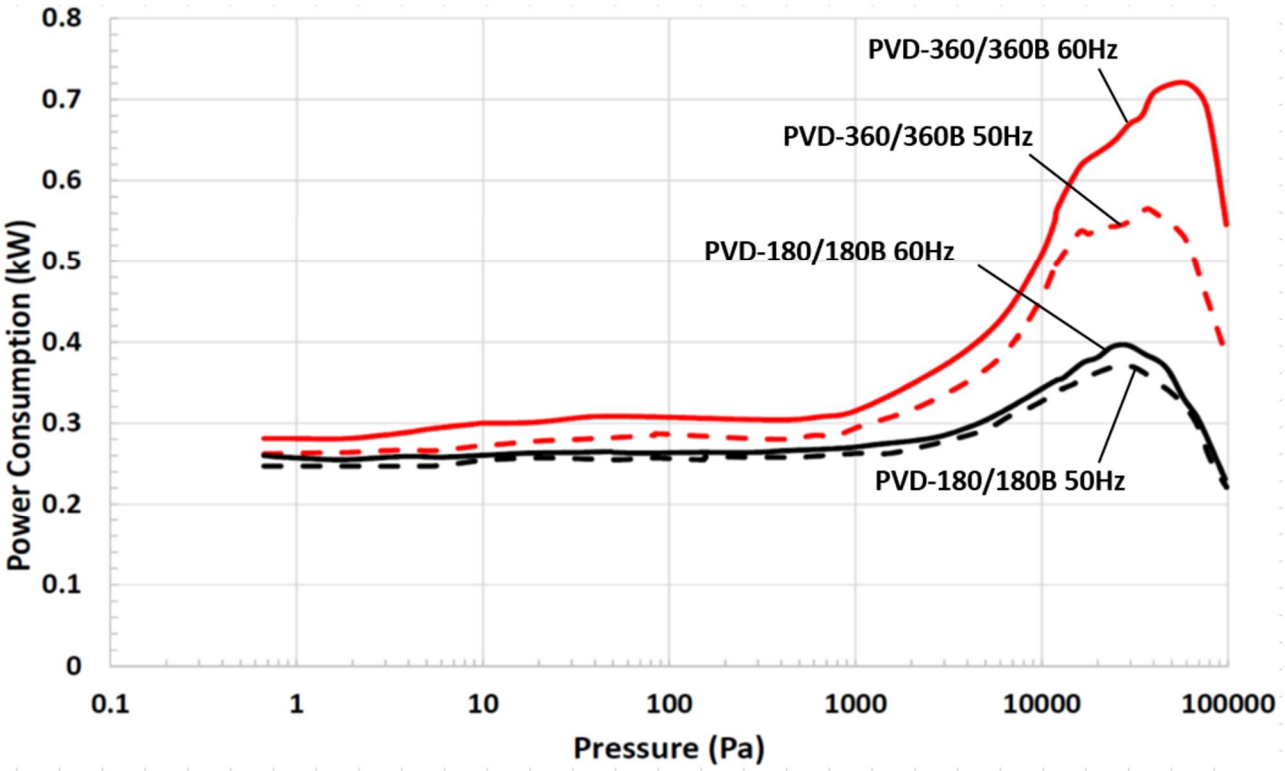


図 19 所要動力曲線

V 保守点検

1. 保守

保守は適当な点検期間で定期的に行って下さい。メンテナンス期間はご使用用途別に異なってきます。点検期間は、ご使用当初は毎日 1 回、問題がなければ翌週から毎週1回、その後は毎月 1 回という具合に、設定して下さい。ただし、目視点検のレベル、ユーティリティ関連については、装置のコンディションを見る上でも、毎日確認されることを推奨いたします。

運転中は少なくとも 3 日に一度は下記の項目を確認して下さい。

高負荷運転時(1000Pa 以上の連続運転、大気～真空の繰返し排気)は、確認の頻度を上げてください。

(1)真空ポンプ油量は 2 本のレベル線の間にありますか。

(2)真空ポンプ油は変色していませんか。

(3)ポンプの周囲に油が漏れていませんか。

(4)異常音はしていませんか。

(5)モータ電流値に異常はありませんか。

2. 定期点検

2-1. ポンプ油の点検と交換

真空ポンプ油は、用途によりポンプ油がごく短期間に劣化することがあります。

ポンプ油に低沸点物(水、有機溶剤等)を混入させて運転した場合、まず到達圧力が高くなり、ポンプの機械的摩擦部分の動きが悪くなってきます。また、ポンプケースの底にヘドロ状の異物(スラッジ)が溜ります。この場合、1 回の油交換では到達圧力が回復せず数回の油交換が必要となります。

その他にもオイルシール油漏れ、排気弁板破断、ポンプ内の焼き付き等が生じ、回転不能になることがありますのでご注意下さい。

初回のポンプ油の交換は 10 日以内で行って、油の汚れ具合や粘性を調べて、油の交換サイクルを決めていただき、定期的に油交換を行っていただくことを推奨します。

ポンプ油の交換手順は次のとおりです。

(1)ドレーンプラグをはずし内部の油を抜く、ドレーンプラグを開いたままでポンプを手で回すか、又は 10 秒間位ポンプを運転するとポンプ内に残った油を排出できます。

(2)ドレーンプラグを閉じて新しい油を規定量、排気口より入れます。

(3)油が非常に汚れている場合は新しい油を入れて、しばらく運転してポンプ内を洗浄します。汚れの程度により数回くり返します。

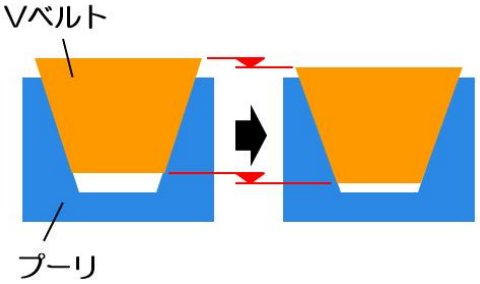
(4)ポンプ油の交換を行っても所定の到達圧力が得られない場合、ポンプケース内にスラッジ等の堆積物が溜っていることもあります。このような場合はオーバーホールが必要です。巻末に記載してあります最寄りのサービスセンタにお問い合わせ下さい。

2-2.　V ベルトの点検と交換

ポンプ本体とモータを接続する V ベルトは、ゴム製のものを使用しております。張りが不十分な状態で運転を継続すると、V ベルトの寿命を短くするだけでなく、ポンプの起動が困難となり、モーターヒューズが切れたり、モータ過熱のためモータの寿命をちぢめることもあります。またポンプ本来の性能、特に排気速度が落ちたりしますので注意して下さい。

初期馴染み

運転初期には、V ベルト自身の伸びとプーリとの馴染み（下図のようにプーリの溝部に V ベルトが落ち込むこと）により、V ベルトの張りが低下します。プーリと V ベルトをよく馴染ませるため、24 時間運転した後に必ず V ベルトを張り直してください。その後、1 週間後に張りが低下していないか確認して下さい。低下していたら張り直しして下さい。



定期張り直し

半年に 1 度の頻度で点検し、必要に応じて V ベルトを張り直しして下さい。また、V ベルトの異常がありましたら交換して下さい。

V ベルトの点検手順

（1）ポンプを停止し、ブレーカを必ず OFF にして下さい。

（2）ベルトカバーを外します。

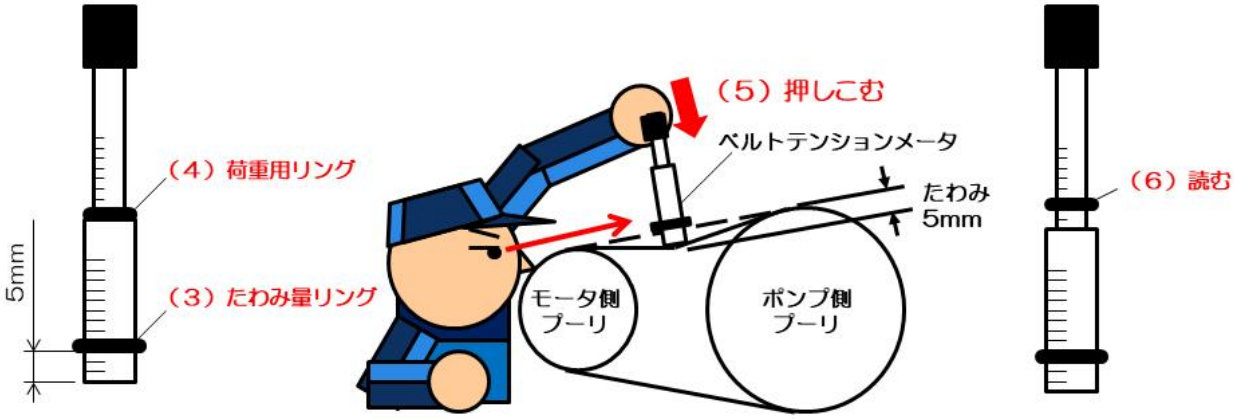
（3）ベルトテンションメータのたわみ量リングを規定量（5mm）にセットします。

（4）ベルトテンションメータの荷重用リングを根元に移動します。

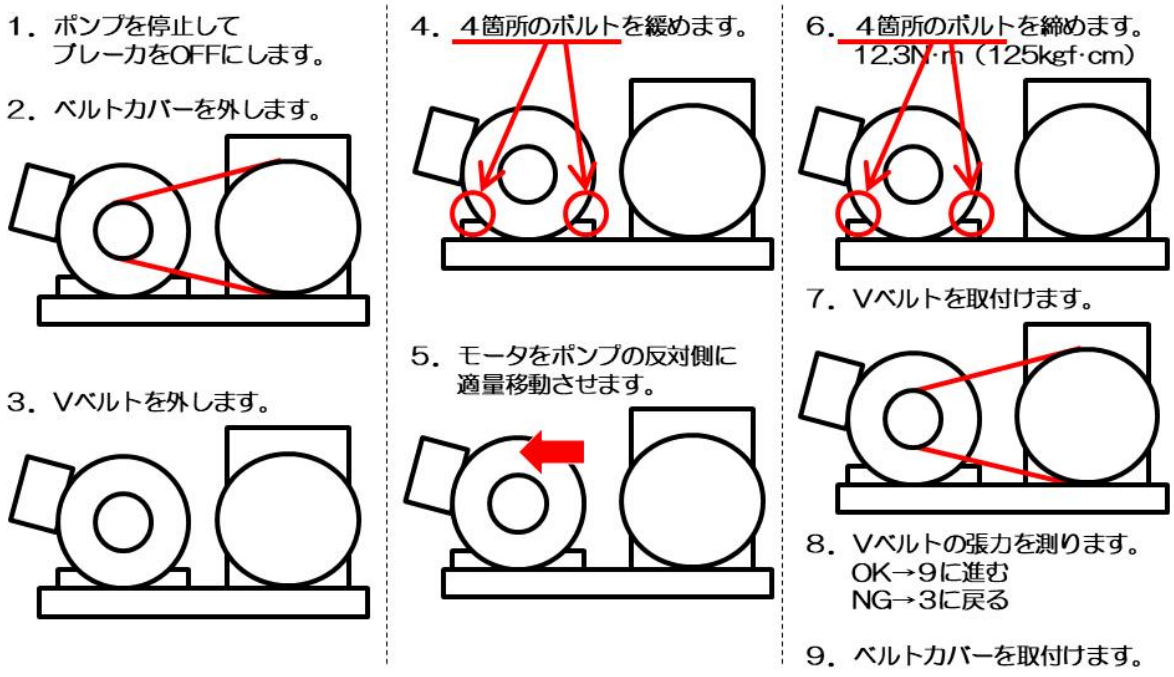
（5） ベルトテンションメータのたわみ量リングが V ベルトのあった位置まで V ベルト中央を押し込みます。（V ベルト中央部が 5mm たわんだ状態になります）

（6） 押し込むことをやめて、荷重用リングが示す荷重値を読みます。荷重値が 30-50N（3-5kgf）の範囲であれば正常です。

（7）張力が正常であれば、逆の手順でベルトカバーを取り付けます。



V ベルトの交換・張り直し手順



2-3.　油もれの点検

シャフトシール部やポンプ本体から油もれが起こった時は修理が必要です。

本機に使用しているシール類やOリングは、巻末に記載してあります、最寄りのサービスセンタに常備しておりますのでお問い合わせ下さい。

2-4.　ガスバラスト機能の確認

ガスバラスト機能を使用している場合、塵埃等によってガスバラストバルブやポンプ内部の導入経路が詰まってしまうことがあります。最寄りのサービスセンタにて部品交換・修理対応いたします。お問い合わせ下さい。

2-5.　吸気口の金網の点検

真空槽より吸引する気体に含まれるダスト等で吸気口が詰まってしまい、ポンプの性能を悪化させることがあります。金網に汚れがある場合は、洗浄してください。また、装置の立上げ初期には、配管内の溶接スケール等の落下もありますので特に注意が必要です。

2-6.　異常音・異常振動の点検

（1）ポンプを固定しているボルト、ナット等に緩みはありませんか。

（2）吸排気口に接続している配管類の固定が緩んでいませんか。

（3）配管やバルブからリークが発生していませんか。

（4）Vベルトの張力は適正ですか。

これらを確認した上で改善がない場合は、最寄りのサービスセンタにお問い合わせ下さい。

2-7.　オイルミストトラップの点検（オプション）

オイルミストトラップをご使用になる場合、トラップ内のフィルタエレメントの目詰まりに注意して下さい。目詰まりがひどくなりますと、排気ガスがフィルタを通過できなくなり、ポンプ内の圧力が上昇し、ポンプの破裂に至ってしまうことがあります。オイルミストトラップを交換して下さい。

3. 主要交換部品

表 6 PVD-180, PVD-180B, PVD-360, PVD-360B 主要交換部品一覧表

品 名		型 式	個 数
オイルシール		SC204011	2
ボールベアリング		No.6204ZZ	1
		No.6205CM	1
オイルレベルゲージ		φ35	1
O リング（材質：NBR）	PVD-180 PVD-180B	JIS B 2401 P-22A	1
	PVD-360 PVD-360B	JIS B 2401 P-30	1
電磁弁（PVD-180B, PVD-360B のみ）		CKD 製 AB3X（特注品）	1
AL ガスケット（PVD-180B, PVD-360B のみ）		φ10×φ13×t1.5	1

表 7 PVD-180-H, PVD-360-H 主要交換部品一覧表

品 名		型 式	個 数
オイルシール		TC204011	1
		SC204011	1
ボールベアリング		No.6204ZZ	1
		No.6205CM	1
オイルレベルゲージ		Φ49	1
O リング（材質：NBR）	PVD-180-H	JIS B 2401 P-22A	1
		JIS B 2401 V-34	2
	PVD-360-H	JIS B 2401 P-30	1
		JIS B 2401 V-40	2

4. トラブルチェックリスト

表 8 油回転真空ポンプの故障・異常の見分け方と処置方法

問題点	原因		処理方法
ポンプが回転しない	1	モータの結線が正しくない	結線を確認する。
	2	電磁開閉器などの安全回路が正しくセットされていない	安全回路をモータの仕様に合わせる
	3	油劣化により油の粘度が高くなった	油を交換する
	4	ポンプ内に異物が入り、ロータ等に焼き付きが生じた	オーバーホール シリンダ、ロータ、ベーンの交換
	5	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堆積した	オーバーホール ポンプ内部の洗浄 反応生成物や錆の除去
	6	電源に接続されていない	電源に接続する
	7	電源スイッチがONになっていない	電源スイッチをONにする
	8	入力電源の電圧異常	定格電圧±10%にする
	9	過負荷保護装置が作動している	過負荷保護装置が作動した原因を除く。 リセットボタンを押す
	10	電磁開閉器などの安全回路が故障している	安全回路の点検、交換
	11	モータ不良	モータを交換する
	12	水分、溶剤等を吸引してポンプ内部に蓄積した。錆が生じた。	オーバーホール ポンプ内部の洗浄 反応性生物や錆の除去
	13	その他 ポンプ内部部品が破損した	オーバーホール 破損部品の交換
	14	周辺温度が低い	a インチング運転を行う b ポンプ油を温める c スローリークさせながら起動させ、数分間運転する d ポンプ油を ULVOIL R-42 に交換する
	15	ポンプ停止後、大気開放しなかった	インチング運転を行う
	16	油が規定量入っていない（油漏れを含む）	a 油面を管理する b オーバーホール c 油を規定量給油する d Oリング等の交換 e 排油口を締める

	17	Vベルトが緩んでいる	Vベルトを張り直す

問題点	原因		処理方法
圧力が 下がらない	1	真空槽の量に対し、 ポンプの排気容量が小さい	ポンプの再選定
	2	圧力測定方法が間違っている	正しく圧力を測定する
	3	真空計が適切でない	測定する圧力領域が合っていて、かつ正しく 校正された真空計を使用し測定する
	4	吸気口の接続配管が細いか、 配管の距離が長い	吸気口径以上の配管で接続して 真空槽との距離を短くする
	5	吸気口の金網が詰まっている	吸気口上部の配管をはずして 金網を洗浄する
	6	油が規定量入っていない	油面を管理する 油を規定量給油する
	7	油が劣化している a.水分系を排気している b.ダストを排気している c.溶剤蒸気を吸引している d.異物が入り込む	油を交換する オーバーホール（内部洗浄） a.ポンプ前段にトラップを入れる b.ポンプ前段にフィルタ・ トラップなどを入れる c.ポンプ前段に用途別の トラップを入れる d.ポンプ前段にフィルタを入れる
	8	ポンプを接続している 配管がリークしている	リークディテクタ等の洩れ探知機でリークして いる場所を探してリークを止める
	9	弊社純正油を使用していない	ポンプのオーバーホール後、 弊社純正油と交換する
	10	新しいポンプ油を入れた直後	しばらく無負荷運転を行う
	11	ガスバラストバルブが 開いている	ガスバラストバルブを閉じる
	12	モータの回転方向が逆である	再結線して回転方向を正しくする
	13	油が循環していない	オーバーホール 油穴の清掃
	14	ポンプ内に水が混入している	油を交換する
	15	逆流防止電磁弁が閉じていな い（PVD-180B, -360B）	逆流防止電磁弁を交換する
	16	排気弁板が破断している	排気弁板を交換する

問題点	原因		処理方法
異常音がする	1	モータの回転方向が逆である	再結線して回転方向を正しくする
	2	油が規定量入っていない	油面を管理する 油を規定量給油する →異常音が止まらない場合は、 オーバーホール シリンダ、ロータなどの交換
	3	ポンプ内部に 異物が入っている	オーバーホール 異物の除去、破損部品の交換
	4	油が循環していない	オーバーホール 油穴の清掃
	5	ベーンが動いていない	オーバーホール ベーンに付いた固着物の洗浄
	6	その他、ポンプ内部 部品が破損した	オーバーホール 破損部品の交換
	7	プーリカバーのネジが 緩んでいる	ネジを締める
	8	起動時や停止時に 「カタカタ」という音がする	ポンプ内部のベーンが一時的に不規則な動きをするために生じる現象で特に問題なし
	9	V ベルトが緩んでいる	V ベルトの交換または張り直しをする
ポンプ表面の温度が異常に高い	1	高吸入圧で連続運転している	高吸入圧で連続運転を行なうとポンプ表面が高温になる
	2	油が規定量入っていない	油面を管理する 油を規定量給油する
	3	油が汚れている	新しい油に交換する
	4	吸引ガスが高温である	吸気側にガスクーラ等の 冷却機を取り付ける
	5	ポンプ周囲が密閉されている	通風されるようにする
	6	周辺温度が高い	空調のある環境で使う
	7	ポンプを接続している 配管がリークしている	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てリークを止める
	8	油が循環していない	オーバーホール 油穴の清掃

問題点	原因		処理方法
ポンプ外部に油が洩れる	1	ケース，カバーのOリング，オイルシールの劣化	Oリング，オイルシールの点検・交換
	2	給油口（排気管）の緩み	給油口（排気管）を締め直す
	3	排油口のボルトの緩み	排油口のボルトを締め直す
排気口から油煙の吹き出しが多い	1	ポンプ油が規定量以上入っている	規定量になるように油を抜く
	2	高吸入圧で連続運転している	排気側にオイルミストトラップを取り付ける
	3	オイルミストトラップの目詰まり	オイルミストトラップを交換する
	4	排気弁板の破断	排気弁板を交換する
電流値が異常に大きい	1	ポンプ内に異物が入り，ロータの回転が重くなった	オーバーホール 異物の除去、破損部品の交換
	2	ポンプを接続している配管がリークしている	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てリークを止める
	3	ロータやベーンが異常摺動している	オーバーホール 内部点検修理
	4	高吸入圧で連続運転している	圧力の調整
初期は性能を満足していたが到達圧力が悪くなってきた	1	油が劣化している a.水分系を排気している b.ダストを排気している c.溶剤蒸気を吸引している d.異物が入り込む	油を交換する オーバーホール（内部洗浄） a.ポンプ前段にトラップを入れる b.ポンプ前段にフィルタ・トラップなどを入れる c.ポンプ前段に用途別のトラップを入れる d.ポンプ前段にフィルタを入れる

5. 保証条項

本製品は、厳格な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備、輸送中の事故など、当社の責による故障が発生した場合には、本社規格品事業部または最寄りの営業所、代理店に申しつけ下さい。 無償にて修理・交換致します。

5-1. 保証対象

（1） 油回転真空ポンプ
PVD－180／PVD－180B／PVD－360／PVD－360B

5-2. 保証期間

（1） 国内取引の場合：弊社出荷日より 1 年間
（2） 直接輸出取引の場合：B/L 日付より 1 年間

5-3. 保証範囲

（1） 国内取引の場合：
・納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。
・使用温度範囲、使用電源など、使用条件内でご使用になっているにもかかわらず、基本仕様を満足していない製品
（2） 直接輸出取引の場合：
・納入時、輸送上の不具合による損傷がある製品。
ただし直接輸出取引の場合は最新の INCOTERMS2010 にて規定されている保証範囲に準ずるものとします。
・使用温度範囲、使用電源など使用条件内でご使用になっているにもかかわらず基本仕様を満足していない製品

5-4. 対応方法

（1） 国内取引の場合:
代替品の送付 もしくは 弊社又は最寄りの弊社サービスセンタへ返送頂き修理を実施します。
現地対応が必要な場合は別途弊社規格品事業部または最寄りの営業所、代理店にご相談下さい。
（2） 直接輸出取引の場合:
代替品の送付 もしくは 弊社又は最寄りの弊社サービスセンタへ返送頂き修理を実施します。
返送費用は、お客様にてご負担願います。

5-5. 免責事項

（1） 保証期間を過ぎている製品
（2） 火災、風水害、地震、落雷等の天災、戦争等の不可抗力の災害によって発生した故障、不具合
（3） 取扱上の不注意、誤った使用方法によって発生した故障、不具合
（4） 弊社の承諾なく改造・分解・修理を加えた製品
（5） 異常環境下(強い電磁界、放射線環境、高温、高湿、引火性ガス雰囲気、腐食性ガス雰囲気、粉塵など)における故障、不具合
（6） ノイズによる故障、不具合
（7） 製品不具合によって生じた二次的損害
（8） 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貴社に生じた二次的損害
（9） 弊社技術員によって本製品の使用条件に合わないために発生したと判断された場合
（10） 消耗品

5-6. その他

（1） 本書類とは別に個別契約書や見積仕様書、仕様に関する覚書などが存在する場合は、その記載内容に準じます。
（2） 本製品を日本国外に輸出する場合には弊社宛てに一報頂きますと共に、外国為替及び外国貿易法等輸出関連法規の規定に従って必要な手続きをお取り下さいますようお願い致します。
（3） 本製品についての質問や相談に関しては、型式、製造番号をお確かめの上、最寄りの営業所、代理店または弊社規格品事業部にご連絡下さい。
http://www.ulvac.co.jp/support/index.html
（4） 本製品について、chemSHERPA®による製品含有化学物質の情報の記録は含みません。
（5） 本書の内容は、予告なしに変更する場合があります。ご了承下さい。

様式番号：A00315268-01-00

アルバック　コンポーネント　汚染証明書

本紙はアルバック製コンポーネントの返却を行なう際の汚染証明書となります。
弊社に貴社保有の機器のお送りいただく前に、本書をご記入の上、作業依頼先又は各担当営業所にご提出願います。
尚、有毒ガス使用品･反応生成物質付着品に付きましては事前に作業依頼先又は各担当営業所までお問合せ願います。

商品名　　：
型式　　：
S/N　　：
用途　　：
依頼内容
（返却理由、使用状況、特記事項など）

汚染物質（□部の**該当**箇所にチェックをお願いします。）

□ 上記製品は、有害物質によって汚染されてないことを保証します。
□ 上記製品は、以下の有害物質によって汚染されています。

	汚染物質名(分子式)	特性
1		
2		
3		
4		
5		

アルバック　行

貴社の窓口となった担当者名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

年　月　日

御客様･会社名
所属部署
御担当者　　印
TEL
FAX
E-mail

※弊社への輸送中及びコンポーネント分解中に発生した汚染物質による事故につきましては､御客様の責となりますので梱包及び汚染物質確認には充分注意して下さい。また、**汚染物質、及び汚染状況によっては、作業をお断りさせて頂き、御客様に御返却させていただきます。**

アルバック処理欄 SDS 請求：有／無	受付印	
指図番号		

ULVAC

株式会社アルバック
規格品事業部
https://showcase.ulvac.co.jp/ja/

製品情報・サービス拠点・お問い合わせはこちらから

showcase.ulvac.co.jp

株式会社アルバック
規格品事業部
〒253-8543
神奈川県茅ケ崎市萩園２５００
TEL:0467-89-2261

株式会社アルバック
規格品事業部　東日本営業部　横浜支店
〒223-0059
神奈川県横浜市港北区北新横浜１-１０-４
TEL:045-533-0205

株式会社アルバック
規格品事業部　西日本営業部　大阪支店
〒532-0003
大阪府大阪市淀川区宮原３-３-３１上村ニッセイビル5F
TEL:06-6397-2286

ULVAC ,Inc.
Components Division
https://showcase.ulvac.co.jp/en/

Please contact us for products, Service Base or other Inquiries from here.

showcase.ulvac.co.jp/en

ULVAC, Inc.
Components Division
2500 Hagisono, Chigasaki, Kanagawa, 253-8543, Japan
TEL: +81-467-89-2261

rev6.0