



Operating and Maintenance Instructions

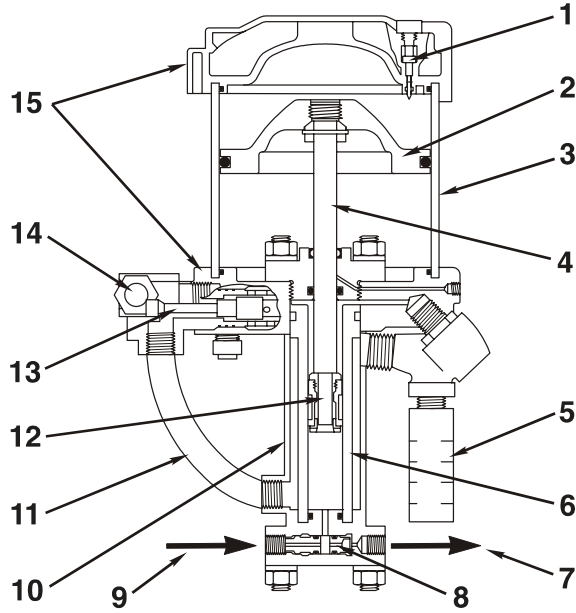
取扱説明書

사용 및 정비설명서

操作及维护说明书

- Air Driven Gas Booster
Compressors
5-3/4" Drive AG Series
- 空気駆動ガス昇圧圧縮機
5-3/4 インチ駆動AGシリーズ
- 에어 구동식가스
부스터컴프레서
5-3/4" 구동부 AG 시리즈
- 气动气体增压泵
5-3/4" 驱动 AG 系列





- 1. Pilot Valve
- 2. Air Piston
- 3. Air Drive Barrel
- 4. Connecting Rod
- 5. Exhaust Muffler
- 6. High Pressure Barrel
- 7. Pump Outlet
- 8. Check Valves
- 9. Pump Inlet
- 10. Cooling Jacket
- 11. Air Exhaust Tube
- 12. Pump Piston
- 13. Air Cycling Valve
- 14. Air Drive Inlet Port
- 15. Upper & Lower Caps

- 7. ポンプ流出口
- 8. 逆止弁
- 9. ポンプ流入口
- 10. 冷却ジャケット
- 11. 空気排気管
- 12. ポンプピストン
- 13. エアサイクリング弁
- 14. 駆動空気入口
- 15. 上部および下部蓋

- 12. 펌프 피스톤
- 13. 에어 순환 밸브
- 14. 에어 구동부 유입구
- 15. 위쪽/아래쪽 캡

- 1. パイロットバルブ
- 2. エアピストン
- 3. 空気駆動バレル
- 4. コネクティングロッド
- 5. 排気マフラー
- 6. 高圧バレル

- 1. 파일럿 밸브
- 2. 에어 피스톤
- 3. 에어 구동부 배럴
- 4. 커넥팅 로드
- 5. 배기관 소음기
- 6. 고압 배럴
- 7. 펌프 배출구
- 8. 체크 밸브
- 9. 펌프 유입구
- 10. 냉각 덮개
- 11. 에어 배출구 튜브

- 1. 活塞閥
- 2. 空氣活塞
- 3. 氣驅動筒
- 4. 連杆
- 5. 排氣消音器
- 6. 高壓筒
- 7. 泵出口
- 8. 止回閥
- 9. 泵進口
- 10. 冷去套管
- 11. 排氣管
- 12. 活塞泵
- 13. 空氣循環閥
- 14. 氣驅動進口端
- 15. 頂蓋和底蓋

Introduction

The Haskel "Oil Free" gas booster compressor is an air driven, non-lubricated, reciprocating piston type gas compressor available in single acting single stage, double acting single stage, and two stage configurations. Individual models may also be used in series for multiple staging. The model number is the approximate ratio of the air drive piston(s) area to the gas piston(s) area.

CAUTION: High pressure gas can be dangerous if improperly handled.

Description

General

The air drive piston(s) in all models are automatically cycled by a non-detented, unbalanced air valve spool that is alternately pressurized and vented by the pilot air system. This drive is directly connected to the booster section piston(s) which are designed to run dry without lubrication to supply gas free of hydrocarbon contamination. Exhaust air from the drive is used to cool the gas barrels and in 2 stage units, the gas intercooler. Some models depend on the cold air exhausting from the muffler slots directly against the gas barrel (without benefit of a cooling jacket). Therefore, the position of the exhaust muffler on these models should not be disturbed. Mufflers on models with cooling jackets may be relocated for noise or configuration convenience.

Air Drive Section

Refer to detailed assembly drawing of the air drive section provided with each unit. The air drive section consists of one or more air drive piston assemblies, an unbalanced spool type cycling control valve and pilot valves (one mounted in the valve end cap and one in the opposite end cap), a flow tube to direct drive air flow from the valve end cap to the opposite end cap, and pilot tube to connect the two pilot valves, which are in series. The drive control valve operates without springs or detents and is cycled by the pilot valves alternately pressurizing and venting the large area on the inside end of this spool valve.

The control valve, pilot valves and drive cylinder are lubricated with Haskel air drive grease, part no. 50866, at assembly. Occasional relube of the easily accessible control valve and pilot valves with this grease may be needed depending on the duty cycle of the installation.

It is recommended that only o-rings and seals of proper compounds and hardness for low friction be used in the air drive section. Haskel replacement seals are recommended.

If not otherwise installed by the factory, always install a conventional bowl type shop air filter/water separator of the same or larger pipe size on the incoming air drive plumbing. Drain and maintain it regularly. **Do not use an airline lubricator of any kind.**

Gas Section

Refer to the detailed assembly drawing on the gas section(s) provided with each unit. These sheets cover the individual parts and their installation for the gas section of the individual models. **Note that no lubrication of any kind is ever used on the dynamic seals of the gas pumping sections.** They are designed to run dry supported on the inherent low friction properties of the seal and bearing materials. The life of the gas section also depends on the cleanliness of the gas supply. Therefore, micron filtration is suggested at the gas inlet port. If compressed air or other moisture containing gas is to be pumped, the initial dew point should be low enough to prevent saturation at booster output pressure, and if any carry over of oil from the compressed air source is evident, special coalescing type filtration may be necessary. Over the life of the moving parts, some migration of inert particles into the gas output should be expected. Therefore, a small particle filter on the high pressure line may be advisable for critical applications.

COMPRESSION RATIO-VOLUMETRIC EFFICIENCY

The compression ratio is the ratio of output pressure to gas supply pressure. (To calculate, use psi absolute values.) The gas pumping sections are designed to have minimum unswept or clearance volume at the end of the compression stroke. On the return (suction) stroke of the piston, output pressure in the

unswept volume expands to inlet pressure. This reduces the amount of potential fresh gas intake on the suction stroke. Volumetric efficiency therefore decreases rapidly with an increase in compression ratio until the volumetric efficiency reaches zero when the unexpelled (expanded) gas completely fills the cylinder at the end of the intake stroke. A cylinder with a 4% unswept volume will reach zero efficiency at a compression ratio of approximately 25:1.

Production models of Haskel gas boosters are tested in the laboratory. Results of these tests indicate that compression ratios of up to 40:1 are possible for some models under ideal conditions. However, for satisfactory operation under production conditions in industrial applications, we recommend compression ratios (per stage) of about 10:1 or less. Operation at higher ratios may not damage the gas booster but because output flow and efficiency will be low, the use should be limited to pressurizing small volumes such as pressure gauge testing, etc.

COOLING

Effective cooling of the gas pumping section is of paramount importance as service life of piston seals, bearings, and static seals are dependent upon proper operating temperatures. Haskel gas boosters use the exhaust air from the driving system to cool the gas barrel (and gas intercooler on the two stage models). Driving air expands during the work cycle with a significant reduction in temperature. Therefore, the exhaust air is a very efficient cooling medium.

In theory, compression ratios above 3:1 with most gases produce temperatures above the allowable limits for the seals. In practice, however, the heat of compression is transferred to the air cooled gas barrel and adjacent metal components during the relatively slow speed of the piston on the compression stroke and these components will stay within allowable temperature limits. Laboratory tests indicate that maximum temperatures occur between compression ratios of 5:1 and 10:1 and have shown that exhaust air cooling is adequate even when the booster is running at full speed.

The gas discharge temperature may run as high as approximately 150°F above ambient temperature. Under certain severe operating conditions, it may be necessary to slow down the cycling of the gas booster to prevent overheating. It is very difficult to predict exactly when overheating may occur. To test, install a thermocouple approximately 1 inch from the discharge port of the gas pumping section. Temperatures above 300°F at this point will shorten piston seal life considerably.

Maintenance

Air Valve Section

Remove spool or sleeve in the following manner:

1. Remove air exhaust fitting located in cycling valve end cap. Pull out spool; inspect 568017 o-rings. **Relube; reinstall; retest before further disassembly.**
2. If necessary, remove sleeve and bumper (rubber faced spacer at inside end of sleeve) with tool P/N 28584 as shown in figures 1, 2, and 3.

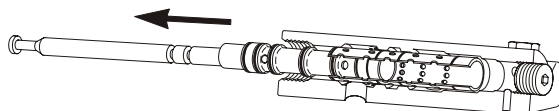


Figure 1: Insert tool in second row of holes in sleeve and if necessary, pry out with screwdriver.

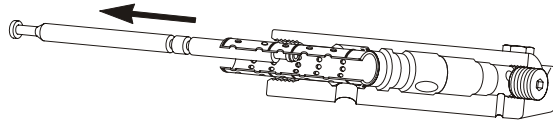


Figure 2: Pull straight out.

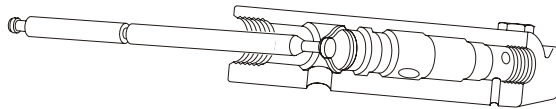


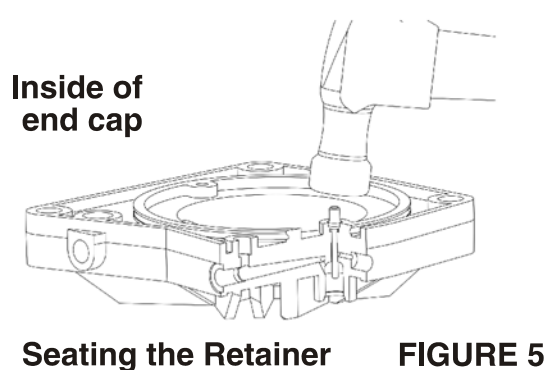
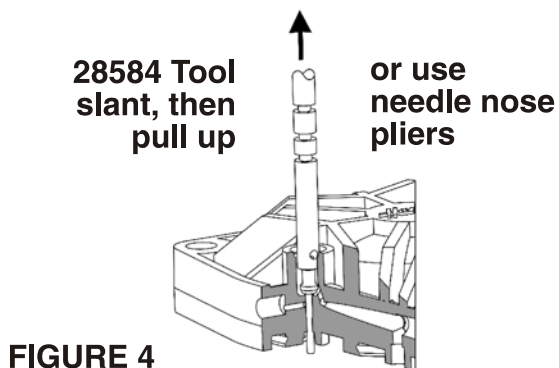
Figure 3: Insert bumper hook through center of bumper and pull straight out.

3. Replace any 568020 o-rings or the bumper/spacer if damaged, worn or swollen.
4. Lubricate o-rings with light coat of Haskel 50866 lubricant.
5. Use lubricant liberally to hold bumper/spacer to sleeve with rubber side facing sleeve.
6. Push lubricated sleeve and bumper into end cap bore, all the way in one quick motion. (If bumper drops off sleeve too soon, remove, regrease and repeat.)
7. Install spool.
8. Replace exhaust fitting.

Pilot System

1. Remove hex o-ring sealed plug.
2. Remove spring and 27375 pilot stem (figure 4).
3. Inspect pilot stem and seat for foreign material. Replace stem if shank is bent or scratched.
4. Replace stem if molded seat is damaged.
5. Apply 50866 lubricant and reassemble in the reverse manner.

NOTE: Unless excessive leakage occurs, it is not advisable to replace the o-ring seal for the shank of the stem. This requires disassembly of the air section. If replacement is required, care must be taken in installing the Tru-Arc retainer concentrically as shown in figure 5. Use the 27375 pilot stem valve as seating tool. Place the rubber valve face against the retainer and tap the top of the valve lightly with a light hammer to **evenly** bend the legs of the retainer.



Test Procedure for Pilot Control Valves - 27375:

After relube of the spool and reassembly, if the drive cycles erratically, the following test procedure will determine which of the pilot valves is faulty.

1. Remove the 17658-2 1/8" pipe plug in the upper end cap.
2. Install 0-160 psi pressure gauge.
3. Apply air pressure to the air drive inlet. Gauge will read zero pressure if **lower** pilot valve has not been actuated. Gauge will read full pilot air pressure if **upper** pilot valve has not been actuated. Correct pilot valve action will cause gauge to immediately rise or fall from zero to pilot air pressure. A slow **increase** in gauge reading indicates leakage past the seat of the pilot valve in the valve end cap. A slow **decrease** in pressure indicates leakage past the seat of the opposite pilot valve. Examine and replace as required. Check also for external air leaks at plugs.
4. If drive takes 1 stroke and stops, this is probably due to either pilot valve stem being too short. See the assembly drawing for description of procedure to determine proper stem length.

For Disassembly and Repair of Air Drive Section and Air Piston:

1. Remove (4) tie bolts.
2. Remove air barrel and static seal o-rings.
3. Remove seal on air piston.
4. Remove air piston and rod assembly in air drive section.
5. See applicable assembly drawing. Note that the air drive seals and bearings **for the rods** are part of the **gas section** seal kit.
6. Inspect, replace and install all internal parts in air drive section per assembly drawing.
7. Relubricate air barrel with 50866 Haskel lubricant. Re-assemble drive in reverse order of disassembly instructions. Care must be taken in disassembly and assembly that the flow and pilot tube o-rings be on the flow and pilot tubes prior to assembly. Alternately (crosswise) torque tie rods to a maximum torque of 16-18 ft-lbs.

はじめに

ハスケルの無給油ガス昇圧圧縮機は空気駆動、無潤滑、往復ピストン型ガス圧縮機で、単動一段、複動一段、および二段の各形式でご利用頂けます。各モデルのポンプを直列につないで多段にして使用する事もできます。モデル番号は駆動空気ピストンとガスピストンの概略の面積比となっています。

警告：高圧のガスの取り扱いには十分注意する事。正しい取り扱いを行わないと危険です。

解説

一般

全モデルの空気駆動用ピストンは、戻り止めの無い、不平衡の空気バルブスプール式で、圧縮と排気をパイロットエア装置により交互に受けて自動的に往復運動します。この駆動部は昇圧部のピストンに直結しています。昇圧部は、搬送ガスを炭化水素などで汚染しないように、潤滑無しの乾燥状態で運転するように設計されています。駆動空気の排気はガスバレルを冷却するのに使われ、二段の装置ではインタークーラーに使われます。一部のモデルでは、マフラーの細い出口から出る低温の排気を（冷却ジャケットを使用せずに）ガスバレルに当てます。このため、このタイプのモデルの排気マフラーの位置は変更できません。冷却ジャケット付きのモデルのマフラーは騒音、または配置の都合により移動しても結構です。

空気駆動部

各ユニットとともに納入された空気駆動部の詳細の組み立て図をご参照下さい。空気駆動部は、一つまたは複数の空気駆動ピストン装置、不平衡スプールタイプ往復動切替バルブ、およびパイロットバルブ（一つはバルブの一方のエンドキャップに、一つはもう一方のエンドキャップに）、駆動空気の流れを一方のエンドキャップから反対側のエンドキャップに流すための接続管、そして二つのパイロットバルブを直列につなぐパイロット管からできています。駆動制御弁はばねや戻り止め無しに操作され、このスプール弁の内側の端の面積が大きい部分を加圧と排気を交互に行って、往復運動します。

制御弁、パイロットバルブ、および駆動シリンダーはハスケル空気駆動グリース（部品番号50866）により、組み立て時に潤滑されています。運転状況によっては、容易に潤滑不足になる制御弁とパイロットバルブをこのグリースで再潤滑する必要がある場合もあります。

適切な硬さの適切な合成品のリングとシールのみを空気駆動部の摩擦低減のために使用する事をお勧めします。ハスケルの交換用シールの使用をお勧めします。

工場によって設置された場合以外は、必ず、同じまたは大きい口径の一般的なボウル型の空気フィルター／気液分離器を駆動空気の流入側配管に設置し、配水および保守を定期的に行ってください。いかなる空気供給系の潤滑剤も使用しないでください。

ガス部

各ユニットとともに納入されたガス部の詳細の組み立て図をご参照下さい。この書類は各モデルのガス部の各部分およびその据付について記載してあります。ガス移送部にはいかなる種類の潤滑剤も一切使用しないように気をつけてください。ガス部は、本質的に低摩擦の性質を持つシールおよび軸受け材料を使用して、乾燥状態で運転するように設計されています。ガス部の寿命は供給ガスの清浄度によります。このため、ガス流入口にはミクロンレベルのフィルターの使用をお勧めします。圧縮空気や、その他の水分を含んだ気体を使用する場合、昇圧機出口圧力で飽和になるのを防ぐために、流入時の露点を十分低くしてください。圧縮空気源からの油の持込みが顕著な場合は、特殊な合体フィルターが必要になる場合があります。

可動部品の寿命により、多少の無害な粒子がガス出口に流れていく事が予想されます。このため、重要な用途には高圧配管に微細粒子フィルターを設置することが適切と考えられます。

圧縮比 - 容積効率

圧縮比はガスの入口圧力に対する出口圧力の比です。（計算には、絶対圧の値を使用してください。）ガス搬送部は圧縮行程の死点で最小の排出されない限界容積となるように設計されています。ピストンの戻り（吸気）行程では、限界容積の出口圧力が入口圧力まで膨張させられます。これにより吸気行程で新たに入ってくるができるガスの量が減ります。よって、容積効率は圧縮比の上昇により激減し、膨張したガスが吸気行程の最後にシリンダーを満たす時、ゼロになります。4%の限界容積のシリンダーでは、圧縮比約25：1のとき、効率0になります。

ハスケルガス昇圧機の量産機種は、実験室で試験されています。こうした試験の結果によると、機種によって、最高40：1までの圧縮率が最適な条件で可能です。実際の製品の状態で、満足な実用運転を行うためには、圧縮比を約10：1以下（1段につき）にする事をお勧めします。これより高い圧縮比の運転を行ってもガス昇圧機を損傷することはありませんが、出口の流量と効率が低くなるため、用途は小さい容積のガスを加圧する、圧力計の試験などに限られます。

冷却

ガス搬送部の効果的な冷却は、ピストンのシール、軸受け、および固定シールの保守の寿命ために最優先の重要事項で、これは適正な運転温度に依存します。ハスケルガス昇圧機は、駆動空気の排気をガスバレルの冷却に（二段型の場合はインタークーラーにも）使用しています。駆動空気は運転により膨張し、これにより急激な温度低下が起こります。このため、駆動空気の排気は、大変効果的な冷却媒体となります。

理論上、3：1より高い圧縮比によりほとんどのガスはシールの許容値を超える温度に達します。しかし、実際には、圧縮による熱は、空冷されたエアバレルと、そのまわりの金属部品に、圧縮行程の比較的低速のピストンの間に伝達され、これらの部品は許容できる温度範囲内にとどまります。実験室における試験により圧縮比5：1と10：1の間で生ずる最高温度が測定され、昇圧機が最高速で運転しているときでさえ排気冷却が適切であることが示されています。

ガス放出温度は大気温に対し、約80°C程度まで上がることがあります。特に厳しい運転条件では、過熱を避けるためにガス昇圧機の運転速度を低減する必要がある場合があります。どのようなときに過熱状態が起こるかを予測する事はとても困難です。実験するためには、ガス搬送部のガス出口から約25mmの位置に熱電対を設置してください。この点での温度が150°Cを超えると、ピストンシールの寿命は大幅に短くなります。

保守

エアバルブ部

スプールまたはスリーブを以下の要領ではずします。

1. サイクリング弁のエンドキャップのところにある駆動空気排気フィッティングをはずします。スプールの引っ張ってはずします。Oリング568017を点検します。次の作業に進むまえに再潤滑、組み立て、再試験を行ってください。
2. 必要に応じて、スリーブとバンパー（スリーブの内側に内側の端についているゴムの表面のスペーサー）を工具（部品番号28584）を使用して、図1、2、および3に示すようにはずします。
3. Oリング568020またはバンパー／スペーサーが傷ついたり、減ったり、膨らんだりしていた場合、交換してください。
4. Oリングにハスケル潤滑剤50866を薄く塗ってください。
5. 潤滑剤を十分使用してバンパー／スペーサーをスリーブにくっつけておくようにしてください。そのとき、ゴムの面がスリーブに当たる向きにつけてください。

6. 潤滑したスリーブとバンパーをエンドキャップのボアの中に一気に完全に押し込みます。（バンパーがスリーブからすぐに落ちてしまった場合は、はずして、潤滑剤を塗)なおして、作業を繰)返してください。）
7. スプールを取り付けてください。
8. 排)気フィッティングをもとに戻してください。

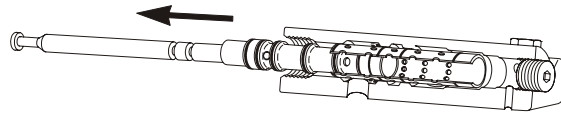


図1. 工具をスリーブの二番目の穴に入れ、必要に応じてドライバーで引き出す。

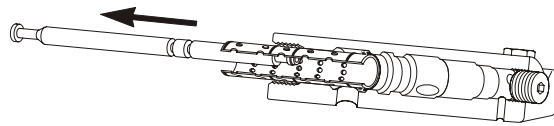


図2. まっすぐに引き出す。

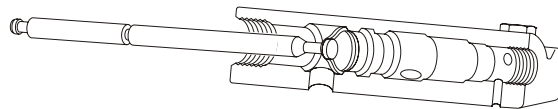


図3. バンパーのフックをバンパーの中央を通して差し込み、まっすぐに引き出す。

パイロットシステム

1. Oリングでシールされた六角のプラグをはずします。
2. バネとパイロットステム27375をはずします。（図4）
3. パイロットステムと弁座に異物がついていないかどうか点検します。シャンクが曲がったり傷ついていたらステムを交換します。
4. 射出成型品の弁座が傷んでいたら交換します。
5. 潤滑剤50866を塗布し、分解したのと逆の手順で組み立てます。

注意：過度の漏れが無い限り、ステムのシャンクのOリングシールは交換しないようにしてください。これを交換するためには、空気部の分解が必要になります。交換が必要な場合には、トゥルアーク (Tru-Arc) リテーナーを同心になるようよく注意して組み立ててください。（図5参照）パイロットステム弁27375を弁座調整の道具にってください。ゴムの弁座をリテーナーに向き合わせて、バルブの上端を軽いハンマーでたたいてリテーナーの足が均等に曲がるようにしてください。

工具28584

斜めにし、それから引き上げる。あるいは、ラジオペンチを使用する。

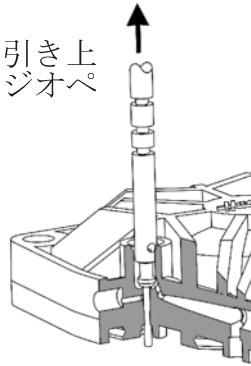
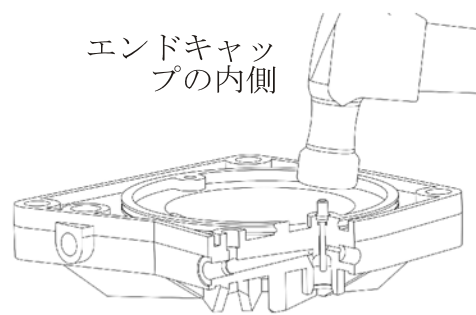


図4

エンドキャップの内側



リテイナーを弁座に合わせる

図5

パイロット制御弁27375の試験手順

スプールを潤滑し直し、組み立てた後、運転が一定しない場合、以下の手順で試験を行い、どちらのパイロット弁に問題があるか判断することができます。

1. 上のエンドキャップにある1/8B (4A)プラグ17658-2をはずします。
2. 0~11 bar の圧力計を取り付けます。
3. 圧縮空気を駆動空気入口に接続します。下のパイロット弁が作動していない場合、圧力計はゼロを指します。上のパイロット弁が作動していない場合、圧力計は、接続した圧縮空気の圧力を指します。パイロット弁が正しく作動していれば、圧力計の指示はゼロと空気圧の間を急速に上がり下がります。圧力計の指示がゆっくり上昇する場合は、弁のエンドキャップについているパイロット弁の弁座が漏れていることを意味します。圧力計の指示がゆっくり下降する場合は、反対側のパイロット弁の弁座の漏れを意味します。試してみて、必要に応じて交換してください。プラグ部分での外部への漏れも確かめてみてください。
4. ピストンが1行程動いて止まる場合、おそらくどちらかのパイロット弁のステムが短すぎるのが原因です。組立図の手順の解説を見て適切なステムの長さを判断してください。

空気駆動部とピストンの分解と修理

1. 4本の接続用ボルトをはずします。
2. 空気バレルと固定シールのOリングをはずします。
3. 空気ピストンのシールをはずします。
4. 空気駆動部の空気ピストンとロッドユニットをはずします。
5. 対応する組立図を参照。空気駆動部のシールとロッドの軸受けはガス部のシールキットに入っているので気をつけてください。
6. 組立図に従って、空気駆動部の内部部品の点検、交換、および組み立てを行います。
7. 空気バレルにハスケル潤滑剤50866を塗布します。駆動部を分解手順と逆の順番で組み立てます。接続管とパイロット管のOリングはそれぞれの管の中に組み立てる前に取り付けておくように、組み立て、分解の際には気をつけてください。締め付けネジは交互（対向順）に締めるようにし、最高トルクは21.6~24.5 N-mとしてください。

소개

Haskel '무오일' 가스 부스터 컴프레서는 에어 구동식이고 윤활 처리가 필요 없고 왕복 운동 피스톤 방식의 가스 컴프레서로 단동식 1단, 복동식 1단, 복동식 2단 구성이 있습니다. 또한 개별 모델을 연속으로 여러 단계에 사용할 수도 있습니다. 모델 번호는 에어 구동 피스톤과 가스 피스톤의 대략적인 면적비를 나타냅니다.

주의: 고압 가스를 부적절하게 다루면 위험할 수 있습니다.

설명

일반

모든 모델에서 에어 구동 피스톤은 멈춤쇠가 없는 비균형 에어 밸브 스톱에 의해 자동으로 순환됩니다. 이 스톱은 파일럿 에어 시스템에 의해 번갈아 가압과 통기 작용이 이루어집니다. 이 구동부는 윤활 처리 없이 건식으로 작동하여 탄화수소 오염물 없이 가스를 공급하도록 설계된 부스터 피스톤과 직접 연결됩니다. 구동부에서 배출되는 배기 에어는 가스 배렬을 냉각시키는 데 2단식에서는 가스 인터쿨러를 냉각시키는 데 사용됩니다. 일부 모델은 소음기 배출구에서 가스 배렬로 직접 배출되는 차가운 에어만 사용합니다(냉각 덮개 없이). 따라서 이러한 모델에서는 배기관 소음기가 장애물이 없는 자리에 위치해야 합니다. 냉각 덮개가 장착된 모델의 소음기는 소음 감소이나 구성 편의성을 고려해 위치를 조정할 수 있습니다.

에어 구동부

각 장치마다 제공되는 에어 구동부의 자세한 조립 도면을 참조하십시오. 에어 구동부는 한 개 또는 여러 개의 에어 구동부 피스톤 조립체, 비균형 스톱 타입 순환 제어 밸브, 파일럿 밸브(한 개는 밸브 엔드캡에 장착되고 다른 한 개는 반대편 엔드캡에 장착), 구동 에어 흐름을 밸브 엔드캡에서 반대편 엔드캡으로 보내는 플로우 튜브, 연속으로 배열되는 2개의 파일럿 밸브를 연결하기 위한 파일럿 튜브로 이루어져 있습니다. 구동 제어 밸브는 스프링이나 멈춤쇠 없이 작동을 하며 파일럿 밸브에 의해 순환됩니다. 이것은 이 스톱 밸브의 안쪽 끝에 있는 큰 면적에 대해 번갈아 가압과 통기 작용을 합니다.

제어 밸브, 파일럿 밸브, 구동 실린더에는 조립한 상태에서 Haskel 에어 구동부 그리스(부품 번호 28442)를 칠합니다. 사용 주기에 따라 쉽게 접근할 수 있는 제어 밸브와 파일럿 밸브에 때때로 이 그리스를 다시 칠해야 할 수도 있습니다.

에어 구동부에는 마찰을 줄이기 위해 적절한 소재와 경도의 O-링과 씰을 사용하는 것이 좋습니다. Haskel 교체 부품을 사용하도록 하십시오.

공장에서 설치되어 나온 경우를 제외하고 항상 유입구 에어 구동 배관과 배출구에 파이프 크기가 같거나 더 큰 기존 형식의 오목한 접시 형태의 작업장 에어 필터/물 분리기를 설치하십시오. **비행 노선 주유기를 이용하지 말라.**

가스 구성부

각 장치마다 제공되는 가스 구성부의 상세 조립 도면을 참조하십시오. 이러한 도면에는 각 모델별로 가스 구성부에 대한 개별 부품과 설치 방법이 나와 있습니다. **가스 펌프 구성부에는 어떤 종류의 윤활유도 사용하지 않습니다.** 이러한 가스 구성부는 본래 마찰이 적은 소재로 된 씰과 베어링을 사용해 건식 작동하도록 설계되어 있습니다. 가스 구성부의 수명은 공급 가스의 청결도에도 영향을 받습니다. 따라서 가스 유입구에 마이크로 단위의 필터를 설치하는 것이 좋습니다. 압축 에어 또는 다른 습기를 함유한 가스를 퍼올리는 경우 부스터 배출 압력에서 포화가 발생하지 않도록 최초 이슬점이 충분히 낮아야 합니다. 압축 에어 공급원으로부터 오일이 유입되는 것이 분명한 경우 특별한 유착식 필터를 사용할 수 있습니다.

움직이는 부분의 수명 주기 동안 약간의 불활성 입자가 가스 배출구로 유입될 수 있습니다. 따라서 중요한 응용 분야에는 고압 라인에 미세 입자 필터를 설치하는 것이 좋습니다.

압축비 - 체적 효율

압축비는 배출 가스 압력과 공급 가스 압력의 비입니다(계산할 때는 **psi** 절대값을 사용). 가스 펌프 구성부는 압축 스트로크가 끝날 때 최소한의 언스웬 또는 틈새 체적이 있도록 설계되어 있습니다. 피스톤이 리턴(흡입) 스트로크를 할 때 이러한 틈새 체적의 배출 압력은 유입 압력을 초과합니다. 이로 인해 흡입 스트로크에서 가능한 새로운 가스 흡입량이 줄어듭니다. 따라서 압축비가 높아질수록 체적 효율이 급격히 감소하며 이러한 감소는 흡입 스트로크가 끝날 때 방출되지 않은 (확장된) 가스가 완전히 실린더를 채워 체적 효율이 0에 이를 때까지 계속됩니다. 틈새 체적이 4%인 실린더는 압축비가 약 25:1일 때 효율이 0에 이릅니다.

Haskel 가스 부스터의 생산 모델은 연구소에서 테스트를 거칩니다. 이러한 테스트 결과 일부 모델은 이상적인 조건에서 최대 40:1의 압축비까지 가능한 것으로 나타났습니다. 하지만 산업 응용 분야의 실제 생산 조건에서 만족스러운 작동을 위해서는 약 10:1 이하의 압축비(각 단계마다)가 좋습니다. 이보다 더 높더라도 가스 부스터가 파손되지는 않지만 배출 유속과 효율이 낮아지므로 이러한 사용은 압력 게이지 테스트 같이 소량을 가압하는 경우로 제한해야 합니다.

냉각

피스톤 씰, 베어링, 고정 씰의 사용 수명은 적절한 사용 온도에 달려있기 때문에 가스 펌프 구성부를 효과적으로 냉각하는 것이 매우 중요합니다. Haskel 가스 부스터는 구동 시스템에서 나오는 배기 에어를 사용해 가스 배럴(2단 모델에서는 가스 인터쿨러)을 냉각시킵니다. 구동 에어는 작동 주기 동안 팽창하고 온도가 크게 떨어집니다. 따라서 배기 에어는 매우 효율적인 냉각 매개체입니다.

이론적으로 대부분 가스에서 압축비가 3:1이 넘으면 온도가 씰에 대한 한도 범위를 넘습니다. 하지만 실제로는 압축 스트로크에서 피스톤이 상대적으로 느린 속도로 움직이는 동안 압축열이 에어 냉각된 가스 배럴과 인접 금속 부품으로 전달되며 결국 이들 구성품은 허용 온도 범위에 있게 됩니다. 연구소 테스트 결과 최대 온도는 압축비가 5:1과 10:1 사이일 때 나타나며 부스터가 최대 속도로 작동하고 있을 때에도 배기 에어 냉각으로도 충분한 것으로 나타났습니다.

가스 배출 온도는 주위 온도보다 약 150°F 정도 높을 수 있습니다. 특히 심한 작동 조건에서는 과열을 방지하기 위해 가스 부스터 순환 속도를 늦춰야 할 필요가 있을 수 있습니다. 과열이 일어날지 정확히 예측하는 일은 매우 어렵습니다. 테스트하기 위해 가스 펌프 구성부의 배출구에 약 1 in의 열전쌍을 설치하십시오. 여기서 온도가 300°F를 초과하면 피스톤 씰 수명이 크게 단축됩니다.

정비

에어 밸브 구성부

스플이나 슬리브를 다음과 같이 분리하십시오.

1. 순환 밸브 엔부품 번호 568017드랩에 있는 에어 배출구 이음쇠를 푸십시오. 스펀을 잡아당겨 빼내십시오. O-링(부품 번호 568017)을 검사하십시오. 윤활유를 칠하고 다시 조립한 후 추가로 더 분해하기 전에 다시 테스트를 하십시오.
2. 필요하다면 그림 1, 2, 3에 나타난 것처럼 공구(부품 번호 28584)로 슬리브와 범퍼(슬리브 안쪽 끝에 있는 고무가 달린 간격 띄우개)를 분리하십시오.

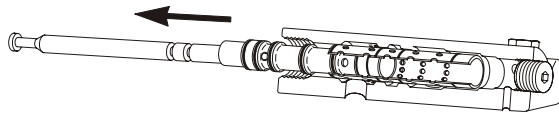


그림 1. 공구를 슬리브의 두 번째 줄 구멍에 끼워넣고 필요하다면 드라이버로 들어올리십시오.

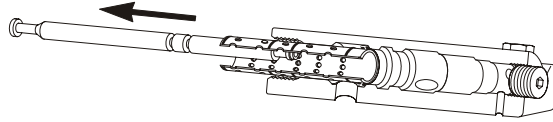


그림 2. 똑바르게 당겨 빼내십시오.

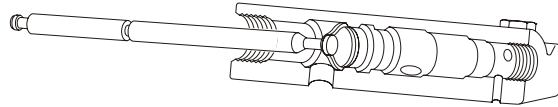


그림 3. 범퍼 가운데를 통해 범퍼 갈고리를 끼워넣고 똑바르게 당겨 빼내십시오.

3. O-링(부품 번호 568020) 또는 범퍼/간격 띄우개가 깨졌거나 마모되었거나 부풀어 올랐다면 교환하십시오.
4. O-링에 Haskel 28442 윤활유를 살짝 바르십시오.
5. 윤활유를 넉넉히 사용해 범퍼(간격 띄우개)를 슬리브에 잡아두십시오. 이때 고무면이 슬리브를 향해야 합니다.
6. 윤활유를 칠한 슬리브와 범퍼를 엔드캡 구멍에 밀어 넣으십시오. 한번에 끝까지 넣어야 합니다. (범퍼가 너무 일찍 슬리브에서 떨어지면 분리하고 다시 그리스를 칠한 후 위 과정을 반복하십시오.)
7. 스포를 설치하십시오.
8. 배기관 이음쇠를 다시 설치하십시오.

파일럿 시스템

1. 육각 O-링 씰이 달린 플러그를 분리하십시오.
2. 스프링과 27375 파일럿 스템을 분리하십시오(그림 4).
3. 파일럿 스템과 시트에 이물질이 있는지 검사하십시오. 긴 몸체가 휘었거나 흠집이 났다면 교환하십시오.
4. 물딩한 시트가 파손되었다면 스템을 교환하십시오.
5. 28442 윤활유를 칠한 후 역순으로 조립하십시오.

참고: 과도한 누출이 발생하지 않는 한 스템 몸체의 O-링은 교환하지 않는 것이 좋습니다. 이것을 교환하려면 에어 구성부를 분해해야 합니다. 반드시 교체해야 할 경우 그림 5에 나타낸 것처럼 주의해서 Tru-Arc 고정 부품을 중심에 맞게 설치해야 합니다. 27375 파일럿 스템 밸브를 설치 도구로 사용하십시오. 고무 밸브가 고정 부품을 향하도록 놓고 가벼운 망치로 밸브의 맨 윗부분을 툭툭 쳐서 고정 부품의 다리를 균일하게 휘도록 만드십시오.

28584 공구. 기울였다가 위로 당겨 빼내거나 뿔족한 집게를 사용하십시오.

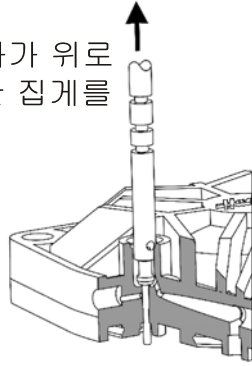
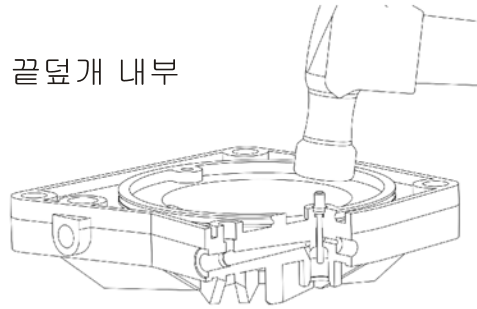


그림 4

끝덮개 내부



고정 부품 설치

그림 5

파일럿 제어 밸브(부품 번호 27375) 테스트 순서

스플에 윤활유를 칠하고 다시 조립한 후 구동부가 비정상적으로 돌아갈 경우 파일럿 밸브가 잘못되었는지 확인하기 위해 다음 테스트를 실시하십시오.

1. 위쪽 엔드캡에서 1/8" 파이프 플러그(부품 번호 17658-2)를 분리하십시오.
2. 0-160 psi 압력 게이지를 설치하십시오.
3. 에어 구동부 유입구에 에어 압력을 가하십시오. **아래쪽** 파일럿 밸브가 작동하지 않았다면 게이지 압력이 0으로 나옵니다. **위쪽** 파일럿 밸브가 작동하지 않았다면 게이지 압력이 최대 파일럿 에어 압력으로 나옵니다. 파일럿 밸브가 올바르게 작동하면 게이지 압력이 0에서 파일럿 에어 압력으로 즉시 올라가거나 떨어집니다. 게이지 압력이 천천히 **올라가면** 밸브 엔드캡의 파일럿 밸브 자리를 지난 지점에서 누출이 있음을 나타냅니다. 천천히 떨어지면 반대편 파일럿 밸브 자리를 지난 지점에서 누출이 있는 것입니다. 필요에 따라 점검하고 부품을 교환하십시오. 플러그 외부에서 에어 누출이 있는지도 점검하십시오.
4. 구동부가 한번 스트로크를 돌린 후 정지한다면 보통 두 파일럿 밸브 스템 중 한 개가 너무 짧기 때문입니다. 조립 도면에 나온 설명을 보고 올바른 스템 길이를 정하십시오.

에어 구동부와 에어 피스톤의 분해와 수리

1. 4개의 타이 볼트를 푸십시오.
2. 에어 배럴과 고정 씰 O-링을 분리하십시오.
3. 에어 피스톤에서 씰을 분리하십시오.
4. 에어 구동부에서 에어 피스톤과 피스톤 막대 조립체를 분리하십시오.
5. 해당 조립 도면을 참조하십시오. **피스톤 막대의** 에어 구동 씰과 베어링은 **가스 구성부 씰 키트**의 부품입니다.
6. 조립 도면에 따라 에어 구동부의 모든 내부 부품을 검사하고 교환하고 설치하십시오.
7. 에어 배럴에 Haskel 28442 윤활유를 칠하십시오. 분해할 때와 반대 순서로 다시 조립하십시오. 조립하기 전에 플로우 튜브와 파일럿 튜브의 O-링이 플로우 튜브와 파일럿 튜브에 장착되어 있도록 조립과 분해를 할 때 주의하십시오. 타이 로드를 16-18 ft.lb.의 최대 토크로 번갈아(교차해서) 조이십시오.

简介

Haskel

“无油”气体增压泵是气驱动无润滑往复式活塞型气体压缩机，可供应的产品有单作用单级式和双作用单级式以及双级式配置。个别型号也可用组合成多级式的系列产品。型号中的数字是气驱动活塞面积和气体柱塞面积的大致比率。

注意：如果高压气体处理不当，将会非常危险。

说明

概述

所有型号中的气驱动活塞都是通过一个非稳定不平衡的阀芯（通过空气导向系统交替加压和排气）来实现自动循环。该驱动装置直接和增压部分柱塞相连，设计为无润滑运转，以便供应的气体无碳氢化合物污染。驱动装置的排气用于冷却高压柱塞缸套和二级泵中的内置冷却管。一些型号依靠消音器口排放的冷空气来冷却缸套（与带有冷却套的泵不同）。因此，不要改动这些型号上排气消音器的位置。带有冷却套的型号上的消音器，可以根据噪音或配置的便利重新定位。

气驱部分

请参考每台泵随机提供的气驱部分详细装配图。

气驱部分包括一个或多个气驱动活塞组成，一个不平衡的阀芯式循环控制阀和导向阀（一个安装在阀端盖上，一个安装在相反的端盖上），一个直接驱动气流从阀端盖流向相反端盖的连管，和连接两个串联导向阀的导向管。驱动控制阀是不带弹簧或制动器的，而是通过在此滑阀的内部端上交替增压和排气的导向阀来进行循环。

在装配控制阀、导向阀和驱动缸时，请使用 Haskel 专用气驱动润滑脂（零件编号 28442）润滑。也需要使用本润滑脂对易于接近的控制阀和导向阀进行不定期润滑，具体取决于增压泵的工作情况。

建议在气驱动段仅使用高硬度、低摩擦的 O 形圈和专用合成材料的密封件。建议使用 Haskel 备用密封件。

如果不是由工厂安装，要求在驱动气的进气管路上安装常规的相同或较大管径的碗型空气过滤器/水分离器，并定期排空和维护。不需使用任何类型的空气管路润滑器。

气体部分

请参考每台泵随机提供的气体部分详细装配图。

这些图表包括每个型号的气体段的每个零件及其安装。注意，在气体增压段，不需使用任何类型的润滑剂。该段设计为无滑运转，采用具有本质低摩擦性的密封件和轴承材料。气体段的寿命也取决于供气的清洁度。因此，建议在气体进口端使用微小颗粒过滤器。如果抽吸了压缩空气或含有水汽的气体，初始露点应足够的低，以便防止增压后，气体的饱和，如果明显携带来自压缩空气源的油，需要特殊聚结型过滤，去除油份。

超过运动机件的使用寿命时，可能会有惰性微粒转移到气体输出。因此，对于重要的应用，建议在高压管线上使用小微粒过滤器。

压缩比 — 容积效率

压缩比是输出压力和供气压力的比率。（计算时，使用 psi 绝对值）气体抽吸段设计为在压缩冲程端具有最小的余隙容积或压缩室容积。在活塞的回行（吸入）冲程中，余隙容积中的输出压力扩展到进口压力。这将降低吸入冲程中潜在新鲜气体摄入量。因此，当未排出

的（扩展的）气体完全充满进气冲程端的汽缸时，压缩比的提高会迅速降低容积效率，直到容积效率达到零为止。具有4% 余隙容积的汽缸在压缩比约为 25:1 时达到零效率。

Haskel

气体增压泵的生产模型在实验室进行了测试。这些测试的结果显示在理想状况下，对于一些型号，40:1的压缩比是可能的。但是，工业应用中，在生产条件下要实现合格的操作，我们建议压缩比（每级）为 10:1 或更小。较高比率时的操作不会损坏气体增压机，但是由于输出流量和效率低，使用仅限于小容积压缩，如压力表测试等。

冷却

因为柱塞密封件、轴承和静密封件的使用寿命取决于合适的工作温度，因此气体抽吸段的有效冷却至关重要。Haskel

气体增压泵使用驱动系统的排气来冷却汽缸（和两级泵上的内置气体冷却管）。在工作循环期间，驱动空气扩展，有效地降低温度。因此，排气是一种非常有效的冷却介质。

理论上，3:1

以上的压缩比，多数气体产生的温度高于密封件的允许温度限制。但是，实际中，在压缩冲程中活塞相对低速运行期间，压缩的热量被转移到气冷式气体活塞筒和周围的金属部件上，

并且这些部件将保持在允许的温度限制之内。实验室测试显示当压缩比在 5:1 和 10:1 之间时出现最高温度，并且显示甚至在增压泵全速运行时排气冷却也是足够的。

气体排放温度可能会高于环境温度大约 150°F。

在一定的严格操作条件下，有必要降低气体增压泵的循环以防止过热。但是很难精确预测什么时候会出现过热。要测试，在气体抽吸段的排放口的约 1 英寸处安装一个热电偶。在此点处高于 300°F 的温度将很大程度上减少活塞密封件的使用寿命。

维护

换向阀段

按照以下方式拆下阀芯或套筒：

1. 拆下循环阀端盖中的排气接头。拉出阀芯，检查 568017 O 形圈。加专用润滑剂；重新安装；在进一步拆卸前重新测试。
2. 如有必要，使用图1，图 2 和图 3 中所示的工具 P/N 28584 拆下套筒和缓冲垫片（套筒内部端头，橡胶面垫片）。

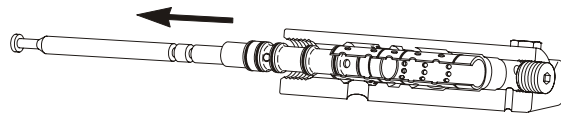


图 1.在套筒中的第二排的孔中插入工具，并且如有必要，使用螺丝起子撬开。

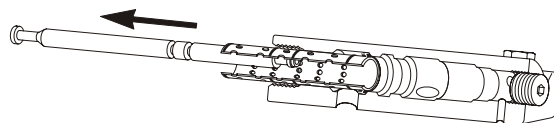


图 2. 直接拉出

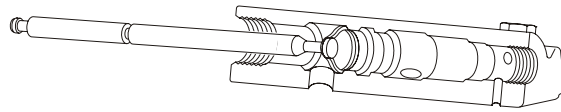


图 3. 通过缓冲垫片的中心插入缓冲垫片钩，将其直接拉出。

3. 更换任何有损坏、磨损或膨胀的，568020 O 形圈或缓冲垫片。
4. 使用 Haskel 28442 润滑剂润滑 O 形圈
5. 使用润滑剂，以便将缓冲垫片固定在套筒上。
6. 将润滑的套筒和缓冲垫片一次性完全推入端盖镗孔。（如果缓冲垫片不久就从套筒中脱落，拆下，重新润滑并重复上述步骤。）
7. 安装阀芯。
8. 更换排气接头。

导向系统

1. 拆下六角 O 形环密封塞
2. 拆下弹簧和 27375 导向杆（图 4）。
3. 检查导向杆和垫圈，清理杂质。如果有弯曲或有划伤，更换导向杆。
4. 如果模制垫圈已受损，更换导向杆和垫圈。
5. 应用 28442 润滑剂，并以相反顺序重新装配。

注：除非出现过量泄漏，否则不建议更换用于导向杆轴部的 O 形圈。这要求拆卸驱动段。如果需要更换，在安装 Tru-Arc 护圈时，要小心谨慎，如图 5 所示。将导向杆 27375

作为辅助工具使用。将橡皮阀面放在护圈上，使用轻型锤轻轻敲击阀的顶部，以便均匀地使护圈的支脚弯曲。

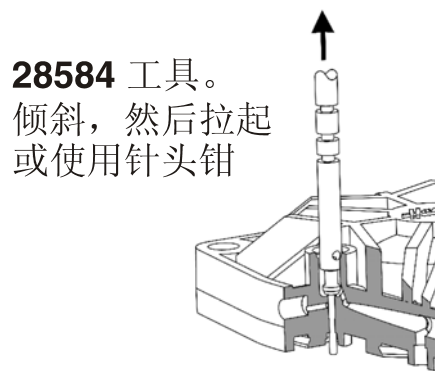
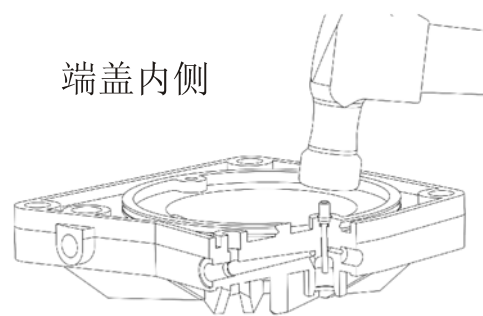


图 4



放置护圈

图 5

换向控制阀 - 27375 的测试程序：

重新润滑阀芯并重新装配后，如果驱动不规则地循环，以下测试程序将帮助判断换向阀哪部分有故障。

1. 拆下顶端盖中的 17658-2 1/8" 管塞。
2. 安装 0-160 psi 压力表。

3. 接通驱动用压缩空气。如果下导向阀没有启动，压力表读数为零。如果上导向阀没有启动，压力表读数为最大导向压力。导向阀工作正常时，压力表的读数在零与最大导向压力之间即刻上下波动。压力表读数的缓慢提高表明阀端盖中的导向阀的底座泄漏。压力的缓慢降低表明相反导向阀的底座泄漏。根据需要检查和更换。也要检查管塞的外部是否漏气。
4. 如果驱动进行一个冲程并停止，可能是由于导向阀阀杆太短。有关测定正确阀杆长度程序的说明，请参见装配图。

气驱动部分和空气活塞的拆卸和修理：

1. 拆下四个连接螺栓。
2. 拆下气筒和静密封 O 形圈。
3. 拆下空气活塞上的密封。
4. 拆下气驱动部分中的空气活塞和连杆组件。
5. 参见适用的装配图。注意，气驱动密封件和连杆的轴承是气体部分密封组件的一部分。
6. 按照装配图检查、更换并安装气驱动部分所有内部零件。
7. 使用 28442 Haskel 润滑剂重新润滑气筒。按照拆卸说明的相反顺序组装驱动装置。在拆卸和装配时，要小心谨慎，在装配前，气流管和导向管 O 形圈应在气流管和导向管上。另外(成十字形) 扳紧螺栓的最大扭矩是 16-18 英磅。

Operating and Maintenance Instructions

CE Compliance Supplement

SAFETY ISSUES

- a. Please refer to the main section of this instruction manual for general handling, assembly and disassembly instructions.
- b. Storage temperatures are 25°F – 130°F (-3.9°C – 53.1°C).
- c. Lockout/tagout is the responsibility of the end user.
- d. If the machine weighs more than 39 lbs (18 kg), use a hoist or get assistance for lifting.
- e. Safety labels on the machines and meanings are as follows:



General Danger



Read Operator's Manual

- f. In an emergency, turn off the air supply.
- g. Warning: If the pump(s) were not approved to ATEX, it must NOT be used in a potentially explosive atmosphere.
- h. Pressure relief devices must be installed as close as practical to the system.
- i. Before maintenance, liquid section(s) should be purged if hazard liquid was transferred.
- j. The end user must provide pressure indicators at the inlet and final outlet of the pump.
- k. Please refer to the drawings in the main instruction manual for spare parts list and recommended spare parts list.

Our products are backed by outstanding technical support, and excellent reputation for reliability, and world-wide distribution.

私達の製品は、傑出した技術サポート、確立された名声と信頼、そして世界的な組織に裏打ちされています。

Haskel 제품은 우수한 기술 지원, 뛰어난 신뢰성 평가, 전세계 유통망 같은 장점이 있습니다.

我们的产品以强大的技术支持，质量可靠的良好信誉和全球范围内的经销商网络作后盾。

LIMITED WARRANTY

Haskel manufactured products are warranted free of original defects in material and workmanship for a period of one year from the date of shipment to first user. This warranty does not include packings, seals, or failures caused by lack of proper maintenance, incompatible fluids, foreign materials in the driving media, in the pumped media, or application of pressures beyond catalog ratings. Products believed to be originally defective may be returned, freight prepaid, for repair and/or replacement to the distributor, authorized service representative, or to the factory. If upon inspection by the factory or authorized service representative, the problem is found to be originally defective material or workmanship, repair or replacement will be made at no charge for labor or materials, F.O.B. the point of repair or replacement. Permission to return under warranty should be requested before shipment and include the following: The original purchase date, purchase order number, serial number, model number, or other pertinent data to establish warranty claim, and to expedite the return of replacement to the owner.

If unit has been disassembled or reassembled in a facility other than Haskel, warranty is void if it has been improperly reassembled or substitute parts have been used in place of factory manufactured parts.

Any modification to any Haskel product, which you have made or may make in the future, has been and will be at your sole risk and responsibility, and without Haskel's approval or consent. Haskel disclaims any and all liability, obligation or responsibility for the modified product; and for any claims, demands, or causes of action for damage or personal injuries resulting from the modification and/or use of such a modified Haskel product.

HASKEL'S OBLIGATION WITH RESPECT TO ITS PRODUCTS SHALL BE LIMITED TO REPLACEMENT, AND IN NO EVENT SHALL HASKEL BE LIABLE FOR ANY LOSS OR DAMAGE, CONSEQUENTIAL OR SPECIAL, OF WHATEVER KIND OR NATURE, OR ANY OTHER EXPENSE WHICH MAY ARISE IN CONNECTION WITH OR AS A RESULT OF SUCH PRODUCTS OR THE USE OF INCORPORATION THEREOF IN A JOB. THIS WARRANTY IS EXPRESSLY MADE IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES OR MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR OTHERWISE, OTHER THAN THOSE EXPRESSLY SET FORTH ABOVE, SHALL APPLY TO HASKEL PRODUCTS.

Haskel International Inc.
100 East Graham Place
Burbank, CA 91502 USA

Tel: 818-843-4000
Email: sales@haskel.com
www.haskel.com

