

# Operating and Maintenance Instructions

## 取扱説明書

## 사용 및 정비설명서

## 操作和维护说明书

- Air Driven Air Amplifiers  
Models: AAD-2 & AAD-2-C
- 空気駆動空気昇圧器  
AAD-2、AAD-2-Cモデル
- 에어 구동식 에어 증폭 펌프  
모델: AAD-2, AAD-2-C
- 气动 空气增压器  
号: AAD-2 和 AAD-2-C



## Introduction

This operation and maintenance manual has been prepared to assist in the installation, operation and general maintenance of Haskel Air Amplifier model AAD-2 and AAD-2-C. This Haskel amplifier is a double acting pump. It provides a means of boosting plant air to higher pressure and relatively low flow requirements. It is a bootstrap ratio pump that employs the energy of compressed air to raise the pressure of part of the air supply.

The ratio of the air drive piston vs. the pump air piston is 2:1. A model AAD-2 will create an output pressure of 2 times the regulated drive air pressure, plus the unregulated inlet air pressure, automatically stalling when the desired pressure has been reached, and starting up again when the pressure in the output line drops a small amount.

The amplifier is not intended to replace a high pressure compressor where the demand of the high pressure air is of a large constant nature, but is rather a simple expedient means of obtaining high pressure air when the demand is infrequent, and the cost and size of a high pressure air compressor is not warranted. The use of an air volume storage tank at the booster output with air regulator on the tank output may be useful in providing momentary high flow rates of boosted air for pneumatic tools, etc. (See Figure 1, note B.)

## Description

The amplifier may be mounted in any position. Both the lower cap and the upper cap have mounting clips drilled to provide for 3/8" bolts. The amplifier is an automatic cycling device cycled by a nondetented unbalanced spool that is alternately pressurized and vented by the pilot system. It is not necessary nor desirable to use an air line lubricator. Air valve spool and drive air barrel have been pre-lubricated at the factory.

## Air System

The air drive inlet connection is located in the lower cap. This connection is a 1/2" NPT swivel connector. The exhaust connection is also in the lower cap and on all models includes an exhaust muffler.

Model AAD-2-C includes an air inlet filter, regulator, gauge and speed control valve. These components are pre-plumbed per figure 1 to provide inlet air to the drive inlet and also the pump section inlet. No other plumbing connections are required.

## Pump Section

Both models AAD-2 and AAD-2-C have pre-plumbed manifolded inlet and outlet connections to the pump section. The inlet connection for the AAD-2 (without controls) is 3/8" NPT. The inlet connection for the AAD-2-C (with controls) is 1/2" NPT. Outlet connections are 3/8" NPT. (Ref Dwg. 17733.

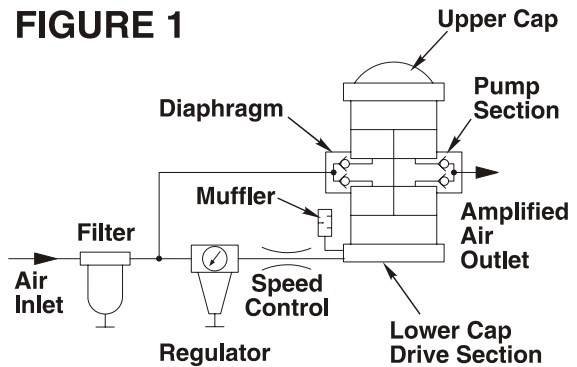
## Operation

On model AAD-2, the air inlet to the pump section only is pre-plumbed. If the air drive section and the pump section both are fed with unregulated air, the amplifier will automatically stop when outlet pressure reaches an amount equal to 2 times the input pressure. Thus, with an input pressure of 100 psi, the amplifier will automatically stop when outlet pressure reaches approximately 200 psi.

On model AAD-2-C, unregulated air pressure is fed to the pump section and regulated air to the air drive section. The amplifier will boost the air pressure by an amount equal to the unregulated air pressure plus the regulated pressure. Thus with unregulated air pressure of 100 psi and regulated pressure of 50 psi, the amplifier will automatically stop when the outlet pressure reaches approximately 150 psi. Refer to figure 1.

## Pressure Control

- A. On model AAD-2-C, maximum amplifier outlet air pressure can be roughly controlled with the regulator on the drive, (Figure 1).
- B. However, if the air inlet pressure is 125 psi or less, the regulator can be moved to the amplified air outlet port. Here it will provide precise final pressure regulation at any selected pressure up to 2 times air inlet pressure. This piping arrangement can be specified at time of order by requesting modification 53375. (It may also be desirable to tee in a small or large air storage tank or install a length of pipe between the AAD-2 outlet and the final regulator, depending on the application.)



## Pumping Speed

The pumping speed or cycling speed of the amplifier may be controlled by the speed control valve. This valve is also an on/off valve to stop the amplifier yet allow inlet air to flow straight through the pump section to outlet. This is useful in installations where air inlet pressure by itself is sometimes sufficient for the application downstream without help from the air amplifier.

### Starting the Amplifier - (Model AAD-2-C per schematic above)

1. Speed control valve should be closed. (Handle at 90° to valve.)
2. Allow inlet air to equalize pressure through the amplifier and to fill the entire outlet system.
3. Select the approximate (maximum) pressure desired to be added to the equalized pressure. Set this amount on the gauge of the drive air regulator.
4. Open speed control valve and allow amplifier to pressurize outlet system. It should stall at approximately equalized pressure plus regulated pressure.
5. Readjust regulator if necessary. If more precise, constant control of output pressure is desired, relocate regulator per suggestion B above. (This will also increase output flow capacity.)

## MAINTENANCE

(Ref. dwgs. 27360 and 27369)

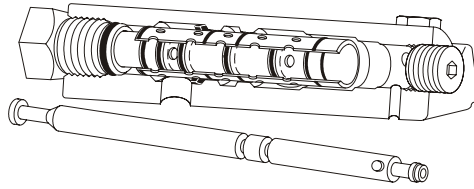
### Air Valve Section

Remove spool or sleeve in the following manner:

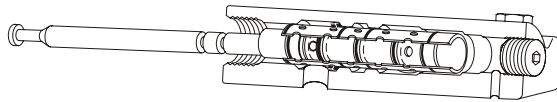
1. Remove air exhaust muffler and fitting located in the lower end cap. Pull out spool; inspect 568017 o-rings. **Relube; reinstall; retest before further disassembly.**
2. If necessary remove sleeve and bumper (rubber faced spacer at inside end of sleeve) with tool P/N 28584 as shown in drawings 4 thru 6.
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 fitting and muffler.

## FIGURE 2

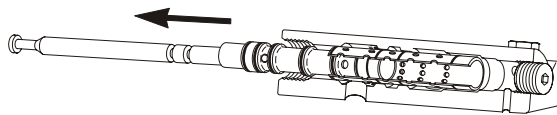
1. 28584 Tool and end cap assembly (cutaway).



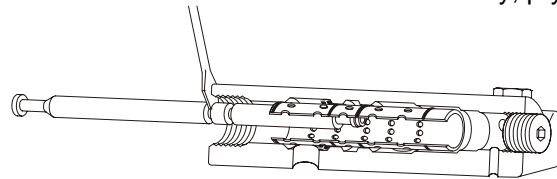
2. Insert tool or small hook in first row of holes in spool.



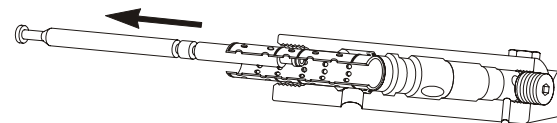
3. Pull straight out. Inspect o-rings. (Do not proceed with steps 4, 5, 6 unless required).



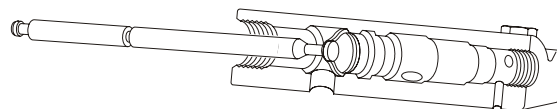
4. Insert tool in second row of holes in sleeve and if necessary, pry out with screwdriver.



5. Pull straight out.



6. Insert bumper hook thru center bumper and pull straight out.



## Pilot System

1. Remove hex o-ring sealed plugs (1 on each cap casting).
2. Remove spring and 27375 pilot stem valve (figure 3).
3. Inspect pilot stem and seat for foreign material. Replace stem if bent or damaged.
4. Replace stem if molded seat is damaged.
5. 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 4. Use the 27375 pilot stem valve as a 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.

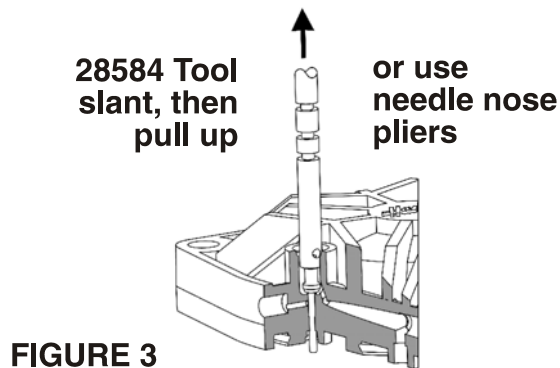
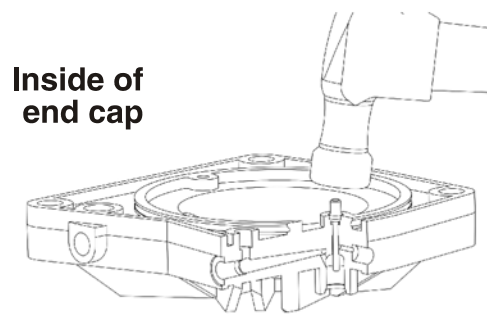


FIGURE 3



Seating the Retainer

FIGURE 4

### Test procedure for pilot control valve:

After reassembly, if the pump will not cycle, the following test procedure will determine which of the pilot valves is faulty.

1. Remove the 17658-2 1/8" pipe plug in 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 drive pressure if **upper** pilot valve has not been actuated. Correct pilot valve action will cause gauge to immediately rise or fall from zero to drive pressure. A slow increase in gauge reading indicates leakage in lower pilot valve. A slow decrease in pressure indicates upper valve or pilot tube end seals are faulty and repair is necessary. Check also for external air leaks at plugs.

## Piston and Barrel Sections

1. Remove tie rods.
2. Remove upper and lower caps.
3. Remove air barrel(s) and static seal o-rings.
4. Remove seals on air piston(s).
5. Remove one air piston to further remove rod from diaphragm.
6. Inspect rod seals.
7. Relubricate the inside of the air barrels with 50866 Haskel lubricant.
8. Replace air barrel end o-rings 568050 if pinched.
9. Install internal parts per drawing 27369.
10. Install air barrels and cap assemblies in reverse order.

NOTE: 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 (cross-wise) torque tie rods to a maximum torque of 16-18 foot pounds.

## Check Valves

Remove and inspect parts (Ref. dwg. 27360). Replace 28119 seats if damaged.

## Troubleshooting Guide

Symptom	Cause	Remedy
1. Will not run at low air drive pressures (10 - 15 psi)	1. Excess friction of spool o-rings 568017.	1. Necessitates relubrication or replacement of spool o-rings. (See instruction for removing spool in Figure 2, steps 1, 2, 3.)
2. Pump will not cycle, or slow cycling.	1. Leakage of flow and/or pilot tubes. 2. "Iced up" exhaust vent. 3. Indication that one or both pilot valves are malfunctioning. 4. Build-up of residue in muffler.	1. Replace o-rings on flow pilot tubes. 2. Remove ice. 3. Remove pilot valves, inspect and repair per instructions in maintenance section. 4. Remove muffler, disassemble and clean.
3. "False" or double cycling or continuous exhaust bleeding.	1. Small inlet air supply piping magnifies any internal leakage.  2. Pilot stem valve damaged.	1. Increase air inlet piping and replace o-rings in the following order (test each step): a. No. 568015 o-ring inside hex exhaust port fitting. b. Spool o-rings No. 568017. c. Sleeve o-rings No. 568020. (See instructions for removing and replacing o-rings.) 2. See steps 1, 2, 3 – Pilot system maintenance.
4. Amplifier will not dead head (stall)	1. Check valves contaminated or damaged.	1. Remove, inspect, clean or replace check valve parts as necessary.
5. Excessive moisture or liquid outside of muffler.	1. Air filter full of water.	1. Drain air filter.
6. Excessive bleeding out diaphragm vent.	1. Piston rod seal leakage.	1. Replace diaphragm rod seals. (Ref. dwg. 27379.)
7. Excessive "drag" noise.	1. Damaged piston seal 27363.	1. Replace. (Ref dwg. 27369.)



## はじめに

この取り扱い説明書は、ハスケル空気増幅器AAD-2およびAAD-2-Cの据付、操作、および保守を行うために作成されたものです。このハスケル増幅器は複動ポンプです。この設備はプラント空気を低流量、高圧の空気源に拡張するものです。このポンプは空気自身を使って一部の空気の能力を高めるもの、すなわち、圧縮空気源のエネルギーを使って同じ圧縮空気源の一部の圧力を高めるものです。

空気駆動用ピストンと空気昇圧用のピストンの面積比は2:1で、これによりAAD-2モデルは出口空気圧力を流入空気圧力の2倍に高めることができ、目的の圧力に達すると、自動的に運転が止まり、出口側の圧力が少し下がると運転を再開します。

この増幅器は高圧空気を常時大量に必要とする用途のための高圧コンプレッサーの代替として使用するためのものではありません。断続的に必要な高圧空気を簡便に得るための装置で、予算的にも、物理的な大きさからも高圧コンプレッサーでは見合わないときの解決策です。昇圧機の出口側に空気貯気タンクを接続し、タンク出口に圧力調整弁を取り付けると、一時的に昇圧された空気が大量に必要となるような場合、（空気式工具など）便利です。（図1の注3をご参照下さい）

## 解説

増幅器はどのような位置にも据え付けることができます。下部キャップにも上部キャップにも3/8インチ（M10）ボルト用の穴をあけた据え付け用クリップが付いています。増幅器は戻り止めの無い、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。圧縮空気系の循環は不要で、むしろ望ましくありません。空気弁のスプールとバレルは工場組立時にあらかじめ潤滑されています。

## 空気系

駆動空気入口接続部は下部キャップにあります。この接続部は1/2B (15A) NPTの自在継ぎ手となっています。排気の接続も下部キャップにあり、全てのモデルに排気マフラーがついています。

AAD-2-Cモデルは空気流入口フィルター、圧力調整弁、および速度調整弁がついています。これらの部品は図1に示すように配管済みで入口空気が駆動用およびポンプ入口に接続されています。さらに配管を行う必要はありません。

## ポンプ部

AAD-2およびAAD-2-C両モデルとも、マニホール付き流入口および流出口がポンプ部に配管済みです。これらの接続口は3/8B (10A) NPTです。



## 操作

### AAD-

2モデルはポンプ部への流入口のみ機内配管付きです。空気駆動部およびポンプ部の両方に圧力調整していない空気を供給した場合、増幅器は空気流出口圧力が流入口圧力の2倍の圧力に達したとき自動的に運転を停止します。すなわち、流入空気圧力が8 barならば、流出空気圧力が16barに達したとき増幅器は自動的に停止します。

### AAD-2-

Cモデルは圧力調整されていない圧縮空気がポンプ部に供給され、圧力調整された圧縮空気が空気駆動部に供給されます。増幅器は、空気を圧力調整されていない空気圧力プラス圧力調整された空気圧力の分、昇圧します。すなわち、圧力調整されていない空気圧力が8 bar、圧力調整された空気圧力が4 barの場合、出口圧力が約12 barに達すると増幅器は自動的に停止します。図1をご参照ください。

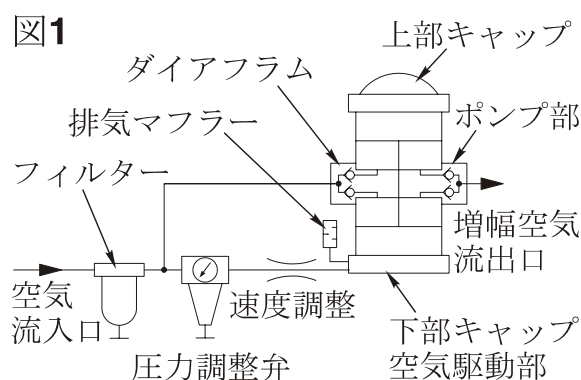
## 圧力調整

### A. モデルSSD-2-

Cでは増幅器出口の最高圧力は本体についている圧力調整弁により概略調整することができます。(図1)

### B. なお、入口空気圧力が8.6

bar以下の場合、圧力調整弁を増幅空気流出口に移設する方法があります。これによって、入口圧力の2倍以下ならば任意の設定圧力に正確に調整することができます。この配管仕様は、ご発注時に、改造オプション53375と指定していただけます。(用途に応じて、小容量または大容量の貯気タンクを分岐管で接続する、あるいは適切な長さの管路をAAD-2と最終圧力調整弁の間に接続するのが望ましいことがあります。)



## 流速

流速、すなわち昇圧器の運転速度は速度調整弁で調整できます。この弁は増幅器の機能を入り切りする弁、すなわち入口空気がポンプ部を通り抜けてそのまま流出口まで流れるように停止させる弁としても使用されます。これにより、入口空気圧そのものが出口側の用途に十分で空気昇圧器の補助が不要になるような場合には便利です。

### 増幅器の始動（上記の説明図に示したAAD-2-Cモデル）

1. 速度調整弁は閉止しておきます。(ハンドルが弁に対し90°)
2. 入口空気圧力が増幅器を通して出口まで全体同圧になるようにします。
3. 全体を満たしている同圧に対して、付加したい概略の(最高)圧力を選定します。駆動空気圧力調整弁の圧力計をこの圧力に設定します。
4. 速度調整弁を開けて増幅器出口側を加圧します。増幅器は入口圧力プラス調整済み圧力付近でせき止め状態になります。
5. 必要に応じて圧力調整弁を再調整します。出口圧力をより正確に一定圧力に調整する必要がある場合、上記Bに示したように圧力調整弁を移設してください。(これにより出口流量の最大値も増やせます。)

## 保守

(参考図27360、27369)

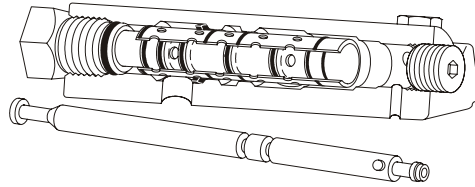
### エアバルブ部

スプールまたはスリーブを以下の要領ではずします。

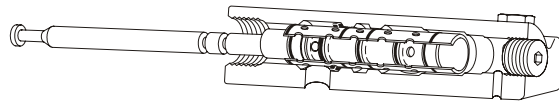
1. 下部エンドキャップのところにある排気マフラーとフィッティングをはずします。スプールの引っ張ってはずします。Oリング568017を点検します。次の作業に進むまえに再潤滑、組み立て、再試験を行います。
2. 必要に応じて、スリーブとバンパー（スリーブの内側の端についているゴムの表面のスペーサー）を工具（部品番号28584）を使用して、写真4～6に示すようにはずします。
3. Oリング568020またはバンパー／スペーサーが傷ついたり、減ったり、膨らんだりしていた場合、交換してください。
4. Oリングにハスケル潤滑剤50866を薄く塗ってください。
5. 潤滑剤を十分使用してバンパー／スペー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、潤滑剤を塗りなおして、作業を繰り返してください。）
7. スプールを取り付けます。
8. フィッティングとマフラーをもとに戻します。

図 2

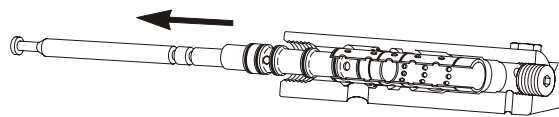
1. 工具28584とエンドキャップユニット（断面）



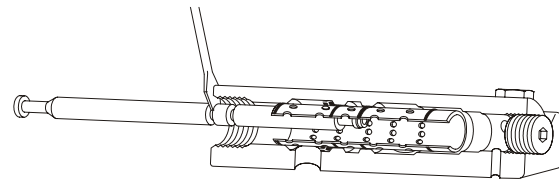
2. 工具、あるいは小さいフックをスプールの中の最初の列の穴に差し込みます



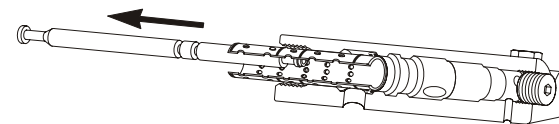
3. まっすぐ引き出します。Oリングを点検します。（必要が無ければ先の工程へ進まないでください。）



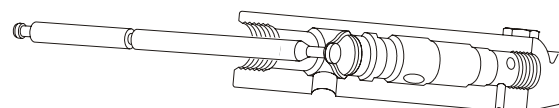
4. 工具をスリーブの2列目の穴に差し込み、必要ならばドライバーをてこにして引き出してください。



5. まっすぐ引き出してください。



6. バンパーフックを中央のバンパーを通して、まっすぐ引き出してください。



## パイロットシステム

1. 六角のOリングでシールされたプラグをはずします。（各エンドキャップに一つずつあります。）
2. バネとパイロットステム27375をはずします。（図3）
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。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. 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4参照）パイロットステム弁27375を弁座調整の道具に使用してください。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。

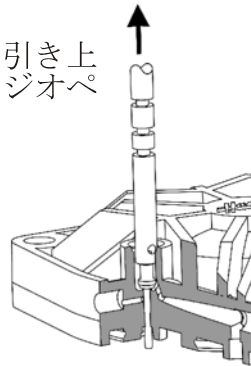
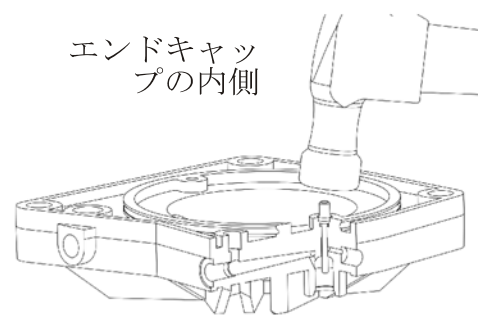


図3



リテーナーを弁座に合わせる

図4

### パイロット制御弁の試験手順：

組み立て直した後、ポンプが作動しない場合、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。

## ピストンおよびバレル部

1. タイロッドをはずします。
2. 上部と下部のキャップをはずします。
3. 空気バレルと固定シールのOリングをはずします。
4. 空気ピストンのシールをはずします。
5. 一つの空気ピストンをはずし、さらにロッドをダイアフラムからはずします。
6. ロッドシールを点検します。

7. 空気バレルの内側にハスケル潤滑剤28442を塗布します。
8. 空気バレルの端のOリング568050が挟まれていたら交換します。
9. 図面27369に従って内部部品を組み立てます。
10. 空気バレルを組み立て、キャップユニットを逆の順番で組み立てます。

注意：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2.2～2.5kg-mとしてください。

### **逆止弁**

部品をはずし、点検してください。（図面27360参照）弁座28119が傷んでいる場合、交換してください。

## トラブルシューティングガイド

現象	原因	対策
1.低い駆動空気圧力で作動しない。(0.7~1.0bar)	1.スプールリング568017の摩擦が大きすぎる。	1.スプールリングの交換または潤滑が必要。(図2、手順、2、3のスプールのはずし方を参照)
2.ポンプが作動しない、あるいは作動が遅い。	1.接続管、パイロット管、あるいは両方の漏れ。 2.排気バントが凍りついている。 3.一方または両方のパイロット弁の不良 4.マフラーに残留物がたまっている。	1.接続管またはパイロット管のリングを交換する。 2.氷を溶かす。 3.保守の項の手順に従ってパイロット弁をはずし、修理する。 4.マフラーをはずし、分解して掃除する。
3.異常な作動、二重作動、または排気が連続的に流れる。	1.流入口の配管が小さいため、多少の漏れの影響が大きく出ている。 2.パイロットステム弁が傷んでいる。	1.流入口配管のサイズを大きくし、リングを以下の順番で交換してみる。(一つずつ交換後に試験してみる)： a. 六角排気口フィッティングの内側のリングNo.568015 b. スプールリングNo. 568017 c. スリーブリングNo. 568020(リングの取り外しと交換の手順を参照) 2.パイロットの保守の手順、2、3を参照
4.増圧器がせき止め状態(デッドヘッド)にならない。	1.逆止弁が汚れているか傷んでいる。	1.必要に応じて逆止弁の部品を分解、点検、清掃、または交換する。
5.マフラーの外側の湿気が高い、または液材が多く出る。	1.空気フィルターに水が溜まっている。	1.空気フィルターの水を抜く
6.ダイヤフラムのバントから異常に多くの排出がある。	1.ピストンロッドのシールが漏れている。	1.ダイヤフラムロッドのシールを交換する。(図面27379参照)
7.引きずるような異常なノイズがでる。	1.ピストンシール27363が傷んでいる。	1.交換する。(図面27379参照)

## 소개

이 사용 및 정비 설명서는 **Haskel** 에어 증폭 펌프 **AAD-2**와 **AAD-2-C** 모델의 설치 작업과 일반 정비를 돕기 위한 설명서입니다. 이 **Haskel** 증폭 펌프는 복동식입니다. 플랜트 에어를 더 높은 압력으로 높이고 흐름 요구 조건이 상대적으로 낮습니다. 압축 에어의 에너지를 사용해 에어 공급원의 일부에서 압력을 높이는 부트스트랩 비율 펌프입니다.

에어 구동부 피스톤과 펌프 에어 피스톤의 비율은 **2:1**입니다. 따라서 **AAD-2** 모델은 배출 압력을 유입 에어 압력의 **2**배로 높이며 원하는 압력에 도달하면 자동으로 펌프 작동을 멈추고 배출 라인의 압력이 떨어지면 다시 펌프 작동을 시작합니다.

이 증폭 펌프는 많은 양의 고압 에어 수요가 일정하게 유지되는 분야에 사용하는 고압 컴프레서를 대체하지는 않습니다. 그보다는 고압 에어의 수요가 간헐적이고 비싸고 큰 고압 에어 컴프레서를 사용하기에는 부적당한 경우 고압 에어를 공급할 수 있는 펌프입니다. 부스터 배출구에 에어 저장 탱크를 설치하고 이 탱크 배출구에 에어 조절기를 설치하면 공기압 작동식 공구 등 일시적인 고압 에어를 빠르게 공급하는 데 유용할 수 있습니다(그림 1, 참고 **B** 참조).

## 설명

이 증폭 펌프는 어떤 위치에도 설치할 수 있습니다. 아래쪽 캡과 위쪽 캡에는 **3/8"** 볼트를 조일 수 있게 구멍이 뚫려있는 고정 클립이 있습니다. 멈춤쇠가 없는 비균형 스프링에 의해 순환되는 자동 작동 펌프이며 이 스프링은 파일럿 시스템에 의해 가압과 통기 작용이 번갈아 이루어집니다. 에어 라인에 윤활유를 칠할 필요가 없고 바람직하지도 않습니다. 에어 밸브 스프링과 배럴은 공장에서 미리 윤활 처리된 상태로 공급됩니다.

## 에어 시스템

에어 구동 유입구 연결부는 아래쪽 캡에 달려 있습니다. 이 연결부는 **1/2" NPT** 회전 이음쇠로 되어 있습니다. 배기구 연결부도 아래쪽 캡에 있으며 모든 모델에서 배기관 소음기가 달려 있습니다.

**AAD-2-C** 모델에는 에어 유입구 필터, 압력 조절기, 게이지, 속도 제어 밸브가 있습니다. 이러한 구성품은 유입구 에어를 구동부 유입구와 펌프 구성부 유입구로 전달할 수 있도록 그림 1과 같이 이미 배관 연결되어 있습니다. 다른 배관 연결은 필요 없습니다.

## 펌프 구성부

**AAD-2**와 **AAD-2-C** 모델 모두 미리 펌프 구성부와 배관 연결되어 있는 유입구/배출구 복합 연결부가 있습니다. 이 구성품의 치수는 **3/8" NPT**입니다.

## 작동

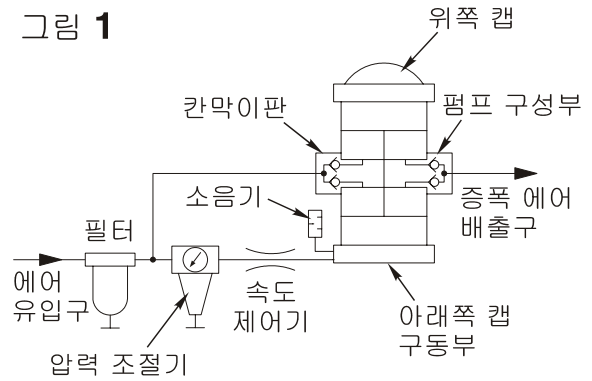
**AAD-2** 모델에서는 펌프 구성부로 연결된 에어 유입구만 미리 배관 연결되어 있습니다. 에어 구동부와 펌프 구성부 모두 조정되지 않은 에어가 공급될 경우 배출 압력이 입력 압력의 **2**배에 해당하는 값에 도달하면 증폭 펌프가 자동으로 정지합니다. 따라서 입력 압력이 **100 psi**인 경우 배출 압력이 약 **200 psi**에 도달하면 증폭 펌프가 자동으로 정지합니다.

**AAD-2-C** 모델에서는 조정되지 않은 에어 압력이 펌프 구성부에 가해지고 조정된 에어가 에어 구동부에 공급됩니다. 증폭 펌프가 에어 압력을 조정되지 않은 에어 압력과 조정된 에어 압력의 합과 동일한 값만큼 끌어올립니다. 따라서 조정되지 않은 에어 압력이 **100 psi**이고 조정된 에어 압력이 **50 psi**인 경우 배출 압력이 약 **150 psi**에 도달하면 증폭 펌프가 자동으로 정지합니다. 자세한 내용은 그림 1을 참조하십시오.

## 압력 제어

- A. AAD-2-C 모델에서는 최대 증폭 펌프 배출 에어 압력을 구동부의 압력 조절기로 대략적으로 제어합니다(그림 1).
- B. 하지만 에어 유입 압력이 125 psi 이하인 경우 압력 조절기를 증폭 에어 배출구로 옮길 수 있습니다. 따라서 에어 유입 압력의 2배까지 특정 선택 압력으로 정확하게 최종 압력을 조절할 수 있습니다. 이러한 배치는 개조 부품 53375를 주문해 구성할 수 있습니다. (응용 분야에 따라서 작거나 큰 에어 저장 탱크에서 T형으로 구성하거나 AAD-2 배출구와 최종 압력 조절기 사이에 파이프를 설치하는 것이 좋습니다.)

그림 1



## 펌프 속도

증폭 펌프의 펌프 속도나 순환 속도는 속도 제어 밸브로 제어할 수 있습니다. 이 밸브는 또한 증폭 펌프를 정지시키지만 유입 에어가 펌프 구성부를 통해 배출구로 직접 흐르도록 해주는 온-오프 밸브이기도 합니다. 에어 유입구 압력 자체가 때때로 에어 증폭 펌프의 도움 없이도 하류 흐름을 하는 데 충분한 경우에 유용합니다.

### 증폭 펌프 시동절기 - (위의 구성도와 같이 설치한 AAD-2-C 모델)

1. 속도 제어 밸브를 닫아야 합니다(손잡이가 밸브와 90°로 놓임).
2. 유입 에어가 증폭 펌프 전체적으로 균일화되고 전체 배출 시스템에 채워지도록 놔두십시오.
3. 균일화된 압력에 더하고 싶은 대략적인 (최대) 압력을 선택하십시오. 구동 에어 압력 조절기의 게이지에서 이 압력을 설정하십시오.
4. 속도 제어 밸브를 열어 증폭 펌프가 배출 시스템에 압력을 가하도록 하십시오. 대략적으로 균일화 압력과 조정 압력의 합에 해당하는 압력에서 실속해야 합니다.
5. 필요에 따라 압력 조절기를 다시 조정하십시오. 배출 압력을 더 정확하게 일정하게 제어하고자 할 경우 위의 B 방법에 따라 압력 조절기를 재배치하십시오. (이러면 배출 유속 용량도 높아집니다.)

## 정비

(도면 27360, 27369 참조)

### 에어 밸브 구성부

다음과 같이 스프링이나 슬리브를 분리하십시오.

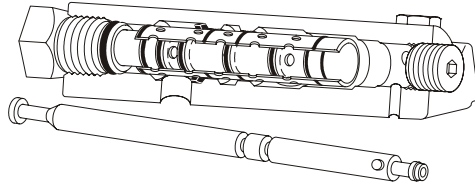
1. 아래쪽 엔드캡에서 에어 배기관 소음기와 이음쇠를 분리하십시오. 스프링을 당겨 빼내십시오. 부품 번호 568017 O-링을 검사하십시오. 윤활유를 칠하고 다시 설치하십시오. 이후 분리하기 전에 다시 테스트를 하십시오.
2. 필요하다면 사진 4-6에 나타난 것처럼 부품 번호 28584 공구로 슬리브와 범퍼(슬리브 안쪽 끝에 있는 고무가 달린 간격 띄우개)를 분리하십시오.
3. 부품 번호 568020 O-링 또는 범퍼(간격 띄우개)가 파손되었거나 마모되었거나 부풀어오른 경우 교환하십시오.
4. O-링에 Haskel 28442 윤활유를 살짝 바르십시오.



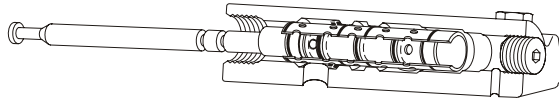
5. 윤활유를 넉넉히 사용해 범퍼(간격 띄우개)를 슬리브에 잡아두십시오. 이때 고무면이 슬리브를 향해야 합니다.
6. 윤활유를 칠한 슬리브와 범퍼를 엔드캡 구멍에 밀어 넣으십시오. 한번에 끝까지 넣어야 합니다. (범퍼가 너무 일찍 슬리브에서 떨어지면 분리하여 다시 그리스를 칠한 후 위 과정을 반복하십시오.).
7. 스펀을 설치하십시오.
8. 소음기와 이음쇠를 다시 설치하십시오.

## 그림 2

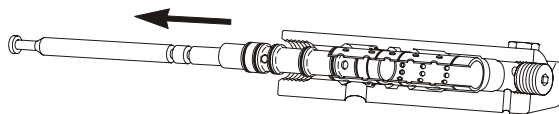
1. 28584 공구와 엔드캡 조립체(부분 단면).



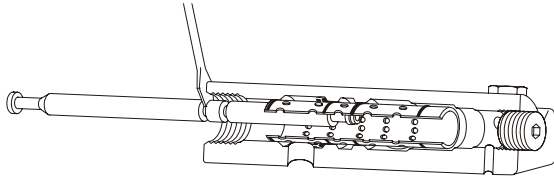
2. 스펀의 첫 번째 줄 구멍에 공구 또는 작은 갈고리를 끼워 넣으십시오.



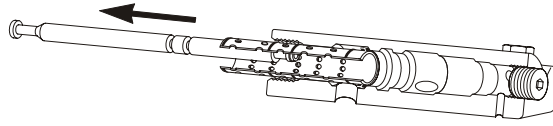
3. 똑바르게 당겨 빼내고 O-링을 검사하십시오. (필요한 경우를 제외하고 4, 5, 6 단계를 진행하지 마십시오.)



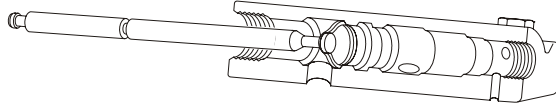
4. 슬리브의 두 번째 줄 구멍에 공구를 끼워넣고 필요하다면 드라이버로 들어올리십시오.



5. 똑바르게 당겨 빼내십시오.



6. 범퍼 가운데를 통해 범퍼 갈고리를 끼워넣고 똑바르게 당겨 빼내십시오.



### 파일럿 시스템

1. 육각 O-링 씬이 달린 플러그를 분리하십시오(각 엔드캡 케이스마다 1개).
2. 스프링과 27375 파일럿 스템 밸브를 분리하십시오(그림 3).
3. 파일럿 스템과 시트에 이물질이 있는지 검사하십시오. 스템이 휘었거나 흠집이 났다면 교환하십시오.
4. 물딩한 시트가 파손되었다면 스템을 교환하십시오.
5. 역순으로 조립하십시오.

참고: 과도한 누출이 발생하지 않는 한 스템 몸체의 O-링은 교환하지 않는 것이 좋습니다. 이것을 교체하려면 에어 구성부를 분해해야 합니다. 반드시 교체해야 할 경우 그림 4에 나타난 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 톡톡 쳐서 고정 부품의 다리를 균일하게 휘도록 만드십시오.

**28584** 공구. 기울였다가 위로 당겨 빼내거나 뾰족한 집게를 사용하십시오.

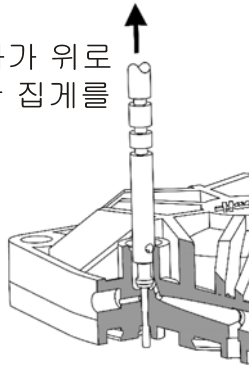
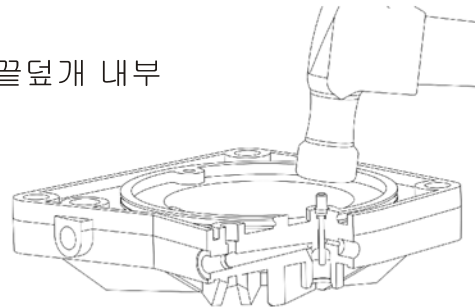


그림 3

끝덮개 내부



고정 부품 설치

그림 4

### 파일럿 제어 밸브 테스트 순서

조립한 후 펌프가 순환하지 않은 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 구동 압력으로 즉시 올라가거나 떨어집니다. 게이지 압력이 천천히 올라가면 아래쪽 파일럿 밸브를 지난 지점에서 누출이 있음을 나타냅니다. 천천히 떨어지면 위쪽 밸브 또는 파일럿 튜브의 씰이 잘못되어 수리가 필요한 상태를 나타냅니다. 플러그 외부에서 에어 누출이 있는지도 점검하십시오.

### 피스톤과 배럴 구성부

1. 타이 로드를 분리하십시오.
2. 위쪽과 아래쪽 캡을 분리하십시오.
3. 에어 배럴과 고정 씰 O-링을 분리하십시오.
4. 에어 피스톤에서 씰을 제거하십시오.
5. 한 개의 에어 피스톤을 분리해 칸막이판에서 막대를 더 분리하십시오.
6. 로드 씰을 검사하십시오.
7. 에어 배럴 안쪽에 28442 Haskel 윤활유를 칠하십시오.
8. 에어 배럴 끝부분 O링(부품 번호 568050)이 손상되어 있으면 교환하십시오.
9. 도면 27369에 따라 내부 부품을 설치하십시오.
10. 에어 배럴과 캡 조립체를 반대 순서로 설치하십시오.

참고: 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 조이십시오.

### 체크 밸브

부품을 분리해 검사하십시오(도면 27360 참조). 파손되었다면 28119 시트를 교환하십시오.

## 문제 해결

증상	원인	해결책
1. 낮은 에어 구동부 압력(10-15 psi)에서 작동하지 않습니다.	1. 스펙 O-링(부품 번호 568017)의 마찰이 너무 큼니다.	1. 다시 윤활유를 칠하거나 스펙 O-링을 교체할 필요가 없습니다(그림 2의 1, 2, 3단계에 나온 스펙 분리 방법을 참조).
2. 펌프가 순환하지 않거나 천천히 순환합니다.	1. 플로우/파일럿 튜브에서 누출이 있습니다. 2. 배기구 또는 통기구가 얼었습니다. 3. 한 개 또는 두 개의 파일럿 밸브가 오작동을 일으켰습니다. 4. 소음기에 잔류물이 누적되었습니다.	1. 플로우/파일럿 튜브에서 O-링을 교환하십시오. 2. 얼음을 제거하십시오. 3. 파일럿 밸브를 분리하고 정비 단원에 나온 설명에 따라 검사하고 수리하십시오. 4. 소음기를 분리하고 분해한 후 청소하십시오.
3. '오작동' 또는 이중 순환을 하거나 계속해서 배기 가스가 나옵니다.	1. 유입 에어 공급 파이프가 작아 내부 누출이 확대되었습니다. 2. 파일럿 스템 밸브가 파손되었습니다.	1. 유입 에어 공급 파이프를 더 큰 것으로 교체하고 다음 순서에 따라 O-링을 교환하십시오(각 단계가 끝난 후 테스트). a. 육각 배기구 이음쇠 내부의 O-링(부품 번호 568015) b. 스펙 O-링(부품 번호 568017) c. 슬리브 O-링(부품 번호 568020) (O-링 분리와 교체에 관한 설명 참조). 2. 파일럿 시스템 정비 1, 2, 3단계를 참조하십시오.
4. 증폭 펌프가 데드 헤드(실속)를 하지 않습니다.	1. 체크 밸브가 오염되었거나 파손되었습니다.	1. 필요에 따라 체크 밸브 부품을 분리, 검사, 청소, 수리하십시오.
5. 소음기 외부에 습기 또는 액체가 과도하게 생깁니다.	1. 에어 필터에 물이 찰습니다.	1. 에어 필터를 비우십시오.
6. 칸막이판 배기구에서 과도하게 배출됩니다.	1. 피스톤 막대 씬이 누출됩니다.	1. 칸막이판 막대 씬을 교체하십시오(도면 27379 참조).
7. '잡아 끄는' 소리가 과도하게 납니다.	1. 피스톤 씬(부품 번호 27363)이 파손되었습니다.	1. 교체하십시오(도면 27369 참조).

## 介绍

编制本操作和维护手册的目的在于为 AAD-2 和 AAD-2-C 型 Haskel 空气增压器的安装、操作和日常维护提供帮助。本 Haskel

增压器是双作用式泵，提供增压工厂用压缩空气到高压和相对低的流量要求。该泵是自举式泵，利用压缩空气的能量提高供气部分的压力。

气驱动活塞和驱动空气柱塞的比率是 2:1。即 AAD-2 型可将输出压力提高到进口空气压力的 2 倍，当达到所需的压力时，将自动停机，并在输出管线中的压力下降一点时，再次启动。

增压器的设计，不是用于需要持续的大量高压空气时来代替高压压缩机，而是当这种需要是间歇的，高压空气压缩机的成本和尺寸都无法得到保证时获得高压空气的一种简单而快速的方式。在罐输出口上装有空气调节器的增压机的输出口使用空气贮存罐有利于为气动工具等提供瞬时高流量增压的空气。（参见图 1，注释 B）

## 说明

该增压器可以安装在任何位置，底盖和顶盖均有装配夹，可使用 3/8" 螺钉。该增压器是自动循环设备，通过一个非稳定不平衡的阀芯（通过导向系统交替加压和排气）来驱动循环。不必也不需要使空气管路润滑器。空气阀阀芯和缸套在工厂时已经进行预润滑。

## 空气系统

气驱动进口使用 1/2" NPT

螺纹接口连接在底盖上。排气口也连接到底盖上，并且所有型号都配有排气消音器。

AAD-2-C 型包括空气进口过滤器、调压阀、压力表和速度控制阀。这些部件已根据图 1 进行管路连接，可向驱动进口和泵部分进口提供进气。不需要其它管路连接。

## 泵部分

AAD-2 和 AAD-2-C 型泵上的二个入口管路和二出口管路已分别连接在一起（3/8" NPT）。

## 操作

对于 AAD-2

型泵，将压缩空气与增压器的入口相连。如果向气驱动部分和泵入口部分供给的都是未调节的空气，当出口压力达到输入压力的 2 倍时，增压器将自动停止。这样，使用 100 psi 的输入压力，当出口压力到达大约 200 psi 时，增压器将自动停止。

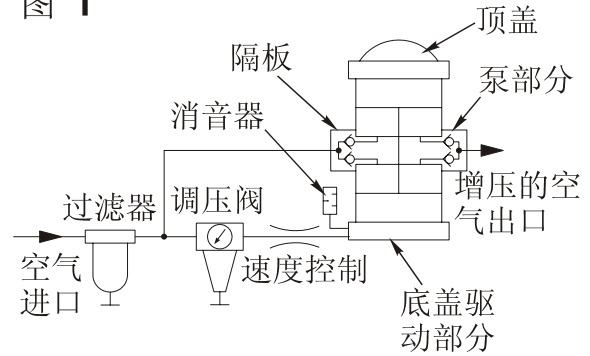
在 AAD-2-C

型上，未调节的气压供给泵部分，而调节的空气供给气驱动部分。增压器可将气压提高到未调节的气压与调节的压力之和。这样，如果使用 100 psi 的未调节的空气压力和 50 psi 的调节压力，当出口压力达到约 150 psi 时，增压器将自动停止。参考图 1。

## 压力控制

- A. 在 AAD-2-C 型上，增压器出口最大空气压力可通过驱动装置上的调压阀进行粗略地控制。（图 1）
- B. 但是，如果进口空气压力为 125 psi 或更少时，调节器可以移到放大的空气出口端。在这里它可以提供任何所指定压力（最高值为进口空气压力的2 倍）的精确压力调节。可在订购时通过请求改装件 53375 来指定管道布置。（也可在 AAD-2 出口和最终调节器之间设置小型或大型空气储气罐或安装一段长管，具体取决于实际应用。）

图 1



## 泵速

泵速或增压器的循环速度可通过速度控制阀控制。该阀也是一个开关阀，用于停止增压器允许进口空气直接通过泵部分流到出口。当空气进口压力在没有空气增压器的帮助之下有时足够用于下游的应用时，这在安装时很有用。

### 启动增压器（根据以上原理图为型号 AAD-2-C）

1. 速度控制阀应该关闭（手柄在阀的90 度处）。
2. 允许进口空气平衡压力通过增压器，并充满整个出口系统。
3. 选择要添加到平衡压力的大致（最大）压力在驱动空气调压阀的压力表上设置这个数值。
4. 打开速度控制阀，允许增压器给出口系统增压。大致停止在平衡压力加调节压力处。
5. 如有必要，重新调整调压阀。如需更为精确，要不断控制输出压力，根据上文B中的建议重新定位调压阀。（这也将提高输出流量性能。）

## 维护

（参考图 27360 和27369）

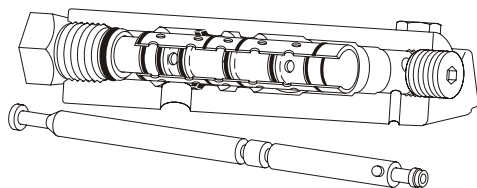
### 换向阀部分

按照以下方式拆下阀芯或套筒：

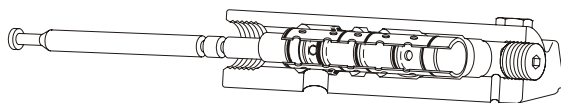
1. 拆下下端盖上的排气消音器和接头。拉出阀芯，检查 568017 O 形圈。加专用润滑剂；重新安装；在进一步拆卸前重新测试。
2. 如有必要，使用图 4-6 中所示的工具 P/N 28584 拆下套筒和缓冲垫片（套筒内部端头的橡皮面垫片）。
3. 更换任何有损坏、磨损或膨胀的 568020 O 形圈或缓冲垫片。
4. 使用 Haskel 28442 专用润滑剂润滑 O 形圈。
5. 使用润滑剂，以便使用橡胶侧面套筒将缓冲垫片固定在套筒上。
6. 将润滑的套筒和缓冲垫片一次性完全推入端盖镗孔。（如果缓冲垫片不久就从套筒中脱落，拆下，重新润滑并重复上述步骤。）
7. 安装阀芯。
8. 更换接头和消音器。

图 2

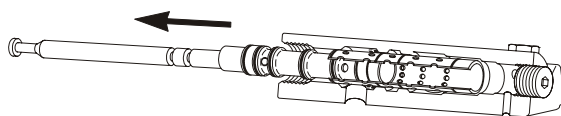
1. 28584 工具和端盖总成（剖面）。



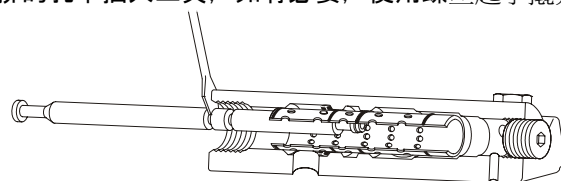
2. 在阀芯的第一排孔中插入工具或小钩。



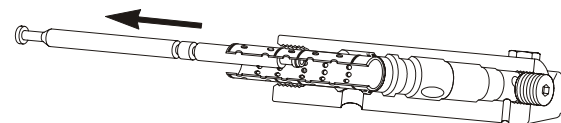
3. 直接拉出。检查 O 形圈。（没有要求时，不必执行步骤 4, 5 和 6）



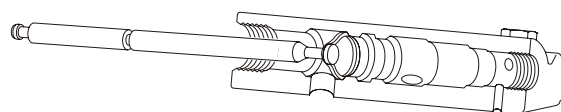
4. 在套筒中的第二排的孔中插入工具，如有必要，使用螺丝起子撬开。



5. 直接拉出。



6. 通过缓冲器中心插入缓冲器钩，并直接拉出。



## 导向系统

1. 拆下六角 O 形圈密封塞（端盖外壳的一端一个）。
2. 拆下弹簧和 27375 导向杆阀（图 3）。
3. 检查导向杆，清理杂质。如果有弯曲或损坏，更换导向杆。
4. 如果模制垫圈受损，更换导向杆和垫圈。
5. 以相反的顺序重新装配。

注：除非出现过量泄漏，否则不建议更换用于导向杆轴部的

形圈。这要求拆卸驱动部分。如果需要更换，在安装 Tru-Arc 护圈时，要小心谨慎，如图 4 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。

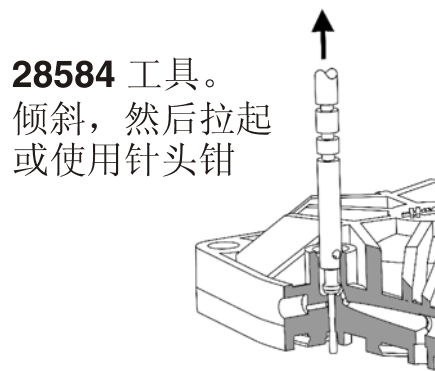
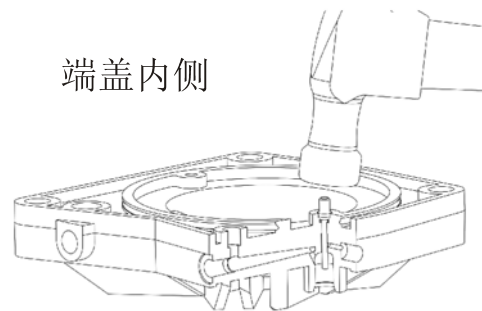


图 3



放置护圈

图 4

## 换向控制阀的测试程序

重新装配后，如果泵不循环，以下测试程序将帮助判断换向阀哪部分有故障。

1. 拆下顶端冒中的 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。导向阀正常工作时，压力表的读数在零与最大导向压力之间即刻上下波动。压力表读数的缓慢升高表示下导向阀泄漏。压力的缓慢降低表示上阀或导向管端密封件出现故障，需要修理。也要检查管塞的外部是否漏气。

## 活塞和缸套部分

1. 拆下拉杆。
2. 拆下顶盖和底盖。
3. 拆下缸套和静密封 O 形圈。
4. 拆下空气活塞上的密封件。
5. 拆下一个空气活塞，以便进一步从隔板上拆下连杆。
6. 检查杆密封。
7. 使用 28442 Haskel 润滑剂重新润滑缸套的内侧。
8. 更换缸套端 O 形圈 568050（如果变薄）。
9. 根据图 27369 安装内部零件。



10. 以相反顺序安装气筒和气缸盖组件。

注：在拆卸和装配时，要小心谨慎，装配前，气流管和导向管 O 形圈应在流管和导向管上。另外，(成十字形)扳紧螺栓的最大扭矩是 16-18 英磅。

### 止回阀

拆下并检查零件（参考图纸 27360）。如有损坏，更换 28119 底座。

### 故障诊断指南

故障现象	原因	补救措施
1. 气驱动压力低时不运行 (10 - 15psi)。	1. 阀芯 O 形圈 568017 过度摩擦。	1. 需重润滑或更换阀芯 O 形圈。（参见图 2，步骤 1、2 和 3 中的阀芯拆卸的说明。）
2. 泵不循环或循环慢。	1. 气流管和/或导向管泄漏 2. 排气口或通风口“结冰”。 3. 表明一个或两个导向阀出现故障。 4. 消音器中残渣堆积。	1. 更换气流管或导向管上的 O 形圈。 2. 清除冰块。 3. 拆下导向阀，根据说明书的维护章节检查并修理。 4. 拆下消音器，拆卸并清洁。
3. “故障”或双循环或连续排气放气	1. 进口供气管道过细加剧了一些内部泄漏。 2. 导向杆阀损坏。	1. 增大空气进口管道，并按照以下顺序更换 O 形圈（每一步后进行测试）： a. 六角排气口接头内的 568015 O 形圈。 b. 阀芯 O 形圈 568017 c. 套筒 O 形圈 568020。（参见拆下和更换 O 形圈说明） 2. 参见导向系统维护的步骤 1、2 和 3。
4. 增压器不“死”（停机）。	1. 单向阀受污染或损坏。	1. 根据需要，拆下、检查、清洁或更换止回阀零件。
5. 消音器外部水汽或液体过多。	1. 空气过滤器充满水。	1. 排泄空气过滤器。
6. 从透风孔过多排出	1. 活塞杆密封件泄漏。	1. 更换活塞杆密封。（参考图 27379）
7. 过量的“牵引”噪音。	1. 活塞密封 27363 损坏。	1. 更换。（参考图 27369）

## 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