

## **Operating and Maintenance Instructions**

## **Instructions de Fonctionnement et d'Entretien**

## **Betriebs- und Wartungsanleitungen**

## **Istruzioni di Prestazione e Manutenzione**

## **Instruções de Funcionamento e Manutenção**

- Air Driven Air Amplifiers  
Models: AA-8, AA-15 & AA-30
- Entraînement Pneumatique  
Amplificateur a'Air  
Modèles: AA-8, AA-15 & AA-30
- Luftdruck-Luftverstärker  
Modelle: AA-8, AA-15 & AA-30
- Trasmissione ad Aria  
Amplificatori ad Aria  
Modelli: AA-8, AA-15 & AA-30
- Amplificadores de Ar  
Pneumáticos  
Modelos: AA-8, AA-15 & AA-30



## Introduction

This operation and maintenance manual has been prepared to assist in the installation, operation and general maintenance of single acting single stage Haskel Air Amplifier models AA-8, AA-15 and AA-30. They provide a means of boosting plant air or nitrogen gas to higher pressure at low flow.

## Description

The drive is an automatic cycling reciprocating motor cycled by an unbalanced pilot operated spool valve. The drive is directly connected to an integral pumping piston with inlet and outlet check valves. All three models use the area ratio of the large drive piston vs. the small pump piston to boost inlet pressure. This ratio is approximately indicated by the model number. Therefore, a model AA-8 can theoretically increase its pump inlet pressure to 8 times the drive pressure, model AA-15 about 15 times, model AA-30 about 30 times.

## Performance

Multiplying the model number x the air drive pressure simply estimates the approximate output pressure at no flow (Stall). However, with output flow, output pressure will be lower as can be seen from the individual model data in the catalog.

## Compression Ratio vs. Efficiency vs. Service Life

Compression ratio is pump output vs. pump inlet pressure (psi absolute). Note: This is completely unrelated to the "Area Ratio" discussed above.

Volumetric efficiency goes down in direct proportion to the compression ratio. It drops below 50% at about 12:1 compression. (e.g. Model AA-30 boosting to 2400 psia from 200 psia inlet). Therefore in continuous duty applications, the pump output vs. pump inlet compression ratio should be as low as practical for best service life.

## Shop Air Moisture

A serious limitation to boosting typical shop air to high pressure is moisture concentration resulting in short service life in the pump section. In general, if more than 600-800 psi output is needed dry nitrogen is more practical. Consult catalog for more specific dryness level data.

## Installation

All models may be mounted in any position. The exhaust muffler has been positioned at assembly to blow cold air across the pump section. Do not change the position of the muffler.

## Lubrication

It is not necessary or desirable to use an air line lubricator. Cycling valve spool and drive air barrel have been pre-lubricated at the factory. Occasional relubricating of the spool o-rings (fig.2 #3.) is suggested using P/N 50866 lubricant.

**No lubricant of any kind is used in the pump section.**

## Air Inlet System

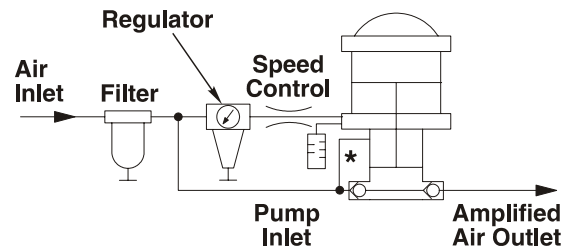
Models AA-8-C, AA-15-C or AA-30-C include an air inlet filter 1/2" NPT, regulator, gauge and speed control valve all rated at **150 psi maximum**.

These components are pre plumbed per figure 1 to provide unregulated inlet air from the drive inlet to the pump section inlet.

## Pump Section

If **nitrogen** is to be boosted, the pump inlet connecting line from the air filter is removed. Nitrogen may then be supplied directly to the pump inlet (not the drive inlet) at up to 800 psi for model AA-8, 1500 psi for model AA-15, 3000 psi for model AA-30. A particle filter at the pump inlet is recommended of suitable working pressure such as Haskel model 28728.

**FIGURE 1**



\* Inlet line also connected to topside of pump piston on Model AA-8 only.

## Operation

The maximum outlet stall pressure can be limited by setting the drive regulator. However, operation with less than 30 psi drive may result in unacceptably slow cycling. Consult distributor or factory on alternate control for low drive pressures (16821 modification or air pilot switch).

**Precise** final pressure regulation is best accomplished from a high pressure regulator installed downstream.

## 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 or nitrogen to flow straight through the pump section to outlet to equalize before start up.

### Starting the Amplifier - (per schematic figure 1)

1. Speed control valve should be closed. (Handle at 90° to valve.)
2. Allow inlet air or nitrogen to equalize pressure through the pump section and to fill the entire outlet system.
3. Select the approximate stall pressure desired to be added to the equalized pressure. Divide by approximately 8, 15 or 30 (depending on model). Set this amount on the gauge of the drive air regulator. (For long range reliability, it should be no less than 30 psi.)
4. Open speed control valve and allow amplifier to pressurize outlet system. It should stall at approximately regulated pressure times model number. (AA-8 will be approximately drive psi x 7 plus inlet psi).
5. Readjust regulator if necessary. If more precise, constant control of output pressure is desired, provide high pressure downstream regulator.

## Maintenance

(refer to individual assembly drawing and figure 2)

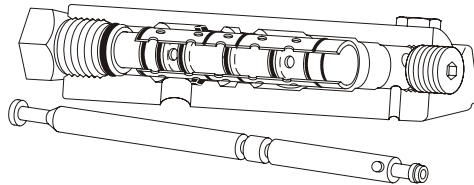
### Air Valve Section

Remove spool or sleeve in the following manner:

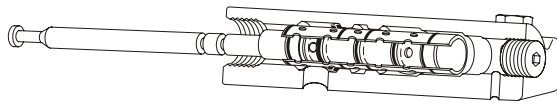
1. Remove air exhaust muffler and fitting located in the lower end cap. Pull out spool; inspect 568017 o-rings on spool and 568015 o-ring inside exhaust fitting. **Relube; reinstall; retest before further disassembly.**
2. If necessary to remove sleeve and bumper (rubber faced spacer at inside end of sleeve) use tool P/N 28584 as shown-in photos 4 thru 6 or an L shaped hook bent from 1/8" diameter brass rod.
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

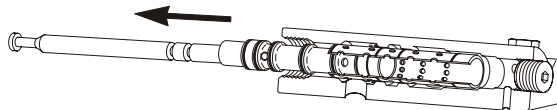
1. 28584 Tool and end cap assembly (cutaway).



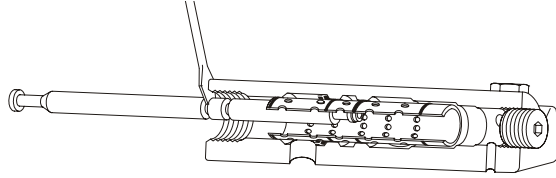
2. Insert tool or small hook in first row of holes in spool.



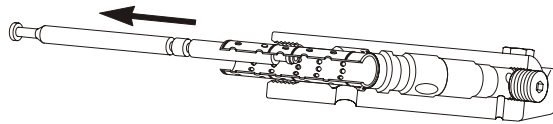
3. Pull straight out. Inspect o-rings. (Do not proceed with steps 4, 5, 6 unless required).



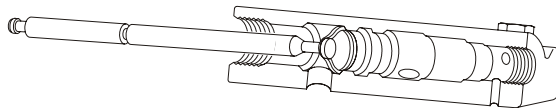
4. Insert tool in second row of holes in sleeve and if necessary, pry out with screwdriver.



5. Pull straight out.



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



### Pilot System

1. Remove hex o-ring sealed plug.
2. Remove spring and 27375 pilot stem (figure 3).
3. Inspect pilot stem and seat for foreign material. Replace stem if shank is 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.

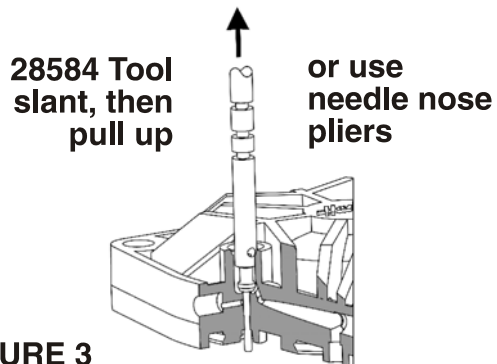
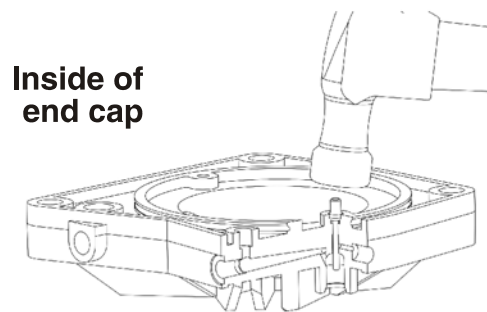


FIGURE 3



Seating the Retainer

FIGURE 4

### **Test procedure for pilot control valve:**

After reassembly, if the pump will not cycle or “short cycles”, 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 or 568017 o-ring on inside end of spool or 568020 o-ring on the inside end of the sleeve. 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 or worn 568015 o-ring inside exhaust fitting.

### **Disassembly and Repair of:**

#### **Air Drive Section and Air Piston**

1. Remove (4) tie bolts. Then remove upper cap.
2. Remove air barrel and static seal o-rings.
3. Remove seal-on air piston.

#### **Pump Section and Pump Piston**

4. Remove high pressure end cap.
5. Remove, pin and nut on pump piston.
6. Refer to assembly drawing for further removal and reinstallation of piston parts. Do not use lubricants of any type. These parts operate dry.
7. Inspect bore of high pressure barrel. Replace if worn or scratched.
8. Assemble all pump piston parts and tighten nut **while confined within barrel bore**.

#### **Drive Reassembly**

9. Inspect, replace and install all parts in air drive section per individual assembly drawing.
10. Relubricate air barrel with 50866 Haskel lubricant.
11. Alternately (cross-wise) torque air drive tie rods to a maximum torque of 16-18 ft-lbs.

#### **Check Valves**

Remove, clean, and inspect parts per individual assembly drawing. Replace any parts 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. Indication that one or both pilot valves are malfunctioning. 3. Build-up of residue in muffler.	1. Replace o-rings on flow pilot tubes. 2. Remove pilot valves, inspect and repair per instructions in maintenance section. 3. Remove muffler, disassemble and clean.
3. "False" or double cycling or continuous exhaust bleeding. 4. Unit will not dead head (stall).	1. Small inlet air supply line. Restriction not allowing drive seals to function properly.  2. High pressure piston leakage (AA-15, AA-30).  3. High pressure piston leakage (AA-8).  4. Check valves contaminated or damaged.  5. Insufficient pressure at pump inlet.	1. Increase air inlet piping to 1/2". Test. 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. Shutoff drive air and remove muffler <b>and cycling spool</b> completely. Apply pressure to pump inlet only. If leakage flow is audible out of spool cavity, replace pump piston parts per individual assembly drawing.  3. Remove 3/8" O.D. tube at branch of inlet tee. Plug branch of tee. Apply inlet pressure to tee. If leakage flow is audible out of 3/8" tube, replace pump piston seal parts per individual assembly drawing.  4. Remove, inspect, clean or replace check valve parts as necessary.  5. See catalog for minimum pump inlet pressures to maintain efficiency.
5. Excessive moisture or liquid outside of muffler.	1. Air filter full of water.	1. Drain air filter.

## Introduction

Ce manuel de fonctionnement et d'entretien a été préparé pour aider à l'installation, le fonctionnement et l'entretien général de l'amplificateur d'air à effet unique étage unique Haskel des modèles AA-8, AA-15 et AA-30. Ils fournissent des moyens de suralimentation d'air ou du gaz nitrogène de l'installation à des hautes pressions à bas débit.

## Description

Le mécanisme à entraînement est un moteur alternatif de cyclage automatique cyclé par un tiroir de commande pilote non équilibré contrôlé. Le mécanisme à entraînement est directement connecté à un piston de pompage avec des clapets anti-retour d'entrée et de sortie. Les trois modèles utilisent le rapport zonal d'air du gros piston du mécanisme à entraînement contre le petit piston de la pompe pour suralimenter la pression d'entrée. Ce rapport est approximativement indiqué par le numéro du modèle. Cependant, un modèle AA-8 peut théoriquement augmenter la pression d'entrée de la pompe de 8 fois la pression du mécanisme à entraînement, le modèle AA-15 environ 15 fois, le modèle AA-30 environ 30 fois.

## Performance

La multiplication du numéro du modèle x la pression du mécanisme à entraînement d'air estime simplement la pression de sortie approximative sans débit (blocage). Cependant, avec un débit de sortie, la pression de sortie sera plus basse que celle qu'on peut voir dans les données du modèle individuel dans le catalogue.

## Rapport de Compression Par Rapport Au Rendement Par Rapport a la Durée de Vie de Fonctionnement

Le rapport de compression est la sortie de la pompe par rapport à la pression d'entrée (en psi absolu). Note: ceci ne correspond pas du tout au "Rapport zonal" ci-dessus.

Le rendement volumétrique diminue en proportion directe avec le rapport de compression. Il tombe en dessous de 50% à environ 12:1 de compression. (Ex. Modèle AA-30 de suralimentation à 2400 psi de 200 psi d'entrée). Cependant pour les applications à grande résistance, la sortie de la pompe par rapport au rapport de compression à l'entrée de la pompe doit être le plus bas possible pour la plus longue durée de fonctionnement.

## Humidité De L'air De L'atelier

Une limite sérieuse de suralimentation typique de l'air de l'atelier à haute pression est une concentration d'humidité résultant d'une durée de fonctionnement courte de la section de la pompe. En général, si plus de 600-800 psi de sortie est requis du nitrogène sec est plus pratique. Consulter le catalogue pour des données de niveau de siccité spécifiques.

## Installation

Tous les modèles peuvent être montés dans n'importe quelle position. Le silencieux d'échappement a été positionné dans l'assemblage pour faire circuler de l'air froid dans la section de la pompe. Ne pas changer la position du silencieux.

## Lubrification

Il n'est pas nécessaire ni souhaitable d'utiliser un lubrificateur de conduite d'air. Le tiroir de commande de cyclage et la colonne du mécanisme à entraînement d'air ont été prélubrifiés par l'usine. Une relubrification occasionnelle des anneaux toriques de la manchette (sch.2 #3.) est suggérée en utilisant le lubrifiant P/N 28442.

**Pas de lubrifiant pour la section de la pompe.**



## Systeme D'entrée D'air

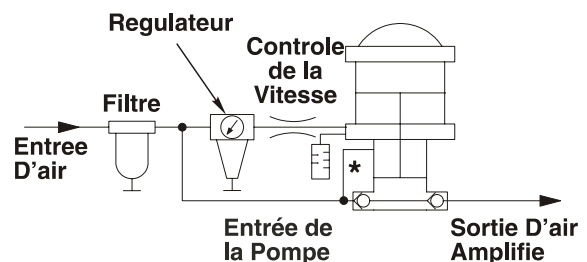
Les modèles AA-8-C, AA-15-C ou AA-30-C incluent un filtre d'entrée d'air 1/2" NPT, un régulateur, une jauge et une vanne de régulation de la vitesse tous évalués à **150 psi maximum**.

Ces composants sont préconnectés selon le schéma 1 pour fournir une entrée d'air non régulée à l'entrée de la section de la pompe.

## Section De La Pompe

Si le **nitrogène** doit être suralimenté, la connexion du filtre à air à l'entrée de la conduite de la pompe est enlevée. Le nitrogène peut ensuite être fourni directement à l'entrée de la pompe (pas l'entrée du mécanisme à entraînement) à jusqu'à 800 psi par modèle AA-8, 1500 psi pour les modèles AA-15, 3000 psi pour le modèle AA-30. Un filtre à particules à l'entrée de la pompe est recommandé à une pression de fonctionnement adaptée comme le modèle Haskel 28728.

## SCHEMA 1



\* Conduite d'entrée également connectée en haut du piston de la pompe sur le modèle AA-8 seulement.

## Fonctionnement

La pression de blocage de sortie peut être limitée en installant un régulateur de mécanisme à entraînement. Cependant, le fonctionnement à moins de 30 psi du mécanisme à entraînement peut être inacceptable pour le cyclage lent. Consulter le distributeur ou l'usine pour le contrôle alterné pour des basses pressions de mécanisme à entraînement (modification 16821 ou auxiliaire automatique de commande d'air).

Une régulation de la pression finale **précise** est mieux effectuée depuis un régulateur de haute pression installé en amont.

## Vitesse de Pompage

La vitesse de pompage ou de cyclage de l'amplificateur peut être contrôlée par la vanne de régulation de la vitesse. Cette vanne est aussi une vanne de fermeture pour arrêter l'amplificateur qui fait déjà entrer de l'air ou de faire circuler du nitrogène à la sortie de la section de la pompe pour égaliser avant le démarrage.

## Demarrer L'amplificateur - (selon le schéma 1)

1. La vanne de régulation de la vitesse doit être fermée. (manipulation de la valve à 90°.)
2. Laisser l'entrée d'air ou le nitrogène égaliser la pression à travers la section de la pompe et remplir tout le système de sortie.
3. Sélectionner la pression de blocage approximative devant être ajoutée à la pression égalisée. Diviser par environ 8, 15 ou 30 (selon le modèle). Installer cette quantité sur la jauge du régulateur de conduite d'air. (Pour un vaste gamme de fiabilité, il ne doit pas être de moins de 30 psi.)
4. Ouvrir la vanne de régulation de la vitesse et permettre à l'amplificateur de pressuriser le système de sortie. Il doit se bloquer à environ les temps de pression régulée du numéro du modèle. (AA-8 sera d'environ un entraînement en psi x 7 plus l'entrée en psi).
5. Réajuster le régulateur si nécessaire. Si plus précis, le contrôle constant de la pression de sortie est souhaité, fourni avec le régulateur à haute pression en amont.

## Entretien

(se référer au schéma de montage individuel et au schéma 2)

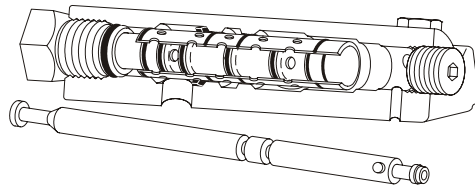
### Section de la Vanne D'air

Enlever la manchette ou le gainage de la manière suivante:

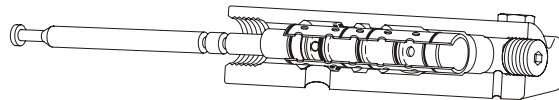
1. Enlever le silencieux d'échappement d'air et le raccord situés dans le capuchon inférieur. Sortir la manchette; inspecter les anneaux toriques 568017 de la manchette et l'anneau torique 568015 ou de l'échappement du raccord. **Relubrifier; réinstaller; refaire un test avant un autre démontage.**
2. Si il est nécessaire d'enlever la manchette ou le pare-chocs (l'entretoise en caoutchouc à l'extrémité intérieure du gainage) utiliser l'outil P/N 28584 comme montré sur les photos 4 à 6 ou un crochet en L recourbé en laiton d'un diamètre de 1/8".
3. Remplacer tous les anneaux toriques 568020 ou le pare-chocs - entretoise si endommagés, usés, ou pliés.
4. Lubrifier les anneaux toriques avec une légère couche de lubrifiant Haskel 28442.
5. Utiliser librement un lubrifiant pour maintenir le pare-chocs - l'entretoise sur le gainage avec le côté en caoutchouc en face du gainage.
6. Pousser le gainage lubrifié et le pare-chocs dans l'orifice de passage du capuchon de protection, d'un seul coup. (Si le pare-chocs tombe du gainage trop tôt, enlever, regraisser et répéter.)
7. Installer la manchette.
8. Remplacer le raccord et le silencieux.

### SCHEMA 2

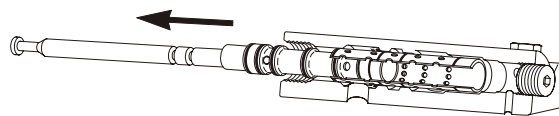
1. Outil 28584 et assemblage du capuchon de protection (coupe).



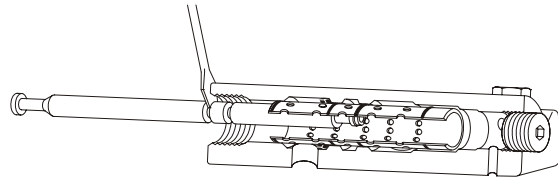
2. Insérer un outil ou un petit crochet dans la première rangée d'orifices de la manchette.



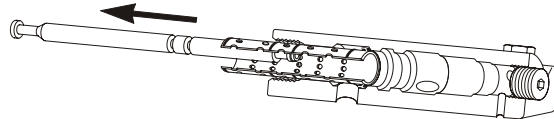
3. Tirer. Inspecter les anneaux toriques. (Ne pas suivre les étapes 4, 5, 6 sauf si nécessaire.)



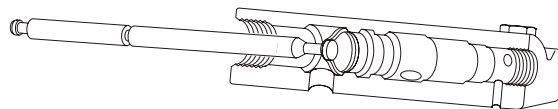
4. Insérer un outil dans la seconde rangée d'orifices du gainage et si nécessaire, écarter avec un tournevis.



5. Tirer.



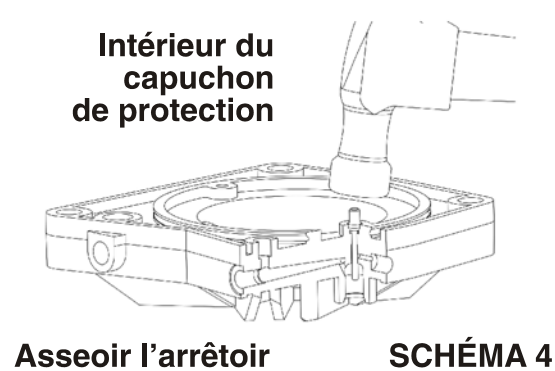
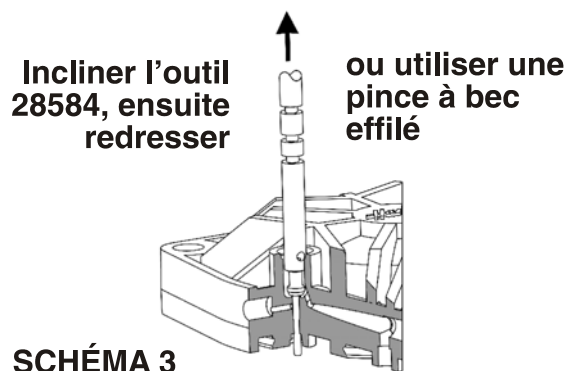
6. Insérer le crochet de pare-chocs au centre du pare-chocs et tirer



## Systeme Pilote

1. Enlever le raccord d'étanchéité de l'anneau torique hex.
2. Enlever le ressort et la tige de manoeuvre pilote 27375 (schéma 3).
3. Inspecter les corps étrangers dans la tige de manoeuvre pilote et le siège. Remplacer la tige de manoeuvre si la tige de rivet est déformée ou rayée.
4. Remplacer la tige de manoeuvre si le siège moulé est endommagé.
5. Remonter dans l'ordre inverse.

NOTE: Sauf en cas de fuites excessives, il n'est pas conseillé de remplacer le joint de l'anneau torique pour la tige de rivet de la tige de manoeuvre. Ceci nécessite un démontage de la section d'air. Si un remplacement est nécessaire, bien installer l'arrêtior Tru-Arc concentriquement comme montré dans le schéma 4. Utiliser la tige de manoeuvre pilote 27375 comme outil d'étanchéité. Placer le côté de la vanne en caoutchouc contre l'arrêtior est boucher le haut de la vanne avec un petit coup de marteau pour sceller les jambages de l'arrêtior de manière.



### **Test de la vanne de régulation pilote:**

Après remontage, si le mécanisme à entraînement ne cycle pas ou "cycle court", le test suivant déterminera quel robinet pilote est défectueux.

1. Enlever le bouchon du tube 17658-2 1/8" du capuchon de protection supérieur.
2. Installer une jauge de pression de 0-160 psi.
3. Appliquer une pression d'air à l'entrée du mécanisme à entraînement d'air. La jauge affichera une pression de zéro si le robinet pilote inférieur n'a pas été activé. La jauge affichera une pression du mécanisme à entraînement maximum si le robinet pilote supérieur n'a pas été activé. Un fonctionnement correct du robinet pilote fera immédiatement monter la jauge ou la fera chuter à une pression du mécanisme à entraînement de zéro. Une légère augmentation de la jauge indique une fuite du robinet pilote inférieur ou de l'anneau torique 568017 à l'extrémité interne de la manchette ou de l'anneau torique 568020 à l'extrémité interne du gainage. Une légère baisse indique que le robinet supérieur ou les joints du tube pilote sont défectueux et une réparation est nécessaire. Vérifier aussi les fuites d'air externes des bouchons ou des anneaux toriques usés dans le raccord d'échappement.

### **Pour Démontage et Réparation:**

#### **Section Du Mécanisme À Entraînement D'air Et Du Piston À Air**

1. Enlever les quatre tirants d'assemblage. Puis enlever le bouchon du haut.
2. Enlever la colonne d'air et les anneaux toriques des joints statiques.
3. Enlever le joint du piston à air.

#### **Section et Piston de la Pompe**

4. Enlever le capuchon de protection à haute pression.
5. Enlever, la goupille et l'écrou du piston de la pompe.
6. Se référer au schéma de montage pour un démontage futur et une réinstallation des parties du piston. Ne pas utiliser de lubrifiants. Ces parties fonctionnent à sec.
7. Inspecter l'orifice de passage de la colonne à haute pression. Remplacer si usé ou rayé.
8. Assembler toutes les pièces du piston de la pompe et serrer l'écrou lorsqu'il y a un écoulement dans l'orifice de passage de la colonne.

#### **Remontage du Mécanisme a Entraînement**

9. Inspecter, remplacer et installer toutes les pièces de la section du mécanisme à entraînement d'air selon le schéma de montage individuel.
10. Relubrifier la colonne d'air avec un lubrifiant 28442 Haskel.
11. Autrement coupler (coupe) les tirants d'assemblage du mécanisme à entraînement d'air à un couplage maximum de 16-18 pied-livre-seconde.

#### **Clapets Anti-Retour**

Enlever, nettoyer et inspecter les parties selon les schémas de montage individuels. Remplacer les parties endommagées.

## Guide de Dépannage

Problèmes	Cause	Solutions
1. Ne fonctionnera pas avec des pressions du mécanisme à entraînement d'air faibles (10 - 15 psi).	1. Frottement excessif des anneaux toriques de la manchette 568017.	1. Nécessite une relubrification ou un remplacement des anneaux toriques de la manchette. (Voir les instructions pour le retrait de la manchette dans le schéma 2, étapes 1, 2, 3.)
2. La pompe ne cyclera pas, ou cyclera lentement.	1. Fuite de début et/ou tubes pilotes. 2. Indications qu'un ou deux robinets fonctionnent mal. 3. Construction de résidus dans le silencieux.	1. Remplacer les anneaux toriques sur les tubes pilotes ou de courant. 2. Enlever les robinets pilotes, inspecter et réparer selon les instructions de la section entretien. 3. Enlever le silencieux, démonter et nettoyer.
3. Cyclage "défectueux" ou double cyclage continu ou purge d'échappement. 4. L'unité ne tournera pas à vide (blocage).	1. Entrée de la conduite d'apport d'air trop étroite. Restriction ne permettant pas aux joints du mécanisme à entraînement de bien fonctionner.  2. Fuite du piston à haute pression (AA-15, AA-30).  3. Fuite du piston à haute pression, (AA-8).  4. clapets anti-retour souillés ou endommagés.  5. Pression d'entrée de la pompe insuffisante.	1. Élargir l'entrée du tuyau du mécanisme à entraînement d'air de 1/2". Tester. Remplacer les anneaux toriques dans l'ordre suivant (tester après chaque étape): a. Le raccord du trou d'aération intérieur de l'anneau torique No. 568015 hex. b. Les anneaux toriques de la manchette no. 568017. c. Les anneaux toriques du gainage no. 568020. (Voir les Instructions pour enlever et remplacer les anneaux toriques.) 2. Fermer le mécanisme à entraînement d'air et enlever le silencieux et cycliser complètement la manchette. Appliquer la pression seulement à l'entrée de la pompe. Si une fuite est audible hors de la cavité de la manchette, remplacer les parties du piston de la pompe selon le schéma de montage individuel. 3. Enlever le tube 3/8 O.D. de l'entrée du raccord en T. Brancher le raccord en T. Appliquer la pression d'entrée du raccord en T. Si une fuite est audible en dehors du tube 3/8, remplacer les parties du joint de piston de la pompe selon le schéma de montage. 4. Enlever, inspecter, nettoyer ou remplacer les pièces du clapet anti-retour comme requis. 5. See catalog for minimum pump inlet pressures to maintain efficiency.
5. Humidité excessive ou liquide en dehors du silencieux.	1. Filtre d'air rempli d'eau.	1. Drainer le filtre à air.

## Einleitung

Dieses Betriebs- und Wartungshandbuch wurde zur Unterstützung des Einbaus und der allgemeinen Wartung der einfach wirkenden Haskel Druckluftverstärkermodelle AA-8, AA-15 und AA-30 entwickelt. Mit diesen können Druckluft oder Stickstoff mit höherem Druck und geringer Durchflussrate durch die Anlage fließen.

## Beschreibung

Bei diesem Antrieb handelt es sich um einen Hubkolbenmotor, der von einem unausgewuchteten mit Druckluft betriebenen Spulenventil angetrieben wird. Der Antrieb ist direkt mit einem integrierten Pumpkolben mit Eintritt- und Austritt-Rückschlagventilen ausgestattet. Alle drei Modelle nutzen das Verhältnis von großem und kleinem Pumpenkolben, um den Eintrittdruck zu verstärken. Die Modellnummer ist ein ungefährender Hinweis auf das Übersetzungsverhältnis. D. h. theoretisch kann Modell AA-8 den Pumpeneintrittsdruck um das 8-fache des Antriebsdrucks erhöhen, Modell AA-15 erhöht ihn um das 15-, Modell AA-30 um das 30-fache

## Leistung

Multiplikation der Modellnummer um das x-fache des Antriebsdrucks zur Schätzung des ungefähren Austrittsdrucks bei Leerlauf. Die Durchflussleistung liegt jedoch unter dem Leistungsdruck; die genauen Daten können den individuellen Modell-Daten im Katalog entnommen werden.

## KOMPRESSIONSVERHÄLTNIS Zu WIRKUNG Zu LEBENSDAUER

Das Kompressionsverhältnis ist die Pumpenleistung  $\div$  Pumpeneintrittsdruck (psi absolut). Hinweis: Es besteht kein Zusammenhang mit dem vorstehend erläuterten "Bereichverhältnis".

Die Volumetrie-Wirkung sinkt indirekt proportional zum Kompressionsverhältnis. Sie fällt bei einer Kompression von 12:2 unter 50 %. (z. B. Modell AA-30 verstärkt auf 2400 psi bei einem Eintritt 200 psi). Daher muss die Pumpenleistung  $\div$  Pumpeneintrittskompressionsverhältnis bei Dauerbetrieb so niedrig wie möglich sein.

## Luftfeuchte In Der Werkstatt

Hohe Luftfeuchte am Aufstellungsort der Pumpe behindert die Druckverstärkung und kann die Lebensdauer der Pumpe beeinträchtigen. . Allgemein gilt, wenn Druck über 600-800 psi benötigt wird, ist die Verwendung von Trockenstickstoff vorzuziehen. Genaue Daten für das Trockenheitsniveau entnehmen Sie bitte dem Katalog.

## Installation

Alle Modelle können in jeder beliebigen Position montiert werden. Der Schalldämpfer wurde so an der Baugruppe angeordnet, dass kalte Luft durch den Pumpenabschnitt geblasen wird. Verändern Sie die Position des Schalldämpfers nicht.

## Schmierung

Eine Luftleitungsschmiervorrichtung soll und muss nicht verwendet werden. Die Luftventilspule und die Antriebsluftzylinder wurden ab Werk vorgeschmiert. Gelegentlich müssen die Spulen O-Ringe (Abb. 2 + 3) mit P/N 28442 Schmiermittel geschmiert werden.

**Beachten Sie bitte, dass die Gaspumpenabschnitte niemals geschmiert werden.**

## Lufttrittsystem

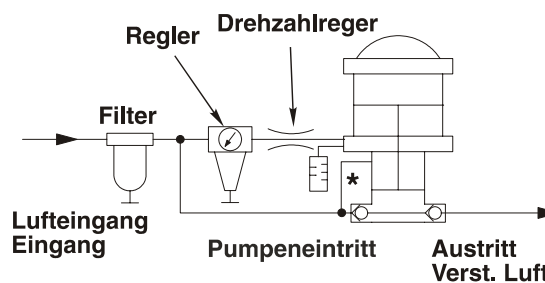
Models AA-8-C, AA-15-C or AA-30-C include an air inlet filter 1/2" IVPT, regulator, gauge and speed control valve all rated at **150 psi maximum**.

These components are preplumbed per figure 1 to provide unregulated inlet air from the drive inlet to the pump section inlet.

## Pumpenabschnitt

Wenn Stickstoffdruck verstärkt werden muss, wird die Pumpeneintritt-Anschlussleitung vom Luftfilter abgenommen. Bei Modell AA-8 kann Stickstoff bis 800 psi direkt an den Pumpeneintritt geführt werden (nicht an den Drucklufteintritt); Modell AA-15 bis 1500 psi, Modell AA-30 bis 3000 psi. Wir empfehlen den Einbau eines Partikelfilters am Pumpeneintritt mit entsprechendem Arbeitsdruck bis Haskel-Modell 28728.

**ABBILDUNG 1**



\* Die eintrittsleitung wird bei modell AA-8 auch an der oberseite des pumpenkolbens angeschlossen.

## Betrieb

Der max. Austrittsaustrittsdruck kann über einen Druckluftregler gesteuert werden. Der Takt könnte jedoch bei Betrieb unter 30 psi zu gering sein. Informationen zu niedrigen Antriebsdrücken erhalten Sie bei unserem Vertrieb oder im Werk (Modifikation 16821 oder Druckluftsteuerschalter).

Allerdings ist es am sinnvollsten für die genaue endgültige Druckregelung einen Hochdruckregler vor geschaltet einzubauen.

## Pumpendrehzahl

Die Pumpendrehzahl oder Taktgeschwindigkeit des Verstärkers kann mit dem Drehzahlregelventil gesteuert werden. Mit diesem Ein-/Aus-Ventil kann der Verstärker angehalten werden, damit die Luft oder der Stickstoff direkt durch den Pumpenabschnitt zum Austritt fließen kann.

## Verstärkerstart (gem. Schema Abb. 1)

1. Das Drehzahlregelventil muss geschlossen sein. (Griff 90° am Ventil)
2. Warten Sie bis der Verstärker den Eintrittsdruck ausgeglichen hat, bevor Sie die Anlage füllen.
3. Wählen Sie den ungefähren (max.) Druck, der dem Ausgleichsdruck hinzugefügt werden soll. Dividieren Sie den Wert (je nach Modell) mit 8, 15 oder 30. Stellen Sie diesen Druck am Manometer des Luftantriebsreglers ein. (Max. Druck von 30 psi garantiert längere Haltbarkeit)
4. Öffnen Sie das Drehzahlregelventil und lassen Sie den Verstärker das Austrittssystem unter Druck setzen. Der Abriss erfolgt ungefähr bei dem in der Modellnummer angegebenen Druck (AA-8 ca. psi x 7 plus Eintritt-psi).
5. Justieren Sie gegebenenfalls den Regler. Wenn eine präzisere Regelung des Austrittsdrucks benötigt wird, muss ein vorgeschalteter Hochdruckregler eingebaut werden.

## Wartung

(Hinweise entnehmen Sie bitte der Montagezeichnung sowie Abb. 2)

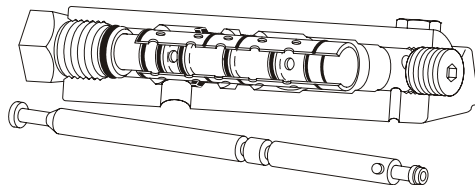
### Luftdruckventil-Abschnitt

Nehmen Sie Spule oder Manschette wie folgt ab:

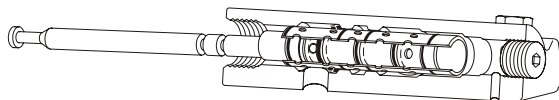
1. Entfernen Sie den Schalldämpfer und das Fitting an der Endkappe. Ziehen Sie die Spule heraus; überprüfen Sie die 568017 O-Ringe an der Spule und den 568015 O-Ring im Abgasfitting.  
**Schmieren Sie sie erneut und überprüfen Sie sie vor dem Wiedereinbau.**
2. Sofern die Manschette und der Bumper ausgebaut werden müssen (Distanzstück mit Gummiauflage am Innenendstück der Manschette), verwenden Sie das Werkzeug P/N 28584, wie in den Fotos 4 bis 6 abgebildet oder einen L-Haken auf einer 1/8" Durchmesser Messingstange.
3. Tauschen Sie beschädigte, verschlissene oder aufgeblähte 568020 O-Ringe gegebenenfalls aus.
4. Schmieren Sie die O-Ringe leicht mit Haskel 28442 Schmiermittel.
5. Verwenden Sie das Schmiermittel, um den Bumper/das Distanzstück mit der Gummiseite gegen die Manschette einzusetzen.
6. Schieben Sie die geschmierte Manschette und den Bumper mit einer schnellen Bewegung vollständig in die Bohrung der Endkappe. (Wenn die Manschette zu früh vom Bumper fällt, nehmen Sie sie auf, schmieren sie und setzen sie wieder ein)
7. Setzen Sie die Spule ein.
8. Nehmen Sie die Befestigungen und den Schalldämpfer heraus.

### Abbildung 2

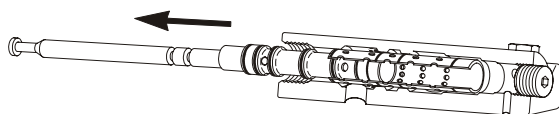
1. 28584 Werkzeug und Endkappen-Montage (Ausschnitt).



2. Setzen Sie ein Werkzeug oder einen kleinen Haken in die Öffnungen in der.

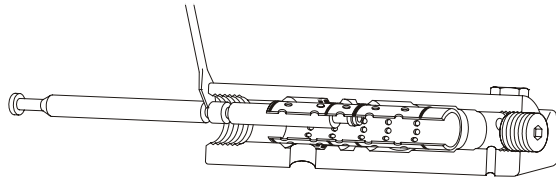


3. Gerade herausziehen. O-Ringe prüfen. (Fahren Sie gegebenenfalls mit den Schritten 4 bis 6 fort).

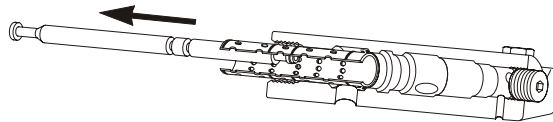




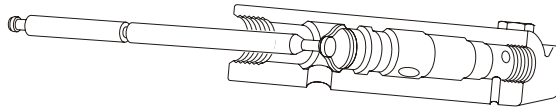
4. Setzen Sie das Werkzeug in die zweite Lochreihe in der Manschette und ziehen Sie sie ggfs. mit einem Schraubenzieher heraus.



5. Gerade herausziehen.



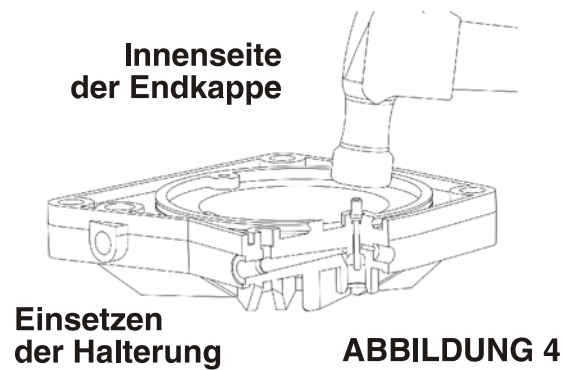
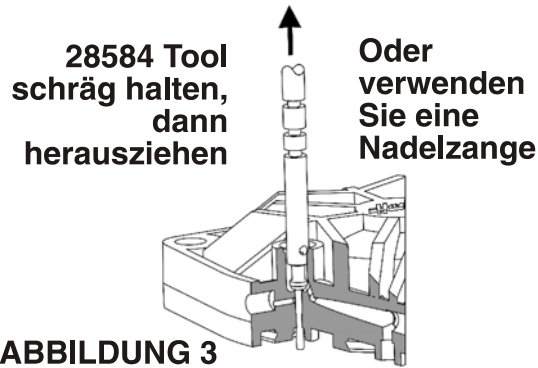
6. Setzen Sie den Pufferhaken durch den mittleren Bumper ein und ziehen Sie diesen gerade heraus.



## Steueranlage

1. Nehmen Sie den mit dem sechskantstopfen abgedichteten O-Ring heraus.
2. Bauen Sie die Federn und die 27375 steuersplinte aus (Abb. 3).
3. Prüfen Sie den Steuerventilschaft und den Sitz auf Fremdmaterial. Tauschen Sie das Ventil aus, wenn der Schaft verbogen oder zerkratzt ist.
4. Ersetzen Sie den Schaft, falls die Dichtung beschädigt sein sollte.
5. Nehmen Sie den Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge vor.

HINWEIS: Sofern keine übermäßigen Lecks auftreten, muss der O-Ring am Schaft nicht ausgetauscht werden. Sonst muss der Luftabschnitt auseinander gebaut werden. Sofern ein Austausch vorgenommen werden muss, achten Sie bitte darauf, dass der Tru-Arc-Bügel konzentrisch, wie in Abb. 4 dargestellt, eingesetzt werden muss. Verwenden Sie das 27375 Steuerventil mit Schaft als Einpasswerkzeug. Setzen Sie die Gummiseite des Ventils auf den Halter und ziehen Sie leicht am Ventil, um die Schenkel der Halterung leicht zu biegen.



### Testverfahren für das Steuerreglventil:

Wenn der Pumpenzyklus nach dem Wiedereinbau fehlerhaft ist, können Sie mit folgendem Testverfahren ermitteln, welches der Steuerventile defekt ist.

1. Nehmen Sie den Leitungsstopfen 17658-2 1/8" aus der unteren Endkappe heraus.
2. Setzen Sie ein 0-160 psi Druckmessgerät ein.
3. Führen Sie dem Drucklufteintritt Druckluft zu.
4. Sofern das untere Steuerventil nicht auslöst, zeigt das Messgerät Null an. Sofern das obere Steuerventil nicht auslöst, zeigt das Messgerät den vollständigen Druck an. Wenn Sie Änderung am Steuerventil vornehmen, steigt der Messwert sofort bzw. er fällt von Null auf den Antriebsdruck. Ein geringer Anstieg des Messwerts deutet auf ein Leck im unteren Steuerventil oder O-Ring 568017 am Innenendstück der Spule oder O-Ring 568020 innen am Ende der Manschette hin. Ein leichter Druckabfall bedeutet, dass der obere Ventilsitz oder die Steuerleitungsenddichtungen defekt sind und ausgetauscht werden müssen. Überprüfen Sie die Anlage auf auch Luftlecks an den Stopfen bzw. auf Verschleiß des O-Rings 568015 im Abgasfitting.

### Demontage Und Reparatur:

#### Luftdruckantrieb und Luftkolben

1. Entfernen Sie die vier Spanschrauben. Nehmen sie dann die obere Kappe ab.
2. Entfernen Sie den Luftzylinder und statischen O- ringdichtungen.
3. Bauen Sie die Dichtung am Luftkolben aus.

#### Pumpenabschnitt und Pumpenkolbenreparatur

4. Bauen Sie die Hochdruck-Endkappe aus.
5. Bauen Sie Haltering, Stift und die Mutter vom Pumpenkolben aus.
6. Weitere Hinweise zum Ausbau und Wiedereinbau entnehmen Sie der Montagezeichnung. Schmieren Sie die Teile nicht. Die Teile laufen trocken.
7. Überprüfen Sie die Bohrung am Hochdruckzylinder. Tauschen Sie diesen, falls er verschlissen oder zerkratzt ist, aus.
8. Bauen Sie die Teile des Pumpenkolbens wieder ein und ziehen Sie die Mutter an, die in der Zylinderbohrung gehalten wird.

#### Antrieb-Wiedereinbau

9. Prüfen Sie die Innenteile im Luftdruckantriebsabschnitt entsprechend der Montagezeichnung, wechseln Sie defekt Teile aus.
10. Schmieren Sie den Luftzylinder mit 28442 Haskel-Schmiermittel.
11. Ziehen Sie die Zugstangen (kreuzweise) auf ein max. Drehmoment von 16-18 ft. lbs. an.

## Ventile Ueberpruefen

Entfernung, Reinigung und Ueberpruefung per einzelner Zusammenbauskitze. Ersetzen Sie beschaedigte Teile.

## Leitfaden Zur Fehlerbehebung

Symptom	Ursache	Abhilfe
1. Leerlauf bei niedrigem Luftdruck (10 - 15 psi).	1. Zu viel Abrieb an den O-Ringen 568017 der Spule.	1. Schmieren Sie die Spulen O-Ringe oder tauschen Sie diese aus. (Siehe Hinweise zum Ausbau der Spule in Abb. 2, Schritte 1, 2, 3).
2. Kein Pumpentakt bzw. geringer Takt.	1. Leck an den Durchfluss- bzw. Steuerleitungen. 2. Evtl. ist eines der Steuerventile defekt. 3. Fremdstoffe im Schalldämpfer.	1. Tauschen Sie O-Ringe an den Durchfluss- oder Steuerleitungen aus. 2. Bauen Sie die Steuerventile aus, überprüfen und reparieren Sie diese entsprechend den Anleitungen im Abschnitt Wartung. 3. Bauen Sie den Schalldämpfer aus, demontieren und reinigen Sie diesen.
3. "Falscher" oder doppelter Takt bzw. permanenter Luftaustritt. 4. Kein Abriss.	1. Zu kleine Luftzuleitung. Die Antriebsdichtungen sind blockiert.  2. Leck am Hochdruckkolben (AA-15, AA-30).  3. Leck am Hochdruckkolben (AA-8).  4. Prüfen Sie die Ventile auf Verschmutzung oder Beschädigung. 5. Unzureichender Druck am Pumpeneintritt.	1. Erhöhen Sie die Luftdruckzuleitung auf ½". Test. Tauschen Sie die O-Ringe in folgender Reihenfolge aus (testen Sie diese nach jedem Schritt): a. Nr. 568015 O-Ring in der Sechskant-Austrittsanschlussleitung. b. Spulen O-Ringe Nr. 568017. c. Manschetten O-Ringe Nr. 568020 (siehe Hinweise für den Ausbau und Austausch von O-Ringen). 2. Schalten Sie die Druckluft ab und bauen Sie Taktspule und Schalldämpfer komplett aus. Geben Sie nur Druck auf den Pumpeneintritt. Sofern hörbar ein Leck auftritt, die Spule kavitiert, tauschen Sie die Kolbenteile entsprechend der Montagezeichnung aus. 3. Bauen Sie die 3/8 O.D. Leitung am Abzweig des Eintritt T-Stücks aus. Setzen Sie einen Stopfen auf den T-Abzweig. Geben Sie Druck auf das T-Stück. Sofern an der 3/8" Leitung sichtbar ein Leck auftritt, tauschen Sie die Dichtungsteile des Kolbens gemäß der Montagezeichnung aus. 4. Entfernen, prüfen, reinigen oder tauschen Sie die Ventile gegebenenfalls aus. 5. Die mind. Pumpeneintrittsdrücke entnehmen Sie bitte dem Katalog.
5. Zu viel Feuchtigkeit oder Flüssigkeit außen am Schalldämpfer.	1. Der Luftfilter ist mit Wasser gefüllt.	1. Entleeren Sie den Filter.

## Introduzione

Questo manuale di Funzionamento e manutenzione è stato preparato per assistervi nell'installazione, il funzionamento e la generale manutenzione di ciascuno dei modelli di amplificatori ad aria AA-8, AA-15 and AA-30. Costituiscono un mezzo per sovralimentare l'aria d'impianto o l'azoto affinché raggiungano la pressione più alta ad un basso flusso.

## Descrizione

La trasmissione è costituita da un motore alternativo in ciclo automatico ciclizzato da una valvola a tamburo non bilanciata gestita da un pilota. La trasmissione è collegata direttamente ad un pistone di pompaggio integrale con valvole di controllo in ingresso e in uscita. Tutti e tre i modelli utilizzano la percentuale di area di un grande pistone di trasmissione contro la piccola pompa a pistone che incrementa la pressione in entrata. La percentuale viene approssimativamente indicata dal numero di modello. Quindi, il modello AA-8 può teoricamente incrementare la sua pressione di pompaggio in entrata di 8 volte rispetto alla pressione di trasmissione, il modello AA-15 per circa 15 volte, il modello AA-30 circa 30 volte.

## Esecuzione

Moltiplicando il numero di modello per la pressione di trasmissione dell'aria si stabilisce approssimativamente la pressione in uscita senza flusso (stallo). Tuttavia, con il flusso in uscita, la pressione in uscita sarà più bassa, come si può osservare dai dati del singolo modello nel catalogo.

## La Percentuale Di Compressione Contro L'efficienza Contro Il Servizio

La percentuale di compressione è data dal pompaggio in uscita contro la pressione di pompaggio in entrata (psi assoluto). Nota: non è assolutamente correlato alla "Percentuale di Area" di cui sopra.

L'efficienza volumetrica diminuisce in maniera direttamente proporzionale alla percentuale di compressione. Arriva sotto il 50% ad una compressione di circa 12:1 (es. il Modello AA-30 sovralimentato a 2400 psi da un'entrata di 200 psi). Di conseguenza, durante le applicazioni di rendimento, l'uscita della pompa contro la percentuale di compressione di ingresso dovrebbe essere tanto bassa quanto pratica per un rendimento migliore e duraturo.

## Acquisto Della Miscela D'aria

Una seria limitazione all'acquisto della miscela d'aria usuale per la sovralimentazione per l'alta pressione è la concentrazione di umidità che deriva da uno scarso utilizzo nella sezione di pompaggio. In generale, se è necessaria un'uscita superiore a 600-800 psi l'azoto liquido è più pratico. Consultate il catalogo per dati più specifici riguardanti la secchezza.

## Installazione

E' possibile montare tutti i modelli in qualsiasi posizione. La marmitta di scarico è stata posizionata per soffiare aria fredda nella sezione di pompaggio. Non cambiatele posizione.

## Lubrificazione

Utilizzare un lubrificatore air line non è né necessario né auspicabile. Il tamburo della valvola di ciclo e il barrel della trasmissione ad aria hanno una lubrificazione di fabbrica. Si suggerisce una nuova occasionale lubrificazione degli anelli ad o del tamburo (fig.2 #3.) utilizzando il lubrificante P/N 28442.

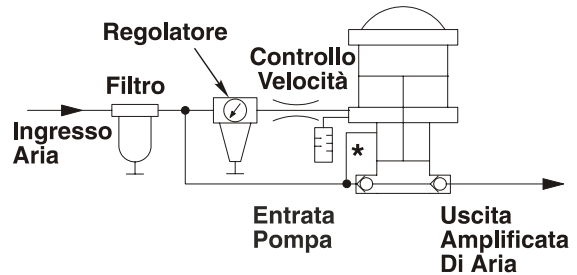
**Non utilizzare lubrificanti di alcun tipo nella sezione pompa.**

## Sistema Di Ingresso Aria

I modelli AA-8-C, AA-15-C o AA-30-C comprendono un filtro dell'aria in entrata 1/2" NPT, un regolatore, un gauge e una valvola di controllo velocità tutti regolati ad un **massimo di 150 psi**.

Questi componenti sono pre-collegati come da Fig. 1 per produrre un ingresso d'aria non regolato dall'ingresso della trasmissione Della sezione della pompa.

**FIGURA 1**



\* La linea in entrata è connessa anche alla parte superiore del pistone della pompa sul modello AA-8

## Sezione Della Pompa

Se è necessario sovralimentare l'azoto, la connessione della pompa dal filtro dell'aria è rimossa. L'azoto può essere quindi fornito direttamente all'ingresso della pompa (non quello della trasmissione) fino a 800 psi per il modello AA-8, 1500 psi per il modello AA-15, 3000 psi per il modello AA-30. Si raccomanda l'applicazione di un filtro particelle adatto a lavorare ad un'adeguata pressione, come quello Haskel modello 28728.

## Funzionamento

La pressione massima di arresto in uscita può essere limitata con un regolatore della trasmissione. Tuttavia, il funzionamento con una trasmissione a meno di 30 psi può comportare una lentezza di ciclo inaccettabile. Consultate il distributore o la fabbrica per dei controlli alternati sulle basse pressioni di trasmissione (modifica 16821 o interruttore dell'aria pilota).

Da **precisare** che la regolazione finale della pressione si effettua più facilmente con un regolatore di alta pressione installato a valle.

## Velocita' Di Pompaggio

La velocità di pompaggio o di ciclo dell'amplificatore può essere controllata attraverso una valvola. E' fornita di un interruttore acceso - spento per fermare l'amplificatore al fine di consentire all'aria o all'azoto all'interno di fluire direttamente attraverso la sezione della pompa all'esterno per livellare prima dell'avvio.

### Avvio Dell'amplificatore - (come da schema figura 1)

1. La valvola di controllo velocità dovrebbe essere chiusa (maneggiare la valvola a 90°).
2. Consentire all'aria in ingresso o all'azoto di equalizzare la pressione attraverso la sezione di pompaggio e di riempire l'intero sistema di uscita.
3. Selezionate la pressione di stallo approssimativa desiderata da aggiungere a quella equalizzata. Dividete per 8, 15 o 30 approssimativamente (in base al modello). Impostate il risultato sul gauge del regolatore dell'aria di trasmissione. (Per un'affidabilità duratura, non dovrebbe essere inferiore a 30 psi.)
4. Aprite la valvola di controllo velocità e consentite all'amplificatore di pressurizzare il sistema di uscita. Dovrebbe arrestarsi approssimativamente alla pressione regolata in base al numero di modello (AA-8 sarà approssimativamente la trasmissione psi x 7 più il psi di ingresso).
5. Se necessario, riposizionate il regolatore. Per un controllo ulteriore e se si desidera un controllo costante della pressione in uscita, applicate un regolatore ad alta pressione a valle.

## Manutenzione

(riferimento allo schema di assemblaggio individuale e alla figura 2)

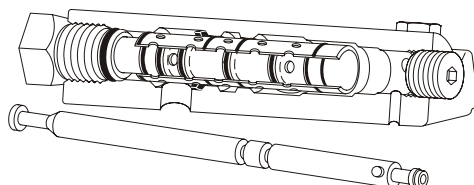
### Rimuovete il tamburo o il manicotto così come segue

Remove spool or sleeve in the following manner:

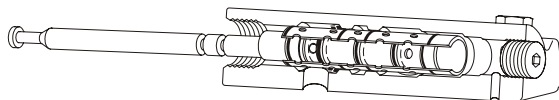
1. Rimuovete la marmitta dello scarico e I raccordi che si trovano nella calotta sull'estremità inferiore. Tirate fuori il tamburo, controllate gli anelli ad o 568017 sul tamburo e quelli 568015 dentro i raccordi dello scarico. **Lubrificare nuovamente; reinstallate, riprovate prima di continuare il disassemblaggio.**
2. Se si rende necessaria la rimozione del manicotto e del basamento (distanziatore di gomma nella parte interna finale del manicotto) utilizzate la chiave P/N 28584 così come mostrato nelle foto da 4 a 6 o un gancio a L realizzato con una barra di ottone con un diametro di 1/8".
3. Sostituite tutti gli anelli ad o 568020 o il basamento – distanziatore se danneggiato, usurato o rigonfio.
4. Lubrificare gli anelli ad o con un leggero strato di lubrificante Haskel 28442.
5. Utilizzate liberamente il lubrificante per il basamento – distanziatore nel manicotto con la parte in gomma che guarda il manicotto stesso.
6. Spingete il manicotto lubrificato e il basamento nel foro della calotta, il tutto in un unico veloce movimento. (Se il basamento cade dal manicotto, ingrassatelo nuovamente e ripetete).
7. Installate il tamburo.
8. Sostituite I raccordi e la marmitta.

### Figura 2

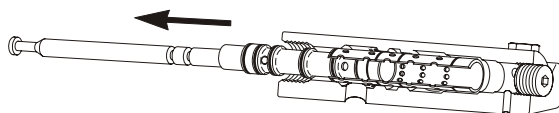
1. Assemblaggio della chiave e della calotta (cutaway).



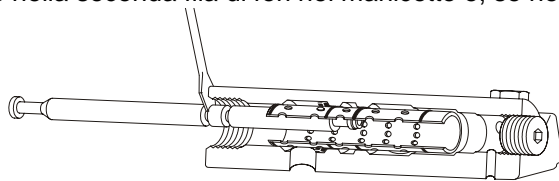
2. Inserite una chiave o un piccolo gancio nella prima nella prima scanalatura del tamburo.



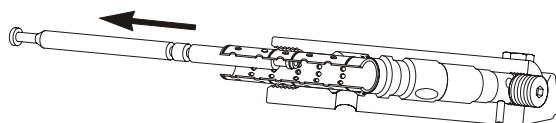
3. Tirate, controllate gli. (Non procedete con I passi 4, 5, 6 a meno che non sia richiesto.)



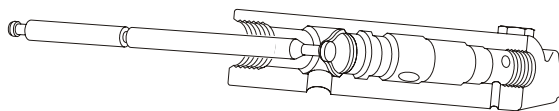
4. Inserite la chiave nella seconda fila di fori nel manicotto e, se necessario.



5. Tirate. Fuori.



6. Procedura di controllo per la valvola pilota.



## Sistema Pilota

1. Rimuovete gli anelli ad o di guarnizione al punzone esagonale.
2. Rimuovete la molla e lo stelo pilota 27375 (figura 3).
3. Controllate lo stelo pilota ed eventuali materiali estranei. Sostituite lo stelo se il fusto è piegato o graffiato.
4. Sostituite lo stelo se ha la sede danneggiata.
5. Riasssemblate il tutto all'inverso.

NOTA: A meno che non si verifichi una perdita eccessiva, è meglio non sostituire l'anello ad o di guarnizione sullo stelo. Richiede il disassemblaggio della sezione d'aria. Nel caso in cui si richieda una sostituzione, bisogna fare molta attenzione all'installazione Truarc, il dispositivo di fissaggio concentrico, come mostrato nella figura 4. Utilizzate lo stelo della valvola pilota 27375 come strumento. Posizionate la parte in gomma della valvola contro il dispositivo e chiudete la parte superiore con delicatezza con un Martello per chiudere **uniformemente** i piedini del dispositivo.

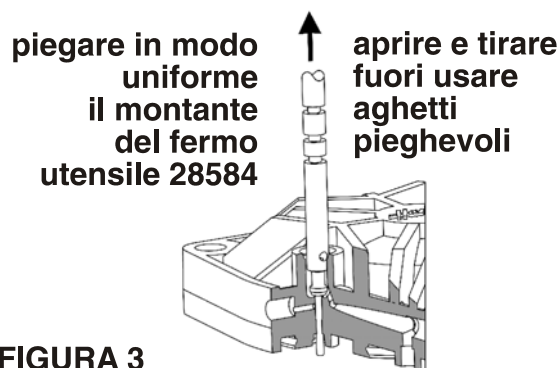


FIGURA 3

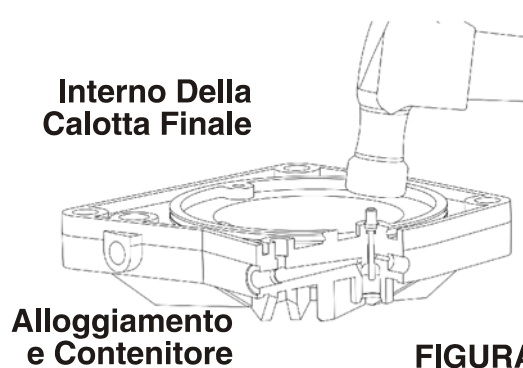


FIGURA 4

### **Procedura di prova per la valvola pilota di controllo:**

Nel caso in cui, dopo aver riassembleto, la trasmissione non entrasse in ciclo o "brevi cicli", la seguente procedura di controllo determinerà la valvola pilota difettosa.

1. Rimuovete il punzone 17658-2 1/8" nella calotta estrema superiore.
2. Installate un gauge di pressione 0-160 psi.
3. Applicate la pressione d'aria all'ingresso della trasmissione ad aria.
4. Il gauge leggerà una pressione equivalente a zero nel caso in cui la valvola pilota **inferiore** non sia stata attivata. Il gauge leggerà invece pressione completa nel caso in cui non sia stata attivata la valvola **superiore**. Correggere l'attività della valvola pilota comporterà una immediata crescita della pressione o una caduta a zero. Un leggero aumento nella lettura del gauge indica una perdita nella valvola pilota inferiore o nell'anello ad o 568017 che si trova all'interno del tamburo o nel 568020 che si trova all'interno della fine del manicotto. Un lieve calo della pressione indica che le guarnizioni della valvola superiore o del tubo pilota sono difettose ed è necessario provvedere. Controllate anche perdite d'aria esterne ai punzoni o eventuali anello ad o 568015 rovinati all'interno del raccordo di scarico.

### **Per Il Disassemblaggio E La Riparazione di:**

#### **Sezione trasmissione ad aria e Pistone ad aria**

1. Rimuovete le Quattro teste dei bulloni. Quindi la calotta superiore.
2. Rimuovete il barrel di aria e gli anelli ad o di trasmissione statici.
3. Rimuovete la guarnizione sul pistone ad aria.

#### **Sezione pompaggio e pistone di pompaggio**

4. Rimuovete la calotta superiore per l'alta pressione.
5. Rimuovete I piedini e I dadi sul pistone della pompa.
6. Fate riferimento agli schemi di assemblaggio per proseguire nella rimozione e nella reinstallazione delle parti del pistone. Non utilizzate lubrificanti di alcun tipo. Questi componenti lavorano in asciutto.
7. Controllate il diametro interno del barrel dell'alta pressione. Sostituitelo nel caso in cui sia usurato o graffiato.
8. Assemblate tutti I componenti del pistone della pompa e stringete I dadi **all'interno del diametro interno del barrel**.

#### **Riassemblaggio Della Trasmissione**

9. Controllate, sostituite e installate tutte le parti nella sezione di trasmissione ad aria, come da schemi di assemblaggio.
10. Rilubrificare il barrel dell'aria con il lubrificante 28442 della Haskel.
11. Alternativamente (a croce) stringete le barre di connessione della trasmissione ad aria applicando una forza massima di 16-18.

#### **Valvole di Ritegno**

Rimuovere, pulire e controllare i componenti secondo ciascun disegno complessivo. Sostituire eventuali componenti danneggiati:



## Guida Alla Risoluzione Dei Problemi

Problema	Causa	Soluzione
1. Non va alle pressioni di trasmissione ad aria basse (10 - 15 psi).	1. Frizione eccessiva degli anelli ad o 568017 del tamburo.	1. E' necessario lubrificare o sostituire gli anelli ad o del tamburo. (Vedere Istruzioni per la rimozione del tamburo nella Figura 2, passi 1, 2, 3.)
2. La pompa non entra in ciclo o lo fa lentamente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si indica che una o entrambe le valvole pilota sono mal funzionanti.</li> <li>2. Indication that one or both pilot valves are malfunctioning.</li> <li>3. Presenza di residui nella marmitta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sostituzione degli anelli ad o sui tubi di flusso o sui pilota.</li> <li>2. Rimuovete le valvole pilota, controllatele e riparate come da istruzioni nella sezione manutenzione.</li> <li>3. Rimuovete la marmitta, disassemblate e pulite.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Doppio ciclo "Falso" o una perdita continua dello scarico.</li> <li>4. L'unità non è controllabile (Stallo).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una piccola linea di fornitura d'aria in entrata. La restrizione non consente alle guarnizioni di trasmissione di lavorare adeguatamente.</li> <li>2. Grave perdita della pressione del pistone (AA-15, AA-30).</li> <li>3. Grave perdita della pressione del pistone (AA-8).</li> <li>4. Controllate le valvole implicate o danneggiate.</li> <li>5. Pressione insufficiente all'ingresso della pompa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentate la tubazione di ingresso dell'aria a 1/2". Controllate. Sostituite gli anelli ad o nell'ordine seguente (controllate dopo ogni passo): <ol style="list-style-type: none"> <li>a. L'anello ad o No. 568015 all'interno della porta di scarico esagonale.</li> <li>b. Gli anelli ad o no. 568017 del tamburo.</li> <li>c. Gli anelli ad o no. 568020 del manicotto. (Vedere le istruzioni per la rimozione e il riposizionamento degli anelli ad o.)</li> </ol> </li> <li>2. Chiudete la trasmissione d'aria e rimuovete la marmitta e il <b>tamburo di ciclo</b> completamente. Esercitate una pressione solo all'ingresso della pompa. Se la perdita è udibile fuori dalla cavità del tamburo, sostituite le parti del pistone della pompa seguendo gli schemi di assemblaggio individuali.</li> <li>3. Rimuovete il tubo 3/8 O.D. sulla diramazione della T di ingresso. Collegare la diramazione della T. Applicare una pressione interna. Nel caso in cui la perdita sia udibile fuori dal tubo 3/8, sostituite le guarnizioni del pistone della pompa, seguendo gli schemi di assemblaggio.</li> <li>4. Rimuovete, controllate o sostituite i componenti delle valvole se necessario.</li> <li>5. Controllate il catalogo per una pressione di ingresso minima a mantenere l'efficienza.</li> </ol>
5. Umidità eccessiva o liquido fuori dalla marmitta.	1. Filtro dell'aria pieno d'acqua.	1. Pulite il filtro dell'acqua.

## Introdução

Este manual de operação e manutenção tem como objetivo auxiliar na instalação, operação e manutenção geral do Amplificador de Ar Haskel de efeito simples monoestágio, modelos AA-8, AA-15 e AA-30. Estas máquinas aumentam o nível da pressão pneumática da unidade ou do nitrogênio com vazão baixa.

## Descrição

O comando é dado por um motor de operação cíclica automática que funciona sob a ação de uma válvula carretel não balanceada operada por um sistema piloto. O comando está diretamente acoplado a um pistão integral de bombeamento com válvulas de retenção de entrada e saída. Os três modelos utilizam a diferença de área entre o pistão maior de comando e o pistão menor de bombeamento para elevar a pressão de entrada. Esta relação é indicada de forma aproximada pelo número do modelo. Portanto, um modelo AA-8 pode, teoricamente, aumentar a pressão de entrada 8 vezes, um modelo AA-15, cerca de 15 vezes e um modelo AA-30, por volta de 30 vezes.

## Desempenho

Ao multiplicar o número do modelo pela pressão pneumática de comando, pode-se estimar de forma simples a pressão aproximada de saída à vazão zero (equilíbrio). Todavia, com a vazão diferente de zero, a pressão de saída será inferior, como se pode ver nos dados do catálogo de cada um dos modelos.

## Relação de Compressão X Eficiência X Vida Útil

A relação de compressão é igual à pressão de saída dividida pela pressão de entrada (em valores absolutos). Nota: isto não apresenta relação com a “relação de área” mencionada anteriormente.

A eficiência volumétrica decresce em proporção direta com o aumento da relação de compressão. Ela é menor que 50% quando se alcança uma relação de compressão de 12:1 (por exemplo, o modelo AA-30 aumenta a pressão de entrada de 200 psia a 2.400 psia). Portanto, em funcionamento contínuo, a relação de compressão entre a pressão de saída e a de entrada deverá ser a menor possível para que se tenha uma vida útil mais longa.

## Umidade Do Ar No Local de Trabalho

O grau de umidade do ar típico de uma fábrica ou oficina é uma séria limitação ao aumento da pressão, uma vez que reduz a vida útil da seção de bombeamento. Em geral, se for necessária uma descarga maior que 600-800 psi, é mais prático utilizar nitrogênio. Consulte no catálogo dados mais específicos para o nível de secura.

## Instalação

Todos os modelos podem ser montados em qualquer posição. O silencioso de escape localiza-se de tal forma no conjunto que o ar frio que sai vá direto para a seção de bombeamento. Não modifique a posição do silencioso.

## Lubrificação

Não é necessário nem desejável a utilização de dispositivo de lubrificação na linha pneumática. A válvula pneumática e o cilindro pneumático vêm lubrificados de fábrica. Recomenda-se eventual lubrificação dos anéis de vedação (o-rings) do carretel (fig. 2 e 3) com o lubrificante P/N 28442.

**Lubrificante de nenhum tipo é usado na seção de bombeamento.**

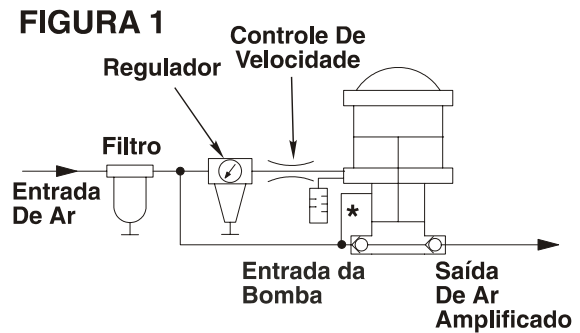
## Sistema de Entrada de Ar

Os modelos AA-8-C, AA-15-C ou AA-30-C incluem um filtro de entrada de ar de 1/2" NPT, regulador de pressão, manômetro e válvula de controle de velocidade, todos com uma pressão **máxima nominal de 150 psi**.

Tais componentes vêm pré-instalados, conforme a figura 1, para suprir de ar sem regulagem desde a entrada do comando até a entrada da seção de bombeamento.

## Seção de Bombeamento

Se o gás utilizado for **nitrogênio**, deve-se remover a linha de conexão de entrada do filtro de ar. Pode-se alimentar diretamente a entrada da bomba (não a entrada do comando) com nitrogênio a uma pressão de até 800 psi no modelo AA-8, 1500 psi no modelo AA-15 e 3000 psi no modelo AA-30. Recomenda-se a instalação de um filtro de partículas na entrada da bomba, com uma pressão de trabalho adequada, tal como no modelo Haskel 28728.



\* A linha de entrada também está conectada ao lado superior do pistão de bombeamento somente no modelo AA-8.

## Operação

A pressão máxima de saída de equilíbrio pode ser limitada com o ajuste do regulador do comando. Todavia, ao operar com uma pressão inferior a 30 psi, a velocidade de circulação pode ser inaceitavelmente baixa. Consulte seu revendedor ou a fábrica para um controle alternativo no caso de pressões de comando baixas (modificação 16821 ou interruptor do ar de pilotagem).

A melhor maneira de conseguir uma regulagem precisa da pressão de descarga é a instalação a jusante de um regulador de alta **pressão**.

## Velocidade de Bombeamento

A velocidade de bombeamento ou de ciclagem do amplificador pode ser controlada pela válvula de controle de velocidade. Esta válvula atua também como uma válvula de corte que pára o amplificador e ainda deixar o ar ou nitrogênio entrar, passar pela seção de bombeamento e ir direto até a saída, a fim de igualar as pressões antes da partida.

### Partida Do Amplificador (conforme o esquema da figura 1)

1. A válvula de controle de velocidade deve estar fechada (a alavanca de comando deve estar a 90°).
2. Deixe que o ar de entrada iguale a pressão no amplificador e encha todo o sistema de saída.
3. Selecione a pressão de equilíbrio desejada a ser adicionada à pressão equalizada. Divida por 8, 15 ou 30, dependendo do modelo. Ajuste este valor no manômetro do regulador de ar do comando pneumático (para uma medição mais precisa, não fixe um valor inferior a 30 psi)
4. Abra a válvula de controle de velocidade e deixe o amplificador pressurizar todo o sistema de saída. Deve-se atingir a pressão de equilíbrio a um valor próximo da pressão regulada multiplicado pelo número do modelo (para AA-8 será aproximadamente a pressão do comando x 7 mais a pressão de entrada).
5. Se necessário, reajuste o regulador. Se desejar um controle contínuo mais preciso da pressão de saída, reinstale o regulador de alta pressão a jusante.

## Manutenção

(Consulte o desenho individual de montagem e a figura 2)

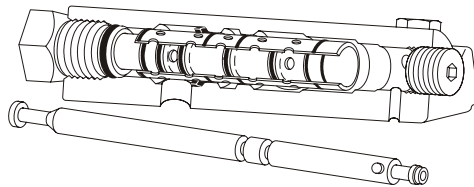
### Seção da válvula pneumática

Remova o carretel ou a luva da seguinte maneira:

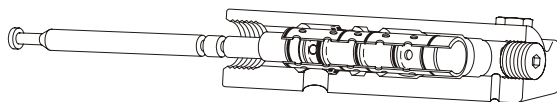
1. Remova o silencioso e a conexão existente na tampa inferior. Remova o carretel; inspecione os anéis de vedação 568017 do carretel e da junta 568015 do interior da conexão de saída.  
**Relubrifique; reinstale; faça um novo teste de funcionamento antes de prosseguir com a desmontagem.**
2. Se necessário, remova a luva e o amortecedor (espaçador com face de borracha na extremidade interna da luva) com a ferramenta P/N 28584, como mostrado nas imagens 4 a 6 ou com um gancho em forma de L feito com uma barra latão de 1/8".
3. Substitua os anéis de vedação (o-rings) 568020, ou o amortecedor - espaçador, caso estejam danificados, gastos ou deformados.
4. Lubrifique os anéis de vedação (o-rings) com uma leve camada de lubrificante Haskel 28442.
5. Utilize uma boa quantidade de lubrificante para manter o amortecedor - espaçador preso na luva com a face de borracha virada para ela.
6. Empurre o amortecedor e a luva lubrificada no sentido do furo da tampa terminal, fazendo todo percurso em um rápido movimento. (Se o amortecedor se soltar rápido demais da luva, remova-o, lubrifique novamente e repita o processo)
7. Instale o carretel.
8. Recoloque a conexão e o silencioso.

### FIGURA 2

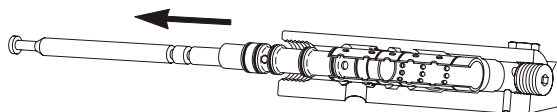
1. Seção transversal do conjunto da tampa terminal e ferramenta 28584.



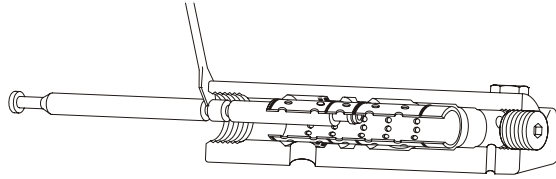
2. Introduza a ferramenta ou o gancho na primeira fila de orifícios do carretel..



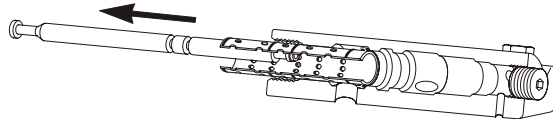
3. Remova-o. Inspeção os anéis de vedação (não execute os procedimentos 4, 5 e 6 se não for necessário).



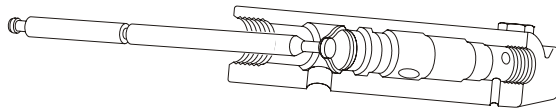
4. Introduza a ferramenta na segunda fileira de furos da bucha e, se necessário, force com uma chave de fenda para retirá-lo.



5. Puxe para fora.



6. Introduza o gancho do amortecedor através do amortecedor central e puxe para fora.



### Sistema Piloto

1. Remova os bujões sextavados vedados com anéis de vedação.
2. Remova a mola e a haste da válvula piloto 27375 (Figura 3).
3. Inspeccione a haste e a sede da válvula para ver se há corpos estranhos. Substitua a haste caso esteja torta ou danificada.
4. Substitua a haste caso a sede moldada esteja danificada.
5. Monte novamente seguindo o procedimento inverso.

NOTA: Exceto quando houver excesso de vazamento, não é aconselhável substituir o anel de vedação (O-ring) do cabo da haste. Para isto é preciso desmontar a seção pneumática. Se for necessária sua substituição, deve-se cuidar para que o retentor Tru-Arc seja instalado concentricamente, conforme mostrado na Figura 4. Use a válvula piloto 27375 como ferramenta de apoio. Encoste a face de borracha da válvula no retentor e martele levemente o topo da válvula para dobrar as pernas do retentor **uniformemente**.

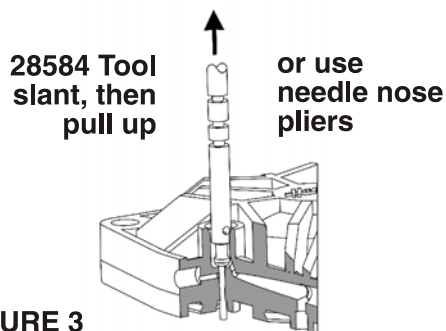


FIGURE 3

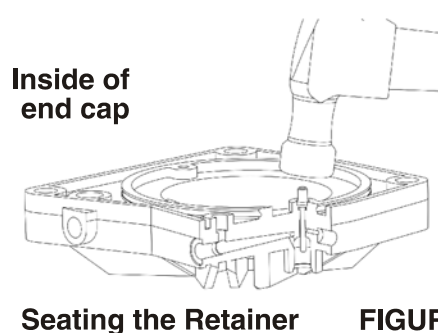


FIGURE 4

### **Procedimento de Teste da Válvula de Controle Piloto:**

Depois da remontagem, se a bomba não funcionar ou se funcionar em “pequenos ciclos”, faça o seguinte teste para verificar qual das válvulas piloto está com defeito.

1. Remova o bujão de 1/8”, 17658-2, da tampa superior.
2. Instale um manômetro de 0-160 psi.
3. Aplique uma pressão de ar na entrada do comando pneumático. Se a válvula piloto **inferior** não funcionar, o manômetro indicará pressão zero. Se a válvula piloto **superior** não funcionar, o manômetro indicará pressão máxima. Se a válvula piloto atuar corretamente, o valor indicado pelo manômetro aumentará ou diminuirá imediatamente de zero até a pressão de comando e vice-versa. Um lento aumento do valor indicado no manômetro indica que há um vazamento na válvula piloto inferior ou no anel de vedação (o-ring) 568017 na extremidade interna do carretel ou no anel de vedação (o-ring) 568020 na extremidade interna da luva. Uma lenta diminuição da pressão indica que as vedações da extremidade do tubo piloto ou da válvula superior estão com defeito e precisam ser reparadas. Verifique também se há vazamento externo de ar nos bujões ou no anel de vedação 568015 do interior da conexão de saída.

### **Para Desmontagem E Reparo de:**

#### **Seção de Comando Pneumático e Pistão de Ar**

1. Remova os quatro parafusos de fixação e depois a tampa superior.
2. Remova o cilindro pneumático e os anéis de vedação (o-rings) estáticos.
3. Remova a vedação do pistão de ar.

#### **Seção de Bombeamento e Pistão de Bombeamento**

4. Remova a tampa terminal de alta pressão.
5. Remova o pino e a porca do pistão de bombeamento.
6. Consulte o desenho de montagem para dar prosseguimento à desmontagem e para a reinstalação das peças do pistão. Não use lubrificantes de nenhum tipo. Estas peças funcionam a seco.
7. Inspeccione o interior do cilindro de alta pressão. Substitua-o se estiver gasto ou arranhado.
8. Remonte todas as peças do pistão de bombeamento e aperte a porca, **mantendo-a dentro do cilindro**.

#### **Remontagem do Comando**

9. Inspeccione, substitua e instale todas as peças da seção de comando conforme o respectivo desenho de montagem.
10. Relubrifique o cilindro pneumático com lubrificante Haskel 28442.
11. Aperte as barras de união alternadamente (cruzado) com um torque máximo de 16-18 pés.lb.

#### **Válvula de Retenção**

Remova, limpe e inspeccione as peças conforme o respectivo desenho de montagem. Substitua as peças que estiverem danificadas.

## Guia de Correção de Falhas

Sintoma	Causa	Solução
1. A bomba não funciona com baixas pressões no comando pneumático (10 a 15 psi).	1. Excesso de atrito dos anéis de vedação do carretel 568017.	1. Precisa de relubrificação ou substituição dos anéis de vedação do carretel (Veja a instrução para desmontagem do carretel na Figura 2, passos 1, 2 e 3).
2. A bomba não funciona ou o faz lentamente.	1. Vazamento nos tubos piloto e/ou de vazão. 2. Indicação de que uma ou ambas as válvulas piloto estão com problema. 3. Acumulação de resíduos no silencioso.	1. Substitua os anéis de vedação dos tubos piloto ou de vazão. 2. Remova as válvulas piloto, inspecione e repare-as de acordo com as instruções da seção de manutenção. 3. Remova o silencioso, desmonte-o e limpe-o.
3. Ciclagem “falsa” ou dupla ou drenagem contínua pelo escapamento. 4. O amplificador não mantém a pressão de equilíbrio.	1. A pequena tubulação de entrada de ar amplia qualquer vazamento interno. Há alguma restrição que impede que as vedações do comando não funcionem satisfatoriamente. 2. Vazamento do pistão de alta pressão (AA-15, AA-30). 3. Vazamento do pistão de alta pressão (AA-8). 4. As válvulas de retenção estão contaminadas ou danificadas. 5. Pressão de entrada insuficiente.	1. Aumente o diâmetro da tubulação de entrada de ar para ½”. Teste-a. Substitua os anéis de vedação na seguinte ordem (teste depois de cada passo): a. Anel de vedação 568015 no interior da conexão sextavada da tubulação de escapamento. b. Anel de vedação do carretel 568017. c. Anel de vedação do carretel 568020. (Leia as instruções de remoção e substituição dos anéis de vedação). 2. Corte o comando pneumático e <b>remova todo</b> o silencioso e o carretel. Aplique pressão somente à entrada da bomba. Se o vazamento da cavidade do carretel for audível, substitua as peças do pistão da bomba conforme o respectivo desenho de montagem. 3. Remova o tubo de 3/8” D.E. da derivação do T de entrada. Ponha um bujão na derivação do T. Aplique pressão de entrada ao T. Se o vazamento do tubo de 3/8” for audível, substitua as peças do pistão conforme o respectivo desenho de montagem. 4. Remova, inspecione, limpe ou substitua os componentes das válvulas de acordo com a necessidade. 5. Consulte no catálogo a pressão mínima de entrada da bomba para manter a eficiência.
5. Excesso de umidade ou líquido no exterior do silencioso.	1. Filtro de ar cheio de água.	1. Drene o filtro de ar.

## 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.***

***Nos produits sont fournis par un support technique externe, une excellente réputation concernant la fiabilité, et la distribution mondiale.***

***Unsere Produkte werden durch herausragende technische Unterstützung, exzellente Verlässlichkeit und globalen Vertrieb unterstützt.***

***I nostri prodotti sono dotati di eccezionali supporti tecnici, eccellente reputazione di affidabilità, e distribuzione globale.***

***Nossos produtos têm o respaldo de uma excelente assistência técnica, uma grande reputação de confiabilidade e um eficiente sistema de distribuição em todo o mundo.***

#### 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

