

Operating and Maintenance Instructions

إرشادات الصيانة و التشغيل

Инструкция По Эксплуатации и Техническому Обслуживанию

- Air Driven Gas Booster
Compressors
8" Drive AG Series



- ضواغط تقوية الغاز مُدَارَةٌ بالهواء
مجموعة AG, لناقل قدرة
8 بوصة

- Газовый Нагнетатель С Пневматическим Приводом
Компрессоры С Приводом
8" Серии AG

1. Introduction

Information contained in these general Operation and Maintenance Instructions pertain to the 8AG Series Air Driven Gas Booster Compressors. Current basic model designations are: 8AGD-1, -2, -2.8, -5, -14, -30, -60, -150 and 8AGT-5/14, -5/30, -14/30, -14/60, -30/60, -30/150, and -60/150. The information will also apply to specialized modifications of standard units – such as those with special seals or other materials for uncommon drive media, gas pumped or environmental conditions; and/or those with special port connections, installed accessories, etc., for special purposes. Although these modifications will not be covered in detail in these instructions they will be described in detail on the modified assembly/parts list, and installation drawings attached to each unit at time of shipment.

These gas boosters are high flow, air driven, (normally), reciprocating piston type non-lube, oil-free gas compressors available in both single stage, double acting (Model 8AGD) and two stage (Model 8AGT) configurations. The model dash number is the approximate area ratio of the air drive piston area to gas piston area. Thus an 8AGD-5 has a working air drive area of about 5 times the area of either gas piston an 8AGT-5/14, an air drive area of about 5 times the area of the first stage and about 14 times the area of the second stage.

2. Description

2.1 General Principles of Operation

The air, drive piston in the center of the unit reciprocates automatically powered through the use of a nondetented, unbalanced 4-way, air valve spool. This spool valve shifts by being alternately pressurized and vented on one end by the pilot air system. The pilot air is controlled by two pilot air valves mechanically actuated by the drive piston. This air drive is directly connected to the two gas booster section pistons, opposite each other on either end. The gas booster pistons are designed to reciprocate dry without lubrication, and to boost inlet gas to desired output - free of hydrocarbon contamination.

Exhaust from the air drive (chilled due to the expansion after performing work) is used to cool the gas piston barrels (through the jackets), and the high pressure output and interstage gas lines (through the plenum cooler).

2.2 Air Drive Section

Refer to the detailed assembly drawings of the cycling valve and drive section provided with each unit. The drive section consists of the drive piston assembly; the unbalanced spool type 4-way cycling valve assembly and two pilot stem valves. Porting consists of a drive inlet port, two large exhaust ports; plus pilot input, pilot vent and a gauge access port (plugged) into the pilot system. NPT thread is standard.

One pilot valve is located in the control valve end cap and one in the flow fitting end cap. A flow tube connects drive air flow from the valve end cap to the opposite end cap, and a pilot tube connects the two pilot valves, which are in series. The cycling spool valve operates without springs or detents and is cycled by the pilot valves which alternately pressurize and vent the large area inside the pilot piston inserted in the end of the spool valve. The pilot vent exhaust port is in the flow fitting end cap.

2.2.1 LUBRICATION

At assembly, light silicone grease (Haskel P/N 50866) is applied to all moving parts and seals (in the drive section only-not gas sections). Occasional reapplication of this grease is suggested to the readily accessible cycling spool seals depending on duty cycle. See Paragraph 5.2.3.1. Also available is extreme service cycling modification No. 54312 which enables continuous operation of the drive without further lubrication.

If not otherwise installed by the factory, always install a conventional bowl type, shop air filter/water separator of the same or larger size on the incoming air drive plumbing and maintain it regularly.

Do not use an airline lubricator.

2.3 Gas Boosting Section

Refer to the detailed assembly drawing on the gas pumping section(s) provided with each unit. Each gas pumping section consists of a gas barrel with cooling jacket, piston assembly with high pressure dynamic

seals, retainers and bearings, all enclosed by an end cap incorporating inlet and outlet check valve assemblies.

NOTE: The seals on the connecting rods are also considered part of the gas sections. Each rod has a dual seal design with a small vent between to dissipate minor air drive leakage. The chambers on the inside of the gas barrels, behind the gas pistons, are piped to a tee with a filtered breather (on standard models). See Figures 1 & 2.

No lubrication of any kind is ever used on the dynamic seals of the gas pumping sections. They are designed to run dry, supported on the inherent low friction properties of the seal and bearing materials.

The life of the gas pumping section depends on the cleanliness of the gas supply. Therefore, micronics filtration is suggested at the gas inlet port. If compressed air or other moisture containing gas is to be pumped, the initial dew point should be low enough to prevent saturation at booster output pressure, and if any carry over of oil from a compressed air source is evident, special coalescing type filtration may be necessary.

Over the life of the moving parts, some migration of inert particles into the gas output should be expected. Therefore, a small particle filter on the high pressure output line may be advisable for critical applications.

2.3.1 COMPRESSION RATIO - VOLUMETRIC EFFICIENCY (Not to be confused with "Area Ratio")

The compression ratio of any gas section is the ratio of output gas pressure to inlet gas pressure. (To calculate, use PSI absolute values.) The gas pumping sections are designed to have minimum unswept or clearance volume at the end of the compression stroke. On the return (suction) stroke of the piston, output pressure in the unswept volume re-expands. This reduces the amount of potential fresh gas intake on the suction stroke. Volumetric efficiency therefore decreases rapidly with an increase in compression ratio. The volumetric efficiency reaches zero when the unexpelled (re-expanded) gas completely fills the cylinder and equals the supply gas pressure at the end of the intake stroke. For example: A cylinder with a 4% unswept volume will reach zero efficiency at a compression ratio of approximately 25:1 because the inlet check valve will no longer open at any point during the suction stroke to admit fresh gas. Therefore, applications requiring high compression ratios are preferably handled by the 2 stage (BAGT) models or 2 or more 8AGD models piped in series.

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

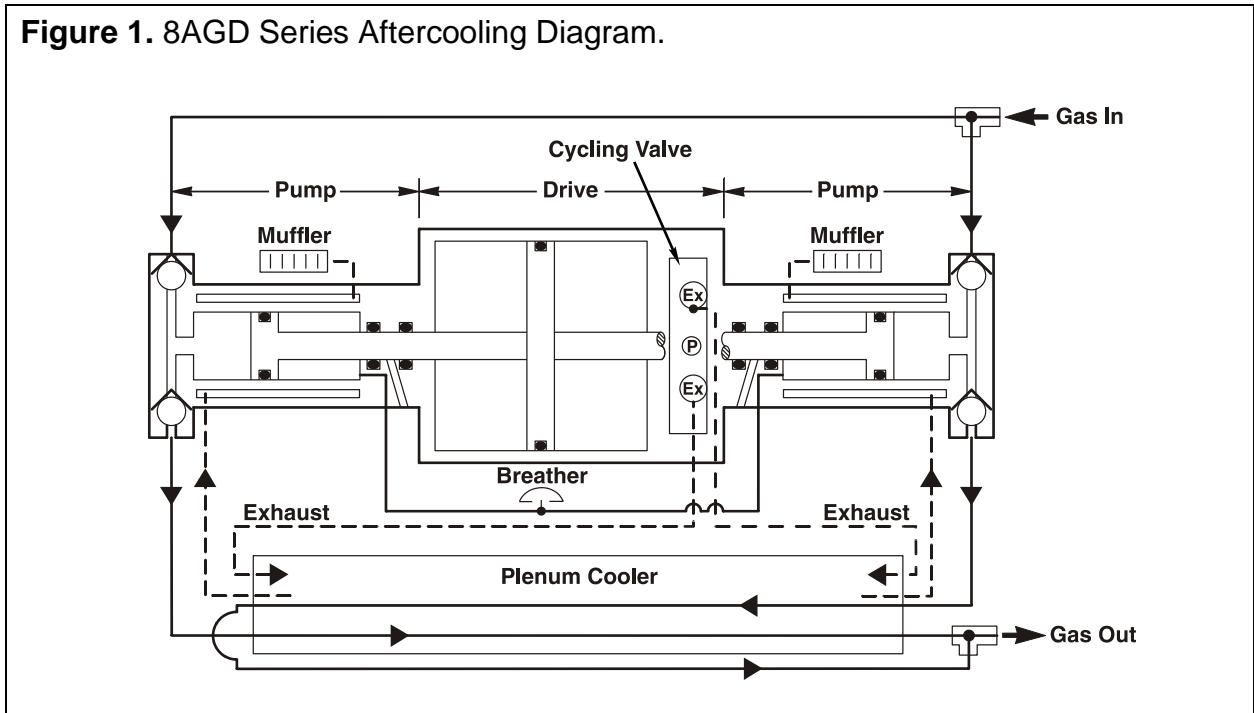
2.3.2 COOLING AND EXHAUST SYSTEM

In theory, compression ratios above 3:1 with most gases produce temperatures above the allowable limits for the seals. In practice, however, the heat of compression is transferred to the air cooled gas barrel and adjacent metal components during the relatively slow speed of the piston on the compression stroke and these components will stay within allowable temperature limits. Laboratory tests indicate that maximum temperatures occur between compression ratios of 5:1 and 10:1 and have shown that exhaust air cooling is adequate even when the booster is running at full speed. The allowable gas discharge temperature may run as high as 150°F above ambient temperature.

Effective cooling of the gas pumping section(s) is important as service life of piston seals, bearings, and static seals are dependent upon proper operating temperatures. Driving air expands during the exhaust stroke with a significant reduction in temperature. Therefore, this chilled exhaust air routed through the cooling barrels surrounding the gas barrels and shell of the plenum cooler surrounding the output and interstage gas lines is a very efficient cooling medium.

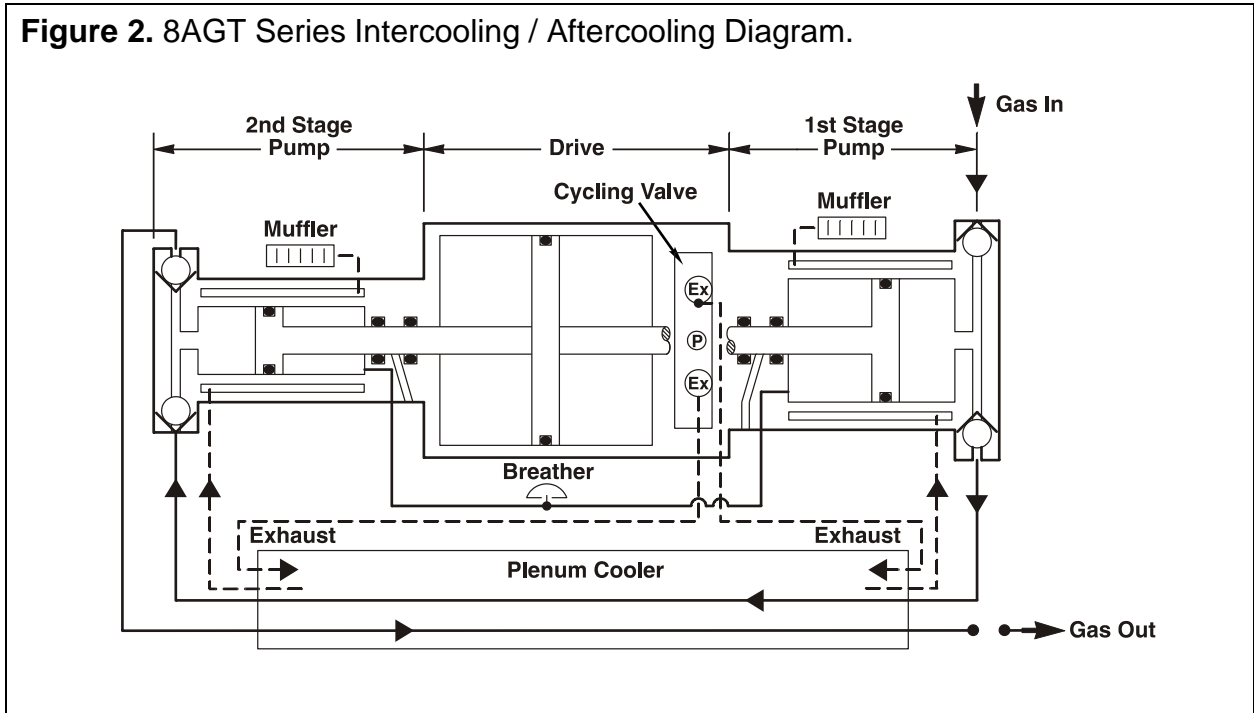
In both the 8AGD and 8AGT series boosters the cold air drive exhaust enters the plenum cooler and is then routed to each gas barrel cooling jacket. In the 8AGD series single stage, double acting models, the hot high pressure output gas from both of the gas section pumps is aftercooled by passing through the plenum cooler prior to final output. (Figure 1.)

Figure 1. 8AGD Series Aftercooling Diagram.



In the 8AGT series two stage boosters (Figure 2.), where higher maximum temperatures can result due to high compression ratios, the hot output gas line from the first stage pump is "intercooled" by passing through the plenum cooler prior to entering the second stage pump. The hotter, higher pressure output line from the second stage pump is then "aftercooled" by passing through the plenum cooler prior to the final output port.

Figure 2. 8AGT Series Intercooling / Aftercooling Diagram.



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

3. Installation

3.1 Mounting

All models will operate in any position required for system operation. However, for Oxygen Gas Boosting applications, mount all models horizontally with mounting brackets down.

3.2 Environment

All units are protected with plating or materials of construction for installation in normal indoor or outdoor applications. Special considerations may be advisable on some components if atmosphere is corrosive. If ambient temperatures will drop below freezing, dryers to prevent condensation of moisture in either the drive or gas section are advisable.

3.3 Drive System

Incoming air (or gas) piping and components must be large enough to provide sufficient flow for the cycle rate desired. Minimum size to provide the pumping rates shown in the current catalog is 3/4" I.D. Complex lines over a considerable distance should be 1" or larger.

The standard drive inlet is a 3/4" female pipe port located in the center of the cycling valve body. As standard, the pilot air (or gas) to the cycling system is provided through the bent tube assembly from the 1/4" NPT tap below the 3/4" NPT drive inlet port. For external remote pilot, the tube assembly is removed, the 1/4" NPT tap is plugged, and the pilot air from an alternate source connected to the 1/8" NPT port in the valve end cap. External pilot pressure should be equal to or exceed drive pressure. The air drive (and air pilot if external) inlet system should always include a filter since essentially all compressors introduce a considerable amount of contamination.

The drive requires approximately 25 psi to trigger the valve spool and pilot piston as lubricated at the factory. **It is not necessary or desirable to use an airline lubricator.**

3.3.1 MUFFLERS

For minimum noise level, these may be remotely located. If beyond 6 feet, use 3/4" I.D. pipe, tube or hose.

3.3.2 PILOT VENT

The pilot system vents a small amount of pilot air (or gas) once per cycle from the 1/8" NPT tap in the flow fitting end cap. This vent should operate unobstructed. It may also be piped to a remote location if the pilot gas is hazardous. Vent purge modification with a 15 psi relief is available. Specify modification 56611 for single-ended models and 56611-2 for double-ended models.

3.4 Controls

For general usage the optional standard air controls accessory package includes a filter, an air pressure regulator with a gauge, and a manual valve for shutoff and speed control. Pumping rates shown in the current catalog are based on the use of a regulator with a flow capacity equivalent to 3/4" pipe size.

A number of other control options are available to suit specific applications. Among these are: Automatic start/stop of the drive - sensing gas output and/or gas inlet pressures; high pressure safety relief protection; cycle counting, cycle rate control, etc.

Consult current catalogs, authorized distributors or the factory.

3.5 Gas System

Refer to Figures 1 or 2 and to the detailed installation drawings enclosed covering the specific model. The installation drawing will provide inlet and outlet port detail and location. When tightening connecting piping, hold the port fitting securely with a backup wrench. Be certain that the connecting lines and fittings are of the proper design and safety factor for pressurized gas service.

NOTE: Also see paragraph 2.3 on gas system cleanliness.

4. Operation and Safety Considerations

NOTE: Before operation be sure the gas supply has been turned on to the booster inlet and allowed to flow through and equalize into the downstream system and/or receivers.

4.1 Starting the Drive

Turn on the drive air (or gas) gradually. The pump will automatically start to cycle with the application of approximately 25 psi to the inlet and air pilot.

NOTE: On initial start, or if unit has been idle for an extended period of time, the starting drive pressure may have to be somewhat higher.

Observe the buildup in output pressure with a conveniently located gauge rated for the maximum system pressure.

Maximum output pressure can be automatically controlled by a Haskel air pilot pressure switch or similar device backed up by a safety relief valve. (Refer to current catalogs for complete details.) In some applications, the unit may also be allowed to simply pump-up to its maximum pressure and stall - provided that ample strength allowance for outlet system piping and valves has been included.

Leaving the drive and liquid sections pressurized for extended periods is not detrimental to the unit but may be inadvisable for safety considerations depending on the installation.

5. Maintenance

5.1 General

WARNING: Use any cleaning solvent in a well ventilated area. Avoid excessive contact with skin. Keep away from extreme heat and open flame.

Disassemble equipment only to the extent required to repair or replace defective parts. Do not disturb unaffected component parts or plumbing connections.

NOTE: Detailed assembly drawings particular to your specific model have been included as a part of these maintenance instructions. Consider these maintenance instructions as general information while the assembly drawings reflect detail information, directly related to your particular drive/pump unit.

Certain assemblies, rarely requiring disassembly for servicing, have been assembled with Loctite CV (Blue) No. 242, as a locking compound. (Refer to NOTES column in assembly drawing.) If disassembly of these parts is essential, they should be carefully cleaned and then reassembled using Loctite CV. Use care to avoid getting compound into other joints or moving parts.

It is good maintenance practice to replace bearings, seals, o-rings and backup rings (refer to NOTES column on applicable assembly drawing for seal kit (s) available) whenever equipment is opened for part inspection and/or replacement.

Air Drive Section

Parts removed for inspection should be washed in an aqueous based industrial cleaner, free of V.O.C., such as Blue Gold or equivalent. Avoid use of Trichlorethylene, Perchlorethylene, etc. Such cleaners will damage seals and finish on air barrel and end caps.

Gas Pumping Section

Parts should preferably be washed in an aqueous based industrial cleaner, free of V.O.C., such as Blue Gold or equivalent.

Inspect moving parts for evidence of wear (scoring or scratches) due to foreign material. Inspect all threaded parts for crossed or damaged threads. Replace part if thread damage exceeds 50 percent of one thread, if less than 50 percent, chase threads with appropriate tap or die.

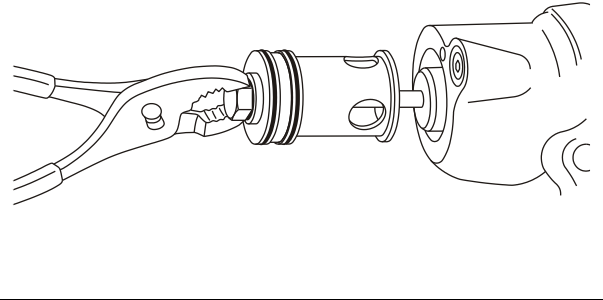
5.2 Cycling Valve Assembly

While continually referring to your detailed assembly drawing, disassemble cycling valve assembly in the following manner:

5.2.1 Note method of lockwiring screws. Remove and discard safety wire. Remove (4) screws and washer and lift off retaining plate.

5.2.2 Grasp hex plug and carefully pull pilot piston assembly with cap from valve body. (Ref. Fig. 3.)

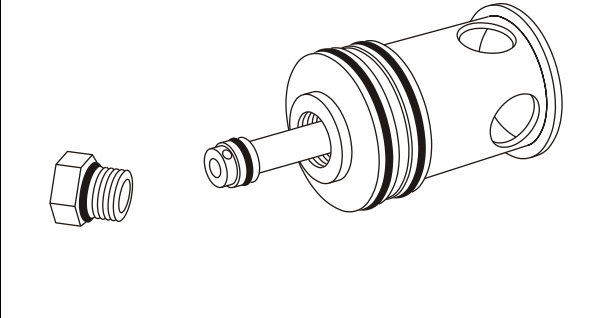
Figure 3. Cycling valve cap with pilot piston



Remove boss o-ring sealed hex plug. Push shaft out of the cap to reveal o-ring on end of shaft. (Ref. Fig. 4.)

Inspect all static and dynamic seals and replace any that are damaged, worn or swollen. (If any special tools are required, it will be noted on the detailed assembly drawing.)

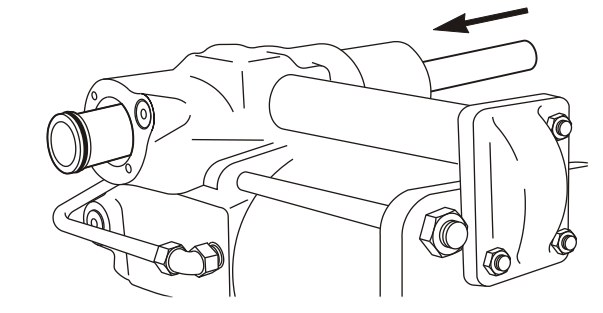
Figure 4. Pilot shaft end seal



5.2.3 Reach inside valve body. Remove first plastic bumper. Carefully pull out spool. Inspect (2) spool seals and replace any that are damaged, worn or swollen. If spool cannot be pulled out, remove cartridge from opposite end of casting and push spool out with a rod or screw driver. (Ref. Fig. 5.)

Use a flashlight to inspect second (inner) bumper at the end of the sleeve. If this bumper is in place put all parts back as follows.

Figure 5. Pushing from opposite end to remove valve spool



5.2.3.1 Reinstall hex plug with o-ring. Lubricate spool seals including pilot piston seal. (Ref. 2.2.1) Insert pilot piston into spool with bumper hanging loose on pilot piston shaft. (Ref. Fig. 6.)

Guide in all parts by first inserting small end of spool into interior of sleeve and seating bumper on end of sleeve. Secure parts with retainer plate, (4) washers and screws. Tighten screws to 30 inch pounds torque. Retest for proper operation. If successful, install new safety wire on cap screws.

5.2.4 If further disassembly is necessary, repeat prior steps (5.2.1 thru 5.2.3) and then carefully remove sleeve and second bumper.

NOTE: To remove sleeve, insert a blunt hook tool (such as tool p/n 28584, brass welding rod or equally soft metal) into a crosshole in the sleeve, and pull sleeve from the valve body. (Ref. Fig. 7.)

5.2.5 Inspect (4) o-rings on sleeve and discard any that are damaged, worn or swollen.

5.2.6 Discard second (inner) bumper if damaged or worn.

5.2.7 Apply Haskel 50866 Lubricant liberally to all o-rings.

5.2.8 Install inner bumper on bottom of bore in valve body. Lay sleeve end inner o-ring on inner bumper.

With two middle o-rings installed on sleeve, slide sleeve in against inner o-ring and bumper. Then to

“seat” fourth (outer) o-ring evenly into the groove on the end of sleeve, use bare cap/pilot piston assembly as a seating tool.

5.2.9 Repeat installation of remaining parts per paragraph 5.2.3.1

Figure 6. Cycling valve cap and parts ready for insertion into valve body

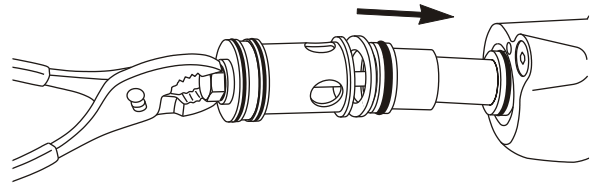
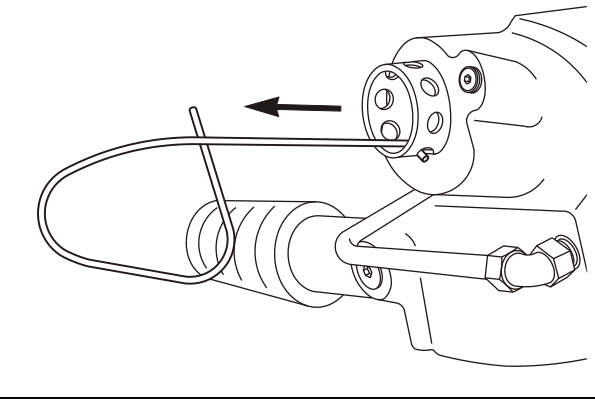


Figure 7. Pulling out sleeve with a hook on soft metal rod



5.3 Pilot Stem Valves

NOTE: Before repair, test according to paragraph 5.4.

Disassemble pilot valves in the following manner (while referring to your detailed assembly drawing):

NOTE: The following procedures reflect removal of the pilot valve from both the control valve end cap and flow fitting end cap of drive section. Use applicable paragraphs depending on which pilot valve is to be inspected and/or repaired.

5.3.1 Disconnect all plumbing lines necessary to allow separation of cycling valve assembly from position on end cap.

5.3.2 Using suitable wrench to hold long nut. Remove bolt, lock washer and flat washer located on topside of flow fitting.

5.3.3 Remove (2) capscrews, lock washers and flat washers located on underside of cycling valve assembly (or flow fitting). Using care to prevent damage or loss of small parts, lift cycling valve assembly (or flow fitting) from end cap. Remove spring, o-ring and pilot valve stem.

5.3.4 Remove flow tube and pilot tube. Inspect o-rings on ends of both tubes and replace any if damaged, worn or swollen. Relubricate with 50866 lubricant.

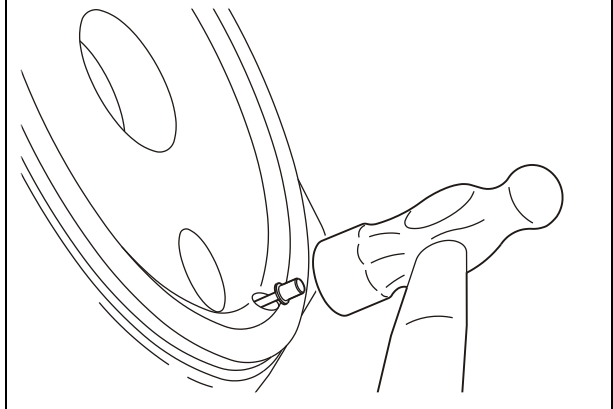
5.3.5 Inspect pilot valves for damage. Replace valve if stem is bent or scratched.

5.3.6 A molded seat valve is used under the flow fitting, while a replaceable o-ring seat valve (with orifice) is used under the cycling valve assembly. Inspect replaceable o-ring and replace if damaged, worn or

swollen. Inspect molded seat on opposite pilot valve. If damaged, replace pilot valve. The molded seat pilot valve under the flow fitting uses the shorter of the two springs.

NOTE: Unless excessive leakage occurs, it is not advisable to replace the inside seal on the stem of either pilot valve as this requires disassembly of the air drive cylinder. If replacement is required, care must be taken in installing the Tru-Arc retaining ring concentrically as shown in (Fig. 8.) Using the pilot stem valve with the molded seat as a seating and centering tool, put the retaining ring, retainer and seal on the stem so that the molded rubber face of the valve is against the retaining ring. Insert in seal cavity. Tap the top of the pilot valve lightly with a small hammer to evenly bend the legs of the retaining ring.

Figure 8. Centering and installing seal retaining ring using pilot step as tool



5.3.7 Apply Haskel 50866 Lubricant to pilot valve parts and reassemble in the reverse manner.

5.4 Pilot System Testing

If the air drive will not cycle, the following test procedure will determine which of the pilot valves is faulty:

5.4.1 Remove gauge port pipe plug (p/n 17568-2) located in the cycling valve body, next to the retaining plate.

5.4.2 Install pressure gauge (0 to 160 PSI or higher) in 1/8" NPT port.

5.4.3 Apply air pressure to the air drive inlet (and external pilot if so equipped). Gauge will read low pressure until pilot valve on cycling valve end is contacted by drive piston and it reverses direction, Then gauge will read full pilot air pressure until opposite pilot valve (on flow fitting end) is contacted-venting the pilot pressure. Correct pilot valve action therefore will cause gauge to "snap" immediately from low to high as drive reciprocates. A slow increase in gauge reading indicates leakage past replaceable O-ring on pilot valve located under the cycling valve assembly. A slow decrease in pressure indicates leakage past the molded seat on pilot valve located under the flow fitting. Check also for correct spring length (Ref. paragraph 5.3.6) and external air leaks at gauge plug, or ends of pilot tube.

5.5 Air Drive Section

Disassemble air drive cylinder section and piston in the following manner (while referring to your detailed assembly drawing):

5.5.1 Disconnect all plumbing lines to allow gas pump sections be moved left or right when drive section is separated.

5.5.2 Remove bolt, lock washer and flat washer (hold long nut to prevent unscrewing) located on top side of flow fitting.

5.5.3 Remove (8) nuts, lock washers and flat washers securing (4) air drive main tie bolts and carefully separate drive end caps (with intact gas pump sections) to gain access to drive piston and cross pins securing rod to drive piston assembly.

5.5.4 Remove (1) E-ring, push out (1) cross pin and disconnect (1) piston rod from piston assembly so that air barrel and drive piston o-ring can be removed for inspection.

5.5.5 Inspect barrel to end cap static seal o-rings. Pull barrel off drive piston and inspect large drive piston seal.

NOTE: If the large o-ring is "tight" in the groove, it is probably swollen and should be replaced.

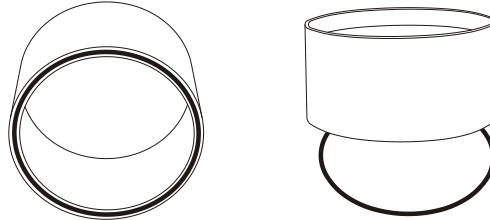
Replace if damaged or worn. Also, check large drive piston o-ring for shrinkage by laying it on a flat surface. Then place a clean unlubricated air barrel over it. The o-ring outside diameter must be large enough so that it can be picked up with the barrel. If not, discard and replace. (Ref. Fig. 9.)

5.5.6 Clean all parts and inspect for grooved, scratched or scored wear surfaces.

5.5.7 Apply Haskel 50866 Lubricant to all o-rings and inner surface of barrel and reassemble drive section parts, end caps with pump sections, gas and associated plumbing lines in reverse order of disassembly instructions.

5.5.8 Alternately (crosswise) torque tie rod nuts to 250 to 300 in-lbs.

Figure 9. Checking drive piston o-ring for shrinkage



5.6 Gas Check Valves

NOTE: The most obvious symptom indicating check valve repair is needed is that the gas end cap does not heat up during operation. This means that little or no compression is occurring. (See also Paragraph 6. COMPRESSION TEST).

The parts makeup of the 8AGD series inlet and outlet check valves are the SAME for both gas piston end caps; whereas the 8AGT series inlet and outlet check valves may be DIFFERENT for opposite gas piston end caps. While the parts may be identical for a particular series pump, it is important to note the variations of position that relate to the location of these parts relative to the assembly of the interconnecting gas piping and to refer to your detailed assembly drawing during repair.

5.6.1 Disconnect all plumbing lines necessary to allow access to the check valves.

5.6.2 Using suitable wrench, unscrew port fitting from end cap. Inspect O-ring on fitting and replace if damaged, worn or swollen.

5.6.3 Remove remainder of parts inside check valve and inspect for damage or wear. Seats and O-rings are most likely parts requiring replacement and are coded on the assembly drawing for kit replacement.

5.6.4 Clean all parts (Ref. paragraph 5.1) and inspect for nicks, grooves and deformation and renew any that are damaged.

5.6.5 DO NOT apply lubricant to any of these parts.

NOTE: To properly center the parts during reassembly, we recommend that the ports be in a vertical position. This may require the removal of the end cap in some instances.

5.6.6 Reassemble check valve parts in order shown on assembly drawing detail. Refer to assembly drawing for special notes including torque required for tie rod nuts.

5.7 Gas Pistons

NOTE: Minute leakage of inlet gas past a high dynamic pressure gas piston seal is normal and can usually be felt at the cross connected 21703-2 breather cap port with finger pressure (drive not cycling). Audible leakage however indicates excessive gas piston seal wear. Disassemble gas pistons while referring to your detailed assembly drawing in the following manner:

5.7.1 Disconnect all plumbing lines necessary to allow removal of gas section end caps.

5.7.2 Remove (4) nuts and lock washers from gas pump section tie rods.

NOTE: At this point, it is recommended that the entire gas section be pulled off as a unit from the drive section by releasing the piston rod from the drive piston per Paragraphs 5.5.3 and 5.5.4. Then clamp the gas end cap (or retaining plate) in a vise and proceed with further disassembly and reassembly.

5.7.3 Remove end cap and/or retaining plate. Inspect O-ring and back up ring mounted inside end cap and replace if damaged, worn or swollen.

5.7.4 Remove cooling sleeve (with attached muffler), high pressure gas barrel and static seal O-rings. Inspect O-rings and replace if damaged, worn or swollen.

5.7.5 The remainder of disassembly depends upon the parts make up shown on your particular assembly drawing. The extent of disassembly should be determined by the initial reasons for disassembly; that is end cap seal leakage, gas piston seal leakage, or air drive rod seal leakage. O-rings, seals and backup rings are the most likely parts requiring replacement and are coded for kit replacement.

5.7.6 Clean all parts (Ref. Paragraph 5.1) and inspect for nicked, grooved, scratched or scored wear surfaces and believeville spring deformation.

5.7.7 Replace all parts that are damaged. Inspect high pressure gas barrel bore with a strong light. It must be "mirror smooth". However, if only slightly scratched it may be salvaged with a light hone.

NOTE: DO NOT apply a lubricant of any kind to bearings, seals, O-rings, backup rings or inner surface of gas barrel.

5.7.8 Reassemble gas piston parts in reverse order of disassembly. Final tightening and cotter pinning of gas piston nut must be done with parts inside gas barrel. Refer to assembly instructions on assembly drawing for final details.

5.7.9 Alternately (crosswise) torque tie rods nuts to maximum torque value per assembly drawing notes.

6. Compression Test – Gas Section and Check Valves

6.1 Purpose

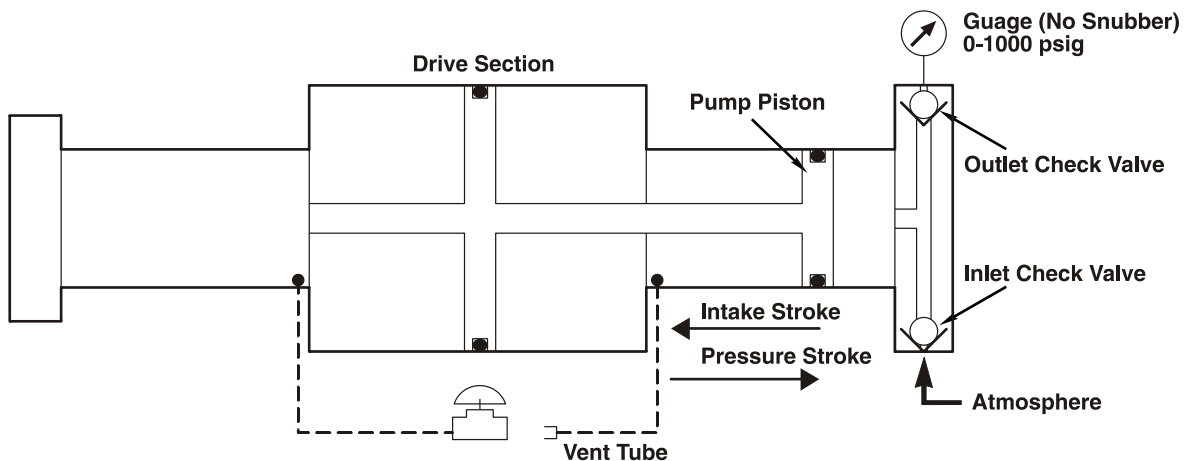
Quick evaluation of the integrity of any individual pump section (before or after repair).

6.2 Theory - Drive Section

Each gas booster pump end consists of a sealed piston reciprocating in a smooth bore gas barrel; inhaling gas on the backstroke through the inlet check; expelling most of this gas on the forward stroke through the outlet check.

Therefore: THE CONDITION OF ALL THESE PARTS CAN BE MEASURED BY COMPRESSING AIR DIRECTLY FROM ATMOSPHERE INTO A 1000 PSIG GAUGE ON ANY PUMP SECTION OF ANY MODEL.

6.3 Schematic



6.4 Test:

Install gauge. Cycle drive at moderate speed until pressure stops rising. Record maximum pressure.

6.5 Analysis:

6.5.1 If the following pressures are achieved, the gas section condition should be considered satisfactory:

Model Number	Pressure PSIG Minimum from Atmospheric Inlet
8AGD -5	225
8AGD -14	225
8AGD -30	250
8AGD -60	315

If maximum pressure is less than the minimum, excessive leakage is occurring at the piston seal; and/or the inlet check; and/or the outlet check.

6.5.2

Symptom Observing Gauge Pointer	Repair
A. Fast fall back from maximum.	A. Outlet Check
B. Sluggish rise during pressure stroke.	B. Inlet Check and/or Piston Seal/Gas Barrel

If symptom B: DISCONNECT DRIVE AIR SO UNIT CANNOT CYCLE.* Apply 80 to 500 PSI clean and dry air or gas to gas inlet port.

- If leakage out vent tube is audible, piston seal is defective and/or gas barrel is scored.
- If leakage out vent is barely detectable, inlet check is the problem. Disassemble and repair.

* CAUTION - NEVER CYCLE UNIT WITH PRESSURE APPLIED TO GAS INLET PORT WHEN GAUGE IS IN OUTLET PORT. GAUGE WILL BE OVERPRESSURED.

7. Troubleshooting Guide

7.1 Symptom	7.2 Possible Cause	7.3 Remedy
Drive will not start nor cycle with at least 25 psi drive pressure.	<p>Air supply blocked or inadequate. Cycling valve spool binding.</p> <p>Either pilot valve stem too short. Exhaust or vent "iced up".</p> <p>Mufflers plugged.</p>	<p>Check air supply and regulator. Clean spool by following cycling valve disassembly instructions. (Ref. paragraph 5.2)</p> <p>Replace defective pilot valve.</p> <p>Too much moisture in drive air. Install better moisture reduction system.</p> <p>Remove, disassemble and clean mufflers.</p>
Drive will not cycle under load and pilot vent leaks air continuously.	<p>Broken pilot charge valve spring (cycling valve end) causing it to stick open. Then the pilot vent valve cannot "dump" enough pilot pressure so it remains held open by the drive piston.</p> <p>Defective o-ring on pilot charge valve (cycling valve end) causing high leakage into the pilot system.</p>	<p>Replace spring.</p> <p>Replace o-ring.</p>
Drive will not cycle. Mufflers leak drive air with very audible "hiss".	<p>Insufficient drive air volume causing cycling spool to hang up in midstroke or drive-piston o-ring to bypass air.</p> <p>Shrinkage or damage to spool seals and/or large drive piston seal.</p>	<p>Increase drive air line size.</p> <p>Inspect spool seals first. (paragraph 5.2) If damaged, replace and retest. If not damaged, disassemble drive and check large o-ring size per Figure 9 and paragraph 5.5.5.</p>
Drive cycles but gas section(s) does not pump. (End cap does not heat up)	<p>Check valve(s) not seating, and/or leakage of plunger or piston seal (paragraphs 5.6, 5.7).</p>	<p>See compression check procedure and analysis (paragraph 6).</p>

1- مقدمة

المعلومات ، التي في إرشادات الصيانة و التشغيل العامة هذه ، خَاصّة بضواغط تقوية الغاز مُدارّة بالهواء مجموعة 8AG أرقام الموديلات الأساسية الحالية هي: 8AGD-5 ، 14- ، 30- ، 60- و 8AGT-5/14 ، 5/30- ، 14/30- ،

14/60- و 30/60- . تنطبق هذه المعلومات أيضاً على التعديلات الخاصة للوحدات القياسية – مثل تلك المزودة بموانع تسرب مخصوصة أو خامات أخرى خاصة بوسائط نقل قدرة غير تقليدية أو ، بالغاز الذي يتم صَخُّهُ أو بطروف البيئة : و/أو تلك المزودة بوصلات مخصوصة للمداخل ، كمواليات مُركَّبة ، الخ للأغراض الخاصة. على الرغم من أن هذه التعديلات لن يتم تغطيتها بالتفصيل في هذه الإرشادات ولكن سيتم وصفها بالتفصيل في قائمة التجميع المُعدَّل /الأجزاء ، ورسومات التركيب المرفقة مع كل وحدة عند شحنها.

وحدات تقوية الغاز هذه مكونة من ضواغط غاز ذات سرعان عالي ، مُدارّة بالهواء ، ذات مَكْبَس تَرَدْدِي بدون تشحيم خالي من الزيت و مُتَوَفَّرَة في تشكيلات (مُرَكَّبَة) أحادية المرحلة مزدوجة الفعل (موديل 8AGD) و ثنائية المرحلة (موديل 8AGT). رقم الموديل المسبوق بعلامة "-" يساوي النسبة التقريبية لمساحة مكبس ناقل القدرة الهوائي الى مساحة مكبس الغاز. وهكذا فإن موديل 8AGD-5 يحتوى على مساحة نقل قدرة هوائية عاملة تساوي 5 مرات مساحة اى من مَكْبَسَي الغاز : وموديل 8AGT-5/14 يحتوى على مساحة نقل قدرة هوائية تساوي 5 مرات مساحة المرحلة الأولى و 14 مرة مساحة المرحلة الثانية. توجد مساحات النسب الفعلية بالكتالوج.

2- الوصف

1-2 الأسس العامة للتشغيل

يتحرك مكبس ناقل القدرة الهوائي في مركز الوحدة حركة تَرَدُّدِيَّة تلقائية بواسطة بكرة صمام هوائي غير محجوزة ، غير مُتَرَنَّة رُبَاعِيَّة الإِتِّجَاه . يتحرك الصمام الأسطواني هذا من خلال صَغَطَّة و تَنْفِيْسُهُ بالتبادل عند احد اطرافه من خلال نظام هواء الدليل. يتم التحكم في هواء الدليل من خلال صِمَامِي هواء دليل مَدْفُوعَان ميكانيكياً بواسطة مكبس نقل القدرة . يتصل ناقل القدرة مباشرةً بِمَكْبَسِي قطاع تقوية الغاز و المُتَعَارِضِي الإِتِّجَاه بِكِلَا الطرفين. لقد صُمِّمَت مكابس تقوية الغاز لتتحرك تَرَدُّدِيَّاً على الجاف وبدون تشحيم ، لتقوية ضغط غاز المدخل الى مستوى الخَرَج المطلوب مع خُلُوه من التلوث الهيدروكربوني . يتم إستخدام عادم ناقل القدرة الهوائي (بارداً بسبب تَمُدُّدِهِ بعد إنجاز الشُغْل) لتبريد أسطوانات مكبس الغاز (خلال الأقمصة) ، ولتبريد خطوط الخَرَج والخطوط البئِنِ مَرَحَلِيَّة (من خلال حَيِّز تبريد).

2-2 قطاع ناقل القدرة الهوائي

إرجع الى الرسومات التجميعية المفصلة الخاصة بالصمام الدورى و قطاع ناقل القدرة المرفقة مع كل وحدة . يتكون قطاع ناقل القدرة من مجموعة مكبس نقل القدرة، مجموعة الصمام الدورى رُبَاعِيَّ ٍ الإِتِّجَاه من نوع بكرة غير مُتَرَنَّة و صِمَامِي ساق الدليل. و تتكون الفتحات من فتحة مدخل ناقل القدرة ، فتحتى طرد عادم كبيرتين، بالإضافة الى مدخل الدليل ، فتحة تنفيس الدليل فتحة مدخل العداد (مسدودة) الى نظام الدليل. القلاووظ (التسنين) NPT قياسي.

يوجد صمام دليل في الغطاء الطرفى لصمام التحكم و يوجد الصمام الآخر في الغطاء الطرفى لوصلة السريان. يقوم أنبوب السريان بتوصيل سريان وسيط نقل القدرة من الغطاء الطرفى للصمام الى الغطاء الطرفى المقابل ، كما يقوم أنبوب الدليل بتوصيل صمامى الدليل الموجودين على التوالي. يعمل صمام البكرة الدورى بدون رُئْبُرُكَات أو مُقَبِّدَات حَرَكَة و يُدَار بواسطة صمامات الدليل و التي تضغط و تُنْفِئَس المساحة الكبيرة داخل مكبس الدليل الموجود بطرف الصمام الأسطواني تَعَاقِبِيَّاً. فتحة تنفيس الدليل موجودة بالغطاء الطرفى لوصلة السريان .

1-2-2 التشحيم

يتم التشحيم عند التجميع باستخدام شحم سيليكون خفيف (هاسكل 28442) لكل الأجزاء المتحركة و موانع التسرب (بقطاع ناقل القدرة فقط و ليست قطاعات الغاز) . يُفْتَرَح إعادة تشحيم موانع تسرب البكرة الدورة التي يسهل الوصول إليها بين الحين و الاخر باستخدام نفس نوع الشحم حسب دورة الخدمة انظر بند 1-3-2-5 . ايضاً متوفر بتكلفة إضافية تعديل دورة الخدمة القصوى رقم 54312 و التي تسمح بالتشغيل المستمر بدون تشحيم إضافي.

في حالة عدم قيام المصنع بالتركيب ، قم بتركيب مرشح هواء من نوع السلطانية (طاس) / فاصل مائى ، من نفس الحجم أو أكبر ، على ماسورة دخل هواء نقل القدرة وواظب على صيانتته . لا تستخدم مُرَقَّطُ خَط هوائى.

2-3 قطاع تقوية الغاز

ارجع الى الرسم التجميعي التفصيلي لقطاع (قطاعات) ضخ الغاز المرفق مع كل وحدة. يتكون كل قطاع ضخ غاز من اسطوانة غاز مع قميص تبريد ، مجموعة مكبس مزودة بموانع تسرب ضغط عالي ديناميكية، حواجز و محاور ، مغطاة جميعها بغطاء طرفي متضمناً مجموعات صمامات ضبط المداخل و المخارج.

ملحوظة: تعتبر موانع التسرب بقضبان الربط جزء من قطاعات الغاز. كل قضيب به تصميم مانع تسرب مزدوج و فتحة تنفيس صغيرة بينهما لتصريف كم صغير من الهواء المتسرب. تتصل الحُجرات التي داخل أسطوانات الغاز – والموجودة خلف مكابس الغاز – من خلال مواسير بوصلة على شكل حرف "T" متصلة بمُتَنَفَس مزود بمُرَشَّح (في الموديلات القياسية) انظر رسم 1 و 2 .

لا يستخدم تشحيم من اي نوع بقطاعات ضخ الغاز والتي صُمِّمت لتعمل على الجاف مدعمة بخامات صناعية تتميز بخواص إحتكاك منخفضة لكل من مانع التسرب و المحاور.

يعتمد عمر قطاع المضخة على مدى نظافة غاز التغذية. و لذلك يقترح استخدام مُرَشَّح ميكروني عند فتحة مدخل الغاز . في حالة ضخ هواء مضغوط او غاز يحتوي على نسبة رطوبة لا بد ان تكون نقطة الندى الأولية منخفضة بصورة كافية لمنع حدوث تشبع عند ضغط الخرج بعد التقوية ، وإذا لوحظ اي شوائب زيت محمولة من مصدر الهواء المضغوط فقد يكون هناك إحتياج الى تركيب مُرَشَّح من نوع النَّصَام. من الطبيعي إنتقال بعض الجزيئات الخاملة الى غاز الخرج على إمتداد عُمر الأجزاء المتحركة. لذلك يوصى بتركيب مُرَشَّح جُزَيْئات دقيقة على خط الخرج ضَغْط عالي للتطبيقات الحرجة.

1-3-2 نسبة الإنضغاط – الكفاءة الحجمية (والتي يجب عدم الخلط بينها وبين "نسبة المساحة")

نسبة إنضغاط أى قطاع غاز هي النسبة بين ضغط خرج الغاز الى ضغط غاز المدخل (لحساب استخدم قيم رطل/بوصة² مطلقة). قطاعات ضخ الغاز مصممة ليكون لها اقل حجم خلوص عند نهاية شوط الإنضغاط. خلال شوط الرجوع (الشفط) للمكبس ، يُعيد ضغط الخرج لحجم الخلوص تَمْدِيدِهِ. مما يقلل كمية الغاز الجديد المُتَسَحِّبَة خلال شوط السحب (الأخذ). و لذلك تقل الكفاءة الحجمية بسرعة مع زيادة نسبة الإنضغاط. تصل الكفاءة الحجمية الى صفر عند امتلاء الاسطوانة كليةً بالغاز الغير مطرود (المُعَاد التَمْدِيد) وعند تساوى ضَغْطُهُ مع ضغط غاز التغذية عند نهاية شوط السحب (الأخذ). فمثلاً اسطوانة بها حجم خلوص 4% ستصل الى كفاءة تساوى صفر عند نسبة إنضغاط تساوى 1:25 تقريباً لأن صمام ضبط المدخل لن يفتح فيما بعد اي نقطة خلال شوط السحب لإدخال الغاز الجديد. ولذلك يفضل في التطبيقات التي تحتاج الى نسب إنضغاط عالية إستخدام موديلات (8AGT) ذات مرحلتين أو إستخدام عدد 2 او اكثر وحدات موديل 8AGD على التوالي.

تم إختبار كل موديلات هاسكل لتقوية الغاز بالمعمل. نتائج هذه الاختبارات تدل ان نسب الانضغاط حتى 1:40 ممكنة في بعض المراحل تحت ظروف مثالية. و لكن للتشغيل المُرَضِي تحت الظروف الإنتاجية في التطبيقات الصناعية، نوصي بنسب إنضغاط (لكل مرحلة) أقل من أو تساوى 1:10. التشغيل عند نسب اعلى لا يتلف مضخم الغاز و لكن بسبب إنخفاض سريان الخرج و الكفاءة ، يجب قصر الإستخدام على ضغط حجوم صغيرة مثلاً لإختبار عدادات الضغط ، الخ.

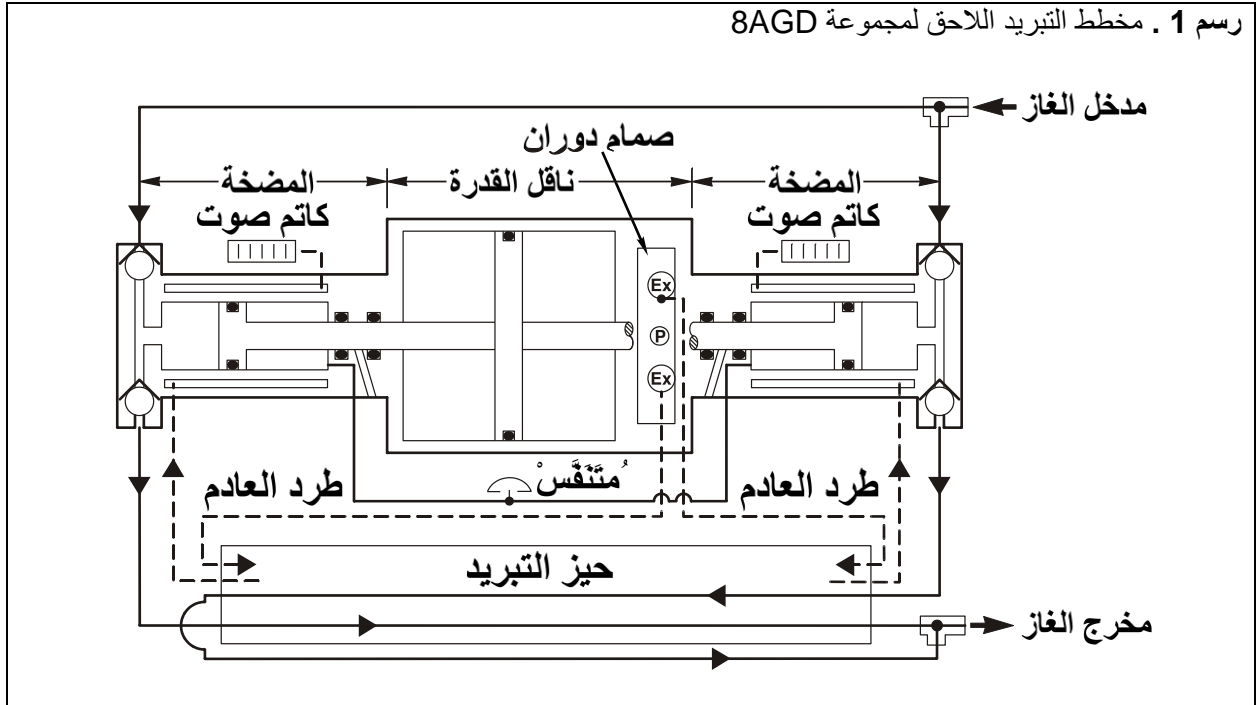
2-3-2 نظام التبريد وطرده العادم

نظرياً تُنتِج نسب إنضغاط أكبر من 1:3 مع معظم الغازات درجات حرارة اعلى من الحدود المسموح بها لموانع التسرب. ولكن عملياً يتم نقل حرارة الإنضغاط الى أسطوانة الغاز المُبرَّدة بالهواء والأجزاء المعدنية المجاورة خلال السرعة البطيئة نسبياً للمكبس في شوط الإنضغاط وتظل درجة حرارة هذه المكونات في الحدود المسموح بها. توضح الإختبارات المعملية أن درجات الحرارة القصوى تتولد بين نسب إنضغاط 1:5 الى 1:10 كما بيَّنت ان تبريد هواء طرد العادم كافي حتى عند عمل جهاز التقوية بالسرعة القصوى. يمكن السماح لدرجات حرارة الغاز المنصرف بالوصول حتى الى 150 درجة فهرنهايت اعلى من درجة الحرارة المحيطة.

لذا فإن التبريد الفعال لقطاعات ضخ الغاز مهم جداً لإعتماد عمر خدمة موانع تسرب المكبس ، المحاور وموانع التسرب الإستاتيكية على درجات حرارة تشغيل سليمة. يتمدد هواء نقل القدرة خلال شوط الطرد مُحدثاً إنخفاضاً كبيراً في درجة الحرارة ولذلك يتم تمرير هواء طرد العادم البارد هذا من خلال أسطوانات تبريد تُحيط بأسطوانات الغاز ومن خلال الغلاف الذى لِحِيز التبريد المُحيط بالمخرج وبالخطوط البين مَرَحَلِيَّة و هواء الطرد البارد وسيط تبريد فعال جداً للمكونات التى يمر بها.

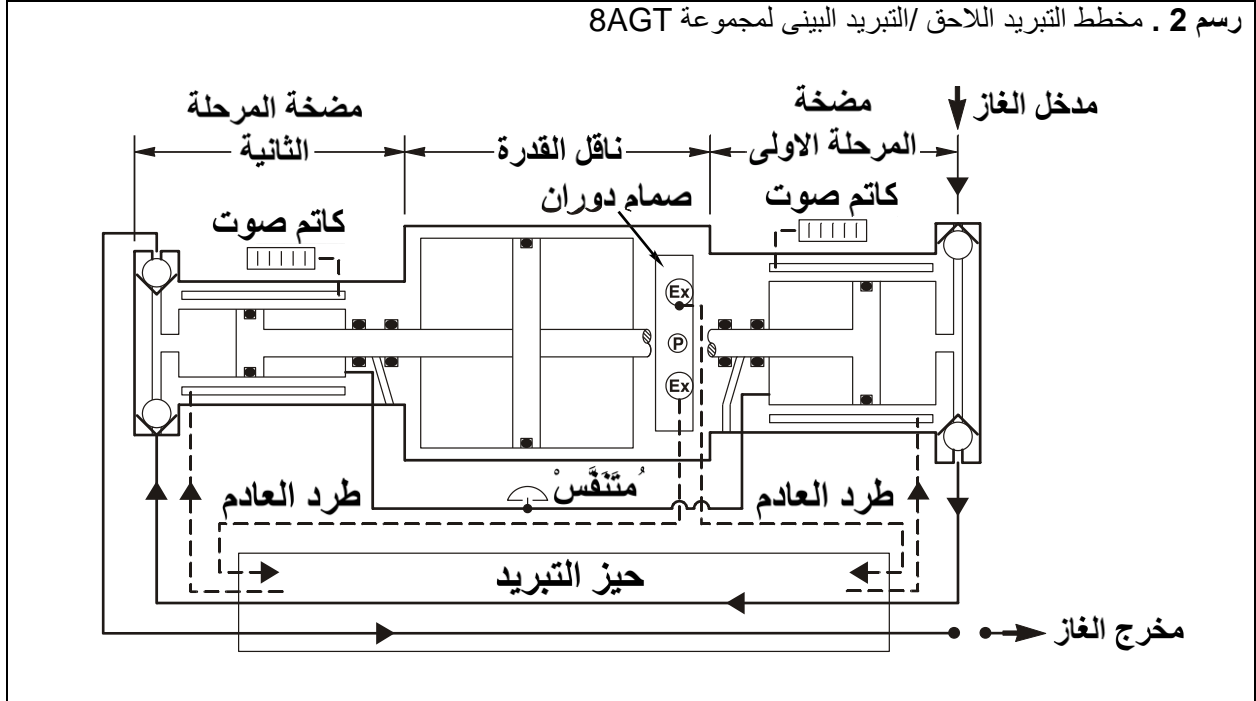
فى كِلْتَا مجموعتي التقوية 8AGD و 8AGT يدخل طرد عادم هواء نقل القدرة البارد الى حيز التبريد ثم يتم توجيهه الى قميص تبريد اسطوانة الغاز. بموديلات مجموعة 8AGD أحادية المرحلة مُزدوجة الفعل ، يتم تبريد غاز الخرج الساخن ذو الضغط العالى من قطاعي الغاز بالمضخة بمروره خلال حيز التبريد قبل الخرج النهائي. (رسم 1)

رسم 1 . مخطط التبريد اللاحق لمجموعة 8AGD



في مجموعة 8AGT جهاز تقوية ثنائي المرحلة (رسم 2) حيث تتولد درجات حرارة قصوى اعلى نتيجة لنسب الإنضغاط العالية ، يتم تبريد خط الغاز الساخن من مضخة المرحلة الاولى تبريداً بينياً بمروره خلال حيز التبريد وقبل دخوله الى مضخة المرحلة الثانية. ثم يتم تبريد خط الخرج ذو الضغط والحرارة الأعلى الناتج من مضخة المرحلة الثانية تبريداً بينياً بمروره خلال حيز التبريد قبل فتحة المخرج النهائية .

رسم 2 . مخطط التبريد اللاحق /التبريد البيني لمجموعة 8AGT



قد يكون من الضروري تقليل سرعة دوران جهاز تقوية الغاز ، تحت ظروف التشغيل القاسية ، لمنع التسخين الزائد . من الصعب تحديد زمن حدوث التسخين الزائد بدقة . للإختبار ، ركب مُرَدُوج حرارى على بعد 1 بوصة من فتحة الصرف بقطاع ضخ الغاز . ستقلل درجات الحرارة الاكبر من 300 درجة فهرنهايت عند هذه النقطة من العمر الافتراضى لمانع تسرب مكبس الغاز بدرجة كبيرة .

3- التركيب

1-3 التركيب

ستعمل كل الموديلات فى اى وضع مطلوب لتشغيل النظام. و لكن لتطبيقات تقوية غاز الاكسجين رَكَّب كل الموديلات افقياً بواسطة حوامل التركيب لأسفل.

2-3 البيئة

كل الوحدات محمية بطلاء او بخامات التصنيع تصلح للتركيب الداخلى او الخارجى طبقاً للتطبيقات. يوصى بإعتبارات خاصة لبعض المكونات فى الأجواء القاسية (التى يمكن ان تودى الى التآكل) 0 فى حالة إنخفاض درجات الحرارة المحيطة تحت درجة التجمد ، يُوصى باستخدام مجففات لمنع حدوث تكثيف البخار فى كلا من قِطَاعَى الغاز و نقل القدرة .

3-3 نظام نقل القدرة

يجب أن يكون حجم مواسير دخول الهواء والمكونات كافياً لتوفير سريان كافى لِمَعْدَل الدوران المطلوب. أقل حجم مطلوب لتوفير مُعَدَّلَات الضخ المنصوصة فى الكتالوج الحالى هو 3/4 بوصة قطر داخلى أما فى خطوط الهواء المُعَقَّدة المُمتدَّة الى مسافات كبيرة يجب حينئذٍ استخدام مقياس 1 بوصة او اكبر.

يتكوّن مدخل ناقل القدرة الهوائى القياسى من فتحة ماسورة 3/4 بوصة أنثى موجودة فى منتصف جسم الصمام الدورى. قياسياً يتم توصيل هواء الدليل الى النظام الدورى من خلال مجموعة أنابيب ملتوية مأخوذة من صنوبر 1/4 بوصة npt تحت فتحة مدخل ناقل القدرة مقياس 3/4 بوصة npt.

فى حالة تركيب دليل خارجى بعيد يجب سد فتحة الصنوبر ال 1/4 بوصة npt بالطبة ويجب فك وإزالة مجموعة الأنابيب وتوصيل هواء الدليل من مصدر بديل الى الفتحة 1/8 بوصة npt الموجودة بغطاء الصمام الطرفى. يجب أن يكون ضغط الدليل الخارجى مساوياً او يزيد عن ضغط نقل القدرة.

يجب دائماً ان يتضمن ناقل القدرة الهوائى (ودليل الهواء إذا كان خارجياً) مُرَشَّح لأن جميع انواع ضواغط الهواء تُنتِج كمية مُعْتَبَرة من التلوث.

يتطلب ناقل القدرة الهوائى ضغط 15 رطل/بوصة² تقريباً لتحريك بكرة صمام الهواء ومكبس هواء الدليل المُسَبَّقة التشحيم بالمصنع. من غير المطلوب او المرغوب استخدام مُرَلِّق حَطِّ هوائى.

1-3-3 كَاتِمَاتِ الصوت

لأقل مستوى ضوضاء يمكن ان توضع كَاتِمَاتِ الصوت بعيداً. إستخدم ماسورة ، انبوب او خرطوم ق. د 3/4 بوصة اذا كانت المسافة اكبر من 6 قدم.

2-3-3 فتحة تهوية الدليل

يقوم نظام الدليل بتنقيح كمية صغيرة من هواء الدليل دفعة واحدة فى كل دورة عن طريق صنوبر 1/8 بوصة NPT بالغطاء الطرفى لوصلة السريان. فتحة التنقيح هذه لا بد و ان تعمل بدون اى إعاقة.

4-3 أجهزة التحكم

للاستخدام العام، تشمل مجموعة كماليات اجهزة تحكم الهواء القياسية الخيارية مُرَشَّح ، مُنظَّم ضغط هواء مع عداد و صمام يدوى للغلق و جهاز تحكم فى السرعة. مُعَدَّلَات الضخ الموجودة بالكتالوج الحالية تعتمد على إستخدام مُنظَّم بِسِعة سريان نُكَّافِء ماسورة مقياس 3/4 بوصة.

يوجد عدَّة خيارات اخرى لأجهزة تحكم تناسب التطبيقات الخاصة . منها على سبيل المثال: تشغيل/إيقاف اوتوماتيكي لنقل القدرة – إستشعار لضغط غاز الحَرَج و/ او غاز الدخول، جهاز تحكم وضبط الضغط الراجع ، تصريف أمان وقائى للضغط العالى ، تنظيم نقل القدرة من مصدر تغذية غاز ضغط عالى ، عَدَّاد دَوْرَان، الخ.

إرجع الى الكتالوجات الحالية ، إستشر الموزعين المعتمدين او المصنع.

5-3 نظام الغاز

ارجع الى رسم 1 او 2 و الرسومات التفصيلية المرفقة بالموديل. يوضح رسم التركيب مكان و تفاصيل فتحات المدخل و المخرج . عند ربط مواسير التوصيل امسك وصلة الفتحة جيدا بمفتاح. تأكد من ان خطوط التوصيل و الوصلات ذات تصميم و عامل امان مناسب لخدمة الغاز المضغوط.

ملحوظة: إنظر الى فقرة 2-3 تحت نظافة نظام غاز التغذية

4- إعتبرات التشغيل و الأمان

ملحوظة: قبل بدء التشغيل تاكد من ان مصدر تغذية الغاز مفتوح وواصل الى مدخل جهاز التقوية- و ان يتم السماح له بالسريان خلال و الموازنة حتى مخرج النظام و/او المُستقبلات.

1-4 بدء تشغيل نقل القدرة

افتح هواء نقل القدرة تدريجيا. سيبدأ جهاز التقوية فى الدوران تلقائياً (اتوماتيكياً) عند تسليط هواء تحت ضغط يساوى 15 رطل/بوصة² تقريباً على مدخل الهواء و دليل هواء.

ملحوظة: عند بدء التشغيل الإبتدائى او بعد فترة توقف طويلة، ربما يوجد إحتياج لضغط نقل قدرة اعلى من المذكور اعلاه.

راقب إرتفاع ضغط الخرج باستخدام عداد موجود بمكان مناسب مُعابر حتى أقصى ضغط للنظام.

عادةً يجب التحكم التلقائى (الأتوماتيكى) فى أقصى ضغط خرج عن طريق مفتاح ضغط هواء دليل أو جهاز مماثل مدعم بصمام تصريف أمانى . (إرجع الى الكتالوجات الحالية للتفاصيل الكاملة) . فى بعض التطبيقات ، يسمح للوحدة بالضح حتى أقصى ضغط ثم التوقف - بشرط توفير درجة سماح كافية لصلابة مواسير نظام المخرج والصمامات. ترك قطاعات السائل و نقل القدرة مُنضَغطة لفترات طويلة لا يضر بالوحدة و لكن لا يُوصى به لإعتبرات أمانية طبقاً للتركيب.

5- الصيانة

1-5 عام

تحذير : لا بد من استخدام المذيبات المنظفة فى مكان جيد التهوية. تفادى إستنشاق الأبخرة و الملامسة الزائدة للجلد. إبعاد المذيب عن اى مصدر حرارة مرتفعة و عن اى مصدر لهب.

فك المُعدّة فقط الى الحد المطلوب لإصلاح أو إستبدال الاجزاء التالفة . لا تفك أجزاء المكونات او وصلات المواسير السليمة.

ملحوظة: الرسم التجميعى المفصل الخاص بموديلك موجود ضمن إرشادات الصيانة هذه. إعتبر إرشادات الصيانة هذه كمعلومات عامة بينما يعكس الرسم التجميعى المعلومات التفصيلية المرتبطة مباشرةً بضغط تقوية الغاز الخاصة بك.

بعض المجموعات التى قَلَّمَا تتطلب فكها للصيانة تم تجميعها باستخدام Loctite CV (الزرقاء) رقم 242 كمركب تثبيت. (ارجع الى عمود الملحوظات بالرسم التجميعى) . عند ضرورة فك هذه الاجزاء ، لا بد من تنظيفها ثم تجميعها بحرص باستخدام Loctite CV . لا بد من توخى الحذر لتلافى دخول المُركب فى الوصلات او الأجزاء المتحركة الأخرى.

من ممارسات الصيانة الجيدة إستبدال المحاور، موانع التسرب ، حلقات - O و الحلقات الإحتياطية (ارجع الى عمود الملحوظات بالرسم التجميعى المطابق لأطقم موانع التسرب المتوفرة) كلما تم فتح المُعدّة لفحص و/او إستبدال الأجزاء.

قطاع ناقل القدرة الهوائى

يجب غسل الاجزاء التى تم فكها للفحص بمذيب ستودارد (Stoddard) ، جازولين خالى من الرصاص او ما يُعَادِلُهُمَا. تحاشى استخدام التريكلوروايثيلين ، البيركلوروايثيلين ، الخ. هذه المنظفات سوف تتلف موانع التسرب و تقضى على تشطيب أسطوانة الهواء و الأغشية الطرفية.

قطاع ضخ الغاز

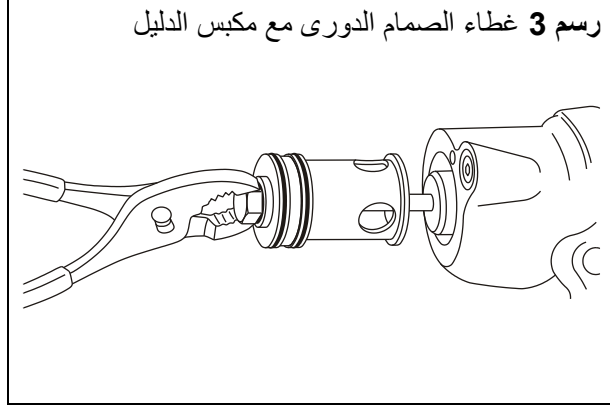
يفضل غسل الاجزاء باستخدام التريكلوروايثان-تريفلوروايثان (عامل فريون للتنظيف الدقيق)

إفحص الأجزاء المتحركة للتأكد من خلوها من التآكل (الخدوش او الحُفَر) الناتجة عن اى مواد أجنبية. إفحص كل الاجزاء المُسَنَّنة (المُقَلَّوطة) ضد اى تلف فى الأسنان. إستبدل الجزء فى حالة تلف اكثر من 50% من السن الواحد . إذا كان التلف اقل من 50% ، مَسِّط السنون باستخدام أداة حُلْج او إسطنبة مخصوصة.

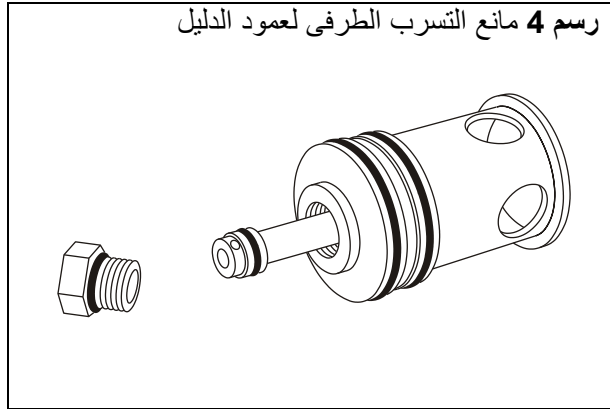
2-5 مجموعة الصمام الدوري

بالرجوع دائما الى الرسم التجميعي المفصل ، فُك مجموعة الصمام الدوري بالطريقة التالية:

1-2-5 لاحظ طريقة سلك تثبيت المسامير. فُك و استبعد سلك الأمان. فُك الاربع مسامير و الوُرْدَات (الواشر) و ارفع اللوح الحاجز.

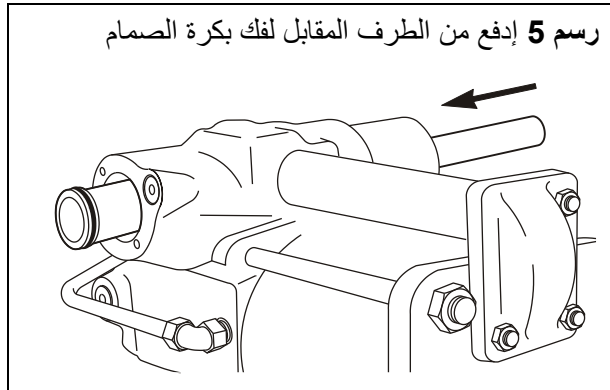


2-2-5 امسك الطبقة السداسية و بحرص اسحب مجموعة مكبس الدليل مع الغطاء من جسم الصمام (ارجع الى رسم 3)



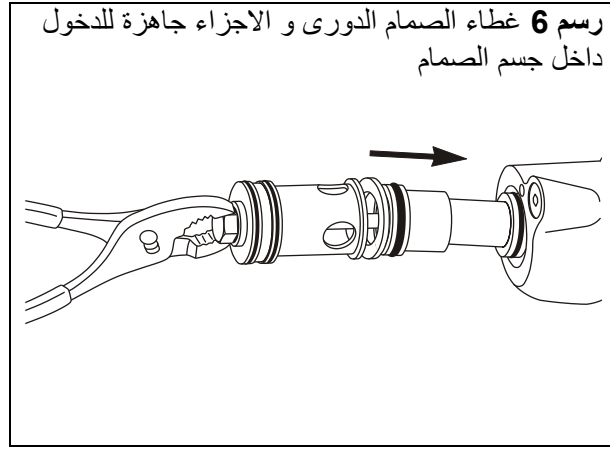
فك الطبقة السداسية الرئيسية المزودة بحلقة "O" مانعة للتسرب. ادفع العمود خارج الغطاء للكشف عن حلقة – "O" بطرف العمود. (ارجع الى رسم 4)

إفحص كل موانع التسرب الإستاتيكية و الديناميكية. و إستبدل في حالة التلف ، التآكل أو الإنتفاخ. (عند الحاجة الى اى ادوات خاصة سيتم التنويه عنها في الرسم التجميعي المفصل).

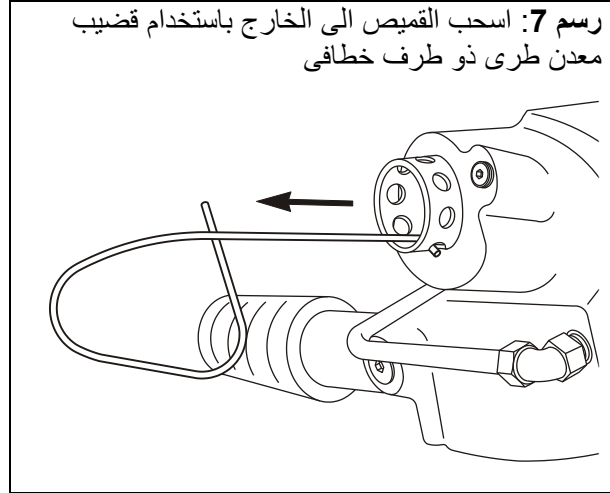


3-2-5 ادخل الى داخل جسم الصمام. فُك اولاً ماص الصدمات البلاستيكي. إسحب البكرة بحرص. إفحص كلا من مانعي تسرب البكرة و إستبدل في حالة التلف ، التآكل أو الإنتفاخ. في حالة عدم التمكن من سحب البكرة ، فك الخرطوشة من الجهه المقابلة لسبيكة الجسم و ادفع البكرة الى الخارج بقضيب او مِفْكَ (ارجع الى رسم 5).

استخدم كَشَّاف إضاءة لفحص مَاص الصَدَمَات الثاني (الداخلي) الموجود بنهاية القميص. في حالة وجود ماص الصدمات بمكانه أرجع كل الاجزاء الى موضعها كما يلي:



5-2-3-1 أعد تركيب الطبة السداسية مع الحلقة - O . شحم موانع تسرب البكرة بما فيهم مانع تسرب مكبس الدليل. (أنظر 2-2-1) ادخل مكبس الدليل داخل البكرة مع الإحتفاظ بِمَاص الصدمات معلقاً حراً على عمود مكبس الدليل. (انظر رسم 6)



إرْتِد كل الاجزاء الى الداخل بإدخال أولا الطرف الصغير للبكرة الى داخل القميص وجلس ماص الصدمات على نهاية القميص. تَبَّت الأجزاء باستخدام لوح حاجز ، اربع وَرَدَات (واشر) و مسامير. اربط المسامير حتى عزم 30 بوصة قدم. أعد الإختبار للتأكد من التشغيل السليم. فى حالة نجاح التجربة ، ركب سلك امان جديد على مسامير الغطاء.

5-2-4 إذا تطلب الوضع المزيد من التَّفَكِيك ، أعد الخطوات السابقة (1-2-5 حتى 3-2-5) و بعد ذلك فُكْ بحرص القميص و ماص الصدمات الثانى.

ملحوظة: لفك القميص ، ادخل أداة خطافية غير حادة ، (استخدم قضيب لحام من نحاس اصفر أو اى معدن طرى مماثل) داخل ثقب القميص، و اسحب القميص من جسم الصمام. (انظر رسم 7) .

5-2-5 إفحص حلقات - O الاربعة بالقميص و استبعد التالف ، المتآكل او المنتفخ منها.

5-2-6 استبعد ماص الصدمات الثانى (الداخلى) فى حالة التلف او التآكل.

5-2-7 شَحِّم كل حلقات - O و موانع التسرب باستخدام شحم هاسكل 28442 .

5-2-8 ركب ماص الصدمات الداخلى فى قاع تجويف جسم الصمام. ضع حلقة - O الداخلية الموجودة بطرف القميص على ماص الصدمات الداخلى.

بعد تركيب الحلقتين - O الوُسْطَيَّتين على القميص إُدفع القميص الى الداخل مقابل الحلقة - O و ماص الصدمات الداخلى. لِتَجْلِيْس الحلقة - "O" الرابعة الخارجية داخل المجرى بطرف القميص ، استخدم مجموعة الغطاء المُجَرَّد /مَكْبَس الدليل كأداة تجليس.

5-2-9 اعد تركيب الاجزاء الباقية طبقاً لبند 1-3-2-5.

3-5 صمامات ساق الدليل

ملحوظة: قبل الإصلاح إختبر طبقاً لبند 4-5

فُكْ صِمامَات الدليل بالطريقة التالية (مع الرجوع الى الرسم التجميعى التفصيلى):

ملحوظة: الاجراءات التالية توضح طريقة فك صمام الدليل من كلا من الغطاء الطرفى الخاص بصمام التحكم و الغطاء الطرفى الخاص بوصلة السريان بقطاع ناقل القدرة. استعن بالبنود المُنطَبِقة طبقاً لنوع الصمام المطلوب فحصه او/ و إصلاحه.

5-3-1 فك خطوط المواسير المطلوبة التى تسمح بفصل مجموعة الصمام الدورى من مكانها بالغطاء الطرفى.

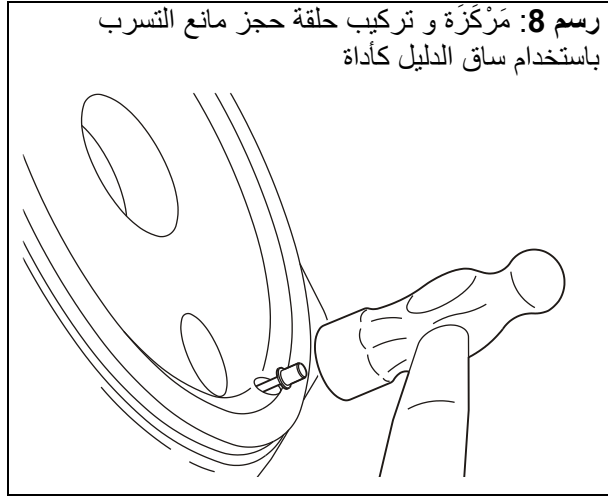
5-3-2 استخدم مفتاح مناسب لمسك الصامولة الطويلة. فك المسامير ، وردة التثبيت و الوردة المستوية الموجودين بالجانب العلوى لوصلة السريان.

3-3-5 فك مسماري الغطاء ، وردات التثبيت و الوردات المستوية الموجودة بالجانب السفلى لمجموعة الصمام الدورى (أو وصلة السريان) . لابد من توخى الحذر لمنع تلف او فقد الاجزاء الصغيرة ، ارفع مجموعة الصمام الدورى (أو وصلة السريان) من الغطاء الطرفى. فك الزنبرك ، الحلقة "O" وصمام ساق الدليل.

4-3-5 فك أنبوب السريان و أنبوب الدليل. إفحص حلقات- O بطرفى الأنبوبين و استبدل أى منها فى حالة التلف ، التآكل او الإنتفاخ. شحم بشحم 28442 .

5-3-5 إفحص صمامات الدليل ضد اى تلف . استبدل الصمام فى حالة إلتواء او خدش الساق.

6-3-5 يوجد صمام ذو كرسى مُشكّل اسفل وصلة السريان، بينما يوجد صمام ذو كرسى بحلقة – O (مع قُوّهة) يمكن استبدالها اسفل مجموعة الصمام الدورى. إفحص حلقة – O القابلة للإستبدال و إستبدالها فى حالة التلف ، التآكل او الإنتفاخ. إفحص كرسى التشكيل بالصمام الدليلى المقابل. إستبدل الصمام الدليلى فى حالة التلف. الصمام الدليلى ذو الكرسى المُشكّل و الموجود اسفل وصلة السريان يستخدم الزنبرك الأقصر.



ملحوظة: لا يوصى بإستبدال مانع التسرب الداخلى بساق كلا من صمامى الدليل إلا فى حالة حدوث تسرب مفرط لان هذا يتطلب فك أسطوانة ناقل القدرة الهوائى. عند الحاجة للإستبدال ، لابد من توخى الحذر عند تركيب حلقة حجز Tru-Arc مُمَرَكَزَة (الرسم 8) إستخدم صمام ساق الدليل مع الكرسى المُشكّل كأداة تجليس و مَرَكَزَة . ضع حلقة الحجز ، الحاجز ، مانع التسرب على الساق بحيث يكون وجه الصمام المطاوى مقابل حلقة الحجز. إدخلها الى داخل تجويف مانع التسرب. أطرق على أعلى صمام الدليل بخفة بمطرقاً خفيفاً لثنى أرجل حلقة الحجز بالتساوى.

7-3-5 شحّم أجزاء الصمام الدليلى بإستخدام شحم هاسكل 28442 و أعد التجميع بترتيب عكسى.

4-5 اختبار نظام الدليل

فى حالة عدم دوران ناقل القدرة ، سيوضح الإجراء التالى أى من الصمامات الدليلية به خلل.

1-4-5 فك طَبَّة فتحة ماسورة العداد (جزء رقم 17568-2) الموجودة بجسم الصمام الدورى، بجوار اللوح الحاجز.

2-4-5 ركب عداد ضغط (الكبر من او يساوى 0 – 160 رطل/بوصة2) فى الفتحة 1/8 بوصة NPT

3-4-5 قم بتسليط هواء مضغوط على مدخل ناقل القدرة الهوائى (والدليل الخارجى إذا كان موجوداً). قم بتوصيل ضغط هواء لمدخل ناقل القدرة . سوف يقرأ العداد قيمة منخفضة حتى يتم ملامسة مكبس ناقل القدرة لصمام الدليل الموجود بنهاية الصمام الدورى ثم يعكس إتجاهه . سوف يقرأ العداد قيمة ضغط هواء الدليل حتى يتم ملامسة الصمام الدليلى المقابل (بنهاية وصلة السريان) – وبذلك يتم تنفيس ضغط الدليل. عند عمل صمام الدليل بطريقة صحيحة سوف يقفز العداد فى الحال من القراء المنخفضة الى القراء العالية مع حركة ناقل القدرة التردديّة . إرتفاع قراءة العداد ببطء يشير الى تسريب فيما بعد الحلقة "O" القابلة للإستبدال التى على صمام الدليل الموجود اسفل مجموعة الصمام الدورى. إنخفاض الضغط ببطء يشير الى تسرب فيما بعد الكرسى المُشكّل على صمام الدليل الموجود اسفل وصلة السريان . إفحص أيضاً وتأكد من الطول السليم للزنبرك (ارجع الى بند 3-5-6) و إفحص أيضاً طبة العداد او طرفى أنبوب الدليل ضد أى تسرب هواء خارجى.

5-5 قطاع ناقل القدرة

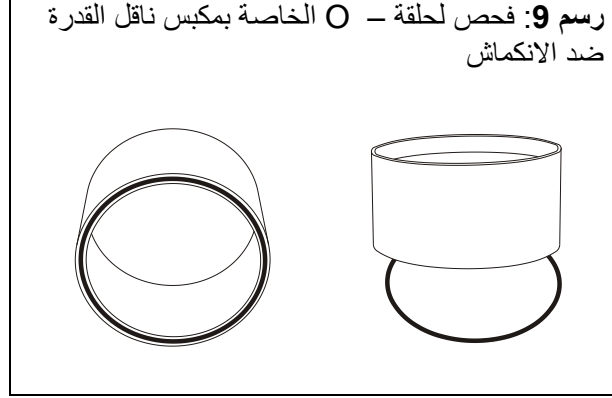
فك القطاع الأسطوانى لناقل القدرة الهوائى و المكبس بالطريقة التالية (مع الرجوع الى رسم التجميع التفصيلى) :

1-5-5 فك كل خطوط المواسير للسماح لقطاع مضخة الغاز بالحركة يميناً او يساراً عند فصل قطاع ناقل القدرة.

5-5-2 فك المسمار ، وردة التثبيت و الوردة المستوية (امسك بالصامولة الطويلة لمنع الفك) الموجودة بالجانب العلوى لوصلة السريان .

5-5-3 فك الثمان صواميل ، وردات التثبيت و الوردات المستوية المُنتَبَبة لمسامير ربط قطاع ناقل القدرة الهوائى الأربعة الأساسية و إفضل بحذر الأغشية الطرفية لناقل القدرة (مع كامل قطاعات مضخة الغاز) و ذلك للوصول الى مكبس ناقل القدرة و مسامير التثبيت المؤمّنه للقصيب الموصل الى مجموعة مكبس ناقل القدرة.

5-5-4 فك حلقة - E ، ادفع للخارج مسمار التثبيت و فك قضيب المكبس من مجموعة المكبس وبذلك يمكن فك اسطوانة الهواء و حلقة - O الخاصة بمكبس ناقل القدرة للفحص.



5-5-5 افحص الاسطوانة حتى حلقات - O الثابتة (الاستاتيكية) مانعة التسرب. اسحب الاسطوانة خارج مكبس ناقل القدرة و افحص مانع التسرب الكبير لمكبس ناقل القدرة.

ملحوظة: في حالة حشر حلقة - O الكبيرة داخل المجرى قد تكون مُنْفَعَة و تحتاج الى تغيير.

إستبدل في حالة التلف او التآكل. إختبر حلقة - O الكبيرة الخاصة بمكبس ناقل القدرة بوضعها على سطح مُستوى أفقى لمعرفة ما إذا كان بها أى إنكماش . ثم ضع أسطوانة هوائية نظيفة خالية من الشحم عليها. لا بد ان يكون القطر الخارجى لحلقة - O كبير بصورة كافية حتى يمكن لقطها بواسطة الاسطوانة الهوائية و إلا يجب التخلص منها و استبدالها لكونها غير صالحة (انظر رسم 9).

5-5-6 نظّف كل الاجزاء و افحص الاسطح ضد اى خدوش، تآكل او فجوات.

5-5-7 شحم كل حلقات - O و الاسطح الداخلية للأسطوانة بإستخدام شحم هاسكل 28442 و أعدّ تجميع اجزاء قطاع ناقل القدرة ، الأغشية الطرفية مع قطاعات المضخة و خطوط مواسير الغاز و ملحقاتها بترتيب عكسى لترتيب إرشادات عملية الفك.

5-5-8 أربط صواميل قضيب الربط بالتبادل (على شكل صليبي) بعزم اقصاه 250 و 300 بوصة رطل

6-5 صمامات ضبط الغاز

ملحوظة: أكثر الأعراض المؤشرة الى ضرورة إصلاح صمام الضبط هو عدم ارتفاع درجة حرارة الغطاء الطرفي للغاز أثناء التشغيل. و هذا يدل على عدم حدوث إنضغاط او حدوث إنضغاط قليل. (انظر أيضا بند 6 اختبار الإنضغاط)

لا يوجد اختلاف بالأجزاء المكونة لصمامات ضبط المدخل و المخرج لكلا الغطاءين الطَرَفِيَّين لمكبس الغاز لمجموعة 8AGD ، مع العلم ان صمامات ضبط المدخل و المخرج مختلفان لكلا الغطاءين الطَرَفِيَّين المتقابلين لمكبس الغاز لمجموعة 8AGT . بينما تتطابق الأجزاء فى مضخة لمجموعة محددة من المهم ملاحظة التنوع فى أماكن هذه الأجزاء بالنسبة لمجموعة وصلات أنابيب الغاز إرجع دائماً الى الرسم التجميعى المفصل خلال الإصلاح.

5-6-1 فك كل خطوط المواسير الازمة للوصول الى صمامات الضبط.

5-6-2 باستخدام مفك تمساح مناسب ، فك وصلة الفتحة من الغطاء الطرفي . افحص حلقة - O بالوصلة و استبدل في حالة التلف ، التآكل او الانتفاخ.

5-6-3 فك بقية الأجزاء الداخلية بصمام الضبط و افحص ضد اى تلف او تآكل . الكراسي و حلقات - O هي الأجزاء التي تتطلب إستبدال غالباً و هي مرقمة بالرسم التجميعى برقم طقم الإستبدال.

5-6-4 نظف كل الأجزاء (ارجع الى بند 5-1) و افحص ضد اى شروخ ، حروز او تغيير فى الشكل و إستبدل اى أجزاء تالفة.

5-6-5 لا تستخدم اى مشحومات لأى من الأجزاء التالية .

ملحوظة: نوصى بان تكون الفتحات فى وضع راسى و ذلك لمركزة الأجزاء اثناء إعادة التجميع بطريقة صحيحة. هذا سوف يتطلب ، فى معظم الاوقات ، فك الغطاء الطرفى للغاز.

5-6-6 اعد تجميع اجزاء صمام الضبط بنفس الترتيب الموضح بتفاصيل الرسم التجميعى. ارجع الى الرسم التجميعى للملاحظات الخاصة بما فى ذلك العزم المطلوب لربط صواميل قضيب الربط.

7-5 مكابس الغاز

ملحوظة: يعتبر تسرب كمية صغيرة من غاز المدخل من خلال مانع تسرب ضغط عالي ديناميكي لمكبس الغاز طبيعياً ويمكن إستشعاره من خلال فتحة غطاء المُتَنَفِّس 2-21703 بواسطة الضغط بالاصبع (ناقل القدرة في وضع عدم التشغيل). مع هذا يدل التسرب المسموع على تآكل مفرط في مانع تسرب مكبس الغاز.

فك مكابس الغاز اثناء الرجوع الى الرسم التجميعي المفصل كما يلي:

1-7-5 فك كل خطوط السبائك (المواسير، الأنابيب.. الخ) اللازمة لفك الغطاءين الطَّرَفِيِّين بقطاع الغاز.

2-7-5 فك اربعة صواميل ووردات التثبيت من قضبان ربط قطاع الغاز بالمضخة.

ملحوظة: عند هذه النقطة يوصى بخلع قطاع الغاز بأكمله كوحدة من قطاع نقل القدرة من خلال فك قضيب المكبس من مكبس نقل القدرة حسب بنود **3-5-5** و **4-5-5**. ثم إمساك غطاء الغاز الطرفي (او اللوح الحاجز) بِمَنْجَلَةٍ للفك الإضافي وإعادة التجميع.

3-7-5 فك الغطاء الطرفي و/او اللوح الحاجز. إحص الحلقه "O" والحلقة الإحتياطية المُركَّبة داخل الغطاء الطرفي وإستبدالها في حالة التلف، التآكل او الإنتفاخ.

4-7-5 فك قميص التبريد (وكاتم الصوت المربوط به)، أسطوانة الغاز ضغط عالي وموانع تسرب "O" الإستاتيكية. إحص الحلقات "O" وإستبدالها في حالة التلف، التآكل او الإنتفاخ.

5-7-5 خطوات الفك المتبقية تعتمد على طريقة تجميع الاجزاء الموضحة بالرسم التجميعي الخاص بك. يجب تحديد مدى التفكيك من خلال إستيضاح الأسباب الأولية للتفكيك وهي تسرب من مانع تسرب الغطاء الطرفي، تسرب من مانع تسرب مكبس الغاز او تسرب من مانع تسرب قضيب نقل القدرة الهوائي. الحلقات "O"، موانع التسرب والحلقات الإحتياطية تُشكِّل أكثر الأجزاء التي تحتاج الى إستبدال ومُشفرة لأطقم الإستبدال.

6-7-5 نظف كل الاجزاء (انظر بند **1-5**) و احرص الاسطح ضد اى خدوش، تآكل او حروز او إعوجاج في الزُبُرُك .

7-7-5 إستبدل كل الجزاء التالفة. إحص تجويف أسطوانة الغاز ضغط عالي بواسطة ضوء قوى. يجب ان تكون ناعمة كالمرآة. ولكن إذا كانت بها خدوش بسيطة قد يمكن إعادة إستعمالها من خلال صقلها صقلًا خفيفاً.

ملحوظة: لا تضع شحم من اى نوع كان على المحاور، موانع التسرب، الحلقات "O"، الحلقات الإحتياطية او الأسطح الداخلية لأسطوانة الغاز.

8-7-5 أعد تجميع أجزاء مكبس الغاز بالترتيب العكسي لخطوات الفك. يجب عمل الربط النهائي وتركيب التيلة المشقوفة لصامولة مكبس الغاز والأجزاء موجودة داخل اسطوانة الغاز. انظر الى إرشادات التجميع على الرسم التجميعي للتفاصيل النهائية.

9-7-5 اربط صواميل قضبان الربط بالتعاقب على شكل صليبي بقيمة عزم قدرها حتى أقصى عزم موجود بملحوظات الرسم التجميعي.

6- اختبار الانضغاط – صمامات الضبط و مكبس قطاع الغاز

1-6 الهدف :

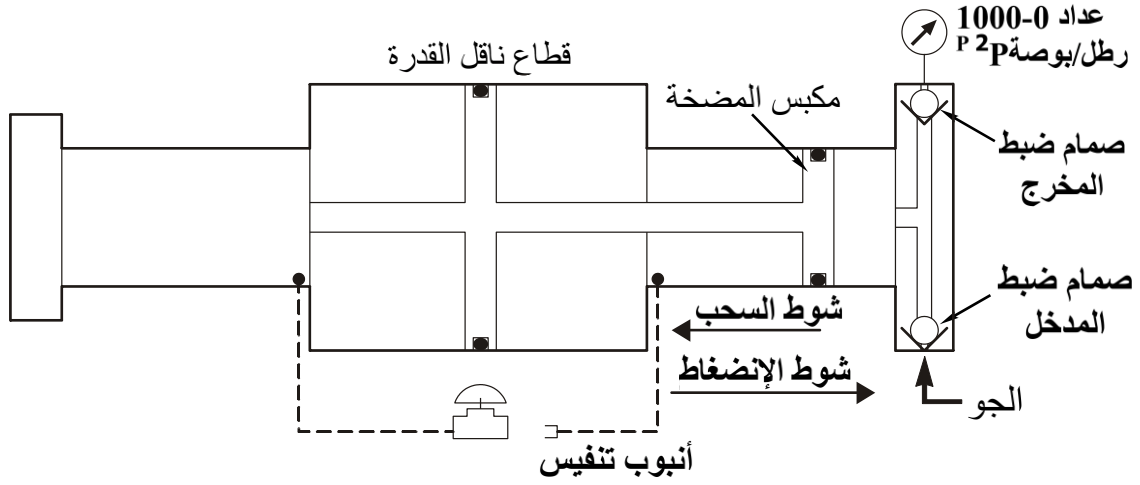
تقييم سريع لسلامة اى قطاع من قطاعات المضخة (قبل او بعد الاصلاح).

2-6 النظرية:

يتكون كل طرف من اطراف مضخة تقوية الغاز من مكبس مزود بمانع للتسرب ويتحرك حركة ترددية داخل تجويف اسطوانة الغاز، يقوم بشفط او سحب الغاز في شوط الرجوع من خلال ضابط المدخل، ويقوم بطرد معظم الغاز في شوط الدفع من خلال ضبط المخرج.

وهكذا: يمكن قياس حالة كل هذه الأجزاء من خلال ضغط الهواء من الجو مباشرةً الى مقياس ضغط 1000 رطل /بوصة 2 مُرَكَّب على اى قطاع من قطاعات المضخة لاي موديل .

3-6 الرسم



4-6 الاختبار:

ركب العداد، أدير ناقل القدرة بسرعة متوسطة حتى يتوقف الضغط عن الإرتفاع. سجل أقصى ضغط.

5-6 التحليل:

1-5-6 تعتبر حالة قطاع الغاز مقبولة عند تحقيق الضغوط التالية

رقم الموديل	الضغط الأدنى رطل/بوصة 2 من المدخل الجوى
5-	225
14-	225
30-	250
60-	315

إذا كان الضغط الأقصى أقل من الضغط الأدنى يعنى هذا وجود تسرب مفرط بمانع تسرب المكبس و / او ضابط المدخل و / او ضابط المخرج.

2-5-6

الإصلاح	الإعراض بملاحظة مؤشر العداد
أ- ضبط المخرج	أ- هبوط سريع من القيمة القصوى
ب- ضبط المدخل و / او مانع تسرب المكبس / اسطوانة الغاز	ب- ارتفاع بطيء خلال شوط الإنضغاط

فى حالة ظهور أعراض ب : افصل هواء نقل القدرة حتى لا تدور الوحدة * أدخل هواء جاف نقى او غاز تحت ضغط من 80 إلى 500 رطل/بوصة 2 الى فتحة مدخل الغاز .

- إذا سُمع تسرب خارج خرطوم التهوية يكون مانع تسرب المكبس تالفاً و/ او اسطوانة الغاز متآكلة
- إذا كان التسرب خارج خرطوم التهوية بالكاد مسموعاً تكون المشكلة بضبط المدخل . فك و أصلح

*تحذير: - لا تُدير الوحدة و الضغط مُسلّط على فتحة مدخل الغاز مع وجود العداد عند فتحة المخرج. سينضغط العداد إنضغاطاً زائداً

7- دليل تشخيص الاعطال

1-7 المشكلة و الأعراض	2-7 الأسباب المحتملة	3-7 العلاج
ناقل القدرة لا يبدأ التشغيل و لا يدور مع ضغط نقل قدرة يساوى 20 رطل/بوصة ² على الأقل	تغذية الهواء مسدودة او غير كافية بكرة صمام الدوران ملتصقة كلا من ساق صمام الدليل قصير جدا تكون ثلج بفتحات التنفيس و العادم كاتمات الصوت مسدودة	إفحص تغذية الهواء و المنظم نظف البكرة باتباع ارشادات فك الصمام الدورى (ارجع الى بند 5-2) استبدل صمام الدليل التالف نسبة رطوبة عالية بهواء نقل القدرة ركب نظام افضل لتقليل الرطوبة فك و نظف كَاتِمَاتِ الصوت
ناقل القدرة لا يدور تحت التحميل مع تسرب هواء مستمر من فتحة تنفيس الدليل	زُنْبُرُكُ صمام الدليل مكسور او غير صحيح (نهاية الصمام الدورى) حلقة O بصمام الدليل بها خلل (من ناحية الصمام الدورى)	استبدل الزُنْبُرُكُ استبدل حلقة - O
ناقل القدرة لا يدور. تسرب هواء من كاتمات الصوت	حجم هواء نقل القدرة غير كافي إنتفاخ او تلف موانع تسرب البكرة و/او موانع تسرب مكبس ناقل القدرة الكبير	زد مقاس خط هواء نقل القدرة او لا افحص موانع تسرب البكرة استبدل فى حالة التلف و أعد الاختبار. فى حالة عدم التلف فك ناقل القدرة و افحص حلقة - O الكبيرة (رسم 9 و بند 5-5-5)
ناقل القدرة يدور و لكن قطاع (قطاعات) الغاز لا تضخ (الغطاء الطرفى لا يسخن)	إفحص الصمامات و ليس الكراسى و/او تسرب كبير من مكبس الغاز	انظر اجراء فحص قدرة الكبس و التحليل بند 6

1. Введение

Описание существующих моделей Информация, содержащаяся в данных разделах "Эксплуатация" и "Техническое обслуживание" касается компрессоров газовых нагнетателей серии 8AG с пневмоприводом, действующими основными обозначениями модели являются: 8AGD—5, —14, —30, —60 и 8AGT—5/14, —5/30, —14/30, —14/60 и —30/60. Данная информация также применима к специализированным модификациям стандартных установок — таких как установки с особыми уплотнениями или другими материалами для перекачки газа, применения в нестандартной движущейся среде или окружающих условиях; и/или установки со специальными особыми соединениями отверстий, установленными дополнительными приспособлениями и т.д. для особых целей. Хотя эти модификации подробно не рассмотрены в данных инструкциях, они подробно описываются в списке модифицированных узлов/деталей, а установочные чертежи прилагаются к каждой установке во время отгрузки.

Данные газовые нагнетатели представляют собой нагнетатели с высоким расходом, с пневмоприводом, (при нормальных условиях), несмазываемые газовые нагнетатели с поршнем возвратно-поступательного хода подходят как для одноэтапной конфигурации, так и для конфигураций двойного действия (модель 8AGD) и двухэтапной (модель 8AGT). Индекс модели представляет собой примерное соотношение степени расширения поршня пневмопривода к площади газового поршня. Таким образом, модель 8AGD—5 имеет рабочую пневматическую площадь приблизительно в 5 раз больше площади любого плунжера; модель 8AGT—5/14 имеет пневматическую площадь в 5 больше площади первой ступени и в 14 раз больше площади второй ступени.

2. Описание

2.1 Общий Принцип Действия

Поршень пневмопривода, расположенный в центральной части установки, автоматически совершает возвратно-поступательное движение при помощи неотбалансированного 4-ходового золотника воздушного клапана. Золотник воздушного клапана перемещается с помощью системы воздуха управления, которая поочередно сжимает воздух и продувает его на одном конце золотника. Система воздуха управления регулируется двумя тарельчатыми управляющими клапанами, которые механически приводятся в действие поршнем пневмопривода. Этот пневмопривод напрямую связан с двумя поршнями секции газового нагнетателя, которые расположены друг напротив друга на обоих концах. Поршни газового нагнетателя спроектированы таким образом, чтобы совершать возвратно-поступательное движения без смазки и нагнетать входной газ до необходимого значения на выходе — без загрязнения углеводородами.

Выпуск из пневмопривода (охлажденный за счет расширения после выполнения работы) используется для охлаждения цилиндров газового поршня (через рубашки), газа на выходе под высоким давлением и промежуточных газовых трубопроводов (через охладитель камеры).

2.2 Секция Пневмопривода

См. подробные сборочные чертежи клапана обращения и секции пневмопривода, которые прилагаются к каждой установке. Секция пневмопривода состоит из пневматического поршня в сборе; 4-ходового клапана обращения с золотником неотбалансированного типа в сборе и двух управляющих тарельчатых клапанов золотникового типа. Система отверстий состоит из входного отверстия привода и двух больших выпускных отверстий; а также из входного отверстия управляющего воздуха, продувочного отверстия управляющего воздуха и входного отверстия для манометра (закрывается заглушкой) в систему управляющего воздуха. Нормальная трубная резьба является стандартной.

Один управляющий клапан расположен в крышке регулирующего клапана, а другой в крышке фитинга. Расходная трубка соединяет поток приводного воздуха от одной крышки клапана и противоположной ей крышки, а управляющая труба соединяет два управляющих клапана, которые расположены последовательно. Золотниковый клапан обращения работает без пружин или фиксаторов и обеспечивает обращение с помощью управляющих клапанов, которые сжимают воздух и продувают широкую часть внутри управляющего поршня, установленного в конце

золотникового клапана. Выходное отверстие продувочного отверстия воздуха управления расположено в крышке фитинга.

2.2.1 СМАЗКА:

При сборке легкая силиконовая смазка (Haskel № 28442) наносится на все движущиеся детали и уплотнения (только в секции привода — не в газовых секциях). Время от времени может потребоваться повторное нанесение данной смазки на легкодоступные уплотнения золотника цикла обращения в зависимости от рабочего цикла. См. параграф 5.2.3.1. Также возможно приобретение за отдельную плату модификации с циклом обращения в особо тяжелых условиях эксплуатации № 54312, которая обеспечивает долговременную работу привода без последующей смазки.

Если другое не установлено на заводе, всегда устанавливайте серийный воздушный фильтр/влажнотделитель цилиндрического типа с тем же или большим диаметром входного пневмопривода и регулярно обслуживайте его.

Не используйте устройств для смазки воздухопроводов.

2.3 Секция Нагнетания Газа

См. подробный сборочный чертеж газовой секции (секций), прилагаемый к каждой установке. Каждая газонасосная секция состоит из газового цилиндра с охлаждающей рубашкой, поршня в сборе с подвижными уплотнениями под высоким давлением, стопоров и подшипников, все детали распложены в крышке, объединяющей впускной и выпускной обратные клапаны в сборе.

Примечание: Уплотнения на соединительных тягах также считаются частью газовой секции. Конструкция каждой тяги имеет двойное уплотнение с небольшим вентиляционным отверстием для рассеивания небольшой утечки из пневмопривода. Камеры на внутренней стороне газовых цилиндров — за газовыми поршнями — соединяются трубами с тройником с фильтрующим сапуном (в стандартных моделях). См. рис. 1 и 2.

В газонасосной секциях никогда не используется никакой консистентной смазки. Они спроектированы для работы без смазки благодаря тому, что материалы уплотнений и подшипников обладают свойством низкого коэффициента трения.

Срок службы газонасосной секции зависит от степени очистки подаваемого газа. Поэтому предполагается применение фильтрации тонкой очистки на уровне микрон во входном отверстии газа. При необходимости перекачивания сжатого воздуха или другого газа, содержащего влагу, начальная точка росы должна быть достаточно низкой, чтобы не допустить насыщения на участке выходного давления нагнетателя, и если любое перемещение масла из источника сжатого воздуха, очевидно, может потребоваться фильтрация особого коалесцирующего типа.

В течение срока эксплуатации подвижных частей возможно перемещение инертных частиц в выходящий газ. Следовательно, для критических условий работы рекомендуется устанавливать фильтр для мелких частиц на выходной линии .

2.3.1 КОЭФФИЦИЕНТ СЖАТИЯ — КОЭФФИЦИЕНТ НАПОЛНЕНИЯ НАСОСА (не следует путать со "степенью расширения")

Коэффициент сжатия в любой газовой секции представляет собой отношение давления выходного газа к давлению газа на входе (Для расчета используйте абсолютные значения фунт/кв. дюйм.) Конструкция газонасосной секции позволяет иметь минимальный зависающий или свободный неиспользуемый объем в конце хода сжатия. На возвратном (втягивающем) ходе поршня выходное давление в зависающем объеме вновь увеличивается до давления на впуске. Это уменьшает количество возможного всасываемого свежего газа во время хода впуска. Таким образом, с увеличением коэффициента сжатия коэффициент наполнения насоса быстро сокращается. Коэффициент наполнения насоса достигает нулевого значения, когда невытесненный (вновь расширившийся) газ полностью заполняет цилиндр, и его давление становится равным давлению подаваемого газа в конце хода впуска. Например: Цилиндр с 4-процентным зависающим объемом достигает нулевой эффективности при коэффициенте сжатия 25:1, так как впускной обратный клапан больше не будет открываться для впуска свежего газа ни на одной из точек во время хода впуска. Таким образом, в сферах применения, требующих

высокого коэффициента сжатия, предпочтительно использовать 2-этапные модели (8AGT) или 2 или более моделей 8AGD, соединенных трубопроводами и расположенных последовательно. Производственные модели газовых нагнетателей компании Haskel проходят испытания в лабораторных условиях. Результаты данных испытаний указывают на то, что коэффициент сжатия до 40:1 возможен для отдельных моделей при идеальных условиях. Однако для удовлетворительной работы в производственных условиях в промышленной сфере применения рекомендуется придерживаться коэффициента сжатия (на один этап), равного примерно 10:1 или меньше. Эксплуатация при более высоких коэффициентах на каждом этапе может не повредить газовый нагнетатель, но, поскольку выходной поток и коэффициент наполнения будут низкими, применение нагнетателя должно быть ограничено сжатием малых объемов, как, например, при испытании манометра и т.д.

2.3.2 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ И ВЫПУСКА

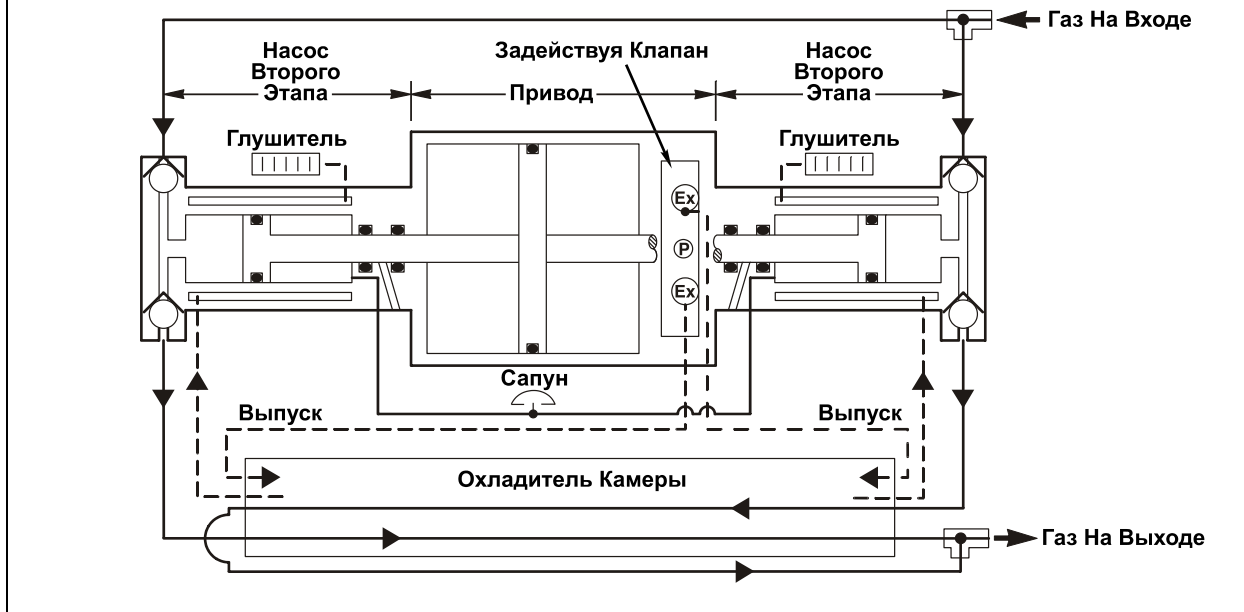
Теоретически коэффициенты сжатия большинства газов, превышающие 3:1, приводят к возникновению температур выше допустимых границ для уплотнений. Однако на практике тепло при сжатии переносится в газовый цилиндр, охлаждаемый воздухом, и по смежным металлическим компонентам во время хода сжатия при относительно низкой скорости движения поршня, и температура этих компонентов не превышает допустимых пределов. Лабораторные испытания показали, что максимальная температура возникает между коэффициентами сжатия, равными 5:1 и 10:1, а также что охлаждение выходного воздуха является достаточным даже при работе нагнетателя на полной скорости. Допустимая температура нагнетания газа может превышать температуру окружающего воздуха на 150°F.

Эффективное охлаждение газонасосной секции (секций) имеет первостепенное значение, так как срок службы уплотнений поршня, подшипников и неподвижных уплотнений зависит от надлежащих рабочих температур. Объем движущегося воздуха увеличивается при ходе выпуска и сопровождается значительным снижением температуры. Таким образом, этот охлажденный воздух направляется по охладительным цилиндрам, окружающим газовый цилиндр, а корпус охладителя камеры, окружающий промежуточные и выходные газовые трубопроводы, является очень эффективной охлаждающей средой.

2.3.2 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ И ВЫПУСКА, ПРОДОЛЖЕНИЕ

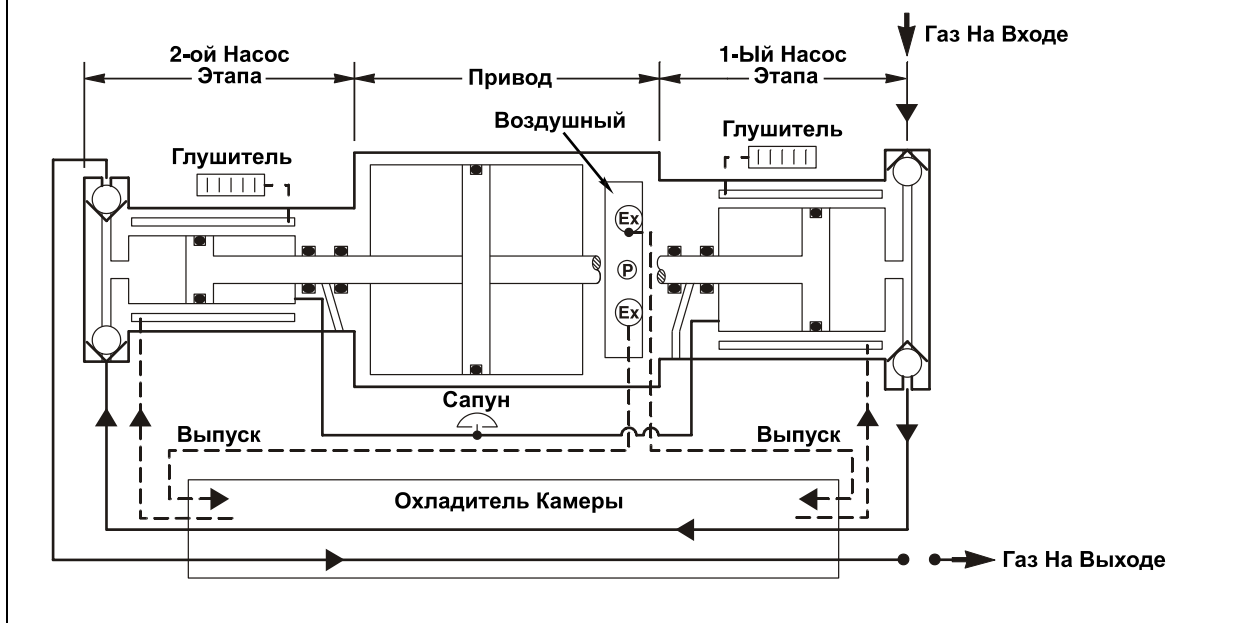
В нагнетателях серий 8AGD и 8AGT выпускной холодный воздух из привода попадает в охладитель камеры, а затем направляется в охлаждающую рубашку каждого газового цилиндра. В моделях двойного действия одноэтапной серии 8AGD горячий выходной газ под высоким давлением из обоих насосов газовой секции перед конечным выходом впоследствии охлаждается, проходя через охладитель камеры. (Рис. 1.)

Рис. 1. схема последующего охлаждения воздуха нагнетателя серии 8AGD.



В двухэтапных нагнетателях серии 8AGT (рис. 2), где более высокие максимальные температуры могут возникнуть в результате высокого коэффициента сжатия, горячий выходной газ из газового трубопровода насоса первого этапа перед попаданием в насос второго этапа охлаждается, проходя через охладитель камеры. Еще более горячий выходной газ из насоса второго этапа под более высоким давлением впоследствии охлаждается, проходя через охладитель камеры перед конечным выходом.

Рис. 2. схема промежуточного и последующего охлаждения в нагнетателях серии 8AGT.



При определенных тяжелых условиях работы может возникнуть необходимость замедлить работу газового нагнетателя, чтобы не допустить его перегрева. Очень трудно определить точное время перегрева. Для испытания установите термопару на расстоянии примерно одного дюйма от выпускного отверстия газонасосной секции. Температура свыше 300°F значительно сокращает срок службы уплотнения газового поршня.

3. Установка

3.1 Монтаж

Все модели работают в любом положении, которое требуется для работы системы. Однако для областей применения, требующих нагнетания кислорода, устанавливайте все модели горизонтально с монтажными кронштейнами, направленными вниз.

3.2 Окружающая Среда

Все установки защищены гальваническим покрытием или специальными материалами для установки для работы внутри или снаружи помещения. В отношении некоторых компонентов могут быть рекомендованы особые соображения, если окружающая среда является коррозионной. Если температура окружающего воздуха упадет ниже точки замерзания, для предотвращения конденсации влаги в секции привода или в секции жидкости рекомендуется использовать влагоотделители.

3.3 Система привода

Входящие воздушные трубопроводы и компоненты должны быть достаточно большими для обеспечения достаточного потока для достижения необходимой скорости цикла обращения. Минимальным размером для обеспечения скорости откачки, который указан в текущем каталоге, является внутренний диаметр 3/4 дюйма. Диаметр сложных трубопроводов при передаче жидкости на значительные расстояния должен составлять 1 дюйм или более.

Стандартным входным отверстием пневмопривода является отверстие трубы с внутренним резьбой размером 3/4 дюйма, расположенное в центральной части корпуса клапана обращения. Согласно стандарту, воздух управления, поступающий в систему обращения, подается через коленчатые трубы из крана нормального трубного размера 1/4 дюймов, расположенного ниже впускного отверстия привода нормального трубного размера 3/4 дюйма. **Для внешнего дистанционного управления** кран нормального трубного размера 1/4 дюйма закрыт, узел труб удален и воздух управления, поступающий из резервного источника, направляется к отверстию нормального трубного размера 1/8 дюйма крышки клапана. Внешнее давление управляющего воздуха должно быть равным давлению привода или превышать его. Входная система пневмопривода (и управляющего воздуха при внешней подаче) всегда должна включать фильтр, так как практически все воздушные компрессоры создают значительное загрязнение.

Давление пневматического привода должно составлять примерно 15 фунт/кв. дюйм для запуска золотника воздушного клапана и поршня воздуха управления, при покрытии смазкой на заводе. **Использование консистентной смазки в воздуховоде не только не является необходимым, но и нежелательно.**

3.3.1 ГЛУШИТЕЛИ

Для обеспечения минимального уровня шума они могут располагаться удаленно. Если они расположены выше 6 футов, **используйте трубопровод, трубу или шланг внутренним диаметром 3/4 дюйма.**

3.3.2 ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОТВЕРСТИЕ УПРАВЛЯЮЩЕГО ВОЗДУХА

Система управления выдувает один раз за цикл небольшое количество воздуха управления из крана нормального трубного размера 1/8 дюйма в крышке фитинга расхода. Это вентиляционное отверстие должно обеспечивать беспрепятственную продувку.

3.4 Элементы Управления

Выборочный стандартный комплект дополнительных элементов управления воздухом для общего применения включает фильтр, регулятор давления воздуха с манометром, ручной клапан для останова и регулирования скорости. Скорости перекачки, представленные в современном каталоге, основаны на применении регулятора с эквивалентом потока, равным трубному диаметру 3/4 дюйма.

Несколько других вариантов управления предназначены для особых областей применения. В их числе: Автоматический пуск/останов привода — считывание давления газа на выходе и/или на входе; управление регулируемым противодавлением; защита против избыточного давления; регулирование привода в зависимости от источника газа под высоким давлением, подсчет циклов и т. д.

Проконсультируйтесь с авторизованными дистрибьюторами, заводом или текущими каталогами.

3.5 Газовая Система

См. **рис. 1 или 2** и прилагаемые подробные установочные чертежи, относящиеся к конкретной модели. Установочный чертеж дает подробную информацию о впускном и выпускном отверстиях и об их расположении. При затягивании соединения труб крепко держите трубное соединение отверстия придерживающим ключом. **Убедитесь, что конструкция и коэффициент безопасности соединительных линий и фитингов подходят для систем подачи газа под давлением.**

Примечание: Также см. **параграф 2.3** о чистоте системы подачи газа.

4. Эксплуатация И Соображения По Технике Безопасности

Примечание: Перед эксплуатацией убедитесь, что подача газа производится во входное отверстие нагнетателя — и газ перемещается через него, и его давление уравнивается в оборудовании ниже по потоку и/или в приемных устройствах.

4.1 Пуск Привода

Откройте и постепенно увеличивайте подачу воздуха управления. Нагнетатель автоматически запустит цикл обращения с давлением примерно 15 фунт/кв. дюйм воздуха в воздухозаборнике и воздуха управления.

Примечание: При первом пуске или после простоя установки в течение длительного периода времени начальное давление привода может быть немного выше.

Проверьте рост выходного давления с помощью удобно расположенного манометра, рассчитанного на максимальное давление системы.

Максимальное выходное давление можно автоматически регулировать выключателем давления воздуха управления или аналогичным устройством, в основе которого предохранительный редукционный клапан. (Более подробную информацию можно получить в текущих каталогах.) В некоторых областях применения установка может просто нагнетать максимальное давление и останавливаться — при условии, что трубопроводы выходной системы и клапаны могут работать в полную силу.

Оставление привода и гидравлических секций под давлением на длительный период времени не повредит установке, но, в зависимости от установки, это нежелательно из соображений безопасности.

5. Техническое Обслуживание

5.1 Общая Информация

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Применяйте любой очищающий растворитель в помещении с хорошей вентиляцией. Избегайте вдыхания паров и чрезмерного контакта с кожей. Не допускайте нагревания и держите на расстоянии от открытого огня.

Только полностью демонтированное оборудование может подвергаться ремонту или замене его неисправных деталей. Не ремонтируйте и не заменяйте неповрежденные части компонентов или трубные соединения.

Примечание: Подробные сборочные чертежи к вашей конкретной модели поставляются как часть данной инструкции по техническому обслуживанию. Рассматривайте данные инструкции по техническому обслуживанию как общую информацию, так как подробные сборочные чертежи содержат более подробную информацию, непосредственно имеющую отношение конкретно к вашей установке привода/насоса.

Определенные узлы, редко требующие демонтажа для технического обслуживания, были собраны с применением герметика Loctite CV (синий) № 242. (См. колонку "Примечания" в сборочном чертеже.) Если демонтаж данных частей все же необходим, они должны быть тщательно очищены, а потом повторно собраны с применением герметика Loctite CV. Применяйте герметик осторожно, чтобы избежать его попадания на другие соединения и движущиеся части. Хорошей практикой технического обслуживания является замена подшипников, уплотнений, уплотнительных колец и страховочных уплотнений (см. колонку ПРИМЕЧАНИЯ соответствующего сборочного чертежа для набора (наборов) уплотнений, имеющихся в наличии), когда оборудование вскрыто для проверки деталей и/или замены.

Секция Пневмопривода

Детали, снятые для поверки, должны быть промыты в растворителе Stoddard, неэтилированном бензине или в их эквиваленте. Не применяйте трихлорэтилен, перхлороэтилен и т. д. Такие очистители повредят уплотнения и покрытие на воздушном цилиндре и заглушках.

Газонасосная Секция

Желательно, чтобы детали были промыты в трифтортрихлорэтаноле (фреоновое очищающее средство).

Проверьте движущиеся детали на наличие износа (задиры и царапины), вызванного попаданием инородных материалов. Проверьте все детали с резьбой на наличие перерезанных или поврежденных ниток. Замените деталь, если повреждение одной нити превышает 50 процентов; если повреждение нити меньше 50 процентов, нарежьте резьбу с помощью соответствующего метчика или плашки.

5.2 Узел Клапана Обращения

Постоянно сверяясь с вашим подробным сборочным чертежом, разберите узел клапана обращения следующим образом:

5.2.1 Обратите внимание на метод обмотки винтов контролочной проволокой. Снимите и утилизируйте контролочную проволоку. Выверните четыре винта, снимите шайбы и стопорную пластину.

5.2.2 Зажмите шестигранную заглушку и осторожно вытащите управляющий поршень в сборе с колпачком из корпуса клапана. (См. рис. 3.)

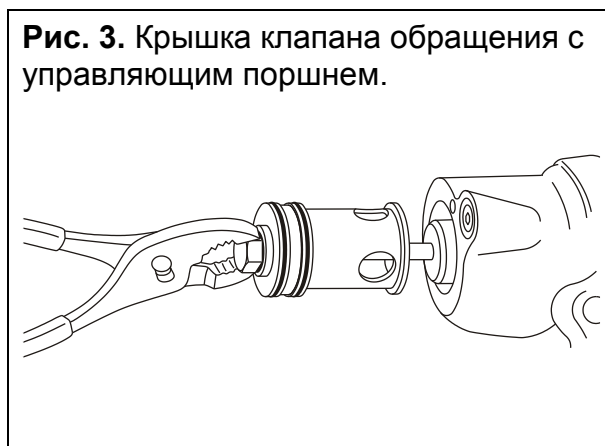
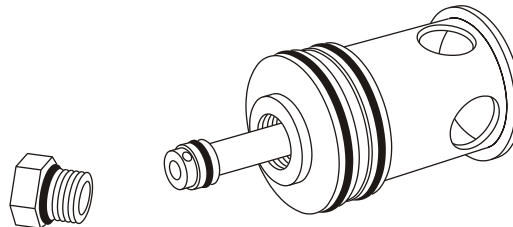


Рис. 3. Крышка клапана обращения с управляющим поршнем.

Удалите уплотнительное кольцо прилива, уплотняемое с помощью шестигранной заглушки. Выдвиньте вал из колпачка для появления уплотнительного кольца на конце вала. (См. рис. 4.)

Проверьте все неподвижные и подвижные уплотнения, и замените поврежденные, изношенные или разбухшие. (Если требуются какие-либо специальные инструменты, об этом сообщается в подробном сборочном чертеже.)

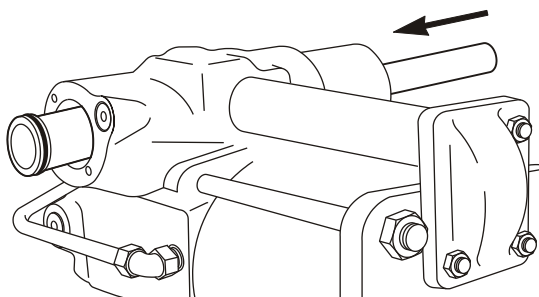
Рис. 4. Уплотнение конца направляющего вала



5.2.3 Получите доступ к внутренней поверхности корпуса клапана. Извлеките первую пластиковую проставку. Осторожно вытащите золотник. Проверьте два уплотнения золотника и замените поврежденные, изношенные или разбухшие. Если золотник не извлечь, снимите картридж с противоположного конца отливки и вытащите золотник с помощью стержня или отвертки. (См. рис. 5.)

Используйте фонарь для проверки второй (внутренней) проставки в конце уплотнительной муфты. Если эта проставка на месте, установите все детали в порядке, обратном разборке.

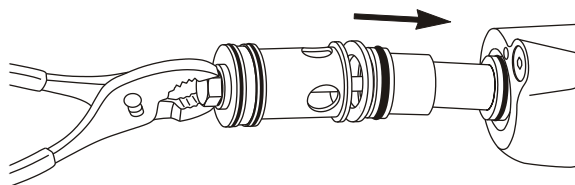
Рис. 5. Выталкивание с противоположного конца для извлечения золотника клапана.



5.2.3.1 Снова установите шестигранную заглушку с уплотнительным кольцом. Смажьте уплотнения золотника, включая уплотнение управляющего поршня. (См. 2.2.1) Вставьте управляющий поршень в золотник, при этом проставка должна быть свободно надета на вал управляющего поршня. (См. рис. 6.)

Сначала вставив маленький конец золотника во внутреннюю часть муфты и установив проставку на конец муфты, вставьте все детали. Закрепите детали с помощью стопорной пластины, четырех шайб и винтов. Затяните винты с моментом затяжки 30 фунт/дюйм. Еще раз проверьте нормальную работу устройства. Если испытание прошло успешно, обмотайте винты с головкой контровочной проволокой.

Рис. 6. Крышка клапана обращения и детали, готовые к помещению в корпус клапана.



5.2.4 Если необходим дальнейший демонтаж, повторите этапы (с 5.2.1 до 5.2.3), а затем осторожно извлеките муфту и вторую проставку.

Примечание: Для извлечения муфты вставьте тупой инструмент с крючком (используйте присадочный стержень из латуни или такого же мягкого металла) в поперечное отверстие муфты, и извлеките ее из корпуса клапана. (См. рис. 7.)

5.2.5 Проверьте четыре уплотнительных кольца на муфте и утилизируйте поврежденные, изношенные или разбухшие.

5.2.6 Утилизируйте вторую (внутреннюю) проставку, если она повреждена или изношена.

5.2.7 Нанесите значительное количество смазки Naskel 28442 на все уплотнительные кольца и/или уплотнения.

5.2.8 Установите внутреннюю проставку в нижней части отверстия корпуса клапана. Положите **уплотнительное кольцо** конца муфты на внутреннюю **проставку**.

С помощью двух промежуточных уплотнительных колец, установленных на муфте, поместите муфту перед внутренним уплотнительным кольцом и проставкой. Затем **равномерно** установите четвертое (внешнее) уплотнительное кольцо в канавку на конце муфты, используйте крышку/управляющий поршень в качестве инструмента установки.

5.2.9 Повторите установку оставшихся деталей согласно **параграфу 5.2.3.1**.

5.3 Управляющие Золотниковые Клапаны

Примечание: Перед ремонтными работами проведите испытание согласно параграфу 5.4.

Разберите управляющие клапаны следующим образом (см. ваш подробный сборочный чертеж):

Примечание: Следующая процедура описывает снятие управляющего клапана с обеих крышек управляющего клапана и с крышки фитинга секции привода. В зависимости от того, какой управляющий клапан надо проверить и/или исправить, обращайтесь к соответствующим параграфам .

5.3.1 Отсоедините все трубопроводы необходимые для того, чтобы снять воздушный клапан цикла обращения с крышки.

5.3.2 Используйте подходящий гаечный ключ для закрепления длинной гайки. Выверните болт, снимите шайбу Гровера и плоскую шайбу, расположенные на верхней части фитинга.

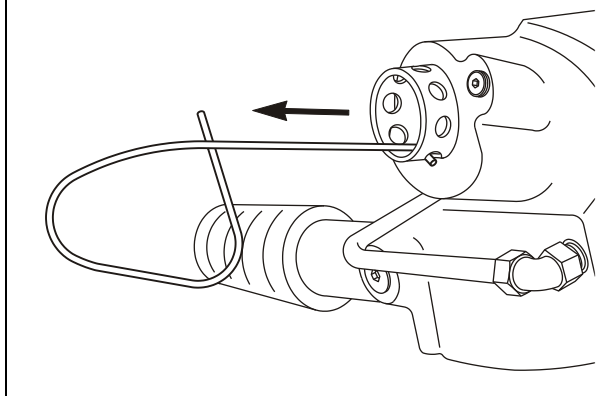
5.3.3 Выверните два винта с головкой, снимите шайбы Гровера и плоские шайбы, расположенные в нижней части воздушного клапана цикла обращения (или фитинга). Осторожно, чтобы не повредить или не потерять мелкие детали, поднимите циклический клапан (или фитинг) с крышки. Снимите пружину, уплотнительное кольцо и шток управляющего клапана.

5.3.4 Удалите расходную трубку и направляющую трубку. Проверьте уплотнительные кольца на обоих концах обеих трубок и замените поврежденные, изношенные или разбухшие. Повторно нанесите смазку 28442.

5.3.5 Проверьте управляющие клапаны на наличие повреждений. Замените клапан, если его шток изогнут или имеет задиры.

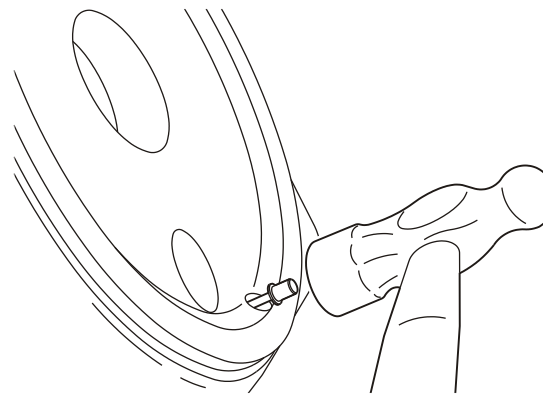
5.3.6 Клапан с формованным седлом используется под фитингом, тогда как седло клапана с заменяемым уплотнительным кольцом (с отверстием) используется в циклическом клапане в сборе, проверьте заменяемое уплотнительное кольцо и замените его, если оно повреждено, изношено или разбухло. Проверьте противоположный управляющий клапан с формованным седлом. Если он поврежден, замените его. В управляющем клапане с формованным седлом под фитингом используется более короткая пружина из двух имеющихся пружин.

Рис. 7. Извлечение муфты с помощью стержня из мягкого металла с крючком.



Примечание: До тех пор, пока нет чрезмерной утечки, не рекомендуется заменять внутреннее уплотнение штока управляющего клапана, так как при этом необходимо разобрать цилиндр пневмопривода. Если замена все же необходима, будьте аккуратны при установке стопорного кольца Ttu-Arc концентрически, как показано на (Рис. 8.). Используя управляющий клапан стержневого типа с формованным седлом в качестве установочного и центровочного инструмента, поместите стопорное кольцо, стопор и уплотнение на шток таким образом, чтобы запрессованное резиновое покрытие клапана оказалось напротив стопорного кольца. Поместите в расточку под уплотнение. Слегка постучите по верхней части управляющего клапана небольшим молотком для того, чтобы ровно загнуть ножки стопорного кольца.

Рис. 8. Центрирование и установка стопорного кольца уплотнения с помощью штока управляющего клапана в качестве инструмента.



5.3.7 Нанесите смазку Haskel 28442 на детали управляющего клапана и проведите повторную сборку в порядке, обратном разборке.

5.4 Испытание Системы Управляющего Воздуха

После повторной сборки, если пневмопривод не функционирует, следующая процедура испытаний определит, какой из управляющих клапанов неисправен.

5.4.1 Снимите заглушку трубного отверстия для манометра (P/N 17568-2), расположенную в корпусе клапана обращения, ближайшего к стопорной пластине.

5.4.2 Установите манометр (со шкалой от 0 до 160 фунт/кв. дюйм или больше) в отверстие с нормальным трубным размером 1/8 дюйма.

5.4.3 Подайте воздух для создания давления на входе пневмопривода (и внешнего давления, если для такового имеется оборудование.) Манометр считывает низкое давление до тех пор, пока управляющий клапан на конце клапана обращения не войдет в контакт с поршнем привода и не изменит его направление движения на обратное. Манометр считывает полное давление управляющего воздуха до тех пор, пока противоположный управляющий клапан (на конце фитинга) не войдет в контакт — отводя давление воздуха управления. Таким образом, нормальная работа управляющего клапана послужит причиной резкого скачка показаний манометра с низких на высокие по мере совершения приводом возвратно-поступательного движения. Медленное возрастание показаний манометра свидетельствует об утечке на заменяемом уплотнительном кольце управляющего клапана, расположенного под узлом циклического клапана. Медленное понижение давления говорит об утечке на формованном седле управляющего клапана, расположенного под фитингом. Также проверьте правильную длину пружины (см. параграф 5.3.6) и заглушки прибора или концы направляющей трубы на наличие внешних утечек.

5.5 Секция Пневмопривода

Отсоедините цилиндр и поршень пневмопривода следующим образом (см. ваш подробный сборочный чертеж):

5.5.1 Отсоедините все трубопроводы для того, чтобы газонасосная секция могла перемещаться влево и вправо при отсоединенной секции привода.

5.5.2 Выверните болт, снимите шайбу Гровера и плоскую шайбу (удерживайте длинную гайку для предотвращения развинчивания), расположенные в верхней части фитинга.

5.5.3 Отверните восемь гаек, снимите шайбы Гровера и плоские шайбы, закрепляющие четыре главных соединительных болта пневмопривода, и осторожно отсоедините крышки привода (в неповрежденной насосной секции) для того, чтобы получить доступ к поршню привода и поперечным штифтам, крепящим штоки к поршню привода.

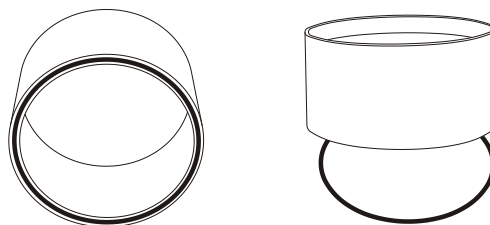
5.5.4 Снимите одно E-образное кольцо, извлеките один поперечный штифт и отсоедините один шток поршня от узла поршня таким образом, чтобы воздушный цилиндр и уплотнительное кольцо поршня привода можно было извлечь для проверки.

5.5.5 Проверьте уплотнительные кольца неподвижного уплотнения крышки цилиндра. Извлеките цилиндр из поршня привода и проверьте большое уплотнение поршня привода.

Примечание: Если большое уплотнительное кольцо плотно входит в канавку, вероятнее всего, оно разбухло и должно быть заменено.

Замените уплотнительное кольцо, если оно повреждено или изношено. Также проверьте возможную усадку большого уплотнительного кольца поршня привода, положив его на плоскую поверхность. Затем поверх него поместите чистый несмазанный воздушный цилиндр. Наружный диаметр уплотнительного кольца должен быть настолько большим, чтобы уплотнительное кольцо можно было поднять вместе с цилиндром. Если диаметр меньше, снимите уплотнительное кольцо и замените его. (См. рис. 9.)

Рис. 9. Проверка усадки уплотнительного кольца приводного поршня.



5.5.6 Очистите все детали и проверьте их поверхности износа на наличие желобов, царапин и зарубок.

5.5.7 Нанесите смазку Haskel 28442 на все уплотнительные кольца и внутреннюю поверхность цилиндра и проведите повторную сборку деталей секции привода, крышек насосных секций, газовых и смежных трубопроводов в порядке, обратном демонтажу.

5.5.8 Поочередно (крест-накрест) установите значение момента затяжки гаек на максимальное значение от 250 до 300 футо-фунтов.

5.6 Газовые Обратные Клапаны

Примечание: Наиболее вероятным признаком того, что обратный клапан нуждается в ремонте, является то, что газовая крышка не нагревается во время работы. Это означает, что компрессия либо малая, либо ее нет вообще. (Также см. параграф 6. ИСПЫТАНИЕ КОМПРЕССИИ).

Пригоночные детали впускного и выпускного обратных клапанов установок серии 8AGD являются ОДИНАКОВЫМИ для обеих крышек газового поршня; тогда как впускные и выпускные обратные клапаны установок серии 8AGT могут ОТЛИЧАТЬСЯ от противоположной крышки газового поршня. Так как для определенных серий насосов детали могут быть идентичными, важно отметить изменение их положения, касающиеся расположения этих деталей относительно узла соединительных труб, и поэтому во время ремонтных работ рекомендуется обращаться к подробному сборочному чертежу.

5.6.1 Отсоедините все трубопроводы, необходимые для обеспечения доступа к обратным клапанам,

5.6.2 С помощью подходящего ключа выверните фитинг отверстия из крышки. Проверьте заменяемое уплотнительное кольцо и замените его, если оно повреждено, изношено или разбухло.

5.6.3 Удалите оставшиеся детали из внутренней полости обратного клапана и проверьте их на наличие повреждений или износа. Уплотнительные кольца, седла и страховочные уплотнения являются деталями, которые чаще всего требуют замены. Они отмечены кодом для замены набора на сборочном чертеже.

5.6.4 Очистите все детали (см. параграф 5.1) и проверьте их на наличие вмятин, выемок и деформации и замените поврежденные детали на новые.

5.6.5 НЕ НАНОСИТЕ смазку на эти детали.

Примечание: Для правильного центрирования деталей во время повторной сборки рекомендуется сохранять вертикальное положение отверстий. В большинстве случаев это требует снятия крышки газового трубопровода.

5.6.6 Проведите повторную сборку обратного клапана в порядке, описанном на подробном сборочном чертеже. Особые примечания, включающие момент затяжки для гаек, см. в сборочном чертеже.

5.7 Газовые Поршни

Примечание: Незначительная утечка входного газа на уплотнении газового поршня высокого динамического давления является нормальной и обычно определяется путем надавливания пальцем на отверстие крышки перпендикулярного сапуна 21703-2 (при неработающем двигателе). Если же утечку слышно, то это свидетельствует о сильном износе уплотнения газового поршня.

Разберите газовый поршень следующим образом (см. ваш подробный сборочный чертеж):

5.7.1 Отсоедините все трубопроводы, необходимые для извлечения крышек концов газовой секции.

5.7.2 Выкрутите четыре гайки и снимите шайбы Гровера с соединительных тяг газонасосной секции.

Примечание: На этом этапе рекомендуется, чтобы газовая секция была извлечена полностью блоком из секции привода путем извлечения штока поршня из поршня привода согласно **параграфам 5.5.3 и 5.5.4**. Затем зажмите крышку (или стопорную пластину) конца газового трубопровода в тисках и продолжите дальнейший демонтаж или сборку.

5.7.3 Снимите крышку и/или стопорную пластину. Проверьте уплотнительное кольцо и страховочное уплотнение, смонтированное во внутреннюю поверхность крышки, и замените его, если он повреждено, износилось или разбухло.

5.7.4 Снимите охлаждающую муфту (с присоединенным к ней глушителем), газовый цилиндр под высоким давлением и неподвижные уплотнительные кольца. Проверьте заменяемое уплотнительное кольцо и замените его, если оно повреждено, изношено или разбухло.

5.7.5 Дальнейший демонтаж зависит от восполнения деталей, указанных в вашем сборочном чертеже. Объем демонтажных работ должен определяться изначальными причинами демонтажа; т.е. утечка через уплотнение крышки, утечка через уплотнение поршня или через уплотнение тяги пневмопривода. Уплотнительные кольца, седла и страховочные уплотнения являются деталями, которые чаще всего требуют замены. Они отмечены кодом для замены набора.

5.7.6 Очистите все детали (**см. параграф 5.1**) и проверьте их на наличие вмятин, выемок, царапин или задиров на поверхностях износа и деформации пружины Бельвиля.

5.7.7 Замените все поврежденные детали. Проверьте внутреннюю поверхность газового цилиндра под высоким давлением при ярком свете. Она должна быть "зеркально гладкой". Однако небольшие царапины можно отхонинговать с помощью мелкозернистого хона.

Примечание: НЕ НАНОСИТЕ смазку на любые виды подшипников, уплотнений, уплотнительных колец, страховочных уплотнений или на внутреннюю поверхность газового цилиндра.

5.7.8 Проведите повторную сборку деталей газового поршня в порядке, обратном разборке. Окончательную затяжку и зашплинтовку гайки газового поршня необходимо выполнять при установленных деталях **внутри** газового цилиндра. Окончательные подробности см. в инструкции по сборке на сборочном чертеже.

5.7.9 Поочередно (крест-накрест) затяните гайки стяжной шпильки максимальным моментом в соответствии с примечаниями к сборочному чертежу.

6. Испытание Компрессии — Поршень газовой секции и обратные клапаны.

6.1 Цель:

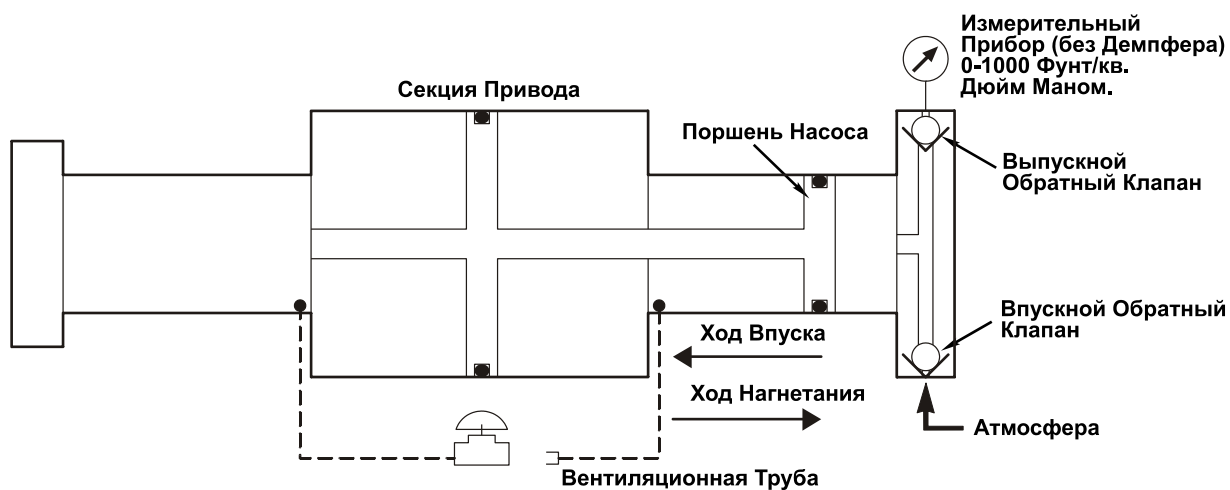
Быстрая оценка технического состояния любой отдельной насосной секции (до или после проведения ремонтных работ).

6.2 Теория:

В каждом конце насоса газового нагнетателя помещен уплотненный поршень, совершающий возвратно-поступательные движения в гладкой внутренней полости газового цилиндра; всасывание газа на обратном ходу через впускной обратный клапан; выпуск большей части этого газа на прямом ходу через выпускной клапан.

Таким образом: СОСТОЯНИЕ ВСЕХ ДАННЫХ ДЕТАЛЕЙ МОЖНО ИЗМЕРИТЬ ПУТЕМ СЖАТИЯ ВОЗДУХА ПРЯМО ИЗ АТМОСФЕРЫ В МАНОМЕТР НА 1000 ФУНТ/КВ. ДЮЙМ МАНОМ. НА ЛЮБОЙ НАСОСНОЙ СЕКЦИИ ЛЮБОЙ МОДЕЛИ

6.3 Принципиальная Схема:



6.4 Испытание:

Установите манометр. Пусть привод работает на средней скорости до тех пор, пока давление перестанет возрастать. Запишите максимальное значение давления.

6.5 Анализ:

6.5.1 Если значения давления следующие, состояние газовой секции следует рассматривать как удовлетворительное:

МОДЕЛЬ №	МИНИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ФУНТ/КВ. МАНОМ. ВОЗДУХА, ПРОХОДЯЩЕГО ЧЕРЕЗ ВСПУСКНОЕ ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ ВОЗДУХА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
8AGD-5	225
8AGD -14	225
8AGD -30	250
8AGD -60	315

Если максимальное давление меньше минимального, происходит чрезмерная утечка через уплотнение поршня; и/или через впускной обратный клапан; и/или через выпускной обратный клапан.

6.5.2

ПРИЗНАКИ ПРИ НАБЛЮДЕНИИ ЗА СТРЕЛКОЙ МАНОМЕТРА	РЕМОНТ
А. РЕЗКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ОТ МАКСИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ	А. ВЫПУСКНОЙ ОБРАТНЫЙ КЛАПАН.
В. МЕДЛЕННОЕ ВОЗРАСТАНИЕ ВО ВРЕМЯ ХОДА НАГНЕТАНИЯ	В. ВПУСКНОЙ ОБРАТНЫЙ КЛАПАН И/ИЛИ УПЛОТНЕНИЕ ПОРШНЯ/ГАЗОВОГО ЦИЛИНДРА.

При признаке **В**: **ОТСОЕДИНИТЕ ПОДАЧУ ПРИВОДНОГО ВОЗДУХА ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ УСТАНОВКА НЕ МОГЛА РАБОТАТЬ.*** Подайте давление с 80 до 500 фунт/кв. дюйм **очистите и осушите** воздух или газ перед его попаданием во входное отверстие газа.

- Если утечка из продувочной трубы слышна, повреждено уплотнение поршня и/или газовый цилиндр в задирях.
- Если утечка из продувочной трубы практически незаметна, проблема во входном обратном клапане. Разберите его и исправьте.

*** ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ — НИКОГДА НЕ ЭКСПЛУАТИРУЙТЕ УСТАНОВКУ ПРИ ДАВЛЕНИИ, ПОДАВАЕМОМ НА ВПУСКНОЕ ОТВЕРСТИЕ ДЛЯ ГАЗА, КОГДА МАНОМЕТР УСТАНОВЛЕН В ВЫПУСКНОМ ОТВЕРСТИИ. НА МАНОМЕТР БУДЕТ ПОДАНО ИЗБЫТОЧНОЕ ДАВЛЕНИЕ.**

7. Руководство По Устранению Неисправностей

7.1 Symptom	7.2 Possible Cause	7.3 Remedy
Привод не запускается и не работает при давлении 20 фунт/кв. дюйм.	<p>Подача воздуха заблокирована или недостаточна.</p> <p>Сплетение золотника циклического клапана.</p> <p>Шток управляющего клапана слишком короткий.</p> <p>Обледенение выпускной системы или вентиляционного отверстия.</p> <p>Засорены глушители.</p>	<p>Проверьте подачу воздуха и регулятор.</p> <p>Почистите золотник, разобрав циклический клапан согласно инструкциям параграфа 5.2.</p> <p>Замените поврежденный управляющий клапан.</p> <p>Избыток влаги в приводном воздухе. Установите более эффективную систему снижения влаги.</p> <p>Удалите глушитель, разберите и почистите его.</p>
Привод не работает при нагрузке и воздух постоянно просачивается через управляющий клапан.	<p>Сломана или несоответствующая пружина управляющего клапана (конец циклического клапана).</p> <p>Неисправность уплотнительного кольца на управляющем клапане (конец циклического клапана).</p>	<p>Замените пружину.</p> <p>Замените уплотнительное кольцо.</p>
Привод не работает при нагрузке и воздух постоянно просачивается через управляющий клапан.	<p>Недостаточный объем приводного воздуха.</p> <p>Усадка или повреждение уплотнений золотника и/или уплотнения поршня привода.</p>	<p>Увеличьте размер линии приводного воздуха.</p> <p>Проверьте уплотнения золотника первыми. Если они повреждены, замените их и проведите повторную проверку. Если не повреждены, разберите привод и проверьте большое уплотнительное кольцо согласно рисунку 9. и параграфу 5.5.5.</p>
Привод не работает. Глушители пропускают воздух.	<p>Обратный клапан (клапаны) установлены неправильно и/или чрезмерная утечка через газовый поршень. параграфе 5.6, 5.7</p>	<p>См. проверка процедуры компрессии и анализ в параграфе 6.</p>

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.

كل منتجاتنا تتمتع بدعم فنى ممتاز ، إعتماذية ذات سمعة ممتازة وتوزيع عالمى.

Нашу продукцию подкрепляют выдающаяся техническая поддержка, отличная репутация надежных изделий и поставки по всему миру.

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

