

INSTRUCTION MANUAL

VTP2006-IOM

SERIES VTP™

VERTICAL TURBINE PUMPS

INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS



Bell & Gossett

a xylem brand

Foreward

This manual provides instructions for the Installation, Operation, and Maintenance of the Bell & Gossett Vertical Turbine Pumps. This manual covers a standard product. For special options, supplemental instructions are available. **This manual must be read and understood before installation and start-up.**

This instruction manual covers several different pump models. Most assembly, disassembly, and inspection procedures are the same for all the pumps. However, where there are differences, these differences will be noted within the manual. The design, materials and workmanship incorporated in the construction of the Bell & Gossett VTP pumps makes them capable of giving long, trouble-free service. The life and satisfactory service of any mechanical unit, however, is enhanced and extended by correct application, proper installation, periodic inspection, condition monitoring and careful maintenance. This instruction manual was prepared to assist operators in understanding the construction and the correct methods of installing, operating, and maintaining these pumps.

The information contained in this book is intended to assist operating personnel by providing information on the characteristics of the purchased equipment. It does not relieve the user of their responsibility for using accepted safe engineering practices in the installation, operation and maintenance of this equipment.

Bell & Gossett shall not be liable for physical injury, death, damage, or delays caused by a failure to observe the instructions for installation, operation and maintenance contained in this manual.

Warranty is valid only when genuine Bell & Gossett parts are used.

Use of the equipment on a service other than stated in the order will nullify the warranty, unless written approval is obtained in advance from Bell & Gossett.

For information or questions not covered in this manual, contact Bell & Gossett at (806) 763-7867.

THIS MANUAL EXPLAINS :

- Proper Installation
- Start-up Procedures
- Operation Procedures
- Routine Maintenance
- Pump Overhaul
- Trouble Shooting
- Ordering Spare or Repair Parts

Owner's Information

Pump Model Number:_____

Pump Serial Number:_____

Motor Model Number:_____

Motor Serial Number:_____

Dealer: _____

Dealer Telephone:_____

Purchase Date:_____

Installation Date:_____

Table of Contents

<u>SUBJECT</u>	<u>PAGE</u>
SECTION 1 – Safety	4
Safety Instructions	4
General Precautions	4
SECTION 2 – General Information	4
Introduction	4
Receiving and Checking	4
Materials and Equipment Required	5
Storage	5
General Description	6
Typical Drawings	7-10
SECTION 3 – Installation	11
Foundation / Piping	11
Pump Installation	12
Installing the Bowl Assembly	12
Installing the Column	13
Installing the Discharge Head	15
Installing the Stuffing Box	15
Installing the Mechanical Seal	16
Installing the Tension Plate	16
Installing the Driver	18
Installing the Thrust Pot	22
SECTION 4 – Pump Start Up and Operation	24
SECTION 5 – Maintenance	25
Preventive Maintenance	25
Packing Adjustment and Replacement	25
Seasonal Shutdown	25
Thrust Pot Lubrication and Maintenance	26
Recommended Lubricants	27
Troubleshooting	28
SECTION 6 – Disassembly and Reassembly	30
Disassembly	30
Inspection and Reassemble	31
SECTION 7 – Repair Parts	33
Limited Warranty	34

Safety Instructions – SECTION 1

TO AVOID SERIOUS OR FATAL PERSONAL INJURY OR MAJOR PROPERTY DAMAGE, READ AND FOLLOW ALL SAFETY INSTRUCTIONS IN THE MANUAL AND ON THE PUMP.



This is a **SAFETY ALERT SYMBOL**. When you see this symbol on the pump or in the manual, look for one of the following signal words and be alert to the potential for personal injury or property damage.



Warns of hazards that **WILL** cause serious personal injury, death or major property damage.



Warns of hazards that **CAN** cause serious personal injury, death or major property damage.



Warns of hazards that **CAN** cause personal injury or property damage.

NOTICE: INDICATES SPECIAL INSTRUCTIONS WHICH ARE VERY IMPORTANT AND MUST BE FOLLOWED.

THIS MANUAL IS INTENDED TO ASSIST IN THE INSTALLATION AND OPERATION OF THIS UNIT. THOROUGHLY REVIEW ALL INSTRUCTIONS AND WARNINGS PRIOR TO PERFORMING ANY WORK ON THIS PUMP.

MAINTAIN ALL SAFETY DECALS.



Install, ground and wire according to local and National Electrical Code Requirements.



Install an all leg disconnect switch near the pump.



Disconnect and lockout electrical power before installing or servicing the pump.



Electrical supply must match motor's nameplate specifications. Incorrect voltage can cause fire, damage motor and void the warranty.



Single phase pump motors are equipped with an automatic thermal protector, which opens the motor's electrical circuit when an overload condition exists. This can cause the pump to start unexpectedly.

General Precautions



Personal injuries will result if procedures outlined in this manual are not followed



*Electric supply **MUST** match pump's nameplate specifications. Incorrect voltage can cause fire, damage to motor and voids warranty.*

Safety Apparel:

- Insulated work gloves when handling hot sand collar.
- Heavy work gloves when handling parts with sharp edges, especially impellers.
- Safety glasses (with side shields) for eye protection.
- Steel-toed shoes for foot protection when handling parts, heavy tools, etc.

- Other personal protective equipment to protect against hazardous/toxic fluid.

Maintenance Safety:

- Always lock out power.
- Ensure pump is isolated from system and the pressure is relieved before disassembling the pump, removing plugs, or disconnecting the piping.
- Use proper lifting and supporting equipment to prevent serious injury or death.
- Observe all decontamination procedures.

General Information – SECTION 2

INTRODUCTION

NOTE: The information in this manual intends to be used as a guide only. If you are in doubt, consult your Bell & Gossett Representative for specific information about your pump.

The design, material, and workmanship incorporated in the construction of Bell & Gossett VTP pumps makes them capable of giving long, trouble free service. The life and satisfactory service of any mechanical unit, however, is enhanced and extended by correct application, proper installation, periodic inspection and careful maintenance. This instruction manual was prepared to assist operators in understanding the construction and the correct methods of installing, operating and maintaining these pumps.



Rotating components of the pump assembly must be covered with a suitable rigid guard to prevent injury to personnel.

Study thoroughly Sections 1 through 6 and carefully follow the instructions for installing and operating. Section 5 contains answers to troubleshooting and maintenance questions. Keep this instruction manual handy for reference.



Bell & Gossett will not be liable for any damages or delay caused by failure to comply with the provisions of this instruction manual.

RECEIVING AND CHECKING

The pump should be carefully supported prior to unloading from the carrier. Handle all components carefully. Inspection for damage of the shipping crate should be made prior to unpacking the pump. After unpacking, visually inspect the pump and check the following:

1. Contents of the pump assembly against the packing list.
2. All components against damage.
3. All shafting for damage, should the crate be broken or show careless handling. All shafting must be checked for straightness.

Any shortages or damages should be immediately called to the attention of the local freight agent of the carrier by which the shipment arrived and proper notation made on the bill. This will prevent any controversy when a claim is made and facilitate prompt and satisfactory adjustment.

MATERIALS AND EQUIPMENT REQUIRED

The material and equipment necessary for installation of the pump will vary with the size of the pump and the type of installation.

The following list of standard tools and supplies is offered only as a guide.

BULK MATERIAL

- Anti-Galling lubricant (such as Dow Corning “MOLYKOTE”)
- Thread Compound
- Lubrication Oil
- Turbine Oil
- Grease

RIGGING EQUIPMENT

- Mobile power hoist, traveling crane or derrick.
- Drag line and blocks.
- Elevator clamps, if unit is unassembled.
- Clevises – for use with eyebolts.
- Timbers – size, length and quantity to support long pump parts on the floor.
- I-Beams or timbers to support pump over installation.

HAND TOOLS

- Pipe wrenches.
- Feeler gauges.
- Set of mechanics tools including: files, wire brush, pliers, wire cutters and pocket knife.
- Clean rags.
- Dial indicator to assist in motor and pump alignment.

OPTIONAL TOOLS TO FACILITATE PUMP ASSEMBLY AND DISASSEMBLY

- Taperlock driver to assist in bowl assembly and disassembly for pumps with taper lock impellers only.

STORAGE

Bell & Gossett carefully preserves and protects its products for shipment. However, the effective life of the preservatives applied at the factory can vary from 3 to 18 months depending on the severity of the environment in which the equipment is stored. This section provides procedures for preparation prior to storage and maintenance during storage of Bell & Gossett VTP pumps. These procedures are necessary to protect the precision parts of the pumps. Specific procedures for storing motors, gear drivers, and engines, should be obtained from the equipment manufacturer. This section is intended to be of general assistance to users of Bell & Gossett VTP pumps. It shall not modify, amend and/or otherwise alter the scope of Bell & Gossett VTP pumps warranty responsibilities to the purchaser in any way whatsoever.

Storage Preparation

Bell & Gossett VTP pumps require proper preparation for storage and regular maintenance during storage. The pump shall be considered in storage when it has been delivered to the job site and is awaiting installation.

Preferably, the storage area shall be paved, well drained and free from flooding, and be indoors whenever possible.

Weatherproof coverings used for outdoor storage shall be flame resistant type sheeting or tarpaulins. They shall be placed so as to provide good drainage and air circulation and shall be tied down to protect from wind damage.

Storage area shall be maintained in a clean condition at all times.

Pumps and/or component parts shall be placed on skids, pallets, or shoring to permit good air circulation.

Pumps and/or component parts shall be sorted so as to permit ready access for inspection and/or maintenance without excessive handling.

Pumps and/or component parts stacked during storage shall be arranged so that the racks, containers, or crates bear full weight without distortion of pumps or parts. Identification markings must be readily visible. Any cover removed for internal access shall be replaced immediately.

Pump and bowl assembly shafting shall be rotated counter clockwise, as a minimum, once a month. Shaft shall not be left in the same previous position, nor in the extreme raised or lowered lateral position. Shaft should rotate freely.

NOTE: For further information on these procedures contact your Bell & Gossett Representative.

Recommended Storage Procedures

Controlled storage facilities should be maintained at an even temperature 10° F (6° C) or more **above the dew point** with relative humidity less than 50% and little or no dust. (If these requirements can not be met the pump is to be considered in uncontrolled storage.)

For uncontrolled storage periods of 6 months or less, the pump is to be inspected periodically to insure that all preservatives are intact.

All pipe threads and flanged pipe covers are to be sealed with tape.

The pump must not be stored closer than six inches (15 cm) from the ground.

Uncontrolled Long Term Storage Preparations

When applicable to the pump, storage periods over six months require the preceding storage procedure and storage preparation plus the following:

Inspect the lube oil and seal flush piping and either fill the piping with rust preventative oil, or re-coat the piping periodically to prevent corrosion.

Place 10 pounds (4.5 kg) of moisture absorbing desiccant or 5 pounds (2.3 kg) of vapor phase inhibitor crystals near the center of the pump. If the pump is assembled, place an additional one pound (0.5 kg) in the discharge nozzle securely fastened to the discharge elbow.

Install a moisture indicator near the perimeter of the pump. Cover the pump with 6 mil (0.15 mm) minimum thickness black polyethylene or equal and seal it with tape. Provide a small ventilation hole approximately ½ inch (12 mm) diameter.

Provide a roof or shed shelter to protect from direct exposure to the elements.

GENERAL DESCRIPTION

The model VTP pump is a vertical turbine lineshaft pump, which is designed to meet wide ranges of service with maximum dependability. See Figure 1 or Figure 2 for open lineshaft pump and Figure 3 and Figure 4 for enclosed lineshaft pump.

Drivers

Hollow shaft motors or right angle gear drives, are often used with a separate head shaft through the driver and connected to the pump by a threaded coupling.

Discharge Head

The discharge head is either a cast iron head or a fabricated 'F' type head. Ports are provided for connecting the pressure gauge, stuffing box bypass return and lubricator connections. The driver support portion of the discharge head is designed with large windows for easy stuffing box or tension plate adjustment. The windows are covered with guards for safe operation.

Column

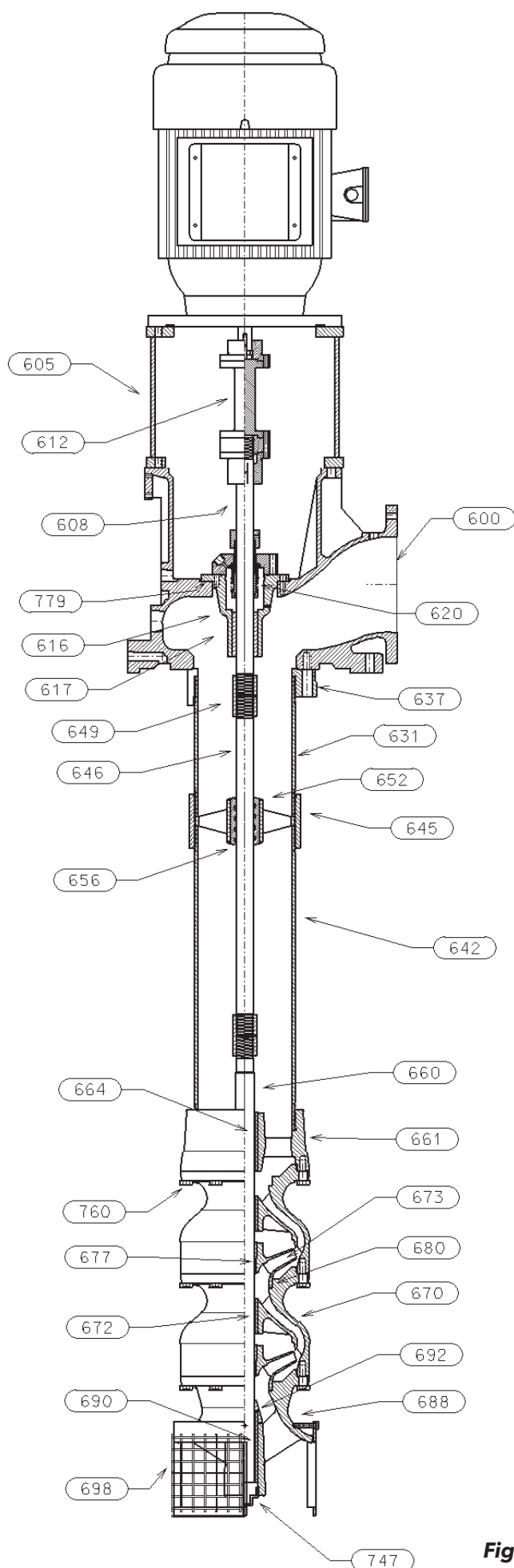
Threaded or flanged column construction provides positive shaft and bearing alignment. Bearings are spaced to provide vibration free operation away from the shaft critical speed in order to insure long bearing life and reduced shaft wear. For open lineshaft, the shaft is supported within the column by using bearing retainers in the column assembly. For enclosed lineshaft, the bearings are also the tube couplings of the shaft-enclosing tube. The shaft-enclosing tube is stabilized in the column pipe by tube stabilizer.

Bowl Assembly

The bowls are generally of flanged construction for accurate alignment and ease of assembly and disassembly. Impellers may be either open or enclosed depending on the design requirements. They are fastened to the pump shaft by taperlocks. For temperatures over 180° F (82° C) and in the larger size bowls (over 18"), impellers are keyed to the shaft. A special first stage low NPSH impeller may be provided on some pump for certain special application.

Thrust Pot

A thrust pot is utilized when the driver is not designed to carry the pump thrust.



DISCHARGE HEAD ASSEMBLY

ITEM	DESCRIPTION
600	DISCHARGE HEAD
601	MOTOR SUPPORT
608	HEADSHAFT
610	COUPLING ASSEMBLY
616	SEAL HOUSING
617	SEAL HOUSING BEARING
620	MECHANICAL SEAL
637	COLUMN FLANGE
779	SEAL HOUSING GASKET

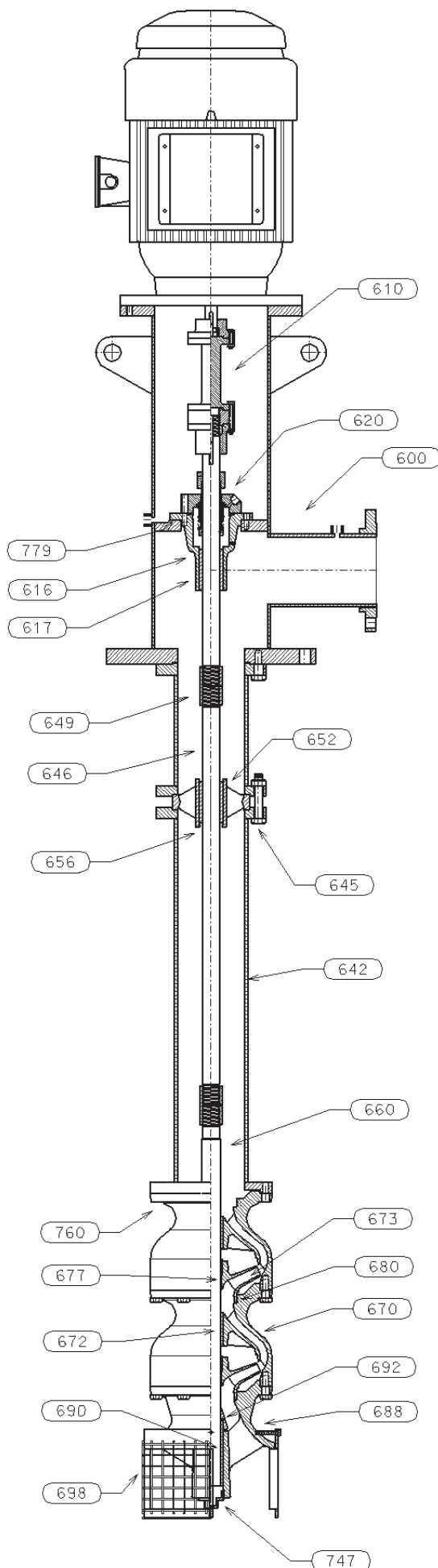
COLUMN ASSEMBLY

642	COULMN PIPE
645	COLUMN COUPLING
646	LINESHAFT
649	LINESHAFT COUPLING
652	BEARING RETAINER
656	LINESHAFT BEARING

BOWL ASSEMBLY

660	BOWL SHAFT
661	DISCHARGE BOWL
664	DISCHARGE BEARING
670	INTERMEDIATE BOWL
672	INTERMEDIATE BOWL BEARING
673	IMPELLER
677	TAPERLOCK
680	WEAR RING (OPTIONAL)
760	HEX BOLT
692	SAND COLLAR
688	SUCTION BOWL/BELL
690	SUCTION BEARING
698	SUCTION STRAINER
747	PLUG

Figure 1 Open Lineshaft Pump with Threaded Column Pipe



DISCHARGE HEAD ASSEMBLY

ITEM	DESCRIPTION
600	DISCHARGE HEAD
608	HEADSHAFT
610	COUPLING ASSEMBLY
616	SEAL HOUSING
617	SEAL HOUSING BEARING
620	MECHANICAL SEAL

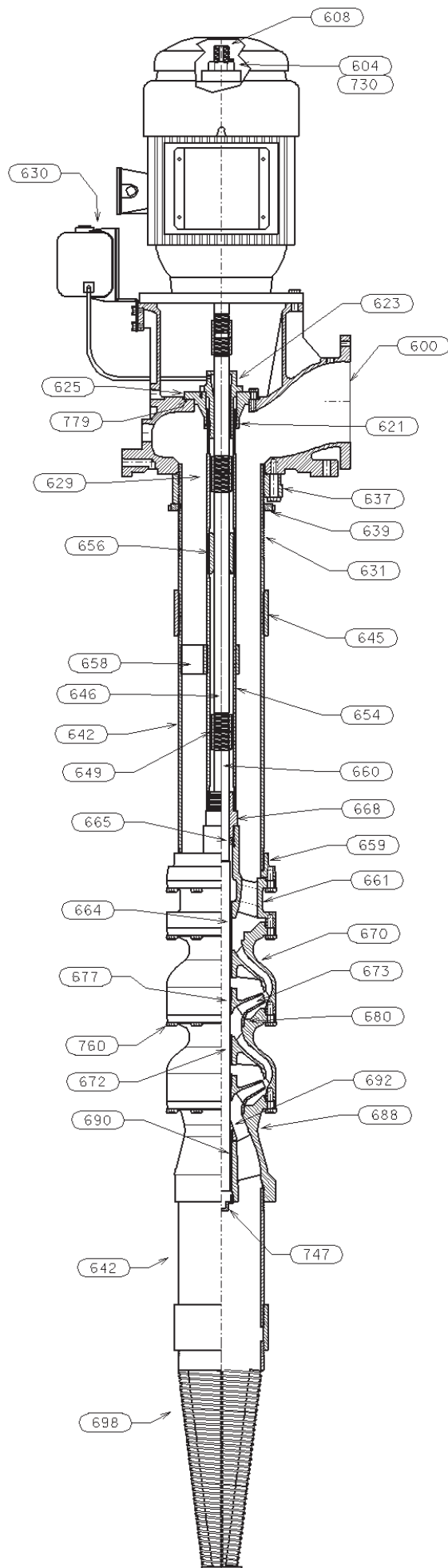
COLUMN ASSEMBLY

642	COULMN PIPE
645	COLUMN BOLTING
646	LINESHAFT
649	LINESHAFT COUPLING
652	BEARING RETAINER
656	LINESHAFT BEARING

BOWL ASSEMBLY

660	BOWL SHAFT
670	INTERMEDIATE BOWL
672	INTERMEDIATE BOWL BEARING
673	IMPELLER
677	TAPERLOCK
680	WEAR RING (OPTIONAL)
760	HEX BOLT
692	SAND COLLAR
688	SUCTION BOWL/BELL
690	SUCTION BEARING
698	SUCTION STRAINER
747	PLUG

**Figure 2 Open Lineshaft Pump
with Flanged Column**



HEAD ASSEMBLY

ITEM	DESCRIPTION
600	DISCHARGE HEAD
604	ADJUSTING NUT
608	HEADSHAFT
620	O-RING
623	TENSION NUT
625	TENSION PLATE
630	OILER
637	COLUMN FLANGE
730	GIB KEY
779	TENSION PLATE GASKET

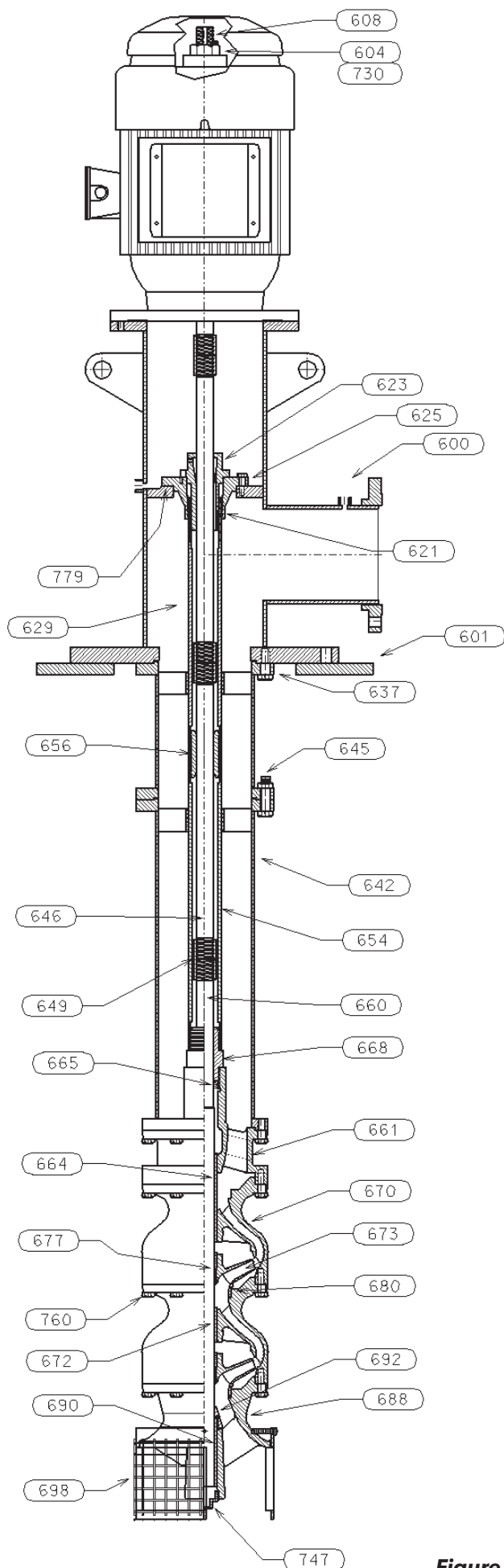
COLUMN ASSEMBLY

629	TUBE NIPPLE
631	COLUMN NIPPLE
639	COLUMN LOCK RING
642	COULMN PIPE
645	COLUMN COUPLING
646	LINESHAFT
649	LINESHAFT COUPLING
654	OIL TUBE
656	LINESHAFT BEARING
658	TUBE STABILIZER

BOWL ASSEMBLY

659	COLUMN ADAPTER
660	BOWL SHAFT
661	DISCHARGE BOWL
664	DISCHARGE BEARING
665	OIL SEAL
668	TUBE ADAPTER BEARING
670	INTERMEDIATE BOWL
672	INTERMEDIATE BOWL BEARING
673	IMPELLER
677	TAPERLOCK
680	WEAR RING (OPTIONAL)
688	SUCTION BOWL/BELL
690	SUCTION BEARING
692	SAND COLLAR
698	SUCTION STRAINER
747	PLUG
760	HEX BOLT

Figure 3 Enclosed Lineshaft Pump with Threaded Column Pipe



HEAD ASSEMBLY

ITEM	DESCRIPTION
608	HEADSHAFT
604	ADJUSTING NUT
730	GIB KEY
600	DISCHARGE HEAD
630	OIL RESERVOIR
623	TENSION NUT
625	TENSION PLATE
779	TENSION PLATE GASKET
620	O-RING
637	COLUMN FLANGE

COLUMN ASSEMBLY

629	TUBE NIPPLE
642	COLUMN PIPE
645	COLUMN BOLTING
646	LINESHAFT
649	LINESHAFT COUPLING
654	OIL TUBE
656	LINESHAFT BEARING
658	TUBE STABILIZER

BOWL ASSEMBLY

660	BOWL SHAFT
661	DISCHARGE BOWL
664	DISCHARGE BEARING
665	OIL SEAL
668	TUBE ADAPTER BEARING
670	INTERMEDIATE BOWL
672	INTERMEDIATE BOWL BEARING
673	IMPELLER
677	TAPERLOCK
680	WEAR RING (OPTIONAL)
688	SUCTION BOWL/BELL
690	SUCTION BEARING
692	SAND COLLAR
698	SUCTION STRAINER
747	PLUG
760	HEX BOLT

Figure 4 Enclosed Lineshaft Pump with Flanged Column

FOUNDATION AND PIPING

SUB BASE (SOLE PLATE) INSPECTION

Sub base and sole plate are terms in common use to describe a general class of solid steel plates mounted in grout (or bolted to steel structures) at the pump-foundation interface.

1. Remove the sub base from the pump discharge head, when shipped assembled.
2. Completely clean the underside of the sub base. It is sometimes necessary to coat the underside of the sub base with an epoxy primer. (This is available as an option.)
3. Remove the rust preventative solution from the machined topside with an appropriate solution.

SITE WITH CONCRETE FOUNDATION

1. A pump should have adequate space for operation, maintenance and inspection.
2. Sub base mounted pumps are normally grouted on a concrete foundation, which has been poured on a solid footing. The foundation must be able to absorb any vibration and to form a permanent, rigid support for the pumping unit.
3. The foundation must be of adequate strength to support the complete weight of the pump, plus the weight of the liquid passing through it. A typical installation will have bolts with a pipe sleeve $2\frac{1}{2}$ times the bolt diameter embedded in the concrete.

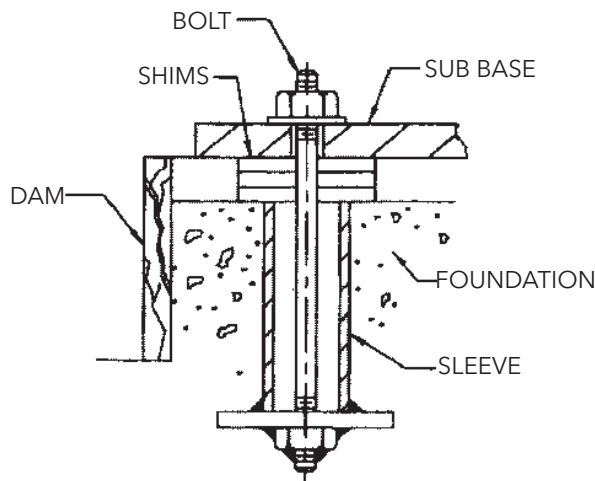


Figure 5

Bolts should be sized and located in accordance with the dimensions given on the Certified Pump Outline Drawing, if provided. The pipe sleeve allows movement for the final positioning of the foundation bolts to conform to the holes in the sub base flange. See Figure 5.

4. Remove water and/or debris from anchor bolt holes/sleeves prior to grouting. If the sleeve type bolts are being used, fill the sleeves with packing or rags to prevent grout from entering.

5. Carefully lower the sub base onto the foundation bolts. Hand tighten the nuts.

6. Leveling the sub base may be done by several methods. Two common methods are:

- A. Using leveling wedges. This is shown in Figure 6.
- B. Leveling nuts on the anchor bolts.

Regardless of the method, a machinist level must be used for leveling.

NOTE: When using a machinist level, it is important that the surface being leveled is free of all contaminants, such as dust, to ensure an accurate reading.

7. Level the sub base in two directions at 90 degrees on the machined surface. The levelness tolerance is 0.005 inches per foot for commercial, and 0.001 inches per foot for API.

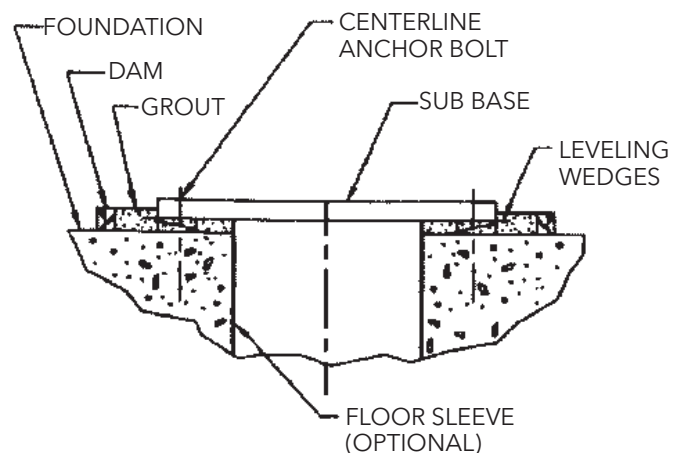


Figure 6

SUB BASE GROUTING

1. Inspect foundation for dust, dirt, oil, chips, water, etc. and remove any contaminants. Do not use oil-based cleaners as grout will not bond to them. Refer to grout manufacturer's instructions.
2. Build dam around foundation (See Figure 6). Thoroughly wet foundation. Refer to grout manufacturer's instructions.
3. Pour grout between sub base and concrete foundation, up to level of dam. Remove air bubbles from grout as it is poured by puddling, using a vibrator, or pumping the grout into place. Non-shrink grout is recommended. Refer to grout manufacturer's instructions.
4. Allow grout to set at least 48 hours.
5. Tighten foundation bolts.

PIPING

Guidelines for piping are given in the "Hydraulic Institute Standards", available from: Hydraulic Institute,

9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802 and must be reviewed prior to pump installation.

⚠ WARNING *Never draw piping into place by forcing the flange connections of the pump. Pipe strain will adversely effect the operation of the pump resulting in damage to the equipment and possible physical injury.*

1. All piping must be supported independently of, and line up naturally with the pump flange so that undue pipe strain is not imposed on the pump.
2. **DO NOT** connect piping to pump until grout has hardened and pump hold-down bolts have been tightened.
3. It is suggested that expansion loops or joints, if used, be properly installed in the discharge line. When handling liquids at elevated temperatures expansion joints are used, so linear expansion of piping will not draw pumps out of alignment.
4. Carefully clean all pipe parts, valves and fittings, and piping branches prior to assembly.
5. Isolation and check valves should be installed in discharge line. Locate the check valve between isolation valve and pump, this will permit inspection of the check valve. The isolation valve is required for regulation of flow, and for inspection and maintenance of pump. The check valve prevents pump or seal damage due to reverse flow through the pump when the driver is turned off.
6. Increasers, if used, should be placed between pump and check valves.
7. Cushioning devices should be used to protect the pump from surges and water hammer if quick-closing valves are installed in the system.

PUMP INSTALLATION

Pumps of 20 feet (6M) or less in length are usually shipped assembled, with the exception of the driver, mechanical seal with tubing and coupling assembly, spacer or non spacer type. When provided, refer to the Certified Pump Outline for the applicable base plate plan for the location of anchor bolt holes.

INSTALLING AN ASSEMBLED PUMP

1. If a base plate was supplied, install as described in Foundation/Piping Section (page 13-14).
2. Clean the mounting surface of the plate and clean bottom surface of discharge head mounting flange.
3. Sling through discharge head holes or thread two eyebolts through bolt holes in the mounting flange and hoist unit into position over foundation.
NOTE: Eyebolts or sling should be rated to handle in excess of the pump weight (See Outline Drawing).
4. Lower the unit and carefully guide it so that unit does not strike the side of the base plate. Continue to lower unit until the discharge head flange engages

and rests firmly on the plate, then secure with capscrews provided.

5. When a lineshaft is shipped separately check shaft for straightness; average total run out should not exceed 0.005" TIR (0.127mm) for 10 feet (3m). Shaft must be within tolerance prior to installation.
6. Remove stuffing box (if installed) and carefully slide shaft through top column bearing retainer and tread into coupling after replacing stuffing box or seal housing. Use extreme care not to damage bearing retainer.
7. Refer to remainder of this manual for complete assembly, startup, maintenance, disassembly and recommended lubricants for the pump.

INSTALLING A PARTIALLY ASSEMBLED PUMP

⚠ WARNING *Do not work under a heavy suspended object unless there is positive support and safe guards, which will protect personnel, should a hoist or sling fail.*

⚠ CAUTION *Do not attempt to lift bowl assembly by the pump shaft. This can result in damaging the pump shaft.*

1. Prior to installing the bowl assembly, check that all capscrews are tight. Turn the pump shaft by hand and make sure it turns freely. Remove all accumulated dust, oil or other foreign material from the external surfaces.
2. Place two I-beam supports across the base plate opening, strong enough to safely support the weight of the entire pump assembly. These I-beams should be connected by threaded rods and nuts so as to clamp them firmly together to support the pump. (See Figure 7).

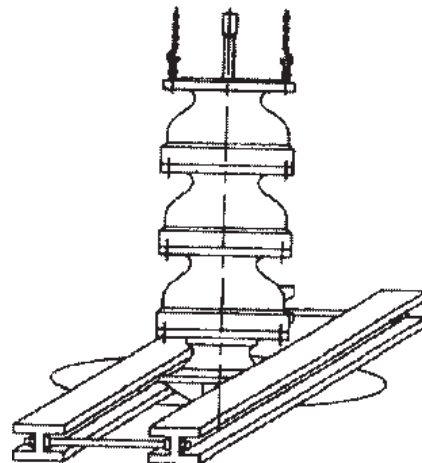


Figure 7

3. Place a suitable hoist or derrick over base plate opening with the hook in the center.
4. If a suction strainer is provided, assemble it to the suction bell (or suction bowl).
5. Place the elevator clamps just below the discharge bowl. For flanged discharge, install two threaded eye bolts through bolt holes in the flange 180° apart.

6. Attach sling to elevator clamps or eye bolts and hoist into position over foundation opening (See Figure 7).
7. Carefully lower bowl assembly, guiding the unit so it does not strike the sides of the opening. Continue to lower bowl assembly until the elevator clamps or discharge bowl flange rests firmly on the I-beam supports.
8. Place a cover over the discharge bowl opening to prevent entrance of dirt or other foreign matter until ready for installation of the column assembly.
4. For threaded column, secure a friction clamp immediately below the column coupling. Hoist column section over bowl assembly. Lower column over lineshaft until column pipe engages the discharge bowl. Manually screw the column into discharge bowl. Complete joint by tightening column with chain tongs until the end of the column butts firmly against discharge bowl.
5. For flanged column, install two eyebolts diametrically opposite the upper flange of the bottom column. Attach a sling to the eyebolts and to the hoist hook. Lower column section until the flange engages the flanged top bowl register. Insert as many bolts through both flanges as possible. Lift column assembly high enough to allow rotation of the supports. Install and tighten remaining capscrews gradually in diametrically opposite pairs until all are uniformly tightened.

⚠ CAUTION *Do not drop any foreign object into the bowl assembly. Such an object can cause serious damage to the pump and any downstream components. Any foreign object dropped into the bowl assembly must be retrieved prior to continuing assembly.*

COLUMN

OPEN LINESHAFT

Lineshafts are coupled with threaded couplings. Column pipe may be threaded or flanged. When provided, see the Certified Pump Outline Drawing for the number of column and shaft sections required. The top and bottom sections may be special lengths:

1. Check the lineshaft (646) for straightness. Average total runout should be less than 0.0005" TIR per foot, not to exceed 0.005" T.I.R. for every 10 feet of shafting.

⚠ CAUTION **NOTE:** Bottom section of column pipe should not be longer than 5 feet.

2. Hoist the first piece of lineshaft over the bowl assembly. Lower the lineshaft until the bottom end is properly aligned with the coupling of the pump shaft. Apply a thin film of oil to the threads on the lineshaft (646) and the coupling (649) (for non-galling material, or Molykote if galling material).

⚠ CAUTION *Use "MOLYKOTE" Dow Corning or equal for all galling material such as 316 stainless steel.*

3. With lineshaft in the proper position on the coupling, screw lineshaft into the coupling manually until resistance is felt. A fine wire inserted in the hole at the center of the coupling can be used as a gage to determine when the coupling is correctly positioned on the shaft. Remove the wire after installing the coupling. Completely tighten the joint by using a pair of pipe wrenches. Use care not to damage any bearing journal areas on the shaft.
NOTE: Shaft threads are left-handed.

⚠ CAUTION *Make up threaded joints manually to verify that the threads are properly engaged prior to applying a wrench. If cross-threading occurs, break the joint and repair the threads. If the threads are beyond repair, replace the damaged part.*

6. Lift the assembly and remove the elevator clamp or supports and slowly lower the bowl and the column assembly. Place supports on the base plate and continue to lower the assembly until the column elevator clamps or column flange comes to rest on the supports. Place an elevator clamp under the column pipe and allow it to butt firmly against the column pipe coupling.
7. Place the bearing retainer over the shaft and locate it in the column coupling recess. Make sure the end faces of the column pipe are clean. For flanged columns, fit the retainer in the female register of the flange. Make sure the contact faces in the flanges are clean.
8. Check that the shaft is approximately centered in the bearing. Move the shaft around slightly so as to center it in its bearing. Only a slight amount of force should be required. **If an excessive amount of force is required, the pipe or shaft may not be butted properly or the shaft may be bent.** In any case, the problem must be corrected prior to proceeding further.
9. Repeat the preceding procedures until all column sections required have been installed.
10. Install the top shaft or stub shaft and coupling. If the pump is equipped with column adjusting nipple, install it with longer threaded end upward. Screw the lock ring on to the nipple until you reach the end of the thread.

⚠ CAUTION *Do not drop any foreign object into the column assembly. Such an object can cause serious damage to the pump and any downstream components. Any foreign object dropped into the column assembly must be retrieved prior to continuing assembly.*

ENCLOSED LINESHAFT

1. Insert tube (654) and shaft (646) sections into column section.
2. Place an elevator clamp near top of column just below and butt firmly against column pipe coupling (645). For flanged columns, place the elevator clamp just below the flange.
3. Attach a sling to hoist hook. Attach bottom of shaft (646) to column (644), by tying a tail rope to deep-throated clamp attached to bottom of column. (See Figure 8). Tie a clove hitch or double half hitch around the enclosing tube and then around the shaft in threaded area. Figure 8 also shows the alternate method (dotted lines).

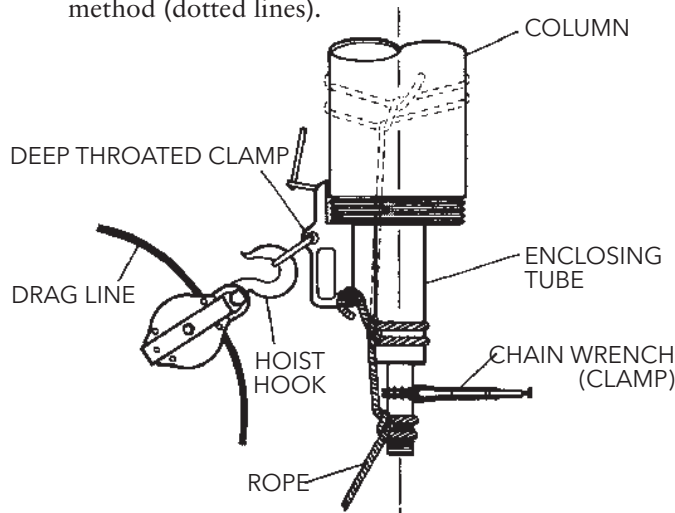


Figure 8

4. Utilize the remaining tail rope to keep tension on the knots during hoisting. Lower end of column section shall be guided by a drag line which is pulled by the hoist. A traveling block for the drag-line shall be attached to a deep-throated clamp, which is secured to bottom of the column threads.
5. Hoist column section over pump, keeping tension on tail rope. With column in a vertical position, remove drag-line and traveling block, lower column until bottom line shaft is properly aligned with pump shaft coupling.
6. Apply a thin film of oil to the threads on the lineshaft (646) and the coupling (649) (for non-galling material or Molykote if galling material).

CAUTION Use "MOLYKOTE" Dow Corning or equal for all galling material such as 316 stainless steel.

7. With lineshaft in proper position on the coupling, remove tail rope and screw lineshaft into coupling until resistance is felt. A fine wire inserted in the hole at the center of the coupling can be used as a gage to determine when the coupling is correctly positioned on the shaft. Remove the wire after installing the coupling. Completely tighten the joint by using a pair of pipe wrenches. Use care not to damage any bearing journal areas of the shaft.
- NOTE:** Shaft threads are left-handed.

CAUTION Make up threaded joints manually to verify that the threads are properly engaged prior to applying a wrench. If cross-threading occurs, break the joint and repair the threads. If the threads are beyond repair, replace the damaged part.

8. Carefully lower column section until lower end of the tube section rests on the adapter bearing (668). The end faces of the tube should be clean and free of nicks. Remove tail rope, clean outside of the adapter bearing and lubricate with thread compound. Screw tube section onto adapter bushing manually, until resistance is felt. Complete tube joint by utilizing a pair of pipe wrenches or chain tongs, butting the end of tube against the upper end of the tube adapter bearing.
9. Clean column threads and lubricate with thread compound.
10. Lower column until column pipe engages in the discharge bowl. Manually thread the column into discharge bowl. Complete joint by tightening column, utilizing chain tongs until the end of the column butts firmly against discharge bowl.
11. Lift the pump assembly and remove elevator clamp secured to discharge bowl. Slowly lower assembly into well or sump until elevator clamp gently comes to rest on timbers or I-beam supports and remove the sling.
12. Remove the exposed lineshaft bearing, pour oil into the tubing and reinstall the bearing. The amount of oil to be poured is given in the following table:

Tube Size	Amount of oil per section	
	10 ft. Sections	20 ft. Sections
1 ¼, 1 ½, 2	½ Cup	1 Cup
2 ½, 3, 3 ½	1 Cup	½ Qt.
4 and larger	½ Qt.	1 Qt.

See page 27 for recommended oil.

13. Repeat the preceding procedures. Throughout the column assembly, install tube stabilizer (658) over the enclosing tube (654) every 40 feet. The last one should be less than 20 feet below the bottom of the discharge head. Use soapy water as lubricant when sliding the stabilizer over the tube.
14. Continue the procedure until all column sections for the proper setting have been installed, excluding the column adjusting nipple (631) and tube nipple (629), if provided.
15. Install the top shaft or stub shaft and coupling.

CAUTION Do not drop any foreign object into the bowl assembly. Such an object can cause serious damage to the pump and any downstream components. Any foreign object dropped into the bowl assembly must be retrieved prior to continuing assembly.

INSTALLING THE DISCHARGE HEAD

VTP pumps are provided with either a cast iron or fabricated steel type head. For pump with below ground discharge, a motor stand is provided instead of the discharge head. Install the discharge head as follows:

1. If the stuffing box (See Fig. 9) or tension nut (See Fig. 10) is assembled to the head, remove it and all the attached piping.
2. For threaded column, check to be sure that the flange column (637) is securely attached to the bottom of the discharge head. Check and tighten the capscrews (or socket head screw) gradually in diametrically opposite pairs.
3. Remove coupling guard if provided. Attach a sling to the lifting lugs on the side of the discharge head through windows and hoist discharge head over the protruding top shaft (or stub shaft).

CAUTION Do not bump or scrape the shaft protruding above the column. This could result in bending or damaging the shaft.

4. Orient the discharge head in the required position and lower the head. Center the vertical hole with the top shaft protruding above the column. For threaded column, continue to lower the discharge head until the large threaded hole in the bottom of the discharge head rests squarely on top of column. Clean the threads at upper end of column assembly and lubricate with thread compound. Rotate discharge head, screw it onto the column, for short set-pump, (without the column adjusting nipple) butting the top of column tightly against the discharge head.
5. For flanged column, continue to lower the discharge head until the discharge head engages the column flange. Install capscrews and secure discharge head to the column flange. Tighten capscrews gradually in diametrically opposite pairs. Lift the pump assembly high enough to allow rotation of the supports. Realign and lower assembly. Install and tighten remaining capscrews. Repeat the rotating and the tightening procedure until all capscrews are uniformly tight.
6. Hoist the discharge head by lifting lug and remove the elevator clamp attached to column.
7. Remove the support timbers or I-beams and clean the top of foundation or base plate. Orient the discharge head in the required position.

NOTE: Sling should be rated to handle in excess of the pump weight.

8. Lower bowl, column and head assembly, until discharge head mounting flange engages base plate. Secure discharge head to the foundation or base plate. Check the levelness of the discharge head in all directions, utilizing a machinist level across the driver's mounting surface of the discharge head.
9. Check whether the top shaft (or stub shaft) is in the center of the stuffing box bore. If not, the shaft must

be centered by shimming the head base and the sub base (or the foundation).

10. Rotate the shaft approximately 90 degrees. Check again whether the shaft is at the center of the stuffing box bore or not. If not, either the top shaft is bent or the first shaft below it did not butt properly. Correction must be made before the installation procedures can proceed.

INSTALLING THE STUFFING BOX

Assemble stuffing box as shown in Figure 9.

1. Clean the surface of the discharge head where the stuffing box will be mounted and remove any nicks or burrs with a fine flat file. Position gasket on surface. Slide stuffing box (616) down over headshaft and into position on the gasket. Secure stuffing box with capscrews. Make sure the capscrews are torqued equally to prevent misalignment.
2. Grease the packing ring (620) for easier installation.
3. Twist the packing ring sideways to get it around the shaft easily. Start the first ring into the stuffing box. When the entire ring is worked in using the fingers, tamp it down using a split wood bushing (or equal) and push the packing ring down firmly. It must seal on the shaft and bore of the stuffing box. Install all six (6) rings and lantern ring as shown in the Figure 9. Stagger ring joints 90 degrees apart. The split gland may be used as a tamper for the top ring.
4. Install the split gland and screw nuts on the split gland studs. Tighten nuts then relieve the nuts and tighten finger tight.

CAUTION Check that the split gland is square in the stuffing box. Cocking can cause uneven compression of packing and damage to the shaft or sleeve and heat up the shaft and stuffing box.

5. The stuffing box is shipped with both ports plugged. If discharge pressure over 100 PSI, remove the plug on port "A" and attach bypass line. If the discharge pressure is over 200 PSI the Port "B" should also be opened and attached another relief line.
6. Final adjustment of the stuffing box must be made at pump start up. A properly packed stuffing box should be loose enough to allow the shaft to be turned manually. Also, packing must allow leak. See page 24, Pump Start Up #5.

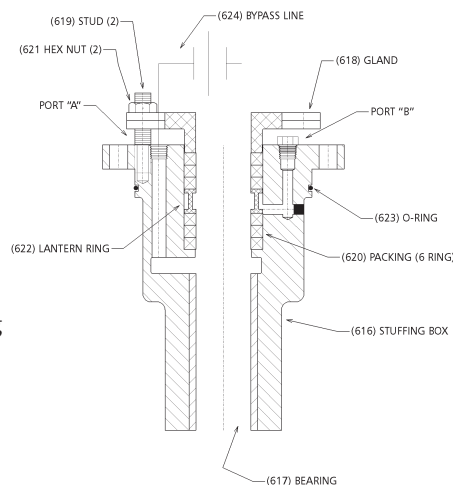


Figure 9

CAUTION Do not over tighten packing or excessive wear can occur on the shaft or sleeve.

INSTALLING THE MECHANICAL SEAL

Vertical turbine pumps are usually supplied with cartridge type mechanical seals, shipped assembled - ready for installation, when mechanical seals are supplied. Instructions for installing mechanical seals are provided by the seal manufacturer. Consult the seal manufacturer's instructions (furnished with the seal) for information on the type of seal used. Additionally, refer to factory furnished outline drawing and seal piping schematic on complex seal piping arrangements.

GENERAL REQUIREMENTS FOR INSTALL SEALS

1. Check surfaces at the face of the seal housing and at the bottom of the seal housing to insure that they are clean, flat and free of burrs. The face surface must be smooth to form a good sealing surface for a gasket or O-ring.
2. Check that shaft is smooth, and free of burrs, nicks and sharp corners that could nick or cut the O-ring or shaft packing. When further clean up is required, protect by covering the inside of the pump seal housing. Remove burrs, nicks and sharp corners by using a strip of emery cloth "shoeshine fashion" over the shaft threads. File threads around the keyway with a smooth mill file or emery cloth. Sharp edges must be rounded.
3. Remove all chips and dust from the shaft area.
4. Check that all rotary unit parts of the seal fit over the shaft. A pre-check may be made by removing the O-ring(s) from the cartridge sleeve Inside Diameter (ID) and then installing the seal on the shaft. Further shaft clean up will be necessary when the seal will not pass all the way into the seal housing.
5. Remove the seal after the pre-check and re-install the sleeve O-ring(s).
6. Sparingly lubricate the shaft and sleeve ID with the lubricant included with the mechanical seal or recommended by the mechanical seal manufacturer. The following lubricants may be used, for water service, when no lubricant is supplied or recommended by the mechanical seal manufacturer.

- Light oil (SAE #10 or 20)
- Dow Corning #4 Grease
- Silicone lubricant
- Wax or Clay
- Soapy water

Oil based lubricants will damage EPR / EPDM elastomer O-rings. Silicone lube and soapy water are safe for EPR / EPDM elastomer O-rings.

7. Install the O-ring or gasket, between the seal housing and seal. Install the seal over the shaft and ease it into position against the face of the seal box. Take care when passing the sleeve and O-ring over keyways or threads to avoid damaging the O-ring.

CAUTION Do not bump carbon members against the shaft as they may chip, crack or break.

8. Position seal gland on discharge head seal housing and secure with capscrews (or nuts for studs) provided. Tighten capscrews gradually and uniformly in a criss-cross pattern, taking 2 or 3 passes.

CAUTION Do not over tighten capscrews on gland. This can distort seal seat and cause seal failure.

9. Install all seal piping as required. Prior to making final connections of sealing liquid pressurizing lines, make sure the seal housing and all sealing liquid lines are flushed free of dirt, scale and other particles that would be abrasive to the sealing faces.
10. The Driver and Coupling must now be installed per instruction. (See page 24 - INSTALLING THE HOLLOW SHAFT DRIVER or page 26 - INSTALLING THE SOLID SHAFT DRIVER).

INSTALLING THE TENSION PLATE WITH CAST IRON TENSION NUT

INSTALLING THE TUBE TENSION PLATE

1. (See Figure 10). Lubricate tube threads and underside of tension plate flange with thread compound. Thread the tension plate (625) onto the enclosing tube nipple (629) manually until its shoulder rests on the discharge head.

TENSIONING THE ENCLOSING TUBE

The enclosing tube sags from its own weight as it is installed and must be pulled tight (tensioned) to make it straight. This section describes two methods of tensioning the tube. The direct pull method is more precise and is preferred. The second method--the wrenching method--is given as an alternate.

NOTE: The correct tension is equal to the weight of the enclosing tube plus 10%.

Weights per unit length for each tube size are given in the Table 1. Multiply by total length of the tube to determine the total weight.

TABLE 1 - Weight-per-foot of Enclosing Tubing

TUBE SIZE (INCH)	WEIGHT PER FOOT (LB.)
1¼	2.99
1½	3.63
2	5.02
2½	7.66
3	10.25
3½	12.50
4	14.98
5	20.78
6	28.57

DIRECT PULL METHOD

1. The upper end of the tube may be pulled by the hoist to obtain the predetermined tension value.

This requires the use of a dynamometer scale and an adapter fitting to grip the tube. **TUBE TENSION ADAPTER AVAILABLE THROUGH FACTORY.** With the tension plate installed manually but not tightened, thread the special fitting onto the top of the tube to full engagement. Attach the dynamometer scale to the fitting, and connect the upper end of the scale to the hoist hook. Operate the hoist hook to apply the required tension. This should pull the tension plate off the discharge head. Manually thread the tension plate to reset it. Release tension, remove dynamometer scale and special fitting.

WRENCHING METHOD

1. If a dynamometer is not available, the tube can be tensioned by wrenching the tube tension plate. Make up a spanner wrench to straddle the projecting threaded tube end and to engage the tube tension plate cap screw holes by two lugs. Torque the tension plate to take all the slack out of the shaft tubing and induce a reasonable amount of tension by turning the tension plate counterclockwise. For tubing 2½" (63.5mm) and larger, a man's full strength on a 3 foot (915mm) lever arm is sufficient. For smaller sizes, less pull must be exercised.

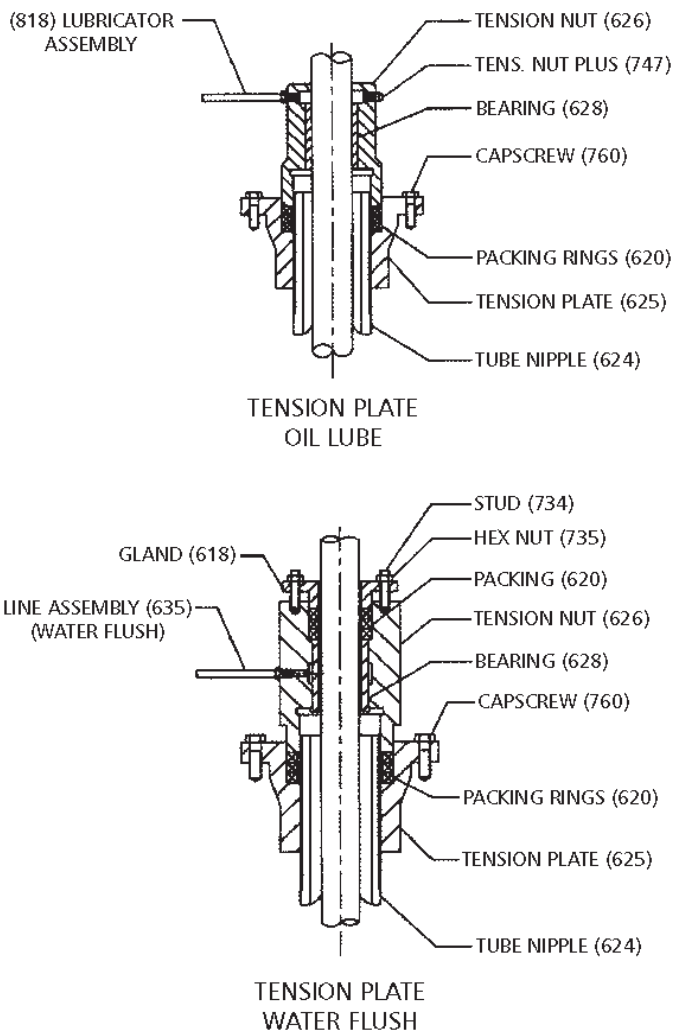


Figure 10

NOTE: Do not turn clockwise to align holes in tension plate and discharge head.

INSTALLING TENSION NUT

1. (See Figure 10). Install capscrews (760) in the tension plate. Pour one pint of oil down the oil tube. **Note: Factory assembled unit has no oil in it. Oil must added in the field.**
2. Install packing (620) in the tension plate and thread the tension nut (626), tightening it firmly against the packing.
3. If a packed type tension nut (626) is used (for water flush), install packing (620), packing gland (618) and secure with stud (739) and nut (735). Screw nut finger tight. Install line assembly (635) and connect to flush liquid supply (see Figure 10).

CAUTION Be sure that the top of the enclosing tube does not interfere with the tension nut.

4. If the top of the tube interferes with the tension nut, determine the distance, if the tube is too long or too short. If the tube is too short, it must be replaced with a longer tube of the correct length. If the tube is too long, it must be cut to the correct length and re-threaded. Reinstall and re-level pump.

LUBRICATION SYSTEM

1. Connect solenoid valve (if provided), oil lines, and fill the oil reservoir with oil.
2. Check the lubricator feed and see that the oil reservoir is flowing freely. (In the case of a solenoid valve, temporary power connections are required.) Set the proper drops per minute on the regulator. Table 2 shows recommended regulator setting.

TABLE 2 - Regulator Setting

DROPS PER MINUTE PER 100 FEET (30.48 m) OF SETTING	SHAFT SIZE (INCH)	SHAFT SIZE (mm)
8	0.75 to 1.00	19 to 25
16	1.19 to 1.94	30 to 50
20	2.19 and larger	55 and larger

INSTALLING THE TENSION PLATE WITH BRONZE TENSION NUT

Assemble Tension Plate Assembly as shown in Figure 11.

1. Remove the lock bolt (636) and o-ring (620). Thoroughly clean the tension plate (625) include the o-ring groove. Lightly grease the o-ring and re-install it.
2. Clean the surface of the discharge head where the tension plate will be mounted and remove any nicks or burrs with a fine flat file. Clean the O.D. of the tube nipple. Carefully install the tension plate and gasket (779). Evenly tighten the mounting capscrews (759F).
3. Pour one pint of recommended oil down the tube nipple (629). (See page 27 for recommended lubricants.) **Note: Factory assembled unit has no oil in it. Oil must added in the field.**

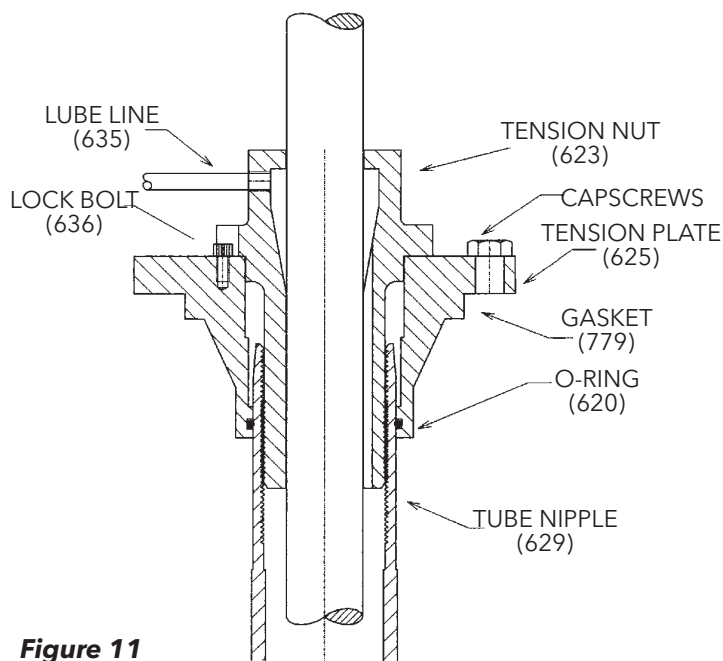


Figure 11

4. Clean the tension nut (623) and lightly oil its bore and the threads. Screw the tension nut into the tube nipple until the flange face of the nut contact the tension plate.
5. For setting less than 100 feet, tighten the tension nut until a slot aligns with the nearest locking position. Install the locking bolt.

INSTALLING THE DRIVER

INSTALLATION OF A HOLLOW SHAFT DRIVER

This refers to either VHS type electric motors or hollow shaft type gear drives. A small paragraph will be devoted to combination electric motor and right angle gear drives.

⚠ WARNING *Do not work under a heavy suspended object unless there is a positive support and safe guards which will protect personnel should a hoist or sling fail.*

1. The driving mechanism of all hollow shaft driver is shown on Figure 12. The head shaft (608) extends up through the quill or hollow shaft of the driver and is held in place by an adjusting nut (604), which not only carries all the static and hydraulic thrust of the impellers and shaft, but also provides the adjustment for the impeller clearances. The head shaft is connected to top shaft (or stub shaft) by a threaded coupling or a rigid flange coupling.
2. When a motor stand is furnished and not installed, proceed as follows:
 - A. Hoist the motor stand, inspect the mounting surfaces, register and clean these surfaces thoroughly.
 - B. Install the motor stand on discharge head and secure with capscrews provided.
3. Attach a sling to the lifting lugs of driver and hoist the driver up. Inspect the mounting surface, register

and clean these surfaces thoroughly. If any burrs are found, remove burrs with a smooth mill file, cleaning thoroughly afterward.

4. For motor, orient the motor conduit box in the required position. For the right angle gear, orient the input shaft to the desire position. Align the driver mounting holes with the mating tapped holes on the discharge head. Lower the driver until the registers engage and the driver rests on the discharge head. Secure driver with capscrews provided.
5. Lubricate the driver bearings in accordance with instructions given on lubrication plate attached to the driver case (or in the motor IOM).

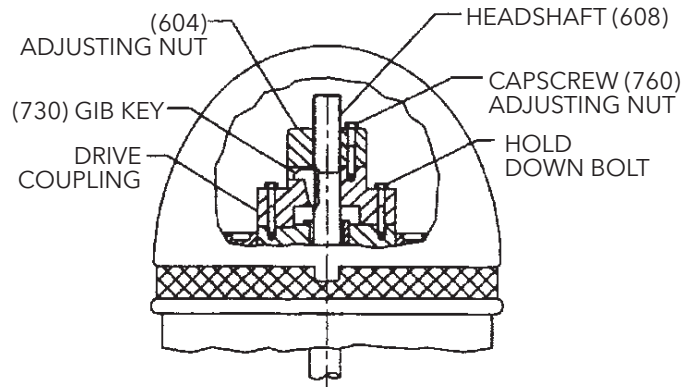


Figure 12

6. After lowering and orienting the driver as explained above, remove the drive coupling and the hold down bolts (See Figure 12). **Be sure to mark the location of the coupling before removing it.**
7. Lower the head shaft through the motor quill shaft to meet the shaft coupling. Apply a thin film of oil to head shaft threads (if non-galling material) and screw into the shaft coupling (located above the stuffing box). Make sure the shaft is not damaged in any way. Tighten the joint.
8. Check that the head shaft centers inside the driver quill shaft within 0.06" (1.5 mm). If it does not, misalignment is indicated.
9. Any head shaft misalignment with driver quill shaft could be caused by a bent headshaft, burrs, or foreign matter between shaft ends or any of the mounting flanges: motor flange to discharge head top flange, discharge head base flange to base plate or the base plate itself could be out of level. If the latter, shim between base plate and discharge head base, will correct it. Also, check concentricity of motor to motor-stand (if provided) to discharge head.
10. With the motor in place and the head shaft projecting through the motor quill shaft, make temporary electrical connection to check the motor rotation. **(Be sure to remove the ratchet pins or balls before checking motor rotation.)** Motor must rotate counter-clockwise when viewed from the top. See arrow on pump name plate. If motor does not rotate counter-clockwise, you can change the rotation by

interchanging any two leads. (For three phase only. For single phase motors see motor manufacturer's instructions.)

⚠ CAUTION *Never check motor rotation with the drive coupling in place. The bore clearance between the drive coupling and the pump shaft O. D. is so close that should the motor spin with this shaft stationary, galling and locking together is very likely to take place.*

11. Install motor drive coupling. (Be sure to line up the match mark made at step 6.) Inserting the ratchet pins if a non-reverse ratchet is used. Match the coupling lugs with corresponding holes in motor. Tighten hold down bolts evenly, making sure driver coupling is properly seated in the register fit.
12. Fit gib key (730) into keyway, by filing if necessary, to where there is a snug but sliding fit. This key must be able to be removed by gentle leverage with a screwdriver under it.
13. Be careful that the gib key (730) is not too high so as to hold up the adjusting nut (604) from seating on the drive coupling. If it is, cut off some length of the key.
14. Install adjusting nut (604) to hand tight.

COMBINATION ENGINE AND MOTOR DRIVES

1. On combination drivers, the motor is invariably on top with a projecting head shaft extension.
2. Follow all procedures outlined in the previous paragraph, except that the motor must be lowered over this extended head shaft and great care must be taken to center it exactly so as not to bump or misalign the shaft while the motor is being lowered into place.
3. There are several methods of running engines without electric motors and vice versa, requiring simple adjustment to the combination drive, but they are too numerous to mention here and can be obtained from the gear manufacturers instructions included with the shipment.

IMPELLER ADJUSTMENT FOR ALL HOLLOW SHAFT DRIVERS

NOTE: Shaft adjustment up or down is accomplished by turning the adjusting nut (604) Figure 13.

NOTE: There are five holes in the adjusting nut and only four in the motor coupling. See Figure 13.

1. With shafting all the way down and the impellers resting on their seats, turn the adjusting nut (604) in counter-clockwise direction, thus lifting the shaft, until the impellers just clear their seats and the shaft/motor turns free by hand. This removes all deflection from the shaft.
2. If pump setting is 200 ft. or less, make another two turns on the adjusting nut for the first 100 ft. (3 turns for 12 thread/inch shaft). Line-up one of the holes in the adjusting nut with the nearest hole in

the driver coupling. Insert the capscrew in the hole and tighten it.

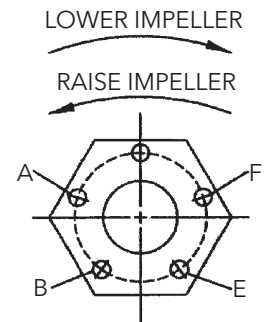
NOTE: 1.00" and 1.18" diameter shafts are 12 thread per inch. All the larger sizes are 10 thread per inch.

3. For pump setting over 200 ft. see IOM for DWT.

FOR OPEN IMPELLERS

1. With shafting all the way down and the impellers resting on their seats, turn the adjusting nut (604) in counter-clockwise direction, thus lifting the shaft, until the impellers just clear their seats and the shaft/motor turns free by hand. This removes all deflection from the shaft.
2. Align hole "A" in the adjusting nut (604) and hole "C" in the driver coupling (See Figure 13) or whatever similar holes are in like position. If care is exercised, this will give an initial impeller clearance of 0.001" to 0.003" depending on shaft size or the pitch of the thread.

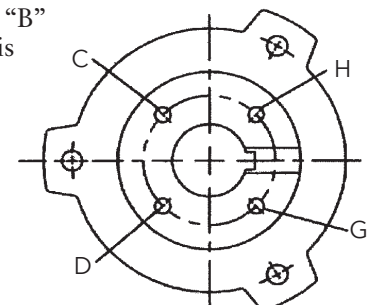
(604) ADJUSTING NUT



3. Insert capscrew into hole "B" provided these are the nearest matching holes for counter-clockwise rotation of adjusting nut, turn adjusting nut counter-clockwise until holes "B" and "D" line up. This gives 1/20 of a turn which is 0.004" on 12 threads per inch shaft or 0.005" on 10 threads per inch shaft.

MOTOR COUPLING

ROTATION



4. Normal impeller clearance for the open impeller is consider to be 0.015" for the first 10 ft of the column length and 0.010" additional clearance for each 10 ft of length thereafter. This can be reduced in some instances where is necessary, but should not be attempted without consulting the factory or factory serviceman is present.

Figure 13

INSTALLATION OF A SOLID SHAFT DRIVER

NOTE: When pump is supplied with an oil lubricated thrust pot, do not secure driver to discharge head until after the thrust pot and flexible coupling are installed. (See page 22 for thrust pot installation instruction.)

⚠ WARNING *Do not work under a heavy suspended object unless there is a positive support and safe guard which will protect personnel should a hoist or sling fail.*

The coupling between the driveshaft and discharge head shaft may be a non-spacer type (see Figure 14), or a spacer type (see Figure 15). The latter is used on pumps furnished with a mechanical seal to permit servicing of the seal without removal of the driver.

1. Driver support. When a driver support is furnished and not installed, proceed as follows.
 - A. Hoist driver support, inspect the mounting surfaces, register and clean these surfaces thoroughly.
 - B. Install driver support on discharge head and secure with capscrews provided.
2. Attach a sling to the lifting lugs of driver, hoist motor, inspect the mounting surface, register, and shaft extension, and clean these surfaces thoroughly. If any burrs are found, remove burrs with a smooth mill file, cleaning thoroughly afterward.
3. Orient the motor conduit box in the required position. Align the motor mounting holes with the mating tapped holes on the discharge head. Lower the motor until the registers engage and the motor rests on the discharge head. Secure motor with capscrews provided.
4. On drivers having a non-reverse ratchet or pins, manually turn the driver shaft clockwise viewed from the top until the non-reverse ratchet or pins fully engage.
5. Lubricate motor bearings in accordance with instructions given on lubrication plate attached to the motor case.

NOTE: Please read and follow the motor manufacturer's instructions before lubricating the motor bearings. Too much lubricant can cause the bearings to overheat prematurely fail.

⚠ WARNING *The motor must not be tested for direction of rotation when coupled to the pump. If pump should rotate in the wrong direction, serious damage to the pump and motor would result. Also serious injury to personnel could result.*

6. Make temporary electrical connections according to tagged leads or diagram attached to the motor. Motor must rotate counter-clockwise when viewed from the top. See arrow on pump name plate. If motor does not rotate counter-clockwise, you can change the rotation by interchanging any two leads (For three phase only, for single phase motors see motor manufacturer's instructions.)
7. Motor shaft end play adjustment: if required, motor shaft end play shall be checked with a dial indicator prior to connecting the pump coupling to the solid shaft motor. Consult the applicable motor manufacturer's instruction manual for detailed information on motor shaft end play.

COUPLING INSTALLATION: (SEE FIGURES 14 and 15)

1. Apply a thin film of oil on the pump key (730) and insert key into headshaft keyway seat.
2. Gently lower pump hub of coupling (614) onto headshaft.
3. Thread on the adjusting plate (613) onto the headshaft until flush with top of the headshaft.
4. Apply a thin film of oil to the driver key (730) and insert key into drive shaft keyway seat. Place the driver hub (610) onto the drive shaft and with key slide it up the drive shaft until the annular groove is exposed. Install split ring (722) in the groove and slide driver hub down over the split ring to capture it.

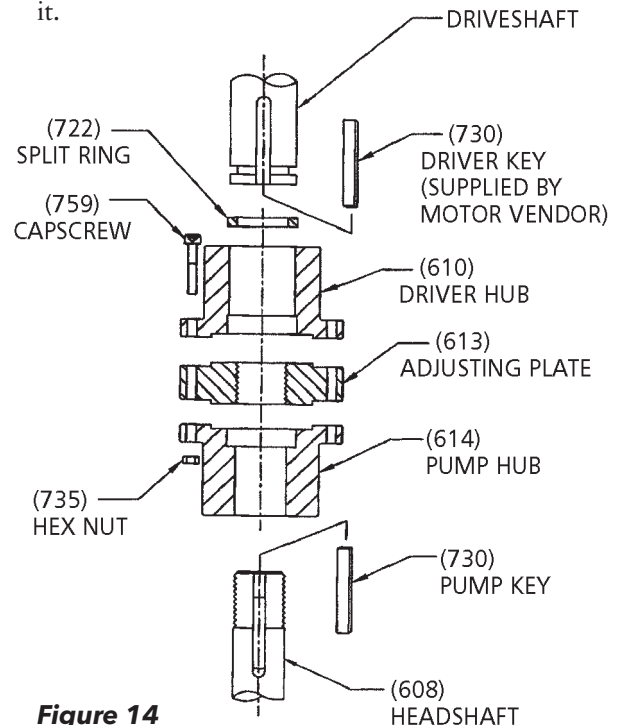


Figure 14

5. If the pump is supplied with an adjustable spacer coupling (see Figure 15), install spacer (612) between headshaft and driveshaft hubs. Secure with capscrews (759) and hex nuts (735).

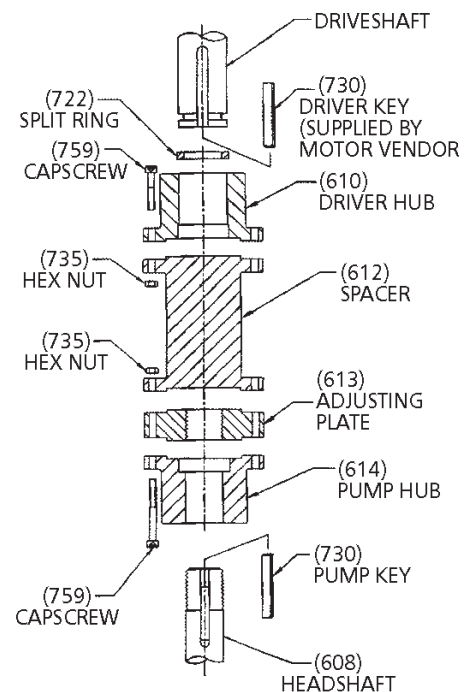


Figure 15

SPACER COUPLING (TYPE AS)

IMPELLER ADJUSTMENT

Impeller adjustment is identical for all motors and right angle gear drives. Adjustment is accomplished by turning the adjusting plate (613). (See Figure 16 or 17). The correct adjustment is listed on the Outline Drawing for the specific unit. If the pump has a thrust pot, do not adjust the impeller position until the thrust pot has been installed and adjust the impeller position by using the adjust nut on the thrust pot.

NOTE: Mechanical seal, when provided, must not be secured to the shaft prior to impeller adjustment. (open or enclosed type impellers). Shaft must move up or down within the seal Assembly.

For pumps handling liquids between -50° to 200° F, impeller adjustment can be made under ambient conditions. For liquids in excess of this range, it is recommended that impeller adjustment be made after the pump surface temperature has reached an equilibrium when charged with the pumpage. In those cases, where this is not feasible due to safety consideration or impossible due to external ice build up in cryogenic applications, refer to factory for specific instructions.

OPEN IMPELLERS

1. With the impellers touching the bottom of the bowls, turn the adjusting plate (613) towards the driver hub (610) or spacer (612) obtain 0.015 inch clearance between the adjusting plate and driver hub or spacer for the first 10 feet of column. Add 0.010" for each additional 10 feet of column. See figure 20 or 21. **Note: The determination of driver shaft end play can be critical and should be added to this setting.** For larger pumps over 8", this amount may be too little; please refer to Outline Drawing.

Example: total pump length is 50 feet - set impellers at 0.055 inch.

2. After impeller adjustment, align adjusting plate (613) with the pump hub (614), and tightly draw coupling flanges together with capscrews (759) and nuts (735). (See Figures 14 and 15.)
3. Set seal after impeller adjustment. Securely tighten all set screws in the collar. Remove the spacer between the gland plate and collar. Retain spacer for future resetting of seal.

NOTE: When impellers are reset, the seal must also be reset.

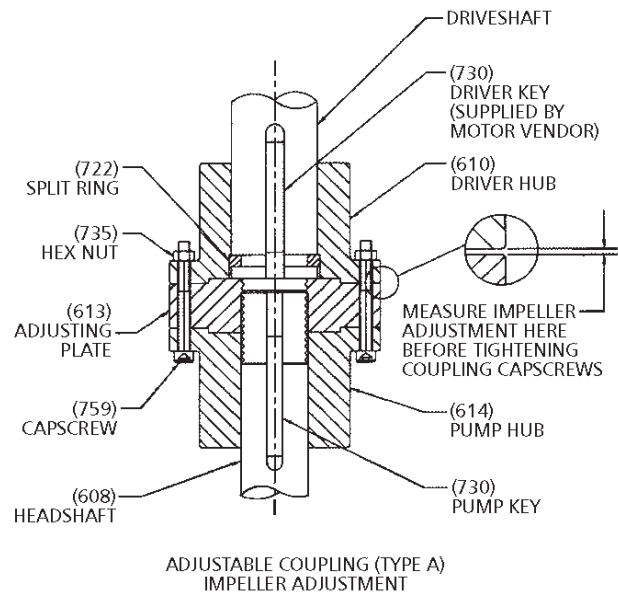


Figure 16

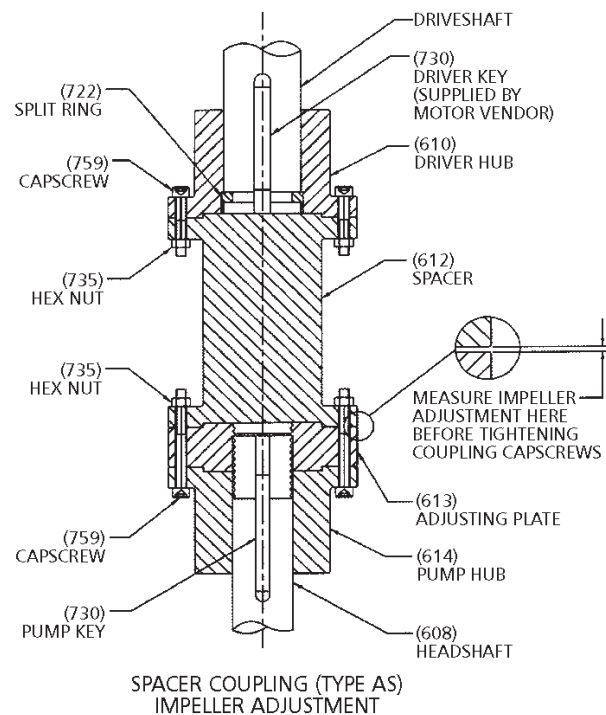


Figure 17

ENCLOSED IMPELLERS

For enclosed impellers obtain the clearance between the adjusting plate and driver hub or spacer as specified on the outline drawing. See Figure 16 or 17.

INSTALLING THE GREASE LUBRICATED THRUST POT

This type of thrust pot and the motor stand are assembled on the discharge head by the factory. This thrust pot is designed to be used with NEMA Vertical C-face motors. The motor shaft and the pump shaft to be coupled with flexible coupling.

INSTALLATION:

1. Install both coupling halves prior to mounting the motor. Refer to the coupling manufacturer's instructions.

- Using the lifting lugs on the motor, carefully lower the motor onto the motor stand of the thrust pot (See Figure 18) and align the bolt holes.
- Install the bolts finger tight.
- Make temporary electrical connections according to tagged leads or diagram attached to the motor. Motor must rotate counter-clockwise when viewed from the top. See arrow on pump name plate. If motor does not rotate counter-clockwise, you can change the rotation by interchanging any two leads.

⚠ WARNING Before beginning any alignment procedure, make sure driver power is locked out. Failure to lock out driver power will result in serious physical injury.

ALIGNMENT OF FLEXIBLE COUPLING:

Alignment of the pump and motor is extreme importance for trouble-free mechanical operation. Straight edge alignment by an experienced installed proves adequate for most installation.

- Check for coupling alignment by laying a straight edge across both coupling rims at four points 90 degree apart.
- Move motor until straight edge rests evenly at each position. Repeat procedure until correct alignment is achieved.
- Install flexible sleeve between the hubs per the manufacture's instructions.
- Tighten all motor bolts.

NOTE: Be sure the relief fitting (#11 in Figure 18) is clear of paint or any other obstructive material. Otherwise it will cause premature failure of the thrust pot and is not covered under warranty.

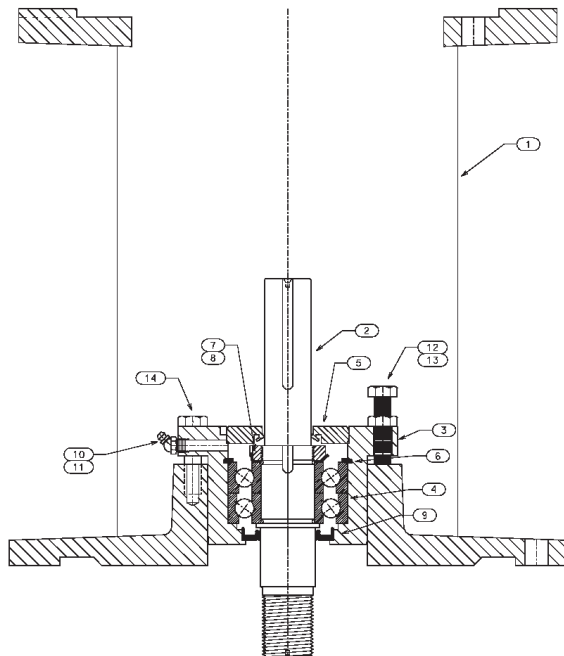


Figure 18 - Grease Lubricated Thrust Pot

INSTALLING THE OIL LUBRICATED THRUST POT

If the unit is supplied with a thrust pot (see Figure 19), the thrust pot should be installed on top of the discharge head or motor stand before installing the driver. The driving mechanism of the thrust pot assembly is similar to the hollow shaft motor. (See Figure 12)

- Attach a sling to the thrust pot assembly through the windows on the motor adapter and hoist the assembly over the top of the discharge head.
- Clean the mounting face of the discharge head and the thrust pot. Lower the thrust pot assembly and orient it so that the bolt hole on the base of the thrust pot and the top flange of the discharge head are line up. Install all the bolts to secure the assembly to the discharge head.
- Lower the drive shaft through the quill of the thrust pot assembly to meet the shaft coupling. Apply a thin film of oil to the head shaft thread and screw into the shaft coupling.
- For unit with mechanical seal and flanged coupling, install the spacer flange coupling as instructed on page 20.
- Install the gib key (#16) into the drive shaft and the hollow shaft clutch.
- Install the adjusting nut (#17) to hand tight.
- With shafting all the way down and the impellers resting on their seats, turn the adjusting nut (#17) in counter-clockwise direction, thus lifting the shaft, until the impellers just clear their seats and the shaft/motor turns free by hand. This removes all deflection from the shaft.
- For enclosed impellers, if pump setting is 200 ft or less, make another two turns on the adjusting nut for the first 100 ft (3 turns for 12 thread/inch shaft) Line-up one of the holes in the adjusting nut with the nearest hole in the driver coupling. Insert the capscrew in the hole and tighten it.

NOTE: 1.00" and 1.18" diameter shafts are 12 threads per inch. All the larger sizes are 10 threads per inch.

ITEM	DESCRIPTION
1	Motor stand
2	Head shaft
3	Bearing shell
4	Top seal
5	Snap ring
6	Lock nut
7	Lock washer
9	Lower seal
10	Grease lube fitting
11	Grease relief fitting
12	Hex tap bolt
13	Hex nut
14	Hex capscrew

9. Install the bottom of the flexible coupling to the top of the drive shaft.
10. Attach a sling to the lifting lugs of driver and hoist the driver up. Inspect the mounting surface, register and clean these surfaces thoroughly. If any burrs are found, remove burrs with a smooth mill file, cleaning thoroughly afterward. Temporarily attach the top half of the flexible coupling to the motor shaft.
11. Orient the motor conduit box in the required position. Align the driver mounting holes with the mating tapped holes on the discharge head. Lower the driver until the registers engage and the driver rests on the thrust pot assembly. Secure driver with capscrews provided.
12. Secure the flexible coupling assembly.
13. Install the coupling guard.
14. Fill the oil reservoir with recommended oil.

Pump Startup And Operation – SECTION 4

PRE-START PROCEDURE

Consult the applicable manufacturer's instructions for detailed information for the prime mover (electric motor, engine or steam turbine), coupling, driveshaft, gear driver. Prior to startup, check the following:

1. Confirm that the following procedures described in the "Installing the Drivers" sections have been performed:

A. Wiring of Driver.

B. Driver must rotate counterclockwise (CCW) when viewed from above.

⚠ WARNING Do not check motor rotation unless motor is bolted to pump and drive coupling is removed.

Be sure to remove all the hand tools and to install the coupling guards around all exposed shafts and couplings before start up of the pump. Failure to comply may result in sever personnel injury or death.

C. Check alignment of pump and driver.

D. Impeller adjustment has been made.

E. Mechanical seal lock collar is attached to shaft.

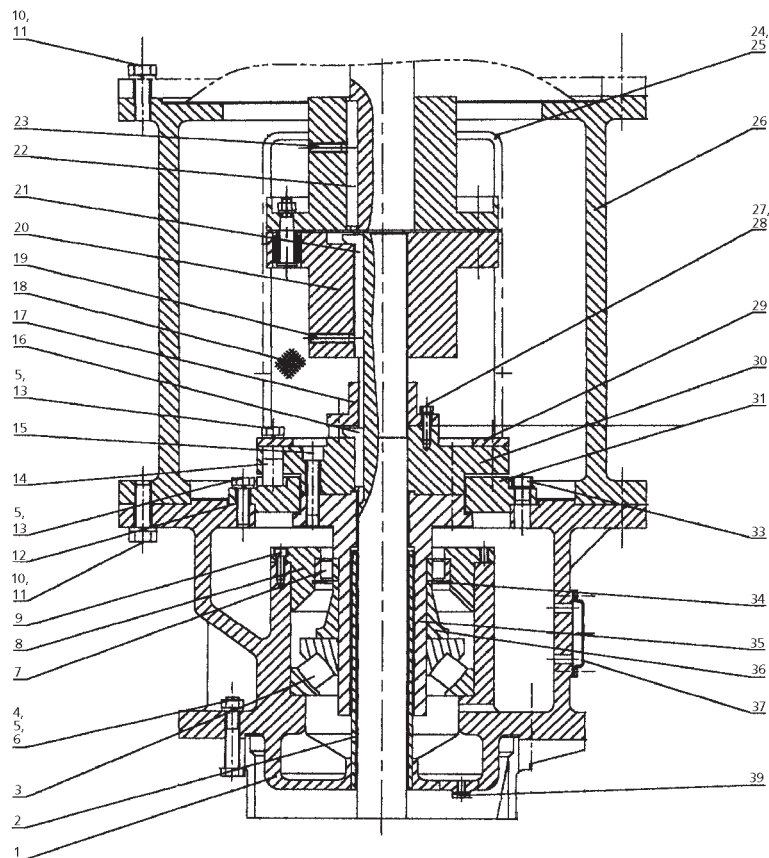


Figure 19 - Oil Lubricated Thrust Pot

ITEM	DESCRIPTION
1	Thrust Pot body
2	Tube - Oil Retaining
3	Thrust bearing
4	Capscrew - Head to thrust pot
5	Washer - Head to thrust pot
6	Hex Nut -Head to thrust pot
7	Roller bearing
8	Bearing seat
9	Allen head screw
10	Capscrew - motor adapter to motor or thrust pot
11	Washer - motor adapter to motor or thrust pot
12	Gasket
13	Capcsrew
14	Non-reverse pin
15	Socket head screw
16	Gib key
17	Adjusting nut
18	Coupling Guard
19	Setscrew

ITEM	DESCRIPTION
20	Flexible shaft coupling
21	Gib key
22	Key 22x160 (motor shaft)
23	Setscrew
24	Round head screw for coupling guard
25	Washer coupling guard
26	Motor adapter
27	Capscrew - adjusting nut
28	Washer - adjusting nut
29	Retaining ring
30	Hollow shaft clutch
31	Non-reverse plate
33	Retaining ring
34	Hollow shaft
35	Shaft sleeve
36	Oil gauge
37	Sight gauge
39	Pipe Plug

2. For open lineshaft pump, make sure the stuffing box bleed line is connected (if applicable). For enclosed lineshaft pump, make sure the oil lubrication piping is connected and oil reservoir filled with the recommended oil. (See page 15 and 18.)
3. For pump with mechanical seal, make sure mechanical seal is properly lubricated and all piping to seal is connected. Also, check that all cooling, heating and flushing lines are operating and regulated.
4. For open lineshaft pump, when water level exceeding 30 feet, pre-lubrication is necessary. If it is equipped with prelube system supplied from a pressurized header, open the supply valve and allow the prelube water to flow for 15 seconds plus 15 seconds per 100 ft of pump setting. If it is equipped with a tank type prelube system, open the valve between the prelube tank and the pump and allow approximately half of the water in the tank to run into the pump before start the pump. The prelube valve should remain open during the start up.
5. For oil lubricated pump, clean and fill the lubricator tank with recommended oil. (See page 27.) Manually open the lubricator valve and allow oil to run into the shaft enclosing tube for at least 20 minutes for each 100 feet of setting prior to start up. On the system equipped with a solenoid operated lubricator valve that cannot be energized independently, it will be necessary to remove the valve stem to allow the oil to flow into the tube. If the start up is delayed or the pump has been shut down for over 150 hours, the lubrication procedure must be repeated just prior to actual start up.
6. Open the air release system isolation valve. Adjusting the air release system throttling device so that it is partially open. It should not be closed or fully open.

NOTE: Not exhausting the air or exhausting it too fast can damage the pump.

7. All connections to driver and starting device match wiring diagram. Voltage, phase and frequency on motor nameplate agree with line current.
8. Rotate shaft manually to ensure impellers are not binding.
9. Verify that driver bearings are properly lubricated and check oil level in housing.
10. Inspect discharge piping connection, valves and pressure gauges for proper operation.

PUMP STARTUP

1. Partially close the valve in the discharge line.
2. Start the pump. If any abnormal noises, jerking or vibration is noted, stop the pump immediately, determine the cause of the abnormalities and correct them.
3. After the pump is operating at full speed, slowly open discharge valve. If driver overheats or there is excessive vibration, stop the pump, determine the causes and correct them.
4. If the air release valve is manually operated, close it.
5. For open lineshaft pumps, with the pump in operation, there should be some leakage at the stuffing box packing. The correct leakage rate is approximately one drop per second. Check the temperature of the leakage as well as the discharge head. If the pump runs hot and the leakage begins to choke off, stop the pump and allow it to cool down. A few light taps with a hammer on the gland will upset the packing sufficiently to resume leakage. After pump has cooled, restart pump and follow preceding procedure. Run pump 15 minutes, check leakage, if it exceeds two drops per second, adjust packing as described in "Packing Adjustment and Replacement".
6. For enclosed line shaft pumps, adjust the lubricator valve for the proper flow rate of the lubrication oil. (See Page 18.)
7. For pump with mechanical seal, If seal leaks slightly at startup, allow a reasonable amount of time for seal to adjust itself. Liquids with good lubricating qualities normally take longer to wear in the seal than liquid with lesser qualities. When a seal starts out with a slight leak and gets progressively less while running, it is indicative of leakage across the seal faces. Continued running will eliminate this. Where leakage occurs immediately and remains constant, unaffected by running, it usually indicates secondary seal (Shaft packing) damage, or seal faces are warped out of flat.

PREVENTIVE MAINTENANCE

⚠ WARNING *Before initiating maintenance procedures, disconnect all electric sources to the equipment and accessories and completely. Discharge all parts and accessories which retain electric charges. Failure to comply may result in severe personnel injury or death.*

Preventive maintenance includes periodic inspection of oil level in the oil reservoir (for pump with oil lube column) re-lubrication of electric motors, gear drives and prime mover. Systematic inspection of the pump and its components shall be made at regular intervals. The frequency required depends upon the operating conditions of the pump and its environment. See following Preventive Maintenance schedule. Consult the applicable manufacturer's instructions for detailed information on maintenance for the prime mover, driveshaft, electric motors and gear drives. Any deviation in performance or operations from what is expected can be traced to some specific cause. Variances from initial performance will indicate changing system conditions, wear, or impending breakdown of the unit.

PREVENTIVE MAINTENANCE SCHEDULE

PROCEDURE	TIME INTERVAL (in operating hours)
Clean dirt, oil and grease from driver and discharge head.	As required
Clean driver ventilation passage to prevent overheating.	As required
Change lubrication in gear drive.	2,000 or once a year
Change lubrication in thrust pot.	See page 27
Check oil level in the reservoir. It should never be less than ½ full. Refill, check drip rate.	24
Tighten all loose bolts and check for excessive vibration.	As required
If packing is grease lubricated, add as required.	100
Check that there is some leakage through stuffing box while pump is in operation. Do not tighten gland nuts unless necessary. Refer to page 24 for tightening requirement.	As required
Maintain a liquid film of lubrication between the seal rubbing faces.	As required
Re-grease the motor bearings: 1800 RPM and above Below 1800 RPM	Refer to Motor IOM Refer to Motor IOM

PACKING ADJUSTMENT AND REPLACEMENT

Pumps equipped with packing, shall be adjusted whenever the leakage rate exceeds two drops per second. If there is no leakage or the stuffing box overheats, do not back off gland nuts while the pump is running. This will allow the entire set of rings to move away from the bottom of the box, without relieving pressure of the packing on the shaft. Stop the pump and allow packing to cool then restart the pump.

It may be necessary to repeat this procedure several times before proper amount of liquid comes through to efficiently prevent overheating. If leakage is excessive, adjust the stuffing box as follows:

1. With the pump in operation, tighten the gland nuts one-quarter turn for each adjustment. Allow packing to equalize against the increased pressure and leakage to gradually decrease to a steady rate, before making another adjustment.

⚠ CAUTION *Do not over tighten the stuffing box. Excessive pressure can wear out packing prematurely and seriously damage the shaft.*

2. With the pump shut down and when packing has been compressed to the point that the gland is about to contact the upper face of stuffing box, remove the split gland, add one extra packing ring and readjust. If this fails to reduce leakage to two drops per second, remove all packing rings and replace with new rings.
3. Remove the packing with the aid of a packing hook. If a lantern ring is provided, remove it by inserting a wire hook in the slots of the ring and pull it from the packing box. Thoroughly clean the stuffing box of all foreign matter.
4. If the replacement packing is in the form of a continuous coil or rope, it must be cut into rings before installing. Tightly wrap one end of the packing material around the top shaft like one coil spring, and cut through the coil with a sharp knife. For re-packing sequence, refer to "Installing the Stuffing Box" (page 15).

⚠ WARNING *Do not over tighten the stuffing box. Excessive pressure can wear out packing prematurely and seriously damage the shaft.*

SEASONAL SHUTDOWN

⚠ WARNING *Prior to restating the pump, manually rotate the shaft several times.*

1. For oil lubricated pumps that are shut down for an extended period of time, it is suggested that the pump be operated for at least 15 minutes every two weeks with oil feed wide open 2 hours before and during startup in order to maintain a film of oil on the shafting and shaft bearings.
2. For product (or water) lubricated pump, if the pump is to be shut down for an extended period of time, operate it for at least 15 minutes with adequate pre-lubrication every two weeks.
3. Before resuming normal operations, oil should be changed on drivers, right angle gear and lubricating oil system. After 15 minutes of operation adjust the lateral.

THRUST POT LUBRICATION AND MAINTENANCE

OIL LUBRICATED THRUST POT (SEE FIGURE 19)

⚠ WARNING *Pumps are shipped without oil. Oil-lubricated the bearings must be lubricated at jobsite.*

It is a good practice to flush the oil reservoir before first time operation and at the time of oil changes to remove all grit particles in the oil reservoir sump. Use the same type of oil to flush reservoir as specified for lubrication. (See page 38 on recommended turbine oil.) Remove drain plug (Item # 39) before flushing. Flushing oil may be poured through oil fill opening (item #33) after removing oil fill plug #39. The proper oil level when the unit is not running shall be not more than 1/8" to 1/4" from the top of the oil sight gauge (Item #37). Overfilling may result in overheating of the unit. During operation the oil level in the sight gauge may be higher than the recommended range mentioned above. Under no circumstance is it allowed to rotate the unit when the oil in the sight gauge is not at the required level.

To avoid oxidation of the anti-friction bearings during shut-down periods lasting longer than one week, it is recommended to fill up the oil reservoir until the oil runs over the oil retainer tube (Item #2) and down the shaft so that the bearings remain completely immersed in the oil. Before start -up, do not forget to drain the excess oil to its required level. Oil change depends on the severity of the environment. Generally speaking, when the oil in the sight gauge changes to a darkish brown color it is time for an oil change. However, for a longer bearing life, it is recommended that the oil be changes every six months. Be sure to flush the oil reservoir (see above) with each oil change.

GREASE LUBRICATED THRUST POT (SEE FIGURE 18)

Lubricating Intervals in Operating Hours

Thrust Rating	Operating Speed (RPM)			
	<1770	1770	2900	3500
2000 lbs	2000	2000	2000	1800
4000 lbs	2000	2000	1600	1400
6600 lbs	2000	2000	1400	1200

The bearing is pre-lubricated at factory. Re-grease the bearing according the following procedure and per the schedule in the above table. Following are the re-grease procedure:

1. Wipe dirt from grease fittings.
2. Check relief port 180° from fitting to make sure it is open.
3. Fill the grease cavity through the fitting until fresh grease comes out the relief hole.
4. Ensure the relief port closes.

NOTE: The bearing temperature usually rises after re-greasing due to an excess supply of grease. Temperature will return to normal after the pump has run and purged the excess from the bearings, usually two to four hours.

For most operating conditions, lithium based NLGI 2 grease is recommended. This is the grease factory used for pre-lubrication. This grease is acceptable for bearing temperatures of 5° to 230° F. Temperature extremes (either high or low) may require different type grease. Following table lists some various manufacturers' compatible grease:

Mobil	Mobilith AW2
Amoco	Amolith EP2
Ashland	Multilube EP2
Exxon	Unirex N2
Shell	Alvania EP LF2
Unocal	Unoba EP2
Chevron	Dura-Lith EP NLGI2

NOTE: If it is necessary to change the grease type or consistency, the bearing must be removed and all the old grease eliminated from the housing and bearing.

⚠ WARNING *Bearings must be lubricated properly in order to prevent excess heat generation, spark and premature failure.*

RECOMMENDED LUBRICANTS		
	Grease for Lineshafts, Suction Bowl Bearings and Shaft Packings	Turbine oils for Lineshafts, Suction Bowl Bearings and similar applications
Operating Temperature Range	20° F to 120° F	20° F to 120° F
Required properties Pour Point : Flash Point : 100° F Viscosity : ASTM Dropping Point : Nitrile Rubber Swell : Thickener Type: Thickener Percent:	20° F or lower (base oil) 300° F or higher (base oil) 450 SUS or higher (base oil) 160° F or higher Minimal (up to 3%) Calcium or Lithium 15% Minimum	20° F or lower 300° F or higher 150 SUS or higher 32 Minimal (up to 3%)

Manufacturer	Recommended Standard Industrial Lubricants	
Chevron Texaco Corp.	Chevron Ulti-Plex Grease EP2	Chevron *Hydraulic Oil AW32
	Texaco Novatex EP2	Texaco *Regal EP 32
CITGO Petroleum Corp.	Mystik Oil & Grease Mystik JT-6 Grease (5484)	Mystik Oil & Grease *Mystik Turbax Oil 32 (1812)
	Citgo Oil & Grease Premium Lithium EP2	Citgo Oil & Grease Pacemaker Oil 32
	Lyondell Lubricants Litholine HEP Grease	Lyondell Lubricants *Duro Oil 32
Exxon Mobil Corp.	Mobil Mobilux Grease EP2	Mobil DTE Oil 24
	Exxon Lodok EP 2	Exxon *Nuto H Hydraulic Oil 32
76 Lubricants Co.	76 Lubricants Multiplex EP Grease 2	76 Lubricants Hydraulic Oil AW/D 32
Shell Oil	Shell Alvania EP Grease 2	Shell *Tellus Plus Oil 32

Note: * in front of the oil grade means it is suitable for sub zero (F) temperature service.

Manufacturer	Recommended Food Machinery Lubricants	
Chevron Texaco Corp.	Chevron #FM Grease EP2	Chevron *#Lubricating Oil FM32
	Texaco #Cygnus Grease 2	Texaco #Cygnus Hydraulic Oil 32
CITGO Petroleum Corp.	Mystik Oil & Grease #Mystik FG2 Grease (5607)	Mystik Oil & Grease #Mystik FG/AW 32 Oil (1931)
	Citgo Oil & Grease #Clarion FG HTEP Grease	Citgo Oil & Grease #Clarion FG AW Oil 32
	Lyondell Lubricants Ideal FG 2 Grease	Lyondell Lubricants #Ideal FG 32 Oil
Exxon Mobil Corp.	Mobil #Mobil Grease FM102	Mobil DTE FM 32 Oil
	Exxon Foodrex FG 1	Exxon *Nuto FG Hydraulic oil 32
76 Lubricants Co.	76 Lubricants 76 Pure FM Grease	76 Lubricants 76 FM Oil 32

Note: 1. * in front of the oil grade means it is suitable for sub zero temperature (F) service.
2. Food machinery lubricants meet USDA H-1 requirements and FDA document 21 CFR 178.3570.
In addition, # in front of the product name means it is NSF 61 registered products.

TROUBLESHOOTING		
TROUBLE	PROBABLE CAUSE	REMEDY
1. Pump does not start	A. Electrical circuit open or not completed B. Improper lateral adjustment. Impeller on bottom. C. Low voltage supplied to electric driver D. Defective motor	Check circuit and correct. Reset impeller adjustment, See pages 19 or 21. Check whether driver wiring is correct and receiving full voltage. Consult factory.
2. No liquid delivered	A. Discharge valve closed B. Speed is too low C. Wrong rotation D. Obstruction in liquid passage E. Water level in the well is below 1 st stage impeller F. Static lift too high G. Field head requirement greater than design head H. Damaged bowl assembly; Broken or disconnected shaft I. Driver with reduced voltage, or reduced current starting does not come up to speed	Be sure the discharge valve is in full open position. Check if driver is directly across the line and receiving full voltage. Check for CCW rotation when viewed from above. Check engagement of motor coupling. Pull pump, inspect suction strainer, impeller and bowls. Increase pump setting by adding column. Check the dynamic water level in well. Consult factory for adding stages or increase impeller diameter. Check system friction loss. Increase discharge piping size. Consult factory for adding stages or increase impeller diameter Pull pump and repair all damaged components. Check RPM, voltage and amp's.
3. Not enough liquid	A. Same as items 2-A thru 2-G B. Cavitation C. Impellers adjusted too high D. Air or gas in the water E. Excessive pump wear	Same as items 2-A thru 2-G. Insufficient NPSH available. Consider lowering the bowl assembly by adding column. See pages 19 or 21. If successive starts and stops does not remedy, lower pump if possible, or close discharge valve to maintain well pumping level at a lower GPM. Pull pump and repair as required.
4. Not enough pressure	See not enough liquid.	See not enough liquid.
5. Pump works for a while and quits	A. Excessive horsepower required. B. Pumping higher viscosity or specific gravity liquid than designed for. C. Mechanical failure of critical parts D. Suction strainer clogged E. Misalignment F. Break suction	Use larger driver. Consult factory. Test liquid for viscosity and specific gravity. Check bearings and impellers for damage. Any irregularities in these parts will cause a drag on the shaft. Pull pump and clean the strainer. Realign pump and driver. Check dynamic water level in the well. Lower bowl assembly by adding column.

TROUBLESHOOTING		
TROUBLE	PROBABLE CAUSE	REMEDY
6. Pump takes too much power	A. Damaged impeller B. Foreign object lodged between impeller and bowl C. Specific gravity higher than pump designed for D. Viscosity too high, partial freezing of pumpage E. Defective bearing F. Packing is too tight	Inspect, replace if damaged. Remove object as required. Test liquid for viscosity and specific gravity. Check for both. They can cause drag on impeller. Replace bearing, check shaft or shaft sleeve for scoring. Release gland pressure. Retighten. (See page 15.) Keep leakage flowing. If no leakage, check packing, sleeve or shaft.
7. Pump is too noisy	A. Cavitation B. Bent shaft C. Rotating parts binding, loose or broken. D. Bearings are worn out E. Resonance	Same as Item 3-E. Straighten as required. See Page 13 for runout limits. Replace as required. Replace bearings. Check piping strain, consult factory.
8. Excessive vibrations	A. Coupling misalignment, bent impeller unbalance, worn bearings, cavitation, piping strain and/or resonance B. Motor or gear driveshaft end play maladjustment C. Bent shaft D. Crooked well.	Determine cause utilizing shaft vibration frequency analyzer and/or pump disassemble. Complex problem may require factory service assistance. See Installation of Hollow Shaft Driver (VHS), Page 19. Straighten as required. See Page 13 for runout limits. Survey the well and consult factory.
9. Pump leaks excessively at stuffing box	A. Defective packing B. Wrong type of packing	Replace worn packing. Replace packing not properly installed or run-in. Replace improper packing with correct grade for liquid being pumped.
10. Stuffing box is overheating	A. Packing is too tight B. Packing is not lubricated C. Wrong grade of packing D. Stuffing box improperly packed	See item 6-F. Release gland pressure and replace all packing if burnt or damaged. Re-grease packing as required. Consult factory. Repack stuffing box.
11. Packing wears too fast	A. Shaft or shaft sleeve worn B. Insufficient or no lubrication C. Improperly packed D. Wrong grade of packing	Pull pump and remachine, or replace shaft and/or sleeve. Repack and make sure packing is loose enough to allow some leakage. Repack properly, make sure all old packing is removed and stuffing box is clean. Consult factory.

Disassembly And Reassembly – SECTION 6

DISASSEMBLY

⚠ WARNING *Before working on pump or motor, lock out driver power to prevent accidental startup and physical injury.*

NOTE: Pump components should be match-marked prior to disassembly to ensure they are reassembled in the correct location.

HEAD AND COLUMN

1. On pumps which are driven through a gear drive, remove the driveshaft between the gear and the prime mover.
2. On pumps, which are electric motor driven, remove the electrical connections at the conduit box and tag the electrical leads, so they can be reassembled the same way they were disassembled.
3. Uncouple driver (or gear box) from pump shaft and mounting flanges and lift off by the lifting lugs or eyebolts as furnished.

⚠ WARNING *Never try to lift entire pump assembly by the lifting lugs or eyebolts furnished for the driver only.*

4. Disconnect discharge head from the discharge piping. Remove all hold down bolts and external piping. Remove coupling, packing box and proceed with disassembly down to the bowls by reversing the procedures described in detail for assembling the unit.

BOWL ASSEMBLY

The bowl assembly is composed of a suction bowl/bell, intermediate bowl(s), top bowl, impellers and securing hardware, bearings, and pump shaft.

Turbine bowl impellers are secured to the shaft by either a taperlock or a key and split thrust ring. Follow only those procedures that apply to the particular construction supplied.

NOTE: Match mark bowl assembly in sequence of disassembly to aid in the reassembly procedure.

TAPERLOCK CONSTRUCTION BOWL DISASSEMBLY

1. Remove capscrews that secure top intermediate bowl (669), not shown, to intermediate bowl (670). See Figure 1 or 2.
2. Slide discharge bowl and top bowl off the pump shaft (660).

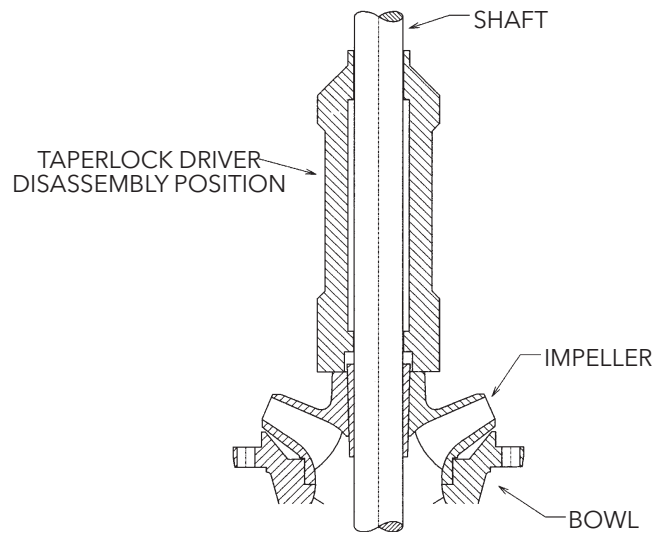


Figure 20

3. Pull shaft out as far as possible and strike the hub of the impeller by taperlock driver, or equivalent, until the impeller is off the taperlock (See Figure 20).
4. After the impeller is free, insert a screw-driver into the slot in the taperlock and spread it open. Slide the taperlock and impeller off the pump shaft.
5. Repeat the above procedures until the bowl assembly is completely disassembled.

KEYED BOWL DISASSEMBLY

1. Remove capscrews that secure top bowl (669) to intermediate bowl (670).
2. Slide top bowl off the pumpshaft (660).
3. Remove capscrews (759) and split thrust ring (725) from pump shaft.
4. Slide impeller off the pumpshaft and remove the key (730). If impeller is seized to the shaft, strike impeller with a fiber mallet and drive impeller off the pumpshaft.
5. Repeat the above procedures until the bowl assembly is completely disassembled.

TURBINE BOWL – WEAR RING REMOVAL

1. Remove set screws or grind off tack weld, when rings are furnished with those locking methods.
2. Utilizing a diamond point chisel, cut two “V” shaped grooves on the bowl wear ring approximately 180 degrees apart. Use extreme care not to damage the wear ring seat.
3. With a chisel or drift, knock the end of one half of the ring in, and pry the ring out.
4. On special materials such as chrome steel, set up the bowl in a lathe and machine the wear ring off using extreme care not to machine or damage the ring seat.

IMPELLER WEAR RING REMOVAL

1. Utilizing a diamond point chisel, cut two "V" shaped grooves on the impeller wear ring approximately 180 degrees apart. Use extreme care not to damage the wear ring seat.
2. With a chisel or drift, knock the end of one half of the ring out, and pry the ring off.
3. On special materials such as chrome steel, set up the impeller in a lathe and machine the wear ring off using extreme care not to machine or damage the ring seat.

BOWL AND LINESHAFT BEARING REMOVAL

Utilizing an arbor press and a piece of pipe or sleeve with outside diameter slightly smaller than the outside diameter of the bearing to press the bearing out.

▲WARNING NOTE: Bowl bearings are press fit. Do not remove unless replacement is necessary.

INSPECTION AND REASSEMBLY

INSPECTION AND REPLACEMENT

1. Clean all pump parts thoroughly with a suitable cleaner.
2. Check bearing retainers for deformation and wear.
3. Check shafts for straightness and excessive wear on bearing surfaces. Average total runout should be less than 0.0005" TIR per foot, not to exceed 0.005" T.I.R. for every 10 feet of shafting.
4. Visually check impellers and bowls for cracks and pitting. Check all bowl bearings for excessive wear and corrosion.
5. Replace all badly worn or damaged parts with new parts. In addition, replace all gaskets and packing as required.

TURBINE BOWL WEAR RING INSTALLATION

Place chamfered face of the bowl or impeller wear ring towards the ring seat and press the ring into the seat. Use an arbor press or equal, making sure the ring is flush with the edge or the wear ring seat.

INSTALL BOWL AND LINESHAFT BEARING

(Refer to Figure 1 for components numbers)

1. Press bearing (653) into retainer (652) using an arbor press or equal.
2. Press bearing (690) into suction bowl/bell (689) by using an arbor press or equal. The top of the bearing should protrude above the suction hub equal to the depth of the counter bore in the sand collar.
3. Place the bowl (670) with the flange downward and press bearing (672) through chamfered side of bowl hub until the bearing is flush with the hub by using an arbor press or equal.

REASSEMBLY OF THE BOWL ASSEMBLY WITH TAPERLOCK CONSTRUCTION

1. For ease in reassembly apply a thin film of turbine oil to all mating and threaded parts.
2. If the sand collar is not assembled to the shaft, install the sand collar. The sand collar is attached to the shaft with a shrink fit. The larger diameter of the counterbore of the sand collar goes toward the suction bell bearing. Heat the sand collar until it slips over the shaft and quickly position it so that the bottom of the sand collar is set according to the "X" dimension, before it cools. See Figure 21. See Table 3 for the "X" dimensions. Slide the plain end of the pump shaft into the suction bowl/bell bearing until the sand collar rests against the suction bowl/bell.

▲WARNING Wear protective gloves and use appropriate eye protection to prevent injury when handling hot parts.

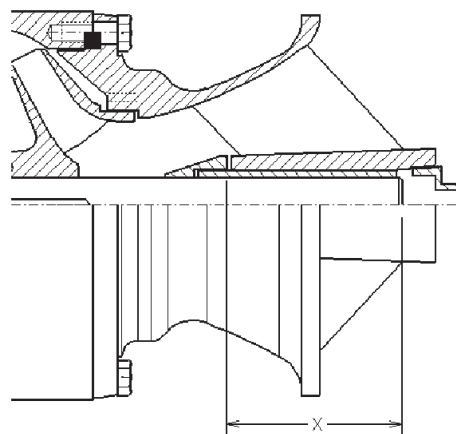


Figure 21

TABLE 3 Sand Collar Location Dimension

Pump Model	"X" Dim.	Pump Model	"X" Dim.
5C, 5T	1.88"	13A, 13RA	7.19"
5RWA	1.81"	13C	5.13"
6A, 6RA	3.13"	14DH	8.13"
6C	2.25"	14F, 14H, 14RH	7.13"
6DH	3.50"	14RJ	5.06"
7A, 7RA	3.13"	15F	9.50"
7C, 7T, 7WA	2.81"	16B	6.56"
8A, 8RA	3.13"	16DH	8.63"
8DH	4.44"	16DM	5.88"
8I	2.94"	16F, 16RG	6.69"
8RJ	2.88"	18B	7.25"
9A, 9RA	3.41"	18C	6.63"
9RC, 9T, 9WA	5.19"	18D	7.56"
10A, 10RA	4.31"	18G	5.75"
10DH	6.31"	20B, 18L	6.88"
10L	6.25"	20E, 18H	7.00"
10RJ	5.00"	20C	6.44"
10WA	5.19"	20H	9.00"
11A, 11RA	5.31"	24C	12.38"
11C	4.88"	24D	9.38"
11WA	5.13"	24E	8.13"
12C	5.31"	24F	10.44"
12DH	5.19"	24G	8.00"
12FR	6.50"	26G	7.75"
12WA, 12RA	5.00"	28G	8.75"
12RJ	4.94"	30B	N/A

3. Hold the shaft in this position by inserting a long capscrew (or all thread rod with a hex nut) with an assembly jig into the bottom end of the suction hub and secure tight into the threaded hole at the end of the shaft. **Be sure the shaft has been cleaned and checked for straightness.**
4. Slide the first impeller over the shaft until it seats on the suction bowl/bell.

NOTE: If there are different diameter impellers, put the large diameter impeller at the lower stage.

5. Insert a screwdriver into the slot in the taperlock (677) to spread the slot and slide the taperlock over the pump shaft. Hold the impeller against bowl and slide the taperlock into the impeller hub. **Be sure the taperlocks have been cleaned and are dry.**
6. Hold impeller firmly against the suction bowl/bell and drive the taperlock into place with a taperlock driver, (See Figure 22). After the impeller is secured in position, the top end of the taperlock should be 1/8" above the impeller hub.
7. Slide intermediate bowl (670) onto shaft and secure with capscrews provided.
8. Repeat preceding procedure for number of stages required.
9. Remove long capscrew and the assembly jig at the end of suction hub and check that the shaft rotates freely without dragging or binding. Also check for adequate lateral (end play).

FINAL ASSEMBLY

After reassembling the bowl assembly, see Section 3 for installation. Refer to Section 4, for startup and operation procedures.

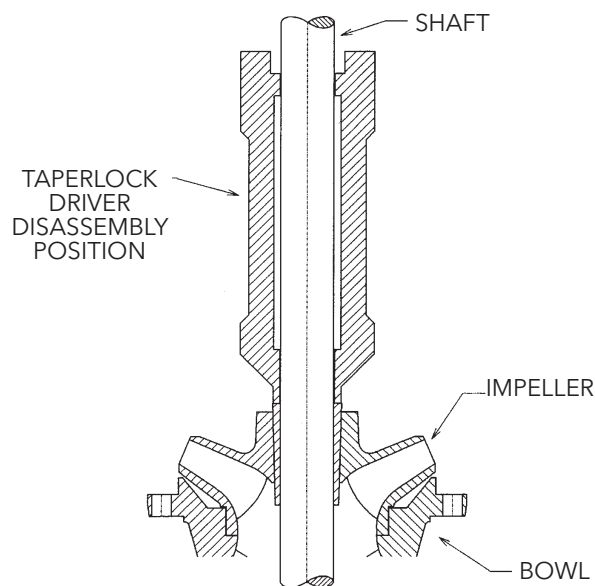


Figure 22

ORDERING PARTS

When ordering spare or replacement parts, the pump serial number and size and type of pump must be given. This can be found on the nameplate furnished with the unit. Give the complete name and reference number of each part as indicated on the applicable sectional drawings, Figure 1 or Figure 2, and the quantity required.

STOCKING SPARE PARTS

Spare parts to be kept in inventory will vary according to service, field maintenance, allowable down time and number of units. A Minimum inventory of one complete set of bearings and one spare of each moving part is suggested.

RETURNING PARTS

A completed Return Material Authorization (RMA) form must accompany all materials returned to the factory. The RMA forms can be obtained direct from the factory or through your local Bell & Gossett Representative. The RMA form must be filled in completely and forwarded as directed thereon. Parts being returned under warranty claim must have a complete written report submitted with the RMA form.

⚠ WARNING *Returned goods must be free of any hazardous materials, substances, or residue.*

⚠ CAUTION *Returned material must be carefully packaged to prevent transit damage - the factory cannot assume any responsibility for parts damaged in transit.*

LIMITED WARRANTY

Company warrants title to the product(s) and, except as noted with respect to items not of Company's manufacturer, also warrants the product(s) on date of shipment to Purchaser, to be of the kind and quality described herein, and free of defects in workmanship and material. THIS WARRANTY IS EXPRESSLY IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, AND CONSTITUTES THE ONLY WARRANTY OF COMPANY WITH RESPECT TO THE PRODUCT(S).

If within one year from date of initial operation, but not more than 18 months from date of shipment by Company of any item of product(s), Purchaser discovers that such item was not as warranted above and promptly notifies Company in writing thereof, Company shall remedy such nonconformance by, at Company's option, adjustment or repair or replacement of the item and any affected part of the product(s). Purchaser shall assume all responsibility and expense for removal, reinstallation, and freight in connection with the foregoing remedies. The same obligations and conditions shall extend to replacement parts furnished by Company hereunder. Company shall have the right of disposal of parts replaced by it. Purchaser agrees to notify Company, in writing, of any apparent defects in design, material or workmanship, prior to performing any corrective action back-chargeable to the Company. Purchaser shall provide a detailed estimate for approval by the Company.

ANY SEPARATE LISTED ITEM OF THE PRODUCT(S) WHICH IS NOT MANUFACTURED BY THE COMPANY IS NOT WARRANTED BY COMPANY and shall be covered only by the express warranty, if any, of the manufacturer thereof.

THIS STATES THE PURCHASER'S EXCLUSIVE REMEDY AGAINST THE COMPANY AND ITS SUPPLIERS RELATING TO THE PRODUCT(S), WHETHER IN CONTRACT OR IN TORT OR UNDER ANY OTHER LEGAL THEORY, AND WHETHER ARISING OUT OF WARRANTIES, REPRESENTATIONS, INSTRUCTIONS, INSTALLATIONS OR DEFECTS FROM ANY CAUSE. Company and its suppliers shall have no obligation as to any products which have been improperly stored or handled, or which have not been operated or maintained according to instructions in Company or supplier furnished manuals.

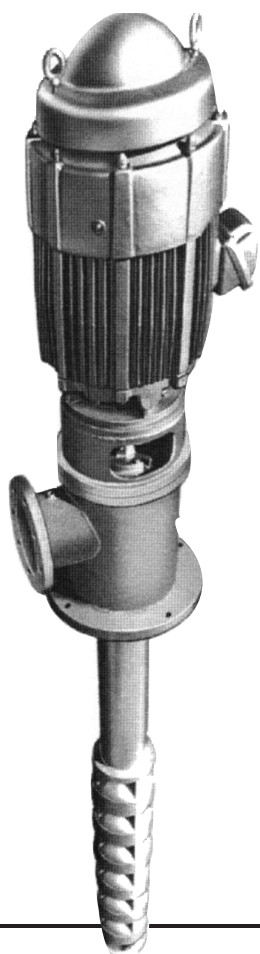
LIMITATION OF LIABILITY – Neither Company nor its suppliers shall be liable, whether in contract or in tort or under any other legal theory, for loss of use, revenue or profit, or cost of capital or of consequential damages, or for any other loss or cost of similar type or for claims by Purchaser for damages of Purchaser's customers. Likewise, Company shall not under any circumstances be liable for the fault, negligence, wrongful acts of Purchaser or Purchaser's employees, or Purchaser other contractors or suppliers.

IN NO EVENT SHALL COMPANY BE LIABLE IN EXCESS OF THE SALES PRICE OF THE PART OR PRODUCT FOUND DEFECTIVE.



Xylem Inc.
PO Box 5487
Lubbock, TX 79408
Phone: 1-806-763-7867
Fax: 1-800-453-4749
www.bellgossett.com

Bell & Gossett and VTP are trademarks of Xylem Inc. or one of its subsidiaries.
© 2013 Xylem Inc. VTP2006-IOM May 2006



INSTRUCTION MANUAL

VTP2006-IOM

SERIE VTP™

BOMBAS INDUSTRIALES DE TURBINA VERTICAL

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN AND MANTENIMIENTO



Bell & Gossett

a xylem brand

Prefacio

Este manual proporciona instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento de las Bombas de Turbina Vertical de Bell & Gossett en su versión estándar. Para opciones especiales, existen instrucciones complementarias. **Se debe leer y comprender este manual antes de instalar y arrancar la bomba.**

Este manual de instrucciones cubre diferentes modelos de bombas, ya que la mayoría de los procedimientos de ensamble, desensamble e inspección son iguales para todas las bombas. Sin embargo, donde haya diferencias, éstas se indicarán. Gracias al diseño, materiales y mano de obra que se usan en su fabricación, las bombas VTP de Bell & Gossett pueden brindar un servicio duradero, sin problemas. No obstante, la vida útil de cualquier dispositivo mecánico se extiende y su servicio mejora si se usa y se instala de manera correcta, se inspecciona periódicamente, se monitorean sus condiciones y se le da el mantenimiento adecuado. El propósito de este manual de instrucciones es ayudarles a los operadores a entender la construcción de estas bombas e indicarles los métodos correctos de su instalación, operación y mantenimiento.

La información contenida en este libro pretende ayudar al personal de operación dándole información sobre las características del equipo adquirido. No libera al usuario de su responsabilidad de usar prácticas de ingeniería seguras y aceptadas en la instalación, operación y mantenimiento de este equipo.

Bell & Gossett no se hará responsable de lesiones físicas, daños o retrasos causados por fallas de observación de las instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento contenidas en este manual.

La garantía es válida solo cuando se usan partes de repuesto genuinas de Bell & Gossett.

El uso del equipo en un servicio diferente al establecido en la orden, nulificará la garantía, a menos que se haya obtenido previamente la aprobación de Bell & Gossett por escrito.

Si requiere información o tiene preguntas sobre aspectos que no se tratan en este manual, llame a Bell & Gossett al (806) 763-7867.

ESTE MANUAL EXPLICA:

- La instalación apropiada
- Los procedimientos de arranque
- Los procedimientos de operación
- El mantenimiento de rutina
- La revisión general de la bomba
- La investigación y solución de fallas
- Cómo solicitar partes de repuesto o refacciones

Información para el propietario:

Número de modelo de bomba: _____

Número de serie de la bomba: _____

Número de modelo del motor: _____

Número de serie del motor: _____

Distribuidor: _____

Teléfono del distribuidor: _____

Fecha de compra: _____

Fecha de instalación: _____

Índice

CAPITULO	PÁGINA
SECCIÓN 1 — Seguridad	38
Instrucciones de seguridad.....	38
Precauciones generales.....	38
SECCIÓN 2 — Información general	38
Introducción.....	38
Revisión y verificación.....	38
Materiales y equipo que se requieren.....	39
Almacenaje.....	39
Descripción general.....	40
Diagramas típicos.....	41-44
SECCIÓN 3 — Instalación	45
Cimentación / tubería.....	45
Instalación de la bomba.....	45
Instalación del ensamble de tazonos.....	46
Instalación de la columna.....	47
Instalación de la cabeza de descarga.....	49
Instalación del prensaestopas.....	49
Instalación del sello mecánico.....	50
Instalación de la placa de tensión.....	50
Instalación del motor eléctrico.....	52
Instalación de la caja de cojinetes.....	56
SECCIÓN 4 — Arranque y operación de la bomba	58
SECCIÓN 5 — Mantenimiento	59
Mantenimiento preventivo	59
Ajuste y reemplazo del empaque.....	59
Cierre de temporada.....	59
Lubricación y mantenimiento de la caja de cojinetes.....	60
Lubricantes recomendados	61
Investigación y solución de fallas	62
SECCIÓN 6 — Desensamble y reensamble de la bomba	64
Desensamble.....	64
Inspección y reensamble	65
SECCIÓN 7 — Refacciones	69
Garantía limitada	70

PARA EVITAR QUE EL PERSONAL SUFRA LESIONES PERSONALES GRAVES O FATALES, O QUE SE PRODUZCAN DAÑOS MAYORES A LAS INSTALACIONES, LEA Y SIGA TODAS LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD QUE CONTIENE ESTE MANUAL Y LAS QUE APARECEN EN LA BOMBA.



Este es un SÍMBOLO DE ALERTA DE SEGURIDAD. Cuando vea este símbolo en la bomba o en el manual, busque una de las siguientes palabras de señal y esté alerta al potencial de lesiones personales o daños a la propiedad.

PELIGRO

Advierte sobre peligros que CAUSAN graves lesiones personales o la muerte, o daños mayores a las instalaciones

ADVERTENCIA

Advierte sobre peligros que PUEDEN causar graves lesiones personales o la muerte, o daños mayores a las instalaciones

PRECAUCIÓN

Advierte sobre peligros que PUEDEN causar lesiones personales o daños a la propiedad.

AVISO: INDICA QUE HAY INSTRUCCIONES ESPECIALES QUE SON MUY IMPORTANTES Y DEBEN SEGUIRSE.

EL PROPÓSITO DE ESTE MANUAL ES BRINDAR AYUDA EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE ESTA UNIDAD. REVISE DETENIDAMENTE TODAS LAS INSTRUCCIONES Y ADVERTENCIAS ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TRABAJO EN ESTA BOMBA.

NO quite las calcomanías de seguridad.



Instale, conecte a tierra y cablee de acuerdo con los requerimientos del Código Eléctrico Nacional y Local.



Instale un interruptor de desconexión de todas las ramificaciones cerca de la bomba.



Desconecte y asegure la energía eléctrica antes de instalar o dar servicio a la bomba.



El suministro eléctrico debe coincidir con las especificaciones de la placa de datos del motor. Un voltaje incorrecto puede causar incendio, dañar el motor y anular la garantía.



Los motores monofásicos están equipados con un protector térmico automático, que abre los circuitos eléctricos del motor cuando existe una condición de sobrecarga. Esto puede causar que la bomba arranque de manera no esperada.

Precauciones generales

ADVERTENCIA

Puede haber lesiones personales si no se siguen los procedimientos indicados en este manual.

PRECAUCIÓN

El suministro eléctrico debe coincidir con las especificaciones de la placa de datos del motor.

Ropa de seguridad:

- Guantes de trabajo aislados para manejar el anillo protector cuando esté caliente.
- Guantes de trabajo pesado cuando maneje partes con bordes filosos, especialmente impulsores.
- Lentes de seguridad (con protectores laterales) para proteger los ojos.
- Zapatos con casquillo de acero para protección de los pies cuando maneje piezas, herramientas pesadas, etc.
- Otro equipo de protección personal para protegerse contra fluidos tóxicos/peligrosos.

Seguridad en el mantenimiento:

- Siempre desconecte la energía eléctrica.
- Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se libere antes de desensamblar la bomba, quitar tapones o desconectar la tubería.
- Use el equipo de izaje y soporte apropiado para evitar lesiones o daños graves.
- Lleve a cabo todos los procedimientos de descontaminación.

Información general – Sección 2

INTRODUCCIÓN

NOTA: Se pretende que la información contenida en este manual se use sólo como una guía. Si tiene alguna duda, consulte al representante de Bell & Gossett para información específica acerca de su bomba.

Gracias al diseño, materiales y mano de obra que se usan en su fabricación, las bombas VTP de Bell & Gossett pueden operar de manera continua, sin presentar problemas. No obstante, la vida útil de cualquier dispositivo mecánico se extiende y su operación mejora si se usa y se instala de manera correcta, se inspecciona periódicamente, se monitorean sus condiciones y se le da el mantenimiento apropiado. El propósito de este manual es ayudarles a los operadores a entender la construcción de estas bombas e indicarles los métodos correctos de su instalación, operación y mantenimiento.

ADVERTENCIA

Los componentes giratorios del ensamble de la bomba se deben cubrir con una guarda rígida apropiada para evitar lesiones al personal.

Estudie en su totalidad las secciones 1 a 6 y siga cuidadosamente las instrucciones para la instalación y operación. La Sección 5 contiene respuestas a las preguntas sobre solución de problemas y sobre mantenimiento. Mantenga este manual a la mano para consultas.

PRECAUCIÓN

Bell & Gossett no se hace responsable de daños o retrasos causados por no cumplir con las instrucciones de este manual.

RECEPCIÓN Y REVISIÓN

La bomba se debe apoyar cuidadosamente antes de descargarla del barco o camión. Maneje todos los componentes con precaución. Antes de desempacar la bomba, cerciórese de que el empaque no esté dañado. Después de desempacar, inspeccione la bomba y revise lo siguiente:

1. Las partes de la bomba contra la lista de embarque.
2. Todos los componentes por si hay daños.
3. Todos los ejes por si hay daños, en caso que el empaque esté roto o muestre señas de descuido en su manejo. Se deben revisar todos los ejes para ver que estén rectos.

Avisé de inmediato al agente local de embarques o al transportista sobre cualquier falta de material o daño que haya encontrado y anote tal situación en la factura del embarque. Esto para evitar cualquier controversia en caso de un reclamo, para agilizar el ajuste y que éste sea satisfactorio.

MATERIALES Y EQUIPO QUE SE REQUIERE

El material y equipo necesario para la instalación de la bomba varía con el tamaño de la bomba y el tipo de instalación.

La siguiente lista de herramientas y suministros estándar se ofrece únicamente como una guía.

MATERIAL A GRANEL

- Lubricante para evitar el desgaste (Como el “MOLYKOTE” de Dow Corning)
- Compuesto para roscas
- Aceite de lubricación
- Aceite para turbina
- Grasa

EQUIPO DE MONTAJE

- Malacate móvil eléctrico, grúa viajera o pluma de carga.
- Línea de arrastre y bloques
- Abrazaderas de elevador si la unidad no está ensamblada
- Horquillas – para usarlas en los pernos de argolla
- Maderos – tamaño, longitud y cantidad para dar soporte a las partes grandes de la bomba en el piso.
- Vigas o maderos tipo I para dar soporte a la bomba durante la instalación.

HERRAMIENTAS DE MANO

- Llaves para tubería.
- Calibrador de separaciones
- Juego de herramientas mecánicas que incluya limas, cepillo de alambre, pinzas, pinzas de corte de alambre y navaja de bolsillo.
- Trapos limpios
- Indicador de cuadrantes para ayudar en la alineación de la bomba y del motor.

HERRAMIENTAS OPCIONALES PARA FACILITAR EL ENSAMBLE Y DESENSAMBLE DE LA BOMBA

- Destornillador de seguro para ayudar en el ensamble y desensamble del tazón únicamente de bombas con impulsores de seguro.

ALMACENAJE

Bell & Gossett conserva y protege cuidadosamente sus productos para el embarque. Sin embargo, la vida real de los materiales de protección aplicados en la fábrica puede variar de 3 a 18 meses, dependiendo de las inclemencias del ambiente en el cual se almacene el equipo. En esta sección se indican los procedimientos para la preparación previa y el mantenimiento durante el almacenaje de las Bombas VTP de Bell & Gossett. Estos procedimientos son necesarios para proteger las partes de precisión de las bombas. Los procedimientos específicos para almacenar motores y moto-reductores deberá proporcionarlos el fabricante del equipo. Esta sección pretende ser una ayuda general para los usuarios de las Bombas VTP de Bell & Gossett. No modifica, extiende ni altera de ninguna otra forma el alcance de la garantía que Bombas VTP de Bell & Gossett le da al comprador.

Preparación para el almacenaje

Las bombas sumergibles Bell & Gossett requieren una preparación apropiada para su almacenaje. La bomba se debe considerar en almacenaje cuando se ha entregado en el sitio de trabajo y está en espera de su instalación.

De preferencia, el área de almacenaje debe estar pavimentada, con buen drenaje y sin encharcamientos, y siempre que sea posible debe ser en interiores.

Las cubiertas resistentes a la intemperie que se usan para el almacenaje en exteriores deben ser de tela con revestimiento o alquitranada resistentes a las flamas. Éstas se deben colocar de manera que proporcionen un buen drenaje y circulación del aire y se deben atar para protegerlas de daños por el viento.

El área de almacenaje se debe mantener limpia todo el tiempo.

Las bombas y/o sus componentes se deben colocar en patines, paletas o puntales para permitir una buena circulación del aire.

Se deben clasificar y acomodar las bombas y/o sus componentes para permitir un acceso rápido a la inspección y/o mantenimiento sin manejo excesivo.

Las bombas y/o partes componentes apiladas durante el almacenaje se deben distribuir para que los bastidores, contenedores o cajas soporten el peso completo sin distorsionar las bombas o sus partes. Se deben mantener as marcas de identificación fácilmente legibles. Cualquier cubierta que se retire para acceso interno se debe volver a colocar inmediatamente.

Los ejes de la bomba y el ensamble del tazón se deben girar en sentido contrario a las manecillas del reloj, mínimo una vez al mes. El eje no se debe dejar en la misma posición en la que estaba ni en la posición más alta o más baja posible; debe girar libremente.

NOTA: Para obtener más información sobre estos procedimientos, contacte a su distribuidor de Bell & Gossett.

Procedimientos recomendados para el almacenaje

Las instalaciones de almacenaje controlado se deben mantener a una temperatura constante de 10° F (6° C) o más sobre el punto de rocío con una humedad relativa de menos del 50% y sin polvo o con muy poco. (Si no se pueden cumplir estos requerimientos, se debe considerar que la bomba está en almacenaje no controlado)

Para periodos de almacenaje no controlado de seis meses o menos, la bomba se debe inspeccionar periódicamente para asegurar que todos los materiales de protección estén intactos.

Todas las roscas de tubería y cubiertas de tuberías con bridas se deben sellar con cinta.

La bomba no se debe almacenar a menos de 6 pulgadas (15 cm.) del suelo.

Preparaciones para un almacenaje no controlado a largo plazo

En caso de que la bomba se encuentre en periodos de almacenaje de más de seis meses, se requieren la preparación y los procedimientos de almacenaje no controlado descritos anteriormente, más lo siguiente:

Inspeccione la tubería de aceite lubricante y flujo de obturación y llene la tubería con aceite antioxidante o vuelva a aplicar el recubrimiento periódicamente para evitar la corrosión.

Coloque 10 libras (4.5 kg) de desecante absorbente de humedad o 5 libras (2.3 kg) de cristales inhibidores de vapores cerca del centro de la bomba. Si la bomba está ensamblada, coloque 1 libra (0.5kg) adicional en la boquilla de descarga, que deberá estar fuertemente asegurada a la brida de descarga.

Instale un indicador de humedad cerca del perímetro de la bomba. Cubra la bomba con un polietileno negro de mínimo 6 milipulgadas (0.15 mm.) de espesor o equivalente y séllelo con cinta. Deje un pequeño orificio de ventilación de aproximadamente ½ pulgada (12 mm) de ancho.

Proporcione un techo o un alojamiento techado para protegerla de la exposición directa a los elementos.

DESCRIPCIÓN GENERAL

La bomba modelo VTP es una bomba de turbina vertical de eje intermedio, que está diseñada para alcanzar extensos niveles de servicio con un máximo de confiabilidad. Consulte las figuras 1 ó 2 para ver una bomba de eje intermedio abierto y las figuras 3 y 4 para ver las bombas de eje intermedio cerrado.

Motores eléctricos

A menudo los motores de eje hueco o motores eléctricos de engranes de ángulo recto, se usan con un eje superior separada a través del motor eléctrico y se conectan a la bomba por medio de un acoplamiento roscado.

Cabeza de descarga

La cabeza de descarga puede ser una de hierro fundido o una cabeza fabricada tipo "F". La bomba está provista de puertos para conectar el medidor de presión, el retorno de derivación del prensaestopas y las conexiones del lubricador. Se diseñó la parte de soporte del motor eléctrico de la cabeza de descarga con ventanas grandes para facilitar el ajuste del prensaestopas o placa de tensión. Las ventanas se cubren con guardas para brindar seguridad en la operación.

Columna

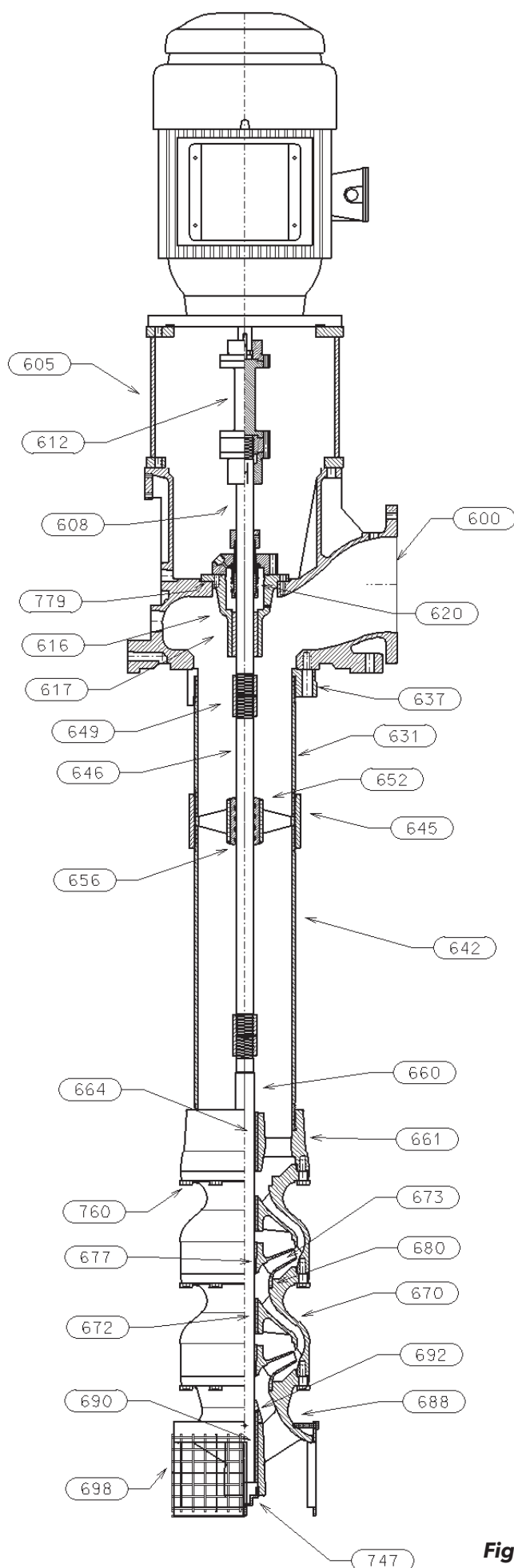
La construcción riscada o con bridas proporciona un alineamiento positivo del eje y del cojinete. Los cojinetes están espaciados para brindar una operación no tenga vibraciones lejos de velocidad crítica del eje para poder asegurar una larga vida del cojinete y reducir el desgaste del eje. El eje intermedio abierto se soporta dentro de la columna usando retenes de cojinete en el ensamble de la columna. Para el eje intermedio cerrado, los cojinetes también son los acoplamientos del tubo de cubierta del eje, el cual se estabiliza en el tubo de la columna por medio de un estabilizador de tubo.

Ensamble de los tazones

Los tazones incluyen por lo general bridas en su construcción, para una alineación precisa y para facilitar el ensamble y desensamble. Los impulsores pueden ser de tipo cerrado o abierto, dependiendo de los requerimientos de diseño. Se sujetan a la bomba por medio de seguros cónicos y para temperaturas mayores de 180° F (82° C) y tamaños de tazones más grandes (mayores de 18"), los impulsores se fijan al eje con chavetas. Para ciertas aplicaciones se puede proporcionar un impulsor de primera etapa de NPSH bajo en algunas bombas.

Caja de cojinetes

Se utiliza una caja de cojinetes cuando el diseño del motor eléctrico no tiene el cojinete de empuje integrado.



ENSAMBLE DE LA CABEZA DE DESCARGA

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
600	CABEZA DE DESCARGA
601	SOPORTE DE MOTOR
608	EJE SUPERIOR
610	ENSAMBLE DE ACOPLAMIENTO
616	CAJA DE SELLO
617	COJINETE DE CAJA DE SELLO
620	SELLO MECÁNICO
637	BRIDA DE LA COLUMNA
779	JUNTA DE CAJA DE SELLO

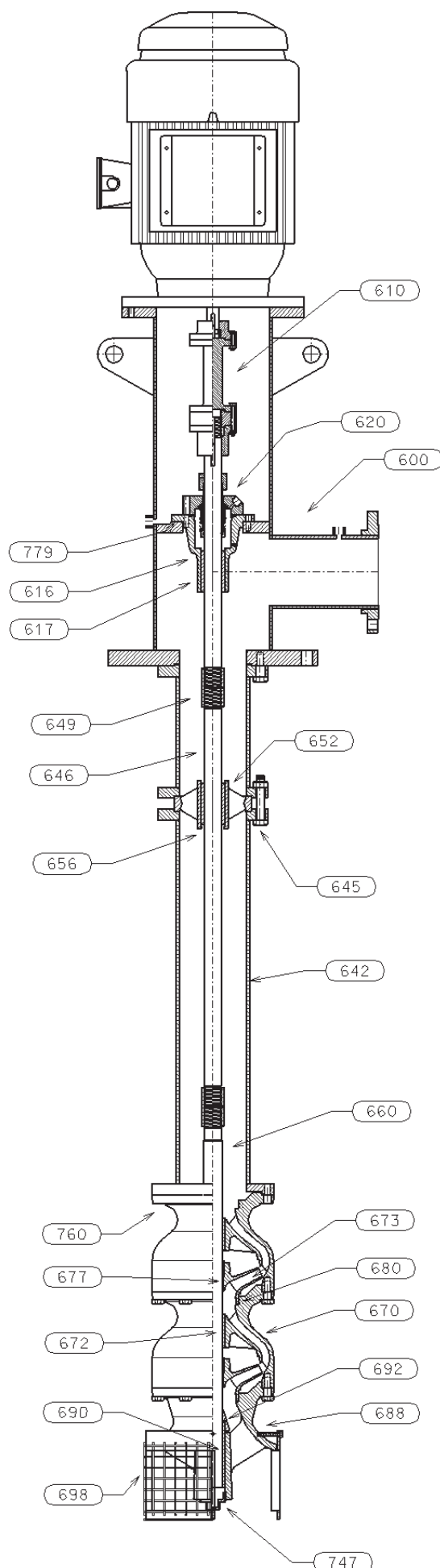
ENSAMBLE DE COLUMNA

642	TUBO DE COLUMNA
645	ACOPLAMIENTO DE COLUMNA
646	EJE INTERMEDIO
649	ACOPLAMIENTO DEL EJE INTERMEDIO
652	RETENEDOR DE COJINETE
656	COJINETE DEL EJE INTERMEDIO

ENSAMBLE DE LOS TAZONES

660	EJE DE TAZONES
661	TAZÓN DE DESCARGA
664	COJINETE DE DESCARGA
670	TAZÓN INTERMEDIO
672	COJINETE DE TAZÓN INTERM.
673	IMPULSOR
677	SEGURO CÓNICO
680	ANILLO DE DESGASTE (OPCIONAL)
760	PERNO HEXAGONAL
692	ANILLO PROTECTOR
688	TAZÓN/CAMPANA DE SUCCIÓN
690	COJINETE DE SUCCIÓN
698	COLADOR DE SUCCIÓN
747	TAPÓN

Figura 1 Bomba de eje intermedio abierto con tubo de columna roscada



ENSAMBLE DE LA CABEZA DE DESCARGA

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
600	CABEZA DE DESCARGA
608	EJE SUPERIOR
610	ENSAMBLE DE ACOPLAMIENTO
616	CAJA DE SELLO
617	COJINETE DE CAJA DE SELLO
620	SELLO MECÁNICO

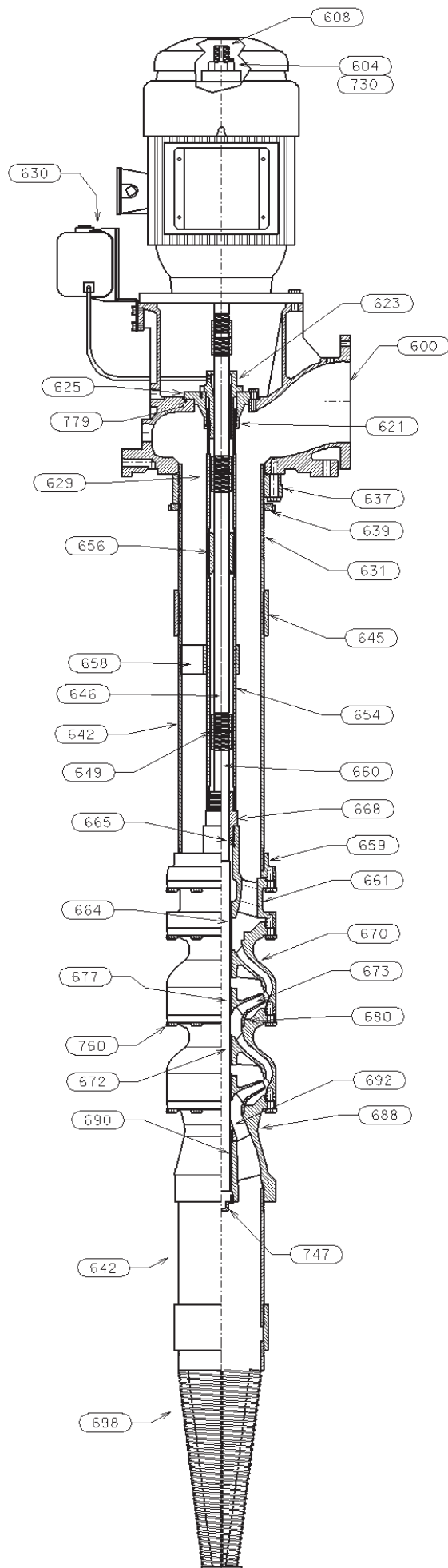
ENSAMBLE DE COLUMNA

642	TUBO DE COLUMNA
645	ACOPLAMIENTO DE COLUMNA
646	EJE INTERMEDIO
649	ACOPLAMIENTO DE EJE INTERMEDIO
652	RETENEDOR DEL COJINETE
656	COJINETE DE EJE INTERMEDIO

ENSAMBLE DE TAZÓN

660	EJE DE TAZÓN
670	TAZÓN INTERMEDIO
672	COJINETE DE TAZÓN INTERM.
673	IMPULSOR
677	SEGURO CÓNICO
680	ANILO DE DESGASTE (OPCIONAL)
760	PERNO HEXAGONAL
692	ANILLO PROTECTOR
688	TAZÓN/CAMPANA DE SUCCIÓN
690	COJINETE DE SUCCIÓN
698	COLADOR DE SUCCIÓN
747	TAPÓN

Figura 2 Bomba de eje intermedio abierto con columna embridada



ENSAMBLE DE CABEZA

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
600	CABEZA DE DESCARGA
604	TUERCA DE AJUSTE
608	EJE SUPERIOR
620	EMPAQUE CIRCULAR
623	TUERCA DE TENSIÓN
625	PLACA DE TENSIÓN
630	ACEITERA
637	BRIDA DE LA COLUMNA
730	CHAVETA
779	JUNTA DE LA PLACA DE TENSIÓN

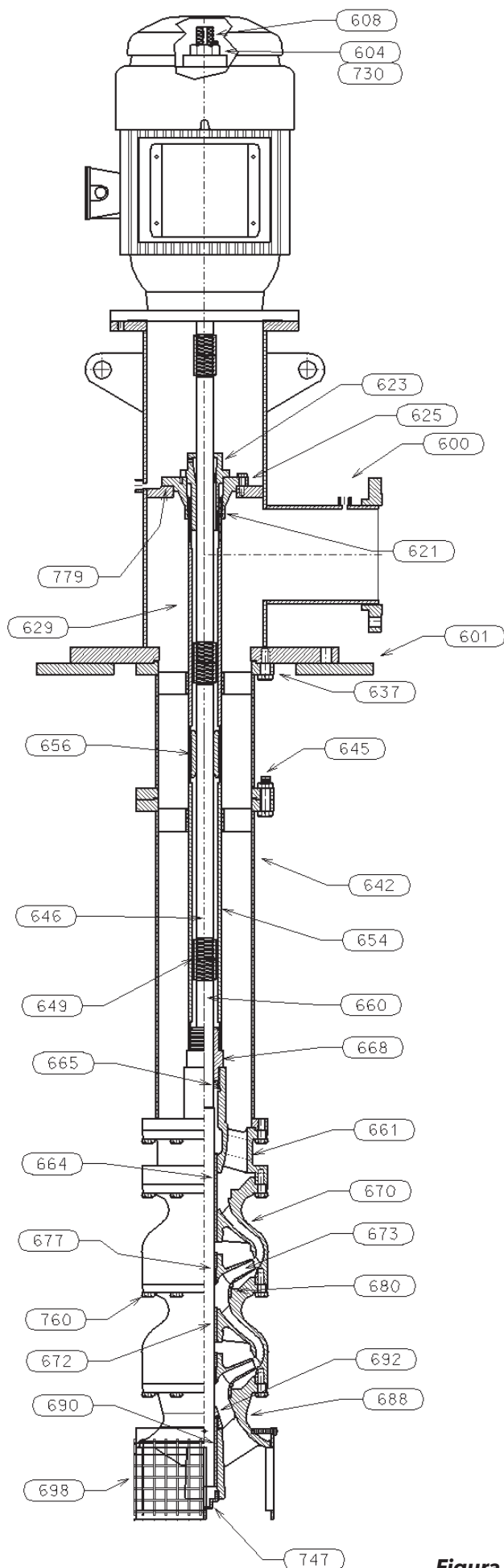
ENSAMBLE DE COLUMNA

629	ROSCA CORRIDA DE TUBO
631	COPLE DE LA COLUMNA
639	ANILLO SEGURO DE COLUMNA
642	TUBO DE COLUMNA
645	ACOPLAMIENTO DE COLUMNA
646	EJE INTERMEDIO
649	ACOPLAMIENTO DE EJE INTERMEDIO
654	TUBO DE ACEITE
656	COJINETE DE EJE INTERMEDIO
658	ESTABILIZADOR DEL TUBO

ENSAMBLE DE TAZONES

659	ADAPTADOR DE COLUMNA
660	EJE DE TAZONES
661	TAZÓN DE DESCARGA
664	COJINETE DE DESCARGA
665	SELLO DE ACEITE
668	COJINETE ADAPTADOR DEL TUBO
670	TAZÓN INTERMEDIO
672	COJINETE DE TAZÓN INTERM.
673	IMPULSOR
677	SEGURO CÓNICO
680	ANILO DE DESGASTE (OPCIONAL)
688	TAZÓN/CAMPANA DE SUCCIÓN
690	COJINETE DE SUCCIÓN
692	ANILLO PROTECTOR
698	COLADOR DE SUCCIÓN
747	TAPÓN
760	PERNO HEXAGONAL

Figura 3 Bomba de eje intermedio cerrado con tubo de columna roscada



ENSAMBLE DE CABEZA

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
608	EJE SUPERIOR
604	TUERCA DE AJUSTE
730	CHAVETA
600	CABEZA DE DESCARGA
630	ACEITERA
623	TUERCA DE Tensión
625	PLACA DE Tensión
779	JUNTA DE LA PLACA DE Tensión
620	EMPAQUE CIRCULAR
637	BRIDA DE LA COLUMNA

ENSAMBLE DE LA COLUMNA

629	ROSCA CORRIDA DE TUBO
642	TUBO DE COLUMNA
645	ACOPAMIENTO DE LA COLUMNA
646	EJE INTERMEDIO
649	ACOPAMIENTO DE EJE INTERMEDIO
654	TUBO DE ACEITE
656	COJINETE DE EJE INTERMEDIO
658	ESTABILIZADOR DEL TUBO

ENSAMBLE DE TAZONES

660	EJE DE TAZONES
661	TAZÓN DE DESCARGA
664	COJINETE DE DESCARGA
665	SELLO DE ACEITE
668	COJINETE ADAPTADOR DEL TUBO
670	TAZÓN INTERMEDIO
672	COJINETE DE TAZÓN INTERM.
673	IMPULSOR
677	SEGURO CÓNICO
680	ANILLO DE DESGASTE (OPCIONAL)
688	TAZÓN/CAMPANA DE SUCCIÓN
690	COJINETE DE SUCCIÓN
692	ANILLO PROTECTOR
698	COLADOR DE SUCCIÓN
747	TAPÓN
760	PERNO HEXAGONAL

Figura 4 Bomba de eje intermedio cerrado con columna embridada

CIMENTACIÓN Y TUBERÍA

INSPECCIÓN DE LA SUB BASE (PLACA DE CIMENTACIÓN)

Sub base y Placa de cimentación son términos de uso común para describir placas de acero sólido de clase general que se montan en lechada de cemento (o se atornillan a estructuras de acero) en la interconexión de la cimentación y la bomba.

1. Quite la sub base de la cabeza de descarga de la bomba, cuando se embarque ensamblada.
2. Limpie por completo la parte inferior de la sub base. Algunas veces es necesario recubrir la parte inferior de la sub base con una pintura base epóxica (esta opción está disponible).

3. Quite la solución antioxidante de la parte superior maquinada con una solución apropiada.

SITIO CON CIMENTACIÓN DE CONCRETO

1. Una bomba debe tener el espacio adecuado para su operación, mantenimiento e inspección.
2. Las bombas montadas en sub base, normalmente se fijan con lechada de cemento a una cimentación de concreto, colada sobre un basamento sólido. La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier vibración y de formar un soporte rígido y permanente para la unidad de bombeo.
3. La cimentación debe tener la fuerza adecuada para soportar todo el peso de la bomba, más el peso del líquido que pasa a través de ella. Una instalación típica tendrá pernos con una camisa del tubo de 2½ veces el diámetro de los pernos integrada al concreto.

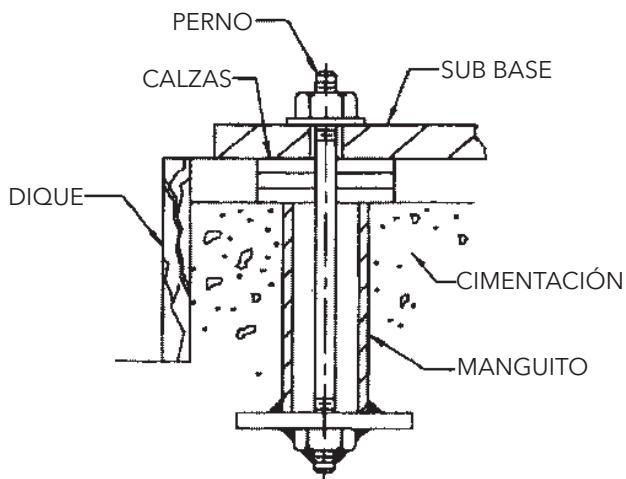


Figura 5

Los pernos deben ser del tamaño y se deben colocar de acuerdo con las dimensiones dadas en los planos de disposición certificados de la bomba, si se proporcionan, el manguito de tubo permite un movimiento para la posicionamiento final de los pernos de la cimentación para coincidir con los orificios en la brida de la sub base. Ver Figura 5.

4. Quite el agua /escombros de los orificios de los pernos de anclaje/manguitos antes de grouting. Si se van a usar pernos del tipo manguito, llene los manguitos con parking o paños para evitar que entre el grout.

5. Baje cuidadosamente la sub base hasta los pernos de la cimentación. Apriete a mano las tuercas.

6. La nivelación de la sub base se puede hacer por varios métodos. Los más comunes son:

A. Usando cuñas de nivelación, esto se muestra en la Figura 6.

B. Tuercas de nivelación en los pernos de anclaje.

Sin importar el método, se debe usar un nivel de maquinista para la nivelación.

NOTA: Cuando se use un nivel de maquinista, es importante que la superficie que se va a nivelar esté libre de todo contaminante, como polvo, para asegurar una lectura precisa.

7. Nivele la sub base en dos direcciones a 90 grados de la superficie maquinada. La tolerancia de desnivel es 0.005 pulgadas por pie para comercial y 0.001 pulgadas por pie para API.

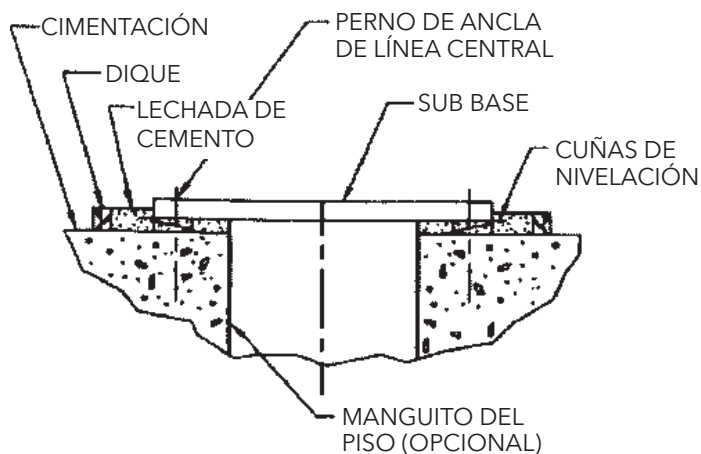


Figura 6

LECHADO DE LA SUB BASE

1. Inspeccione la cimentación para ver si hay polvo, mugre, aceite, virutas, agua, etc. Y quite todos los contaminantes. No use limpiadores a base de aceite, ya que la lechada de cemento no se adherirá a ellos. Consulte las instrucciones del fabricante de cemento.
2. Construya un dique alrededor de la cimentación (Vea la Figura 6). Cimentaciones completamente húmedas. Consulte las instrucciones del fabricante del cemento.
3. Vierta la lechada entre la sub base y la cimentación de concreto, hasta el nivel del dique. Quite las burbujas de aire de la lechada mientras la vierte, ya sea amasando, usando un vibrador o bombeando la lechada en el lugar. Se recomienda usar una lechada que no se encoge. Consulte las instrucciones del fabricante de cemento.
4. Permita que la lechada de cemento se asiente por lo menos 48 horas.
5. Apriete los pernos de la cimentación.

TUBERÍA

Los lineamientos para la tubería se encuentran en las “Normas del Instituto Hidráulico” disponibles en: Instituto Hidráulico, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802 y se deben revisar antes de instalar la bomba.

ADVERTENCIA *Nunca coloque la tubería en el lugar forzando las conexiones de las bridas de la bomba. La tensión causada por la tubería podría afectar de forma adversa la operación de la bomba, lo que resultaría en daños al equipo y posibles lesiones físicas.*

1. Todas las tuberías deben tener un soporte independiente de la brida de la bomba y quedar alineadas con ella en forma natural, para que la bomba no sufra deformaciones por una tensión incorrecta causada por las tuberías.
2. NO conecte la tubería a la bomba hasta que la lechada se haya endurecido y se hayan apretado los pernos de retención de la bomba.
3. Se sugiere que los codos o juntas de dilatación, si se usan, se instalen apropiadamente en la línea de descarga. Se usan juntas de dilatación cuando se manejan líquidos a temperaturas elevadas, para que la dilatación lineal de las tuberías no saque las bombas de su alineación.
4. Limpie cuidadosamente todas las partes de la tubería, las válvulas y los accesorios y los ramales de las tuberías antes del ensamble.
5. Se deben instalar válvulas de aislamiento y de contención en la línea de descarga. Coloque la válvula de contención entre la válvula de aislamiento y la bomba, esto permitirá la inspección de la válvula de contención. Se requiere la válvula de aislamiento para regular el flujo y para inspeccionar y dar mantenimiento a la bomba. La válvula de obstrucción evita que la bomba o el sello se dañen debido al flujo inverso a través de la bomba cuando se apaga el motor eléctrico.
6. Si se usan conos reductores, se deben colocar entre la bomba y las válvulas de contención.
7. Se deben usar dispositivos de amortiguamiento para proteger la bomba de resacas y golpes de ariete si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema.

INSTALACIÓN DE LAS BOMBAS

Las bombas de 20 pies (6M) o menos de longitud usualmente se embarcan ensambladas, a excepción del motor eléctrico, sello mecánico con ensamble de tubos y acoplamientos, ya sean de tipo espaciador o no espaciador. Cuando se proporcione, consulte la Configuración Certificada de la bomba para ver la ubicación de los orificios de pernos de anclaje en el plano de la placa base correspondiente.

INSTALACIÓN DE UNA BOMBA ENSAMBLADA

1. Si se proporciona una placa base, instálela como se describe en la sección Cimentación/Tubería (página 13-14).

2. Limpie la superficie de montaje de la placa y la superficie inferior de la brida de montaje de la cabeza de descarga.
3. Coloque una eslinga haciéndola pasar por los orificios de la cabeza de descarga o enrosque dos pernos de ojo a través de los orificios de pernos de la brida de montaje y levante la unidad hasta la posición correcta sobre la cimentación. NOTA: Los pernos o la eslinga deben tener capacidad para manejarse apropiadamente en caso de exceso de peso de la bomba (ver el plano de disposición).
4. Baje la unidad y guíela cuidadosamente para que no golpee el lado de la placa base. Continúe bajando la unidad hasta que la brida de la cabeza de descarga se engarce y se apoye firmemente sobre la placa, luego asegúrela con los tornillos de casquete proporcionados.
5. Cuando el eje intermedio se embarque por separado, verifique la rectitud del mismo; la desviación promedio total no debe exceder los 0.005" TIR (0.127mm) por cada 10 pies (3m). El eje debe estar dentro del límite de tolerancia antes de la instalación.
6. Quite el prensaestopas (si está instalado) y deslice cuidadosamente el eje a través de la caja de bolas del cojinete superior de la columna y enrósquelo dentro del acoplamiento después de volver a colocar el prensaestopas o la caja del sello. Tenga extremo cuidado de no dañar la caja de bolas del cojinete.
7. Consulte este manual para el ensamble, arranque, mantenimiento, desensamble completos de la bomba, así como para ver cuáles son los lubricantes recomendados.

INSTALACIÓN DE UNA BOMBA PARCIALMENTE ENSAMBLADA

ADVERTENCIA *No trabaje debajo de un objeto pesado suspendido a menos que haya un soporte seguro y guardas de seguridad que protejan al personal en caso que fallara un malacate o una eslinga.*

PRECAUCIÓN *No intente levantar el ensamble del tazón por el eje de la bomba, esto puede dañarla.*

1. Antes de instalar el ensamble del tazón, verifique que todos los tornillos de casquete estén apretados, gire a mano el eje de la bomba y asegúrese de que gire libremente. Quite todo el polvo, aceite u otro material extraño que se haya acumulado en las superficies externas.
2. Coloque dos soportes de viga tipo I a través de la abertura de la placa base; asegúrese de que sean lo suficientemente fuertes para soportar el peso completo del ensamble de la bomba. Estas vigas tipo I se deben conectar por medio de barras roscadas y tuercas para que se puedan empotrar firmemente para darle soporte a la bomba. (ver Figura 7).

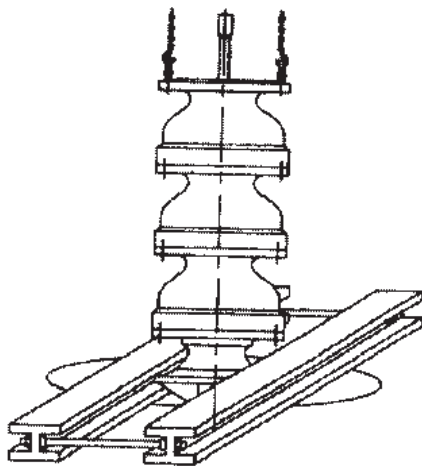


Figura 7

3. Coloque un malacate o grúa de brazo móvil apropiados sobre la abertura de la placa base con el gancho en el centro.
4. Si se le proporciona un filtro de succión, ensámblelo dentro de la campana de succión (o tazón de succión).
5. Coloque las abrazaderas de izaje exactamente debajo del tazón de descarga. En el caso de una descarga con bridas, coloque dos pernos de ojo roscados en los orificios de la brida con una separación de 180°.
6. Una el eslinga a las abrazaderas de izaje o perno de ojos, levante el ensamblaje y colóquelo en la posición sobre la abertura de la cimentación (ver Figura 7).
7. Baje cuidadosamente el ensamblaje del tazón, dirigiendo la unidad para que no golpee los lados de la abertura. Continúe bajando el ensamblaje de tazón hasta que las abrazaderas de izaje o las bridas del tazón de descarga descansen firmemente sobre los soportes de viga tipo I.
8. Coloque una cubierta sobre la abertura del tazón de descarga para evitar la entrada de suciedad u otra materia extraña hasta que esté listo para la instalación del ensamblaje de la columna.

PRECAUCIÓN No tire ningún objeto extraño dentro del ensamblaje de tazón. Dichos objetos pueden causar daños graves a la bomba y cualquier componente fluya abajo. Cualquier objeto extraño que haya caído en el ensamblaje de tazón se debe sacar antes de continuar con el montaje.

COLUMNA

EJE INTERMEDIO ABIERTO

Los ejes intermedios se unen con acoplamientos roscados. La tubería de la columna puede ser roscada o con bridas. En caso de proporcionarse, consulte el Plano Certificado de Ensamblaje de la Bomba para ver el número de secciones de columna y ejes que se requieren. Las secciones superior e inferior pueden tener longitudes especiales:

1. Revise la rectitud del eje intermedio (646); la excentricidad total promedio no debe exceder

0.0005" TIR (lectura total del medidor) por pie, para no exceder 0.005" TIR por cada 10 pies de eje.

NOTA: La sección inferior del tubo de columna no debe ser más larga de 5 pies.

2. Levante la primera pieza de eje intermedio sobre el ensamblaje de tazón. Bájela hasta que el extremo inferior esté apropiadamente alineado con el acoplamiento del eje de la bomba. Aplique una delgada capa de aceite a las roscas del eje intermedio (646) y del acoplamiento (649) (para materiales no gripados, o Molykote para materiales gripados).

PRECAUCIÓN Use Molykote de Dow Corning o un producto equivalente para todo el material gripado como el acero inoxidable 316.

3. Con el eje intermedio en la posición apropiada sobre el acoplamiento, atornille a mano el eje intermedio al acoplamiento hasta que sienta resistencia. Puede usar un alambre fino insertado al orificio en el centro del acoplamiento como medidor para determinar cuándo está el acoplamiento correctamente posicionado en el eje. Quite el alambre después de instalar el acoplamiento. Apriete la junta por completo con un par de llaves de tubo. Tenga cuidado de no dañar ningún área del cojinete radial del eje. **NOTA:** las roscas del eje son izquierdas.

PRECAUCIÓN Una las juntas de rosca de manera manual para asegurarse que estén apropiadamente alineadas antes de aplicar una llave. Si se daña alguna rosca, desensamble la junta y repare la rosca. Si no se puede reparar la rosca, reemplace la parte dañada.

4. En el caso de una columna roscada, coloque una abrazadera de fricción inmediatamente debajo del acoplamiento de la columna. Levante la sección de la columna sobre el ensamblaje de tazón. Baje la columna sobre el eje intermedio hasta que el tubo de la columna coincida con el tazón de descarga. Enrósquela a mano al tazón de descarga y luego apriétela con tenazas de cadena hasta que el extremo de la columna se empalme firmemente contra el tazón de descarga.
5. En el caso de una columna con bridas, instale dos pernos de ojo diametralmente opuestos a la brida superior de la columna inferior. Ate una eslinga a los pernos de ojo y al gancho del malacate, baje la sección de la columna hasta que la brida coincidan con la de la parte superior del tazón. Inserte tantos pernos a través de las bridas como sea posible. Levante el ensamblaje de la columna lo suficiente para permitir la rotación de los soportes. Instale y apriete los tornillos de casquete restantes de forma gradual en pares diametralmente opuestos hasta que estén uniformemente apretados.
6. Levante el ensamblaje y quite la abrazadera de izaje o los soportes y lentamente baje el ensamblaje de tazón y columna. Ponga los soportes en la placa base y continúe bajando el ensamblaje hasta que las abrazaderas de izaje de la columna o bridas de la columna lleguen descansar sobre los soportes.

Coloque una abrazadera de elevación debajo del tubo de columna y empálmelo firmemente contra el acoplamiento del tubo de columna.

7. Coloque el retenedor del cojinete sobre el eje y póngalo en el hueco de acoplamiento de la columna. Asegúrese de que las caras de extremo del tubo de la columna estén limpias. Para columnas con bridas, ajuste el retenedor en el registro hembra de la brida. Asegúrese de que las caras de contacto en la brida estén limpias.
8. Verifique que el eje esté aproximadamente centrado en el cojinete. Gire el eje ligeramente para que se centre en el cojinete. **Debe ser posible girarlo sin mayor esfuerzo; de no ser así, puede ser que el tubo o eje no esté empalmado apropiadamente o que el eje esté pandeado.** En cualquier caso, el problema se debe corregir antes de continuar.
9. Repita los procedimientos anteriores hasta que se hayan instalado todas las secciones de columna requeridas.
10. Instale la eje superior o eje de saliente y el acoplamiento. Si la bomba está equipada con cople de ajuste de columna, instálelo con el extremo de la rosca más larga hacia arriba. Atornille el anillo de seguro en el cople hasta que alcance el extremo de la rosca.

PRECAUCIÓN No tire ningún objeto extraño dentro del ensamble de columna. Dichos objetos pueden causar daños graves a la bomba y a cualquier componente flujo abajo. Cualquier objeto extraño que haya caído en el ensamble del tazón se debe sacar antes de continuar con el montaje.

EJE INTERMEDIO ENVUELTO

1. Inserte las secciones del tubo (654) y del eje (646) en la sección de la columna.
2. Ponga una abrazadera de izaje justo debajo del extremo superior de la columna y empálmela firmemente contra el acoplamiento del tubo de la columna (645). Para columnas con bridas, ponga la abrazadera de izaje justo debajo de la brida.
3. Ponga una eslinga al gancho del malacate. Ate el extremo inferior del eje (646) a la columna (644) por medio de una cuerda sujeta a la abrazadera de cuello profundo fijada al extremo inferior de la columna. (ver Figura 8). Coloque un ballestingue o doble medio-nudo alrededor del tubo envolvente y luego alrededor del eje en el área de la rosca. La Figura 8 muestra también el método alterno (líneas punteadas).
4. Utilice la cuerda de sujeción restante para mantener la tensión en los nudos durante el levantamiento. El extremo inferior de la sección de columna se debe guiar por medio de una cuerda de arrastre que se jala por el malacate. Una polea para la cuerda de arrastre se debe atar a la abrazadera de cuello profundo, que está asegurada a la parte inferior de la rosca de la columna.

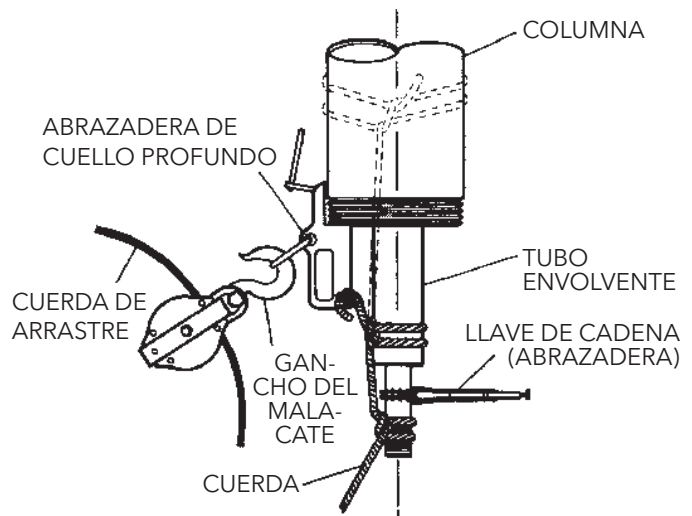


Figura 8

5. Cuelgue la sección de columna sobre la bomba, manteniendo la tensión de la cuerda de sujeción. Con la comuna en posición vertical, quite la cuerda de arrastre y la polea y baje la columna hasta que el extremo inferior del eje intermedio esté apropiadamente alineado con el acoplamiento del eje de la bomba.
6. Aplique una delgada película de aceite a las roscas del eje intermedio (646) y del acoplamiento (649) (para materiales no gripados o Molykote en el caso de material gripado).

PRECAUCIÓN Use “MOLIKOTE” Dow Corning o un producto equivalente para todo el material gripado como el acero inoxidable 316.

7. Con el eje intermedio en la posición correcta sobre el acoplamiento, quite la cuerda de sujeción y atornille el eje intermedio al acoplamiento hasta que sienta resistencia. Puede usar un alambre fino insertado dentro del orificio en el centro del acoplamiento como medidor para determinar cuándo el acoplamiento está correctamente posicionado en el eje. Quite el alambre después de instalar el acoplamiento. Apriete la junta por completo usando un par de llaves de tubo. Tenga cuidado de no dañar ningún área del cojinete radial del eje. **NOTA: Las roscas del eje son izquierdas.**

PRECAUCIÓN Una las juntas de rosca de manera manual para asegurarse que están apropiadamente alineadas antes de aplicar una llave. Si se daña alguna rosca, desensamble la junta y repare la rosca. Si no se puede reparar la rosca, reemplace la parte dañada.

8. Baje con cuidado la sección de columna hasta que el extremo inferior de la sección de tubo descansa sobre el cojinete del adaptador (668). **Las caras de contacto de los tubos deben estar limpias y libre de hendiduras.** Quite la cuerda de sujeción, limpie la parte exterior del cojinete del adaptador y lubríquelo con un compuesto para roscas. Atornille a mano la sección del tubo a la cubierta del adaptador hasta que sienta resistencia. Une los tubos por completo utilizando un par de llaves de tubo o Tenazas de cadena y empalmado el extremo

del tubo contra el extremo superior del cojinete del adaptador de tubo.

9. Limpie las roscas de la columna y lubríquelas con un compuesto para roscas.
10. Baje la columna hasta que su tubo coincida con el tazón de descarga. Atornille a mano la columna al tazón de descarga. Complete la unión apretando la columna con unas tenazas de cadena hasta que su extremo se empalme firmemente contra el tazón de descarga.
11. Levante el ensamble de la bomba y quite la abrazadera de izaje asegurada al tazón de descarga. Baje ligeramente el ensamble dentro del pozo o sumidero hasta que la abrazadera de izaje llegue suavemente a descansar sobre soportes de cimbra o vigas tipo I y quite la eslinga.
12. Levante el cojinete del eje intermedio expuesto, vierta aceite dentro del tubo y reinstale el cojinete. La cantidad de aceite que deberá introducir se indica en la siguiente tabla:

Tamaño del tubo	Cantidad de aceite por sección	
	Secciones de 10 pies	Secciones de 20 pies
1¼, 1½, 2	½ taza	1 taza
2½, 3, 3½	1 taza	½ cuarto
4 y más grandes	½ cuarto	1 cuarto

Consulte la página 27 acerca del aceite recomendado.

13. Repita los procedimientos anteriores. A lo largo de todo el ensamble de columna instale estabilizadores de tubo (658) sobre el tubo envolvente (654) cada 40 pies. El último debe estar a menos de 20 pies debajo del extremo inferior de la cabeza de descarga. Use agua jabonosa como lubricante cuando deslice los estabilizadores sobre el tubo.
14. Continúe con el procedimiento hasta que se hayan instalado todas las secciones de la columna para los ajustes correctos, excluyendo la conexión de rosca corrida de la columna (631) y la del tubo (629), si se proporcionan.
15. Instale el eje superior o eje de saliente y el acoplamiento.



PRECAUCIÓN No tire ningún objeto extraño dentro del ensamble de columna. Dichos objetos pueden causar daños graves a la bomba y a cualquier componente flujo abajo. Cualquier objeto extraño que haya caído en el ensamble de tazón se debe sacar antes de continuar con el montaje.

INSTALACIÓN DE LA CABEZA DE DESCARGA

Las bombas VTP se proporcionan con cabeza de hierro fundido o fabricada de acero. Para las bombas con descarga subterránea se proporciona un pedestal de motor en lugar de la cabeza de descarga. Instale la cabeza de descarga como se indica a continuación:

1. Si el prensaestopas (ver Figura 9) o la tuerca de tensión (ver Figura 10) están ensambladas a la cabeza, quítelas junto con toda la tubería incluida.

2. En el caso de una columna roscada, verifique que la columna con brida (637) esté unida a la parte inferior de la cabeza de descarga; verifique y apriete los tornillos de casquete (o tornillos Allen) gradualmente en pares diametralmente opuestos.
3. Quite la guarda de acoplamiento si la hay, ate una eslinga a las asas de izaje en el lado de la cabeza de descarga a través de las ventanas y cuelgue la cabeza de descarga sobre el eje de saliente.



PRECAUCIÓN No golpee ni raye el eje saliente de la columna. Esto podría doblar o dañarlo.

4. Coloque la cabeza de descarga en la posición requerida y bájela. Centre el orificio vertical con el eje superior saliendo de la columna. Para columnas roscadas, continúe bajando la cabeza de descarga hasta que el orificio roscado grande en la parte inferior de la cabeza descansa directamente sobre la parte superior de la columna. Limpie las roscas en el extremo superior del ensamble de columna y lubríquelo con compuesto de roscas. Gire la cabeza de descarga, atorníllela en la columna, para bombas de ajuste corto, (sin la rosca corrida de ajuste de columna) colocando a tope la parte superior de la columna suavemente contra la cabeza de descarga.
5. Para columnas con bridas, continúe bajando la cabeza de descarga hasta que ésta coincida con la brida de la columna. Instale los tornillos de casquete y asegure la cabeza de descarga en la brida de la columna. Apriete los tornillos de casquete gradualmente en pares diametralmente opuestos. Levante el ensamble de la bomba a la altura suficiente para permitir la rotación de los soportes. Realinee y baje el ensamble. Instale y apriete los tornillos de casquete restantes. Repita la rotación y el procedimiento de apriete hasta que los tornillos de casquete estén uniformemente apretados.
6. Cuelgue la cabeza de descarga con el asa de izaje y quite la abrazadera de izaje unida a la columna.
7. Quite los soportes de cimbra o vigas tipo I y limpie la parte superior de la cimentación o placa base. Coloque la cabeza de descarga en la posición requerida.

NOTA: La eslinga debe tener capacidad de sobra para manejar el peso de la bomba.

8. Baje el ensamble de tazón, columna y cabeza hasta que las bridas de montaje de la cabeza de descarga coincidan con la placa base. Asegure la cabeza de descarga a la cimentación o placa base y verifique la nivelación de la cabeza de descarga en todas las direcciones por medio de una tabla de nivelación a lo largo de la superficie de montaje del motor de la cabeza de descarga.
9. Verifique si el eje superior (o eje de saliente) está en el centro del barrenado del prensaestopas. Si no, el eje debe centrarse poniendo cuñas a la base de la cabeza y la sub base (o la cimentación).

10. Gire el eje aproximadamente 90 grados. Verifique nuevamente si el eje está en el centro del barrenado del prensaestopas o no. Si no, el eje superior está pandeado o el primer eje debajo de éste no colocado a tope apropiadamente. Corrija las desviaciones antes de continuar con el procedimiento de instalación.

INSTALACIÓN DEL PRENSAESTOPAS

Ensamble el prensaestopas como se muestra en la Figura 9.

1. Limpie la superficie de la cabeza de descarga donde se montará el prensaestopas y quite cualquier hendidura o rebaba con una lima plana y fina. Coloque la junta sobre la superficie. Deslice el prensaestopas (616) por el eje superior hasta su posición sobre la junta. Asegúrese de que los tornillos de casquete estén apretados con el mismo torque para evitar una desalineación.
2. Engrase el anillo de empaque (620) para facilitar la instalación.
3. Tuerza los lados del anillo de empaque para facilitar su colocación alrededor del eje. Coloque el primer anillo dentro del prensaestopas. Cuando el anillo entero está dentro de la ranura con la ayuda de los dedos, empujelo hacia abajo usando un casquillo dividido de madera (o algo equivalente). Éste debe sellar el eje y el barrenado del prensaestopas. Instale todos los seis (6) anillos y el de cierre como se muestra en la Figura 9. Escalone las juntas de los anillos por intervalos de 90 grados. El casquillo dividido puede usarse como un compactador para el anillo superior.
4. Instale el casquillo dividido y coloque las tuercas en sus pernos. Apriete las tuercas, luego suéltalos y apriétalas de nuevo con los dedos.

PRECAUCIÓN Verifique que el casquillo dividido esté colocado de manera recta sobre el prensaestopas. Si está ladeado puede causar una compresión dispereja del empaque y dañar el eje o el manguito y calentar el eje y el prensaestopas.

5. El prensaestopas se embarca con ambos puertos cerrados o tapados. Si la presión de descarga está arriba de 100 PSI, quite el tapón en el puerto "A" y ponga una línea de derivación. Si la presión de descarga excede 200 PSI, destape también el puerto "B" y coloque otra línea de alivio.
6. El ajuste final del prensaestopas se debe hacer en la puesta en servicio de la bomba. Un prensaestopas instalado de manera correcta debe estar lo suficientemente suelto para permitir girar el eje con la mano. También, el empaque debe permitir fugas. Ver la página 24, Puesta en servicio de la bomba # 5.

PRECAUCIÓN No apriete el empaque demasiado. Eso puede provocar un desgaste excesivo en la eje o el manguito.

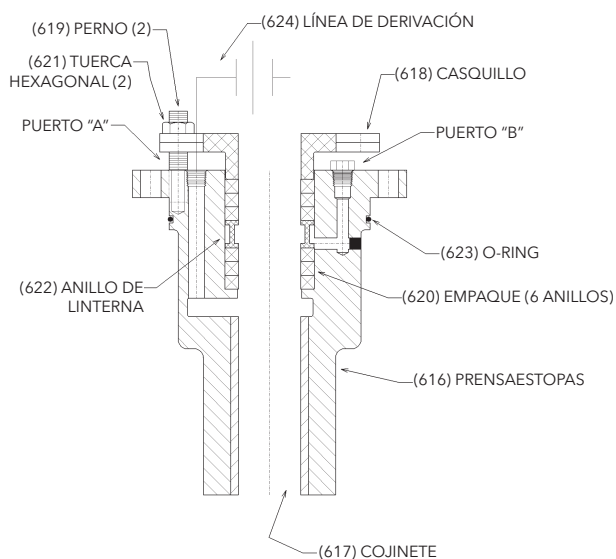


Figura 9

INSTALACIÓN DEL SELLO MECÁNICO

Las bombas de turbina verticales se suministran por lo general con sellos mecánicos de tipo cartucho y se embarcan ensamblados, listos para su instalación. El fabricante de los sellos mecánicos suministrará las instrucciones para instalarlos. Consulte las instrucciones del fabricante de sellos (proporcionadas con el sello) para información sobre el tipo de sello que se usa. Además, consulte el plano de arreglo general proporcionado por la fábrica y el esquema de la tubería de sello en caso de arreglos complejos de dicha tubería.

REQUERIMIENTOS GENERALES PARA INSTALAR SELLOS

1. Verifique que las superficies en la cara y en el fondo de la caja de sello estén limpias. La superficie de la cara debe estar liza para formar una buena superficie de sellado para una junta o un O-ring.
2. Verifique que el eje esté lizo y libre de rebabas, hendiduras y esquinas filosas que pudieran dañar o cortar el O-ring o el empaque del eje. Si se requiere de una limpieza adicional, proteja el sello cubriendo la parte interna de la caja de sello de la bomba. Quite las rebabas, hendiduras y esquinas filosas usando una tela de lija al estilo de "boleada de zapatos" sobre las roscas del eje. Lima las roscas alrededor de la ranura de posicionamiento con una lija de grano fino. Se deben redondear los bordes filosos.
3. Quite todas las virutas y el polvo del área del eje.
4. Verifique que todas las partes giratorias de la unidad de sello se ajusten sobre el eje. Se puede hacer una revisión antes de quitar los O-ring(s) del diámetro interno del manguito de cartucho y después instalar el sello sobre el eje. Será necesario limpiar más el eje cuando el sello no entra por completo en la caja de sello.
5. Quite el sello después de la revisión previa y re instale los O-ring(s) del manguito.

- Lubrique el eje y el interior del manguito con moderación con el lubricante suministrado con el sello mecánico o el recomendado por el fabricante del sello. Para servicio de agua se pueden usar los siguientes lubricantes cuando el fabricante del sello no proporciona o recomienda ningún lubricante.

- Aceite ligero (SAE # 10 o 20)
- Grasa Dow Corning # 4
- Lubricante de silicón
- Cera o arcilla
- Agua jabonosa

Los lubricantes basados en aceite dañarán los O-rings de elastómeros PER/EPDM mientras que el lubricante de silicón y el agua jabonosa son seguros para dichos O-rings.

- Instale el O-ring o junta, entre la caja de sello y el sello. Instale el sello sobre el eje y colóquelo en la posición contra la cara de la caja de sello. Tenga cuidado de no dañar el O-ring al pasar el manguito y el O-ring sobre la ranura de posicionamientos o roscas.



PRECAUCIÓN No golpee los miembros de carbón contra el eje ya que se pueden despedazar, agrietar o romper.

- Posicione el casquillo del prensaestopas sobre la caja de sello de la cabeza de descarga y asegúrelo con tornillos de casquete (o tuercas para tornillos) provistos. Apriete los tornillos de casquete gradual y uniformemente en una secuencia cruzada en 2 ó 3 pasos.



PRECAUCIÓN No apriete los tornillos de casquete demasiado sobre el casquillo del prensaestopas ya que puede distorsionarse el asiento del sello y causar fallas del mismo.

- Instale toda la tubería de sello como se requiere. Antes de hacer las conexiones finales de las líneas de presurización de líquido de sello, asegúrese de que la caja de sello y todas las líneas de líquido de sello están lavadas y libres de suciedad, depósitos y otras partículas que pueden tener un efecto abrasivo sobre las caras de sellado.
- El motor eléctrico y el acoplamiento se deben instalar según las instrucciones. (ver página 24 – INSTALACIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO DE EJE HUECO, o página 26 – INSTALACIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO DE EJE SÓLIDO).

INSTALACIÓN DE LA PLACA DE TENSIÓN CON TUERCA DE TENSIÓN DE HIERRO FUNDIDO

INSTALACIÓN DE LA PLACA DE TENSIÓN DEL TUBO

- (Ver Figura 10) Lubrique las roscas del tubo y la parte inferior de la brida de la placa de tensión con un compuesto para roscas. Atornille de manera manual la placa de tensión (625) a la caja de acoplamiento de tubo (629) hasta que el hombro descansa sobre la cabeza de descarga.

TENSIONAR EL TUBO ENVOLVENTE

El tubo envolvente pandea por su propio peso al instalarse y debe tensionarse para que se enderece. Esta sección describe dos métodos para tensionar el tubo. El de jaleo directo es más preciso y se prefiere. El segundo método, el de la llave de tuerca, se indica como alternativa.

NOTA: La tensión correcta es igual al peso del tubo envolvente más 10%

Los pesos por longitud de unidad para cada tamaño de tubo se indican en la Tabla 1. Multiplíquelos por el largo del tubo para determinar el peso total.

TABLA 1 - Peso por pie de tubo envolvente

TAMAÑO DEL TUBO (PULG)	PESO POR PIE (LBS)
1¼	2.99
1½	3.63
2	5.02
2½	7.66
3	10.25
3½	12.50
4	14.98
5	20.78
6	28.57

MÉTODO DE JALEO DIRECTO

- El extremo superior del tubo se puede jalar por medio del malacate para obtener el valor de tensión predeterminado. Esto requiere el uso de una balanza dinamométrica y un adaptador para retener el tubo. EL ADAPTADOR DE TENSIÓN DE TUBO SE PUEDE PEDIR DE FÁBRICA. Con la placa de tensión instalada de manera manual pero no apretada enrosque el adaptador especial en la parte superior del tubo para un ajuste completo. Una la balanza dinamométrica al adaptador y conecte el extremo superior de la balanza al gancho del malacate. Opere el gancho del malacate para aplicar la tensión requerida. Esto debe alejar la placa de tensión de la cabeza de descarga. Atornille manualmente la placa de tensión para restablecer su posición. Libere la tensión, quite la balanza dinamométrica y el adaptador especial.

MÉTODO DE LA LLAVE DE TUERCA

- Sí no está disponible una balanza dinamométrica, el tubo se puede tensar al atornillar con una llave la placa de tensión del tubo. Por medio de una llave de horquilla abra el extremo roscado de protección del tubo e introduzca los orificios de los tornillos de casquete de la placa de tensión del tubo con dos asas. Apriete la placa de tensión para enderezar el tubo del eje e induzca una tensión razonable girando la placa de tensión en dirección contraria a las manecillas del reloj. Para tubos de 2½" (63.5 mm) y más grandes, es suficiente aplicar toda la fuerza de un hombre sobre una palanca de 3 pies (915mm). Para tamaños más pequeños, se debe ejercer menos fuerza.

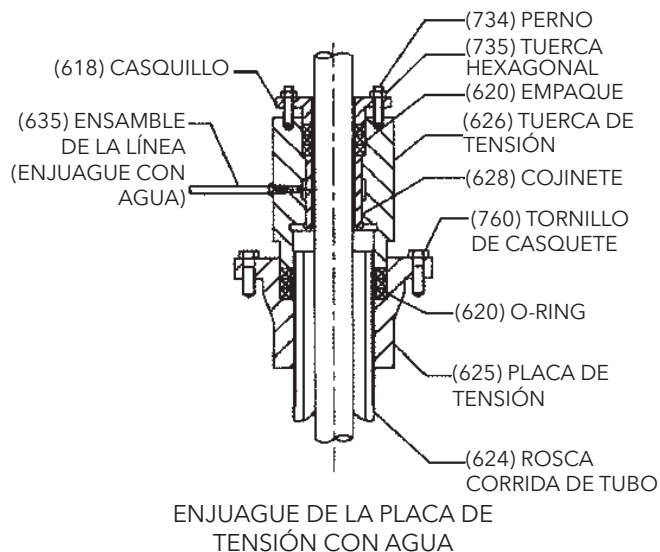
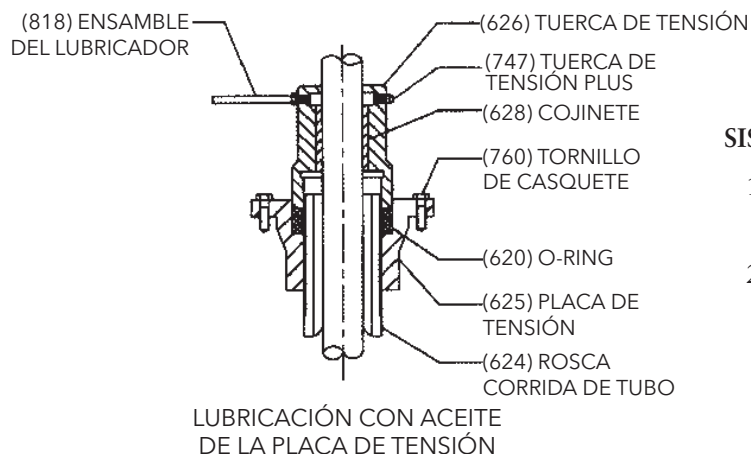


Figura 10

NOTA: No gire la placa de tensión en dirección de las manecillas del reloj para alinear sus orificios con los de la cabeza de descarga.

INSTALACIÓN DE LA TUERCA DE TENSION

1. (Ver Figura 10). Coloque los tornillos de casquete (760) en la placa de tensión. Vierta medio litro de aceite al tubo de aceite. **Nota: la unidad ensamblada en fábrica no contiene aceite.** Éste se debe agregar en el campo.
2. Instale el empaque (620) en la placa de tensión y apriete la tuerca de tensión (626) firmemente contra el empaque.
3. Si se usa una tuerca de tensión con sello (626) (para enjuague con agua), instale los empaques (620) y el casquillo (618) y asegúrelos con el perno (734) y la tuerca (735). Atornille y apriete la tuerca con los dedos. Instale el ensamble de línea (635) y conecte el suministro de líquido de enjuague (ver Figura 10).



PRECAUCIÓN Asegúrese de que la parte superior del tubo envolvente no interfiera con la tuerca de tensión.

4. Si la parte superior del tubo interfiere con la tuerca de tensión, determine la distancia, si el tubo es demasiado largo o corto. Si el tubo es demasiado

corto se debe reemplazar y si es demasiado largo se debe cortar a la medida correcta y re-enroscar. Instálelo de nuevo y vuelva a nivelar la bomba.

SISTEMA DE LUBRICACIÓN

1. Conecte la válvula solenoide (si se proporciona) y las líneas de aceite y llene el recipiente de aceite.
2. Verifique la alimentación al lubricador y vea que el recipiente de aceite esté fluyendo libremente (en el caso de una válvula solenoide, se requieren conexiones temporales de energía). Ajuste el número apropiado de gotas por minuto en el regulador. La Tabla 2 muestra los ajustes del regulador recomendados.

TABLA 2 - Ajuste del regulador

GOTAS POR MINUTO POR 100 PIES (30.48 m) de profundidad	TAMAÑO DEL EJE (PULG)	TAMAÑO DEL EJE (mm)
8	0.75 a 1.00	19 a 25
16	1.19 a 1.94	30 a 50
20	2.19 y más largos	55 y más largos

INSTALACIÓN DE LA PLACA DE TENSION CON TUERCA DE TENSION DE BRONCE

Ensamble el conjunto de la placa de tensión como se muestra en la Figura 11.

1. Quite el perno de traba (636) y el O-ring (620). Limpie cuidadosamente la placa de tensión (625) incluyendo la ranura del O-ring. Engrase ligeramente el O-ring y colóquelo de nuevo.
2. Limpie la superficie de la cabeza de descarga donde será montada la placa de tensión y quite cualesquier hendiduras o rebabas con una lima fina y plana. Limpie la superficie externa de la rosca corrida de tubo. Instale cuidadosamente la placa de tensión y la junta (779). Apriete uniformemente los tornillos de casquete de montaje (759F).
3. Vierta medio litro del aceite recomendado a la rosca corrida de tubo (629) (Vea la página 27 para los lubricantes recomendados). **Nota: la unidad ensamblada en fábrica no lleva aceite.** Éste se debe agregar en el campo.
4. Limpie la tuerca de tensión (623) y lubrique ligeramente su núcleo y las roscas con aceite. Atornille la tuerca de tensión a la rosca corrida de tubo hasta que la cara de brida de la tuerca haga contacto con la placa de tensión.
5. Para profundidades de menos de 100 pies, apriete la tuerca de tensión hasta que una ranura se alinee con la posición de enclavamiento más cercana. Instale el perno de traba.

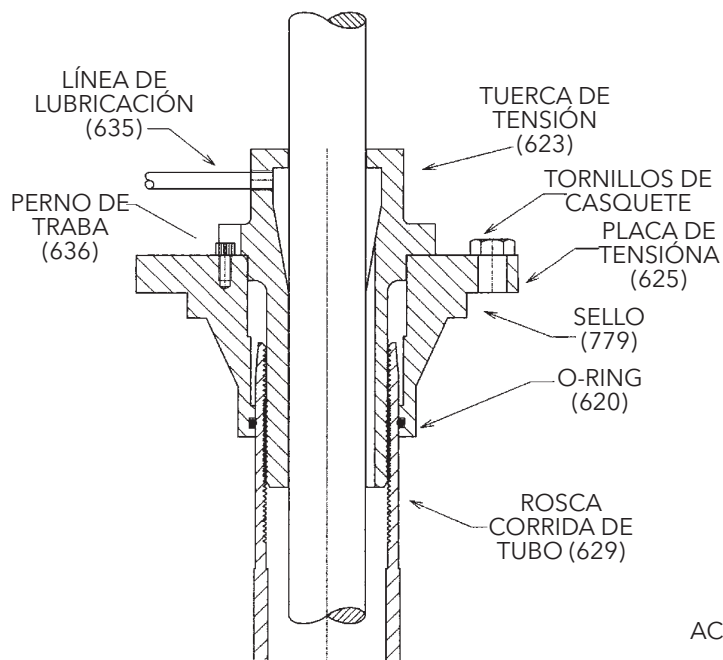


Figura 11

INSTALACIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO

INSTALACIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO DE EJE HUECO

Esto se refiere a los motores eléctricos de tipo VHS o motorreductores de tipo eje hueco. Dedicamos un pequeño párrafo a la combinación de motor eléctrico y cajas reductoras de ángulo recto.

ADVERTENCIA No trabaje debajo de un objeto pesado suspendido a menos que haya un soporte seguro y guardas de seguridad que protejan al personal si fallara un malacate o una eslinga.

- En la Figura 12 se muestra el mecanismo de accionamiento de un motor eléctrico de eje hueco. El eje superior (608) se extiende a través del eje hueco del motor eléctrico y se mantiene en su lugar por una tuerca de ajuste (604), que no solo recibe todo el empuje estático e hidráulico de los impulsores y del eje, sino también permite ajustar los huelgos del impulsor. El eje superior se conecta al eje de saliente por un acoplamiento roscado o un acoplamiento de bridas rígidas.
- Cuando se proporciona un soporte de motor y no se instala, proceda como sigue:
 - Levante el soporte de motor, inspeccione las superficies de montaje, registre y limpie cuidadosamente estas superficies.
 - Instale el soporte de motor sobre la cabeza de descarga y asegúrelo con los tornillos de casquete proporcionados.
- Ate una eslinga a las asas de izaje del motor eléctrico y levántelo. Inspeccione la superficie de montaje, registre y limpie cuidadosamente estas superficies. Si se encuentran rebabas, quítelas con una lima fina y luego limpie la superficie.

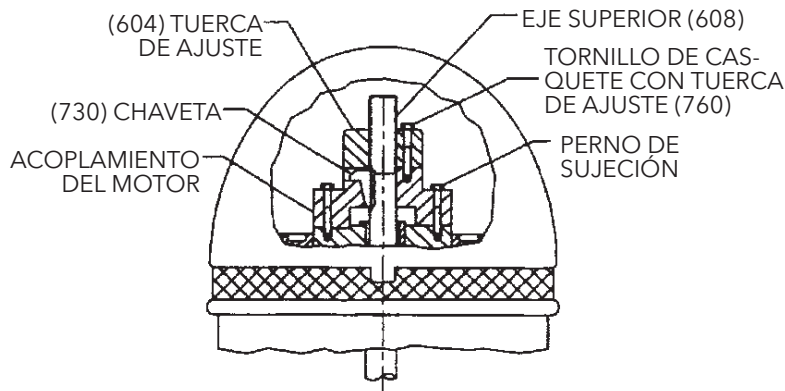


Figura 12

- Coloque la caja de conexión del motor en la posición requerida. En el caso de cajas reductoras de ángulo recto, coloque el eje de entrada en la posición deseada. Alinee los orificios de montaje del motor eléctrico con los orificios correspondientes en la cabeza de descarga. Baje el motor eléctrico hasta que las partes de ajuste embonan y el motor eléctrico descansa sobre la cabeza de descarga. Asegure el motor eléctrico con los tornillos de casquete provistos.
- Lubrique los cojinetes del motor eléctrico de acuerdo con las instrucciones que se indican en la placa de lubricación colocada en la cubierta del motor eléctrico (o en el manual del motor).

- Después de bajar y colocar el motor eléctrico como se explicó arriba, quite su acoplamiento y los pernos de sujeción (ver Figura 12). No olvide de marcar la posición del acoplamiento antes de quitarlo.
- Baje el eje superior a través del eje hueco del motor para alcanzar el acoplamiento del eje. Aplique una delgada capa de aceite a la rosca del eje superior (si es material no gripado) y atorníllela al acoplamiento del eje (ubicado sobre el prensaestopas). Asegúrese de que el eje no esté dañado de ningún modo. Apriete la junta.
- Verifique que el eje superior quede centrado dentro del eje hueco del motor eléctrico en 0.06" (1.5mm). Si la desviación es mayor a lo indicado, el eje está desalineado.
- Cualquier desalineación del eje superior con el eje hueco del motor eléctrico puede ser causada por un eje superior pandeado, rebabas o materiales externos entre los extremos del eje o cualquiera de las bridas de montaje: bridas de motor a la brida superior de la cabeza de descarga, brida de base de la cabeza de descarga a la placa base o la placa base en sí pueden estar desalineadas. Si es la placa base, coloque calzas entre la placa base y la base de la cabeza de descarga. También verifique la concentricidad entre motor, soporte de motor (si se proporciona) y la cabeza de descarga.
- Con el motor en su lugar y el eje superior atravesando el eje hueco del motor, haga conexiones eléctricas temporales para verificar el sentido de rotación del motor (Asegúrese de quitar los pernos

o bolas de trinquete antes de verificar la rotación del motor). El motor debe girar en dirección contraria a las manecillas del reloj visto desde arriba. Vea la flecha en la placa de datos de la bomba. Si el motor no gira en dicha dirección, puede cambiar la rotación cambiando la posición de cualquiera de dos conductores (únicamente para motores trifásicos; para motores monofásicos vea las instrucciones del fabricante del motor).

PRECAUCIÓN *Nunca verifique la rotación del motor con el acoplamiento montado. El huelgo entre los orificios del acoplamiento del motor y los del eje de la bomba es tan pequeño que al girar el motor con el eje de la bomba parado, es muy probable que ocurra un gripado o que se traben.*

11. Instale el acoplamiento del motor (asegúrese de alinear la marca de posición hecha en el paso 6). Inserte los pernos de trinquete si se usa un trinquete de no retorno. Alinee los orificios del acoplamiento con los del motor. Apriete uniformemente los pernos de sujeción, asegurándose que embonan las partes de ajuste del acoplamiento del motor eléctrico.
12. Inserte la chaveta (730) dentro de la ranura de posicionamiento, limando si es necesario, donde el ajuste es muy apretado. Esta chaveta se debe poder remover por medio de una ligera elevación con un destornillador debajo de ella.
13. Tenga cuidado de que la chaveta (730) no esté demasiado alta y no permita que la tuerca de ajuste (604) se asiente en el acoplamiento del motor eléctrico. En tal caso, reduzca la longitud de la chaveta.
14. Instale tuercas de ajuste (604) que se pueden apretar a mano.

COMBINACIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS O MECÁNICOS

1. En el caso de una combinación de motores, el motor eléctrico debe siempre montarse en la parte superior con una extensión del eje superior.
2. Siga todos los procedimientos delineados en el párrafo anterior, con excepción de que el motor se debe bajar sobre su eje superior extendido y se debe tener mucho cuidado de centrarlo exactamente para no doblar o desalinarlo mientras baje el motor en su lugar.
3. Hay varios métodos de operar la bomba con motor mecánico sin motor eléctrico y viceversa, requiriendo ajustes simples a la propulsión combinada. Sin embargo, éstos son demasiado numerosos para mencionarlos aquí y se pueden obtener de las instrucciones de los fabricantes de las cajas reductoras que se suministran con el embarque.

AJUSTES DE IMPULSORES PARA TODOS LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE EJE HUECO

NOTA: El eje se puede ajustar hacia arriba o hacia abajo por medio de la tuerca de ajuste (604) Figura 13.

NOTA: Hay cinco orificios en la tuerca de ajuste y solo cuatro en el acoplamiento del motor. Ver Figura 13.

1. Con los ejes instalados hasta el fondo y los impulsores descansando en sus asientos, gire la tuerca de ajuste (604) en dirección contraria a las manecillas del reloj, elevando así el ensamble de ejes hasta que los impulsores ya no descansen en sus asientos y el conjunto de ejes/motor pueda girarse libremente a mano. Con eso se quita cualquier pandeo del eje.
2. Si la profundidad de la bomba es de 1200 pies o menos, déle otras dos vueltas a la tuerca de ajuste para los primeros 100 pies (3 giros para un eje con rosca de 12 vueltas/pulgadas). Alinee uno de los orificios en la tuerca de ajuste con el orificio más cercano del acoplamiento del motor eléctrico. Inserte el tornillo de casquete en el orificio y apriételo.

NOTA: los ejes de 1.00" y 1.18" de diámetro tienen roscas de 12 vueltas por pulgada; todos los tamaños más grandes tienen roscas de 10 vueltas por pulgada.

3. Para ajustes de bomba sobre 200 pies, vea el Manual de Instalación y Operación acerca del DWT.

PARA IMPULSORES ABIERTOS

1. Con los ejes instalados hasta el fondo y los impulsores descansando en sus asientos, gire la tuerca de ajuste (604) en dirección contraria a las manecillas del reloj, elevando así el ensamble de ejes hasta que los impulsores ya no descansen en sus asientos y el conjunto de ejes/motor pueda girarse libremente a mano. Con eso se quita cualquier pandeo del eje.

(604) TUERCA DE AJUSTE

2. Alinee el orificio "A" en la tuerca de ajuste (604) y el orificio "C" en el acoplamiento del motor eléctrico (Ver Figura 13) o cualquier orificio similar que esté en una posición parecida. Si trabaja con cuidado, esto le dará un huelgo inicial del impulsor entre 0.001" y 0.003" dependiendo el tamaño del eje o del paso de las roscas.



3. Inserte un tornillo de casquete en el orificio "B" siempre que éste sea el de coincidencia más cercano al girar la tuerca de ajuste en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que se alineen los orificios "B" y "D". Esto resulta en 1/20 de giro

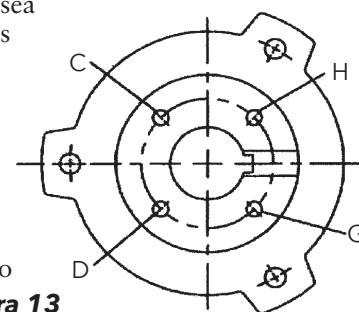


Figura 13

que es 0.004" en un eje con rosca de 12 vueltas por pulgada ó de 0.005" en uno de 10 vueltas por pulgada.

4. El huelgo normal de un impulsor abierto deberá ser de 0.015" para los primeros 10 pies de longitud de la columna y de 0.010" de huelgo adicional por cada 10 pies de longitud adicional. Éste se puede reducir en algunos casos donde sea necesario, pero no se debe intentar sin consultar a la fábrica o sin que esté presente personal de servicio de la fábrica.

INSTALACIÓN DE UN MOTOR ELÉCTRICO DE EJE SÓLIDO

NOTA: Cuando la bomba esté provista de una caja de cojinetes lubricada con aceite, no atornille el motor eléctrico a la cabeza de descarga antes de haber instalado la caja de cojinetes y el acoplamiento flexible. (Ver la página 22 para instrucciones de instalación de la caja de cojinetes.

ADVERTENCIA *No trabaje debajo de un objeto pesado suspendido a menos que haya un soporte seguro y guardas de seguridad que protejan al personal si fallara un malacate o una eslinga.*

El acoplamiento entre el eje motriz y el eje de la cabeza de descarga puede ser del tipo sin espaciador (Ver Figura 14), o con espaciador (Ver Figura 15). Este último se usa en las bombas proporcionadas con un sello mecánico que permite darle servicio al sello sin retirar el motor eléctrico.

1. Soporte de motor eléctrico. Cuando se proporciona un soporte de motor eléctrico y no se instala, proceda como sigue:
 - A. Levante el soporte de motor eléctrico, inspeccione las superficies de montaje, registre y limpie cuidadosamente estas superficies.
 - B. Instale el soporte de motor eléctrico en la cabeza de descarga y asegúrelo con los tornillos de casquete proporcionados.
2. Ate una eslinga a las asas de izaje del motor eléctrico y levante el motor. Inspeccione la superficie de montaje, registre y limpie cuidadosamente estas superficies. Si se encuentran algunas rebabas quítelas con una lima fina y limpie la superficie después.
3. Coloque la caja de conexión del motor en la posición requerida. Alinee los orificios de montaje del motor eléctrico con los de la cabeza de descarga. Baje el motor hasta que las partes de ajuste embonen y el motor descansa sobre la cabeza de descarga. Asegure el motor con los tornillos de casquete proporcionados.
4. En motores eléctricos que tienen un trinquete o pernos de no retorno gire manualmente el eje del motor eléctrico en dirección de las manecillas del reloj visto desde arriba hasta que los trinquetes o pernos de no retorno enganchen por completo.
5. Lubrique los cojinetes del motor de acuerdo con las instrucciones que se indican en la placa de lubricación colocada sobre la cubierta del motor.

NOTA: Por favor lea y siga las instrucciones del fabricante del motor antes de lubricar los cojinetes del mismo. Demasiado lubricante puede causar que se sobrecalienten y fallen prematuramente.

ADVERTENCIA *No se debe probar la dirección de rotación del motor cuando éste está acoplado a la bomba. Si la bomba gira en la dirección incorrecta pueden producirse serios daños a la bomba y al motor, además de lesiones graves al personal.*

6. Conecte el motor de manera temporal de acuerdo a las etiquetas de los conductores o al diagrama del motor. El motor debe girar en dirección contraria a las manecillas del reloj cuando se ve desde arriba. Vea la flecha sobre la placa de datos de la bomba. Si el motor no gira en tal dirección, se puede invertir la rotación intercambiando cualquier par de conductores (únicamente para motores trifásicos; Para motores monofásicos vea las instrucciones del fabricante del motor).
7. Ajuste del huelgo en el extremo del eje del motor: si se requiere, debe verificar el huelgo en el extremo del eje del motor con un indicador de disco antes de conectar el acoplamiento de la bomba al motor de eje sólido. Consulte el manual correspondiente del fabricante para información detallada sobre el huelgo en el extremo del eje del motor.

INSTALACIÓN DEL ACOPLAMIENTO: (VER LAS FIGURAS 14 Y 15)

1. Aplique una capa delgada de aceite en la chaveta de la bomba (730) e insértela en el asiento de la ranura de posicionamiento.
2. Baje suavemente el cubo de acoplamiento de la bomba (614) hasta el eje superior.
3. Atornille la placa de ajuste (613) al eje superior hasta que embone con él.
4. Aplique una capa delgada de aceite a la chaveta (730) e insértela en el asiento de la ranura de posicionamiento. Coloque el cubo del motor eléctrico (610) sobre el eje motriz y con la chaveta deslícelo sobre dicho eje hasta que se exponga la ranura anular. Instale el anillo de separación (722) en la ranura y deslice el cubo del motor hacia abajo sobre el anillo de separación para capturarlo.
5. Si la bomba se suministró con un acoplamiento de espaciador ajustable (vea la Figura 15) instale el espaciador (612) entre los cubos de eje superior y eje motriz. Asegúrelo con los tornillos de casquete (759) y tuercas hexagonales (735).

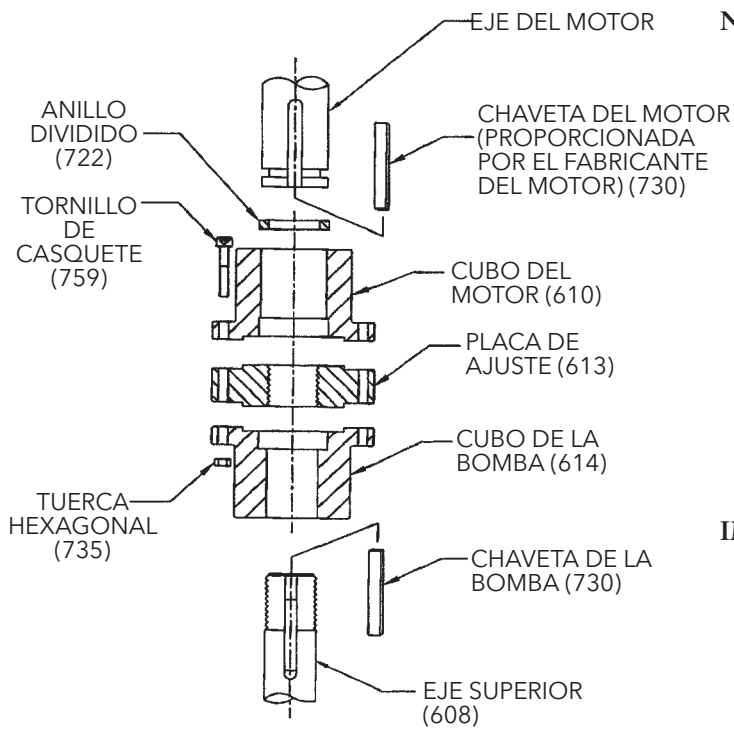
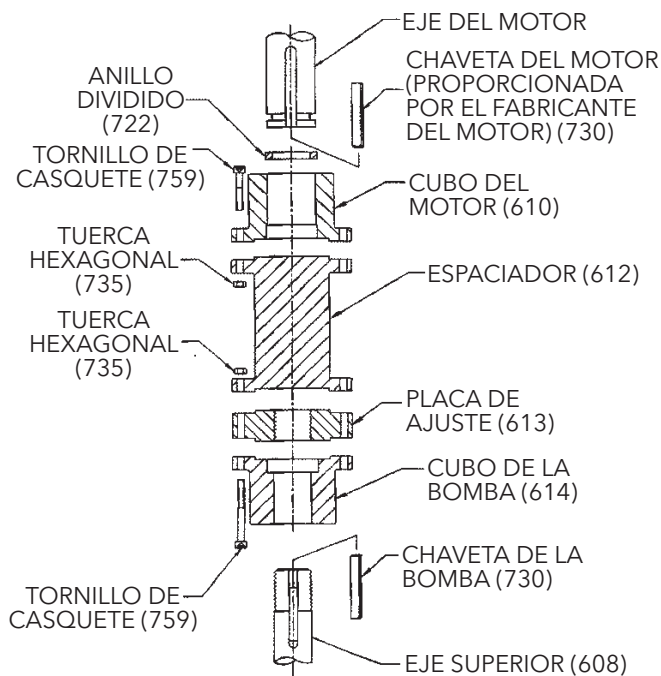


Figura 14



ACOPLAMIENTO DEL ESPACIADOR (TIPO AS)

Figura 15

AJUSTE DEL IMPULSOR

El ajuste del impulsor es idéntico para todos los motores y reductores de ángulo recto. Se efectúa girando la placa de ajuste (6113) (vea Figuras 16 ó 17). El ajuste correcto se indica en los planos de disposición para la unidad específica. Si la bomba tiene una caja de cojinetes, no ajuste la posición del impulsor hasta que se haya instalado la caja de cojinetes y efectúe tal ajuste por medio de la tuerca de ajuste que se encuentra en dicha caja.

NOTA: El sello mecánico, cuando se proporciona, no debe asegurarse al eje antes del ajuste del impulsor (impulsores de tipo cerrado y abierto). Debe ser posible mover el eje hacia arriba o abajo dentro del ensamble de sello.

Para bombas que manejan líquidos entre -50° y 200° F, el ajuste del impulsor se puede hacer bajo las condiciones ambientales. Para líquidos que exceden este rango, se recomienda que se haga después de que la temperatura de la superficie de la bomba haya alcanzado un equilibrio durante el bombeo. Donde esto no es factible debido a las consideraciones de seguridad o debido a la acumulación externa de hielo en aplicaciones criogénicas, consulte a la fábrica para instrucciones específicas.

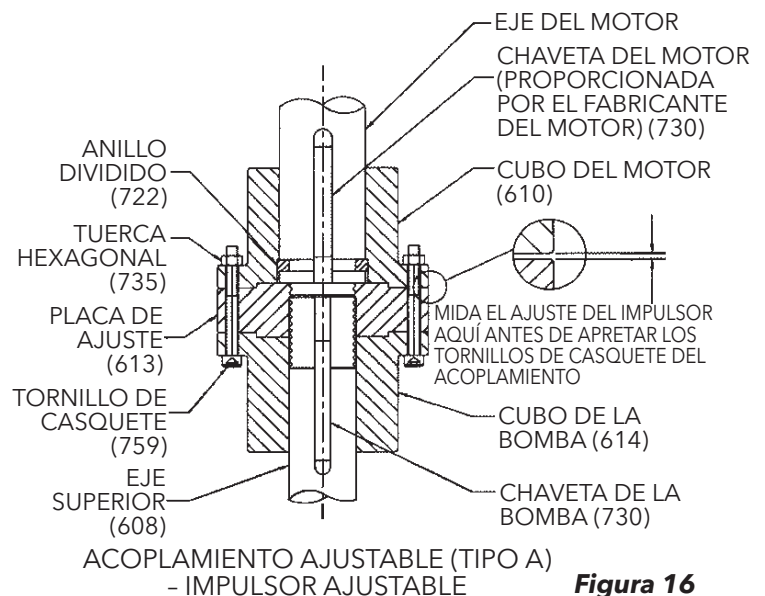
IMPULSORES ABIERTOS

1. Con los impulsores tocando el fondo de los tazones, gire la placa de ajuste (613) hacia el cubo del motor eléctrico (610) o espaciador (612) para obtener 0.015 pulgadas de huelgo entre la placa de ajuste y el cubo del motor eléctrico o espaciador para los primeros 10 pies de la columna. Agréguele 0.010" por cada 10 pies adicionales de columna, (vea las Figuras 20 ó 21). **Nota:** la determinación del juego en el extremo del eje del motor eléctrico puede ser crítica y se debe agregar a este ajuste. Para bombas arriba de 8" este valor puede ser muy pequeño; por favor consulte el plano de disposición.

Ejemplo: El largo total de la bomba es de 50 pies – ajuste los impulsores a 0.055 pulgadas.

2. Después del ajuste de los impulsores alinee la placa de ajuste (613) con el cubo de la bomba (614) y junte firmemente las bridas de acoplamiento con los tornillos de casquete (759) y tuercas (753). (Vea las Figuras 14 y 15).
3. Coloque el casquillo después del ajuste de los impulsores. Apriete firmemente todos los tornillos en el collarín. Quite el espaciador entre la placa del casquillo y el collarín. Retenga el espaciador para futuros reajustes del casquillo.

NOTA: Cada vez que se reajustan los impulsores, se debe reajustar también el casquillo.



ACOPLAMIENTO AJUSTABLE (TIPO A)
- IMPULSOR AJUSTABLE

Figura 16

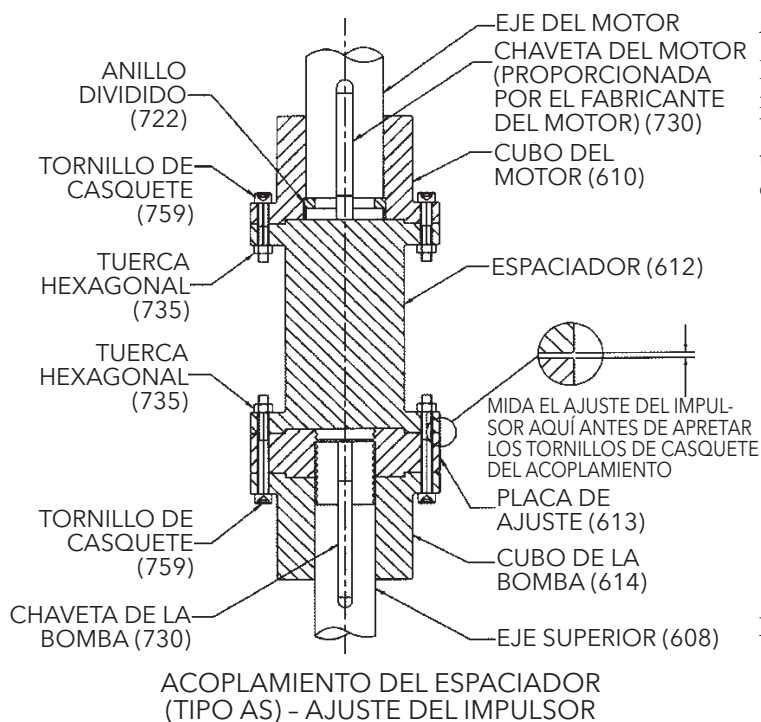


Figura 17

IMPULSORES ENVUELTOS

Para impulsores envueltos obtenga el huelgo entre la placa de ajuste y el cubo del motor eléctrico o espaciador como se especifica en los planos de arreglo general. Ver Figura 16 ó 17.

INSTALACIÓN DE LA CAJA DE COJINETES LUBRICADA CON GRASA

Éste tipo de caja de cojinetes y el soporte de motor se montan en la cabeza de descarga desde la fábrica. La caja está diseñada para usarse con motores verticales con brida conforme a NEMA. El eje del motor y el de la bomba deben estar acoplados de manera flexible.

INSTALACIÓN:

1. Instale ambas mitades del acoplamiento antes de montar el motor. Consulte las instrucciones de acoplamiento del fabricante.
2. Usando las asas de izaje que lleva, baje cuidadosamente el motor sobre su pedestal en la caja de cojinetes (Vea Figura 18) y alinee los orificios de los pernos.
3. Coloque los pernos y apriételos con los dedos.
4. Haga conexiones eléctricas temporales de acuerdo con las etiquetas que llevan los conductores o el diagrama en la cubierta del motor. El motor debe girar en dirección contraria a las manecillas del reloj visto desde arriba. Vea la flecha sobre la placa de datos de la bomba. Si el motor no gira en dicha dirección, puede invertirla al intercambiar cualquier par de conductores.



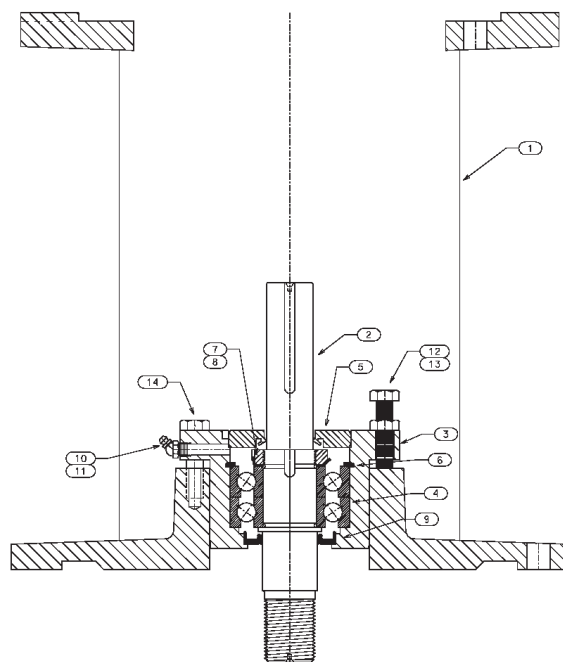
ADVERTENCIA Antes de iniciar cualquier procedimiento de alineación, asegúrese de que la energía del motor eléctrico está desconectada. No desconectar el motor eléctrico podría resultar en serias lesiones físicas.

ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO FLEXIBLE:

La alineación de la bomba y del motor es de muy importante para una operación mecánica sin problemas. Una alineación por medio de una regla efectuada por un técnico con experiencia suele ser adecuada en la mayoría de los casos.

1. Verifique la alineación del acoplamiento al colocar una regla a través de ambos aros de acoplamiento en cuatro puntos espaciados por 90°.
2. Mueva el motor hasta que la regla permanezca igual en cada posición. Repita el procedimiento hasta lograr un alineamiento correcto.
3. Coloque el manguito flexible entre los cubos según las instrucciones del fabricante.
4. Apriete todos los tornillos del motor.

NOTA: Asegúrese de que la conexión de liberación (#11 en la Figura 18) esté libre de pintura o de cualquier material de obstrucción para evitar fallas prematuras de la caja de cojinetes, las cuales no están cubiertas por la garantía.



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Soporte del motor
2	Eje superior
3	Casquillo del cojinete
4	Sello superior
5	Anillo a presión
6	Tuerca de seguridad
7	Arandela de seguridad
9	Sello inferior
10	Conexión de grasa lubricante
11	Conexión de liberación de grasa
12	Perno de cabeza hexagonal
13	Tuerca hexagonal
14	Tornillo de casquete hexagonal

Figura 18 - Caja de cojinetes lubricada por grasa

INSTALACIÓN DE LA CAJA DE COJINETES LUBRICADA POR ACEITE

Si la unidad está provista de una caja de cojinetes (ver Figura 19), ésta se debe instalar en la parte superior de la cabeza de descarga o del soporte de motor antes de instalar el motor eléctrico. El mecanismo de propulsión del ensamble de la caja de cojinetes es similar al motor de eje hueco. (Ver Figura 12).

1. Ate una eslinga a las asas de izaje en el lado de la cabeza de descarga a través de las ventanas del adaptador del motor y cuelgue el ensamble por encima de la cabeza de descarga.
2. Limpie la cara de montaje de la cabeza de descarga y de la caja de cojinetes. Baje el ensamble de la caja de cojinetes y colóquelo de tal manera que los orificios de pernos en la base de la caja de cojinetes y los de la brida superior de la cabeza de descarga estén alineados. Coloque todos los pernos para asegurar el ensamble a la cabeza de descarga.
3. Baje el eje motriz a través del manguito del ensamble de la caja de cojinetes hasta el acoplamiento del eje superior. Aplique una delgada capa de aceite a la rosca del eje superior y atorníllela al acoplamiento del eje del motor.
4. Para la unidad con sello mecánico y acoplamiento con bridas, instale el acoplamiento de espaciador de brida como se indica en la página 20.
5. Instale la chaveta (# 16) en el eje motriz y el embrague del eje hueco.
6. Coloque la tuerca de ajuste (#17) y apriétela con las manos.
7. Con el eje siempre abajo, y los impulsores descansando en sus asientos, gire la tuerca de ajuste (#17) en dirección contraria a las manecillas del reloj, elevando así el ensamble de ejes hasta que los impulsores ya no descansen en sus asientos y el conjunto de ejes/motor pueda girarse libremente a mano. Con eso se quita cualquier pandeo del eje.
8. Para impulsores envueltos, si la profundidad de la bomba es de 200 pies o menos, de otras dos vueltas a la tuerca de ajuste para los primeros 100 pies (3 vueltas para roscas de 12 vueltas/pulgada de eje), alinee uno de los orificios de la tuerca de ajuste con el orificio más cercano del acoplamiento del motor eléctrico, inserte el tornillo de casquete en el orificio y apriételo.

NOTA: los ejes con diámetros de 1.00" y 1.18" son de 12 vueltas por pulgada. Y los tamaños más largos son de 10 por pulgada.

9. Instale el fondo del acoplamiento flexible en la parte superior del eje motriz.
10. Ate una eslinga a las asas de izaje del motor eléctrico y levántelo. Inspeccione la superficie de montaje y límpiela cuidadosamente. Si se encuentra alguna viruta, quítela con una lima plana de grano fino y luego limpie la superficie. Una temporalmente la mitad superior del acoplamiento flexible al eje del motor.

11. Coloque la caja de terminales del motor en la posición requerida. Alinee los orificios de montaje del motor eléctrico con los de la cabeza de descarga. Baje el motor eléctrico hasta que las partes de ajuste embonan y el motor eléctrico descansen sobre el ensamble de la caja de cojinetes. Asegúrelo con los tornillos de casquete proporcionados.
12. Sujete el ensamble de acoplamiento flexible.
13. Instale la guarda de acoplamiento.
14. Llene el recipiente de aceite con el aceite recomendado.

Encendido y Operación de la Bomba- SECCIÓN 4

PROCEDIMIENTO PREVIO AL INICIO

Consulte las instrucciones del fabricante correspondiente para obtener información detallada del propulsor principal (motor eléctrico, motor diesel o turbina de vapor), acoplamiento, eje motriz y reductor. Antes de iniciar, verifique lo siguiente:

1. Confirme que se hayan efectuado los siguientes procedimientos, descritos en las secciones "Instalación del motor eléctricos":
 - A. Cableado del motor eléctrico
 - B. El motor eléctrico debe girar en dirección contraria a las manecillas del reloj (CMR) visto desde arriba.

ADVERTENCIA No verifique la rotación del motor a menos de que esté atornillado a la bomba y se haya removido el acoplamiento entre motor y bomba.

ADVERTENCIA Asegúrese de retirar todas las herramientas manuales y de instalar las guardas alrededor de todos los ejes y acoplamientos expuestos antes de arrancar la bomba. No seguir estas instrucciones puede resultar en heridas graves o incluso la muerte del personal.

- C. Verifique la alineación de la bomba y del motor eléctrico
 - D. Se ha ajustado el impulsor.
 - E. El collarín de ajuste del sello mecánico está fijado al eje.
2. Para la bomba con eje intermedio abierto, asegúrese de que la línea de sangrado del prensaestopas esté conectada (si es el caso). Para la bomba con eje intermedio envuelto, asegúrese de que el tubo de lubricación con aceite esté conectado y que el recipiente de aceite esté lleno con el aceite recomendado.
 3. Para la bomba con sello mecánico, asegúrese de que éste esté lubricado correctamente y que toda la tubería al sello esté conectada; así mismo, verifique que todas las líneas de enfriamiento, calentamiento y enjuague estén en operación y ajustadas.
 4. Para la bomba con eje intermedio abierto, cuando el nivel del agua exceda los 30 pies, es necesaria una pre-lubricación. Si está equipada con el sistema de pre-lubricación alimentado desde un cabezal

presurizado, abra la válvula de suministro y permita que el agua de pre-lubricación fluya durante 15 segundos más 15 segundos por cada 100 pies de profundidad de la bomba. Si está equipada con un sistema de pre-lubricación del tipo tanque, abra la válvula entre la bomba y el tanque y deje que aproximadamente la mitad del contenido del tanque entre a la bomba antes de arrancarla. La válvula de pre-lubricación debe permanecer abierta durante el arranque.

5. Par la bomba lubricada con aceite, limpie y llene el tanque de lubricación con el aceite recomendado (ver página 27). Abra manualmente la válvula de lubricación y permita que el aceite corra hacia el tubo envolvente del eje durante por lo menos 20 minutos por cada 100 pies de profundidad de la bomba previo al arranque. En el caso de un sistema equipado con una válvula de lubricación operada por solenoide que no puede ser energizada independientemente, será necesario retirar el vástago de la válvula para permitir que el aceite entre al tubo. Si el arranque se retrasa o la bomba ha estado fuera de servicio por más de 150 horas, se deberá repetir el procedimiento de lubricación justo antes del arranque.
6. Abra la válvula de aislamiento del sistema de liberación de aire y ajuste el dispositivo de estrangulamiento de dicho sistema de manera que esté parcialmente abierto; no debe estar cerrado o completamente abierto.

NOTA: No descargar el aire o hacerlo muy rápido puede dañar la bomba.

7. Todas las conexiones al motor eléctrico y al dispositivo de arranque deben estar de acuerdo al diagrama de cableado. El voltaje,

la fase y la frecuencia de la línea de alimentación deben coincidir con los datos de placa del motor.

8. Gire manualmente la eje para comprobar que los impulsores no estén trabados.
9. Verifique el nivel de aceite en la caja y que los cojinetes del motor eléctrico estén adecuadamente lubricados.
10. Verifique que la conexión de la tubería de descarga, las válvulas y los manómetros se encuentren en óptimas condiciones.

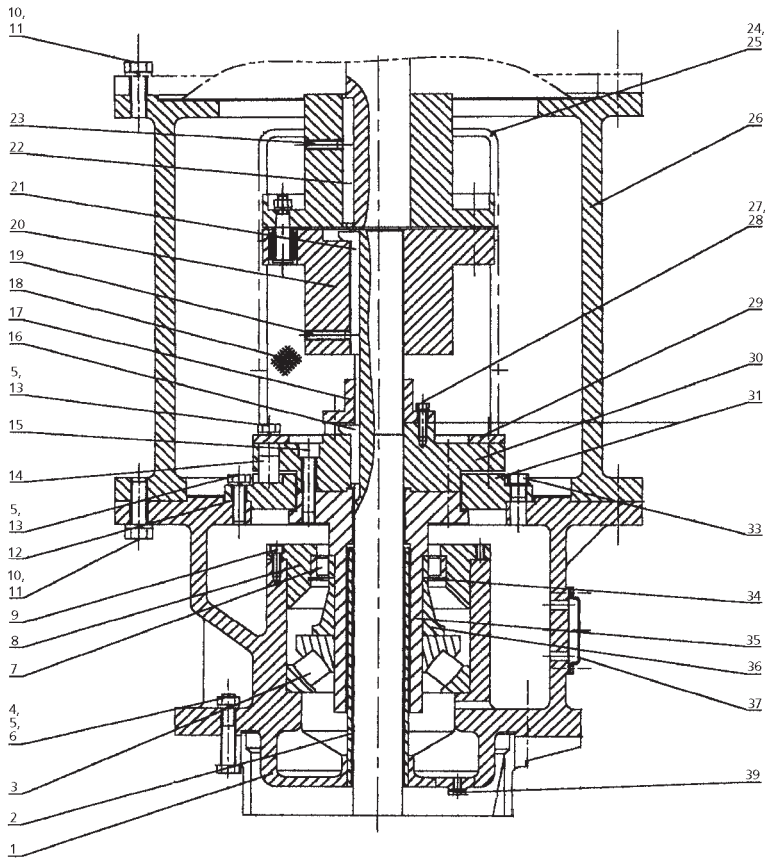


Figura 19 - Caja de cojinetes lubricada con aceite

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
1	Cuerpo de la caja de cojinetes
2	Tubo de retención de aceite
3	Cojinete de empuje
4	Tornillo de casquete - cabeza de la caja de cojinetes
5	Arandela - cabeza de la caja de cojinetes
6	Tuerca hexagonal - cabeza de la caja de cojinetes
7	Cojinete a baleros
8	Asiento del cojinete
9	Tornillo de cabeza Allen
10	Tornillo de casquete - adaptador del motor al carter del motor o a la caja de cojinetes
11	Arandela - adaptador del motor al carter del motor o a la caja de cojinetes
12	Empaque
13	Tornillo de casquete
14	Pernos de no retorno
15	Prisionero de cabeza hueca
16	Chaveta
17	Tuerca de ajuste
18	Guarda de acoplamiento

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
19	Tornillo de ajuste
20	Acoplamiento flexible del eje
21	Chaveta
22	Chaveta 22x160 (eje del motor)
23	Tornillo de ajuste
24	Prisionero de cabeza ovalada
25	Arandela de la guarda de acoplamiento
26	Adaptador del motor
27	Tornillo de casquete - tuerca de ajuste
28	Arandela - tuerca de ajuste
29	Anillo de retención
30	Embrague de eje hueco
31	Placa de no retorno
33	Anillo de retención
34	Eje hueco
35	Manguito del eje
36	Nivel de aceite
37	Mirilla
39	Tapón de tubo

ARRANQUE DE LA BOMBA

1. Cierre parcialmente la válvula en la línea de descarga.
2. Arranque la bomba. Si nota algún ruido anormal, sacudidas o vibraciones, detenga la bomba de inmediato, identifique la causa de las anomalías y corrija las.
3. Una vez que la bomba esté operando a velocidad nominal, abra la válvula de descarga. Si el motor eléctrico se sobrecalienta, o en caso de vibraciones excesivas, detenga la bomba, identifique las causas y corrija las.
4. Si la válvula de liberación de aire es operada manualmente, ciérrela.
5. En el caso de las bombas con eje intermedio abierto, debe haber una ligera fuga de agua en el empaque del prensaestopas cuando la bomba está operando. La tasa correcta de goteo es de aproximadamente una gota por segundo. Verifique la temperatura del goteo así como la cabeza de descarga. Si la bomba está caliente y el goteo empieza a detenerse, pare la bomba y permita su enfriamiento. Algunos golpes ligeros con un martillo al casquillo del prensaestopas deprimirán el empaque lo suficiente para que reinicie el goteo. Una vez que la bomba se haya enfriado, arránquela de nuevo y siga con el procedimiento anterior. Deje correr la bomba 15 minutos y verifique el goteo. Si excede las dos gotas por segundo, ajuste el empaque como se explica en "Ajuste y Reemplazo del Empaque".
6. Para las bombas con eje intermedio envuelto, ajuste la válvula de lubricación para una tasa de flujo apropiada del aceite (ver página 18).
7. Para las bombas con sello mecánico, si el sello gotea ligeramente al momento de arrancar, deje pasar un tiempo razonable para que el sello se ajuste. A los líquidos con buenas cualidades de lubricación por lo general les toma más tiempo asentar el sello que los líquidos con cualidades menores. Cuando un sello empieza con un ligero goteo y disminuye progresivamente durante la operación, es indicativo de que hay goteo a través de sus caras; la operación continua eliminará el problema. Cuando ocurre un goteo repentino y permanece constante, sin ser afectado por la operación, por lo general significa que existe un daño secundario en el sello (empaque del eje), o que las caras del sello estén deformadas.

Mantenimiento - SECCIÓN 5

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ADVERTENCIA Antes de iniciar los procedimientos de mantenimiento, desconecte completamente todas las fuentes eléctricas del equipo y de los accesorios. Descargue todas las partes y accesorios que retengan cargas eléctricas. No seguir estas instrucciones puede resultar en heridas graves o incluso la muerte del personal.

El mantenimiento preventivo incluye la inspección periódica del nivel de aceite en el recipiente de aceite (para bombas con columna lubricada con aceite) así como la re-lubricación de motores eléctricos, reductores y propulsores principales. Se debe realizar la inspección sistemática de la bomba y de sus componentes de manera periódica. La frecuencia requerida depende de las condiciones de operación de la bomba y de su ambiente. Vea el Programa de Mantenimiento Preventivo a continuación. Consulte las instrucciones apropiadas del fabricante para la información detallada sobre el mantenimiento del propulsor principal, el eje motriz, los motores eléctricos y reductores. Cualquier diferencia en lo esperado en el desempeño u operación tiene a una causa específica identificable. Las variaciones del desempeño inicial indican un cambio en las condiciones del sistema, desgaste o la inminente descompostura de la unidad.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

PROCEDIMIENTO	INTERVALO (en horas de operación)
Quite el polvo, aceite y grasa del motor eléctrico y de la cabeza de descarga	Conforme a lo necesario
Limpie el conducto de ventilación del motor eléctrico para evitar su sobrecalentamiento	Conforme a lo necesario
Cambie el aceite de lubricación en el reductor	2,000 o una vez al año
Cambie el aceite de lubricación de la caja de cojinetes	Ver página 62
Verifique el nivel de aceite en el recipiente. Nunca debe ser menos que ½ lleno. Vuelva a llenar y verifique la tasa de goteo.	24
Apriete todos los pernos sueltos y verifique si hay vibración excesiva.	Conforme a lo necesario
Si el empaque es de lubricación con grasa, añádala conforme a lo necesario.	100
Verifique que haya goteo a través del prensaestopas mientras la bomba se encuentre en operación. No apriete las tuercas del collarín a menos que así se requiera. Consulte la página 24 para más información al respecto.	Conforme a lo necesario
Conserve una capa de lubricante líquido entre las caras de fricción del sello.	Conforme a lo necesario
Engrase de nuevo los cojinetes del motor: 1800 RPM y mayor Menor a 1800 RPM	Consulte el manual de instalación y mantenimiento del Motor

AJUSTE Y REEMPLAZO DEL EMPAQUE

Las bombas equipadas con empaque se deben ajustar cuando la tasa de goteo exceda las dos gotas por segundo. Si no hay goteo o el prensaestopas se sobrecalienta, no quite los tornillos del casquillo mientras el equipo esté en operación. Esto permitirá que todo el juego de anillos se mueva del fondo de la caja, sin liberar la presión del empaque en el eje. Detenga la bomba y permita que el empaque se enfríe y entonces arránquela de nuevo.

Puede ser necesario repetir este procedimiento varias veces antes de que salga la cantidad adecuada de líquido para evitar el sobrecalentamiento. Si el goteo es excesivo, ajuste el prensaestopas de la siguiente manera:

1. Con la bomba en operación, apriete las tuercas del casquillo un cuarto de vuelta por cada ajuste. Permita que el empaque se compense contra la presión incrementada y que el goteo disminuya gradualmente a un ritmo constante, antes de llevar a cabo otro ajuste.

PRECAUCIÓN *No apriete el prensaestopas demasiado. La presión excesiva puede desgastar prematuramente el empaque y dañar gravemente el eje.*

2. Con la bomba apagada y una vez que el empaque se haya comprimido al punto en que el casquillo esté a punto de hacer contacto con la cara del prensaestopas superior, retire el casquillo dividido, añada un anillo adicional de empaque y reajuste el sello. Si esto no reduce el goteo a dos gotas por segundo, quite todos los anillos del empaque y reemplácelos por unos nuevos.
3. Quite el empaque con ayuda de un gancho de empaque. Si se suministra un anillo de linterna, retírelo insertando un gancho de alambre en los orificios del anillo y jálalo desde el prensaestopas. Limpie meticulosamente el prensaestopas de toda materia extraña.
4. Si el empaque de reemplazo tiene la forma de una bobina o de una cuerda continua, debe cortarse en anillos antes de su instalación. Envuelva firmemente un extremo del empaque alrededor del eje superior como un resorte de helicoidal, y córtelo con un cuchillo afilado. Para la secuencia de colocar de nuevo el empaque, consulte “Instalación del prensaestopas” (Página 50).

ADVERTENCIA *No apriete demasiado el prensaestopas para no desgastar prematuramente el empaque y causarle daños severos al eje.*

APAGADO POR TEMPORADAS

ADVERTENCIA *Gire manualmente el eje varias veces antes de arrancar de nuevo la bomba.*

1. Para las bombas lubricadas con aceite que han estado apagadas por un periodo prolongado, se sugiere operarlas durante por lo menos 15 minutos cada dos semanas con la alimentación de aceite totalmente abierto 2 horas antes y durante el arranque para mantener una capa de aceite en el conjunto del eje y sus cojinetes.
2. Para las bombas lubricadas con el producto (o agua) que han estado apagadas durante un periodo prolongado, póngala en funcionamiento es recomendable operarlas durante por lo menos 15 minutos con la lubricación adecuada cada dos semanas.
3. Antes de reanudar las operaciones normales, cambie el aceite de los motores eléctricos, del reductor de ángulo recto y del sistema de lubricación de aceite. Ajuste la parte lateral después de 15 minutos de operación.

LUBRICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CAJA DE COJINETES

CAJA DE COJINETES LUBRICADA CON ACEITE
(VEA FIGURA 19)

ADVERTENCIA *Las bombas se suministran sin aceite. Los cojinetes lubricados con aceite deben lubricarse en sitio.*

Es una buena práctica enjuagar el recipiente de aceite antes de operar la unidad por primera vez y cada vez que se cambie el aceite, para remover todas las partículas de polvo en el sumidero del recipiente de aceite. Utilice el mismo tipo de aceite para el enjuague que se especifica para la lubricación (vea la página 38 sobre el aceite recomendado para turbina). Quite el tapón de drenaje (posición #39) antes de enjuagar. El aceite de enjuague puede introducirse a través de la apertura de llenado de aceite (posición #33) después de haber retirado el tapón de llenado de aceite #39. El nivel adecuado de aceite cuando la unidad no está operando no deberá exceder 1/8” a 1/4” medido a partir del borde superior de la mirilla de aceite (posición #37). Un llenado arriba de este límite puede ocasionar el sobrecalentamiento de la unidad. Durante la operación, el nivel de aceite en la mirilla puede ser más alto que el promedio antes recomendado. Bajo ninguna circunstancia gire la unidad cuando el aceite en la mirilla no se encuentre en los niveles requeridos.

Para evitar la oxidación de los cojinetes de anti-fricción durante los periodos prolongados fuera de servicio que duran más de una semana, se recomienda llenar el recipiente de aceite hasta que el aceite fluya por encima del tubo de retención (posición #2) y bajar el eje de manera que los cojinetes queden completamente inmersos en el aceite. Antes de arrancar la bomba no olvide drenar el exceso de aceite hasta llegar a los niveles requeridos. El cambio de aceite depende de la severidad del ambiente. Por lo general, cuando el aceite en la mirilla adquiere una coloración café oscura, es momento de cambiarlo. Sin embargo, para alargar la vida útil del cojinete, es recomendable cambiar el aceite cada seis meses. Asegúrese de enjuagar el recipiente de aceite (ver arriba) con cada cambio de aceite.

CAJA DE COJINETES LUBRICADA CON GRASA
(VER FIGURA 18)

Intervalos de Lubricación en Horas de Operación

Empuje	Velocidad de Operación (RPM)			
	<1770	1770	2900	3500
2000 lbs	2000	2000	2000	1800
4000 lbs	2000	2000	1600	1400
6600 lbs	2000	2000	1400	1200

El cojinete viene pre-lubricado desde la fábrica. Vuelva a engrasarlo de acuerdo con el siguiente procedimiento y con los intervalos indicados en la tabla anterior:

1. Limpie los engrasadores.
2. Verifique que el puerto de alivio a 180° del engrasador esté abierto.
3. Llene la cavidad de grasa a través del engrasador hasta que la grasa fresca salga del orificio de alivio.
4. Asegúrese que el puerto de alivio cierre.

NOTA: por lo general, la temperatura del cojinete se eleva después del re-engrasado debido a un exceso de suministro de grasa. La temperatura regresará a un valor normal una vez que la bomba haya operado y purgado el exceso de los cojinetes, lo que tarda por lo general de dos a cuatro horas.

Se recomienda utilizar NLGI 2 a base de litio para la mayoría de las condiciones operacionales. Ésta es la grasa utilizada en la fábrica para la lubricación previa. Dicha grasa es adecuada para soportar temperaturas de entre 5° y 230° F. Es posible que las temperaturas extremas (altas o bajas) requieran de un tipo de grasa distinto. La tabla a continuación muestra varias grasas compatibles de otros fabricantes:

Mobil	Mobilith AW2
Amoco	Amolith EP2
Ashland	Multilube EP2
Exxon	Unirex N2
Shell	Alvania EP LF2
Unocal	Unoba EP2
Chevron	Dura-Lith EP NLGI2

NOTA: Si es necesario cambiar el tipo de grasa o su consistencia, debe quitar el cojinete y toda la grasa usada del cojinete y de la caja de sello.

ADVERTENCIA Para evitar la generación excesiva de calor, chispas y fallas prematuras, lubrique adecuadamente los cojinetes.

LUBRICANTES RECOMENDADOS		
	Grasa para el eje intermedio, cojinetes del tazón de succión y empaques de eje	Aceites de turbina para eje intermedio, cojinetes de tazón de succión y aplicaciones similares
Temperatura de operación	20° F a 120° F	20° F a 120° F
Propiedades requeridas Punto de vertido : Punto de evaporación : Viscosidad a 100° F : Punto de goteo ASTM : Hinchado de caucho nitrílico : Tipo de coagulante : Por ciento de coagulante :	20° F o menor (base de aceite) 300° F o mayor (base de aceite) 450 SUS o mayor (base de aceite) 160° F o más alto Mínimo (hasta 3%) Calcio o Litio 15% mínimo	20° F o menor 300° F o mayor 150 SUS o mayor 32 Mínimo (hasta 3%)

Fabricante	Lubricantes industriales estándar recomendados	
Chevron Texaco Corp.	Chevron Ulti-Plex Grease EP2	Chevron *Hydraulic Oil AW32
	Texaco Novatex EP2	Texaco *Regal EP 32
CITGO Petroleum Corp.	Mystik Oil y Grease Mystik JT-6 Grease (5484)	Mystik Oil y Grease *Mystik Turbax Oil 32 (1812)
	Citgo Oil y Grease Premium Lithium EP2	Citgo Oil y Grease Pacemaker Oil 32
	Lyondell Lubricants Litholine HEP Grease	Lyondell Lubricants *Duro Oil 32
Exxon Mobil Corp.	Mobil Mobilux Grease EP2	Mobil DTE Oil 24
	Exxon Lodok EP 2	Exxon *Nuto H Hydraulic Oil 32
76 Lubricants Co.	76 Lubricants Multiplex EP Grease 2	76 Lubricants Hydraulic Oil AW/D 32
Shell Oil	Shell Alvania EP Grease 2	Shell *Tellus Plus Oil 32

Note: * antes del grado de aceite significa que es apropiado para servicio a temperaturas bajo cero (F).

Fabricante	Lubricantes recomendados para maquinaria alimenticia	
Chevron Texaco Corp.	Chevron #FM Grease EP2	Chevron *#Lubricating Oil FM32
	Texaco #Cygnus Grease 2	Texaco #Cygnus Hydraulic Oil 32
CITGO Petroleum Corp.	Mystik Oil y Grease #Mystik FG2 Grease (5607)	Mystik Oil y Grease #Mystik FG/AW 32 Oil (1931)
	Citgo Oil y Grease #Clarion FG HTEP Grease	Citgo Oil y Grease #Clarion FG AW Oil 32
	Lyondell Lubricants Ideal FG 2 Grease	Lyondell Lubricants #Ideal FG 32 Oil
Exxon Mobil Corp.	Mobil #Mobil Grease FM102	Mobil DTE FM 32 Oil
	Exxon Foodrex FG 1	Exxon *Nuto FG Hydraulic oil 32
76 Lubricants Co.	76 Lubricants 76 Pure FM Grease	76 Lubricants 76 FM Oil 32

Nota: 1. * Antes del grado de aceite significa que es apropiado para servicio a temperaturas bajo cero (F).
2. Los lubricantes de maquinaria alimenticia cumplen con los requisitos de USDA H-1 y FDA documento 21 CFR 178.3570. Además, # enfrente del nombre del producto significa que es un producto registrado según NSF 61.

INVESTIGACIÓN Y CORRECCIÓN DE FALLAS		
FALLA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
1. La bomba no arranca	A. Circuito eléctrico abierto o no completado. B. Ajuste lateral inapropiado. Impulsor en el fondo. C. Voltaje bajo suministrado al motor eléctrico. D. Motor defectuoso.	Verifique los circuitos y corrígelos. Restablezca el ajuste del impulsor. Vea páginas 19 o 21. Revise si el cableado del motor eléctrico está correcto y recibe el voltaje completo. Consulte a la fábrica.
2. No bomba no suministra líquido	A. Válvula de descarga cerrada. B. La velocidad es demasiado baja. C. Rotación errónea. D. Obstrucción del paso del líquido. E. El nivel del agua en el pozo está debajo de la 1ª etapa del impulsor. F. Elevación estática demasiado alta. G. Requerimiento de carga estática de campo más grande que la de diseño. H. Ensamble de tazón dañado, eje desconectado o roto. I. Motor eléctrico con voltaje reducido o corriente reducida de arranque; no llega a la velocidad.	Asegúrese de que la válvula de descarga está en la posición completamente abierta. Verifique si el motor eléctrico está directamente sobre la línea y recibe el voltaje completo. Verifique que la rotación visto desde arriba es en le sentido opuesto al de las manecillas del reloj. Verifique que el acoplamiento del motor esté bien enganchado. Quite la bomba, inspeccione el colador de succión, impulsor y tazones. Aumente el ajuste de la bomba agregando columna. Verifique el nivel dinámico de agua en el pozo, consulte a la fábrica para agregar etapas o aumentar el diámetro del impulsor. Verifique la pérdida de fricción del sistema. Aumente el tamaño de la tubería de descarga. Consulte a la fábrica para agregar etapas o aumentar el diámetro del impulsor. Saque la bomba y repare todos los componentes dañados. Revise RPM, voltaje y amperes.
3. No hay suficiente líquido	A. Lo mismo que en 2A hasta 2-G B. Cavitación C. Impulsores colocados demasiado altos D. Aire o gas en el agua E. Desgaste excesivo de la bomba	Lo mismo que en 2A hasta 2-G. Insuficiente carga estática disponible. Considere bajar el ensamble de tazón agregando columna. Vea páginas 19 ó 21. Si arranques y paros sucesivos no resuelven el problema, baje la bomba si es posible o cierre la válvula de descarga para mantener un buen nivel de bombeo a un flujo más bajo. Saque la bomba y repárela según sea necesario.
4. No hay suficiente presión	Vea " No hay suficiente líquido".	Vea "No hay suficiente líquido".

INVESTIGACIÓN Y CORRECCIÓN DE FALLAS		
FALLA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
5. La bomba trabaja un cierto tiempo y se apaga	A. Se requiere demasiada potencia. B. Bombeando líquidos de viscosidad más alta o gravedad específica que para el que está diseñado. C. Falla mecánica o de partes críticas. D. Colador de succión atascado E. Desalineación F. Succión interrumpida	Use un motor eléctrico más grande, consulte a la fábrica. Pruebe la viscosidad y gravedad específica del líquido. Verifique los cojinetes e impulsores por si hay daños; cualquier irregularidad en esas partes causará arrastre en el eje. Saque la bomba y limpie el colador. Realinee la bomba y el motor eléctrico. Verifique el nivel dinámico de agua en el pozo, baje el ensamble de tazón aumentando la columna.
6. La bomba consume mucha energía	A. Impulsor dañado B. Objeto extraño atorado entre el impulsor y el tazón. C. Gravedad específica más alta que para la que está diseñada D. Viscosidad muy alta, congelamiento parcial del bombeo E. Cojinete defectuoso F. Empaque muy apretado	Inspeccione y remplace si esta dañado. Retire el objeto según se requiera. Pruebe la viscosidad y gravedad específica del líquido. Verifique ambos, pueden causar arrastre en el impulsor. Reemplace el cojinete, revise el eje o el manguito del eje por incisión. Libere el sello de presión. Reapriete (ver página 50), mantenga la fuga; si no hay fuga revise el empaque, manguito o eje.
7. La bomba produce mucho ruido	A. Cavitación B. Eje doblado. C. Partes giratorias trabadas, sueltas o rotas. D. Cojinetes gastados E. Resonancia	Lo mismo del elemento 3-E. Enderece según se requiera, ver la página 47 para límites de carrera. Sustituya las partes según sea necesario. Sustituya los cojinetes. Revise que la tubería esté recta, consulte a la fábrica.
8. Vibraciones excesivas	A. Desalineación del acoplamiento, desequilibrio de acoplamiento doblado, cojinetes desgastados, cavitación, tensión y/o resonancia de la tubería. B. Desajuste de eje motriz de motor o engrane doblado. C. Eje doblado. D. Pozo torcido	Determine la causa usando un analizador de frecuencia de vibración de eje y/o desensamble la bomba. Problema complejo que requiere ayuda del servicio de fábrica. Vea la instalación de motor eléctrico de eje hueco (VHS) en la página 54. Enderece según se requiera, vea la página 47 para límites de carrera. Estudie el pozo y consulte a la fábrica.
9. La bomba presenta una fuga demasiado grande en el prensaestopas	A. Empaque defectuoso. B. Tipo de empaque erróneo.	Reemplace el empaque gastado. Reemplace el empaque que no está apropiadamente instalado o asentado. Reemplace el empaque inapropiado con el tipo correcto para el líquido que se va a bombear.

INVESTIGACIÓN Y CORRECCIÓN DE FALLAS		
FALLA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
10. El prensaestopas se sobrecalienta	A. El empaque está muy apretado. B. El empaque no está lubricado. C. Grado erróneo de empaque. D. El prensaestopas está erróneamente empacado	Vea elemento 6-F. Libere el sello de presión y sustituya todos los empaques si están calcinados o dañados. Re engrase el empaque según se requiera. Consulte a la fábrica. Reempaque el prensaestopas.
11. El empaque se gasta demasiado rápido	A. Eje o manguito de eje gastados. B. Lubricación insuficiente o falta. C. Empaque mal instalado. D. Grado erróneo de empaque	Quite la bomba y machine de nuevo o sustituya el eje y/o el manguito. Instale el empaque de nuevo y asegúrese de que esté lo suficientemente flojo para permitir una pequeña cantidad de fuga. Reinstale el empaque de manera correcta, asegúrese que quitó todo el empaque viejo y que el prensaestopas esté limpio. Consulte a la fábrica.

Desensamble y Reensamble – SECCIÓN 6

DESENSAMBLE

⚠ ADVERTENCIA *Antes de trabajar en la bomba o el motor, desconecte el suministro de energía al motor eléctrico para evitar arranques accidentales y lesiones físicas*

NOTA: Las posiciones entre los componentes de la bomba se deben marcar antes del desensamble para asegurar que se reensamblen de manera correcta.

CABEZA Y COLUMNA

1. En las bombas accionadas por medio de un motorreductor, quite el eje entre el reductor y el motor.
2. En las bombas accionadas por medio de un motor eléctrico, quite las conexiones eléctricas en la caja de terminales y etiquete los conductores eléctricos, para que se conecten de la misma manera en que fueron desconectados.
3. Desacople el motor eléctrico (o reductor) del eje de la bomba y de las bridas de montaje y levántelo por medio de las asas de izaje o pernos de ojo según se hayan proporcionado.

⚠ ADVERTENCIA *Nunca trate de levantar el ensamble entero de la bomba por medio de las asas de izaje o de los pernos de ojo proporcionados solo para el motor eléctrico.*

4. Desconecte la cabeza de descarga de la tubería de descarga. Quite todos los pernos de retención y la tubería externa. Quite el acoplamiento, caja de empaques y proceda con el desensamble de los tazones invirtiendo los procedimientos descritos en detalle en el ensamble de la unidad.

ENSAMBLE DE TAZONES

El ensamble de tazones se compone de un tazón/campana de succión, tazón(es) intermedios, tazón superior, impulsores y herrajes de fijación, así como cojinetes, y el eje de la bomba.

Los impulsores de tazón de turbina se aseguran al eje con un seguro cónico o una chaveta y anillo de empuje de deslizamiento. Siga solo aquellos procedimientos que apliquen a la construcción particular suministrada.

NOTA: Marque el ensamble en la secuencia del desensamble para facilitar el procedimiento de reensamble.

DESENSAMBLE DE LOS TAZONES DE CONSTRUCCIÓN CON SEGURO CÓNICO

1. Quite los tornillos de casquete que aseguran la parte superior del tazón intermedio (669), no mostrados, con el tazón intermedio (670). Vea Figura 1 ó 2.
2. Deslice el tazón de descarga y el tazón superior sobre el eje de la bomba (660).
3. Saque el eje lo más que pueda y golpee el cubo del impulsor con el empujador del seguro cónico hasta que el impulsor se libera.
4. Después de que el impulsor esté libre, inserte un destornillador en la ranura del seguro cónico y ensánchelo para abrir. Deslice el seguro cónico y el impulsor fuera del eje de la bomba.
5. Repita los procedimientos anteriores hasta que el ensamble de tazones esté completamente desensamblado.

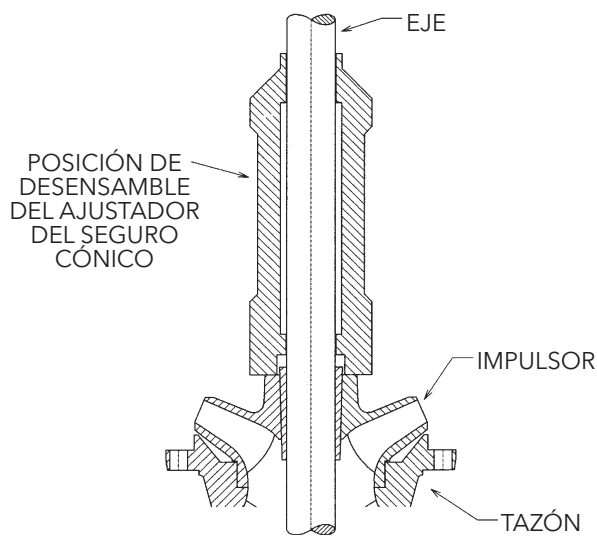


Figura 20

DESENSAMBLE DE TAZÓN ENCHAVETADO

1. Quite los tornillos de casquete que aseguran el tazón superior (669) con el tazón intermedio (670).
2. Deslice el tazón superior fuera del eje de la bomba (660).
3. Quite los tornillos de casquete (759) y separe el anillo de empuje (725) desde el eje de la bomba.
4. Deslice el impulsor fuera del eje de la bomba y quite la chaveta (730) si el impulsor está pegado al eje, golpee el impulsor con un martillo de fibra y dirija el impulsor fuera del eje de la bomba.
5. Repita los procedimientos anteriores hasta que el ensamble de tazón esté completamente desensamblado.

TAZÓN DE TURBINA – REMOCIÓN DEL ANILLO DESGASTE

1. Quite los tornillos de ajuste o remueva con esmeril los puntos de soldadura, cuando los anillos se suministran con esos métodos de fijación.
2. Utilizando un cincel de punta de diamante, corte dos ranuras en forma de “V” en el anillo de desgaste del tazón separados entre sí por aproximadamente 180 grados. Tenga extremo cuidado de no dañar el asiento del anillo.
3. Con un cincel o punzón cuadrado, golpee el extremo de una mitad del anillo hacia adentro y haga palanca para sacar el anillo completo.
4. En materiales especiales como acero cromado, ajuste el tazón en un torno de banco y machine para sacar el anillo de desgaste con extremo cuidado de no dañar el asiento del anillo.

REMOCIÓN DEL ANILLO DESGASTE DEL IMPULSOR

1. Utilizando un cincel de punta de diamante, corte dos ranuras en forma de “V” en el anillo de desgaste del impulsor separados entre sí por aproximadamente 180 grados. Tenga extremo cuidado de no dañar el asiento del anillo.
2. Con un cincel o punzón cuadrado, golpee el extremo de una mitad del anillo hacia adentro y haga palanca para sacar el anillo completo.
3. En materiales especiales como acero cromado, ajuste el tazón en un torno de banco y machine para sacar el anillo de desgaste con extremo cuidado de no dañar el asiento del anillo.

REMOCIÓN DEL COJINETE DEL EJE INTERMEDIO Y DEL TAZÓN

Utilice una prensa de árbol y una pieza de tubo o manguito con diámetro externo ligeramente más pequeño que el diámetro externo del cojinete remover el cojinete.

ADVERTENCIA *NOTA: Los cojinetes de tazón se han colocado a presión. No los quite a menos que sea necesario sustituirlos.*

INSPECCIÓN Y RE ENSAMBLE

INSPECCIÓN Y SUSTITUCIÓN

1. Limpie cuidadosamente todas las partes de la bomba con un limpiador apropiado.
2. Revise los retenes de cojinete por si hay deformación o desgaste.
3. Verifique que los ejes sean rectos y que los cojinetes no presenten un desgaste en su superficie. El promedio total de excentricidad debe ser de menos de 0.0005” TIR por pie sin exceder 0.005” TIR por cada 10 pies de eje.
4. Verifique visualmente los impulsores y tazones por si hay roturas y picaduras. Revise todos los cojinetes de tazón por si hay excesivo desgaste y corrosión.
5. Reemplace todas las partes desgastadas o dañadas con partes nuevas; sustituya todas las juntas y empaques según se requiera.

INSTALACIÓN DE ANILLO DE DESGASTE DEL TAZÓN DE LA TURBINA

Coloque la cara achaflanada del anillo de desgaste de tazón o del impulsor hacia el asiento del anillo y presiónelo para que entre al asiento. Use una prensa de árbol o similar; asegúrese de que el anillo está al ras con el borde del asiento del anillo de desgaste.

INSTALACIÓN DEL COJINETE DEL EJE INTERMEDIO Y DEL TAZÓN

(Consulte la Figura 1 para el número de componentes)

1. Presione el cojinete (653) para que entre al retenedor (652) usando una prensa de árbol o algo similar.
2. Presione el cojinete (690) para que entre al tazón/campana de succión usando una prensa de árbol o algo similar. La parte superior del hombro del cojinete debe sobresalir del cubo de succión en la misma medida que la profundidad de la parte ensanchada del anillo protector.
3. Coloque el tazón (670) con la brida hacia abajo y presione el cojinete (672) a través del lado achaflanado del recipiente del tazón hasta que esté al ras con el cubo usando una prensa de árbol o algo similar.

REENSAMBLE DE LOS TAZONES DE CONSTRUCCIÓN CON SEGURO CÓNICO

1. Para facilitar el reensamble, aplique una delgada capa de aceite para turbina a todas las partes roscadas y de acoplamiento.
2. Si el anillo protector no está puesto sobre el eje, instálelo. El anillo protector se une al eje por medio de un ajuste en caliente. El diámetro más largo de la parte ensanchada del anillo protector va hacia el cojinete de la campana de succión. Caliente el anillo protector hasta que se puede deslizar sobre el eje y colóquelo rápidamente para que el fondo del anillo protector se ajuste de acuerdo con la dimensión "X" antes de que se enfríe. Vea Figura 21. Ver Tabla 3 para las dimensiones "X". Deslice el extremo plano del eje de la bomba dentro del cojinete del tazón/campana de succión hasta que el anillo protector descansa sobre el tazón/campana de succión.

ADVERTENCIA Use guantes de protección y gafas apropiadas para evitar lesiones cuando maneje partes calientes.

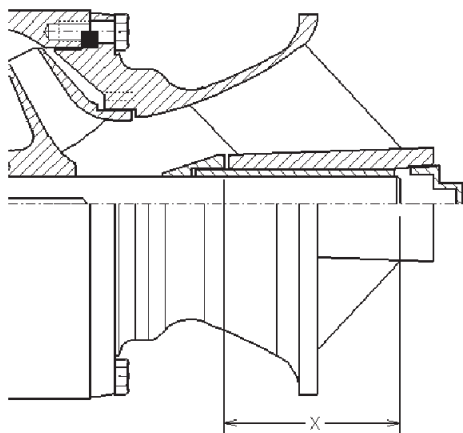


Figura 21

TABLA 3 Dimensión de ubicación del anillo protector.

Modelo de bomba	Dimensión "X"
5C, 5T	1.88 pulgadas
5RWA	1.81 pulgadas
6A, 6RA	3.13 pulgadas
6C	2.25 pulgadas
6DH	3.50 pulgadas
7A, 7RA	3.13 pulgadas
7C, 7T, 7WA	2.81 pulgadas
8A, 8RA	3.13 pulgadas
8DH	4.44 pulgadas
8I	2.94 pulgadas
8RJ	2.88 pulgadas
9A, 9RA	3.41 pulgadas
9RC, 9T, 9WA	5.19 pulgadas
10A, 10RA	4.31 pulgadas
10DH	6.31 pulgadas
10L	6.25 pulgadas
10RJ	5.00 pulgadas
10WA	5.19 pulgadas
11A, 11RA	5.31 pulgadas
11C	4.88 pulgadas
11WA	5.13 pulgadas
12C	5.31 pulgadas
12DH	5.19 pulgadas
12FR	6.50 pulgadas
12WA, 12RA	5.00" pulgadas
12RJ	4.94 pulgadas
13A, 13RA	7.19 pulgadas
13C	5.13 pulgadas
14DH	8.13 pulgadas
14F, 14H, 14RH	7.13 pulgadas
14RJ	5.06 pulgadas
15F	9.50 pulgadas
16B	6.56 pulgadas
16DH	8.63 pulgadas
16DM	5.88 pulgadas
16F, 16RG	6.69 pulgadas
18B	7.25 pulgadas
18C	6.63 pulgadas
18D	7.56 pulgadas
18G	5.75 pulgadas
20B, 18L	6.88 pulgadas
20E, 18H	7.00 pulgadas
20C	6.44 pulgadas
20H	9.00 pulgadas
24C	12.38 pulgadas
24D	9.38 pulgadas
24E	8.13 pulgadas
24F	10.44 pulgadas
24G	8.00 pulgadas
26G	7.75 pulgadas
28G	8.75 pulgadas
30B	N/A

3. Mantenga el eje en esta posición insertando un tornillo de casquete largo (o toda la barra roscada con una tuerca hexagonal) con un dispositivo de ensamble dentro del extremo de fondo del cubo de succión y asegúrelo en el orificio roscado en el extremo del eje. Asegúrese de que se haya limpiado el eje y revise que esté recto.

4. Deslice el primer impulsor sobre el eje hasta que se asiente en el tazón/campana de succión.

NOTA: Si hay impulsores de diámetros diferentes, ponga los de diámetros más grandes en las etapas más bajas.

5. Inserte un destornillador dentro de la ranura en el seguro cónico (677) para ensancharla y deslizar el seguro cónico sobre el eje de la bomba. **Detenga el impulsor contra el tazón y deslice el seguro sobre el cubo del impulsor.**
6. Retenga el impulsor firmemente contra el tazón/campana de succión y coloque el seguro en su lugar con un ajustador del seguro cónico (ver Figura 22). Después de que el impulsor se ha fijado en su posición, el extremo superior del seguro debe estar a 1/8" sobre el cubo del impulsor.
7. Deslice el tazón intermedio (670) sobre el eje y asegúrelo con los tornillos de casquete proporcionados.
8. Repita el procedimiento anterior por el número de etapas requeridas.
9. Quite los tornillos de casquete largos y el dispositivo de ensamble en el extremo del cubo de succión y verifique que el eje gire libremente sin arrastre o atascamiento. Verifique también el lateral adecuado (juego de extremo).

ENSAMBLE FINAL

Después de re-ensamblar el conjunto de tazones, vea la sección 3 para la instalación. Consulte la sección 4 para los procedimientos de arranque y operación.

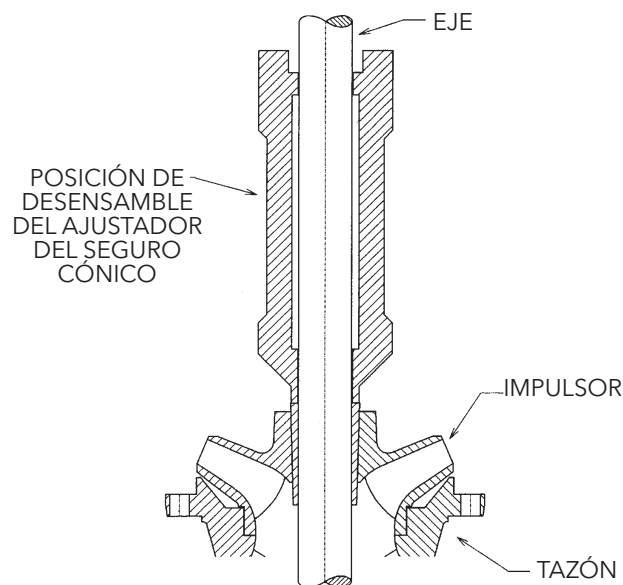


Figura 22

Refacciones – SECCIÓN 7

PEDIR REFACCIONES

Cuando pida refacciones, debe proporcionar el número de serie, tamaño y tipo de bomba. Estos datos se encuentran en la placa de datos proporcionada con la unidad. Indique el nombre completo y número de referencia de cada parte como aparece en el plano transversal aplicable, Figura 1 ó Figura 2, y la cantidad requerida.

REFACCIONES EN ALMACÉN

Las refacciones que se deberían tener en almacén varían de acuerdo al servicio, mantenimiento en campo, tiempo de salida permitido y número de unidades. Se sugiere un inventario mínimo de un juego completo de cojinetes y una refacción de cada parte movable.

DEVOLUCIÓN DE PARTES

Una forma completa de Autorización de Devolución de Material (RMA) debe acompañar todos los materiales que se regresan a la fábrica. Las formas RMA se pueden obtener directamente de la fábrica a través de su Representante local de Bell & Gossett. Se deben llenar totalmente y enviar como se indica. Las partes que se regresan bajo reclamo de garantía deben venir acompañados por un informe completo por escrito junto con la forma RMA.

ADVERTENCIA Las partes devueltas deben estar libres de cualquier material, sustancia o residuo peligroso.

PRECAUCIÓN El material devuelto debe estar cuidadosamente empacado para evitar daños en el transporte – la fábrica no asume ninguna responsabilidad por partes dañadas en el transporte.

GARANTÍA LIMITADA

La Compañía otorga título de garantía para el (los) producto(s) y, excepto cuando se indique respecto de artículos que no son del fabricante de la Compañía, ésta también garantiza que los productos, al día de su embarque al Comprador, son de la clase y calidad que se describe en este documento y que no tienen defectos de mano de obra ni de materiales. ESTA GARANTÍA SUSTITUYE EXPRESAMENTE A TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS INCLUYENDO, EN FORMA ENUNCIATIVA PERO NO LIMITATIVA, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD Y APTITUD, Y CONSTITUYE LA ÚNICA GARANTÍA DE LA COMPAÑÍA RESPECTO DE(L) (LOS) PRODUCTO(S).

En caso que, dentro de un período de un año a partir de la fecha de operación inicial, que no finalice en fecha posterior a los 18 meses después de la fecha de embarque de cualquier artículo del (los) producto(s) por parte de la Compañía, el Comprador descubre que dicho artículo no está en las condiciones que señala la garantía, y lo notifica oportunamente a la Compañía por escrito, la Compañía se obliga a remediar, a sus expensas, tal situación mediante un ajuste, reparación o reemplazo tanto del artículo en cuestión como de cualquier parte del (los) producto(s) que haya resultado afectada a consecuencia del artículo defectuoso. El Comprador se obliga a absorber todas las responsabilidades y los costos derivados de la remoción, reinstalación y fletes relacionados con las acciones de remedio anteriormente descritas. Estas obligaciones y condiciones se extienden a las partes de repuesto que la Compañía suministre en los términos de lo dispuesto en esta garantía. La Compañía tendrá derecho a disponer de las piezas o partes que reemplace. El Comprador se obliga a notificar a la Compañía, por escrito, de cualquier defecto manifiesto en el diseño, material o mano de obra, antes de realizar cualquier acción correctiva que pueda generar un pago retroactivo exigible a la Compañía. El Comprador deberá presentar a la Compañía una estimación detallada para obtener su aprobación.

CUALQUIER ELEMENTO DEL (LOS) PRODUCTO(S) QUE NO SEA FABRICADO POR LA COMPAÑÍA NO ESTA GARANTIZADO POR LA COMPAÑÍA. Y quedará cubierto únicamente por garantía expresa, si existe, de su fabricante.

ESTE DOCUMENTO CONSTITUYE EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO DEL COMPRADOR CONTRA LA COMPAÑÍA Y SUS PROVEEDORES EN RELACIÓN CON EL (LOS) PRODUCTO(S), YA SEA CONTRACTUAL O EXTRA CONTRACTUAL, O EN LOS TÉRMINOS DE CUALQUIER OTRA TEORÍA LEGAL, Y YA SEA QUE SURJA DE LAS GARANTÍAS, DECLARACIONES, INSTRUCCIONES, ASUNCIONES DE CARGO O DEFECTOS ORIGINADOS POR CUALQUIER CAUSA. La compañía y sus proveedores no tendrán ninguna obligación en relación con cualquier producto que se haya almacenado o manejado de forma inapropiada, o cuya operación o mantenimiento no se hayan llevado a cabo de acuerdo con las instrucciones que aparecen en los manuales proporcionados por la Compañía o por sus proveedores.

LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD CIVIL - Ni la Compañía ni sus proveedores tendrán responsabilidad alguna, ni contractual ni extracontractual, ni en los términos de cualquier otra teoría legal, sobre las pérdidas de uso, ingreso o ganancia, ni sobre el costo de capital ni sobre los daños indirectos ni de cualquier otra pérdida o costo similar, ni sobre las demandas por parte del Comprador por daños a sus clientes. Asimismo, la Compañía no se hará responsable, bajo ninguna circunstancia, de las omisiones, negligencias o actos ilícitos del Comprador o sus empleados, contratistas o proveedores.

LA COMPAÑÍA NO SE HARÁ RESPONSABLE, EN NINGÚN CASO, DEL PRECIO DE VENTA EXCESIVO DE LA PARTE O PRODUCTO QUE SE ENCUENTRE DEFECTUOSO.



Xylem Inc.
PO Box 5487
Lubbock, TX 79408
Teléfono: 1-806-763-7867
Fax: 1-800-453-4749
www.bellgossett.com

Bell & Gossett y VTP son marcas registradas de Xylem Inc. o de una de sus filiales.
© 2013 Xylem Inc. VTP2006-IOM Mayo 2006