

Vertical High Thrust Motors

INSTALLATION, OPERATION
AND MAINTENANCE MANUAL



Countless Solutions. Expert Support.



Safety First

High voltage and rotating parts can cause serious injury or loss of life. Installation, operation, and maintenance must be performed by qualified personnel. Familiarization with and adherence to NEMA MG2[†], the National Electrical Code, and local codes is recommended. It is important to observe safety precautions to protect personnel from possible injury. Personnel should be instructed to:

1. Disconnect all power to motor and accessories prior to initiating any installation, maintenance, or repairs. Also ensure that driven equipment connected to the motor shaft will not cause the motor to rotate (wind milling of fans, water flowing back through pump, etc.).
2. Avoid contact with rotating parts.
3. Act with care in accordance with this manual's prescribed procedures in handling and installing this equipment.
4. Be sure unit and accessories are electrically grounded and proper electrical installation wiring and controls are used in accordance with local and national electrical codes. Refer to "National Electrical Code Handbook" - NFPA No. 70. Employ qualified electricians.
5. Be sure equipment is properly enclosed to prevent access by children or other unauthorized personnel in order to prevent possible accidents.
6. Be sure shaft key is fully captive before unit is energized.
7. Provide proper safeguards for personnel against rotating parts and applications involving high inertia loads which can cause over speed.
8. Avoid extended exposure to equipment with high noise levels.
9. Observe good safety habits at all times and use care to avoid injury to yourself or damage to equipment.
10. Be familiar with the equipment and read all instructions thoroughly before installing or working on equipment.
11. Observe all special instructions attached to the equipment. Remove shipping fixtures if so equipped before energizing unit.
12. Check motor and driven equipment for proper rotation and phase sequence prior to coupling. Also check if a unidirectional motor is supplied and note proper rotation.
13. Electric motors can retain a lethal charge even after being shut off. Certain accessories (space heaters, etc.) are normally energized when the motor is turned off. Other accessories such as power factor correction capacitors, surge capacitors, etc. can retain an electrical charge after being shut off and disconnected.
14. Do not apply power correction capacitors to motors rated for operation with variable frequency drives. Serious damage to the drive will result if capacitors are placed between the motor and drive. Consult drive supplier for further information.

[†] All marks shown within this document are properties of their respective owners.

Table of Contents

Safety First	i
Table of Contents	ii
I. Shipment.....	1
II Handling.....	1
III. Storage	2
IV. Installation Location	6
V. Initial Installation	7
VI. Normal Operation	12
VII. Non-Reverse Ratchet.....	13
VIII. End Play Adjustment	13
IX. Lubrication	17
X. Troubleshooting	21
XI. Spare Parts	23
XII. Index Cutaway and Explosion Views	24
XII. Nameplate & Installation Record.....	65
Appendices	66
Appendix A, Motor Weights	67
Appendix B, Effects of Unbalanced Line Voltage	68
Appendix C, Variable Frequency Drives	69
Appendix D, Meter Load Test Using Watt-Hour Meter	70

I. Shipment

Prior to shipment, all motors undergo extensive mechanical and electrical testing, and are thoroughly inspected. Upon receipt of the motor, carefully inspect the unit for any signs of damage that may have occurred during shipment. Should such damage be evident, unpack the motor at once in the presence of a claims adjuster and immediately report all damage and breakage to the transportation company.

When contacting Nidec Motor Corporation (NMC) concerning the motor, be sure to include the complete motor identification number, frame, and type which appear on the nameplate.

II. Handling

The equipment needed to handle the motor includes a hoist and spreader bar arrangement (see Figure 1) of sufficient strength to lift the motor safely. The spreader bar should have the lifting rings or hooks positioned to equal the span of the lifting lugs or eyebolts. The lifting lugs or eyebolts are intended to lift the motor weight only.

WARNING

Lifting the motor by other means can result in damage to the motor or injury to personnel.

CAUTION

Do not move motor with oil sumps filled. Sloshing action of oil in sumps can result in oil leaks and motor damage.

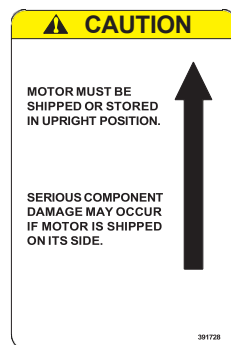
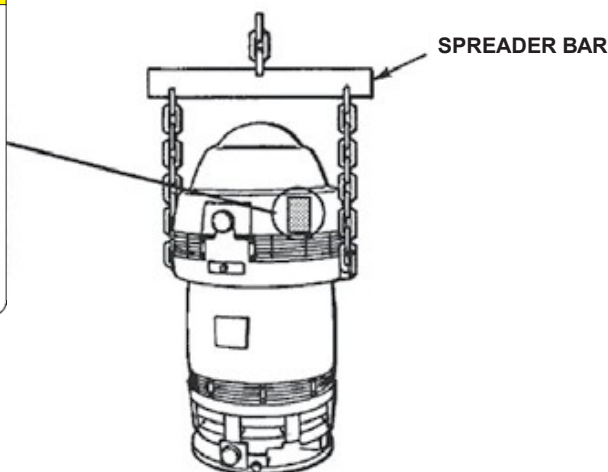


Figure 1



III. Storage

1) When To Put A Motor In Storage

If a motor is not put into immediate service (one month or less), or if it is taken out of service for a prolonged period, special storage precautions should be taken to prevent damage. The following schedule is recommended as a guide to determine storage needs.

- A. Out of service or in storage less than one month - no special precautions except that space heaters, if supplied, must be energized at any time the motor is not running.
- B. Out of service or in storage for more than one month but less than six months - store per items 2A, B, C, D, E, F(2), and G, items 3A, B, and C, and item 4.
- C. Out of service or in storage for six months or more - all recommendations.

2) Storage Preparation

- A. Where possible, motors should be stored indoors in a clean, dry area.
- B. When indoor storage is not possible, the motors must be covered with a tarpaulin. This cover should extend to the ground; however, it should not tightly wrap the motor. This will allow the captive air space to breathe, minimizing formation of condensation. Care must also be taken to protect the motor from flooding or from harmful chemical vapors.

NOTICE

*Immediately remove any shrink wrap used during shipping.
Never wrap any motor in plastic for storage. This can turn the motor into a moisture trap causing severe damage not covered by Nidec Motor Corporation's limited warranty.*

- C. Whether indoors or out, the area of storage should be free from excessive ambient vibration which can cause bearing damage.
- D. Precautions should be taken to prevent rodents, snakes, birds, or other small animals from nesting inside the motors. In areas where they are prevalent, precautions must be taken to prevent insects, such as dauber wasps, from gaining access to the interior of the motor.
- E. Inspect the rust preventative coating on all external machined surfaces, including shaft extensions. If necessary, re-coat the surfaces with a rust preventative material, such as Rust Veto®† No. 342 (manufactured by E.F. Houghton Co.) or an equivalent. The condition of the coating should be checked periodically and surfaces re-coated as needed.

F. Bearings:

- 1) When storage time is 6 months or more, grease lubricated cavities must be completely filled with lubricant. Remove the drain plug and fill cavity with grease until grease begins to purge from drain opening. Refer to section IX. “LUBRICATION” and/or review motor’s lubrication nameplate for correct lubricant.

CAUTION

Do not re-grease bearings with drain closed or with unit running.

- 2) Oil lubricated motors are shipped without oil. When storage time exceeds one (1) month, the oil sumps must be filled to the maximum capacity as indicated on the oil chamber sight gauge window. Refer to motor lubrication nameplate or Section IX "Lubrication" for proper oil.

NOTE: Motor must not be moved with oil in reservoir. Drain oil before moving to prevent sloshing and possible damage. With a clean cloth, wipe any excess oil from the threads of the drain plug and the inside of the drain hole. Apply Gasoila® P/N SS08 or equivalent thread sealant to the threads of the drain plug and replace the plug in the oil drain hole. Refill oil when motor has been moved to the new location.

- G. To prevent moisture accumulation, some form of heating must be utilized. This heating should maintain the winding temperature at a minimum of 5° above ambient. If space heaters are supplied, they should be energized. If none are available, single phase or "trickle" heating may be utilized by energizing one phase of the motor's winding with a low voltage. Request the required voltage and transformer capacity from Nidec Motor Corporation. A third option is to use an auxiliary heat source and keep the winding warm by either convection or blowing filtered warm air into the motor.

3) Periodic Maintenance

- A. Oil should be inspected monthly for evidence of moisture or oxidation. The oil must be replaced whenever contamination is noted or every twelve months, whichever occurs first. It is important to wipe excess oil from the threads of the drain plug and the drain hole and to coat the plug threads with Gasoila® P/N SS08 or equivalent thread sealant before replacing the drain plug.

- B. Grease lubricated bearings must be inspected once a month for moisture and oxidation by purging a small quantity of grease through the drain. If any contamination is present, the grease must be completely removed and replaced.

- C. All motors must have the shaft rotated once a month to maintain a lubricant film on the bearing races and journals.

D. Insulation Testing:

Two tests are used to evaluate the condition of the winding insulation. The first of these is the one minute insulation resistance test (IR_1) and the second is the polarization index test (PI), which can also be referred to as a dielectric absorption test. The results of either of these tests can be skewed by factors such as the winding temperature and its relation to the dew point temperature at the time the test was conducted. The PI test is less sensitive to these factors than the IR_1 test, but its results can still be affected significantly. Due to these factors, the most reliable method for evaluating the condition of the winding insulation is to maintain a record of periodic measurements, accumulated over months or years of service, for one or both of these tests. It is important that these tests be conducted under similar conditions of the winding insulation is to maintain a record of periodic measurements, accumulated over months or years of service, for one or both of these tests. It is important that these tests be conducted under similar conditions of winding temperature, dew point temperature, voltage magnitude and duration, and relative humidity. If a downward trend develops in the historical data for either test, or if the readings from both tests drop below a minimum acceptable value, have an authorized electrical apparatus service shop thoroughly clean and dry the winding, and retreat, if necessary.

1. The recommended procedure for the IR₁ test is as follows:

- (1) Disconnect all external accessories or equipment that have leads connected to the winding and connect them to a common ground. Connect all other accessories that are in contact with the winding to a common ground.

WARNING

Failure to have accessories grounded during this test can lead to the accumulation of a hazardous charge on the accessories.

- (2) Using a megohmmeter, apply DC voltage at the level noted below for 1 minute and take a reading of the insulation resistance between the motor leads and ground.

<u>Rated Motor Voltage</u>	<u>Recommended DC Test Voltage</u>
UP to 1000 (inclusive)	500 VDC
1001 to 2500 (inclusive)	500 to 1000 VDC
2501 to 5000 (inclusive)	500 to 2500 VDC
5001 and up	500 to 5000 VDC

WARNING

Follow appropriate safety procedures during and after high voltage testing. Refer to the instruction manual for the test equipment. Make sure the winding insulation is discharged before beginning the test. The winding insulation will retain a potentially dangerous charge after the DC voltage source is removed, so use proper procedures to discharge the winding insulation at the end of the test. Refer to IEEE 43™ Standard for additional safety information.

- (3) The reading should be corrected to a 40°C base temperature by utilizing the formula:

$$R_{40C} = K_T R_T$$

Where:

R_{40C} = insulation resistance (in megohms) corrected to 40°C

K_T = insulation resistance temperature coefficient at temperature T°C

R_T = measured insulation resistance (in megohms) at temperature T°C

The value of K_T can be approximated by using the formula:

$$K_T = (0.5)^{(40-T) / 10}$$

Where:

T = the winding temperature in °C that the insulation resistance was measured at

The recommended procedure for the PI test is as follows:

- (1) Perform steps 1 and 2 from the IR_1 test procedure. Heed the safety warnings given in the IR_1 test procedure.
- (2) With DC voltage still being applied by the megohmmeter, taken an additional reading of insulation resistance between the motor leads and ground 10 minutes after the DC voltage was initially applied. To minimize measurement errors, the variation in winding temperature between the 1 minute and 10 minute readings should be kept to a minimum.
- (3) Obtain the polarization index by taking the ratio of the 10 minute resistance reading to the 1 minute resistance reading.

If historical data from previous IR_1 and / or PI tests is available, then a comparison of the present test result to previous tests can be used to evaluate the condition of the insulation. To minimize error, all readings that are compared should be taken at test voltages, winding temperatures, and relative humidity that are similar as possible. If a downward trend in the readings develops over time, have an authorized electrical apparatus service shop thoroughly clean and dry the winding and, if necessary, retreat the winding. Then, repeat the test and re-check results before returning the motor service.

If historical data from previous IR_1 or PI tests is not available, then compare readings from the present test to the recommended minimum values listed below. If the readings from both tests fall below the minimum, have an authorized electrical apparatus service shop thoroughly clean and dry the winding and, if necessary, retreat the winding. Then, repeat the tests and re-check results before turning the motor to service.

The recommended minimum value for the 1 minute insulation resistance reading corrected to 40°C is:

Rated Motor Voltage

Up to 999 (inclusive)
1000 and up

Minimum Insulation Resistance

5 Megohms
100 Megohms

The recommended minimum value for the polarization index is 2.0 if the 1 minute insulation resistance reading corrected to 40°C is above 5000 megohms, however, the polarization index may not be meaningful. In such cases, the polarization index may be disregarded as a measure of insulation condition.

Refer any question to the Nidec Motor Corporation Product Service Department.

For more information, refer to the IEEE 43™ Standard.

4. Start-up Preparations After Storage

- A. Motor should be thoroughly inspected and cleaned to restore to an “As Shipped” condition.
- B. Motor which has been subjected to vibration must be disassembled and each bearing inspected for damage.
- C. When storage time has been six (6) months or more, oil and/or grease must be completely changed using lubricants and methods recommended on the motor's lubrication plate, or in **Section IX - “LUBRICATION”**
- D. The winding must be tested to obtain insulation resistance and dielectric absorption ratio as described in **Section III., item 3.**
- E. Contact Nidec Motor Corporation Product Service Department prior to start-up if storage time has exceeded one year.

IV. Installation Location

When selecting a location for the motor and driven unit, keep the following items in mind:

- 1) The location should be clean, dry, well-ventilated, properly drained, and provide accessibility for inspection, lubrication, and maintenance. Ambient vibration should be kept to a minimum. Outdoor installations on open drip proof motors require protection from the elements.
- 2) The location should provide adequate space for motor removal without shifting the driven unit.
- 3) Temperature rise of a standard motor is based upon operation at an altitude not exceeding 3300 feet (1000 meters) above sea level, and a maximum ambient temperature of 40°C unless specified otherwise on nameplate. See NEMA^{®†} MG-1 20.28 for usual service conditions.
- 4) To avoid condensation inside the motor, it should not be stored or operated in areas subject to rapid temperature changes unless it is energized or protected by space heaters.
- 5) The motor should not be installed in close proximity to any combustible material or where flammable gases maybe present, unless it is specifically built for that environment and is U.L. labeled accordingly.
- 6) Oil lubricated motors must be mounted within one degree of true vertical. Failure to do so will result in oil leakage and possibly bearing failure.

7) Recommended Minimum Installation Clearances

This is a general guide and cannot cover all circumstances. Unusual arrangements should have inquiries to Nidec Motor Corporation Product Service Department. Unusual arrangements might include high ambient, limited ventilation, or a large number of motors in a coned space. The distance to the wall is at the side or end of the motor. The distance to another motor is considered as surface to surface and for side-by-side arrangements. This recommendation considers all motors to be mounted in the same orientation (e.g. all main conduit boxes facing east).

Speed	Distance to Wall	Distance to Another Motor
3600 RPM	2 x motor width	2 x motor width
1800 RPM or Less	1 x motor width	

V. Initial Installation

CAUTION

Any rotating component removed to facilitate installation of motor should be witness marked to assist in reassembly as not to affect the overall motor balance. All loosened or removed parts must be reassembled and tightened to original specifications.

1. General

Reliable, trouble free operation of a motor and driven unit depends on a properly designed foundation and base plus good alignment. If the motor and driven unit are not installed properly, the following may result:

- * Noisy Operation
- * Excessive vibration
- * Bearing damage or failure
- * Motor failure

2. Shaft Alignment

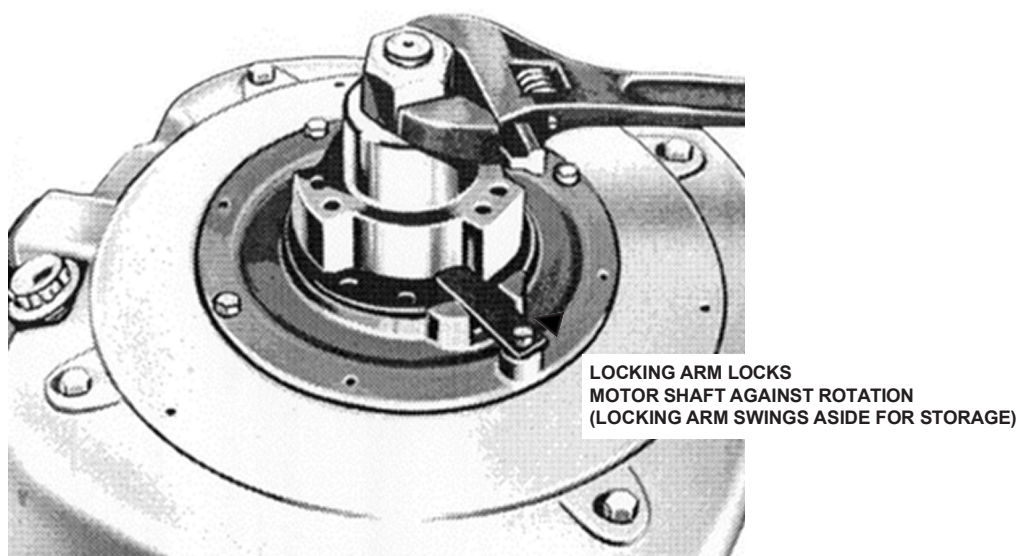
Shaft Alignment Tolerances					
"Coupling Type"	"Base Foot Flatness"	"Base Coplanarity"		"Offset Misalignment(inch)"	"Angular Misalignment(inch)"
"Vertical Motors"	Flexible Coupling			0.002	0.00035/inch of Spacer Length
	Rigid Couplings		Short Coupling	0.0008	0.0004/foot of Coupling Diameter
			Hollow Shafts	0.0005	

3. Pump Shaft Adjustment (HOLLOSHAFT® motors only)

To facilitate axial pump shaft adjustment, a locking feature is provided to lock the motor shaft against rotation. The two types of locking features are as follows:

- A. Locking arm (Figure 2) - The locking arm is bolted to a stationary part and is pinned (for best results use arm in tension) or interferes with a rotating part (when locking arm is not in use it should be moved out of the way and bolted in place). A non-reverse ratchet functions as a locking device. Motors supplied with a non-reverse ratchet are not equipped with a locking arm.
- B. Pinning through mating holes - Holes are provided in both a stationary and rotating part which line up allowing insertion of a pin.

Figure 2



⚠ WARNING

Locking device must be disengaged prior to starting motor or motor damage and/or injury to personnel can result.

⚠ CAUTION

Care should be exercised when lowering the motor over the pump shaft so that the oil retaining tube in the lower bracket is not damaged (applies only to motors with oil lubricated lower bearing).

4. Drive Coupling (HOLLOSHAFT® units only).

The drive coupling may be utilized in one of two ways:

- A. Bolted type (Figure 3) - Hold down bolts are installed (some motors require removal of driving pins to allow installation of hold down bolts) in the drive coupling to prevent upward movement of the pump shaft. This will allow momentary upthrust from the pump to be taken by the motor's guide bearing.

⚠ WARNING

Failure to tighten coupling and non-reverse ratchet bolts to required torque values can cause bolts to break, resulting in equipment damage or injury to personnel.

WARNING

Failure to tighten coupling and non-reverse ratchet bolts to the required torque values shall cause bolts to break, resulting in equipment damage or injury to personnel.

Figure 3
Bolted Coupling

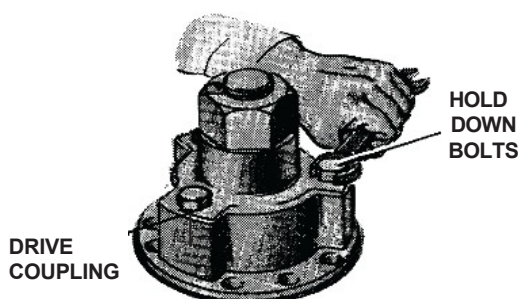
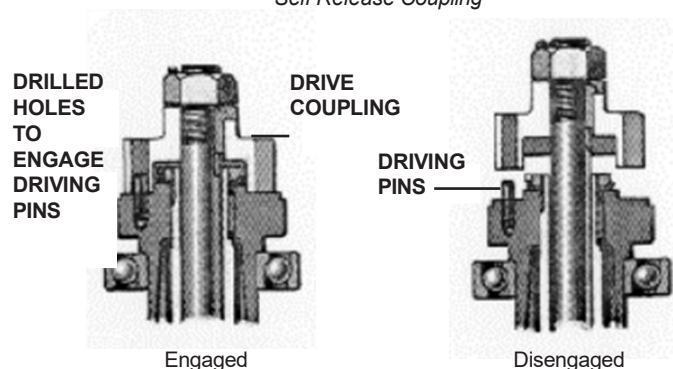


Figure 4
Self Release Coupling



Adjusting Nut Locking Screw

B. Self-release type (Figure 4) - Driving pins are used to engage the drive coupling with the rotor. A power reversal may unscrew the joints of the pump shafting, causing the shafting to lengthen and buckle or break if the shafting is restrained. The self-release coupling will lift out of engagement with partial unscrewing of the shafting, thus stopping further rotation of the pump. The following items must be followed for proper functioning of the self-release coupling:

- The pump shaft adjusting nut must be properly secured to the drive coupling with a locking screw
- The drive coupling should not bind on the driving pins
- The drive coupling must not be bolted down
- The pump shaft must be concentric to the motor shaft to prevent rubbing of the pump shaft inside the motor shaft
- There must be no potential for upthrust in the application
- Do not use the self-release feature in conjunction with a lower steady bushing, as friction between the parts can damage the line shafting and/or bushing
- Due to the possibility of sparking as the parts separate, the self-release feature must not be used in an environment where explosive gases or dust may be present

WARNING

Should a motor supplied with a self-release coupling become uncoupled, the motor and pump must be stationary, and all power locked out before manually re-coupling.

5. Water Cooling For Bearing Oil Reservoir.

If the motor is equipped with cooling coils in the oil reservoir, a minimum water supply of 4 GPM must be maintained at a maximum of 125 PSI with a 32°C (90°F) maximum inlet temperature. External water connections must be self draining to prevent cooling coil rupture at freezing temperatures. Use clean, noncorrosive water only. If corrosive conditions exist and are specified at time of motor order, special corrosion resistant fittings can be supplied.

6. Electrical Connection

Refer to the motor nameplate for power supply requirements and to the connection diagram on the motor. Be sure connections are tight. Check carefully and assure that they agree with the connection diagram, then insulate all connections to be sure that they will not short against each other or to ground. Be sure the motor is grounded to guard against possible electrical shock. Refer to the National Electrical Code Handbook (NFPA No. 70) and to local electrical codes for proper wiring, protection, and wire sizing. Be sure proper starting equipment and protective devices are used for every motor. For assistance, contact the motor starter manufacturer.

Part Winding Starters: Part winding starters used with part winding start motors should have the timer set at a minimum time consistent with the power company requirements. The recommended maximum time on part winding is two seconds. Setting the timer for longer periods can cause permanent damage to the motor and may void the warranty. Note that motor may or may not start on part winding start connection.

7. Direction Of Rotation

As a standard, motors that are equipped with a non-reverse ratchet are designed to operate in a counterclockwise direction as viewed from the top of the motor. Also, some high speed motors have unidirectional ventilating fans. When the motor has a unidirectional ventilating fan, the direction of rotation is indicated by an arrow mounted on the motor and by a warning plate mounted near the main nameplate.

CAUTION

*Apply power **momentarily** to observe the direction of rotation for which the leads are connected. Motor damage may occur if power is applied for more than ten seconds while rotation is locked against the non-reverse ratchet. The motor should be uncoupled from the driven equipment during this procedure to assure driven equipment is not damaged by reverse rotation. Couplings (if installed) should be properly secured.*

For a 3 phase motor, to reverse the direction of rotation (if the motor is not operating in the correct direction), interchange any two of the three power leads on the motor. For a 1 phase motor, if the motor is not operating in the correct direction, follow the instructions on the connection plate attached to the motor in order to reverse the direction of rotation. For both 1 and 3 phase motors, be sure that the power is off and steps are taken to prevent accidental starting of the motor before attempting to change electrical connection.

8. Spring-Preloaded Thrust Bearings

Motors built with spherical roller thrust bearings (bearing number 29xxx) at any speed or tandem angular contact thrust bearings (bearing number 7xxx) on large 3600 or 3000 RPM (2-pole) motors have preload springs which maintain a minimum thrust load at all times to prevent bearing skidding. These motors require a minimum external thrust load sufficient to compress the springs to properly seat the thrust bearing and to relieve the lower guide bearing of axial spring thrust. Refer to motor's minimum thrust nameplate for required thrust.

CAUTION

Do not run a motor which has bearing preload springs without thrust load for more than fifteen (15) minutes as bearing damage can result.

9. Initial Start

After installation is completed, but before motor is put into regular service, make an initial start as follows:

- A. Ensure that motor and control device connections agree with wiring diagrams.
- B. Ensure that voltage, phase, and frequency of line circuit (power supply) agree with motor nameplate.
- C. Check insulation resistance according to Section III "STORAGE" item 3.
- D. Check all foundation, base, non-reverse ratchet (if applicable), and coupling bolts (if applicable) to ensure they are tight.
- E. If motor has been in storage, either before or after installation, refer to Section III "STORAGE" Item 4 for preparations.
- F. Motors are tested with oil at our manufacturing facility then drained prior to shipment.
 Note: A small amount of residual oil and rust inhibitor will remain in the oil sump. This residual oil and rust inhibitor is compatible with Turbine Type Mineral Oils and Synthetic, PAO (Poly Alpha Olefin) based oils listed in this manual. It is not necessary to drain this residual oil when adding new oil for operation. Check oil lubricated units to be certain that bearing housings have been filled to between the "MAX" and "MIN" levels on the sight gauge windows with the correct lubricant. Refer to Section IX "LUBRICATION" for proper oils.
- G. Check for proper or desired rotation. See item 7 of this section for details.
- H. Ensure that all protective devices are connected and operating properly, and that all outlet accessory, and access covers have been returned to their original intended position.
- I. Start motor at lowest possible load and monitor to be sure that no unusual condition develops.

WARNING

All loosened or removed parts must be reassembled and tightened to original specifications. Keep all tools, chains, equipment, etc. clear of unit before energizing motor.

- J. When checks are satisfactory to this point, increase load slowly up to rated load and monitor unit for satisfactory operation.

VI. Normal Operation

Start the motor in accordance with standard instructions for the starting equipment used.

1. General Maintenance

Regular, routine maintenance is the best assurance of trouble-free, long-life motor operation. It prevents costly shutdown and repairs. Major elements of a controlled maintenance program are:

- A. Trained personnel who have a working knowledge of rotational equipment and have read this manual.
- B. Systematic records which contain at least the following:
 - 1. Complete nameplate data
 - 2. Prints (wiring diagrams, certified outline dimensions)
 - 3. Alignment data
 - 4. Results of regular inspection, including vibration and bearing temperature data, as applicable
 - 5. Documentation of any repairs
 - 6. Lubrication data:
 - Method of application
 - Types of lubricants for wet, dry, hot, or adverse locations
 - Maintenance cycle by location (some require more frequent lubrication)

2. Inspection and Cleaning

Stop the motor before cleaning. **CAUTION: Assure against accidental starting of the motor.** Clean the motor inside and out regularly. The frequency of cleaning depends upon actual conditions existing around the motor. Use the following procedures as they apply:

- A. Wipe off dirt, dust, oil, water, or other liquids from external surfaces of motor. These materials can work into or be carried into the motor windings and may cause overheating or insulation breakdown.
- B. Remove dirt, dust, or debris from ventilating air inlets. Never allow dirt to accumulate near air inlets. Never operate motor with air passages blocked.
- C. Clean motors internally by blowing with clean, dry, compressed air at 40 to 60 PSI. If conditions warrant, use a vacuum cleaner.

CAUTION

When using compressed air, always use proper eye protection to prevent accidental eye injury.

- D. When dirt and dust are solidly packed, or windings are coated with oil or greasy grime, disassemble the motor and clean with solvent. Use only high-flash naphtha, mineral spirits, or Stoddard solvent. Wipe with solvent dampened cloth, or use suitable soft bristled brush. DO NOT SOAK. Oven dry (150 - 175°F) solvent cleaned windings thoroughly before reassembly.
- E. After cleaning and drying the windings, check the Insulation resistance per Section III, Item 3.

The above C, D, and E items require disassembly of the motor to properly clean the inner motor components and MUST be performed by a fully qualified Motor Repair/Service Shop

VII. Non-Reverse Ratchet

Units featuring non-reverse ratchets are refine-balanced by attaching weights to the rotating ratchet. If the ratchet is removed, it should be marked and reassembled in the same position to retain proper balance.

VIII. Endplay Adjustment

The term endplay is defined as the total axial float of the rotor. Should the motor be disassembled for any reason, the rotor endplay must be adjusted. Care must be taken to ensure that end play is within the proper range. Use one of the following procedures, depending upon the type of thrust bearing to set and play:



Excessive endplay can allow the thrust bearing to separate when units are run with zero thrust or momentary up thrust, resulting in thrust bearing failure. Insufficient endplay may cause the bearings to load against each other, resulting in extreme heat and rapid failure of both the guide and thrust bearings.

End play is defined as the amount of free axial travel that the rotor has when thrust in both directions. To prevent both preloading of the guide bearing and excessive end float, end play should be adjusted to be within an acceptable range. Required end play depends upon the location of the thrust bearing (whether it is in the lower or upper end of the motor).

Angular Contact Thrust Bearing(s) (7XXX) in Lower End of Motor

APPLICABLE FRAMES	APPLICABLE TYPES	END PLAY SETTING
182 THRU 286	TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4, AU, AV4	.015 - .020
324 THRU 365	TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4	.020 - .025

Adjust end play by adding shims above the upper guide bearing. End play should be rechecked after addition of shims to verify setting. Turn rotor by hand to ensure that components are not rubbing and unit turns freely.

Note: Motors with opposed thrust bearings (e.g. 7XXX Back-to-Back mounted) or with a single double-row angular contact bearing (i.e. 5XXX) or a single Conrad deep-groove bearing (6XXX) in the lower end of the motor do not require shimming. End play on these motors is controlled entirely by the internal clearance in the lower bearing(s).

Angular Contact Brg(s) (7XXX) or Spherical Roller Thrust Brg (29XXX) in Upper End of Motor

APPLICABLE FRAMES	APPLICABLE TYPES	END PLAY SETTING
324 THRU 365	RU, RV4	.005 to .008
404 & UP	RU, RV4, HU, HV4, TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4, JU, JV4	
449	JV, JV3	
6808 & UP	HV, RV	

Adjust end play by turning the locknut above the bearing mounting until the lower bearing contacts the bearing cap fingers and then back of the locknut until the required end play is achieved and secure with lock washer tab. Turn rotor assembly by hand to ensure that components are not rubbing and unit turns freely. Prick punch the end of the shaft and locknut for permanent identification of end play setting at the factory.

Notes;

1 . Use of hydraulic jacking means or hoists can be useful in adjusting end play on units with spring preloaded bearings or large rotors. Use caution as excessive hydraulic force can cause deflection of parts which can then lead to a false end play reading and highly preloaded bearings.

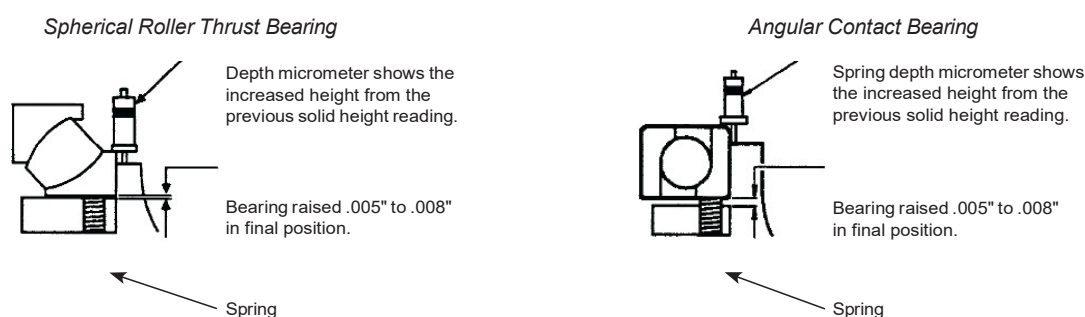
1. Spherical Roller Thrust Bearings and Angular Contact Bearings (With Springs).

Setting the correct end play on units with spring-preloaded spherical roller or angular contact thrust bearings requires a controlled assembly method, due to various deflections internal to the motor and friction of locknut threads from spring force. An end play setting of .005 to .008 inches is required to allow the lower guide bearing to return to an unloaded position when external thrust is applied to the motor (see Figure 5). End play can be properly adjusted by the following recommended procedure:

- A. Place spring retainer (without springs) and lower thrust washer of bearing into upper bearing bore.
- B. Using a depth micrometer, measure the distance between the top and lower thrust washer and the faced surface on top of the bearing housing (see Figure 5). Record dimension to three decimals.
- C. Add .005 to .008 inches to the recorded dimension to obtain the correct endplay range for the unit.
- D. Reassemble bearing with springs. Motor is now ready to set and play. Several acceptable methods for setting endplay are following.

NOTE: Certain motor builds require removal of the fabricated steel or cast aluminum oil baffle to provide access for depth micrometer measurements.

Figure 5



2. Angular Contact Ball Bearings (Without Springs)

- A. No preliminary measurements are required to set and play. End play may be set by any of the following methods described in this section.
- B. To correctly adjust the endplay setting, a dial indicator should be positioned to read the shaft axial movement. (See figure 7 for location and dial indicator). The rotor adjusting locknut should be turned until no further upward movement of the shaft is indicated. The locknut is then loosened until .005 to .008\" endplay is obtained. Lock the locknut with lock washer.

⚠ CAUTION

Care should be taken to ensure that the locknut is not over-tightened, as this can lead to an erroneous end play setting (due to deflection of parts) and bearing damage may result.

C. Motors that have two opposed angular contact bearings that are locked for up and downthrust do not require endplay adjustment. The shaft, however, should be set to the original 'AH' (shaft extension length) to prevent the guide bearing from taking thrust.

END PLAY ADJUSTMENT METHODS

1. Method 1 (refer to Figures 6 & 7)

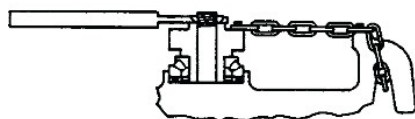
This method requires the user to install a bolted chain from the bearing mount back to a lifting lug. Rotate the locknut with a spanner wrench (and bar extension) until dial indicator shows no movement on end of shaft. The locknut should then be loosened until proper endplay is obtained, lock the locknut with lock washer. (See Figure 7 for location of dial indicator.)

NOTE: This is the lowest cost of the three methods and requires the least amount of equipment. This method, however, may be less desirable than Method 2 as considerable locknut torque may be encountered on units with bearing preload springs.

Special equipment required:

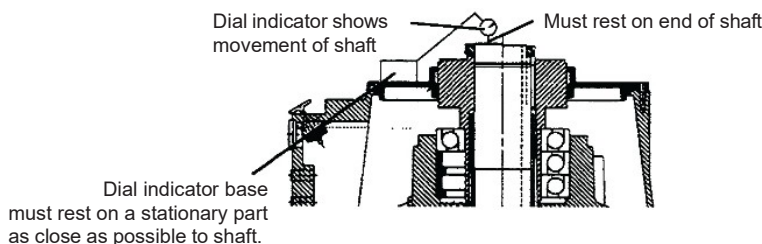
- Locking bolts
- 3/4" chain
- Spanner wrench with extension
- Dial indicator
- Depth micrometer

Figure 6 (Method 1)



Mounting springs are compressed and rotor is lifted by locknut

Figure 7 (Method 1 & 3)



2. Method 2 (refer to Figure 8 - Utilized on spring Loaded Bearings Only)

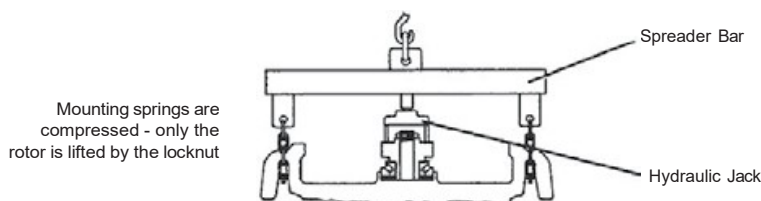
This method utilizes a spreader bar and chains to wrap around lifting lugs, a hydraulic jack (five ton), and crane to lift the spreader bar. The hydraulic jack is supported by two steel blocks of equal thickness on top of the bearing mounting with the jack pushing against the spreader bar. On large motors, the rotor can be lifted by placing a second jack below the motor shaft to allow the locknut to be turned easily.

NOTE: This method utilizes typical shop equipment and tools. Endplay settings can be checked quickly on larger vertical motor products. The locknut lifts rotor weight only.

Equipment required:

- Large spreader bar with chains and locking bolts
- 5-ton hydraulic jack
- Overhead crane
- Depth micrometer
- Spanner wrench
- Metal blocks
- Dial indicator

Figure 8 (Method 2)



3. Method 3 (refer to Figure 9)

This method uses a one inch thick steel disc with a center hole for the shaft end bolt and two threaded hydraulic jacks connected to a single pump. Apply load to hydraulic jacks until dial indicator shows no movement on end of shaft. (See Figure 7 for location of dial indicator). The shaft locknut should be positioned and the pressure from hydraulic jack relieved until proper endplay is obtained.

CAUTION

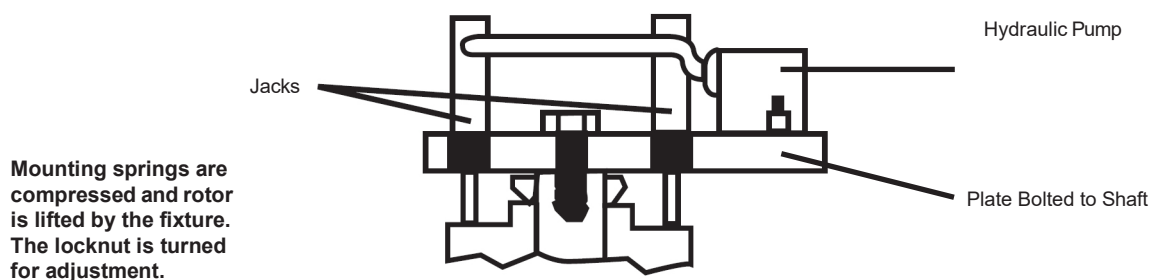
Use of excessive hydraulic pressure can damage bearings.

NOTE: This method is directly usable on solid shaft motors and can be used on most HOLLOSHAFT® motors with the use of a long threaded rod and plate. It is easy to apply and settings can be checked quickly, especially in field service. The locknut does not see any force and can be turned easily.

Equipment required:

- Fixture with hydraulic jacks
- Dial indicator
- Spanner wrench

Figure 9 (Method 3)



CAUTION

After setting endplay, run unit for three to five minutes, then stop and verify the endplay setting. Readjust as necessary. All loosened or removed parts must be reassembled and tightened to original specifications. Keep all tools, chains, equipment, etc. clear of unit before energizing motor.

IX. Lubrication

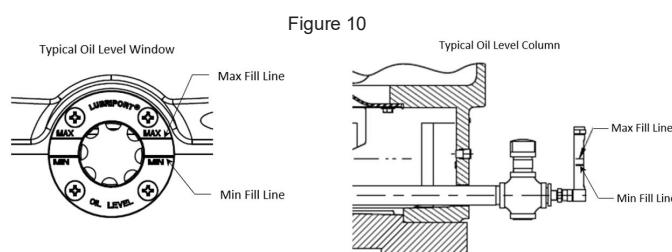
Motor must be at rest and electrical controls should be locked open to prevent energizing while being serviced. If motor is being taken out of storage, refer to **Section III “STORAGE”, item 4** for instructions.

1. Oil lubricated bearings

Motors are tested with oil at our manufacturing facility then drained prior to shipment. A small amount of residual oil and rust inhibitor will remain on the oil sump. This residual oil and rust inhibitor is compatible with Turbine Type Mineral Oils and Synthetic, PAO (Poly Alpha Olefin) based oils listed in this manual. It is not necessary to drain this residual oil when adding new oil for operation.

Change oil once per year with normal service conditions. Frequent starting and stopping, damp or dusty environment, extreme temperature, or any other severe service conditions will warrant more frequent oil changes. If there is any question, consult Nidec Motor Corporation Product Service Department for recommended oil change intervals regarding your particular situation.

Determine required oil ISO Viscosity Grade (VG) and base oil type from Table 3, then see Table 4 and 5 for approved oils. Add oil into oil fill hole at each bearing housing until the oil level reaches between minimum and maximum marks located on the sight of the gauge window. Figure 10 illustrates a typical oil level window or column to confirm oil fill. Oil level should be confirmed with motor off and should be not be above the max fill line or below the min fill line. It is important to wipe excess oil from the threads of the drain hole and to coat the plug threads with Gasoila[®] P/N SS08, manufactured by Federal Process Corporation or equivalent thread sealant before replacing the drain plug. Plug should be tightened to a minimum of 20 lb.-ft. using a torque wrench. See the motor nameplate or Table 7 for the approximate quantity of oil required.



2. Grease Lubricated Bearings

A. Relubrication of Units In Service

Grease lubricated bearings are pre-lubricated at the factory and normally do not require initial lubrication. Relubricating interval depends upon speed, type of bearing and service. Refer to Table 1 or suggested regreasing intervals and quantities. Note that operating environment and application may dictate more frequent lubrication. To relubricate bearings, remove the drain plug. Inspect grease drain and remove any blockage (caked grease or foreign particles) with a mechanical probe, taking care not to damage bearing.

⚠ WARNING

Should a motor supplied with a self-release coupling become uncoupled, the motor and pump must be stationary and all power locked out before manually re-coupling.

Add new grease at the grease inlet. New grease must be compatible with the grease already in the motor (refer to table 2 and 6 for recommended greases).

⚠ WARNING

Greases of different bases (lithium, polyurea, clay, etc.) may not be compatible when mixed. Mixing such greases can result in reduced lubricant life and premature bearing failure. Prevent such intermixing by disassembling motor, removing all old grease and repacking with new grease per item B of this section. Refer to Table 2 for recommended greases.

Run the motor for 15 to 30 minutes with the drain plug removed to allow purging of any excess grease. Shut off unit and replace the drain plug. Return motor to service.



Over greasing can cause excessive bearing temperatures, premature lubricant breakdown and bearing failure. Care should be exercised against over greasing.

B. Change of Lubricant

Motor must be disassembled as necessary to gain full access to bearing housing(s).

Remove all old grease from bearings and housings (including all grease fill and drain holes). Inspect and replace damaged bearings. Fill bearing housings both inboard and outboard of bearing approximately 30 percent full of new grease. Grease fill ports must be completely charged with new grease. Inject new grease into bearing between rolling elements to fill bearing. Remove excess grease extending beyond the edges of the bearing races and retainers.

Table 1

Recommended Grease Replenishment Quantities & Lubrication Intervals

Bearing Number		Grease Replenishment Quantity (Fl. Oz.)	Lubrication Interval		
62xx, 72xx	63xx, 73xx		1801 thru 3600 RPM	1201 thru 1800 RPM	1200 RPM and slower
03 thru 07	03 thru 06	0.2	8 Months	1 Year	1 Year
08 thru 12	07 thru 09	0.4	4 Months	8 Months	1 Year
13 thru 15	10 thru 11	0.6	3 Months	6 Months	6 Months
16 thru 20	12 thru 15	1.0	1 Month	4 Months	6 Months
21 thru 28	16 thru 20	1.8	Not Available	2 Months	4 Months

Table 2

Recommended Grease (Chevron Black Pearl Grease EP NLGI #2120 LB KEG) Replenishment Quantities & Lubrication Intervals for Vertical Aerator Motors (also applies to 52xx & 53xx bearings)

Enclosure	Frame	Poles	Lower (Thrust Bearing)	Re-greasing Intervals (hours)
TEFC	184	4	3208-A	2000
		n/a		n/a
	215	4	3211-A	1700
		6		2400
	256	n/a	3212-A	n/a
		4		1600
		6		2200
	286	8	3213-A	2200
		4		1600
		6		2200
	326	8	3216-A	2200
		4		1300
		6		1800
	365	8	3217-A	1800
		4		1300
		6		1800
	405	8	3316-A	1800
		4		1100
		6		1600
	447	8	3316-A	1600
		4		1100
		6		1600

Refer to motor nameplate for bearings provided on a specific motor. For bearings not listed in Table 1, the amount of grease required may be calculated by the formula:

$$G = 0.11 \times D \times B$$

Where: G = Quantity of grease in fluid ounces
 D = Outside diameter of bearing in inches
 B = Width of bearing in inches

Table 2
Recommended Greases

Motor Enclosure	Grease Manufacturer	Product Name
Totally-Enclosed	Exxon Mobil Corporation	Mobilith SHC 100
	Shell Oil Company	Gadus S5 V100 2
	Total	Multis Complex S2 A
	Kluber Lubrication	Kluberplex BEM 41-132
	Engineered Lubricants Co	ENLUBE PAO-LITH-500-2
Open and Weather-Protected	Exxon Mobil Corporation	Polyrex EM
	Shell Oil Company	Dolium R
	Chevron Corporation	SRI #2
	Phillips 66	Polytac Grease 2
	Texaco, Inc.	Polystar RB2
	Total	Altis EM 2
	Engineered Lubricants Co	ENLUBE EM-50

The above greases are interchangeable with the grease provided in units supplied from the factory (unless stated otherwise on motor lubrication nameplate).

Table 3

Nidec Motor Corporation Recommended Oil Viscosities

Use chart below when "no" special lubrication plate is attached to the motor

Angular Contact Thrust Bearing (7XXX Series) (ABMA BT-Series)						
Motor Enclosure	Frame Size	Speed (RPM)	Ambient Temperature	ISO VG	Base Oil Type	
Open Drip proof or Weather Protected	324 and larger	All	-15°C thru 40°C (5-104°F)	32	Mineral or Synthetic	
			41°C thru 50°C (105-122°F)	68	Synthetic Only	
Totally Enclosed or Explosion proof	404 thru 447		-15°C thru 40°C (5-104°F)	32	Mineral or Synthetic	
			41°C thru 50°C (105-122°F)	68	Synthetic Only	
	449 thru 5811		1801-3600	-15°C thru 40°C (104°F)	32	Synthetic Only
			1800 & below		68	Synthetic Only
		All	41°C thru 50°C (105-122°F)	Refer to Office		

Spherical Roller Thrust Bearing (29XXX Series) (ABMA TS-Series)					
Motor Enclosure	Frame Size	Speed (RPM)	Ambient Temperature	ISO VG	Base Oil Type
Open Drip proof or Weather Protected	444 and larger	1800 and below	-15°C thru 25°C (5-77°F)	68	Mineral or Synthetic
			6°C thru 40°C (42-104°F)	150	
			41°C thru 50°C (105-122°F)		Synthetic Only
Totally Enclosed or Explosion proof	449 and larger		-15°C thru 25°C (5-77°F)	68	Mineral or Synthetic
			6°C thru 40°C (42-104°F)	150	Synthetic Only
			41°C thru 50°C (105-122°F)	Refer to Office	

Notes:

1. If lower guide bearing is oil lubricated, it should use the same oil as the thrust bearing.
2. If lower guide bearing is grease-lubricated, refer to TABLE 2 for recommended greases.
3. Refer to Nidec Motor Corporation for ambient temperatures other than those listed.

Table 4

Nidec Motor Corporation Approved Oil Specifications For Use with Anti-Friction Bearings

Oil Manufacturer	ISO VG 32		ISO VG 68		ISO VG 150	
	Viscosity: 130-165 SSU @ 100F		Viscosity: 284-347 SSU @100F		Viscosity: 620-765 SSU @ 100F	
	Mineral Base Oil	Synthetic Base Oil	Mineral Base Oil	Synthetic Base Oil	Mineral Base Oil	Synthetic Base Oil
Chevron USA, Inc.	GST Turbine Oil 32	Cetus 32 Hipersyn	GST Turbine Oil 68	Cetus 32 Hipersyn	R & O Machine Oil 150	Cetus 32 Hipersyn
Conoco Oil Co.	Hydroclear Turbine Oil 32	Syncon 32	Hydroclear Turbine Oil 32	Syncon 32	Hydroclear AW Hyd. Fluid 150	N/A
ExxonMobil	DTE Oil Light, Teresstic 32	SHC 624	DTE Oil Heavy Medium, Teresstic 68	SHC 626	DTE Oil Extra Heavy, Teresstic 150	SHC 629
Phillips Petroleum Co.	Magnus 32	Syndustrial "E" 32	Magnus 68	Syndustrial "E" 68	Magnus 150	N/A
Shell Oil Co.	Tellus S2 MX 32	Tellus HD Oil AW SHF 32	Tellus S2 MX 68	Tellus HD Oil AW SHF 68	Morlina S3 BA 150	N/A
Texaco Lubricants Co.	Regal 32	Cetus PAO 32	Regal 68	Cetus PAO 68	Regal 150	N/A

Table 5 Recommended Food Grade Oils (NSF H1)

Company	ISO VG32	ISOVG46	ISOVG68	ISOVG100	ISO VG150
	130-165 SSU @ 100F	190-235 SSU @ 100F	284-347 SSU @ 100F	415-510 SSU @ 100F	620-765 SSU @ 100F
Exxon Mobil	Mobil SHC Cibus 32	Mobil SHC Cibus 46	Mobil SHC Cibus 68	None listed	Mobil SHC Cibus 150
Petro Canada	Purity AW32	Purity AW46	Purity AW68	Purity AW100	None listed
Shell	Cassida Fluid HF 32	Cassida Fluid HF 46	Cassida Fluid HF 68	Cassida Fluid HF 100	None listed
Chevron	Lubricating Oil FM 32	Lubricating Oil FM 46	Lubricating Oil FM 68	Lubricating Oil FM 100	None listed
Ultrachem Inc. • Omnilube	FGH 2032 Synthetic	FGH 2046 Synthetic	FGH 2068 Synthetic	FGH 2100 Synthetic	FGH 2150 Synthetic

Table 6 Recommended Food Grade Greases (NSF H1)

Company	Grease
Exxon Mobil	Mobilgrease EAL 102
Keystone	Nevastane HT/AW2
Shell	Cassida Grease EPS 2
Petro-Canada	Purity FG 2

Table 7 Approximate Oil Sump Capacities

Frame Size	Motor Type Designation (See Motor Nameplate)	Oil Capacity (Quarts)	
		Upper Bearing	Lower Bearing
180 - 280	AU, AV-4	Grease	Grease
180 - 280	AV		
320 - 440	RV		
320 - 360	RV-4, RU	3	
400	RV-4, RU	5	
440	RV-4 (2 pole)	17	
	RV-4, RU (4 pole & slower)	6	
180 - 440	TV-9, TV, LV-9, LV	Grease	
180 - 360	TV-4, TU, LV-4, LU		
400	TV-4, TU, LV-4, LU	6	
440	TV-4, TU, LV-4, LU	5	
449	JU, JV-4	22	
	HU, HV-4	12	
	RU, RV4	24	
	JV-3, JV, HV	Grease	
5000	HV, EV, JV, RV		
	RU, RV-4	30	
	HU, HV-4 (4 pole & slower)	12	
	HV-4 (2 pole only)	20	
	EU, JU, EV-4, JV-4	22	
5808-5810	HU, HV-4	24	5
5807-5811	EU, JU, EV-4, JV-4	37	3
5812	JU, JV4	41	4
5813	RU, RV-4	48	4
6808-6810	HU, HV-4	70	3
6808-6810	HV (Bow Thruster)	Grease	Grease
6808-6810	HV (Other Than Bow Thruster)	70	3
6812	JU, JV4	48	7
6813	RU, RV4	45	7
8000	RU, RV-4	70	6
	RV	Grease	Grease
9600	RU, RV-4	95	13
	RV	Grease	Grease
6812	JU, JV4	48	7
6813	RU, RV4	41	7

X. Fundamental Troubleshooting - Problem Analysis

This chart can reduce work and time spent on motor analysis. Always check the chart first before starting motor disassembly, as what appears to be a motor problem may often be located elsewhere. For additional information, consult our website at www.usmotors.com.

SYMPTOM	POSSIBLE CAUSE	ANALYSIS
Motor fails to start	Defective power supply	Check voltage across all phases above disconnection switch
	Blown or defective primary fuses	
	Blown or defective secondary fuses	Check voltage below fuses (all phases) with disconnect closed
	Open control circuit	Push reset button
	Overload trips are open	
	Defective holding coil in magnetic switch	Push start button and allow sufficient time for operation of time and delay, if used, the check voltage across magnetic holding coil. If correct voltage is measured, coil is defective. If no voltage is measured, control circuit is open
	Loose or poor connections in control circuits	Make visual inspection of all connections in control switch
	Magnetic switch closes	Open manual disconnect switch, close magnetic by hand, and examine contractors and springs
	Poor switch closes	
	Opens circuit in control panel	Check voltage at T1, T2, & T3
	Open circuit leads to motor	Check voltage at leads in outlet box
	Leads improperly connected	Check lead numbers and connections
Motor fails to come up to speed	Low or incorrect voltage	Check voltage at T1, T2, & T3 in control panel and at motor leads in outlet box
	Incorrect connection at motor	Check for proper lead connections at motor and compare with connection diagram on motor
	Overload - Mechanical	Check impeller setting. Check for a tight or locked shaft
	Overload - Hydraulic	Check impeller setting. Check GPM against pump capacity and head
Motor Vibrates	Head shaft misaligned	Remove top drive coupling and check alignment of motor to pump
	Worn line shaft bearings or bent line shaft	Disconnect motor from pump and run motor only to determine source of vibration
	Hydraulic disturbance in discharge piping	Check isolation joint in discharge piping near pump head
	Ambient Vibration	Check base vibration level with motor stopped
	System Natural Frequency (Resonance)	Revise rigidity of support structure
Motor Noisy	Worn thrust bearing	Remove dust cover, rotate rotor by hand, and make visual examination of balls and races. Bearing noise is commonly accompanied by a high frequency vibration and/or increased temperature
	Electrical noise	Most motors are electrically noisy during the starting period. This noise should diminish as motor reaches full speed

SYMPTOM	POSSIBLE CAUSE	ANALYSIS
Motor overheating (Check with thermocouple or by resistance methods. Do not depend on hand.)	Overload	Measure load and compare to nameplate rating. Check for excessive friction in motor or in complete drive. Reduce load or replace motor with greater capacity motor. Refer to Appendix C.
	Motor intake or exhaust blocked or clogged	Clean motor intake and exhaust areas. Clean filters or screens if motor is so equipped
	Unbalanced voltage	Check voltage to all phases. Refer to Appendix A
	Open stator windings	Disconnect motor from load. Check idle amps for balance in all three phases. Check stator resistance in all three phases
	Over / Under Voltage	Check voltage and compare to nameplate voltage
	Ground	Locate with test lamp or insulation tester and repair
	Improper connections	Re-check connections
Bearing Overheating Generally, bearing temperatures (as measured by a trip sensitive RTD or thermocouple touching the bearing outer race) should not exceed 90°C when using mineral-based lubricants or 120°C when using synthetic-based lubricants	Misalignment	Check alignment
	Incorrect oil, or oil level too high or too low	Refill with proper oil. Verify oil level is correct
	Excessive thrust	Reduce thrust from driven machine
	Bearing over-greased	Relieve bearing cavity of grease to level specified in lubrication section
	Motor overloaded	Measure load and compare to nameplate rating. Check for excessive friction in motor or in complete drive. Reduce load or replace motor with greater capacity motor. Refer to Appendix C.
	Motor intake or exhaust blocked or clogged	Clean motor intake and exhaust areas. Clean filters or screens if motor is so equipped
Bearing oil leaking around the drain plug	Insufficient sealant applied to drain plug threads	Remove drain plug and drain existing oil from sump. With a clean cloth, wipe excess oil from the plug threads and the threads in the drain hole. Apply Gasolia Thread Sealant P/N SS08 to the threads of the plug and replace. Fill sump with new oil to the proper level.

XI. Spare Parts

A parts list is available for your unit and will be furnished upon request. Parts may be obtained from local Nidec Motor Corporation distributors and authorized service shops, or through Nidec Motor Corporation distribution center.

Nidec Motor Corporation

710 Venture Drive

Suite 100

Southaven, MS 38672

Phone (662) 342-6910

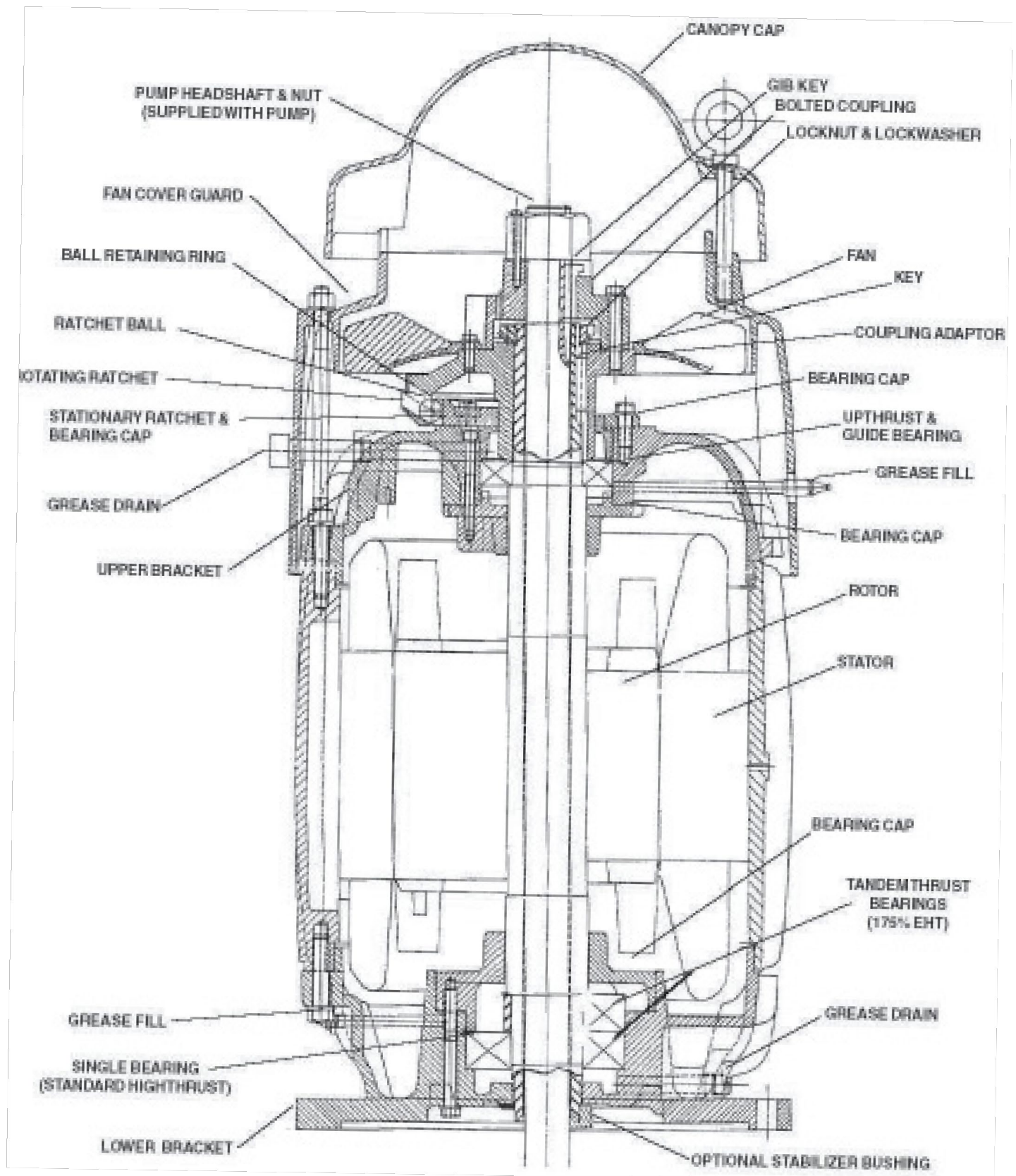
Fax (662) 342-7350

Drawings for many standard designs are supplied on the following pages. Most of the parts should be easy to identify. If, however, there is some deviation from your machine, consult Nidec Motor Corporation Product Service Department.

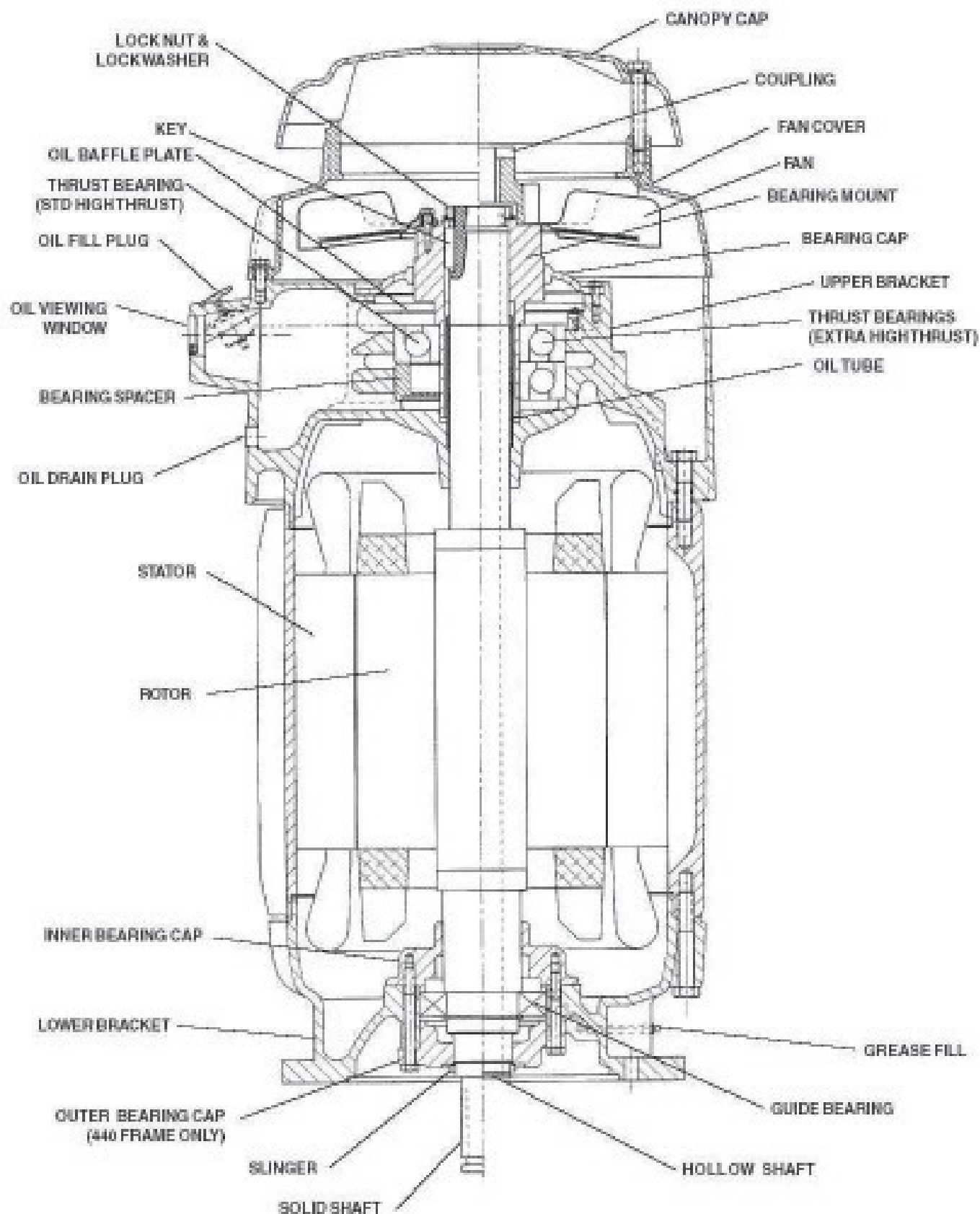
XII. Index Cut Away Views and Explosion Views

Frame	Type	Page Number(s)
280, 320, 360	LU, TU	25
400 thru 440	LU, TU, TV-4, LV4 High Thrust	26
449	JV, JV3.....	27
449 (2 Pole)	JV4.....	28
449 (4 Pole and Slower)	JU and JV4	29
5800 (2 Pole)	JV4 and EV4	30
5807 thru 5811 (4 Pole and Slower)	JU, JV4, EU, EV4	31
5812	JU, JV4.....	32, 33
6812	JU, JV4 (6812).....	34, 35, 36
250 thru 280	AU High Thrust	37
440 (2 Pole)	RV-4.....	38
320 thru 400	RU, High Thrust.....	39, 40, 41
440	RU, High Thrust.....	42, 43, 44, 45
320-440	RV	46
449	RU, R4 WPI.....	47, 48, 49, 50
449	RU, RV4 WP II.....	51, 52, 53, 54
5000-6800, 8000	HU, HV4 (5000, 6800, RU, RV4 8000)	55
5000 and 5800 WP II	RU, RV4	56, 57
5000 WP I	RU, RV4	58, 59, 60
6813	RU, RV4	61, 62, 63
9600	RU, RV4	64

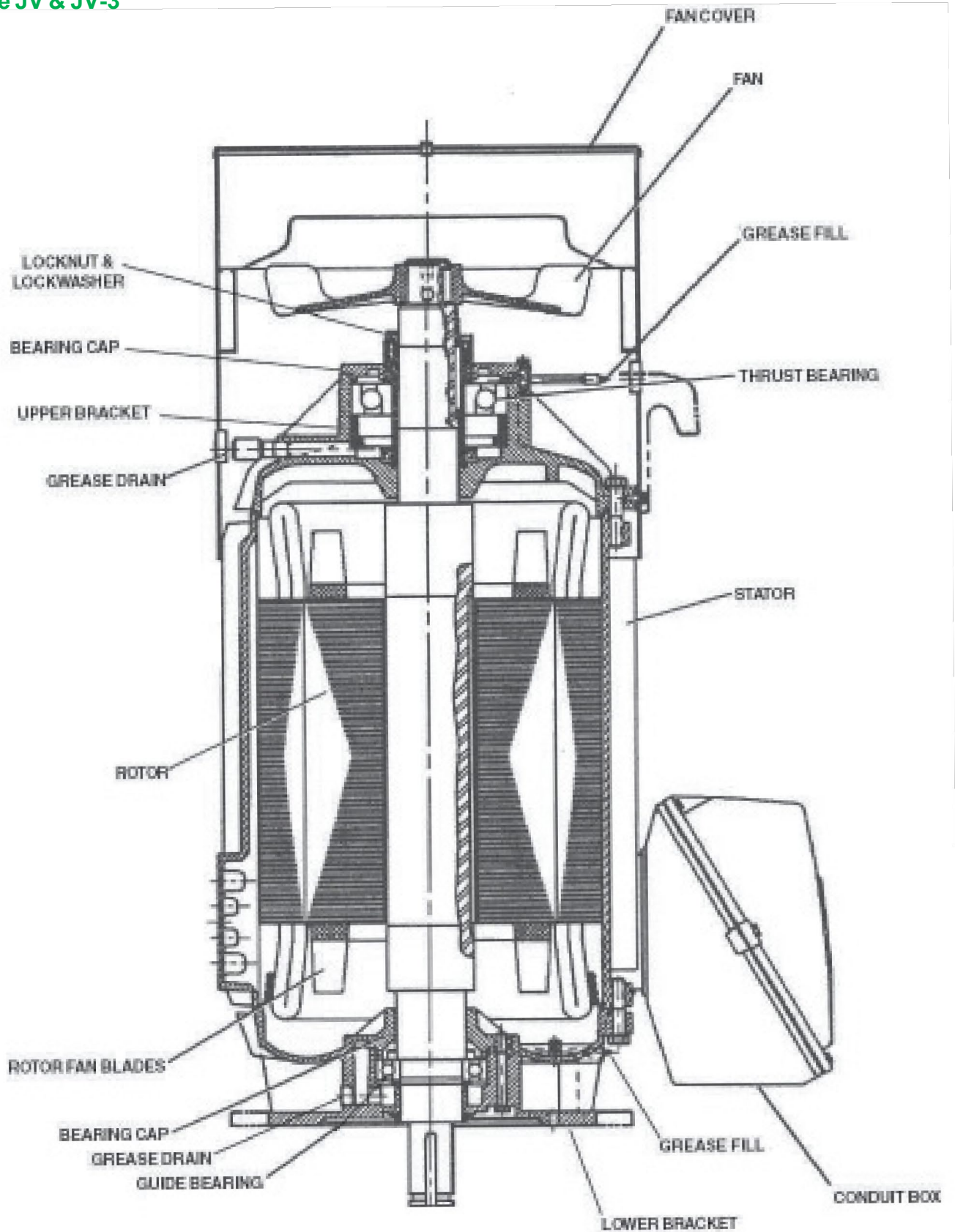
280, 320, 360 Frames, Type LU
 320, 360 Frames, Type TU



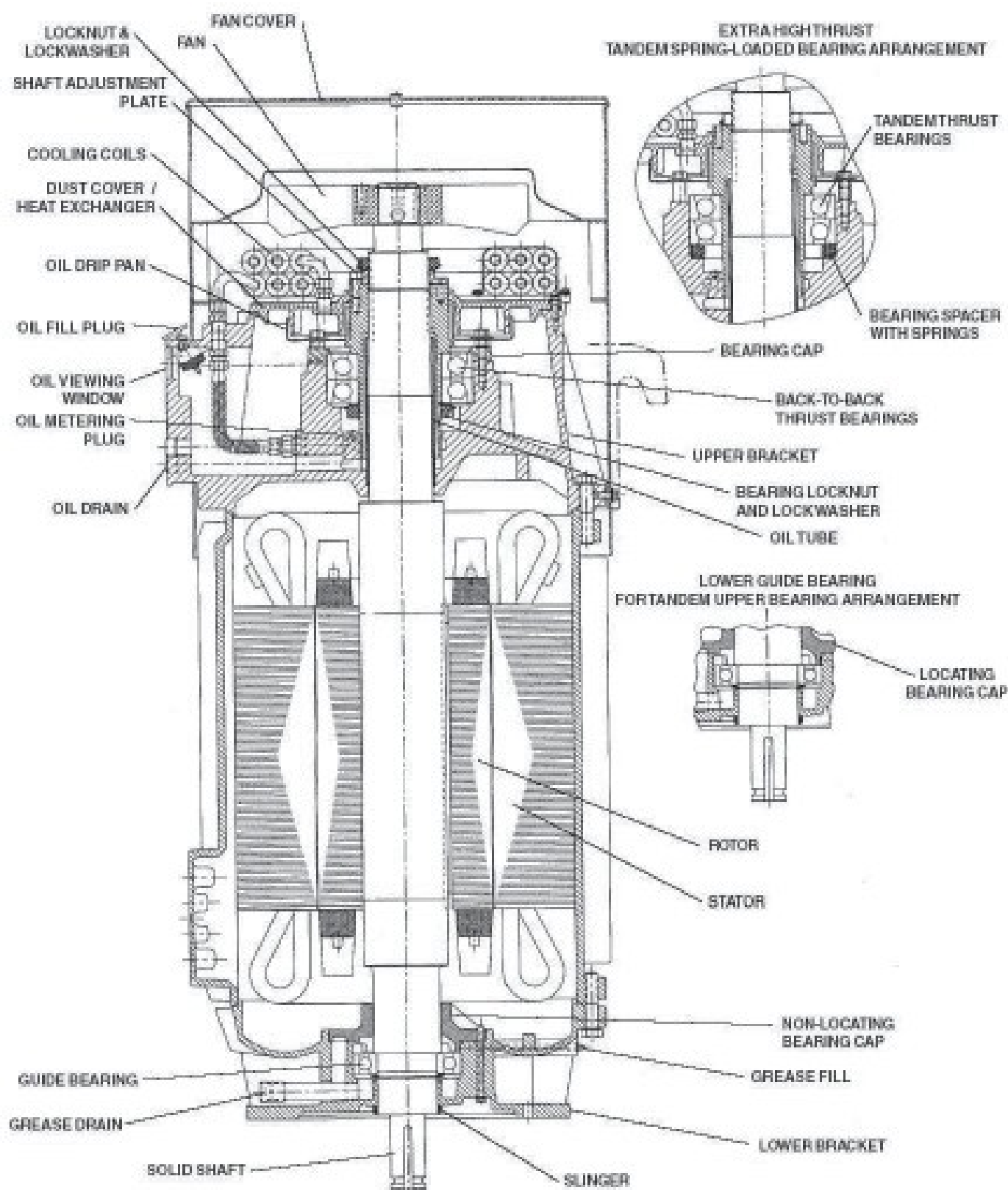
400 Thru 440 Frame Types TU, LU, TV-4 and LV-4 High Thrust



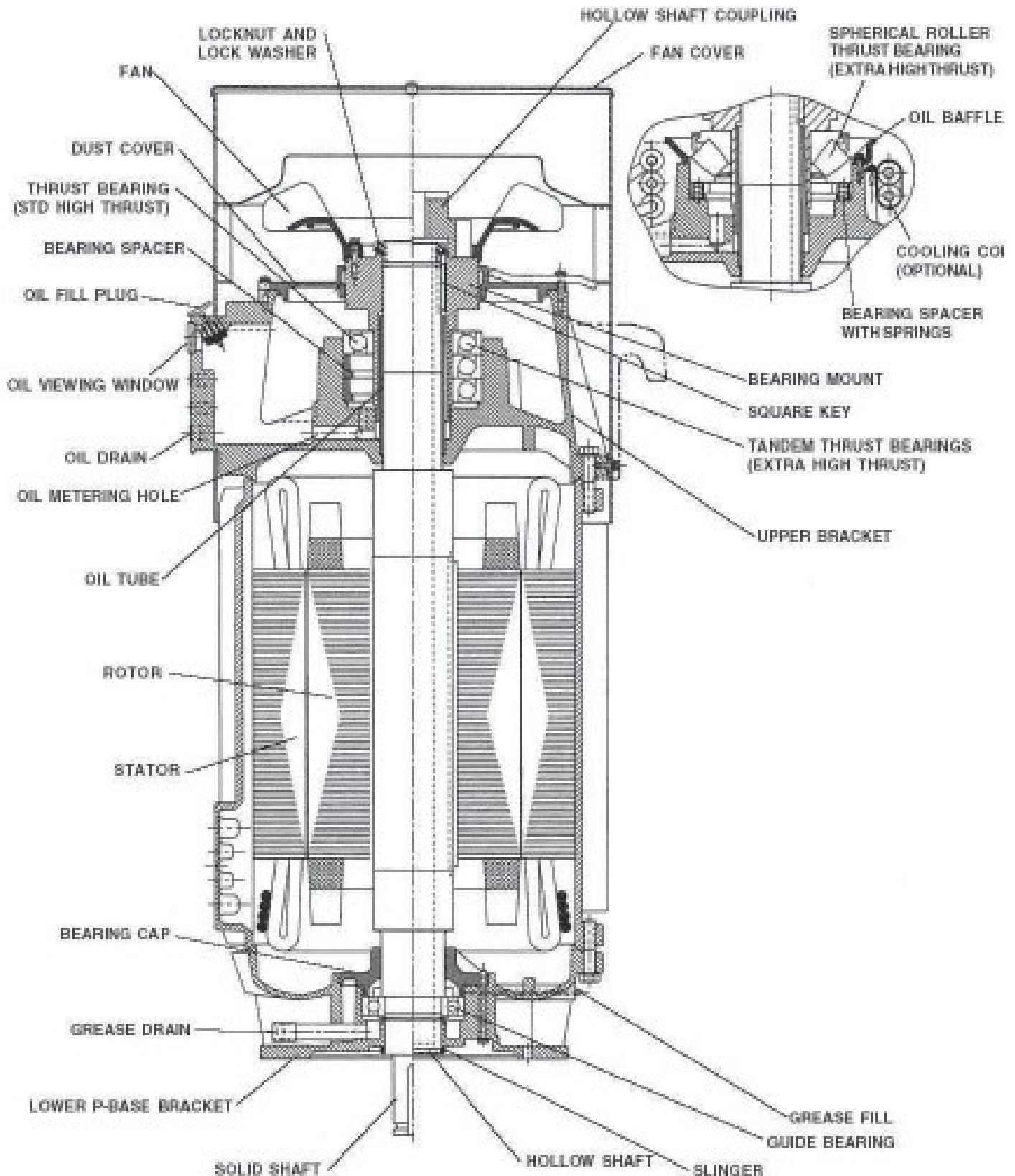
449 Frame Type JV & JV-3



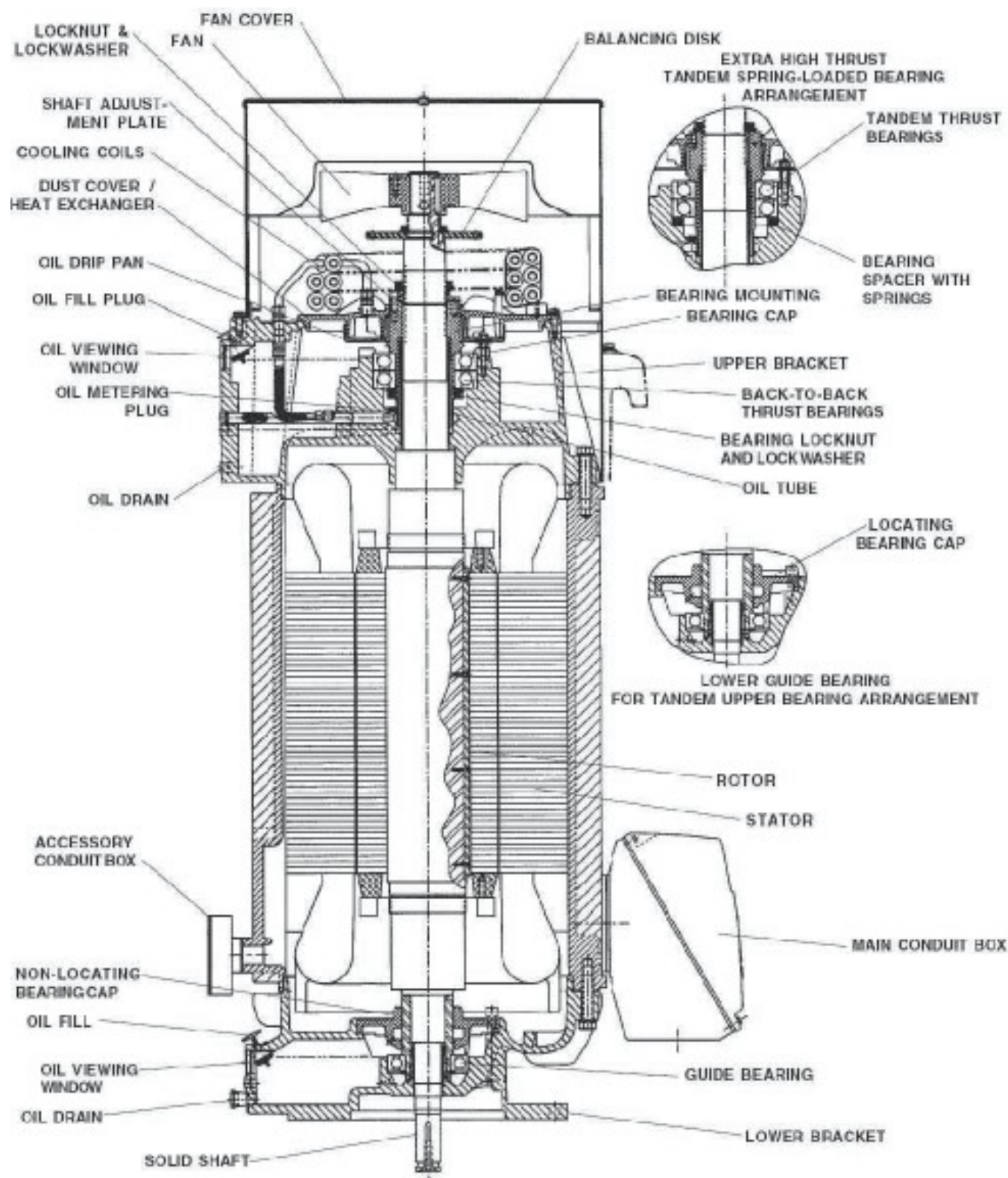
449 Frame Type JV-4 (2 Pole)



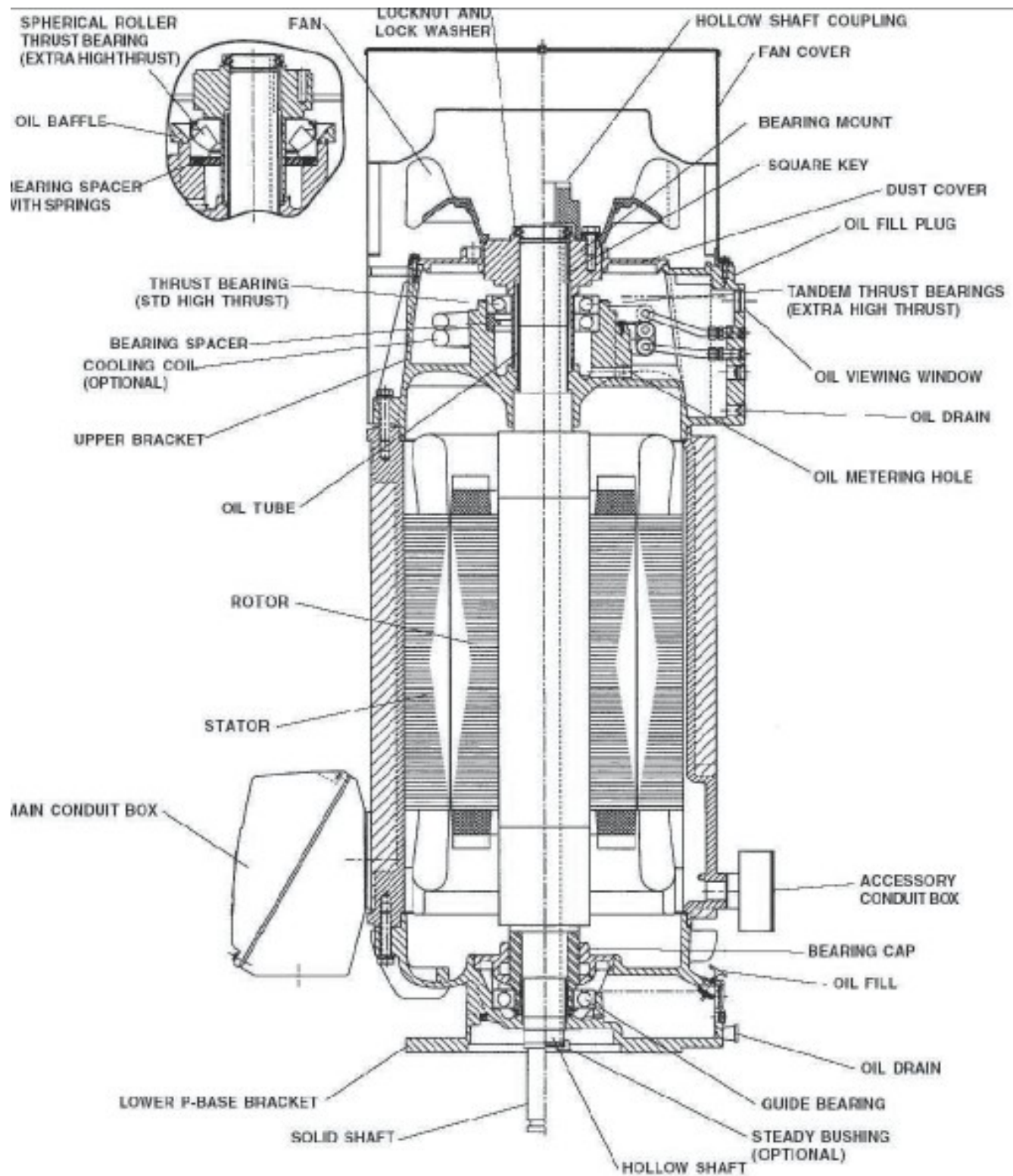
449 Frame Type JU and JV-4 (4 Pole & Slower)



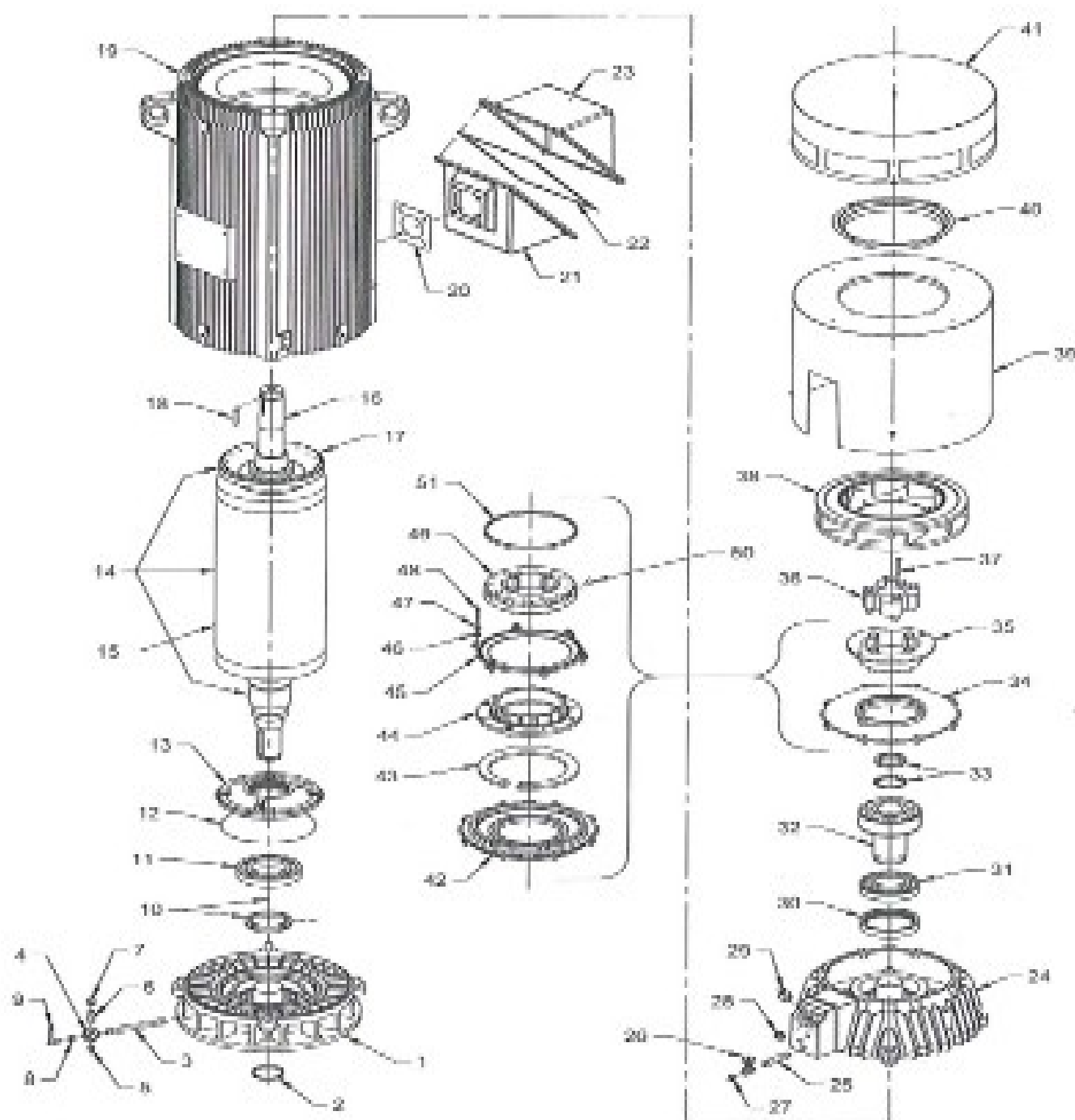
5800 Frame JV-4 & EV-4 (2 Pole)



5807 - 5811 Frame
Type JU, and JV-4, EU, EV-4 (4 Pole & Slower)



5812 Frame Type JU, JV4

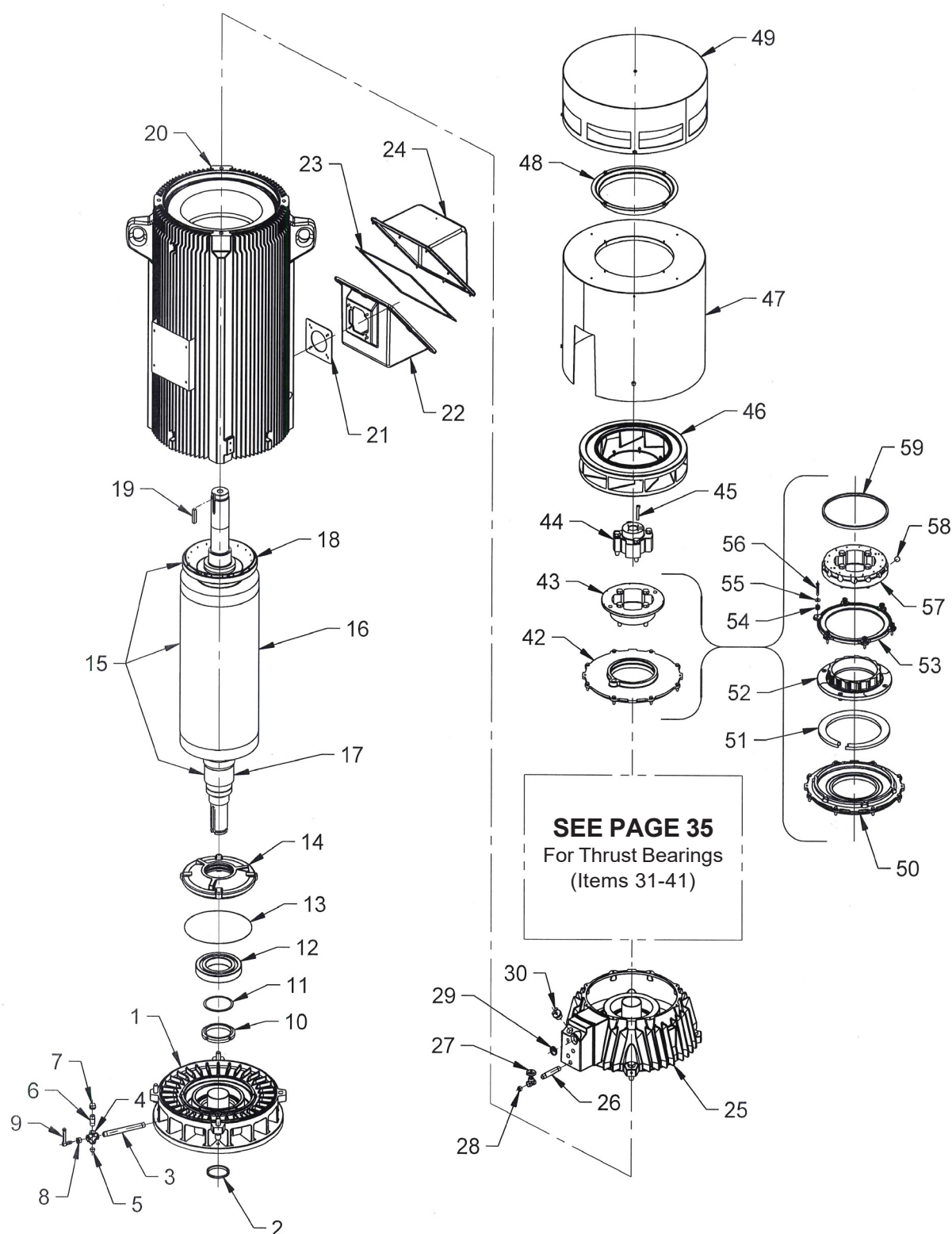


5812 Frame Type JU, JV4

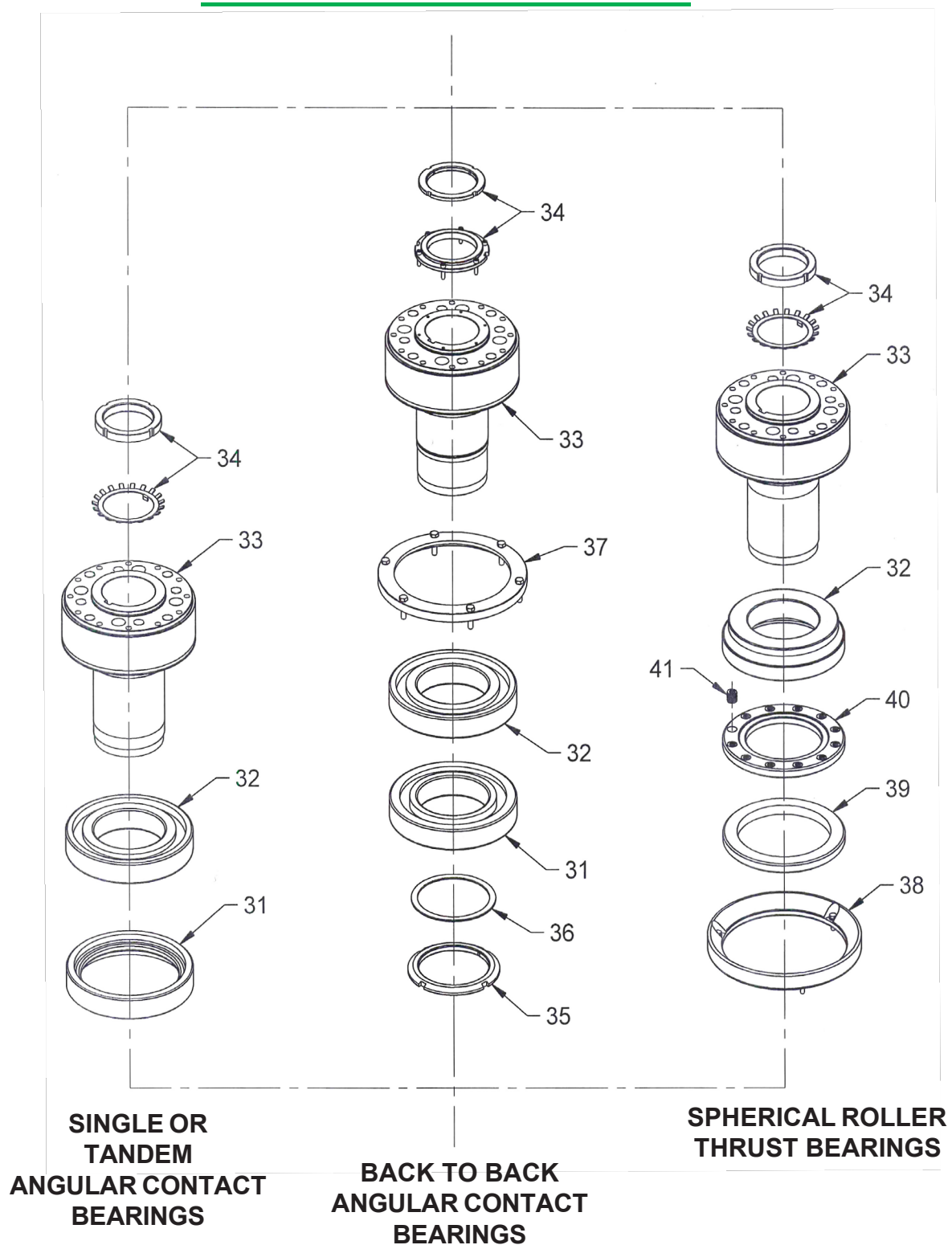
ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket
2	1	Shaft Water Slinger
3	1	Pipe Nipple (Lower Oil Drain)
4	1	Pipe Tee (Lower Oil Drain)
5	1	Pipe Plug (Lower Oil Drain)
6	1	Pipe Nipple (Lower Oil Fill)
7	1	Pipe Cap (Lower Oil Fill)
8	1	Reducer Bushing
9	1	Oil Sight Gauge Window
10	1	Locknut and Set Screws
11	1	Lower Bearing
12	1	O-Ring
13	1	Lower Bearing Cap
14	1	Rotor Assembly
15	1	Rotor Core
16	1	Rotor Shaft
17	1	Rotor Fan
18	1	Square Key (Bearing Mounting to Shaft)
19	1	Stator Assembly
20	1	Gasket (Outlet Box Base to Stator)
21	1	Outlet Box Base
22	1	Gasket (Outlet Box Cover to Base)
23	1	Outlet Box Cover
24	1	Upper Bracket
25	1	Pipe Nipple (Upper Oil Drain)
26	1	Gate Valve (Upper Oil Drain)
27	1	Pipe Plug (Upper Oil Drain)

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
28	1	Oil Sight Gauge Window
29	1	Oil Fill Plug (Expanding)
30	1	Bearing Spacer (or Tandem Thrust Bearing)
31	1	Upper Thrust Bearing
32	1	Bearing Mounting
33	1	Locknut and Lockwasher (Brg Mtg to Shaft)
34	1	Dust Cover (Only on Units Without Ratchet)
35	1	Fan Adaptor (Only on Units Without Ratchet)
36	1	Thrust Coupling (Only on Hollowshaft)
37	1	Gib Key (Only on Hollowshaft)
38	1	Fan
39	1	Fan Cover
40	1	Air Deflector
41	1	Canopy Cap
42	1	Ratchet Adaptor (Only on Units With Ratchet)
43	1	Connection Spring (Only on Units With Ratchet)
44	1	Stationary Ratchet (Only on Units With Ratchet)
45	1	Pressure Plate (Only on Units With Ratchet)
46	6	Die Spring (Only on Units With Ratchet)
47	6	Plain Washer (Only on Units With Ratchet)
48	6	Screw (Only on Units With Ratchet)
49	1	Rotating Ratchet (Only on Units With Ratchet)
50	14	Ratchet Ball (Only on Units With Ratchet)
51	1	Ball Retaining Ring (Only on Units With Ratchet)

6812 Frame Type JU and JV4



5812 and 6812 Frame Type JU and JV4

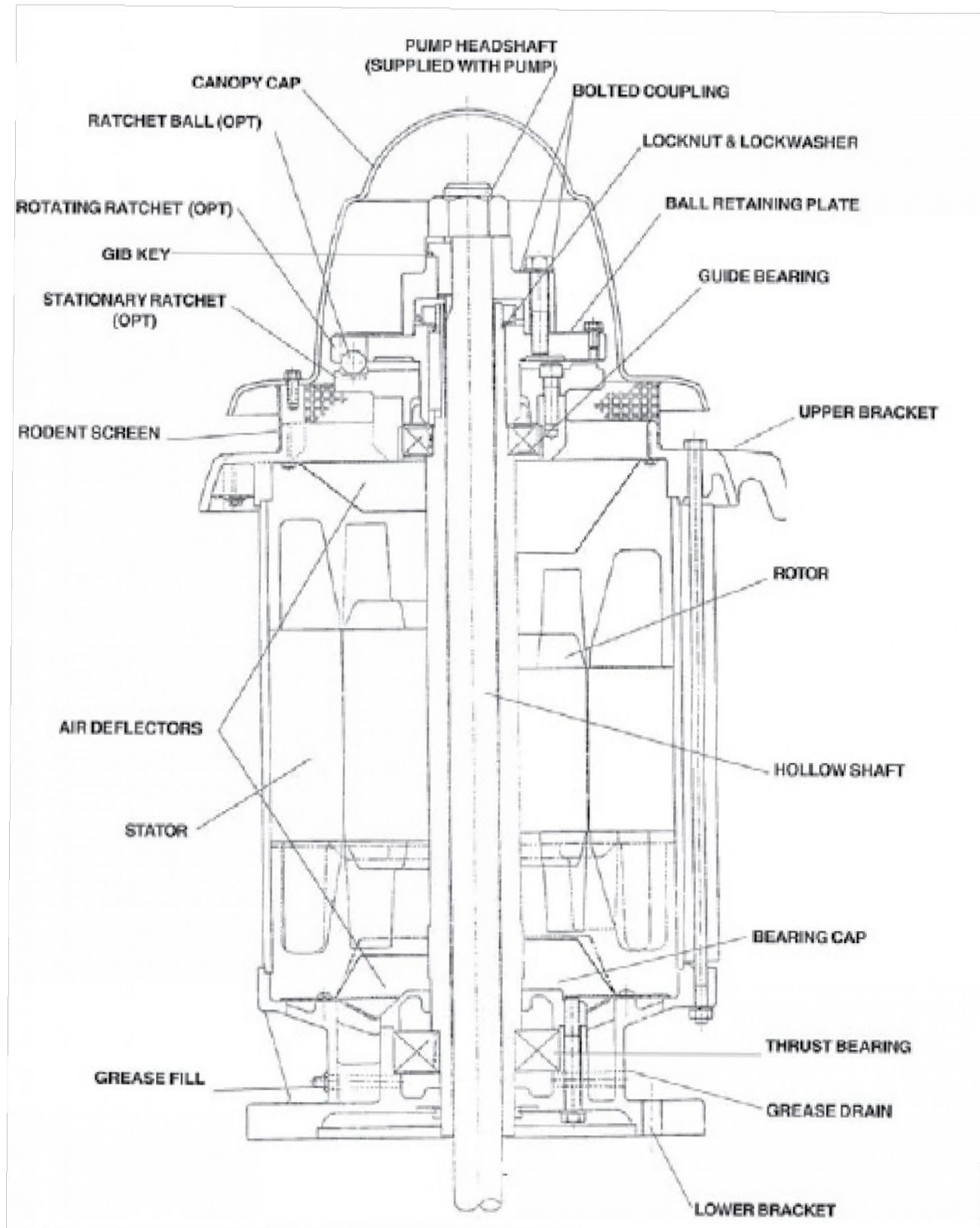
THRUST BEARING DETAILS

5812 Frame Type JU, and JV4
6812 Frame Type JU and JV4

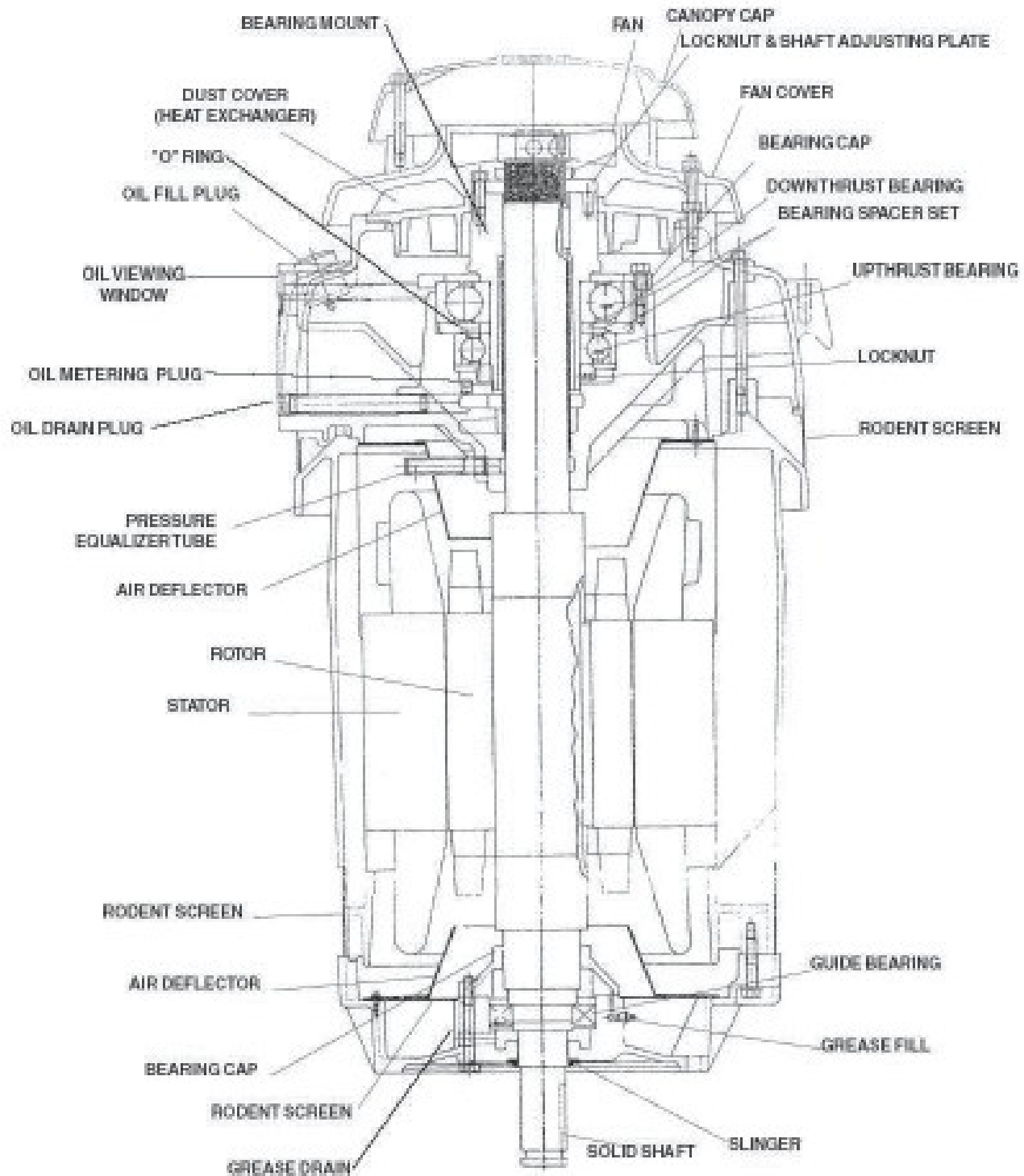
ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket
2	1	Shaft Water Slinger
3	1	Pipe Nipple (Lower Oil Drain)
4	1	Pipe Tee (Lower Oil Drain)
5	1	Pipe Plug (Lower Oil Drain)
6	1	Pipe Nipple (Lower Oil Fill)
7	1	Pipe Cap (Lower Oil Fill)
8	1	Reducer Bushing
9	1	Oil Sight Gauge Window
10	1	Locknut and Set Screws
11	1	Insulated Washer (When Supplied)
12	1	Lower Bearing
13	1	O-Ring
14	1	Lower Bearing Cap
15	1	Rotor Assembly
16	1	Rotor Core
17	1	Rotor Shaft
18	1	Rotor Fan
19	1	Square Key (Bearing Mounting to Shaft)
20	1	Stator Assembly
21	1	Gasket (Outlet Box Base to Stator)
22	1	Outlet Box Base
23	1	Gasket (Outlet Box Cover to Base)
24	1	Outlet Box Cover
25	1	Upper Bracket
26	1	Pipe Nipple (Upper Oil Drain)
27	1	Gate Valve (Upper Oil Drain)
28	1	Pipe Plug (Upper Oil Drain)
29	1	Oil Sight Gauge Window
30	1	Oil Fill Plug (Expanding)

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
31	1	Bearing Spacer (or Tandem Thrust Bearing)
32	1	Upper Thrust Bearing
33	1	Bearing Mounting
34	1	Locknut and Lockwasher (Brg Mtg to Shaft)
35	1	Locknut and Set Screws (Back-to-Back Brgs.)
36	1	Bearing Spacer (Insul.)(Back-to-Back Brgs.)
37	1	Bearing Cap (Clamping)(Back-to-Back Brgs.)
38	1	Oil Baffle (EHT Bearing)
39	1	Bearing Support (EHT Bearing)(When Supplied)
40	1	Bearing Spacer (EHT Bearing)
41	As Req'd	Die Spring (EHT Bearing)
42	1	Dust Cover (Only on Units Without Ratchet)
43	1	Fan Adaptor (Only on Units Without Ratchet)
44	1	Thrust Coupling (Only on Hollowshaft)
45	1	Gib Key (Only on Hollowshaft)
46	1	Fan
47	1	Fan Cover
48	1	Air Deflector
49	1	Canopy Cap
50	1	Ratchet Adaptor (Only on Units With Ratchet)
51	1	Connection Spring (Only on Units With Ratchet)
52	1	Stationary Ratchet (Only on Units With Ratchet)
53	1	Pressure Plate (Only on Units With Ratchet)
54	6	Die Spring (Only on Units With Ratchet)
55	6	Plain Washer (Only on Units With Ratchet)
56	6	Screw (Only on Units With Ratchet)
57	1	Rotating Ratchet (Only on Units With Ratchet)
58	As Req'd	Ratchet Ball (Only on Units With Ratchet)
59	1	Ball Retaining Ring (Only on Units With Ratchet)

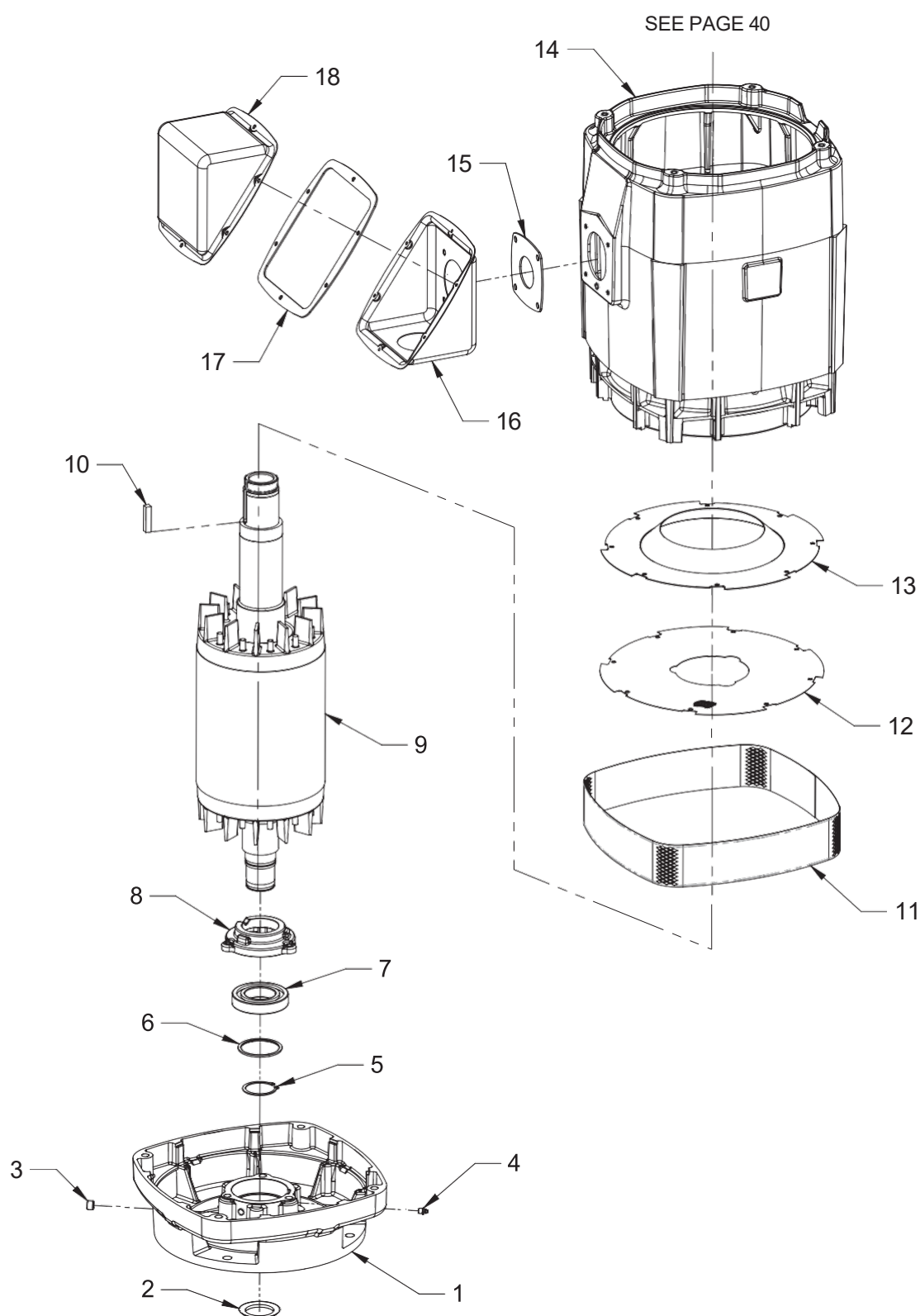
250 and 280 Frames Type AU High Thrust



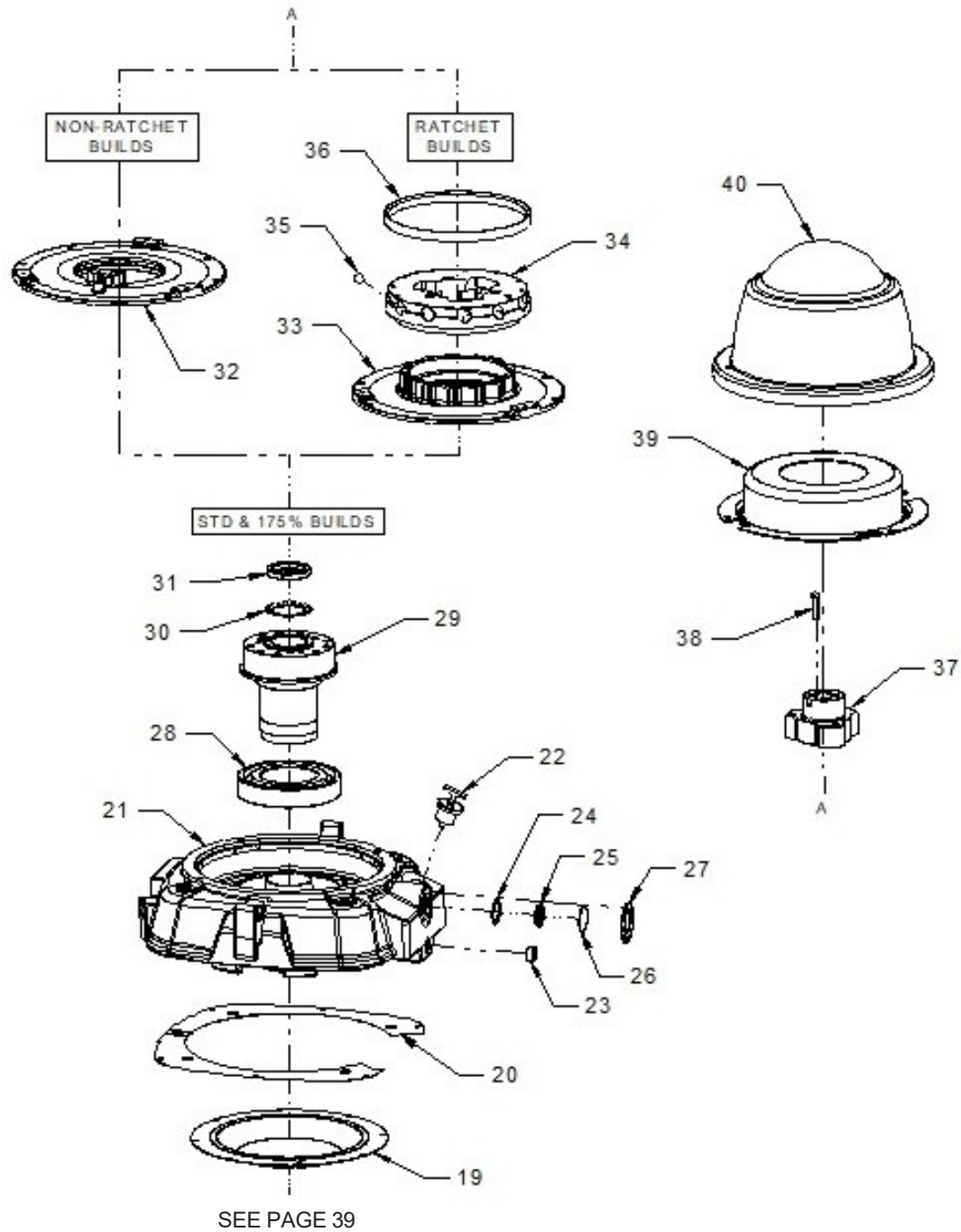
440 Frame, Type RV-4 (2 Pole)



320 Thru 440 Frames Type RU - High Thrust



320 Thru 400 Frames Type RU - High Thrust

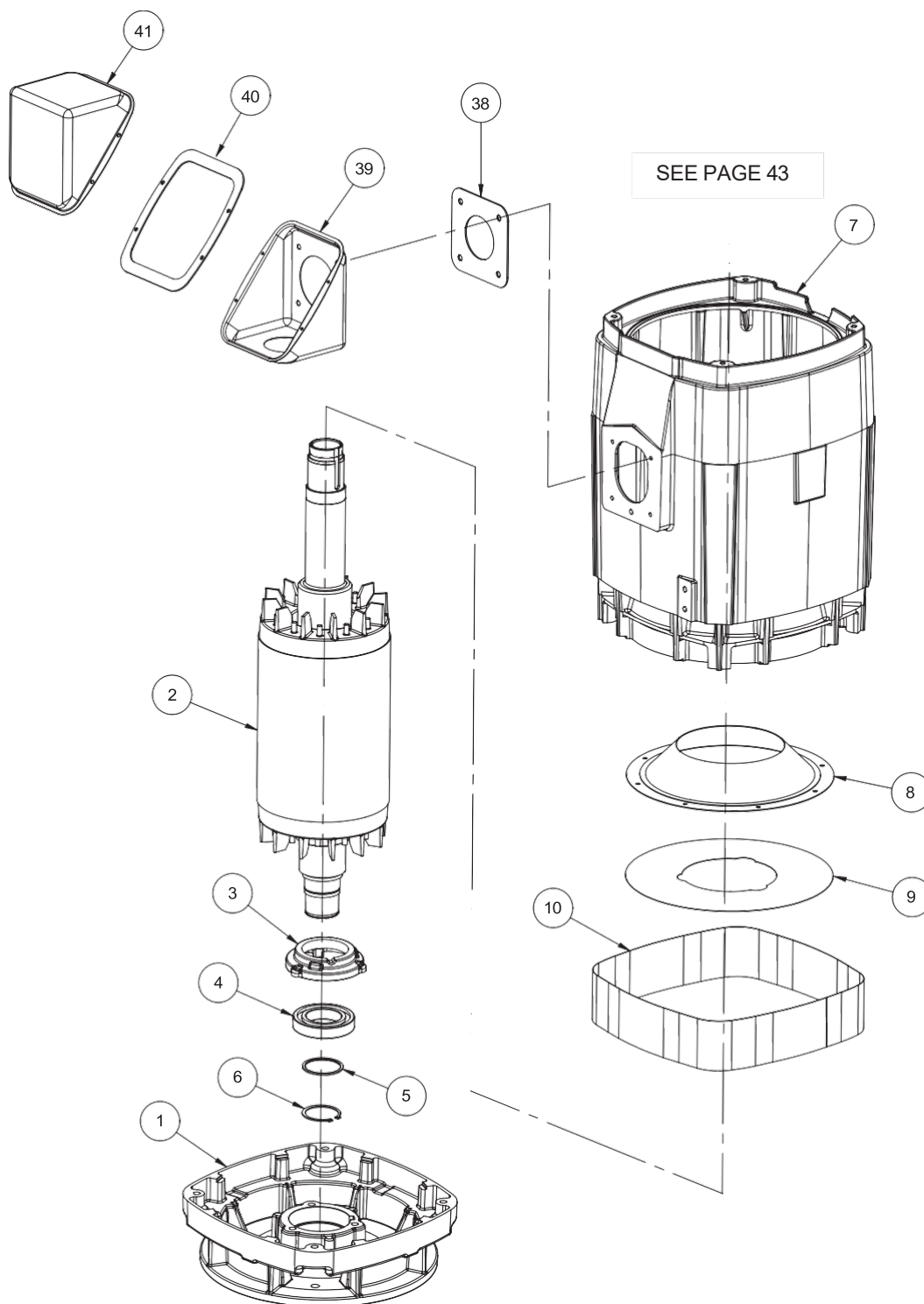


320 Thru 400 Frames Type RU - High Thrust

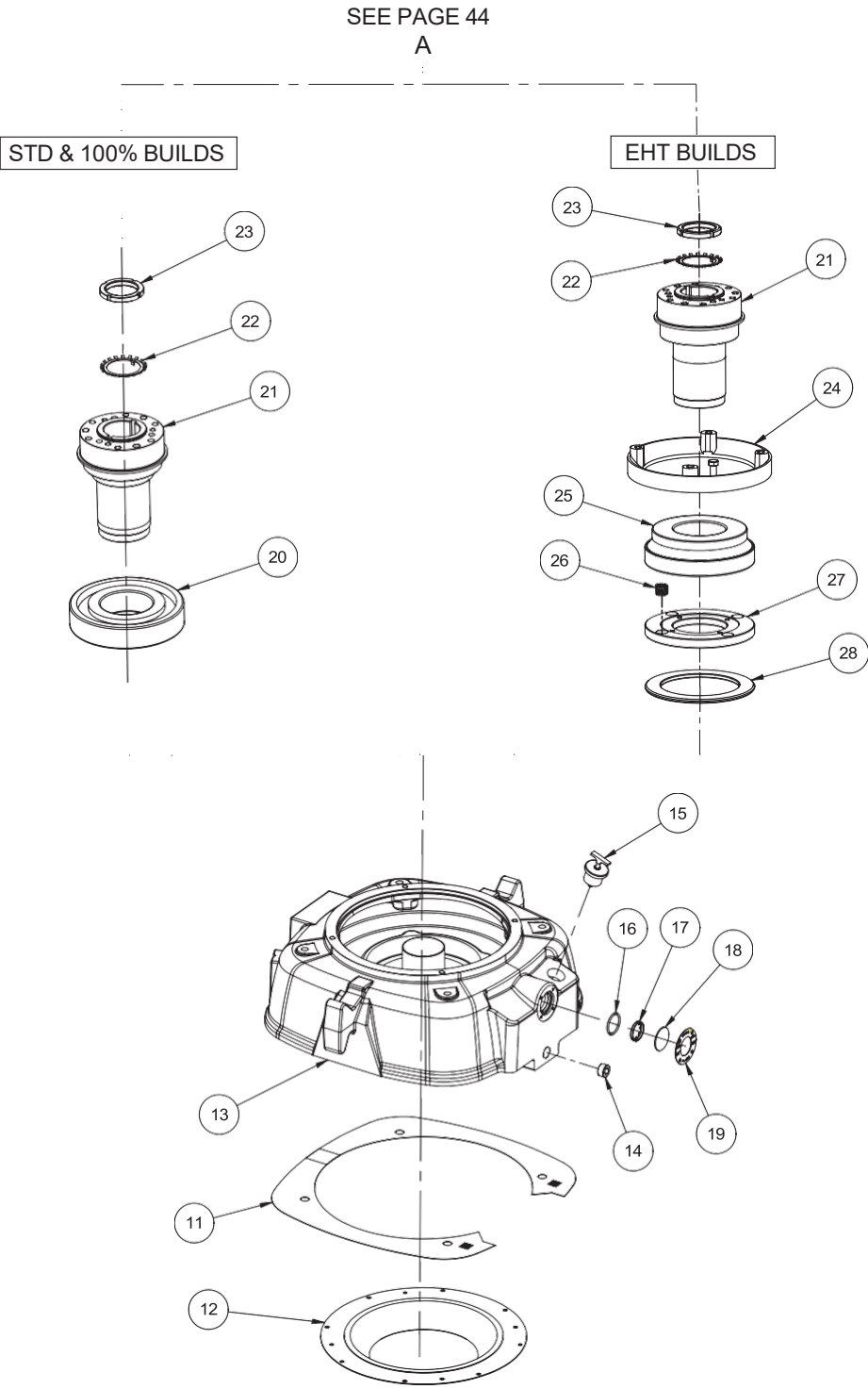
ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket
2	1	Water Deflector
3	1	Pipe Plug
4	1	Zerk Fitting Grease
5	1	Spacer Washer
6	1	Snap Ring
7	1	Lower Bearing
8	1	Lower Bearing Cap
9	1	Rotor Assembly
10	1	Key
11	1	Lower Screen Intake (External)
12	1	Lower Screen Intake (Internal)
13	1	Lower Air Deflector
14	1	Stator Assembly
15	1	Gasket Outlet Box (Frame and Box)
16	1	Outlet Base
17	1	Gasket Outlet Box (Base and Cover)
18	1	Cover Outlet Box
19	1	Upper Air Deflector
20	1	Upper Screen

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
21	1	Upper Bracket
22	1	Oil Fill Plug (Expanding)
23	1	Upper Plug (Oil Drain)
24	1	O-Ring Sight Gauge Window
25	1	Deflector Sight Gauge Window
26	1	Glass Sight Gauge Window
27	1	Cover Sight Gauge Window
28	-	Upper Bearing (Qty 1 or 2)
29	1	Bearing Mount
30	1	Upper Lockwasher
31	1	Upper Lock Nut
32	1	Dust Cover (Only on Units Without Ratchet)
33	1	Ratchet Adaptor (Only on Units With Ratchet)
34	1	Stationary Ratchet (Only on Units With Ratchet)
35	1	Ratchet Ball (Only on Units With Ratchet)
36	1	Ball Retaining Ring (Only on Units With Ratchet)
37	1	Thrust Coupling (Only on Hollowshaft)
38	1	Gib Key (Only on Hollowshaft)
39	1	Upper Baffle
40	1	Canopy Cap

440 Frame Type RU - High Thrust

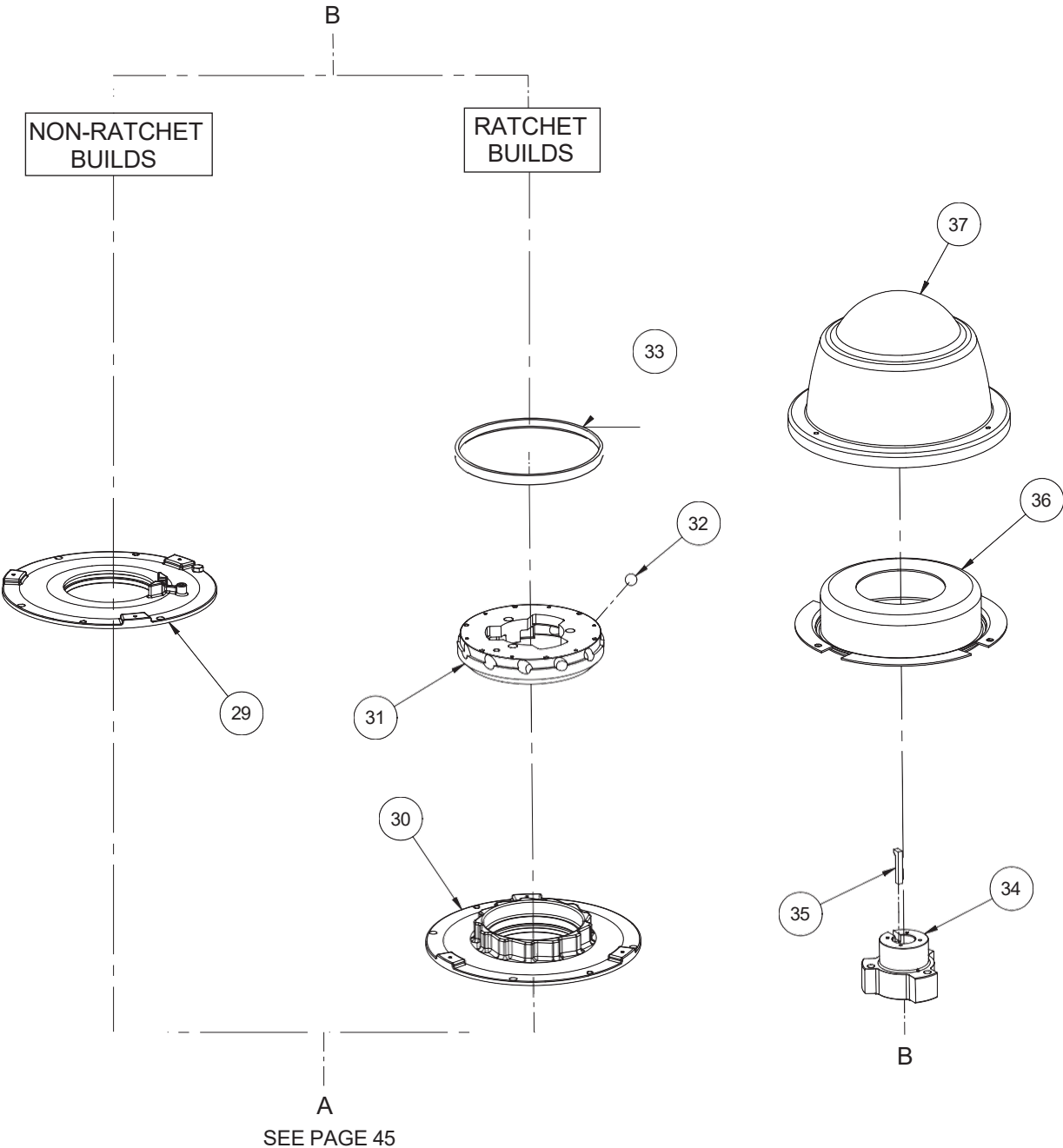


440 Frame
Type RU - High Thrust



SEE PAGE 42

440 Frame
Type RU - High Thrust

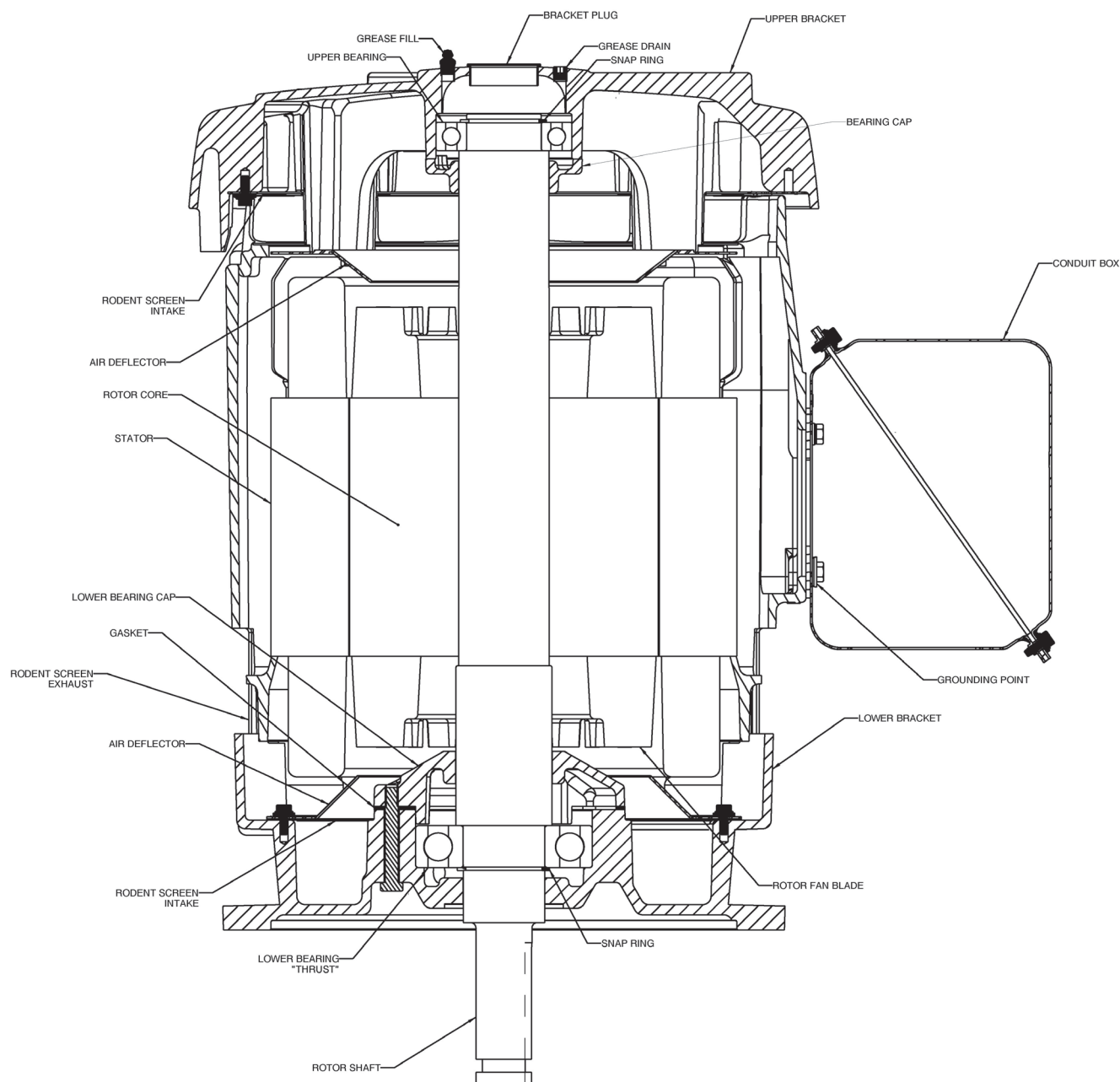


440 Frame Type RU - High Thrust

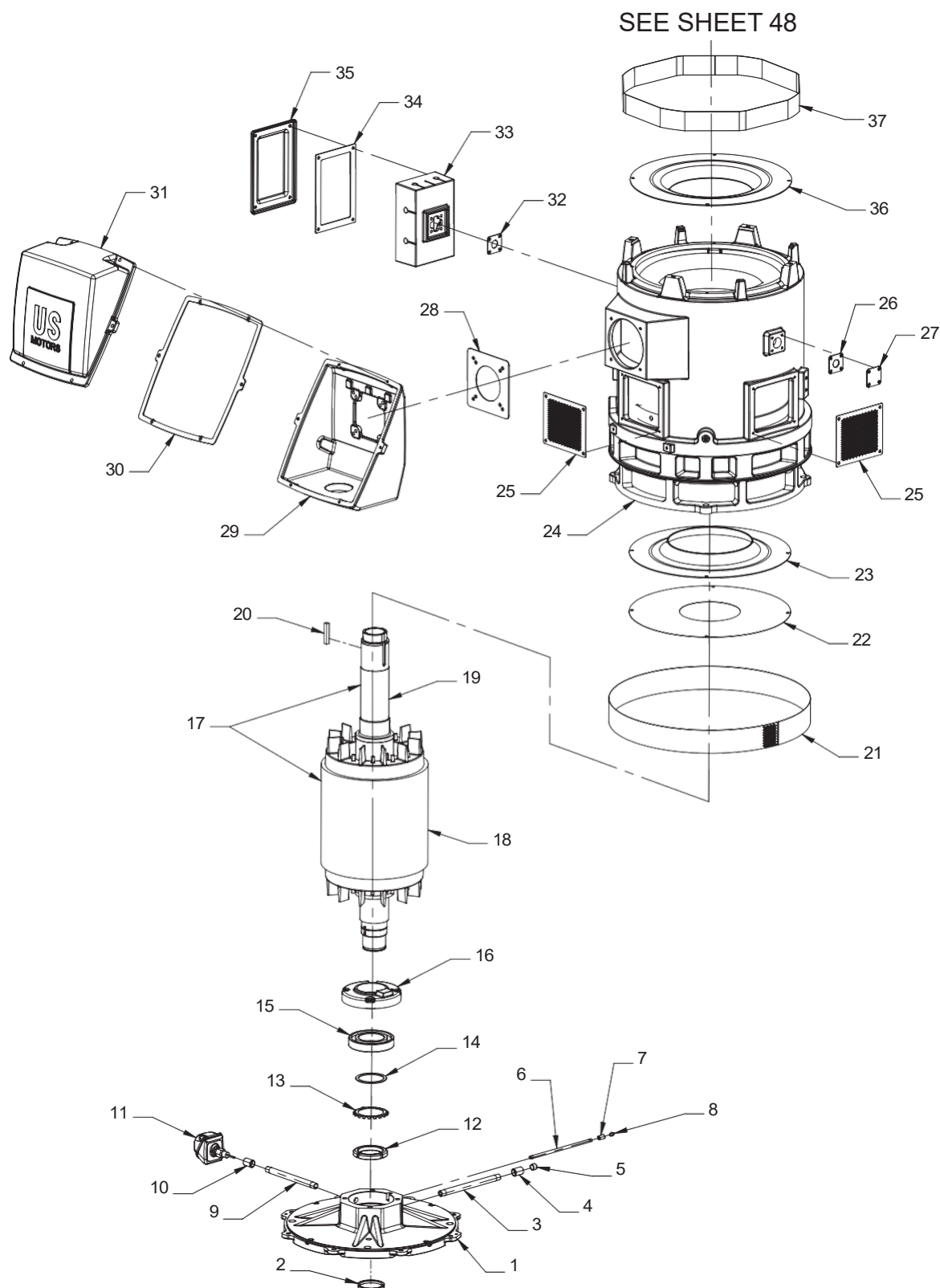
ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket
2	1	Rotor Assembly
3	1	Lower Bearing Cap
4	1	Lower Bearing
5	1	Spacer washer
6	1	Snap Ring
7	1	Stator Assembly
8	1	Lower Air Deflector
9	1	Lower Screen Intake (Internal)
10	1	Lower Screen Intake (External)
11	1	Upper Screen
12	1	Upper Air Deflector
13	1	Upper Bracket
14	1	Upper Plug (Oil Drain)
15	1	Oil Fill Plug (Expanding)
16	1	O-Ring Sight Gauge Window
17	1	Deflector Sight Gauge Window
18	1	Glass Sight Gauge Window
19	1	Cover Sight Gauge Window

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
20	-	Upper Bearing (Qty 1 or 2)
21	1	Bearing Mount
22	1	Upper Lockwasher
23	1	Upper Lock Nut
24	1	Oil Baffle (EHT Bearing)
25	1	Upper Thrust Bearing (EHT)
26	As Req'd	Die Spring (EHT Bearing)
27	1	Bearing Spacer (EHT Bearing)
28	1	Bearing Support (EHT Bearing)
29	1	Dust Cover (Only on Units Without Ratchet)
30	1	Ratchet Adaptor (Only on Units With Ratchet)
31	1	Stationary Ratchet (Only on Units With Ratchet)
32	1	Ratchet Ball (Only on Units With Ratchet)
33	1	Ball Retaining Ring (Only on Units With Ratchet)
34	1	Thrust Coupling (Only on Hollowshaft)
35	1	Gib Key (Only on Hollowshaft)
36	1	Upper Baffle
37	1	Canopy Cap
38	1	Gasket Outlet Box (Frame and Box)
39	1	Outlet Base
40	1	Gasket Outlet Box (Base and Cover)
41	1	Cover Outlet Box

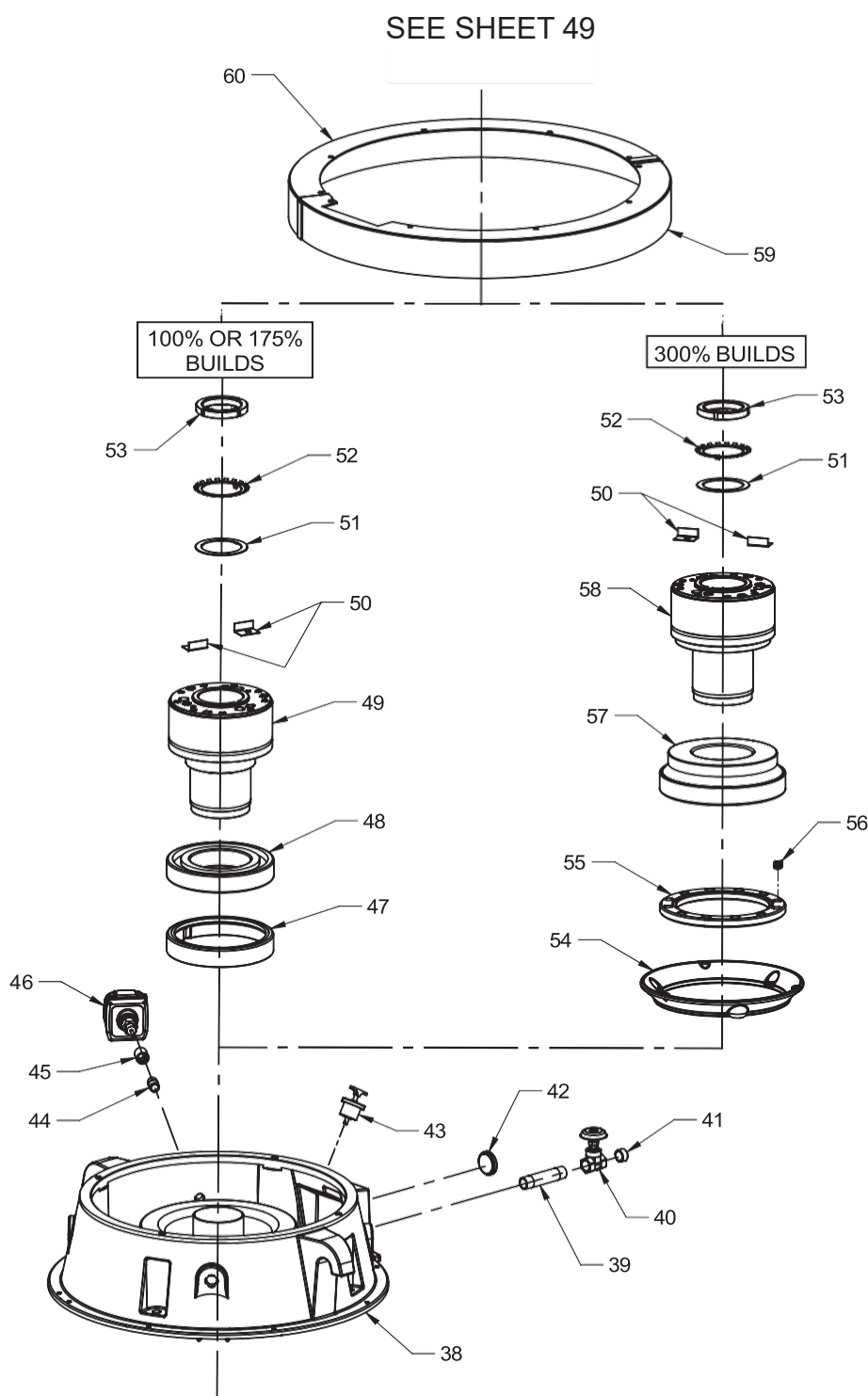
320 - 440 Frame Type RV - Normal Thrust



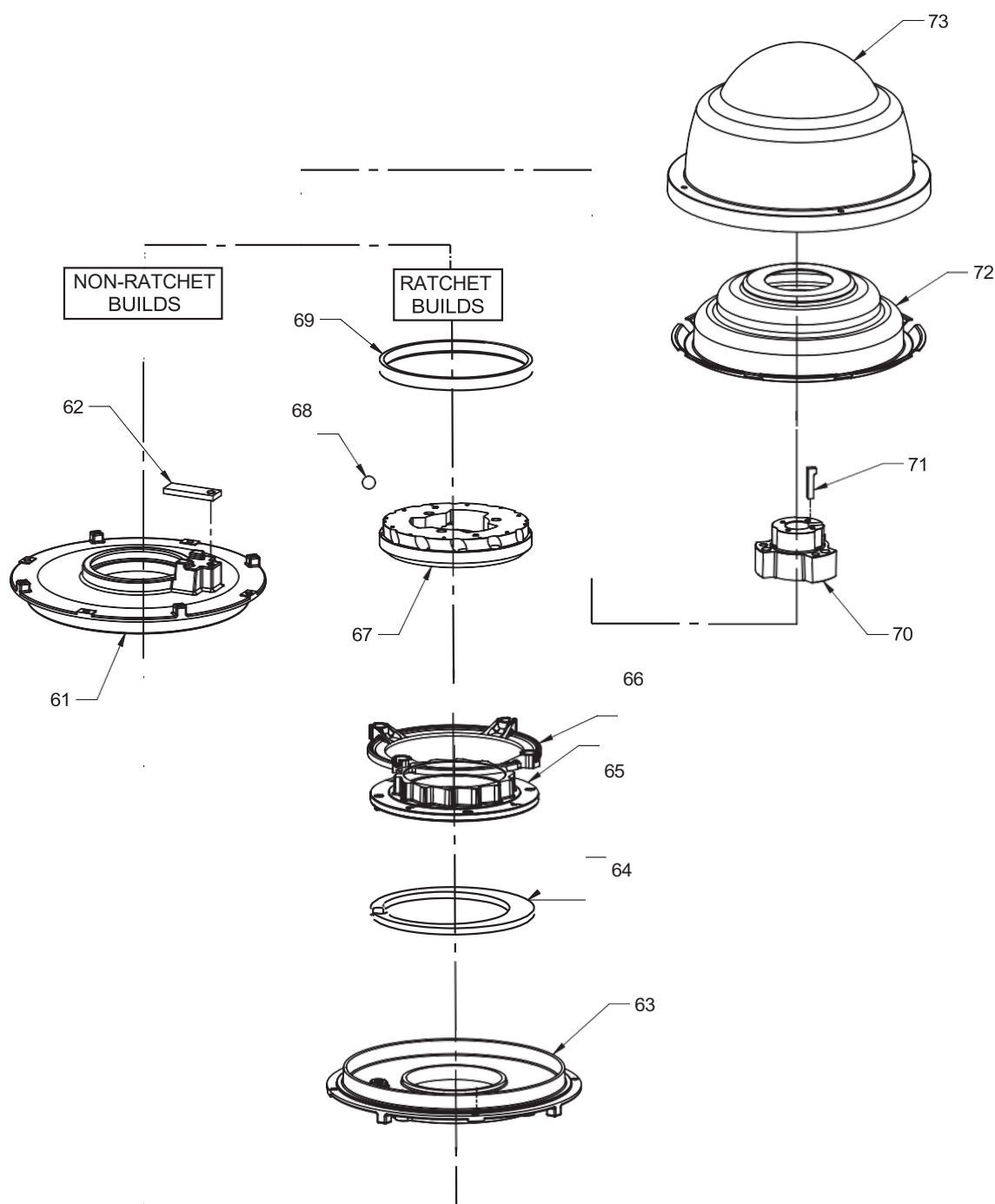
449 Frame (WPI) Type RU and RV4



449 Frame (WPI) Type RU and RV4



449 Frame (WPI) Type RU and RV4



SEE SHEET 48

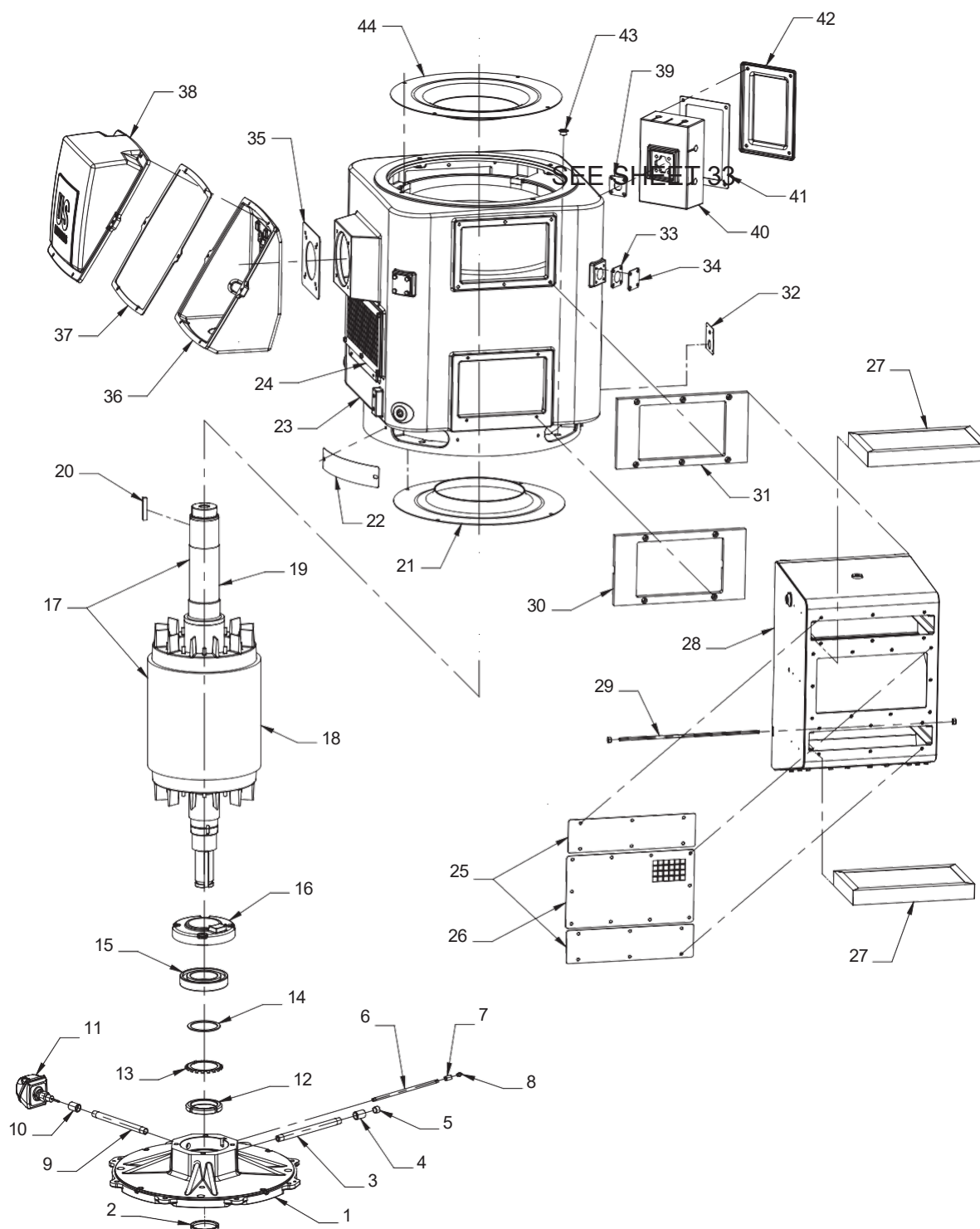
449 Frame (WPI) Type RU and RV4

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket
2	1	Shaft Water Slinger
3	1	Pipe Nipple (Lower Oil Drain)
4	1	Pipe Coupling (Lower Oil Drain)
5	1	Pipe Plug (Lower Oil Drain)
6	1	Pipe Nipple (Lower Oil Fill)
7	1	Pipe Coupling (Lower Oil Fill)
8	1	Pipe Plug (Lower Oil Fill)
9	As Req'd	Pipe Coupling (Lower Bearing Temp. Detector)
10	As Req'd	Pipe Coupling (Lower Bearing Temp. Detector)
11	As Req'd	Condulet Head (Lower Bearing Temp. Detector)
12	1	Lower Lock Nut
13	1	Lower Lock Washer
14	As Req'd	Lower Insulation Washer
15	1	Lower Bearing
16	1	Lower Bearing Cap
17	1	Rotor Assembly
18	1	Rotor Core
19	1	Rotor Shaft
20	1	Square Key (Bearing Mounting to Shaft)
21	1	Screen Lower Exhaust
22	1	Screen Lower Intake
23	1	Lower Air Deflector
24	1	Stator Assembly
25	4	Exhaust Screens
26	3	Gasket (Outlet Box Base to Stator)
27	3	Cover (Outlet Box To Stator)
28	1	Gasket (Outlet Box Base to Stator)
29	1	Outlet Box Base
30	1	Gasket (Outlet Box Base to Cover)
31	As Req'd	Outlet Box Cover
32	As Req'd	Gasket (Separate Outlet Box to Frame)
33	As Req'd	Base (Outlet Box)
34	As Req'd	Gasket (Separate Outlet Box Base to Cover)
35	As Req'd	Cover (Separate Outlet Box Cover)
36	1	Upper Air Deflector
37	1	Upper Screen Exhaust

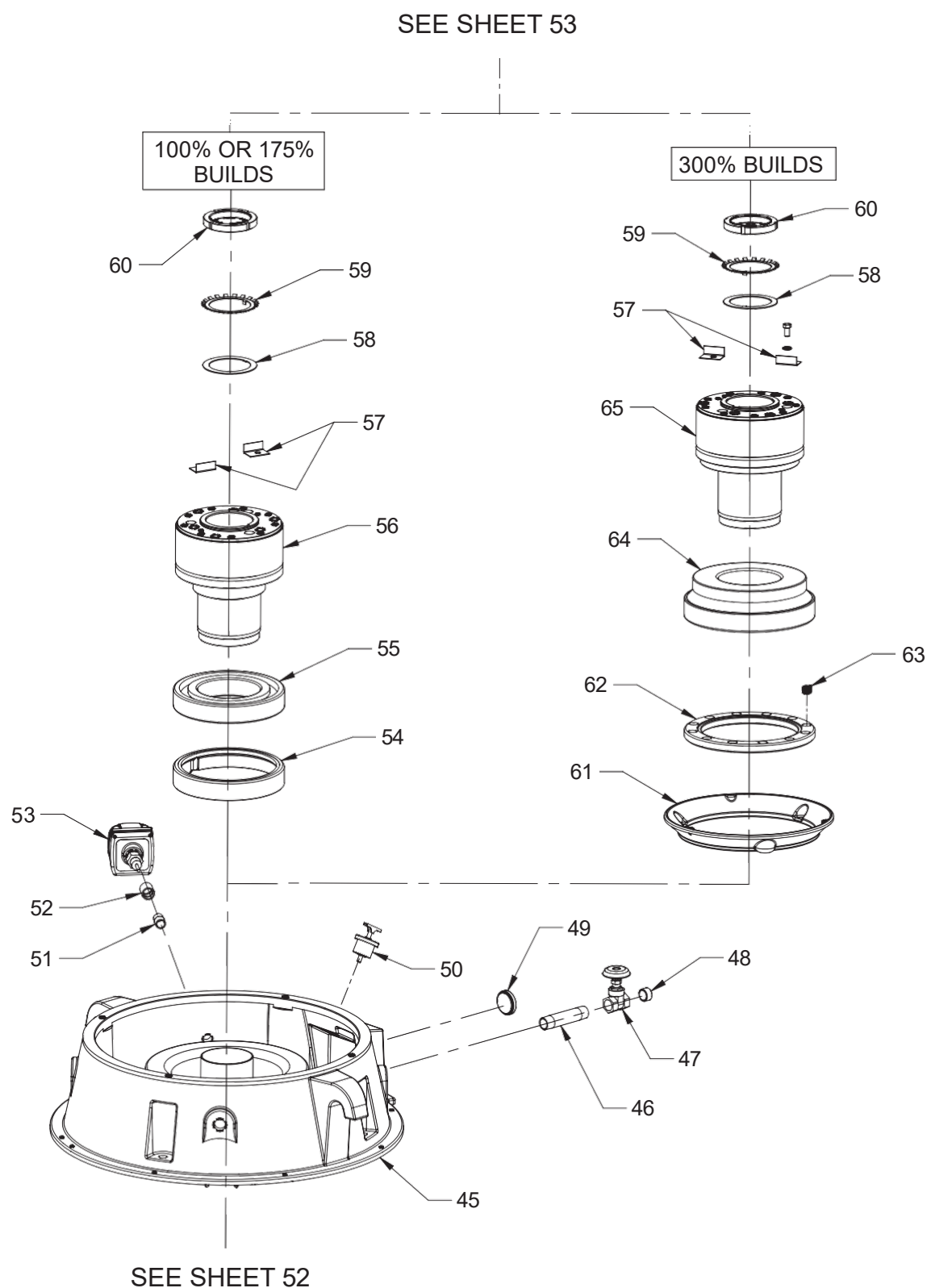
ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
38	1	Upper Bracket
39	1	Pipe Nipple (Upper Oil Drain)
40	1	Gate Valve (Upper Oil Drain)
41	1	Pipe Plug (Upper Oil Drain)
42	1	Oil Sight Gauge Window
43	1	Oil Fill Plug (Expanding)
44	As Req'd	Pipe Coupling (Upper Bearing Temp. Detector)
45	As Req'd	Pipe Coupling (Upper Bearing Temp. Detector)
46	As Req'd	Condulet Head (Upper Bearing Temp. Detector)
47	1	Bearing Spacer (or Tandem Thrust Bearing)
48	1	Upper Thrust Bearing
49	1	Bearing Mounting
50	2	Mounting Brackets (RV4 Only)
51	1	Washer (Bearing Mount)
52	1	Lockwasher (Brg Mtg to Shaft)
53	1	Locknut (Brg Mtg to Shaft)
54	1	Oil Baffle (EHT Bearing)
55	1	Bearing Spacer (EHT Bearing)
56	As Req'd	Die Spring (EHT Bearing)
57	1	Bearing (EHT Bearing)(When Supplied)
58	1	Bearing Mount (EHT Bearing)
59	1	Cover (Non-Oil Arm)
60	1	Cover (Oil Arm)
61	1	Dust Cover (Only on Units Without Ratchet)
62	1	Locking Arm (RU Only)
63	1	Ratchet Adaptor (Only on Units With Ratchet)
64	1	Connection Spring (Only on Units With Ratchet)
65	1	Stationary Ratchet (Only on Units With Ratchet)
66	1	Pressure Plate (Only on Units With Ratchet)
67	1	Rotating Ratchet (Only on Units With Ratchet)
68	As Req'd	Ratchet Ball (Only on Units With Ratchet)
69	1	Ball Retaining Ring (Only on Units With Ratchet)
70	1	Thrust Coupling (Only on Hollowshaft)
71	1	Gib Key (Only on Hollowshaft)
72	1	Baffle Upper
73	1	Canopy Cap

449 Frame (WP11) Type RU and RV4

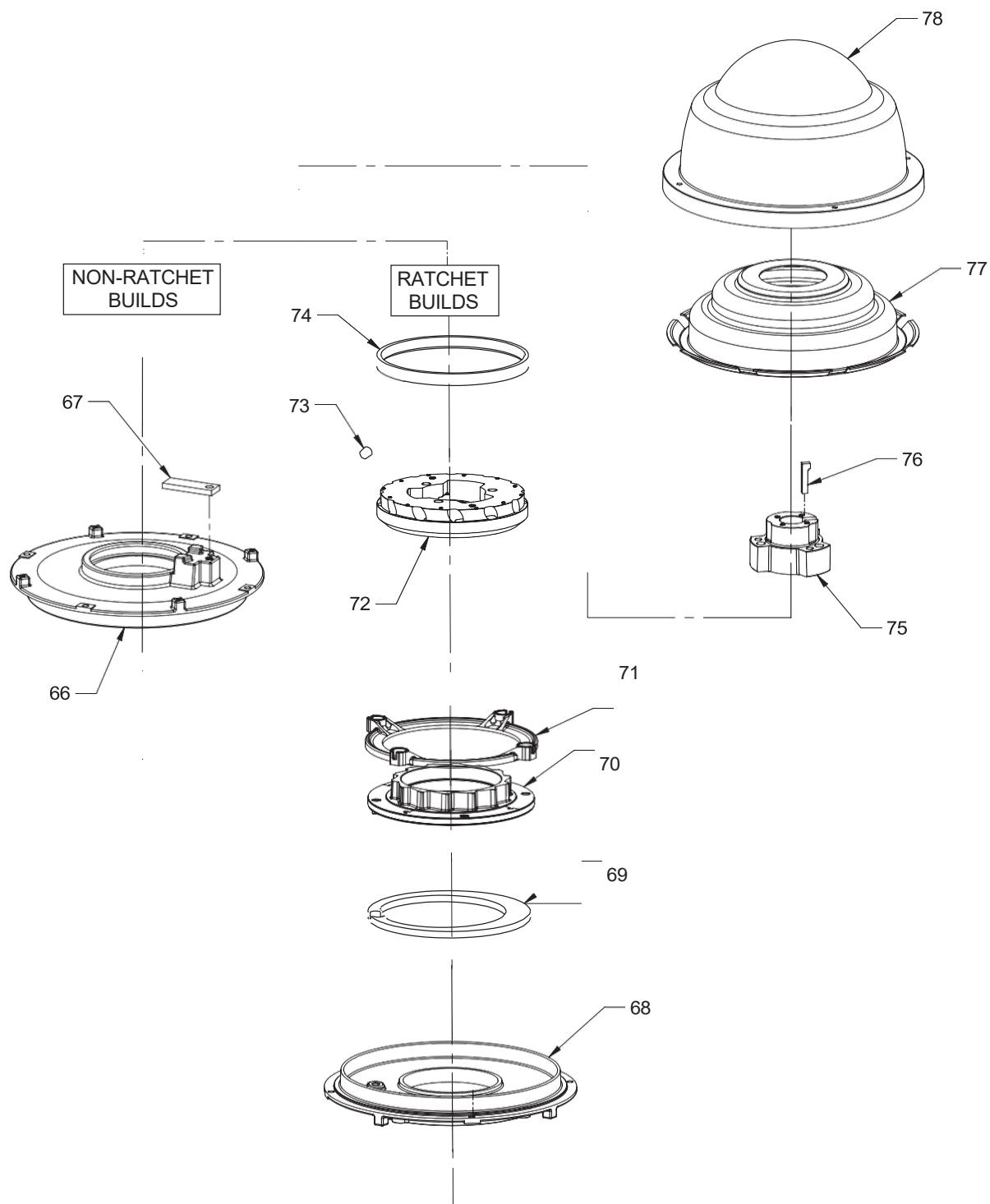
SEE SHEET 52



**449 Frame (WP11)
Type RU and RV4**



449 Frame (WP11) Type RU and RV4



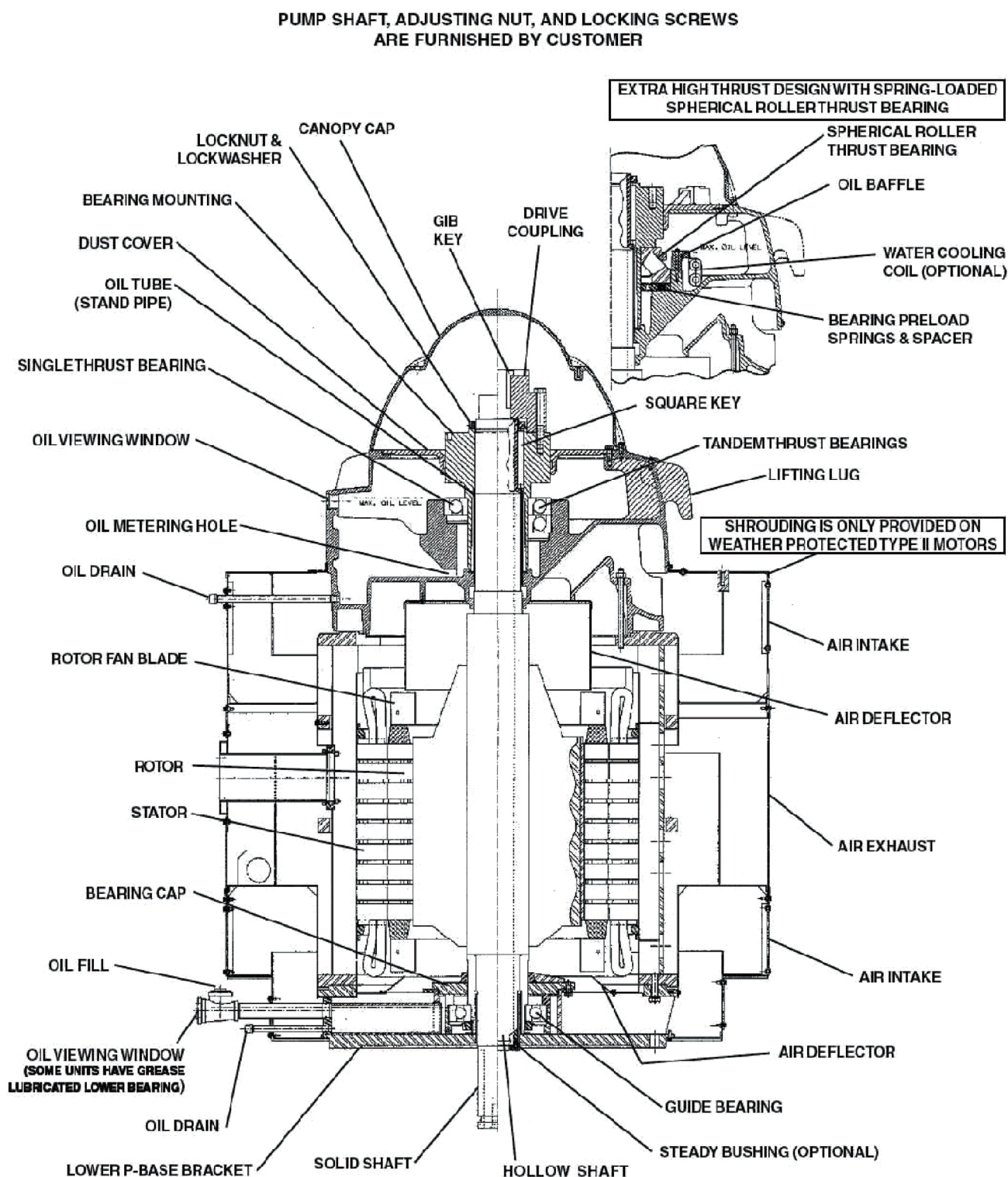
SEE SHEET 52

449 Frame (WP11) Type RU and RV4

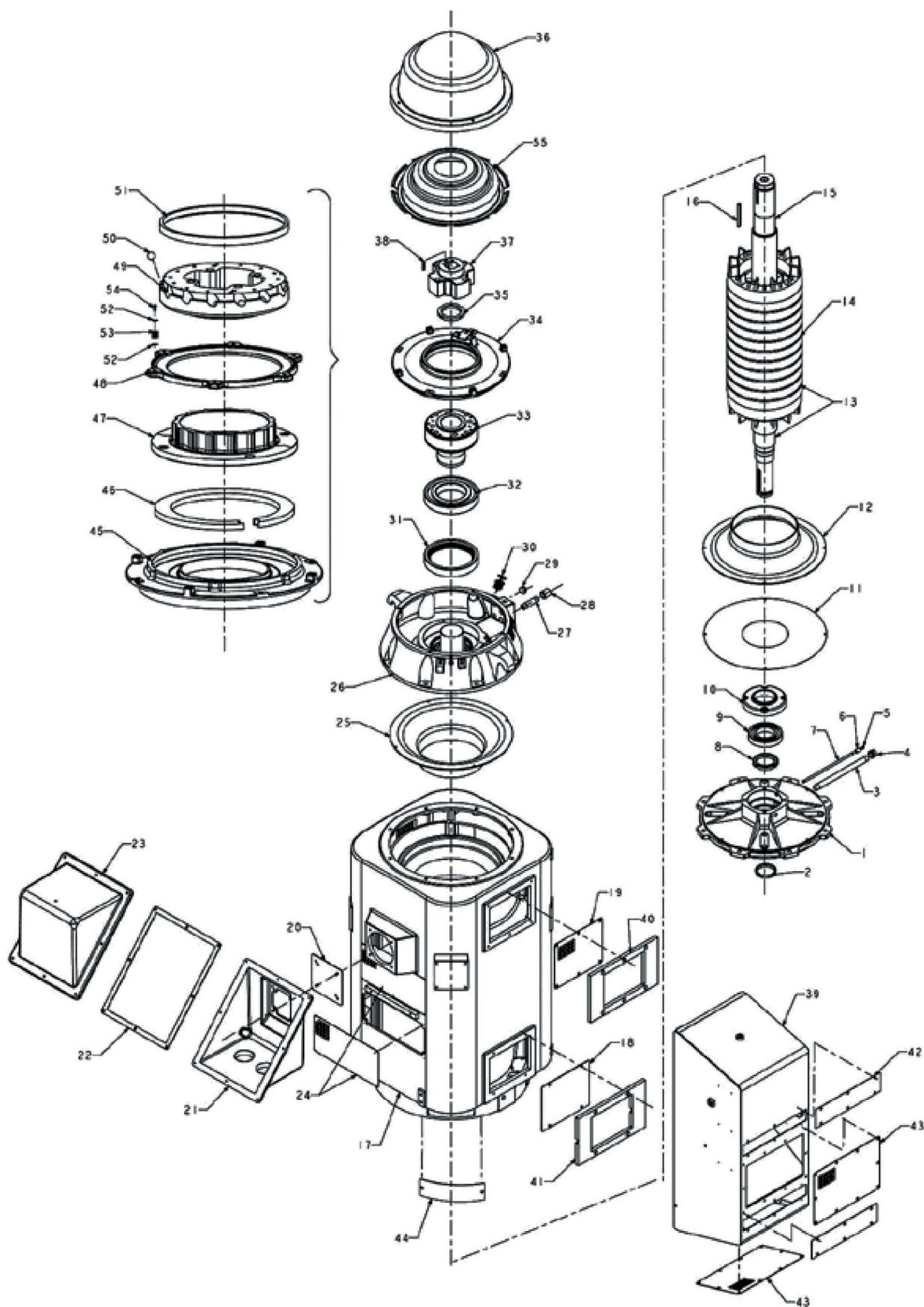
ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket
2	1	Shaft Water Slinger
3	1	Pipe Nipple (Lower Oil Drain)
4	1	Pipe Coupling (Lower Oil Drain)
5	1	Pipe Plug (Lower Oil Drain)
6	1	Pipe Nipple (Lower Oil Fill)
7	1	Pipe Coupling (Lower Oil Fill)
8	1	Pipe Plug (Lower Oil Fill)
9	As Req'd	Pipe Coupling (Lower Bearing Temp. Detector)
10	As Req'd	Pipe Coupling (Lower Bearing Temp. Detector)
11	As Req'd	Condulet Head (Lower Bearing Temp. Detector)
12	1	Lower Lock Nut
13	1	Lower Lock Washer
14	As Req'd	Lower Insulation Washer
15	1	Lower Bearing
16	1	Lower Bearing Cap
17	1	Rotor Assembly
18	1	Rotor Core
19	1	Rotor Shaft
20	1	Square Key (Bearing Mounting to Shaft)
21	1	Screen Lower Exhaust
22	1	Screen Lower Intake
23	1	Lower Air Deflector
24	1	Stator Assembly
25	4	Filter Cover
26	2	Intake Screen
27	2	Filter
28	2	WP11 Cover
29	2	Threaded Rod (Cover Mounting)
30	2	Lower Plate
31	2	Upper Plate
32	1	Cover Plate
33	3	Gasket (Outlet Box Base to Stator)
34	3	Cover (Outlet Box To Stator)
35	1	Gasket (Outlet Box Base to Stator)
36	1	Outlet Box Base
37	1	Gasket (Outlet Box Base to Cover)
38	As Req'd	Outlet Box Cover
39	As Req'd	Gasket (Separate Outlet Box to Frame)

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
40	As Req'd	Base (Outlet Box)
41	As Req'd	Gasket (Separate Outlet Box Base to Cover)
42	As Req'd	Cover (Separate Outlet Box Cover)
43	1	Plug
44	1	Upper Air Deflector
45	1	Upper Bracket
46	1	Pipe Nipple (Upper Oil Drain)
47	1	Gate Valve (Upper Oil Drain)
48	1	Pipe Plug (Upper Oil Drain)
49	1	Oil Sight Gauge Window
50	1	Oil Fill Plug (Expanding)
51	As Req'd	Pipe Coupling (Upper Bearing Temp. Detector)
52	As Req'd	Pipe Coupling (Upper Bearing Temp. Detector)
53	As Req'd	Condulet Head (Upper Bearing Temp. Detector)
54	1	Bearing Spacer (or Tandem Thrust Bearing)
55	1	Upper Thrust Bearing
56	1	Bearing Mounting
57	2	Mounting Brackets (RV4 Only)
58	1	Washer (Bearing Mount)
59	1	Lockwasher (Brg Mtg to Shaft)
60	1	Locknut (Brg Mtg to Shaft)
61	1	Oil Baffle (EHT Bearing)
62	1	Bearing Spacer (EHT Bearing)
63	As Req'd	Die Spring (EHT Bearing)
64	1	Bearing (EHT Bearing)(When Supplied)
65	1	Bearing Mount (EHT Bearing)
66	1	Dust Cover (Only on Units Without Ratchet)
67	1	Locking Arm (RU Only)
68	1	Ratchet Adaptor (Only on Units With Ratchet)
69	1	Connection Spring (Only on Units With Ratchet)
70	1	Stationary Ratchet (Only on Units With Ratchet)
71	1	Pressure Plate (Only on Units With Ratchet)
72	1	Rotating Ratchet (Only on Units With Ratchet)
73	As Req'd	Ratchet Ball (Only on Units With Ratchet)
74	1	Ball Retaining Ring (Only on Units With Ratchet)
75	1	Thrust Coupling (Only on Hollowshaft)
76	1	Gib Key (Only on Hollowshaft)
77	1	Baffle Upper
78	1	Canopy Cap

5000 - 6800 Frame, Type HU & HV4
8000 Frame, Type RU & RV (4 Pole and Slower)



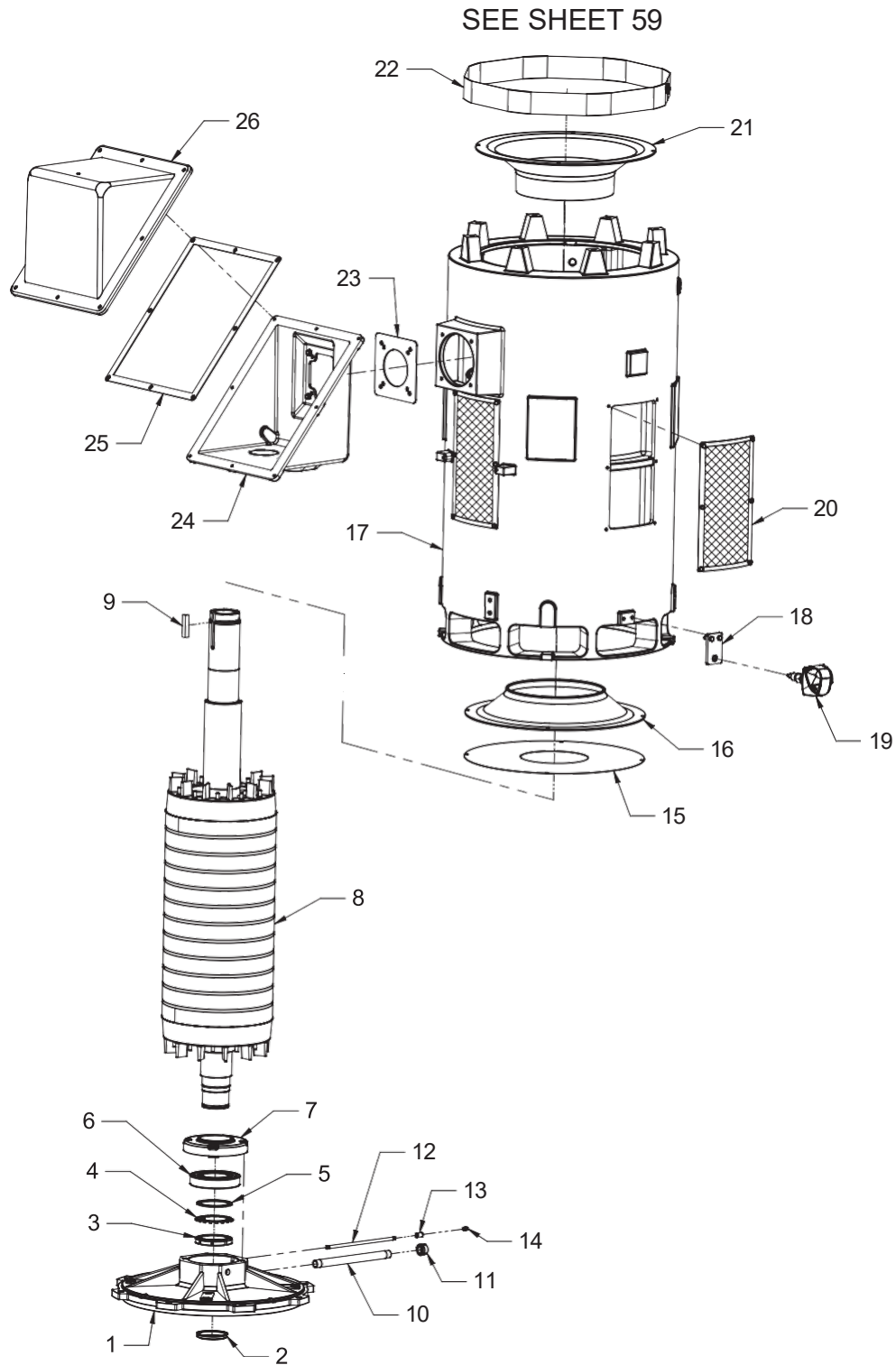
5000 and 5800 Frame WP11 Type RU and RV-4



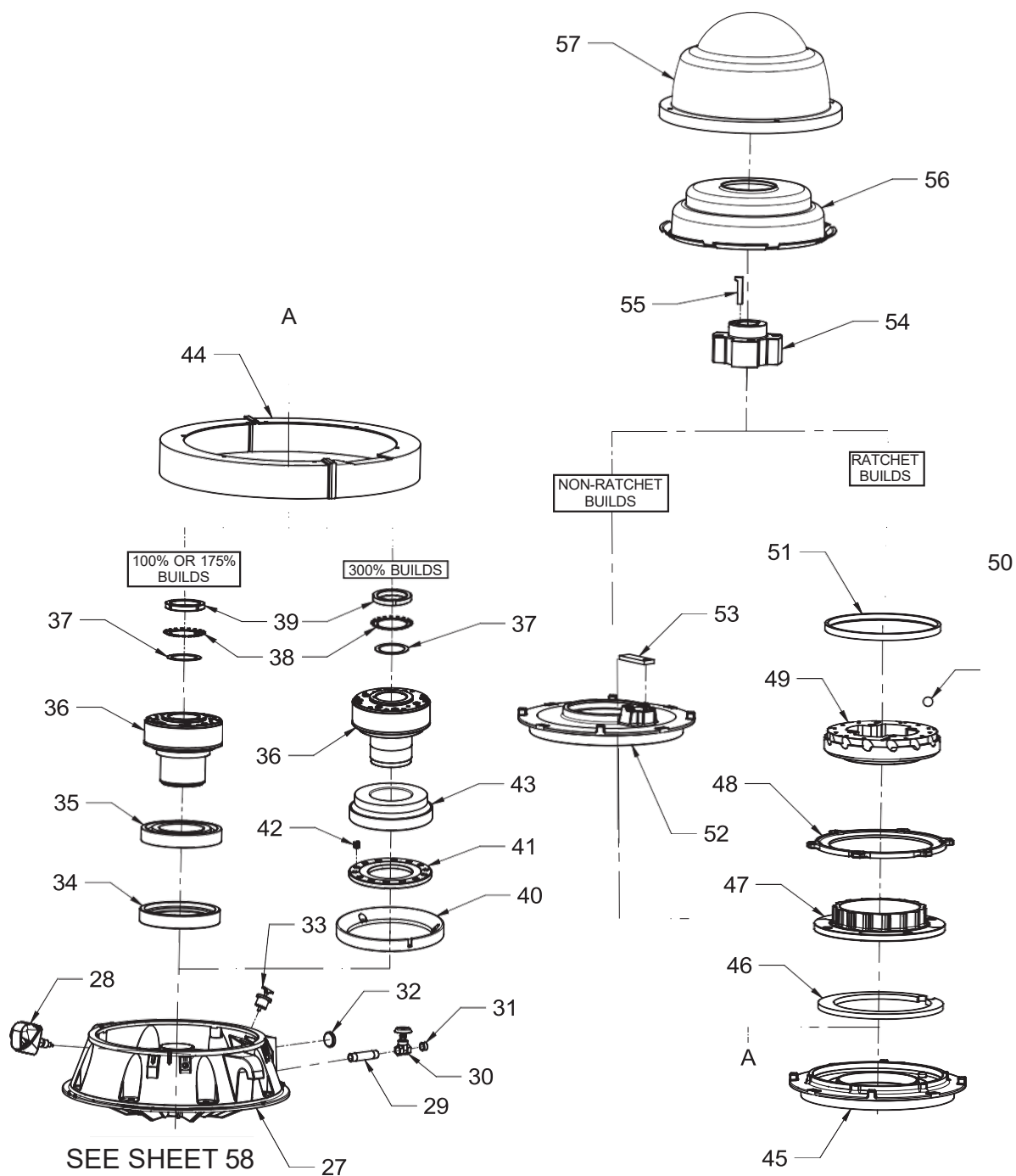
5000 and 5800 Frame Type RU and RV-4

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART	ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket	32	1	Upper Thrust Bearing
2	1	Shaft Water Slinger	33	1	Bearing Mounting
3	1	Pipe Nipple (Lower Grease Drain)	34	1	Dust Cover (Only on Units Without Ratchet)
4	1	Pipe Cap (Lower Grease Drain)	35	1	Locknut and Lockwasher (Brg Mtg to Shaft)
5	1	Grease Zerk Fitting	36	1	Canopy Cap
6	1	Pipe Coupling (Lower Grease Fill)	37	1	Thrust Coupling (Only on Hollowshaft)
7	1	Pipe Nipple (Lower Grease Fill)	38	1	Gib Key (Only on Hollowshaft)
8	1	Locknut and Lockwasher (Lower Bearing)	39	2	WP2 Intake Box (Only on WP-2)
9	1	Lower Bearing	40	2	Upper Adapter Flange (Only on WP-2)
10	1	Lower Bearing Cap	41	2	Lower Adapter Flange (Only on WP-2)
11	1	Lower Intake Screen (Only on WP-1)	42	4	Filter Access Cover (Only on WP-2)
12	1	Lower Air Deflector	43	4	Intake Screen (Only on WP-2)
13	1	Rotor Assembly	44	4	Cover (Flange Access) (Only on WP-2)
14	1	Rotor Core	45	1	Ratchet Adaptor (Only on Units With Ratchet)
15	1	Rotor Shaft	46	1	Connection Spring (Only on Units With Ratchet)
16	1	Square Key (Bearing Mounting to Shaft)	47	1	Stationary Ratchet (Only on Units With Ratchet)
17	1	Stator Assembly	48	1	Pressure Plate (Only on Units With Ratchet)
18	1	Lower Air Intake Cover (Only on WP-1)	49	1	Rotating Ratchet (Only on Units With Ratchet)
19	1	Upper Air Intake Screen (Only on WP-1)	50	12-(5008) 14-(5012) 16-(5813)	Ratchet Ball (Only on Units With Ratchet)
20	1	Gasket (Outlet Box Base to Stator)	51	1	Ball Retaining Ring (Only on Units With Ratchet)
21	1	Outlet Box Base	52	4-(5008) 12-(5012) 8-(5813)	Plain Washer (Only on Units With Ratchet)
22	1	Gasket (Outlet Box Cover to Base)	53	4-(5008) 6-(5012) 8-(5813)	Die Spring (Only on Units With Ratchet)
23	1	Outlet Box Cover	54	4-(5008) 6-(5012) 8-(5813)	Screw (Only on Units With Ratchet)
24	2-(5008) 4-(5012) 4-(5813)	Exhaust Screen	55	1	Pressurization Baffle (5000 Frame Only)
25	1	Upper Air Deflector			
26	1	Upper Bracket			
27	1	Pipe Nipple (Oil Drain)			
28	1	Pipe Cap (Oil Drain)			
29	1	Oil Sight Gauge Window			
30	1	Oil Fill Plug (Expanding)			
31	1	Bearing Spacer (or Tandem Thrust Bearing)			

**5000 Frame ODP/WPI
Type RU & RV4 - High Thrust**



5000 Frame ODP/WPI Type RU, RV4 - High Thrust

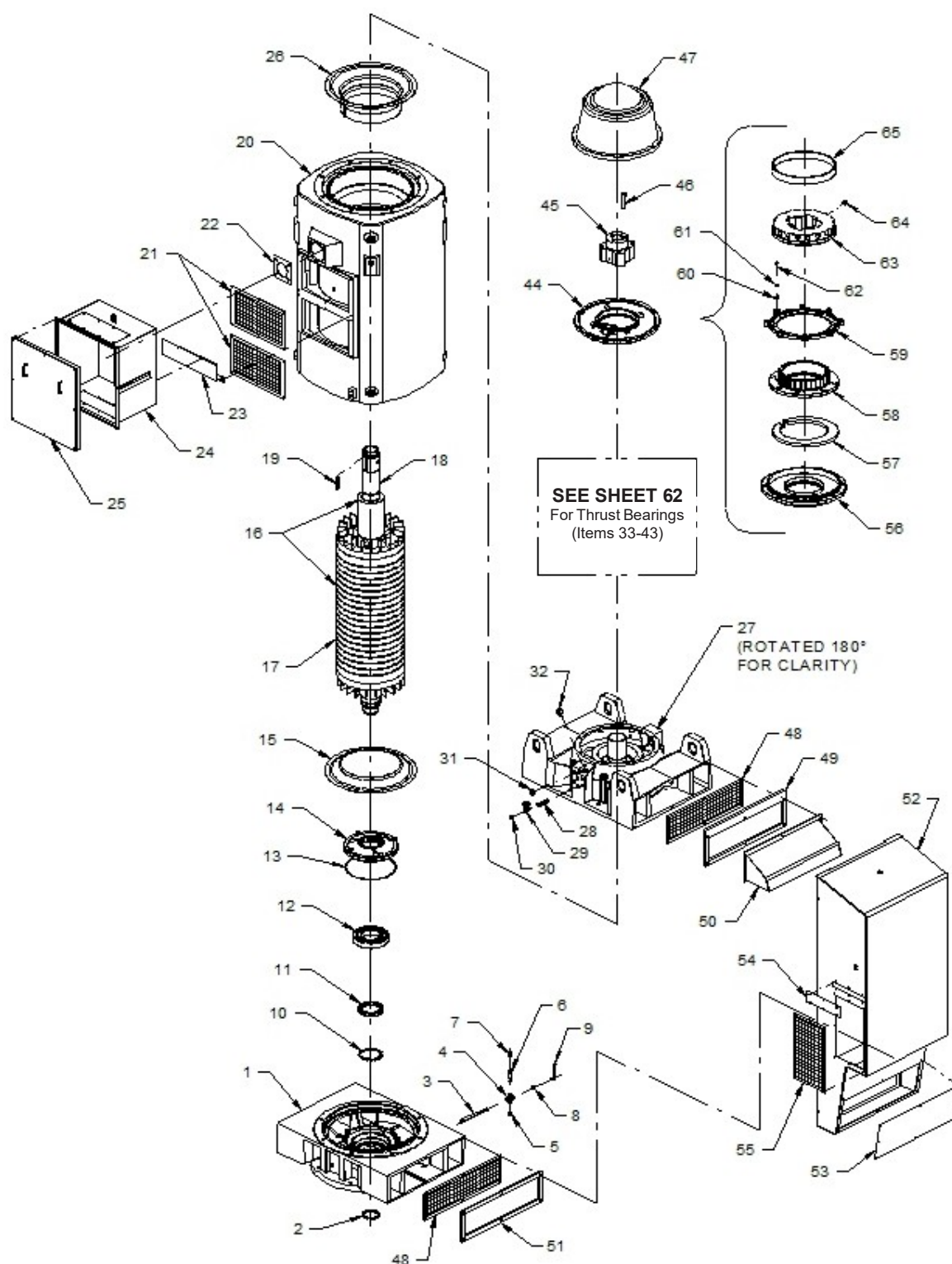


5000 Frame ODP/WPI Type RU and RV4 - High Thrust

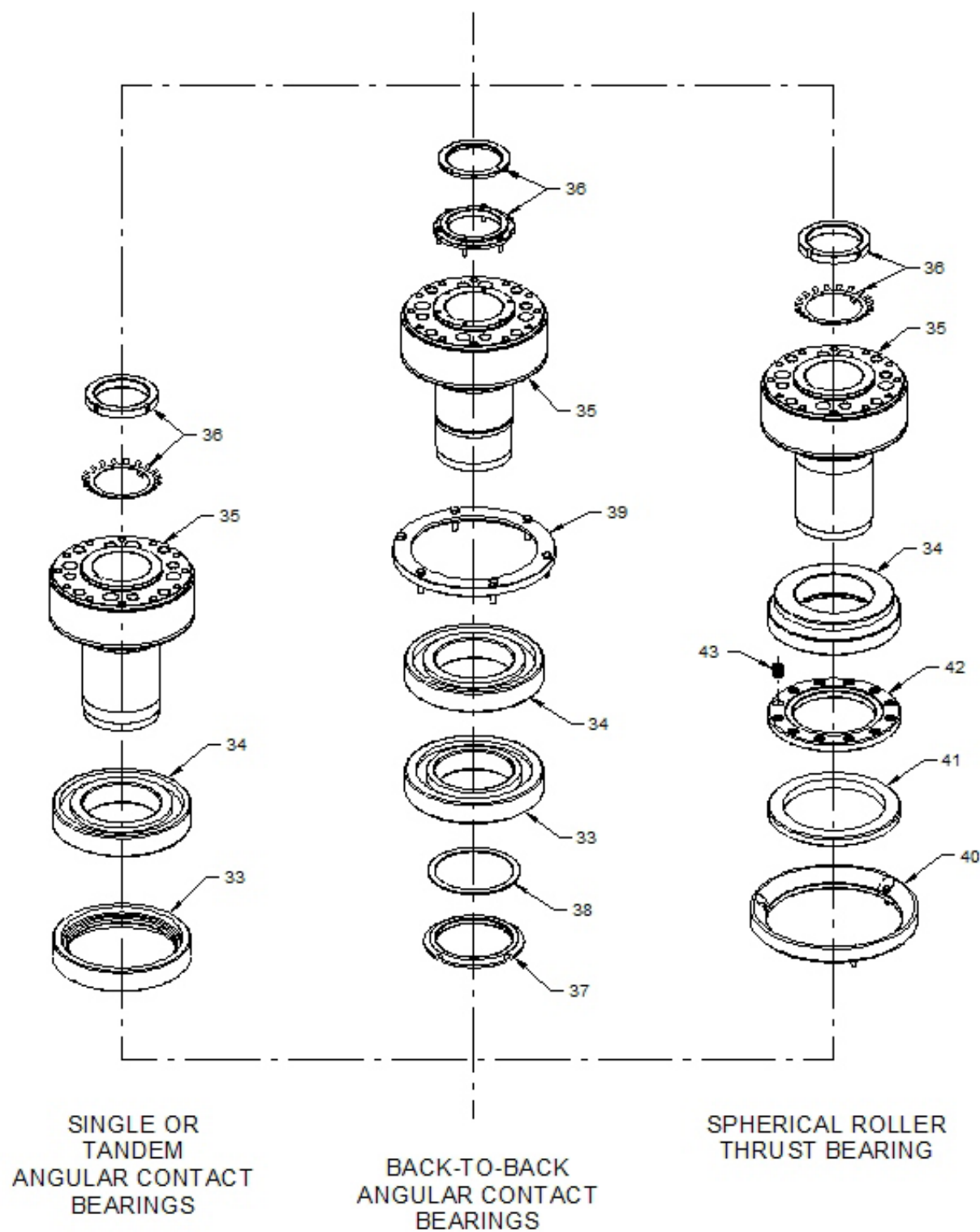
ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket
2	1	Water Deflector
3	1	Lock Nut Lower
4	1	Lock Washer Lower
5	1	Spacer Wshr Insul. {Only for Insul Lower Brg}
6	1	Bearing Lower
7	1	Bearing Cap
8	1	Rotor assembly
9	1	Upper Bearing Mount Key
10	1	Coupling Lower Grease Drain
11	1	Nipple Lower Grease Drain
12	1	Coupling Lower Grease Fill
13	1	Nipple Lower Grease Fill
14	1	Lower Grease Fill Fitting
15	1	Screen Lower
16	1	Air Deflector Lower
17	1	Stator assembly
18	1	BTD mounting Plate
19	1	BTD Housing Lower
20	4	Screen Exhaust
21	1	Upper Air Deflector
22	1	Screen Upper Intake
23	1	Gasket Outlet box
24	1	Cover Outlet Box
25	1	Gasket Outlet Box
26	1	Cover Outlet Box
27	1	Lower Bracket Assembly
28	2	WPII Cover
29	2	Threaded Rod (Cover Mounting)

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
28	1	BTD Housing Upper
29	1	Oil Tube Drain Upper
30	1	Oil Gate Valve Upper
31	1	Plug Upper Gate Valve
32	1	Sight Gauge Window
33	1	Oil Fill Plug
34	1	Spacer Bearing
35	1	Bearing Upper
36	1	Bearing Mount
37	1	Spacer Wshr Insul. (Only for Insul Upper Brg)
38	1	Lockwasher Upper
39	1	Lock Nut Upper
40	1	Ring Upper Spherical Brg
41	1	Pressure Plate Spherical Brg
42	12	Spring
43	1	Bearing Spherical
44	1	Cover Upper
45	1	Cover Non-Reversing Ratchet
46	1	Pressure Plate Non-reversing Ratchet
47	1	Stationary Ratchet
48	1	Locking Ring Non-Reversing Ratchet
49	1	Rotating Ratchet Non-reversing Ratchet
50	12	Ball Non-Reversing Ratchet
51	1	Ring Securing Balls
52	1	Dust Ring
53	1	Locking Arm
54	1	Coupling
55	1	Gib Key
56	1	Baffle
57	1	Canopy Cap

6813 Frame Type RU, RV-4



6813 Frame Type RU, RV-4

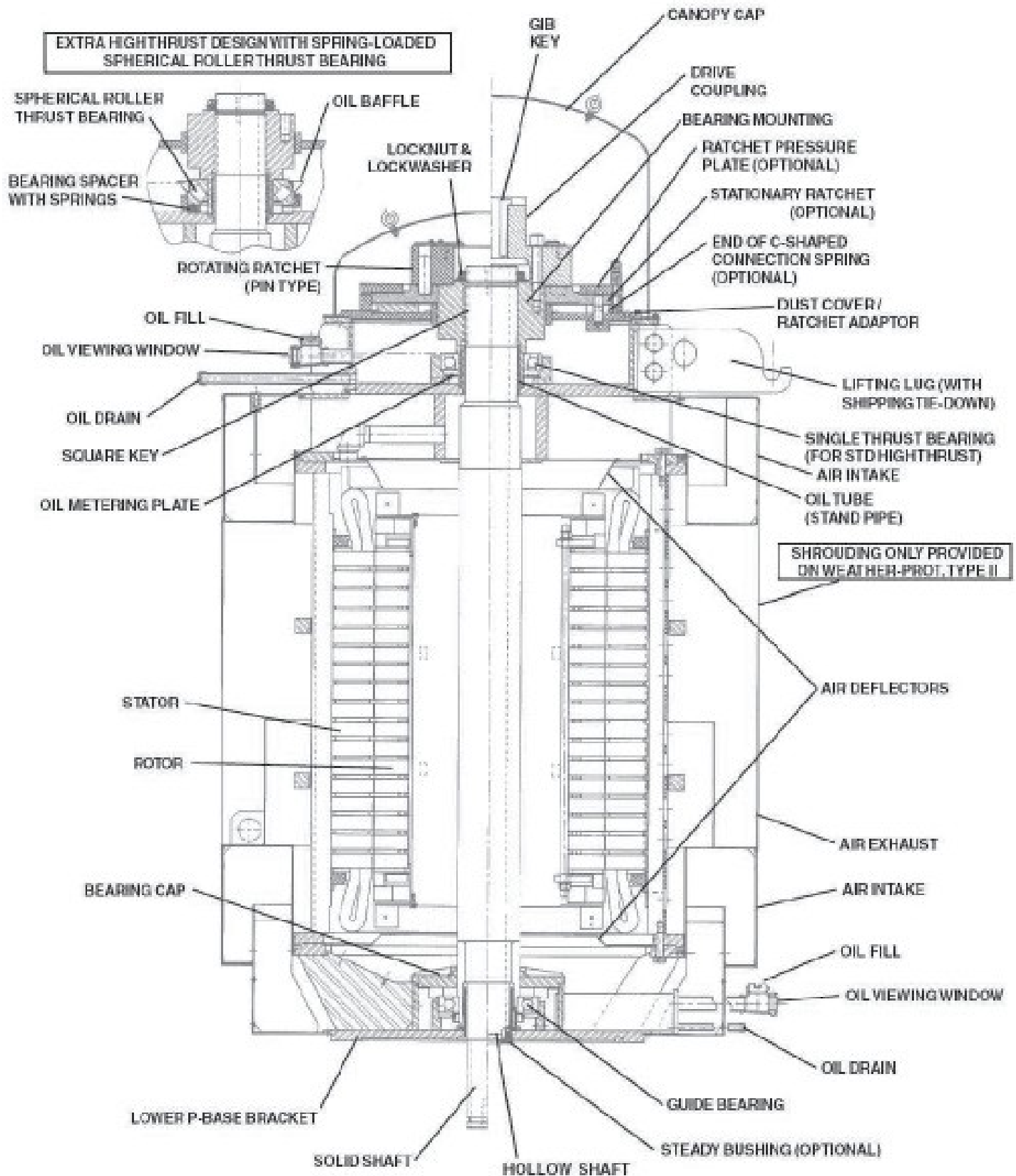
THRUST BEARING DETAILS

6813 Frame Type RU and RV-4

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
1	1	Lower Bracket
2	1	Shaft Water Slinger
3	1	Pipe Nipple (Lower Oil Drain)
4	1	Pipe Tee (Lower Oil Drain)
5	1	Pipe Plug (Lower Oil Drain)
6	1	Pipe Nipple (Lower Oil Fill)
7	1	Pipe Cap (Lower Oil Fill)
8	1	Reducer Bushing
9	1	Oil Sight Gauge Window
10	1	Lockwasher (Lower Bearing)
11	1	Locknut (Lower Bearing)
12	1	Lower Bearing
13	1	O-Ring
14	1	Lower Bearing Cap
15	1	Lower Air Deflector
16	1	Rotor Assembly
17	1	Rotor Core
18	1	Rotor Shaft
19	1	Square Key (Bearing Mounting to Shaft)
20	1	Stator Assembly
21	4	Exhaust Screens
22	1	Gasket (Outlet Box Base to Stator)
23	1	Mounting Bracket (Outlet Box To Stator)
24	1	Outlet Box Base
25	1	Outlet Box Cover
26	1	Upper Air Deflector
27	1	Upper Bracket
28	1	Pipe Nipple (Upper Oil Drain)
29	1	Gate Valve (Upper Oil Drain)
30	1	Pipe Plug (Upper Oil Drain)
31	1	Oil Sight Gauge Window
32	1	Oil Fill Plug (Expanding)
33	1	Bearing Spacer (or Tandem Thrust Bearing)

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART
34	1	Upper Thrust Bearing
35	1	Bearing Mounting
36	1	Locknut and Lockwasher (Brg Mtg to Shaft)
37	1	Locknut and Set Screws (Back-to-Back Brgs.)
38	1	Bearing Spacer (Insul.)(Back-to-Back Brgs.)
39	1	Bearing Cap (Clamping)(Back-to-Back Brgs.)
40	1	Oil Baffle (EHT Bearing)
41	1	Bearing Support (EHT Bearing)(When Supplied)
42	1	Bearing Spacer (EHT Bearing)
43	As Req'd	Die Spring (EHT Bearing)
44	1	Dust Cover (Only on Units Without Ratchet)
45	1	Thrust Coupling (Only on Hollowshaft)
46	1	Gib Key (Only on Hollowshaft)
47	1	Fan Cover
48	4	Bracket Screen (Upper and Lower)
49	2	Upper Flange Adaptor (Only On WP-2)
50	2	Upper Air Scoop (Only On WP-1)
51	2	Lower Flange Adaptor (Only On WP-2)
52	2	WP-2 Intake Box (Only On WP-2)
53	2	Access Cover (Only On WP-2)
54	4	Filter Access Cover (Only On WP-2)
55	4	Intake Screen (Only On WP-2)
56	1	Ratchet Adaptor (Only on Units With Ratchet)
57	1	Connection Spring (Only on Units With Ratchet)
58	1	Stationary Ratchet (Only on Units With Ratchet)
59	1	Pressure Plate (Only on Units With Ratchet)
60	6	Die Spring (Only on Units With Ratchet)
61	6	Plain Washer (Only on Units With Ratchet)
62	6	Screw (Only on Units With Ratchet)
63	1	Rotating Ratchet (Only on Units With Ratchet)
64	As Req'd	Ratchet Ball (Only on Units With Ratchet)
65	1	Ball Retaining Ring (Only on Units With Ratchet)

9600 Frame Types RU and RV-4



Installation Record

Nameplate and Installation Information

SERIAL NUMBER OR MODEL NUMBER.....

HORSEPOWER.....

MOTOR RPM.....

PHASE.....

FREQUENCY.....

AMPS..... ATVOLTS

DESIGN.....

FRAME.....

DATE PURCHASED....._P.C. NUMBER

DATE INSTALLED.....

LOCATION OF JOB SITE.....

MACHINE OR INSTALLATION NUMBER.....

PURCHASED FROM.....

MOTOR RESISTANCE LINE TO LINE AT TIME OF INSTALLATION....

INSULATION TO GROUND READING AT TIME OF INSTALLATION....

RECORD OF MAINTENANCE

GRADE AND TYPE OF LUBRICANT USED.....

DATE OF LAST RELUBRICATION	INSULATION RESISTANCE		OVERHAUL OR REPAIR	
	DATE	MEGOHMS	DATE	ACTION

Table 6: Threaded Fastener Torque Requirements

All threaded fasteners used for rigid joints (cast iron and low carbon steel) in products of Nidec Motor Corporation, are to be tightened to the torque values listed in the following tabulation. Values are based upon dry assembly.

Diameter of Fastener	Number of Threads Per Inch	Grade 5 Fasteners	Grade 2 Fasteners
#6	32	16 lb-in	10 lb-in
	40	18	12
#8	32	30	19
	36	31	20
#10	24	43	27
	32	49	31
#12	24	66	37
	28	72	40
1/4"	20	96	66
	28	120	76
5/16"	18	16 lb-ft	11 lb-ft
	24	18	12
3/8"	16	29	20
	24	34	23
7/16"	14	46	30
	20	52	35
1/2"	13	70	50
	20	71	55
9/16"	12	102	
	18	117	
5/8"	11	140	
	18	165	
3/4"	10	249	
	16	284	
7/8"	9	401	
	14	446	
1"	8	601	
	14	666	
1-1/8"	7	742	
	12	860	
1-1/4"	7	1046	
	12	1196	
1-3/8"	6	1371	
	12	1611	
1-1/2"	6	1820	
	12	2110	

Table 7: TEFC, WPI, WPII Motor Weights (lbs.)

Motor Weight with Pallet*		TEFC	WPI	WPII
Frame Size	182	200	150	
	184	200	150	
	213	300	300	
	215	300	300	
	254	450	400	
	256	450	400	
	284	650	450	
	286	650	450	
	324	800	800	
	326	800	800	
	364	1050	900	
	365	1050	900	
	404	1600	1200	
	405	1600	1200	
	444	2000	1700	
	445	1650	1800	
	447	2400	2300	
	449	4000	3600	4300
	5006		3400	3300
	5007		3400	3700
Frame Size	5807	6000		
	5808		4500	4500
	5809	7100	4800	5000
	5810		5100	5500
	5811	8000		
	5812	10400		
	5813		10300	11100
	6808		8000	8900
	6810		9600	10600
	6812	16800		
Frame Size	6813		19300	20400
	8004		11000	
	8006		11700	12500
	8007		12200	13000
	8008		12800	13600
	8009		13900	14700
	8010		14800	15700
	8011		15800	16700
	8012		16400	17200
	9603		15900	16700
Frame Size	9604		17000	17800
	9605		18100	18900
	9606		19200	20000

* Refer to Nameplate for Actual Motor Weight and Section II for Handling/Lifting

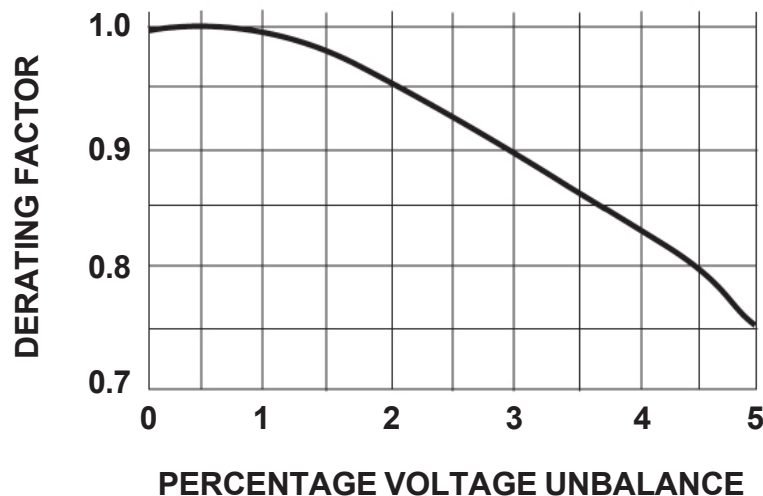
Appendices

Effects of Unbalanced Line Voltage

A potential cause of premature motor failure is unbalanced line (supply) voltage. Three phase motors produce useful work when they efficiently convert electrical energy into mechanical energy. This is accomplished when each phase of the supply voltage is of equal strength and works in harmony to produce a rotating magnetic field within the motor.

When the value of supply voltage leg to leg is not equal (e.g. 460-460-460), the risk of unbalanced line voltage is present. If this voltage unbalance exceeds about 1%, excessive temperature rise will result. Unless the motor HP capacity is derated to compensate, the motor will run hot resulting in degradation of the insulation system and bearing lubricant.

From NEMA^{®†} MG-1, 14.36: Derating factors due to unbalanced line voltage



EXAMPLE: Field ratings of Phase A - 480 v, Phase B = 460 v, Phase C = 450 v

As a rule of thumb, the percentage increase in temperature rise will be about two times the square of the percentage voltage unbalance. In this case, the average voltage (480+460+450) is equal to 463 volts. The maximum deviation between legs is 17 volts (480-463 volts).

The Percentage voltage unbalance is determined as follows: $17 / 463 \times 100 = 3.7\%$. The temperature rise will then increase $(3.7)^2 \times 2 = 27\%$. This condition will reduce the typical life of your motor to less than 25% of its design life. Should this condition be present, call your electric utility and resolve your unbalanced supply condition.

Other areas of motor performance will also be affected - e.g., loss of torque capacity, change in full load RPM, greatly unbalanced current draw at normal operating speed. Refer to NEMA^{®†} MG-1 section 14.36 for details.

Motors Applied to Variable Frequency Drives (VFD's)

Electrical motors can be detrimentally affected when applied with variable frequency drives (VFD's). The non-sinusoidal waveforms of VFD's have harmonic content which causes additional motor heating; and high voltage peaks and short rise times, which result in increased insulation stress, especially when long power cable lengths are used. Standard motors utilized with VFD's must be limited to those application considerations defined in **NEMA MG-1 Part 30**.

NEMA MG-1 Part 31 defines performance and application considerations for Definite-Purpose Inverter Fed motors. To ensure satisfactory performance and reliability, Nidec Motor Corporation offers and recommends nameplated inverter duty motor products which meet the requirements of NEMA MG-1 Part 1. The use of non-inverter duty motors may result in unsatisfactory performance or premature failure, which may not be warrantable under the Terms and Conditions of Sale. Contact your Nidec Motor Corporation Field Sales Engineer for technical assistance in motor selection, application and warranty details.

Electric Motor Load Test Using the Watt Hour Meter

In the analysis of electric motors, it is desirable to conduct an accurate load check on a particular installation to determine whether the motor is operating within the rating and horsepower for which it was designed. Since most pumps installations have their own watt hour meters, accurate readings will permit a load check via the following formula:

K = Disc constant (watts per revolution of disc per hour). This is typically found on the meter face.

R = Revolutions of disc in watt meter within the time of the test.

T = Time of test, in seconds.

Transformer Ratio = Stated on meter face. Must be included where current transformers are used with watt meters.

To obtain input kilowatts:

$$\text{Input KW} = \frac{K \times R \times 3.6}{T}$$

To obtain input horsepower:

$$\text{Input HP} = \frac{K \times R \times 4.83 \times \text{Transformer Ratio}}{T}$$

The watt hour meter measures power consumed over a period of time. It is necessary to establish the rate at which power is being consumed by the work being done. We establish this rate by counting the revolutions of the disc in a given time. Here is the typical example of a load check:

GIVEN

- Pump motor to be load checked is rated 100 HP, 1800 HP, 3-Phase, 60 Hz, 1.15 service factor, 91.0 Percent Efficiency
- Disc constant (K) found on face of meter = 40
- Transformer ratio found on face of meter = 3

DATA FOUND FROM TESTS

With stopwatch, disc was observed to revolve 10 times in exactly 49 seconds. Therefore, R=10; T=49.

THUS

$$\text{Input HP} = \frac{40 \times 10 \times 4.83 \times 3}{49}$$

$$\begin{aligned} \text{Output HP} &= \text{Input HP} \times \text{Motor Efficiency} \\ \text{Output HP} &= 118.29 \times 91\% = 107.54 \end{aligned}$$

CONCLUSION

The output HP (107.54) is greater than output HP shown on nameplate (100 HP) but is well within the 1.15 service factor which applies to this motor.

Installation / Maintenance Notes

Member of the following:



† All marks shown within this document are properties of their respective owners.

Nidec Motor Corporation, 2021; All Rights Reserved.
U.S. MOTORS® is a registered trademark of Nidec Motor Corporation.
Nidec Motor Corporation trademarks followed by the ® symbol are registered with the U.S. Patent and Trademark Office.

PN 835172 Rev 2, 04/23
Refer to website for latest version

Nidec
NIDEC MOTOR CORPORATION

8050 W. Florissant Avenue | St. Louis, MO 63136
Phone: 800-566-1418 | Fax: 314-595-8922
www.usmotors.com

Motores Verticales de Alto Impulso

MANUAL DE INSTALACIÓN,
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



Sin número de Soluciones. Apoyo Experto.



Seguridad Antes que nada

El alto voltaje y las piezas giratorias pueden causar lesiones graves o mortales. Las tareas de instalación, operación y mantenimiento deben ser realizadas por un personal cualificado. Se recomienda que esté familiarizado y cumpla con la norma NEMA MG2[†], el Código Eléctrico Nacional y con los códigos regionales. Es importante tomar precauciones de seguridad para proteger al personal de posibles lesiones. Se debe instruir al personal para que:

1. Desconecte toda fuente de energía del motor y de los accesorios antes de comenzar cualquier instalación, mantenimiento o reparación. Asegúrese también de que el equipo mecánico que esté conectado al eje del motor no haga girar el motor (ventiladores accionados por el viento, el agua que pueda fluir a través de la bomba, etc.).
2. Evite el contacto con piezas giratorias.
3. Tome las debidas precauciones de acuerdo con los procedimientos preestablecidos para manejar e instalar este equipo.
4. Asegúrese de que la unidad y los accesorios eléctricos están conectados a tierra y que se utilicen los cables y controles adecuados para la instalación eléctrica de acuerdo con los códigos eléctricos locales y nacionales. Consulte el "Manual del Código Eléctrico Nacional" - NFPA No. 70. Contrate a electricistas cualificados.
5. Asegúrese de que el equipo esté correctamente encerrado para evitar que esté al acceso de niños o de otras personas no autorizadas para evitar posibles accidentes.
6. Se asegure de que la chaveta del eje esté bien insertada antes de encender la unidad.
7. Proteja debidamente al personal de las piezas giratorias y de aplicaciones que empleen altas cargas de inercia que puedan generar velocidades excesivas.
8. Evite estar expuesto por tiempos prolongados a equipos con altos niveles de ruido.
9. Siempre practique los buenos hábitos de seguridad y tenga cuidado para evitar lesiones o daños al equipo.
10. Se familiarice con el equipo y lea todas las instrucciones con detenimiento antes de instalar o de trabajar con el equipo.
11. Tenga en cuenta todas las instrucciones especiales que tenga el equipo. Retire los aditamentos de transporte que pudieran haber antes de energizar la unidad.
12. Verifique que el motor y el equipo mecánico tienen la rotación y secuencia de fases correctos antes de acoplarlos. Verifique también si se trata de un motor unidireccional y compruebe la rotación correcta.
13. Los motores eléctricos pueden retener una carga letal incluso después de apagarse. Algunos accesorios (calefactores, etc.) normalmente se quedan energizados cuando se apaga el motor. Otros accesorios, como los condensadores de corrección de potencia, los condensadores de sobrecarga, etc., pueden retener una carga eléctrica después de estar apagados y desconectados.
14. No aplique condensadores de corrección de potencia a motores clasificados para el funcionamiento con manejadores de frecuencia variable. Colocar los condensadores entre el motor y la unidad causará daños graves a la unidad. Consulte al proveedor de la unidad para obtener más información.

[†] Todas las marcas que se muestran en este documento pertenecen a sus respectivos propietarios.

Índice

Seguridad antes que nada	i
Índice	ii
I. Transporte	1
II. Manejo.....	1
III. Almacenaje.....	2
IV. Lugar de instalación	6
V. Instalación inicial.....	7
VI. Operación normal	12
VII. Trinquete Unidireccional.....	13
VIII. Ajuste del juego axial	13
IX. Lubricación	17
X. Resolución de problemas	21
XI. Refacciones	23
XII. Índice de diagramas esquemáticos y despliegues de piezas.....	24
XIII. Registro de Placas e Instalación	65
Anexos 66	
Anexo A, Pesos de Motores.....	67
Anexo B, Efectos del desequilibrio en líneas de voltaje	68
Anexo C, Manejadores de Frecuencia Variable	69
Anexo D, Prueba de Carga con Watthorímetro	70

I. Transporte

Antes de ser transportados, todos los motores se someten a extensas pruebas eléctricas y mecánicas y son inspeccionados a fondo. Al recibir el motor, inspeccione detalladamente la unidad para detectar cualquier señal de que haya sufrido daños durante el transporte. Si dichos daños son evidentes, inmediatamente desempaque el motor en presencia de un ajustador de reclamaciones e informe de inmediato, sobre cualquier daño o avería a la empresa de transporte.

Cuando se comunique con Nidec Motor Corporation (NMC) con respecto a un motor, asegúrese de incluir el número completo de identificación del motor, el bastidor y el tipo que indique en la placa.

II. Manejo

El equipo necesario para manipular el motor incluye un montacargas y una barra separadora (Consulte la figura 1) lo suficientemente fuerte como para levantar el motor de forma segura. La barra separadora debe tener los anillos o ganchos para izar colocados de forma que coincidan con la distancia entre los cáncamos o las orejetas para izar. Los cáncamos o las orejetas para izar están diseñados para levantar el peso del motor solamente.

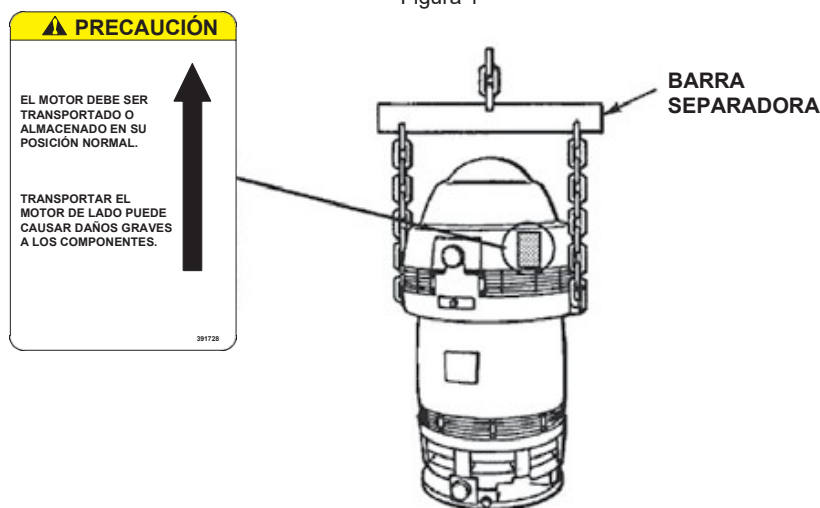
⚠ ADVERTENCIA

Utilizar otros métodos para levantar el motor, puede causar daños al motor o lesiones al personal.

⚠ PRECAUCIÓN

No mueva el motor con aceite en el sumidero. El chapoteo del aceite en los sumideros puede causar fugas de aceite y daños al motor.

Figura 1



III. Almacenamiento

1) Cuando se debe almacenar un motor

Si el motor no se pone en operación de inmediato (un mes o menos), o si se saca de operación por un período prolongado, se deben tomar precauciones especiales para almacenarlo y evitar que sufra daños. Se recomienda el esquema a continuación como guía para determinar la necesidad de almacenaje.

- A. Fuera de servicio o almacenado por menos de un mes: No hay que tomar precauciones especiales, excepto que los elementos de calefacción, si se incluye, deben permanecer energizados mientras que el motor no esté funcionando.
- B. Fuera de servicio o almacenado por más de un mes pero menos de seis meses: Almacenar según los artículos 2A, B, C, D, E, F (2), y G, artículos 3A, B, y C, y el artículo 4.
- C. Fuera de servicio o almacenado por seis meses o más: Todas las recomendaciones.

2) Preparación para el almacenaje

- A. Siempre que sea posible, los motores deben almacenarse bajo techo en un área limpia y seca.
- B. Cuando no sea posible almacenarlos bajo techo, los motores deben cubrirse con una lona. Debe cubrirse hasta el suelo; sin embargo, la cubierta no debe quedar demasiado ajustada al motor. Esto permitirá que el aire atrapado en el espacio respire para minimizar la condensación que pueda formarse. También se debe proteger al motor en contra de inundaciones o de vapores químicos nocivos.

AVISO

Retire inmediatamente cualquier envoltura encogible que se haya utilizado durante el transporte. Nunca envuelva en plástico un motor que vaya a ser almacenado. Esto puede causar la acumulación de humedad en el motor y causar daños graves que no están cubiertos por la garantía limitada de Nidec Motor Corporation.

- C. Ya sea bajo techo o a la intemperie, el área donde se almacena debe estar aislado de excesivas vibraciones ambientales que puedan causar daños a los cojinetes.
- D. Se deben tomar precauciones para evitar que roedores, serpientes, aves u otros animales pequeños aniden dentro de los motores. En las zonas donde predominan los insectos, como las avispas, se deben tomar precauciones para evitar que accedan al interior del motor.
- E. Inspeccione el revestimiento antioxidante de todas las superficies externas y maquinadas, incluso las extensiones del eje. Si es necesario, vuelva a revestir las superficies con un material antioxidante, como el Rust Veto^{®†} No. 342 (fabricado por E.F. Houghton Co.) o equivalente. El estado del revestimiento debe verificarse periódicamente y la superficie debe volver a revestirse según lo necesite.
- F. Cojinetes:
 - 1) Cuando se vaya a almacenar por seis meses o más, las cavidades lubricadas con grasa deben llenarse completamente con lubricante. Quite el tapón de drenaje y llene la cavidad con grasa hasta que la grasa comience a salir por la abertura de drenaje. Consulte la sección IX. "LUBRICACIÓN" y/o revise la placa de lubricación del motor para ver si el lubricante es el correcto.

PRECAUCIÓN

No vuelva a engrasar los cojinetes con el drenaje cerrado o con la unidad en marcha.

- 2) Los motores lubricados con aceite son transportados sin aceite. Cuando el tiempo que llevará almacenado es más que un (1) mes, el sumidero de aceite debe llenarse hasta su capacidad máxima según el indicador del tanque de aceite. Consulte la placa de lubricación del motor o la Sección IX "Lubricación" para saber qué tipo de aceite se debe usar.

NOTA: El motor no debe moverse con aceite en el depósito. Drene el aceite antes de moverlo para evitar el chapoteo y la posibilidad de causar daños. Limpie el exceso de aceite de las roscas del tapón de drenaje y del interior del orificio de drenaje con un paño limpio. Aplique Gasoila®† P/N SS08 o un sellador de roscas equivalente a las roscas del tapón de drenaje y vuelva a colocar el tapón en el orificio para drenar el aceite. Vuelva a llenarlo con aceite después de mover el motor a su nueva ubicación.

- G. Para evitar la acumulación de humedad, se debe utilizar algún tipo de calefacción. Esta calefacción debe mantener la temperatura de las bobinas a un mínimo de 5° por encima de la temperatura ambiente. Si la unidad trae elementos de calefacción, se deben activar. Si no hay ninguna disponible, se puede utilizar una calefacción monofásica o "gradual" activando una fase de la bobina del motor con bajo voltaje. Solicite el voltaje y la capacidad del transformador requeridos de Nidec Motor Corporation. Una tercera opción es utilizar una fuente de calor auxiliar y mantener la bobina tibia por medio de la convección o soplando aire caliente y filtrado hacia el interior del motor.

3) Mantenimiento periódico

- A. El aceite debe inspeccionarse mensualmente para ver si hay indicios de humedad u oxidación. El aceite se debe cambiar cada vez que se detecte alguna contaminación o a cada doce meses, lo que ocurra primero. Es importante limpiar el exceso de aceite de las roscas del tapón y el orificio de drenaje y cubrir las roscas del tapón con sellador de roscas Gasoila®† P/N SS08 o su equivalente antes de volver a tapar el drenaje.
- B. Los cojinetes lubricados con grasa deben inspeccionarse una vez al mes para detectar humedad y oxidación purgando una pequeña cantidad de grasa a través del drenaje. Si hay contaminación, se debe quitar y sustituir toda la grasa.
- C. Se debe rotar el eje de todos los motores una vez al mes para mantener una capa de lubricante en las pistas y los muñones de los cojinetes.

D. Prueba del Aislante:

Se utilizan dos pruebas para evaluar la condición del aislante de la bobina. La primera es la prueba de resistencia del aislante de un minuto (IR_1) y la segunda es la prueba del índice de polarización (PI), que también puede denominarse prueba de absorción dieléctrica. La precisión de los resultados de cualquiera de estas pruebas puede ser afectada por factores como la temperatura de la bobina y su relación a la temperatura del punto de rocío al momento de realizar la prueba. La prueba PI es menos sensible a estos factores que la prueba IR_1 pero aún así, sus resultados pueden verse afectados significativamente. Debido a estos factores, el método más confiable para evaluar la condición del aislante de la bobina es llevar un registro de mediciones periódicas, acumuladas durante meses o años de servicio, para una o ambas de las pruebas. Es importante que estas pruebas se realicen en condiciones similares en cuanto a la temperatura de la bobina, la temperatura del punto de rocío, la magnitud y duración del voltaje y la humedad relativa. Si se desarrolla una tendencia descendente en los datos históricos de cualquiera de las dos pruebas, o si las lecturas de ambas pruebas caen por debajo de un valor mínimo aceptable, solicite a un taller de servicio de aparatos eléctricos autorizado que limpie y seque a fondo la bobina y si es necesario, repita el tratamiento.

1. El procedimiento recomendado para la prueba IR_1 es el siguiente:

- (1) Desconecte todos los accesorios o equipos externos que tengan cables conectados a la bobina y conéctelos a un circuito común de tierra. Conecte todos los demás accesorios que estén en contacto con la bobina a una toma de tierra común.

⚠ ADVERTENCIA

Si los accesorios no se conectan a tierra durante esta prueba, se puede acumular una carga peligrosa en dichos accesorios.

- (2) Con un megohmetro, aplique un voltaje DC al nivel indicado a continuación durante 1 minuto y mida la resistencia del aislante entre los cables del motor y tierra.

Voltaje nominal del motor

HASTA 1000 V (inclusivo)
1001 a 2500 (inclusivo)
2501 a 5000 (inclusivo)
5001 y más

**Voltaje recomendado
para pruebas DC**

500 VDC
500 a 1000 VDC
500 a 2500 VDC
500 a 5000 VDC

⚠ ADVERTENCIA

Siga los procedimientos correspondientes de seguridad durante y después de la prueba de alto voltaje. Consulte el manual de instrucciones del equipo de prueba. Asegúrese de descargar el aislante de la bobina antes de comenzar la prueba. El aislante de la bobina conservará una carga potencialmente peligrosa después de retirar la fuente de voltaje de DC, así que se deben seguir los procedimientos correspondientes para descargar el aislante de la bobina al final de la prueba. Consulte la Norma IEEE 43™ para más información sobre las medidas de seguridad.

- (3) La lectura debe corregirse a una temperatura base de 40°C utilizando la fórmula:

$$R_{40C} = K_T R_T$$

Donde:

R_{40C} = resistencia del aislante (en megaohmios) corregida a 40°C.

K_T = coeficiente de temperatura de resistencia del aislante a temperatura $T^{\circ}C$

R_T = resistencia del aislante medido (en megaohmios) a temperatura $T^{\circ}C$.

El valor de K_T se puede aproximar utilizando la fórmula:

$$K_T = (0.5)^{(40-T) / 10}$$

Donde:

T = La temperatura de la bobina en °C a la que se midió la resistencia del aislante.

El procedimiento recomendado para la prueba PI es el siguiente:

- (1) Realice los pasos 1 y 2 del procedimiento de prueba IR₁. Observe las advertencias de seguridad incluidas en el procedimiento de prueba IR₁.
- (2) 10 minutos después de la primera aplicación del voltaje de DC y mientras que el megohmetro continua aplicando un voltaje de DC, tome otra lectura adicional de la resistencia del aislante entre los cables del motor y de tierra. Para minimizar los errores de medición, la variación de la temperatura de la bobina entre las lecturas de 1 y 10 minutos debe ser mínima.
- (3) El índice de polarización se obtiene calculando la relación entre la lectura de resistencia de 10 minutos y la lectura de resistencia de 1 minuto.

Si se dispone de datos históricos de pruebas anteriores de IR₁ y/o PI, se puede utilizar una comparación del resultado actual de la prueba con pruebas anteriores para evaluar la condición del aislante. Para minimizar los errores, todas las lecturas que se comparen deben haberse tomado con voltajes de prueba, temperaturas de bobina y humedades relativas tan similares como sea posible. Si a medida que pasa el tiempo, se desarrolla una tendencia descendente en las lecturas, solicite de un taller de servicio de aparatos eléctricos autorizado que limpie y seque a fondo la bobina y si es necesario, repita el tratamiento de la bobina. Luego, repita las pruebas y vuelva verificar los resultados antes de utilizar el motor.

Si no se dispone de datos históricos de pruebas anteriores de IR₁ o PI, compare las lecturas de la prueba actual con los valores mínimos recomendados que se indican a continuación. Si las lecturas de ambas pruebas caen por debajo del mínimo, solicite de un taller de servicio de aparatos eléctricos autorizado que limpie y seque a fondo la bobina y si es necesario, repita el tratamiento de la bobina. Luego, repita las pruebas y vuelva a verificar los resultados antes de utilizar el motor.

El valor mínimo recomendado para la lectura de resistencia del aislante de 1 minuto corregido a 40°C es:

Voltaje nominal del motor

Hasta 999 (inclusivo)
1000 y más

Resistencia mínima del aislante

5 megaohmios
100 megaohmios

El valor mínimo recomendado para el índice de polarización es de 2.0. Sin embargo, si la lectura de la resistencia del aislante de 1 minuto corregida a 40°C sobrepasa los 5000 megaohmios, el índice de polarización puede no ser significativo. En tales casos, se puede descartar el índice de polarización como medida de la condición del aislante.

Dirija cualquier pregunta al Departamento de Servicio de Productos de Nidec Motor Corporation.

Para más información, consulte la Norma IEEE 43™.

4. Preparativos para la activación después de estar almacenado

- A. El motor debe ser inspeccionado y limpiarse a fondo para restaurarlo la condición en la que fue transportado.
- B. Los motores que hayan experimentado vibraciones deben ser desarmados y cada cojinete debe ser inspección para ver si ha sufrido daños.
- C. Cuando el tiempo que lleva almacenado asciende a seis meses o más, se debe cambiar completamente el aceite y/o la grasa usando los lubricantes y métodos recomendados en la placa de lubricación del motor o en la **Sección IX - "LUBRICACIÓN"**
- D. Se debe probar la bobina para obtener la resistencia y la proporción de absorción dieléctrica según descrito en la **Sección III. Artículo 3.**
- E. Si el tiempo de almacenamiento ha superado un año, comuníquese con el departamento de servicio de productos de Nidec Motor Corporation antes de ponerlo en operación.

IV. Lugar de instalación

Al seleccionar el lugar para el motor y la unidad que impulsa, tenga en cuenta lo siguiente.

- 1) El lugar debe estar limpio, seco, bien ventilado, con drenaje adecuado y contar con acceso para las tareas de inspección, lubricación y mantenimiento. La vibración ambiental debe ser mínima. Las instalaciones exteriores de motores abiertos antigoteo necesitan estar protegidos de las inclemencias del tiempo.
- 2) El lugar debe contar con suficiente espacio para poder extraer el motor sin tener que mover la unidad que impulsa.
- 3) El aumento en temperatura de un motor estándar está basado en su operación a una altitud que no supere los 3,300 pies (1000 metros) sobre el nivel del mar y a una temperatura ambiental máxima de 40°C, a menos que la placa indique lo contrario. Consulte al NEMA^{®†} MG-1 20.28 para conocer las condiciones normales de servicio.
- 4) Para evitar que haya condensación dentro del motor, no se deben almacenar ni operar en áreas sujetas a cambios rápidos de temperatura a menos que estén energizados o protegidos con calefacción.
- 5) El motor no se debe instalar cerca de ningún material combustible o donde puedan existir gases inflamables y/o polvo, a menos que el motor esté diseñado específicamente para dicho entorno y esté debidamente etiquetado por U.L.
- 6) Los motores lubricados con aceite deben montarse a menos de un grado del vertical real. No hacerlo causará fugas de aceite y puede averiar los cojinetes.

7) Mínimos de espacio libre recomendados para la instalación

Esta es una guía general y no puede cubrir todas las circunstancias. Las configuraciones inusuales deben ser consultadas con el Departamento de Servicio de Productos de Nidec Motor Corporation. Las configuraciones inusuales pueden incluir ambientes elevados, ventilación limitada o un gran número de motores en un espacio confinado. La distancia de la pared es desde el lado o extremo del motor. La distancia de otro motor se considera de superficie a superficie y para instalaciones en paralelo. Esta recomendación considera que todos los motores se instalan con la misma orientación (por ejemplo, todas las cajas de conductos principales orientadas al este).

Velocidad	Distancia de la pared	Distancia de otro motor
3600 RPM	2 x el ancho del motor	2 x el ancho del motor
1800 RPM o menos	1 x el ancho del motor	

V. Instalación Inicial

PRECAUCIÓN

Cualquier componente giratorio que se haya removido para facilitar la instalación del motor debe estar marcado para ayudar al volver a ensamblarlo para no afectar el equilibrio general del motor. Todas las piezas que se hayan aflojado o removido deben volver a montarse y apretarse según las especificaciones originales.

1. General

La operación confiable y sin problemas de un motor y la unidad que impulsa dependen de que sus bases y cimientos estén correctamente diseñados, además de que estén bien alineados. Si el motor y la unidad accionada no están instalados correctamente, podría ocurrir lo siguiente:

- * Operación ruidosa
- * Daño o avería del cojinete

- * Vibración excesiva
- * Avería del motor

2. Alineación del eje

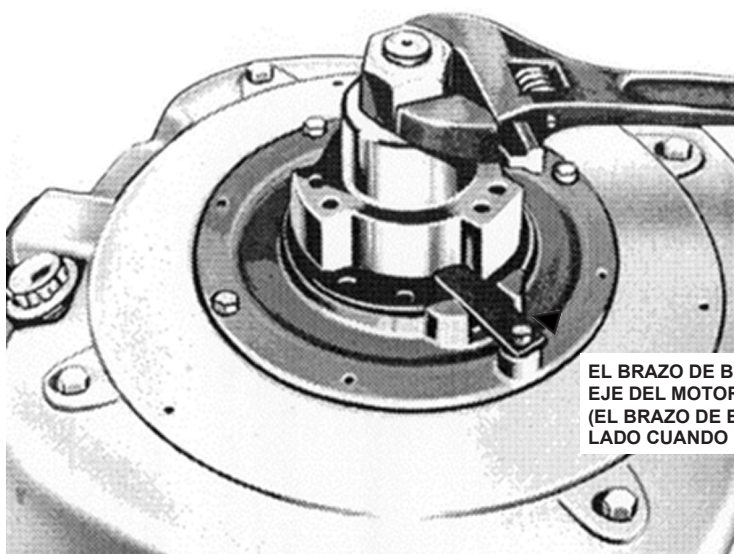
Tolerancias para la alineación del eje					
"Tipo de acoplador"	"Planicidad del pie de la base"	"Coplanaridad de la base"		"Variación en la alineación (pulg.)"	"Variación en la alineación Angular (pulg.)"
"Motores Verticales"	Acoplador flexible			0,002	0.00035/pulgadas del separador Largo
	Acopladores rígidos		Acoplador corto	0.0008	0.0004/pie del diámetro del acoplador
			Ejes huecos	0.0005	

3. Ajuste del eje de la bomba (sólo para motores HOLLOSHAFT®)

Se incluye un mecanismo de bloqueo que impide la rotación del eje del motor para facilitar el ajuste axial del eje de la bomba. Hay dos tipos de mecanismos de bloqueo:

- A. Brazo de bloqueo (Figura 2): El brazo de bloqueo está atornillado a una parte estacionaria y se clava en (para obtener mejores resultados, utilice el brazo en tensión) o interfiere con la parte giratoria (cuando no se utilice el brazo de bloqueo, debe sacarse y fijarse con un tornillo para que se mantenga fuera). El trinquete unidireccional funciona como dispositivo de bloqueo. Los motores que tienen un trinquete unidireccional no vienen equipados con un brazo de bloqueo.
- B. Uso de orificios para pasadores: Tanto la pieza fija como la giratoria tienen orificios que se alinean para la inserción de un pasador.

Figura 2



⚠ ADVERTENCIA

Para evitar que ocurran daños al motor y/o lesiones al personal, el dispositivo de bloqueo debe desconectarse antes de arrancar el motor.

⚠ PRECAUCIÓN

Se debe tener cuidado al bajar el motor sobre el eje de la bomba para no dañar el tubo de retención de aceite en el soporte inferior (aplica solo a motores con cojinetes inferiores lubricados con aceite).

4. Acoplador del propulsor (sólo en unidades HOLLOSHAFT®).

La junta del propulsor se puede utilizar en una de estas dos formas:

- A. Tipo atornillado (Figura 3) - Los pernos de sujeción están instalados (algunos motores requieren la extracción de los pasadores del propulsor para permitir la instalación de los pernos de sujeción) en la junta del propulsor para evitar que el eje de la bomba se desplace hacia arriba. Esto permitirá que el cojinete guía del motor absorba los brincos momentáneos de la bomba.

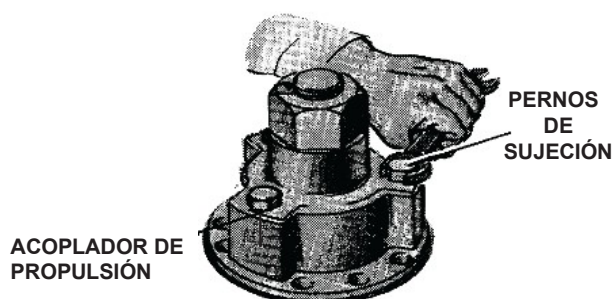
⚠ ADVERTENCIA

No apretar los pernos de acoplador y del trinquete unidireccional a los valores de par de torsión requeridos, puede causar que los pernos se rompan y causar daños al equipo o lesiones al personal.

⚠ ADVERTENCIA

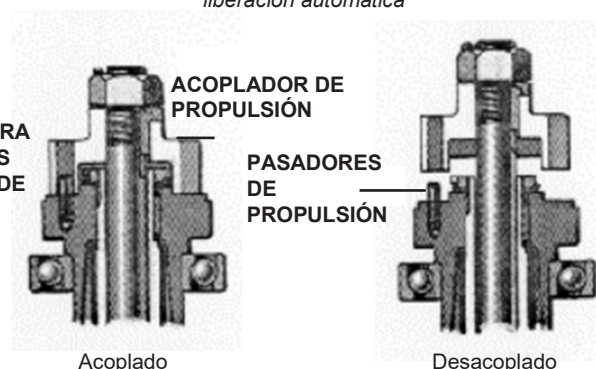
No apretar los pernos del acoplador y del trinquete unidireccional a los valores de par de torsión requeridos causará que los pernos se rompan causando daños al equipo o lesiones al personal.

Figura 3
Acoplador Fijo



ORIFICIOS PARA
ACOPLAR LOS
PASADORES DE
PROPULSIÓN

Figura 4
Acoplador de
liberación automática



Ajuste del tornillo para bloquear la tuerca

B. Tipo de liberación automática (Figura 4): Los pasadores de propulsión se utilizan para acoplar el propulsor al rotor. Una inversión de potencia puede desenroscar las juntas del eje de la bomba, esto puede causar que el eje se alargue y si el eje está restringido, se puede doblar o romper. Al desenroscar parcialmente el eje el acoplador de liberación automática se levantará hasta quedar suelto, causando que la bomba deje de girar. Se deben seguir los siguientes pasos para que el acoplador de liberación automática funcione correctamente:

- La tuerca de ajuste del eje de la bomba debe fijarse correctamente al acoplador de la transmisión con un tornillo de seguridad
- El acoplador del propulsor no debe atorarse en los pasadores impulsores
- El acoplador de la transmisión no debe estar atornillado
- El eje de la bomba debe estar concéntrico con el eje del motor para evitar que el eje de la bomba roce el interior del eje del motor
- La aplicación no debe tener el potencial de brincar hacia arriba
- No utilice la función de liberación automática con un casquillo inferior fijo, ya que la fricción entre las piezas puede dañar el eje y/o el casquillo
- Debido a la posibilidad de que se generen chispas al separar las piezas, no se debe utilizar la función de liberación automática en un entorno donde puedan existir gases explosivos o polvo

⚠ ADVERTENCIA

Si un motor con acoplador de liberación automática se desacopla, el motor y la bomba deben estar estacionarios y toda la energía debe ser bloqueada antes de volver a acoplarlo manualmente.

5. Enfriamiento por agua para el depósito de aceite del cojinete.

Si el motor está equipado con serpentines de enfriamiento en el depósito de aceite, debe mantenerse un mínimo suministro de agua de 4 GPM a un máximo de 125 PSI y una temperatura máxima de entrada de 32 °C (90 °F). Las conexiones externas de agua deben drenarse automáticamente para evitar averías en los serpentines de refrigeración a temperaturas de congelación. Solamente utilice agua limpia y no corrosiva. Si existen condiciones corrosivas, esto se debe especificar al momento de procurar el motor, ya que se pueden suministrar accesorios especiales resistentes a la corrosión.

6. Conexión eléctrica

Consulte la placa de características y el diagrama de conexión en el motor para ver los requisitos de la fuente de energía. Asegúrese de que las conexiones están ajustadas. Revíselas detalladamente y asegúrese de que coinciden con el diagrama de conexiones, luego aisle todas las conexiones para asegurar que no causen un cortocircuito entre sí o con tierra. Asegúrese de que el motor esté conectado a tierra para protegerlo de posibles descargas eléctricas. Consulte el Manual del Código Eléctrico Nacional (NFPA No. 70) y los códigos eléctricos locales para obtener información sobre el cableado, la protección y el tamaño de los cables. Asegúrese de que cada motor utilice los equipos de arranque y dispositivos de protección adecuados. Si necesita asistencia, comuníquese con el fabricante del motor de arranque.

Arrancadores con bobina fraccional: El arranque con bobina fraccional que utilizan los motores con arranques con bobina fraccional deben tener el cronómetro ajustado al tiempo mínimo según los requisitos de la compañía eléctrica. El tiempo máximo recomendado para la bobina parcial es de dos segundos. Ajustar el cronómetro para períodos más largos puede causar daños permanentes al motor y anular la garantía. Tenga en cuenta que el motor puede o no arrancar en la conexión de arranque con bobina fraccional.

7. Dirección de rotación

El diseño estándar de los motores equipados con un trinquete unidireccional es que funcionen en sentido contrario a las agujas del reloj, según se ve desde la parte superior del motor. Además, algunos motores de alta velocidad tienen ventiladores unidireccionales. En motores con ventiladores unidireccionales, la dirección de rotación está indicada por una flecha montada en el motor y en la placa de advertencia montada cerca de la placa principal.

PRECAUCIÓN

*Aplique energía **momentáneamente** para observar la dirección de rotación para la que están conectados los cables. El motor puede dañarse si se aplica energía durante más de diez segundos mientras que la rotación está bloqueada contra el trinquete unidireccional. El motor debe desacoplarse del equipo impulsado durante este procedimiento para garantizar que el equipo impulsado no sufra daños debido a la rotación inversa. Acopladores (si están instalados) deben estar adecuadamente fijados.*

Para invertir la dirección de rotación (si el motor no funciona en la dirección correcta) de un motor trifásico, intercambie dos de los tres cables que alimentan el motor. Si un motor de monofásico no funciona en la dirección correcta, siga las instrucciones en la placa de conexión fijada en el motor para invertir la dirección de rotación. Tanto para motores monofásicos como trifásicos, asegúrese de que la energía está desconectada y de que se toman las medidas necesarias para evitar el arranque accidental del motor antes de tratar de cambiar la conexión eléctrica.

8. Cojinetes de empuje precargados con resorte

Los motores de cualquier velocidad contruidos con cojinetes de empuje con rodillos esféricos (cojinete número 29xxx) o los motores grandes de 3600 o 3000 RPM (2 polos) con cojinetes de empuje en tándem de contacto angular (cojinete número 7xxx) tienen resortes precargados que mantienen una carga mínima de empuje en todo momento para evitar que los cojinetes patinen. Estos motores requieren una mínima carga de empuje externa suficiente para comprimir los resortes para asentar correctamente el cojinete de empuje y para liberar el cojinete guía inferior del empuje axial del resorte. El empuje requerido está indicado en la placa de características de empuje mínimo del motor.

PRECAUCIÓN

No opere un motor que tenga cojinetes con resortes de precarga sin carga de empuje por más de quince (15) minutos ya que se puede averiar el cojinete.

9. Arranque inicial

Después de completar la instalación, pero antes de poner el motor en operación regular, haga un arranque inicial de la siguiente manera:

- A. Asegúrese de que las conexiones del motor y del dispositivo de control coinciden con los diagramas de cableado.
- B. Asegúrese de que el voltaje, la fase y la frecuencia del circuito de línea (fuente de energía) coinciden con las indicaciones en la placa del motor.
- C. Verifique la resistencia del aislante según se indica en el artículo 3 de la Sección III "ALMACENAMIENTO".
- D. Verifique que todos los pernos del cimient, la base, el trinquete unidireccional (si procede) y del acoplador están apretados.
- E. Si el motor estaba almacenado, ya sea antes o después de la instalación, consulte el artículo 4 de la Sección III "ALMACENAMIENTO" para los preparativos.
- F. Los motores se prueban con aceite en nuestras instalaciones de fábrica y luego se drenan antes de ser transportados.

Nota: Una pequeña cantidad de aceite residual y anticorrosivo permanecerá en el sumidero de aceite. Este aceite residual y anticorrosivo es compatible con aceites minerales para turbinas y los aceites sintéticos basados en PAO (polialfaolefina) enumerados en este manual. No es necesario drenar este aceite residual al añadir aceite nuevo para la operación. Revise las unidades lubricadas con aceite para asegurarse de que los armazones de los cojinetes estén llenos con el lubricante correcto a un nivel entre "MAX" y "MIN" en la mirilla. Consulte la Sección IX "LUBRICACIÓN" para los aceites adecuados.

- G. Verifique que la rotación es la correcta o deseada. Consulte el Artículo 7 de esta sección para ver los detalles.
- H. Asegúrese de que todos los dispositivos de protección están conectados y que funcionen correctamente y que todas las tapas de los accesorios de salida y de acceso se hayan devuelto a su posición original.
- I. Arranque el motor con la mínima carga posible por suficiente tiempo como para estar seguro de que no se desarrolle alguna condición fuera de lo normal.

ADVERTENCIA

Todas las piezas que se hayan aflojado o removido deben volver a montarse y apretarse según las especificaciones originales. Retire todas las herramientas, cadenas, equipos, etc. de la unidad antes de energizar el motor.

- J. Si todas las precauciones han sido satisfactorias hasta este punto, aumente lentamente la carga hasta que alcance la carga nominal y verifique que la unidad opera de forma normal.

VI. Operación normal

Arranque el motor siguiendo las instrucciones estándar del equipo de arranque que utilice.

1. Mantenimiento general

El mantenimiento regular y rutinario es la mejor manera para garantizar que un motor funcione sin problemas y por mucho tiempo. El mantenimiento rutinario evita las interrupciones y reparaciones costosas. Los elementos principales de un programa de mantenimiento son:

- A. Un personal capacitado que tenga conocimiento práctico del equipo giratorio y que haya leído este manual.
- B. Registros sistemáticos que contengan al menos lo siguiente:
 - 1. Todos los datos de la placa del motor
 - 2. Gráficos (diagramas de cableado, dimensiones certificadas del relieve)
 - 3. Información de alineamiento
 - 4. Los resultados de las inspecciones regulares, incluyendo datos sobre las vibraciones y temperaturas de los cojinetes según correspondan
 - 5. Documentación sobre cualquier reparación
 - 6. Datos de lubricación:
 - Método de aplicación
 - Tipos de lubricantes para lugares húmedos, secos, calientes o con condiciones adversas
 - Ciclo de mantenimiento por ubicación (algunos requieren ser lubricados con más frecuencia)

2. Inspección y limpieza

Apague el motor antes de limpiarlo. **PRECAUCIÓN: Tome precauciones contra el arranque accidental del motor.** Limpie el motor por dentro y por fuera regularmente. La frecuencia de limpieza depende de las condiciones actuales que existan alrededor del motor. Utilice los siguientes procedimientos según correspondan:

- A. Remueva la tierra, el polvo, el aceite, el agua u otros líquidos de las superficies externas del motor. Estos materiales pueden entrar en o ser transportados a las bobinas del motor y pueden causar que se sobrecaliente o que se deteriore el aislante.
- B. Remueva la tierra, el polvo o los residuos de las entradas de aire del sistema de ventilación. Nunca permita que se acumule la suciedad cerca de las entradas de aire. Nunca opere el motor con los conductos de aire bloqueados.
- C. Limpie los motores internamente, soplándolos con aire limpio y seco comprimido de 40 a 60 PSI. Si las condiciones lo requieren, utilice un aspirador.

PRECAUCIÓN

Cuando utilice aire comprimido, siempre protéjase adecuadamente los ojos para evitar lesiones accidentales a los ojos.

- D. Cuando la suciedad y el polvo estén sólidamente incrustados o cuando las bobinas estén cubiertas de aceite o mugre grasosa, desarme y limpie el motor con un solvente. Use solamente nafta con un alto punto de inflamación, alcoholes minerales o solvente Stoddard. Limpie con un paño humedecido con solvente o utilice un cepillo adecuado con cerdas suaves. NO INMERSA. Limpie las bobinas minuciosamente con un solvente y séquelos en un horno (150 a 175°F), antes de volverlas a ensamblar.
- E. Después de limpiar y secar las bobinas, verifique la resistencia del aislante según se indica en el artículo 3 de la Sección III. **Los puntos C, D y E, requieren el que se desmonte el motor para limpiar correctamente los componentes del interior del motor y TIENE que ser realizado por un taller de reparación/servicio de motores plenamente cualificado**

VII. Trinquete Unidireccional

Las unidades con trinquetes unidireccionales se balancean fijando pesas al trinquete giratorio. Si se desmonta el trinquete, se debe marcar y volver a ensamblar en la misma posición para mantener el equilibrio adecuado.

VIII. Ajuste del juego axial

El juego axial se define como el huelgo axial total del rotor. Si por cualquier razón hay que desarmar el motor, se debe ajustar el juego axial del rotor. Se debe tener cuidado para asegurar que el juego axial está dentro del rango adecuado. Utilice uno de los siguientes procedimientos, dependiendo del tipo de cojinete de empuje que se debe ajustar y del huelgo:

PRECAUCIÓN

Demasiado juego axial puede permitir que el cojinete de empuje se separe cuando se operan las unidades con un empuje de cero o un brinco momentáneo y causar una avería en el cojinete de empuje. El juego axial insuficiente puede hacer que los cojinetes se amontonen, provocando calor intenso y abreviando los cojinetes tanto de guía como de empuje.

El juego axial se define como la cantidad de huelgo axial que tiene el rotor cuando se empuja en ambas direcciones. Para evitar que el cojinete guía se cargue antes de tiempo y el exceso de huelgo en el eje, se debe ajustar el juego axial para que esté dentro de un rango aceptable. El juego axial necesario depende de la ubicación del cojinete de empuje (si se encuentra en el extremo inferior o superior del motor).

Cojinetes de empuje de contacto angular (7XXX) en el extremo inferior del motor

BASTIDORES	TIPOS	AJUSTE DEL JUEGO AXIAL
182 A 286	TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4, AU, AV4	.015 a .020
324 A 365	TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4	.020 a .025

Ajuste el juego axial con calces encima del cojinete de guía superior. Se debe volver a revisar el juego axial después de agregar calces para verificar el ajuste. Gire el rotor a mano para verificar que los componentes no rozan y la unidad gira libremente.

Nota: Los motores con cojinetes de empuje opuestos (p. ej., 7XXX montados de espaldas) o con un solo cojinete doble de contacto angular (p. ej., 5XXX) o un solo cojinete Conrad de ranura profunda (6XXX) en el extremo inferior del motor no requieren ajuste. El juego axial de estos motores se controla por completo mediante la holgura interna de los cojinetes inferiores.

Cojinete(s) de contacto angular (7XXX) o cojinete de empuje con rodillo esférico (29XXX) en el extremo superior del motor

BASTIDORES	TIPOS	AJUSTE DEL JUEGO AXIAL
324 A 365	RU, RV4	.005 a .008
404 y MÁS	RU, RV4, HU, HV4, TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4, JU, JV4	
449	JV, JV3	
6808 y MÁS	HV, RV	

Ajuste el juego axial girando la tuerca de seguridad sobre la montura del cojinete hasta que el cojinete inferior haga contacto con los dedos de la tapa del cojinete y luego separe la tuerca de seguridad hasta que se obtenga el juego axial necesario y fíjelo con la lengüeta de la arandela de seguridad. Gire el ensamble del rotor a mano para verificar que los componentes no rozan y la unidad gira libremente. Marque el extremo del eje y la tuerca de seguridad con un punzón para identificar permanentemente el ajuste de fábrica del juego axial.

Notas:

1. Los gatos hidráulicos o montacargas pueden ser útiles para levantar las unidades con cojinetes precargados con resorte o rotores grandes para ajustar el juego axial. Tenga cuidado de no usar demasiada fuerza hidráulica ya que se pueden doblar las piezas y causar lecturas falsas del juego axial y cojinetes demasiado precargados.

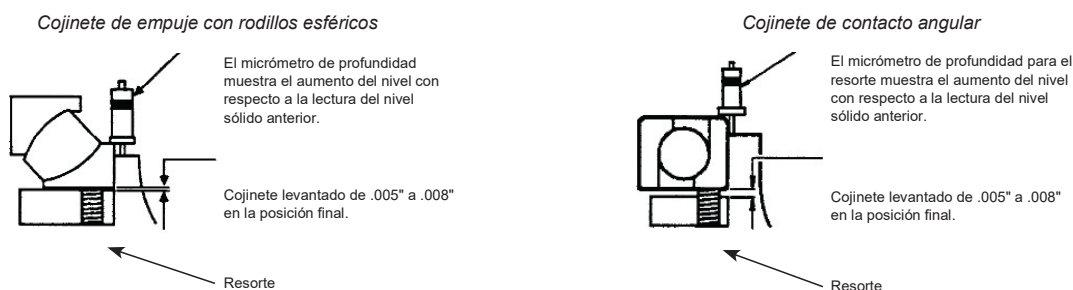
1. Cojinetes de empuje con rodillos esféricos y cojinetes de contacto angular (con resortes).

Ajustar el juego axial al valor correcto en unidades con cojinetes de empuje de contacto angular o con rodillos esféricos precargados con resorte, requiere un método de montaje controlado, debido a las diversas desviaciones internas del motor y a la fricción de las roscas de la tuerca de seguridad causado por la fuerza del resorte. Se requiere un ajuste de juego axial de .005 a .008 pulgadas para permitir que el cojinete de guía inferior regrese a la posición sin carga cuando se aplica una fuerza externa al motor (consulte la Figura 5). El juego axial se puede ajustar correctamente mediante procedimiento recomendado a continuación:

- Coloque el retenedor del resorte (sin los resortes) y la arandela de empuje del cojinete inferior en el orificio del cojinete superior.
- Con un micrómetro de profundidad, mida la distancia entre la arandela de empuje superior y la inferior, y la superficie de arriba de la caja del cojinete (consulte la figura 5). Registre la dimensión hasta tres decimales.
- Añada de .005 a .008 pulgadas a la dimensión registrada para obtener el rango de juego axial correcto para la unidad.
- Vuelva a montar el cojinete con resortes. El motor ya está listo para ajustar el juego. Los siguientes son varios métodos aceptables para ajustar el juego axial.

NOTA: En algunos tipos de motor es necesario remover el deflector de aceite de acero o aluminio fundido para tener acceso y medir la profundidad con el micrómetro.

Figura 5



2. Cojinetes de contacto angular (sin resortes)

- No hay que tomar mediciones preliminares para el ajuste y el juego. El juego axial se puede ajustar con cualquiera de los siguientes métodos descritos en esta sección.
- Para ajustar correctamente el juego axial, se debe colocar un indicador análogo para que lea el movimiento axial del eje. (Consulte la figura 7 para ver la ubicación y el indicador análogo). La tuerca de seguridad de ajuste del rotor debe girarse hasta que no se indique ningún movimiento hacia arriba del eje. Luego se afloja la tuerca de seguridad hasta obtener un juego axial de .005 a .008". Asegure la tuerca de seguridad con la arandela de presión.

PRECAUCIÓN

Se debe tener cuidado para asegurarse de que la tuerca de seguridad no quede demasiado apretada, ya que esto puede provocar que el juego axial quede ajustado incorrectamente (debido a la desviación de las piezas) y eso puede dañar los cojinetes.

- C. Los motores que tienen dos cojinetes de contacto angular opuestos bloqueados para que el empuje ascendente y el descendente no requieren que el juego axial se ajuste. El eje, sin embargo, debe ajustarse al 'AH' original (longitud de extensión del eje) para evitar que el cojinete guía reciba fuerza.

MÉTODOS PARA AJUSTAR EL JUEGO AXIAL

1. Método 1 (consulte las figuras 6 y 7)

Este método requiere que el usuario instale una cadena atornillada desde la montura del cojinete hasta una argolla para izar. Gire la tuerca de seguridad con una llave inglesa (y la extensión de la barra) hasta que el indicador análogo no muestre ningún movimiento en el extremo del eje. La tuerca de seguridad se debe aflojar hasta obtener el juego axial correcto; bloquee la tuerca de seguridad con la arandela de presión. (Consulte la Figura 7 para ver la ubicación del indicador análogo).

NOTA: Este es el método con el costo más bajo de los tres y requiere la menor cantidad de equipo.

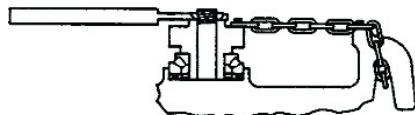
Este método, sin embargo, puede ser menos deseable que el método 2, ya que la tuerca de seguridad puede estar demasiado apretada en unidades con cojinetes con resortes de precarga.

Equipo especial necesario:

- Pernos de bloqueo
- Cadena de 3/4"
- Llave inglesa con extensión

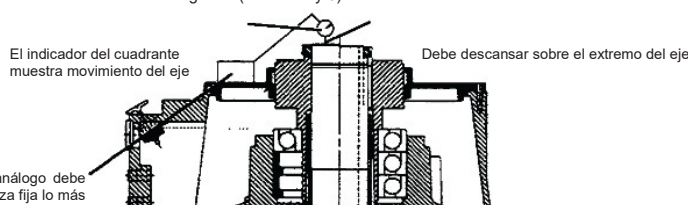
- Indicador análogo
- Micrómetro de profundidad

Figura 6 (Método 1)



Los resortes de montaje están comprimidos y el rotor se levanta con la tuerca de seguridad

Figura 7 (Método 1 y 3)



La base del indicador análogo debe apoyarse sobre una pieza fija lo más cerca posible del eje.

2. Método 2 (Consulte la Figura 8 - Solamente para cojinetes con resortes)

Este método utiliza una barra separadora y cadenas alrededor de las orejetas para izar, un gato hidráulico (cinco toneladas) y una grúa para levantar la barra separadora. El gato hidráulico se apoya sobre dos bloques de acero del mismo grosor encima de la parte superior de la montura del cojinete con el gato empujando contra la barra separadora. En motores grandes, el rotor se puede levantar colocando un segundo gato debajo del eje del motor para que la tuerca de seguridad se pueda girar fácilmente.

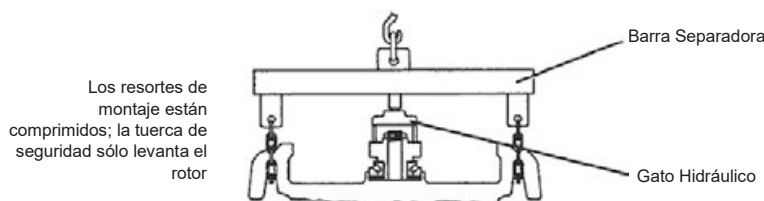
NOTA: Este método utiliza equipos y herramientas típicas de taller. Los ajustes del juego axial se pueden comprobar rápidamente en productos con motores verticales más grandes. La tuerca de seguridad sólo levanta el peso del rotor.

Equipo necesario:

- Barra separadora grande con cadenas y pernos de bloqueo
- Grúa aérea
- Llave inglesa

- gato hidráulico de 5 toneladas
- Micrómetro de profundidad
- Bloques de metal
- Indicador de cuadrante

Figura 8 (Método 2)



3. Método 3 (Consulte la Figura 9)

Este método utiliza un disco de acero de una pulgada de espesor con un orificio en el centro para el perno al extremo del eje y dos gatos hidráulicos con rosca conectados a una sola bomba. Aplique carga a los gatos hidráulicos hasta que el indicador análogo no muestre ningún movimiento en el extremo del eje. (Consulte la Figura 7 para ver la ubicación del indicador análogo). La posición de la tuerca de seguridad del eje se debe ajustar y la presión del gato hidráulico se debe reducir hasta que se obtenga el juego axial adecuado.

⚠ PRECAUCIÓN

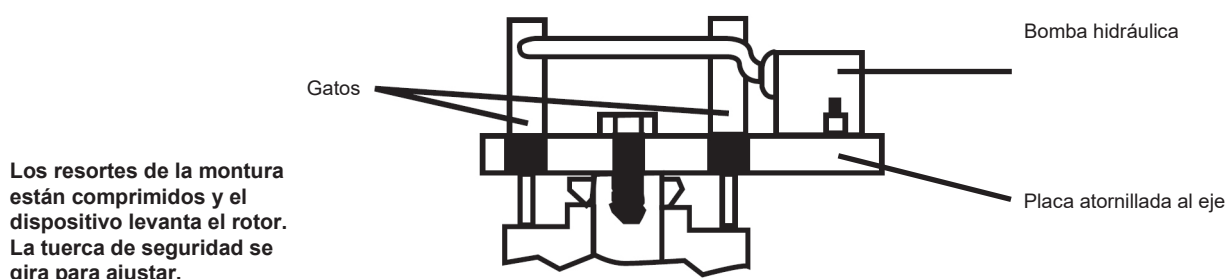
Aplicar demasiada presión hidráulica puede dañar los cojinetes.

NOTA: Este método se puede utilizar directamente en motores con ejes sólidos y en la mayoría de los motores HOLLOSHAFT® con una barra roscada larga y una placa. Es fácil de aplicar y los ajustes se pueden comprobar rápidamente, especialmente cuando el servicio se hace en el campo. La tuerca de seguridad no recibe ninguna fuerza y se puede girar fácilmente.

Equipo necesario:

- Dispositivo con gatos hidráulicos
- Indicador análogo
- Llave inglesa

Figura 9 (Método 3)



⚠ PRECAUCIÓN

Luego de ajustar el juego axial, opere la unidad de tres a cinco minutos, entonces deténgala y verifique el ajuste del juego axial. Ajústelo de nuevo según sea necesario. Todas las piezas que se hayan aflojado o removido deben volver a montarse y apretarse según las especificaciones originales. Retire todas las herramientas, cadenas, equipos, etc. de la unidad antes de energizar el motor.

IX. Lubricación

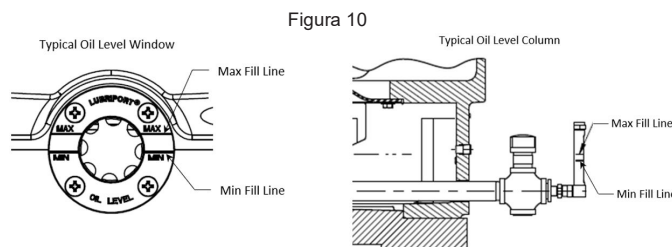
El motor debe estar en reposo y los controles eléctricos deben bloquearse en la posición abierta para evitar que arranque mientras se le da servicio al motor. Si el motor estuvo almacenado, consulte las instrucciones en el **artículo 4** de la **Sección III "ALMACENAMIENTO"**.

1. Cojinetes lubricados con aceite

Los motores se prueban con aceite en nuestras instalaciones de fábrica y luego se drenan antes de ser transportados. Una pequeña cantidad de aceite residual y anticorrosivo permanecerá en el sumidero de aceite. Este aceite residual y anticorrosivo es compatible con aceites minerales para turbinas y los aceites sintéticos basados en PAO (polialfaolefina) enumerados en este manual. No es necesario drenar este aceite residual al añadir aceite nuevo para la operación.

Cambie el aceite una vez al año en condiciones normales de operación. Los arranques y las paradas frecuentes, el ambiente húmedo o polvoriento, las temperaturas extremas o cualquier otra condición adversa de operación requerirán cambios más frecuentes de aceite. Si tiene alguna pregunta, consulte al departamento de servicio de productos de Nidec Motor Corporation para conocer los intervalos recomendados para cambiar el aceite en referencia a su situación particular.

Determine el grado ISO de viscosidad del aceite (VG) requerido y el tipo de aceite base de la Tabla 3; y luego consulte las Tablas 4 y 5 para ver los aceites aprobados. Añada aceite a través del orificio para rellenar el aceite en la caja de cada cojinete hasta que el nivel de aceite esté entre las marcas del mínimo y máximo en la ventana del indicador. La figura 10 ilustra una ventana o columna de nivel de aceite típica para confirmar el nivel de aceite. El nivel de aceite se debe confirmar con el motor apagado y no debe estar por encima de la línea del nivel máximo ni por debajo de la línea del nivel mínimo. Es importante limpiar el exceso de aceite de las roscas del orificio de drenaje y cubrir las roscas del tapón con el sellador de roscas Gasoil® P/N SS08, fabricado por Federal Process Corporation o su equivalente antes de volver a tapar el drenaje. El tapón debe apretarse a un mínimo de 20 ft.lbf con una llave de torsión. Consulte la placa del motor o la Tabla 7 para ver la cantidad aproximada de aceite que necesita.



2. Cojinetes lubricados con grasa

A. Lubricación de unidades en servicio.

Los cojinetes lubricados con grasa vienen lubricados de fábrica y normalmente no necesitan ser lubricados inicialmente. El intervalo de lubricación depende de la velocidad, el tipo de cojinete y de servicio. Consulte la Tabla 1 para los intervalos y las cantidades sugeridas de grasa. Tenga en cuenta que la aplicación y el ambiente donde opera podrían dictar que se lubrique con más frecuencia. Para lubricar cojinetes, quite el tapón de drenaje. Inspeccione el drenaje de grasa y elimine cualquier obstrucción (acumulación de grasa o partículas foráneas) con una sonda mecánica, teniendo cuidado de no dañar el cojinete.

ADVERTENCIA

Si un motor con acoplador de liberación automática se desacopla, el motor y la bomba deben estar estacionarios y toda la energía debe ser bloqueada antes de volver a acoplarlo manualmente.

Añada grasa nueva usando la entrada de grasa. La grasa nueva debe ser compatible con la grasa ya presente en el motor (consulte las Tablas 2 y 6 para ver las grasas recomendadas).

ADVERTENCIA

Las grasas de diferentes bases (litio, poliurea, arcilla, etc.) podrían no ser compatibles al mezclarse. Mezclar estas grasas puede reducir la vida del lubricante y causar daños prematuros a los cojinetes. Para evitar este tipo de mezclas, desarme el motor, quite toda la grasa vieja y vuelva a empacarlo con grasa nueva según se describe en el artículo B de esta sección. Consulte la Tabla 2 para las grasas recomendadas.

Para purgar cualquier exceso de grasa, quite el tapón de drenaje y opere el motor de 15 a 30 minutos. Apague unidad y vuelva a colocar el tapón de drenaje. Vuelva a poner el motor en servicio.

ADVERTENCIA

El engrase excesivo puede ocasionar el sobrecalentamiento del cojinete, la descomposición prematura del lubricante y dañar el cojinete. Debe tener cuidado de no engrasar en exceso.

B. Cambio del lubricante

El motor debe desarmarse según sea necesario para tener completo acceso a la(s) caja(s) de(l/los) cojinete(s).

Quite toda la grasa vieja de los cojinetes y la caja (así como de todos los orificios para llenar con y drenar la grasa). Inspeccione y sustituya los cojinetes dañados. Llene la caja de los cojinetes tanto por dentro como por fuera del cojinete hasta aproximadamente un 30 por ciento con grasa nueva. Los engrasadores deben cargarse completamente con grasa nueva. Inyecte grasa nueva en el cojinete entre los elementos rodantes para llenar el cojinete. Remueva el exceso de grasa que se haya desbordado de las guías del cojinete y de los retenedores.

Tabla 1

Intervalos de lubricación y relleno y cantidades de grasa recomendadas

Número de cojinete		Grasa Relleno Cantidad (Oz. FL.)	Intervalo de lubricación		
62xx, 72xx	63xx, 73xx		1801 a 3600 RPM	1201 a 1800 RPM	1200 RPM o menos
03 a 07	03 a 06	0.2	8 Meses	1 año	1 año
08 a 12	07 a 09	0.4	4 Meses	8 Meses	1 año
13 a 15	10 a 11	0.6	3 Meses	6 Meses	6 Meses
16 a 20	12 a 15	1.0	1 Mes	4 Meses	6 Meses
21 a 28	16 a 20	1.8	No disponible	2 Meses	4 Meses

Tabla 2

Grasa recomendada (Chevron Black Pearl Grease EP NLGI # 2120 LB KEG) Cantidades de relleno e intervalos de lubricación para motores con aireador vertical (también aplica a cojinetes 52xx y 53xx)

Gabinete	Bastidor	Polos	Inferior (cojinete de empuje)	Intervalos de engrase (horas)
TEFC	184	4	3208-A	2000
		N/A		N/A
	215	4	3211-A	1700
		6		2400
		N/A		N/A
	256	4	3212-A	1600
		6		2200
		8		2200
	286	4	3213-A	1600
		6		2200
		8		2200
	326	4	3216-A	1300
		6		1800
		8		1800
	365	4	3217-A	1300
		6		1800
		8		1800
	405	4	3316-A	1100
		6		1600
		8		1600
	447	4	3316-A	1100
		6		1600
		8		1600

Consulte la placa del motor para los cojinetes específicos del motor. Para cojinetes que no aparecen en la Tabla 1, la cantidad de grasa necesaria puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$G = 0.11 \times D \times B$$

Donde: G = Cantidad de grasa en onzas fluidas
 D = Diámetro externo del cojinete en pulgadas
 B = Ancho del cojinete en pulgadas

Tabla 2
Grasas Recomendadas

Caja del motor	Fabricante de grasa	Nombre del Producto
Totalmente Encerrado	Exxon Mobil Corporation	Mobilith SHC 100
	Shell Oil Company	Gadus S5 V100 2
	Total	Multis Complex S2 A
	Lubricación Kluber	Kluberplex BEM 41-132
	Engineered Lubricants Co	ENLUBE PAO-LITH-500-2
Abierto y protegido contra la intemperie	Exxon Mobil Corporation	Polyrex EM
	Shell Oil Company	Dolium R
	Chevron Corporation	SRI #2
	Phillips 66	Grasa 2 de Polytac
	Texaco, Inc.	Polystar RB2
	Total	Altis EM 2
	Engineered Lubricants Co	ENLUBE EM-50

Estas grasas son intercambiables con la grasa suministradas por la fábrica en las unidades (a menos que el motor indique lo contrario en la placa de lubricación).

Tabla 3

Viscosidad de aceite recomendada por Nidec Motor Corporation

Utilice la tabla a continuación cuando el motor no traiga una placa especial de lubricación

Cojinetes de empuje de contacto angular (serie 7XXX) (serie ABMA BT)					
Caja del motor	Tamaño del bastidor	Velocidad (RPM)	Temperatura Ambiente	ISO VG	Tipo de aceite básico
Motor abierto antigoteo o protegido contra la intemperie	324 y mayores	Todos	-15°C a 40°C (5-104°F)	32	Mineral o Sintético
			41°C a 50°C (105-122°F)	68	Sólo sintético
Totalmente cerrado o a prueba de explosión	404 a 447		-15°C a 40°C (5-104°F)	32	Mineral o Sintético
			41°C a 50°C (105-122°F)	68	Sólo sintético
	449 a 5811	1801-3600	-15°C a 40°C (104°F)	32	Sólo sintético
		1800 y menos		68	Sólo sintético
Todos		41°C a 50°C (105-122°F)	Consulte la oficina		

Cojinete de empuje con rodillos esféricos (serie 29XXX) (serie ABMA TS)					
Caja del motor	Tamaño del bastidor	Velocidad (RPM)	Temperatura Ambiente	ISO VG	Tipo de aceite básico
Motor abierto antigoteo o protegido contra la intemperie	444 y mayores	1800 y menos	-15°C a 25°C (5-77°F)	68	Mineral o Sintético
			6°C a 40°C (42-104°F)	150	
			41°C a 50°C (105-122°F)		
Totalmente cerrado o a prueba de explosiones	449 y mayores		-15°C a 25°C (5-77°F)	68	Mineral o Sintético
			6°C a 40°C (42-104°F)	150	Sólo sintético
			41°C a 50°C (105-122°F)	Consulte la oficina	

Notas:

1. Si el cojinete guía inferior está lubricado con aceite, debe utilizar el mismo aceite que el cojinete de empuje.
2. Si el cojinete guía inferior está lubricado con grasa, consulte la TABLA 2 para las grasas recomendadas.
3. Consulte a Nidec Motor Corporation para temperaturas ambientales distintas a las indicadas.

Tabla 4

Especificaciones de aceite aprobadas por Nidec Motor Corporation para cojinetes antifricción

Fabricante	ISO VG 32		ISO VG 68		ISO VG 150	
	Viscosidad: 130-165 SSU @ 100F		Viscosidad: 284-347 SSU @100F		Viscosidad: 620-765 SSU @ 100F	
	Aceite mineral	Aceite sintético	Aceite mineral	Aceite sintético	Aceite mineral	Aceite sintético
Chevron USA, Inc.	GST Turbine Oil 32	Cetus 32 Hipersyn	GST Turbine Oil 68	Cetus 32 Hipersyn	R & O Machine Aceite 150	Cetus 32 Hipersyn
Conoco Oil Co.	Hydroclear Turbine Oil 32	Syncon 32	Hydroclear Turbine Oil 32	Syncon 32	Hydroclear AW Hyd. Fluid 150	N/A
ExxonMobil	DTE Oil Light, Teresstic 32	SHC 624	DTE Oil Heavy Medium, Teresstic 68	SHC 626	DTE Oil Extra Heavy, Teresstic 150	SHC 629
Phillips Petroleum Co.	Magnus 32	Syndustrial "E" 32	Magnus 68	Syndustrial "E" 68	Magnus 150	N/A
Shell Oil Co.	Tellus S2 MX 32	Tellus HD Oil AW SHF 32	Tellus S2 MX 68	Tellus HD Oil AW SHF 68	Morlina S3 BA 150	N/A
Texaco Lubricants Co.	Regal 32	Cetus PAO 32	Regal 68	Cetus PAO 68	Regal 150	N/A

Tabla 5 Aceites de grado alimenticio recomendados (NSF HL)

Empresa	ISO VG32	ISOVG46	ISOVG68	ISOVG100	ISO VG150
	130-165 SSU @ 100F	190-235 SSU @ 100F	284-34 7 SSU @ 100F	415-510 SSU @ 100F	620-765 SSU @ 100F
Exxon Mobil	Mobil SHC Cibus 32	Mobil SHC Cibus 46	Mobil SHC Cibus 68	Ninguno en lista	Mobil SHC Cibus 150
Petro Canadá	Purity AW32	Purity AW46	Purity AW68	Purity AW100	Ninguno en lista
Shell	Cassida Fluid HF 32	Cassida Fluid HF 46	Cassida Fluid HF 68	Cassida Fluid HF 100	Ninguno en lista
Chevron	Aceite lubricante FM 32	Aceite lubricante FM 46	Aceite lubricante FM 68	Aceite lubricante FM 100	Ninguno en lista
UltraChem Inc • Omnilube	FGH 2032 Sintético	FGH 2046 Sintético	FGH 2068 Sintético	FGH 2100 Sintético	FGH 2150 Sintético

Tabla 6 Grasas de grado alimenticio recomendadas (NSF HL)

Empresa	Grasa
Exxon Mobil	Mobilgrease EAL 102
Keystone	Nevastane HT/AW2
Shell	Cassida Grease EPS 2
Petro-Canadá	Purity FG 2

Tabla 7 Capacidades aproximadas del sumidero de aceite

Tamaño del bastidor	Designación del tipo de motor (consulte la placa de características del motor)	Capacidad de aceite (cuartos de galón)	
		Cojinete superior	Cojinete inferior
180 - 280	AU, AV-4	Grasa	Grasa
180 - 280	AV		
320 - 440	RV		
320 - 360	RV-4, RU	3	
400	RV-4, RU	5	
440	RV-4 (2 polos)	17	
	RV-4, RU (4 polos y más lento)	6	
180 - 440	TV-9, TV, LV-9, LV	Grasa	
180 - 360	TV-4, TU, LV-4, LU		
400	TV-4, TU, LV-4, LU	6	
440	TV-4, TU, LV-4, LU	5	
449	JU, JV-4	22	
	HU, HV-4	12	
	RU, RV4	24	
	JV-3, JV, HV	Grasa	
5000	HV, EV, JV, RV		
	RU, RV-4	30	
	HU, HV-4 (4 polos y más lento)	12	
	HV-4 (sólo 2 polos)	20	
	EU, JU, EV-4, JV-4	22	
5808-5810	HU, HV-4	24	3
5807-5811	EU, JU, EV-4, JV-4	37	4
5812	JU, JV4	41	4
5813	RU, RV-4	48	4
6808-6810	HU, HV-4	70	3
6808-6810	HV (propulsor de proa)	Grasa	Grasa
6808-6810	HV (excepto propulsor de proa)	70	3
6812	JU, JV4	48	7
6813	RU, RV4	45	7
8000	RU, RV-4	70	6
	RV	Grasa	Grasa
9600	RU, RV-4	95	13
	RV	Grasa	Grasa
6812	JU, JV4	48	7
6813	RU, RV4	41	7

X. Solución de problemas fundamentales - Análisis de problemas

Este gráfico puede reducir el trabajo y el tiempo dedicado al análisis del motor. Siempre vea el chat primero antes de empezar a desmontar el motor, ya que lo que parece ser un problema del motor suele encontrarse en otro lugar. Para más información, consulte nuestra página de internet en www.usmotors.com.

SÍNTOMA	POSIBLE CAUSA	ANÁLISIS
El motor no arranca	Fuente de energía defectuosa	Verifique el voltaje en todas las fases encima del interruptor de desconexión
	Fusibles principales fundidos o defectuosos	
	Fusibles secundarios fundidos o defectuosos	Compruebe el voltaje debajo de los fusibles (todas las fases) con la desconexión cerrada
	Circuito de control abierto	Oprima el botón de reinicio
	Los gatillos de sobrecarga están abiertos	
	Bobina de retención defectuosa en el interruptor magnético	Oprima el botón de arranque y espere el tiempo necesario para las funciones de tiempo y demora, si corresponde y compruebe el voltaje de la bobina magnética de retención. Si lee el voltaje correcto, la bobina está defectuosa. Si no hay voltaje, el circuito de control está abierto
	Conexiones flojas o defectuosas en los circuitos de control	Realice una inspección visual de todas las conexiones del interruptor de control
	El interruptor magnético se cierra	Abra el interruptor de desconexión manual y cierre el magnético a mano y examine los contactos y resortes
	El interruptor no cierra bien	
	Abre el circuito en el panel de control	Compruebe el voltaje en T1, T2 y T3
	Abra el circuito de los cables al motor	Compruebe el voltaje en los cables de la caja de salida
El motor no alcanza la velocidad nominal	Cables mal conectados	Verifique los números y las conexiones de los cables
	Voltaje bajo o incorrecto	Compruebe el voltaje en T1, T2 y T3 en el panel de control y en los cables del motor de la caja de salida
	Conexión incorrecta en el motor	Compruebe que los cables estén bien conectados al motor y compárelas con el diagrama de conexiones del motor
	Sobrecarga: mecánica	Verifique el ajuste del propulsor. Verifique si el eje está apretado o bloqueado
Vibraciones en el motor	Sobrecarga: hidráulica	Verifique el ajuste del propulsor. Compruebe el GPM concuerde con la capacidad de la bomba y el cabezal
	Eje del cabezal desalineado	Retire el acoplador superior de la transmisión y compruebe la alineación del motor a la bomba
	Cojinetes del eje desgastados o eje doblado	Desconecte el motor de la bomba y opere el motor sólo para determinar la causa de la vibración
	Perturbación hidráulica en la tubería de descarga	Compruebe la junta de aislamiento en la tubería de descarga cerca del cabezal de la bomba
	Vibración ambiental	Verifique el nivel de vibración en la base con el motor apagado.
Motor ruidoso	Frecuencia natural del sistema (resonancia)	Revise la rigidez de la estructura de apoyo
	Cojinete de empuje desgastado	Retire la cubierta antipolvo, gire el rotor con la mano y examine visualmente las bolas y las pistas. El ruido de los cojinetes suele estar acompañado de vibraciones de alta frecuencia y/o un aumento en la temperatura
	Ruido eléctrico	La mayoría de los motores hacen ruidos eléctricos durante el arranque. Este ruido debe disminuir así se acerquen a su velocidad máxima

SÍNTOMA	POSIBLE CAUSA	ANÁLISIS
Sobrecalentamiento del motor (Compruebe con un termopar o por métodos de resistencia. No lo haga con la mano.)	Sobrecarga	Mida la carga y compárela con los valores en la placa de características. Verifique que no haya fricción excesiva en el motor ni en todo el propulsor. Reduzca la carga o sustituya el motor con un motor de mayor capacidad. Consulte el Anexo C.
	Entrada o escape del motor obstruidos o tapados	Limpie las áreas de entrada y escape del motor. Limpie los filtros o las rejillas si el motor las usa
	Voltaje no balanceado	Verifique el voltaje de todas las fases. Consulte el Anexo A.
	Abra las bobinas del estator	Desconecte el motor de la corriente. Verifique que los amperios sin carga estén balanceados en las tres fases. Verifique la resistencia del estator en las tres fases.
	Voltaje Excesivo / Insuficiente	Compruebe el voltaje y compárelo con el voltaje en la placa de características
	Tierra	Localice con una lámpara de prueba o un probador de aislante y repárelo
	Conexiones incorrectas	Revise las conexiones nuevamente
Sobrecalentamiento de los cojinetes En general, las temperaturas de los cojinetes (medidas por un RTD con sensor de punta o un termopar tocando la pista exterior del cojinete) no deben superar los 90 °C cuando se utilizan lubricantes minerales o los 120 °C cuando se utilizan lubricantes sintéticos	Desalineación	Verifique la alineación.
	Aceite incorrecto o nivel de aceite demasiado alto o demasiado bajo	Rellene con el aceite adecuado. Verifique que el nivel de aceite sea el correcto
	Exceso de fuerza	Reduzca fuerza de la máquina impulsada
	Cojinete con demasiada grasa	Saque grasa de la cavidad del cojinete hasta que quede al nivel especificado en la sección de lubricación
	Motor sobrecargado	Mida la carga y compárela con los valores en la placa de características. Verifique que no haya fricción excesiva en el motor ni en todo el propulsor. Reduzca la carga o sustituya el motor con un motor de mayor capacidad. Consulte el Anexo C.
	Entrada o escape del motor obstruidos o tapados	Limpie las áreas de entrada y escape del motor. Limpie los filtros o las rejillas si el motor las usa
Fugas de aceite en cojinetes alrededor del tapón de drenaje	Aplicación insuficiente de sellador a la rosca del tapón de drenaje	Quite el tapón de drenaje y drene el aceite que haya en el sumidero. Limpie el exceso de aceite de la rosca del tapón y de la rosca del orificio de drenaje con un paño limpio. Aplique el sellador de roscas Gasolia P/N SS08 a las roscas del tapón y repóngalo. Llene el sumidero con aceite nuevo hasta el nivel adecuado.

XI. Refacciones

Hay una lista de piezas para su unidad específica disponible a petición. Las piezas se pueden obtener de distribuidores regionales de Nidec Motor Corporation y en tiendas de servicio autorizadas o a través del Centro de Distribución de Nidec Motor Corporation.

Nidec Motor Corporation

710 Venture Drive

Suite 100

Southaven, MS 38672

Teléfono (662) 342-6910

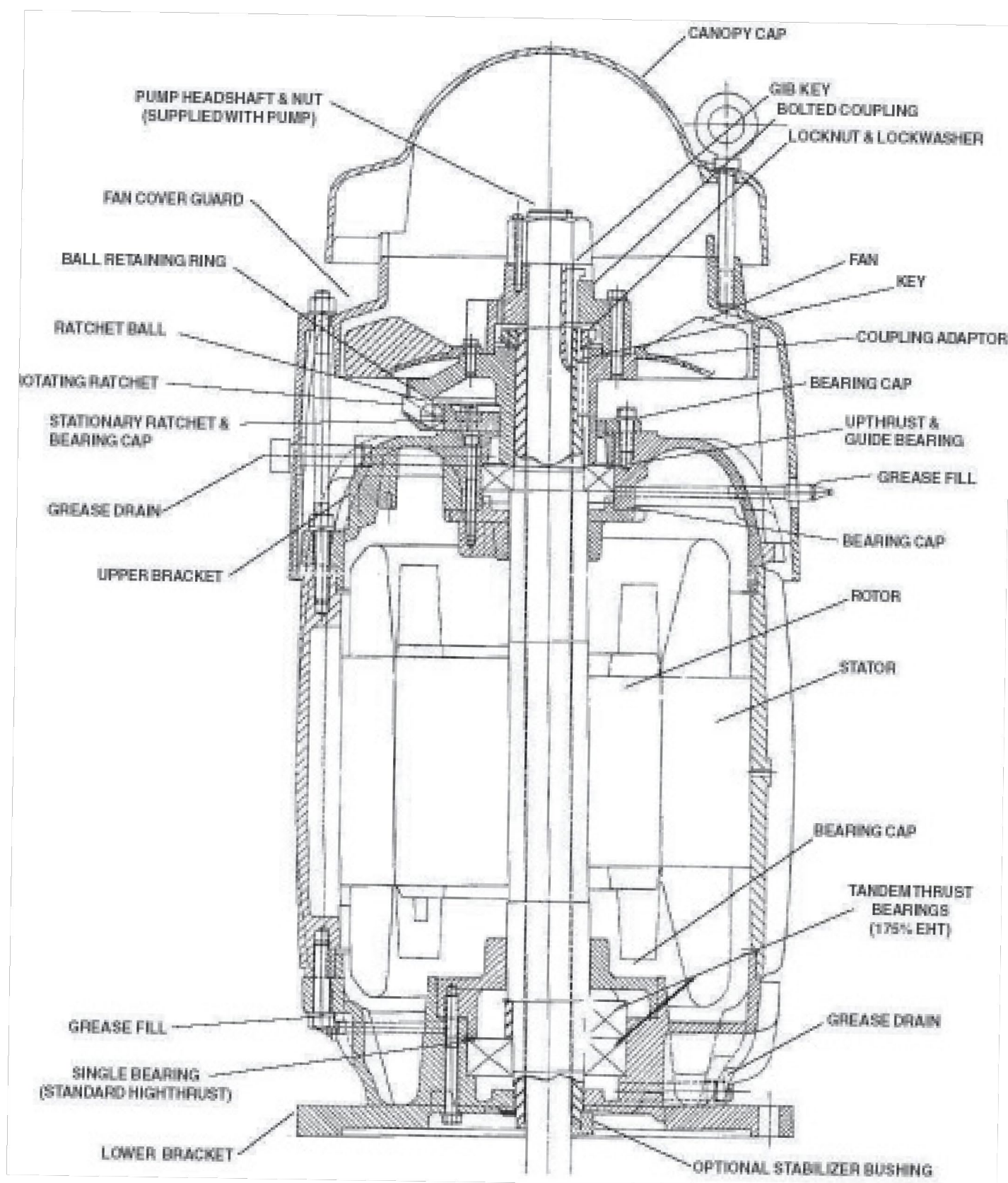
Fax (662) 342-7350

Las siguientes paginas contienen los dibujos para muchos de los diseños estándar. La mayoría de las piezas deben ser fáciles de identificar. Sin embargo, si hay alguna diferencia con las de su máquina, consulte al departamento de servicio de productos de Nidec Motor Corporation.

XII. Índice de vistas en corte y despliegues de piezas

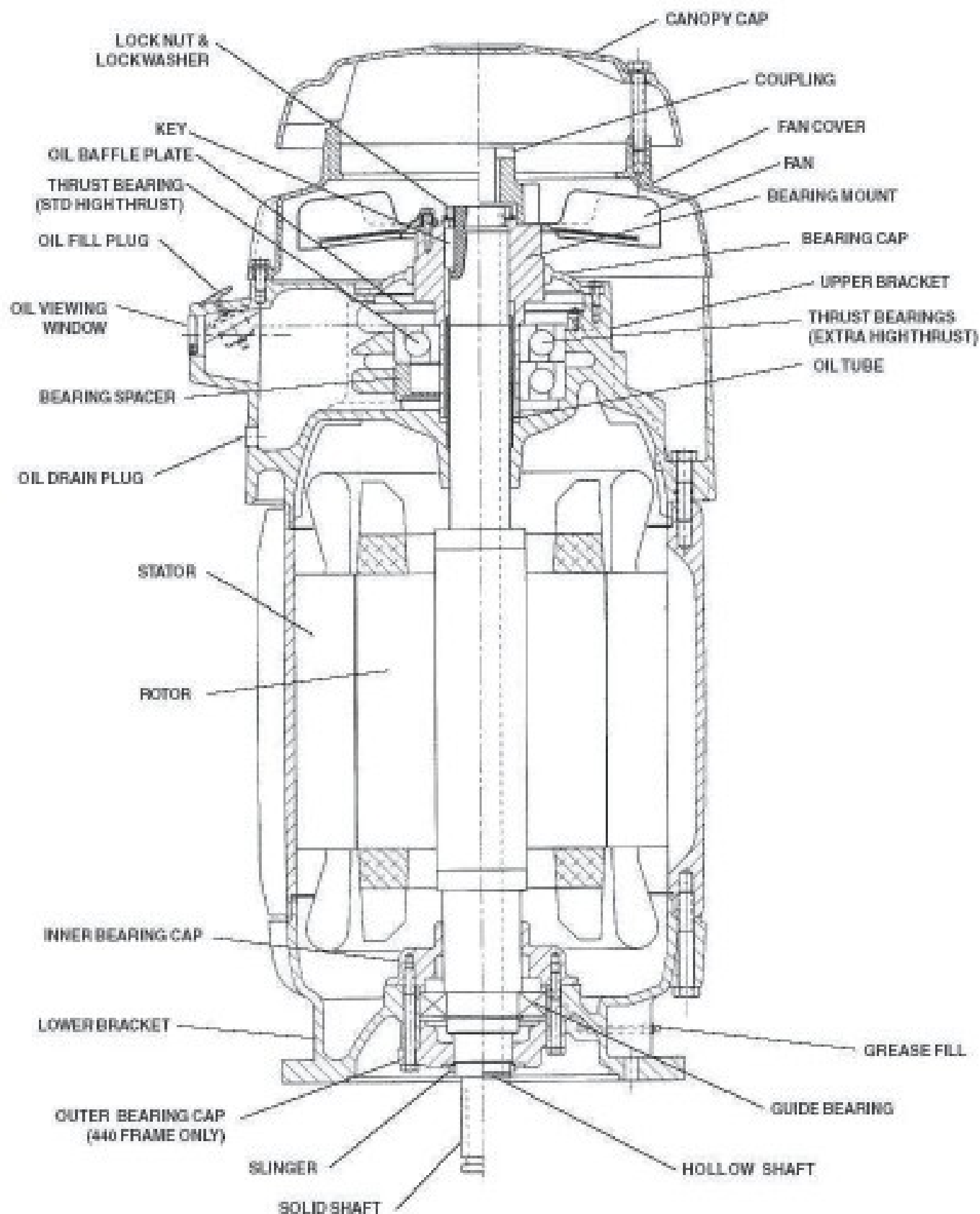
Bastidor	Tipo	Numero(s) de pagina(s)
280, 320, 360	LU, TU	25
400 a 440	LU, TU, TV-4, LV4 de alto impulso.....	26
449	JV, JV3.....	27
449 (2 polos)	JV4.....	28
449 (4 polos y más lento)	JU y JV4	29
5800 (2 polos)	JV4 y EV4	30
5807 a 5811 (4 polos y más lento)	JU, JV4, EU, EV4	31
5812	JU, JV4	32, 33
6812	JU, JV4 (6812)	34, 35, 36
250 a 280	AU de alto impulso	37
440 (2 polos)	RV-4.	38
320 a 400	RU, Alto Impulso.....	39, 40, 41
440	RU, Alto Impulso.....	42, 43, 44, 45
320-440	RV.....	46
449	RU, R4 WPI.....	47, 48, 49, 50
449	RU, RV4 WP II.....	51, 52, 53, 54
5000-6800, 8000	HU, HV4 (5000, 6800, RU, RV4 8000)	55
5000 y 5800 WP II	RU, RV4.....	56, 57
5000 WP I	RU, RV4.....	58, 59, 60
6813	RU, RV4.....	61, 62, 63
9600	RU, RV4.....	64

Bastidores 280, 320, 360, tipo LU
Bastidores 320, 360, tipo TU

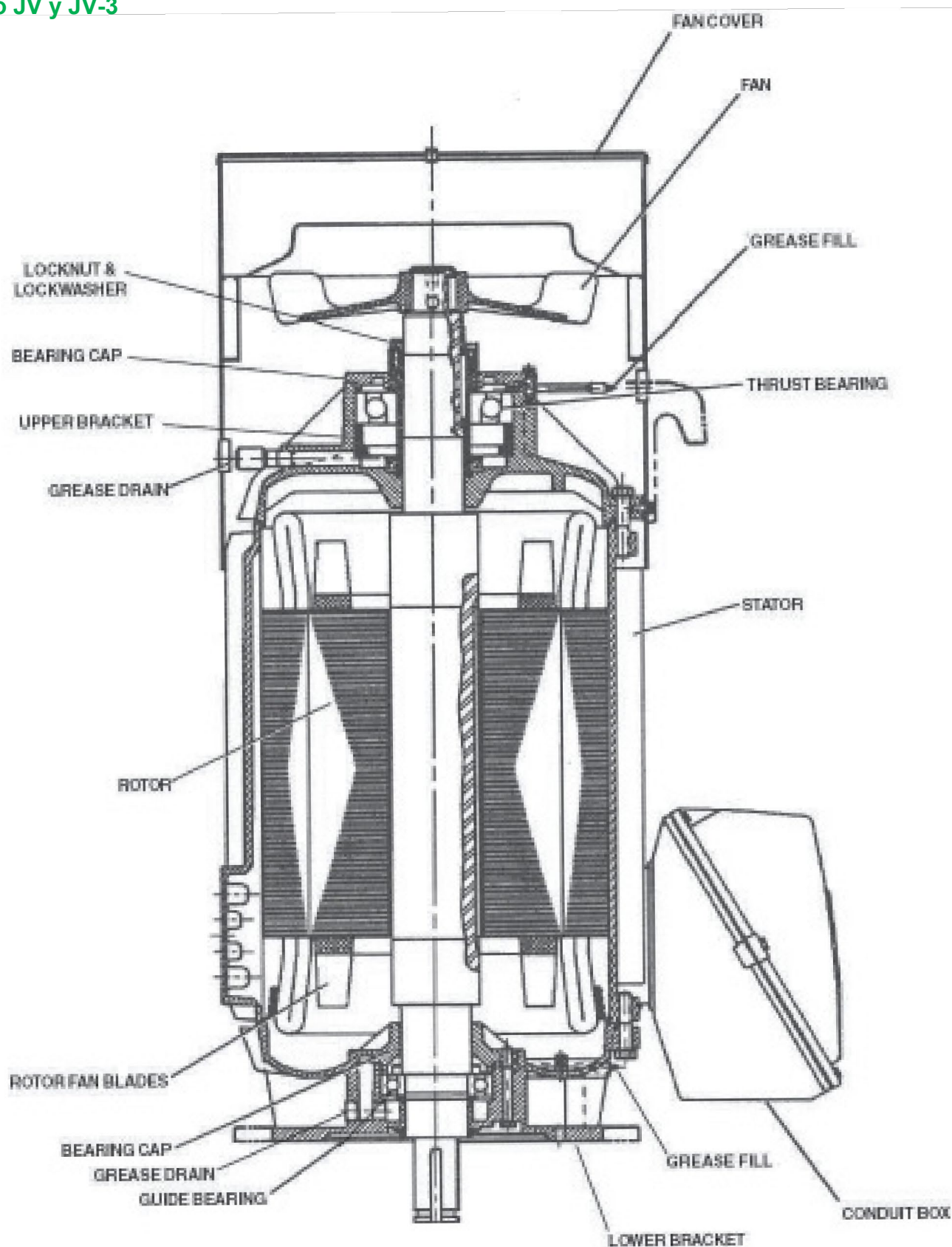


Bastidor de 400 a 440

Tipos TU, LU, TV-4 y LV-4 Alto Impulso

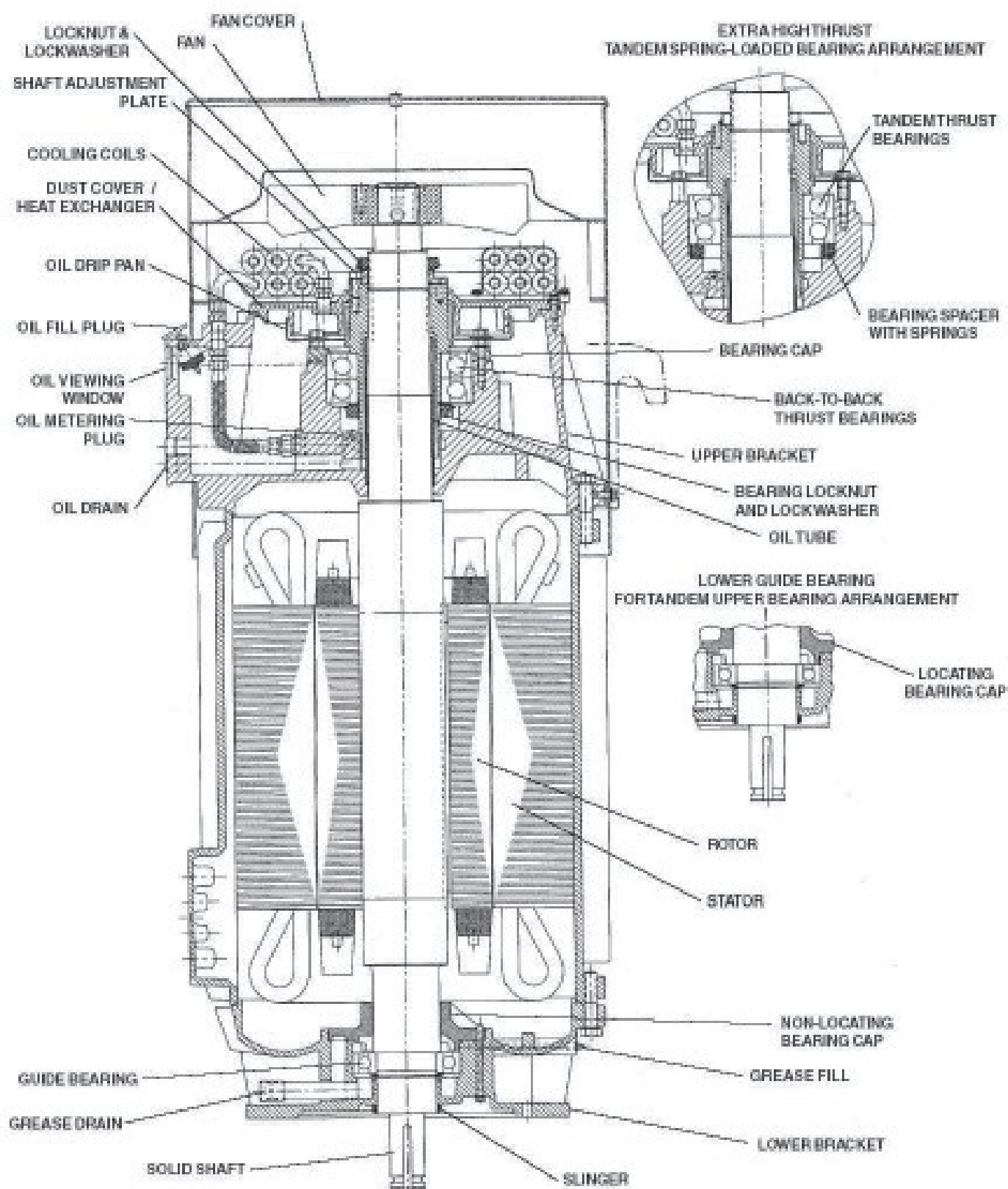


Bastidor 449 Tipo JV y JV-3

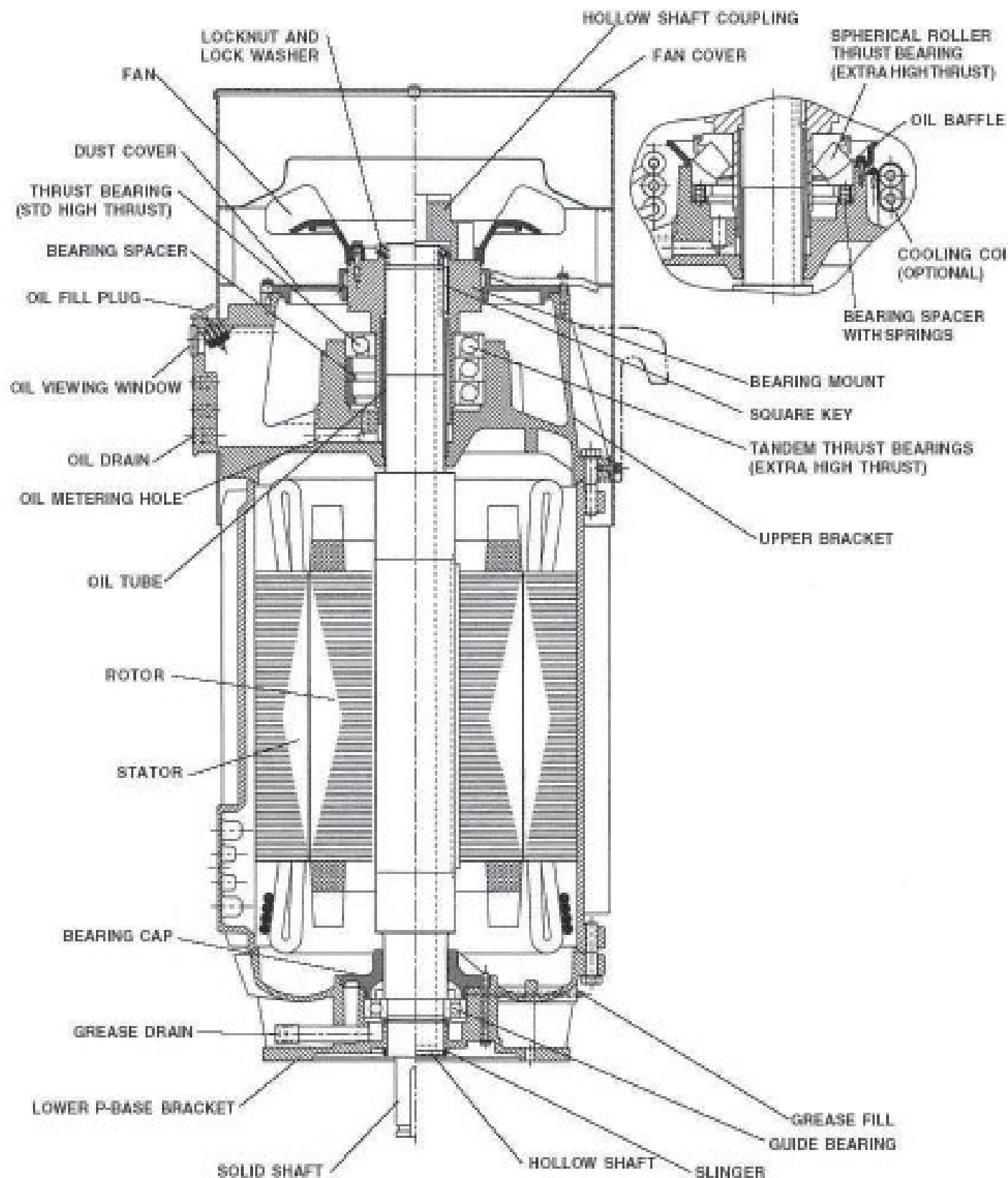


Bastidor 449

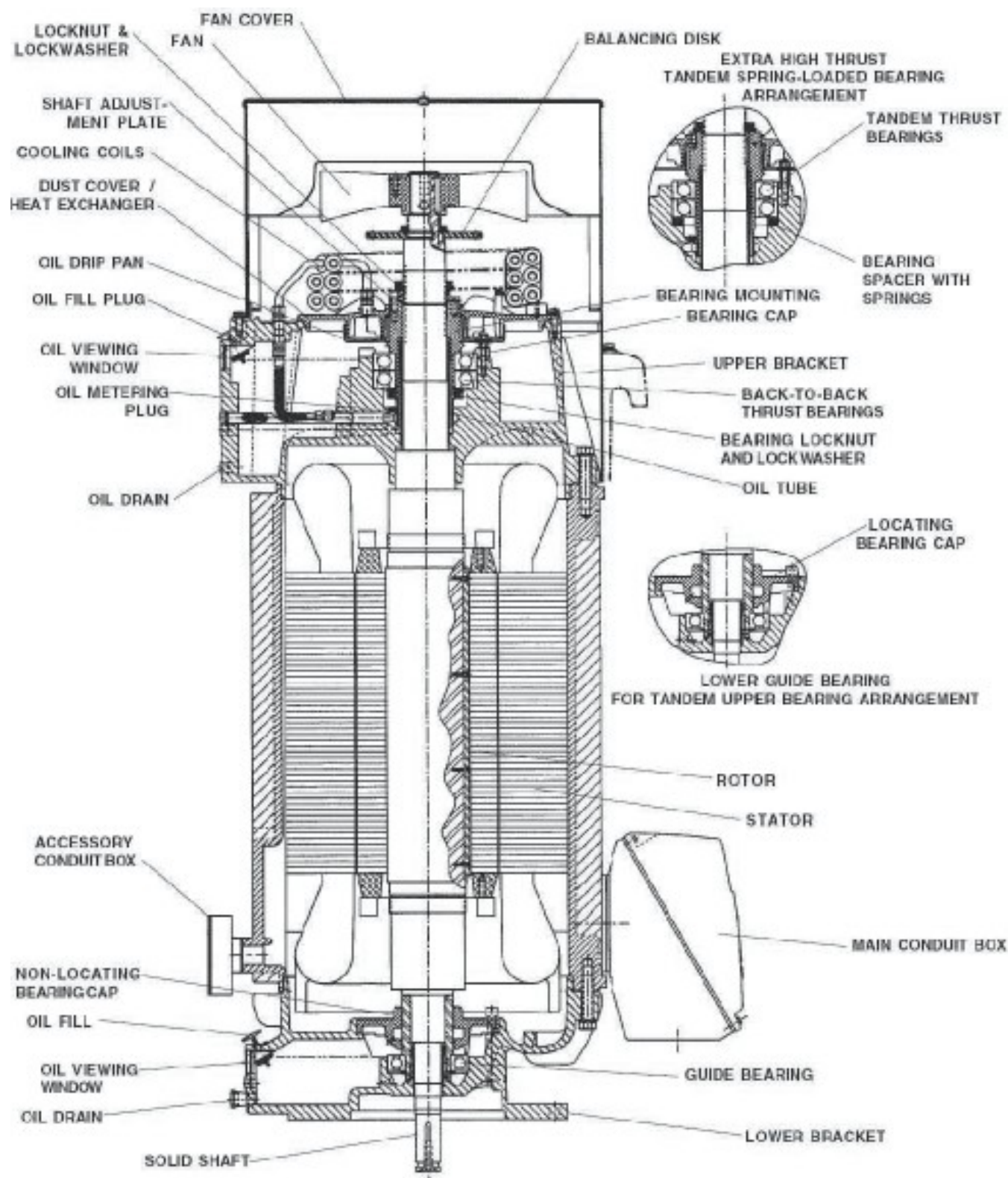
Tipo JV-4 (2 polos)



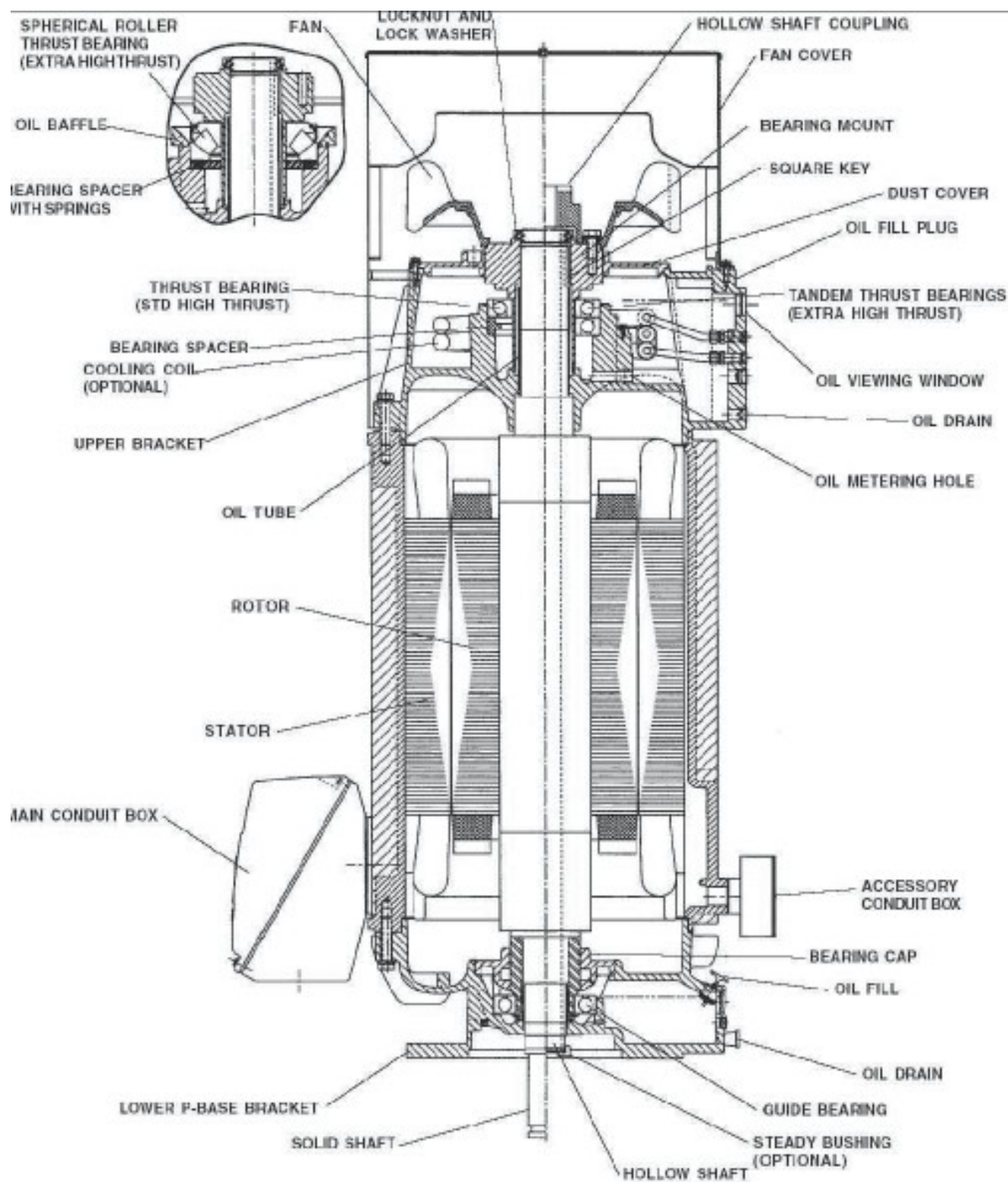
Bastidor 449
Tipo JU y JV-4 (4 polos y más lento)



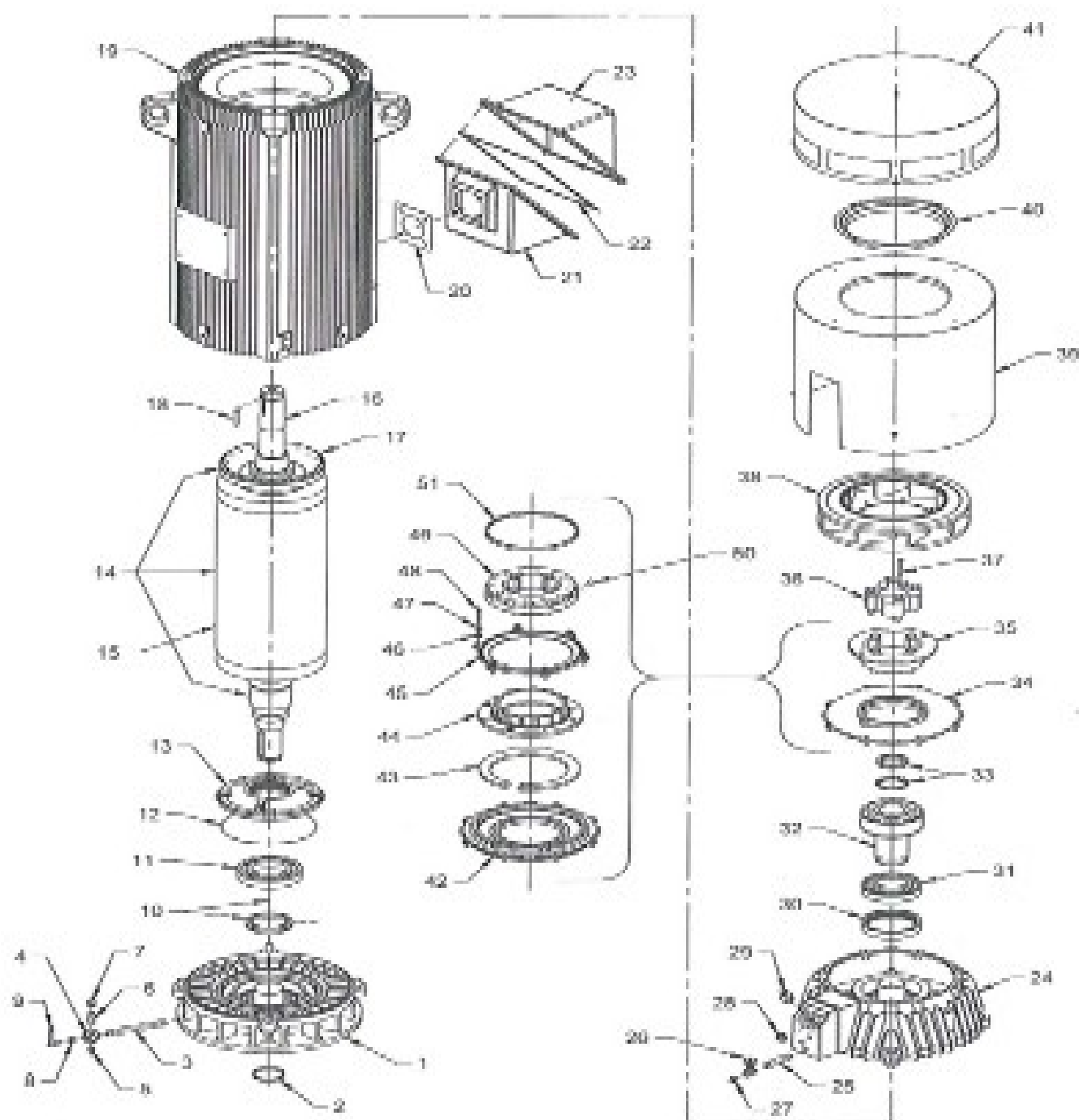
Bastidor 5800 JV-4 y EV-4 (2 polos)



Bastidor 5807 - 5811
Tipo JU y JV-4, EU, EV-4 (4 polos y más lento)



Bastidor 5812 **Tipo JU, JV4**



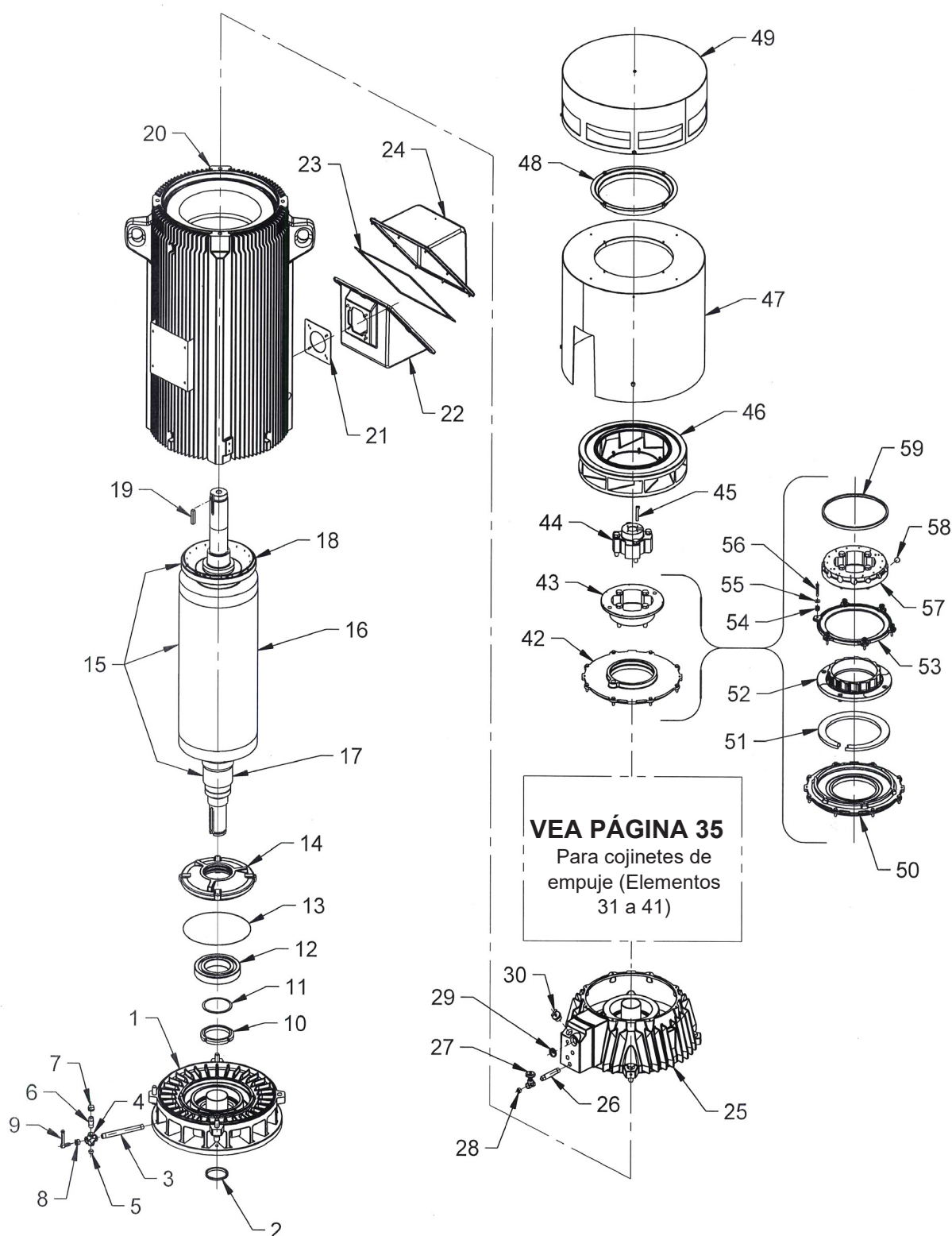
Bastidor 5812

Tipo JU, JV4

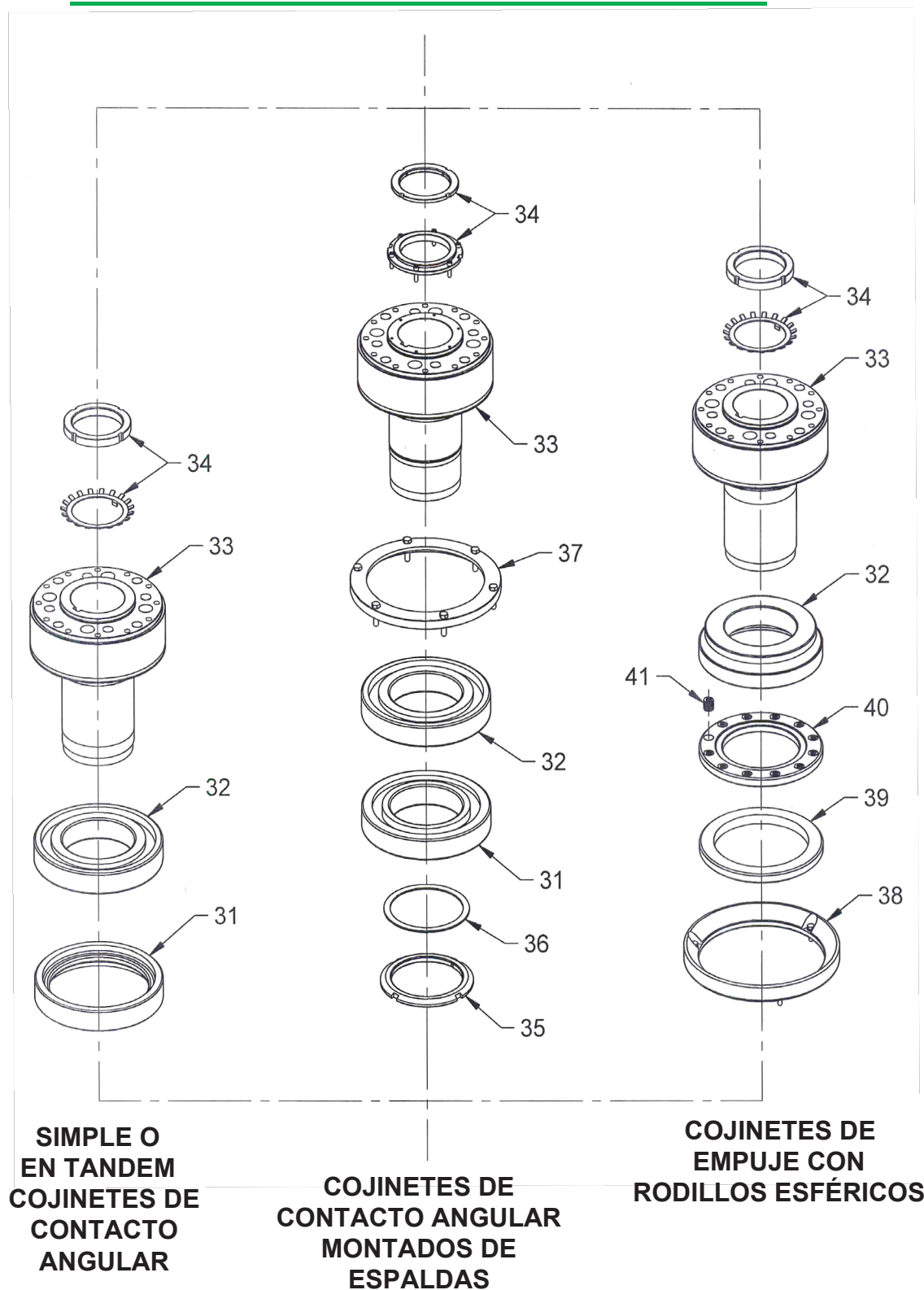
ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Anillo deflector del eje
3	1	Niple del tubo (drenaje de aceite inferior)
4	1	Tubo racor en T (drenaje de aceite inferior)
5	1	Tapón del tubo (drenaje de aceite inferior)
6	1	Niple del tubo (llenado de aceite inferior)
7	1	Tapa del tubo (llenado de aceite inferior)
8	1	Casquillo reductor
9	1	Ventana de mirilla de aceite
10	1	Tuerca de seguridad y tornillos de ajuste
11	1	Cojinete inferior
12	1	Junta tórica
13	1	Tapa del cojinete inferior
14	1	Unidad del rotor
15	1	Rotor
16	1	Eje del rotor
17	1	Ventilador del rotor
18	1	Chaveta cuadrada (montura del cojinete al eje)
19	1	Unidad del estator
20	1	Junta (base de la caja de salida al estator)
21	1	Base de la caja de salida
22	1	Junta (cubierta caja de salida a la base)
23	1	Cubierta caja de salida
24	1	Soporte superior
25	1	Niple del tubo (drenaje de aceite superior)
26	1	Llave de paso (drenaje de aceite superior)
27	1	Tapón de tubo (drenaje de aceite superior)

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
28	1	Ventana de mirilla de aceite
29	1	Tapón de llenado de aceite (expansión)
30	1	Separador del cojinete (o cojinete de empuje en tándem)
31	1	Cojinete de empuje superior
32	1	Montura del cojinete
33	1	Tuerca de seguridad y arandela de presión (acop. del coj. al eje)
34	1	Cubierta antipolvo (sólo en unidades sin trinquete)
35	1	Adaptador del ventilador (sólo en unidades sin trinquete)
36	1	Acoplador axial (sólo en Hollowshaft)
37	1	Chaveta (sólo en Hollowshaft)
38	1	Ventilador
39	1	Cubierta del ventilador
40	1	Deflector de aire
41	1	Tapa superior
42	1	Adaptador de trinquete (sólo en unidades con trinquete)
43	1	Resorte de conexión (sólo en unidades con trinquete)
44	1	Trinquete fijo (Solo en unidades con trinquete)
45	1	Placa de presión (sólo en unidades con trinquete)
46	6	Resorte del troquel (sólo en unidades con trinquete)
47	6	Arandela (sólo en unidades con trinquete)
48	6	Tornillo (sólo en unidades con trinquete)
49	1	Trinquete giratorio (Solo en unidades con trinquete)
50	14	Bola del trinquete (sólo en unidades con trinquete)
51	1	Anillo de retención de la bola (Solo en unidades con trinquete)

Bastidor 6812 Tipo JU y JV4



Bastidores 5812 y 6812 Tipo JU y JV4

DETALLES DEL COJINETE DE EMPUJE

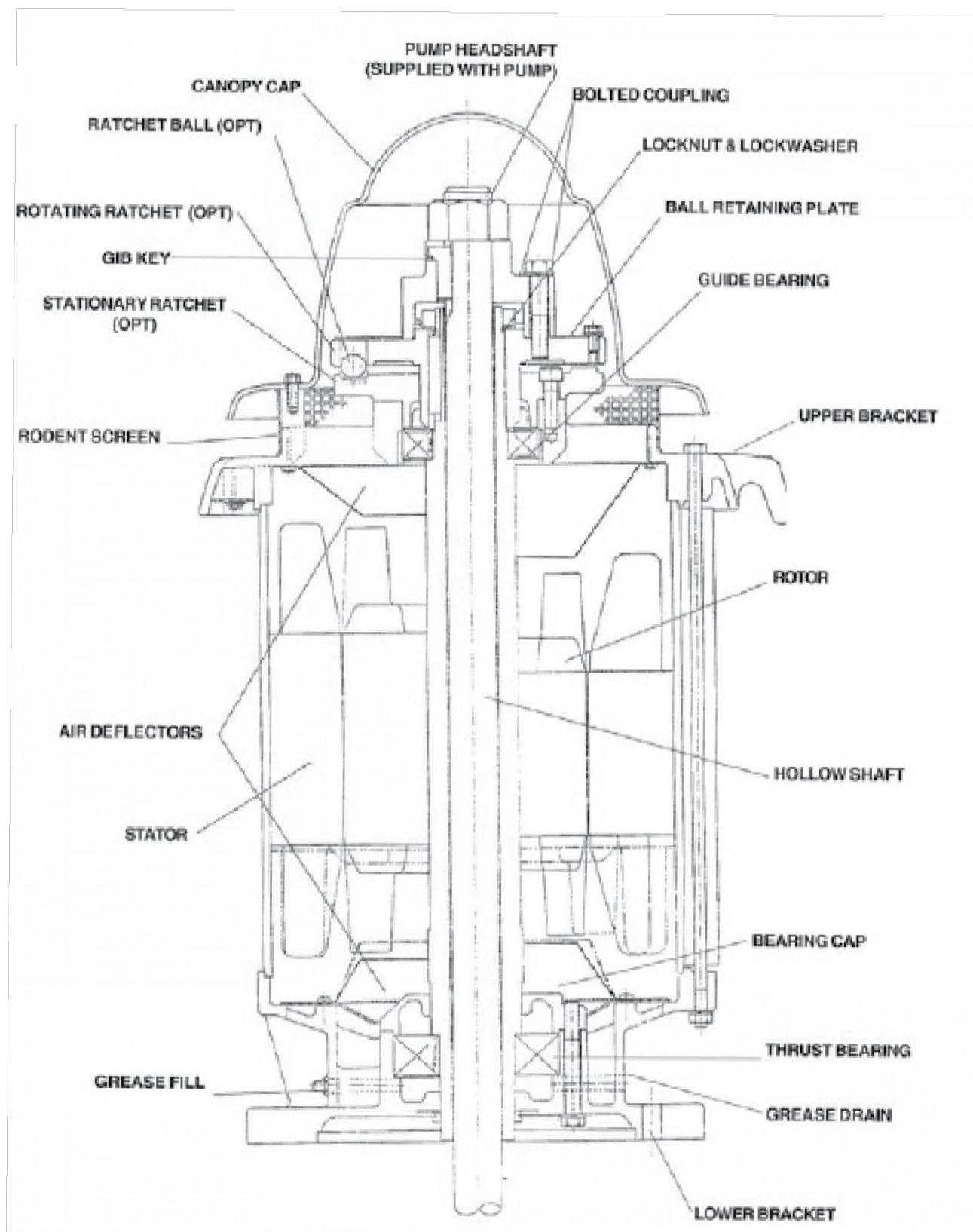
Bastidores 5812 Tipo JU y JV4

Bastidor 6812 Tipo JU y JV4

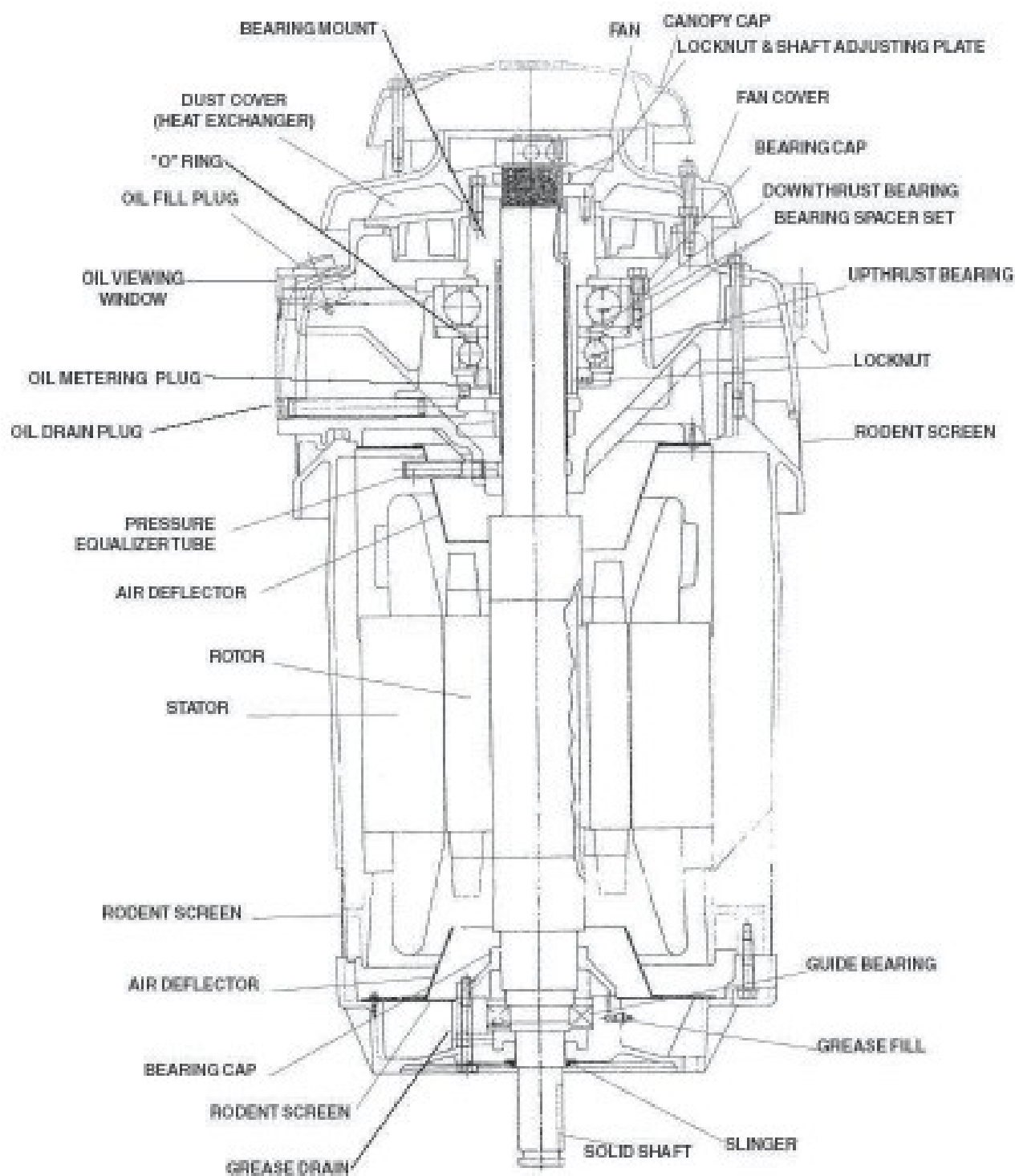
ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Anillo deflector del eje
3	1	Niple del tubo (drenaje de aceite inferior)
4	1	Tubo racor en T (drenaje de aceite inferior)
5	1	Tapón del tubo (drenaje de aceite inferior)
6	1	Niple del tubo (llenado de aceite inferior)
7	1	Tapa del tubo (llenado de aceite inferior)
8	1	Casquillo reductor
9	1	Ventana de mirilla de aceite
10	1	Tuerca de seguridad y tornillos de ajuste
11	1	Arandela aislada (si se suministra)
12	1	Cojinete inferior
13	1	Junta tórica
14	1	Tapa del cojinete inferior
15	1	Unidad del rotor
16	1	Rotor
17	1	Eje del rotor
18	1	Ventilador del rotor
19	1	Chaveta cuadrada (montura del cojinete al eje)
20	1	Unidad del estator
21	1	Junta (base de la caja de salida al estator)
22	1	Base de la caja de salida
23	1	Junta (cubierta caja de salida a la base)
24	1	Cubierta caja de salida
25	1	Soporte superior
26	1	Niple del tubo (drenaje de aceite superior)
27	1	Llave de paso (drenaje de aceite superior)
28	1	Tapón de tubo (drenaje de aceite superior)
29	1	Ventana de mirilla de aceite
30	1	Tapón de llenado de aceite (expansión)

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
31	1	Separador del cojinete (o cojinete de empuje en tándem)
32	1	Cojinete de empuje superior
33	1	Montura del cojinete
34	1	Tuerca de seguridad y arandela de presión (acop. del coj. al eje)
35	1	Tuerca de seguridad y tornillos de fijación (coj. montados de espaldas)
36	1	Espaciador del cojinete (Aisl.)(Coj. montados de espaldas)
37	1	Tapa del cojinete (sujeción) (Coj. montados de espaldas)
38	1	Deflector de aceite (cojinete EHT)
39	1	Montura del cojinete (cojinete EHT) (si se suministra)
40	1	Separador del cojinete (cojinete EHT)
41	Según nec.	Resorte de troquel (cojinete EHT)
42	1	Cubierta antipolvo (sólo en unidades sin trinquete)
43	1	Adaptador del ventilador (sólo en unidades sin trinquete)
44	1	Acoplador axial (sólo en Hollowshaft)
45	1	Chaveta (sólo en Hollowshaft)
46	1	Ventilador
47	1	Cubierta del ventilador
48	1	Deflector de aire
49	1	Tapa superior
50	1	Adaptador de trinquete (sólo en unidades con trinquete)
51	1	Resorte de conexión (sólo en unidades con trinquete)
52	1	Trinquete fijo (sólo en unidades con trinquete)
53	1	Placa de presión (sólo en unidades con trinquete)
54	6	Resorte del troquel (sólo en unidades con trinquete)
55	6	Arandela (sólo en unidades con trinquete)
56	6	Tornillo (sólo en unidades con trinquete)
57	1	Trinquete giratorio (sólo en unidades con trinquete)
58	Según nec.	Bola del trinquete (sólo en unidades con trinquete)
59	1	Anillo de retención de la bola (sólo en unidades con trinquete)

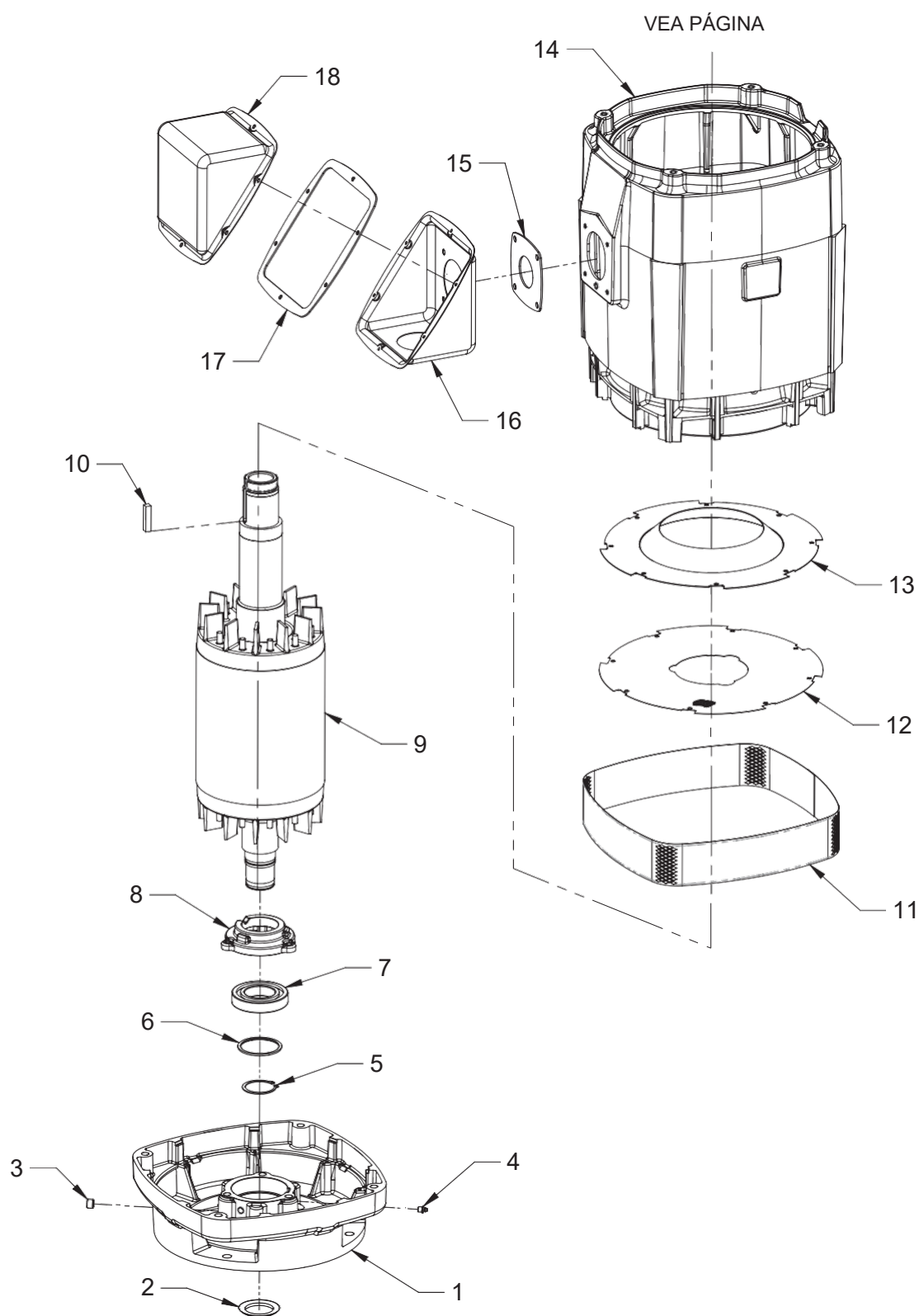
Bastidores 250 y 280 Tipo AU Alto Impulso



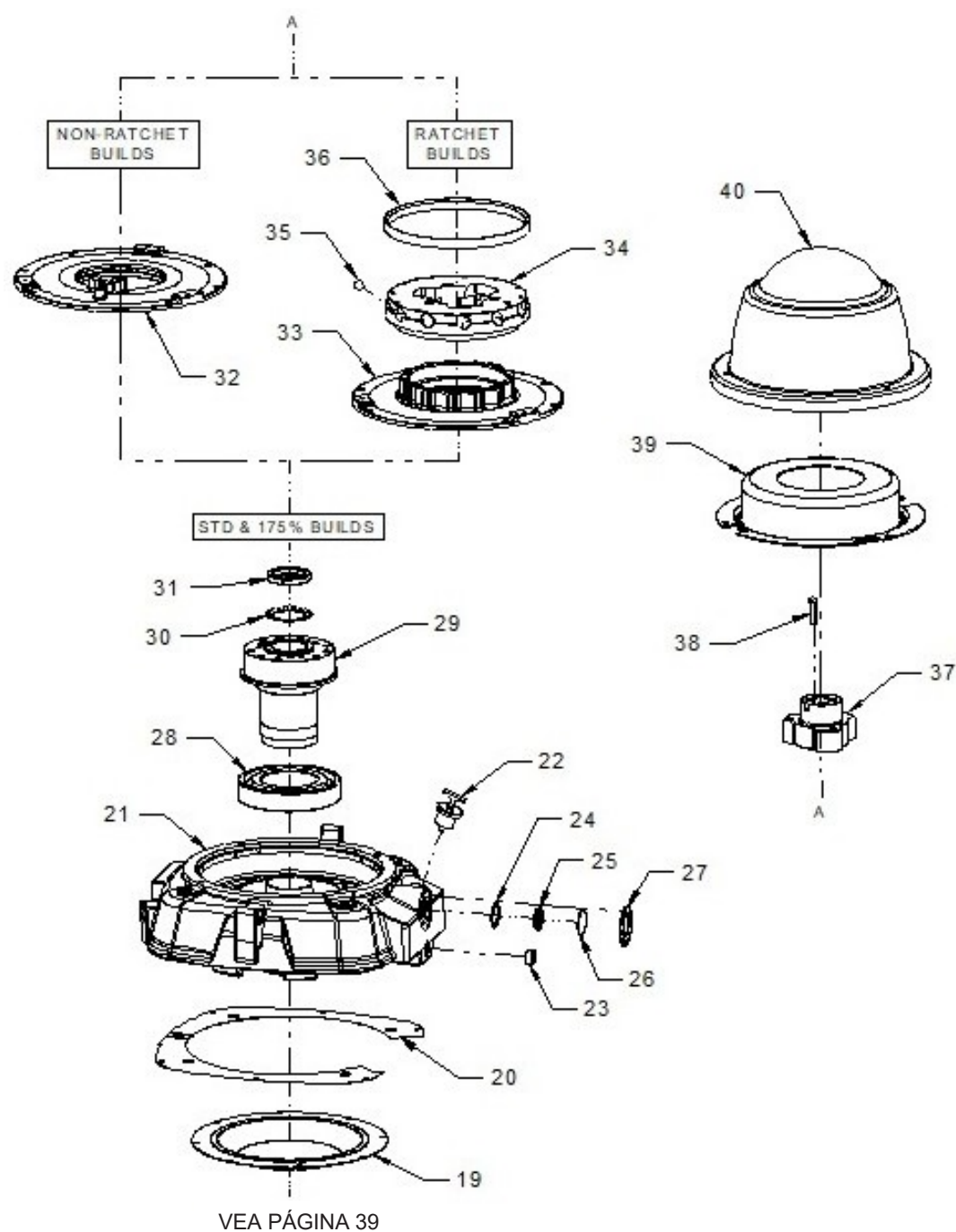
Bastidor 440, Tipo RV-4 (2 polos)



Bastidores 320 a 440 Tipo RU de Alto Impulso



Bastidores 320 a 400 Tipo RU de Alto Impulso



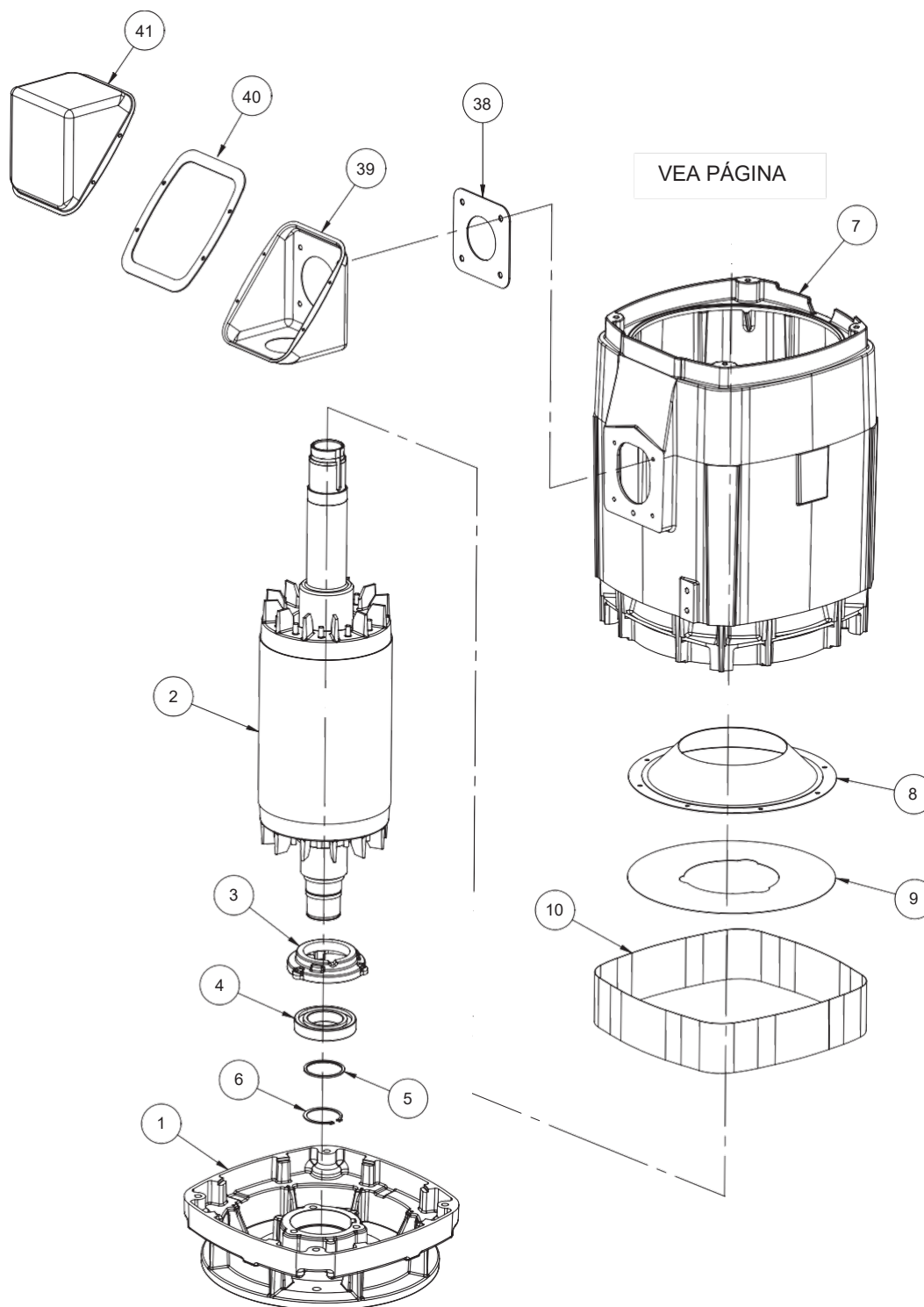
Bastidores 320 a 400

Tipo RU de Alto Impulso

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Deflector de agua
3	1	Tapón de tubo
4	1	Niple de engrase
5	1	Arandela separadora
6	1	Anillo de retención
7	1	Cojinete inferior
8	1	Tapa del cojinete inferior
9	1	Unidad del rotor
10	1	Chaveta
11	1	Rejilla inferior de entrada (externa)
12	1	Rejilla inferior de entrada (interna)
13	1	Deflector de aire inferior
14	1	Unidad del estator
15	1	Junta de caja de salida (bastidor y caja)
16	1	Base de salida
17	1	Junta de caja de salida (base y cubierta)
18	1	Cubierta caja de salida
19	1	Deflector de aire superior
20	1	Rejilla superior

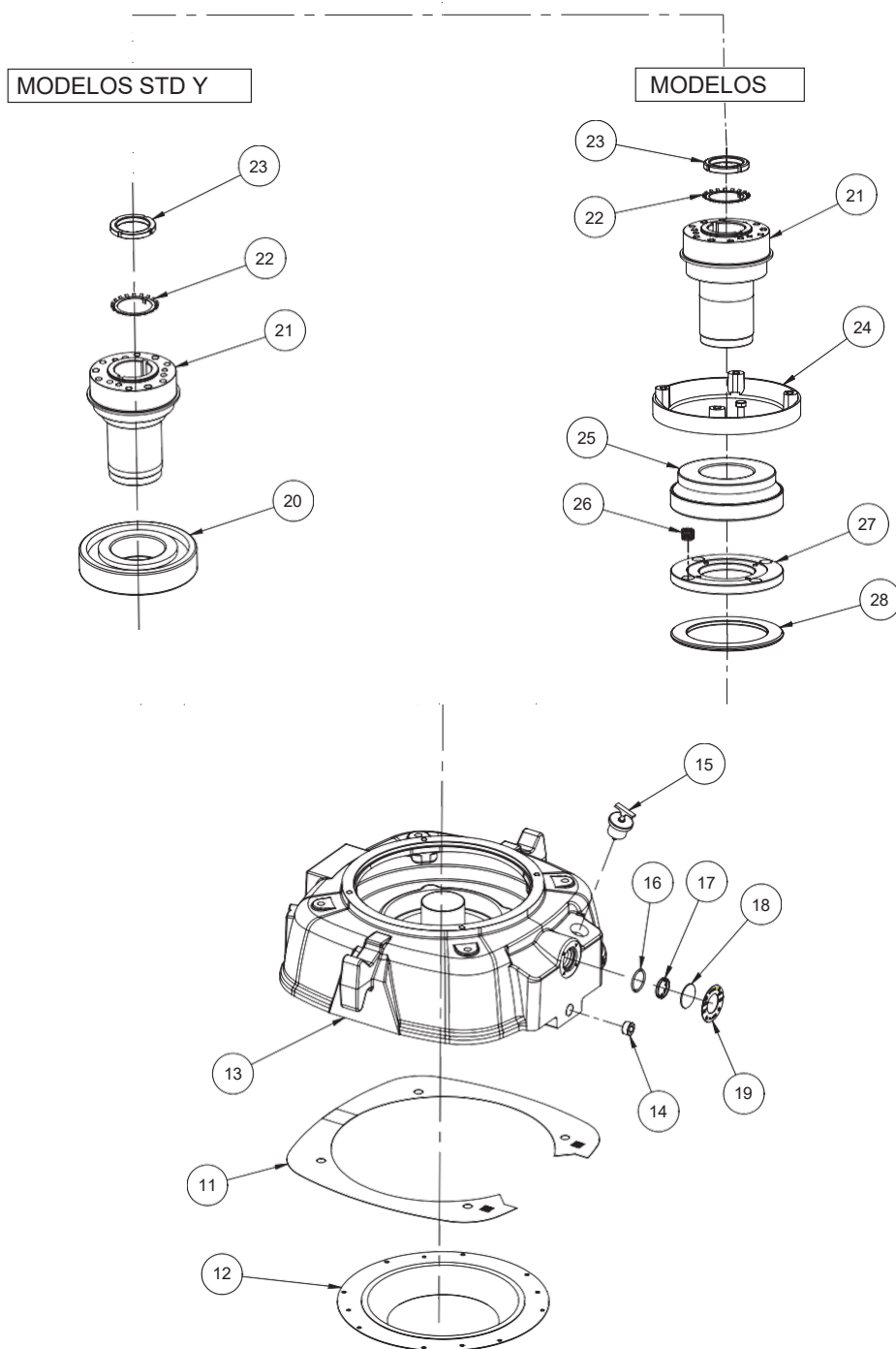
ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
21	1	Soporte superior
22	1	Tapón de llenado de aceite (expansión)
23	1	Tapón superior (drenaje de aceite)
24	1	Junta tórica Ventana de mirilla
25	1	Deflector Ventana de mirilla
26	1	Cristal Ventana de mirilla
27	1	Cubierta Ventana de la mirilla
28	-	Cojinete superior (cant. 1 o 2)
29	1	Montura del cojinete
30	1	Arandela de presión superior
31	1	Tuerca de seguridad superior
32	1	Cubierta antipolvo (sólo en unidades sin trinquete)
33	1	Adaptador de trinquete (sólo en unidades con trinquete)
34	1	Trinquete estacionario (sólo en unidades con trinquete)
35	1	Bola del trinquete (sólo en unidades con trinquete)
36	1	Anillo de retención de la bola (solo en unidades con trinquete)
37	1	Acoplador axial (sólo en Hollowshaft)
38	1	Chaveta (sólo en Hollowshaft)
39	1	Deflector superior
40	1	Tapa superior

Bastidor 440 Tipo RU - Alto Impulso

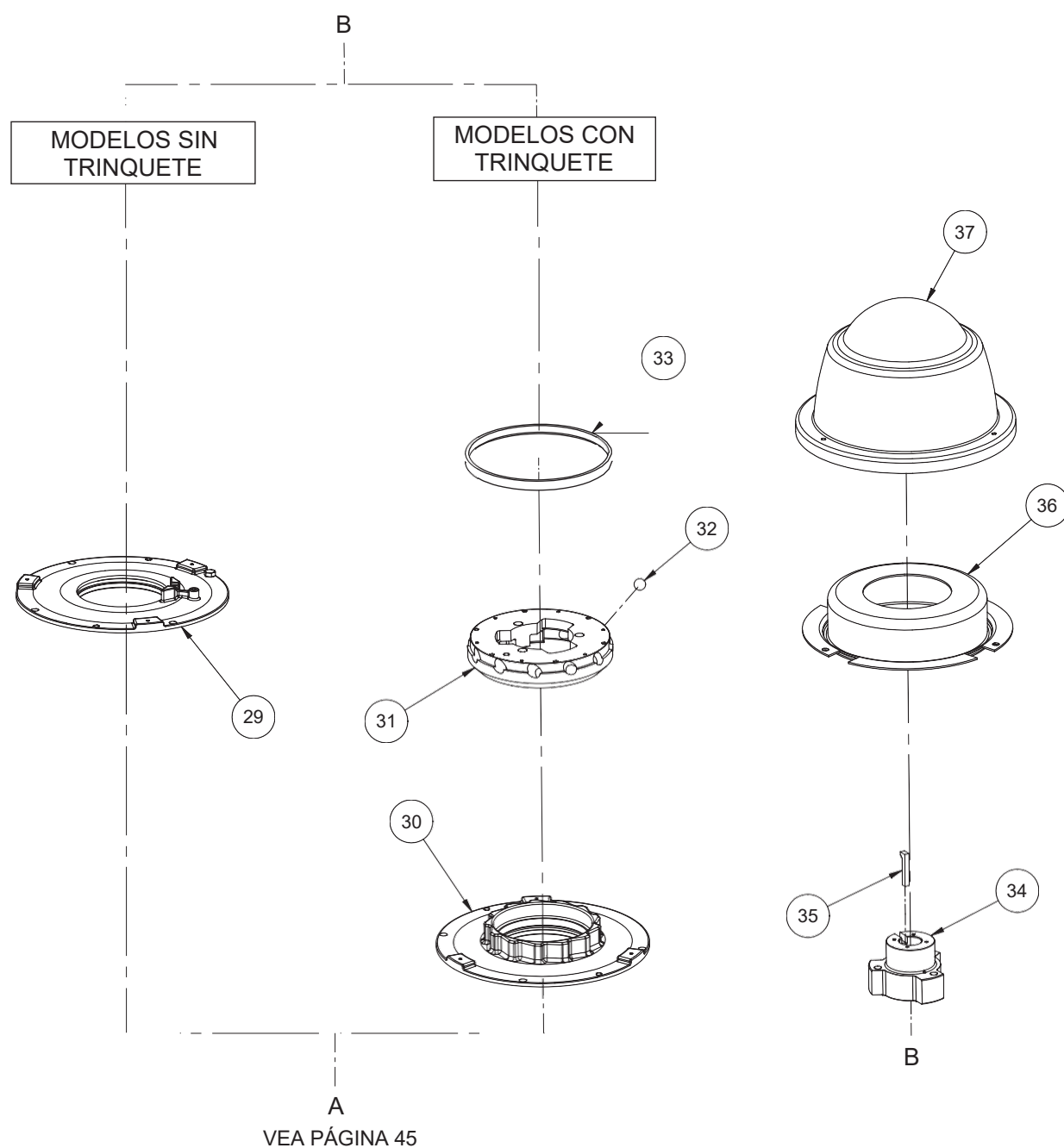


Bastidor 440 Tipo RU - Alto Impulso

VEA PÁGINA 44
A



Bastidor 440 **Tipo RU - Alto Impulso**



Bastidor 440

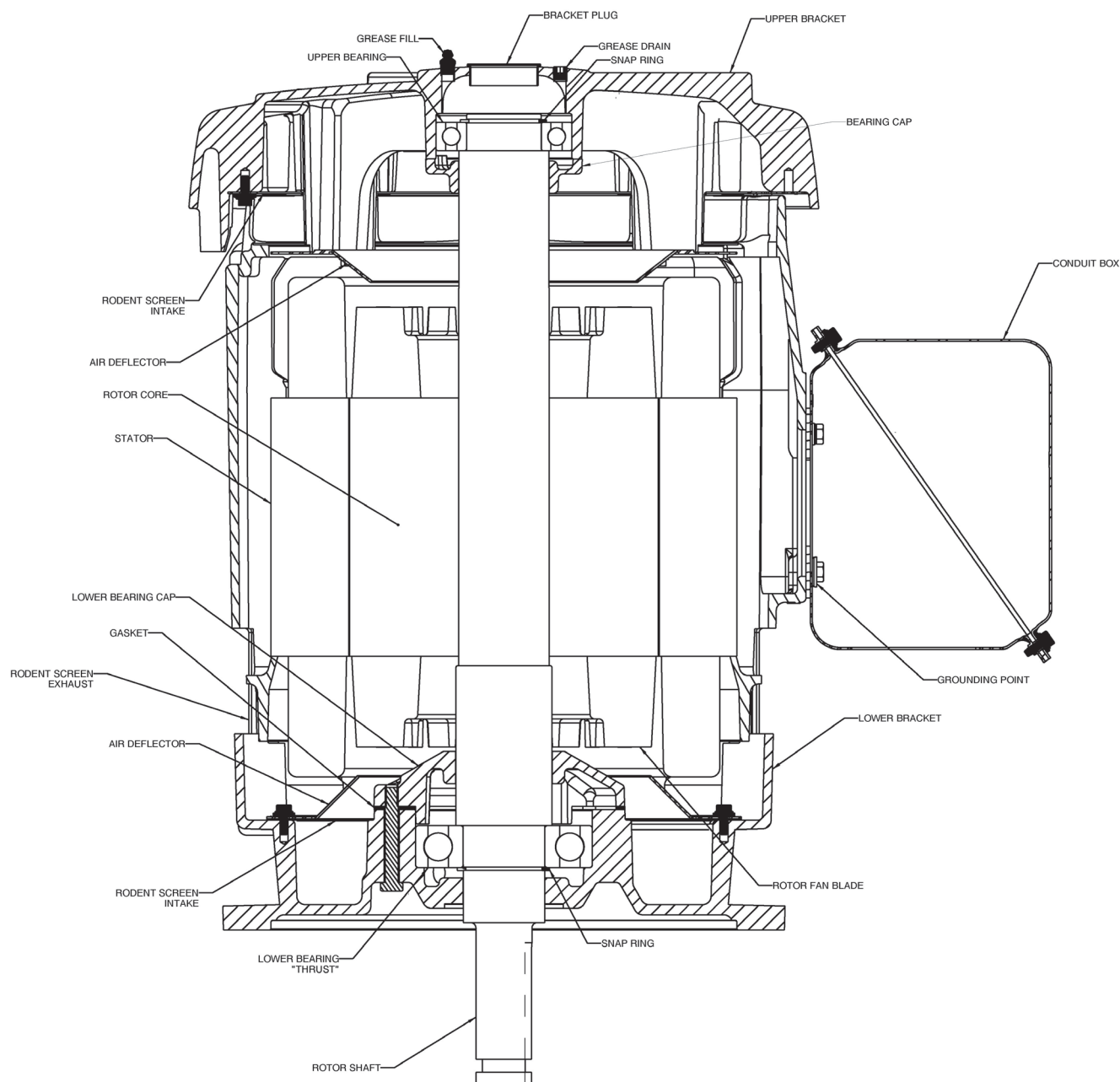
Tipo RU - Alto Impulso

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Unidad del rotor
3	1	Tapa del cojinete inferior
4	1	Cojinete inferior
5	1	Arandela separadora
6	1	Anillo de retención
7	1	Unidad del estator
8	1	Deflector de aire inferior
9	1	Rejilla inferior de entrada (interna)
10	1	Rejilla inferior de entrada (externa)
11	1	Rejilla superior
12	1	Deflector de aire superior
13	1	Soporte superior
14	1	Tapón superior (drenaje de aceite)
15	1	Tapón de llenado de aceite (expansión)
16	1	Junta tórica Ventana de mirilla
17	1	Deflector Ventana de mirilla
18	1	Cristal Ventana de mirilla
19	1	Cubierta Ventana de la mirilla

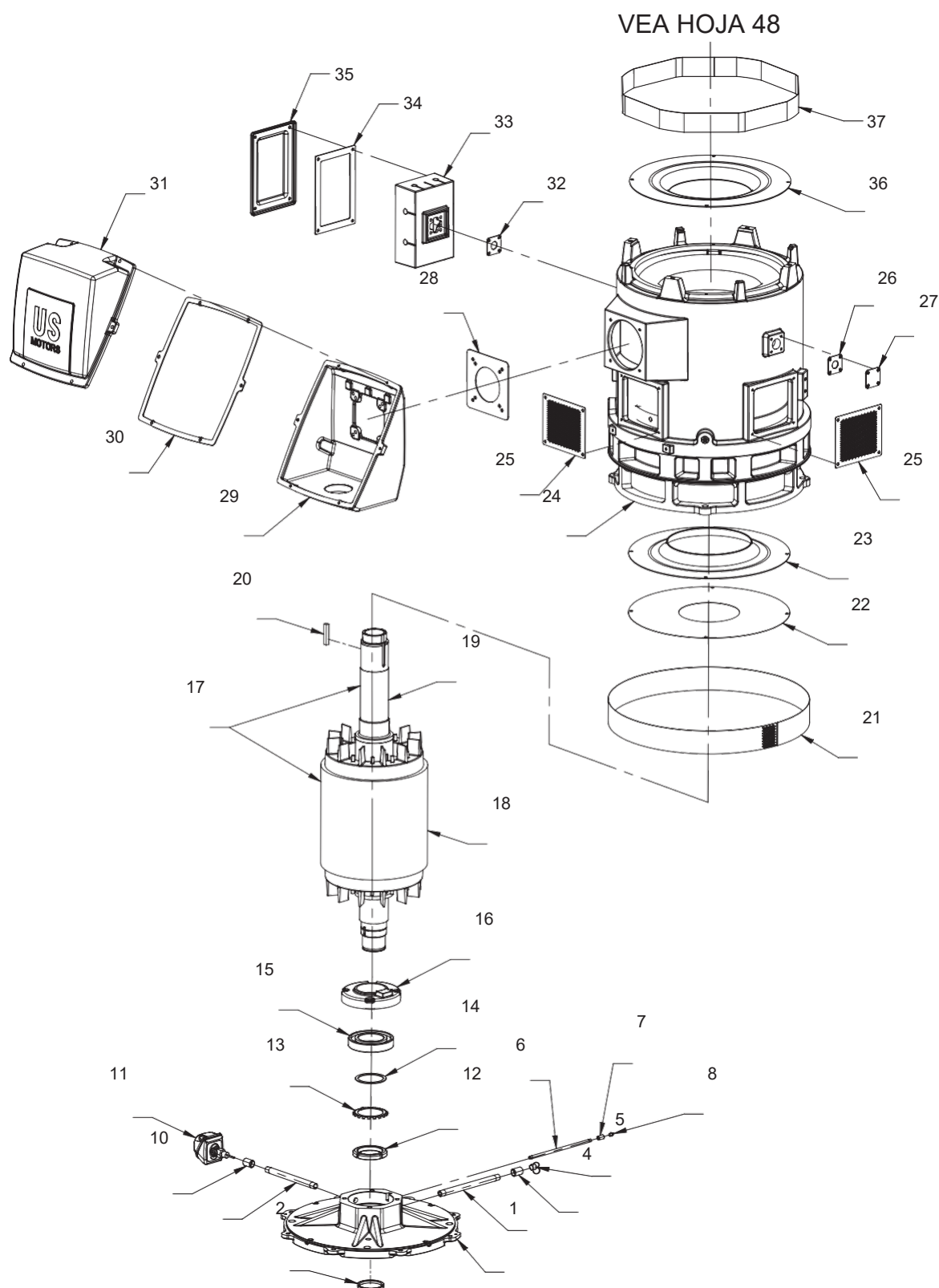
ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
20	-	Cojinete superior (cant. 1 o 2)
21	1	Montura del cojinete
22	1	Arandela de presión superior
23	1	Tuerca de seguridad superior
24	1	Deflector de aceite (cojinete EHT)
25	1	Cojinete de empuje superior (EHT)
26	Según nec.	Resorte de troquel (cojinete EHT)
27	1	Separador del cojinete (cojinete EHT)
28	1	Soporte del cojinete (cojinete EHT)
29	1	Cubierta antipolvo (sólo en unidades sin trinquete)
30	1	Adaptador de trinquete (sólo en unidades con trinquete)
31	1	Trinquete estacionario (sólo en unidades con trinquete)
32	1	Bola del trinquete (sólo en unidades con trinquete)
33	1	Anillo de retención de la bola (sólo en unidades con trinquete)
34	1	Acoplador axial (sólo en Hollowshaft)
35	1	Chaveta (sólo en Hollowshaft)
36	1	Deflector superior
37	1	Tapa superior
38	1	Junta de caja de salida (bastidor y caja)
39	1	Base de salida
40	1	Junta de caja de salida (base y cubierta)
41	1	Cubierta caja de salida

Bastidor 320 - 440

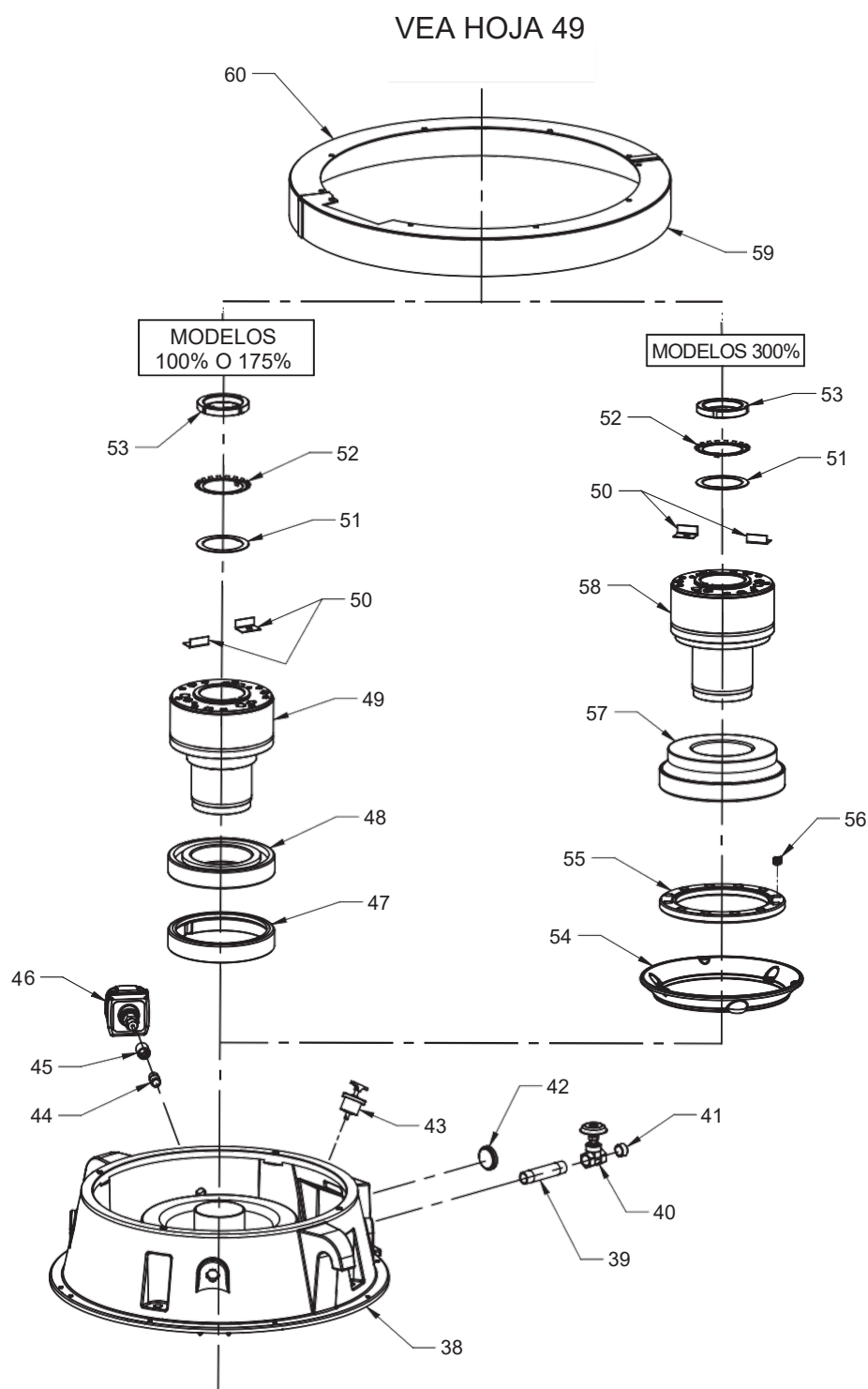
Tipo RV - Impulso Normal



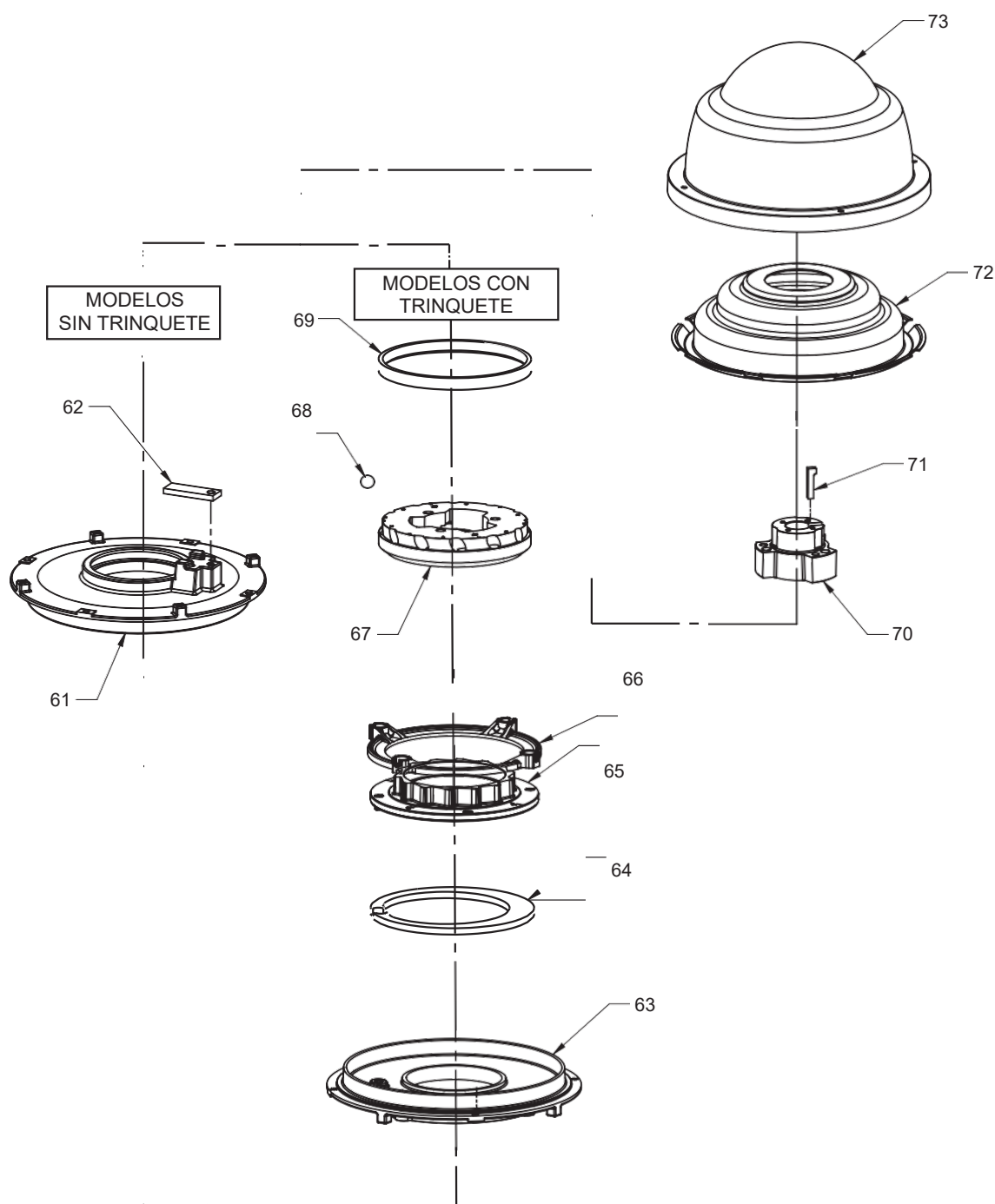
Bastidor 449 (WPI) Tipo RU y RV4



Bastidor 449 (WPI) **Tipo RU y RV4**



Bastidor 449 (WPI) Tipo RU y RV4



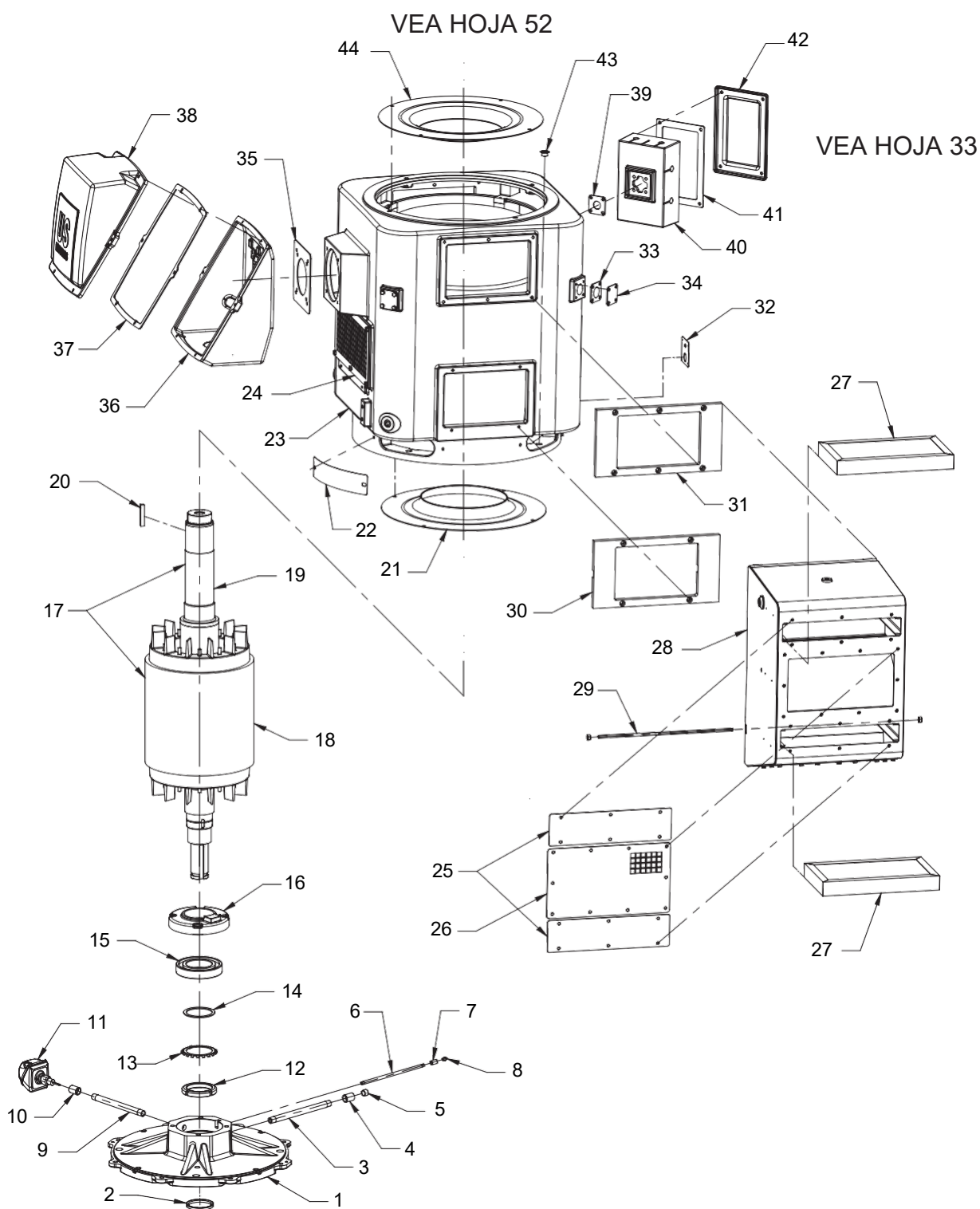
VEA HOJA 48

Bastidor 449 (WPI) Tipo RU y RV4

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Anillo deflector del eje
3	1	Niple del tubo (drenaje de aceite inferior)
4	1	Acoplador del tubo (drenaje de aceite inferior)
5	1	Tapón del tubo (drenaje de aceite inferior)
6	1	Niple del tubo (llenado de aceite inferior)
7	1	Acoplador del tubo (llenado de aceite inferior)
8	1	Tapa del tubo (llenado de aceite inferior)
9	Según nec.	Acoplador del tubo (detector temp. cojinete inferior)
10	Según nec.	Acoplador del tubo (detector temp. cojinete inferior)
11	Según nec.	Cabezal del conducto (detector temp. cojinete inferior)
12	1	Tuerca de seguridad inferior
13	1	Arandela de presión inferior
14	Según nec.	Arandela aislante inferior
15	1	Cojinete inferior
16	1	Tapa del cojinete inferior
17	1	Unidad del rotor
18	1	Rotor
19	1	Eje del rotor
20	1	Chaveta cuadrada (montura del cojinete al eje)
21	1	Rejilla de escape inferior
22	1	Rejilla de entrada inferior
23	1	Deflector de aire inferior
24	1	Unidad del estator
25	4	Mallas de escape
26	3	Junta (base de la caja de salida al estator)
27	3	Cubierta (caja de salida al estator)
28	1	Junta (base de la caja de salida al estator)
29	1	Base de la caja de salida
30	1	Junta (base caja de salida a cubierta)
31	Según nec.	Cubierta caja de salida
32	Según nec.	Junta (caja separada de salida al bastidor)
33	Según nec.	Base (caja de salida)
34	Según nec.	Junta (base de caja de salida separada a la cubierta)
35	Según nec.	Cubierta (cubierta caja de salida separada)
36	1	Deflector de aire superior
37	1	Malla del escape superior

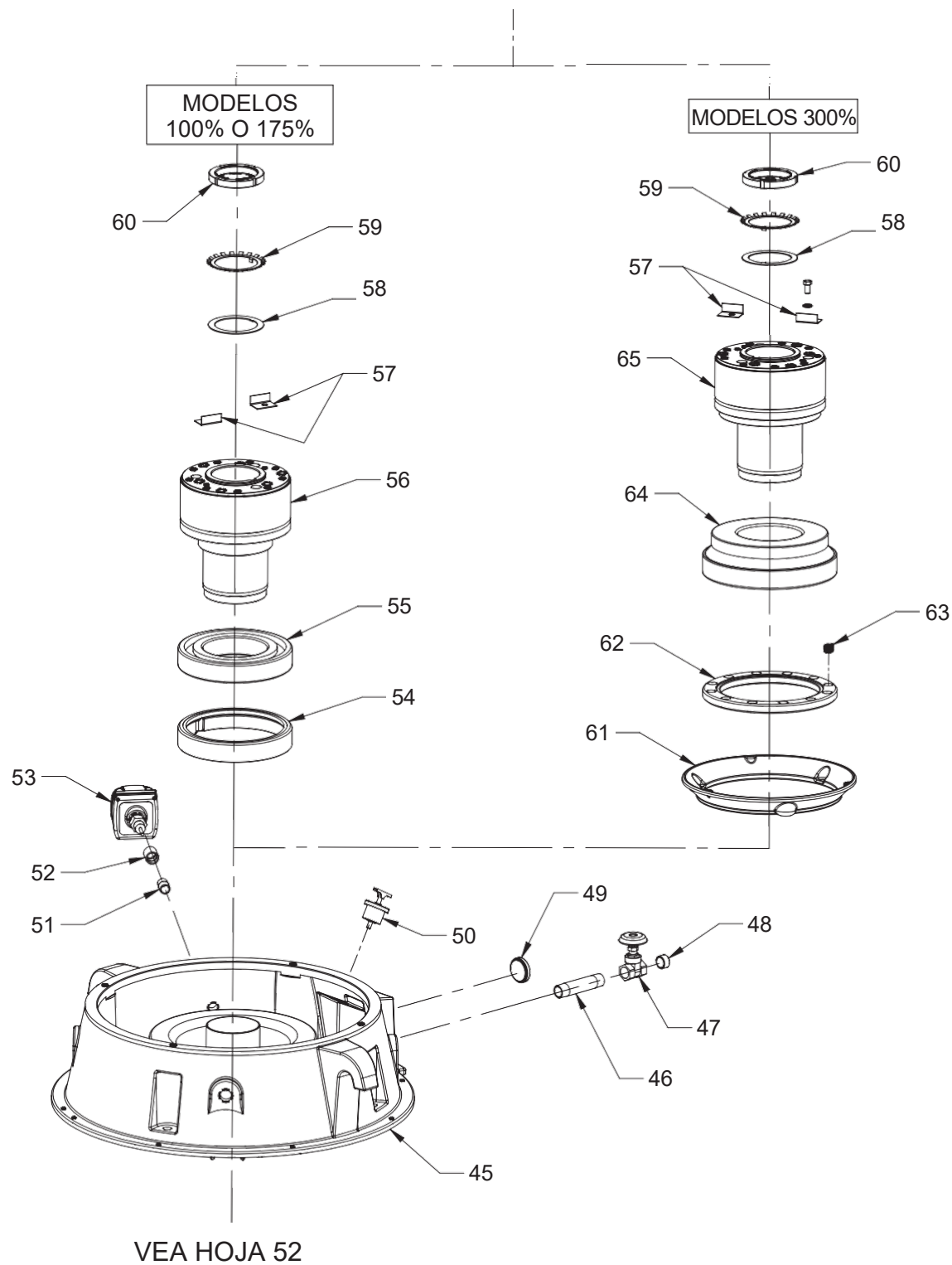
ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
38	1	Soporte superior
39	1	Niple del tubo (drenaje de aceite superior)
40	1	Llave de paso (drenaje de aceite superior)
41	1	Tapón de tubo (drenaje de aceite superior)
42	1	Ventana de mirilla de aceite
43	1	Tapón de llenado de aceite (expansión)
44	Según nec.	Acoplador del tubo (detector temp. cojinete superior)
45	Según nec.	Acoplador del tubo (detector temp. cojinete superior)
46	Según nec.	Cabezal del conducto (detector temp. cojinete superior)
47	1	Separador del cojinete (o cojinete de empuje en tándem)
48	1	Cojinete de empuje superior
49	1	Montura del cojinete
50	2	Soportes de montaje (sólo RV4)
51	1	Arandela (montura del cojinete)
52	1	Arandela de presión (mnt. coj. al eje)
53	1	Tuerca de seguridad (mnt. coj. al eje)
54	1	Deflector de aceite (cojinete EHT)
55	1	Separador del cojinete (cojinete EHT)
56	Según nec.	Resorte de troquel (cojinete EHT)
57	1	Cojinete (cojinete EHT) (si se suministra)
58	1	Montura del cojinete (cojinete EHT)
59	1	Cubierta (brazo no para aceite)
60	1	Cubierta (brazo para aceite)
61	1	Cubierta antipolvo (sólo en unidades sin trinquete)
62	1	Brazo de bloqueo (sólo RU)
63	1	Adaptador de trinquete (sólo en unidades con trinquete)
64	1	Resorte de conexión (sólo en unidades con trinquete)
65	1	Trinquete fijo (sólo en unidades con trinquete)
66	1	Placa de presión (sólo en unidades con trinquete)
67	1	Trinquete giratorio (sólo en unidades con trinquete)
68	Según nec.	Bola del trinquete (sólo en unidades con trinquete)
69	1	Anillo de retención de la bola (sólo en unidades con trinquete)
70	1	Acoplador axial (sólo en Hollowshaft)
71	1	Chaveta (sólo en Hollowshaft)
72	1	Deflector superior
73	1	Tapa superior

Bastidor 449 (WP11) **Tipo RU y RV4**

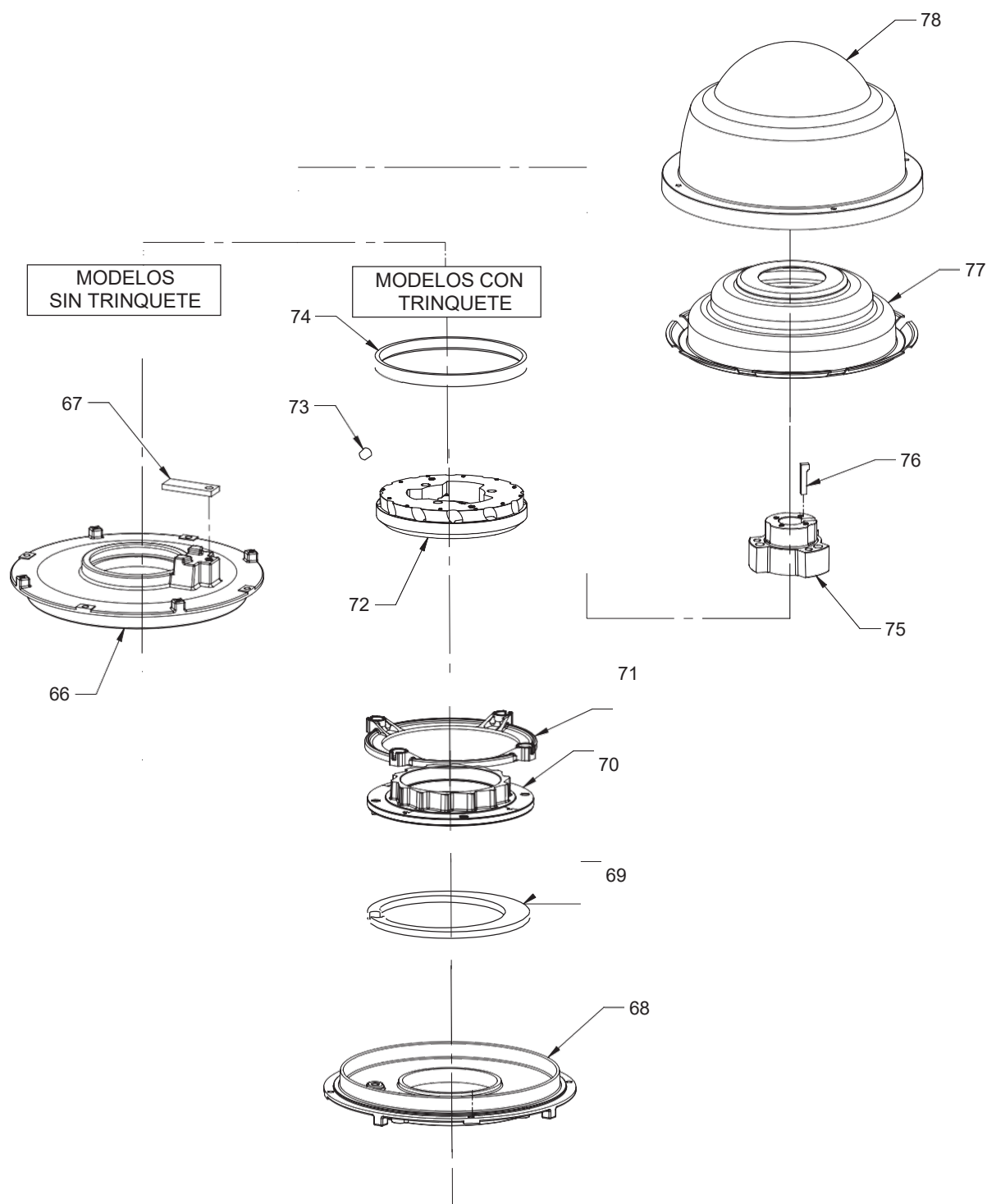


Bastidor 449 (WP11) **Tipo RU y RV4**

VEA HOJA 53



Bastidor 449 (WP11) Tipo RU y RV4



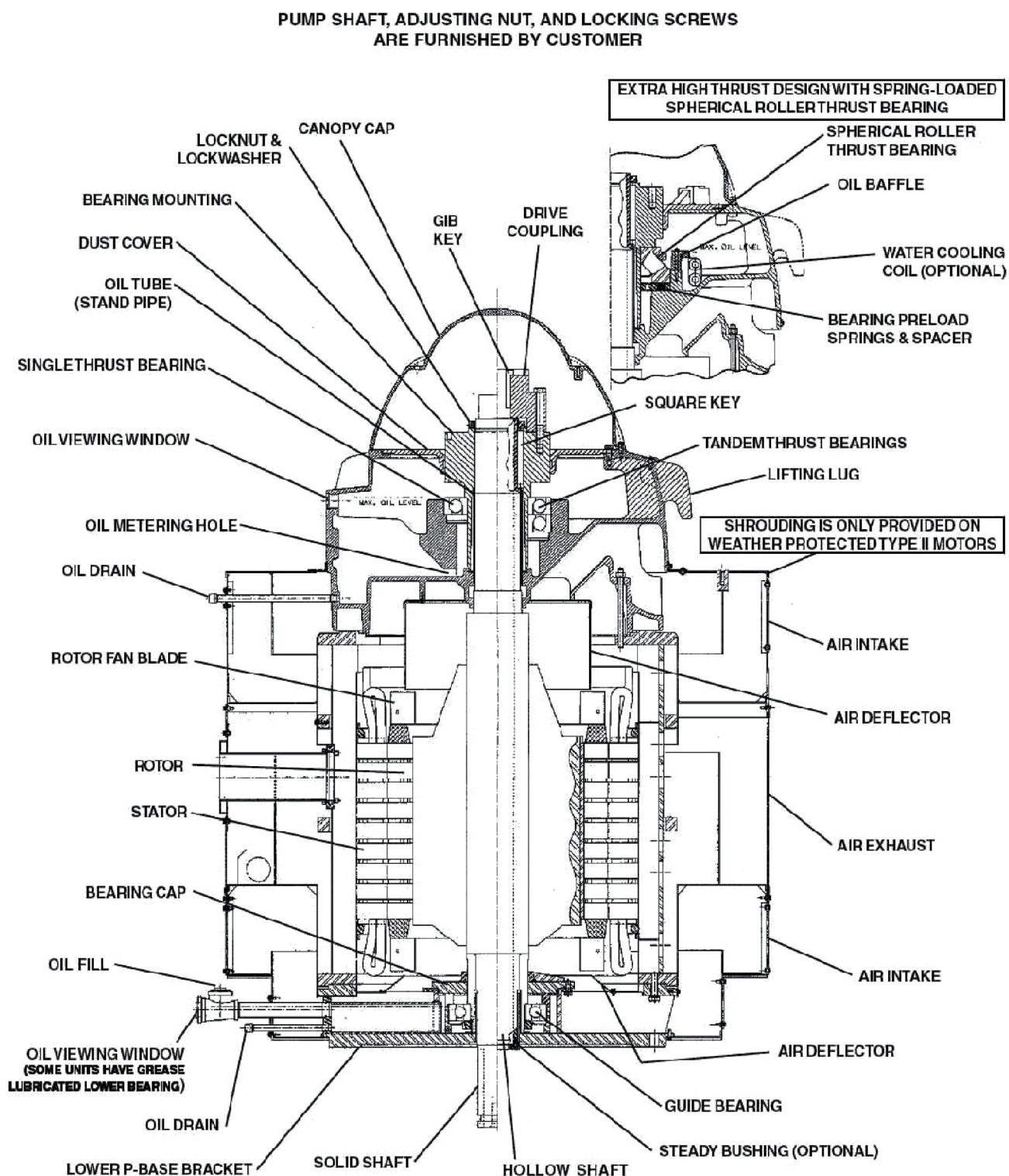
VEA HOJA 52

Bastidor 449 (WP11) Tipo RU y RV4

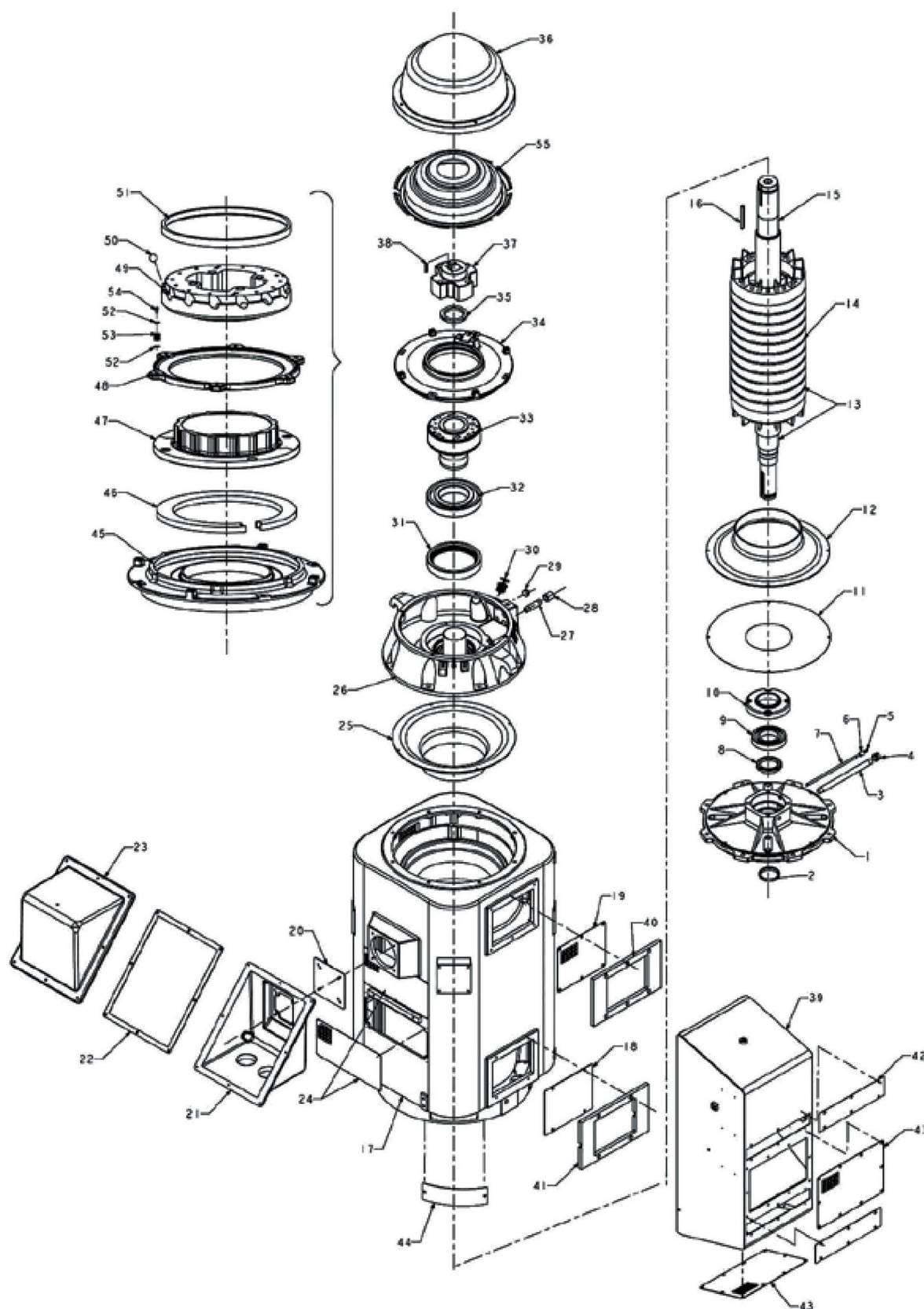
ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Anillo deflector del eje
3	1	Niple del tubo (drenaje de aceite inferior)
4	1	Acoplador del tubo (drenaje de aceite inferior)
5	1	Tapón del tubo (drenaje de aceite inferior)
6	1	Niple del tubo (llenado de aceite inferior)
7	1	Acoplador del tubo (llenado de aceite inferior)
8	1	Tapa del tubo (llenado de aceite inferior)
9	Según nec.	Acoplador del tubo (detector temp. cojinete superior)
10	Según nec.	Acoplador del tubo (detector temp. cojinete superior)
11	Según nec.	Cabezal del conducto (detector temp. cojinete superior)
12	1	Tuerca de seguridad inferior
13	1	Arandela de presión inferior
14	Según nec.	Arandela aislante inferior
15	1	Cojinete inferior
16	1	Tapa del cojinete inferior
17	1	Unidad del rotor
18	1	Rotor
19	1	Eje del rotor
20	1	Chaveta cuadrada (montura del cojinete al eje)
21	1	Rejilla de escape inferior
22	1	Rejilla de entrada inferior
23	1	Deflector de aire inferior
24	1	Unidad del estator
25	4	Cubierta del filtro
26	2	Malla de entrada
27	2	Filtro
28	2	Cubiertas WP11
29	2	Varilla roscada (montura de la cubierta)
30	2	Placa inferior
31	2	Placa superior
32	1	Placa de la cubierta
33	3	Junta (base de la caja de salida al estator)
34	3	Cubierta (caja de salida al estator)
35	1	Junta (base de la caja de salida al estator)
36	1	Base de la caja de salida
37	1	Junta (base caja de salida a cubierta)
38	Según nec.	Cubierta caja de salida
39	Según nec.	Junta (caja separada de salida al bastidor)

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
40	Según nec.	Base (caja de salida)
41	Según nec.	Junta (base de caja de salida separada a la cubierta)
42	Según nec.	Cubierta (cubierta caja de salida separada)
43	1	Tapón
44	1	Deflector de aire superior
45	1	Soporte superior
46	1	Niple del tubo (drenaje de aceite superior)
47	1	Llave de paso (drenaje de aceite superior)
48	1	Tapón de tubo (drenaje de aceite superior)
49	1	Ventana de mirilla de aceite
50	1	Tapón de llenado de aceite (expansión)
51	Según nec.	Acoplador de tubos (detector de temp. cojinete superior)
52	Según nec.	Acoplador del tubo (detector temp. cojinete superior)
53	Según nec.	Cabezal del conducto (detector temp. cojinete superior)
54	1	Separador del cojinete (o cojinete de empuje en tándem)
55	1	Cojinete de empuje superior
56	1	Montura del cojinete
57	2	Soportes de montaje (sólo RV4)
58	1	Arandela (montura del cojinete)
59	1	Arandela de presión (mnt. coj. al eje)
60	1	Tuerca de seguridad (mnt. coj. al eje)
61	1	Deflector de aceite (cojinete EHT)
62	1	Separador del cojinete (cojinete EHT)
63	Según nec.	Resorte de troquel (cojinete EHT)
64	1	Cojinete (cojinete EHT) (si se suministra)
65	1	Montura del cojinete (cojinete EHT)
66	1	Cubierta antipolvo (sólo en unidades sin trinquete)
67	1	Brazo de bloqueo (sólo RU)
68	1	Adaptador de trinquete (sólo en unidades con trinquete)
69	1	Resorte de conexión (sólo en unidades con trinquete)
70	1	Trinquete fijo (sólo en unidades con trinquete)
71	1	Placa de presión (sólo en unidades con trinquete)
72	1	Trinquete giratorio (sólo en unidades con trinquete)
73	Según nec.	Bola del trinquete (sólo en unidades con trinquete)
74	1	Anillo de retención de la bola (sólo en unidades con trinquete)
75	1	Acoplador axial (sólo en Hollowshaft)
76	1	Chaveta (sólo en Hollowshaft)
77	1	Deflector superior
78	1	Tapa superior

Bastidores 5000 a 6800, Tipo HU y HV4
Bastidor 8000, Tipo RU y RV (4 polos y más lento)



Bastidores 5000 y 5800 WP11 Tipo RU y RV-4

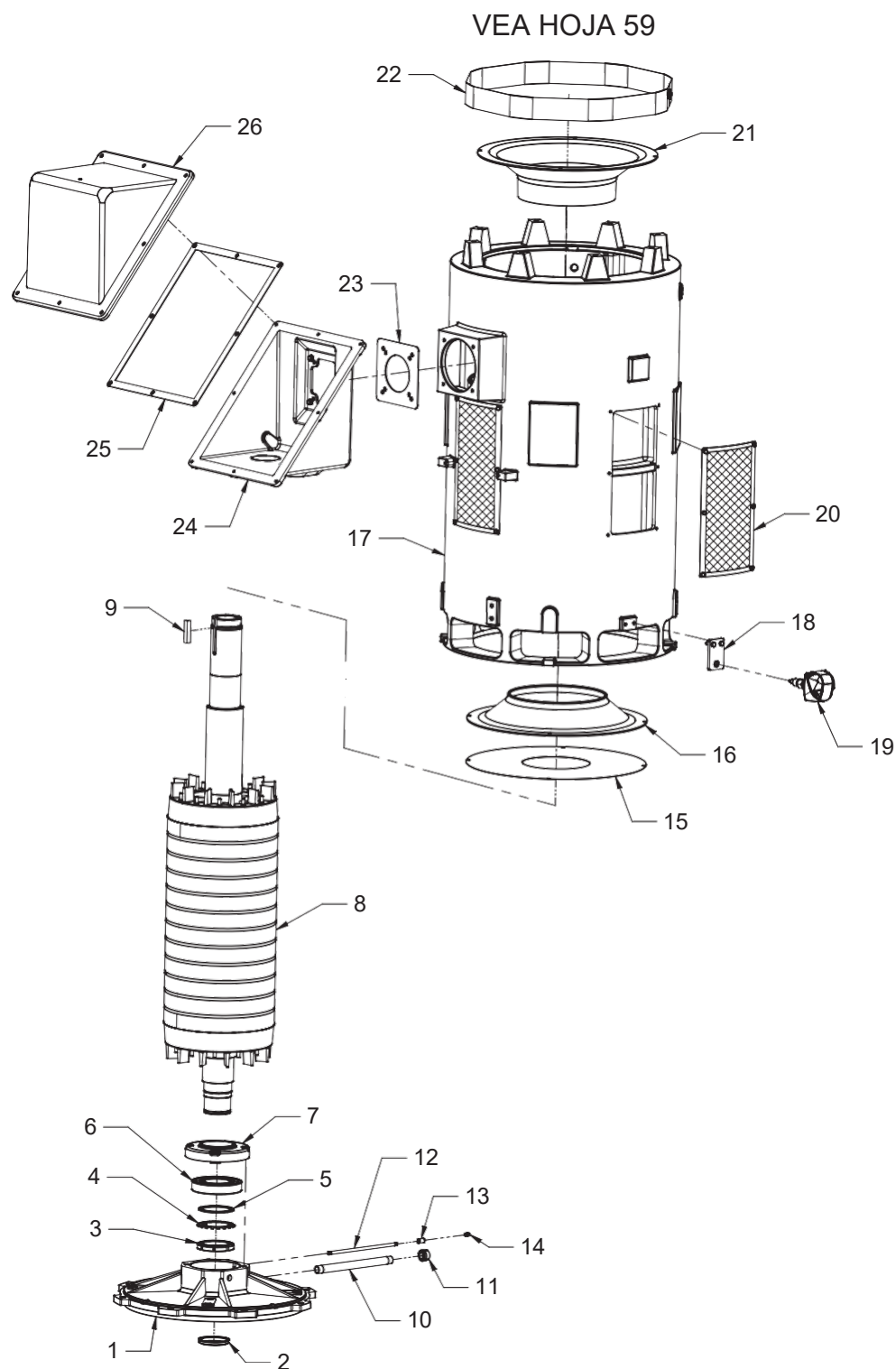


Bastidores 5000 y 5800 Tipo RU y RV-4

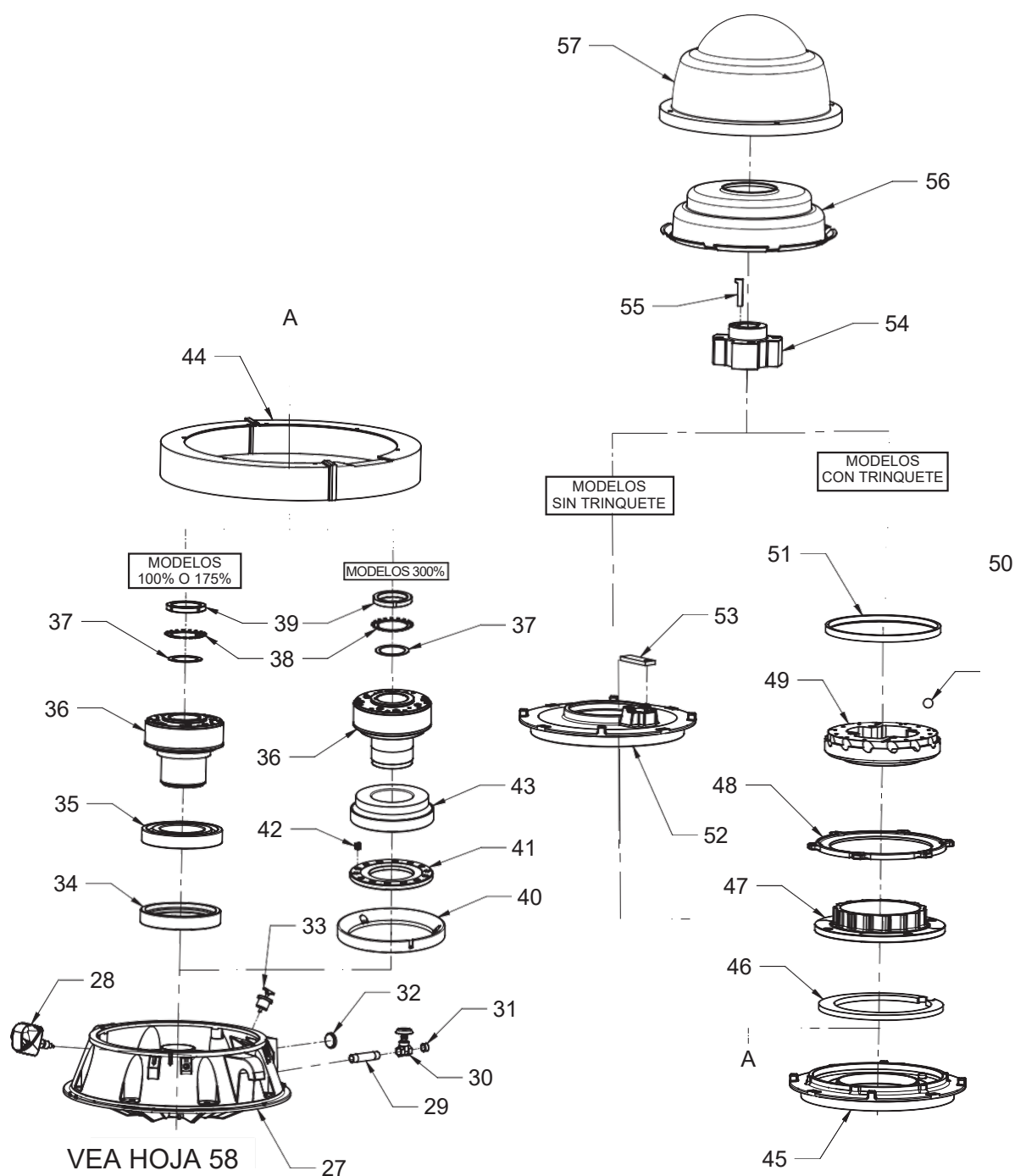
ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Anillo deflector del eje
3	1	Niple del tubo (drenaje de grasa inferior)
4	1	Tapa del tubo (drenaje de grasa inferior)
5	1	Niple de engrase
6	1	Acoplador del tubo (llenado de grasa inferior)
7	1	Niple del tubo (llenado de grasa inferior)
8	1	Tuerca de seguridad y arandela de presión (cojinete inferior)
9	1	Cojinete inferior
10	1	Tapa del cojinete inferior
11	1	Malla de entrada inferior (solo en WP-1)
12	1	Deflector de aire inferior
13	1	Unidad del rotor
14	1	Rotor
15	1	Eje del rotor
16	1	Chaveta cuadrada (montura del cojinete al eje)
17	1	Unidad del estator
18	1	Cubierta de entrada de aire inferior (solo en WP-1)
19	1	Malla de entrada de aire superior (solo en WP-1)
20	1	Junta (base de la caja de salida al estator)
21	1	Base de la caja de salida
22	1	Junta (cubierta caja de salida a la base)
23	1	Cubierta caja de salida
24	2-(5008) 4-(5012) 4-(5813)	Mallas de escape
25	1	Deflector de aire superior
26	1	Soporte superior
27	1	Niple del tubo (drenaje de aceite)
28	1	Tapa del tubo (drenaje de aceite)
29	1	Ventana de mirilla de aceite
30	1	Tapón de llenado de aceite (expansión)
31	1	Separador del cojinete (o cojinete de empuje en tándem)

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
32	1	Cojinete de empuje superior
33	1	Montura del cojinete
34	1	Cubierta antipolvo (sólo en unidades sin trinquete)
35	1	Tuerca de seguridad y arandela de presión (acop. del coj. al eje)
36	1	Tapa superior
37	1	Acoplador axial (sólo en Hollowshaft)
38	1	Chaveta (sólo en Hollowshaft)
39	2	WP2 Caja de entrada (solo en WP-2)
40	2	Brida del adaptador superior (solo en WP-2)
41	2	Brida del adaptadora inferior (solo en WP-2)
42	4	Cubierta de acceso al filtro (solo en WP-2)
43	4	Malla de entrada (solo en WP-2)
44	4	Cubierta (acceso de brida) (solo en WP-2)
45	1	Adaptador de trinquete (sólo en unidades con trinquete)
46	1	Resorte de conexión (Solo en unidades con trinquete)
47	1	Trinquete fijo (Solo en unidades con trinquete)
48	1	Placa de presión (Solo en unidades con trinquete)
49	1	Trinquete giratorio (Solo en unidades con trinquete)
50	12-(5008) 14-(5012) 16-(5813)	Bola del trinquete (Solo en unidades con trinquete)
51	1	Anillo de retención de la bola (Solo en unidades con trinquete)
52	4-(5008) 12-(5012) 8-(5813)	Arandela (sólo en unidades con trinquete)
53	4-(5008) 6-(5012) 8-(5813)	Resorte del troquel (Solo en unidades con trinquete)
54	4-(5008) 6-(5012) 8-(5813)	Tornillo (Solo en unidades con trinquete)
55	1	Deflector de presurización (sólo bastidor 5000)

Bastidor 5000 ODP/WPI
Tipo RU y RV4 - Alto Impulso



Bastidor 5000 ODP/WPI
Tipo RU, RV4 - Alto Impulso



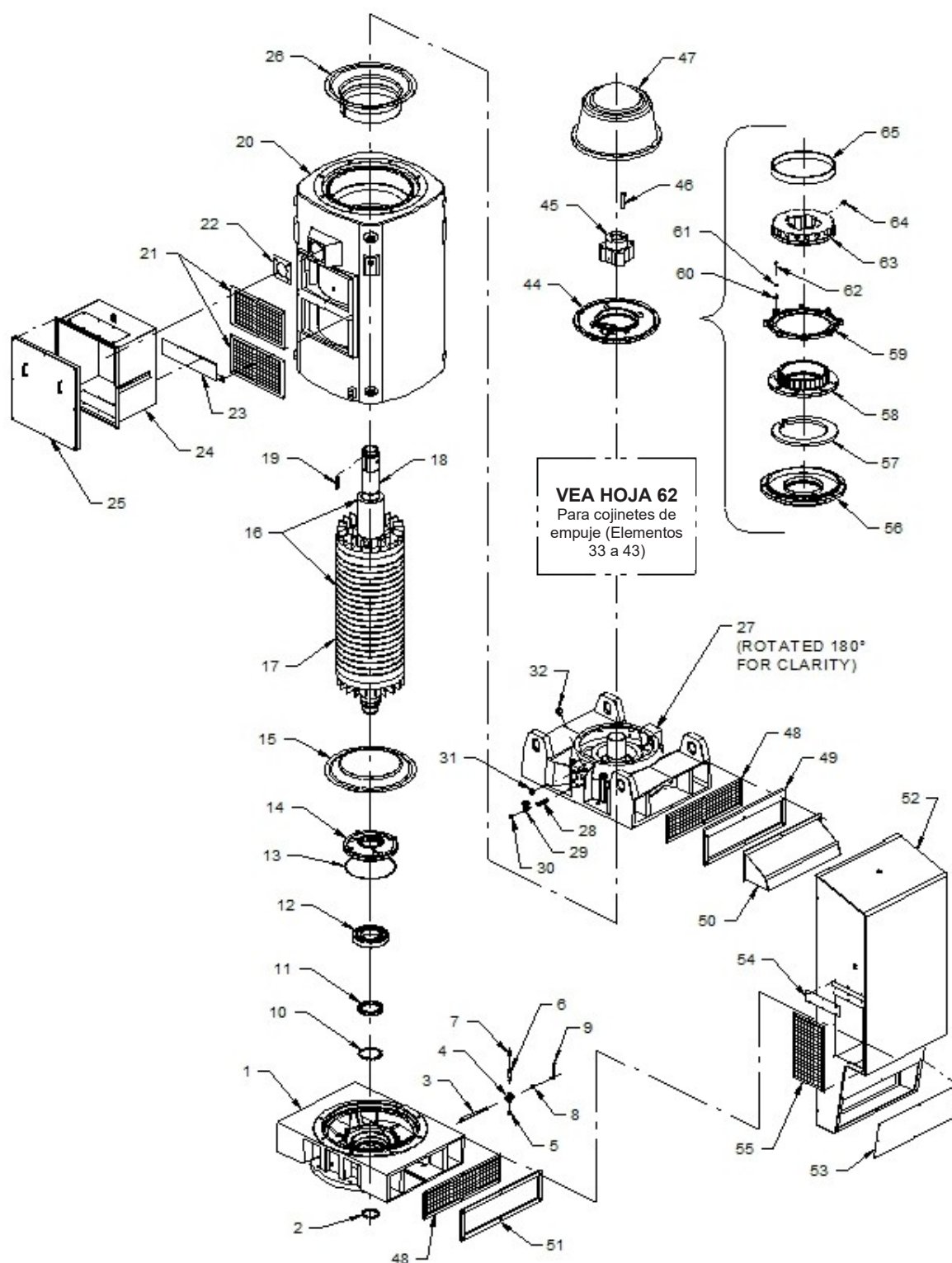
Bastidor 5000 ODP/WPI

Tipo RU y RV4 - Alto Impulso

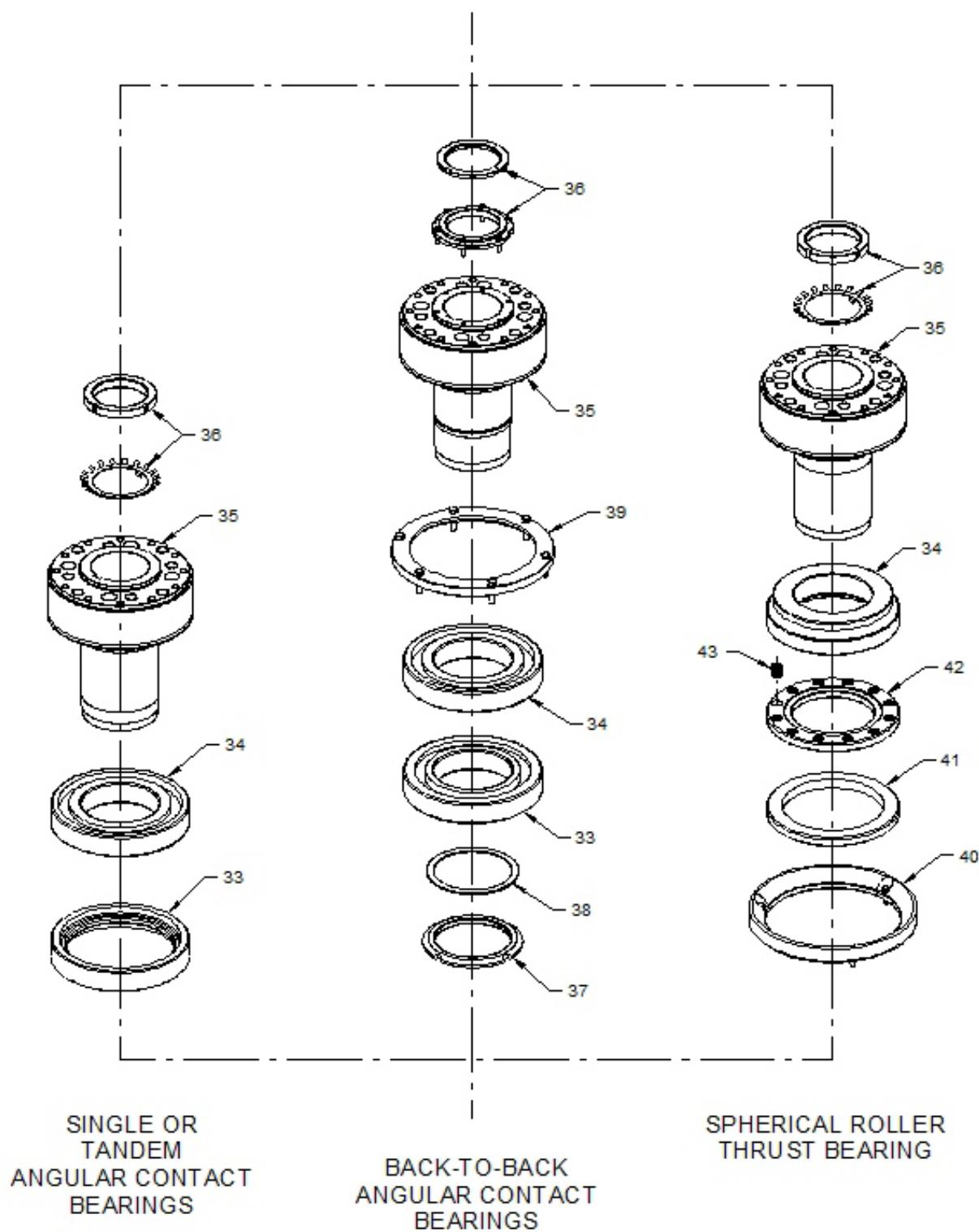
ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Deflector de agua
3	1	Tuerca de seguridad inferior
4	1	Arandela de presión inferior
5	1	Separador Aran. Aisl. (Sólo para aisl. coj. inferior)
6	1	Cojinete inferior
7	1	Tapa del cojinete
8	1	Unidad del rotor
9	1	Chaveta de montaje del cojinete superior
10	1	Acoplador del drenaje de grasa inferior
11	1	Niple del drenaje de grasa inferior
12	1	Acoplador del llenado de grasa inferior
13	1	Niple del llenado de grasa inferior
14	1	Niple de engrase inferior
15	1	Malla inferior
16	1	Deflector de aire inferior
17	1	Unidad del estator
18	1	Placa de montura del BTB
19	1	Armazón del BTB inferior
20	4	Malla de escape
21	1	Deflector de aire superior
22	1	Malla de entrada superior
23	1	Junta caja de salida
24	1	Cubierta caja de salida
25	1	Junta de caja de salida
26	1	Cubierta caja de salida
27	1	Conjunto soporte inferior
28	2	Cubiertas WPII
29	2	Varilla roscada (montura de la cubierta)

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
28	1	Armazón BTB superior
29	1	Tubo de drenaje de aceite superior
30	1	Válvula de compuerta de aceite superior
31	1	Tapón de la válvula de compuerta superior
32	1	Ventana de mirilla
33	1	Tapón de llenado de aceite
34	1	Cojinete separador
35	1	Cojinete superior
36	1	Montura del cojinete
37	1	Separador Aran. Aisl. (Solo para el coj. aisl. superior)
38	1	Arandela de presión superior
39	1	Tuerca de seguridad superior
40	1	Anillo coj. esférico superior
41	1	Placa de presión coj. esférico
42	12	Resorte
43	1	Cojinete esférico
44	1	Cubierta superior
45	1	Cubierta del trinquete unidireccional
46	1	Placa de presión del trinquete unidireccional
47	1	Trinquete fijo
48	1	Anillo de bloqueo trinquete unidireccional
49	1	Trinquete giratorio unidireccional
50	12	Bola del trinquete unidireccional
51	1	Anillo retenedor de bolas
52	1	Anillo de polvo
53	1	Brazo de bloqueo
54	1	Acoplador
55	1	Chaveta
56	1	Deflector
57	1	Tapa superior

Bastidor 6813 Tipo RU, RV-4



Bastidor 6813 Tipo RU, RV-4

DETALLES DEL COJINETE DE EMPUJE

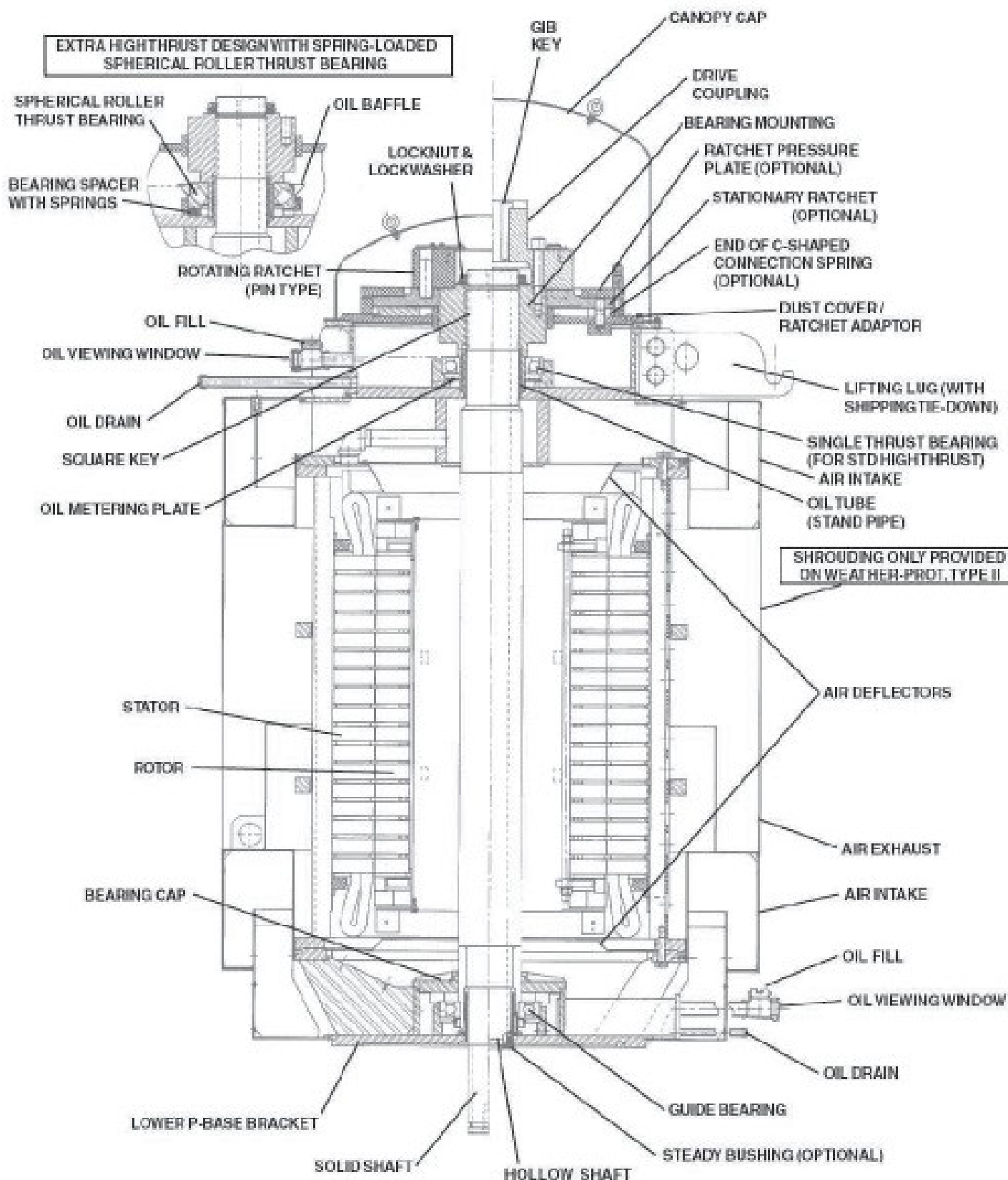
Bastidor 6813

Tipo RU y RV-4

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
1	1	Soporte inferior
2	1	Anillo deflector del eje
3	1	Niple del tubo (drenaje de aceite inferior)
4	1	Tubo racor en T (drenaje de aceite inferior)
5	1	Tapón del tubo (drenaje de aceite inferior)
6	1	Niple del tubo (llenado de aceite inferior)
7	1	Tapa del tubo (llenado de aceite inferior)
8	1	Casquillo reductor
9	1	Ventana de mirilla de aceite
10	1	Arandela de presión (cojinete inferior)
11	1	Tuerca de seguridad (cojinete inferior)
12	1	Cojinete inferior
13	1	Junta tórica
14	1	Tapa del cojinete inferior
15	1	Deflector de aire inferior
16	1	Unidad del rotor
17	1	Rotor
18	1	Eje del rotor
19	1	Chaveta cuadrada (montura del cojinete al eje)
20	1	Unidad del estator
21	4	Mallas de escape
22	1	Junta (base de la caja de salida al estator)
23	1	Soporte de montaje (caja de salida al estator)
24	1	Base de la caja de salida
25	1	Cubierta caja de salida
26	1	Deflector de aire superior
27	1	Soporte superior
28	1	Niple del tubo (drenaje de aceite superior)
29	1	Llave de paso (drenaje de aceite superior)
30	1	Tapón de tubo (drenaje de aceite superior)
31	1	Ventana de mirilla de aceite
32	1	Tapón de llenado de aceite (expansión)
33	1	Separador del cojinete (o cojinete de empuje en tándem)

ARTÍCULO NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA
34	1	Cojinete de empuje superior
35	1	Montura del cojinete
36	1	Tuerca de seguridad y arandela de presión (acop. del coj. al eje)
37	1	Tuerca de seguridad y tornillos de fijación (coj. montados de espaldas)
38	1	Espaciador del cojinete (Aisl.)(Coj. montados de espaldas)
39	1	Tapa del cojinete (sujeción) (Coj. montados de espaldas)
40	1	Deflector de aceite (cojinete EHT)
41	1	Montura del cojinete (cojinete EHT) (si se suministra)
42	1	Separador del cojinete (cojinete EHT)
43	Según nec.	Resorte de troquel (cojinete EHT)
44	1	Cubierta antipolvo (sólo en unidades sin trinquete)
45	1	Acoplador axial (sólo en Hollowshaft)
46	1	Chaveta (sólo en Hollowshaft)
47	1	Cubierta del ventilador
48	4	Malla del soporte (superior e inferior)
49	2	Adaptador de brida superior (solo en WP-2)
50	2	Toma de aire superior (solo en WP-1)
51	2	Adaptador de brida inferior (solo en WP-2)
52	2	Caja de entrada del WP-2 (solo en WP-2)
53	2	Cubierta de acceso (solo en WP-2)
54	4	Cubierta de acceso al filtro (solo en WP-2)
55	4	Malla de entrada (solo en WP-2)
56	1	Adaptador de trinquete (sólo en unidades con trinquete)
57	1	Resorte de conexión (sólo en unidades con trinquete)
58	1	Trinquete fijo (sólo en unidades con trinquete)
59	1	Placa de presión (sólo en unidades con trinquete)
60	6	Resorte del troquel (sólo en unidades con trinquete)
61	6	Arandela (sólo en unidades con trinquete)
62	6	Tornillo (sólo en unidades con trinquete)
63	1	Trinquete giratorio (sólo en unidades con trinquete)
64	Según nec.	Bola del trinquete (sólo en unidades con trinquete)
65	1	Anillo de retención de la bola (sólo en unidades con trinquete)

Bastidor 9600 Tipos RU y RV-4



Registro de Instalación

Placa de características e información de instalación

NÚMERO DE SERIE O NÚMERO DE MODELO.....

CABALLOS DE FUERZA.....

RPM DEL MOTOR.....

FASE.....

FRECUENCIA.....

AMPERES..... A

VOLTIOS

DISEÑO.....

BASTIDOR.....

FECHA DE COMPRA.....P.C. NÚMERO

FECHA DE INSTALACIÓN.....

UBICACIÓN DEL SITIO DE TRABAJO.....

NÚMERO DE MÁQUINA O INSTALACIÓN.....

COMPRADO DE.....

RESISTENCIA DEL MOTOR LÍNEA A LÍNEA AL MOMENTO DE LA INSTALACIÓN....

LECTURA DE AISLANTE A TIERRA AL MOMENTO DE LA INSTALACIÓN....

REGISTRO DE MANTENIMIENTO

GRADO Y TIPO DE LUBRICANTE UTILIZADO.....

FECHA DE LA ÚLTIMA LUBRICACIÓN	RESISTENCIA DEL AISLANTE		RENOVACIÓN O REPARACIÓN	
	FECHA	MEGAOHMIOS	FECHA	ACCIÓN

Tabla 6: Requisito de torsión para retenedores roscados

Todos los retenedores roscados para juntas rígidas (hierro fundido y acero con bajo contenido de carbono) en productos de Nidec Motor Corporation, deben apretarse a los valores de torsión que se indican en la siguiente tabla. Los valores se basan en el montaje en seco.

Diámetro del retenedor	Número de roscas por pulgada	Retenedores grado 5	Retenedores grado 2
#6	32	16 lb-pulg	10 lb-pulg
	40	18	12
#8	32	30	19
	36	31	20
#10	24	43	27
	32	49	31
#12	24	66	37
	28	72	40
1/4"	20	96	66
	28	120	76
5/16"	18	16 lb-pie	11 lb-pie
	24	18	12
3/8"	16	29	20
	24	34	23
7/16"	14	46	30
	20	52	35
1/2"	13	70	50
	20	71	55
9/16"	12	102	
	18	117	
5/8"	11	140	
	18	165	
3/4"	10	249	
	16	284	
7/8"	9	401	
	14	446	
1"	8	601	
	14	666	
1-1/8"	7	742	
	12	860	
1-1/4"	7	1046	
	12	1196	
1-3/8"	6	1371	
	12	1611	
1-1/2"	6	1820	
	12	2110	

Tabla 7: Peso de motores TEFC, WPI, WPII (lbs.)

Peso del motor con estiba*		TEFC	WPI	WPII
Tamaño del bastidor	182	200	150	
	184	200	150	
	213	300	300	
	215	300	300	
	254	450	400	
	256	450	400	
	284	650	450	
	286	650	450	
	324	800	800	
	326	800	800	
	364	1050	900	
	365	1050	900	
	404	1600	1200	
	405	1600	1200	
	444	2000	1700	
	445	1650	1800	
	447	2400	2300	
	449	4000	3600	4300
	5006		3400	3300
	5007		3400	3700
	5008	4100	4500	4800
	5009		3700	4000
	5012		5900	6400

Peso del motor con estiba*		TEFC	WPI	WPII
Tamaño del bastidor	5807	6000		
	5808		4500	4500
	5809	7100	4800	5000
	5810		5100	5500
	5811	8000		
	5812	10400		
	5813		10300	11100
	6808		8000	8900
	6810		9600	10600
	6812	16800		
	6813		19300	20400
	8004		11000	
	8006		11700	12500
	8007		12200	13000
	8008		12800	13600
	8009		13900	14700
	8010		14800	15700
	8011		15800	16700
	8012		16400	17200
	9603		15900	16700
	9604		17000	17800
	9605		18100	18900
	9606		19200	20000

* Consulte la placa de características para el peso real del motor y la Sección II para levantar/manejar

Anexos

Efectos del desequilibrio en líneas de voltaje

Una posible causa de que el motor fallen prematuramente es el voltaje desequilibrado (fuente). Los motores trifásicos producen un trabajo útil cuando convierten la energía eléctrica en energía mecánica con eficiencia. Esto se logra cuando cada fase del voltaje que proviene de la fuente tiene la misma potencia y trabaja en armonía para producir un campo magnético giratorio dentro del motor.

El riesgo de que el voltaje de la línea no esté equilibrado se produce cuando el valor del voltaje de la fuente de fase a fase no es el mismo (por ejemplo, 460-460-460). Si este desequilibrio de tensión sobrepasa el 1%, aproximadamente, se producirá un aumento excesivo de temperatura. A menos que se reduzca la capacidad de caballos de fuerza del motor para compensar, el motor funcionará a temperaturas elevadas, causando que el sistema de aislante y el lubricante del cojinete se degraden.

De NEMA® MG-1, 14.36: Factores de reducción de potencia debido al desequilibrio en líneas de voltaje



EJEMPLO: Clasificaciones de campo de Fase A - 480 v, Fase B = 460 v, Fase C = 450 v

Como regla general, el incremento porcentual en el aumento de temperatura será de aproximadamente dos veces el cuadrado del desequilibrio porcentual de voltaje. En este caso, el voltaje promedio $(480+460+450)$ es igual a 463 voltios. La desviación máxima entre las fases es de 17 voltios $(480-463)$ voltios).

El porcentaje de desequilibrio de voltaje se determina de la siguiente manera: $17 / 463 \times 100 = 3.7\%$. El incremento de la temperatura entonces aumentará $(3.7)^2 \times 2 = 27\%$. Esta condición reducirá la vida útil típica de su motor a menos del 25% de la vida útil del diseño. De presentarse esta condición, llame a su proveedor de energía eléctrica y resuelva el desequilibrio en su suministro de energía.

Otras áreas del rendimiento del motor también se verán afectadas, por ejemplo, pérdida de capacidad de torsión, cambio en las RPM a plena carga, consumo de corriente muy desequilibrado durante la operación a velocidad normal. Consulte la sección NEMA® MG-1 14.36 para más detalles.

Motores aplicados a Manejadores de Frecuencia Variable (VFD)

Los motores eléctricos se pueden dañar cuando se usan con Manejadores de Frecuencia Variable (MFV). Las formas de onda no sinusoidales de los VFD tienen un contenido armónico que provoca el calentamiento adicional del motor; y los picos de alto voltaje y breves periodos de aumento, que aumenta el esfuerzo del aislante, especialmente cuando se utilizan cables largos para suplir la energía. Los motores estándar que se utilicen con MFV deben limitarse a las consideraciones de aplicación definidas en **NEMA MG-1 Parte 30**.

NEMA MG-1 Parte 31 define las consideraciones de desempeño y aplicación para motores de uso específico con inversores. Para garantizar el desempeño y la confiabilidad adecuada, Nidec Motor Corporation ofrece y recomienda productos para motores etiquetados con inversores que cumplen con los requisitos de NEMA MG-1, Parte 1. El uso de motores sin inversores puede resultar en un desempeño deficiente o la falla prematura, que puede no estar cubierta por la garantía bajo los términos y las condiciones de venta. Comuníquese con el ingeniero de ventas regionales de Nidec Motor Corporation para obtener asistencia técnica con respecto a los detalles de selección, aplicación y garantía del motor.

Prueba de Carga del Motor Eléctrico con el Watthorímetro

Al analizar motores eléctricos, es deseable comprobar la carga precisa en una instalación particular para determinar si el motor está funcionando dentro de la clasificación y los caballos de fuerza para los cuales fue diseñado. Dado que la mayoría de las bombas tienen sus propios watthorímetros, una lectura precisa permitirá la comprobación de la carga mediante la siguiente fórmula:

K = Constante del disco (vatios por revolución del disco por hora). Esto normalmente se encuentra en la cara del medidor.

R = Revoluciones del disco en vatio-metros dentro del tiempo de la prueba.

T = Tiempo de prueba, en segundos.

Proporción del transformador = Indicada en la cara del medidor. Debe incluirse cuando se utilicen transformadores de corriente con vatio-metros.

Para obtener kilovatios de entrada:

$$\text{Entrada KW} = \frac{K \times R \times 3.6}{T}$$

Para obtener caballos de fuerza de entrada: **HP de entrada** = $\frac{K \times R \times 4.83 \times \text{Proporción del transformador}}{T}$

El watthorímetro mide la energía que se consume durante un período de tiempo. Es necesario establecer la velocidad a la que se consume energía por el trabajo que se realiza. Establecemos esta velocidad contando las revoluciones del disco durante un tiempo determinado. El siguiente es un ejemplo típico de una comprobación de carga:

DADO QUE

- El motor de la bomba que se va a comprobar es de 100 HP, 1800 HP, Trifásico, 60 Hz, con un factor de servicio de 1.15 y 91.0 por ciento de Eficiencia
- Constante de disco (K) según la cara del medidor = 40
- Proporción del transformador según la cara del medidor = 3

DATOS ENCONTRADOS SEGÚN LAS PRUEBAS

Con cronómetro, se observó que el disco giraba 10 veces en exactamente 49 segundos. Por lo tanto, R=10; T=49.

POR LO TANTO

$$\text{HP de entrada} = \frac{40 \times 10 \times 4.83 \times 3}{49}$$

$$\begin{aligned} \text{HP de salida} &= \text{HP de entrada} \times \text{Eficiencia del} \\ \text{HP de salida del Motor} &= 118.29 \times 91\% = 107.54 \end{aligned}$$

CONCLUSIÓN

El HP de salida (107.54) es mayor que el HP de salida que indica la placa de características (100 HP), pero está bien dentro del factor de servicio de 1.15 que le aplica a este motor.

Notas de Instalación / Mantenimiento

Miembro de los siguientes:



† Todas las marcas que se muestran en este documento pertenecen a sus respectivos propietarios.

Nidec Motor Corporation, 2021; Derechos Reservados.
U.S. MOTORS® es una marca registrada de Nidec Motor Corporation. Las marcas comerciales de Nidec Motor Corporation seguidas del símbolo ® están registradas en la Oficina de Marcas y Patentes de Estados Unidos.

PN 835172 Rev 2, 04/23

Consulte la página de Internet para obtener la versión más reciente

Nidec
NIDEC MOTOR CORPORATION

8050 W. Florissant Avenue | St. Louis, MO 63136

Teléfono: 800 - 566 -1418 | Fax: 314- 595 - 8922

www.usmotors.com

Moteurs à poussée verticale de haut débit

GUIDE D'INSTALLATION, DE FONCTIONNEMENT
ET D'ENTRETIEN.

Nidec

NIDEC MOTOR CORPORATION

Une multitude de solutions. Un soutien spécialisé.



La sécurité avant tout

La haute tension et les pièces rotatives peuvent provoquer des blessures graves ou mortelles. Toute installation, utilisation et entretien doivent être effectués par un personnel qualifié. Il est conseillé de se familiariser avec la norme NEMA MG2[†], la norme nationale *Electrical Code*, les réglementations locales, et de respecter ces normes de conformité. Le respect des mesures de sécurité est important pour protéger le personnel contre d'éventuelles blessures. Il est important d'informer le personnel sur les points suivants :

1. Ne jamais appliquer de condensateurs pour la correction du courant à des moteurs conçus pour fonctionner avec des variateurs de fréquence. Si des condensateurs sont placés entre le moteur et le variateur, le variateur sera sérieusement endommagé. Consulter le fournisseur du variateur pour plus de renseignements. Débrancher toute source d'alimentation du moteur et des accessoires avant de procéder à une installation, un entretien ou une réparation. Veiller également à ce que l'équipement entraîné, connecté à l'Arbre mécanique du moteur ne provoque pas la rotation de ce dernier (ventilateurs, refoulement d'eau dans la pompe, etc.).
2. Éviter tout contact avec les pièces en rotation.
3. Agir avec précaution, selon les procédures prescrites dans ce manuel, lors de la manipulation et de l'installation de cet appareil.
4. Veiller que l'appareil et les accessoires sont mis à la terre et que le câblage et les commandes d'installation électrique sont conformes aux codes électriques régionaux et nationaux. Consulter le « *National Electrical Code* *Het book* » — *NFPA No. 70*. Faites appel à des électriciens qualifiés.
5. S'assurer que l'équipement est correctement protégé pour éviter l'accès aux enfants ou à tout autre personnel non autorisé en vue de prévenir tout accident possible.
6. S'assurer que la touche de l'Arbre mécanique est entièrement verrouillée avant de mettre l'appareil sous tension.
7. Prévoir des mesures de protection appropriées pour le personnel face aux pièces rotatives et aux applications à forte charge d'inertie, qui entraînent une survitesse.
8. Éviter toute exposition prolongée à des équipements présentant des niveaux de bruit élevés.
9. Établir un système de sécurité en tout temps et faire preuve de prudence pour éviter de se blesser ou d'endommager l'équipement.
10. Se familiariser avec le matériel et lire attentivement l'ensemble des directives avant d'installer ou d'opérer ce dispositif.
11. Observer toutes les consignes spéciales accompagnant l'équipement. Avant de mettre l'appareil sous tension, retirer les accessoires d'expédition, s'il en est équipé.
12. Avant de procéder à l'accouplement, s'assurer de la bonne rotation et de la séquence des phases du moteur et de l'équipement motorisé. Si un moteur unidirectionnel est fourni, il faut également vérifier la rotation correcte.
13. Les moteurs électriques sont capables de retenir une charge électrique létale même après avoir été coupés. Certains accessoires (chauffages d'appoint, etc.), sont habituellement sous tension lorsque le moteur est arrêté. Les autres appareils tels que les condensateurs de correction de puissance, les condensateurs de choc, etc. peuvent conserver une charge électrique après avoir été éteints et débranchés.
14. Ne jamais mettre de condensateurs de correction de puissance sur un moteur conçu pour être utilisé avec un variateur de fréquence. Si des condensateurs sont placés entre le moteur et le variateur, ils risquent d'endommager gravement le variateur. Veuillez consulter le fournisseur du variateur pour plus de détails à cet effet.

[†] Les marques figurant dans ce manuel sont la propriété de leurs dépositaires respectifs.

Table des matières

La sécurité avant tout	i
Table des matières	ii
I. Expédition	1
II. Manutention	1
III. Entreposage	2
IV. Lieu d'installation	6
V. Installation initiale	7
VI. Fonctionnement normal	12
VII. Cliquet anti-retour	13
VIII. Réglage du jeu d'entretoise axial	13
IX. Lubrification	17
X. Dépannage de base - Analyse des problèmes	21
XI. Pièces de rechange	23
XII. Aperçus en coupe détaillée de l'index et aperçus d'explosion	24
Annexes	68
Effets de la tension de ligne déséquilibrée	68
Pourcentage de déséquilibre de tension	68
Moteurs appliqués aux entraînements à fréquence variable (EFV)	69
Test de courant d'un moteur électrique à l'aide d'un compteur de wattheures	70

I. Expédition

Avant leur expédition, tous les moteurs de la ligne TITAN® sont soumis à des essais électriques et mécaniques approfondis et sont minutieusement inspectés. Au moment de la réception du moteur, inspecter soigneusement l'unité pour détecter tout signe de dommage qui aurait pu se produire pendant le transport. Dans le cas contraire, il faut immédiatement déballer le moteur en présence d'un expert en sinistres et déclarer immédiatement tous les dommages et bris à la société de transport.

En communiquant avec *Nidec Motor Corporation* au sujet du moteur, ne pas oublier d'indiquer le numéro d'identification complet du moteur, le châssis et le modèle qui apparaît sur la plaque signalétique.

II. Manutention

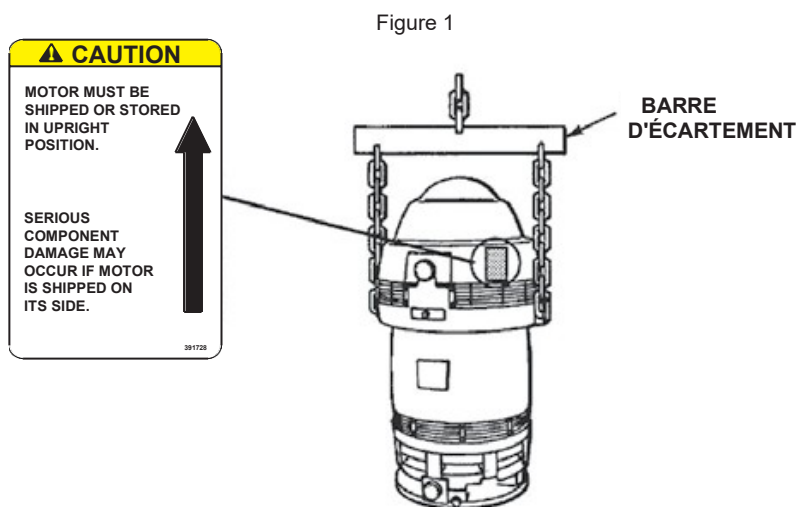
La manutention du moteur nécessite un palan et un dispositif de barres d'entretoise suffisamment solide pour soulever le moteur en toute sécurité (consulter la figure 1). Le positionnement des crochets de levage de la barre d'entretoise doit être égal à la portée des œillets ou crochets de soulèvement. Les œillets ou crochets de soulèvement fournis sont destinés à soulever uniquement le poids du moteur.

⚠ AVERTISSEMENT !

Soulever le moteur par d'autres moyens peut entraîner des dommages au moteur ou des blessures au personnel.

⚠ ATTENTION !

ATTENTION : Ne pas déplacer le moteur lorsque les carters d'huile sont remplis. Le cognement de l'huile dans les carters peut entraîner des fuites d'huile et endommager le moteur.



III. Entreposage

1) Quand entreposer un moteur ?

Les moteurs qui ne sont pas mis en service immédiatement (période d'un mois ou moins) ou qui sont mis hors service pour une période prolongée, doivent être rangés avec précaution pour éviter tout dommage. Il est recommandé d'utiliser le calendrier suivant comme guide pour déterminer les besoins en entreposage.

- A. Mise hors service ou entreposage de moins d'un mois — aucune précaution particulière n'est à prendre, à l'exception des radiateurs d'appoint, s'ils sont fournis, lesquels doivent être alimentés chaque fois que le moteur est hors tension.
- B. Mise hors service ou entreposage de plus d'un mois, mais de moins de six mois — il faut procéder à l'entreposage conformément à la Section 2 A, B, C, D, E, F (2) et G, Articles 3A Section A, B et C, et Section.
- C. Mise hors service ou entreposage pendant six mois ou plus - suivre toutes les recommandations.

2) Préparatifs pour mise en entreposage

- A. Autant que possible, les moteurs doivent être entreposés dans un endroit propre et sec, et dans un espace intérieur.
- B. Si l'entreposage à l'intérieur n'est pas possible, les moteurs doivent être protégés par une bâche. Celle-ci doit s'étendre jusqu'au sol, sans toutefois envelopper hermétiquement le moteur. Cela laissera l'espace libre pour laisser l'unité respirer et minimiser la formation de condensation. Il convient également de prendre soin de protéger le moteur contre les inondations ou les vapeurs chimiques nocives.

AVIS

Retirer immédiatement toute pellicule rétractable fournie pour l'unité pendant son expédition. Ne jamais emballer un moteur dans du plastique pour le stocker. Cela pourrait transformer le moteur en piège d'humidité et provoquer de graves dommages non couverts par la Nidec Motor Corporation.

- C. Que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur, la zone d'entreposage doit être libre de vibrations ambiantes excessives qui peuvent endommager les paliers.
- D. Il faut prendre des précautions pour empêcher les rongeurs, serpents, oiseaux ou autres petits animaux de se nicher à l'intérieur des moteurs. Là où elles sont nombreuses, des précautions doivent être prises pour empêcher les insectes, tels que les guêpes dauphines, d'accéder à l'intérieur du moteur.
- E. Inspecter le revêtement antirouille sur toutes les surfaces externes usinées, notamment les extensions d'Arbre mécanique. Si nécessaire, recouvrir les surfaces avec un matériau antirouille, tel que RUST VETO®† No. 342 (fabriqué par E.F. Houghton Co.) ou un produit équivalent. Il faut vérifier périodiquement l'état du revêtement et refaire la surface au besoin.
- F. Paliers :
 - 1) Si l'entreposage a une durée de 6 mois ou plus, il faut remplir complètement de lubrifiant les cavités lubrifiées à la graisse. Retirer le bouchon du purgeur et remplir la cavité de graisse jusqu'à ce que la graisse commence à se purger à travers les fentes de Purgeur. Se reporter à la section IX, « **LUBRICATION** » ou consulter la plaquette de lubrification du moteur pour connaître le lubrifiant approprié.

⚠ ATTENTION !

Ne pas regraisser les paliers avec le drain fermé ou avec l'unité en marche.

- 2) La livraison des moteurs lubrifiés à l'huile se fait sans huile. En cas d'entreposage pendant plus d'un (1) mois, les carters d'huile doivent être remplis jusqu'à la capacité maximale comme indiqué sur le cadran de la chambre d'huile. Se reporter à la plaque signalétique du moteur ou à la Section IX « Lubrication », pour connaître l'huile appropriée à utiliser.

REMARQUE : Il est interdit de déplacer le moteur avec de l'huile dans le réservoir. Pour éviter tout désordre et tout dommage éventuel, Purgeur r l'huile avant de déplacer le moteur. En utilisant un chiffon propre, essuyer tout excès d'huile sur les filets du bouchon du purgeur et l'intérieur de l'orifice de Purgeur. En apposant du produit d'étanchéité pour filets GASOILA®† P/N SS08 ou équivalent sur les filets du bouchon du purgeur et en remplaçant le bouchon dans l'orifice de purgeur d'huile. Refaire le plein d'huile lorsque le moteur a été déplacé vers son nouvel emplacement.

- G. Le moteur doit être chauffé d'une manière ou d'une autre pour éviter l'accumulation d'humidité. La température du bobinage doit être maintenue à environ 5 °C au-dessus de la température ambiante. Si des radiateurs d'appoint sont fournis, ces derniers doivent être mis sous tension. Si aucun chauffage n'est disponible, un chauffage monophasé ou un système de chauffage d'appoint peut être mis en place en alimentant une des phases d'enroulement du moteur avec une faible tension. Pour connaître la tension et la capacité du transformateur requises, veuillez contacter Nidec Motor Corporation. Enfin, on peut aussi utiliser une source de chaleur auxiliaire et maintenir le bobinage chaud par convection ou en insufflant de l'air chaud filtré dans le moteur.

3) Entretien réguliers

- A. Il faut inspecter chaque mois le contenu de l'huile pour déceler toute trace d'humidité ou d'oxydation. Le remplacement de l'huile doit être effectué dès qu'une contamination est constatée ou tous les douze mois, ou selon la première éventualité. Il est important d'essuyer l'excès d'huile des filets du bouchon du purgeur et de l'orifice de purgeur et d'enduire les filets de Gasoila®† P/N SS08 ou d'un produit d'étanchéité équivalent avant de remettre le bouchon du purgeur en place.
- B. Une fois par mois, les paliers lubrifiés à la graisse doivent être inspectés pour vérifier l'absence d'humidité et d'oxydation en purgeant une petite quantité de graisse par le drain. Si une contamination est présente, la graisse doit être complètement retirée et remplacée.
- C. L'Arbre mécanique de tous les moteurs doit être activé et être bobiné une fois par mois afin de conserver une couche de lubrifiant sur les paliers et registres.

D. Tests de l'isolement :

Deux types de tests sont utilisés pour évaluer l'état de l'isolement lors du fonctionnement de moteur. Le premier est le test de résistance d'isolement d'une minute (IR1) et le deuxième est le test d'indice de polarisation (IP), qui peut aussi être appelé « Test d'absorption diélectrique ». Les résultats de ces deux tests peuvent produire de mauvais résultats en raison de facteurs tels que la température du bobinage et le rapport entre celle-ci et la température du point au moment où le test a été effectué. Le test PI est moins sensible à ces facteurs que le test IR, mais peut néanmoins affecter ses résultats de manière significative. Compte tenu de ces facteurs, la méthode la plus fiable pour évaluer l'état de l'isolement du bobinage consiste à conserver un registre de mesures périodiques, recueillies au fil des mois ou des années de service, pour l'un de ces tests ou les deux. Il est important que ces tests soient effectués dans des conditions similaires de température du bobinage de température du point de rosée, d'amplitude et de durée de la tension, et d'humidité relative. Si une tendance à la baisse se développe dans les données historiques pour l'un ou l'autre des tests, ou si les lectures des deux tests tombent en dessous d'une valeur minimale acceptable, demander à un atelier de service d'appareils électriques agréé de nettoyer et de sécher soigneusement le bobinage et d'appliquer un nouveau traitement au besoin.

1. Il est recommandé de suivre la procédure suivante pour le test de IR_1 :
- (1) Débrancher tous les accessoires ou équipements externes ayant des fils connectés au bobinage et les connecter à une mise à terre commune. Brancher tous les autres accessoires qui sont en contact avec le bobinage à une mise à la terre commune.

 AVERTISSEMENT !

Les accessoires qui ne sont pas mis à la terre pendant ce test risquent d'accumuler une charge dangereuse sur les accessoires.

- (2) Au moyen d'un mégohmmètre, appliquer une tension électrique de courant continu (CC) au taux indiqué ci-dessous pour 1 minute et relever la résistance d'isolement entre les fils du moteur et la terre.

Tension nominale du moteur

Jusqu'à 1000 (inclus)
1001 à 2500 (inclus)
2501 à 5000 (inclus)
5001 et plus

Tension recommandée du test CC

500 VDC
500 à 1000 VCC
500 à 2500 VCC
500 à 5000 VCC

 AVERTISSEMENT !

Suivre les procédures de sécurité appropriées pendant et après les tests à haute tension. Se reporter au manuel d'instructions de l'équipement de test. S'assurer que l'isolement du bobinage est déchargé avant de commencer le test. L'isolement du bobinage conservera une charge potentiellement dangereuse après que la source de tension continue ait été coupée. Veuillez utiliser donc les procédures appropriées pour décharger l'isolement du bobinage à la fin du test. Se reporter à la norme IEEE 43TM pour des renseignements de sécurité supplémentaires.

- (3) La lecture doit être corrigée à une température de base de 40 °C en utilisant la formule :

$$R_{40C} = K_T \times R_T$$

Selon laquelle :

R_{40C} = Résistance d'isolement (en mégohms) corrigée à 40°C ;
 K_T = Coefficient de température de la résistance d'isolement à la température T°C ;
 R_T = Résistance d'isolement mesurée (en mégohms) à la température T°C ;

La valeur de K_T peut être approchée en utilisant la formule :

$$K_T = (0.5)^{(40-T) / 10}$$

Selon laquelle :

T = la température du bobinage en °C à laquelle la résistance d'isolement a été mesurée.

La procédure recommandée pour le test PI est la suivante :

- (1) Effectuer les étapes 1 et 2 de la procédure de test IR₁. Tenir compte des avertissements de sécurité donnés dans la procédure de test IR₁.
- (2) Tandis que la tension continue à être appliquée par le mégohmmètre, effectuer une lecture supplémentaire de la résistance d'isolement entre les fils du moteur et la terre 10 minutes après l'application initiale de la tension continue. Pour réduire au minimum les erreurs de mesure, la variation de la température du bobinage entre les lectures d'une minute et de 10 minutes doit être maintenue à un minimum.
- (3) Pour obtenir l'indice de polarisation, il faut calculer le rapport entre la résistance mesurée pendant 10 minutes et la résistance mesurée pendant 1 minute.

Lorsque les données historiques des tests IR₁ et/ou PI précédents sont disponibles, une comparaison du résultat du test actuel avec les tests précédents peut être utilisée pour évaluer l'état de l'isolement. Pour minimiser les erreurs, tous les relevés comparés doivent être effectués à des tensions d'essai, des températures de bobinage, des températures de point de rosée et une humidité relative aussi similaires que possible. Dans le cas où une tendance à la baisse des lectures se développe au fil du temps, faire nettoyer et sécher soigneusement le palier dans un atelier de réparation d'appareils électriques agréé et, si nécessaire, faire retraiter le bobinage. Ensuite, répéter les tests et vérifier à nouveau les résultats avant de remettre le moteur en service.

Si aucune donnée historique des tests IR₁ et/ou PI précédents n'est disponible, il faut comparer les résultats du test actuel aux valeurs minimales recommandées ci-dessous. Si les lectures des deux tests sont inférieures aux valeurs minimales, faire appel à un atelier de réparation d'appareils électriques agréé pour nettoyer et sécher soigneusement le bobinage et, si nécessaire, le retraiter. Ensuite, répéter les tests et vérifier à nouveau les résultats avant de remettre le moteur en service.

Les recommandations minimales pour la lecture de la résistance d'isolement pendant 1-minute, corrigée à 40 °C sont les suivantes :

Tension nominale du moteur

Jusqu'à 999 (inclus)
1000 et plus

Résistance d'isolement minimale

5 Mégohms
100 Mégohms

Il est recommandé que la valeur minimale de l'indice de polarisation soit de 2,0. Toutefois, si la lecture de la résistance d'isolement sur 1 minute, corrigée à 40 °C, est supérieure à 5000 mégohms, l'indice de polarisation peut ne pas être significatif. Dans ce cas, l'indice de polarisation peut être ignoré comme mesure de l'état de l'isolement.

Toute question doit être adressée au service après-vente de Nidec Motor Corporation.

Pour en savoir plus, se reporter à la norme IEEE®† 43.

4. Mesures à prendre pour le démarrage après l'entreposage

- A. Le moteur doit être minutieusement inspecté et nettoyé pour être remis dans un état « tel qu'expédié ».
- B. Les moteurs qui ont subi des vibrations doivent être démontés et chaque palier doit être inspecté pour détecter tout dommage.
- C. Si la durée d'entreposage est de six (6) mois ou plus, l'huile et/ou la graisse doit être complètement changées en utilisant les lubrifiants et les méthodes recommandés sur la plaque de lubrification du moteur, ou dans la **Section IX — « LUBRICATION »**.
- D. Le bobinage doit être testé pour obtenir la résistance d'isolement et le rapport d'absorption diélectrique, conformément à la **Section III, article 3**.
- E. Communiquer avec le service des produits de *Nidec Motor Corporation* avant la mise en service si le temps d'entreposage a dépassé un an.

IV. Lieu d'installation

Avant de choisir un emplacement pour le moteur et l'unité entraînée, garder les éléments suivants en tête.

- 1) Le local doit être propre, sec, bien ventilé, correctement drainé et accessible pour l'inspection, la lubrification et l'entretien. Le niveau de vibrations ambiantes doit être réduit au minimum. Toute installation à l'extérieur d'un moteur anti-goutte ouvert doit être protégée des éléments.
- 2) L'emplacement doit également offrir un espace suffisant pour retirer le moteur sans déplacer l'unité entraînée.
- 3) L'élévation de température d'un moteur standard est basée sur un fonctionnement à une altitude ne dépassant pas 3300 pi (1000 m) au-dessus du niveau de la mer et une température ambiante maximale de 40 °C. Veuillez consulter NEMA MG-1 20,28 pour les conditions de service habituelles.
- 4) En vue d'éviter la condensation à l'intérieur du moteur, les moteurs ne doivent pas être entreposés ou utilisés dans des zones soumises à des changements rapides de température, sauf s'ils sont sous tension ou protégés par des chauffages.
- 5) Ne pas installer le moteur à proximité de matériaux combustibles ou de gaz et/ou de poussières inflammables, sauf si le moteur est spécifiquement conçu pour cet environnement et homologué UL en conséquence.
- 6) Les moteurs lubrifiés à l'huile doivent être montés à un angle situé à moins d'un degré de la vraie ligne verticale. Le non-respect de cette consigne entraînera des fuites d'huile et, le cas échéant, une défaillance des paliers.

7) Dégagements minimums recommandés pour l'installation

Ce guide est général et ne peut pas couvrir ou envisager toutes les circonstances de fonctionnement. Pour toute disposition inhabituelle, il convient de s'adresser au service après-vente de *Nidec Motor Corporation*. Il peut s'agir d'une ambiance élevée, d'une ventilation limitée ou d'un grand nombre de moteurs dans un espace confiné. La distance au mur se situe sur le côté ou à l'extrémité du moteur. La distance à un autre moteur est considérée comme étant mesurée de surface à surface et pour les dispositions côte à côte. Cette recommandation propose que tous les moteurs doivent être montés selon la même orientation (par exemple, toutes les boîtes à gaines principales orientées vers l'est).

VITESSE	ÉLOIGNEMENT DU MUR	DISTANCE D'UN AUTRE MOTEUR
3600 RPM	2 x LARGEUR DU MOTEUR	2 x LARGEUR DU MOTEUR
1800 RPM OU MOINS	1 x LARGEUR DU MOTEUR	

V. Installation initiale

ATTENTION !

Tout élément rotatif retiré pour faciliter l'installation du moteur doit être marqué par un témoin pour faciliter le remontage et ne pas affecter l'équilibre général du moteur. Toutes les pièces desserrées ou retirées doivent être remontées et serrées selon les spécifications d'origine.

1. Principes de fonctionnement

Le fonctionnement fiable et sans problème d'un moteur et d'une unité entraînée, dépend d'une fondation et d'une base correctement conçues, ainsi que d'un bon alignement. Si le moteur et l'unité entraînée ne sont pas installés correctement, les conséquences suivantes peuvent survenir :

- * Dommages ou défaillance du palier ;
- * Défaillance du moteur ;
- * Fonctionnement bruyant ;
- * Vibrations excessives.

2. Alignement de l'Arbre mécanique

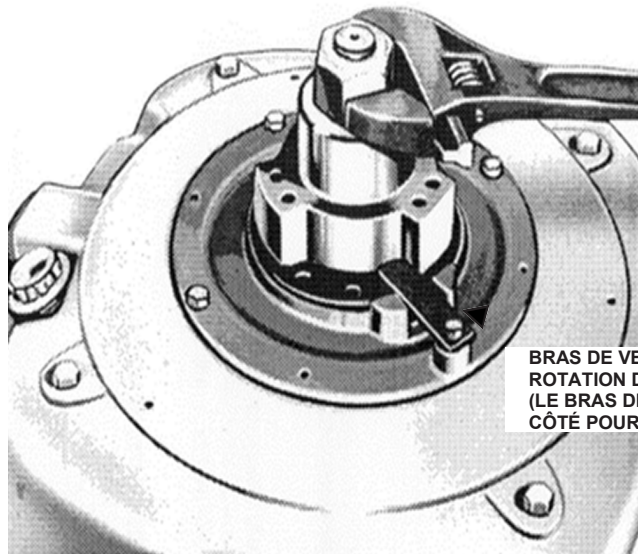
Tolérances d'alignement de l'Arbre mécanique				
	Type d'accouplement		Désalignement au décalage (pouces)	Désalignement angulaire (pouces)
Moteurs verticaux	Accouplement flexible		0,002	0,00035/pouce de longueur de l'entretoise
	Accouplement rigide	Accouplement court	0,000 8	0.0004/pied de diamètre d'accouplement
		Accouplement creux	0,0005	

3. Réglage de l'Arbre mécanique de la pompe (uniquement pour les moteurs HOLLOSHAFT®)

Un dispositif de verrouillage est prévu pour empêcher la rotation de l'Arbre mécanique du moteur afin de faciliter le réglage d'Arbre mécanique de la pompe axiale. Les deux de type de dispositifs de verrouillage sont les suivants :

- A. Bras de verrouillage (Figure 2) - le Bras de verrouillage est boulonné à une pièce fixe et est coincé (pour de meilleurs résultats, utiliser le Bras en tension) ou interfère avec une pièce rotative (lorsque le Bras de verrouillage n'est pas utilisé, il doit être écarté et boulonné en place). Le Cliquet anti-retour fonctionne comme un dispositif de verrouillage. Un Cliquet anti-retour fonctionne comme un dispositif de verrouillage. Les moteurs fournis avec un Cliquet anti-retour ne sont pas équipés d'un Bras de verrouillage.
- B. L'épinglage à travers les trous correspondants - Des trous sont prévus à la fois dans la partie fixe et dans la partie tournante, qui s'alignent pour permettre l'épinglage d'une goupille.

Figure 2



BRAS DE VERROUILLAGE PRÉVIENT LA
ROTATION DE L'ARBRE MÉCANIQUE DU MOTEUR
(LE BRAS DE VERROUILLAGE PIVOTE SUR SON
CÔTÉ POUR LE RANGEMENT)

AVERTISSEMENT !

Avant de faire démarrer le moteur, le dispositif de verrouillage doit être débloqué, sous peine d'endommager le moteur et/ou de blesser le personnel.

ATTENTION !

Il convient d'être prudent lors de l'abaissement du moteur sur l'arbre de la pompe afin de ne pas endommager le tube de retenue d'huile du support inférieur (ne s'applique qu'aux moteurs dont le palier inférieur est lubrifié à l'huile).

4. Coupleur d'entraînement (unités HOLLOSHAFT® uniquement).

Le Coupleur d'entraînement est utilisable de deux manières :

- A. Format boulonné (Figure 3) - on installe des boulons de retenue (pour certains moteurs, il faut enlever les goupilles d'entraînement pour permettre l'installation des boulons de retenue) dans Le Coupleur d'entraînement et empêcher le mouvement vers le haut de l'Arbre mécanique lié à la pompe. Ainsi, la pression ascendante momentanée de la pompe sera absorbée par le Palier-guide du moteur.

AVERTISSEMENT !

Si les boulons du Coupleur et du Cliquet anti-retour ne sont pas serrés aux valeurs de couple requises, ils risquent de se rompre et d'endommager l'équipement ou de blesser le personnel.

⚠ AVERTISSEMENT !

Le non-respect du couple de serrage des boulons du Coupleur et du Cliquet anti-retour peut entraîner la rupture des boulons, ce qui peut endommager l'équipement ou blesser des personnes.

Figure 3
Coupleur boulonné

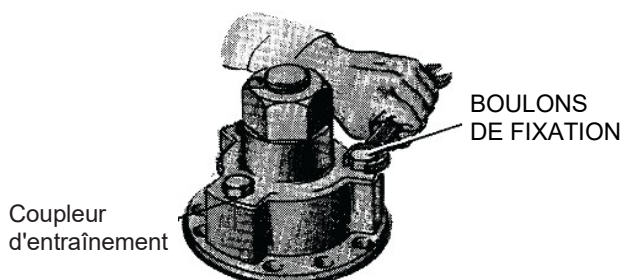
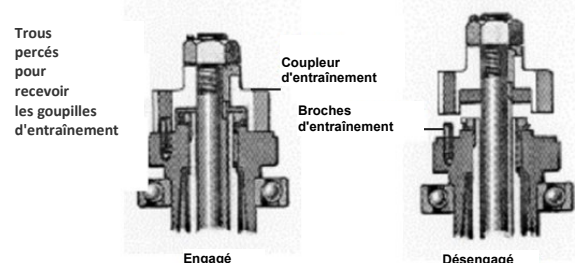


Figure 4
Coupleur à déclenchement automatique



Vis de verrouillage de l'écrou de réglage

- B. Format à déclenchement automatique (Figure 4) - Les goupilles d'entraînement assurent l'engagement du Coupleur d'entraînement avec le rotor. En cas d'inversion de puissance, les joints de l'Arbre mécanique de la pompe peuvent se dévisser, ce qui entraîne l'allongement de l'Arbre mécanique et son gauchissement ou sa rupture s'il est retenu. En cas de dévissage partiel de l'Arbre mécanique, l'accouplement à déclenchement automatique se détache de l'engagement, ce qui arrête la rotation de la pompe. Les points suivants doivent être respectés pour un fonctionnement correct du Coupleur à déclenchement automatique :
- L'écrou de réglage de l'Arbre mécanique de la pompe doit être correctement fixé à Le Coupleur d'entraînement avec une vis de verrouillage ;
 - Le Coupleur d'entraînement ne doit pas se bloquer sur les goupilles d'entraînement ;
 - Le Coupleur d'entraînement ne doit pas être boulonné ;
 - L'Arbre mécanique de la pompe est concentrique par rapport à celui du moteur afin d'éviter le frottement de l'arbre de la pompe sur celui du moteur ;
 - Il ne doit pas y avoir de risque de remontée dans l'application ;
 - Il convient de ne pas utiliser la fonction de déverrouillage automatique en conjonction avec une douille de fixation inférieure, car le frottement entre les pièces peut endommager l'Arbre mécanique de la ligne et/ou la douille ;
 - En raison du risque de formation d'étincelles lors de la séparation des pièces, le dispositif de déverrouillage automatique ne doit pas être utilisé dans un environnement où des gaz explosifs ou des poussières peuvent être présents.

⚠ AVERTISSEMENT !

Si le moteur fourni avec un coupleur à déclenchement automatique se désaccouple, le moteur et la pompe doivent être à l'arrêt et toute alimentation électrique doit être coupée avant de procéder à un ré-accouplement manuel.

5. Refroidissement d'eau du réservoir d'huile de palier

Si le moteur est équipé de serpentins de refroidissement dans le réservoir d'huile, une alimentation en eau minimale de 4 GPM doit être maintenue à un maximum de 125 PSI avec une température d'entrée maximale de 32°C. Les raccordements d'eau externes doivent être auto-drainant pour éviter la rupture des serpentins de refroidissement à des températures de gel. Pour éviter la rupture des serpentins de refroidissement en cas de gel, les raccords d'eau externes doivent être auto-drainants. N'utiliser que de l'eau propre et non corrosive. En présence de conditions corrosives, il faudra spécifier au moment de la commande du moteur, que l'unité soit munie de raccords spéciaux résistants à la corrosion, à fournir.

6. Branchement électrique

Le branchement électrique doit être effectué par un électricien qualifié. Se reporter à la plaque signalétique du moteur pour connaître les exigences en matière d'alimentation électrique et au diagramme de connexion figurant sur le moteur. Veiller à ce que les connexions soient bien serrées et vérifier soigneusement qu'elles correspondent au schéma de connexion, puis isoler toutes les connexions pour s'assurer qu'il n'y aura pas de court-circuit entre elles ou de mise à la terre. Vérifier que le moteur est mis à la terre afin d'éviter tout risque d'électrocution. Se reporter au manuel du *Code national de l'électricité (NFPA n° 70)* et aux codes électriques locaux pour le câblage, la protection et le dimensionnement des fils. S'assurer que l'équipement de démarrage et les dispositifs de protection appropriés sont utilisés pour chaque moteur. Pour toute assistance, contacter le fabricant du démarreur de moteur.

Démarrateurs à bobinage partiel : Pour les démarreurs à bobinage partiel utilisés avec des moteurs à bobinage partiel, la minuterie doit être réglée sur une durée minimale conforme aux exigences de la compagnie d'électricité. Il est recommandé de ne pas dépasser 2 secondes de bobinage partiel. Une plus longue durée peut entraîner des dommages permanents au moteur et annuler la garantie. Il convient de noter que le moteur peut ou non démarrer sur la connexion de démarrage du bobinage partiel.

7. Sens de rotation

Par défaut, les moteurs équipés d'un Cliquet anti-retour sont conçus pour fonctionner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, vu de la partie supérieure du moteur. De même, certains moteurs à haut débit sont équipés de ventilateurs unidirectionnels. Si le moteur est équipé d'un ventilateur unidirectionnel, le sens de rotation est indiqué par une flèche montée sur le moteur et par une plaque d'avertissement montée près de la plaque signalétique principale.

ATTENTION !

*Alimenter **momentanément** le moteur pour observer le sens de rotation pour lequel les fils sont connectés. Un moteur peut être endommagé si le courant est appliqué pendant plus de dix secondes alors que la rotation est bloquée contre le Cliquet anti-retour. Il convient de désaccoupler le moteur de l'équipement entraîné pendant cette procédure afin de s'assurer que l'équipement entraîné n'est pas endommagé par une rotation inversée. Les raccords (le cas échéant) devraient être correctement fixés.*

Pour les moteurs triphasés il suffit d'intervertir deux des trois fils d'alimentation du moteur pour inverser le sens de rotation (si le moteur ne fonctionne pas dans le bon sens). Avec un moteur monophasé, si le moteur ne fonctionne pas dans le bon sens, suivre les instructions sur la plaque de connexion fixée au moteur pour inverser le sens de rotation. Avec les moteurs monophasés et triphasés, il faut s'assurer que le moteur est hors tension et que des mesures sont mises en place pour éviter un démarrage accidentel du moteur avant de remplacer les câbles.

8. Paliers de poussée à ressort

Pour les moteurs équipés de Paliers de poussée à rouleaux sphériques (numéro de Palier 29xxx), quelle que soit la vitesse, ou de Paliers à contact angulaire en tandem (numéro de Palier 7xxx) sur les grands moteurs (bipolaires) de 3 600 ou 3 000 tr/min, les paliers sont équipés de ressorts de précontrainte qui maintiennent en permanence une charge de poussée minimale afin d'éviter le dérapage des paliers. Ce type de moteur nécessite une charge de poussée externe minimale suffisante pour comprimer les ressorts afin d'asseoir correctement le palier de poussée et de libérer le palier de guidage inférieur de toute poussée axiale des ressorts. Pour connaître la poussée requise, se reporter à la plaque signalétique de poussée minimale du moteur.

ATTENTION !

Un moteur équipé de ressorts de précontrainte de palier ne doit pas fonctionner sans charge de pression pour plus de quinze (15) minutes, sous peine d'endommager les paliers.

9. Mise en service initiale

Après avoir terminé l'installation mais avant la mise en service régulière du moteur, procéder à la mise en service initiale de la manière suivante :

- A. Vérifier que les connexions du moteur et du dispositif de commande sont conformes aux schémas de câblage.
- B. Vérifier que la tension, la phase et la fréquence du circuit de ligne (alimentation électrique) correspondent à la plaque signalétique du moteur.
- C. La résistance de l'isolement doit être vérifiée conformément au point 3 de la section III « STOCKAGE ».
- D. S'assurer que tous les boulons de la fondation, de la base, du Cliquet anti-retour (le cas échéant) et du Coupleur (le cas échéant) sont bien serrés.
- E. En cas d'entreposage du moteur, avant ou après l'installation, se reporter à la section III « STOCKAGE », point 4, pour les mesures à prendre.
- F. Dans notre usine de fabrication, les moteurs sont testés avec de l'huile, puis Purgeurs avant d'être expédiés.

Remarque : une faible quantité d'huile résiduelle et d'inhibiteur de corrosion reste dans le carter d'huile. Cette huile résiduelle est compatible avec les huiles minérales de type turbine et les huiles synthétiques à base de PAO (polyalphaoléfine) indiquées dans le présent manuel. Il n'est pas nécessaire de purger cette huile résiduelle lors de l'ajout d'huile neuve pour le fonctionnement. Contrôler les unités lubrifiées à l'huile pour s'assurer que les paliers ont été remplis entre les niveaux "MAX" et "MIN" sur les Cadres de jauge avec le lubrifiant correct. Se référer à la Section IX « LUBRIFICATION » pour connaître les huiles appropriées.

- G. Contrôler la rotation correcte ou souhaitée. Se reporter au point 7 de la présente section pour plus de détails.
- H. Vérifier que tous les dispositifs de protection sont branchés et fonctionnent correctement, que les accessoires de sortie et les couvercles d'accès ont été remis dans leur position d'origine.
- I. Faire fonctionner le moteur à la charge la plus faible possible et s'assurer que rien d'anormal ne se produit.

AVERTISSEMENT !

Tous les éléments desserrés ou retirés du moteur doivent être montés et serrés selon les spécifications d'origine. Maintenir tous les outils, chaînes, équipements, etc. à l'écart de l'unité avant la mise sous tension du moteur.

- J. Lorsque les vérifications sont satisfaisantes à ce stade, augmenter lentement la charge jusqu'à la charge nominale et vérifier que l'appareil fonctionne de manière satisfaisante. l'appareil pour vérifier qu'il fonctionne correctement.

VI. Fonctionnement normal

Démarrer le moteur conformément aux instructions standard du matériel de démarrage utilisé.

1. Entretien général

Un entretien régulier et de routine est la meilleure garantie d'un fonctionnement sans problème et d'une longue durée de vie du moteur. Il permet d'éviter des arrêts et des réparations coûteux. Les principaux éléments d'un programme d'entretien contrôlé sont les suivants :

- A. Un personnel qualifié ayant une connaissance pratique des équipements rotatifs et ayant lu ce manuel.
- B. Des registres systématiques contenant au moins les éléments suivants:
 - 1. Des données complètes de la plaque signalétique ;
 - 2. Impressions (schémas de câblage, dimensions certifiées) ;
 - 3. Données d'alignement ;
 - 4. Résultats des inspections régulières, notamment les données relatives aux vibrations et à la température des Paliers, le cas échéant ;
 - 5. Documentation des réparations effectuées ;
 - 6. Données relatives à la lubrification :
 - Méthode d'application ;
 - De type de lubrifiants pour les endroits humides, secs, chauds ou défavorables ;
 - Cycle de maintien en fonction de l'emplacement (certains nécessitent une lubrification plus fréquente).

2. Inspection et nettoyage

Arrêter le moteur avant de nettoyer. **ATTENTION : veiller à ce que le moteur ne démarre pas accidentellement.** Nettoyer régulièrement l'intérieur et l'extérieur du moteur. La fréquence du nettoyage dépend des conditions réelles existant autour du moteur. Utiliser les procédures suivantes selon le cas :

- A. Essuyer la saleté, la poussière, l'huile, l'eau ou d'autres liquides sur les surfaces externes du moteur. Ces matériaux peuvent pénétrer ou être transportés dans les enroulements du moteur et peuvent provoquer une surchauffe ou une rupture de l'isolement.
- B. Enlever la saleté, la poussière ou les débris des entrées d'air de ventilation. Ne jamais laisser la saleté s'accumuler près des entrées d'air. Ne jamais faire fonctionner le moteur lorsque les passages d'air sont bloqués.
- C. Nettoyer l'intérieur des moteurs en pulvérisant à l'air comprimé propre et sec à une pression de 40 à 60 PSI. Si les conditions le demandent, utiliser un aspirateur.

ATTENTION !

Pour l'utilisation d'air comprimé, il faut toujours utiliser une protection oculaire appropriée afin d'éviter toute blessure accidentelle des yeux.

- D. La saleté et la poussière sont très présentes ou les enroulements sont recouverts d'huile ou de graisse, il faut démonter le moteur et le nettoyer à l'aide d'un solvant. Utiliser uniquement du naphtha, du carburant minéral ou du solvant Stoddard. Nettoyer avec un chiffon imbibé de solvant ou utiliser une brosse à poils souple appropriée. NE PAS FAIRE TREMPER. Faire sécher à l'étuve (150 - 175°F) les enroulements nettoyés au solvant avant le réassemblage.
- E. Après le nettoyage et le séchage des bobinages, la résistance d'isolement doit être vérifiée conformément à la section III, point 3
- F. Les points C, D et E susmentionnés nécessitent le démontage du moteur pour nettoyer correctement les composants internes du moteur et DOIVENT être effectués par un technicien qualifié.

Les opérations C, D et E susmentionnées nécessitent le démontage du moteur pour le bon nettoyage des composants internes du moteur et DOIVENT être réalisées par un atelier de réparation/entretien de moteurs entièrement compétent.

VII. Cliquet anti-retour

Pour équilibrer les appareils munis d'un Cliquet anti-retour, on fixe des poids au cliquet rotatif. Si le cliquet est retiré, il doit être marqué et remonté dans la même position pour conserver un équilibre correct.

VIII. Réglage du jeu d'entretoise axial

On entend par jeu axial, le flottement axial total du rotor. Si le moteur est démonté pour une raison quelconque, l'écartement axial du rotor doit être réglé. Il faut s'assurer que l'écartement axial se situe dans la plage appropriée. Utiliser l'une des procédures suivantes, en fonction du type de Palier de poussée à régler et de l'entretoise :

ATTENTION !

Si l'écartement axial est excessif, le Palier de poussée peut se séparer lorsque les unités fonctionnent avec une poussée nulle ou une poussée momentanée vers le haut, ce qui entraîne une défaillance du Palier de poussée. L'écartement axial insuffisant peut entraîner une charge des paliers l'un contre l'autre, ce qui provoque une chaleur extrême et une défaillance rapide des paliers de guidage et de poussée.

On entend par jeu axial la course axiale libre du rotor lorsqu'il est soumis à une poussée dans les deux sens. Pour empêcher à la fois la précharge du palier de guidage et un jeu axial excessif, l'écartement axial doit être réglé pour se situer dans une plage acceptable. La valeur de l'entretoise axial requis dépend de l'emplacement du palier de poussée (s'il se trouve à l'extrémité inférieure ou supérieure du moteur).

Palier(s) de poussée à contact oblique (7XXX) dans l'extrémité la plus basse du moteur

CHÂSSIS APPLICABLES	TYPES APPLICABLES	PARAMÈTRES DE FIN DE COURSE
182 À 286	TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4, AU, AV4	.015 -.020
324 À 365	TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4	.020 -.025

Le réglage du jeu d'entretoise axial s'effectue en ajoutant des cales au-dessus du Palier de guidage supérieur. Vérifier à nouveau l'écartement en fin de course après l'ajout des cales pour vérifier le réglage. Faire tourner le rotor à la main pour s'assurer que les composants ne frottent pas et que l'unité tourne librement.

Remarque : Pour les moteurs équipés de Paliers de poussée opposés (par exemple 7XXX montés dos à dos) ou d'un seul Palier à deux rangées de contacts angulaires (par exemple 5XXX) ou d'un seul Palier à gorge profonde Conrad (6XXX) à l'extrémité inférieure du moteur, il n'est pas nécessaire d'utiliser des cales d'épaisseur. Sur ces moteurs, le jeu d'entretoise axial est entièrement contrôlé par l'écartement interne du (des) palier(s) inférieur(s).

Palier(s) à contact oblique (7XXX) ou Palier sphérique (29XXX) dans la partie supérieure du moteur

CHÂSSIS APPLICABLES	TYPES APPLICABLES	PARAMÈTRES DE FIN DE COURSE
324 À 365	RU, RV4	.005 à .008
404 et PLUS	RU, RV4, HU, HV4, TU, TV4, LU, LV4, EU, EV4, NU, NV4, JU, JV4	
449	JV, JV3	
6808 et PLUS	HV, RV	

Régler l'écartement final en tournant le contre-écrou au-dessus du montage du Palier jusqu'à ce que le Palier inférieur entre en contact avec les doigts du chapeau de Palier, puis en reculant le contre-écrou jusqu'à ce que l'écartement final requis soit atteint et le fixer avec la rondelle d'arrêt. Faire tourner l'ensemble du rotor manuellement pour s'assurer que les composants ne frottent pas et que l'unité tourne librement. Poinçonner l'extrémité de l'arbre mécanique et du contre-écrou pour une identification permanente du réglage de l'entretoise axial en usine.

Remarques :

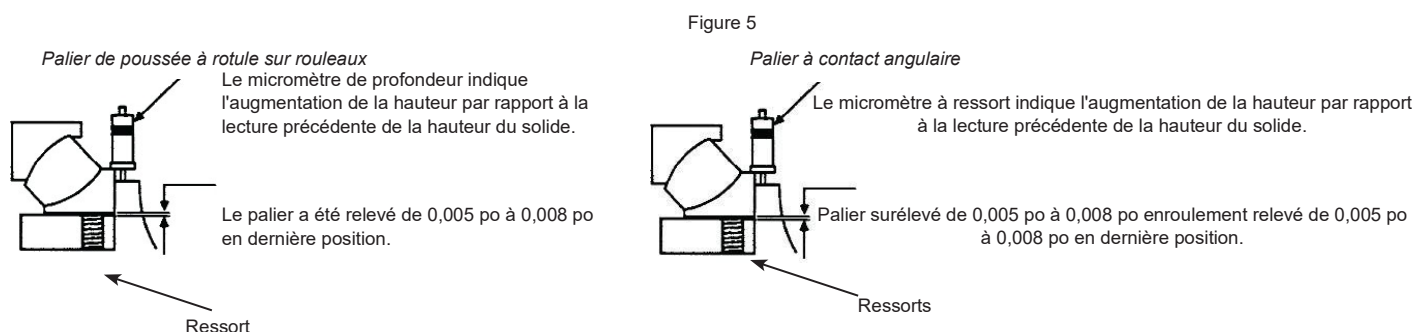
1. Le recours à des moyens de levage hydrauliques ou à des palans peut être utile pour régler l'écartement axial sur les unités équipées de paliers précontraints par des ressorts ou de rotors de grande taille. Attention, une force hydraulique excessive peut entraîner une déformation de la pièce.

1. Paliers de poussée à roulements sphériques et paliers à contact oblique (avec ressorts).

Pour régler correctement l'écartement de fin de course des unités équipées de Paliers de poussée à roulements sphériques ou à contact angulaire préchargés par ressort, il faut utiliser une méthode de fixation contrôlée, en raison des diverses déflecteurs internes au moteur et du frottement des filets de l'écrou à encoches sous l'effet de la force des ressorts. Un jeu axial de 0,005 à 0,008 pouce est nécessaire pour permettre au Palier de guidage inférieur de revenir à une position non chargée lorsqu'une force externe est appliquée au moteur (Veuillez consulter la figure 5). L'écartement de fin de course peut être correctement réglé en suivant la procédure recommandée ci-dessous :

- Placer le support de ressort (sans les ressorts) et la rondelle de poussée inférieure du palier dans l'alésage du Palier supérieur.
- À l'aide d'un micromètre de profondeur, mesurer la distance entre les rondelles verticales supérieure et inférieure et la surface d'appui sur le dessus du corps de palier (veuillez consulter la figure 5). Noter la dimension à trois décimales près.
- Ajouter 0,005 à 0,008 pouce à la dimension enregistrée, pour obtenir la plage de jeu final correcte pour l'unité.
- Remonter le palier avec les ressorts. Le moteur est maintenant prêt à être réglé. Plusieurs méthodes acceptables de réglage de l'entretoise axial sont présentées ci-dessous.

REMARQUE : Certains moteurs nécessitent le retrait de certains moteurs nécessitent la dépose du déflecteur d'huile en acier ou en aluminium moulé pour permettre l'accès aux mesures du micromètre de profondeur.



2. Paliers à billes à contact oblique (sans ressorts)

- Aucune mesure préliminaire n'est nécessaire pour le réglage et le jeu. L'écartement final peut être réglé par l'une ou l'autre des méthodes suivantes décrites dans cette section. Méthodes décrites dans cette section.
- Pour régler correctement l'écartement axial, un comparateur doit être positionné pour lire le mouvement axial de l'Arbre mécanique. (Voir la figure 7 pour l'emplacement et l'indicateur). Le contre-écrou de réglage du rotor doit être tourné jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de mouvement vers le haut de l'arbre mécanique. Le contre-écrou est alors desserré jusqu'à ce que le contre-écrou soit alors desserré jusqu'à l'obtention d'un jeu axial de 0,005 à 0,008 po. Bloquer le contre-écrou à l'aide d'une rondelle de verrouillage.

⚠ ATTENTION !

Veiller à ce que le contre-écrou ne soit pas trop serré, car cela peut entraîner un réglage erroné du jeu axial (en raison de la déviation des pièces) et endommager les paliers. Un réglage erroné du jeu en fin de course (en raison de la déviation des pièces) et des dommages aux roulements peuvent en résulter.

C. Les moteurs équipés de deux paliers à contact angulaire opposés, bloqués en montée et en descente, ne nécessitent pas de réglage de l'entretoise axial. L'Arbre mécanique, cependant, doit être réglé à la valeur d'origine po AH po (longueur d'extension de l'Arbre mécanique) afin d'éviter que le Palier de guidage ne soit endommagé.

MÉTHODES DE RÉGLAGE DE L'ENTRETOISE AXIALE

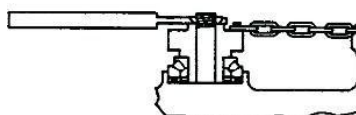
1. Méthode 1 (Consulter les figures 6 et 7)

Cette méthode nécessite que l'utilisateur installe une chaîne boulonnée du support du Palier jusqu'à un œillet de levage. Tourner l'écrou de verrouillage à l'aide d'une clé à molette (et d'une rallonge) jusqu'à ce que l'indicateur à cadran ne montre aucun mouvement à l'extrémité de l'Arbre mécanique. L'écrou de verrouillage doit ensuite être desserré jusqu'à obtenir l'écartement correct, puis verrouillez-le avec une Rondelle de verrouillage. (Voir la Figure 7 pour l'emplacement de l'indicateur à cadran.)

REMARQUE : Cette méthode envisage l'équipement et les outils couramment utilisés en atelier. Les réglages de jeu axial peuvent être vérifiés rapidement sur les produits de moteurs verticaux plus grands. L'écrou de verrouillage ne soulève que le poids du rotor.

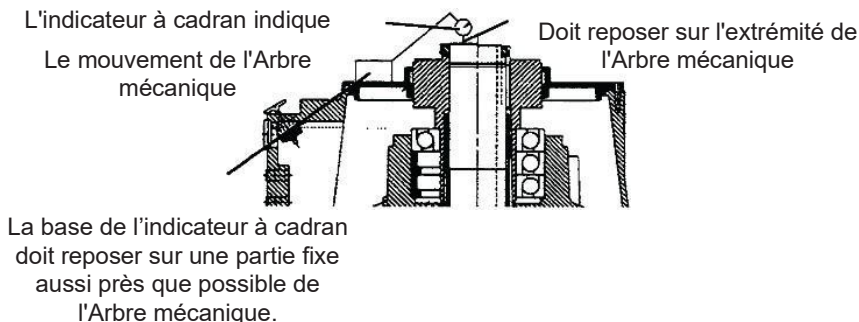
- | | | |
|---------------------|--|---|
| Équipement requis : | <ul style="list-style-type: none"> • Grande barre d'entretoise avec chaînes et boulons de verrouillage ; • Cliquet hydraulique de 5 tonnes ; • Micromètre de profondeur ; | <ul style="list-style-type: none"> • Grue suspendue ; • Blocs en métal ; • Clé à molette ; • Indicateur à cadran. |
|---------------------|--|---|

Figure 6 (Méthode 1)



Les ressorts de fixation sont comprimés et le rotor est soulevé par l'écrou de verrouillage.

Figure 7 (Méthode 1 et 3)



2. Méthode 2 (Veuillez consulter la figure 8 - employé uniquement sur les paliers à ressort)

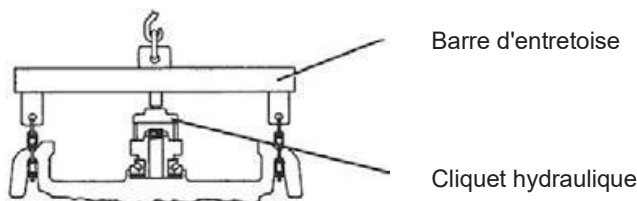
Cette méthode emploie une barre d'entretoise et des chaînes qui s'enroulent autour des œillets de levage, un cliquet hydraulique (de cinq tonnes) et une grue pour soulever la barre d'écartement. Le cliquet hydraulique est soutenu par deux blocs d'acier de même épaisseur sur le dessus du support de Palier, avec le cliquet appuyant contre la barre d'écartement. Sur les gros moteurs, le rotor peut être soulevé en plaçant un deuxième cliquet sous l'Arbre mécanique du moteur pour permettre de tourner facilement l'écrou de verrouillage.

REMARQUE : Cette méthode envisage l'équipement et les outils couramment utilisés en atelier. Les réglages de jeu axial peuvent être vérifiés rapidement sur les produits de moteurs verticaux plus grands. L'écrou de verrouillage ne soulève que le poids du rotor.

- | | | |
|---------------------|--|---|
| Équipement requis : | <ul style="list-style-type: none"> • Grande barre d'entretoise avec chaînes et boulons de verrouillage ; • Cliquet hydraulique de 5 tonnes ; • Micromètre de profondeur ; | <ul style="list-style-type: none"> • Grue suspendue ; • Blocs en métal ; • Clé à molette ; • Indicateur à cadran. |
|---------------------|--|---|

Figure 8 (Méthode 2)

Les ressorts de fixation sont comprimés - seul le rotor est soulevé par le contre-écrou.



3. Méthode 3 (Veuillez consulter la figure 9)

Cette troisième méthode se base sur l'utilisation d'un disque en acier d'une épaisseur d'un pouce, équipé d'un trou central pour le boulon d'extrémité de l'Arbre mécanique, ainsi que de deux cliquets hydrauliques filetés reliés à une seule pompe. Appliquer une charge sur les cliquets hydrauliques jusqu'à ce que l'indicateur à cadran n'indique aucun mouvement à l'extrémité de l'Arbre mécanique (veuillez consulter la figure 7 pour l'emplacement de l'indicateur à cadran). Positionner l'écrou de verrouillage de l'Arbre mécanique et relâcher la pression exercée par le cliquet hydraulique jusqu'à obtenir le jeu axial approprié.

⚠ ATTENTION !

Il est essentiel de veiller à ne pas appliquer une pression hydraulique excessive, car cela pourrait endommager les paliers.

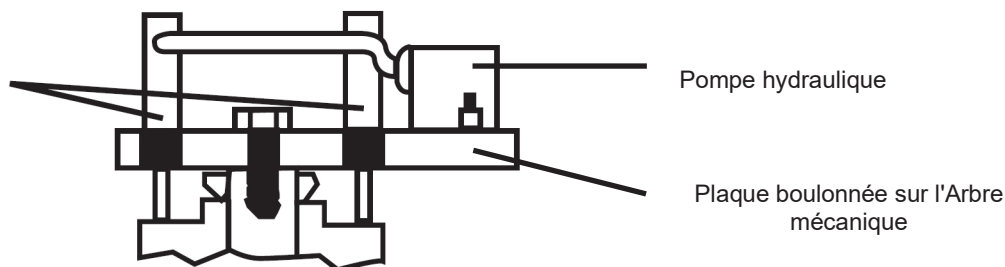
REMARQUE : Cette méthode peut être utilisée directement sur les moteurs à Arbre mécanique solide et, avec l'utilisation d'une tige filetée longue et d'une plaque adaptée, sur la plupart des moteurs HOLLOSHAFT®. Elle est facile à mettre en œuvre et permet de vérifier rapidement les réglages, notamment sur le terrain. L'écrou de verrouillage ne subit aucune contrainte et peut être tourné avec facilité.

Équipement requis :

- Dispositif avec cliquet hydrauliques ;
- Indicateur à cadran ;
- Clé à molette.

Figure 9 (Méthode 3)

Les ressorts de fixation sont comprimés et le rotor est soulevé par le dispositif. L'écrou de verrouillage est tourné pour effectuer l'ajustement.



⚠ ATTENTION !

Après avoir réglé le jeu axial, faites fonctionner l'unité pendant une période de trois à cinq minutes, arrêter et vérifier à nouveau le réglage du jeu axial. Si nécessaire, procéder à un réajustement. Veiller à remonter et à serrer toutes les pièces qui ont été desserrées ou retirées conformément aux spécifications d'origine. Avant de mettre le moteur sous tension, s'assurer que tous les outils, les chaînes, les équipements, etc., ont été retirés de l'unité.

IX. Lubrification

Les commandes électriques doivent être verrouillées afin d'éviter toute mise sous tension durant l'entretien. Si le moteur est mis hors service, voir la **section III « STOCKAGE » rubrique 4** pour les instructions.

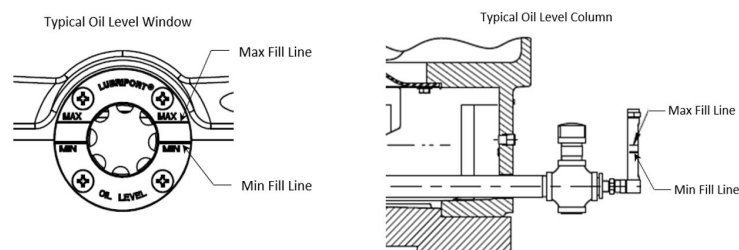
1. Paliers lubrifiés à l'huile

Le moteur doit être à l'arrêt et les commandes électriques doivent être verrouillées en position ouverte pour éviter toute mise sous tension lors des opérations de maintenance. Si le moteur est sorti de son entreposage, il faut se référer à la section III « STOCKAGE » rubrique 4 pour obtenir les instructions correspondantes.

Purger l'huile une fois par an dans des conditions d'utilisation normales. Des arrêts et démarrages fréquents, un environnement humide ou poussiéreux, des températures extrêmes ou toute autre condition de service sévère justifieront des changements d'huile plus fréquents. Pour toute question, consulter le service après-vente de *Nidec Motor Corporation* pour connaître les intervalles de Purgeur recommandés dans votre cas particulier.

Le tableau 3 est appliqué pour déterminer le degré de viscosité ISO (VG) de l'huile requise et le de type d'huile de base, puis les tableaux 4 et 5 pour les huiles approuvées. Introduire de l'huile dans l'orifice de remplissage de chaque palier jusqu'à ce que le niveau d'huile se situe entre les repères minimum et maximum situés sur la vue du cadran de jauge. La figure 10 illustre un cadran ou une colonne de niveau d'huile typique pour confirmer le remplissage d'huile. La vérification du niveau d'huile doit se faire à moteur éteint et ne doit pas dépasser la ligne de remplissage maximale ni être inférieure à la ligne de remplissage minimale. Avant de remplacer le bouchon du purgeur, il est important d'essuyer l'excès d'huile sur les filets de l'orifice de purgeur et d'enduire les filets du bouchon de *Gasoila® P/N SS08*, fabriqué par *Federal Process Corporation*, ou d'un produit d'étanchéité équivalent pour les filets. Il convient de serrer le bouchon à un minimum de 20 lb.-pi. À l'aide d'une clé dynamométrique. Consulter la plaque signalétique du moteur ou le tableau 7 pour la quantité approximative d'huile requise.

Figure 10



2. Paliers lubrifiés à la graisse

A. Relubrification des unités en service

Le graissage des paliers est effectué en usine et ne nécessite normalement pas de lubrification initiale. La fréquence de regraissage dépend de la vitesse, du type de palier et du service. Voir le tableau 1 pour les intervalles de regraissage et les quantités suggérées. Les conditions de fonctionnement et l'application peuvent nécessiter une lubrification plus fréquente. Les paliers doivent être regraissés en retirant le bouchon du purgeur. Examiner l'orifice du purgeur de graisse et éliminer toute obstruction (graisse agglomérée ou particules étrangères) avec une sonde mécanique, en veillant à ne pas endommager le palier.

⚠ AVERTISSEMENT !

En cas de désaccouplement d'un moteur équipé d'un accouplement à déclenchement automatique, il convient d'immobiliser le moteur et la pompe et de couper l'alimentation électrique avant d'accoupler manuellement de nouveau.

Introduire de la graisse neuve au niveau de l'orifice d'entrée de la graisse. Celle-ci doit être compatible avec la graisse déjà présente dans le moteur (voir les tableaux 2 et 6 pour les graisses préconisées).

⚠ AVERTISSEMENT !

Le mélange de graisses de bases différentes (lithium, polyurée, argile, etc.) peut ne pas être compatible. Un tel mélange peut entraîner une réduction de la durée de vie du lubrifiant et une défaillance prématurée des paliers. Pour prévenir un tel mélange, démonter le moteur, enlever toute l'ancienne graisse et remettre la nouvelle graisse conformément au point B de la présente section. Consulter le tableau 2 pour connaître les graisses recommandées.

Faire fonctionner le moteur pendant 15 à 30 minutes avec le bouchon du purgeur enlevé pour permettre la purge de tout excès de graisse. Mettre l'appareil hors tension et remettre le bouchon du purgeur en place. Remettre le moteur en service.

AVERTISSEMENT !

Le surgraissage peut entraîner des températures excessives des paliers, une dégradation prématurée du lubrifiant et une défaillance des paliers. Il faut donc veiller à ne pas trop graisser.

B. Changer de lubrifiant

Il faut démonter le moteur pour avoir un accès complet au(x) Palier (s).

Éliminer toute la vieille graisse des paliers et des logements (y compris tous les trous de remplissage et de Purgeur de la graisse). Examiner et remplacer les Paliers endommagés. Verser environ 30 % de graisse neuve dans les corps de paliers, à l'intérieur et à l'extérieur des paliers. Le remplissage des orifices de graissage doit être complet avec de la graisse neuve. Introduire de la graisse neuve dans le palier entre les éléments roulants pour remplir le palier. Éliminer l'excès de graisse qui dépasse les bords des Rondelle x de Palier et des Rondelle x de retenue.

Tableau 1

Recommandations concernant les quantités de graisse à renouveler et les intervalles de lubrification

Numéro de palier		Quantité (Fl. Oz.) de graisse à remplacer	Intervalles de Lubrification		
62xx, 72xx	63xx, 73xx		1801 à 3600 RPM	1201 à 1800 RPM	1200 RPM et plus lent
03 à 07	03 à 06	0.2	8 mois	1 an	1 an
08 à 12	07 à 09	0.4	4 mois	8 mois	1 an
13 à 15	10 à 11	0.6	3 mois	6 mois	6 mois
16 à 20	12 à 15	1.0	1 mois	4 mois	6 mois
21 à 28	16 à 20	1.8	S/O	2 mois	4 mois

Tableau 2

Graisse recommandée (Chevron Black Pearl Graisse EP NLGI #2120 LB KEG) Quantités de réapprovisionnement et intervalles de lubrification pour les moteurs d'aérateurs verticaux (s'applique également aux Paliers 52xx et 53xx)

Enceinte	Châssis	Pôles	Inférieur (Poussée de palier)	Périodicité de regraissage (heures)
TEFC	184	4	3208-A	2000
		S/O		S/O
	215	4	3211-A	1700
		6		2400
		S/O		S/O
	256	4	3212-A	1600
		6		2200
		8		2200
	286	4	3213-A	1600
		6		2200
		8		2200
	326	4	3216-A	1300
		6		1800
		8		1800
	365	4	3217-A	1300
		6		1800
		8		1800
	405	4	3316-A	1100
		6		1600
		8		1600
	447	4	3316-A	1100
		6		1600
		8		1600

Consulter la plaque signalétique du moteur pour savoir quels sont les paliers prévus pour un moteur spécifique. Pour les Paliers qui ne figurent pas dans le tableau 1, la quantité de graisse nécessaire peut être calculée selon la formule suivante :

$$G = 0.11 \times D \times B$$

Selon laquelle : G = Quantité de graisse en onces liquides
D = Diamètre extérieur du palier en pouces
B = Largeur du palier en pouces

Tableau 2
Graisses recommandées

Enceinte du moteur	Fabricant de graisse	Nom du produit
Entièrement hermétique.	Exxon Mobil Corporation	Mobilith SHC 100
	Shell Oil Company	Gadus S5 V100 2
	Total	Multis Complex S2 A
	Kluber Lubrication	Kluberplex BEM 41-132
	Engineered Lubricants Co	ENLUBE PAO-LITH-500-2
Ouvert et à l'abri des intempéries.	Exxon Mobil Corporation	Polyrex EM
	Shell Oil Company	Dolium R
	Chevron Corporation	SRI #2
	Phillips 66	Polytac Graisse 2
	Texaco, Inc.	Polystar RB2
	Total	Altis EM 2
	Engineered Lubricants Co.	ENLUBE EM-50

Les graisses ci-dessus sont interchangeables avec la graisse fournie dans les unités livrées par l'usine (sauf indication contraire sur la plaque signalétique de lubrification du moteur).

Tableau 3

Tableau d'utilisation des viscosités d'huile recommandées par Nidec Motor Corporation ci-dessous lorsque le moteur n'est « pas » muni d'une plaque de lubrification spéciale.

Palier de poussée à contact angulaire (Série 7XXX) (ABMA BT-Séries)					
Enceinte de moteur	Taille de châssis	Vitesse (RPM)	Température ambiante	ISO VG	Type d'huile de base
Ouvert, étanche ou protégé des intempéries	324 et plus grand	Tout	-15°C à 40°C (5-104°F)	32	Minérale ou synthétique
			41°C à 50°C (105-122°F)	68	Synthétique uniquement
Entièrement hermétique ou Antidéflagrant	404 à 447		-15°C à 40°C (5-104°F)	32	Minérale ou synthétique
			41°C à 50°C (105-122°F)	68	Synthétique uniquement
	449 à 5811	1801-3600	-15°C à 40°C (104°F)	32	Synthétique uniquement
		1800 et moins		68	Synthétique uniquement
All		41°C à 50°C (105-122°F)	Se référer au bureau		

Palier à billes (Série 29XXX) (ABMA TS-Séries)					
Enceinte de moteur	Taille de châssis	Vitesse (RPM)	Température ambiante	ISO VG	Type d'huile de base
Ouvert Étanche ou protégé des intempéries	444 et plus grand	1800 et moins	-15°C à 25°C (5-77°F)	68	Minérale ou synthétique
			6°C à 40°C (42-104°F)	150	
			41°C à 50°C (105-122°F)		Synthétique uniquement
Entièrement hermétique ou Antidéflagrant	449 et plus grand		-15°C à 25°C (5-77°F)	68	Minérale ou synthétique
			6°C à 40°C (42-104°F)	150	Synthétique uniquement
			41°C à 50°C (105-122°F)	Se référer au bureau	

Remarques:

1. Si le Palier-guide inférieur est lubrifié à l'huile, il doit utiliser la même huile que le Palier de poussée .
2. Si le Palier inférieur est lubrifié à la graisse, se référer au TABLEAU 2 pour les graisses recommandées.
3. Se référer à Nidec Motor Corporation pour des températures ambiantes autres que celles indiquées.

Tableau 4

Spécifications de l'huile approuvée par Nidec Motor Corporation pour utilisation avec les paliers antifriction

Fabricant d'huile	ISO VG 32		ISO VG 68		ISO VG 150	
	Viscosité : 130-165 SSU @ 100F		Viscosité : 284-347 SSU @100F		Viscosité : 620-765 SSU @ 100F	
	Huile à base minérale	Huile à base synthétique	Huile à base minérale	Huile à base synthétique	Huile à base minérale	Huile à base synthétique
Chevron USA, Inc.	Huile pour turbines GST32	Cetus 32 Hipersyn	Huile pour turbines GST68	Cetus 32 Hipersyn	Huile de machine R et O 150	Cetus 32 Hipersyn
Conoco Oil Co.	Huile de turbine Hydroclear32	Syncon 32	Huile de turbine Hydroclear32	Syncon 32	Hydroclear AW Hyd. Fluide 150	S/O
ExxonMobil	Huile DTE Light, Teresstic 32	SHC 624	Huile DTE Heavy Medium, Teresstic 68	SHC 626	Huile DTE Extra Heavy, Teresstic 150	SHC 629
Phillips Petroleum Co.	Magnus 32	Syndustrial "E» 32	Magnus 68	Syndustrial po E po 68	Magnus 150	S/O
Shell Oil Co.	Tellus S2 MX 32	Tellus HD Oil AW SHF 32	Tellus S2 MX 68	Tellus HD Oil AW SHF 68	Morlina S3 BA 150	S/O
Texaco Lubricants Co.	Regal 32	Cetus PAO 32	Regal 68	Cetus PAO 68	Regal 150	S/O

Tableau 5 Huiles de qualité alimentaire recommandées (NSF HI)

Compagnie	ISO VG32	ISOVG46	ISOVG68	ISOVG100	ISO VG150
	130-165 SSU @ 100F	190-235 SSU @ 100F	284-347 SSU @ 100F	415-510 SSU @ 100F	620-765 SSU @ 100F
Exxon Mobil	Mobil SHC Cibus 32	Mobil SHC Cibus 46	Mobil SHC Cibus 68	Aucune répertoriée	Mobil SHC Cibus 150
Petro Canada	Purity AW32	Purity AW46	Purity AW68	Purity AW100	Aucune répertoriée
Shell	Cassida Fluid HF 32	Cassida Fluid HF 46	Cassida Fluid HF 68	Cassida Fluid HF 100	Aucune répertoriée
Chevron	Huile de lubrification FM32	Huile de lubrification FM46	Huile de lubrification FM68	Huile de lubrification FM100	Aucune répertoriée
Ultrachem Inc. • Omnilube	FGH 2032 Synthétique	FGH 2046 Synthétique	FGH 2068 Synthétique	FGH 2100 Synthétique	FGH 2150 Synthétique

Tableau 6 Graisses alimentaires recommandées (NSF HI)

Compagnie	Graisse
Exxon Mobil	MobilGraisse EAL 102
Keystone	Nev la poussée ane HT/AW2
Shell	Cassida Graisse EPS 2
Petro-Canada	Purity FG 2

Tableau 7 Capacité approximative du carter d'huile

Taille du châssis	Désignation du type de moteur (voir la plaque signalétique du moteur)	Capacité d'huile (Quarts)	
		Palier supérieur	Palier inférieur
180 - 280	AU, AV-4	Graisse	Graisse
180 - 280	AV		
320 - 440	RV		
320 - 360	RV-4, RU	3	
400	RV-4, RU	5	
440	RV-4 (2 Pôle)	17	
	RV-4, RU (4 Pôle et plus lent)	6	
180 - 440	TV-9, TV, LV-9, LV	Graisse	
180 - 360	TV-4, TU, LV-4, LU		
400	TV-4, TU, LV-4, LU		
440	TV-4, TU, LV-4, LU	5	
449	JU, JV-4	22	
	HU, HV-4	12	
	RU, RV4	24	
	JV-3, JV, HV	Graisse	
HV, EV, JV, RV			
5000	RU, RV-4		
	HU, HV-4 (4 Pôle et plus lent)	12	
	HV-4 (2 Pôles seulement)	20	
	EU, JU, EV-4, JV-4	22	
	5808-5810	HU, HV-4	24
5807-5811	EU, JU, EV-4, JV-4	37	4
5812	JU, JV4	41	4
5813	RU, RV-4	48	4
6808-6810	HU, HV-4	70	3
6808-6810	HV (propulseur d'étrave)	Graisse	Graisse
6808-6810	HV (autre que propulseur d'étrave)	70	3
6812	JU, JV4	48	7
6813	RU, RV4	45	7
8000	RU, RV-4	70	6
	RV	Graisse	Graisse
9600	RU, RV-4	95	13
	RV	Graisse	Graisse
6812	JU, JV4	48	7
6813	RU, RV4	41	7

X. Dépannage de base - Analyse des problèmes

Ce tableau permet de réduire le travail et le temps nécessaires pour analyser le moteur. Avant de commencer le démontage du moteur, il est toujours recommandé de vérifier le manuel car ce qui semble être un problème de moteur peut souvent provenir d'autres sources. Pour obtenir plus d'informations, veuillez consulter notre site web à l'adresse suivante : www.usmotors.com.

DÉFAUT	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION
Le moteur ne se met pas en marche	Alimentation électrique défectueuse	Vérifier la tension sur toutes les phases au-dessus de l'interrupteur de déconnexion.
	Fusibles primaires brûlés ou défectueux	
	Fusibles secondaires brûlés ou défectueux	Vérifier la tension sous les fusibles (toutes les phases).
	Circuit de commande ouvert	Déconnexion fermée
	Les déclencheurs de surcharge sont ouverts	
	Bobine de maintien défectueuse dans l'interrupteur magnétique	Presser le bouton de démarrage et laisser suffisamment de temps pour le fonctionnement de la temporisation, si elle est utilisée, pour vérifier la tension dans la bobine de maintien magnétique. Si la tension mesurée est correcte, la bobine est défectueuse. Si aucune tension n'est mesurée, le circuit de commande est ouvert.
	Connexions desserrées ou défectueuses sur les circuits de commande	Effectuer un contrôle visuel de toutes les connexions de l'interrupteur de commande.
	L'interrupteur magnétique est fermé	Mettre l'interrupteur de déconnexion manuelle en position ouverte, fermer la bobine de maintien magnétique à la main et examiner les entrepreneurs et la bobine magnétique.
	Mauvaise fermeture de l'interrupteur	
	Circuit ouvert dans la rondelle de commande	Vérifier la tension aux bornes T1, T2 et T3.
	Les fils du moteur sont en circuit ouvert	Vérifier la tension aux fils dans l'enceinte de sortie.
Le moteur ne parvient pas à atteindre la vitesse	Fils mal connectés	Vérifier le nombre de fils et les connexions.
	Tension faible ou incorrecte	Vérifier la tension sur T1, T2 et T3 dans le Rondelle de contrôle et sur les fils du moteur dans l'enceinte de sortie.
	Mauvaise connexion au moteur	Vérifier que les connexions des fils au moteur sont correctes et les comparer au diagramme de connexion du moteur.
	Surcharge - mécanique	Vérifier le réglage de la turbine. Vérifier si l'Arbre mécanique est serré ou bloqué
Moteur vibrant	Surcharge - Hydraulique	Vérifier le réglage de la roue. Vérifier le débit en fonction de la capacité et de la hauteur de refoulement de la pompe.
	Arbre mécanique de tête mal aligné	Déposer Le Coupleur d'entraînement du haut et vérifier l'alignement du moteur par rapport à la pompe. du moteur sur la pompe
	Paliers de l'Arbre mécanique de conduite usés ou Arbre mécanique de conduite déformé	Déconnecter le moteur de la pompe et le faire fonctionner uniquement pour déterminer la source des vibrations.
	Perturbations hydrauliques dans la tuyauterie de refoulement	Vérifier le joint d'isolement dans la tuyauterie de refoulement près de la tête de pompe
	Vibration ambiante	Vérifier le niveau de vibration de base lorsque le moteur est à l'arrêt
Moteur bruyant	Fréquence naturelle du système (résonance)	Réviser la rigidité de la structure de support
	Palier de poussée épuisé	Retirer le couvercle anti-poussière, faire tourner le rotor à la main et procéder à un examen visuel des billes et des rondelles. Le bruit des paliers s'accompagne généralement d'une vibration à haute fréquence et/ou d'une augmentation de la température.
	Bruit électrique	La plupart des moteurs sont électriquement bruyants pendant la période de démarrage. Ce bruit devrait diminuer lorsque le moteur aura atteint sa vitesse maximale.

DÉFAUT	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION
Surchauffe du moteur (vérifier à l'aide d'un thermocouple ou de méthodes de résistance).	Surcharge	Mesurer la charge et vérifier si elle correspond à la valeur nominale indiquée sur la plaque signalétique. Rechercher un frottement excessif dans le moteur ou dans l'ensemble du système d'entraînement. Réduire la charge ou remplacer le moteur par un moteur de plus grande capacité. Se reporter à l'annexe C.
	Entrée ou échappement du moteur bloqué ou obstrué	Vérifier les zones d'admission et d'échappement du moteur. Nettoyer les filtres ou les tamis si le moteur en est équipé.
	Tension déséquilibrée	Vérifier la tension de toutes les phases. Se reporter à l'annexe A.
	Bobinage du stator libéré	Débrancher le moteur de la charge. Vérifier l'équilibre des ampères à vide dans les trois phases. Vérifier la résistance du stator dans les trois phases.
	Surtension / sous-tension	Vérifier la tension et la comparer à la tension indiquée sur la plaque signalétique.
	Mise à la terre	Repérer à l'aide d'une lampe d'essai ou d'un testeur d'isolement et réparer
	Mauvaises connexions	vérifier à nouveau les connexions.
Surchauffe des paliers En règle générale, la température des Paliers (mesurée par un RTD ou un thermocouple sensible au déclenchement touchant la rondelle extérieure du Palier) ne doit pas dépasser 90°C en cas d'utilisation de lubrifiants à base minérale ou 120°C en cas d'utilisation de lubrifiants à base synthétique.	Mauvais alignement	Vérifier l'alignement.
	Huile incorrecte ou niveau d'huile trop élevé ou trop bas	Remettre de l'huile appropriée. Vérifier que le niveau d'huile est correct.
	Poussée excessive	Réduire la poussée de la machine entraînée.
	Palier trop graissé	Libérer la cavité du Palier de Graisse jusqu'au niveau spécifié.
	Moteur surchargé	Mesurer la charge et la comparer à la valeur nominale indiquée sur la plaque signalétique. Vérifier qu'il n'y a pas de frottement excessif dans le moteur ou dans l'ensemble de l'entraînement. Réduire la charge ou remplacer le moteur par un moteur de plus grande capacité. Se reporter à l'annexe C.
	Entrée ou échappement du moteur bloqué ou obstrué	Nettoyer les entrées et les sorties du moteur. Nettoyer les filtres ou les tamis si le moteur en est équipé
Fuite d'huile du Palier autour du bouchon du purgeur	Application insuffisante de produit d'étanchéité sur les filets du bouchon du purgeur	Retirer le bouchon du purgeur et purger l'huile existante du carter. Avec un chiffon propre, essuyer l'excès d'huile sur le filetage du bouchon et sur le filetage de l'orifice du purgeur. Appliquer le scellant pour filetage Gasolia P/N SS08 sur les filets du bouchon et le remettre en place. Remplir le carter avec de l'huile neuve jusqu'au niveau approprié.

XI. Pièces de rechange

Une liste des pièces détachées pour votre appareil, peut vous être fournie sur demande. Les pièces peuvent être obtenues auprès des distributeurs locaux de Nidec Motor Corporation et des ateliers de réparation agréés, ou par l'intermédiaire du centre de distribution de Nidec Motor Corporation.

Nidec Motor Corporation

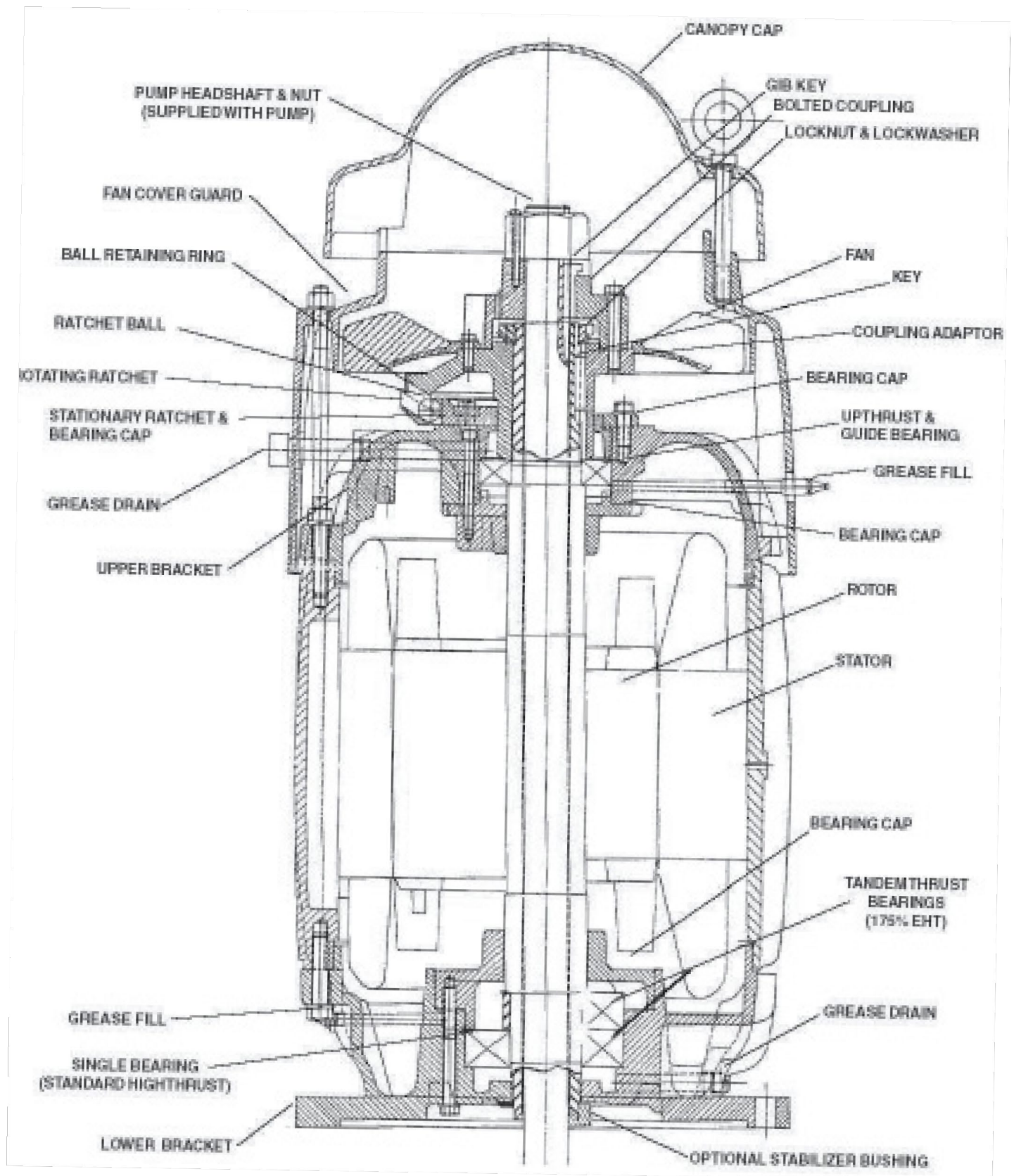
710 Venture Drive
Suite 100
Southaven, MS 38672
Téléphone (662) 342-6910
Fax (662) 342-7350

Les dessins de nombreux modèles standard sont fournis dans les pages suivantes. La plupart des pièces devraient être faciles à identifier. Si, toutefois, il y a des différences par rapport à votre machine, consulter le service après-vente de Nidec Motor Corporation.

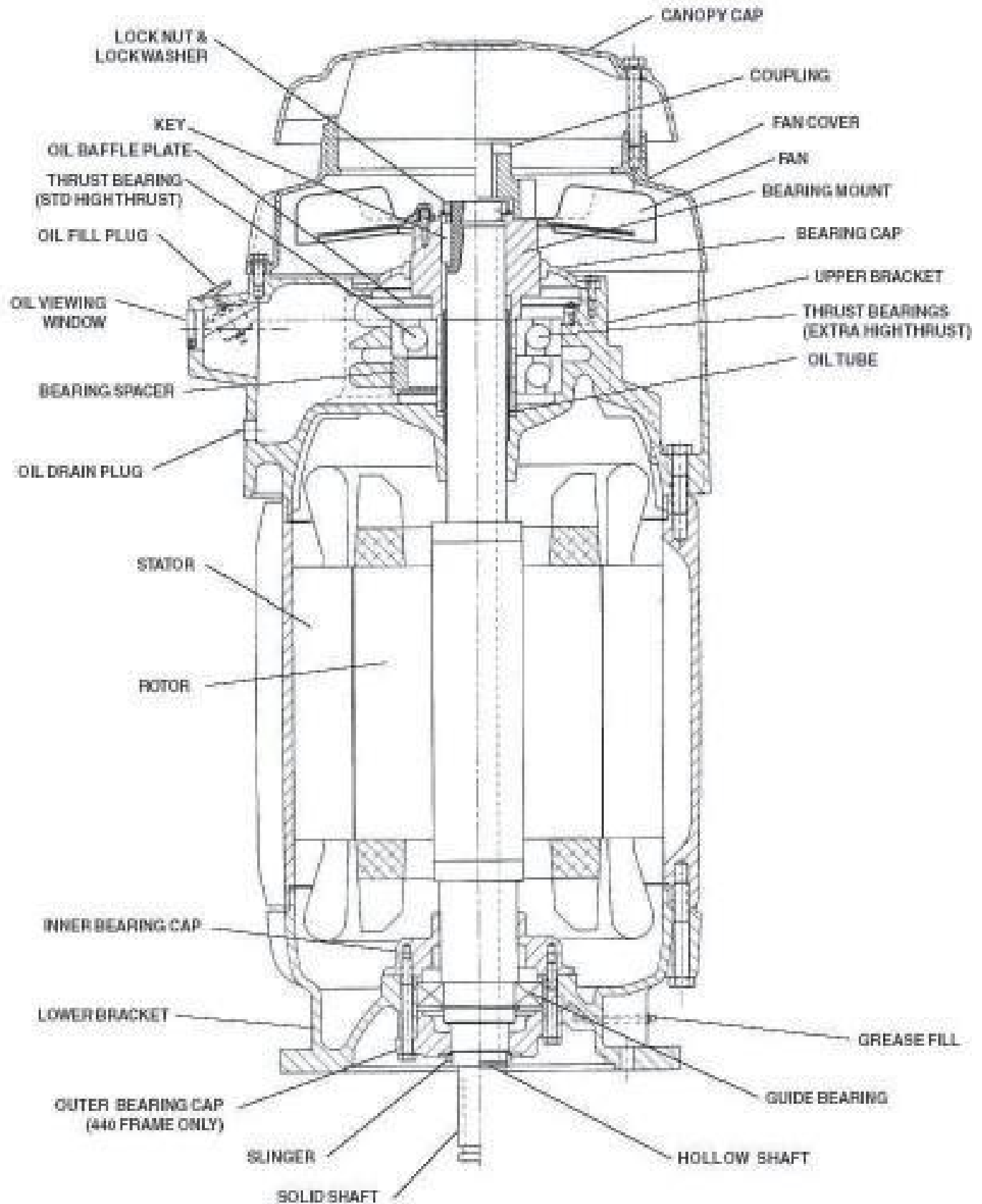
XII. Aperçus en coupe détaillée de l'index et aperçus d'explosion

Châssis	Type	Numéro(s) de page(s)
280, 320, 360	LU, TU	25
400 à 440	LU, TU, TV-4, LV4 Poussée à haut débit	26
449	JV, JV3	27
449 (2 Pôles)	JV4	28
449 (4 Pôles et plus lent)	JU et JV4	29
5800 (2 Pôles)	JV4 et EV4.....	30
5807 à 5811 (4 Pôles et plus lent)	JU, JV4, EU, EV4	31
5812	JU, JV4	32, 33
6812	JU, JV4 (6812).....	34, 35, 36
250 à 280	AU Poussée à haut débit	37
440 (2 Pôles)	RV-4.	38
320 à 400	RU, Poussée à haut débit	39, 40, 41
440	RU, Poussée à haut débit	42, 43, 44, 45
320-440	RV	46
449	RU, R4 WPI.....	47, 48, 49, 50
449	RU, RV4 WP II.....	51, 52, 53, 54
5000-6800, 8000	HU, HV4 (5000, 6800, RU, RV4 8000).....	55
5000 et 5800 WP II	RU, RV4	56, 57
5000 WP I	RU, RV4	58, 59, 60
6813	RU, RV4	61, 62, 63
9600	RU, RV4	64

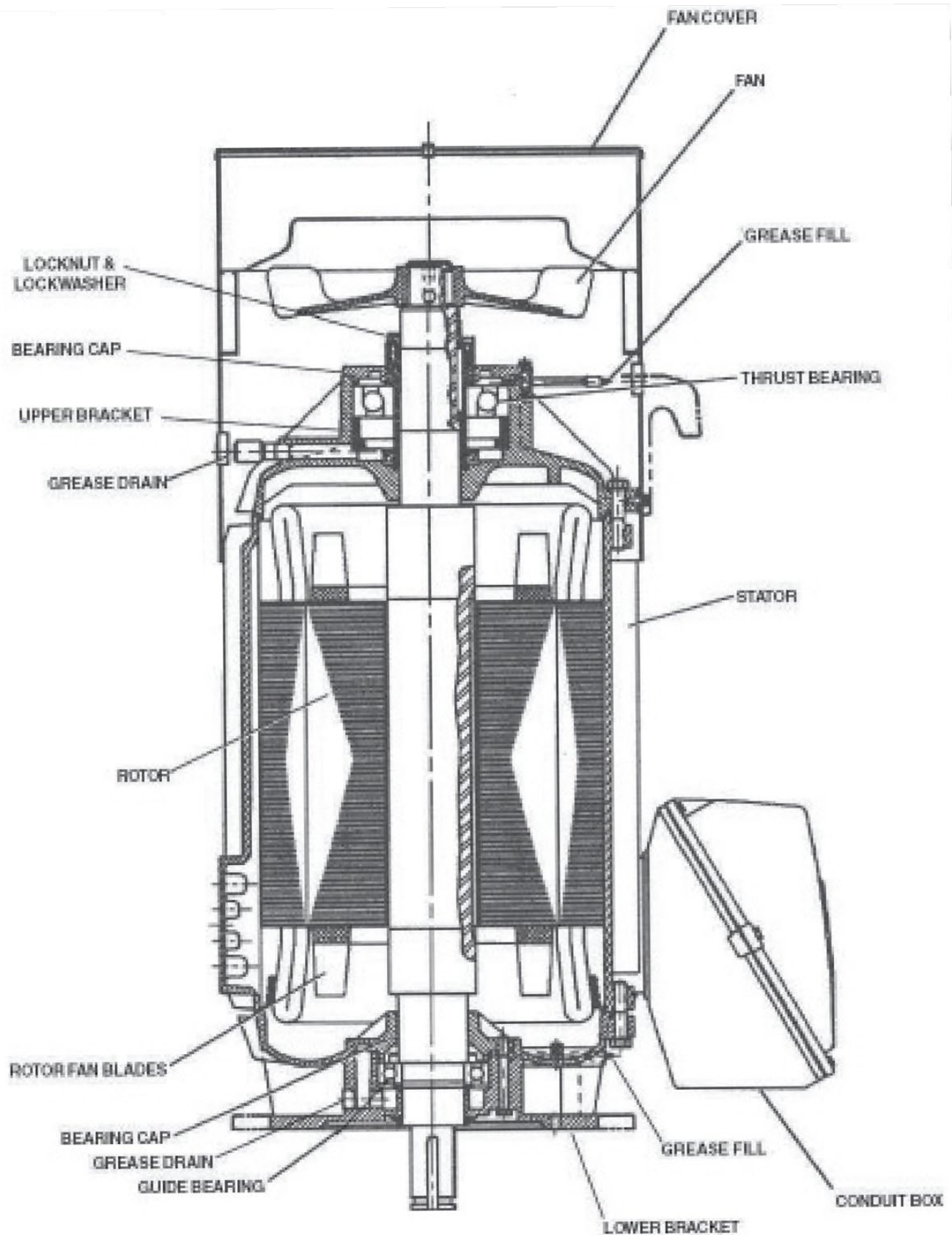
Châssis 280, 320, 360, de
type LU et châssis 320, 360 de type TU



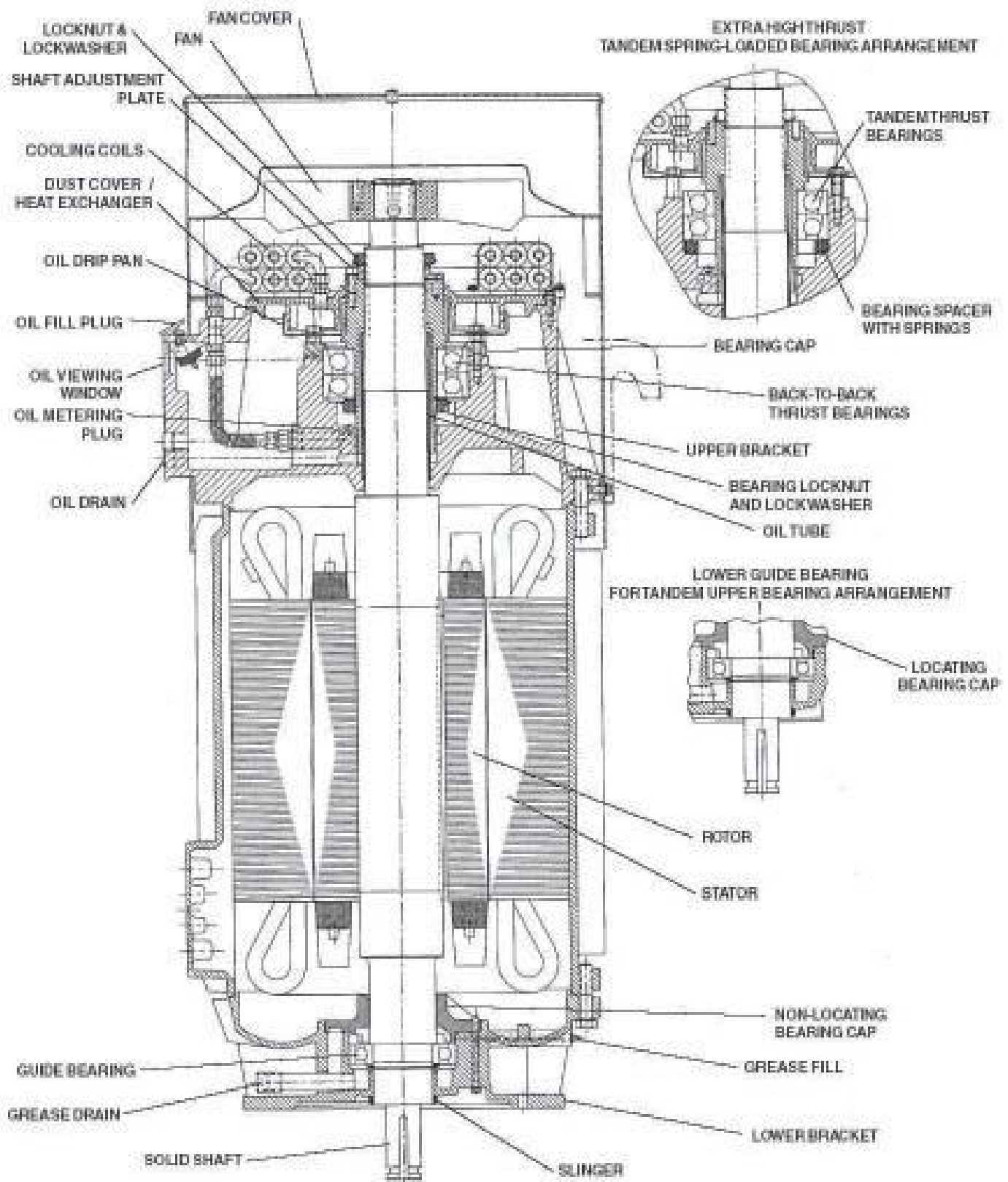
Châssis 400 à 440 de
type TU, LU, TV-4 et Poussée à haut débit LV-4



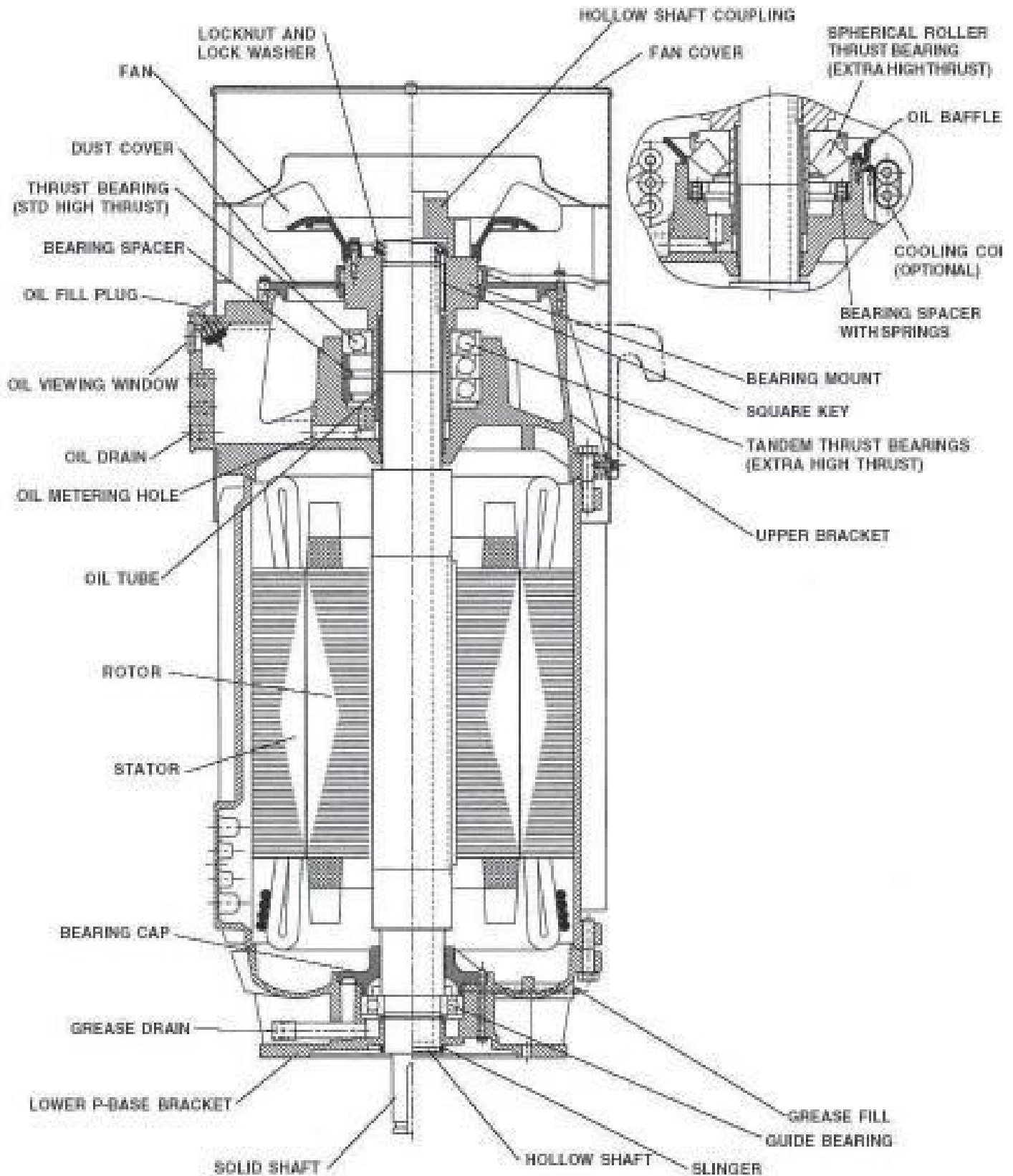
Châssis 449 de
type JV et JV-3



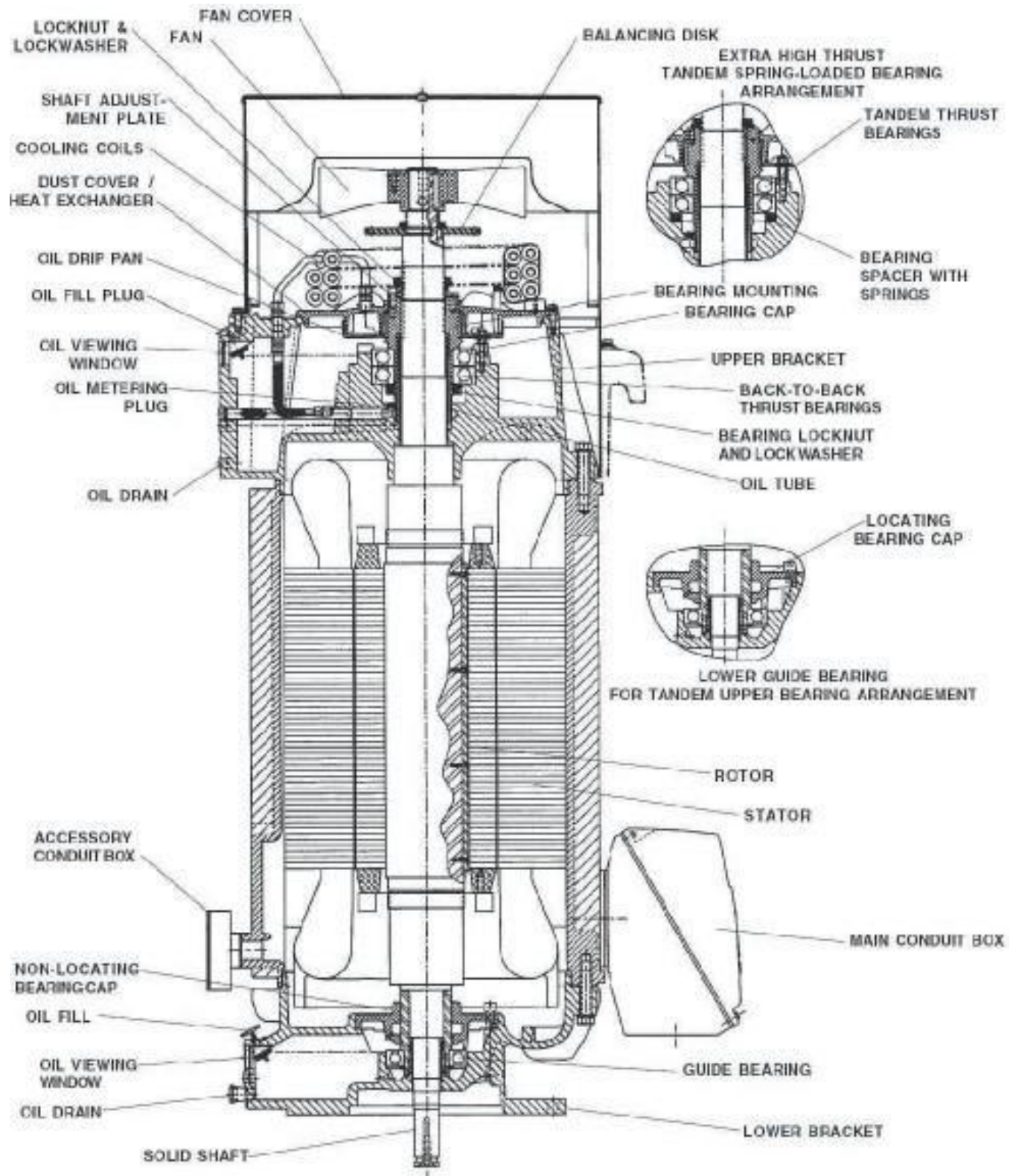
Châssis 449 de
type JV-4 (2 Pôles)



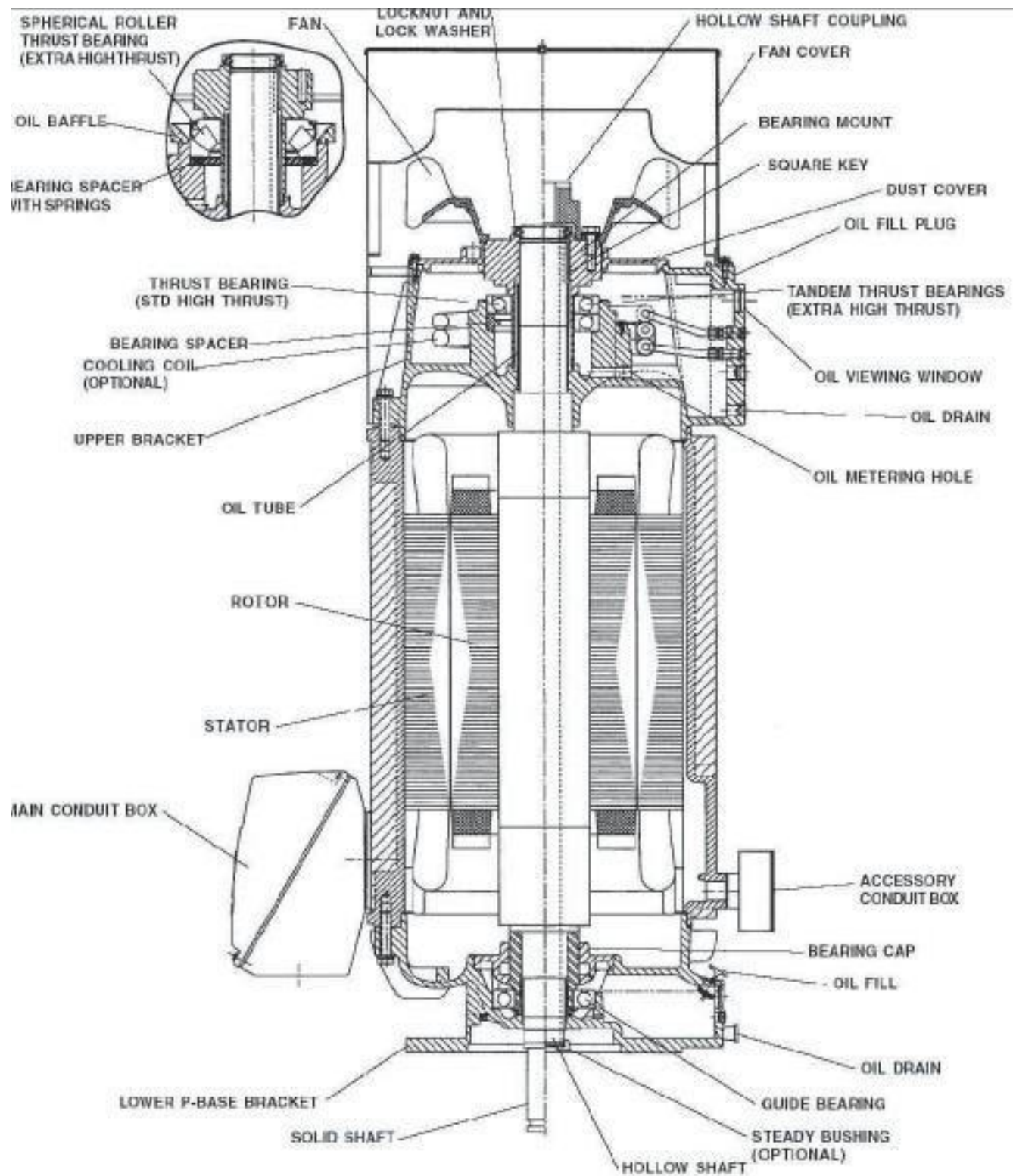
Châssis 449 de
type JU et JV-4 (4 Pôles et plus lent)



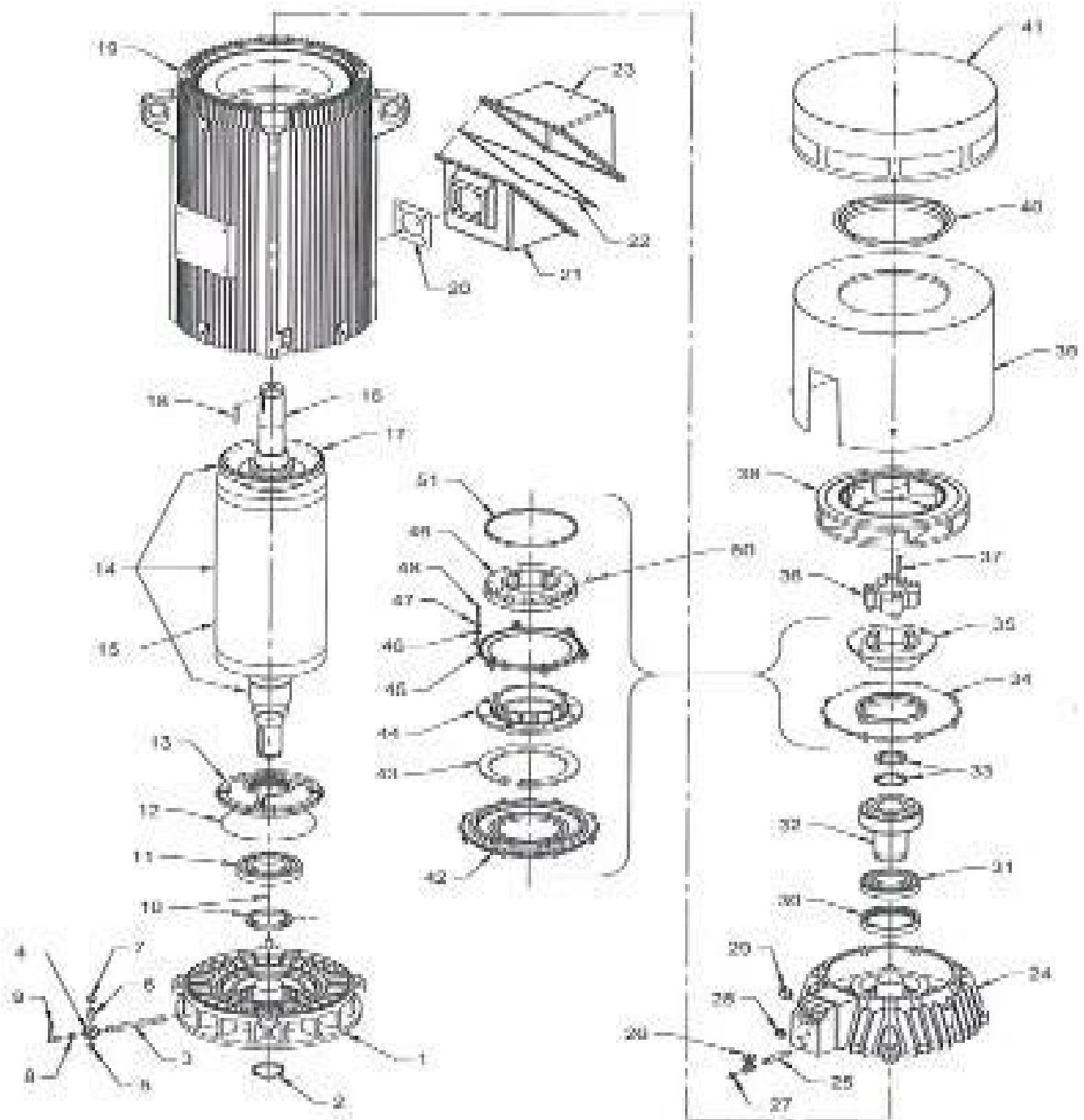
Châssis 5800
JV-4 et EV-4 (2 Pôles)



Châssis 5807 à 5811 de
type JU, et JV-4, EU, EV-4 (4 Pôles et plus lent)



Châssis 5812 de
type JU, JV4

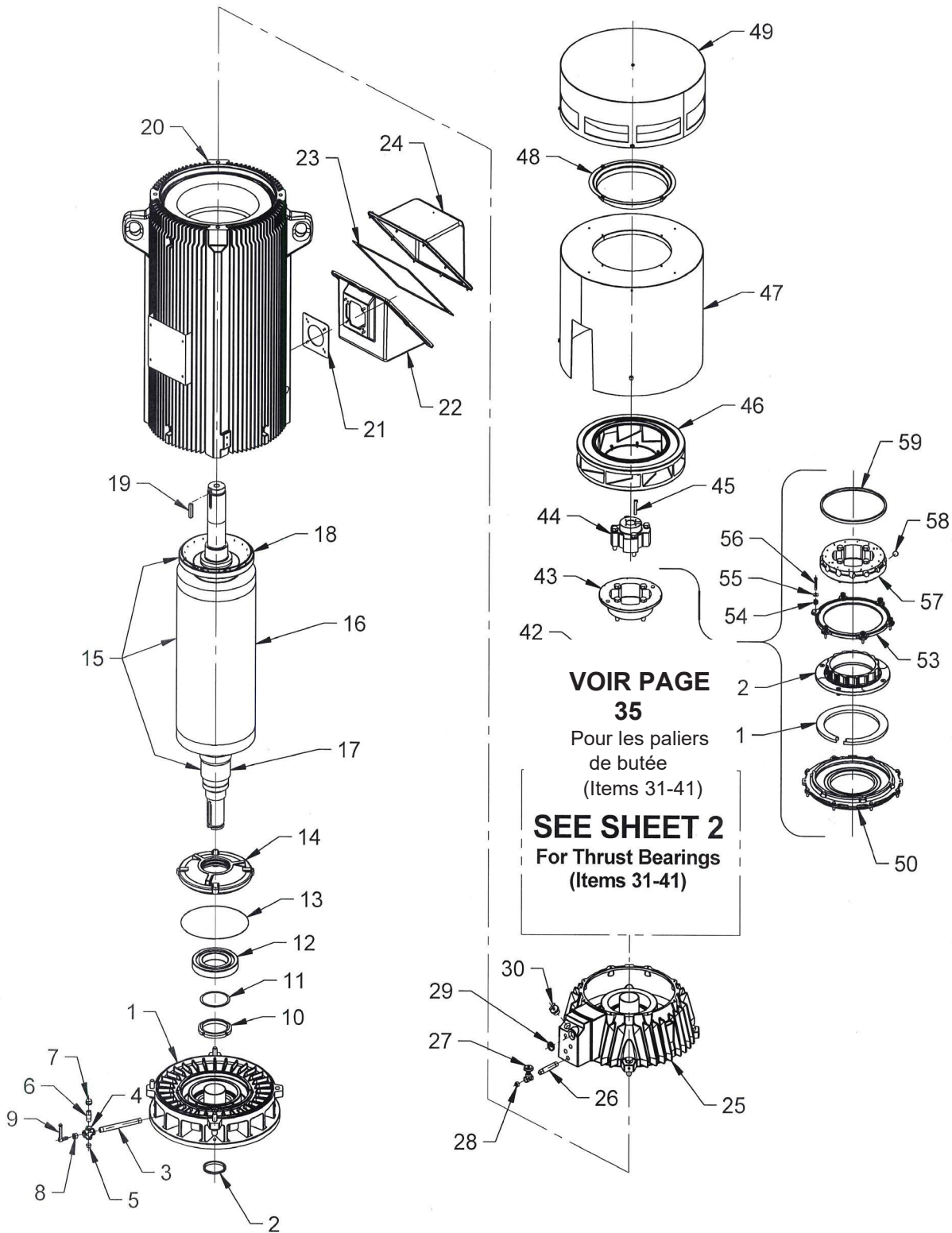


**5812 Châssis de
type JU, JV4**

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Fronde à eau d'arbre mécanique
3	1	Raccord de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
4	1	Raccord en T de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
5	1	Bouchon de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
6	1	Raccord de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
7	1	Capuchon de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
8	1	Douille réductrice
9	1	Cadran de jauge d'huile
10	1	Contre-écrou et vis de réglage
11	1	Palier inférieur
12	1	Anneau
13	1	Capuchon de palier inférieur
14	1	Assemblage de rotor
15	1	Noyau de rotor
16	1	Arbre mécanique de rotor
17	1	Ventilateur à rotor
18	1	Clé carrée (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
19	1	Assemblage de stator
20	1	Joint d'étanchéité (de la base du boîtier de sortie au stator)
21	1	Base du boîtier de sortie
22	1	Joint d'étanchéité (du couvercle de boîtier de sortie à la base)
23	1	Couvercle du boîtier de sortie
24	1	Étrier supérieur
25	1	Raccord de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
26	1	Clapet obturateur (Purgeur supérieur de l'huile)
27	1	Bouchon de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)

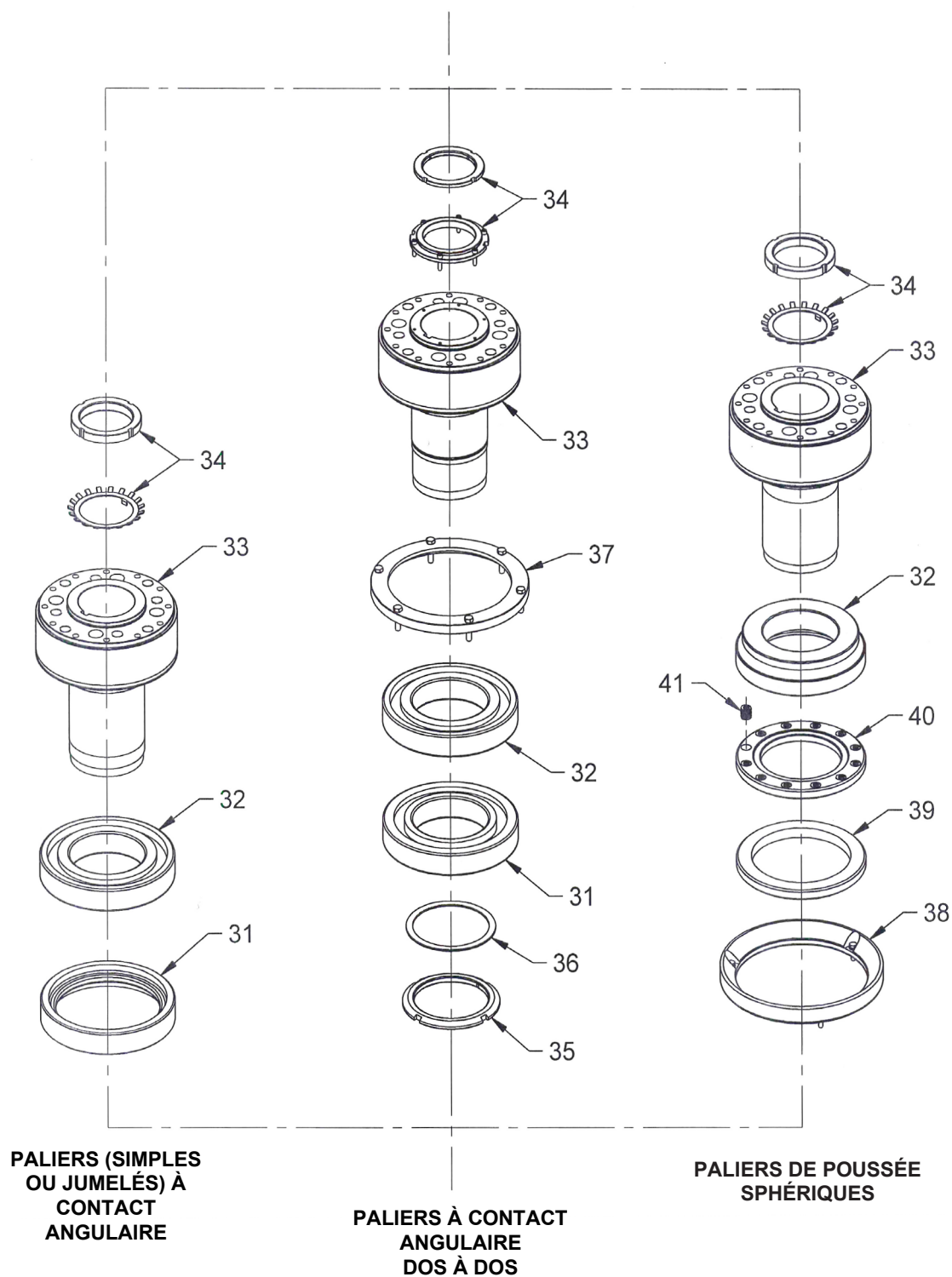
N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
28	1	Cadran de jauge d'huile
29	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)
30	1	Entretoise de palier (ou palier de poussée jumelé)
31	1	Palier de poussée supérieure
32	1	Montage du palier
33	1	Contre-écrou et Rondelle de verrouillage (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
34	1	Couvercle anti-poussière (seulement sur les unités sans cliquet)
35	1	Adaptateur pour ventilateur (seulement sur les unités sans cliquet)
36	1	Coupleur de poussée (seulement sur les unités Hollowshaft)
37	1	Clavette Gib (seulement sur les unités Hollowshaft)
38	1	Ventilateur
39	1	Couvre-ventilateur
40	1	Déflexeur d'air
41	1	Capuchon d'avent
42	1	Adaptateur à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
43	1	Ressort de liaison (seulement sur les unités avec cliquet)
44	1	Cliquet fixe (seulement sur les unités avec cliquet)
45	1	Plaque de compression (seulement sur les unités avec cliquet)
46	6	Ressort à force variable (seulement sur les unités avec cliquet)
47	6	Rondelle ordinaire (seulement sur les unités avec cliquet)
48	6	Vis (seulement sur les unités avec cliquet)
49	1	Cliquet rotatif (seulement sur les unités avec cliquet)
50	14	Boule à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
51	1	Anneau de retenue de boule (seulement sur les unités avec cliquet)
28	1	Cadran de jauge d'huile
29	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)
30	1	Entretoise de palier (ou palier de poussée jumelé)

6812 Châssis de
type JU et JV4



Châssis 5812 et 6812 de type JU et JV4

DÉTAILS DES PALIERS DE POUSSÉE

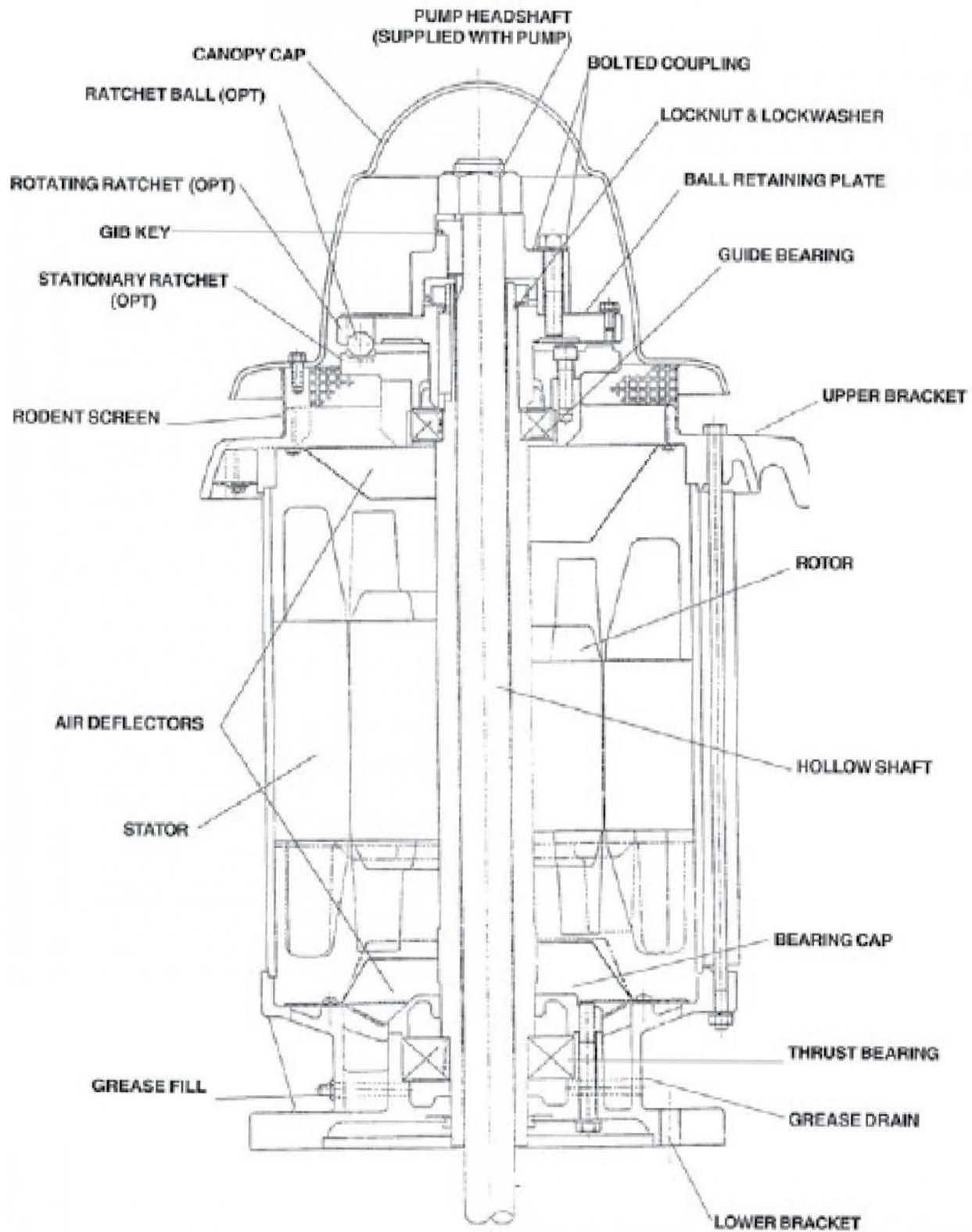


Châssis 5812 de type JU et JV4
Châssis 6812 de type JU et JV4

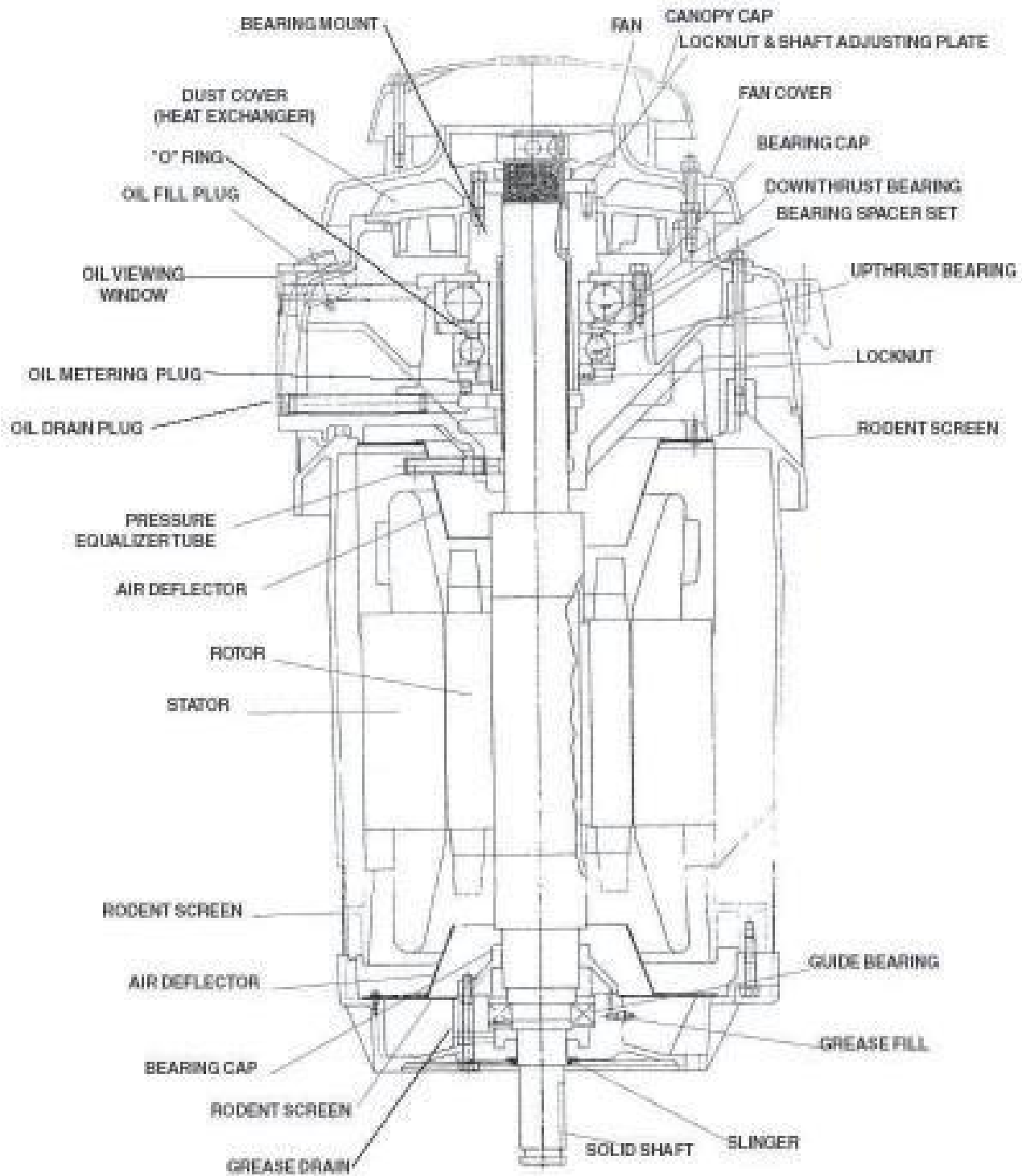
N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Fronde à eau d'arbre mécanique
3	1	Raccord de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
4	1	Raccord en T de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
5	1	Bouchon de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
6	1	Raccord de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
7	1	Capuchon de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
8	1	Douille réductrice
9	1	Cadran de jauge d'huile
10	1	Contre-écrou et vis de réglage
11	1	Rondelle isolée (lorsque fourni)
12	1	Palier inférieur
13	1	Anneau
14	1	Capuchon de palier inférieur
15	1	Assemblage de rotor
16	1	Noyau de rotor
17	1	Arbre mécanique de rotor
18	1	Ventilateur à rotor
19	1	Clé carrée (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
20	1	Assemblage de stator
21	1	Joint d'étanchéité (de la base du boîtier de sortie au stator)
22	1	Base du boîtier de sortie
23	1	Joint d'étanchéité (du couvercle de boîtier de sortie à la base)
24	1	Couvercle du boîtier de sortie
25	1	Étrier supérieur
26	1	Raccord de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
27	1	Clapet obturateur (Purgeur supérieur de l'huile)
28	1	Bouchon de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
29	1	Cadran de jauge d'huile
30	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
31	1	Entretoise de palier (ou palier de poussée jumelé)
32	1	Palier de poussée supérieure
33	1	Montage du palier
34	1	Contre-écrou et Rondelle de verrouillage (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
35	1	Contre-écrou et vis de réglage (Paliers dos-à-dos)
36	1	Entretoise de palier (Isolement) (Paliers dos-à-dos)
37	1	Capuchon de palier (serrage) (Paliers dos-à-dos)
38	1	Chicane à huile (palier EHT)
39	1	Support de palier (palier EHT) (lorsque fourni)
40	1	Entretoise de palier (palier EHT)
41	Com me requi s	Ressort à force variable (palier EHT)
42	1	Couvercle anti-poussière (seulement sur les unités sans cliquet)
43	1	Adaptateur pour ventilateur (seulement sur les unités sans cliquet)
44	1	Coupleur de poussée (seulement sur les unités Hollowshaft)
45	1	Clavette Gib (seulement sur les unités Hollowshaft)
46	1	Ventilateur
47	1	Couvre-ventilateur
48	1	Déflexeur d'air
49	1	Capuchon d'avent
50	1	Adaptateur à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
51	1	Ressort de liaison (seulement sur les unités avec cliquet)
52	1	Cliquet fixe (seulement sur les unités avec cliquet)
53	1	Plaque de compression (seulement sur les unités avec cliquet)
54	6	Ressort à force variable (seulement sur les unités avec cliquet)
55	6	Rondelle ordinaire (seulement sur les unités avec cliquet)
56	6	Vis (seulement sur les unités avec cliquet)
57	1	Cliquet rotatif (seulement sur les unités avec cliquet)
58	Com me requi s	Boule à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
59	1	Anneau de retenue de boule (seulement sur les unités avec cliquet)
31	1	Entretoise de palier (ou palier de poussée jumelé)

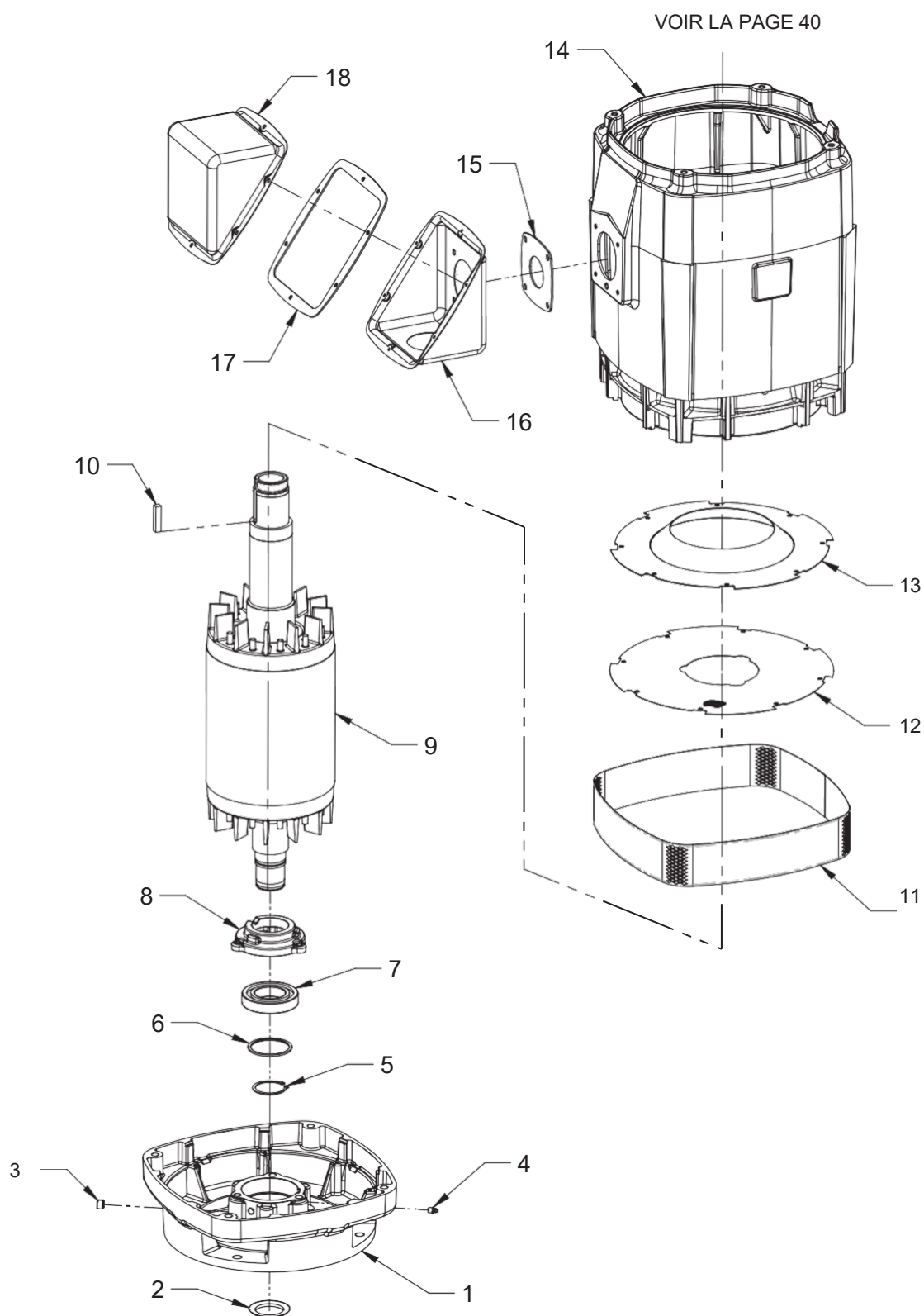
Châssis 250 et 280,
 Poussée à haut débit de type AU



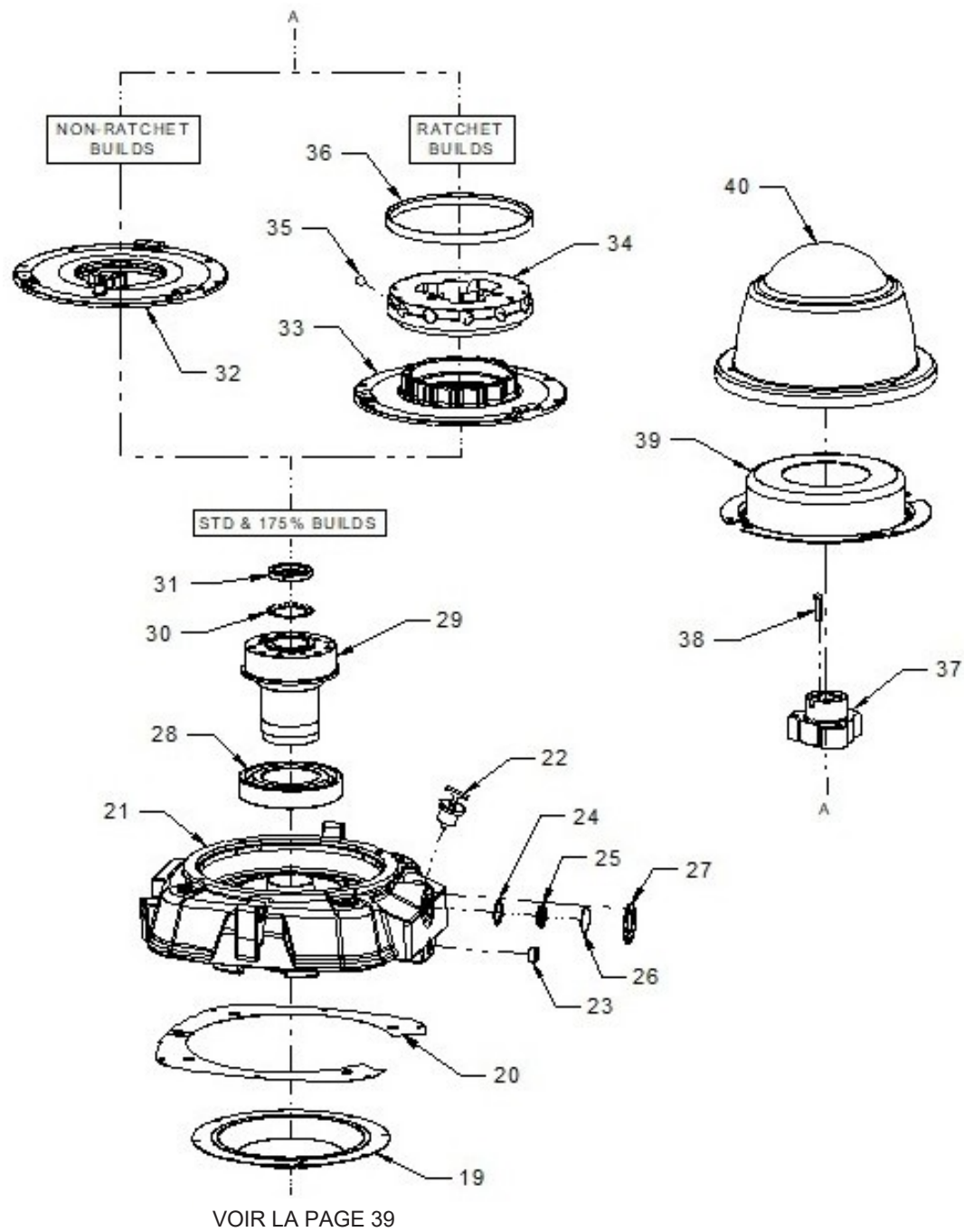
440 Châssis, de type RV-4
(2 Pôles)



Châssis 320 à 440 de
type RU - Poussée à haut débit



320 à 400 Châssis de type RU - Poussée à haut débit

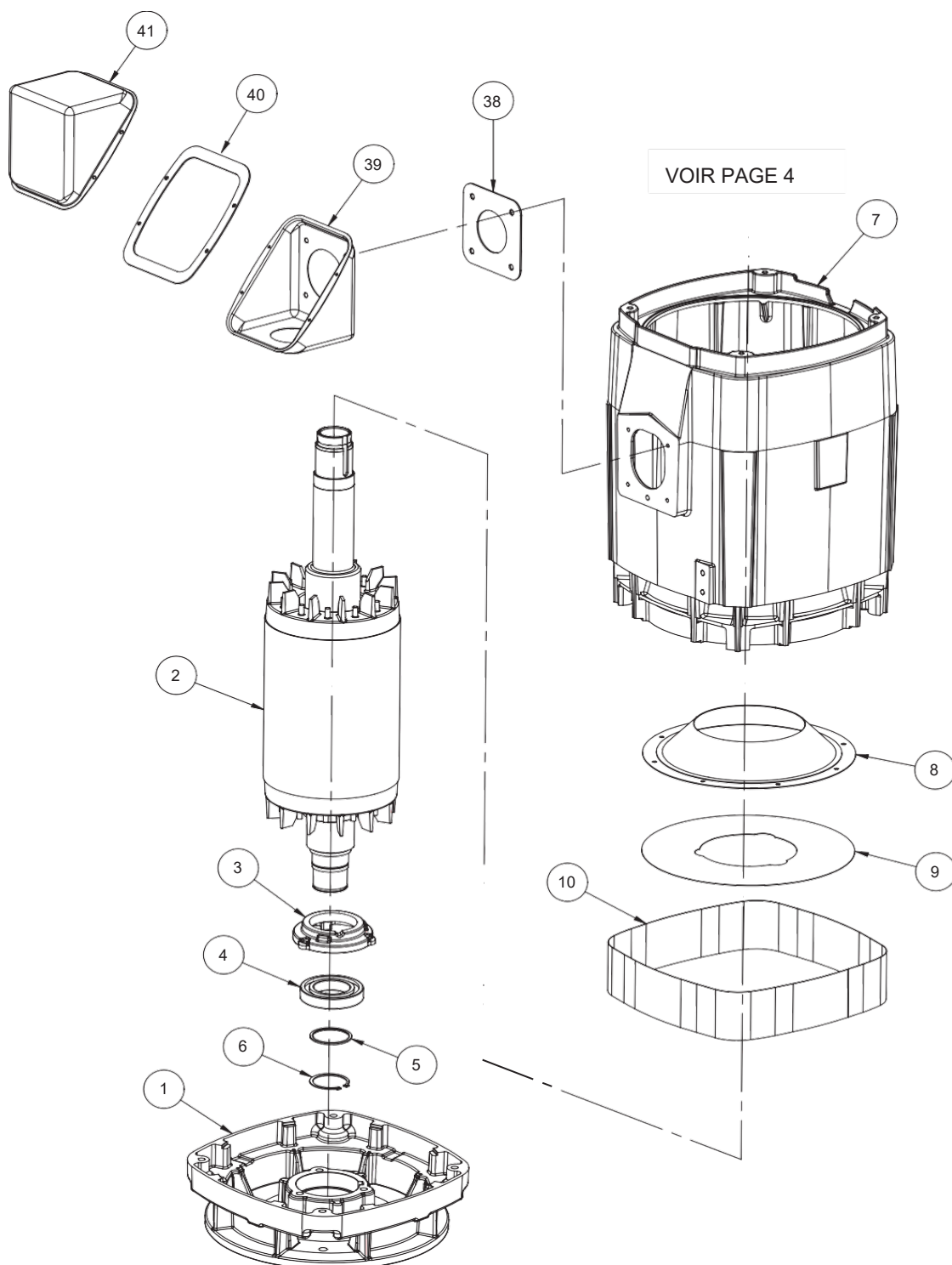


**Châssis DE Poussée à haut
débit 320 à 400 de type RU**

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Déflexeur d'eau
3	1	Bouchon de tuyau
4	1	Graisse pour raccord Zerk
5	1	Rondelle d'entretoise
6	1	Anneau élastique
7	1	Palier inférieur
8	1	Capuchon de palier inférieur
9	1	Assemblage de rotor
10	1	Clavette
11	1	Prise d'écran inférieure (externe)
12	1	Prise d'écran inférieure (interne)
13	1	Déflexeur d'air inférieur
14	1	Assemblage de stator
15	1	Boîtier de sortie du Joint d'étanchéité (châssis et boîtier)
16	1	Base de sortie
17	1	Boîtier de sortie du Joint d'étanchéité (base et couvercle)
18	1	Couvercle de boîtier de sortie
19	1	Déflexeur d'air supérieur
20	1	Écran supérieur

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
21	1	Étrier supérieur
22	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)
23	1	Bouchon supérieur (vidange de l'huile)
24	1	Cadran de jauge d'anneau
25	1	Cadran de jauge des déflexeurs
26	1	Cadran de jauge des vitres
27	1	Cadran de jauge des couvercles
28	-	Palier supérieur (Qté 1 ou 2)
29	1	Support de palier
30	1	Rondelle de verrouillage supérieure
31	1	Contre-écrou supérieur
32	1	Couvercle anti-poussière (seulement sur les unités sans cliquet)
33	1	Adaptateur à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
34	1	Cliquet fixe (seulement sur les unités avec cliquet)
35	1	Boule à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
36	1	Anneau de retenue de boule (seulement sur les unités avec cliquet)
37	1	Coupleur de poussée (seulement sur les unités Hollowshaft)
38	1	Clavette Gib (seulement sur les unités Hollowshaft)
39	1	Chicane supérieure
40	1	Capuchon d'auvent

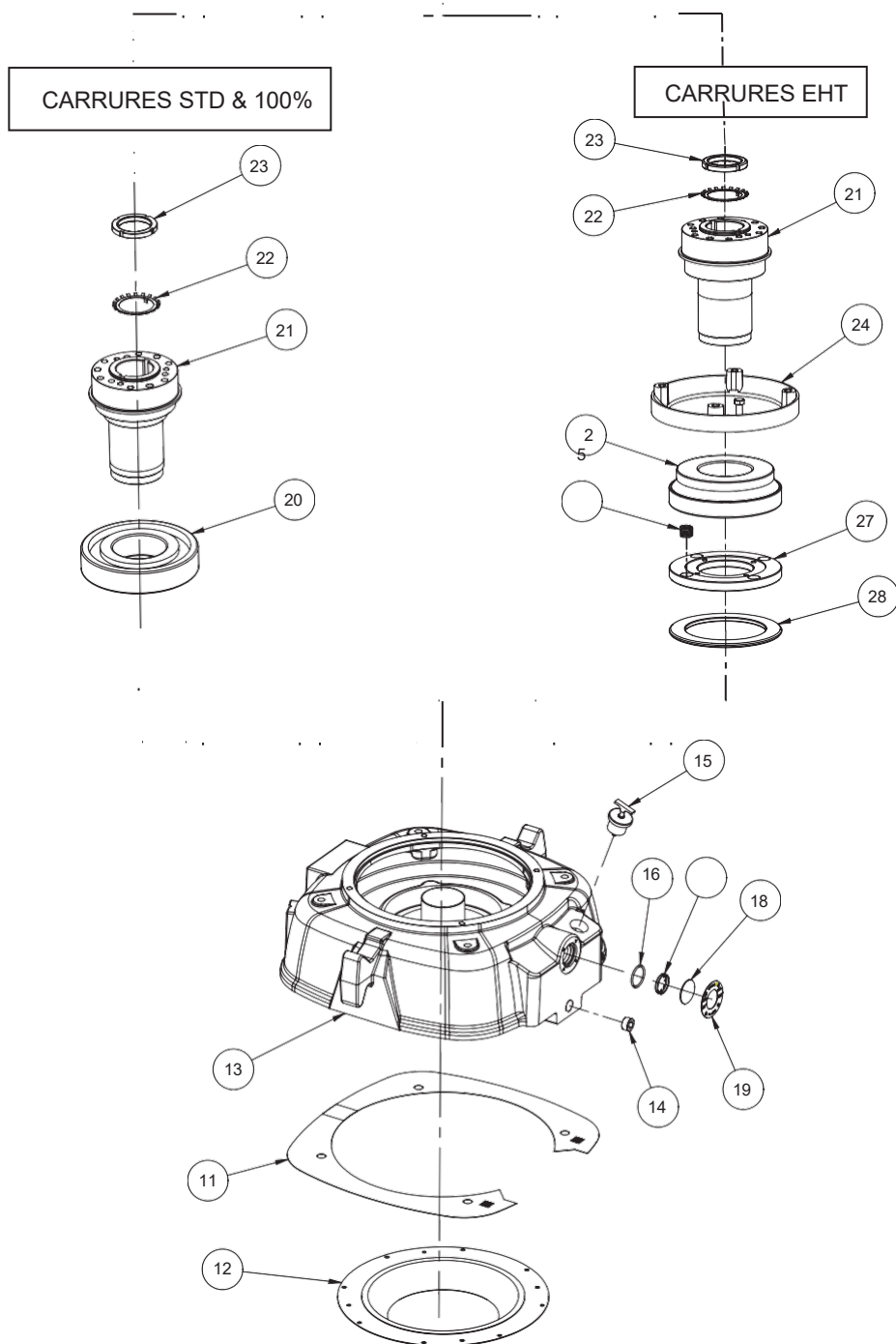
Châssis 440 de
type RU - Poussée à haut débit



Châssis 440 de
type RU - Poussée à haut débit

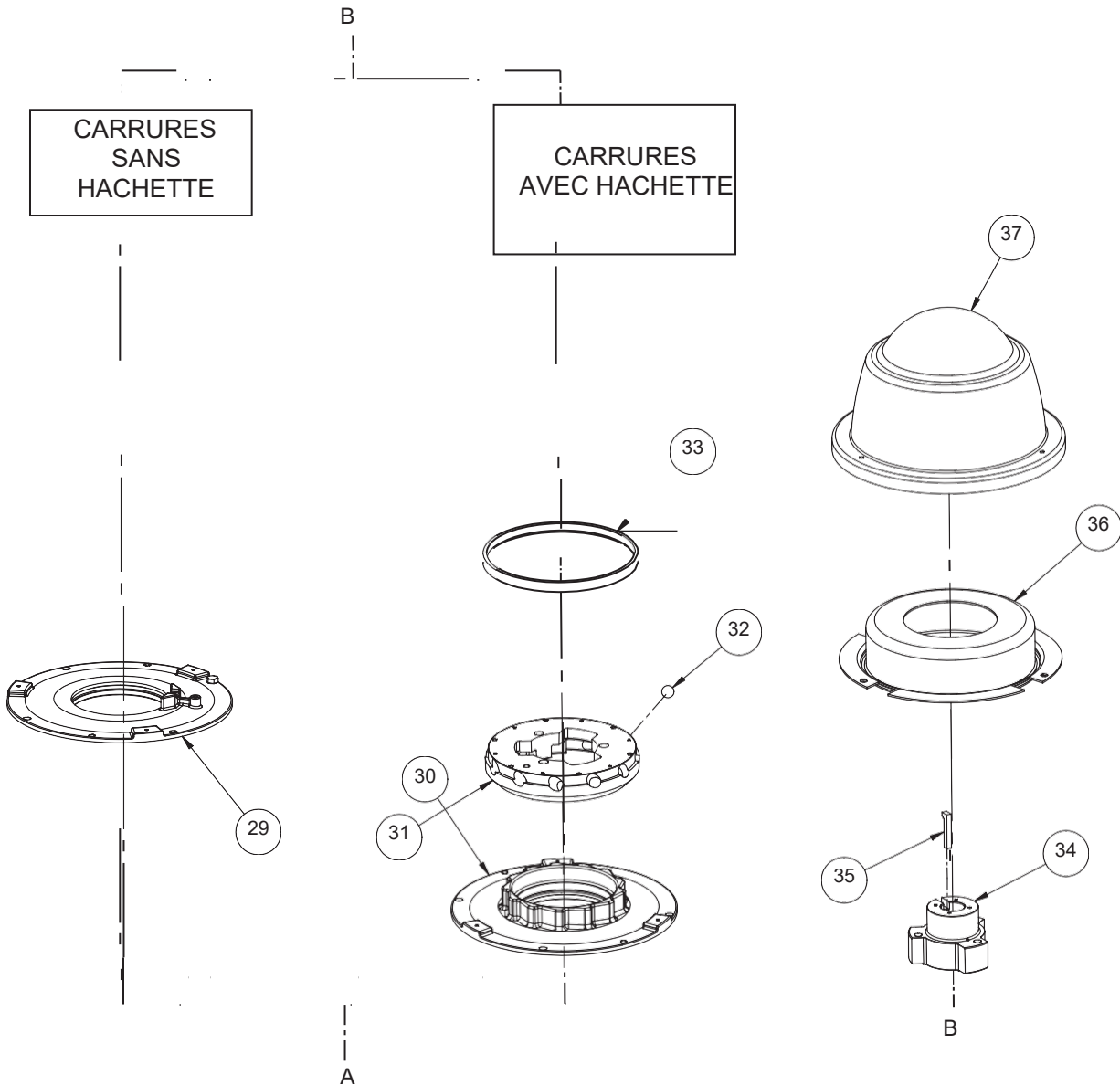
CONSULTER LA PAGE 44

A



Consulter la page 42

Châssis 440 de
Poussée à haut débit, de type RU



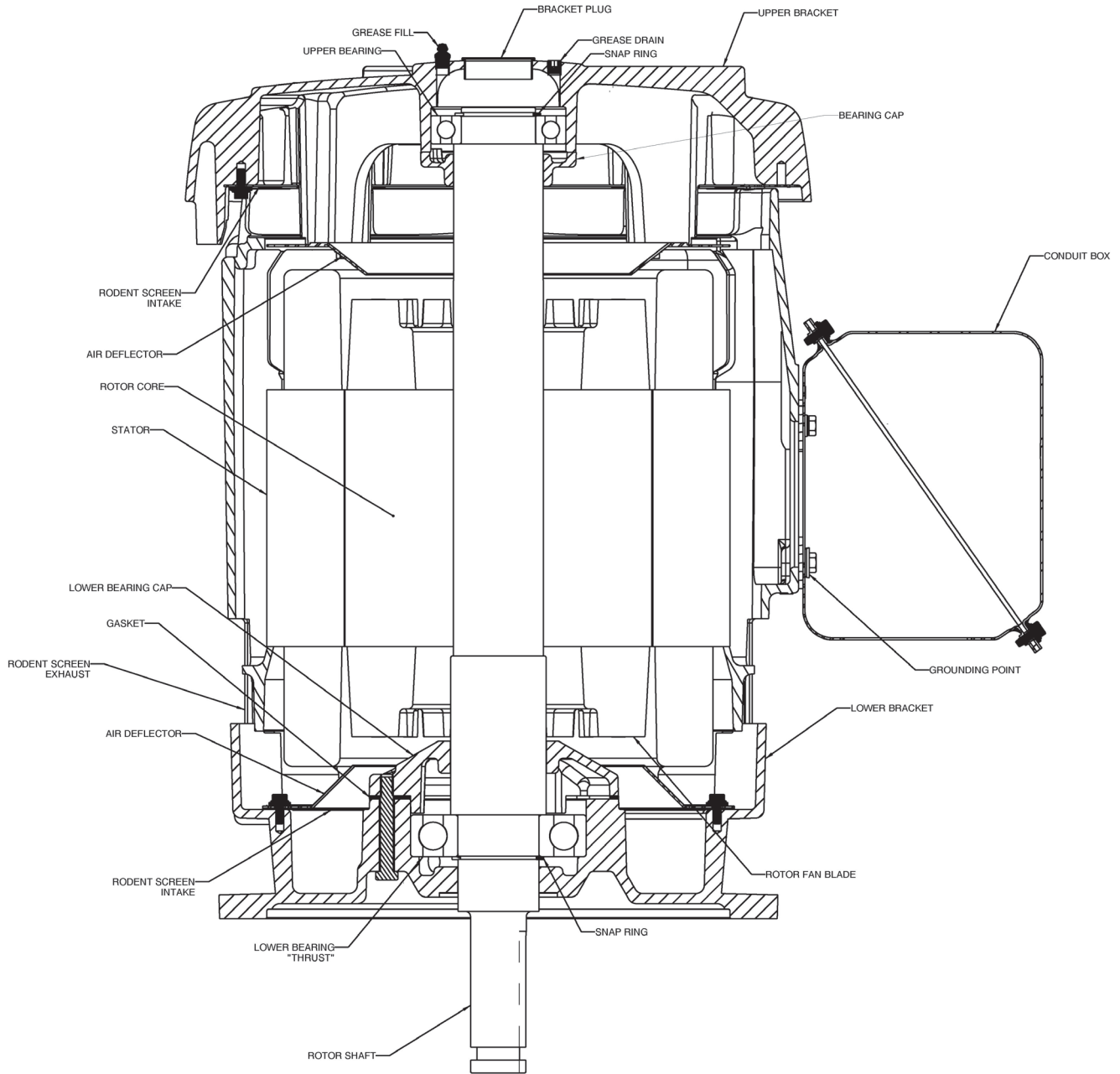
CONSULTER LA PAGE 45

**Châssis 440 de
Poussée à haut débit type RU**

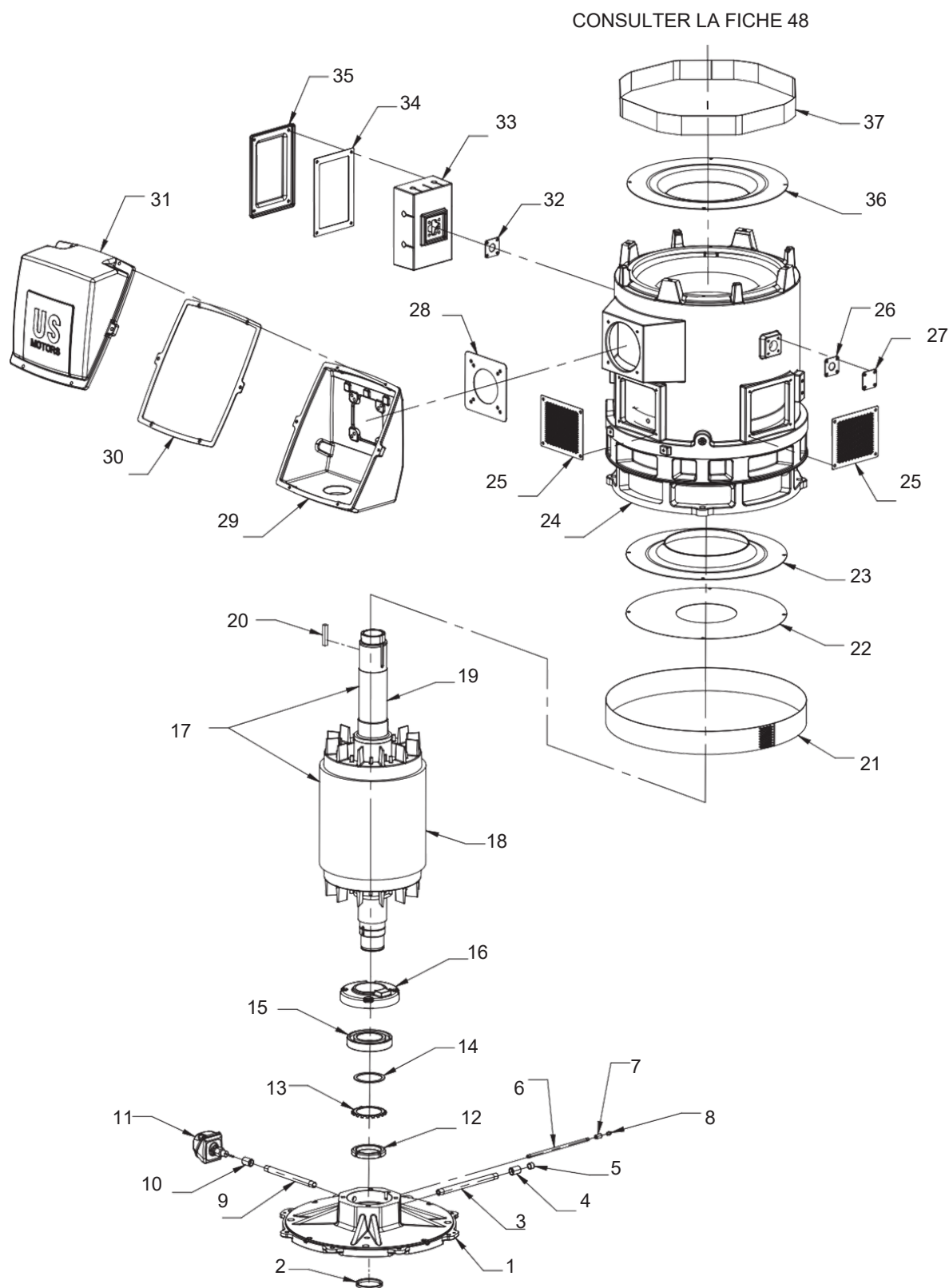
N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Assemblage de rotor
3	1	Capuchon de palier inférieur
4	1	Palier inférieur
5	1	Rondelle d'entretoise
6	1	Anneau élastique
7	1	Assemblage de stator
8	1	Déflexeur d'air inférieur
9	1	Prise d'écran inférieure (interne)
10	1	Prise d'écran inférieure (externe)
11	1	Écran supérieur
12	1	Déflexeur d'air supérieur
13	1	Étrier supérieur
14	1	Bouchon supérieur (vidange de l'huile)
15	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)
16	1	Cadran de jauge d'anneau
17	1	Cadran de jauge des déflexeurs
18	1	Cadran de jauge des vitres
19	1	Cadran de jauge des couvercles

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
20	-	Palier supérieur (Qté 1 ou 2)
21	1	Support de palier
22	1	Rondelle de verrouillage supérieure
23	1	Contre-écrou supérieur
24	1	Chicane à huile (palier EHT)
25	1	Palier de poussée supérieure (EHT)
26	Com me requi s	Ressort à force variable (palier EHT)
27	1	Entretoise de palier (palier EHT)
28	1	Support de palier (palier EHT)
29	1	Couvercle anti-poussière (seulement sur les unités sans cliquet)
30	1	Adaptateur à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
31	1	Cliquet fixe (seulement sur les unités avec cliquet)
32	1	Boule à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
33	1	Anneau de retenue de boule (seulement sur les unités avec cliquet)
34	1	Coupleur de poussée (seulement sur les unités Hollowshaft)
35	1	Clavette Gib (seulement sur les unités Hollowshaft)
36	1	Chicane supérieure
37	1	Capuchon d'auvent
38	1	Boîtier de sortie du Joint d'étanchéité (châssis et boîtier)
39	1	Base de sortie
40	1	Boîtier de sortie du Joint d'étanchéité (base et couvercle)
41	1	Couvercle de boîtier de sortie

Châssis 320 à 440 de
type RV – poussée normale

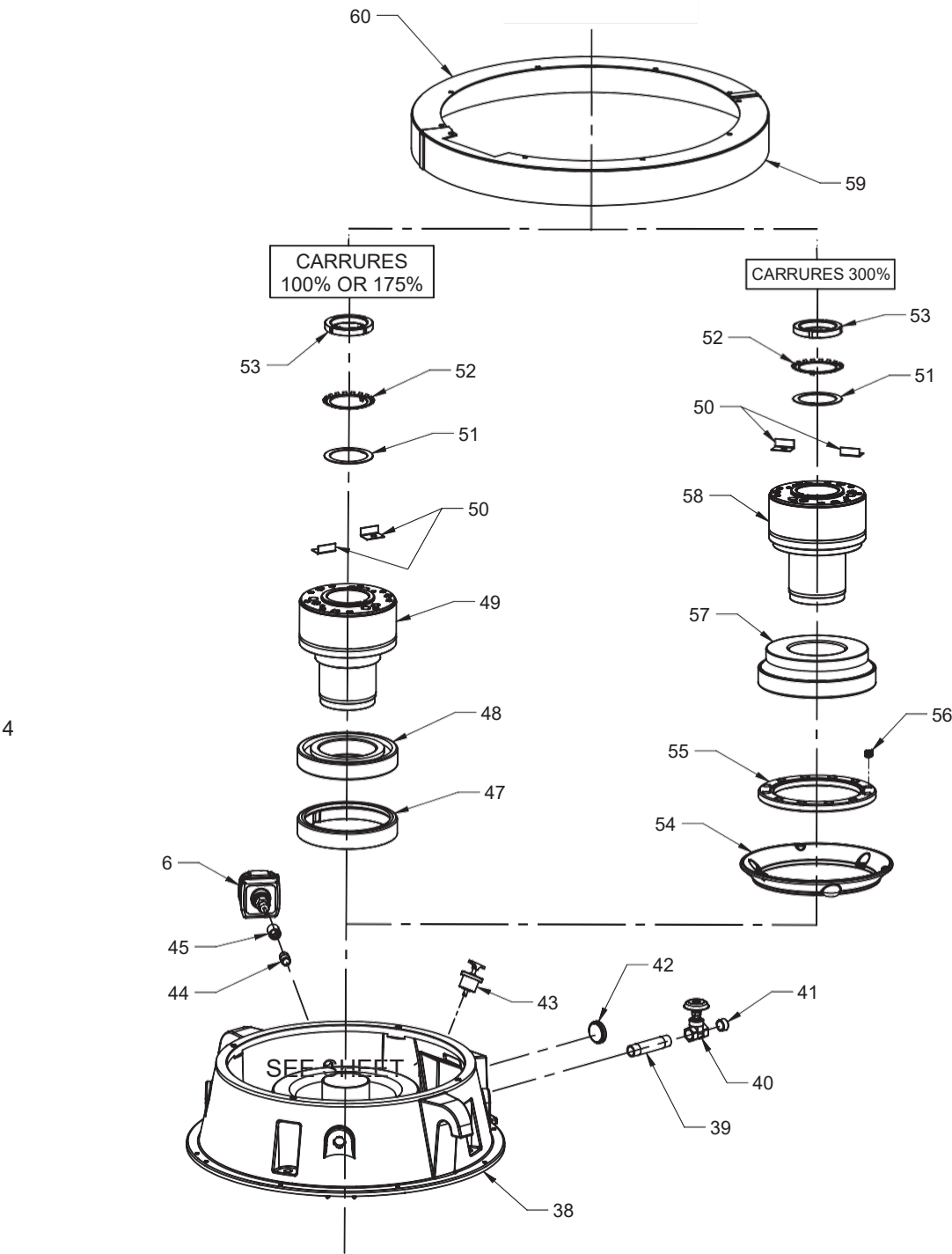


Châssis 449 (WPI)
de type RU et RV4

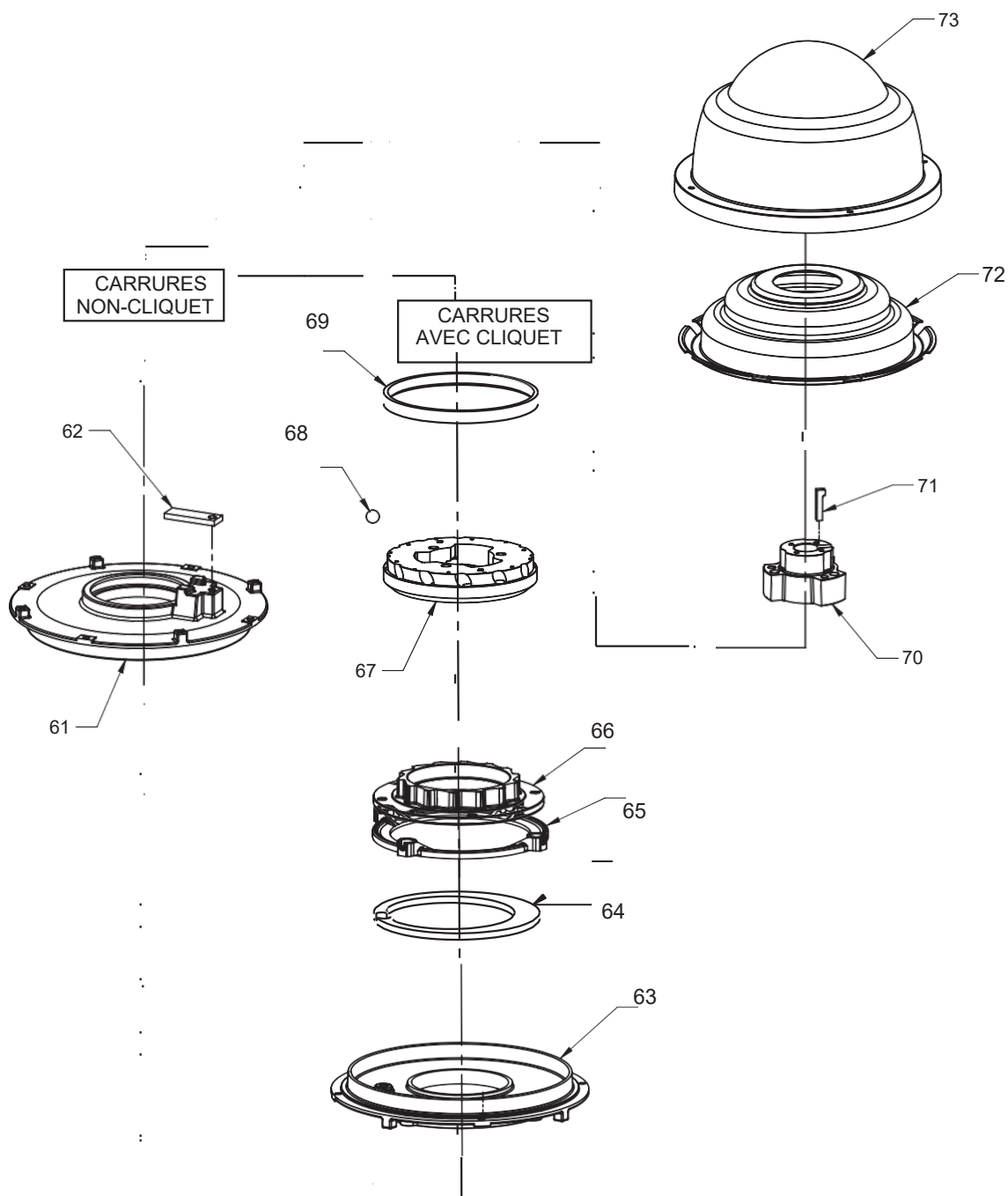


Châssis 449 (WPI)
de type RU et RV4

CONSULTER LA FICHE 49



Châssis 449 (WPI)
de type RU et RV4



CONSULTER LA FICHE 48

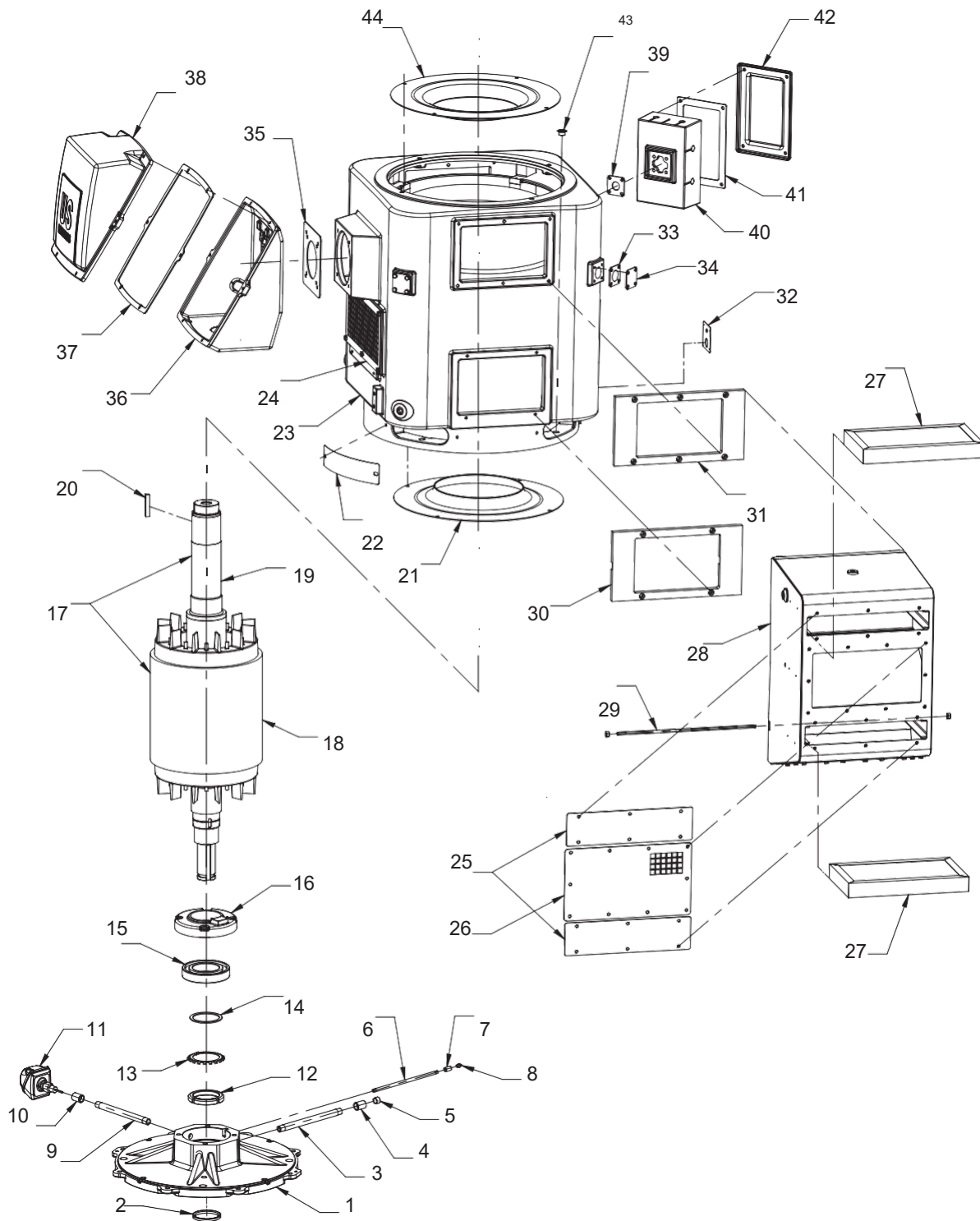
**Châssis 449 (WPI)
de type RU et RV4**

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Fronde à eau d'arbre mécanique
3	1	Raccord de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
4	1	Coupleur de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
5	1	Bouchon de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
6	1	Raccord de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
7	1	Coupleur de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
8	1	Bouchon de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
9	Comme requis	Coupleur de tuyau (Déecteur de température du palier inférieur)
10	Comme requis	Coupleur de tuyau (Déecteur de température du palier inférieur)
11	Comme requis	Tête de raccord de tuyau (Déecteur de température du palier inférieur)
12	1	Contre-écrou inférieur
13	1	Rondelle de verrouillage inférieure
14	Comme requis	Rondelle d'isolation inférieure
15	1	Palier inférieur
16	1	Capuchon de palier inférieur
17	1	Assemblage de rotor
18	1	Noyau de rotor
19	1	Arbre mécanique de rotor
20	1	Clé carrée (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
21	1	Écran inférieur d'échappement
22	1	Écran inférieur de prélèvement
23	1	Défecteur d'air inférieur
24	1	Assemblage de stator
25	4	Écrans d'échappement
26	3	Joint d'étanchéité (de la base du boîtier de sortie au stator)
27	3	Cover (de la boîte de sortie au stator)
28	1	Joint d'étanchéité (de la base du boîtier de sortie au stator)
29	1	Base du boîtier de sortie
30	1	Joint d'étanchéité (Base du boîtier de sortie to Cover)
31	Comme requis	Couvercle du boîtier de sortie
32	Comme requis	Joint d'étanchéité (Boîte de sortie séparée du châssis)
33	Comme requis	Base ((Boîte de sortie)
34	Comme requis	Joint d'étanchéité (Base séparée du boîtier de sortie jusqu'au couvercle)
35	Comme requis	Couvercle (Couvercle de boîtier de sortie séparé)
36	1	Défecteur d'air supérieur
37	1	Écran supérieur d'échappement

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
38	1	Étrier supérieur
39	1	Raccord de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
40	1	Clapet obturateur (Purgeur supérieur de l'huile)
41	1	Bouchon de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
42	1	Cadran de jauge d'huile
43	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)
44	Comme requis	Coupleur de tuyau (Palier supérieur Temp. Detector)
45	Comme requis	Coupleur de tuyau (Palier supérieur Temp. Detector)
46	Comme requis	Tête de raccord de tuyau (Palier supérieur Temp. Detector)
47	1	Entretoise de palier (ou palier de poussée jumelé)
48	1	Palier de poussée supérieure
49	1	Montage du palier
50	2	Support de fixation s (RV4 seulement)
51	1	Rondelle (Support de palier)
52	1	Rondelle de verrouillage (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
53	1	Contre-écrou (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
54	1	Chicane à huile (palier EHT)
55	1	Entretoise de palier (palier EHT)
56	Comme requis	Ressort à force variable (palier EHT)
57	1	Palier (palier EHT) (lorsque fourni)
58	1	Support de palier (palier EHT)
59	1	Cover (Non-Oil Arm)
60	1	Cover (Oil Arm)
61	1	Couvercle anti-poussière (seulement sur les unités sans cliquet)
62	1	Bras de verrouillage (RU uniquement)
63	1	Adaptateur à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
64	1	Ressort de liaison (Seulement sur les unités Avec cliquet)
65	1	Cliquet fixe (Seulement sur les unités Avec cliquet)
66	1	Plaque de compression (seulement sur les unités avec cliquet)
67	1	Cliquet rotatif (Seulement sur les unités avec cliquet)
68	Comme requis	Boule à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
69	1	Anneau de retenue de boule (Seulement sur les unités avec cliquet)
70	1	Coupleur de poussée (seulement sur les unités Hollowshaft)
71	1	Clavette Gib (seulement sur les unités Hollowshaft)
72	1	Chicane supérieure
73	1	Capuchon d'auvent

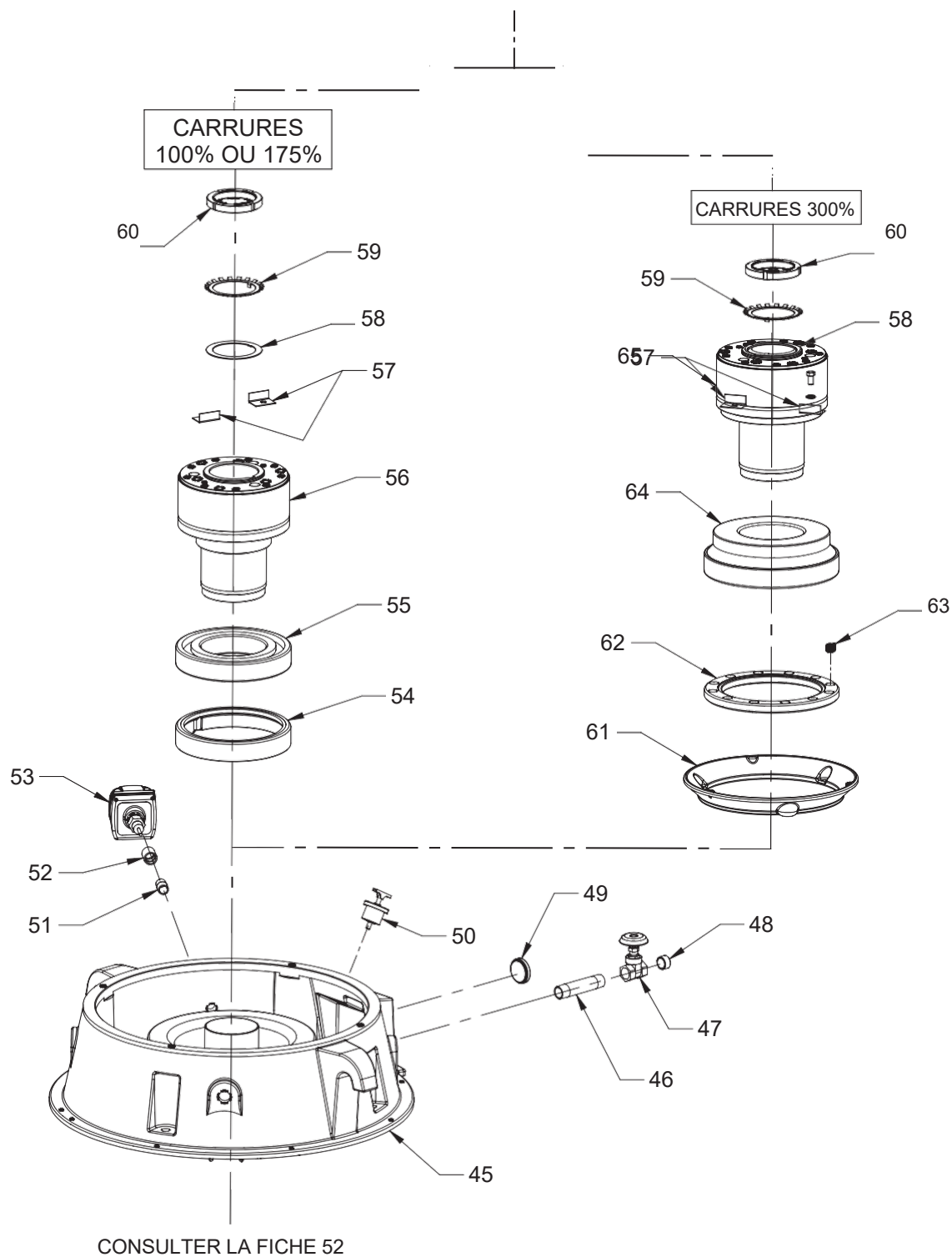
**Châssis 449 (WP11)
de type RU et RV4**

CONSULTER LA FICHE 52

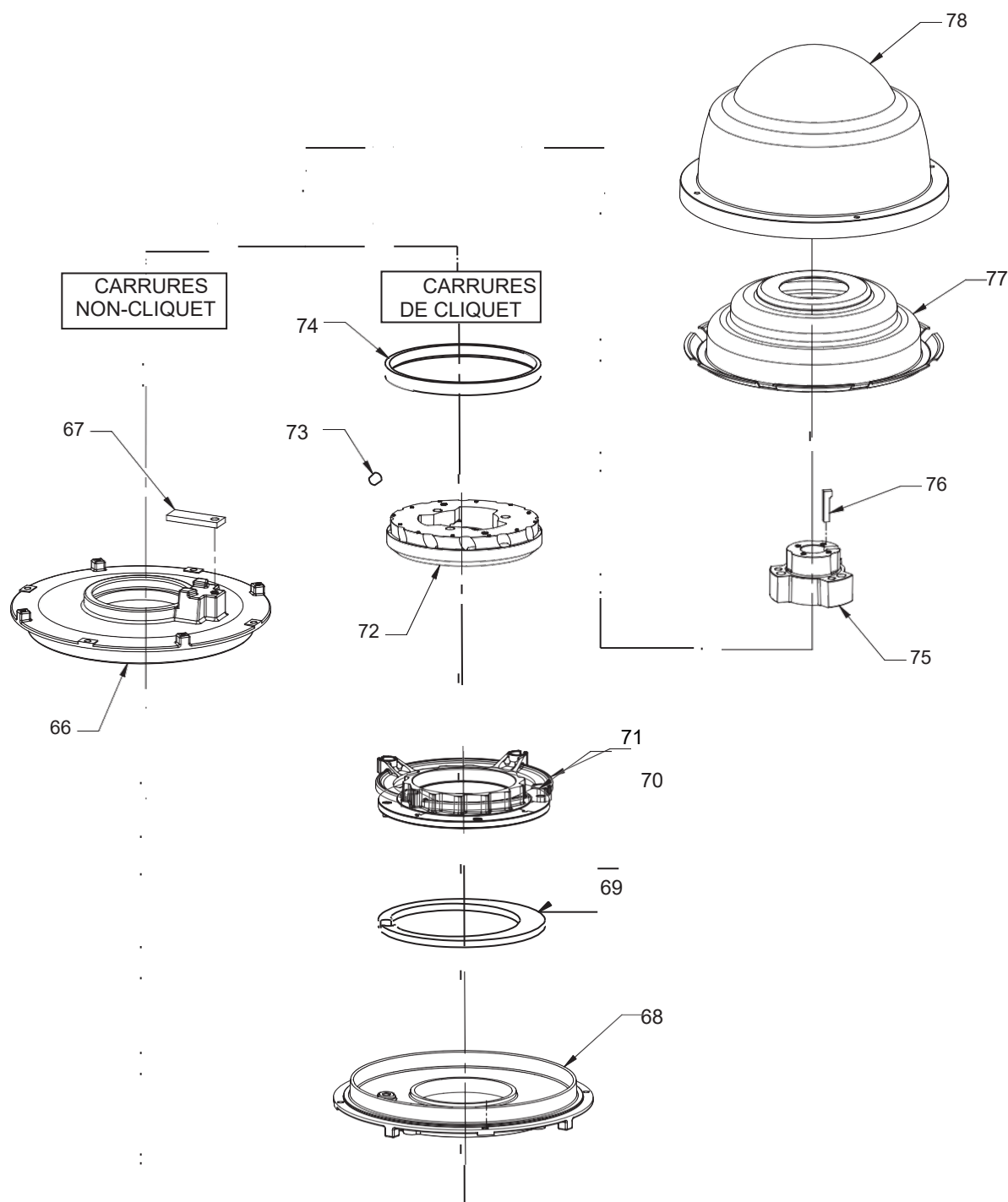


**Châssis 449 (WPII)
de type RU et RV4**

CONSULTER LA FICHE 53



Châssis 449 (WPII)
de type RU et RV4



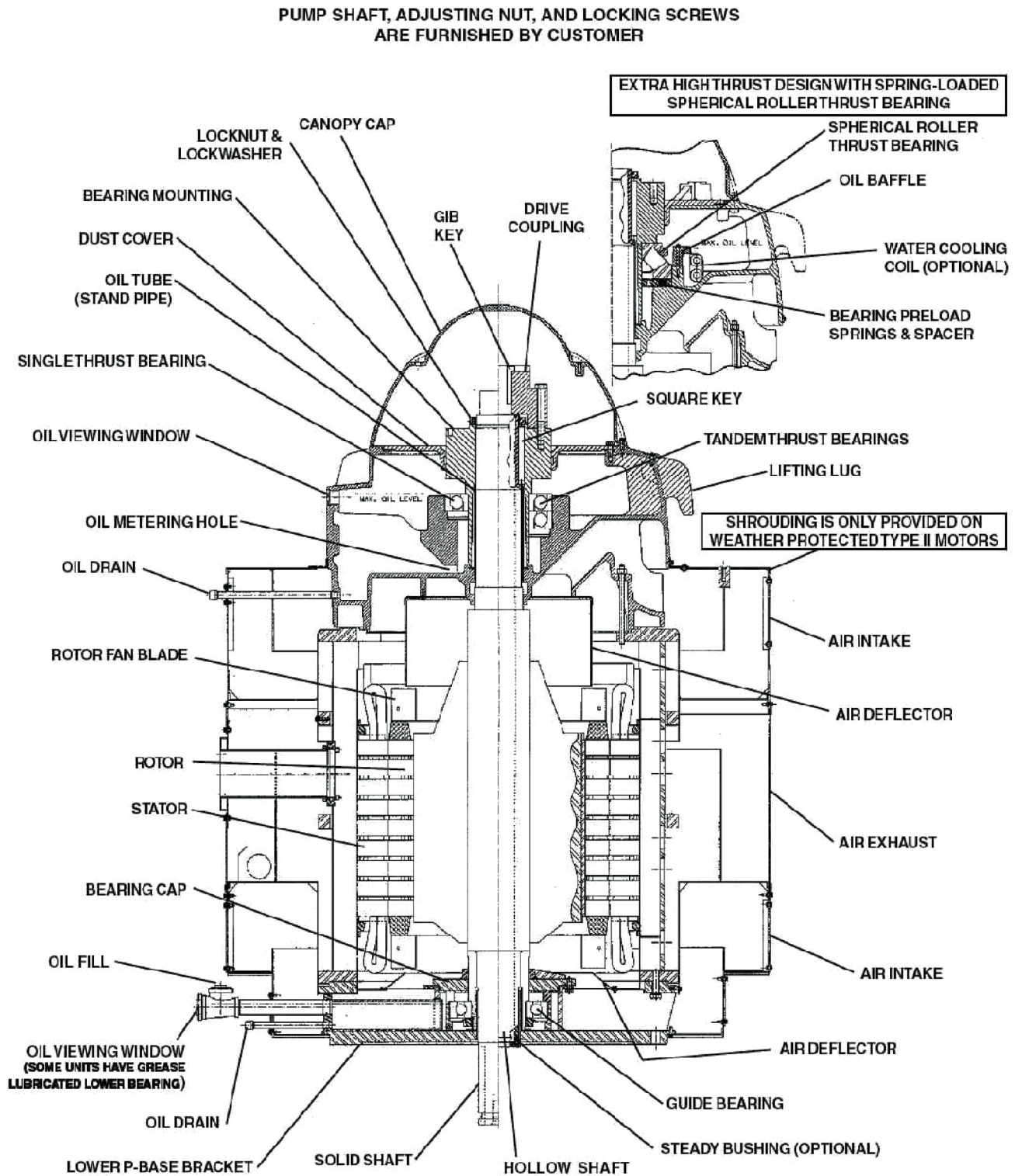
CONSULTER LA FICHE 52

**Châssis 449 (WP11)
de type RU et RV4**

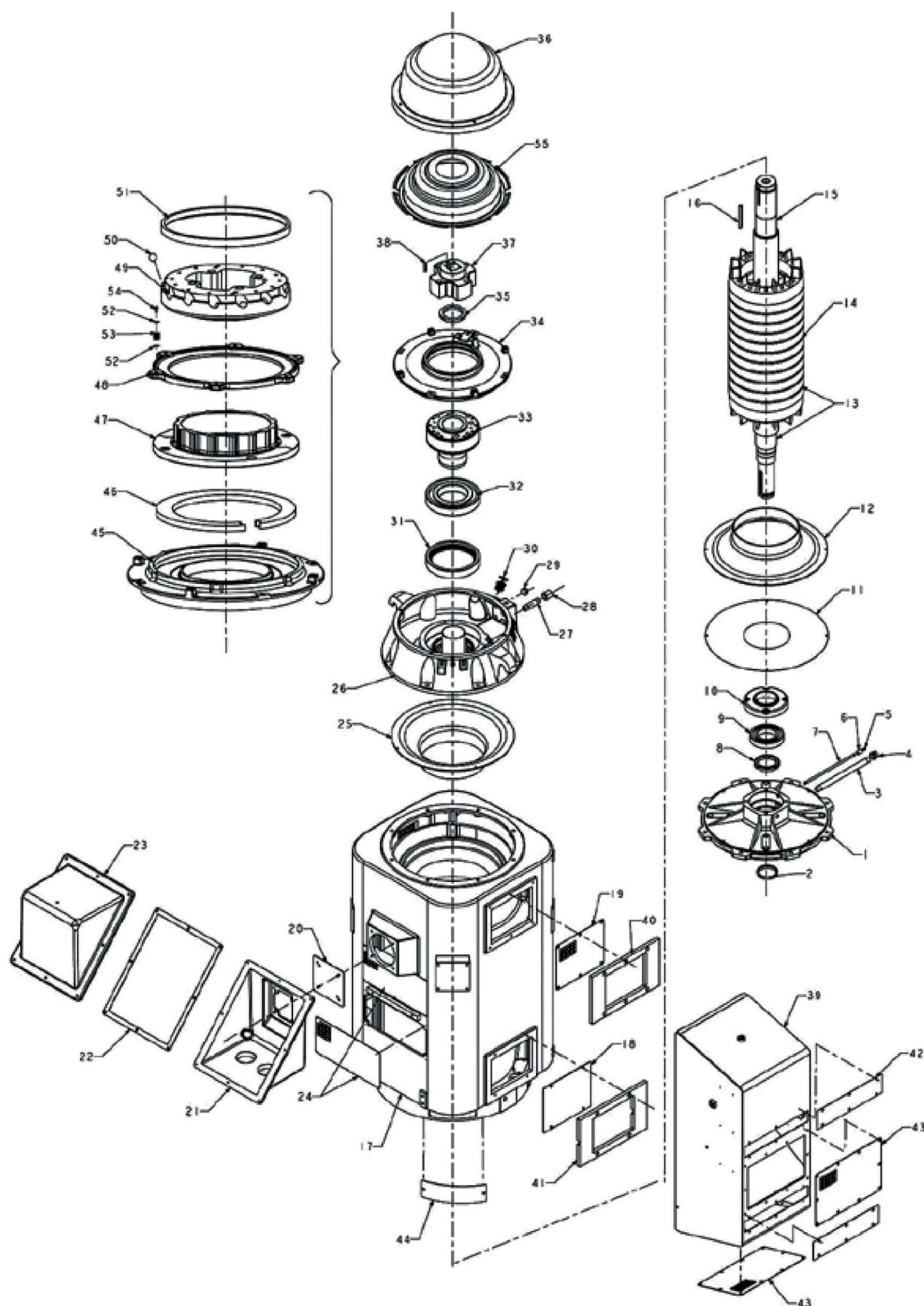
N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Fronde à eau d'arbre mécanique
3	1	Raccord de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
4	1	Coupleur de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
5	1	Bouchon de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
6	1	Raccord de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
7	1	Coupleur de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
8	1	Bouchon de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
9	Comme requis	Coupleur de tuyau (Déecteur de température du palier inférieur)
10	Comme requis	Coupleur de tuyau (Déecteur de température du palier inférieur)
11	Comme requis	Tête de raccord de tuyau (Déecteur de température du palier inférieur)
12	1	Contre-écrou inférieur
13	1	Rondelle de verrouillage inférieure
14	Comme requis	Rondelle d'isolation inférieure
15	1	Palier inférieur
16	1	Capuchon de palier inférieur
17	1	Assemblage de rotor
18	1	Noyau de rotor
19	1	Arbre mécanique de rotor
20	1	Clé carrée (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
21	1	Écran inférieur d'échappement
22	1	Écran inférieur de prélèvement
23	1	Défecteur d'air inférieur
24	1	Assemblage de stator
25	4	Couvercle du filtre
26	2	Écran de prélèvement
27	2	Filtre
28	2	WP11 Cover
29	2	Tige filetée (montage du couvercle)
30	2	Plaque inférieure
31	2	Plaque supérieure
32	1	Cover Plate
33	3	Joint d'étanchéité (de la base du boîtier de sortie au stator)
34	3	Cover (de la boîte de sortie au stator)
35	1	Joint d'étanchéité (de la base du boîtier de sortie au stator)
36	1	Base du boîtier de sortie
37	1	Joint d'étanchéité (Base du boîtier de sortie to Cover)
38	Comme requis	Couvercle du boîtier de sortie
39	Comme requis	Joint d'étanchéité (Boîtier de sortie séparé du châssis)

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
40	Comme requis	Base (Boîte de sortie)
41	Comme requis	Joint d'étanchéité (Séparation entre la base de la boîte de sortie et le couvercle)
42	Comme requis	Cover (Couvercle du boîtier de sortie séparé)
43	1	Plug
44	1	Défecteur d'air supérieur
45	1	Étrier supérieur
46	1	Raccord de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
47	1	Clapet obturateur (Purgeur supérieur de l'huile)
48	1	Bouchon de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
49	1	Cadran de jauge d'huile
50	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)
51	Comme requis	Coupleur de tuyau (Déecteur de température du palier supérieur)
52	Comme requis	Coupleur de tuyau (Déecteur de température du palier supérieur)
53	Comme requis	Tête de raccord de tuyau (Déecteur de température du palier supérieur)
54	1	Entretoise de palier (ou palier de poussée jumelé)
55	1	Palier de poussée supérieure
56	1	Montage du palier
57	2	Support de fixation s (RV4 Seulement)
58	1	Rondelle (Support de palier)
59	1	Rondelle de verrouillage (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
60	1	Contre-écrou (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
61	1	Chicane à huile (palier EHT)
62	1	Entretoise de palier (palier EHT)
63	Comme requis	Ressort à force variable (palier EHT)
64	1	Palier (palier EHT) (lorsque fourni)
65	1	Support de palier (palier EHT)
66	1	Couvercle anti-poussière (seulement sur les unités sans cliquet)
67	1	Bras de verrouillage (RU Seulement)
68	1	Adaptateur à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
69	1	Ressort de liaison (Seulement sur les unités Avec cliquet)
70	1	Cliquet fixe (Seulement sur les unités Avec cliquet)
71	1	Plaque de compression (seulement sur les unités avec cliquet)
72	1	Cliquet rotatif (seulement sur les unités avec cliquet)
73	Comme requis	Boule à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
74	1	Anneau de retenue de boule (Seulement sur les unités Avec cliquet)
75	1	Coupleur de poussée (seulement sur les unités Hollowshaft)
76	1	Clavette Gib (seulement sur les unités Hollowshaft)
77	1	Chicane supérieure
78	1	Capuchon d'auvent

Châssis, 5000 à 6800 de type HU et HV4
 Châssis 8000, de type RU et RV (4 Pôle et plus lent)



Châssis 5000 et 5800 WP/II
de type RU et RV-4

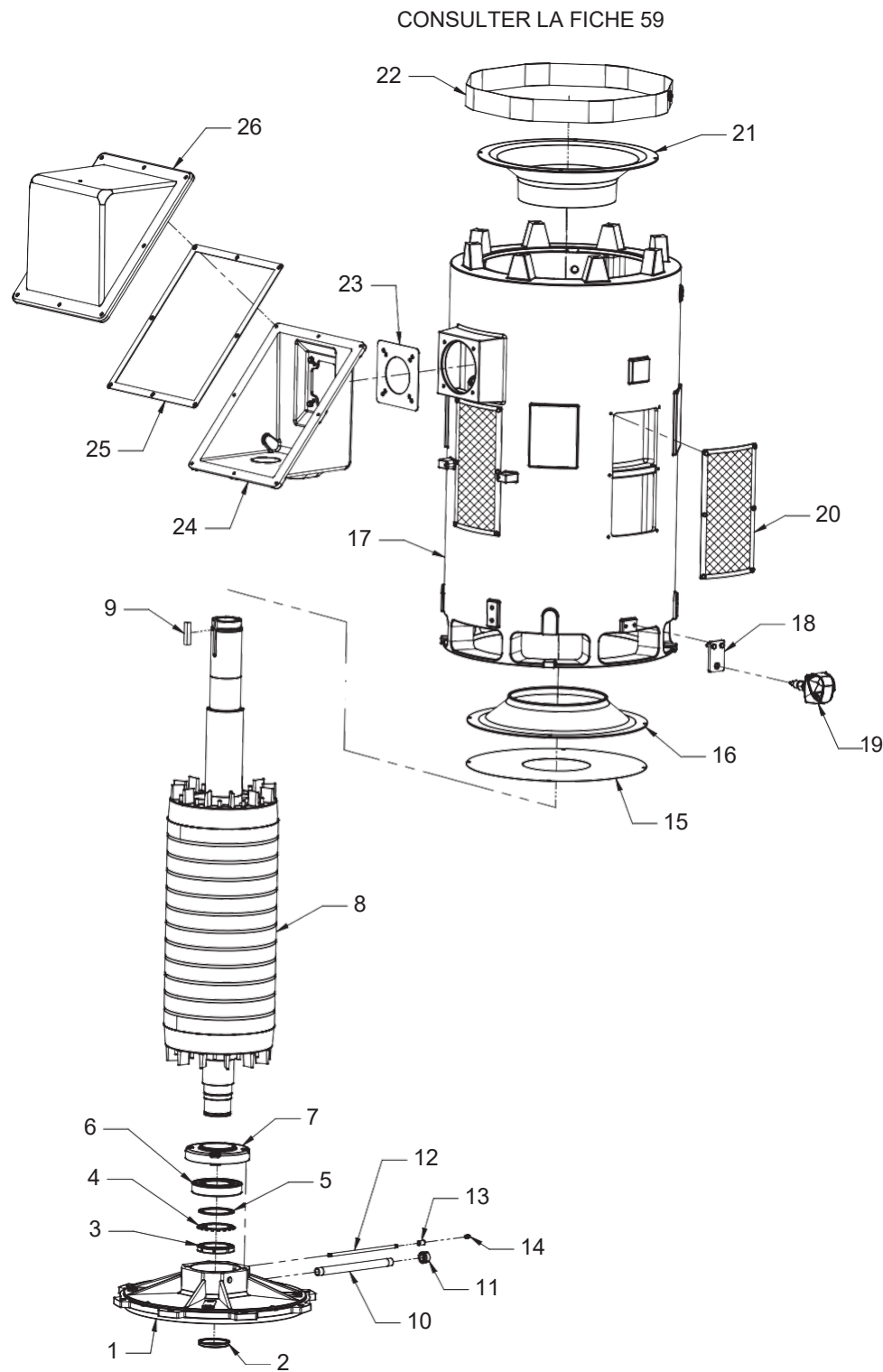


Châssis 5000 à 5800
de type RU et RV-4

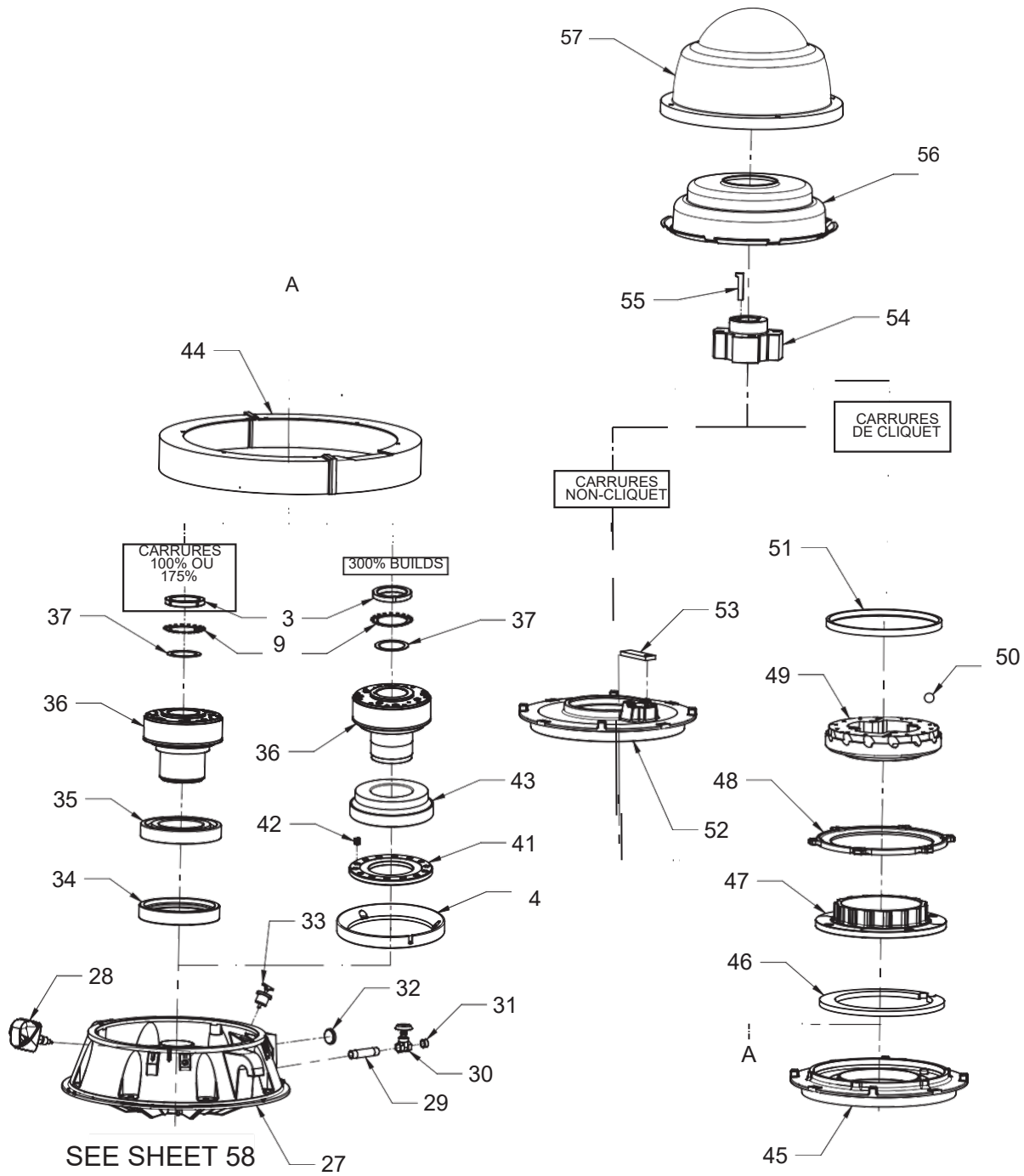
N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Fronde à eau d'arbre mécanique
3	1	Raccord de tuyau (Vidange de la graisse inférieure)
4	1	Capuchon de tuyau (Vidange de la graisse inférieure)
5	1	Raccord Zerk pour graisse
6	1	Coupleur de tuyau (Remplissage de graisse inférieur)
7	1	Raccord de tuyau (Remplissage de graisse inférieur)
8	1	Contre-écrou et Rondelle de verrouillage (Palier inférieur)
9	1	Palier inférieur
10	1	Capuchon de palier inférieur
11	1	Écran de prélèvement inférieur (Seulement sur les WP-1)
12	1	Défecteur d'air inférieur
13	1	Assemblage de rotor
14	1	Noyau de rotor
15	1	Arbre mécanique de rotor
16	1	Clé carrée (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
17	1	Assemblage de stator
18	1	Écran de prélèvement d'air inférieur (uniquement sur WP-1)
19	1	Écran de prélèvement d'air supérieur (uniquement sur WP-1)
20	1	Joint d'étanchéité (de la base du boîtier de sortie au stator)
21	1	Base du boîtier de sortie
22	1	Joint d'étanchéité (du couvercle de boîtier de sortie à la base)
23	1	Couvercle du boîtier de sortie
24	2-(5008) 4-(5012) 4-(5813)	Écran d'échappement
25	1	Défecteur d'air supérieur
26	1	Étrier supérieur
27	1	Raccord de tuyau (vidange de l'huile)
28	1	Capuchon de tuyau (vidange de l'huile)
29	1	Cadran de jauge d'huile
30	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)
31	1	Entretoise de palier (ou palier de poussée jumelé)

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
32	1	Palier de poussée supérieure
33	1	Montage du palier
34	1	Couvercle anti-poussière (seulement sur les unités sans cliquet)
35	1	Contre-écrou et Rondelle de verrouillage (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
36	1	Capuchon d'auvent
37	1	Coupleur de poussée (seulement sur les unités Hollowshaft)
38	1	Clavette Gib (seulement sur les unités Hollowshaft)
39	2	Boîte d'entrée WP2 (seulement sur les WP-2)
40	2	Bride d'adaptation supérieure (seulement sur les WP-2)
41	2	Bride d'adaptation inférieure (seulement sur les WP-2)
42	4	Couvercle d'accès au filtre (seulement sur les WP-2)
43	4	Écran de prélèvement (seulement sur les WP-2)
44	4	Cover (Accès aux brides) (seulement sur les WP-2)
45	1	Adaptateur à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
46	1	Ressort de liaison (seulement sur les unités avec cliquet)
47	1	Cliquet fixe (seulement sur les unités avec cliquet)
48	1	Plaque de compression (seulement sur les unités avec cliquet)
49	1	Cliquet rotatif (seulement sur les unités avec cliquet)
50	12-(5008) 14-(5012) 16-(5813)	Boule à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
51	1	Anneau de retenue de boule (seulement sur les unités avec cliquet)
52	4-(5008) 12-(5012) 8-(5813)	Rondelle ordinaire (seulement sur les unités avec cliquet)
53	4-(5008) 6-(5012) 8-(5813)	Ressort à force variable (seulement sur les unités avec cliquet)
54	4-(5008) 6-(5012) 8-(5813)	Vis (seulement sur les unités avec cliquet)
55	1	Pressurisation Baffle (5000 Frame Seulement)

**Châssis de poussée à haut débit 5000 ODP/WPI
de type RU et RV4 -**



**Châssis 5000 de poussée à haut débit ODP/WPI
de type RU, RV4**

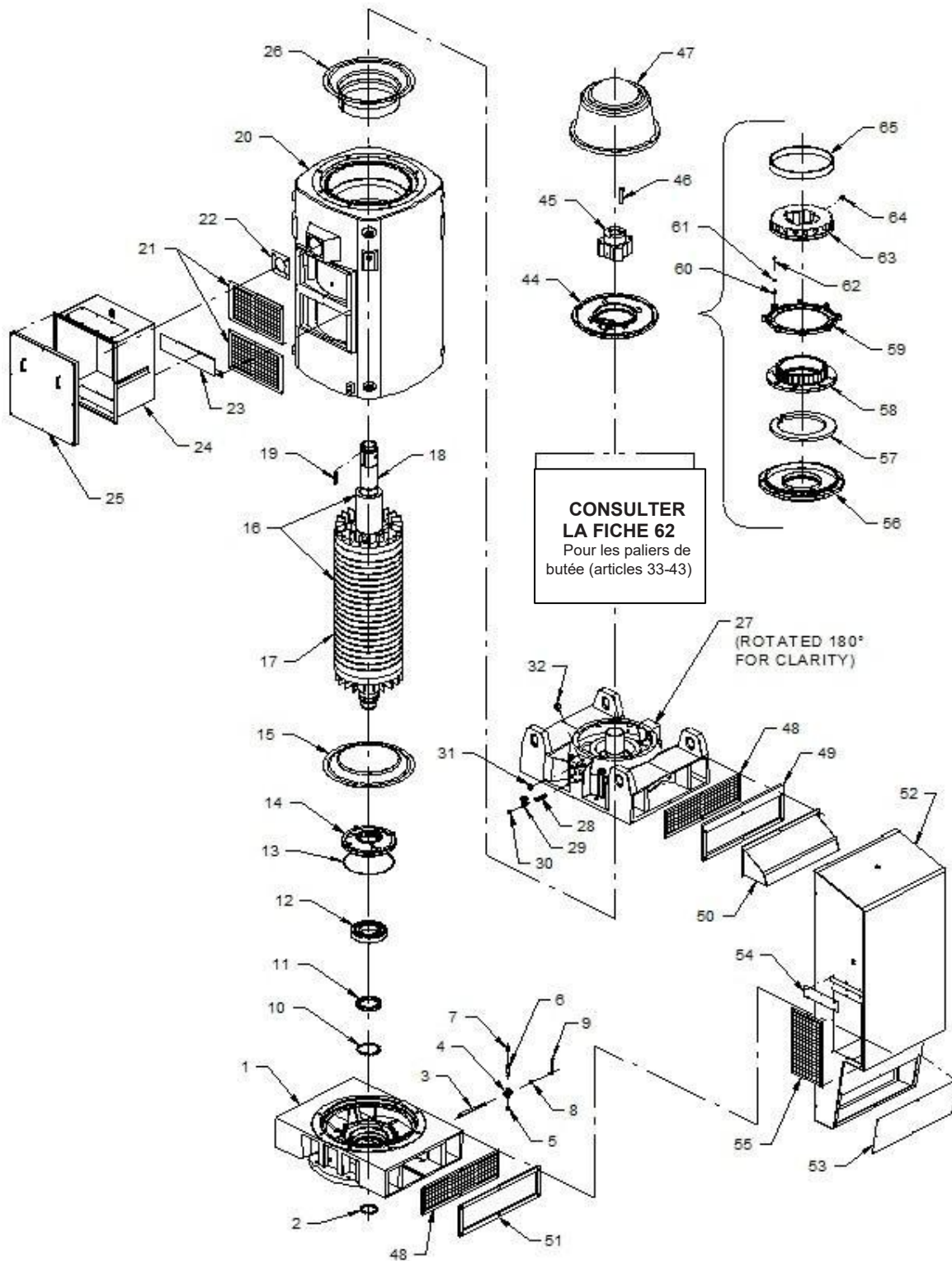


**Châssis 5000 de Poussée à haut débit ODP/WPI
de type RU et RV4**

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Défecteur d'eau
3	1	Contre-écrou inférieur
4	1	Rondelle de verrouillage inférieure
5	1	Rondelle d'écartement Isolante (uniquement pour l'isolation du palier inférieur)
6	1	Palier inférieur
7	1	Capuchon de palier
8	1	Assemblage de rotor
9	1	Clé de montage du palier supérieur
10	1	Coupleur de vidange de graisse inférieur
11	1	Raccord de vidange de graisse inférieur
12	1	Coupleur de remplissage de graisse inférieur
13	1	Raccord de remplissage de graisse inférieur
14	1	Embout de remplissage de graisse inférieur
15	1	Écran inférieur
16	1	Détecteur d'air inférieur
17	1	Assemblage de stator
18	1	Plaque de montage BTM
19	1	Boîtier BTM inférieur
20	4	Écran d'échappement
21	1	Défecteur d'air supérieur
22	1	Grille de prise d'air supérieure
23	1	Joint d'étanchéité du boîtier de sortie
24	1	Couvercle de boîtier de sortie
25	1	Joint d'étanchéité du boîtier de sortie
26	1	Couvercle de boîtier de sortie
27	1	Assemblage du support inférieur
28	2	Couvercle WPII
29	2	Tige filetée (montage du couvercle)

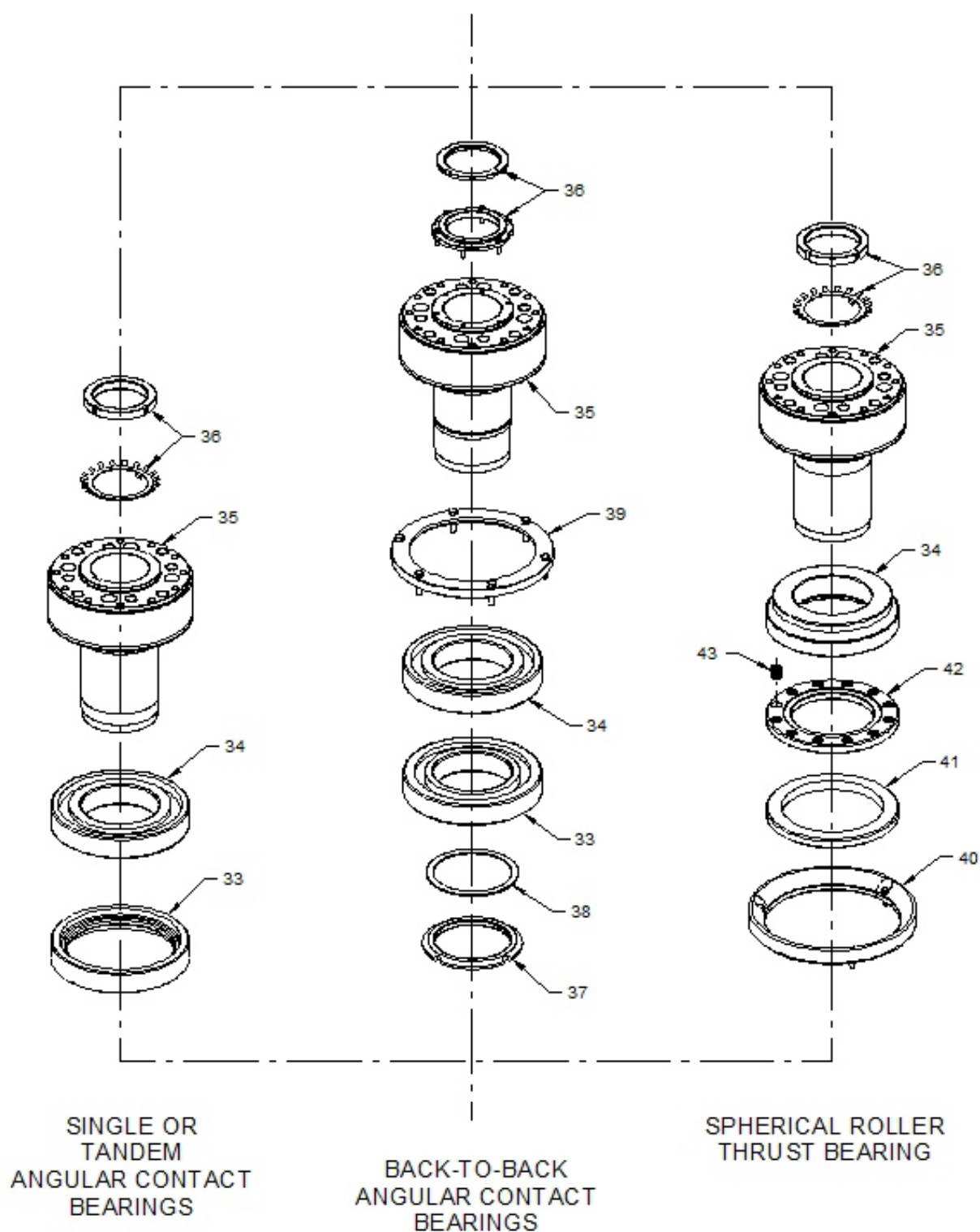
N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
28	1	Boîtier BTM supérieur
29	1	Drainage du tube d'huile supérieur
30	1	Clapet obturateur supérieur d'huile
31	1	Bouchon du clapet d'obturation supérieur
32	1	Cadran de jauge
33	1	Bouchon de remplissage d'huile
34	1	Palier d'entretoise
35	1	Palier supérieur
36	1	Support de palier
37	1	Rondelle d'écartement Isolante (uniquement pour l'isolation du palier supérieure)
38	1	Rondelle de verrouillage supérieure
39	1	Contre-écrou supérieur
40	1	Anneau de palier sphérique supérieure
41	1	Plaque de compression de palier sphérique supérieure
42	12	Ressort
43	1	Palier sphérique
44	1	Couvercle supérieur
45	1	Couvercle à cliquet non réversible
46	1	Plaque de compression pour cliquet non réversible
47	1	Cliquet fixe
48	1	Anneau de verrouillage pour cliquet non réversible
49	1	Cliquet non réversible - Cliquet rotatif
50	12	Boule de cliquet non réversible
51	1	Anneau de fixation des boules
52	1	Anneau anti-poussière
53	1	Bras de verrouillage
54	1	Coupleur
55	1	Clavette Gib
56	1	Chicane
57	1	Capuchon d'auvent

Châssis 6813
de type RU, RV-4



Châssis 6813 de type RU, RV-4

DÉTAILS DES PALIERS DE POUSSÉE

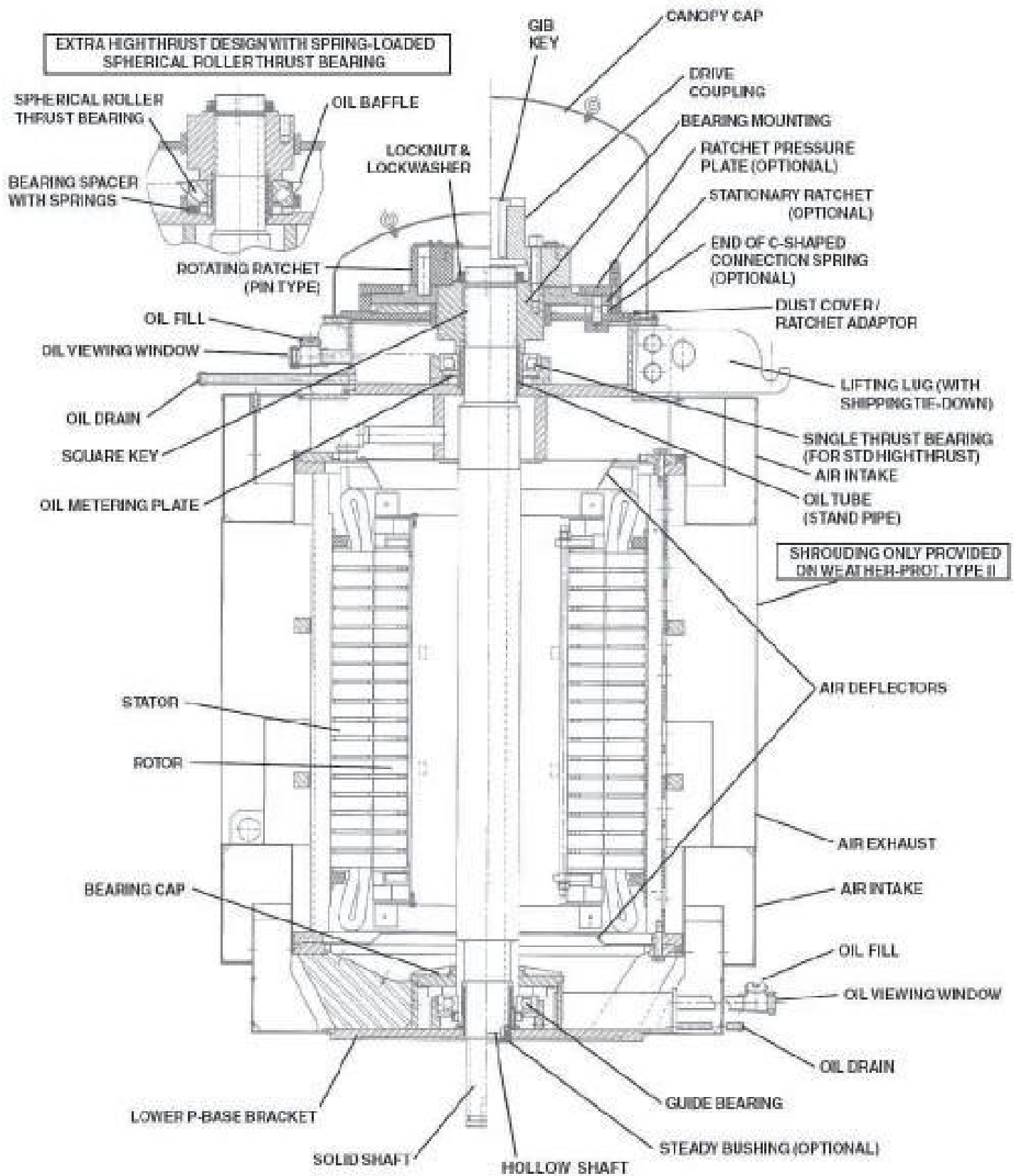


Châssis 6813
de type RU et RV-4

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
1	1	Fixation inférieure
2	1	Fronde à eau d'arbre mécanique
3	1	Raccord de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
4	1	Raccord en T de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
5	1	Bouchon de tuyau (Purgeur inférieur de l'huile)
6	1	Raccord de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
7	1	Capuchon de tuyau (Point de remplissage inférieur de l'huile)
8	1	Douille réductrice
9	1	Cadran de jauge d'huile
10	1	Rondelle de verrouillage (Palier inférieur)
11	1	Contre-écrou (Palier inférieur)
12	1	Palier inférieur
13	1	Anneau
14	1	Capuchon de palier inférieur
15	1	Défecteur d'air inférieur
16	1	Assemblage de rotor
17	1	Noyau de rotor
18	1	Arbre mécanique de rotor
19	1	Clé carrée (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
20	1	Assemblage de stator
21	4	Écrans d'échappement
22	1	Joint d'étanchéité (de la base du boîtier de sortie au stator)
23	1	Support de fixation (de la boîte de sortie au stator)
24	1	Base du boîtier de sortie
25	1	Couvercle du boîtier de sortie
26	1	Défecteur d'air supérieur
27	1	Étrier supérieur
28	1	Raccord de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
29	1	Clapet obturateur (Purgeur supérieur de l'huile)
30	1	Bouchon de tuyau (Purgeur supérieur de l'huile)
31	1	Cadran de jauge d'huile
32	1	Bouchon de remplissage d'huile (en expansion)
33	1	Entretoise de palier (ou palier de poussée jumelé)

N° DE PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE
34	1	Palier de poussée supérieure
35	1	Montage du palier
36	1	Contre-écrou et Rondelle de verrouillage (Montage du palier sur l'arbre mécanique)
37	1	Contre-écrou et vis de réglage (Paliers dos-à-dos)
38	1	Entretoise de palier (Isolement) (Paliers dos-à-dos)
39	1	Capuchon de palier (serrage) (Paliers dos-à-dos)
40	1	Chicane à huile (palier EHT)
41	1	Support de palier (palier EHT) (lorsque fourni)
42	1	Entretoise de palier (palier EHT)
43	Com me requi s	Ressort à force variable (palier EHT)
44	1	Couvercle anti-poussière (seulement sur les unités sans cliquet)
45	1	Coupleur de poussée (seulement sur les unités Hollowshaft)
46	1	Clavette Gib (seulement sur les unités Hollowshaft)
47	1	Couvre-ventilateur
48	4	Écran de support (supérieur et inférieur)
49	2	Adaptateur de bride supérieure (seulement sur les WP-2)
50	2	Écopes d'air supérieures (Seulement On WP-1)
51	2	Adaptateur de bride inférieure (seulement sur les WP-2)
52	2	Boîte d'aspiration WP-2 (seulement sur les WP-2)
53	2	Couvercle de protection (seulement sur les WP-2)
54	4	Couvercle de protection de filtre (seulement sur les WP-2)
55	4	Écran de prélèvement (seulement sur les WP-2)
56	1	Adaptateur à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
57	1	Ressort de liaison (seulement sur les unités avec cliquet)
58	1	Cliquet fixe (seulement sur les unités avec cliquet)
59	1	Plaque de compression (seulement sur les unités avec cliquet)
60	6	Ressort à force variable (seulement sur les unités avec cliquet)
61	6	Rondelle ordinaire (seulement sur les unités avec cliquet)
62	6	Vis (seulement sur les unités avec cliquet)
63	1	Cliquet rotatif (seulement sur les unités avec cliquet)
64	Com me requi s	Boule à cliquet (seulement sur les unités avec cliquet)
65	1	Anneau de retenue de boule (seulement sur les unités avec cliquet)

Châssis 9600
de type RU et RV-4



Fiche d'installation

Plaque signalétique et renseignements sur l'installation

NUMÉRO DE SÉRIE OU NUMÉRO DE MODÈLE.....
PUISSANCE
VITESSE DE ROTATION DU MOTEUR
PHASE.....
FRÉQUENCE
AMPÈRES À
DESIGN VOLTS
CHÂSSIS
DATE DE L'ACHAT
NUMÉRO DE P.C. ET DATE D'INSTALLATION
EMPLACEMENT DU CHANTIER.....
NUMÉRO DE L'APPAREIL OU DE L'INSTALLATION
ACHETÉ À.....

REGISTRE D'ENTRETIEN

QUALITÉ ET TYPE DE LUBRIFIANT UTILISÉ.....

DATE DE LA DERNIÈRE RELUBRIFICATION	RÉSISTANCE D'ISOLEMENT		REMISE EN ÉTAT OU RÉPARATION	
	DATE	MEGOHMS	DATE	MESURES

Tableau 6: Exigences de couple pour fixations taraudées

Tous les boulons filetés utilisés pour les joints rigides (fer à béton et acier à faible teneur en carbone) sur les produits de Nidec Motor Corporation sont à serrer aux valeurs de couple indiquées dans le tableau suivant. Ces valeurs sont basées sur un assemblage à sec.

Diamètre de l'élément de fixation	Nombre de filets par pouce	Fixation de grade 5	Fixation de grade 2
#6	32	16 lb-po	10 lb-po
	40	18	12
#8	32	30	19
	36	31	20
#10	24	43	27
	32	49	31
#12	24	66	37
	28	72	40
1/4 po	20	96	66
	28	120	76
5/16 po	18	16 lb-po	11 lb-po
	24	18	12
3/8 po	16	29	20
	24	34	23
7/16 po	14	46	30
	20	52	35
1/2 po	13	70	50
	20	71	55
9/16 po	12	102	
	18	117	
5/8 po	11	140	
	18	165	
3/4 po	10	249	
	16	284	
7/8 po	9	401	
	14	446	
1 po	8	601	
	14	666	
1-1/8 po	7	742	
	12	860	
1-1/4 po	7	1046	
	12	1196	
1-3/8 po	6	1371	
	12	1611	
1-1/2 po	6	1820	
	12	2110	

Tableau 7: TEFC, WPI, WPII Poids des moteurs (lb)

Poids du moteur avec palette*		TEFC	WPI	WPII
Dimensions du châssis	182	200	150	
	184	200	150	
	213	300	300	
	215	300	300	
	254	450	400	
	256	450	400	
	284	650	450	
	286	650	450	
	324	800	800	
	326	800	800	
	364	1050	900	
	365	1050	900	
	404	1600	1200	
	405	1600	1200	
	444	2000	1700	
	445	1650	1800	
	447	2400	2300	
	449	4000	3600	4300
	5006		3400	3300
	5007		3400	3700
	5008	4100	4500	4800
	5009		3700	4000
	5012		5900	6400

Poids du moteur avec palette*		TEFC	WPI	WPII
Dimensions du cadre	5807	6000		
	5808		4500	4500
	5809	7100	4800	5000
	5810		5100	5500
	5811	8000		
	5812	10400		
	5813		10300	11100
	6808		8000	8900
	6810		9600	10600
	6812	16800		
	6813		19300	20400
	8004		11000	
	8006		11700	12500
	8007		12200	13000
	8008		12800	13600
	8009		13900	14700
	8010		14800	15700
	8011		15800	16700
	8012		16400	17200
	9603		15900	16700
	9604		17000	17800
	9605		18100	18900
	9606		19200	20000

* Se référer à la plaque signalétique pour le poids réel du moteur et à la section II pour le poids et le levage.

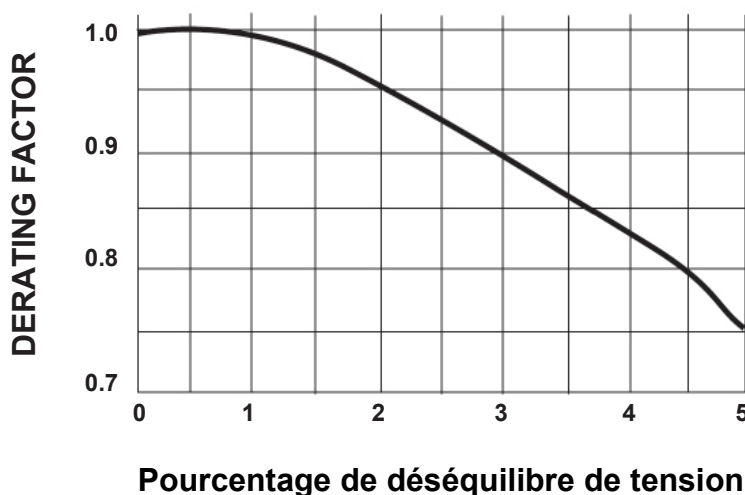
Annexes

Effets de la tension de ligne déséquilibrée

La tension de ligne (d'alimentation) déséquilibrée est une cause potentielle de défaillance prématurée du moteur. Les moteurs triphasés produisent un travail utile lorsqu'ils convertissent efficacement l'énergie électrique en énergie mécanique. Pour ce faire, chaque phase de la tension d'alimentation est de force égale et travaille en harmonie pour produire un champ magnétique rotatif à l'intérieur du moteur.

Si la tension d'alimentation n'est pas égale d'une branche à l'autre (par exemple, 460-460-460), le risque de déséquilibre de la tension de ligne est présent. Si ce déséquilibre de tension dépasse environ 1 %, il en résulte une augmentation excessive de la température. À moins que la capacité en HP du moteur ne soit réduite pour compenser, le moteur fonctionnera à chaud, ce qui provoquera une dégradation du système d'isolement et du lubrifiant des paliers.

D'après NEMA[®]† MG-1, 14.35 : Facteurs de déclassement dus à une tension de ligne déséquilibrée



EXEMPLE : Valeurs nominales de la phase A - 480 v, de la phase B = 460 v, de la phase C = 450 v

La règle générale est que le pourcentage d'augmentation de la température est environ deux fois le carré du pourcentage de déséquilibre de la tension. La tension moyenne (480+460+450) est égale à 463 volts. L'écart maximal entre les branches est de 17 volts (480-463 volts).

On détermine le pourcentage de déséquilibre de tension de la manière suivante : $17 / 463 \times 100 = 3.7\%$. La température augmente alors de $(3,7)^2 \times 2 = 27\%$. Cette condition réduira la durée de vie typique de votre moteur à moins de 25 % de sa durée de vie nominale. Si c'est le cas, contacter votre fournisseur d'électricité pour résoudre le problème de l'équilibre de l'alimentation.

Les rendements du moteur seront également affectés dans d'autres domaines - par exemple, une perte de capacité de couple, un changement dans le régime à pleine charge, une consommation de courant fortement déséquilibrée à la vitesse de fonctionnement normale. Consulter la section NEMA[®]† MG-1 section 14.36 pour plus de détails.

Moteurs appliqués aux entraînements à fréquence variable (EFV)

Le fonctionnement des moteurs électriques peut être perturbé par l'utilisation d'entraînements à fréquence variable (EFV). En effet, les formes d'onde non sinusoïdales des variateurs présentent des harmoniques qui provoquent un échauffement supplémentaire du moteur et des pics de tension élevés avec des temps de montée courts qui entraînent une augmentation des contraintes d'isolement, en particulier lorsque de grandes longueurs de câbles d'alimentation sont utilisées. Pour les moteurs à courant fort utilisés avec des EFV, il faut se limiter aux considérations d'application définies dans la **section 30 de la norme NEMA MG-1**.

La norme **NEMA MG-1 section 31** définit les considérations de rendement et d'application pour les moteurs alimentés par onduleur à usage déterminé. Pour garantir des performances et une fiabilité satisfaisante, Nidec Motor Corporation offre et recommande des moteurs à onduleur dont le nom est indiqué et qui répondent aux exigences de la norme NEMA MG-1 Partie 1. Les performances des moteurs qui ne sont pas alimentés par onduleur risquent d'être insatisfaisantes ou de provoquer une défaillance prématurée, ce qui peut ne pas être garanti dans le cadre des conditions générales de vente. Veuillez contacter votre ingénieur commercial de Nidec Motor Corporation pour obtenir une assistance technique sur le choix du moteur, l'application et les détails de la garantie.

Test de courant d'un moteur électrique à l'aide d'un compteur de wattheures

Dans le cadre de l'analyse des moteurs électriques, il est souhaitable de procéder à une vérification précise de la charge d'une installation particulière afin de déterminer si le moteur fonctionne conformément à la puissance nominale pour laquelle il a été conçu. La plupart des pompes étant équipées d'un compteur de wattheures, des relevés précis permettent de vérifier la charge à l'aide de la formule suivante :

K = Constante du disque (watts par révolution du disque par heure). Ce chiffre est généralement indiqué sur la face du compteur.

R = Nombre de tours du disque dans le wattmètre pendant la durée de l'essai.

T = Durée du test, en secondes.

Ratio du transformateur = Indiqué sur la face avant du compteur. Doit être inclus lorsque des transformateurs de courant sont utilisés avec des wattmètres.

Calcul des kilowatts d'entrée :

$$\text{KW d'entrée} = \frac{K \times R \times 3.6}{T}$$

Pour obtenir la puissance en entrée :

$$\text{Input HP} = \frac{K \times R \times 4.83 \times \text{Transformer Ratio}}{T}$$

Les compteurs de puissance mesurent l'énergie consommée pendant une période donnée. Il est nécessaire d'établir la vitesse à laquelle la puissance est consommée par le travail effectué. Nous déterminons ce taux en comptant les révolutions du disque dans un temps donné. Voici l'exemple type d'un contrôle de charge :

DONC

- La puissance nominale du moteur de la pompe à vérifier est de 100 HP, 1800 HP, triphasé, 60 Hz, facteur de service de 1,15,
- 91,0 % de rendement
- La constante de disque (K) trouvée sur la face du compteur = 40
- Rapport de transformation trouvé sur la face du compteur = 3

RÉSULTATS DE DONNÉES DES TESTS

Un chronomètre a permis d'observer que le disque tournait 10 fois en 49 secondes exactement. Par conséquent, R=10 ; T=49.

DONC

$$\text{Puissance d'entrée} = \frac{40 \times 10 \times 4,83 \times 3}{49}$$

$$\begin{aligned} \text{Puissance de sortie} &= \text{Puissance d'entrée} \times \text{Rendement du moteur} \\ \text{Puissance de sortie} &= 118,29 \times 91\% = 107,54 \end{aligned}$$

CONCLUSION

La valeur de la puissance de sortie (107,54) est supérieure à la puissance de sortie indiquée sur la plaque signalétique (100 HP), mais se situe bien dans les limites du facteur de service de 1,15 qui est applicable à ce moteur.

Remarques d’Installation et entretien

Membre des organisations suivantes :



† Les marques figurant dans ce manuel sont la propriété de leurs dépositaires respectifs.
Nidec Motor Corporation, 2021 ; Tous droits réservés.
U.S. MOTORS® est une marque déposée de Nidec Motor Corporation.
Les marques de Nidec Motor Corporation accompagnées du symbole ® sont
enregistrées auprès de l'U.S. Patent et Office de marque déposée (Office américain des
brevets et des marques).

PN 835172 Rév 2, 04/23
Consulter le site internet pour obtenir la toute dernière version.

Nidec
NIDEC MOTOR CORPORATION

8050 W. Florissant Avenue | St. Louis, MO 63136
Phone: 800 - 566 -1418 | Fax: 314- 595 - 8922
www.usmotors.com