

# Vertical Normal 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<sup>†</sup>, 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.

<sup>†</sup> 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 .....	5
V. Initial Installation .....	6
VI. Normal Operation .....	10
IX. Lubrication .....	14
X. Troubleshooting .....	17
XI. Spare Parts .....	18
Appendices	
Appendix A, Effects of Unbalanced Line Voltage.....	30
Appendix B, Variable Frequency Drives .....	31
Appendix C, Electric Motor Load Test Using The Watt-Hour Meter .....	32

## 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.

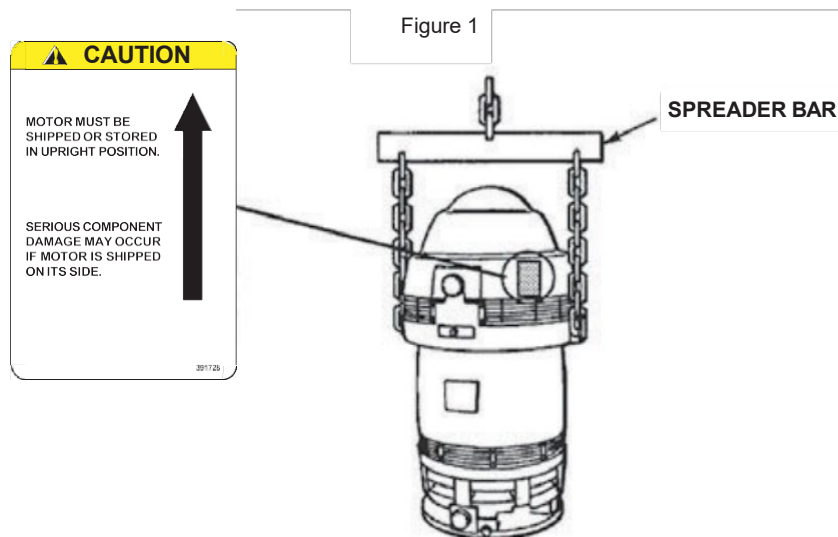
When contacting Nidec Motor Corporation (NMC) concerning the motor, be sure to include the complete motor identification number, frame, and type which appear on the nameplate.

## 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.



***Lifting the motor by other means can result in damage to the motor or injury to personnel. The eyebolts provided are for lifting the motor weights only. A spreader bar with lifting hooks positioned to at least equal span of the eyebolts and of sufficient strength to support the motors full weight must be used. Lifting the motor by other means may result in damage to the unit or injury to personnel.***



### 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<sup>®†</sup> 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.

#### ⚠ WARNING

***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° C 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. 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.

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

C. Insulation Resistance History:

The only accurate way to evaluate the condition of the winding insulation is to maintain a history of the insulation readings. Over a period of months or years these readings will tend to indicate a trend. If a downward trend develops, or if the resistance drops too low, thoroughly clean and dry the windings, retreating if necessary, by an authorized electrical apparatus service shop.

The recommended insulation resistance test is as follows:

- 4) Using a megohmmeter, with winding at ambient temperature, apply DC voltage ( noted below ) for sixty seconds and take reading.

**Rated Motor Voltage**

UP to 600 (inclusive)  
601 to 1000 (inclusive)  
1001 and up

**Recommended DC Test Voltage**

500 VDC  
500 to 1000 VDC  
500 to 2500 VDC  
(2500 VDC optimum)

5) For comparison, the reading should be corrected to a 40°C base temperature. This may be done by utilizing the following formula:

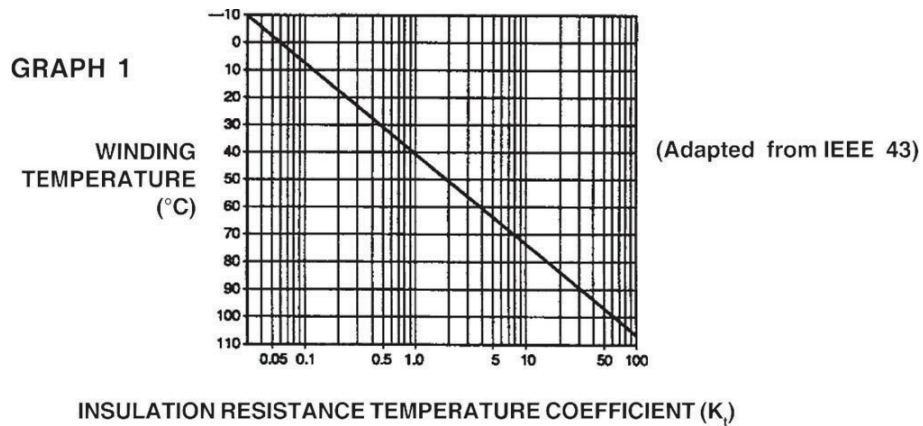
$$R_{40C} = K_t \times R_t$$

Where:

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

$R_t$  = measured insulation resistance (in megohms)

$K_t$  = temperature coefficient (from Graph 1)



6) Insulation resistance readings must not drop below the value indicated by the following formula:

$$R_m = K_v + 1$$

Where:

$R_m$  = minimum insulation (in megohms) at 40°C

$K_v$  = rated motor voltage in kilovolts

7) Dielectric absorption ratio:

In addition to the individual test reading, a dielectric absorption ratio may be required. The dielectric absorption ratio is obtained by taking megohm meter readings at a one minute and ten minute interval, or when hand powered megohm meters are used, at a thirty second and sixty second interval. The voltage should be the same as outlined in part 1 of this procedure.

The ratio is obtained by dividing the second reading by the first reading and is based on a good insulation system increasing its resistance when subjected to a test voltage for a period of time.

**10 Minute: 1Minute**

Dangerous = Less than 1.0

Poor = 1.0 to 1.4

Questionable = 1.5 to 1.9

Fair = 2.0 to 2.9

Good = 3.0 to 4.0

Excellent = Over 4.0

**60 Seconds: 30 Second**

Poor = Less than 1.1

Questionable = 1.1 to 1.24

Fair = 1.25 to 1.3

Good = 1.4 to 1.6

Excellent = Over 1.6

If a low insulation resistance reading is obtained in either the individual test or dielectric absorption ratio test, thoroughly clean and dry the windings. Recheck insulation resistance and dielectric absorption ratio.

NOTE: Slightly lower dielectric absorption ratios may be acceptable when high initial insulation resistance readings are obtained (1000 + mega ohms). Refer any questions to NMC Product Service Department.

#### 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<sup>®†</sup> 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.

## V. Initial Installation

### 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
- \* Bearing damage or failure
- \* Excessive vibration
- \* Motor failure

### 2. Shaft Alignment

Shaft Alignment Tolerances				
	"Coupling Type"		"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. 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 local sales office of the motor starter manufacturer for the particular brands of equipment you are using

**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.

#### 4. 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.

### NOTICE

***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.***

## 5. 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 property, 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.



***To avoid the risk of injury, 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.***

## 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. **WARNING: 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.



**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. End play Adjustment

The term end play 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 end play:

### NOTICE

***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.

## 2. 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.

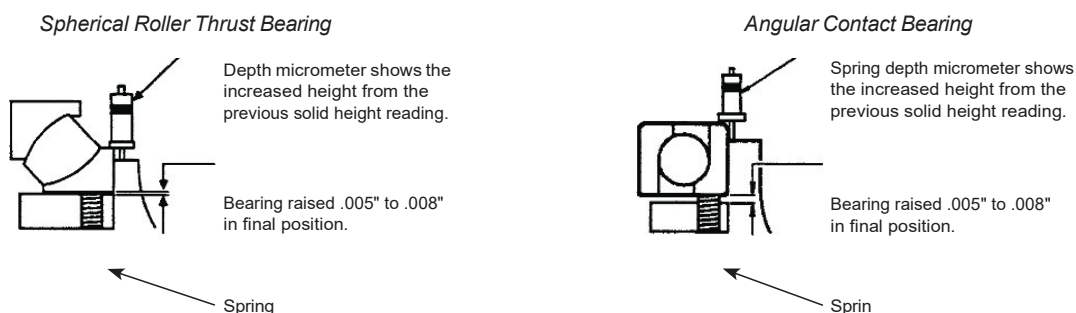
B. Using a depth micrometer, measure the distance between the top and lower thrust washer and the faced surface on top of the bearing housing (see Figure 5). Record dimension to three decimals.

C. Add .005 to .008 inches to the recorded dimension to obtain the correct end play range for the unit.

D. Reassemble bearing with springs. Motor is now ready to set end 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



## 3. Angular Contact Ball Bearings (Without Springs)

A. No preliminary measurements are required to set end play. End play may be set by any of the following methods described in this section.

B. To correctly adjust the end play 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" end play is obtained. Lock the locknut with lock washer.

## NOTICE

**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 an 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)

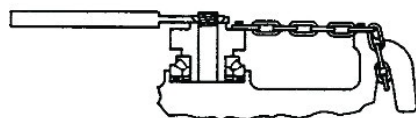
This method requires the user to install a bolted chain from the bearing mount back to a lifting lug. Rotate the locknut with a spanner wrench (and bar extension) until dial indicator shows no movement on end of shaft. The locknut should then be loosened until proper end play is obtained, lock the locknut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

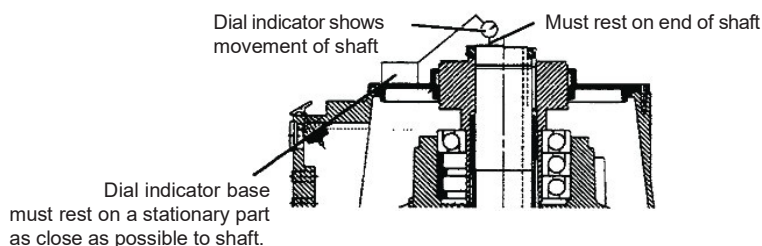
- Locking bolts
- Dial indicator
- 3/4" chain
- Depth micrometer
- Spanner wrench with extension

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.

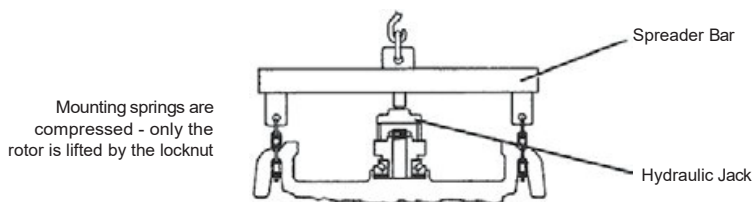
**NOTE:** This method utilizes typical shop equipment and tools. End play settings can be checked quickly on larger vertical motor products. The locknut lifts rotor weight only.

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 7)

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.

## NOTICE

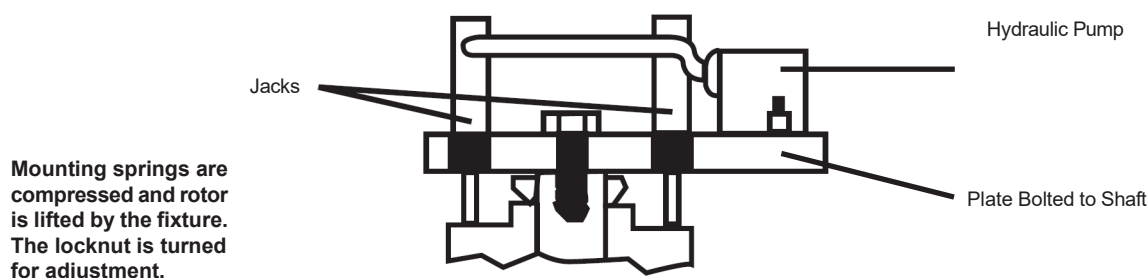
***Use of excessive hydraulic pressure can damage bearings.***

**NOTE:** This method is directly usable on solid shaft motors and can be used on most HOLLISHAFT® 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)



## NOTICE

***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. 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.



*Under NO circumstances should a mechanical probe be used while the motor is in operation*

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).

#### NOTICE

***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.

#### NOTICE

***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	Lubrication Interval		
62xx, 72xx	63xx, 73xx		Quantity (Fl. Oz.)	1801 thru 3600 RPM	1201 thru 1800 RPM
03 thru 07	03 thru 06	0.2	8 Months	1 Years	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 Months	4 Months	6 Months
21 thru 28	16 thru 20	1.8	N/A	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
		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	

For motors in hostile environments, reduce intervals shown by 50%.

### NOTICE

*Hostile Environment consist of Applications where bearing operating temperatures routinely exceed 85C (185F), Exposure to high levels of dust, dirt, or other contaminants, Exposure to high humidity, Applications with high shock and/or vibration levels (i.e. crushers, mills), Applications in which the motor will operate 24Hrs/day or frequent stop/starting, or For all belt drive applications.*

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 3  
Recommended Greases

Motor Enclosure	Grease Manufacturer	Product Name
Totally-Enclosed [Titan TEFC & Belted Application with Roller Bearing]	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" [Standard NEMA & ODP Titan Motors]	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
Arctic Duty Motors	Exxon Mobil Corporation	Mobilgrease 28 or Beacon 325

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

## 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](http://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, then 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	Headshaft 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	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 tip 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

## XI. Spare Parts

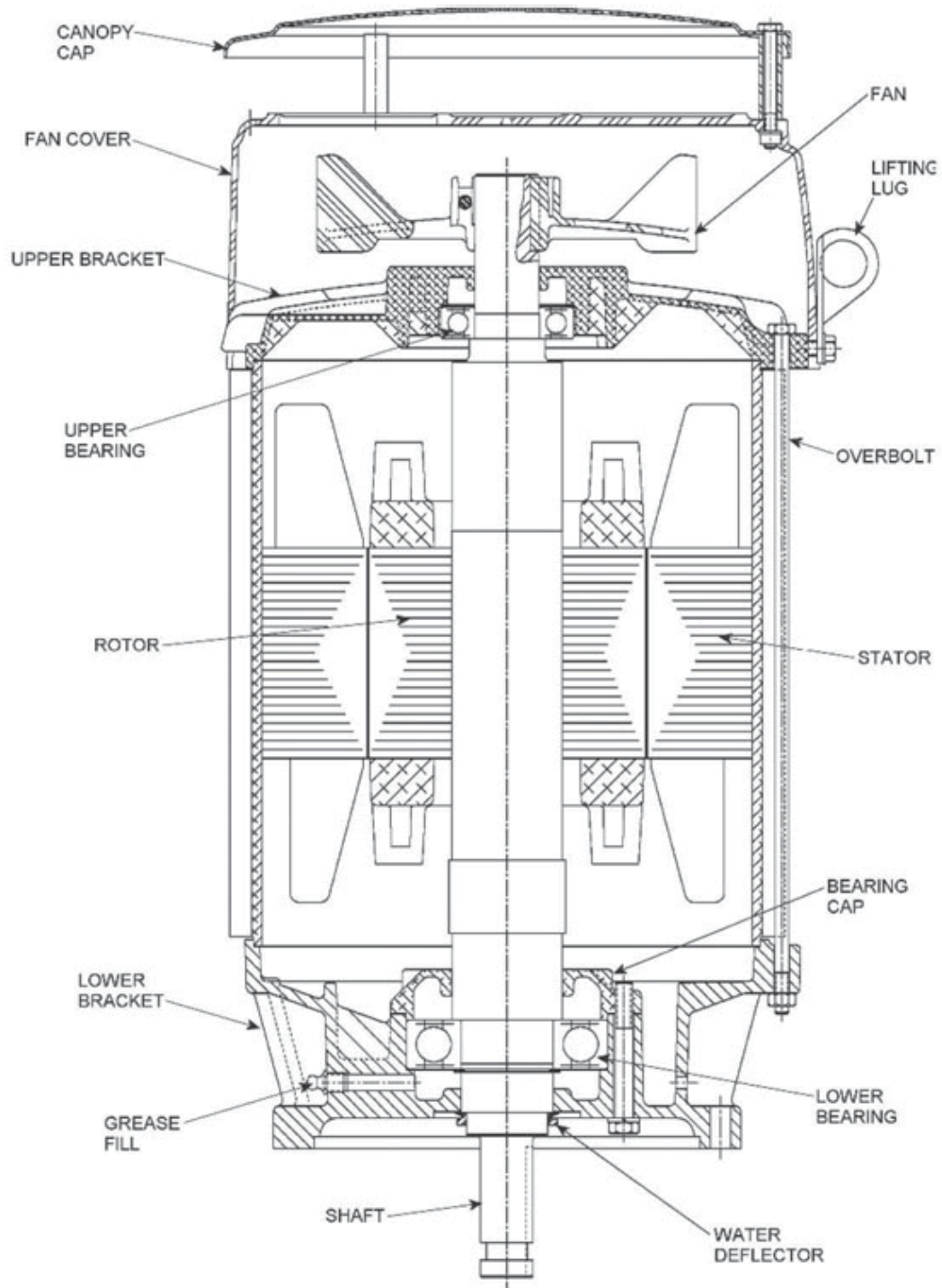
---

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

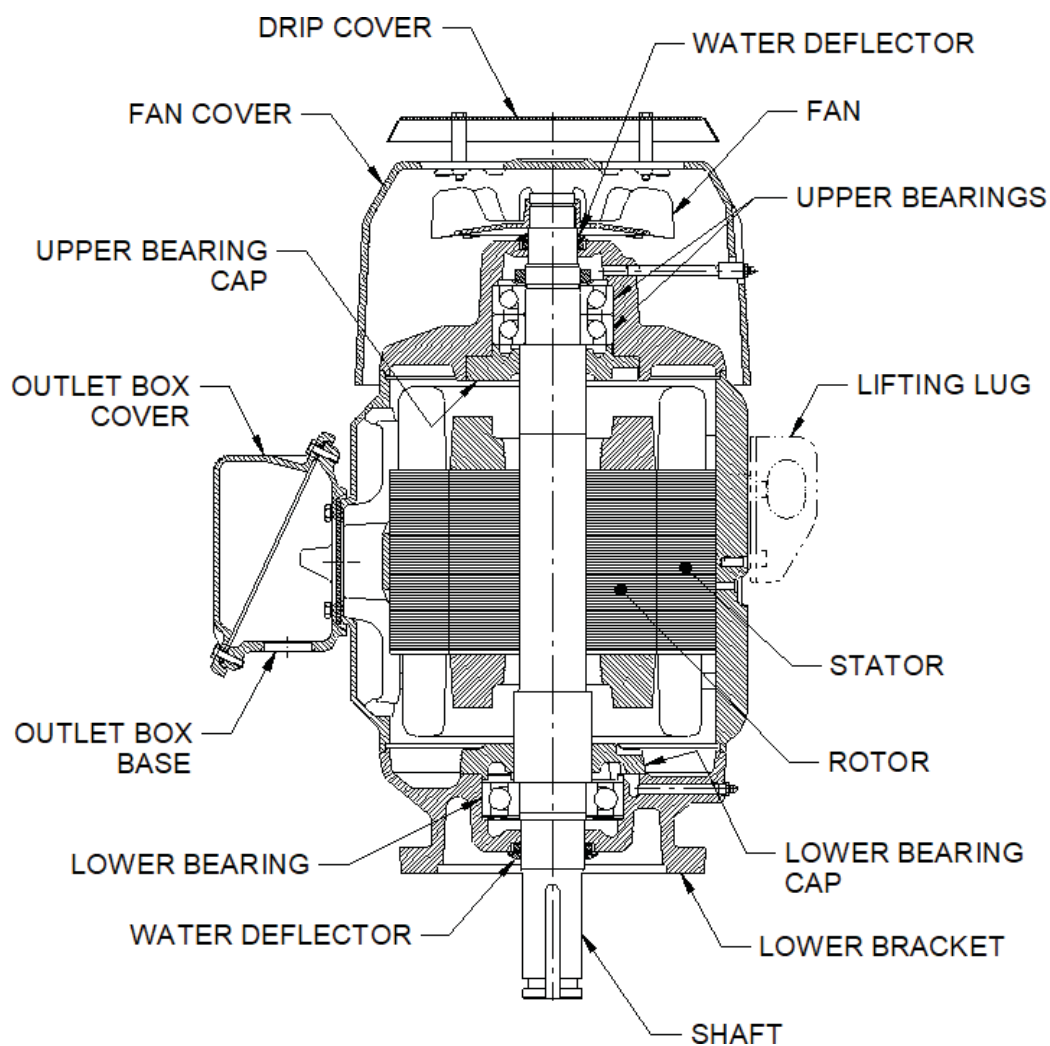
Drawings for many standard designs are supplied on the following pages. Most of the parts should be easy to identify. If, however, there is some deviation from your machine, consult Nidec Motor Corporation Product Service Department.

180 thru 280 Frames  
Type TV  
Aluminum Frame

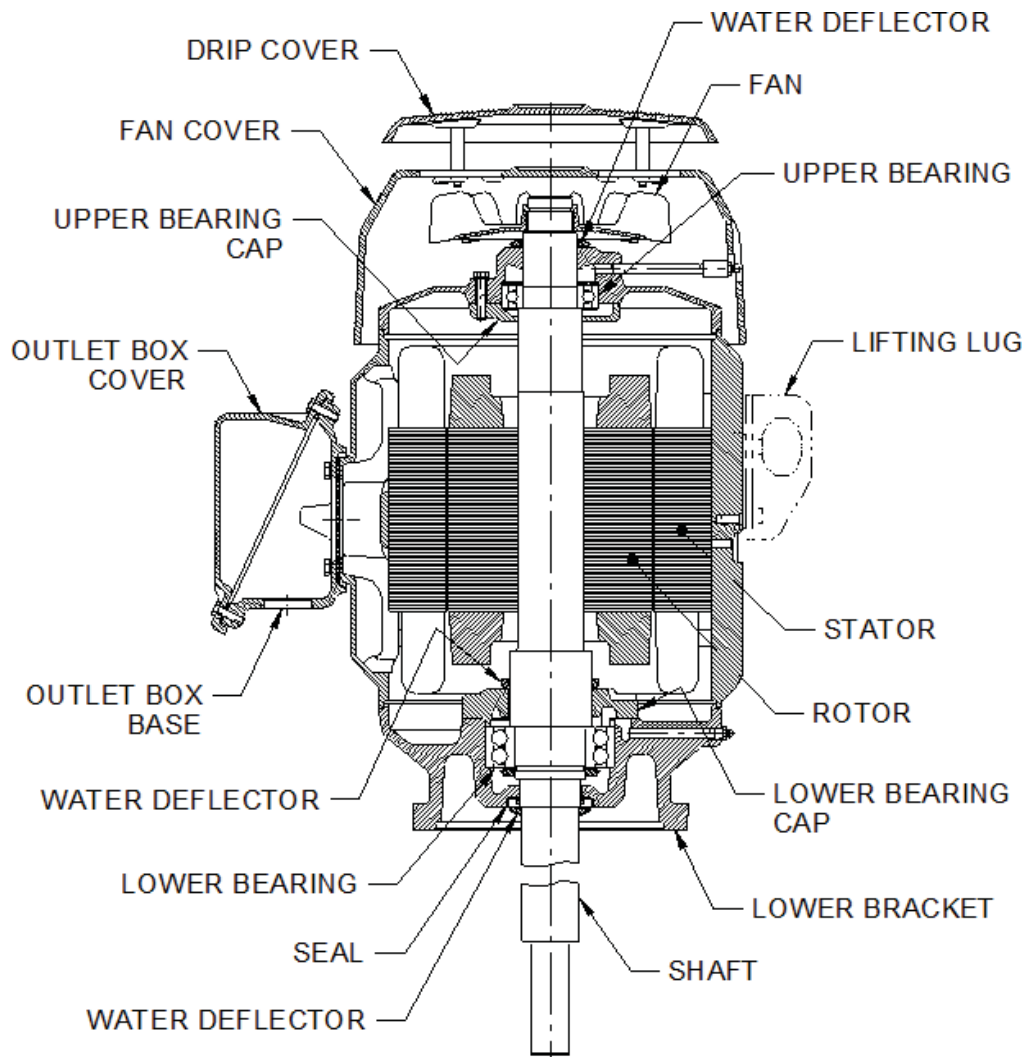




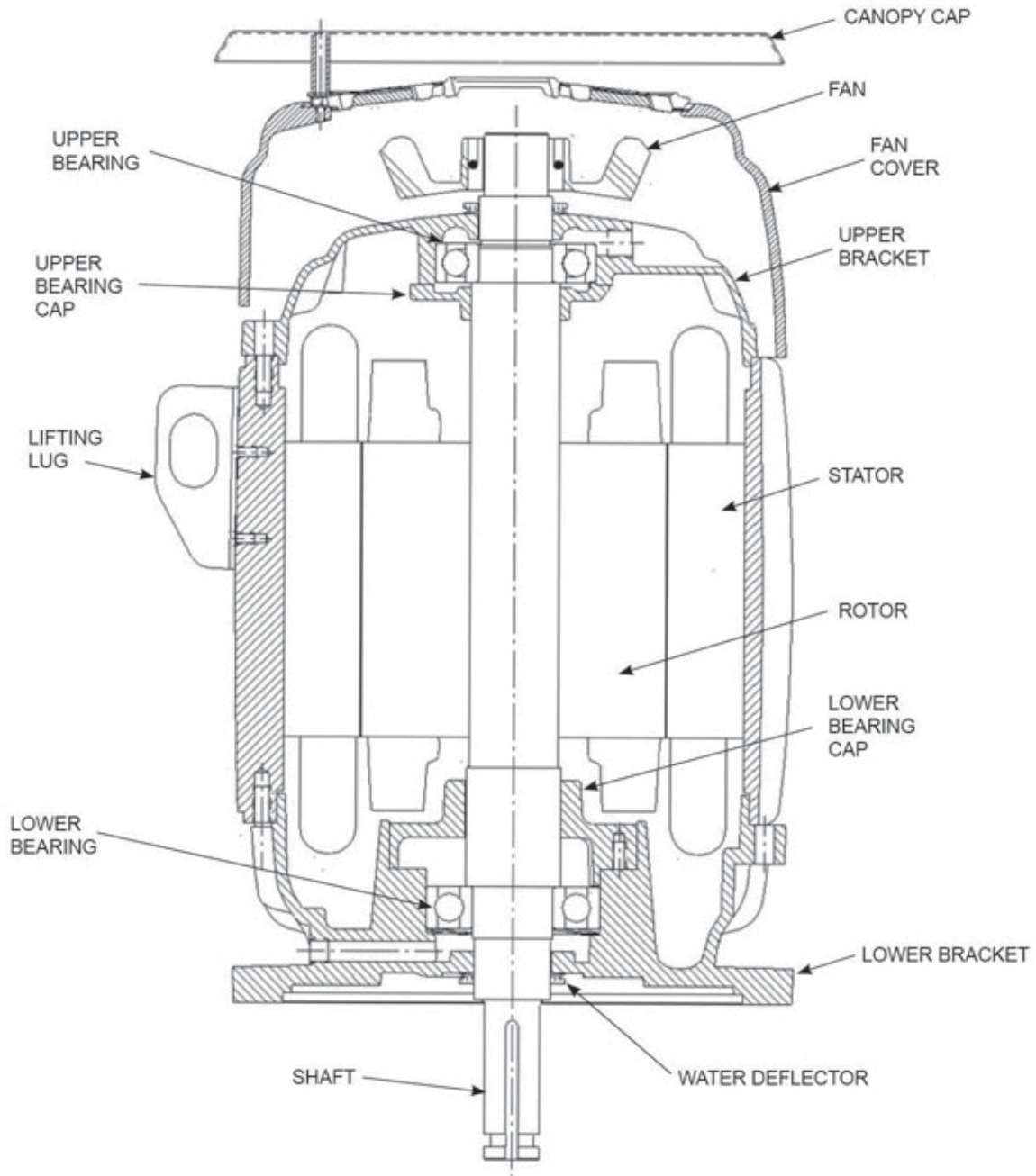
180 Thru 280 Frame  
Types TV9 Medium  
Thrust Inline  
Cast Iron Frame



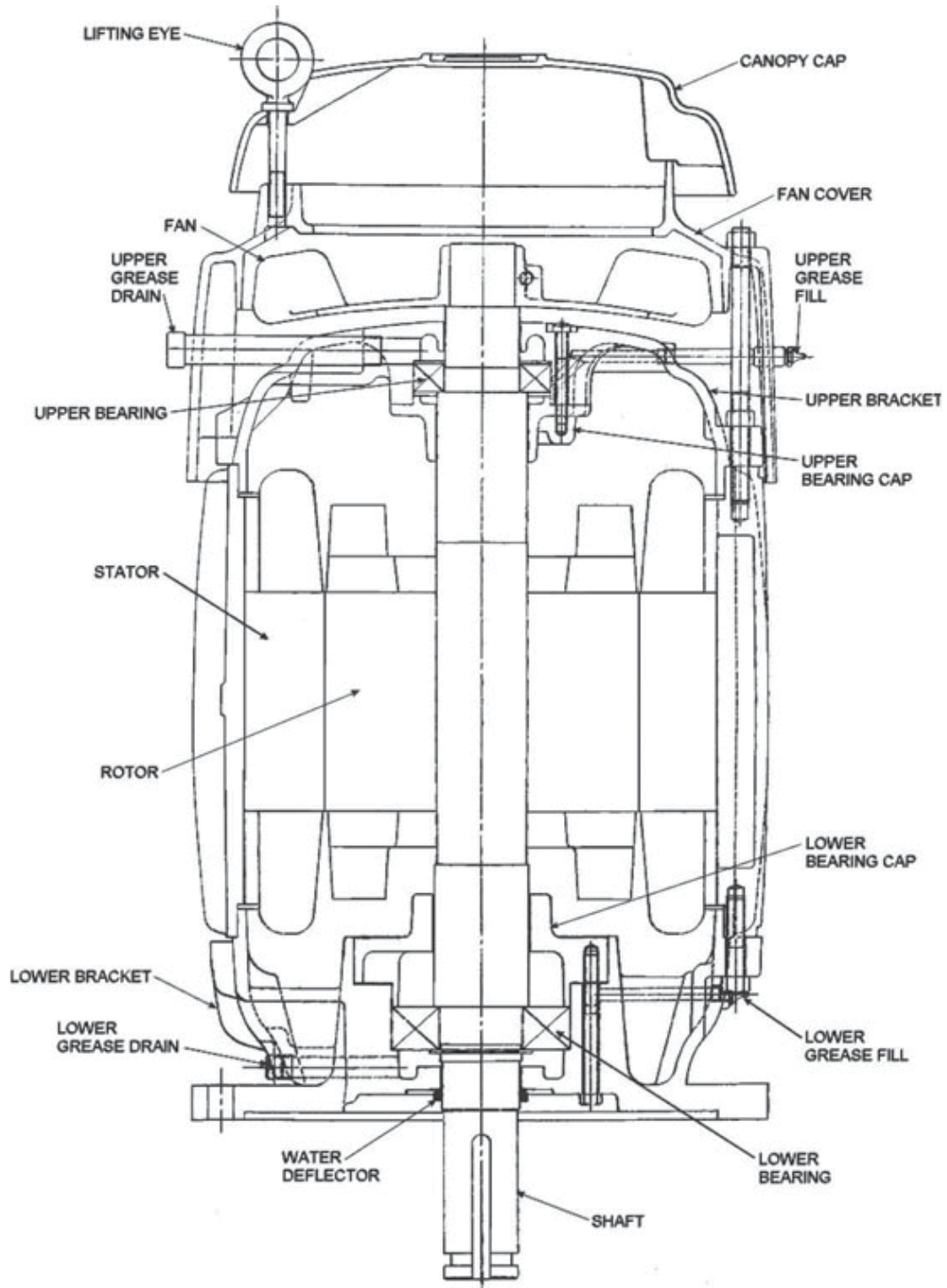
180 Thru 280 Frame  
Types TV9 & LV9  
Aerator  
Cast Iron Frame



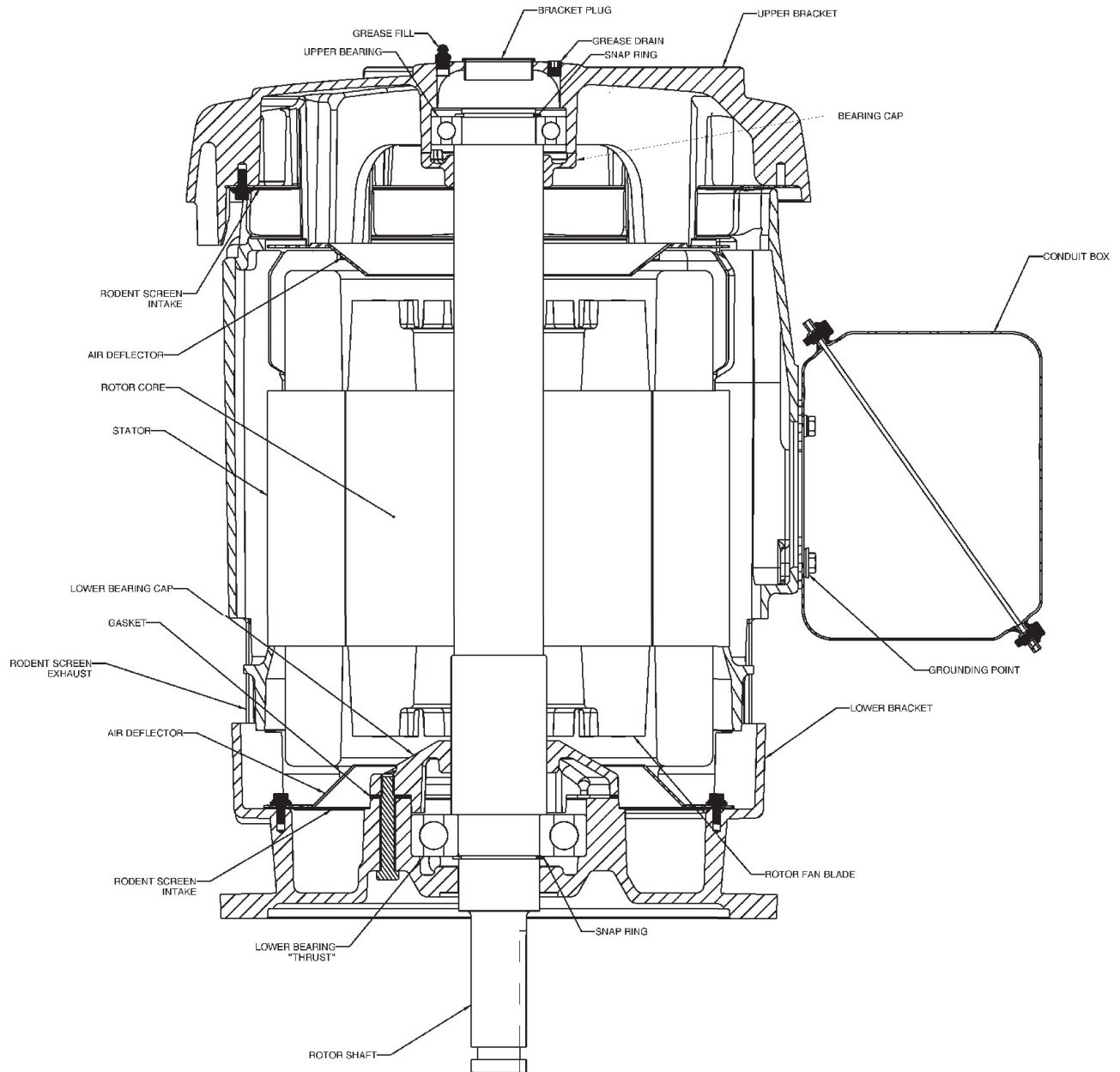
180 Thru 440 Frame  
Types TV  
Cast Iron Frame



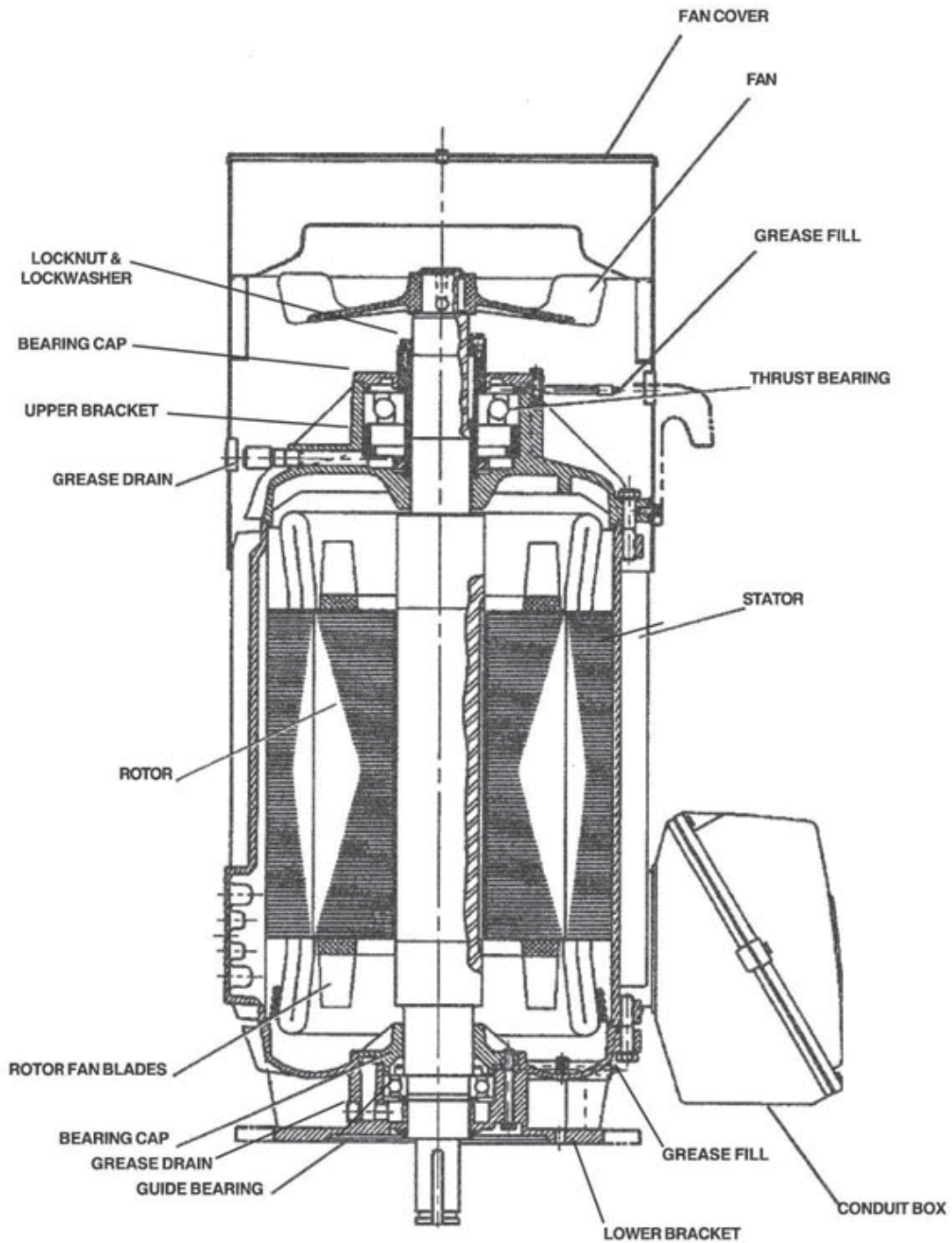
320 Thru 440 Frame  
Types LV  
Cast Iron Frame



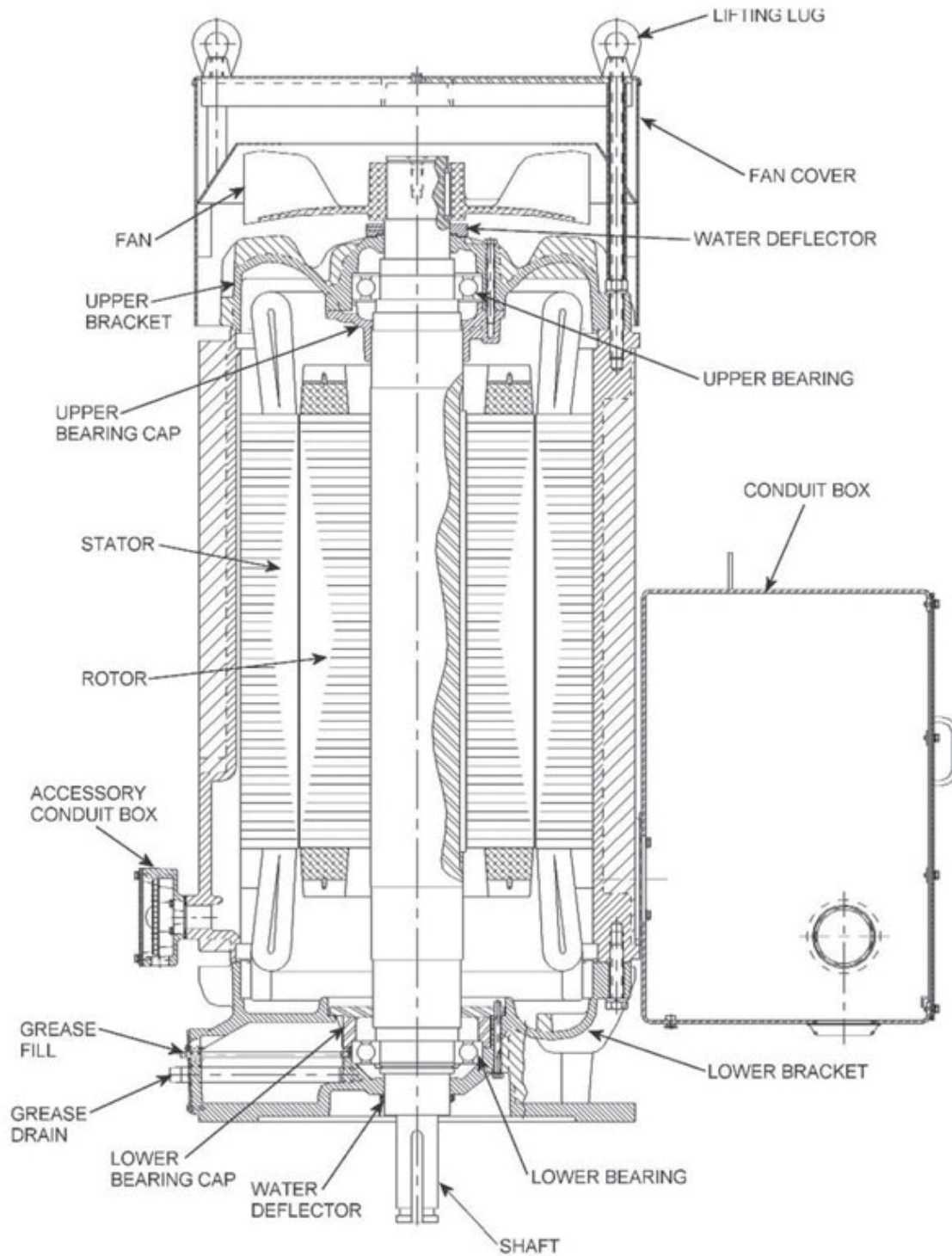
## 320 Thru 440 Frame Type RV



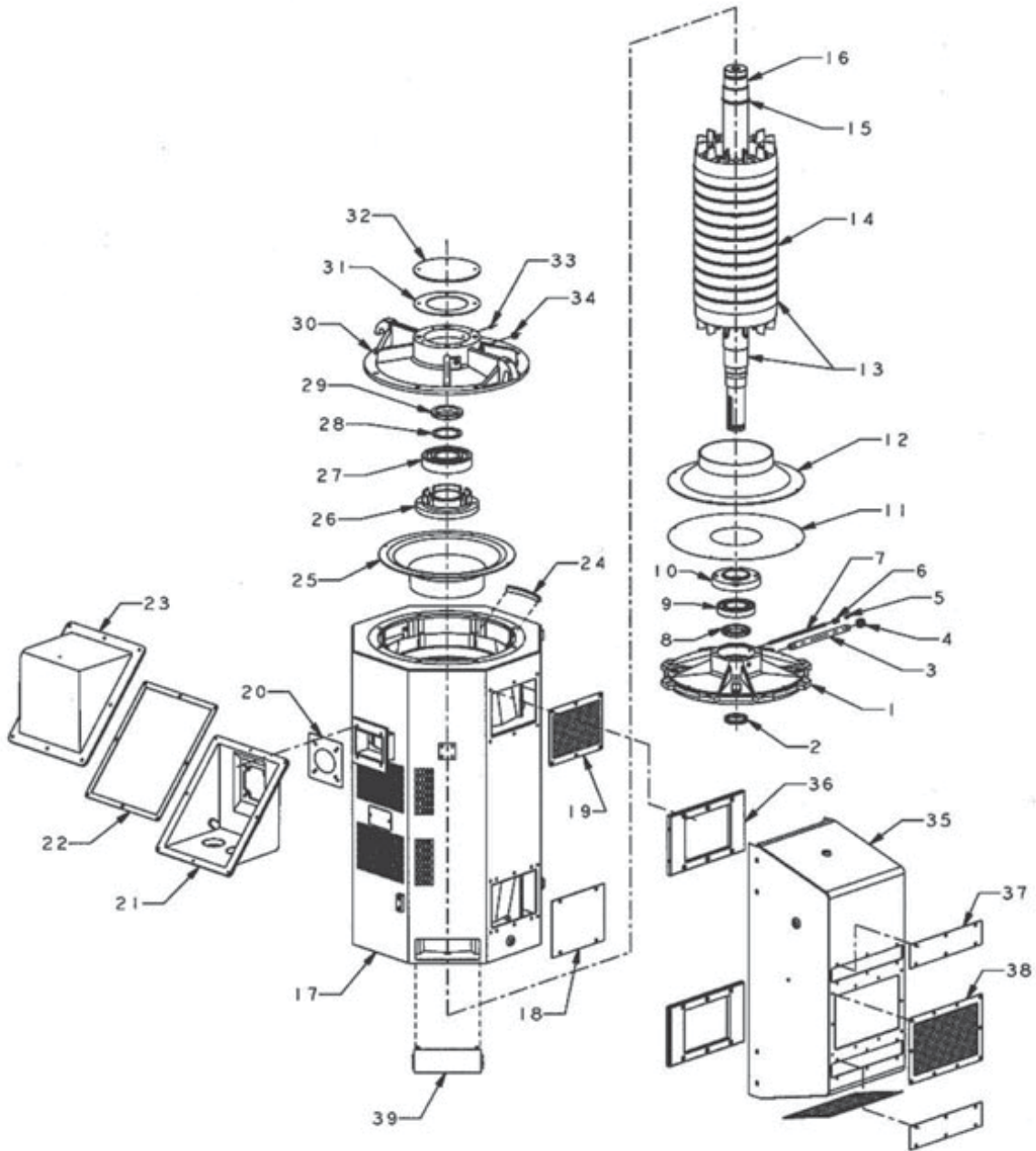
## 449 Frame Type JV and JV-3



## 5800 Frame Type JV



## 5000 and 5800 Frame Type RV

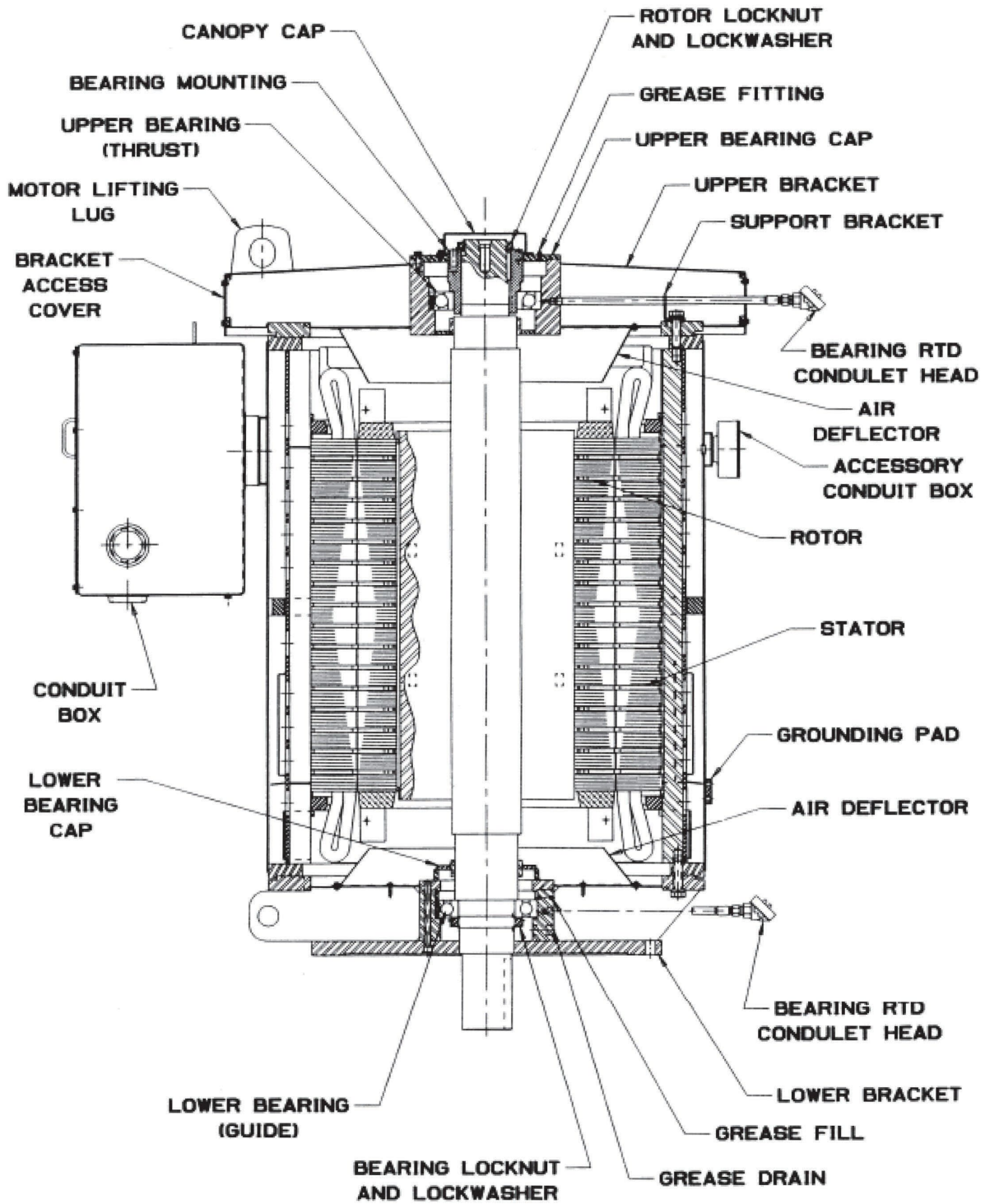




## 5000 and 5800 Frame Type RV

ITEM NO.	QTY	NAME OF PART	REMARKS / LIMITATIONS
1	1	Lower Bracket	All Motors
2	1	Shaft Water Slinger	All Motors
3	1	Pipe Nipple (Lower Grease Drain)	All Motors
4	1	Pipe Cap (Lower Grease Drain)	All Motors
5	1	Grease Zerk Fitting	All Motors
6	1	Pipe Coupling (Lower Grease Fill)	All Motors
7	1	Pipe Nipple (Lower Grease Fill)	All Motors
8	1	Snap Ring (Lower Bearing)	All Motors
9	1	Lower Bearing	All Motors
10	1	Lower Bearing Cap	All Motors
11	1	Lower Intake Screen	Only on WP-1
12	1	Lower Air Deflector	All Motors
13	1	Rotor Assembly	All Motors
14	1	Rotor Core	All Motors
15	1	Snap Ring (Upper Bearing Cap Retainer)	All Motors
16	1	Rotor Shaft	All Motors
17	1	Stator Assembly	All Motors
18	2	Lower Air Intake Cover	Only on WP-1
19	2	Upper Air Intake Screen	Only on WP-1
20	1	Gasket (Outlet Box Base to Stator)	All Motors
21	1	Outlet Box Base	All Motors
22	1	Gasket (Outlet Box Cover to Base)	All Motors
23	1	Outlet Box Cover	All Motors
24	16	Grommet (Air Deflector to Frame Baffle)	All Motors - 8 on each end
25	1	Upper Air Deflector	All Motors
26	1	Upper Bearing Cap	All Motors
27	1 (5000), 2 (5800)	Upper Bearing	All Motors
28	1	Upper Bearing Insulated Washer	All Motors
29	1	Upper Bearing Locknut	All Motors
30	1	Upper Bracket	All Motors
31	1	Gasket (Upper Bracket Cover Plate)	All Motors
32	1	Upper Bracket Cover Plate	All Motors
33	1	Grease Zerk Fitting	All Motors
34	1	Grease Drain Pipe Plug	All Motors
35	2	WP2 Intake Box	Only on WP-2
36	4	Adapter Flange	Only on WP-2
37	4	Filter Access Cover	Only on WP-2
38	4	Intake Screen	Only on WP-2
39	4	Cover (Flange Access)	Only on WP-2

### MOTOR CUTAWAY DRAWING



## Installation Record

### Nameplate and Installation Information

SERIAL NUMBER OR MODEL NUMBER.....  
 HORSEPOWER.....  
 MOTOR RPM.....  
 PHASE.....  
 FREQUENCY.....  
 AMPS..... \_\_\_\_\_ AT  
 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....

VOLTS

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 3: 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.

**\*\* For fasteners #6 - 1/4", use lb-in.**

**\*\* For fasteners 5/16" and higher, use lb-ft.**

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	

The above torque limits are not to be used when a drawing or specification lists a specific torque.

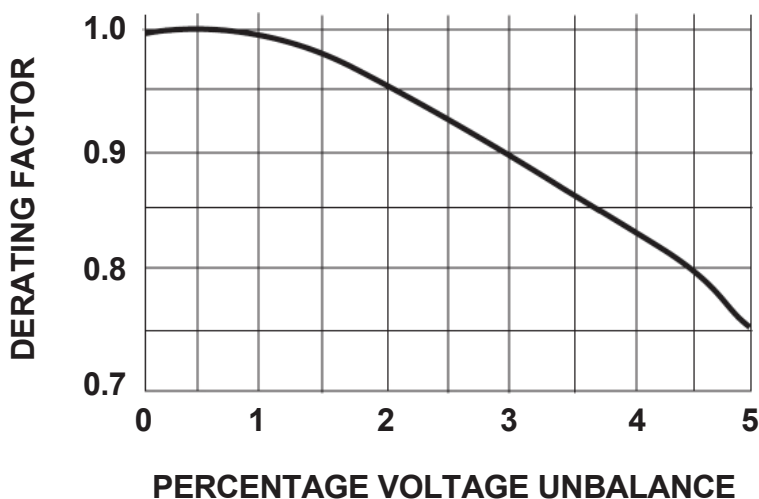
## Appendices

### 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<sup>®†</sup> 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 14.35 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:

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

To obtain input horsepower:

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

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

### THUS

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

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

### 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 424731 Rev C, 04/24  
Refer to website for latest version



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



# Motores Verticales de Impulso Normal

MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO

**Nidec**

NIDEC MOTOR CORPORATION

*Sinnúmero de Soluciones. Apoyo Experto.*





### **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<sup>†</sup>, 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 indicados en este manual 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 prevenir posibles accidentes.
6. Asegúrese 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. Familiarícese 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.....	5
V. Instalación Inicial.....	6
VI. Operación normal.....	10
IX. Lubricación .....	14
X. Resolución de problemas .....	17
XI. Refacciones.....	18
Anexos	
Anexo A, Efectos del desequilibrio en líneas de voltaje.....	30
Anexo B, Manejadores de Frecuencia Variable.....	31
Anexo C, Prueba de Carga del Motor Eléctrico con el Watthorímetro .....	32

## 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.

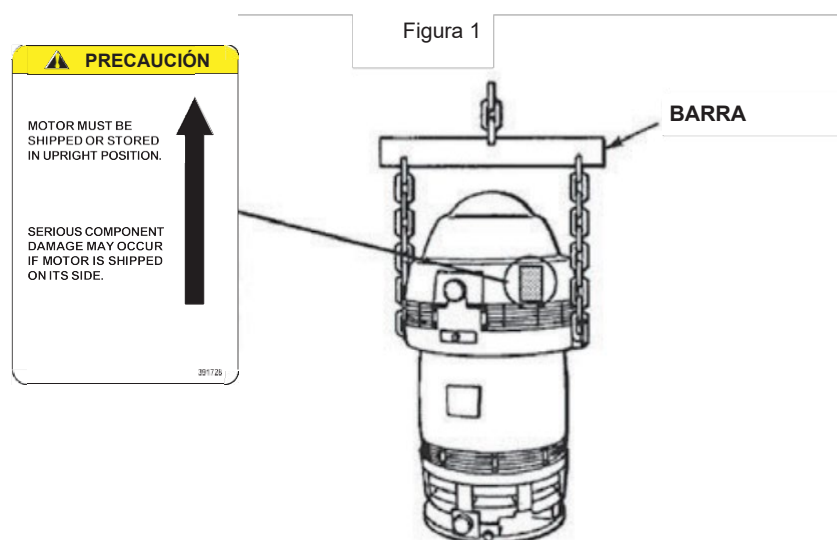
Cuando se comunique con Nidec Motor Corporation (NMC) con respecto a un motor, asegúrese de incluir el número completo de identificación del motor, el bastidor y el tipo que indique en la placa.

## 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.



**Utilizar otros métodos para levantar el motor, puede causar daños al motor o lesiones al personal. Los cáncamos que trae son para levantar el peso del motor solamente. Se debe utilizar una barra separadora con ganchos para izar colocados por lo menos a la misma distancia que los pernos y lo suficientemente fuerte como para soportar todo el peso de los motores. Utilizar otros métodos para levantar el motor, puede causar daños a la unidad o lesiones al personal.**



### III. Almacenamiento

#### 1) Cuando 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 aislada de vibraciones ambientales excesivas que puedan dañar 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<sup>®†</sup> 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.



### ADVERTENCIA

***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<sup>®†</sup> 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° C 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. 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.

- B. 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.

#### C. Historial de Resistencia del Aislante:

La única forma de evaluar el estado del aislante de la bobina con precisión es mantener un historial de las lecturas del aislante. Durante un período de meses o años, estas lecturas llegarán a indicar una tendencia. Si se produce una tendencia a la baja, o si la resistencia disminuye demasiado, limpie a fondo y seque las bobinas, volviendo a aplicar el tratamiento, de ser necesario, en un taller de servicio autorizado para aparatos eléctricos.

El procedimiento recomendado comprobar la resistencia del aislante es el siguiente:

- 4) Con la bobina a temperatura ambiente, aplique un voltaje DC (indicado a continuación) por sesenta segundos y tome la lectura con un megómetro.

#### Voltaje Nominal del Motor

hasta 600 (inclusivo)  
601 a 1000 (inclusivo)  
1001 y más

#### Voltaje Recomendado para Pruebas con Voltaje DC

500 VDC  
500 a 1000 VDC  
500 a 2500 VDC  
(2500 VDC óptimo)



5) A modo de comparación, la lectura debe corregirse para una temperatura base de 40°C. Esto puede hacerse con la siguiente fórmula:

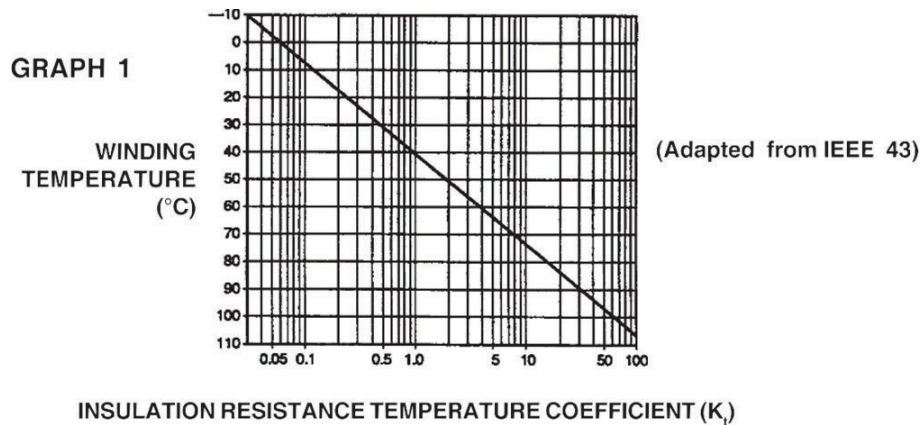
$$R_{40C} = K_t \times R_t$$

Donde:

$R_{40C}$  = resistencia de aislante (en megohmios) corregida a 40°C

$R_t$  = resistencia de aislante medida (en megohmios)

$K_t$  = coeficiente de temperatura (del gráfico 1)



6) Las lecturas de la resistencia del aislante no deben caer por debajo del valor indicado por la siguiente fórmula:

$$R_m = K_v + 1$$

Donde:

$R_m$  = mínimo del aislante (en megohmios) a 40°C

$K_v$  = voltaje nominal del motor en kilovoltios

7) Proporción de absorción dieléctrica:

Además de la lectura individual de la prueba, puede ser necesaria la proporción de absorción dieléctrica. La proporción de absorción dieléctrica se obtiene tomando lecturas de megohmios a intervalos de un minuto y diez minutos o cuando se utilizan medidores de megohmio de mano, a intervalos de treinta segundos y sesenta segundos. El voltaje debe ser el mismo que se indica en la parte 1 de este procedimiento.

La proporción se obtiene dividiendo la segunda lectura por la primera lectura y se basa en un buen sistema de aislante que aumenta su resistencia cuando se somete a un voltaje de prueba por un período de tiempo.

**10 minutos: 1 minuto**

Peligroso = Menos de 1.0  
 Deficiente = 1.0 a 1.4  
 Cuestionable = 1.5 a 1.9  
 Razonable = 2.0 a 2.9  
 Bueno = 3.0 a 4.0  
 Excelente = Más de 4.0

**60 segundos: 30 Segundos**

Deficiente = Menos de 1.1  
 Cuestionable = 1.1 a 1.24  
 Razonable = 1.25 a 1.3  
 Bueno = 1.4 a 1.6  
 Excelente = Más de 1.6

Si se obtiene una lectura baja de la resistencia del aislante en la prueba individual o en la prueba de proporción de absorción dieléctrica, limpie y seque a fondo las bobinas. Vuelva a comprobar la resistencia del aislante y la proporción de absorción dieléctrica.

NOTA: Las proporciones de absorción dieléctrica ligeramente más bajas pueden ser aceptables cuando se obtienen altas lecturas iniciales para la resistencia del aislante (1000+ mega ohmios). Dirija cualquier pregunta al Departamento de Servicio de Productos de NMC.

#### 5. 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 inspeccionado para ver que no se hayan dañado.
- 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 del aislante 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 del producto de Nidec Motor Corporation antes de ponerlo en operación.

## IV. Lugar de la 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<sup>®†</sup> 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.

## V. Instalación Inicial

### 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"		"Desalineación de la Variación (pulg.)"	"Desalineación Angular (pulg.)"
"Motores Verticales"	Acoplador flexible		0.002	0.00035/pulgada de longitud del separador
	Acopladores rígidos	Acoplador corto	0.0008	0.0004/pie de diámetro del acoplador
		Ejes huecos		0.0005

### 3. 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. Para obtener ayuda, comuníquese con la oficina de ventas local del fabricante del motor de arranque para las marcas específicas del equipo que está utilizando

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.

#### 4. 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.

### AVISO

***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. Los acopladores, (si vienen 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 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 monofásico 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.***

## 5. 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 coincidan con los diagramas de cableado.
- B. Asegúrese de que el voltaje, la fase y la frecuencia del circuito de línea (fuente de energía) coincidan 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 cimiento, la base, el trinquete unidireccional (si procede) y del acoplador están apretados.
- E. Si el motor estuvo 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.



***Para evitar el riesgo de lesiones, 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.***

## 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. 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. **ADVERTENCIA: 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.



**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 anteriores requieren el desmontaje del motor para limpiar correctamente los componentes internos del motor y DEBEN ser realizados por un taller de reparación/servicio de motores totalmente 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 desensamblar 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. Para ajustar el huelgo, utilice uno de los siguientes procedimientos, dependiendo del tipo de cojinete de empuje:

### AVISO

**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.

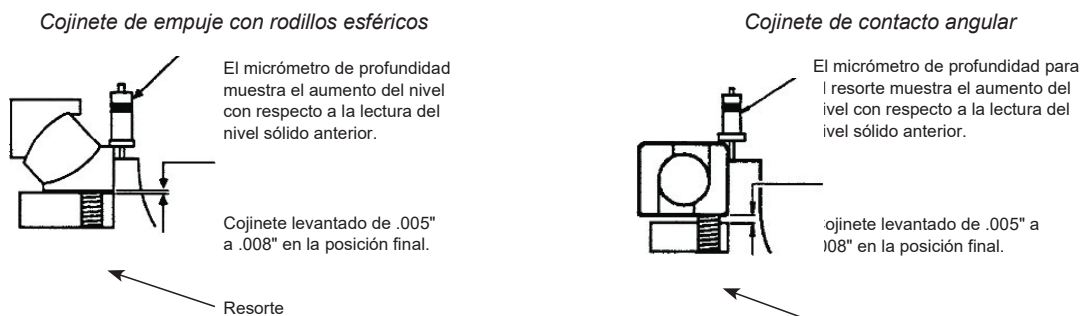
2. Cojinetes de empuje con rodillos esféricos y cojinetes de contacto angular (con resortes).

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 siguiendo el procedimiento recomendado a continuación:

- A. Coloque el retenedor del resorte (sin los resortes) y la arandela de empuje del cojinete inferior en el orificio del cojinete superior.
- B. 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.
- C. Añada de .005 a .008 pulgadas a la dimensión registrada para obtener el rango de juego axial correcto para dicha unidad.
- D. Vuelva a montar el cojinete con resortes. El motor ahora 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



3. Cojinetes de contacto angular (sin resortes)

- A. No hay que tomar mediciones preliminares para ajustar el juego axial. El juego axial se puede ajustar con cualquiera de los siguientes métodos descritos en esta sección.
- B. 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.

## AVISO

**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 esto puede averiar los cojinetes.**

C. Los motores que tienen dos cojinetes de contacto angular opuestos bloqueados para que el empuje ascendente y el descendente no requieran 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)

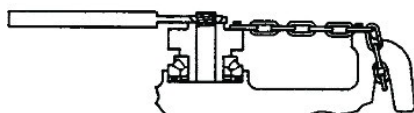
Este método requiere que el usuario instale una cadena atornillada desde la montura del cojinete hasta una argolla para izar. Gire la tuerca de seguridad con una llave inglesa (y la extensión de la barra) hasta que el indicador análogo no muestre ningún movimiento en el extremo del eje. La tuerca de seguridad debe aflojarse entonces 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:** De los tres métodos, este es el más económico y el que 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:

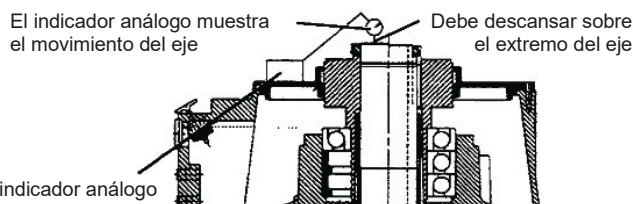
- Pernos de bloqueo
- Indicador análogo
- Cadena de 3/4"
- Micrómetro de profundidad
- Llave inglesa con extensión

Figura 6 (Método 1)



Los resortes de la montura están comprimidos y la tuerca de seguridad eleva el rotor.

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)

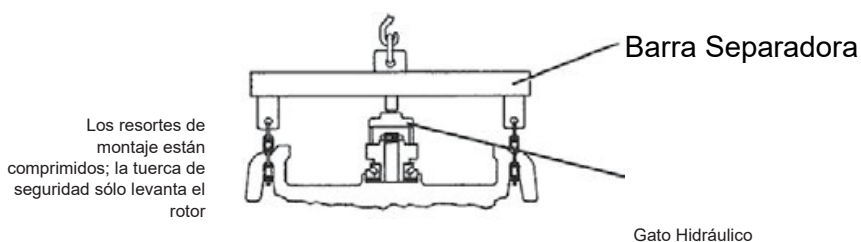
Este método utiliza una barra separadora y cadenas alrededor de las orejetas para izar, un gato hidráulico (cinco toneladas) y una grúa para levantar la barra separadora. El gato hidráulico se apoya sobre dos bloques de acero del mismo grosor encima de la parte superior de la montura del cojinete con 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
- gato hidráulico de 5 toneladas
- Grúa aérea
- Micrómetro de profundidad
- Llave inglesa
- Bloques de metal
- Indicador de cuadrante

Figura 8 (Método 2)



### 3. Método 3 (Consulte la Figura 7)

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.

## AVISO

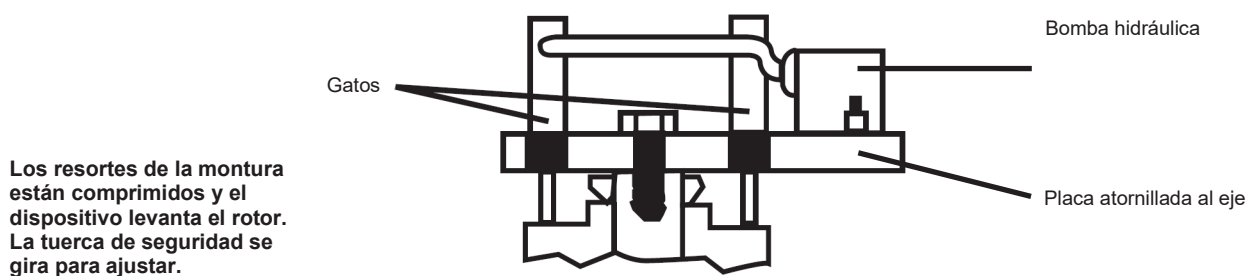
**Aplicar demasiada presión hidráulica puede dañar los cojinetes.**

**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)



## AVISO

**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 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.



*Bajo ninguna circunstancia se debe utilizar una sonda mecánica mientras el motor está en operación*

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).

### AVISO

***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.

### AVISO

***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 desensamblarse hasta 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		Reemplazo de grasa	Intervalo de lubricación		
62xx, 72xx	63xx, 73xx	Cantidad (Oz. Fl.)	1801 a 3600 RPM	1201 a 1800 RPM	1200 RPM o más lentos
03 a 07	03 a 06	0.2	8 Meses	1 años	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 Meses	4 Meses	6 Meses
21 a 28	16 a 20	1.8	N/A	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

Para motores en ambientes hostiles, reduzca los intervalos indicados por un 50%.

### AVISO

**Un ambiente hostil consiste de aplicaciones donde las temperaturas operacionales de los cojinetes rutinariamente exceden los 85°C (185°F), expuesto a altos niveles de polvo, tierra u otros contaminantes, expuesto a la alta humedad, aplicaciones con altos niveles de choque y/o vibración (es decir, trituradoras, molinos), aplicaciones en las que el motor operará 24 horas al día o haciendo paradas y arranques frecuentes, o para todas las aplicaciones impulsadas por correas.**

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 3  
Grasas Recomendadas

Caja del motor	Fabricante de grasa	Nombre del Producto
Totalmente Encerrado  [Titan TEFC y aplicación por correas con cojinetes de rodillos]	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"  [Motores Titan Nema y ODP estándar]	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
Arctic Duty Motors	Exxon Mobil Corporation	Mobilgrease 28 o Beacon 325

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).

## 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](http://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, cierre el magnético a mano y examine los contactos y resortes
	El interruptor no cierra bien	
	Abra 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
Cables mal conectados	Verifique los números y las conexiones de los cables	
El motor no alcanza la velocidad nominal	Voltaje bajo o incorrecto	Compruebe el voltaje en T1, T2 y T3 en el panel de control y en los cables de la caja de salidas del motorp
	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
	Sobrecarga: hidráulica	Verifique el ajuste del propulsor. Compruebe el GPM concuerde con la capacidad de la bomba y el cabezal
Vibraciones en el motor	Desalineación del eje principal	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.
	Frecuencia natural del sistema (resonancia)	Revise la rigidez de la estructura de apoyo
Motor ruidoso	Cojinete de empuje desgastado	Gire el rotor a mano y haga un examen visual de 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

SÍNTOMA	POSIBLE CAUSA	ANÁLISIS
Sobrecalentamiento del motor (Compruebe con un termopar o por métodos de resistencia. No lo haga con la mano.)	Ruido eléctrico	La mayoría de los motores hacen ruidos eléctricos durante el arranque. Este ruido debe disminuir así se acerquen a su velocidad máxima
	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



## XI. Refacciones

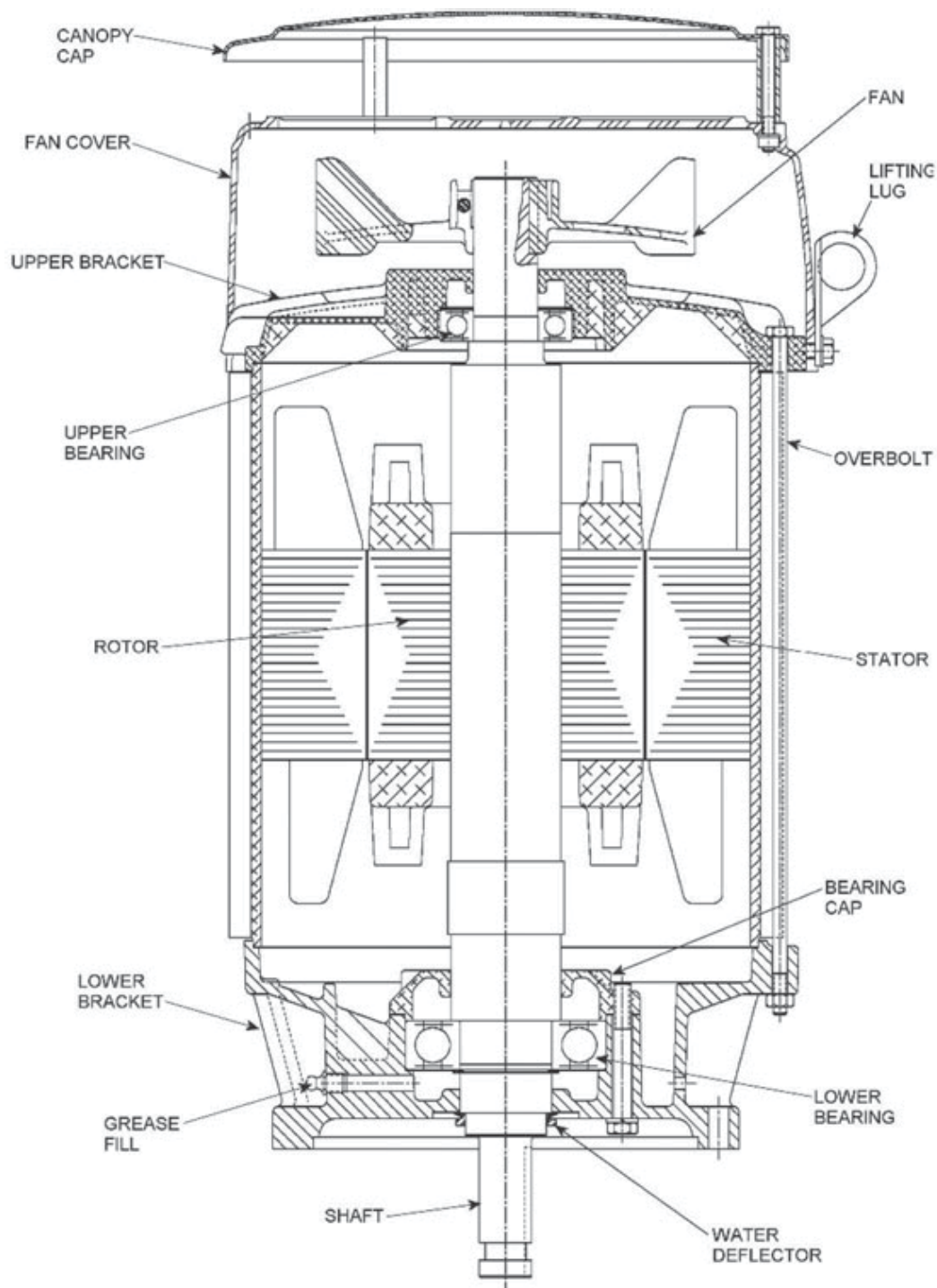
---

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.

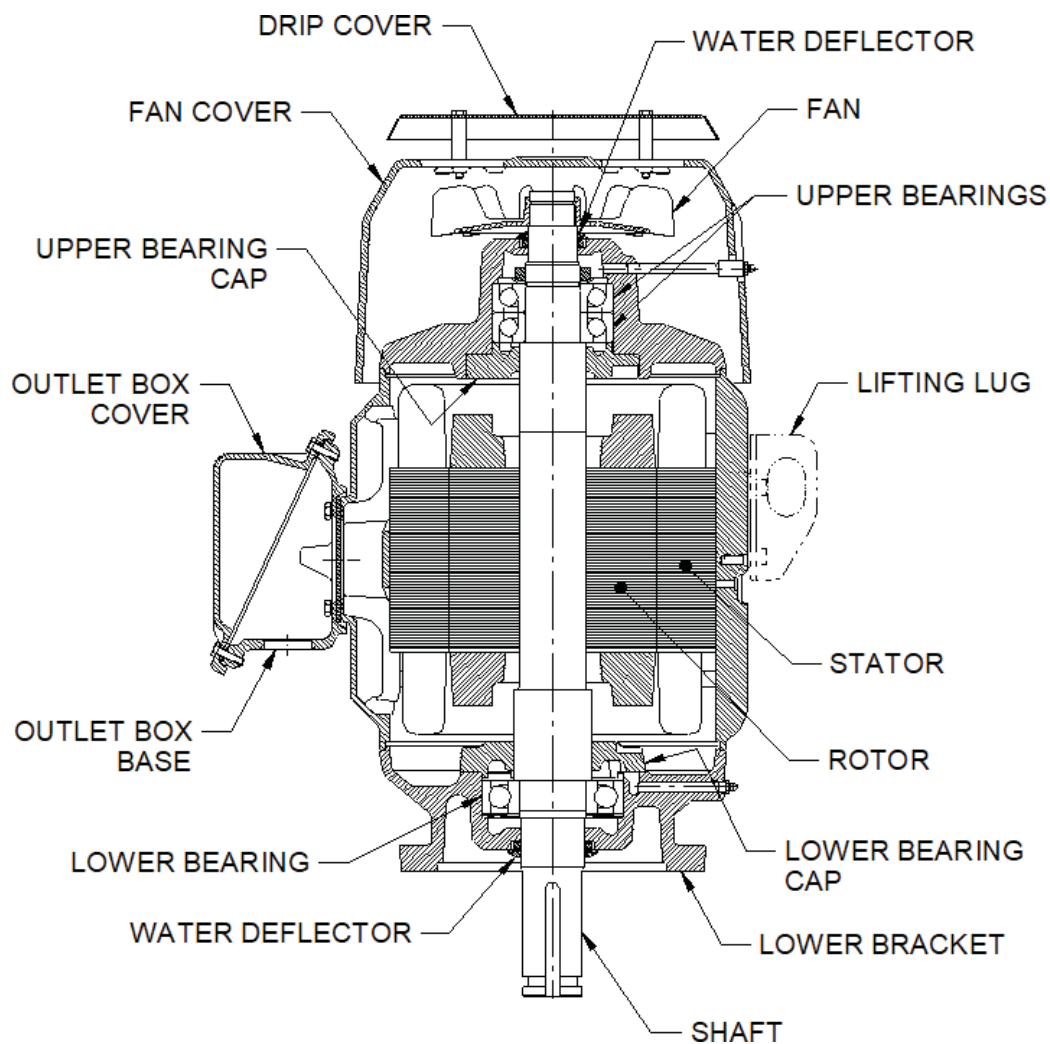
**Nidec Motor Corporation**  
710 Venture Drive  
Suite 100  
Southaven, MS 38672  
Teléfono (662) 342-6910  
Fax (662) 342-7350

Las siguientes páginas 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.

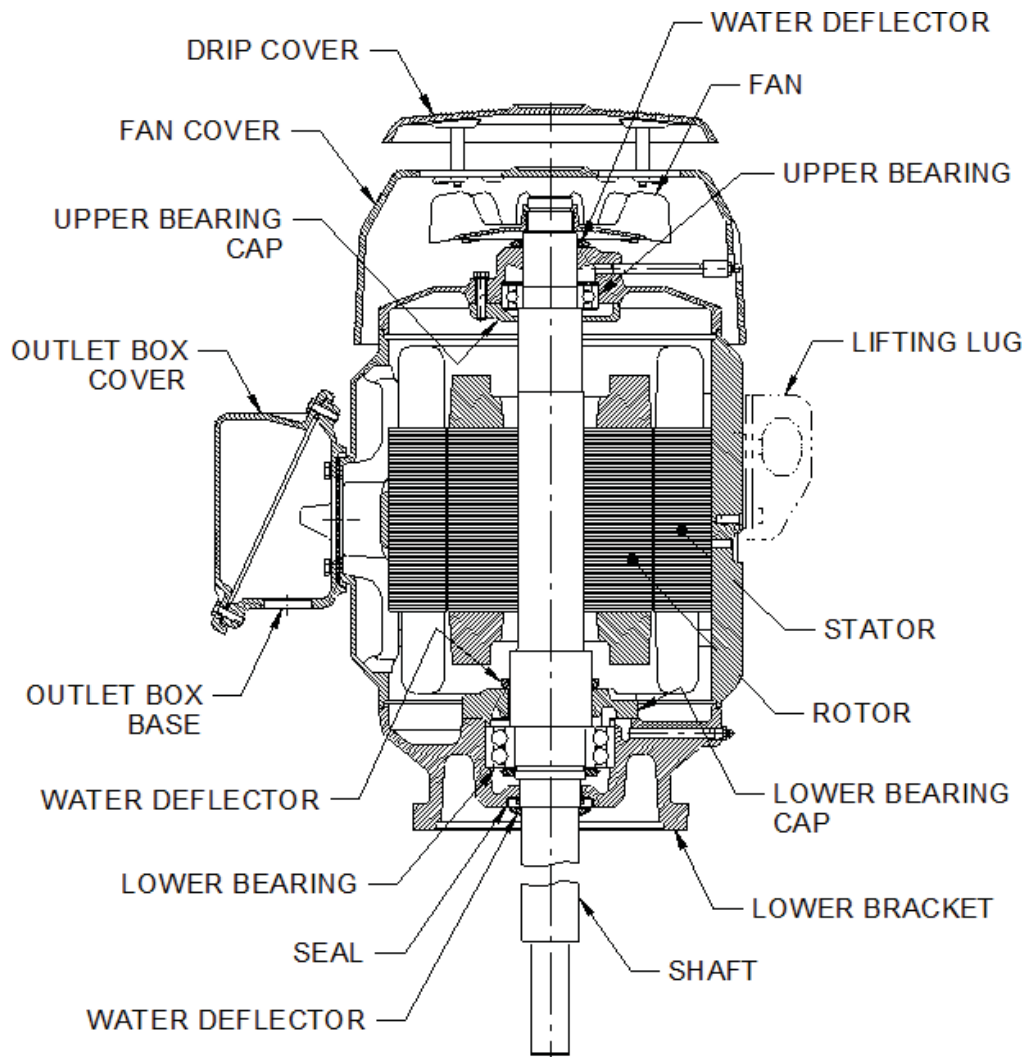
**Bastidores 180 a 280**  
**Tipo TV**  
**Bastidor de aluminio**



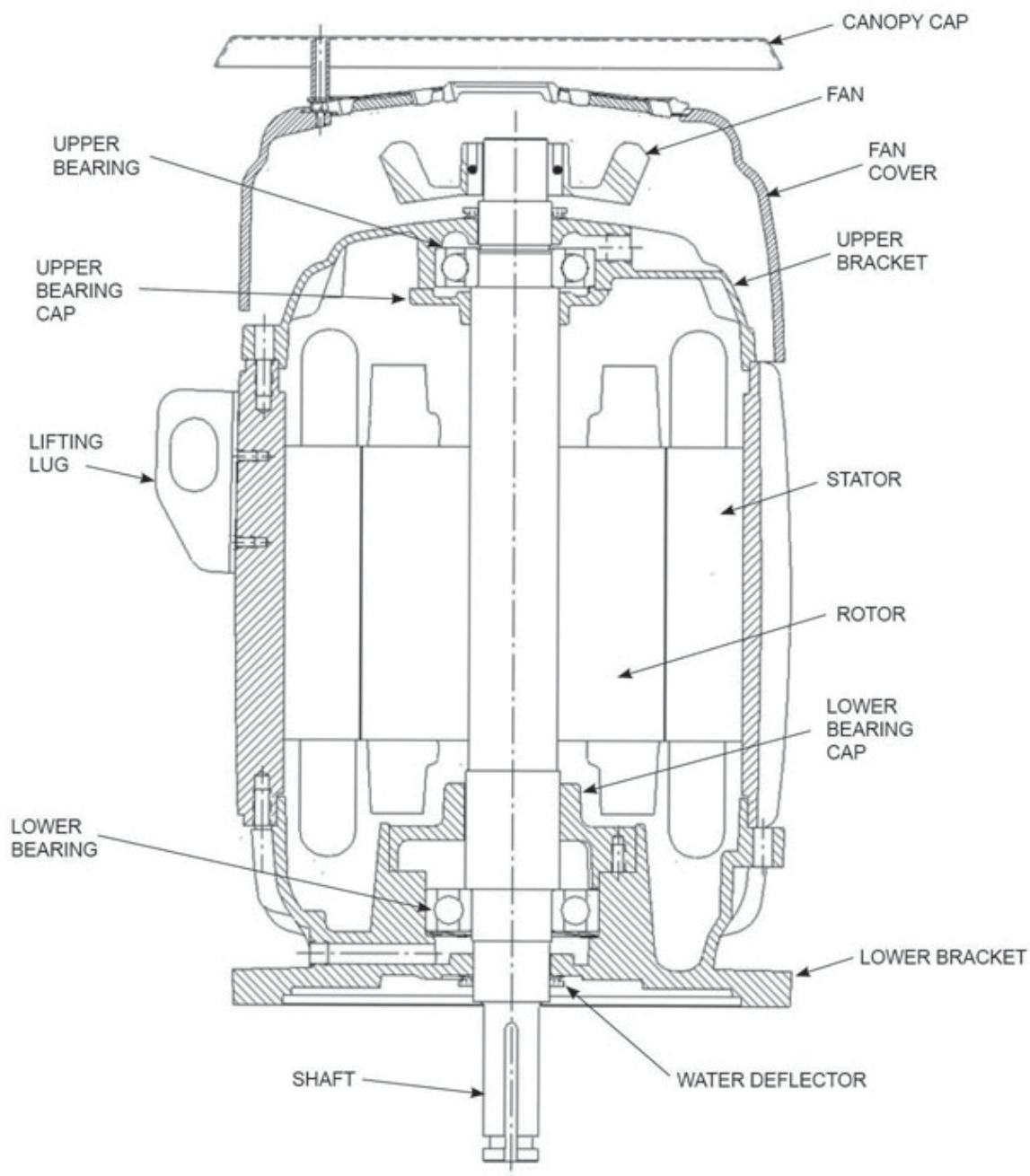
**Bastidores 180 a 280 Tipo  
TV9 en línea de medio  
impulso  
Bastidor de Hierro Fundido**



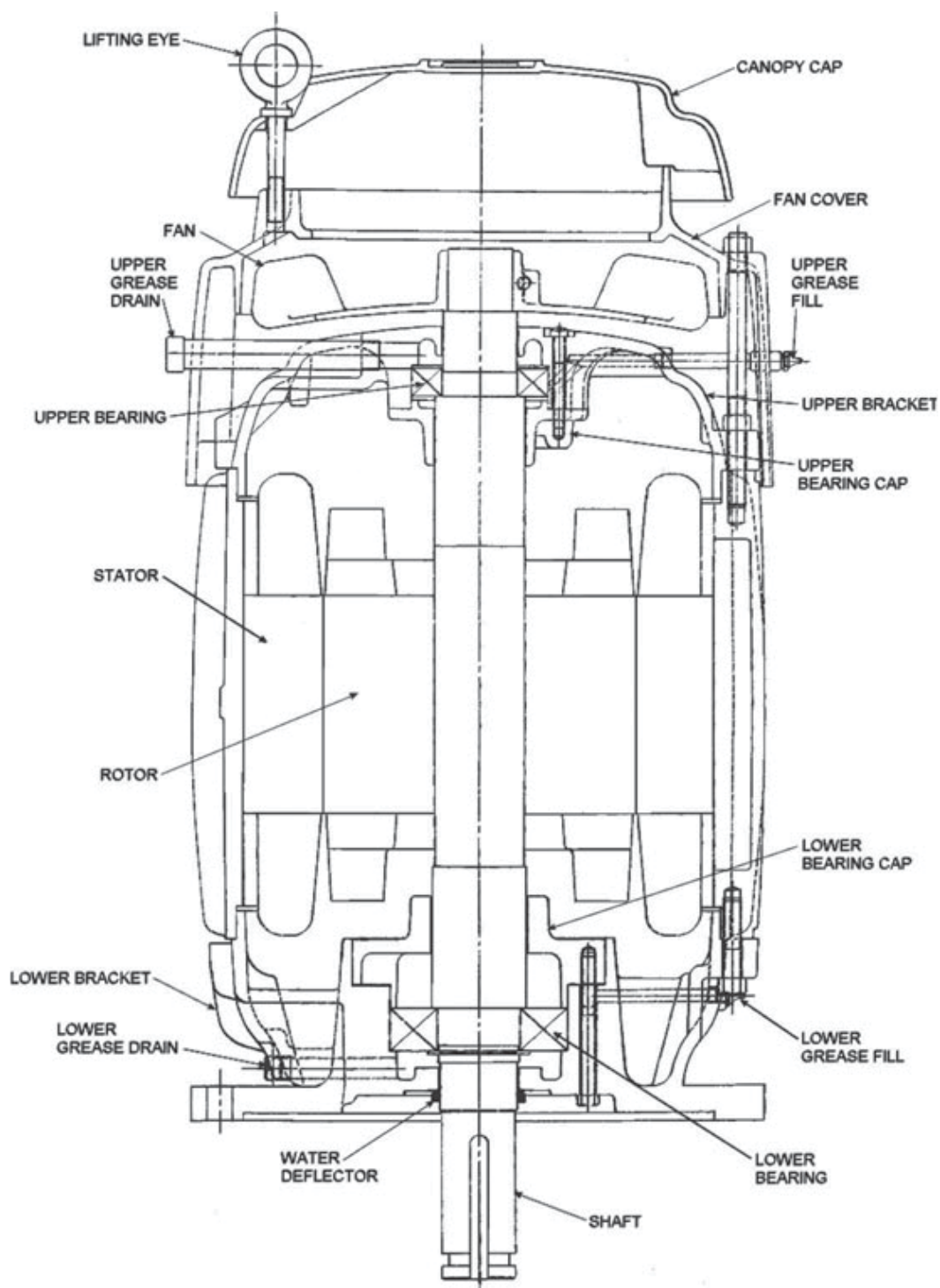
**Bastidores 180 a 280**  
**Tipo TV9 y LV9 con**  
**Aireador**  
**Bastidor de Hierro Fundido**



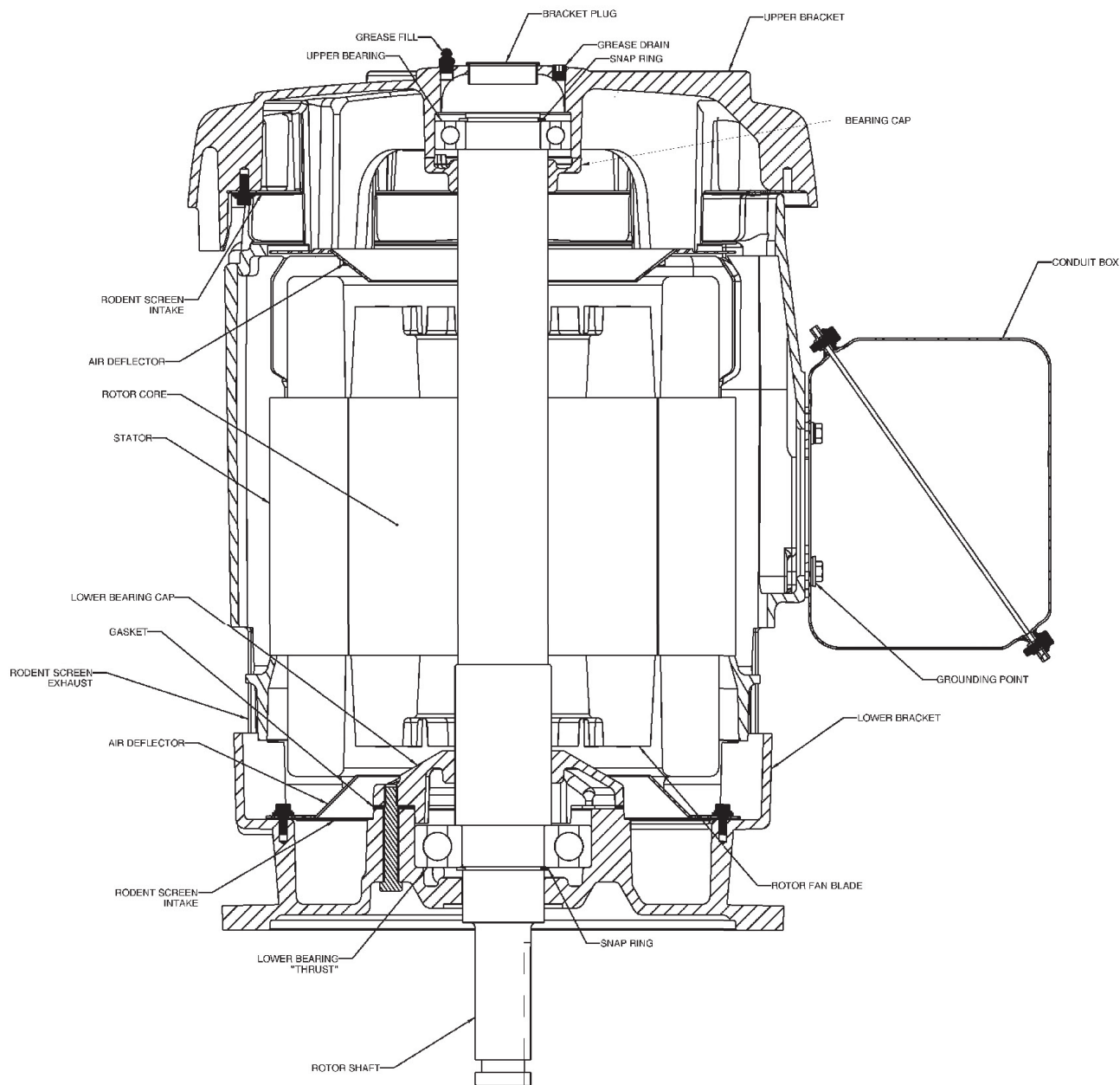
**Bastidores 180 a 440**  
**Tipo TV**  
**Bastidor de Hierro Fundido**



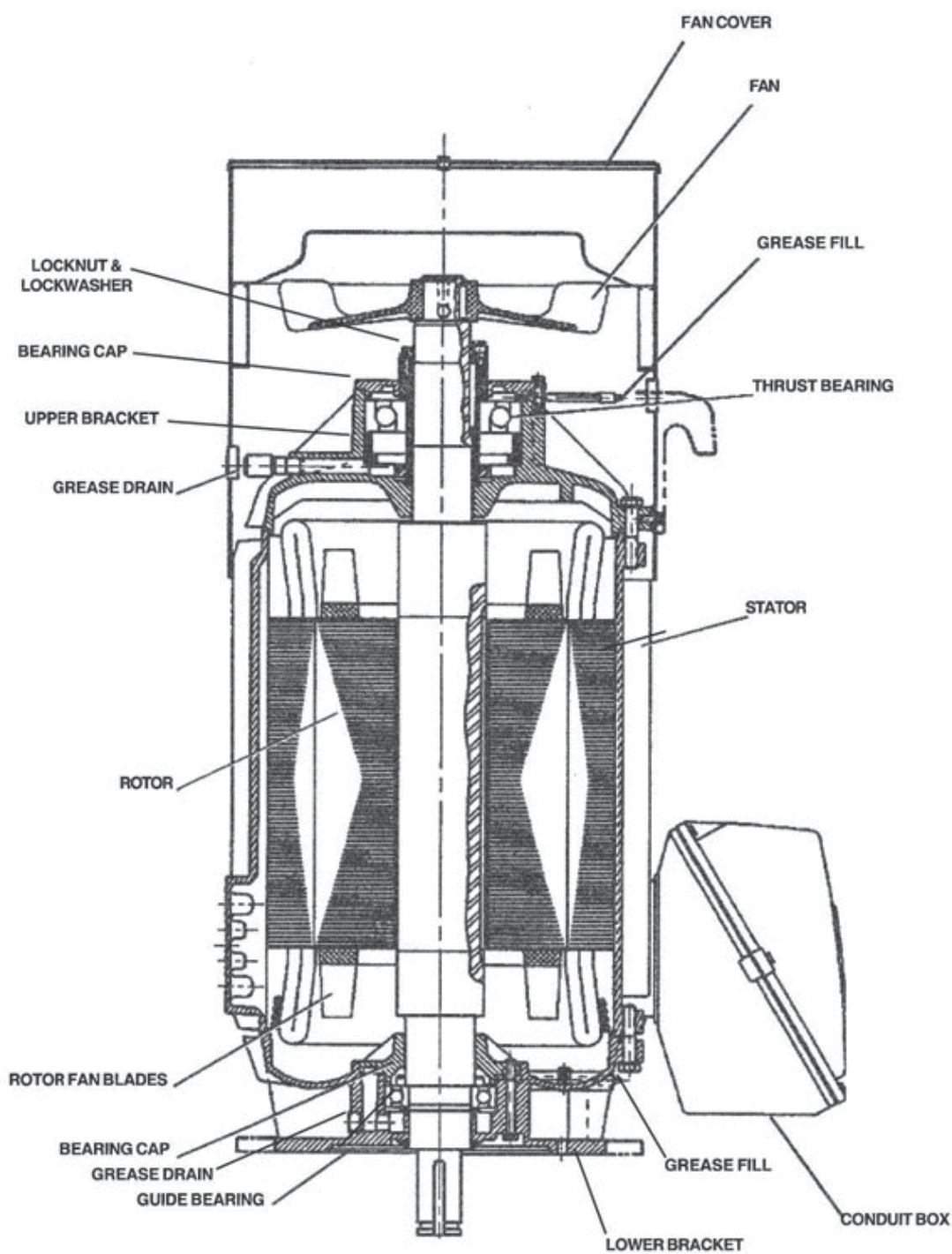
**Bastidores 320 a  
440 Tipo LV  
Bastidor de Hierro Fundido**



# Bastidores 320 a 440 Tipo RV

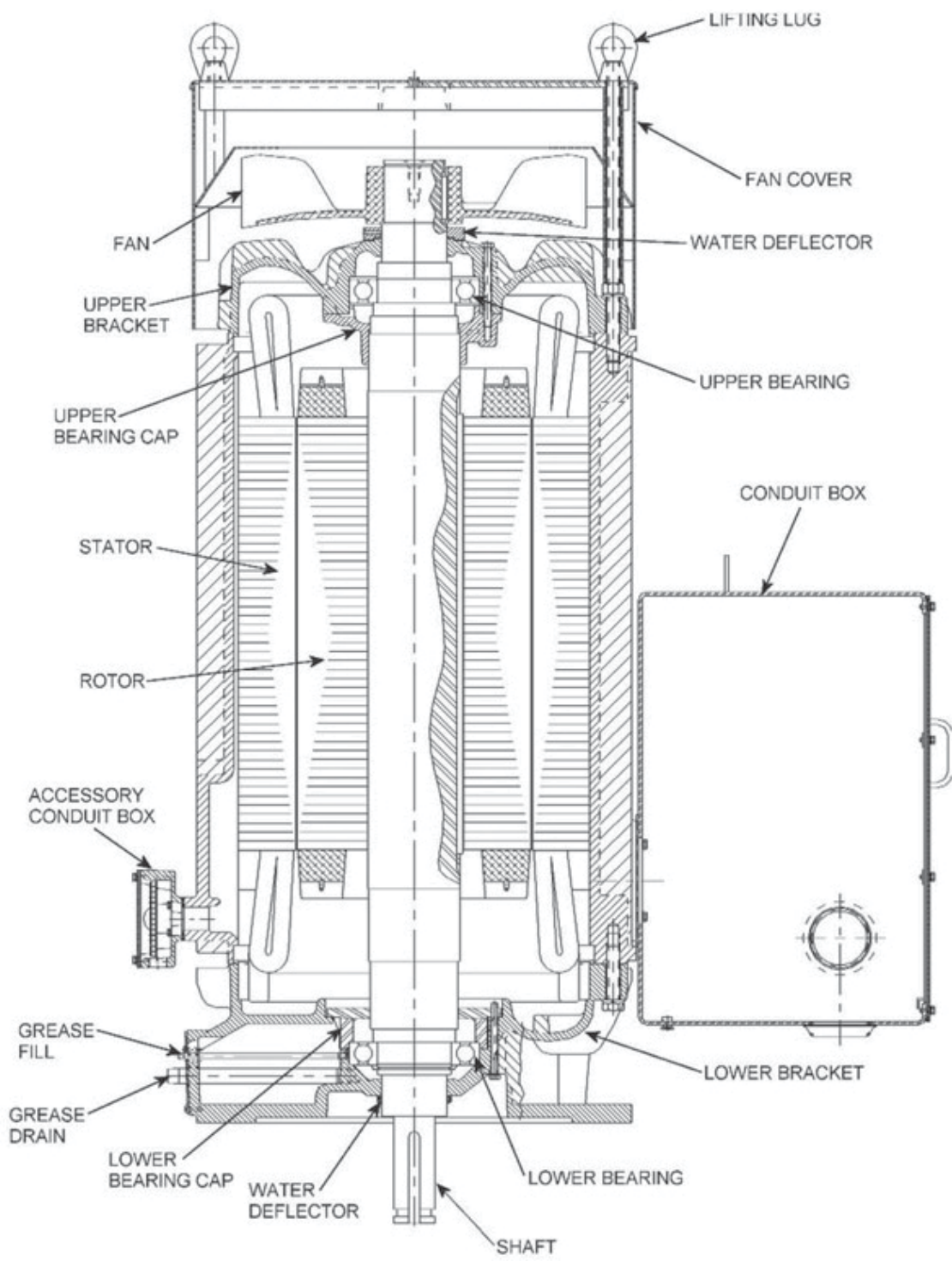


**Bastidor 449**  
**Tipo JV y JV-3**

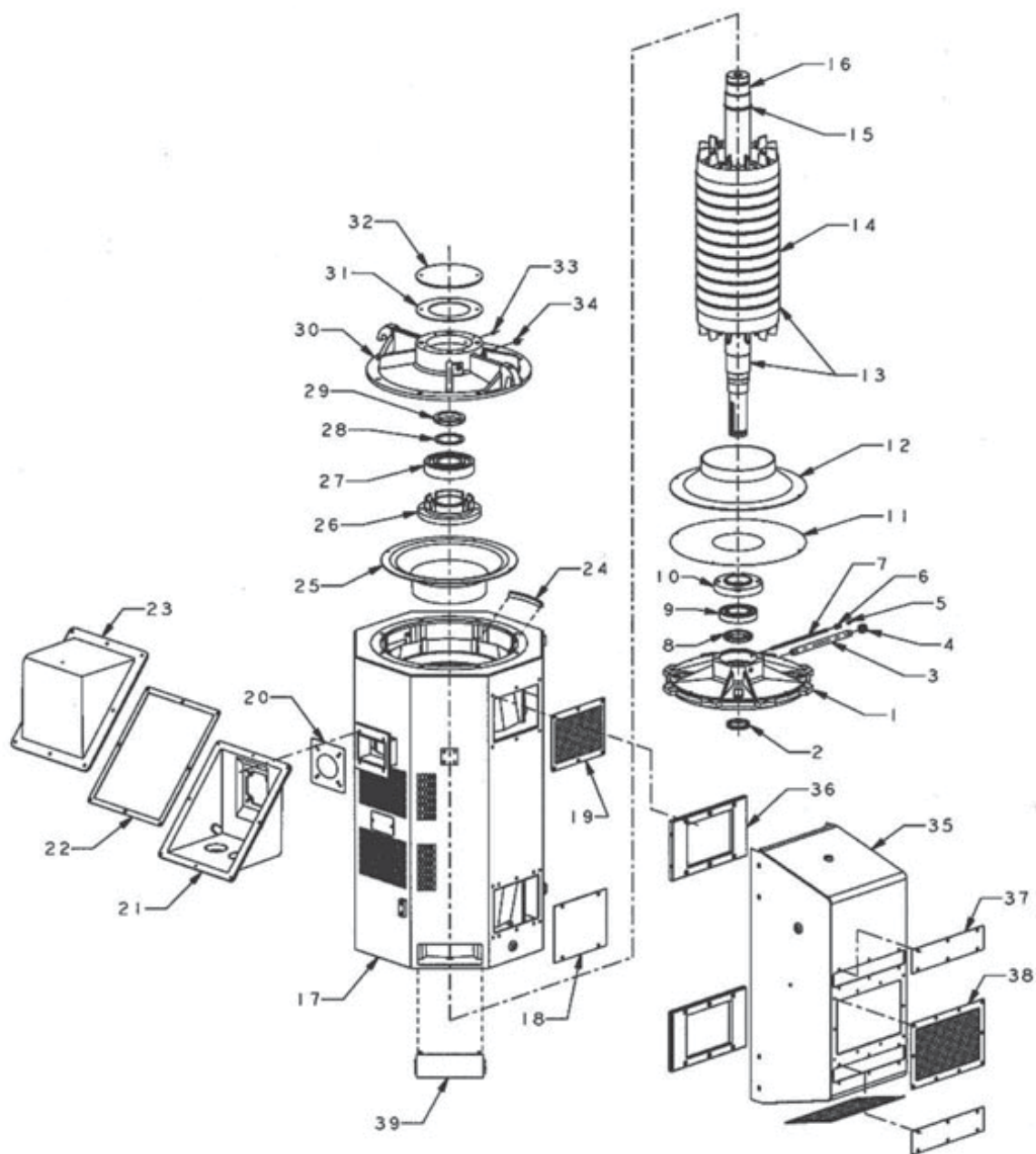




**Bastidor 5800**  
**Tipo JV**



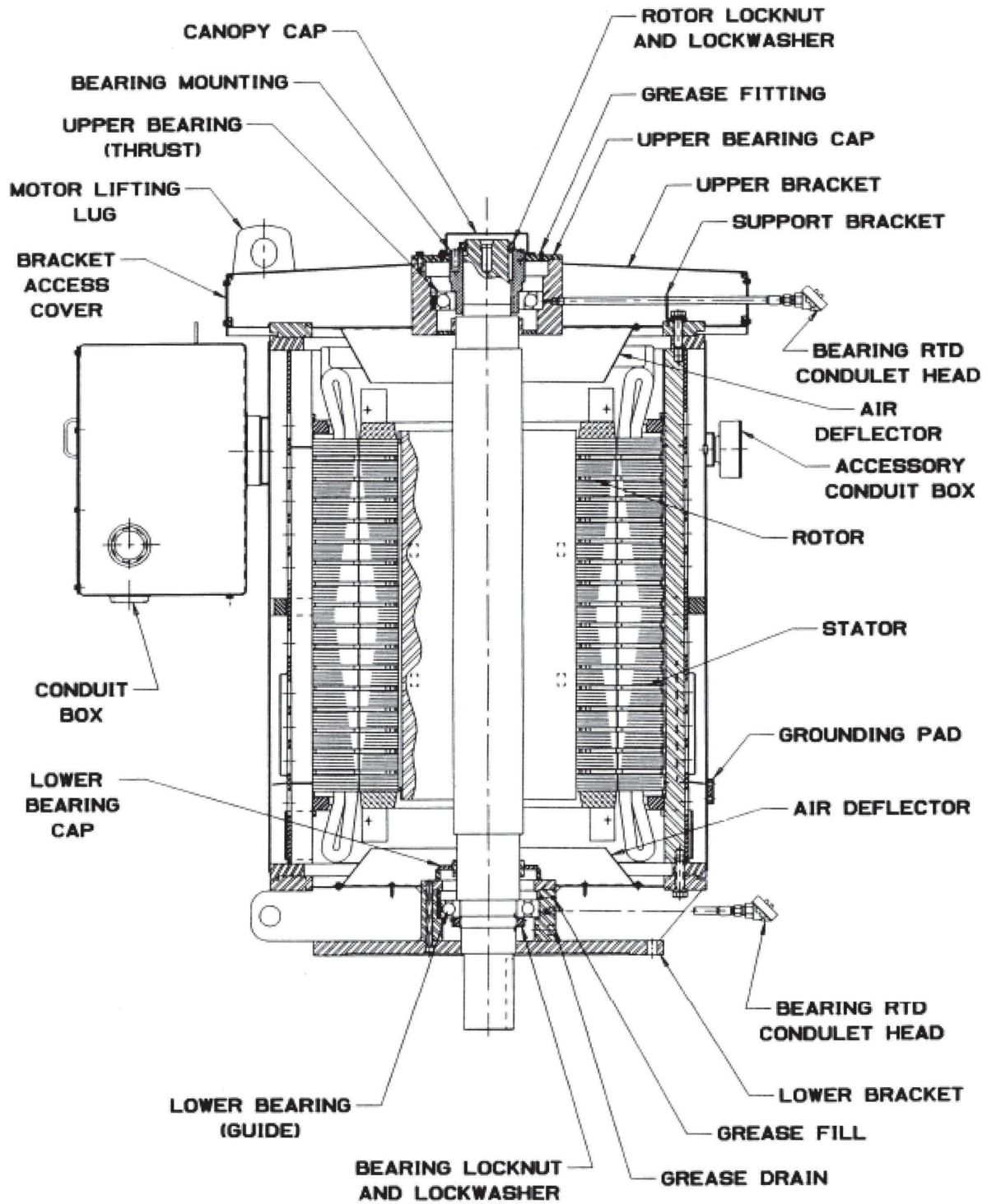
**Bastidor 5000 y  
5800 Tipo RV**



## Bastidor 5000 y 5800 Tipo RV

ARTÍCULO O NO.	CANT.	NOMBRE DE PIEZA	OBSERVACIONES / LIMITACIONES
1	1	Soporte inferior	Todos los motores
2	1	Anillo deflector del eje	Todos los motores
3	1	Niple del tubo (drenaje de grasa inferior)	Todos los motores
4	1	Tapa del tubo (drenaje de grasa inferior)	Todos los motores
5	1	Niple de engrase	Todos los motores
6	1	Acoplador del tubo (llenado de grasa inferior)	Motores Horizontales
7	1	Niple del tubo (llenado de grasa inferior)	Todos los motores
8	1	Anillo de retención (cojinete inferior)	Todos los motores
9	1	Cojinete inferior	Todos los motores
10	1	Tapa del cojinete inferior	Todos los motores
11	1	Malla de la toma inferior	Solo en WP-1
12	1	Deflector de aire inferior	Todos los motores
13	1	Unidad del rotor	Todos los motores
14	1	Rotor	Todos los motores
15	1	Anillo de retención (retenedor de la tapa del cojinete superior)	Todos los motores
16	1	Eje del rotor	Todos los motores
17	1	Unidad del estator	Todos los motores
18	2	Cubierta de la toma de aire inferior	Solo en WP-1
19	2	Malla de toma de aire superior	Solo en WP-1
20	1	Junta (base de la caja de salida al estator)	Todos los motores
21	1	Base de la caja de salida	Todos los motores
22	1	Junta (cubierta caja de salida a la base)	Todos los motores
23	1	Cubierta caja de salida	Todos los motores
24	16	Ojal (deflector de aire a deflector del bastidor)	Todos los motores - 8 en cada extremo
25	1	Deflector de aire superior	Todos los motores
26	1	Tapa del cojinete superior	Todos los motores
27	1 (5000), 2 (5800)	Cojinete superior	Todos los motores
28	1	Arandela aislada del cojinete superior	Todos los motores
29	1	tuerca de seguridad del cojinete superior	Todos los motores
30	1	Soporte superior	Todos los motores
31	1	Junta (placa de cubierta del soporte superior)	Todos los motores
32	1	Placa de cubierta del soporte superior	Todos los motores
33	1	Niple de engrase	Todos los motores
34	1	Tapón del tubo del drenaje de grasa	Todos los motores
35	2	Caja de entrada WP2	Solo en WP-2
36	4	Brida del adaptador	Solo en WP-2
37	4	Cubierta de acceso al filtro	Solo en WP-2
38	4	Malla de entrada	Solo en WP-2
39	4	Cubierta (acceso a brida)	Solo en WP-2

### MOTOR CUTAWAY DRAWING



## 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	MEGOHMIOS	FECHA	ACCIÓN

### Tabla 3: 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.

**\*\* Para sujetadores #6 de 1/4", use lb-in.**

**\*\* Para sujetadores de 5/16" y más, use lb-ft.**

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	

Los límites de torsión anteriores no deben utilizarse cuando el dibujo o la especificación indica una torsión específica.

## 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<sup>®†</sup> 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 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 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 14.35 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:

$$\text{HP de entrada} = \frac{K \times R \times 4.83 \times \text{Proporción del transformador}}{T}$$

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

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

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

### 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.



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 424731 Rev C, 04/24  
Consulte la página de Internet para obtener la versión más reciente



8050 W. Florissant Avenue | St. Louis, MO 63136  
Teléfono: 800 - 566 -1418 | Fax: 314- 595 - 8922  
[www.usmotors.com](http://www.usmotors.com)



# Moteur à poussée verticale, à débit normal

GUIDE D'INSTALLATION,  
DE FONCTIONNEMENT  
ET D'ENTRETIEN

**Nidec**

NIDEC MOTOR CORPORATION

*Des solutions innombrables. Un soutien d'experts.*



## La sécurité avant tout !



### **La haute tension et les pièces rotatives peuvent entraîner des blessures graves, voire mortelles.**

L'installation, l'utilisation et l'entretien doivent être effectués exclusivement par du personnel qualifié. Il est fortement recommandé de se familiariser avec la norme NEMA MG2®, ainsi qu'avec le code national de l'électricité et les codes locaux pertinents, et de les suivre scrupuleusement. Il est crucial de mettre en place des mesures de sécurité rigoureuses pour protéger le personnel contre tout risque potentiel de blessure. Le personnel doit être pleinement informé des points suivants :

1. Avant de commencer toute installation, maintenance ou réparation, débrancher l'alimentation électrique du moteur et des accessoires. S'assurer que les équipements entraînés connectés à l'arbre du moteur ne peuvent pas faire tourner celui-ci (comme les ventilateurs libres au vent ou l'eau refluant dans une pompe).
2. Éviter tout contact avec les pièces en rotation.
3. Manipuler et installer l'équipement avec précaution, en suivant scrupuleusement les procédures décrites dans ce manuel. Veiller à ce que l'appareil et ses accessoires soient correctement mis à la terre, et que l'installation électrique, le câblage et les commandes respectent les normes électriques locales et nationales, notamment le « National Electrical Code Handbook » - NFPA No. 70. Il est essentiel de faire appel à des électriciens qualifiés pour ces opérations.
4. Pour prévenir les accidents, s'assurer que l'équipement est bien sécurisé contre l'accès des enfants ou de toute personne non autorisée.
5. Avant de mettre l'appareil sous tension, vérifier que la clavette de l'arbre est solidement en place.
6. Prévoir des protections adéquates pour le personnel contre les pièces rotatives et les applications impliquant des charges d'inertie élevées qui pourraient entraîner des survitesses.
7. Éviter une exposition prolongée à des équipements produisant un niveau sonore élevé.
8. En tout temps, suivre des pratiques de sécurité strictes et rester prudent pour éviter tout dommage ou blessure.
9. Bien comprendre avec l'équipement et lire attentivement toutes les instructions avant d'entreprendre une installation ou un travail.
10. Observer toutes les instructions spécifiques fournies avec l'équipement. Retirer tous les accessoires d'expédition avant de mettre l'appareil sous tension.
11. Avant de procéder à l'accouplement, vérifier que le moteur et l'équipement entraîné fonctionnent correctement et que l'ordre des phases est correct. S'assurer également de la rotation correcte si le moteur est unidirectionnel.
12. Garder en tête que même après l'arrêt, les moteurs électriques peuvent conserver une charge mortelle. Certains accessoires (comme les chauffages d'appoint) restent sous tension lorsque le moteur est éteint. Les condensateurs de correction du facteur de puissance et de surtension peuvent également contenir une charge électrique après leur déconnexion.
13. Ne pas utiliser de condensateurs de correction du facteur de puissance avec des moteurs conçus pour les entraînements à fréquence variable, car cela pourrait sérieusement endommager le variateur. Consulter toujours le fournisseur du variateur pour plus d'informations à ce sujet.

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



# INDEX

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.....	10
VII. Cliquet antiretour .....	11
VIII. Réglage du jeu d'entretoise axial .....	11
IX. Lubrification.....	15
X. Dépannage de base — Analyse des problèmes.....	18
XI. Pièces de rechange .....	20
Rapport d'installation .....	32
Annexes .....	34
Annexe A : Effets de la tension des lignes déséquilibrées.....	34
Annexe B : Moteurs appliqués aux entraînements à fréquence variable (EFV).....	35
Annexe C : Test de charge d'un moteur électrique à l'aide d'un wattheuremètre.....	36



## I. Expédition

Avant d'être expédiés, tous les moteurs de la ligne TITAN® subissent des tests approfondis tant électriques que mécaniques, suivis d'une inspection minutieuse. À réception du moteur, il est essentiel d'inspecter méticuleusement l'unité à la recherche de tout signe de dommage pouvant résulter du transport. En cas de découverte de dommages, il est impératif de déballer immédiatement le moteur en présence d'un expert en sinistres et de signaler immédiatement tous les dommages et bris à la société de transport.

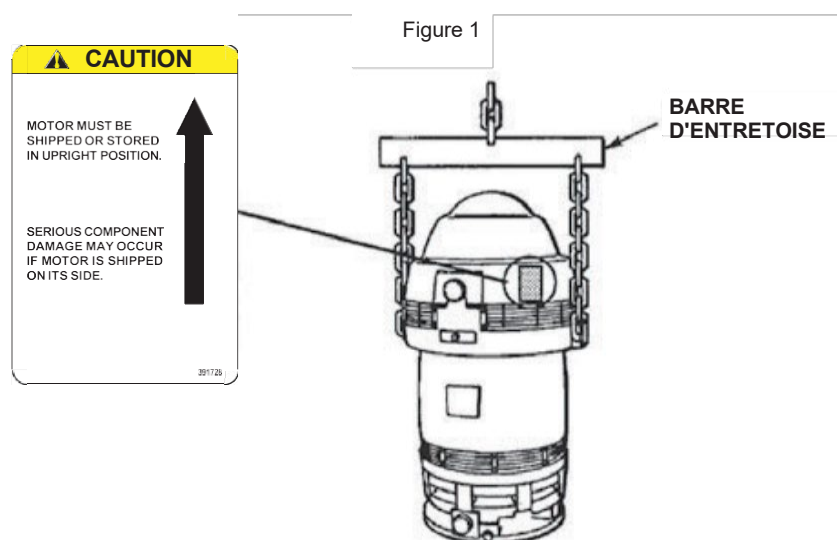
Lors de la communication avec Nidec Motor Corporation concernant le moteur, assurer — vous de fournir le numéro d'identification complet du moteur ainsi que le châssis et le modèle figurant sur la plaque signalétique.

## II. Manutention

Pour manipuler le moteur en toute sécurité, utiliser un palan et un dispositif de barres d'entretoise robuste, comme illustré à la figure 1. Assurer — vous que les crochets de levage de la barre d'entretoise sont positionnés de manière à correspondre aux œillets ou crochets de soulèvement disponibles. Ces derniers sont conçus spécifiquement pour supporter le poids du moteur uniquement.



**Le soulèvement du moteur par d'autres moyens pourrait causer des dommages au moteur ou des blessures au personnel. Les œillets fournis sont exclusivement destinés à supporter le poids du moteur. Il est impératif d'utiliser une barre d'écartement équipée de crochets de levage positionnés de manière à couvrir au moins la même distance que les boulons à œillet, et ayant une résistance suffisante pour soutenir le poids total du moteur. Utiliser d'autres méthodes pour soulever le moteur pourrait entraîner des dommages à l'équipement ou des blessures au personnel.**



### III. Entreposage

#### 1) Quand entreposer un moteur

Pour les moteurs qui ne seront pas mis en service immédiatement (pendant une période d'un mois ou moins) ou qui seront mis hors service pour une durée prolongée, il est crucial de les entreposer avec précaution afin d'éviter tout dommage. Pour déterminer les besoins en entreposage, il est recommandé de suivre le calendrier suivant comme guide :

- A. Pour une mise hors service ou un entreposage de moins d'un mois, aucune précaution particulière n'est nécessaire, sauf pour les radiateurs d'appoint, le cas échéant, qui doivent être alimentés chaque fois que le moteur est hors tension.
- B. Pour une mise hors service ou un entreposage de plus d'un mois, mais moins de six mois, il est nécessaire de suivre les recommandations de la Section 2, Articles A, B, C, D, E, F, et G de la Section 3 A.
- C. Pour une mise hors service ou un entreposage de six mois ou plus, toutes les recommandations doivent être scrupuleusement suivies.

#### 2) Préparatifs pour l'entreposage

- A. Autant que possible, les moteurs doivent être entreposés dans un endroit propre et sec, de préférence à l'intérieur.
- B. Si le stockage en intérieur n'est pas possible, les moteurs doivent être protégés par une bâche. Celle-ci doit couvrir le moteur jusqu'au sol, sans l'envelopper complètement, afin de permettre à l'unité de respirer et de réduire la formation de condensation. Il est également essentiel de protéger le moteur contre les risques d'inondation ou d'exposition à des 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.



#### AVERTISSEMENT

***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 « Lubrification », 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, ceux-ci doivent être mis sous tension. Si aucun chauffage n'est disponible, un chauffage monophasé ou un système de chauffage d'appoint peut être installé en alimentant une des phases de l'enroulement du moteur avec une faible tension. Pour connaître la tension et la capacité du transformateur nécessaires, veuillez contacter Nidec Motor Corporation. Enfin, il est aussi possible d'utiliser une source de chaleur auxiliaire pour maintenir le bobinage chaud par convection ou en insufflant de l'air chaud filtré dans le moteur.

### 3) Entretien réguliers

- A. Une fois par mois, il est nécessaire d'inspecter les paliers lubrifiés à la graisse pour s'assurer de l'absence d'humidité et de corrosion en purgeant une petite quantité de graisse par le drain. En cas de contamination, il faut retirer et remplacer la graisse entièrement.
- B. L'arbre mécanique de tous les moteurs doit être activé et enroulé une fois par mois pour maintenir une couche de lubrifiant sur les paliers et les registres.
- C. Historique de la résistance de l'isolation :
- Pour évaluer précisément l'état de l'isolation du bobinage, il est important de conserver un historique des relevés d'isolation. Au fil du temps, ces relevés montreront une tendance. Si une tendance à la baisse apparaît ou si la résistance chute à un niveau trop faible, nettoyer et sécher soigneusement les bobinages, et rénover — les si nécessaire, en passant par un atelier d'entretien d'appareils électriques agréé.

Il est recommandé de suivre la procédure suivante pour le test de résistance d'isolation :

- 4) Utiliser un mégohmmètre pour appliquer une tension continue au bobinage à température ambiante pendant soixante secondes, puis prendre la lecture. Consulter les spécifications ci-dessous pour déterminer la tension appropriée à appliquer.

#### Tension nominale du moteur

Jusqu'à 600 (inclus)  
601 à 1000 (inclus)  
1001 et plus

#### Tension d'essai CC recommandée

500 VDC  
500 à 1000 VDC  
500 à 2500 VDC  
(2500 VDC optimum)

- 5) À des fins de comparaison, la lecture doit être corrigée en fonction d'une température de base de 400 degrés Celsius. Cela peut être fait en utilisant la formule suivante :

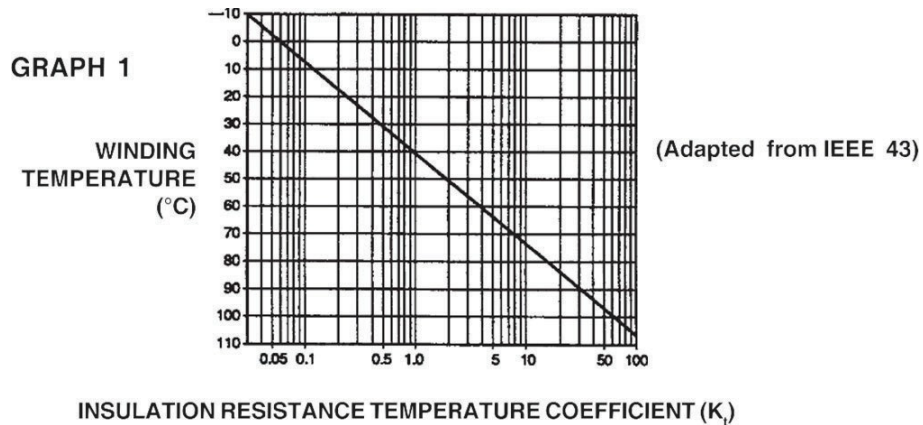
$$R_{40C} = K_t \times R_t$$

Selon laquelle :

$R_{40C}$  = résistance d'isolement (en mégohms) corrigée à 40 C

$R_t$  = résistance d'isolement mesurée (en mégohms)

$K_t$  = coefficient de température (d'après le graphique 1)  $\kappa$



- 6) La résistance d'isolement relevée ne doit pas descendre en dessous de la valeur indiquée par la formule suivante :

$$R_m = kV + 1$$

Selon laquelle :

$R_m$  = isolation minimale (en mégohms) à 40°C

$kV$  = tension nominale du moteur en kilovolts

- 7) Rapport d'absorption diélectrique :

En plus des résultats des essais individuels, un rapport d'absorption diélectrique peut être requis. Ce rapport est obtenu en effectuant des mesures avec un mégohmmètre à des intervalles d'une minute et de dix minutes ou, si des mégohmmètres manuels sont utilisés, à des intervalles de trente secondes et de soixante secondes. La tension appliquée doit être conforme à celle mentionnée dans la partie 1 de cette procédure.

Le rapport est calculé en divisant la seconde mesure par la première. Ce calcul repose sur le principe qu'un bon système d'isolement voit sa résistance augmenter lorsqu'il est soumis à une tension d'essai pendant une certaine durée.

**10 Minutes : 1. Minute**  
 Dangereux = Moins de 1.0  
 Faible = 1,0 à 1.4  
 Douteux = 1,5 à 1.9  
 Passable = 2,0 à 2.9  
 Bon = 3,0 à 4,0  
 Excellent = Plus de 4,0

**60 Secondes : 30 Secondes**  
 Faible = Moins de  
 1,1 Douteux = 1,1 à 1.24  
 Passable = 1,25 à 1.3  
 Bon = 1,4 à 1.6  
 Excellent = Plus de 1,6

Si une faible résistance d'isolement est obtenue lors de l'essai individuel ou du test du rapport d'absorption diélectrique, nettoyer et sécher soigneusement les bobinages. Vérifier ensuite à nouveau la résistance d'isolement et le rapport d'absorption diélectrique.

**REMARQUE :** Des rapports d'absorption diélectrique légèrement inférieurs peuvent être acceptables si les lectures initiales de résistance d'isolement sont élevées (1000 mégaohms ou plus). Pour toute question, veuillez contacter le service après-vente de NMC.

#### 4. Préparatifs de mise en service après l'entreposage

- A. Le moteur doit être soigneusement inspecté et nettoyé pour le remettre dans l'état où il a été expédié.
- B. Le moteur qui a été soumis à des vibrations doit être démonté et chaque roulement doit être inspecté pour vérifier qu'il n'est pas endommagé.
- C. Si la durée d'entreposage est de six (6) mois ou plus, l'huile et/ou la graisse doivent être complètement remplacées en utilisant les lubrifiants et les méthodes recommandés sur la plaque de lubrification du moteur, ou dans la **Section IX — « LUBRIFICATION »**
- D. Le bobinage doit être testé pour obtenir la résistance d'isolation et le rapport d'absorption diélectrique comme décrit dans la **Section III, Point 3.**
- E. Contacter le service après-vente de *Nidec Motor Corporation* avant la mise en service si la durée d'entreposage est supérieure à un an.

## IV. Lieu d'installation

Avant de choisir un emplacement pour le moteur et l'unité entraînée, garder les éléments suivant les consignes suivantes :

- 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.

## V. Installation initiale

### 1. Principes généraux

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 :

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

### 2. Alignement de l'arbre mécanique

Tolérances d'alignement de l'arbre mécanique				
	Type d'accouplement		Désalignement au décalage (pouces)	Désalignement oblique (pouces)
Moteurs verticaux	Accouplement flexible		0,002	0,000 35/pouce de longueur de l'entretoise
	Accouplement rigide	Accouplement court	0,000 8	0.0004/pied de diamètre d'accouplement
		Accouplement creux		0,000 5

### 3. Branchement électrique

Le branchement électrique doit être réalisé par un électricien qualifié. Consulter la plaque signalétique du moteur pour connaître les spécifications de l'alimentation électrique et référer — vous au schéma de connexion figurant sur le moteur. Assurer — vous que toutes les connexions sont fermement serrées et vérifier avec soin qu'elles correspondent au schéma de câblage. Isoler toutes les connexions pour éviter tout risque de court-circuit ou de mise à la terre non intentionnelle. Vérifier également que le moteur est correctement mis à la terre pour prévenir tout danger d'électrocution. Consulter le manuel du Code national de l'électricité (NFPA n° 70) ainsi que les codes électriques locaux pour le câblage, la protection et le dimensionnement approprié des fils. Utiliser les équipements de démarrage et les dispositifs de protection recommandés pour chaque moteur. Pour toute aide supplémentaire, contacter le bureau de vente local du fabricant du démarreur de moteur pour les marques spécifiques d'équipement que vous utiliser.

Pour les démarreurs à bobinage partiel utilisés avec des moteurs correspondants, veiller à régler la minuterie sur une durée minimale conforme aux exigences de votre fournisseur d'électricité. Il est recommandé de ne pas dépasser 2 secondes de bobinage partiel, car une durée plus longue pourrait causer des dommages permanents au moteur et annuler sa garantie. Noter que le moteur peut ou non démarrer avec la connexion de démarrage du bobinage partiel.

#### 4. Sens de rotation

La norme veut que les moteurs équipés d'un cliquet non inversé fonctionnent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, en regardant la partie supérieure du moteur. Certains moteurs à grande vitesse sont également équipés de ventilateurs unidirectionnels. Si le moteur est muni d'un ventilateur unidirectionnel, le sens de rotation sera indiqué par une flèche montée sur le moteur et par une plaque AVERTISSEMENT montée près de la plaque signalétique principale.

### AVIS

***Avant de procéder à l'observation du sens de rotation des fils connectés, il est crucial de fournir une alimentation momentanée au moteur. Cependant, il est impératif de limiter cette alimentation à moins de dix secondes, car une application prolongée pourrait endommager le moteur si la rotation est bloquée contre le Cliquet antiretour. Pour éviter tout risque de dommage à l'équipement entraîné par une rotation inverse, il est recommandé de déconnecter le moteur de celui-ci avant de débiter cette procédure. Il faut s'assurer également que tous les raccords sont solidement fixés, le cas échéant.***

***Pour les moteurs triphasés, il suffit d'invertir deux des trois fils d'alimentation pour changer le sens de rotation, si nécessaire. Pour les moteurs monophasés, suivre les instructions spécifiées sur la plaque de connexion du moteur pour effectuer cette inversion. Dans tous les cas, assurer — vous que le moteur est hors tension et prendre des précautions contre tout démarrage accidentel avant de manipuler les câbles.***



## 5. 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 « ENTREPOSAGE ».
- D. S'assurer que tous les boulons de la fondation, de la base, du Cliquet antiretour (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 « ENTREPOSAGE », point 4, pour les mesures à prendre.
- F. Dans notre usine de fabrication, les moteurs sont testés avec de l'huile, puis Purgeur s 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 Cadrons de jauge avec le lubrifiant correct. Se référer à la Section IX « LUBRIFICATION » pour connaître les huiles appropriées. Vérifier que la rotation est correcte ou souhaitée. Voir le point 7 de cette section pour plus de détails.

- G.
- 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. Démarrer le moteur à la charge la plus faible possible et s'assurer que rien d'anormal ne se produit.



***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.***



## 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 coûteuses. 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.



***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 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.

## VII. Cliquet antiretour

Pour équilibrer les appareils munis d'un cliquet antiretour, 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 :

### AVIS.

***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 axiale requise 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 JEU D'ENTRETOISE
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 jeu d'entretoise 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 :** Les moteurs équipés de paliers de poussée opposés (par exemple, 7XXX montés dos à dos), d'un seul palier à deux rangées de contacts obliques (par exemple, 5XXX), ou d'un seul palier à gorge profonde Conrad (6XXX) à l'extrémité inférieure du moteur ne nécessitent pas l'utilisation de cales d'épaisseur. Dans ces configurations, le jeu d'entretoise axial est directement ajusté par l'écartement interne des paliers inférieurs.

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

CHÂSSIS APPLICABLES	TYPES APPLICABLES	PARAMÈTRES DE JEU D'ENTRETOISE
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 :

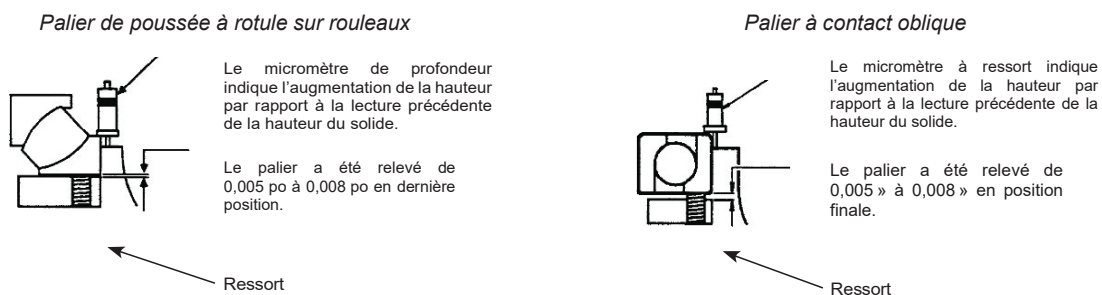
1. Le recours à des moyens de levage hydrauliques ou à des palans peut être utile pour régler l'écartement axial sur les unités équipées de paliers précontraints par des ressorts ou de rotors de grande taille. Attention, une force hydraulique excessive peut entraîner une déformation de la pièce.
2. Paliers de poussée à bobinages 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 oblique préchargés par ressort, il faut utiliser une méthode de fixation contrôlée, en raison des divers 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 :

- E. Placer le support de ressort (sans les ressorts) et la rondelle de poussée inférieure du palier dans l'alésage du Palier supérieur.
- F. 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.
- G. Ajouter 0,005 à 0,008 pouce à la dimension enregistrée, pour obtenir la plage de jeu final correcte pour l'unité.
- H. 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.

Figure 5



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

- A. 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.
- B. 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.

## AVIS

**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.**

D. Les moteurs équipés de deux paliers à contact oblique opposés, bloqués en montée et en descente, ne nécessitent pas de réglage de l'entretoise axiale. 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

#### 4. 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 verrouiller — 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 :

- Boulons de verrouillage ;
- Indicateur à cadran ;
- Chaîne de 3/4 po ;
- Micromètre de profondeur ;
- Clé à molette avec rallonge ;

Figure 6 (Méthode 1)

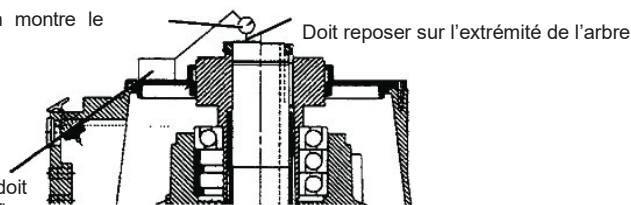


Les ressorts de fixation sont comprimés et le rotor est soulevé par l'écrou de verrouillage.

Figure 7 (Méthode 1 & 3)

L'indicateur à cadran montre le mouvement de l'arbre

La base du comparateur doit reposer sur une partie fixe aussi proche que possible de l'arbre.



#### 5. Méthode 2 (veuillez consulter la figure 8 — employé uniquement sur les paliers à ressort)

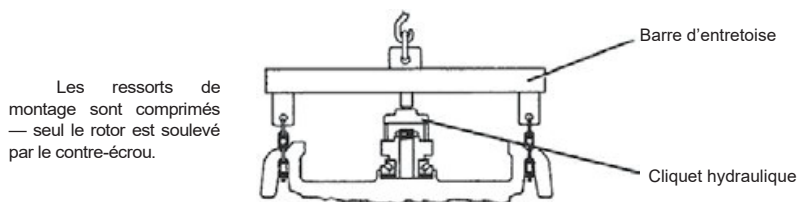
Cette méthode emploie une barre d'entretoise et des chaînes qui s'enroulent autour des œillets de levage, un cliquet hydraulique (de cinq tonnes) et une grue pour soulever la barre d'écartement. Le cliquet hydraulique est soutenu par deux blocs d'acier de même épaisseur sur le dessus du support de Palier, 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 :

- Grande barre d'entretoise avec chaînes et boulons de verrouillage ;
- Cliquet hydraulique de 5 tonnes ;
- Micromètre de profondeur ;
- Grue suspendue ;
- Blocs en métal ;
- Clé à molette ;
- Indicateur à cadran.

Figure 8 (Méthode 2)



### 3. Méthode 3 (consulter la Figure 7)

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.

## AVIS

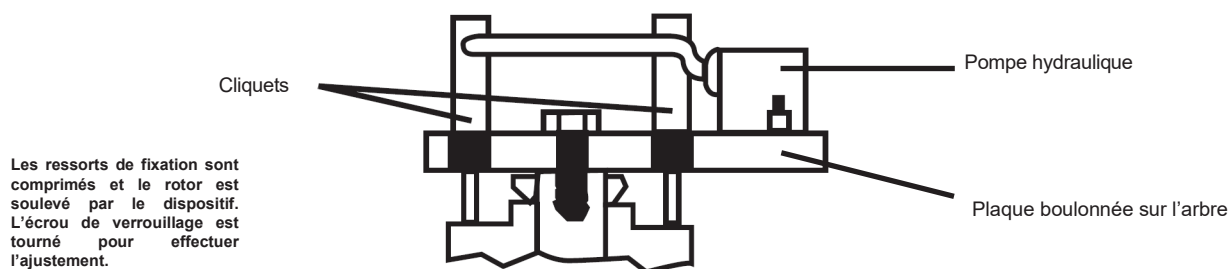
**Il est essentiel de veiller à ne pas appliquer une pression hydraulique excessive, car cela pourrait endommager les paliers.**

**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 hydraulique ;
- Indicateur à cadran ;
- Clé à molette.

Figure 9 (Méthode 3)



## AVIS

**Après avoir réglé le jeu axial, faire 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 « ENTREPOSAGE »** rubrique 4 pour les instructions.

### 1. Paliers lubrifiés à la graisse

#### A. Relubrification des unités en service

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.



*Il ne faut JAMAIS utiliser une sonde mécanique lorsque le moteur est en marche.*

Ajouter de la graisse neuve au niveau de l'entrée de graisse. La nouvelle graisse doit être compatible avec la graisse déjà présente dans le moteur (voir les tableaux 2 et 6 pour les graisses recommandées).

#### AVIS

***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.

#### AVIS

***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

Le moteur doit être démonté si nécessaire pour avoir un accès complet au(x) palier(s).

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 Rondelles x de Palier et des Rondelles 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		Quantité (Fl. Oz.)	1801 à 3600 RPM	1201 à 1800 RPM
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

Dans le cas de moteurs utilisés dans des environnements hostiles, réduire les intervalles indiqués de 50 %.

### AVIS

*Hostile Environment consist of Applications where bearing operating temperatures routinely exceed 85C (185F), Exposure to high levels of dust, dirt, or other contaminants, Exposure to high humidity, Applications with high shock and/or vibration levels (i.e. crushers, mills), Applications in which the motor will operate 24Hrs/day or frequent stop/starting, or For all belt drive applications.*

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 3  
Graisses recommandées

Taille du châssis du moteur	Enceinte du moteur	Fabricant de graisse
Entièrement hermétique. [Titan TEFC et application à courroie avec roulement à rouleaux].	Exxon Mobil Corporation	Mobilith SHC 100
	Shell Oil Company	Gadus S5 V100 2
	Total	Multis Complex S2 A
	Kluber Lubrification	Kluberplex BEM 41-132
	Engineered Lubricants Co	ENLUBE PAO-LITH-500-2
Ouvert et à l'abri des intempéries. [Moteurs standard NEMA et ODP Titan]  [Standard NEMA & ODP Titan Motors]	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
Moteurs Arctic Duty	Exxon Mobil Corporation	Mobilgrease 28 ou Beacon 325

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).

## 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](http://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.	
Fils mal connectés	Vérifier le nombre de fils et les connexions.	
Le moteur ne parvient pas à atteindre la vitesse	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

DÉFAUT	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION
	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.
Moteur vibrant	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
	Fréquence naturelle du système (résonance)	Réviser la rigidité de la structure de support
Moteur bruyant	<i>Palier de poussée épuisé</i>	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.
	<i>Bruit électrique</i>	La plupart des moteurs sont électriquement bruyants pendant la période de démarrage. Ce bruit devrait diminuer lorsque le moteur aura atteint sa vitesse maximale.
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.

## XI. Pièces de rechange

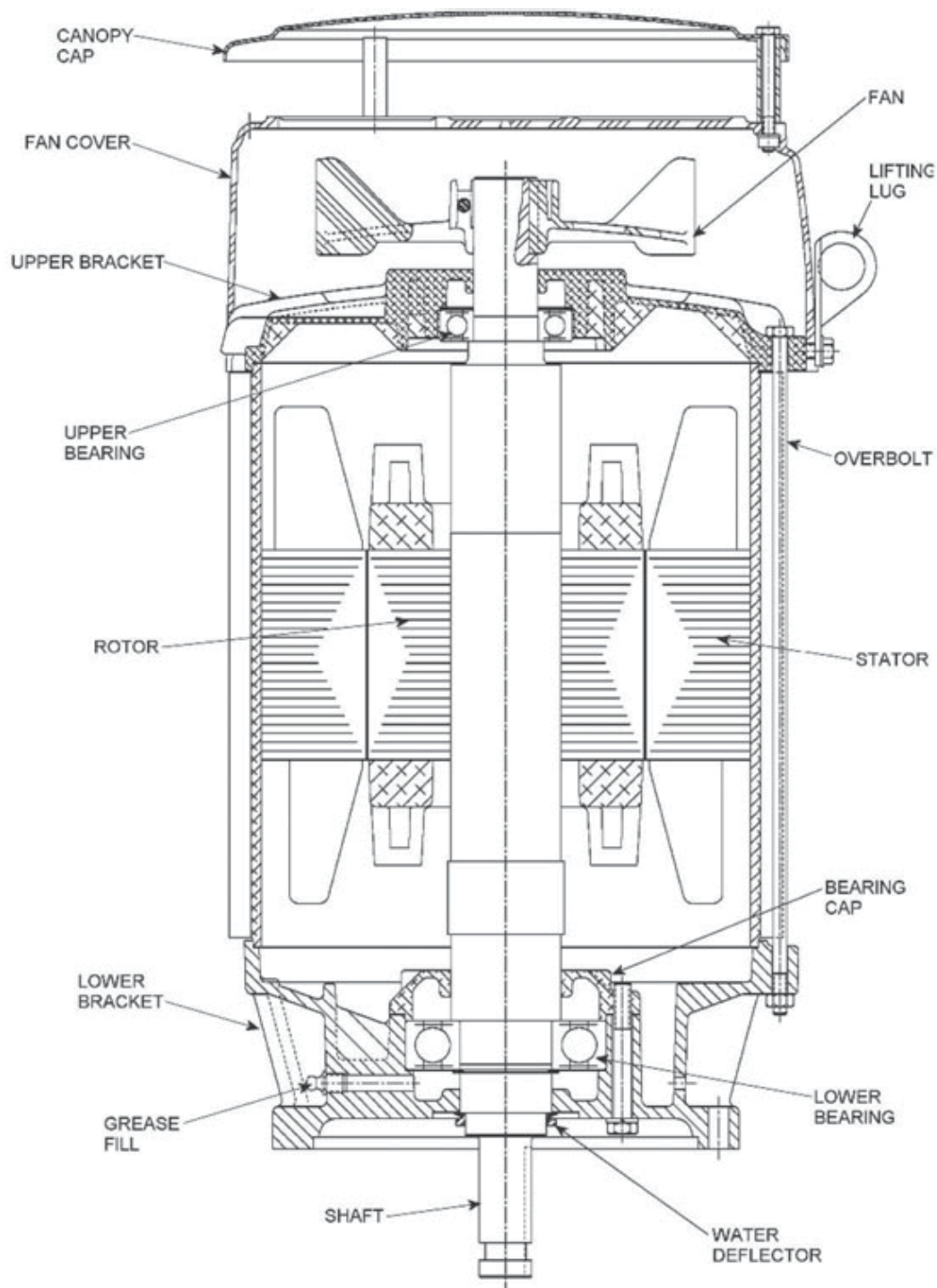
---

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.

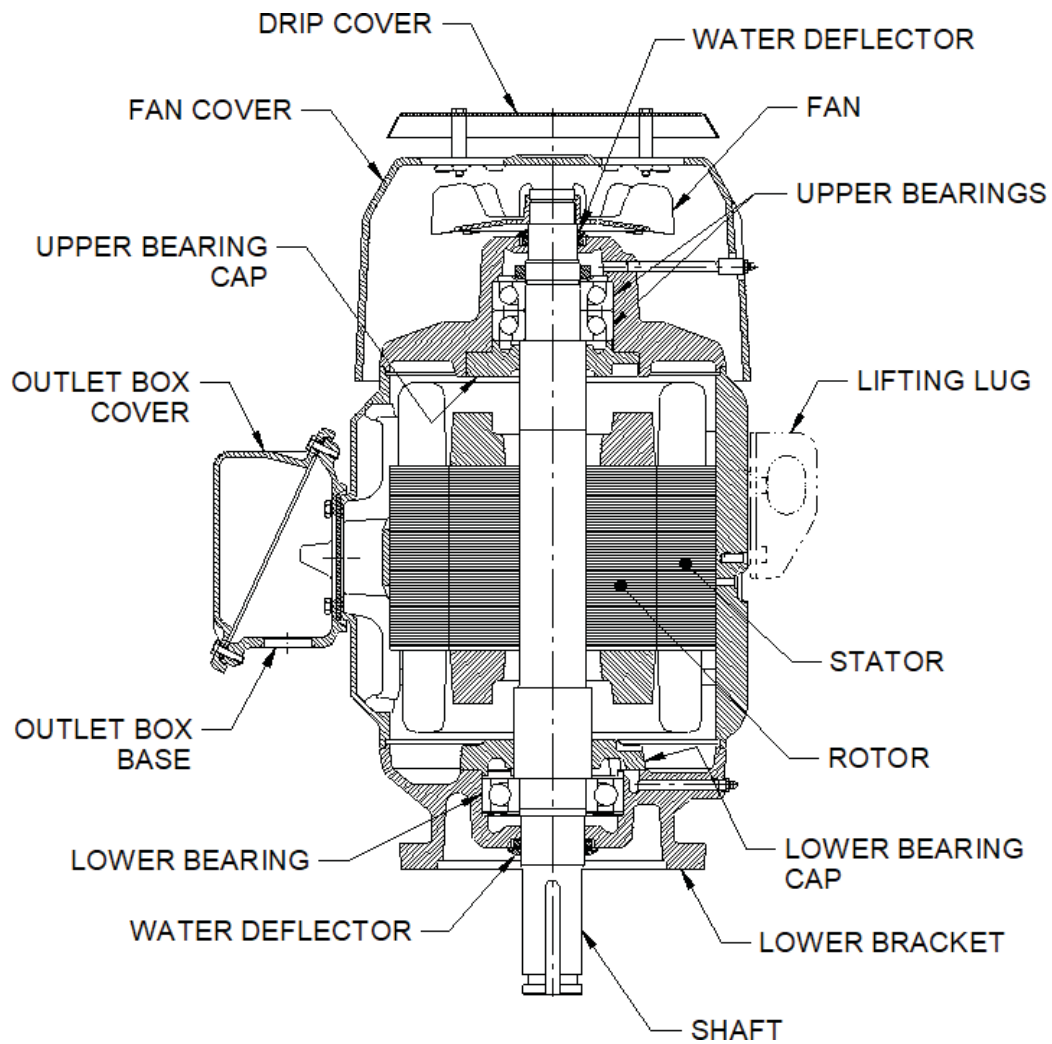
**Nidec Motor Corporation**  
710 Venture Drive  
Suite 100  
Southaven, MS 38672  
Téléphone (662) 342-6910  
Télécopieur (662) 342-7350

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.

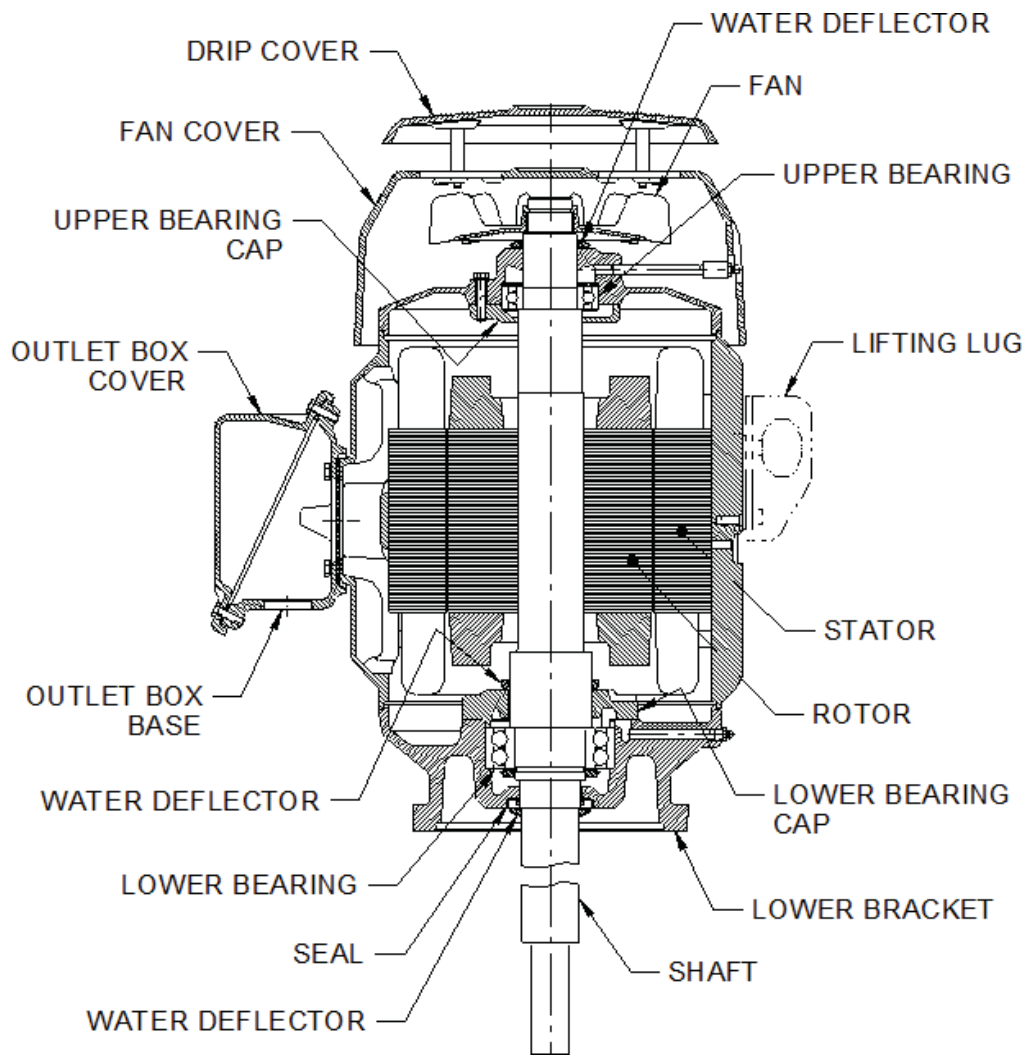
## Châssis 180 et 280 en aluminium, de type TV



**Châssis en ligne 180  
et 280 à poussée  
moyenne en fer forgé  
de type TV9**

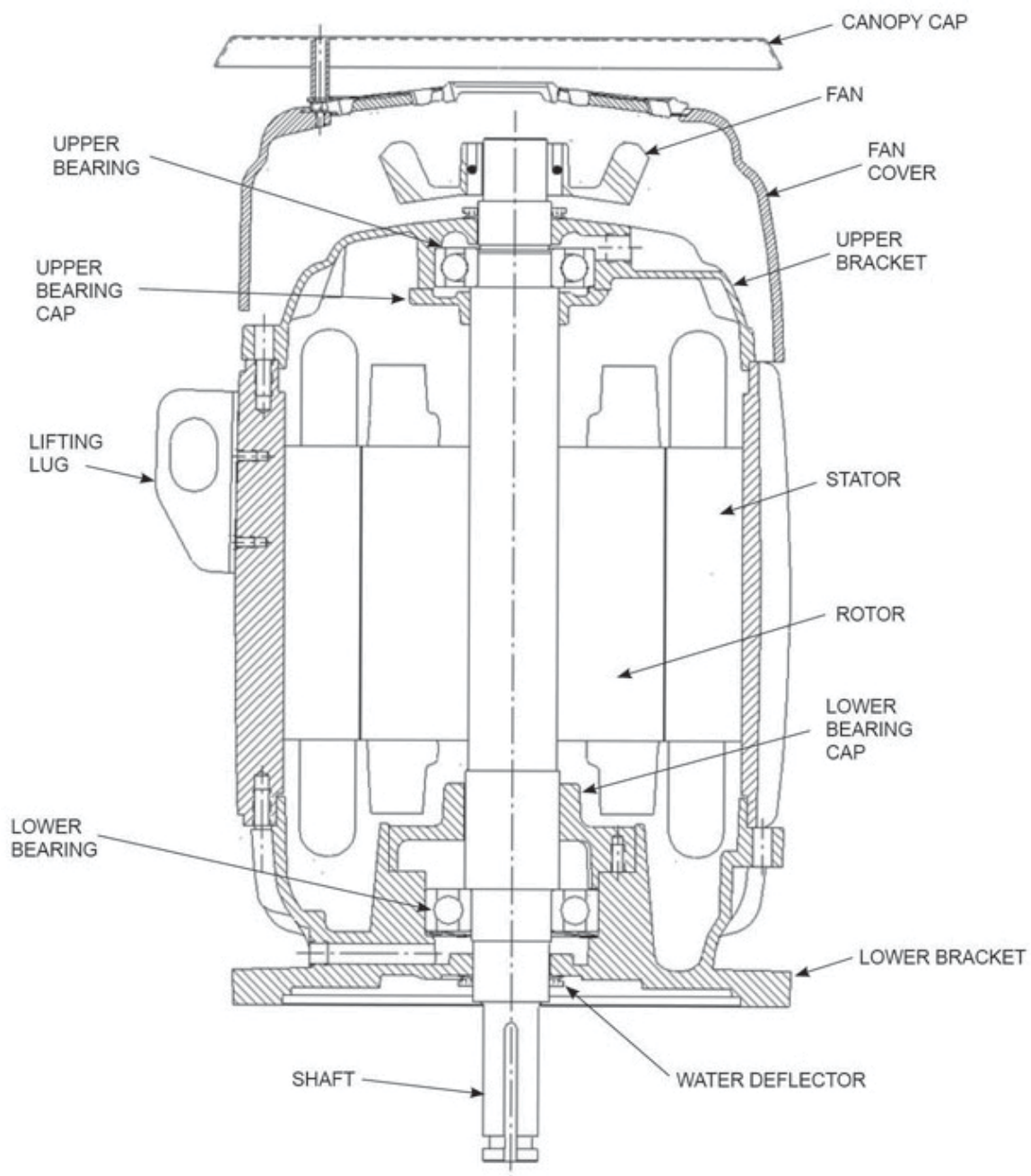


**Châssis 180 et 280  
en fer forgé pour  
aérateurs de  
types TV9 & LV9**

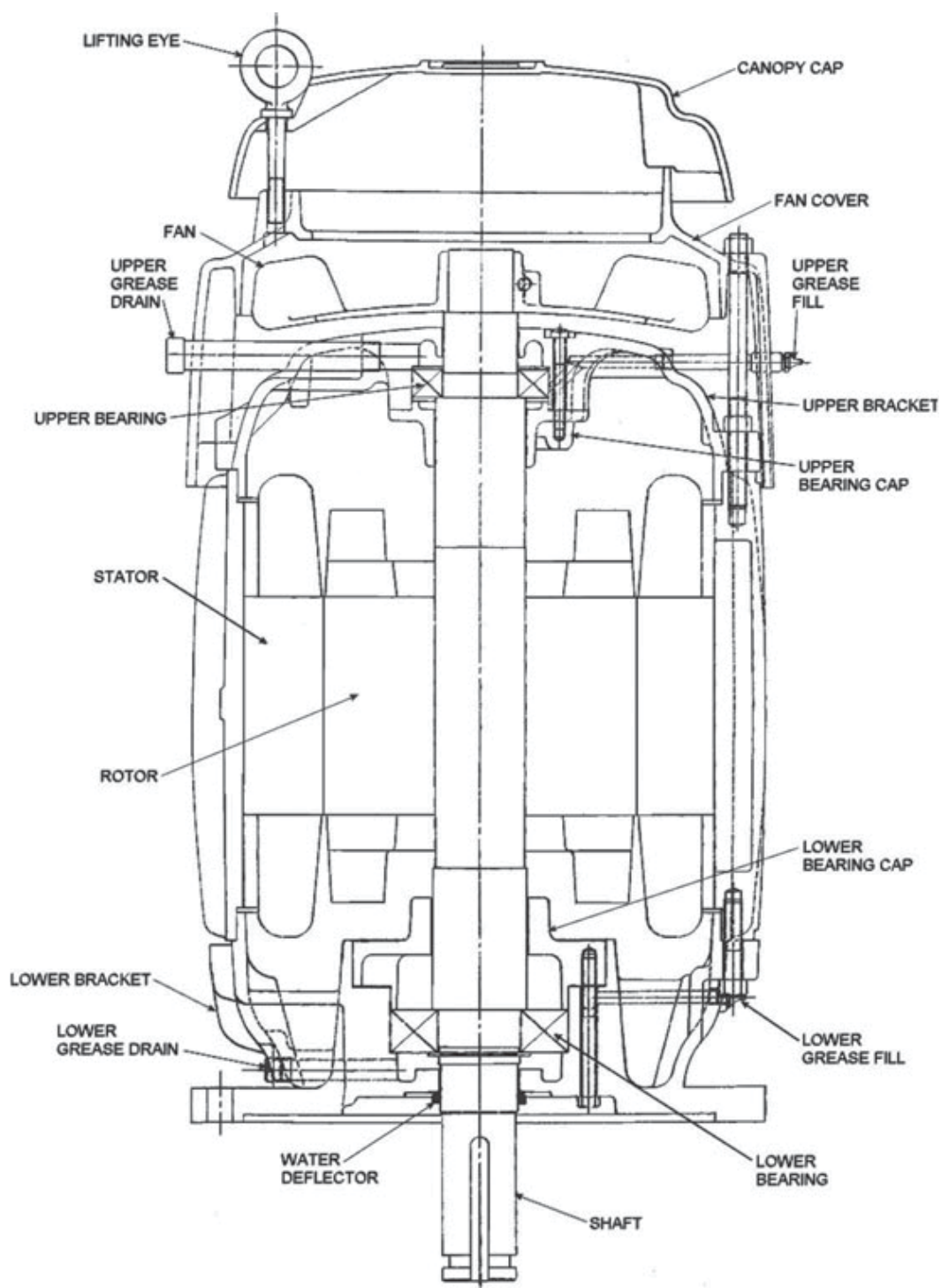




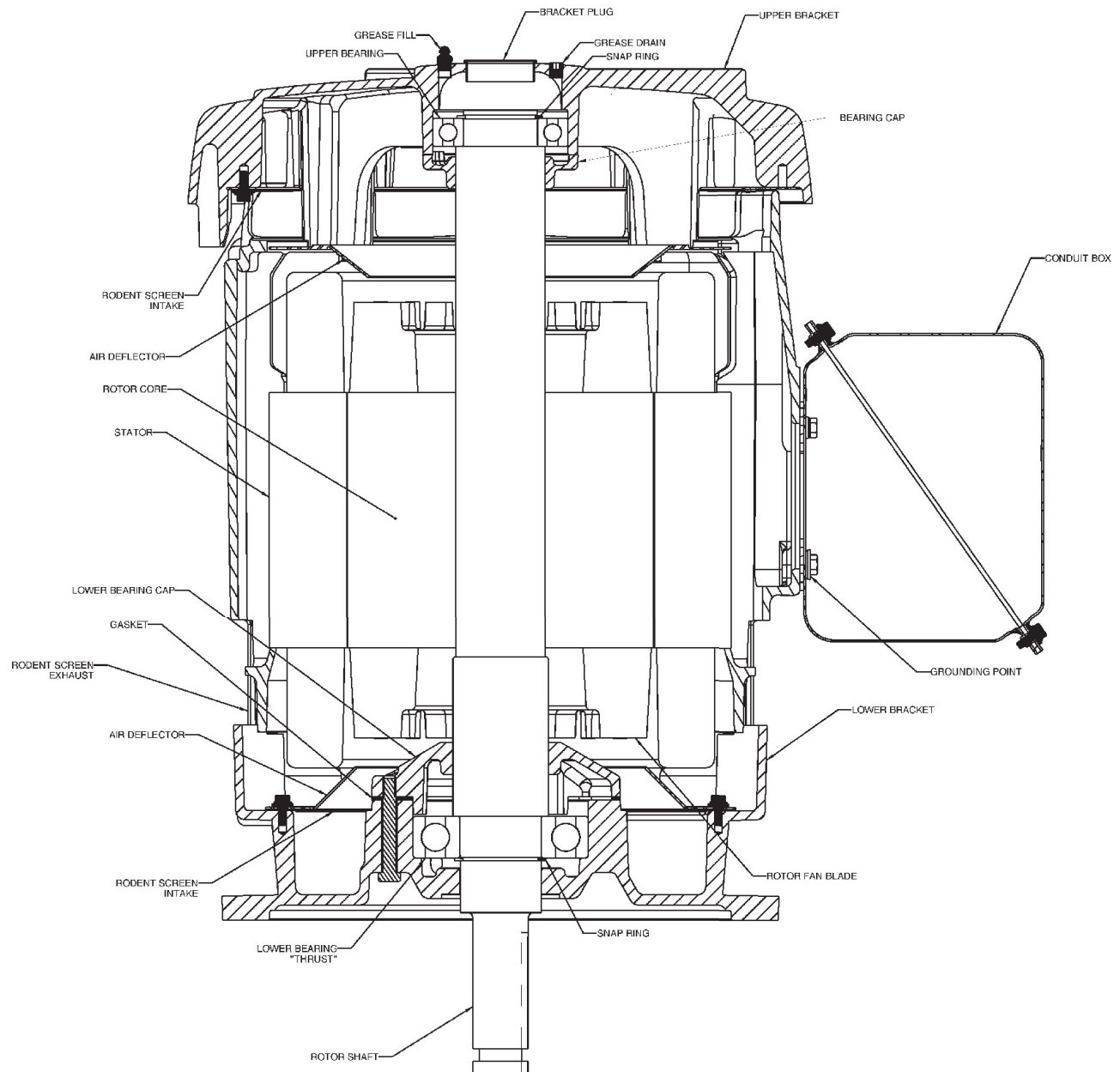
## Châssis 180 et 440 en fer forgé, de type TV



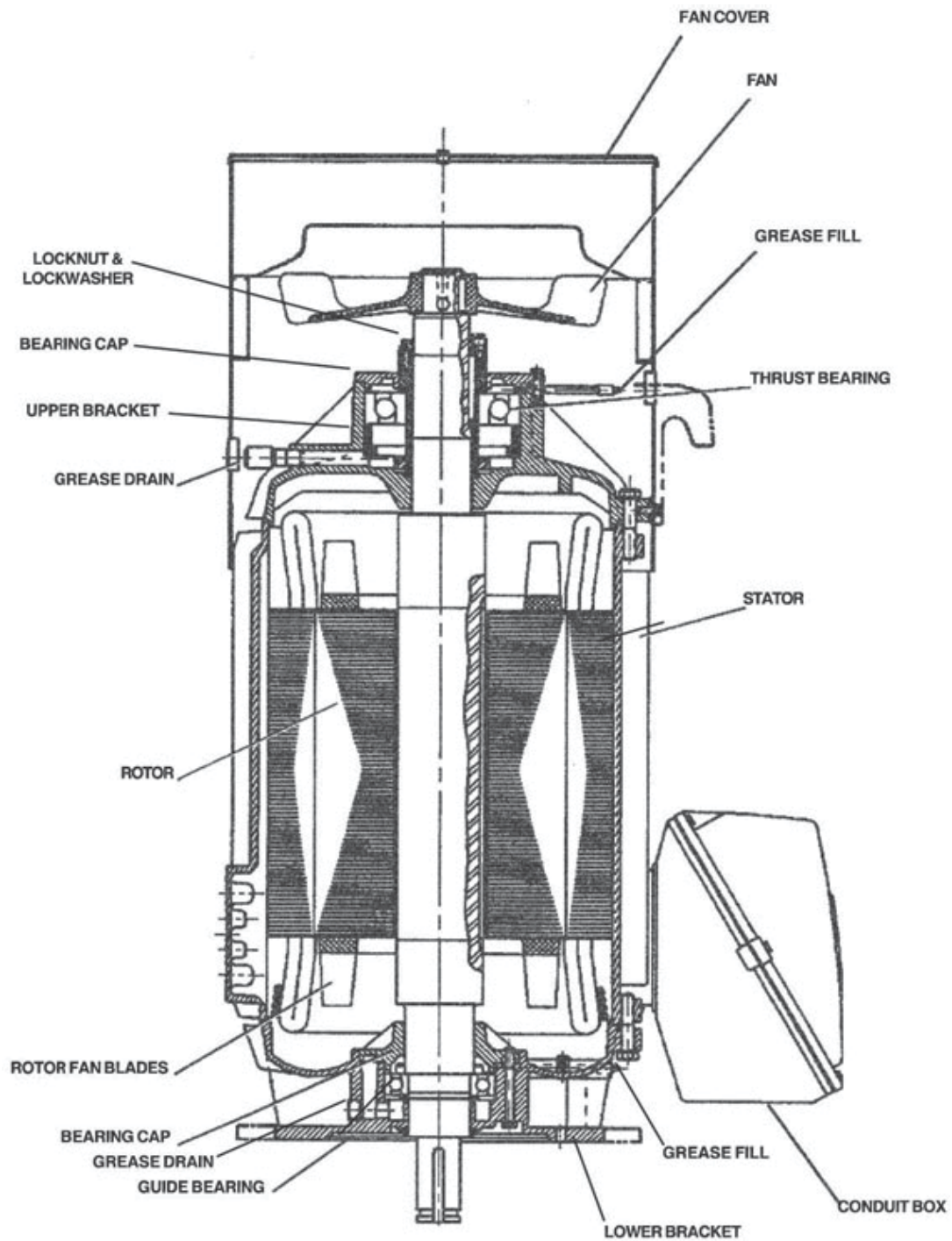
Châssis 320 et 440  
en fer forgé, de  
type LV



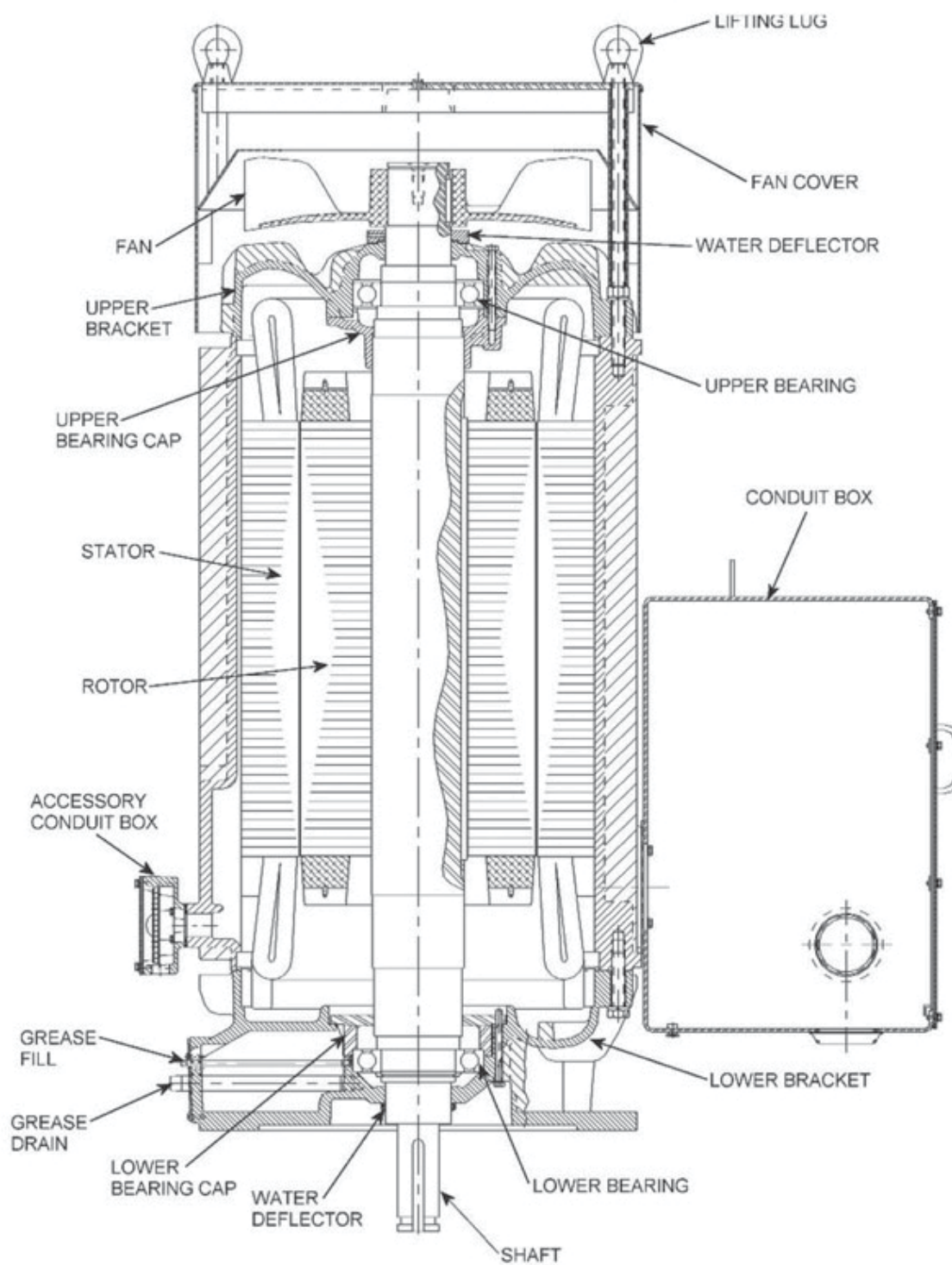
## Châssis 320 et 440, de type RV



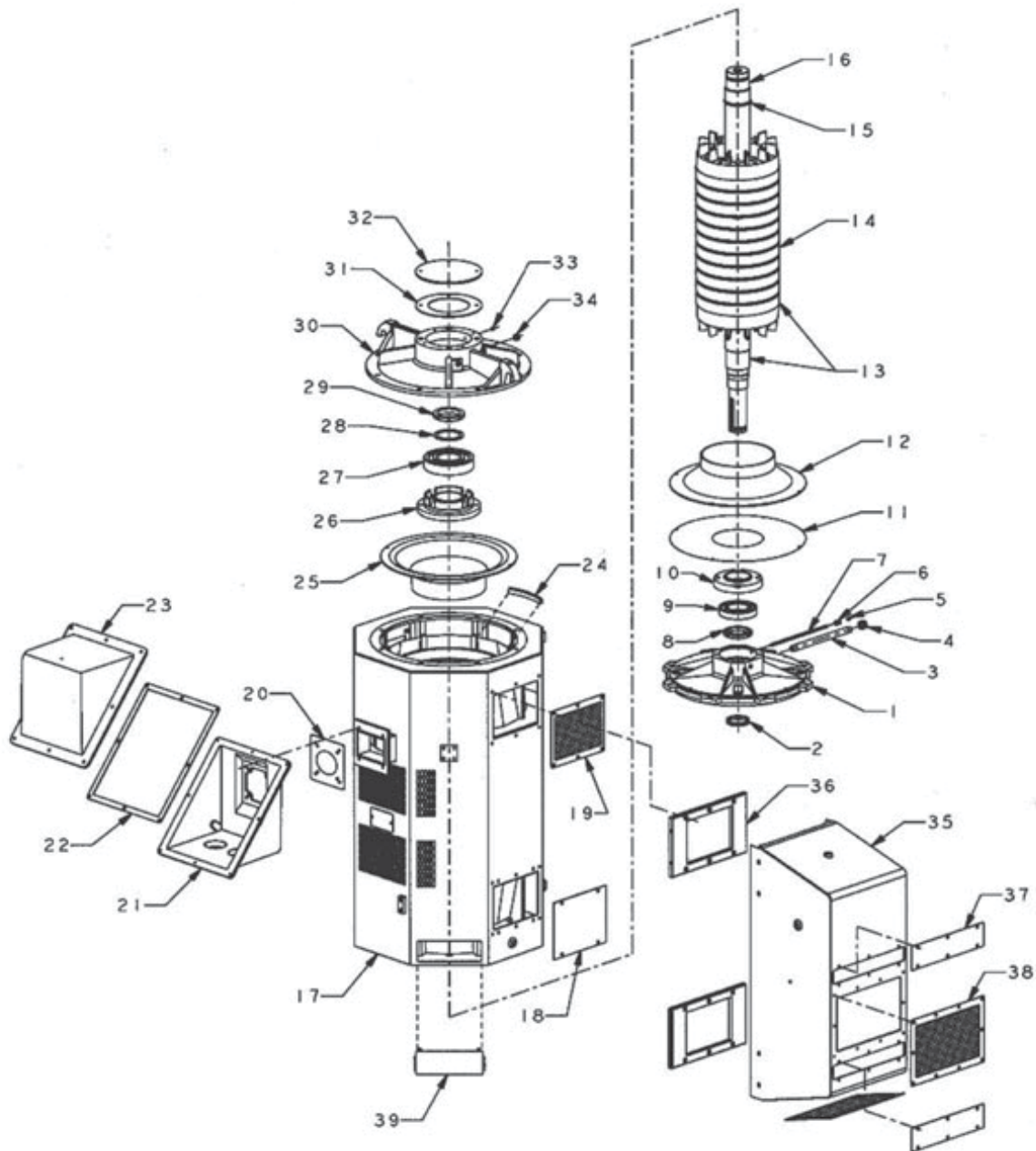
## Châssis 449 de type JV et JV-3



## Châssis 5800 de type JV



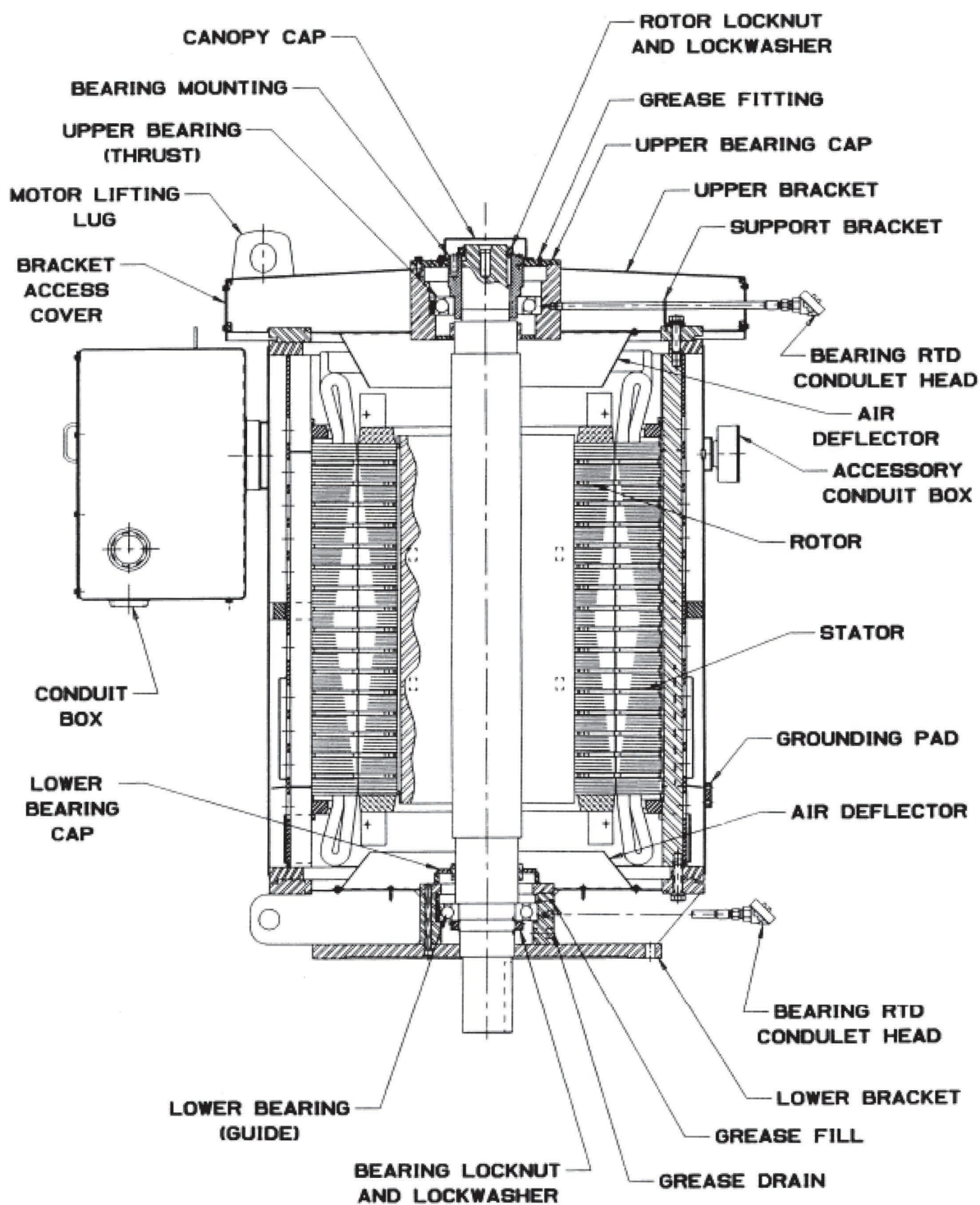
## Châssis 5000 et 5800 de type RV



## Châssis 5000 et 5800 et type RV

No. de PIÈCE	QTÉ	NOM DE PIÈCE	REMARQUES/LIMITATIONS
1	1	Fixation inférieure	Tous les moteurs
2	1	Fronde à eau d'arbre mécanique	Tous les moteurs
3	1	Embout de tuyau (drain de graisse inférieur)	Tous les moteurs
4	1	Capuchon de tuyau (drain de graisse inférieur)	Tous les moteurs
5	1	Raccord Zerk à graisse	Tous les moteurs
6	1	Couplage de tuyaux (Remplissage inférieur de graisse)	Tous les moteurs
7	1	Embout de tuyau (Remplissage inférieur de graisse)	Tous les moteurs
8	1	Anneau à ressort (Palier inférieur)	Tous les moteurs
9	1	Palier inférieur	Tous les moteurs
10	1	Bouchon de Palier inférieur	Tous les moteurs
11	1	Écran de prise inférieure	Only on WP-1
12	1	Défecteur d'air inférieur	Tous les moteurs
13	1	Ensemble du rotor	Tous les moteurs
14	1	Noyau du rotor	Tous les moteurs
15	1	Anneau à ressort (Retenue du capuchon de palier supérieur)	Tous les moteurs
16	1	Arbre de rotor	Tous les moteurs
17	1	Ensemble du stator	Tous les moteurs
18	2	Couvercle d'admission d'air inférieur	Only on WP-1
19	2	Grille d'admission d'air supérieure	Only on WP-1
20	1	Joint (de la base de l'enceinte de sortie jusqu'au stator)	Tous les moteurs
21	1	Base d'enceinte de sortie	Tous les moteurs
22	1	Joint (du Couvercle de l'enceinte de sortie à la base)	Tous les moteurs
23	1	Couvercle de l'enceinte de sortie	Tous les moteurs
24	16	Passe-fil (défecteur d'air au défecteur du cadre)	Tous les moteurs — 8 sur chaque extrémité
25	1	Défecteur d'air supérieur	Tous les moteurs
26	1	Capuchon de palier supérieur	Tous les moteurs
27	1 (5000), 2 (5800)	Palier supérieur	Tous les moteurs
28	1	Anneau isolant du palier supérieur	Tous les moteurs
29	1	Contre-écrou du palier supérieur	Tous les moteurs
30	1	Support supérieur	Tous les moteurs
31	1	Joint (plaque de recouvrement du support supérieur)	Tous les moteurs
32	1	Plaque de couverture du support supérieur	Tous les moteurs
33	1	Raccord Zerk à graisse	Tous les moteurs
34	1	Bouchon du tuyau de vidange de graisse	Tous les moteurs
35	2	Boîtier d'admission WP2	Uniquement sur WP-2
36	4	Bride d'adaptation	Uniquement sur WP-2
37	4	Couvercle d'accès au filtre	Uniquement sur WP-2
38	4	Grille d'aspiration	Uniquement sur WP-2
39	4	Couvercle (accès à la bride)	Uniquement sur WP-2

## Châssis 6800 et plus grand

**MOTOR CUTAWAY DRAWING**



## Rapport 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..... VOLTS  
 CONCEPTION .....  
 CHÂSSIS .....  
 DATE DE L'ACHAT ..... NUMÉRO DE P.C .....  
 DATE D'INSTALLATION .....  
 EMPLACEMENT DU CHANTIER OU SITE DE TRAVAIL .....  
 NUMÉRO DE L'APPAREIL OU DE L'INSTALLATION .....  
 ACHETÉ À .....  
 RÉSISTANCE DU MOTEUR LIGNE À LIGNE AU MOMENT DE L'INSTALLATION .....  
 LECTURE DE L'ISOLATION DE MISE À LA TERRE AU MOMENT DE L'INSTALLATION .....  
 GRADE ET TYPE DE LUBRIFIANT UTILISÉ .....

### REGISTRE DES ENTRETIENS

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

### Tableau 3 : 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.

**\*\* Pour les fixations #6 - 1/4 », utiliser lb-po.**

**\*\* Pour les fixations de 5/16 » et plus, utiliser lb-pi.**

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 »	20	96	66
	28	120	76
5/16 po	18	16 lb-pi	11 lb-pi
	24	18	12
3/8 po	16	29	20
	24	34	23
7/16 po	14	46	30
	20	52	35
½ po	13	70	50
	20	71	55
9/16 po	12	102	
	18	117	
5/8 po	11	140	
	18	165	
¾ 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	

Les limites de couple ci-dessus ne doivent pas être utilisées lorsqu'un dessin ou une spécification indique un couple spécifique.

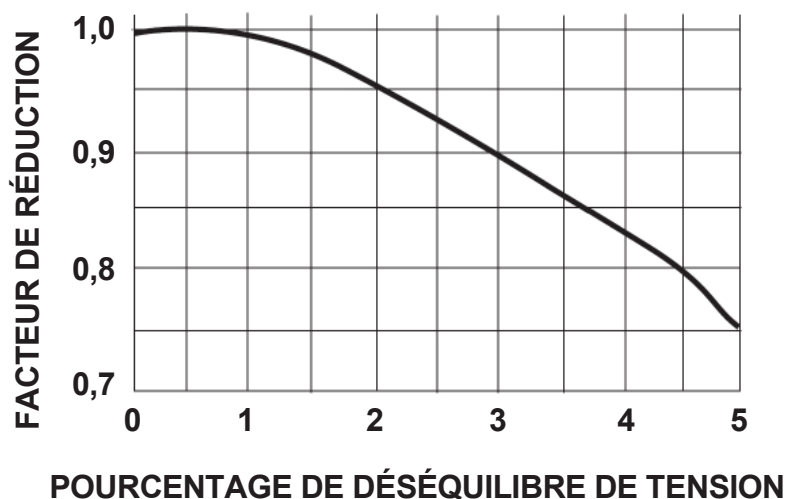
## Annexes

### Annexe A : Effets de la tension des lignes déséquilibrées

Une tension de ligne déséquilibrée est une cause potentielle de défaillance prématurée du moteur. Les moteurs triphasés produisent un travail utile en convertissant efficacement l'énergie électrique en énergie mécanique. Pour y parvenir, chaque phase de la tension d'alimentation doit être de force égale et fonctionner en harmonie pour créer un champ magnétique rotatif à l'intérieur du moteur.

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

Tableau 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**

En règle générale, le pourcentage d'augmentation de la température est environ deux fois le carré du pourcentage de déséquilibre de la tension. Par exemple, si la tension moyenne est de 463 volts (calculée comme la moyenne de 480, 460 et 450 volts) et que l'écart maximal entre les phases est de 17 volts (480 - 463 volts), le pourcentage de déséquilibre de la tension est calculé comme suit :  $17/463 \times 100 = 3,7 \%$ .

La température augmentera alors de  $(3,7)^2 \times 2 = 27 \%$ . Cette condition peut réduire la durée de vie typique de votre moteur à moins de 25 % de sa durée de vie nominale. Dans ce cas, il est conseillé de contacter votre fournisseur d'électricité pour résoudre le problème de l'équilibrage de l'alimentation.

Le déséquilibre de la tension affectera également les performances du moteur dans d'autres domaines, tels que la perte de capacité de couple, les variations du régime à pleine charge et une consommation de courant fortement déséquilibrée à la vitesse de fonctionnement normale. Pour plus de détails, consulter la section 14.36 de la norme NEMA® MG-1.

## Annexe B : 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 satisfaisantes, 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.

## Annexe C : Test de charge d'un moteur électrique à l'aide d'un wattheuremètre

Pour analyser les moteurs électriques, il est recommandé d'effectuer une vérification précise de la charge d'une installation spécifique. Cela permet de déterminer si le moteur fonctionne dans les limites de la puissance nominale pour laquelle il a été conçu. Étant donné que la plupart des pompes sont équipées d'un compteur de wattheures, des relevés précis permettent de vérifier la charge en utilisant la formule suivante :

**K** = Constante du disque (watts par révolution du disque par heure).

*Cette valeur est généralement indiquée sur la face du compteur.*

**R** = Nombre de tours du disque dans le wattmètre pendant la durée du test.

**T** = Durée du test, en secondes.

**Taux de transformation** = Indiqué sur la face avant du compteur. Cette valeur doit être incluse lorsque des transformateurs de courant sont utilisés avec des wattmètres.

Pour obtenir les kilowatts d'entrée : **KW d'entrée = K x R x 3,6 T**

Pour obtenir la puissance d'entrée : **HP d'entrée = K x R x 4,83 x Rapport de transformation**

Le wattheuremètre mesure la puissance consommée au cours d'une période donnée. Il faut établir la vitesse à laquelle la puissance est consommée par le travail effectué. Ce taux est déterminé en comptant les révolutions du disque en un temps donné. Ci-dessous, l'exemple type d'un contrôle de charge :

### SELON LAQUELLE

- Le moteur de la pompe à vérifier en charge a une puissance nominale de 100 HP, 1800 tr/min, triphasé, 60 Hz, avec un facteur de service de 1,15 et un rendement de 91,0 %.
- Constante de disque (K) indiquée sur la face du compteur : 40
- Rapport de transformation indiqué sur la face du compteur : 3

### DONNÉES DES TESTS

À l'aide d'un chronomètre, il est évident et observable que le disque effectuait 10 rotations en exactement 49 secondes. Par conséquent, R = 10 et T = 49 c.

### RÉSULTAT

**Puissance d'entrée = 40 x 10 x 4,83 x 3**

**Puissance de sortie = Puissance d'entrée x Rendements du moteur**

**Puissance de sortie = 118,29 x 91 % = 107,54**

### CONCLUSION

La puissance de sortie (107,54 HP) est supérieure à la puissance nominale indiquée sur la plaque signalétique (100 HP), mais elle reste bien en deçà de la limite définie par le facteur de service de 1,15 applicable à ce moteur.

# Remarques sur l'installation et l'entretien

---

Membre des organismes suivants :



† Toutes les marques représentées dans ce document sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.

Nidec Motor Corporation, 2016. Tous droits réservés.  
U.S. MOTORS® est une marque déposée de Nidec Motor Corporation.  
Toutes les marques enregistrées auprès de l'U.S. Patent et Office de  
marque déposée (Office américain des brevets et des marques).  
PN 424731 Rev C, 04/24  
Consulter le site web pour la dernière version



8050 W. Florissant Avenue | St. Louis,  
MO 63136 Téléphone : 800-566-1418 |  
Télécopieur : 314 —595-8922  
[www.usmotors.com](http://www.usmotors.com)