

# Low Voltage Process Performance NEMA Frame Motors

*Installation, operation and  
maintenance manual* ..... **EN 3**

*Manual de instalación,  
manejo y mantenimiento* ..... **ES 13**





## EC Declaration of Conformity

**The Manufacturer:** ABB Oy  
Motors  
P.O. Box 633  
FI-65101 Vaasa, Finland

hereby declares that

**The Products:** 3-phase induction motors  
series M2B\* with product code pos. 14 = A, D, E or U  
center heights 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355 and 400 mm,  
Nema-sizes 32\_, 36\_, 40\_, 44\_, 50\_, 58\_  
series M3B\*, M3R\* with product code pos. 14 = G  
center heights 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400 and 450 mm  
series M2C\*, M2F\*, M2L\* and M2R\* with product code pos. 14 = A  
center heights 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355 and 400 mm,  
series M2C\* with product code pos. 14 = A  
Nema-sizes 40-, 44\_, 50\_, 58\_

are in conformity with provisions of the following Council Directives:

**Low Voltage Directive** 73/23/EEC (amended by 93/68/EEC),

and, as components, with the essential requirements of the following :

**EMC Directive** 89/336/EEC (amended by 92/31/EEC and 93/68/EEC), regarding the intrinsic characteristics to emission and immunity levels,

and are in conformity with : EN 60 034-1

Additional Information :-

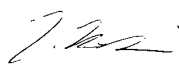
By design, the machines, considered as components, comply with the essential requirements of

**Machinery Directive** 98/37/EEC provided that the installation be correctly realised by the manufacturer of the machinery (for example: in compliance with our Installation Instructions and EN 60 204 "Electrical Equipment of Industrial Machines").

**Certificate of Incorporation** (Directive 98/37/EEC, Art 4.2 and Annex II, Sub B) :

**The machines above must not be put into service until the machinery into which they have been incorporated have been declared in conformity with the Machinery Directive.**

Year of CE marking : CE00.

Signed by 

Jouni Ikäheimo

Title Product Development Director

Date January 14, 2005

ABB Oy

Motors  
Postal address  
P.O. Box 633  
FI-65101 Vaasa  
FINLAND

Visiting Address  
Strömbergin Puistotie 5 A  
FI-65320 Vaasa  
FINLAND

Telephone  
+358 10 22 11  
Telefax  
+358 10 22 47372

Internet  
www.abb.fi  
e-mail:  
first name.last name  
@fi.abb.com

Business Identity Code:  
0763403-0  
Domicile: Helsinki

# Low Voltage Process Performance NEMA Frame Motors

## Installation, operation and maintenance manual

Contents	Page
<b>Manual</b> .....	<b>4</b>
<b>1. General information</b> .....	<b>4</b>
1.1 Acceptance .....	4
1.2 Storage .....	4
1.3 Transportation .....	4
<b>2. Installation</b> .....	<b>4</b>
2.1 Uncrating and inspection .....	4
2.2 Safety .....	4
2.3 Location .....	4
2.4 Floor mounting .....	5
2.5 V-belt drive .....	5
2.6 Direct connected drive .....	5
2.7 Electrical connections .....	5
2.8 Thermal protector information .....	6
2.9 Changing rotation .....	6
2.10 Reduced voltage starting .....	6
<b>3. Operation</b> .....	<b>6</b>
3.1 Before initial starting .....	6
3.2 Allowable voltage and frequency range .....	6
3.3 Operation with inverters .....	6
3.4 Cleanliness .....	7
3.5 Condensation drain plugs .....	7
<b>4. Service</b> .....	<b>7</b>
4.1 General inspection .....	7
4.2 Lubrication .....	7
4.3 Lubricants .....	8
4.4 Spare parts .....	8
<b>5. Troubleshooting</b> .....	<b>9</b>
Motor trouble shooting chart .....	10

ABB reserves the right to change the design, technical specification and dimensions without prior notice.

## Warning

These instructions must be followed to ensure safe and proper installation, operation and maintenance of the motor. They should be brought to the attention of all the persons who install, operate or maintain this equipment.

## 1. General information

ABB motors are all fully factory tested and inspected before shipping, however damage during shipment and storage can occur. Motors not correctly matched to the power supply and/or the load will not operate properly. These instructions are intended as a guide to identify and eliminate these problems before they are overlooked or cause further damage.

### 1.1 Acceptance

Check carefully for any damage that may have occurred in transit. If any damage or shortage is discovered, do not accept until an appropriate notation on the freight bill is made. Any damage discovered after receipt of equipment should be immediately reported to the carrier.

### 1.2 Storage

A. Keep motors clean.

1. Store indoors.
2. Keep covered to eliminate airborne dust and dirt.
3. Cover openings for ventilation, conduit connections, etc. to prevent entry of rodents, snakes, birds, and insects, etc.

B. Keep motors dry.

1. Store in a dry area indoors.
2. Temperature swings should be minimal to prevent condensation.
3. Space heaters are recommended to prevent condensation.
4. Treat unpainted flanges, shafts, and fittings with a rust inhibitor.
5. Check insulation resistance before putting motor into service.

C. Keep bearings lubricated.

1. Once per month, rotate shaft several turns to distribute grease in bearings.
2. If unit has been stored more than one year, add grease before start-up.

### 1.3 Transportation

Machines fitted with cylindrical-roller and/or angular contact ball bearings shall be fitted with locking devices during transport.

## 2. Installation

### 2.1 Uncrating and inspection

After uncrating, check for any damage which may have been incurred in handling. The motor shaft should turn freely by hand. Repair or replace any loose or broken parts before attempting to use the motor.

Check to be sure that motor has not been exposed to dirt, grit, or excessive moisture in shipment or storage before installation.

Measure insulation resistance (see operation). Clean and dry the windings as required.

Never start a motor which has been wet without drying it thoroughly.

### 2.2 Safety

Motors should be installed, protected and fused in accordance with latest issue of National Electric Code, NEMA Standard Publication No. MG 2 and local codes.

Eyebolts or lifting lugs are intended for lifting the motor only. These lifting devices should never be used when lifting or handling the motor with other equipment (i.e. pumps, gear boxes, fans or other driven equipment) as a single unit. Be sure the eyebolt is fully threaded and tight in its mounting hole.

Eyebolt lifting capacity ratings is based on a lifting alignment coincident with the eyebolt centerline. Eyebolt capacity reduces as deviation from this alignment increases. See NEMA MG 2.

Rotating parts such as pulleys, couplings, external fans, and shaft extensions should be permanently guarded.

### 2.3 Location

In selecting a location for the motor, consideration should be given to environment and ventilation. A motor with the proper enclosure for the expected operating condition should be selected.

The ambient temperature of the air surrounding the motor should not exceed 40°C (104°F) unless the motor has been especially designed for high ambient temperature applications. The free flow of air around the motor should not be obstructed.

The motor should never be placed in a room with a hazardous process, or where flammable gases or combustible material may be present, unless it is specifically designed for this type of service.

1. Drip proof (open) motors are intended for use indoors where atmosphere is relatively clean, dry or non-corrosive.
2. Totally enclosed motors may be installed where dirt, moisture and corrosion are present, or in outdoor locations.

Refer to ABB for application assistance.

## 2.4 Floor mounting

Motors should be provided with a firm, rigid foundation, with the plane of four mounting pads flat within .015" from 405 through 588 frame. This may be accomplished by shims under the motor feet. For special isolation mounting, contact ABB for assistance.

## 2.5 V-belt drive

1. Select proper belts and sheaves, do not over belt. Excessive belt load will damage bearings. Sheaves should be in accordance to NEMA spec. MG-1 or as approved by the manufacturer for a specific application.
2. Align sheaves carefully to avoid axial thrust on motor bearing. The drive sheave on the motor should be positioned toward the motor so it is as close as possible to the bearing.
3. When adjusting belt tension, make sure the motor is secured by all mounting bolts before tightening belts.
4. Adjust belt tension to belt manufacturers recommendations. Excessive tension will decrease bearing life.

## 2.6 Direct connected drive

Flexible or solid shaft couplings must be properly aligned for satisfactory operation. On flexible couplings, the clearance between the ends of the shafts should be in accordance with the coupling manufacturer's recommendations or NEMA standards for end play and limited travel in coupling.

MISALIGNMENT and RUN-OUT between direct connected shafts will cause increased bearing loads and vibration even when the connection is made by means of a flexible coupling. Excessive misalignment will decrease bearing life. Proper alignment, per the specifications of the coupling being used, is critical.

Some large motors are furnished with roller bearings. Roller bearings should not be used for direct drive.

## 2.7 Electrical connections

### Caution

Install and ground per local and national codes. Consult qualified personnel with questions or if repairs are required.

### Warning

1. Disconnect power before working on motor or driven equipment. It is necessary to make sure that the rotor of the motor can neither be energized electrically nor start to rotate by any other means.
2. Motors with automatic thermal protectors will automatically restart when the protector temperature drops sufficiently. Do not use motors with automatic thermal protectors in applications where automatic restart will be hazardous to personnel or equipment.
3. Motors with manual thermal protectors may start unexpectedly after protector trips. If manual protector trips, disconnect motor from power line. After protector cools (five minutes or more) it can be reset and power may be applied to the motor.
4. Discharge all capacitors before servicing motor.
5. Always keep hands and clothing away from moving parts.
6. Never attempt to measure the temperature rise of a motor by touch. Temperature rise must be measured by thermometer, resistance, imbedded detector, or thermocouple. The temperature of the outlet surface of the motor may be too hot to touch during normal operation.
7. Electrical repairs should be performed by trained and qualified personnel only.
8. Failure to follow instructions and safe electrical procedures could result in serious injury or death.
9. If safety guards are required, be sure the guards are in use.

1. All wiring, fusing, and grounding must comply with National Electrical Codes and local codes.
2. To determine proper wiring, rotation and voltage connections, refer to the information and diagram on the name plate, separate connection plate or decal. If the plate or decal has been removed, contact ABB for assistance.
3. Use the proper size of line current protection and motor controls as required by the National Electrical Code and local codes. Recommended use is 125% of full amps as shown on the name plate for motors with 40°C ambient and a service factor over 1.0. Recommended use is 115% of full load amps as shown on the name plate for all other motors. Do not use protection with larger capacities than recommended. Three phase motors must have all three phases protected.

## 2.8 Thermal protector information

Motors have as standard class F, normally closed thermostats connected in series in the stator winding. Thermistors, rated 150°C, connected in series are also provided as standard. Other types of thermal protection are available on request.

If the motor has separate connection diagrams, follow the instructions given.

## 2.9 Changing rotation

1. Keep hands and clothing away from rotating parts.
2. Before the motor is coupled to the load, determine proper rotation.
3. Check rotation by jogging or bumping. Apply power to the motor leads for a short period of time, enough to just get motor shaft to rotate a slight amount to observe shaft rotating direction.
4. Three phase - interchange any two (2) of the three (3) line leads. Single phase - reconnect per the connection diagram on the motor.

## 2.10 Reduced voltage starting

Motors used on reduced voltage starting should be carefully selected based upon power supply limitations and driven load requirements. The motor's starting torque will be reduced when using reduced voltage starting. The elapsed time on the start step should be kept as short as possible. Refer to ABB for application assistance.

## 3. Operation

### Warning

Disconnect and lock out before working on motor or driven equipment.  
Windings should be discharged immediately after measurement to avoid risk of electric shock.

### 3.1 Before initial starting

1. Measure insulation resistance before commissioning and when winding dampness is suspected:

Resistance, measured at 25°C (77°F), shall exceed the reference value, ie

$$R \geq \frac{20 \times U}{1000 + 1.5P} \quad \text{M ohm (measured with 500 V dc Megger)}$$

where U = voltage, P = output power, HP.

### Warning

Windings should be discharged immediately after measurement to avoid risk of electric shock.

Insulation resistance is halved for each 20°C rise in ambient temperature.

2. If the reference resistance value is not attained, the winding is too damp and must be oven dried. Oven temperature should be 90°C (194°F) for 12-16 hours followed by 105°C (223°F) for 6-8 hours.

Drain hole plugs, if fitted, must be removed during heating.

Windings drenched in sea water normally need to be rewound.

3. See that voltage and frequency stamped on motor and control name plates correspond with that of the power line.
4. Check all connections to the motor and control with the wiring diagram.
5. Be sure rotor turns freely when disconnected from the load. Any foreign matter in the air gap should be removed.
6. Leave the motor disconnected from the load for the initial start. It is desirable to operate the motor without load for about one hour to test for any localized heating in bearings and windings. Check for proper rotation. Check for correct and balanced voltage at the motor terminals. Check no load amps.

### 3.2 Allowable voltage and frequency range

If voltage and frequency are within the following range, motors will operate, but with somewhat different characteristics than obtained with correct name plate values.

1. Voltage: Within 10% above or below the value stamped on the name plate. On three phase systems the voltage should be balanced within 1%. A small voltage unbalance will cause a significant current unbalance.
2. Frequency: Within 5% above or below the value stamped on the name plate.
3. Voltage and frequency together: Within 10% (providing frequency above is less than 5%) above or below values stamped on the name plate.

### 3.3 Operation with inverters

When a squirrel cage motor is used with an inverter the following must be done:

1. Always check:
  - a. The motor and inverter ratings.
  - b. Insulation level of motor.
  - c. Earth connection of motor and the driven equipment.
2. Check if the motor will be operating at high speeds:
  - a. Bearing type and lubrication.
  - b. Fan characteristics.
  - c. Critical speeds.
  - d. Maximum torque.
3. Check if the motor will be operating at low speeds:
  - a. Bearing type and lubrication.
  - b. Motor's cooling system.
  - c. Magnetic noise.

## 3.4 Cleanliness

Keep both the interior and exterior of the motor free from dirt, water, oil and grease. Motors operating in dirty places should be periodically disassembled and thoroughly cleaned.

## 3.5 Condensation drain plugs

All the motors are equipped with closable plastic drain plugs in the drain holes. The plugs are open on delivery. When mounting the motors, make sure that the drain holes face downwards. In the case of vertical mounting, the upper plug must be hammered home completely. In very dusty environments, both plugs should be hammered home.

## 4. Service

### Warning

Disconnect and lock out before working on motor or driven equipment.

### Caution

Overgreasing bearings can cause premature bearing and/or motor failure. The amount of grease added should be carefully controlled.

### 4.1 General inspection

1. Inspect the motor at regular intervals.
2. Keep the motor clean and ensure free ventilation flow.
3. Check the condition of shaft seals and replace if necessary.
4. Check the conditions of connections and mounting and assembly bolts.
5. Check the bearing condition by listening for unusual noise, vibration measurement, bearing temperature, inspection of spent grease or SPM bearing monitoring.

When changes of conditions occur, dismantle the motor, check the parts and replace if necessary.

### 4.2 Lubrication

#### WARNING

Beware of all rotating parts!

#### WARNING

Grease can cause skin irritation and eye inflammation. Follow all safety precautions specified by the manufacturer.

### Lubrication information plate and general lubrication advice

If the machine is fitted with a lubrication information plate, follow the given values.

On the lubrication information plate, regreasing intervals with regard to mounting, ambient temperature and speed of rotation can be defined.

During the first start or after a bearing lubrication it may appear a temporary temperature rise, appr. 10-20 hours. ABB policy is to have reliability as a vital issue in bearing lubrication intervals. That is why we follow the  $L_1$ -principle.

#### A. Manual lubrication

##### Regreasing while motor is running

- Remove grease outlet plug or open closing valve if fitted.
- Be sure that the lubrication channel is open
- Press the specified amount of grease into the bearing.
- Let the motor run 1-2 hours to ensure that all excess grease is forced out of the bearing. Close the grease outlet plug or closing valve if fitted.

##### Regreasing while motor is at a standstill

Regrease motors while running. If this is not possible, lubrication can be carried out while the machine is at a standstill.

- In this case, use only half the quantity of grease, then run the motor for a few minutes at full speed.
- When the motor has stopped, press the rest of the specified amount of grease into the bearing.
- After 1-2 running hours close the grease outlet plug or closing valve if fitted.

#### B. Automatic lubrication

The grease outlet plug must be removed permanently with automatic lubrication or open closing valve if fitted.

Some motors may be equipped with a collector for old grease. Follow the special instructions given for the equipment.

We recommend only the use of electromechanical systems. Contact your local ABB Sales Office.

The amount of grease per each lubrication interval stated in the table below should be doubled if an automatic regreasing system is used.

If 2-pole motors are being automatically regreased, the note (NOTE!) concerning lubricant recommendations given for 2-pole motors in the chapter Lubricants shall be followed.

## 4.1.5 Lubrication intervals and amounts

Frame size	Amount of grease g/bearing	3600 rpm	3000 rpm	1800 rpm	1500 rpm	1000 rpm	500-900 rpm
<b>Ball bearings</b>							
<b>Lubrication intervals in duty hours</b>							
40_	60	2500	4000	9000	11500	15000	18000
445	35	2000	3500	–	–	–	–
445	55/70 <sup>1)</sup>	–	–	8000	10500	14000	17000
449	35	2000	3500	–	–	–	–
449	90	–	–	6500	8500	12500	16000
58_	35	1200	2000	–	–	–	–
58_	120	–	–	4200	6000	10000	13000
<b>Roller bearings</b>							
<b>Lubrication intervals in duty hours</b>							
40_	60	1300	2200	4500	5700	7500	9000
445	35	1000	1800	–	–	–	–
445	55/70 <sup>1)</sup>	–	–	4000	5300	7000	8500
449	35	1000	1800	–	–	–	–
449	90	–	–	3300	4300	6000	8000
58_	35	600	1000	–	–	–	–
58_	120	–	–	2000	3000	5000	6500

<sup>1)</sup> D-end = 55 g, N-end = 70 g  
1 gram = 0.0352 ounces

### Factors influencing the lubrication intervals

Lubrication intervals for vertical machines are half of the above values.

The lubrication intervals are based on bearing operating temperature 80°C (ambient temperature of about +25°). Note! An increase in the ambient temperature raises the temperature of the bearings correspondingly. The values should be halved for 15°C increase in bearing temperature and may be doubled for 15°C decrease in bearing temperature.

#### WARNING

The maximum operating temperature of the grease and bearings must not be exceeded.

## 4.3 Lubricants

#### WARNING

Do not mix different types of grease. Incompatible lubricants may cause bearing damage.

When regreasing, use only special ball bearing grease with the following properties:

- good quality grease with lithium complex soap and with mineral- or PAO-oil
- base oil viscosity 100-160 cST at 40°C
- consistency NLGI grade 1.5 - 3 \*)
- temperature range -30°C - +120°C, continuously.

\*) For vertical mounted motors or in hot conditions a stiffer end of scale is recommended.

Grease with the correct properties is available from all major lubricant manufacturers.

Admixtures are recommended, but a written guarantee must be obtained from the lubricant manufacturer especially concerning EP admixtures, that admixtures do not damage bearings or the properties of lubricants at the operating temperature range.

#### WARNING

Lubricants containing EP admixtures are not recommended in high bearing temperatures from frame size 445.

If the ambient temperature is below -25°C or above +55°C, or bearing temperature is above 110°C, consult ABB Sales Office regarding suitable grease.

The following high performance grease can be used:

- Esso Unirex N2, N3 or S2 (lithium complex base)
- Mobil Mobilith SHC 100 (lithium complex base)
- Shell Albida EMS 2 (lithium complex base)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (special lithium base)
- FAG Arcanol TEMP110 (lithium complex base)

Lubrication intervals for other grease fulfilling the required properties, contact your local ABB Sales Office.

If other lubricants are used, check with the manufacturer that the qualities correspond to those of the above mentioned lubricants, or if the compatibility of the lubricant is uncertain, contact your local ABB Sales Office.

#### WARNING

Especially in high rotational speed (the speed factor > 400000) over greasing may cause damage.

## 4.4 Spare parts

When ordering spare parts, the full type designation and product code as stated on the name plate must be specified.

If the machine is stamped with a serial manufacturing number, this should also be given.

## 5. Troubleshooting

### Warning

1. Disconnect power before working on motor or driven equipment. It is necessary to make sure that the rotor of the motor can neither be energized electrically nor start to rotate by any other means. Apply this also for the driven equipment.
2. Motors with automatic thermal protectors will automatically restart when the protector temperature drops sufficiently. Do not use motors with automatic thermal protectors in applications where automatic restart will be hazardous to personnel or equipment.
3. Motors with manual thermal protectors may start unexpectedly after protector trips. If manual protector trips, disconnect motor from power line. After protector cools (five minutes or more) it can be reset and power may be applied to motor.
4. Discharge all capacitors before servicing motor.
5. Always keep hands and clothing away from moving parts.
6. Never attempt to measure the temperature rise of a motor by touch. Temperature rise must be measured by thermometer, resistance, imbedded detector, or thermocouple. The temperature of the outlet surface of the motor may be too hot to the touch during normal operation.
7. Electrical repairs should be performed by trained and qualified personnel only.
8. Failure to follow instructions and safe electrical procedures could result in serious injury or death.
9. If safety guards are required, be sure the guards are in use.

### If trouble is experienced in the operation of the motor, make sure that:

1. The bearings are in good condition and operating properly.
2. There is no mechanical obstruction to prevent rotation in the motor or in the driven load.
3. The air gap is uniform.
4. All bolts and nuts are tightened securely.
5. Proper connection to drive machine or load has been made.

In checking for electrical troubles, be sure that:

1. The line voltage and frequency correspond to the voltage and frequency stamped on the rating plate of the motor.
2. The voltage is actually available at motor terminals.
3. The fuses and other protective devices are in proper condition.
4. All connections and contacts are properly made in the circuits between the control apparatus and motor.

These instructions do not cover all details or variations in equipment nor provide for every possible condition to be met in connection with installation, operation or maintenance. Should additional information be desired for the purchaser's purposes, the matter should be referred to the nearest ABB Sales Office.

## Motor trouble shooting chart

Your motor service and any trouble shooting must be handled by qualified persons who have proper tools and equipment.

TROUBLE	CAUSE	WHAT TO DO
Motor fails to start	Blown fuses	Replace fuses with proper type and rating.
	Overload trips	Check and reset overload in starter.
	Improper power supply	Check to see that power supplied agrees with motor name plate and load factor.
	Improper line connections	Check connections with diagram supplied with motor.
	Open circuit in winding or control switch	Indicated by humming sound when switch is closed. Check for loose wiring connections. Also see that all control contacts are closing.
	Mechanical failure	Check to see if motor and drive turn freely. Check bearings and lubrication.
	Short circuited stator	Indicated by blown fuses. Motor must be rewound.
	Poor stator coil connection	Remove end bells, locate with test lamp.
	Rotor defective	Look for broken bars or end rings.
	Motor may be overloaded	Reduce load.
Motor stalls	One phase may be open	Check lines for open phase.
	Wrong application	Change type or size. Consult manufacturer.
	Overload	Reduce load.
	Low voltage	See the name plate voltage is maintained. Check connection.
	Open circuit	Fuses blown, check overload relay, stator and push buttons.
Motor runs and then dies down	Power failure	Check for loose connections to line, to fuses and to control.
Motor does not come up to speed	Not applied properly	Consult supplier for proper type.
	Voltage too low at motor terminals because of line drop	Use higher voltage or transformer terminals or reduce load. Check connections. Check conductors for proper size.
	Starting load too high	Check load motor is supposed to carry at start.
	Broken rotor bars or loose rotor	Look for cracks near the rings. A new rotor may be required as repairs are usually temporary.
	Open primary circuit	Locate fault with testing device and repair.
Motor takes too long to accelerate and/or draws high amp	Excessive load	Reduce load.
	Low voltage during start	Check for high resistance. Adequate wire size.
	Defective squirrel cage rotor	Replace with new rotor.
	Applied voltage too low	Get power company to increase power tap.
Wrong rotation	Wrong sequence of phases	Reverse connections at motor or at switchboard.

TROUBLE	CAUSE	WHAT TO DO
Motor overheats while running underload	Overload	Reduce load.
	Frame or bracket vents may be clogged with dirt and prevent proper ventilation of motor	Open vent holes and check for a continuous stream of air from the motor.
	Motor may have one phase open	Check to make sure that all leads are well connected.
	Grounded coil	Locate and repair.
	Unbalanced terminal voltage	Check for faulty leads, connections and transformers.
Motor vibrates	Motor misaligned	Realign.
	Weak support	Strengthen base.
	Coupling out of balance	Balance coupling.
	Driven equipment unbalanced	Rebalance driven equipment.
	Defective bearings	Replace bearings.
	Bearings not in line	Line up properly.
	Balancing weights shifted	Rebalance motor.
	Polyphase motor running single phase	Check for open circuit.
Excessive end play	Adjust bearing or add shim.	
Unbalanced line current on polyphase motors during normal operations	Unequal terminal volts	Check leads and connections.
	Single phase operation	Check for open contacts.
	Unbalanced voltage	Correct unbalanced power supply.
Scraping noise	Fan rubbing air shield	Remove interference.
	Fan striking insulation	Clear fan.
	Loose on bedplate	Tighten holding bolts.
Noisy operation	Airgap not uniform	Check and correct bracket fits or bearing.
	Rotor unbalance	Rebalance.
Hot bearings general	Bent or sprung shaft	Straighten or replace shaft.
	Excessive belt pull	Decrease belt tension.
	Pulleys too far away	Move pulley closer to motor bearing.
	Pulley diameter too small	Use larger pulleys.
	Misalignment	Correct by realignment of drive.
Overheated bearings	Insufficient grease	Maintain proper quality of grease in bearing.
	Deterioration of grease or lubricant contaminated	Remove old grease, wash bearings thoroughly in kerosene and replace with new grease.
	Excess lubricant	Reduce quantity of grease, bearing should not be more than 1/2 filled.
	Overloaded bearing	Check alignment, side and end thrust.
	Broken ball or rough races	Replace bearing, first clean housing thoroughly.



# Rendimiento de procesos de baja tensión Motores con carcasa NEMA

## Manual de instalación, manejo y mantenimiento

Contenido	Página
<b>Manual</b> .....	<b>14</b>
<b>1. Información general</b> .....	<b>14</b>
1.1 Aceptación .....	14
1.2 Almacenamiento .....	14
1.3 Transporte.....	14
<b>2. Instalación</b> .....	<b>14</b>
2.1 Desembalado e inspección.....	14
2.2 Seguridad.....	14
2.3 Emplazamiento .....	14
2.4 Anclaje al suelo.....	15
2.5 Accionamiento por correa trapezoidal .....	15
2.6 Accionamiento directo.....	15
2.7 Conexiones eléctricas.....	15
2.8 Información acerca de los protectores térmicos .....	16
2.9 Cambio del sentido de giro .....	16
2.10 Arranque con tensión reducida.....	16
<b>3. Funcionamiento</b> .....	<b>16</b>
3.1 Antes del arranque inicial.....	16
3.2 Rangos de tensiones y frecuencias permitidos .....	17
3.3 Funcionamiento con inversores .....	17
3.4 Limpieza.....	17
3.5 Tapones de drenaje de condensación.....	17
<b>4. Servicio técnico</b> .....	<b>17</b>
4.1 Inspección general.....	17
4.2 Lubricación.....	17
4.3 Lubricantes .....	18
4.4 Repuestos.....	19
<b>5. Solución de problemas</b> .....	<b>19</b>
Tabla de solución de problemas del motor .....	20

ABB se reserva el derecho a cambiar el diseño, las especificaciones técnicas y las dimensiones sin previo aviso.

## Advertencia

Debe seguir estas instrucciones para garantizar una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento seguros y correctos del motor. Asegúrese de darlas a conocer a todas las personas encargadas de la instalación, el manejo o el mantenimiento de este equipo.

## 1. Información general

Los motores ABB son probados e inspeccionados completamente en la fábrica antes de su entrega, pero pueden sufrir daños durante el envío y el transporte. Los motores no conectados a una alimentación y/o una carga adecuadas no funcionarán correctamente. Estas instrucciones tienen como fin servir como una guía para la identificación y eliminación de estos problemas antes de que sean olvidados o puedan causar mayores daños.

### 1.1 Aceptación

Busque cuidadosamente cualquier daño que pueda haberse causado durante el transporte. Si se descubre cualquier daño o cortocircuito, no acepte el equipo hasta haberse hecho la anotación adecuada en el albarán. Cualquier daño descubierto tras la recepción del equipo debe ser comunicado inmediatamente a la compañía de transportes.

### 1.2 Almacenamiento

A. Mantenga limpios los motores.

1. Almacénelos en interiores.
2. Manténgalos cubiertos para evitar el polvo y la suciedad transportados por el aire.
3. Cubra las aberturas para ventilación, conexiones de conductores, etc. para evitar la penetración de roedores, ofidios, aves, insectos, etc.

B. Mantenga secos los motores.

1. Almacénelos en interiores en una zona seca.
2. Las variaciones de temperatura deben ser mínimas para evitar la condensación.
3. Se recomienda utilizar resistencias de calentamiento para evitar la condensación.
4. Trate las partes como bridas, ejes y adaptadores con un inhibidor de la oxidación.
5. Compruebe la resistencia de aislamiento antes de poner el motor en servicio.

C. Mantenga lubricados los rodamientos.

1. Una vez al mes, gire el eje varias vueltas para distribuir la grasa de los rodamientos.
2. Si la unidad ha permanecido almacenada durante más de un año, aplique grasa antes de la puesta en marcha.

## 1.3 Transporte

Las máquinas equipadas con rodamientos de rodillos cilíndricos y/o rodamientos de bolas de contacto angular contarán con dispositivos de bloqueo durante el transporte.

## 2. Instalación

### 2.1 Desembalado e inspección

Después del desembalado, busque cuidadosamente cualquier daño que pueda haberse causado durante el transporte. Debe ser posible girar el eje del motor libremente con la mano. Repare o sustituya cualquier pieza suelta o rota antes de intentar usar el motor.

Asegúrese de que el motor no esté expuesto a la suciedad, residuos granulados o una humedad excesiva durante el envío o el almacenamiento previo a la instalación.

Mida la resistencia de aislamiento (consulte Manejo). Limpie y seque los devanados en caso necesario.

No arranque nunca un motor que ha estado mojado sin antes secarlo meticulosamente.

### 2.2 Seguridad

Los motores deben ser instalados, protegidos y conectados a fusibles de acuerdo con la edición más reciente del National Electric Code (NEC) de los EE.UU., publicación de normas de la NEMA nº MG 2, además de la legislación local.

Los cáncamos o argollas de elevación se han diseñado sólo para la elevación del motor. Estos elementos de elevación no deben utilizarse nunca para elevar o manejar el motor conectado a otros equipos (por ejemplo bombas, cajas reductoras, ventiladores u otros equipos accionados) formando una sola unidad. Asegúrese de que la argolla de elevación esté totalmente roscada y bien apretada en su orificio de montaje.

Los valores nominales de capacidad de elevación de las argollas de elevación se basan en una alineación de elevación coincidente con la línea central de las argollas de elevación. La capacidad de las argollas de elevación se reduce a medida que aumenta la desviación respecto a esta alineación. Consulte la norma NEMA MG 2.

Las piezas giratorias como poleas, acoplamientos, ventiladores externos y extensiones de ejes deben permanecer protegidas en todo momento.

### 2.3 Emplazamiento

Al seleccionar un emplazamiento para el motor, se deben considerar aspectos como el entorno y la ventilación. Se debe elegir un motor con la envolvente adecuada para las condiciones de funcionamiento esperadas.

La temperatura ambiente del aire que rodea al motor no debe sobrepasar los 40 °C (104 °F) a no ser que el motor haya sido diseñado especialmente para aplicaciones con altas temperaturas ambiente. No debe obstruirse el flujo libre del aire alrededor del motor.

El motor no debe ser situado nunca en una sala que albergue un proceso peligroso o en la que existan gases inflamables o materiales combustibles, a no ser que haya sido diseñado específicamente para este tipo de servicio.

1. Los motores abiertos se diseñan para su uso en interiores y con una atmósfera relativamente limpia, seca o no corrosiva.

2. Los motores totalmente cerrados pueden ser instalados en lugares en los que existe suciedad, humedad y corrosión, o a la intemperie.

Pida ayuda a ABB con las distintas aplicaciones.

## 2.4 Anclaje al suelo

Los motores deben contar con una base firme y rígida en la que el plano de las cuatro placas de anclaje esté dentro de un margen de 0,38 centímetros (0,15 pulgadas) en las carcasas de la 405 a la 588. Esto puede conseguirse mediante el uso de suplementos bajo los pies del motor. Si necesita un anclaje especial aislado, contacte con ABB para obtener ayuda.

## 2.5 Accionamiento por correa trapezoidal

1. Seleccione las correas y poleas adecuadas. No utilice más correas de las necesarias. Una carga excesiva en las correas puede causar daños en los rodamientos. Las poleas deben cumplir las especificaciones NEMA MG-1 o haber sido aprobadas por el fabricante para una aplicación específica.
2. Alinee cuidadosamente las poleas para evitar empujes axiales en el rodamiento del motor. La polea de accionamiento del motor debe estar situada hacia el motor, es decir, lo más cerca posible del rodamiento.
3. Al ajustar la tensión de las correas, asegúrese de que el motor esté bien sujeto por todos sus pernos de anclaje.
4. Ajuste la tensión de las correas de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes. Una tensión excesiva reducirá la vida útil del rodamiento.

## 2.6 Accionamiento directo

Los acoplamientos de eje flexibles o rígidos deben estar alineados correctamente para un funcionamiento satisfactorio. En el caso de los acoplamientos flexibles, la separación entre los extremos de los ejes debe cumplir las recomendaciones del fabricante del acoplamiento o las normas NEMA para el juego axial y el desplazamiento limitado del acoplamiento.

Un MAL ALINEAMIENTO o la existencia de SALTOS entre ejes conectados directamente provocarán una mayor carga y mayores vibraciones en los rodamientos, incluso si la conexión se realiza mediante un acoplamiento flexible. Un mal alineamiento excesivo reducirá la vida útil del rodamiento. Resulta esencial un alineamiento correcto de acuerdo con las especificaciones del acoplamiento utilizado.

Algunos motores grandes cuentan con rodamientos de rodillos. Los rodamientos de rodillos no deben utilizarse en los accionamientos directos.

## 2.7 Conexiones eléctricas

### Cuidado

Realice la instalación y la conexión a tierra de acuerdo con la normativa local y nacional. Pregunte a personal cualificado en caso de cualquier pregunta o si se requieren reparaciones.

### Advertencia

1. Desconecte la alimentación antes de trabajar en el motor o en equipos accionados. En caso necesario, asegúrese de que el rotor del motor no pueda recibir energía eléctrica ni pueda empezar a girar por cualquier otro medio.
2. Los motores equipados con protectores térmicos se ponen de nuevo en marcha automáticamente una vez que la temperatura de los protectores se reduce lo suficiente. No utilice motores equipados con protectores térmicos automáticos en aplicaciones en las que la puesta en marcha automática pueda resultar peligrosa para las personas o los equipos.
3. Los motores con protectores térmicos manuales pueden ponerse en marcha inesperadamente cuando salta el protector. Si el protector manual salta, desconecte el motor de la línea eléctrica. Cuando el protector se enfríe (cinco minutos o más), puede restablecerlo y puede aplicar alimentación al motor.
4. Descargue todos los condensadores antes de realizar operaciones de servicio técnico en el motor.
5. Mantenga siempre las manos y la ropa alejadas de las piezas móviles.
6. Nunca intente medir el aumento de temperatura de un motor tocándolo. El aumento de temperatura debe medirse con un termómetro, una resistencia, un detector incorporado o un termopar. La temperatura en la superficie del motor puede ser muy elevada al contacto durante el funcionamiento normal.
7. Las reparaciones eléctricas deben ser realizadas únicamente por personal capacitado y cualificado.
8. La negativa a seguir estas instrucciones y los procedimientos eléctricos seguros puede dar lugar a lesiones graves o incluso la muerte.
9. Si se requieren protecciones de seguridad, asegúrese de que se estén utilizando.

1. Todos los cables, fusibles y conexiones a tierra deben cumplir la normativa eléctrica nacional y local.
2. Para determinar si el cableado, la rotación y la tensión son correctos, consulte la información y el diagrama de la placa de identificación o la placa o el adhesivo de conexiones separado. Si la placa o el adhesivo han sido retirados, contacte con ABB para obtener ayuda.
3. Utilice la protección de corriente de línea del tamaño correcto y los controles del motor de la forma exigida por el National Electrical Code (NEC) de los EE.UU. y la normativa local. El uso recomendado es del 125% del amperaje máximo indicado en la placa de identificación de los motores con una temperatura ambiente de 40 °C y un factor de servicio superior al 1,0. El uso recomendado es del 115% del amperaje con carga máxima indicado en la placa de identificación en el caso de todos los demás motores. No utilice protecciones con capacidades mayores de las recomendadas. Los motores trifásicos deben tener protegidas las tres fases.

## 2.8 Información acerca de los protectores térmicos

De serie, los motores tienen termostatos de la clase F, normalmente cerrados y conectados en serie con el devanado del estátor. También se ofrecen de serie termistores con una temperatura nominal de 150 °C, conectados en serie. Existen otros tipos de protección térmica si se solicitan.

Si el motor cuenta con diagramas de conexión separados, siga las instrucciones proporcionadas.

## 2.9 Cambio del sentido de giro

1. Mantenga las manos y la ropa alejadas de las piezas giratorias.
2. Antes de acoplar el motor a la carga, determine si el sentido de giro es el correcto.
3. Compruebe el sentido de giro con impulsos. Aplique la alimentación a los cables del motor durante un momento, lo suficiente para hacer que el eje del motor gire una pequeña cantidad y poder observar su sentido de rotación.
4. Trifásicos: intercambie dos cables (2) cualesquiera de los tres (3) disponibles. Monofásicos: conecte de nuevo de acuerdo con el diagrama de conexiones del motor.

## 2.10 Arranque con tensión reducida

Los motores utilizados con arranque con tensión reducida deben elegirse cuidadosamente según las limitaciones de la alimentación y los requisitos de la carga accionada. El par de arranque del motor se reduce al utilizar un arranque con tensión reducida. El tiempo transcurrido en el paso de arranque debe ser lo más corto posible. Pida ayuda a ABB con las distintas aplicaciones.

## 3. Funcionamiento

### Advertencia

Desconecte y bloquee la conexión antes de trabajar en el motor o en el equipo accionado. Los devanados deben descargarse inmediatamente después de la medición para evitar el riesgo de descargas eléctricas.

### 3.1 Antes del arranque inicial

1. Mida la resistencia de aislamiento antes de la puesta en servicio y si se sospecha de humedad en los devanados:

La resistencia, medida a 25 °C (77 °F), debe sobrepasar el valor de referencia, es decir

$$R \geq \frac{20 \times U}{1000 + 1,5 P} \quad \text{M ohmios (medidos con 500 V CC Megger)}$$

donde U = tensión, P = potencia de salida en CV.

### Advertencia

**Los devanados deben descargarse inmediatamente tras la medición para evitar el riesgo de descargas eléctricas.**

La resistencia de aislamiento se divide entre dos con cada aumento de 20 °C en la temperatura ambiente.

2. Si el valor de resistencia de referencia no se alcanza, quiere decir que el devanado está demasiado húmedo y debe ser secado en un horno. La temperatura del horno debe ser de 90 °C (194 °F) durante un periodo de 12 a 16, seguido por 105 °C (223 °F) durante un periodo de 6 a 8 horas. Los tapones de los orificios de drenaje, si los hay, deben retirarse antes del calentamiento. Los devanados que han estado sumergidos en agua salada suelen requerir un rebobinado.
3. Asegúrese de que los valores de tensión y frecuencia indicados en las placas de identificación del motor y de los elementos de control se correspondan con los de la línea de alimentación.
4. Contraste con el diagrama de cableado todas las conexiones al motor y a los elementos de control.
5. Asegúrese de que el rotor gira libremente mientras está desconectado de la carga. Se debe eliminar cualquier material extraño del entrehierro.
6. Deje el motor desconectado de la carga para el primer arranque. Es deseable hacer funcionar el motor sin carga durante aproximadamente una hora para comprobar si se produce cualquier calentamiento localizado en los rodamientos y devanados. Compruebe que la rotación sea la correcta. Compruebe que la tensión de los bornes del motor sea la correcta y esté equilibrada. Compruebe el amperaje en vacío.

## 3.2 Rangos de tensiones y frecuencias permitidos

Si la tensión y la frecuencia están dentro del rango siguiente, los motores funcionarán, pero tendrán unas características algo distintas de las obtenidas con los valores correctos de la placa de identificación.

1. Tensión: Dentro del 10% por encima o por debajo del valor indicado en la placa de identificación. En los sistemas trifásicos, la tensión debe estar equilibrada dentro de un margen del 1%. Un desequilibrio de tensión reducido causará un desequilibrio de intensidad significativo.
2. Frecuencia: Dentro del 5% por encima o por debajo del valor indicado en la placa de identificación.
3. Tensión y frecuencia en conjunto: Dentro del 10% (siempre y cuando la frecuencia anterior es inferior al 5%) por encima o por debajo de los valores indicados en la placa de identificación.

## 3.3 Funcionamiento con inversores

Cuando se utiliza un motor de jaula de ardilla con un inversor, debe hacerse lo siguiente:

1. Compruebe siempre lo siguiente:
  - a. Los valores nominales del motor y del inversor.
  - b. Nivel de aislamiento del motor.
  - c. Conexión a tierra del motor y del equipo accionado.
2. Si el motor funcionase a altas velocidades, compruebe lo siguiente:
  - a. Tipo de rodamiento y lubricación.
  - b. Características de los ventiladores.
  - c. Velocidades críticas.
  - d. Par máximo.
3. Si el motor funcionase a bajas velocidades, compruebe lo siguiente:
  - a. Tipo de rodamiento y lubricación.
  - b. Sistema de refrigeración del motor.
  - c. Ruido magnético.

## 3.4 Limpieza

Mantenga el interior y el exterior del motor libres de suciedad, agua, aceite y grasa. Los motores que funcionan en lugares sucios deben ser desmontados y limpiados meticulosamente de forma periódica.

## 3.5 Tapones de drenaje de condensación

Todos los motores cuentan con tapones de drenaje de plástico desmontables en los orificios de drenaje. Los tapones están abiertos en el momento de la entrega. Al anclar los motores, asegúrese de que los orificios de drenaje queden orientados hacia abajo. Si el montaje es vertical, el tapón superior debe cerrarse hasta el tope con ayuda de una maza. En entornos muy polvorientos, los dos tapones deben cerrarse hasta el tope con una maza.

## 4. Servicio técnico

### ADVERTENCIA

Desconecte y bloquee la conexión antes de trabajar en el motor o en el equipo accionado.

### Cuidado

Un exceso de grasa en los rodamientos puede provocar una avería temprana del rodamiento y/o del motor. La cantidad de grasa añadida debe controlarse cuidadosamente.

## 4.1 Inspección general

1. Inspeccione el motor a intervalos regulares.
2. Mantenga limpio el motor y asegúrese de que la ventilación fluya libremente.
3. Compruebe el estado de los sellos del eje y sustitúyalos en caso necesario.
4. Compruebe el estado de las conexiones y el montaje de los pernos de anclaje.
5. Compruebe el estado de los rodamientos. Para ello, escuche para detectar ruidos inusuales, mida las vibraciones, mida la temperatura del rodamiento, inspeccione la cantidad de grasa consumida o monitorea los rodamientos mediante un medidor SPM.

Si existe cualquier variación de las condiciones, desmonte el motor, compruebe sus partes y sustitúyalas en caso necesario.

## 4.2 Lubricación

### ADVERTENCIA

¡Cuidado con las piezas giratorias!

### ADVERTENCIA

La grasa puede irritar la piel e inflamar los ojos. Siga todas las precauciones de seguridad especificadas por el fabricante.

Placa de información de lubricación e indicaciones generales de lubricación

Si la máquina cuenta con una placa de información de lubricación, siga los valores indicados.

La placa de información de lubricación puede indicar valores para los intervalos de reengrase en relación con el tipo de montaje, la temperatura ambiente y la velocidad de giro.

Durante la primera puesta en marcha o después de la lubricación de los rodamientos, puede producirse un aumento temporal de la temperatura durante un periodo de 10 y 20 horas aproximadamente. La norma de ABB es garantizar la fiabilidad como aspecto esencial de los intervalos de lubricación de los rodamientos. Por eso se sigue el principio  $L_1$ .

## A. Lubricación manual

### Reengrase mientras el motor está en funcionamiento

- Retire el tapón de salida de aceite o abra la válvula de cierre si dispone de una.
- Asegúrese de que el canal de lubricación esté abierto.
- Presione la cantidad específica de grasa hacia el interior del rodamiento.
- Haga funcionar el motor de 1 a 2 horas para garantizar que el exceso de grasa sea expulsado del rodamiento. Cierre el tapón de salida de aceite o la válvula de cierre si dispone de una.

### Reengrase mientras el motor está en reposo

Reengrase los motores mientras están en funcionamiento. Si no es posible, puede realizar la lubricación mientras la máquina está en reposo.

- En este caso, utilice sólo la mitad de la cantidad de grasa y haga funcionar el motor durante unos minutos a máxima velocidad.
- Cuando el motor se haya detenido, presione el resto de la cantidad específica de grasa hacia el interior del rodamiento.
- Tras 1 ó 2 horas de funcionamiento, cierre el tapón de salida de aceite o la válvula de cierre si dispone de una.

## B. Lubricación automática

El tapón de salida de aceite debe permanecer quitado si se utiliza la lubricación automática o si se deja abierta permanentemente la válvula de cierre, si cuenta con una.

Algunos motores pueden contar con un colector para la grasa utilizada. Siga las instrucciones especiales entregadas junto con el equipo.

Recomendamos únicamente el uso de sistemas electromecánicos. Póngase en contacto con la oficina comercial de ABB más cercana.

La cantidad de grasa por intervalo de lubricación indicada en la tabla siguiente debe doblarse si se utiliza un sistema de reengrase automático.

Si un motor de 2 polos se reengrasa automáticamente, debe seguirse la nota (¡ATENCIÓN!) acerca de las recomendaciones de lubricantes indicadas para los motores de 2 polos en el capítulo Lubricantes.

## 4.1.5 Intervalos y cantidades de lubricación

Tamaño de carcasa	Cantidad de grasa g/rodamiento	3.600 rpm	3.000 rpm	1.800 rpm	1.500 rpm	1.000 rpm	500-900 rpm
<b>Rodamientos de bolas</b>							
<b>Intervalos de lubricación por horas de funcionamiento</b>							
40_	60	2500	4000	9000	11500	15000	18000
445	35	2000	3500	–	–	–	–
445	55/70 <sup>1)</sup>	–	–	8000	10500	14000	17000
449	35	2000	3500	–	–	–	–
449	90	–	–	6500	8500	12500	16000
58_	35	1200	2000	–	–	–	–
58_	120	–	–	4200	6000	10000	13000
<b>Rodamientos de rodillos</b>							
<b>Intervalos de lubricación por horas de funcionamiento</b>							
40_	60	1300	2200	4500	5700	7500	9000
445	35	1000	1800	–	–	–	–
445	55/70 <sup>1)</sup>	–	–	4000	5300	7000	8500
449	35	1000	1800	–	–	–	–
449	90	–	–	3300	4300	6000	8000
58_	35	600	1000	–	–	–	–
58_	120	–	–	2000	3000	5000	6500

1) Lado D = 55 g, lado N = 70 g

1 gramo = 0,0352 onzas

Factores que influyen en los intervalos de lubricación

En las máquinas verticales, los intervalos de lubricación indicados anteriormente deben dividirse entre dos.

Los intervalos de lubricación se basan en una temperatura de funcionamiento de los rodamientos de 80 °C (temperatura ambiente de aproximadamente +25°). ¡Nota! Un aumento de la temperatura ambiente eleva correspondientemente la temperatura de los rodamientos. Los valores deben reducirse a la mitad en caso de un aumento de 15 °C en la temperatura de los rodamientos y pueden doblarse en caso de una reducción de 15 °C en la temperatura de los rodamientos.

### ADVERTENCIA

No se debe sobrepasar la temperatura de funcionamiento máxima de la grasa y de los rodamientos.

## 4.3 Lubricantes

### ADVERTENCIA

No mezcle grasas de tipos diferentes. El uso de lubricantes incompatibles puede dar lugar a daños en los rodamientos.

Al reengrasar, utilice únicamente grasa especial para rodamientos de bolas y con las propiedades siguientes:

- Grasa de buena calidad con espesante de complejo de litio y aceite base mineral o de PAO
- Viscosidad del aceite base de 100 a 160 cST a 40 °C
- Grado de consistencia NLGI de 1,5 a 3 \*)
- Rango de temperaturas de -30 °C a +120 °C, servicio continuo.

\*) En los motores con montaje vertical o en condiciones con temperaturas elevadas, se recomienda utilizar el extremo más consistente de la escala.

Los principales fabricantes de lubricantes ofrecen grasas con las propiedades adecuadas.

Los aditivos están recomendados, pero debe obtenerse una garantía por escrito del fabricante de lubricantes, especialmente en el caso de los aditivos EP, de que éstos no dañarán los rodamientos ni afectarán a las propiedades de los lubricantes dentro del rango de temperaturas de funcionamiento.

#### ADVERTENCIA

No se recomienda utilizar lubricantes con contenido de aditivos EP en caso de altas temperaturas de rodamiento a partir del tamaño de carcasa 445.

Si la temperatura ambiente está por debajo de los  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  o por encima de  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ , o si la temperatura del rodamiento es superior a los  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pregunte a la oficina comercial de ABB cuál es la grasa adecuada.

Pueden usarse las siguientes grasas de alto rendimiento:

- Esso Unirex N2, N3 o S2  
(base de complejo de litio)
- Mobil Mobilith SHC 100  
(base de complejo de litio)
- Shell Albida EMS 2 (base de complejo de litio)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132  
(base especial de litio)
- FAG Arcanol TEMP110  
(base de complejo de litio)

Para conocer los intervalos de lubricación con otras grasas que cumplan las propiedades necesarias, pregunte a su oficina comercial de ABB más cercana.

Si utiliza otros lubricantes, compruebe con el fabricante que sus cualidades se corresponden con las de los lubricantes mencionados anteriormente o, en caso de dudas sobre la compatibilidad del lubricante, contacte con su oficina comercial de ABB más cercana.

#### ATENCIÓN

Especialmente para velocidades de rotación elevadas (factor de velocidad  $> 400.000$ ), un engrase excesivo puede causar daños.

## 4.4 Repuestos

Al pedir repuestos, se debe especificar el código completo de designación de tipo y producto que se indica en la placa de identificación.

Si la máquina tiene estampado un número de serie de fabricación, también debe indicarse.

## 5. Solución de problemas

### Advertencia

1. Desconecte la alimentación antes de trabajar en el motor o en equipos accionados. En caso necesario, asegúrese de que el rotor del motor no pueda recibir energía eléctrica ni pueda empezar a girar por cualquier otro medio. Aplique también estas normas al equipo accionado.
2. Los motores equipados con protectores térmicos se ponen de nuevo en marcha automáticamente una vez que la temperatura de los protectores se reduce lo suficiente. No utilice motores equipados con protectores térmicos automáticos en aplicaciones en las que la puesta en marcha automática pueda resultar peligrosa para las personas o los equipos.
3. Los motores con protectores térmicos manuales pueden ponerse en marcha inesperadamente cuando salta el protector. Si el protector manual salta, desconecte el motor de la línea de alimentación. Cuando el protector se enfríe (cinco minutos o más), puede restablecerlo y puede aplicar alimentación al motor.
4. Descargue todos los condensadores antes de realizar operaciones de servicio técnico en el motor.
5. Mantenga siempre las manos y la ropa alejadas de las piezas móviles.
6. Nunca intente medir el aumento de temperatura de un motor tocándolo. El aumento de temperatura debe medirse con un termómetro, una resistencia, un detector incorporado o un termopar. La temperatura de la superficie del motor puede ser muy elevada al contacto durante el funcionamiento normal.
7. Las reparaciones eléctricas deben ser realizadas únicamente por personal capacitado y cualificado.
8. La negativa a seguir estas instrucciones y los procedimientos eléctricos seguros puede dar lugar a lesiones graves o incluso la muerte.
9. Si se requieren protecciones de seguridad, asegúrese de que se estén utilizando.

Si detecta problemas con el funcionamiento del motor, compruebe si:

1. Los rodamientos se encuentran en buen estado y funcionan correctamente.
2. No existen obstrucciones mecánicas que impidan el giro, ni en el motor ni en la carga accionada.
3. El entrehierro es uniforme.
4. Todos los pernos y tuercas están bien apretados.
5. Se ha hecho una conexión correcta a la máquina accionada o a la carga.

Durante la comprobación de cualquier problema eléctrico, compruebe si:

1. La tensión y frecuencia de la línea se corresponden con la tensión y frecuencia indicadas en la placa de características del motor.
2. La tensión llega realmente a los bornes del motor.
3. Los fusibles y otros dispositivos de protección se encuentran en buen estado.
4. Todas las conexiones y contactos son correctos en los circuitos situados entre el aparato de control y el motor.

Estas instrucciones no cubren todos los detalles o variaciones del equipo ni pueden contemplar todas y cada una de las condiciones posibles que pueden darse en relación con la instalación, el manejo o el mantenimiento. Si desea información adicional para los fines del comprador, el asunto debe ser transferido a la oficina comercial de ABB más cercana.

## Tabla de solución de problemas del motor

El servicio técnico y cualquier actividad de solución de problemas del motor deben ser realizados por personas cualificadas y dotadas de los equipos y herramientas adecuados.

PROBLEMA	CAUSA	ACCIONES
El motor no arranca	Fusibles fundidos	Sustituya los fusibles con otros del tipo y los valores nominales adecuados.
	La protección de sobrecarga se dispara	Compruebe y rearme la protección de sobrecarga en el arrancador.
	Alimentación de suministro inadecuada	Compruebe si la alimentación de suministro concuerda con la placa de identificación y el factor de carga del motor.
	Conexiones de línea incorrectas	Contraste las conexiones con el diagrama suministrado con el motor.
	Circuito abierto en el devanado o el interruptor de control	Se indica por un zumbido cuando el interruptor está cerrado. Compruebe si hay cables mal conectados. Compruebe también que todos los contactos de control se cierran.
	Avería mecánica	Compruebe si el motor y el accionamiento giran libremente. Compruebe los rodamientos y la lubricación.
	Cortocircuito en el estátor	Se indica porque se funden los fusibles. Se debe rebobinar el motor.
	Mala conexión de las bobinas del estátor	Retire las cabezas de bobina y localice la avería con un tester.
	Rotor defectuoso	Busque barras o anillos terminales rotos.
El motor de bloquea	Posible sobrecarga del motor	Reduzca la carga.
	Una fase puede estar abierta	Compruebe las líneas para detectar la fase abierta.
	Aplicación incorrecta	Cambie el tipo o el tamaño. Pregunte al fabricante.
	Sobrecarga	Reduzca la carga.
	Tensión insuficiente	Compruebe que se mantenga la tensión indicada en la placa de identificación. Compruebe las conexiones.
El motor arranca pero pierde velocidad hasta pararse	Circuito abierto	Fusibles fundidos. Compruebe el relé de sobrecarga, el estátor y los pulsadores.
El motor arranca pero pierde velocidad hasta pararse	Fallo en la alimentación	Compruebe conexiones defectuosas a la línea, a los fusibles y al control.
	Aplicación incorrecta	Pregunte el tipo adecuado al proveedor.
	Tensión insuficiente en los bornes del motor a causa de una caída de la línea	Utilice una tensión mayor o un transformador o reduzca la carga. Compruebe las conexiones. Compruebe que los conductores sean del tamaño correcto.
	Carga de arranque excesiva	Compruebe la carga que el motor debe soportar en el arranque.
	Barras de rotor rotas o rotor suelto	Busque fisuras cerca de los anillos. Es posible que requiera un nuevo rotor, dado que las reparaciones sólo duran un tiempo.
El motor no alcanza la velocidad prevista	Circuito primario abierto	Busque la avería con un tester y repárela.
	Carga excesiva	Reduzca la carga.
	Tensión insuficiente durante el arranque	Compruebe si la resistencia es excesiva. Tamaño de cables adecuado.
	Rotor de jaula de ardilla defectuoso	Reemplace el rotor con uno nuevo.
El motor tarda demasiado en acelerar y/o requiere un amperaje excesivo	Tensión aplicada insuficiente	Solicite a la compañía eléctrica que aumente la potencia de la toma.

PROBLEMA	CAUSA	ACCIONES
Rotación incorrecta	Secuencia de fases incorrecta	Invierta las conexiones en el motor o en el panel de mandos.
El motor se sobrecalienta mientras funciona con carga	Sobrecarga	Reduzca la carga.
	Las ranuras de ventilación del armazón o de los escudos están obstruidas con suciedad e impiden una ventilación correcta del motor.	Abra los orificios de ventilación y compruebe que se produzca un flujo de aire continuo desde el motor.
	El motor puede tener abierta una fase	Compruebe si todos los cables están bien conectados.
	Bobina conectada a masa	Busque y repare la avería.
	Tensión desequilibrada en los bornes	Busque cables, conexiones y transformadores defectuosos.
El motor vibra	Motor mal alineado	Corrija la alineación.
	Apoyo poco resistente	Refuerce la base.
	Desequilibrio en el acoplamiento	Equilibre el acoplamiento.
	Desequilibrio en el equipo accionado	Corrija el equilibrio del equipo accionado.
	Rodamientos en mal estado	Sustituya los rodamientos.
	Rodamientos mal alineados	Corrija la alineación.
	Pesos de equilibrado desplazados	Corrija el equilibrio del motor.
	Motor polifásico funcionando como monofásico	Compruebe si existe algún circuito abierto.
	Juego axial excesivo	Ajuste el rodamiento o añada suplementos.
Desequilibrio de corriente de línea en los motores polifásicos durante el funcionamiento normal	Tensión desequilibrada en los bornes	Compruebe los cables y conexiones.
	Funcionamiento monofásico	Compruebe si existe algún contacto abierto.
	Tensión desequilibrada	Corrija el desequilibrio de la alimentación de suministro.
Ruido de rozaduras	Roce del ventilador con el protector	Elimine la interferencia.
	Colisión del ventilador con el aislamiento	Elimine el contacto con el ventilador.
	Sujeción incorrecta a la placa de base	Apriete los pernos de anclaje.
Funcionamiento ruidoso	Entrehierro no uniforme	Compruebe y corrija el ajuste de los escudos o del rodamiento.
	Desequilibrio del rotor	Corrija el equilibrio.
Calentamiento general de los rodamientos	Eje doblado o deformado	Enderece o sustituya el eje.
	Tensión excesiva desde la correa	Reduzca la tensión de la correa.
	Poleas demasiado alejadas	Sitúe la polea más cerca del rodamiento del motor.
	Diámetro de polea demasiado reducido	Utilice poleas más grandes.
	Mala alineación	Corrija el problema realineando el accionamiento.
Rodamientos sobrecalentados	Grasa inadecuada	Utilice siempre grasa de la calidad adecuada en el rodamiento.
	Deterioro de la grasa o lubricante contaminado	Elimine la grasa antigua, lave meticulosamente los rodamientos con queroseno y rellene con grasa nueva.
	Exceso de lubricante	Reduzca la cantidad de grasa. El rodamiento no debe llenarse por encima de la mitad.
	Rodamiento sobrecargado	Compruebe la alineación y el empuje lateral y axial.
	Bola rota o caminos de rodadura rugosos	Sustituya el rodamiento pero limpie primero el alojamiento meticulosamente.

Figure 1. Connection diagram  
 Figura 1. Diagrama de conexión

Connection diagram  
 Diagrama de conexión

Connection of terminals  
 Conexión de los bornes

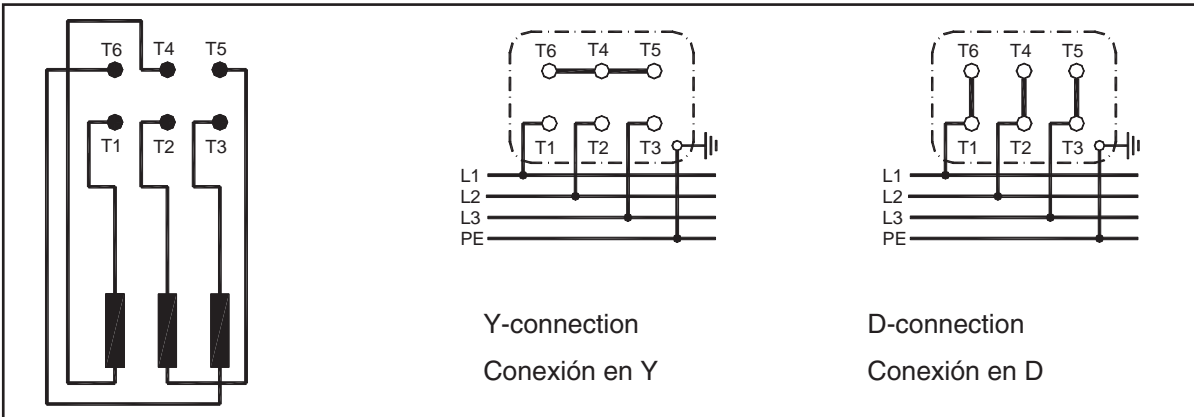


Figure 2. Grease outlet NEMA 405  
 Figura 2. Salida de grasa

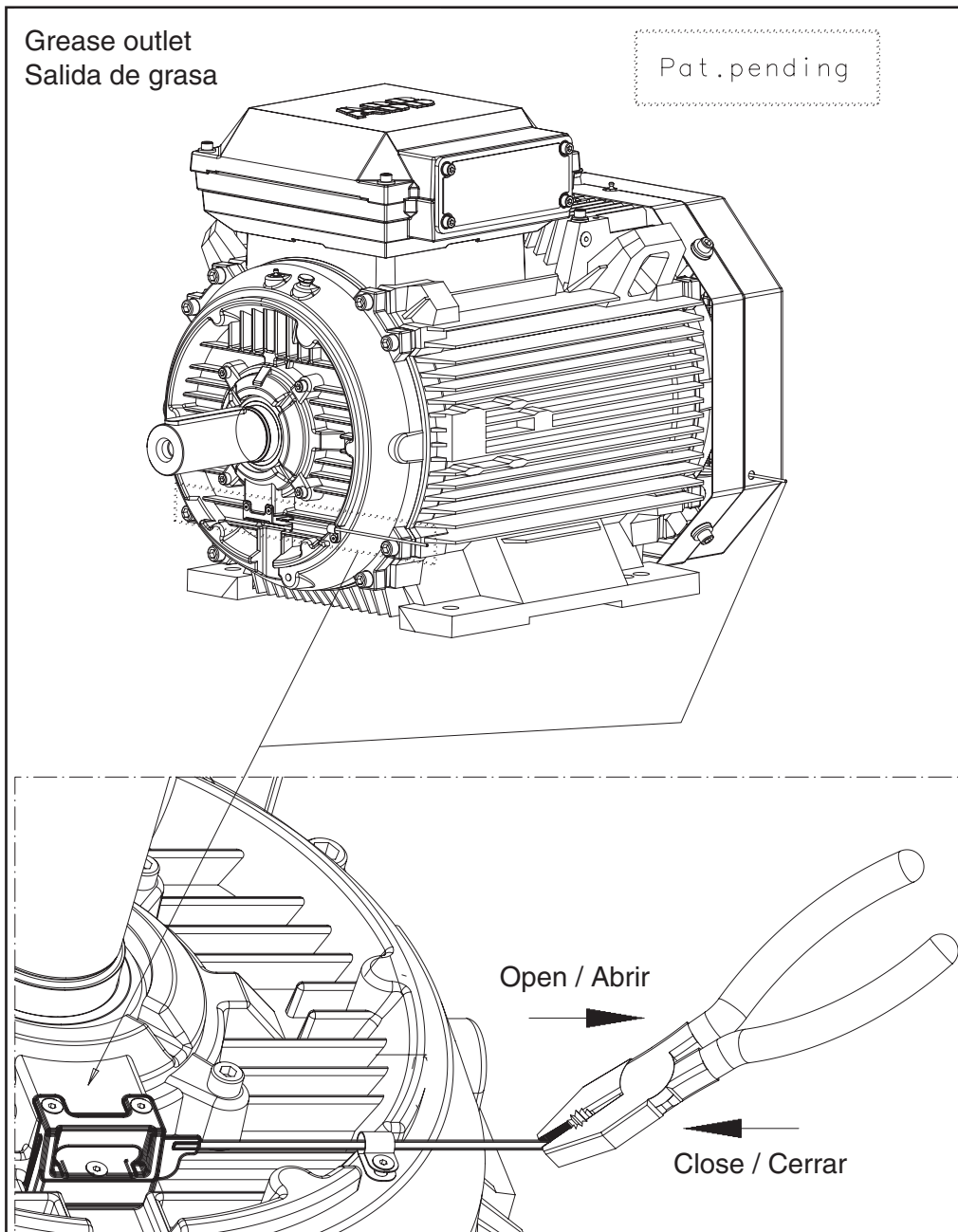
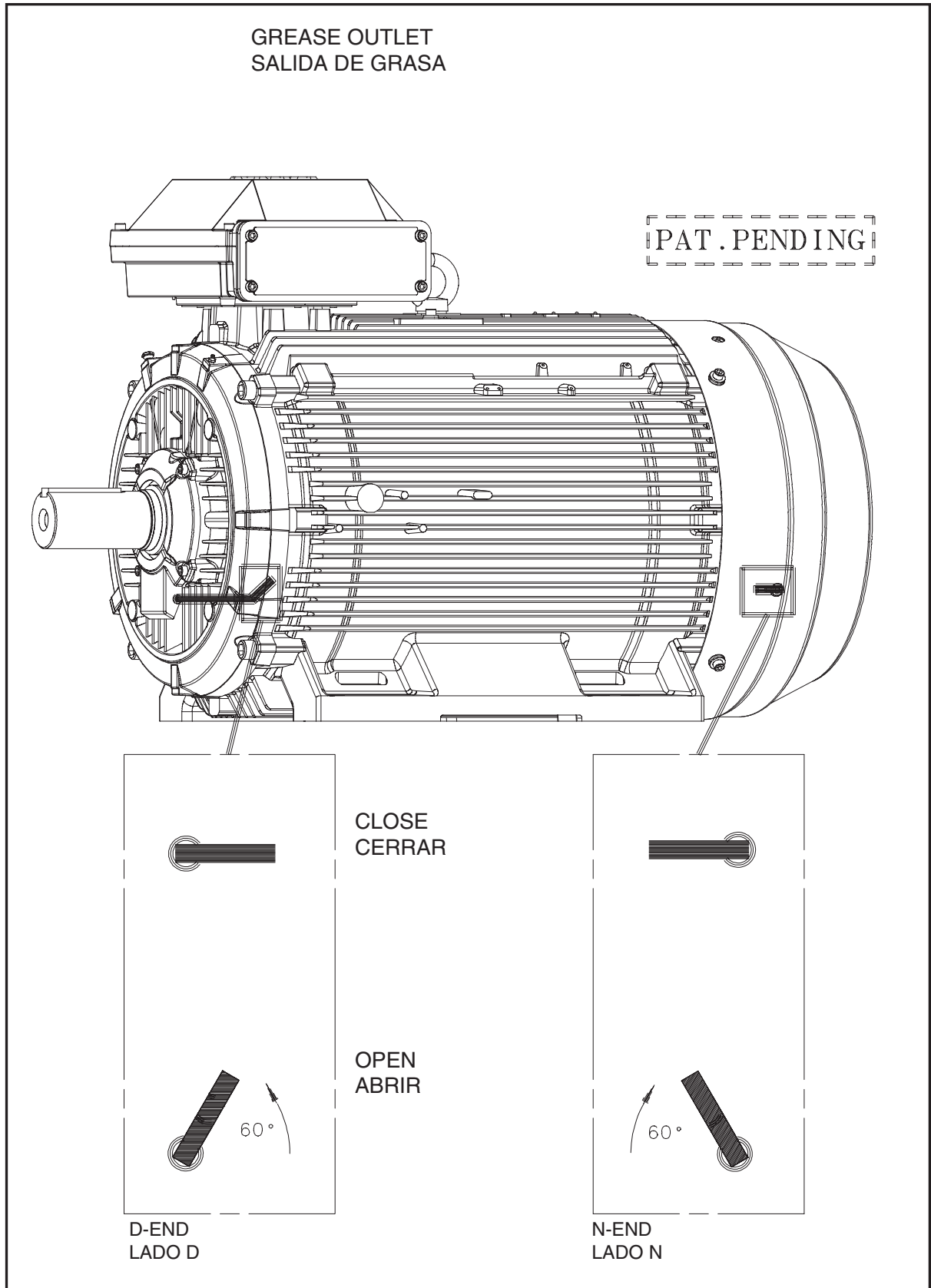


Figure 3. Grease outlet NEMA 445-588  
Figura 3. Salida de grasa



# Low Voltage Motors

Manufacturing sites (\*) and some of the larger sales companies.

## Australia

ABB Australia Pty Ltd  
601 Blackburn Road  
Notting Hill VIC 3168  
Tel: +61 (0) 8544 0000  
Fax: +61 (0) 8544 0001

## Austria

ABB AG  
Clemens Holzmeisterstrasse 4  
AT-1810 Wien  
Tel: +43 (0) 1 601 090  
Fax: +43 (0) 1 601 09 8305

## Belgium

Asea Brown Boveri S.A.-N.V.  
Hoge Wei 27  
BE-1930 Zaventem  
Tel: +32 (0) 2 718 6311  
Fax: +32 (0) 2 718 6657

## Canada

ABB Inc., BA Electrical Machines  
10300 Henri-Bourassa Blvd, West,  
Saint-Laurent, Quebec  
Canada H4S 1N6  
Tel: +1 514 832-6583  
Fax: +1 514 332-0609

## China\*

ABB Shanghai Motors  
Company Limited  
8 Guang Xing Rd., Rong Bei  
Town, Songjiang County,  
Shanghai 201613  
Tel: +86 21 5778 0988  
Fax: +86 21 5778 1364

## Chile

Asea Brown Boveri S.A.  
P.O.Box 581-3  
Santiago  
Tel: +56 (0) 2 5447 100  
Fax: +56 (0) 2 5447 405

## Denmark

ABB A/S  
Automation Automation Products  
Emil Neckelmanns Vej 14  
DK-5220 Odense SØ  
Tel: +45 65 47 70 70  
Fax: +45 65 47 77 13

## Finland\*

ABB Oy  
Motors  
P.O.Box 633  
FI-65101 Vaasa  
Tel: +358 (0) 10 22 11  
Fax: +358 (0) 10 22 47372

## France

ABB Entrelec  
ZA La Boisse BP 90145  
300 Rue des Prés-Seigneurs  
FR-01124 Montluel Cedex  
Tel: +33 4 37 40 40 00  
Fax: +33 4 37 40 40 72

## Germany

ABB Automation Products GmbH  
Motors & Drives  
Wallstaedter Strasse 59  
DE-68526 Ladenburg  
Tel: +49 (0) 6203 717 717  
Fax: +49 (0) 6203 717 600

## Hong Kong

ABB (Hong Kong) Ltd.  
Tai Po Industrial Estate,  
3 Dai Hei Street,  
Tai Po, New Territories,  
Hong Kong  
Tel: +852 2929 3838  
Fax: +852 2929 3505

## India\*

ABB Ltd.  
32, Industrial Area, N.I.T  
Faridabad 121 001  
Tel: +91 (0) 129 502 3001  
Fax: +91 (0) 129 502 3006

## Indonesia

PT. ABB Sakti Industri  
JL. Gajah Tunggal Km.1  
Jatiuwung, Tangerang 15136  
Banten, Indonesia  
Tel: + 62 21 590 9955  
Fax: + 62 21 590 0115 - 6

## Ireland

Asea Brown Boveri Ltd  
Components Division  
Belgard Road  
Tallaght, Dublin 24  
Tel: +353 (0) 1 405 7300  
Fax: +353 (0) 1 405 7327

## Italy\*

ABB SACE SpA  
LV Motors  
Via Della Meccanica, 22  
IT-20040 Caponago - MI  
Tel: +39 02 959 6671  
Fax: +39 02 959 667216

## Japan

ABB K.K.  
26-1 Cerulean Tower  
Sakuragaoka-cho, Shibuya-ku  
Tokyo 150-8512  
Tel: +81 (0) 3 578 46251  
Fax: +81 (0) 3 578 46260

## Korea

ABB Korea Ltd.  
7-9fl, Oksan Bldg., 157-33  
Sungshung-dong, Kangnam-ku  
Seoul  
Tel: +82 2 528 2329  
Fax: +82 2 528 2338

## Malaysia

ABB Malaysia Sdn. Bhd.  
Lot 608, Jalan SS 13/1K  
47500 Subang Jaya, Selangor  
Tel: +60 3 5628 4888  
Fax: +60 3 5631 2926

## Mexico

ABB México, S.A. de C.V.  
Apartado Postal 111  
CP 54000 Tlalnepantla  
Edo. de México, México  
Tel: +52 5 328 1400  
Fax: +52 5 390 3720

## The Netherlands

ABB B.V.  
Dept. LV motors (APP2R)  
P.O.Box 301  
NL-3000 AH Rotterdam  
Tel: +31 (0) 10 4078 879  
Fax: +31 (0) 10 4078 345

## Norway

ABB AS  
P.O.Box 154 Vollebekk  
NO-0520 Oslo  
Tel: +47 22 872 000  
Fax: +47 22 872 541

## Singapore

ABB Industry Pte Ltd  
2 Ayer Rajah Crescent  
Singapore 139935  
Tel: +65 6776 5711  
Fax: +65 6778 0222

## Spain\*

ABB Automation Products S.A.  
Division Motores  
P.O.Box 81  
ES-08200 Sabadell  
Tel: +34 93 728 8500  
Fax: +34 93 728 8741

## Sweden\*

ABB Automation Technologies AB  
LV Motors  
SE-721 70 Västerås  
Tel: +46 (0) 21 329 000  
Fax: +46 (0) 21 329 140

## Switzerland

ABB Schweiz AG  
Normelec/CMC Components  
Motors&Drives  
Badenerstrasse 790  
Postfach  
CH-8048 Zürich  
Tel: +41 (0) 58 586 0000  
Fax: +41 (0) 58 586 0603

## Taiwan

ABB Ltd.  
6F, No. 126, Nanking East Road,  
Section 4i  
Taipei, 105 Taiwan, R.O.C.  
Tel: +886 (0) 2 2577 6090  
Fax: +886 (0) 2 2577 9467

## Thailand

ABB Limited (Thailand)  
161/1 SG Tower,  
Soi Mahadlekluang 3,  
Rajdamri, Bangkok 10330  
Tel: +66 2 665 1000  
Fax: +66 2 665 1042

## The United Kingdom

ABB Ltd  
Drives, Motors and Machines  
Daresbury Park  
Daresbury, Warrington  
Cheshire, WA4 4BT  
Tel: +44 (0) 1925 741 111  
Fax: +44 (0) 1925 741 212

## USA

ABB Inc.  
Low Voltage Motors  
16250 W. Glendale Drive  
New Berlin, WI 53151  
Tel: +1 262 785 3200  
Fax: +1 262 780 8888

## Venezuela

Asea Brown Boveri S.A.  
P.O.Box 6649  
Carmelitas,  
Caracas 1010A  
Tel: +58 (0) 2 238 2422  
Fax: +58 (0) 2 239 6383



<http://www.abb.com/motors&drives>  
<http://online.abb.com/bol>