
INSTALLATION, OPERATION, MAINTENANCE AND SAFETY MANUAL

Low voltage motors Installation, operation, maintenance and safety manual

INSTALLATION, OPERATION, MAINTENANCE AND SAFETY MANUAL

Niederspannungsmotoren Montage-, Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshandbuch

MANUEL D'INSTALLATION, D'EXPLOITATION, DE MAINTENANCE ET DE SÉCURITÉ

Moteurs basse tension Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance et de sécurité

MANUAL DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

Motores de baja tensión Manual de instalación, funcionamiento, mantenimiento y seguridad

MANUALE DI INSTALLAZIONE, FUNZIONAMENTO, MANUTENZIONE E SICUREZZA

Motori a bassa tensione Manuale di installazione, funzionamento, manutenzione e sicurezza

MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E SEGURANÇA

Motores de baixa tensão Manual de instalação, operação, manutenção e segurança

INSTALLATIONS-, DRIFTS-, UNDERHÅLLS- OCH SÄKERHETSMANUAL

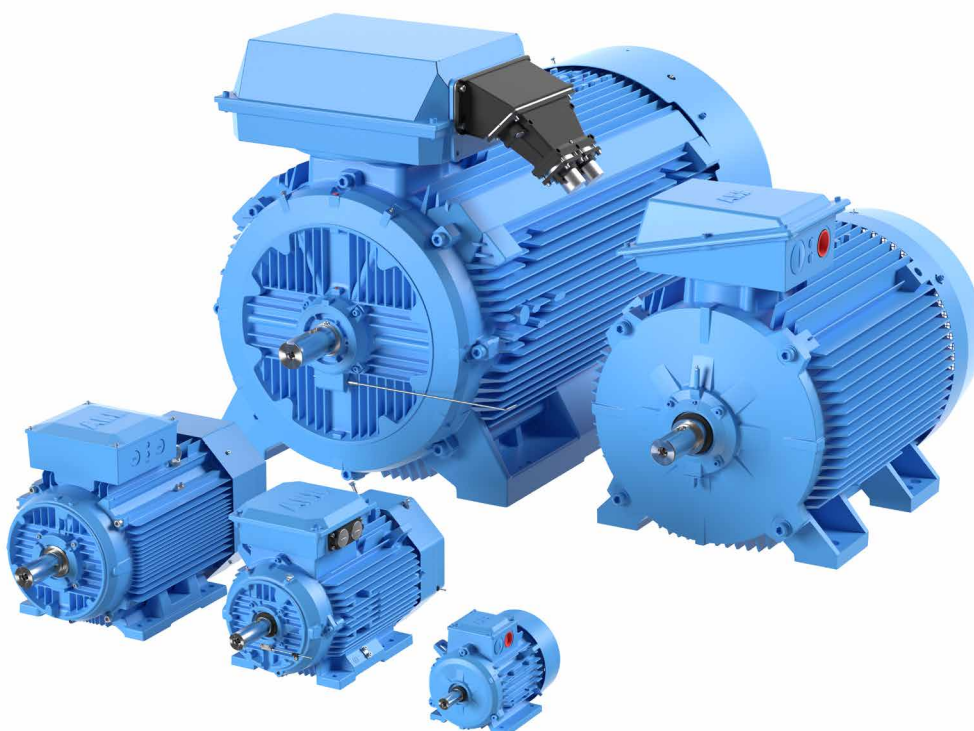
Lågspänningsmotorer Installations-, drifts-, underhålls- och säkerhetsmanual

ASENNUS-, KÄYTTÖ-, KUNNOSSAPITO- JA TURVALLISUUSOHJE

Pienjännitemoottorit Asennus-, käyttö-, kunnossapito- ja turvallisuusohje

KURULUM, İŞLETİM, BAKIM VE EMNİYET KILAVUZU

Düşük gerilimli motorlar Kurulum, işletim, bakım ve emniyet kılavuzu



More languages - please go to:

<https://new.abb.com/motors-generators/iec-low-voltage-motors/manuals>

Contents

Contents	3
1 Introduction	5
1.1 Declaration of Conformity	5
1.2 Validity	5
2 Safety considerations	6
3 Handling	7
3.1 Reception	7
3.2 Transportation and storage	7
3.3 Lifting	8
3.4 Motor weight	8
4 Installation and commissioning	9
4.1 General	9
4.2 Motors with other than deep groove ball bearings	9
4.3 Insulation resistance check	10
4.4 Foundation	10
4.5 Balancing and fitting coupling halves and pulleys	11
4.6 Mounting and alignment of the motor	11
4.7 Radial forces and belt drives	11
4.8 Motors with drain plugs for condensation	12
4.9 Cabling and electrical connections	12
4.9.1 Connections for different starting methods	13
4.9.2 Connections of auxiliaries	13
4.10 Terminals and direction of rotation	13
5 Operation	14
5.1 General	14
6 Low voltage motors in variable speed operation	15
6.1 Introduction	15
6.2 Winding insulation	15
6.2.1 Selection of winding insulation for ABB converters	15
6.2.2 Selection of winding insulation with all other converters	15
6.3 Thermal protection	15
6.4 Bearing currents	16
6.4.1 Elimination of bearing currents with ABB converters	16
6.4.2 Elimination of bearing currents with all other converters	16
6.5 Cabling, grounding and EMC	17
6.6 Operating speed	17
6.7 Motors in variable speed applications	17
6.7.1 General	17
6.7.2 Motor loadability with AC_8__ – Series of converters with DTC control	17
6.7.3 Motor loadability with AC_5__ – series of converter	18
6.7.4 Motor loadability with other voltage source PWM-type converters	18
6.7.5 Short time overloads	18
6.8 Rating plates	18
6.9 Commissioning the variable speed application	18

7	Maintenance	19
7.1	General inspection	19
7.1.1	Standby motors	19
7.2	Lubrication	20
7.2.1	Motors with permanently greased bearings	20
7.2.2	Motors with regreasable bearings	20
7.2.3	Lubrication intervals and amounts	21
7.2.4	Lubricants	22
8	After Sales Support	23
8.1	Spare parts	23
8.2	Dismantling, re-assembly and rewinding	23
8.3	Bearings	23
9	Environmental requirements	24
10	Troubleshooting	25
11	Figures	27

1 Introduction



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 anyone who installs, operates or maintains the motor or associated equipment. The motor is intended for installation and use by qualified personnel, familiar with health and safety requirements and national legislation. Ignoring these instructions may invalidate all applicable warranties.

1.1 Declaration of Conformity

The conformity of the end product according to Directive 2006/42/EC (Machinery) has to be established by the commissioning party when the motor is fitted to the machinery.

1.2 Validity

These instructions are valid for the following ABB electrical machine types, in both motor and generator operation:

- series MT*, MXMA,
- series M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
- in IEC frame sizes 56-500
- in NEMA frame sizes 58*, 50**

There is a separate manual for e.g. Ex motors
'Low voltage motors for explosive atmospheres:
Installation, operation and maintenance and safety manual (3GZF500730-47).

Additional information is required for some machine types due to special application and/or design considerations.

Additional manual is available for the following motors:

- roller table motors
- water cooled motors
- smoke extraction motors
- brake motors
- motors for high ambient temperatures
- motors in marine applications for mounting on open deck
- of ships or offshore units

2 Safety considerations

The motor is intended for installation and use by qualified personnel, familiar with health and safety requirements and national legislation.

Safety equipment necessary for the prevention of accidents at the installation and operating site must be provided in accordance with local regulations.



WARNING

Emergency stop controls must be equipped with restart lockouts. After emergency stop a new start command can take effect only after the restart lockout has been intentionally reset.

Points to be observed:

1. Do not step on the motor.
2. The temperature of the outer casing of the motor may be hot to the touch during normal operation and especially after shut-down.
3. Some special motor applications may require additional instructions (e.g. when supplied by frequency converter).
4. Observe rotating parts of the motor.
5. Do not open terminal boxes while energized.

3 Handling

3.1 Reception

Immediately upon receipt, check the motor for external damage (e.g. shaft-ends, flanges and painted surfaces) and, if found, inform the forwarding agent without delay.

Check all rating plate data, especially voltage and winding connections (star or delta). The type of

bearing is specified on the rating plate of all motors except the smallest frame sizes.

In the case of a variable speed drive application check the maximum loadability allowed according to frequency stamped on the motor's second rating plate.

3.2 Transportation and storage

The motor should always be stored indoors (above -20°C), in dry, vibration-free and dust-free conditions. During transportation, shocks, falls and humidity should be avoided. In other conditions, please contact ABB.

Unprotected machined surfaces (shaft-ends and flanges) should be treated against corrosion.

It is recommended that shafts are rotated periodically (once per quarter) by hand to prevent grease migration.

Anti-condensation heaters, if fitted, are recommended to be used to avoid water condensing in the motor.

The motor must not be subject to any external vibrations at standstill so as to avoid causing damage to the bearings.

Motors fitted with cylindrical-roller and/or angular contact bearings must be fitted with locking devices during transport.

3.3 Lifting

All ABB motors above 25 kg are equipped with lifting lugs or eyebolts.

Only the main lifting lugs or eyebolts of the motor should be used for lifting the motor. They must not be used to lift the motor when it is attached to other equipment.

Lifting lugs for auxiliaries (e.g. brakes, separate cooling fans) or terminal boxes must not be used for lifting the motor. Because of different output, mounting arrangements and auxiliary equipment, motors with the same frame may have a different center of gravity.

Damaged lifting lugs must not be used. Check that eyebolts or integrated lifting lugs are undamaged before lifting.

Lifting eyebolts must be tightened before lifting. If needed, the position of the eyebolt can be adjusted using suitable washers as spacers.

Ensure that proper lifting equipment is used and that the sizes of the hooks are suitable for the lifting lugs.

Care must be taken not to damage auxiliary equipment and cables connected to the motor.

Remove eventual transport jigs fixing the motor to the pallet.

Specific lifting instructions are available from ABB.



WARNING

During lifting, mounting or maintenance work, all necessary safety considerations shall be in place and special attention to be taken that nobody will be subject to lifted load.

3.4 Motor weight

The total motor weight can vary within the same frame size (center height) depending on different output, mounting arrangement and auxiliaries.

The following table shows estimated maximum weights for machines in their basic versions as a function of frame material.

The actual weight of all ABB's motors, except the smallest frame sizes (56 and 63), is shown on the rating plate.

Table 3.1: Minimum cross-sectional area of protective conductors

Frame size	Aluminum, Weight kg	Cast iron, Weight kg	Add. for brake
56	4.5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1 700	–
355	–	2 700	–
400	–	3 500	–
450	–	4 500	–
5000	–	2 800	–

If the motor is equipped with a separate fan, contact ABB for the weight.

4 Installation and commissioning



WARNING

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

4.1 General

All rating plate values must be carefully checked to ensure that the motor protection and connection will be properly done.

When starting the motor for the first time or after it has been in storage more than 6 months, apply the specified quantity of grease.

See section “7.2.2 Motors with re-greasable bearings” for more details.

When fitted in a vertical position with the shaft pointing downwards, the motor must have a protective cover to prevent foreign objects and fluid from falling into the ventilation openings. This task can also be achieved by a separate cover not fixed to the motor. In this case, the motor must have a warning label.

4.2 Motors with other than deep groove ball bearings

Remove transport locking if employed. Turn the shaft of the motor by hand to check free rotation, if possible.

Motors equipped with cylindrical roller bearings:

Running the motor with no radial force applied to the shaft may damage the roller bearing due to “sliding”,

Motors equipped with angular contact ball bearing:

Running the motor with no axial force applied in the right direction in relation to the shaft may damage the angular contact bearing.



WARNING

For motors with angular contact bearings the axial force must not by any means change direction.

The type of bearing is specified on the rating plate.

4.3 Insulation resistance check

Measure insulation resistance (IR) before commissioning, after long periods of standstill or storage when winding dampness may be suspected. IR shall be measured directly on the motor terminals with the supply cables disconnected in order to avoid them affecting the result.

Insulation resistance should be used as a trend indicator to determine changes in the insulation system. In new machines the IR is usually thousands of Mohms and thus following the change of IR is important so as to know the condition of the insulation system. Typically, the IR should not be below 10 MΩ and in no case below 1 MΩ (measured with 500 or 1000 VDC and corrected to 25 °C). The insulation resistance value is halved for each 20 °C increase in temperature.

Figure 1, in chapter 11, can be used for the insulation correction to the desired temperature.



WARNING

To avoid risk of electrical shock, the motor frame must be grounded and the windings should be discharged against the frame immediately after each measurement.

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

If fitted drain hole plugs must be removed and closing valves must be opened during heating. After heating, make sure the plugs are refitted. Even if the drain plugs are fitted, it is recommended to disassemble the end shields and terminal box covers for the drying process.

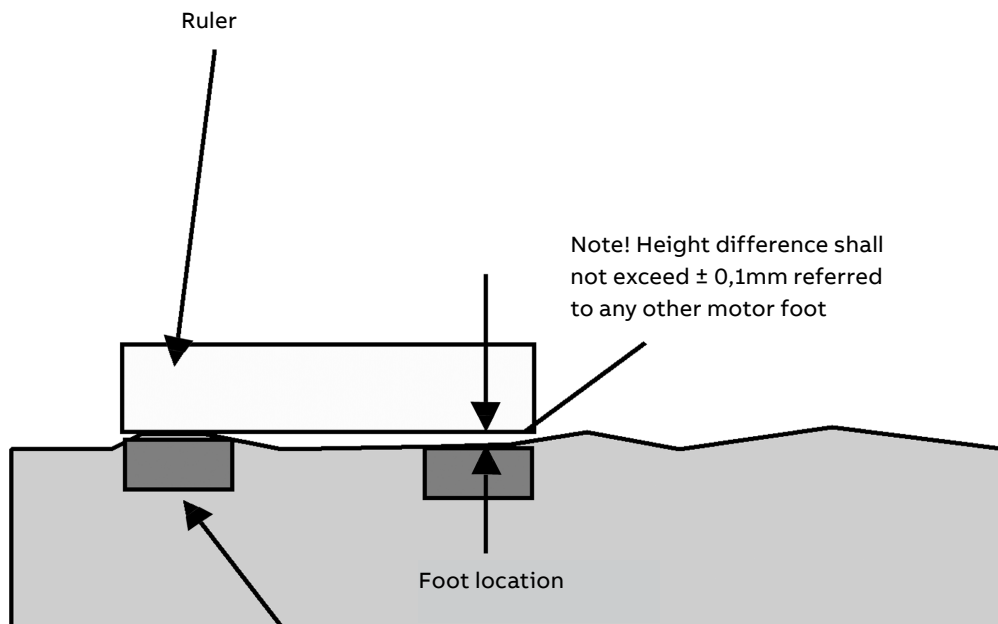
Windings drenched in seawater normally need to be rewound.

4.4 Foundation

The end user has full responsibility for preparation of the foundation.

Metal foundations should be painted to avoid corrosion.

Foundations must be even and sufficiently rigid to withstand possible short circuit forces. They must be designed and dimensioned to avoid the transfer of vibration to the motor and vibration caused by resonance. See figure below.



4.5 Balancing and fitting coupling halves and pulleys

As standard, balancing of the motor has been carried out using half key.

Coupling halves or pulleys must be balanced after machining the keyways. Balancing must be done in accordance with the balancing method specified for the motor.

Coupling halves and pulleys must be fitted on the shaft by using suitable equipment and tools which do not damage the bearings and seals.

Never fit a coupling half or pulley by hammering or removing it by using a lever pressed against the body of the motor.

4.6 Mounting and alignment of the motor

Ensure that there is enough space for free airflow around the motor. It is recommended to have a clearance between the fan cover and the wall etc. of at least $\frac{1}{2}$ of the air intake of the fan cover. Additional information may be found from the product catalog or from the dimension drawings available on our web pages: www.abb.com/motors&generators.

Correct alignment is essential to avoid bearing, vibration and possible shaft failures.

Mount the motor on the foundation using the appropriate bolts or studs and place shim plates between the foundation and the feet.

Align the motor using appropriate methods.

If applicable, drill locating holes and fix the locating pins into position.

Mounting accuracy of coupling half: check that clearance b is less than 0.05 mm and that the difference a_1 to a_2 is also less than 0.05 mm. See figure 2.

Re-check the alignment after final tightening of the bolts or studs.

Do not exceed permissible loading values for bearings as stated in the product catalogs.

Check that the motor has sufficient airflow. Ensure that no nearby objects or direct sunshine radiate additional heat to the motor.

For flange mounted motors (e.g. B5, B35, V1), make sure that the construction allows sufficient air flow on the outer surface of the flange.

4.7 Radial forces and belt drives

Belts must be tightened according to the instructions of the supplier of the driven equipment. However, do not exceed the maximum belt forces (i.e. radial bearing loading) stated in the relevant product catalogs.



WARNING

Excessive belt tension will damage bearings and can cause shaft damage.

4.8 Motors with drain plugs for condensation

Check that drain holes and plugs face downwards. In vertical position mounted motors, the drain plugs may be in horizontal position.

Motors with sealable plastic drain plugs are delivered in an open position. In very dusty environments, all drain holes should be closed.

4.9 Cabling and electrical connections

The terminal box on standard single speed motors normally contains six winding terminals and at least one earth terminal.

In addition to the main winding and earthing terminals, the terminal box can also contain connections for thermistors, heating elements or other auxiliary devices.

Suitable cable lugs must be used for the connection of all main cables. Cables for auxiliaries can be connected into their terminal blocks as such.

Motors are intended for fixed installation only. Unless otherwise specified, cable entry threads are metric. The IP class of the cable gland must be at least the same as those of the terminal boxes.

Certified conduit hub or cable connector has to be used at the time of installation.



Cables should be mechanically protected and clamped close to the terminal box to fulfill the appropriate requirements of IEC/EN 60079-0 and local installation standards.

Unused cable entries must be closed with blanking elements according to the IP class of the terminal box.

The degree of protection and diameter are specified in the documents relating to the cable gland.



WARNING

Use appropriate cable glands and seals in the cable entries according to the type and diameter of the cable.

Earthing must be carried out according to local regulations before the motor is connected to the supply voltage.

The earth terminal on the frame has to be connected to PE (protective earth) with a cable as shown in Table 5 of IEC/EN 60034-1:

Table 4.1: Minimum cross-sectional area of protective conductors

Cross-sectional area of phase conductors of the installation, S, [mm ²]	Minimum cross-sectional area of the corresponding protective conductor, S, [mm ²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

In addition, earthing or bonding connection facilities on the outside of electrical apparatus must provide effective connection of a conductor with a cross-sectional area of at least 4 mm².

The cable connection between the network and motor terminals must meet the requirements stated in the national standards for installation or in the standard IEC/EN 60204-1 according to the rated current indicated on the rating plate.

i

When the ambient temperature exceeds +50 °C, cables having permissible operating temperature of +90 °C as minimum shall be used. Also all other conversion factors depending on the installation conditions shall be taken into account while sizing the cables.

Ensure that the motor protection corresponds to the environment and weather conditions. For example, make sure that water cannot enter the motor or the terminal boxes.

The seals of terminal boxes must be placed correctly in the slots provided to ensure the correct IP class. A leak could lead to penetration of dust or water, creating a risk of flashover to live elements.

4.9.1 Connections for different starting methods

The terminal box on standard single speed motors normally contains six winding terminals and at least one earth terminal. This enables the use of DOL- or Y/D –starting.

For two-speed and special motors, the supply connection must follow the instructions inside the terminal box or in the motor manual.

The voltage and connection are stamped on the rating plate.

Direct-on-line starting (DOL):

Y or D winding connections may be used.

For example, 690 VY, 400 VD indicates Y-connection for 690 V and D-connection for 400 V.

Star/Delta (Wye/Delta) starting (Y/D):

The supply voltage must be equal to the rated voltage of the motor when using a D-connection.

Remove all connection links from the terminal block.

Other starting methods and severe starting conditions:

In cases where other starting methods e.g. converter or soft starter will be used in the duty types of S1 and S2, it is considered that the device is “isolated from the power system when the electrical machine is running” as in the standard IEC 60079-0 and thermal protection is optional.

4.9.2 Connections of auxiliaries

If a motor is equipped with thermistors or other RTDs (Pt100, thermal relays, etc.) and auxiliary devices, it is recommended they be used and connected by appropriate means. For certain applications, it is mandatory to use thermal protection. More detailed information can be found in the documents delivered with the motor. Connection diagrams for auxiliary elements and connection parts can be found inside the terminal box.

The maximum measuring voltage for the thermistors is 2.5 V. The maximum measuring current for Pt100 is 5 mA. Using a higher measuring voltage or current may cause errors in readings or a damaged temperature detector.

The insulation of thermal sensors fulfills the requirements of basic insulation.

4.10 Terminals and direction of rotation

The shaft rotates clockwise when viewing the shaft face at the motor drive end, and the line phase sequence – L1, L2, L3 – is connected to the terminals as shown in figure 3.

To alter the direction of rotation, interchange any two connections on the supply cables.

If the motor has a unidirectional fan, ensure that it rotates in the same direction as the arrow marked on the motor.

5 Operation

5.1 General

The motors are designed for the following conditions unless otherwise stated on the rating plate:

- Motors are to be installed in fixed installations only.
- Normal ambient temperature range is from -20 °C to $+40\text{ °C}$.
- Maximum altitude is 1000 m above sea level.
- The variation of the supply voltage and frequency may not exceed the limits mentioned in relevant standards. Tolerance for supply voltage is $\pm 5\%$, and for frequency $\pm 2\%$ according to the figure 4 (EN / IEC 60034-1, paragraph 7.3, Zone A). Both extreme values are not supposed to occur at the same time.

The motor can only be used in applications for which it is intended. The rated nominal values and operation conditions are shown on the motor rating plates. In addition, all requirements of this manual and other related instructions and standards must be followed.

If these limits are exceeded, motor data and construction data must be checked. Please contact ABB for further information.



WARNING

Ignoring any instructions or maintenance of the apparatus may jeopardize safety and thus prevent the use of the motor.

6 Low voltage motors in variable speed operation

6.1 Introduction

This part of the manual provides additional instructions for motors used in frequency converter supplies. The motor is intended to operate from a single frequency converter supply and not motors running in parallel from one frequency converter. Instructions given by the converter manufacturer shall be followed.

Additional information may be required by ABB to decide on the suitability for some motor types used in special applications or with special design modifications.

6.2 Winding insulation

Variable speed drives create higher voltage stresses than the sinusoidal supply on the winding of the motor. Therefore, the winding insulation of the motor as well as the filter at the converter output must be dimensioned according following instructions.

6.2.1 Selection of winding insulation for ABB converters

In the case of ABB e.g. AC_8_-series and AC_5_-series single drives with a diode

supply unit (uncontrolled DC voltage), the selection of winding insulation and filters can be made according to table 6.1.

6.2.2 Selection of winding insulation with all other converters

The voltage stresses must be limited below accepted limits. Please contact the system supplier to ensure the safety of the application. The influence of possible filters must be taken into account while dimensioning the motor.

6.3 Thermal protection

Most of the motors covered by this manual are equipped with PTC thermistors or other type of RTD's in the stator windings. It is recommended to connect those to the frequency converter. Read more in chapter 4.9.2.

6.4 Bearing currents

Insulated bearings or bearing constructions, common mode filters and suitable cabling and grounding methods must be used according to the following instructions and using table 6.1.

Table 6.1 Selection of winding insulation for ABB converters

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW or}$ $\text{IEC315} \leq \text{Frame size} \leq \text{IEC355}$	$P_N \geq 350 \text{ kW or}$ $\text{IEC400} \leq \text{Frame size} \leq \text{IEC450}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standard motor	Standard motor + Insulated N-bearing	Standard motor + Insulated N-bearing + Common mode filter
$500\text{V} > U_N \leq 600\text{V}$	Standard motor + dU/dt –filter (reactor) OR Reinforced insulation	Standard motor + dU/dt –filter (reactor) + Insulated N-bearing OR Reinforced insulation + Insulated N-bearing	Standard motor + Insulated N-bearing + dU/dt –filter (reactor) + Common mode filter OR Reinforced insulation + Insulated N-bearing + Common mode filter
$500\text{V} > U_N \leq 600\text{V}$ (cable length > 150 m)	Standard motor	Standard motor + Insulated N-bearing	Standard motor + Insulated N-bearing + Common mode filter
$600\text{V} > U_N \leq 690\text{V}$	Reinforced insulation + dU/dt –filter (reactor)	Reinforced insulation + dU/dt –filter (reactor) + Insulated N-bearing	Reinforced insulation + Insulated N-bearing + dU/dt –filter (reactor) + Common mode filter
$600\text{V} > U_N \leq 690\text{V}$ (cable length > 150 m)	Reinforced insulation	Reinforced insulation + Insulated N-bearing	Reinforced insulation + Insulated N-bearing + Common mode filter

6.4.1 Elimination of bearing currents with ABB converters

In case of ABB frequency converter e.g. AC_8_ _- and AC_5_ _-series with a diode supply unit, the methods according to table 6.1 must be used to avoid harmful bearing currents in motors.

i

Insulated bearings which have aluminum oxide coated inner and/or outer bores or ceramic rolling elements are recommended. Aluminum oxide coatings shall also be treated with a sealant to prevent dirt and humidity penetrating into the porous coating. For the exact type of bearing insulation, see the motor's rating plate. Changing the bearing type or insulation method without ABB's permission is prohibited.

6.4.2 Elimination of bearing currents with all other converters

The user is responsible for protecting the motor and driven equipment from harmful bearing currents. Instructions described in chapter 6.4.1 can be used as guideline, but their effectiveness cannot be guaranteed in all cases.

6.5 Cabling, grounding and EMC

To provide proper grounding and to ensure compliance with any applicable EMC requirements, motors above 30 kW shall be cabled by shielded symmetrical cables and EMC glands, i.e. cable glands providing 360° bonding.

Symmetrical and shielded cables are highly recommended also for smaller motors. Make the 360° grounding arrangement at all the cable entries as described in the instructions for the glands. Twist the cable shields into bundles and connect to the nearest ground terminal/bus bar inside the terminal box, converter cabinet, etc.



Proper cable glands providing 360° bonding must be used at all termination points such as motor, converter, possible safety switch, etc.

For motors of frame size IEC 280 and above, additional potential equalization between the motor frame and the driven equipment is needed, unless both are mounted on a common steel base. In this case, the high frequency conductivity of the connection provided by the steel base should be checked by, for example, measuring the potential difference between the components.

More information about grounding and cabling of variable speed drives can be found in the manual “Grounding and cabling of the drive system” (Code: 3AFY 61201998).

6.6 Operating speed

For speeds higher than the nominal speed stated on the motor's rating plate or in the respective product catalog, ensure that either the highest permissible rotational speed of the motor or the critical speed of the whole application is not exceeded.

6.7 Motors in variable speed applications

6.7.1 General

With ABB's frequency converters, the motors can be dimensioned by using ABB's DriveSize dimensioning program. The tool is downloadable from the ABB website (www.abb.com/motors&generators).

For application supplied by other converters, the motors must be dimensioned manually. For more information, please contact ABB.

The loadability curves (or load capacity curves) are based on nominal supply voltage. Operation in under or over voltage conditions may influence on the performance of the application.

6.7.2 Motor loadability with AC_8_ – Series of converters with DTC control

The loadability curves presented in Figures 5a – 5d are valid for ABB AC_8_-series converters with uncontrolled DC-voltage and DTC-control. The figures show the approximate maximum continuous output torque of the motors as a function of supply frequency. The output torque is given as a percentage of the nominal torque of the motor. The values are indicative and exact values are available on request.



The maximum speed of the motor and application may not be exceeded!

6.7.3 Motor loadability with AC_5__ – series of converter

The loadability curves presented in Figures 6a – 6d are valid for AC_5__-series converters.

The figures show the approximate maximum continuous output torque of the motors as a function of supply frequency. The output torque is given as a percentage of the nominal torque of the motor. The values are indicative and exact values are available on request.



The maximum speed of the motor and application may not be exceeded!

6.7.4 Motor loadability with other voltage source PWM-type converters

For other converters, with uncontrolled DC voltage and minimum switching frequency of 3 kHz (200...500 V), the dimensioning instructions as mentioned in chapter 6.7.3 can be used as guidelines. However, it shall be noted that the actual thermal loadability can also be lower. Please contact the manufacturer of the converter or the system supplier.



The actual thermal loadability of a motor may be lower than shown by guideline curves.

6.7.5 Short time overloads

ABB motors can usually be temporarily overloaded as well as used in intermittent duties. The most convenient method to dimension such applications is to use the DriveSize tool.

6.8 Rating plates

The usage of ABB's motors in variable speed applications do not usually require additional rating plates. The parameters required for commissioning the converter can be found from the main rating plate. In some special applications, however, the motors can be equipped with additional rating plates for variable speed applications.

Those include the following information:

- speed range
- power range
- voltage and current range
- type of torque (constant or quadratic)
- and converter type and required minimum switching frequency.

6.9 Commissioning the variable speed application

The commissioning of the variable speed application must be done according to the instructions of the frequency converter and local laws and regulations. The requirements and limitations set by the application must also be taken into account.

All parameters needed for setting the converter must be taken from the motor rating plates.

The most often needed parameters are:

- nominal voltage
- nominal current
- nominal frequency
- nominal speed
- nominal power



In case of missing or inaccurate information, do not operate the motor before ensuring correct settings!

ABB recommends using all the suitable protective features provided by the converter to improve the safety of the application. Converters usually provide features such as (names and availability of features depend on manufacturer and model of the converter):

- minimum speed
- maximum speed
- acceleration and deceleration times
- maximum current
- maximum torque
- stall protection

7 Maintenance



WARNING

Voltage may be connected at standstill inside the terminal box for heating elements or direct winding heating.

7.1 General inspection

1. Inspect the motor at regular intervals, at least once a year. The frequency of checks depends on, for example, the humidity level of the ambient air and on the local weather conditions. This can initially be determined experimentally and must then be strictly adhered to.
2. Keep the motor clean and ensure free ventilation airflow. If the motor is used in a dusty environment, the ventilation system must be regularly checked and cleaned.
3. Check the condition of shaft seals (e.g. V-ring or radial seal) and replace if necessary.
4. Check the condition of connections and mounting and assembly bolts.
5. Check the bearing condition by listening for any unusual noise, vibration measurement, bearing temperature, inspection of spent grease or SPM bearing monitoring. Pay special attention to bearings when their calculated rated life time is coming to an end.

When signs of wear are noticed, dismantle the motor, check the parts and replace if necessary. When bearings are changed, replacement bearings must be of the same type as those originally fitted. The shaft seals have to be replaced with seals of the same quality and characteristics as the originals when changing bearings.

In the case of the IP 55 motor and when the motor has been delivered with a plug closed, it is advisable to periodically open the drain plugs in order to ensure that the way out for condensation is not blocked and allows condensation to escape from the motor. This operation must be done when the motor is at a standstill and has been made safe to work on.

7.1.1 Standby motors

If the motor is in standby for a longer period of time on a ship or in other vibrating environment the following measures have to be taken:

1. The shaft must be rotated regularly every 2 weeks (to be reported) by means of starting up of the system. In case a start-up is not possible, for any reason, at least the shaft has to be turned by hand in order to achieve a different position once a week. Vibrations caused by other vessel's equipment will cause bearing pitting which should be minimized by regular operation/hand turning.
2. The bearing must be greased while rotating the shaft every year (to be reported). If the motor has been provided with roller bearing at the driven end, the transport lock must be removed before rotating the shaft. The transport locking must be remounted in case of transportation.
3. All vibrations must be avoided to prevent a bearing from failing. All instructions in the motor instruction manual for commissioning and maintenance have to be followed. The warranty will not cover the winding and bearing damages if these instructions have not been followed.

7.2 Lubrication



WARNING

Beware of all rotating parts!



WARNING

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

Bearing types are specified in the respective product catalogs and on the rating plate of all motors, except smaller frame sizes.

Reliability is a vital issue for bearing lubrication intervals. ABB uses mainly the L1 -principle (i.e. that 99 % of the motors are certain to make the life time) for lubrication.

7.2.1 Motors with permanently greased bearings

Bearings are usually permanently greased bearings of 1Z, 2Z, 2RS or equivalent.

As a guide, adequate lubrication for sizes up to 250 can be achieved for the following duration, according to L_1 . For duties with higher ambient temperatures, please contact ABB. The informative formula to change the L1 values roughly to L_{10} values: $L_{10} = 2.0 \times L_1$.

Duty hours for permanently greased bearings at ambient temperatures of 25 °C and 40 °C are:

Table 7.1

Frame size	Poles	Duty hours at 25 °C	Duty hours at 40 °C
56	2	52 000	33 000
56	4–8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4–8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4–8	100 000	56 000
80–90	2	100 000	65 000
80–90	4–8	100 000	96 000
100–112	2	89 000	56 000
100–112	4–8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4–8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4–8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4–8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4–8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4–8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4–8	80 000	50 000

Data is valid up to 60 Hz.

7.2.2 Motors with regreasable bearings

Lubrication information plate and general lubrication advice.

If the motor is equipped with a lubrication information plate, follow the given values.

Greasing intervals regarding mounting, ambient temperature and rotational speed are defined on the lubrication information plate.

During the first start or after a bearing lubrication a temporary temperature rise may appear, approximately 10 to 20 hours.

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

A. Manual lubrication

Regreasing while the motor is running

- Remove grease outlet plug or open closing valve if fitted.
- Be sure that the lubrication channel is open.
- Inject the specified amount of grease into the bearing.
- Let the motor run for 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 the motor is at a standstill

If it is not possible to re-grease the bearings while the motors are running, lubrication can be carried out while the motor is at a standstill.

- In this case, use only half the amount of grease and then run the motor for a few minutes at full speed.
- When the motor has stopped, apply the rest of the specified amount of grease to 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.

ABB recommends only the use of electromechanical systems.

The amount of grease per lubrication interval stated in the table should be multiplied by three if a central lubrication system is used. When using a smaller automatic re-grease unit (one or two cartridges per motor) the normal amount of grease can be used.

When 2-pole motors are automatically re-greased, the note concerning lubricant recommendations for 2-pole motors in the Lubricants chapter should be followed.

The used grease should be suitable for automatic lubrication. The automatic lubrication system deliverer and the grease manufacturer's recommendations should check.

Calculation example of amount of grease for automatic lubrication system

Central lubrication system: Motor IEC M3_P 315_4-pole in 50 Hz network, re-lubrication interval according to Table is 7600 h/55 g (DE) and 7600 h/40 g (NDE):

(DE) RLI = $55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/day}$

(NDE) RLI = $40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/day}$

Calculation example of amount of grease for single automation lubrication unit (cartridge)

(DE) RLI = $55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/day}$

(NDE) RLI = $40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/day}$

RLI = Re-lubrication interval, DE = Drive end,
NDE = Non drive end

7.2.3 Lubrication intervals and amounts

Lubrication intervals for vertical motors are half of the values shown in the table below.

As a guide, adequate lubrication can be achieved for the following duration, according to L_1 . For duties with higher ambient temperatures please contact ABB. The informative formula to change the L1 values roughly to L10 values is $L_{10} = 2.0 \times L_1$, with manual lubrication.

The lubrication intervals are based on a bearing operating temperature of 80 °C (ambient temperature +25 °C).



An increase in the ambient temperature raises the temperature of the bearings correspondingly. The interval values should be halved for a 15 °C increase in bearing temperature and may be doubled for a 15 °C decrease in bearing temperature.

Higher speed operation, e.g. in frequency converter applications, or lower speed with heavy load will require shorter lubrication intervals.



WARNING

The maximum operating temperature of the grease and bearings, +110 °C, must not be exceeded. The designed maximum speed of the motor must not be exceeded.

Table 7.2

Frame size	Amount of grease g/bearing	kW	3600 r/min	3000 r/min	kW	1800 r/min	1500 r/min	kW	1000 r/min	kW	500-900 r/min
Ball bearings, lubrication intervals in duty hours											
112	10	all	10 000	13 000	all	18 000	21 000	all	2 500	all	28 000
132	15	all	9 000	11 000	all	17 000	19 000	all	23 000	all	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	all	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10 000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	all	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	all	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	all	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	all	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	all	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	all	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	all	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	all	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	all	7 000
280 ¹⁾	60	all	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	60	–	–	–	all	8 000	10 500	all	14 000	all	17 000
280	35	all	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	all	7 800	9 600	all	13 900	all	15 000
315	35	all	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	all	5 900	7 600	all	11 800	all	12 900
355	35	all	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	all	4 000	5 600	all	9 600	all	10 700
400	40	all	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	all	3 200	4 700	all	8 600	all	9 700
450	40	all	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	all	2 500	3 900	all	7 700	all	8 700
5008	40	all	3 000	5 300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	all	6 400	9 500	all	17 200	all	19 400
5010	40	all	1 300	2 400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	all	4 900	7 200	all	13 200	all	14 800
5012	85	–	–	–	all	2 700	3 900	all	7 100	all	8 000

Frame size	Amount of grease g/bearing	kW	3600 r/min	3000 r/min	kW	1800 r/min	1500 r/min	kW	1000 r/min	kW	500-900 r/min
Roller bearings, lubrication intervals in duty hours											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	all	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	all	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	all	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	all	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	all	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	all	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	all	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	all	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	all	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	all	3 500
280 ¹⁾	60	all	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	70	–	–	–	all	4 000	5 250	all	7 000	all	8 500
280	35	all	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	all	4 000	5 300	all	7 000	all	8 500
315	35	all	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	all	2 900	3 800	all	5 900	all	6 500
355	35	all	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	all	2 000	2 800	all	4 800	all	5 400
400	40	all	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	all	1 600	2 400	all	4 300	all	4 800
450	40	all	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	all	1 300	2 000	all	3 800	all	4 400
5008	40	all	–	2 700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	all	3 200	4 700	all	8 600	all	9 700
5010	40	all	–	1 200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	all	2 500	3 600	all	6 600	all	7 400
5012	85	all	–	–	all	1 300	1 900	all	3 500	all	4 000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Lubricants



WARNING

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

When re-greasing, 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

*) A stiffer end of scale is recommended for vertical mounted motors or in hot conditions.

The above mentioned grease specification is valid if the ambient temperature is above -30 °C or below +55 °C, and the bearing temperature is below 110 °C; otherwise, consult ABB regarding suitable grease.

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

In general, lubricants containing EP admixtures are not recommended. In some cases it can cause harm in the bearing, therefore its use has to be evaluated case by case together with lubricant suppliers.

The following high performance greases can be used:

- **Mobil Unirex N2 or N3** (lithium complex base)
- **Mobil Mobilith SHC 100** (lithium complex base)
- **Shell Gadus S5 V 100 2** (lithium complex base)
- **Klüber Klüberplex BEM 41-132** (special lithium base)
- **FAG Arcanol TEMP110** (lithium complex base)
- **Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS** (special lithium base)
- **Total Multis Complex S2 A** (lithium complex base)



Always use high speed grease for high speed 2-pole motors where the speed factor is higher than 480,000 (calculated as $Dm \times n$ where Dm = average bearing diameter, mm; n = rotational speed, r/min).

The following greases can be used for high speed cast iron motors but not mixed with lithium complex greases:

- **Klüber Klüber Quiet BQH 72-102** (polyurea base)
- **Lubcon Turmogrease PU703** (polyurea base)

If other lubricants are used, check with the manufacturer that the qualities correspond to those of the above mentioned lubricants. The lubrication intervals are based on the listed high performance greases above. Using other greases can reduce the interval.

8 After Sales Support

8.1 Spare parts

Unless otherwise stated, spare parts must be original parts or approved by ABB.

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

8.2 Dismantling, re-assembly and rewinding

Rewinding should always be carried out by qualified repair shops.

Smoke venting and other special motors should not be rewound without first contacting ABB.

8.3 Bearings

Special care should be taken with the bearings.

These must be removed using pullers and fitted by heating or using special tools.

Bearing replacement is described in detail in a separate instruction leaflet available from the ABB Sales Office.

Any directions placed on the motor, such as labels, must be followed. The bearing types indicated on the rating plate must not be changed.

9 Environmental requirements

Most of ABB's motors have a sound pressure level not exceeding 82 dB (A) (± 3 dB) at 50 Hz.

Values for specific motors can be found in the relevant product catalogs. At 60 Hz sinusoidal supply, the values are approximately 4 dB(A) higher compared to 50 Hz values stated in the product catalogs.

For sound pressure levels at frequency converter supplies, please contact ABB.

When motor(s) need to be scrapped or recycled, appropriate means, local regulations and laws must be followed.

10 Troubleshooting

These instructions do not cover all details or variations in equipment nor provide information for every possible condition to be met in connection with installation, operation or maintenance. Should additional information be required, please contact the nearest ABB Sales Office.

Motor troubleshooting chart

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

Table 10.1: Troubleshooting

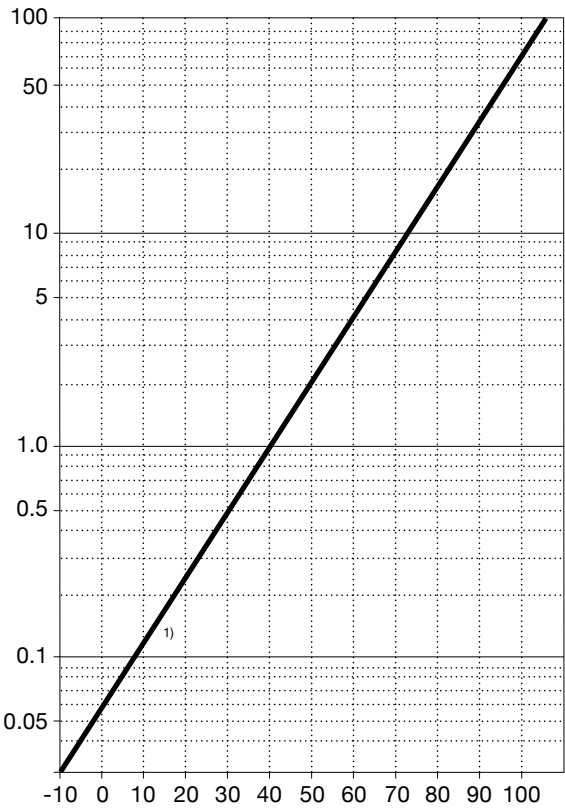
TROUBLE	CAUSE	WHAT TO DO
Motor fails to start	Blown fuses	Replace fuses with proper type and rating.
	Overload trips	Check and reset overload in starter.
	Improper power supply	Check to see that power supplied agrees with motor rating plate and load factor.
	Improper line connections	Check connections against diagram supplied with motor.
	Open circuit in winding or control switch	Indicated by humming sound when switch is closed. Check for loose wiring connections and ensure that all control contacts are closing.
	Mechanical failure	Check to see if motor and drive turn freely. Check bearings and lubrication.
	Short circuited stator	Contact ABB or Ensure that the supply is disconnected and grounding for work done, disconnect the cables and measure the insulation resistance.
	Poor stator coil connection	Indicated by blown fuses. Motor must be rewound. Remove end shields and locate fault.
	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 equipment supplier.
	Overload	Reduce load.
	Low voltage	Ensure the rating 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, fuses and control.
Motor does not accelerate up to nominal speed	Not applied properly	Consult equipment 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 the motor's starts against "no load".
	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.

TROUBLE	CAUSE	WHAT TO DO
Motor takes too long to accelerate and/or draws high current	Excessive load	Reduce load.
	Low voltage during start	Check for high resistance. Make sure that an adequate cable size is used.
	Defective squirrel cage rotor	Replace with new rotor.
	Applied voltage too low	Correct power supply.
Wrong rotation direction	Wrong sequence of phases	Reverse connections at motor or at switchboard.
Motor overheats while running	Overload	Reduce load.
	Frame or ventilation openings may be full of 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 and cables are well connected.
	Grounded coil	Motor must be rewound.
	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	Repair motor
	Balancing weights shifted	Rebalance rotor.
	Contradiction between balancing of rotor and coupling (half key - full key)	Rebalance coupling or rotor.
	Poly phase motor running single phase	Check for open circuit.
	Excessive end play	Adjust bearing or add shim.
Scraping noise	Fan rubbing end shield or fan cover	Correct fan mounting.
	Loose on bedplate	Tighten holding bolts.
Noisy operation	Air gap not uniform	Check and correct end shield fits or bearing fits.
	Rotor unbalance	Rebalance rotor.
Hot bearings	Bent or sprung shaft	Straighten or replace shaft.
	Excessive belt pull	Decrease belt tension.
	Pulleys too far away from shaft shoulder	Move pulley closer to motor bearing.
	Pulley diameter too small	Use larger pulleys.
	Misalignment	Correct by realignment of the drive.
	Insufficient grease	Maintain proper quality and amount 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 half full.
	Overloaded bearing	Check alignment, side and end thrust.
	Broken ball or rough races	Replace bearing, clean housing thoroughly first.

11 Figures

Figure 1. Diagram illustrating the insulation resistance dependence from the temperature and how to correct the measured insulation resistance to the temperature of 40 °C.

Figure 2. Mounting of half-coupling or pulley



Key

X-axis: Winding temperature, Celsius Degrees

Y-axis: Insulation Resistance

Temperature Coefficient, ktc

1) To correct observed insulation resistance, R_i , to 40 °C multiply it by the temperature coefficient k_{tc} . $R_{i40^{\circ}C} = R_i \times k_{tc}$

Figure 1.

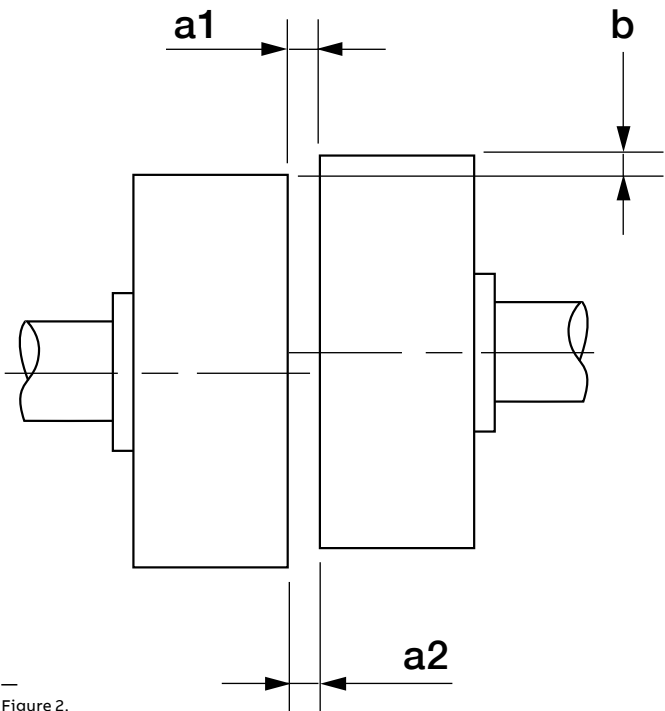


Figure 2.

Figure 3. Connection of terminals for main supply

Figure 4. Voltage and frequency deviation in zones A and B

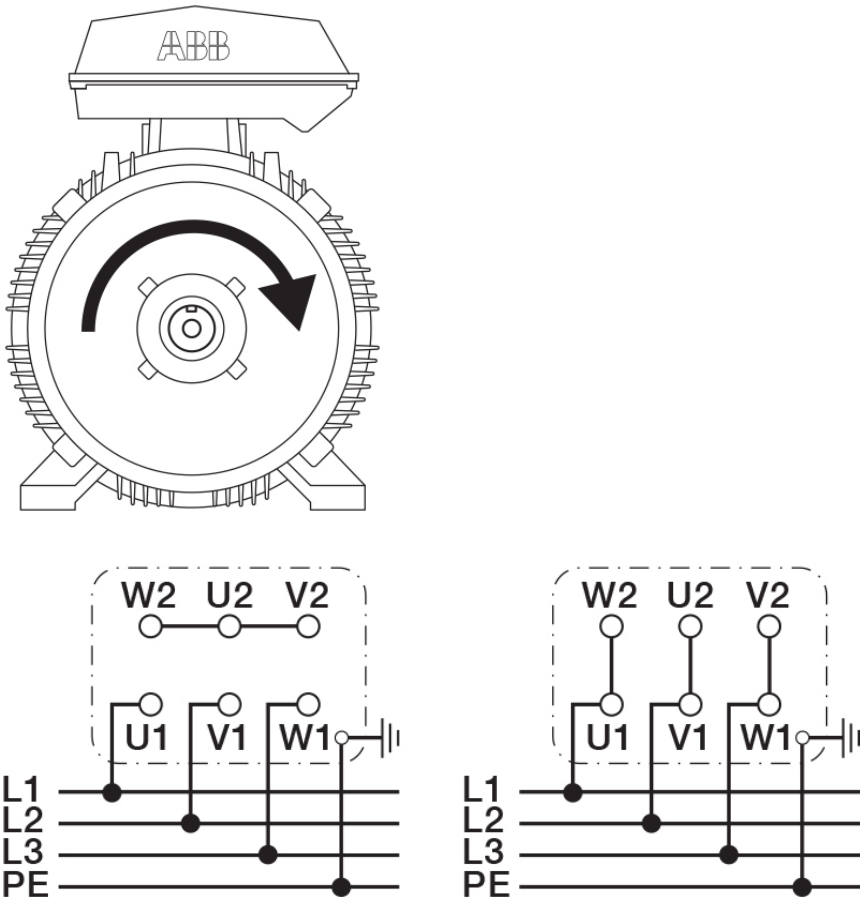


Figure 3.

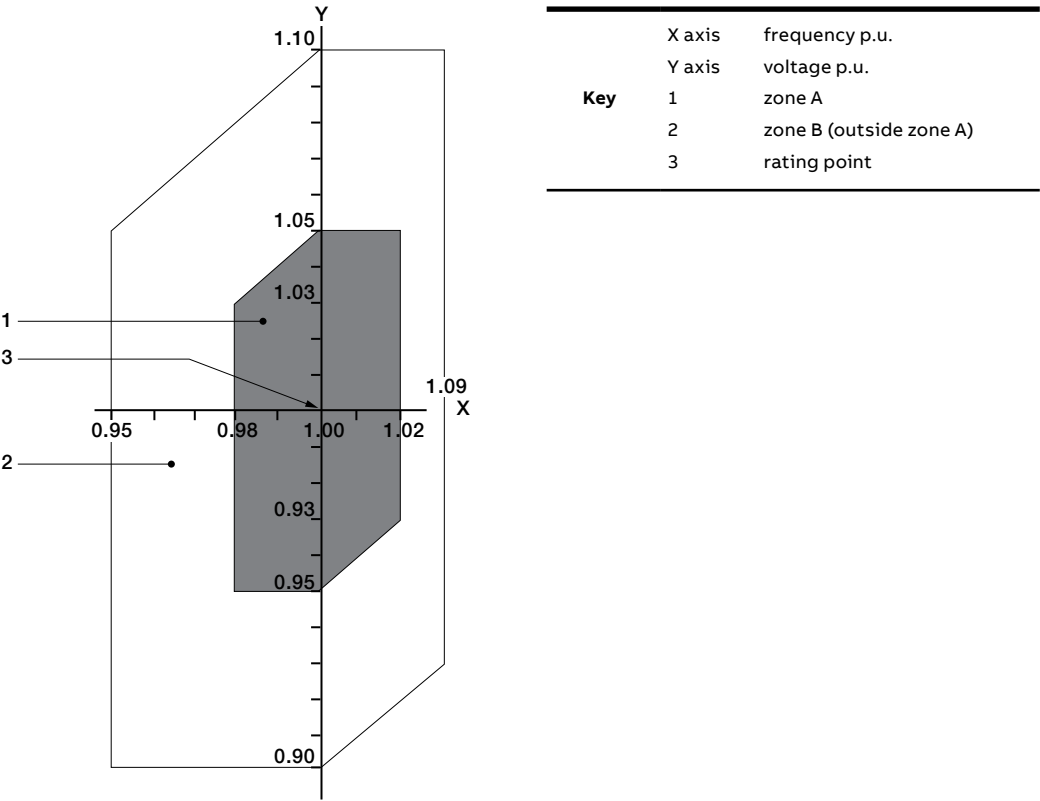


Figure 4.

Guideline loadability curves with converters with DTC control

Figure 5a. Converter with DTC control, 50 Hz, temperature rise B

Figure 5b. Converter with DTC control, 60 Hz, temperature rise B

Figure 5c. Converter with DTC control, 50 Hz, temperature rise F

Figure 5d. Converter with DTC control, 60 Hz, temperature rise F

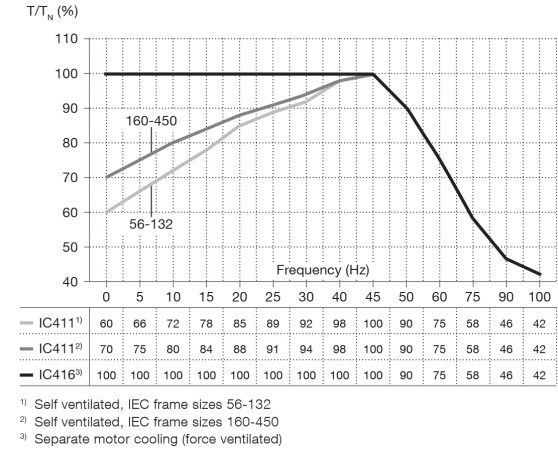


Figure 5a.

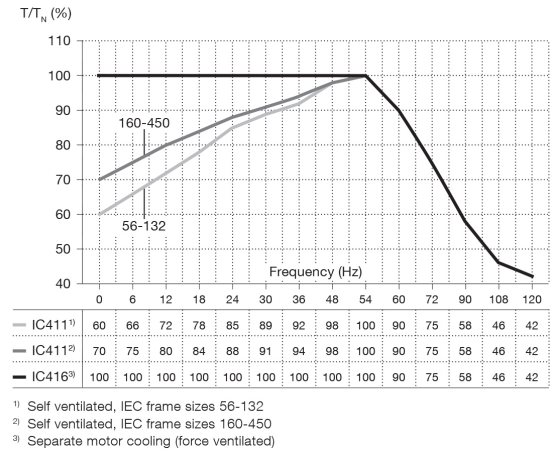


Figure 5b.

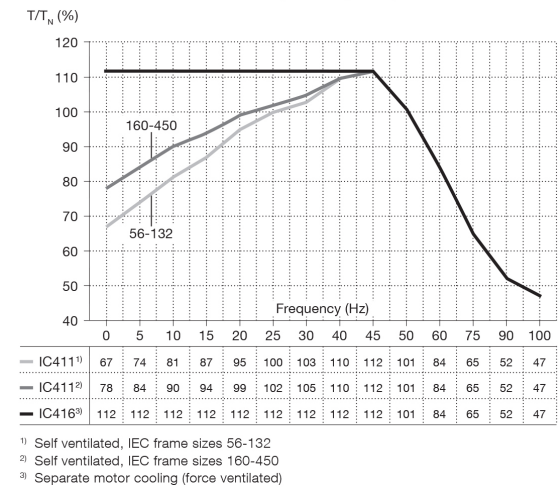


Figure 5c.

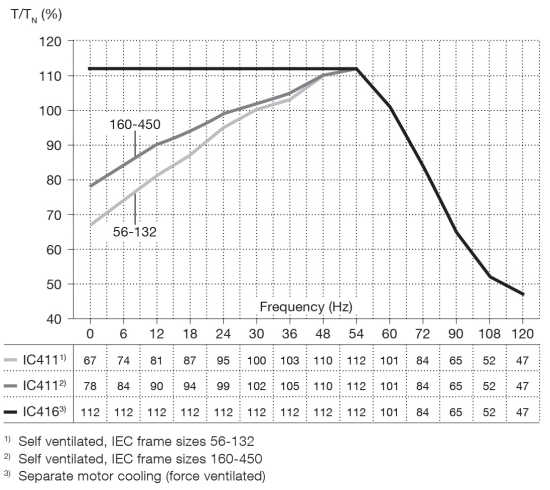


Figure 5d.

Guideline loadability curves with other voltage source PWM type

Figure 6a. Other voltage source PWM type converter, 50 Hz, temperature rise B

Figure 6b. Other voltage source PWM type converter, 60 Hz, temperature rise B

Figure 6c. Other voltage source PWM type converter, 50 Hz, temperature rise F

Figure 6d. Other voltage source PWM type converter, 60 Hz, temperature rise F

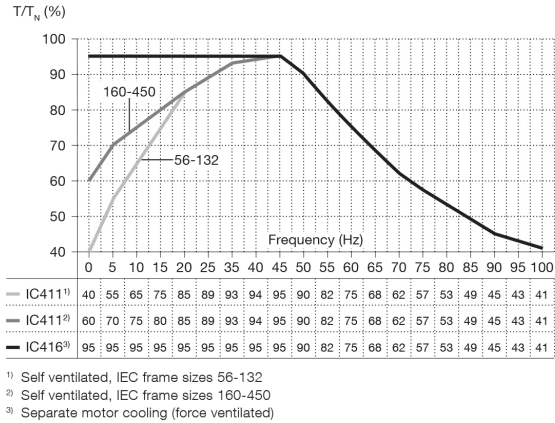


Figure 6a.

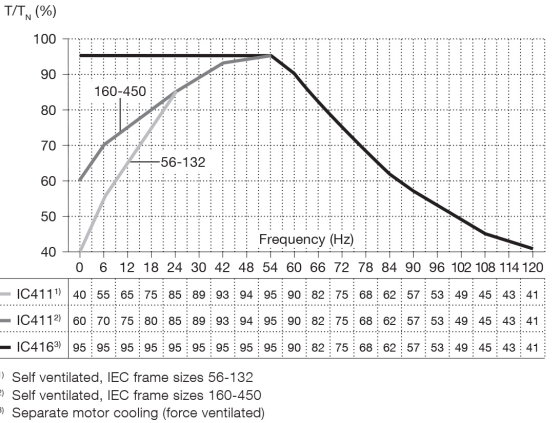


Figure 6b.

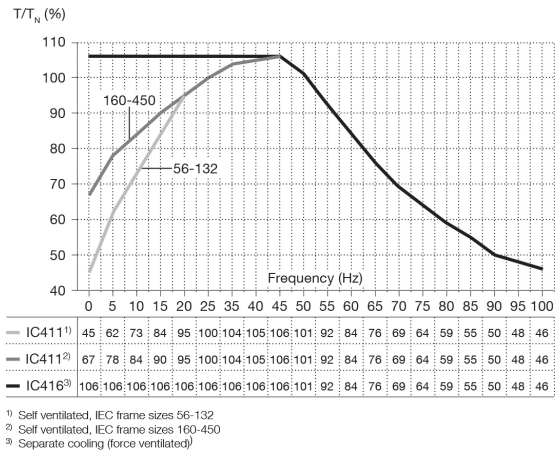


Figure 6c.

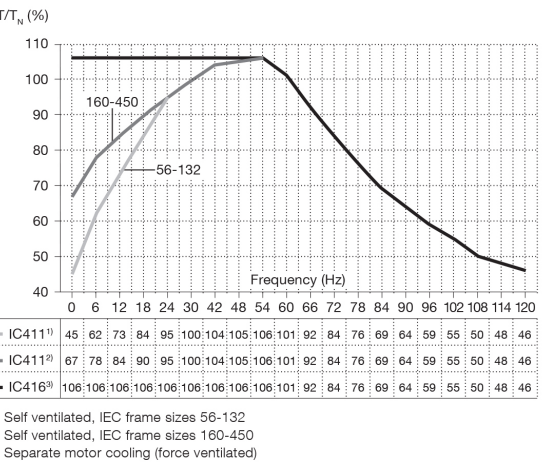


Figure 6d.

Inhalte

Inhalte	33
1 Einführung	35
1.1 Konformitätserklärung	35
1.2 Gültigkeit.	35
2 Sicherheitshinweise	36
3 Handhabung	37
3.1 Einleitung.	37
3.2 Transport und Lagerung	37
3.3 Heben	38
3.4 Motorgewicht	38
4 Installation und Inbetriebnahme	39
4.1 Allgemeines	39
4.2 Motoren mit anderen als Rillenkugellagern.	39
4.3 Isolationswiderstandsprüfung	40
4.4 Fundament.	40
4.5 Auswuchten und Anbau von Kupplungshälften und Riemenscheiben.	41
4.6 Einbau und Ausrichtung des Motors	41
4.7 Radialkräfte und Riementriebe	41
4.8 Motoren mit Kondenswasser-Ablaufstopfen	42
4.9 Verkabelung und elektrische Anschlüsse	42
4.9.1 Anschlüsse für unterschiedliche Startmethoden	43
4.9.2 Anschlüsse von Zubehör.	43
4.10 Anschlussklemmen und Drehrichtung	43
5 Bedienung	44
5.1 Allgemeines	44
6 Niederspannungsmotoren bei drehzahl geregelter Anwendung	45
6.1 Einführung	45
6.2 Wicklungsisolierung	45
6.2.1 Auswahl der Wicklungsisolierung für ABB-Umrichter	45
6.2.2 Auswahl der Wicklungsisolierung für alle anderen Umrichter	45
6.3 Thermoschutz	45
6.4 Lagerströme	46
6.4.1 Beseitigung von Lagerströmen bei ABB-Umrichtern	46
6.4.2. Beseitigung von Lagerströmen bei allen anderen Umrichtern	46
6.5 Verkabelung, Erdung und EMV.	47
6.6 Betriebsgeschwindigkeit.	47
6.7 Motoren bei drehzahl geregelten Anwendungen	47
6.7.1 Allgemeines	47
6.7.2 Motorbelastbarkeit mit AC_8_ - Umrichterreihe mit DTC-Steuerung.	47
6.7.3 Motorbelastbarkeit mit AC_5_ - Umrichterreihe.	48
6.7.4 Belastbarkeit des Motors mit anderen PWM-Umrichtern	48
6.7.5 Kurzzeitige Überlast	48
6.8 Leistungsschilder.	48
6.9 Inbetriebnahme des drehzahl geregelten Antriebs	48

7	Wartung.	49
7.1	Allgemeine Kontrolle.	49
7.1.1	Standby-Motoren	49
7.2	Schmierung	50
7.2.1	Motoren mit dauergeschmierten Lagern	50
7.2.2	Motoren mit nachschmierbaren Lagern	50
7.2.3	Schmierintervalle und -mengen	51
7.2.4	Schmiermittel	52
8	Kundendienst	53
8.1	Ersatzteile	53
8.2	Demontage und Neueinbau sowie Neuwicklung.	53
8.3	Lager	53
9	Umweltanforderungen	54
10	Störungssuche	55
11	Abbildungen	57

1 Einführung



Die nachstehenden Anweisungen sind genau zu befolgen, um die Sicherheit bei der Installation, beim Betrieb und bei der Wartung des Motors zu gewährleisten. Alle mitarbeitenden Personen, die an Montage, Betrieb oder Wartung des Motors oder dessen Zubehör beteiligt ist, sollte von diesen Anweisungen in Kenntnis gesetzt werden. Die Montage und der Betrieb des Motors dürfen nur durch hierfür qualifiziertes Fachpersonal, das mit den Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften und den gesetzlichen Bestimmungen des jeweiligen Landes vertraut ist, erfolgen. Nichtbefolgung der Anweisungen kann zum Verlust aller geltenden Gewährleistungen führen.

1.1 Konformitätserklärung

Die Konformität des Endprodukts gemäß der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinen) ist vom Auftraggeber beim Einbau des Motors in die Maschine nachzuweisen.

1.2 Gültigkeit

Diese Anleitung gilt für die folgenden elektrischen Maschinentypen von ABB, sowohl im Motor- als auch im Generatorbetrieb:

- Reihe MT*, MXMA,
- Reihe M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
- in den IEC-Baugrößen 56–500
- in den NEMA-Baugrößen 58*, 50**

Für liegt ein separates Handbuch vor, z. B. für Ex-Motoren „Niederspannungsmotoren für explosionsfähige Atmosphären: Montage-, Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshandbuch (3GZF500730-47)“.

Aufgrund spezieller Anwendungs- und/oder Konstruktionshinweise können für manche Maschinen zusätzliche Informationen erforderlich sein.

Für die folgende Motoren liegt ein zusätzliches Handbuch vor:

- Rollgangsmotoren
- Wassergekühlte Motoren
- Entrauchungsmotoren
- Bremsmotoren
- Motoren für Hochtemperaturanwendungen
- Motoren für Anwendungen für die Schifffahrt für die offene Montage auf Decks
- von Schiffen oder Offshore-Anlagen

2 Sicherheitshinweise

Die Montage und der Betrieb des Motors dürfen nur durch hierfür qualifiziertes Fachpersonal, das mit den Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften und den gesetzlichen Bestimmungen des jeweiligen Landes vertraut ist, erfolgen.

Zur Unfallverhütung sind entsprechend den im betreffenden Land geltenden Gesetzen und Bestimmungen bei der Montage und beim Betrieb des Motors geeignete Sicherheitseinrichtungen zu verwenden.



WARNUNG

Notstopp-Bedienelemente müssen mit Wiedereinschaltsperrern versehen sein. Nach einem Notstopp kann ein Wiedereinschaltbefehl nur ausgeführt werden, nachdem die Wiedereinschaltsperrung vorsätzlich zurückgesetzt wurde.

Die folgenden Warnhinweise sind zu beachten:

1. Sich nicht auf den Motor stellen.
2. Vorsicht: Auch im normalen Betrieb und besonders nach dem Ausschalten können an der Oberfläche des Motors hohe Temperaturen auftreten!
3. Einige speziellen Motoranwendungen erfordern möglicherweise zusätzliche Instruktionen (z. B. bei Lieferung mit einem Frequenzumrichter).
4. Auf rotierende Teile des Motors achten.
5. Unter Spannung stehende Klemmenkästen nicht öffnen.

3 Handhabung

3.1 Einleitung

Der Motor ist bei Empfang unverzüglich auf äußere Beschädigungen (z. B. Wellenenden, Flansche und Lackierung) zu untersuchen und der Spediteur ggf. sofort zu verständigen.

Spannungs- und Wicklungsverbindungen (Stern oder Dreieck) sind zu überprüfen. Der Lagertyp ist auf dem Leistungsschild aller

Motoren mit Ausnahme der kleinsten Baugrößen angegeben.

Bei Drehzahlregelung die maximal zulässige Belastbarkeit entsprechend der auf dem zweiten Leistungsschild des Motors angegebenen Frequenz überprüfen.

3.2 Transport und Lagerung

Der Motor muss in einem Gebäude (über -20 °C) trocken sowie schwingungs- und staubfrei gelagert werden. Beim Transport sind Erschütterungen, Stürze und Feuchtigkeit zu vermeiden. Wenn andere Bedingungen vorliegen, wenden Sie sich bitte an ABB.

Ungeschützte bearbeitete Oberflächen (Wellenenden und Flansche) sollten mit einem Korrosionsschutzmittel behandelt werden.

Für eine gleichmäßige Schmierung wird empfohlen, die Wellen (einmal pro Quartal) regelmäßig von Hand zu drehen.

Falls vorhanden, sollten Anti-Kondensationsheizungen verwendet werden, um Kondensation im Motor zu verhindern.

Der Motor darf im Stillstand keinen äußeren Vibrationen ausgesetzt sein, um Schäden an den Lagern zu vermeiden.

Motoren mit Zylinderrollen- oder Schrägkugellagern müssen beim Transport mit Sperrvorrichtungen gesichert werden.

3.3 Heben

Alle ABB-Motoren über 25 kg haben Hebeösen oder Ösenschauben.

Zum Anheben des Motors nur die Hebeösen oder Ösenschauben des Motors verwenden. Es ist nicht zulässig, den Motor anzuheben, während er an andere Komponenten gekoppelt ist.

Hebeösen für Zubehör (z. B. Bremsen, separate Kühlgebläse) oder Verteilerkästen dürfen nicht zum Heben des Motors verwendet werden. Aufgrund unterschiedlicher Leistungen, Montageanordnungen und Zusatzausrüstungen können Motoren mit dem gleichen Gehäuse einen unterschiedlichen Schwerpunkt aufweisen.

Beschädigte Hebeösen dürfen nicht verwendet werden. Vor dem Heben Ösenschauben oder feste Hebeösen auf Beschädigung prüfen.

Ösenschauben vor dem Anheben festziehen. Die Position der Ösenschraube kann bei Bedarf

mit Hilfe geeigneter Distanzstücke wie Unterlegscheiben justiert werden.

Es dürfen nur geeignete Hebeeinrichtungen und Haken in für die jeweiligen Hebeösen geeigneter Größe verwendet werden.

Es ist darauf zu achten, dass Zusatzgeräte und am Motor angeschlossene Kabel nicht beschädigt werden.

Entfernen Sie eventuelle Transportvorrichtungen, die den Motor an der Palette befestigen.

Spezifische Hebeanleitungen sind über ABB verfügbar.



WARNUNG

Beim Heben, der Montage oder Wartung müssen alle erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen vorhanden sein. Besondere Aufmerksamkeit ist darauf zu richten, dass sich niemand unter einer angehobenen Last aufhält.

3.4 Motorgewicht

Das Gesamtgewicht des Motors kann innerhalb der gleichen Baugröße (mittige Höhe) je nach den Ausgängen, Einbauarrangements und Zusatzeinrichtungen schwanken.

Die folgende Tabelle zeigt die geschätzten Maximalgewichte für Motoren in ihrer

Grundausführung in Abhängigkeit von der Baugröße.

Das tatsächliche Gewicht aller ABB Motoren ist auf dem Leistungsschild angegeben, mit Ausnahme der kleinsten Baugrößen (56 und 63).

Tabelle 3.1: Minimale Querschnittsfläche der Schutzleiter

Baugröße	Aluminium, Gewicht kg	Grauguss, Gewicht kg	Zus. für Bremse
56	4,5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1 700	–
355	–	2 700	–
400	–	3 500	–
450	–	4 500	–
5000	–	2 800	–

Falls der Motor mit separatem Lüfter ausgestattet ist, bitten Sie ABB um die Gewichtsangaben.

4 Installation und Inbetriebnahme



WARNUNG

Vor Beginn von Arbeiten am Motor oder an den angetriebenen Komponenten ist der Motor abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

4.1 Allgemeines

Alle Typenschildwerte müssen sorgfältig überprüft werden, um sicherzustellen, dass der Motorschutz und der Anschluss ordnungsgemäß durchgeführt werden kann.

Bei Inbetriebnahme des Motors oder nach einer längeren Lagerung (über sechs Monate) ist die angegebene Fettmenge aufzufüllen.

Näheres hierzu siehe Abschnitt „7.2.2 Motoren mit Nippeln zum Nachschmieren“.

Wird ein Motor senkrecht, mit nach unten zeigender Welle montiert, so ist der Motor durch eine Schutzabdeckung gegen herabfallende Gegenstände und gegen das Eindringen von Flüssigkeiten in die Lüfteröffnungen zu schützen. Dies kann auch durch eine separate Abdeckung erfolgen, die nicht am Motor befestigt ist. In diesem Fall muss am Motor ein Warnschild angebracht sein.

4.2 Motoren mit anderen als Rillenkugellagern

Die Transportverriegelung, falls vorhanden, entfernen. Falls möglich, drehen Sie die Welle des Motors mit der Hand und überprüfen Sie sie auf freies Rotieren.

Motoren mit Zylinderrollenlagern:

Der Betrieb der Motoren ohne ausreichende Radialkraft auf die Welle führt aufgrund eines „Rutscheffekts“ zur Beschädigung des Rollenlagers.

Motoren mit Schrägkugellagern:

Der Betrieb des Motors ohne ausreichende Axialkraft auf die Welle führt zur Beschädigung des Schrägkugellagers.



WARNUNG

Bei Motoren mit Schrägkontaktlagern darf die Axialkraft niemals die Richtung ändern.

Die Art des verwendeten Lagers ist auf dem Typenschild angegeben.

4.3 Isolationswiderstandsprüfung

Den Isolationswiderstand (IR) vor der Inbetriebnahme, nach langem Stillstand oder Lagerung oder wenn die Gefahr besteht, dass sich Feuchtigkeit an den Wicklungen aufbaut, messen. IR ist direkt an den Motorklemmen bei abgeklemmten Versorgungsleitungen zu messen, um eine Beeinträchtigung des Ergebnisses zu vermeiden.

Der Isolationswiderstand sollte als Trendindikator verwendet werden, um Veränderungen im Isolationssystem zu bestimmen. Bei neuen Maschinen beträgt der Isolationswiderstand in der Regel Tausende von MOhm und deshalb ist es wichtig, Änderungen des IRs zu verfolgen, um den Zustand des Isolationssystems zu kennen. Typischerweise sollen die Werte des IR nicht unter 10 MΩ und auf keinen Fall unter 1 MΩ liegen (gemessen mit 500 oder 1000 VDC und korrigiert auf 25 °C). Der Wert des IR ist zu halbieren, für jeden Temperaturanstieg um 20 °C.

Abbildung 1, in Kapitel 11, kann für die Isolationskorrektur auf die gewünschte Temperatur verwendet werden.



WARNUNG

Um die Gefahr eines elektrischen Schlages auszuschließen, ist das Motorgehäuse zu erden und die Wicklungen sind unmittelbar nach der Messung gegen das Gehäuse zu entladen.

Wenn der Bezugswert nicht erreicht wird, ist die Feuchte innerhalb der Wicklung zu groß und eine Ofentrocknung wird erforderlich. Die Ofentemperatur sollte für 12–16 Stunden bei 90 °C liegen, danach für 6–8 Stunden bei 105 °C.

Während der Wärmebehandlung müssen die Stopfen der Ablaufbohrung entfernt und die Sperrventile geöffnet werden. Nach der Wärmebehandlung die Stopfen der Ablaufbohrung wieder einsetzen. Auch bei eingesetzten Kondenswasseröffnungs-Stopfen sollten die Lagerschild- und Klemmenkasten-Abdeckungen für den Trocknungsvorgang abgenommen werden.

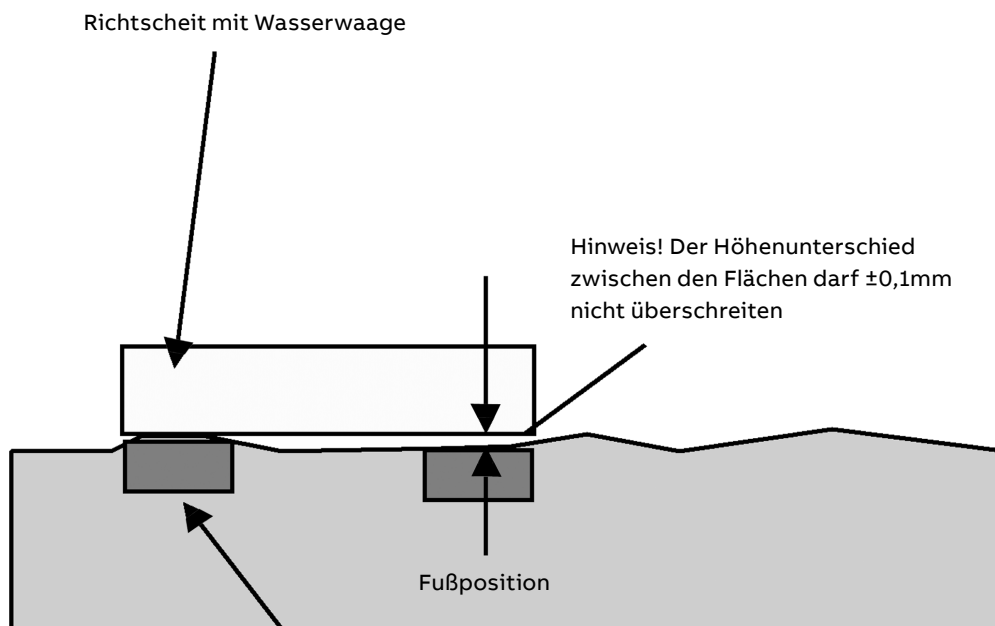
Salzwassergetränkte Wicklungen müssen in der Regel erneuert werden.

4.4 Fundament

Der Betreiber trägt die volle Verantwortung für die Bereitstellung des Fundaments.

Metallfundamente müssen einen Korrosionsschutzanstrich erhalten.

Die Fundamente sind eben und hinreichend steif auszuführen, um den erhöhten Kräften im Kurzschlussfall standzuhalten. Sie müssen so ausgelegt und bemessen sein, dass Resonanzschwingungen vermieden werden. Siehe folgende Abbildung.



4.5 Auswuchten und Anbau von Kupplungshälften und Riemenscheiben

Das Auswuchten des Motors erfolgte standardmäßig mit halber Passfeder.

Kupplungshälften oder Riemenscheiben müssen nach dem Einfräsen der Passfedernut ausgewuchtet werden. Das Auswuchten muss entsprechend der für den Motor angegebenen Auswuchtmethode erfolgen.

Kupplungshälften und Riemenscheiben dürfen nur mit geeigneter Ausrüstung und Werkzeug auf der Welle montiert werden, damit Lager und Dichtungen nicht beschädigt werden.

Niemals eine Kupplungshälfte oder Riemenscheibe durch Hämmern oder Entfernen mit einem Hebel entfernen, der gegen das Gehäuse des Motors gedrückt wird.

4.6 Einbau und Ausrichtung des Motors

Sicherstellen, dass um den Motor genügend Abstand für eine ungehinderte Luftströmung vorhanden ist. Es wird empfohlen, einen Abstand zwischen der Gebläseabdeckung und der Wand u. ä. von mindestens der Hälfte des Lufteinlasses des Gebläseabdeckung einzuhalten. Weitere Informationen sind im Produktkatalog oder in den Maßzeichnungen angegeben, die im Web verfügbar sind: www.abb.com/motors&generators.

Eine sorgfältige Ausrichtung ist von entscheidender Bedeutung für das Vermeiden von Lagerschäden, Schwingungen und möglichen Brüchen der Wellenenden.

Den Motor mit geeigneten Bolzen oder Ankerschrauben montieren und zwischen Fundament und Füßen Distanzscheiben einsetzen.

Den Motor mit geeigneten Methoden ausrichten. Gegebenenfalls die Positionsbohrungen durchführen und die Positionsbolzen an ihren Positionen befestigen.

Einbaugenauigkeit der Kupplungshälfte: prüfen, ob das Spiel b kleiner als 0,05 mm und die Differenz a_1 zu a_2 ebenfalls kleiner als 0,05 mm ist. Siehe Abbildung 2.

Ausrichtung nach endgültigem Festziehen der Bolzen oder Ankerschrauben erneut prüfen.

Die in den Produktkatalogen angegebenen zulässigen maximalen Radial- bzw. Axialkräfte der Lager dürfen nicht überschritten werden.

Es ist zu überprüfen, ob am Motor eine ausreichende Luftströmung vorhanden ist. Außerdem muss sichergestellt werden, dass in der Nähe befindliche Anlagen, Oberflächen oder direkte Sonneneinstrahlung keine zusätzliche Wärmebelastung für den Motor darstellen.

Bei Motoren mit Flanschanbau (z. B. B5, B35, V1) sicherstellen, dass die Konstruktion eine ausreichende Luftströmung an der Außenfläche des Flansches zulässt.

4.7 Radialkräfte und Riementriebe

Die Riemen müssen gemäß den Anweisungen des Lieferanten der angetriebenen Geräte angezogen werden. Beachten Sie jedoch die maximal zulässigen Riemenkräfte (bzw. Radialkraftbelastungen der Lager), die Sie den entsprechenden Produktkatalogen entnehmen können.



WARNUNG

Das übermäßige Spannen des Antriebsriemens führt zur Beschädigung der Lager und kann den Bruch der Welle zur Folge haben.

4.8 Motoren mit Kondenswasser-Ablaufstopfen

Sicherstellen, dass Ablauföffnungen und Stopfen nach unten zeigen. Ablaufstopfen von Motoren, die in vertikaler Position montiert sind, können sich in waagrechter Position befinden.

Motoren mit abdichtbaren Kunststoffablaufstopfen werden in geöffneter Position geliefert. In sehr staubhaltigen Umgebungen müssen alle Ablauföffnungen verschlossen sein.

4.9 Verkabelung und elektrische Anschlüsse

Der Verteilerkasten von eintourigen Standardmotoren enthält in der Regel sechs Anschlussklemmen und zumindest eine Erdungsklemme.

Zusätzlich zu den Klemmen der Hauptwicklung und der Erdung kann der Klemmenkasten auch Anschlüsse für Kaltleiter, Heizelemente oder anderes Zubehör enthalten.

Für die Anschlüsse aller Hauptkabel sind geeignete Kabelschuhe zu verwenden. Kabel für Zubehör können ohne weitere Vorrichtungen an den entsprechenden Klemmenleisten angeschlossen werden.

Die Motoren sind nur für ortsfeste Installation vorgesehen. Sofern nicht anders angegeben, ist die Kabeleinführung mit Metrischem Gewinde ausgeführt. Die IP-Schutzart der Kabelverschraubung muss mit jenen der Klemmenkästen identisch sein.

Während der Installation kann eine zertifizierte Buchse oder ein Leitungsstecker verwendet werden.



Im Hinblick auf die Einhaltung von IEC/EN 60079-0 sowie nationaler Montagenormen sind die Kabel nahe dem Klemmenkasten mit einem mechanischen Schutz und mit einer Zugentlastungsvorrichtung zu versehen.

Nicht benutzte Kabeleinführungen sind entsprechend IP-Schutzart des Klemmenkastens mit Verschlusselementen zu versehen.

Schutzart und Durchmesser sind in den Unterlagen zur Kabelverschraubung spezifiziert.



WARNUNG

Geeignete Kabelverschraubungen und Dichtungen in den Kabeleinführungen entsprechend Typ und Durchmesser des Kabels verwenden.

Die Erdung muss gemäß den örtlichen Vorschriften durchgeführt werden, bevor der Motor an die Versorgungsspannung angeschlossen wird.

Die Erdungsklemme am Gehäuse muss mit einem Kabel gemäß Tabelle 5 von IEC/EN 60034-1 an die PE (Schutzerde) angeschlossen werden.

—
Tabelle 4.1: Minimale Querschnittsfläche der Schutzleiter

Querschnittsfläche der Phasenleiter der Anlage S, [mm²]	Mindestquerschnitt des entsprechenden Schutzleiters, S, [mm²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Zusätzlich müssen die Erdungs- oder Masseanschlüsse an der Außenseite des elektrischen Geräts über Klemmen für einen Leiteranschluss mit einem Querschnitt von mindestens 4 mm² verfügen.

Die Kabelverbindung zwischen Netz und Motorklemmen muss die Anforderungen der in dem jeweiligen Land gültigen Normen für Motoreinbau oder der Norm IEC/EN 60204-1 in Übereinstimmung mit dem auf dem Leistungsschild angegebenen Bemessungsstrom erfüllen.

i

Wenn die Umgebungstemperatur +50 °C übersteigt, müssen Kabel mit einer zulässigen Betriebstemperatur von mindestens +90 °C verwendet werden. Gemäß der Einbaubedingungen müssen bei der Dimensionierung der Kabel auch alle anderen Umrechnungsfaktoren berücksichtigt werden.

Stellen Sie sicher, dass der Motorschutz den jeweiligen Umgebungs- und Witterungsbedingungen entspricht. Stellen Sie zum Beispiel sicher, dass kein Wasser in den Motor oder in die Klemmenkästen eindringen kann.

Zur Gewährleistung der richtigen IP-Klasse müssen die Dichtungen von Verteilerkästen sorgfältig in die hierfür vorgesehenen Schlitze eingesetzt werden. Undichte Stellen können das Eindringen von Staub oder Wasser ermöglichen und bergen somit das Risiko eines Funkenüberschlags zu spannungsführenden Teilen in sich.

4.9.1 Anschlüsse für unterschiedliche Startmethoden

Der Verteilerkasten von eintourigen Standardmotoren enthält in der Regel sechs Anschlussklemmen und zumindest eine Erdungsklemme. Dies ermöglicht Starts mit Netzbetrieb oder Stern-/Dreieckanlauf.

Bei polumschaltbaren und Spezialmotoren sind die entsprechenden Angaben im Klemmenkasten oder im Motorhandbuch zu beachten.

Spannung und Anschlussart sind auf dem Typenschild angegeben.

Direktanlauf (DOL):

Y- oder D-Wicklungsanschlüsse können benutzt werden.

Zum Beispiel 690 VY, 400 VD bedeutet ein Y-Anschluss für 690 V und ein D-Anschluss für 400 V.

Stern-/Dreieckanlauf (Y/D):

Bei Verwendung eines D-Anschlusses muss die Versorgungsspannung gleich der Nennspannung des Motors sein.

Alle Verbindungsglieder von der Klemmleiste entfernen.

Andere Startverfahren und widrige Startbedingungen:

Wenn andere Startverfahren (z. B. Wandler oder Sanftstarter) in den Betriebsarten S1 und S2 verwendet werden, wird angenommen, dass das Gerät gemäß dem Standard IEC 60079-0 „vom Netz isoliert ist, wenn die elektrische Maschine läuft“, und Wärmeschutz ist optional.

4.9.2 Anschlüsse von Zubehör

Wenn ein Motor mit Kaltleitern oder anderen WDFs (Pt100, Thermorelais usw.) und Zubehör ausgestattet ist, müssen diese mit geeigneten Methoden verwendet und angeschlossen werden. Für bestimmte Schutzarten ist ein Wärmeschutz obligatorisch. Nähere Informationen finden Sie in den mit dem Motor gelieferten Dokumenten. Auf der Innenseite des Klemmenkastens befinden sich die Anschlussschaltbilder für die Hilfselemente.

Die maximale Messspannung für die Kaltleiter beträgt 2,5 V. Der maximale Messstrom für Pt100 beträgt 5 mA. Die Verwendung einer höheren Messspannung oder eines höheren Messstroms kann zu beschädigten Temperaturfühlern führen.

Die Isolierung der Wärmesensoren erfüllt die Anforderungen einer Grundisolierung.

4.10 Anschlussklemmen und Drehrichtung

Von der Wellenstirnfläche auf das Antriebsende des Motors gesehen dreht die Welle im Uhrzeigersinn, und die Schaltphasensequenz – L1, L2, L3 – wird, wie in Abb. 3 gezeigt, an die Klemmen angeschlossen.

Durch Umpolen zwei der Zuleitungskabel kann die Drehrichtung geändert werden.

Falls der Motor einen Ein-Weg-Lüfter hat, sicherstellen, dass er in Pfeilrichtung dreht (Pfeil am Motor angebracht).

5 Bedienung

5.1 Allgemeines

Sofern auf dem Leistungsschild nicht anders angegeben, sind die Motoren für folgende Bedingungen ausgelegt.

- Die Motoren sind nur für ortsfeste Installation vorgesehen.
- Die Umgebungstemperatur liegt im Bereich von -20 °C bis +40 °C.
- Die maximal zulässige Aufstellungshöhe liegt bei 1.000 m über Normal Null.
- Die Variation von Netzspannung und Frequenz, darf die in einschlägigen Normen genannten Grenzwerte nicht überschreiten. Die Toleranz für die Versorgungsspannung beträgt $\pm 5\%$ und für die Frequenz $\pm 2\%$, gemäß der Abbildung 4 (EN / IEC 60034-1, Absatz 7.3, Zone A). Beide Extremwerte sollten nicht zur gleichen Zeit auftreten.

Der Motor darf nur für zweckbestimmte Anwendungen eingesetzt werden. Die Nennwerte und Betriebsbedingungen sind auf den Motortypenschildern angegeben. Zudem müssen alle Anforderungen in diesem Handbuch und weitere entsprechende Anweisungen und Normen erfüllt und befolgt werden.

Werden diese Grenzen überschritten, müssen Motor- und Konstruktionsdaten überprüft werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an ABB.



WARNUNG

Die Nichtbeachtung von Anweisungen oder Wartungsarbeiten am Gerät kann die Sicherheit gefährden und somit die Verwendung des Motors verhindern.

6 Niederspannungsmotoren bei drehzahl geregelter Anwendung

6.1 Einführung

Dieser Teil des Handbuchs enthält zusätzliche Anweisungen für Motoren, die in der Versorgung mit Frequenzumrichtern verwendet werden. Der Motor ist für den Betrieb an einer einzigen Frequenzumrichterversorgung vorgesehen und nicht für den Parallelbetrieb von Motoren an einem Frequenzumrichter. Die Anweisungen des Umrichterherstellers sind zu beachten.

Bei der Entscheidung über die Eignung bestimmter Motortypen, die in speziellen Anwendungen oder mit speziellen Konstruktionsänderungen verwendet werden, kann ABB zusätzliche Informationen anfordern.

6.2 Wicklungsisolierung

Drehzahl geregelte Antriebe erzeugen höhere Spannungsbelastungen als die sinusförmige Versorgung an der Wicklung des Motors. Daher muss bei Bedarf der Filter am Umrichterausgang entsprechend den folgenden Anweisungen bemessen werden.

6.2.1 Auswahl der Wicklungsisolierung für ABB-Umrichter

Bei z.B. ABB AC_8_-Baureihen und AC_5_-Baureihe Einzelantriebe mit Diodenversorgungseinheit (ungeregelte

Gleichspannung), kann die Auswahl der Filter nach Tabelle 6.1 erfolgen.

6.2.2 Auswahl der Wicklungsisolierung für alle anderen Umrichter

Die Spannungsbelastungen müssen unterhalb der zulässigen Grenzwerte begrenzt werden. Bitte wenden Sie sich an den Systemlieferanten, um die Sicherheit der Anwendung zu gewährleisten. Der Einfluss möglicher Filter muss bei der Dimensionierung des Motors berücksichtigt werden.

6.3 Thermoschutz

Die meisten Motoren in diesem Handbuch sind mit PTC-Kaltleitern und anderen Widerstandsthermometern in den Statorwicklungen ausgestattet. Wir empfehlen dringend, sie an den Frequenzumrichter anzuschließen. Mehr dazu in Kapitel 4.9.2.

6.4 Lagerströme

Isolierte Lager oder Lagerkonstruktionen, Gleichtaktfilter und geeignete Verkabelungs- und Erdungsverfahren sind gemäß den folgenden Anweisungen und unter Verwendung der Tabelle 6.1 zu verwenden.

Tabelle 6.1 Auswahl der Wicklungsisolierung für ABB-Umrichter

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ oder $IEC315 \leq \text{Baugröße} \leq IEC355$	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ oder $IEC400 \leq \text{Baugröße} \leq IEC450$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standardmotor	Standardmotor + Isoliertes N-Lager	Standardmotor + Isoliertes N-Lager + Gleichtaktfilter
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Standardmotor + dU/dt –Filter (Reaktor) ODER Verstärkte Isolierung	Standardmotor + dU/dt –Filter (Reaktor) + Isoliertes N-Lager ODER Verstärkte Isolierung + Isoliertes N-Lager	Standardmotor + Isoliertes N-Lager + dU/dt –Filter (Reaktor) + Gleichtaktfilter ODER Verstärkte Isolierung + Isoliertes N-Lager + Gleichtaktfilter
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (Kabellänge > 150 m)	Standardmotor	Standardmotor + Isoliertes N-Lager	Standardmotor + Isoliertes N-Lager + Gleichtaktfilter
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Verstärkte Isolierung + dU/dt –Filter (Reaktor)	Verstärkte Isolierung + dU/dt –Filter (Reaktor) + Isoliertes N-Lager	Verstärkte Isolierung + Isoliertes N-Lager + dU/dt –Filter (Reaktor) + Gleichtaktfilter
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (Kabellänge > 150 m)	Verstärkte Isolierung	Verstärkte Isolierung + Isoliertes N-Lager	Verstärkte Isolierung + Isoliertes N-Lager + Gleichtaktfilter

6.4.1 Beseitigung von Lagerströmen bei ABB-Umrichtern

Bei ABB-Frequenzumrichtern, z. B. AC_8_ - und AC_5_ -Baureihe mit Diodenversorgungseinheit, sind die Verfahren nach Tabelle 6.1 zur Vermeidung schädlicher Lagerströme in Motoren anzuwenden.

i

Empfohlen werden isolierte Lager mit aluminiumoxidbeschichteten Innen- und/oder Außenbohrungen oder keramischen Wälzkörpern. Aluminiumoxidbeschichtungen sollten ebenfalls mit Dichtmittel behandelt werden, um das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in die poröse Beschichtung zu vermeiden. Genaue Angaben zum Typ der Lagerisolierung finden Sie auf dem Leistungsschild des Motors. Das Ändern des Lagertyps oder der Isolierungsmethode ohne die Genehmigung von ABB ist untersagt.

6.4.2. Beseitigung von Lagerströmen bei allen anderen Umrichtern

Der Benutzer ist dafür verantwortlich, den Motor und die angetriebenen Geräte vor schädlichen Lagerströmen zu schützen. Die in Kapitel 6.4.1 beschriebenen Anweisungen können als Richtlinie verwendet werden, aber ihre Wirksamkeit kann nicht in allen Fällen garantiert werden.

6.5 Verkabelung, Erdung und EMV

Um eine korrekte Erdung und Übereinstimmung mit allen EMV-Richtlinien zu gewährleisten, müssen an Motoren mit mehr als 30 kW abgeschirmte symmetrische Kabel angeschlossen und EMV-Kabelverschraubungen, d. h. Verschraubungen mit 360°-Schirmkontaktierung, verwendet werden.

Symmetrische und abgeschirmte Kabel werden ebenfalls für kleinere Motoren dringend empfohlen. Die 360°-Erdung an allen Kabeleinführungen gemäß den Anweisungen für die Kabelverschraubungen vornehmen. Kabelabschirmungen zu Bündeln verdrillen und an die nächste Erdungsklemme/Sammelschiene im Klemmenkasten, Frequenzumwandlerschrank u.ä. anschließen.

i

An allen Endpunkten, z. B. Motor, Frequenzumrichter, ggf. Sicherheitsschalter u. ä., müssen ordnungsgemäße Kabelverschraubungen mit 360°-Masseverbindung verwendet werden.

Bei Motoren ab Baugröße IEC 280 ist ein zusätzlicher Potenzialausgleich zwischen Motorgehäuse und angetriebenen Komponenten erforderlich, sofern nicht beide auf einem gemeinsamen Stahlfundament montiert sind. In diesem Fall muss die Leitfähigkeit bei hoher Frequenz der über das Stahlfundament vorhandenen Verbindung überprüft werden, indem z. B. die Potentialdifferenz zwischen den Komponenten gemessen wird.

Weitere Informationen über die Erdung und Verkabelung bei drehzahlgeregelten Antrieben finden Sie im Handbuch „Erdung und Verkabelung des Antriebssystems“ (Code: 3AFY 61201998).

6.6 Betriebsgeschwindigkeit

Bei Drehzahlen über der auf dem Typenschild des Motors oder im jeweiligen Produktkatalog angegebenen Nenndrehzahl ist darauf zu achten, dass entweder die höchstzulässige Drehzahl des Motors oder die kritische Drehzahl der gesamten Anwendung nicht überschritten wird.

6.7 Motoren bei drehzahlgeregelten Anwendungen

6.7.1 Allgemeines

Mit den Frequenzumrichtern von ABB können die Motoren mit dem Bemessungsprogramm DriveSize von ABB bemessen werden. Das Tool kann von der ABB-Website heruntergeladen werden: (www.abb.com/motors&generators).

Bei Anwendungen, die mit anderen Umrichtern geliefert werden, müssen die Motoren manuell bemessen werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an ABB.

Die Belastbarkeitskurven (oder Lastkurven) basieren auf der nominalen Versorgungsspannung. Der Betrieb unter Unter- oder Überspannungsbedingungen kann die Leistung der Anwendung beeinträchtigen.

6.7.2 Motorbelastbarkeit mit AC_8__ - Umrichterreihe mit DTC-Steuerung

Die in den Abbildungen 5a - 5d dargestellten Belastbarkeitskurven gelten für Umrichter der ABB AC_8__-Serie mit unregelter Gleichspannung und DTC-Steuerung. Die Abbildungen zeigen das ungefähre maximale kontinuierliche Abtriebsdrehmoment der Motoren in Abhängigkeit von der Netzfrequenz. Das Ausgangsdrehmoment wird als Prozentsatz des Nenndrehmoments des Motors angegeben. Die Werte sind Richtwerte und genaue Werte sind auf Anfrage erhältlich.



Die Höchstdrehzahl, für die der Motor ausgelegt ist, darf nicht überschritten werden!

6.7.3 Motorbelastbarkeit mit AC_5_ - Umrichterreihe

Die in den Abbildungen 6a - 6d dargestellten Belastbarkeitskurven gelten für Umrichter der Serie AC_5_. Die Abbildungen zeigen das ungefähre maximale kontinuierliche Abtriebsdrehmoment der Motoren in Abhängigkeit von der Netzfrequenz. Das Ausgangsdrehmoment wird als Prozentsatz des Nenndrehmoments des Motors angegeben. Die Werte sind Richtwerte und genaue Werte sind auf Anfrage erhältlich.



Die Höchstdrehzahl, für die der Motor ausgelegt ist, darf nicht überschritten werden!

6.7.4 Belastbarkeit des Motors mit anderen PWM-Umrichtern

Für andere Umrichter mit unregelter Gleichspannung und einer minimalen Schaltfrequenz von 3 kHz (200...500 V) können die in Kapitel 6.7.3 genannten Bemessungshinweise als Richtwerte verwendet werden. Bitte beachten Sie jedoch, dass die tatsächliche thermische Belastbarkeit auch geringer sein kann. Bitte wenden Sie sich an den Hersteller des Umrichters oder den Systemlieferanten.



Die tatsächliche thermische Belastbarkeit eines Motors kann niedriger sein als die in den Richtkurven dargestellte.

6.7.5 Kurzzeitige Überlast

ABB-Motoren können in der Regel vorübergehend überlastet werden und auch im intermittierenden Betrieb eingesetzt werden. Die bequemste Methode zur Bemessung solcher Anwendungen ist die Verwendung des DriveSize-Tools.

6.8 Leistungsschilder

Der Einsatz der Motoren von ABB in Anwendungen mit variabler Drehzahl erfordert in der Regel keine zusätzlichen Typenschilder. Die für die Inbetriebnahme des Umrichters erforderlichen Parameter finden Sie auf dem Haupttypenschild. In einigen speziellen Anwendungen können die Motoren für Anwendungen mit variabler Drehzahl jedoch mit zusätzlichen Typenschildern ausgestattet sein.

Diese umfassen die folgenden Informationen:

- Drehzahlbereich
- Leistungsbereich
- Spannungs- und Strombereich
- Drehmomenttyp (konstant oder quadratisch)
- und Frequenzumrichtertyp und erforderliche Mindestschaltfrequenz.

6.9 Inbetriebnahme des drehzahlgeregelten Antriebs

Die Inbetriebnahme der Anwendung mit variabler Drehzahl muss gemäß den Anweisungen des Frequenzumrichters und den örtlichen Gesetzen und Vorschriften erfolgen. Die durch die Anwendung gesetzten Anforderungen und Grenzen sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Die für die Inbetriebnahme des Umrichters erforderlichen Parameter finden Sie auf den Haupttypenschildern des Motors. Die am häufigsten benötigten Parameter sind:

- Nennspannung
- Nennstrom
- Nennfrequenz
- Nenndrehzahl
- Nennleistung



Bei fehlenden oder ungenauen Daten den Motor nicht in Betrieb nehmen, bevor die korrekten Einstellungen gewährleistet sind!

ABB empfiehlt, alle geeigneten Schutzvorrichtungen des Umrichters zu verwenden, um die Sicherheit der Anwendung zu erhöhen. Umrichter bieten in der Regel Funktionen wie (Namen und Verfügbarkeit von Funktionen hängen vom Hersteller und Modell des Umrichters ab):

- Mindestgeschwindigkeit
- Höchstgeschwindigkeit
- Zeit für Beschleunigung und Abbremsung
- Maximaler Strom
- Maximales Drehmoment
- Blockierschutz

7 Wartung



WARNUNG

Auch bei Stillstand des Motors können gefährliche Spannungen für die Versorgung von Heizelementen oder für eine direkte Wicklungsheizung anliegen.

7.1 Allgemeine Kontrolle

1. Den Motor in regelmäßigen Abständen prüfen, aber mindestens einmal jährlich. Die Häufigkeit der Kontrollen hängt z. B. von der Feuchtigkeit der Umgebungsluft und von den lokalen Wetterverhältnissen ab. Diese sind auf experimentellem Wege zu ermitteln und dann genau einzuhalten.
2. Halten Sie den Motor sauber und sorgen Sie für einen freien Kühlluftstrom. Beim Einsatz des Motors in einer staubigen Umgebung ist es zu empfehlen, das Belüftungssystem regelmäßig zu überprüfen und zu reinigen.
3. Den Zustand der Wellendichtungen untersuchen (z. B. V-Ring oder Radialdichtung); bei Bedarf neue Dichtungen einsetzen.
4. Überprüfen Sie den Zustand aller Verbindungen und Verbindungselemente (z. B. Schrauben).
5. Den Lager-Zustand untersuchen: auf ungewöhnliche Geräusche achten, Schwingung und Lagertemperatur messen, Kontrolle des verbrauchten Schmierfetts oder Lager-Überwachung über SPM. Die Lager erfordern besondere Aufmerksamkeit, wenn deren Nennlebensdauer abläuft.

Wenn Anzeichen von Abnutzung festgestellt werden, den Motor demontieren, die Teile kontrollieren und erforderlichenfalls auswechseln. Die Originallager dürfen nur durch Lager gleichen Typs ersetzt werden. Desgleichen müssen neue Wellendichtungen von derselben Qualität sein und die gleichen Eigenschaften wie die Originaldichtungen aufweisen.

Wenn ein IP 55-Motor mit geschlossenem Stopfen geliefert wurde, sollten die Stopfen in regelmäßigen Ablasstopfen in Abständen geöffnet werden, um sicherzustellen, dass der

Kondensatwasserabfluss nicht blockiert ist und das Kondensat aus dem Motor entweichen kann. Dieser Vorgang muss bei Stillstand des Motors durchgeführt werden und ein sicheres Arbeiten muss gewährleistet sein.

7.1.1 Standby-Motoren

Befindet sich der Motor über einen längeren Zeitraum in Standby und auf einem Schiff oder in einer anderen vibrierenden Umgebung, müssen die folgenden Maßnahmen ergriffen werden:

1. Die Welle muss regelmäßig alle 2 Wochen (berichtspflichtig) gedreht werden, indem das System gestartet wird. Ist ein Start aus irgendeinem Grund nicht möglich, muss die Welle pro Woche mindestens einmal mit der Hand gedreht werden, um so eine andere Position herbeizuführen. Die durch andere Schiffausrüstung verursachten Vibrationen beim Motor, führen zu Lochfraß im Lager, der durch regelmäßigen Betrieb / Handdrehen minimiert wird.
2. Das Lager muss einmal pro Jahr während des Drehens der Welle geschmiert werden (berichtspflichtig). Verfügt der Motor am angetriebenen Ende über ein Zylinderrollenlager, muss vor dem Drehen der Welle die Transportverriegelung entfernt werden. Im Falle eines Transports muss die Transportverriegelung wieder angebracht werden.
3. Vibrationen müssen vermieden werden, um ein Versagen des Lagers zu verhindern. Die Anweisungen der Betriebsanleitung des Motors für Inbetriebnahme und Wartung müssen ebenfalls genau befolgt werden. Werden diese Anweisungen nicht befolgt, sind Wicklungs- und Lagerschäden nicht von der Garantie abgedeckt.

7.2 Schmierung



WARNUNG

Vorsicht bei allen rotierenden Teilen!



WARNUNG

Viele Fette können Hautreizungen sowie Entzündungen des Auges verursachen. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise des Schmierfett-Herstellers.

Lagertypen sind in den entsprechenden Produktkatalogen spezifiziert und auf dem Leistungsschild aller unserer Motoren mit Ausnahme der Motoren bei kleineren Baugrößen angegeben.

Für Lagerschmierintervalle ist Zuverlässigkeit von entscheidender Bedeutung. ABB verwendet für die Schmierung das L1-Prinzip (d. h. dass 99 % der Motoren die Nennlebensdauer erreichen).

7.2.1 Motoren mit dauergeschmierten Lagern
Lager sind im Allgemeinen dauergeschmierte Lager vom Typ 1Z, 2Z, 2RS oder eines äquivalenten Typs.

Als Faustregel kann eine angemessene Schmierung für Größen bis zu 250 gemäß L_1 für die folgende Dauer erreicht werden. Für Informationen über den Betrieb bei höherer Umgebungstemperatur bitte an ABB wenden. Die informative Faustformel zum Ändern der L1-Werte in L_{10} -Werte: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Betriebsstunden für dauergeschmierte Lager bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C und 40 °C:

Tabelle 7.1

Baugröße	Pole	Betriebs- stunden bei 25 °C	Betriebs- stunden bei 40 °C
56	2	52 000	33 000
56	4-8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4-8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

Daten gelten für Werte von bis zu 60 Hz.

7.2.2 Motoren mit nachschmierbaren Lagern

Informationsschild für Schmierung und allgemeiner Ratgeber zur Schmierung.

Ist der Motor mit einem Informationsschild für Schmierung versehen, sind die dort angegebenen Werte zu befolgen.

Auf dem Schild können die Schmierintervalle bezüglich Einbaus, Umgebungstemperatur und Drehzahl bestimmt sein.

Beim ersten Start oder nach einer Lagerschmierung kann für ca. 10 bis 20 Stunden ein temporärer Temperaturanstieg auftreten.

Einige Motoren sind mit einem Sammler für Altfett ausgerüstet. Entsprechende Anweisung für diese Option befolgen.

A. Manuelle Schmierung

Nachschmieren bei laufendem Motor

- Den Stopfen der Schmiermittel-Auslassöffnung abnehmen oder das Sperrventil öffnen, falls vorhanden.
- Sicherstellen, dass der Schmierkanal offen ist.
- Die vorgesehene Menge Schmiermittel in das Lager einspritzen.
- Den Motor 1–2 Stunden laufen lassen, um sicherzustellen, dass sämtliches überschüssige Schmiermittel aus dem Lager gedrückt ist. Den Stopfen der Fett-Auslassöffnung oder ggf. Sperrventil schließen.

Nachschmieren bei stillstehendem Motor

Falls es nicht möglich ist, die Lager bei laufendem Motor nachzuschmieren, kann auch bei stillstehendem Motor geschmiert werden.

- In diesem Fall nur die Hälfte der Fettmenge benutzen, anschließend den Motor für einige Minuten bei voller Drehzahl laufen lassen.
- Nachdem der Motor angehalten wurde, den Rest der vorgesehenen Fettmenge in das Lager drücken.
- Nach 1–2 Stunden Durchlauf die Fett-Auslassöffnung verschließen oder das Sperrventil, falls vorhanden, schließen.

B. Automatische Schmierung

Bei automatischer Schmierung muss die Fett-Auslassöffnung beständig offen bzw. das Sperrventil, falls vorhanden, geöffnet sein.

ABB empfiehlt dringend den Einsatz elektromechanischer Anlagen.

Bei Benutzung eines zentralen Schmiersystems sind die in der Tabelle angegebenen Werte für Schmierfett pro Schmierintervall zu verdreifachen. Im Falle eines kleineren automatischen Nachschmiersystems (eine oder zwei Patronen pro Motor), kann die normale Fettmenge verwendet werden.

Wenn 2-polige Motoren automatisch nachgeschmiert werden, befolgen Sie bitte die

entsprechenden Schmierempfehlungen für 2-polige Motoren im Kapitel über Schmiermittel.

Das verwendete Schmierfett sollte für automatische Schmierung geeignet sein. Der Lieferant des automatischen Schmierungssystems und die Empfehlungen des Schmiermittelherstellers sollten überprüft werden.

Berechnungsbeispiel für die benötigte Menge an Schmierfett für ein automatisches Schmierungssystem

Zentrales Schmierungssystem: Motor IEC M3_P 315_ 4-polig in 50-Hz-Netzwerk, Schmierintervall entsprechend der folgenden Tabelle ist 7600 h/55 g (DE) und 7600 h/40 g (NDE):

(DE) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/Tag}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/Tag}$

Berechnungsbeispiel für die benötigte Menge an Schmierfett für eine automatisch Schmierungseinheit (Patrone)

(DE) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/Tag}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/Tag}$

RLI = Schmierintervall, DE = Antriebsseite, NDE = Nichtantriebsseite

7.2.3 Schmierintervalle und -mengen

Für vertikal montierte Motoren sind die Nachschmierintervalle in der folgenden Tabelle zu halbieren.

Richtwerte für die Anzahl der Betriebsstunden, bis zu der die Lager noch über eine ausreichende Schmierung verfügen, gemäß L_1 . Für Informationen über den Betrieb bei höherer Umgebungstemperatur bitte an ABB wenden. Die informative Faustformel zum Ändern der L_1 -Werte bis $L_{10} = 2.0 \times L_1$, mit manueller Schmierung.

Die Schmierintervalle basieren auf einer Lager-Betriebstemperatur von 80 °C (Umgebungstemperatur +25 °C).



Ein Anstieg der Umgebungstemperatur lässt die Temperatur der Lager entsprechend ansteigen. Bei einem Anstieg der Lager-Temperatur um 15 °C sollten die Werte halbiert, bei einem Absinken um 15 °C können sie verdoppelt werden.

Höhere Drehzahlen, z. B. bei Frequenzumrichterbetrieb, oder niedrige Drehzahlen unter hoher Belastung erfordern kürzere Nachschmierintervalle.



WARNUNG

Die zulässige Höchsttemperatur für Lager und Schmierfett von +110 °C darf nicht überschritten werden. Die Höchstdrehzahl, für die der Motor ausgelegt ist, darf nicht überschritten werden.

Tabelle 7.2

Bau- größe	Fett- menge g/Lager	kW	3600 U/min	3000 U/min	kW	1800 U/min	1500 U/min	kW	1000 U/min	kW	500-900 U/min
Kugellager, Schmierintervalle in Betriebsstunden											
112	10	Alle	10 000	13 000	Alle	18 000	21 000	Alle	25 000	Alle	28 000
132	15	Alle	9 000	11 000	Alle	17 000	19 000	Alle	23 000	Alle	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	Alle	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10 000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	Alle	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	Alle	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	Alle	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	Alle	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	Alle	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	Alle	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	Alle	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	Alle	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	Alle	7 000
280 ¹⁾	60	Alle	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	60	–	–	–	Alle	8 000	10 500	Alle	14 000	Alle	17 000
280	35	Alle	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	Alle	7 800	9 600	Alle	13 900	Alle	15 000
315	35	Alle	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	Alle	5 900	7 600	Alle	11 800	Alle	12 900
355	35	Alle	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	Alle	4 000	5 600	Alle	9 600	Alle	10 700
400	40	Alle	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	Alle	3 200	4 700	Alle	8 600	Alle	9 700
450	40	Alle	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	Alle	2 500	3 900	Alle	7 700	Alle	8 700
5008	40	Alle	3 000	5 300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	Alle	6 400	9 500	Alle	17 200	Alle	19 400
5010	40	Alle	1 300	2 400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	Alle	4 900	7 200	Alle	13 200	Alle	14 800
5012	85	–	–	–	Alle	2 700	3 900	Alle	7 100	Alle	8 000

Bau- größe	Fett- menge g/Lager	kW	3600 U/min	3000 U/min	kW	1800 U/min	1500 U/min	kW	1000 U/min	kW	500-900 U/min
Rollenlager, Schmierintervalle in Betriebsstunden											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	Alle	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	Alle	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	Alle	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	Alle	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	Alle	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	Alle	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	Alle	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	Alle	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	Alle	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	Alle	3 500
280 ¹⁾	60	Alle	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	70	–	–	–	Alle	4 000	5 250	Alle	7 000	Alle	8 500
280	35	Alle	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	Alle	4 000	5 300	Alle	7 000	Alle	8 500
315	35	Alle	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	Alle	2 900	3 800	Alle	5 900	Alle	6 500
355	35	Alle	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	Alle	2 000	2 800	Alle	4 800	Alle	5 400
400	40	Alle	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	Alle	1 600	2 400	Alle	4 300	Alle	4 800
450	40	Alle	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	Alle	1 300	2 000	Alle	3 800	Alle	4 400
5008	40	Alle	–	2 700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	Alle	3 200	4 700	Alle	8 600	Alle	9 700
5010	40	Alle	–	1 200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	Alle	2 500	3 600	Alle	6 600	Alle	7 400
5012	85	Alle	–	–	Alle	1 300	1 900	Alle	3 500	Alle	4 000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Schmiermittel



WARNUNG

Verschiedene Fetttypen nicht miteinander vermischen.

Ungeeignete Schmiermittel können die Lager beschädigen.

Für die Nachschmierung darf nur ein speziell auf die Schmierung von Kugellagern abgestimmtes Fett mit den folgenden Eigenschaften verwendet werden:

- Hochwertiges Fett mit Lithiumkomplexeife und Mineral- oder PAO-Öl
- Viskosität des Grundöls 100–160 cSt bei 40 °C
- Konsistenz NLGI Grad 1,5 - 3 *)
- Temperaturbereich, dauerhaft: –30 °C bis +120 °C.

*) Für vertikal montierte Motoren und unter heißen Betriebsbedingungen ist ein strengerer NLGI-Grad zu empfehlen.

Die oben angegebene Schmierfettsspezifikation gilt für Umgebungstemperaturen über –30 °C oder unter +55 °C und Temperaturen der Lager unter 110 °C. Wenden Sie sich andernfalls an ABB für Informationen über geeignetes Schmierfett.

Geeignete Fette mit den geforderten Eigenschaften sind bei allen größeren Schmiermittelherstellern erhältlich.

Beimengungen werden empfohlen, doch sollte man eine schriftliche Garantie vom Schmiermittelhersteller besonders für EP-Zusätze anfragen, dass diese nicht die Lager beschädigen oder innerhalb des Betriebstemperaturbereichs die Eigenschaften der Schmiermittel beeinträchtigen.



WARNUNG

Im Allgemeinen werden Schmiermitteln mit EP-Beimischungen nicht empfohlen. In einigen Fällen können solche Mittel das Lager beschädigen. Daher muss die Verwendung für jeden Fall gemeinsam mit den Schmiermittellieferanten beurteilt werden.

Folgende hochwertigen Schmierfette können benutzt werden:

- **Mobil** Unirex N2 oder N3 (Lithiumkomplex-Basis)
- **Mobil** Mobilith SHC 100 (Lithiumkomplex-Basis)
- **Shell** Gadus S5 V 100 2 (Lithiumkomplex-Basis)
- **Klüber** Klüberplex BEM 41-132 (spezielle Lithiumbasis)
- **FAG** Arcanol TEMP110 (Lithiumkomplex-Basis)
- **Lubcon** Turmogrease L 802 EP PLUS (Spezielle Lithiumbasis)
- **Total** Multis Complex S2 A (Lithiumkomplex-Basis)

i

Stets Hochgeschwindigkeitsfette verwenden für 2-polige Motoren mit hoher Drehzahl, bei denen der Drehzahlfaktor höher als 480.000 ist (berechnet als $D_m \times n$, wobei D_m = durchschnittlicher Lagerdurchmesser in mm; n = Drehzahl U/min).

Folgende Schmierfette können mit Graugussmotoren mit hoher Drehzahl verwendet werden, dürfen jedoch nicht mit Schmierfetten auf Lithiumkomplex-Basis gemischt werden:

- **Klüber** Klüber Quiet BQH 72-102 (Polyurea-Basis)
- **Lubcon** Turmogrease PU703 (Polyurea-Basis)

Bei Verwendung anderer Schmiermittel erkundigen Sie sich bitte beim Hersteller, ob die Qualität derjenigen der oben aufgeführten Fette entspricht. Die Schmierintervalle basieren auf den oben aufgeführten hochwertigen Schmierfetten. Bei Verwendung anderer Schmierfette können sich die Intervalle verringern.

8 Kundendienst

8.1 Ersatzteile

Wenn nicht anders angegeben, dürfen als Ersatzteile nur von ABB gelieferte und geprüfte Teile eingesetzt werden.

Bei der Bestellung von Ersatzteilen sollte die Motorseriennummer, die vollständige Typenbezeichnung und der Produktcode (siehe Leistungsschild) angegeben werden.

8.2 Demontage und Neueinbau sowie Neuwicklung

Neuwicklungen sollten immer von qualifizierten Werkstätten durchgeführt werden.

Rauchabzugs- und andere Spezialmotoren sollten nicht neu gewickelt werden, ohne vorher mit ABB Kontakt aufzunehmen.

8.3 Lager

Die Lager sind mit besonderer Sorgfalt zu behandeln.

Die Lager dürfen nur mit Hilfe von Abziehwerkzeugen demontiert und in erwärmtem Zustand oder unter Verwendung von Spezialwerkzeug eingebaut werden.

Der Austausch von Lagern wird in einer eigenen Hinweisschrift von ABB ausführlich beschrieben.

Auf dem Motor, z. B. auf Schildern, angebrachte Anweisungen sind zu befolgen. Die auf dem Leistungsschild angegebenen Lagertypen dürfen nicht geändert werden.

9 Umweltanforderungen

Die meisten ABB Motoren haben einen Schalldruckpegel, der 82 dB(A) (± 3 dB) bei 50 Hz nicht überschreitet.

Konkrete Werte für die einzelnen Motoren sind dem jeweiligen Produktkatalog zu entnehmen. Bei 60 Hz sinusförmiger Versorgung sind die Werte ca. 4 dB(A) höher als die in den Produktkatalogen angegebenen 50 Hz-Werte.

Bezüglich des Schalldruckpegels bei Frequenzumrichterbetrieb setzen Sie sich bitte mit ABB in Verbindung.

Wenn Motoren verschrottet oder recycelt werden müssen, sind geeignete Maßnahmen anzuwenden und lokale Vorschriften und Gesetze zu beachten.

10 Störungssuche

In den folgenden Anleitungen kann nicht auf sämtliche technischen Einzelheiten bzw. Unterschiede zwischen den verschiedenen Motoren oder auf alle bei Installation, Betrieb oder Wartung möglicherweise auftretenden Situationen eingegangen werden. Anfragen bezüglich weitergehender Informationen richten Sie bitte an die nächstgelegene ABB-Vertriebsstelle.

Motor-Fehlersuchtable

Wartungs- und etwaige Fehlersuchmaßnahmen am Motor dürfen nur von hierfür qualifiziertem Personal und mit geeigneten Werkzeugen und Hilfsmitteln durchgeführt werden.

Tabelle 10.1: Motor-Störungssuchtable

PROBLEM	URSACHE	MASSNAHMEN
Motor startet nicht	Sicherungen durchgebrannt	Neue Sicherungen des richtigen Typs und mit entsprechenden Bemessungsdaten einsetzen.
	Überlastauslösung	Überlast in Anlasser prüfen und zurücksetzen.
	Fehlerhafte Stromversorgung	Überprüfen, ob die Stromversorgung den Angaben auf dem Motorleistungsschild entspricht und für den jeweiligen Lastfaktor geeignet ist.
	Fehlerhafte Netzanschlüsse	Anschlüsse anhand des mit dem Motor gelieferten Schaltplans überprüfen.
	Stromkreisunterbrechung in Wicklung oder Steuerschalter	Erkennbar an einem Summen bei Einschalten des Schalters. Überprüfen Sie, ob lose Kabelverbindungen vorhanden sind, und stellen Sie sicher, dass alle Steuerkontakte schließen.
	Mechanischer Fehler	Überprüfen, ob Motor und Antrieb frei drehen. Lager und Schmierung kontrollieren.
	Ständerkurzschluss	Kontakt ABB oder Stellen Sie sicher, dass die Versorgung und Erdung getrennt ist. Trennen Sie die Kabel und messen Sie den Isolationswiderstand.
	Schlechter Anschluss an Ständerwicklung	Erkennbar an durchgebrannten Sicherungen. Motor muss neu gewickelt werden. Lagerschilde abnehmen; Fehler lokalisieren.
	Motor überlastet	Last reduzieren.
Motor läuft nicht	Phasenausfall	Leitungen auf offene Phase kontrollieren.
	Falsche Anwendung	Nach Rücksprache mit dem Anbieter des Geräts geeigneten Typ bzw. geeignete Baugröße verwenden.
	Überlast	Last reduzieren.
	Unterspannung	Kontrollieren, ob die auf dem Leistungsschild angegebene Spannung eingehalten wird. Anschluss überprüfen.
	Offener Stromkreis	Durchgebrannte Sicherungen. Überlastrelais, Ständer und Drucktasten prüfen.
Motor läuft nur für kurzen Zeitraum	Netzausfall	Auf lose Anschlüsse zum Netz, zu den Sicherungen und zur Steuerung überprüfen.
Motor läuft nicht hoch	Falsche Anwendung	Durch Rücksprache mit dem Lieferanten des Geräts geeigneten Typ bestimmen.
	Unterspannung an Motorklemmen durch Netzspannungsabfall	Höhere Spannung oder höhere Transformatorstufe verwenden. Anschlüsse überprüfen. Leitungen auf angemessenen Querschnitt überprüfen.
	Anlaufast zu hoch	Auslegung des Motors bezüglich Leerlauf überprüfen.
	Gebrochene Rotorstäbe oder lockerer Rotor	Kontrollieren, ob in der Nähe der Ringe Risse vorhanden sind. Möglicherweise wird ein neuer Rotor benötigt, da eine dauerhafte Reparatur in diesem Fall meist nicht möglich ist.
	Offener Primärkreis	Fehler mit Prüfgerät lokalisieren und beheben.

PROBLEM	URSACHE	MASSNAHMEN
Motor läuft zu langsam hoch und/oder zieht zu starken Strom	Last zu hoch	Last reduzieren.
	Spannung beim Anlauf zu niedrig	Auf zu hohen Widerstand überprüfen. Angemessenen Leitungsquerschnitt verwenden.
	Defekter Käfigrotor	Rotor durch neuen ersetzen.
	Netzspannung zu niedrig	Spannungsversorgung klären.
Falsche Drehrichtung	Falsche Phasenfolge	Anschlüsse am Motor bzw. an der Schalttafel vertauschen.
Motor überhitzt bei Betrieb unter Last	Überlast	Last reduzieren.
	Belüftungsöffnungen sind möglicherweise durch Schmutz verstopft und verhindern eine ordnungsgemäße Kühlung des Motors	Belüftungsöffnungen säubern und kontrollieren, ob ein kontinuierlicher Luftstrom den Motor kühlt.
	Eine Motorphase ist möglicherweise ausgefallen	Prüfen, ob alle Kabel und Leitungen richtig angeschlossen sind.
	Erdschluss	Motor muss neu gewickelt werden.
	Unsymmetrische Klemmenspannung	Anschlussleitungen, Anschlüsse und Transformatoren auf Fehler überprüfen.
Motorschwingungen	Motor schlecht ausgerichtet	Motor neu ausrichten.
	Mangelnde Stabilität des Unterbaus	Unterbau verstärken.
	Unwucht in Kupplung	Kupplung auswuchten.
	Unwucht in getriebener Anlage	Getriebene Anlage neu auswuchten.
	Defekte Lager	Lager austauschen.
	Lager schlecht ausgerichtet	Motor reparieren.
	Auswuchtgewichte verschoben	Rotor neu auswuchten.
	Wuchtung von Rotor und Kupplung nicht aufeinander abgestimmt (Halbkeil- bzw. Vollkeilwuchtung)	Kupplung oder Rotor neu auswuchten.
	Mehrphasenmotor läuft einphasig	Auf offenen Stromkreis überprüfen.
	Axialspiel zu groß	Lager nachstellen oder Feder-Ausgleichsscheibe einlegen.
Geräusche	Lüfter reibt an Lüfterkappe	Lüftermontage korrigieren.
	Lockerer Sitz auf Grundplatte	Fußschrauben anziehen.
Betriebsgeräusch zu laut	Luftspalt nicht gleichmäßig	Lagerschildbefestigung bzw. Lager überprüfen und entsprechend korrigieren.
	Unwucht im Rotor	Rotor neu auswuchten.
Lagertemperatur zu hoch	Welle verbogen oder beschädigt	Welle richten oder austauschen.
	Riemenzug zu stark	Riemenspannung reduzieren.
	Riemenscheiben zu weit von Wellenschulter entfernt	Riemenscheibe näher am Motorlager anordnen.
	Durchmesser der Riemenscheiben zu klein	Größere Riemenscheiben verwenden.
	Schlechte Ausrichtung	Ausrichtung des Antriebs korrigieren.
	Unzureichendes Schmierfett	Angemessene Qualität des im Lager vorhandenen Schmierfetts sicherstellen.
	Qualität des Schmierfetts beeinträchtigt oder Schmiermittel verschmutzt	Altes Schmierfett entfernen. Lager gründlich in Kerosin waschen und mit neuem Fett schmieren.
	Überschüssiges Schmiermittel	Schmiermittelmenge verringern; das Lager sollte maximal zur Hälfte gefüllt sein.
	Lager überlastet	Ausrichtung, Radial- und Axialschub überprüfen.
	Defekte Kugel oder raue Laufbahnen	Lager austauschen, das Gehäuse zuerst sorgfältig reinigen.

11 Abbildungen

Abb. 1. Das Diagramm zeigt die Abhängigkeit des Isolationswiderstands von der Temperatur und wie der gemessene Isolationswiderstand auf die Temperatur von 40 °C korrigiert werden kann.

Abb. 2. Montage von Kupplungshälften und Riemenscheiben

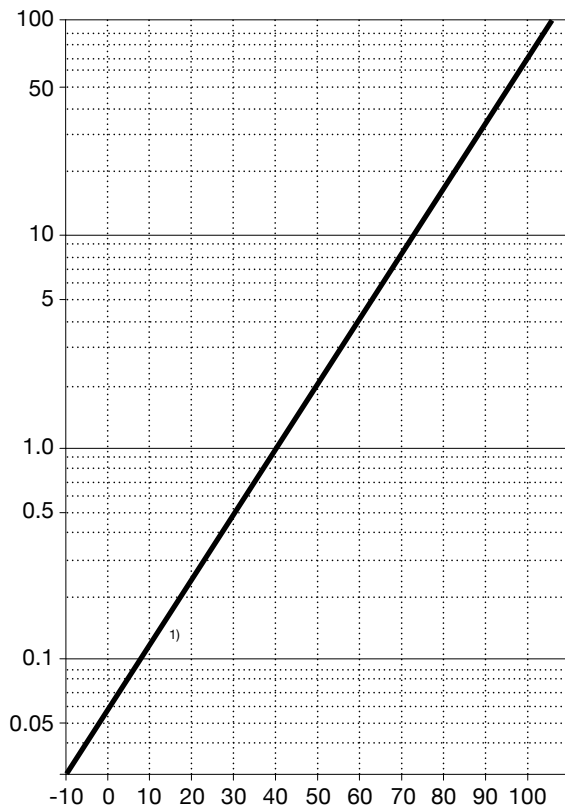


Abb. 1.

Key

x-Achse: Wicklungstemperatur, Grad Celsius

y-Achse: Temperaturkoeffizient des Isolationswiderstandes, k_{tc}

1) Zur Korrektur des gefundenen Isolationswiderstandes, R_i , auf 40 °C multiplizieren Sie ihn mit dem Temperaturkoeffizienten k_{tc} : $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

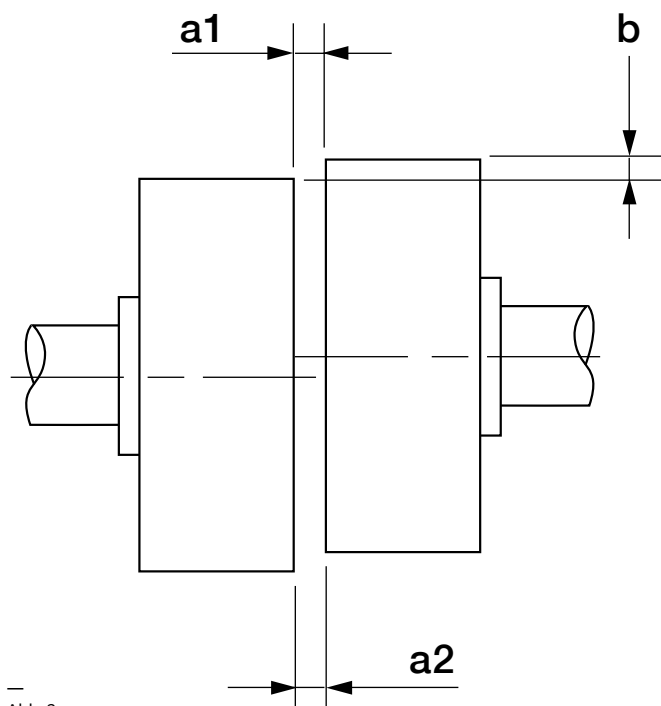


Abb. 2.

Abb. 3. Anschluss
der Klemmen für die
Hauptversorgung

Abb. 4. Spannungs- und
Frequenzabweichung
in den Zonen A und B

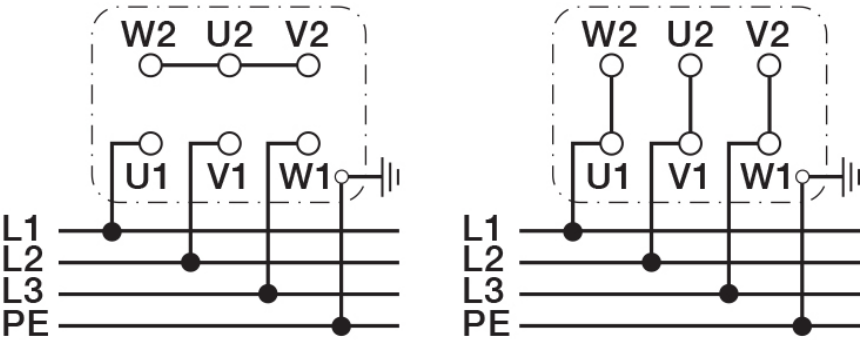
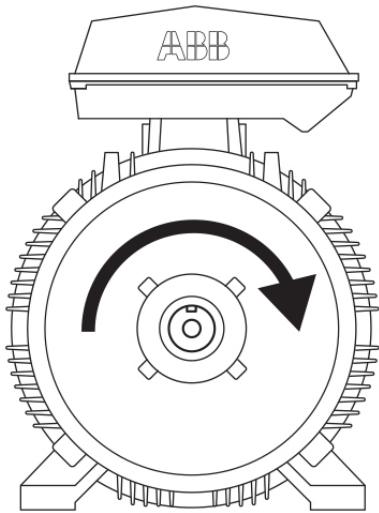


Abb. 3.

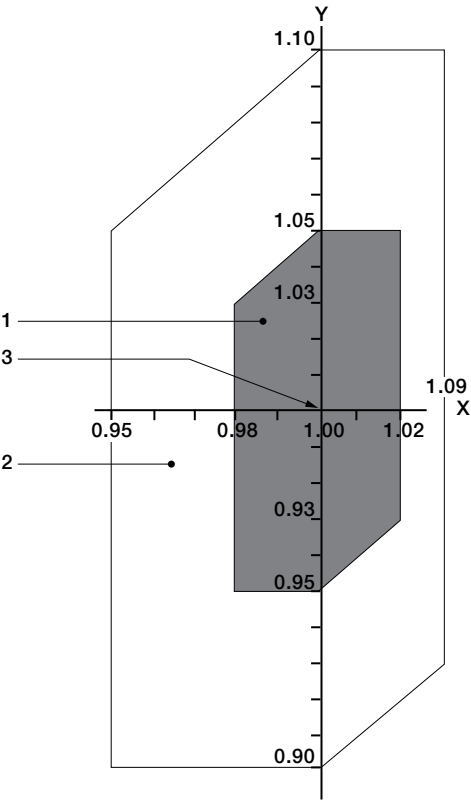


Abb. 4.

x-Achse	Frequenz p.u.
y-Achse	Spannung p.u.
Key	1 Zone A
	2 Zone B (außerhalb von Zone A)
	3 Bewertungspunkt

Leitlinie Belastbarkeitskurve bei Umrichtern mit DTC-Steuerung

Abbildung 5a.
Umrichter mit
DTC-Steuerung, 50 Hz,
Temperaturerhöhung B

Abbildung 5b. Umrichter
mit DTC-Steuerung,
60 Hz, Tempera-
turerhöhung B

Abbildung 5c. Umrichter
mit DTC-Steuerung,
50 Hz, Tempera-
turerhöhung F

Abbildung 5d. Umrichter
mit DTC-Steuerung,
60 Hz, Tempera-
turerhöhung F

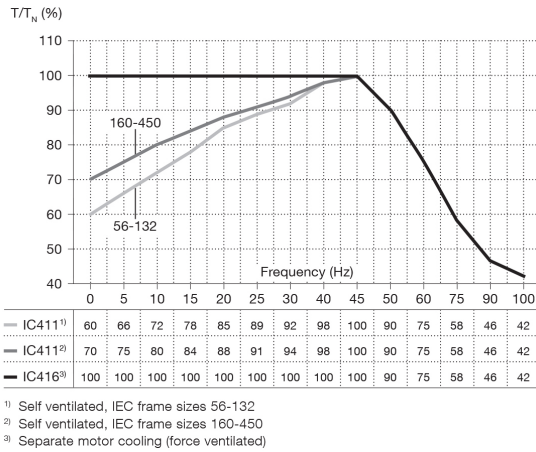


Abbildung 5a.

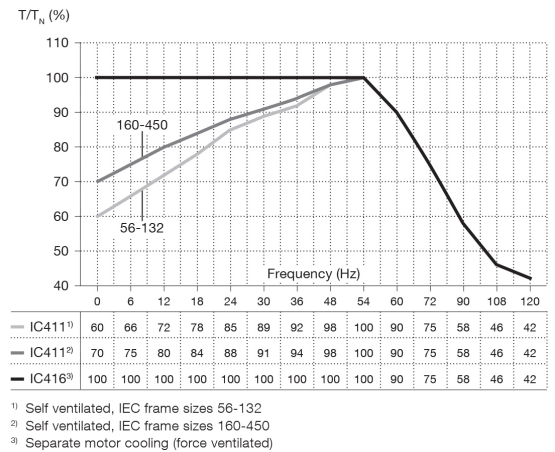


Abbildung 5b.

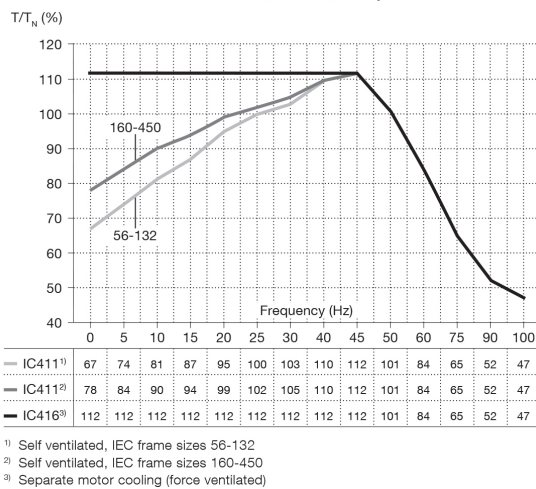


Abbildung 5c.

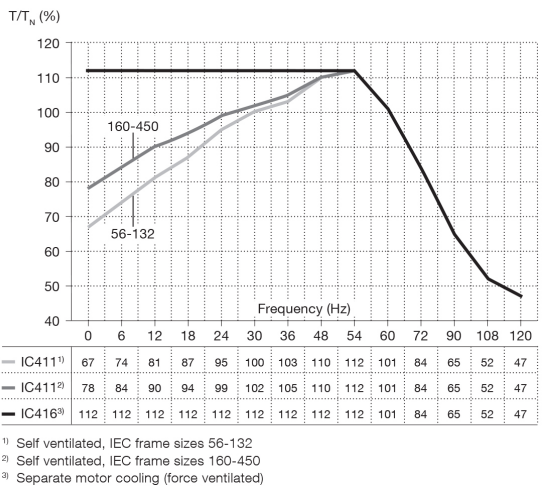


Abbildung 5d.

Belastbarkeitskurven als Richtlinie für spannungsgespeiste PWM-Frequenzumrichter

Abbildung 6a. Andere Spannungsquelle PWM-Umrichter, 50 Hz, Temperaturerhöhung B

Abbildung 6b. Andere Spannungsquelle PWM-Umrichter, 60 Hz, Temperaturerhöhung B

Abbildung 6c. Andere Spannungsquelle PWM-Umrichter, 50 Hz, Temperaturerhöhung F

Abbildung 6d. Andere Spannungsquelle PWM-Umrichter, 60 Hz, Temperaturerhöhung F

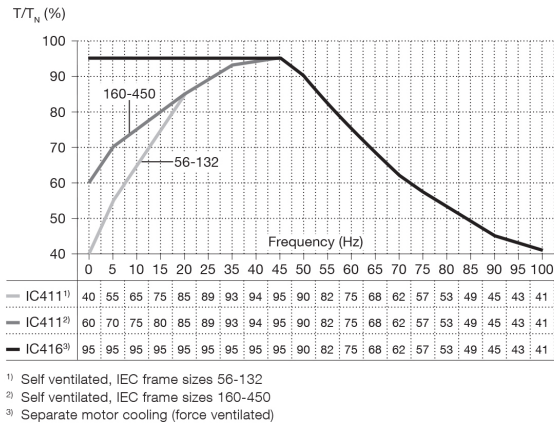


Abbildung 6a.

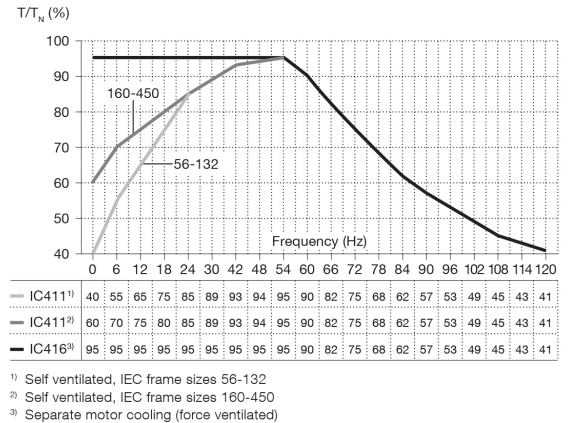


Abbildung 6b.

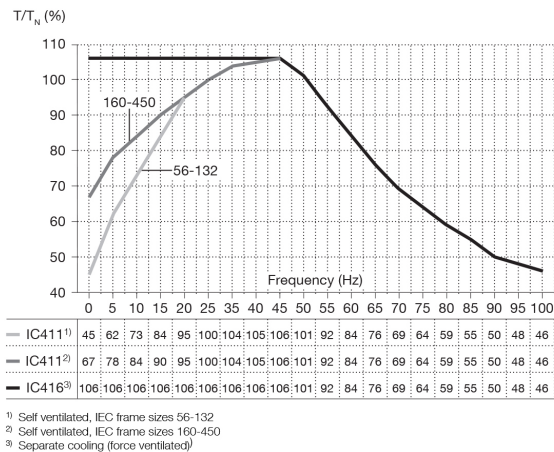


Abbildung 6c.

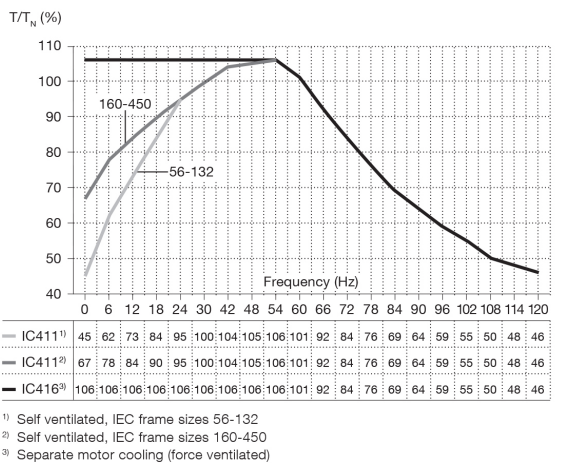


Abbildung 6d.

Table des matières

Table des matières.	63
1 Présentation.	65
1.1 Déclaration de conformité	65
1.2 Validité	65
2 Sécurité.	66
3 Manipulation.	67
3.1 Réception.	67
3.2 Transport et stockage.	67
3.3 Levage.	68
3.4 Poids du moteur	68
4 Installation et mise en service.	69
4.1 Généralités.	69
4.2 Moteurs dotés de roulements autres qu'à billes à gorge profonde.	69
4.3 Mesure de la résistance de l'isolation	70
4.4 Fondations.	70
4.5 Équilibrage et mise en place des demi-accouplements et des poulies.	71
4.6 Montage et alignement du moteur	71
4.7 Forces radiales et entraînements à courroie.	71
4.8 Moteurs avec trous de purge pour eaux de condensation.	72
4.9 Câblage et raccordements électriques	72
4.9.1 Couplages pour les différentes méthodes de démarrage.	73
4.9.2 Raccordement des dispositifs auxiliaires	73
4.10 Bornes et sens de rotation	73
5 Fonctionnement	74
5.1 Généralités.	74
6 Moteurs basse tension en fonctionnement à vitesse variable.	75
6.1 Présentation.	75
6.2 Isolation du bobinage	75
6.2.1 Sélection de l'isolation du bobinage avec les convertisseurs de fréquence ABB	75
6.2.2 Sélection de l'isolation du bobinage avec les autres convertisseurs	75
6.3 Protection thermique	75
6.4 Courants des roulements.	76
6.4.1 Élimination des courants de roulement avec les convertisseurs ABB.	76
6.4.2 Élimination des courants des roulement avec tous les autres convertisseurs	76
6.5 Câblage, mise à la terre et CEM	77
6.6 Vitesse de fonctionnement	77
6.7 Moteurs pour applications à vitesse variable	77
6.7.1 Généralités	77
6.7.2 Capacité de charge des moteurs équipés de convertisseurs de la série AC_8_ avec commande DTC.	77
6.7.3 Capacité de charge des moteurs équipés de convertisseurs de la série AC_5_	78
6.7.4 Capacité de charge des moteurs équipés d'autres convertisseurs de tension de type PWM.	78
6.7.5 Surcharges de courte durée	78
6.8 Plaques signalétiques	78

6.9	Mise en service de l'application avec variateur	78
7	Maintenance	79
7.1	Entretien	79
7.1.1	Moteurs en veille	79
7.2	Lubrification.	80
7.2.1	Moteurs avec roulements graissés à vie	80
7.2.2	Moteurs avec roulements regraissables	80
7.2.3	Intervalles de lubrification et quantités	81
7.2.4	Lubrifiants	82
8	Service après-vente	83
8.1	Pièces détachées	83
8.2	Démontage, remontage et rembobinage	83
8.3	Roulements	83
9	Exigences environnementales.	84
10	Dépannage.	85
11	Figures	87

1 Présentation



Seul le respect des consignes de cette notice garantira une installation, une exploitation et une maintenance sûres et appropriées de votre moteur. Le personnel chargé de l'installation, l'exploitation ou la maintenance du moteur ou de l'équipement associé devra en être informé. Le moteur doit être installé et exploité par un personnel qualifié, connaissant les règles de protection et de sécurité, ainsi que la réglementation en vigueur. Le non-respect de ces instructions peut entraîner l'annulation des garanties applicables.

1.1 Déclaration de conformité

La conformité du produit final à la Directive 2006/42/CE (machines) doit être établie par la partie chargée de la mise en service lorsque le moteur est monté dans la machine.

1.2 Validité

Ces instructions s'appliquent aux machines électriques ABB de types suivants, aussi bien pour le fonctionnement du moteur que du générateur :

- série MT*, MXMA,
- série M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
- pour les hauteurs d'axe CEI 56-500
- pour les hauteurs d'axe NEMA 58*, 50**

Il existe un manuel séparé pour les moteurs Ex « Moteurs basse tension pour atmosphères explosives : Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance et de sécurité (3GZF500730-47) Des informations supplémentaires sont requises pour certaines machines en raison d'applications et/ou de conceptions spécifiques.

Un manuel supplémentaire est disponible pour les moteurs suivants :

- moteurs de table à rouleaux
- moteurs refroidis par eau
- moteurs d'extraction de fumée
- moteurs de frein
- moteurs pour hautes températures ambiantes
- moteurs dans les applications marines pour le montage sur un pont ouvert
- de navires ou d'unités offshore

2 Sécurité

Le moteur doit être installé et exploité par un personnel qualifié, connaissant les règles de protection et de sécurité, ainsi que la réglementation en vigueur.

Les dispositifs de sécurité obligatoires pour la prévention des accidents sur les sites d'installation et d'exploitation doivent être mis à disposition, conformément à la réglementation en vigueur.



AVERTISSEMENT

Les commandes d'arrêt d'urgence doivent être équipées de dispositifs anti-redémarrage. Suite à un arrêt d'urgence, une nouvelle commande de démarrage ne peut prendre effet qu'après réinitialisation intentionnelle du dispositif anti-redémarrage.

Points à observer :

1. Ne marchez pas sur le moteur.
2. Au toucher, la température de l'enveloppe extérieure du moteur fonctionnant normalement, et en particulier après son arrêt, peut être très élevée.
3. Certaines applications de moteur spéciales peuvent nécessiter des instructions supplémentaires (par exemple, lorsque les moteurs sont alimentés par convertisseur de fréquence).
4. Observer les pièces rotatives du moteur.
5. N'ouvrez pas les boîtes à bornes lorsqu'elles sont sous tension.

3 Manipulation

3.1 Réception

À la réception, vérifiez l'état du moteur (bouts d'arbre, brides et surfaces peintes) ; tout dommage doit être signalé immédiatement au transporteur.

Vérifiez toutes les données de la plaque signalétique, en particulier les raccordements de tension et de bobinage (en étoile ou en triangle). Le type de roulement est spécifié sur la plaque

signalétique des moteurs, à l'exception de ceux de faible hauteur d'axe.

En cas d'utilisation d'un variateur de vitesse, vérifiez la capacité de charge maximale autorisée en fonction de la fréquence indiquée sur la plaque signalétique auxiliaire du moteur.

3.2 Transport et stockage

Le moteur doit toujours être stocké à l'intérieur (température ambiante supérieure à -20 °C), dans un endroit sec, exempt de vibrations et de poussière. Lors du transport, les chocs, les chutes et la présence d'humidité doivent être évités. En présence d'autres conditions, prière de contacter ABB.

Les surfaces usinées non protégées (bouts d'arbre et brides) doivent être recouvertes d'une protection anticorrosion.

Nous préconisons de tourner l'arbre à la main (une fois par trimestre) à intervalles réguliers pour prévenir tout écoulement de graisse.

La mise en fonctionnement des résistances de réchauffage éventuellement installées est recommandée afin d'éviter toute condensation d'eau dans le moteur.

Le moteur ne doit pas être soumis à des vibrations extérieures à l'arrêt afin d'éviter tout endommagement des roulements.

Pendant le transport ou tout déplacement, le rotor des moteurs dotés de roulements à rouleaux cylindriques et/ou à contact oblique doit être immobilisé par un dispositif adéquat.

3.3 Levage

Tous les moteurs ABB dont le poids est supérieur à 25 kg sont équipés d'anneaux de levage ou de boulons à œil.

Seuls les anneaux de levage ou boulons à œil principaux du moteur doivent être utilisés pour son levage. Ils ne doivent en aucun cas servir à soulever le moteur lorsque celui-ci est fixé à un autre équipement.

Les anneaux de levage pour éléments auxiliaires (freins, ventilateurs de refroidissement séparés) ou boîtes à bornes ne doivent pas être utilisés pour lever le moteur. En raison des différences en termes de sortie, de position de montage et d'équipements auxiliaires, les moteurs dotés d'un même châssis peuvent présenter un centre de gravité distinct.

Les anneaux de levage endommagés ne doivent pas être utilisés. Vérifiez que les boulons à œil ou anneaux de levage intégrés ne sont pas endommagés avant le levage.

Les boulons à œil de levage doivent être serrés avant le levage. Au besoin, la position de chaque boulon sera ajustée au moyen de rondelles (entretoises) appropriées.

Vérifiez la compatibilité de l'équipement de levage et de la taille des crochets avec les anneaux de levage.

Veillez à ne pas endommager les équipements auxiliaires et les câbles raccordés au moteur.

Retirez les éventuelles broches de transport fixant le moteur à la palette.

Des instructions particulières relatives au levage sont disponibles auprès d'ABB.



AVERTISSEMENT

Pendant les opérations de levage, de montage ou de maintenance, appliquez toutes les précautions de sécurité nécessaires et soyez particulièrement vigilant à ce qu'aucune personne ne soit exposée à la charge suspendue.

3.4 Poids du moteur

La masse totale des moteurs de même hauteur d'axe peut varier selon leur puissance, leur disposition de montage et les auxiliaires montés.

Le tableau suivant indique les poids maximaux estimés pour les machines dans leur version de base en fonction du matériau du châssis.

Le poids réel de chaque moteur ABB, à l'exception des plus petites tailles de châssis (56 et 63), est indiqué sur la plaque signalétique.

Tableau 3.1 : Section minimale des conducteurs de protection

Hauteur d'axe	Aluminium, poids kg	Fonte, poids kg	Supp. pour frein
56	4,5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1 700	–
355	–	2 700	–
400	–	3 500	–
450	–	4 500	–
5000	–	2 800	–

Si le moteur est équipé d'un frein et/ou d'un ventilateur séparé, demandez-en le poids à ABB.

4 Installation et mise en service



AVERTISSEMENT

Avant toute intervention, débranchez et désaccouplez le moteur ou la machine entraînée.

4.1 Généralités

Toutes les valeurs indiquées sur la plaque signalétique doivent être soigneusement vérifiées, pour s'assurer que la protection et le raccordement du moteur seront correctement effectués.

Lors du démarrage du moteur pour la première fois ou après un long entreposage de plus de 6 mois, appliquez la quantité de graisse indiquée.

Cf. section « 7.2.2 Moteurs avec roulements regraissables » pour plus d'informations.

Un moteur monté en position verticale avec l'arbre dirigé vers le bas doit être doté d'un capot de protection contre la chute de corps étrangers et la pénétration de fluides via les ouvertures de ventilation. Cette mesure de protection peut également être assurée par l'emploi d'un capot séparé, non fixé au moteur. Dans ce cas, le moteur doit porter une étiquette d'avertissement.

4.2 Moteurs dotés de roulements autres qu'à billes à gorge profonde

Le cas échéant, retirez le dispositif d'immobilisation utilisé pour le transport. Tournez l'arbre du moteur à la main pour vérifier que sa rotation s'effectue sans entrave.

Moteurs dotés de roulements à rouleaux cylindriques :

La rotation du moteur sans charge radiale appliquée à l'arbre est susceptible d'endommager le roulement à rouleaux par un « glissement ».

Moteurs dotés de roulements à contact oblique :

La rotation du moteur, sans charge axiale appliquée sur l'arbre dans la direction adéquate, est susceptible d'endommager le roulement à contact oblique.



AVERTISSEMENT

Pour les moteurs avec roulements à contact oblique, la force axiale ne doit en aucun cas changer de direction.

Le type de roulement utilisé est spécifié sur la plaque signalétique.

4.3 Mesure de la résistance de l'isolation

Mesurez la résistance de l'isolation (RI) avant la mise en service ou après de longues périodes d'arrêt ou de stockage s'il y a un risque d'humidité du bobinage. La RI doit être mesurée directement sur les bornes du moteur avec les câbles d'alimentation débranchés afin d'éviter qu'ils n'affectent le résultat.

La résistance de l'isolation doit être utilisée comme indicateur de tendance pour déterminer les changements dans le système d'isolation. Dans les machines neuves, la RI se mesure habituellement en milliers de MΩ et il est donc important de suivre les variations de RI afin de connaître l'état du système d'isolation. En règle générale, la RI ne doit pas être inférieure à 10 MΩ et en aucun cas inférieure à 1 MΩ (mesurée avec 500 ou 1000 VDC et corrigée à 25 °C). La valeur de la résistance de l'isolation est réduite de moitié chaque fois que la température augmente de 20 °C.

La figure 1 du chapitre 11 peut être utilisée pour la correction de l'isolation à la température désirée.



AVERTISSEMENT

Pour éviter un risque de choc électrique, le châssis du moteur doit être mis à la terre et les bobinages doivent être déchargés contre le châssis immédiatement après chaque mesure.

Si vous n'obtenez pas la valeur de résistance de référence, les bobinages sont trop humides. L'étuve doit être à une température de 90 °C pendant 12 à 16 heures, puis à 105 °C pendant 6 à 8 heures.

Pendant le séchage, vous devez retirer les trous et les bouchons de purge et ouvrir les valves de fermeture, si le moteur en est doté. N'oubliez pas de refermer les bouchons après le séchage. Même si les bouchons de purge sont fixés, il est recommandé de démonter les flasques et couvercles des boîtes à bornes pour l'opération de séchage.

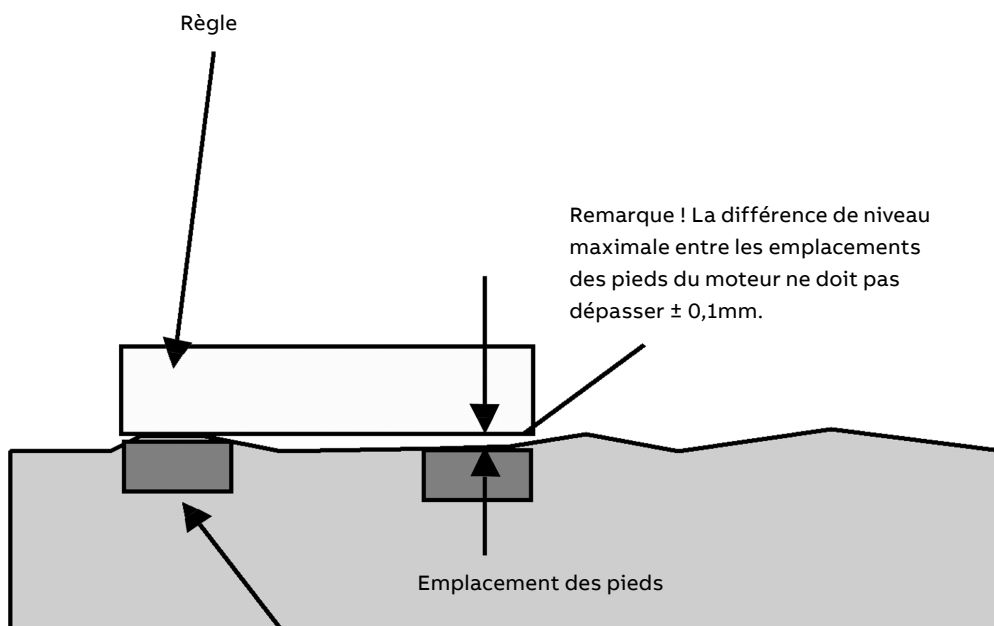
Les bobinages imprégnés d'eau de mer doivent normalement être rembobinés.

4.4 Fondations

La préparation des fondations incombe entièrement à l'utilisateur final.

Les supports métalliques doivent être traités contre la corrosion.

Les fondations doivent être à niveau et suffisamment rigides pour encaisser les effets de courts-circuits. Elles doivent être d'une conception et de dimensions permettant d'éviter tout transfert de vibration au moteur, ainsi que toute vibration provoquée par résonance. Cf. figure ci-dessous.



4.5 Équilibrage et mise en place des demi-accouplements et des poulies

En configuration standard, l'équilibrage du moteur est réalisé à l'aide d'une demi-clavette.

Les demi-accouplements et poulies doivent être équilibrés après usinage de rainure de clavette. L'équilibrage doit être effectué conformément aux instructions d'équilibrage du moteur.

Les demi-accouplements et les poulies doivent être montés sur l'arbre à l'aide de dispositifs et d'outils adaptés pour ne pas endommager les roulements et les éléments d'étanchéité.

N'utilisez jamais de marteau pour mettre en place un demi-accouplement ou une poulie et ne les démontez jamais en utilisant un levier appuyé sur le châssis du moteur.

4.6 Montage et alignement du moteur

Veillez à laisser un espace libre suffisant autour du moteur pour permettre le passage d'air. Il est recommandé d'avoir un dégagement entre le couvercle du ventilateur et la paroi, etc. correspondant à au moins la moitié de l'entrée d'air du couvercle du ventilateur. Des informations supplémentaires peuvent être consultées dans le catalogue des produits ou via les schémas de dimensionnement présents sur nos pages web : **www.abb.com/moteurs&generators**.

L'alignement doit être parfait pour éviter toute détérioration des roulements, les vibrations et les ruptures éventuelles des arbres.

Montez le moteur sur ses fondations à l'aide des boulons et goujons appropriés, et placez des cales entre les fondations et les pieds.

Alignez le moteur à l'aide de la méthode appropriée.

Le cas échéant, forez des trous de positionnement et fixez des goupilles de positionnement.

Précision de montage de demi-accouplement : vérifiez que le jeu b est inférieur à 0,05 mm et que l'écart entre a_1 et a_2 est également inférieur à 0,05 mm. Consultez la figure 2.

Vérifiez à nouveau l'alignement après le serrage final des boulons et goujons.

Ne dépassez pas les valeurs de charge admissibles des roulements spécifiées dans les catalogues de produits.

Vérifiez que le moteur est correctement refroidi. Assurez-vous qu'aucun objet ne se trouve à proximité ou qu'aucun rayonnement direct du soleil ne chauffe le moteur.

Pour les moteurs montés sur bride (par ex., B5, B35, V1), assurez-vous que la structure permet un passage d'air suffisant au niveau de la surface extérieure de la bride.

4.7 Forces radiales et entraînements à courroie

Les courroies doivent être serrées conformément aux instructions du fournisseur ou de l'équipement d'entraînement. Ne dépassez cependant pas les valeurs de tension maximales des courroies (c'est-à-dire, les efforts radiaux maximaux admissibles par les roulements) figurant dans les catalogues de produits correspondants.



AVERTISSEMENT

Une courroie trop tendue peut endommager les roulements et l'arbre.

4.8 Moteurs avec trous de purge pour eaux de condensation

Vérifiez que les trous et bouchons de purge sont orientés vers le bas. Dans les moteurs montés en position verticale, les bouchons de purge peuvent se trouver en position horizontale.

Les moteurs équipés de bouchons de purge à obturateurs sont livrés avec ces obturateurs ouverts. Dans les environnements très poussiéreux, tous les trous de purge doivent être fermés.

4.9 Câblage et raccordements électriques

La boîte à bornes des moteurs monovitesse standard comporte normalement six bornes pour le bobinage et au moins une borne de terre.

Outre les bornes des bobinages principaux et de mise à la terre, la boîte à bornes peut également contenir des raccordements pour des thermistances, des éléments de réchauffage ou des équipements auxiliaires.

Des anneaux de câble appropriés doivent être utilisés pour le raccordement de tous les câbles principaux. Les câbles des éléments auxiliaires peuvent être connectés tels quel dans leurs boîtes à bornes.

Les moteurs sont uniquement destinés à une installation fixe. Sauf indication contraire, les filetages des entrées de câble sont définis selon le système métrique. La classe IP du presse-étoupe doit être au moins identique à celle de la boîte à bornes.

Le conduit ou le raccordement de câbles certifié doit être utilisé au moment de l'installation.

i

Les câbles doivent être protégés mécaniquement et fixés au plus près de la boîte à bornes pour satisfaire aux exigences appropriées de la norme CEI/EN 60079-0 et aux règles d'installation des normes nationales.

Les entrées de câble inutilisées doivent être fermées à l'aide d'éléments étanches conformes aux classes IP de la boîte à bornes.

L'indice de protection et le diamètre sont spécifiés dans la documentation technique du presse-étoupe.



AVERTISSEMENT

Utilisez des presse-étoupes et joints appropriés dans les entrées de câble, conformément au type et au diamètre du câble.

La mise à la terre doit être réalisée conformément à la réglementation en vigueur avant raccordement du moteur au réseau.

La borne de masse du châssis doit être raccordée à la terre de protection (PE) par un câble, comme indiqué dans le tableau 5 de la norme CEI/EN 60034-1 :

—
Tableau 4.1 : Section minimale des conducteurs de protection

Section transversale des conducteurs de phase de l'installation, S, [mm²]	Section minimale du conducteur de protection correspondant, S, [mm²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

De plus, les connexions à la terre ou de raccordement à l'extérieur de l'appareil électrique peuvent représenter une connexion efficace pour un conducteur doté d'une section d'au moins 4 mm².

Le raccordement des câbles entre le réseau et les bornes du moteur doit satisfaire aux règles d'installation des normes nationales ou de la norme CEI/EN 60204-1 pour ce qui concerne le courant nominal figurant sur la plaque signalétique.

i

Lorsque la température ambiante dépasse les +50 °C, des câbles ayant une température de fonctionnement maximale autorisée de +90 °C minimum doivent être utilisés. En outre, tous les autres facteurs de conversion en fonction des conditions d'installation doivent être pris en compte pour déterminer quel calibre de câbles utiliser.

Vérifiez que la protection du moteur correspond à l'environnement et aux conditions climatiques. Par exemple, assurez-vous que l'eau ne peut pas pénétrer dans le moteur ou les boîtes à bornes.

Les joints d'étanchéité de la boîte à bornes doivent être placés correctement dans les fentes prévues à cet effet afin de respecter la classe IP.

Tout interstice est susceptible de favoriser la pénétration de poussières ou d'eau, avec risque d'amorçage des éléments sous tension.

4.9.1 Couplages pour les différentes méthodes de démarrage

La boîte à bornes des moteurs monovitesse standard comporte normalement six bornes pour le bobinage et au moins une borne de terre. Cela permet d'utiliser le démarrage DOL ou Y/D.

Pour les moteurs bivitesse et les moteurs spéciaux, les raccordements des bornes doivent être effectués selon les instructions figurant à l'intérieur de la boîte à bornes ou dans le manuel d'utilisation du moteur.

La tension et le mode de couplage sont indiqués sur la plaque signalétique du moteur.

Démarrage direct sur le réseau :

Possibilité de couplage des bobinages Y ou D.

Ex., 690 VY, 400 VD désigne un couplage Y pour 690 V et un couplage D pour 400 V.

Démarrage étoile/triangle (Y/D) :

La tension d'alimentation doit être égale à la tension nominale du moteur en cas d'utilisation d'un couplage D.

Retirez tous les câbles de raccordement de la boîte à bornes.

Autres modes de démarrage et démarrages en conditions difficiles :

Dans les cas où d'autres méthodes de démarrage (par exemple, convertisseur ou démarreur souple) seront utilisées dans les types d'applications S1 et S2, on considère que le dispositif est « isolé du réseau électrique lorsque la machine électrique est en fonctionnement », c'est-à-dire que la norme CEI 60079-0 et la protection thermique sont optionnelles.

4.9.2 Raccordement des dispositifs auxiliaires

Si un moteur est équipé de thermistances ou autres RTD (Pt100, relais thermiques, etc.) et équipement auxiliaires, il est recommandé de les utiliser et de les connecter selon des moyens appropriés. Pour certaines applications, l'utilisation d'une protection thermique est obligatoire. De plus amples informations sont accessibles via la documentation accompagnant le moteur. Les schémas de raccordement des dispositifs auxiliaires et pièces de raccordement se trouvent dans la boîte à bornes.

La tension de mesure maximale pour les thermistances est de 2,5 V. La tension de mesure maximale pour le Pt100 est de 5 mA. L'application d'une tension ou d'un courant de mesure supérieur(e) peut provoquer des erreurs de lecture ou endommager le capteur de température.

L'isolation des capteurs thermiques répond aux exigences de base en matière d'isolation.

4.10 Bornes et sens de rotation

L'arbre tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, vu du côté accouplement du moteur, pour un ordre de phases - L1, L2, L3 - aux bornes, comme le montre la figure 3.

Pour inverser le sens de rotation, permutuez les deux raccordements des câbles d'alimentation, au choix.

Si le moteur est doté d'un ventilateur unidirectionnel, vérifiez que celui-ci tourne effectivement dans le sens indiqué par la flèche figurant sur le moteur.

5 Fonctionnement

5.1 Généralités

Les moteurs sont conçus pour les conditions d'utilisation suivantes, sauf indication contraire sur la plaque signalétique :

- Les moteurs sont uniquement destinés à une installation fixe.
- La plage normale de températures ambiantes est de -20 °C à $+40\text{ °C}$.
- L'altitude maximale est de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer.
- La variation de la tension d'alimentation et de la fréquence ne doit pas dépasser les limites stipulées dans les normes pertinentes.

La tolérance pour la tension d'alimentation est de $\pm 5\%$ et de $\pm 2\%$ pour la fréquence, conformément à la figure 4 (EN/CEI 60034-1, paragraphe 7.3, zone A). Ces deux valeurs extrêmes ne sont pas censées apparaître en même temps.

Le moteur ne peut être utilisé que dans les applications prévues à cet effet. Les valeurs nominales et conditions d'utilisation sont indiquées sur les plaques signalétiques du moteur. En outre, toutes les exigences du présent manuel, autres instructions et normes annexes doivent être respectées.

En cas de non-respect de ces limitations, les données du moteur et de la structure doivent être vérifiées. Veuillez contacter ABB pour de plus amples informations.



AVERTISSEMENT

Le fait d'ignorer toute instruction ou maintenance de l'appareil peut compromettre la sécurité, empêchant l'utilisation du moteur.

6 Moteurs basse tension en fonctionnement à vitesse variable

6.1 Présentation

Cette partie du manuel fournit des instructions supplémentaires pour les moteurs utilisés avec une alimentation par convertisseur de fréquence. Le moteur est destiné à une alimentation avec un seul convertisseur de fréquence, plusieurs moteurs ne doivent pas fonctionner en parallèle sur un seul convertisseur de fréquence. Les instructions données par le fabricant du convertisseur doivent être suivies.

Des informations supplémentaires peuvent être requises par ABB pour décider de l'adéquation de certains types de moteur utilisés pour certaines applications spécifiques ou de conception spécialement modifiée.

6.2 Isolation du bobinage

Les variateurs de vitesse créent des tensions plus élevées que l'alimentation sinusoïdale du bobinage du moteur. Par conséquent, l'isolation du bobinage du moteur ainsi que le filtre à la sortie du convertisseur doivent être dimensionnés conformément aux instructions suivantes.

6.2.1 Sélection de l'isolation du bobinage avec les convertisseurs de fréquence ABB

Dans le cas, par exemple, des variateurs simples de la série ABB AC_8_ et AC_5_ avec alimentation par diode (tension continue non

contrôlée), le choix de l'isolation du bobinage et des filtres se fait comme indiqué dans le tableau 6.1.

6.2.2 Sélection de l'isolation du bobinage avec les autres convertisseurs

Les contraintes de tension doivent se situer en dessous des limites autorisées. Contactez le fournisseur du système pour garantir la sécurité de l'application. L'influence d'éventuels filtres doit être prise en compte lors du dimensionnement du moteur.

6.3 Protection thermique

La plupart des moteurs couverts par ce manuel sont équipés de thermistances PTC ou d'autres types de RTD dans les bobinages du stator. Il est recommandé de connecter ceux-ci au convertisseur de fréquence. En savoir plus au chapitre 4.9.2.

6.4 Courants des roulements

Les roulements et structures de roulement isolées, les filtres de mode commun et les méthodes de câblage et de mise à la terre adéquates doivent être utilisés conformément aux instructions suivantes et en utilisant le tableau 6.1.

—
Tableau 6.1 Choix de l'isolation du bobinage pour les convertisseurs ABB

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ ou CEI 315 $\leq$ Hauteur d'axe $\leq$ CEI 355	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ ou CEI 400 $\leq$ Hauteur d'axe $\leq$ CEI 450
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Moteur standard	Moteur standard + Roulement N isolé	Moteur standard + Roulement N isolé + Filtre mode commun
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Moteur standard + dU/dt –filter (réacteur) OU Isolation renforcée	Moteur standard + dU/dt –filter (réacteur) + Roulement N isolé OU Isolation renforcée + Roulement N isolé	Moteur standard + Roulement N isolé + dU/dt –filter (réacteur) + Filtre mode commun OU Isolation renforcée + Roulement N isolé + Filtre mode commun
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (longueur de câble $> 150 \text{ m}$)	Moteur standard	Moteur standard + Roulement N isolé	Moteur standard + Roulement N isolé + Filtre mode commun
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Isolation renforcée + dU/dt –filter (réacteur)	Isolation renforcée + dU/dt –filter (réacteur) + Roulement N isolé	Isolation renforcée + Roulement N isolé + dU/dt –filter (réacteur) + Filtre mode commun
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (longueur de câble $> 150 \text{ m}$)	Isolation renforcée	Isolation renforcée + Roulement N isolé	Isolation renforcée + Roulement N isolé + Filtre mode commun

6.4.1 Élimination des courants de roulement avec les convertisseurs ABB

Pour les convertisseurs de fréquence ABB, par ex. les séries AC_8__- et AC_5__- avec alimentation par diode, les méthodes décrites dans le tableau 6.1 doivent être utilisées pour éviter des courants de palier préjudiciables pour les moteurs.

i

Les roulements isolés qui ont des alésages intérieurs et/ou extérieurs revêtus d'oxyde d'aluminium ou des éléments roulants en céramique sont recommandés. Les revêtements en oxyde d'aluminium doivent également être traités avec un produit d'étanchéité afin d'éviter la pénétration de saleté et d'humidité dans le revêtement poreux. Pour connaître le type exact d'isolation de roulement, reportez-vous à la plaque signalétique du moteur. Il est interdit de modifier le type de roulement ou la méthode d'isolation sans l'autorisation préalable d'ABB.

6.4.2 Élimination des courants des roulement avec tous les autres convertisseurs

L'utilisateur est responsable de la protection du moteur et de l'équipement motorisé contre les courants porteurs nocifs. Les instructions décrites au chapitre 6.4.1 peuvent être utilisées à titre indicatif, mais leur efficacité ne peut être garantie dans tous les cas.

6.5 Câblage, mise à la terre et CEM

Pour assurer une mise à la terre correcte et garantir la conformité avec toutes les normes CEM applicables, les moteurs d'une puissance supérieure à 30 kW doivent être câblés à l'aide de câbles symétriques blindés et de presse-étoupe CEM assurant une continuité de masse sur 360°.

Les câbles symétriques et blindés sont fortement recommandés pour les moteurs plus petits. Effectuez la mise à la terre à 360° sur toutes les entrées de câbles en suivant les instructions relatives aux presse-étoupes. Torsadez les blindages des câbles en faisceaux et connecter à la borne de terre / barre omnibus la plus proche à l'intérieur du boîtier de raccordement, de l'armoire de conversion, etc.

i

Des presse-étoupes appropriés assurant une continuité de masse sur 360° doivent être utilisés au niveau de tous les points de raccordement, par exemple au niveau du moteur, du convertisseur, de l'éventuel commutateur de sécurité, etc.

Pour les moteurs d'une hauteur d'axe supérieure ou égale à CEI 280, il est nécessaire de procéder à une égalisation supplémentaire du potentiel entre le châssis du moteur et l'équipement entraîné, sauf si le moteur et l'équipement sont montés sur un même socle d'acier. Dans ce cas, la conductivité haute fréquence de la connexion fournie par le socle en acier doit être vérifiée, par exemple, en mesurant la différence de potentiel entre les composants.

De plus amples informations concernant la mise à la terre et le câblage des variateurs de vitesse peuvent être consultées dans le manuel « Mise à la terre et câblage du système d'entraînement » (code : 3AFY 61201998).

6.6 Vitesse de fonctionnement

Pour des vitesses supérieures à la vitesse nominale indiquée sur la plaque signalétique du moteur ou dans le catalogue de produits correspondant, veillez à ne pas dépasser soit la vitesse de rotation maximale admissible du moteur, soit la vitesse critique de l'application.

6.7 Moteurs pour applications à vitesse variable

6.7.1 Généralités

Avec les convertisseurs de fréquence d'ABB, les moteurs peuvent être dimensionnés à l'aide du programme de dimensionnement DriveSize d'ABB. L'outil peut être téléchargé sur le site Web d'ABB (www.abb.com/motors&generators).

Pour les applications fournies avec d'autres convertisseurs, les moteurs doivent être dimensionnés manuellement. Pour plus d'informations, contactez ABB.

Les courbes de capacité de charge sont basées sur la tension d'alimentation nominale. Le fonctionnement dans des conditions de sous-tension ou de surtension peut influencer les performances de l'application.

6.7.2 Capacité de charge des moteurs équipés de convertisseurs de la série AC_8_ avec commande DTC

Les courbes de capacité de charge présentées sur les figures 5a à 5d sont valables pour les convertisseurs de la série ABB AC_8_ avec tension continue non contrôlée et commande DTC.

Les figures montrent le couple de sortie continu maximum approximatif des moteurs en fonction de la fréquence d'alimentation. Le couple de sortie est fourni en tant que pourcentage du couple nominal du moteur. Les valeurs sont indicatives et les valeurs exactes sont disponibles sur demande.



La vitesse maximale du moteur et de l'application ne doit pas être dépassée !

6.7.3 Capacité de charge des moteurs équipés de convertisseurs de la série AC_5_

Les courbes de capacité de charge présentées dans les figures 6a à 6d sont valables pour les convertisseurs de la série AC_5_ Les figures montrent le couple de sortie continu maximum approximatif des moteurs en fonction de la fréquence d'alimentation. Le couple de sortie est fourni en tant que pourcentage du couple nominal du moteur. Les valeurs sont indicatives et les valeurs exactes sont disponibles sur demande.



La vitesse maximale du moteur et de l'application ne doit pas être dépassée !

6.7.4 Capacité de charge des moteurs équipés d'autres convertisseurs de tension de type PWM

Pour les autres convertisseurs, avec une tension continue non contrôlée et une fréquence de commutation minimale de 3 kHz (200...500 V), les instructions de dimensionnement mentionnées au chapitre 6.7.3 peuvent être utilisées comme repère. Il est toutefois à noter que la charge thermique réelle peut également être inférieure. Contactez le fabricant du convertisseur ou le fournisseur du système.



La charge thermique réelle d'un moteur peut être inférieure à celle indiquée dans les courbes indicatives.

6.7.5 Surcharges de courte durée

Les moteurs ABB peuvent généralement être temporairement surchargés ou utilisés de façon intermittente. La méthode la plus pratique pour dimensionner de telles applications est d'utiliser l'outil DriveSize.

6.8 Plaques signalétiques

L'utilisation des moteurs ABB dans les applications à vitesse variable ne nécessite généralement pas de plaques signalétiques supplémentaires. Les paramètres nécessaires à la mise en service du convertisseur sont indiqués sur la plaque signalétique principale. Toutefois, dans certaines applications spéciales, les moteurs peuvent être équipés de plaques signalétiques supplémentaires pour les applications à vitesse variable.

Il s'agit des informations suivantes :

- plage de vitesse
- plage de puissance
- plage de tension et de courant
- type de couple (constant ou quadratique)
- et type de convertisseur et fréquence de commutation minimale requise.

6.9 Mise en service de l'application avec variateur

La mise en service de l'application avec variateur doit être réalisée conformément aux instructions du variateur de fréquence et aux lois et réglementations locales. Les exigences et limitations associées à l'application doivent également être prises en compte.

Tous les paramètres nécessaires au réglage du convertisseur doivent être issus de la plaque signalétique du moteur. Les paramètres les plus souvent nécessaires sont :

- tension nominale
- courant nominal
- fréquence nominale
- vitesse nominale
- puissance nominale



En cas d'absence d'information ou d'imprécision, n'utilisez le moteur qu'une fois vérifiée l'exactitude des paramètres !

ABB recommande d'utiliser les dispositifs de protection adéquats fournis par le convertisseur afin d'améliorer la sécurité de l'application. Les convertisseurs proposent généralement des fonctions telles que (les noms et la disponibilité des fonctions dépendent du fabricant et du modèle du convertisseur) :

- vitesse minimale
- vitesse maximale
- temps d'accélération et de décélération
- courant maximal
- couple maximal
- protection contre les calages

7 Maintenance



AVERTISSEMENT

Même avec le moteur à l'arrêt, la boîte à bornes peut être sous tension pour les résistances de réchauffage ou le réchauffage direct des bobinages.

7.1 Entretien

1. Contrôlez le moteur à intervalles réguliers, au moins une fois par an. La fréquence des contrôles dépend, par exemple, du degré d'humidité de l'air ambiant et des conditions climatiques spécifiques. La périodicité devra donc être établie de manière empirique, pour ensuite être respectée rigoureusement.
2. Le moteur doit toujours être propre et correctement ventilé. En cas d'utilisation dans un environnement poussiéreux, le système de ventilation doit être vérifié et nettoyé à intervalles réguliers.
3. Vérifiez l'état des joints de l'arbre (ex., joint trapézoïdal ou radial) et remplacez-les au besoin.
4. Vérifiez l'état des raccordements et du montage ainsi que les vis de fixation.
5. Vérifiez l'état des roulements : bruit anormal, vibrations, température, aspect de la graisse souillée (utilisation éventuelle d'un dispositif de type SPM de surveillance en continu de l'état des roulements et du comportement vibratoire des machines). Faites particulièrement attention aux roulements lorsque le calcul de la durée de vie estimée approche de l'échéance.

En cas de signes d'usure, démontez le moteur, vérifiez l'état des pièces et remplacez les pièces défectueuses. Lors du remplacement des roulements, les roulements de rechange doivent être d'un type identique à celui des roulements placés à l'origine. Les joints de l'arbre doivent être remplacés par des joints de qualité et caractéristiques identiques aux roulements d'origine lors du remplacement de ceux-ci.

Dans le cas du moteur IP 55 et lorsque ce dernier a été livré avec un bouchon fermé, il est conseillé d'ouvrir périodiquement les bouchons de purge afin de s'assurer que le passage pour la condensation n'est pas bloqué et que la condensation est libre de s'échapper du moteur. Cette opération doit être effectuée lorsque le moteur est à l'arrêt et a été préparé pour pouvoir y effectuer le travail en toute sécurité.

7.1.1 Moteurs en veille

Si le moteur reste en veille sur une longue période, à bord d'un bateau ou de tout autre environnement en vibration, il convient de prendre les mesures suivantes :

1. L'arbre doit être tourné régulièrement, toutes les 2 semaines (à rapporter), en effectuant un démarrage du système. Au cas où il ne soit pas possible d'effectuer de démarrage pour une raison quelconque, il faudra au moins tourner l'arbre à la main afin de lui faire adopter une position différente une fois par semaine. Les vibrations causées par le reste de l'équipement du vaisseau entraînent une usure en cratères au niveau des roulements, que cette mise en marche ou ce déplacement manuel peut limiter.
2. Le roulement doit être graissé chaque année, à un moment où l'on fait tourner l'arbre (à rapporter). Si le moteur a été équipé d'un roulement à rouleaux côté entraînement, il convient de retirer le verrou de transport avant de faire tourner l'arbre. Le dispositif d'immobilisation utilisé pour le transport doit être remonté en cas de transport.
3. Toute vibration doit être évitée, pour éviter qu'un roulement ne s'endommage. Toutes les instructions données dans le manuel d'instructions du moteur, tant celles concernant la mise en service que celles de la maintenance, doivent être suivies. La garantie ne couvrira pas les dommages subis par les bobinages et les roulements si ces instructions n'ont pas été suivies.

7.2 Lubrification



Attention à toutes les pièces en rotation !

AVERTISSEMENT



Le lubrifiant peut provoquer une irritation de la peau et une inflammation des yeux. Respectez les précautions d'utilisation du fabricant de la graisse.

AVERTISSEMENT

Les types de roulements sont spécifiés dans les catalogues produits correspondants et sur la plaque signalétique des moteurs, à l'exception de ceux de faibles hauteurs d'axe.

Le respect des intervalles de lubrification est un point crucial pour la fiabilité des roulements ABB utilise principalement le principe L1 (99 % des moteurs sont donc garantis en termes de durée de vie optimale) pour la lubrification.

7.2.1 Moteurs avec roulements graissés à vie

Les roulements sont généralement des roulements graissés à vie de types 1Z, 2Z, 2RS ou équivalents.

En règle générale, une lubrification adéquate pour les tailles allant jusqu'à 250 peut être obtenue pour la durée suivante, conformément à L_{10} . Pour des applications à des températures ambiantes supérieures, prière de contacter ABB. La formule d'information brute de conversion des valeurs L_1 en L_{10} est : $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Les heures de fonctionnement pour les roulements graissés à vie à des températures de 25 °C et 40 °C sont :

Tableau 7.1

Hauteur d'axe	Pôles	Heures de service à 25 °C	Heures de service à 40 °C
56	2	52 000	33 000
56	4-8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4-8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

Les données sont valides jusqu'à 60 Hz.

7.2.2 Moteurs avec roulements regraissables

Plaque de lubrification et procédure générale de lubrification

Si le moteur est équipé d'une plaque de lubrification, respectez les valeurs indiquées.

Les intervalles de graissage concernant le montage, la température ambiante et la vitesse de rotation sont définis sur la plaque de lubrification.

Lors du premier démarrage ou après une lubrification de roulement, une hausse de température temporaire peut se produire pendant environ 10 à 20 heures.

Certains moteurs peuvent être équipés d'un collecteur de graisse usagée. Consultez les consignes spéciales fournies avec l'équipement.

A. Lubrification manuelle

Regraissage avec le moteur en marche

- Ôtez le bouchon de l'orifice d'évacuation de la graisse ou ouvrez la valve de fermeture si le moteur en est doté.
- Assurez-vous que le conduit de lubrification est ouvert.
- Injectez la quantité spécifiée de graisse dans le roulement.
- Faites tourner le moteur pendant 1 à 2 heures pour évacuer le trop-plein de graisse du roulement. Refermez les orifices d'évacuation de la graisse si le moteur en est doté.

Regraissage avec le moteur à l'arrêt

Il est impossible de regraisser les roulements si les moteurs ne tournent pas ; quant à la lubrification, elle peut être opérée lorsque le moteur est à l'arrêt.

- Dans ce cas, commencez en injectant la moitié de la quantité de graisse et faites tourner le moteur à vitesse maximale pendant quelques minutes.
- Après avoir arrêté le moteur, injectez le reste de graisse dans le roulement.
- Après avoir fait tourner le moteur pendant 1 à 2 heures, refermez le bouchon de l'orifice d'évacuation de la graisse ou la valve de fermeture si le moteur en est doté.

B. Lubrification automatique

En cas de lubrification automatique, le bouchon de l'orifice d'évacuation de la graisse doit être retiré ou la valve de fermeture doit être ouverte, si le moteur en est doté.

ABB recommande l'utilisation de systèmes électromécaniques uniquement.

La quantité de graisse par intervalle de lubrification indiquée dans le tableau doit être multipliée par trois si un système de lubrification centralisé est utilisé. En cas d'utilisation d'une unité de regraissage automatique plus petite (une ou deux cartouches par moteur), la quantité normale de graisse peut être utilisée.

Pour les moteurs à 2 pôles avec regraissage

automatique, la note relative aux recommandations de lubrification des moteurs à 2 pôles figurant au paragraphe « Lubrifiants » doit être observée.

La graisse utilisée doit convenir à la lubrification automatique. Les recommandations du fournisseur du système de lubrification automatique et celles du fabricant de la graisse doivent être respectées.

Exemple de calcul de la quantité de graisse pour le système de lubrification automatique

Système de lubrification centralisé : L'intervalle de regraissage du moteur CEI M3_P 315_ à 4 pôles dans un réseau 50 Hz selon le tableau ci-dessous est de 7 600 h / 55 g (DE) et 7 600 h / 40 g (NDE) :

(DE) $RLI = 55 \text{ g} / 7600 \text{ h} \times 3 \times 24 = 0,52 \text{ g/jour}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g} / 7600 \text{ h} \times 3 \times 24 = 0,38 \text{ g/jour}$

Exemple de calcul de la quantité de graisse pour l'unité de lubrification automatique unique (cartouche)

(DE) $RLI = 55 \text{ g} / 7600 \text{ h} \times 24 = 0,17 \text{ g/jour}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g} / 7600 \text{ h} \times 24 = 0,13 \text{ g/jour}$

RLI = Intervalle de relubrification, DE = Côté entraînement, NDE = Côté non-entraînement

7.2.3 Intervalles de lubrification et quantités

Pour les intervalles de lubrification des moteurs verticaux, les valeurs du tableau ci-dessous doivent être divisées par deux.

En règle générale, une lubrification adéquate peut être obtenue pour la durée suivante, conformément à L_1 . Pour des applications à des températures ambiantes supérieures, prière de contacter ABB.

La formule brute de conversion des valeurs L_1 en L_{10} est $L_{10} = 2,0 \times L_1$ avec lubrification manuelle.

Les intervalles de lubrification s'entendent pour une température de fonctionnement des roulements de 80 °C (température ambiante de +25 °C).

i

Toute augmentation de la température ambiante augmente d'autant la température des roulements. Les intervalles seront réduits de moitié pour chaque augmentation de 15 °C de la température des roulements et doublés pour chaque réduction de 15 °C de la température des roulements.

Un fonctionnement à grande vitesse (ex., alimentation par convertisseur de fréquence) ou à petite vitesse avec une charge élevée impose des intervalles de lubrification plus rapprochés.



AVERTISSEMENT

La température maximale de fonctionnement de la graisse et des roulements ne doit pas être dépassée (+110 °C). La vitesse maximale assignée au moteur ne doit pas être dépassée.

Tableau 7.2

Hauteur d'axe	Quantité de graisse g/roulement	kW	3600 tr/min	3000 tr/min	kW	1800 tr/min	1500 tr/min	kW	1000 tr/min	kW	500-900 tr/min
Roulements à billes, intervalles de lubrification en heures de fonctionnement											
112	10	tout	10 000	13 000	tout	18 000	21 000	tout	25 000	tout	28 000
132	15	tout	9 000	11 000	tout	17 000	19 000	tout	23 000	tout	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	tout	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10 000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	tout	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	tout	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	tout	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	tout	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	tout	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	tout	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	tout	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	tout	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	tout	7 000
280 ¹⁾	60	tout	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	60	–	–	–	tout	8 000	10 500	tout	14 000	tout	17 000
280	35	tout	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	tout	7 800	9 600	tout	13 900	tout	15 000
315	35	tout	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	tout	5 900	7 600	tout	11 800	tout	12 900
355	35	tout	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	tout	4 000	5 600	tout	9 600	tout	10 700
400	40	tout	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	tout	3 200	4 700	tout	8 600	tout	9 700
450	40	tout	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	tout	2 500	3 900	tout	7 700	tout	8 700
5008	40	tout	3 000	5 300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	tout	6 400	9 500	tout	17 200	tout	19 400
5010	40	tout	1 300	2 400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	tout	4 900	7 200	tout	13 200	tout	14 800
5012	85	–	–	–	tout	2 700	3 900	tout	7 100	tout	8 000

Hauteur d'axe	Quantité de graisse g/roulement	kW	3600 tr/min	3000 tr/min	kW	1800 tr/min	1500 tr/min	kW	1000 tr/min	kW	500-900 tr/min
Roulements à rouleaux, intervalles de lubrification en heures de fonctionnement											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	tout	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	tout	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	tout	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	tout	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	tout	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	tout	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	tout	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	tout	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	tout	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	tout	3 500
280 ¹⁾	60	tout	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	70	–	–	–	tout	4 000	5 250	tout	7 000	tout	8 500
280	35	tout	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	tout	4 000	5 300	tout	7 000	tout	8 500
315	35	tout	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	tout	2 900	3 800	tout	5 900	tout	6 500
355	35	tout	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	tout	2 000	2 800	tout	4 800	tout	5 400
400	40	tout	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	tout	1 600	2 400	tout	4 300	tout	4 800
450	40	tout	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	tout	1 300	2 000	tout	3 800	tout	4 400
5008	40	tout	–	2 700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	tout	3 200	4 700	tout	8 600	tout	9 700
5010	40	tout	–	1 200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	tout	2 500	3 600	tout	6 600	tout	7 400
5012	85	tout	–	–	tout	1 300	1 900	tout	3 500	tout	4 000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Lubrifiants



AVERTISSEMENT

Ne mélangez pas différents types de graisse.

Des lubrifiants non miscibles peuvent endommager les roulements.

Pour le regraissage, seules les graisses spéciales pour roulements à billes présentant les propriétés suivantes doivent être utilisées :

- graisse de qualité supérieure à base de savon lithium complexe et d'huile minérale ou huile synthétique (ex., PAO)
- viscosité de l'huile de base entre 100 et 160 cST à 40 °C
- consistance (échelle NLGI 1,5 à 3*)
- plage de température de -30 °C à +120 °C, en continu

*) Une consistance supérieure est préconisée pour les moteurs à arbre vertical ou exploités en ambiance chaude.

Les caractéristiques de la graisse mentionnées ci-dessus sont applicables si la température ambiante est comprise entre -30 °C et +55 °C et la température des roulements inférieure à 110 °C ; si les conditions sont différentes, prière de consulter ABB pour en savoir plus concernant la graisse applicable.

Des graisses aux propriétés énoncées sont proposées par les principaux fabricants de lubrifiants.

Des additifs sont recommandés, mais une garantie écrite doit être obtenue auprès du fabricant de lubrifiants, tout particulièrement pour ce qui concerne les additifs EP, stipulant que les additifs n'endommagent pas les roulements ou les propriétés des lubrifiants à la températures de fonctionnement.



AVERTISSEMENT

En général, les lubrifiants contenant des additifs EP ne sont pas recommandés. Dans certains cas, cela peut endommager le roulement. Par conséquent, son utilisation doit être évaluée au cas par cas avec les fournisseurs de lubrifiant.

Les graisses hautes performances suivantes peuvent être utilisées :

- **Mobil** **Unirex N2** ou **N3** (base au lithium complexe)
- **Mobil** **Mobilith SHC 100** (base au lithium complexe)
- **Shell** **Gadus S5 V 100 2** (base au lithium complexe)
- **Klüber** **Klüberplex BEM 41-132** (base au lithium spéciale)
- **FAG** **Arcanol TEMP110** (base au lithium complexe)
- **Lubcon** **Turmogrease L 802 EP PLUS** (base au lithium spéciale)
- **Total** **Multiplex S2 A** (base au lithium spéciale)

i

Pour les moteurs à 2 pôles tournant à grande vitesse pour lesquelles le facteur de vitesse est supérieur à 480 000 (calcul du facteur de vitesse : $Dm \times n$, où Dm est le diamètre moyen du roulement en mm et n la vitesse de rotation en tr/min), vous devez toujours utiliser des graisses grande vitesse.

Les graisses suivantes peuvent être utilisées pour les moteurs en fonte tournant à grande vitesse, sans être mélangées à des graisses au lithium complexe :

- **Klüber** **Klüber Quiet BQH 72-102** (base polycarbamide)
- **Lubcon** **Turmogrease PU703** (base polycarbamide)

Si d'autres lubrifiants sont utilisés, vérifiez auprès du fabricant que la qualité correspond aux lubrifiants mentionnés précédemment. Les intervalles de lubrification sont basés sur les graisses à hautes performances présentées ci-dessus. L'utilisation d'autres graisses peut réduire l'intervalle.

8 Service après-vente

8.1 Pièces détachées

Sauf indication contraire, les pièces de rechange doivent être des pièces d'origine approuvées par ABB.

Lors de toute commande de pièces de rechange, vous devez fournir le numéro de série, la référence complète et toutes les spécifications du moteur figurant sur sa plaque signalétique.

8.2 Démontage, remontage et rembobinage

Le rembobinage doit toujours être effectué par des ateliers de réparation qualifiés.

Les purges de fumée et autres moteurs spéciaux ne doivent pas être rembobinés sans avoir préalablement contacté ABB.

8.3 Roulements

Les roulements doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Ils doivent être démontés avec un extracteur et remontés à chaud ou avec des outils appropriés.

Le remplacement des roulements fait l'objet d'une notice à part, disponible auprès d'ABB.

Toute consigne particulière figurant sur le moteur (ex., étiquette) doit être respectée. Les types de roulements indiqués sur la plaque signalétique doivent être respectés.

9 Exigences environnementales

La plupart des moteurs ABB présentent un niveau de pression acoustique n'excédant pas 82 dB(A) (± 3 dB) à 50 Hz.

Les valeurs spécifiques aux moteurs figurent dans les catalogues de produits correspondants. Lorsqu'une alimentation sinusoïdale de 60 Hz est appliquée, les valeurs sont supérieures d'environ 4 dB(A) aux valeurs associées à une alimentation

de 50 Hz indiquées dans les catalogues de produits.

Pour les niveaux de pression acoustique au niveau de l'alimentation des convertisseurs de fréquence, veuillez contacter ABB.

Quand les moteurs doivent être mis au rebut ou recyclés, les moyens appropriés doivent être utilisés, et les lois et réglementations locales doivent être respectées.

10 Dépannage

Ces instructions ne couvrent pas toutes les variantes ou exécutions des machines et ne fournissent pas d'informations pour résoudre tous les problèmes d'installation, d'exploitation ou de maintenance. Pour toute information complémentaire, nous vous invitons à contacter votre bureau de vente ABB le plus proche.

Tableau 10.1 : Dépannage

PROBLÈME	ORIGINE	INTERVENTION
Le moteur ne démarre pas	Fusibles fondus	Remplacez les fusibles par des éléments de mêmes type et calibre
	Déclenchements de surcharge	Vérifiez et réinitialisez la surcharge dans le démarreur.
	Alimentation électrique inappropriée	Vérifiez que l'alimentation fournie correspond aux indications de la plaque signalétique et du facteur de charge du moteur.
	Raccordements inappropriés	Vérifiez les raccordements en vous reportant au schéma qui accompagne le moteur.
	Circuit ouvert dans le bobinage ou l'interrupteur de commande	Indiqué par un bourdonnement lorsque l'interrupteur est fermé. Vérifiez l'absence de raccords desserrés des câbles et vérifiez également que tous les contacts de commande se ferment.
	Dysfonctionnement mécanique	Vérifiez que le moteur et l'entraînement tournent librement. Vérifiez les roulements et la lubrification.
	Court-circuit au niveau du stator	Contactez ABB ou assurez-vous que l'alimentation est déconnectée et que la mise à la terre est effectuée, débranchez les câbles et mesurez la résistance d'isolation.
	Mauvais raccordement de la bobine du stator	Indiqué par des fusibles fondus. Le moteur doit être rembobiné. Retirez les flasques et localisez la défaillance.
	Il se peut que le moteur soit surchargé	Réduisez la charge.
Calage du moteur	Il se peut qu'une phase soit ouverte	Vérifiez l'absence de phase ouverte au niveau des lignes.
	Application erronée	Modifiez le type ou la taille. Consultez le fabricant de l'équipement.
	Surcharge	Réduisez la charge.
	Basse tension	Assurez-vous que la tension de la plaque signalétique est respectée. Vérifiez le raccordement.
	Circuit ouvert	Fusibles fondus. Vérifiez le relais de surcharge, le stator et les boutons poussoirs.
Le moteur tourne, puis ralentit et s'arrête Le moteur est incapable d'accélérer jusqu'à la vitesse nominale	Alimentation défectueuse	Vérifiez l'absence de raccords desserrés au niveau de la ligne, des fusibles et de la commande.
	Application incorrecte	Consultez le fabricant de l'équipement pour le type adéquat.
	Tension trop basse au niveau des bornes du moteur du fait d'une perte de ligne	Utilisez une tension plus élevée au niveau des bornes du transformateur ou réduisez la charge. Vérifiez les raccordements. Vérifiez que la taille des conducteurs est correcte.
	Charge de démarrage trop élevée	Vérifiez que le moteur démarre au niveau de « pas de charge ».
	Barres de rotor fissurées ou rotor desserré	Vérifiez l'absence de fissures à proximité des anneaux. Il se peut qu'un nouveau rotor soit nécessaire, les réparations étant généralement provisoires.
	Circuit primaire ouvert	Identifiez le dysfonctionnement à l'aide d'un appareil d'essai et opérez la réparation.

Tableau de dépannage du moteur

L'entretien et la maintenance du moteur doivent être réalisés par un personnel qualifié disposant des outils et des instruments adéquats.

PROBLÈME	ORIGINE	INTERVENTION
Le moteur prend trop de temps à accélérer et/ou présente un courant trop élevé	Charge excessive	Réduisez la charge.
	Basse tension lors du démarrage	Vérifiez la présence de résistance élevée. Assurez que la taille du câble utilisé est correcte.
	Rotor à cage d'écureuil défectueux	Remplacez par un nouveau rotor.
	Application d'une tension trop basse	Corrigez l'alimentation.
Sens de rotation erroné	Séquence de phases erronée	Inversez les raccordements au niveau du moteur et du tableau de commande.
Surchauffe du moteur lorsqu'il tourne	Surcharge	Réduisez la charge.
	Il se peut que les ouvertures du châssis ou de ventilation soit obstruées par des impuretés, ce qui rend impossible la ventilation adéquate du moteur	Ouvrez les trous de ventilation et vérifiez que l'air passe de façon continue depuis le moteur.
	Possibilité de phase ouverte au niveau du moteur	Vérifiez que tous les fils et câbles sont correctement connectés.
	Bobine mise à la terre	Le moteur doit être rembobiné
	Déséquilibre de tension de borne	Vérifiez la présence de câbles, raccordements et transformateurs défaillants.
Le moteur vibre	Désalignement du moteur	Réalignez-le.
	Support faible	Renforcez la base.
	Couplage déséquilibré	Équilibrez le couplage.
	Équipement entraîné déséquilibré	Rééquilibrez l'équipement entraîné.
	Roulements défectueux	Remplacez les roulements.
	Roulements désalignés	Réparez le moteur
	Poids d'équilibrage mal positionnés	Rééquilibrez le rotor.
	Contradiction entre l'équilibrage du rotor et le couplage (demi-clavette - clavette)	Rééquilibrez le couplage ou le rotor.
	Moteur polyphasé tournant en phase unique	Vérifiez l'absence de circuit ouvert.
Bruit de raclement	Jeu axial excessif	Ajustez le roulement ou ajoutez une cale.
	Flasque frottant contre le ventilateur ou le couvercle du ventilateur	Corrigez le positionnement du ventilateur.
	Plaque de base desserrée	Serrez les boulons de maintien.
Fonctionnement bruyant	Passage d'air non uniforme	Vérifiez et corrigez les fixations des flasques et des roulements.
	Rotor déséquilibré	Rééquilibrez le rotor.
Roulements chauds	Arbre plié ou détendu	Redressez ou remplacez l'arbre.
	Tension de courroie excessive	Réduisez la tension de la courroie.
	Poulies trop éloignées de l'épaule d'arbre	Rapprochez la poulie du roulement du moteur.
	Diamètre de poulie trop petit	Utilisez des poulies plus larges.
	Désalignement	Corrigez l'alignement de l'entraînement.
	Quantité de graisse insuffisante	Veillez à maintenir la qualité et la quantité de graisse appropriées dans le roulement.
	Détérioration de la graisse ou lubrifiant contaminé	Vidangez la graisse usagée, nettoyez à fond les roulements au kérosène et appliquez de la graisse neuve.
	Excès de lubrifiant	Réduisez la quantité de graisse ; le roulement ne doit être rempli qu'à moitié.
	Roulement surchargé	Vérifiez l'alignement, la poussée latérale et la poussée axiale
	Bille fissurée ou courses fissurées	Remplacez le roulement, nettoyez soigneusement le boîtier.

11 Figures

Figure 1. Diagramme illustrant la dépendance de la résistance de l'isolation à la température et comment corriger la résistance d'isolation mesurée à la température de 40 °C.

Figure 2. Montage d'un demi-accouplement ou d'une poulie

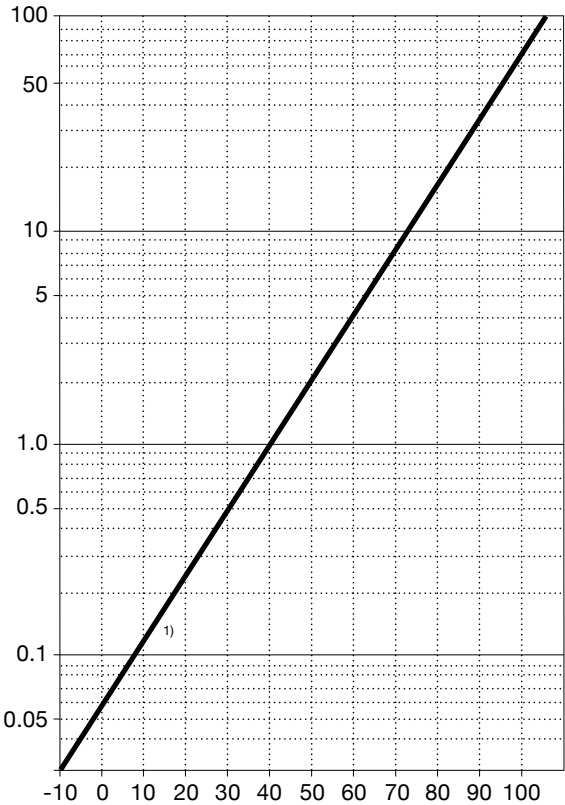


Figure 1.

Axe X : Température de bobine en degrés Celsius

Axe Y : Coefficient de température de la résistance de l'isolation, ktc

Clé

1) Pour corriger la résistance de l'isolation observée, R_i , à 40 °C multiplié par le coefficient de température k_{tc} : $R_{i40^{\circ}C} = R_i \times k_{tc}$

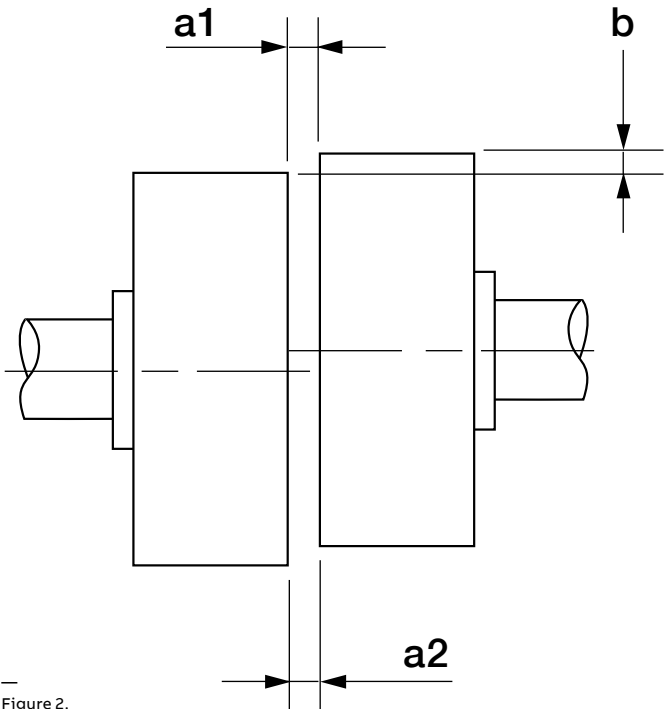


Figure 2.

Figure 3. Raccordement des bornes pour l'alimentation principale

Figure 4. Déviation de tension et de fréquence dans les zones A et B

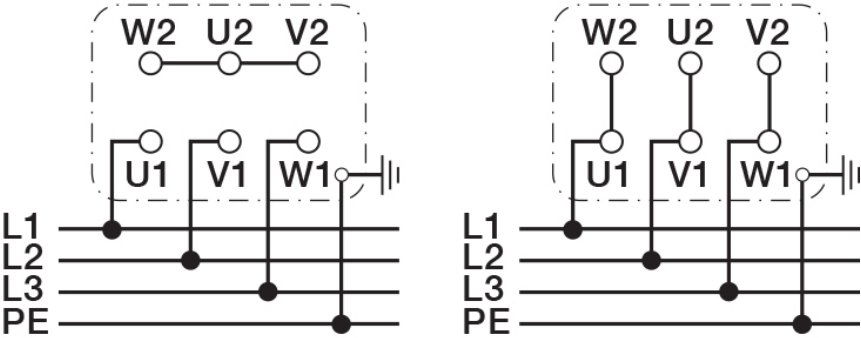
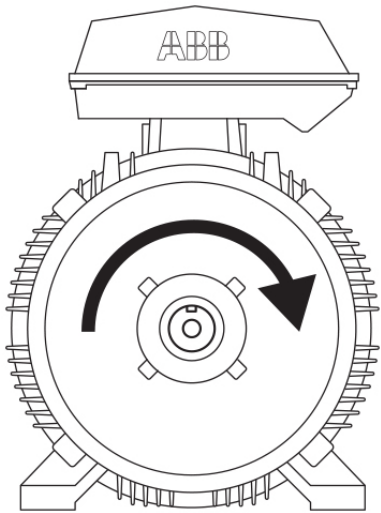
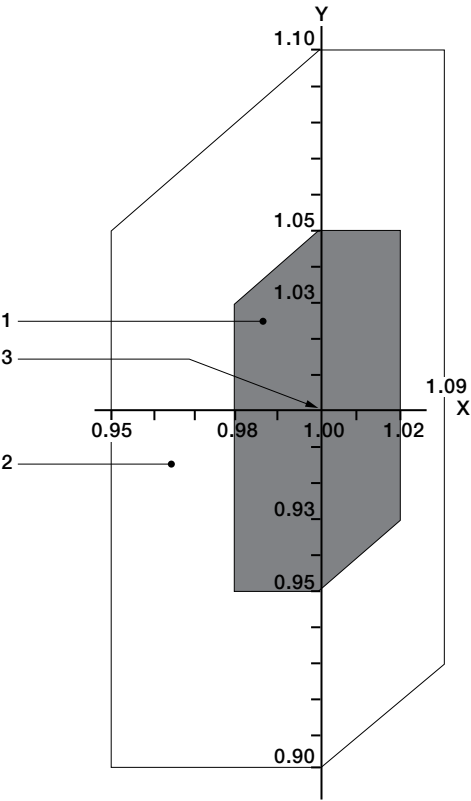


Figure 3.



Axe X		fréquence p.u.
Axe Y		tension p.u.
Clé	1	zone A
	2	zone B (à l'extérieur de la zone A)
	3	point de mesure

Figure 4.

Courbes de capacité de charge de référence avec convertisseurs avec commande DTC

Figure 5a. Convertisseur avec commande DTC, 50 Hz, élévation de température B

Figure 5b. Convertisseur avec commande DTC, 60 Hz, élévation de température B

Figure 5c. Convertisseur avec commande DTC, 50 Hz, élévation de température B

Figure 5d. Convertisseur avec commande DTC, 60 Hz, élévation de température B

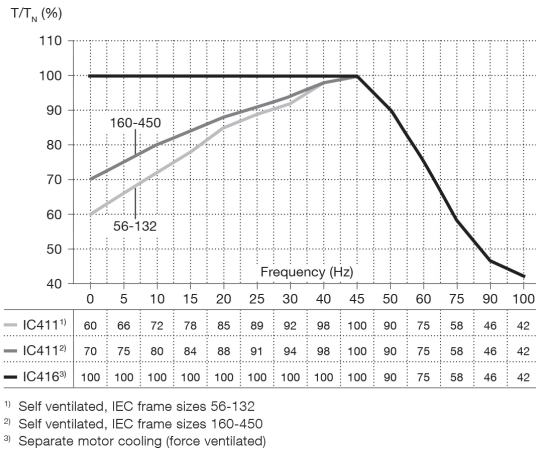


Figure 5a.

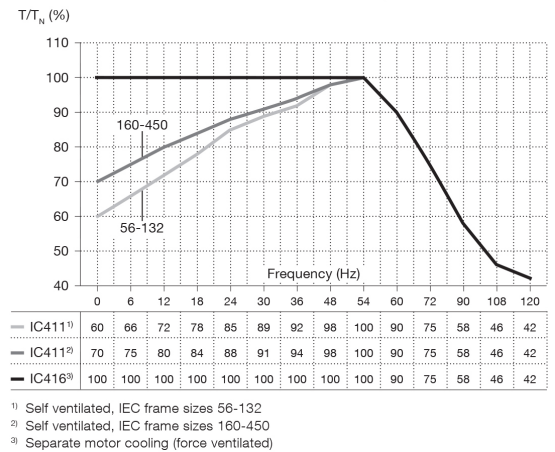


Figure 5b.

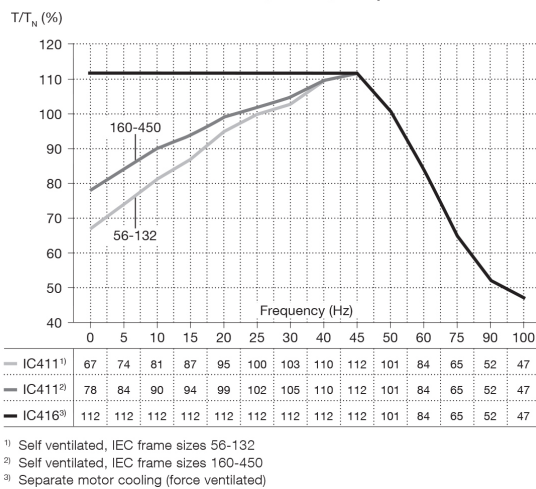


Figure 5c.

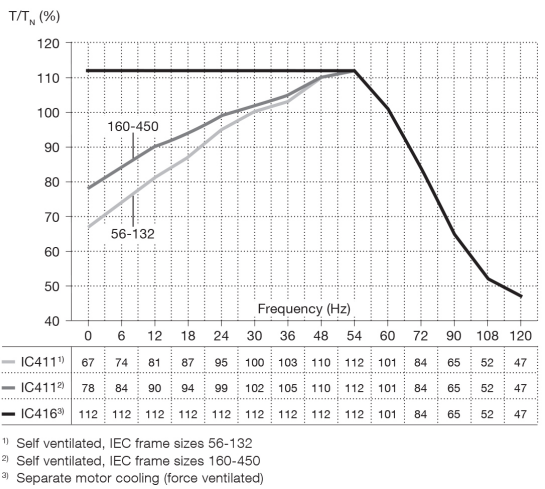


Figure 5d.

Courbes de capacité de charge de référence avec d'autres convertisseurs PWM de source de tension

— Figure 6a. Autre convertisseur PWM de source de tension, 50 Hz, élévation de température B

— Figure 6b. Autre convertisseur PWM de source de tension, 60 Hz, élévation de température B

— Figure 6c. Autre convertisseur PWM de source de tension, 50 Hz, élévation de température F

— Figure 6d. Autre convertisseur PWM de source de tension, 60 Hz, élévation de température F

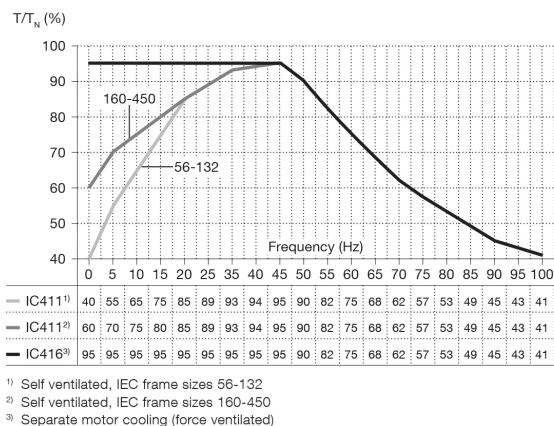


Figure 6a.

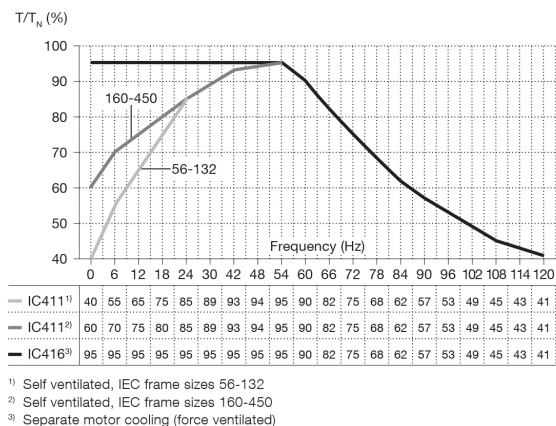


Figure 6b.

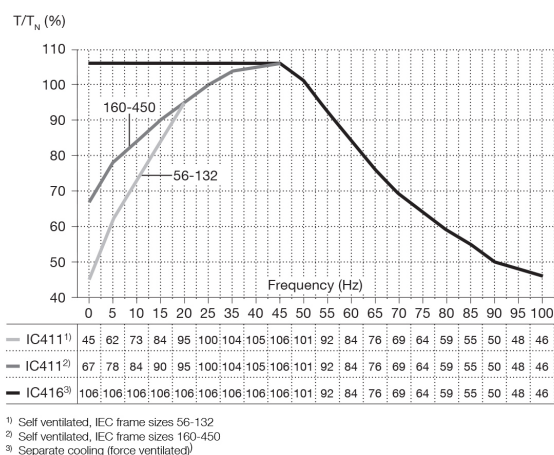


Figure 6c.

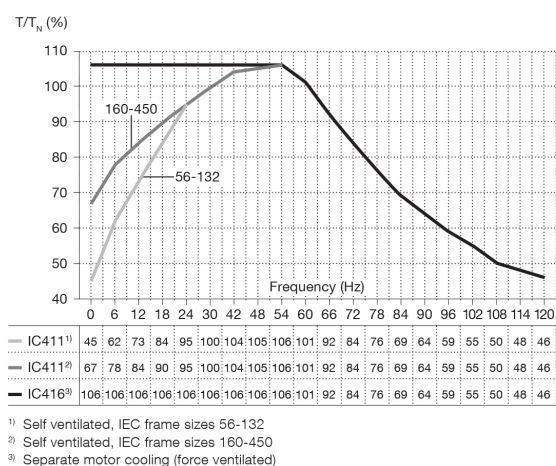


Figure 6d.

Contenido

Contenido	93
1 Introducción	95
1.1 Declaración de conformidad	95
1.2 Vigencia	95
2 Consideraciones de seguridad	96
3 Manipulación	97
3.1 Recepción	97
3.2 Transporte y almacenamiento	97
3.3 Elevación	98
3.4 Peso de motor	98
4 Instalación y puesta en servicio	99
4.1 Generalidades	99
4.2 Motores con rodamientos distintos de los de bolas de ranura profunda	99
4.3 Comprobación de la resistencia de aislamiento	100
4.4 Anclajes	100
4.5 Equilibrado y montaje de acoplamientos y poleas	101
4.6 Montaje y alineación del motor	101
4.7 Fuerzas radiales y accionamientos por correas	101
4.8 Motores con tapones de drenaje para condensación	102
4.9 Cableado y conexiones eléctricas	102
4.9.1 Conexiones para distintos métodos de arranque	103
4.9.2 Conexión de elementos auxiliares	103
4.10 Bornes y sentido de giro	103
5 Funcionamiento	104
5.1 Generalidades	104
6 Motores de baja tensión en funcionamiento con velocidad variable	105
6.1 Introducción	105
6.2 Aislamiento del devanado	105
6.2.1 Selección del aislamiento del devanado con convertidores ABB	105
6.2.2 Selección del aislamiento del devanado con todos los demás convertidores	105
6.3 Protección por temperatura	105
6.4 Corrientes en los rodamientos	106
6.4.1 Eliminación de corrientes en los rodamientos con convertidores ABB	106
6.4.2 Eliminación de corrientes en los rodamientos con el resto de convertidores	106
6.5 Cableado, conexión a tierra y compatibilidad electromagnética	107
6.6 Velocidad de funcionamiento	107
6.7 Motores en aplicaciones de velocidad variable	107
6.7.1 Generalidades	107
6.7.2 Capacidad de carga del motor con la serie de convertidores AC_8_ con control DTC	107
6.7.3 Capacidad de carga del motor con la serie de convertidores AC_5_	108
6.7.4 Capacidad de carga del motor con otros convertidores de tipo PWM de fuente de tensión	108
6.7.5 Sobrecargas breves	108
6.8 Placas de características	108
6.9 Puesta en funcionamiento de la aplicación de velocidad variable	108

7	Mantenimiento	109
7.1	Inspección general	109
7.1.1	Motores en reposo	109
7.2.	Lubricación	110
7.2.1	Motores con rodamientos lubricados de por vida.	110
7.2.2	Motores con rodamientos re-engrasables	110
7.2.3	Intervalos de lubricación y cantidades de grasa.	111
7.2.4	Lubricantes.	112
8	Servicio postventa.	113
8.1	Piezas de repuesto	113
8.2	Desmontaje, ensamblaje y rebobinado	113
8.3	Rodamientos	113
9	Requisitos medioambientales.	114
10	Resolución de problemas.	115
11	Figuras	117

1 Introducción



Debe seguir estas instrucciones para garantizar una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento seguros y correctos del motor. Cualquiera que instale, maneje o realice el mantenimiento del motor o los equipos asociados debe tenerlas en cuenta. El motor debe ser instalado y utilizado por personal cualificado y familiarizado con los requisitos de salud y seguridad y la legislación nacional. No tener en cuenta estas instrucciones puede suponer la anulación de todas las garantías aplicables.

1.1 Declaración de conformidad

La conformidad del producto final con la Directiva 2006/42/CE (Máquinas) debe ser determinada por la parte encargada de la puesta en servicio en el momento del montaje del motor en la maquinaria.

1.2 Vigencia

Estas instrucciones son válidas para los siguientes tipos de máquinas eléctricas de ABB, en modo de funcionamiento de motor y generador:

- serie MT*, MXMA,
- series M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
- en tamaños de carcasa IEC de 56-500
- en tamaños de carcasa NEMA de 58*, 50**

Existe un manual independiente para, por ejemplo, los motores Ex "Motores de baja tensión para atmósferas explosivas": Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento y seguridad (3GZF500730-47).

Es posible que algunas máquinas requieran información adicional debido a sus consideraciones especiales de aplicación y/o diseño.

Existe un manual adicional para los siguientes motores:

- motores para mesas de rodillos
- motores refrigerados por agua
- motores de extracción de humos
- motores de freno
- motores para altas temperaturas ambientales
- motores en aplicaciones marinas para montaje en cubierta abierta
- de buques o unidades offshore

2 Consideraciones de seguridad

El motor debe ser instalado y utilizado por personal cualificado y familiarizado con los requisitos de salud y seguridad y la legislación nacional.

Deben existir los equipos de seguridad necesarios para la prevención de accidentes en el lugar de la instalación, y el lugar de funcionamiento debe respetar la normativa local.



ADVERTENCIA

Los controles de parada de emergencia deben estar dotados de elementos de bloqueo del re arranque. Tras una parada de emergencia, un comando de re arranque solo puede funcionar tras el restablecimiento intencionado del bloqueo de re arranque.

Puntos que deben respetarse:

1. No pise el motor.
2. La temperatura de la cubierta externa del motor puede llegar a ser caliente al tacto durante su funcionamiento normal y, especialmente, tras una parada.
3. Algunas aplicaciones especiales del motor pueden requerir instrucciones adicionales (p. ej., cuando son alimentadas con un convertidor de frecuencia).
4. Tenga en cuenta las partes giratorias del motor.
5. No abra las cajas de bornes mientras haya tensión aplicada.

3 Manipulación

3.1 Recepción

A su recepción, verifique inmediatamente si el motor presenta daños externos (por ejemplo, en las salidas de eje, las bridas y las superficies pintadas) y, en tal caso, informe inmediatamente al agente de ventas correspondiente.

Compruebe los datos de la placa de características, especialmente la tensión y las conexiones del devanado (estrella o triángulo). El tipo de rodamiento se

especifica en la placa de características de todos los motores, excepto en los tamaños de carcasa más pequeños.

En el caso de las aplicaciones con convertidor de frecuencia, compruebe la capacidad máxima de carga permitida de acuerdo con la frecuencia marcada en la segunda placa de características del motor.

3.2 Transporte y almacenamiento

El motor se debe almacenar siempre en interior (por encima de los -20 °C), en ambientes secos, sin vibraciones y sin polvo. Durante el transporte, deben evitarse los golpes, las caídas y la humedad. En presencia de cualquier otra situación, póngase en contacto con ABB.

Las superficies mecanizadas sin protección (salidas de eje y bridas) deben ser tratadas con un anticorrosivo.

Se recomienda hacer girar los ejes periódicamente (una vez cada tres meses) con la mano para evitar la dispersión de la grasa.

Se recomienda usar resistencias anti condensación, si las hay, para evitar que el agua condense en el motor.

El motor no debe ser sometido a vibraciones externas en reposo, para evitar daños en los rodamientos.

Los motores equipados con rodamientos de rodillos cilíndricos y/o de bolas de contacto angular deben llevar dispositivos de bloqueo durante el transporte.

3.3 Elevación

Todos los motores ABB con peso superior a los 25 kg están equipados con cáncamos o argollas de elevación.

A la hora de elevar el motor solo deben usarse los cáncamos o las argollas de elevación principales del propio motor. No deben usarse para elevar el motor si este está unido a otros equipos.

No deben usarse los cáncamos de elevación de los elementos auxiliares (por ejemplo frenos, ventiladores de refrigeración separados) ni de las cajas de bornes para elevar el motor. Debido a las distintas salidas, disposiciones de montaje y equipos auxiliares, motores con la misma carcasa pueden tener centros de gravedad diferentes.

No deben utilizarse cáncamos de elevación defectuosos. Antes de la elevación, compruebe que las argollas o los cáncamos de elevación integrados no presenten ningún daño.

Debe apretar las argollas antes de la elevación. Si es necesario, puede ajustar la posición de la argolla, usando arandelas adecuadas como espaciadores.

Asegúrese de que utiliza el equipo de elevación adecuado y de que los tamaños de los ganchos son los adecuados para los cáncamos de elevación.

Tenga cuidado para no dañar los equipos auxiliares ni los cables que estén conectados al motor.

Retire las posibles fijaciones de transporte que sujeten el motor al palé.

ABB puede proporcionarle instrucciones de elevación específicas.



ADVERTENCIA

Durante los trabajos de elevación, montaje o mantenimiento, se deben tener en cuenta todas las consideraciones de seguridad necesarias y se debe prestar especial atención para que nadie esté expuesto a una carga elevada.

3.4 Peso de motor

El peso total del motor puede variar dentro de un mismo tamaño de carcasa (altura de eje), en función de la potencia, la disposición de montaje y los elementos auxiliares.

La tabla siguiente muestra los pesos máximos estimados para las máquinas en su versión básica, en función del material de la carcasa.

El peso real de todos los motores ABB, excepto el de los tamaños de bastidor más pequeños (56 y 63), se indica en la placa de características.

Tabla 3.1: Sección transversal mínima de los conductores de protección

Tamaño de carcasa	Aluminio, Peso kg	Hierro fundido, Peso kg	Añadir para el freno
56	4,5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1 700	–
355	–	2 700	–
400	–	3 500	–
450	–	4 500	–
5000	–	2 800	–

Si el motor está equipado con un freno, póngase en contacto con ABB para conocer el peso.

4 Instalación y puesta en servicio



ADVERTENCIA

Desconecte y bloquee el motor antes de hacer cualquier comprobación en él o en el equipo accionado.

4.1 Generalidades

Es necesario comprobar cuidadosamente todos los valores de la placa de características, a fin de asegurar que la protección de motor y la conexión se realicen correctamente.

Cuando ponga en marcha el motor por primera vez o después de que haya estado almacenado más de 6 meses, aplique la cantidad de grasa especificada.

Para obtener más detalles, consulte la sección "7.2.2 Motores con rodamientos re-engrasables".

En el caso de montaje vertical con el eje hacia abajo, el motor debe contar con una cubierta protectora para impedir la caída de objetos extraños y fluidos en el interior de las aberturas de ventilación. Este objetivo también puede conseguirse con una cubierta separada no unida al motor. En este caso, el motor debe contar con una etiqueta de advertencia.

4.2 Motores con rodamientos distintos de los de bolas de ranura profunda

Retire el bloqueo para transporte si está presente. Gire el eje del motor con la mano para comprobar que gira sin dificultad.

Motores con rodamientos de rodillos cilíndricos:

Arrancar el motor sin fuerza radial aplicada al eje puede dañar el rodamiento de rodillos debido al efecto de "deslizamiento".

Motores con rodamientos de bolas de contacto angular:

Arrancar el motor sin fuerza axial aplicada en la dirección correcta respecto del eje puede dañar los rodamientos de contacto angular.



ADVERTENCIA

En el caso de motores con rodamientos de contacto angular, la fuerza axial no debe cambiar de dirección en ningún caso.

El tipo de rodamiento utilizado se especifica en la placa de características.

4.3 Comprobación de la resistencia de aislamiento

Mida la resistencia del aislamiento (IR) antes de la puesta en servicio, después de largos periodos de inactividad o de almacenamiento cuando se pueda sospechar que hay humedad en el devanado.

La resistencia de aislamiento debe medirse directamente en los bornes del motor con los cables de suministro de alimentación desconectados para evitar que afecten al resultado.

La resistencia de aislamiento debe servir como un indicador de tendencia para determinar cambios en el sistema de aislamiento. En máquinas nuevas, la resistencia de aislamiento normalmente tiene un valor del orden de miles de Mohm y, en consecuencia, es importante conocer el estado del sistema de aislamiento tras un cambio de la IR. Normalmente, la resistencia de aislamiento no debe estar por debajo de 10 MΩ y, bajo ninguna circunstancia debe tener un valor inferior a 1 MΩ (medido con 500 o 1000 VCC y corregido a 25 °C). El valor de la resistencia de aislamiento se reduce a la mitad por cada incremento de 20 °C en la temperatura ambiente.

La Figura 1, en el capítulo 11, puede utilizarse para la corrección del aislamiento a la temperatura deseada.



ADVERTENCIA

Para evitar riesgos de descarga eléctrica, la carcasa del motor debe estar conectada a tierra y los devanados deben ser descargados a la carcasa inmediatamente después de cada medición.

Si no se alcanza el valor de resistencia indicado, el devanado está demasiado húmedo y debe secarse al horno. La temperatura del horno debe ser de 90 °C durante un periodo de 12-16 horas y, posteriormente, 105 °C durante un periodo de 6-8 horas.

Durante el calentamiento, los tapones de los orificios de drenaje, si los hay, deben ser retirados y las válvulas de cierre deben estar abiertas. Tras el calentamiento, asegúrese de volver a colocar los tapones. Incluso si existen tapones de drenaje, se recomienda desmontar los escudos y las tapas de las cajas de bornes para el proceso de secado.

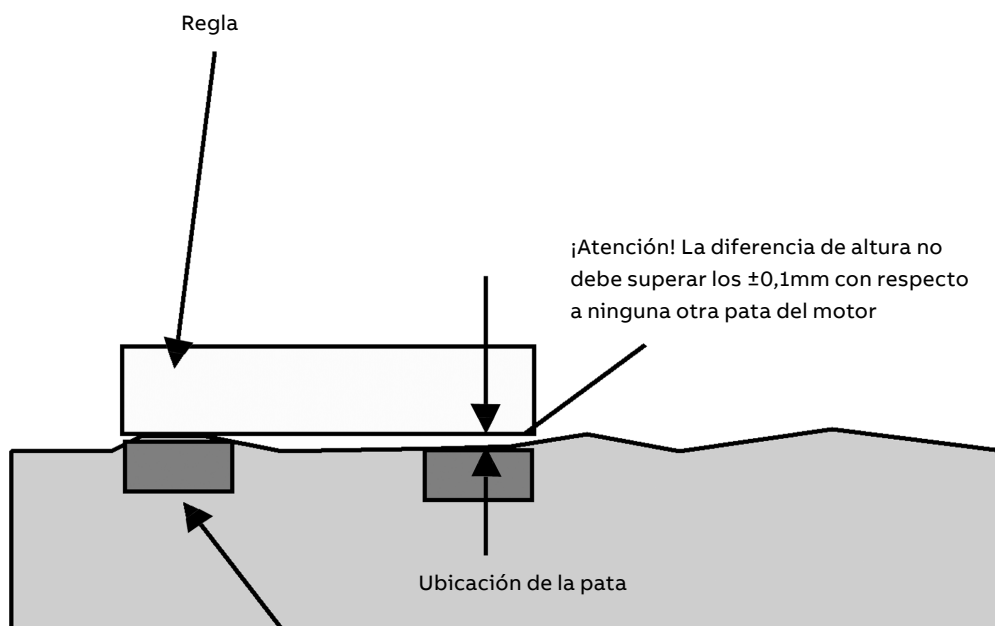
Normalmente, si la humedad es causada por agua marina, debe bobinarse de nuevo el motor.

4.4 Anclajes

El usuario final es el único responsable de la preparación de los anclajes.

Los anclajes de metal deben pintarse para evitar la corrosión.

Los anclajes deben ser lisos y lo suficientemente firmes para resistir las posibles fuerzas causadas por cortocircuitos. Deben diseñarse y dimensionarse adecuadamente para evitar la transferencia de vibraciones al motor y la aparición de vibraciones por resonancia. Consulte la figura que aparece



4.5 Equilibrado y montaje de acoplamientos y poleas

De serie, el equilibrado del motor ha sido realizado con media chaveta.

Los acoplamientos o las poleas deben ser equilibrados tras mecanizar los chaveteros.

El equilibrado debe ser realizado de acuerdo con el método de equilibrado especificado para el motor.

Los acoplamientos y las poleas deben fijarse al eje con ayuda de equipos y herramientas adecuados que no dañen ni los rodamientos, ni las juntas, ni los retenes.

No monte en ningún caso un acoplamiento o una polea con ayuda de un martillo ni los retire haciendo fuerza con una palanca contra el cuerpo del motor.

4.6 Montaje y alineación del motor

Asegúrese de que haya suficiente espacio para que el aire pueda circular libremente alrededor del motor. Se recomienda tener una separación entre la cubierta del ventilador y la pared, etc. de al menos $\frac{1}{2}$ de la entrada de aire de la cubierta del ventilador. Encontrará información adicional en el catálogo de productos o en los planos de dimensiones disponibles en nuestras páginas web: **www.abb.com/motors&generators**.

Una alineación correcta resulta esencial para evitar vibraciones y averías en los rodamientos y los ejes.

Sujete el motor a los anclajes con los tornillos o pernos adecuados y utilice calces entre los anclajes y las patas.

Alinee el motor con los métodos adecuados.

Si corresponde, perfore orificios de posicionamiento y sujete los pasadores de posicionamiento en su lugar.

Exactitud de montaje del acoplamiento: compruebe que la separación b sea inferior a 0,05 mm y que la diferencia entre a_1 y a_2 sea también inferior a 0,05 mm. Consulte la Figura 2.

Vuelva a comprobar la alineación tras el apriete final de los tornillos o pernos.

No sobrepase los valores de carga permitidos para los rodamientos que se indican en los catálogos de productos.

Compruebe que el motor cuenta con un flujo de aire suficiente. Asegúrese de que ningún objeto cercano ni la luz solar directa radie calor adicional al motor.

En el caso de los motores montado en brida (por ejemplo B5, B35, V1), asegúrese de que la construcción permita un flujo de aire suficiente en la superficie exterior de la brida.

4.7 Fuerzas radiales y accionamientos por correas

Debe tensar las correas de acuerdo con las instrucciones del proveedor del equipo accionado. Sin embargo, no sobrepase las fuerzas máximas de la correa (es decir, la carga radial del rodamiento) indicadas en los catálogos de producto pertinentes.



ADVERTENCIA

Una tensión excesiva de la correa dañará los rodamientos y puede dañar el eje.

4.8 Motores con tapones de drenaje para condensación

Compruebe que los orificios y tapones de drenaje queden orientados hacia abajo. En los motores con montaje vertical, los tapones de drenaje estarán en posición horizontal.

Los motores con tapones de drenaje de plástico sellables se entregan en posición abierta. En ambientes muy polvorientos, todos los orificios de drenaje deben permanecer cerrados.

4.9 Cableado y conexiones eléctricas

La caja de bornes de los motores estándar de una sola velocidad tiene normalmente seis bornes de conexión del devanado y como mínimo un borne de conexión a tierra.

Además del devanado principal y los bornes de conexión a tierra, la caja de bornes también puede contener conexiones para termistores, resistencias calefactoras u otros dispositivos auxiliares.

Para la conexión de todos los cables principales deben usarse terminales de cable adecuados. Los cables de los elementos auxiliares pueden conectarse tal cual a sus placas de bornes.

Estos motores son solo para instalación fija. A no ser que se especifique lo contrario, las roscas de las entradas de cables son métricas. La clase IP del prensaestopas debe coincidir al menos con las de las cajas de bornes.

En el momento de la instalación hay que utilizar un conector de conductos o de cables certificado.



Los cables deben estar protegidos mecánicamente y sujetos cerca de la caja de bornes, para cumplir los requisitos adecuados de la norma IEC/EN 60079-0 y las normas de instalación locales.

Las entradas de cable no utilizadas deben cerrarse con tapones de acuerdo con la clase IP de la caja de bornes.

El grado de protección y el diámetro se especifican en los documentos relativos al prensaestopas.



ADVERTENCIA

Utilice prensaestopas y juntas adecuados en las entradas de cable, de acuerdo con el tipo y el diámetro del cable.

La conexión a tierra debe llevarse a cabo según la normativa local antes de conectar el motor a la tensión de suministro.

El borne de conexión a tierra de la carcasa debe estar conectado a la tierra de protección con un cable, de la forma indicada en la Tabla 5 de la norma IEC/UNE-EN 60034-1:

Tabla 4,1: Sección transversal mínima de los conductores de protección

Sección transversal de los conductores de fase de la instalación S [mm²]	Sección transversal mínima del conductor de protección correspondiente, S, [mm²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Además, los medios de conexión a tierra o conexión equipotencial del exterior del aparato eléctrico deben permitir la conexión efectiva de un conductor con una sección transversal de al menos 4 mm².

La conexión de cable entre la red y los bornes del motor debe cumplir los requisitos establecidos en las normas nacionales sobre instalación, o cumplir con la norma IEC/EN 60204-1, según la intensidad nominal indicada en la placa de características.

i

Si la temperatura ambiente supera los +50 °C, deben utilizarse cables con una temperatura de funcionamiento permitida de +90 °C como mínimo. Al medir los cables, también deben tenerse en cuenta todos los demás factores de conversión en función de las condiciones de instalación.

Asegúrese de que la protección del motor se corresponde con las condiciones ambientales y climáticas. Por ejemplo, asegúrese de que el agua no pueda entrar en el motor o en las cajas de bornes. Las juntas de las cajas de bornes deben estar colocadas correctamente en las ranuras correspondientes para garantizar una clase IP correcta. Un escape podría conducir a una penetración de polvo o de agua, creando un riesgo de descarga eléctrica entre las partes con tensión.

4.9.1 Conexiones para distintos métodos de arranque

La caja de bornes de los motores estándar de una sola velocidad tiene normalmente seis bornes de conexión del devanado y como mínimo un borne de conexión a tierra. Con ello se permite el uso de los arranques directo o Y/D.

En el caso de los motores especiales o de dos velocidades, en la conexión de alimentación deben seguirse las instrucciones indicadas dentro de la caja de bornes o en el manual del motor.

La tensión y la conexión están indicadas en la placa de características.

Arranque directo (DOL):

Pueden utilizarse conexiones al devanado en estrella o triángulo.

Por ejemplo, 690 VY, 400 VD indica una conexión en Y para 690 V y una conexión en D para 400 V.

Arranque en estrella/triángulo (Y/D):

La tensión de alimentación debe ser igual a la tensión nominal del motor si se usa una conexión en triángulo.

Retire todos los enlaces de conexión de la placa de bornes.

Otros métodos de arranque y condiciones de arranque difíciles:

En los casos en los que se utilicen otros métodos de arranque (como un convertidor o un arrancador suave) en los tipos de carga de S1 y S2, se considera que el dispositivo está "aislado de la red eléctrica cuando la máquina eléctrica está en funcionamiento", según la norma IEC 60079-0, y la protección por temperatura es opcional.

4.9.2 Conexión de elementos auxiliares

Si un motor está equipado con termistores u otros RTD (Pt100, relés térmicos, etc.) y dispositivos auxiliares, se recomienda usarlos y conectarlos de la forma adecuada. En determinadas aplicaciones es obligatorio usar una protección por temperatura. Encontrará información más detallada en los documentos suministrados con el motor. Encontrará los diagramas de conexión para elementos auxiliares y piezas de conexión en el interior de la caja de bornes.

La tensión de medida máxima para los termistores es de 2,5 V. La intensidad de medida máxima para el Pt100 es de 5 mA. El uso de una tensión o una intensidad de medida superiores puede dar lugar a errores en las lecturas o daños en un detector de temperatura.

El aislamiento de los sensores térmicos satisface los requisitos de aislamiento básico.

4.10 Bornes y sentido de giro

El eje gira en el sentido de las agujas del reloj, visto desde el lado de acople del motor, si la secuencia de fases de línea a los bornes es L1, L2, L3, como se muestra en la figura 3.

Para modificar el sentido de giro, intercambie dos conexiones cualesquiera de los cables de suministro.

Si el motor tiene un ventilador unidireccional, asegúrese de que gire en el mismo sentido que el indicado por la flecha dibujada en el motor.

5 Funcionamiento

5.1 Generalidades

Estos motores han sido diseñados para las condiciones siguientes, a no ser que se indique lo contrario en la placa de características:

- Los motores deben instalarse únicamente en instalaciones fijas.
- El intervalo normal de temperaturas ambiente es de -20 a $+40$ °C.
- La altitud máxima es de 1000 m sobre el nivel del mar.
- La variación de la tensión de suministro y la frecuencia no deben exceder los límites mencionados en las normas correspondientes. La tolerancia de la tensión de suministro es de $\pm 5\%$ y la de la frecuencia es de $\pm 2\%$, de acuerdo con la Figura 4 (EN / IEC 60034-1, párrafo 7.3, Zona A). Se supone que ambos valores extremos no deben producirse al mismo tiempo.

El motor solo puede ser usado en las aplicaciones a las que está destinado. Los valores nominales y las condiciones de funcionamiento se indican en las placas de características del motor. Además, se deben respetar todos los requisitos de este manual y demás instrucciones relacionadas, además de respetar las normas.

Si se sobrepasan estos límites, se deben comprobar los datos del motor y los de su diseño. Póngase en contacto con ABB para más información.



ADVERTENCIA

No tener en cuenta las instrucciones o el mantenimiento del aparato puede poner en peligro la seguridad y con ello impedir el uso del motor.

6 Motores de baja tensión en funcionamiento con velocidad variable

6.1 Introducción

Esta parte del manual proporciona instrucciones adicionales para los motores utilizados en suministros de alimentación a través de un convertidor de frecuencia. El motor ha sido concebido para su alimentación con un solo convertidor de frecuencia y no para su uso con otros motores funcionando en paralelo desde un solo convertidor de frecuencia. Deben respetarse las instrucciones proporcionadas por el fabricante del convertidor.

(ABB puede necesitar información adicional a la hora de decidir la idoneidad de tipos de motores concretos utilizados en aplicaciones especiales o con modificaciones de diseño especiales.)

6.2 Aislamiento del devanado

Los convertidores de velocidad variable crean esfuerzos de tensión más altos que el suministro sinusoidal sobre el devanado del motor. Por lo tanto, el aislamiento del devanado del motor, así como el filtro en la salida del convertidor, deben ser dimensionados según las siguientes instrucciones.

6.2.1 Selección del aislamiento del devanado con convertidores ABB

En el caso de, por ejemplo, convertidores individuales de las series ABB AC_8_ y AC_5_ con una unidad de alimentación con diodo (tensión CC no controlada), la selección del aislamiento de

devanado y de los filtros puede realizarse de acuerdo con la tabla 6.1.

6.2.2 Selección del aislamiento del devanado con todos los demás convertidores

Los esfuerzos de tensión deben limitarse por debajo de los límites aceptables. Póngase en contacto con el suministrador del sistema para garantizar la seguridad de la aplicación. La influencia de posibles filtros debe considerarse cuando se dimensiona el motor.

6.3 Protección por temperatura

La mayoría de los motores cubiertos por este manual están equipados con termistores PTC u otro tipo de RTD en los devanados del estator. Se recomienda conectarlos al convertidor de frecuencia. Obtenga más información en el capítulo 4.9.2.

6.4 Corrientes en los rodamientos

Deben utilizarse rodamientos o construcciones de rodamientos aislados, filtros de modo común y métodos de cableado y conexión a tierra adecuados, de acuerdo con las siguientes instrucciones y utilizando la tabla 6.1.

Tabla 6.1 Selección del aislamiento del devanado para los convertidores ABB

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW o IEC315} \leq \text{Tamaño de la carcasa} \leq \text{IEC355}$	$P_N \geq 350 \text{ kW o IEC400} \leq \text{Tamaño de la carcasa} \leq \text{IEC450}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Motor estándar	Motor estándar + Rodamiento N aislado	Motor estándar + Rodamiento N aislado + Filtro de modo común
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Motor estándar + dU/dt –filtro (reactor) O Aislamiento reforzado	Motor estándar + dU/dt –filtro (reactor) + Rodamiento N aislado O Aislamiento reforzado + Rodamiento N aislado	Motor estándar + Rodamiento N aislado + dU/dt –filtro (reactor) + Filtro de modo común O Aislamiento reforzado + Rodamiento N aislado + Filtro de modo común
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (longitud de cable > 150 m)	Motor estándar	Motor estándar + Rodamiento N aislado	Motor estándar + Rodamiento N aislado + Filtro de modo común
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Aislamiento reforzado + dU/dt –filtro (reactor)	Aislamiento reforzado + dU/dt –filtro (reactor) + Rodamiento N aislado	Aislamiento reforzado + Rodamiento N aislado + dU/dt –filtro (reactor) + Filtro de modo común
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (longitud de cable > 150 m)	Aislamiento reforzado	Aislamiento reforzado + Rodamiento N aislado	Aislamiento reforzado + Rodamiento N aislado + Filtro de modo común

6.4.1 Eliminación de corrientes en los rodamientos con convertidores ABB

En caso de convertidor de frecuencia de ABB, por ejemplo las series AC_8__ y AC_5__ con una unidad de alimentación con diodo, deben utilizarse los métodos que se describen en la tabla 6.1 para evitar corrientes perjudiciales en los rodamientos en los motores.

i

Se recomiendan los rodamientos aislados que tengan los orificios interiores y/o exteriores recubiertos de óxido de aluminio o elementos rodantes de cerámica. Los revestimientos de óxido de aluminio también se tratarán con un sellador para evitar que la suciedad y la humedad penetren en el revestimiento poroso. Para conocer el tipo exacto de aislamiento de los rodamientos, consulte la placa de características del motor. Se prohíbe cambiar el tipo de rodamiento o el método de aislamiento sin la autorización de ABB.

6.4.2 Eliminación de corrientes en los rodamientos con el resto de convertidores

El usuario es responsable de la protección del motor y los equipos accionados frente a corrientes perjudiciales en los rodamientos. Las instrucciones que se describen en el capítulo 6.4.1 pueden utilizarse como guía, aunque no puede garantizarse su eficacia en todos los casos.

6.5 Cableado, conexión a tierra y compatibilidad electromagnética

Para ofrecer una conexión a tierra adecuada y garantizar el cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética aplicables, los motores de más de 30 kW deben estar cableados con cables apantallados simétricos y prensaestopas de compatibilidad electromagnética, es decir, que proporcionen una conexión equipotencial en los 360°.

Los cables simétricos y apantallados son muy recomendables también para los motores más pequeños. Efectúe la conexión a tierra de 360° en todas las entradas de cables, de la forma descrita en las instrucciones relativas a los prensaestopas. Entrelace los apantallamientos de los cables en haces y conéctelos al borne o barra de bus de conexión a tierra del interior de la caja de bornes, el armario del convertidor, etc.

i

Deben usarse prensaestopas adecuados que proporcionan una conexión equipotencial de 360° en todos los puntos de terminación, como en el motor, el convertidor, el posible interruptor de seguridad, etc.

En el caso de los motores con tamaño de carcasa IEC 280 y mayores, se requiere una conexión equipotencial adicional entre la carcasa del motor y el equipo accionado, a no ser que los dos estén montados sobre una base común de acero. En este caso, es necesario comprobar la conductividad de alta frecuencia de la conexión ofrecida por la base de acero, por ejemplo midiendo la diferencia de potencial existente entre los componentes.

Encontrará más información sobre la conexión a tierra y el cableado de los convertidores de frecuencia en el manual "Grounding and cabling of the drive system" (Conexión a tierra y cableado de un convertidor de frecuencia, código: 3AFY 61201998).

6.6 Velocidad de funcionamiento

Para velocidades más altas que la velocidad nominal indicada en la placa de características del motor o en el catálogo de productos correspondiente, asegúrese de que no se supere la velocidad de giro máxima permitida del motor ni la velocidad crítica de la aplicación completa.

6.7 Motores en aplicaciones de velocidad variable

6.7.1 Generalidades

Con convertidores de frecuencia de ABB, los motores pueden dimensionarse mediante el uso del programa de dimensionamiento DriveSize de ABB. La herramienta puede descargarse desde el sitio web de ABB (www.abb.com/motors&generators).

Para aplicaciones suministradas con otros convertidores, el dimensionamiento de los motores debe realizarse manualmente. Para más información, póngase en contacto con ABB.

Las curvas de capacidad de carga se basan en la tensión de alimentación nominal. El funcionamiento bajo condiciones de subtenensión o sobretensión puede afectar al rendimiento de la aplicación.

6.7.2 Capacidad de carga del motor con la serie de convertidores AC_8_ con control DTC

Las curvas de capacidad de carga que se presentan en las Figuras 5a – 5d son válidas para los convertidores de la serie AC_8_ de ABB con tensión CC no controlada y control DTC. Las cifras muestran el máximo par de salida continuo aproximado de los motores en función de la frecuencia de suministro. El par de salida se indica como un porcentaje del par nominal del motor. Los valores son indicativos y los valores exactos están disponibles si se solicitan.



No se debe superar la velocidad máxima del motor y de la aplicación.

6.7.3 Capacidad de carga del motor con la serie de convertidores AC_5_

Las curvas de capacidad de carga que se presentan en las Figuras 6a – 6d son válidas para los convertidores de la serie AC_5_ de ABB. Las cifras muestran el máximo par de salida continuo aproximado de los motores en función de la frecuencia de suministro. El par de salida se indica como un porcentaje del par nominal del motor. Los valores son indicativos y los valores exactos están disponibles si se solicitan.



No se debe superar la velocidad máxima del motor y de la aplicación.

6.7.4 Capacidad de carga del motor con otros convertidores de tipo PWM de fuente de tensión

Para otros convertidores, con tensión CC no controlada y frecuencia mínima de conmutación de 3 kHz (200 - 500 V), las instrucciones de dimensionamiento que se indican en el capítulo 6.7.3 pueden servir como guía. No obstante, tenga en cuenta que la capacidad de carga térmica real también puede ser inferior. Póngase en contacto con el fabricante del convertidor o con el suministrador del sistema.



La capacidad de carga térmica real de un motor puede ser inferior a la que se indica en las curvas de guía.

6.7.5 Sobrecargas breves

Normalmente, los motores ABB pueden sobrecargarse temporalmente, así como emplearse en servicios intermitentes. El método más conveniente para dimensionar estas aplicaciones consiste en utilizar la herramienta DriveSize.

6.8 Placas de características

El uso de motores ABB en aplicaciones de velocidad variable no requiere normalmente placas de características adicionales. Los parámetros requeridos para la puesta en servicio del convertidor pueden consultarse en la placa de características principal. Sin embargo, en algunas aplicaciones especiales, los motores pueden estar equipados con placas de características adicionales para aplicaciones de velocidad variable.

Estos incluyen la siguiente información:

- rango de velocidades
- rango de potencia
- rango de tensión y corriente
- tipo de par (constante o cuadrático)
- y tipo de convertidor y mínima frecuencia de conmutación.

6.9 Puesta en funcionamiento de la aplicación de velocidad variable

La puesta en servicio de la aplicación de velocidad variable debe realizarse de acuerdo con las instrucciones del convertidor de frecuencia y la normativa y los reglamentos locales. También deben tenerse en cuenta los requisitos y las limitaciones establecidos por la aplicación.

Todos los parámetros necesarios para configurar el convertidor pueden obtenerse de las placas de características del motor. Los parámetros necesarios con más frecuencia son:

- tensión nominal
- corriente nominal
- frecuencia nominal
- velocidad nominal
- potencia nominal



¡Si falta información o es inexacta, no utilice el motor antes de garantizar que los valores sean los correctos!

ABB recomienda utilizar todas las características de protección adecuadas que ofrezca el convertidor para aumentar la seguridad de la aplicación. Los convertidores suelen contar con características como las siguientes (los nombres y la disponibilidad de las características dependen del fabricante y del modelo de convertidor):

- velocidad mínima
- velocidad máxima
- tiempos de aceleración y deceleración
- corriente máxima
- par máximo
- protección contra pérdida de velocidad

7 Mantenimiento



ADVERTENCIA

Con el motor parado, en el interior de la caja de bornes puede haber tensión eléctrica usada para alimentar las resistencias calefactoras o para el calentamiento directo del devanado.

7.1 Inspección general

1. Inspeccione el motor a intervalos regulares, al menos una vez al año. La frecuencia de las comprobaciones depende, por ejemplo, del nivel de humedad del aire y de las condiciones climatológicas locales. Puede determinarse inicialmente de forma experimental y debe ser respetada estrictamente a partir de ese momento.
2. Mantenga el motor limpio y asegúrese de que el aire puede fluir libremente. Si se utiliza el motor en un ambiente polvoriento, es necesario verificar y limpiar periódicamente el sistema de ventilación.
3. Compruebe el estado de los retenes de eje (por ejemplo, anillo en V o retén radial) y reemplácelos si es necesario.
4. Compruebe el estado de las conexiones y de los tornillos de montaje y ensamblaje.
5. Compruebe el estado de los rodamientos. Para ello, escuche para detectar cualquier ruido inusual, mida las vibraciones, mida la temperatura del rodamiento, inspeccione la cantidad de grasa consumida o monitoree los rodamientos mediante un medidor SPM. Preste una atención especial a los rodamientos si están cerca del fin de su vida útil nominal calculada.

Cuando aparezcan señales de desgaste, desmonte el motor, compruebe las piezas y cambie las que sean necesarias. Al sustituir los rodamientos, los de repuesto deben ser del mismo tipo que los montados originalmente. Al sustituir los rodamientos, los retenes de eje deben ser sustituidos con retenes que presenten la misma calidad y las mismas características que los originales.

En el caso del motor IP 55 y si el motor ha sido suministrado con un tapón cerrado, es recomendable abrir periódicamente los tapones de drenaje para

asegurarse de que la salida de condensación no está bloqueada y permitir así que la condensación escape del motor. Esta operación debe hacerse cuando el motor esté parado y se encuentre en un estado que permita trabajar en él con seguridad.

7.1.1 Motores en reposo

Si el motor permanece en reposo durante periodos prolongados en un buque o en otro entorno con vibraciones, se deben tomar las siguientes medidas:

1. El eje debe ser girado regularmente cada 2 semanas (deberá documentarse) mediante una puesta en marcha del sistema. En el caso de que la puesta en marcha no sea posible por algún motivo, como mínimo es necesario girar el eje con la mano para conseguir una posición diferente una vez por semana. Las vibraciones causadas por los demás equipos del buque pueden provocar el picado de los rodamientos, que debe minimizarse con un funcionamiento regular o el giro manual.
2. El rodamiento debe engrasarse una vez al año mientras se hace girar el eje (deberá documentarse). Si el motor ha sido suministrado con rodamiento de rodillos en el lado de acople, el bloqueo para transporte debe retirarse antes de girar el eje. El bloqueo para transporte debe volver a montarse en caso de transporte.
3. Se deben evitar todas las vibraciones para evitar la avería del rodamiento. Deben seguirse todas las instrucciones del manual de instrucciones del motor en lo relativo a la puesta en servicio y el mantenimiento. La garantía no cubrirá los daños en devanados o rodamientos si no se han seguido estas instrucciones.

7.2. Lubricación



Tenga cuidado con todas las partes giratorias.

ADVERTENCIA



La grasa puede causar irritación de la piel e inflamación de los ojos. Siga todas las precauciones de seguridad especificadas por el fabricante de la grasa.

ADVERTENCIA

Los tipos de rodamientos se especifican en los catálogos de producto correspondiente y en la placa de características de todos los motores, excepto los que tienen los tamaños de carcasa más pequeños.

La fiabilidad es un asunto vital en cuanto a los intervalos de lubricación de los rodamientos. ABB sigue fundamentalmente el principio L1 (es decir, que el 99% de los motores alcanzarán con certeza su vida útil) para la lubricación.

7.2.1 Motores con rodamientos lubricados de por vida

Los rodamientos son normalmente rodamientos lubricados de por vida y son de los tipos 1Z, 2Z, 2RS o equivalentes.

Como guía, es posible conseguir una lubricación suficiente en los tamaños hasta 250 para la duración que se indica posteriormente, de acuerdo con el principio L₁. Para entornos con temperaturas ambiente mayores, póngase en contacto con ABB. La fórmula informativa para cambiar los valores L1 aproximadamente a valores L₁₀ es: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Las horas de funcionamiento para los rodamientos lubricados de por vida con temperaturas ambiente de 25 y 40 °C son:

Tabla 7.1

Tamaño de carcasa	Polos	Horas de funcionamiento a 25 °C	Horas de funcionamiento a 40 °C
56	2	52 000	33 000
56	4-8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4-8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

Estos datos son válidos hasta los 60 Hz.

7.2.2 Motores con rodamientos re-engrasables

Placa de información de lubricación e indicaciones generales de lubricación

Si el motor cuenta con una placa de información de lubricación, siga los valores indicados.

En la placa de información de lubricación se indican los intervalos de engrase 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 incremento temporal de la temperatura durante un periodo de 10 a 20 horas aproximadamente.

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

A. Lubricación manual

Reengrase mientras el motor está en funcionamiento

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

Reengrase mientras el motor está en reposo

Si no es posible engrasar los rodamientos con los motores en funcionamiento, la lubricación puede ser realizada mientras la máquina está parada.

- En este caso, utilice solo la mitad de la cantidad de grasa y haga funcionar el motor durante unos minutos a máxima velocidad.
- Cuando el motor se haya detenido, aplique el resto de la cantidad especificada de grasa al rodamiento.
- Tras 1 o 2 horas de funcionamiento, cierre el tapón de salida de grasa o la válvula de cierre, si dispone de una.

B. Lubricación automática

El tapón de salida de grasa debe estar quitado de forma permanente si se utiliza la lubricación automática o si se deja abierta permanentemente la válvula de cierre, si cuenta con una.

ABB recomienda únicamente el uso de sistemas electromecánicos.

La cantidad de grasa por intervalo de lubricación indicada en la tabla debe multiplicarse por tres si se utiliza un sistema de lubricación central. Si se utiliza una unidad de re-engrase automático más pequeña (uno o dos cartuchos en cada motor), puede usarse la cantidad normal de grasa.

Si un motor de 2 polos se re-engrasa automáticamente, debe seguir la nota acerca de las recomendaciones de lubricantes indicadas para los motores de 2 polos en el capítulo Lubricantes.

La grasa utilizada debe ser adecuada para la lubricación automática. Deben comprobarse las recomendaciones del proveedor del sistema de lubricación automática y el fabricante de grasa.

Ejemplo de cálculo para la cantidad de grasa del sistema de lubricación automática

Sistema de lubricación central: Motor IEC M3_P 315_4 polos en una red a 50 Hz; el intervalo de re-lubricación según la tabla que aparece a continuación es 7600 h/55 g (LA) y 7600 h/40 g (LOA):

(LA) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/día}$

(LOA) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/día}$

Ejemplo de cálculo de cantidad de grasa de una unidad de lubricación automática individual (cartucho)

(LA) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/día}$

(LOA) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/día}$

RLI = Intervalo de relubricación, LA = Lado de acople, LOA = Lado opuesto al acople

7.2.3 Intervalos de lubricación y cantidades de grasa

En los motores verticales, los intervalos de lubricación deben reducirse a la mitad de los indicados en la tabla siguiente.

Como guía, es posible conseguir una lubricación suficiente para la duración que se indica posteriormente, de acuerdo con el principio L_1 . Para entornos con temperaturas ambiente mayores,

póngase en contacto con ABB. La fórmula informativa para cambiar los valores L_1 aproximadamente a valores L_{10} es $L_{10} = 2.0 \times L_1$ con lubricación manual.

Los intervalos de lubricación se basan en una temperatura de funcionamiento de los rodamientos de 80 °C (temperatura ambiente de +25 °C).

i

Un aumento de la temperatura ambiente eleva correspondientemente la temperatura de los rodamientos. Los valores de los intervalos 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.

En caso de funcionamiento a mayor velocidad, por ejemplo en las aplicaciones con convertidor de frecuencia, o velocidades más bajas debidas a la carga elevada, se necesitarán intervalos de lubricación más cortos.



ADVERTENCIA

No debe sobrepasarse la temperatura máxima de funcionamiento de la grasa y de los rodamientos, que es de +110 °C. No se debe superar la velocidad máxima de diseño del motor.

Tabla 7.2

Carcasa tamaño	Cantidad de grasa g/rodamiento	kW	3600 rpm	3000 rpm	kW	1800 rpm	1500 rpm	kW	1000 rpm	kW	500-900 rpm
Rodamientos de bolas, intervalos de lubricación por horas de funcionamiento											
112	10	todo	10 000	13 000	todo	18 000	21 000	todo	25 000	todo	28 000
132	15	todo	9 000	11 000	todo	17 000	19 000	todo	23 000	todo	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	todo	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10 000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	todo	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	todo	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	todo	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	todo	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	todo	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	todo	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	todo	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	todo	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	todo	7 000
280 ¹⁾	60	todo	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	60	–	–	–	todo	8 000	10 500	todo	14 000	todo	17 000
280	35	todo	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	todo	7 800	9 600	todo	13 900	todo	15 000
315	35	todo	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	todo	5 900	7 600	todo	11 800	todo	12 900
355	35	todo	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	todo	4 000	5 600	todo	9 600	todo	10 700
400	40	todo	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	todo	3 200	4 700	todo	8 600	todo	9 700
450	40	todo	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	todo	2 500	3 900	todo	7 700	todo	8 700
5008	40	todo	3 000	5 300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	todo	6 400	9 500	todo	17 200	todo	19 400
5010	40	todo	1 300	2 400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	todo	4 900	7 200	todo	13 200	todo	14 800
5012	85	–	–	–	todo	2 700	3 900	todo	7 100	todo	8 000

Carcasa tamaño	Cantidad de grasa g/rodamiento	kW	3600 rpm	3000 rpm	kW	1800 rpm	1500 rpm	kW	1000 rpm	kW	500-900 rpm
Rodamientos de rodillos, intervalos de lubricación por horas de funcionamiento											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	todo	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	todo	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	todo	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	todo	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	todo	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	todo	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	todo	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	todo	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	todo	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	todo	3 500
280 ¹⁾	60	todo	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	70	–	–	–	todo	4 000	5 250	todo	7 000	todo	8 500
280	35	todo	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	todo	4 000	5 300	todo	7 000	todo	8 500
315	35	todo	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	todo	2 900	3 800	todo	5 900	todo	6 500
355	35	todo	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	todo	2 000	2 800	todo	4 800	todo	5 400
400	40	todo	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	todo	1 600	2 400	todo	4 300	todo	4 800
450	40	todo	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	todo	1 300	2 000	todo	3 800	todo	4 400
5008	40	todo	–	2 700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	todo	3 200	4 700	todo	8 600	todo	9 700
5010	40	todo	–	1 200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	todo	2 500	3 600	todo	6 600	todo	7 400
5012	85	todo	–	–	todo	1 300	1 900	todo	3 500	todo	4 000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Lubricantes



ADVERTENCIA

No mezcle diferentes tipos de grasa.

El uso de lubricantes incompatibles puede provocar daños irreparables en los rodamientos.

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

- Grasa de buena calidad con espesante de complejo de litio y aceite base mineral o de PAO
- Viscosidad del aceite base de 100-160 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 alto de la escala.

Las especificaciones mencionadas arriba para la grasa son válidas si la temperatura ambiente está por encima de los -30 °C o por debajo de los +55 °C, y la temperatura del rodamiento está por debajo de los 110 °C. De lo contrario, consulte a ABB acerca de la grasa adecuada.

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 estos no dañarán los rodamientos ni afectarán a las propiedades de los lubricantes dentro del rango de temperaturas de funcionamiento.



ADVERTENCIA

En general, no se recomiendan los lubricantes que contienen aditivos EP. En algunas circunstancias puede causar daños en el rodamiento, por lo que su uso debe ser evaluado caso por caso junto con los proveedores de lubricantes.

Pueden usarse las siguientes grasas de alto rendimiento:

- **Mobil** **Unirex N2 o N3** (base con complejo de litio)
- **Mobil** **Mobilith SHC 100** (base con complejo de litio)
- **Shell** **Gadus S5 V 100 2** (base con complejo de litio)
- **Klüber** **Klüberplex BEM 41-132** (base especial de litio)
- **FAG** **Arcanol TEMP110** (base con complejo de litio)
- **Lubcon** **Turmogrease L 802 EP PLUS** (base especial de litio)
- **Total** **Multis Complex S2 A** (base con complejo de litio)

i

Utilice siempre grasa de alta velocidad para los motores de 2 polos a alta velocidad cuyo factor de velocidad sea superior a 480.000 (calculado como $Dm \times n$, donde Dm = diámetro del rodamiento en mm; n = velocidad de giro en rpm).

Puede usar las grasas siguientes en los motores de hierro fundido a alta velocidad, pero no puede mezclarlas con grasas con complejo de litio:

- **Klüber** **Klüber Quiet BQH 72-102** (base de poliurea)
- **Lubcon** **Turmogrease PU703** (base de poliurea)

Si se utilizan otros lubricantes, confirme con el fabricante que las calidades se corresponden con las de los lubricantes mencionados arriba. Los intervalos de lubricación se basan en los de las grasas de alto rendimiento mencionadas arriba. El uso de otras grasas puede reducir el intervalo.

8 Servicio postventa

8.1 Piezas de repuesto

A no ser que se indique lo contrario, las piezas de repuesto deben ser piezas originales o deben ser autorizadas por ABB.

A la hora de pedir piezas de repuesto, es necesario indicar el número de serie del motor, la designación de tipo completa y el código de producto, indicados en la placa de características.

8.2 Desmontaje, ensamblaje y rebobinado

El rebobinado debe ser realizado siempre por talleres de reparación cualificados.

Los motores con salida de humos y otros motores especiales no deben rebobinarse sin antes ponerse en contacto con ABB.

8.3 Rodamientos

Se debe prestar una atención especial a los rodamientos.

Deben ser retirados con ayuda de extractores y montarse con calentamiento o con herramientas especiales.

La sustitución de los rodamientos se describe en detalle en un folleto de instrucciones separado disponible a través de las oficinas comerciales de ABB.

Debe seguir todas las indicaciones presentes en el motor, por ejemplo en las etiquetas. Los tipos de rodamientos indicados en la placa de características no deben ser cambiados.

9 Requisitos medioambientales

La mayoría de los motores ABB presentan un nivel de presión sonora que no sobrepasa los 82 dB(A) (± 3 dB) a 50 Hz.

Los valores de los distintos motores aparecen en los catálogos de producto pertinentes. Con un suministro sinusoidal a 60 Hz, los valores son aproximadamente 4 dB(A) superiores respecto de los valores de los catálogos de producto, que corresponden a 50 Hz.

En cuanto a los niveles de presión sonora con alimentaciones con convertidor de frecuencia, póngase en contacto con ABB.

Si es necesario desechar o reciclar los motores, debe hacerse de la forma adecuada y según los reglamentos y legislación locales.

10 Resolución de problemas

Estas instrucciones no cubren todos los detalles o variaciones del equipo ni proporcionan información acerca de todas y cada una de las condiciones posibles que pueden darse en relación con la instalación, el manejo o el mantenimiento. Si fuera necesaria información adicional, póngase en contacto con 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.

Tabla 10,1: Resolución de problemas

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 características 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 detecta por un zumbido cuando el interruptor está cerrado. Compruebe si hay cables mal conectados y asegúrese de 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	Póngase en contacto con ABB o bien Asegúrese de que la alimentación está desconectada y la toma de tierra para el trabajo realizado, desconecte los cables y mida la resistencia del aislamiento.
	Mala conexión de las bobinas del estátor	Se detecta porque se funden los fusibles. Se debe rebobinar el motor. Retire los escudos y localice el fallo.
	Posible sobrecarga del motor	Reduzca la carga.
El motor pierde velocidad	Una fase puede estar abierta	Compruebe las líneas para detectar la fase abierta.
	Aplicación incorrecta	Cambie el tipo o el tamaño de motor. Pregunte al proveedor del equipo.
	Sobrecarga	Reduzca la carga.
	Baja tensión	Compruebe que se mantenga la tensión indicada en la placa de características. Compruebe las conexiones.
	Circuito abierto	Fusibles fundidos. Compruebe el relé de sobrecarga, el estator y los pulsadores.
El motor arranca pero pierde velocidad hasta pararse	Interrupción del servicio eléctrico	Busque conexiones defectuosas a la línea, los fusibles y el control.
El motor no acelera hasta la velocidad nominal	Aplicación incorrecta	Consulte el tipo adecuado al proveedor del equipo.
	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 los arranques de los motores frente a "sin carga".
	Barras de rotor rotas o rotor suelto	Busque fisuras cerca de los anillos. Es posible que requiera un nuevo rotor, dado que las reparaciones solo duran un tiempo.
	Circuito primario abierto	Busque la avería con un tester y repárela.

PROBLEMA	CAUSA	ACCIONES
El motor tarda demasiado en acelerar y/o requiere una intensidad excesiva	Carga excesiva	Reduzca la carga.
	Tensión insuficiente durante el arranque	Compruebe si la resistencia es excesiva. Asegúrese de utilizar un cable de una sección adecuada.
	Rotor de jaula de ardilla defectuoso	Reemplace el rotor por uno nuevo.
	Tensión aplicada insuficiente	Corrija la alimentación de suministro.
Sentido de rotación incorrecto	Secuencia de fases incorrecta	Invierta las conexiones en el motor o en el panel de interruptores.
El motor se sobrecalienta mientras funciona	Sobrecarga	Reduzca la carga.
	La carcasa o las aberturas de ventilación pueden estar obstruidas con suciedad e impedir 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 que todos los conductores y cables están bien conectados.
	Bobina conectada a masa	Se debe rebobinar el motor.
	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	Repare el motor
	Pesos de equilibrado desplazados	Corrija el equilibrio del rotor.
	Contradicción entre el equilibrado del rotor y el del acoplamiento (media chaveta – chaveta entera)	Reequilibre el acoplamiento o el rotor.
	Motor polifásico funcionando como monofásico	Compruebe si existe algún circuito abierto.
Ruido de rozaduras	Juego axial excesivo	Ajuste el rodamiento o añada suplementos.
	Rozamiento del ventilador contra el escudo o la cubierta de ventilador	Corrija el montaje del ventilador.
Funcionamiento ruidoso	Sujeción incorrecta a la placa de base	Apriete los pernos de anclaje.
	Entrehierro no uniforme	Compruebe y corrija el ajuste de los escudos o del rodamiento.
Rodamientos a alta temperatura	Desequilibrio del rotor	Corrija el equilibrio del rotor.
	Eje doblado o deformado	Enderece o sustituya el eje.
	Tensión excesiva de la correa	Reduzca la tensión de la correa.
	Poleas demasiado alejadas del apoyo del eje	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.
	Lubricación inadecuada	Utilice siempre grasa de la calidad y en la cantidad adecuadas 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 de su capacidad.
	Rodamiento sobrecargado	Compruebe la alineación y el empuje lateral y axial.
	Bola rota o caminos de rodadura rugosos	Sustituya el rodamiento, limpiando primero a fondo la carcasa.

11 Figuras

Figura 1. Diagrama que ilustra la dependencia de la resistencia de aislamiento respecto a la temperatura y cómo corregir la resistencia de aislamiento medida a la temperatura de 40 °C.

Figura 2. Montaje de acoplamiento o polea

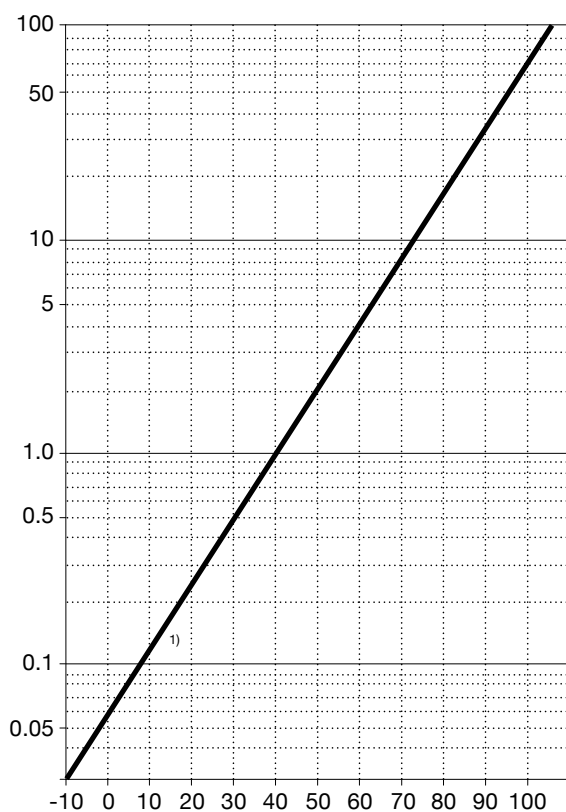


Figura 1.

Eje X: Temperatura de devanado,
grados centígrados

Eje Y: Coeficiente de temperatura de resistencia de aislamiento, ktc

Clave

1) Para corregir una resistencia de aislamiento observada, R_i , a 40 °C, multiplíquela por el coeficiente de temperatura k_{t_c} : $R_{i,40^\circ C} = R_i \times$

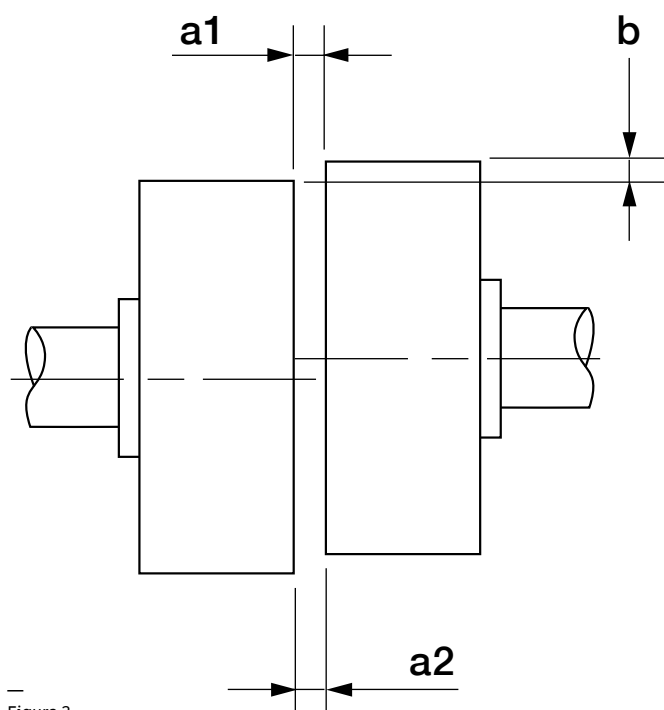


Figura 2.

Figura 3. Conexión de terminales de la alimentación principal

Figura 4. Desviación de tensión y frecuencia en zonas A y B

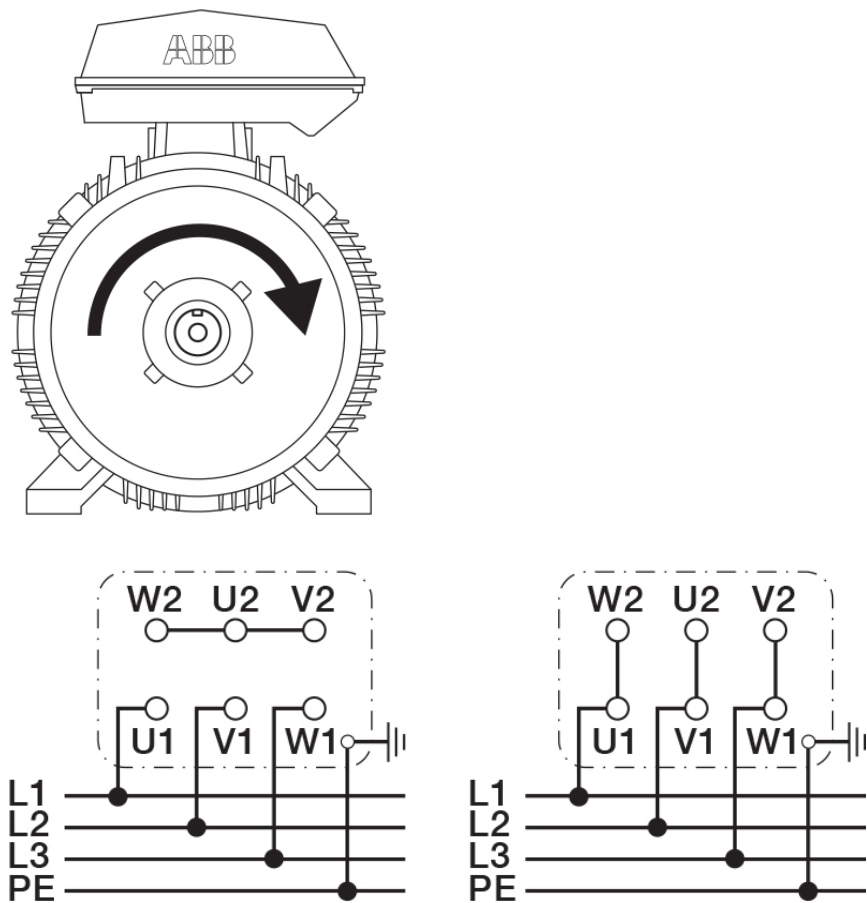


Figura 3.

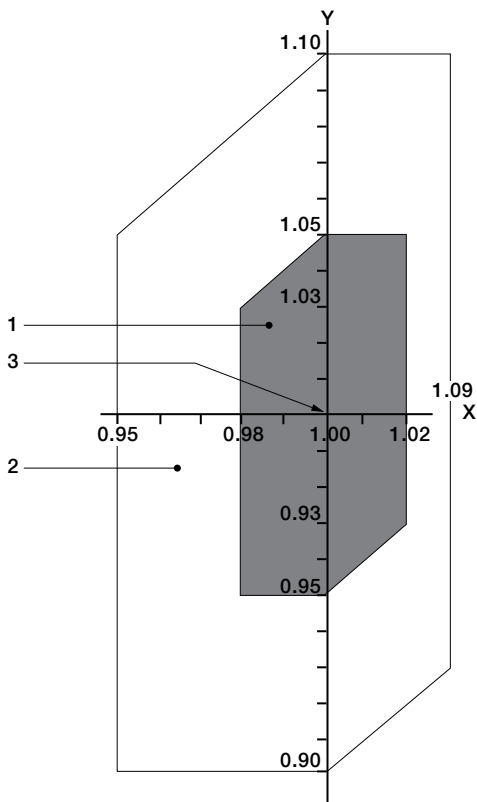


Figura 4.

Eje X	frecuencia p.u.
Eje Y	tensión p.u.
Clave	1 zona A
	2 zona B (fuera de la zona A)
	3 punto nominal

Curvas de capacidad de carga de referencia con convertidores con control DTC

Figura 5a. Convertidor con control DTC, 50 Hz, aumento de temperatura B

Figura 5b. Convertidor con control DTC, 60 Hz, aumento de temperatura B

Figura 5c. Convertidor con control DTC, 50 Hz, aumento de temperatura F

Figura 5d. Convertidor con control DTC, 60 Hz, aumento de temperatura F

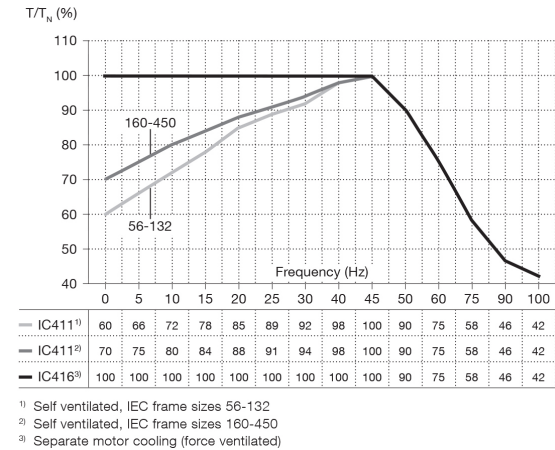


Figura 5a.

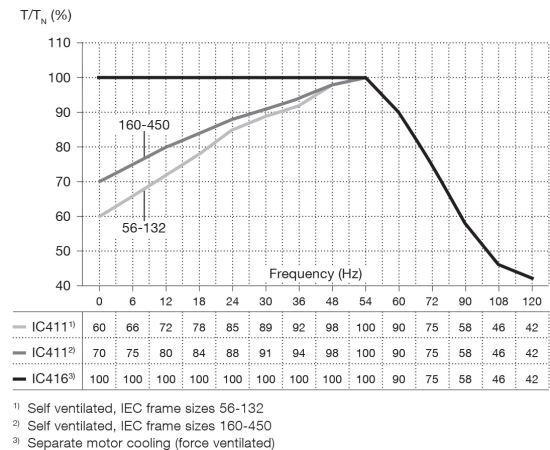


Figura 5b.

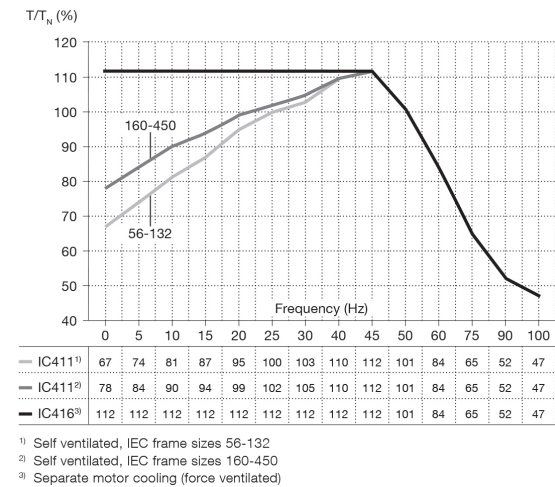


Figura 5c.

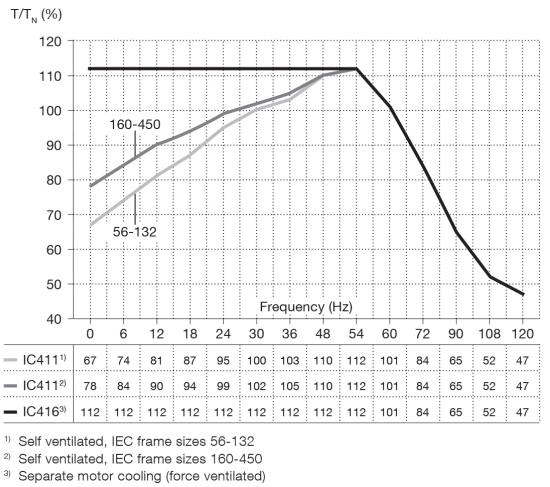


Figura 5d.

Curvas orientativas de cargabilidad con otro tipo de fuente de tensión PWM

—
Figura 6a. Otro convertidor de fuente de tensión tipo PWM, 50 Hz, aumento de temperatura B

—
Figura 6b. Otro convertidor de fuente de tensión tipo PWM, 60 Hz, aumento de temperatura B

—
Figura 6c. Otro convertidor de fuente de tensión tipo PWM, 50 Hz, aumento de temperatura F

—
Figura 6d. Otro convertidor de fuente de tensión tipo PWM, 60 Hz, aumento de temperatura F

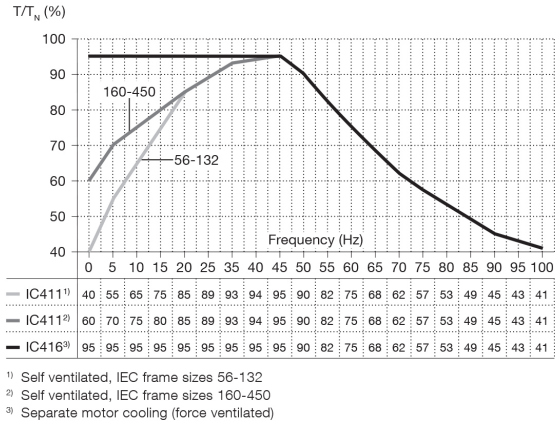


Figura 6a.

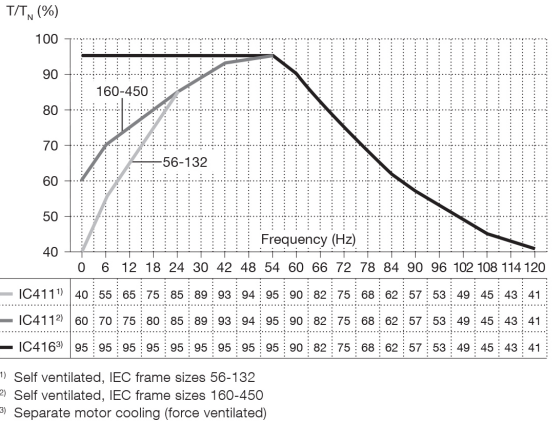


Figura 6b.

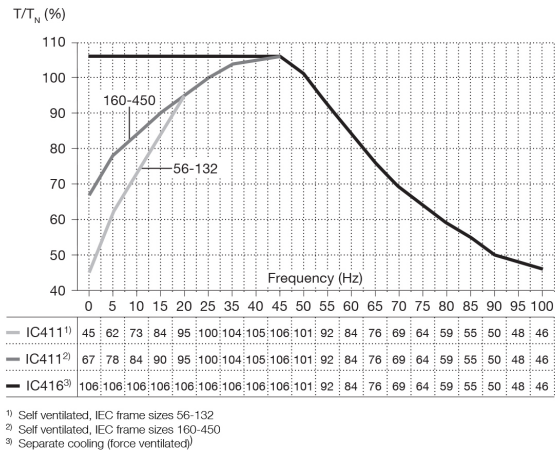


Figura 6c.

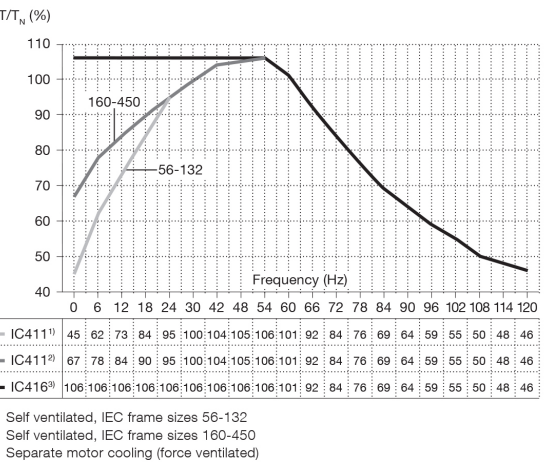


Figura 6d.

Indice

Indice	123
1 Introduzione	125
1.1 Dichiarazione di conformità	125
1.2 Validità	125
2 Considerazioni in materia di sicurezza	126
3 Gestione e movimentazione	127
3.1 Consegna	127
3.2 Trasporto e immagazzinaggio	127
3.3 Sollevamento	128
3.4 Peso del motore	128
4 Installazione e messa in servizio	129
4.1 Informazioni generali	129
4.2 Motori con cuscinetti diversi da quelli radiali a sfere	129
4.3 Controllo della resistenza di isolamento	130
4.4 Fondazione	130
4.5 Bilanciatura e montaggio di semigiunti e pulegge	131
4.6 Montaggio e allineamento del motore	131
4.7 Forze radiali e accoppiamenti a cinghia	131
4.8 Motori con tappi di scarico della condensa	132
4.9 Cablaggio e collegamenti elettrici	132
4.9.1 Collegamenti per diversi metodi di avviamento	133
4.9.2 Collegamenti di dispositivi ausiliari	133
4.10 Morsetti e senso di rotazione	133
5 Funzionamento	134
5.1 Informazioni generali	134
6 Motori a bassa tensione con funzionamento a velocità variabile	135
6.1 Introduzione	135
6.2 Isolamento dell'avvolgimento	135
6.2.1 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ABB	135
6.2.2 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per tutti gli altri convertitori	135
6.3 Protezione termica	135
6.4 Correnti d'albero	136
6.4.1 Eliminazione delle correnti d'albero con i convertitori ABB	136
6.4.2 Eliminazione delle correnti d'albero con tutti gli altri convertitori	136
6.5 Cablaggio, messa a terra ed EMC	137
6.6 Velocità di funzionamento	137
6.7 Motori in applicazioni a velocità variabile	137
6.7.1 Informazioni generali	137
6.7.2 Caricabilità del motore con convertitori serie AC_8_ con controllo DTC	137
6.7.3 Caricabilità del motore con convertitori serie AC_5_	138
6.7.4 Caricabilità del motore con convertitori tipo PWM come fonte di tensione	138
6.7.5 Sovraccarichi di breve periodo	138
6.8 Dati nominali riportati sulle targhette	138
6.9 Messa in servizio per applicazioni a velocità variabile	138

7	Manutenzione	139
7.1	Ispezione generale	139
7.1.1	Motori non in attività	139
7.2	Lubrificazione	140
7.2.1	Motori con cuscinetti a lubrificazione permanente	140
7.2.2	Motori con cuscinetti rilubrificabili	140
7.2.3	Intervalli e quantità di lubrificazione	141
7.2.4	Lubrificanti	142
8	Assistenza post-vendita	143
8.1	Parti di ricambio	143
8.2	Smontaggio, riassettaggio e riavvolgimento	143
8.3	Cuscinetti	143
9	Requisiti ambientali	144
10	Risoluzione dei problemi	145
11	Figure	147

1 Introduzione



Seguire attentamente le seguenti istruzioni, atte ad assicurare un'appropriata e sicura installazione, funzionamento e manutenzione del motore. Tutto il personale addetto all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione del motore o delle apparecchiature associate deve essere a conoscenza di tali istruzioni. Il motore deve essere installato e utilizzato da personale qualificato che sia a conoscenza dei requisiti di sicurezza indicati dalle normative nazionali vigenti. L'inosservanza di queste istruzioni rende nulle tutte le garanzie applicabili.

1.1 Dichiarazione di conformità

La conformità del prodotto finale alla Direttiva 2006/42/CE (Direttiva Macchine) deve essere confermata dalla parte responsabile della messa in opera quando il motore viene collegato al macchinario.

1.2 Validità

Queste istruzioni sono valide per i seguenti tipi di macchine elettriche ABB, quando utilizzati sia come motori che come generatori:

- serie MT*, MXMA,
- serie M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
- nelle grandezze IEC 56-500
- nelle grandezze NEMA 58*, 50*

Per i motori Ex, ad esempio, esiste un manuale separato "Motori a bassa tensione per atmosfere esplosive": Manuale di installazione, funzionamento, manutenzione e sicurezza (3GZF500730-47).

Per alcuni tipi di macchine con applicazioni e/o design particolari, potrebbero essere necessarie informazioni aggiuntive.

Un manuale aggiuntivo è disponibile per i seguenti motori:

- motori per vie a rulli
- motori raffreddati ad acqua
- motori per aspirazione fumi
- motori autofrenanti
- motori per temperature ambiente elevate
- motori in applicazioni marine per installazione su ponte aperto
- di navi o unità offshore

2 Considerazioni in materia di sicurezza

Il motore deve essere installato e utilizzato da personale qualificato che sia a conoscenza dei requisiti di sicurezza indicati dalle normative nazionali vigenti.

Le attrezzature antinfortunistiche necessarie alla prevenzione di incidenti durante l'installazione e il funzionamento del motore sull'impianto, devono essere conformi alle normative nazionali vigenti.



AVVERTENZA

I controlli per l'arresto di emergenza devono essere dotati di dispositivi di blocco del riavvio. Dopo un arresto di emergenza, un comando di avvio può avere effetto solo dopo il ripristino intenzionale dei dispositivi di blocco del riavvio.

Istruzioni da osservare:

1. Non salire sul motore.
2. La temperatura della carcassa del motore può risultare estremamente calda al contatto della mano durante il normale funzionamento e in particolare dopo lo spegnimento.
3. Alcune applicazioni per motori speciali possono richiedere istruzioni aggiuntive (ad es. quando sono forniti con un convertitore di frequenza).
4. Prestare attenzione a tutte le parti in rotazione del motore.
5. Non aprire le scatole morsetti mentre l'alimentazione è attiva.

3 Gestione e movimentazione

3.1 Consegna

Ispezionare immediatamente il motore alla consegna per accertarsi che non abbia subito danni durante il trasporto (ad es. alle estremità e alle flange dell'albero e sulle superfici verniciate). Se vengono rilevati danni, contestarli subito allo spedizioniere.

Controllare tutti i dati nominali riportati sulla targhetta del motore, in particolare tensione

e tipo di collegamenti (a stella o a triangolo). Ad eccezione delle grandezze più piccole, il tipo di cuscinetto è specificato sulla targhetta con i dati nominali dei motori.

Nel caso di applicazioni con azionamento a velocità variabile, verificare la caricabilità massima ammessa in funzione della frequenza indicata nella seconda targhetta del motore.

3.2 Trasporto e immagazzinaggio

Il motore dovrà sempre essere immagazzinato in luogo coperto (temperatura superiore a -20 °C), asciutto, privo di vibrazioni e di polvere. Durante il trasporto evitare urti, cadute e umidità. In condizioni diverse, rivolgersi ad ABB.

Le superfici lavorate non protette (flange ed estremità dell'albero) devono essere trattate con prodotti anticorrosivi.

L'albero deve essere ruotato a mano periodicamente (ogni tre mesi) per prevenire perdite di lubrificante.

Si consiglia di usare le scaldiglie anticondensa, se disponibili, per evitare formazione di condensa nel motore.

Per evitare danni ai cuscinetti, il motore da fermo non deve essere sottoposto ad alcuna vibrazione esterna.

I motori provvisti di cuscinetti a rulli cilindrici e/o obliqui devono essere bloccati durante il trasporto.

3.3 Sollevamento

Tutti i motori ABB pesanti più di 25 kg sono dotati di golfari di sollevamento.

Per sollevare il motore devono essere utilizzati solo i golfari di sollevamento principali, che non devono essere utilizzati per sollevare il motore quando è agganciato ad altre apparecchiature o strutture.

I golfari per le apparecchiature ausiliarie, quali freni e ventole di raffreddamento separate, o scatole morsetti, non devono essere utilizzati per sollevare il motore. Il baricentro di motori della stessa grandezza può variare in funzione della potenza, delle predisposizioni per il montaggio e delle apparecchiature ausiliarie.

I golfari danneggiati non devono essere utilizzati. Prima di sollevare il motore assicurarsi che i golfari di sollevamento non siano danneggiati.

I golfari di sollevamento devono essere serrati

prima dell'utilizzo. Se necessario, la posizione dei golfari di sollevamento può essere regolata utilizzando rondelle idonee.

Assicurarsi che vengano utilizzate apparecchiature di sollevamento appropriate e che le dimensioni dei ganci di sollevamento siano adatte ai golfari.

Fare attenzione a non danneggiare le apparecchiature ausiliarie e i cavi collegati al motore.

Rimuovere eventuali attrezzature utilizzate per fissare il motore al pallet durante il trasporto.

ABB può fornire istruzioni per il sollevamento specifiche.



AVVERTENZA

Durante le operazioni di sollevamento, montaggio o manutenzione, è necessario mettere in pratica tutte le considerazioni per la sicurezza necessarie e prestare particolare attenzione affinché nessuno sia in pericolo per i carichi sospesi.

3.4 Peso del motore

Il peso complessivo di motori con la stessa grandezza (altezza d'asse) può variare in funzione della potenza, della disposizione di montaggio e delle apparecchiature ausiliarie.

La seguente tabella indica i pesi massimi stimati per motori standard in funzione del materiale della carcassa.

Il peso effettivo dei motori ABB, fatta eccezione per le grandezze più piccole (56 e 63), è specificato sulla targhetta con le caratteristiche nominali.

Tabella 3.1: Sezione minima dei conduttori protettivi

Grandezza	Alluminio, Peso kg	Ghisa, Peso kg	Add. per freno
56	4,5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1.700	–
355	–	2.700	–
400	–	3.500	–
450	–	4.500	–
5.000	–	2.800	–

Se il motore è dotato di una ventola separata, richiedere il peso ad ABB.

4 Installazione e messa in servizio



AVVERTENZA

Scollegare e bloccare il motore prima di intervenire su di esso o sull'apparecchiatura azionata.

4.1 Informazioni generali

Tutti i dati nominali devono essere controllati accuratamente per garantire che la protezione del motore e i collegamenti siano eseguiti correttamente.

Al primo avviamento del motore, oppure dopo un periodo di stoccaggio superiore a 6 mesi, applicare la quantità di grasso specificata.

Per ulteriori informazioni, vedere la sezione "7.2.2 Motori con cuscinetti ingrassabili".

Quando il motore è installato in posizione verticale con l'albero rivolto verso il basso, il motore deve essere dotato di tettuccio per evitare l'introduzione di oggetti estranei o liquidi provenienti dall'alto nelle aperture di ventilazione. Lo stesso risultato può essere ottenuto con un tettuccio separato non fissato al motore, ma, in questo caso, sul motore deve essere applicata un'etichetta di avviso.

4.2 Motori con cuscinetti diversi da quelli radiali a sfere

Rimuovere eventuali blocchi per il trasporto. Ruotare a mano l'albero del motore per verificare che ruoti liberamente.

Motori dotati di cuscinetti a rulli cilindrici:

Il funzionamento del motore in assenza di spinte radiali applicate all'albero potrebbe danneggiare il cuscinetto a rulli a causa di un effetto di "scorrimento".

Motori dotati di cuscinetti obliqui a sfere:

Il funzionamento del motore in assenza di spinte assiali applicate all'albero nella direzione corretta potrebbe danneggiare il cuscinetto obliquo.



AVVERTENZA

Per i motori con cuscinetti obliqui a sfere, la forza assiale non deve in alcun modo cambiare direzione.

Il tipo di cuscinetto usato è specificato sulla targhetta con i dati nominali.

4.3 Controllo della resistenza di isolamento

Controllare la resistenza d'isolamento (IR) prima della messa in servizio, dopo lunghi periodi di fermo o di immagazzinaggio nel caso si sospetti una formazione di umidità negli avvolgimenti. L'IR deve essere misurata direttamente sui morsetti del motore con i cavi di alimentazione scollegati per evitare che questi influiscano sul risultato.

La resistenza di isolamento deve essere utilizzata come indicatore di tendenza per individuare eventuali variazioni del sistema di isolamento. Nelle macchine nuove, l'IR è di solito di migliaia di Mohm e quindi è importante seguire i cambiamenti dell'IR per conoscere le condizioni del sistema di isolamento. In genere, l'IR non deve essere inferiore a 10 MΩ e in nessun caso deve essere inferiore a 1 MΩ (misurato con 500 o 1000 VDC e corretto a 25 °C). Il valore della resistenza d'isolamento viene dimezzato ogni 20 °C di aumento della temperatura.

La Figura 1 nel Capitolo 11 può essere utilizzata per correggere l'isolamento secondo la temperatura desiderata.



AVVERTENZA

La carcassa del motore deve essere collegata a terra e gli avvolgimenti devono essere scaricati immediatamente dopo ogni misurazione per evitare rischi di shock elettrici.

Se il valore di riferimento della resistenza di isolamento non viene raggiunto, l'avvolgimento è troppo umido e deve essere asciugato in forno. La temperatura del forno deve essere di 90 °C per 12–16 ore e successivamente di 105 °C per 6–8 ore.

Se montati, i tappi dei fori di scarico devono essere rimossi e le valvole di chiusura devono essere aperte durante il riscaldamento. Dopo tale operazione assicurarsi che i tappi vengano rimessi al loro posto. Anche se i tappi di scarico sono montati, si consiglia di smontare gli scudi e i coperchi delle scatole morsetti prima del processo di asciugatura.

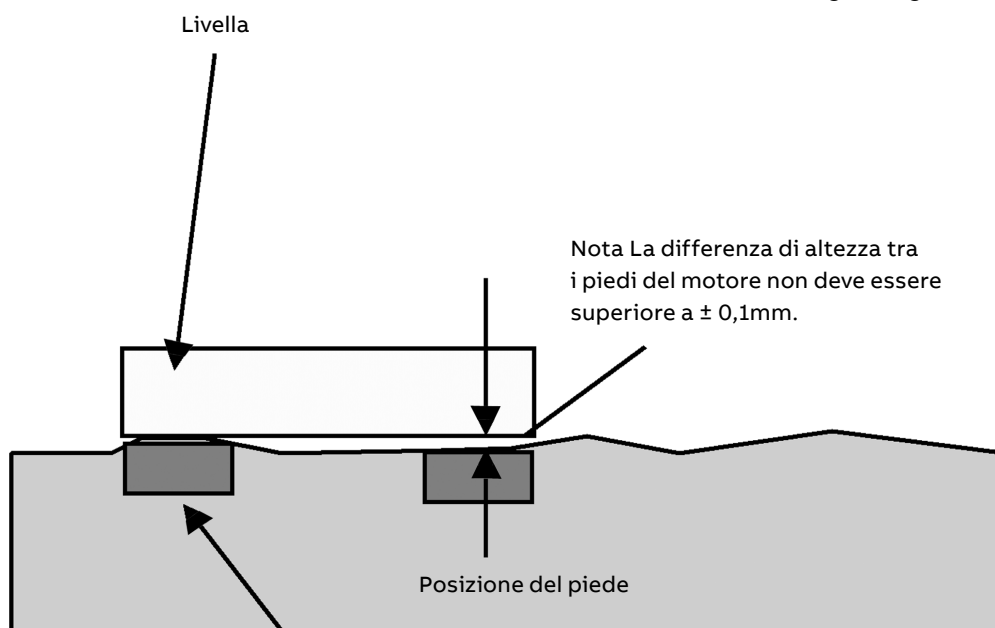
Gli avvolgimenti impregnati di acqua di mare devono solitamente essere rifatti.

4.4 Fondazione

L'utente finale è totalmente responsabile della preparazione del basamento.

I basamenti metallici devono essere verniciati per evitare la corrosione.

Le fondazioni devono essere in piano e sufficientemente rigide per supportare eventuali sollecitazioni da corto circuito. Devono essere progettate e dimensionate in modo da evitare il trasferimento di vibrazioni al motore e l'insorgere di vibrazioni dovute a risonanza. Vedere la figura seguente.



4.5 Bilanciatura e montaggio di semigiunti e pulegge

Come standard, la bilanciatura del motore viene effettuata utilizzando una mezza chiavetta.

Semigiunti o pulegge devono essere bilanciati dopo la lavorazione delle sedi delle chiavette. La bilanciatura deve essere eseguita con lo stesso metodo di bilanciatura utilizzato per il motore.

Semigiunti e pulegge devono essere montati sull'albero utilizzando esclusivamente attrezzature e utensili che non danneggino i cuscinetti e le tenute.

Non montare mai semigiunti o pulegge utilizzando un martello, né rimuoverli con una leva infulcrata contro il corpo del motore.

4.6 Montaggio e allineamento del motore

Assicurarsi che attorno al motore vi sia spazio sufficiente a garantire la circolazione dell'aria. Si raccomanda di lasciare tra il coperchio della ventola e il muro uno spazio pari almeno alla metà della presa d'aria del coperchio della ventola. Per ulteriori informazioni, consultare il catalogo prodotti o i disegni con quote reperibili nelle nostre pagine Web:
www.abb.com/motors&generators.

Un corretto allineamento è indispensabile per prevenire guasti ai cuscinetti, vibrazioni e possibili rotture dell'albero.

Montare il motore sulla fondazione utilizzando bulloni o prigionieri idonei e inserire degli spessori tra la fondazione e i piedi.

Allineare il motore utilizzando metodi idonei.

Se possibile, praticare dei fori per le spine di centraggio e fissare le spine nella posizione corretta.

Per montare accuratamente il semigiunto controllare che il gioco b sia inferiore a 0,05 mm e che la differenza tra a_1 e a_2 sia anch'essa inferiore a 0,05 mm. Vedere la Figura 2.

Dopo il serraggio finale dei bulloni o dei prigionieri, controllare nuovamente l'allineamento.

Non superare i valori di carico ammessi per i cuscinetti e riportati sui cataloghi dei prodotti.

Controllare che il motore sia sufficientemente aerato. Assicurarsi che oggetti vicini o l'azione diretta del sole non irradiano calore aggiuntivo al motore.

Per i motori montati su flangia (ad esempio B5, B35, V1), assicurarsi che la costruzione sia tale da consentire un flusso di aria sufficiente sulla superficie esterna della flangia.

4.7 Forze radiali e accoppiamenti a cinghia

Mettere in tensione le cinghie secondo le istruzioni del fornitore dell'apparecchiatura condotta. Non superare le tensioni di cinghia massime (ovvero i carichi radiali sui cuscinetti) indicate nei relativi cataloghi prodotto.



AVVERTENZA

Un'eccessiva tensione delle cinghie danneggia i cuscinetti e può danneggiare l'albero.

4.8 Motori con tappi di scarico della condensa

Controllare che i fori di scarico e i tappi siano rivolti verso il basso. Nei motori montati in verticale, i fori di scarico possono essere in posizione orizzontale.

I motori con tappi di scarico in plastica sigillabili vengono forniti in posizione aperta. In ambienti polverosi tutti i fori di scarico devono essere chiusi.

4.9 Cablaggio e collegamenti elettrici

La scatola morsetti dei motori standard a velocità singola contiene normalmente 6 terminali dell'avvolgimento e almeno un morsetto di terra.

Oltre ai terminali dell'avvolgimento principale e ai morsetti di terra, la scatola morsetti può contenere i collegamenti per termistori, scaldiglie o altri dispositivi ausiliari.

Per il collegamento di tutti i cavi principali devono essere utilizzati capicorda idonei. I cavi per i dispositivi ausiliari possono essere collegati direttamente alle relative morsettiere.

I motori sono destinati solo a installazioni fisse. Salvo diversa indicazione, le filettature di ingresso dei cavi sono espresse in unità metriche. Il grado di protezione IP del pressacavo deve essere almeno pari a quello delle morsettiere.

Al momento dell'installazione è necessario utilizzare un raccordo per canaline o un connettore per cavi certificato.



I cavi devono essere meccanicamente protetti e fissati vicino alla morsettiere, in conformità alla normativa IEC/EN 60079-0 e alle normative locali in merito alle installazioni.

I passacavi inutilizzati devono essere chiusi con appositi tappi aventi la stessa classe IP della morsettiere.

Il grado di protezione e il diametro sono specificati nella documentazione relativa ai pressacavi.



AVVERTENZA

Per gli ingressi cavi, utilizzare pressacavi e tenute conformi al tipo e al diametro del cavo.

La messa a terra deve essere eseguita nel rispetto delle normative locali prima di collegare il motore all'alimentazione di rete.

Il morsetto di terra posto sulla carcassa deve essere collegato al sistema di terra con cavo come illustrato nella tabella 5 della normativa IEC/EN 60034-1.

Tabella 4.1: Sezione minima dei conduttori protettivi

Sezione dei conduttori di fase dell'installazione, S, [mm²]	Sezione minima del corrispondente conduttore protettivo, S, [mm²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Inoltre, la messa a terra o gli impianti di collegamento equipotenziale sul lato esterno dell'apparecchiatura elettrica devono garantire un collegamento efficace di un conduttore con sezione di almeno 4 mm².

I cavi di collegamento tra la rete e i morsetti del motore devono soddisfare i requisiti indicati dalle normative nazionali per l'installazione o essere conformi alla norma IEC/EN 60204-1, in base al valore di corrente nominale indicato sulla targhetta del motore.

i

Se la temperatura ambiente supera i +50 °C, utilizzare cavi che supportano una temperatura operativa minima di +90 °C. Quando si dimensionano i cavi, è necessario tenere in considerazione anche tutti gli altri fattori di conversione dipendenti dalle condizioni di installazione.

Assicurarsi che il grado di protezione del motore sia adatto alle condizioni ambientali e climatiche. Ad esempio, assicurarsi che l'acqua non possa penetrare nel motore o nelle morsettiere.

Per garantire il grado di protezione IP corretto, le guarnizioni delle morsettiere devono essere applicate correttamente nelle rispettive feritoie. Una discontinuità potrebbe causare l'ingresso di polvere o acqua con il rischio di flash sulle parti attive.

4.9.1 Collegamenti per diversi metodi di avviamento

La scatola morsetti dei motori standard a velocità singola contiene normalmente 6 terminali dell'avvolgimento e almeno un morsetto di terra. In questo modo è possibile eseguire l'avviamento DOL o Y/D.

Per i motori speciali o a doppia velocità, seguire attentamente le istruzioni presenti all'interno della morsettiera o nel manuale del motore.

La tensione e il tipo di collegamento sono indicati sulla targhetta del motore.

Avviamento diretto da rete (DOL):

È possibile utilizzare una connessione avvolgimento a stella (Y) o a triangolo (D).

Ad esempio, 690 VY, 400 VD indica un collegamento a stella (Y) per 690 V e a triangolo (D) per 400 V.

Avviamento a stella/triangolo (Y/D):

Quando si utilizza un collegamento a triangolo (D), la tensione di alimentazione del motore deve essere uguale alla tensione nominale.

Rimuovere tutte le barrette di collegamento dal blocco terminali.

Altri metodi di avviamento e condizioni di avviamento difficili:

Nei casi in cui vengono utilizzati altri metodi di avviamento (ad es. convertitore o soft starter) nei tipi S1 e S2, si considera che il dispositivo è "isolato dal sistema di alimentazione quando la macchina elettrica è in funzione" secondo la norma IEC 60079-0 e la protezione termica è facoltativa.

4.9.2 Collegamenti di dispositivi ausiliari

Se un motore è dotato di termistori o altri RTD (Pt100, relè termici e così via) e dispositivi ausiliari, è consigliabile che vengano utilizzati e collegati nei modi appropriati. Per determinate applicazioni è obbligatorio utilizzare una protezione termica. Per ulteriori informazioni, vedere la documentazione in dotazione con il motore. Gli schemi di collegamento per gli elementi ausiliari e i componenti di collegamento si trovano all'interno della scatola morsetti.

La tensione di misurazione massima per i termistori è 2,5 V. La corrente di misurazione massima per Pt100 è 5 mA. L'utilizzo di tensione o corrente di misurazione maggiore può determinare errori nella lettura o danneggiare il rilevatore della temperatura.

L'isolamento dei sensori termici soddisfa i requisiti di isolamento base.

4.10 Morsetti e senso di rotazione

L'albero ruota in senso orario visto dal lato di accoppiamento quando la sequenza di fase L1, L2, L3 è collegata ai terminali come illustrato nella Figura 3.

Per invertire il senso di rotazione, scambiare tra loro i collegamenti di due cavi di alimentazione qualsiasi.

Se il motore ha una ventola unidirezionale, controllare che ruoti nello stesso senso indicato dalla freccia posta sul motore.

5 Funzionamento

5.1 Informazioni generali

Salvo diversa indicazione nella targhetta dei dati nominali, i motori sono progettati per le condizioni ambientali seguenti:

- I motori devono essere installati solo in installazioni fisse.
- Intervallo di temperatura ambiente: tra -20 °C e +40 °C.
- Altitudine massima: 1000 m sul livello del mare.
- La variazione di tensione e frequenza dell'alimentazione non possono superare i limiti definiti nelle norme pertinenti. La tolleranza per la tensione di alimentazione è di $\pm 5\%$ e per la frequenza di $\pm 2\%$ in accordo con la Figura 4 (EN / IEC 60034-1, paragrafo 7.3, Zona A). Si presume che entrambi i valori estremi non si presentino contemporaneamente.

Il motore può essere utilizzato solo nelle applicazioni per le quali è stato progettato. I valori nominali e le condizioni operative sono indicati sulle targhetture del motore. Inoltre, devono essere rispettati tutti i requisiti indicati nel presente manuale e in altre istruzioni e norme correlate.

Se tali limiti vengono superati, è necessario controllare i dati del motore e le caratteristiche di costruzione. Per ulteriori informazioni, contattare ABB.



AVVERTENZA

L'inosservanza delle istruzioni o la mancata manutenzione dell'apparecchiatura può compromettere la sicurezza e quindi impedire l'utilizzo del motore.

6 Motori a bassa tensione con funzionamento a velocità variabile

6.1 Introduzione

In questa sezione del manuale vengono fornite istruzioni aggiuntive per i motori utilizzati con alimentazioni con convertitore di frequenza. Il motore è progettato per funzionare da una singola alimentazione proveniente da un convertitore di frequenza e non con motori funzionanti in parallelo da un singolo convertitore di frequenza. Seguire le istruzioni fornite dal produttore del convertitore.

ABB potrebbe richiedere informazioni aggiuntive per stabilire l'idoneità per determinati tipi di motori utilizzati in applicazioni speciali o con modifiche progettuali speciali.

6.2 Isolamento dell'avvolgimento

Gli azionamenti a velocità variabile creano sollecitazioni di tensione superiori all'alimentazione sinusoidale sull'avvolgimento del motore. Pertanto, occorre dimensionare l'isolamento dell'avvolgimento del motore e il filtro sull'uscita del convertitore in base alle seguenti istruzioni.

6.2.1 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ABB

In caso, ad esempio, di azionamenti singoli delle serie ABB AC_8_ ed AC_5_ con un'unità di alimentazione a diodi (tensione DC non

controllata), per scegliere l'isolamento dell'avvolgimento e i filtri fare riferimento alla tabella 6.1.

6.2.2 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per tutti gli altri convertitori

Le sollecitazioni di tensione devono essere tenute al di sotto dei limiti accettati. Contattare il fornitore del sistema per garantire la sicurezza dell'applicazione. Al momento di dimensionare il motore occorre prendere in considerazione l'influenza di eventuali filtri.

6.3 Protezione termica

La maggior parte dei motori oggetto del presente manuale è dotata di termistori PTC o di altri tipi di RTD negli avvolgimenti dello statore. Si consiglia di collegarli al convertitore di frequenza. Per maggiori informazioni fare riferimento al capitolo 4.9.2.

6.4 Correnti d'albero

È necessario utilizzare cuscinetti o costruzioni di cuscinetti isolati, filtri di modo comune e metodi di cablaggio e messa a terra idonei, in base alle seguenti istruzioni e facendo riferimento alla tabella 6.1.

Tabella 6.1 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ABB

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW o}$ $\text{IEC315} \leq \text{Grandezza} \leq \text{IEC355}$	$P_N \geq 350 \text{ kW o}$ $\text{IEC400} \leq \text{Grandezza} \leq \text{IEC450}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Motore standard	Motore standard + cuscinetto N isolato	Motore standard + cuscinetto N isolato + filtro di modo comune
$500\text{V} > U_N \leq 600\text{V}$	Motore standard + filtro dU/dt (reattore) OPPURE Isolamento rinforzato	Motore standard + filtro dU/dt (reattore) + cuscinetto N isolato OPPURE Isolamento rinforzato + cuscinetto N isolato	Motore standard + cuscinetto N isolato + filtro dU/dt (reattore) + filtro di modo comune OPPURE Isolamento rinforzato + cuscinetto N isolato + filtro di modo comune
$500\text{V} > U_N \leq 600\text{V}$ (lunghezza cavo >150 m)	Motore standard	Motore standard + cuscinetto N isolato	Motore standard + cuscinetto N isolato + filtro di modo comune
$600\text{V} > U_N \leq 690\text{V}$	Isolamento rinforzato + filtro dU/dt (reattore)	Isolamento rinforzato + filtro dU/dt (reattore) + cuscinetto N isolato	Isolamento rinforzato + cuscinetto N isolato + filtro dU/dt (reattore) + filtro di modo comune
$600\text{V} > U_N \leq 690\text{V}$ (lunghezza cavo >150 m)	Isolamento rinforzato	Isolamento rinforzato + cuscinetto N isolato	Isolamento rinforzato + cuscinetto N isolato + filtro di modo comune

6.4.1 Eliminazione delle correnti d'albero con i convertitori ABB

Nel caso di convertitori di frequenza ABB, ad es. delle serie AC_8_ e AC_5_ con un'unità di alimentazione a diodi, occorre usare i metodi indicati nella tabella 6.1 per evitare correnti d'albero pericolose nei motori.

i

Si consigliano cuscinetti isolati con fori interni e/o esterni rivestiti di ossido di alluminio o elementi volventi in ceramica. I rivestimenti in ossido di alluminio devono essere trattati con un sigillante per evitare che lo sporco e l'umidità penetrino nel rivestimento poroso. Per l'esatto tipo di isolamento dei cuscinetti, vedere la targhetta del motore. Non è consentito cambiare il tipo di cuscinetti o il metodo di isolamento senza l'autorizzazione di ABB.

6.4.2 Eliminazione delle correnti d'albero con tutti gli altri convertitori

L'utente è responsabile della protezione del motore e dell'apparecchiatura condotta da correnti d'albero pericolose. Le istruzioni descritte nel capitolo 6.4.1 possono essere utilizzate come linee guida, ma non è possibile garantirne l'efficacia in tutti i casi.

6.5 Cablaggio, messa a terra ed EMC

Per fornire la messa a terra appropriata e garantire la conformità a tutti i requisiti EMC applicabili, i motori superiori a 30 kW devono essere cablati utilizzando cavi simmetrici schermati e pressacavi EMC, ovvero pressacavi che forniscono aderenza a 360°.

I cavi simmetrici e schermati sono altamente raccomandati anche per i motori più piccoli. Eseguire la disposizione a terra a 360° per tutti gli ingressi cavo come descritto nelle istruzioni per i pressacavi. Attorcigliare in fasci le schermature dei cavi e collegare al terminale di terra/busbar più vicino all'interno della scatola morsettiera, dell'armadietto del convertitore e così via.

i

È necessario utilizzare pressacavi con aderenza a 360° in tutti i punti terminali, ad esempio su motore, convertitore, eventuali interruttori di sicurezza e così via.

Per i motori di grandezza IEC 280 e superiori, è necessaria un'equalizzazione aggiuntiva dei potenziali tra la carcassa del motore e l'apparecchiatura azionata, a meno che entrambe non siano montate su un basamento comune in acciaio. In tal caso, è necessario verificare la conduttività ad alta frequenza del collegamento fornito dal basamento in acciaio, ad esempio misurando la differenza di potenziale tra i componenti.

Ulteriori informazioni sulla messa a terra e il cablaggio di azionamenti a velocità variabile sono disponibili nel manuale "Messa a terra e cablaggio degli azionamenti a velocità variabile" (codice: 3AFY 61201998).

6.6 Velocità di funzionamento

Per velocità superiori a quella nominale indicata sulla targhetta con i dati nominali del motore o nel rispettivo catalogo prodotti, assicurarsi che non venga superata la velocità di rotazione massima consentita del motore o la velocità critica dell'intera applicazione.

6.7 Motori in applicazioni a velocità variabile

6.7.1 Informazioni generali

Con i convertitori di frequenza ABB, i motori possono essere dimensionati utilizzando l'apposito programma DriveSize di ABB. Lo strumento può essere scaricato dal sito Web di ABB (www.abb.com/motors&generators).

Per le applicazioni dotate di altri convertitori, i motori devono essere dimensionati manualmente. Per ulteriori informazioni, contattare ABB. Le curve di caricabilità (o le curve della capacità di carico) si basano sulla tensione di alimentazione nominale. Il funzionamento in condizioni di sottotensione o di sovratensione può influire sulle prestazioni dell'applicazione.

6.7.2 Caricabilità del motore con convertitori serie AC_8_ con controllo DTC

Le curve di caricabilità presentate nelle Figure 5a - 5d sono valide per i convertitori della serie ABB AC_8_ con tensione DC non controllata e controllo DTC. Le figure mostrano la coppia di uscita continua massima approssimativa dei motori in funzione della frequenza dell'alimentazione. La coppia di uscita è fornita come percentuale della coppia nominale del motore. I valori sono indicativi; i valori esatti sono disponibili su richiesta.



La velocità massima del motore e dell'applicazione non deve essere superata!

6.7.3 Caricabilità del motore con convertitori serie AC_5_

Le curve di caricabilità presentate nelle Figure 6a - 6d sono valide per i convertitori della serie AC_5_. Le figure mostrano la coppia di uscita continua massima approssimativa dei motori in funzione della frequenza dell'alimentazione. La coppia di uscita è fornita come percentuale della coppia nominale del motore. I valori sono indicativi; i valori esatti sono disponibili su richiesta.



La velocità massima del motore e dell'applicazione non deve essere superata!

6.7.4 Caricabilità del motore con convertitori tipo PWM come fonte di tensione

Per altri convertitori, con tensione DC non controllata e frequenza minima di commutazione di 3 kHz (200 ... 500 V), come linee guida possono essere utilizzate le istruzioni di dimensionamento riportate nel capitolo 6.7.3. Tenere tuttavia presente che la caricabilità termica effettiva può anche essere inferiore. Si prega di contattare il produttore del convertitore o il fornitore del sistema.



La caricabilità termica effettiva di un motore può essere inferiore a quella indicata dalle curve delle linee guida.

6.7.5 Sovraccarichi di breve periodo

I motori ABB possono essere temporaneamente sovraccaricati e utilizzati per compiti intermittenti. Il metodo più comodo per dimensionare tali applicazioni è utilizzare lo strumento DriveSize.

6.8 Dati nominali riportati sulle targhette

L'utilizzo dei motori ABB nelle applicazioni a velocità variabile di solito non richiede altre targhette con i dati nominali. I parametri richiesti per la messa in servizio del convertitore sono riportati sulla targhetta principale dei dati nominali. In alcune applicazioni speciali, tuttavia, i motori possono essere dotati di targhette aggiuntive per applicazioni a velocità variabile.

Queste targhette includono le seguenti informazioni:

- gamma di velocità
- gamma di potenza
- gamma di tensione e corrente
- tipo di coppia (costante o quadratico)
- e tipo di convertitore e frequenza di commutazione minima richiesta

6.9 Messa in servizio per applicazioni a velocità variabile

La messa in servizio per applicazioni a velocità variabile deve essere eseguita attenendosi alle istruzioni relative al convertitore di frequenza utilizzato e alle leggi e normative nazionali. Devono inoltre essere tenuti in considerazione i requisiti e le limitazioni imposti dall'applicazione.

Tutti i parametri richiesti per l'impostazione del convertitore devono essere presi dalle targhette dei dati nominali dei motori. I parametri richiesti più spesso sono:

- tensione nominale
- corrente nominale
- frequenza nominale
- velocità nominale
- potenza nominale



Nel caso di informazioni mancanti o imprecise, non azionare il motore senza aver prima verificato le impostazioni corrette.

ABB consiglia di sfruttare tutte le caratteristiche di protezione idonee offerte dal convertitore per migliorare la sicurezza dell'applicazione. I convertitori in genere offrono funzionalità come (nomi e disponibilità delle funzionalità dipendono dal produttore e dal modello del convertitore):

- velocità minima
- velocità massima
- tempi di accelerazione e decelerazione
- corrente massima
- coppia massima
- protezione da arresti accidentali

7 Manutenzione



AVVERTENZA

Durante le fermate, all'interno della scatola morsettiera potrebbe essere presente tensione utilizzata per alimentare resistenze o riscaldare direttamente l'avvolgimento.

7.1 Ispezione generale

1. Ispezionare il motore a intervalli regolari, almeno una volta all'anno. La frequenza dei controlli dipende, ad esempio, dal livello di umidità presente nell'ambiente e dalle specifiche condizioni climatiche e, determinata inizialmente in modo sperimentale, deve essere poi rispettata con estrema precisione.
2. Mantenere il motore pulito e assicurare una buona ventilazione. Se il motore è utilizzato in un ambiente polveroso, il sistema di ventilazione deve essere regolarmente pulito e controllato.
3. Controllare le condizioni delle tenute dell'albero (es. V-ring o tenuta radiale) e se necessario sostituirle.
4. Controllare le condizioni dei collegamenti e dei bulloni di montaggio e di fissaggio.
5. Controllare le condizioni dei cuscinetti prestando attenzione ai rumori anomali, alle vibrazioni, alla temperatura, analizzando il grasso consumato o effettuando monitoraggi con rilevatori SPM dove esistenti. Prestare particolare attenzione ai cuscinetti quando la durata prevista è prossima al termine.

Quando si rilevano segni di usura, smontare il motore, controllarne le parti ed effettuare le necessarie sostituzioni. Quando i cuscinetti vengono sostituiti, è necessario utilizzare cuscinetti identici a quelli montati originariamente. Contemporaneamente alla sostituzione del cuscinetto dovranno essere sostituite le tenute dell'albero, che dovranno avere la stessa qualità e le stesse caratteristiche di quelle originali.

Nel caso di motori IP 55 e quando il motore viene fornito con un tappo chiuso, è consigliabile aprire periodicamente i tappi di scarico per verificare che la via di uscita della condensa non sia ostruita e per consentire la fuoriuscita della condensa dal motore. Questa operazione deve essere eseguita a motore fermo e in condizioni di sicurezza.

7.1.1 Motori non in attività

Se il motore rimane in standby per un lungo periodo di tempo su una nave o in altri ambienti con vibrazioni, è necessario adottare le seguenti precauzioni:

1. L'albero deve essere fatto ruotare periodicamente ogni 2 settimane (riportare gli interventi) eseguendo un avvio del sistema. Se, per un qualsiasi motivo, l'avvio non è possibile, ruotare l'albero a mano una volta alla settimana per cambiarne la posizione. Le vibrazioni causate da altre apparecchiature della nave causeranno la vaiolatura dei cuscinetti che può essere ridotta al minimo con il funzionamento normale o la rotazione manuale.
2. È necessario ingrassare i cuscinetti ogni anno mentre si ruota l'albero (annotare gli interventi). Se il motore è stato fornito con un cuscinetto a rulli lato azionamento, rimuovere il blocco per il trasporto prima di ruotare l'albero. In caso di trasporto, rimontare il blocco.
3. Per prevenire danni ai cuscinetti, è opportuno evitare le vibrazioni. È necessario seguire tutte le istruzioni fornite nel manuale per la messa in servizio e la manutenzione del motore. Se tali istruzioni non vengono seguite, la garanzia non coprirà eventuali danni all'avvolgimento e ai cuscinetti.

7.2 Lubrificazione



Prestare attenzione a tutte le parti in movimento!

AVVERTENZA



I lubrificanti possono causare irritazioni alla pelle e infiammazioni agli occhi. Seguire tutte le precauzioni di sicurezza indicate dal produttore del grasso.

AVVERTENZA

Il tipo dei cuscinetti è specificato nel relativo catalogo prodotti e sulla targhetta con i dati nominali, eccetto che per le grandezze minori.

Intervali di lubrificazione corretti sono essenziali per garantire l'affidabilità dei cuscinetti.

Per la lubrificazione, ABB segue principalmente il principio L1, secondo il quale il 99% dei motori avrà la durata prevista.

7.2.1 Motori con cuscinetti a lubrificazione permanente

I cuscinetti sono, di solito, lubrificati in modo permanente e di tipo 1Z, 2Z, 2RS o equivalente.

A titolo indicativo, nella tabella seguente sono illustrate le durate che possono essere ottenute in conformità a L_1 per grandezze fino a 250.

Per applicazioni con temperature ambiente più elevate, contattare ABB. Formula per passare dai valori L_1 a valori approssimativamente corrispondenti a L_{10} : $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Ore di funzionamento per cuscinetti a lubrificazione permanente a temperature ambientali di 25 °C e 40 °C:

Tabella 7.1

Grandezza	Poli	Ore di servizio a 25 °C	Ore di servizio a 40 °C
56	2	52.000	33.000
56	4-8	65.000	41.000
63	2	49.000	31.000
63	4-8	63.000	40.000
71	2	67.000	42.000
71	4-8	100.000	56.000
80-90	2	100.000	65.000
80-90	4-8	100.000	96.000
100-112	2	89.000	56.000
100-112	4-8	100.000	89.000
132	2	67.000	42.000
132	4-8	100.000	77.000
160	2	60.000	38.000
160	4-8	100.000	74.000
180	2	55.000	34.000
180	4-8	100.000	70.000
200	2	41.000	25.000
200	4-8	95.000	60.000
225	2	36.000	23.000
225	4-8	88.000	56.000
250	2	31.000	20.000
250	4-8	80.000	50.000

Dati validi fino a 60 Hz.

7.2.2 Motori con cuscinetti rilubrificabili

Targhetta con i dati di lubrificazione e suggerimenti generali di lubrificazione.

Se il motore è dotato di targhetta con i dati di lubrificazione, seguire i valori indicati.

Sulla targhetta con i dati di lubrificazione sono riportati gli intervalli di ingrassaggio relativamente a montaggio, temperatura ambiente e velocità di rotazione.

Durante il primo avviamento o dopo la lubrificazione di un cuscinetto, è possibile che si manifesti temporaneamente un aumento di temperatura, per circa 10-20 ore.

È possibile che alcuni motori siano dotati di un raccoglitore per il grasso usato. Seguire le istruzioni specifiche fornite per l'attrezzatura.

A. Lubrificazione manuale

Reingrassaggio con motore in funzione

- Rimuovere il tappo di scarico del grasso o aprire la valvola di chiusura se montata.
- Controllare che il canale di lubrificazione sia aperto.
- Iniettare nel cuscinetto la quantità di grasso specificata.
- Far funzionare il motore per 1-2 ore per assicurarsi che tutto il grasso in eccesso venga spinto fuori dai cuscinetti. Chiudere il tappo di scarico del grasso o la valvola di chiusura se montata.

Reingrassaggio con motore fermo

Se non è possibile eseguire l'ingrassaggio dei cuscinetti con il motore in funzione, la lubrificazione può essere eseguita a motore fermo.

- In questo caso, adoperare solo la metà della quantità di grasso richiesta, quindi mettere in funzione il motore per alcuni minuti alla massima velocità.
- Quando il motore si ferma, applicare al cuscinetto la rimanente quantità di grasso specificata.
- Dopo 1-2 ore di funzionamento, chiudere il tappo di scarico del grasso o la valvola di chiusura, se montata.

B. Lubrificazione automatica

In caso di lubrificazione automatica, rimuovere permanentemente il tappo di scarico del grasso o aprire la valvola di chiusura, se presente.

Si raccomanda di utilizzare esclusivamente sistemi elettromeccanici.

La quantità di grasso necessario per ogni intervallo di lubrificazione riportata nella tabella deve essere triplicata quando si utilizza un sistema di lubrificazione centrale. Quando si utilizzano unità di ingrassaggio automatico più piccole (una o due cartucce per motore), è possibile utilizzare la quantità normale di vgrasso.

Per l'ingrassaggio automatico dei motori a due poli, seguire la nota sui lubrificanti per i motori a due poli nella sezione relativa ai lubrificanti.

Il grasso utilizzato deve essere idoneo per la lubrificazione automatica. Controllare il distributore del sistema di lubrificazione automatica e le raccomandazioni del produttore del grasso.

Esempio di calcolo della quantità di grasso per il sistema di lubrificazione automatica

Sistema di lubrificazione centrale: Motore IEC M3_P 315_4 poli in rete a 50 Hz, intervallo di lubrificazione conforme alla Tabella:

7600 h/55 g (DE) e 7600 h/40 g (NDE):

(DE) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,52 \text{ g/giorno}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,38 \text{ g/giorno}$

Esempio di calcolo della quantità di grasso per unità di lubrificazione automatica (cartuccia) singola

(DE) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/giorno}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/giorno}$

RLI = Intervallo di rilubrificazione, DE = Lato comando, NDE = Lato non comando

7.2.3 Intervalli e quantità di lubrificazione

Gli intervalli di lubrificazione per i motori verticali sono la metà dei valori riportati nella tabella seguente.

A titolo indicativo, è possibile ottenere una lubrificazione adeguata per la durata seguente, conforme a L_1 . Per applicazioni con temperature ambiente più elevate, contattare ABB.

Con la lubrificazione manuale, la formula per la conversione approssimativa dei valori L_1 in valori L_{10} è $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Gli intervalli di lubrificazione si basano su una temperatura di funzionamento dei cuscinetti di 80 °C (temperatura ambiente +25 °C).

i

Un aumento della temperatura ambiente determina un pari aumento della temperatura dei cuscinetti. I valori degli intervalli devono essere dimezzati ogni 15 °C di aumento della temperatura dei cuscinetti e possono essere raddoppiati ogni 15 °C di diminuzione della temperatura dei cuscinetti.

In caso di funzionamento a velocità superiori, ad esempio in applicazioni con convertitori di frequenza, o a velocità inferiori con carichi pesanti, sarà necessario ridurre gli intervalli di lubrificazione.



AVVERTENZA

La temperatura massima di esercizio del grasso e dei cuscinetti, +110 °C, non deve essere superata. La velocità massima nominale del motore non deve essere superata.

Tabella 7.2

Grandezza	Quantità di grasso g/cuscinetto	kW	3600 g/min	3000 g/min	kW	1800 g/min	1500 g/min	kW	1000 g/min	kW	500-900 g/min
Cuscinetti a sfere, intervalli di lubrificazione in ore di servizio											
112	10	tutti	10.000	13.000	tutti	18.000	21.000	tutti	25.000	tutti	28.000
132	15	tutti	9.000	11.000	tutti	17.000	19.000	tutti	23.000	tutti	26.500
160	25	≤ 18,5	9.000	12.000	≤ 15	18.000	21.500	≤ 11	24.000	tutti	24.000
160	25	> 18,5	7.500	10.000	> 15	15.000	18.000	> 11	22.500	tutti	24.000
180	30	≤ 22	7.000	9.000	≤ 22	15.500	18.500	≤ 15	24.000	tutti	24.000
180	30	> 22	6.000	8.500	> 22	14.000	17.000	> 15	21.000	tutti	24.000
200	40	≤ 37	5.500	8.000	≤ 30	14.500	17.500	≤ 22	23.000	tutti	24.000
200	40	> 37	3.000	5.500	> 30	10.000	12.000	> 22	16.000	tutti	20.000
225	50	≤ 45	4.000	6.500	≤ 45	13.000	16.500	≤ 30	22.000	tutti	24.000
225	50	> 45	1.500	2.500	> 45	5.000	6.000	> 30	8.000	tutti	10.000
250	60	≤ 55	2.500	4.000	≤ 55	9.000	11.500	≤ 37	15.000	tutti	18.000
250	60	> 55	1.000	1.500	> 55	3.500	4.500	> 37	6.000	tutti	7.000
280 ¹⁾	60	tutti	2.000	3.500	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	60	–	–	–	tutti	8.000	10.500	tutti	14.000	tutti	17.000
280	35	tutti	1.900	3.200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	tutti	7.800	9.600	tutti	13.900	tutti	15.000
315	35	tutti	1.900	3.200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	tutti	5.900	7.600	tutti	11.800	tutti	12.900
355	35	tutti	1.900	3.200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	tutti	4.000	5.600	tutti	9.600	tutti	10.700
400	40	tutti	1.500	2.700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	tutti	3.200	4.700	tutti	8.600	tutti	9.700
450	40	tutti	1.500	2.700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	tutti	2.500	3.900	tutti	7.700	tutti	8.700
5008	40	tutti	3.000	5.300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	tutti	6.400	9.500	tutti	17.200	tutti	19.400
5010	40	tutti	1.300	2.400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	tutti	4.900	7.200	tutti	13.200	tutti	14.800
5012	85	–	–	–	tutti	2.700	3.900	tutti	7.100	tutti	8.000

Grandezza	Quantità di grasso g/cuscinetto	kW	3600 g/min	3000 g/min	kW	1800 g/min	1500 g/min	kW	1000 g/min	kW	500-900 g/min
Cuscinetti a rulli, intervalli di lubrificazione in ore di servizio											
160	25	≤ 18,5	4.500	6.000	≤ 15	9.000	10.500	≤ 11	12.000	tutti	12.000
160	25	> 18,5	3.500	5.000	> 15	7.500	9.000	> 11	11.000	tutti	12.000
180	30	≤ 22	3.500	4.500	≤ 22	7.500	9.000	≤ 15	12.000	tutti	12.000
180	30	> 22	3.000	4.000	> 22	7.000	8.500	> 15	10.500	tutti	12.000
200	40	≤ 37	2.750	4.000	≤ 30	7.000	8.500	≤ 22	11.500	tutti	12.000
200	40	> 37	1.500	2.500	> 30	5.000	6.000	> 22	8.000	tutti	10.000
225	50	≤ 45	2.000	3.000	≤ 45	6.500	8.000	≤ 30	11.000	tutti	12.000
225	50	> 45	750	1.250	> 45	2.500	3.000	> 30	4.000	tutti	5.000
250	60	≤ 55	1.000	2.000	≤ 55	4.500	5.500	≤ 37	7.500	tutti	9.000
250	60	> 55	500	750	> 55	1.500	2.000	> 37	3.000	tutti	3.500
280 ¹⁾	60	tutti	1.000	1.750	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	70	–	–	–	tutti	4.000	5.250	tutti	7.000	tutti	8.500
280	35	tutti	900	1.600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	tutti	4.000	5.300	tutti	7.000	tutti	8.500
315	35	tutti	900	1.600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	tutti	2.900	3.800	tutti	5.900	tutti	6.500
355	35	tutti	900	1.600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	tutti	2.000	2.800	tutti	4.800	tutti	5.400
400	40	tutti	–	1.300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	tutti	1.600	2.400	tutti	4.300	tutti	4.800
450	40	tutti	–	1.300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	tutti	1.300	2.000	tutti	3.800	tutti	4.400
5008	40	tutti	–	2.700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	tutti	3.200	4.700	tutti	8.600	tutti	9.700
5010	40	tutti	–	1.200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	tutti	2.500	3.600	tutti	6.600	tutti	7.400
5012	85	tutti	–	–	tutti	1.300	1.900	tutti	3.500	tutti	4.000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Lubrificanti



AVVERTENZA

Non mischiare grassi di tipo diverso.
Lubrificanti non compatibili possono danneggiare i cuscinetti.

Per la rilubrificazione utilizzare solo lubrificanti specifici per cuscinetti a sfere che abbiano le seguenti caratteristiche:

- grasso di buona qualità con composto al sapone di litio e con olio PAO o minerale
- viscosità dell'olio di base 100-160 cST a 40 °C
- consistenza NLGI grado 1.5 – 3 *)
- intervallo di temperatura da -30 °C a +120 °C, continuativa

*) Per i motori montati in verticale o in condizioni di elevato calore, si suggerisce un grado NLGI maggiore.

Le specifiche del grasso indicate sono valide per temperatura ambiente compresa tra -30 °C e +55 °C e temperatura dei cuscinetti inferiore a 110 °C; per valori diversi, consultare ABB per avere indicazioni sul grasso più adatto.

Il grasso con le proprietà corrette è disponibile presso tutti i maggiori produttori di lubrificanti.

Si consiglia l'impiego di additivi, ma, soprattutto nel caso di additivi EP, è necessario richiedere al produttore del lubrificante una garanzia scritta attestante che l'additivo non danneggia i cuscinetti o non altera le proprietà della temperatura operativa dei lubrificanti.



AVVERTENZA

In generale, i lubrificanti contenenti additivi EP non sono raccomandati. In alcuni casi possono causare danni al cuscinetto, pertanto il loro utilizzo deve essere valutato caso per caso insieme ai fornitori dei lubrificanti.

È possibile utilizzare i seguenti tipi di grasso ad alto rendimento:

- **Mobil** **Unirex N2 o N3** (base con composto al litio)
- **Mobil** **Mobilith SHC 100** (base con composto al litio)
- **Shell** **Gadus S5 V 100 2** (base con composto al litio)
- **Klüber** **Klüberplex BEM 41-132** (base al litio speciale)
- **FAG** **Arcanol TEMP110** (base con composto al litio)
- **Lubcon** **Turmogrease L 802 EP PLUS** (base al litio speciale)
- **Total** **Multis Complex S2 A** (base con composto al litio)

i

Utilizzare sempre grasso per alte velocità se si usano motori a due poli ad alta velocità in cui il fattore di velocità è superiore a 480.000 (calcolato come $Dm \times n$, dove Dm = diametro medio del cuscinetto, in mm; n = velocità di rotazione, in g/min).

I grassi seguenti possono essere utilizzati per motori in ghisa ad alta velocità ma non miscelati con grassi al litio complesso:

- **Klüber** **Klüber Quiet BQH 72-102** (base di poliurea)
- **Lubcon** **Turmogrease PU703** (base di poliurea)

Se si utilizzano altri lubrificanti, controllare con il produttore che le caratteristiche corrispondano a quelle dei lubrificanti riportati sopra. Gli intervalli di lubrificazione si basano sui grassi ad alte prestazioni elencati sopra. L'utilizzo di altri tipi di grasso può ridurre l'intervallo.

8 Assistenza post-vendita

8.1 Parti di ricambio

Se non diversamente specificato, le parti di ricambio devono essere originali o approvate da ABB.

Nell'ordinare le parti di ricambio di un motore, indicare il numero di serie, la designazione completa del tipo e il codice prodotto, come riportato sulla targhetta del motore stesso.

8.2 Smontaggio, riassettaggio e riavvolgimento

Il rifacimento degli avvolgimenti deve essere effettuato sempre da una officina qualificata.

Per il rifacimento degli avvolgimenti dei motori per aspirazione fumi e altri motori speciali, occorre sempre rivolgersi prima ad ABB.

8.3 Cuscinetti

I cuscinetti richiedono cure particolari.

Devono essere rimossi tramite estrattori e montati a caldo o con l'uso di strumenti adatti.

La sostituzione dei cuscinetti è descritta in dettaglio in un opuscolo separato che può essere richiesto all'ufficio commerciale ABB.

Devono essere seguite eventuali indicazioni riportate sul motore, ad esempio con etichette. Il tipo dei cuscinetti riportato sulla targhetta non deve essere cambiato.

9 Requisiti ambientali

Nella maggior parte dei motori ABB il livello di rumorosità non è superiore a 82 dB(A) (± 3 dB) a 50 Hz.

I valori per motori specifici sono indicati nei relativi cataloghi dei prodotti. Per alimentazione sinusoidale a 60 Hz aggiungere circa 4 dB(A) ai valori a 50 Hz indicati nei cataloghi dei prodotti.

Per il livello di rumorosità con alimentazione con convertitore di frequenza, contattare ABB.

Quando è necessario sostituire o riciclare i motori, utilizzare i metodi appropriati e seguire le normative e le leggi vigenti.

10 Risoluzione dei problemi

Le istruzioni seguenti non coprono tutti i particolari o varianti nelle apparecchiature, né prendono in considerazione tutte le possibili condizioni che potrebbero verificarsi durante l'installazione, il funzionamento e la manutenzione. Per ulteriori informazioni, contattare l'ufficio commerciale ABB di zona.

Risoluzione dei problemi del motore

La manutenzione e la riparazione dei guasti dei motori devono essere effettuate da personale qualificato dotato di apparecchiature e utensili appositi.

Tabella 10.1: Soluzione dei problemi

PROBLEMA	CAUSA	AZIONE
Il motore non si avvia	Fusibili bruciati	Sostituire con fusibili adeguati per tipo e capacità.
	Il sovraccarico scatta	Controllare e ripristinare il sovraccarico nel motorino di avviamento.
	Alimentazione non corretta	Controllare che l'alimentazione corrisponda a quanto indicato sulla targhetta del motore e al fattore di carico.
	Collegamenti della linea non corretti	Controllare i collegamenti in base allo schema fornito con il motore.
	Circuito aperto nell'avvolgimento o nell'interruttore di controllo	Indicato da un ronzio quando l'interruttore viene chiuso. Controllare che non vi siano collegamenti allentati e assicurarsi che tutti i contatti di controllo si chiudano.
	Guasto meccanico	Verificare se il motore e l'azionamento ruotano liberamente. Controllare cuscinetti e lubrificazione.
	Statore in corto circuito	Contattare ABB oppure Assicurarsi che l'alimentazione sia scollegata e che sia stata predisposta la messa a terra, scollegare i cavi e misurare la resistenza di isolamento.
	Collegamento dell'avvolgimento statore inefficiente	Indicato dai fusibili bruciati. Eseguire il riavvolgimento del motore. Rimuovere gli scudi e individuare il guasto.
	Motore sovraccarico	Ridurre il carico.
Motore in stallo	Potrebbe essere aperta una fase	Controllare che non vi siano fasi aperte.
	Applicazione non corretta	Cambiare tipo o grandezza. Consultare il fornitore dell'apparecchiatura.
	Sovraccarico	Ridurre il carico.
	Bassa tensione	Assicurarsi che sia mantenuta la tensione nominale. Verificare il collegamento.
	Circuito aperto	Fusibili bruciati. Controllare il relè di sovraccarico, lo statore e i pulsanti.
Il motore funziona, quindi si spegne	Alimentazione interrotta	Controllare che non vi siano collegamenti interrotti alla linea, ai fusibili e al controllo.
Il motore non raggiunge la velocità nominale	Applicato non correttamente	Consultare il fornitore dell'apparecchiatura in merito al tipo corretto.
	Tensione troppo bassa ai terminali del motore a causa di caduta di linea	Utilizzare terminali dei trasformatori con tensioni più elevate o ridurre il carico. Controllare i collegamenti. Controllare la sezione dei cavi.
	Carico eccessivo all'avviamento	Controllare che il motore si avvii senza carico.
	Barre del rotore rotte o rotore allentato	Verificare che non vi siano rotture vicino agli anelli. Potrebbe essere necessario un nuovo rotore in quanto le riparazioni sono in genere provvisorie.
	Circuito primario aperto	Individuare il guasto con il tester e riparare.

PROBLEMA	CAUSA	AZIONE
Il motore accelera troppo lentamente e/o consuma molta corrente	Carico eccessivo	Ridurre il carico.
	Bassa tensione all'avviamento	Controllare che la resistenza non sia eccessiva. Assicurarsi che la sezione dei cavi sia adeguata.
	Rotore a gabbia di scoiattolo difettoso	Sostituire con un rotore nuovo.
	Tensione applicata troppo bassa	Correggere l'alimentazione.
Senso di rotazione errato	Sequenza delle fasi non corretta	Invertire i collegamenti sul motore o sul quadro di comando.
Il motore si surriscalda durante il funzionamento	Sovraccarico	Ridurre il carico.
	La carcassa o le aperture per il passaggio d'aria potrebbero essere intasate e impedire la ventilazione del motore.	Aprire i fori di ventilazione e controllare che vi sia un flusso d'aria continuo dal motore.
	Il motore potrebbe avere una fase aperta	Controllare che tutti i conduttori e i cavi siano collegati correttamente.
	Avvolgimento a terra	Eseguire il riavvolgimento del motore.
	Tensione ai morsetti non bilanciata	Controllare che non vi siano conduttori, collegamenti o trasformatori guasti.
Il motore vibra	Motore non allineato	Riallineare.
	Supporto debole	Rinforzare la base.
	Giunti non bilanciati	Bilanciare i giunti.
	Apparecchiatura azionata non bilanciata	Bilanciare l'apparecchiatura azionata.
	Cuscinetti difettosi	Sostituire i cuscinetti.
	Cuscinetti non in linea	Riparare il motore
	Pesi di bilanciamento spostati	Bilanciare il rotore.
	Bilanciatura del rotore e del giunto diverso (mezza chiavetta - chiavetta intera)	Bilanciare il giunto o il rotore.
	Motore polifase funzionante in monofase	Controllare che non vi siano circuiti aperti.
Rumore di sfregamento	Gioco eccessivo	Regolare il cuscinetto o aggiungere uno spessore.
	Ventola che sfrega sullo scudo o sul copriventola	Correggere il montaggio della ventola.
Funzionamento rumoroso	Basamento allentato	Serrare i bulloni di fissaggio.
	Traferro non uniforme	Controllare e regolare il montaggio dello scudo o dei cuscinetti.
Cuscinetti caldi	Rotore sbilanciato	Bilanciare il rotore.
	Albero piegato	Raddrizzare o sostituire l'albero.
	Cinghia eccessivamente tesa	Ridurre la tensione della cinghia.
	Pulegge troppo lontane dalla spalla dell'albero	Avvicinare le pulegge al cuscinetto del motore.
	Diametro delle pulegge troppo piccolo	Utilizzare pulegge più grandi.
	Disallineamento	Correggere riallineando l'azionamento.
	Grasso insufficiente	Mantenere la qualità e la quantità di grasso corrette nel cuscinetto.
	Deterioramento del grasso o contaminazione del lubrificante	Rimuovere il grasso vecchio, lavare a fondo i cuscinetti con cherosene e sostituire con grasso nuovo.
	Lubrificante in eccesso	Ridurre la quantità di grasso, il cuscinetto deve essere pieno solo fino a metà.
	Cuscinetto sovraccarico	Controllare allineamento e spinta laterale e finale.
	Sfere rotte o piste danneggiate	Sostituire il cuscinetto, pulendo prima accuratamente l'alloggiamento.

11 Figure

Figura 1. Diagramma che illustra la dipendenza della resistenza di isolamento dalla temperatura e come correggere la resistenza di isolamento misurata per 40 °C.

Figura 2. Montaggio di semigiunto o puleggia

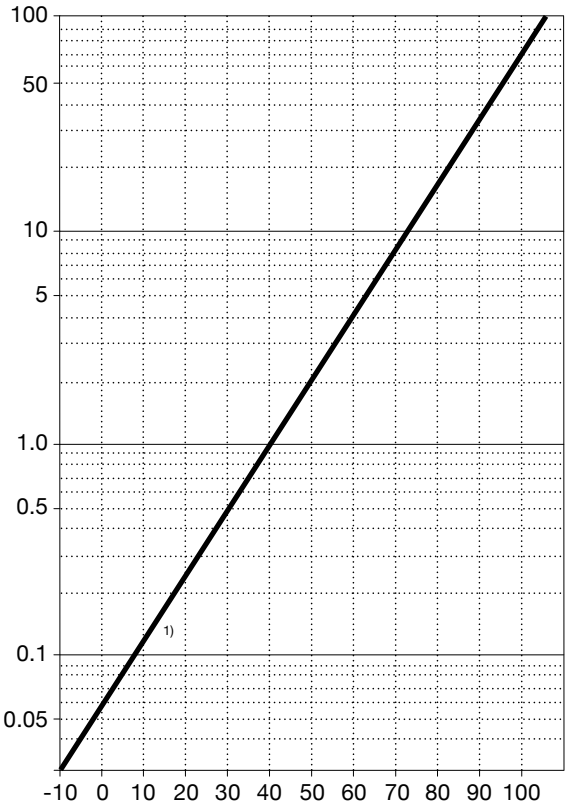


Figura 1.

Asse X: Temperatura dell'avvolgimento, gradi Celsius
Asse Y: Coefficiente di resistenza della temperatura d'isolamento. ktc
Legenda
1) Per correggere la resistenza di isolamento osservata, R_i , di 40 °C moltiplicarla per il coefficiente di temperatura k_{tc} . $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

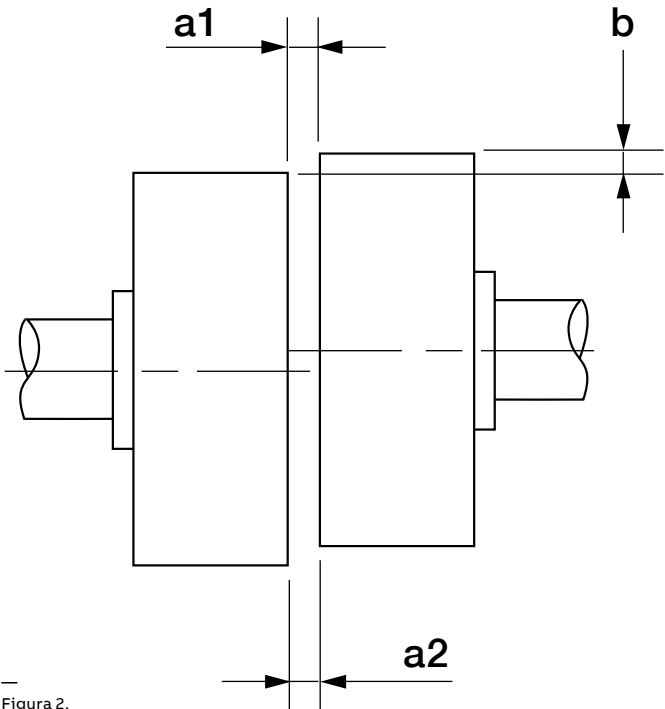


Figura 2.

Figura 3. Connessione dei terminali per l'alimentazione di rete

Figura 4. Deviazione di tensione e frequenza nelle zone A e B

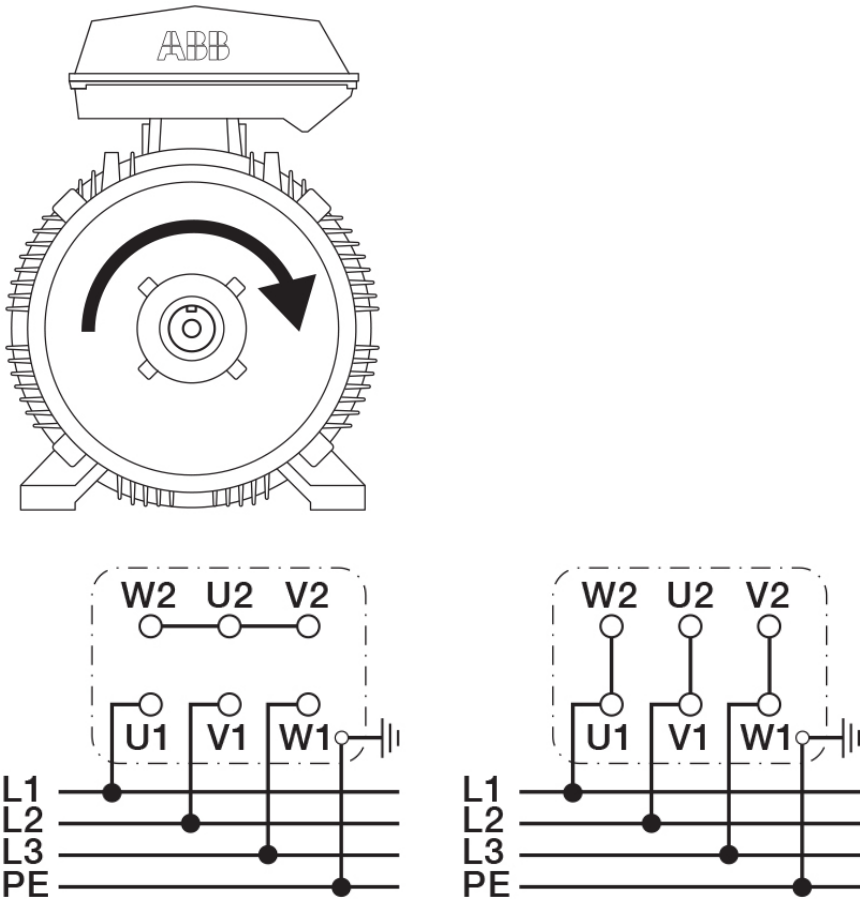


Figura 3.

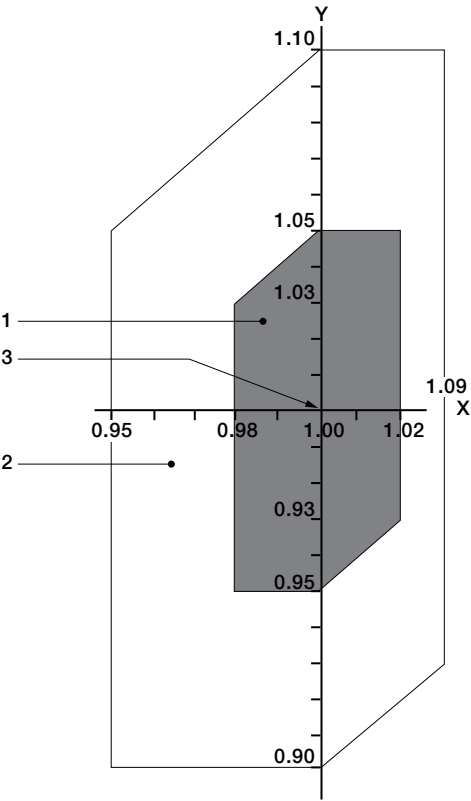


Figura 4.

Asse X	frequenza p.u.
Asse Y	tensione p.u.
Legenda	
1	zona A
2	zona B (al di fuori della zona A)
3	punto di valutazione

Linee guida sulle curve di caricabilità con convertitori con controllo DTC

Figura 5a. Convertitore con controllo DTC, 50 Hz, aumento di temperatura B

Figura 5b. Convertitore con controllo DTC, 60 Hz, aumento di temperatura B

Figura 5c. Convertitore con controllo DTC, 50 Hz, aumento di temperatura F

Figura 5d. Convertitore con controllo DTC, 60 Hz, aumento di temperatura F

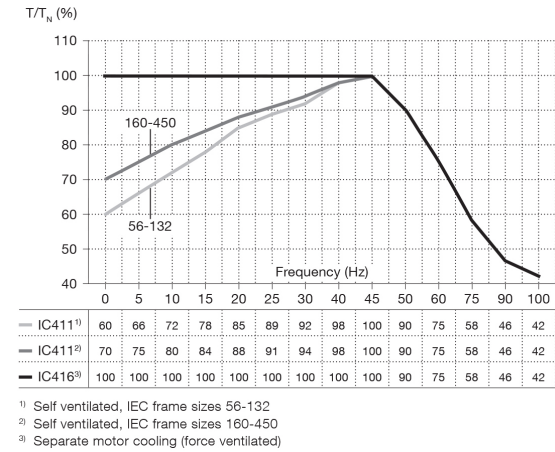


Figura 5a.

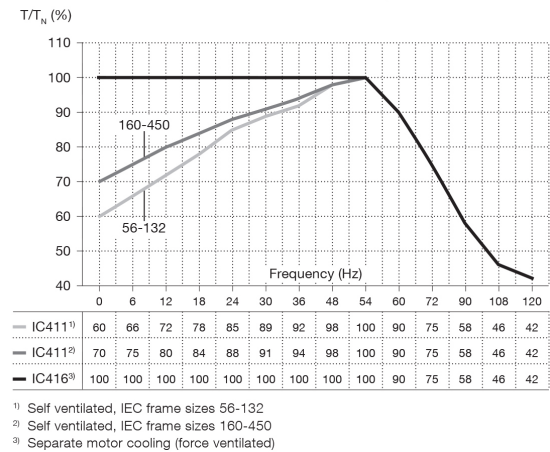


Figura 5b.

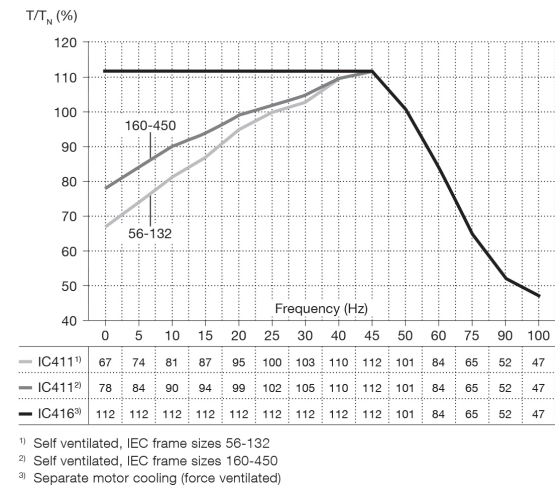


Figura 5c.

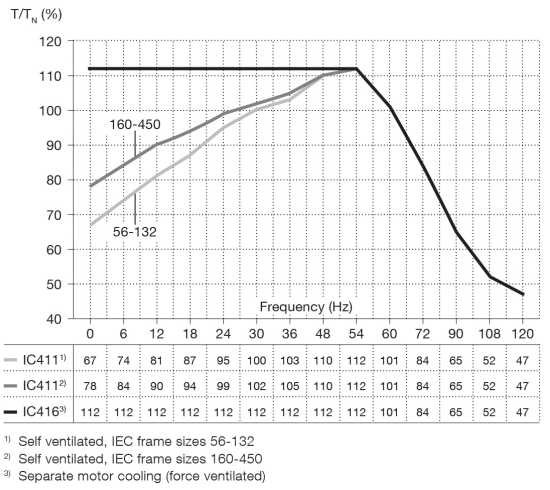


Figura 5d.

Linee guida curve di caricabilità con altro tipo PWM come fonte di tensione

Figura 6a. Altro convertitore tipo PWM come fonte di tensione, 50 Hz, aumento di temperatura B

Figura 6b. Altro convertitore tipo PWM come fonte di tensione, 60 Hz, aumento di temperatura B

Figura 6c. Altro convertitore tipo PWM come fonte di tensione, 50 Hz, aumento di temperatura F

Figura 6d. Altro convertitore tipo PWM come fonte di tensione, 60 Hz, aumento di temperatura F

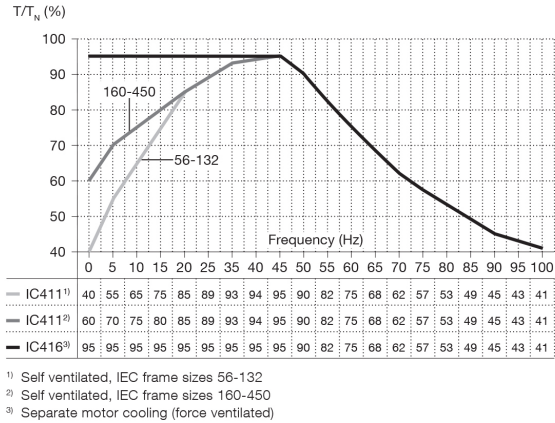


Figura 6a.

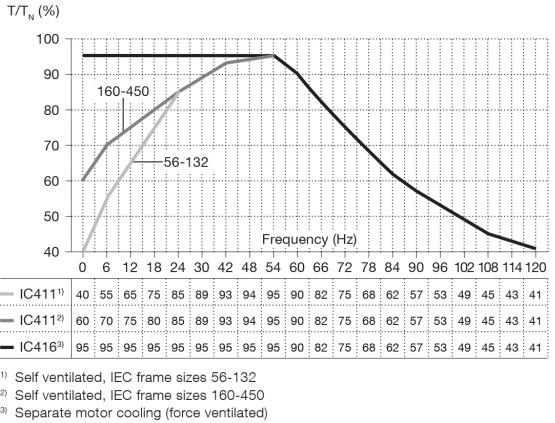


Figura 6b.

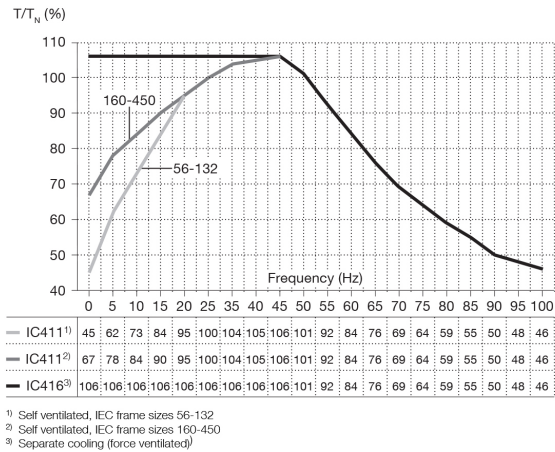


Figura 6c.

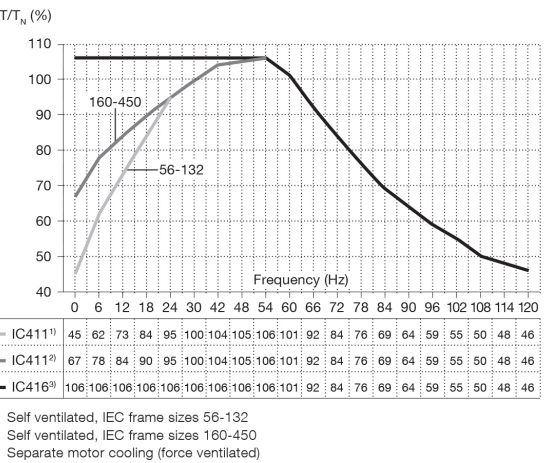


Figura 6d.

Índice

Índice	153
1 Introdução	155
1.1 Declaração de Conformidade	155
1.2 Validade	155
2 Considerações relativas à segurança	156
3 Manuseamento	157
3.1 Receção	157
3.2 Transporte e armazenamento	157
3.3 Elevação	158
3.4 Peso do motor	158
4 Instalação e colocação em serviço	159
4.1 Geral	159
4.2 Motores não equipados com rolamentos de esferas de ranhura profunda	159
4.3 Verificação da resistência de isolamento	160
4.4 Fundação	160
4.5 Equilibrar e instalar os meios-acoplamentos e polias	161
4.6 Montagem e alinhamento do motor	161
4.7 Forças radiais e correias de transmissão	161
4.8 Motores com bujões de drenagem para condensação	162
4.9 Cablagem e ligações elétricas	162
4.9.1 Ligações para diferentes métodos de arranque	163
4.9.2 Ligações de equipamentos auxiliares	163
4.10 Terminais e sentido de rotação	163
5 Operação	164
5.1 Geral	164
6 Motores de baixa tensão em funcionamento a velocidade variável	165
6.1 Introdução	165
6.2 Isolamento dos enrolamentos	165
6.2.1 Seleção do isolamento do enrolamento para conversores ABB	165
6.2.2 Seleção do isolamento dos enrolamentos com todos os conversores	165
6.3 Proteção térmica	165
6.4 Correntes nos rolamentos	166
6.4.1 Eliminação de correntes nos rolamentos com conversores ABB	166
6.4.2 Eliminação de correntes nos rolamentos com todos os outros conversores	166
6.5 Cablagem, ligação à terra e CEM	167
6.6 Velocidade de funcionamento	167
6.7 Motores em aplicações de velocidade variável	167
6.7.1 Geral	167
6.7.2 A curva de capacidade do motor com conversores da série AC_8_ com controlo de DTC	167
6.7.3 A curva de capacidade do motor com o conversor da série AC_5_	168
6.7.4 Capacidade de carga do motor com outros conversores do tipo PWM de fonte de tensão	168
6.7.5 Sobrecargas de curta duração	168
6.8 Chapas de características	168

6.9	Colocação em serviço da aplicação de velocidade variável.	168
7	Manutenção	169
7.1	Inspeção geral.	169
7.1.1	Motores de reserva	169
7.2	Lubrificação	170
7.2.1	Motores com rolamentos permanentemente lubrificados	170
7.2.2	Motores com rolamentos que necessitam de lubrificação	170
7.2.3	Intervalos de lubrificação e quantidades	171
7.2.4	Lubrificantes.	172
8	Apoio pós-venda	173
8.1	Peças sobresselentes	173
8.2	Desmontar, voltar a montar e rebobinar	173
8.3	Rolamentos	173
9	Requisitos ambientais	174
10	Resolução de problemas	175
11	Figuras	177

1 Introdução



Estas instruções devem ser seguidas para assegurar uma correta e segura instalação, operação e manutenção do motor. Devem ser disponibilizadas e seguidas pelo pessoal encarregue da instalação, operação e manutenção deste motor ou do equipamento associado. O motor destina-se a ser instalado e utilizado por pessoal qualificado, familiarizado com os requisitos de segurança e saúde relevantes e com a legislação nacional. Ignorar estas instruções poderá invalidar todas as garantias aplicáveis.

1.1 Declaração de Conformidade

A conformidade do produto final com a Diretiva 2006/42/CE (Maquinaria) tem de ser estabelecida pela parte responsável pela colocação em serviço, quando o motor é instalado na máquina.

1.2 Validade

Estas instruções são válidas para os seguintes tipos de máquinas elétricas ABB, na operação do seu motor ou gerador.

- séries MT*, MXMA,
- série M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
- em tamanhos de estrutura CEI 56 - 500
- em tamanhos de estrutura NEMA 58*, 50**

Existe um manual separado para por ex. motores de baixa tensão para atmosferas explosivas: Manual de instalação, operação, manutenção e segurança (3GZF500730-47).

São necessárias informações adicionais para alguns tipos de máquina devido a aplicação especial e/ou considerações de design.

Está disponível um manual adicional para os seguintes motores:

- motores de mesas de rolos
- motores de refrigeração a água
- motores de extração de fumo
- motores de travão
- motores para temperaturas ambiente altas
- motores para aplicações marítimas para montagem no convés aberto
- de embarcações ou unidades costeiras

2 Considerações relativas à segurança

O motor destina-se a ser instalado e utilizado por pessoal qualificado, familiarizado com os requisitos de segurança e saúde relevantes e com a legislação nacional.

Os equipamentos de segurança necessários para a prevenção de acidentes no local de montagem e funcionamento devem ser fornecidos de acordo com regulamentos locais.



AVISO

Os controlos de paragem de emergência têm de ser equipados com bloqueios de reinício. Após a paragem de emergência, um novo comando de início pode ter efeito apenas depois de o bloqueio de reinício ter sido intencionalmente repostado.

Pontos a observar:

1. Não subir para cima do motor.
2. A temperatura da carcaça exterior do motor pode ser mais quente ao tato durante o funcionamento normal e, especialmente, depois da paragem.
3. Algumas aplicações especiais do motor podem requerer instruções adicionais (por exemplo, quando fornecido pelo conversor de frequência).
4. Tenha atenção às peças rotativas do motor.
5. Não abrir as caixas de terminais enquanto estiverem com energia.

3 Manuseamento

3.1 Receção

Imediatamente após a receção, verifique o motor para identificar danos exteriores (por exemplo, extremidades dos veios, flanges e superfícies pintadas) e, se forem encontrados danos, informe sem demora o transitário.

Verifique todos os dados da chapa identificativa, especialmente tensão e ligações de enrolamento (em estrela ou triângulo). O tipo de rolamentos

é especificado na chapa de características para todos os motores, exceto para os motores de tamanhos mais reduzidos.

No caso de uma aplicação de transmissão de velocidade variável, verificar a capacidade de carga máxima permitida de acordo com a frequência que se encontra gravada na segunda chapa de características do motor.

3.2 Transporte e armazenamento

O motor deve ser sempre armazenado no interior (com temperaturas acima de -20 °C), em ambientes secos, não sujeitos a vibrações e sem poeiras. Durante o transporte, devem ser evitados choques, quedas e humidade. Para outras situações, contactar a ABB.

As superfícies maquinadas não protegidas (extremidades dos veios e flanges) devem ser tratadas contra a corrosão.

Recomenda-se que os veios sejam rodados periodicamente (uma vez por quarto) à mão para impedir a migração da massa lubrificante.

Recomenda-se que os aquecedores anti condensação sejam utilizados, se instalados, para evitar a condensação de água no motor.

O motor não pode estar sujeito a quaisquer vibrações externas quando parado para evitar danificar os rolamentos.

Durante o transporte, os motores equipados com rolamentos de rolos e/ou angulares devem ser equipados com dispositivos de travamento.

3.3 Elevação

Todos os motores ABB acima dos 25 kg estão equipados com olhais de elevação.

Apenas as patilhas ou olhais de elevação principais do motor devem ser utilizados para elevar o motor. Não devem ser utilizados para elevar o motor quando este estiver ligado a outros equipamentos.

As patilhas de elevação dos equipamentos auxiliares (por exemplo, travões, ventiladores de arrefecimento separados) ou caixas de terminais não devem ser utilizadas para elevar o motor. Devido à diferente potência, disposições de montagem e equipamentos auxiliares, os motores com a mesma estrutura podem ter um centro de gravidade diferente.

Não se devem utilizar patilhas de elevação danificadas. Verifique se as patilhas de elevação ou os olhais integrados não estão danificados, antes de proceder à elevação.

Os parafusos dos olhais de elevação deverão ser apertados antes de iniciar a elevação. Se necessário,

a posição do parafuso deve ser ajustada utilizando anilhas adequadas como espaçadores.

Certifique-se de que é utilizado o equipamento de elevação adequado e de que os tamanhos dos ganchos são adequados para as patilhas de elevação.

Devem ser tomados os cuidados necessários para não danificar o equipamento auxiliar e os cabos ligados ao motor.

Remova os dispositivos instalados para transporte e que fixam o motor à paleta.

A ABB disponibiliza instruções de elevação específicas.



AVISO

Durante os trabalhos de elevação, montagem ou manutenção, devem ser implementadas todas as considerações necessárias sobre segurança, devendo ser prestada especial atenção para que ninguém corra o risco de ser atingido pela carga elevada.

3.4 Peso do motor

O peso total do motor varia dentro do mesmo tamanho (altura do centro), consoante as diferentes potências, as diferentes disposições de montagem e os diferentes equipamentos auxiliares.

A tabela seguinte apresenta os pesos máximos estimados para máquinas nas suas versões básicas em função do material da estrutura.

O peso real de todos os motores ABB, exceto os de dimensão estrutural mais pequena (56 e 63) é indicado na chapa identificativa.

Tabela 3.1: Área de secção transversal mínima dos condutores de proteção

Tamanho da estrutura	Alumínio, peso kg	Ferro fundido, peso kg	Adic. para travões
56	4,5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1 700	–
355	–	2 700	–
400	–	3 500	–
450	–	4 500	–
5000	–	2 800	–

Se o motor estiver equipado com uma ventoinha em separado, contacte a ABB para obter o respetivo peso.

4 Instalação e colocação em serviço



AVISO

Desligue e bloqueie todo o sistema antes de realizar trabalhos no motor ou no equipamento acionado.

4.1 Geral

Devem ser verificados com cuidado todos os valores indicados nas chapas de características para garantir que a proteção e as ligações do motor são feitas adequadamente.

Ao fazer o arranque do motor pela primeira vez ou após uma paragem superior a 6 meses, aplique a quantidade especificada de massa lubrificante.

Para mais detalhes, consulte a secção "7.2.2 Motores com rolamentos relubrificáveis".

Quando colocado numa posição vertical com o veio a apontar para baixo, o motor tem de ter uma cobertura protetora para evitar que objetos estranhos e fluidos caiam nas aberturas da ventilação. Isto também pode ser conseguido através de uma cobertura protetora não fixada ao motor. Neste caso, o motor tem de ter uma etiqueta de aviso.

4.2 Motores não equipados com rolamentos de esferas de ranhura profunda

Remova o travamento para o transporte, caso tenha sido aplicado. Rode o veio do motor à mão para comprovar que roda livremente, se possível.

Motores equipados com rolamentos de rolos cilíndricos:

Colocar o motor em funcionamento sem a aplicação de uma força radial ao veio pode danificar o rolamento de rolos devido a "deslizamento",

Motores equipados com rolamentos esféricos de contacto angular:

Colocar o motor em funcionamento sem a aplicação de uma força axial ao veio na direção certa pode danificar o rolamento de contacto angular.



AVISO

Para motores com rolamentos de contacto angulares, a força axial não pode de forma alguma mudar a direção.

O tipo de rolamentos é especificado na chapa identificativa.

4.3 Verificação da resistência de isolamento

Meça a resistência do isolamento (RI) antes da colocação em funcionamento, após longos períodos de inatividade ou armazenamento sempre que for suspeitada humidade no enrolamento. A RI deve ser medida diretamente nos terminais do motor com os cabos de alimentação desligados de maneira a evitar que afetem o resultado.

A resistência do isolamento deverá ser utilizada como um indicador de tendência para determinar alterações no sistema de isolamento. Em máquinas novas a RI situa-se normalmente nos milhares de Mohms e como tal o acompanhamento da mudança de RI é importante para conhecer as condições do sistema de isolamento. Tipicamente, a RI não deverá ser inferior a 10 M Ω e nunca inferior a 1 M Ω (medida com 500 ou 1000 V CC e corrigida a 25 °C). O valor da resistência de isolamento é reduzido para metade por cada aumento de 20 °C da temperatura.

A Figura 1, no capítulo 11, pode ser utilizada para a correção do isolamento para a temperatura desejada.



AVISO

Para evitar o risco de choque elétrico, a estrutura do motor tem de ser ligada à terra e os enrolamentos deverão ser descarregados contra a estrutura imediatamente após cada medição.

Se não for atingido o valor de referência da resistência de isolamento, isso indica que o enrolamento está muito húmido, devendo por isso ser seco numa estufa. A temperatura da estufa deve ser de 90 °C durante 12 a 16 horas, seguindo-se de 105 °C durante 6 a 8 horas.

Se instalados, os bujões dos orifícios de drenagem devem ser removidos e as válvulas de fecho devem estar abertas durante o aquecimento. Após o aquecimento, certifique-se de que os bujões são novamente instalados. Mesmo que os bujões de drenagem estejam instalados, recomenda-se a desmontagem das tampas e das coberturas das caixas de terminais durante o processo de secagem.

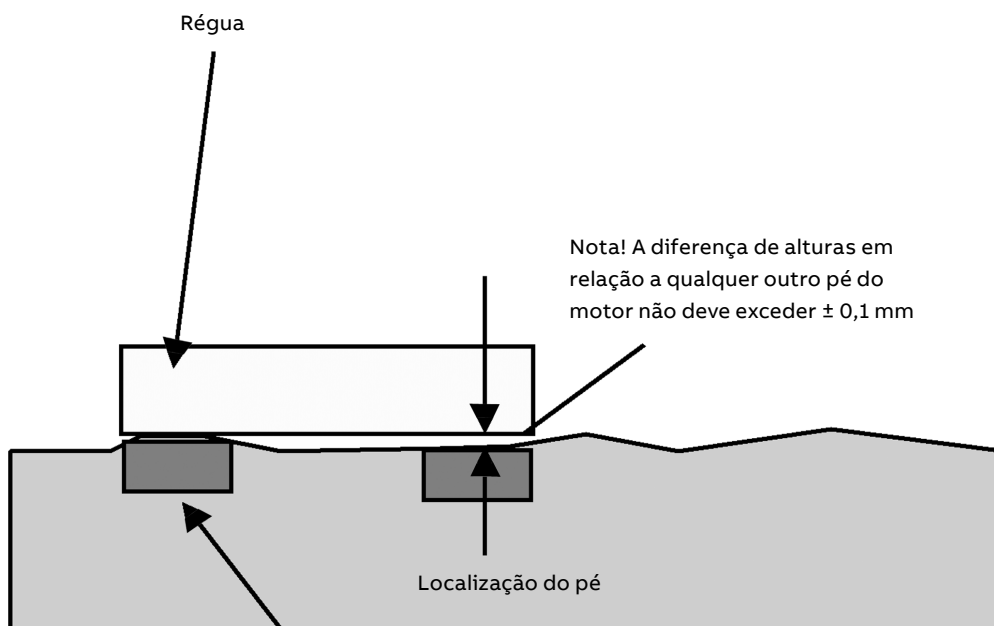
Normalmente, os enrolamentos molhados com água salgada devem ser rebobinados.

4.4 Fundação

O utilizador final é o único responsável pela preparação das fundações.

As fundações metálicas devem ser pintadas para evitar a ocorrência de corrosão.

As fundações devem ser uniformes e suficientemente rígidas para resistir a eventuais forças de curto-circuito. Têm de ser concebidas e dimensionadas de forma a evitar a transferência de vibrações para o motor e vibrações provocadas pela ressonância. Ver figura abaixo.



4.5 Equilibrar e instalar os meios-acoplamentos e polias

Por norma, a equilibragem do motor foi feita utilizando meias chavetas.

Os meios-acoplamentos ou polias devem ser equilibrados depois maquinados os escatéis. A equilibragem deve ser efetuada de acordo com o método de equilibragem especificado para o motor.

Os meios-acoplamentos e as polias devem ser instalados no veio utilizando ferramentas e equipamentos apropriados que não danifiquem os rolamentos e os vedantes.

Nunca se deve instalar um meio-acoplamento ou uma polia utilizando um martelo nem removê-los utilizando uma alavanca apoiada na carcaça do motor.

4.6 Montagem e alinhamento do motor

Certificar-se de que há espaço suficiente para a livre circulação de ar em torno do motor. É aconselhável ter uma folga entre a tampa do ventilador e a parede, etc, de pelo menos $\frac{1}{2}$ da entrada de ar da tampa do ventilador. Poderá encontrar informações adicionais no catálogo do produto ou nos desenhos das dimensões disponíveis no nosso site na Internet:

www.abb.com/motors&generators.

O alinhamento correto é fundamental para evitar avarias nos rolamentos, vibrações e possíveis falhas nos veios.

Montar o motor na fundação utilizando os parafusos ou pernos adequados e colocando calços entre a fundação e os pés.

Alinhe o motor utilizando os métodos adequados.

Se aplicável, fazer furos de posicionamento e fixar os pernos de posicionamento no lugar.

Precisão de montagem de um meio acoplamento: verifique se a folga b é inferior a 0,05 mm e se a diferença entre a_1 e a_2 é também inferior a 0,05 mm. Ver figura 2.

Voltar a verificar o alinhamento após o último aperto dos parafusos ou cavilhas.

Não exceder os valores de carga permitidos para rolamentos, como indicado nos catálogos do produto.

Verificar se o motor tem um fluxo de ar suficiente. Certificar-se de que nem os objetos próximos nem a luz solar direta irradiam calor adicional sobre motor.

Para motores montados com flanges (por exemplo, B5, B35, V1), certificar-se de que a construção permite um fluxo de ar suficiente na superfície exterior da flange.

4.7 Forças radiais e correias de transmissão

As correias têm de ser apertadas de acordo com as instruções do fornecedor do equipamento acionado. Contudo, nunca devem ser excedidas as forças máximas da correia (ou seja, as forças radiais exercidas sobre os rolamentos) que se encontram indicadas nos respetivos catálogos de produtos.



AVISO

Uma tensão excessiva da correia irá danificar os rolamentos e pode provocar danos ao veio.

4.8 Motores com bujões de drenagem para condensação

Verificar se os bujões e os furos de drenagem estão voltados para baixo. Em motores montados verticalmente, os bujões de drenagem podem estar na posição horizontal.

Os motores com bujões de drenagem de plástico vedável são entregues na posição aberta. Em ambientes com uma ocorrência elevada de pó, todos os furos de drenagem devem ser fechados.

4.9 Cablagem e ligações elétricas

As caixas de terminais dos motores normais com uma única velocidade têm normalmente seis terminais para os enrolamentos e, pelo menos, um terminal para ligação à terra.

Para além dos terminais para os enrolamentos principais e para ligação à terra, a caixa de terminais pode também ter ligações para os termístores, elementos de aquecimento ou outros dispositivos auxiliares.

Têm de ser utilizados terminais de condutores adequados para a ligação de todos os cabos principais. Os cabos para os equipamentos auxiliares podem ser ligados diretamente aos blocos e terminais sem necessidade de terminais.

Os motores destinam-se apenas a instalação fixa. Salvo especificação em contrário, as rosas das entradas de cabos são métricas. A classe IP do bucim do cabo deve ser, pelo menos, a mesma das caixas de terminais.

Tem de ser utilizado um hub de conduta certificado ou ficheiro de cabo no momento da instalação.

i

Os cabos têm de ser mecanicamente protegidos e fixados junto da caixa de terminais para cumprir os requisitos adequados da IEC/EN 60079-0 e as normas locais de instalação.

As entradas de cabos não utilizadas têm de ser fechadas com elementos de bloqueio de acordo com a classe IP da caixa de terminais.

O grau de proteção e o diâmetro estão especificados nos documentos relacionados com o bucim do cabo.



AVISO

Utilize bucins de cabo e vedantes adequados nas entradas do cabo de acordo com o tipo e o tipo e diâmetro do cabo.

A ligação à terra deve ser efetuada de acordo com as normas locais, antes de ligar a máquina à alimentação.

O terminal de terra na estrutura tem de ser ligado ao terminal PE com um cabo, conforme indicado na Tabela 5 da CEI/EN 60034-1:

Tabela 4.1: Área de secção transversal mínima dos condutores de proteção

Área de secção transversal de condutores de fase da instalação, S, [mm²]	Área de secção transversal mínima do condutor de proteção correspondente, S, [mm²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Para além disto, a ligação à terra ou soldadura de recursos de ligação no exterior de aparelhos elétricos tem de fornecer uma ligação eficaz de um condutor com uma área de secção transversal de, pelo menos, 4 mm².

A ligação de cabos entre a rede e os terminais do motor tem de cumprir os requisitos indicados nas normas nacionais para a instalação ou na norma CEI/EN 60204-1, de acordo com a corrente nominal indicada na chapa de características.

i

Quando a temperatura ambiente excede +50 °C, devem ser utilizados cabos com uma temperatura de funcionamento admissível de +90 °C, no mínimo. Além disso, todos os outros fatores de conversão, em função das condições de instalação, devem ser tomados em consideração no dimensionamento dos cabos.

Certifique-se de que a proteção do motor corresponde às condições ambientais e climáticas. Por exemplo, garanta que a água não é capaz de entrar no motor ou nas caixas de terminais.

Os vedantes das caixas de terminais devem de ser colocados corretamente nas ranhuras previstas para garantir a classe IP correta. Uma fuga pode levar à penetração de poeira ou água, provocando um risco de descarga nos elementos vivos.

4.9.1 Ligações para diferentes métodos de arranque

As caixas de terminais dos motores normais com uma única velocidade têm normalmente seis terminais para os enrolamentos e, pelo menos, um terminal para ligação à terra. Isto permite a utilização de arranque DOL (arranque direto) ou Y/D (estrela-triângulo).

Para motores de duas velocidades e especiais, a ligação de alimentação deve ser efetuada em conformidade com as instruções que se encontram no interior da caixa de terminais ou no manual do motor.

A tensão de alimentação e o modo de ligação encontram-se gravados na chapa de características.

Arranque direto (DOL):

Podem ser empregues ligações dos enrolamentos do tipo Y ou D.

Por exemplo, 690 VY, 400 VD indica uma ligação Y para 690 V e uma ligação D para 400 V.

Arranque Estrela-Triângulo (Y/D):

A tensão de alimentação do motor deve ser idêntica à tensão indicada do motor numa ligação D.

Remova todos os elos de ligação da caixa de terminais.

Outros métodos de arranque e condições de arranque severas:

Caso sejam utilizados outros métodos de arranque, tais como conversor ou arrancador suave, nos tipos de serviço S1 e S2, considera-se que o dispositivo está "isolado do sistema de potência quando o equipamento elétrico está em funcionamento", de acordo com a norma CEI 60079-0, e o isolamento térmico é opcional.

4.9.2 Ligações de equipamentos auxiliares

Se um motor estiver equipado com termístores ou outros RTD (Pt100, relés térmicos, etc.) e dispositivos auxiliares, recomenda-se que sejam utilizados e ligados de forma adequada. Para certas aplicações, é obrigatória a utilização de proteção térmica. Estão disponíveis informações mais pormenorizadas na documentação entregue com o motor. Os diagramas de ligação de elementos auxiliares e peças de ligação encontram-se no interior da caixa de terminais.

A tensão de medição máxima para termístores é de 2,5 V. A corrente de medição máxima para Pt100 é 5 mA. A utilização de uma tensão de medição ou corrente superior pode originar erros de leituras ou danos num detetor de temperatura.

O isolamento dos sensores térmicos cumpre os requisitos de isolamento básico.

4.10 Terminais e sentido de rotação

O veio roda no sentido dos ponteiros do relógio quando visto do lado do veio de acionamento do motor e a sequência das fases de linha - L1, L2, L3 - está ligada aos terminais, de acordo com a figura 3.

Para alterar o sentido de rotação, troque quaisquer duas ligações dos cabos de alimentação.

Se o motor tiver um ventilador com um sentido de rotação definido, certifique-se de que roda na vdireção da seta marcada no motor.

5 Operação

5.1 Geral

Os motores foram concebidos para as seguintes condições, salvo indicação em contrário na chapa de características:

- Os motores só devem ser utilizados em instalações fixas.
- O intervalo normal de temperatura ambiente é entre -20 °C e +40 °C.
- A altitude máxima é de 1.000 m acima do nível do mar.
- A variação da tensão de alimentação e da frequência não pode exceder os limites mencionados nas normas relevantes. A tolerância da tensão de alimentação é de $\pm 5\%$ e da frequência é de $\pm 2\%$, de acordo com a figura 4 (EN / CEI 60034-1, parágrafo 7.3, Zona A). Não devem ocorrer simultaneamente ambos os valores extremos.

O motor só pode ser utilizado para as aplicações às quais se destina. Os valores nominais e condições de funcionamento estão indicados nas chapas de características dos motores. Para além disto, têm de ser seguidos todos os requisitos deste manual e outras instruções e normas relacionadas.

Se estes limites forem ultrapassados, as características do motor e os dados de construção devem ser verificados. Contacte a ABB para mais informações.



AVISO

Ignorar quaisquer instruções ou manutenção do aparelho pode pôr a segurança em risco e, assim, impedir a utilização do motor.

6 Motores de baixa tensão em funcionamento a velocidade variável

6.1 Introdução

Esta parte do manual contém instruções adicionais manuais para motores utilizados em alimentação com conversor de frequência. O motor destina-se a ser utilizado apenas com alimentação de um único conversor de frequência, e não motores a funcionar em paralelo a partir de um conversor de frequência. As instruções apresentadas pelo fabricante do conversor devem ser seguidas.

A ABB pode requerer informações adicionais para decidir a adequação a determinados tipos de motor utilizados em aplicações especiais ou com modificações de concepção especiais.

6.2 Isolamento dos enrolamentos

As transmissões de velocidade variável criam tensões superiores à da alimentação sinusoidal no enrolamento do motor. Como tal, o isolamento do enrolamento do motor assim como o filtro na saída do conversor devem ser dimensionados de acordo com as seguintes instruções.

6.2.1 Seleção do isolamento do enrolamento para conversores ABB

No caso do ABB por ex. drives únicos da série AC_8_ e série AC_5_ com uma unidade de fornecimento de diodo (tensão de CC não controlada), a seleção do

isolamento de enrolamento e filtros podem ser efetuados de acordo com a tabela 6.1.

6.2.2 Seleção do isolamento dos enrolamentos com todos os conversores

Os stresses da tensão devem ser limitados a níveis inferiores aos limites aceites. Contacte o fornecedor do sistema para assegurar a segurança da aplicação. A influência de possíveis filtros deve ser tida em consideração ao dimensionar o motor.

6.3 Proteção térmica

A maioria dos motores abrangidos por este manual está equipada com termístores PTC ou outros tipos de RTD nos enrolamentos do estator. É recomendado a sua ligação ao conversor de frequência. Leia mais no capítulo 4.9.2.

6.4 Correntes nos rolamentos

Os rolamentos isolados ou construções de rolamentos, filtros de modo comum e cablagem adequados e métodos de ligação à terra devem ser utilizados de acordo com as seguintes instruções e usar a tabela 6.1.

Tabela 6.1 Seleção do isolamento do enrolamento para conversores ABB

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ ou IEC315 $\leq$ Tamanho da estrutura $\leq$ IEC355	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ ou IEC400 $\leq$ Tamanho da estrutura $\leq$ IEC450
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Motor padrão	Motor padrão + Rolamento N de isolamento	Motor padrão + Rolamento N de isolamento + filtro de modo comum
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Motor padrão + filtro dU/dt (reator) OU Isolamento reforçado	Motor padrão + filtro dU/dt (reator) + Rolamento N de isolamento OU Isolamento reforçado + Rolamento N de isolamento	Motor padrão + Rolamento N de isolamento + filtro dU/dt (reator) + filtro de modo comum OU Isolamento reforçado + Rolamento N de isolamento + filtro de modo comum
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (comprimento do cabo > 150 m)	Motor padrão	Motor padrão + Rolamento N de isolamento	Motor padrão + Rolamento N de isolamento + filtro de modo comum
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Isolamento reforçado + filtro dU/dt (reator)	Isolamento reforçado + filtro dU/dt (reator) + Rolamento N de isolamento	Isolamento reforçado + Rolamento N de isolamento + filtro dU/dt (reator) + filtro de modo comum
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (comprimento do cabo > 150 m)	Isolamento reforçado	Isolamento reforçado + Rolamento N de isolamento	Isolamento reforçado + Rolamento N de isolamento + filtro de modo comum

6.4.1 Eliminação de correntes nos rolamentos com conversores ABB

No caso do conversor de frequência por ex. das séries AC_8_ _ e AC_5_ _ com uma unidade de alimentação de díodo, os métodos de acordo com a tabela 6.1 devem ser usados para evitar correntes de rolamentos prejudiciais nos motores.

i

Os rolamentos isolados com orifícios exteriores e/ou interiores revestidos a óxido de alumínio ou elementos de rolamentos cerâmicos são recomendados. Os revestimentos de óxido de alumínio serão também tratados com um selante para impedir a penetração de sujidade e humidade no revestimento poroso. Para saber o tipo exato do isolamento dos rolamentos, ver a chapa de características do motor. É proibido alterar o tipo de rolamentos ou o método de isolamento sem autorização da ABB.

6.4.2 Eliminação de correntes nos rolamentos com todos os outros conversores

O utilizador é responsável pela proteção do motor e do equipamento com transmissão contra correntes de rolamentos prejudiciais. As instruções descritas no capítulo 6.4.1 podem ser utilizadas como diretriz, mas a sua eficácia não pode ser sempre garantida.

6.5 Cablagem, ligação à terra e CEM

Para proporcionarem uma ligação à terra adequada e para garantirem a conformidade com quaisquer requisitos CEM aplicáveis, os motores acima dos 30 kW têm de ser cablados utilizando cabos simétricos blindados e bucins CEM, ou seja, bucins de cabo que forneçam uma ligação a 360°.

Cabos simétricos e blindados são altamente recomendados para motores mais pequenos. Realize a ligação à terra em 360° em todas as entradas dos cabos da forma descrita nas instruções para os bucins. Enrolar as blindagens do cabo em feixes e ligar ao terminal terra/barra condutora mais próximo dentro da caixa de terminais, cavidade do conversor, etc.

i

Devem ser utilizados bucins para cabos adequados que permitam fazer uma ligação a 360° em todos os pontos de conexão, por exemplo, no motor, no conversor, no possível interruptor de segurança, etc.

Para motores com tamanho CEI 280 e superior, é necessário fazer uma equalização do potencial adicional entre a estrutura do motor e o equipamento acionado, a não ser que ambos estejam montados sobre a mesma base em aço. Neste caso, a condutividade de alta-frequência da ligação fornecida pela base em aço deve ser verificada através de, por exemplo, uma medição da diferença de potencial entre os componentes.

Estão disponíveis mais informações sobre a ligação à terra e a cablagem de transmissões de velocidade variável no manual "Ligação à terra e cablagem do sistema de transmissão" (Código: 3AFY 61201998).

6.6 Velocidade de funcionamento

Para velocidades superiores à velocidade nominal declarada na chapa identificativa do motor ou no respetivo catálogo de produtos, assegure-se de que a mais elevada velocidade rotativa permitida do motor ou a velocidade crítica de toda a aplicação não são ultrapassadas.

6.7 Motores em aplicações de velocidade variável

6.7.1 Geral

Com os conversores de frequência da ABB, os motores podem ser dimensionados através do programa de dimensionamento DriveSize da ABB. A ferramenta pode ser descarregada a partir do website da ABB (www.abb.com/motors&generators).

Para uma aplicação fornecida por outros conversores, os motores devem ser manualmente dimensionados. Para obter mais informação, contacte a ABB.

As curvas de capacidade (ou curvas de capacidade de carga) baseiam-se na tensão de alimentação nominal. O funcionamento abaixo ou acima das condições de tensão poderá influenciar o desempenho da aplicação.

6.7.2 A curva de capacidade do motor com conversores da série AC_8_ com controlo de DTC

As curvas de capacidade apresentadas nas Figuras 5a - 5d são válidas para os conversores da série ACC_8_ com tensão de CC não controlada e controlo de DTC. As figuras apresentam o binário de saída contínuo máximo aproximado dos motores como função de alimentação de frequência. O binário de saída é indicado como uma percentagem do binário nominal do motor. Os valores indicativos e os valores exatos são disponibilizados sob pedido.



A velocidade máxima do motor e da aplicação não deve ser excedida!

6.7.3 A curva de capacidade do motor com o conversor da série AC_5_

As curvas de capacidade apresentadas nas Figuras 6a – 6d são válidas para conversores da série AC_5_. As figuras apresentam o binário de saída contínuo máximo aproximado dos motores como função de alimentação de frequência. O binário de saída é indicado como uma percentagem do binário nominal do motor. Os valores indicativos e os valores exatos são disponibilizados sob pedido.



A velocidade máxima do motor e da aplicação não deve ser excedida!

6.7.4 Capacidade de carga do motor com outros conversores do tipo PWM de fonte de tensão

Para outros conversores com tensão CC não controlada e frequência de comutação mínima de 3 kHz (200...500 V), as instruções de dimensionamento conforme mencionadas no capítulo 6.7.3 podem ser utilizadas como diretrizes. No entanto, deve notar-se que a curva de capacidade térmica atual pode também ser inferior. Contacte o fabricante do conversor ou o fornecedor do sistema.



A curva de capacidade térmica real de um motor pode ser inferior à apresentada por curvas orientadoras.

6.7.5 Sobrecargas de curta duração

Os motores ABB podem ser temporariamente sobrecarregados assim como utilizados em deveres intermitentes. O método mais conveniente para dimensionar tais aplicações consiste em utilizar a ferramenta DriveSize.

6.8 Chapas de características

A utilização de motores ABB em aplicações de velocidade variável não necessitam normalmente de placas identificativas adicionais. Os parâmetros necessários para a colocação em funcionamento do conversor podem ser encontrados na placa identificativa principal. Em algumas aplicações especiais, no entanto, os motores podem ser equipados com placas identificativas adicionais para aplicações de velocidade variável.

Estas incluem as seguintes informações:

- intervalo de velocidade
- intervalo de alimentação
- intervalo de tensão e corrente
- tipo de binário (constante ou quadrático)
- e tipo de conversor assim como a frequência de comutação mínima necessária.

6.9 Colocação em serviço da aplicação de velocidade variável

A colocação em funcionamento da aplicação de velocidade variável tem de ser efetuada seguindo as instruções do conversor de frequência e das leis e regulamentos locais. Também devem ser tidos em consideração os requisitos e limitações definidos pela aplicação.

Todos os parâmetros necessários para a definição do conversor devem ser obtidos a partir das placas identificativas do motor. Os parâmetros frequentemente mais necessários são:

- tensão nominal
- corrente nominal
- frequência nominal
- velocidade nominal
- potência nominal



No caso de informações em falta ou pouco precisas, não coloque o motor a funcionar antes de comprovar que as configurações estão corretas!

A ABB recomenda o uso de todas as funcionalidades protetoras adequadas fornecidas pelo conversor para melhorar a segurança da aplicação. Os conversores normalmente disponibilizam funções tais como (nomes e disponibilidade das funções dependem do fabricante e modelo do conversor):

- velocidade mínima
- velocidade máxima
- tempos de aceleração e desaceleração
- corrente máxima
- binário máximo
- proteção contra estrangulamento

7 Manutenção



AVISO

Durante a paragem, a tensão pode ser ligada dentro da caixa de terminais para elementos de aquecimento ou aquecimento direto dos enrolamentos.

7.1 Inspeção geral

1. Efetue inspeções periódicas ao motor, pelo menos de forma anual. A frequência das inspeções depende, por exemplo, do nível de humidade do ar ambiente e das condições climatéricas locais. A frequência das inspeções pode ser estabelecida inicialmente de forma experimental e deve ser estritamente respeitada em seguida.
2. Manter o motor limpo e certificar-se de que o ar de ventilação circula livremente. Se o motor for utilizado em ambientes com muitas poeiras, o sistema de ventilação deve ser verificado e limpo regularmente.
3. Verifique o estado dos vedantes do veio (por exemplo, anel em V ou vedante radial) e substitua-os, se necessário.
4. Verifique o estado das ligações, do sistema de fixação e dos parafusos de montagem.
5. Controle o estado dos rolamentos tentando detetar quaisquer ruídos não habituais, medindo as vibrações, medindo a temperatura dos rolamentos, inspecionando a massa lubrificante gasta ou fazendo um controlo SPM dos rolamentos. Preste especial atenção aos rolamentos quando a sua vida útil nominal estiver a chegar ao fim.

Quando surgirem sinais de desgaste, desmonte o motor, verifique as peças e substitua-as, se necessário. Ao substituir os rolamentos, os rolamentos de substituição devem ser do mesmo tipo dos originalmente instalados. Quando se mudarem os rolamentos, os vedantes do veio têm de ser substituídos por vedantes da mesma qualidade e características dos originais.

No caso de motores com uma classe de proteção IP 55, e quando o motor tiver sido entregue com os tampões fechados, é aconselhável abrir os bujões de drenagem periodicamente para garantir que a saída da condensação não está bloqueada e permitir que a condensação saia do motor. Esta operação tem de ser efetuada quando o motor estiver parado e for seguro trabalhar nele.

7.1.1 Motores de reserva

Se um motor estiver numa situação de reserva durante um longo período de tempo num navio ou noutro ambiente sujeito a vibrações, devem ser tomadas as seguintes medidas:

1. O veio tem de ser rodado regularmente a cada 2 semanas (deve ser criado um registo) pondo o sistema em funcionamento. Caso não seja possível pôr o motor em funcionamento por qualquer razão, o veio deverá pelo menos ser rodado à mão de modo a que fique numa posição de repouso diferente, uma vez por semana. As vibrações provocadas pelos outros equipamentos do navio causam picadas (pitting) nos rolamentos, situação esta que deve ser evitada através da colocação em funcionamento/rotação manual regular.
2. Os rolamentos devem ser lubrificados ao mesmo tempo que o veio é rodado, uma vez por ano (deve ser feito um registo). Se o motor estiver equipado com rolamentos de rolos no lado do veio motriz, o dispositivo de bloqueio para transporte tem de ser removido antes de se rodar o veio. O dispositivo de bloqueio para transporte deve ser novamente instalado se o motor for transportado.
3. Devem ser evitadas todas as vibrações para evitar danos e falhas dos rolamentos. Devem ser seguidas todas as instruções contidas no manual de instruções do motor, referentes à sua manutenção e o comissionamento. A garantia não cobrirá danos causados aos enrolamentos e aos rolamentos se estas instruções não tiverem sido seguidas.

7.2 Lubrificação



AVISO

Cuidado com todas as peças rotativas!



AVISO

Muitas massas podem provocar irritações da pele e inflamação dos olhos. Seguir todas as precauções de segurança especificadas pelo fabricante da massa.

Os tipos dos rolamentos encontram-se especificados nos catálogos dos produtos em questão e na chapa de características de todos os motores, exceto para os motores de menores dimensões.

A fiabilidade é uma questão fundamental para os intervalos de lubrificação dos rolamentos. A ABB utiliza acima de tudo o princípio L1 (ou seja, que 99% dos motores cumprem o seu tempo útil de vida) para a lubrificação.

7.2.1 Motores com rolamentos permanentemente lubrificados

Os rolamentos que não necessitam de lubrificação são dos tipos 1Z, 2Z, 2RS ou equivalentes.

Por norma, a lubrificação adequada para tamanhos até 250 pode ser atingida com os seguintes intervalos de lubrificação, de acordo com L_1 . Para condições de funcionamento com temperaturas ambiente superiores, contactar a ABB. A fórmula para mudar os valores L1 aproximadamente para valores L_{10} é: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

As horas de funcionamento para rolamentos que não necessitam de lubrificação a temperaturas ambiente de 25 °C e 40 °C são:

Tabela 7.1

Tamanho da estrutura	Polos	Horas de serviço a 25 °C	Horas de serviço a 40 °C
56	2	52 000	33 000
56	4-8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4-8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

Os dados são válidos até 60 Hz.

7.2.2 Motores com rolamentos que necessitam de lubrificação

Chapa de informações sobre lubrificação e conselhos gerais sobre lubrificação.

Se o motor estiver equipado com uma chapa de informações sobre lubrificação, respeite os valores indicados.

Na chapa de informações sobre lubrificação, estão definidos os intervalos de lubrificação no que diz respeito à montagem, à temperatura ambiente e à velocidade de rotação.

Após o primeiro arranque ou após uma lubrificação dos rolamentos, pode surgir um aumento temporário da temperatura, durante aproximadamente 10 a 20 horas de funcionamento.

Alguns motores poderão estar equipados com um coletor para massas lubrificantes usadas. Siga as instruções especiais dadas para o equipamento.

A. Lubrificação manual

Renovar a lubrificação com o motor em funcionamento

- Remova o tampão de saída da massa ou abra a válvula de fecho, se instalada.
- Certifique-se de que o canal de lubrificação está aberto.
- Injete o montante especificado de massa no rolamento.
- Deixe o motor a funcionar durante 1 a 2 horas para assegurar que todo o excesso de massa é forçado a sair do rolamento. Feche o tampão de entrada da massa ou a válvula de fecho, se instalada.

Renovar a lubrificação com o motor parado

Se não for possível efetuar a lubrificação dos rolamentos com os motores em funcionamento, a lubrificação pode ser efetuada com o motor parado.

- Neste caso, utilize apenas metade da quantidade de massa lubrificante e, em seguida, coloque o motor em funcionamento durante alguns minutos à velocidade máxima.
- Quando o motor parar, aplique o resto da quantidade de massa lubrificante especificada para o rolamento.
- Após 1 a 2 horas de funcionamento, feche o tampão de saída da massa ou a válvula de fecho, se instalada.

B. Lubrificação automática

Quando é utilizada a lubrificação automática, o tampão de saída de massa lubrificante deve ser removido permanentemente ou a válvula de fecho, se instalada, deve ser deixada aberta.

A ABB recomenda apenas a utilização de sistemas eletromecânicos.

Se for utilizado um sistema de lubrificação central, deve ser utilizado o triplo da quantidade de massa por intervalo de lubrificação indicada no quadro. No caso de uma unidade mais pequena de renovação da lubrificação (um ou dois cartuchos por motor), pode ser utilizada a quantidade normal de massa.

Quando for utilizada uma lubrificação automática em motores com 2 polos, deve ser seguida a nota sobre as recomendações relativas aos lubrificantes para os motores com 2 polos, no capítulo Lubrificantes.

A massa utilizada deve ser adequada para a lubrificação automática. Devem ser consultadas as recomendações do fornecedor e do fabricante do sistema relativas à lubrificação automática.

Exemplo de cálculo da quantidade de massa para sistema de lubrificação automática

Sistema de lubrificação central: Motor CEI M3_P 315_ de 4 polos em rede de 50 Hz, o intervalo de renovação da lubrificação especificado na Tabela abaixo é, 7600 h/55 g (DE) e 7600 h/40 g (NDE):

(DE) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \times 24 = 0,52 \text{ g}/\text{dia}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \times 24 = 0,38 \text{ g}/\text{dia}$

Exemplo de cálculo da quantidade de massa para unidade de lubrificação automática (cartucho)

(DE) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \times 24 = 0,17 \text{ g}/\text{dia}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \times 24 = 0,13 \text{ g}/\text{dia}$

RLI = Intervalo de renovação de lubrificação,
DE = Extremidade da transmissão, NDE = Fora da extremidade da transmissão

7.2.3 Intervalos de lubrificação e quantidades

Os intervalos de lubrificação para motores verticais são metade dos valores indicados na tabela abaixo.

Por norma, a lubrificação adequada pode ser atingida com o seguinte intervalo de lubrificação, de acordo com L_1 . Para condições de funcionamento com temperaturas ambiente superiores, contactar a ABB. A fórmula para mudar os valores $L1$ aproximadamente para valores $L10$ é $L10 = 2,0 \times L1$ com lubrificação manual.

Os intervalos de lubrificação baseiam-se na temperatura de funcionamento dos rolamentos de 80 °C (temperatura ambiente de +25 °C).



Um aumento na temperatura ambiente aumenta respetivamente a temperatura dos rolamentos. Os valores para os intervalos deverão ser reduzidos em metade para um aumento de 15 °C na temperatura dos rolamentos e deverão ser duplicados para um decréscimo de 15 °C na temperatura dos rolamentos.

Para um funcionamento a velocidade superior, ou seja, em aplicações de conversores de frequência, ou a velocidade inferior com carga pesada, serão necessários intervalos de lubrificação mais reduzidos.



AVISO

A temperatura máxima de funcionamento do lubrificante e dos rolamentos, +110 °C, não deve ser excedida. A velocidade máxima de concepção do motor não deve ser excedida.

Tabela 7.2

Tamanho da estrutura	Quantidade de massa lubrificante rolamento	kW	3600 r/min	3000 r/min	kW	1800 r/min	1500 r/min	kW	1000 r/min	kW	500-900 r/min
Rolamentos de esferas, intervalos de lubrificação em horas de serviço											
112	10	todos	10 000	13 000	todos	18 000	21 000	todos	25 000	todos	28 000
132	15	todos	9 000	11 000	todos	17 000	19 000	todos	23 000	todos	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	todos	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10 000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	todos	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	todos	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	todos	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	todos	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	todos	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	todos	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	todos	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	todos	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	todos	7 000
280 ⁽¹⁾	60	todos	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280 ⁽¹⁾	60	–	–	–	todos	8 000	10 500	todos	14 000	todos	17 000
280	35	todos	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	todos	7 800	9 600	todos	13 900	todos	15 000
315	35	todos	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	todos	5 900	7 600	todos	11 800	todos	12 900
355	35	todos	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	todos	4 000	5 600	todos	9 600	todos	10 700
400	40	todos	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	todos	3 200	4 700	todos	8 600	todos	9 700
450	40	todos	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	todos	2 500	3 900	todos	7 700	todos	8 700
5008	40	todos	3 000	5 300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	todos	6 400	9 500	todos	17 200	todos	19 400
5010	40	todos	1 300	2 400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	todos	4 900	7 200	todos	13 200	todos	14 800
5012	85	–	–	–	todos	2 700	3 900	todos	7 100	todos	8 000

Tamanho da estrutura	Quantidade de massa lubrificante rolamento	kW	3600 r/min	3000 r/min	kW	1800 r/min	1500 r/min	kW	1000 r/min	kW	500-900 r/min
Rolamentos de esferas, intervalos de lubrificação em horas de serviço											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	todos	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	todos	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	todos	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	todos	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	todos	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	todos	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	todos	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	todos	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	todos	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	todos	3 500
280 ⁽¹⁾	60	todos	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280 ⁽¹⁾	70	–	–	–	todos	4 000	5 250	todos	7 000	todos	8 500
280	35	todos	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	todos	4 000	5 300	todos	7 000	todos	8 500
315	35	todos	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	todos	2 900	3 800	todos	5 900	todos	6 500
355	35	todos	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	todos	2 000	2 800	todos	4 800	todos	5 400
400	40	todos	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	todos	1 600	2 400	todos	4 300	todos	4 800
450	40	todos	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	todos	1 300	2 000	todos	3 800	todos	4 400
5008	40	todos	–	2 700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	todos	3 200	4 700	todos	8 600	todos	9 700
5010	40	todos	–	1 200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	todos	2 500	3 600	todos	6 600	todos	7 400
5012	85	todos	–	–	todos	1 300	1 900	todos	3 500	todos	4 000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Lubrificantes



AVISO

Não misturar diferentes tipos de massas lubrificantes.

Lubrificantes incompatíveis poderão provocar danos nos rolamentos.

Ao renovar a lubrificação, utilizar unicamente massa especial para rolamentos de esferas com as seguintes características:

- massa de boa qualidade com sabão de complexo de lítio e com óleo PAO ou mineral
- viscosidade do óleo de base 100-160 cST a 40 °C
- consistência NLGI de grau 1,5 – 3 *
- intervalo de temperatura entre -30 °C e +120 °C, continuamente

*) Para motores montados verticalmente ou em condições de altas temperaturas, recomenda-se um valor superior mais elevado.

A especificação para massas lubrificantes acima referida é válida se a temperatura ambiente for superior a -30 °C ou inferior a +55 °C e se a temperatura do rolamento for inferior a 110 °C; caso contrário, consultar a ABB relativamente à massa lubrificante adequada.

As massas com as características corretas podem ser adquiridas junto de todos os principais fabricantes de lubrificantes.

Recomendam-se que sejam usados aditivos, mas deve ser obtida uma garantia por escrito por parte do fabricante, especialmente no que respeita a aditivos EP, de que não danificam os rolamentos nem alteram as propriedades dos lubrificantes às temperaturas de funcionamento previstas.



AVISO

No geral, os lubrificantes contêm aditivos EP que não são recomendados. Em alguns casos poderá provocar danos ao rolamento, como tal o seu uso deve ser avaliado caso a caso juntamente com os fornecedores dos lubrificantes.

Podem ser utilizadas as seguintes massas lubrificantes de elevado desempenho:

- **Mobil** **Unirex N2** ou **N3** (base de complexo de lítio)
- **Mobil** **Mobilith SHC 100** (base de complexo de lítio)
- **Shell** **Gadus S5 V 100 2** (base de complexo de lítio)
- **Klüber** **Klüberplex BEM 41-132** (base de lítio especial)
- **FAG** **Arcanol TEMP110** (base de complexo de lítio)
- **Lubcon** **Turmogrease L 802 EP PLUS** (base de lítio especial)
- **Total** **Multis Complex S2 A** (base de complexo de lítio)

i

Utilize sempre massa lubrificante para altas velocidades em motores com 2 polos de alta velocidade em que o fator de velocidade é superior a 480 000 (calculado como $Dm \times n$, em que Dm = diâmetro médio do rolamento, mm; n = velocidade de rotação, r/min).

As seguintes massas lubrificantes podem ser utilizadas em motores de ferro fundido de alta velocidade, mas não podem ser misturadas com massas de complexo de lítio:

- **Klüber** **Klüber Quiet BQH 72-102** (base de poliureia)
- **Lubcon** **Turmogrease PU703** (base de poliureia)

Se forem utilizados outros lubrificantes, confirme com o fabricante que as qualidades correspondem às dos lubrificantes acima mencionados. Os intervalos de lubrificação baseiam-se nas massas lubrificantes de elevados desempenhos acima indicadas. A utilização de outras massas lubrificantes poderá reduzir esses intervalos.

8 Apoio pós-venda

8.1 Peças sobresselentes

As peças sobresselentes têm de ser peças originais ou aprovadas pela ABB, salvo especificação em contrário.

Para encomendar peças sobresselentes, é necessário indicar o número de série do motor, a designação completa do tipo e o código do produto, de acordo com as indicações na chapa de características.

8.2 Desmontar, voltar a montar e rebobinar

A rebobinagem apenas deve ser feita em oficinas de reparações qualificadas.

A ventilação de fumos e outros motores especiais não deverão ser rebobinados sem contactar primeiro a ABB.

8.3 Rolamentos

Os rolamentos exigem cuidados especiais.

Devem ser removidos com ferramentas de extração e devem ser instalados depois de aquecidos ou utilizando ferramentas especiais.

A substituição dos rolamentos encontra-se descrita em pormenor num folheto de instruções suplementar que pode ser pedido à ABB.

Quaisquer indicações colocadas no motor, como por exemplo etiquetas, têm de ser seguidas. Os tipos de rolamentos indicados na chapa de características não podem ser alterados.

9 Requisitos ambientais

A maior parte dos motores ABB tem um nível de pressão sonora que não excede os 82 dB (A) (± 3 dB) a 50 Hz.

Os valores para motores específicos encontram-se indicados nos respetivos catálogos de produtos. Para uma alimentação sinusoidal a 60 Hz, os valores são aproximadamente 4 dB (A) mais elevados em comparação com valores indicados para 50 Hz, nos catálogos dos produtos.

Para obter os níveis de pressão sonora para os sistemas com alimentação com conversor de frequência, contacte a ABB.

Quando os motores ficam inutilizados ou vão para reciclagem, devem ser respeitados os métodos apropriados e a regulamentação e legislação local.

10 Resolução de problemas

Estas instruções não abrangem todos os pormenores ou variações nos equipamentos nem incluem informações sobre todas as possíveis situações relacionadas com a instalação, funcionamento ou manutenção. Caso necessite de informações adicionais, contacte o Departamento de Vendas da ABB mais próximo.

Tabela 10.1: Resolução de problemas

PROBLEMA	CAUSA	O QUE FAZER
O motor não arranca	Fusíveis queimados	Substituir os fusíveis por outros do mesmo tipo e classificação.
	Disparos por sobrecarga	Verificar e rearmar o limitador de sobrecarga do arrancador.
	Alimentação de energia inadequada	Verificar se alimentação elétrica está de acordo com a chapa de características do motor e com o fator de carga.
	Ligações da linha inadequadas	Verificar se as ligações estão em conformidade com o diagrama fornecido com o motor.
	Circuito aberto no enrolamento ou no interruptor de controlo	Indicado por um zumbido quando o interruptor é fechado. Verificar se existem ligações soltas e se todos os contactos de controlo fecham corretamente.
	Avaria mecânica	Verificar se o motor e a transmissão giram livremente. Verificar os rolamentos e a lubrificação.
	Estator em curto-circuito	Contacto ABB ou Assegure-se de que a alimentação está desligada e a ligação à terra está concluída, desligue os cabos e meça a resistência de isolamento.
	Ligação da bobina do estator fraca	Indicado por fusíveis queimados. O motor tem de ser rebobinado. Retirar as tampas dos topos do motor e localizar a avaria.
	O motor poderá estar em sobrecarga	Reduzir a carga.
O motor para em carga	Uma fase poderá estar aberta	Verificar as linhas para identificar a fase aberta.
	Aplicação errada	Mudar de tipo ou tamanho do motor. Consulte o fornecedor do equipamento.
	Sobrecarga	Reduzir a carga.
	Baixa tensão	Certificar-se de que é mantida a tensão indicada na chapa de características. Verificar a ligação.
	Circuito aberto	Fusíveis queimados. Verifique o relé de sobrecarga, o estator e os botões de pressão.
O motor arranca e, depois, vai-se abaixo	Falha de alimentação	Verifique a existência de ligações soltas na linha, fusíveis e controlo.
O motor não acelera até à velocidade nominal	Motor mal selecionado	Consulte o fornecedor para ver qual o tipo correto a utilizar.
	Tensão demasiado baixa nos terminais do motor devido a queda de tensão na linha	Utilize uma tensão mais elevada, ligue o motor mais perto dos terminais do transformador ou reduza a carga. Verifique as ligações. Verifique se os condutores têm o tamanho adequado.
	Carga inicial demasiado elevada	Verificar o arranque do motor “sem carga”.
	Barras do rotor partidas ou rotor solto	Procure fissuras junto dos anéis. Poderá ser necessário um novo rotor, uma vez que as reparações são, normalmente, apenas temporárias.
	Circuito principal aberto	Localize a falha com um dispositivo de teste e repare-a.

Quadro para resolução de problemas nos motores

A manutenção do motor e qualquer resolução de problemas deverão ser levadas a cabo por pessoas qualificadas que disponham das ferramentas e equipamento adequados.

PROBLEMA	CAUSA	O QUE FAZER
O motor demora demasiado tempo a acelerar e/ou tem um consumo muito elevado	Carga excessiva	Reduzir a carga.
	Baixa tensão durante o arranque	Verificar se existe uma resistência elevada. Certificar-se de que é utilizado um cabo de tamanho adequado.
	Rotor em curto-circuito (gaiola de esquilo) com defeito	Substitua por um motor novo.
	Tensão aplicada demasiado baixa	Corrigir a alimentação elétrica.
Sentido de rotação errado	Sequência de fases errada	Inverta as ligações no motor ou no quadro elétrico.
O motor entra em sobreaquecimento durante o funcionamento	Sobrecarga	Reduzir a carga.
	As aberturas da estrutura ou da ventilação podem estar entupidas ou sujas e impedir a ventilação adequada do motor	Abrir os furos de ventilação e verificar se existe um fluxo de ar contínuo na saída de ar do motor.
	O motor poderá ter uma fase aberta	Verificar se todos os cabos estão bem ligados.
	Bobina com passagem à massa	O motor tem de ser rebobinado.
	Tensão desequilibrada nos terminais.	Verificar se existem avarias nos cabos, nas ligações ou nos transformadores.
O motor vibra	Motor desalinhado	Alinhar novamente.
	Suporte fraco	Reforçar a base.
	Acoplamento desequilibrado	Equilibrar o acoplamento.
	Equipamento acionado desequilibrado	Voltar a equilibrar o equipamento acionado.
	Rolamentos avariados	Substituir os rolamentos.
	Rolamentos desalinhados	Reparar o motor
	Massas de equilibragem deslocadas	Voltar a equilibrar o rotor.
	Contradição entre o equilíbrio do rotor e o acoplamento (meia chaveta – chaveta completa)	Voltar a equilibrar o acoplamento ou o rotor
	Motor polifásico a funcionar com uma única fase	Verificar a existência de um circuito aberto.
Ruídos de interferências mecânicas	Folga axial excessiva	Ajustar o rolamento ou adicionar um calço.
	Ventilador a roçar na tampa do ventilador	Corrigir a montagem do ventilador.
	Motor solto da base	Apertar os parafusos de fixação.
Funcionamento ruidoso	Folga não uniforme	Verificar e corrigir a instalação das tampas de topo ou dos rolamentos.
	Rotor desequilibrado	Voltar a equilibrar o rotor.
Rolamentos quentes	Veio dobrado ou fletido	Endireitar ou substituir o veio.
	Tração excessiva da correia	Reduzir a tensão da correia.
	Polias demasiado afastadas do apoio do veio	Deslocar a polia para uma posição mais próxima do rolamento do motor.
	Diâmetro da polia demasiado pequeno	Utilizar polias maiores.
	Desalinhamento	Corrigir através do realinhamento da transmissão.
	Falta de lubrificação	Manter a qualidade e quantidade adequada de lubrificante no rolamento.
	Deterioração da massa ou contaminação do lubrificante	Remover a massa antiga, lavar bem os rolamentos em querosene e lubrificar com massa nova.
	Lubrificante em excesso	Reduzir a quantidade de massa lubrificante, o rolamento não deve estar cheio com mais de metade da sua capacidade.
	Rolamento em sobrecarga	Verificar o alinhamento e o esforço radial e axial.
	Esferas partidas ou caminhos de rolamento danificados ou gripados	Substituir o rolamento, limpar cuidadosamente a caixa em primeiro lugar.

11 Figuras

Figura 1. Diagrama que ilustra a dependência da resistência de isolamento em relação à temperatura, e como corrigir a resistência de isolamento medida para a temperatura de 40 °C.

Figura 2. Montagem dos meios-acoplamentos ou polias

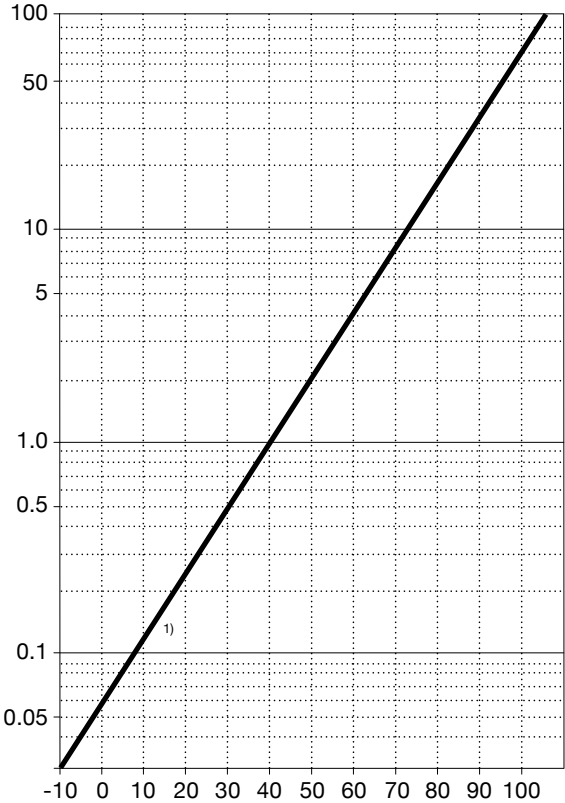


Figura 1.

Eixo X: Temperatura dos enrolamentos, Graus Celsius

Eixo Y: Coeficiente de Temperatura da Resistência de Isolamento, ktc

Chave

1) Para corrigir a resistência de isolamento observada, R_i , para 40 °C, deverá ser multiplicada pelo coeficiente de temperatura $k_{tc} \cdot R_{i40^{\circ}C} = R_i \times$

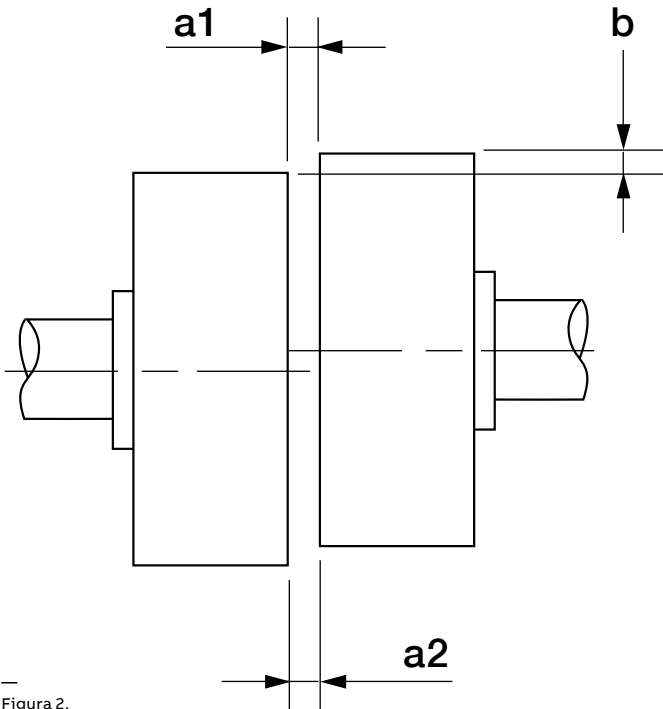


Figura 2.

Figura 3. Ligação de terminais para alimentação

Figura 4. Desvio de atensão e frequência nas zonas A e B

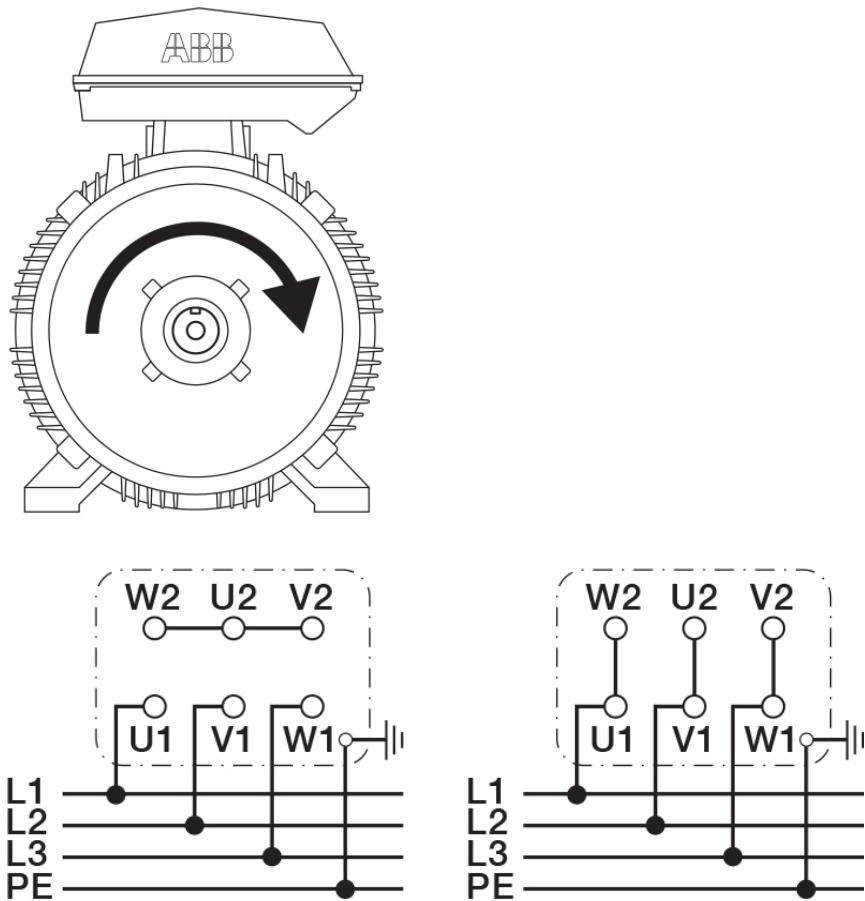


Figura 3.

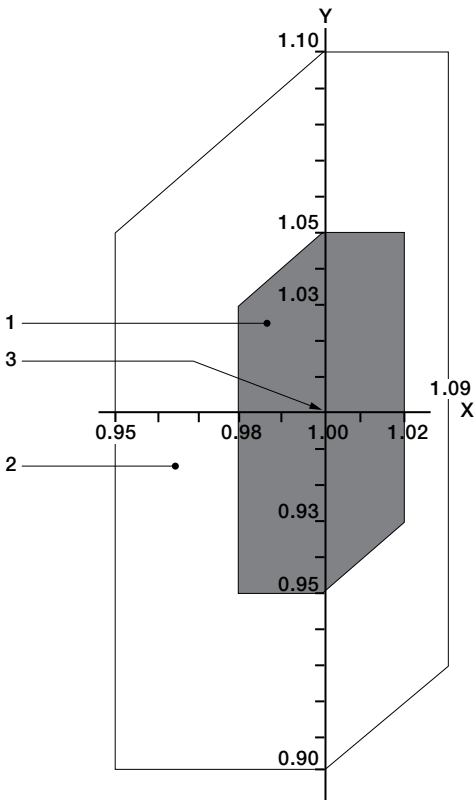


Figura 4.

	Eixo X	frequência p.u.
	Eixo Y	tensão p.u.
Chave	1	zona A
	2	zona B (fora da zona A)
	3	ponto de avaliação

Curvas de capacidade de carga orientadoras com conversores com controlo DTC

Figura 5a. Conversor com controlo de DTC, 50 Hz, aumento da temperatura B

Figura 5b. Conversor com controlo de DTC, 60 Hz, aumento da temperatura B

Figura 5c. Conversor com controlo de DTC, 50 Hz, aumento da temperatura F

Figura 5d. Conversor com controlo de DTC, 60 Hz, aumento da temperatura F

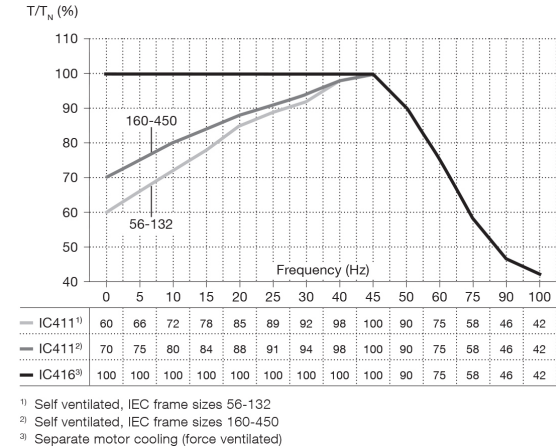


Figura 5a.

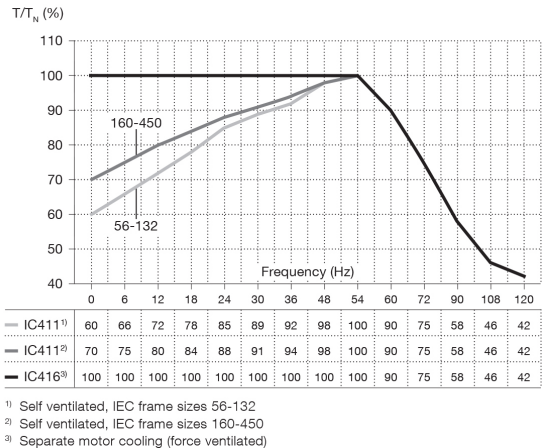


Figura 5b.

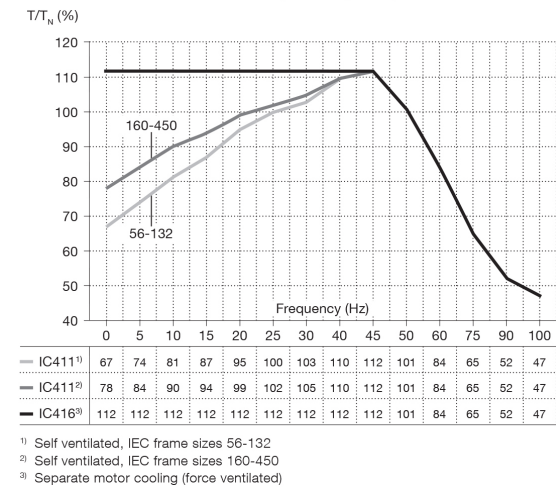


Figura 5c.

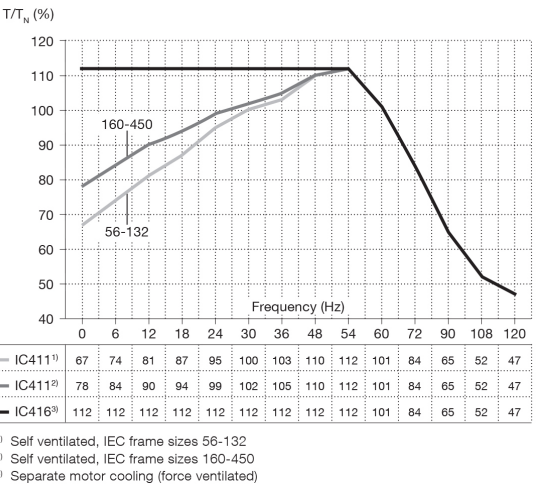


Figura 5d.

Curvas de capacidade de carga orientadoras com outra fonte de tensão do tipo PWM

—
Figura 6a. Conversor do tipo PWM com outra fonte de tensão, 50 Hz, aumento da temperatura B

—
Figura 6b. Conversor do tipo PWM com outra fonte de tensão, 60 Hz, aumento da temperatura B

—
Figura 6c. Conversor do tipo PWM com outra fonte de tensão, 50 Hz, aumento da temperatura F

—
Figura 6d. Conversor do tipo PWM com outra fonte de tensão, 60 Hz, aumento da temperatura F

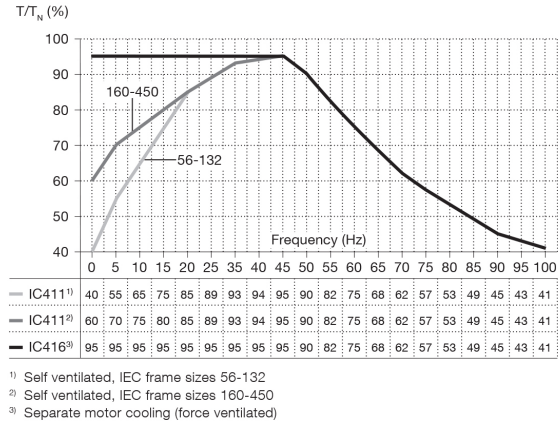


Figura 6a.

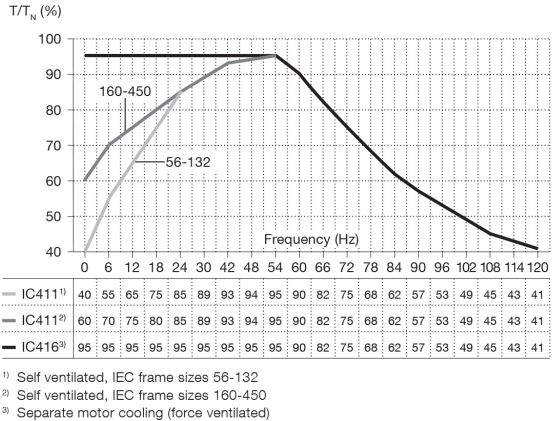


Figura 6b.

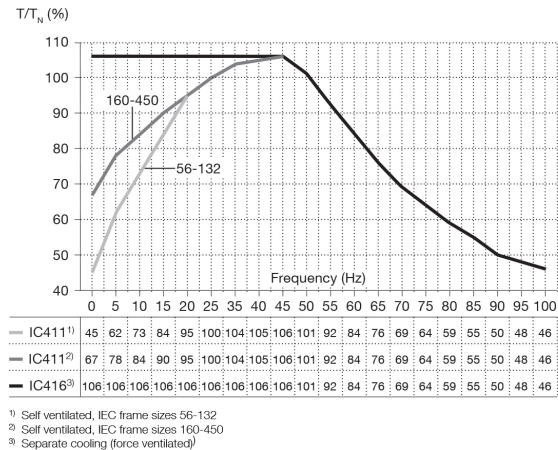


Figura 6c.

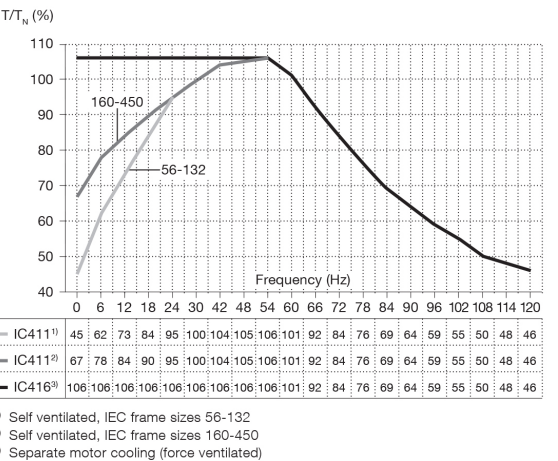


Figura 6d.

Innehåll

Innehåll.	183
1 Inledning	185
1.1 EU-deklaration	185
1.2 Giltighet	185
2 Säkerhetsöverväganden	186
3 Hantering.	187
3.1 Mottagande	187
3.2 Transport och förvaring.	187
3.3 Lyft.	188
3.4 Motorns vikt.	188
4 Installation och driftsättning	189
4.1 Allmänt	189
4.2 Motorer med annat än kullager med djupa spår.	189
4.3 Kontroll av isolationsresistansen.	190
4.4 Fundament.	190
4.5 Balansering och montering av kopplingshalvor och remskivor	191
4.6 Montering och uppriktning av motorn.	191
4.7 Radialkrafter och remdrift	191
4.8 Motorer med dräneringspluggar för kondensvatten.	192
4.9 Kablage och elanslutningar	192
4.9.1 Anslutningar för olika startmetoder	193
4.9.2 Anslutning av hjälputrustning	193
4.10 Uttag och rotationsriktning	193
5 Drift	194
5.1 Allmänt	194
6 Lågspänningsmotorer vid omriktarmatning.	195
6.1 Inledning	195
6.2 Lindningsisolering	195
6.2.1 Val av lindningsisolering förABB-omriktare.	195
6.2.2 Val av lindningsisolering med alla andra omriktare	195
6.3 Överhettningsskydd.	195
6.4 Lagerström	196
6.4.1 Eliminering av lagerströmmar med ABB-omriktare.	196
6.4.2 Eliminering av lagerströmmar med alla andra omriktare	196
6.5 Kabelanslutningar, jordning och EMC	197
6.6 Driftvarvtal	197
6.7 Motorer i tillämpningar med omriktarmatning	197
6.7.1 Allmänt	197
6.7.2 Motorns belastbarhet med AC_8_-serien omriktare med DTC-styrning.	197
6.7.3 Motorns belastbarhet med AC_5_-serien omriktare	198
6.7.4 Motorns belastbarhet med omriktare av PWM-typ med andra spänningskällor.	198
6.7.5 Kortvarig överbelastning	198
6.8 Märkskyltar	198
6.9 Driftsättning av tillämpning med omriktarmatning	198

7	Underhåll	199
7.1	Allmän inspektion	199
7.1.1	Standby-läge	199
7.2	Smörjning	200
7.2.1	Motorer med permanentmagnetsmotorer	200
7.2.2	Motorer med smörjnipplar	200
7.2.3	Smörjintervall och fettmängder	201
7.2.4	Smörjmedel	202
8	Eftersäljssupport	203
8.1	Reservdelar	203
8.2	Demontering, montering och omlindning	203
8.3	Lager	203
9	Miljökrav	204
10	Felsökning	205
11	Figurer	207

1 Inledning

i

Dessa regler måste följas för att garantera säker och korrekt installation, funktion och underhåll. Dessa regler måste delges varje person som installerar, använder eller underhåller motorn eller tillhörande utrustning. Motorn ska installeras och användas av kvalificerad personal som fullt behärskar gällande hälso- och säkerhetsmässiga krav samt gällande nationell lagstiftning. Att ignorera dessa regler kan upphäva samtliga tillämpliga garantier.

1.1 EU-deklaration

När motorn monteras i en maskin måste slutproduktens överensstämmelse med maskindirektivet 2006/42/EG fastställas av den part som tar produkten i drift.

1.2 Giltighet

Dessa instruktioner gäller för följande av ABB tillverkade elmotortyper, både vid motor- och generator drift:

- serierna MT*, MXMA,
- serierna M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
- i IEC-storlek 56–500
- i NEMA-storlek 58*, 50**

Det finns en separat manual för exempelvis Ex-motorer "Lågspänningsmotorer för explosiva atmosfärer: Installations-, drifts-, underhålls- och säkerhetsmanual (3GZF500730-47).

Ytterligare information behövs för vissa maskintyper på grund av speciella tillämpnings- och/eller designöverväganden.

Ytterligare manualer är tillgängliga för följande motorer:

- motorer för rullbord
- vattenkylda motorer
- motorer för rökventilation
- bromsmotorer
- motorer för höga omgivningstemperaturer
- motorer i marina applikationer för montering på öppet däck
- på fartyg och offshore-enheter

2 Säkerhetsöverväganden

Motorn ska installeras och användas av kvalificerad personal som fullt behärskar gällande hälso- och säkerhetsmässiga krav samt gällande nationell lagstiftning.

Den säkerhetsutrustning som krävs för att förhindra olyckor vid montering och användning ska användas i enlighet med lokala föreskrifter.



VARNING

Nödstoppsfunktioner måste vara utrustade med omstartspärrar. Efter ett nödstopp kan ett nytt startkommando inte utföras förrän omstartspärren avsiktligt har återställts.

Att tänka på:

1. Klättra inte på motorn.
2. Temperaturen på motorns hölje kan kännas mycket hög vid beröring även under normal drift och i synnerhet efter avstängning.
3. Vissa speciella motortillämpningar kräver ytterligare instruktioner (t.ex. vid leverans med frekvensomriktardrifter).
4. Var uppmärksam på roterande motordelar.
5. Öppna inte uttagslådor som är spänningssatta.

3 Hantering

3.1 Mottagande

Kontrollera omedelbart vid ankomsten att motorn inte skadats under transporten (t.ex. axeltappar, flänsar och målade ytor). Om den skadats ska speditören underrättas om detta så snart som möjligt.

Kontrollera samtliga märkskyldata, särskilt spänning, kopplingar (Y eller D). Lagertyp

är specificerad på märkskylten hos alla motorer utom för de minsta storlekarna.

Vid användning av motorer med omriktarmatning, kontrollera maximal belastbarhet enligt frekvensen som framgår av motorns tilläggsmärkskylt.

3.2 Transport och förvaring

Motorer ska alltid förvaras inomhus (över -20°C) under torra, vibrations- och dammfria förhållanden. Undvik stötar, fall och fuktighet under transport. Vid andra förhållanden, kontakta ABB.

Oskyddade bearbetade ytor (axeltappar och flänsar) skall behandlas med rostskyddsmedel.

Axeln bör roteras med jämna mellanrum (en gång per kvartal) för att förhindra fett från att trängas bort.

Stilleståndsuppvärmning, om sådan finns installerad, rekommenderas för att undvika kondensvatten i motorn.

Motorn får inte utsättas för externa vibrationer vid stillastående, för att undvika skador på lagren.

Motorer utrustade med rullager och/eller vinkelkontaktlager ska vara försedda med transportlåsning av rotn under transport.

3.3 Lyft

Alla ABB-motorer över 25 kg är utrustade med lyftöglor.

Bara motorns huvudlyftöglor ska användas för lyft av motorn. De får inte användas för att lyfta motorn när denna är fäst vid annan utrustning.

Lyftöglor för hjälputrustning (t.ex. bromsar, separata kylfläktar) eller uttagslådor får inte användas för lyft av motorn. Motorns tyngdpunkt kan, trots samma storlek, variera beroende på effekt, monteringsätt och hjälputrustning.

Skadade lyftöglor får inte användas. Kontrollera att lyftöglorna på motorstativet är oskadade före lyft.

Lyftöglorna måste vara väl åtdragna före lyft. Vid behov kan lyftöglornas lägen justeras med hjälp av brickor.

Kontrollera att korrekt lyftutrustning används och att krokarnas storlek är anpassad till lyftöglorna.

Var noga med att inte skada hjälputrustning och kablar som är anslutna till motorn.

Avlägsna eventuella transportjiggar som fäster motorn till pallan.

Specifika lyftanvisningar är tillgängliga från ABB.



VARNING

Under lyftning, montering eller underhåll måste samtliga säkerhetsöverväganden göras och särskilt uppmärksamhet ägnas åt att se till att ingen utsätts för den lyfta lasten.

3.4 Motorns vikt

Motorns totala vikt kan variera inom samma storlek (axelhöjd) beroende på motoreffekt, monteringsätt och hjälputrustning.

Följande tabell visar uppskattade maximala vikter för maskiner i standardutförande, som en funktion av materialet i statorhuset.

Den faktiska vikten är specificerad på märkskylten hos alla ABB-motorer, förutom de minsta stomstorlekarna (56 och 63).

Tabell 3,1: Minsta tvärsnittsarea för skyddsledare

Storlek	Aluminium, vikt i kg	Gjutjärn, vikt i kg	Tillägg för broms
56	4,5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1 700	–
355	–	2 700	–
400	–	3 500	–
450	–	4 500	–
5000	–	2 800	–

Om motorn är utrustad med en separat fläkt, fråga ABB efter vikt.

4 Installation och driftsättning



VARNING

Frånskilj och lås motorn före arbete på motorn eller driven utrustning.

4.1 Allmänt

Kontrollera noggrant alla data på motorns märkskylt för att säkerställa att motorskyddet och anslutningar utförs på korrekt sätt.

Smörj med angiven mängd fett när motorn startas första gången eller när den förvarats i mer än sex månader.

Se sektion ”7.2.2 Motorer utrustade med återsmörjningsbara lager” för mer information.

När en motor monteras i vertikalt läge med axeln pekande nedåt måste motorn ha ett skyddstak mot fallande föremål och vätskor som annars kan hamna i ventilationsöppningarna. Detta kan även uppnås med ett separat skyddstak som inte är monterat på motorn. I detta fall måste det finnas en varningsmärkning på motorn.

4.2 Motorer med annat än kullager med djupa spår

Avlägsna eventuell transportlåsning. Vrid om möjligt motorns axel för hand för att kontrollera fri rotation.

Motorer utrustade med rullager:

Om motorn körs utan radiell belastning på axeln kan rullagret skadas på grund av ”glidande”,

Motorer utrustade med vinkelkontaktkullager:

Om motorn körs utan axiell kraft applicerad i rätt riktning i förhållande till axeln kan vinkelkontaktlagret skadas.



VARNING

Axialkraften på motorer med vinkelkontaktlager får inte under några omständigheter ändra riktning.

Lagertyperna anges på märkskylten.

4.3 Kontroll av isolationsresistansen

Mät isolationsresistans (IR) före driftsättning, efter långa förvarings- eller avbrottsperioder när det kan finnas fukt på lindningarna. IR ska mätas direkt på motorkontakterna med matningskablarna fränkopplade så att de inte påverkar resultatet.

Isolationsresistans kan användas som en trendindikator för att fastställa förändringar i isolations-systemet. nya maskiner är IR vanligtvis tusentals Mohm och därmed är förändring av IR viktigt för att mäta isolationssystemets tillstånd. IR ska typiskt sett inte vara under 10 MΩ, och det ska aldrig vara under 1 MΩ (mäts med 500 eller 1 000 VDC och korrigeras till 25 °C). Isolationsresistansens värde halveras för var 20 °C höjning av temperaturen.

Figur 1 i kapitel 11 kan användas för isolationskorrigering till önskad temperatur.



WARNING

För att undvika risker för elektriska stötar måste motorhöljet vara jordat och lindningarna laddas ur mot höljet omedelbart efter varje mätning.

Om referensresistansen inte kan uppnås är lindningen för fuktig och måste torkas i ugn. Ugnstemperaturen ska vara 90 °C under 12–16 timmar, följt av 105 °C under 6–8 timmar.

Om det finns pluggar i dräneringshålerna måste dessa tas ur och stängningsventiler, om sådana finns, måste vara öppna under uppvärmningen. Kom ihåg att sätta tillbaka pluggarna efter värmningen. Även om dräneringspluggar finns rekommenderas att lagersköldarnas och uttagslådans lock avmonteras före värmningen.

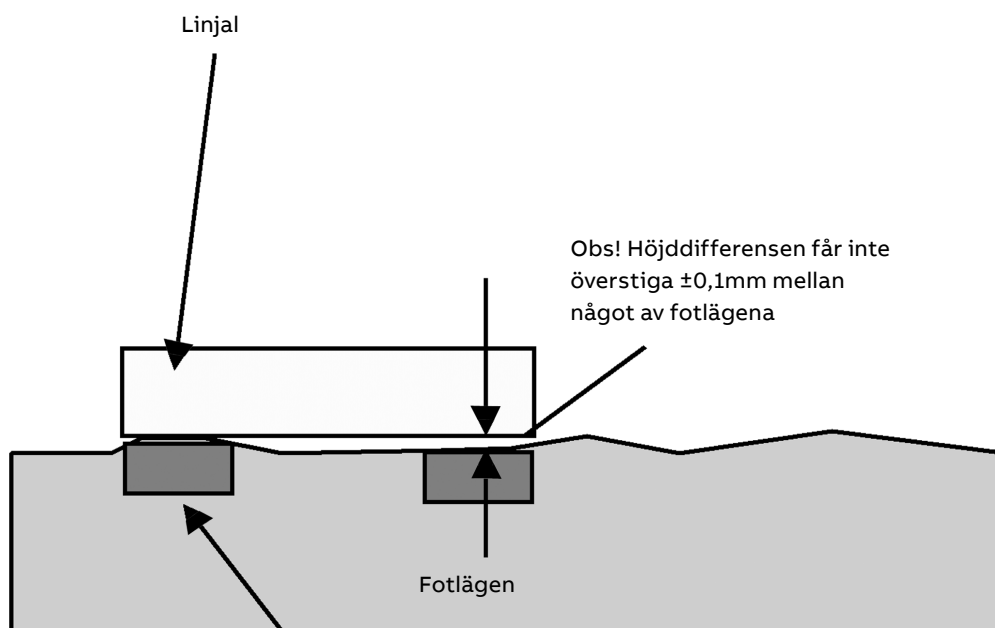
Lindningar som dränkts in med havsvatten måste normalt omlindas.

4.4 Fundament

Slutanvändaren ansvarar för utförandet av fundamentet.

Fundament av metall ska vara målade för att förhindra korrosion.

Fundamenten ska vara plana och tillräckligt stabila för att motstå kortslutningskrafterna. De ska vara utformade och dimensionerade så att vibrationer inte överförs till motorn och så att vibrationer inte uppstår på grund av egenresonans. Se nedanstående figur.



4.5 Balansering och montering av kopplingshalvor och remskivor

Balansering av motorn har som standard utförts med en halv kil.

Kopplingshalvor och remskivor måste balanseras efter att kilspåret har dragits. Balanseringen måste utföras med den balanseringsmetod som är angiven för motorn.

Kopplingshalvor och remskivor ska monteras på axeln med hjälp av lämplig utrustning och verktyg som inte skadar lagren och tätningarna.

Montera aldrig en kopplingshalva eller remskiva genom att slå på den och demontera den aldrig genom att ta spjärn mot motorn och bryta.

4.6 Montering och uppriktning av motorn

Se till att det finns tillräckligt med utrymme omkring motorn så att luften kan strömma fritt. Det bör finnas ett utrymme mellan fläktkåpan och väggen osv. på minst $\frac{1}{2}$ av fläktkåpans luftintag. Ytterligare information finns i produktkatalogen och i måttitningarna på vår webbplats: **www.abb.com/motors&generators**.

Korrekt uppriktning krävs så att lagerhaverier, vibrationer och axeltappsbrott undviks.

Montera motorn på fundamentet med lämpliga bultar eller klotsar och placera mellanläggsplåtar mellan fundamentet och foten.

Rikta upp motorn med lämplig metod.

Borra styrrhåll och fäst styrpinnarna på plats om det behövs.

Krav på kopplingshalvans monteringsnoggrannhet: kontrollera att frigången b är mindre än 0,05 mm och att skillnaden mellan a1 och a2 också är mindre än 0,05 mm. Se figur 2.

Kontrollera uppriktningen på nytt efter en sista åtdragning av bultar eller klotsar.

Överskrid inte lagrens tillåtna belastningar som finns angivna i produktkatalogerna.

Kontrollera att motorn får tillräckligt med kyluft. Säkerställ att ingen angränsande utrustning eller direkt solljus strålar ytterligare värme mot motorn.

Se till att konstruktionen tillåter tillräckligt luftflöde på utsidan av flänsen för motorer med flänsmontering (t.ex. B5, B35, V1).

4.7 Radialkrafter och remdrift

Spänn remmarna enligt anvisningarna från leverantören av den drivna utrustningen. Överskrid dock inte maximal remkraft (tillåten radiell kraft på lagret) angiven i tillämplig produktkatalog.



WARNING

För hög remspänning skadar lagren och kan förorsaka axelskador.

4.8 Motorer med dräneringspluggar för kondensvatten

Kontrollera att dräneringshål och pluggar är riktade nedåt. För vertikalt monterade motorer kan pluggarna vara i horisontellt läge.

Motorer med förseglingsbara dräneringspluggar levereras i öppet läge. I extremt dammiga miljöer ska alla dräneringshål vara stängda.

4.9 Kablage och elanslutningar

Uttagslådan till en enhastighetsmotor av standardtyp innehåller normalt sex lindningsuttag och minst ett jordat uttag.

Förutom uttag för huvudlindning och jord kan uttagslådan också innehålla uttag för termistorer, värmeelement eller andra hjälpenheter.

Lämpliga kabelskor måste användas för anslutning av samtliga huvudkablar. Kablar för hjälputrustning kan anslutas som de är till respektive plint.

Motorerna är enbart avsedda för fast installation. Gångor för kabelförskruvningar är metriska om inget annat anges. Kabelförskruvningens IP-klass ska vara minst samma som uttagslådornas.

Certifierat ledningsnav eller kabelkontaktbotten ska användas vid installationen.



Kablarna ska ha mekaniskt skydd och ska vara fastklämda nära uttagslådan för att uppfylla tillämpliga krav i IEC/EN 60079-0 och lokala installationsföreskrifter.

Kabelförskruvningar som inte används försluts med skyddsproppar i enlighet med uttagslådans IP-klass.

Kapslingsklass och diameter anges i de dokument som medföljer kabelförskruvningen.



WARNING

Använd rätt kabelförskruvningar och tätningar i kabelgenomföringarna i enlighet med kabeltyp och -diameter.

Motorn ska anslutas till jord enligt gällande bestämmelser innan den ansluts till nätet.

Det jordade uttaget på stommen måste anslutas till PE (skyddsjord) med kabel som visas i tabell 5 för IEC/EN 60034-1:

Tabell 4,1: Minsta tvärsnittsarea för skyddsledare

Tvärsnittsarea för installationens fasledare, S, [mm²]	Minsta tvärsnittsarea för motsvarande skyddsledare, S, [mm²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Dessutom måste jordnings- och förbindningsanslutningar utanför den elektriska apparaturen ge effektiv anslutning för en ledare med en tvärsnittsarea på minst 4 mm².

Kabelanslutningen mellan nätet och motoranslutningarna ska uppfylla kraven i nationella installationsstandards eller i standarden IEC/EN 602041 för den märkström som anges märkskylten.

i

När omgivningstemperaturen överstiger +50 °C ska som minst kablar med en tillåten arbetstemperatur på +90 °C användas. Dessutom ska övriga omvandlingsfaktorer beroende på installationsförhållanden beaktas när kablarna dimensioneras.

Se till att motorns kapsling motsvarar aktuell miljö och rådande väderförhållanden. Se till exempel till att vatten inte kan komma in i motorn eller uttagslådorna.

Tätningarna för uttagslådorna måste placeras på rätt sätt i de förberedda skåorna för att garantera korrekt IP-klass. Ett läckage kan leda till att damm eller vatten tränger in, vilket innebär risk för överslag i spänningsförande delar.

4.9.1 Anslutningar för olika startmetoder

Uttagslådan till en enhastighetsmotor av standardtyp innehåller normalt sex lindningsuttag och minst ett jordat uttag. Detta möjliggör användning av direktstart (DOL) eller Y/D-start.

För tvåhastighetsmotorer och specialmotorer måste anslutningen till nätet göras enligt anvisningarna i uttagslådan eller motorhandboken.

Spänning och anslutning framgår av märkskylten.

Direktstart (DOL):

Y- eller D-lindningsanslutningar kan användas.

690 VY, 400 VD indikerar t.ex. Y-anslutning för 690 V och D-anslutning för 400 V.

Y/D-start:

Motorns nätspänning måste vara lika med märkspänningen för motorn när en D-koppling används.

Alla kopplingslänkar ska tas bort från plinten.

Andra startmetoder och svårare startförhållanden:

När andra startmetoder, t.ex. omriktare eller mjukstartare, ska användas i drifttyperna S1 och S2 anses enheten vara "isolerad från kraftsystemet när den elektriska maskinen körs" enligt standarden IEC 60079-0 och överhettningsskydd är valfritt.

4.9.2 Anslutning av hjälputrustning

Om en motor är utrustad med termistorer eller andra motståndstemperaturgivare (Pt100, termiska reläer, osv.) och hjälpenheter måste de användas och anslutas på lämpligt sätt. För vissa applikationer måste överhettningsskydd användas. Mer utförlig information finns i dokumentationen som levereras med motorn. Anslutningsscheman för hjälpfunktioner och uttag finns i uttagslådan.

Maximal mätspänning för termistorerna är 2,5 V. Maximal mätström för Pt100 är 5 mA. Om högre mätspänning eller mätström används kan avläsningsfel eller skador på temperaturdetektorn uppstå.

Isoleringen av termiska givare uppfyller kraven för grundläggande isolering.

4.10 Uttag och rotationsriktning

Om nätfaserna – L1, L2 och L3 – ligger anslutna till uttagen enligt figur 3 roterar axeln medurs sett mot axeländan på drivsida.

Låt två av matningskablarna byta plats om rotationsriktningen ska ändras.

Om motorn har en rotationsberoende fläkt ska rotationsriktningen överensstämma med pilen på motorn.

5 Drift

5.1 Allmänt

Motorerna är avsedda att användas under följande förhållanden såvida inget annat anges på märkskylten.

- Motorerna är enbart avsedda för fast installation.
- Gränserna för normal omgivningstemperatur är -20 °C till $+40\text{ °C}$.
- Maximal höjd över havet är 1 000 m.
- Nätspänningens och frekvensens variation får inte överstiga de gränser som anges i relevanta standarder. Tolerans för nätspänningen är $\pm 5\%$ och för frekvens $\pm 2\%$ i enlighet med figur 4 (EN/IEC 60034-1, paragraf 7.3, zon A). Båda extremvärdena är inte tänkta att inträffa samtidigt.

Motorn får endast användas i tillämpningar som den är avsedd för. Märkdata och driftsförhållanden visas på motorns märkskyltar. Dessutom måste alla krav som anges i denna handbok och övriga tillhörande instruktioner och standarder följas.

Om dessa gränser överskrids ska motor- och konstruktionsdata kontrolleras. Kontakta ABB för ytterligare information.



WARNING

Att ignorera instruktioner eller underhåll av apparaten kan innebära en säkerhetsrisk och att motorn inte kan användas.

6 Lågspänningsmotorer vid omriktarmatning

6.1 Inledning

I den här delen av manualen finns ytterligare instruktioner för motorer som används med frekvensomriktarmatning. Motorn är avsedd att drivas från en enkel frekvensomriktarmatning och inte motorer som körs parallellt från en frekvensomriktare. Anvisningar från omriktarens tillverkare ska följas.

Ytterligare information kan behövas från ABB för att bestämma lämpligheten för vissa motortyper som används i specialapplikationer eller med specialdesignade modifikationer.

6.2 Lindningsisolering

Omriktarmatning skapar högre spänningsstress än den sinusformade matningen på motorns lindningar. Därav ska motorns lindningsisolation samt filtret på omriktarutgången dimensioneras enligt följande anvisningar.

6.2.1 Val av lindningsisolering för ABB-omriktare

För enkeldrift med en diodmatningsenhet med exempelvis ABB-serierna AC_8_ _ och AC_5_ _ (okontrollerad DC-spänning) kan valet av lindningsisolation och filter göras enligt tabell 6.1.

6.2.2 Val av lindningsisolering med alla andra omriktare

Spänningsstressen måste begränsas under de accepterade gränserna. Kontakta systemleverantören för att säkerställa tillämpningens säkerhet. Påverkan av möjliga filter ska beaktas när motorn dimensioneras.

6.3 Överhettningsskydd

De flesta motorer täcks som täcks av den här handboken är utrustade med PTC-termistorer eller andra typer av RTD:er i statorlindningarna. Det rekommenderas att man ansluter dessa till frekvensomriktaren. Läs mer i kapitel 4.9.2.

6.4 Lagerström

Isolerade lager eller lagerkonstruktioner, CM-filter (common mode) samt lämpliga kabeldragnings- och jordningsmetoder ska användas i enlighet med följande instruktioner och tabell 6.1.

Tabell 6.1 Val av lindningsisolering för ABB-omriktare

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ eller $\text{IEC315} \leq \text{Stomstorlek} \leq \text{IEC355}$	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ eller $\text{IEC400} \leq \text{Stomstorlek} \leq \text{IEC450}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standardmotor	Standardmotor + Isolerat N-lager	Standardmotor + Isolerat N-lager + CM-filter
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Standardmotor + dU/dt –filter (reaktor) ELLER Förstärkt isolation	Standardmotor + dU/dt –filter (reaktor) + Isolerat N-lager ELLER Förstärkt isolation + Isolerat N-lager	Standardmotor + Isolerat N-lager + dU/dt –filter (reaktor) + CM-filter ELLER Förstärkt isolation + Isolerat N-lager + CM-filter
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (kabel längd > 150 m)	Standardmotor	Standardmotor + Isolerat N-lager	Standardmotor + Isolerat N-lager + CM-filter
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Förstärkt isolation + dU/dt –filter (reaktor)	Förstärkt isolation + dU/dt –filter (reaktor) + Isolerat N-lager	Förstärkt isolation + Isolerat N-lager + dU/dt –filter (reaktor) + CM-filter
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (kabel längd > 150 m)	Förstärkt isolation	Förstärkt isolation + Isolerat N-lager	Förstärkt isolation + Isolerat N-lager + CM-filter

6.4.1 Eliminering av lagerströmmar med ABB-omriktare

Om ABB-frekvensomriktare med diodmatningsenhet används, som exempelvis serierna AC_8_ och AC_5_ , ska metoderna enligt tabell 6.1 användas för att undvika skadliga lagerströmmar i motorerna.

i

Isolerade lager som har inner- och/eller ytterhåll belagda med aluminiumoxid eller keramiska rullelement rekommenderas. Aluminiumoxidbeläggningar ska också behandlas med ett tätningsmedel för att förebygga att damm och fukt penetrerar den porösa beläggningen. Exakt typ av lagerisolering anges på märkskylten. Det är inte tillåtet att ändra lagertyp eller isoleringsmetod utan tillstånd från ABB.

6.4.2 Eliminering av lagerströmmar med alla andra omriktare

Användaren ansvarar för att skydda motorn och utrustningen som körs från skadliga lagerströmmar. Anvisningarna som beskrivs i kapitel 6.4.1 kan användas som riktlinje, men deras effektivitet kan inte garanteras i alla situationer.

6.5 Kabelanslutningar, jordning och EMC

För att ge korrekt jordningsskydd och för överensstämmelse med gällande EMC-krav, ska motorer över 30 kW anslutas med skärmade symmetriska kablar och EMC-kabelförskruvningar, d.v.s. kabelförskruvningar som ger 360° förbindning.

Symmetriska och skärmade kablar rekommenderas även för mindre motorer. Utför 360°-jordningen vid alla kabelingångar enligt beskrivningen i anvisningarna för kabelförskruvningarna. Tvinna kabelskärmarna till buntar och anslut till närmaste jordningsterminal/samlingsskena i uttagslådan, frekvensomriktarskåpet eller liknande.

i

Lämpliga kabelförskruvningar som ger 360° förbindning måste användas vid alla termineringspunkter, såsom vid motor, omriktare, ev. säkerhetsbrytare, m.m.

Motorer med storleken IEC 280 eller större måste ha ytterligare potentialutjämning mellan motorhöljet och den drivna utrustningen om inte båda är monterade på ett gemensamt stålfundament. I det senare fallet bör anslutningens högfrekvensledningsförmåga som stålfundamentet ger kontrolleras, t.ex. genom mätning av potentialskillnaden mellan komponenterna.

Mer information om jordning och ledningsanslutning för motorer med omriktarmatning finns i manualen "Grounding and cabling of the drive system" (Kod: 3AFY 61201998).

6.6 Driftvarvtal

För varvtal högre än den nominella hastigheten som anges på motorns märkskylt eller i respektive produktkatalog ska man säkerställa att den högsta tillåtna rotationshastigheten för motorn, eller den kritiska hastigheten för hela applikationen, inte överskrids.

6.7 Motorer i tillämpningar med omriktarmatning

6.7.1 Allmänt

Med ABB:s frekvensomriktare kan motorerna dimensioneras med hjälp av ABB:s dimensioneringsprogram DriveSize. Verktöget kan laddas ner från ABB:s webbplats (www.abb.com/motors&generators).

För applikationer som matas av andra omriktare måste motorerna dimensioneras manuellt. För mer information, kontakta ABB.

Belastbarhetskurvorna (eller lastkapacitetskurvor) baseras på nominell matningsspänning. Drift i tillstånd med under- eller överspänning kan påverka applikationens prestanda.

6.7.2 Motorns belastbarhet med

AC_8_-serien omriktare med DTC-styrning

Belastbarhetskurvorna i figurerna 5a-5d gäller för ABB AC_8_-serien omriktare med okontrollerad DC-spänning och DTC-styrning. Figurerna anger maximalt tillåtet kontinuerligt utmoment som en funktion av matningsfrekvensen. Utmomentet anges som ett procentuellt värde av motorns märkmoment. Värdena är indikativa och exakta värden är tillgängliga på förfrågan.



Det maximala varvtalet för motorn och applikationen får inte överskridas!

6.7.3 Motorns belastbarhet med AC_5_-serien omriktare

Belastbarhetskurvorna i figurerna 6a-6d gäller för ABB AC_5_-serien omriktare. Figurerna anger maximalt tillåtet kontinuerligt utmoment som en funktion av matningsfrekvensen. Utmomentet anges som ett procentuellt värde av motorns märkmoment. Värdena är indikativa och exakta världen är tillgängliga på förfrågan.



Det maximala varvtalet för motorn och applikationen får inte överskridas!

6.7.4 Motorns belastbarhet med omriktare av PWM-typ med andra spänningskällor

För andra omriktare, med okontrollerad DC-spänning och lägsta omkopplingsfrekvens på 3 kHz (200...500 V), kan dimensioneringsanvisningarna som nämns i kapitel 6.7.3 användas som riktlinjer. Det ska dock noteras att den faktiska termiska belastbarheten också kan vara lägre. Kontakta tillverkaren av omriktaren eller systemleverantören.



Den faktiska termiska belastbarheten för en motor kan också vara lägre än vad som anges i riktlinjernas kurvor.

6.7.5 Kortvarig överbelastning

ABB-motorer kan oftast tillfälligt överbelastas i intermitterent drift. Den enklaste dimensioneringsmetoden för sådana applikationer är att använda verktyget DriveSize.

6.8 Märkskyltar

Användningen av ABB:s motorer med omriktarmatning kräver oftast inte ytterligare märkskyltar. Parametrarna som krävs för driftsättning av omriktaren finns på huvudmärkskylten. I vissa specialtillämpningar kan motorerna dock utrustas med ytterligare märkskyltar för tillämpning med omriktarmatning.

Dessa innehåller följande information:

- varvtalsområde
- kraftområde
- spännings- och strömområde
- typ av moment (konstant eller kvadratisk)
- och omriktartyp och minsta kopplingsfrekvens som krävs.

6.9 Driftsättning av tillämpning med omriktarmatning

Driftsättning av omriktarmatningen måste ske i enlighet med anvisningarna för frekvensomriktaren samt gällande lagar och föreskrifter. Hänsyn måste även tas till de krav och gränser som ställs av tillämpningen.

Alla parametrarna som krävs för att konfigurera omriktaren finns på motormärkskyltar. De parametrar som oftast behövs är:

- nominell spänning
- nominell ström
- nominell frekvens
- nominellt varvtal
- nominell kraft



Om information saknas eller är felaktig ska motorn inte användas förrän korrekta inställningar gjorts!

ABB rekommenderar att omriktarens alla lämpliga skyddsfunktioner används för att förbättra tillämpningens säkerhet. Omriktare har oftast följande funktioner (namn och tillgänglighet av funktion beror på omriktarens tillverkare och modell):

- lägsta varvtal
- högsta varvtal
- accelerations- och retardationstider
- högsta strömstyrka
- högsta moment
- skydd mot fastlåsning

7 Underhåll



VARNING

Även om motorn står stilla kan spänning för värmeelement eller direktvärmning av lindningen finnas ansluten i uttagslådan.

7.1 Allmän inspektion

1. Inspektera motorn regelbundet, minst en gång om året. Vilket kontrollintervall som behövs beror bl.a. på fukthalten i den omgivande luften och lokala väderförhållanden. Intervallet skall bestämmas experimentellt, varefter det ska följas strikt.
2. Håll motorn ren och se till att ventilationsluften kan strömma fritt. Om motorn används i dammig miljö skall ventilationssystemet regelbundet kontrolleras och rengöras.
3. Kontrollera axeltätningarnas kondition (t.ex. V-ring eller radiallytätning) och ersätt dem om det är nödvändigt.
4. Kontrollera skicket på alla anslutningar samt monterings- och sammansättningskruvar.
5. Kontrollera lagrens tillstånd genom att lyssna efter främmande ljud, utföra vibrationsmätning, mäta lagrens temperatur, inspektera det använda fettet eller utnyttja SPM-lagerövervakning. Speciell uppmärksamhet bör iakttagas angående lagren, när den beräknade angivna lagerlivslängden närmar sig sitt slut.

Om förslitningsskador upptäcks ska motorn demonteras och alla delar kontrolleras och vid behov ersättas. När lagren byts måste ersättningslagren vara av samma typ som originallagren. Vid byte av axeltätningar måste dessa ersättas med tätningar av samma kvalitet och med samma egenskaper som originalen.

Om en IP 55-motor som har levererats med stängd dräneringsplugg bör pluggen öppnas regelbundet så att kondensvatten kan rinna ut ur motorn och inte bli kvar. Motorn ska vara avstängd och ha gjorts arbetssäker innan detta utförs.

7.1.1 Standby-läge

Om en motor står i standby-läge en längre tid på ett fartyg eller i någon annan vibrerande miljö måste följande åtgärder vidtas:

1. Axeln måste roteras minst varannan vecka (ska rapporteras) genom att systemet startas. Om start av någon anledning inte är möjlig måste axeln roteras för hand så att dess position ändras minst en gång i veckan. Vibrationer från utrustning i omgivningen orsakar ytutmattnings på lagren, vilket måste minimeras genom regelbunden drift eller rotation för hand.
2. Lagret måste smörjas medan axeln roteras varje år (ska rapporteras). Om motorn har ett rullager i den drivande änden ska transportlåset tas bort innan axeln roteras. Transportlåset ska sättas tillbaka vid transport.
3. Alla slags vibrationer måste undvikas så att lagerfel förhindras. Alla anvisningar i motorns instruktionshandbok för driftsättning och underhåll ska följas. Garantin täcker inte lindnings- och lagerskador om dessa anvisningar inte följs.

7.2 Smörjning



VARNING

Se upp för roterande delar!



VARNING

Fett kan förorsaka hudirritation och ögoninflammation. Följ alla säkerhetsföreskrifter som angivits av fettleverantören.

Lagertyper finns angivna i respektive produktkatalog samt på märkskylten för alla motorer utom de minsta storlekarna.

Tillförlitligheten kommer i första hand vid val av lagersmörjningsintervall. ABB tillämpar L1-principen (d.v.s. att 99 % av motorerna ska klara livslängden) för smörjning.

7.2.1 Motorer med permanentsmorda lager

Lagren är normalt permanentsmorda lager typ 1Z, 2Z, 2RS eller motsvarande.

Som riktvärde gäller att tillräcklig smörjning för storlekar upp till 250 kan uppnås under följande tid, enligt L_1 . Kontakta ABB vid drift i högre omgivningstemperaturer. Formel för att grovt ändra L_1 -värdena till L_{10} -värden: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Driftstimmar för permanentsmorda lager vid omgivningstemperaturerna 25 och 40 °C är:

Tabell 7.1

Storlek	Poler	Drifts-timmar vid 25 °C	Drifts-timmar vid 40 °C
56	2	52 000	33 000
56	4-8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4-8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

Data gäller upp till 60 Hz.

7.2.2 Motorer med smörjnipplar

Informationsskylt för smörjning och allmänna smörjningsråd

Om motorn har en informationsskylt för smörjning ska den följas.

Smörjintervall beroende på montering, omgivningstemperatur och varvtal anges på smörjinformationsskylten.

Vid första start eller efter en lagersmörjning kan en tillfällig temperaturhöjning uppstå under cirka 10 till 20 timmar.

En del motorer kan vara försedda med en uppsamlare för gammalt fett. Följ i så fall de särskilda instruktionerna för denna utrustning.

A. Manuell smörjning

Smörjning vid roterande motor

- Ta bort fettutloppspluggen eller öppna stängningsventilen, om sådan finns.
- Se till att smörjkanalen är öppen.
- Tryck i angiven mängd fett i lagret.
- Låt motorn gå i 1-2 timmar tills allt överskottsfett garanterat har trängt ut ur lagret. Stäng fettutloppspluggen eller stängningsventilen om sådan finns.

Smörjning när motorn står stilla

Om det inte är möjligt att smörja lagren medan motorn arbetar kan de istället smörjas under stillestånd.

- Använd i så fall endast halva fettmängden och låt därefter motorn gå några minuter med maximalt varvtal.
- Tryck in resten av angiven mängd fett i lagret när motorn har stannat.
- Stäng fettutloppspluggen eller stängningsventilen, om sådan finns, efter 1-2 timmars körning.

B. Automatisk smörjning

Vid automatisk smörjning ska fettutloppspluggen avlägsnas permanent och en ev. stängningsventil ska vara öppen.

ABB rekommenderar endast användning av elektromekaniska system.

De fettmängder per smörjintervall som anges i tabellen ska multipliceras med tre om centralsmörjsystem används. När en mindre automatisk smörjenhet (en eller två patroner per motor) används gäller den normala fettmängden.

Om tvåpoliga motorer smörjs automatiskt ska fettrekommendationerna för tvåpoliga motorer i kapitlet Smörjmedel följas.

Smörjmedlet ska vara lämpligt för automatisk smörjning. Följ rekommendationerna från leverantören av det automatiska smörjsystemet och fettillverkaren.

Räkneexempel för mängd smörjmedel för ett automatiskt smörjsystem

Centralsmörjsystem: Motor IEC M3_P 315_ 4-polig i 50 Hz-nät, smörjintervall enligt tabellen är 7 600 h/55 g (DE) och 7 600 h/40 g (NDE):

(DE) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/dag}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/dag}$

Räkneexempel för fettmängd för en enkel automatisk smörjenhet (patron)

(DE) $RLI = 55 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/dag}$

(NDE) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/dag}$

RLI = smörjintervall, DE = drivande ände,

NDE = icke-drivande ände

7.2.3 Smörjintervall och fettmängder

Smörjintervallen för vertikalt monterade motorer är hälften av angivna värden i tabellen nedan.

Nedanstående tider gäller som riktvärden för tillräcklig smörjning enligt L_1 . Kontakta ABB vid drift i högre omgivningstemperaturer. Följande informativa formel används för att omvandla L_1 -värden till ungefärliga L_{10} -värden vid manuell smörjning: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Smörjintervallerna baseras på en driftstemperatur för lagret på 80 °C (omgivningstemperatur cirka +25 °C).



En ökning av omgivningstemperaturen medför en motsvarande ökning av lagertemperaturen. Intervallvärdena i tabellen bör halveras för 15 °C ökning av lagertemperaturen och bör fördubblas för 15 °C minskning av lagertemperaturen.

Högvarvsdrifter, t.ex. frekvensomriktardrifter, eller lägre varvtal vid stor last kräver kortare smörjintervall.



VARNING

Den maximala driftstemperaturen för fett och lager, +110 °C, får inte överskridas. Det maximala varvtal motorn är konstruerad för får ej överskridas.

Tabell 7.2

Stom- storlek	Mängd fett g/lager	kW	3600 r/min	3000 r/min	kW	1800 r/min	1500 r/min	kW	1000 r/min	kW	500-900 r/min
Kullager, smörjintervall i driftstimmar											
112	10	alla	10 000	13 000	alla	18 000	21 000	alla	25 000	alla	28 000
132	15	alla	9 000	11 000	alla	17 000	19 000	alla	23 000	alla	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	alla	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10 000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	alla	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	alla	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	alla	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	alla	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	alla	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	alla	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	alla	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	alla	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	alla	7 000
280 ¹⁾	60	alla	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	60	–	–	–	alla	8 000	10 500	alla	14 000	alla	17 000
280	35	alla	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	alla	7 800	9 600	alla	13 900	alla	15 000
315	35	alla	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	alla	5 900	7 600	alla	11 800	alla	12 900
355	35	alla	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	alla	4 000	5 600	alla	9 600	alla	10 700
400	40	alla	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	alla	3 200	4 700	alla	8 600	alla	9 700
450	40	alla	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	alla	2 500	3 900	alla	7 700	alla	8 700
5008	40	alla	3 000	5 300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	alla	6 400	9 500	alla	17 200	alla	19 400
5010	40	alla	1 300	2 400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	alla	4 900	7 200	alla	13 200	alla	14 800
5012	85	–	–	–	alla	2 700	3 900	alla	7 100	alla	8 000

Stom- storlek	Mängd fett g/lager	kW	3600 r/min	3000 r/min	kW	1800 r/min	1500 r/min	kW	1000 r/min	kW	500-900 r/min
Rullager, smörjintervall i driftstimmar											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	alla	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	alla	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	alla	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	alla	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	alla	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	alla	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	alla	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	alla	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	alla	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	alla	3 500
280 ¹⁾	60	alla	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	70	–	–	–	alla	4 000	5 250	alla	7 000	alla	8 500
280	35	alla	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	alla	4 000	5 300	alla	7 000	alla	8 500
315	35	alla	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	alla	2 900	3 800	alla	5 900	alla	6 500
355	35	alla	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	alla	2 000	2 800	alla	4 800	alla	5 400
400	40	alla	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	alla	1 600	2 400	alla	4 300	alla	4 800
450	40	alla	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	alla	1 300	2 000	alla	3 800	alla	4 400
5008	40	alla	–	2 700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	alla	3 200	4 700	alla	8 600	alla	9 700
5010	40	alla	–	1 200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	alla	2 500	3 600	alla	6 600	alla	7 400
5012	85	alla	–	–	alla	1 300	1 900	alla	3 500	alla	4 000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Smörjmedel



VARNING

Blanda inte olika typer av fett.
Inkompatibla smörjmedel kan orsaka
lagerskador.

När motorerna eftersmörjs ska endast fett med nedanstående egenskaper användas:

- högkvalitetsfett baserat på litiumkomplextvål och med mineral- eller PAO-olja
- basoljeviskositet 100–160 cST vid 40 °C
- konsistens enligt NLGI 1,5–3 *)
- temperaturområde –30 °C till +140 °C, kontinuerligt.

*) För vertikalt monterade motorer eller vid varm omgivning rekommenderas det högre värdet.

Specifikationerna ovan gäller när omgivningstemperaturen är över –30 °C eller under +55 °C och lagertemperaturen är under 110 °C. I övriga fall, kontakta ABB för att få råd om lämpligt fett.

Alla större smörjmedelstillverkare erbjuder fetter med ovan angivna egenskaper.

Tillsatser rekommenderas, men en skriftlig garanti bör fås från fettillverkaren, särskilt om det gäller EP-tillsatser, att tillsatserna inte skadar lagren eller förändrar smörjmedlens egenskaper inom arbetstemperaturintervallet.



VARNING

Smörjmedel som innehåller EP-tillsatser rekommenderas generellt sett inte. I vissa fall kan det skada lagren och därför ska dess användning utvärderas från fall till fall tillsammans med smörjmedlens leverantörer.

Följande typer av högprestandafett kan användas:

- **Mobil Unirex N2** eller **N3** (litiumkomplexbas)
- **Mobil Mobilith SHC 100** (litiumkomplexbas)
- **Shell Gadus S5 V 100 2** (litiumkomplexbas)
- **Klüber Klüberplex BEM 41-132** (speciallitumbas)
- **FAG Arcanol TEMP110** (litiumkomplexbas)
- **Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS** (speciallitumbas)
- **Total Multis Complex S2 A** (litiumkomplexbas)

i

Använd alltid höghastighetsfett för högvarviga 2-poliga motorer om varvtalsfaktorn överstiger 480 000 (beräknad som $Dm \times n$ där Dm = lagrets medeldiameter (mm) och n = varvtal (r/min)).

Följande typer av fett kan användas för högvarviga gjutjärnsmotorer, men inte tillsammans med litiumkomplexfett:

- **Klüber Klüber Quiet BQH 72-102** (polyureabas)
- **Lubcon Turmogrease PU703** (polyureabas)

Om andra smörjmedel används, kontrollera med tillverkaren att kvaliteten motsvarar den hos ovan nämnda smörjmedel. Smörjintervallen gäller för de typer av högprestandafett som anges ovan. Om annat fett används kan intervallen förkortas.

8 Eftersäljssupport

8.1 Reservdelar

Reservdelar måste vara originaldelar eller godkända av ABB om inget annat anges.

Vid beställning av reservdelar ska motorns tillverkningsnummer, fullständiga typbeteckning och produktkod enligt märkskylten anges.

8.2 Demontering, montering och omlindning

Omlindning får endast utföras av kvalificerade serviceverkstad.

Rökventilation och andra specialmotorer ska inte lindas om utan att först kontakta ABB.

8.3 Lager

Lager kräver speciell omsorg.

Lager ska demonteras med avdragare och monteras med hjälp av uppvärmning eller specialverktyg.

Lagerbyte beskrivs i detalj i en särskild instruktionsbroschyr som kan rekvideras från ABB.

Alla eventuella anvisningar som sitter på motorn, i form av etiketter eller dylikt, måste följas. Lagertyperna som anges på märkskylten får inte ändras.

9 Miljökrav

De flesta av ABB:s motorer har en ljudtrycksnivå som underskrider 82 dB(A) vid 50 Hz, med tolerans ± 3 dB(A).

Värden för specifika motorer kan hittas i motsvarande produktkataloger. Vid 60 Hz sinusmatning ska 50 Hz-värdena i produktkatalogerna ökas med cirka 4 dB(A).

Kontakta ABB för ljudtrycksnivåer vid frekvensomriktarmatning.

Lämpliga tillvägagångssätt ska användas samt lokala föreskrifter och lagstiftning följas när motorer kasseras eller återvinns.

10 Felsökning

Nedanstående instruktioner täcker inte alla detaljer eller varianter för utrustningen och beskriver inte heller alla situationer som kan tänkas uppstå i samband med installation, drift och underhåll. För närmare information, kontakta närmaste ABB-försäljningskontor.

Felsökningsschema för motorer

Motorservice och felsökning ska skötas av kvalificerad personal med ändamålsenlig utrustning.

Tabell 10,1: Felsökning

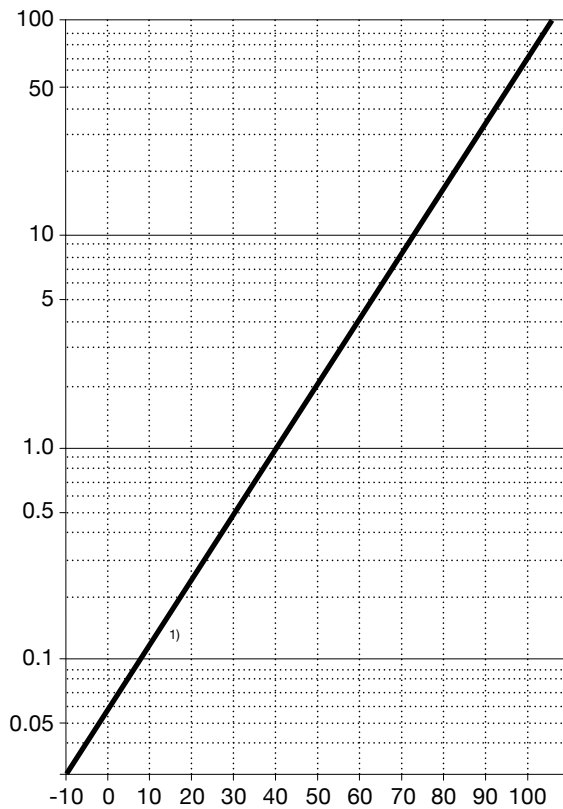
PROBLEM	CAUSE	ÅTGÄRD
Motorn startar inte	Säkringarna har löst ut	Byt till säkringar av korrekt typ och utlösningssvärde.
	Överbelastningsutlösning	Kontrollera och återställ överbelastningsskyddet i startapparaten.
	Felaktig matning	Kontrollera att matningen överensstämmer med uppgifterna på motorns märkskylt och med driftförhållandena.
	Felaktig matningsanslutning	Kontrollera anslutningarna mot det schema som medföljer motorn.
	Lindningsbrott eller öppen brytare	Känns igen på ett surrande ljud när brytaren är stängd. Kontrollera att alla anslutningar är väl åtdragna och alla hjälpkontakter sluts korrekt.
	Mekaniskt fel	Kontrollera att motorn och den drivna utrustningen roterar fritt. Kontrollera lager och smörjning.
	Kortsluten stator	Kontakta ABB eller Säkerställ att matningen är fränkopplad och att jordning finns, koppla från kablarna och mät isolationsresistansen.
	Dålig anslutning av statorspole	Känns igen på att säkringarna har löst ut. Motorn måste lindas om. Demontera lagersköldarna och hitta felet.
	Motorn kan vara överbelastad	Minska belastningen.
Motor fastlåst	En fas kan vara öppen	Kontrollera spänningen på alla faser.
	Fel tillämpning	Ändra typ eller storlek. Kontakta leverantören.
	Överbelastning	Minska belastningen.
	För låg spänning	Kontrollera att matningsspänningen uppfyller kraven enligt märkskylten. Kontrollera anslutningen.
Motorn startar, men retarderar och stannar	Öppen krets	Säkringar utlösta. Kontrollera överbelastningsrelä, stator och tryckknappar.
	Matningsfel	Kontrollera om matningsanslutningarna behöver dras åt. Kontrollera säkringar och manöverorgan.
Motorn uppnår inte märkvarvtalet	Felaktig användning	Kontakta leverantören för anvisning om rätt typ.
	För låg spänning vid motoranslutningarna på grund av spänningsfall i matningsnätet	Använd högre spänning eller transformatoranslutningar för att minska belastningen. Kontrollera anslutningarna. Kontrollera att ledarna har rätt dimension.
	För hög startbelastning	Kontrollera att motorn startar utan last.
	Avbrutna rotorstavar eller lös rotor	Kontrollera om det finns sprickor nära ringarna. Vanligtvis är endast en temporär reparation möjlig. Rotorn måste oftast bytas.
	Öppen primärkrets	Hitta felet med mätinstrument och reparera.

PROBLEM	CAUSE	ÅTGÄRD
Motorn behöver för lång tid för att accelerera och/eller drar mycket ström	Överbelastning	Minska belastningen.
	Låg spänning vid start	Kontrollera om resistansen är för hög. Kontrollera att rätt kabeldimension används.
	Fel på kortsluten rotor	Byt till en ny rotor.
	För låg matningsspänning	Korrigerar matningsspänningen.
Fel rotationsriktning	Fel fasföljd	Låt två fasledare byta plats vid motorn eller i gruppcentralen.
Motorn blir överhettad vid körning	Överbelastning	Minska belastningen.
	Ventilationsöppningarna kan vara igensatta så att motorn inte får tillräcklig kylning	Öppna ventilationsöppningarna och se till att kylluften kan strömma fritt.
	En fas kan vara öppen	Kontrollera att samtliga ledare och kablar är korrekt anslutna.
	Jordsluten spole	Motorn måste lindas om.
	Obalanserad uttagsspänning	Kontrollera om det finns felaktiga ledare, anslutningar och transformatorer.
Motorn vibrerar	Motorn felaktigt uppriktad	Rikta upp motorn.
	Svagt fundament	Förstärk fundamentet.
	Obalanserad koppling	Balansera kopplingen.
	Driven utrustning obalanserad	Balansera den drivna utrustningen.
	Lagerfel	Byt lager.
	Lager ej uppriktade	Reparera motorn
	Balanseringsvikterna har förskjutits	Balansera om rotorn.
	Bristande kompatibilitet mellan rotor- och kopplingsbalansering (halv kil – hel kil)	Balansera om kopplingen eller rotorn.
	Flerfasmotor drivs med enfasmätning	Kontrollera om någon krets är öppen.
Skrapljud	Fälkten i kontakt med lagersköld eller flätkåpa	Korrigerar fläktens montering.
	Motorn lös på fundamentplattan	Dra åt fästskruvarna.
Onormalt driftbuller	Ojämnt luftgap	Kontrollera och korrigerar montering av lagersköldar och lager.
	Rotor obalanserad	Balansera om rotorn.
Överhettade lager	Böjd eller sned axel	Rikta upp eller byt axeln.
	För hög remspänning	Minska remspänningen.
	Remskivan för långt från axelansatsen	För remskivan närmare motorlagret.
	För liten remskivediameter	Använd större remskivor.
	Felaktig uppriktning	Korrigerar genom att rikta upp drivsystemet.
	Bristande smörjning	Se till att rätt mängd lagerfett av rätt kvalitet används.
	Fettet eller smörjmedlet förbrukat eller förorenat	Avlägsna gammalt fett, tvätta lagret grundligt med fotogen och pressa in nytt fett.
	För mycket smörjmedel	Minska fettmängden: lagret ska inte vara fyllt mer än till hälften.
	Överhettat lager	Kontrollera uppriktningen samt den radiella och axiella belastningen.
	Skadade kullor eller löpbanor	Byt lager. Rengör först huset noggrant.

11 Figurer

Figur 1. Diagram som visar isolationsresistansens beroende av temperaturen och hur den uppmätta isolationsresistansen korrigeras till temperaturen 40 °C.

Figur 2. Montering av kopplingshalva eller remskiva



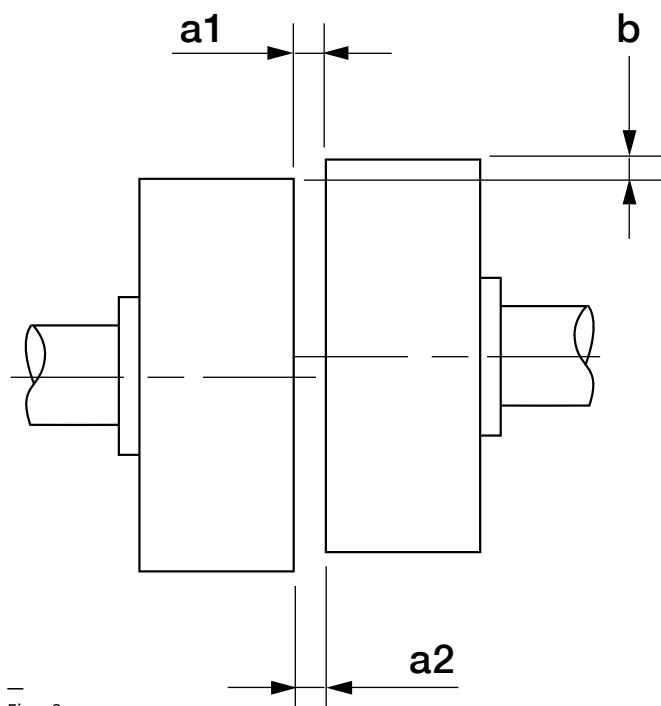
Figur 1.

X-axel: Lindningstemperatur, grader Celsius

Y-axel: Isolationsresistansens temperaturkoefficient, ktc

Förklaringar

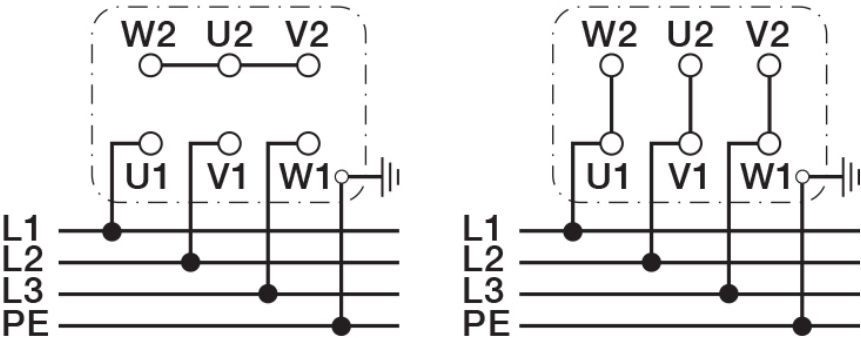
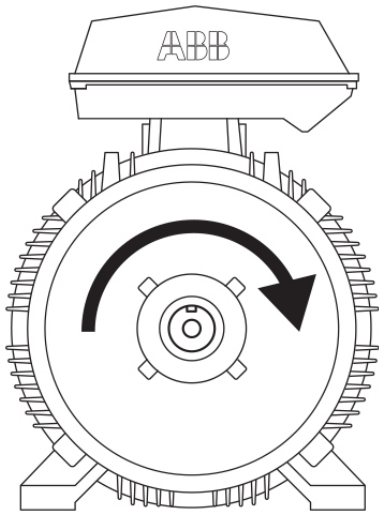
1) För att korrigera den uppmätta isolationsresistansen, R_p , till 40 °C ska den multipliceras med temperaturkoefficienten k_{tc} : $R_{40\text{ °C}} = R_p \times k_{tc}$



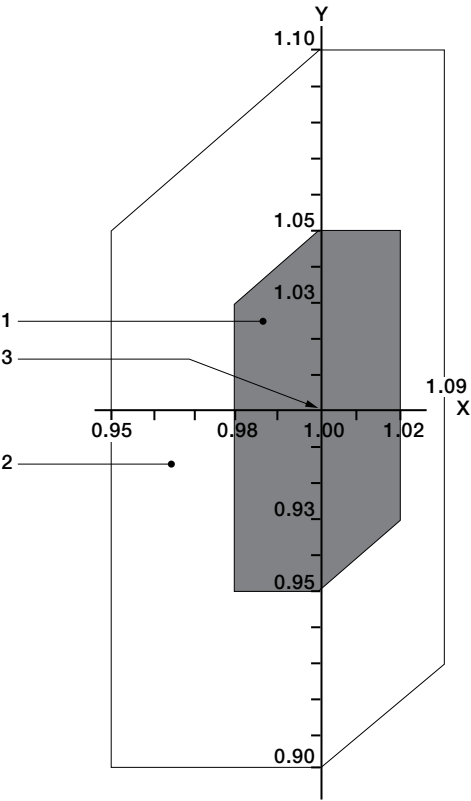
Figur 2.

Figur 3. Anslutning till plint för strömförsörjning

Figur 4. Spännings- och frekvensavvikelse i zon A och B



Figur 3.



Figur 4.

Förkla- ringar	X-axel	frekvens p.u.
	Y-axel	spänning p.u.
	1	zon A
	2	zon B (utanför zon A)
	3	märkpunkt

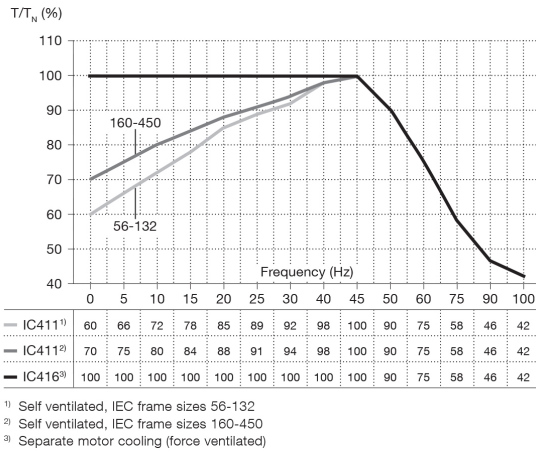
Riktlinjer: belastbarhetskurvor för omriktare med DTC-styrning

Figur 5a. Omriktare med DTC-styrning, 50 Hz, temperaturstigning B

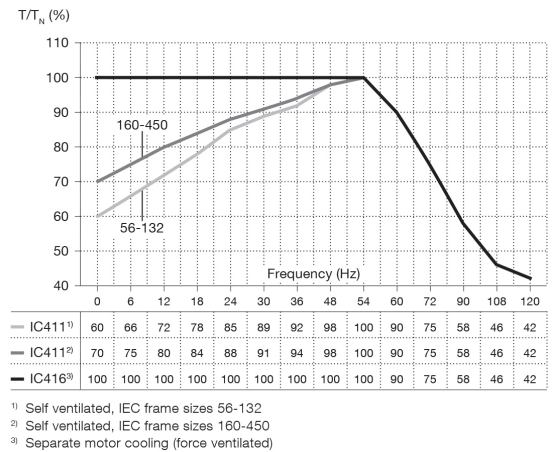
Figur 5b. Omriktare med DTC-styrning, 60 Hz, temperaturstigning B

Figur 5c. Omriktare med DTC-styrning, 50 Hz, temperaturstigning F

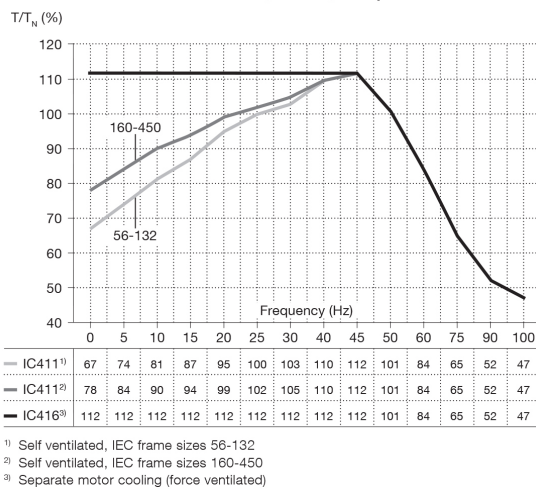
Figur 5d. Omriktare med DTC-styrning, 60 Hz, temperaturstigning F



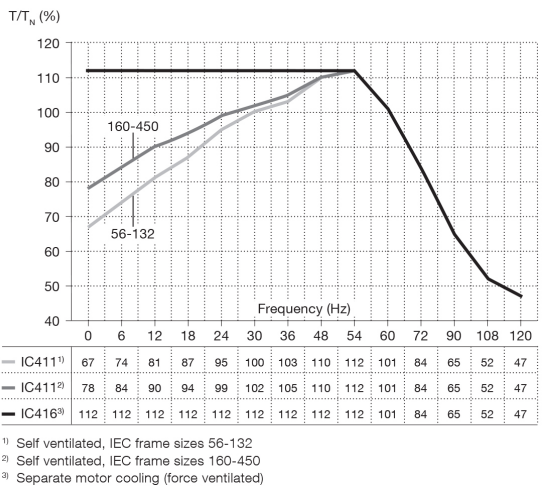
Figur 5a.



Figur 5b.



Figur 5c.



Figur 5d.

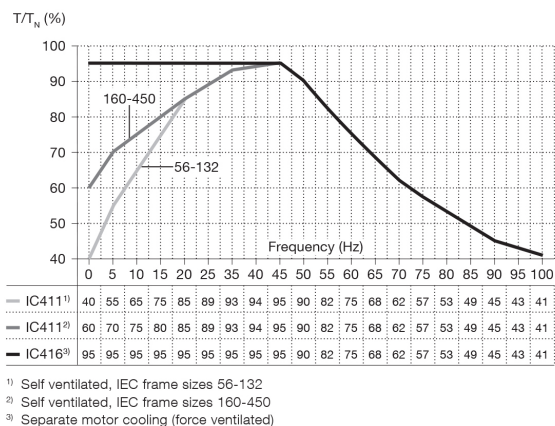
Riktlinjer: belastbarhetskurvor för andra spänningskällor av PWM-typ

Figur 6a. Omriktare av PWM-typ med annan spänningskälla, 50 Hz, temperaturstigning B

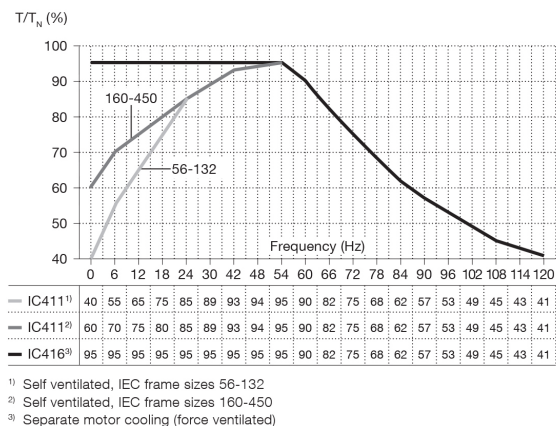
Figur 6b. Omriktare av PWM-typ med annan spänningskälla, 60 Hz, temperaturstigning B

Figur 6c. Omriktare av PWM-typ med annan spänningskälla, 50 Hz, temperaturstigning F

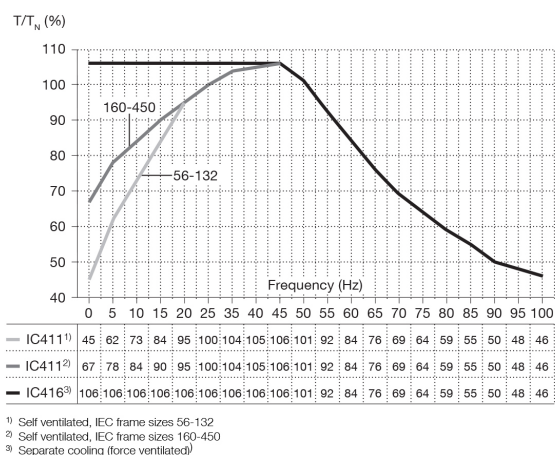
Figur 6d. Omriktare av PWM-typ med annan spänningskälla, 60 Hz, temperaturstigning F



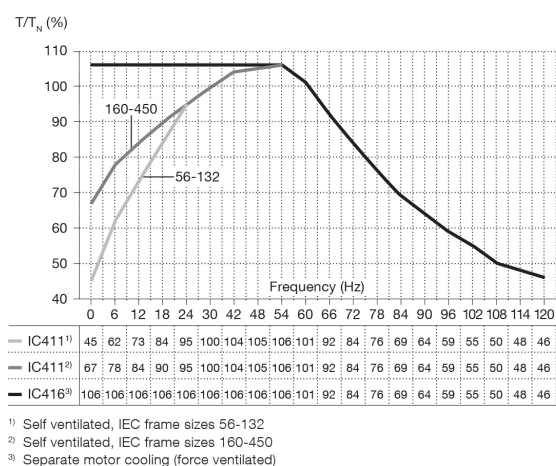
Figur 6a.



Figur 6b.



Figur 6c.



Figur 6d.

Sisällys

Sisällys	213
1 Johdanto	215
1.1 Vaatimustenmukaisuusvakuutus	215
1.2 Voimassaolo	215
2 Turvallisuustietoja	216
3 Käsittely	217
3.1 Vastaanotto	217
3.2 Kuljetus ja varastointi	217
3.3 Nostaminen	218
3.4 Moottorin paino	218
4 Asennus ja käyttöönotto	219
4.1 Yleistä	219
4.2 Moottorit, joissa on muut kuin urakuulalaakerit	219
4.3 Eristysvastuksen tarkistaminen	220
4.4 Alusta	220
4.5 Kytkinpuolikkaiden ja hihnapyörien tasapainottaminen ja asentaminen	221
4.6 Moottorin kiinnitys ja linjaus	221
4.7 Säteisvoimat ja hihnakäytöt	221
4.8 Kondenssivesireiät	222
4.9 Kaapelit ja sähköliitännät	222
4.9.1 Kytkenät eri käynnistystavoille	223
4.9.2 Lisälaiteliitännät	223
4.10 Liitännät ja pyörimissuunta	223
5 Käyttö	224
5.1 Yleistä	224
6 Pienjännitemoottorit nopeussäädetyssä käytössä	225
6.1 Johdanto	225
6.2 Käämityksen eristys	225
6.2.1 Käämityksen eristyksen valinta ABB-taajuusmuuttajia varten	225
6.2.2 Käämityksen eristyksen valinta muita taajuusmuuttajia varten	225
6.3 Lämpösuojaus	225
6.4 Laakerivirrat	226
6.4.1 Laakerivirtojen poistaminen käytettäessä ABB:n muuttajia	226
6.4.2 Laakerivirtojen poistaminen käytettäessä muita muuttajia	226
6.5 Kaapelointi, maadoitus ja sähkömagneettinen yhteensopivuus	227
6.6 Käyttönopeus	227
6.7 Nopeussäädetyissä sovelluksissa käytettävät moottorit	227
6.7.1 Yleistä	227
6.7.2 Moottorin kuormitettavuus käytettäessä AC_8_-sarjan taajuusmuuttajaa suoralla momentinsäädöllä	227
6.7.3 Moottorin kuormitettavuus käytettäessä AC_5_-sarjan taajuusmuuttajaa	228
6.7.4 Moottorin kuormitettavuus muita teholähteitä käyttävillä PWM-tyyppin taajuusmuuttajilla	228
6.7.5 Lyhytaikaiset ylikuormitukset	228
6.8 Arvokilvet	228

6.9	Nopeussäädetyin sovelluksen käyttöönotto	228
7	Huolto	229
7.1.	Yleinen tarkastus	229
7.1.1	Valmiustilassa olevat moottorit	229
7.2	Voitelu	230
7.2.1	Kestovoidelluilla laakereilla varustetut moottorit	230
7.2.2	Jälkivoideltavilla laakereilla varustetut moottorit	230
7.2.3	Voiteluvälit ja voiteluainemäärät	231
7.2.4	Voiteluaineet	232
8	Myyntin jälkeinen tuki	233
8.1	Varaosat	233
8.2	Purkaminen, kokoaminen ja uudelleenkäämintä	233
8.3	Laakerit	233
9	Ympäristövaatimukset	234
10	Vianmääritys	235
11	Kuvat	237

1 Johdanto



Näitä ohjeita on noudatettava, jotta varmistetaan moottorin turvallinen ja oikea asennus, käyttö ja huolto. Näiden ohjeiden on oltava moottoreitamme tai niihin liittyviä laitteita asentavien, käyttävien tai huoltavien henkilöiden saatavilla. Moottori on tarkoitettu pätevien, voimassa olevat turvallisuusvaatimukset tuntevien henkilöiden asennettavaksi ja käytettäväksi. Näiden ohjeiden noudattamatta jättäminen voi mitätöidä kaikki sovellettavat takuut.

1.1 Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Käyttöönottajan vastuulla on varmistaa, että lopputuote täyttää direktiivin 2006/42/EY (konedirektiivi) vaatimukset, kun moottori asennetaan koneeseen.

1.2 Voimassaolo

Nämä ohjeet koskevat seuraavia ABB:n sähkökonetyyppejä sekä moottorin että generaattorin käytössä:

- sarjat MT*, MXMA,
- sarjat M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
- IEC-runkokokoo 56-500
- NEMA-runkokokoo 58*, 50**

Esimerkiksi Ex-moottoreille on erillinen käyttö-
opas: "Low voltage motors for explosive atmos-
pheres: Installation, operation and maintenance
and safety manual (3GZF500730-47)".

Jotkin konetyypit voivat edellyttää lisätietoja
käyttötarkoituksen ja/tai rakenteen perusteella.

Seuraaville moottoreille on saatavilla lisäopas:

- rullaratamoottorit
- vesijäähdytteiset moottorit
- savukaasujen poistoon tarkoitetut moottorit
- jarrumoottorit
- moottorit ympäristöihin, joissa on korkea lämpötila
- alusten avokannelle tai offshore-yksiköihin
- asennettavat merenkulkusovellusten moottorit

2 Turvallisuustietoja

Moottorin saavat asentaa ja sitä saavat käyttää vain pätevät, voimassa olevat turvallisuusvaatimukset tuntevat henkilöt.

Turvalaitteita, jotka ovat tarpeen onnettomuuksien estämiseksi asennuksen ja käytön yhteydessä, on käytettävä paikallisten määräysten mukaan.



VAROITUS

Hätäpysäyttimet on varustettava uudelleenkäynnistyksen lukituksilla. Hätäpysäytyksen jälkeen uusi käynnistyskomento voi aktivoitua vastan jälkeen, kun uudelleenkäynnistyksen lukitus on tarkoituksella nollattu.

Huomioitavia seikkoja:

1. Älä astu moottorin päälle.
2. Moottorin ulkopinta voi olla kuuma normaalikäytössä ja erityisesti pysäytyksen jälkeen.
3. Tietty moottorisovellukset voivat edellyttää lisäohjeita (esimerkiksi jos moottori toimitetaan yhdessä taajuusmuuttajan kanssa).
4. Varo moottorin pyöriviä osia.
5. Älä avaa liitäntäkoteloita, kun ne ovat jännitteisinä.

3 Käsittely

3.1 Vastaanotto

Tarkista heti toimituksen vastaanotettuasi, ettei moottorissa näy ulkoisia vaurioita (tarkista esimerkiksi akselien päät, laipat ja maalipinnat). Jos havaitset vaurioita, ilmoita niistä välittömästi kuljetusliikkeelle.

Tarkista kaikki arvokilven tiedot, erityisesti jännite- ja käämityslitännät (tähti tai kolmio).

Laakerityyppi on mainittu kaikkien moottoreiden arvokilvissä lukuun ottamatta runkokooltaan pienimpiä moottoreita.

Jos kyseessä on nopeussäädetty käyttösovellus, tarkista sallittu enimmäiskuormitettavuus moottorin toiseen arvokilpeen merkityn taajuuden mukaan.

3.2 Kuljetus ja varastointi

Moottorit tulee varastoida sisätiloissa (lämpötila yli $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$), kuivissa, tärinättömissä ja pölyttömissä olosuhteissa. Kuljetuksen aikana moottorit on suojattava iskuilta, putoamisilta ja kosteudelta. Muissa olosuhteissa ota yhteys ABB:n edustajaan.

Suojaamattomat koneistetut pinnat (akselien päät ja laipat) on käsiteltävä korroosionestoaineella.

Akselia on suositeltavaa pyörittää säännöllisin väliajoin (kahden viikon välein) käsin, jotta rasvaus säilyy.

On suositeltavaa kytkeä virta mahdollisiin seison-
talämmitysvastuksiin, jotta kondensaatioveden kertyminen moottoriin voidaan estää.

Pysähdyksissä olevaan moottoriin ei saa kohdistua $0,5\text{ mm/s}$ ylittävää ulkoista tärinää, jotta laakerit eivät vahingoitu.

Moottorit, joissa on rullalaakerit tai viistokuulalaakerit, tulee varustaa lukituksella kuljetuksen ajaksi.

3.3 Nostaminen

Kaikissa yli 25 kg:n painoisissa ABB:n moottoreissa on nostosilmukat.

Moottorin nostamiseen saa käyttää vain sen omia päänostosilmukoita. Niitä ei saa käyttää moottorin nostamiseen silloin, kun se on kytketty muuhun laitteistoon.

Lisälaitteiden (esimerkiksi jarrujen tai erillisten puhaltimien) tai liitäntäkoteloiden nostosilmukoita ei saa käyttää moottorin nostamiseen. Saman runkokoon moottoreilla voi olla eri painopiste, koska niiden nimellisteho, asennustapa ja lisälaitteet voivat vaihdella.

Vahingoittuneita nostosilmukoita ei saa käyttää. Tarkista ennen nostoa, että silmukkapultit tai kiinteät nostosilmukat ovat vahingoittumattomat.

Kierteellä kiinnitetyt nostosilmukat täytyy kiristää ennen nostamista. Tarvittaessa nostosilmukka on säädettävä oikeaan asentoon sopivia aluslaattoja käyttäen.

Varmista, että nostovälineet ovat oikeankokoisia ja nostokoukut sopivat nostosilmukoihin.

Nostettaessa on varottava vahingoittamasta moottoriin kiinnitettyjä lisälaitteita ja kaapeleita.

Irrota mahdolliset kuljetuskiinnittimet, jotka kiinnittävät moottorin lavaan.

Tarkat nostotiedot saa ABB:ltä.



VAROITUS

Noston, asennuksen ja kunnossapidon aikana on noudatettava kaikkia asianmukaisia varotoimenpiteitä ja varottava erityisesti, ettei nostettu kuorma aiheuta kenellekään vaaraa.

3.4 Moottorin paino

Moottorin kokonaispaino voi vaihdella samassakin runkokoossa (korkeus keskikohdassa) eri nimellistehon, asennustavan ja erilaisten lisävarusteiden takia.

Seuraavassa taulukossa on esitetty eri materiaaleista valmistettujen vakiomallisten

koneiden arvioitujen enimmäispainot rungon materiaalin funktiona.

Kaikkien ABB:n moottorien todellinen paino, lukuun ottamatta pienimpiä runkokokoja (56 ja 63), näkyy arvokilvessä.

Taulukko 3.1: Suojajohdinten vähimmäispoikkipinta-ala

Runkokoko	Alumiini, paino kg	Valurauta, paino kg	Lisäys jarrua varten
56	4,5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1 700	–
355	–	2 700	–
400	–	3 500	–
450	–	4 500	–
5000	–	2 800	–

Jos moottori on varustettu erillisellä puhaltimella, kysy paino ABB:ltä.

4 Asennus ja käyttöönotto



VAROITUS

Katkaise moottorista virta ja lukitse sähkönsyöttö, ennen kuin käsittelet moottoria tai käyttölaiteita.

4.1 Yleistä

Kaikki arvokilven arvot on tarkistettava huolellisesti, jotta moottorin suojaus ja kytkentä voidaan tehdä oikein.

Ennen kuin käynnistät moottorin ensimmäisen kerran tai yli 6 kuukauden varastoinnin jälkeen, voitele se ohjeen mukaisella voiteluainemäärällä.

Lisätietoja on kohdassa 7.2.2, Jälkivoideltavilla laakereilla varustetut moottorit.

Kun moottori asennetaan pystyasentoon akseli alas osoittaen, siinä on oltava suojakansi, joka estää vieraiden esineiden ja nesteiden tunkeutumisen tuuletusaukkojen läpi. Sama suojaus voidaan toteuttaa myös erillisellä kannella, jota ei ole kiinnitetty moottoriin. Tässä tapauksessa moottoriin on kiinnitettävä varoitusmerkintä.

4.2 Moottorit, joissa on muut kuin urakuulalaakerit

Poista kuljetuslukitukset, jos niitä on. Tarkista mahdollisuuksien mukaan vapaa pyöriminen kääntämällä moottorin akselia käsin.

Lieriörullalaakereilla varustetut moottorit:

Moottorin käyttö ilman akseliin kohdistuvaa säteittäistä kuormitusta saattaa aiheuttaa liukumista ja vahingoittaa rullalaakereita.

Viistokuulalaakerilla varustetut moottorit:

Moottorin käyttö ilman oikeansuuntaista ja -suuruista aksiaalivoimaa saattaa vahingoittaa moottorin viistokuulalaakeria.



VAROITUS

Viistokuulalaakereilla varustetuissa moottoreissa aksiaalivoima ei saa millään tavalla muuttaa suuntaa.

Laakerin tyyppi on määritetty arvokilvessä.

4.3 Eristysvastuksen tarkistaminen

Mittaa eristysvastus ennen käyttöönottoa sekä pitkien seisonajaksojen tai varastoinnin jälkeen, jos on syytä epäillä käämien kostuneen. Eristysvastus on mitattava suoraan moottorin liitäntänavoista syöttökaapelit irrotettuina, jotta ne eivät vaikuta tulokseen.

Eristysvastusta on käytettävä suuntaa-antavana indikaattorina määrittäessä eristysjärjestelmän muutoksia. Uusissa koneissa eritysvastus on yleensä tuhansia milliohmeja, joten eristysvastusta on tärkeää seurata, jotta eristysjärjestelmän kunto on tiedossa. Eristysvastuksen on yleensä oltava vähintään 10 M Ω , eikä se saa missään tapauksessa olla alle 1 M Ω (mitattuna 500 tai 1000 VDC:llä ja korjattuna 25 °C:seen). Eristysvastuksen arvo puolitetaan jokaista 20 °C:n lämpötilan nousua kohti.

Eristysvastuksen arvon määrittämisessä voidaan käyttää apuna luvussa 11 olevaa kuvaa 1.



VAROITUS

Sähköiskuvaaran välttämiseksi moottorin runko on maadoitettava ja käämien varaus on purettava runkoon välittömästi kunkin mittauksen jälkeen.

Ellei eristysvastusmittauksessa saavuteta ohjearvoa, käämitys on liian kostea ja se on kuivattava uunissa. Uunin lämpötilan on oltava 90 °C 12–16 tunnin ajan ja sen jälkeen 105 °C 6–8 tunnin ajan.

Mahdolliset vesireikien tulpat on irrotettava ja sulkuventtiilit avattava lämmityksen ajaksi. Lämmityksen jälkeen tulpat on muistettava sulkea. Vaikka moottori olisi varustettu vesirei'illä ja tulpilla, on suositeltavaa purkaa laakerikilvet ja liitäntäkotelon kansi kuivausta varten.

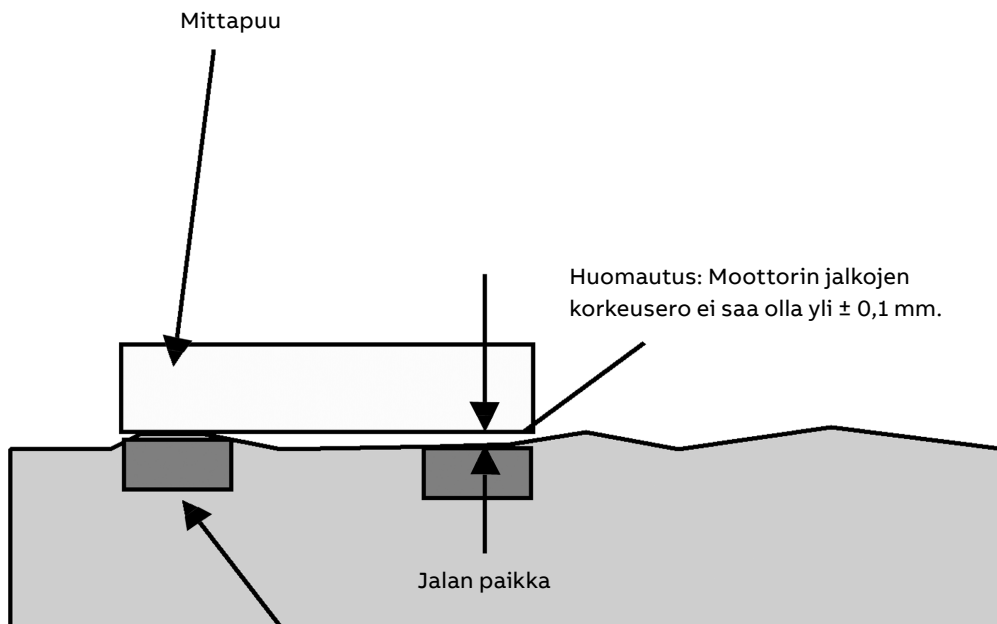
Meriveden kastelemaat käämitykset on useimmiten käämittävä uudelleen.

4.4 Alusta

Alustan valmistelusta vastaa kokonaisuudessaan loppukäyttäjä.

Metalliset alustat on maalattava, jotta ne eivät ruostu.

Alustan on oltava tasainen ja riittävän tukeva, jotta se kestää mahdolliset oikosulkuvoimat. Alusta on suunniteltava ja mitoitettava siten, että vältetään värinän johtuminen moottoriin ja resonanssin aiheuttama värinä. Katso kuva alla.



4.5 Kytkinpuolikkaiden ja hihnapyörien tasapainottaminen ja asentaminen

Moottori tasapainotetaan normaalisti puolella kiilalla.

Kytkinpuolikkaat ja hihnapyörät on tasapainotettava kiilaurien jyrkimisen jälkeen. Tasapainotusmenetelmä tulee valita akselin tasapainotusmenetelmään sopivaksi.

Kytkinpuolikkaat ja hihnapyörät tulee asentaa akselille käyttäen tarkoitukseen sopivia tarvikkeita ja työkaluja, jotka eivät vaurioita laakereita tai tiivisteitä.

Älä koskaan asenna kytkinpuolikasta tai hihnapyörää lyömällä tai poista sitä vipuamalla moottorin runkoa vasten.

4.6 Moottorin kiinnitys ja linjaus

Varmista, että moottorin ympärillä on riittävästi tilaa esteetöntä ilmajuhausta varten. Puhaltimen kannen ja seinän tai muun rakenteen välillä on suositeltavaa olla väli, joka on vähintään puolet puhallinkannen ilmanottoaukon koosta. Lisätietoja on tuoteluettelossa ja mittapiirroksissa, jotka löytyvät verkkosivustolta **www.abb.com/motors&generators**.

Oikea linjaus on erittäin tärkeää laakerivaurioiden, tärinän ja akselivaurioiden estämiseksi.

Kiinnitä moottori alustaan sopivilla pulteilla tai kierretangoilla ja lisää alustan ja jalkojen väliin sovitelevyjä.

Linjaa moottori käyttäen sopivia menetelmiä.

Poraa tarvittaessa reiät ohjaustapeille ja kiinnitä ohjaustapit paikoilleen.

Kytkimen asennustarkkuus: tarkista, että poikkeama b on alle 0,05 mm ja että ero a_1 – a_2 on samoin alle 0,05 mm. Katso kuva 2.

Tarkista linjaus uudelleen, kun pultit tai kierretangot on kiristetty lopullisesti.

Älä ylitä tuoteluetteloissa mainittuja laakereiden suurimpia sallittuja kuormitusarvoja.

Tarkista, että moottorin ympärillä on tarpeeksi jäähdytyksen vaatimaa tilaa. Varmista, että lähellä olevista kohteista säteilevä lämpö tai suora auringonpaiste eivät kuumenna moottoria liikaa.

Laippamoottorien (esimerkiksi B5, B35 tai V1) tapauksessa varmista, että rakenne mahdollistaa riittävän ilmajuonon laipan ulkopinnalla.

4.7 Säteisvoimat ja hihnäkäytöt

Hihnat tulee kiristää käytettävän laitteiston toimittajan ohjeiden mukaan. Älä kuitenkaan ylitä tuote-esitteissä ilmoitettuja maksimihhnavoimia (eli laakerin radiaalikuormituksia).



VAROITUS

Liiallinen hihnojen kiristys vaurioittaa laakereita ja voi aiheuttaa akselin vahingoittumisen.

4.8 Kondenssivesireiät

Varmista, että vesireiät ja tulpat ovat alaspäin. Pystyasentoon asennetun moottorin vesireiät voivat olla vaakatasossa.

Moottorit, joissa on tiivistettävät muoviset vesireiät, toimitetaan avoimessa asennossa. Erittäin pölyisissä oloissa kaikkien vesireikien tulee olla suljettuina.

4.9 Kaapelit ja sähköliitännät

Normaalissa yksinopeuksisessa moottorissa on yleensä kuusi liitintä käämeille (pääliittimet) ja ainakin yksi maadoitusliitin.

Moottorin pääliittimien ja maadoitusliittimien lisäksi liitântäkotelossa voi olla liittimet termistoreille, lämmitysvastuksille tai muille lisälaitteille.

Syöttökaapelit liitetään sopivien kaapelikenkien avulla. Lisälaitteiden kaapelit voidaan liittää kytkentärimaan sellaisinaan.

Moottorit on tarkoitettu vain kiinteään asentukseen. Jos erikseen ei ole muuta mainittu, kaapeliläpiviennissä on metrijärjestelmän mukaan mitoitetut kiertet. Holkkitiivisteillä tulee olla vähintään sama IP-luokka kuin liitântäkoteloilla.

Asennuksen yhteydessä on käytettävä sertifioitua asennusputki- tai kaapeliliitintä.



Kaapelit on suojattava mekaanisesti ja kiristettävä lähelle liitântäkoteloä niin, että standardin IEC/SFS-EN 60079-0 ja paikallisten asennusstandardien vaatimukset täyttyvät.

Käyttämättömät kaapeliläpiviennit on tulpattava liitântäkotelon IP-luokan mukaisesti.

Suojausluokka ja halkaisija on määritelty holkkitiivisteiden dokumenteissa.



VAROITUS

Käytä kaapeliläpiviennissä asianmukaisia holkkitiivisteitä kaapelin tyypin ja läpimitan mukaisesti.

Maadoitus on tehtävä paikallisten määräysten mukaan ennen moottorin kytkemistä verkkovirtaan.

Rungon maadoitusliitin on kytkettävä suojamaadoitukseen (PE) kaapelilla standardin IEC/SFS-EN 60034-1 taulukon 5 mukaisesti:

Taulukko 4.1: Suojajohdinten vähimmäispoikkipinta-ala

Asennuksen vaihejohdinten poikkipinta-ala, S, [mm ²]	Vastaavan suojajohtimen vähimmäispoikkipinta-ala, S, [mm ²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Lisäksi sähkölaitteen ulkopuolella olevien maadoitus- tai liitosliittimien on tuotettava tehokas liitântä johtimeen, jonka poikkipinta-ala on vähintään 4 mm².

Verkon ja moottorin liitântöjen välisen kaapeliliitännän on täytettävä kansallisissa standardeissa tai standardissa IEC/EN 60204-1 määritetyt asennusvaatimukset arvokilvessä ilmoitetun nimellisvirran mukaisesti.

i

Jos ympäristön lämpötila ylittää +50 °C, on käytettävä vähintään +90 °C:n käyttöympäristöön hyväksyttyjä kaapeleita. Kaapelien mitoituksessa on otettava myös huomioon muut asennusolosuhteista seuraavat muuntokertoimet.

Varmista, että moottorin koteloointi vastaa käyttöympäristön ja sääolosuhteiden vaatimuksia. Varmista esimerkiksi, ettei vettä pääse moottoriin tai liitäntäkoteloihin.

Liitäntäkoteloiden tiivisteiden täytyy olla kunnolla urissaan, jotta IP-luokka on varmasti oikea. Virheellisesti asennettu tiiviste saattaa aiheuttaa veden tai pölyn tunkeutumisen liitäntäkoteloon, mistä voi aiheutua kipinä- tai räjähdysvaara.

4.9.1 Kytkennät eri käynnistystavoille

Normaalissa yksinopeuksisessa moottorissa on yleensä kuusi liitintä käämeille (pääliittimet) ja ainakin yksi maadoitusliitin. Tämä mahdollistaa suoran käynnistystyksen tai tähti-/kolmiokäynnistystyksen.

Kaksinopeus- ja erikoismoottoreilla kytkentä tehdään liitäntäkotelon sisällä tai moottorin käyttöoppaassa annettujen ohjeiden mukaisesti.

Jännite ja kytkentä on merkitty arvokilpeen.

Suora käynnistys (DOL):

Voidaan käyttää tähti- tai kolmiokytkentää.

Esimerkiksi 690 VY, 400 VD tarkoittaa tähtikytkentää jännitteellä 690 V ja kolmiokytkentää jännitteellä 400 V.

Tähti-/kolmiokäynnistys (Y/D)

Syöttöjännitteen on vastattava moottorin nimellisjännitettä käytettäessä D-liitäntää.

Poista riviliittimestä kaikki liitinosat.

Muut käynnistystavat ja hankalat käynnistysolosuhteet:

Jos muita käynnistystapoja (esim. muuttaja tai pehmokäynnistin) käytetään käyttötapojen S1 ja S2 yhteydessä, laitteen katsotaan olevan erotettuna tehonsyötöstä sähkökoneen ollessa käynnissä, kuten standardi IEC 60079-0 edellyttää, jolloin lämpösuojaus on valinnainen.

4.9.2 Lisälaiteliitännät

Jos moottori on varustettu termistoreilla tai muilla vastuslämpötilamittauksilla (esimerkiksi Pt100:lla tai lämpöreileillä) ja lisälaitteilla, on suositeltavaa, että näitä laitteita käytetään ja ne liitetään asianmukaisesti. Tietyissä sovelluksissa lämpösuojaus on pakollinen. Lisätietoja on moottorin mukana toimitetuissa asiakirjoissa. Lisävarusteiden kytkentäkaaviot ovat liitäntäkotelon sisällä.

Termistorien enimmäismittausjännite on 2,5 V. Pt100-anturien enimmäismittausvirta on 5 mA. Suuremman mittausjännitteen tai -virran käyttäminen voi aiheuttaa virheitä lukemiin tai vaurioittaa lämpötila-anturia.

Lämpöanturien eristys täyttää peruseristysvaatimukset.

4.10 Liitännät ja pyörimissuunta

Akselin pyörimissuunta on myötäpäivään akselin päästä katsottuna, kun vaihejärjestys L1, L2, L3 on kytketty liittimiin kuvan 3 mukaisesti.

Pyörimissuuntaa voi muuttaa vaihtamalla minkä tahansa kahden syöttökaapelin liitännät keskenään.

Jos moottorissa on vain yhteen suuntaan pyörivä tuuletin, tarkista, että pyörimissuunta on moottoriin merkityn nuolen mukainen.

5 Käyttö

5.1 Yleistä

Moottorit on suunniteltu käytettäväksi seuraavissa olosuhteissa, ellei arvokilvessä ole toisin ilmoitettu:

- Moottorit on tarkoitettu vain kiinteään asennukseen.
- Normaali ympäristön lämpötila on $-20\text{ °C}...+40\text{ °C}$.
- Asennuskorkeus on enintään 1 000 metriä merenpinnan yläpuolella.
- Syöttöjännitteen ja -taajuuden vaihtelu ei saa ylittää standardeissa annettuja rajoja. Syöttöjännitteen toleranssi on $\pm 5\%$ ja taajuuden toleranssi $\pm 2\%$ kuvan 4 mukaan (EN/IEC 60034-1, kohta 7.3, alue A). Molempien ääriarvojen ei oleteta esiintyvän samanaikaisesti.

Moottoria saa käyttää vain sellaisissa sovelluksissa, joihin se on tarkoitettu.

Nimellisarvot ja käyttöolosuhteet on ilmoitettu moottorien arvokilvissä. Lisäksi tulee noudattaa kaikkia tässä oppaassa ilmoitettuja vaatimuksia sekä muita asiaan liittyviä ohjeita ja standardeja.

Jos nämä rajat ylittyvät, kaikki moottorin arvot ja asennusarvot on tarkistettava. Lisätietoja saa ABB:ltä.



VAROITUS

Laitteiden käyttö- ja kunnossapito-ohjeiden laiminlyönti voi vaarantaa turvallisuuden ja estää siten moottorin käyttämisen.

6 Pienjännitemoottorit nopeussäädetyssä käytössä

6.1 Johdanto

Oppaan tässä osassa on lisäohjeita yhdessä taajuusmuuttajien kanssa käytettäviä moottoreita varten. Moottori on tarkoitus kytkeä yksittäiseen taajuusmuuttajaan. Useita moottoreita ei voi kytkeä rinnan samaan taajuusmuuttajaan. Taajuusmuuttajan valmistajan antamia ohjeita on noudatettava.

ABB saattaa tarvita lisätietoja voidakseen päättää joissakin erityissovelluksissa käytettävien tai erityisrakenteisten moottorityyppien soveltuvuudesta.

6.2 Käämityksen eristys

Nopeussäädetyt käytöt aiheuttavat suurempia jänniterasituksia kuin moottorin käämityksen sinimuotoinen syöttö. Siksi moottorin käämityseriste ja muuttajan lähtösuodin on mitoitettava seuraavien ohjeiden mukaisesti.

6.2.1 Käämityksen eristysvalinta ABB-taajuusmuuttajia varten

Jos käytössä on esimerkiksi AC_8_ - tai AC_5_ -sarjaan kuuluva yksittäinen taajuusmuuttaja, jossa on diodisyöttöyksikkö

(hallitsemaan tasajännite), käämityksen eristys ja suotimet voidaan valita taulukon 6.1 mukaisesti.

6.2.2 Käämityksen eristysvalinta muita taajuusmuuttajia varten

Jänniterasitukset on rajoitettava hyväksytyjen raja-arvojen alle. Varmista sovelluksen turvallisuus järjestelmän toimittajalta. Mahdollisten suotimien vaikutus on otettava huomioon moottorin mitoituksessa.

6.3 Lämpösuojaus

Suurimassa osassa tämän oppaan kattamista moottoreista on staattorikäämityksissä PTC-termistorit tai muuntotyypiset vastuslämpömittarit. Ne on suositeltavaa liittää taajuusmuuttajaan. Lue lisää kohdasta 4.9.2.

6.4 Laakerivirrat

Eristettyjä laakereita tai laakerirakenteita, yhteisjännitesuodattimia sekä soveltuvia kaapelointi- ja maadoitusmenetelmiä on käytettävä seuraavien ohjeiden ja taulukon 6.1 mukaisesti.

Taulukko 6.1 ABB-muuttajien käämityseristysten valinta

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ tai IEC315 ≤ Runkokoko ≤ IEC355	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ tai IEC400 ≤ Runkokoko ≤ IEC450
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Vakiomoottori	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri + Yhteisjännitesuodatin
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Vakiomoottori + dU/dt-suodatin (reaktori) TAI Vahvistettu eristys	Vakiomoottori + dU/dt-suodatin (reaktori) + Eristetty N-laakeri TAI Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri + dU/dt-suodatin (reaktori) + Yhteisjännitesuodatin TAI Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri + Yhteisjännitesuodatin
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (kaapelin pituus > 150 m)	Vakiomoottori	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri + Yhteisjännitesuodatin
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Vahvistettu eristys + dU/dt-suodatin (reaktori)	Vahvistettu eristys + dU/dt-suodatin (reaktori) + Eristetty N-laakeri	Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri + dU/dt-suodatin (reaktori) + Yhteisjännitesuodatin
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (kaapelin pituus > 150 m)	Vahvistettu eristys	Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri	Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri + Yhteisjännitesuodatin

6.4.1 Laakerivirtojen poistaminen käytettäessä ABB:n muuttajia

Jos käytössä on esimerkiksi ABB:n AC_8_ - ja AC_5_ -sarjaan kuuluva taajuusmuuttaja, jossa on diodisyöttöyksikkö, taulukon 6.1 mukaisia menetelmiä on käytettävä, jotta haitalliset laakerivirrat moottoreissa voidaan estää.

i

On suositeltavaa käyttää eristettyjä laakereita, joissa on alumiinioksidipinnoitettu sisä- ja/tai ulkohalkaisija tai keraamiset valssauselementit. Alumiinioksidipinnoitteet on myös käsiteltävä tiivisteellä, joka estää lian ja kosteuden tunkeutumisen huokoiseen pintaan. Tarkat tiedot laakereiden eristyksestä on ilmoitettu moottorin arvokilvessä. Laakerityyppiä tai eristysmenetelmää ei saa muuttaa ilman ABB:n lupaa.

6.4.2 Laakerivirtojen poistaminen käytettäessä muita muuttajia

Käyttäjä vastaa moottorin ja käyttölaitteiden suojaamisesta haitallisilta laakerivirroilta. Kohdassa 6.4.1 kuvattuja ohjeita voidaan käyttää osviittana, mutta niiden toimivuutta ei voida taata kaikissa tapauksissa.

6.5 Kaapelointi, maadoitus ja sähkömagneettinen yhteensopivuus

Jotta laitteet maadoitetaan asianmukaisesti ja voimassa olevat sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskevat vaatimukset täyttyvät, yli 30 kW:n moottorit on kaapeloitava käyttämällä suojattuja symmetrisiä johtimia ja EMC-läpivientiholkkeja, joissa on 360 asteen kosketus.

Symmetrisiä ja suojattuja johtimia suositellaan myös pienemmille moottoreille. 360 asteen maadoitusliitokset tulee tehdä kaikkiin kaapeliläpivienteihin läpivientiholkkien asennusohjeiden mukaisesti. Kierrä kaapelin suojavaipan johtimet nipuiksi ja kytke ne liitäntäkotelon sisällä, taajuusmuuttajan kotelossa jne. olevaan lähimpään maadoitusliittimeen tai -kiskoon.

i

Kaikissa liitännöissä (esimerkiksi moottorissa, muuttajassa ja mahdollisessa turvakytkimessä) on käytettävä asianmukaisia EMC-läpivientiholkkeja, joissa on 360 asteen kosketus.

Moottoreissa, joiden runkokoko on vähintään IEC 280, tarvitaan ylimääräistä potentiaalintausta moottorin rungon ja käyttölaiteiston välillä, paitsi jos molemmat ovat samalla teräs-alustalla. Tässä tapauksessa teräs-alustan sähkönjohtavuus suurilla taajuuksilla on tarkistettava esimerkiksi mittaamalla komponenttien välinen potentiaaliero.

Lisätietoja nopeussäädettyjen käyttöjen maadoittamisesta ja kaapeloinnista on oppaassa "Grounding and cabling of the drive system" (Koodi: 3AFY 61201998).

6.6 Käyttönopeus

Jos moottoria käytetään arvokilvessä tai tuoteluettelossa ilmoitettua nimellisnopeutta suuremmilla nopeuksilla, on varmistettava, että moottorin suurin sallittu pyörimisnopeus tai koko sovelluksen kriittinen nopeus eivät ylity.

6.7 Nopeussäädetyissä sovelluksissa käytettävät moottorit

6.7.1 Yleistä

ABB:n taajuusmuuttajia käytettäessä moottorit voidaan mitoittaa ABB:n DriveSize-mitoitusohjelmalla. Työkalu on ladattavissa ABB:n verkkosivustolta (www.abb.com/motors&generators).

Sovelluksissa, joissa käytetään muita muuttajia, moottorit on mitoitettava manuaalisesti. Lisätietoja antaa ABB.

Kuormitettavuuskäyrät (tai kuorman kapasiteettikäyrät) perustuvat nimelliseen syöttöjännitteeseen. Käyttö ali- tai ylijännitteellä voi vaikuttaa sovelluksen suorituskykyyn.

6.7.2 Moottorin kuormitettavuus

käytettäessä AC_8_ -sarjan taajuusmuuttajaa suoralla momentinsäädöllä

Kuvissa 5a–5d esitetyt kuormitettavuuskäyrät koskevat ABB:n AC_8_ -sarjan muuttajia, kun käytössä on hallitsemattomalla tasavirtajännite ja suora momentinsäätö. Luvut osoittavat moottorien keskimääräisen jatkuvan enimmäiskäyttömomentin syöttötaajuuden funktiona. Momentti ilmoitetaan prosenttiosuutena moottorin nimellismomentista. Arvot ovat ohjeellisia, ja tarkat arvot ovat saatavilla pyynnöstä.



Moottorin ja sovelluksen enimmäisnopeutta ei saa ylittää!

6.7.3 Moottorin kuormitettavuus käytettäessä AC_5_-sarjan taajuusmuuttajaa

Kuvissa 6a–6d esitetyt kuormitettavuuskäyrät koskevat AC_5_-sarjan muuttajia. Luvut osoittavat moottorien keskimääräisen jatkuvan enimmäiskäyttömomentin syöttötaajuuden funktiona. Momentti ilmoitetaan prosenttiosuutena moottorin nimellismomentista. Arvot ovat ohjeellisia, ja tarkat arvot ovat saatavilla pyynnöstä.



Moottorin ja sovelluksen enimmäisnopeutta ei saa ylittää!

6.7.4 Moottorin kuormitettavuus muita

teholähteitä käyttävillä PWM-tyypin taajuusmuuttajilla

Jos käytössä on muita taajuusmuuttajia sekä hallitsematon tasavirtajännite ja vähimmäiskytkentätaajuus on 3 kHz (200...500 V), kohdassa 6.7.3 mainittuja mitoitusohjeita voidaan käyttää osviittana. On kuitenkin huomattava, että todellinen lämpökuormitettavuus voi olla pienempi. Tarkista asia taajuusmuuttajan valmistajalta tai järjestelmän toimittajalta.



Moottorin todellinen lämpökuormitettavuus voi olla ohjekäyriä alhaisempi.

6.7.5 Lyhytaikaiset ylikuormitukset

ABB-moottoreita voidaan yleensä ylikuormittaa väliaikaisesti ja käyttää jaksottaisesti. Tällaiset sovellukset voidaan kätevästi mitoittaa DriveSize-työkalulla.

6.8 Arvokilvet

Jos ABB:n moottoreita käytetään nopeussäädetyissä sovelluksissa, ylimääräisiä arvokilpiä ei yleensä tarvita. Muuttajan käyttöönottoon tarvittavat parametrit löytyvät pääarvokilvestä. Joissakin erikoissovelluksissa moottoreihin voidaan kuitenkin kiinnittää ylimääräisiä arvokilpiä nopeussäädettyjä sovelluksia varten.

Arvokilpiin merkitään seuraavat tiedot:

- nopeusalue
- tehoalue
- jännite- ja virta-alue
- momentin tyyppi (vakio-teho vai neliöllinen)
- ja muuttajatyypin sekä vaadittu vähimmäiskytkentätaajuus.

6.9 Nopeussäädetyn sovelluksen käyttöönotto

Nopeussäädettyjen sovelluksen käyttöönotto on tehtävä taajuusmuuttajan käyttöohjeiden sekä paikallisten lakien ja säädösten mukaisesti. Lisäksi on otettava huomioon sovelluksen asettamat vaatimukset ja rajoitukset.

Kaikki muuttajan asetusparametrit on tarkastettava moottorin arvokilvistä. Useimmiten tarvittavia parametreja ovat

- nimellisjännite
- nimellisvirta
- nimellistaajuus
- nimellisnopeus
- nimellisteho.



Jos tietoja puuttuu tai ne ovat epätasällisia, moottoria ei saa käyttää, ennen kuin oikeat asetukset on varmistettu.

ABB suosittelee käyttämään kaikkia sopivia taajuusmuuttajan suojausominaisuuksia, jotta sovellus on mahdollisimman turvallinen. Taajuusmuuttajissa on yleensä seuraavat ominaisuudet (nimet ja saatavuus ovat valmistaja- ja mallikohtaisia):

- vähimmäisnopeus
- enimmäisnopeus
- kiihdytys- ja jarrutusajat
- enimmäisvirta
- enimmäismomentti
- jumisuojaus.

7 Huolto



VAROITUS

Moottorin seisoessa jännite voi olla kytkettynä liitäntäkotelon sisällä lämmitysvastuksille tai käämityksen lämmitykselle.

7.1. Yleinen tarkastus

1. Tarkasta moottori säännöllisin väliajoin ja vähintään kerran vuodessa. Tarkastusten väli määräytyy esimerkiksi ympäröivän ilman kosteustason ja paikallisten sääolojen mukaan. Tarkastusten väli voidaan aluksi määrittää kokeellisesti, ja sitä on jatkossa noudatettava.
2. Pidä moottori puhtaana ja huolehdi jäähdytysilman vapaasta kulusta. Jos moottoria käytetään pölyisessä ympäristössä, tuuletusjärjestelmä on tarkistettava ja puhdistettava säännöllisesti.
3. Seuraa akselitiivisteiden (esim. V-renkaan tai säteistiivisteiden) kuntoa ja uusi ne tarvittaessa.
4. Tarkasta liitäntöjen sekä asennus- ja kiinnitysruuviin kunto.
5. Tarkasta laakerien kunto kuuntelemalla laakeriääntä, mittaamalla laakerien tärinä ja lämpötila, tarkastamalla käytetty voiteluaine tai käyttämällä SPM-valvontalaitetta. Tarkkaile laakereita erityisen huolellisesti silloin, kun niiden laskettu käyttöikä alkaa lähestyä loppuaan.

Kun muuttumista alkaa tapahtua, avaa moottori, tarkista osat ja uusi ne tarvittaessa. Moottoreihin vaihdettavien laakereiden on oltava samaa tyyppiä kuin alkuperäisten. Akselitiivisteet on vaihdettava laakerivaihdon yhteydessä, ja niiden on oltava ominaisuuksiltaan samanlaisia kuin alkuperäinen tiiviste.

Jos IP 55 -moottori on toimitettu tulppa suljettuna, on suositeltavaa avata vesireikien tulpat säännöllisesti, jotta moottoriin kondensoituneen veden poistumistie ei tukkeudu ja vesi pääsee valumaan pois. Tämä tehdään, kun moottori on pysähdyksissä ja sellaisessa tilassa, jossa sen käsittely on turvallista.

7.1.1 Valmiustilassa olevat moottorit

Jos laivalla tai muussa tärkeässä ympäristössä oleva moottori on valmiustilassa pidemmän aikaa, on suoritettava seuraavat toimenpiteet:

1. Akselia täytyy pyörittää säännöllisesti kahden viikon välein (raportoitava) käynnistämällä järjestelmä. Jos moottoria ei voida syystä tai toisesta käynnistää, ainakin akselia on käännettävä käsin kerran viikossa eri asentoon. Muista aluksella olevista laitteista johtuva tärinä aiheuttaa laakerin kolosyöpymää, joka täytyy minimoida säännöllisen käytön / käsin pyörittämisen avulla.
2. Laakeri täytyy rasvata akselin pyörittämisen yhteydessä vuosittain (raportoidaan). Jos moottorin D-päässä on rullalaakeri, kuljetuslukitus täytyy irrottaa ennen akselin pyörittämistä. Kuljetuslukitus täytyy asentaa takaisin paikalleen ennen kuljetusta.
3. Kaikkea tärinää tulee välttää, jotta laakerin vioittuminen voidaan estää. Kaikkia moottorin käyttöoppaassa olevia käyttöönotto- ja huolto-ohjeita on noudatettava. Takuu ei kata käämityksen ja laakerin vaurioita, jos näitä ohjeita ei ole noudatettu.

7.2 Voitelu

	Varo pyöriviä osia!
VAROITUS	
	Monet voiteluaineet saattavat ärsyttää ihoa tai aiheuttaa silmätulehduksia. Noudata voiteluaineen valmistajan antamia turvaohjeita.
VAROITUS	

Laakerityypit on mainittu tuote-esitteissä ja kaikkien moottoreiden arvokilvissä runkokooltaan pienimpiä moottoreita lukuun ottamatta.

Käyttövarmuus on tärkeä tekijä laakerien voiteluvälejä määrittäessä. ABB käyttää voitelussa L1-periaatetta, joka tarkoittaa, että 99 % moottoreista toimii häiriöttömästi ilmoitetun käyttötuntimäärän ajan.

7.2.1 Kestovoidelluilla laakereilla varustetut moottorit

Laakerit ovat yleensä 1Z-, 2Z- tai 2RS-tyyppisiä tai vastaavia kestovoideltuja laakereita.

Seuraavassa taulukossa on esitetty riittävät voiteluvälit runkokokoon 250 asti L₁-periaatteen mukaan. Lisätietoja voiteluväleistä korkeammissa lämpötiloissa saa tarvittaessa ABB:ltä.

Ohjeellinen kaava L1-arvojen likimääräiseen muuntamiseen L₁₀-arvoiksi: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Kestovoideltujen laakereiden voiteluvälit käyttötunteina lämpötiloissa 25 °C ja 40 °C ovat seuraavat:

Taulukko 7.1

Runkokoko	Napaluku	Käyttötunnit 25 °C	Käyttötunnit 40 °C
56	2	52 000	33 000
56	4-8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4-8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

Tiedot ovat voimassa 60 Hz:iin asti.

7.2.2 Jälkivoideltavilla laakereilla varustetut moottorit

Voiteluohjekilpi ja yleisiä voiteluohjeita

Jos moottorissa on voiteluohjekilpi, noudata siinä olevia arvoja.

Voiteluohjekilvessä on määritetty voiteluvälit asennuksen, ympäristön lämpötilan ja pyörimisnopeuden mukaan.

Ensimmäisen käynnistyksen aikana tai laakerin voitelun jälkeen voi esiintyä väliaikaista lämpötilan kohoamista noin 10–20 tunnin ajan.

Joissakin moottoreissa voi olla poistuvan voiteluaineen kerääjä. Noudata laitteen erillisohjeita.

A. Manuaalinen voitelu

Uudelleenvoitelu moottorin pyöriessä

- Jos voiteluaineen poistoaukko on varustettu tiivistystulpalla tai sulkuventtiilillä, avaa se voitelun ajaksi.
- Varmista, että voitelukanava on auki.
- Purista laakereihin suositeltu määrä voiteluainetta.
- Anna moottorin käydä 1–2 tuntia, jotta ylimääräinen voiteluaine ehtii poistua laakereista. Sulje tiivistystulpalla varustettu poistoaukko tai mahdollinen sulkuventtiili.

Uudelleenvoitelu moottorin ollessa pysähtyneenä

Moottori voidaan yleensä voidella sen pyöriessä, mutta jos se ei ole mahdollista, voitelu voidaan tehdä myös moottorin ollessa pysähtyneenä.

- Tällöin lisätään ensin vain puolet suositellusta voiteluainemäärästä ja annetaan koneen käydä täydellä nopeudella muutama minuutti.
- Kun moottori on pysähtynyt, lisätään loput voiteluaineesta laakeriin.
- Anna moottorin pyöriä 1–2 tuntia ja sulje sen jälkeen tiivistystulpalla varustettu poistoaukko tai mahdollinen sulkuventtiili.

B. Automaattivoitelu

Automaattista voitelua käytettäessä poistoaukon tulppa on poistettava tai mahdollinen sulkuventtiili avattava pysyvästi.

ABB suosittelee vain sähkömekaanisten järjestelmien käyttöä.

Taulukoissa mainitut voiteluainemäärät voiteluväliä kohti täytyy kolminkertaistaa, jos käytetään keskusvoitelujärjestelmää. Pienemmän automaattivoiteluuyksikön (yksi tai kaksi kasettia moottoria kohti) tapauksessa voidaan käyttää normaalia voiteluainemäärää.

Käytettäessä automaattivoitelua kaksinapaisille moottoreille on noudatettava niitä koskevaa voiteluainesuositusta, joka on annettu kohdassa

Voiteluaineet.

Käytettävän voiteluaineen tulee soveltua automaattivoiteluun. Tutustu automaattivoitelujärjestelmän toimittajan ja voiteluaineen valmistajan suosituksiin.

Laskentaesimerkki automaattivoitelujärjestelmän voiteluainemäärälle

Keskusvoitelujärjestelmä: Moottori IEC M3_P 315_4-napainen 50 Hz:n verkossa, alla olevan taulukon mukainen uudelleenvoiteluväli on 7 600 h/55 g (D-pää) ja 7 600 h/40 g (N-pää):

(D-pää) RLI = $55 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/vrk}$

(N-pää) RLI = $40 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/vrk}$

Laskentaesimerkki yhden automaattivoiteluyksikön (kasetin) voiteluainemäärälle

(D-pää) RLI = $55 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,17 \text{ g/vrk}$

(N-pää) RLI = $40 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,13 \text{ g/vrk}$

RLI = uudelleenvoiteluväli

7.2.3 Voiteluvälit ja voiteluainemäärät

Pystysuoraan asennettujen moottorien voiteluvälit ovat puolet alla olevan taulukon arvoista.

Seuraavassa taulukossa on esitetty riittävät voiteluvälit seuraavalle kestolle L_1 -periaatteen mukaan. Lisätietoja voiteluväleistä korkeammissa lämpötiloissa saa tarvittaessa ABB:ltä. Ohjeellinen kaava L_1 -arvojen likimääräiseen muuntamiseen L_{10} -arvoiksi on $L_{10} = 2,0 \times L_1$ manuaalista voitelua käytettäessä.

Voiteluvälit perustuvat laakerin käyttölämpötilaan 80 °C (ympäristön lämpötila +25 °C).



Ympäristön lämpötilan nousu nostaa laakerien lämpötilaa vastaavasti. Voiteluvälit tulee puolittaa laakerin lämpötilan noustessa 15 °C, ja ne voidaan kaksinkertaistaa laakerin lämpötilan laskiessa 15 °C.

Suurinopeuksinen käyttö esim. taajuusmuuttajasovelluksissa tai raskaan kuorman käyttö pienellä nopeudella edellyttää lyhyempää voiteluväliä.



VAROITUS

Voiteluaineen ja laakerin suurinta sallittua käyttölämpötilaa +110 °C ei saa ylittää. Moottorin suurinta sallittua nopeutta ei saa ylittää.

Taulukko 7.2

Runko-koko	Voiteluaineen määrä g/laakeri	kW	3 600 r/min	3 000 r/min	kW	1 800 r/min	1 500 r/min	kW	1 000 r/min	kW	500–900 r/min
Kuulalaakerit, voiteluvälit käyttöaikana											
112	10	kaikki	10 000	13 000	kaikki	18 000	21 000	kaikki	25 000	kaikki	28 000
132	15	kaikki	9 000	11 000	kaikki	17 000	19 000	kaikki	23 000	kaikki	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	kaikki	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10 000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	kaikki	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	kaikki	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	kaikki	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	kaikki	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	kaikki	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	kaikki	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	kaikki	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	kaikki	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	kaikki	7 000
280 ¹⁾	60	kaikki	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	60	–	–	–	kaikki	8 000	10 500	kaikki	14 000	kaikki	17 000
280	35	kaikki	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	kaikki	7 800	9 600	kaikki	13 900	kaikki	15 000
315	35	kaikki	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	kaikki	5 900	7 600	kaikki	11 800	kaikki	12 900
355	35	kaikki	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	kaikki	4 000	5 600	kaikki	9 600	kaikki	10 700
400	40	kaikki	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	kaikki	3 200	4 700	kaikki	8 600	kaikki	9 700
450	40	kaikki	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	kaikki	2 500	3 900	kaikki	7 700	kaikki	8 700
5008	40	kaikki	3 000	5 300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	kaikki	6 400	9 500	kaikki	17 200	kaikki	19 400
5010	40	kaikki	1 300	2 400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	kaikki	4 900	7 200	kaikki	13 200	kaikki	14 800
5012	85	–	–	–	kaikki	2 700	3 900	kaikki	7 100	kaikki	8 000

Runko- koko	Voiteluaineen määrä g/laakeri	kW	3 600 r/min	3 000 r/min	kW	1 800 r/min	1 500 r/min	kW	1 000 r/min	kW	500–900 r/min
Rullalaakerit, voiteluvälit käyttöaikana											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	kaikki	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	kaikki	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	kaikki	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	kaikki	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	kaikki	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	kaikki	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	kaikki	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	kaikki	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	kaikki	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	kaikki	3 500
280 ¹⁾	60	kaikki	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	70	–	–	–	kaikki	4 000	5 250	kaikki	7 000	kaikki	8 500
280	35	kaikki	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	kaikki	4 000	5 300	kaikki	7 000	kaikki	8 500
315	35	kaikki	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	kaikki	2 900	3 800	kaikki	5 900	kaikki	6 500
355	35	kaikki	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	kaikki	2 000	2 800	kaikki	4 800	kaikki	5 400
400	40	kaikki	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	kaikki	1 600	2 400	kaikki	4 300	kaikki	4 800
450	40	kaikki	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	kaikki	1 300	2 000	kaikki	3 800	kaikki	4 400
5008	40	kaikki	–	2 700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	kaikki	3 200	4 700	kaikki	8 600	kaikki	9 700
5010	40	kaikki	–	1 200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	kaikki	2 500	3 600	kaikki	6 600	kaikki	7 400
5012	85	kaikki	–	–	kaikki	1 300	1 900	kaikki	3 500	kaikki	4 000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Voiteluaineet



VAROITUS

Älä sekoita erityyppisiä voiteluaineita keskenään.

Yhteensopimattomat voiteluaineet voivat aiheuttaa laakerivaurion.

Voideltaessa uudelleen on käytettävä vain kuulalaakereille tarkoitettuja, seuraavat ominaisuudet täyttäviä voiteluaineita:

- laadukas litium-kompleksisaippua ja mineraali- tai PAO-öljy
- perusöljyn viskositeetti 100–160 cST 40 °C:ssa
- kovuusluokka NLGI-aste 1,5–3 *)
- lämpötila-alue -30...+120 °C, jatkuva.

*) Pystysuoraan asennetuille moottoreille ja kuumiin olosuhteisiin suositellaan korkeampaa NLGI-astetta.

Edellä mainitut voiteluainetiedot ovat voimassa, jos ympäristön lämpötila on välillä -30 °C...+55 °C ja laakerin lämpötila on alle 110 °C. Muussa tapauksessa kysy sopivasta voiteluaineesta ABB:n edustajalta.

Oikeanlaatuista voiteluainetta on saatavissa kaikilta tärkeimmiltä voiteluainevalmistajilta. Lisäaineistus on suotava, mutta voiteluaineen valmistajalta on saatava erityisesti EP-lisäaineiden kohdalla kirjallinen takuu siitä, että ne eivät toimintalämpötila-alueella vahingoita laakerin tai voiteluaineen ominaisuuksia.



VAROITUS

EP-seoksia sisältäviä voiteluaineita ei yleensä suositella. Ne voivat joissakin tapauksissa aiheuttaa vahinkoa laakerille, joten niiden käyttöä on arvioitava tapauskohtaisesti yhdessä voiteluaineiden toimittajien kanssa.

Seuraavia laadukkaita voiteluaineita voidaan käyttää:

- **Mobil Unirex N2 tai N3** (litiumkompleksipohja)
- **Mobil Mobilith SHC 100** (litiumkompleksipohja)
- **Shell Gadus S5 V 100 2** (litiumkompleksipohja)
- **Klüber Klüberplex BEM 41-132** (erikoislitiumpohja)
- **FAG Arcanol TEMP110** (litiumkompleksipohja)
- **Lubcon Turmoglease L 802 EP PLUS** (erikoislitiumpohja)
- **Total Multis Complex S2 A** (litiumkompleksipohja)

i

Kaksinapaisissa suurnopeusmoottoreissa, joiden nopeuskerroin ($Dm \times n$, jossa Dm = keskimääräinen laakerin halkaisija [mm] ja n = pyörimisnopeus, rpm) on suurempi kuin 480 000, on käytettävä suurnopeusvoiteluaineita.

Seuraavia voiteluaineita voidaan käyttää valurautaisissa suurnopeusmoottoreissa, mutta ei sekoitettuna litiumkompleksirasvoin:

- **Klüber Klüber Quiet BQH 72-102** (polyureapohja)
- **Lubcon Turmoglease PU703** (polyureapohja)

Jos käytössä on jokin muu voiteluaine, tarkista valmistajalta, että voiteluaineen laatu vastaa edellä mainittuja voiteluaineita. Selostetut voiteluvälit perustuvat edellä lueteltujen laadukkaiden voiteluaineiden käyttöön. Muiden voiteluaineiden käyttäminen voi lyhentää voiteluväliä.

8 Myynnin jälkeinen tuki

8.1 Varaosat

Ellei muuta mainita, varaosien on oltava alkuperäisosa tai ABB:n hyväksymiä.

Varaosia tilattaessa on ilmoitettava moottorin sarjanumero, täydellinen tyyppimerkintä ja tuotekoodi. Nämä tiedot on annettu arvokilvessä.

8.2 Purkaminen, kokoaminen ja uudelleenkkäämintä

Takaisinkelaus on aina annettava pätevän korjaamon tehtäväksi.

Savunpoisto- ja muita erikoismoottoreita ei saa kelata uudelleen ottamatta ensin yhteyttä ABB:hen.

8.3 Laakerit

Laakereista on pidettävä erityistä huolta.

Laakerit on poistettava käyttäen ulosvetäjää ja asennettava lämmitettyinä tai erityistyökaluja käyttäen.

Laakereiden vaihto on kuvattu erillisessä ABB:n tuotemyynnistä saatavassa ohjeessa.

Kaikkia moottoriin esimerkiksi tarroilla kiinnitettyjä ohjeita on noudatettava. Arvokilpeen merkittyjä laakerityyppejä ei saa vaihtaa.

9 Ympäristövaatimukset

Useimpien ABB:n moottoreiden äänenpainetaso ei ole yli 82 dB(A) (± 3 dB) 50 Hz:n syötöllä.

Yksittäisten moottorien arvot on ilmoitettu niiden tuote-esitteissä. 60 Hz:n sinimuotoisella syötöllä arvot ovat noin 4 dB(A) suuremmat kuin tuote-esitteissä annetut 50 Hz:n arvot.

Lisätietoja äänenpainetasoista erilaisilla taajuusmuuttajasyötöillä saat ABB:ltä.

Moottorin hävityksessä ja kierrätyksessä on noudatettava asianmukaista menettelyä, sekä paikallisia lakeja ja säädöksiä.

10 Vianmääritys

Nämä ohjeet eivät kata kaikkia laitteistovaihtoehtoja tai yksityiskohtia eivätkä kaikkia mahdollisia asennuksen, käytön tai huollon aikana ilmeneviä tilanteita. Lisäohjeita saat lähimmästä ABB:n myyntikonttorista.

Moottorin vianetsintätaulukko

Moottorin huolto- ja vianetsintätoimenpiteitä saavat suorittaa vain pätevät henkilöt, joilla on tarvittavat työkalut ja välineet.

Taulukko 10,1: Vianmääritys

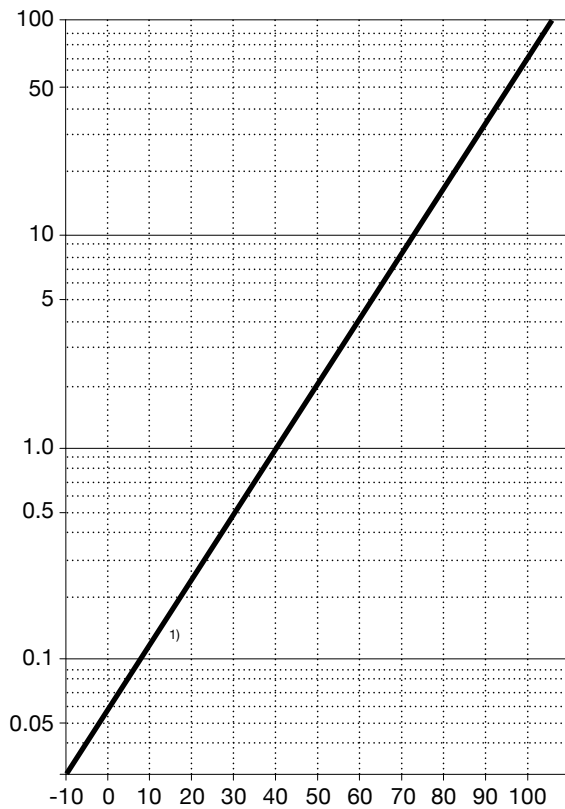
ONGELMA	AIHEUTTAJA	SUOSITELTAVA TOIMENPIDE
Moottori ei käynnisty	Sulake palanut	Vaihda oikeantyyppinen ja nimellisarvoinen sulake.
	Ylikuormalaukaisu	Tarkista ja kuittaa ylikuormalaukaisu käynnistimeltä.
	Väärä syöttöjännite	Tarkista, että syöttöjännite on arvokilven mukainen.
	Virheellinen kytkentä	Tarkista kytkennät moottorin mukana toimitetuista kytkentäkaavioista.
	Katkos käämissä tai ohjauspiirissä	Vian voi tunnistaa surisevasta äänestä, kun kytkin on suljettuna. Etsi irronneita kytkentöjä ja varmista, että kaikki ohjauskoskettimet sulkeutuvat.
	Mekaaninen vika	Tarkista, että moottori ja käyttölaite pyörivät vapaasti. Tarkista laakerointi ja voitelu.
	Käämin oikosulku	Ota yhteyttä ABB:hen tai Varmista, että virta on katkaistu ja maadoitus tehty, irrota kaapelit ja mittaa eristysvastus.
	Huono kosketus staattorikäämissä	Vika aiheuttaa sulakkeiden palamisen. Moottori täytyy käämittä uudelleen. Irrota laakerikilvet ja etsi vika.
	Moottori voi olla ylikuormitettu	Vähennä kuormitusta.
Moottori pysähtynyt	Yhdessä vaiheessa voi olla jännitekatkos	Tarkista kytkennät katkosten varalta.
	Vääränlainen moottori sovellukseen	Vaihda moottorityyppi tai -koko. Ota yhteys laitetoimittajaan.
	Ylikuormitus	Vähennä kuormitusta.
	Pienjännite	Varmista, että arvokilvessä ilmoitettua jännitettä on noudatettu. Tarkista kytkennät.
	Jännitekatkos	Sulake on palanut. Tarkista ylikuormitusrele, staattori ja painikkeet.
Moottori käynnistyy, mutta pysähtyy heti	Syöttöjännitevika	Tarkista, että vaihejohtimien, sulakkeiden ja ohjauspiirin kytkennät eivät ole löysiä.
Moottori ei saavuta nimellisnopeuttaan	Vääränlainen moottori sovellukseen	Ota yhteys laitetoimittajaan, jotta voit valita oikean moottorin.
	Jännite moottorin liittimisissä liian alhainen jännitehäviöiden vuoksi	Käytä suurempaa jännitettä tai käynnistysmuuntajaa. Vähennä kuormitusta. Tarkista kytkennät. Tarkista kaapelien oikea koko.
	Liian suuri kuorma käynnistettäessä	Tarkista moottorin käynnistyminen "ilman kuormaa".
	Roottori on rikki	Tarkista oikosulkurenkaiden mahdolliset murtumat. Tarvitaan luultavasti uusi roottori, koska korjaus on yleensä tilapäinen.
	Katkos päävirtapiirissä	Etsi vika testauslaitteella ja korjaa se.

ONGELMA	Aiheuttaja	Suosittelava toimenpide
Moottorin kiihdytysaika on liian pitkä, ja/tai virrankulutus on liian suuri	Ylikuormitus	Vähennä kuormitusta.
	Liian alhainen jännite käynnistettäessä	Tarkista mahdollinen suuri vastus. Varmista, että kaapelin koko on riittävä.
	Viallinen oikosulkuroottori	Vaihda roottori.
	Liian pieni syöttöjännite	Korjaa syöttöjännite.
Väärä pyörimissuunta	Väärä vaihejärjestys	Vaihda kytkentä moottorin liittimissä tai kytkintaulussa.
Moottori ylikuumentuu	Ylikuormitus	Vähennä kuormitusta.
	Runko tai jäähdytysaukot voivat olla likaiset tai tukossa, mikä estää riittävän tuuletuksen	Avaa tuuletusaukot ja varmista, että ilmavirtaus moottorista on jatkuva.
	Moottorin yhdessä vaiheessa voi olla katkos	Varmista, että kaikki johtimet ja kaapelit on kytketty kunnolla.
	Maasulku	Moottori täytyy käämiä uudelleen.
	Epäsymmetrinen jännite moottoriliittimissä	Tarkista johtimet, kytkennät ja muuntajat.
Moottori tärisee	Virheellinen linjaus	Linjaa moottori uudelleen.
	Moottorin alusta heikko	Vahvista alustaa.
	Kytkin epätasapainossa	Tasapainota kytkin.
	Käytettävä laite epätasapainossa	Tasapainota laite.
	Vialliset laakerit	Vaihda laakerit.
	Laakerit eivät ole linjassa	Korjaa moottori.
	Roottorin tasapainotus muuttunut	Tasapainota roottori.
	Roottorin ja kytkimen tasapainotukset erilaiset (puoli kiilaa – täysi kiila)	Tasapainota kytkin tai roottori.
	Kolmivaiheinen moottori käy yksivaiheisena	Tarkista kytkennät.
	Liian suuri aksiaalivälily	Säädä laakerointi tai lisää välily.
Hankaava ääni	Tuuletin hankaa laakerikilpeen tai suojuksen	Korjaa tuulettimen kiinnitys.
	Moottori irronnut alustastaan	Kiristä pultit.
Meluinen käyntiääni	Ilmaväli on epätasainen	Tarkista laakerikilvet ja laakerit.
	Roottori epätasapainossa	Tasapainota roottori.
Laakereiden kuumentuminen	Taipunut tai rikkoutunut akseli	Vaihda roottori.
	Hihna on liian kireällä	Vähennä hihnan kireyttä.
	Hihnapyörät liian kaukana akselin olakkeesta	Siirrä hihnapyörä lähemmäksi moottorin laakeria.
	Hihnapyörän halkaisija liian pieni	Käytä halkaisijaltaan suurempia hihnapyöriä.
	Linjausvirhe	Linjaa käyttölaite uudelleen.
	Liian vähän voiteluainetta	Huolehdi laakerin riittävästä voitelusta ja voiteluaineen laadusta.
	Voiteluaineen laadun heikkeneminen tai epäpuhtaudet	Poista vanha voiteluaine, pese laakerit huolellisesti ja vaihda uusi voiteluaine.
	Liikaa voiteluainetta	Vähennä voiteluaineen määrää. Laakeri saa olla enintään puolillaan.
	Laakerin ylikuormitus	Tarkasta linjaus sekä säteis- ja aksiaalivoimat.
	Vioittunut laakeri	Vaihda laakeri, puhdista kotelo ensin huolellisesti.

11 Kuvat

Kuva 1.
Eristysvastuksen ja
lämpötilan välinen
riippuvuussuhde
ja mitatun
eristysvastuksen
korjaaminen 40 °C:n
lämpötilaan

Kuva 2. Kytkinpuolik-
kaan tai hihnäpyörän
kiinnittäminen

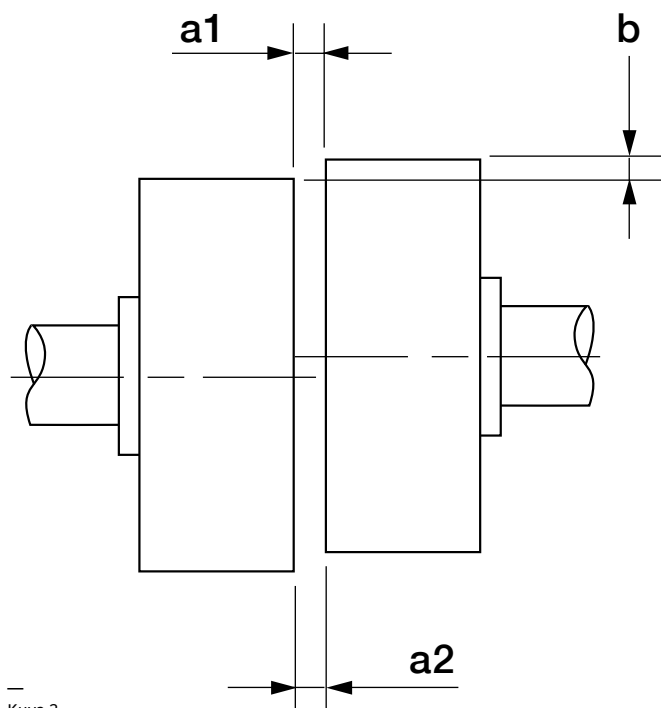


Kuva 1.

X-akseli: Käämin lämpötila
(Celsiusasteina)

Y-akseli: Eristysvastuksen
lämpötilakerroin, ktc

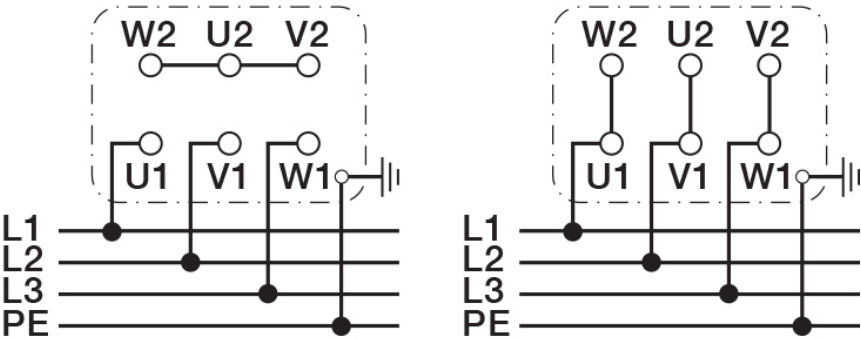
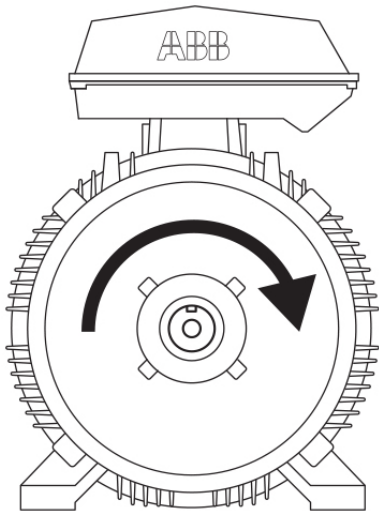
1) Korjaa havaittu eristysvastus
 R_i 40 °C:n lämpötilaan kertomalla se
lämpötilakertoimella $k_{tc} \cdot R_{i40\text{ °C}} = R_i \times$



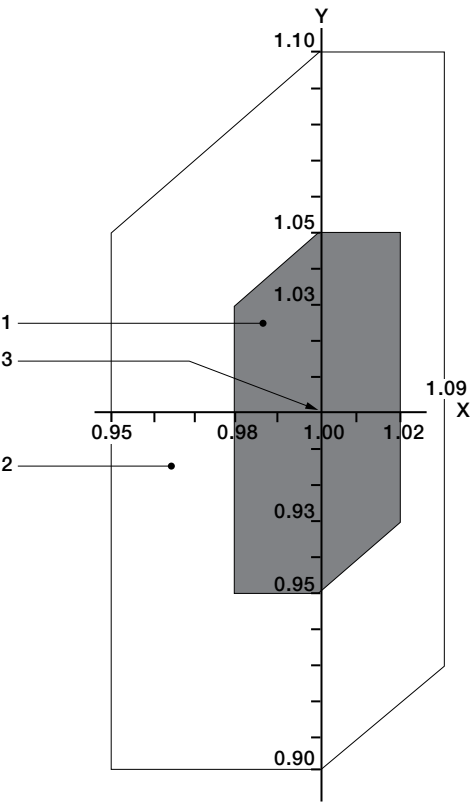
Kuva 2.

Kuva 3. Verkkosyötön
kytkennät

Kuva 4. Jännite-
ja taajuuspoikkeama
alueilla A ja B



Kuva 3.



Kuva 4.

		X-akseli	taajuus yksikköä kohti
		Y-akseli	jännite yksikköä kohti
Avain	1		alue A
	2		alue B (alueen A ulkopuolella)
	3		arvopiste

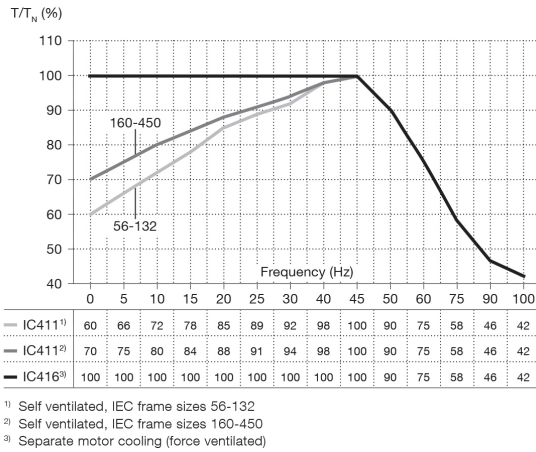
Ohjeelliset kuormitettavuuskäyrät käytettäessä muuttajia, joissa on suora momentinsäätö

Kuva 5a. Muuttaja, jossa on suora momentinsäätö, 50 Hz, lämpötilan nousu B

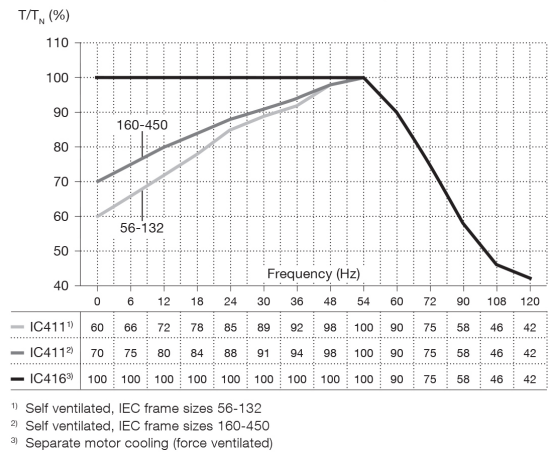
Kuva 5b. Muuttaja, jossa on suora momentinsäätö, 60 Hz, lämpötilan nousu B

Kuva 5c. Muuttaja, jossa on suora momentinsäätö, 50 Hz, lämpötilan nousu F

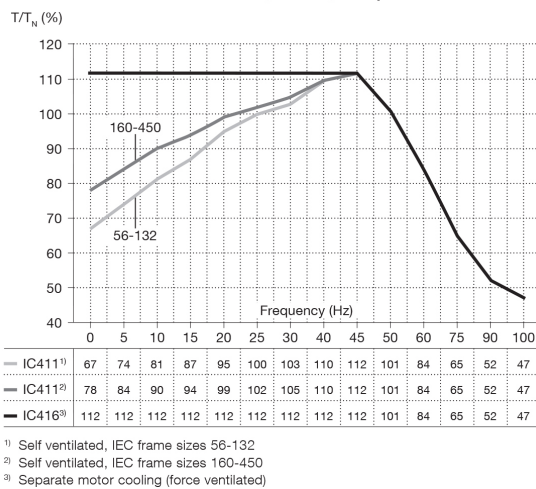
Kuva 5d. Muuttaja, jossa on suora momentinsäätö, 60 Hz, lämpötilan nousu F



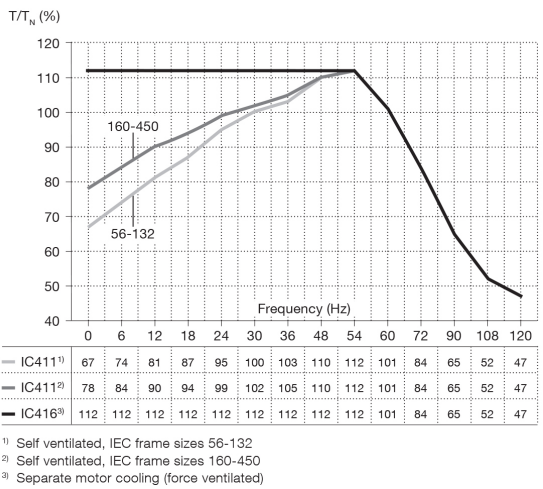
Kuva 5a.



Kuva 5b.



Kuva 5c.



Kuva 5d.

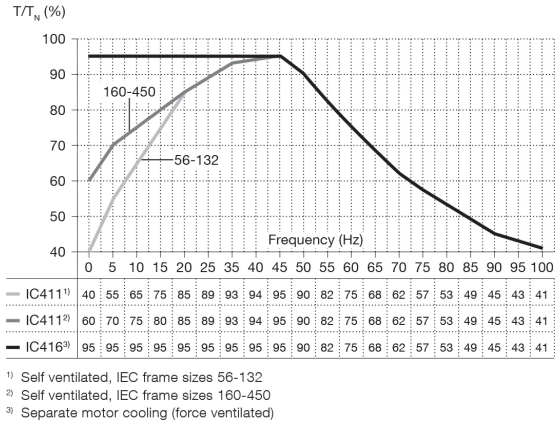
Ohjeelliset kuormitettavuuskäyrät käytettäessä muuta PWM-tyypin jännitelähdettä

Kuva 6a. Muu jännitelähde, PWM-tyypin muuttaja, 50 Hz, lämpötilan nousu B

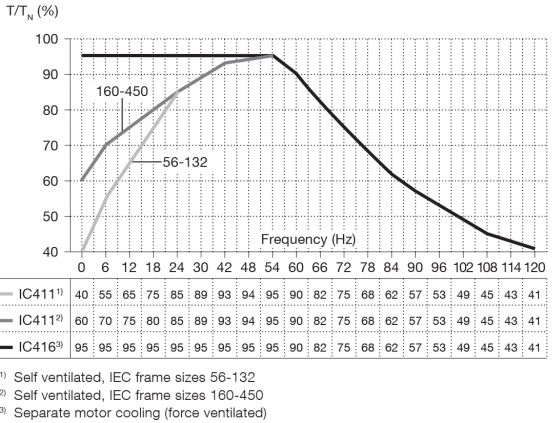
Kuva 6b. Muu jännitelähde, PWM-tyypin muuttaja, 60 Hz, lämpötilan nousu B

Kuva 6c. Muu jännitelähde, PWM-tyypin muuttaja, 50 Hz, lämpötilan nousu F

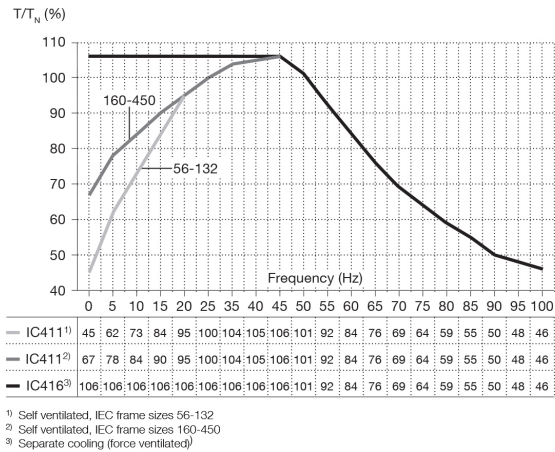
Kuva 6d. Muu jännitelähde, PWM-tyypin muuttaja, 60 Hz, lämpötilan nousu F



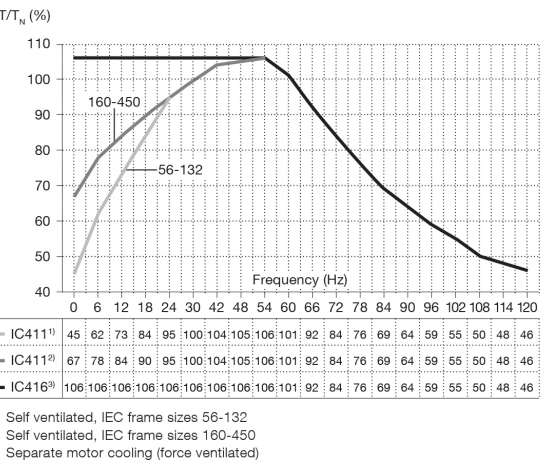
Kuva 6a.



Kuva 6b.



Kuva 6c.



Kuva 6d.

İçindekiler

İçindekiler	243
1 Giriş	245
1.1 Uygunluk Bildirimi	245
1.2 Geçerlilik	245
2 Güvenlik hususları	246
3 Taşıma	247
3.1 Alım	247
3.2 Nakliye ve depolama	247
3.3 Kaldırma	248
3.4 Motor ağırlığı	248
4 Kurulum ve devreye alma	249
4.1 Genel	249
4.2 Sabit bilyalı rulmanlar dışında donanımları olan motorlar	249
4.3 Yalıtım direnci kontrolü	250
4.4 Temel	250
4.5 Kaplinlerin ve kasnakların balansının alınması ve takılması	251
4.6 Motorun montajı ve hizalanması	251
4.7 Radyal kuvvetler ve kayış tahrikleri	251
4.8 Yoğuşma için tahliye tapalarına sahip motorlar	252
4.9 Kablo ve elektrik bağlantıları	252
4.9.1 Farklı yolverme yöntemleri için bağlantılar	253
4.9.2 Yardımcı aksesuarların bağlantıları	253
4.10 Terminaler ve dönüş yönü	253
5 Çalıştırma	254
5.1 Genel	254
6 Değişken hızlı çalışmada düşük gerilimli motor	255
6.1 Giriş	255
6.2 Sargı yalıtımı	255
6.2.1 ABB konvertörleri için sargı yalıtımı seçimi	255
6.2.2 Diğer tüm konvertörler ile kullanımda sargı yalıtımının seçimi	255
6.3 Termal koruma	255
6.4 Rulman akımları	256
6.4.1 ABB konvertörleri ile rulman akımlarının giderilmesi	256
6.4.2 Diğer tüm konvertörlerle rulman akımlarının giderilmesi	256
6.5 Kablolama, topraklama ve EMC	257
6.6 Çalışma hızı	257
6.7 Değişken hızlı uygulamalarda motorlar	257
6.7.1 Genel	257
6.7.2 AC_8_ ile motor yüklenebilirliği – DTC kontrollü konvertör serisi	257
6.7.3 AC_5_ ile motor yüklenebilirliği – konvertör serisi	258
6.7.4 Diğer gerilim kaynağı PWM-tipi konvertörlerle motor yüklenebilirliği	258
6.7.5 Kısa süreli aşırı yüklemeler	258
6.8 Değerlendirme plakaları (Etiketler)	258
6.9 Değişken hızlı uygulamanın devreye alınması	258

7	Bakım	259
7.1	Genel denetim.	259
7.1.1	Bekleme konumundaki motorlar	259
7.2	Yağlama.	260
7.2.1	Kendinden gresli rulmanlara sahip motorlar	260
7.2.2	Gresörlüklü rulmanlara sahip motorlar.	260
7.2.3	Yağlama aralıkları ve miktarları	261
7.2.4	Yağlar	262
8	Satış Sonrası Destek.	263
8.1	Yedek parçalar	263
8.2	Parçalarına ayırma, birleştirme ve tekrar sarma	263
8.3	Rulmanlar.	263
9	Çevresel gereklilikler	264
10	Sorun Giderme	265
11	Şekiller	267

1 Giriş

i

Motorun emniyetli ve uygun kurulumu, işletimi ve bakımı için bu talimatlara uyulmalıdır. Bu talimatlar, motoru veya bağlantılı ekipmanı kuran, işleten veya bakımını yapan kişilerin dikkatine sunulmalıdır. Motor, nitelikli, sağlık ve emniyet gereklilikleri ile ulusal mevzuatı bilen kişilerce kurulum ve bakım için tasarlanmıştır. Bu talimatlara uyulmaması, mevcut tüm garantileri geçersiz kılabilir.

1.1 Uygunluk Bildirimi

Motor makineye takıldığında, devreye alan tarafça tamamlanmış son ürünün 2006/42/EC (Makine) Direktifine göre uygunluğu sağlanmalıdır.

1.2 Geçerlilik

Bu talimatlar, hem motor hem de jeneratör işletiminde aşağıdaki ABB elektrikli makine tipleri için geçerlidir:

- MT*, MXMA serisi,
- M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*, M2V*/M3V* serisi
- 56-500 IEC yapı büyüklüklerinde
- 58*, 50** NEMA yapı büyüklüklerinde

Örneğin Ex motorlar için ayrı bir kılavuz bulunmaktadır 'Patlayıcı ortamlar için düşük gerilimli motorlar: Kurulum, işletim, bakım ve emniyet kılavuzu (3GZF500730-47).

Özel uygulama ve/veya tasarım hususları nedeniyle bazı motor tipleri için ek bilgiler gereklidir.

Aşağıdaki motorlar için ek kılavuz bulunmaktadır:

- makaralı tabla motorları
- su soğutmalı motorlar
- duman emiş motorları
- fren motorları
- yüksek ortam sıcaklıkları için motorlar
- açık güverteye montaj için denizcilik uygulamalarında kullanılan motorlar
- gemilere veya açık deniz birimlerine ait motorlar

2 Güvenlik hususları

Motor, nitelikli, sađlık ve emniyet gereklilikleri ile ulusal mevzuatı bilen kişilerce kurulum ve bakım için tasarlanmıştır.

Kurulumda ve işletim sahasında kazaların önlenmesi için gerekli emniyet ekipmanı, yerel yönetmeliklere göre sağlanmalıdır.



UYARI

Acil stop kontrolleri yeniden başlatma kilitleriyle donatılmalıdır. Acil stop sonrasında, yeni bir başlatma komutu sadece yeniden başlatma kilidi kasten resetlendiğinde etkili olabilir.

Dikkat edilmesi gereken noktalar:

1. Motor üzerine çıkmayın / basmayın.
2. Motorun dış gövdesinin sıcaklığı normal işletim esnasında özellikle kapatma işleminden sonra dokunulmayacak kadar sıcak olabilir.
3. Bazı özel motor uygulamaları ek talimatlar gerektirebilir (örn. frekans konvertörüyle beslendiğinde).
4. Motorun dönen parçalarına temas etmeyin.
5. Elektrik verilirken, terminal kutularını açmayın.

3 Taşıma

3.1 Alım

Alımı takiben derhal motoru harici hasara karşı (örneğin mil uçları, flanşlar ve boyalı yüzeyler) kontrol edin, tespit edildiğinde, gecikmeksizin taşıyıcıyı bilgilendirin.

Tüm motor etiketi bilgilerini, özellikle gerilim ve sargı bağlantılarını (yıldız veya üçgen) kontrol

edin. Rulman tipi, en küçük yapı büyüklüğündeki motorlar hariç olmak üzere, tüm motorların etiketi üzerinde belirtilir.

Değişken hızlı tahrik uygulaması durumunda, motorun ikinci plakasında bulunan frekansa göre izin verilen maksimum yüklenebilirliği kontrol edin.

3.2 Nakliye ve depolama

Motor her zaman iç mekanlarda (–20°C üzerinde), kuru, titreşimsiz ve toz olmayan koşullarda saklanmalıdır. Nakliye esnasında, şoklardan, düşmelerden ve nemden kaçınılmalıdır. Diğer şartlarda, lütfen ABB ile irtibata geçin.

Korunmamış işlenmiş yüzeyler (mil uçları ve flanşlar), korozyona karşı işleminden geçirilmelidir.

Gresin azalmasını önlemek için millerin düzenli olarak elle döndürülmesi (üç ayda bir) tavsiye edilir.

Motorda su yoğuşmasını önlemek için, mevcutsa, yoğuşma önleyici ısıtıcıların kullanılması tavsiye edilir.

Motor bekleme konumundayken, rulmanlara yönelik zarardan kaçınmak için harici titreşimlere maruz kalmamalıdır.

Silindirik makaralı ve/veya açısısal temaslı rulmanlara sahip motorlar nakliye esnasında kilitleme cihazları ile donatılmalıdır.

3.3 Kaldırma

25 kg'dan ağır tüm ABB motorlarında kaldırma mapaları veya gözlü cıvatalar bulunur.

Motorun kaldırılması için sadece motora ait kaldırma mapaları ve gözlü cıvatalar kullanılmalıdır. Motor diğer ekipmana bağlıyken, motoru kaldırmak için kullanılmamalıdır.

Yardımcı ekipmana (örneğin frenler, harici soğutma fanları) veya terminal kutularına ait kaldırma mapaları motorun kaldırılması için kullanılmamalıdır. Montaj düzenlemeleri ve yardımcı ekipmanlar nedeniyle, aynı gövde büyüklüğüne sahip fakat uzunluğu farklı motorların ağırlık merkezleri farklı olabilir.

Hasarlı kaldırma mapaları kullanılmamalıdır. Gözlü cıvataları veya entegre kaldırma mapalarını, kaldırma öncesinde kontrol edin.

Gözlü cıvatalar, kaldırma öncesi sıkıştırılmalıdır. Gerekirse, gözlü cıvatanın konumu, ara parça olarak uygun pulların kullanılması ile ayarlanabilir.

Uygun kaldırma ekipmanının kullanılması ve kancaların boyutlarının kaldırma mapaları için uygun olmasını sağlayın.

Motora bağlı yardımcı ekipmana ve kabloları zarar verilmemesi için özen gösterilmelidir.

Motoru palete sabitleyen nakliye kılavuzlarını çıkarın.

ABB'den özel kaldırma talimatları alınabilir.



UYARI

Kaldırma, montaj ya da bakım çalışması sırasında, gerekli tüm güvenlik hususları göz önünde bulundurulacak ve kaldırılan yük nedeniyle kimsenin tehlikede olmaması için özellikle dikkat edilecektir.

3.4 Motor ağırlığı

Toplam motor ağırlığı, farklı çıkış, montaj düzeni ve yardımcı ekipmanlara bağlı olarak aynı yapı büyüklüğündeki motorlar (mil merkezinin yerden yüksekliği) arasında değişiklik gösterebilir.

Aşağıdaki tabloda, makinelerin kendi temel sürümlerinde yapı materyalinin bir işlevi olarak tahmini maksimum ağırlıklar gösterilmiştir.

En küçük yapı büyüklükleri (56 ve 63) hariç tüm ABB motorlarının gerçek ağırlığı, motor etiketinde gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Koruyucu iletkenlerin minimum kesit alanı

Yapı büyüklüğü	Alüminyum, Ağırlık (kg)	Dökme demir, Ağırlık (kg)	Fren için eklenti
56	4,5	–	–
63	6	–	–
71	8	13	5
80	14	20	8
90	20	30	10
100	32	40	16
112	36	50	20
132	93	90	30
160	149	130	30
180	162	190	45
200	245	275	55
225	300	360	75
250	386	405	75
280	425	800	–
315	–	1 700	–
355	–	2 700	–
400	–	3 500	–
450	–	4 500	–
5000	–	2 800	–

Motorda ayrı fan bulunuyorsa ağırlık için ABB ile irtibata geçin.

4 Kurulum ve devreye alma



UYARI

Motoru veya tahrik edilen ekipmanı, üstünde çalışmaya başlamadan önce devre dışı bırakın ve kilitleyin.

4.1 Genel

Motor korumasının ve bağlantısının doğru şekilde yapıldığından emin olmak için tüm motor etiketi değerleri dikkatlice kontrol edilmelidir.

Motoru ilk kez çalıştırırken veya 6 aydan uzun süre depoda kaldıktan sonra, belirtilen gres miktarını uygulayın.

Daha fazla ayrıntı için "7.2.2 Gresörlüklü rulmanlara sahip motorlar" bölümüne bakın.

Mil aşağıya bakacak şekilde dikey bir konumda bağlandığında, yabancı maddelerin ve sıvıların havalandırma açıklıklarına girmesini önlemek için motorda bir koruyucu şapka bulunması gerekir. Bu, motora bağlı olmayan ayrı bir kapak ile de sağlanabilir. Bu durumda, motorda uyarı etiketi bulunması gerekir.

4.2 Sabit bilyalı rulmanlar dışında donanımları olan motorlar

Motorun montajı yapılmışsa, nakliye kilidini çıkarın. Motorun milini, mümkünse serbest olarak dönmesini kontrol etmek üzere elle çevirin.

Silindirik makaralı rulman bulunan motorlar:

Mile hiçbir radyal kuvvet uygulamaksızın motorun çalıştırılması, "kayma" nedeniyle makaralı rulmana zarar verebilir,

Açılı temas bilyalı rulman bulunan motorlar:

Mile dik yönde hiçbir eksenel kuvvet olmaksızın motorun çalıştırılması, açılı temas rulmanına zarar verebilir.



UYARI

Açılı temas rulmanına sahip motorlar için eksenel kuvvet hiçbir şekilde yön değiştirmemelidir.

Rulman tipi, motor etiketinde belirtilir.

4.3 Yalıtım direnci kontrolü

Uzun süreli beklemlerden sonra veya sargı rutubetinden şüphelenildiği durumlarda depolamadan sonra devreye almadan önce yalıtım direncini (IR) ölçün. Sonucu etkilemesini önlemek için IR'nin besleme kabloları çıkarılmış haldeyken doğrudan motor terminallerinde ölçülmesi gerekir.

Yalıtım sistemindeki değişiklikleri tespit etmek için bir trend göstergesi olarak yalıtım direnci kullanılmalıdır. Yeni makinelerde IR genellikle binlerce Mohm'dir ve bu nedenle IR değişiminin ardından yalıtım sisteminin durumunu bilmek önem taşır. Tipik olarak, IR 10 MΩ'un altında ve hiçbir durumda 1 MΩ'un altında olmamalıdır (500 veya 1000 VDC ile ölçülmüştür ve 25 °C'ye düzeltilmiştir). Yalıtım direnci değeri, ortam sıcaklığındaki her 20 °C'lik artışta yarıya düşer.

Bölüm 11'deki Şekil 1, istenilen sıcaklığa yalıtım düzeltmesi uygulamak için kullanılabilir.



UYARI

Elektrik çarpması riskini önlemek için, motor gövdesi topraklanmalı ve sargılar ölçümden hemen sonra gövde üzerinden deşarj edilmelidir.

Referans direnç değerine ulaşılmamışsa, sargı çok ıslaktır ve fırında kurutulması gerekir. Fırın sıcaklığı 12-16 saat boyunca 90°C, ardından 6-8 saat boyunca 105°C olmalıdır.

Takılı olmaları halinde ısıtma esnasında tahliye deliği tapaları çıkarılmalı ve kapatma valfleri açık olmalıdır. Isıtma sonrasında, tapaların tekrar takıldığından emin olun. Tahliye tapaları takılı olsa bile, ön ve arka kapakların ve terminal kutusu kapaklarının kurutma işlemi için sökülmesi tavsiye edilir.

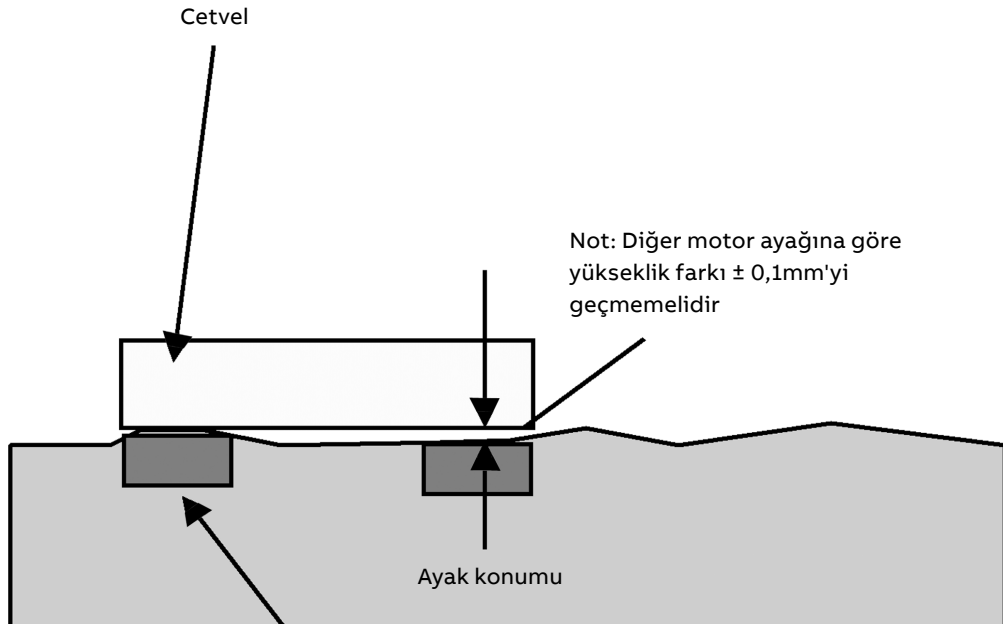
Deniz suyu ile ıslanmış sargıların tekrar sarılması gerekir.

4.4 Temel

Temelin hazırlanması tamamıyla son kullanıcının sorumluluğundadır.

Metal temeller, korozyonu önlemek için boyanmalıdır.

Temeller, olası kısa devre güçlerine dayanacak kadar düz ve sağlam olmalıdır. Temel, motora titreşim aktarımını ve rezonans nedeni ile oluşan titreşimleri önlemek üzere dizayn edilmiş olmalıdır. Bkz. aşağıdaki tablo.



4.5 Kaplinlerin ve kasnakların balansının alınması ve takılması

Standart olarak, motorun balansının alınması yarım kama kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Kaplin veya kasnaklar, kama yollarının işlenmesini takiben mutlaka balans alma işlemine tabi tutulmalıdır. Balans alma işlemi, motor için belirlenen balans alma yöntemi doğrultusunda yapılmalıdır.

Kaplin ve kasnaklar, rulman ve contalara hasar vermeyen uygun ekipman ve alet kullanılarak mile takılmalıdır.

Kaplini veya kasnağı asla çekiç kullanarak veya motor gövdesine bastırılan bir kol kullanarak takmayın.

4.6 Motorun montajı ve hizalanması

Motor etrafında serbest hava akışı için yeterince boşluğun olmasını sağlayın. Fan kapağı ile duvar vb. arasında en az fan kapağı hava girişinin ½'si kadar açıklık olması önerilir. Ek bilgileri ürün katalogundan ya da web sayfalarımızdaki boyut çizimlerinden edinebilirsiniz:

www.abb.com/motors&generators.

Doğru hizalama, rulman, titreşim ve olası mil arızalarının önlenmesi için esastır.

Uygun cıvataları veya saplamaları kullanarak motoru temele takın ve temel ile ayakların arasına şimleryi yerleştirin.

Motoru uygun yöntemler kullanarak hizalayın.

Mümkünse, tespit deliklerini delin ve tespit pimlerini bu konumlara takın.

Kaplin yarımının montaj doğruluğu: B aralığının 0,05 mm'den az olduğunu ve a1 ile a2 arasındaki farkın da 0,05 mm'den az olduğunu kontrol edin. Bkz. şekil 2.

Cıvataların veya saplamaların son sıkılaştırma işleminden sonra hizalamayı tekrar kontrol edin.

Ürün kataloglarında belirtilen şekilde, rulmanlar için izin verilen yük değerlerini aşmayın.

Motorun yeterli hava akışına sahip olduğunu kontrol edin. Yakındaki hiçbir nesnenin veya direkt güneş ışığının motora ilave ısı yaymamasını sağlayın.

Flanşlı motorların (örn. B5, B35, V1), yapının flanşın dış yüzeyinde yeterli hava akışına olanak sağladığından emin olun.

4.7 Radyal kuvvetler ve kayış tahrikleri

Kayışlar, tahrik ekipmanı tedarikçisinin talimatlarına göre gerilmelidir. Ancak, ilgili ürün kataloglarında belirtilen (örn. radyal rulman yüklemesi) azami kayış kuvvetlerini aşmayın.



UYARI

Aşırı kayış gerginliği rulmanlara zarar verebilir ve milin hasar görmesine neden olabilir.

4.8 Yoğuşma için tahliye tapalarına sahip motorlar

Tahliye deliklerinin ve tapalarının aşağı yöne baktığını kontrol edin. Dikey konumda monte edilmiş motorlarda, tahliye tapaları yatay konumda olabilir.

Sızdırmaz plastik tahliye tapalarına sahip motorlar açık konumda teslim edilir. Çok tozlu ortamlarda, tüm tahliye delikleri kapatılmalıdır.

4.9 Kablo ve elektrik bağlantıları

Standart tek hızlı motorlardaki terminal kutusunda normalde altı adet sargı terminali ve en az bir adet topraklama terminali bulunur.

Ana sargı ve topraklama terminaline ilaveten, terminal kutusu ayrıca termistörlerin, ısıtıcıların veya diğer yardımcı aksesuarların bağlantılarını içerebilir.

Tüm ana kabloların bağlantısı için uygun kablo mapaları kullanılmalıdır. Yardımcı ekipmanlara ilişkin kablolar aynı şekilde kendi terminal bloklarına bağlanabilir.

Motorlar sadece sabit / kalıcı kurulum için tasarlanmıştır. Aksi belirtilmediği takdirde, kablo girişi ölçüleri metriktir. Kablo rakorunun IP sınıfı en az terminal kutularınki ile aynı olmalıdır.

Kurulum sırasında, sertifikalı kanal göbeği veya kablo konektörü kullanılmalıdır.

i

Kablolar IEC/EN 60079-0 ve yerel kurulum standartlarının ilgili gereklilikleri karşılamak üzere mekanik olarak korunmalı ve terminal kutusuna yakın olarak kelepçe ile bağlanmalıdır.

Kullanılmayan kablo girişleri terminal kutusunun IP sınıfına göre körleme elemanları ile kapatılmalıdır.

Koruma derecesi ve çapı, kablo rakoruna ilişkin dokümanlarda belirtilmiştir.



UYARI

Kablo girişlerinde uygun kablo rakorlarını ve contalarını, kablounun tipine ve çapına göre kullanın.

Topraklama, motor besleme gerilimine bağlanmadan önce yerel yönetmeliklere göre yapılmalıdır.

Gövde üzerindeki topraklama terminali PE'ye (koruyucu topraklama) bir kablo ile IEC/EN 60034-1, Tablo 5'te gösterildiği gibi bağlanmalıdır:

Tablo 4.1: Koruyucu iletkenlerin minimum kesit alanı

Kurulum faz iletkenlerinin kesit alanı, S, [mm²]	İlgili koruyucu iletkenin minimum kesit alanı, SP, [mm²]
4	4
6	6
10	10
16	16
25	25
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Ayrıca, elektrikli aparatların dışındaki topraklama ya da ek bağlantı tesisleri, en az 4 mm² kesit alanına sahip bir iletkenin efektif bağlantısını sağlayabilmelidir.

Şebeke ve motor terminalleri arasındaki kablo bağlantısı, kurulum için ulusal standartlarda veya motor etiketinde belirtilen nominal akıma göre IEC/EN 60204-1 standardında belirtilen gereklilikleri karşılamalıdır.

i

Ortam sıcaklığı +50 °C'yi aştığında, en az +90 °C'ye izin verilen çalışma sıcaklığına sahip kablolar kullanılacaktır. Ayrıca kurulum koşullarına bağlı diğer tüm dönüşüm faktörleri kablo boyutlandırmasında hesaba katılacaktır.

Motor korumasının çevre ve hava koşullarına karşılık geldiğinden emin olun. Örneğin, motora veya terminal kutularına su girmediğinden emin olun.

Terminal kutularına ait contalar doğru IP sınıfını sağlamak için yuvalara doğru şekilde yerleştirilmelidir. Bu elemanların yanlış yerleştirilmesi, motora toz veya su girmesine neden olarak elektrik bulunan elemanların tutuşmasına neden olabilir.

4.9.1 Farklı yolverme yöntemleri için bağlantılar

Standart tek hızlı motorlardaki terminal kutusunda normalde altı adet sargı terminali ve en az bir adet topraklama terminali bulunur. Bu, DOL veya Y/D yolvermenin kullanımına olanak verir.

İki hızlı veya özel motorlar için, besleme bağlantısı yapılırken terminal kutusu içindeki veya motor kılavuzundaki talimatlara uyulmalıdır.

Gerilim ve bağlantı değerleri motor etiketinde yer almaktadır.

Direkt-on-line starting (DOL) (direkt yolverme):
Y veya D sargı bağlantıları kullanılabilir.

Örneğin, 690 VY, 400 VD, 690 V için Y bağlantısını ve 400 V için D bağlantısını gösterir.

Yıldız/Üçgen başlatma (Y/D):

Besleme gerilimi, motorun D bağlantısının kullanıldığı zamanki nominal gerilimine eşit olmalıdır.

Terminal bloğundan tüm bağlantıları çıkarın.

Diğer yolverme yöntemleri ve aralıklı başlatma koşulları:

S1 ve S2 tipi çalışma sınıflarında (örn. konvertör veya yumuşak yolverici) diğer yol verme yöntemlerinin kullanıldığı durumlarda, aygıtın, IEC 60079-0 standardındaki gibi “elektrik motoru çalışırken güç sisteminden yalıtıldığı” ve termal korumanın isteğe bağlı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

4.9.2 Yardımcı aksesuarların bağlantıları

Bir motor termistör veya diğer RTD'ler (Pt100, termal röleler vb.) ile yardımcı cihazlarla donatılmışsa, bunların uygun yollarla kullanılması ve bağlanması tavsiye edilir. Bazı uygulamalar için, termal koruma kullanılması zorunludur. Motor ile birlikte verilen belgelerde daha detaylı bilgi bulunabilir. Yardımcı elemanlara ve bağlantı parçalarına ilişkin bağlantı diyagramları terminal kutusu içinde bulunabilir.

Termistörler için maksimum ölçüm gerilimi 2,5 V'tur. Pt100 için maksimum ölçüm akımı 5 mA'dir. Daha yüksek bir ölçüm gerilimi veya akımının kullanımı, okumalarda hatalara veya sıcaklık algılayıcısında hasara yol açabilir.

Termal sensörlerin yalıtımı temel yalıtım gerekliliklerini karşılar.

4.10 Terminaller ve dönüş yönü

Mil, motora tahrik tarafı yönünden bakıldığı zaman saat yönünde döner ve hat fazı sırası – L1, L2, L3 – terminallere şekil 3'te gösterilen şekilde bağlanır.

Dönüş yönünü değiştirmek için, besleme kablolarındaki herhangi iki bağlantıyı birbiriyle değiştirin.

Motor, tek yönlü bir soğutma fanına sahipse, bunun motor üzerinde okla işaretlenen yön ile aynı yönde dönmelerini sağlayın.

5 Çalıştırma

5.1 Genel

Motorlar, motor etiketinde aksi belirtilmedikçe, aşağıdaki koşullar için tasarlanmıştır:

- Motorlar yalnızca kalıcı olarak monte edilmelidir.
- Normal ortam sıcaklığı -20°C ila $+40^{\circ}\text{C}$ arasındadır.
- Maksimum rakım, deniz seviyesinin 1000 m üzerindedir.
- Besleme gerilimi ve frekansı çeşitliliği, ilgili standartlarda bahsedilen sınırları aşamaz. Şekil 4 (EN / IEC 60034-1, paragraf 7.3, Bölüm A) uyarınca besleme gerilimi toleransı $\pm 5\%$ ve frekans toleransı $\pm 2\%$ 'dir. Her iki aşırı değerin aynı anda oluşmasına izin verilmez.

Motor sadece tasarlandığı uygulamalar için kullanılabilir. Anma nominal değerleri ve işletim şartları motor plakalarında gösterilmiştir. Buna ilaveten, bu el kitabının tüm gerekliliklerine ve diğer ilgili talimatlar ile standartlara uyulmalıdır.

Bu sınırlar aşıldığı takdirde, motor verileri ve yapım verileri kontrol edilmelidir. Daha fazla bilgi için lütfen ABB ile irtibata geçin.



UYARI

Herhangi bir talimatın veya aparat bakımının göz ardı edilmesi, güvenliği tehlikeye atarak motorun kullanımını engelleyebilir.

6 Değişken hızlı çalışmada düşük gerilimli motor

6.1 Giriş

Kılavuzun bu bölümünde, frekans konvertörü beslemesinde kullanılan motorlar için ek talimatlar sunulmuştur. Motor, tek frekans konvertörü kaynağından çalışmak üzere tasarlanmıştır ve paralel çalışan motorlar tek bir frekans konvertöründen beslenemez. Konvertör üreticisi tarafından verilen talimatlara uyulmalıdır.

ABB tarafından, özel uygulamalarda veya özel tasarım modifikasyonlarında kullanılan bazı motor tiplerinin uygunluğuna karar vermek için ilave bilgiler gerekebilir.

6.2 Sargı yalıtımı

Değişken hızlı tahrikler, motorun sargısında sinüzoidal beslemeden daha yüksek gerilim stresleri oluşturur. Bu nedenle motorun sargı yalıtımı ve konvertör çıkışındaki filtre aşağıdaki talimatlara göre boyutlandırılmalıdır.

6.2.1 ABB konvertörleri için sargı yalıtımı seçimi

ABB olması durumunda, örneğin AC_8_-serisi ve AC_5_-serisi bir diyot besleme ünitesine sahip (kontROLSÜZ DC gerilimi) tekli tahrikler, sargı yalıtımı ve filtrelerin seçimi tablo 6.1'e göre yapılabilir.

6.2.2 Diğer tüm konvertörler ile kullanımda sargı yalıtımının seçimi

Gerilim stresleri, kabul edilen sınırların altında bir değerde sınırlandırılmalıdır. Uygulamanın güvenliğini sağlamak için lütfen sistem tedarikçisiyle iletişime geçin. Motoru boyutlandırırken olası filtrelerin etkisi dikkate alınmalıdır.

6.3 Termal koruma

Bu kılavuzda yer alan motorların çoğu, stator sargılarında PTC termistörleri veya diğer tip RTD'ler ile donatılmıştır. Bunları frekans konvertörüne bağlamanız tavsiye edilir. Daha fazla bilgi için bölüm 4.9.2'ye bakın.

6.4 Rulman akımları

Yalıtımlı rulmanlar veya rulman yapıları, ortak mod filtreleri ve uygun kablolama ve topraklama yöntemleri aşağıdaki talimatlara ve tablo 6.1'e göre kullanılmalıdır.

Tablo 6.1 ABB konvertörleri için sargı yalıtımı seçimi

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ veya IEC315 ≤ Yapı büyüklüğü ≤ IEC355	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ veya IEC400 ≤ Yapı büyüklüğü ≤ IEC450
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standart motor	Standart motor + Yalıtımlı N-rulman	Standart motor + Yalıtımlı N-rulman + Ortak mod filtresi
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Standart motor + dU/dt –filtre (reaktör) VEYA Güçlendirilmiş yalıtım	Standart motor + dU/dt –filtre (reaktör) + Yalıtımlı N-rulman VEYA Güçlendirilmiş yalıtım + Yalıtımlı N-rulman	Standart motor + Yalıtımlı N-rulman + dU/dt –filtre (reaktör) + Ortak mod filtresi VEYA Güçlendirilmiş yalıtım + Yalıtımlı N-rulman + Ortak mod filtresi
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (kablo uzunluğu > 150 m)	Standart motor	Standart motor + Yalıtımlı N-rulman	Standart motor + Yalıtımlı N-rulman + Ortak mod filtresi
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Güçlendirilmiş yalıtım + dU/dt –filtre (reaktör)	Güçlendirilmiş yalıtım + dU/dt –filtre (reaktör) + Yalıtımlı N-rulman	Güçlendirilmiş yalıtım + Yalıtımlı N-rulman + dU/dt –filtre (reaktör) + Ortak mod filtresi
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (kablo uzunluğu > 150 m)	Güçlendirilmiş yalıtım	Güçlendirilmiş yalıtım + Yalıtımlı N-rulman	Güçlendirilmiş yalıtım + Yalıtımlı N-rulman + Ortak mod filtresi

6.4.1 ABB konvertörleri ile rulman akımlarının giderilmesi

ABB frekans konvertörü olması durumunda, örneğin bir diyot besleme ünitesine sahip AC_8_ - ve AC_5_ -serisi durumunda, motorlarda zararlı rulman akımlarını önlemek için tablo 6.1'de belirtilen yöntemler kullanılmalıdır.

i

Alüminyum oksit kaplı iç ve/veya dış deliklere veya seramik yuvarlanma elemanlarına sahip yalıtımlı rulmanlar tavsiye edilir. Ayrıca, gözenekli kaplamaya kir ve nemin girmesini önlemek için alüminyum oksit kaplamalara dolgu macunu uygulanacaktır. Rulman yalıtımının kesin tipi için, motor etiketine bakın. Rulman tipinin veya yalıtım yönteminin ABB'nin izni olmaksızın değiştirilmesi yasaktır.

6.4.2 Diğer tüm konvertörlerle rulman akımlarının giderilmesi

Kullanıcı, motorun ve tahrik edilen ekipmanın zararlı rulman akımlarından korunmasından sorumludur. Bölüm 6.4.1'de açıklanan talimatlar kılavuz olarak kullanılabilir, ancak bunların etkililiği her durumda garanti edilemez.

6.5 Kablolama, topraklama ve EMC

Uygun topraklama yapmak ve yürürlükteki EMC gerekliliklerine uygunluğu sağlamak için, 30 kW üzeri motorlar, blendajlı simetrik kablo ve EMC rakorları, örn. 360° yapışma sağlayan kablo rakorları ile kablolanmalıdır.

Simetrik ve blendajlı kablolar, daha küçük motorlar için de şiddetle tavsiye edilir. Rakorlara ilişkin talimatlarda açıklandığı üzere, 360° topraklama düzenlemesini bütün kablo girişlerinde yapın. Kablo blendajlarını, demetler halinde bükün ve terminal kutusu, konvertör kabini vb. içinde en yakın terminal/baraya bağlayın.

i

360° yapışma sağlayan uygun kablo rakorları motor, konvertör, olası emniyet anahtarı vb. gibi tüm sonlandırma noktalarında kullanılmalıdır.

IEC 280 ve üstü gövdeye sahip motorlar için, motor gövdesiyle tahrik edilen ekipman ortak bir çelik tabana takılmamışlarsa, aralarında ilave potansiyel dengelemesi gereklidir. Bu durumda, çelik taban ile sağlanan bağlantının yüksek frekans iletkenliği, örneğin bileşenler arasındaki potansiyel farkının ölçülmesi ile kontrol edilebilir.

Frekans konvertörlerine ait topraklama ve kablolama hakkında daha fazla bilgi, kılavuzun "Tahrik sisteminin topraklaması ve kablolaması" bölümünde görülebilir (Kod: 3AFY 61201998).

6.6 Çalışma hızı

Motorun etiketinde veya ilgili ürün katalogunda belirtilen nominal hızdan daha yüksek hızlar için, motorun izin verilen en yüksek dönüş hızının veya tüm uygulamanın kritik hızının aşılmadığından emin olun.

6.7 Değişken hızlı uygulamalarda motorlar

6.7.1 Genel

ABB'nin frekans konvertörleri ile motorlar, ABB'nin DriveSize boyutlandırma programı kullanılarak boyutlandırılabilir. Araç, ABB web sitesinden (www.abb.com/motors&generators) indirilebilir.

Diğer konvertörler tarafından sağlanan uygulama için motorlar manuel olarak boyutlandırılmalıdır. Daha fazla bilgi için lütfen ABB ile iletişime geçin.

Yüklenabilirlik eğrileri (veya yük kapasitesi eğrileri), nominal besleme gerilimine dayalıdır. Düşük veya aşırı gerilim koşullarında çalıştırma, uygulamanın performansını etkileyebilir.

6.7.2 AC_8_ ile motor yüklenebilirliği – DTC kontrollü konvertör serisi

Şekil 5a – 5d'de sunulan yüklenebilirlik eğrileri, kontrolsüz DC gerilimli ve DTC kontrollü ABB AC_8_-serisi konvertörler için geçerlidir. Şekillerde, besleme frekansının fonksiyonu olarak motorların yaklaşık maksimum sürekli çıkış torku gösterilmiştir. Çıkış torku, motorun nominal torkunun bir yüzdesi olarak verilir. Değerler gösterge niteliğinde olup talep üzerine kesin değerler sağlanabilir.



Motorun ve uygulamanın maksimum hızı aşılamaz!

6.7.3 AC_5_ ile motor yüklenebilirliği – konvertör serisi

Şekil 6a – 6d'de sunulan yüklenebilirlik eğrileri, AC_5_ -serisi konvertörler için geçerlidir. Şekillerde, besleme frekansının fonksiyonu olarak motorların yaklaşık maksimum sürekli çıkış torku gösterilmiştir. Çıkış torku, motorun nominal torkunun bir yüzdesi olarak verilir. Değerler gösterge niteliğinde olup talep üzerine kesin değerler sağlanabilir.



Motorun ve uygulamanın maksimum hızı aşılamaz!

6.7.4 Diğer gerilim kaynağı PWM-tipi konvertörlerle motor yüklenebilirliği

KontROLSÜZ DC gerilimli ve minimum 3 kHz (200...500 V) anahtarlama frekanslı diğer konvertörler için, bölüm 6.7.3'te belirtilen boyutlandırma talimatları kılavuz olarak kullanılabilir. Ancak, gerçek termal yüklenebilirliğin de daha düşük olabileceği not edilmelidir. Lütfen konvertör üreticisiyle veya sistem tedarikçisiyle iletişime geçin.



Bir motorun gerçek termal yüklenebilirliği, kılavuz eğrilerinde gösterilenden daha düşük olabilir.

6.7.5 Kısa süreli aşırı yüklemeler

ABB motorları genellikle geçici olarak aşırı yüklenebilir ve aralıklı çalışmalarda kullanılabilir. Bu tür uygulamaları boyutlandırmanın en uygun yöntemi DriveSize aracını kullanmaktır.

6.8 Değerlendirme plakaları (Etiketler)

ABB motorlarının değişken hızlı uygulamalarda kullanımı genellikle ilave motor etiketleri gerektirmez. Konvertörü devreye almak için gereken parametreler ana motor etiketinde bulunabilir. Ancak bazı özel uygulamalarda motorlar, değişken hızlı uygulamalar için ilave motor etiketleri ile donatılabilir.

Bunlar aşağıdaki bilgileri içerir:

- hız aralığı
- güç aralığı
- gerilim ve akım aralığı
- tork tipi (sabit veya kuadratik)
- ve konvertör tipi ve gerekli minimum anahtarlama frekansı.

6.9 Değişken hızlı uygulamanın devreye alınması

Değişken hızlı uygulamayı devreye alma işlemi, frekans konvertörü talimatlarına ve yerel kanunlar ile yönetmeliklere göre yapılmalıdır. Uygulama tarafından ortaya çıkan gereklilikler ve sınırlamalar da ayrıca dikkate alınmalıdır.

Konvertörü ayarlamak için gereken tüm parametreler motor etiketinden alınmalıdır. En sık ihtiyaç duyulan parametreler şunlardır:

- nominal gerilim
- nominal akım
- nominal frekans
- nominal hız
- nominal güç



Eksik veya yanlış bilgi durumunda, doğru ayarları sağlamadan önce motoru çalıştırmayın!

ABB, uygulamanın emniyetinin artırılması için konvertör tarafından sağlanan tüm uygun koruyucu özelliklerin kullanılmasını tavsiye etmektedir. Konvertörler genellikle (özelliklerin adları ve kullanılabilirliği konvertörün üreticisine ve modeline bağlıdır) gibi özellikler sağlar:

- minimum hız
- maksimum hız
- hızlanma ve yavaşlama zamanları
- maksimum akım
- maksimum tork
- arıza koruması

7 Bakım



UYARI

Gerilim, ısıtma elemanlarına veya direkt sargı ısıtıcısına ilişkin terminal kutusu içerisinde bekleme konumundayken bağlanabilir.

7.1 Genel denetim

1. Motoru düzenli aralıklarla, en az yılda bir kez kontrol edin. Kontrollerin sıklığı, ortam havasının nemine, yerel hava şartlarına vb. bağlıdır. Bu başlangıçta deneysel olarak tespit edilebilir ve ardından buna kesin biçimde uyulmalıdır.
2. Motoru temiz tutun ve serbest havalandırma akışını sağlayın. Motor tozlu ortamda kullanılıyorsa, havalandırma sistemi düzenli olarak kontrol edilmeli ve temizlenmelidir.
3. Mil contalarının durumunu kontrol edin (örn. V halka veya radyal conta) ve gerekirse değiştirin.
4. Bağlantılar ile montaj cıvatalarının durumunu kontrol edin.
5. Olağandışı bir gürültüyü dinleyerek, vibrasyon ölçümü, rulman sıcaklığı, harcanan gresin muayenesi veya SPM rulman izlemesi yoluyla rulman durumunu kontrol edin. Hesaplanmış / tahmini ömürleri bitmeye yakın olan rulmanlara özellikle dikkat edin.

Aşınma belirtileri görüldüğünde, motoru parçalarına ayırın, parçaları kontrol edin ve gerekirse değiştirin. Rulmanlar değiştirilirken, yeni parçalar, orijinal parçalar ile aynı tipte olmalıdır. Rulmanlar değiştirilirken, shaft contaları orijinalleriyle aynı kalite ve karakteristikte contalarla değiştirilmelidir.

IP 55 motoru söz konusu olduğunda ve motor bir tapası kapalı biçimde teslim edildiğinde, tahliye tapalarının yoğun sıvının çıkışına ilişkin yolun engellenmemesi ve yoğun sıvının motordan çıkması için periyodik olarak açılması tavsiye edilir. Bu işlem, motor dururken ve üzerinde çalışmak için emniyetli hale getirildikten sonra yapılmalıdır.

7.1.1 Bekleme konumundaki motorlar

Motor bir gemide veya diğer bir ortamda daha uzun bir süre bekleme konumunda kalacaksa, aşağıdaki tedbirler alınmalıdır:

1. Mil, düzenli olarak 2 haftada bir (raporlanarak) sistem başlatma yoluyla döndürülmelidir. Başlatma herhangi bir nedenle mümkün değilse, en azından haftada bir defa milin farklı bir konuma gelmesi için elle döndürülmesi gerekir. Diğer ekipmanlar nedeniyle oluşan titreşimler, düzenli işletim/elle döndürme yoluyla minimuma indirilmesi gereken rulman karıncalanmalarına neden olacaktır.
2. Rulman, her yıl mil döndürülürken mutlaka greslenmelidir (raporlanacak). Motor, tahrik ucunda bir makaralı rulmanla birlikte sağlanmışsa, mil döndürülmeden önce nakliye kilidi çıkarılmalıdır. Nakliye kilidi, taşıma durumunda tekrar takılmalıdır.
3. Rulmanın arızalanmasını önlemek üzere tüm titreşimlerden kaçınılmalıdır. Motor kullanım kılavuzundaki devreye alma ve bakıma ilişkin tüm talimatlara uyulmalıdır. Garanti, bu talimatlara uyulmadığı takdirde sargı ve rulman hasarlarını kapsamayacaktır.

7.2 Yağlama

	Tüm dönen parçalara dikkat edin!
UYARI	
	Gres deri tahrişi ve göz yanmasına sebep olabilir. Gres üreticisi tarafından belirtilen tüm emniyet önlemlerine uyun.
UYARI	

İlgili ürün kataloglarında çok küçük gövdeli motorlar hariç bütün motorların etiketlerinde rulman tipleri belirtilmiştir.

Güvenirlilik, rulman yağlama aralıkları için hayati bir husustur. ABB, yağlama için esas olarak L1 (motorların %99'unun ömrünü tamamlayacağı kesindir) ilkesini kullanır.

7.2.1 Kendinden gresli rulmanlara sahip motorlar

Rulmanlar genellikle 1Z, 2Z, 2RS veya benzer kendinden gresli rulmanlardır.

Kılavuz olarak, 250 gövdeye kadar olan boyutlara ilişkin yeterli yağlama, L_1 'ye göre aşağıdaki sürelerde gerçekleştirilebilir. Daha yüksek ortam sıcaklıklarında çalışma için, lütfen ABB ile irtibata geçin. L1 değerlerinin kabaca L_{10} değerlerine değiştirilmesine yönelik bilgilendirici formül:

$$L_{10} = 2,0 \times L_1.$$

25 ila 40°C arasındaki ortam sıcaklıklarında kendinden gresli rulmanlar için görev / çalışma saatleri şöyledir:

Tablo 7.1

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Çalışma saatleri 25 °C'de	Çalışma saatleri 40 °C'de
56	2	52 000	33 000
56	4-8	65 000	41 000
63	2	49 000	31 000
63	4-8	63 000	40 000
71	2	67 000	42 000
71	4-8	100 000	56 000
80-90	2	100 000	65 000
80-90	4-8	100 000	96 000
100-112	2	89 000	56 000
100-112	4-8	100 000	89 000
132	2	67 000	42 000
132	4-8	100 000	77 000
160	2	60 000	38 000
160	4-8	100 000	74 000
180	2	55 000	34 000
180	4-8	100 000	70 000
200	2	41 000	25 000
200	4-8	95 000	60 000
225	2	36 000	23 000
225	4-8	88 000	56 000
250	2	31 000	20 000
250	4-8	80 000	50 000

Veriler 60 Hz'e kadar geçerlidir.

7.2.2 Gresörlüklü rulmanlara sahip motorlar

Yağlama plakası ve genel yağlama tavsiyesi.

Motor bir yağlama plakası ile donatılmışsa verilen değerlere uyun.

Montaj, ortam sıcaklığı ve dönüş hızına göre gresleme aralıkları yağlama plakasında tanımlanmıştır.

İlk başlatma esnasında ya da rulman yağlamasını takiben, geçici sıcaklık artışı yaklaşık 10 ila 20 saat boyunca görülebilir.

Bazı motorlar, eski gres için kolektör ile donatılır. Ekipman için verilen özel talimatlara uyun.

A. Manuel yağlama

Motor çalışırken yeniden gresleme

- Gres boşaltma tapasını çıkarın veya takılıysa kapatma valfini açın.
- Yağlama kanalının açık olduğundan emin olun.
- Belirtilen miktarda gresi rulmana enjekte edin.
- Tüm aşırı miktardaki gresin rulmandan boşaltılması için motorun 1-2 saat çalışmasına izin verin. Gres boşaltma tapasını ya da mevcutsa kapatma valfini kapatın.

Motor bekleme konumundayken yeniden gresleme

Motorlar çalışırken rulmanların yeniden yağlanması greslenmesi mümkün değilse motor bekleme konumundayken yağlama yapılabilir.

- Bu durumda, sadece gresin yarım miktarını kullanın ve motoru birkaç dakika boyunca tam hızda çalıştırın.
- Motor durdurulduğunda, belirlenen miktardaki gresin kalanını uygulayın.
- 1-2 saatlik çalışma sonrasında, gres boşaltma tapasını veya takılıysa kapatma valfini kapatın.

B. Otomatik yağlama

Gres boşaltma tapası otomatik yağlama ile kalıcı olarak çıkarılmalıdır veya takılıysa kapama valfi açılmalıdır.

ABB sadece elektromekanik yağlama sistemlerin kullanımını tavsiye etmektedir.

Tabloda belirtilen her bir yağlama aralığına ait gres miktarı, merkezi yağlama sistemi kullanılıyorsa üç ile çarpılmalıdır. Daha küçük otomatik yeniden gresleme ünitesi kullanılması durumunda (motor başına bir veya iki kartuş), normal gres miktarı kullanılabilir.

2 kutuplu motorlar yeniden greslendiğinde, Yağlayıcılar bölümünde 2 kutuplu motorlara ilişkin yağlayıcı tavsiyelerine dair not dikkate alınmalıdır.

Kullanılan gres otomatik yağlama için uygun olmalıdır. Otomatik yağlama sistemi tedarikçisinin ve gres üreticisinin tavsiyeleri kontrol edilmelidir.

Otomatik yağlama sistemi için gres miktarı hesaplama örneği

Merkezi yağlama sistemi: 50 Hz şebekedeki IEC M3_P 315_4 kutuplu motor, Tabloya göre yeniden yağlama aralığı 7600 saat/55 g (DE) ve 7600 saat/40 g (NDE) şeklindedir:

(DE) RLI = 55 g/7600 saat*3*24 = 0,52 g/gün

(NDE) RLI = 40 g/7600 saat*3*24 = 0,38 g/gün

Tekli otomatik yağlama ünitesi (kartuş) için gres miktarı hesaplama örneği

(DE) RLI = 55 g/7600 saat*24 = 0,17 g/gün

(NDE) RLI = 40 g/7600 saat*24 = 0,13 g/gün

RLI = Yeniden yağlama aralığı, DE = Tahrir ucu,

NDE = Tahrir edilmeyen uç

7.2.3 Yağlama aralıkları ve miktarları

Dikey motorlara ilişkin yağlama aralıkları, aşağıda gösterilen tablodaki değerlerin yarısıdır.

Kılavuz olarak, yeterli yağlama, L_1 'e göre aşağıdaki sürelerde gerçekleştirilebilir. Daha yüksek ortam sıcaklıklarında çalışma için, lütfen ABB ile irtibata geçin. L_1 değerlerinin manuel yağlama ile kabaca L_{10} değerlerinin $L_{10} = 2,0 \times L_1$ olarak değiştirilmesi için bilgilendirici formül şu şekildedir:

Yağlama aralıklarında, rulman işletim sıcaklığı 80°C esas alınır (ortam sıcaklığı +25°C).

i

Ortam sıcaklığındaki artış rulmanların sıcaklığında da artışa neden olur. Rulman sıcaklığındaki 15°C'lik bir artış için aralık değerlerinin yarısı alınmalıdır ve rulman sıcaklığındaki 15°C'lik bir azalma için aralık değerleri iki kat arttırılabilir.

Daha yüksek hızda işletim, örn. frekans konvertörü uygulamalarında, veya ağır yükte daha düşük hız için yağlama aralıklarının daha kısa tutulması gerekir.



UYARI

Gres ve rulmanların maksimum işletim sıcaklığı +110 °C'yi aşmamalıdır. Motorun tasarlanan maksimum hızı aşılmamalıdır.

Tablo 7.2

Yapı büyüklüğü	Gres miktarı g/rulman	kW	3600 devir/ dakika	3000 devir/ dakika	kW	1800 devir/ dakika	1500 devir/ dakika	kW	1000 devir/ dakika	kW	500-900 devir/ dakika
Bilyalı rulmanlar, çalışma saatlerindeki yağlama aralıkları											
112	10	tümü	10 000	13 000	tümü	18 000	21 000	tümü	25 000	tümü	28 000
132	15	tümü	9 000	11 000	tümü	17 000	19 000	tümü	23 000	tümü	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	tümü	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10 000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	tümü	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	tümü	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	tümü	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	tümü	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	tümü	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	tümü	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	tümü	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	tümü	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	tümü	7 000
280 ¹⁾	60	tümü	2 000	3 500	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	60	–	–	–	tümü	8 000	10 500	tümü	14 000	tümü	17 000
280	35	tümü	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	tümü	7 800	9 600	tümü	13 900	tümü	15 000
315	35	tümü	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	tümü	5 900	7 600	tümü	11 800	tümü	12 900
355	35	tümü	1 900	3 200	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	tümü	4 000	5 600	tümü	9 600	tümü	10 700
400	40	tümü	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	tümü	3 200	4 700	tümü	8 600	tümü	9 700
450	40	tümü	1 500	2 700	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	tümü	2 500	3 900	tümü	7 700	tümü	8 700
5008	40	tümü	3 000	5 300	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	tümü	6 400	9 500	tümü	17 200	tümü	19 400
5010	40	tümü	1 300	2 400	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	tümü	4 900	7 200	tümü	13 200	tümü	14 800
5012	85	–	–	–	tümü	2 700	3 900	tümü	7 100	tümü	8 000

Yapı büyüklüğü	Gres miktarı g/rulman	kW	3600 devir/dakika	3000 devir/dakika	kW	1800 devir/dakika	1500 devir/dakika	kW	1000 devir/dakika	kW	500-900 devir/dakika
Makara rulmanlar, çalışma saatlerindeki yağlama aralıkları											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	tümü	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	tümü	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	tümü	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	tümü	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	tümü	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	tümü	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	tümü	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	tümü	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	tümü	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	tümü	3 500
280 ¹⁾	60	tümü	1 000	1 750	–	–	–	–	–	–	–
280 ¹⁾	70	–	–	–	tümü	4 000	5 250	tümü	7 000	tümü	8 500
280	35	tümü	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
280	40	–	–	–	tümü	4 000	5 300	tümü	7 000	tümü	8 500
315	35	tümü	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
315	55	–	–	–	tümü	2 900	3 800	tümü	5 900	tümü	6 500
355	35	tümü	900	1 600	–	–	–	–	–	–	–
355	70	–	–	–	tümü	2 000	2 800	tümü	4 800	tümü	5 400
400	40	tümü	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
400	85	–	–	–	tümü	1 600	2 400	tümü	4 300	tümü	4 800
450	40	tümü	–	1 300	–	–	–	–	–	–	–
450	95	–	–	–	tümü	1 300	2 000	tümü	3 800	tümü	4 400
5008	40	tümü	–	2 700	–	–	–	–	–	–	–
5008	85	–	–	–	tümü	3 200	4 700	tümü	8 600	tümü	9 700
5010	40	tümü	–	1 200	–	–	–	–	–	–	–
5010	85	–	–	–	tümü	2 500	3 600	tümü	6 600	tümü	7 400
5012	85	tümü	–	–	tümü	1 300	1 900	tümü	3 500	tümü	4 000

¹⁾ M3AA

7.2.4 Yağlar



UYARI

Farklı tipteki gresleri karıştırmayın.
Uygun olmayan yağlar rulman hasarına neden olabilir.

Yeniden greslerken, sadece aşağıdaki özelliklere sahip özel bilyalı rulman gresini kullanın:

- lityum kompleks sabunu ve mineralli veya PAO yağı iyi kalite gres
- baz yağ viskozitesi 40°C'de 100-160 cST
- yoğunluk NLGI derecesi 1,5 - 3 *)
- sıcaklık aralığı -30 °C - +120 °C, sürekli

*) Skalanın daha katı ucu, dikey montajlı motorlar ya da sıcak koşullar için önerilir.

Yukarıda bahsedilen gres özelliği, ortam sıcaklığı -30 °C üzerinde veya +55 °C altında ise ve rulman sıcaklığı 110 °C altında ise geçerlidir; aksi takdirde uygun gres için ABB'ye danışın.

Doğru özelliklere sahip gres, tüm büyük yağ üreticilerinde bulunur.

İlave katkılar tavsiye edilir, ancak yazılı garanti mutlaka bir yağlayıcı üreticisinden, özellikle ilave katkılarının rulmanlara hasar vermediğine veya yağlayıcıların özelliklerinin işletim sıcaklık aralığında olduğuna dair EP ilave katkıları ile ilgili olarak alınmalıdır.



UYARI

Genel olarak, EP katkı karışımları içeren yağlar tavsiye edilmez. Bazı durumlarda, rulmana zarar verebileceği için kullanımı, yağ tedarikçileri ile durum bazında değerlendirilmelidir.

Aşağıdaki yüksek performanslı gresler kullanılabilir:

- **Mobil** **Unirex N2** ya da **N3** (lityum kompleks bazlı)
- **Mobil** **Mobilith SHC 100** (lityum kompleks bazlı)
- **Shell** **Gadus S5 V 100 2** (lityum kompleks bazlı)
- **Klüber** **Klüberplex BEM 41-132** (özel lityum bazlı)
- **FAG** **Arcanol TEMP110** (lityum kompleks bazlı)
- **Lubcon** **Turmogrease L 802 EP PLUS** (özel lityum bazlı)
- **Total** **Multis Complex S2 A** (lityum kompleks bazlı)

i

Her zaman hız faktörünün 480.000'den daha fazla olduğu 2 kutuplu yüksek hızlı motorlara ilişkin yüksek hız gresini kullanın (Dm x n ile hesaplanır, Dm = ortalama rulman çapı, mm; n = dönüş hızı, devir/dakika).

Aşağıdaki gresler yüksek hızlı pik döküm motorlarda kullanılabilir, ancak lityum kompleks bazlı greslerle karıştırılmamalıdır:

- **Klüber** **Klüber Quiet BQH 72-102** (poliüre bazlı)
- **Lubcon** **Turmogrease PU703** (poliüre bazlı)

Diğer yağlar kullanılırsa, niteliklerin yukarıda bahsedilen yağlara karşılık geldiğini üreticilere danışın. Yağlama aralığı için, yukarıda listelenen yüksek performanslı gresler esas alınır. Başka greslerin kullanılması durumunda, yağlama aralığı kısalabilir.

8 Satış Sonrası Destek

8.1 Yedek parçalar

Yedek parçalar aksi belirtilmediği sürece orijinal ve ABB tarafından onaylanmış olmalıdır.

Yedek parçalar sipariş edilirken motor seri numarası, tam tip tanımı ve ürün kodu, motor etiketinde yazılan şekilde belirtilmelidir.

8.2 Parçalarına ayırma, birleştirme ve tekrar sarma

Geri sarma her zaman nitelikli tamirhaneler tarafından yapılmalıdır.

Duman tahliyesi ve diğer özel motorlar, ABB ile iletişime geçilmeden geri sarılmamalıdır.

8.3 Rulmanlar

Rulmanlara özellikle dikkat edilmelidir.

Rulmanlar çekirme aletleri ile çıkarılmalı ve ısıtılarak veya özel aletler kullanılarak takılmalıdır.

Rulman değişimi, ABB Satış Ofisinde mevcut olan ayrı bir talimat kitapçığında detaylı olarak açıklanmıştır.

Etiket gibi motor üzerinde bulunan yönergelere uyulmalıdır. Motor etiketindeki rulman tipleri değiştirilmemelidir.

9 Çevresel gereklilikler

ABB motorlarının birçoğu, 50 Hz'de 82 dB (A) (± 3 dB) düzeyini aşmayan bir ses basınç düzeyine sahiptir.

Belirli motorlara ilişkin değerler, ilgili ürün kataloglarında bulunabilir. 60 Hz sinüzoidal beslemede, değerler ürün kataloglarındaki 50 Hz değerle karşılaştırıldığında yaklaşık 4 dB(A) daha yüksektir.

Frekans konvertörü beslemesindeki ses basınç düzeyleri için, lütfen ABB ile irtibata geçin.

Motorların kazınması ve geri dönüştürülmesi gerektiğinde, uygun yollar, yerel yönetmelikler ve yasalar izlenmelidir.

10 Sorun Giderme

Bu talimatlar, ekipmana ait tüm detayları veya değişiklikleri kapsamamakta ve kurulum, işletim veya bakım ile bağlantılı olarak karşılanacak her tür olası koşulu sağlamamaktadır. İlave bilgiye ihtiyaç duyulduğunda, lütfen en yakın ABB Satış Ofisi ile irtibata geçin.

Motor sorun giderme tablosu

Motor servisi ve sorun giderme işlemi uygun alet ve ekipmana sahip nitelikli şahıslar tarafından yapılmalıdır.

Tablo 10.1: Sorun Giderme

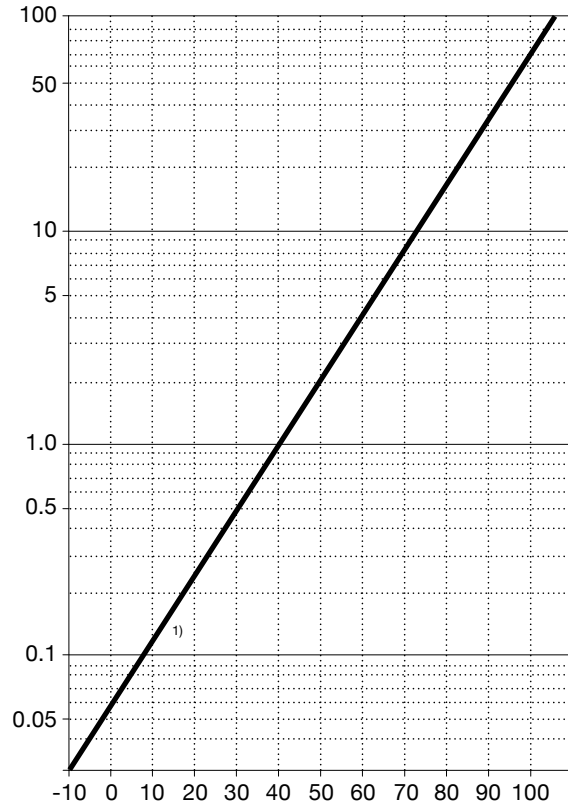
SORUN	NEDEN	YAPILMASI GEREKEN
Motor çalışmıyor	Yanmış sigortalar	Sigortaları uygun tip ve değerdeki sigortalarla değiştirin.
	Aşırı yük tetiklemeleri	Yol vericideki aşırı yüklemeyi kontrol edin ve resetleyin.
	Uygun olmayan güç beslemesi	Beslenen gücün motor plakası ile yük faktörüne uyduğunu görmek için kontrol edin.
	Uygun olmayan hat bağlantıları	Motorla birlikte verilen diyagramlara göre bağlantıları kontrol edin.
	Sargı veya kontrol anahtarında açık devre	Anahtar kapatıldığında bir uğultu sesi ile belirlenir. Gevşek kablo bağlantılarını kontrol edin ve tüm kontrol kontaklarının kapalı olduğundan emin olun.
	Mekanik arıza	Motorun ve tahrikin serbest biçimde döndüğünü tespit etmek için kontrol edin. Rulmanları ve yağlamayı kontrol edin.
	Kısa devre olmuş stator	ABB ile iletişime geçin veya Yapılan çalışma için beslemenin bağlantısının kesildiğinden ve topraklandığından emin olun, kabloları çıkarın ve yalıtım direncini ölçün.
	Zayıf stator bobini bağlantısı	Yanık sigortalarla belirlenir. Motor tekrar sarılmalıdır. Kapakları sökün ve arızayı tespit edin.
	Motor aşırı yüklenmiş olabilir	Yükü azaltın.
Motor hız kaybediyor	Tek faz açık olabilir	Açık faz için hatları kontrol edin.
	Yanlış uygulama	Tip ve boyutu değiştirin. Ekipman tedarikçisine danışın.
	Aşırı yük	Yükü azaltın.
	Alçak gerilim	Motor etiketinde belirtilen geriliminin sağlandığından emin olun. Bağlantıyı kontrol edin.
	Açık devre	Sigortalar yanmış. Aşırı yük rölesini, statoru ve düğmeleri kontrol edin.
Motor çalışıyor ve ardından duruyor Motor nominal hıza ulaşamıyor	Güç arızası	Hattaki sigortalara ve kontrole giden gevşek bağlantıları kontrol edin.
	Düzgün biçimde uygulanmamış	Uygun tip için ekipman tedarikçisine danışın.
	Motor terminallerindeki gerilim, gerilim düşümü nedeniyle çok düşük	Daha yüksek gerilim veya transformatör terminalleri kullanın veya yükü azaltın. Bağlantıları kontrol edin. İletkenleri uygun boyut bakımından kontrol edin.
	Başlama yükü çok yüksek	Motorun başlatma yükünü "yüksüz" konuma göre kontrol edin.
	Kırık rotor çubukları veya gevşek rotor	Halkaların yanında kırıkları kontrol edin. Yeni bir rotor gerekebilir, çünkü onarım işlemleri genellikle geçici çözümlerdir.
	Açık primer devresi	Test cihazıyla arızayı tespit ve tamir edin.

SORUN	NEDEN	YAPILMASI GEREKEN
Motor hızlanması çok uzun zaman alıyor ve/veya yüksek akım çekiyor	Aşırı yük	Yükü azaltın.
	Başlatmada alçak gerilim	Yüksek direnç olup olmadığını kontrol edin. Yeterli kablo boyutunun kullanıldığınından emin olun.
	Arızalı sincap kafesli rotor	Yeni bir rotorla değiştirin.
	Uygulanan gerilim çok düşük	Güç beslemesini onarın.
Yanlış dönüş yönü	Yanlış faz sırası	Motorda veya dağıtım panosunda bağlantıları ters çevirin.
Motor çalışırken aşırı ısınıyor	Aşırı yük	Yükü azaltın.
	Gövde veya havalandırma açıklıkları kirli ve motorun uygun havalandırması engelleniyor olabilir	Havalandırma deliklerini açın ve motordan sürekli bir hava akışı olup olmadığını kontrol edin.
	Motorun bir fazı açık olabilir	Tüm girişlerin ve kabloların iyi bağlandığından emin olmak için kontrol edin.
	Topraklanmış sargı	Motor tekrar sarılmalıdır.
	Dengesiz terminal gerilimi	Hatalı uçları, bağlantıları ve transformatörleri kontrol edin.
Motor titreşim yapıyor	Motor yanlış hizalanmış	Tekrar hizalayın.
	Zayıf destek	Tabanı güçlendirin.
	Kaplin dengesiz	Kaplini balanse edin.
	Tahrik edilen ekipman dengesiz	Tahrik ekipmanını tekrar balanse edin.
	Arızalı rulmanlar	Rulmanları değiştirin.
	Rulmanlar hizada değil	Motoru onarın
	Dengeleme ağırlıkları değişmiş	Rotoru tekrar balanse edin.
	Rotor ve kaplin dengesi arasında uyumsuzluk (yarım kama - tam kama)	Kaplini veya rotoru tekrar balanse edin.
	Tek fazda çalışan polifaz motor	Açık devre olup olmadığını kontrol edin.
	Aşırı uç boşluğu	Rulmanı ayarlayın veya şim koyun.
Sürtünme sesi	Fan arka rulman kapağına veya fan kapağına sürtüyor	Fan montajını düzeltin.
	Yatak plakasında gevşeklik	Tutucu cıvataları sıkıştırın.
Gürültülü işletim	Hava boşluğu üniform değil	Motor kapak geçmelerini veya rulman geçmelerini kontrol edin ve düzeltin.
	Rotor dengesiz	Rotoru tekrar balanse edin.
Rulmanlar sıcak	Mil bükülmüş veya esnemiş	Mili düzeltin veya değiştirin.
	Aşırı kayış çekmesi	Kayış gerginliğini azaltın.
	Kasnaklar, mil desteğinden çok uzakta	Kasnağı motor rulmanının yakınına getirin.
	Kasnak çapı çok küçük	Daha büyük kasnak kullanın.
	Yanlış hizalama	Yeniden hizalayarak tahriği düzeltin.
	Yetersiz gres	Rulmanda uygun kalite ve miktarda gresin bulunmasını sağlayın.
	Gresin bozulması veya yağın kirlenmesi	Eski gresi tahliye edin, rulmanları kerosenle tamamen yıkayın ve yeni gresi koyun.
	Aşırı yağ	Gres miktarını azaltın; rulman yarıdan fazla dolu olmamalıdır.
	Aşırı yüklenmiş rulman	Hizalamayı, yan ve uç baskısını kontrol edin.
	Kırık bilya veya kaba yüzeyler	Rulmanı değiştirin, önce gövdeyi iyice temizleyin.

11 Şekiller

Şekil 1. Yalıtım direncinin sıcaklık ile olan bağıntısını ve ölçülen yalıtım direncinin 40 °C sıcaklığa göre nasıl düzeltileceğini gösteren diyagram.

Şekil 2. Yarım kaplin veya kasnağın montajı



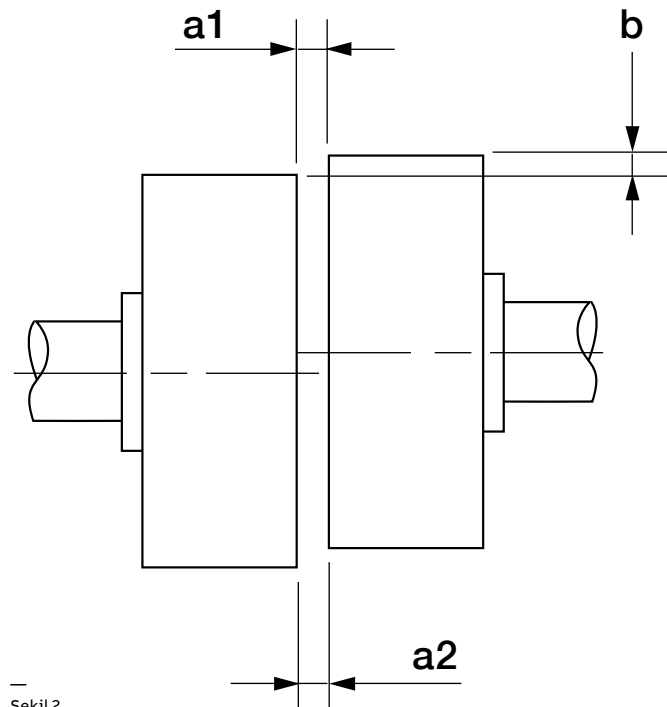
Şekil 1.

X eksen: Sargı sıcaklığı, Santigrat Derece

Tuş

Y eksen: Yalıtım Direnci Sıcaklık Katsayısı, ktc

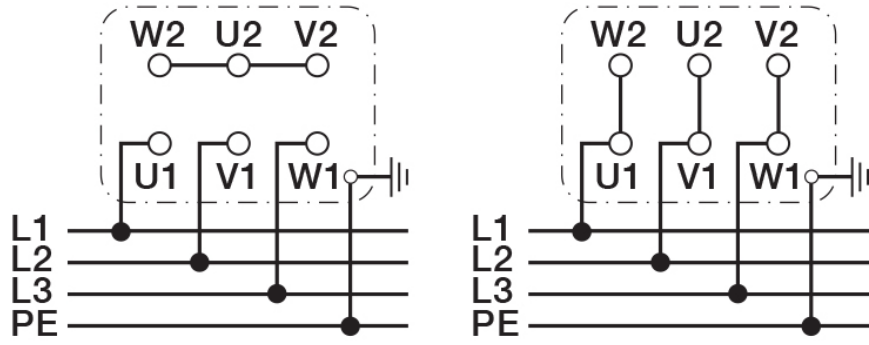
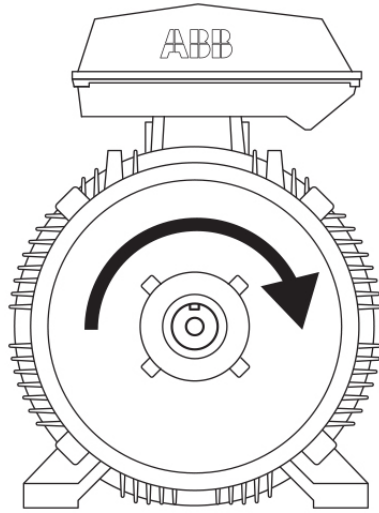
1) Gözlenen yalıtım direncini düzeltmek için, R_i , 40 °C'ye k_{tc} sıcaklık katsayısı ile çarpın. $R_{i,40^{\circ}C} = R_i \times k_{tc}$



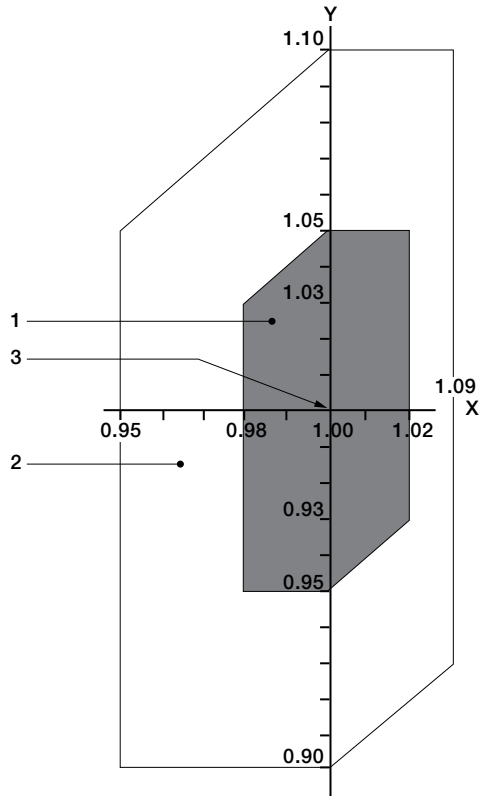
Şekil 2.

—
Şekil 3. Ana besleme için
terminal bağlantıları

—
Şekil 4. Zon A ve
B'de gerilim ve
frekans sapması



—
Şekil 3.



—
Şekil 4.

	X eksen	frekans p.u.
	Y eksen	gerilim p.u.
Tuş	1	zon A
	2	zon B (zon A dışında)
	3	değerlendirme noktası

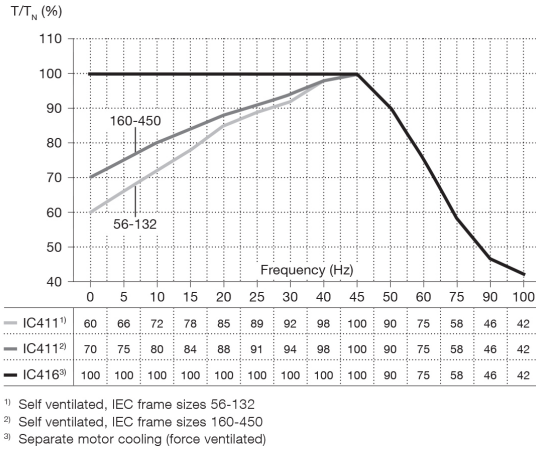
DTC kontrollü konvertörler ile kılavuz yüklenebilirlik eğrileri

—
Şekil 5a. DTC kontrollü konvertör, 50 Hz, sıcaklık artışı B

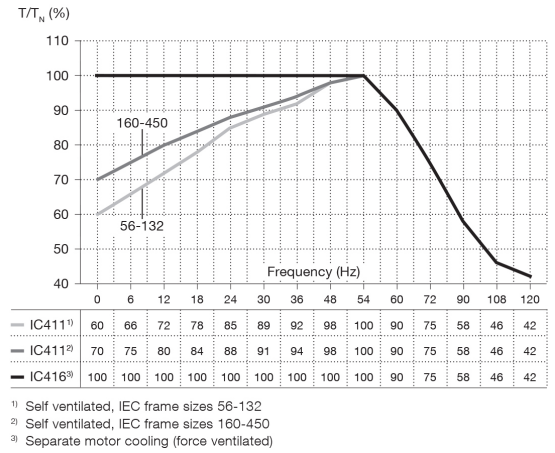
—
Şekil 5b. DTC kontrollü konvertör, 60 Hz, sıcaklık artışı B

—
Şekil 5c. DTC kontrollü konvertör, 50 Hz, sıcaklık artışı F

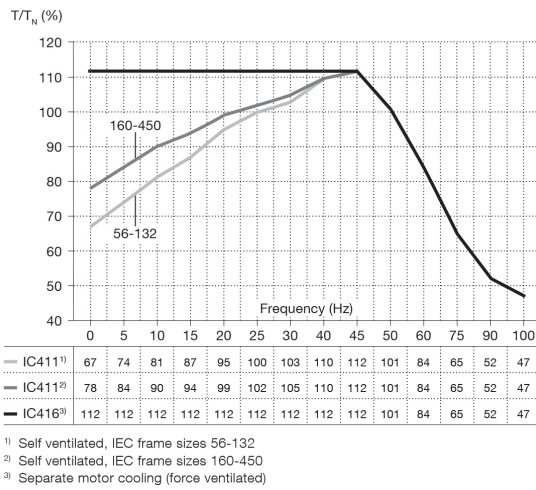
—
Şekil 5d. DTC kontrollü konvertör, 60 Hz, sıcaklık artışı F



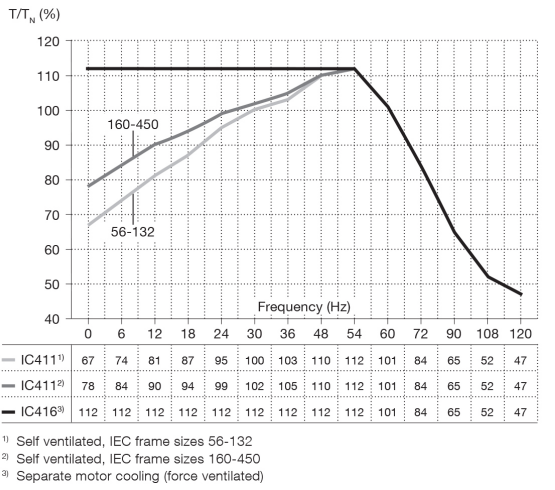
Şekil 5a.



Şekil 5b.



Şekil 5c.



Şekil 5d.

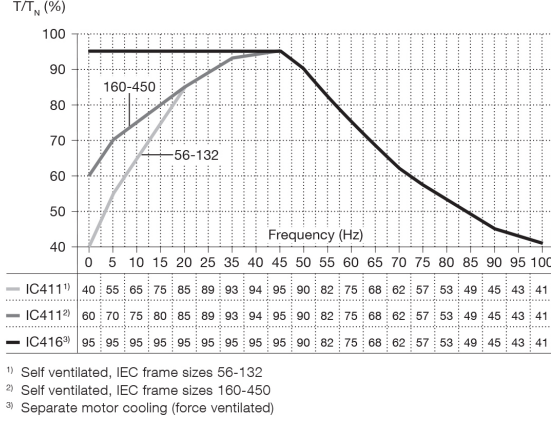
Diğer gerilim kaynağı PWM tipi ile kılavuz yüklenebilirlik eğrileri

— Şekil 6a. Diğer gerilim kaynağı PWM tipi konvertör, 50 Hz, sıcaklık artışı B

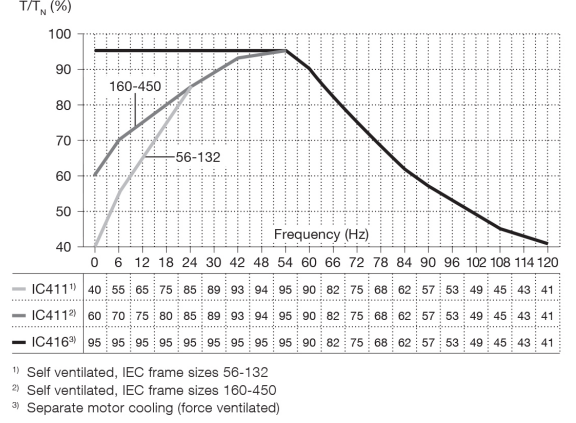
— Şekil 6b. Diğer gerilim kaynağı PWM tipi konvertör, 60 Hz, sıcaklık artışı B

— Şekil 6c. Diğer gerilim kaynağı PWM tipi konvertör, 50 Hz, sıcaklık artışı F

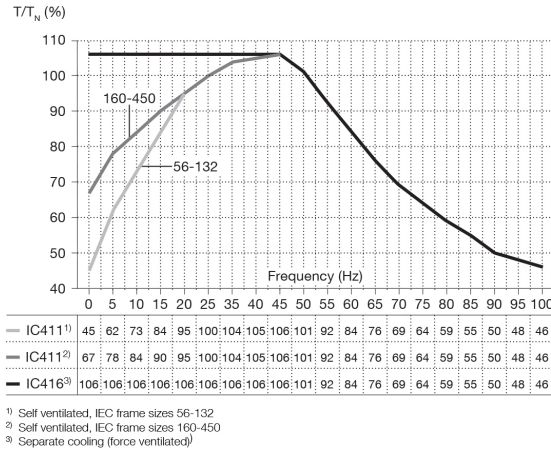
— Şekil 6d. Diğer gerilim kaynağı PWM tipi konvertör, 60 Hz, sıcaklık artışı F



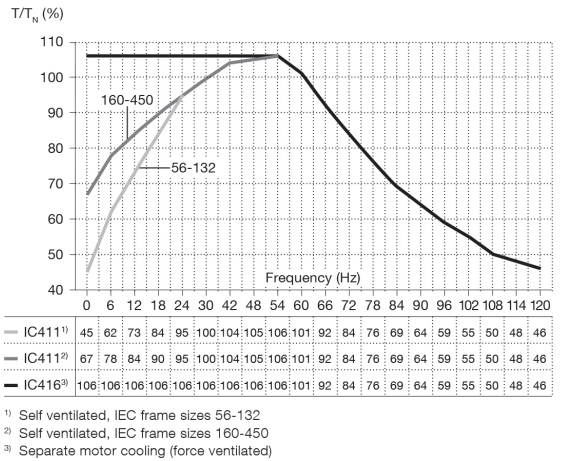
Şekil 6a.



Şekil 6b.



Şekil 6c.



Şekil 6d.

—
abb.com/motors&generators

© Copyright 2022 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

© Copyright 2022 ABB. Alle Rechte vorbehalten.
Spezifikationen können ohne Vorankündigung geändert werden.

© Copyright 2022 ABB. Tous droits réservés.
Informations susceptibles d'être modifiées sans préavis.

© Copyright 2022 ABB. Todos los derechos reservados.
Las especificaciones pueden cambiar sin previo aviso.

© Copyright 2022 ABB. Tutti i diritti riservati.
Specifiche soggette a modifiche senza preavviso.

© Copyright 2022 ABB. Todos os direitos reservados.
As especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

© Copyright 2022 ABB. Alla rättigheter förbehålles.
Specifikationer kan ändras utan förvarning.

© Copyright 2022 ABB. Kaikki oikeudet pidätetään.
Tiedot voivat muuttua ilman ennakkoilmoitusta.

© Telif Hakkı 2022 ABB Tüm hakları saklıdır.
Özellikler, bildirim yapılmaksızın değişikliğe tabidir.