

Low voltage motors

Installation, operation, maintenance and safety manual



Installation, operation, maintenance and safety manual.....	EN 3
Montage-, Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitsanleitung.....	DE 21
Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance et de sécurité	FR 41
Manual de instalación, funcionamiento, mantenimiento y seguridad	ES 61
Manuale d'installazione, funzionamento e manutenzione.....	IT 81
Manual de instalação, operação, manutenção e segurança	PT 101
Installations-, drifts-, underhålls- och säkerhetsmanual	SV 123
Asennus-, käyttö-, kunnossapito- ja turvallisuusohje.....	FI 141
Kurulum, işletim, bakım ve emniyet kılavuzu	TR 159

More languages – see web site www.abb.com/motors&generators > Motors > Document library

Power and productivity
for a better world™



Low voltage motors

Installation, operation, maintenance and safety manual

Contents	Page
1. Introduction	5
1.1 Declaration of Conformity	5
1.2 Validity	5
2. Safety considerations	5
3. Handling	6
3.1 Reception	6
3.2 Transportation and storage	6
3.3 Lifting	6
3.4 Motor weight	6
4. Installation and commissioning	7
4.1 General	7
4.2 Motors with other than deep groove ball bearings	7
4.3 Insulation resistance check	7
4.4 Foundation	7
4.5 Balancing and fitting coupling halves and pulleys	8
4.6 Mounting and alignment of the motor	8
4.7 Radial forces and belt drives	8
4.8 Motors with drain plugs for condensation	8
4.9 Cabling and electrical connections	8
4.9.1 Connections for different starting methods	9
4.9.2 Connections of auxiliaries	9
4.10 Terminals and direction of rotation	9
5. Operation	10
5.1 General	10

6. Low voltage motors in variable speed operation	11
6.1 Introduction.....	11
6.2 Winding insulation	11
6.2.1 Selection of winding insulation for ABB converters	11
6.2.2 Selection of winding insulation with all other converters	11
6.3 Thermal protection	11
6.4 Bearing currents.....	11
6.4.1 Elimination of bearing currents with ABB converters.....	11
6.4.2 Elimination of bearing currents with all other converters.....	12
6.5 Cabling, grounding and EMC	12
6.6 Operating speed	12
6.7 Motors in variable speed applications.....	12
6.7.1 General	12
6.7.2 Motor loadability with AC_8_ – series of converters with DTC control	12
6.7.3 Motor loadability with AC_5_ – series of converter.....	12
6.7.4 Motor loadability with other voltage source PWM-type converters.....	12
6.7.5 Short time overloads	13
6.8 Rating plates.....	13
6.9 Commissioning the variable speed application	13
7. Maintenance.....	14
7.1 General inspection	14
7.1.1 Standby motors	14
7.2 Lubrication	14
7.2.1 Motors with permanently greased bearings.....	14
7.2.2 Motors with regreasable bearings.....	15
7.2.3 Lubrication intervals and amounts	15
7.2.4 Lubricants.....	17
8. After Sales Support.....	18
8.1 Spare parts	18
8.2 Dismantling, re-assembly and rewinding.....	18
8.3 Bearings	18
9. Environmental requirements.....	18
10. Troubleshooting	19

1. Introduction

NOTE!

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 frame sizes 56 - 450.

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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$), 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.

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	–	1700	–
355	–	2700	–
400	–	3500	–
450	–	4500	–

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.

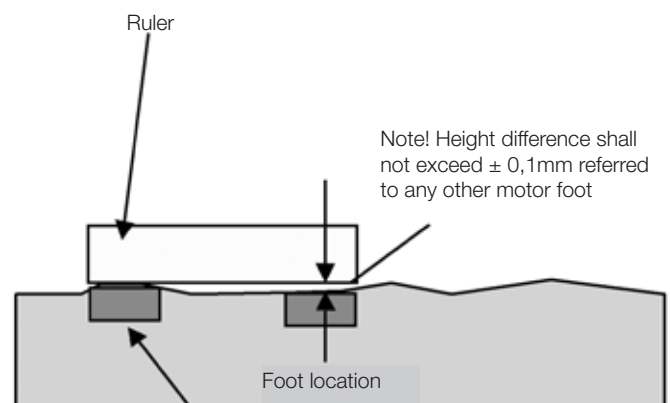
4.4 Foundation

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 a1 to a2 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.

NOTE!

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:

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.

NOTE!

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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 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.

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.

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW or IEC315} \leq \text{Frame size} \leq \text{IEC355}$	$P_N \geq 350 \text{ kW or IEC400} \leq \text{Frame size} \leq \text{IEC450}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	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

Table 6.1 Selection of winding insulation for ABB converters

Please contact ABB for more information on resistor braking and converters with controlled supply units.

NOTE!

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.

NOTE!

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.

NOTE!

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.

NOTE!

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.

NOTE!

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

NOTE!

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 L_1 -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 L_1 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:

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 L_1 values roughly to L_{10} 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).

NOTE!

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.

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 5 000	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	1 0000	> 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

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

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 S2A (lithium complex base)

NOTE!

Always use high speed grease for high speed 2-pole motors where the speed factor is higher than 480,000 (calculated as $D_m \times n$ where D_m = 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.

NOTE!

Any repair by the end user, unless expressly approved by the manufacturer, releases the manufacturer from responsibility to conformity.

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.

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.

Niederspannungsmotoren

Montage-, Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitsanleitung

Inhalt

1. Einführung	23
1.1 Konformitätserklärung.....	23
1.2 Gültigkeit	23
2. Sicherheitshinweise.....	23
3. Handhabung	24
3.1 Eingang	24
3.2 Transport und Lagerung	24
3.3 Heben	24
3.4 Motorgewicht	24
4. Installation und Inbetriebnahme der Maschine	25
4.1 Allgemeines	25
4.2 Motoren, die nicht mit Rillenkugellagern ausgeführt sind	25
4.3 Isolationswiderstandsprüfung	25
4.4 Fundament	25
4.5 Auswuchten und Anbau von Kupplungshälften und Riemenscheiben	26
4.6 Einbau und Ausrichtung des Motors	26
4.7 Radialkräfte und Riemenantriebe	26
4.8 Motoren mit Kondenswasser-Ablaufstopfen.....	26
4.9 Kabel und elektrische Anschlüsse.....	27
4.9.1 Anschlüsse für unterschiedliche Startmethoden	28
4.9.2 Anschlüsse von Zubehör	28
4.10 Anschlussklemmen und Drehrichtung	28
5. Betriebsbedingungen	29
5.1 Allgemeines	29

6.	Drehzahlgeregelte Niederspannungsmotoren	30
6.1	Einführung	30
6.2	Wicklungsisolierung	30
6.2.1	Auswahl der Wicklungsisolierung für ABB-Frequenzumrichter	30
6.2.2	Auswahl der Wicklungsisolierung aller übrigen Frequenzumrichter	30
6.3	Thermoisolierung der Wicklung	30
6.4	Lagerströme.....	31
6.4.1	Verhindern von Lagerströmen bei ABB-Frequenzumrichtern.....	31
6.4.2	Verhindern von Lagerströmen bei allen anderen Umrichtern	31
6.5	Verkabelung, Erdung und EMV.....	31
6.6	Betriebsdrehzahl	31
6.7	Motoren mit drehzahlgeregelten Anwendungen	31
6.7.1	Allgemeines.....	31
6.7.2	Motorbelastbarkeit mit Frequenzumrichterantrieben der Baureihe AC_8_ _ mit DTC-Regelung.....	31
6.7.3	Motorbelastbarkeit mit Frequenzumrichterantrieben der Baureihe AC_5_ _.....	32
6.7.4	Motorbelastbarkeit mit PWM-Frequenzumrichtern mit anderen Spannungsquellen.....	32
6.7.5	Kurzzeitige Überlasten.....	32
6.8	Leistungsschilder	32
6.9	Inbetriebnahme des drehzahlgeregelten Antriebs.....	32
7.	Wartung.....	33
7.1	Allgemeine Kontrolle	33
7.1.1	Standbymotoren	33
7.2	Schmierung.....	33
7.2.1	Motoren mit dauergeschmierten Lagern	33
7.2.2	Motoren mit nachschmierbarem Lager	34
7.2.3	Schmierintervalle und -mengen	35
7.2.4	Schmiermittel	37
8.	Kundendienst	38
8.1	Ersatzteile.....	38
8.2	Demontage und Neueinbau sowie Neuwicklung	38
8.3	Lager.....	38
9.	Umweltanforderungen.....	38
10.	Motor-Störungssuchtablelle	39

1. Einführung

HINWEIS!

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

1.1 Konformitätserklärung

Wenn der Motor in ein Gerät eingebaut wird, muss die Konformität des Endprodukts mit der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinen) durch die entsprechende Partei sichergestellt werden.

1.2 Gültigkeit

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

Baureihe MT*, MXMA,
Baureihe M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/
M3C*, M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*,
M2R*/M3R*, M2V*/M3V*
bei Baugrößen 56 - 450.

Es gibt separate Handbücher, z.B. für 'Niederspannungsmotoren in explosionsgefährdeten Bereichen: Montage-, Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitsanleitung, (3GZF500730-47)

Für Sonderausführungen oder spezielle Anwendungen werden gegebenenfalls zusätzliche Hinweise benötigt.

Für folgende Motoren sind zusätzliche Handbücher verfügbar:

- Rollgangsmotoren
- Wassergekühlte Motoren
- Brandgas-Entlüftungsmotoren
- Bremsmotoren
- Motoren für hohe Umgebungstemperaturen
- Motoren in Schiffsanwendungen zur Montage auf offenem Deck von Schiffen und Offshore-Einheiten

2. Sicherheitshinweise

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

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 Anwendungen erfordern möglicherweise eine spezielle Anleitung (z.B. bei Versorgung durch Frequenzumrichter).
4. Auf rotierende Teile des Motors achten.
5. Unter Spannung stehende Klemmenkästen nicht öffnen.

3. Handhabung

3.1 Eingang

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

Alle Leistungsschilddaten überprüfen, insbesondere Spannung und Wicklungsanschlüsse (Stern oder Dreieck). Der Lagertyp ist auf dem Leistungsschild aller Motoren mit Ausnahme der kleinsten Baugrößen angegeben.

Bei Drehzahlregelung 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 Welle regelmäßig (einmal pro Vierteljahr) von Hand zu drehen.

Falls vorhanden, sollten Standheizungen verwendet werden, um Kondensation im Motor zu verhindern.

Zur Vermeidung von Lagerschäden darf der Motor im Stillstand keinen äußeren Erschütterungen ausgesetzt werden.

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

3.3 Heben

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

Zum Anheben des Motors nur die Hebeösen oder Ösensrauben 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. Motoren mit gleichem Gehäuse können durch unterschiedliche Leistungen, Bauanordnung und Zusatzgeräte verschiedene Schwerpunkte haben.

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

Ösensrauben 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.

Eventuelle Transportvorrichtungen, die den Motor an der Palette befestigen, sind zu entfernen.

Spezifische Hebeanleitungen sind über ABB verfügbar.

WARNUNG!

Bei Hebe-, Montage- oder Wartungsarbeiten müssen alle erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen an Ort und Stelle sein, und es ist besonders darauf zu achten, dass sich niemand unter der 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 anhand des Rahmenmaterials vorauss. Höchstgewichte für Motoren in der Grundausstattung.

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

Baugröße	Aluminium Gewicht kg	Grauguss Gewicht kg	Zusätzl. 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	-

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

4. Installation und Inbetriebnahme der Maschine

WARNUNG!

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

4.1 Allgemeines

Alle auf dem Leistungsschild angegebenen Werte müssen sorgfältig geprüft werden, um sicherzustellen, dass Motorschutz und Anschlüsse korrekt hergestellt werden.

Bei Inbetriebnahme des Motors oder nachdem er mehr als 6 Monate gelagert wurde, ist die angegebene Fettmenge aufzufüllen.

Näheres hierzu siehe Abschnitt „7.2.2 Motoren mit nachschmierbarem Lager“.

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, die nicht mit Rillenkugellagern ausgeführt sind

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

Motoren mit Zylinderrollenlager:

Der Betrieb der Motoren ohne ausreichende Radialkraft auf die Welle führt zur Beschädigung des Zylinderrollenlagers aufgrund von "Rutschen".

Motoren mit Schrägkugellager:

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

WARNUNG!

Bei Motoren mit Schrägkugellagern darf sich die Richtung der Axialkraft unter keinen Umständen ändern.

Die Lagertypbezeichnungen sind auf dem Leistungsschild zu sehen.

4.3 Isolationswiderstandsprüfung

Messen Sie den Isolationswiderstand (IR) vor der Inbetriebnahme, nach längerem Stillstand, Lagerung oder wenn Verdacht auf erhöhte Feuchtigkeit besteht. Der Isolationswiderstand muss direkt an den Motorklemmen ohne Versorgungskabel gemessen werden, damit sie das Messergebnis nicht beeinflussen.

Der Isolationswiderstand sollte als Trendindikator für Veränderungen im Isolationssystem genutzt werden. Bei neuen Maschinen beträgt der IR-Wert in der Regel Tausende von MΩ, daher ist eine Veränderung wichtig, um Informationen über den Zustand des Isolationssystems zu haben. Normalerweise sollte der IR-Wert nicht unter 10 MΩ liegen, und keinesfalls unter 1 MΩ (gemessen bei 500 oder 1000 VDC und korrigiert für 25 °C). Für jeweils 20 °C Temperaturerhöhung ist der Wert des Isolationswiderstands zu halbieren.

Abbildung 1 in Kapitel 11 hilft bei der Korrektur der Isolation auf die gewünschte Temperatur.

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.

Falls vorhanden, müssen während der Wärmebehandlung die Kondenswasserloch-Stopfen entfernt und die Sperrventile geöffnet werden. Nach der Wärmebehandlung die Verschlüsse wieder einsetzen. Auch bei eingesetzten Kondenswasserloch-Stopfen sollten die Lagerschild- und Klemmenkasten-Abdeckungen für den Trocknungsvorgang abgenommen werden.

Salzwassergetränkte Wicklungen müssen in der Regel erneuert werden.

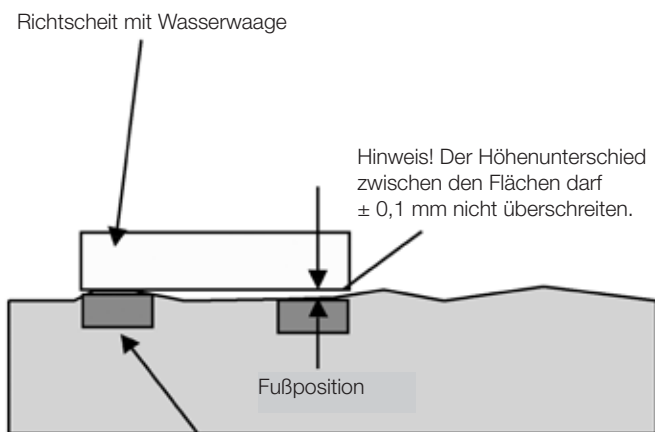
4.4 Fundament

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 dazu Abbildung unten.



4.5 Auswuchten und Anbau von Kupplungshälften und Riemenscheiben

Das Auswuchten des Motors erfolgte standardgemäß 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 die Lager und Dichtungen nicht beschädigt werden.

Montieren Sie niemals eine Kupplungshälfte oder Riemenscheibe durch Schläge mit dem Hammer. Bei der Demontage darf nie ein Hebel gegen das Motorgehäuse angesetzt werden.

4.6 Einbau und Ausrichtung des Motors

Stellen Sie sicher, dass um den Motor genügend Abstand für eine ungehinderte Luftströmung vorhanden ist. Es wird empfohlen, zwischen der Lüfterhaube und der Wand usw. einen Zwischenraum von mindestens der Hälfte des Lufteinlasses der Lüfterhaube zu lassen. Weitere Informationen sind im Produktkatalog oder in den Maßzeichnungen angegeben, die auf unseren Webseiten verfügbar sind: www.abb.com/motors&generators.

Die 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.

Montagegenauigkeit von Kupplungshälften: Stellen Sie sicher, dass sowohl der Freiraum b als auch die Differenz zwischen a_1 und a_2 jeweils kleiner als 0,05 mm sind. Beachten Sie hierzu auch die Angaben auf dem Bild 2.

Ausrichtung nach endgültigem Festziehen der Bolzen oder Ankerschrauben erneut prüfen.

Die in den Produktkatalogen angegebenen zulässigen max. 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 Riemenantriebe

Riemen müssen gemäß der Anleitung des Lieferanten der angetriebenen Komponente gespannt werden. Beachten Sie jedoch die maximal zulässigen Riemenkräfte (bzw. Radialkraftbelastungen der Lager), die Sie den entsprechenden Produktkatalogen entnehmen können.

WARNUNG!

Übermäßige Riemenspannung führt zur Beschädigung der Lager und kann den Bruch der Welle zur Folge haben!

4.8 Motoren mit Kondenswasser-Ablaufstopfen

Sicherstellen, dass Kondenswasseröffnungen und Kondenswasserstopfen nach unten zeigen. Bei in vertikaler Position montierten Motoren können die Ablaufstopfen waagrecht liegen.

Motoren mit verschließbaren Ablauföffnungen aus Kunststoff werden in geöffnetem Zustand geliefert. In sehr staubhaltigen Umgebungen müssen alle Kondenswasserlöcher verschlossen werden.

4.9 Kabel 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, weisen Kabeleinführungsgewinde metrische Maße auf. Die IP-Klasse der Kabelverschraubung muss mindestens der IP-Klasse des Klemmenkastens entsprechen.

Bei der Installation müssen zertifizierte Kanal-Hubs oder Kabelverbinder verwendet werden.

HINWEIS!

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-Klasse 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 sollte vor dem Anschließen des Motors mit der Versorgungsspannung im Einklang mit den jeweils gültigen Vorschriften erfolgen.

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

Mindestquerschnitt von Schutzleitern

Querschnitt von Außenleitern der Installation, S, [mm ²]	Mindestquerschnitt des entsprechenden Schutzleiters, 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

Zusätzlich müssen die Erdungs- oder Masseanschlüsse an der Außenseite des elektrischen Geräts über Klemmen für einen Leiter 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 EN 60204-1 in Übereinstimmung mit dem auf dem Leistungsschild angegebenen Bemessungsstrom erfüllen.

HINWEIS!

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

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

Zur Gewährleistung der richtigen IP-Klasse müssen die Dichtungen von Klemmenkästen 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 (Wye/Delta, Y/D):

Bei Verwendung eines D-Anschlusses muss die Versorgungsspannung die gleiche wie die Nennspannung des Motors sein.

Alle Verbindungsglaschen an der Klemmenleiste sind zu entfernen.

Andere Startverfahren und widrige Startbedingungen:

In Fällen, in denen in den Betriebsarten S1 und S2 andere Startmethoden verwendet werden, z.B. Konverter oder Softstarter, wird davon ausgegangen, dass das Gerät "vom Netz getrennt ist, wenn die elektrische Maschine läuft", wie in der Norm IEC 60079-0 verlangt, 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 Basisisolierung.

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 an die Klemmen angeschlossen wie in Abb. 3 gezeigt.

Durch Umpolen 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. Betriebsbedingungen

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 $+40\text{ °C}$.
- Die maximal zulässige Aufstellungshöhe liegt bei 1.000 m über dem Meeresspiegel.
- Die Abweichung von Netzspannung und Frequenz darf die in einschlägigen Normen genannten Grenzwerte nicht überschreiten. Die Toleranz beträgt gemäß Abbildung 4 (EN/IEC 60034-1, Abschnitt 7.3, Zone A) für die Versorgungsspannung $\pm 5\%$ und für die Frequenz $\pm 2\%$. Beide Extremwerte sollen nicht zur gleichen Zeit auftreten.

Der Motor darf nur für zweckbestimmte Anwendungen eingesetzt werden. Die Nennwerte und Betriebsbedingungen werden auf den Motorleistungsschildern 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 Nichteinhaltung von Anweisungen oder der Wartung des Geräts kann die Sicherheit und damit den Einsatz des Motors gefährden.

6. Drehzahlgeregelte Niederspannungsmotoren

6.1 Einführung

Dieser Teil des Handbuchs enthält zusätzliche Anleitungen für Motoren, die in Bereichen mit Frequenzumrichterspeisung verwendet werden. Der Motor ist dazu bestimmt, von einem einzigen Frequenzumformer versorgt zu werden, und Motoren dürfen nicht parallel von einem Frequenzumrichter betrieben werden. Die Anweisungen des Umrichterherstellers sind zu beachten.

ABB behält sich vor, zusätzliche Informationen anzufordern zwecks Prüfung der Eignung für bestimmte Motortypen, die bei speziellen Anwendungen oder mit speziellen Konstruktionsänderungen zum Einsatz kommen.

6.2 Wicklungsisolierung

Drehzahlgeregelte Antriebe erzeugen an der Motorwicklung höhere Spannungsbelastungen als die sinusförmige Versorgung. Daher muss die Wicklungsisolierung des Motors sowie der Filter am Umrichterausgang entsprechend der folgenden Angaben dimensioniert sein.

6.2.1 Auswahl der Wicklungsisolierung für ABB-Frequenzumrichter

Bei ABB-Frequenzumrichtern z.B. der Baureihe AC_8_ _ und AC_5_ _ mit Dioden-Einspeisungseinheit (ungesteuerte DC-Spannung) können Wicklungsisolierung und Filter gemäß Tabelle 6.1 ausgewählt werden.

6.2.2 Auswahl der Wicklungsisolierung aller übrigen Frequenzumrichter

Die Spannungsbelastungen sind auf Werte unter den zulässigen Grenzen zu begrenzen. Wenden Sie sich an den Lieferanten des Systems, um die Sicherheit der Anwendung zu gewährleisten. Bei der Dimensionierung des Motors ist der Einfluss möglicher Filter zu berücksichtigen.

6.3 Thermoisolierung der Wicklung

Die meisten Motoren, die in diesem Handbuch behandelt werden, sind mit PTC-Thermistoren oder anderen RTDs in den Ständerwicklungen ausgestattet. Diese müssen an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. Mehr dazu erfahren Sie in Kapitel 4.9.2.

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ oder IEC315 $\leq$ Baugröße $\leq$ IEC355	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ oder IEC400 $\leq$ 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 $> 150 \text{ m}$)	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 $> 150 \text{ m}$)	Verstärkte Isolierung	Verstärkte Isolierung + Isoliertes N-Lager	Verstärkte Isolierung + Isoliertes N-Lager + Gleichtaktfilter

Tabelle 6.1 Auswahl der Wicklungsisolierung für ABB-Frequenzumrichter

Für weitere Informationen zu Frequenzumrichtern mit gesteuerten Einspeiseeinheiten oder Widerstandsbremmung wenden Sie sich bitte an ABB.

6.4 Lagerströme

Es sind isolierte Lager oder Lagerkonstruktionen, Gleichtaktfilter und geeignete Verkabelungs- und Erdungsverfahren gemäß der folgenden Anweisungen und Tabelle 6.1 zu verwenden.

6.4.1 Verhindern von Lagerströmen bei ABB-Frequenzumrichtern

Bei ABB-Frequenzumrichtern z.B. der Baureihe AC_8_ _ und AC_5_ _ mit Dioden-Einspeisungseinheit, sind Verfahren gemäß Tabelle 6.1 zu verwenden, um schädliche Lagerströme in den Motoren zu verhindern.

HINWEIS!

Es werden isolierte Lager mit aluminiumoxid-beschichteten Innen- und/oder Außenringen oder Keramikwälzkörpern empfohlen. Aluminium-oxidbeschichtungen werden außerdem mit einem Dichtungsmittel behandelt, um das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in die poröse Beschichtung zu verhindern. 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 Verhindern von Lagerströmen bei allen anderen Umrichtern

Der Betreiber ist für den Schutz des Motors und der angetriebenen Komponenten vor schädlichen Lagerströmen verantwortlich. Die Anweisungen in Kapitel 6.4.1 können als Richtlinie verwendet werden, doch kann ihre Wirksamkeit nicht in allen Fällen gewährleistet werden.

6.5 Verkabelung, Erdung und EMV

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

Für kleinere Motoren werden symmetrische abgeschirmte Kabel dringend empfohlen. Die 360°-Erdung an allen Kabeleinführungen wie in den Anweisungen für die Kabelverschraubungen vornehmen. Kabelabschirmungen zu Bündeln verdrehen und an die nächste Erdungsklemme/Sammelschiene im Klemmenkasten, Frequenzumwandlerschrank usw. anschließen.

HINWEIS!

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

Bei Motoren ab Baugröße 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 werden.

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

6.6 Betriebsdrehzahl

Für Drehzahlen über der auf dem Leistungsschild des Motors angegebenen Nenndrehzahl sicherstellen, dass die höchste zulässige Drehzahl des Motors oder die kritische Drehzahl der gesamten Anwendung nicht überschritten wird.

6.7 Motoren mit drehzahl-geregelten Anwendungen

6.7.1 Allgemeines

Bei Frequenzumrichtern von ABB kann das Dimensionieren mithilfe des Dimensionierungsprogramms DriveSize von ABB erfolgen. Das Tool kann von der ABB Website (www.abb.com/motors&generators) heruntergeladen werden.

Für Anwendungen, die durch andere Frequenzumrichter gestützt werden, muss die Dimensionierung manuell erfolgen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an ABB.

Die Belastbarkeitskurven basieren auf der Nennversorgungsspannung. Der Betrieb bei Unter- oder Überspannung kann die Leistung der Anwendung beeinflussen.

6.7.2 Motorbelastbarkeit mit Frequenzumrichterantrieben der Baureihe AC_8_ _ mit DTC-Regelung

Die Belastbarkeitskurven in Abb. 5a - 5d gelten für ABB-Frequenzumrichter der Baureihe AC_8_ _ mit ungesteuerter DC-Spannung und DTC-Steuerung. Die Abbildungen stellen das ungefähre maximal zulässige dauerhafte Ausgangsdrehmoment der Motoren als Funktion der Versorgungsspannungsfrequenz dar. Das Ausgangsdrehmoment wird als Prozentsatz des Nenndrehmoments des Motors angegeben. Die Werte sind nur indikativ, genaue Werte sind auf Anfrage erhältlich.

HINWEIS!

Die Höchstdrehzahl des Motors und der Anwendung darf nicht überschritten werden!

6.7.3 Motorbelastbarkeit mit Frequenzumrichterantrieben der Baureihe AC_5_ _

Die Belastbarkeitskurven in Abb. 6a - 6d gelten für ABB-Frequenzumrichter der Baureihe AC_5_ _ . Die Abbildungen stellen das ungefähre maximal zulässige dauerhafte Ausgangsdrehmoment der Motoren als Funktion der Versorgungsspannungsfrequenz dar. Das Ausgangsdrehmoment wird als Prozentsatz des Nenndrehmoments des Motors angegeben. Die Werte sind nur indikativ, genaue Werte sind auf Anfrage erhältlich.

HINWEIS!

Die Höchstdrehzahl des Motors und der Anwendung darf nicht überschritten werden!

6.7.4 Motorbelastbarkeit mit PWM-Frequenzumrichtern mit anderen Spannungsquellen

Für andere Frequenzumrichter mit ungesteuerter Gleichspannung und einer Mindestschaltfrequenz von 3 kHz (200...500 V) kann die Dimensionierungsanleitung gemäß Kapitel 6.7.3 als Richtlinie verwendet werden. Es sollte aber beachtet werden, dass die tatsächliche Wärmebelastbarkeit auch niedriger sein kann. Wenden Sie sich an den Hersteller des Frequenzumrichters oder den Lieferanten des Systems.

HINWEIS!

Die tatsächliche Wärmebelastbarkeit eines Motors kann geringer als durch die Richtlinienkurven angegeben sein.

6.7.5 Kurzzeitige Überlasten

ABB-Motoren können normalerweise kurzfristig überlastet und im Aussetzbetrieb verwendet werden. Die bequemste Art der Dimensionierung solcher Anwendungen ist die Verwendung des Tools DriveSize.

6.8 Leistungsschilder

Die Verwendung von ABB-Motoren mit drehzahlgeregelten Anwendungen erfordert gewöhnlich keine zusätzlichen Leistungsschilder. Die Parameter zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters sind auf dem Hauptleistungsschild enthalten. Für einige Spezialanwendungen können Motoren jedoch mit zusätzlichen Leistungsschildern für drehzahlgeregelte Anwendungen ausgestattet sein. Diese enthalten folgende Informationen:

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

6.9 Inbetriebnahme des drehzahlgeregelten Antriebs

Die Inbetriebnahme des drehzahlgeregelten Motors muss gemäß den Anweisungen für den Frequenzumrichter und den lokalen Gesetzen und Vorschriften erfolgen. Die durch die Anwendung gesetzten Anforderungen und Grenzen sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Alle zum Einrichten des Frequenzumrichters erforderlichen Parameter müssen den Motorleistungsschildern entnommen werden. Die am häufigsten benötigten Parameter lauten:

- Nennspannung
- Nennstrom
- Nennfrequenz
- Nenndrehzahl
- Nennleistung

HINWEIS!

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

ABB empfiehlt die Verwendung aller geeigneten Schutzfunktionen des Frequenzumrichters, um die Sicherheit der Anwendung zu erhöhen. Frequenzumrichter bieten in der Regel z. B. folgende Funktionen (Namen und Verfügbarkeit der Funktionen hängen von Hersteller und Modell des Frequenzumrichters ab):

- Mindestdrehzahl
- Höchstdrehzahl
- 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. Untersuchen Sie den Motor in regelmäßigen Abständen, mindestens einmal pro Jahr. Die Häufigkeit der Kontrollen hängt z. B. von der Feuchtigkeit der Umgebungsluft und von den lokalen Wetterverhältnissen ab. Sie 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 eine besondere Aufmerksamkeit, wenn deren Nennlebensdauer abläuft.

Wenn Anzeichen von Abnutzung festgestellt werden, den Motor auseinanderbauen, die Teile kontrollieren und erforderlichenfalls austauschen. 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 Kondenswasserloch-Stopfen geliefert wurde, sollten die Kondenswasserloch-Stopfen in regelmäßigen Abständen geöffnet werden, um sicherzustellen, dass der Kondenswasserabfluss nicht blockiert ist und das Kondensat entweichen kann. Dies muss aus Sicherheitsgründen bei abgestelltem Motor durchgeführt werden.

7.1.1 Standbymotoren

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 durch Starten des Systems (berichtspflichtig) gedreht werden. 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 zu erreichen. Durch andere Behälterausrüstung verursachte Vibrationen führen zu einer Korrosion des Lagers, was durch regelmäßigen Betrieb oder durch Handbewegung 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 Nichtfunktionieren 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 mit den kleinsten Baugrößen angegeben.

Für Lagerschmierintervalle ist Zuverlässigkeit von entscheidender Bedeutung. ABB verwendet für die Schmierung das L_1 -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 äquivalentem Typ.

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 L_1 -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:

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 nachschmierbarem Lager

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 sind die Schmierintervalle bezüglich Einbau, Umgebungstemperatur und Drehzahl angegeben.

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. Entsprechend die Anweisung für diese Einrichtung 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 Schmierfett in das Lager einspritzen.
- Den Motor 1-2 Stunden laufen lassen, um sicherzustellen, dass sämtliches überschüssiges 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 abgestellt ist, 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 sein, 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. Bei Verwendung eines kleineren automatischen Nachschmiersystems (eine oder zwei Patronen pro Motor), kann die normale Menge an Fett verwendet werden.

Wenn 2-polige Motoren automatisch nachgeschmiert werden, befolgen Sie bitte die entsprechenden Schmierempfehlungen im Kapitel über Schmiermittel.

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

Berechnungsbeispiel für die benötigte Menge an Schmierfett für ein automatisches Schmiersystem

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

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

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

Berechnungsbeispiel für die benötigte Menge an Schmierfett für eine automatische Schmiereinheit (Patrone)

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

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

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.

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

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

HINWEIS!

Ein Anstieg der Umgebungstemperatur lässt die Temperatur der Lager entsprechend ansteigen. Bei einem Anstieg der Lager-Temperatur von 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 zulässigen Höchsttemperaturen für Lager und Schmierfett, +110 °C, dürfen nicht überschritten werden.

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

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, Nachschmierintervalle 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

	Rollenlager, Nachschmierintervalle 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

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 Lithiumkomplexseife und Mineral- oder PAO-Öl
- Viskosität des Grundöls 100-160 cST bei 40 °C
- Konsistenz NLGI Bereich 1,5 - 3 *)
- Dauergebrauchstemperatur -30° C bis +120° C

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

Die oben angegebene Schmierfettsspezifikation gilt für Umgebungstemperaturen über -30 °C oder unter +55 °C und Lagertemperaturen 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 erhalten, dass diese nicht die Lager beschädigen oder innerhalb des Betriebstemperaturbereichs die Eigenschaften der Schmiermittel beeinträchtigen.

WARNUNG!

Schmiermittel, die EP-Beimischungen enthalten, werden im Allgemeinen nicht empfohlen. In einigen Fällen können sie das Lager beschädigen, daher muss ihre Verwendung im Einzelfall mit dem Schmiermittelhersteller beurteilt werden.

HINWEIS!

Stets Hochgeschwindigkeitsfette verwenden für 2-polige Maschinen 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 (Polyuretan-Basis)
- Lubcon Turmogrease PU703 (Polyuretan-Basis)

Falls andere Schmiermittel verwendet werden, 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.

Folgende hochwertige Schmierfette können benutzt werden:

- Mobil Unirex N2 oder N3 (Lithiumkomplex-Basis)
- Mobil Mobilith SHC 100 (Lithiumkomplex-Basis)
- Shell Gadus S5 V 100 2 (Lithiumkomplexbasis)
- 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 (Lithiumkomplexbasis)

8. Kundendienst

8.1 Ersatzteile

Sofern 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 dürfen nur in autorisierten Werkstätten durchgeführt werden.

Brandgas-Entlüftungsmotoren und andere Spezialmotoren sollten nicht ohne Rücksprache mit ABB neugewickelt werden.

8.3 Lager

Die Lager sind mit besonderer Sorgfalt zu behandeln.

Die Lager dürfen nur mit Hilfe von Ausziehwerkzeugen 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.

HINWEIS!

Jegliche vom Endanwender durchgeführte Reparatur, sofern diese nicht ausdrücklich vom Hersteller genehmigt worden ist, enthebt den Hersteller seiner Haftung für Normenkonformität der Ausrüstung.

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 sinusförmige Versorgung sind die Werte ca. 4 dB(A) höher als die 50 Hz-Werte in den Produktkatalogen.

Bzgl. des Schalldruckpegels bei Frequenzumrichter-speisung setzen Sie sich bitte mit ABB in Verbindung.

Wenn Motoren ausgesondert oder recycelt werden müssen, sind die geeigneten Methoden sowie die lokalen Vorschriften und Gesetze zu beachten.

10. Motor-Störungssuchtablelle

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

Motor-Fehlersuchtablelle

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

FEHLER	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. Verdrahtung auf lockere Anschlüsse überprüfen und kontrollieren, ob alle Kontakte schließen.
	Mechanischer Fehler	Überprüfen, ob Motor und Antrieb frei drehen. Lager und Schmierung kontrollieren.
	Ständerkurzschluss	Wenden Sie sich an ABB oder Stellen Sie die Spannungsfreiheit sicher und dass die Erdung erfolgt 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.
	Niederspannung	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 zu Netz, Sicherungen und 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 oder Last reduzieren. 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.

FEHLER	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	Neuen Rotor einbauen.
	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	Kontrollieren, ob alle Anschlussleitungen richtig angeschlossen sind.
	Erdschluss	Motor muss neu gewickelt werden.
	Unsymmetrische Klemmenspannung	Anschlussleitungen, Anschlüsse und Transformatoren auf Fehler überprüfen.
Motor-schwingungen	Motor schlecht ausgerichtet	Motor nachrichten.
	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	Riemen Spannung reduzieren.
	Riemenscheiben zu weit von Wellenschulter entfernt	Riemenscheibe näher am Motorlager anordnen.
	Durchmesser der Riemenscheiben zu klein	Größere Riemenscheiben verwenden.
	Schlechte Ausrichtung	Durch Nachrichten 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 Axial Schub überprüfen.
	Defekte Kugel oder raue Laufbahnen	Lager austauschen; vor dem Einbau des neuen Lagers das Lagergehäuse gründlich reinigen.

Moteurs basse tension

Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance et de sécurité

Sommaire

1. Introduction	43
1.1 Déclaration de Conformité	43
1.2 Validité.....	43
2. Sécurité.....	43
3. Manutention	44
3.1 Réception.....	44
3.2 Transport et entreposage.....	44
3.3 Levage	44
3.4 Poids du moteur.....	44
4. Installation et mise en service	45
4.1 Généralités	45
4.2 Moteurs équipés de systèmes autres que les roulements à billes à gorge profonde	45
4.3 Mesure de la résistance d'isolement	45
4.4 Fondations	46
4.5 Équilibrage et mise en place des demi-accouplements et des poulies	46
4.6 Montage et alignement du moteur	46
4.7 Forces radiales et entraînements à courroie	46
4.8 Moteurs avec trous de purge des eaux de condensation	46
4.9 Câblage et connexions électriques	47
4.9.1 Couplages pour les différentes méthodes de démarrage	48
4.9.2 Couplages des éléments auxiliaires	48
4.10 Bornes et sens de rotation.....	48
5. Conditions d'exploitation	49
5.1 Généralités	49

6. Moteurs basse tension à vitesse variable	50
6.1 Introduction	50
6.2 Isolation du bobinage	50
6.2.1 Sélection de l'isolation du bobinage pour les convertisseurs ABB	50
6.2.2 Sélection de l'isolation du bobinage avec tous les autres convertisseurs	50
6.3 Protection thermique	50
6.4 Courants des roulements.....	51
6.4.1 Élimination des courants des roulements avec les convertisseurs ABB	51
6.4.2 Élimination des courants des roulements avec les autres convertisseurs.....	51
6.5 Câblage, mise à la terre et CEM	51
6.6 Vitesse de fonctionnement.....	51
6.7 Moteurs utilisés dans des variateurs de vitesse	51
6.7.1 Généralités	51
6.7.2 Capacité de charge moteur avec les convertisseurs série AC_8__ à contrôle DTC	52
6.7.3 Capacité de charge moteur avec les convertisseurs série AC_5__	52
6.7.4 Capacité de charge moteur avec d'autres convertisseurs PWM de source de tension	52
6.7.5 Surcharges de courte durée	52
6.8 Plaques signalétiques	52
6.9 Mise en service de l'application avec variateur	52
7. Maintenance	53
7.1 Entretien	53
7.1.1 Moteurs en attente	53
7.2 Lubrification	53
7.2.1 Moteurs avec roulements graissés à vie.....	53
7.2.2 Moteurs avec roulements regraissables	54
7.2.3 Intervalles de lubrification et quantités de lubrifiant	55
7.2.4 Lubrifiants.....	57
8. Service après vente	58
8.1 Pièces détachées	58
8.2 Démontage, remontage et rebobinage.....	58
8.3 Roulements	58
9. Contraintes d'environnement	58
10. Dépannage	59

1. Introduction

REMARQUE !

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

Cette notice technique s'applique aux machines électriques ABB de types suivants, utilisées en modes moteur et générateur.

séries MT*, MXMA,
séries M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*,
M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*,
M2V*/M3V*
en hauteurs d'axe 56 - 450.

Une notice technique séparée existe pour les autres types de moteurs, comme par exemple les moteurs de sécurité Ex : « Moteurs basse tension pour atmosphères explosives : Manuel d'installation, d'exploitation, de maintenance et de sécurité » (3GZF500730-47)

Des consignes supplémentaires sont nécessaires pour certains types de machine en raison de spécificités d'application et/ou de considérations de conception.

Des manuels supplémentaires sont disponibles pour les moteurs suivants :

- moteurs pour table à rouleaux
- moteurs refroidis à l'eau
- moteurs de désenfumage
- moteurs freins
- moteurs pour températures ambiantes élevées
- moteurs pour applications marines avec montage sur pont ouvert de navires ou plates-formes 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 respecter :

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 spécifiques du moteur peuvent nécessiter des instructions complémentaires (par ex. en cas d'alimentation par un convertisseur de fréquence).
4. Prenez garde aux pièces du moteur en rotation.
5. N'ouvrez pas les boîtes à bornes lorsqu'elles sont sous tension.

3. Manutention

3.1 Réception

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

Vérifiez toutes les données de la plaque signalétique, plus particulièrement la tension et le mode de couplage des enroulements (étoile ou 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 entreposage

Le moteur doit toujours être entreposé dans un local fermé (température ambiante supérieure à -20 °C), à l'abri de l'humidité et de la poussière, et exempt de vibrations. Lors du transport, tout choc, chute et 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 les arbres à la main à intervalles réguliers (une fois par trimestre) pour prévenir tout écoulement de graisse.

L'utilisation de chauffages anti-condensation est recommandée afin d'éviter toute condensation d'eau dans le moteur.

Le moteur ne doit pas être soumis à des vibrations supérieures à 0,5 mm/s 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.

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. Du fait des différentes formes de sorties, de montages et d'équipements auxiliaires, des moteurs avec un même châssis peuvent avoir un centre de gravité différent.

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'engin 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, toutes les précautions de sécurité nécessaires doivent être mises en œuvre. Veillez notamment à ce que personne ne se trouve sous les charges levées.

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 donne la masse maximale approximative des machines en exécution de base et en fonction du matériau du châssis.

La masse réelle de tous les moteurs ABB (à l'exception des moteurs dotés des plus petits châssis – 56 et 63) est indiquée sur leur plaque signalétique.

Hauteur d'axe	Aluminium Masse en kg	Fonte Masse en kg	Ajouter pour le 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	-	1700	-
355	-	2700	-
400	-	3500	-
450	-	4500	-

Si le moteur est équipé d'un ventilateur séparé, demandez-en la masse 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 de la plaque signalétique afférentes à la certification doivent être soigneusement vérifiées, pour vous assurer que les branchements et la protection du moteur sont réalisés correctement.

Lorsque vous démarrez le moteur pour la première fois ou après une période de stockage de plus de 6 mois, appliquez la quantité de graisse spécifiée.

Pour plus d'informations, consultez la section « 7.2.2 Moteurs dotés de roulements regraissables ».

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 équipés de systèmes autres que les roulements 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, en raison d'un phénomène de « glissement ».

Moteurs dotés de roulements à billes 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 à roulements à rouleaux cylindriques, la force axiale ne doit, en aucune manière, changer de direction.

Le type de roulement est spécifié sur la plaque signalétique du moteur.

4.3 Mesure de la résistance d'isolement

Après une longue période d'immobilisation ou de stockage, mesurez la résistance d'isolement (RI) avant de mettre le moteur en service s'il existe un risque que les bobinages soient humides. La RI doit être mesurée directement sur les bornes du moteur et les câbles de commande doivent être débranchés pour éviter de compromettre les résultats.

La résistance d'isolement doit être utilisée comme indicateur de tendance pour identifier les changements dans le système d'isolation. Sur les nouvelles machines, la RI s'élève généralement à plusieurs milliers de Mohms. Il est donc essentiel de contrôler les changements de RI afin de connaître l'état du système d'isolation. De manière générale, la RI ne doit pas être inférieure à 10 MΩ et, en aucun cas elle ne doit descendre en dessous de 1 MΩ (mesurée à 500 ou 1 000 VCC et corrigée à 25°C). La valeur de la résistance d'isolement est réduite de moitié chaque fois que la température augmente de 20°C.

Reportez-vous à la figure 1, au chapitre 11, pour corriger l'isolement à la température souhaitée.

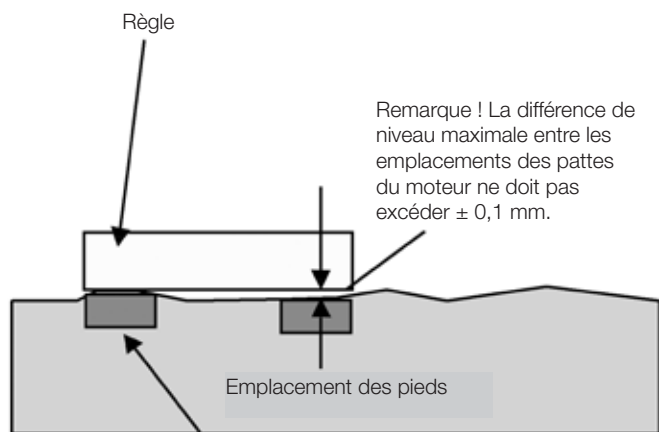
AVERTISSEMENT !

Afin d'éviter tout risque de choc électrique, le châssis du moteur doit être mis à la terre et les bobinages doivent être déchargés sur le châssis immédiatement après chaque mesure.

Si vous n'obtenez pas la valeur de résistance de référence, les bobinages sont trop humides et doivent être séchés en étuve. L'étuve doit être portée 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 obturateurs des trous de purge et ouvrir les valves de fermeture, si le moteur en est doté. N'oubliez pas de les refermer après le séchage. Même si les bouchons de purge sont fixés, il est recommandé de démonter les flasques et couvercles de boîtes à bornes pour l'opération de séchage.

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



4.4 Fondations

La préparation du support de fixation (fondations) du moteur incombe entièrement à l'utilisateur final.

Les supports métalliques doivent être traités contre la corrosion.

Les fondations doivent être de niveau et suffisamment rigides pour encaisser les éventuelles forces liées à un court-circuit.

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. Voir la 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 ou poulies doivent être équilibrés après usinage des rainures 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 de laisser un dégagement d'au moins la moitié de la largeur de l'admission d'air du capot de ventilateur entre ce dernier

et le mur ou la paroi. Des informations supplémentaires sont disponibles dans le catalogue du produit ou sur les schémas dimensionnels disponibles dans nos pages Web : www.abb.com/motors&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 goudjons 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 du 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.

Revérifiez l'alignement après le serrage final des boulons et goudjons.

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 tendues 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 des eaux de condensation

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

Les moteurs équipés de trous de purge plastiques à obturateurs sont livrés en position ouverte. Dans les environnements très poussiéreux, tous les trous de purge doivent être fermés.

4.9 Câblage et connexions 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 la connexion de tous les câbles principaux. Les câbles pour éléments auxiliaires peuvent être connectés tels quels dans leurs boîtes à bornes.

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

Un concentrateur de conduit ou un connecteur de câble certifié doit être utilisé au moment de l'installation.

REMARQUE !

Les câbles doivent être protégés mécaniquement et fixés au plus près de la boîte à bornes pour satisfaire aux exigences correspondantes 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 à la classe 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 :

Section minimale des conducteurs de protection

Section des conducteurs de phase de l'installation, S [mm ²]	Section transversale minimale du conducteur de protection correspondant, S _p [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

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 EN 60204-1 pour ce qui concerne le courant nominal figurant sur la plaque signalétique.

REMARQUE !

Lorsque la température ambiante dépasse +50 °C, des câbles ayant une température d'utilisation autorisée d'au moins +90 °C doivent être utilisés. En outre, tous les autres facteurs de conversion dépendant des conditions d'installation doivent être pris en compte lors du dimensionnement des câbles.

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

Les éléments d'étanchéité des boîtes 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 électriques 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 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) :

Lorsqu'un couplage D est utilisé, la tension d'alimentation doit être égale à la tension nominale du moteur.

Vous devez retirer toutes les barrettes de connexion situées sur la plaque à bornes.

Autres modes de démarrage et démarrages en conditions difficiles :

En cas d'utilisation d'autres méthodes de démarrage (par ex. convertisseur ou démarreur progressif) pour les types d'applications S1 et S2, on considère que le dispositif est « isolé du système de puissance lorsque la machine électrique est en fonctionnement », comme indiqué par la norme CEI 60079-0, et que la protection thermique est optionnelle.

4.9.2 Couplages des éléments 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 d'isolation de base.

4.10 Bornes et sens de rotation

L'arbre tourne dans le sens horaire, vu du côté accouplement du moteur, pour un ordre de phases – L1, L2, L3 – aux bornes tel qu'illustré à la figure 3.

Pour inverser le sens de rotation, permutez 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. Conditions d'exploitation

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.
- Plage normale de températures ambiantes : -20 °C à $+40\text{ °C}$.
- Altitude maximale : 1 000 m au-dessus du niveau de la mer.
- La variation de la tension et de la fréquence d'alimentation ne peut dépasser les limites définies dans les normes applicables. La tolérance pour la tension d'alimentation est de $\pm 5\%$ et de $\pm 2\%$ pour la fréquence, conformément à la figure 4 (norme EN/CEI 60034-1, paragraphe 7.3, zone A). Les deux valeurs extrêmes ne sont pas supposées se présenter au même instant.

Le moteur ne peut être utilisé que dans les applications pour lesquelles il est prévu. Les valeurs nominales et conditions d'exploitation 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 à vitesse variable

6.1 Introduction

Cette partie du manuel fournit des instructions supplémentaires pour les moteur utilisés avec une alimentation par convertisseur de fréquence. Le moteur est conçu pour fonctionner en étant alimenté par un seul convertisseur de fréquence et non pour des applications de moteurs tournant en parallèle à partir d'un seul convertisseur de fréquence. Les instructions fournies par le fabricant du convertisseur doivent être respectées.

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

6.2 Isolation du bobinage

Les variateurs de vitesse engendrent des contraintes de tension plus élevées qu'une alimentation sinusoïdale sur le bobinage du moteur. Par conséquent, l'isolation du bobinage, ainsi que le filtre au niveau de la sortie du convertisseur, doivent être dimensionnés selon les instructions suivantes.

6.2.1 Sélection de l'isolation du bobinage pour les convertisseurs ABB

Dans le cas des systèmes d'entraînement uniques de séries ABB AC_8__ et AC_5__ avec unité d'alimentation à diode (tension CC non contrôlée), la sélection de l'isolation du bobinage et des filtres peut se faire en fonction du tableau 6.1.

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

Les surtensions ne doivent pas excéder certaines limites acceptables. Veuillez contacter le concepteur du système pour garantir la sécurité de l'application. L'influence des filtres éventuels doit être prise en compte lors du dimensionnement du moteur.

6.3 Protection thermique

La plupart des moteurs décrits dans ce manuel sont équipés de thermistances PTC ou d'autres types de RTD dans les bobinages du stator. Il est recommandé de les connecter au convertisseur de fréquence. Pour en savoir plus, se reporter au chapitre 4.9.2.

	P_N < 100 kW	P_N ≥ 100 kW ou CEI315 ≤ Hauteur d'axe ≤ CEI355	P_N ≥ 350 kW ou CEI400 ≤ Hauteur d'axe ≤ CEI450
U _N ≤ 500 V	Moteur standard	Moteur standard + N-roulement isolé	Moteur standard + N-roulement isolé + Filtre mode courant
500 V > U _N ≤ 600 V	Moteur standard + dU/dt – filtre (réacteur) OU Isolation renforcée	Moteur standard + dU/dt – filtre (réacteur) + N-roulement isolé OU Isolation renforcée + N-roulement isolé	Moteur standard + N-roulement isolé + dU/dt – filtre (réacteur) + Filtre mode courant OU Isolation renforcée + N-roulement isolé + Filtre mode courant
500 V > U _N ≤ 600 V (longueur de câble > 150 m)	Moteur standard	Moteur standard + N-roulement isolé	Moteur standard + N-roulement isolé + Filtre mode courant
600 V > U _N ≤ 690 V	Isolation renforcée + dU/dt – filtre (réacteur)	Isolation renforcée + dU/dt – filtre (réacteur) + N-roulement isolé	Isolation renforcée + N-roulement isolé + dU/dt – filtre (réacteur) + Filtre mode courant
600 V > U _N ≤ 690 V (longueur de câble > 150 m)	Isolation renforcée	Isolation renforcée + N-roulement isolé	Isolation renforcée + N-roulement isolé + Filtre mode courant

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

Pour de plus amples informations concernant le freinage à résistance et les convertisseurs avec unités d'alimentation contrôlées, contactez ABB.

6.4 Courants des roulements

Il faut utiliser des roulements et structures de roulement isolées, des filtres en mode courant et un câblage approprié, ainsi que des méthodes de mise à la terre adéquates, conformément aux instructions suivantes et en se reportant au tableau 6.1.

6.4.1 Élimination des courants des roulements avec les convertisseurs ABB

Dans le cas des convertisseurs de fréquence ABB (par exemple des séries AC_8__ et AC_5__ avec unité d'alimentation à diode), les méthodes présentées dans le tableau 6.1 doivent être utilisées afin d'éviter tout courant dangereux dans les roulements des moteurs.

REMARQUE !

Il est recommandé d'utiliser des roulement isolés dotés d'alésages intérieur et/ou extérieur revêtus d'oxyde d'aluminium ou d'éléments de roulement en céramique. Les revêtements d'oxyde d'aluminium sont également traités à l'aide d'un produit d'étanchéité qui empêche la pénétration des impuretés et de l'humidité à travers 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 roulements avec les autres convertisseurs

L'utilisateur est responsable de la protection du moteur et de l'équipement d'entraînement contre les courants de roulements dangereux. Les instructions décrites au chapitre 6.4.1 peuvent être suivies, mais leur efficacité ne peut être garantie dans tous les cas de figure.

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°.

Des câbles symétriques blindés sont également hautement recommandés pour les moteurs plus petits. Procédez à la disposition de mise à la terre pour toutes les entrées de câble en suivant les instructions relatives aux presse-étoupes. Torsadez les blindages de câble en faisceaux et connectez-les à la borne/barre omnibus de terre la plus proche à l'intérieur de la boîte à bornes, de l'armoire du convertisseur, etc.

REMARQUE !

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 les vitesses supérieures à la vitesse nominale inscrite sur la plaque signalétique du moteur ou dans le catalogue produit correspondant, vérifiez l'absence de dépassement de la vitesse de rotation la plus élevée autorisée ou de la vitesse critique de l'ensemble de l'application.

6.7 Moteurs utilisés dans des variateurs de vitesse

6.7.1 Généralités

Avec les convertisseurs de fréquence ABB, les moteurs peuvent être dimensionnés en utilisant le programme de dimensionnement DriveSize d'ABB. L'outil est téléchargeable sur le site Web d'ABB (www.abb.com/motors&generators).

Pour les applications fournies avec d'autres convertisseurs, les moteurs devront 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 moteur avec les convertisseurs série AC_8__ à contrôle DTC

Les courbes de capacité de charge présentées dans les figures 5a - 5d sont valables pour les convertisseurs ABB série AC_8__ avec une tension en courant continu non contrôlée et un contrôle DTC. Les figures présentent le couple de sortie continu maximum approximatif des moteurs, en tant que fonction de la fréquence d'alimentation. Le couple de sortie est fourni en tant que pourcentage du couple nominal du moteur. Les valeurs sont fournies à titre indicatif. Les valeurs exactes sont disponibles sur demande.

REMARQUE !

Les vitesses maximum du moteur et de l'application ne doivent pas être dépassées !

6.7.3 Capacité de charge moteur avec les convertisseurs série AC_5__

Les courbes de capacité de charge présentées dans les figures 6a - 6d sont valables pour les convertisseurs de série AC_5__. Les figures présentent le couple de sortie continu maximum approximatif des moteurs, en tant que fonction de la fréquence d'alimentation. Le couple de sortie est fourni en tant que pourcentage du couple nominal du moteur. Les valeurs sont fournies à titre indicatif. Les valeurs exactes sont disponibles sur demande.

REMARQUE !

Les vitesses maximum du moteur et de l'application ne doivent pas être dépassées !

6.7.4 Capacité de charge moteur avec d'autres convertisseurs PWM de source de tension

Pour les autres convertisseurs qui présentent une tension en courant continu 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 ligne directrice. Notez cependant que la capacité de charge thermique réelle peut également être plus faible. Veuillez contacter le fabricant du convertisseur ou le fournisseur du système.

REMARQUE !

La capacité de charge thermique réelle d'un moteur peut être inférieure à celle indiquée par les courbes de capacité de charge de référence.

6.7.5 Surcharges de courte durée

Les moteurs ABB peuvent généralement être surchargés de façon temporaire, ou bien être exploités de façon intermittente. La méthode la plus adaptée pour dimensionner ces applications est d'utiliser l'utilitaire DriveSize.

6.8 Plaques signalétiques

L'utilisation des moteurs ABB dans les applications à vitesse variable ne nécessitent habituellement aucune plaque signalétique supplémentaire. Les paramètres nécessaires à la mise en service du convertisseur se trouvent sur la plaque signalétique principale. Cependant, dans certaines applications spéciales, les moteurs peuvent être dotés de plaques signalétiques supplémentaires pour les applications à vitesse variable. Ces plaques contiennent les informations suivantes :

- plage de vitesses
- plage de puissances
- plage de tensions et de courants
- type de couple (constant ou quadratique)
- 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 effectuée conformément aux instructions d'utilisation du convertisseur de fréquence et en respect des lois et réglementations. Les exigences et limitations associées à l'application doivent également être prises en compte.

Tous les paramètres nécessaires au réglage du convertisseur doivent être associés aux éléments des plaques signalétiques du moteur. Les paramètres les plus fréquemment requis sont les suivants :

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

REMARQUE !

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

ABB recommande l'utilisation de l'ensemble des fonctionnalités proposées par le convertisseur afin d'optimiser la sécurité de l'application. Les convertisseurs offrent généralement les fonctionnalités suivantes (les noms et disponibilité des fonctionnalités dépendent du fabricant et du modèle de convertisseur) :

- vitesse minimum
- vitesse maximum
- temps d'accélération et de décélération
- courant maximum
- couple maximum
- protection contre le calage

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 enroulements.

7.1 Entretien

1. Vérifiez l'état du 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 vidange 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 attente

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 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 se rompe. 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

AVERTISSEMENT !

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.

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

La fiabilité est un point crucial pour les intervalles de lubrification des roulements. ABB utilise principalement le principe L_1 (99 % des moteurs sont donc garantis en terme 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 type 1Z, 2Z, 2RS ou équivalent.

En règle générale, une lubrification adéquate pour les tailles allant jusqu'à 250 peut être obtenue pour la durée suivante, conformément à L_1 . Lorsque le travail doit être effectué 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 :

Hauteur d'axe	Pôles	Heures de fonctionnement à 25 °C	Heures de fonctionnement 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 doté d'une plaque de lubrification, respectez les valeurs indiquées.

Les intervalles de graissage pour les roulements, 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 le moteur ne tourne 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 d'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. Lorsqu'une unité de regraissage automatique plus petite (une ou deux cartouches par moteur) est utilisée, la quantité normale de graisse peut être utilisée.

Pour les moteurs à 2 pôles avec lubrification 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, est de 7 600 h/55 g (DE) et 7 600 h/40 g (NDE) :

$$(DE) RLI = 55 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \times 3 \times 24 = 0,52 \text{ g/jour}$$

$$(NDE) RLI = 40 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \times 3 \times 24 = 0,38 \text{ g/jour}$$

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

$$(DE) RLI = 55 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \times 24 = 0,17 \text{ g/jour}$$

$$(NDE) RLI = 40 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \times 24 = 0,13 \text{ g/jour}$$

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

7.2.3 Intervalles de lubrification et quantités de lubrifiant

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 . Lorsque le travail doit être effectué à des températures ambiantes supérieures, prière de contacter ABB. La formule indicative 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).

REMARQUE !

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 !

Ne pas dépasser la température maximum de fonctionnement de la graisse et des roulements (+110 °C).

La vitesse maximale assignée au moteur ne doit pas être dépassée.

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

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	toutes	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	toutes	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	toutes	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	toutes	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	toutes	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	toutes	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	toutes	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	toutes	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	toutes	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	toutes	3 500
280 ¹⁾	60	toutes	1 000	1 750	-	-	-	-	-	-	-
280 ¹⁾	70	-	-	-	toutes	4 000	5 250	toutes	7 000	toutes	8 500
280	35	toutes	900	1 600	-	-	-	-	-	-	-
280	40	-	-	-	toutes	4 000	5 300	toutes	7 000	toutes	8 500
315	35	toutes	900	1 600	-	-	-	-	-	-	-
315	55	-	-	-	toutes	2 900	3 800	toutes	5 900	toutes	6 500
355	35	toutes	900	1 600	-	-	-	-	-	-	-
355	70	-	-	-	toutes	2 000	2 800	toutes	4 800	toutes	5 400
400	40	toutes	-	1 300	-	-	-	-	-	-	-
400	85	-	-	-	toutes	1 600	2 400	toutes	4 300	toutes	4 800
450	40	toutes	-	1 300	-	-	-	-	-	-	-
450	95	-	-	-	toutes	1 300	2 000	toutes	3 800	toutes	4 400

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 1,5–3*)
- températures d'utilisation : -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 !

De manière générale, il est déconseillé d'utiliser des lubrifiants contenant des mélanges d'additifs EP. Dans certains cas, ces lubrifiants peuvent endommager les roulements. Il convient donc de consulter les fabricants du produit, au cas par cas, pour s'assurer qu'il est adapté à l'application.

Les graisses hautes performances suivantes peuvent être utilisées :

- Mobil Unirex N2 ou N3 (savon lithium complexe)
- Mobil Mobilith SHC 100 (savon lithium complexe)
- Shell Gadus S5 V 100 2 (savon lithium complexe)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (savon lithium spécial)
- FAG Arcanol TEMP110 (savon lithium complexe)
- Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS (savon lithium spécial)
- Total Multis Complex S2A (savon lithium complexe)

REMARQUE !

Pour les moteurs à 2 pôles tournant à grande vitesse pour lesquels le facteur de vitesse est supérieur à 480 000 (obtenu par $Dm \times n$, où Dm = diamètre moyen du roulement en mm ; n = vitesse de rotation en tr/min), vous devez 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 (savon polycarbamide)
- Lubcon Turmogrease PU703 (savon 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 réalisé dans un atelier spécialisé.

Les moteurs de désenfumage et autres moteurs spéciaux ne doivent pas être rebobinés sans avoir au préalable contacté ABB.

8.3 Roulements

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

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

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.

REMARQUE !

Sauf autorisation spécifique du constructeur, toute réparation réalisée par l'exploitant annule l'engagement de conformité du constructeur.

9. Contraintes d'environnement

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 à chaque moteur figurent dans les catalogues de produits correspondants. Lorsqu'une alimentation sinusoïdale de 60 Hz est appliquée, les valeurs sont de 4 dB(A) supérieures env. aux valeurs associées à une alimentation de 50 Hz dans les catalogues de produits.

Pour les niveaux de pression acoustique au niveau des alimentations des convertisseurs de fréquence, prière de contacter ABB.

Lors de la mise au rebut ou du recyclage des moteurs, les moyens adéquats doivent être employés et les réglementations et législations locales respectées.

10. Dépannage

Ces instructions ne couvrent pas toutes les variantes ou exécutions des machines et ne permettent pas de résoudre tous les problèmes d'installation, d'exploitation ou de maintenance. Pour toute information complémentaire, nous vous invitons à contacter votre correspondant ABB.

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 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.
	Branchements inappropriés	Vérifiez les connexions 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 que tous les câbles de raccordement sont serrés et assurez-vous que tous les contacts de commande se ferment correctement.
	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 Vérifiez que la source d'alimentation est déconnectée et que la mise à la terre est correctement effectuée, débranchez les câbles et mesurez la résistance d'isolement.
	Mauvaise connexion 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 la connexion.
	Circuit ouvert	Fusibles fondus. Vérifiez le relais de surcharge, le stator et les boutons poussoirs
Le moteur tourne, puis ralentit et s'arrête	Alimentation défectueuse	Vérifiez le bon serrage des raccordements au niveau de la ligne, des fusibles et de la commande.
Le moteur est incapable d'accélérer jusqu'à la vitesse nominale	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 connexions. 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.

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-vous que la dimension du câble utilisé est correcte.
	Rotor à cage d'écureuil défectueux	Remplacement par un nouveau rotor.
	Application d'une tension trop basse	Corrigez l'alimentation.
Sens de rotation erroné	Séquence de phases erronée	Inversez les connexions 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, connexions et transformateurs défectueux.
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.
	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.
	Jeu axial excessif	Ajustez le roulement ou ajoutez une cale.
Bruit de raclement	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.
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 d'abord le logement à fond.

Motores de baja tensión

Manual de instalación, funcionamiento, mantenimiento y seguridad

Contenido

1. Introducción	63
1.1 Declaración de conformidad	63
1.2 Validez.....	63
2. Consideraciones de seguridad.....	63
3. Manipulación	64
3.1 Recepción	64
3.2 Transporte y almacenaje	64
3.3 Elevación	64
3.4 Peso del motor	64
4. Instalación y puesta en servicio	65
4.1 Generalidades	65
4.2 Motores con rodamientos distintos de los de bolas	65
4.3 Comprobación de la resistencia de aislamiento.....	65
4.4 Anclajes.....	66
4.5 Equilibrado y montaje de acoplamientos y poleas	66
4.6 Montaje y alineación del motor	66
4.7 Fuerzas radiales y accionamientos por correas	66
4.8 Motores con tapones de drenaje para condensación.....	66
4.9 Cableado y conexiones eléctricas	67
4.9.1 Conexiones para distintos métodos de arranque	67
4.9.2 Conexión de elementos auxiliares	68
4.10 Bornes y sentido de giro	68
5. Operación	68
5.1 General.....	68

6.	Motores de baja tensión alimentados por variadores de velocidad	69
6.1	Introducción	69
6.2	Aislamiento del devanado	69
6.2.1	Selección del aislamiento de devanado para convertidores ABB	69
6.2.2	Selección del aislamiento del devanado con todos los demás convertidores	69
6.3	Protección por temperatura	69
6.4	Corrientes a través de los rodamientos	70
6.4.1	Eliminación de las corrientes en los rodamientos con convertidores ABB	70
6.4.2	Eliminación de las corrientes en los rodamientos con todos los demás convertidores	70
6.5	Cableado, conexión a tierra y compatibilidad electromagnética	71
6.6	Velocidad de funcionamiento	71
6.7	Motores en aplicaciones con variador de velocidad	71
6.7.1	General	71
6.7.2	Capacidad de carga del motor con la serie de convertidores AC_8_ _ con control de DTC	71
6.7.3	Capacidad de carga del motor con la serie de convertidores AC_5_ _	71
6.7.4	Capacidad de carga del motor con otros convertidores de fuente de tensión de tipo PWM	72
6.7.5	Sobrecargas breves	72
6.8	Placas de características	72
6.9	Puesta en funcionamiento de la aplicación de velocidad variable	72
7.	Mantenimiento	73
7.1	Inspección general	73
7.1.1	Motores en reposo	73
7.2	Lubricación	73
7.2.1	Motores con rodamientos lubricados de por vida	74
7.2.2	Motores con rodamientos reengrasables	74
7.2.3	Intervalos de lubricación y cantidades de grasa	75
7.2.4	Lubricantes	77
8.	Servicio postventa	78
8.1	Piezas de repuesto	78
8.2	Desmontaje, ensamblaje y rebobinado	78
8.3	Rodamientos	78
9.	Requisitos medioambientales	78
10.	Resolución de problemas	79

1. Introducción

¡ATENCIÓN!

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 Validez

Estas instrucciones son válidas para los siguientes tipos de máquinas eléctricas de ABB, funcionando tanto en el modo de motor como el de generador:

Serie MT*, MXMA,
Serie M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*,
M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*,
M2V*/M3V*
Con tamaños de carcasa 56 - 450.

Existe un manual separado para, por ejemplo, los motores Ex, Motores de baja tensión para áreas peligrosas: Manual de instalación, funcionamiento, mantenimiento y seguridad (3GZF500730-47)

En el caso de algunos tipos de máquinas, puede requerirse información adicional debido a sus aplicaciones y/o consideraciones de diseño especiales.

Existe un manual adicional para los siguientes motores:

- Motores para caminos de rodillos
- Motores refrigerados por agua
- Motores de extracción de humos
- Motores con freno
- Motores para temperaturas ambiente elevadas
- Motores de aplicaciones marinas para su montaje sobre cubierta abierta de buques o unidades de alta mar

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 sólo 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 por 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 almacenaje

El motor debe almacenarse 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 trimestre) con la mano para evitar migraciones de grasa.

Se recomienda el uso de las resistencias anti condensación, si las tiene, para evitar la condensación de agua 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 de elevación.

A la hora de elevar el motor sólo deben usarse los cáncamos de elevación principales del propio motor. No deben usarse para elevar el motor si éste 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 potencias, la disposición de montaje y los equipos auxiliares, motores de 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, deben tenerse en cuenta todas las consideraciones de seguridad necesarias y prestarse especial atención a que nadie esté expuesto a una carga elevada.

3.4 Peso del 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 estimados para los motores 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 carcasa más pequeños (56 y 63) se indica en la placa de características.

Tamaño de carcasa	Aluminio Peso kg	Hierro fundido Peso kg	Además 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	-	1700	-
355	-	2700	-
400	-	3500	-
450	-	4500	-

Si el motor está equipado con un motoventilador, 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 con el fin de ejecutar correctamente la protección y conexión del motor.

Al arrancar el motor por primera vez o si ha estado almacenado más de 6 meses, aplique la cantidad especificada de grasa.

Para obtener más detalles, consulte la sección “7.2.2 Motores con rodamientos reengrasables”.

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

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:

Arrancar el motor sin fuerza radial aplicada al eje puede dañar el rodamiento de rodillos debido al “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 los motores dotados de rodamientos de contacto angular, la fuerza axial no debe cambiar de sentido bajo ningún concepto.

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

4.3 Comprobación de la resistencia de aislamiento

Mida la resistencia de aislamiento (RA) antes de la puesta en servicio, tras largos periodos de parada o de almacenamiento, o cuando se sospeche la existencia de humedad en el devanado. La RA debe medirse directamente en los bornes del motor, con los cables de alimentación desconectados para evitar que afecten al resultado.

La resistencia de aislamiento debe usarse como indicador de tendencia para detectar posibles cambios en el sistema de aislamiento. En las máquinas nuevas, la RA es normalmente de miles de Mohm y, por tanto, controlar la variación de la RA es importante para conocer el estado del sistema de aislamiento. Típicamente, la RA no debe ser inferior a 10 MΩ y en ningún caso menor de 1 MΩ (medida a 500 o 1000 V CC y corregida 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 del 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.

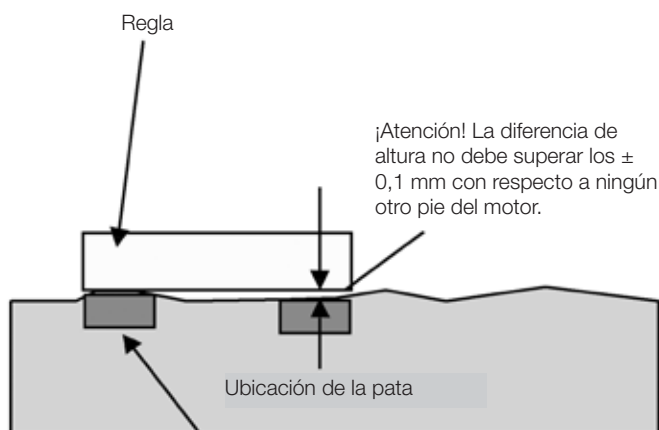
4.4 Anclajes

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 a continuación.



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, perforo 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 montados 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 provocar daños en 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 herméticos de plástico se suministran con los tapones en la 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 sólo 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 ser al menos la misma que la de las cajas de bornes.

En el momento de la instalación, debe usarse un buje de conducto o un conector de cables certificado.

¡ATENCIÓN!

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 de acuerdo con los reglamentos locales 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/EN 60034-1:

Sección transversal mínima de los conductores de protección

Sección transversal de los conductores de fase de la instalación, S, [mm²]	Sección 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.

¡ATENCIÓN!

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 no pueda penetrar agua en el motor ni 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 e Y/D.

En el caso de los motores especiales de dos velocidades, para su conexión, se deben seguir 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 suministro debe ser igual a la tensión nominal del motor si se usa una conexión en D.

Retire todos los puentes 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. Operación

5.1 General

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 debe exceder los límites mencionados en las normas correspondientes. La tolerancia de 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 sólo 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 alimentados por variadores de velocidad

6.1 Introducción

Esta parte del manual proporciona instrucciones adicionales para los motores utilizados con 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 algunos tipos de motores concretos utilizados en aplicaciones especiales o con modificaciones de diseño especiales.

6.2 Aislamiento del devanado

Los convertidores de frecuencia generan esfuerzos de tensión mayores en el devanado del motor que la alimentación sinusoidal. Por ello el aislamiento de devanado del motor, así como el filtro de la salida del convertidor, deben dimensionarse de acuerdo con las instrucciones que aparecen a continuación.

6.2.1 Selección del aislamiento de devanado para convertidores ABB

En el caso de los convertidores de frecuencia de, por ejemplo, las series AC_8_ _ y AC_5_ _ de ABB con rectificador de diodos (tensión de CC no controlada), la selección del aislamiento de devanado y de los filtros puede hacerse 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 estar limitados por debajo de los límites aceptados. Póngase en contacto con el suministrador del sistema para garantizar la seguridad de la aplicación. La influencia de los posibles filtros debe tenerse en cuenta a la hora de dimensionar el motor.

6.3 Protección por temperatura

La mayoría de los motores tratados en este manual están equipados con termistores PTC u otro tipo de detector de temperatura de resistencia en los devanados del estátor. Se recomienda conectarlos al convertidor de frecuencia. Para saber más, consulte el capítulo 4.9.2.

6.4 Corrientes a través de los rodamientos

Deben usarse rodamientos aislados o construcciones de rodamientos aisladas, filtros de modo común y cables y métodos de conexión a tierra adecuados, de acuerdo con las instrucciones que aparecen a continuación y con la tabla 6.1.

6.4.1 Eliminación de las corrientes en los rodamientos con convertidores ABB

En el caso de un convertidor de frecuencia de, por ejemplo, las series AC_8__ y AC_5__ de ABB con rectificador de diodos, deben usarse los métodos de la tabla 6.1 para evitar la presencia de corrientes de rodamiento dañinas en los motores.

¡ATENCIÓN!

Se recomienda utilizar rodamientos aislados que cuenten con aros interiores y/o exteriores recubiertos con óxido de aluminio, o elementos rodantes cerámicos. Los recubrimientos de óxido de aluminio también deben estar tratados con un sellante para evitar la penetración de suciedad y humedad en el recubrimiento 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 las corrientes en los rodamientos con todos los demás convertidores

El usuario es responsable de la protección del motor y los equipos accionados frente a corrientes dañinas en los rodamientos. Puede seguir como directriz las instrucciones del capítulo 6.4.1, pero su eficacia no puede garantizarse en todos los casos.

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

Tabla 6.1 Selección del aislamiento de devanado para convertidores ABB

Para obtener más información sobre el frenado con resistencias y los convertidores con unidades de suministro controladas, póngase en contacto con ABB.

6.5 Cableado, conexión a tierra y compatibilidad electro-magnética

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 EMC, es decir, que proporcionen una conexión equipotencial en los 360°.

Para motores más pequeños, también se recomienda encarecidamente el uso de cables simétricos y apantallados. 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.

¡ATENCIÓN!

Deben usarse prensaestopas adecuados que proporcionen una conexión equipotencial de 360° en todos los puntos de terminación, es decir, 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

En el caso de las velocidades superiores a la velocidad nominal indicada en la placa de características del motor o en el catálogo de productos correspondiente, asegúrese de que no se sobrepase la velocidad de rotación máxima permitida en el motor, ni la velocidad crítica de la aplicación en su conjunto.

6.7 Motores en aplicaciones con variador de velocidad

6.7.1 General

En el caso de los convertidores de frecuencia de ABB, los motores pueden dimensionarse con ayuda del programa de dimensionamiento DriveSize de ABB. Puede descargar esta herramienta desde la página web de ABB (www.abb.com/motors&generators).

En el caso de las aplicaciones alimentadas por otros convertidores, los motores deben dimensionarse manualmente. Para más información, póngase en contacto con ABB.

Las curvas de cargabilidad (o curvas de capacidad de carga) se basan en la tensión de suministro nominal. El funcionamiento en condiciones de tensión insuficiente o sobretensión puede influir en el rendimiento de la aplicación.

6.7.2 Capacidad de carga del motor con la serie de convertidores AC_8_ _ con control de DTC

Las curvas de capacidad de carga mostradas en las Figuras 5a - 5d son válidas para los convertidores ABB de la serie AC_8_ _ con tensión de CC no controlada y control de DTC. Las figuras muestran el par máximo de salida continua de los motores en función de la frecuencia de alimentación. El par de salida se indica como un porcentaje del par nominal del motor. Los valores son indicativos. Los valores exactos pueden proporcionarse si así se solicita.

¡ATENCIÓN!

¡No se debe superar la velocidad máxima del motor y la aplicación!

6.7.3 Capacidad de carga del motor con la serie de convertidores AC_5_ _

Las curvas de capacidad de carga mostradas en las Figuras 6a - 6d son válidas para los convertidores de la serie AC_5_ _ . Las figuras muestran el par máximo de salida continua de los motores en función de la frecuencia de alimentación. El par de salida se indica como un porcentaje del par nominal del motor. Los valores son indicativos. Los valores exactos pueden proporcionarse si así se solicita.

¡ATENCIÓN!

¡No se debe superar la velocidad máxima del motor y la aplicación!

6.7.4 Capacidad de carga del motor con otros convertidores de fuente de tensión de tipo PWM

En el caso de otros convertidores con tensión de CC no controlada y una frecuencia de conmutación mínima de 3 kHz (200...500 V), pueden usarse las instrucciones de dimensionamiento del capítulo 6.7.3 como directrices. Sin embargo, debe recordarse que la capacidad de carga térmica real puede ser también menor. Póngase en contacto con el fabricante del convertidor o el suministrador del sistema.

¡ATENCIÓN!

La capacidad de carga térmica real de un motor puede ser inferior a la mostrada por las curvas indicativas.

6.7.5 Sobrecargas breves

Los motores ABB pueden ser sometidos normalmente a sobrecargas además de a un uso con carga intermitente. La forma más cómoda de dimensionar estas aplicaciones es usar la herramienta DriveSize.

6.8 Placas de características

El uso de motores ABB en aplicaciones con variador de velocidad no requiere normalmente placas de características adicionales. Los parámetros necesarios para la puesta en servicio del convertidor pueden encontrarse en la placa de características principal. Sin embargo, en algunas aplicaciones especiales los motores pueden contar con placas de características adicionales para las aplicaciones con variador de velocidad. En este caso, contienen la información siguiente:

- Rango de velocidades
- Rango de potencias
- Rango de tensiones e intensidades
- Tipo de par (constante o cuadrático)
- Tipo de convertidor y frecuencia de conmutación mínima necesaria

6.9 Puesta en funcionamiento de la aplicación de velocidad variable

La puesta en funcionamiento de la aplicación de velocidad variable debe realizarse de acuerdo con las instrucciones del convertidor de frecuencia y la normativa y regulaciones locales. También deben tenerse en cuenta los requisitos y las limitaciones establecidos por la aplicación.

Todos los parámetros necesarios para el ajuste del convertidor deben ser tomados de las placas de características del motor. Los parámetros necesitados con más frecuencia son:

- tensión nominal
- intensidad nominal
- frecuencia nominal
- velocidad nominal
- potencia nominal

¡ATENCIÓN!

¡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 (la disponibilidad de estas características y sus nombres varían según el fabricante y el modelo del convertidor):

- velocidad mínima
- velocidad máxima
- tiempos de aceleración y deceleración
- intensidad máxima
- par máximo
- protección contra pérdida de velocidad

7. Mantenimiento

¡ADVERTENCIA!

Con el motor parado, 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 y 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, al menos 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 siguen estas instrucciones.

7.2 Lubricación

¡ADVERTENCIA!

¡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.

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 L_1 (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 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: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Las horas de funcionamiento para los rodamientos lubricados de por vida con temperaturas ambiente de 25 y 40 °C son:

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 reengrasables

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 reengrase en relación con el tipo de montaje, la temperatura ambiente y la velocidad de giro.

Durante la primera puesta en marcha o después de la lubricación de los rodamientos, puede producirse un 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 de 1 a 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 el motor está parado.

- En este caso, utilice sólo la mitad de la cantidad de grasa y haga funcionar el motor durante unos minutos a máxima velocidad.
- Cuando el motor se haya detenido, aplique el resto de la cantidad especificada de grasa al rodamiento.
- Tras 1 ó 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 reengrase automático más pequeña (uno o dos cartuchos en cada motor), puede usarse la cantidad normal de grasa.

Si un motor de 2 polos se reengrasa 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 es 7600 h/55 g (lado de acople) y 7600 h/40 g (lado N):

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

$$(LOA) RLI = 40 \text{ g}/7600 \times 3 \times 24 = 0,38 \text{ g/día}$$

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 que aparece a continuación.

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).

¡ATENCIÓN!

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.

Tamaño de carcasa	Cantidad de grasa g/rodam.	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	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

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	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

¹⁾ M3AA

7.2.4 Lubricantes

¡ADVERTENCIA!

No mezcle diferentes tipos de grasa.

El uso de lubricantes incompatibles puede dar lugar a daños en los rodamientos.

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

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

*) En los motores con montaje vertical o en condiciones con temperaturas elevadas, se recomienda utilizar el extremo más 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 éstos no dañarán los rodamientos ni afectarán a las propiedades de los lubricantes dentro del rango de temperaturas de funcionamiento.

¡ADVERTENCIA!

En general, no se recomienda el uso de lubricantes que contengan combinaciones de aditivos EP.

En algunos casos, puede causar daños en el rodamiento, por lo que su uso debe evaluarse 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)

¡ATENCIÓN!

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 centros de reparación cualificados.

Ni los motores smoke venting ni otros motores especiales deben ser rebobinados 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.

¡ATENCIÓN!

Cualquier reparación realizada por el usuario, a no ser que sea autorizada por el fabricante, exonera al fabricante de su responsabilidad sobre la conformidad.

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.

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	Contacte con ABB O bien Asegúrese de que la alimentación esté desconectada y exista conexión a tierra durante el trabajo; desconecte los cables y mida la resistencia de 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 estátor 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 sólo 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 suficiente.
	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 si 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.
	Juego axial excesivo	Ajuste el rodamiento o añada suplementos.
Ruido de rozaduras	Rozamiento del ventilador contra el escudo o la cubierta de ventilador	Corrija el montaje del ventilador.
	Sujeción incorrecta a la placa de base	Apriete los pernos de anclaje.
Funcionamiento ruidoso	Entrehierro no uniforme	Compruebe y corrija el ajuste de los escudos o del rodamiento.
	Desequilibrio del rotor	Corrija el equilibrio del rotor.
Rodamientos a alta temperatura	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 pero limpie primero el alojamiento meticulosamente.

Motori a bassa tensione

Manuale d'installazione, funzionamento e manutenzione

Sommario

1. Introduzione.....	83
1.1 Dichiarazione di conformità.....	83
1.2 Validità.....	83
2. Considerazioni riguardanti la sicurezza.....	83
3. Gestione.....	84
3.1 Ricevimento.....	84
3.2 Trasporto e immagazzinaggio	84
3.3 Sollevamento.....	84
3.4 Peso del motore	84
4. Installazione e messa in servizio.....	85
4.1 Informazioni generali	85
4.2 Motori non dotati di cuscinetti a sfere rigidi	85
4.3 Controllo della resistenza d'isolamento	85
4.4 Fondazione.....	85
4.5 Bilanciamento e montaggio di semigiunti e pulegge.....	86
4.6 Montaggio e allineamento del motore	86
4.7 Forze radiali e accoppiamenti a cinghia.....	86
4.8 Motori con fori di scarico condensa	86
4.9 Cablaggio e collegamenti elettrici.....	86
4.9.1 Collegamenti per diversi metodi di avviamento.....	87
4.9.2 Collegamenti di dispositivi ausiliari	88
4.10 Terminali e senso di rotazione	88
5. Condizioni di funzionamento	89
5.1 Informazioni generali	89

6. Motori a bassa tensione in funzionamento a velocità variabile	90
6.1 Introduzione.....	90
6.2 Isolamento dell'avvolgimento	90
6.2.1 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ABB.....	90
6.2.2 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per tutti gli altri convertitori	90
6.3 Protezione termica	90
6.4 Correnti nei cuscinetti	90
6.4.1 Eliminazione delle correnti nei cuscinetti con convertitori ABB.....	90
6.4.2 Eliminazione delle correnti nei cuscinetti con tutti gli altri convertitori	91
6.5 Cablaggio, messa a terra ed EMC	91
6.6 Velocità operativa	91
6.7 Motori in applicazioni a velocità variabile	91
6.7.1 Informazioni generali.....	91
6.7.2 Caricabilità dei motori con convertitori serie AC_8_ _ e controllo DTC.....	91
6.7.3 Caricabilità dei motori con convertitori serie AC_5_ _.....	91
6.7.4 Caricabilità dei motori con altre origini di tensione con convertitori tipo PWM.....	92
6.7.5 Sovraccarichi di breve periodo.....	92
6.8 Dati nominali riportati sulle targhette	92
6.9 Messa in servizio per applicazioni a velocità variabile	92
7. Manutenzione.....	93
7.1 Ispezione generale.....	93
7.1.1 Motori in standby.....	93
7.2 Lubrificazione	93
7.2.1 Motori con cuscinetti a ingrassaggio permanente	93
7.2.2 Motori con cuscinetti ingrassabili	94
7.2.3 Intervalli e quantità di lubrificazione	94
7.2.4 Lubrificanti.....	96
8. Assistenza postvendita	97
8.1 Parti di ricambio.....	97
8.2 Smontaggio, riassettaggio e riavvolgimento.....	97
8.3 Cuscinetti	97
9. Requisiti ambientali	97
10. Risoluzione dei problemi.....	98

1. Introduzione

NOTA.

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 con la Direttiva 2006/42/CE (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, utilizzate sia come motore che come generatore.

serie MT*, MXMA,
serie M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*,
M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*,
M2V*/M3V*
grandezze carcassa 56 - 450.

È disponibile un manuale specifico per i motori Ex, "Manuale per i motori a bassa tensione per atmosfere esplosive: installazione, funzionamento e manutenzione (3GZF500730-47)".

Informazioni aggiuntive potrebbero essere richieste per alcune macchine con applicazioni e/o con progettazioni particolari.

Sono disponibili manuali aggiuntivi per i motori seguenti:

- motori per vie a rulli
- motori raffreddati ad acqua
- motori per aspirazione fumi
- motori autofrenanti
- motori per temperature ambiente elevate
- motori per applicazioni marine per montaggio all'aperto sul ponte di navi o unità offshore

2. Considerazioni riguardanti la 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 speciali possono richiedere istruzioni speciali (ad esempio alimentazione a mezzo 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

3.1 Ricevimento

Ispezionare immediatamente il motore al ricevimento per verificare che non abbia subito danni durante il trasporto, ad esempio alle estremità dell'albero, alle flange e sulle superfici verniciate. Se si dovessero riscontrare danni, contestarli subito allo spedizioniere.

Controllare tutte le caratteristiche elencate sulla targhetta, in particolare tensione e tipo di collegamento dell'avvolgimento (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, contattare 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 (una volta ogni tre mesi) per prevenire perdite di lubrificante.

Si consiglia di utilizzare le resistenze anticondensa, se montate, per evitare formazione di condensa nel motore.

Da fermo, il motore non deve essere sottoposto a vibrazioni esterne, per evitare danni ai cuscinetti.

I motori provvisti di cuscinetti a rulli cilindrici e/o a contatto angolare 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. A causa delle potenze diverse, degli accessori e delle apparecchiature ausiliarie montate, motori con la stessa carcassa potrebbero avere un baricentro diverso.

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 il sollevamento, il montaggio o interventi di manutenzione, è necessario mettere in atto tutte le precauzioni necessarie per la sicurezza e prestare particolare attenzione affinché nessuno si trovi sotto carichi sospesi.

3.4 Peso del motore

Il peso complessivo di motori con la stessa 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 macchine standard in funzione del tipo di materiale usato per la carcassa.

Ad eccezione delle grandezze più piccole (56 e 63), il peso dei motori ABB è specificato sulla targhetta con i dati nominali.

Grandezza carcassa	Alluminio Peso (kg)	Ghisa Peso (kg)	Agg. 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	-	1700	-
355	-	2700	-
400	-	3500	-
450	-	4500	-

Se il motore è dotato di ventola separata, richiedere il peso ad ABB.

4. Installazione e messa in servizio

AVVERTENZA!

Scollegare il motore prima di operare su di esso o sull'apparecchiatura azionata.

4.1 Informazioni generali

Tutti i dati nominali inerenti alla certificazione devono essere controllati accuratamente per garantire che protezione del motore e collegamento siano adeguati.

Al primo avviamento del motore, oppure dopo un periodo di immagazzinamento 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 provvisto di tettuccio per evitare l'ingresso di oggetti o liquidi provenienti dall'alto nelle aperture per il passaggio d'aria. Lo stesso risultato può essere ottenuto con una copertura separata non fissata al motore, ma, in questo caso, sul motore deve essere applicata un'etichetta di avviso.

4.2 Motori non dotati di cuscinetti a sfere rigidi

Rimuovere eventuali blocchi per il trasporto. Ruotare a mano l'albero del motore per verificare che ruoti liberamente.

Motori dotati di cuscinetti a rulli:

Il funzionamento del motore in assenza di spinte radiali applicate all'albero potrebbe danneggiare il cuscinetto a rulli a causa dello "scivolamento".

Motori dotati di cuscinetto a sfere a contatto angolare:

Il funzionamento del motore in assenza di spinte assiali applicate all'albero nella direzione corretta potrebbe danneggiare il cuscinetto a contatto angolare.

AVVERTENZA!

Per i motori con cuscinetti a contatto angolare la forza assiale non deve cambiare direzione per nessun motivo.

Il tipo dei cuscinetti è indicato sulla targhetta del motore.

4.3 Controllo della resistenza d'isolamento

Controllare la resistenza d'isolamento (IR) prima della messa in servizio, dopo lunghi periodi di fermo o immagazzinamento quando si sospetti una formazione di umidità negli avvolgimenti. La resistenza d'isolamento (IR) deve essere misurata direttamente sui terminali del motore con i cavi di alimentazione scollegati per evitare che influiscano sulla misurazione.

La resistenza d'isolamento deve essere utilizzata come indicatore della tendenza per determinare variazioni nel sistema di isolamento. Nelle nuove macchine, l'IR è generalmente pari a migliaia di Mohm, quindi seguire le variazioni dell'IR è importante per conoscere le condizioni del sistema di isolamento. Tipicamente, la resistenza d'isolamento non deve essere minore di 10 MΩ e, in nessun caso minore di 1 MΩ, (misurata con 500 o 1000 V CC e corretta 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 alla temperatura desiderata.

AVVERTENZA!

Per evitare rischi di shock elettrici, la carcassa del motore deve essere collegata a terra e gli avvolgimenti devono essere scaricati immediatamente dopo ogni misurazione.

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.

Gli eventuali tappi dei fori di scarico condensa devono essere rimossi e le eventuali valvole di chiusura devono essere aperte durante il riscaldamento. Dopo tale operazione assicurarsi che i tappi vengano riposizionati. 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.

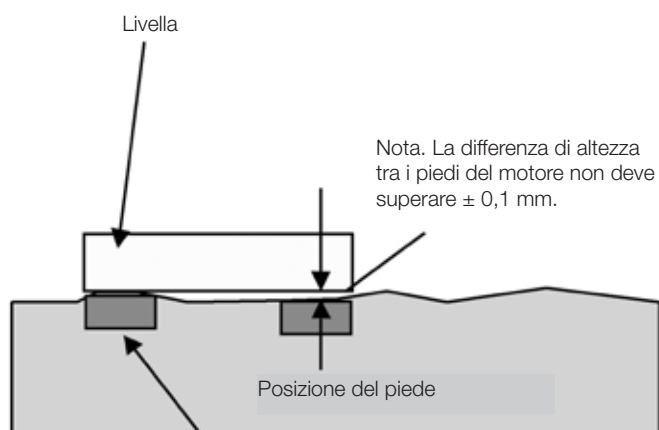
4.4 Fondazione

L'utente finale ha la piena responsabilità per la preparazione della fondazione.

Le fondazioni metalliche devono essere verniciate 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 Bilanciamento e montaggio di semigiunti e pulegge

Come standard, la bilanciatura del motore viene effettuata utilizzando una mezza chiave.

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 utilizzando 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. La distanza minima tra il coperchio della ventola e la parete deve essere almeno pari a metà della misura della presa d'aria sul coperchio della ventola. Per ulteriori informazioni, consultare il catalogo prodotti o i disegni con quote reperibili sul 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.

Precisione di montaggio del semigiunto: controllare che il gioco b sia minore di 0,05 mm e che la differenza tra a_1 e a_2 sia anch'essa minore di 0,05 mm.

Ricontrollare l'allineamento dopo il serraggio finale dei bulloni o dei prigionieri.

Non superare i valori di carico ammessi per i cuscinetti e riportati sui cataloghi dei prodotti.

Controllare che il motore sia sufficientemente areato. 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 azionata. 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 causare una rottura dell'albero.

4.8 Motori con fori di scarico condensa

Controllare che i fori di scarico e i tappi siano rivolti verso il basso. Nei motori montati in posizione verticale, i tappi di scarico possono essere in posizione orizzontale.

I motori dotati di tappi di scarico in plastica sigillabili sono forniti con i tappi 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 direttamente collegati ai relativi terminali.

I motori sono destinati solo a installazioni fisse. Salvo diversa indicazione, le filettature di ingresso dei cavi sono espresse in unità metriche. La classe IP dei pressacavi deve essere almeno pari a quelle delle scatole morsetti.

Al momento dell'installazione, devono essere utilizzati canaline o connettori dei cavi certificati.

NOTA.

I cavi devono essere meccanicamente protetti e fissati vicino alla scatola morsetti in conformità a EN 60079-0 e alle normative locali in merito alle installazioni.

Gli ingressi cavi non utilizzati devono essere chiusi con appositi tappi aventi la stessa classe di protezione e classe IP della scatola morsetti.

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 di protezione e al tipo e al diametro del cavo.

La messa a terra deve essere eseguita in accordo alle normative locali prima di collegare il motore all'alimentazione di rete.

Il morsetto di terra posto sulla carcassa deve essere collegato alla messa a terra protettiva con un cavo come illustrato nella Tabella 5 della normativa IEC/EN 60034-1:

Sezione minima dei conduttori protettivi

Sezione dei conduttori di fase dell'installazione, S, [mm ²]	Sezione minima del corrispondente conduttore protettivo, 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

Inoltre, la messa a terra o gli impianti di collegamento equipotenziale sul lato esterno dell'apparecchiatura elettrica devono garantire il 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.

NOTA.

Quando la temperatura ambiente supera i +50 °C, devono essere utilizzati cavi con temperatura operativa ammissibile di almeno +90 °C. Quando si dimensionano i cavi devono essere considerati anche tutti gli altri fattori di conversione che dipendono dalle condizioni di installazione.

Assicurarsi che il grado di protezione del motore sia adatto alle condizioni ambientali e climatiche. Ad esempio, assicurarsi che non possa entrare acqua all'interno del motore o delle scatole morsetti.

Le tenute delle scatole morsetti devono essere inserite correttamente nelle rispettive sedi al fine di assicurare la classe IP corretta. 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 realizzare l'avviamento DOL o Y/D.

Per i motori speciali o a due velocità, seguire attentamente le istruzioni di collegamento presenti all'interno della scatola morsetti 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 collegamenti 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, la tensione di alimentazione deve essere uguale alla tensione nominale del motore.

Rimuovere tutte le piastrine di collegamento dai terminali.

Altri metodi di avviamento e condizioni di avviamento difficili:

Nei casi in cui vengono utilizzati altri metodi di avviamento come convertitori o soft starter per impieghi di tipo S1 e S2, si considera che il dispositivo sia "isolato dal sistema di alimentazione quando la macchina elettrica è in funzione", come previsto dalla norma IEC 60079-0 e la protezione termica è opzionale.

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 Terminali e senso di rotazione

L'albero ruota in senso orario visto dal lato comando 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. Condizioni di 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: da $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Altitudine massima: 1000 m sul livello del mare.
- Le variazioni della tensione e della frequenza di alimentazione non possono superare i limiti definiti nelle normative pertinenti. Tolleranza per la tensione di alimentazione $\pm 5\%$ e per la frequenza $\pm 2\%$ in conformità con la figura 4 (EN / IEC 60034-1, paragrafo 7.3, Zona A). Si presume che entrambi i valori estremi non si verifichino 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 targhette del motore. Inoltre, devono essere rispettati tutti i requisiti indicati nel presente manuale e in altre istruzioni e standard correlati.

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 in funzionamento a velocità variabile

6.1 Introduzione

In questa sezione del manuale vengono fornite istruzioni aggiuntive per i motori utilizzati con alimentazione a mezzo convertitore di frequenza. Il motore è progettato per funzionare con un singolo convertitore di frequenza, non è prevista la possibilità di motori funzionanti in parallelo alimentati da un convertitore di frequenza. Seguire le istruzioni fornite dal produttore del convertitore.

Informazioni aggiuntive possono essere richieste da ABB per stabilire l'idoneità di determinati tipi di motori utilizzati in applicazioni e/o con modifiche progettuali speciali.

6.2 Isolamento dell'avvolgimento

Gli azionamenti a velocità variabile provocano maggiori sollecitazioni di tensione sull'avvolgimento del motore rispetto all'alimentazione sinusoidale. Pertanto è necessario dimensionare l'isolamento dell'avvolgimento del motore e il filtro in corrispondenza dell'uscita del convertitore in base alle istruzioni riportate di seguito.

6.2.1 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ABB

Per azionamenti singoli, come gli ABB serie AC_8_ _ e AC_5_ _ con unità di alimentazione a diodi (tensione CC non controllata), la selezione dell'isolamento dell'avvolgimento e dei filtri può essere effettuata in base alla tabella 6.1.

6.2.2 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per tutti gli altri convertitori

Lo sforzo di tensione deve rientrare nei limiti accettati. Per garantire la sicurezza dell'applicazione, contattare il fornitore del sistema. Quando si dimensiona il motore è necessario tenere in considerazione l'influenza degli eventuali filtri.

6.3 Protezione termica

Per la maggior parte, i motori illustrati nel presente manuale sono dotati di termistori PTC o di altri tipi di RTD negli avvolgimenti dello statore. Si consiglia di collegarli al convertitore di frequenza. Per ulteriori informazioni, vedere il capitolo 4.9.2.

6.4 Correnti nei cuscinetti

Utilizzare cuscinetti isolati o strutture di cuscinetti, filtri CMF e cablaggi e metodi di messa a terra idonei in base alle istruzioni fornite di seguito e utilizzando la tabella 6.1.

6.4.1 Eliminazione delle correnti nei cuscinetti con convertitori ABB

Per convertitori di frequenza ABB come le serie AC_8_ _ e AC_5_ _ con unità di alimentazione a diodi, è necessario utilizzare i metodi secondo la tabella 6.1 per evitare correnti dannose nei cuscinetti dei motori.

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW o}$ $\text{IEC315} \leq \text{Grandezza carcassa} \leq \text{IEC355}$	$P_N \geq 350 \text{ kW o}$ $\text{IEC400} \leq \text{Grandezza carcassa} \leq \text{IEC450}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Motore standard	Motore standard + cuscinetto N isolato	Motore standard + cuscinetto N isolato + Filtro di common mode
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	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 common mode OPPURE Isolamento rinforzato + cuscinetto N isolato + Filtro di common mode
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (lunghezza cavo > 150 m)	Motore standard	Motore standard + cuscinetto N isolato	Motore standard + cuscinetto N isolato + Filtro di common mode
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	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 common mode
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (lunghezza cavo > 150 m)	Isolamento rinforzato	Isolamento rinforzato + cuscinetto N isolato	Isolamento rinforzato + cuscinetto N isolato + Filtro di common mode

Tabella 6.1 Selezione dell'isolamento dell'avvolgimento per convertitori ABB

Per ulteriori informazioni sulla resistenza di frenatura e sui convertitori con alimentatore controllato, contattare ABB.

NOTA.

Si consigliano cuscinetti isolati con sede interna e/o esterna rivestita in ossido di alluminio o con elementi rotanti in ceramica. I rivestimenti in ossido di alluminio vengono anche trattati con sigillante per impedire a sporco e umidità di penetrare nel rivestimento poroso. Per l'esatto tipo di isolamento dei cuscinetti, vedere la targhetta del motore. Non è consentito cambiare il tipo dei cuscinetti o il metodo di isolamento senza l'autorizzazione di ABB.

6.4.2 Eliminazione delle correnti nei cuscinetti con tutti gli altri convertitori

Gli utenti sono responsabili della protezione del motore e dell'apparecchiatura azionata dalle correnti pericolose nei cuscinetti. È possibile utilizzare le istruzioni descritte nel capitolo 6.4.1 come linee guida, ma la loro efficacia non può essere garantita 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 schermati sono consigliati anche per motori più piccoli. Eseguire la disposizione a terra a 360° per tutti gli ingressi cavo come descritto nelle istruzioni per i pressacavi. Torcere le schermature dei cavi insieme e collegare al morsetto/barra bus di terra più vicino all'interno della scatola morsetti, dell'armadietto del convertitore, ecc.

NOTA.

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 in grandezza carcassa 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 operativa

Per velocità superiori alla velocità nominale indicata sulla targhetta del motore o nel relativo catalogo prodotti, assicurarsi che non venga superata la massima velocità di rotazione ammissibile 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, il dimensionamento dei motori può essere eseguito con il programma per il dimensionamento DriveSize di ABB. Lo strumento può essere scaricato dal sito Web di ABB (www.abb.com/motors&generators).

Per applicazioni alimentate da altri convertitori, è necessario dimensionare i motori manualmente. Per ulteriori informazioni, contattare ABB.

Le curve di caricabilità, o curve di capacità di carico, si basano sulla tensione di alimentazione nominale. Il funzionamento in condizioni di sovratensione o sottotensione può influire sulle prestazioni dell'applicazione.

6.7.2 Caricabilità dei motori con convertitori serie AC_8_ _ e controllo DTC

Le curve di caricabilità illustrate nelle Figure 5a - 5d sono valide per convertitori ABB serie AC_8_ _ con tensione CC 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.

NOTA.

Non superare la velocità massima del motore e dell'applicazione.

6.7.3 Caricabilità dei motori con convertitori serie AC_5_ _

Le curve di caricabilità illustrate nelle Figure 6a - 6d sono valide per convertitori 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.

NOTA.

Non superare la velocità massima del motore e dell'applicazione.

6.7.4 Caricabilità dei motori con altre origini di tensione con convertitori tipo PWM

Per altri convertitori con tensione CC non controllata e frequenza di commutazione minima di 3 kHz (200...500 V), è possibile utilizzare come linee guida le istruzioni per il dimensionamento illustrate nel capitolo 6.7.3. Tuttavia, si deve notare che l'effettiva caricabilità termica può anche essere inferiore. Contattare il produttore del convertitore o il fornitore del sistema.

NOTA.

La caricabilità termica effettiva di un motore può essere minore di quella indicata nelle curve.

6.7.5 Sovraccarichi di breve periodo

Normalmente i motori ABB prevedono la possibilità di sovraccarichi temporanei e l'utilizzo in cicli intermittenti. Il metodo più pratico per dimensionare applicazioni di questo tipo consiste nell'utilizzo dello strumento DriveSize.

6.8 Dati nominali riportati sulle targhette

L'utilizzo di motori ABB in applicazioni a velocità variabile non richiede, generalmente, targhette aggiuntive. I parametri necessari alla messa in servizio del convertitore sono disponibili nella targhetta principale. Tuttavia, in alcune applicazioni speciali i motori possono essere dotati di ulteriori targhette per applicazioni a velocità variabile. Tali targhette includono le informazioni seguenti:

- intervallo di velocità
- intervallo di potenza
- intervallo di tensione e corrente
- tipo di coppia (costante o quadratica)
- 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 per il convertitore di frequenza e alle leggi e normative nazionali. Devono inoltre essere tenuti in considerazione i requisiti e le limitazioni imposti dall'applicazione.

Tutti i parametri necessari per l'impostazione del convertitore devono essere ricavati dalle targhette del motore. I parametri richiesti in genere sono:

- tensione nominale
- corrente nominale
- frequenza nominale
- velocità nominale
- potenza nominale

NOTA.

Nel caso di informazioni mancanti o imprecise, non azionare il motore senza aver prima verificato le impostazioni corrette.

ABB raccomanda l'utilizzo di tutte le caratteristiche di protezione fornite dal convertitore per migliorare la sicurezza dell'applicazione. I convertitori garantiscono in genere caratteristiche quali (nomi e disponibilità delle caratteristiche 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 morsetti 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 con cadenza annuale. 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 fissaggio e fondazione.
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 in standby

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. Nel caso l'avvio non sia possibile, per qualsiasi motivo, ruotare l'albero a mano una volta alla settimana in modo che assuma posizioni diverse. 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 il cuscinetto ogni anno mentre si ruota l'albero (riportare gli interventi). Se il motore è stato fornito con un cuscinetto a sfere 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 tutte le vibrazioni. È necessario seguire tutte le istruzioni fornite nel manuale per la messa in opera 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

AVVERTENZA!

Prestare attenzione a tutte le parti rotanti.

AVVERTENZA!

I lubrificanti possono causare irritazioni alla pelle e infiammazioni agli occhi. Seguire tutte le precauzioni di sicurezza indicate dal produttore del grasso.

Il tipo dei cuscinetti è specificato nel relativo catalogo prodotti e sulla targhetta con i dati nominali dei motori, ad eccezione delle grandezze più piccole.

Intervalli di lubrificazione corretti sono essenziali per garantire l'affidabilità dei cuscinetti. ABB segue per la lubrificazione il principio L_1 , secondo il quale il 99% dei motori avrà la durata prevista.

7.2.1 Motori con cuscinetti a ingrassaggio 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 lubrificati a vita a temperature ambiente di 25 °C e 40°C:

Grandezza carcassa	Poli	Ore di funzionamento a 25 °C	Ore di funzionamento 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 ingrassabili

Targhetta con i dati sulla lubrificazione e suggerimenti generali sulla lubrificazione

Se il motore è dotato di targhetta con i dati di lubrificazione, seguire i valori indicati.

Gli intervalli di lubrificazione in relazione a montaggio, temperatura ambiente e velocità di rotazione sono indicati sulla targhetta con le informazioni per la lubrificazione.

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 muniti di un raccoglitore per il grasso usato. Seguire le istruzioni specifiche fornite per l'attrezzatura.

A. Lubrificazione manuale

Ingrassaggio con il 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.

Ingrassaggio con il 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 usare solo la metà della quantità di grasso richiesta, quindi mettere in funzione il motore per alcuni minuti alla velocità massima.
- Quando il motore si ferma, introdurre nel cuscinetto il resto del grasso.
- 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 montata.

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 utilizza un'unità di ingrassaggio automatico più piccole (una o due cartucce per motore), è possibile utilizzare la quantità normale di grasso.

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, l'intervallo di lubrificazione secondo la tabella è 7600 h/55 g (DE) e 7600 h/40g (NDE):

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

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

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) $RLI = 40 \text{ g}/7600 \cdot 24 = 0,13 \text{ g/giorno}$

RLI = Intervallo di lubrificazione, DE = Lato comando, NDE = Lato opposto 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, nella tabella seguente sono illustrate le durate che possono essere ottenute in conformità a L_1 . Per applicazioni con temperature ambiente più elevate, contattare ABB. La formula per passare dai valori L_1 a valori approssimativamente corrispondenti a L_{10} è $L_{10} = 2,0 \times L_1$, con lubrificazione manuale.

Gli intervalli di lubrificazione si basano su una temperatura di funzionamento dei cuscinetti di 80 °C (temperatura ambiente +25 °C).

NOTA.

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 es. 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.

Grandezza carcassa	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 funzionamento											
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
Cuscinetti a rulli, intervalli di lubrificazione in ore di funzionamento											
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

¹⁾ M3AA

7.2.4 Lubrificanti

AVVERTENZA!

Non mischiare grassi di tipo diverso.

Lubrificanti non compatibili possono danneggiare i cuscinetti.

Per il reingrassaggio 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 -30 °C - +120 °C, continuativa

*) Per i motori montati in verticale o in condizioni di elevato calore, si suggerisce un valore fine scala più duro.

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, si sconsiglia l'uso di lubrificanti con additivi EP. In alcuni casi, può causare danni al cuscinetto, quindi l'utilizzo deve essere valutato caso per caso insieme con i fornitori del lubrificante.

È possibile utilizzare i seguenti tipi di grasso ad alto rendimento:

- Mobil Unirex N2 or 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)

NOTA.

Utilizzare sempre grasso per alte velocità se si usano motori a due poli ad alta velocità in cui il fattore velocità è superiore a 480.000 (calcolato come $D_m \times n$, dove D_m = 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 con composto al litio:

- Klüber Klüber Quiet BQH 72-102 (base di poliurea)
- Lubcon Turmogrease PU703 (base di poliurea)

Se vengono utilizzati 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 postvendita

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 indicato sulla targhetta del motore stesso.

8.2 Smontaggio, riassettaggio e riavvolgimento

Il riavvolgimento deve sempre essere eseguito da una officina autorizzata.

Contattare ABB prima di procedere al riavvolgimento di motori per aspirazione fumi e altri motori speciali.

8.3 Cuscinetti

I cuscinetti necessitano di cure speciali.

Devono essere rimossi con l'uso di estrattori e montati a caldo o con l'uso di utensili speciali.

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.

NOTA.

Se non espressamente autorizzata dal costruttore, qualsiasi riparazione eseguita dall'utilizzatore finale fa decadere ogni responsabilità del costruttore sulla conformità del motore fornito.

9. Requisiti ambientali

Nella maggior parte dei motori ABB il livello di rumorosità non supera 82 dB (A) (± 3 dB) a 50 Hz.

I valori per motori specifici sono indicati nel relativo catalogo prodotto. Per alimentazione sinusoidale a 60 Hz aggiungere circa 4 dB(A) ai valori a 50 Hz riportati nei cataloghi di prodotto.

Per il livello di rumorosità con alimentazione con convertitore di frequenza, contattare ABB.

Quando i motori devono essere demoliti o riciclati, attenersi alle modalità appropriate e ai regolamenti e leggi locali.

10. Risoluzione dei problemi

Le istruzioni seguenti non coprono tutti i particolari o variazioni nelle apparecchiature, né forniscono informazioni su 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 del motore devono essere eseguite da personale qualificato utilizzando utensili e attrezzature idonei.

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 interrotti 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 elettrica sia scollegata e che la messa a terra sia corretta, scollegare i cavi e misurare a resistenza d'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 una tensione più elevata, i terminali trasformatore o ridurre il carico Verificare i collegamenti. Verificare 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	Assicurarsi 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.
	Bilanciamento 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.
	Gioco eccessivo	Regolare il cuscinetto o aggiungere uno spessore.
Rumore di sfregamento	Ventola che sfrega sullo scudo o sul copriventola	Correggere il montaggio della ventola.
	Basamento allentato	Serrare i bulloni di fissaggio.
Funzionamento rumoroso	Traferro non uniforme	Controllare e regolare il montaggio dello scudo o dei cuscinetti.
	Rotore sbilanciato	Bilanciare il rotore.
Cuscinetti caldi	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	Pulire bene la sede del cuscinetto e sostituirlo.

Motores de baixa tensão

Manual de instalação, operação, manutenção e segurança

Índice

1. Introdução	103
1.1 Declaração de Conformidade	103
1.2 Validade.....	103
2. Considerações relativas à segurança.....	103
3. Manuseamento	104
3.1 Recepção.....	104
3.2 Transporte e armazenamento	104
3.3 Elevação.....	104
3.4 Peso do motor	104
4. Instalação e colocação em serviço.....	106
4.1 Geral	106
4.2 Motores com rolamentos diferentes dos rolamentos de esfera com ranhura profunda.....	106
4.3 Verificação da resistência de isolamento	106
4.4 Fundações	106
4.5 Equilibrar e instalar os meios-acoplamentos e polias	107
4.6 Montagem e alinhamento do motor	107
4.7 Forças radiais e correias de transmissão	107
4.8 Motores com bujões de drenagem para condensação	107
4.9 Cablagem e ligações eléctricas.....	107
4.9.1 Ligações para diferentes métodos de arranque	108
4.9.2 Ligações de equipamentos auxiliares.....	109
4.10 Terminais e sentido de rotação	109
5. Funcionamento	110
5.1 Geral	110

6. Motores de baixa tensão em aplicações com velocidade variável	111
6.1 Introdução	111
6.2 Isolamento dos enrolamentos.....	111
6.2.1 Selecção do isolamento dos enrolamentos para conversores ABB.....	111
6.2.2 Selecção do isolamento dos enrolamentos com todos os outros conversores	111
6.3 Protecção térmica	111
6.4 Correntes nos rolamentos.....	112
6.4.1 Eliminação de correntes nos rolamentos com conversores ABB.....	112
6.4.2 Eliminação de correntes nos rolamentos com todos os outros conversores	112
6.5 Cablagem, ligação à terra e CEM	112
6.6 Velocidade de funcionamento.....	112
6.7 Motores em aplicações de velocidade variável.....	112
6.7.1 Geral	112
6.7.2 Capacidade de carga do motor com conversores da série AC_8_ _ com controlo DTC	113
6.7.3 Capacidade de carga do motor com conversores da série AC_5_ _	113
6.7.4 Capacidade de carga do motor com outros conversores de alimentação tipo PWM.....	113
6.7.5 Sobrecargas de curta duração	113
6.8 Chapas de características	113
6.9 Colocação em serviço da aplicação de velocidade variável.....	113
7. Manutenção.....	114
7.1 Inspeção geral	114
7.1.1 Motores de reserva	114
7.2 Lubrificação.....	114
7.2.1 Motores com rolamentos que não necessitam de lubrificação	114
7.2.2 Motores com rolamentos que necessitam de lubrificação	115
7.2.3 Intervalos de lubrificação e quantidades de lubrificante.....	116
7.2.4 Lubrificantes.....	118
8. Apoio pós-venda	119
8.1 Peças sobressalentes.....	119
8.2 Desmontar, voltar a montar e rebobinar	119
8.3 Rolamentos	119
9. Requisitos ambientais	119
10. Resolução de problemas	120

1. Introdução

NOTA!

Estas instruções devem ser seguidas para assegurar uma correcta 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 Directiva 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 eléctricas da ABB, utilizadas como motores ou geradores:

séries MT*, MXMA,
séries M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*,
M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*,
M2V*/M3V*
com os tamanhos 56 a 450.

Existe um manual em separado para, por exemplo, motores de baixa tensão para utilização em atmosferas explosivas: Manual de instalação, operação e manutenção e segurança (3GZF500730-47)

São necessárias informações adicionais para alguns tipos de máquinas devido à sua aplicação especial e/ou considerações relativas à sua concepção.

Estão disponíveis manuais adicionais para os seguintes motores:

- motores para mesas de rolos
- motores arrefecidos a água
- motores de extracção de fumo
- motores com travão
- motores para ambientes com temperaturas elevadas
- motores para aplicações marítimas, para montagem num deck aberto de navios ou unidades marítimas

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 reposto.

Pontos a observar:

1. Não subir para cima do motor.
2. A temperatura da carcaça exterior do motor pode ser mais quente ao tacto durante o funcionamento normal e, especialmente, depois da paragem.
3. Algumas aplicações especiais do motor podem requerer instruções adicionais (por exemplo, se for utilizada uma alimentação com 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 Recepção

Imediatamente após a recepção, 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 de características, nomeadamente a tensão e as ligações dos enrolamentos (estrela ou triângulo). O tipo de rolamentos é especificado na chapa de características para todos os motores, excepto 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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$), 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 trimestre) à mão para impedir a migração da massa lubrificante.

Recomenda-se a utilização de aquecedores anti-condensação, 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 às diferentes potências, 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 ao facto de que ninguém corre 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.

O seguinte quadro mostra os valores aproximados para os pesos máximos dos motores nas suas versões básicas em função do material da estrutura.

O peso real de todos os motores ABB, excepto nas dimensões de estrutura mais reduzidas (56 e 63), é indicado na chapa de características.

Tamanho da estrutura	Alumínio Peso kg	Ferro fundido Peso kg	Ad. para o travão
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	-	1700	-
355	-	2700	-
400	-	3500	-
450	-	4500	-

Se o motor estiver equipado com uma ventoinha em separado, contactar a ABB para obter o respectivo peso.

4. Instalação e colocação em serviço

AVISO!

Desligue e bloqueie todo o sistema antes de realizar trabalhos no motor ou no equipamento accionado.

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.

Quando o motor é colocado em funcionamento pela primeira vez ou após uma paragem prolongada superior a 6 meses, aplicar a quantidade especificada de massa lubrificante.

Consulte a secção “7.2.2 Motores com rolamentos que requerem lubrificação” para obter mais detalhes.

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 deve ter uma etiqueta de aviso.

4.2 Motores com rolamentos diferentes dos rolamentos de esfera com ranhura profunda

Remover o travamento do transporte, caso tenha sido aplicado. Rodar 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 no veio pode danificar o rolamento de rolos devido ao "deslizamento".

Motores equipados com rolamentos de esfera 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!

Nos motores com rolamentos de contacto angular, a força axial não deve em caso algum mudar de direção.

O tipo de rolamento está especificado na chapa de características.

4.3 Verificação da resistência de isolamento

Medir a resistência de isolamento (IR) antes de colocar em funcionamento, depois de longos períodos de inatividade ou armazenamento se houver suspeitas de humidade no enrolamento. A IR deverá ser medida diretamente nos terminais do motor com os cabos de alimentação desligados para evitar que afetem o resultado.

A resistência de isolamento deverá ser usada como indicador de tendência para determinar alterações no sistema de isolamento. Em máquinas novas, a IR é normalmente de milhares de Mohms, pelo que a alteração da IR é importante para conhecer a condição do sistema de isolamento. Tipicamente, a IR não deverá ser inferior a 10 MΩ e em caso algum inferior a 1 MΩ (medida com 500 ou 1000 Vcc e corrigida para 25 °C). O valor da resistência de isolamento é reduzido para metade por cada aumento de 20 °C da temperatura ambiente.

A Figura 1 no capítulo 11 pode ser usada para a correção do isolamento para a temperatura pretendida.

AVISO!

Para evitar o risco de choque eléctrico, 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 de ser removidos e as válvulas de fecho devem estar abertas durante o aquecimento. Após o aquecimento, certificar-se de que os bujões são novamente equipados. 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.

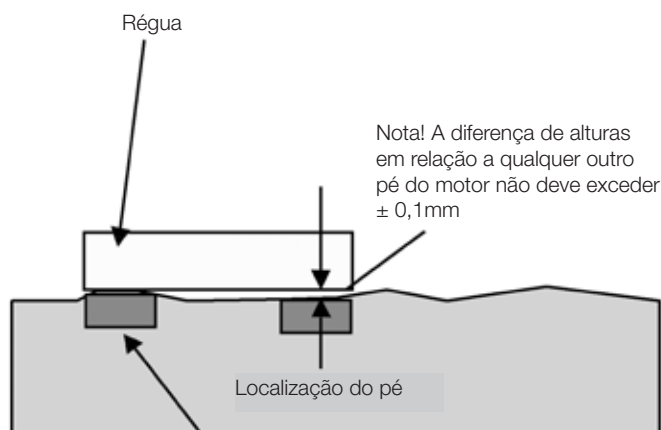
4.4 Fundações

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 efectuada 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 correcto 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 dos meios acoplamentos: verifique se a folga b é inferior a $0,05\text{ mm}$ e se a diferença entre a_1 e a_2 é também inferior a $0,05\text{ mm}$. Ver figura 2.

Volte 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 objectos próximos nem a luz solar directa 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 accionado. Contudo, nunca devem ser excedidas as forças máximas da correia (ou seja, as forças radiais exercidas sobre os rolamentos) que se encontram indicadas nos respectivos catálogos de produtos.

AVISO!

Uma tensão excessiva da correia causa danos nos rolamentos e pode provocar a ruptura do veio.

4.8 Motores com bujões de drenagem para condensação

Verificar se os bujões e os orifícios 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 em plástico vedáveis são entregues com os orifícios abertos. Em ambientes com muita poeira, todos os orifícios de drenagem devem ser fechados.

4.9 Cablagem e ligações eléctricas

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 directamente aos blocos de terminais sem necessidade de terminais.

Os motores destinam-se apenas a instalação fixa. Salvo especificação em contrário, as roscas das entradas de cabos são métricas. A classe de protecção IP do buçim para o cabo deve ser, pelo menos, a mesma das caixas de terminais.

Na instalação, deve ser utilizada um encaixe de conduta ou um conector de cabo certificado.

NOTA!

Os cabos têm de ser mecanicamente protegidos e fixados junto da caixa de terminais para cumprir os requisitos adequados da CEI/EN 60079-0 e as normas locais de instalação.

As entradas de cabos não utilizadas devem ser fechadas com tampas de obturação de acordo a classe de protecção IP da caixa de terminais.

O grau de protecção e o diâmetro estão especificados nos documentos relacionados com o buçim do cabo.

AVISO!

Utilize buçins para cabo e vedantes adequados nas entradas dos cabos de acordo com o tipo de protecção e o tipo e diâmetro do cabo.

A ligação à terra deve ser efectuada de acordo com as normas locais antes de ligar o motor 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:

Área de secção transversal mínima de condutores de protecção

Área de secção transversal de condutores de fase da instalação, S, [mm²]	Área de secção transversal mínima do condutor de protecção 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 eléctricos 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.

NOTA!

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 factores de conversão, em função das condições de instalação, devem ser tomados em consideração no dimensionamento dos cabos.

Certifique-se de que a protecção do motor corresponde às condições ambientais e climáticas. Por exemplo, certifique-se de que a água não pode entrar no motor ou nas caixas de terminais.

Os vedantes das caixas de terminais devem de ser colocados correctamente nos entalhes previstos, para garantir a classe IP correcta. 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 directo) ou Y/D (estrela-triângulo).

Para motores de duas velocidades e motores especiais, a ligação de alimentação deve ser feita de acordo 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 directo (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 deve ser igual à tensão nominal indicada para o motor quando se utiliza uma ligação D.

Remover 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 eléctrico está em funcionamento", de acordo com a norma CEEI 60079-0, e a protecção térmica é opcional.

4.9.2 Ligações de equipamentos auxiliares

Se um motor estiver equipado com termístores ou outros RTDs (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 protecção 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 detector 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 accionamento 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, trocar quaisquer duas ligações dos cabos de alimentação.

Se o motor tiver um ventilador com um sentido de rotação definido, certificar-se de que roda na direcção da seta marcada no motor.

5. Funcionamento

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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 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 as 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 de operação ou de manutenção do aparelho pode comprometer a segurança e impedir a utilização do motor.

6. Motores de baixa tensão em aplicações com velocidade variável

6.1 Introdução

Esta parte do manual contém instruções adicionais para motores utilizados com conversores 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. Devem ser respeitadas as instruções do fabricante do conversor.

A ABB pode necessitar de informações adicionais para decidir a adequação de alguns tipos de motor utilizados em aplicações especiais ou com alterações de concepção especiais.

6.2 Isolamento dos enrolamentos

As transmissões com velocidade variável provocam tensões no enrolamento do motor superiores à tensão sinusoidal de alimentação do motor. Por esse motivo, o isolamento dos enrolamentos do motor, assim como o filtro de saída do conversor, devem ser dimensionados de acordo com as instruções seguintes.

6.2.1 Selecção do isolamento dos enrolamentos para conversores ABB

No caso de conversores de frequência ABB, por exemplo das séries AC_8_ e AC_5_ , com uma unidade de alimentação com díodos (tensão CC não controlada), a selecção do isolamento dos enrolamentos e dos filtros pode ser feita de acordo com a tabela 6.1.

6.2.2 Selecção do isolamento dos enrolamentos com todos os outros conversores

Os esforços dieléctricos devem ser mantidos abaixo dos limites aceitáveis. Contacte o fornecedor do sistema para se certificar da segurança da aplicação. Ao dimensionar o motor, deve ser tida em consideração a influência de possíveis filtros.

6.3 Protecção térmica

A maior parte dos motores abrangidos por este manual estão equipados com termistores PTC, ou outros tipos de RTDs, nos enrolamentos do estator. Recomenda-se que sejam ligados ao conversor de frequência. Para mais informações, consultar o capítulo 4.9.2.

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ 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 standard	Motor standard + Rolamento N isolado	Motor standard + Rolamento N isolado + Filtro de modo comum
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Motor standard + dU/dt –filtro (reactância) OU Isolamento reforçado	Motor standard + dU/dt –filtro (reactância) + Rolamento N isolado OU Isolamento reforçado + Rolamento N isolado	Motor standard + Rolamento N isolado + dU/dt –filtro (reactância) + Filtro de modo comum OU Isolamento reforçado + Rolamento N isolado + Filtro de modo comum
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (comprimento do cabo > 150 m)	Motor standard	Motor standard + Rolamento N isolado	Motor standard + Rolamento N isolado + Filtro de modo comum
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Isolamento reforçado + dU/dt –filtro (reactância)	Isolamento reforçado + dU/dt –filtro (reactância) + Rolamento N isolado	Isolamento reforçado + Rolamento N isolado + dU/dt –filtro (reactância) + Filtro de modo comum
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (comprimento do cabo > 150 m)	Isolamento reforçado	Isolamento reforçado + Rolamento N isolado	Isolamento reforçado + Rolamento N isolado + Filtro de modo comum

Tabela 6.1 Selecção do isolamento dos enrolamentos para conversores ABB

Para mais informações sobre travagem com resistências e conversores com unidades de alimentação controladas, contactar a ABB.

6.4 Correntes nos rolamentos

Devem ser utilizados rolamentos isolados ou rolamentos de construção especial, filtros de modo comum e métodos de cablagem e ligação à terra adequados, de acordo com as instruções seguintes e utilizando a tabela 6.1.

6.4.1 *Eliminação de correntes nos rolamentos com conversores ABB*

No caso dos conversores de frequência, por exemplo das séries AC_8__ e AC_5__ da ABB, com uma unidade de alimentação com díodos, têm de ser utilizados os métodos indicados na tabela 6.1 para evitar correntes prejudiciais nos rolamentos nos motores.

NOTA!

Recomenda-se a utilização de rolamentos isolados que tenham as superfícies interiores e/ou exteriores revestidas a óxido de alumínio ou que tenham elementos de rolamento cerâmicos. Os revestimentos de óxido de alumínio devem também ser tratados com um material vedante para evitar que poeiras e a humidade penetrem no revestimento poroso. Para saber o tipo exacto 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 por proteger o motor e o equipamento de transmissão contra correntes prejudiciais nos rolamentos. Podem ser seguidas como uma orientação geral as instruções contidas no capítulo 6.4.1, mas a sua eficácia não pode ser garantida em todos os casos.

6.5 Cablagem, ligação à terra e CEM

Para proporcionarem uma ligação à terra adequada e para garantirem a conformidade com quaisquer requisitos de Compatibilidade Electromagnética (CEM) aplicáveis, os motores acima dos 30 kW devem ser ligados utilizando cabos simétricos blindados e buçins CEM, ou seja, buçins para cabo que permitam uma ligação a 360°.

Os cabos simétricos e blindados também são altamente recomendados para motores mais pequenos. Fazer a ligação à terra em 360° nas entradas dos cabos da forma descrita nas instruções para os buçins. Enrole as blindagens dos cabos em feixes e ligue-os ao terminal/barramento de terra mais próximo dentro da caixa de terminais, caixa do conversor, etc.

NOTA!

Devem ser utilizados buçins para cabos adequados que permitam fazer uma ligação a 360° em todos os pontos de conexão, tais como o motor, conversor, eventual 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 accionado, 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 indicada na chapa de características do motor ou no respectivo catálogo, certifique-se de que não é ultrapassada a velocidade de rotação máxima admissível para o motor nem a velocidade crítica para toda a aplicação.

6.7 Motores em aplicações de velocidade variável

6.7.1 *Geral*

Nos casos em que são utilizados conversores de frequência da ABB, os motores podem ser dimensionados utilizando o programa de dimensionamento DriveSize da ABB. É possível descarregar esta ferramenta a partir da página da ABB na Internet (www.abb.com/motors&generators).

Para aplicações alimentadas por outros conversores, os motores devem ser dimensionados através de um cálculo manual. Para mais informações, contactar a ABB.

As curvas da capacidade de carga baseiam-se na tensão de alimentação nominal. O funcionamento com tensões superiores ou inferiores à tensão nominal pode influenciar o desempenho da aplicação.

6.7.2 Capacidade de carga do motor com conversores da série AC_8_ _ com controlo DTC

As curvas de capacidade de carga apresentadas nas Figuras 5a - 5d são válidas para os conversores da série AC_8_ _ da ABB com tensões CC não controladas e com controlo DTC. As figuras mostram o binário de saída máximo contínuo aproximado dos motores em função da frequência da alimentação. O binário de saída é indicado como uma percentagem do binário nominal do motor. Os valores são apenas indicativos, podendo ser indicados valores exactos a pedido.

NOTA!

A velocidade máxima do motor e da aplicação não deve ser ultrapassada!

6.7.3 Capacidade de carga do motor com conversores da série AC_5_ _

As curvas de capacidade de carga apresentadas nas Figuras 6a - 6d são válidas para a série de conversores AC_5_ _ . As figuras mostram o binário de saída máximo contínuo aproximado dos motores em função da frequência da alimentação. O binário de saída é indicado como uma percentagem do binário nominal do motor. Os valores são apenas indicativos, podendo ser indicados valores exactos a pedido.

NOTA!

A velocidade máxima do motor e da aplicação não deve ser ultrapassada!

6.7.4 Capacidade de carga do motor com outros conversores de alimentação tipo PWM

Para outros conversores, que têm uma tensão CC não controlada e uma frequência de comutação mínima de 3 kHz (200...500 V), as instruções de dimensionamento indicadas no capítulo 6.7.3 podem ser utilizadas como uma orientação geral. No entanto, deve ter-se em conta que a capacidade de carga térmica real pode também ser inferior. Contacte o fabricante do conversor ou o fornecedor do sistema.

NOTA!

A capacidade de carga térmica real de um motor pode ser inferior à indicada pelas curvas orientadoras.

6.7.5 Sobrecargas de curta duração

Os motores da ABB podem normalmente suportar sobrecargas temporárias e podem também ser utilizados com regimes de serviço intermitentes. O método mais adequado para dimensionar essas aplicações é utilizando a ferramenta DriveSize.

6.8 Chapas de características

A utilização dos motores da ABB em aplicações com velocidade variável não exige normalmente chapas de características adicionais. Os parâmetros necessários para a colocação em serviço do conversor estão indicados na chapa de características principal. No entanto, para algumas aplicações especiais, os motores podem ter chapas de características adicionais para aplicações com velocidade variável. Essas chapas incluem as seguintes informações:

- limites de velocidade
- limites de potência
- limites de tensão e corrente
- tipo de binário (constante ou quadrático)
- e tipo de conversor e frequência mínima de comutação necessária.

6.9 Colocação em serviço da aplicação de velocidade variável

A colocação em serviço da aplicação de velocidade variável deve ser feita de acordo com as instruções para o conversor de frequência e as leis e regulamentos locais. Também devem ser tidos em consideração os requisitos e limitações definidos pela aplicação.

Todos os parâmetros necessários para configurar o conversor têm de ser retirados das chapas de características do motor. Os parâmetros frequentemente mais necessários são:

- tensão nominal
- corrente nominal
- frequência nominal
- velocidade nominal
- potência nominal

NOTA!

No caso de informações em falta ou pouco precisas, não colocar o motor a funcionar antes de comprovar que as configurações estão correctas!

A ABB recomenda a utilização de todas as características protectoras adequadas fornecidas pelo conversor para melhorar a segurança da aplicação. Os conversores têm normalmente funções como (os nomes e disponibilidade das funções dependem do fabricante e do modelo do conversor):

- velocidade mínima
- velocidade máxima
- tempos de aceleração e desaceleração
- corrente máxima
- binário máximo
- protecção de bloqueio de motor

7. Manutenção

AVISO!

Durante a paragem, a tensão pode ser ligada dentro da caixa de terminais para elementos de aquecimento ou aquecimento directo dos enrolamentos.

7.1 Inspeção geral

1. Inspeccione o motor a intervalos regulares, pelo menos uma vez por ano. A frequência das inspecções depende, por exemplo, do nível de humidade do ar ambiente e das condições climáticas locais. A frequência das inspecções pode ser estabelecida inicialmente de forma experimental e depois deve ser estritamente respeitada.
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, a montagem e os parafusos de fixação.
5. Controle o estado dos rolamentos tentando detectar 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 protecção IP 55, e quando o motor tiver sido entregue com os bujões 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 efectuada 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 deve ser rodado regularmente todas as 2 semanas (deve ser feito 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 colocação em serviço. 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, excepto para os motores de menores dimensões.

A fiabilidade é uma questão fundamental para os intervalos de lubrificação dos rolamentos. A ABB utiliza, para o seu programa de lubrificação, sobretudo o princípio L_1 (ou seja, que 99% dos motores atingem o seu tempo de vida útil previsto).

7.2.1 Motores com rolamentos que não necessitam de lubrificação

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 L_1 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:

Tamanho da estrutura	Pólos	Horas de funcionamento a 25° C	Horas de funcionamento 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 colector para massas lubrificantes usadas. Siga as instruções especiais dadas para o equipamento.

A. Lubrificação manual

Renovar a lubrificação com o motor em funcionamento

- Remover o tampão de saída da massa ou abrir a válvula de fecho, se instalada.
- Certificar-se de que o canal de lubrificação está aberto.
- Injecte a quantidade especificada de massa lubrificante no rolamento.
- Deixar o motor a funcionar durante 1 a 2 horas para assegurar que todo o excesso de massa é forçado a sair do rolamento. Fechar o tampão de saída da massa ou a válvula de fecho, se instalada.

Renovar a lubrificação com o motor parado

Se não for possível renovar a lubrificação dos rolamentos com os motores em funcionamento, a lubrificação pode ser feita 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 especificada de massa no 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 da massa deve ser removido permanentemente, ou a válvula de fecho, se instalada, deve ser deixada aberta.

A ABB recomenda apenas a utilização de sistemas electromecânicos.

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 pólos, deve ser seguida a nota sobre as recomendações relativas aos lubrificantes para os motores com 2 pólos, 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 pólos em rede de 50 Hz, com o intervalo de renovação da lubrificação especificado na Tabela 7600 h/55 g (DE) e 7600 h/40 g (NDE):

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

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

Exemplo de cálculo da quantidade de massa para unidade de lubrificação automática (cartucho)

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

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

RLI = Intervalo de renovação de lubrificação, DE = Lado do ataque, NDE = Lado oposto ao ataque

7.2.3 Intervalos de lubrificação e quantidades de lubrificante

Os intervalos de lubrificação para motores verticais são metade dos valores indicados na tabela abaixo.

Por norma, a lubrificação adequada 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 informativa para mudar os valores L_1 para valores L_{10} é $L_{10} = 2.0 \times L_1$, com lubrificação manual.

Os intervalos de lubrificação baseiam-se na temperatura de funcionamento dos rolamentos de 80 °C (temperatura ambiente de +25 °C).

NOTA!

Um aumento na temperatura ambiente aumenta respectivamente a temperatura dos rolamentos. Os valores dos 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.

Tamanho do motor	Quantidade de massa g/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	todas	10 000	13 000	todas	18 000	21 000	todas	2 5 000	todas	28 000
132	15	todas	9 000	11 000	todas	17 000	19 000	todas	23 000	todas	26 500
160	25	≤ 18,5	9 000	12 000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	todas	24 000
160	25	> 18,5	7 500	1 0000	> 15	15 000	18 000	> 11	22 500	todas	24 000
180	30	≤ 22	7 000	9 000	≤ 22	15 500	18 500	≤ 15	24 000	todas	24 000
180	30	> 22	6 000	8 500	> 22	14 000	17 000	> 15	21 000	todas	24 000
200	40	≤ 37	5 500	8 000	≤ 30	14 500	17 500	≤ 22	23 000	todas	24 000
200	40	> 37	3 000	5 500	> 30	10 000	12 000	> 22	16 000	todas	20 000
225	50	≤ 45	4 000	6 500	≤ 45	13 000	16 500	≤ 30	22 000	todas	24 000
225	50	> 45	1 500	2 500	> 45	5 000	6 000	> 30	8 000	todas	10 000
250	60	≤ 55	2 500	4 000	≤ 55	9 000	11 500	≤ 37	15 000	todas	18 000
250	60	> 55	1 000	1 500	> 55	3 500	4 500	> 37	6 000	todas	7 000
280 ¹⁾	60	todas	2 000	3 500	-	-	-	-	-	-	-
280 ¹⁾	60	-	-	-	todas	8 000	10 500	todas	14 000	todas	17 000
280	35	todas	1 900	3 200	-	-	-	-	-	-	-
280	40	-	-	-	todas	7 800	9 600	todas	13 900	todas	15 000
315	35	todas	1 900	3 200	-	-	-	-	-	-	-
315	55	-	-	-	todas	5 900	7 600	todas	11 800	todas	12 900
355	35	todas	1 900	3 200	-	-	-	-	-	-	-
355	70	-	-	-	todas	4 000	5 600	todas	9 600	todas	10 700
400	40	todas	1 500	2 700	-	-	-	-	-	-	-
400	85	-	-	-	todas	3 200	4 700	todas	8 600	todas	9 700
450	40	todas	1 500	2 700	-	-	-	-	-	-	-
450	95	-	-	-	todas	2 500	3 900	todas	7 700	todas	8 700

Rolamentos de rolos, intervalos de lubrificação em horas de serviço											
160	25	≤ 18,5	4 500	6 000	≤ 15	9 000	10 500	≤ 11	12 000	todas	12 000
160	25	> 18,5	3 500	5 000	> 15	7 500	9 000	> 11	11 000	todas	12 000
180	30	≤ 22	3 500	4 500	≤ 22	7 500	9 000	≤ 15	12 000	todas	12 000
180	30	> 22	3 000	4 000	> 22	7 000	8 500	> 15	10 500	todas	12 000
200	40	≤ 37	2 750	4 000	≤ 30	7 000	8 500	≤ 22	11 500	todas	12 000
200	40	> 37	1 500	2 500	> 30	5 000	6 000	> 22	8 000	todas	10 000
225	50	≤ 45	2 000	3 000	≤ 45	6 500	8 000	≤ 30	11 000	todas	12 000
225	50	> 45	750	1 250	> 45	2 500	3 000	> 30	4 000	todas	5 000
250	60	≤ 55	1 000	2 000	≤ 55	4 500	5 500	≤ 37	7 500	todas	9 000
250	60	> 55	500	750	> 55	1 500	2 000	> 37	3 000	todas	3 500
280 ¹⁾	60	todas	1 000	1 750	-	-	-	-	-	-	-
280 ¹⁾	70	-	-	-	todas	4 000	5 250	todas	7 000	todas	8 500
280	35	todas	900	1 600	-	-	-	-	-	-	-
280	40	-	-	-	todas	4 000	5 300	todas	7 000	todas	8 500
315	35	todas	900	1 600	-	-	-	-	-	-	-
315	55	-	-	-	todas	2 900	3 800	todas	5 900	todas	6 500
355	35	todas	900	1 600	-	-	-	-	-	-	-
355	70	-	-	-	todas	2 000	2 800	todas	4 800	todas	5 400
400	40	todas	-	1 300	-	-	-	-	-	-	-
400	85	-	-	-	todas	1 600	2 400	todas	4 300	todas	4 800
450	40	todas	-	1 300	-	-	-	-	-	-	-
450	95	-	-	-	todas	1 300	2 000	todas	3 800	todas	4 400

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 correctas 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!

Em geral, os lubrificantes que contêm misturas EP não são recomendados. Nalguns casos, pode causar danos no rolamento, pelo que a sua utilização tem de ser avaliada caso a caso em conjunto com os fornecedores de 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 S2A (base de complexo de lítio)

NOTA!

Utilize sempre massa lubrificante para altas velocidades em motores com 2 pólos de alta velocidade em que o factor de velocidade é superior a 480 000 calculado como $Dm \times n$ onde
 Dm = diâmetro médio do rolamento, mm;
 n = velocidade rotacional, 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 sobressalentes

As peças sobressalentes têm de ser peças originais ou aprovadas pela ABB, salvo especificação em contrário.

Para encomendar peças sobressalentes, 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 reparação qualificadas.

Os motores utilizados para a exaustão 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 extracção 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.

NOTA!

Qualquer reparação efectuada pelo utilizador final, a menos que seja expressamente aprovada pelo fabricante, isenta o fabricante da sua responsabilidade em relação à conformidade.

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 respectivos catálogos dos 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. Em caso de necessidade de informações adicionais, contactar o Departamento de Vendas da ABB mais próximo.

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 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 eléctrica está de acordo com a chapa de características do motor e com o factor 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 correctamente.
	Avaria mecânica	Verificar se o motor e a transmissão giram livremente. Verificar os rolamentos e a lubrificação.
	Estator em curto-circuito	Contacte a ABB ou Assegure que a alimentação é desligada e ligada à terra para os trabalhos, 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 pára 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. Verificar 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 seleccionado	Consulte o fornecedor para ver qual o tipo correcto 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.

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	Substituir por um rotor novo.
	Tensão aplicada demasiado baixa	Corrigir a alimentação eléctrica.
Sentido de rotação errado	Sequência de fases errada	Inverta as ligações no motor ou no quadro eléctrico.
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 para se certificar de que 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 accionado desequilibrado	Voltar a equilibrar o equipamento accionado.
	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 com várias fases a funcionar com uma única fase	Verificar a existência de um circuito aberto.
	Folga axial excessiva	Ajustar o rolamento ou adicionar um calço.
Ruídos de interferências mecânicas	Ventilador a roçar na tampa do motor ou 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 flectido	Endireitar ou substituir o veio.
	Tracção 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 voltando a alinhar a 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, 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, limpando bem primeiro a caixa do rolamento.

Lågspänningsmotorer

Installations-, drifts-, underhålls- och säkerhetsmanual

Innehåll

1.	Inledning	125
1.1	EU-deklaration.....	125
1.2	Giltighet	125
2.	Säkerhetsöverväganden	125
3.	Hantering	126
3.1	Ankomstkontroll.....	126
3.2	Transport och lagring	126
3.3	Lyft	126
3.4	Motorns vikt	126
4.	Installation och driftsättning.....	127
4.1	Allmänt	127
4.2	Motorer med andra lager än kullager	127
4.3	Kontroll av isolationsresistans	127
4.4	Fundament	127
4.5	Balansering och montering av kopplingshalvor och remskivor.....	128
4.6	Montering och uppriktning av motorn	128
4.7	Radialkrafter och remdrift.....	128
4.8	Motorer med dränerings-pluggar för kondensvatten	128
4.9	Kablage och elanslutningar	128
4.9.1	Anslutningar för olika startmetoder	129
4.9.2	Anslutning av hjälputrustning	129
4.10	Uttag och rotationsriktning.....	129
5.	Drift	130
5.1	Allmänt	130

6. Lågspänningsmotorer med omriktarmatning	131
6.1 Inledning.....	131
6.2 Lindningsisolering	131
6.2.1 Val av lindningsisolering för ABB-omriktare	131
6.2.2 Val av lindningsisolering med övriga omriktare	131
6.3 Överhettningsskydd	131
6.4 Lagerström.....	131
6.4.1 Eliminering av lagerströmmar med ABB-omriktare	131
6.4.2 Eliminering av lagerströmmar med övriga omriktare	132
6.5 Kabelanslutningar, jordning och EMC.....	132
6.6 Driftsvarvtal.....	132
6.7 Motorer i tillämpningar med omriktarmatning	132
6.7.1 Allmänt	132
6.7.2 Motorns belastbarhet med AC_8_ _-seriens omriktare med DTC-styrning	132
6.7.3 Motorns belastbarhet med AC_5_ _-seriens omriktare.....	132
6.7.4 Motorns belastbarhet med andra spänningsomriktare av PWM-typ	132
6.7.5 Kortvarig överbelastning	133
6.8 Märkskyltar.....	133
6.9 Driftsättning av tillämpning med omriktarmatning	133
7. Underhåll.....	134
7.1 Allmän inspektion	134
7.1.1 Standby-läge	134
7.2 Smörjning.....	134
7.2.1 Motorer med permanentmagnetsmotorer	134
7.2.2 Motorer med smörjnipplar.....	135
7.2.3 Smörjintervall och fettmängder	135
7.2.4 Smörjmedel.....	137
8. Eftermarknad.....	138
8.1 Reservdelar	138
8.2 Demontering, montering och omlindning	138
8.3 Lager.....	138
9. Miljökrav	138
10. Felsökning	139

1. Inledning

OBS!

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 anvisningar gäller för följande elektriska ABB-motorer, både i 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 storlekarna 56–450.

Det finns en separat handbok för t.ex. Ex-motorer kallad "Low voltage motors for explosive atmospheres: Installation, operation and maintenance and safety manual" (3GZF500730-47).

Ytterligare information behövs för vissa motortyper på grund av speciellt tillämpningsområde och/eller speciell utformning.

Ytterligare handböcker finns för följande motorer:

- rullbanemotorer
- vattenkylda motorer
- rökgasventilerande motorer
- bromsmotorer
- motorer för höga omgivningstemperaturer
- motorer för marina tillämpningar för montering på öppet däck på fartyg eller offshoreenheter

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.

Punkter som ska beaktas:

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. För vissa speciella motortillämpningar kan ytterligare instruktioner krävas (t.ex. vid frekvensomriktarmatning).
4. Var uppmärksam på roterande motordelar.
5. Öppna inte uttagslådor som är spänningssatta.

3. Hantering

3.1 Ankomstkontroll

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 märkskyltdata, särskilt spänning och 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 lagring

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.

Axlarna bör roteras regelbundet (en gång per kvartal) för hand så att inte fettfilmen i lagren trängs igenom.

Stilleståndsuppvärmning, om sådan finns installerad, rekommenderas för att undvika kondensvatten i motorn.

Motorn får inte utsättas för externa vibrationer vid stillastående, då detta kan skada 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 motoreffekter, 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 transportjigger som fäster motorn till pallen.

Specifika lyftanvisningar är tillgängliga från ABB.

VARNING!

Under lyftning, montering eller underhållsarbete måste alla nödvändiga säkerhetsåtgärder vara vidtagna. Var särskilt noga med att ingen riskerar att få fallande last över sig.

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 motorer i standardutförande, som en funktion av materialet i statorhuset.

Den faktiska vikten är specificerad på märkskylten på alla ABB-motorer utom för de minsta storlekarna (56 och 63).

Storlek	Aluminium Vikt kg	Gjutjärn Vikt kg	Lägg till 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	-

Om motorn är utrustad med separat kylning, fråga ABB efter vikt.

4. Installation och driftsättning

VARNING!

Frånskilj och lås motorn före arbete på den eller den drivna utrustningen.

1 000 VDC och korrigerat till 25 °C). Isolationsresistansvärdet halveras för varje 20 °C ökning av temperaturen.

Figur 1, i kapitel 11, kan användas för korrigering av isolationsresistansen för önskad temperatur.

4.1 Allmänt

Alla data på motorns märkskylt måste kontrolleras noggrant för att säkerställa att motorskydd och anslutningar utförs korrekt.

När motorn startas för första gången eller efter mer än 6 månaders förvaring ska angiven fettmängd appliceras.

Läs mer i avsnitt 7.2.2 Motorer med smörjnipplar.

När en motor monteras i vertikalt läge med axeln 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 så fall måste motorn ha en varningsskylt.

4.2 Motorer med andra lager än kullager

Avlägsna eventuell transportlåsning. Vrid om möjligt motorns axel för hand för att kontrollera fri rotation.

Motorer med rullager:

Om motorn körs utan radialkraft på axeln kan rullagret skadas på grund av "glidning".

Motorer med vinkelkontaktlager:

Om motorn körs utan axiell kraft applicerad i rätt riktning i förhållande till axeln kan vinkelkontaktlagret skadas.

VARNING!

För motorer med vinkelkontaktlager får den axiella kraften under inga omständigheter ändra riktning.

Lagertypen anges på märkskylten.

4.3 Kontroll av isolationsresistans

Mät isolationsresistansen (IR) före driftsättning, efter långa stillestånd eller förvaring när det kan finnas fukt i lindningarna. IR ska mätas direkt på motorplintarna med matarkablarna lossade så att inte resultatet påverkas.

Isolationsresistansen ska användas som trendindikator för att fastställa ändringar i isolationssystemet. I nya maskiner är IR vanligen tusentals Mohm och att följa förändringen av IR är därför viktigt för att hålla uppsikt över isolationssystemet skick. Typiskt bör IR inte vara under 10 MΩ och aldrig under 1 MΩ (uppmätt med 500 eller

VARNING!

Motorhöljet måste vara jordat och lindningarna måste laddas ur mot höljet omedelbart efter varje mätning så att risken för elektriska stötar undviks.

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.

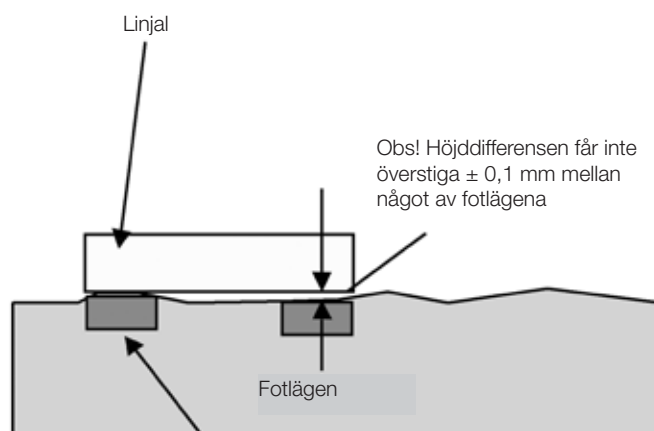
4.4 Fundament

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 figur nedan.



4.5 Balansering och montering av kopplingshalvor och remskivor

Balansering av motorn har som standard utförts med 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 spjörn 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. Vi rekommenderar att det finns ett avstånd mellan flätkåpan och väggen osv. på minst ½ av flätkåpans luftintag. Ytterligare information finns i produktkatalogen eller i dimensionsritningarna på våra webbsidor: 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 styrhål 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 a_1 och a_2 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 orsaka axelskador.

4.8 Motorer med dräneringspluggar för kondensvatten

Kontrollera att dräneringshål och pluggar är riktade nedåt. För vertikalt monterade motorer kan dräneringspluggarna vara i horisontellt läge.

Motorer med ställbara plastpluggar i dräneringshålen levereras med dessa öppna. 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 kabelgenomföringar är metriskas om inget annat anges. Kabelförskruvningens IP-klass måste vara minst samma som uttagslådornas.

Ett certifierat ledningsnav eller kabelkontakt måste användas vid installationstillfället.

OBS!

Kablarna ska ha mekaniskt skydd och ska vara fixerade nära uttagslådan för att uppfylla tillämpliga krav i IEC/EN 60079-0 och lokala installationsföreskrifter.

Kabelgenomföringar som inte används ska förslutas med skyddsproppar i enlighet med uttagslådans IP-klass.

Kapslingsklass och diameter anges i de dokument som medföljer kabelförskruvningen.

VARNING!

Använd rätt kabelförskruvningar och tätningar i kabelgenomföringarna beroende på kabelns typ 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:

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 nätverket och motoranslutningarna måste uppfylla kraven som anges i nationella normer för installation eller i standarden IEC/EN 60204-1 enligt nominell strömstyrka indikerad på märkskylten.

OBS!

När omgivningstemperaturen överstiger +50 °C måste kablar med en tillåten arbetstemperatur på minst +90 °C användas. Dessutom måste alla övriga omvandlingsfaktorer beroende på installationsförhållandena beaktas när kablarna dimensioneras.

Se till att motorns kapsling motsvarar aktuell miljö och rådande väderförhållanden. Se till exempel till att vatten inte kan tränga in i motorn eller uttagslådorna.

Tätningarna för uttagslådorna måste placeras på rätt sätt i de förberedda skårorna för att säkerställa rätt 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:

Nätspänningen måste vara lika med motorns märkspänning när D-anslutning används.

Alla kopplingsbleck ska tas bort från plinten.

Andra startmetoder och svårare startförhållanden:

Ifall andra startmetoder, t.ex. omriktare eller mjukstartare, ska användas i S1- och S2-driftfall 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 grundläggande isoleringskrav.

4.10 Uttag och rotationsriktning

Axeln roterar medurs sett mot axeländan på drivsidan, och linjefasföljd - L1, L2, L3 – ansluts till terminalerna såsom visas i figur 1.

Låt två av matningskablarna byta plats om rotationsriktningen ska ändras.

Om motorn har en rotationsberoende fläkt ska rotationsriktningen överensstämja 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 från -20 °C till $+40\text{ °C}$.
- Maximal höjd över havet är 1 000 m.
- Variationen av nätspänning och frekvens får inte överstiga de gränser som anges i relevanta standarder. Toleransen för nätspänning 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. Märkvärden och driftsförhållanden visas på motorns märkskyltar. Dessutom måste alla krav som anges i denna handbok och övriga tillhörande instruktioner och normer följas.

Om dessa gränser överskrids måste motor- och konstruktionsdata kontrolleras. Vänligen kontakta ABB.

WARNING!

Om instruktioner för eller underhåll av apparaten ignoreras kan säkerheten äventyras och motorn kan då inte användas.

6. Lågspänningsmotorer med omriktarmatning

6.1 Inledning

I den här delen av handboken finns ytterligare instruktioner för motorer som används med frekvensomriktarmatningar. Motorn är avsedd att drivas från en enskild frekvensomriktarmatning och inte motorer som körs parallellt från en frekvensomriktare. Följ anvisningarna från tillverkaren av omriktaren.

Ytterligare information kan behövas från ABB för att avgöra hur lämpligt det är att använda vissa motortyper i specialtillämpningar eller med specialutformade modifieringar.

6.2 Lindningsisolering

Omriktarmatning skapar högre fältstyrka i motorlindningen än sinusmatning och därför måste såväl motorns lindningsisolering som filtret vid omriktarens utgång dimensioneras enligt nedanstående anvisningar.

6.2.1 Val av lindningsisolering för ABB-omriktare

För singeldrift av t.ex. ABB AC_8_ _- och AC_5_ _-serierna med diodmatningsenhet (oreglerad likspänning) kan valet av lindningsisolering och filter göras enligt tabell 6.1.

6.2.2 Val av lindningsisolering med övriga omriktare

De elektriska fältstyrkorna måste understiga godkända gränser. Kontakta systemets konstruktör för att säkerställa tillämpningens säkerhet. Hänsyn måste tas till inverkan av eventuella filter vid dimensionering av motorn.

6.3 Överhettningsskydd

De flesta motorer som omfattas av den här handboken är utrustade med PTC-termistorer eller annan typ av RTD i statorlindningarna. Vi rekommenderar att dessa ansluts till frekvensomriktaren. Läs mer i kapitel 4.9.2.

6.4 Lagerström

Isolerade lager eller lagerkonstruktioner, CM-filter (common mode) och lämpliga kabel- och jordningsmetoder måste användas enligt nedanstående anvisningar och tabell 6.1.

6.4.1 Eliminering av lagerströmmar med ABB-omriktare

För ABB-frekvensomriktare i t.ex. AC_8_ _- och AC_5_ _-serien med diodmatningsenhet måste metoderna i tabell 6.1 användas för att undvika skadlig lagerström i motorerna.

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ eller IEC315 $\leq$ Storlek $\leq$ IEC355	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ eller IEC400 $\leq$ Storlek $\leq$ IEC450
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standardmotor	Standardmotor + Isolerande N-lager	Standardmotor + Isolerande N-lager + CM-filter
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Standardmotor + dU/dt-filter (reaktor) ELLER Förstärkt isolering	Standardmotor + dU/dt-filter (reaktor) + Isolerande N-lager ELLER Förstärkt isolering + Isolerande N-lager	Standardmotor + Isolerande N-lager + dU/dt-filter (reaktor) + CM-filter ELLER Förstärkt isolering + Isolerande N-lager + CM-filter
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (kabel längd > 150 m)	Standardmotor	Standardmotor + Isolerande N-lager	Standardmotor + Isolerande N-lager + CM-filter
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Förstärkt isolering + dU/dt-filter (reaktor)	Förstärkt isolering + dU/dt-filter (reaktor) + Isolerande N-lager	Förstärkt isolering + Isolerande N-lager + dU/dt-filter (reaktor) + CM-filter
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (kabel längd > 150 m)	Förstärkt isolering	Förstärkt isolering + Isolerande N-lager	Förstärkt isolering + Isolerande N-lager + CM-filter

Tabell 6.1 Val av lindningsisolering för ABB-omriktare

Kontakta ABB för mer information om motståndsbromsning och omriktare med kontrollerade matningsenheter.

OBS!

Isolerade lager med aluminiumoxidbelagda inre och/eller yttre lopp eller keramiska rullningselement rekommenderas. Aluminiumoxidbeläggningarna ska även behandlas med ett tätningsmedel så att inte smuts och fukt tränger ned i 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 övriga omriktare

Det är användarens ansvar att skydda motorn och driven utrustning från skadliga lagerströmmar. Anvisningarna i kapitel 6.4.1 kan användas som riktlinjer men det är inte säkert att de fungerar i enskilda fall.

6.5 Kabelanslutningar, jordning och EMC

För tillräckligt jordningsskydd och överensstämmelse med gällande EMC-krav ska motorer över 30 kW anslutas med skärmade symmetriska kablar och EMC-kabelförskruvningar, dvs. kabelförskruvningar som ger 360° förbindning.

Symmetriska och skärmade kablar rekommenderas starkt 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 uttagslåda, frekvensomriktarskåp eller liknande.

OBS!

Lämpliga kabelförskruvningar som ger 360° förbindning måste användas vid alla termineringspunkter, t.ex. 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 handboken "Grounding and cabling of the drive system" (kod: 3AFY 61201998).

6.6 Driftsvarvtal

Vid högre varvtal än det som anges på motorns märkskylt eller i respektive produktkatalog får varken motorns högsta tillåtna varvtal eller hela tillämpningens kritiska varvtal överskridas.

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 hämtas på ABB:s webbplats (www.abb.com/motors&generators).

För tillämpningar med matning från andra omriktare måste motorerna dimensioneras manuellt. Kontakta ABB för mer information.

Belastbarhetskurvorna (eller lastkapacitetskurvorna) är baserade på nominell nätspänning. Drift med under- eller överspänning kan påverka tillämpningens prestanda.

6.7.2 Motorns belastbarhet med AC_8_-seriens omriktare med DTC-styrning

De belastbarhetskurvor som presenteras i Figurerna 5a - 5d gäller för ABB AC_8_-seriens omriktare med oreglerad likspänning och DTC-styrning. I figurerna visas ungefärligt maximalt kontinuerligt utmoment hos motorerna som en funktion av matningsfrekvensen. Utmomentet anges som ett procentuellt värde av motorns märkmoment. Värdena är indikativa och exakta värden kan fås på begäran.

OBS!

Motorns och tillämpningens maximala varvtal får inte överskridas!

6.7.3 Motorns belastbarhet med AC_5_-seriens omriktare

De belastbarhetskurvor som presenteras i Figurerna 6a - 6d gäller för omriktare i AC_5_-serien. I figurerna visas ungefärligt maximalt kontinuerligt utmoment hos motorerna som en funktion av matningsfrekvensen. Utmomentet anges som ett procentuellt värde av motorns märkmoment. Värdena är indikativa och exakta värden kan fås på begäran.

OBS!

Motorns och tillämpningens maximala varvtal får inte överskridas!

6.7.4 Motorns belastbarhet med andra spänningsomriktare av PWM-typ

För andra omriktare som har oreglerad likspänning och en minsta kopplingsfrekvens på 3 kHz (200...500 V) kan dimensioneringsanvisningarna i kapitel 6.7.3 användas som riktlinjer, men tänk på att den verkliga termiska belastbarheten kan vara lägre. Kontakta omriktarens tillverkare eller systemleverantören.

OBS!

Motorns faktiska termiska belastbarhet kan vara lägre än vad som visas i riktlinjekurvorna.

6.7.5 Kortvarig överbelastning

ABB-motorer kan normalt överbelastas och även användas för intermittent drift. Det smidigaste sättet att dimensionera sådana tillämpningar är att använda DriveSize-verktyget.

6.8 Märkskyltar

Användning av ABB-motorer i tillämpningar med omriktarmatning kräver normalt inte extra märkskyltar. De parametrar som krävs för driftsättning av omriktaren finns på huvudmärkskylten. I vissa specialtillämpningar kan motorerna dock utrustas med ytterligare märkskyltar för tillämpningar med omriktarmatning och dessa innehåller följande information:

- varvtalsområde
- effektområde
- spännings- och strömområde
- typ av moment (konstant eller kvadratisk)
- och typ av omriktare och minsta tillåtna kopplingsfrekvens.

6.9 Driftsättning av tillämpning med omriktarmatning

Driftsättning av en tillämpning med omriktarmatning måste utföras enligt anvisningarna för frekvensomriktaren samt lokala lagar och föreskrifter. Hänsyn måste även tas till de krav och gränser som ställs av tillämpningen.

Alla parametrar som krävs för inställning av omriktaren måste hämtas från motorns märkskyltar. De parametrar som oftast behövs är:

- märkspänning
- märkström
- märkfrekvens
- märkvarvtal
- märkeffekt

OBS!

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. Exempel på vanliga funktioner hos omriktare (funktionernas namn och tillgänglighet 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 radialtätning) och ersätt dem om det är nödvändigt.
4. Kontrollera nätanslutningarnas tillstånd och alla skruvar för uppställning och montage.
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 iakttas 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 rotation.

2. Lagret måste smörjas medan axeln roteras varje år (ska rapporteras). Om motorn försetts med ett rullager vid den drivna änden måste transportlåset tas bort innan axeln roteras. Transportlåset måste sättas tillbaka vid transport.

3. Alla slags vibrationer måste undvikas för att undvika lagerfel. Dessutom måste alla anvisningar i motorns instruktionshandbok för driftsättning och underhåll följas. Garantin täcker inte lindnings- och lagerskador om dessa anvisningar inte följts.

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 L_1 -principen (dvs. att 99 % av motorena ska klara livslängden) för smörjning.

7.2.1 Motorer med permanentsmorda lager

Lagren är permanentsmorda och vanligtvis av 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 för 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:

Storlek	Poler	Driftstimmar vid 25 °C	Driftstimmar 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

Smörjinformationsskylt och allmänna smörjningsråd

Om motorn är försedd med en informationsskylt för smörjning ska denna följas.

På smörjinformationsskylten anges smörjintervall med hänsyn tagen till monteringsätt, omgivningstemperatur och varvtal.

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 medan motorn är igång

- Ta bort fettutloppspluggen eller öppna stängningsventilen om sådan finns.
- Se till att smörjkanalen är öppen.
- Pressa in angiven mängd fett i lagret.
- Låt motorn arbeta 1–2 timmar så att 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 högsta hastighet.
- 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 centralsmörjssystem används. När en mindre automatisk smörjenhet (en eller två patroner per motor) används kan den normala fettmängden användas.

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 smörjssystem

Centralsmörjssystem: 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):

$$(DE) RLI = 55 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/dag}$$

$$(NDE) RLI = 40 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/dag}$$

Räkneexempel för fettmängd för en enkel automatisk smörjenhet (patron)

$$(DE) RLI = 55 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/dag}$$

$$(NDE) RLI = 40 \text{ g} / 7\,600 \text{ h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/dag}$$

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.

Som riktvärde gäller att tillräcklig smörjning kan uppnås under följande tid, enligt L_1 . Kontakta ABB för drift i högre omgivningstemperaturer. Formeln för att grovt ändra L_1 -värdena till L_{10} -värden lyder $L_{10} = 2,0 \times L_1$, med manuell smörjning.

Smörjintervallerna är baserade på en arbetstemperatur i lagret av 80 °C (omgivningstemperatur cirka +25 °C).

OBS!

En höjning av omgivningstemperaturen medför en motsvarande höjning av temperaturen i lagret. 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.

WARNING!

Den maximala arbetstemperaturen för fett och lager, +110 °C, får inte överskridas.
Det maximala varvtal motorn är konstruerad för får ej överskridas.

Stomme storlek	Mängd smörjfett g/lager	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
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

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

¹⁾ M3AA

7.2.4 Smörjmedel

VARNING!

Blanda inte olika typer av fett.

Inkompatibla smörjmedel kan orsaka lagerskador.

Då 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 fetttillverkaren, särskilt om det gäller EP-tillsatser, att tillsatserna inte skadar lagren eller förändrar smörjmedlens egenskaper inom arbetstemperaturintervallet.

VARNING!

I allmänhet avråds från användning av smörjmedel som innehåller EP-blandningar. I vissa fall kan lagret skadas och därför ska dess användning utvärderas från fall till fall tillsammans med smörjmedelsleverantören.

OBS!

Använd alltid höghastighetsfett för högvarviga 2-poliga motorer om varvtalsfaktorn överstiger 480 000 (beräknad som $D_m \times n$ där D_m = 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.

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 (speciell litiumbas)
- FAG Arcanol TEMP110 (litiumkomplexbas)
- Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS (speciell litiumbas)
- Total Multis Complex S2 A (litiumkomplexbas)

8. Eftermarknad

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 bör alltid utföras av kvalificerade reparationsverkstäder.

Motorer för rökgasventilation och andra specialmotorer får inte omlindas utan att ABB först kontaktas.

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 rekvireras 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.

OBS!

Om slutanvändaren utför reparationer, som inte uttryckligen har godkänts av tillverkaren, befrias tillverkaren från allt ansvar för överensstämmelse.

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.

Kassering och återvinning av motorer ska ske på lämpligt sätt och i enlighet med gällande föreskrifter och lagar.

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

Motor-service och felsökning ska skötas av kvalificerad personal med ändamålsenlig utrustning.

PROBLEM	ORSAK	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 att 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 strömmen är frånkopplad och att jordning för arbete utförts. Lossa 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.
	Öppen krets	Säkringar utlösta. Kontrollera överbelastningsrelä, stator och tryckknappar.
Motorn startar, men retarderar och stannar	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	ORSAK	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 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 rotern.
	Bristande kompatibilitet mellan rotor- och kopplingsbalansering (halv kil – hel kil)	Balansera om kopplingen eller rotern.
	Flerfasmotor drivs med enfasmatning	Kontrollera om någon krets är öppen.
	För stort ändspel	Justera lager eller sätt in shims.
Skrapljud	Fläkten i kontakt med lagersköld eller fläktkåpa	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 rotern.
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 kulor eller löpbanor	Byt lager och rengör samtidigt lagerhuset noggrant.

Pienjännitemoottorit

Asennus-, käyttö-, kunnossapito- ja turvallisuusohje

Sisällys

1.	Johdanto	143
1.1	Vaatimustenmukaisuusvakuutus	143
1.2	Voimassaolo	143
2.	Turvallisuusnäkökohtia.....	143
3.	Käsittely	144
3.1	Vastaanotto	144
3.2	Kuljetus ja säilytys.....	144
3.3	Nostaminen	144
3.4	Moottorin paino	144
4.	Asennus ja käyttöönotto	145
4.4	Alusta	145
4.5	Kytkinpuolikkaiden ja hihnapyörien tasapainottaminen ja asentaminen	146
4.6	Moottorin kiinnitys ja linjaus.....	146
4.7	Radiaaliset voimat ja hihnakäytöt	146
4.8	Vesireiät.....	146
4.9	Kaapelit ja sähköliitännät.....	146
4.9.1	Kytkenät eri käynnistystavoille.....	147
4.9.2	Lisälaiteliitännät	147
4.10	Liitännät ja pyörimissuunta.....	147
5.	Toiminta	148
5.1	Yleistä.....	148

6. Pienjännitemoottorit taajuusmuuttajakäytössä	149
6.1 Johdanto	149
6.2 Käämityksen eristys	149
6.2.1 Käämityksen eristysvalinta käytettäessä ABB-taajuusmuuttajia	149
6.2.2 Eristysvalinta kaikille muille taajuusmuuttajille	149
6.3 Lämpösuojaus	149
6.4 Laakerivirrät	149
6.4.1 Laakerivirtojen ehkäiseminen säätökäytössä, joissa on ABB:n taajuusmuuttaja	150
6.4.2 Laakerivirtojen ehkäiseminen kaikissa muissa säätökäytössä	150
6.5 Kaapelointi, maadoitus ja sähkömagneettinen yhteensopivuus	150
6.6 Pyörimisnopeus	150
6.7 Moottorit taajuusmuuttajakäytössä	150
6.7.1 Yleistä	150
6.7.2 Moottorin kuormitettavuus AC_8_ _ -sarjan taajuusmuuttajilla, joissa on DTC-säätö	150
6.7.3 Moottorin kuormitettavuus AC_5_ _ -sarjan taajuusmuuttajilla	150
6.7.4 Moottorin kuormitettavuus muilla PWM-tyyppisillä jännitelähdetaajuusmuuttajilla	151
6.7.5 Lyhytaikaiset ylikuormitukset	151
6.8 Arvokilvet	151
6.9 Taajuusmuuttajakäytön käyttöönotto	151
7. Kunnossapito	152
7.1 Yleinen tarkistus	152
7.1.1 Valmiustilassa olevat moottorit	152
7.2 Voitelu	152
7.2.1 Kestovoidelluilla laakereilla varustetut moottorit	152
7.2.2 Jälkivoideltavilla laakereilla varustetut moottorit	153
7.2.3 Voiteluvälit ja -määrät	153
7.2.4 Voiteluaineet	155
8. After Sales -tuki	156
8.1 Varaosat	156
8.2 Purkaminen, kokoaminen ja uudelleenkäämintä	156
8.3 Laakerit	156
9. Ympäristövaatimukset	156
10. Vianmääritys	157

1. Johdanto

HUOM.!

Näitä ohjeita on noudatettava, jotta varmistetaan moottorin turvallinen ja oikea asennus, käyttö ja huolto. Henkilöiden, jotka asentavat, käyttävät tai huoltavat moottoreitamme tai niihin liittyviä laitteita, on saatava nämä ohjeet käyttöönsä. Moottori on tarkoitettu pätevien, voimassa olevat turvallisuusvaatimukset tuntevien henkilöiden asennettavaksi ja käytettäväksi. Näiden ohjeiden noudattamatta jättäminen voi mitätöidä kaikki soveltuvat takuut.

1.1 Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Kun moottori asennetaan koneeseen, toimeksiantajan on määritettävä, vastaako lopputuote konedirektiivin 2006/42/EY vaatimuksia.

1.2 Voimassaolo

Nämä ohjeet ovat voimassa seuraaville ABB:n sähkökoneille sekä moottori- että generaattorikäytöissä:

sarjat MT*, MXMA,
sarjat M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*,
M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*,
M2V*/M3V*
runkokoot 56–450.

Esimerkiksi Ex-moottoreille on erillinen opas:
Räjähdyssvaarallisten tilojen pienjännitemoottorit: Asennus-, käyttö-, ylläpito- ja turvallisuusopas (3GZF500730-47).

Lisäohjeita tarvitaan moottorityypeissä, jotka on tarkoitettu erikoiskäyttöön tai jotka ovat erikoisrakenteisia.

Lisäopas on saatavilla seuraaville moottoreille:

- rullaratamoottorit
- vesijäähdytteiset moottorit
- savukaasujen poistoon tarkoitetut moottorit
- jarrumoottorit
- kuivaamomoottorit
- merenkulkusovelluksissa käytettävät moottorit, jotka asennetaan avoimelle kannelle laivoissa tai meriyksiköissä.

2. Turvallisuusnäkökohtia

Moottori on tarkoitettu pätevien, voimassa olevat turvallisuusvaatimukset tuntevien henkilöiden asennettavaksi ja käytettäväksi.

Turvalaitteita, jotka ovat tarpeen onnettomuuksien estämiseksi asennuksen ja käytön yhteydessä, on käytettävä asianomaisen maan määräysten mukaan.

VAROITUS!

Hätäpysäyttimet on varustettava uudelleenkäynnistyslukituksilla. Hätäpysäytyksen jälkeen uusi käynnistyskäsky voi astua voimaan vasta sen jälkeen, kun uudelleenkäynnistyslukitus on tarkoituksella nollattu.

Huomioitavia seikkoja:

1. Älä astu moottorin päälle.
2. Moottorin ulkopinta voi olla kuuma normaalikäytössä ja erityisesti pysäytyksen jälkeen.
3. Jotkin erikoiskäytöt saattavat vaatia erikoisohjeita (esim. taajuusmuuttajakäytöt).
4. Ota huomioon moottorin pyörivät osat.
5. Älä avaa liitäntäkotelointa, kun ne ovat jännitteisinä.

3. Käsittely

3.1 Vastaanotto

Tarkista heti vastaanoton jälkeen, ettei moottori ole vahingoittunut ulkoisesti (tarkista akselien päät, laipat ja maalatut pinnat). Ota tarvittaessa välittömästi yhteyttä kuljetusliikkeeseen.

Tarkista kaikki arvokilven tiedot, etenkin jännite ja kytkennät (tähti tai kolmio). Laakerityyppi on mainittu kaikkien muiden paitsi runkokooltaan pienimpien moottoreiden arvokilvessä.

Taajuusmuuttajakäytössä tarkista sallittu enimmäiskuormitettavuus moottorin toiseen tyyppikilpeen leimatun taajuuden mukaan.

3.2 Kuljetus ja säilytys

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 (keran neljännesvuodessa) käsin, jotta rasvaus säilyy.

Mahdollisten seisontalämmitysvastusten käyttö on suositeltavaa, jotta kondensaatioveden kerääntyminen moottoriin voitaisiin estää.

Pysähdyksissä olevaan moottoriin ei saa kohdistua ulkoista tärinää, jotta laakerit eivät vahingoittuisi.

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. Eri tehojen, asennusasentojen ja lisävarusteiden takia saman runkokoon moottoreilla saattaa olla eri painopiste.

Vahingoittuneita nostosilmukoita ei saa käyttää. Tarkista ennen nostoa, että silmukkapultit tai kiinteät nostosilmukat ovat vahingoittumattomat.

Kierteellä kiinnitetty 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!

Nosto-, asennus- tai huoltotöiden aikana kaikkien tarvittavien turvallisuustoimien on oltava käytössä ja erityishuomiota on kiinnitettävä siihen, että kukaan ei ole nostetun kuorman alla.

3.4 Moottorin paino

Moottorin kokonaispaino voi vaihdella samassakin runkokoossa (keskikorkeus) eri nimellistehon, asennusasennon ja lisävarusteiden takia.

Seuraavassa taulukossa on esitetty moottoreiden arvioidut enimmäispainot vakiomallin moottoreille runkomateriaalin mukaisesti.

Kaikkien ABB:n moottoreiden todellinen paino on mainittu arvokilvessä runkokooltaan pienimpiä moottoreita (56 ja 63) lukuun ottamatta.

Runkokoko	Alumiini Paino (kg)	Valurauta Paino (kg)	Lisäys jarrusta
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	–

Jos moottori on varustettu erillisellä puhaltimella, kysy paino ABB:ltä.

4. Asennus ja käyttöönotto

VAROITUS!

Katkaise virta moottorista ennen moottorin tai käytettävän laitteiston käsittelemistä.

4.1 Yleistä

Tarkista kaikki arvokilven arvot, jotta moottorin oikeasta suojauksesta ja kytkennästä voidaan varmistua.

Voiteluainetta lisätään ohjeen mukaan, kun moottori käynnistetään ensimmäistä kertaa tai se on ollut varastoituna pidempään kuin 6 kuukautta.

Lisätietoja on kohdassa 7.2.2 Jälkivoideltavilla laakereilla varustetut moottorit.

Kun moottori asennetaan pystyasentoon akseli alas osoit- taen, on siinä oltava suojakansi, joka estää vieraiden esi- neiden ja nesteiden tunkeutumisen tuuletusaukkojen läpi. Sama suojaus voidaan toteuttaa myös erillisellä kannella, jota ei ole kiinnitetty moottoriin. Tässä tapauksessa mootto- riin on kiinnitettävä varoitusmerkintä.

4.2 Moottorit, joissa on muu kuin syväurainen kuulalaakerointi

Poista kuljetuslukitukset, jos niitä on. Tarkista mahdolli- suuksien mukaan vapaa pyöriminen kääntämällä moottorin akselia käsin.

Sylinterimäisillä rullalaakereilla varustetut moottorit:

Moottorin käyttö ilman säteittäistä kuormitusta akselille saattaa aiheuttaa liukumista ja vahingoittaa rullalaakereita.

Viistokuulalaakerilla varustetut moottorit:

Moottorin käyttö ilman oikeansuuntaista ja -suuruista aksiaalivoimaa saattaa vahingoittaa moottorin viistokuula- laakeria.

VAROITUS!

Moottoreissa, joissa on viistokuulalaakerit, aksiaali- voima ei saa millään tavoin muuttaa suuntaa.

Laakerityyppi on mainittu arvokilvessä.

4.3 Eristysvastuksen tarkistaminen

Mittaa eristysvastus ennen käyttöönottoa ja pitkän käyttä- mättömyysjakson jälkeen sekä silloin, kun epäilet käämityk- sen olevan kostea. Eristysvastus mitataan suoran moottorin liitännöistä syöttökaapeliin ollessa irrotettuina, jotta ne eivät vaikuttaisi tulokseen.

Eristysvastusta on hyvä käyttää osoittamaan trendi, jonka perusteella voidaan tunnistaa eristysjärjestelmässä ilmene- vät muutokset. Eristysvastus on uusissa koneissa yleensä tuhansia megaohmeja, joten on tärkeää seurata eristys- vastuksen muuttumista, jotta pysytään selvillä eristysjär- jestelmän kunnosta. Eristysvastus ei tyypillisesti saisi olla alle 10 MΩ eikä missään tapauksessa alle 1 MΩ (mitattuna jännitteellä 500 tai 1000 VDC ja korjattuna 25 °C:n lämpö- tilaan). Eristysvastuksen arvo puolitetaan jokaista 20 °C:n lämpötilan nousua kohti.

Eristysvastuksen arvon määrittämisessä voidaan käyttää apuna luvun 11 kuvaa 1.

VAROITUS!

Sähköiskujen välttämiseksi moottorin runko on maadoitettava ja käämitysten sähkövaraus on purettava runkoon välittömästi jokaisen 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 on varustettu vesireiällä ja tulpalla, on suositeltavaa purkaa laakerikilvet ja liitäntäkotelon kansi kuivausta varten.

Meriveden kastelemat käämitykset on useimmiten käämittävä uudelleen.

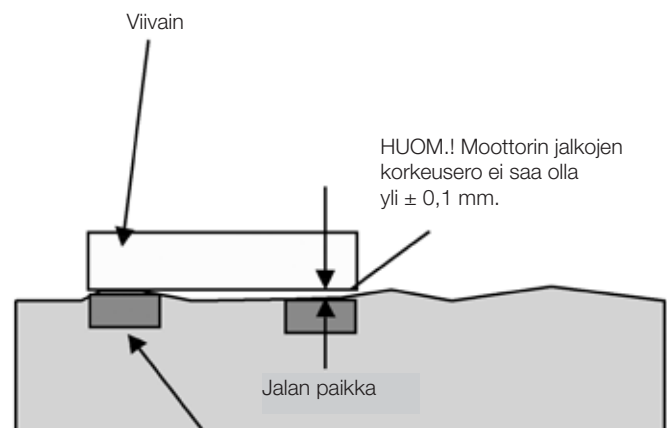
4.4 Alusta

Loppukäyttäjällä on täysi vastuu alustan valmistamisesta.

Metalliset alustat on maalattava, jotta ne eivät ruostu.

Alustan on oltava tasainen ja riittävän tukeva, jotta se kestä mahdolliset oikosulkuvoimat.

Alusta on suunniteltava ja mitoitettava siten, että vältetään tärinän johtuminen moottoriin ja resonanssin aiheuttama tärinä. Katso seuraava kuva.



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 tiivistettä.

Älä koskaan asenna kytkinpuolikasta tai hihnapyörää lyömällä tai poista sitä vipuamalla runkoa vasten.

4.6 Moottorin kiinnitys ja linjaus

Varmista, että moottorin ympärillä on riittävästi tilaa esteetöntä ilmavirtausta varten. On suositeltavaa, että puhaltimen suojuksen ja seinän tai vastaavan välimatka on vähintään puolet puhaltimen suojuksen ilman sisäänottoaukosta. Lisätietoja on tuoteluettelossa sekä Web-sivuilta saatavissa mittapiirroksissa: www.abb.com/motors&generators.

Oikea linjaus on erittäin tärkeää laakerivaurioiden, värinän ja akselivaurioiden estämiseksi.

Kiinnitä moottori alustaan sopivilla pulteilla tai kierretangoilla ja lisää alustan ja jalkojen väliin sovittelevyjä.

Linjaa moottori käyttäen sopivia menetelmiä.

Poraa tarvittaessa reiät ohjaustapeille ja kiinnitä ohjaustapit paikoilleen.

Kytken asennustarkkuus: Tarkista, että poikkeama b on alle 0,05 mm ja että ero a_1 – a_2 on myös 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 ilmavirran laipan ulkopinnalla.

4.7 Radiaaliset voimat ja hihnakäytöt

Hihnat tulee kiristää käytettävän laitteiston toimittajan ohjeiden mukaan. Älä kuitenkaan ylitä tuote-esitteissä ilmoitettuja maksimihhnavoimia (laakerin radiaalikuormituksia).

VAROITUS!

Liiallinen hihnojen kiristys vaurioittaa laakereita ja voi aiheuttaa akselin vahingoittumisen.

4.8 Vesireiät

Varmista, että vesireiät ja tulpat ovat alaspäin. Pystyasentoon kiinnitettävissä moottoreissa vesireiät saattavat olla vaaka-asennossa.

Moottorit, joiden vesirei'issä on suljettavat muovitulpat, toimitetaan tulpat avoinna. Erittäin pölyisissä oloissa kaikki vesireiät tulee sulkea.

4.9 Kaapelit ja sähköliitännät

Normaalissa yksinopeuksisessa moottorissa on yleensä kuusi liitintä staattorikämeille (pääliittimet) ja ainakin yksi maadoitusliitin.

Moottorin pääliittimien ja maadoitusliittimien lisäksi liitântäkotelossa voi olla liittimet termistoreille, lämmitysvastuksille tai muille lisälaitteille.

Syöttökaapelit on liitettävä sopivien kaapelikenkien avulla. Lisälaitteiden kaapelit voidaan liittää kytkentärimaan sellaisinaan.

Moottorit on tarkoitettu vain kiinteään asennukseen. Jos erikseen ei ole muuta mainittu, kaapeliläpiviennissä on metriset kierteet. Holkkitiivisteillä tulee olla vähintään sama IP-luokka kuin liitântäkoteloilla.

Asennuksen aikana on käytettävä sertifioitua putken keskiötä tai kaapeliliitintä.

HUOM.!

Kaapelit on suojattava mekaanisesti ja kiristettävä lähelle liitântäkoteloa standardin IEC/EN 60079-0 ja paikallisten asennusstandardien asianmukaisten vaatimusten täyttämiseksi.

Käyttämättömät kaapeliläpiviennit on suljettava tulpilla liitântäkotelon IP-luokan mukaisesti.

Suojausluokka ja halkaisija on määritelty holkkitiivisteiden dokumenteissa.

VAROITUS!

Käytä kaapeliläpivienneissä asianmukaisia holkkitiivisteitä kaapelin tyyppin ja läpimitan mukaisesti.

Maadoitus on hoidettava paikallisten määräysten mukaan ennen moottorin kytkemistä verkkojännitteeseen.

Rungon maadoitusliitin on kytkettävä suojamaadoitukseen (PE) kaapelilla standardin IEC/EN 60034-1 taulukon 5 mukaisesti:

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 liitäntä johtimeen, jonka poikkipinta-ala on vähintään 4 mm².

Verkon ja moottorin liitäntöjen välisen kaapeliliitännän on täytettävä asennuksen kansallisten standardien tai standardin IEC/EN 60204-1 vaatimukset tyyppikilvessä ilmoitetun nimellisvirran mukaisesti.

HUOM.!

Kun ympäristön lämpötila on yli +50 °C, on käytettävä kaapeleita, joiden sallittu käyttölämpötila on vähintään +90 °C. Myös muut asennusolosuhteista riippuvat muuntokertoimet on huomioitava kaapeleita mitoitettaessa.

Varmista, että moottorin suojaus vastaa ympäristö- ja sääolosuhteita. Varmista esimerkiksi, että vesi ei pääse moottoriin tai liitäntäkoteloihin.

Liitäntäkoteloiden tiivisteiden täytyy olla kunnolla urissaan, jotta kotelon moottorin koteloitiluokka vastaa suunniteltua ja moottorin arvokilvessä mainittua IP-luokkaa. 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 staattorikäämeille (pääliittimet) ja ainakin yksi maadoitusliitin. Tämä mahdollistaa suoran käynnistystyksen tai tähtikolmiokäynnistystyksen.

Kaksinopeus- ja erikoismoottoreilla kytkentä on suoritettava liitäntäkotelon sisällä tai moottorin ohjeessa olevan tiedon mukaisesti.

Jännite ja kytkentä on leimattu arvokilpeen.

Suora käynnistys (DOL):

Voidaan käyttää Y- tai D-kytkentää.

Esimerkiksi 690 VY, 400 VD tarkoittaa Y-kytkentää 690 V ja D-kytkentää 400 V.

Tähtikolmiokäynnistys (Y/D):

D-kytkennässä verkkojännitteen on oltava sama kuin moottorin nimellisjännite.

Poista kaikki kytkentäliuskat liitäntäalustasta.

Muut käynnistystavat ja hankalat käynnistysolosuhteet:

Kun käyttötavoissa S1 ja S2 käytetään muita käynnistystapoja, esim. taajuusmuuttajaa tai pehmokäynnistintä, katsotaan, että laite on eristettynä sähköjärjestelmästä sähköisen koneen ollessa käynnissä standardin IEC 60079-0 mukaisesti ja lämpösuojaus on valinnainen.

4.9.2 Lisälaiteliitännät

Jos moottori on varustettu termistoreilla tai muilla vastuslämpötilamittauksilla (esimerkiksi Pt100:lla tai lämpöreleillä) ja lisälaitteilla, on suositeltavaa, että näitä laitteita käytetään ja ne liitetään asianmukaisesti. Tietyissä käyttötarkoituksissa on käytettävä lämpösuojausta. Lisätietoja on moottorin mukana toimitetuissa asiakirjoissa. Lisävarusteiden kytkentäkaaviot ovat liitäntäkotelon sisällä.

Termistorien enimmäismittausjännite on 2,5 V.

Pt100:n 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

Pyörimissuunta on myötäpäivään akselin päästä katsottuna, kun vaihejärjestys L1, L2, L3 on kytketty liittimiin kuvan 3 mukaan.

Pyörimissuunta muutetaan vaihtamalla kahden vaihejohtimen päät keskenään.

Jos moottorissa on vain yhteen suuntaan pyörivä tuuletin, tarkista, että pyörimissuunta on moottoriin merkityn nuolen mukainen.

5. Toiminta

5.1 Yleistä

Moottorit on suunniteltu käytettäväksi seuraavissa olosuhteissa, ellei arvokilvessä ole toisin ilmoitettu.

- Moottorit on tarkoitettu vain kiinteään asennukseen.
- Normaali ympäristön lämpötila on $-20\text{ °C} \dots +40\text{ °C}$.
- Asennuskorkeus on enintään 1 000 metriä meren pinnasta
- Syöttöjännitteen ja taajuuden vaihtelu ei saa ylittää asiaankuuluvissa standardeissa mainittuja rajoja. Syöttöjännitteen toleranssi on $\pm 5\%$ ja taajuuden toleranssi $\pm 2\%$ kuvan 4 (EN / IEC 60034-1, kohta 7.3, vyöhyke A) mukaan. Kumpikin ääriarvo ei saa esiintyä yhtä aikaa.

Moottoria saa käyttää vain niissä kohteissa, 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, on kaikki moottorin arvot ja asennusarvot tarkistettava. Lisätietoja saa ABB:ltä.

VAROITUS!

Laitteiden käyttö- ja kunnossapito-ohjeiden laiminlyöminen voi vaarantaa turvallisuuden ja estää moottorin käyttämisen.

6. Pienjännitemoottorit taajuusmuuttajakäytössä

6.1 Johdanto

Ohjeen tässä osassa on lisäohjeita taajuusmuuttajakäytössä käytettävistä moottoreista. Moottori on tarkoitettu käytettäväksi yhdestä taajuusmuuttajakäytöstä, eikä useita moottoreita saa käyttää rinnakkain yhdestä taajuusmuuttajasta. Taajuusmuuttajan valmistajan antamia ohjeita on noudatettava.

ABB saattaa tarvita lisätietoja käytöstä voidakseen päättää moottorin soveltuvuudesta erikoiskäyttöihin ja/tai erikoismoottorin tarpeesta.

6.2 Käämityksen eristys

Taajuusmuuttajat aiheuttavat korkeampia jänniterasituksia kuin sinimuotoinen syöttö moottorin käämitykseen. Tämän vuoksi moottorin käämieristys ja taajuusmuuttajan lähtösuodatin tulee mitoittaa seuraavien ohjeiden mukaisesti.

6.2.1 Käämityksen eristuksen valinta käytettäessä ABB-taajuusmuuttajia

Kun käytetään ABB:n dioditasasuuntaajalla (ei-säädettävä tasajännite) varustettuja erilliskäyttöjä (esim. AC_8_ _- ja AC_5_ _-sarjat), käämityksen eristys ja suodattimet voidaan valita taulukon 6.1 mukaan.

6.2.2 Eristyksen valinta kaikille muille taajuusmuuttajille

Jänniterasitukset eivät saa ylittää sallittuja raja-arvoja. Sovelluksen turvallisuus tulee varmistaa laitteiston toimittajalta. Mahdollisten suodattimien vaikutus on otettava huomioon moottorin mitoituksessa.

6.3 Lämpösuojaus

Useimmat tässä ohjeessa käsiteltävät moottorit on varustettu staattorikäämityksen PTC-termistoreilla tai muuntotyypisillä vastuslämpötilamittauksilla. Niiden kytkeminen taajuusmuuttajaan on suositeltavaa. Lue lisää luvusta 4.9.2.

6.4 Laakerivirrat

Eristettyjä laakereita tai laakerirakenteita, yhteismuotoisia suodattimia sekä asianmukaisia kaapelointi- ja maadoitusmenetelmiä tulee käyttää seuraavien ohjeiden ja taulukon 6.1 mukaisesti laakerivirtaongelmien välttämiseksi.

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ tai IEC315 ≤ Runkokokoko ≤ IEC355	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ tai IEC400 ≤ Runkokokoko ≤ IEC450
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Vakiomoottori	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri + Yhteismuotoinen suodatin
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	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) + Yhteismuotoinen suodatin TAI Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri + Yhteismuotoinen suodatin
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (kaapelin pituus > 150 m)	Vakiomoottori	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri	Vakiomoottori + Eristetty N-laakeri + Yhteismuotoinen suodatin
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Vahvistettu eristys + dU/dt -suodatin (reaktori)	Vahvistettu eristys + dU/dt -suodatin (reaktori) + Eristetty N-laakeri	Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri + dU/dt -suodatin (reaktori) + Yhteismuotoinen suodatin
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (kaapelin pituus > 150 m)	Vahvistettu eristys	Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri	Vahvistettu eristys + Eristetty N-laakeri + Yhteismuotoinen suodatin

Taulukko 6.1 Käämityksen eristuksen valinta käytettäessä ABB-taajuusmuuttajia

Ota yhteyttä ABB:hen, jos tarvitset lisätietoja vastusjarrutuksesta tai ohjatulla syöttöyksiköllä varustetuista taajuusmuuttajista.

6.4.1 Laakerivirtojen ehkäiseminen säätökäytöissä, joissa on ABB:n taajuusmuuttaja

Kun käytetään ABB:n dioditasasuuntaajalla varustettua taajuusmuuttajaa (esim. AC_8_ _- ja AC_5_ _-sarjat), taulukon 6.1 mukaisia menetelmiä on käytettävä haitallisten laakerivirtojen välttämiseksi.

HUOM.!

On suositeltavaa käyttää eristettyjä laakereita, joiden sisä- ja/tai ulkokehät on pinnoitettu alumiinioksidilla, tai laakereita, joissa on keraamiset vierintäelimet. Lisäksi alumiinioksidipinnoitteet tulee käsitellä kyllästeellä, joka estää lian ja kosteuden pääsyn huokoiseen pinnoitteeseen. Tarkat tiedot laakereiden eristyksestä on ilmoitettu moottorin arvokilvessä. Laakerityypin tai eristysmenetelmän muuttaminen ilman ABB:n lupaa on kiellettyä.

6.4.2 Laakerivirtojen ehkäiseminen kaikissa muissa säätökäytöissä

Käyttäjä on vastuussa moottorin ja käytettävän laitteiston suojaamisesta haitallisilta laakerivirroilta. Luvussa 6.4.1 annettuja ohjeita voidaan soveltaa, mutta niiden toimivuutta ei voida taata kaikissa tapauksissa.

6.5 Kaapelointi, maadoitus ja sähkömagneettinen yhteensopivuus

Jotta laitteet maadoittuvat asianmukaisesti ja voimassa olevat sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskevat vaatimukset tulevat täytetyiksi, yli 30 kW:n moottorit on kaapeloitava käyttäen suojattuja symmetrisiä kaapeleita ja EMC-holkkitiivisteitä, joissa on 360°:n liitos.

Symmetrisiä ja suojattuja kaapeleita on suositeltavaa käyttää myös pienemmissä moottoreissa. 360°:n maadoitusliitokset tulee tehdä kaikkiin kaapeliaukkoihin noudattaen holkkitiivisteiden tyyppikohtaisia asennusohjeita. Kierrä kaapelin suojavaipan johtimet nipuiksi ja kytke ne lähimpään maadoitusliitimeen tai -kiskoon liitäntäkotelon sisällä, taajuusmuuttajan kotelossa jne.

HUOM.!

Kaikissa läpivienneissä (esimerkiksi moottorissa, taajuusmuuttajassa ja mahdollisessa turvakytkimessä) on käytettävä asianmukaisia läpivientiholkkeja, joissa on 360°:n liitos.

Moottoreissa, joiden runkokoko on vähintään IEC 280, tarvitaan ylimääräistä potentiaalintasausta moottorin rungon ja käytetyn laitteiston välillä, elleivät molemmat ole samalla teräsalustalla. Tässä tapauksessa teräsalustan sähköjohtavuus suurilla taajuuksilla on tarkistettava esimerkiksi mittaamalla komponenttien välinen potentiaaliero.

Lisätietoja taajuusmuuttajakäyttöjen maadoittamisesta ja kaapeloinnista on ohjeessa "Grounding and cabling of the drive system" (Koodi: 3AFY 61201998).

6.6 Pyörimisnopeus

Moottorin arvokilvessä tai tuoteoppaassa ilmoitettua nimellisnopeutta suuremmilla nopeuksilla on varmistettava, että nopeus ei kasva suuremmaksi kuin moottorin suurin sallittu pyörimisnopeus tai koko sovelluksen kriittinen nopeus.

6.7 Moottorit taajuusmuuttaja-käytössä

6.7.1 Yleistä

Jos käytössä on ABB:n taajuusmuuttaja, moottorit voidaan mitoittaa ABB:n DriveSize-mitoitusohjelman avulla. Tämän ohjelman voi ladata ABB:n Web-sivustosta (www.abb.com/motors&generators).

Jos käytössä on muita taajuusmuuttajia, moottorien mitoitus täytyy tehdä manuaalisesti. Lisätietoja saat ABB:ltä.

Kuormitettavuuskäyrät (tai kuormituskäyrät) perustuvat nimellisjännitteeseen. Käyttö yli- tai alijännitteellä voi vaikuttaa sovelluksen suorituskykyyn.

6.7.2 Moottorin kuormitettavuus AC_8_ _-sarjan taajuusmuuttajilla, joissa on DTC-säätö

Kuvissa 5a–5d esitetyt kuormitettavuuskäyrät koskevat ABB:n AC_8_ _-sarjan taajuusmuuttajia, joissa on ei-säädettävä tasajännite ja DTC-säätö. Kuvissa on ilmoitettu suurin sallittu moottorin tuottama jatkuva momentti syöttötaajuuden funktiona. Momentti ilmoitetaan prosenttiosuutena moottorin nimellismomentista. Arvot ovat viitteellisiä; tarkat arvot ovat saatavilla pyynnöstä.

HUOM.!

Moottorin ja sovelluksen suurinta sallittua nopeutta ei saa ylittää!

6.7.3 Moottorin kuormitettavuus AC_5_ _-sarjan taajuusmuuttajilla

Kuvissa 6a–6d esitetyt kuormitettavuuskäyrät koskevat AC_5_ _-sarjan taajuusmuuttajia. Kuvissa on ilmoitettu suurin sallittu moottorin tuottama jatkuva momentti syöttötaajuuden funktiona. Momentti ilmoitetaan prosenttiosuutena moottorin nimellismomentista. Arvot ovat viitteellisiä; tarkat arvot ovat saatavilla pyynnöstä.

HUOM.!

Moottorin ja sovelluksen suurinta sallittua nopeutta ei saa ylittää!

6.7.4 Moottorin kuormitettavuus muilla PWM-tyyppisillä jännitelähdetaajuusmuuttajilla

Muilla taajuusmuuttajilla, joilla on ei-säädettävä tasajännite ja vähimmäiskytkentätaajuus 3 kHz (200–500 V), luvussa 6.7.3 mainittuja mitoitusohjeita voidaan käyttää viitteellisinä ohjeina. On kuitenkin huomiotava, että todellinen terminen kuormitettavuus voi myös olla pienempi. Ota yhteyttä taajuusmuuttajan valmistajaan tai järjestelmän toimittajaan.

HUOM.!

Moottorin todellinen terminen kuormitettavuus voi olla pienempi kuin ohjeellisissa käyrissä ilmoitettu arvo.

6.7.5 Lyhytaikaiset ylikuormitukset

ABB:n moottoreita voidaan tavallisesti ylikuormittaa väliaikaisesti sekä käyttää jaksottaisesti. Tällaisten sovellusten mitoittaminen on helpointa DriveSize-työkalulla.

6.8 Arvokilvet

ABB:n moottorien käyttö taajuusmuuttajakäytössä ei tavallisesti vaadi ylimääräisiä arvokilpiä. Taajuusmuuttajan käyttöönotossa tarvittavat parametrit löytyvät pääarvokilvestä. Joissakin erikoistapauksissa moottorit saatetaan varustaa taajuusmuuttajakäytön lisäarvokilvillä. Niissä on seuraavat tiedot:

- nopeusalue
- tehoalue
- jännite- ja virta-alue
- momenttityyppi (vakio tai neliöllinen)
- taajuusmuuttajatyypin ja vaadittava vähimmäiskytkentätaajuus.

6.9 Taajuusmuuttajakäytön käyttöönotto

Taajuusmuuttajakäytön käyttöönotossa on noudatettava taajuusmuuttajan ohjeita ja paikallista lainsäädäntöä. Lisäksi on otettava huomioon käyttökohteen asettamat vaatimukset ja rajoitukset.

Kaikki taajuusmuuttajan säätämiseen tarvittavat parametrit on luettava tai otettava moottorin arvokilvistä. Tavallisimmin tarvittavat parametrit ovat seuraavat:

- nimellisjännite
- nimellisvirta
- nimellistaajuus
- nimellisnopeus
- nimellisteho.

HUOM.!

Jos tietoja puuttuu tai ne ovat epätasällisia, moottoria ei saa käyttää, ennen kuin oikeat asetukset on varmistettu laitteiden valmistajilta.

ABB suosittelee kaikkien tilanteeseen soveltuvien taajuusmuuttajan suojausominaisuuksien käyttämistä turvallisuuden parantamiseksi. Taajuusmuuttajissa on yleensä seuraavanlaisia ominaisuuksia (ominaisuuksien nimet ja käytettävyyden vaihtelevat taajuusmuuttajan valmistajan ja mallin mukaan):

- vähimmäisnopeus
- enimmäisnopeus
- kiihdytys- ja jarrutusajat
- enimmäisvirta
- enimmäismomentti
- jumisuojaus.

7. Kunnossapito

VAROITUS!

Moottorin seisoessa jännite voi olla kytkettynä liitäntäkotelon sisällä lämmitysvastuksille tai suoraan käämityksen lämmitykselle.

7.1 Yleinen tarkistus

1. Tarkista moottori säännöllisin väliajoin, 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 säteistiivisteen) kuntoa ja uusi ne tarvittaessa.
4. Seuraa kytkentöjen ja kiinnitysruuvien kuntoa.
5. Tarkkaile laakerien kuntoa laakeriääntä kuuntelemalla, laakerien tärinää tai lämpötilaa mittaamalla, poistuvaa voiteluainetta tarkkailemalla tai SPM-valvontalaitteilla. 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. Akselitiiviste on vaihdettava laakerivaihdon yhteydessä, ja tiiviste on oltava ominaisuuksiltaan samanlainen kuin alkuperäinen tiiviste.

Jos IP 55 -moottori on toimitettu tulppa suljettuna, on suositeltavaa avata vesireikien tulpat säännöllisesti, jotta moottoriin kondensoituneen veden poistumistie ei tukkeutuisi ja jotta vesi pääsisi ulos. Tämä tehdään, kun moottori on pysähdyksissä ja sellaisessa tilassa, jossa sen käsittely on turvallista.

7.1.1 Valmiustilassa olevat moottorit

Jos laivalla tai muussa tarisevässä ympäristössä oleva moottori on valmiustilassa pidemmän aikaa, on suoritettava seuraavat toimenpiteet:

1. Akselia täytyy pyörittää säännöllisesti kahden viikon välein (raportoidaan) käynnistämällä järjestelmä. Jos käynnistys ei ole jostakin syystä mahdollinen, akselia tulee vähintäänkin kääntää käsin kerran viikossa, jotta se tulee eri asentoon. Muista aluksella olevista laitteista johtuva tärinä aiheuttaa laakerin kolosyöpymää, joka tulee minimoida säännöllisen käytön / käsin pyörittämisen avulla.
2. Laakeri täytyy rasvata akselin pyörittämisen yhteydessä vuosittain (raportoidaan). Jos moottorin käyttöäessä 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 vahinkoja, jos näitä ohjeita ei ole noudatettu.

7.2 Voitelu

VAROITUS!

Varo pyöriviä osia!

VAROITUS!

Monet voiteluaineet saattavat ärsyttää ihoa tai aiheuttaa silmätulehduksia. Noudata voiteluaineen valmistajan antamia turvaohjeita.

Laakerityypit on mainittu tuote-esitteissä ja kaikkien moottoreiden arvokilvissä runkokooltaan pienimpiä moottoreita lukuun ottamatta.

Käyttövarmuus on tärkeä tekijä laakerien voiteluvälejä määritettäessä. ABB käyttää voitelussa pääasiassa L_1 -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.

Ohjeena on seuraava taulukko, jossa esitetään voitelun riittävyys runkokokoon 250 asti L_1 -periaatteen mukaan. Lisätietoja käyttötunneista korkeammassa lämpötiloissa saa tarvittaessa ABB:ltä. Ohjeellinen kaava L_1 -arvojen likimääräiseen muuntamiseen L_{10} -arvoiksi: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

Kestovoideltujen laakereiden käyttötunnit lämpötiloissa 25 °C ja 40 °C ovat seuraavat:

Runko-koko	Napaluku	Käyttötunteja 25 °C	Käyttötunteja 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 ilmoitetaan voiteluvälit asennustavan, ympäristön lämpötilan ja pyörintänopeuden mukaisesti.

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 poistoaukot on varustettu tiivistystulpilla tai sulkuventtiilillä, poista ne voitelun ajaksi.
- Varmista, että voitelukanava on auki.
- Purista suositeltu määrä voiteluainetta laakereihin.
- Anna moottorin pyöriä 1–2 tuntia varmistaaksesi, että ylimääräinen voiteluaine on poistunut. Sulje tiivistystulpilla varustetut poistoaukot tai sulkuventtiili.

Uudelleenvoitelu moottorin ollessa pysähtyneenä

Moottori voidellaan yleensä moottorin pyöriessä, mutta voitelu voidaan suorittaa 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.
- Anna moottorin pyöriä 1–2 tuntia ja sulje sen jälkeen tiivistystulpilla varustetut poistoaukot tai sulkuventtiili.

B. Automaattivoitelu

Poistoaukon tulppa on poistettava pysyvästi tai mahdollinen sulkuventtiili on avattava, jos käytetään automaattista voitelua.

ABB suosittelee vain sähkömekaanisten järjestelmien käyttöä.

Taulukoissa mainitut voiteluainemäärät voiteluväliä kohti täytyy nelinkertaistaa, jos käytetään keskusvoitelujärjestelmää. Pienemmän automaattivoiteluysikön (yksi tai kaksi kasettia moottoria kohti) tapauksessa voidaan käyttää normaalia voiteluainemäärää.

Käytettäessä automaattivoitelua kaksinapaisille moottoreille on noudatettava niitä koskevaa voiteluainesuositusta, joka on annettu luvussa Voiteluaineet.

Käytetyn voiteluaineen tulee soveltua automaattivoiteluun. Automaattivoitelujärjestelmän jakaja ja voiteluaineen valmistajan suositukset tulee tarkistaa.

Laskentaesimerkki automaattivoitelujärjestelmän voiteluainemäärälle

Keskusvoitelujärjestelmä: Moottori IEC M3_P 315_4-napainen 50 Hz:n verkossa, taulukon mukainen uudelleenvoiteluväli on 7 600 h/55 g (DE) ja 7 600 h/40 g (NDE):

$$(DE) RLI = 55 \text{ g/7 600 h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,52 \text{ g/vrk}$$

$$(NDE) RLI = 40 \text{ g/7 600 h} \cdot 3 \cdot 24 = 0,38 \text{ g/vrk}$$

Laskentaesimerkki yhden automaattivoiteluysikön (kasetin) voiteluainemäärälle

$$(DE) RLI = 55 \text{ g/7 600 h} \cdot 24 = 0,17 \text{ g/vrk}$$

$$(NDE) RLI = 40 \text{ g/7 600 h} \cdot 24 = 0,13 \text{ g/vrk}$$

RLI = uudelleenvoiteluväli, DE = käyttöä, NDE = N-pää

7.2.3 Voiteluvälit ja -määrät

Pystyasentoon asennettujen moottorien voiteluvälit ovat puolet taulukon arvoista.

Ohjeena on seuraava taulukko, jossa esitetään voitelun riittävyys L_1 -periaatteen mukaan. Lisätietoja käyttötunneista korkeammissa lämpötiloissa saa tarvittaessa ABB:ltä. Ohjeellinen kaava, jolla L_1 -arvot voidaan muuntaa karkeasti L_{10} -arvoiksi, on $L_{10} = 2,0 \times L_1$ manuaalivoitelulla.

Voiteluvälit perustuvat laakerin käyttölämpötilaan 80 °C (ympäristön lämpötila +25 °C).

HUOM.!

Ympäristön lämpötilan nousu nostaa laakerien lämpötilaa vastaavasti. Väliarvot tulee puolittaa laakerin lämpötilan noustessa 15 °C, ja ne voidaan kaksinkertaistaa laakerin lämpötilan laskiessa 15 °C.

Nopeamman pyörimisen käyttö, esim. taajuusmuuttaja-käyttö, tai pienempi nopeus raskaammalla kuormituksella edellyttää lyhyempää voiteluväliä.

VAROITUS!

Voiteluaineen ja laakerin suurinta sallittua käyttölämpötilaa +110 °C ei saa ylittää.

Moottorin suurinta sallittua nopeutta ei saa ylittää.

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, voiteluväli käyttötunteina											
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

Rullalaakerit, voiteluväli käyttötunteina											
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

¹⁾ M3AA

7.2.4 Voiteluaineet

VAROITUS!

Älä sekoita eri voiteluaineita keskenään.

Yhteensopimattomat voiteluaineet voivat aiheuttaa laakerivaurion.

Voitelussa on käytettävä vain erikoisesti kuulalaakereille tarkoitettuja voiteluaineita, joiden ominaisuudet vastaavat seuraavia vaatimuksia:

- 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 °C...+120 °C, jatkuvasti.

*) Pystyasentoon asennetuille moottoreille ja kuumiin olosuhteisiin suositellaan korkeampaa NLGI-astetta.

Edellä annetut voiteluainemääritykset ovat voimassa, jos ympäristön lämpötila on välillä –30 °C...+55 °C ja laakerin lämpötila on alle 110 °C. Muussa tapauksessa ota yhteys ABB:n edustajaan, jolta saat tietoja sopivan voiteluaineen valitsemisesta.

Oikeanlaatuista voiteluainetta on saatavissa kaikilta tärkeimmiltä voiteluainevalmistajilta.

Lisäaineistus on suotava, mutta voiteluaineen valmistajalta on saatava kirjallinen takuu erityisesti EP-lisäaineista, että ne eivät toimintalämpötila-alueella vahingoita laakerin tai voiteluaineen ominaisuuksia.

VAROITUS!

EP-lisäainetta sisältävien voiteluaineiden käyttö ei pääsääntöisesti ole suositeltavaa. Se voi joissakin tapauksissa vahingoittaa laakeria, minkä vuoksi sen käyttö on arvioitava tapauskohtaisesti yhdessä voiteluaineen 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 Turmogrease L 802 EP PLUS (erikoislitiumpohja)
- Total Multis Complex S2 A (litiumkompleksipohja)

HUOM.!

Kaksinapaisissa suurnopeusmoottoreissa, joiden nopeuskerroin ($D_m \times n$, jossa D_m = keskimääräinen laakerin halkaisija [mm] ja n = pyörimisnopeus, r/min) on suurempi kuin 480 000, on käytettävä suurnopeusvoiteluaineita.

Seuraavia voiteluaineita voidaan käyttää valurautaisissa suurnopeusmoottoreissa, mutta ei sekoitettuna litiumkompleksirasvoihin:

- Klüber Klüber Quiet BQH 72-102 (polyureapohja)
- Lubcon Turmogrease PU703 (polyureapohja).

Jos muita voiteluaineita käytetään, tarkista valmistajalta, että niiden laatu vastaa edellä mainittuja voiteluaineita. Voiteluaineiden voiteluvälit perustuvat siihen, että käytetään edellä lueteltuja laadukkaita voiteluaineita. Muiden voiteluaineiden käyttäminen voi lyhentää voiteluväliä.

8. After Sales -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 uudelleenkäämintä

Uudelleenkääminnän saa suorittaa vain pätevä korjaamo.

Ota yhteyttä ABB:hen ennen savukaasun poistoon tarkoitettujen moottorien ja muiden erikoismoottorien uudelleenkäämintä.

8.3 Laakerit

Laakereista on pidettävä erityistä huolta.

Laakerit on poistettava ulosvetäjällä ja asennettava lämmitettyinä tai erityistyökaluja käyttäen.

Laakereiden vaihto on kuvattu erillisessä ABB:n tuotemyynnistä saatavassa ohjeessa.

Kaikkia moottorissa olevia ohjeita, kuten tarroja, on noudatettava. Arvokilpeen merkittyjä laakerityyppejä ei saa vaihtaa.

HUOM.!

Loppukäyttäjän tekemät korjaukset, joita valmistaja ei ole erikseen hyväksynyt, vapauttavat valmistajan vaatimustenmukaisuusvastuusta.

9. Ympäristövaatimukset

Useimpien ABB:n moottoreiden äänenpainetaso ei ole yli 82 dB(A) (± 3 dB) 50 Hz:n taajuudella.

Yksittäisten moottorien arvot on annettu vastaavissa tuote-esitteissä. 60 Hz:n sinimuotoisella syötöllä arvot ovat noin 4 dB(A) suuremmat kuin tuote-esitteissä annetut 50 Hz:n arvot.

Tietoja äänenpainetasoista taajuusmuuttajakäytöissä saat ABB:ltä.

Kun moottori(t) on hävitettävä tai kierrätettävä, on noudatettava asianmukaisia menetelmiä sekä paikallisia säädöksiä ja lakeja.

10. Vianmääritys

Nämä ohjeet eivät kata kaikkia laitteiston vaihtoehtoja tai yksityiskohtia eivätkä anna tietoja kaikista mahdollisista asennuksen, käytön tai huollon aikana ilmenevistä tilanteista. Lisäohjeita saa ottamalla yhteyttä lähimpään ABB:n myyntikonttoriin.

Moottorin vianetsintäkaavio

Moottorin huolto- ja vianetsintätoimenpiteitä saavat suorittaa vain pätevät henkilöt, joilla on tarvittavat työkalut ja välineet.

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 ja kuormituskertoimen mukainen.
	Virheellinen kytkentä	Tarkista kytkennät moottorin mukana toimitetuista kytkentäkaavioista ja arvokilvestä.
	Katkos käämissä tai ohjauspiirissä	Vian voi tunnistaa surisevasta äänestä, kun kytkin on suljettuna. Tarkista löysät johtokytkennät ja varmista, että kaikki ohjauskytkimet sulkeutuvat.
	Mekaaninen vika	Tarkista, että moottori ja käyttö pyörivät vapaasti. Tarkista laakerointi ja voitelu.
	Käämin oikosulku	Ota yhteyttä ABB:hen tai Varmista, että virransyöttö on katkaistu ja työmaadoitus tehty, irrota kaapelit ja mittaa eristysvastus.
	Huono kosketus käämissä	Vika aiheuttaa sulakkeiden palamisen. Moottori täytyy käämiä 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	Sulakkeet palaneet. Tarkista ylikuormitusrele, staattori ja painikkeet.
Moottori käynnistyy, mutta pysähtyy heti	Syöttöjännitevika	Tarkista, että vaihejohtimen, sulakkeiden ja ohjauspiirin kytkennät eivät ole löysiä.
Moottori ei saavuta nimellinopeuttaan	Vääränlainen moottori sovellukseen	Ota yhteys laitetoimittajaan, jotta voit valita oikean moottorin.
	Jännite moottorin liittimissä 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	SUOSITELTAVA 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 ylikuumenee	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	Tarkista kaikkien johdinten ja kaapelien kytkentä.
	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.
	Monivaiheinen moottori käy yksivaiheisena	Tarkista kytkennät.
	Liian suuri aksiaalivälitys	Säädä laakerointi tai lisää välilevy.
Hankaava ääni	Tuuletin hankaa laakerikilpeen tai suojukseen	Korjaa tuulettimen kiinnitys.
	Moottori irronnut alustastaan	Kiristä pultit.
Meluinen käyntiääni	Ilmaväli on epätasainen	Tarkista laakerikilvet ja laakerit.
	Roottori epätasapainossa	Tasapainota roottori.
Laakereiden kuumeneminen	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.
	Moottori ei ole linjassa	Korjaa linjaamalla käyttö 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.
	Laakerin ylikuormitus	Tarkasta linjaus sekä sivuttaisvoima ja aksiaalipaine.
	Voittunut laakeri	Vaihda laakeri. Puhdista ensin laakeripesä huolellisesti.

Alçak Gerilim Motor

Kurulum, işletim, bakım ve emniyet kılavuzu

İçindekiler

1. Giriş.....	161
1.1 Uygunluk Bildirimi	161
1.2 Geçerlilik	161
2. Emniyet değerlendirmeleri.....	161
3. Taşıma.....	162
3.1 Kabul	162
3.2 Nakliye ve depolama	162
3.3 Kaldırma	162
3.4 Motor ağırlığı	162
4. Kurulum ve devreye alma	163
4.1 Genel.....	163
4.2 Derin yivli bilyalı rulman dışında donanımları olan motorlar.....	163
4.3 Yalıtım direnci kontrolü	163
4.4 Temel	163
4.5 Kaplinlerin ve kasnakların balansının alınması ve takılması.....	164
4.6 Motorun montajı ve kaplin ayarının yapılması	164
4.7 Radyal kuvvetler ve kayış tahrikleri.....	164
4.8 Yoğuşma için tahliye tapalarına sahip motorlar.....	164
4.9 Kablo ve elektriksel bağlantılar	164
4.9.1 Farklı yol verme yöntemlerine ilişkin bağlantılar	165
4.9.2 Yardımcı aksesuarların bağlantıları	165
4.10 Terminaller ve dönüş yönü.....	165
5. İşletim	166
5.1 Genel.....	166

Turkey

ABB Elektrik San. A.Ş.
Organize Sanayi Bölgesi
2. Cadde No:16 Yukarı Dudullu
34776 Ümraniye İstanbul
Tel: +90 216 528 22 00
Fax: +90 216 593 36 81

6. Değişken hızlarda işletilen alçak gerilim motorlar	167
6.1 Giriş	167
6.2 Sargı yalıtımı	167
6.2.1 ABB konvertörler için sargı yalıtımı seçimi.....	167
6.2.2 Tüm diğer konvertörlere ilişkin sargı izolasyonunun seçimi	167
6.3 Termal koruma	167
6.4 Rulman akımları	167
6.4.1 ABB konvertörleri için rulman akımlarının giderilmesi	167
6.4.2 Diğer konvertörler için rulman akımlarının giderilmesi	168
6.5 Kablolama, topraklama ve EMC (Elektromanyetik Uyumluluk)	168
6.6 İşletme hızı	168
6.7 Değişken hızlı uygulamalarda motorlar	168
6.7.1 Genel.....	168
6.7.2 AC_8_ – serisi DTC kontrolü konvertörler ile motor yüklenebilirliği	168
6.7.3 AC_5_ – serisi konvertörler ile motor yüklenebilirliği	168
6.7.4 Diğer gerilim kaynağı PWM tipi konvertörler ile motor yüklenebilirliği.....	168
6.7.5 Kısa süreli aşırı yüklenmeler.....	169
6.8 Motor plakaları.....	169
6.9 Frekans konvertörünün devreye alınması	169
7. Bakım.....	170
7.1 Genel inceleme	170
7.1.1 Bekleme konumundaki motorlar	170
7.2 Yağlama.....	170
7.2.1 Kendinden yağlamalı rulmanlara sahip motorlar	170
7.2.2 Gresörlüklü rulmanlara sahip motorlar.....	171
7.2.3 Yağlama aralıkları ve miktarları.....	171
7.2.4 Yağlar	173
8. Satış sonrası Destek.....	174
8.1 Yedek parçalar	174
8.2 Parçalarına ayırma, birleştirme ve tekrar sarma.....	174
8.3 Rulmanlar	174
9. Çevresel gereklilikler.....	174
10. Sorun Giderme.....	175

1. Giriş

NOT!

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, yürürlükteki tüm garantileri geçersiz kılabilir.

2. Emniyet değerlendirmeleri

Motor, nitelikli, sağlık 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.

1.1 Uygunluk Bildirimi

Motor makineye takıldığında, devreye alan tarafça tamamlanmış ürünün 2006/42/EC no.lu Direktife (Makine) göre uygunluğu sağlanmalıdır.

1.2 Geçerlilik

Bu talimatlar, aşağıdaki ABB elektrik makine tipleri, hem motor hem de generatör işletimi için geçerlidir.

seri MT*, MXMA,
series M1A*, M2A*/M3A*, M2B*/M3B*, M4B*, M2C*/M3C*,
M2F*/M3F*, M2L*/M3L*, M2M*/M3M*, M2Q*, M2R*/M3R*,
M2V*/M3V*
yapı büyüklükleri 56 - 450.

Ex motorları "patlayıcı atmosferler için alçak gerilim motorları için ayrı bir kılavuz bulunmaktadır: Kurulum, işletim, bakım ve emniyet kılavuzu (3GZF500730-47)

Özel uygulama ve/veya tasarım değerlendirmeleri nedeniyle bazı makine tipleri için ilave bilgi gereklidir.

Aşağıdaki motorlar için ilave kılavuz mevcuttur:

- roller table motorları
- su soğutmalı motorlar
- duman tahliye motorları
- frenli motorlar
- yüksek ortam sıcaklıklarına uygun motorlar
- Gemilerin ve açık deniz birimlerinin güvertesinde kullanılan denizcilik uygulamaları için motorlardenedilen deniz uygulamalarına yönelik motorlar

Dikkat edilmesi gerekenler:

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 gerektirir (örn. frekans konvertörü tarafından beslendiğinde).
4. Motorun dönen parçalarına temas etmeyin.
5. Elektrik verilirken, terminal kutularını açmayın.

3. Taşıma

3.1 Kabul

Alımı takiben derhal motoru harici hasara karşı (örneğin mil uçları, flanşlar ve boyalı yüzeyler gibi) kontrol edin, tespit edildiğinde, gecikmeksizin taşıyıcıyı bilgilendirin.

Tüm etiket değerlerini, özellikle gerilim ve sargı bağlantısı (yıldız veya üçgen) bilgilerini kontrol edin. Rulman tipi, en küçük yapı büyüklüğündeki motorlar hariç olmak üzere, tüm motorların motor etiketi üzerinde belirtilir.

Değişken hızlı tahrik uygulaması durumunda, motorun ikinci motor etiketinde bulunan frekansa göre izin verilen maksimum yüklenebilirliği kontrol edin.

3.2 Nakliye ve depolama

Motor her zaman iç mekanlarda (–20°C üzeri), 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 işlemden geçirilmelidir.

Yağ azalmasını önlemek için millerin düzenli olarak (üç ayda bir) elle döndürülmesi tavsiye edilir.

Isıtıcıların, takıldıkları takdirde, motordaki su yoğunlaşmasını önlemek için kullanılmalrı tavsiye edilir.

Motor stok durumundayken, rulmanlara yönelik zarardan kaçınmak amacıyla harici titreşimlere maruz kalmamalıdır.

Silindirik makaralı ve/veya açısız temaslı rulmanlara sahip motorlar nakliye esnasında kilitleme cihazları ile donatılmalıdır.

3.3 Kaldırma

25 kg'dan ağır tüm ABB motorlarında kaldırma mapaları veya gözlü civatalar bulunur.

Motorun kaldırılması için sadece motora ait kaldırma mapaları ve gözlü civatalar 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. Farklı çıkış, montaj düzenlemeleri ve yardımcı ekipman nedeniyle, aynı yapı büyüklüğüne sahip motorların ağırlık merkezi farklı olabilir.

Hasarlı kaldırma mapaları kullanılmamalıdır. Gözlü civataları veya entegre kaldırma mapalarını, kaldırma öncesinde kontrol edin.

Kaldırma gözlü civataları, kaldırma öncesi sıkıştırılmalıdır. Gerekirse, gözlü civatanın konumu, ara parça olarak uygun pulların kullanılması ile ayarlanabilir.

Uygun kaldırma ekipmanının kullanılmasını 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 olmamasına özellikle dikkat edilecektir.

3.4 Motor ağırlığı

Toplam motor ağırlığı, farklı çıkış, montaj düzeni ve yardımcı ekipmanlara bağlı olarak aynı gövde boyutundaki motorlar (mil merkezinin yerden yüksekliği) arasında değişiklik gösterebilir.

Aşağıdaki tablo, motorların kendi temel sürümlerinde gövde malzemesine bağlı olarak tahmini azami ağırlıkları göstermektedir.

Tüm ABB motorlarına ait gerçek ağırlık, en küçük gövde boyutundaki motorlar hariç olmak üzere (56 ve 63), motor etiketinde gösterilmiştir

Yapı büyüklüğü	Alüminyum Ağırlık kg	Pik döküm Ağırlık kg	İlave. fren için
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	-	1700	-
355	-	2700	-
400	-	3500	-
450	-	4500	-

Motorda harici fan bulunuyorsa, ağırlık için ABB ile irtibata geçin.

4. Kurulum ve devreye alma

UYARI!

Motoru veya tahrik edilen ekipmanı çalışmaya başlamadan önce devre dışı bırakın ve kilitleyin.

4.1 Genel

Etiket değerlerinin tümü, motor koruması ve bağlantısının düzgün biçimde yapılmasını sağlamak üzere dikkatlice kontrol edilmelidir.

Motoru ilk kez çalıştırmaya başlarken veya 6 aydan uzun süre depolama sonrasında, belirtilen gres miktarını uygulayın.

Daha fazla ayrıntı için bkz. bölüm "7.2.2 Yağlanabilir rulmanlı motorlar".

Mil aşağıya bakacak şekilde dikey bir konumda bağlandığında, yabancı maddelerin ve sıvıların havalandırma açıklıklarına girmesini önlemek için motorda bir koruyucu kapak bulunması gerekir. Bu, motora bağlı olmayan ayrı bir kapak ile de sağlanabilir. Bu durumda, motorda uyarı etiketi bulunması gerekir.

4.2 Derin yivli bilyalı rulman 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, makaralı rulmana "kaymaya" bağlı olarak zarar verebilir.

Açılı temas bilyalı rulmanı bulunan motorlar:

Mile dik yönde hiçbir eksenel kuvvet olmaksızın motorun çalıştırılması, açılı temas rulmanına zarar verebilir.

UYARI!

Açılı rulmana sahip motorlar için, eksenel kuvvet hiçbir suretle yön değiştirmemelidir.

Rulman tipi, motor etiketinde belirtilmiştir.

4.3 Yalıtım direnci kontrolü

Sargıların nemlendiğinden şüphe ediliyorsa devreye almadan önce, uzun süreli durma ya da depolama sonrasında yalıtım direncini (IR) ölçün. Sonucun etkilenmesinin önlenmesi için IR, besleme kablolarının bağlantısı kesildikten sonra doğrudan motor terminalleri üzerinde ölçülecektir.

Yalıtım direnci, yalıtım sistemindeki değişikliklerin belirlenmesi için bir trend göstergesi olarak kullanılmalıdır. Yeni makinelerde IR genellikle binlerce Mohm değerindedir ve bu nedenle IR değişiminin takip edilmesi, yalıtım sisteminin durumunun bilinmesi açısından önemlidir. IR, genel olarak 10 MΩ değerinin altında ve hiçbir durumda 1 MΩ değerinin altında olmamalıdır (500 ya da 1000 VDC ile ölçülür ve 25 °C olarak düzeltilir). Yalıtım direnci değeri, ortam sıcaklığındaki her 20° C'lik artışta yarıya düşer.

Bölüm 11'de yer alan Şekil 1, istenilen sıcaklığa yalıtım düzeltmesi uygulamak için kullanılabilir.

UYARI!

Elektrik çarpması riskini önlemek için, motor şasesi topraklanmalı ve sargılar ölçümden hemen sonra şase 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.

Isıtma esnasında mevcutsa, tahliye deliği tapaları çıkarılmalıdır 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.

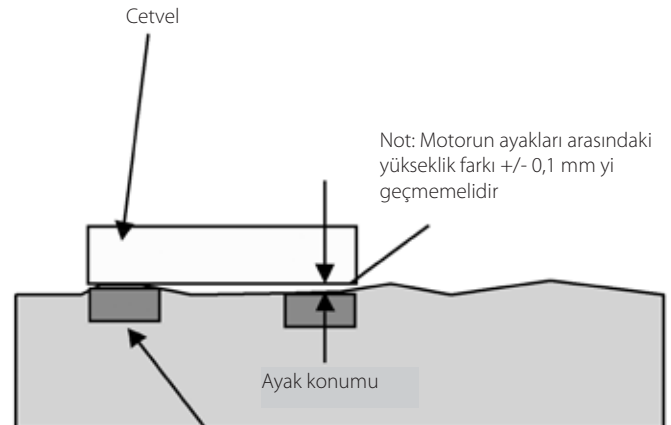
4.4 Temel

Temelin hazırlanması tamamen son kullanıcının sorumluluğundadır.

Metal temeller, korozyonu önlemek için boyanmalıdır.

Temel düz, dengeli ve olası kısa devre güçlerine dayanacak kadar sağlam olmalıdır.

Temel, motora titreşim aktarımını ve rezonans nedeni ile oluşan titreşimleri önlemek üzere dizayn edilmiş olmalıdır.



4.5 Kaplinlerin ve kasnakların balansının alınması ve takılması

Standart olarak, motorun balansının alınması yarım kama kullanılarak yapılmıştır.

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.

Asla çekiç kullanılarak veya motor gövdesine bastırılan bir kol kullanarak kaplini veya kasnağı takmayın.

4.6 Motorun montajı ve kaplin ayarının yapılması

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 kataloğundan 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 şimleri 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. Tablo 2.

Cıvataların veya saplamaların son sıkıştırma işlemini takiben 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 yataklara hasar verecek ve mil hasarına yol açacaktır.

4.8 Yoğuşma için tahliye tapalarına sahip motorlar

Tahliye deliklerinin ve tapalarının aşağı yöne baktığını kontrol edin. Dikey konumlandırılmış motorlarda, tahliye tapaları yatay konumda olabilir.

Sızdırmaz plastik tahliye tapalarına sahip makineler açık konumda teslim edilir. Çok tozlu ortamlarda, tüm tahliye delikleri kapatılmalıdır.

4.9 Kablo ve elektriksel bağlantılar

Standart tek hızlı motorlardaki terminal kutusunda normalde altı sargı terminali ve en az bir 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 bağlanmalıdır.

Motorlar sadece sabit / kalıcı kurulum için tasarlanmıştır. Aksi belirtilmediği takdirde, kablo girişi ölçüleri metriktir. Kablo rakorunun IP sınıfı en az terminal kutularınıninki ile aynı olmalıdır.

Kurulum sırasında sertifikalı kablo göbeği ya da kablo konnektörü kullanılmalıdır.

NOT!

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 sızdırmazlarını, kablunun tipine ve çapına göre kullanın.

Topraklama, motora enerji verilmeden önce yerel yetkili meliklere göre yapılmalıdır.

Gövde üzerindeki topraklama terminali PE'ye (koruyucu topraklama) bir kablo ile IEC/EN 60034-1, Tablo 5'te gösterildiği gibi bağlanmalıdır:

Koruyucu iletkenin minimum kablo kesit alanı

Kurulum faz iletkenlerinin kesit alanı, S , [mm ²]	İlgili koruyucu iletkenin minimum kesit alanı, 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

Ayrıca, elektrikli aparatların dışındaki topraklama veya 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 ve motor etiketinde belirtilen nominal akıma göre IEC/EN 60204-1 standardında belirtilen gereklilikleri karşılamalıdır.

NOT!

Ortam sıcaklığı +50 °C'yi aştığında, en az +90 °C 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, suyun motor ya da terminal kutularına giremediğinden emin olun.

Terminal kutularına ait sızdırmazlar, doğru IP sınıfı sağlamak için sağlanan yuvalara doğru biçimde yerleştirilmelidir. Bu elemanların yanlış yerleştirilmesi, motora toz veya su girmesine neden olarak elektrik bulunan elemanların tutuşmasına neden olabilir.

4.9.1 Farklı yol verme yöntemlerine ilişkin bağlantılar

Standart tek hızlı motorlardaki terminal kutusunda normalde altı sargı terminali ve en az bir topraklama terminali bulunur. Bu, DOL veya Y/D yol vermenin kullanımına izin verir.

İki hızlı veya özel motorlar için, besleme bağlantısı terminal kutusu içindeki veya motor el kitabındaki talimatlara uyulmalıdır.

Gerilim ve bağlantı değerleri motor etiketinde yer almaktadır.

Direkt-on-line starting (DOL) (direkt yol verme):

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):

Bir D bağlantısı kullanılırken, besleme gerilimi mutlaka motorun nominal gerilimine eşit olmalıdır.

Terminal bloğundan tüm bağlantıları çıkarın.

Diğer yol verme yöntemleri ve aralıklı başlatma koşulları:

S1 ve S2 tipi çalışma sınıflarında, konvertör veya yumuşak yol verici gibi diğer yol verme yöntemlerinin kullanılması halinde, 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 teçhiz edilmişse, 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 Tablo 3'te gösterilen şekilde bağlanır.

Dönüş yönünü değiştirmek için, besleme kablolarındaki iki bağlantıyı birbiriyile değiştirin.

Motor, tek yönlü bir soğutma fanına sahipse, bunun motor üzerinde okla işaretlenen aynı yönde dönmesini sağlayın.

5. İşletim

5.1 Genel

Motorlar, motor etiketinde aksi belirtilmedikçe, aşağıdaki koşullar için tasarlanmıştır:

- Motorlar kalıcı olarak sabitlendikten sonra kullanılmalıdır.
- Normal ortam sıcaklığı -20°C - +40°C arasındadır.
- Maksimum rakım deniz seviyesinin 1000 m üzerindedir.
- Besleme voltajı ve frekansı çeşitliliği ilgili standartlarda bahsedilen sınırları aşamaz. Tablo 4 (EN / IEC 60034-1, paragraf 7.3, Zon A) uyarınca besleme voltajı toleransı $\pm 5\%$ ve frekans için $\pm 2\%$ 'dir. Her iki aşırı değerin aynı anda oluşmasına izin verilmez.

Motor sadece tasarlandığı uygulamalar için kullanılabilir. Anma nominal değerleri ve işletim şartları motor etiketlerinde 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!

Verilen talimatların veya aparat bakımının göz ardı edilmesi emniyeti tehlikeye atabilir ve sonucunda motorun kullanımını engelleyebilir.

6. Değişken hızlarda işletilen alçak gerilim motorlar

6.1 Giriş

Kılavuzun bu kısmı, frekans konvertör beslemesinde kullanılan motorlar için ilave talimatları içerir. Motor tek frekans konvertörü kaynağından çalışmak üzere tasarlanmıştır ve paralel çalışan motorlar tek bir frekans konvertöründen çalışmaz. Konvertör üreticisi tarafından belirtilen talimatlar dikkate alınmalıdır.

Özel uygulamalarda kullanılan veya özel dizayn edilmiş motorların, sürücü ile kullanıma uygun olduğuna karar vermek için ekstra bilgiye ihtiyaç duyulabilir. Bu durumda lütfen ABB ofisi ile iletişime geçiniz.

6.2 Sargı yalıtımı

Değişken hızlı tahrikler, motor sargısındaki sinüs beslemeden daha yüksek voltaj stresleri oluşturur. Bu nedenle, motorun sargı yalıtımının yan sıra konvertör çıkışındaki filtre aşağıdaki talimatlara göre boyutlandırılmalıdır.

6.2.1 ABB konvertörler için sargı yalıtımı seçimi

ABB AC_8__-serisi ve AC_5__-serisi diyotlu besleme ünitesine sahip sürücülerin kullanılması (kontROLSÜZ DC gerilimi), sargı yalıtımının ve filtrelerin seçimi tablo 6.1'e göre yapılabilir:

6.2.2 Tüm diğer konvertörlere ilişkin sargı izolasyonunun seçimi

Gerilim stresleri aşağıdaki kabul edilen sınırların altında sınırlandırılmalıdır. Uygulamanın emniyetini sağlamak için lütfen sistem tedarikçinizle irtibata geçin. Olası filtrelerin etkisi, motor boyutlandırılırken dikkate alınmalıdır.

6.3 Termal koruma

Bu kılavuz ile kapsanan motorların çoğu, PTC termistörleri ya da diğer tür RTD'ler ile teçhiz edilmiştir. Bunların frekans konvertörlerine bağlanması tavsiye edilir. Bölüm 4.9.2'de daha fazla bilgi edinebilirsiniz.

6.4 Rulman akımları

İzole rulmanlar veya rulman yapımları, ortak mod filtreleri, uygun kablolama ile topraklama yöntemleri aşağıdaki talimatlara göre ve tablo 6.1 ile birlikte kullanılmalıdır.

6.4.1 ABB konvertörleri için rulman akımlarının giderilmesi

Diyotlu besleme ünitesi olan AC_8__- ve AC_5__-serisi ABB frekans konvertörlerinin kullanılması halinde, motorların içinde zararlı rulman akımlarını önlemek için tablo 6.1'e göre olan yöntemler kullanılmalıdır.

	$P_N < 100 \text{ kW}$	$P_N \geq 100 \text{ kW}$ ya da IEC315 ≤ Yapı büyüklüğü ≤ IEC355	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ ya da IEC400 ≤ Yapı büyüklüğü ≤ IEC450
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standart motor	Standart motor + İzole rulman	Standart motor + İzole rulman + Ortak mod filtresi
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$	Standart motor + dU/dt –filtresi (reaktör) VEYA Güçlendirilmiş yalıtım	Standart motor + dU/dt –filtresi (reaktör) + İzole rulman VEYA Güçlendirilmiş yalıtım + İzole rulman	Standart motor + İzole rulman + dU/dt –filtresi (reaktör) + Ortak mod filtresi VEYA Güçlendirilmiş yalıtım + İzole rulman + Ortak mod filtresi
$500 \text{ V} > U_N \leq 600 \text{ V}$ (kablo uzunluğu > 150 m)	Standart motor	Standart motor + İzole rulman	Standart motor + İzole rulman + Ortak mod filtresi
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$	Güçlendirilmiş yalıtım + dU/dt –filtresi (reaktör)	Güçlendirilmiş yalıtım + dU/dt –filtresi (reaktör) + İzole rulman	Güçlendirilmiş yalıtım + İzole rulman + dU/dt –filtresi (reaktör) + Ortak mod filtresi
$600 \text{ V} > U_N \leq 690 \text{ V}$ (kablo uzunluğu > 150 m)	Güçlendirilmiş yalıtım	Güçlendirilmiş yalıtım + İzole rulman	Güçlendirilmiş yalıtım + İzole rulman + Ortak mod filtresi

Tablo 6.1 ABB konvertörler için sargı yalıtımı seçimi

Rezistör frenlemesi ile kontrollü besleme ünitelerine sahip konvertörlere ilişkin daha fazla bilgi için, lütfen ABB ile irtibata geçin.

NOT!

Alüminyum oksit kaplamalı iç ve/veya dış delikler veya seramik silindir elemanlara sahip izole rulmanlar tavsiye edilir. Alüminyum oksit kaplamalar ayrıca gözenekli kaplamaya giren kiri ve nemi önleyecek bir sızdırmazla ayrıca işleme tutulmalıdır. İzole rulmanın kesin tipi için, motor etiketine bakın. Rulman tipinin veya yalıtım yönteminin ABB'nin izni olmaksızın değiştirilmesi yasaktır.

6.4.2 Diğer konvertörler için rulman akımlarının giderilmesi

Kullanıcı, motoru ve tahrikli ekipmanı zararlı rulman akımlarından korumakla sorumludur. Bölüm 6.4.1'de açıklanan talimatlar, kılavuz ilke olarak kullanılabilir, ancak etkinliği tüm durumlar için garanti edilemez.

6.5 Kablolama, topraklama ve EMC (Elektromanyetik Uyumluluk)

Uygun topraklama yapmak ve yürürlükteki EMC gerekliliklerine uygunluğu sağlamak için, 30 kW üzeri motorlar, korumalı simetrik kablo ve EMC rakorları, örn. 360° dönme sağlayan kablo rakorları ile kablolanmalıdır.

Daha küçük motorlar için ayrıca simetrik ve korumalı kablolar şiddetle önerilir. Rakorlara ilişkin talimatlarda açıklandığı üzere, 360° topraklama düzenlemesini tüm kablo girişlerinde yapın. Kablo korumalarını, demetler halinde bükün ve terminal kutusu, konvertör kabini vb içinde en yakın terminal/baraya bağlayın.

NOT!

360° dönme sağlayan uygun kablo rakorları tüm sonlandırma noktalarında örn. motor, konvertör, olası emniyet anahtarı vb kullanılmalıdır.

IEC 280 ve üstü gövdeye sahip motorlar için, motor gövdesi ile 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 İşletme hızı

Motorun motor etiketinde veya ilgili ürün kataloğunda belirtilen nominal hızdan daha yüksek hızlar için, gerek en yüksek izin verilebilir motor dönüş hızının gerekse tüm uygulamanın kritik hızının aşılmasını sağlayın.

6.7 Değişken hızlı uygulamalarda motorlar

6.7.1 Genel

ABB'nin frekans konvertörleri ile, motorlar, ABB DriveSize boyutlandırma programı kullanılarak boyutlandırılabilir. Program, ABB internet sitesinden indirilebilir (www.abb.com/motors&generators).

Diğer konvertörler tarafından sağlanan uygulama için, motorlar manuel boyutlandırılmalıdır. Daha fazla bilgi için, lütfen ABB ile irtibata geçin.

Yüklenabilirlik eğrileri (veya yük kapasite eğrileri) nominal besleme gerilimine dayanır. Düşük veya aşırı gerilimli koşullarda işletim, uygulamanın performansını etkiler.

6.7.2 AC_8__ – serisi DTC kontrolü konvertörler ile motor yüklenabilirliği

Tablo 5a - 5d içinde sunulan yüklenabilirlik eğrileri, kontrolsüz DC-gerilimi ve DTC kontrolüne sahip ABB AC_8__-serisi konvertörleri için geçerlidir. Tablolar, besleme frekansının bir işlevi olarak motorların sürekli maksimum çıkış torkunu gösterir. Çıkış torku, motorun nominal torkunun bir yüzdesi olarak verilir. Değerler gösterge niteliğinde olup, kesin değerler talebe istinaden verilebilir.

NOT!

Motor ve uygulamanın maksimum hızı aşılamaz!

6.7.3 AC_5__ – serisi konvertörler ile motor yüklenebilirliği

Tablo 6a - 6d içinde sunulan yüklenabilirlik eğrileri, ABB AC_5__-serisi konvertörleri için geçerlidir. Tablolar, besleme frekansının bir işlevi olarak motorların sürekli maksimum çıkış torkunu gösterir. Çıkış torku, motorun nominal torkunun bir yüzdesi olarak verilir. Değerler gösterge niteliğinde olup, kesin değerler talebe istinaden verilebilir.

NOT!

Motor ve uygulamanın maksimum hızı aşılamaz!

6.7.4 Diğer gerilim kaynağı PWM tipi konvertörler ile motor yüklenebilirliği

Kontrolsüz DC voltajı ve minimum 3 kHz (200...500 V) anahtarlama frekansı olan diğer konvertörlerde, bölüm 6.7.3'te bahsedilen boyutlandırma talimatları rehber olarak kullanılabilir. Ancak, gerçek termal yüklenebilirliğin daha düşük olabileceğine dikkat edilmelidir. Konvertörün üreticisi veya sistem tedarikçisi ile irtibata geçin.

NOT!

Bir motorun gerçek termal yüklenebilirliği, kılavuz eğrilerinde gösterilenden daha düşük olabilir.

6.7.5 Kısa süreli aşırı yüklenmeler

ABB motorları sıklıkla geçici olarak aşırı yüklenebilir ayrıca aralıklı çalışmalarda kullanılabilir. Bu tür uygulamaların boyutlandırılmasına ilişkin en uygun yöntem, DriveSize programını kullanmaktır.

6.8 Motor plakaları

ABB motorlarının değişken hızlı uygulamalarda kullanılması genelde ek motor plakaları gerektirmez. Konvertörün işleme alınması için gereken parametreler ana motor etiketinde bulunabilir. Bununla birlikte bazı özel uygulamalarda motorlara değişken hızlı uygulamalar için ek plaka takılabilir. Bunlar aşağıdaki bilgileri içerir:

- hız aralığı
- güç aralığı
- gerilim ve akım aralığı
- tork tipi (sabit veya ikinci derece - kuadratik)
- ve konvertör tipi ve gerekli minimum anahtarlama frekansı

6.9 Frekans konvertörünün devreye alınması

Frekans konvertörünü devreye alma işlemi, frekans konvertörü talimatlarına ve yerel kanun ile yönetmeliklere göre yapılmalıdır. Uygulama tarafından ortaya çıkan gereklilikler ve sınırlamalar da ayrıca dikkate alınmalıdır.

Konvertörün ayarlanması için gerekli tüm parametreler motor plakalarından alınmalıdır. En sık biçimde ihtiyaç duyulan parametreler şunlardır:

- nominal gerilim
- nominal akım
- nominal frekans
- nominal hız
- nominal güç

NOT!

Eksik veya yanlış bilgi durumunda, doğru ayarları sağlamadan motoru çalıştırmayın!

ABB, uygulamanın emniyetinin artırılması için konvertör tarafından sağlanan tüm uygun koruyucu özelliklerin kullanılmasını tavsiye etmektedir. Konvertörler genellikle aşağıdaki özellikleri sunarlar (özelliklerin adları ve kullanılabilirliği konvertörün üreticisine ve modeline bağlıdır):

- minimum hız
- maksimum hız
- hızlanma ve yavaşlama zamanları
- maksimum akım
- maksimum tork
- arıza koruması

7. Bakım

UYARI!

Motora bağlı ısıtıcılarda enerji olabilir.

7.1 Genel inceleme

1. Motoru düzenli aralıklarla, yılda en az bir kez muayene 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. Bağlantıların ve montaj civatalarının durumunu kontrol edin.
5. Olağandışı bir gürültüyü dinleyerek, vibrasyon ölçümü, rulman sıcaklığı, harcanan yağın 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. Mil sızdırmazları değiştirilirken, orijinaler ile aynı nitelikte ve karakteristikteki sızdırmazlar ile değiştirilmelidir.

IP 55 motoru söz konusu olduğunda ve motor bir tapası kapalı biçimde teslim edildiğinde, tahliye tapalarının yoğunlaşan sıvının çıkışına ilişkin yolun engellenmemesi ve yoğunlaşan 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 (raporlanarak) bir sistem başlatma yoluyla döndürülmelidir. Başlatma herhangi bir nedenle mümkün değilse, en azından haftada bir kez milin farklı bir konuma gelmesi için elle döndürülmesi gerekir. Diğer araçların ekipmanı nedeniyle oluşan titreşimler, düzenli işletim / elle döndürme yoluyla engellenebilecek rulman karıncalanmalarına neden olacaktır.
2. Rulman, her yıl mil döndürülürken mutlaka yağlanmalıdır (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 talimat kılavuzundaki devreye alma ve bakıma ilişkin tüm talimatlara uyulmalıdır. Garanti, bu talimatlara uyulmadığı takdirde sarğı ve rulman hasarlarını kapsamayacaktır.

7.2 Yağlama

UYARI!

Tüm dönen parçalara dikkat edin!

UYARI!

Yağ deri tahrişi ve göz yanmasına sebep olabilir. Yağ üreticisi tarafından belirtilen tüm emniyet önlemlerine uyun.

İlgili ürün kataloglarında ve daha küçük gövde boyutundakiler hariç tüm motorların motor etiketlerinde rulman tipleri belirtilmiştir.

Güvenirlilik, rulman yağlama aralıkları için hayati bir husustur. ABB esas olarak yağlama için L_1 -presibini (örn. motorların %99'unun ömrünü tamamlayacağı kesindir) kullanır.

7.2.1 Kendinden yağlamalı rulmanlara sahip motorlar

Rulmanlar genellikle 1Z, 2Z, 2RS veya benzer kendinden yağlamalı 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. L_1 değerlerinin kabaca L_{10} değerlerine değiştirilmesine yönelik bilgilendirici formül: $L_{10} = 2,0 \times L_1$.

25 ila 40°C arasındaki ortam sıcaklıklarında kendinden yağlamalı rulmanlar için görev / çalışma saatleri şöyledir:

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 bilgi plakası ve genel yağlama tavsiyesi

Motor bir yağlama bilgi plakası ile teçhiz edilmişse, verilen değerlere uyun.

Montaj, ortam sıcaklığı ve rotasyon hızına göre yağlama aralıkları yağlama bilgi plakasında tanımlanmıştır.

İlk başlatma esnasında veya rulman yağlamasını takiben, geçici sıcaklık artışı yaklaşık 10 ila 20 saat boyunca görülebilir.

Bazı motorlar, eski yağ için kolektör ile teçhiz edilebilir. Ekipman için verilen özel talimatlara uyun.

A. Manuel yağlama

Motor çalışırken yağlama

- Yağ boşaltma tapasını çıkarın veya mevcutsa kapatma valfini açın.
- Yağlama kanalının açık olduğundan emin olun.
- Belirtilen miktarda yağı rulmana enjekte edin.
- Aşırı miktardaki yağın tümünün rulmandan boşaltılması için motorun 1-2 saat çalışmasına izin verin. Yağ boşaltma tapasını veya mevcutsa kapatma valfini kapatın.

Motor bekleme konumundayken yağlama

Motorlar çalışırken rulmanların yağlanması mümkün değilse, yağlama motor bekleme konumundayken yapılabilir.

- Bu durumda, sadece yağın yarısını kullanın ve birkaç dakika boyunca tam devirde motoru çalıştırın.
- Motor durdurulduğunda, rulmana belirtilen miktardaki yağın kalanını uygulayın.
- 1-2 saatlik çalışma sonrasında, yağ boşaltma tapasını veya mevcutsa kapatma valfini kapatın.

B. Otomatik yağlama

Yağ boşaltma tapası kalıcı olarak çıkarılmalıdır veya takılıysa kapama valfi açılmalıdır.

ABB sadece elektromekanik yağlama sistemlerin kullanımını tavsiye etmektedir.

Tabloda belirtilen her bir yağlama aralığına ait yağ miktarı, merkezi yağlama sistemi kullanılıyorsa üç ile çarpılmalıdır. Daha küçük otomatik yağlama ünitesi kullanılması durumunda (motor başına bir veya iki kartuş), normal yağ miktarı kullanılabilir.

2 kutuplu motorlar yeniden yağlandığında, Yağlayıcılar bölümünde 2 kutuplu motorlara ilişkin yağlayıcı tavsiyelerine dair not dikkate alınmalıdır.

Kullanılan yağ otomatik yağlama için uygun olmalıdır. Otomatik yağlama sistemi tedarikçisinin ve yağ üreticisinin tavsiyeleri kontrol edilmelidir.

Otomatik yağlama sistemi için yağ miktarı hesaplama örneği

Merkezi yağlama sistemi: 50 Hz şebekedeki IEC M3_P 315_4 kutuplu motor, Tabloya göre yağlama aralığı 7600 saat/55 g (DE) ve 7600 saat/40 g (NDE) şeklindedir:

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

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

Tekli otomatik yağlama ünitesi (kartuş) için yağ miktarı hesaplama örneği

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

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

RLI = Yağlama aralığı, DE = Tahrik ucu, NDE = Tahrik 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 'ye göre aşağıdaki sürelerde gerçekleştirilebilir. Daha yüksek ortam sıcaklıklarında çalışma için, lütfen ABB ile irtibata geçin. L_1 değerlerini kabaca L_{10} değerlerine değiştirmek için bilgilendirici formül, manuel yağlama ile $L_{10} = 2.0 \times L_1$.

Yağlama aralıklarında, rulman işletim sıcaklığı 80°C esas alınır (ortam sıcaklığı +25°C).

NOT!

Ortam sıcaklığındaki artış rulmanların sıcaklığında da artışa neden olur. Rulman sıcaklığındaki 15°C'lik bir artış için yağlama aralığı değerlerinin yarısı alınmalıdır ve rulman sıcaklığındaki 15°C'lik azalma için yağlama aralığı değerleri iki kat artırılabilir.

Daha yüksek hızda işletim, örn. frekans konvertörü uygulamalarında, veya ağır yükte daha düşük hız için yağlama aralıklarının daha kısa tutulması gerekir.

UYARI!

Yağ ve rulmanların maksimum işletim sıcaklığı +110°C'yi aşmamalıdır. Motorun tasarlanan maksimum hızı aşılmamalıdır.

Yapı büyüklüğü	Gres miktarı g/yatak	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 saati cinsinden yağlama aralıkları										
112	10	tümü	10 000	13 000	tümü	18 000	21 000	tümü	2 5 000	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	12000	≤ 15	18 000	21 500	≤ 11	24 000	tümü	24 000
160	25	> 18,5	7 500	10000	> 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

	Makaralı rulmanlar, çalışma saatleri cinsinden 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

¹⁾ M3AA

7.2.4 Yağlar

UYARI!

Farklı tipteki yağları karıştırmayın.

Uygun olmayan yağlar rulman hasarına neden olabilir.

Yağlama yapılırken, sadece aşağıdaki özelliklere sahip özel bilyalı rulman yağını kullanın:

- lityum kompleks sabunu ve mineralli veya PAO yağlı iyi kalite yağ
- 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 montajı motorlar ya da sıcak koşullar için önerilir.

Yukarıda bahsedilen yağlama özelliği, ortam sıcaklığı -30°C üzerinde veya +55°C altında ise ve rulman sıcaklığı 110°C altında ise geçerlidir; aksi takdirde uygun yağ için ABB'ye danışın.

Doğru özelliklere sahip gres yağı, tüm büyük yağ üreticilerinde bulunur.

İlave katkıları tavsiye edilir, ancak yazılı garanti mutlaka bir yağlayıcı üreticisinden, özellikle ilave katkıların 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 yatakta hasara neden olabilir, bu nedenle kullanımı, yağ tedarikçileriyle birlikte her durumda değerlendirilmelidir.

Aşağıdaki yüksek performanslı yağlar kullanılabilir:

- Mobil Unirex N2 ya da N3 (lityum kompleks taban)
- Mobil Mobilith SHC 100 (lityum kompleks taban)
- Shell Gadus S5 V 100 2 (lityum kompleks taban)
- Klüber Klüberplex BEM 41-132 (özel lityum taban)
- FAG Arcanol TEMP110 (lityum kompleks taban)
- Lubcon Turmogrease L 802 EP PLUS (özel lityum taban)
- Total Multis Complex S2 A (lityum kompleks taban)

NOT!

Hız faktörünün 480.000'den yüksek olduğu yüksek hızlı 2 kutuplu motorlar için her zaman yüksek hızlı gres kullanın ($Dm \times n$ olarak hesaplanan; Dm = ortalama rulman çapı, mm; n = rotasyon hızı, r/dak).

Aşağıdaki yağlar yüksek hızlı pik döküm motorlarda kullanılabilir, ancak lityum kompleks bazlı yağlarla karıştırılmamalıdır:

- Klüber Klüber Quiet BQH 72-102 (poliüre taban)
- Lubcon Turmogrease PU703 (poliüre bazlı)

Diğer yağlayıcılar kullanılırsa, niteliklerin yukarıda bahsedilen yağlayıcılar karşılık geldiğini üreticilerle kontrol edin. Yağlama aralığı için, yukarıda listelenen yüksek performanslı yağlar esas alınır. Başka yağların 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

Sargı işlemi her zaman nitelikli tamir atölyesi tarafından yapılmalıdır.

Duman tahliye ve diğer özel motorlar, ABB ile irtibata geçilmeden sarılmamalıdır.

8.3 Rulmanlar

Rulmanlara özellikle dikkat edilmelidir.

Rulmanlar çektirme aletleri 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.

NOT!

Üretici tarafından açıkça onaylanmadığı sürece, kullanıcı tarafından gerçekleştirilen her türlü onarım üreticinin sorumluluğunu geçersiz kılar.

9. Çevresel gereklilikler

ABB motorlarının birçoğu 50 Hz'de 82 dB(A) (± 3 dB) seviyesini aşmayan bir ses basınç seviyesine 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 seviyeleri 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 şeması

Motor servisi ve sorun giderme işlemi uygun alet ve ekipmana sahip nitelikli şahıslar tarafından yapılmalıdır.

SORUN	NEDEN	YAPILMASI GEREKEN
Motor çalışmıyor	Yanmış sigortalar	Sigortaları uygun tip ve değerdeki sigortalara değiştirin.
	Aşırı yük tetiklemeleri	Yol vericideki aşırı yüklemeyi kontrol edin ve resetleyin.
	Uygun olmayan güç beslemesi	Beslenen gücün motor etiketi 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 irtibat kurun veya Besleme bağlantısının kesilmiş olduğundan ve çalışmanın topraklamasının yapılmış olduğundan emin olun, kabloların bağlantısını kesin ve yalıtım direncini ölçün.
	Zayıf stator bobini bağlantısı	Yanık sigortalara 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	Güç arızası	Hattaki sigortalara ve kontrole giden gevşek bağlantıları kontrol edin.
Motor nominal hıza ulaşamıyor	Düzgün biçimde uygulanmamış	Uygun tip için ekipman tedarikçisine danışın.
	Motor terminallerindeki gerilim, gerilim düşümü nedeniyle çok düşük	Daha yüksek gerilim veya transformatör terminaleri 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 çözümdür.
	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 kullanıldığından 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 uçların 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 ekipmanının tekrar balanse edin.
	Arızalı rulmanlar	Rulmanları değiştirin.
	Rulmanlar hizada değil	Motoru onarın
	Dengeleme ağırlıkları değişmiş	Rotoru tekrar balanse edin.
	Rotor ve kaplin balansı arasında uyumsuzluk (yarım kama - tam kama)	Kaplini veya rotoru tekrar balanse edin.
	Polifaz motor tek fazda çalışıyor	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	Tahriri yeniden hizalayarak düzeltin.
	Yetersiz yağ	Rulmanda uygun kalite ve miktarda yağın bulunmasını sağlayın.
	Yağın bozulması veya kirlenmesi	Eski yağı tahliye edin, rulmanları kerosenle tamamen yıkayın ve yeni yağı koyun.
	Aşırı yağ	Yağ 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. Figures

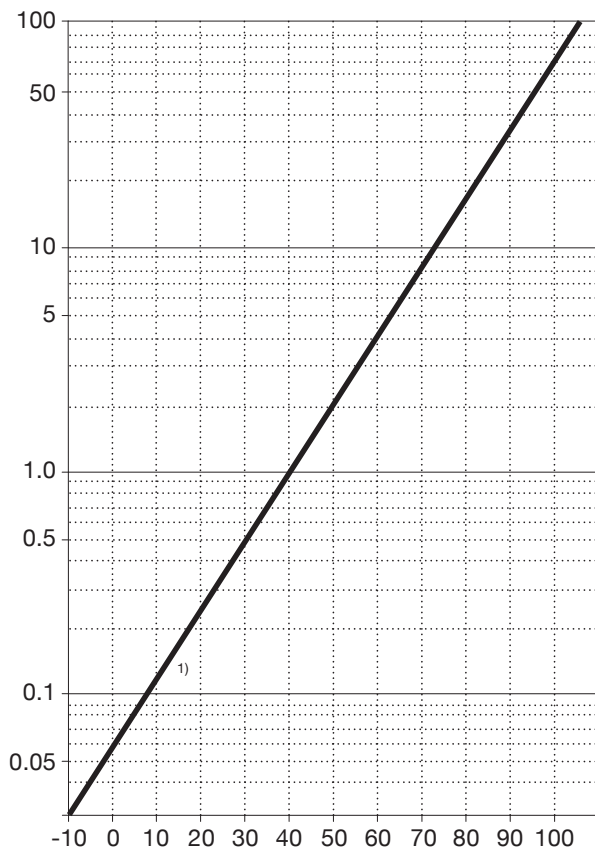


Figure 1. Diagram illustrating the insulation resistance dependence from the temperature and how to correct the measured insulation resistance to the temperature of 40 °C.

Abb. 1. Diagramm, das die Abhängigkeit des Isolationswiderstandes von der Temperatur anzeigt und angibt, wie der gemessene Isolationswiderstand für die Temperatur von 40 °C korrigiert wird.

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

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 1. Diagramma che mostra la resistenza d'isolamento in funzione della temperatura e come correggere la resistenza d'isolamento misurata per la temperatura di 40 °C.

Figur 1. I schemat visas isolationsresistansens beroende av temperaturen och hur den uppmätta isolationsresistansen korrigeras till en temperatur på 40 °C.

Kuva 1. Kaavio, joka kuvaa, miten eristysvastus riippuu lämpötilasta ja miten mitattu eristysvastus korjataan 40 °C:n lämpötilaan

Tablo 1. Yalıtım direncinin sıcaklık ile olan bağıntısını ve ölçülen yalıtım direncinin 40 °C sıcaklığa göre nasıl düzeltileceğini gösteren diyagram.

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} . $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

Passfeder

x-Achse: Wicklungstemperatur, Grad Celsius

y-Achse: Temperaturkoeffizient des Isolationswiderstandes, ktc

1) Zur Korrektur des ermittelten Isolationswiderstandes, R_i , bis 40 °C, multiplizieren Sie ihn mit dem Temperaturkoeffizient k_{tc} . $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

Légende

Axe X : Température du bobinage, degrés Celsius

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

1) Pour corriger la résistance d'isolation observée, R_i , à 40 °C, la multiplier par le coefficient de température k_{tc} . $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

Clave

Eje X: Temperatura de devanado, grados centígrados

Eje Y: Coeficiente de temperatura de resistencia de aislamiento, ktc

1) Para corregir una resistencia de aislamiento observada, R_i , a 40 °C, multiplíquela por el coeficiente de temperatura k_{tc} . $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

Legenda

Asse X: Temperatura dell'avvolgimento, in gradi Celsius

Asse Y: Coefficiente di temperatura della resistenza d'isolamento, ktc

1) Per correggere la resistenza d'isolamento osservata, R_i , per 40 °C, moltiplicarla per il coefficiente di temperatura k_{tc} . $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

Explicação

Eixo X: Temperatura dos enrolamentos, Graus Celsius

Eixo Y: Coeficiente de Temperatura da Resistência de Isolamento, ktc

1) Para corrigir a resistência de isolamento observada, R_i , para 40 °C, deverá ser multiplicada pelo coeficiente de temperatura k_{tc} . $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

Nyckel

X-axeln: Lindningstemperatur, grader Celsius

Y-axeln: Isolationsresistans, temperaturkoefficient, ktc

1) För att korrigera observerad isolationsresistans, R_i , till 40 °C ska den multipliceras med temperaturkoefficienten ktc. $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

Selitys

X-akseli: Käämin lämpötila, celsiusastetta

Y-akseli: Eristysvastuksen lämpötilakerroin, ktc

1) Korjaa havaittu eristysvastus, R_i , 40 °C:n lämpötilaan kertomalla se lämpötilakertoimella ktc. $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

Tuş

X eksen: Sargı sıcaklığı, Santigrat Derece

Y eksen: Yalıtım Direnci Sıcaklık Katsayısı, ktc

1) Gözlenen yalıtım direncini düzeltmek için, R_i , 40 °C'ye ktc sıcaklık katsayısı ile çarpın. $R_{i,40\text{ °C}} = R_i \times k_{tc}$

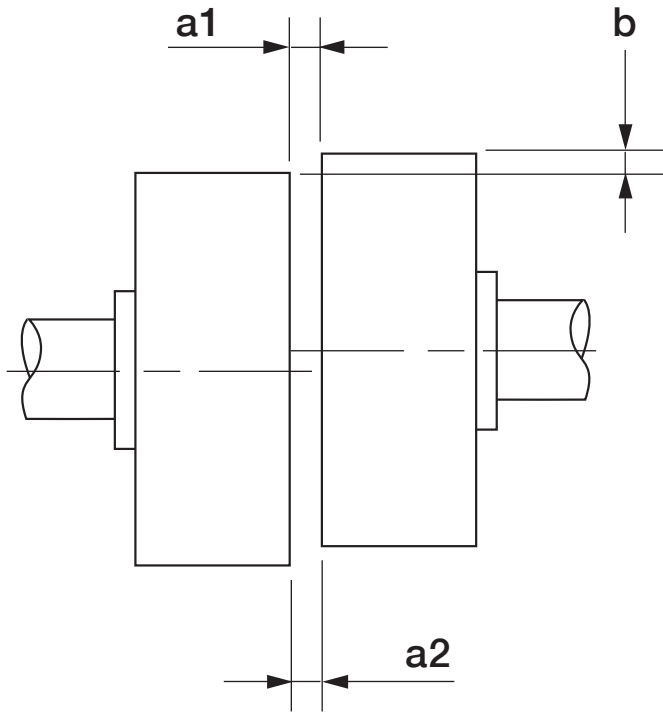


Figure 2. Mounting of half-coupling or pulley

Abb. 2. Montage von Kupplungshälften und Riemenscheiben

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

Figura 2. Montaje de acoplamiento o polea

Figure 2. Montaggio di semigiunto o puleggia

Figura 2. Montagem dos meios-acoplamentos ou polias

Figur 2. Montering av kopplingshalva eller remskiva

Kuva 2. Kytkinpuolikkaan tai hihnapyörän kiinnittäminen

Tablo 2. Yarım kaplin veya kasnağın montajı

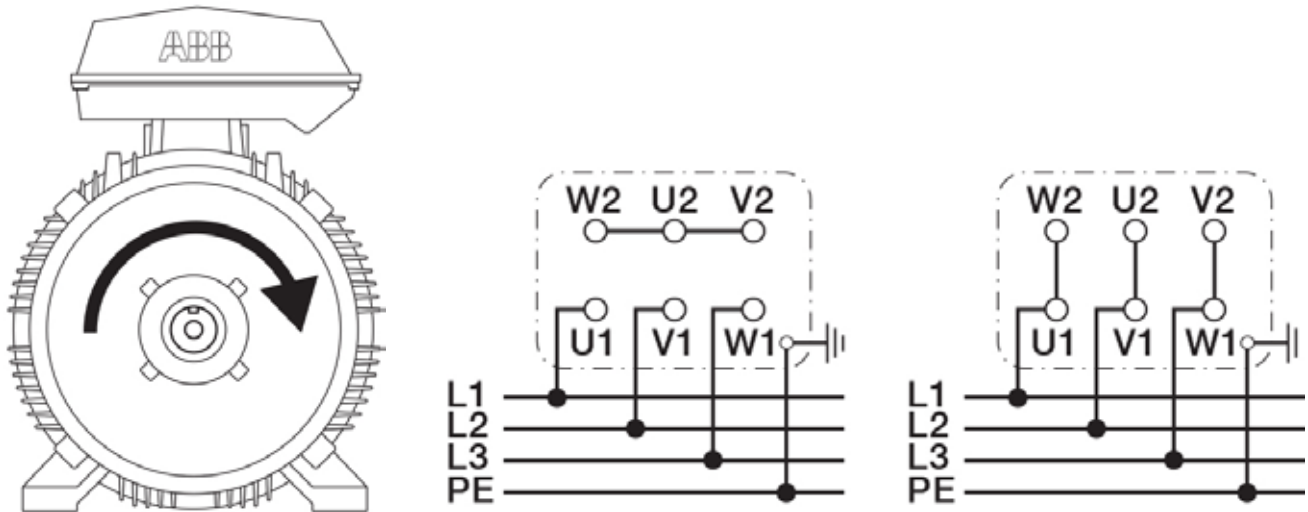


Figure 3. Connection of terminals for main supply

Abb. 3. Anschlussklemmen für Hauptversorgung

Figure 3. Raccordement des bornes pour l'alimentation principale

Figura 3. Conexión de terminales de la alimentación principal

Figura 3. Collegamento dei morsetti per l'alimentazione di rete

Figura 3. Ligação de terminais para alimentação

Figur 3. Anslutning av terminaler för elnätet

Kuva 3. Verkkosyötön liitännöjen muodostaminen

Tablo 3. Ana besleme için terminal bağlantıları

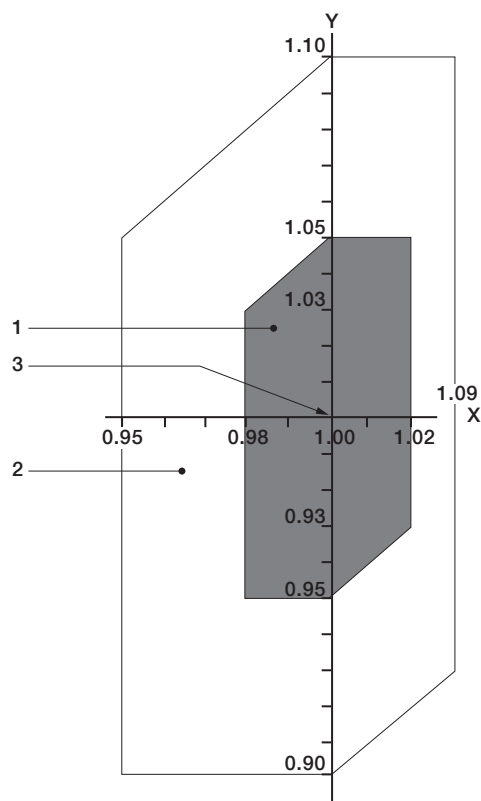


Figure 4. Voltage and frequency deviation in zones A and B

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

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

Figura 4. Desviación de tensión y frecuencia en zonas A y B

Figura 4. Deviazione di tensione e frequenza nelle zone A e B

Figura 4. Desvio de tensão e frequência nas zonas A e B

Figur 4. Spännings- och frekvensavvikelse i zoner A och B

Kuva 4. Jännite- ja taajuuspoikkeama vyöhykkeillä A ja B

Tablo 4. Zon A ve B'de voltaj ve frekans sapması

Key

X axis	frequency p.u.
Y axis	voltage p.u.
1	zone A
2	zone B (outside zone A)
3	rating point

Passfeder

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

Légende

Axe X	fréquence p.u.
Axe Y	tension p.u.
1	zone A
2	zone B (hors zone A)
3	point nominal

Clave

Eje X	frecuencia p.u.
Eje Y	tensión p.u.
1	zona A
2	zona B (fuera de la zona A)
3	punto nominal

Legenda

Asse X	frequenza p.u.
Asse Y	tensione p.u.
1	zona A
2	zona B (fuori dalla zona A)
3	punto nominale

Explicação

Eixo X	frequência p.u.
Eixo Y	tensão p.u.
1	zona A
2	zona B (fora da zona A)
3	ponto de avaliação

Nyckel

X-axeln	frekvens p.u.
Y-axeln	spänning p.u.
1	zon A
2	zon B (utanför zon A)
3	märkpunkt

Selitys

X-akseli	taajuus yksikköä kohti
Y-akseli	jännite yksikköä kohti
1	vyöhyke A
2	vyöhyke B (vyöhykkeen A ulkopuolella)
3	arvopiste

Tuş

X eksenı	frekans p.u.
Y eksenı	voltaj p.u.
1	zon A
2	zon B (zon A dışında)
3	değerlendirme noktası

Guideline loadability curves with converters with DTC control
Richtlinie Belastbarkeitskurven mit Frequenzumrichtern mit DTC-Regelung
Courbes de capacité de charge de référence avec convertisseurs à contrôle DTC
Curvas indicativas de capacidad de carga con convertidores dotados de control de DTC
Curve di funzionamento con alimentazione da convertitore di frequenza, controllo DTC
Curvas de capacidade de carga orientadoras com conversores com controlo DTC
Riktlinjer: lastbarhetskurvor för omriktare med DTC-styrning
Ohjeelliset kuormitettavuuskäyrät DTC-ohjatuilla taajuusmuuttajilla
DTC kontrollü konvertörler ile kılavuz yüklenebilirlik eğrileri

Figures/Abbildungen/Figures/Figure/Figure/Figuras/Figur/Kuvat/Eğriler 5a, 5b, 5c, 5d

Converter with DTC control, 50/60 Hz, temperature rise B/F
 Convertisseur à contrôle DTC, 50/60 Hz, élévation de température B/F
 Convertidor con control de DTC, 50/60 Hz, aumento de temperatura B/F
 Convertitore con controllo DTC, 50/0 Hz, sovra-temperatura classe B/F
 Conversor com controlo DTC, 50/60 Hz, aumento de temperatura B/F
 Omriktare med DTC-styrning, 50/60 Hz, temperaturstegring B/F
 DTC-ohjattu taajuusmuuttaja, 50/60 Hz, lämpötilan nousu B/F
 DTC kontrollü konverter, 50/60 Hz, sıcaklık artışı B/F

Figure 5a

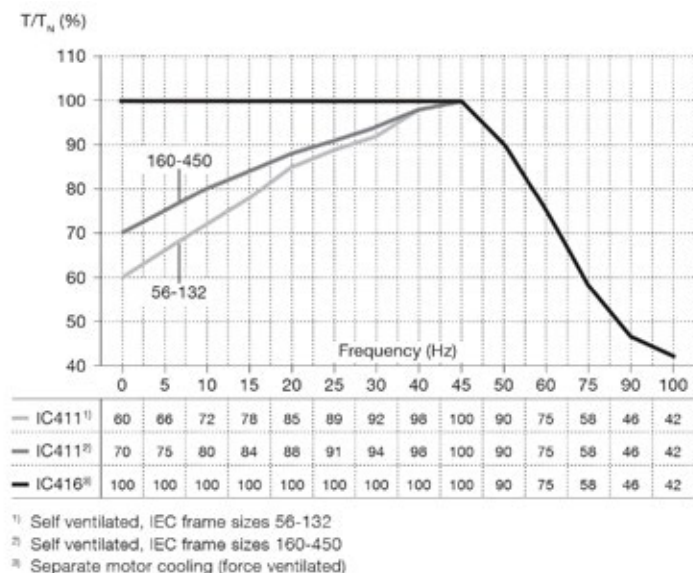


Figure 5b

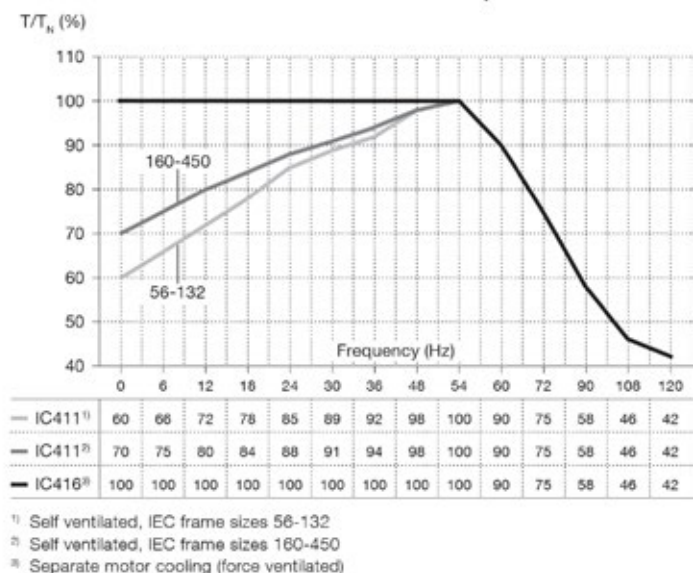


Figure 5c

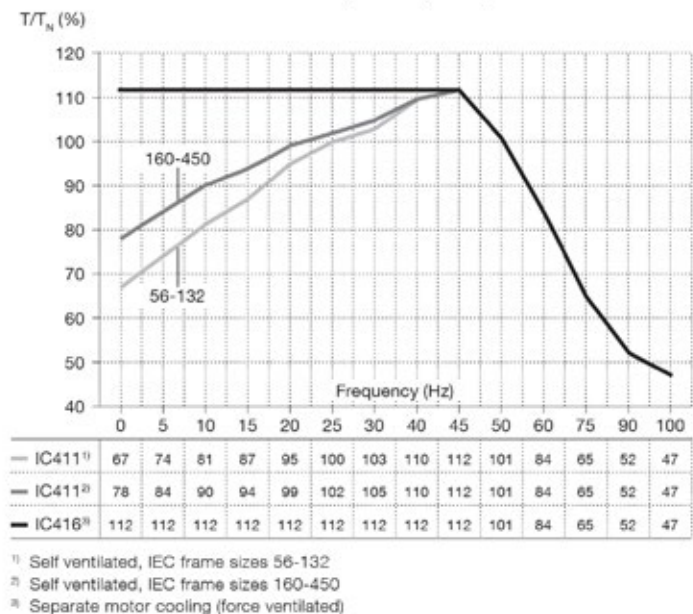
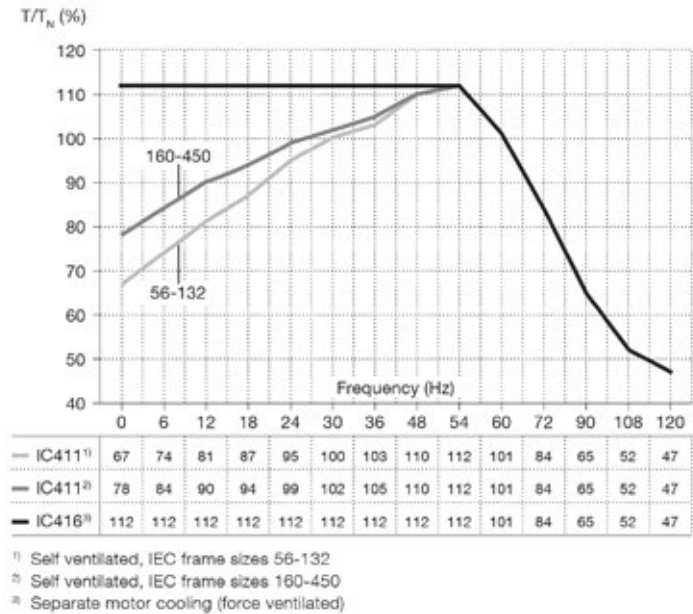


Figure 5d



Guideline loadability curves with other voltage source PWM type

Belastbarkeitskurven als Richtlinie für PWM-Frequenzumrichter mit anderen Spannungsquellen

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

Curvas indicativas de capacidad de carga con otros convertidores de fuente de tensión de tipo PWM

Curve di funzionamento con convertitori di frequenza PWM

Curvas de capacidade de carga orientadoras com outros conversores de alimentação tipo PWM

Riktlinjer: belastbarhetskurvor för annan spänningsomriktare av PWM-typ

Ohjeelliset kuormitettavuuskäyrät muilla PWM-tyyppisillä jännitelähdetaajuusmuuttajilla

Diğer voltaj kaynağı PWM tipi ile kılavuz yüklenebilirlik eğrileri

Figures/Abbildungen/Figures/Figure/Figure/Figuras/Figur/Kuvat/Eğriler 6a, 6b, 6c, 6d

Other voltage source PWM type converter, 50/60 Hz, temperature rise B/F

PWM-Frequenzumrichter mit anderen Spannungsquellen, 50/60 Hz, Temperaturanstieg B/F

Autre convertisseur PWM de source de tension, 50/60 Hz, élévation de température B/F

Otro convertidor de fuente de tensión de tipo PWM, 50/60 Hz, aumento de temperatura B/F

Convertitore PWM, 50/60 Hz, sovra-temperatura classe B/F

Outros conversores de alimentação tipo PWM, 50/60 Hz, aumento de temperatura B/F

Annan spänningsomriktare av PWM-typ, 50/60 Hz, temperaturstegring B/F

Muu PWM-tyyppinen jännitelähde-taajuusmuuttaja, 50/60 Hz, lämpötilan nousu B/F

Diğer voltaj kaynağı PWM tipi konverter, 50 Hz, sıcaklık artışı B

Figure 6a

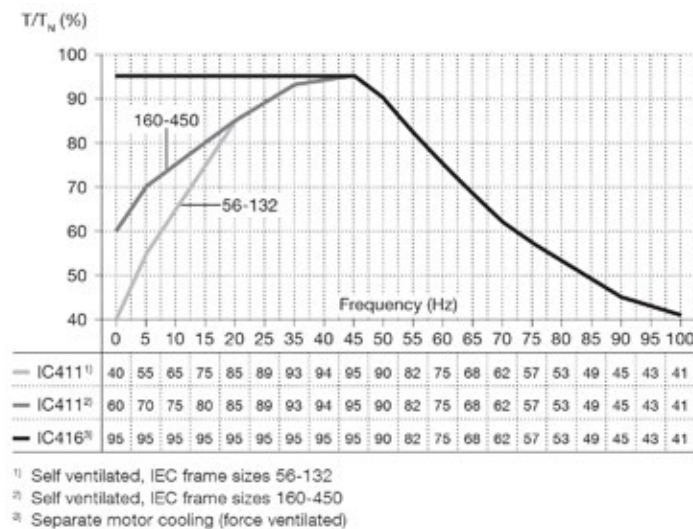


Figure 6b

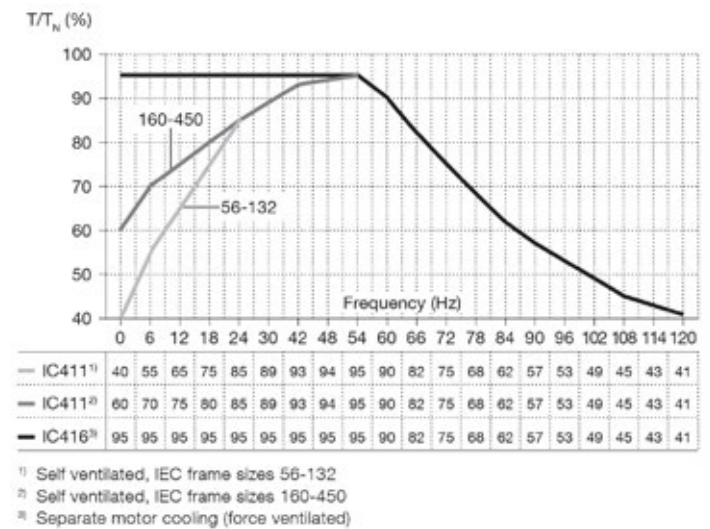


Figure 6c

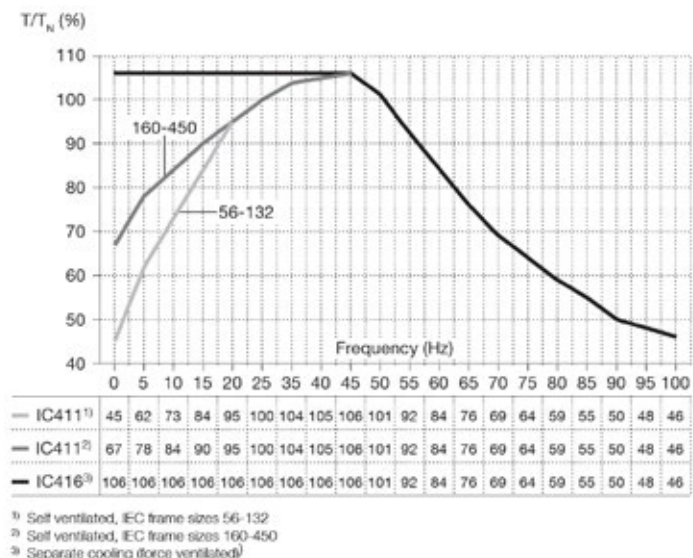
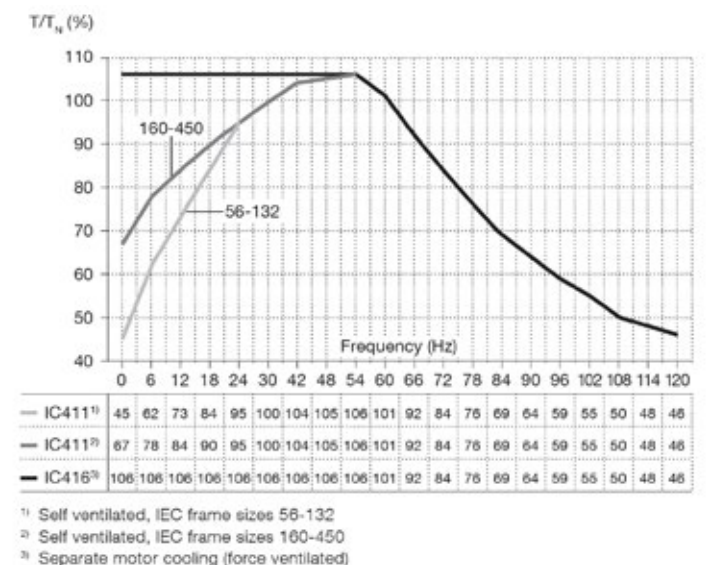


Figure 6d



Contact us

Manufacturing units:

ABB Shanghai Motors Co. Ltd.
No 88. Tianning Road
Minhang
Shanghai 200245
China

ABB Oy, Motors and Generators
Strömbergin puistotie 5 A
FI-65320 Vaasa
Finland

ABB India Ltd.
Plot No 5&6, 2nd Stage
Peenya industrial Area
Peenya 560058, Bangalore
Karnataka, India

ABB India Limited
32, Industrial area, NIT,
Faribadad - 121001
India

ABB Sp. z o.o.
27 Placydowska Str.
95-070 Aleksandrow Lodski
Poland

We reserve the right to make technical changes or modify the contents of this document without prior notice. With regard to purchase orders, the agreed particulars shall prevail. ABB does not accept any responsibility what so ever for potential errors or possible lack of information in this document.

We reserve all rights in this document and in the subject matter and illustrations contained herein. Any reproduction, disclosure to third parties or utilization of its contents – in whole or in parts – is forbidden without prior written consent of ABB.

© Copyright 2016 ABB.

All rights reserved.

www.abb.com/motors&generators



3GZF500730-85 Rev G ML 07-2016

Power and productivity
for a better world™

