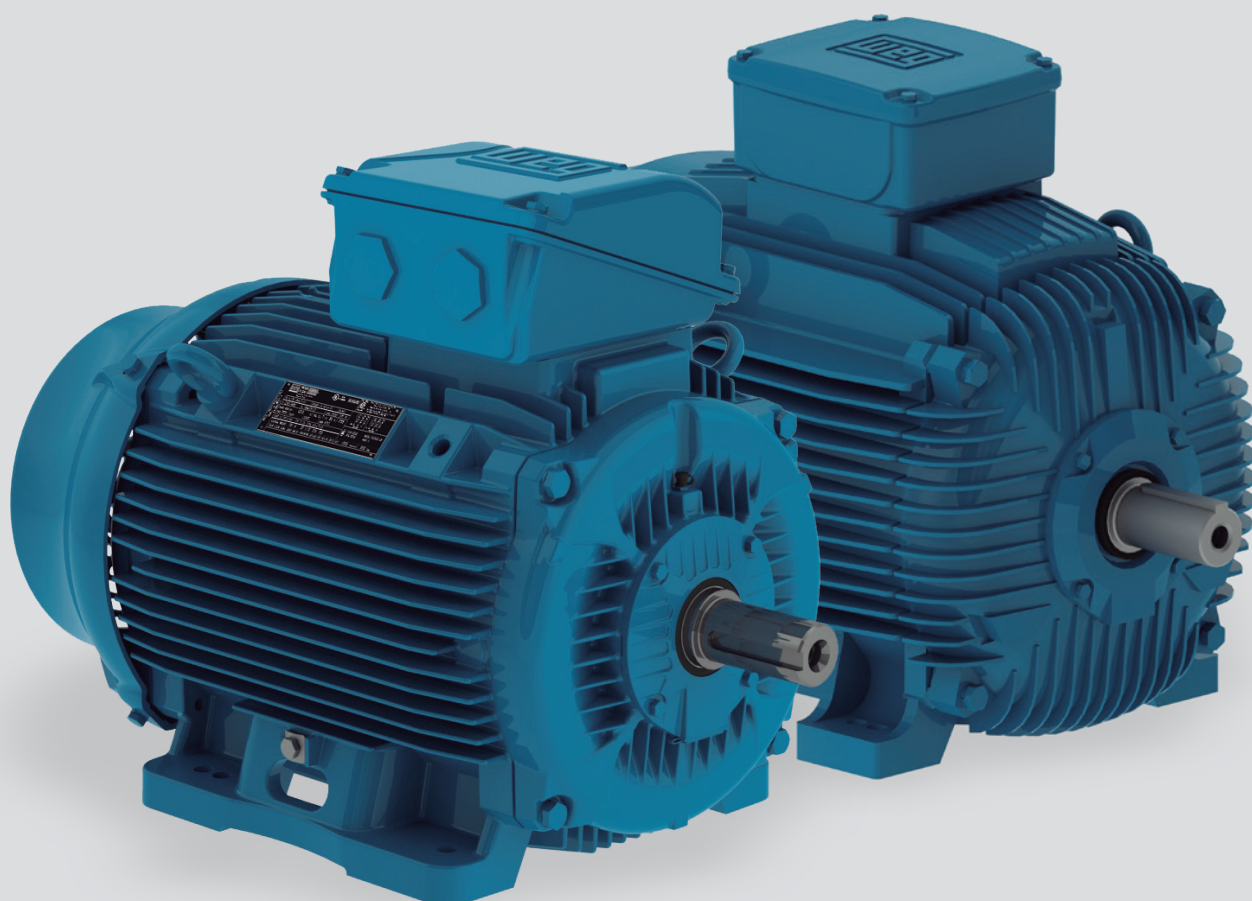




W22Xec / W22Xtb and W21Xec / W21Xtb EN Installation, Operation and Maintenance Manual of Electric Motors for Use in Explosive Atmospheres

W22Xec / W22Xtb и W21Xec / W21Xtb RU Руководство по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию электродвигателей для использования во взрывоопасных средах



Installation, Operation and Maintenance Manual of Electric Motors W21Xec / W21Xtb in frame sizes 63, 71, 80, 90S, 90L, 100L, 112M, 132S, 132M, 160M, 160L, 180M, 180L, 200M, 200L, 225S / M , 250S / M, 280S / M, 315S / M, 315B, 355M / L, models W22Xec / W22Xtb sizes 63, 71, 80, L80, 90S, L90S, 90L, L90L, 100L, L100L, 112M, L112M, 132S, 132M, 132M / L, 160M, 160L, 180M, 180L, 200M, 200L, 225S / M, 250S / M, 280S / M, 315S / M, 315L, 355M / L, 355A / B for Use in Explosive Atmospheres

This manual provides information about WEG induction motors fitted with squirrel cage, permanent magnets or hybrid rotors, low, medium and high voltage, in frame size IEC 63 to 355 and NEMA 143 to 58XX for use in explosive atmospheres with the following types of protection:

- Equipment protection by increased safety – “Ex ec” and “Ex t”

These motors meet the following standards, if applicable:

- IEC 60034-1: Rotating Electrical Machines - Part 1: Rating and Performance
- NEMA MG 1: Motors and Generators
- EN / IEC 60079-0: Explosive Atmospheres – Part 0: Equipment - General Requirements
- EN / IEC 60079-7: Explosive Atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety “e”
- EN / IEC 60079-31: Explosive Atmospheres – Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure “t”

Information about the classification of areas and safety requirements to be considered during equipment repair, overhaul and reclamation, when applicable, can be found in the following standards:

- EN / IEC 60079-10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres
- EN/ IEC 60079-10-2: Classification of areas - Combustible dust atmospheres
- EN / IEC 60079-14: Electrical installations design, selection and erection
- EN / IEC 60079-17: Electrical installations inspection and maintenance
- EN / IEC 60079-19: Equipment repair, overhaul and reclamation

Information about the standards used to comply with the requirements of the technical regulation of the Customs Union TR CU 012/2011 “On the safety of equipment for working in explosive atmospheres” are contained in the following Russian and international standards:

- GOST 31610.0-2014 (IEC 60079-0: 2011) - Explosive atmospheres. Part 0. Equipment. General requirements
- GOST 31610.7-2017 / IEC 60079-7:2015 - Explosive atmospheres. Part 7. Equipment protection by increased safety “e”.
- GOST R IEC 60079-31-2013 - Explosive atmospheres. Part 31. Equipment with the type of protection against dust ignition “t”.
- GOST IEC 60079-10-1-2011 - Explosive atmospheres. Part 10-1. Zone classification. Explosive gas atmospheres
- GOST IEC 60079-14-2011 - Explosive atmospheres. Part 14. Design, selection and installation of electrical installations.
- GOST IEC 60079-10-2-2011- Explosive atmospheres. Part 10-2. Zone classification. Explosive dust atmospheres

If you have any questions regarding this manual, please contact WEG branch.

TABLE OF CONTENTS

1. TERMINOLOGY	5
2. INITIAL RECOMMENDATIONS	8
2.1. WARNING SYMBOL.....	8
2.2. RECEIVING INSPECTION	8
2.3. NAMEPLATES.....	9
3. SAFETY INSTRUCTIONS	11
4. HANDLING AND TRANSPORT	12
4.1. LIFTING.....	12
4.1.1. Horizontal motors with one eyebolt.....	12
4.1.2. Horizontal motor with two eyebolts	13
4.1.3. Vertical Motors	13
4.1.3.1. Procedures to place motors in the vertical position.....	14
4.2 PROCEDURES TO PLACE VERTICAL MOUNT MOTORS IN HORIZONTAL POSITION	15
5. STORAGE	16
5.1. EXPOSED MACHINED SURFACES	16
5.2. STORAGE.....	16
5.3 BEARINGS.....	17
5.3.1 Grease lubricated bearings.....	17
5.3.2 Oil Lubricated bearings.....	17
5.3.3 Oil Mist lubricated bearings.....	17
5.4. INSULATION RESISTANCE.....	18
5.4.1. Insulation resistance measurement.....	18
6. INSTALLATION	20
6.1. FOUNDATIONS.....	21
6.2. MOTOR MOUNTING.....	22
6.2.1. Foot mounted motors	23
6.2.2. Flange mounted motors.....	23
6.2.3. Pad mounted motors.....	24
6.3. BALANCING	24
6.4. COUPLINGS	24
6.4.1. Direct coupling	24
6.4.2. Gearbox coupling.....	24
6.4.3. Pulley and belt coupling	25
6.5. LEVELING.....	25
6.6. ALIGNMENT	25
6.7. CONNECTION OF OIL LUBRICATED OR OIL MIST LUBRICATED MOTORS	26
6.8. CONNECTION OF THE COOLING WATER SYSTEM	26
6.9. ELECTRICAL CONNECTION	26
6.10. CONNECTION OF THE THERMAL PROTECTION DEVICES	30
6.11. RESISTANCE TEMPERATURE DETECTORS (PT-100)	31
6.12. CONNECTION OF THE SPACE HEATERS	33
6.13. STARTING METHODS.....	33
6.14. MOTORS DRIVEN BY FREQUENCY INVERTER.....	34

6.14.1. Use of dV/dt filter	34
6.14.1.1. Motor with enameled round wire	34
6.14.2. Bearing insulation	35
6.14.3. Switching Frequency.....	35
6.14.4. Mechanical speed limitation	35
7. COMMISSIONING	36
7.1. INITIAL START-UP	36
7.2. OPERATING CONDITIONS	38
7.2.1.Limits of vibration	39
8. MAINTENANCE	40
8.1. GENERAL INSPECTION	40
8.2. LUBRICATION.....	41
8.2.1. Grease lubricated rolling bearings.....	41
8.2.1.1. Motor without grease fitting.....	42
8.2.1.2. Motor with grease fitting.....	42
8.2.1.3. Compatibility of the Mobil Polyrex EM grease with other greases	43
8.2.2. Oil lubricated bearings.....	43
8.2.3. Oil mist lubricated bearings	43
8.3. MOTOR ASSEMBLY AND DISASSEMBLY	44
8.3.1. Terminal box.....	44
8.4. DRYING THE STATOR WINDING INSULATION.....	45
8.5. SPARE PARTS.....	45
9. ENVIRONMENTAL INFORMATION	46
10. TROUBLESHOOTING CHART X SOLUTIONS	46
11. ADDITIONAL INFORMATION	47
11.1. LIFE TIME	47
11.2. Ex - MARKING OF ELECTRIC MOTORS	47
11.3. MANUFACTURER	47
11.4. APPLICANT.....	47

1. TERMINOLOGY

Balancing: the procedure by which the mass distribution of a rotor is checked and, if necessary, adjusted to ensure that the residual unbalance or the vibration of the journals and/or forces on the bearings at a frequency corresponding to service speed are within specified limits in International Standards.

[ISO 1925:2001, definition 4.1]

Balance quality grade: indicates the peak velocity amplitude of vibration, given in mm/s, of a rotor running free-in-space and it is the product of a specific unbalance and the angular velocity of the rotor at maximum operating speed.

Hazardous area: area in which an explosive atmosphere is present, or may be expected to be present, in quantities such as to require special precautions for the construction, installation, and use of electrical apparatus.

[IEC 60050 IEV number 426-03-01]

Non-hazardous area: area in which an explosive atmosphere is not expected to be present in quantities such as to require special precautions for the construction, installation, and use of electrical apparatus.

[IEC 60050 IEV number 426-03-02]

Explosive atmosphere: a mixture with air, under atmospheric conditions, of flammable substances in the form of gas, vapor, dust, fibers, or flyings which, after ignition, permits self-sustaining propagation.

[IEC 60050 IEV number 426-01-06]

Temperature class: maximum surface temperature of the equipment. Following temperature classes are defined:

Temperature Class		Maximum surface temperature (°C)
IEC	NEC	
T1	T1	450
T2	T2	300
-	T2A	280
-	T2B	260
-	T2C	230
-	T2D	215
T3	T3	200
-	T3A	180
-	T3B	165
-	T3C	160
T4	T4	135
-	T4A	120
-	T5	100
-	T6	85

[IEC 60050 IEV number 426-01-05]

Simple apparatus: electrical component or combination of components of simple construction with well-defined electrical parameters which is compatible with the intrinsic safety of the circuit in which it is used. For instance: temperature sensors.

[IEC 60050 IEV number 426-11-09]

Increased safety - level of protection (Ex ec): type of protection applied to electrical apparatus such that, in normal operation and in certain specified abnormal conditions, it is not capable of igniting a surrounding explosive gas atmosphere.

[IEC 60050 IEV number 426-13-01]

Dust ignition protection by enclosure “t” (Ex tb or Ex tc): type of protection for explosive dust atmosphere where electrical equipment is provided with an enclosure providing dust ingress protection and a means to limit surface temperatures.

[IEC 60079-31 item 3.1]

Gas groups: are subdivided according to the nature of the explosive atmosphere for which they are intended:

- Group I: coal mines susceptible to firedamp (methane).
- Group II: areas not susceptible to firedamp. This group is subdivided into:
 - Group IIA (IEC): propane, acetone, butane, combustible gas, gasoline, ethyl alcohol, methyl alcohol, benzene, etc.
 - Group IIB (IEC): ethylene, cyclopropane, butadiene 1-3, etc.
 - Group IIC (IEC): hydrogen, acetylene, etc.

Dust groups: are subdivided into (except mines susceptible to firedamp (methane)):

- Group IIIA (IEC): combustible fibers / combustible flyings – solid particles, including fibers larger than 500 μm
- Group IIIB (IEC): electrically nonconductive dusts – solid particles smaller than 500 μm , with electrical resistivity $\leq 10^3 \Omega\cdot\text{m}$
- Group IIIC (IEC): electrically conductive dusts - solid particles smaller than 500 μm , with electrical resistivity $> 10^3 \Omega\cdot\text{m}$

Flameproof joint: place where the corresponding surfaces of two parts of an enclosure, or the conjunction of enclosures, come together, and which prevents the transmission of an internal explosion to the explosive gas atmosphere surrounding the enclosure.

[IEC 60050 IEC number 426-06-02]

Symbol “X”: symbol used to denote special conditions for safe use.

[IEC 60050 IEC number 426-04-32]

Equipment Protection Level - EPL: level of protection assigned to equipment based on its likelihood of becoming a source of ignition and distinguishing the differences between explosive gas atmospheres, explosive dust atmospheres, and the explosive atmospheres in mines susceptible to firedamp. These EPLs are classified into:

- EPL Gc: equipment for explosive gas atmosphere, having an “enhanced” level of protection, which is not a source of ignition in normal operation and which may have some additional protection to ensure that it remains inactive as an ignition source in case of regular expected occurrences (for example failure of a lamp).
- EPL Db: equipment for explosive dust atmospheres, having a “high” level of protection, which is not a source of ignition in normal operation or during expected malfunctions
- EPL Dc: equipment for explosive dust atmospheres, having an “enhanced” level of protection, which is not a source of ignition in normal operation and which may have some additional protection to ensure that it remains inactive as an ignition source in the case of regular expected occurrences (for example failure of a lamp).

[IEC 60079-0 item 3.18]

Time “ t_E ”: time taken for an a.c. rotor or stator winding, when carrying the initial starting current I_A , to be heated up to the limiting temperature from the temperature reached in rated service at the maximum ambient temperature. See Figure 1-1.

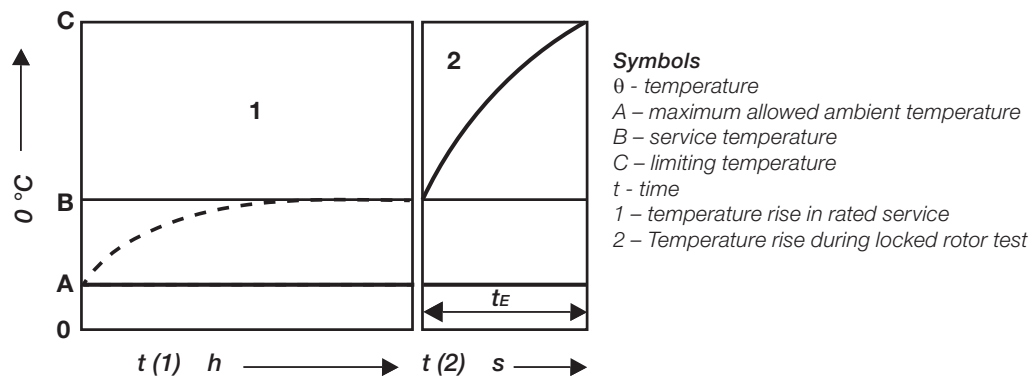


Figure 1.1: Time “ t_E ”

[IEC 60050 IEC number 426-08-03]

Type of protection: the set of specific measures applied to electrical apparatus to avoid ignition of a surrounding explosive atmosphere by such apparatus.

[IEC 60050 IEV number 426-01-02]

Zones: hazardous areas are classified in terms of zones on the basis of the frequency and duration of the occurrence of an explosive atmosphere.

Zone 0 (IEC): the area in which an explosive gas atmosphere is present continuously, or for long periods or frequently.

[IEC 60050 IEV number 426-03-03]

Zone 1 (IEC): the area in which an explosive gas atmosphere is likely to occur in normal operation occasionally.

[IEC 60050 IEV number 426-03-04]

Zone 2 (IEC): the area in which an explosive gas atmosphere is not likely to occur in normal operation, but if it does occur, will persist for a short period only.

[IEC 60050 IEV number 426-03-05]

Zone 20 (IEC): the area in which an explosive atmosphere in the form of a cloud of combustible dust in the air is continuously present, or for long periods or frequently.

[IEC 60050 IEV number 426-03-23]

Zone 21 (IEC): the area in which an explosive atmosphere in the form of a cloud of combustible dust in the air is likely to occur, occasionally, in normal operation.

[IEC 60050 IEV number 426-03-24]

Zone 22 (IEC): the area in which an explosive atmosphere in the form of a cloud of combustible dust in the air is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, will persist for a short period only.

[IEC 60050 IEV number 426-03-25]

Grounded Part: metallic part connected to the grounding system.

Live Part: Conductor or conductive part intended to be energized in normal operation, including a neutral conductor.

Authorized personnel: the employee who has formal approval of the company.

Qualified personnel: the employee who meets the following conditions simultaneously:

- receives training under the guidance and responsibility of a qualified and authorized professional;
- works under the responsibility of a qualified and approved professional.

Note: *The qualification is only valid for the company that trained the employee in the conditions set out by the authorized and qualified professional responsible for training.*

2. INITIAL RECOMMENDATIONS



Motors for hazardous areas are specially designed to meet the government regulations regarding the environment in which they are installed. Misapplication, incorrect connection or other changes although small, may jeopardize product reliability.

Electric motors have energized circuits, exposed rotating parts and hot surfaces that may cause serious injury to people during normal operation. Therefore, it is recommended that transportation, storage, installation, operation and maintenance services are always performed by qualified personnel.

Also, the applicable procedures and relevant standards of the country where the machine will be installed must be considered.

Noncompliance with the recommended procedures in this manual may cause severe personal injuries and/or substantial property damage and may void the product warranty.

For practical reasons, it is not possible to include in this Manual detailed information that covers all construction variables nor covering all possible assembly, operation or maintenance alternatives.

This Manual contains only the required information that allows qualified and trained personnel to carry out their services. The product images are shown for illustrative purpose only and the type of protection is not represented.

The type of protection and the Equipment Protection Level (EPL) indicated on the motor nameplate must be respected considering the explosive atmosphere where the motor will be installed.

Components added to the motor by the user, such as cable-glands, threaded plugs, encoder, etc. must meet the type of protection, the Equipment Protection Level (EPL) in accordance with the standards indicated on the product certificate.

The symbol "X" added to the certificate number, informed on the motor nameplate, denotes that motor requires special conditions for installation, use and/or maintenance, as described in the certificate.

Failure to follow these requirements may affect the product and installation safety.

For brake motors, please refer to the information contained in WEG 50006742 / 50021973 brake motor manual available on the website www.weg.net.

For information about permissible radial and axial shaft loads, please check the product technical catalog.



The user is responsible for the correct classification of the area for the motor installation, for the definition of environment conditions and application characteristics.



During the warranty period, all repair, overhaul and reclamation services must be carried out by WEG authorized Service Centers for explosive atmospheres to maintain the validity of the warranty.

2.1. WARNING SYMBOL



Warning about safety and warranty.

2.2. RECEIVING INSPECTION

All motors are tested during the manufacturing process.

The motor must be checked when received for any damage that may have occurred during the transportation. All damages must be reported in writing to the transportation company, to the insurance company, and to WEG. Failure to comply with such procedures will void the product warranty.

You must inspect the product:

- Check if nameplate data complies with the purchase order.
Special attention should be given to the type of protection and/or to the Equipment Protection Level.
- Remove the shaft locking device (if any) and rotate the shaft by hand to ensure that it rotates freely.
- Check that the motor has not been exposed to excessive dust and moisture during transportation.

Do not remove the protective grease from the shaft, or the plugs from the cable entries. These protections must remain in place until the installation has been completed.

2.3. NAMEPLATES

The nameplate contains information that describes the construction characteristics and the performance of the motor. Figure 2.1 shows nameplate layout examples.

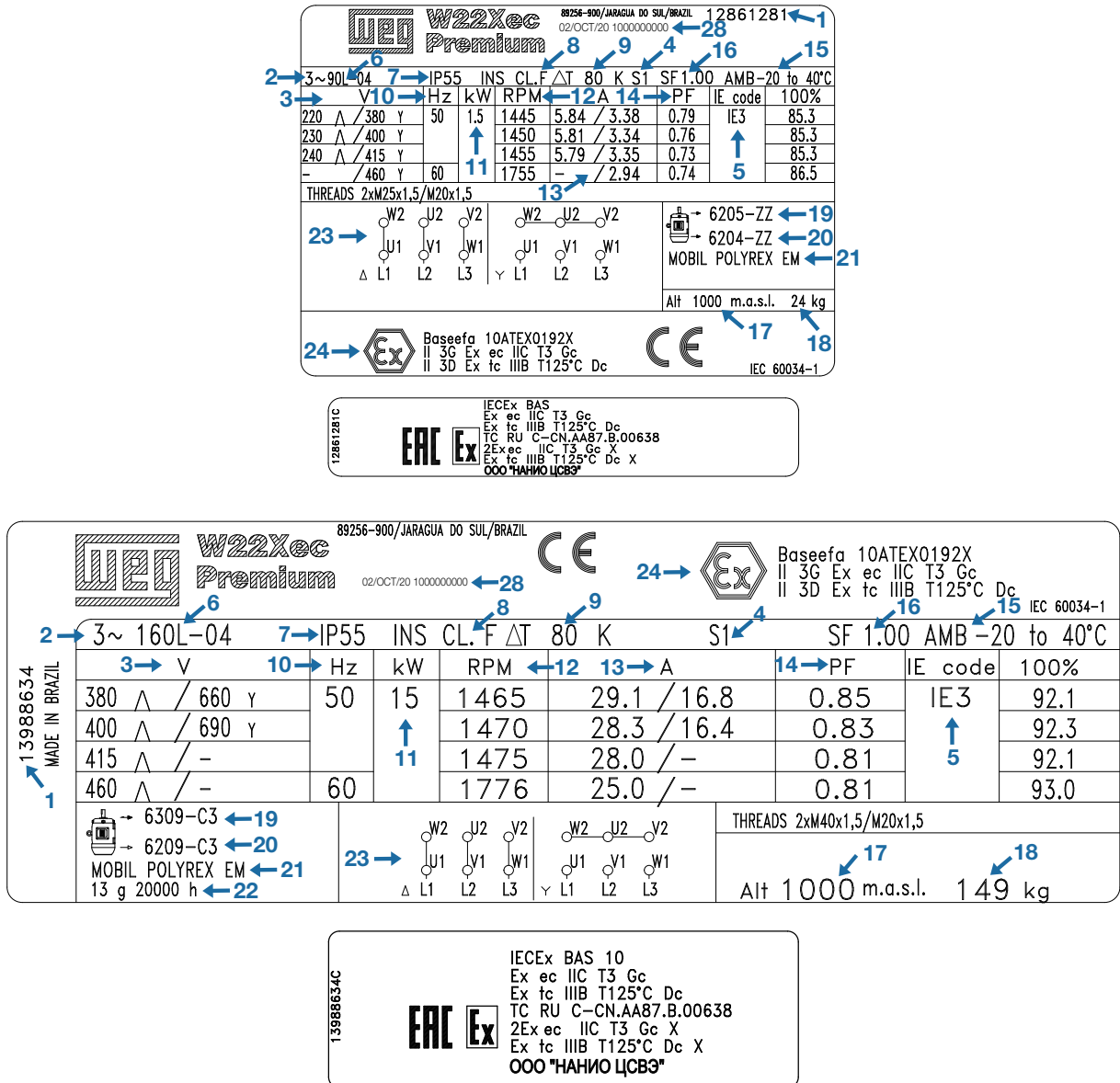
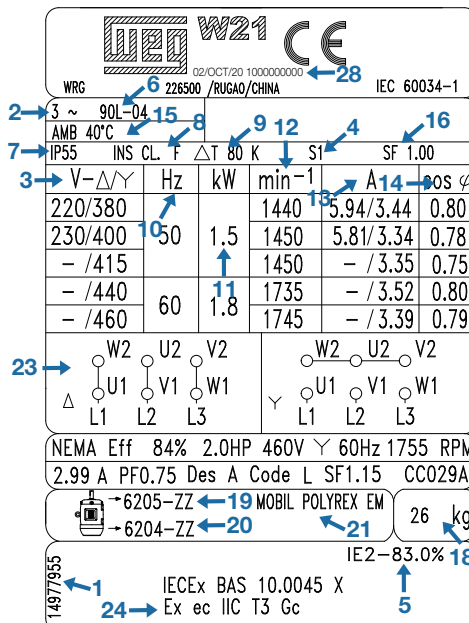


Figure 2.1 - W22Xec motors nameplate.



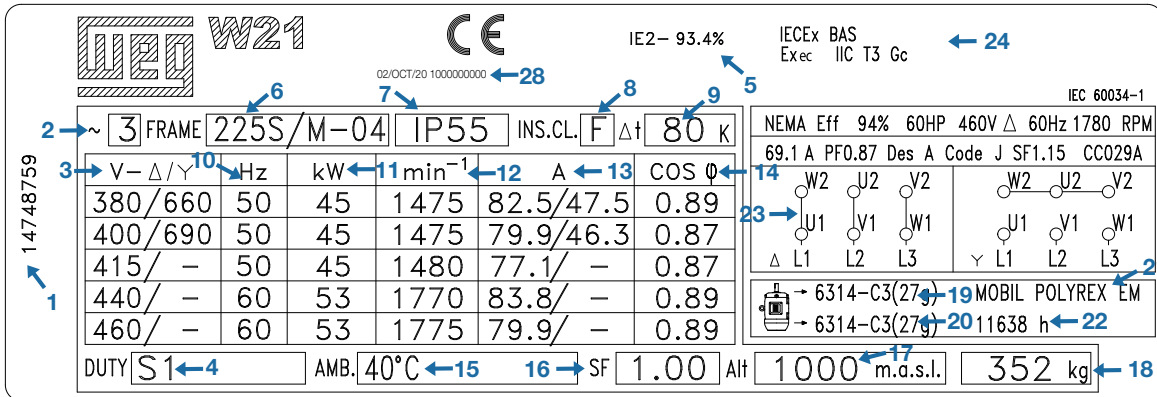


Figure 2.1 - W21Xec motors nameplate.

Number	Symbol	Features
1		Motor code (SAP material)
2	~	Number of phases
3	V	Rated voltage (V)
4	REG. / DUTY	Duty
5	REND. / NOM. EFF. / EFF.	Efficiency (%)
6	CARC. / FRAME	Frame
7	IP	Degree of protection
8	ISOL. / INSL. / INS.CL.	Insulation class
9	Δ t	Temperature rise (K)
10	Hz	Frequency (Hz)
11	kW (HP-cv) / kW / HP	Output (kW / HP / cv)
12	RPM / min ⁻¹	Revolution per minute (RPM)
13	A	Rated current (A)
14	F.P / P.F	Power factor
15	AMB.	Ambient Temperature (°C)
16	F.S. / S.F.	Service factor
17	ALT.	Altitude (m.a.s.l.)
18	kg / lb / WEIGHT	Weight (kg / lb)
19		DE bearing specification and amount of grease
20		NDE bearing specification and amount of grease
21		Grease type used for bearing lubrication
22		Lubrication interval (h)
23		Connection diagram
24		Hazardous areas / Type of protection / Certificate ¹⁾
25	$I_A / I_N / I_P / I_N$	Starting current / rated current relationship
26	CAT. / DES.	Design
27	I.F.S. / S.F.A.	Service factor amps (A)
28		Serial number

1)The product certificates can be obtained from WEG. Please contact WEG nearest Office.

Motor marking intended for use in hazardous areas: the marking system is indicated according to the standards applicable for each type of protection:

Marking according to EAC Ex					
Ex equipment	Type of protection	Apparatus grouping for gas or dust	Temperature Class	Equipment Protection Level EPL	Type of approval
2 Ex	ec	IIC	T3	Gc	X
1 Ex	eb	IIC	T3	Gb	
	db	IIB	T4		
		IIC			
	db eb	IIB			
IIC					
Ex	tc	IIIB	T125 °C	Dc	
Ex	tb	IIIC		Db	
	db	I		-	Mb

* Other temperature classes are available upon request.

Marking according to IECEx				
Ex equipment	Type of protection	Apparatus grouping for gas or dust	Temperature Class	Equipment Protection Level EPL
Ex	ec	IIC	T3	Gc
	eb	IIC	T3	Gb
	db	IIB	T4	
		IIC		
	db eb	IIB		
		IIC		
	tc	IIIB	T125 °C	Dc
tb	IIIC	Db		
db	I	-		Mb

* Other temperature classes are available upon request.

Marking according to ATEX								
Apparatus grouping	Equipment category	Gas, dust or mine	Ex equipment	Type of protection	Apparatus grouping for gas or dust	Temperature class	Equipment Protection Level (EPL)	
II	3	G	Ex	ec	IIC	T3	Gc	
	2			eb	IIC	T3	Gb	
				3	db	IIB		T4
	2				db eb	IIC		
		3		D	tc	IIIB		
	2	tb			IIIC	Db		
I	-	M2	db	I	-	Mb		

* Other temperature classes are available upon request.

3. SAFETY INSTRUCTIONS



The motor must be disconnected from the power supply and be completely stopped before conducting any installation or maintenance procedures. Additional measures should be taken to avoid accidental motor starting.



Professionals working with electrical installations, either in the assembly, operation or maintenance, should use proper tools and be instructed on the application of standards and safety requirements, including the use of Personal Protective Equipment (PPE) that must be carefully observed in order to reduce risk of personal injury during these services.



Electric motors have energized circuits, exposed rotating parts and hot surfaces that may cause serious injury to people during normal operation. It is recommended that transportation, storage, installation, operation and maintenance services are always performed by qualified personnel.

Always follow the safety, installation, maintenance and inspection instructions in accordance with the applicable standards in each country.

4. HANDLING AND TRANSPORT

Individually packaged motors should never be lifted by the shaft or by the packaging. They must be lifted only by means of the eyebolts when supplied. Use always suitable lifting devices to lift the motor. Eyebolts on the frame are designed for lifting the machine weight only as indicated on the motor nameplate. Motors supplied on pallets must be lifted by the pallet base with lifting devices fully supporting the motor weight. The package should never be dropped. Handle it carefully to avoid bearing damage.



Eyebolts provided on the frame are designed for lifting the machine only. Do not use these eyebolts for lifting the motor with coupled equipment such as bases, pulleys, pumps, reducers, etc.

Never use damaged, bent or cracked eyebolts. Always check the eyebolt condition before lifting the motor.

Eyebolts mounted on components, such as on end shields, forced ventilation kits, etc. must be used for lifting these components only. Do not use them for lifting the complete machine set.

Handle the motor carefully without sudden impacts to avoid bearing damage and prevent excessive mechanical stresses on the eyebolts resulting in its rupture.



To move or transport motors with cylindrical roller bearings or angular contact ball bearings, use always the shaft locking device provided with the motor.

4.1. LIFTING



Before lifting the motor ensure that all eyebolts are tightened properly and the eyebolt shoulders are in contact with the base to be lifted, as shown in Figure 4.1. Figure 4.2 shows an incorrect tightening of the eyebolt.

Ensure that lifting machine has the required lifting capacity for the weight indicated on the motor nameplate.



Figure 4.1 – Correct tightening of the eyebolt

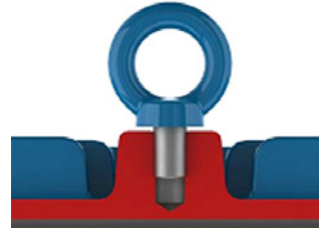


Figure 4.2 – Incorrect tightening of the eyebolt.



The center-of-gravity may change depending on motor design and accessories. During the lifting procedures, the maximum angle allowed of inclination should never be exceeded as specified below.

4.1.1. Horizontal motors with one eyebolt

For horizontal motors fitted with only one eyebolt, the maximum allowed angle-of-inclination during the lifting process should not exceed 30° in relation to the vertical axis, as shown in Figure 4.3.

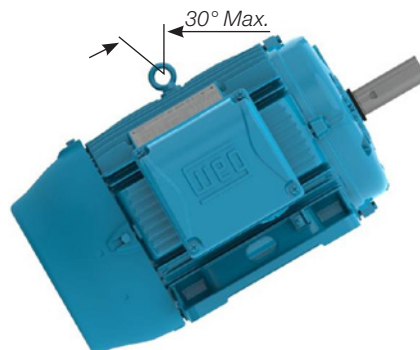


Figure 4.3 – Maximum allowed angle-of-inclination for the motors with one eyebolt.

4.1.2. Horizontal motor with two eyebolts

When motors are fitted with two or more eyebolts, all supplied eyebolts must be used simultaneously for the lifting procedure.

There are two possible eyebolt arrangements (vertical and inclined), as shown below:

- For motors with vertical lifting eyebolts, as shown in Figure 4.4, the maximum allowed lifting angle should not exceed 45° in relation to the vertical axis. We recommend using a spreader beam for maintaining the lifting elements (chain or rope) in the vertical position and thus preventing damage to the motor surface.



Figure 4.4 – Maximum resultant angle for motors with two or more lifting eyebolts.

- For motors fitted with inclined eyebolts, as shown in Figure 4.5, the use of a spreader beam is required for maintaining the lifting elements (chain or rope) in the vertical position and thus preventing damage to the motor surface.

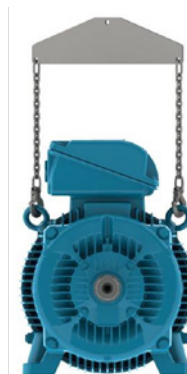


Figure 4.5 – Use of a spreader beam for lifting.

4.1.3. Vertical Motors

For vertically mounted motors, as shown in Figure 4.6 the use of a spreader beam is required for maintaining the lifting element (chain or rope) in the vertical position and thus preventing damage to the motor surface.



Figure 4.6 – Lifting of vertically mounted motors.

4.1.3.1. Procedures to place motors in the vertical position

For safety reasons during the transport, vertical mounted Motors are usually packed and supplied in the horizontal position.

To place motors fitted with eyebolts (see Figure 4.5), to the vertical position, proceed as follows:

1. Ensure that the eyebolts are tightened properly, as shown in Figure 4.1;
2. Remove the motor from the packaging, using the top mounted eyebolts, as shown in Figure 4.7;



Figure 4.7 – Removing the motor from the packaging.

3. Install a second pair of eyebolts, as shown in Figure 4.8;



Figure 4.8 – Installation of the second pair of eyebolts.

4. Reduce the load on the first pair of eyebolts to start the motor rotation, as shown in Figure 4.9. This procedure must be carried out slowly and carefully.



Figure 4.9 – End result: motor placed in the vertical position.

These procedures will help you to move motors designed for vertical mounting. These procedures are also used to place the motor from the horizontal position into the vertical position and vertical to horizontal.

4.2 Procedures to place vertical mount motors in the horizontal position

To place vertical mount motor in the horizontal position, proceed as follows:

1. Ensure that all eyebolts are tightened properly, as shown in Figure 4.1;
2. Install the first pair of eyebolts and lift the motor as shown in Figure 4.10;



Figure 4.10 – Install the first pair of eyebolts

3. Install the second pair of eyebolts, as shown in Figure 4.11;



Figure 4.11 – Install the second pair of eyebolts

4. Reduce the load on the first pair of eyebolts for rotating the motor, as shown in Figure 4.12. This procedure must be carried out slowly and carefully.



Figure 4.12 – Motor is being rotated to the horizontal position

5. Remove the first pair of eyebolts, as shown in Figure 4.13.



Figure 4.13 – Final result: motor placed in the horizontal position

5. STORAGE

If the motor is not installed immediately, it must be stored in a dry and clean environment, with relative humidity not exceeding 60%, with an ambient temperature between 5 °C and 40 °C, without sudden temperature changes, free of dust, vibrations, gases or corrosive agents. The motor must be stored in the horizontal position, unless specifically designed for vertical operation, without placing objects on it. Do not remove the protective grease from shaft end to prevent rust.

If the motor is fitted with space heaters, they must always be turned on during the storage period or when the installed motor is out of operation. Space heaters will prevent water condensation inside the motor and keep the winding insulation resistance within acceptable levels. Store the motor in such position that the condensed water can be easily drained. If fitted, remove pulleys or couplings from the shaft end (more information are given on item 6).



The space heaters should never be energized when the motor is in operation. For the use of space heaters in motors that are stored in a hazardous area, adopt the same cable inlet and connection requirements described in item 6.

5.1. EXPOSED MACHINED SURFACES

All exposed machined surfaces (like shaft end and flange) are factory-protected with a temporary rust inhibitor. A protective film must be reapplied periodically (at least every six months), or when it has been removed and/or damaged.

5.2. STORAGE

The stacking height of the motor packaging during the storage period should not exceed 5 m, always considering the criteria indicated in Table 5.1:

Table 5.1 – Maximum recommended stacking height

Packaging Type	Frame sizes	Maximum stacking quantity
Cardboard box	IEC 63 to 132 NEMA 143 to 215	Indicated on the top side of the cardboard box
Wood crate	IEC 63 to 315 NEMA 48 to 504/5	06
	IEC 355 NEMA 586/7 and 588/9	03

Notes:

- 1) Never stack larger packaging onto smaller packaging.
- 2) Align the packaging correctly (see Figure 5.1 and Figure 5.2).

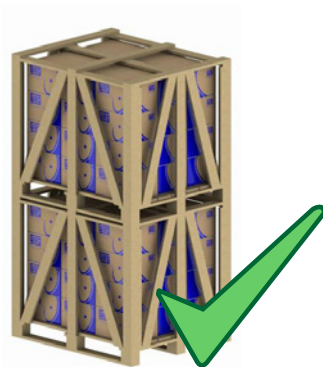


Figure 5.1 – Correct stacking

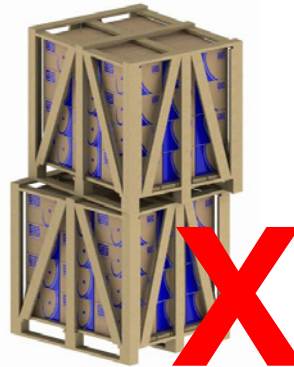


Figure 5.2 – Incorrect stacking

3) The feet of the crates above should always be supported by suitable wood battens (Figure 5.3) and never stand on the steel tape or without support (Figure 5.4).

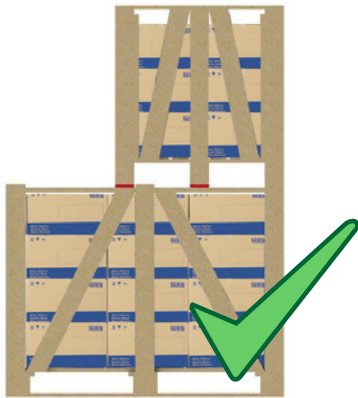


Figure 5.3 – Correct stacking



Figure 5.4 – Incorrect stacking

4) When stacking smaller crates onto longer crates, always ensure that suitable wooden supports are provided to withstand the weight (see Figure 5.5). This condition usually occurs with motor packaging above IEC 225S/M (NEMA 364/5T) frame sizes.



Figure 5.5 – Use of additional battens for stacking

5.3 BEARINGS

5.3.1 Grease lubricated bearings

We recommend rotating the motor shaft at least once a month (by hand, at least five revolutions, stopping the shaft at a different position from the original one). If the motor is fitted with a shaft locking device, remove it before rotating the shaft and install it again before performing any handling procedure. Vertical motors may be stored in the vertical or in the horizontal position. If motors with open bearings are stored longer than six months, the bearings must be relubricated according to Item 8.2 before commissioning of the motor. If the motor is stored for longer than 2 years, the bearings must be replaced or removed, washed, inspected and relubricated according to Item 8.2.

5.3.2 Oil Lubricated bearings

The motor must be stored in its original operating position and with oil in the bearings. Correct oil level must be ensured. It should be in the center of the sight glass.

During the storage period, remove the shaft locking device and rotate the shaft by hand every month, at least five revolutions, thus achieving an even oil distribution inside the bearing and maintaining the bearing in good operating conditions. Reinstall the shaft locking device every time the motor has to be moved.

If the motor is stored for a period of over six months, the bearings must be relubricated according to Item 8.2 before starting the operation. If the motor is stored for a period of over two years, the bearings must be replaced or removed, washed according to manufacturer instructions, checked and relubricated according to Item 8.2. The oil of vertically mounted motors that are transported in the horizontal position is removed to prevent oils leaks during the transport. These motors must be stored in the vertical position after receiving and the bearing must be lubricated.

5.3.3 Oil Mist lubricated bearings

The motor must be stored in the horizontal position. Lubricate the bearings with ISO VG 68 mineral oil in the amount indicated in Table 5.2 (this is also valid for bearings with equivalent dimensions). After filling with oil, rotate the shaft by hand, at least five revolutions)

During the storage period, remove the shaft locking device (if any) and rotate the shaft by hand every week, at least five revolutions, stopping it at a different position from the original one. Reinstall the shaft locking device every time the motor has to be moved. If the motor is stored for a period of over two years, the bearings must be replaced or removed, washed according to manufacturer instructions, checked and relubricated according to item 8.2.

Table 5.2 – Amount of oil per bearing

Bearing Size	Amount of Oil (ml)	Bearing Size	Amount of Oil (ml)
6201	15	6309	65
6202	15	6311	90
6203	15	6312	105
6204	25	6314	150
6205	25	6315	200
6206	35	6316	250
6207	35	6317	300
6208	40	6319	350
6209	40	6320	400
6211	45	6322	550
6212	50	6324	600
6307	45	6326	650
6308	55	6328	700

The oil must always be removed when the motor has to be handled. If the oil mist system is not operating after installation, fill the bearings with oil to prevent bearing rusting. During the storage period, rotate the shaft by hand, at least five revolutions, stopping it at a different position from the original one. Before starting the motor, all bearing protection oil must be drained from the bearing and the oil mist system must be switched ON.

5.4. INSULATION RESISTANCE

We recommend measuring the winding insulation resistance at regular intervals to follow-up and evaluate its electrical operating conditions. If any reduction in the insulation resistance values is recorded, the storage conditions should be evaluated and corrected, where necessary.

5.4.1. Insulation resistance measurement



The insulation resistance must be measured in a safe environment.

The insulation resistance must be measured with a megohmmeter. The machine must be in a cold state and disconnected from the power supply.



To prevent the risk of an electrical shock, ground the terminals before and after each measurement. Ground the capacitor (if any) to ensure that it is fully discharged before the measurement is taken.

It is recommended to insulate and test each phase separately. This procedure allows the comparison of the insulation resistance between each phase. During the test of one phase, the other phases must be grounded. The test of all phases simultaneously evaluates the insulation resistance to ground only but does not evaluate the insulation resistance between the phases.

The power supply cables, switches, capacitors and other external devices connected to the motor may considerably influence the insulation resistance measurement. Thus all external devices must be disconnected and grounded during the insulation resistance measurement.

Measure the insulation resistance one minute after the voltage has been applied to the winding. The applied voltage should be as shown in Table 5.3.

Table 5.3 – Voltage for the insulation resistance

Winding rated voltage (V)	Testing voltage for measuring the insulation resistance (V)
< 1000V	500
1000 - 2500	500 - 1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

The reading of the insulation resistance must be corrected to 40 °C as shown in Table 5.4.

Table 5.4 – Correction Factor for the Insulation Resistance corrected to 40 °C

Measuring temperature of the insulation resistance (°C)	Correction factor of the insulation resistance corrected to 40 °C	Measuring temperature of the insulation resistance (°C)	Correction factor of the insulation resistance corrected to 40 °C
10	0.125	30	0.500
11	0.134	31	0.536
12	0.144	32	0.574
13	0.154	33	0.616
14	0.165	34	0.660
15	0.177	35	0.707
16	0.189	36	0.758
17	0.203	37	0.812
18	0.218	38	0.871
19	0.233	39	0.933
20	0.250	40	1.000
21	0.268	41	1.072
22	0.287	42	1.149
23	0.308	43	1.231
24	0.330	44	1.320
25	0.354	45	1.414
26	0.379	46	1.516
27	0.406	47	1.625
28	0.435	48	1.741
29	0.467	49	1.866
30	0.500	50	2.000

The motor insulation condition must be evaluated by comparing the measured value with the values indicated in Table 5.5 (corrected to 40 °C):

Table 5.5 – Evaluation of the insulation system

Limit value for rated voltage up to 1.1 kV (MΩ)	Limit value for rated voltage above 1.1 kV (MΩ)	Situation
Up to 5	Up to 100	Dangerous. The motor can not be operated in this condition
5 to 100	100 to 500	Regular
100 to 500	Higher than 500	Good
Higher than 500	Higher than 1000	Excellent

The values indicated in the table should be considered only as reference values. It is advisable to log all measured values to provide a quick and easy overview of the machine insulation resistance.

If the insulation resistance is low, moisture may be present in the stator windings. In this case, the motor should be removed and transported to a WEG authorized Service Center for proper evaluation and repair (This service is not covered by the warranty). To improve the insulation resistance through the drying process, see section 8.4.

6. INSTALLATION



The installation of electric motors in hazardous areas must be always performed by qualified personnel with knowledge on relevant standards and safety rules.

Check some aspects before proceeding with the installation:

1. Insulation resistance: must be within the acceptable limits. See item 5.4.
2. Bearings:
 - If the electric motor is installed without running immediately, proceed as described in item 5.3.
3. Operating conditions of the start capacitors: If single-phase motors are stored for a period of over two years, it is recommended to change the start capacitors before motor starting since they lose their operating characteristics.
4. Terminal box:
 - a. the inside of the terminal box must be clean and dry.
 - b. the contacts must be correctly connected and corrosion free. See 6.9 and 6.10.
 - c. the cable entries must be correctly sealed and the terminal box cover properly mounted in order to ensure the degree of protection indicated on the motor nameplate.
5. Cooling: the cooling fins, air inlet, and outlet openings must be clean and unobstructed. The distance between the air inlet openings and the wall should not be shorter than $\frac{1}{4}$ (one quarter) of the diameter of the air inlet. Ensure sufficient space to perform the cleaning services. See item 7.
6. Coupling: remove the shaft locking device (where fitted) and the corrosion protection grease from the shaft end and flange just before installing the motor. See item 6.4.
7. Drain hole: the motor must always be positioned so the drain hole is at the lowest position (If there is any indication arrow on the drain, the drain must be so installed that the arrow points downwards).

Motors supplied with rubber drain, threaded drain or any other open/close drain plugs must be opened periodically to allow the exit of condensed water. For environments with high water condensation levels and motor with the degree of protection IP55, the drain plugs can be mounted in open position (see Figure 6.1). For motors with the degree of protection IP56, IP65 or IP66, the drain plugs must remain at closed position (see Figure 6.1), being opened only during the motor maintenance procedures.

The drain system of motors with Oil Mist lubrication system must be connected to a specific collection system (see Figure 6.12).

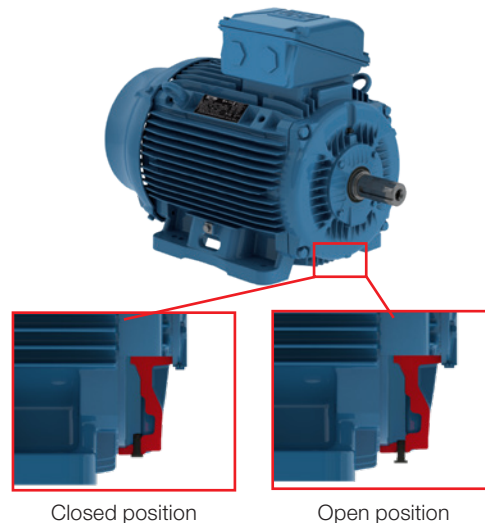


Figure 6.1 – Detail of the rubber drain plug mounted in a closed and open position.

8. Additional recommendations:
 - a. Check the direction of motor rotation, starting the motor at no-load before coupling it to the load.
 - b. Vertically mounted motors with shaft end down must be fitted with drip cover to protect them from liquids or solids that may drop onto the motors.
 - c. Vertically mounted motors with shaft end up should be fitted with water slinger ring to prevent water ingress inside the motor.
 - d. The fixing elements mounted in the threaded through holes in the motor enclosure (for example, the flange) must be properly sealed.



Remove or fix the shaft key before starting the motor.

6.1. FOUNDATIONS

The foundation is the structure, structural element, natural or prepared base, designed to withstand the stresses produced by the installed equipment, ensuring safe and stable performance during operation. The foundation design should consider the adjacent structures to avoid the influences of other installed equipment and no vibration is transferred through the structure.

The foundation must be flat and its selection and design must consider the following characteristics:

- The features of the machine to be installed on the foundation, the driven loads, application, maximum allowed deformations, and vibration levels (for instance, motors with reduced vibration levels, foot flatness, flange concentricity, axial and radial loads, etc. lower than the values specified for standard motors).
- Adjacent buildings, conservation status, maximum applied load estimation, type of foundation and fixation and vibrations transmitted by these constructions.

If the motor is supplied with leveling/alignment bolts, this must be considered in the base design.



Please consider for the foundation dimensioning all stresses that are generated during the operation of the driven load.

The user is responsible for the foundation designing and construction.

The foundation stresses can be calculated by using the following equations (see Figure 6.2):

$$F_1 = 0,5 * g * m - (4 * T_b / A)$$

$$F_2 = 0,5 * g * m + (4 * T_b / A)$$

Where:

F_1 and F_2 = lateral stresses (N);

g = gravitational acceleration (9,8 m/s²);

m = motor weight (kg);

T_b = breakdown torque (Nm);

A = distance between centerlines of mounting holes in feet or base of the machine (end view) (m).

The motors may be mounted on:

- Concrete bases: are most used for large-size motors (see Figure 6.2);
- Metallic bases: are generally used for small-size motors (see Figure 6.3).

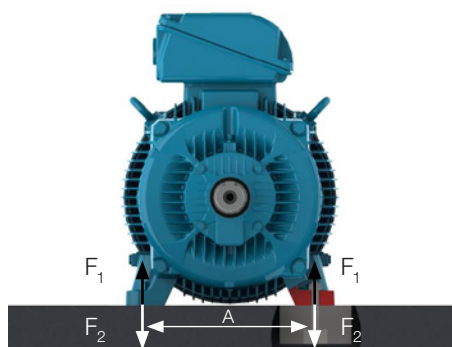


Figure 6.2 – Motor installed on a concrete base

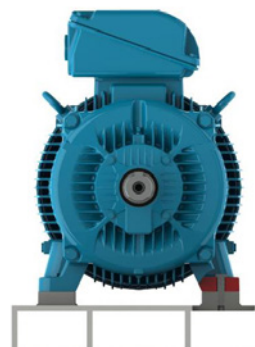


Figure 6.3 – Motor installed on a metallic base

The metallic and concrete bases may be fitted with a sliding system. These types of foundations are generally used where the power transmission is achieved by belts and pulleys. This power transmission system is easier to assemble/disassemble and allows the belt tension adjustment. Another important aspect of this foundation type is the location of the base locking screws that must be diagonally opposite. The rail nearest the drive pulley is placed in such a way that the positioning bolt is between the motor and the driven machine. The other rail must be placed with the bolt on the opposite side (diagonally opposite), as shown in Figure 6.4.

To facilitate assembly, the bases may have the following features:

- shoulders and/or recesses;
- anchor bolts with loose plates;
- bolts cast in the concrete;
- leveling screws;
- positioning screws;
- steel & cast iron blocks, plates with flat surfaces.

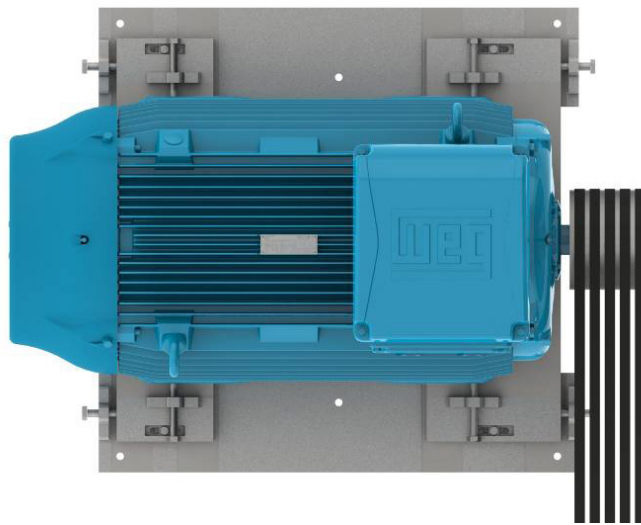


Figure 6.4 – Motor installed on a sliding base

After completing the installation, it is recommended that all exposed machined surfaces are coated with a suitable rust inhibitor.

6.2. MOTOR MOUNTING



Footless motors supplied with transportation devices, according to Figure 6.5, must have their devices removed before starting the motor installation.

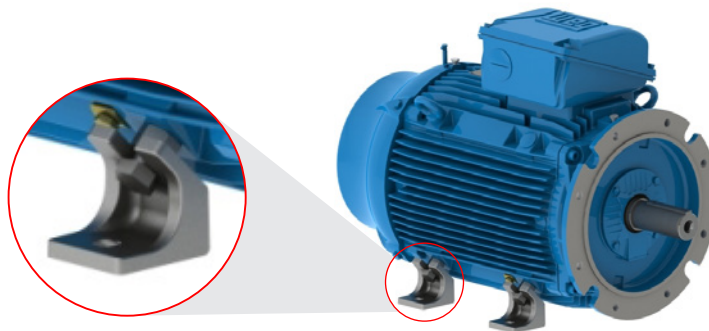


Figure 6.5 - Detail of transportation devices for footless motors.

6.2.1. Foot mounted motors

The drawings of the mounting hole dimensions for NEMA or IEC motors can be checked in the respective technical catalog.

The motor must be correctly aligned and leveled with the driven machine. Incorrect alignment and leveling may result in bearing damage, generate excessive vibration and even shaft distortion/breakage.

For more details, see section 6.5 and 6.6. The thread engagement length of the mounting bolt should be at least 1.5 times the bolt diameter. This thread engagement length should be evaluated in more severe applications and increased accordingly.

Figure 6.6 shows the mounting system of a foot mounted motor indicating the minimum required thread engagement length.

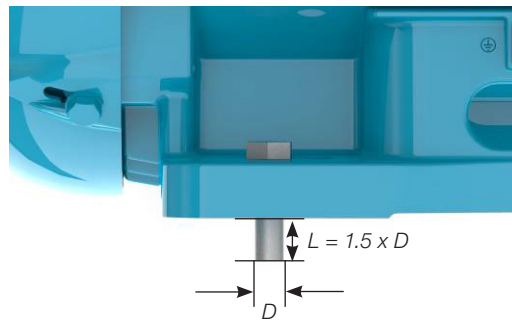


Figure 6.6 – Mounting system of a foot mounted motor

6.2.2. Flange mounted motors

The drawings of the flange mounting dimensions, IEC and NEMA flanges, can be checked in the technical catalog.

The coupling of the driven equipment to the motor flange must be properly dimensioned to ensure the required concentricity of the assembly.

Depending on the flange type, the mounting can be performed from the motor to the driven equipment flange (flange FF (IEC) or D (NEMA)) or from the driven equipment flange to the motor (flange C (DIN or NEMA)).

For the mounting process from the driven equipment flange to the motor, you must consider the bolt length, flange thickness and the thread depth of the motor flange.



If the motor flange has tapped through-holes, the length of the mounting bolts must not exceed the tapped through-hole length of the motor flange, thus preventing damage to the winding head.

For flange mounting the thread engagement length of the mounting bolt should be at least 1.5 times the bolt diameter. In severe applications, longer thread engagement length may be required.

In severe applications or if large motors are flange mounted, a foot or pad mounting may be required in addition to the flange mounting (Figure 6.7). The motor must never be supported on its cooling fins.



Figure 6.7 - Mounting method of flange mounted motors with a frame base support

Note:

When the liquid (for example oil) is likely to come into contact with the shaft seal, please contact your local WEG representative.

6.2.3. Pad mounted motors

Typically, this method of mounting is used in axial fans. The motor is fixed by tapped holes in the frame. The dimensions of these tapped holes can be checked in the respective product catalog. The selection of the motor mounting rods/bolts must consider the dimensions of the fan case, the installation base and the thread depth in the motor frame.

The mounting rods and the fan case wall must be sufficiently stiff to prevent the transmission of excessive vibration to the machine set (motor & fan). Figure 6.8 shows the pad mounting system.

The end user must evaluate the equipment certification according to the requirements of TR TS 012/2011.

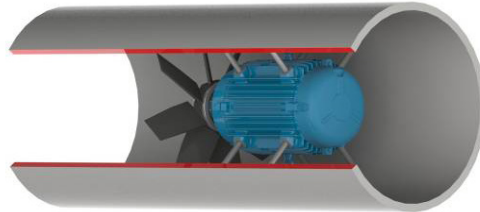


Figure 6.8 – Mounting of the motor inside the cooling duct

6.3. BALANCING

Unbalanced machines generate vibration which can result in damage to the motor. WEG motors are dynamically balanced with “half key” and without load (uncoupled). Special balancing quality level must be stated in the Purchase Order.



The transmission elements, such as pulleys, couplings, etc., must be balanced with “half key” before they are mounted on the motor shaft.

The balance quality grade meets the applicable standards for each product line. The maximum balancing deviation must be recorded in the installation report.

6.4. COUPLINGS

Couplings are used to transmit the torque from the motor shaft to the shaft of the driven machine. The following aspects must be considered when couplings are installed:

- Use proper tools for coupling assembly & disassembly to avoid damages to the motor and bearings.
- Whenever possible, use flexible couplings since they can absorb eventual residual misalignments during the machine operation.
- The maximum loads and speed limits informed in the coupling and motor manufacturer catalogs cannot be exceeded.
- Level and align the motor as specified in sections 6.5 and 6.6, respectively.

The end user must evaluate the equipment certification according to the requirements of TR TS 012/2011.



Remove or fix the shaft key firmly when the motor is operated without coupling in order to prevent accidents.

6.4.1. Direct coupling

Direct coupling is characterized when the Motor shaft is directly coupled to the shaft of the driven machine without transmission elements. Whenever possible, use direct coupling due to lower cost, less space required for installation and more safety against accidents.



Do not use roller bearings for direct coupling unless sufficient radial load is expected.



6.4.2. Gearbox coupling

Gearbox coupling is typically used where speed reduction is required.

Make sure that shafts are perfectly aligned and strictly parallel (in case of straight spur gears) and in the right meshing angle (in case of bevel and helical gears).

6.4.3. Pulley and belt coupling

Pulleys and belts are used when speed increase or reduction between motor the shaft and driven load is required.

-  Excessive belt tension will damage the bearings and cause unexpected accidents such as breakage of the motor shaft.
-  To prevent the buildup of static electricity in the belt drive system, use only properly grounded belts in conductive construction.

6.5. LEVELING

The motor must be leveled to correct any deviations in flatness arising from the manufacturing process and the material structure rearrangement. The leveling can be carried out by a leveling screw fixed on the motor foot or on the flange or by means of thin compensation shims. After the leveling process, the leveling height between the motor mounting base and the motor cannot exceed 0.1 mm. If a metallic base is used to level the height of the motor shaft end and the shaft end of the driven machine, level only the metallic base relating to the concrete base.

Record the maximum leveling deviations in the installation report.

6.6. ALIGNMENT

The correct alignment between the motor and the driven machine is one of the most important variables that extend the useful service life of the motor. Incorrect coupling alignment generates high loads and vibrations reducing the useful life of the bearings and even resulting in shaft breakages. Figure 6.10 illustrates the misalignment between the motor and the driven machine.

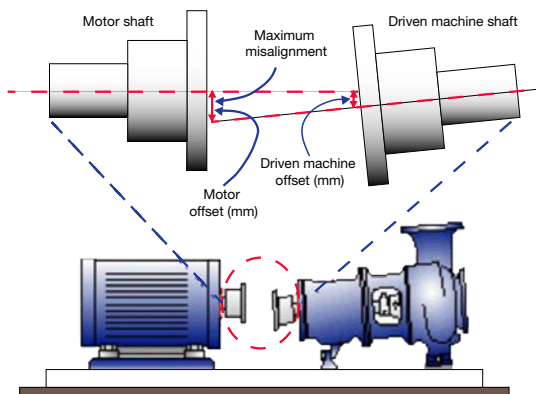


Figure 6.10 – Typical misalignment condition

Alignment procedures must be carried out using suitable tools and devices, such as dial gauge, laser alignment instruments, etc. The motor shaft must be aligned axially and radially with the driven machine shaft.

The maximum allowed eccentricity for a complete shaft turn should not exceed 0.03 mm when alignment is made with dial gauges, as shown in Figure 6.11. Ensure a gap between couplings to compensate for the thermal expansion between the shafts as specified by the coupling manufacturer.

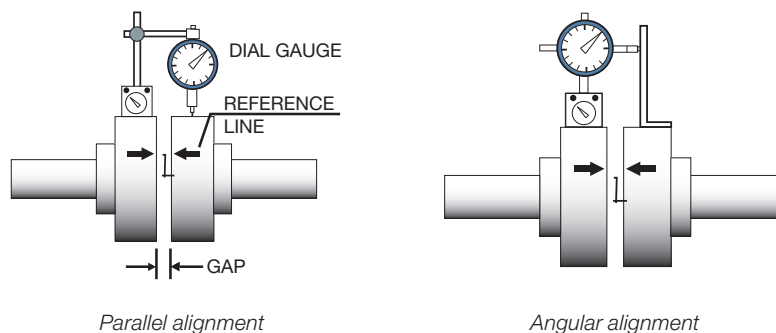


Figure 6.11 – Alignment with a dial gauge.

If the alignment is made by a laser instrument, please consider the instructions and recommendations provided by the laser instrument manufacturer.

The alignment should be checked at ambient temperature with a machine at operating temperature.



The coupling alignment must be checked periodically.

Pulley and belt couplings must be so aligned that the driver pulley center lies in the same plane of the driven pulley center and the shaft of the driven machine are perfectly parallel.

After completing the alignment procedures, ensure that mounting devices do not change the motor and machine alignment and leveling resulting in machine damage during operation.

It is recommended to record the maximum alignment deviation in the Installation Report.

6.7. CONNECTION OF OIL LUBRICATED OR OIL MIST LUBRICATED MOTORS

When oil lubricated or oil mist lubricated motors are installed, connect the existing lubricant tubes (oil inlet and oil outlet tubes and motor drain tube), as shown in Figure 6.12. The lubrication system must ensure continuous oil flow through the bearings as specified by the manufacturer of the installed lubrication system.

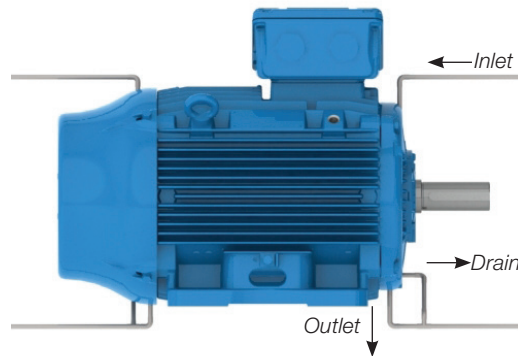


Figure 6.12 – Oil supply and drain system of oil lubricated or oil mist lubricated motors

6.8. CONNECTION OF THE COOLING WATER SYSTEM

When water cooled motors are installed, connect the water inlet and outlet tubes to ensure proper motor cooling. According to item 7.2, ensure correct cooling water flow rate and water temperature in the motor cooling system.

6.9. ELECTRICAL CONNECTION

Consider the rated motor current, service factor, starting current, environmental and installation conditions, maximum voltage drop, etc. to select appropriate power supply cables and switching and protection devices. All motors must be installed with overload protection systems. Three-phase motors should be fitted with phase fault protection systems.



Before connecting the motor, check if the power supply voltage and the frequency comply with the motor nameplate data. All wiring must be made according to the connection diagram on the motor nameplate. Please consider the connection diagrams in Table 6.2 as the reference value.

To prevent accidents, check if the motor has been solidly grounded in accordance with the applicable standards.

Table 6.2 - Typical connection diagram for three-phase motors.

Configuration	Quantity of Leads	Type of connection	Connection diagram																						
Single Speed	3	-																							
	6	$\Delta - Y$																							
	9	YY - Y																							
		$\Delta\Delta - \Delta$																							
	12	$\Delta\Delta - YY - \Delta - Y$																							
$\Delta - PWS$ Part-winding start		<table border="0"> <tr> <th colspan="3">PART-WINDING</th> <th colspan="3">WYE-DELTA</th> </tr> <tr> <td>START</td> <td>RUN</td> <td></td> <td>START</td> <td>RUN</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L1 L2 L3</td> <td>L1 L2 L3</td> <td></td> <td>L1 L2 L3</td> <td>L1 L2 L3</td> <td></td> </tr> </table>	PART-WINDING			WYE-DELTA			START	RUN		START	RUN								L1 L2 L3	L1 L2 L3		L1 L2 L3	L1 L2 L3
PART-WINDING			WYE-DELTA																						
START	RUN		START	RUN																					
L1 L2 L3	L1 L2 L3		L1 L2 L3	L1 L2 L3																					
Double Speed Dahlander	6	YY - Y Variable Torque																							
		$\Delta - YY$ Constant Torque																							
		YY - Δ Constant Output																							
	9	$\Delta - Y - YY$																							
Double Speed Double Winding	6	-																							

Equivalent table for lead identification													
Lead identification on the wiring diagram		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Single Speed	NEMA MG 1 Part 2	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	IEC 60034-8	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U3	V3	W3	U4	V4	W4
Double Speed (Dahlander / Double Winding)	NEMA MG 1 Part 2 ¹⁾	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W
	IEC 60034-8	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W

1) NEMA MG 1 Part 2 defines T1 to T12 for two or more winding, however, WEG adopts 1U to 4W.

Connect the motor properly to the power supply by means of safe and permanent contacts.

The grounding connectors are provided inside the terminal box and on the motor frame. Upon request, grounding terminals may be also provided on the motor feet. According to IEC 60079-0, the grounding cable must have a cross-section area of at least 4 mm².



When connectors are used, all wires of the stranded cable must be properly inserted and fixed inside the connector.

If motors are supplied without terminal blocks, insulate the cable terminals with suitable insulation material that meets the power supply voltage and the insulation class indicated on the motor nameplate. The connection must be made outside the hazardous area or protected by a standardized type of protection.

Ensure correct tightening torque for the power cable, grounding connections, cable-glands and the plugs as specified in Tables 8.3 and 8.4.

The clearance distance (see Figure 6.13) between non-insulated live parts with each other and between grounded parts must be as indicated in Table 6.3.

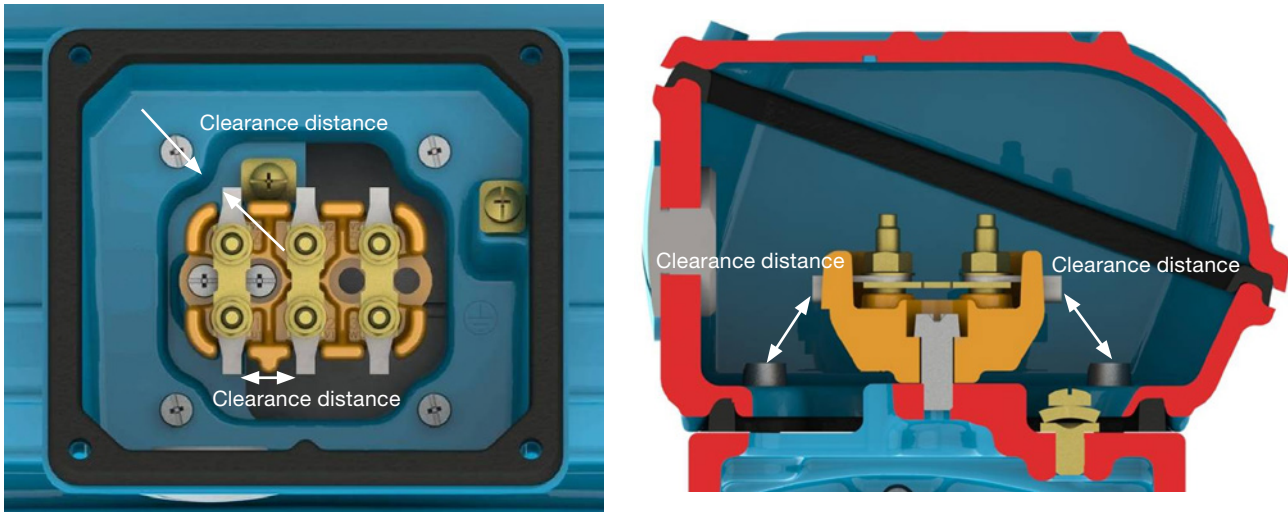


Figure 6.13 - Clearance distance representation

Table 6.3 - Minimum clearance distance (mm) x supply voltage.

Voltage	Minimum clearance distance (mm) x type of protection	
	Ex eb Ex db eb	Ex ec Ex db Ex tb Ex tc
$U \leq 440 \text{ V}$	6	4
$440 < U \leq 690 \text{ V}$	10	5.5
$690 < U \leq 1000 \text{ V}$	14	8
$1000 < U \leq 6900 \text{ V}$	60	45
$6900 < U \leq 11000 \text{ V}$	100	70
$11000 < U \leq 16500 \text{ V}$	-	105



Even when the motor is off, dangerous voltages may be present inside the terminal box used for the space heater supply or winding energization when the winding is used as a heating element. Motor capacitors will hold a charge even after the power has been cut off. Do not touch the capacitors and/or motor terminals, before discharging the capacitors completely.



After the motor connection has been completed, ensure that no tool or foreign body has been left inside the terminal box.

The thread types and sizes for cable inlet are specified in Table 6.4 and Table 6.5.

Table 6.4 - Thread dimensions for inlet power cables.

Frame		Threads for power cables		
IEC	NEMA	Pg	NPT/Rp/Gk	Metric
-	EX61G	-	1/2"	-
63 71 80 90 100	143/5	Pg11 Pg13.5 Pg16	1/4" 1/2" 3/4"	M20 M25
112 132	182/4 213/5	Pg11 Pg13.5 Pg16 Pg21	1/2" 3/4" 1"	M20 M25 M32
160 180 200	254/6 284/6 324/6	Pg11 Pg13.5 Pg16 Pg21 Pg29 Pg36	1/2" 3/4" 1" 1 1/2"	M20 M25 M32 M40 M50
225 250 280 315 355 400 450 500 560 630	364/5 404/5 444/5 445/7 447/9 L447/9 504/5 5008 586/7 588/9 5800 6800 7000 8000 8800 9600	Pg29 Pg36 Pg42 Pg48	1" 1 1/2" 2" 2 1/2" 3" 4"	M32 M40 M50 M63 M72 M75 M80

Note: explosion-proof motors are supplied with Metric or NPT threads only.

Table 6.5 - Thread dimensions for accessory cable inlet.

Frame		Threads for accessory cables		
IEC	NEMA	Pg	NPT/Rp/Gk	Metric
All	All	Pg11 Pg13.5 Pg16 Pg21	1/4" 1/2" 3/4" 1"	M20 M25 M32 M40

Note: explosion-proof motors are supplied with Metric or NPT threads only.



Take the required measures in order to ensure the type of protection of enclosure (Ex), the equipment protection level (EPL) and the degree of protection (IP) indicated on the motor nameplate:

- Not-used cable inlet holes in the terminal boxes must be properly closed with certified plugs;
- components supplied loose (for example, terminal boxes mounted separately) must be properly closed and sealed.

The cable entries used must be fitted with components (such as, cable glands and conduits) that meet the applicable standards and regulations for each country.



If the motor is fitted with accessories, such as brakes and forced cooling systems, these devices must be connected to the power supply according to the information provided on their nameplates and with special care as indicated above.

All protection devices, including overcurrent protection, must be set according to the rated machine conditions. These protection devices must protect the machine against short circuit, phase fault or locked rotor condition. The motor protection devices intended for use in hazardous areas must be set according to the applicable standards.

Delta connected motors must be protected against phase fault. To do that, connect the overload relay in series to the winding phases and set it to 0.58 times the rated current.

Check the direction of rotation of the motor shaft. If there is no limitation for the use of unidirectional fans, the shaft rotation direction can be changed by reversing any two of the phase connections. For single-phase motor, check the connection diagram indicated on the motor nameplate.

6.10. CONNECTION OF THE THERMAL PROTECTION DEVICES

If the motor is supplied with temperature monitoring devices, such as thermostat, thermistors, automatic thermal protectors, Pt-100 (RTD), etc., their connection must be done to the corresponding control devices as specified on the accessory nameplates. The non-compliance with this procedure may void the product warranty and cause serious material damages.

For “Ex ec” and “Ex tb” or “Ex tc” motors: all thermal protections (RTDs, bimetal thermal protectors and thermistors for stator protection) used in the motor protection circuit can be connected via a standard industrial controller located in a safe area.

For motors driven by frequency inverters, the use of the thermal protection is mandatory (except for temperature classes T2B or higher).

Do not apply test voltage above 2.5 V on thermistors and current above 1 mA on RTDs (Pt-100) according to IEC 60751 standard.

Figure 6.14 and Figure 6.15 show the connection diagram of the bimetal thermal protector (thermostats) and thermistors, respectively.

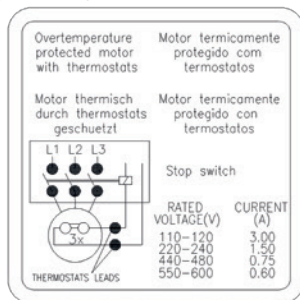


Figure 6.14 - Connection of the bimetal thermal protectors (thermostats)

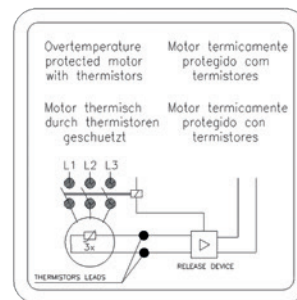


Figure 6.15 – Thermistor connection

The temperature limits for alarm and thermal protection tripping can be set according to with the application, however, they should not exceed the values indicated in Table 6.6.

Table 6.6 - Maximum activation temperature of the thermal protection.

Component	Marking for hazardous area on the motor nameplate	Hazardous area where the equipment will be installed	Max. operating temperature (°C)	
			Alarm	Tripping
Winding	Ex db	Ex db	130	150
	Ex ec	Ex ec	130	155
	Ex tb	Ex tb	120	140
	Ex tc	Ex tc		
	Ex eb	Ex eb	-	110
	Ex ec + Ex tc	Ex ec	140	155
		Ex tc	-	140
Ex db + Ex tb	Ex db	140	150	
	Ex tb	-	140	
Bearing	All	All	110	120

Notes:

- 1) The number and type of the installed protection devices are stated on the accessory nameplate of the motor.
- 2) If the motor is supplied with calibrated resistance, (for example, Pt-100), the motor monitoring system must be set according to the operating temperatures indicated in Table 6.6

The non-insulated part of the accessory cables should not exceed 1 mm up to the connector as shown in Figure 6.16.

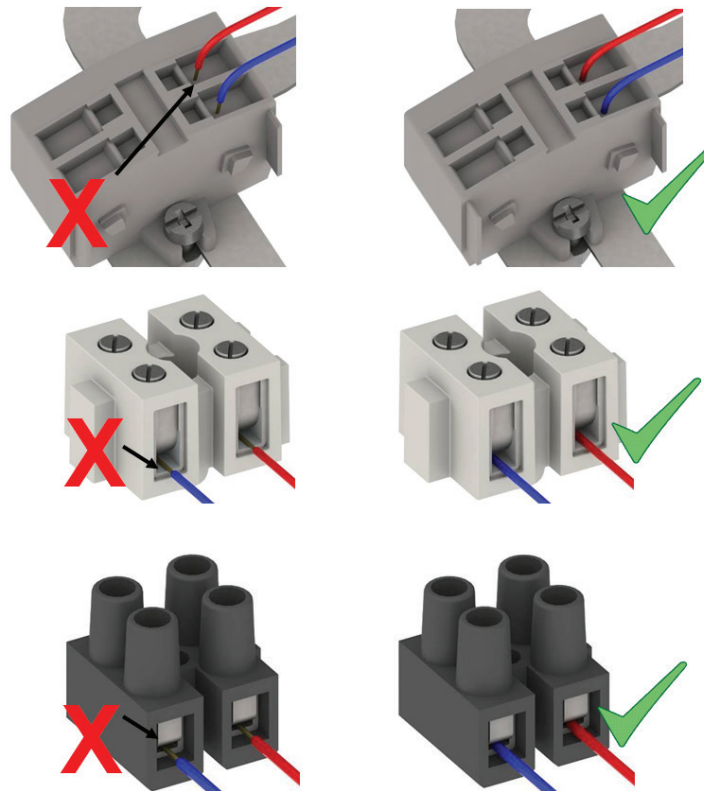


Figure 6.16 - Connection of the accessory cables to the connector.

6.11. RESISTANCE TEMPERATURE DETECTORS (Pt-100)

The RTDs (Pt-100) are made of materials, whose resistance depends on the temperature variation, the intrinsic property of some materials (usually platinum, nickel or copper), calibrated resistance. Its operation is based on the principle that the electric resistance of a metallic conductor varies linearly with the temperature, thus allowing continuous monitoring of the motor warm-up through the controller display ensuring a high level of precision and answer stability. These devices are widely used for measuring temperatures in various industry sectors.

In general, these devices are used in installations where precise temperature control is required, for example, an installation for irregular or intermittent duty.

The same detector may be used for alarm and tripping purposes.

Table 6.7 and Figure 6.17 show the equivalence between the Pt-100 resistance and the temperature.

Table 6.7 – Equivalence between the Pt-100 resistance and the temperature.

°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-29	88.617	17	106.627	63	124.390	109	141.908	155	159.180
-28	89.011	18	107.016	64	124.774	110	142.286	156	159.553
-27	89.405	19	107.404	65	125.157	111	142.664	157	159.926
-26	89.799	20	107.793	66	125.540	112	143.042	158	160.298
-25	90.193	21	108.181	67	125.923	113	143.420	159	160.671
-24	90.587	22	108.570	68	126.306	114	143.797	160	161.043
-23	90.980	23	108.958	69	126.689	115	144.175	161	161.415
-22	91.374	24	109.346	70	127.072	116	144.552	162	161.787
-21	91.767	25	109.734	71	127.454	117	144.930	163	162.159
-20	92.160	26	110.122	72	127.837	118	145.307	164	162.531
-19	92.553	27	110.509	73	128.219	119	145.684	165	162.903
-18	92.946	28	110.897	74	128.602	120	146.061	166	163.274
-17	93.339	29	111.284	75	128.984	121	146.438	167	163.646
-16	93.732	30	111.672	76	129.366	122	146.814	168	164.017
-15	94.125	31	112.059	77	129.748	123	147.191	169	164.388
-14	94.517	32	112.446	78	130.130	124	147.567	170	164.760
-13	94.910	33	112.833	79	130.511	125	147.944	171	165.131
-12	95.302	34	113.220	80	130.893	126	148.320	172	165.501
-11	95.694	35	113.607	81	131.274	127	148.696	173	165.872
-10	96.086	36	113.994	82	131.656	128	149.072	174	166.243
-9	96.478	37	114.380	83	132.037	129	149.448	175	166.613
-8	96.870	38	114.767	84	132.418	130	149.824	176	166.984
-7	97.262	39	115.153	85	132.799	131	150.199	177	167.354
-6	97.653	40	115.539	86	133.180	132	150.575	178	167.724
-5	98.045	41	115.925	87	133.561	133	150.950	179	168.095
-4	98.436	42	116.311	88	133.941	134	151.326	180	168.465
-3	98.827	43	116.697	89	134.322	135	151.701	181	168.834
-2	99.218	44	117.083	90	134.702	136	152.076	182	169.204
-1	99.609	45	117.469	91	135.083	137	152.451	183	169.574
0	100.000	46	117.854	92	135.463	138	152.826	184	169.943
1	100.391	47	118.240	93	135.843	139	153.200	185	170.313
2	100.781	48	118.625	94	136.223	140	153.575	186	170.682
3	101.172	49	119.010	95	136.603	141	153.950	187	171.051
4	101.562	50	119.395	96	136.982	142	154.324	188	171.420
5	101.953	51	119.780	97	137.362	143	154.698	189	171.789
6	102.343	52	120.165	98	137.741	144	155.072	190	172.158
7	102.733	53	120.550	99	138.121	145	155.446	191	172.527
8	103.123	54	120.934	100	138.500	146	155.820	192	172.895
9	103.513	55	121.319	101	138.879	147	156.194	193	173.264
10	103.902	56	121.703	102	139.258	148	156.568	194	173.632
11	104.292	57	122.087	103	139.637	149	156.941	195	174.000
12	104.681	58	122.471	104	140.016	150	157.315	196	174.368
13	105.071	59	122.855	105	140.395	151	157.688	197	174.736
14	105.460	60	123.239	106	140.773	152	158.061	198	175.104
15	105.849	61	123.623	107	141.152	153	158.435	199	175.472
16	106.238	62	124.007	108	141.530	154	158.808	200	175.840

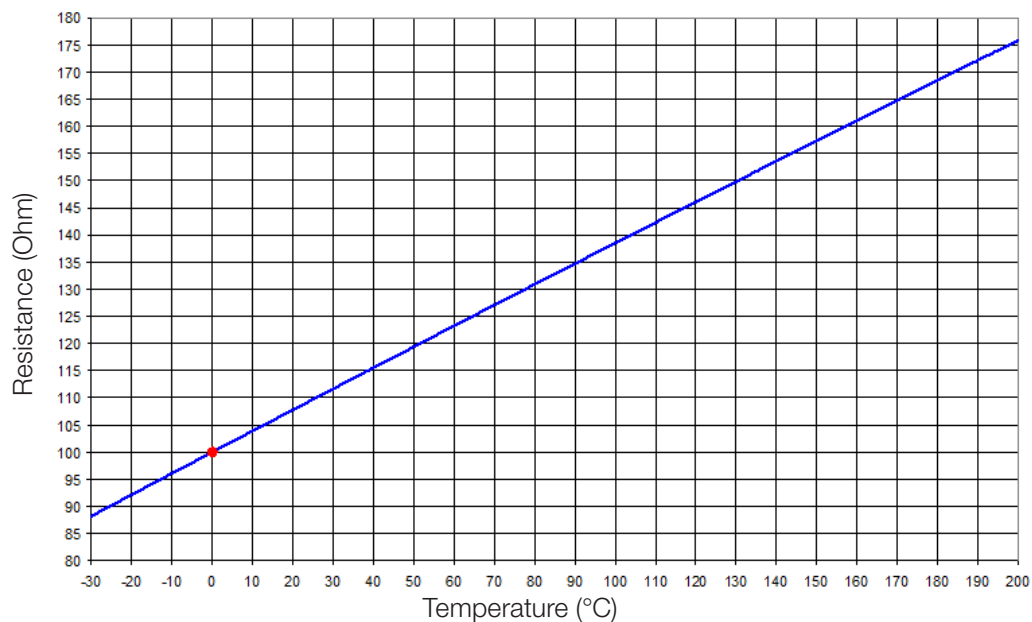


Figure 6.17 - Ohmic resistance of the Pt-100 x temperature

6.12. CONNECTION OF THE SPACE HEATERS

Before switching ON the space heaters, check if the space heaters connection has been made according to the connection diagram shown on the space heater nameplate. For motors supplied with dual voltage space heaters (110-127/220-240 V), see Figure 6.18.

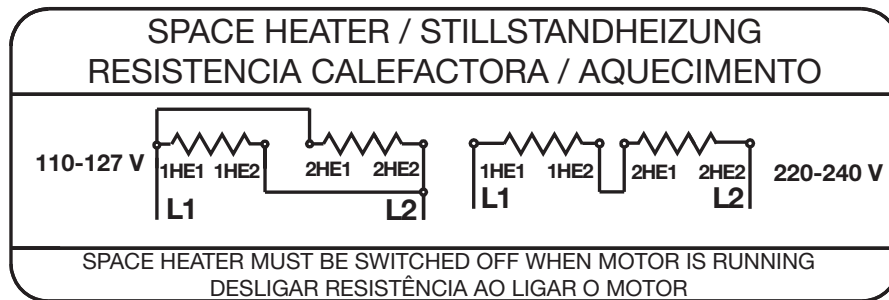


Figura 6.18 - Dual voltage space heater connection.



The space heaters should never be energized when the motor is in operation.

6.13. STARTING METHODS

Whenever possible, the motor starting must be Direct On Line (DOL) at rated voltage. This is the most simple and feasible starting method. However, it must only be applied when the starting current does not affect the power supply. Please consider the local electric utility regulations when installing a motor.

High inrush current may result in:

- a) high voltage drop in the power supply line creating unacceptable line disturbance on the distribution system;
- b) requiring oversized protection system (cables and contactor) increasing the installation costs.

If DOL starting is not allowed due to the reasons mentioned above, an indirect starting method compatible with the load and motor voltage to reduce the starting current may be used.

If reduced voltage starters are used for starting, the motor starting torque will also be reduced.

Table 6.8 shows the possible indirect starting methods that can be used depending on the number of the motor leads.

Table 6.8 - Starting method x number of motor leads.

Number of leads	Possible starting methods
3 leads	Autotransformer / Soft-starter
6 leads	Star-Delta / Autotransformer / Soft-Starter
9 leads	Star-Delta / Series/Parallel / Part Winding / Autotransformer / Soft-Starter
12 leads	Star-Delta / Series/Parallel / Part Winding / Autotransformer / Soft-Starter

Table 6.9 shows examples of possible indirect starting methods to be used according to the voltage indicated on the motor nameplate and the power supply voltage.

Table 6.9 – Starting methods x voltage

Nameplate voltage	Operating voltage	Star-delta	Autotransformer Starting	Part Winding Starting	Starting by series/parallel switch	Starting by soft-starter
220/380 V	220 V	YES	YES	NO	NO	YES
	380 V	NO	YES	NO	NO	YES
220/440 V	220 V	NO	YES	YES	YES	YES
	440 V	NO	YES	NO	NO	YES
230/460 V	230 V	NO	YES	YES	YES	YES
	460 V	NO	YES	NO	NO	YES
380/660 V	380 V	YES	YES	NO	NO	YES
220/380/440 V	220 V	YES	YES	YES	YES	YES
	380 V	NO	YES	YES	YES	YES
	440 V	YES	YES	NO	NO	YES

The starting by frequency inverter may be another starting method to avoid overloading the power supply line. For more information about the motor control by frequency inverter, see item 6.14.

6.14. MOTORS DRIVEN BY FREQUENCY INVERTER



The operation with frequency inverter must be stated in the Purchase Order since this drive type may require some changes in the motor design.



Motors driven by frequency inverters must have their winding thermal protections connected.



Permanent magnet motors must only be driven by WEG frequency inverter.

The frequency inverter used to drive motors up to 690 V must be fitted with Pulse With Modulation (PWM) with vector control.

Motors driven by frequency inverters have an additional nameplate fixed on the motor frame indicating the Service Factor, inverter type, frame size, and/or load type (constant or variable torque) as a function of the speed range and motor torque.

When a motor is driven by a frequency inverter at lower frequencies than the rated frequency, you must reduce the motor torque to prevent motor overheating. The torque reduction (derating torque) can be found in item 6.4 of the “Technical Guidelines for Induction Motors driven by PWM Frequency inverters” available on the site www.weg.net.

If the motor is operated above the rated frequency, please note:

- That the motor must be operated at the constant output;
- That the motor can supply max. 95% of its rated output;
- Do not exceed the maximum speed and please consider:
 - max. operating frequency informed on the additional nameplate;
 - mechanical speed limit of the motor.

The “Ex ec” motor line driven by frequency inverter (used in Zone 2 – presence of gas) can be operated up to the limit of the Temperature Class T3 (200 °C).

The “Ex tc” and “Ex tb” motor line driven by frequency inverter (used in Zone 22 and Zone 21 - in the presence of combustible dust) can be operated up to the temperature limit of 125 °C.

Information on the selection of the power cables between the frequency inverter and the motor can be found in item 6.8 of the “Technical Guidelines for Induction Motors driven by PWM Frequency inverters” available at www.weg.net.

6.14.1. Use of dV/dt filter

6.14.1.1. Motor with enameled round wire

Motors designed for rated voltages up to 690 V, when driven by frequency inverter, do not require the use of dV/dT filters, provided that following criteria are considered.

Table 6.10 – Criteria for the selection of motors with round enameled wire when driven by frequency inverter

Motor rated voltage ^{1 2}	Peak voltage at the motor terminals (max)	dV/dt inverter output (max)	Inverter Rise Time ² (min.)	MTBP ² Time between pulses (min)
V _{nom} < 460 V	≤ 1600 V	≤ 5200 V/μs	≥ 0,1 μs	≥ 6 μs
460 ≤ V _{nom} < 575 V	≤ 2000 V	≤ 6500 V/μs		
575 ≤ V _{nom} ≤ 1000 V	≤ 2400 V	≤ 7800 V/μs		

Notes:

1. For the application of dual voltage motors, for example 380/660 V, consider the lower voltage (380 V).
2. Information supplied by the inverter manufacturer.

6.14.2. Bearing insulation

Only the motors in IEC frame size 315 (NEMA 50) and larger are supplied, as standard, with insulated bearing. If the motor must be driven by frequency inverter, insulate the bearing according to Table 6.11.

Table 6.11 – Recommendation on the bearing insulation for inverter driven motors

Frame size	Recommendation
IEC 315 and 355 NEMA L447/9, 504/5, 5006/7/8, 5009/10/11, 586/7, 5807/8/9, 5810/11/12 and 588/9	Insulated bearing/end shield
IEC 400 and higher NEMA 680 and higher	Insulated NDE bearing



The shaft grounding system for explosion-proof motors can be used only inside the enclosure. For other types of protection, the shaft grounding system is not allowed.

6.14.3. Switching Frequency

The minimum inverter switching frequency must not be lower than 2 kHz and should not exceed 5 kHz.



The non-compliance with the criteria and recommendations indicated in this manual may void the product warranty.



The use of sparking components, such as grounding brushes, is not allowed in explosive atmospheres.

6.14.4. Mechanical speed limitation

Table 6.12 shows the maximum speeds allowed for motors driven by frequency inverter.

Table 6.12 – Maximum motor speed (in rpm).

Frame size		DE-bearing	Maximum speed for standard motors
IEC	NEMA		
63-90	143/5	6201 6202 6203 6204 6205	10400
100	-	6206	8800
112	182/4	6207 6307	7600 6800
132	213/5	6308	6000
160	254/6	6309	5300
180	284/6	6311	4400
200	324/6	6312	4200
225-630	364/5-9610	6314	3600
		6315	3600
		6316	3200
		6218	3600
		6319	3000
		6220	3600
		6320	2200
		6322	1900
		6324	1800
		6328	1800
		6330	1800

Note:

To select the maximum allowed motor speed, consider the motor torque derating curve and the maximum operating frequency stated on the product certificate.

For more information on the application of frequency inverters, contact WEG or check the “Technical Guidelines for Induction Motors driven by PWM Frequency inverters” available at www.weg.net.

7. COMMISSIONING

7.1. INITIAL START-UP

After finishing the installation procedures and before starting the motor for the first time or after a long period without operation, the following items must be checked:

- If the nameplate data (voltage, current, connection diagram, degree of protection, type of protection, cooling system, service factor, etc.) meet the application requirements.
- If the machine set (motor + driven machine) has been mounted and aligned correctly.
- If the motor driving system ensures that the motor speed does not exceed the maximum allowed speed indicated in Table 6.12.
- Measure the winding insulation resistance, making sure it complies with the specified values in item 5.4.
- Check the motor rotation direction.
- Inspect the motor terminal box for damage and ensure that it is clean and dry and all contacts are rust-free, the seals are in perfect operating conditions and all unused threaded holes are properly closed thus ensuring the degree of protection and the type of protection of the motor indicated on the motor nameplate.
- Check if the motor wiring connections, including grounding and auxiliary equipment connection, have been carried out properly and are in accordance with the recommendations in item 6.9.
- Check the operating conditions of the installed auxiliary devices (brake, encoder, thermal protection device, forced cooling system, etc.).
- Check the bearings operating conditions. If the motors are stored and/or installed for more than two years without running, it is recommended to change the bearings or to remove, wash, inspect and relubricate them before the motor is started. If the motor is stored and/or installed according to the recommendations described in item 5.3, lubricate the bearings as described in item 8.2. For the bearing condition evaluation, it is recommended to use of the vibration analysis techniques: Envelope Analysis or Demodulation Analysis.
- Inspect the capacitor operating condition, if any. If motors are installed for more than two years, but were never commissioned, it is recommended to change the start capacitors since they lose their operating characteristics.
- Ensure that the air inlet and outlet opening are not blocked. The minimum clearance to the nearest wall (L) should be at least $\frac{1}{4}$ of the fan cover diameter (D), see Figure 7.1. The intake air temperature must be at ambient temperature.

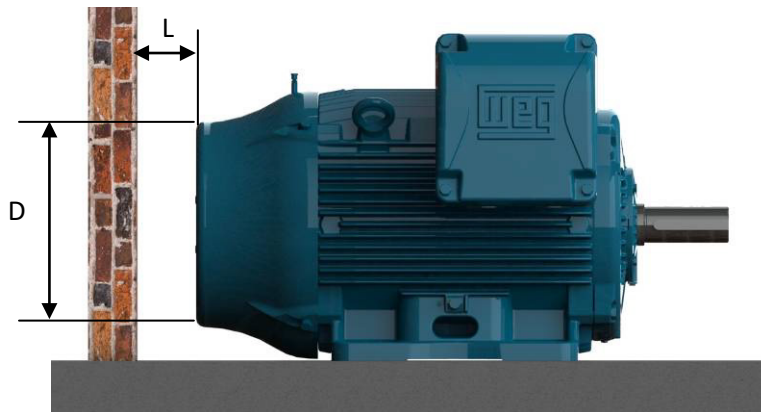


Figure 7.1- Minimum clearance to the wall

Please consider the minimum distances shown in Table 7.1 as the reference value

Table 7.1 – Minimum distance between the fan cover and wall

Frame size		Distance between the fan cover and the wall (L)	
IEC	NEMA	mm	inches
63	-	25	0.96
71	-	26	1.02
80	-	30	1.18
90	143/5	33	1.30
100	-	36	1.43
112	182/4	41	1.61
132	213/5	50	1.98
160	254/6	65	2.56
180	284/6	68	2.66
200	324/6	78	3.08
225	364/5	85	3.35
250	404/5		
280	444/5	108	4.23
	445/7		
	447/9		
315	L447/9	122	4.80
	504/5		
	5006/7/8		
	5009/10/11		
355	586/7	136	5.35
	588/9		
	5807/8/9		
	5810/11/12		
400	6806/7/8	147	5.79
	6809/10/11		
450	7006/10	159	6.26
500	8006/10	171	6.73
560	8806/10	185	7.28
630	9606/10	200	7.87

- Ensure that all rotating parts, such as pulleys, couplings, external fans, shaft, etc. are protected against accidental contact.

Other tests and inspections not included in the manual may be required, depending on the specific installation, application and/or motor characteristics.

After all previous inspections have been carried out, proceed as follows to start the motor:

- Start the motor on no-load (if possible) and check the motor direction of rotation. Check for the presence of any abnormal noise, vibration or other abnormal operating conditions.
- Ensure the motor starts smoothly. If any abnormal operating condition is noticed, switch off the motor, check the assembly system and connections before the motor is started again.
- If excessive vibrations are noticed, check if the motor mounting bolts are well tightened or if the vibrations are not generated and transmitted from adjacent installed equipment. Check the motor vibration periodically and ensure that the vibration limits are as specified in item 7.2.1.
- Start the motor at rated load during a short time and compare the operating current with the rated current indicated on the nameplate.
- Continue to measure the following motor variables until thermal equilibrium is reached: current, voltage, bearing and motor frame temperature, vibration and noise levels.
- Record the measured current and voltage values on the Installation Report for future comparisons.

As induction motors have high inrush currents during start-up, the acceleration of high inertia load requires an extended starting time to reach full speed resulting in fast motor temperature rise. Successive starts within short intervals will result in winding temperature increases and can lead to physical insulation damage reducing the useful life of the insulation system. If the duty S1 is specified on the motor nameplate, this means that the motor has been designed for:

- two successive starts: first start from the cold condition, i. e., the motor windings are at room temperature and the second start immediately after the motor stops.
- one start from the hot condition, i. e., the motor windings are at rated temperature.

The Troubleshooting Chart in Section 10 provides a basic list of unusual cases that may occur during motor operation with the respective corrective actions.

7.2. OPERATING CONDITIONS

Unless otherwise stated in the Purchase Order, electric motors are designed and built to be operated at altitudes up to 1000 meters above sea level and in a temperature range from -20 °C to +40 °C. Any deviation from the normal condition of motor operation must be stated on the motor nameplate. Some components must be changed if the ambient temperature is different from the specified one. Please contact WEG to check the required special features.

For operating temperatures and altitudes differing from those above, the factors indicated in Table 7.2 must be applied to the nominal motor power rating in order to determine the derated available output ($P_{max} = P_{nom} \times$ correction factor).

Table 7.2 - Correction factors for altitude and ambient temperature.

T (°C)	Altitude (m)								
	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
10							0.97	0.92	0.88
15						0.98	0.94	0.90	0.86
20					1.00	0.95	0.91	0.87	0.83
25				1.00	0.95	0.93	0.89	0.85	0.81
30			1.00	0.96	0.92	0.90	0.86	0.82	0.78
35		1.00	0.95	0.93	0.90	0.88	0.84	0.80	0.75
40	1.00	0.97	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.76	0.71
45	0.95	0.92	0.90	0.88	0.85	0.81	0.78	0.74	0.69
50	0.92	0.90	0.87	0.85	0.82	0.80	0.77	0.72	0.67
55	0.88	0.85	0.83	0.81	0.78	0.76	0.73	0.70	0.65
60	0.83	0.82	0.80	0.77	0.75	0.73	0.70	0.67	0.62
65	0.79	0.76	0.74	0.72	0.70	0.68	0.66	0.62	0.58
70	0.74	0.71	0.69	0.67	0.66	0.64	0.62	0.58	0.53
75	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60	0.58	0.53	0.49
80	0.65	0.64	0.62	0.60	0.58	0.56	0.55	0.48	0.44

Motors installed inside enclosures (cubicles) must be ensured an air renewal rate in the order of one cubic meter per second for each 100 kW installed power or fraction of installed power. Totally Enclosed Air Over motors - TEAO (fan and exhaust/smoke extraction) are supplied without cooling fan and the manufacturer of the driven machine is responsible for sufficient motor cooling. If no minimum required air speed between motor fins is indicated on the motor nameplate, ensure the air speed indicated in Table 7.3 is provided. The values shown in Table 7.3 are valid for 60 Hz motors. To obtain the minimum air speed for 50 Hz motors, multiply the values in table by 0.83.

Table 7.3 - Minimum required air speed between motor fins (metres/second).

Frame		Poles			
IEC	NEMA	2	4	6	8
63 to 90	143/5	13	7	5	4
100 to 132	182/4 to 213/5	18	12	8	6
160 to 200	254/6 to 324/6	20	15	10	7
225 to 280	364/5 to 444/5	22	20	15	12
315 to 450	445/7 to 7008/9	25	25	20	15

The voltage and frequency variations may affect the performance characteristics and the electromagnetic compatibility of the motor. The power supply variations should not exceed the values specified in the applicable standards. Examples:

- IEC 60034-1. The motor has been designed to supply the rated torque for combined variation in voltage and frequency:
 - Zone A: $\pm 5\%$ of the rated voltage and $\pm 2\%$ of the rated frequency.
 - Zone B: $\pm 10\%$ of the rated voltage and $+3\%$ -5% of the rated frequency.

When operated continuously in Zone A or B, the motor may show performance variations and the operating temperature may increase considerably. These performance variations will be higher in Zone B. Thus it is not recommended to operate the motor in Zone B during extended periods. For multi-voltage motors (example 380-415/660 V), a $\pm 5\%$ voltage variation from the rated voltage is allowed.

If the motor is cooled by ambient air, clean the air inlet and outlet openings and cooling fins at regular intervals to ensure a free airflow over the frame surface. The hot air should never be returned to the motor. The cooling air must be at room temperature limited to the temperature range indicated on the motor nameplate (if no room temperature is specified, please consider a temperature range between -20 °C and +40 °C).

Motors fitted with oil mist lubrication systems can be operated continuously for a maximum of one hour after the failure of the oil pumping system.

Considering the sun's heat increases the operating temperature, externally mounted motors should always be protected from direct sunlight exposure.

Each and every deviation from the normal operating condition (tripping of the thermal protection, noise and vibration level increase, temperature and current rise) should be investigated and corrected by WEG Authorized Service Centers for explosive atmospheres.



Motors fitted with cylindrical roller bearings require a minimum radial load to ensure normal operation. For information regarding the radial preload, please contact WEG.

7.2.1.Limits of vibration

The vibration severity is the maximum vibration value measured at all positions and in all directions as recommended in the standard IEC 60034-14. Table 7.4 specifies the limits of the maximum vibrations magnitudes according to standard IEC 60034-14 for shaft heights IEC 56 to 400, for vibrations grades A and B. The vibration severity limits in Table 7.4 are given as RMS values (Root Mean Square values or effective values) of the vibration speed in mm/s measured in free suspension condition.

Table 7.4 - Limits of maximum vibration magnitude according to standard IEC 60034-14

Shaft height [mm]	$56 \leq H \leq 132$	$132 \leq H \leq 280$	$H > 280$
Vibration Grade	Vibration severity on elastic base [mm/s RMS]		
A	1.6	2.2	2.8
B	0.7	1.1	1.8

Notes:

1 – The values in Table 7.4 are valid for measurements carried out with decoupled machines (without load) operated at rated voltage and frequency.

2 - The values in Table 7.4 are valid regardless of the direction of rotation of the machine.

3 – The values in Table 7.4 are not applicable to single-phase motors, three-phase motors powered by a single-phase system or to machines mounted in situ or coupled with inertia flywheels or to loads.

According to NEMA MG 1, the allowed vibration limit for standard motors is 0.15 in/s (peak vibration in in/s).

Note:

For the load operation condition, the use of the standard ISO 10816-3 is recommended for evaluating the motor vibration limits. In the load condition, the motor vibration will be influenced by several factors, such as type of the coupled load, condition of the motor fixation, alignment condition under load, structure or base vibration due to other pieces of equipment, etc.

8. MAINTENANCE

The purpose of the maintenance is to extend the useful life of the equipment. The non-compliance with one of these previous items can cause unexpected machine failures.

If motors with a cylindrical roller or angular contact bearings are to be transported during the maintenance procedures, the shaft locking device must always be fitted.

All repairs, disassembly, and assembly related services must be carried out only by qualified and well-trained personnel by using proper tools and techniques. Make sure that the machine has stopped and it is disconnected from the power supply, including the accessory devices (space heater, brake, etc.), before any servicing is undertaken.

The company does not assume any responsibility or liability for repair services or maintenance operations to motor for use in hazardous areas executed by non-authorized Service Centers or by non qualified service personnel. The company shall have no obligation or liability whatsoever to the buyer for any indirect, special, consequential or incidental loss or damage caused or arising from the company's proven negligence.

Repairs to motor for use in hazardous areas must be executed in accordance with the applicable standards.

8.1. GENERAL INSPECTION

The inspection intervals depend on the motor type, application and installation conditions. Proceed as follows during inspection:

- Visually inspect the motor and coupling. Check if abnormal noises, vibrations, excessive heating, wear signs, misalignment or damaged parts are noticed. Replace the damaged parts as required.
- Measure the insulation resistance according to item 5.4.
Clean the motor enclosure. Remove oil spills and dust accumulation from the motor frame surface to ensure a better heat transfer to the surrounding ambient. Motors with potential risk for electrostatic charge accumulation, duly identified, must be cleaned carefully by using a damp cloth to prevent electrostatic discharge during maintenance interventions.
- Check cooling fan condition and clean the air inlet & outlet openings to ensure a free air flow over the motor.
- Investigate the actual condition of the seals and replace them, if required.
- Drain the condensed water from inside the motor. After draining, reinstall the drain plugs to ensure the degree of protection as indicated on the motor nameplate. The motor must always be positioned so the drain hole is at the lowest position (see item 6).
- Check the connections of the power supply cables, ensuring the correct clearance distance between live and grounded parts, as specified in Table 6.3.
- Check if the tightening torque of the bolted connections and mounting bolts meets the tightening torque specified in Table 8.3.
- Check the status of the cable passages, the cable gland seals and the seals inside the terminal box and replace them, if required.
- Check the bearing operating conditions. Check for the presence of any abnormal noise, vibration or other abnormal operating conditions, like motor temperature rise. Check the oil level, the lube oil condition and compare the working hours with the informed life time.
- Record and file all changes performed on the motor.



Do not reuse damaged or worn parts. Damaged or worn parts must be replaced by parts supplied by the manufacturer and must be installed as if they were the original parts.

8.2. LUBRICATION

Proper lubrication plays a vital role in motor performance. Only use the grease or oil types, amounts and lubrication intervals recommended for the bearings. This information is available on the motor nameplate and the lubrication procedures must be carried out according to the type of lubricant (oil or grease).

When the motor is fitted with thermal protection devices for bearing temperature control, consider the operating temperature limits shown in Table 6.6.

The maximum operating temperature of motors used in special applications may differ from those shown in Table 6.6. The grease and oil disposal should be made in compliance with applicable laws in each country.



Please contact WEG when motors are to be installed in special environments or used for special applications.

8.2.1. Grease lubricated rolling bearings



Excess grease causes bearing overheating, resulting in bearing failure.

The lubrication intervals specified in Table 8.1 and Table 8.2 consider an absolute temperature on the bearing of 70 °C (up to frame size IEC 200 / NEMA 324/6) and 85 °C (for frame size IEC 225 / NEMA 364/5 and above) the motor running at rated speed, a motor mounted in horizontal position, greased with Mobil Polyrex EM grease. Any variation of the parameters listed above must be evaluated.

Table 8.1 - Lubrication intervals for deep groove ball bearings.

Frame		Poles	Bearing designation	Amount of grease (g)	Lubrication intervals (hours)			
IEC	NEMA				W21Xec / W21Xtb		W22Xec / W22Xtb	
					50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
90	143/5	2	6205	4				
		4						
		6						
		8						
100	-	2	6206	5				
		4						
		6						
		8						
112	182/4	2	6207/ 6307	9				
		4						
		6						
		8						
132	213/5	2	6308	11	20000	20000	25000	25000
		4						
		6						
		8						
160	254/6	2	6309	13				
		4						
		6						
		8						
180	284/6	2	6311	18				
		4						
		6						
		8						
200	324/6	2	6312	21				
		4						
		6						
		8						
225 250 280 315 355	364/5 404/5 444/5 445/7 L447/9 504/5 5008 5010/11 586/7 588/9	2	6314	27	4500	3600	5000	4000
		4			11600	9700	14000	12000
		6			16400	14200	20000	17000
		8			19700	17300	24000	20000
		2	6316	34	3500	*Upon request	4000	*Upon request
		4			10400	8500	13000	10000
		6			14900	12800	18000	16000
		8			18700	15900	20000	20000
		2	6319	45	2400	*Upon request	3000	*Upon request
		4			9000	7000	11000	8000
		6			13000	11000	16000	13000
		8			17400	14000	20000	17000
4	6322	60	7200	5100	9000	6000		
6			10800	9200	13000	11000		
8			15100	11800	19000	14000		

Table 8.2 - Lubrication intervals for cylindrical roller bearings

Frame		Poles	Bearing designation	Amount of grease (g)	Lubrication intervals (hours)			
					W21Xec (Totally Enclosed Fan Cooled)		W22Xec (Totally Enclosed Fan Cooled)	
IEC	NEMA				50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
160	254/6	2	NU309	13	13300	9800	16000	12000
		4			20000	20000	25000	25000
		6						
		8						
180	284/6	2	NU311	18	9200	6400	11000	8000
		4			19100	25000	25000	
		6			20000			
		8						
200	324/6	2	NU312	21	7600	5100	9000	6000
		4			20000	17200	25000	21000
		6				20000		25000
		8						
225 250 280 315 355	364/5	NU314	27	8900	7100	11000	9000	
	404/5			13100	11000	16000	13000	
	444/5			16900	15100	20000	19000	
	445/7	4	NU316	34	7600	6000	9000	7000
	447/9	6			11600	9500	14000	12000
	L447/9	8			15500	13800	19000	17000
	5008	4	NU319	45	6000	4700	7000	5000
	5010/11	6			9800	7600	12000	9000
	586/7	8			13700	12200	17000	15000
	588/9	4	NU322	60	4400	3300	5000	4000
		6			7800	5900	9000	7000
		8			11500	10700	14000	13000

For each increment of 15 °C above the room temperature, the relubrication intervals given in the Table must be halved. The relubrication interval of motors designed by the manufacturer for mounting in the horizontal position, but installed in the vertical position (with WEG authorization), must be halved.

For special applications, such as: high and low temperatures, aggressive environments, driven by frequency inverter (VFD – frequency inverter), etc., please contact WEG about the required amount of grease and the relubrication intervals.

8.2.1.1. Motor without grease fitting

Motors without grease fittings must be lubricated in accordance with the existing Maintenance Plan. Motor disassembly must be carried out as specified in Item 8.3. If motors are fitted with shielded or sealed bearings (for example, ZZ, DDU, 2RS, VV), these bearings must be replaced at the end of the grease service life.

8.2.1.2. Motor with grease fitting

To lubricate the bearings with the motor stopped, proceed as follows:

- Before lubricating, clean the grease nipple and immediate vicinity thoroughly;
- Lift grease inlet protection;
- Remove the grease outlet plug;
- Pump in approximately half of the total grease indicated on the motor nameplate and run the motor for about 1 (one) minute at rated speed;
- Switch-off the motor and pump in the remaining grease;
- Lower again the grease inlet protection and reinstall the grease outlet protection.

To grease the motor while running, proceed as follows:

- Before lubricating, clean the grease nipple and immediate vicinity thoroughly;
- Lift grease inlet protection;
- If safe and possible, remove the grease outlet plug;
- Pump the total grease indicated on the motor nameplate;
- Lower again the grease inlet protection and reinstall the grease outlet plug (if removed).



For lubrication, use an only manual grease gun.



Due to internal clearances in the motor, it is possible that, in the first re-lubrication of the bearings, the grease will not come out of the grease outlet. Therefore, do not apply excess grease expecting for it to come out.



If Motors are provided with a spring device for grease removal, the grease excess must be removed by pulling the rod and cleaning the spring until the spring does not remove more grease.

8.2.1.3. Compatibility of the Mobil Polyrex EM grease with other greases

The Mobil Polyrex EM grease has a polyurea thickener and a mineral oil and it is not compatible with other greases.

If you need another type of grease, contact WEG.

It is not recommended to mix different types of greases. In such a case, clean the bearings and lubrication channels before applying new grease.

The used grease must have in its formulation corrosion and oxidation inhibitors.

8.2.2. Oil lubricated bearings

To change the oil of oil lubricated motor proceed as follows:

- switch-off the motor;
- remove threaded oil drain plug;
- open the valve and drain the oil;
- close the drain vale again;
- reinstall the threaded oil drain plug;
- fill-up with the type and amount of oil as specified on the nameplate;
- check the oil level. The oil level is OK when the lubricant can be viewed approximately in the center of the sight glass;
- reinstall oil inlet plug;
- check for oil leaks and ensure that all not used threaded plugs are closed with plugs.

The bearing lubricating oil must be replaced as specified on the nameplate or whenever changes in the oil properties are noticed. The oil viscosity and pH must be checked periodically. The oil level must be checked every day and must be kept in the center of the sight glass.

Please contact WEG, when oils with different viscosities should be used.

8.2.3. Oil mist lubricated bearings

Check the service conditions of the seals and if the replacement is required to use only original components. Clean the seal components before assembly (bearing caps, end shields, etc.).

Apply joint sealant between the bearing caps and end shields. The joint sealant must be compatible with the used lubricating oil. Connect the oil lubricant tubes (oil inlet and oil outlet tubes and motor drain tube), as shown in Figure 6.12.

8.3. MOTOR ASSEMBLY AND DISASSEMBLY



All repair services on motors for use in hazardous areas should be always performed by qualified personnel and in accordance with the applicable laws and regulations in each country. Always use proper tools and devices for motor disassembly and assembly.



Disassembly and assembly services can be carried out only after the motor has been disconnected from the power supply and is completely stopped.

Dangerous voltages may be present at the motor terminals inside the terminal box since capacitors can retain electrical charge for long periods of time even when they are not connected directly to a power source or when space heaters are connected to the motor or when the motor windings are used as space heaters. Dangerous voltages may be present at the motor terminals when they are driven by frequency inverter even when they are completely stopped.



For protection by enclosure motors, open the terminal box and/or disassemble the motor only after the enclosure surface temperature has cooled down up to ambient temperature.

Record the installation conditions such as terminal connection diagram, alignment/leveling conditions before starting the disassembly procedures. These records should be considered for later assembly.

Disassemble the motor carefully without causing scratches on machined surfaces or damaging the threads.

Assemble the motor on a flat surface ensuring a good support base. Footless motors must be fixed/locked on the base to prevent accidents.

Handle the motor carefully to not damage the insulated components such as windings, insulated rolling bearings, power cables etc.

Seal elements, such as joint seals and bearing seals should always be replaced when wear or damage is noticed.

For motors with a degree of protection higher than IP55, the machined joints are protected at the factory by a suitable rust inhibitor (Loctite 5923 - manufacturer Henkel).

8.3.1. Terminal box

Proceed as follows to remove the terminal box cover and to disconnect/connect the power supply cables and the cables of the accessory devices:

- Ensure that during the screw removal the terminal box cover does not damage the components installed inside the terminal box.
- If the terminal box cover is fitted with lifting eyebolt, lift the terminal box cover always by its lift eyebolt.
- If motors are supplied with terminal blocks, ensure the correct tightening torque on the motor terminals as specified in Table 8.4.



For flying leads motors, do not push the overlength of leads into the motor in order to prevent that they touch the rotor.

- Ensure that the cables do not contact sharp edges.
- Ensure that the original IP degree of protection is not changed and is maintained as indicated on the motor nameplate. The power supply cables and the control cables must always be fitted with components (cable glands, conduits) that meet the applicable standards and regulations of each country.
- Ensure that the pressure relief device is in perfect operating condition if provided. The seals in the terminal box must be in perfect condition for reuse and must be reinstalled correctly to ensure the specified degree of protection.
- Ensure the correct tightening torque for the securing bolts, cable-glands and plugs as specified in Table 8.3 and 8.4.

Table 8.3 – Tightening torque for the securing bolts [Nm]

Screw type and seal	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Hex bolt/hex socket bolt (rigid seal)	-	3,5 to 5	6 to 9	14 to 20	28 to 40	45 to 70	75 to 110	115 to 170	230 to 330
Combined slotted screw (rigid seal)	1,5 to 3	3 to 5	5 to 10	10 to 18	-	-	-	-	-
Hex bolt/hex socket bolt (Flexible seal)	-	3 to 5	4 to 8	8 to 15	18 to 30	25 to 40	30 to 45	35 to 50	-
Combined slotted screw (Flexible seal)	-	3 to 5	4 to 8	8 to 15	-	-	-	-	-
Terminal blocks	1 to 1,5	2 to 4 1)	4 to 6,5	6,5 to 9	10 to 18	15,5 to 30	-	30 to 50	50 to 75
Grounding terminals	1,5 to 3	3 to 5	5 to 10	10 to 18	28 to 40	45 to 70	-	115 to 170	-
Terminal box cover	Explosion-proof motors	-	-	-	35 to 41	69 to 83	120 to 145	295 to 355	580 to 690
	Other types of protection	-	3 to 5	4 to 8	8 to 15	25 to 37	40 to 55	50 to 65	-

Note: 1) For 12-pin terminal block, apply the minimum torque of 1.5 Nm and maximum torque of 2.5 Nm.

Table 8.4 – Tightening torques for cable glands and plugs [Nm]

Thread	Material	M16	M20	M25	M32	M40	M50	M63	M80
Metric	Plastic	3 to 5	3 to 5	6 to 8	6 to 8	6 to 8	6 to 8	6 to 8	6 to 8
	Metallic	40 to 50	40 to 50	55 to 70	65 to 80	80 to 100	100 to 120	115 to 140	160 to 190
Thread	Material	NPT 1/2"	NPT 3/4"	NPT 1"	NPT 1 1/2"	NPT 2"	NPT 2 1/2"	NPT 3"	NPT 4"
NPT	Plastic	-	5 to 6	6 to 8	6 to 8	6 to 8	6 to 8	6 to 8	6 to 8
	Metallic	40 to 50	40 to 50	55 to 70	65 to 80	100 to 120	115 to 140	150 to 175	200 to 240

8.4. DRYING THE STATOR WINDING INSULATION

Dismantle the motor completely. Remove the end shields, the rotor with the shaft, the fan cover, the fan and the terminal box before the wound stator with the frame is transferred to the oven for the drying process. Place the wound stator in the oven heated to max. 120 °C for two hours. For larger motors a longer drying time may be required. After the drying process has been concluded, allow the stator to cool to room temperature. Measure the insulation resistance again as described in item 5.4. Repeat the stator drying process if the required insulation resistance does not meet the values specified in Table 5.3. If the insulation resistance does not improve despite several drying processes, evaluate the causes of the insulation resistance drop carefully and an eventual replacement of the motor winding may be required. If in doubt contact WEG.



To prevent electrical shock, discharge the motor terminals immediately before, and after each measurement. If the motor is equipped with capacitors, these must be discharged before beginning any repair.

8.5. SPARE PARTS

When ordering spare parts, always provide complete motor designation, indicating the motor type, the code number and the serial number, which are stated on the motor nameplate. Spare parts must always be purchased from WEG authorized Service Centers. The use of non-original spare parts can cause motor failure, performance drop and void the product warranty. The spare parts must be stored in a clean, dry and properly ventilated room, with relative air humidity not exceeding 60%, with an ambient temperature between 5 °C and 40 °C, free of dust, vibrations, gases, corrosive smokes and at a constant temperature. The spare parts must be stored in their normal mounting position without placing other components onto them.

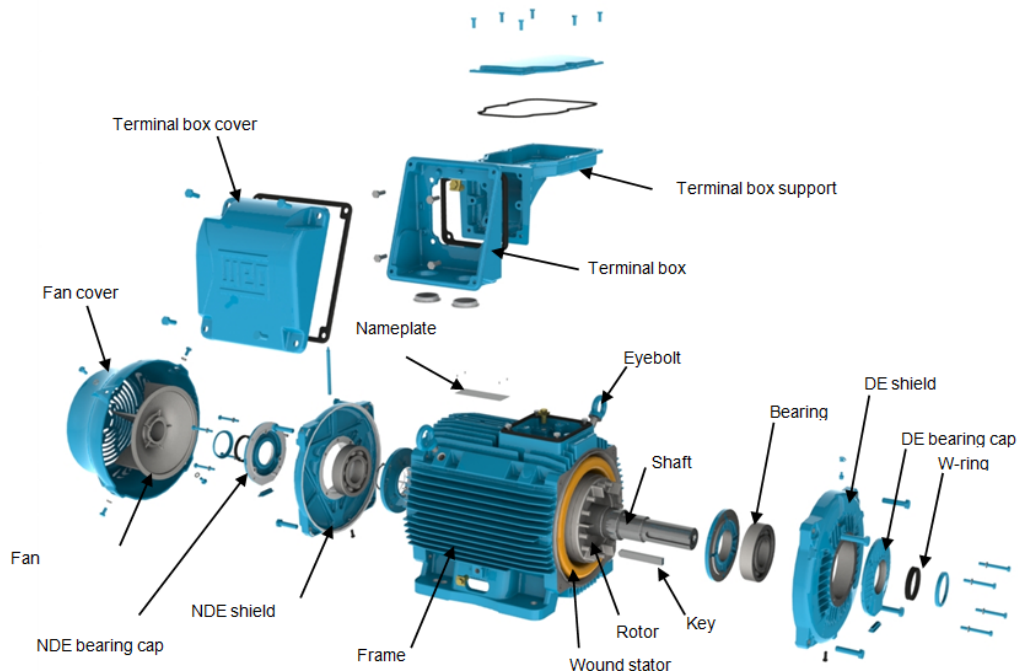


Figure 8.1 - Exploded view of the components of a motor with the type of protection "ec".

9. ENVIRONMENTAL INFORMATION

Disposal and environmental information of electric motors are available in document 14519468 at www.weg.net.

10. TROUBLESHOOTING CHART X SOLUTIONS

This troubleshooting chart provides a basic list of problems that may occur during motor operation, possible causes and recommended corrective actions. In case of doubts, please contact WEG Service Center.

Problem	Possible cause	Corrective action
The motor does not start, neither coupled nor decoupled.	Power cables are interrupted.	Check the control panel and the motor power supply cables.
	Blown fuses.	Replace blown fuses.
	Wrong motor connection.	Correct the motor connection according to the connection diagram.
	Locked rotor.	Check the motor shaft to ensure that it rotates freely.
The motor starts at no-load but fails when the load is applied. It starts very slowly and does not reach the rated speed.	Load torque is too high during start-up.	Do not start the motor on load.
	Too high voltage drop in the power cables.	Check the installation dimensioning (transformer, cable cross section, relays, circuit breakers, etc.).
Abnormal/excessive noise.	Defective transmission component or defective driven machine.	Check the transmission force, the coupling and the alignment.
	Misaligned/unleveled base.	Align/level the motor with the driven machine.
	Unbalanced components or unbalanced driven machine.	Balance the machine set again.
	Different balancing methods used for motor and coupling balancing (half key, full key).	Balance the motor again.
	The wrong motor direction of rotation.	Reverse the direction of rotation.
	Loose bolts.	Retighten the bolts.
	Foundation resonance.	Check the foundation design.
	Damaged bearings.	Replace the bearings.
Motor overheating.	Insufficient cooling.	Clean air inlet and outlet and cooling fins.
		Check the minimum required distance between the fan cover and nearest walls. See item 7.
		Check air temperature at inlet.
	Overload.	Measure motor current, evaluate motor application and if required, reduce the load.
	Number of starts per hour is too high or the load inertia moment is too high.	Reduce the number of starts per hour.
	Power supply voltage too high.	Check the motor power supply voltage. Power supply voltage must not exceed the tolerance specified in item 7.2.
	Power supply voltage too low.	Check the motor power supply voltage and the voltage drop. Power supply voltage must not exceed the tolerance specified in item 7.2.
	Interrupted power supply.	Check the connection of the power cables.
	Voltage unbalance at the motor terminals.	Check for blown fuses, wrong commands, voltage unbalance in the power line, phase fault or interrupted power cables.
Direction of rotation is not compatible with the unidirectional fan.	Check if the direction of rotation matches the rotation arrow indicated on end shield.	
Bearing overheating.	Excessive grease/oil.	Clean the bearing and lubricate it according to the provided recommendations.
	Grease /oil aging.	
	The used grease / oil does not match the specified one.	
	Lack of grease/oil.	Lubricate the bearing according to the provided recommendations.
	Excessive axial or radial forces due to the belt tension.	Reduce the belt tension. Reduce the load applied to the motor.

11. ADDITIONAL INFORMATION

11.1. LIFE TIME

The estimated service life of electric motors, if the operating instructions are followed, is 20 years.

11.2. Ex - MARKING OF ELECTRIC MOTORS:

Models W21Xec / W21Xtb

- 2Ex ec IIC T3 Gc X, Ex tc IIIB T125°C Dc X, Ex tc IIIB T160°C Dc X, Ex tb IIIC T125°C Db X, Ex tb IIIC T160°C Db X

Models W22Xec / W22Xtb

- 2Ex ec IIC T3 Gc X, 2Ex ec IIC T4 Gc X (only for sizes 250S / M and 355M / L),
Ex tc IIIB T125°C Dc X, Ex tb IIIC T125°C Db X, Ex tb IIIC T105°C Db X (only for sizes 71, 80, 90, 100, 112, 132)

11.3. MANUFACTURER

The address of the location of the legal entity and the address of the places of implementation of activities for the manufacture of products:

WEG Equipamentos Eletricos S.A – Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000, Vila Lalau, 89256-900, Jaraguá do Sul – SC, Brazil;

WEG Euro - Industria Eletrica S/A – Rua Antonio Joaquim Campos Monteiro 510, Santa Cristina do Couto, 4780-165, Santo Tirso, Portugal;

WEG Euro - Industria Eletrica S/A – Rua Eng Frederico Ulrich, Zona Industrial de Maia, Sector V, 4470-605, Maia, Portugal;

WEG (Nantong) Electric Motor Manufacturing Co., Ltd. – 128#, Xin Kai South Rd., Nantong ETDA, Jiangsu Province, Zip 226010, China

WEG (Jiangsu) – 88#, Hui Min West Road, Cheng Bei Street, Rugao, Nantong City, Jiangsu, China

WEG (Changzhou) – 118 West Dongdu Road, Luoyang Town, Wujin District, Changzhou, Jiangsu Province, China

11.4. APPLICANT

LLC VEG RUS,

The address of the location of the legal entity and the address of the place of business:

Russia, 194292, St. Petersburg, 1st Verkhniy per. 12, letter B, office 222

OGRN: 1085260002222. Phone: +7 (812) 363-2184, E-mail: sales-wes@weg.net

Руководство по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию Взрывозащищенные трехфазные асинхронные электродвигатели модели W21Хес/W21Хtb габаритов 63, 71, 80, 90S, 90L, 100L, 112M, 132S, 132M, 160M, 160L, 180M, 180L, 200M, 200L, 225S/M, 250S/M, 280S/M, 315S/M, 315B, 355M/L, модели W22Хес/W22Хtb габаритов 63, 71, 80, L80, 90S, L90S, 90L, L90L, 100L, L100L, 112M, L112M, 132S, 132M, 132M/L, 160M, 160L, 180M, 180L, 200M, 200L, 225S/M, 250S/M, 280S/M, 315S/M, 315L, 355M/L, 355A/B для использования во взрывоопасных средах

В этом руководстве представлена информация об асинхронных двигателях WEG, оснащенных короткозамкнутым ротором, постоянными магнитами или гибридными роторами, низкого, среднего и высокого напряжения, типоразмеров IEC от 63 до 355 и NEMA от 143 до 58XX для использования во взрывоопасных средах со следующими типами защиты:

- Благодаря защите оборудования — «Ex ес», «Ex t», эти двигатели соответствуют следующим стандартам, если применимо:
 - IEC 60034-1: Машины электрические вращающиеся — Часть 1: Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики
 - NEMA MG 1: Двигатели и генераторы
 - EN / IEC 60079-0: Взрывоопасные среды — Часть 0: Оборудование — Общие требования
 - EN / IEC 60079-7: Взрывоопасные среды — Часть 7: Защита оборудования за счет повышенной взрывобезопасности «е»
 - EN / IEC 60079-31: Взрывоопасные среды — Часть 31: Защита оборудования от воспламенения пыли корпусом «t»

Информацию о классификации зон и требованиях безопасности, которые необходимо учитывать при ремонте, капитальном ремонте и модернизации оборудования, если применимо, можно найти в следующих стандартах:

- EN / IEC 60079-10-1: Классификация зон — Взрывоопасные газовые среды
- EN / IEC 60079-10-2: Классификация зон — Взрывоопасные пылевые среды
- EN / IEC 60079-14: Проектирование, выбор и монтаж электроустановок.
- EN / IEC 60079-17: Проверка и техническое обслуживание электроустановок
- EN / IEC 60079-19: Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования
- Сведения о стандартах, применяемых для соблюдения требований технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», находятся содержатся в следующих российских и международных стандартах:
 - ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) - Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
 - ГОСТ 31610.7-2017 / IEC 60079-7:2015 - Взрывоопасные среды. Часть 7. Оборудование. Повышенная защита вида «е»
 - ГОСТ Р МЭК 60079-31-2013 - Взрывоопасные среды. Часть 31. Оборудование с видом взрывозащиты от воспламенения пыли «t»
 - ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 - Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды
 - ГОСТ IEC 60079-14-2011 - Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок
 - ГОСТ IEC 60079-10-2-2011- Взрывоопасные среды. Часть 10-2. Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды

Если у вас есть какие-либо вопросы относительно этого руководства, пожалуйста, обращайтесь в свой филиал компании WEG.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕРМИНОЛОГИЯ	52
2. НАЧАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	54
2.1. ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЙ ЗНАК.....	54
2.2. ОСМОТР ПРИ ПОЛУЧЕНИИ	54
2.3. ПАСПОРТНЫЕ ТАБЛИЧКИ.....	55
3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	57
4. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА	58
4.1. ПОДЪЕМ.....	58
4.1.1. Двигатели для горизонтального монтажа с одним рым-болтом	58
4.1.2. Двигатель для горизонтального монтажа с двумя рым-болтами.....	59
4.1.3. Двигатели для вертикального монтажа.....	59
4.1.3.1. Порядок установки двигателей в вертикальное положение	60
4.2 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО МОНТАЖА В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ	61
5. ХРАНЕНИЕ	62
5.1. ОТКРЫТЫЕ МЕХАНИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ	62
5.2. ХРАНЕНИЕ.....	62
5.3 ПОДШИПНИКИ.....	63
5.3.1 Подшипники с консистентной смазкой	63
5.3.2 Подшипники с масляной смазкой.....	63
5.3.3 Подшипники со смазкой масляным туманом.....	64
5.4. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ	64
5.4.1. Измерение сопротивления изоляции.....	64
6. УСТАНОВКА	66
6.1. ФУНДАМЕНТЫ	67
6.2. КРЕПЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ.....	68
6.2.1. Двигатели на лапах	69
6.2.2. Двигатели с фланцевым креплением.....	69
6.2.3. Двигатели на подушках.....	70
6.3. БАЛАНСИРОВКА.....	70
6.4. МУФТЫ.....	70
6.4.1. Прямое соединение	70
6.4.2. Соединение с редуктором.....	70
6.4.3. Соединение с помощью шкива и ремня	71
6.5. ВЫРАВНИВАНИЕ	71
6.6. ЦЕНТРОВКА	71
6.7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ, СМАЗЫВАЕМЫХ МАСЛОМ ИЛИ МАСЛЯНЫМ ТУМАНОМ	72
6.8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ	72
6.9. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ	73
6.10. ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ	76
6.11. РЕЗИСТИВНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ (РТ-100)	77
6.12. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ	79
6.13. СПОСОБЫ ЗАПУСКА.....	79
6.14. ДВИГАТЕЛИ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ	80

6.14.1. Использование фильтра dV/dt.....	80
6.14.1.1. Двигатель с эмалированным круглым проводом	80
6.14.2. Изоляция подшипников	81
6.14.3. Частота ШИМ	81
6.14.4. Ограничение скорости вращения.....	81
7. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	82
7.1. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК	82
7.2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	84
7.2.1. Предельные значения вибрации	85
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	86
8.1. ОБЩАЯ ПРОВЕРКА.....	86
8.2. СМАЗКА	87
8.2.1. Подшипники качения с консистентной смазкой.....	87
8.2.1.1. Двигатель без пресс-масленки	88
8.2.1.2. Двигатель с пресс-масленкой.....	88
8.2.1.3. Совместимость смазки Mobil Polyrex EM с другими смазками.....	89
8.2.2. Подшипники с масляной смазкой.....	89
8.2.3. Подшипники со смазкой масляным туманом.....	89
8.3. СБОРКА И РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ.....	89
8.3.1. Клеммная коробка	90
8.4. СУШКА ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТКИ СТАТОРА	91
8.5. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	91
9. ИНФОРМАЦИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	91
10. ТАБЛИЦА НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СПОСОБОВ ИХ УСТРАНЕНИЯ	92
11. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	93
11.1. СРОК СЛУЖБЫ.....	93
11.2. Eх – МАРКИРОВКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ	93
11.3. ИЗГОТОВИТЕЛЬ.....	93
11.4. ЗАЯВИТЕЛЬ.....	93

1. ТЕРМИНОЛОГИЯ

Балансировка: процедура, с помощью которой проверяется и, при необходимости, регулируется, распределение массы ротора, чтобы гарантировать, что остаточный дисбаланс или вибрация шеек вала и/или силы на подшипниках при частоте, соответствующей рабочей скорости вращения, находятся в пределах, установленных в международных стандартах.

[ISO 1925:2001, определение 4.1]

Класс точности балансировки: обозначает пиковую амплитуду вибрации ротора, вращающегося в свободном пространстве, выраженную в мм/с, и является продуктом определенного дисбаланса и угловой скорости ротора при максимальной рабочей скорости вращения.

Опасная зона: зона, в которой присутствует или может ожидаться наличие взрывоопасной атмосферы в количествах, требующих особых мер предосторожности при изготовлении, установке и использовании электрического оборудования.

[IEC 60050 IEV-номер 426-03-01]

Невзрывоопасная зона: зона, в которой не ожидается присутствие взрывоопасной атмосферы в количествах, требующих особых мер предосторожности при изготовлении, установке и использовании электрического оборудования.

[IEC 60050 IEV-номер 426-03-02]

Взрывоопасная атмосфера: смесь в атмосферных условиях легко воспламеняющихся веществ с воздухом в виде газа, пара, пыли, волокон или летучих частиц, которые после возгорания допускают самоподдерживающееся распространение.

[IEC 60050 IEV-номер 426-01-06]

Температурный класс: максимальная температура поверхности оборудования. Определены следующие температурные классы:

Температурный класс		Максимальная температура поверхности (°C)
IEC	NEC	
T1	T1	450
T2	T2	300
-	T2A	280
-	T2B	260
-	T2C	230
-	T2D	215
T3	T3	200
-	T3A	180
-	T3B	165
-	T3C	160
T4	T4	135
-	T4A	120
-	T5	100
-	T6	85

[IEC 60050 IEV-номер 426-01-05]

Простое электрооборудование: электрический компонент или комбинация компонентов простой конструкции с четко определенными электрическими параметрами, совместимая с искробезопасностью цепи, в которой он используется. Например: датчики температуры.

[IEC 60050 IEV-номер 426-11-09]

Защита вида (Ex es): тип защиты, применяемый к электрическому оборудованию, в котором используются дополнительные меры, обеспечивающие повышенную защиту от возможности возникновения чрезмерных температур и возникновения дуги и искр при нормальной эксплуатации или при определенных ненормальных условиях.

[IEC 60050 IEV-номер 426-13-01]

Защита от воспламенения пыли с помощью корпуса «t» (Ex tb или Ex tc): тип защиты от взрывоопасной пылевой среды, когда электрооборудование снабжено корпусом, обеспечивающим защиту от проникновения пыли, и средствами ограничения температуры поверхности.

[IEC 60079-31 пункт 3.1]

Группы взрывоопасных смесей: подразделяются по характеру взрывоопасной среды, для которой они предназначены:

- Группа I: угольные шахты, чувствительные к рудничному газу (метану).
- Группа II: зоны, невосприимчивые к рудничному газу. Эта группа подразделяется на:
 - Группа IIA (IEC): пропан, ацетон, бутан, горючий газ, бензин, этиловый спирт, метиловый спирт, бензол и др.
 - Группа IIB (IEC): этилен, циклопропан, бутадиен 1-3 и др.
 - Группа IIC (IEC): водород, ацетилен и др.

Группы взрывоопасных пылей: подразделяются на (кроме шахт, чувствительных к рудничному газу (метану)):

- Группа IIIA (IEC): горючие волокна/горючие летучие вещества — твердые частицы, в том числе волокна размером более 500 мкм.
- Группа IIIB (IEC): электрически непроводящая пыль — твердые частицы размером менее 500 мкм с удельным электрическим сопротивлением $\leq 10^3$ Ом·м.
- Группа IIIC (IEC): электропроводящая пыль — твердые частицы размером менее 500 мкм с удельным электрическим сопротивлением $> 10^3$ Ом·м.

Взрывонепроницаемое соединение: место, где соединяются соответствующие поверхности двух частей корпуса или стыки корпусов, и которое предотвращает передачу внутреннего взрыва во взрывоопасную газовую атмосферу, окружающую корпус.

[IEC 60050 IEV-номер 426-06-02]

Символ «X»: символ, используемый для обозначения особых условий безопасного использования. [IEC 60050 IEV-номер 426-04-32]

Степень защиты оборудования — EPL: степень защиты оборудования, основанная на его вероятности стать источником возгорания и различиях между взрывоопасной газовой средой, взрывоопасной пылевой средой и взрывоопасной средой в шахтах, восприимчивых к рудничному газу. Эти степени EPL подразделяются на:

- EPL Gc: оборудование для взрывоопасной газовой среды, имеющее «повышенную» степень защиты, которое не является источником воспламенения при нормальной работе и которое может иметь некоторую дополнительную защиту, чтобы гарантировать, что оно остается неактивным в качестве источника воспламенения в случае регулярных ожидаемых событий (например, выходе из строя лампы).
- EPL Db: оборудование для взрывоопасных пылевых сред, имеющее «высокую» степень защиты, не являющееся источником воспламенения при нормальной работе или во время ожидаемых неисправностей
- EPL Dc: оборудование для взрывоопасных пылевых сред, имеющее «повышенную» степень защиты, которое не является источником воспламенения при нормальной работе и которое может иметь некоторую дополнительную защиту для обеспечения того, чтобы оно оставалось неактивным в качестве источника воспламенения в случае регулярных ожидаемых событий (например, выходе из строя лампы).

Время «tE»: время, необходимое для обмотки ротора или статора при прохождении начального пускового тока I_A, за которое она должна быть нагрета до предельной температуры от температуры, достигаемой в нормальных условиях эксплуатации при максимальной температуре окружающей среды. См. рис. 1-1.



Рисунок 1.1: Время «tE»

[IEC 60050 IEV-номер 426-08-03]

ип защиты: комплекс специальных мер, применяемых к электрическому оборудованию, для предотвращения воспламенения окружающей взрывоопасной среды подобным устройством.

[IEC 60050 IECV-номер 426-01-02]

Зоны: опасные зоны, которые классифицируются на основе частоты и продолжительности возникновения взрывоопасной атмосферы.

Зона 0 (IEC): зона, в которой взрывоопасная газовая среда присутствует постоянно, длительное время или часто.

[IEC 60050 IECV-номер 426-03-03]

Зона 1 (IEC): зона, в которой может время от времени возникать взрывоопасная газовая среда в процессе нормальной работы.

[IEC 60050 IECV-номер 426-03-04]

Зона 2 (IEC): зона, в которой взрывоопасная газовая среда вряд ли возникнет во время нормальной работы, но если это произойдет, будет сохраняться только в течение короткого периода времени.

[IEC 60050 IECV-номер 426-03-05]

Зона 20 (IEC): область, в которой взрывоопасная среда в виде облака горючей пыли в воздухе присутствует постоянно, в течение длительного времени или часто.

[IEC 60050 IECV-номер 426-03-23]

Зона 21 (IEC): зона, в которой взрывоопасная среда в виде облака горючей пыли в воздухе может иногда возникать во время нормальной работы.

[IEC 60050 IECV-номер 426-03-24]

Зона 22 (IEC): зона, в которой взрывоопасная среда в виде облака горючей пыли в воздухе маловероятна во время нормальной работы, но, если это произойдет, будет сохраняться только в течение короткого периода времени.

[IEC 60050 IECV-номер 426-03-25]

Заземленная часть: металлическая часть, подключенная к системе заземления.

Часть под напряжением: Проводник или токопроводящая часть, предназначенная для подачи на нее напряжения во время нормальной работы, включая нейтральный проводник.

Уполномоченный персонал: сотрудник, имеющий официальное одобрение компании.

Квалифицированный персонал: сотрудник, который одновременно соответствует следующим условиям:

- проходит обучение под руководством и под надзором квалифицированного и уполномоченного специалиста;
- работает под надзором квалифицированного и утвержденного профессионала.

Примечание: Квалификация действительна только для компании, которая обучила сотрудника в условиях, установленных уполномоченным и квалифицированным профессионалом, ответственным за обучение.

2. НАЧАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



Двигатели для взрывоопасных зон специально разработаны в соответствии с государственными нормативными документами, касающимися среды, в которой они установлены. Неправильное применение, неправильное подключение или другие незначительные изменения могут поставить под угрозу надежность изделия.

Электродвигатели имеют цепи, находящиеся под напряжением, открытые вращающиеся части и горячие поверхности, которые могут причинить серьезные травмы во время нормальной работы. Поэтому рекомендуется, чтобы услуги по транспортировке, хранению, установке, эксплуатации и техническому обслуживанию всегда выполнялись квалифицированным персоналом.

Также необходимо учитывать применимые процедуры и соответствующие стандарты страны, в которой будет установлен двигатель.

Несоблюдение рекомендуемых в данном руководстве процедур может привести к серьезным травмам и/или значительному повреждению имущества, а также к аннулированию гарантии на изделие.

По практическим соображениям невозможно включить в это руководство подробную информацию, которая охватывает все параметры конструкции или все возможные варианты установки, эксплуатации или технического обслуживания.

то руководство содержит только необходимую информацию, которая позволяет квалифицированному и обученному персоналу выполнять свою работу. Изображения изделия показаны только в иллюстративных целях, а тип защиты не указан.

Тип защиты и степень защиты оборудования (EPL), указанные на паспортной табличке двигателя, должны соблюдаться с учетом взрывоопасной среды, в которой будет установлен двигатель.

Компоненты, добавляемые к двигателю пользователем, такие как кабельные муфты, резьбовые заглушки, энкодер и т. д., должны соответствовать типу защиты, степени защиты оборудования (EPL) в соответствии со стандартами, перечисленными в сертификате изделия.

Символ "X", добавленный к номеру сертификата, указанному на паспортной табличке двигателя, означает, что двигатель требует особых условий для установки, использования и/или технического обслуживания, указанных в сертификате.

Несоблюдение этих требований может повлиять на безопасность изделия и установки.

Для получения сведений о тормозных двигателях обратитесь к информации, содержащейся в руководстве по тормозному двигателю WEG 50006742/50021973, доступном на веб-сайте

www.weg.net.

Информацию о допустимых радиальных и осевых нагрузках на вал см. в техническом каталоге продукции.



Пользователь несет ответственность за правильную классификацию зоны для установки двигателя, за определение условий окружающей среды и характеристик применения.



В течение гарантийного периода все услуги по ремонту, капитальному ремонту и модернизации должны выполняться авторизованными компанией WEG сервисными центрами для взрывоопасных сред, чтобы обеспечить действие гарантии.

2.1. ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЙ ЗНАК



Предупреждение о безопасности и гарантии.

2.2. ОСМОТР ПРИ ПОЛУЧЕНИИ

Все моторы проходят испытания в процессе изготовления.

При получении двигатель необходимо проверить на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Обо всех повреждениях необходимо в письменной форме сообщить транспортной компании, страховой компании и WEG. Несоблюдение этих процедур аннулирует гарантию на изделие. Вы должны осмотреть изделие:

- Убедитесь, что данные паспортной таблички соответствуют заказу на поставку. Особое внимание следует уделить типу защиты и/или степени защиты оборудования.
- Снимите стопорное устройство вала (если имеется) и проверните вал вручную, чтобы убедиться, что он свободно вращается.
- Убедитесь, что двигатель не подвергался чрезмерному воздействию пыли и влаги во время

транспортировки.

Не удаляйте защитную смазку с вала или заглушки из кабельных вводов. Эти средства защиты должны оставаться на месте до завершения установки.

2.3. ПАСПОРТНЫЕ ТАБЛИЧКИ

Паспортная табличка содержит информацию, описывающую конструктивные и рабочие характеристики двигателя. На рис. 2-1 показаны примеры компоновки паспортной таблички.

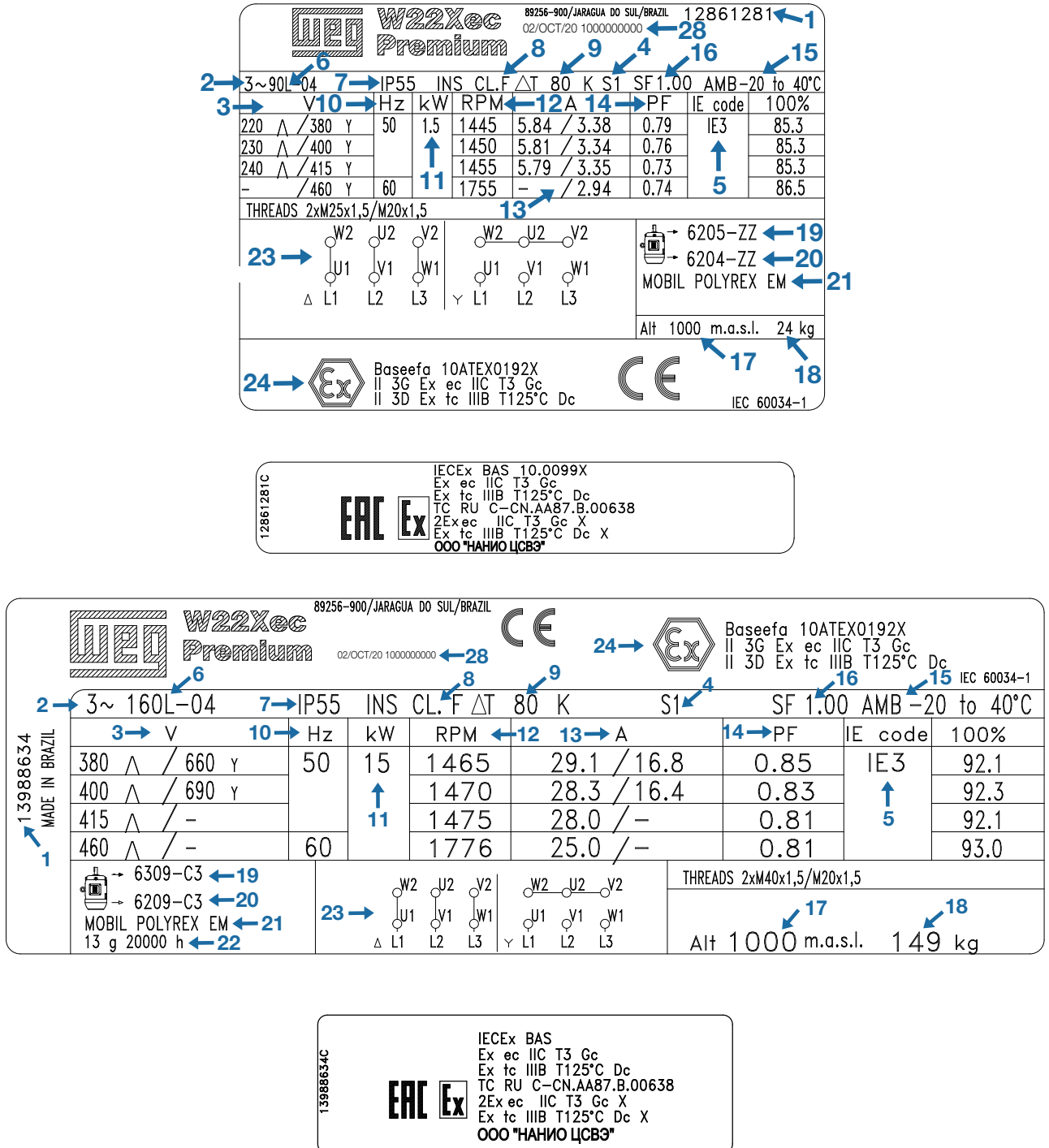


Рисунок 2.1 — Паспортная табличка двигателей W22Xec.

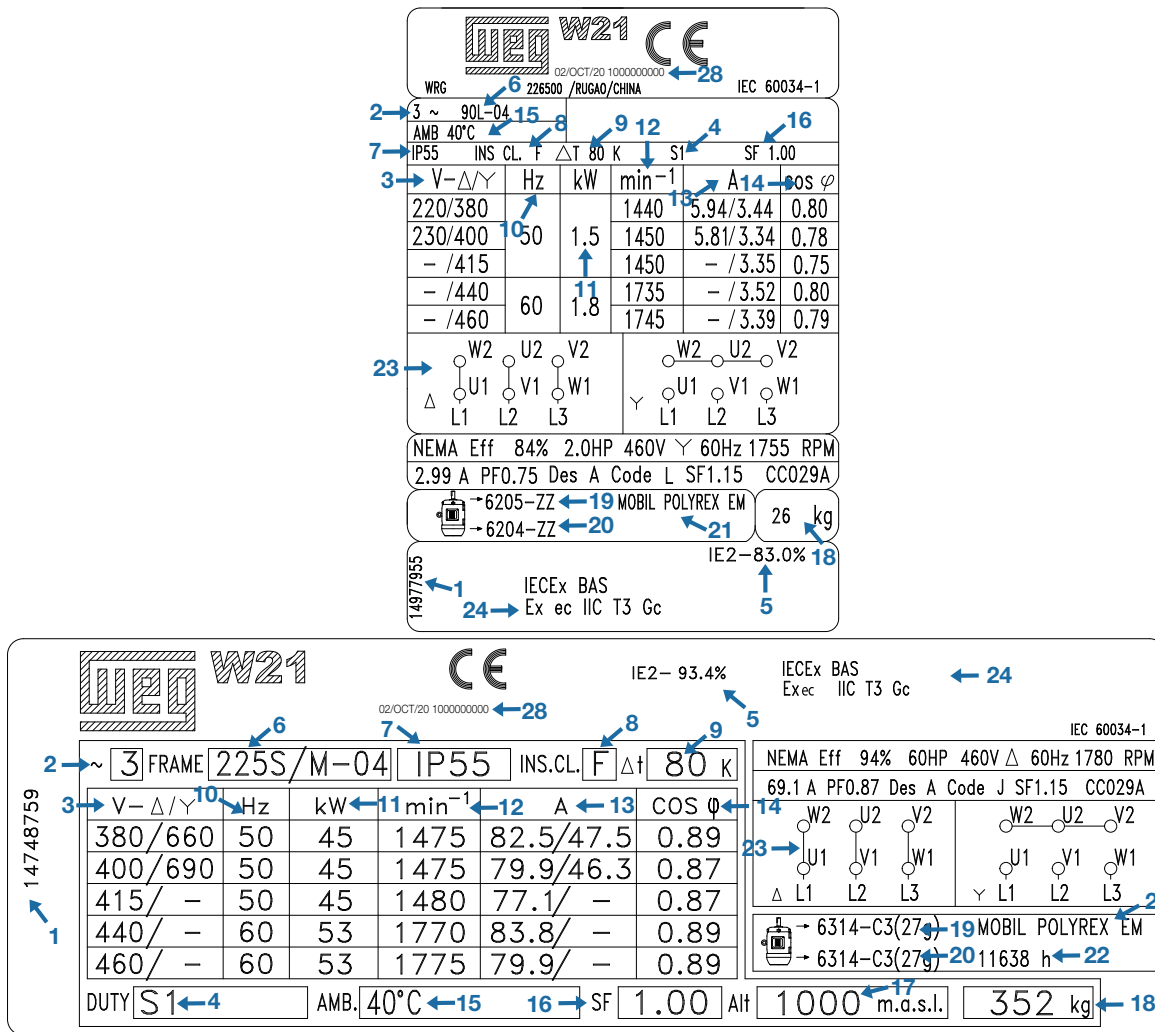


Рисунок 2.1 — Паспортная табличка двигателей W21Хес.

Номер	Обозначение	Описание
1		Код двигателя (SAP-материал)
2	~	Количество фаз
3	V	Номинальное напряжение (В):
4	REG. / DUTY	Режим работы
5	REND. / NOM. EFF. / EFF.	КПД (%)
6	CARC. / FRAME	Корпус
7	IP	Степень защиты
8	ISOL. / INSL. / INS.CL.	Класс изоляции
9	ΔT	Рост температуры (К)
10	Hz	Частота (Гц)
11	kW (HP-cv) / kW / HP	Выходная мощность (кВт/л. с./л. с. cv)
12	RPM / min ⁻¹	Обороты в минуту (об/мин)
13	A	Номинальный ток (А)
14	F.P / P.F	Кэффициент мощности
15	AMB.	Температура окружающей среды (°C)
16	F.S. / S.F.	Сервис-фактор
17	ALT.	Высота (м над уровнем моря)
18	kg / lb / WEIGHT	Масса (кг/фунт)
19		Спецификация подшипника приводной стороны и количество смазки
20		Спецификация подшипника неприводной конца и количество смазки
21		Тип смазки, используемой для смазки подшипников
22		Периодичность смазки (ч)
23		Схема соединения
24		Опасные зоны/Тип защиты/Сертификат ¹⁾
25	I _A / I _N / I _p / I _N	Отношение пускового тока к номинальному току
26	CAT. / DES.	Конструкция
27	I.F.S. / S.F.A.	Кэффициент перегрузки (А)
28		Серийный номер

1) Сертификаты изделий можно получить в WEG. Свяжитесь с ближайшим офисом WEG.

Маркировка двигателя, предназначенного для использования во взрывоопасных зонах: система маркировки указывается в соответствии со стандартами, применимыми для каждого типа защиты:

Маркировка в соответствии с EAC Ex					
Взрывозащищенное оборудование	Тип защиты	Группы двигателей для газа или пыли	Температурный класс	Степень защиты оборудования EPL	тип утверждение
2 Ex	ec	IIC	T3	Gc	X
1 Ex	eb	IIC	T3	Gb	
	db	IIB	T4		
		IIC			
	db eb	IIB			
IIC					
Ex	tc	IIIB	T125 °C	Dc	
Ex	tb	IIIC	-	Db	
	db	I		Mb	

* Другие температурные классы доступны по запросу.

Маркировка в соответствии с IECEx				
Взрывозащищенное оборудование	Тип защиты	Группы двигателей для газа или пыли	Температурный класс	Степень защиты оборудования EPL
Ex	ec	IIC	T3	Gc
	eb	IIC	T3	Gb
	db	IIB	T4	
		IIC		
	db eb	IIB		
		IIC		
	tc	IIIB	T125 °C	Dc
	tb	IIIC	-	Db
db	I	Mb		

* Другие температурные классы доступны по запросу.

Маркировка в соответствии с ATEX							
Группы двигателей	Категория оборудования	Газ, пыль или шахта	Взрывозащищенное оборудование	Тип защиты	Группы двигателей для газа или пыли	Температурный класс	Степень защиты оборудования (EPL)
II	3	G	Ex	ec	IIC	T3	Gc
				eb	IIC	T3	Gb
	db			IIB	T4		
				IIC			
	db eb			IIB			
				IIC			
3	D	tc	IIIB	T125 °C	Dc		
		tb	IIIC	-	Db		
I	-	M2	db		I	Mb	

* Другие температурные классы доступны по запросу.

3. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед выполнением любых процедур установки или технического обслуживания двигатель должен быть отключен от источника питания и полностью остановлен. Следует принять дополнительные меры, чтобы избежать случайного запуска двигателя.

Специалисты, работающие с электрическими установками при монтаже, эксплуатации или техническом обслуживании, должны использовать соответствующие инструменты и быть проинструктированы по применению стандартов и требований безопасности, включая использование средств индивидуальной защиты (СИЗ), которые необходимо тщательно соблюдать, чтобы снизить риск получения травм во время выполнения этих работ.

Электродвигатели имеют цепи, находящиеся под напряжением, открытые вращающиеся части и горячие поверхности, которые могут причинить серьезные травмы во время нормальной работы. Рекомендуется, чтобы работы по транспортировке, хранению, установке, эксплуатации и техническому обслуживанию всегда выполнял квалифицированный персонал.

Всегда соблюдайте инструкции по технике безопасности, установке, техническому обслуживанию и осмотру в соответствии с применимыми стандартами в каждой стране.

4. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Двигатели в индивидуальной упаковке нельзя поднимать за вал или за упаковку. Их следует поднимать только с помощью рым-болтов, если они входят в комплект. Всегда используйте подходящие подъемные устройства для подъема двигателя. Рым-болты в корпусе предназначены только для подъема веса двигателя, указанного на паспортной табличке двигателя. Двигатели, поставляемые на поддонах, необходимо поднимать за основание поддонов с помощью подъемных устройств, полностью поддерживающих вес двигателя. Упаковку ни в коем случае нельзя ронять. Обращайтесь с ней осторожно, чтобы не повредить подшипник.



Рым-болты в корпусе предназначены только для подъема двигателя. Не используйте эти рым-болты для подъема двигателя с подсоединенным оборудованием, таким как основания, шкивы, насосы, редукторы и т. д.

Никогда не используйте поврежденные, погнутые или треснувшие рым-болты. Всегда проверяйте состояние рым-болтов перед подъемом двигателя.

Рым-болты, установленные на компонентах, таких как торцевые щитки, комплекты принудительной вентиляции и т. д., должны использоваться только для подъема этих компонентов. Не используйте их для подъема всего двигателя.

Перемещайте двигатель осторожно, избегая внезапных ударов, чтобы не повредить подшипник и не допустить чрезмерного механического воздействия на рым-болты, которое может привести к их разрушению.



Для перемещения или транспортировки двигателей с цилиндрическими роликоподшипниками или радиально-упорными шарикоподшипниками всегда используйте стопорное устройство вала, входящее в комплект поставки двигателя.

4.1. ПОДЪЕМ



Перед подъемом двигателя убедитесь, что все рым-болты затянуты должным образом, а опорные поверхности рым-болтов находятся в контакте с основанием, которое необходимо поднять, как показано на рис. 4.1. На рис. 4.2 показана неправильная затяжка рым-болта.

Убедитесь, что подъемное устройство имеет требуемую грузоподъемность для веса, указанного на паспортной табличке двигателя.



Рисунок 4.1 – Правильная затяжка рым-болта

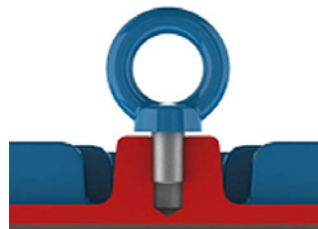


Рисунок 4.2 – Неправильная затяжка рымболта.



Центр тяжести может изменяться в зависимости от конструкции двигателя и дополнительного оборудования. Во время подъема запрещается превышать максимально допустимый угол наклона, как показано ниже.

4.1.1. Двигатели для горизонтального монтажа с одним рым-болтом

Для горизонтально монтируемых двигателей, оснащенных только одним рым-болтом, максимально допустимый угол наклона во время подъема не должен превышать 30° по отношению к вертикальной оси, как показано на рис. 4.3.

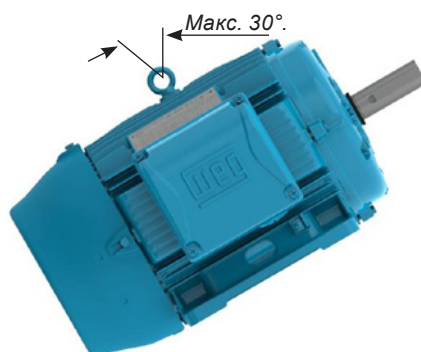


Рисунок 4.3 – Максимально допустимый угол наклона для двигателей с одним рым-болтом.

4.1.2. Двигатель для горизонтального монтажа с двумя рым-болтами

Если двигатели оснащены двумя или более рым-болтами, все поставляемые рым-болты должны использоваться для подъема одновременно.

Существует два возможных варианта расположения рым-болтов (вертикальный и наклонный), как показано ниже:

- Для двигателей с вертикальными подъемными рым-болтами, как показано на рис. 4.4, максимально допустимый угол подъема не должен превышать 45° по отношению к вертикальной оси. Мы рекомендуем использовать траверсу для крепления подъемных элементов (цепи или троса) в вертикальном положении и, таким образом, предотвращения повреждения поверхности двигателя.



Рисунок 4.4 – Максимальный результирующий угол для двигателей с двумя или более подъемными рым-болтами.

- Для двигателей, оснащенных наклонными рым-болтами, как показано на рисунке 4.5, использование траверсы требуется для поддержания элементов подъема (цепи или троса) в вертикальном положении и, таким образом, предотвращения повреждения поверхности двигателя.



Рисунок 4.5 – Использование траверсы для подъема.

4.1.3. Двигатели для вертикального монтажа

Для вертикально монтируемых двигателей, как показано на рис. 4.6, использование траверсы требуется для поддержания подъемного элемента (цепь или трос) в вертикальном положении и, таким образом, предотвращения повреждения поверхности двигателя.



Рисунок 4.6 – Подъем вертикально устанавливаемых двигателей.

4.1.3.1. Порядок установки двигателей в вертикальное положение

Из соображений безопасности, во время транспортировки двигателя с вертикальной установкой обычно упаковываются и поставляются в горизонтальном положении.

Чтобы установить двигатели с рым-болтами (см. рис. 4.5) в вертикальное положение, выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что рым-болты затянуты должным образом, как показано на рис. 4.1;
2. Извлеките двигатель из упаковки, используя установленные сверху рым-болты, как показано на рис. 4.7;



Рисунок 4.7 – Извлечение двигателя из упаковки.

3. Установите вторую пару рым-болтов, как показано на рис. 4.8;



Рисунок 4.8 – Установка второй пары рым-болтов.

4. Уменьшите нагрузку на первую пару рым-болтов, чтобы двигатель начал вращаться, как показано на рис. 4.9. Эту операцию нужно выполнять медленно и осторожно.



Рисунок 4.9 – Конечный результат: двигатель установлен в вертикальное положение.

Эти процедуры помогут вам перемещать двигатели, предназначенные для вертикальной установки. Эти процедуры используются также для перевода двигателя из горизонтального положения в вертикальное и из вертикального в горизонтальное.

4.2 Порядок установки двигателей для вертикального монтажа в горизонтальном положении

Чтобы установить двигатель для вертикального монтажа в горизонтальное положение, действуйте следующим образом:

1. Убедитесь, что все рым-болты затянуты должным образом, как показано на рис. 4.1;
2. Установите первую пару рым-болтов и поднимите двигатель, как показано на рис. 4.10;



Рисунок 4.10 – Установка первой пары рым-болтов.

3. Установите вторую пару рым-болтов, как показано на рис. 4.11;



Рисунок 4.11 – Установка второй пары рым-болтов.

4. Уменьшите нагрузку на первую пару рым-болтов для вращения двигателя, как показано на рис. 4.12. Эту операцию нужно выполнять медленно и осторожно.



Рисунок 4.12 – Мотор поворачивается в горизонтальное положение

5. Снимите первую пару рым-болтов, как показано на рис. 4.13.



Рисунок 4.13 – Конечный результат: двигатель установлен в горизонтальное положение.

5. ХРАНЕНИЕ

Если двигатель не будет установлен немедленно, его необходимо хранить в сухом и чистом помещении с относительной влажностью не более 60%, при температуре окружающей среды от 5 °C до 40 °C, без резких перепадов температуры, без пыли, вибраций, газов или коррозионных веществ. Двигатель следует хранить в горизонтальном положении, если только он специально не предназначен для работы в вертикальном положении, без размещения на нем каких-либо предметов. Не удаляйте защитную смазку с конца вала, чтобы предотвратить образование ржавчины.

Если двигатель оборудован обогревателями, они должны быть всегда включены во время хранения или когда установленный двигатель не работает. Обогреватели предотвратят образование конденсата внутри двигателя и сохранят сопротивление изоляции обмотки на приемлемом уровне. Храните двигатель в таком положении, чтобы можно было легко слить из него конденсат. Если установлены, снимите шкивы или муфты с конца вала (более подробная информация приведена в пункте 6).



Ни в коем случае нельзя включать обогреватели во время работы двигателя.
 Для использования обогревателей в двигателях, которые хранятся во взрывоопасных зонах, соблюдайте требования к вводу кабеля и подключению, которые описаны в пункте 6.

5.1. ОТКРЫТЫЕ МЕХАНИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ

Все открытые обработанные поверхности (например, конец вала и фланец) защищены на заводе временным ингибитором коррозии. Защитную пленку необходимо периодически наносить повторно (не реже одного раза в шесть месяцев) или после ее удаления и/или повреждения.

5.2. ХРАНЕНИЕ

Высота штабелирования упаковок двигателей во время хранения не должна превышать 5 м с учетом критериев, указанных в таблице 5.1:

Таблица 5.1 – Максимальная рекомендуемая высота штабелирования

Тип упаковки	Размеры корпусов	Максимальное количество в штабеле
Картонная коробка	IEC 63 – 132 NEMA 143 – 215	Указана на верхней поверхности картонной коробки
Деревянный ящик	IEC 63 – 315 NEMA 48 – 504/5	06
	IEC 355 NEMA 586/7 и 588/9	03

Примечания:

- 1) Никогда не помещайте большую упаковку на меньшую.
- 2) Правильно выровняйте упаковку (см. рис. 5.1 и рис. 5.2).

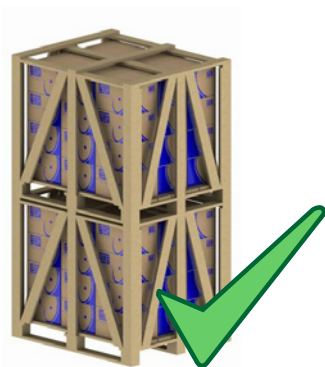


Рисунок 5.1 – Правильное штабелирование

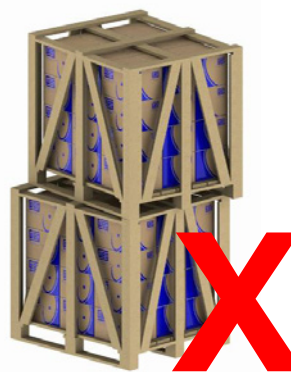


Рисунок 5.2 – Неправильное штабелирование

3) Опоры ящиков, показанных выше, всегда должны поддерживаться подходящими деревянными балками (рис. 5.3) и никогда не стоять на стальной ленте или без опоры (рис. 5.4).

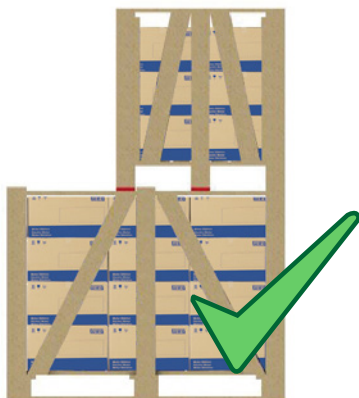


Рисунок 5.3 – Правильное штабелирование.



Рисунок 5.4 – Неправильное штабелирование X

При штабелировании ящиков меньшего размера на более длинные ящики всегда убеждайтесь, что имеются подходящие деревянные опоры, способные выдержать вес (см. рис. 5.5). Это состояние обычно возникает, когда корпус двигателя превышает размеры корпуса IEC 225S/M (NEMA 364/5T).



Рисунок 5.5 – Использование дополнительных реек для штабелирования

5.3 ПОДШИПНИКИ

5.3.1 Подшипники с консистентной смазкой

Мы рекомендуем проворачивать вал двигателя не реже одного раза в месяц (вручную, не менее пяти оборотов, останавливая вал в положении, отличном от исходного). Если двигатель оснащен стопорным устройством вала, снимите его перед вращением вала и установите снова перед выполнением любой процедуры перемещения. Двигатели для вертикальной установки можно хранить в вертикальном или горизонтальном положении. Если двигатели с открытыми подшипниками хранятся более шести месяцев, подшипники необходимо повторно смазать в соответствии с п. 8.2 перед вводом двигателя в эксплуатацию.

Если двигатель хранится более 2 лет, подшипники необходимо заменить или снять, промыть, проверить и повторно смазать в соответствии с пунктом 8.2.

5.3.2 Подшипники с масляной смазкой

Двигатель должен храниться в исходном рабочем положении с маслом в подшипниках. Убедитесь, что уровень масла соответствует требуемому. Он должен находиться в центре смотрового стекла. Во время хранения снимайте стопорное устройство вала и каждый месяц проворачивайте вал вручную, по крайней мере, на пять оборотов, таким образом добиваясь равномерного распределения масла внутри подшипника и поддерживая подшипник в хорошем рабочем состоянии. Устанавливайте стопорное устройство вала каждый раз при перемещении двигателя. Если двигатель хранится более шести месяцев, перед началом работы подшипники необходимо повторно смазать в соответствии с пунктом 8.2. Если двигатель хранится более двух лет, подшипники необходимо заменить или снять, промыть в соответствии с инструкциями производителя, проверить и повторно смазать в соответствии с пунктом 8.2. Масло из вертикально устанавливаемых двигателей, которые транспортируются в горизонтальном положении, удаляется, чтобы предотвратить его утечку во время транспортировки. Эти двигатели после получения должны храниться в вертикальном положении, а подшипники должны быть смазаны.

5.3.3 Подшипники со смазкой масляным туманом

Двигатель необходимо хранить в горизонтальном положении. Смажьте подшипники минеральным маслом ISO VG 68 в количестве, указанном в таблице 5.2 (это также верно для подшипников с аналогичными размерами). После заливки масла проверните вал вручную не менее чем на пять оборотов.

Во время хранения снимайте стопорное устройство вала (если установлено) и проворачивайте вал вручную каждую неделю по крайней мере на пять оборотов, останавливая его в положении, отличном от исходного. Устанавливайте стопорное устройство вала каждый раз при перемещении двигателя. Если двигатель хранится более двух лет, подшипники необходимо заменить или снять, промыть в соответствии с инструкциями производителя, проверить и повторно смазать в соответствии с пунктом 8.2.

Таблица 5.2 – Количество масла на подшипник

Размер подшипника	Количество масла (мл)	Размер подшипника	Количество масла (мл)
6201	15	6309	65
6202	15	6311	90
6203	15	6312	105
6204	25	6314	150
6205	25	6315	200
6206	35	6316	250
6207	35	6317	300
6208	40	6319	350
6209	40	6320	400
6211	45	6322	550
6212	50	6324	600
6307	45	6326	650
6308	55	6328	700

ри перемещении двигателя масло необходимо всегда удалять. Если система масляного тумана не работает после установки, залейте подшипники маслом, чтобы предотвратить образование ржавчины. Во время хранения проверните вал вручную не менее чем на пять оборотов, остановив его в положении, отличном от исходного. Перед запуском двигателя все консервационное масло должно быть слито из подшипников, а система масляного тумана должна быть включена.

5.4. СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Мы рекомендуем регулярно измерять сопротивление изоляции обмотки, чтобы отслеживать и оценивать ее электрическое эксплуатационное состояние. Если регистрируется какое-либо снижение значений сопротивления изоляции, следует оценить и при необходимости скорректировать условия хранения.

5.4.1. Измерение сопротивления изоляции



Сопротивление изоляции следует измерять в безопасных условиях.

Сопротивление изоляции необходимо измерять мегаомметром. Двигатель должен находиться в холодном состоянии и быть отключенным от электрической сети.



Во избежание риска поражения электрическим током заземляйте клеммы до и после каждого измерения. До проведения измерения заземлите конденсатор (если он есть), чтобы убедиться, что он полностью разряжен.

Рекомендуется изолировать и протестировать каждую фазу отдельно. Эта процедура позволяет сравнивать сопротивление изоляции каждой фазы. Во время проверки одной из фаз необходимо заземлить другие фазы. При испытании всех фаз одновременно оценивается только сопротивление изоляции относительно земли, но не оценивается сопротивление изоляции между фазами. Кабели питания, переключатели, конденсаторы и другие внешние устройства, подключенные к двигателю, могут существенно повлиять на измерение сопротивления изоляции. Таким образом, во время измерения сопротивления изоляции все внешние устройства должны быть отключены и заземлены.

Измерьте сопротивление изоляции через одну минуту после подачи напряжения на обмотку.

Приложенное напряжение должно быть таким, как показано в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Напряжение для измерения сопротивления изоляции

Номинальное напряжение обмотки (В)	Испытательное напряжение для измерения сопротивления изоляции (В)
< 1000V	500
1000 - 2500	500 - 1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

Показания сопротивления изоляции следует скорректировать до 40 °С в соответствии с таблицей 5.4.

Таблица 5.4 – Поправочный коэффициент сопротивления изоляции, скорректированного для 40 °С

Температура измерения сопротивления изоляции (°С)	Поправочный коэффициент сопротивления изоляции, скорректированного для 40 °С	Температура измерения сопротивления изоляции (°С)	Поправочный коэффициент сопротивления изоляции, скорректированного для 40 °С
10	0.125	30	0.500
11	0.134	31	0.536
12	0.144	32	0.574
13	0.154	33	0.616
14	0.165	34	0.660
15	0.177	35	0.707
16	0.189	36	0.758
17	0.203	37	0.812
18	0.218	38	0.871
19	0.233	39	0.933
20	0.250	40	1.000
21	0.268	41	1.072
22	0.287	42	1.149
23	0.308	43	1.231
24	0.330	44	1.320
25	0.354	45	1.414
26	0.379	46	1.516
27	0.406	47	1.625
28	0.435	48	1.741
29	0.467	49	1.866
30	0.500	50	2.000

Состояние изоляции двигателя следует оценивать путем сравнения измеренного значения со значениями, указанными в таблице 5.5 (с коррекцией для 40 °С):

Таблица 5.5 – Оценка изоляционной системы

Предельное значение для номинального напряжения до 1,1 кВ (МОм)	Предельное значение для номинального напряжения свыше 1,1 кВ (МОм)	Состояние
До 5	До 100	Опасное. Двигатель не может работать в таком состоянии.
5–100	100–500	Нормальное
100–500	Свыше 500	Хорошее
Свыше 500	Свыше 1000	Отличное

Значения, указанные в таблице, следует рассматривать только как справочные. Рекомендуется регистрировать все измеренные значения, чтобы обеспечить быструю и простую оценку сопротивления изоляции двигателя.

Если сопротивление изоляции низкое, в обмотках статора может присутствовать влага. В этом случае двигатель следует снять и перевезти в авторизованный сервисный центр WEG для надлежащей оценки и ремонта (эта услуга не покрывается гарантией). Чтобы улучшить сопротивление изоляции в процессе сушки, см. раздел 8.4.

6. УСТАНОВКА



Установка электродвигателей во взрывоопасных зонах всегда должна выполняться квалифицированным персоналом, знающим соответствующие стандарты и правила техники безопасности.

Прежде чем продолжить установку, проверьте некоторые аспекты:

1. Сопротивление изоляции: должно находиться в допустимых пределах. См. пункт 5.4.
2. Подшипники:
Если электродвигатель установлен без последующего немедленного запуска, действуйте, как описано в пункте 5.3.
3. Условия эксплуатации пусковых конденсаторов: Если однофазные двигатели хранятся более двух лет, рекомендуется заменить пусковые конденсаторы перед запуском двигателя, поскольку они теряют свои рабочие характеристики.
4. Клеммная коробка:
 - а. внутренняя часть клеммной коробки должна быть чистой и сухой.
 - б. контакты должны быть правильно подключены и не иметь следов коррозии. См. п. 6.9 и п. 6.10.
 - с. кабельные вводы должны быть правильно загерметизированы, а крышка клеммной коробки должна быть правильно установлена, чтобы обеспечить степень защиты, указанную на паспортной табличке двигателя.
5. Охлаждение: охлаждающие ребра, впускные и выпускные отверстия для воздуха должны быть чистыми и свободными. Расстояние между отверстиями для впуска воздуха и стеной не должно быть меньше $\frac{1}{4}$ (четверти) диаметра отверстия для впуска воздуха. Обеспечьте достаточно места для выполнения работ по очистке. См. пункт 7.
6. Муфта: снимите стопорное устройство вала (если имеется) и антикоррозионную смазку с конца вала и фланца непосредственно перед установкой двигателя. См. пункт 6.4.
7. Сливное отверстие: двигатель всегда должен располагаться так, чтобы сливное отверстие находилось в самом нижнем положении (если на сливе есть стрелка-указатель, слив должен быть установлен так, чтобы стрелка указывала вниз).
Двигатели, поставляемые с резиновой дренажной трубкой, сливным резьбовым отверстием или любыми другими открытыми/закрытыми сливными пробками, необходимо периодически открывать, чтобы обеспечить выход конденсированной воды. Для сред с высоким уровнем конденсации воды и двигателем со степенью защиты IP55 сливные пробки могут быть установлены в открытом положении (см. рис. 6.1). Для двигателей со степенью защиты IP56, IP65 или IP66 сливные пробки должны оставаться в закрытом положении (см. рис. 6.1) и открываться только во время процедур технического обслуживания двигателя. Дренажная система двигателей с системой смазки масляным туманом должна быть подключена к специальной системе сбора (см. рис. 6.12).

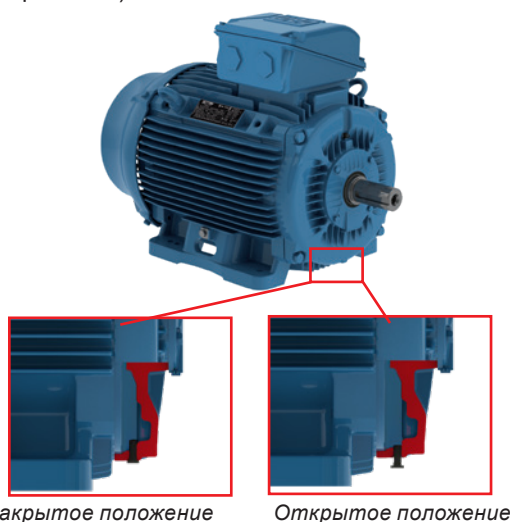


Рисунок 6.1 – Резиновая дренажная трубка, установленная в закрытом и открытом положении.

8. Дополнительные рекомендации:
 - а. Проверьте направление вращения двигателя, запустив его на холостом ходу, прежде чем подсоединять его к нагрузке.
 - б. Вертикально установленные двигатели с концом вала, направленным вниз, должны быть оснащены брызгозащитным кожухом, чтобы защитить их от попадания жидкостей или твердых частиц.
 - с. Вертикально установленные двигатели с концом вала, направленным вверх, должны быть оснащены водоотражательным кольцом для предотвращения попадания воды внутрь двигателя.
 - д. Крепежные элементы, установленные в сквозные резьбовые отверстия в корпусе двигателя (например, фланец), должны быть должным образом загерметизированы.



Перед запуском двигателя снимите или зафиксируйте шпонку вала.

6.1. ФУНДАМЕНТЫ

Фундамент — это конструкция, структурный элемент, естественное или подготовленное основание, рассчитанное на то, чтобы выдерживать нагрузки, создаваемые установленным оборудованием, обеспечивая безопасную и стабильную его работу во время эксплуатации. При проектировании фундамента следует учитывать расположенные рядом конструкции, чтобы избежать влияния другого установленного оборудования, и чтобы через конструкцию не передавалась вибрация.

Фундамент должен быть плоским, а его выбор и конструкция должны учитывать следующие характеристики:

- Характеристики двигателя, устанавливаемого на фундамент, приводимые механизмы, вид применения, максимально допустимые деформации и уровни вибрации (например, у двигателей с пониженным уровнем вибрации, плоскостность опоры, соосность фланцев, осевые и радиальные нагрузки и т. д. ниже, чем значения, указанные для стандартных двигателей).
- Соседние здания, природоохранный статус, оценка максимальной приложенной нагрузки, тип фундамента и крепления, а также передаваемые этими конструкциями вибрации.

Если двигатель поставляется с выравнивающими/центрирующими болтами, это необходимо учитывать в конструкции основания.



При определении размеров фундамента учитывайте все напряжения, возникающие во время работы приводимых механизмов.

Ответственность за проектирование и строительство фундамента несет пользователь.

Напряжения в фундаменте можно рассчитать с помощью следующих уравнений (см. рис. 6.2):

$$F_1 = 0,5 * g * m - (4 * T_b / A)$$

$$F_2 = 0,5 * g * m + (4 * T_b / A)$$

Где:

F_1 и F_2 = поперечные напряжения (N);

g = гравитационное ускорение (9,8 м/с²);

m = масса двигателя (кг);

T_b = опрокидывающий вращающий момент (Нм);

A = расстояние между осевыми линиями крепежных отверстий в опорах или основании двигателя (вид с торца) (м).

Двигатели могут быть установлены на:

- Бетонных основаниях: чаще всего используются для крупногабаритных двигателей (см. рис. 6.2);
- Металлических основаниях: обычно используются для малогабаритных двигателей (см. рис. 6.3).

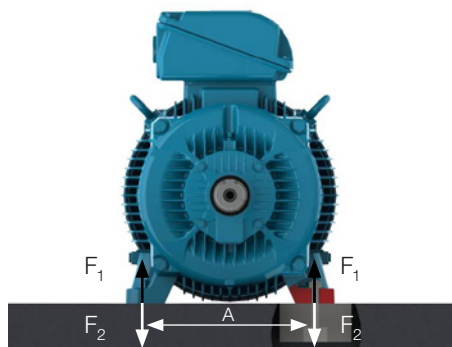


Рисунок 6.2 – Двигатель, установленный на бетонном основании

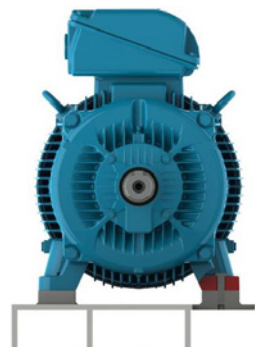


Рисунок 6.3 – Двигатель, установленный на металлическом основании

Металлическое и бетонное основания могут быть оснащены системой направляющих скольжения. Эти типы фундаментов обычно используются там, где передача мощности обеспечивается ремнями и шкивами. Эту систему передачи мощности легче собирать/разбирать, также она позволяет регулировать натяжение ремня. Еще одним важным аспектом этого типа фундамента является расположение стопорных винтов основания, которые должны быть расположены по диагонали. Ближайшая к ведущему шкиву направляющая устанавливается таким образом, чтобы установочный болт находился между двигателем и приводимым механизмом. Другая направляющая должна быть размещена с болтом на противоположной стороне (по диагонали), как показано на рис. 6.4.

Для облегчения установки, основания могут иметь следующие конструктивные особенности:

- выступы и/или углубления;
- анкерные болты со вставными пластинами;
- залитые в бетоне болты;
- выравнивающие винты;
- установочные винты;
- стальные и чугунные блоки, плиты с плоскими поверхностями.

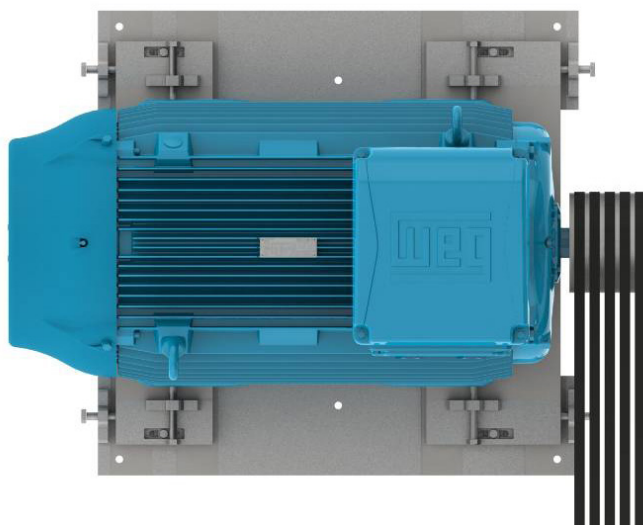


Рисунок 6.4 – Двигатель, установленный на основании с направляющими

После завершения установки рекомендуется покрыть все открытые обработанные поверхности подходящим ингибитором ржавчины.

6.2. КРЕПЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ



У двигателей без лап, поставляемых с транспортировочными устройствами в соответствии с рис. 6.5, эти устройства должны быть удалены перед началом установки двигателя.

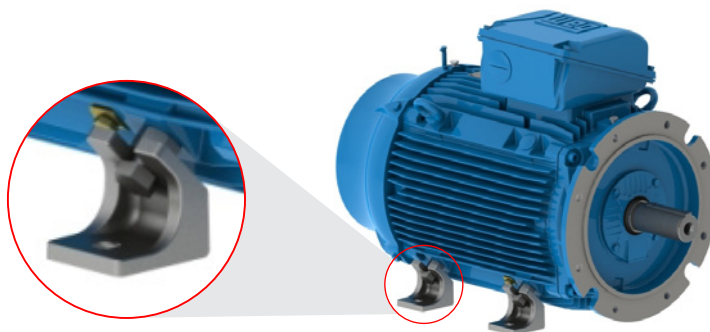


Рисунок 6.5 — Транспортировочные устройства для безопорных двигателей.

6.2.1. Двигатели на лапах

Чертежи размеров крепежных отверстий для двигателей NEMA или IEC можно проверить в соответствующем техническом каталоге.

Двигатель должен быть правильно выровнен и отцентрован относительно приводимого механизма. Неправильная центровка и выравнивание могут привести к повреждению подшипников, чрезмерной вибрации и даже деформации/поломке вала.

Дополнительную информацию см. в разделах 6.5 и 6.6. Длина резьбового зацепления крепежного болта должна быть как минимум в 1,5 раза больше диаметра болта. Эту длину резьбового зацепления следует оценивать в более тяжелых условиях и соответственно увеличивать.

На рис. 6.6 показана система крепления двигателя на лапах с указанием минимально необходимой длины резьбового зацепления.

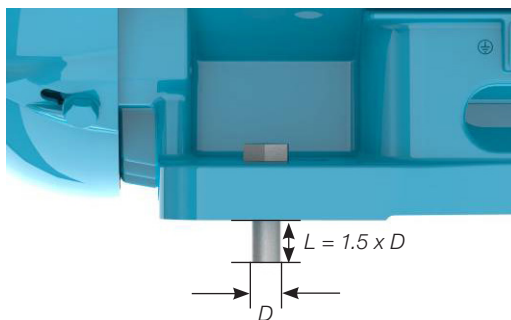


Рисунок 6.6 – Система крепления двигателя на лапах

6.2.2. Двигатели с фланцевым креплением

Чертежи с размерами фланцевых креплений, фланцев IEC и NEMA, можно найти в техническом каталоге.

Соединение приводимого оборудования с фланцем двигателя должно иметь надлежащие размеры, чтобы обеспечить необходимую concentricity установки.

В зависимости от типа фланца, монтаж может выполняться от двигателя к фланцу приводимого оборудования (фланец FF (IEC) или D (NEMA)) или от фланца приводимого оборудования к двигателю (фланец C (DIN или NEMA)).

При установке от фланца ведомого оборудования к двигателю необходимо учитывать длину болта, толщину фланца и глубину резьбы фланца двигателя.



Если на фланце двигателя имеются сквозные резьбовые отверстия, длина крепежных болтов не должна превышать длину резьбовых сквозных отверстий на фланце двигателя, что предотвращает повреждение передней части обмотки.

Для фланцевого монтажа длина резьбового зацепления крепежного болта должна быть как минимум в 1,5 раза больше диаметра болта. В тяжелых условиях эксплуатации может потребоваться большая длина резьбового зацепления.

В тяжелых условиях эксплуатации, или если большие двигатели устанавливаются с фланцевым креплением, в дополнение к фланцевому креплению может потребоваться установка на лапах или подушках (рис. 6.7). Запрещается опирать двигатель на ребра охлаждения.

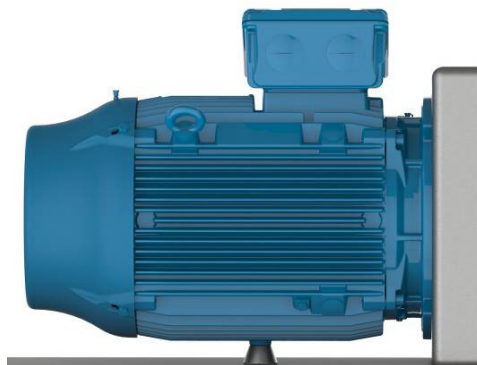


Рисунок 6.7 — Способ монтажа двигателя с фланцевым креплением и опорой на раму основания

Примечание:

Если жидкость (например, масло) может попасть на уплотнение вала, обратитесь к местному представителю WEG.

6.2.3. Pad mounted motors

Обычно такой способ крепления применяется в осевых вентиляторах. Двигатель крепится с помощью резьбовых отверстий в корпусе. Размеры этих резьбовых отверстий можно проверить в соответствующем каталоге продукции. При выборе монтажных стержней/болтов двигателя необходимо учитывать размеры корпуса вентилятора, монтажное основание и глубину резьбы в корпусе двигателя.

Монтажные стержни и стенка корпуса вентилятора должны быть достаточно жесткими, чтобы предотвратить передачу чрезмерной вибрации на агрегат (двигатель и вентилятор). На рис. 6.8 показана система крепления на подушках.

Конечный пользователь должен оценить сертификацию оборудования по требованиям ТР ТС 012/2011

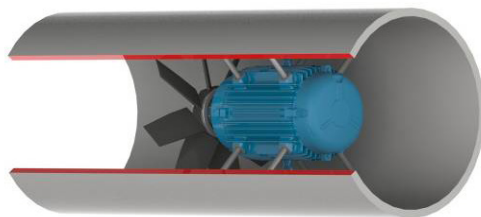


Рисунок 6.8 – Монтаж двигателя внутри вентиляционного канала

6.3. БАЛАНСИРОВКА

Несбалансированные двигатели создают вибрацию, которая может привести их повреждению. Двигатели WEG динамически сбалансированы с «полушпонкой» и без нагрузки (отсоединенными). В заказе на поставку должен быть указан специальный показатель качества балансировки.



Элементы передачи, такие как шкивы, муфты и т. д., должны быть сбалансированы с «полушпонкой» перед установкой на вал двигателя.

Класс точности балансировки соответствует действующим стандартам для каждой линейки изделий. Максимальное отклонение балансировки должно быть зафиксировано в протоколе установки.

6.4. МУФТЫ

Муфты используются для передачи крутящего момента от вала двигателя на вал приводимого механизма. При установке муфт необходимо учитывать следующие аспекты:

- Чтобы избежать повреждения двигателя и подшипников, для монтажа и демонтажа муфты используйте соответствующие инструменты.
- По возможности используйте гибкие муфты, поскольку они могут поглощать возможные остаточные смещения во время работы двигателя.
- Запрещается превышать максимальные нагрузки и ограничения скорости вращения, указанные в каталогах изготовителей муфт и двигателей.
- Выровняйте и отцентрируйте двигатель, как указано в разделах 6.5 и 6.6 соответственно.
- Конечный пользователь должен оценить сертификацию оборудования по требованиям ТР ТС 012/2011



Снимите или надежно зафиксируйте шпонку вала, когда двигатель работает без муфты, чтобы предотвратить несчастные случаи.

6.4.1. Прямое соединение

Прямое соединение характеризуется тем, что вал двигателя напрямую соединен с валом приводимого механизма без элементов передачи. По возможности используйте прямое соединение из-за более низкой стоимости, меньшего пространства, необходимого для установки, и большей защищенности от несчастных случаев.



Не используйте для прямого соединения роликовые подшипники, если не ожидается достаточная радиальная нагрузка.

6.4.2. Соединение с редуктором

Там, где требуется снижение скорости, обычно используется редукторное соединение. Убедитесь, что валы идеально выровнены и строго параллельны (в случае прямозубых цилиндрических шестерен) и имеют правильный угол зацепления (в случае конических и косозубых шестерен).

6.4.3. Соединение с помощью шкива и ремня

Шкивы и ремни используются, когда требуется повышение или снижение скорости вращения между валом двигателя и приводимой нагрузкой.



Чрезмерное натяжение ремня приведет к повреждению подшипников и вызовет непредвиденные поломки, например, поломку вала двигателя.



Чтобы предотвратить накопление статического электричества в системе ременного привода, используйте только правильно заземленные ремни в проводящей конструкции.

6.5. ВЫРАВНИВАНИЕ

Двигатель необходимо выровнять, чтобы устранить любые отклонения от плоскостности, возникающие в результате производственного процесса и изменения структуры материала. Выравнивание может выполняться с помощью регулировочного винта, установленного на опоре двигателя или на фланце, или с помощью тонких регулировочных прокладок. После процесса выравнивания высота выравнивания между монтажным основанием двигателя и двигателем не может превышать 0,1 мм.

Если для выравнивания высоты конца вала двигателя и конца вала приводимого механизма используется металлическое основание, выравнивайте только металлическое основание, относящееся к бетонному фундаменту.

Запишите максимальные отклонения по уровню в протоколе установки.

6.6. ЦЕНТРОВКА

равильная центровка между двигателем и приводимым механизмом — одна из наиболее важных переменных, продлевающих срок полезной службы двигателя. Неправильная центровка муфты вызывает высокие нагрузки и вибрации, сокращая срок службы подшипников и даже приводя к поломке вала. На рисунке 6.10 показана несоосность двигателя и приводимого механизма.

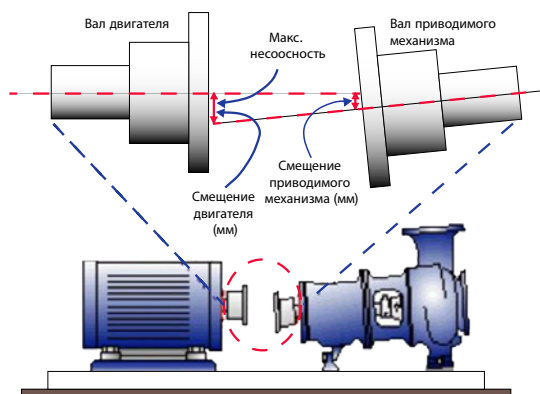


Рисунок 6.10 – Типичное состояние несоосности



Центровку муфты необходимо периодически проверять.

Процедуры центровки должны выполняться с использованием соответствующих инструментов и устройств, таких как циферблатный индикатор, лазерные юстировочные инструменты и т. д. Вал двигателя должен быть совмещен в осевом и радиальном направлении с валом приводимого механизма.

При центровке с помощью индикаторов циферблатного типа, максимально допустимый эксцентриситет за полный оборот вала не должен превышать 0,03 мм, как показано на рис. 6.11. Обеспечьте зазор между муфтами для компенсации теплового расширения между валами, как указано изготовителем муфты.

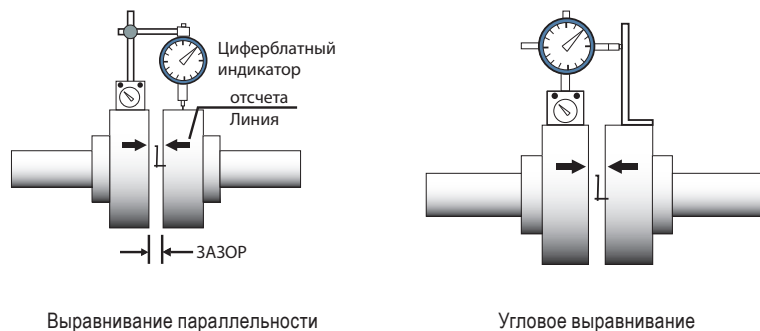


Рисунок 6.11 – Центровка с помощью циферблатного индикатора.

Если центровка выполняется с помощью лазерного инструмента, примите во внимание инструкции и рекомендации, предоставленные изготовителем лазерного инструмента.

Центровку следует проверять при температуре окружающей среды на двигателе с рабочей температурой.

Шкив и ременные соединения должны быть выровнены так, чтобы центр ведущего шкива находился в одной плоскости с центром ведомого шкива, а вал двигателя и вал приводимого механизма были идеально параллельны.

После завершения процедур центровки убедитесь, что монтажные устройства не изменяют центровку и выравнивание двигателя и механизма, что может привести к повреждению механизма во время работы.

Рекомендуется записать максимальную несоосность в протоколе установки.

6.7. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ, СМАЗЫВАЕМЫХ МАСЛОМ ИЛИ МАСЛЯНЫМ ТУМАНОМ

Если установлены двигатели с масляной смазкой или смазкой масляным туманом, подсоедините существующие трубопроводы для смазки (впускные и выпускные трубопроводы для масла и сливную трубку двигателя), как показано на рис. 6.12. Система смазки должна обеспечивать непрерывный поток масла через подшипники, указанный изготовителем установленной системы смазки.

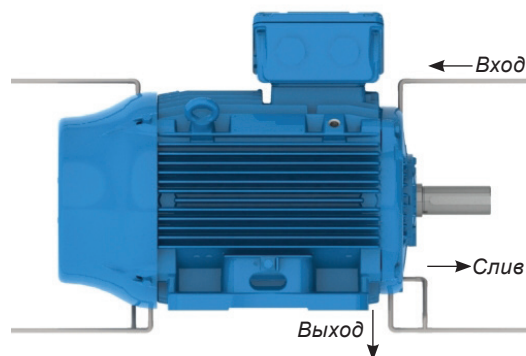


Рисунок 6.12 – Система подачи и слива двигателей со смазкой маслом или масляным туманом

6.8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ

Если установлены двигатели с водяным охлаждением, подсоедините впускные и выпускные трубопроводы для воды, чтобы обеспечить надлежащее охлаждение двигателя. Согласно пункту 7.2 обеспечьте требуемый расход охлаждающей воды и температуру воды в системе охлаждения двигателя.

6.9. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Учитывайте номинальный ток двигателя, сервис-фактор, пусковой ток, условия окружающей среды и установки, максимальное падение напряжения и т. д., чтобы выбрать соответствующие кабели питания и устройства коммутации и защиты. Все двигатели должны быть оснащены системами защиты от перегрузки. Трехфазные двигатели должны быть оснащены системами защиты от обрыва фаз.



Перед подключением двигателя проверьте, соответствуют ли напряжение и частота источника питания данным, указанным на паспортной табличке двигателя. Вся проводка должна выполняться в соответствии со схемой соединений, имеющейся на паспортной табличке двигателя. Рассматривайте схемы соединения в таблице 6.2 как справочные. Во избежание несчастных случаев убедитесь, что двигатель надежно заземлен в соответствии с применимыми стандартами.

Таблица 6.2 - Типовая схема соединения трехфазных двигателей.

Конфигурация	Количество выводов	Тип соединения	Схема соединения								
Однокоростная	3	-									
	6	D - Y									
	9	YY - Y									
		DD - D									
	12	D - YY - D - Y									
		D - PWS Пуск с использованием части обмотки	<table border="0"> <tr> <td>ЧАСТЬ ОБМОТКИ</td> <td>ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК</td> </tr> <tr> <td>ПУСК</td> <td>РАБОТА</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L1 L2 L3</td> <td>L1 L2 L3</td> </tr> </table>	ЧАСТЬ ОБМОТКИ	ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	ПУСК	РАБОТА			L1 L2 L3	L1 L2 L3
ЧАСТЬ ОБМОТКИ	ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК										
ПУСК	РАБОТА										
L1 L2 L3	L1 L2 L3										
Двухскоростной, двигатель Даландера	6	YY - Y Переменный крутящий момент									
		D - YY Постоянный крутящий момент									
		YY - D Постоянная мощность									
	9	D - Y - YY									
Двойная скорость Двойная обмотка	6	-									

Таблица эквивалентов для идентификации выводов													
Идентификация выводов на схеме подключения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Односкоростная	NEMA MG 1 Часть 2	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	IEC 60034-8	U1	V1	W1	U2	V2	W2	U3	V3	W3	U4	V4	W4
Двойная скорость (Двигатель Даландера/ Двойная обмотка)	NEMA MG 1 Часть 2 ¹⁾	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W
	IEC 60034-8	1U	1V	1W	2U	2V	2W	3U	3V	3W	4U	4V	4W

1) NEMA MG 1 Часть 2 определяет выводы от T1 до T12 для двух или более обмоток, однако WEG определяет выводы от 1U до 4W.

Правильно подключите двигатель к источнику питания с помощью надежных и долговечных контактов. Выводы заземления находятся внутри клеммной коробки и на корпусе двигателя. По запросу на лапах двигателя могут быть предусмотрены выводы заземления. Согласно IEC 60079-0, заземляющий кабель должен иметь площадь поперечного сечения не менее 4 мм².



При использовании разъемов, все провода многожильного кабеля должны быть правильно вставлены и закреплены внутри разъема.

Если двигатели поставляются без клеммных колодок, изолируйте клеммы кабеля подходящим изоляционным материалом, который соответствует напряжению источника питания и классу изоляции, указанному на паспортной табличке двигателя. Подключение должно быть выполнено за пределами опасной зоны или должно быть защищено стандартным типом защиты.

Обеспечьте правильный момент затяжки силового кабеля, заземляющих соединений, кабельных вводов и заглушек, указанный в таблицах 8.3 и 8.4.

Безопасное расстояние (см. рис. 6.13) между неизолированными токоведущими частями и между токоведущими и заземленными частями должно быть таким, как указано в таблице 6.3.

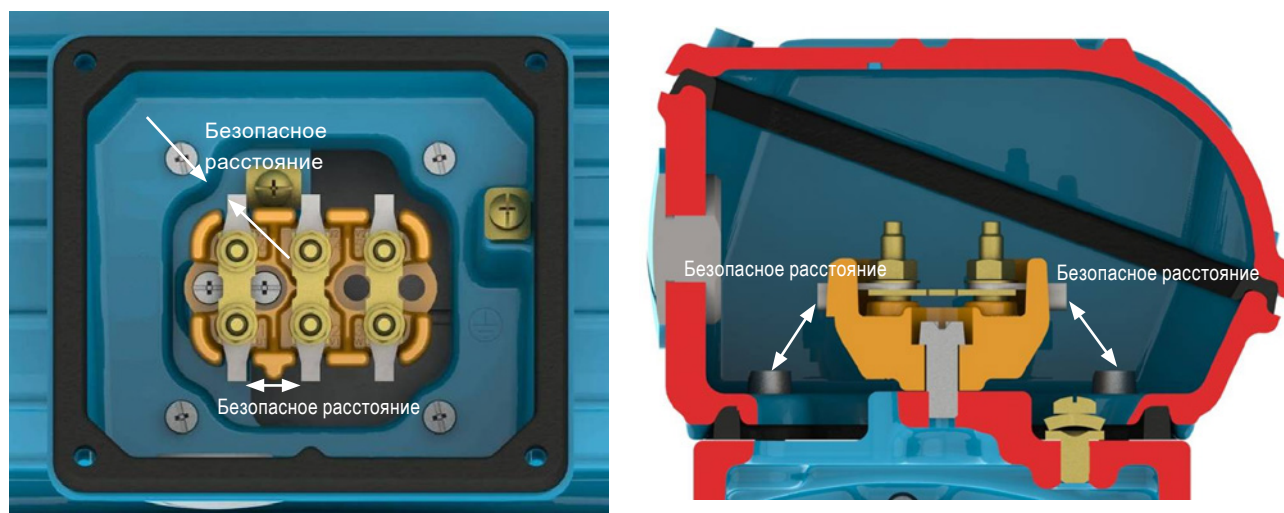


Рисунок 6.13 - Представление безопасного расстояния

Таблица 6.3 - Минимальное безопасное расстояние (мм) x напряжение питания.

Напряжение	Минимальное безопасное расстояние (мм) x тип защиты	
	Ex eb Ex db eb	Ex ec Ex db Ex tb Ex tc
$U \leq 440 \text{ V}$	6	4
$440 < U \leq 690 \text{ V}$	10	5.5
$690 < U \leq 1000 \text{ V}$	14	8
$1000 < U \leq 6900 \text{ V}$	60	45
$6900 < U \leq 11000 \text{ V}$	100	70
$11000 < U \leq 16500 \text{ V}$	-	105



Даже когда двигатель выключен, внутри клеммной коробки, используемой для питания обогревателя или для подачи питания на обмотку, может присутствовать опасное напряжение, если обмотка используется в качестве нагревательного элемента.

Конденсаторы двигателя сохраняют заряд даже после отключения питания. Не прикасайтесь к конденсаторам и/или клеммам двигателя до полной разрядки конденсаторов.



После подключения двигателя убедитесь, что внутри клеммной коробки не осталось инструментов или посторонних предметов.

Типы и размеры резьбы для кабельного ввода указаны в таблицах 6.4 и 6.5.

Таблица 6.4 - Размеры резьбы для вводов силовых кабелей.

Корпус		Резьбы для силовых кабелей		
IEC	NEMA	Pg	NPT/Rp/Gk	Метрическая
-	EX61G	-	1/2"	-
63	143/5	Pg11	1/4"	M20
71		Pg13.5	1/2"	M25
80		Pg16	3/4"	
90				
100				
112	182/4	Pg11	1/2"	M20
132	213/5	Pg13.5	3/4"	M25
		Pg16	1"	M32
		Pg21		
		Pg11		
160	254/6	Pg13.5	1/2"	M20
180	284/6	Pg16	3/4"	M25
200	324/6	Pg21	1"	M32
		Pg29	1 1/2"	M40
		Pg36		M50
	364/5			
	404/5			
	444/5			
225	445/7			
250	447/9			
280	L447/9		1"	M32
315	504/5	Pg29	1 1/2"	M40
355	5008	Pg36	2"	M50
400	586/7	Pg42	2 1/2"	M63
450	588/9	Pg48	3"	M72
500	5800		4"	M75
560	6800			M80
630	7000			
	8000			
	8800			
	9600			

Примечание: взрывозащищенные двигатели поставляются только с метрической резьбой или резьбой NPT.

Таблица 6.5 — Размеры резьбы для ввода кабеля дополнительного оборудования.

Корпус		Резьба для кабелей дополнительного оборудования		
IEC	NEMA	Pg	NPT/Rp/Gk	Метрическая
Все	Все	Pg11	1/4"	M20
		Pg13.5	1/2"	M25
		Pg16	3/4"	M32
		Pg21	1"	M40

Примечание: взрывозащищенные двигатели поставляются только с метрической резьбой или резьбой NPT.



Примите необходимые меры, чтобы обеспечить тип защиты корпуса (Ex), степень защиты оборудования (EPL) и степень защиты (IP), указанные на паспортной табличке двигателя:

- Неиспользуемые входные отверстия для кабелей в клеммных коробках должны быть закрыты сертифицированными заглушками;

- компоненты, поставляемые отдельно (например, отдельно устанавливаемые клеммные коробки), должны быть должным образом закрыты и опломбированы.

Используемые кабельные вводы должны быть оснащены компонентами (такими как кабельные сальники и кабельные каналы), которые соответствуют применимым стандартам и нормам для каждой страны.



Если двигатель оснащен дополнительным оборудованием, таким как тормоза и системы принудительного охлаждения, эти устройства необходимо подключать к источнику питания в соответствии с информацией, указанной на их паспортных табличках, и с особой осторожностью, как указано выше.

Все защитные устройства, включая защиту от токовой перегрузки, должны быть настроены в соответствии с номинальными условиями работы двигателя. Эти защитные устройства должны защищать двигатель от короткого замыкания, обрыва фазы или заклинивания ротора. Устройства защиты двигателя, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах, должны быть настроены в соответствии с применимыми стандартами.

Двигатели, соединенные по схеме треугольника, должны быть защищены от обрыва фазы. Для этого последовательно подключите реле перегрузки к фазам обмотки и установите его на 0,58 номинального тока.

Проверьте направление вращения вала двигателя. Если нет ограничений на использование однонаправленных вентиляторов, направление вращения вала можно изменить, поменяв местами любые два подключения фаз. Для однофазного двигателя проверьте схему подключения, имеющуюся на паспортной табличке двигателя.

6.10. ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ

Если двигатель поставляется с устройствами контроля температуры, такими как термостат, термисторы, автоматические устройства тепловой защиты, датчики температуры Pt-100 (RTD) и т. д., их подключение должно выполняться к соответствующим устройствам управления так, как показано на паспортных табличках дополнительного оборудования. Несоблюдение этой процедуры может привести к аннулированию гарантии на изделие и причинить серьезный материальный ущерб.

Для двигателей «Ex ec», «Ex tb» или «Ex tc»: все тепловые защиты (RTD, биметаллические тепловые реле и термисторы для защиты статора), используемые в схеме защиты двигателя, могут быть подключены через стандартный промышленный контроллер, расположенный в безопасной зоне.



Для двигателей с преобразователем частоты использование тепловой защиты обязательно (за исключением температурных классов T2B и выше).



Не подавайте испытательное напряжение выше 2,5 В на термисторы и ток выше 1 мА на резистивные датчики температуры (Pt-100) в соответствии со стандартом IEC 60751.

На рис. 6.14 и рис. 6.15 показаны схемы подключения биметаллического термозащитного устройства (термостатов) и термисторов соответственно.

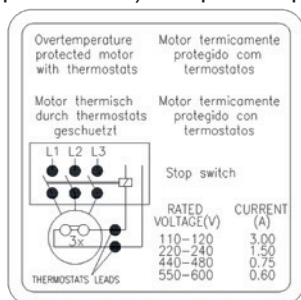


Рисунок 6.14 — Подключение биметаллических термозащитных устройств (термостатов)

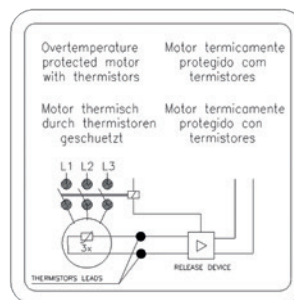


Рисунок 6.15 – Подключение термистора

Пределы температуры для срабатывания сигнализации и тепловой защиты могут быть установлены в соответствии с применением, однако они не должны превышать значений, указанных в таблице 6.6.

Таблица 6.6 — Максимальная температура срабатывания тепловой защиты.

Компонент	Маркировка опасной зоны в паспортной табличке двигателя	Опасная зона, в которой будет установлено оборудование	Макс. рабочая температура (°C)	
			Аварийный сигнал	Отключение
Обмотка	Ex db	Ex db	130	150
	Ex ec	Ex ec	130	155
	Ex tb	Ex tb	120	140
	Ex tc	Ex tc		
	Ex eb	Ex eb	-	110
	Ex ec + Ex tc	Ex ec	140	155
		Ex tc	-	140
Ex db + Ex tb	Ex db	140	150	
	Ex tb	-	140	
Подшипник	Все	Все	110	120

Примечания:

- 1) Количество и тип установленных защитных устройств указаны на паспортной табличке двигателя.
- 2) Если двигатель поставляется с откалиброванным сопротивлением (например, Pt-100), система контроля двигателя должна быть настроена в соответствии с рабочими температурами, указанными в таблице 6.6.

Неизолированная часть кабелей дополнительного оборудования не должна выступать дальше 1 мм от разъема, как показано на рис. 6.16.

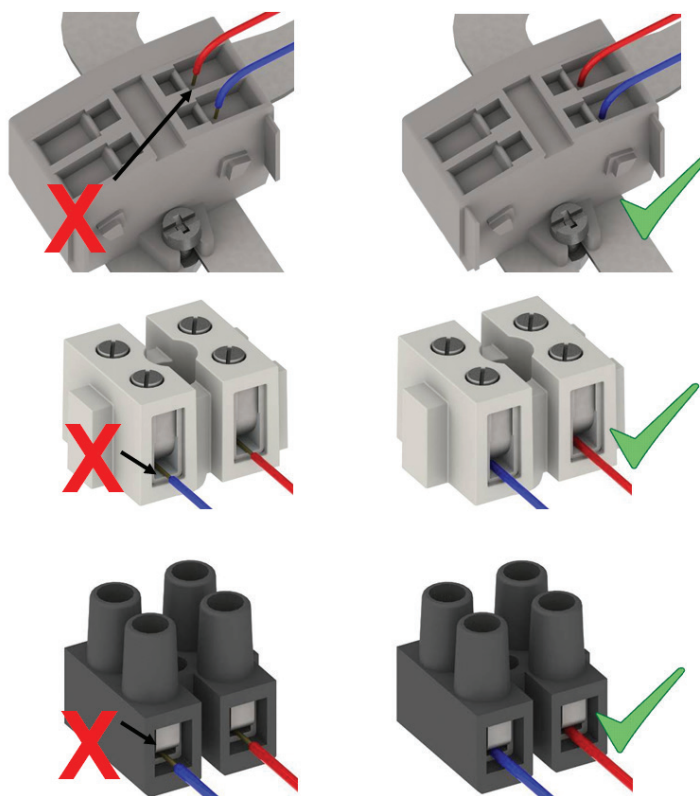


Рисунок 6.16 — Подключение вспомогательных кабелей к разъему

6.11. РЕЗИСТИВНЫЕ ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ (РТ-100)

Резистивные датчики температуры — RTD (Pt-100) изготовлены из материалов, сопротивление которых зависит от изменений температуры, внутренних свойств некоторых материалов (обычно платины, никеля или меди), калиброванного сопротивления. Их работа основана на том принципе, что электрическое сопротивление металлического проводника линейно изменяется в соответствии с температурой, что позволяет непрерывно контролировать нагрев двигателя с помощью дисплея контроллера, обеспечивая высокую степень точности и стабильность отклика. Эти устройства широко используются для измерения температуры в различных отраслях промышленности. Как правило, эти устройства используются в установках, где требуется точный контроль температуры, например, в установках для неустановившегося или прерывистого режима работы. Один и тот же датчик может использоваться для сигнализации и отключения. Таблица 6.7 и рис. 6.17 показывают зависимость сопротивления Pt-100 от температуры.

Таблица 6.7 – Зависимость сопротивления Pt-100 от температуры

°C	Ом	°C	Ом	°C	Ом	°C	Ом	°C	Ом
-29	88.617	17	106.627	63	124.390	109	141.908	155	159.180
-28	89.011	18	107.016	64	124.774	110	142.286	156	159.553
-27	89.405	19	107.404	65	125.157	111	142.664	157	159.926
-26	89.799	20	107.793	66	125.540	112	143.042	158	160.298
-25	90.193	21	108.181	67	125.923	113	143.420	159	160.671
-24	90.587	22	108.570	68	126.306	114	143.797	160	161.043
-23	90.980	23	108.958	69	126.689	115	144.175	161	161.415
-22	91.374	24	109.346	70	127.072	116	144.552	162	161.787
-21	91.767	25	109.734	71	127.454	117	144.930	163	162.159
-20	92.160	26	110.122	72	127.837	118	145.307	164	162.531
-19	92.553	27	110.509	73	128.219	119	145.684	165	162.903
-18	92.946	28	110.897	74	128.602	120	146.061	166	163.274
-17	93.339	29	111.284	75	128.984	121	146.438	167	163.646
-16	93.732	30	111.672	76	129.366	122	146.814	168	164.017
-15	94.125	31	112.059	77	129.748	123	147.191	169	164.388
-14	94.517	32	112.446	78	130.130	124	147.567	170	164.760
-13	94.910	33	112.833	79	130.511	125	147.944	171	165.131
-12	95.302	34	113.220	80	130.893	126	148.320	172	165.501
-11	95.694	35	113.607	81	131.274	127	148.696	173	165.872
-10	96.086	36	113.994	82	131.656	128	149.072	174	166.243
-9	96.478	37	114.380	83	132.037	129	149.448	175	166.613
-8	96.870	38	114.767	84	132.418	130	149.824	176	166.984
-7	97.262	39	115.153	85	132.799	131	150.199	177	167.354
-6	97.653	40	115.539	86	133.180	132	150.575	178	167.724
-5	98.045	41	115.925	87	133.561	133	150.950	179	168.095
-4	98.436	42	116.311	88	133.941	134	151.326	180	168.465
-3	98.827	43	116.697	89	134.322	135	151.701	181	168.834
-2	99.218	44	117.083	90	134.702	136	152.076	182	169.204
-1	99.609	45	117.469	91	135.083	137	152.451	183	169.574
0	100.000	46	117.854	92	135.463	138	152.826	184	169.943
1	100.391	47	118.240	93	135.843	139	153.200	185	170.313
2	100.781	48	118.625	94	136.223	140	153.575	186	170.682
3	101.172	49	119.010	95	136.603	141	153.950	187	171.051
4	101.562	50	119.395	96	136.982	142	154.324	188	171.420
5	101.953	51	119.780	97	137.362	143	154.698	189	171.789
6	102.343	52	120.165	98	137.741	144	155.072	190	172.158
7	102.733	53	120.550	99	138.121	145	155.446	191	172.527
8	103.123	54	120.934	100	138.500	146	155.820	192	172.895
9	103.513	55	121.319	101	138.879	147	156.194	193	173.264
10	103.902	56	121.703	102	139.258	148	156.568	194	173.632
11	104.292	57	122.087	103	139.637	149	156.941	195	174.000
12	104.681	58	122.471	104	140.016	150	157.315	196	174.368
13	105.071	59	122.855	105	140.395	151	157.688	197	174.736
14	105.460	60	123.239	106	140.773	152	158.061	198	175.104
15	105.849	61	123.623	107	141.152	153	158.435	199	175.472
16	106.238	62	124.007	108	141.530	154	158.808	200	175.840

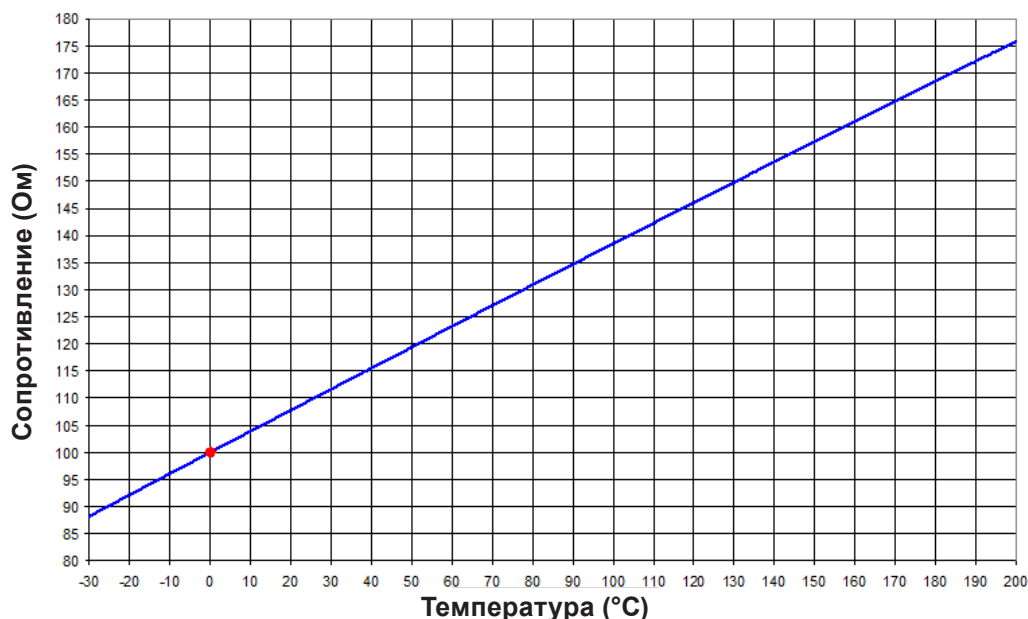


Рисунок 6.17 — Омическое сопротивление Pt-100 x температура

6.12. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБОГРЕВАТЕЛЕЙ

Перед включением обогревателей убедитесь, что их подключение выполнено в соответствии со схемой подключения, показанной на паспортной табличке обогревателя. Для двигателей, снабженных обогревателями на два напряжения (110–127/220–240 В), см. рис. 6.18.

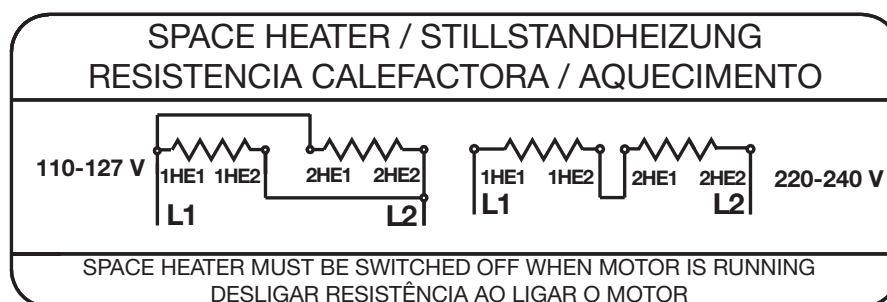


Рисунок 6.18 — Подключение обогревателей на два напряжения.



Ни в коем случае нельзя включать обогреватели во время работы двигателя.

6.13. СПОСОБЫ ЗАПУСКА

По возможности пуск двигателя должен производиться напрямую от сети (DOL) при номинальном напряжении. Это наиболее простой и удобный способ запуска. Однако его следует применять только тогда, когда пусковой ток не влияет на источник питания. При установке двигателя учитывайте местные правила электроснабжения.

Высокий пусковой ток может привести к:

- a) высокому падению напряжения в линии электропитания, создающему недопустимые линейные помехи в системе распределения питания;
- b) необходимости в слишком мощной системе защиты (кабелям и контактору), что увеличивает затраты на установку.

Если прямой пуск не разрешен по причинам, указанным выше, можно использовать метод непрямого пуска, совместимый с нагрузкой и напряжением двигателя, для снижения пускового тока.

Если для пуска используются пусковые устройства с понижением напряжения, пусковой момент двигателя также будет уменьшен.

В таблице 6.8 показаны возможные способы непрямого пуска, которые можно использовать в зависимости от количества выводов двигателя.

Таблица 6.8 — Способ пуска x количество выводов двигателя.

Количество выводов	Возможные способы запуска
3 вывода	Автотрансформатор/устройство плавного пуска
6 выводов	Звезда-треугольник/автотрансформатор/устройство плавного пуска
9 выводов	Звезда-треугольник/последовательно-параллельное соединение/использование части обмотки/автотрансформатор/устройство плавного пуска
12 выводов	Звезда-треугольник/последовательно-параллельное соединение/использование части обмотки/автотрансформатор/устройство плавного пуска

В таблице 6.9 приведены примеры возможных способов непрямого пуска, которые должны использоваться в зависимости от напряжения, указанного на паспортной табличке двигателя, и напряжения источника питания.

Таблица 6.9 – Способы пуска x напряжение

Напряжение на паспортной табличке	Рабочее напряжение	Звезда-треугольник	Автотрансформаторный пуск	Пуск с использованием части обмотки	Пуск с последовательно-параллельным переключением	Пуск с помощью устройства плавного пуска
220/380 В	220 В	ДА	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА
	380 В	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА
220/440 В	220 В	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
	440 В	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА
230/460 В	230 В	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
	460 В	НЕТ	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА
380/660 В	380 В	ДА	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА
220/380/440 В	220 В	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА
	380 В	НЕТ	ДА	ДА	ДА	ДА
	440 В	ДА	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА

Пуск с помощью преобразователя частоты может быть другим методом пуска во избежание перегрузки линии электропитания. Для получения дополнительной информации об управлении двигателем с помощью преобразователя частоты см. пункт 6.14.

6.14. ДВИГАТЕЛИ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ЧАСТОТЫ



Работа с преобразователем частоты должна быть указана в заказе на поставку, поскольку для этого типа привода могут потребоваться некоторые изменения в конструкции двигателя.



Двигатели, приводимые в действие преобразователями частоты, должны иметь подключенную тепловую защиту обмоток.



Двигатели с постоянными магнитами должны приводиться в движение только преобразователем частоты WEG.

Преобразователь частоты, используемый для привода двигателей до 690 В, должен использовать широтно-импульсную модуляцию (ШИМ) с векторным управлением.

Двигатели, приводимые в действие преобразователями частоты, имеют дополнительную паспортную табличку, закрепленную на корпусе двигателя, с указанием сервис-фактора, типа преобразователя, размера корпуса и/или типа нагрузки (постоянный или переменный крутящий момент) в зависимости от диапазона скорости вращения и крутящего момента двигателя.

Когда двигатель приводится в действие преобразователем частоты на более низких частотах, чем номинальная частота, необходимо снизить крутящий момент двигателя, чтобы предотвратить его перегрев.

Снижение крутящего момента (снижение номинального крутящего момента) можно найти в пункте 6.4 «Технических рекомендаций для асинхронных двигателей, приводимых в действие преобразователями частоты с ШИМ», доступных на сайте www.weg.net.

Если двигатель работает с частотой выше номинальной, обратите внимание на следующие моменты:

- Двигатель должен работать с постоянной мощностью;
- Двигатель может обеспечить макс. 95% от номинальной мощности;
- Не превышайте максимальную скорость вращения и учитывайте:
 - макс. рабочую частоту, указанную на дополнительной паспортной табличке;
 - механическое ограничение скорости двигателя.

Двигатели «Ex es» с приводом от преобразователя частоты (используются в Зоне 2 — присутствие газа) могут эксплуатироваться до предела температурного класса T3 (200 °C).

Двигатели «Ex tc» и «Ex tb» с приводом от преобразователя частоты (используется в Зоне 22 и Зоне 21 — при наличии горючей пыли) могут эксплуатироваться до предельной температуры 125 °C.

Информацию о выборе силовых кабелей между преобразователем частоты и двигателем можно найти в пункте 6.8 «Технических рекомендаций для асинхронных двигателей, приводимых в действие преобразователями частоты с ШИМ», доступных на сайте www.weg.net.

6.14.1. Использование фильтра dV/dt

6.14.1.1. Двигатель с эмалированным круглым проводом

Двигатели, рассчитанные на номинальное напряжение до 690 В, при приводе от преобразователя частоты не требуют использования фильтров du/dT при соблюдении следующих критериев.

Таблица 6.10 – Критерии выбора двигателей с круглым эмалированным проводом при приводе от преобразователя частоты

Номинальная мощность двигателя ^{1,2}	Пиковое напряжение на клеммах двигателя (макс.)	Выход преобразователя dV/dt (макс.)	Время нарастания мощности преобразователя ² (мин.)	МТВР ² Время между импульсами (мин)
V _{ном.} < 460 В	≤ 1600 В	≤ 5200 В/мкс	≥ 0,1 мкс	≥ 6 мкс
460 ≤ V _{ном.} < 575 В	≤ 2000 В	≤ 6500 В/мкс		
575 ≤ V _{ном.} ≤ 1000 В	≤ 2400 В	≤ 7800 В/мкс		

Примечания:

1. Для двигателей с двойным напряжением, например 380/660 В, рассматривайте более низкое напряжение (380 В).
2. Информация, предоставленная изготовителем преобразователя.

6.14.2. Изоляция подшипников

Только двигатели типоразмера IEC 315 (NEMA 50) и выше стандартно поставляются с изолированным подшипником. Если двигатель должен приводиться в действие преобразователем частоты, изолируйте подшипник в соответствии с таблицей 6.11.

Таблица 6.11 – Рекомендации по изоляции подшипников для двигателей с приводом от преобразователей частоты

Типоразмер	Рекомендация
IEC 315 и 355 NEMA L447/9, 504/5, 5006/7/8, 5009/10/11, 586/7, 5807/8/9, 5810/11/12 и 588/9	Изолированный подшипник/торцевой щит
IEC 400 и выше NEMA 680 и выше	Изолированный подшипник неприводной стороны



Систему заземления вала взрывозащищенных двигателей можно использовать только внутри корпуса. Для других видов защиты система заземления вала не допускается.

6.14.3. Частота ШИМ

Минимальная частота ШИМ преобразователя не должна быть ниже 2 кГц и не должна превышать 5 кГц.



Несоблюдение критериев и рекомендаций, указанных в данном руководстве, может привести к аннулированию гарантии на изделие.



Использование искрообразующих компонентов, таких как заземляющие щетки, во взрывоопасных средах запрещено.

6.14.4. Ограничение скорости вращения

В таблице 6.12 показаны максимально допустимые скорости вращения для двигателей, приводимых в действие преобразователем частоты.

Таблица 6.12 – Максимальная скорость вращения двигателя (об/мин).

Типоразмер		Подшипник приводной стороны	Максимальная скорость для стандартных двигателей
IEC	NEMA		
63-90	143/5	6201 6202 6203 6204 6205	10400
100	-	6206	8800
112	182/4	6207 6307	7600 6800
132	213/5	6308	6000
160	254/6	6309	5300
180	284/6	6311	4400
200	324/6	6312	4200
225-630	364/5-9610	6314	3600
		6315	3600
		6316	3200
		6218	3600
		6319	3000
		6220	3600
		6320	2200
		6322	1900
		6324	1800
		6328	1800
		6330	1800

Примечание:

Чтобы выбрать максимально допустимую скорость двигателя, учитывайте кривую снижения номинального крутящего момента двигателя и максимальную рабочую частоту, указанную в сертификате изделия.

Для получения дополнительной информации о применении преобразователей частоты свяжитесь с WEG или ознакомьтесь с «Техническими рекомендациями для асинхронных двигателей, приводимых в действие преобразователями частоты с ШИМ», доступными на сайте www.weg.net.

7. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

7.1. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК

После завершения процедур установки и перед первым запуском двигателя или после длительного простоя необходимо проверить следующие пункты:

- Данные паспортной таблички (напряжение, ток, схема соединения, степень защиты, тип защиты, система охлаждения, сервис-фактор и т. д.) должны соответствовать требованиям применения.
- Машинный агрегат (двигатель + приводимый механизм) должен быть правильно установлен и выровнен.
- Система привода двигателя должна гарантировать, что скорость двигателя не превышает макс. допустимую скорость, указанную в таблице 6.12.
- Измерьте сопротивление изоляции обмотки и убедитесь, что оно соответствует значениям, указанным в пункте 5.4.
- Проверьте направление вращения двигателя.
- Осмотрите клеммную коробку двигателя на предмет повреждений и убедитесь, что она чистая и сухая, все контакты не содержат следов ржавчины, уплотнения находятся в идеальном рабочем состоянии, а все неиспользуемые резьбовые отверстия должным образом закрыты, что обеспечивает степень защиты и тип защиты двигателя, указанный на паспортной табличке двигателя.
- Убедитесь, что электрические соединения двигателя, включая заземление и подключение дополнительного оборудования, выполнены надлежащим образом и соответствуют рекомендациям пункта 6.9.
- Проверьте рабочее состояние установленных дополнительных устройств (тормоз, энкодер, устройство тепловой защиты, система принудительного охлаждения и т. д.).
- Проверьте рабочее состояние подшипников. Если двигатели хранятся и/или устанавливаются без работы более двух лет, рекомендуется заменить подшипники или снять, промыть, проверить и смазать их перед запуском двигателя. Если двигатель хранится и/или устанавливается в соответствии с рекомендациями, описанными в пункте 5.3, смажьте подшипники, как описано в пункте 8.2. Для оценки состояния подшипников рекомендуется использовать методы анализа вибрации: анализ огибающей или анализ демодуляции.
- Проверьте рабочее состояние конденсатора, если используется. Если двигатели устанавливались более двух лет назад, но никогда не вводились в эксплуатацию, рекомендуется заменить пусковые конденсаторы, поскольку они теряют свои рабочие характеристики.
- Убедитесь, что отверстия для входа и выхода воздуха не заблокированы. Минимальное расстояние до ближайшей стены (L) должно составлять не менее диаметра кожуха вентилятора (D), см. рис. 7.1. Температура всасываемого воздуха должна быть равна температуре окружающей среды.

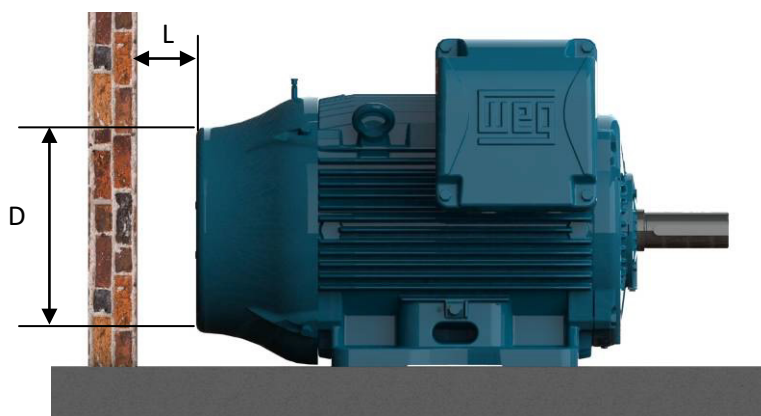


Рисунок 7.1 — Минимальное расстояние до стены

Рассматривайте минимальные расстояния, указанные в Таблице 7.1, как справочные значения.

Таблица 7.1 – Минимальное расстояние между кожухом вентилятора и стеной

Типоразмер		Расстояние между кожухом вентилятора и стеной (L)	
IEC	NEMA	мм	дюймы
63	-	25	0.96
71	-	26	1.02
80	-	30	1.18
90	143/5	33	1.30
100	-	36	1.43
112	182/4	41	1.61
132	213/5	50	1.98
160	254/6	65	2.56
180	284/6	68	2.66
200	324/6	78	3.08
225 250	364/5 404/5	85	3.35
280	444/5 445/7 447/9	108	4.23
315	L447/9 504/5 5006/7/8 5009/10/11	122	4.80
355	586/7 588/9 5807/8/9 5810/11/12	136	5.35
400	6806/7/8 6809/10/11	147	5.79
450	7006/10	159	6.26
500	8006/10	171	6.73
560	8806/10	185	7.28
630	9606/10	200	7.87

- Убедитесь, что все вращающиеся детали, такие как шкивы, муфты, внешние вентиляторы, валы и т. д., защищены от случайного прикосновения.
- В зависимости от конкретной установки, области применения и/или характеристик двигателя могут потребоваться другие испытания и проверки, не указанные в руководстве.
- После того, как были выполнены все предыдущие проверки, выполните следующие действия, чтобы запустить двигатель:
- Запустите двигатель без нагрузки (если возможно) и проверьте направление вращения двигателя. Убедитесь в отсутствии ненормального шума, вибрации или других ненормальных рабочих параметров.
 - Убедитесь, что двигатель запускается плавно. Если замечено какое-либо ненормальное рабочее состояние, выключите двигатель, проверьте установку и соединения перед повторным запуском двигателя.
 - Если заметны чрезмерные вибрации, проверьте, хорошо ли затянуты крепежные болты двигателя, не создаются ли вибрации и не передаются ли они от установленного рядом оборудования. Периодически проверяйте вибрацию двигателя и убедитесь, что ее пределы соответствуют требованиям, указанным в пункте 7.2.1.
 - Кратковременно запустите двигатель при номинальной нагрузке и сравните рабочий ток с номинальным током, указанным на паспортной табличке.
 - Продолжайте измерять следующие параметры двигателя, пока не будет достигнуто тепловое равновесие: ток, напряжение, температура подшипников и корпуса двигателя, уровни вибрации и шума.
 - Запишите измеренные значения тока и напряжения в протоколе установки для последующих сравнений. Поскольку асинхронные двигатели имеют высокие пусковые токи при запуске, ускорение нагрузки с высоким моментом инерции требует увеличенного времени пуска для достижения полной скорости, что приводит к быстрому повышению температуры двигателя. Последовательные пуски с короткими интервалами приведут к повышению температуры обмотки и могут вызвать физическое повреждение изоляции, что приведет к сокращению срока службы изоляционной системы. Если на паспортной табличке двигателя указан режим эксплуатации S1, это означает, что двигатель разработан для:
 - двух последовательных пусков: первый пуск из холодного состояния, когда обмотки двигателя имеют комнатную температуру, и второй пуск сразу после остановки двигателя.
 - один пуск из горячего состояния, когда обмотки двигателя имеют номинальную температуру.
- Таблица поиска и устранения неисправностей в разделе 10 содержит основной список необычных случаев, которые могут возникнуть во время работы двигателя, с соответствующими корректирующими действиями.

7.2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Если в заказе на поставку не указано иное, электродвигатели спроектированы и изготовлены для работы на высоте до 1000 метров над уровнем моря и в диапазоне температур от -20 °С до +40 °С. Любое отклонение от нормального режима работы двигателя должно быть указано в паспортной табличке двигателя. Некоторые компоненты необходимо заменить, если температура окружающей среды отличается от указанной. Свяжитесь с WEG, чтобы узнать о необходимых специальных функциях.

Для рабочих температур и высот, отличных от указанных выше, коэффициенты, приведенные в таблице 7.2, должны применяться к номинальной мощности двигателя, чтобы определить доступную выходную мощность ($P_{\text{макс.}} = P_{\text{ном.}} \times \text{поправочный коэффициент}$).

Таблица 7.2 — Поправочные коэффициенты для высоты и температуры окружающей среды.

Т (°С)	Высота (м)								
	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
10							0.97	0.92	0.88
15						0.98	0.94	0.90	0.86
20					1.00	0.95	0.91	0.87	0.83
25				1.00	0.95	0.93	0.89	0.85	0.81
30			1.00	0.96	0.92	0.90	0.86	0.82	0.78
35		1.00	0.95	0.93	0.90	0.88	0.84	0.80	0.75
40	1.00	0.97	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.76	0.71
45	0.95	0.92	0.90	0.88	0.85	0.81	0.78	0.74	0.69
50	0.92	0.90	0.87	0.85	0.82	0.80	0.77	0.72	0.67
55	0.88	0.85	0.83	0.81	0.78	0.76	0.73	0.70	0.65
60	0.83	0.82	0.80	0.77	0.75	0.73	0.70	0.67	0.62
65	0.79	0.76	0.74	0.72	0.70	0.68	0.66	0.62	0.58
70	0.74	0.71	0.69	0.67	0.66	0.64	0.62	0.58	0.53
75	0.70	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60	0.58	0.53	0.49
80	0.65	0.64	0.62	0.60	0.58	0.56	0.55	0.48	0.44

У двигателей, установленных внутри кожухов (ящиков), должна быть обеспечена скорость обновления воздуха порядка одного кубического метра в секунду на каждые 100 кВт установленной мощности или часть установленной мощности. Полностью закрытые двигатели с воздушным наддувом — ТЕАО (вентилятор и вытяжка/дымоудаление) поставляются без охлаждающего вентилятора, и производитель приводимой машины несет ответственность за достаточное охлаждение двигателя. Если на паспортной табличке двигателя не указана минимальная требуемая скорость воздуха между ребрами охлаждения двигателя, убедитесь, что скорость воздуха указана в таблице 7.3. Значения, приведенные в таблице 7.3, действительны для двигателей с частотой питания 60 Гц. Чтобы получить минимальную скорость воздуха для двигателей с частотой питания 50 Гц, умножьте значения в таблице на 0,83.

Таблица 7.3 – Минимальная необходимая скорость воздуха между ребрами охлаждения двигателя (м/с).

Корпус		Кол-во полюсов			
IEC	NEMA	2	4	6	8
63 – 90	143/5	13	7	5	4
100 – 132	182/4 – 213/5	18	12	8	6
160 – 200	254/6 – 324/6	20	15	10	7
225 – 280	364/5 – 444/5	22	20	15	12
315 – 450	445/7 – 7008/9	25	25	20	15

Колебания напряжения и частоты могут повлиять на рабочие характеристики и электромагнитную совместимость двигателя. Колебания питания не должны превышать значений, указанных в соответствующих стандартах. Например:

- IEC 60034-1. Двигатель разработан для обеспечения номинального крутящего момента при комбинированном изменении напряжения и частоты:
- Зона А: ± 5% номинального напряжения и ± 2% номинальной частоты.
- Зона В: ± 10% номинального напряжения и + 3% -5% номинальной частоты.

При непрерывной работе в зоне А или В двигатель может демонстрировать колебания производительности, а рабочая температура может значительно повыситься. Эти колебания производительности будут выше в зоне В. Таким образом, не рекомендуется эксплуатировать двигатель в зоне В в течение продолжительных периодов времени. Для двигателей с несколькими напряжениями (например, 380–415/660 В) допускается отклонение напряжения ± 5% от номинального.

Если двигатель охлаждается окружающим воздухом, регулярно очищайте отверстия для впуска и выпуска воздуха, а также охлаждающие ребра, чтобы обеспечить свободный поток воздуха над поверхностью корпуса. Ни в коем случае нельзя возвращать горячий воздух в двигатель.

Охлаждающий воздух должен иметь комнатную температуру, ограниченную диапазоном температур, указанным на паспортной табличке двигателя (если комнатная температура не указана, учитывайте диапазон температур от -20 °C до +40 °C).

Двигатели, оснащенные системами смазки масляным туманом, могут работать непрерывно в течение не более одного часа после выхода из строя масляной насосной системы.

Поскольку солнечное тепло увеличивает рабочую температуру, двигатели, установленные снаружи, всегда следует защищать от воздействия прямых солнечных лучей.

Каждое отклонение от нормального рабочего состояния (срабатывание тепловой защиты, повышение уровня шума и вибрации, повышение температуры и тока) должно быть исследовано и устранено авторизованными сервисными центрами WEG для взрывоопасных сред.



Двигатели с цилиндрическими роликоподшипниками требуют минимальной радиальной нагрузки для обеспечения нормальной работы. Для получения информации о радиальном предварительном натяжении обращайтесь в WEG.

7.2.1. Предельные значения вибрации

Интенсивность вибрации — это максимальное значение вибрации, измеренное во всех положениях и во всех направлениях, как рекомендуется в стандарте IEC 60034-14. В таблице 7.4 указаны предельные значения максимальной амплитуды вибрации в соответствии со стандартом IEC 60034-14 для высот вала IEC 56–400 и классов вибрации A и B. Пределы интенсивности вибрации в таблице 7.4 даны как среднеквадратичные значения (среднеквадратичные значения или действующие значения) виброскорости в мм/с, измеренной в состоянии свободной подвески.

Таблица 7.4 — Пределы максимальной амплитуды вибрации согласно стандарту IEC 60034-14

Высота вала [мм]	$56 \leq H \leq 132$	$132 \leq H \leq 280$	$H > 280$
Класс вибрации	Интенсивность вибрации на упругом основании [мм/с ср. кв. значения]		
A	1.6	2.2	2.8
B	0.7	1.1	1.8

Примечания:

1 – Значения в таблице 7.4 действительны для измерений, проведенных с отсоединенными двигателями (без нагрузки), работающими при номинальном напряжении и частоте.

2 – Значения в таблице 7.4 действительны независимо от направления вращения двигателя.

3 – Значения в таблице 7.4 не применимы к однофазным двигателям, трехфазным двигателям, питаемым от однофазной системы, или к двигателям, установленным на месте или соединенным с инерционными маховиками или с нагрузками.

Согласно NEMA MG 1 допустимый предел вибрации для стандартных двигателей составляет 0,15 дюйм/с (пиковая вибрация в дюйм/с).

Примечание:

При работе под нагрузкой, для оценки пределов вибрации двигателя рекомендуется использовать стандарт ISO 10816-3. В режиме работы под нагрузкой на вибрацию двигателя будут влиять несколько факторов, таких как тип сочлененной нагрузки, состояние крепления двигателя, состояние центровки под нагрузкой, вибрация конструкции или основания, вызванная другим оборудованием и т. д.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Целью технического обслуживания является продление срока службы оборудования.

Несоблюдение одного из предыдущих пунктов может вызвать непредвиденные отказы двигателя.

Если двигатели с цилиндрическими роликоподшипниками или радиально-упорными подшипниками должны транспортироваться во время технического обслуживания, всегда должно быть установлено стопорное устройство вала.

Все работы по ремонту, разборке и сборке должны выполняться только квалифицированным и хорошо обученным персоналом с использованием соответствующих инструментов и методик.

Перед проведением технического обслуживания убедитесь, что двигатель остановлен и отключен от источника питания, включая дополнительные устройства (обогреватель, тормоз и т. д.).

Компания не несет никакой ответственности за работы по ремонту или техническому обслуживанию двигателей для использования в опасных зонах, выполняемые неуполномоченными сервисными центрами или неквалифицированным обслуживающим персоналом. Компания не несет никаких обязательств или ответственности перед покупателем за любые косвенные, особые, побочные или случайные убытки или ущерб, вызванные или возникшие в результате доказанной халатности компании.

Ремонт двигателя для использования во взрывоопасных зонах должен выполняться в соответствии с применимыми стандартами.

8.1. ОБЩАЯ ПРОВЕРКА

Интервалы проверок зависят от типа двигателя, применения и условий установки. При осмотре действуйте следующим образом:

- Осмотрите двигатель и муфту. Проверьте, нет ли необычных шумов, вибрации, чрезмерного нагрева, признаков износа, несоосности или поврежденных деталей. При необходимости замените поврежденные детали.

- Измерьте сопротивление изоляции согласно пункту 5.4.

Очистите корпус двигателя. Удалите разливы масла и скопившуюся пыль с поверхности корпуса двигателя, чтобы обеспечить лучшую теплопередачу в окружающую среду. Двигатели с потенциальным риском накопления электростатического заряда, идентифицированные должным образом, должны быть тщательно очищены с помощью влажной ткани, чтобы предотвратить электростатический разряд во время выполнения технического обслуживания.

- Проверьте состояние вентилятора охлаждения и очистите отверстия для впуска и выпуска воздуха, чтобы обеспечить свободный поток воздуха над двигателем.

- Оцените фактическое состояние уплотнений и при необходимости замените их.

- Слейте водяной конденсат из двигателя. После слива установите сливные пробки на место, чтобы обеспечить степень защиты, указанную на паспортной табличке двигателя. Двигатель всегда должен располагаться так, чтобы сливное отверстие находилось в самом нижнем положении (см. пункт 6).

- Проверьте соединения кабелей питания, убедившись в соответствии безопасного расстояния между токоведущими и заземленными частями, указанного в таблице 6.3.

- Убедитесь, что момент затяжки болтовых соединений и крепежных болтов соответствует моменту затяжки, указанному в таблице 8.3.

- Проверьте состояние кабельных каналов, уплотнений кабельных сальников и уплотнений внутри клеммной коробки и при необходимости замените их.

- Проверьте рабочее состояние подшипников. Убедитесь в отсутствии ненормального шума, вибрации или других ненормальных условий эксплуатации, таких как повышение температуры двигателя. Проверьте уровень масла, состояние смазочного масла и сравните время работы с указанным сроком службы.

- Запишите и сохраните все изменения, внесенные в двигатель.



Не используйте повторно поврежденные или изношенные детали. Поврежденные или изношенные детали необходимо заменять деталями, поставляемыми изготовителем, и устанавливать их так же, как если бы они были оригинальными деталями.

8.2. СМАЗКА

Правильная смазка играет жизненно важную роль в работе двигателя. Используйте только смазку или масло того типа, количества и с интервалами смазки, которые рекомендованы для подшипников. Эта информация указана на паспортной табличке двигателя, а процедуры смазки должны выполняться в соответствии с типом смазочного материала (масло или консистентная смазка).

Если двигатель оборудован устройствами тепловой защиты для контроля температуры подшипников, следует учитывать пределы рабочих температур, указанные в таблице 6.6. Максимальная рабочая температура двигателей, используемых в специальных применениях, может отличаться от значений, указанных в таблице 6.6. Утилизация консистентной смазки и масла должна производиться в соответствии с действующим законодательством каждой страны.



Свяжитесь с WEG, если двигатели будут устанавливаться в особых условиях или использоваться для специальных целей.

8.2.1. Подшипники качения с консистентной смазкой



Избыточная смазка вызывает перегрев подшипника, что приводит к его выходу из строя.

Интервалы смазки, указанные в таблицах 8.1 и 8.2, учитывают абсолютную температуру подшипника 70 °C (до типоразмера IEC 200/NEMA 324/6) и 85 °C (для типоразмера IEC 225/NEMA 364/5 и выше). Двигатель работает с номинальной скоростью, установлен в горизонтальном положении и смазан смазкой Mobil Polydex EM. Любые отклонения перечисленных выше параметров должны быть оценены.

Таблица 8.1 — Интервалы смазки радиальных шарикоподшипников.

Корпус		Кол-во полюсов	Обозначение подшипника	Количество смазки (г)	Интервалы смазки (часы)			
IEC	NEMA				W21Xec / W21Xtb		W22Xec / W22Xtb	
					50 Гц	60 Гц	50 Гц	60 Гц
90	143/5	2	6205	4				
		4						
		6						
		8						
100	-	2	6206	5				
		4						
		6						
		8						
112	182/4	2	6207/ 6307	9				
		4						
		6						
		8						
132	213/5	2	6308	11	20000	20000	25000	25000
		4						
		6						
		8						
160	254/6	2	6309	13				
		4						
		6						
		8						
180	284/6	2	6311	18				
		4						
		6						
		8						
200	324/6	2	6312	21				
		4						
		6						
		8						
225 250 280 315 355	364/5 404/5 444/5 445/7 447/9 L447/9 504/5 5008 5010/11 586/7 588/9	2	6314	27	4500	3600	5000	4000
		4			11600	9700	14000	12000
		6			16400	14200	20000	17000
		8			19700	17300	24000	20000
		2	6316	34	3500	*По запросу	4000	*По запросу
		4			10400	8500	13000	10000
		6			14900	12800	18000	16000
		8			18700	15900	20000	20000
		2	6319	45	2400	*По запросу	3000	*По запросу
		4			9000	7000	11000	8000
		6			13000	11000	16000	13000
		8			17400	14000	20000	17000
4	6322	60	7200	5100	9000	6000		
6			10800	9200	13000	11000		
8			15100	11800	19000	14000		

Таблица 8.2 — Интервалы смазки цилиндрических роликоподшипников

Корпус		Кол-во полюсов	Обозначение подшипника	Количество смазки (г)	Интервалы смазки (часы)				
					W21Хес TEFC (Полностью закрытый с охлаждением вентилятором)		W22Хес TEFC (Полностью закрытый с охлаждением вентилятором)		
IEC	NEMA								
					50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	
160	254/6	2	NU309	13	13300	9800	16000	12000	
		4			20000	20000	25000	25000	
		6							
		8							
180	284/6	2	NU311	18	9200	6400	11000	8000	
		4			20000	19100	25000	25000	
		6				20000			
		8							
200	324/6	2	NU312	21	7600	5100	9000	6000	
		4			20000	17200	25000	21000	
		6				20000		25000	
		8							
225 250 280 315 355	364/5 404/5 444/5	4	NU314	27	8900	7100	11000	9000	
		6			13100	11000	16000	13000	
		8			16900	15100	20000	19000	
		4			NU316	34	7600	6000	9000
	6	11600	9500	14000			12000		
	8	15500	13800	19000			17000		
	5010/11 586/7 588/9	5008 504/5	4	NU319	45	6000	4700	7000	5000
			6			9800	7600	12000	9000
			8			13700	12200	17000	15000
			4			NU322	60	4400	3300
	6	7800	5900	9000	7000				
	8	11500	10700	14000	13000				

Для каждого увеличения температуры на 15 °С выше комнатной, интервалы повторной смазки, указанные в таблице, должны быть сокращены вдвое. Интервал повторной смазки двигателей, разработанных производителем для установки в горизонтальном положении, но установленных в вертикальном положении (с разрешения WEG), должен быть уменьшен вдвое.

Для специальных применений, таких как: высокие и низкие температуры, агрессивная среда, привод от преобразователя частоты (VFD — преобразователь частоты) и т. д., свяжитесь с WEG по поводу необходимого количества смазки и интервалов повторной смазки.

8.2.1.1. Двигатель без пресс-масленки

Двигатели без пресс-масленок необходимо смазывать в соответствии с существующим планом технического обслуживания. Демонтаж двигателя должен производиться в соответствии с п. 8.3. Если двигатели оснащены экранированными или герметичными подшипниками (например, ZZ, DDU, 2RS, VV), эти подшипники необходимо заменить по истечении срока службы смазки.

8.2.1.2. Двигатель с пресс-масленкой

Чтобы смазать подшипники при остановленном двигателе, действуйте следующим образом:

Перед смазкой тщательно очистите пресс-масленку и область вокруг нее;

- Снимите крышку со входа смазки;
- Снимите заглушку на выходе смазки;
- Добавьте примерно половину общего количества смазки, указанного на паспортной табличке двигателя, и дайте двигателю поработать примерно 1 (одну) минуту на номинальной скорости;
- Выключите двигатель и добавьте оставшуюся смазку;
- Снова установите крышку входа консистентной смазки и установите на место заглушку на выходе смазки.

Чтобы смазать двигатель во время работы, действуйте следующим образом:

- Перед смазкой тщательно очистите пресс-масленку и область вокруг нее;
- Снимите крышку со входа смазки;
- Если это безопасно и возможно, снимите заглушку на выходе смазки;
- Закачайте все количество смазки, указанное на паспортной табличке двигателя;
- Снова установите крышку на вход смазки и установите на место заглушку на выходе смазки (если она была снята)



Для смазки используйте только ручной смазочный шприц.



Из-за внутренних зазоров в двигателе возможно, что при первой повторной смазке подшипников смазка не выйдет из выпускного отверстия для смазки. Поэтому не подавайте лишнюю смазку, ожидая, что она выйдет наружу.



Если двигатели оснащены пружинным устройством для удаления смазки, излишки смазки необходимо удалить, потянув за шток и очистив пружину, до тех пор, пока пружина не перестанет удалять смазку.

8.2.1.3. Совместимость смазки Mobil Polyrex EM с другими смазками

Смазка Mobil Polyrex EM содержит загуститель на основе полимочевины и минерального масла и несовместима с другими смазками.

Если вам нужна смазка другого типа, обратитесь в WEG.

Не рекомендуется смешивать разные виды смазок. В этом случае очистите подшипники и смазочные каналы перед применением новой смазки.

Используемая смазка должна иметь в своем составе ингибиторы коррозии и окисления.

8.2.2. Подшипники с масляной смазкой

Чтобы заменить масло в двигателе с масляной смазкой, выполните следующие действия:

- выключите двигатель;
- снимите резьбовую пробку маслосливного отверстия;
- откройте кран и слейте масло;
- снова закройте сливной кран;
- установите на место резьбовую пробку маслосливного отверстия;
- долейте масло того типа и в том количестве, которое указано на паспортной табличке;
- проверьте уровень масла.

Уровень масла в норме, если смазка видна примерно в центре смотрового стекла;

- установите маслосливную пробку на место;
- проверьте утечку масла и убедитесь, что все неиспользуемые резьбовые отверстия закрыты пробками.

Смазочное масло подшипников необходимо заменять, как указано на паспортной табличке, или при обнаружении изменений свойств масла. Вязкость масла и pH необходимо периодически проверять. Уровень масла необходимо проверять каждый день и поддерживать в центре смотрового стекла. Если необходимо использовать масла с другой вязкостью, обратитесь в WEG.

8.2.3. Подшипники со смазкой масляным туманом

Проверьте состояние уплотнений и при необходимости замены используйте только оригинальные компоненты. Перед сборкой очистите детали уплотнения (крышки подшипников, торцевые щиты и т. д.).

Нанесите герметик для соединений между крышками подшипников и торцевыми щитами. Герметик для соединений должен быть совместим с используемым смазочным маслом. Подсоедините трубопроводы для смазочного масла (впускные и выпускные трубопроводы для масла и дренажная трубка двигателя), как показано на рис. 6.12.

8.3. СБОРКА И РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ



Все работы по ремонту двигателей, предназначенных для использования во взрывоопасных зонах, всегда должны выполняться квалифицированным персоналом и в соответствии с применимыми в каждой стране законами и нормативными документами. Для разборки и сборки двигателя всегда используйте соответствующие инструменты и приспособления.



Работы по разборке и сборке могут быть выполнены только после того, как двигатель был отключен от источника питания и полностью остановлен.

На клеммах двигателя внутри клеммной коробки может присутствовать опасное напряжение, поскольку конденсаторы могут сохранять электрический заряд в течение длительного периода времени, даже если они не подключены напрямую к источнику питания, а также, когда обогреватели подключены к двигателю, или когда обмотки двигателя отключены и используются в качестве нагревателей.

На клеммах двигателя может присутствовать опасное напряжение, когда он приводится в действие преобразователем частоты, даже когда двигатель полностью остановлен.



Для двигателей, защищенных кожухом, открывайте клеммную коробку и/или разбирайте двигатель только после того, как температура поверхности корпуса снизится до температуры окружающей среды.

Запишите условия установки, такие как схема подключения клемм, состояние центровки/выравнивания, перед началом процедуры разборки. Эти записи следует учитывать при последующей сборке.

Осторожно разбирайте двигатель, не оставляя царапин на обработанных поверхностях и не повреждая резьбу.

Соберите двигатель на плоской поверхности, обеспечив надежную опору. Во избежание несчастных случаев, двигатели без лап должны быть зафиксированы/заблокированы на основании. Обращайтесь с двигателем осторожно, чтобы не повредить изолированные компоненты, такие как обмотки, изолированные подшипники качения, силовые кабели и т. д.

Элементы уплотнения, такие как уплотнения соединений и уплотнения подшипников, всегда следует заменять при обнаружении износа или повреждения.

У двигателей со степенью защиты выше IP55 обработанные соединения защищены на заводе соответствующим ингибитором ржавчины (Loctite 5923 — производитель Henkel).

8.3.1. Клеммная коробка

Чтобы снять крышку клеммной коробки и отсоединить/подсоединить кабели питания и кабели дополнительных устройств, выполните следующие действия:

- Убедитесь, что во время выворачивания винтов крышка клеммной коробки не повредит компоненты, установленные внутри клеммной коробки.
- Если крышка клеммной коробки оснащена подъемным рым-болтом, всегда поднимайте крышку клеммной коробки за подъемный рым-болт.
- Если двигатели поставляются с клеммными колодками, обеспечьте правильный момент затяжки клемм двигателя, как указано в таблице 8.4.



У двигателей с незакрепленными выводами не проталкивайте провода слишком большой длины в двигатель, чтобы они не касались ротора.

- Убедитесь, что кабели не касаются острых кромок.
- Убедитесь, что исходная степень защиты IP не изменилась и поддерживается, как указано на паспортной табличке двигателя. Кабели питания и кабели управления всегда должны быть снабжены компонентами (кабельные вводы, кабелепроводы), которые соответствуют применимым стандартам и нормам каждой страны.
- Убедитесь, что устройство сброса давления находится в идеальном рабочем состоянии, если оно предусмотрено. Уплотнения в клеммной коробке должны находиться в идеальном состоянии для повторного использования и должны быть правильно переустановлены, чтобы обеспечить указанную степень защиты.
- Обеспечьте правильный момент затяжки крепежных болтов, кабельных вводов и заглушек, как указано в таблицах 8.3 и 8.4.

Таблица 8.3 – Моменты затяжки крепежных болтов [Нм]

Тип винта и уплотнение	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20
Болт с шестигранной головкой/болт с гнездом под шестигранник (жесткое уплотнение)	-	3,5 – 5	6 – 9	14 – 20	28 – 40	45 – 70	75 to 110	115 – 170	230 – 330
Комбинированный шлицевой винт (жесткое уплотнение)	1,5 – 3	3 – 5	5 – 10	10 – 18	-	-	-	-	-
Болт с шестигранной головкой/болт с гнездом под шестигранник (эластичное уплотнение)	-	3 – 5	4 – 8	8 – 15	18 – 30	25 – 40	30 to 45	35 – 50	-
Комбинированный шлицевой винт (эластичное уплотнение)	-	3 – 5	4 – 8	8 – 15	-	-	-	-	-
Клеммные колодки	1 – 1,5	2 – 4 ¹⁾	4 – 6,5	6,5 – 9	10 – 18	15,5 – 30	-	30 – 50	50 – 75
Клеммы заземления	1,5 – 3	3 – 5	5 – 10	10 – 18	28 – 40	45 – 70	-	115 – 170	-
Крышка клеммной коробки	Взрывозащищенные двигатели	-	-	35 – 41	69 – 83	120 – 145	-	295 – 355	580 – 690
	Другие типы защиты	-	3 – 5	4 – 8	8 – 15	25 – 37	40 – 55	50 – 65	-

Примечание: 1) Для 12-контактной клеммной колодки применяйте минимальный крутящий момент 1,5 Нм и максимальный крутящий момент 2,5 Нм.

Таблица 8.4 – Моменты затяжки для кабельных сальников и заглушек [Нм]

Резьба	Материал	M16	M20	M25	M32	M40	M50	M63	M80
Метрическая	Пластик	3–5	3–5	6–8	6–8	6–8	6–8	6–8	6–8
	Металл	40–50	40–50	55–70	65–80	80–100	100–120	115–140	160–190
Резьба	Материал	NPT 1/2"	NPT 3/4"	NPT 1"	NPT 1 1/2"	NPT 2"	NPT 2 1/2"	NPT 3"	NPT 4"
NPT	Пластик	-	5–6	6–8	6–8	6–8	6–8	6–8	6–8
	Металл	40–50	40–50	55–70	65–80	100–120	115–140	150–175	200–240

8.4. СУШКА ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТКИ СТАТОРА

Полностью разберите двигатель. Снимите торцевые крышки, ротор с валом, кожух вентилятора, вентилятор и клеммную коробку, прежде чем статор с обмоткой и корпусом будет перенесен в печь для сушки. Поместите статор с обмоткой в печь, нагретую до температуры не более 120 °С на два часа. Для более мощных двигателей может потребоваться более длительное время сушки. После завершения процесса сушки дайте статору остыть до комнатной температуры. Снова измерьте сопротивление изоляции, как описано в пункте 5.4. Если требуемое сопротивление изоляции не соответствует значениям, указанным в таблице 5.3, повторите процесс сушки статора. Если сопротивление изоляции не улучшается, несмотря на несколько операций сушки, тщательно оцените причины падения сопротивления изоляции, поскольку в конечном итоге может потребоваться замена обмотки двигателя. В случае возникновения сомнений обращайтесь в WEG.



Во избежание поражения электрическим током разряжайте клеммы двигателя непосредственно перед и после каждого измерения. Если двигатель оборудован конденсаторами, их необходимо разрядить перед началом любого ремонта.

8.5. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

При заказе запасных частей всегда указывайте полное наименование двигателя с указанием типа двигателя, кодового номера и серийного номера, которые указаны на паспортной табличке двигателя.

Запасные части всегда необходимо приобретать в авторизованных сервисных центрах WEG.

Использование неоригинальных запасных частей может привести к отказу двигателя, снижению характеристик и аннулированию гарантии на изделие.

Запасные части должны храниться в чистом, сухом и хорошо проветриваемом помещении с относительной влажностью воздуха не более 60%, с температурой окружающей среды от 5 °С до 40 °С, без пыли, вибраций, газов, едкого дыма и при постоянной температуре. Запасные части должны храниться в их нормальном монтажном положении, без помещения на них других компонентов.

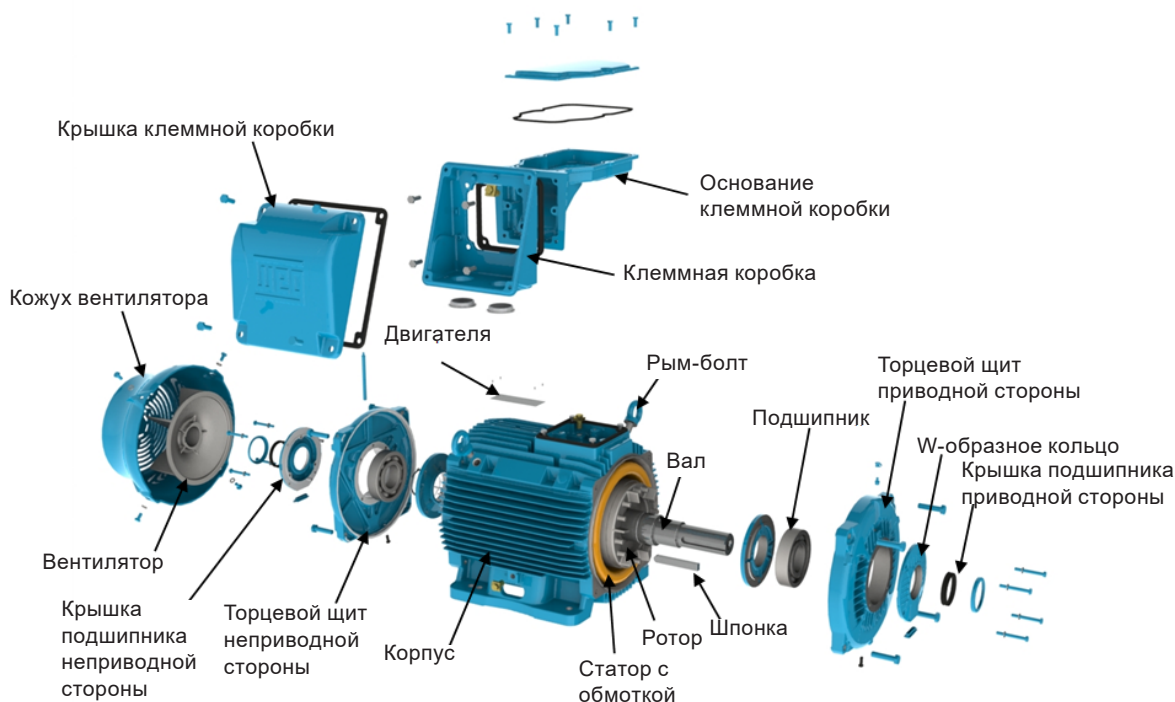


Рисунок 8.1 — Изображение двигателя с типом защиты «ес» в разобранном виде.

9. ИНФОРМАЦИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Информация об утилизации и охране окружающей среды для электродвигателей доступна в документе 14519468 на сайте www.weg.net.

10. ТАБЛИЦА НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СПОСОБОВ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Эта таблица поиска и устранения неисправностей содержит основной список проблем, которые могут возникнуть во время работы двигателя, возможные причины и рекомендуемые действия по их устранению. В случае сомнений обращайтесь в сервисный центр WEG.

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Двигатель не запускается, как сочлененный, так и несочлененный	Обрыв силовых кабелей.	Проверьте панель управления и кабели питания двигателя.
	Перегорели предохранители.	Замените перегоревшие предохранители.
	Неправильное подключение двигателя.	Исправьте подключение двигателя согласно схеме подключения.
	Заблокированный ротор.	Проверьте вал двигателя, чтобы убедиться в его свободном вращении.
Двигатель запускается без нагрузки, но прекращает работать при приложении нагрузки. Двигатель запускается очень медленно и не достигает номинальной скорости вращения.	Момент нагрузки во время запуска слишком высокий.	Не запускайте двигатель под нагрузкой.
	Слишком большое падение напряжения в кабелях питания.	Проверьте установочные размеры (трансформатор, сечение кабеля, реле, автоматические выключатели и т. д.)
Ненормальный/чрезмерный шум	Неисправный компонент трансмиссии или приводимый механизм.	Проверьте усилие передачи, муфту и центровку.
	Смещенное/неровное основание.	Отцентрируйте/выровняйте двигатель с приводимым механизмом.
	Несбалансированные компоненты или несбалансированный приводимый механизм.	Снова сбалансируйте машинный агрегат.
	Для балансировки двигателя и муфты использовались разные методы балансировки (с полушпонкой, полной шпонкой).	Снова сбалансируйте двигатель.
	Неправильное направление вращения двигателя.	Измените направление вращения.
	Ослабленные болты.	Повторно затяните болты.
	Резонанс фундамента.	Проверьте конструкцию фундамента.
Двигатель перегревается	Недостаточное охлаждение.	Очистите вход и выход воздуха и ребра охлаждения.
		Проверьте минимально необходимое расстояние между кожухом вентилятора и ближайшими стенами. См. пункт 7.
		Проверьте температуру воздуха на входе.
	Перегрузка.	Измерьте ток двигателя, оцените применение двигателя и, при необходимости, уменьшите нагрузку.
	Слишком велико число пусков в час или слишком большой момент инерции нагрузки.	Снизьте количество пусков в час.
	Слишком высокое напряжение питания.	Проверьте напряжение питания двигателя. Напряжение источника питания не должно превышать допуск, указанный в пункте 7.2.
	Слишком низкое напряжение питания.	Проверьте напряжение питания двигателя и падение напряжения. Напряжение источника питания не должно превышать допуск, указанный в пункте 7.2.
	Прерывание питания.	Проверьте подключение силовых кабелей.
	Несимметрия напряжения на клеммах двигателя.	Проверьте перегорание предохранителей, неправильные команды, асимметрию напряжения в линии питания, обрыв фазы или обрыв силовых кабелей.
	Направление вращения несовместимо с однонаправленным вентилятором.	Убедитесь, что направление вращения соответствует стрелке на торцевом щите.
Перегрев подшипников	Чрезмерное количество смазки/масла.	Очистите подшипник и смажьте его согласно предоставленным рекомендациям.
	Старая смазка/масло.	
	Используемая смазка/масло не соответствует требуемым.	Смажьте подшипник согласно предоставленным рекомендациям.
	Отсутствие смазки/масла.	
	Чрезмерные осевые или радиальные силы из-за натяжения ремня.	
		Уменьшите нагрузку на двигатель.

11. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

11.1. СРОК СЛУЖБЫ

Расчётный срок службы электродвигателей, в случае следования инструкции по эксплуатации, составляет 20 лет.

11.2. Ex – МАРКИРОВКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ:

Модели W21Xec/W21Xtb

- 2 Ex ec IIC T3 Gc X, Ex tc IIIB T125°C Dc X, Ex tc IIIB T160°C Dc X, Ex tb IIIC T125°C Db X, Ex tb IIIC T160°C Db X

Модели W22Xec/W22Xtb

- 2 Ex ec IIC T3 Gc X, 2Ex ec IIC T4 Gc X (только для габаритов 250S/M и 355M/L),
Ex tc IIIB T125°C Dc X, Ex tb IIIC T125°C Db X, Ex tb IIIC T105°C Db X (только для габаритов 71, 80, 90, 100, 112, 132)

11.3. ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Адрес места нахождения юридического лица и адрес мест осуществления деятельности по изготовлению продукции:

WEG Equipamentos Eletricos S.A – Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000, Vila Lalau, 89256-900, Jaraguá do Sul – SC, Brazil;

WEG Euro - Industria Eletrica S/A – Rua Antonio Joaquim Campos Monteiro 510, Santa Cristina do Couto, 4780-165, Santo Tirso, Portugal;

WEG Euro - Industria Eletrica S/A – Rua Eng Frederico Ulrich, Zona Industrial de Maia, Sector V, 4470-605, Maia, Portugal;

WEG (Nantong) Electric Motor Manufacturing Co., Ltd. – 128#, Xin Kai South Rd., Nantong ETDA, Jiangsu Province, Zip 226010, China

WEG (Jiangsu) – 88#, Hui Min West Road, Cheng Bei Street, Rugao, Nantong City, Jiangsu, China

WEG (Changzhou) – 118 West Dongdu Road, Luoyang Town, Wujin District, Changzhou, Jiangsu Province, China

11.4. ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО «ВЕГ РУС»,

Адрес места нахождения юридического лица и адрес места осуществления деятельности:

Россия, 194292, Санкт-Петербург, 1-й Верхний пер. д.12, литер В, офис 222

ОГРН: 1085260002222. Телефон: +7 (812) 363-2184, E-mail: sales-wes@weg.net

АРГЕНТИНА

WEG EQUIPAMIENTOS
ELECTRICOS S.A.
Sgo. Pampiglione 4849
Parque Industrial San Francisco,
2400 - San Francisco
Тел.: +54 (3564) 421484
www.weg.net/ar

АВСТРАЛИЯ

WEG AUSTRALIA PTY. LTD.
14 Lakeview Drive, Scoresby 3179,
Victoria
Тел.: +03 9765 4600
www.weg.net/au

АВСТРИЯ

WATT DRIVE ANTRIEBSTECH-
NIK GMBH*
Wöllersdorfer Straße 68
2753, Markt Piesting
Тел.: + 43 2633 4040
www.wattdrive.com

**WEG INTERNATIONAL TRADE
GMBH**

Ghegastrasse 3 Vienna - 1030 -
Wien / Austria
Тел.: +43 1 796 20 48
wtr@weg.net

БЕЛЬГИЯ

WEG BENELUX S.A.*
Rue de l'Industrie 30 D, 1400 Nivel-
les
Тел.: +32 67 888420
www.weg.net/be

БРАЗИЛИЯ

WEG EQUIPAMENTOS
ELÉTRICOS S.A.
Av. Prof. Waldemar Grubba, 3000,
CEP 89256-900
Jaraguá do Sul - SC
Тел.: +55 47 3276-4000
www.weg.net/br

ЧИЛИ

WEG CHILE S.A.
Los Canteros 8600,
La Reina - Santiago
Тел.: +56 2 2784 8900
www.weg.net/cl

КИТАЙ

WEG (NANTONG) ELECTRIC
MOTOR MANUFACTURING CO.
LTD.
No. 128# - Xinkai South Road,
Nantong Economic &
Technical Development Zone,
Nantong, Jiangsu Province
Тел.: +86 513 8598 9333
www.weg.net/cn

КОЛУМБИЯ

WEG COLOMBIA LTDA
Calle 46A N82 - 54
Portería II - Bodega 6 y 7
San Cayetano II - Bogotá
Тел.: +57 1 416 0166
www.weg.net/co

ДАНИЯ

WEG SCANDINAVIA DENMARK*
Sales Office of WEG Scandinavia
AB
Verkstadgatan 9 - 434 22
Kumgsbacka, Sweden
Тел.: +46 300 73400
www.weg.net/se

ФРАНЦИЯ

WEG FRANCE SAS*
ZI de Chenes - Le Loup13 / 38297
Saint Quentin Fallavier, Rue du Mo-
rellon - BP 738 / Rhône Alpes, 38 >
Isère
Тел.: + 33 47499 1135
www.weg.net/fr

ГРЕЦИЯ

MANGRINOX*
14, Grevenon ST.
GR 11855 - Athens, Greece
Тел.: + 30 210 3423201-3

ГЕРМАНИЯ

WEG GERMANY GmbH*
Industriegebiet Türnich 3
Geigerstraße 7
50169 Kerpen-Türnich
Тел.: + 49 2237 92910
www.weg.net/de

ГАНА

ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY)
LTD.
15, Third Close Street Airport
Residential Area, Accra
Тел.: +233 3027 66490
www.zestghana.com.gh

ВЕНГРИЯ

AGISYS AGITATORS &
TRANSMISSIONS LTD.*
Tó str. 2. Torokbalint, H-2045
Тел.: + 36 (23) 501 150
www.agisys.hu

ИНДИЯ

WEGELECTRIC (INDIA) PVT. LTD.
#38, Ground Floor, 1st Main Road,
Lower Palace, Orchards,
Bangalore, 560 003
Тел.: +91 804128 2007
www.weg.net/in

ИТАЛИЯ

WEG ITALIA S.R.L.*
Via Viganò de Vizzi, 93/95
20092 Cinisello Balsamo, Milano
Тел.: + 39 2 6129 3535
www.weg.net/it

ЯПОНИЯ

WEG ELECTRIC MOTORS
JAPAN CO., LTD.
Yokohama Sky Building 20F, 2-19-
12 Takashima, Nishi-ku, Yokohama
City,
Kanagawa, Japan 220-0011
Тел.: + 81 45 5503030
www.weg.net/jp

МЕКСИКА

WEG MEXICO, S.A. DE C.V.
Carretera Jorobas-Tula
Km. 3.5, Manzana 5, Lote 1
Fraccionamiento Parque
Industrial - Huehuetoca,
Estado de México - C.P. 54680
Тел.: +52 55 53214275
www.weg.net/mx

НИДЕРЛАНДЫ

WEG NETHERLANDS*
Sales Office of WEG Benelux S.A.
Hanzeport 23C, 7575 DB Olden-
zaal
Тел.: +31 541 571090
www.weg.net/nl

ПОРТУГАЛИЯ

WEG EURO - INDÚSTRIA
ELÉTRICA, S.A.*
Rua Eng. Frederico Ulrich,
Sector V, 4470-605 Maia, Apartado
6074, 4471-908 Maia, Porto
Тел.: +351 229 477 705
www.weg.net/pt

РОССИЯ

WEG RUS*
РФ, 194292, Санкт-Петербург, пр.
Первый верхний пер. 12 лит. В,
офис 222
Тел.: +7 812 3632186
www.weg.net/ru

ЮЖНАЯ АФРИКА

ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY)
LTD.
47 Galaxy Avenue, Linbro Business
Park - Gauteng Private Bag X10011
Sandton, 2146, Johannesburg
Тел.: +27 11 7236000
www.zest.co.za

ИСПАНИЯ

WEG IBERIA INDUSTRIAL S.L.*
C/ Tierra de Barros, 5-7
28823 Coslada, Madrid
Тел.: +34 91 6553008
www.weg.net/es

СИНГАПУР

WEG SINGAPORE PTE LTD
159, Kampong Ampat, #06-02A KA
PLACE. 368328
Тел.: +65 68581081
www.weg.net/sg

ШВЕЦИЯ

WEG SCANDINAVIA AB*
Box 27, 435 21 Mölnlycke
Visit: Designvägen 5, 435 33
Mölnlycke, Göteborg
Тел.: +46 31 888000
www.weg.net/se

ШВЕЙЦАРИЯ

BIBUS AG*
Allmendstrasse 26
8320 - Fehraltorf
Тел.: + 41 44 877 58 11
www.bibus-holding.ch

**ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ
ЭМИРАТЫ**

The Galleries, Block No. 3, 8th
Floor, Office No. 801 - Downtown
Jebel Ali
262508, Dubai
Тел.: +971 (4) 8130800
www.weg.net/ae

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

WEG (UK) Limited*
Broad Ground Road - Lakeside
Redditch, Worcestershire B98 8YP
Тел.: + 44 1527 513800
www.weg.net/uk

ЕРИКС *

Amber Way, B62 8WG
Halesowen, West Midlands
Тел.: + 44 (0)121 508 6000

BRAMMER GROUP *

PLC43-45 Broad St, Teddington
TW11 8QZ
Тел.: + 44 20 8614 1040

США

WEG ELECTRIC CORP.
6655 Sugarloaf Parkway,
Duluth, GA 30097
Тел.: +1 678 2492000
www.weg.net/us

ВЕНЕСУЭЛА

WEG INDUSTRIAS VENEZUELA
C.A.
Centro corporativo La Viña
Plaza, Cruce de la Avenida
Carabobo con la calle Uzlar de la
Urbanización La Viña /
Jurisdicción de la Parroquia
San José - Valencia
Oficinas 06-16 y 6-17, de la planta
tipo 2, Nivel 5, Carabobo
Тел.: (58) 241 8210582
www.weg.net/ve



* European Union Importers

* Импортёры Европейского Союза