

# Synchronous Alternators

GT10 Line

# Alternadores Síncronos

Linha GT10

**Installation, Operation and Maintenance Manual**  
**Manual de Instalação, Operação e Manutenção**





# **Installation, Operation and Maintenance Manual** **Manual de Instalação, Operação e Manutenção**

Document # / N° do documento: 14503558

Models / Modelo: GT10

Language / Idioma: English / Español / Português

Revision / Revisão: 06

May / Maio 2022

## GENERAL INDEX / ÍNDICE GENERAL / ÍNDICE GERAL

**Installation, Operation and Maintenance Manual**  
Pages 7 up to 40

English

**Manual de Instalação, Operação e Manutenção**  
Páginas 41 a 76

Português

Dear Customer,

Thank you for purchasing the WEG alternator. It is a product developed with quality and efficiency levels that ensure optimal performance.

Electricity plays a role of major importance for the comfort and well-being of humanity. Since the alternator is responsible for generating this energy, this must be identified and treated as a machine whose characteristics include certain care, among them storage, installation, operation and maintenance.

All efforts were made to the information contained herein are truthful to the settings and use of the alternator.

Thus, we recommend reading this manual carefully before proceeding to installation, operation or maintenance of the alternator to ensure continuous and safe operation of the alternator and ensure your safety and of your facilities. If doubts persist, please refer to WEG.

Always keep this manual near the alternator, so it can be consulted whenever necessary.



#### ATTENTION

1. It is imperative to follow the procedures in this manual for the warranty to be valid;
2. The procedures for installation, operation and maintenance of the alternator should be done by qualified people.



#### NOTES

1. Reproduction of information in this manual, in whole or in part, is permitted provided that the source is quoted;
2. If this manual is lost, a copy in electronic format may be obtained by contacting [www.weg.net](http://www.weg.net) or another printed copy may be requested from WEG.

**WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.**

# INDEX

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>8</b>
1.1	SAFETY WARNINGS IN THE MANUAL .....	8
1.2	NOMENCLATURE.....	9
<b>2</b>	<b>GENERAL INSTRUCTIONS .....</b>	<b>10</b>
2.1	QUALIFIED PEOPLE.....	10
2.2	SAFETY INSTRUCTIONS.....	10
2.3	STANDARDS.....	10
2.4	ENVIRONMENT FEATURES .....	10
2.4.1	Harsh or marine environment .....	11
2.5	OPERATING CONDITIONS.....	11
<b>3</b>	<b>RECEIPT, STORAGE AND HANDLING.....</b>	<b>12</b>
3.1	RECEIPT .....	12
3.2	HANDLING .....	12
3.3	STORAGE .....	13
3.3.1	Storage in sheltered environment.....	13
3.3.2	Storage in not sheltered environment.....	13
3.3.3	Longer storage.....	13
3.3.3.1	Storage location.....	13
3.3.3.1.1	Storage in sheltered environment.....	13
3.3.3.1.2	Storage in not sheltered environment .....	13
3.3.3.2	Separate parts.....	14
3.3.3.3	Space heater.....	14
3.3.3.4	Insulation resistance.....	14
3.3.3.5	Exposed machined surfaces.....	14
3.3.3.6	Bearings.....	14
3.3.3.7	Terminal box.....	14
3.3.3.8	Inspection and records during storage.....	14
3.3.3.9	Maintenance plan during storage .....	15
3.3.3.10	Preparation for operation start.....	15
3.3.3.10.1	Cleaning.....	15
3.3.3.10.2	Verification of insulation resistance .....	15
3.3.3.10.3	Others.....	15
<b>4</b>	<b>INSTALLATION.....</b>	<b>16</b>
4.1	INSTALLATION LOCATION .....	16
4.2	DIRECTION OF ROTATION.....	16
4.3	PROTECTION DEGREE.....	16
4.4	COOLING.....	16
4.5	INSULATION RESISTANCE .....	17
4.5.1	Safety instructions.....	17
4.5.2	General considerations .....	17
4.5.3	Measurement of the stator winding.....	17
4.5.4	Measurement in the rotor winding, exciter and accessories .....	17
4.5.5	Minimum insulation resistance.....	18
4.5.6	Windings evaluation and preservation .....	18
4.5.7	Conversion of the measured values .....	18
4.6	PROTECTION.....	19
4.6.1	Thermal protection.....	19
4.6.1.1	Temperature limits for the windings.....	19
4.6.1.2	Thermal protection for the bearings.....	19
4.6.1.3	Temperatures for alarm and shutdown .....	19
4.6.2	Space heater .....	20
4.6.3	Diodes protection.....	20
4.6.4	Protection against underfrequency.....	20
4.7	VOLTAGE REGULATOR.....	20

4.8	ELECTRICAL FEATURES .....	20
4.8.1	Electrical connections.....	20
4.8.1.1	Main connection.....	20
4.8.1.1.1	Cables connection.....	21
4.8.1.2	Grounding.....	21
4.8.1.3	Electronic voltage regulator connections.....	21
4.8.1.4	Terminal identification.....	21
4.8.2	Connection diagrams .....	22
4.8.2.1	Three-phase alternators – 12 terminals.....	22
4.8.2.2	Three-phase alternators - 6 terminals.....	23
4.8.2.3	Three-phase alternators with single-phase connection - 12 terminals .....	24
4.8.2.4	Electrical connections of the voltage regulator.....	24
4.9	MECHANICAL FEATURES.....	25
4.9.1	Bases and foundations.....	25
4.9.2	Alignment and leveling.....	25
4.9.2.1	Alternators with double bearing (B35T or B3T).....	25
4.9.2.2	Alternators with single bearing (B15T).....	26
4.9.2.3	Rotor turning.....	26
4.9.3	Coupling.....	26
4.9.3.1	Alternators with double bearing (B35T / B3T).....	26
4.9.3.1.1	Direct coupling .....	26
4.9.3.1.2	Coupling by pulleys and belts .....	26
4.9.3.2	Alternator with single bearing (B15T) .....	27
4.9.3.2.1	“G” dimension .....	27
4.10	GENERAL NOTE FOR INSTALLATION .....	27
<b>5</b>	<b>COMMISSIONING.....</b>	<b>28</b>
5.1	PRELIMINARY TEST .....	28
5.2	INITIAL SPIN .....	28
5.3	OPERATION .....	28
5.4	TRIMPOTS ADJUSTMENT .....	28
5.5	SHUTDOWN.....	29
5.6	ALTERNATORS IN PARALLEL.....	29
5.6.1	With each other and / or with the electrical power grid.....	29
<b>6</b>	<b>MAINTENANCE .....</b>	<b>30</b>
6.1	EMERGENCY GENERATOR SETS.....	30
6.2	CLEANING .....	30
6.3	NOISE .....	30
6.4	VIBRATION.....	30
6.5	BEARINGS .....	30
6.5.1	Lubrication .....	30
6.5.2	Bearing data.....	30
6.5.3	Bearings replacement.....	30
6.5.3.1	Alternator with single bearing - B15T.....	30
6.5.3.2	Alternator with double bearing - B35T .....	30
6.5.3.3	Replacing the bearing .....	30
6.6	MAINTENANCE OF THE EXCITER .....	31
6.6.1	Exciter.....	31
6.6.2	Test on the diodes .....	31
6.6.3	Diodes replacement .....	31
6.6.4	Test on varistor .....	32
6.6.5	Replacement of the varistor .....	32
6.7	AIR FLOW.....	32
6.8	COMPLETE INSPECTION .....	32
6.9	DISASSEMBLY, ASSEMBLY AND PARTS – SINGLE BEARING .....	33
6.9.1	Disassembly .....	33
6.9.2	Assembly .....	33
6.10	DISASSEMBLY, ASSEMBLY AND PARTS – DOUBLE BEARING.....	34
6.10.1	Disassembly .....	34
6.10.2	Assembly .....	34
6.11	MAINTENANCE PLAN.....	35

7 SERVICE NETWORK..... 35

8 TROUBLESHOOTING ..... 36

9 ENVIRONMENTAL INFORMATION..... 37

    9.1 PACKAGE ..... 37

    9.2 PRODUCT..... 37

    9.3 HAZARDOUS WASTE ..... 37

10WARRANTY ..... 39

# 1 INTRODUCTION

This manual aims the assistance of the alternators GT10 line.

Alternators with specialties can be provided with specific documents (drawings, wiring diagrams, curve features, etc.). These documents must be carefully evaluated with this manual before proceeding with the installation, operation or maintenance of the alternator.

All procedures and standards contained in this manual should be followed to ensure the smooth operation of the alternator and safety of professionals involved in its operation. Observing these procedures is also important to ensure the warranty on the alternator. Therefore, we recommend reading this manual thoroughly before installation and operation of the alternator. If doubts persist, please refer to WEG.



## ATTENTION

In case of exchange of the components mentioned in this manual, the manufacturing date of the alternator must be observed in relation to the date of review of the manual.

## 1.1 SAFETY WARNINGS IN THE MANUAL

In this manual, the following safety warnings are used:



## DANGER

Failure to observe the procedures recommended in this warning may result in substantial property damage, serious injury or death.



## ATTENTION

Failure to observe the procedures recommended in this warning may result in property damage.



## NOTE

The text with this warning is intended to provide important information for the correct understanding and proper functioning of the product.



## 1.2 NOMENCLATURE

	GT10	250	M	I	10	A	S	B15T
<b>ALTERNATOR LINE</b> Synchronous Machine – GT10 Line								
<b>IEC FRAME</b> 160 - Frame 160 180 - Frame 180 ...								
<b>FRAME LENGTH</b> S - Short frame M - Medium frame L - Long frame								
<b>APPLICATION</b> I - Industrial N - Naval E - Special								
<b>COMPLEMENTARY CODE</b> Code referent to alternator power								
<b>VOLTAGE AND NUMBER OF TERMINALS</b> A - Three-phase- 12 terminals - 480/240V - 440/220V - 380/190V – 416/208V (60 Hz) 400/200V - 380/190V (50Hz) B - Three-phase- 6 terminals - 220V/60Hz or 190V/50Hz C - Three-phase- 6 terminals - 380V/60Hz D - Three-phase- 6 terminals - 440V/60Hz or 380V/50Hz E - Three-phase- 6 terminals - 480V/60Hz or 400V/50Hz F - Three-phase- 6 terminals - 600V/60Hz or 575V/60Hz G - Three-phase- 6 terminals - 208V/60Hz H - Three-phase- 6 terminals - 415V/50HZ P - Three-phase- 12 terminals - 415/240 - 208/120V (50Hz) Z – Other voltage								
<b>EXCITATION</b> I – With auxiliary coil P – With auxiliary exciter (PMG) S – Shunt								
<b>MOUNTING</b> B15T – Single bearing B35T – Double bearing with flange B3T – Double bearing with no flange								

## 2 GENERAL INSTRUCTIONS

Professionals who work with electrical installations, either in assembly, operation or maintenance, should be continuously updated and be informed about rules and safety regulations governing the service and are advised to observe them strictly. Before the initiation of any work, the responsible person must ensure that everything was properly noticed and alert operators to the dangers inherent in the task to be performed. Alternators of this type, if used improperly or receive poor maintenance, or when people do not receive the intervention of not qualified personnel may cause serious personal injury and/or material damage. It is therefore recommended that these services be always performed by qualified people.

### 2.1 QUALIFIED PEOPLE

It is understood by people qualified those professionals who, because of their training, experience, education level, knowledge of relevant standards, specifications, safety standards, accident prevention and knowledge of operating conditions, have been authorized by their leaders to carry out the work required and that can recognize and avoid potential danger.

These qualified people must also know the first aid procedures and be able to provide such service if necessary.

It is assumed that all work of commissioning, maintenance and repairs are done only by qualified people.

### 2.2 SAFETY INSTRUCTIONS



#### DANGER

During operation, these devices have exposed energized or rotating parts, which may have high voltage or high temperature. Thus the operation with open terminal boxes, unprotected couplings, or incorrect handling without considering the standards of operation may cause serious injury and property damage.

Those responsible for safety of the facility must ensure that:

- Only qualified people perform installation and operation of equipment;
- These people have this manual and other documents provided with the alternator, as well as perform the work strictly observing the instructions of service, relevant standards and documentation of specific products.

Failure to comply with installation standards and safety may void the warranty.

Equipment for firefighting and first aid notices should be at work in clearly visible and easily accessible places.

#### Please also notice:

- All technical data about the applications permitted (operating conditions, connections and installation environment) contained in the catalog, documentation of the application, operating instructions, manuals and other documents;
- The specific determinations and conditions to the installation site;
- The use of tools and equipment suitable for handling and transport;
- That protective devices of the individual components be removed before installation.

The individual parts must be stored in an environment free of vibrations, preventing falls and ensuring that they are protected against aggressive and / or endanger the safety of people.

### 2.3 STANDARDS

Alternators are specified, designed, manufactured and tested according to the following standards:

Table 2.1: Applicable standards

	IEC	NBR	ISO
<b>Specification</b>	60034-1	5117	
<b>Dimensions</b>	60072	5432	
<b>Tests</b>	60034-4	5052	
<b>Protection degrees</b>	60034-5	9884	
<b>Cooling</b>	60034-6	5110	
<b>Mounting</b>	60034-7	5031	
<b>Noise</b>	60034-14	5117	8528

### 2.4 ENVIRONMENT FEATURES

In accordance with IEC 60034.1, and ABNT 5117, the ambient operating conditions for which the alternators were designed are the following:

1. Ambient temperature: - 15 °C to + 40 °C;
2. Altitude (sea level): up to 1000 m;
3. Environment without the presence of aggressive agents such as: salt spray, chemicals, etc.;
4. Environment according to the protection degree of the alternator.

Special conditions of environment are described on the rating plate and specific technical data sheet of the alternator.



#### ATTENTION

For use of alternators with water cooling at temperatures below 0 °C, antifreeze additives must be added in water.

### 2.4.1 Harsh or marine environment

The industry standard alternator should not be used in harsh environments, because this action is subject to weather that can cause corrosion of mechanical parts and decrease the insulation resistance of the windings and consequently the burning of the alternator. In these situations, WEG is not responsible for damage that may occur on the alternator, depriving the product warranty according to the warranty terms.



#### NOTE

Alternators applied in harsh environments should be equipped with additional protection against corrosion and poor insulation, ensuring, when requested, to guarantee performance of the product. Is considered harsh environment: marine environment or with high concentration of salinity and / or high humidity, materials in suspension that can be abrasive, and naval application with high ambient temperature variation. In these cases, please refer to WEG for correct specification of the alternator to the required application.


## 2.5 OPERATING CONDITIONS


For the warranty term of the product to be valid, the alternator must operate according to the nominal data, follow the standards and codes and the information contained herein.

### 3 RECEIPT, STORAGE AND HANDLING

#### 3.1 RECEIPT

All supplied alternators are tested and are in proper operating condition. The machined surfaces are protected against corrosion. The packaging must be checked immediately upon receipt to verify that it has not suffered damage during transport.

 **ATTENTION**  
Any damage must be photographed, documented and reported immediately to the carrier, the insurer and to WEG. The lack of notice will void the warranty.

 **ATTENTION**  
Additional parts supplied in packages should be checked on receipt.

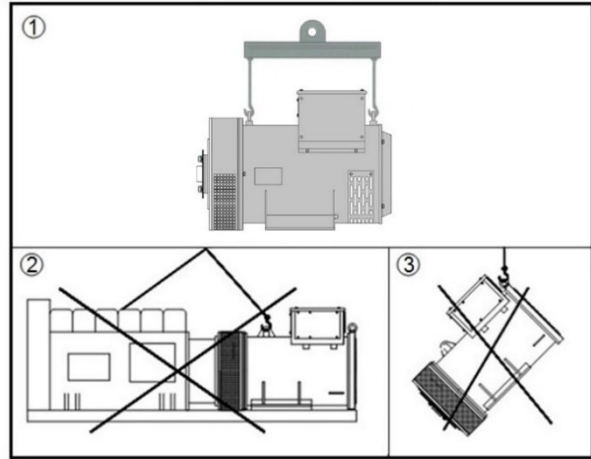


Figure 3.1: Handling of alternator

- When lifting the package, the correct locations for lifting, the weight stated in the documentation and / or on the nameplate must be observed, as well as the capacity and operation of lifting devices;
- Alternators packed in wooden crates should always be raised by their own eyebolts or by appropriate forklift, but should never be raised by their timbers;
- The package can never be overturned. Place on the ground carefully (without causing impacts) to avoid damage to the bearings;
- Do not remove the grease for corrosion protection of the end of the shaft, flange and coupling discs nor the plugs closing holes of the terminal boxes;
- These protections should remain in place until the final assembly. After unpacking, you should make a complete visual inspection of the alternator;
- The shaft locking system should be removed just before the installation and stored in a safe place to be used in any future transportation of the alternator.

#### 3.2 HANDLING

- The positions **1** on Figure 3.1, represent the proper way of handling alternators and positions **2 and 3** show the wrong ways;
- The alternator was designed with eyebolts for its lifting. These eyebolts are designed to lift only the alternator, additional loads are not permitted;
- Cables and lifting devices must be appropriate.



#### NOTES

- Observe weight indicated.
- Do not lift and do not put the alternator on the ground suddenly thus avoiding damage to the bearings.
- To lift the alternator, use only the existing eyebolts. If necessary, use a crossbeam to protect parts of the alternator.
- The eyebolts on the covers, bearings, terminal box, etc., only serve to handle these components.
- Never use the shaft to lift the alternator.
- To move the alternator, it must be with the shaft locked with the locking device supplied with the alternator.
- After removal of the safety device from the front side, while lifting the alternator it should not be inclined with the front downwards at risk of falling of the rotor.



#### ATTENTION

Steel cables, clevises and lifting equipment must be appropriate and be capable of supporting the weight of the alternator, to avoid accidents, damage to the alternator or personal injury.

### 3.3 STORAGE

Any damage to paint or rust protections of machined parts to be retouched.



#### ATTENTION

During storage, the heating elements (if any) must remain connected to prevent water condensation inside the alternator.

#### 3.3.1 Storage in sheltered environment

If the alternator is not installed immediately upon receipt, it shall remain in the packaging and stored in a place protected from moisture, steam, rapid changes in heat, rodents, insects and other agents that may damage the machine.

For the bearings not to be damaged, the alternator must be stored at locations free of vibration.

#### 3.3.2 Storage in not sheltered environment

The alternator should be stored in dry place, free from floods and vibration.

Repair any damage in the package before storing the alternator, which is needed to ensure proper storage conditions.

Place the alternator on platforms or foundations that ensure protection against soil moisture and prevent it from sinking into the ground. Free movement of air underneath the alternator should be ensured.

The cover or tarpaulin used to protect the alternator against the weather should not be in contact with its surfaces. To ensure the free circulation of air between the alternator and the coverage, put wooden blocks as spacers.

#### 3.3.3 Longer storage

When the alternator is stored, the empty spaces inside, bearings, connection box and windings are exposed to air humidity, which can condense. Depending on the type and degree of air pollution, also aggressive substances can penetrate these voids.

As a result, after prolonged storage, the resistance of the winding insulation can be reduced to below permissible values. Internal components such as bearings can oxidize and lubricity of the lubricant may be affected.

All these influences increase the risk for damage before the operation of the alternator.



#### ATTENTION

To avoid losing the guarantee of the alternator, you should ensure that all preventive measures described in this manual are followed and recorded.

The instructions outlined below are valid for alternators, which are stored for long periods and / or are out of operation **for a period of two months** or more.

#### 3.3.3.1 Storage location

To ensure the best storage conditions for long periods of the alternator, the location should comply strictly with the criteria described below.

##### 3.3.3.1.1 Storage in sheltered environment

- The environment must be closed and covered;
- The location must be protected against moisture, vapors, aggressive agents, rodents and insects;
- There must be no the presence of corrosive gases such as chlorine, sulfur dioxide or acids;
- The environment must be free of continuous or intermittent vibration;
- The environment must have ventilation system with air filter;
- Ambient temperature between 5 °C and 60 °C, there should not be sudden fluctuation in temperature;
- Relative air humidity < 50%;
- It must have prevention against dirt and dust;
- It must have fire detection system;
- It must be provided with electricity to supply the heating elements (if any).

If any of these requirements is not met in place of storage, WEG suggests that additional protections are incorporated in the packaging of the alternator during the storage period, as follows:

- Closed wooden box or similar with wiring that allows the heating elements (if any) to be energized;
- If there is a risk of infestation of fungus, the packaging should be protected on-site storage, spraying it or painting it with appropriate chemicals;
- The preparation of the package must be done carefully by a trained person.

##### 3.3.3.1.2 Storage in not sheltered environment



#### ATTENTION

It is not recommended to store the alternator in a not sheltered location.

If the storage at not sheltered environment cannot be avoided, the alternator must be packed in specific package for this condition, as follows:

- For storage at not sheltered environment, apart from the package recommended for internal storage, the packaging should be covered with a protection against dust, moisture and other foreign materials, using for this purpose a tarpaulin or sturdy plastic;
- Position the package on platforms or foundations that ensure protection against soil moisture, prevent it from sinking into the ground;
- Once the alternator is covered, a shelter should be erected to protect it from direct rain, snow or excessive heat from the sun.



#### ATTENTION

If the alternator is kept in storage for extended periods, it is recommended to regularly inspect it as specified in item 3.3.3.9 of this manual.

#### 3.3.3.2 Separate parts

- If there have been supplied spare parts (terminal boxes, covers, etc.), these parts must be packed as specified in items 3.3.3.1.1 and 3.3.3.1.2.
- The relative humidity inside the package must not exceed 50%.

#### 3.3.3.3 Space heater

The space heaters of the alternator (if any) should remain energized during the storage period to avoid condensation of moisture inside of the alternator and thus ensure that the insulation resistance of the windings remains at acceptable levels.



#### ATTENTION

The alternator space heaters must be connected when it is stored at room temperature  $< 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  and / or relative humidity  $> 50\%$ .

#### 3.3.3.4 Insulation resistance

During the storage period, the insulation resistance of the windings of the stator and exciter rotor of the alternator must be measured and recorded every three months prior to installation of the alternator. Any decrease in value of insulation resistance should be investigated.

#### 3.3.3.5 Exposed machined surfaces

All exposed machined surfaces (e.g., the shaft end, flange, coupling disc) are protected at the factory with a temporary protective agent (rust inhibitor). This protective coating must be reapplied at least every 6 months or when it is removed and/ or damaged.

##### Recommended Products:

Name: Protective Oil Anticorit BW;  
Manufacturer: Fuchs.

#### 3.3.3.6 Bearings

During the storage period, every two months, the locking device of the shaft should be removed and rotated manually to distribute the grease inside the bearing and keep it in good conditions. If the alternator is kept in storage for a period greater than two years, the bearings should be replaced.



#### ATTENTION

If it is not possible to rotate the shaft of the alternator, as recommended, check the condition of the bearing (s) before putting the alternator into operation.

#### 3.3.3.7 Terminal box

When the insulation resistance of the windings of the alternator is measured, the main terminal box and the other terminal boxes should also be inspected, especially considering the following:

- The inside must be dry, clean and free of dust deposition;
- The contacts must not be corroded;
- The seals should be in proper condition;
- The inlet of the cables must be properly sealed in accordance with the degree of protection of the machine.

**If any of these items is not correct, cleaning or replacement of parts should be performed.**

#### 3.3.3.8 Inspection and records during storage

The alternator stored should be inspected periodically and inspection records must be filed.

The following aspects must be inspected:

1. Physical damage;
2. Cleaning;
3. Signs of water condensation;
4. Conditions of the protective coating of machined surfaces ;
5. Conditions of painting;
6. Signs of harsh agents;
7. Satisfactory operation of the space heaters (if any). . It is recommended that an alarm or signaling system be installed on site for detecting power interruption of the space heaters;
8. It is recommended to register the temperature and humidity surrounding the machine, the temperature of the winding insulation resistance and the rate of polarization;
9. Inspect the storage site that complies with the criteria described in the item 3.3.3.1.

### 3.3.3.9 Maintenance plan during storage

During the storage period, maintenance of the alternator must be performed and recorded according to the plan described in Table 3.1.

Table 3.1: Storage plan

	Monthly	Every two months	Every six months	Every two years 2 years	Before going into operation	NOTE
<b>STORAGE LOCATION</b>						
Inspect cleaning conditions		X			X	
Inspect humidity and temperature conditions		X				
Verify signs of harsh agents		X				
Measure vibration level	X					
<b>PACKAGING</b>						
Inspect physical damage			X			
Inspect inner relative humidity		X				
Replace the desiccant in the package (if any)			X			When necessary
<b>SPACE HEATER (IF ANY)</b>						
Verify operation conditions	X					
<b>Complete alternator</b>						
Perform external cleaning			X		X	
Perform internal cleaning					X	
Verify painting conditions			X			
Verify the rust inhibitor on exposed parts			X			Replace inhibitor, if necessary
<b>WINDINGS</b>						
Measure insulation resistance		X			X	
Measure polarization index		X			X	
<b>TERMINAL BOXES AND GROUNDING TERMINALS</b>						
Clean inside the terminal boxes				X	X	
Inspect seals				X	X	
Re-tighten the connection terminals					X	According to tightening torques informed herein
<b>BEARINGS</b>						
Rotate alternator shaft		X				
Replace bearing				X		

### 3.3.3.10 Preparation for operation start

#### 3.3.3.10.1 Cleaning

- The inside and outside of the alternator must be free of oil, water, dust and dirt;
- Remove the rust inhibitor of the exposed surfaces with a cloth soaked in a petroleum-based solvent.
- Make sure the bearings used for lubrication and cavities are free from dirt and properly sealed.

### 3.3.3.10.2 Verification of insulation resistance



#### ATTENTION

Before putting the alternator into operation, the insulation resistance of the windings should be measured as in item "**Insulation Resistance**" of this manual.

### 3.3.3.10.3 Others

Follow all other procedures in the item 1 in this manual before putting the alternator into operation.



## 4 INSTALLATION

### 4.1 INSTALLATION LOCATION

The alternator must be installed in easily accessible locations, allowing the performance of periodic inspections, local maintenance and, if necessary, their removal for external services.

The following environmental features must be observed:

- The alternators should get fresh and clean air and the installation location must allow easy air exhaustion of the operating environment of the equipment, preventing air recirculation;
- It must be avoided that the alternator aspire the exhaust fumes of diesel engine, because soot is a conductor for electricity and shortens the life of the insulation and this may cause burning of the alternator;
- The installation of other equipment or walls should not hinder or obstruct the ventilation of the alternator;
- The space around and above the alternator should be sufficient for its maintenance or handling;
- The environment must be in accordance with the protection degree of the alternator.



#### NOTE

For generators with single bearing, the shaft-locking device (used to protect the rotor /stator against damage during transport) shall be removed only just before coupling it to the driving machine.

### 4.2 DIRECTION OF ROTATION

The alternators of standard line GT10 can operate in both directions of rotation.

The phase sequence is set to the **clockwise direction** of rotation (viewed facing the shaft end of the alternator - Powered Side).

The terminals of the alternators are marked in such a way that the sequence of terminals T1, T2 and T3 coincides with the sequence of phases R, S and T or L1, L2 and L3, when the direction of rotation is clockwise.

In the case of alternators that need to operate in a **counterclockwise** direction, the phase sequence must be changed (if required). It is recommended to check the rotation direction and sequence of phases required before the entry into operation of the alternator.



#### ATTENTION

The wrong sequence of phases may cause damage to equipment supplied by the alternator. In the case of parallel operation with other alternators and / or network, these must have the same phase sequence.

### 4.3 PROTECTION DEGREE

It is essential for the proper performance of the alternator and its durability, that the degree of protection for this equipment be observed in relation to the installation environment. The G10 alternator has protection degree IP21 or IP23, according IEC60034-5 Standard.

### 4.4 COOLING

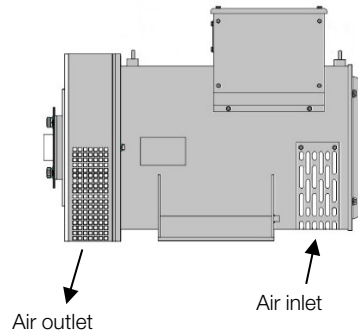


Figure 4.1: Cooling system

The fan is fitted to the drive end near the rotor. Air enters through the non-drive end and goes out by radial openings in the cover / flange on the drive end.



## 4.5 INSULATION RESISTANCE

### 4.5.1 Safety instructions



#### DANGER

Before making the measurement of insulation resistance, the alternator must be stopped and unplugged from the load and the voltage regulator unplugged. The winding being tested must be connected to the frame and ground for a period until removing the residual electrostatic charge. Failure to follow these procedures may result in personal injury.

### 4.5.2 General considerations

When the alternator is not immediately placed into operation, it must be protected against moisture, dirt and high temperature, thus avoiding that the insulation resistance

The insulation resistance of the windings must be measured before entry into operation.

If the environment is too humid, it is necessary to check it periodically during storage. It is difficult to determine rules for the real value of insulation resistance of a machine, since it varies with environmental conditions (temperature, humidity), conditions of machine cleaning (dust, oil, grease, dirt) and quality and conditions the insulating material used.

The evaluation of the periodic monitoring records is useful to conclude whether the motor is able to operate.



#### NOTE

The insulation resistance must be measured using a **MEGOHMMETER**.

### 4.5.3 Measurement of the stator winding

The test voltage to the stator windings of the alternators must be as Table 4.1 in accordance with standard IEEE43.

Table 4.1: Voltage for measurement of the insulation resistance

Winding nominal voltage (V)	Insulation resistance test Continuous voltage (V)
< 1000	500
1000 - 2500	500 - 1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

Before measuring the stator winding, check the following:

- If all load cables are disconnected;
- If the voltage regulator is disconnected;
- If the frame of the alternator and the windings not measured are grounded;
- If the temperature of the winding has been measured;
- If all temperature sensors are grounded;

The measurement of the insulation resistance of the stator windings must be made in the main terminal box.

The meter (Megohmmeter) must be connected between the frame of the alternator and the winding. The frame must be grounded and the three phases of the stator winding remain connected to the neutral point, as shown in Figure 4.2:

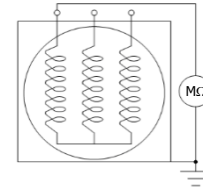


Figure 4.2: Measurement in the three phases

Whenever possible each phase must be insulated and tested separately. The separate test allows the comparison between the phases. When a phase is tested, the other two phases must be grounded on the same grounding of the frame, as shown in Figure 4.3.

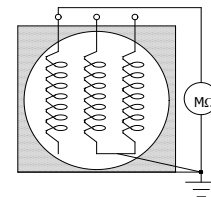


Figure 4.3: Measurement in separate phases

### 4.5.4 Measurement in the rotor winding, exciter and accessories

#### Measurement of the rotor winding

- Disconnect rotor cables of the set of diodes;
- Connect the Insulation resistance meter (Megohmmeter) between the rotor winding and the shaft of the alternator. The measurement current cannot pass through the bearings.

#### Measurement of the stator winding of the exciter.

- Disconnect the power cables from the exciter;
- Connect the Insulation resistance meter (Megohmmeter) between the stator winding of the exciter (terminals F+ and F-) and the frame of the alternator.

#### Measurement of the rotor winding of main exciter.

- Disconnect exciter rotor cables of the set of diodes;
- Connect the Insulation resistance meter (Megohmmeter) between the rotor winding and the shaft of the alternator. The measurement current cannot pass through the bearings.

#### Measurement of the stator winding of the auxiliary exciter (PMG), if any:

- Disconnect cables that connect the auxiliary exciter to the voltage regulator;
- Connect the Insulation resistance meter (Megohmmeter) between the stator winding of the auxiliary exciter and the frame of the alternator.



#### ATTENTION

The test voltage for the rotor, exciter, and space heater must be 500 VDC and other accessories 100 VDC.

It is not recommended the measuring of insulation resistance of thermal protectors.

On machines that are already in operation, higher values of insulation resistance, can be obtained compared to the initial values for commissioning.

The comparison with values obtained in previous tests on the same machine, in similar conditions of load, temperature and humidity serves as a better indication of the conditions of isolation than the value obtained in a single test, and any sudden reduction is considered suspicious.

**4.5.5 Minimum insulation resistance**

Table 4.2: Minimum insulation resistance

	Minimum R.I. (referred to 40°C)
Stator voltage ≤ 1000 V	5 MΩ
Stator voltage > 1000 V	100 MΩ
Rotor and exciter	5 MΩ

**4.5.6 Windings evaluation and preservation**

Table 4.3: Evaluation of the insulation resistance “I.R.”

Un	R.I.	Insulation Status	Procedure
≤1000V	< 5 MΩ	Critical*	Cleaning and drying
	5 a 100 MΩ	Acceptable	Periodic monitoring
	> 100 MΩ	Normal	Normal operation
>1000V	< 100 MΩ	Critical*	Cleaning and drying
	100 a 500 MΩ	Acceptable	Periodic monitoring
	> 500 MΩ	Normal	Normal operation

\* The alternator must not operate in this condition.



**NOTE**

The data in Table 4.3 serve as a reference. It is recommended to record all insulation resistance measurements performed on the alternator and maintain a history of these measurements. Any sharp reduction in recorded amounts should be investigated.

The insulation resistance is influenced by the presence of moisture and dirt in the insulation material.

If the measured insulation resistance is lower than the values reported in Table 4.2, before the alternator come into operation, the windings must be carefully inspected, cleaned and, if necessary, dried according to the following procedure:

- Disassemble the alternator by removing the rotor and bearings;
- Place the winding components, which have low insulation resistance in an oven and heat them at a temperature of 130°C, keeping this temperature for at least 08 hours.
- Check the insulation resistance is achieved within acceptable values, as Table 4.3, otherwise refer to WEG.



**DANGER**

Immediately after measuring the insulation resistance, ground the winding to prevent accidents.

**4.5.7 Conversion of the measured values**

The insulation resistance should be referred to 40°C. If the measurement is made at a different temperature, the reading must be corrected to 40°C, using the approximate correction provided by the curve of Figure 4.4, according to the IEEE43 standard.

The correction of the insulation resistance reading to 40°C is done by the relation:

$$R_{40} = Kt \cdot Rt$$

Where:

Rt = insulation resistance at temperature “t”.

Kt = Correction factor of the insulation resistance as a function of the winding temperature, as shown in Figure 4.4.

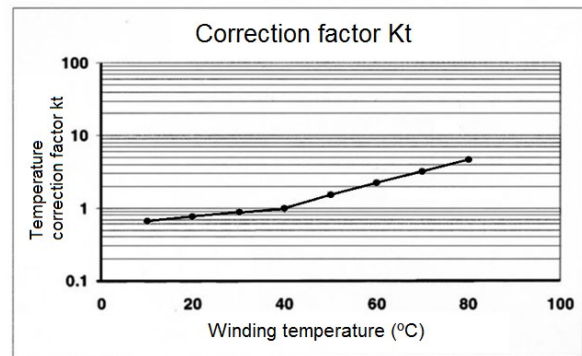


Figure 4.4: Coefficient of variation of insulation resistance with temperature

The values used to generate the curve of Figure 4.4 are shown in Table 4.4.

Table 4.4: Insulation resistance correction factor in with the temperature

t (°C)	Kt factor
10	0,7
20	0,8
30	0,9
40	1,0
50	1,5
60	2,3
70	3,3
80	4,6

## 4.6 PROTECTION

### 4.6.1 Thermal protection

Alternators have, when requested by the client, protective devices against excessive rise in temperature, installed in the stator coils, and / or bearings, as follows:

**Thermostat (bimetal):** bimetallic thermal detectors, with normally closed silver contacts that open when they reach the temperature of operation. Thermostats can be connected in series or independently according to wiring diagram.

**Thermistors (PTC or NTC type):** Heat detectors, semiconductor compounds that vary their resistance sharply to reach the temperature of operation. Thermistors can be connected in series or independently according to wiring diagram.



#### NOTE

Thermostats and thermistors must be connected to a control unit that stops operation of the alternator or triggers a signaling device.

**Thermistor (RTD)** - A calibrated resistance element. Its operation is based on the principle that the electrical resistance of a metallic conductor varies linearly with temperature. The terminals of the detector must be connected to a control panel which includes a temperature gauge.



#### NOTE

The thermistors type RTD allow monitoring of the absolute temperature. With this information, the relay can do the temperature reading, as well as the parameterization for alarm and shutdown according to the preset temperatures.

The following formula is used to convert the value of the ohmic resistance of the temperature measurement for thermistors Type Pt 100.

$$\text{Formula: } \frac{\Omega - 100}{0,386} = \text{°C}$$

Where:  $\Omega$  = ohmic resistance measured on the PT-100

The protective devices, when requested, are listed in the wiring diagram specific to each alternator. The non-use of these devices is the sole responsibility of the user, but may result in loss of guarantee in case of damage.

#### 4.6.1.1 Temperature limits for the windings

The temperature of the hottest point of the winding must be kept below the limit of thermal class of insulation. The total temperature is composed of the sum of temperature with the rise of temperature ( $\Delta T$ ), plus the difference between the average temperature of the winding and the hottest point of the winding. The ambient temperature is typically up to 40 °C. Above this value, the working conditions are considered special.

Table 4.5 shows the numerical values and composition of the permitted temperature of the hottest point of the winding.

Table 4.5: Insulation class

Insulation class		F	H
Ambient temperature	°C	40	40
T = temperature rise (resistance method)	°C	105	125
Difference between the hottest point and the average temperature	°C	10	15
Total: Temperature of the hottest point	°C	155	180



#### ATTENTION

If the alternator works with winding temperatures above the limits of thermal class, the life of the insulation and hence of the alternator is reduced substantially, or even may cause burning of the alternator.

#### 4.6.1.2 Thermal protection for the bearings

The temperature sensors installed on the bearings (if any) are used to protect them from damage due to operation with overheating.

#### 4.6.1.3 Temperatures for alarm and shutdown

Temperature of alarm and shutdown must be parameterized as low as possible. These temperatures can be determined based on the results of tests or by operating temperature of the alternator. The temperature alarm can be set to 10 °C above the operating temperature of the alternator at full load considering the highest ambient temperature at the location. The temperature set to shutdown shall not exceed the maximum permitted temperatures as listed in Table 4.6 and Table 4.7.

Table 4.6: Maximum temperature of stator - continuous duty

STATOR WINDING		
Class of Insulation	Maximum temperature of protection setting (°C)	
	Alarm	Shutdown
B	120	130
F	140	155
H	155	180




#### ATTENTION

Alternators used in emergency systems (standby) can be elevated up to 25 °C above the temperature in continuous operation as standard NEMA MG 1 and MG-22:40-1-22.84. Using the alternator in these conditions reduces the life of the alternator.

Table 4.7: Maximum temperature of the bearings


BEARINGS	
Maximum temperature of protection setting (°C)	
Alarm	Shutdown
110	120

 **ATTENTION**  
The temperature alarm and shutdown can be set based on experience, but must not exceed the maximum rate indicated in the Table 4.6 and Table 4.7.

#### 4.6.2 Space heater

When the alternator is equipped with a heater to prevent condensation of water for long periods without operation, they must be programmed to be always energized after the shutdown of the alternator and be deenergized before the switch goes into operation.

The dimensional drawing and an existing specific identification plate on the alternator indicate the value of supply voltage and power of the installed space heaters.

 **ATTENTION**  
If the space heaters remain energized while the machine is in operation, the winding may be damaged.

#### 4.6.3 Diodes protection

The diodes are protected against overvoltage and / or power surge, according to Table 4.8. In case of failure of these components, they must be replaced.

Table 4.8: Protection of the diodes


Frame	Varistor
160 - 270	✓
Type of assembly	THT
Features	0.6-1W, 1355Vcc, 510Vca 325J/2ms

#### 4.6.4 Protection against underfrequency

The protection against underfrequency avoid overcurrent in the auxiliary coil windings and excitation circuit of the alternator. The setting should in the U/F trimpot of the voltage regulator.

## 4.7 VOLTAGE REGULATOR

The electronic voltage regulator is designed to keep the voltage of the alternator constant independently of load. It may be mounted in the connection from the alternator or on the control panel.

 **ATTENTION**  
Check in the **Manual of the voltage regulator** the terminals, wiring diagram and trimpots for adjustment. A wrong connection can mean the burning of the regulator and / or the alternator windings. Defects caused by this reason are not covered under warranty.

## 4.8 ELECTRICAL FEATURES

### 4.8.1 Electrical connections


The electrical connections of the alternator are responsibility of the end user and should be done by trained people. The connection diagrams can be found in item 4.8.2.

#### 4.8.1.1 Main connection

The main cable connections must be made in accordance with the diagrams in this manual, using tightening torque according to Table 4.9 for fixing cables.

Table 4.9: Tightening torque of terminal screws for fixing the main cables

Frame	Screw diameter	Tightening torque (Nm)
160	M8	6 - 8
180	M8	6 - 8
225	M10	10 - 13
250	M10	10 - 13
270	M10	10 - 13

 **NOTE**  
The tightening torques of electrical terminal connections are informed in the alternators terminal board.

- Make sure the section and insulation of the connecting cables are suitable for the current and voltage of the alternator;
- Before making electrical connections between the alternator and the load or power network, it is required to do a careful check of the insulation resistance of the winding, as shown in 4.5.

#### 4.8.1.1.1 Cables connection

To obtain an effective electrical contact, the connection of the cables to the terminal block pin must comply with the following configuration:

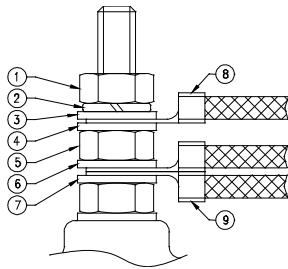


Figure 4.5: Cables connection

Figure 4.5 legend:

1. Steel nut
2. Steel pressure washer
3. Flat steel washer
4. Flat brass washer
5. Brass nut
6. Flat brass washer
7. Flat steel washer
8. Grid cable connection terminal
9. Alternator cable connection terminal



#### ATTENTION

This setting is valid to connecting the cables directly to the terminal block pins

The brass washers and nuts should not be replaced with other with different material as they may impair the connection of the cables.

#### 4.8.1.2 Grounding

The alternator must always be grounded with a cable with suitable section, using the threaded hole located in one of the feet thereof.

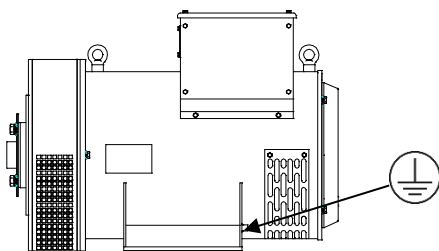


Figure 4.6: Grounding

#### 4.8.1.3 Electronic voltage regulator connections

The electronic regulator is factory set and electrically connected to the alternator rated voltage.



#### ATTENTION

When there is a change in the alternator main connections for voltage change, it is also necessary to change the connections of the reference voltage cables in the voltage regulator according to the specific wiring diagram.

#### 4.8.1.4 Terminal identification

##### Stator terminals

The Figure 4.7 shows the stator terminals identification.

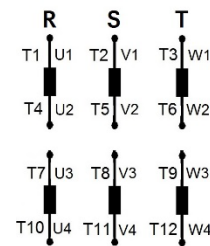


Figure 4.7: Phases terminal identification according to IEC and Nema Standards

Where T1 a T12 – according to NEMA MG1 Standard and U1, V1, W1... - according to IEC60034-8 Standard.

##### Terminals for connection to the AVR

**F(+)** and **F(-)** – Exciter stator

**E1** or **E2** – Single phase sensing voltage of the AVR.

**3** – AVR voltage supply.

**E3/4** – Common terminal for supply of the AVR power circuit and single phase sensing voltage.

##### Accessories terminals

**16 to 19** – Space heaters

**5 to 25** – Thermosensors on the stator (PT100)

**51 to 56** – Thermistors on the stator (PTC)

**33 to 36** – Thermostats on the stator

**26 to 32** – Thermistors on the bearings

**57 to 60** – Thermistors on the bearings

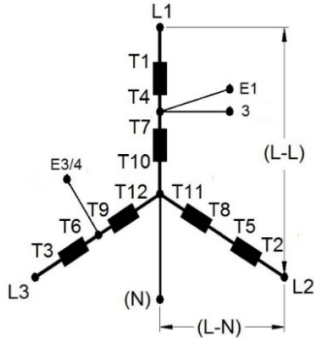
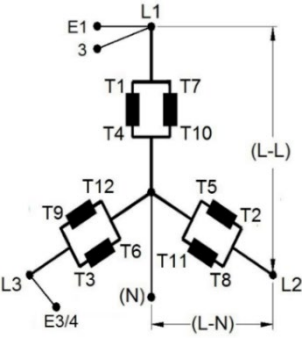
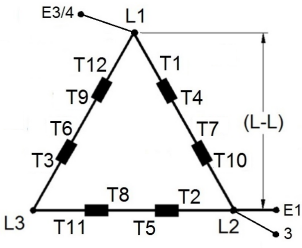
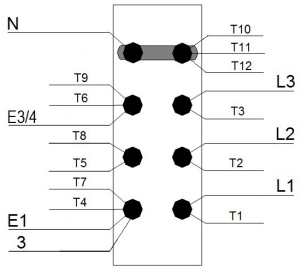
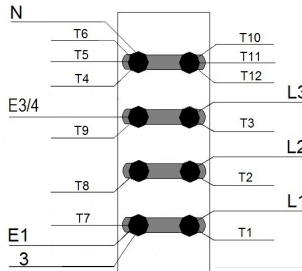
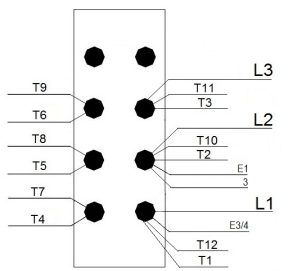
**33 to 36** – Thermostats on the bearings

**49 to 50** – Thermometers

**37 to 48** – Current Transformers

4.8.2 Connection diagrams

4.8.2.1 Three-phase alternators – 12 terminals

WIRING DIAGRAM		Star Series (access to neutral)	Star Parallel (access to neutral)	Delta Series		
						
VOLTAGE ( V )						
60Hz	L - L	380 - 415	440 - 480	190-208	220 – 240	220 – 240
	L - N	220 - 240	254 - 277	110-120	127 – 139	–
	E1 - E3/4 (Reference)	190 - 207	220 - 240	190-208	220 – 240	220 – 240
50Hz	L - L	380 – 400		190 – 200		200 – 220
	L - N	220 – 230		110 – 115		–
	E1 - E3/4 (Reference)	190 – 200		190 – 200		200 – 220
TERMINAL BLOCK						

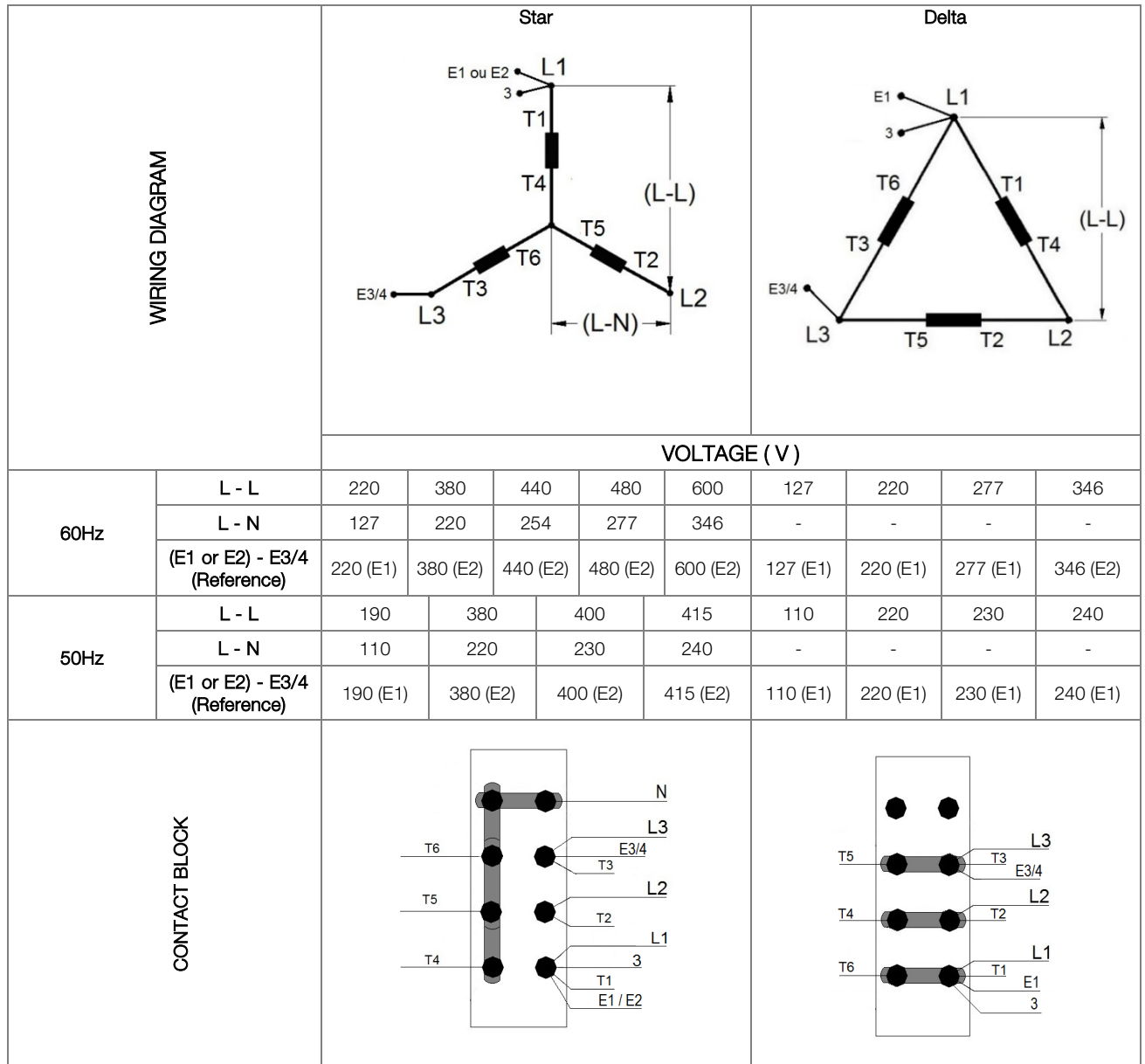


**ATTENTION**

- The alternator is supplied with the voltage regulator (AVR) connected to operate at the alternator rated characteristics;
- In case of maintenance or modification of the alternator wiring connections, connect correctly the cables E1, E3/4 and 3 on the AVR, as follows:
  - The cables E1 and E3/4 refers to AVR sensing voltage.
  - The cables 3 and E3/4 refers to AVR power supply.

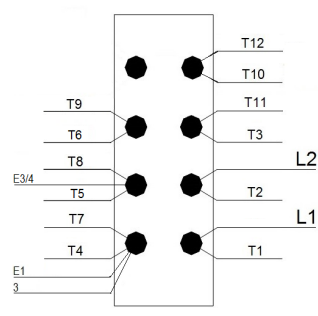
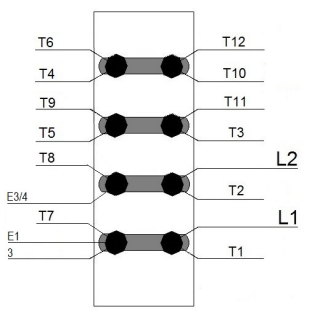
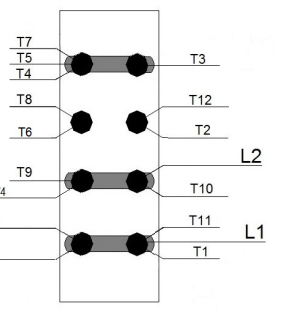


## 4.8.2.2 Three-phase alternators - 6 terminals

**ATTENTION**

- The alternator is supplied with the voltage regulator (AVR) connected to operate at the alternator rated characteristics;
- In case of maintenance or modification of the alternator wiring connections, connect correctly the cables E1 or E2, E3/4 and 3 on AVR, as follows:
  - The cables E1 or E2 and E3/4 refers to AVR sensing voltage.
  - The cables 3 and E3/4, refers to AVR power supply.
- In WEG alternators with single voltage (6 or 3 terminals) from 160 to 300 V, always connect the alternator cables E1 and E3/4 on the AVR terminals E1 and E3/4, as the diagrams above;
- In WEG alternators with single voltage (6 or 3 terminals) from 320 to 600 V, always connect the alternator cables E2 and E3/4 on the AVR terminals E2 and E3/4, as the diagrams above.

### 4.8.2.3 Three-phase alternators with single-phase connection - 12 terminals

WIRING DIAGRAM	Single-phase zig-zag series	Single-phase zig-zag parallel	Single-phase delta	
	<b>VOLTAGE (V)</b>			
60Hz	L - L	480	200 - 240	220 - 240
	L - N	240	100 - 120	110 - 120
	E1 - E3/4	316	200 - 240	220 - 240
50Hz	L - L	380 - 400	190 - 240	190 - 240
	L - N	190 - 200	95 - 120	95 - 120
	E1 - E3/4	250 - 263	190 - 240	190 - 240
TERMINAL BLOCK				



#### ATTENTION

- The cables E1 and E3/4 refers to sensing voltage for AVR (see the AVR manual).
- For delta single-phase connection, the sensing terminals of the AVR (E1 and E3/4) originally connected at the main cables 7 and 9 and the cable 3 originally connected on the terminal 7, must be removed from the original position reconnected according to the diagram above:
- Observe the single-phase power informed on the brochure.

### 4.8.2.4 Electrical connections of the voltage regulator

- To perform correctly the electrical connections of the alternator with the voltage regulator, refer to the manual of the voltage regulator.
- The voltage regulator model used depends on the characteristics of the alternator and the desired application, thus, the electrical connections with the alternator and the identification of the terminals may differ from one model to another.
- The manual of the voltage regulator is provided with the alternator.
- When using a transformer to adjust the reference voltage of the voltage regulator, the transformer cannot be installed inside the terminal box of the main alternator.



## Connections to use ZIG-ZAG 440V SERIES

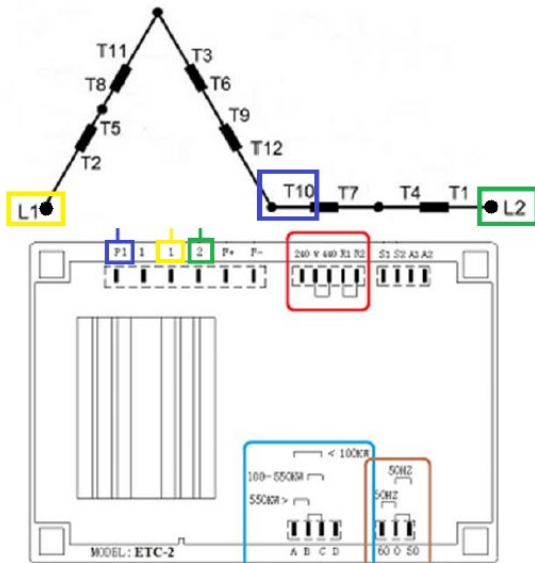
Using the ETC-2 in 440V Zig-Zag, the connection must be made as follows:

- Remove Jumper from AVR Terminal P1
- Make the connection between Alternator and AVR as follows

Also check the positions of the other Jumper's:

- Voltage Jumper must be in V position and 440
- Frequency Jumper, in the corresponding frequency
- Power Jumper, in the corresponding power

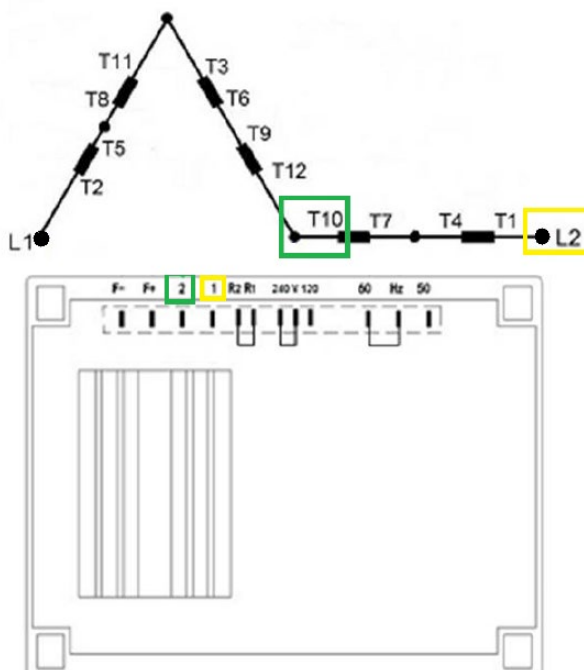
### Monofásico zig-zag série



## Connections to use ZIG-ZAG 440V SERIES

Using the ETC-1 in 440V Zig-Zag, the connection must be made as follows:

### Monofásico zig-zag série



## 4.9 MECHANICAL FEATURES

### 4.9.1 Bases and foundations

- The dimensioning of the base should be performed to confer rigidity to the structure, avoiding amplification of the vibration levels of the set. The base should have a flat surface against the feet of the alternator in order to prevent deformations in its frame.
- The base should always be leveled from the ground (floor). The leveling is achieved by placing backstops between the base and the floor.

### 4.9.2 Alignment and leveling

The alternator must be perfectly aligned with the driving machine, especially in cases of direct coupling.



#### ATTENTION

Incorrect alignment can cause defects in the bearings, vibration and even shaft rupture.

#### 4.9.2.1 Alternators with double bearing (B35T or B3T)

The alternator must be correctly aligned with the driving machine particularly in cases of direct coupling. Incorrect alignment can cause defects in the bearings, vibration and even shaft rupture.

The alignment must be carried out according to the recommendations of the coupling manufacturer. It is necessary to make the parallel and angular alignment of the alternator, as shown in Figure 4.8 and Figure 4.9.

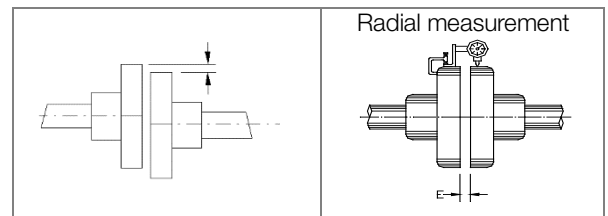


Figure 4.8: Parallel alignment

**Figure 4.8** Figure 4.8 shows the parallel misalignment of two shaft ends and practical means of suitable measurement using dial gauges.

The measurement is made in four points at 90° with the two half-couplings rotating together in order to eliminate the effects due to of the support surface irregularities of the tip of the dial gauge. Choosing the upper vertical point 0°, half the difference of the measurement of the dial gauge in points 0° and 180° represents the vertical coaxial error. This should be suitably adjusted by adding or removing assembly backstops. Half the difference of the measurement of the dial gauge in points 90° and 270° represents the horizontal coaxial error.

This way we get an indication of when it is necessary to raise or lower the alternator or move it to the right or left on the activated side to clear the coaxial error.

Half of the maximum difference of the measurement of the dial gauge in a full rotation represents the maximum eccentricity.

The maximum permitted eccentricity for rigid or semi-flexible coupling is 0.03 mm.

Where flexible couplings are used, higher values than those given above are acceptable, but must not exceed the value given by the coupling manufacturer. It is recommended to keep a safety margin in these values.

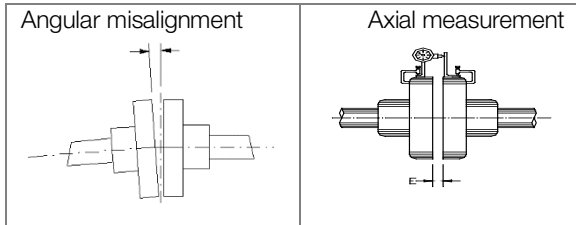


Figure 4.9: Angular alignment

Figure 4.9 shows the angular misalignment and the practical way of measuring

The measurement is made in four points at 90° with the two half-couplings rotating together in order to eliminate the effects due to irregularities of the support surface of the tip of the dial gauge. Choosing the upper vertical point 0°, half the difference of the measurement of the dial gauge in points 0° and 180° represents the vertical misalignment. This should be suitably adjusted by adding or removing assembly backstops.

Half the difference of the measurement of the dial gauge in points 90° and 270° represents the horizontal misalignment. This should be properly fixed with lateral / angular movement of the alternator.

Half of the maximum difference of the measurement of the dial gauge in a full rotation represents the maximum angular misalignment.

The maximum permitted misalignment for rigid or semi-flexible coupling is 0.03 mm.

When flexible couplings are used, higher values than those given above are acceptable, but must not exceed the value given by the coupling manufacturer. It is recommended to keep a safety margin in these values.

In alignment / leveling, it is important to consider the effect of temperature and of the alternator and the driving machine. Different levels of expansion of the coupled machines can change the alignment / leveling during operation.

#### 4.9.2.2 Alternators with single bearing (B15T)

The base should be flat, allowing for correct support of the alternator on it. Wherever possible, vibration isolators should be used (shock absorbers) + between the set alternator + base engine in order to minimize transmission of vibration. When it is not possible to use the insulators between set and base, it is necessary to use the insulator between base and ground. One of the two settings is recommended, otherwise, there will be operation with high levels of vibration.

#### 4.9.2.3 Rotor turning



#### ATTENTION

It should not be used alternator fan to rotate the shaft, because this might result in damage to the alternator and / or personal injury, especially when the generator is coupled with the driven machine.

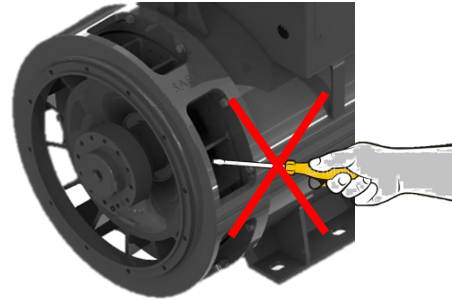


Figure 4.10: Rotor turning

#### 4.9.3 Coupling

##### 4.9.3.1 Alternators with double bearing (B35T / B3T)

##### 4.9.3.1.1 Direct coupling

Direct coupling is always preferable due to lower cost, less space, no slip (belt) and greater security against accidents. In case of transmission with respect to speed, it is also common for direct coupling with a gearbox.



#### ATTENTION

Carefully align the shaft ends, using a flexible coupling whenever possible, leaving minimum clearance of 3 mm between the couplings.

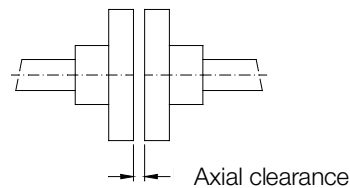


Figure 4.11: Axial clearance

##### 4.9.3.1.2 Coupling by pulleys and belts

When a speed ratio is required, the transmission belt is the most frequently used.

Avoid unnecessary radial efforts on the bearings, locating the shafts parallel to each other and pulleys perfectly aligned.

Belts that work laterally biased transmit alternating knocks to the rotor, and may damage the backs of the bearing. The slip of the belt can be avoided by applying a resinous material such as pitch, for example.

Belt tension should be just sufficient to prevent slipping during operation.

**NOTE**

Excessive tension in the belt increases stress on the shaft, causing vibration and fatigue and may even reach the fracture of the shaft.

The use of too small pulleys must be avoided; these cause bending of the alternator shaft due to the fact that the traction in the belt increases as the diameter of the pulley decreases.

**ATTENTION**

The double bearing alternators are made for applications with direct coupling. In applications with the use of pulleys and belts, WEG should be consulted to ensure a correct application of the alternator.

**NOTE**

Always use properly balanced pulleys. Avoid scraps of keys, as they represent an increase of the mass of unbalance. If these observations are not followed, there will be increased levels of vibration.

#### 4.9.3.2 Alternator with single bearing (B15T)

##### 4.9.3.2.1 "G" dimension

The alternators leave the factory mounted with discs and flanges according to customer request. G dimension is the distance between the outer face of the discs in relation to the flange face, as shown in Figure 4.12:

**NOTE**

The alternators leave the factory with the "G" dimension as shown in Table 4.10. It is up to the assembler of the generator set the responsibility of verifying that the "G" dimension is consistent with the diesel engine used. If the "G" dimension is not respected, this may result in serious damage to the alternator and the diesel engine or, in some cases, it will not be possible to attach the alternator to the diesel engine.

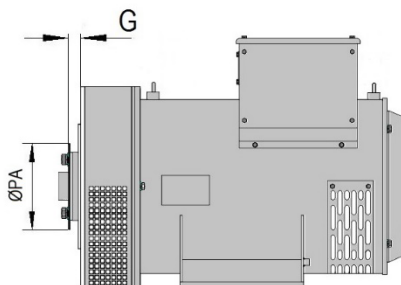


Figure 4.12: G dimension

Table 4.10: Standard "G" dimensions

ØPA (mm)	Coupling Disc (SAE)	G (mm)
241,3	7,5	30,2
263,4	8	61,9
314,2	10	53,9
352,3	11,5	39,6
466,6	14	25,4
517,5	16	15,7
571,4	18	15,7
673,1	21	0,0
733,4	24	0,0

▪ ØPA dimension has a tolerance of -0.13 mm

The fixation of the coupling discs must be performed according to tightening torques shown in Table 4.11.

Table 4.11: Tightening torques to fix the coupling discs

Frame	Fixing screws Partial thread / Blackened	Tightening torque (Nm)
160	6xM10x1.5	47 up to 52
180	6xM10x1.5	47 up to 52
225	8xM16x2	200 up to 220
250	8xM16x2	200 up to 220
270	8xM16x2	200 up to 220

▪ Fix the screws with high torque chemical glue.

**NOTES**

- The values of the tighten torques shown in Table 4.11 are nominal for final tightening with a torque wrench.
- To pre-tightening (screw gun or impact wrench) must be used maximum 70% of the nominal value.
- During the maintenance or replacement of the coupling discs, the screws must be replaced with new ones, according to Table 4.11.
- Shall not be used full thread screws for this application.

## 4.10 GENERAL NOTE FOR INSTALLATION

**NOTE**

- The user is responsible for installing the alternator. WEG is not responsible for damage to the alternator, associated equipment and installation, which occurred due to:
- Excessive vibrations transmitted;
  - Poor facilities;
  - Failures in alignment;
  - Inappropriate storage conditions;
  - Failure in following instructions before start-up;
  - Incorrect electrical installation.

## 5 COMMISSIONING

- The alternator leaves the factory with the rotor locked for better safety in transportation. Before putting it into operation, the rotor must be unlocked.
- The connection of the terminals comply with the nominal characteristics of the alternator plate.
- To perform the adjustment of voltage and frequency, refer to the manual of the voltage regulator (AVR).

### 5.1 PRELIMINARY TEST

Before being given the initial start or after a long time without operation, check:

1. If the alternator is clean and the packaging materials and protective elements were removed from;
2. If the connection parts of the coupling are in perfect condition and well-greased and tightened where necessary;
3. If the alternator is aligned;
4. If the bearings are in working condition;
5. If the cables of the thermal protectors, grounding and of the heaters are connected. (if any);
6. If the insulation resistance of the windings has the prescribed value;
7. If all objects such as tools, measuring instruments and alignment devices were removed from the alternator work area;
8. If the alternator is well fixed;
9. If electrical connections are in accordance with the wiring diagram alternator;
10. If the voltage regulator is properly connected and adjusted according to its installation manual;
11. If the conductors of the network are properly connected to the main terminals as to prevent a short circuit or their release;
12. If the alternator is properly grounded;
13. Manually rotate the set in order to ascertain if there is no interference in the air-gap. Driven the alternator at no load, it must rotate slightly and without strange noises;
14. If the air inlets and outlets are clear;
15. If the "G" dimension is in accordance with the specification for the diesel engine to be coupled (for single bearing alternators).

### 5.2 INITIAL SPIN

In addition to following the safety instructions, given in chapter 2.2 of this manual, to put the alternator into operation for the first time the following procedure must be adopted:

- a) Make sure that the alternator terminals are disconnected from the load by removing the fuse panel or circuit breaker or placement of the key in
- b) position "off";
- c) Turn off the space heaters of the alternator (if any), before putting it into operation;
- d) Disconnect the voltage regulator (removing the fuse in series with the auxiliary coil);
- e) Rotate the set and check for weird noises;
- f) Activate the alternator to rated speed and check noise, vibration and check all protective devices;

### 5.3 OPERATION

After following the procedures described previously:

- a) Stop the generator and connect the voltage regulator;
- b) Activate the genset until it reaches the rated speed;
- c) Make the necessary adjustments. The voltage regulator manual describes the function of the adjustable trimpots of the alternator electrical quantities and the procedures for making these adjustments.
- d) Close the main circuit breaker and apply load and monitor the voltage, current and frequency of the alternator making sure that it is within the specified.
- e) Check the vibration and temperature of the genset. If there is significant variation in the vibration of the genset between the initial condition and after thermal stability, it is necessary to reassess the alignment / leveling of the genset.



#### ATTENTION

All measuring instruments and control should be under constant observation so that any changes in operation can be detected and remedied.

### 5.4 TRIMPOTS ADJUSTMENT

The trimpots of the voltage regulator are pre-set during alternator testing at the factory.

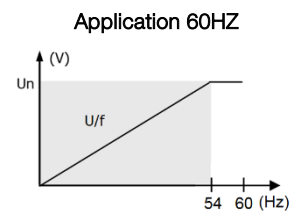
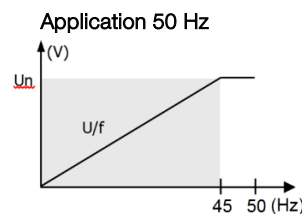
After the factory tests, the U/F and Stb trimpots are sealed, indicating that these quantities are preset.

If it is necessary to make new adjustments using these trimpots, the voltage regulator manual must be consulted.



#### ATTENTION

The underfrequency protection of the voltage regulator must be set in the U/F trimpot to 90% of the rated frequency (it is already set at the factory).



## 5.5 SHUTDOWN

- a) Before stopping the alternator, open the main circuit breaker to disconnect the load;
- b) If the alternator is equipped with space heaters, make sure that they remain energized while the switch remains stationary.



### DANGER

Even after de-excitation, there is still voltage at the terminals of the machine, so only after the full stop of the equipment it is allowed to do any work.

Risk of death if not attending to that described above.

## 5.6 ALTERNATORS IN PARALLEL

### 5.6.1 With each other and / or with the electrical power grid

Minimum requirements for operation in parallel of the alternator, not including the drive machine control:

1. The alternator must have the same operating voltage of the other alternator or the network;
2. The voltage regulator must allow the operation of the alternator in parallel;
3. Add a parallel CT (In/5) of 5 -10 VA phase which is not used as a reference for the voltage regulator and make the electrical connection according to the manual of the voltage regulator.
4. Having a panel suitable for protection and operation of the alternator in parallel.
5. The timing and setting of the active power must be imposed by the speed control of primary machines.

In case of high currents neutral appear, use a ground coil or open the neutral connection of one alternator. That happens especially when the alternators are not equal or when feeding loads with high harmonic content.



### ATTENTION

This type of installation must be performed by technical staff.

For transient operations in parallel (e.g. loading ramp) in which the switch will operate in a simple way after a period in parallel, the parallel CT should be short-circuited, it is therefore unnecessary in this operation.

## 6 MAINTENANCE

Maintenance procedures should be followed to ensure the proper performance of equipment. The frequency of inspections will depend essentially on local conditions of application and conditions of service. Failure to comply with one of the items listed below can mean a reduction in the life of the alternator, unnecessary stops and / or damage to facilities.

### 6.1 EMERGENCY GENERATOR SETS

The alternators used in emergency generators should, according to humidity degree of the site, receive load of 2 to 3 hours each month.

### 6.2 CLEANING

The frame, multi-leaf dampers and deflecting grids must be kept clean, without accumulation of oil or dust on the outside to facilitate heat exchange with the environment. Also inside the alternators must be kept clean and free of dust, debris and oil. To clean them, you should use brushes or clean cotton cloth. If dust is not abrasive, a jet of compressed air must be used blowing the dirt from the fan cover and eliminating any accumulation of dust contained in the fan blades and frame.

Debris impregnated with oil or moisture can be cleaned with cloth dipped in a suitable solvent.

The terminal box must have terminals clean, no rust, in perfect mechanical condition and without deposits of grease or verdigris.

### 6.3 NOISE

The noise must be observed at regular intervals 1-4 months. In case of anomaly the alternator must be stopped and the cause must be investigated and solved.

### 6.4 VIBRATION

Maximum vibration level for the on-load alternator: **20mm/s** (RMS).

### 6.5 BEARINGS

Temperature control in the bearing is also part of routine maintenance of the alternators. The elevated temperature must not exceed 60 °C, measured in the outer ring of the bearing.

The temperature can be controlled permanently with thermometers placed outside the frame or thermal elements embedded (optional).

Temperature of alarm and shutdown for the bearings can be adjusted respectively to 110 °C and 120 °C.

#### 6.5.1 Lubrication

The alternators has sealed bearings and do not allow relubrication. These bearings must be replaced when reach 20,000 operating hours or 30 months, whichever occurs first.

#### 6.5.2 Bearing data

Table 6.1: Bearing data

Frame	Bearing position	Bearing model
160	DE	6309C3 2Z
	NDE	6306C3 2Z
180	DE	6212C3 2Z
	NDE	6308C3 2Z
225	DE	6215C3 2Z
	NDE	6310C3 2Z
250	DE	6215C3 2Z
	NDE	6310C3 2Z
270	DE	6218C3 2Z
	NDE	6311C3 2Z

*DE = Drive End      LOA = Non Drive End*

#### 6.5.3 Bearings replacement



#### ATTENTION

For security, the bearings (s) replacement must be done with the alternator disconnected from the driving machine.

##### 6.5.3.1 Alternator with single bearing - B15T

1. Release the cables of the exciter (F+) e (F-).
2. Remove the baffle cover and alternator NDE end shield to access the rear bearing and replace it.
3. Replace the bearing and assemble the alternator again.

##### 6.5.3.2 Alternator with double bearing - B35T

To perform the bearing replacement in the alternator with double bearing, it is necessary to disassemble the alternator entirely.

##### 6.5.3.3 Replacing the bearing

The disassembly of bearings should always be made with the use of appropriate tools (bearing puller).

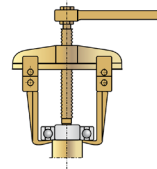


Figure 6.1: Device to remove the bearings



#### ATTENTION

A bearing should only be removed from the shaft when absolutely necessary.



### Instructions:

1. The extractor grabs must be applied on the side of the bearing inner ring to be disassembled or on an adjacent part.
2. Before installation of new bearings, the shaft seats should be cleaned and lightly lubricated.
3. The bearings must be heated to a temperature between 50 °C and 100 °C to facilitate assembly.
4. The bearings should not be subjected to shock, drops, storage with vibration or humidity, which can cause marks on the internal races or in the balls, reducing their life.

## 6.6 MAINTENANCE OF THE EXCITER

### 6.6.1 Exciter

For the proper performance of its components, the exciter alternator should be kept clean.

Check periodically the insulation resistance of the exciter winding to determine the insulation condition of the same by following the procedures described herein.

### 6.6.2 Test on the diodes

Diodes are components that have great durability and do not require frequent tests. If the alternator indicating a defect presents failure in the diode or an increase in field current for the same load condition, then the diodes should be tested in accordance with the following procedure:

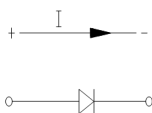
1. Release the connections of all the diodes with the rotor winding of the exciter;
2. With an ohmmeter, measure the resistance of each diode in both directions.



#### NOTE

When testing diodes, observe the polarity of the test terminals in regard to polarity of the diode.

The polarity of the diode is indicated by an arrow on its frame.



The current conduction must occur only in the anode-cathode direction, i.e. in the condition of direct polarization.

The diode is considered good when presenting low ohmic resistance (up to approximately 100 Ω) in its forward

direction and high resistance (approx. 1 MΩ) in opposite direction. Defective diodes have ohmic resistance 0 Ω or greater than 1 MΩ action in both measured directions.

In most cases, the method with ohmmeter to test the diodes is sufficient to identify faults in the diodes. However, in some extreme cases it may be necessary to apply the rated voltage of blocking and / or current flow for detecting fault in the diodes. Due to the efforts required for these tests, in case of doubt, it is recommended to perform the exchange of the diodes.

### 6.6.3 Diodes replacement

#### Alternator models GT10 160 e GT10 180

- Remove the rear baffle cover;
  - Remove the alternator NDE end shield;
- To replace the diodes, proceed as follows;
- Undo the connections of the 6 diodes with the exciter rotor;
  - Release the diodes supports from the exciter rotor and remove them;
  - Remove the diodes from the supports and install new diodes, keeping the original polarity of the diodes for each support;
  - Fix the supports with the new diodes in the exciter rotor;
  - Make the diodes connection with the exciter rotor winding.

#### Alternator models GT10 225, GT10 250 and GT10 270

In order to access to the diodes and to be able to replace them, it is necessary to remove the rotor from the alternator.

To replace the diodes, proceed as follows;

- Undo the connection of the diodes with the exciter rotor;
- Release the screws securing the diode modules and remove them;
- Install new diode modules with same polarity (AND or TD);
- Make the diode connections with the exciter rotor winding, as follows:

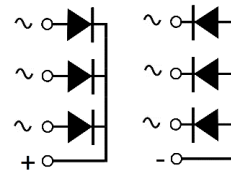


Figure 6.2: Rotating diodes set



#### ATTENTION

It is essential that the tightening torques indicated are respected so that the diodes are not damaged in the assembly.

Table 6.2: Tightening torque of the diodes

Frame	Design.	Technical Features	Diodes tightening torque (Nm)	Rotor cables connection	
				Thread	Tightening torque (Nm)
160 and 180	Anode	Thread M4 25A/1200V AND	1,5 to 2,5	M5	2,0 to 3,0
	Cathode	Thread M4 25A/1200V CTD	1,5 to 2,5	M5	2,0 to 3,0
225 250 and 270	Anode	Thread M4 70A/1500V AND	1,5 to 2,5	M6	3,0 to 4,0
	Cathode	Thread M4 70A/1500V CTD	1,5 to 2,5	M6	3,0 to 4,0

### 6.6.4 Test on varistor

The varistor is the device installed between the two bridges connecting the diodes and has the purpose of protecting diodes against overvoltage.

To test the conditions of operation of the varistor an ohmmeter can be used.

The resistance of a varistor must be very high ( $\pm 20,000$  ohms).

In case of damages verified in the varistor or if its resistance is very low, it must be replaced.


### 6.6.5 Replacement of the varistor

To replace the varistor, proceeds as follow:

1. Replace the damaged varistor by a new identical to the original, as reported in Table 4.8;
2. To replace the varistor, loosen the screws that secure the bridges connecting the diodes;
3. When removing the varistor, observe carefully how the components were mounted so that new varistor is installed the same way;
4. Before mounting the new varistor, make sure that all contact surfaces of the components are clean, leveled and smooth so as to ensure a perfect contact between them;
5. Attach the new varistor tightening the screws that hold the connecting bridges just enough to make a good electrical connection, watch the filling with silicone in the compartment of the new varistor.

### 6.7 AIR FLOW

The air inlets and outlets of the alternator should be kept clear, so that heat exchange is efficient. If there is deficiency in heat exchange, the alternator will overheat and damage the winding (burning of the alternator).




**NOTE**  
If filters are installed in the air inlet, daily inspect, clean or replace if necessary.

### 6.8 COMPLETE INSPECTION


The frequency of inspections should be defined according to the environment where the alternator is installed. The more aggressive the environment (dirt, oil, salt spray, dust, etc.) the smaller should be the time interval between inspections, as follows:

- Clean the dirty windings with a brush;
- Use a cloth dampened in a suitable solvent to remove grease, oil and other impurities from the winding;
- Dry with dry air;
- Blow compressed air through the ducts in the stator plate package, the rotor and bearings.



**NOTE**  
Compressed air should always be blown after cleaning, never before.

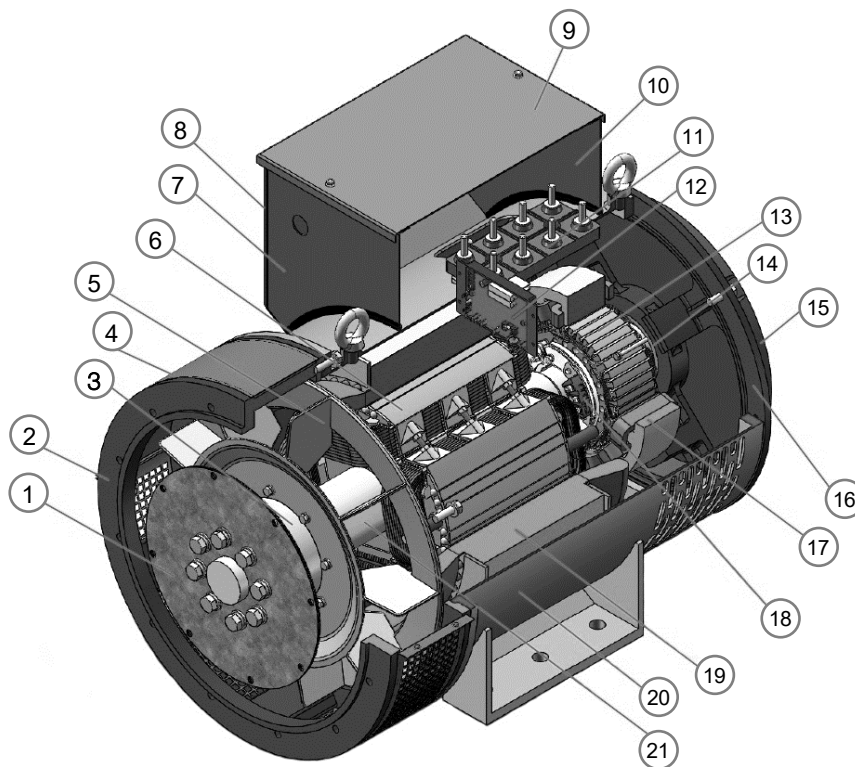
- Drain condensed water;
- Clean inside the terminal boxes;
- Measure insulation resistance;



**ATTENTION**  
The absence of complete inspections in the alternator will cause the accumulation of dirt inside. The operation under these conditions may reduce the life, cause unwanted downtime and additional costs for the recovery of the equipment.



## 6.9 DISASSEMBLY, ASSEMBLY AND PARTS – SINGLE BEARING



1. Coupling discs
2. Flange
3. Coupling bushing
4. Protection grille
5. Fan
6. Main rotor
7. Connection box front plate
8. Connection box lateral plate
9. Connection box cover
10. Connection box rear plate
11. Terminal board
12. Voltage regulator
13. Exciter rotor
14. Rear bearing
15. Rear baffle
16. NDE end shield
17. Exciter stator
18. Diodes
19. Main stator
20. Frame
21. Shaft

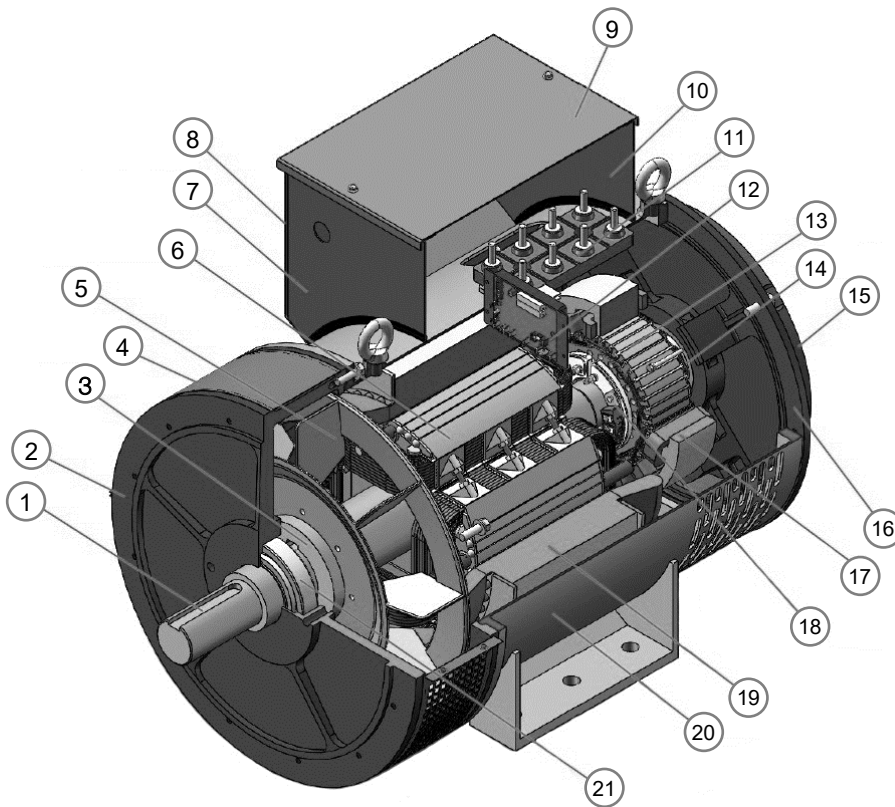
### 6.9.1 Disassembly

1. Remove the protection grille (4);
2. Release the screws securing the front flange (2) to the frame and remove it;
3. Release the screws securing the rear baffle (15) and remove it;
4. Disconnect the exciter stator connection cables from the AVR and release the lashings thereof;
5. Release the screws securing the NDE end shield (16) to the frame and remove it together with the exciter stator using a rubber hammer;
6. Remove the complete rotor through the alternator front side, using appropriate device.

### 6.9.2 Assembly

1. Check that the fitting machined parts of the frame, flange and NDE end shield are clean and with anti-corrosion protection;
2. Insert the main rotor through the alternator front side, using appropriate device.
3. Check that the o'ring is properly seated in the bearing seat of the NDE end shield;
4. Assembly the NDE end shield (16) together with the exciter stator, fitting it into on rear bearing and fixing it to the alternator frame;
5. Fasten the exciter stator connection cables, and connect them to the AVR;
6. Fasten the rear baffle (15) to the NDE end shield;
7. Assembly the front flange (2), fixing it to the frame;
8. Assembly the protection grille (4), fixing it to the flange;
9. Make the connections of the AVR and exciter cables, according to the alternator's wiring diagram and AVR manual.

## 6.10 DISASSEMBLY, ASSEMBLY AND PARTS – DOUBLE BEARING



1. Shaft
2. Flange
3. Fan backrest
4. Protection grille
5. Fan
6. Main rotor
7. Connection box front plate
8. Connection box lateral plate
9. Connection box cover
10. Connection box rear plate
11. Terminal board
12. Voltage regulator
13. Exciter rotor
14. Rear bearing
15. Rear baffle
16. NDE end shield
17. Exciter stator
18. Diodes
19. Main stator
20. Frame
21. Front bearing

### 6.10.1 Disassembly

1. Remove the protection grille (4);
2. Release the screws securing the front flange (2) to the frame and remove it;
3. Release the screws securing the rear baffle (15) and remove it;
4. Disconnect the exciter stator connection cables from the AVR and release the lashings thereof;
5. Release the screws securing the NDE end shield (16) to the frame and remove it together with the exciter stator using a rubber hammer;
6. Release the screws securing the flange (2) to the frame and remove it;
7. Remove the complete rotor through the alternator front side, using appropriate device.

### 6.10.2 Assembly

1. Check that the fitting machined parts of the frame, flange and NDE end shield are clean and with anti-corrosion protection;
2. Insert the main rotor through the alternator front side, using appropriate device.
3. Check that the o'ring is properly seated in the bearing seat of the NDE end shield;
4. Assembly the NDE end shield (16) together with the exciter stator, fitting it into on rear bearing and fixing it to the alternator frame;
5. Fasten the exciter stator connection cables, and connect them to the AVR;
6. Fasten the rear baffle (15) to the NDE end shield;
7. Assembly the front flange (2), fitting it into the front bearing and fixing it to the frame;
8. Assembly the protection grille (4), fixing it to the flange;
9. Make the connections of the AVR and exciter cables, according to the alternator's wiring diagram and AVR manual.

## 6.11 MAINTENANCE PLAN

Verifications and maintenance tasks to perform	Daily	Every 250 h	Every 1500 h	Every 4500 h
Observe any strange noise with the alternator in movement	X			
Inspect ventilation (air flow)	X			
Inspect air filters (if any), clean or replace if necessary	X			
Check insulation resistance		X		
Check and retighten the screws and connection terminals		X		
Check vibration and noise levels		X		
Inspect bearings		X		
Inspect connections of voltage regulator		X		
Clean the alternator inside and outside			X	
Inspect the connections and accessories operation			X	
Inspect diodes			X	
Inspect varistors (if any)			X	
Replace bearings 1				
Complete verification of the alternator				X

1. The bearings replacement should be performed annually or every 20,000 hours, whichever occurs first.



### NOTE

The verifications and tasks described in the table above must be performed according to item 6 of this manual.

## 7 SERVICE NETWORK

To consult the Service Network, access the website [www.weg.net](http://www.weg.net).

## 8 TROUBLESHOOTING

Below are listed some abnormal situations that can occur on the switch in service, as well as the correct procedure for verification and correction.

THE ALTERNATOR DOES NOT EXCITE	
ANOMALY	PROCEDURE
<b>Interruption in the AVR power supply circuit.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the union of the cables of the AVR power supply and fuse.</li> </ul>
<b>Burned fuse.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replace the fuse (as specified).</li> </ul>
<b>Residual voltage too low.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disconnect the wires to the regulator and perform external excitation with battery 12 to 20Vcc (negative pole in F- and positive pole in F+), until the beginning of the excitation process. <b>The starting battery of the diesel engine should not be grounded.</b></li> </ul>
<b>Drive speed is not correct.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Measure the speed and regulate it</li> </ul>
<b>Interruption in the main excitation circuit.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the continuity of the cables F- and F+, make measurements in all the diodes and replace defective diodes or replace the whole set.</li> </ul>
<b>Relay or other component of the voltage regulator faulty.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replace voltage regulator.</li> </ul>
<b>External potentiometer for voltage adjustment (if any) ruptured or interrupted connection.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the connections to AVR terminals and the potentiometer.</li> </ul>
<b>Varistor of protection of the diodes (if any) is faulty.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>If defective, the varistor should be replaced, or there is no a spare part, remove it temporarily.</li> </ul>

ALTERNATOR DOES NOT EXCITE, UP TO RATED VOLTAGE	
ANOMALY	PROCEDURE
<b>Faulty rotating diodes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replace the set of diodes.</li> </ul>
<b>Incorrect speed.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Measure the speed of the primary machine and regulate it.</li> </ul>
<b>Voltage adjustment below the rated voltage.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adjust the voltage on AVR trimpot or on the external potentiometer.</li> </ul>
<b>Supply of voltage regulator is not according to the desired output voltage.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verify if connections are according to the manual of voltage regulator.</li> </ul>

IN NO LOAD, THE ALTERNATOR EXCITES UP TO RATED VOLTAGE, BUT COLLAPSES WITH THE LOAD	
ANOMALY	PROCEDURE
<b>Sharp speed decrease.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control the diesel engine selector.</li> </ul>
<b>Faulty rotating diodes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replace the diodes set.</li> </ul>

THE ALTERNATOR, IN NO LOAD, IS EXCITED THROUGH OVERVOLTAGE.	
ANOMALY	PROCEDURE
Faulty on AVR power thiristor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Replace the AVR.</li> </ul>
Power transformer of AVR is defective or incorrect.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Check the transformer voltage ratio and its operation.</li> </ul>
AVR supply voltage is not according to the desired output voltage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redo the connections with the correct power supply voltage. Verify the AVR manual.</li> </ul>

OSCILLATION ON ALTERNATOR VOLTAGE	
ANOMALY	PROCEDURE
Stability improperly set	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adjust the stability of the regulator with the Stb trimpot.</li> </ul>
Oscillations in the speed of the drive machine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Correct the speed oscillations on drive machine.</li> </ul>

MECHANICAL ANOMALIES	
ANOMALY	PROCEDURE
Bearings overheating.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Replace the bearing</li> </ul>
Alternator frame overheating.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verify if the air input or output are obstructed or if the hot air is returning to the alternator and correct.</li> <li>▪ Verify if the alternator is in overload or over excitement and correct.</li> </ul>
Excessive vibration.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Misalignment, faulty assembly or clearance in coupling.</li> </ul>
Strong voltage drop with subsequent recovery: (flashes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incorrect adjustment of stability, alternator operating with simple parallelism system turned on or momentary overload.</li> </ul>



#### ATTENTION

The machines included in this manual are in continuous improvement, so the information in this manual is subject to changes without notice.

## 9 ENVIRONMENTAL INFORMATION

### 9.1 PACKAGE

Alternators are supplied in cardboard, polymer, wood or metal packages. Those materials are recyclable or reusable and must be properly disposed according to the current regulations of each country. All wood used in the packaging of WEG alternators comes from reforestation and receives anti-fungal treatment.

recommends that the materials of the packaging and of the product be properly separated and sent for recycling. The non-recyclable materials must be properly disposed according to the environmental regulations, i.e., in industrial landfill, co-processed in cement kilns or incinerated. The service providers of recycling, disposal in industrial landfills, co-processing or incineration of waste must be properly licensed by the environmental agency of each state to carry out these activities.

### 9.2 PRODUCT

Alternators, under the constructive aspect, are manufactured primarily with ferrous metals (steel, cast iron), nonferrous metals (copper, aluminum) and plastic. The alternator, in general, is a product that has a long service life; however, when it must be disposed, WEG

### 9.3 HAZARDOUS WASTE

Grease and oil waste used to lubricate the bearings should be disposed, according to the instructions of the relevant environmental agencies, because its improper disposal can cause impacts to the environment.



# DECLARATION OF CONFORMITY

## EU Declaration of Conformity



**Manufacturers:**

**WEG Equipamentos Elétricos S.A.**  
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000  
89256-900 - Jaraguá do Sul – SC – Brazil  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

**WEG MEXICO, S.A. DE C.V**  
Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,  
Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,  
Municipio de Huehuetoca, C.P. 54680,  
CD. de Mexico y Área Metropolitana – Mexico  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

**WEGeuro – Industria Electrica S.A.**  
Rua Eng Frederico Ulrich,  
4470-605 – Maia – Porto – Portugal  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)  
Contact person: Luís Filipe Oliveira Silva Castro Araújo  
Authorised Representative in the European Union  
**(Single Contact Point)**

The manufacturer declares under sole responsibility that:

WEG synchronous alternators and their components used for following lines:

**G..., AG10..., AN10 and S**

.....

when installed, maintained and used in applications for which they were designed, and in compliance with the relevant installation standards and manufacturer's instructions, comply with the provisions of the following relevant European Union harmonisation legislation, wherever applicable:

**Low Voltage Directive 2014/35/EU\***  
**Machinery Directive 2006/42/EC\*\***  
**EMC Directive 2014/30/EU**

The fulfilment of the safety objectives of the relevant European Union harmonisation legislation has been demonstrated by compliance with the following standards, wherever applicable:

**EN 60034-1:2010 + AC:2010/ EN 60034-5:2001 + A1:2007/ EN 60034-6:1993/ EN 60034-7:1993 + A1:2001/  
EN 60034-8:2007 + A1: 2014/ EN 60034-9:2005 + A1:2007/ EN 60034-11:2004/ EN 60034-14:2004 + A1:2007/  
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 and EN 60204-11:2000 + AC:2010**

CE marking in: **1998**

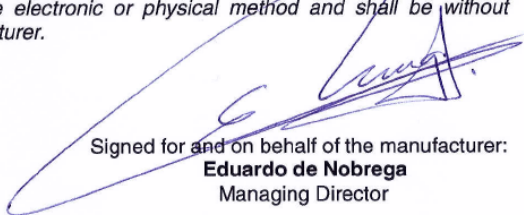
\* Synchronous alternator designed for use with a voltage rating higher than 1000V are not considered under the scope.  
\*\* Low voltage alternators are not considered under the scope and alternators designed for use with a voltage rating higher than 1000V are considered partly completed machinery and are supplied with a

**Declaration of Incorporation:**

*The products above cannot be put into service until the machinery into which they have been incorporated has been declared in conformity with the Machinery Directive.*

*A Technical Documentation for the products above is compiled in accordance with part B of annex VII of Machinery Directive 2006/42/EC.*

*We undertake to transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery identified above through WEG authorised representative established in the European Union. The method of transmission shall be electronic or physical method and shall be without prejudice to the intellectual property rights of the manufacturer.*

  
Signed for and on behalf of the manufacturer:  
**Eduardo de Nobrega**  
Managing Director

## 10 WARRANTY

These products, when operated under the conditions stipulated by WEG in the operating manual for such product, are warranted against defects in workmanship and materials for twelve (12) months from start-up date or eighteen (18) months from invoice date, whichever occurs first.

However, this warranty does not apply to any product which has been subject to misuse, misapplication, neglect (including without limitation, inadequate maintenance, accident, improper installation, modification, adjustment, repair or any other cases originated from inadequate applications).

The company will neither be responsible for any expenses incurred in installation, removal from service, consequential expenses such as financial losses nor transportation costs as well as tickets and accommodation expenses of a technician when this is requested by the customer.

The repair and/or replacement of parts or components, when effected by WEG within the Warranty period do not give Warranty extension, unless otherwise expressed in writing by WEG.

This constitutes WEG's only warranty in connection with this sale and is in lieu of all other warranties, expressed or implied, written or oral.

There are no implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose that apply to this sale.

No employee, agent, dealer, repair shop or other person is authorized to give any warranties on behalf of WEG nor to assume for WEG any other liability in connection with any of its products.

In case this happens without WEG's authorization, Warranty is automatically cancelled.

## LIABILITY

Except as specified in the foregoing paragraph entitled "Warranty Terms for Engineering Products", the company shall have no obligation or liability whatsoever to the purchaser, including, without limitation, any claims for consequential damages or labor costs, by reason of any breach of the express warranty described therein.

The purchaser further hereby agrees to indemnify and hold the company harmless from any causes of action (other than cost of replacing or repairing the defective product as specified in the foregoing paragraph entitled "Warranty Terms for Engineering Products"), arising directly or indirectly from the acts, omissions or negligence of the purchaser in connection with or arising out of the testing, use, operation, replacement or repair of any product described in this quotation and sold or furnished by the company to the purchaser.



WEG Equipamentos Elétricos S.A.  
Jaraguá do Sul - SC - Brazil  
Phone 55 (47) 3276-4000  
energia@weg.net  
[www.weg.net](http://www.weg.net)





Prezado Cliente,

Obrigado por adquirir o alternador WEG. É um produto desenvolvido com níveis de qualidade e eficiência que garantem um excelente desempenho.

A energia elétrica exerce um papel de relevante importância para o conforto e bem-estar da humanidade. Sendo o alternador responsável pela geração desta energia, este precisa ser identificado e tratado como uma máquina, cujas características envolvem determinados cuidados, dentre os quais os de armazenagem, instalação, operação e manutenção.

Todos os esforços foram feitos para que as informações contidas neste manual sejam fidedignas as configurações e utilização do alternador.

Assim, recomendamos ler atentamente este manual antes de proceder a instalação, operação ou manutenção do alternador para assegurar uma operação segura e contínua do alternador e garantir a sua segurança e de suas instalações. Caso as dúvidas persistam, consultar a WEG.

Mantenha este manual sempre próximo do alternador, para que possa ser consultado sempre que for necessário.



#### ATENÇÃO

1. É imprescindível seguir os procedimentos contidos neste manual para que a garantia tenha validade;
2. Os procedimentos de instalação, operação e manutenção do alternador deverão ser feitos por pessoas capacitadas.



#### NOTAS

1. A reprodução das informações deste manual, no todo ou em partes, é permitida desde que a fonte seja citada;
2. Caso este manual seja extraviado, uma cópia em formato eletrônico pode ser obtida no site [www.weg.net](http://www.weg.net) ou poderá ser solicitada à WEG outra cópia impressa.

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>81</b>
1.1	AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL.....	81
1.2	NOMENCLATURA.....	82
<b>2</b>	<b>INSTRUÇÕES GERAIS.....</b>	<b>83</b>
2.1	PESSOAS CAPACITADAS .....	83
2.2	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA .....	83
2.3	NORMAS.....	83
2.4	CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE.....	83
2.4.1	Ambientes agressivos e/ou marinizados .....	84
2.5	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO.....	84
<b>3</b>	<b>RECEBIMENTO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO .....</b>	<b>85</b>
3.1	RECEBIMENTO.....	85
3.2	MANUSEIO .....	85
3.3	ARMAZENAGEM.....	86
3.3.1	Armazenagem em ambiente abrigado .....	86
3.3.2	Armazenagem em ambiente desabrigado.....	86
3.3.3	Armazenagem prolongada .....	86
3.3.3.1	Local de armazenagem .....	86
3.3.3.1.1	Armazenagem em ambiente abrigado.....	86
3.3.3.1.2	Armazenagem em ambiente desabrigado.....	86
3.3.3.2	Peças separadas .....	87
3.3.3.3	Resistência de aquecimento .....	87
3.3.3.4	Resistência de isolamento .....	87
3.3.3.5	Superfícies usinadas expostas .....	87
3.3.3.6	Mancais .....	87
3.3.3.7	Caixa de ligação .....	87
3.3.3.8	Inspeções e registros durante a armazenagem .....	87
3.3.3.9	Plano de manutenção durante a armazenagem.....	88
3.3.3.10	Preparação para entrada em operação.....	88
3.3.3.10.1	Limpeza.....	88
3.3.3.10.2	Verificação da resistência de isolamento.....	88
3.3.3.10.3	Outros .....	88
<b>4</b>	<b>INSTALAÇÃO .....</b>	<b>89</b>
4.1	LOCAL DE INSTALAÇÃO .....	89
4.2	SENTIDO DE ROTAÇÃO.....	89
4.3	GRAU DE PROTEÇÃO .....	89
4.4	REFRIGERAÇÃO.....	89
4.5	RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO .....	90
4.5.1	Instruções de segurança.....	90
4.5.2	Considerações gerais .....	90
4.5.3	Medição no enrolamento do estator .....	90
4.5.4	Medição no enrolamento do rotor, excitatriz e acessórios.....	90
4.5.5	Resistência de isolamento mínima.....	91
4.5.6	Avaliação e preservação dos enrolamentos.....	91
4.5.7	Conversão dos valores medidos.....	91
4.6	PROTEÇÕES.....	92
4.6.1	Proteções térmicas.....	92
4.6.1.1	Limites de temperatura para os enrolamentos.....	92
4.6.1.2	Proteções térmicas para os mancais.....	92
4.6.1.3	Temperaturas para alarme e desligamento.....	92
4.6.2	Resistência de aquecimento.....	93
4.6.3	Proteções dos diodos.....	93
4.6.4	Proteção contra subfrequência.....	93
4.7	REGULADOR DE TENSÃO .....	93
4.8	ASPECTOS ELÉTRICOS.....	93
4.8.1	Conexões elétricas .....	93
4.8.1.1	Conexão principal .....	93
4.8.1.1.1	Conexão dos cabos de ligação.....	94

4.8.1.2	Aterramento.....	94
4.8.1.3	Conexões do regulador eletrônico de tensão.....	94
4.8.1.4	Identificação de terminais.....	94
4.8.2	Diagramas de conexão .....	95
4.8.2.1	Alternadores trifásicos – 12 cabos de conexão.....	95
4.8.2.2	Alternadores trifásicos – 6 terminais.....	96
4.8.2.3	Alternadores trifásicos com ligação monofásica – 12 terminais .....	97
4.8.2.4	Conexões elétricas do regulador de tensão.....	97
4.9	ASPECTOS MECÂNICOS .....	98
4.9.1	Bases e fundações .....	98
4.9.2	Alinhamento e nivelamento.....	98
4.9.2.1	Alternadores com mancal duplo (B35T ou B3T).....	98
4.9.2.2	Alternadores com mancal único (B15T).....	99
4.9.2.3	Giro do rotor .....	99
4.9.3	Acoplamento .....	99
4.9.3.1	Alternadores com duplo mancal (B35T/B3T) .....	99
4.9.3.1.1	Acoplamento direto.....	99
4.9.3.1.2	Acoplamento por polias e correias.....	99
4.9.3.2	Alternador com mancal único (B15T) .....	100
4.9.3.2.1	Medida “G”.....	100
4.10	NOTA GERAL DE INSTALAÇÃO .....	100
<b>5</b>	<b>COMISSIONAMENTO .....</b>	<b>101</b>
5.1	EXAME PRELIMINAR.....	101
5.2	GIRO INICIAL .....	101
5.3	OPERAÇÃO .....	101
5.4	AJUSTE DOS TRIMPOTS .....	101
5.5	DESLIGAMENTO.....	102
5.6	ALTERNADORES EM PARALELO .....	102
5.6.1	Entre si e/ou com a rede.....	102
<b>6</b>	<b>MANUTENÇÃO.....</b>	<b>103</b>
6.1	GRUPOS GERADORES DE EMERGÊNCIA.....	103
6.2	LIMPEZA.....	103
6.3	RUÍDO .....	103
6.4	VIBRAÇÃO.....	103
6.5	ROLAMENTOS.....	103
6.5.1	Lubrificação.....	103
6.5.2	Dados dos rolamentos.....	103
6.5.3	Substituição do (s) rolamento (s).....	103
6.5.3.1	Alternador com mancal único – B15T .....	103
6.5.3.2	Alternador com mancal duplo – B35T .....	103
6.5.3.3	Substituição do rolamento .....	103
6.6	MANUTENÇÃO DA EXCITATRIZ .....	104
6.6.1	Excitatriz.....	104
6.6.2	Teste nos diodos .....	104
6.6.3	Substituição dos diodos.....	104
6.6.4	Teste no varistor .....	105
6.6.5	Substituição do varistor.....	105
6.7	FLUXO DE AR .....	105
6.8	REVISÃO COMPLETA .....	105
6.9	DESMONTAGEM, MONTAGEM E PEÇAS – MANCAL ÚNICO.....	106
6.9.1	Desmontagem.....	106
6.9.2	Montagem.....	106
6.10	DESMONTAGEM, MONTAGEM E PEÇAS – MANCAL DUPLO .....	107
6.10.1	Desmontagem.....	107
6.10.2	Montagem.....	107
6.11	PLANO DE MANUTENÇÃO.....	108
<b>7</b>	<b>ASSISTENTES TÉCNICOS .....</b>	<b>108</b>
<b>8</b>	<b>ANOMALIAS.....</b>	<b>109</b>
<b>9</b>	<b>INFORMAÇÕES AMBIENTAIS .....</b>	<b>110</b>



9.1	EMBALAGEM.....	110
9.2	PRODUTO.....	110
9.3	RESÍDUOS PERIGOSOS .....	110
10	DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE .....	111
11	GARANTIA .....	112

# 1 INTRODUÇÃO

Este manual visa atender os alternadores síncronos da linha GT10.

Alternadores com especialidades podem ser fornecidos com documentos específicos (desenhos, esquema de ligação, curvas características, etc.). Estes documentos devem ser criteriosamente avaliados juntamente com este manual, antes de proceder a instalação, operação ou manutenção do alternador.

Todos os procedimentos e normas constantes neste manual deverão ser seguidos para garantir o bom funcionamento do alternador e a segurança dos profissionais envolvidos na operação do mesmo. Observar estes procedimentos é igualmente importante para assegurar a validade da garantia do alternador. Assim, recomendamos a leitura minuciosa deste manual antes da instalação e operação do alternador. Caso persistir alguma dúvida, consultar a WEG.



## ATENÇÃO

Em caso de troca dos componentes citados neste manual, deverá ser observada a data de fabricação do alternador em relação à data de revisão do manual.

## 1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:



### PERIGO

A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso pode ocasionar danos materiais consideráveis, ferimentos graves ou morte.



### ATENÇÃO

A não consideração dos procedimentos recomendados neste aviso pode ocasionar danos materiais.



### NOTA

O texto com este aviso tem o objetivo de fornecer informações importantes para o correto entendimento e bom funcionamento do produto.

## 1.2 NOMENCLATURA

	GT10	250	M	I	10	A	S	B15T
<b>LINHA DO ALTERNADOR</b> Máquina Síncrona - Linha GT10								
<b>CARCAÇA - IEC</b> 160 - Carcaça 160 180 - Carcaça 180 ...								
<b>COMPRIMENTO DA CARCAÇA</b> S - Carcaça curta M - Carcaça média L - Carcaça longa								
<b>APLICAÇÃO</b> I - Industrial N - Naval E - Especial								
<b>CÓDIGO COMPLEMENTAR</b> Código referente a potência do alternador								
<b>TENSÃO E NÚMERO DE TERMINAIS</b> A - Trifásico - 12 terminais - 480/240V - 440/220V - 380/190V - 416/208V (60 Hz) 400/200V - 380/190V (50Hz) B - Trifásico - 6 terminais - 220V/60Hz ou 190V/50Hz C - Trifásico - 6 terminais - 380V/60Hz D - Trifásico - 6 terminais - 440V/60Hz ou 380V/50Hz E - Trifásico - 6 terminais - 480V/60Hz ou 400V/50Hz F - Trifásico - 6 terminais - 600V/60Hz ou 575V/60Hz G - Trifásico - 6 terminais - 208V/60Hz H - Trifásico - 6 terminais - 415V/50HZ P - Trifásico - 12 terminais - 415/240 - 208/120V (50Hz) Z - Outra tensão								
<b>EXCITAÇÃO</b> I - Com bobina auxiliar P - Com excitatriz auxiliar (PMG) S - Shunt								
<b>FORMA CONSTRUTIVA</b> B15T - Mancal único B35T - Mancal duplo com flange B3T - Mancal duplo sem flange								

## 2 INSTRUÇÕES GERAIS

Profissionais que trabalham com instalações elétricas, seja na montagem, na operação ou na manutenção, deverão ser permanentemente informados e estar atualizados sobre as normas e prescrições de segurança que regem o serviço e são aconselhados a observá-las rigorosamente. Antes do início de qualquer trabalho, cabe ao responsável certificar-se de que tudo foi devidamente observado e alertar os operadores sobre os perigos inerentes à tarefa que será executada. Alternadores deste tipo, quando aplicados inadequadamente ou receberem manutenção deficiente, ou ainda quando receberem intervenção de pessoas não capacitadas pode causar sérios danos pessoais e/ou materiais. Assim, recomenda-se que estes serviços sejam executados sempre por pessoas capacitadas.

### 2.1 PESSOAS CAPACITADAS

Entende-se por pessoas capacitadas aqueles profissionais que, em função de seu treinamento, experiência, nível de instrução, conhecimentos em normas relevantes, especificações, normas de segurança, prevenção de acidentes e conhecimento das condições de operação, tenham sido autorizadas pelos responsáveis para a realização dos trabalhos necessários e que possam reconhecer e evitar possíveis perigos. Estas pessoas capacitadas também devem conhecer os procedimentos de primeiros socorros e ser capazes de prestar estes serviços, se necessário. Pressupõe-se que todo trabalho de colocação em funcionamento, manutenção e consertos sejam feitos unicamente por pessoas capacitadas.

### 2.2 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA



#### PERIGO

Durante a operação, estes equipamentos possuem partes energizadas ou girantes expostas, que podem apresentar alta tensão ou altas temperaturas. Assim a operação com caixas de ligação abertas, acoplamentos não protegidos, ou manuseio errôneo, sem considerar as normas de operação, pode causar graves acidentes pessoais e danos materiais.

Os responsáveis pela segurança da instalação devem garantir que:

- Somente pessoas capacitadas efetuem a instalação e operação do equipamento;
- Estas pessoas tenham em mãos este manual e demais documentos fornecidos com o alternador, bem como realizem os trabalhos observando rigorosamente as instruções de serviço, as normas pertinentes e a documentação específica dos produtos;

O não cumprimento das normas de instalação e de segurança pode anular a garantia do produto. Equipamentos para combate a incêndio e avisos sobre primeiros socorros deverão estar no local de trabalho em lugares bem visíveis e de fácil acesso.

#### Observar também:

- Todos os dados técnicos quanto às aplicações permitidas (condições de funcionamento, ligações e ambiente de instalação), contidos no catálogo, na documentação do pedido, nas instruções de operação, nos manuais e demais documentações;
- As determinações e condições específicas para a instalação local;
- O emprego de ferramentas e equipamentos adequados para o manuseio e transporte;
- Que os dispositivos de proteção dos componentes individuais sejam removidos pouco antes da instalação.

As peças individuais devem ser armazenadas em ambientes livres de vibrações, evitando quedas e assegurando que estejam protegidas contra agentes agressivos e/ou colocuem em risco a segurança das pessoas.

### 2.3 NORMAS

Os alternadores são especificados, projetados, fabricados e testados de acordo com as seguintes normas:

Tabela 2.1: Normas aplicáveis

	IEC	NBR	ISO
<b>Especificação</b>	60034-1	5117	
<b>Dimensões</b>	60072	5432	
<b>Ensaio</b>	60034-4	5052	
<b>Graus de proteção</b>	60034-5	9884	
<b>Refrigeração</b>	60034-6	5110	
<b>Formas construtivas</b>	60034-7	5031	
<b>Ruído</b>	60034-14	5117	8528

### 2.4 CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE

Em conformidade com as normas IEC-60034.1 e ABNT 5117, as condições ambientais de funcionamento para as quais os alternadores foram projetados são as seguintes:

1. Temperatura ambiente: – 15°C a + 40°C;
2. Altitude (a.n.m.): até 1000 m;
3. Ambiente sem presença de agentes agressivos, como: maresia, produtos químicos, etc.;
4. Ambientes de acordo com o grau de proteção do alternador.

Condições especiais de ambiente são descritas na placa de características e folha de dados técnicos específica do alternador.



#### ATENÇÃO

Para utilização dos alternadores com refrigeração à água, em temperaturas abaixo de 0 °C devem ser adicionados aditivos anticongelantes na água.



### 2.4.1 Ambientes agressivos e/ou marinizados

O alternador industrial padrão não deve ser utilizado em ambientes agressivos, pois este estará sujeito a ação de intempéries que podem causar corrosão de partes mecânicas e diminuição da resistência de isolamento dos enrolamentos e como consequência a queima do alternador. Nestas situações, a WEG não se responsabiliza por danos que possam vir a ocorrer no alternador, descaracterizando a garantia do produto conforme termo de garantia WEG.



#### NOTA

Alternadores aplicados em ambientes agressivos devem ser providos de proteções adicionais contra corrosão e baixa isolação, assegurando, quando solicitado, a garantia de desempenho do produto.

São considerados ambientes agressivos: ambiente marítimo ou com concentração de salinidade e/ou umidade elevada, materiais em suspensão que possam ser abrasivos, aplicação naval e ambiente com alta variação de temperatura. Nestes casos, deve-se consultar a WEG para uma correta especificação do alternador para a aplicação requerida.

## 2.5 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Para que o termo de garantia do produto tenha validade, o alternador deve operar de acordo com os dados nominais, seguir as normas e códigos aplicáveis e as informações contidas neste manual.

### 3 RECEBIMENTO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO

#### 3.1 RECEBIMENTO

Todos os alternadores fornecidos são testados e estão em perfeitas condições de operação. As superfícies usinadas são protegidas contra corrosão. A embalagem deverá ser checada logo após o recebimento para verificar se não sofreu eventuais danos durante o transporte.



#### ATENÇÃO

Toda e qualquer avaria deverá ser fotografada, documentada e comunicada imediatamente à empresa transportadora, à seguradora e à WEG. A não comunicação acarretará a perda da garantia.



#### ATENÇÃO

Peças fornecidas em embalagens adicionais devem ser conferidas no recebimento.

- Ao levantar a embalagem, devem ser observados os locais corretos para içamento, o peso indicado na documentação e/ou na placa de identificação, bem como a capacidade e o funcionamento dos dispositivos de içamento;
- Alternadores acondicionados em engradados de madeira devem ser levantados sempre pelos seus próprios olhais ou por empilhadeira adequada, mas nunca devem ser levantados por seu madeiramento;
- A embalagem nunca poderá ser tombada. Colocar no chão com cuidado (sem causar impactos) para evitar danos aos mancais;
- Não remover a graxa de proteção contra corrosão da ponta do eixo, discos de acoplamento e flange, nem os tampões de fechamento dos furos das caixas de ligação;
- Estas proteções deverão permanecer no local até a hora da montagem final. Após retirar a embalagem, deve-se fazer uma inspeção visual completa do alternador;
- O sistema de travamento de eixo deve ser removido somente pouco antes da instalação e armazenado em local seguro para ser utilizado em um futuro transporte do alternador.

#### 3.2 MANUSEIO

- A posição 1 da Figura 3.1, representa a forma correta de manuseio dos alternadores e as posições 2 e 3 representam as formas erradas.
- O alternador foi projetado com olhais de suspensão para seu içamento. Estes olhais são previstos para levantar apenas o alternador, cargas adicionais não são permitidas;
- Os cabos e dispositivos de levantamento devem ser apropriados.

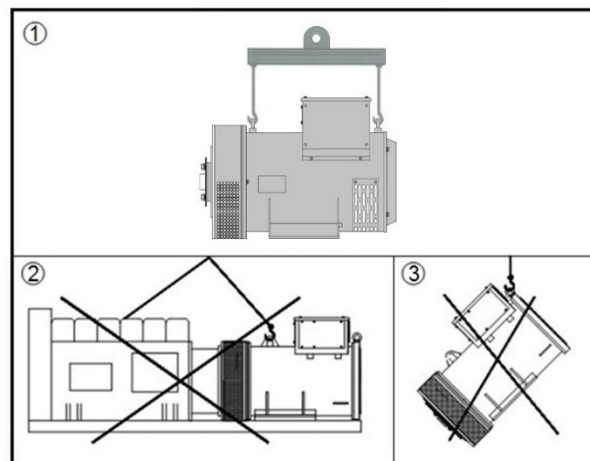


Figura 3.1: Manuseio do alternador



#### NOTAS

- Observar o peso indicado.
- Não levantar e nem colocar o alternador no chão bruscamente para assim evitar danos aos mancais.
- Para levantar o alternador, usar somente os olhais existentes no mesmo. Caso se faça necessário, usar uma travessa para proteger partes do alternador.
- Os olhais nas tampas, mancais, caixa de ligação, etc., servem apenas para manusear estes componentes.
- Nunca usar o eixo para levantar o alternador.
- Para movimentar o alternador, este deve estar com o eixo travado com o dispositivo de trava fornecido juntamente com o alternador.

Após a retirada do dispositivo de segurança do lado dianteiro, ao levantar o alternador, o mesmo não deve ser inclinado com a parte dianteira para baixo sob o risco da queda do rotor.



#### ATENÇÃO

Os cabos de aço, manilhas e o equipamento para içamento devem ser apropriados e ter capacidade para suportar o peso do alternador, para evitar acidentes, danos ao alternador ou danos pessoais.

### 3.3 ARMAZENAGEM

Quaisquer danos na pintura ou nas proteções contra ferrugem das partes usinadas deverão ser retocados.



#### ATENÇÃO

Durante a armazenagem, as resistências de aquecimento (se houverem) devem permanecer ligadas para evitar a condensação de água no interior do alternador.

#### 3.3.1 Armazenagem em ambiente abrigado

Caso o alternador não seja instalado imediatamente após o recebimento, deverá permanecer dentro da embalagem e armazenado em lugar protegido contra umidade, vapor, rápidas trocas de calor, roedores, insetos e outros agentes que possam danificar a máquina.

Para que os mancais não sejam danificados, o alternador deve ser armazenado em locais isentos de vibração.

#### 3.3.2 Armazenagem em ambiente desabrigado

O alternador deve ser armazenado em local seco, livre de inundações e de vibração.

Reparar todos os danos na embalagem antes de armazenar o alternador, o que é necessário para assegurar condições apropriadas de armazenamento.

Posicionar o alternador sobre estrados ou fundações que garantam a proteção contra a umidade da terra e que impeçam que o mesmo afunde no solo. Deve ser assegurada uma livre circulação de ar por baixo do alternador.

A cobertura ou lona usada para proteger o alternador contra intempéries não deve estar em contato com as superfícies do mesmo. Para assegurar a livre circulação de ar entre o alternador e tais coberturas, colocar blocos de madeira como espaçadores.

#### 3.3.3 Armazenagem prolongada

Quando o alternador fica armazenado, os espaços vazios no seu interior, nos rolamentos, caixa de ligação e enrolamentos ficam expostos à umidade do ar, que pode condensar. Dependendo do tipo e do grau de contaminação do ar, também substâncias agressivas podem penetrar nestes espaços vazios.

Como consequência, após períodos prolongados de armazenagem, a resistência de isolamento do enrolamento pode reduzir a valores abaixo dos admissíveis.

Componentes internos como rolamentos podem oxidar e o poder de lubrificação do agente lubrificante pode ser afetado.

Todas estas influências aumentam o risco de dano antes da operação do alternador.



#### ATENÇÃO

Para não perder a garantia do alternador, deve-se assegurar que todas as medidas preventivas descritas neste manual sejam seguidas e registradas.

As instruções descritas a seguir são válidas para alternadores que são armazenados por longos períodos e/ou ficam fora de operação **por um período de dois meses** ou mais.

#### 3.3.3.1 Local de armazenagem

Para assegurar as melhores condições de armazenagem do alternador durante longos períodos, o local escolhido deve obedecer rigorosamente aos critérios descritos a seguir.

##### 3.3.3.1.1 Armazenagem em ambiente abrigado

- O ambiente deve ser fechado e coberto;
- O local deve estar protegido contra umidade, vapores, agentes agressivos, roedores e insetos;
- Não pode haver a presença de gases corrosivos, como cloro, dióxido de enxofre ou ácidos;
- O ambiente deve estar livre de vibração contínua ou intermitente;
- O ambiente deve possuir sistema de ventilação com filtro de ar;
- Temperatura ambiente entre 5 °C e 60 °C, não devendo apresentar flutuação de temperatura súbita;
- Umidade relativa do ar < 50%;
- Possuir prevenção contra sujeira e depósitos de pó;
- Possuir sistema de detecção de incêndio;
- Deve estar provido de eletricidade para alimentação das resistências de aquecimento (se houver).

Caso algum destes requisitos não seja atendido no local da armazenagem, a WEG sugere que proteções adicionais sejam incorporadas na embalagem do alternador durante o período de armazenagem, conforme segue:

- Caixa de madeira fechada ou similar com instalação elétrica que permita que as resistências de aquecimento (se houver) possam ser energizadas;
- Caso exista risco de infestação e formação de fungos, a embalagem deve ser protegida no local de armazenamento, borrifando-a ou pintando-a com agentes químicos apropriados;
- A preparação da embalagem deve ser feita com cuidado por uma pessoa capacitada.

##### 3.3.3.1.2 Armazenagem em ambiente desabrigado



#### ATENÇÃO

Não é recomendada a armazenagem do alternador em local desabrigado.

Caso a armazenagem em ambiente desabrigado não puder ser evitada, o alternador deve estar acondicionado em embalagem específica para esta condição, conforme segue:

- Para armazenagem em ambiente desabrigado, além da embalagem recomendada para armazenagem interna, a embalagem deve ser coberta com uma proteção contra poeira, umidade e outros materiais estranhos, utilizando para esta finalidade uma lona ou plástico resistente;
- Posicionar a embalagem sobre estrados ou fundações que garantam a proteção contra a umidade e que impeçam que a mesma afunde no solo;
- Depois que o alternador estiver coberto, um abrigo deve ser erguido para protegê-lo contra chuva direta, neve ou calor excessivo do sol.



### ATENÇÃO

Caso o alternador permaneça armazenado por longos períodos, recomenda-se inspecioná-lo regularmente conforme especificado no item 3.3.3.9 deste manual.

#### 3.3.3.2 Peças separadas

- Caso tenham sido fornecidas peças separadas (caixas de ligação, tampas etc.), estas peças deverão ser embaladas conforme especificado nos itens 3.3.3.1.1 e 3.3.3.1.2.
- A umidade relativa do ar dentro da embalagem não deverá exceder 50%.

#### 3.3.3.3 Resistência de aquecimento

As resistências de aquecimento do alternador (se houver) devem permanecer energizadas durante o período de armazenagem para evitar a condensação da umidade no interior do alternador e assim assegurar que a resistência do isolamento dos enrolamentos permaneça em níveis aceitáveis.



### ATENÇÃO

As resistências de aquecimento do alternador devem ser ligadas obrigatoriamente quando o mesmo estiver armazenado em local com temperatura < 5 °C e/ou umidade relativa do ar > 50%.

#### 3.3.3.4 Resistência de isolamento

Durante o período de armazenagem, a resistência de isolamento dos enrolamentos do estator, rotor e excitatriz do alternador devem ser medidas e registrada a cada três meses e antes da instalação do alternador.

Eventuais quedas do valor da resistência de isolamento devem ser investigadas.

#### 3.3.3.5 Superfícies usinadas expostas

Todas as superfícies usinadas expostas (por exemplo, a ponta de eixo, flange, disco de acoplamento) são protegidas na fábrica com um agente protetor temporário (inibidor de ferrugem).

Esta película protetora deve ser reaplicada pelo menos a cada 6 meses ou quando for removida e/ou danificada.

#### Produto Recomendado:

Nome: Óleo protetivo Anticorit BW,  
Fabricante: Fuchs

#### 3.3.3.6 Mancais

Durante o período de armazenagem, a cada dois meses, deve-se retirar o dispositivo de trava do eixo e girá-lo manualmente para distribuir a graxa dentro do rolamento e conservar o mancal em boas condições. Caso o alternador permaneça armazenado por um período maior que 2 anos, os rolamentos deverão ser substituídos.



### ATENÇÃO

Caso não seja possível girar o eixo do alternador, conforme recomendado, verificar as condições do (s) rolamento (s) antes de colocar o alternador em funcionamento.

#### 3.3.3.7 Caixa de ligação

Quando a resistência de isolamento dos enrolamentos do alternador for medida, deve-se inspecionar também a caixa de ligação principal e as demais caixas de ligação, considerando especialmente nos seguintes aspectos:

- O interior deve estar seco, limpo e livre de qualquer deposição de poeira;
- Os elementos de contato não podem apresentar corrosão;
- As vedações devem estar em condições apropriadas;
- As entradas dos cabos devem estar corretamente seladas de acordo com o grau de proteção da máquina.

**Se algum destes itens não estiver correto, deve-se fazer uma limpeza ou reposição de peças.**

#### 3.3.3.8 Inspeções e registros durante a armazenagem

O alternador armazenado deve ser inspecionado periodicamente e os registros de inspeção devem ser arquivados.

Os seguintes pontos devem ser inspecionados:

1. Danos físicos;
2. Limpeza;
3. Sinais de condensação de água;
4. Condições do revestimento protetivo das partes usinadas;
5. Condições da pintura;
6. Sinais de agentes agressivos;
7. Operação satisfatória das resistências de aquecimento (se houver). Recomenda-se que seja instalado um sistema de sinalização ou alarme no local para detectar a interrupção da energia das resistências de aquecimento;
8. Recomenda-se registrar a temperatura ambiente e umidade relativa ao redor da máquina, a temperatura do enrolamento, a resistência de isolamento e o índice de polarização;
9. Inspecionar o local de armazenagem para que esteja de acordo com os critérios descritos no item 3.3.3.1.

### 3.3.3.9 Plano de manutenção durante a armazenagem

Durante o período de armazenagem, a manutenção do alternador deverá ser executada e registrada de acordo com o plano descrito na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Plano de armazenagem

	Mensal	A cada dois meses	A cada seis meses	A cada 2 anos	Antes de entrar em operação	NOTA!
<b>LOCAL DE ARMAZENAGEM</b>						
Inspecionar as condições de limpeza		X			X	
Inspecionar as condições de umidade e temperatura		X				
Verificar sinais de agentes agressivos		X				
Medir nível de vibração	X					
<b>EMBALAGEM</b>						
Inspecionar danos físicos			X			
Inspecionar a umidade relativa no interior		X				
Trocar o desumidificador na embalagem (se houver)			X			Quando necessário
<b>RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (SE HOUVER)</b>						
Verificar as condições de operação	X					
<b>ALTERNADOR COMPLETO</b>						
Realizar limpeza externa			X		X	
Realizar limpeza interna					X	
Verificar as condições da pintura			X			
Verificar o inibidor de oxidação nas partes expostas			X			Repor o inibidor, caso necessário
<b>ENROLAMENTOS</b>						
Medir resistência de isolamento		X			X	
Medir índice de polarização		X			X	
<b>CAIXAS DE LIGAÇÃO E TERMINAIS DE ATERRAMENTO</b>						
Limpar o interior das caixas de ligação				X	X	
Inspecionar as vedações				X	X	
Reapertar os terminais de ligação					X	Conforme torques de aperto informados neste manual
<b>MANCAIS</b>						
Girar o eixo do alternador		X				
Substituir o rolamento						Se o período de armazenagem for maior que 2 anos

### 3.3.3.10 Preparação para entrada em operação

#### 3.3.3.10.1 Limpeza

- O interior e o exterior do alternador devem estar livres de óleo, água, pó e sujeira.
- Remover o inibidor de ferrugem das superfícies expostas com um pano embebido em solvente a base de petróleo;
- Certificar-se que os mancais estejam livres de sujeira e corretamente selados.

### 3.3.3.10.2 Verificação da resistência de isolamento



#### ATENÇÃO

Antes de colocar o alternador em operação, deve-se medir a resistência de isolamento dos enrolamentos, conforme item **“Resistência de Isolamento”** deste manual.

### 3.3.3.10.3 Outros

Seguir os demais procedimentos descritos no item 5 deste manual antes de colocar o alternador em operação.

## 4 INSTALAÇÃO

### 4.1 LOCAL DE INSTALAÇÃO

Os alternadores devem ser instalados em locais de fácil acesso, que permitam a realização de inspeções periódicas, de manutenções locais e, se necessário, a remoção dos mesmos para serviços externos. As seguintes características ambientais devem ser asseguradas:

- Os alternadores devem receber ar fresco e limpo e o local de instalação deve permitir a fácil exaustão do ar do ambiente de operação do equipamento, evitando recirculação do ar;
- Deve ser evitado que o alternador aspire a fumaça do escapamento do motor diesel, pois a fuligem é condutora elétrica e reduz a vida útil do isolamento podendo provocar a queima do alternador;
- A instalação de outros equipamentos ou paredes não deve dificultar ou obstruir a ventilação do alternador;
- O espaço ao redor e acima do alternador deve ser suficiente para manutenção ou manuseio do mesmo;
- O ambiente deve estar de acordo com o grau de proteção do alternador.



#### NOTA

Para alternadores com mancal único, o dispositivo de travamento do eixo (utilizado para proteção do conjunto rotor/estator contra danos durante o transporte), deve ser retirado somente pouco antes de acoplá-lo à máquina acionante.

### 4.2 SENTIDO DE ROTAÇÃO

Os alternadores da linha GT10 padrão podem operar em ambos os sentidos de rotação.

A sequência de fases está ajustada para o sentido de **rotação horário** (visto de frente para a ponta de eixo do alternador - Lado Acionado).

Os terminais dos alternadores estão marcados de tal forma que a sequência dos terminais T1, T2 e T3 coincide com a sequência de fases R, S e T ou L1, L2 e L3, quando o sentido de rotação é horário.

No caso de alternadores que necessitem operar no sentido **anti-horário**, a sequência das fases deve ser alterada (se preciso). Recomenda-se verificar o sentido de rotação e a sequência das fases necessária antes da entrada em operação do alternador.



#### ATENÇÃO

A sequência de fases errada pode ocasionar danos aos equipamentos alimentados pelo alternador. No caso de operação em paralelo com outros alternadores e/ou com a rede, estes devem possuir a mesma sequência de fases.

### 4.3 GRAU DE PROTEÇÃO

É de fundamental importância, para o bom desempenho do alternador e para sua durabilidade, que seja observado o grau de proteção deste equipamento em relação ao ambiente de instalação. Os alternadores da linha GT10 possuem graus de proteção IP21 ou IP23, conforme norma IEC60034-5.

### 4.4 REFRIGERAÇÃO

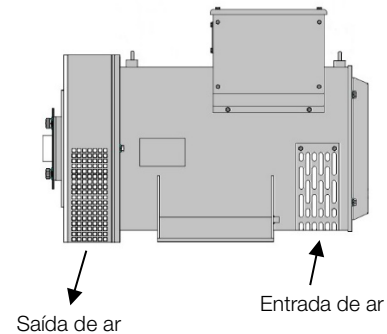


Figura 4.1: Sistema de refrigeração

O ventilador está instalado no lado acionado, junto ao rotor. O ar entra pelo lado não acionado e sai pelas aberturas radiais existentes na tampa/flange do lado acionado.



## 4.5 RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO

### 4.5.1 Instruções de segurança



#### PERIGO

Antes de fazer a medição da resistência de isolamento, o alternador deve estar parado e desconectado da carga e o regulador de tensão desconectado. O enrolamento em teste deve ser conectado a carcaça e a terra por um período até remover a carga eletrostática residual. A não observação destes procedimentos pode resultar em danos pessoais.

### 4.5.2 Considerações gerais

Quando o alternador não é colocado imediatamente em serviço, deve-se protegê-lo contra umidade, temperatura elevada e sujeira, evitando assim, que a resistência de isolamento sofra com isso.

A resistência de isolamento dos enrolamentos deve ser medida antes da entrada em serviço.

Se o ambiente for muito úmido, é necessária uma verificação periódica durante a armazenagem. É difícil prescrever regras fixas para o valor real da resistência do isolamento de uma máquina, uma vez que ela varia com as condições ambientais (temperatura, umidade), condições de limpeza da máquina (pó, óleo, graxa, sujeira) e qualidade e condições do material isolante utilizado.

A avaliação dos registros periódicos de acompanhamento é útil para concluir se o motor está apto a operar.



#### NOTA

A resistência do isolamento deve ser medida utilizando um **MEGÔHMETRO**.

### 4.5.3 Medição no enrolamento do estator

A tensão de teste para os enrolamentos do estator dos alternadores deve ser conforme Tabela 4.1 de acordo com a norma IEEE43.

Tabela 4.1: Tensão para medição da resistência de isolamento

Tensão nominal do enrolamento (V)	Teste de resistência de isolamento Tensão contínua (V)
< 1000	500
1000 - 2500	500 - 1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

Antes de fazer a medição no enrolamento do estator, verificar o seguinte:

- Se todos os cabos da carga estão desconectados;
- Se o regulador de tensão está desconectado.
- Se a carcaça do alternador e os enrolamentos não medidos estão aterrados;
- Se a temperatura do enrolamento foi medida;
- Se todos os sensores de temperatura estão aterrados.

A medição da resistência de isolamento dos enrolamentos do estator deve ser feita na caixa de ligação principal.

O medidor (megôhmetro) deve ser conectado entre a carcaça do alternador e o enrolamento. A carcaça deve ser aterrada e as 3 fases do enrolamento do estator permanecem conectadas no ponto neutro, conforme Figura 4.2:

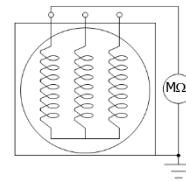


Figura 4.2: Medição nas 3 fases

Quando possível cada fase deve ser isolada e testada separadamente. O teste separado permite a comparação entre as fases. Quando uma fase é testada, as outras duas fases devem ser aterradas no mesmo aterramento da carcaça, conforme Figura 4.3.

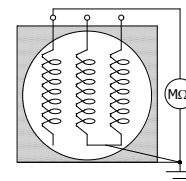


Figura 4.3: Medição em fases separadas

### 4.5.4 Medição no enrolamento do rotor, excitatriz e acessórios

#### Medição no enrolamento do rotor:

- Desconectar os cabos do rotor do conjunto de diodos;
- Conectar o medidor de resistência de isolamento (megôhmetro) entre o enrolamento do rotor e o eixo do alternador. A corrente da medição não pode passar pelos mancais.

#### Medição do enrolamento do estator da excitatriz

- Desconectar os cabos de alimentação da excitatriz;
- Conectar o medidor de resistência de isolamento (megôhmetro) entre o enrolamento do estator da excitatriz (terminais F+ e F-) e a carcaça do alternador.

#### Medição no enrolamento do rotor da excitatriz

- Desconectar os cabos do rotor da excitatriz do conjunto de diodos;
- Conectar o medidor de resistência de isolamento (megôhmetro) entre o enrolamento do rotor e o eixo do alternador. A corrente da medição não pode passar pelos mancais.

#### Medição do enrolamento do estator da excitatriz auxiliar (PMG), se houver:

- Desconectar os cabos que ligam a excitatriz auxiliar ao regulador de tensão;
- Conectar o medidor de resistência de isolamento (megôhmetro) entre o enrolamento do estator da excitatriz auxiliar e a carcaça do alternador.



#### ATENÇÃO

A tensão do teste para o rotor, excitatriz, e resistência de aquecimento deve ser 500 Vcc e demais acessórios 100 Vcc. Não é recomendada a medição de resistência de isolamento de protetores térmicos.



Em máquinas que já estão em operação, podem ser obtidos valores superiores de resistência de isolamento, comparados aos valores iniciais de comissionamento. A comparação com valores obtidos em ensaios anteriores na mesma máquina, em condições similares de carga, temperatura e umidade serve como uma melhor indicação das condições da isolação do que o valor obtido num único ensaio, sendo considerada suspeita qualquer redução brusca.

#### 4.5.5 Resistência de isolamento mínima

Tabela 4.2: Resistência de isolamento mínima

	R.I. mínima (referida a 40°C)
Tensão do estator ≤ 1000 V	5 MΩ
Tensão do estator > 1000 V	100 MΩ
Rotor e excitatriz	5 MΩ

#### 4.5.6 Avaliação e preservação dos enrolamentos:

Tabela 4.3: Avaliação da Resistência de Isolamento "R.I."

Un	R.I.	Estado da isolação	Procedimento
≤1000V	< 5 MΩ	Crítico*	Limpeza e secagem
	5 a 100 MΩ	Aceitável	Monitoramento periódico
	> 100 MΩ	Normal	Operação normal
>1000V	< 100 MΩ	Crítico*	Limpeza e secagem
	100 a 500 MΩ	Aceitável	Monitoramento periódico
	> 500 MΩ	Normal	Operação normal

\*O alternador não deve operar nesta condição



#### NOTA

Os dados da Tabela 4.3 servem como referência. Recomenda-se registrar todas as medições de resistência de isolamento realizadas no alternador e manter um histórico dessas medições. Qualquer redução brusca nos valores registrados deve ser investigada.

A resistência de isolamento é influenciada pela presença de umidade e de sujeira no material isolante.

Se a resistência de isolamento medida for menor do que os valores informados na Tabela 4.2, os enrolamentos devem ser cuidadosamente inspecionados, limpos e, se necessário, secados de acordo com o procedimento abaixo antes de o alternador entrar em operação:

- Desmontar o alternador retirando o rotor e os mancais;
- Colocar os componentes que possuem enrolamento com baixa resistência de isolamento em uma estufa e aquecer a uma temperatura de 130 °C, permanecendo nesta temperatura por pelo menos 08 horas.
- Verificar se a resistência de isolamento alcançada está dentro de valores aceitável ou normal, conforme Tabela 4.3, caso contrário, consultar a WEG.



#### PERIGO

Imediatamente após a medição da resistência de isolamento, aterre o enrolamento para evitar acidente.

#### 4.5.7 Conversão dos valores medidos

A resistência de isolamento deve ser referida a 40°C. Se a medição for feita em temperatura diferente, será necessário corrigir a leitura para 40°C, utilizando a correção aproximada fornecida pela curva da Figura 4.4, conforme a norma IEEE43.

A correção da leitura da resistência de isolamento para 40°C se faz pela relação:

$$R_{40} = Kt \cdot Rt$$

Onde:

Rt= resistência de isolamento à temperatura "t".

Kt= Fator de correção da resistência de isolamento em função da temperatura do enrolamento, conforme gráfico da Figura 4.4.

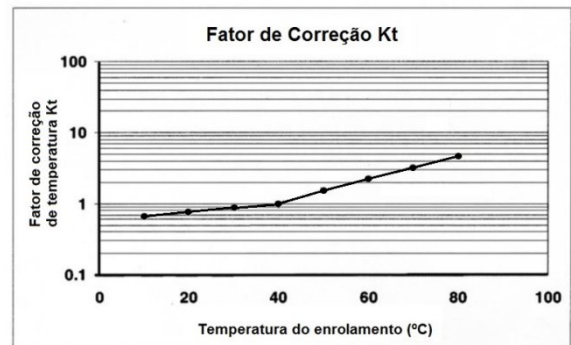


Figura 4.4: Coeficiente de variação da resistência de isolamento com a temperatura

Os valores utilizados para gerar a curva da Figura 4.4 são mostrados na Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Fatores de correção da resistência de isolamento com a temperatura

t (°C)	Fator Kt
10	0,7
20	0,8
30	0,9
40	1,0
50	1,5
60	2,3
70	3,3
80	4,6

## 4.6 PROTEÇÕES

### 4.6.1 Proteções térmicas

Os alternadores possuem, quando solicitados pelo cliente, dispositivos de proteção contra sobre elevação de temperatura, instalados nas bobinas do estator principal e/ou mancais, conforme segue:

**Termostato (bimetálico)** - Detectores térmicos do tipo bimetálico, com contatos de prata normalmente fechados que se abrem quando atingem a temperatura de atuação. Os termostatos podem ser ligados em série ou independentes conforme esquema de ligação.

**Termistores (tipo PTC ou NTC)** - Detectores térmicos, compostos de semicondutores que variam sua resistência bruscamente ao atingirem a temperatura de atuação. Os termistores podem ser ligados em série ou independentes conforme esquema de ligação.



#### NOTA

Os termostatos e os termistores deverão ser conectados a uma unidade de controle que interromperá o funcionamento do alternador ou acionará um dispositivo de sinalização.

**Termoresistência (RTD)** - É um elemento de resistência calibrada. Seu funcionamento baseia-se no princípio de que a resistência elétrica de um condutor metálico varia linearmente com a temperatura. Os terminais do detector devem ser ligados a um painel de controle, que inclui um medidor de temperatura.



#### NOTA

As termoresistências tipo RTD permitem o monitoramento da temperatura absoluta. Com esta informação, o relé poderá efetuar a leitura da temperatura, como também a parametrização para alarme e desligamento conforme as temperaturas pré-definidas.

A fórmula a seguir serve para converter o valor da resistência ôhmica medida para temperatura das termoresistências tipo Pt 100.

$$\text{Fórmula: } \frac{\Omega - 100}{0.386} = \text{°C}$$

Onde:  $\Omega$  = resistência ôhmica medida no PT-100

Os dispositivos de proteção, quando solicitados, estão relacionados no esquema de ligação específico de cada alternador. A não utilização destes dispositivos é de total responsabilidade do usuário, porém pode ocasionar a perda de garantia no caso de danos.

#### 4.6.1.1 Limites de temperatura para os enrolamentos

A temperatura do ponto mais quente do enrolamento deve ser mantida abaixo do limite da classe térmica do isolamento. A temperatura total é composta pela soma da temperatura ambiente com a elevação de temperatura ( $\Delta T$ ), mais a diferença que existe entre a

temperatura média do enrolamento e a ponto mais quente do enrolamento. A temperatura ambiente por norma é de, no máximo, 40 °C. Acima desse valor, as condições de trabalho são consideradas especiais. A Tabela 4.5 mostra os valores numéricos e a composição da temperatura admissível do ponto mais quente do enrolamento.

Tabela 4.5: Classe de isolamento

Classe de isolamento		F	H
Temperatura ambiente	°C	40	40
T = elevação de temperatura (método da resistência)	°C	105	125
Diferença entre o ponto mais quente e a temperatura média	°C	10	15
Total: temperatura do ponto mais quente	°C	155	180



#### ATENÇÃO

Caso o alternador trabalhe com temperaturas do enrolamento acima dos valores limites da classe térmica, a vida útil do isolamento e, conseqüentemente, a do alternador, se reduz significativamente, ou até mesmo pode ocasionar a queima do alternador.

#### 4.6.1.2 Proteções térmicas para os mancais

Os sensores de temperatura instalados nos mancais (quando houver) servem para protegê-los de danos devido a operação com sobretemperatura.

#### 4.6.1.3 Temperaturas para alarme e desligamento

As temperaturas de alarme e desligamento devem ser parametrizadas o mais baixo possível. Estas temperaturas podem ser determinadas baseando-se nos resultados de testes ou através da temperatura de operação do alternador.

A temperatura de alarme pode ser ajustada para 10 °C acima da temperatura de operação do alternador a plena carga considerando a maior temperatura ambiente do local. Os valores de temperatura ajustadas para desligamento não devem ultrapassar as temperaturas máximas admissíveis conforme Tabela 4.6 e Tabela 4.7.

Tabela 4.6: Temperatura máxima do estator - regime contínuo

ENROLAMENTO DO ESTATOR		
Classe de Isolação	Temperaturas máximas de ajuste das proteções (°C)	
	Alarme	Desligamento
B	120	130
F	140	155
H	155	180



#### ATENÇÃO

Alternadores aplicados em sistemas de emergência (stand-by) podem ter elevação de temperatura até 25 °C acima da temperatura em operação contínua, conforme norma Nema MG-1-22.40 e MG-1-22.84. A utilização do alternador nestas condições reduz a vida útil do alternador.

Tabela 4.7: Temperatura máxima dos mancais

MANCAIS	
Temperaturas máximas de ajuste das proteções (°C)	
Alarme	Desligamento
110	120

**ATENÇÃO!**

Os valores de temperatura para alarme e desligamento podem ser definidos em função da experiência, porém não devem ultrapassar aos valores máximos indicados nas tabelas Tabela 4.6 e Tabela 4.7.

**4.6.2 Resistência de aquecimento**

Quando o alternador encontra-se equipado com resistência de aquecimento para impedir a condensação de água durante longos períodos sem operação, estas devem ser programadas para serem sempre energizadas logo após o desligamento do alternador e serem desenergizadas antes que o alternador entre em operação.

O desenho dimensional e uma placa de identificação específica existente no alternador indicam o valor da tensão de alimentação e a potência das resistências instaladas.

**ATENÇÃO**

Caso as resistências de aquecimento fiquem energizadas enquanto a máquina estiver em operação, o bobinado poderá ser danificado.

**4.6.3 Proteções dos diodos**

Os diodos possuem proteção contra sobre tensão e/ou surto de tensão, conforme Tabela 4.8.

Em caso de falha destes componentes, os mesmos devem ser substituídos.

Tabela 4.8: Proteções dos diodos

Carcaça	Varistor
160 - 270	✓
Tipo de montagem	THT
Características	0.6-1W, 1355Vcc, 510Vca 325J/2ms

**4.6.4 Proteção contra subfrequência**

A proteção contra subfrequência evita sobre corrente nos enrolamentos da bobina auxiliar e circuito de excitação do alternador. O ajuste desta proteção é feito no trimpot U/F do regulador de tensão.

**4.7 REGULADOR DE TENSÃO**

O regulador eletrônico de tensão tem por finalidade manter a tensão do alternador constante, independente da carga.

Pode estar montado na caixa de ligação do alternador ou no painel de comando.

**ATENÇÃO**

Verificar no **Manual do regulador de tensão** a identificação dos terminais, esquema de ligação e os trimpots de ajuste. Uma ligação errada pode significar a queima do regulador e/ou de enrolamentos do alternador. Defeitos ocasionados por este motivo não são cobertos pela garantia.

**4.8 ASPECTOS ELÉTRICOS****4.8.1 Conexões elétricas**

As conexões elétricas do alternador são de responsabilidade do usuário final e devem ser feitas por pessoas capacitadas. Os esquemas de conexão constam no item 4.8.2.

**4.8.1.1 Conexão principal**

As conexões dos cabos principais devem ser feitas de acordo com os esquemas constantes neste manual, utilizando torque de aperto conforme Tabela 4.9 para fixação dos cabos.

Tabela 4.9: Torque de aperto dos parafusos dos terminais para fixação dos cabos principais

Carcaça	Diâmetro da Rosca	Torque de Aperto (Nm)
160	M8	6 - 8
180	M8	6 - 8
225	M10	10 - 13
250	M10	10 - 13
270	M10	10 - 13

**NOTA**

Os torques de aperto das conexões elétricas dos terminais são informados na placa de bornes dos alternadores.

- Certificar-se que a seção e isolamento dos cabos de ligação estão apropriadas para a corrente e tensão do alternador;
- Antes de efetuar as conexões elétricas entre o alternador e a carga ou rede de energia, é necessário que seja feita uma verificação cuidadosa da resistência de isolamento do enrolamento, conforme item 4.5.

#### 4.8.1.1.1 Conexão dos cabos de ligação

Para obtenção de um contato elétrico eficaz, a conexão dos cabos de ligação nos pinos da placa de bornes deve atender a seguinte configuração:

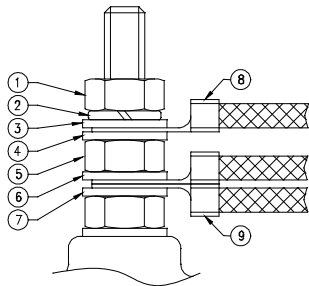


Figura 4.5: Conexão dos cabos de ligação

Legenda da Figura 4.5

1. Porca de aço
2. Arruela de pressão de aço
3. Arruela lisa de aço
4. Arruela lisa de latão
5. Porca de latão
6. Arruela lisa de latão
7. Arruela lisa de aço
8. Terminal de ligação do cabo da rede
9. Terminal de ligação do cabo do alternador



#### ATENÇÃO

Esta configuração é válida para conexão dos cabos de ligação diretamente nos pinos da placa de bornes.

As arruelas e porcas de latão não devem ser substituídas por outras de material diferente, pois pode prejudicar o contato dos cabos de ligação.

#### 4.8.1.2 Aterramento

Os alternadores devem ser sempre aterrados com um cabo de seção adequada, utilizando o furo roscado localizado em um dos pés dos mesmos.

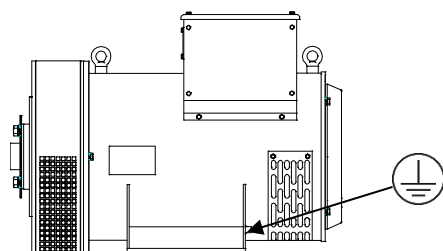


Figura 4.6: Aterramento do gerador

#### 4.8.1.3 Conexões do regulador eletrônico de tensão

O regulador eletrônico sai de fábrica conectado eletricamente para a tensão nominal do alternador.



#### ATENÇÃO

Quando houver mudança nas conexões dos terminais principais do alternador para mudança de tensão, deve ser feita também a alteração de conexões dos cabos da tensão de referência do regulador de tensão conforme o esquema de ligação específico.

#### 4.8.1.4 Identificação de terminais

##### Terminais do estator

A Figura 4.7 mostra a identificação dos terminais de ligação dos estator.

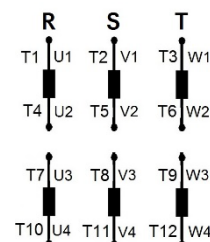


Figura 4.7: Identificação dos terminais de fase conforme normas IEC e NEMA

Onde T1 a T12 – conforme norma NEMA MG1 e, U1, V1, W1... - conforme norma IEC60034-8.

##### Terminais para conexão no regulador de tensão

**F(+)** e **F(-)** – Estator da excitatriz

**E1** ou **E2** – Realimentação de tensão monofásica do regulador de tensão.

**3** - Alimentação do regulador de tensão.

**E3/4** - Comum de alimentação do circuito de potência e da realimentação monofásica do regulador de tensão.

##### Terminais dos acessórios

**16 a 19** - Resistências de aquecimento

**5 a 25** - Termoresistências no estator (PT100)

**51 a 56** - Termistores no estator (PTC)

**33 a 36** - Termostatos no estator

**26 a 32** - Termoresistências nos mancais (PT100)

**57 a 60** - Termistores nos mancais

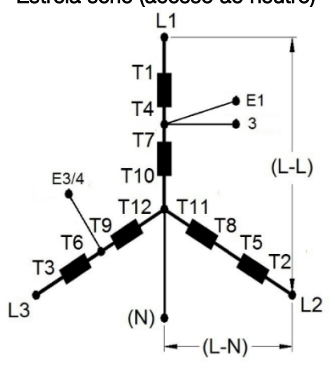
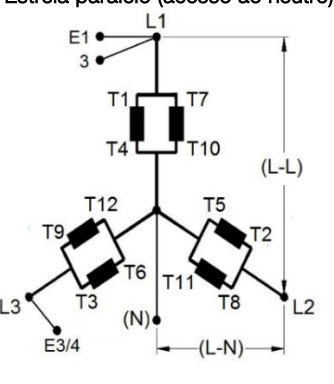
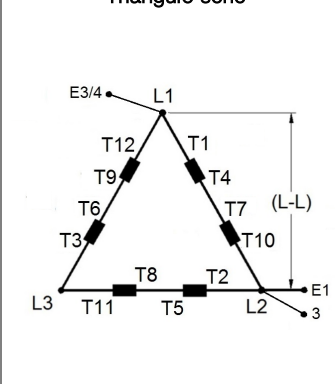
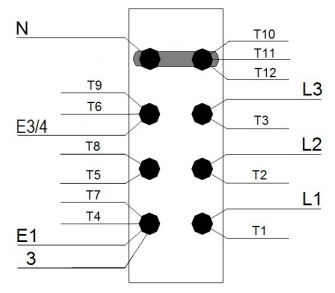
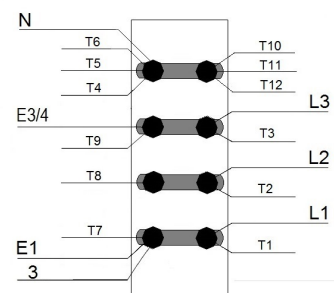
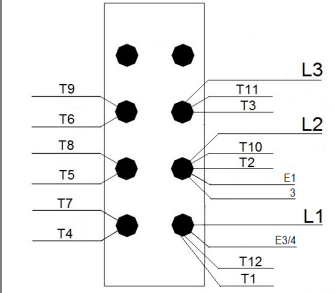
**33 a 36** - Termostatos nos mancais

**49 a 50** - Termômetros

**37 a 48** - Transformadores de Corrente

## 4.8.2 Diagramas de conexão

### 4.8.2.1 Alternadores trifásicos – 12 cabos de conexão

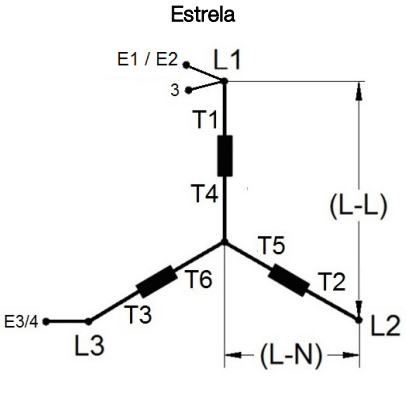
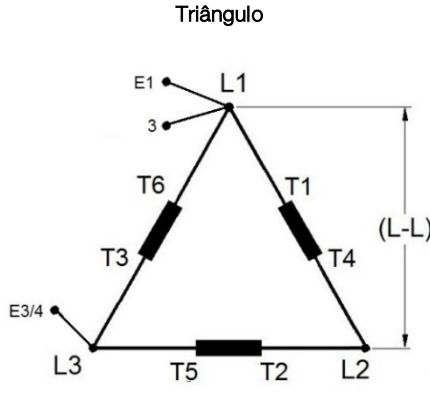
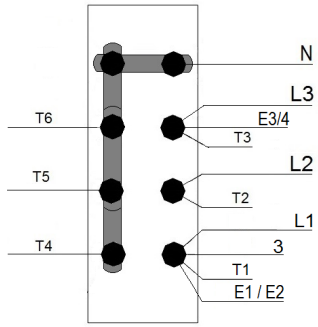
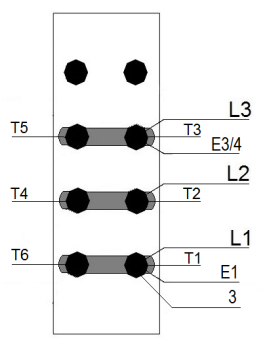
ESQUEMA DE LIGAÇÃO	Estrela série (acesso ao neutro)	Estrela paralelo (acesso ao neutro)	Triângulo série			
						
<b>TENSÃO (V)</b>						
60Hz	L - L	380 - 415	440 - 480	190-208	220 - 240	220 - 240
	L - N	220 - 240	254 - 277	110-120	127 - 139	-
	E1 - E3/4 (Referência)	190 - 207	220 - 240	190-208	220 - 240	220 - 240
50Hz	L - L	380 - 400		190 - 200		200 - 220
	L - N	220 - 230		110 - 115		-
	E1 - E3/4 (Referência)	190 - 200		190 - 200		200 - 220
PLACA DE BORNES						



#### ATENÇÃO

- O alternador é fornecido com o regulador de tensão conectado para funcionar com as características nominais do alternador:
- Em caso de manutenção ou alteração das conexões elétricas do alternador, ligar corretamente os cabos E1, E3/4, e 3 no regulador de tensão, conforme segue:
  - Os cabos E1 e E3/4 referem-se a tensão de referência do regulador de tensão.
  - Os cabos 3 e E3/4 referem-se a alimentação de potência do regulador de tensão.

4.8.2.2 Alternadores trifásicos – 6 terminais

ESQUEMA DE LIGAÇÃO		Estrela		Triângulo						
										
		TENSÃO (V)								
60Hz	L - L	220	380	440	480	600	127	220	277	346
	L - N	127	220	254	277	346	-	-	-	-
	(E1 ou E2) - E3/4 (Referência)	220 (E1)	380 (E2)	440 (E2)	480 (E2)	600 (E2)	127 (E1)	220 (E1)	277 (E1)	346 (E2)
50Hz	L - L	190	380	400	415	110	220	230	240	
	L - N	110	220	230	240	-	-	-	-	
	(E1 ou E2) - E3/4 (Referência)	190 (E1)	380 (E2)	400 (E2)	415 (E2)	110 (E1)	220 (E1)	230 (E1)	240 (E1)	
PLACA DE BORNES										



**ATENÇÃO**

- O alternador é fornecido com o regulador de tensão conectado para funcionar com as características nominais do alternador:
- Em caso de manutenção ou alteração das conexões elétricas do alternador, ligar corretamente os cabos E1 ou E2, E3/4, e 3 no regulador de tensão, conforme segue:
  - Os cabos E1 ou E2 e E3/4 referem-se a tensão de referência do regulador de tensão.
  - Os cabos 3 e E3/4 referem-se à alimentação de potência do regulador de tensão.
- Em alternadores WEG com tensão única (6 ou 3 terminais) de 160 a 300V, conectar sempre os cabos E1 e E3/4 do alternador nos terminais E1 e E3/4 do regulador de tensão, conforme esquemas acima;
- Em alternadores WEG com tensão única (6 ou 3 terminais) de 320 a 600V, conectar sempre os cabos E2 e E3/4 do alternador nos terminais E2 e E3/4 do regulador de tensão, conforme esquemas acima.



#### 4.8.2.3 Alternadores trifásicos com ligação monofásica – 12 terminais

ESQUEMA DE LIGAÇÃO		Monofásico zig-zag série	Monofásico zig-zag paralelo	Monofásico triângulo
		TENSÃO (V)		
60Hz	L - L	480	200 - 240	220 - 240
	L - N	240	100 - 120	110 - 120
	E1 - E3/4	316	200 - 240	220 - 240
50Hz	L - L	380 - 400	190 - 240	190 - 240
	L - N	190 - 200	95 - 120	95 - 120
	E1 - E3/4	250 - 263	190 - 240	190 - 240
PLACA DE BORNES				



#### ATENÇÃO

- E1 - E3/4 – Tensão de referência para o regulador de tensão (Ver manual do regulador de tensão).
- Observar a potência monofásica informada no catálogo.

#### 4.8.2.4 Conexões elétricas do regulador de tensão

- Para efetuar corretamente as conexões elétricas do alternador com o regulador de tensão, consultar o manual do regulador de tensão.
- O modelo de regulador de tensão utilizado depende das características do alternador e da aplicação desejada, sendo assim, as conexões elétricas com o alternador e a identificação dos terminais podem diferir de um modelo para outro.
- O manual do regulador de tensão é fornecido juntamente com o alternador.
- Quando se utiliza transformador para adequação da tensão de referência do regulador de tensão, este transformador não pode ser instalado dentro da caixa de ligação principal do alternador.





Metade da diferença máxima da medição do relógio comparador em uma rotação completa representa a máxima excentricidade.

A máxima excentricidade permitida, para acoplamento rígido ou semi-flexível é 0,03 mm.

Quando são utilizados acoplamentos flexíveis, valores maiores que os indicados acima são aceitáveis, mas não deve exceder o valor fornecido pelo fabricante do acoplamento. Recomenda-se manter uma margem de segurança nestes valores.

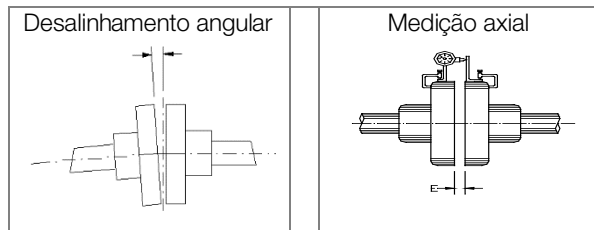


Figura 4.9: Alinhamento angular

A Figura 4.9 mostra o desalinhamento angular e a forma prática de medição

A medição é feita em 4 pontos a 90°, com os dois meio-acoplamentos girando juntos de forma a eliminar os efeitos devido a irregularidades da superfície de apoio da ponta do relógio comparador. Escolhendo o ponto vertical superior 0°, metade da diferença da medição do relógio comparador nos pontos 0° e 180° representa o desalinhamento vertical. Isto deve ser corrigido adequadamente acrescentando-se ou retirando-se calços de montagem.

Metade da diferença da medição do relógio comparador nos pontos 90° e 270° representa o desalinhamento horizontal. Isto deve ser corrigido adequadamente com movimentos lateral/angular do alternador.

Metade da diferença máxima da medição do relógio comparador em uma rotação completa representa o máximo desalinhamento angular.

O máximo desalinhamento permitido, para acoplamento rígido ou semi-flexível é 0,03 mm.

Quando são utilizados acoplamentos flexíveis, valores maiores que os indicados acima são aceitáveis, mas não deve exceder o valor fornecido pelo fabricante do acoplamento.

Recomenda-se manter uma margem de segurança nestes valores.

Em alinhamento/nivelamento, é importante levar em consideração o efeito da temperatura do alternador e da máquina acionante. Diferentes níveis de dilatação das máquinas acopladas podem mudar o alinhamento/nivelamento durante a operação.

#### 4.9.2.2 Alternadores com mancal único (B15T)

A base deve ser plana, permitindo um correto apoio do alternador sobre a mesma. Sempre que possível, deve-se utilizar isoladores de vibração (amortecedores) entre o conjunto alternador + motor e base a fim de minimizar a transmissão de vibração. Quando não for possível o uso dos isoladores entre conjunto e base, é preciso utilizar o isolador entre base e solo. Uma das duas configurações é recomendada, sob pena de haver operação com altos níveis de vibração.

#### 4.9.2.3 Giro do rotor



#### ATENÇÃO

Não deve ser utilizado o ventilador do alternador para girar o eixo, porque isto pode resultar em danos no alternador e/ou danos pessoais, principalmente quando o gerador está acoplado com a máquina acionante.

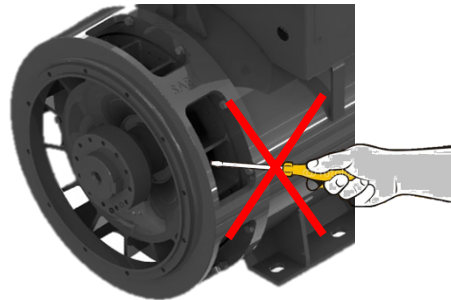


Figura 4.10: Giro do rotor

#### 4.9.3 Acoplamento

##### 4.9.3.1 Alternadores com duplo mancal (B35T/B3T)

##### 4.9.3.1.1 Acoplamento direto

Deve-se preferir sempre o acoplamento direto, devido ao menor custo, reduzido espaço ocupado, ausência de deslizamento (correias) e maior segurança contra acidentes. No caso de transmissão com relação de velocidade, é usual também o acoplamento direto através de redutores.



#### ATENÇÃO

Alinhar cuidadosamente as pontas de eixos, usando acoplamento flexível, sempre que possível, deixando folga mínima de 3 mm entre os acoplamentos.

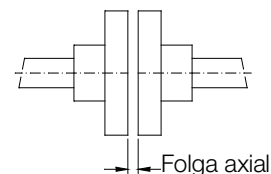


Figura 4.11 - Folga axial

##### 4.9.3.1.2 Acoplamento por polias e correias

Quando uma relação de velocidade é necessária, a transmissão por correia é a mais frequentemente usada. Evitar esforços radiais desnecessários nos mancais, situando os eixos paralelos entre si e as polias perfeitamente alinhadas.

Correias que trabalham lateralmente enviesadas transmitem batidas de sentido alternante ao rotor, e poderão danificar os encostos do mancal. O escorregamento da correia poderá ser evitado com aplicação de um material resinoso, como o breu, por exemplo.

A tensão na correia deverá ser apenas suficiente para evitar o escorregamento no funcionamento.



**NOTA**

Correia com excesso de tensão aumenta o esforço na ponta de eixo, causando vibração e fadiga, podendo chegar até a fratura do eixo.

Deve ser evitado o uso de polias demasiadamente pequenas; estas provocam flexões no eixo do alternador devido ao fato que a tração na correia aumenta a medida que diminui o diâmetro da polia.



**ATENÇÃO**

Os alternadores com mancal duplo são fabricados para aplicações com acoplamento direto. Em aplicações com uso de polias e correias, a WEG deverá ser consultada para garantir uma aplicação correta do alternador.



**NOTA**

Sempre utilizar polias devidamente balanceadas. Evitar sobras de chavetas, pois estas representam um aumento da massa de desbalanceamento. Caso estas observações não forem seguidas, ocorrerá aumento nos níveis de vibração.

**4.9.3.2 Alternador com mancal único (B15T)**

**4.9.3.2.1 Medida "G"**

Os alternadores saem da fábrica montados com os discos e flanges de acordo com a solicitação do cliente. A medida G é a distância entre a face externa dos discos em relação à face do flange, conforme Figura 4.12:



**NOTA**

Os alternadores saem de fábrica com a medida "G" conforme Tabela 4.10. Cabe ao montador do grupo gerador a responsabilidade de verificar se a medida "G" está de acordo com o motor diesel utilizado. Caso a medida "G" não seja respeitada, poderão ocorrer sérios danos ao alternador e ao motor diesel ou, em alguns casos, não será possível acoplar o alternador ao motor diesel.

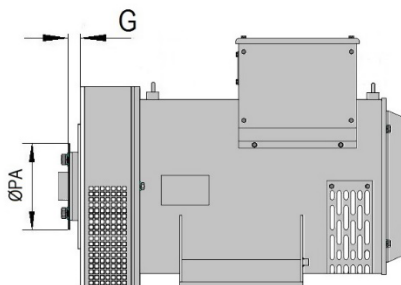


Figura 4.12 - Medida G

Tabela 4.10: Medidas "G" padrões

ØPA (mm)	Disco de Acoplamento (SAE)	G (mm)
241,3	7,5	30,2
263,4	8	61,9
314,2	10	53,9
352,3	11,5	39,6
466,6	14	25,4
517,5	16	15,7
571,4	18	15,7
673,1	21	0,0
733,4	24	0,0

▪ A medida ØPA possui uma tolerância de -0,13 mm

A fixação dos discos de acoplamento deve ser feita conforme os torques de aperto mostrados na Tabela 4.11.

Tabela 4.11: Torques de aperto para fixação dos discos de acoplamento

Carcaça	Parafusos de fixação Rosca Parcial / Enegrecido	Torque de aperto (Nm)
160	6xM10x1.5	47 a 52
180	6xM10x1.5	47 a 52
225	8xM16x2	200 a 220
250	8xM16x2	200 a 220
270	8xM16x2	200 a 220

▪ Fixar os parafusos com cola química de alto torque.



**NOTAS**

- Os valores de torque de aperto apresentados na Tabela 4.11 são nominais para aperto final com torquímetro.
- Para pré aperto (parafusadeiras ou chave de impacto) utilizar no máximo 70% do torque nominal.
- Durante a manutenção ou troca dos discos de acoplamento, os parafusos devem ser substituídos por parafusos novos, conforme especificado na Tabela 4.11.
- Não devem ser utilizados parafusos RT (rosca total) nesta aplicação.

**4.10 NOTA GERAL DE INSTALAÇÃO**



**NOTA**

O usuário é responsável pela instalação do alternador. A WEG não se responsabiliza por danos no alternador, equipamentos associados e instalação, ocorridos devido a:

- Vibrações excessivas transmitidas;
- Instalações precárias;
- Falhas de alinhamento;
- Condições de armazenamento inadequadas;
- Não observação das instruções antes da partida;
- Conexões elétricas incorretas.

## 5 COMISSONAMENTO

- O alternador sai da fábrica com o rotor travado para melhor segurança no transporte. Antes de colocá-lo em funcionamento, o rotor deve ser destravado.
- A conexão dos terminais respeita as características nominais que constam na placa de características do alternador.
- Para realizar os ajustes de tensão e frequência, consultar o manual do regulador de tensão.

### 5.1 EXAME PRELIMINAR

Antes de ser dada a partida inicial ou após um longo tempo sem operação, verifique:

1. Se o alternador está limpo e se foram removidos os materiais de embalagem e os elementos de proteção;
2. Se as partes de conexão do acoplamento estão em perfeitas condições e devidamente apertadas e engraxadas onde necessário;
3. Se o alternador está alinhado;
4. Se os rolamentos estão em condições de uso;
5. Se os cabos dos protetores térmicos, aterramento e das resistências de aquecimento estão conectados. (quando existirem);
6. Se a resistência de isolamento dos enrolamentos tem o valor prescrito;
7. Se todos os objetos, tais como ferramentas, instrumentos de medição e dispositivos de alinhamento foram removidos da área de trabalho do alternador;
8. Se o alternador está corretamente fixado;
9. Se as conexões elétricas estão de acordo com o esquema de ligação do alternador;
10. Se o regulador de tensão está corretamente conectado e ajustado, de acordo com seu manual de instalação;
11. Se os condutores da rede estão devidamente ligados aos bornes principais, de modo a impossibilitar um curto-circuito ou soltarem-se;
12. Se o alternador está devidamente aterrado;
13. Girar manualmente o conjunto a fim de verificar se não existe interferência no entreferro. Acionando o alternador a vazio, ele deve girar levemente e sem ruídos estranhos;
14. Se as entradas e saídas de ar encontram-se desobstruídas;
15. Se a medida "G" está de acordo com a especificação para o motor diesel a ser acoplado (para alternadores de mancal único).

### 5.2 GIRO INICIAL

Além de seguir as instruções de segurança citadas no capítulo 2.2 deste manual, para colocar o alternador em operação pela primeira vez, o seguinte procedimento deverá ser adotado:

- a) Certificar-se de que os terminais do alternador estão desconectados da carga através da remoção dos fusíveis no painel ou colocação da chave ou disjuntor na posição "desligar";
- b) Desligar as resistências de aquecimento do alternador (se houverem), antes de colocá-lo em funcionamento;
- c) Desligar o regulador de tensão (removendo o fusível em série com a bobina auxiliar);
- d) Girar o conjunto e verificar se não apresenta ruídos estranhos;
- e) Acionar o alternador até a rotação nominal e verificar ruído, vibração e checar todos os dispositivos de proteção.

### 5.3 OPERAÇÃO

Após seguir os procedimentos descritos anteriormente:

- a) Parar o gerador e ligar o regulador de tensão.
- b) Acionar o conjunto até atingir a rotação nominal.
- c) Fazer os ajustes necessários. O manual do regulador de tensão descreve a função dos trimpots de ajuste das grandezas elétricas do alternador e os procedimentos para realização destes ajustes.
- d) Fechar o disjuntor do circuito principal, aplicar carga e monitorar a tensão, corrente e frequência do alternador, certificando-se de que estão de acordo com os valores especificados.
- e) Verificar os níveis de vibração e temperatura do conjunto. Caso houver variação significativa na vibração do conjunto entre a condição inicial e após a estabilidade térmica, é necessário reavaliar o alinhamento / nivelamento do conjunto.



#### ATENÇÃO

Todos os instrumentos de medição e controle deverão ser monitorados constantemente, a fim de que eventuais alterações na operação possam ser detectadas e sanadas.

### 5.4 AJUSTE DOS TRIMPOTS

Os trimpots do regulador de tensão são pré-ajustados durante os ensaios do alternador na fábrica.

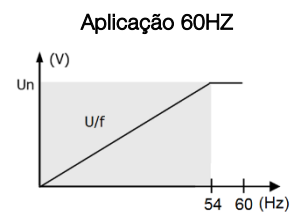
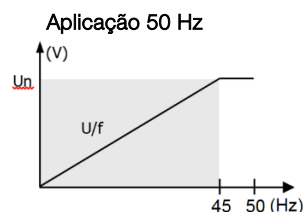
Após os testes na fábrica, os trimpots U/F e Stb são lacrados, indicando que estas grandezas estão pré-ajustadas.

Caso seja necessário a realização de novos ajustes utilizando estes trimpots, o manual do regulador de tensão deve ser consultado.



#### ATENÇÃO

A proteção contra subfrequência do regulador de tensão deve ser regulada no trimpot U/F para 90% da frequência nominal (já sai ajustada da fábrica).



## 5.5 DESLIGAMENTO

- a) Antes de parar o alternador, abrir o disjuntor do circuito principal para desconectar a carga;
- b) Se o alternador está equipado com resistência de aquecimento, certificar-se que estas permaneçam energizadas enquanto o alternador permanecer parado.



### PERIGO

Mesmo após a desexcitação, ainda existe tensão nos bornes da máquina, por isso somente após a parada total do equipamento é permitido realizar qualquer trabalho.  
Constitui risco de morte não atentar para o descrito acima.

## 5.6 ALTERNADORES EM PARALELO

### 5.6.1 Entre si e/ou com a rede

Condições mínimas para funcionamento dos alternadores em paralelo, sem incluir controle da máquina acionante:

1. O alternador deve ter a mesma tensão de operação do outro alternador ou da rede;
2. O regulador de tensão deve permitir o funcionamento do alternador em paralelo;
3. Adicionar um TC de paralelismo (In/5) de 5 a 10 VA na fase que não é utilizada como referência para o regulador de tensão e fazer a conexão elétrica conforme o manual do regulador de tensão.
4. Ter um painel apto para proteção e operação do alternador em paralelo.
5. A sincronização e ajuste da potência ativa deve ser imposto pelo controle de velocidade das máquinas primárias.

No caso de aparecerem correntes elevadas de neutro, utilizar uma bobina de aterramento ou abrir a ligação de neutro de um dos alternadores. Isto acontece principalmente quando os alternadores não são iguais ou quando alimentam cargas com elevado conteúdo de harmônicos.



### ATENÇÃO

Este tipo de instalação deve ser realizada por equipe técnica especializada.  
Para operações transitórias em paralelo (ex. rampa de carga) em que o alternador irá operar de modo singelo após o período em paralelo, o TC de paralelismo deve ser curto-circuitado, pois este é desnecessário nesta operação.



## 6 MANUTENÇÃO

Os procedimentos de manutenção deverão ser seguidos para assegurar o bom desempenho do equipamento. A frequência das inspeções dependerá essencialmente das condições locais de aplicação e do regime de trabalho.

A não observância de um dos itens relacionados a seguir pode significar em redução da vida útil do alternador, paradas desnecessárias e/ou danos nas instalações.

### 6.1 GRUPOS GERADORES DE EMERGÊNCIA

Os alternadores utilizados em grupos geradores de emergência devem, conforme grau de umidade do local de instalação, receber carga de 2 a 3 horas a cada mês.

### 6.2 LIMPEZA

A carcaça, venezianas, grades e defletoras devem ser mantidas limpas, sem acúmulo de óleo ou poeira na sua parte externa, para facilitar a troca de calor com o ambiente.

Também em seu interior, os alternadores devem ser mantidos limpos, isentos de poeira, detritos e óleo. Para limpá-los, deve-se utilizar escovas ou panos de algodão limpos. Se a poeira não for abrasiva, deve-se empregar um jateamento de ar comprimido, soprando a sujeira da tampa defletora e eliminando todo acúmulo de pó contido nas pás do ventilador e carcaça.

Os detritos impregnados de óleo ou umidade podem ser limpos com panos umedecidos em solventes adequados. A caixa de ligação deve apresentar os bornes limpos, sem oxidação, em perfeitas condições mecânicas e sem depósitos de graxa ou zinabre.

### 6.3 RUÍDO

O ruído deverá ser observado em intervalos regulares de 1 a 4 meses. No caso de anomalia o alternador deve ser parado e as causas devem ser investigadas e sanadas.

### 6.4 VIBRAÇÃO

Nível de vibração máximo para o alternador em carga: **20 mm/s** (RMS).

### 6.5 ROLAMENTOS

O controle da temperatura no mancal também faz parte da manutenção de rotina dos alternadores. A elevação de temperatura não deverá ultrapassar os 60 °C, medida no anel externo do rolamento.

A temperatura poderá ser controlada permanentemente com termômetros, colocados do lado de fora do mancal, ou com termo elementos embutidos (opcionais).

As temperaturas de alarme e desligamento para os mancais podem ser ajustadas respectivamente para 110 °C e 120 °C.

#### 6.5.1 Lubrificação

Os alternadores possuem rolamentos blindados, não sendo necessário fazer a relubrificação dos mesmos. Estes devem ser substituídos quando atingirem 20.000 horas de trabalho ou 30 meses, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

#### 6.5.2 Dados dos rolamentos

Tabela 6.1: Dados dos rolamentos

Carcaça	Mancal	Rolamento
160	LA	6309C3 2Z
	LOA	6306C3 2Z
180	LA	6212C3 2Z
	LOA	6308C3 2Z
225	LA	6215C3 2Z
	LOA	6310C3 2Z
250	LA	6215C3 2Z
	LOA	6310C3 2Z
270	LA	6218C3 2Z
	LOA	6311C3 2Z

LA = Lado Acionado      LOA = Lado Oposto ao Acionado

#### 6.5.3 Substituição do (s) rolamento (s)



#### ATENÇÃO

Por questões de segurança, a substituição do(s) rolamento(s) deve ser efetuada com o alternador desacoplado da máquina acionante.

##### 6.5.3.1 Alternador com mancal único – B15T

1. Soltar os cabos da excitatriz (F+) e (F-).
2. Retirar a tampa defletora e a tampa traseira do alternador para ter acesso ao rolamento e efetuar a troca.
3. Substituir o rolamento e montar o alternador novamente.

##### 6.5.3.2 Alternador com mancal duplo – B35T

Para efetuar a troca dos rolamentos no alternador com mancal duplo, é necessário desmontar o alternador por completo.

##### 6.5.3.3 Substituição do rolamento

A desmontagem dos rolamentos deve ser feita sempre com a utilização de ferramentas adequadas (extrator de rolamentos).

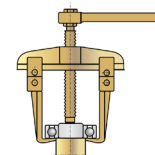


Figura 6.1: Dispositivo para sacar rolamento



#### ATENÇÃO

Um rolamento somente deve ser removido do eixo quando for absolutamente necessário.

**Instruções:**

1. As garras do extrator deverão ser aplicadas sobre a face lateral do anel interno do rolamento a ser desmontado ou sobre uma peça adjacente.
2. Antes da montagem dos rolamentos novos, os assentos do eixo devem ser limpos e levemente lubrificados.
3. Os rolamentos devem ser aquecidos à uma temperatura entre 50 °C e 100 °C para facilitar a montagem.
4. Os rolamentos não devem ser submetidos a pancadas, quedas, armazenagem com vibração ou umidade, pois podem provocar marcas nas pistas internas ou nas esferas, reduzindo sua vida útil.

**6.6 MANUTENÇÃO DA EXCITATRIZ**

**6.6.1 Excitatriz**

Para o bom desempenho de seus componentes, a excitatriz do alternador deve ser mantida limpa. Verificar periodicamente a resistência de isolamento do enrolamento da excitatriz para determinar as condições de isolamento dos mesmos, seguindo os procedimentos descritos neste manual.

**6.6.2 Teste nos diodos**

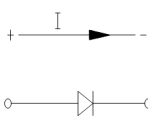
Os diodos são componentes que possuem grande durabilidade e não exigem testes frequentes. Caso o alternador apresente algum defeito que indique falha nos diodos ou um aumento da corrente de campo para uma mesma condição de carga, então os diodos devem ser testados conforme procedimento a seguir:

1. Soltar as ligações de todos os diodos com o enrolamento do rotor da excitatriz;
2. Com um ohmímetro, medir a resistência de cada diodo em ambas as direções.



**NOTA**

Quando testar os diodos, observar a polaridade dos terminais de teste em relação à polaridade do diodo.



A condução de corrente deve acontecer apenas no sentido anodo-catodo, ou seja, na condição de polarização direta.

O diodo é considerado bom quando apresentar baixa resistência ôhmica (até aproximadamente 100 Ω) na sua direção direta e alta resistência (aprox. 1 MΩ) na direção contrária. Diodos defeituosos terão resistência ôhmica de 0 Ω ou maior que 1 MΩ em ambas as direções medidas.

Na maioria dos casos, o método com ohmímetro para testar os diodos é suficiente para identificar falhas nos diodos. No entanto, em alguns casos extremos poderá ser necessária a aplicação da tensão nominal de bloqueio e/ou circulação de corrente para detectar falha nos diodos. Devido aos esforços requeridos para estes testes, em caso de dúvida, recomenda-se realizar a troca dos diodos.

**6.6.3 Substituição dos diodos**

**Modelos GT10 160 e GT10 180**

- Retirar a tampa defletora traseira;
  - Retirar a tampa traseira do gerador
- Para fazer a substituição dos diodos, proceder da seguinte maneira;
- Desfazer as conexões dos 6 diodos com o rotor da excitatriz;
  - Soltar os suportes de diodos do rotor da excitatriz e retirá-los;
  - Retirar os diodos dos suportes e instalar diodos novos, mantendo a polaridade original dos diodos para cada suporte;
  - Fixar os suportes com os novos diodos no rotor da excitatriz;
  - Fazer as conexões dos diodos com o enrolamento do rotor da excitatriz.

**Modelos GT10 225, GT10 250 e GT10 270**

- Para ter acesso aos diodos e poder realizar a troca, é necessário retirar o rotor do alternador. Para fazer a substituição dos diodos, proceder da seguinte maneira;
- Desfazer a ligação dos diodos com o rotor da excitatriz;
  - Soltar os parafusos que fixam os módulos de diodos e retirá-los;
  - Instalar módulos de diodos novos de mesma polaridade (AND ou CTD);
  - Fazer as conexões dos diodos com o enrolamento do rotor da excitatriz, conforme segue:

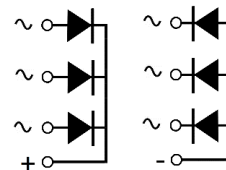


Figura 6.2: Conjunto de diodos girantes



**ATENÇÃO**

É de fundamental importância que os torques de aperto indicados sejam respeitados a fim de que os diodos não sejam danificados na montagem.

Tabela 6.2: Torque de aperto dos diodos

Carc.	Design.	Dados técnicos	Torque de aperto dos diodos (Nm)	Fixação dos cabos do rotor	
				Rosca	Torque de aperto (Nm)
160 e 180	Anodo	Rosca M4 25A/1200V AND	1,5 a 2,5	M5	2,0 a 3,0
	Catodo	Rosca M4 25A/1200V CTD	1,5 a 2,5	M5	2,0 a 3,0
225 e 250 e 270	Anodo	Rosca M4 70A/1500V AND	1,5 a 2,5	M6	3,0 a 4,0
	Catodo	Rosca M4 70A/1500V CTD	1,5 a 2,5	M6	3,0 a 4,0



### 6.6.4 Teste no varistor

O varistor é o dispositivo instalado entre as duas pontes de ligação dos diodos e têm a finalidade de proteger os diodos contra sobretensão.

Para testar as condições de funcionamento do varistor pode ser utilizado um ohmímetro.

A resistência de um varistor deve ser muito alta ( $\pm 20.000$  ohms).

No caso de danos verificados no varistor ou se a resistência for muito baixa, este deve ser substituído.

### 6.6.5 Substituição do varistor

Para substituir o varistor, proceder conforme as orientações a seguir:

1. Substituir o varistor danificado por um novo idêntico ao original, conforme informado na Tabela 4.8;
2. Para substituir o varistor, soltar os parafusos que o fixam às pontes de ligação dos diodos;
3. Ao remover o varistor, observar atentamente como este componente estava instalado para que novo varistor seja instalado da mesma forma;
4. Antes de montar o novo varistor, certificar-se que todas as superfícies de contato dos componentes estejam limpas, niveladas e lisas para assim assegurar um perfeito contato entre elas;
5. Fixar o novo varistor apertando os terminais que o prendem às pontes de ligação, somente o suficiente para fazer uma boa conexão elétrica.

## 6.7 FLUXO DE AR

As entradas e saídas de ar do alternador devem ser mantidas desobstruídas a fim de que a troca de calor seja eficiente. Caso haja deficiência na troca de calor, o alternador irá sobreaquecer podendo danificar a bobinagem (queima do alternador).



#### NOTA

Caso sejam instalados filtros na entrada de ar, inspecionar diariamente, limpar ou substituir, se necessário.

## 6.8 REVISÃO COMPLETA

A periodicidade das revisões deve ser definida em função do ambiente onde o alternador estiver instalado. Quanto mais agressivo for o ambiente (sujeira, óleo, maresia, poeira, etc.) menor deverá ser o intervalo de tempo entre as revisões, conforme segue:

- Limpar os enrolamentos sujos com pincel ou escova;
- Usar um pano umedecido em solventes adequados para remover graxa, óleo e outras sujeiras do enrolamento;
- Secar com ar seco;
- Passar ar comprimido através dos canais de ventilação no pacote de chapas do estator, rotor e mancais.



#### NOTA

O ar comprimido sempre deve ser passado após a limpeza, nunca antes.

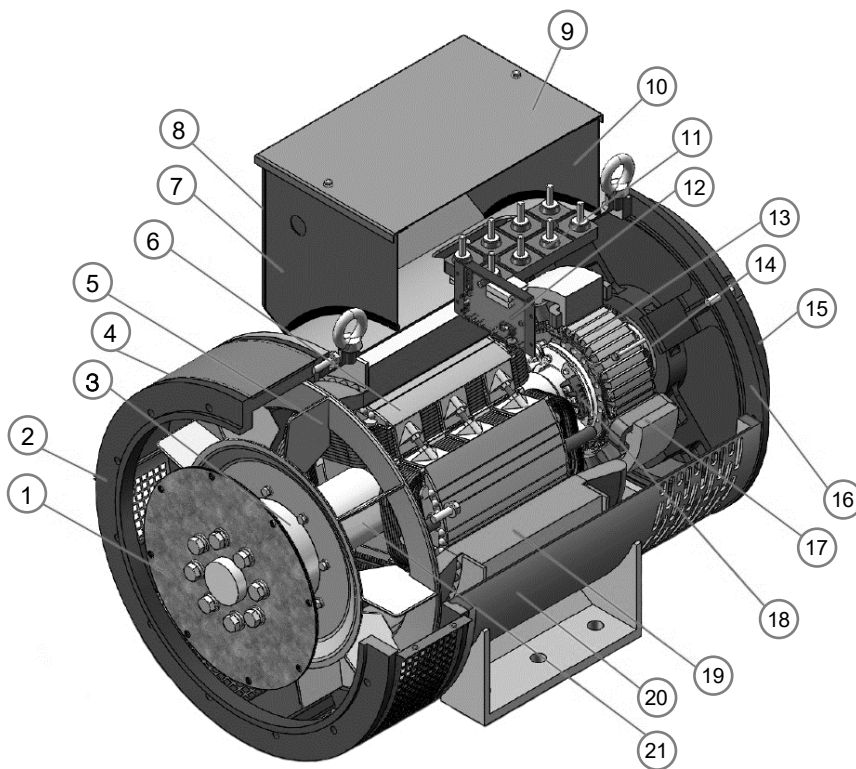
- Drenar a água condensada;
- Limpar o interior das caixas de ligação;
- Medir a resistência de isolamento.



#### ATENÇÃO

A ausência de revisões completas nos alternadores irá provocar acúmulo de sujeira no seu interior. O funcionamento nestas condições poderá reduzir a vida útil, provocar paradas indesejáveis e custos adicionais para a recuperação do equipamento.

## 6.9 DESMONTAGEM, MONTAGEM E PEÇAS – MANCAL ÚNICO



1. Discos de acoplamento
2. Flange
3. Bucha de acoplamento
4. Tela de proteção
5. Ventilador
6. Rotor principal
7. Chapa frontal da caixa de ligação
8. Chapa lateral da caixa de ligação
9. Tampa da caixa de ligação
10. Chapa traseira da caixa de ligação
11. Placa de bornes
12. Regulador de tensão
13. Rotor da excitatriz
14. Rolamento traseiro
15. Defletora traseira
16. Tampa traseira
17. Estator da excitatriz
18. Diodos
19. Estator principal
20. Carcaça
21. Eixo

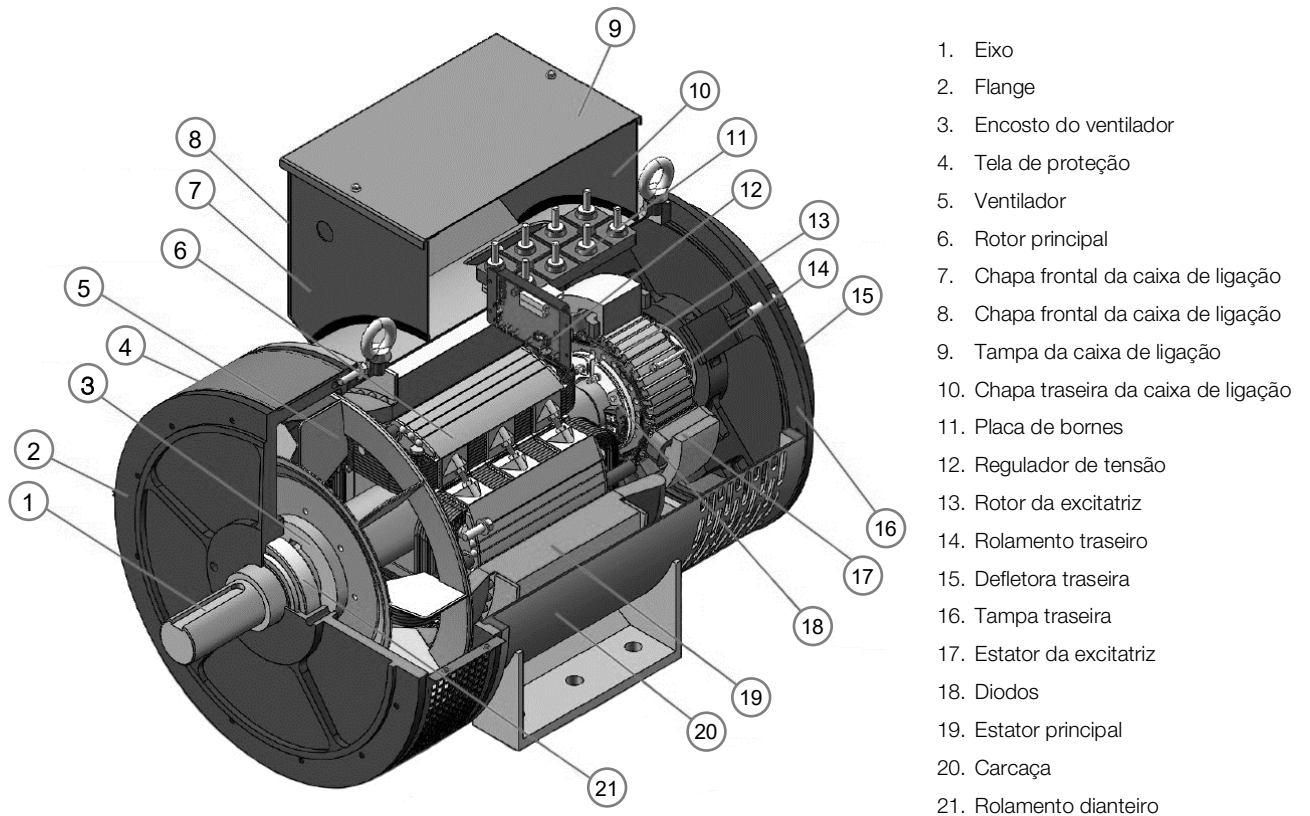
### 6.9.1 Desmontagem

1. Retirar a tela de proteção (4);
2. Soltar os parafusos que fixam o flange dianteiro (2) na carcaça e retirá-lo;
3. Soltar os parafusos que fixam a defletora traseira (15) e retirá-la;
4. Desconectar os cabos de ligação do estator da excitatriz do regulador de tensão e soltar as amarrações dos mesmos;
5. Soltar os parafusos que fixam a tampa traseira (16) na carcaça e retirá-la juntamente com o estator da excitatriz, utilizando um martelo de borracha;
6. Retirar o rotor completo pelo lado dianteiro do alternador, utilizando dispositivo apropriado.

### 6.9.2 Montagem

1. Verificar se as partes usinadas de encaixe da carcaça, flange e tampa traseira estão limpas e com proteção anticorrosiva;
2. Inserir o rotor principal pelo lado dianteiro do alternador, com dispositivo apropriado;
3. Verificar se o anel o'ring está corretamente colocado no assento do rolamento da tampa traseira;
4. Montar a tampa traseira (16) juntamente com o estator da excitatriz, encaixando-a no rolamento traseiro e fixando-a na carcaça do alternador;
5. Fixar os cabos de ligação do estator da excitatriz, e conectá-los no regulador de tensão;
6. Fixar a defletora traseira (15) na tampa traseira;
7. Montar o flange dianteiro (2), fixando-o na carcaça;
8. Montar a tela de proteção (4), fixando-a no flange;
9. Fazer as ligações dos cabos do regulador de tensão e da excitatriz, conforme esquema elétrico do alternador e manual do regulador de tensão.

## 6.10 DESMONTAGEM, MONTAGEM E PEÇAS – MANCAL DUPLO



### 6.10.1 Desmontagem

1. Retirar a tela de proteção (4);
2. Soltar os parafusos que fixam o flange dianteiro (2) na carcaça e retirá-lo;
3. Soltar os parafusos que fixam a defletora traseira (15) e retirá-la;
4. Desconectar os cabos de ligação do estator da excitatriz do regulador de tensão e soltar as amarrações dos mesmos;
5. Soltar os parafusos que fixam a tampa traseira (16) na carcaça e retirá-la juntamente com o estator da excitatriz, utilizando um martelo de borracha;
6. Soltar os parafusos que fixam o flange (2) na carcaça e retirá-la;
7. Retirar o rotor completo pelo lado dianteiro do alternador, utilizando dispositivo apropriado.

### 6.10.2 Montagem

1. Verificar se as partes usinadas de encaixe da carcaça, flange e tampa traseira estão limpas e com proteção anticorrosiva;
2. Inserir o rotor principal pelo lado dianteiro do alternador, com dispositivo apropriado;
3. Verificar se o anel o'ring está corretamente colocado no assento do rolamento da tampa traseira;
4. Montar a tampa traseira (16) juntamente com o estator da excitatriz, encaixando-a no rolamento traseiro e fixando-a na carcaça do alternador;
5. Fixar os cabos de ligação do estator da excitatriz, e conectá-los no regulador de tensão;
6. Fixar a defletora traseira (15) na tampa traseira;
7. Montar o flange dianteiro (2), encaixando-o no rolamento dianteiro e fixando-o na carcaça;
8. Montar a tela de proteção (4), fixando-a no flange;
9. Fazer as ligações dos cabos do regulador de tensão e da excitatriz, conforme esquema elétrico do alternador e manual do regulador de tensão.

## 6.11 PLANO DE MANUTENÇÃO

Verificações e tarefas de manutenção a executar	Diariamente	A cada 250 h	A cada 1.500 h	A cada 4.500 h
Observar ruídos estranhos com o alternador em movimento	X			
Inspecionar a ventilação (fluxo de ar)	X			
Inspecionar os filtros de ar (se houver), limpar ou substituir, se necessário	X			
Verificar resistência de isolamento		X		
Verificar e reapertar os parafusos e terminais de ligação		X		
Verificar níveis de vibração e ruído		X		
Inspecionar rolamentos		X		
Inspecionar as conexões do regulador de tensão		X		
Limpar o alternador interna e externamente			X	
Inspecionar o funcionamento e ligações dos acessórios			X	
Inspecionar os diodos			X	
Inspecionar varistores (se houver)			X	
Trocar os rolamentos <sup>1</sup>				
Revisão completa do alternador				X

1. A troca do (s) rolamento (s) deve ser efetuada anualmente ou a cada 20.000 horas, prevalecendo o que ocorrer primeiro.



### NOTA

As verificações e tarefas descritas na tabela acima devem ser executadas conforme item 6 deste manual.

## 7 ASSISTENTES TÉCNICOS

Para consultar a rede de Assistentes Técnicos Autorizados, acesse o site [www.weg.net](http://www.weg.net).

## 8 ANOMALIAS

A seguir são enumeradas algumas anomalias possíveis de ocorrer no alternador em serviço, bem como o procedimento correto para sua verificação e correção.

O ALTERNADOR NÃO EXCITA	
ANOMALIA	PROCEDIMENTO
<b>Interrupção no circuito de alimentação do regulador de tensão.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a união dos cabos de alimentação do regulador de tensão e fusível.</li> </ul>
<b>Fusível queimado.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar o fusível (conforme especificado).</li> </ul>
<b>Tensão residual demasiadamente baixa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconectar os cabos do regulador e fazer excitação externa com bateria de 12 a 20Vcc (polo negativo em F- e polo positivo em F+), até o início do processo de excitação. <b>A bateria de partida do motor diesel não deverá estar aterrada.</b></li> </ul>
<b>Velocidade de acionamento não está correta.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medir a velocidade e regulá-la</li> </ul>
<b>Interrupção no circuito de excitação principal.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a continuidade dos cabos F+ e F-, fazer medições em todos os diodos e trocar os diodos defeituosos ou trocar o conjunto todo.</li> </ul>
<b>Relé ou outro componente do regulador de tensão com defeito.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar o regulador de tensão.</li> </ul>
<b>Potenciômetro externo de ajuste de tensão (se houver) rompido ou ligação interrompida.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar as ligações nos bornes do regulador de tensão e o próprio potenciômetro.</li> </ul>
<b>Varistor de proteção dos diodos (quando houver) está defeituoso.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caso estiver defeituoso, o varistor deve ser substituído, ou se não houver peça de reposição, retirá-lo temporariamente.</li> </ul>

ALTERNADOR NÃO EXCITA, ATÉ A TENSÃO NOMINAL	
ANOMALIA	PROCEDIMENTO
<b>Diodos girantes defeituosos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar o conjunto dos diodos.</li> </ul>
<b>Velocidade incorreta.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medir a velocidade da máquina primária e regulá-la.</li> </ul>
<b>Ajuste de tensão abaixo da nominal.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustar a tensão no potenciômetro do regulador de tensão ou no potenciômetro externo.</li> </ul>
<b>Alimentação do regulador de tensão não está de acordo com a tensão de saída desejada.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se as ligações estão de acordo com o manual do regulador de tensão.</li> </ul>

EM VAZIO, O ALTERNADOR EXCITA ATÉ A TENSÃO NOMINAL, PORÉM ENTRA EM COLAPSO COM A CARGA	
ANOMALIA	PROCEDIMENTO
<b>Forte queda de velocidade.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar o seletor do motor diesel.</li> </ul>
<b>Diodos girantes defeituosos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trocar o conjunto de diodos.</li> </ul>

O ALTERNADOR, EM VAZIO, SE EXCITA ATRAVÉS DE SOBRE TENSÃO	
ANOMALIA	PROCEDIMENTO
<b>Tiristor de potência do regulador de tensão defeituoso.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trocar regulador de tensão.</li> </ul>
<b>Transformador de alimentação do regulador de tensão (se houver) com defeito ou incorreto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificar relação de tensão do transformador e seu funcionamento.</li> </ul>
<b>Alimentação do regulador de tensão não está de acordo com a tensão de saída desejada.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Refazer as ligações com a tensão de alimentação correta. Verificar o manual do regulador de tensão.</li> </ul>

OSCILAÇÃO NA TENSÃO DO ALTERNADOR	
ANOMALIA	PROCEDIMENTO
<b>Estabilidade mal ajustada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajustar a estabilidade no trimpot Stb do regulador de tensão</li> </ul>
<b>Oscilações na velocidade da máquina de acionamento.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corrigir as oscilações de velocidade da máquina de acionamento.</li> </ul>

ANOMALIAS MECÂNICAS	
ANOMALIA	PROCEDIMENTO
<b>Aquecimento excessivo do mancal (rolamento).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Substituir o rolamento</li> </ul>
<b>Aquecimento excessivo na carcaça do alternador.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificar obstrução na entrada ou saída de ar obstruído ou se o ar quente está retornando para o alternador e corrigir</li> <li>▪ Verificar a existência de sobrecarga ou sobre excitação no alternador e corrigir, se necessário.</li> </ul>
<b>Vibração excessiva.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desalinhamento, defeito de montagem ou folga no acoplamento.</li> </ul>
<b>Queda de tensão acentuada com recuperação posterior (piscadas).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ajuste incorreto da estabilidade, alternador operando singelo com sistema de paralelismo ligado ou sobrecarga momentânea.</li> </ul>



### ATENÇÃO

As máquinas referenciadas neste manual estão em melhoria contínua, por isso as informações deste manual estão sujeitas a modificações sem prévio aviso.

## 9 INFORMAÇÕES AMBIENTAIS

### 9.1 EMBALAGEM

Os alternadores são fornecidos em embalagens de papelão, polímeros, madeira ou material metálico. Estes materiais são recicláveis ou reutilizáveis e devem receber o destino certo conforme as normas vigentes de cada país. Toda a madeira utilizada nas embalagens dos alternadores WEG provém de reflorestamento e recebe tratamento de anti-fungos.

### 9.2 PRODUTO

Os alternadores, sob o aspecto construtivo, são fabricados essencialmente com metais ferrosos (aço, ferro fundido), metais não ferrosos (cobre, alumínio) e plástico. O alternador, de maneira geral, é um produto que possui vida útil longa, porém quando for necessário seu descarte, a WEG recomenda que os materiais da

embalagem e do produto sejam devidamente separados e encaminhados para reciclagem.

Os materiais não recicláveis devem, como determina a legislação ambiental, ser dispostos de forma adequada, ou seja, em aterros industriais, co-processados em fornos de cimento ou incinerados. Os prestadores de serviços de reciclagem, disposição em aterro industrial, co-processamento ou incineração de resíduos devem estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental de cada estado para realizar estas atividades.

### 9.3 RESÍDUOS PERIGOSOS

Os resíduos de graxa e óleo utilizados na lubrificação dos mancais devem ser descartados, conforme as instruções dos órgãos ambientais pertinentes, pois sua disposição inadequada pode causar impactos ao meio ambiente.



## 10 DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

# Declaração de Conformidade UE



### **Manufacturers:**

**WEG Equipamentos Elétricos S.A.**  
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000  
89256-900 - Jaraguá do Sul – SC – Brazil  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

### **WEG MEXICO, S.A. DE C.V**

Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,  
Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,  
Municipio de Huehuetoca, C.P. 54680,  
CD. de Mexico y Área Metropolitana – Mexico  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

### **WEGeuro – Industria Electrica S.A.**

Rua Eng Frederico Ulrich,  
4470-605 – Maia – Porto – Portugal  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)  
Contact person: Luís Filipe Oliveira Silva Castro Araújo  
Authorised Representative in the European Union  
**(Single Contact Point)**

O fabricante declara sob exclusiva responsabilidade que:

Os alternadores síncronos WEG e seus componentes usados nas seguintes linhas:

**G..., AG10..., AN10 e S**

.....

quando instalados, mantidos e utilizados em aplicações para os quais foram projetados e quando consideradas as normas de instalação e instruções do fabricante pertinentes, eles atendem os requisitos das seguintes legislações de harmonização pertinentes da União Europeia aplicáveis:

**Diretiva de Baixa Tensão 2014/35/UE\***  
**Diretiva de Máquinas 2006/42/CE\*\***  
**Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética 2014/30/EU**

O cumprimento dos objetivos de segurança das relevantes legislações de harmonização da União Europeia foi demonstrado através da conformidade com as seguintes normas aplicáveis:

**EN 60034-1:2010 + AC:2010/ EN 60034-5:2001 + A1:2007/ EN 60034-6:1993/ EN 60034-7:1993 + A1:2001/  
EN 60034-8:2007 + A1: 2014/ EN 60034-9:2005 + A1:2007/ EN 60034-11:2004/ EN 60034-14:2004 + A1:2007/  
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 e EN 60204-11:2000 + AC:2010**

Marca CE em: **1998**

\* Alternadores síncronos projetados para uso com tensão superior a 1000V não são considerados dentro do escopo.

\*\* Alternadores síncronos de baixa tensão não são considerados dentro do escopo e motores elétricos projetados para uso com tensão superior a 1000V são considerados máquinas parcialmente completas e são fornecidas com uma

### **Declaração de Incorporação:**

*Os produtos acima não podem ser colocados em serviço até que a máquina, na qual serão incorporados, tenha sido declarada em conformidade com a Diretiva de Máquinas.*

*A Documentação Técnica para os produtos acima é compilada de acordo com a parte B do Anexo VII da Diretiva de Máquinas 2006/42/CE.*

*Nós nos comprometemos em transmitir, em resposta a um pedido fundamentado das autoridades nacionais, informação relevante sobre a máquina parcialmente completa identificada acima, através do representante autorizado WEG estabelecido na União Europeia. O método de transmissão deve ser eletrônico ou físico e não deve ser prejudicial aos direitos de propriedade intelectual do fabricante.*

Assinado por e em nome do fabricante:

**Eduardo de Nobrega**  
Diretor Superintendente



## 11 GARANTIA

A WEG oferece garantia contra defeitos de fabricação ou de materiais, para seus produtos, por um período de 12 (doze) meses, contados a partir da data de emissão da nota fiscal fatura da fábrica. No caso de produtos adquiridos por revendas/distribuidor/fabricantes, a garantia será de 12 (doze) meses a partir da data de emissão da nota fiscal da revenda/distribuidor/fabricante, limitado a 18 (dezoito) meses da data de fabricação.

A garantia independe da data de instalação do produto e os seguintes requisitos devem ser satisfeitos:

- Transporte, manuseio e armazenamento adequados;
- Instalação correta e em condições ambientais especificadas e sem a presença de agentes agressivos;
- Operação dentro dos limites de suas capacidades;
- Realização periódica das devidas manutenções preventivas;
- Realização de reparos e/ou modificações somente por pessoas autorizadas por escrito pela WEG.
- O equipamento, na ocorrência de uma anomalia esteja disponível para o fornecedor por um período mínimo necessário à identificação da causa da anomalia e seus devidos reparos;
- Aviso imediato, por parte do comprador, dos defeitos ocorridos e que os mesmos sejam posteriormente comprovados pela WEG como defeitos de fabricação.

No caso de alternadores WEG acoplados a motores diesel, formando os chamados grupos geradores, a responsabilidade pela montagem do grupo, no que diz respeito ao acoplamento das máquinas, construção da base, interligação dos sistemas de controle e proteção, e também ao desempenho do conjunto é do montador do grupo.

Em nenhuma hipótese a WEG assumirá garantias sobre partes do grupo-alternador que não sejam de seu fornecimento, nem tampouco cuja causa não seja comprovadamente defeito de fabricação do alternador.

A garantia não inclui serviços de desmontagem nas instalações do comprador, custos de transportes do produto e despesas de locomoção, hospedagem e alimentação do pessoal da Assistência Técnica quando solicitado pelo cliente. Os serviços em garantia serão prestados exclusivamente em oficinas de Assistência Técnica autorizados WEG ou na própria fábrica.

Excluem-se desta garantia os componentes cuja vida útil, em uso normal, seja menor que o período de garantia.

O reparo e/ou substituição de peças ou produtos, a critério da WEG durante o período de garantia, não prorrogará o prazo de garantia original.

A presente garantia se limita ao produto fornecido não se responsabilizando a WEG por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou consequentes.



WEG Equipamentos Elétricos S.A.  
Jaraguá do Sul - SC  
Telefone: (47) 3276-4000  
energia@weg.net  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

**ARGENTINA**

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

**AUSTRALIA**

WEG AUSTRALIA PTY. LTD.  
14 Lakeview Drive, Scoresby 3179,  
Victoria  
Phone: +03 9765 4600  
[www.weg.net/au](http://www.weg.net/au)

**AUSTRIA**

WATT DRIVE ANTRIEBSTECHNIK GMBH \*  
Wöllersdorfer Straße 68  
2753, Markt Piesting  
Phone: + 43 2633 4040  
[www.wattdrive.com](http://www.wattdrive.com)

**LENZE ANTRIEBSTECHNIK GES.M.B.H \***

lpf - Landesstrasse 1  
A-4481 Asten  
Phone: +43 (0) 7224 / 210-0  
[www.lenze.at](http://www.lenze.at)

**BELGIUM**

WEG BENELUX S.A.\*  
Rue de l'Industrie 30 D,  
1400 Nivelles  
Phone: +32 67 888420  
[www.weg.net/be](http://www.weg.net/be)

**BRAZIL**

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.  
Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000,  
CEP 89256-900 Jaraguá do Sul – SC  
Phone: +55 47 3276-4000  
[www.weg.net/br](http://www.weg.net/br)

**CHILE**

WEG CHILE S.A.  
Los Canteros 8600,  
La Reina - Santiago  
Phone: +56 2 2784 8900  
[www.weg.net/cl](http://www.weg.net/cl)

**CHINA**

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

**COLOMBIA**

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

**DENMARK**

WEG SCANDINAVIA DENMARK \*  
Sales Office of WEG Scandinavia AB  
Verkstadgatan 9 - 434 22 Kungsbacka,  
Sweden  
Phone: +46 300 73400  
[www.weg.net/se](http://www.weg.net/se)

**FRANCE**

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

**GREECE**

MANGRINOX\*  
14, Grevenon ST.  
GR 11855 - Athens, Greece  
Phone: + 30 210 3423201-3  
[www.weg.net/gr](http://www.weg.net/gr)

**GERMANY**

WEG GERMANY GmbH\*  
Industriegebiet Türnich 3 Geigerstraße 7  
50169 Kerpen-Türnich  
Phone: + 49 2237 92910  
[www.weg.net/de](http://www.weg.net/de)

**GHANA**

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

**HUNGARY**

AGISYS AGITATORS & TRANSMISSIONS  
LTD.\*  
Tó str. 2. Torokbalint, H-2045 Phone: + 36  
(23) 501 150  
[www.agisys.hu](http://www.agisys.hu)

**INDIA**

WEG ELECTRIC (INDIA) PVT. LTD.  
#38, Ground Floor, 1st Main Road,  
Lower Palace, Orchards,  
Bangalore, 560 003  
Phone: +91 804128 2007  
[www.weg.net/in](http://www.weg.net/in)

**ITALY**

WEG ITALIA S.R.L.\*  
Via Viganò de Vizzi, 93/95  
20092 Cinisello Balsamo, Milano Phone: +  
39 2 6129 3535  
[www.weg.net/it](http://www.weg.net/it)

**FERRARI S.R.L.\***

Via Cremona 25 26015  
Soresina (CR), Cremona  
Phone: + 39 (374) 340-404  
[www.ferrarisrl.it](http://www.ferrarisrl.it)

**STIAVELLI IRIRO S.P.A.\***

Via Pantano - Blocco 16 - Capalle 50010 ,  
Campi Bisenzio (FI)  
Phone: + 39 (55) 898.448  
[www.stiavelli.com](http://www.stiavelli.com)

**JAPAN**

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

**MEXICO**

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  
Phone: +52 55 53214275  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

**NETHERLANDS**

WEG NETHERLANDS \*  
Sales Office of WEG Benelux S.A.  
Hanzepoort 23C, 7575 DB Oldenzaal  
Phone: +31 541 571090  
[www.weg.net/nl](http://www.weg.net/nl)

**PORTUGAL**

WEG EURO - INDÚSTRIA ELÉCTRICA, S.A.\*  
Rua Eng. Frederico Ulrich,  
Sector V, 4470-605 Maia,  
Apartado 6074, 4471-908 Maia, Porto  
Phone: +351 229 477 705  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)

**RUSSIA**

WEG ELECTRIC CIS LTD.\*  
Russia, 194292, St. Petersburg, Pro-spekt  
Kulturny 44, Office 419  
Phone: +7 812 3632172  
[www.weg.net/ru](http://www.weg.net/ru)

**SOUTH AFRICA**

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

**SPAIN**

WEG IBERIA INDUSTRIAL S.L.\*  
C/ Tierra de Barros, 5-7  
28823 Coslada, Madrid  
Phone: +34 91 6553008  
[www.weg.net/es](http://www.weg.net/es)

**SINGAPORE**

WEG SINGAPORE PTE LTD  
159, Kampong Ampat, #06-02A KA PLACE.  
368328  
Phone: +65 68581081  
[www.weg.net/sg](http://www.weg.net/sg)

**SWEDEN**

WEG SCANDINAVIA AB \*  
Box 27, 435 21 Mölnlycke  
Visit: Designvägen 5, 435 33  
Mölnlycke, Göteborg  
Phone: +46 31 888000  
[www.weg.net/se](http://www.weg.net/se)

**SWITZERLAND**

BIBUS AG \*  
Allmendstrasse 26, 8320 – Fehraltorf  
Phone: + 41 44 877 58 11  
[www.bibus-holding.ch](http://www.bibus-holding.ch)

**UNITED ARAB EMIRATES**

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

**UNITED KINGDOM**

WEG ELECTRIC MOTORS (U.K.) LTD.\*  
Broad Ground Road - Lakeside Redditch,  
Worcestershire B98 8YP  
Phone: + 44 1527 513800  
[www.weg.net/uk](http://www.weg.net/uk)

**ERIKS \***

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

**BRAMMER GROUP \***

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

**USA**

WEG ELECTRIC CORP.  
6655 Sugarloaf Parkway, Duluth, GA 30097  
Phone: +1 678 2492000  
[www.weg.net/us](http://www.weg.net/us)

**VENEZUELA**

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  
Phone: (58) 241 8210582  
[www.weg.net/ve](http://www.weg.net/ve)

\* European Union Importers

