

# Automatic Voltage Regulator

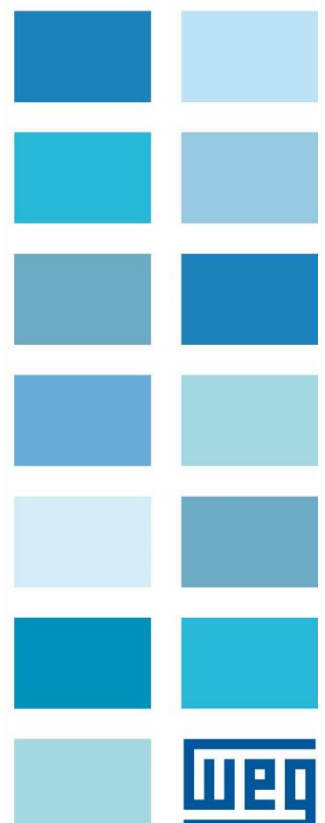
## Regulador Automático de Tensión

## Regulador Automático de Tensão

GRT7-TH4E

GRT7-TH4PE

### **Installation, Operation and Maintenance Manual** **Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento** **Manual de Instalação, Operação e Manutenção**







**Installation, Operation and Maintenance Manual**  
**Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento**  
**Manual de Instalação, Operação e Manutenção**

Document # / N° do documento: MGML07-00136

Models / Modelos: GRT7-TH4E, GRT7-TH4PE

Language / Idioma: English / Español / Português

Revision / Revisión / Revisão: 011

October / Octubre / Outubro, 2023



## GENERAL INDEX / ÍNDICE GENERAL / ÍNDICE GERAL

**Installation, Operation and Maintenance Manual**  
Pages 7 - 19

English

**Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento**  
Páginas 20 - 31

Español

**Manual de Instalação, Operação e Manutenção**  
Páginas 32 - 44

Português

**Apendix A / Apéndice A / Apêndice A**  
Pages / Páginas 45 - 52



Dear customer,

Thank you for purchasing a WEG regulator. It is a product developed with levels of quality and efficiency that guarantee excellent performance.

Every effort has been made to ensure that the information contained in this manual is accurate in terms of settings and use of the regulator.

Therefore, we recommend that you carefully read this manual before proceeding with the installation, operation or maintenance of the regulator to ensure safe and continuous operation and guarantee your safety and that of your installations. If doubts persist, consult WEG.

Always keep this manual close to the product, so that it can be consulted whenever necessary.



#### **ATTENTION**

1. It is necessary to follow the procedures contained in this manual for the warranty to be valid.
2. Installation, operation and maintenance procedures for the regulator must be carried out by trained personnel.



#### **NOTES**

1. The total or partial reproduction of the information supplied in this manual is authorized, if reference is made to its source;
2. If this manual is lost, an electronic PDF file is available from our website [www.weg.net](http://www.weg.net) or another printed copy can be requested.





## INDEX

<b>1</b>	<b>SAFETY INFORMATION .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>STORAGE INFORMATION.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>TECHNICAL CHARACTERISTICS.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>REGULATOR NAMEPLATE.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>PROTECTION FUSE.....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>BLOCK DIAGRAM.....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>TRIMPOTS FUNCTION.....</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>TRIMPOTS ADJUSTMENT.....</b>	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>EXTERNAL POTENTIOMETER.....</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>ANALOG INPUT .....</b>	<b>14</b>
<b>12</b>	<b>OPERATION .....</b>	<b>15</b>
	12.1 VOLTAGE REGULATOR.....	15
	12.2 POWER CIRCUIT CONNECTION .....	15
	12.3 FIELD FLASHING .....	15
	12.4 U/F OPERATION .....	15
	12.5 PARALLEL OPERATION FOR TWO OR MORE ALTERNATORS.....	16
<b>13</b>	<b>CONNECTION DIAGRAMS .....</b>	<b>17</b>
<b>14</b>	<b>DIMENSIONAL DRAWINGS.....</b>	<b>17</b>
<b>15</b>	<b>IDENTIFICATION OF CONNECTION TERMINALS .....</b>	<b>18</b>
<b>16</b>	<b>DIAGRAM FOR TEST WITHOUT ALTERNATOR.....</b>	<b>18</b>
<b>17</b>	<b>PROBLEMS, CAUSES AND CORRECTIVE ACTIONS .....</b>	<b>19</b>
<b>18</b>	<b>PREVENTIVE MAINTENANCE.....</b>	<b>19</b>
<b>19</b>	<b>WARRANTY.....</b>	<b>19</b>



## 1 SAFETY INFORMATION

To guarantee the safety of the operators, the correct installation and proper operation of the equipment, the following precautions must be taken:

- Installation and maintenance services should be performed only by capable personnel, using appropriate equipment;
- The product instruction manual and specific product documentation must always be consulted before proceeding with its installation, handling and parameter setting;
- Adequate precautions should be taken to avoid drops, knocks and/or risks to the operators and the equipment.

Always disconnect the main power supply and wait for the alternator to come to a complete stop, before touching any electrical component associated with the equipment including the control connectors. Do not touch the input and output connectors since high voltages may be present even after the power has been switched off and keep them isolated from the rest of the main command circuit of the alternator.

## 2 STORAGE INFORMATION

If the alternator needs to be stored for a brief period before its installation and/or start-up, the following measures should be taken:

- The regulator must remain in its original package or in a similar package which provides the same safety conditions against mechanical damages, excessive temperature, and humidity to avoid rusting of contacts and metallic parts, damages to integrated circuits or any other damage arising from improper storage;
- Properly packaged, the regulator must be kept in a dry and well-ventilated area away from direct sunlight, rain, wind, and other adverse weather conditions to ensure the preservation of its operational functions.

Failure to comply with the above-mentioned recommendations could exempt the supplier of the equipment from any responsibilities and liabilities from any resulting damages as well as voiding the warranty on the equipment or damaged part.

## 3 INTRODUCTION

The GRT7-TH4E/PE automatic analog voltage regulators are compact while featuring high reliability. Were developed with modern technology for voltage regulation of brushless synchronous alternators.

Their control and regulation circuits use semiconductors and integrated circuits duly evaluated following the most demanding quality requirements. Mechanical components for field flashing are not required, and its system is completely solid state and encapsulated in epoxy resin suitable for maritime environments and able to withstand vibrations of up to 30 mm/s. It is fitted with internal voltage adjustment by trimpot and external by potentiometer allowing an alternator voltage adjustment.

The PID control system is adjusted with two trimpots that adjust the proportional-integral (PI) and differential (D) gains allowing a wide adjustment range while allowing operation of the regulator with several types of alternators, and with a high number of dynamic characteristics. The under-frequency protection set point is adjustable by trimpot, and the nominal operating frequency can be set to 50Hz or 60Hz by jumper.

## 4 TECHNICAL CHARACTERISTICS

Model	GRT7-TH4E 5A	GRT7-TH4PE 7A
Nominal operating current	5 Adc	7 Adc
Peak Current	7 Adc	10 Adc
Analog input	±9Vdc (±10%V <sub>sen</sub> ) ±10Vdc (±11%V <sub>sen</sub> )	
Droop adjustment for parallel operation	Yes	
UL certification	Yes	
Sensing Input	160-300 Vac or 320-600 Vac (V <sub>sen</sub> )	
Power supply	160-300 Vac (1Ø or 2Ø)	
Rectifier gain ratio	0,45	
Output voltage <sup>1</sup>	72-135 Vdc	
Field resistance @ 20°C	6 up to 50Ω	
Static regulation	0,5%	
Adjustable dynamic response	8 up to 500 ms	
Operating frequency	50Hz or 60Hz	
Under Frequency protection (U/F)	Adjustable	
Internal voltage adjustment	Adjustable via trimpot, for the entire voltage range	
External voltage adjustment	±15% (V <sub>sen</sub> ) with potentiometer of 5 kΩ	
Operating Temperature	-40° to +60°C	
Protection Fuse	Yes	
EMI suppression	EMI Filter	
Approximate weight	547 g ±5%	

Table 4.1: Technical characteristics

## 5 REGULATOR NAMEPLATE

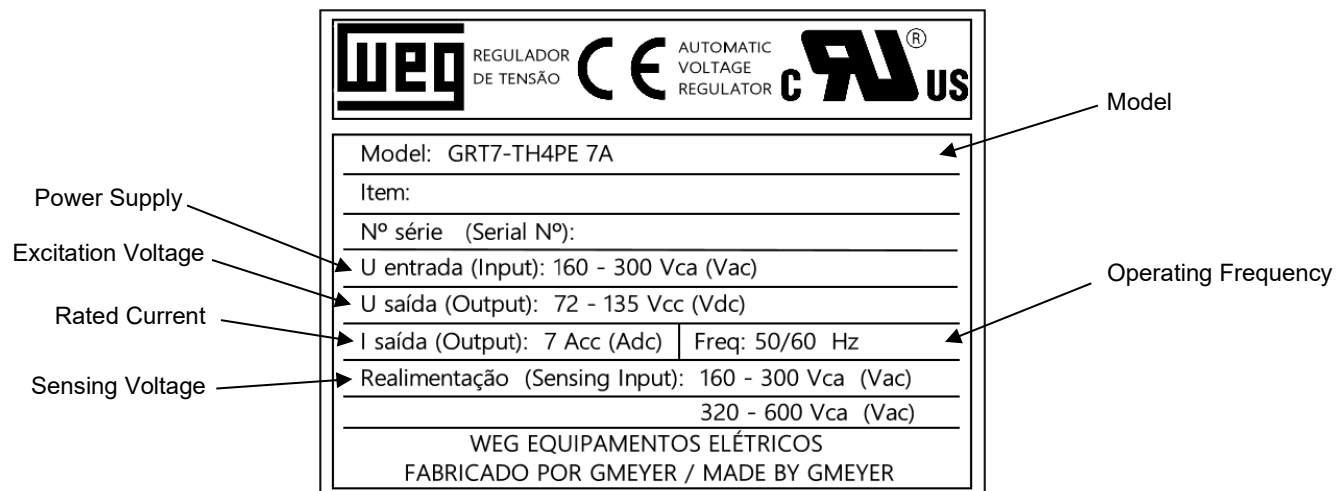


Figure 5.1: Regulator Nameplate

The example above shows the main characteristics to be followed before installation.



**NOTE**

The identification nameplate is attached to the bottom of the regulator frame.

<sup>1</sup> For an input voltage of 160 Vac, the maximum output voltage obtained is 72 Vdc. For 300 Vac of input voltage, the output voltage obtained is 135 Vdc, that is, the maximum dc output voltage is equal to 0.45 x the effective alternating voltage input.

## 6 PROTECTION FUSE

The fuse is used to limit the current of the power input to extinguish the current in case of failures avoiding major problems. The GRT7-TH4E/PE equipment is equipped with a controlled rectifier which controls the field voltage of the alternator. For the highest field voltage, the current of the supply input is half of the field current, and the maximum current of the fuse must be just over half of the current supplied by the regulator. Below are listed some features.

**Recommended manufacturer:** Littelfuse (purchase code: 0217008.MXP)

**Features:** Fast-acting fuse.

**Dimensions:** 5x20 mm.

**Current/Voltage:** 8A/250V.

**Time to open:**

Opening time table	
% of Ampere Rating	Opening time
150	60 minutes (min)
210	30 minutes (max)
275	2 seconds (max)

\*Note: To consult other opening times and curve characteristics, consult the manufacturer's datasheet.

## 7 BLOCK DIAGRAM

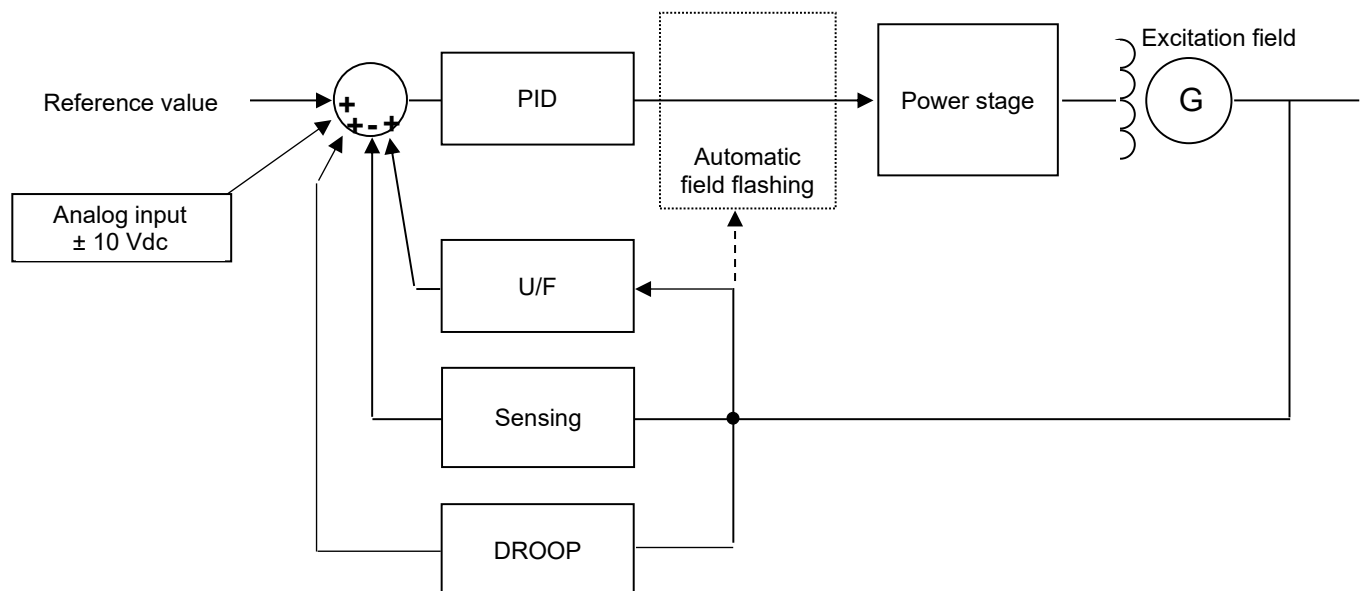


Figure 7.1: Block diagram

## 8 TRIMPOTS FUNCTION

- P1: Voltage adjustment
- P2: Droop adjustment
- P3: Stability 2 adjustment
- P4: Stability 1 adjustment
- P5: Under frequency adjustment

## 9 TRIMPOTS ADJUSTMENT

- P1: Rotating CW, voltage increases.
- P2: Rotating CW, reactive compensation range increases.
- P3: Rotating CW, dynamic response will be slower.
- P4: Rotating CW, dynamic response will be slower.
- P5: Rotating CW, U/F range increases and rotating CCW, it decreases.



### NOTE

- \* A potentiometer may be connected for fine voltage adjustment (5k $\Omega$ /3W) at terminals 6 and 7.
- \* The P3, P4 and P5 trimpots were set as default and sealed, but if adjustments are required, they can be performed according to the procedures described in this manual.

## 10 EXTERNAL POTENTIOMETER

The terminal 6 of the potentiometer is common with the E3/4 terminal that will be connected to a phase or to the neutral of the generator, so cables with adequate insulation must be used to connect the potentiometer (terminals 6 and 7), avoiding the contact of these cables with other metal parts.

To use the external potentiometer, it must be adjusted in half stroke (e.g., 2.5K $\Omega$  for a 5K $\Omega$  potentiometer), then adjust the voltage by trimpot P1 (Vad) to the nominal operating value, so that the potentiometer will vary the adjusted voltage from -15% to +15% over the set value. To use the external potentiometer, the jumper that allows it to be used must be removed.

**WARNING:** Only handle the jumper when the generator is off. In the absence of the jumper that releases the use of the potentiometer, the regulator will not have voltage control by the **P1-Vad trimpot**.

## 11 ANALOG INPUT

The analog input circuit provides a  $\pm 10\%$  variation in the generator output voltage reference with a variation of  $\pm 9\text{Vdc}$ . For operation with  $\pm 10\text{Vdc}$  in the analog input, the variation will be  $\pm 11\%$  in the generator output voltage reference.

## 12 OPERATION

### 12.1 VOLTAGE REGULATOR

It compares the actual output voltage from the alternator with the theoretical adjusted value through the trimpot of voltage adjustment P1, plus the external voltage adjustment (if any). The error is processed by the sensing loop whose value determines the thyristor firing angle which may vary from 0 to 180°, thus controlling the output voltage of the alternator.

### 12.2 POWER CIRCUIT CONNECTION

The alternator voltage or the auxiliary winding voltage is connected to the terminals 3 and E3/4. This rectified voltage is applied, in a controlled fashion, to the alternator exciter field.

### 12.3 FIELD FLASHING

Generation begins through the residual voltage of the alternator. Once the voltage has reached about 10% of the nominal voltage, the regulator controls the alternator voltage causing it to rise through the initial ramp in approximately 3 seconds. When the alternator reaches its nominal value, the PID control loop will maintain the alternator output voltage constant within the adjusted value.

### 12.4 U/F OPERATION

This operation is determined by trimpot P5, jumper J1 and associated components. The J1 jumper determines the operating frequency (50 or 60 Hz), following the logic below:

- J1 closed on 60 Hz = 60 Hz
- J1 closed on 50 Hz = 50 Hz

Trimpot P5 determines the set point of the U/F mode, which can be from the nominal frequency ( $F_n$ ) down to 1/3 of  $F_n$ , the value of which comes out of the factory adjusted to 10% below  $F_n$ . For operation at 60 Hz it is adjusted to 54 Hz and for operation at 50 Hz it is adjusted to 45 Hz (see Figure 12.1), the value of which can be changed based on each application requirements.

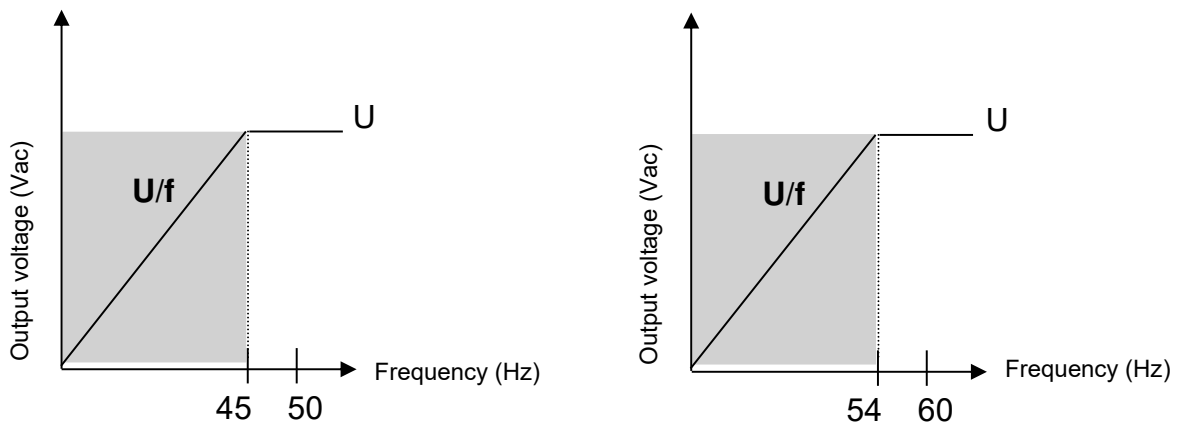


Figure 12.1: U/F operation

## 12.5 PARALLEL OPERATION FOR TWO OR MORE ALTERNATORS

The reactive compensation method applied is called a phasor diagram (see Figure 12.2), however, its use depends on each application. Through this diagram, the alternator output voltage signal is measured and compared with the alternator current voltage. The result of this interaction introduces a sensing error of the actual voltage signal, causing an increase or a decrease in the alternator voltage, thus maintaining the reactive between the alternators within acceptable values. The adjustment of this compensation is made through trimpot P2.

In addition to this operating mode in parallel with other alternators, it is also possible to adjust the reactive by varying the analog input when this signal comes from a controller capable of, through a control loop, controlling the voltage value at the analog input and thus varying the armature voltage in order to change the reactive to be shared and compensated in the network of connected alternators.

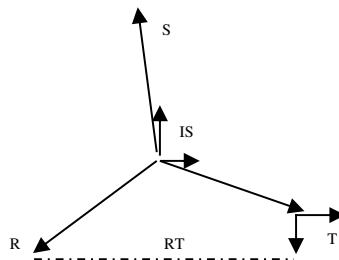


Figure 12.2: Phasorial diagram

According to the phasor diagram, the sensing voltage is influenced by the current coming from phase S, which is added to the voltage of phases R and T. The influence is small in module and large in phase, which means that there is good compensation for reactive loads and a small influence with active loads.

The current transformer (CT) for reactive compensation must be in phase S of the alternator, and the voltage sensing signal must be in phases R and T.

To make sure the compensation is in the proper direction, proceed as follows:

- Operate the alternator by itself (isolated from the grid) and apply a resistive load with about 20% of the alternator capacity;
- After completely rotating the P2 trimpot clockwise (CW), the alternator voltage should decrease.

Rotating back the trimpot completely CCW, alternator voltage should then increase; If this occurs, the CT polarity is correct. Otherwise, the CT should be inverted.

When several alternators are connected in parallel, this procedure is required to ensure that all the CT's are properly polarized.

To ensure the correct polarization of TC, Inductive Resistive loads must be applied, and the system checked for good response as below.

**Resistive Loads:** It will not present compensation with resistive load, keeping the excitation current and alternator voltage constant in the value adjusted via trimpot Vad. In case of compensation, it indicates that TC is in the wrong phase.

**Inductive Loads:** With inductive load application, it shall present negative compensation, decreasing the excitation current corresponding to the gain adjusted in the trimpot droop (0 to 15% voltage adjusted in the Vad). If the compensation is positive, it indicates the TC is inverted.

**Capacitive Loads:** With application of capacitive loads, it will present a positive compensation, increasing the excitation current corresponding to the gain adjusted in the trimpot droop (0 to 15% voltage adjusted in the Vad). If the compensation is positive, it indicates the TC is inverted.

- Accuracy class of 0,6C12,5;
- Window or bar type;
- Transformer ratio will be  $I_n/5A$  or  $I_n/1A$ , where  $I_n/xA$  is the ratio of the TC primary. Ex.: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
- The secondary current can be 5A or 1A, connecting correctly to terminals S2/5A or S2/1A, respectively. Ex: TC 200/1A, connect the S1 of the CT to the S1 of the regulator and the S2 of the CT to the S2/1A of the regulator;
- The current in TC primary must be 20% bigger than the nominal current of the alternator;
- The CT operation frequency must be equal to the alternator frequency;
- The CT isolation voltage class must be bigger than the alternator output voltage;
- The CT must support  $1.2 \times I_n$ .
- The TC is not supplied by WEG.



### 13 CONNECTION DIAGRAMS

The connection diagrams are attached (Appendix A) and must be followed according to the electrical connections of alternator that is represented in this document. For different internal connections of alternator from the representation below, consider the connection from alternator manufacturer. The connection pins are showed below:

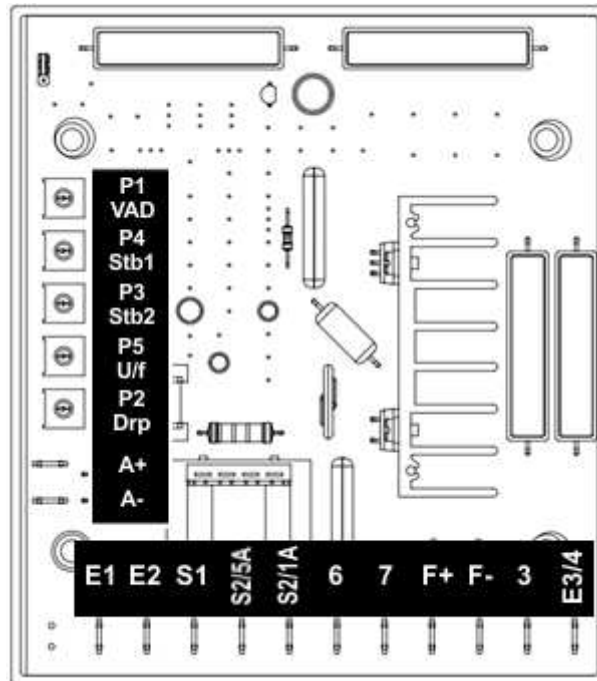


Figure 10.1: Connection pins' identification

**ATTENTION**

1. Before connecting the regulator to the alternator, check installation manual and the nominal reference voltage;
2. If the reference voltage is not equal to the alternator output voltage, do not make the connections without first consulting WEG.

### 14 DIMENSIONAL DRAWINGS

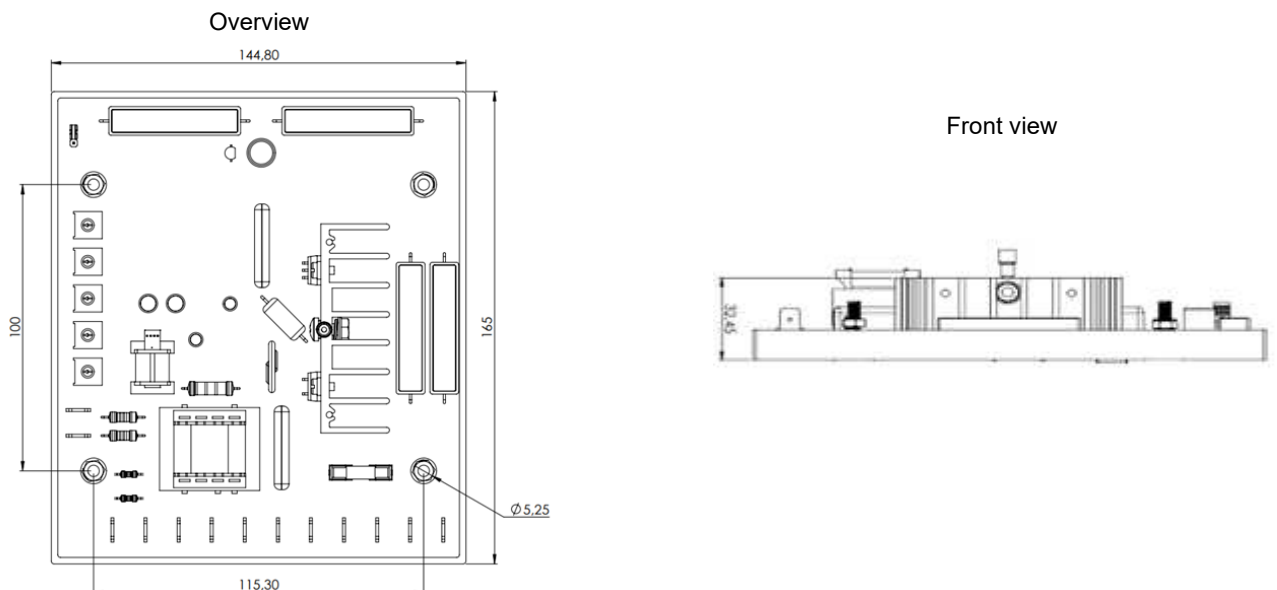


Figure 14.1: Dimensional (mm)

## 15 IDENTIFICATION OF CONNECTION TERMINALS

- E1:** Sensing Voltage (160 up to 300Vac).
- E2:** Voltage (320 up to 600Vac).
- 3:** Power supply.
- E3/4:** Sensing Voltage.
- S1:** Connection for pole S1 of the CT.
- S2/5A:** Connection for pole S2 of the CT, ratio In/5A.
- S2/1A:** Connection for pole S2 of the CT, ratio In/1A.
- 6 e 7:** Connection for potentiometer 5kΩ/3W.
- F+, F-:** Connection for alternator field.
- J1:** Jumper 50 Hz or 60 Hz.
- A+, A-:** Analog input voltage ±10 Vdc.

## 16 DIAGRAM FOR TEST WITHOUT ALTERNATOR

The diagram for regulator connection on the bench (figure 13.1), where the equipment operation may be verified before connection to the alternator.

Material required:

- 1 Small screwdriver;
- 1 Incandescent lamp;
- 1 Lamp socket;
- 1 Bipolar breaker (5A recommended);
- 1 Extension cable;
- 1 Power Plug 220 Vac.



### NOTE

1. After performance of such steps as per the procedure the equipment must be sent for evaluation by WEG.

- 1º. Assemble the circuit according to the diagram in figure 13.1;
- 2º. With small screwdriver, turn trimpots Vad and U/F counterclockwise until the end of stroke;
- 3º. Turn on circuit breaker;
- 4º. Turn slightly the trimpot Vad clockwise (the lamp must shine after certain position of trimpot)
- 5º. With lamp on, turn slightly the trimpot Vad counterclockwise (after certain position of trimpot, the lamp must turn off);
- 6º. Turn off the circuit breaker.

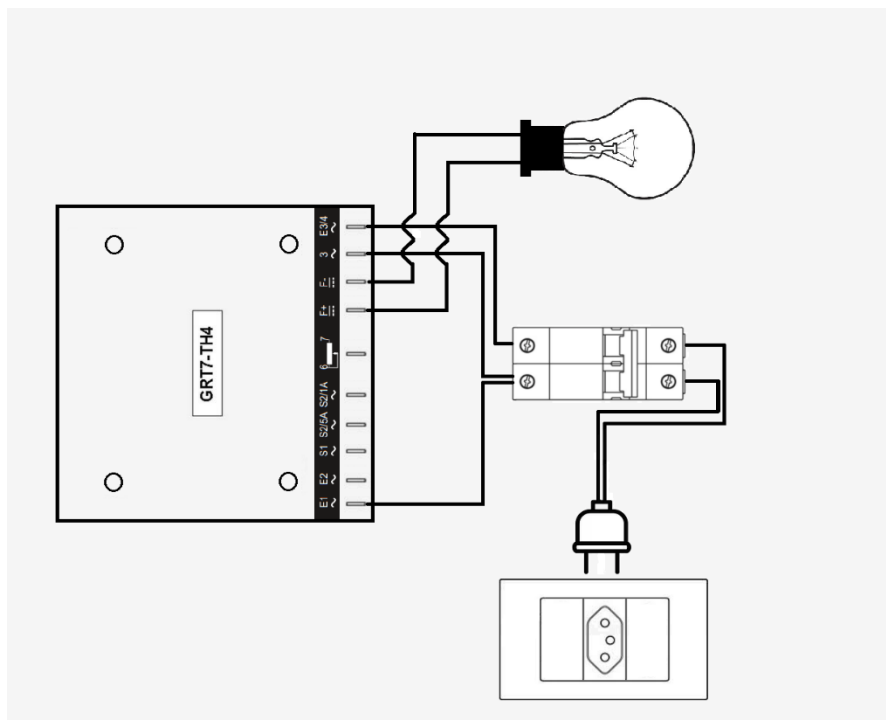
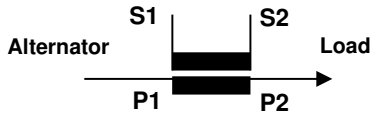


Figure 16.1: Test diagram

## 17 PROBLEMS, CAUSES AND CORRECTIVE ACTIONS

Table 17.1

Problems	Causes	Corrective Actions
There is circulation of reactive power between alternators when operating in parallel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Phases sequence (R-S-T) incorrectly connected;</li> <li>▪ CT connections are inverted;</li> <li>▪ Droop adjustment excessively low.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connect phase sequence correctly.</li> <li>▪ Correctly polarize the CT in the phase shown below:</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Increase droop adjustment, rotating trimpot P2 clockwise (CW).</li> </ul>
Generated voltage decreases when load is applied, and it does not return.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dropping speed of the driving machine;</li> <li>▪ Under frequency protection engaged.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Correct speed regulation.</li> <li>▪ Adjust Under frequency protection by rotating trimpot P5 clockwise (CW).</li> </ul>
Alternator voltage does not increase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Residual voltage excessively low.</li> <li>▪ Inverted F+ and F- terminals.</li> <li>▪ Terminals F+ and F- are inverted.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ With the regulator switched- on, use external battery (12Vdc) to force excitation (*).</li> <li>▪ Invert F+ and F-.</li> <li>▪ Invert F (+) and F (-).</li> </ul>
Generated voltage oscillates at no load.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dynamic not well adjusted.</li> <li>▪ Alternator excitation voltage excessively low.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adjust trimpots P3 and P4;</li> <li>▪ Check the polarity of the F+ and F- connection in relation to the generator field cables.</li> <li>▪ Insert 10Ω/100W resistor in series with field.</li> </ul>
Voltage oscillates at a specific load point.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Third harmonic of the auxiliary coil is high.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eliminate auxiliary coil and proceed with the connections according to the diagrams of pages 44, 45 or 46.</li> </ul>
Voltage surges.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lack of sensing.</li> <li>▪ Faulty electronic circuit.</li> <li>▪ Sensing voltage incompatible with regulator.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Check if alternator phases are present in the sensing.</li> <li>▪ If the regulator is encapsulated, replace it.</li> </ul>

(\*) For battery diesel generator where the alternator neutral is grounded battery should always be used independently.

## 18 PREVENTIVE MAINTENANCE

Periodical inspections of the regulator are required to ensure they are clean, dust and moisture free. It is essential that all terminal and connections are kept free from corrosion.

## 19 WARRANTY

See Installation and Maintenance Manual for WEG Alternators.



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

## Estimado Cliente,

Gracias por adquirir un regulador WEG. Es un producto desarrollado con niveles de calidad y eficiencia que garantizan un excelente desempeño.

Se ha hecho todo lo posible para garantizar que la información contenida en este manual sea precisa en términos de configuración y uso del regulador.

Por ello, le recomendamos que lea atentamente este manual antes de proceder a la instalación, operación o mantenimiento del regulador para asegurar un funcionamiento seguro y continuo y garantizar su seguridad y la de sus instalaciones. Si persisten las dudas, consulte a WEG.

Guarde siempre este manual cerca del producto, para poder consultarlo siempre que sea necesario.



### ATENCIÓN

1. Es imprescindible seguir los procedimientos contenidos en este manual para que la garantía tenga validez;
2. Los procedimientos de instalación, operación y mantenimiento del regulador deberán hacerse por personas capaz.



### NOTAS

1. La reproducción de las informaciones de este manual, total o en partes, se permite desde que la fuente sea citada;
2. Si se extravía este manual, el archivo electrónico en formato PDF está disponible en el sitio [www.weg.net](http://www.weg.net) o podrá ser solicitada otra copia impresa.



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INFORMACIONES DE SEGURIDAD .....</b>	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>INFORMACIONES SOBRE ALMACENAJE .....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERISTICAS TECNICAS.....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>TARJETA DE IDENTIFICACIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>FUSIBLE DE PROTECCIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>DIAGRAMA DE BLOQUES.....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>FUNCIÓN DE LOS TRIMPOTS.....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>AJUSTE DE LOS TRIMPOTS .....</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>POTENCIÓMETRO EXTERNO .....</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>ENTRADA ANALÓGICA.....</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>OPERACIÓN .....</b>	<b>27</b>
	12.1 REGULADOR DE TENSIÓN .....	27
	12.2 CONEXIÓN DEL CIRCUITO DE POTENCIA .....	27
	12.3 ENCENDIDO DEL CAMPO .....	27
	12.4 OPERACIÓN U/F .....	27
	12.5 OPERACIÓN PARALELA DE DOS O MÁS ALTERNADORES .....	28
<b>13</b>	<b>DIAGRAMA DE CONEXIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>14</b>	<b>DIMENSIONAL .....</b>	<b>29</b>
<b>15</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS TERMINALES DE CONEXIÓN.....</b>	<b>30</b>
<b>16</b>	<b>DIAGRAMA PARA PRUEBA SIN ALTERNADOR .....</b>	<b>30</b>
<b>17</b>	<b>DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>18</b>	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....</b>	<b>31</b>
<b>19</b>	<b>GARANTIA .....</b>	<b>31</b>

## 1 INFORMACIONES DE SEGURIDAD

Para garantizar la seguridad de los operadores, la correcta instalación del equipo y su preservación, las precauciones abajo deberán ser tomadas:

- Los servicios de Instalación y manutención deberán ser hechos solamente por personas capaz y con manejo de los equipos correctos;
- Deberán siempre ser observados los manuales de instrucción y la tarjeta de identificación del producto antes de proceder su instalación, manejo y configuración;
- Debiese tener especial cuidado para que el equipo no sufra caídas, golpes físicos y / o poniendo en riesgo la seguridad de las personas.

Siempre desconecte la red general y aguarde hasta la parada total del alternador antes de tocar en cualquier componente eléctrico asociado al equipo, haciendo también lo mismo en los terminales de comando. No toque en los conectadores de entradas y salidas porque altas tensiones pueden estar presentes, hasta mismo después de la desconexión de la red, y mantenga estos siempre aislados de lo restante del circuito de comando principal del alternador.

## 2 INFORMACIONES SOBRE ALMACENAJE

En caso de necesidad de almacenaje del regulador por pequeño período de tiempo antes de su instalación y / o funcionamiento, deberán ser tomadas las precauciones como sigue:

- El regulador deberá ser mantenido en su embalaje original o embalaje que atienda las mismas condiciones de seguridad contra daños mecánicos, temperatura y humedad excesivas, para prevenir la ocurrencia de oxidación de conexiones, contactos y partes metálicas, daños en circuitos integrados o otros daños provenientes de mala conservación;
- El regulador debidamente acondicionado deberá ser abrigado en local seco, ventilado y que no ocurra la incidencia directa de los rayos solares, bien como la lluvia, viento y otras intemperies, para garantizar la manutención de sus características funcionales.

Si no fueren observadas las recomendaciones arriba, podrá eximir el proveedor del equipo de cualquier responsabilidad pelos daños decurrentes, bien como la perdida de la garantía sobre el equipo o parte dañada.

## 3 INTRODUCCIÓN

Los reguladores electrónicos de Tensión analógicos de la serie GRT7-TH4E/PE son equipos compactos de alta confiabilidad, los cuales fueron desarrollados con tecnología moderna, para regulación de Tensión en alternadores sincrónicos sin escobillas (*brushless*).

Su circuito de control y regulación utiliza semiconductores y circuitos integrados probados dentro de los más rígidos padrones de calidad. No poseen componentes mecánicos para encender el campo y su sistema es totalmente estático y encapsulado en resina epoxi resistente à salinidad. Pueden suportar vibraciones hasta 30 mm/s. Poseen ajuste de Tensión interno por trimpot y externo por potenciómetro, posibilitando un rango de ajuste de la tensión del alternador.

Su sistema de controle PID es ajustado a través de trimpots que regulan el ganado proporcional y el ganado integral, posibilitando un amplio rango de ajuste, o que permite operación con los más diversos tipos de alternadores, y con las más variadas características dinámicas. Dotados de protección contra subfrecuencia, su ponto de intervención es ajustable por trimpot, y la frecuencia nominal de operación es configurable para 50 Hz o 60 Hz a través de puentes.

## 4 CARACTERISTICAS TECNICAS

Modelo	GRT7-TH4E 5A	GRT7-TH4PE 7A
Corriente nominal de operación	5 Acc	7 Acc
Corriente de Pico (max. 10s)	7 Acc	10 Acc
Entrada analógic	±9Vcc (±10%V <sub>sen</sub> ) ±10Vcc (±11%V <sub>sen</sub> )	
Droop p/ operación paralela	Si	
Certificación UL	Si	
Regeneración	160-300 Vca o 320-600 Vca (V <sub>sen</sub> )	
Alimentación de potencia	160-300 Vca (1Ø o 2Ø)	
Relación de gaño del rectificador	0,45	
Tensión de salida <sup>1</sup>	72-135 Vcc	
Resistencia de campo @ 20°C	6 hasta 50Ω	
Regulación estática	0,5%	
Respuesta dinámica ajustable	8 hasta 500 ms	
Frecuencia de operación	50Hz o 60Hz	
Protección de subfrecuencia (U/F)	Ajustable	
Ajuste interno de tensión	Ajustable a través del potenciómetro para la gama completa de tensión	
Ajuste externo de tensión	±15% (V <sub>sen</sub> ), con potenciómetro de 5 kΩ	
Temperatura de operación	-40° a +60°C	
Fusible de Protección	Tiene	
Supresión de EMI	Filtro EMI	
Peso aproximado	547 g ±5%	

Tabla 4.1: Características Técnicas

## 5 TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

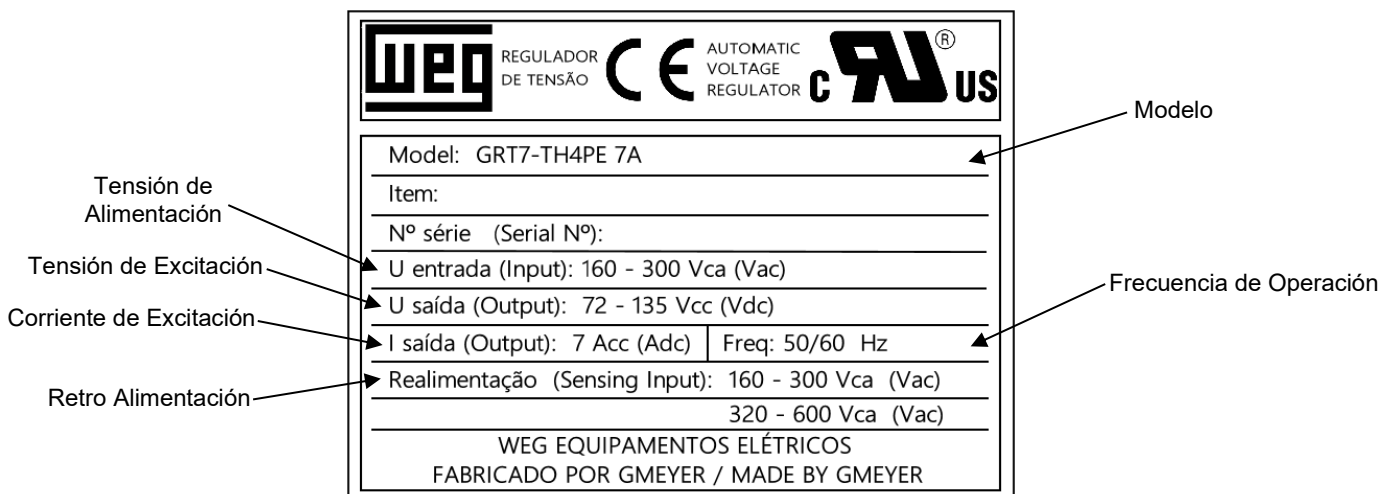


Figura 5.1: Tarjeta de identificación

El ejemplo arriba muestra las principales características que deben ser observadas antes de la instalación.



### NOTA

La tarjeta de identificación se encuentra fijada en la parte inferior del regulador.

<sup>1</sup> Con tensión de entrada en 160 Vca, en la salida resulta 72 Vcc.

Para 300 Vca de tensión de entrada, resulta 135 Vcc de tensión de salida, o sea, la máxima tensión continua de salida es lo mismo que 0,45 x voltaje alterno efectivo de entrada.



## 6 FUSIBLE DE PROTECCIÓN

El fusible se utiliza para limitar la corriente de la entrada de potencia con el fin de extinguir la corriente en caso de fallos evitando problemas mayores. El equipo GRT7-TH4E/PE está equipado con un rectificador controlado que controla la tensión de campo del alternador. Para el voltaje de campo más alto, la corriente de la entrada de suministro es la mitad de la corriente de campo, y la corriente máxima del fusible debe ser un poco más de la mitad de la corriente suministrada por el regulador. A continuación, se enumeran algunas características.

**Fabricante Recomendado:** Littelfuse (código para compra: 0217008.MXP)

**Características:** Fusible de acción rápida.

**Dimensiones:** 5x20 mm.

**Corriente/Voltaje:** 8A/250V.

**Hora de apertura:**

Hora de abrir el fusible	
% de la corriente máxima	Horario de apertura
150	60 minutos (min)
210	30 minutos (máx.)
275	2 segundos (máx.)

\*Nota: Para consultar otros horarios de apertura y características de curva, consulte la ficha técnica del fabricante.

## 7 DIAGRAMA DE BLOQUES

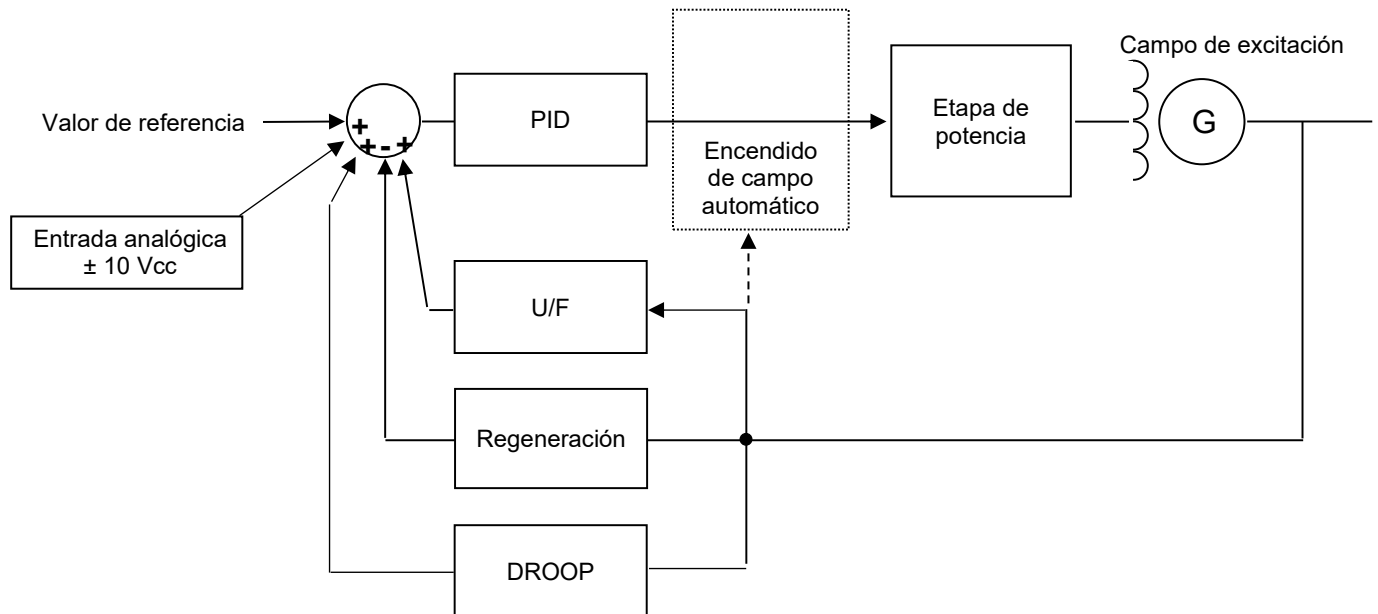


Figura 7.1: Diagrama de bloques

## 8 FUNCIÓN DE LOS TRIMPOTS

- P1: Ajuste de Tensión
- P2: Ajuste del rango de compensación de reactivos (Droop)
- P3: Ajuste de Estabilidad 2
- P4: Ajuste de Estabilidad 1
- P5: Ajuste de Bajo frecuencia

## 9 AJUSTE DE LOS TRIMPOTS

- P1: Girando en el sentido horario aumenta la tensión.
- P2: Girando en el sentido horario aumenta la faja de compensación de reactivos.
- P3: Girando en el sentido horario la respuesta se hace más lenta.
- P4: Girando en el sentido horario la respuesta se hace más lenta.
- P5: Girando en el sentido horario aumenta la faja de U/F y antihorario disminuye.



### NOTA

- \* Podrá ser conectado potenciómetro para ajuste fin o de tensión (5k $\Omega$ /3W) en los bornes 6 y 7.
- \* Los Trimpots P3, P4 y P5 están preajustados y sellados pero, si es necesario hacer ajustes, se pueden realizar según los procedimientos descritos en este manual

## 10 POTENCIÓMETRO EXTERNO

El terminal 6 del potenciómetro es común con el terminal E3/4 que se conectará a una fase o al neutro del generador, por lo que se deben utilizar cables con aislamiento adecuado para conectar el potenciómetro (terminales 6 y 7), evitando el contacto de estos cables con otras partes metálicas.

Para usar el potenciómetro externo, debe ajustarse en media carrera (por ejemplo, 2.5K $\Omega$  para un potenciómetro de 5K $\Omega$ ), luego ajustar el voltaje mediante trimpot P1 (Vad) al valor de funcionamiento nominal, de modo que el potenciómetro varíe el voltaje ajustado de -15% a +15% sobre el valor establecido. Para utilizar el potenciómetro externo, se debe quitar el puente que permite su uso.

ADVERTENCIA: Solo manipule el puente cuando el generador esté apagado. En ausencia del puente que libera el uso del potenciómetro, el regulador no tendrá control de voltaje por el trimpot **P1-Vad**.

## 11 ENTRADA ANALÓGICA

El circuito de entrada analógica proporciona una variación del  $\pm 10\%$  en la referencia de voltaje de salida del generador con una variación de  $\pm 9$  V CC. Para el funcionamiento con  $\pm 10$  Vdc en la entrada analógica, la variación será del  $\pm 11\%$  en la referencia de voltaje de salida del generador.

## 12 OPERACIÓN

### 12.1 REGULADOR DE TENSIÓN

Compara el valor real de tensión del alternador con el valor teórico ajustado a través del trimpot de ajuste de tensión P1, más el ajuste externo de tensión (caso poseyera). El error se procesa por la malla de regeneración por lo cual el valor determina el ángulo de gatillo del tiristor que puede variar de 0 hasta 180°, controlando así la tensión de salida del alternador.

### 12.2 CONEXIÓN DEL CIRCUITO DE POTENCIA

La tensión del alternador o del bobinado auxiliar, se conecta a los bornes 3 y E3/4. Esta Tensión rectificada es aplicada controladamente en el campo de la excitatriz del alternador.

### 12.3 ENCENDIDO DEL CAMPO

La generación empieza a través de la tensión residual del alternador. Después que la tensión atinga aproximadamente 10% de la nominal, el regulador controla la tensión del alternador haciendo con que la tensión ascienda a través de la rampa inicial en aproximadamente 3 segundos, hasta atingar la tensión nominal. A partir de este momento, el circuito de control del PID mantendrá la tensión de salida del alternador constante de acuerdo con el valor ajustado.

### 12.4 OPERACIÓN U/F

Este modo de operación es determinado por el trimpot P5, jump J1 e componentes asociados. El jump J1 determina la frecuencia de operación, que sigue la lógica siguiente:

- J1 cerrado en 60 Hz = 60Hz
- J1 cerrado en 50 Hz = 50Hz

El trimpot P5 determina el punto de actuación del modo U/F, que puede ser de la frecuencia nominal ( $F_n$ ) hasta 1/3 de  $F_n$ . El valor sale ajustado de la fábrica con 10% abajo de la  $F_n$ . Para operación en 60 Hz se hace el ajuste para 54 Hz y para operación en 50 Hz se hace el ajuste para 45 Hz (ver Figura 12.1). Este valor puede ser alterado de acuerdo con la necesidad de cada aplicación.

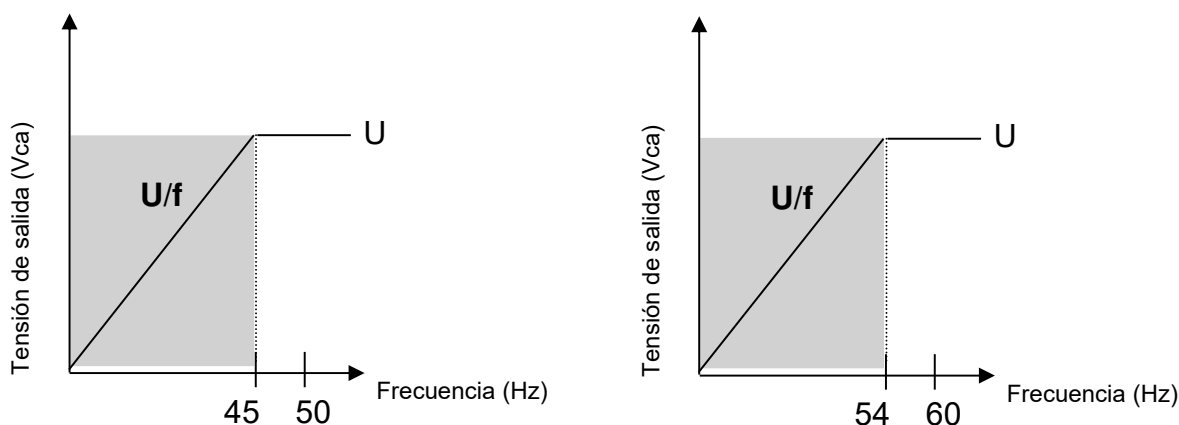


Figura 12.1: Operación U/F

## 12.5 OPERACIÓN PARALELA DE DOS O MÁS ALTERNADORES

El sistema de compensación de reactivos utilizado es denominado composición fasorial (vea la Figura 12.2), sin embargo, su uso depende de cada aplicación. En este tipo de sistema, cogiese el señal de tensión de salida del alternador y se hace la composición con el señal de corriente del alternador. Lo que resulta de esta interacción introduce un error en la regeneración del señal real de tensión, provocando un aumento o una disminución en la tensión del alternador, haciendo con que el reactivo entre los alternadores se quede dentro de los valores aceptables. El ajuste de esta compensación es hecho a través del trimpot P2.

Además de este modo de funcionamiento en paralelo con otros alternadores, también es posible ajustar la reactiva variando la entrada analógica cuando esta señal proviene de un controlador capaz de, a través de un lazo de control, controlar el valor de voltaje en la entrada analógica y así variar la tensión de armadura para cambiar la reactiva a compartir y compensar en la red de alternadores conectados.

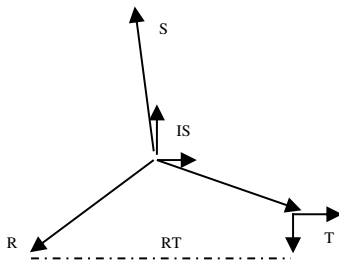


Figura 12.2: Diagrama fasorial

Según el gráfico, la tensión de regeneración sufre una influencia causada por la corriente de la fase S que es agregada con la tensión de las fases R y T. Esta influencia es pequeña en módulo y grande en fase, o que significa decir que hay una buena compensación para cargas reactivas y una pequeña influencia para las cargas activas.

El transformador de corriente para compensación de reactivos deberá estar en la fase S del alternador, y el señal de regeneración en las fases R y T.

Para garantizar que la compensación está en sentido correcto, proceda de la manera siguiente:

- Accionar un alternador sencillo (aislado de la red), aplicar una carga resistiva con cerca de 20% de la capacidad del alternador;
- Después de esto ruede el trimpot P2 completamente en el sentido horario, en esta operación debe ocurrir una baja de tensión en el alternador.

Volviendo el trimpot nuevamente para la posición antihorario la tensión deberá aumentar. Caso esto ocurrir, la polaridad del TC está correcta, caso contrario, el TC deberá ser invertido.

Cuando se conecta algunos alternadores en paralelo este procedimiento es necesario en cada alternador, para garantizarse que todos los TC's están polarizados de la misma manera.

Para certificar la correcta polarización del TC, debe aplicarse cargas Resistivas Inductivas y verificar si el sistema responde conforme se muestra a continuación.

**Cargas resistivas:** Con carga resistiva no presentará compensación, manteniendo la corriente de excitación y tensión del alternador constante en el valor ajustado a través del trimpot Vad. Si existe compensación, indica que el TC está en la fase errada.

**Cargas Inductivas:** Con aplicación de cargas inductivas, presentará una compensación negativa, disminuyendo de la corriente de excitación correspondiendo a la ganancia ajustada en el trimpot droop (del 0 al 15% tensión ajustada en I Vad). Si la compensación es positiva indica que el TC está invertido.

**Cargas Capacitivas:** Con aplicación de cargas capacitivas, presentará una compensación positiva, aumentando la corriente de excitación correspondiendo a la ganancia ajustado en el trimpot droop (del 0 al 15% tensión ajustada en el Vad). Si la compensación es negativa indica que el TC está invertido.

- Clase de exactitud de 0,6C12,5;
- Tipo ventana o barra;
- La relación de transformación será  $I_n/5A$  o  $I_n/1A$ , donde  $I_n/xA$  es la relación del primario del TC. Ej.: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
- La corriente secundaria puede ser de 5A o 1A, conectando correctamente a los terminales S2/5A o S2/1A, respectivamente. Ej: TC 200/1A, conecte el S1 del TC al S1 del regulador y el S2 del TC al S2/1A del regulador;
- La corriente en el primario del TC debe ser el 20% mayor que la corriente nominal de la máquina;
- La frecuencia de trabajo del TC debe ser igual a la frecuencia del alternador;
- La clase de tensión de aislación del TC deberá ser mayor que la tensión de salida del alternador;
- El TC deberá soportar  $1,2 \times I_n$ .
- El TC no és fornecido por WEG.

## 13 DIAGRAMA DE CONEXIÓN

Los esquemas de conexión en el final de este manual (Apéndice A) y deben ser seguidos de acuerdo con la conexión eléctrica del alternador representado en este documento. Para conexiones internas del alternador distintas a las que se muestran, considere las conexiones de acuerdo con el fabricante del alternador. Los pines de conexión pueden ser observados abajo:

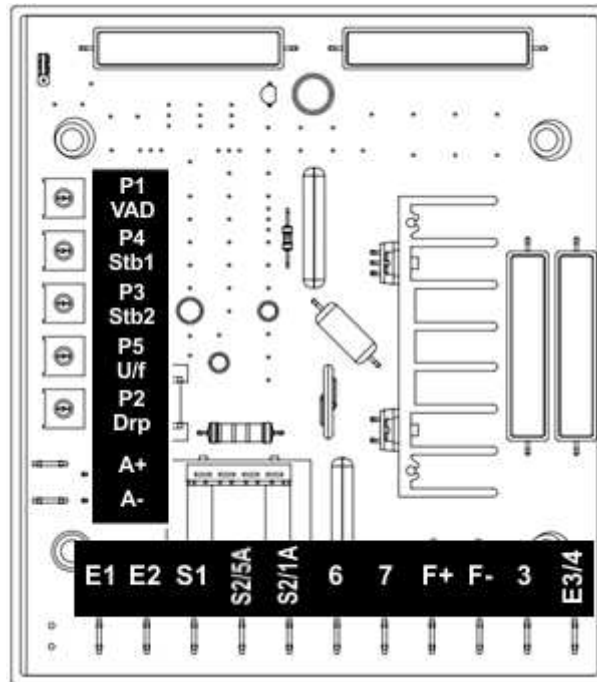


Figura 10.1: Identificación de pines de conexión



### ATENCIÓN

1. Antes de conectar el regulador al alternador, verifique en el manual de instalación, la tensión nominal de referencia;
2. Caso la tensión de referencia no sea igual a tensión de salida del alternador, no efectuar las conexiones sin antes consultar la WEG.

## 14 DIMENSIONAL

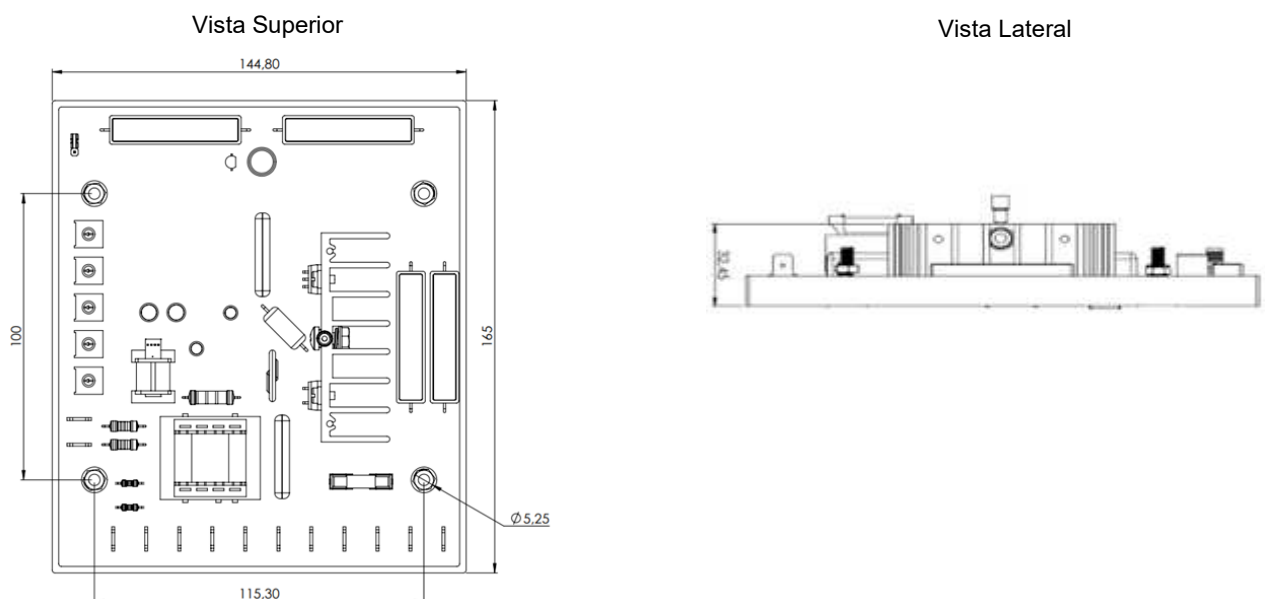


Figura 14.1: Dimensional (mm)

## 15 DESCRIPCIÓN DE LOS TERMINALES DE CONEXIÓN

- E1:** Regeneración de tensión (160 a 300Vca).
- E2:** Regeneración de tensión (320 a 600Vca)
- 3:** Alimentación de potencia.
- E3/4:** Regeneración de tensión.
- S1:** Conexión para polo S1 del TC.
- S2/5A:** Conexión para polo S2 del TC, relación In/5A.
- S2/1A:** Conexión para polo S2 del TC, relación In/1A.
- 6 e 7:** Conexión para potenciómetro 5kΩ/3W.
- F+, F-:** Conexión para campo del alternador.
- J1:** Jump 50 Hz y 60 Hz.
- A+, A-:** Entrada analógica de tensión ±10 Vcc.

## 16 DIAGRAMA PARA PRUEBA SIN ALTERNADOR

El diagrama para conexión del regulador en el banco de pruebas (figura 13.3), puede verificarse el funcionamiento del equipo antes de conectarlo al alternador.

Material necesario:

- 1 Destornillador pequeño;
- 1 Lámpara incandescente;
- 1 Soquete para lámpara;
- 1 disyuntor bipolar (5A recomendado);
- 1 Cable de extensión;
- 1 Tomacorriente 220 Vca.



### NOTA

Si algún paso no ha ocurrido de la manera como describe el procedimiento, se debe enviar el equipo para evaluación WEG.

- 1º Montar el circuito según el esquema de la figura 13.1;
- 2º Con un destornillador pequeño, gire lo trimpot Vad en sentido antihorario hasta el tope final;
- 3º Conecte el disyuntor;
- 4º Gire ligeramente el trimpot Vad en sentido horario (después de una determinada posición del trimpot, la lámpara debe encender);
- 5º Con la lámpara encendida, gire lentamente el trimpot Vad en sentido antihorario (después de una determinada posición del trimpot, la lámpara debe apagarse);
- 6º Desconecte el disyuntor.

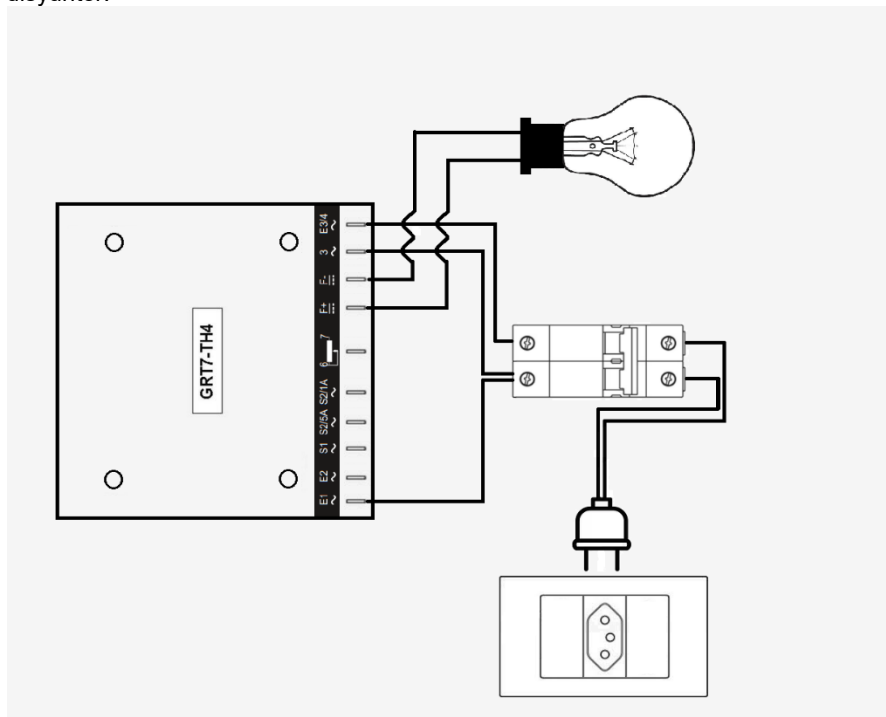
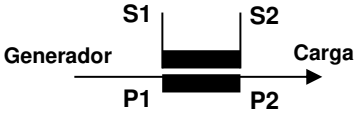


Figura 16.1: Diagrama de prueba

## 17 DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Defectos	Causas	Soluciones
Hay circulación de reactivos entre los alternadores cuando operando en paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secuencia incorrecta de las fases (R-S-T).</li> <li>TC conectado invertido.</li> <li>Ajuste del Droop muy bajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conectar la secuencia de las fases correctamente.</li> <li>Polarizar el TC en la fase correctamente, conforme abajo:</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar el ajuste del Droop girando el potenciómetro P2 en sentido horario.</li> </ul>
Tensión generada disminuye cuando aplicada carga y no retorna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída en la rotación de la máquina propulsora.</li> <li>Protección de bajo frecuencia actuando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrija reg. de velocidad.</li> <li>Ajuste la protección de subfrecuencia, girando el trimpot P5 en sentido horario.</li> </ul>
Alternador no enciende.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión residual muy baja.</li> <li>Bornes F+ e F- invertidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con el regulador conectado, usar una batería (*) externa (12Vcc) para reforzar la excitación.</li> <li>Invertir F+ y F-.</li> <li>Conecte la retroalimentación en el pin para el rango apropiado para la clasificación del generador como se indica en el manual.</li> </ul>
Tensión generada oscila en vacío.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dinámica desajustada.</li> <li>Tensión de excitación del alternador muy pequeña.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustar los trimpot's P3 y P4;</li> <li>Verificar la polaridad de las conexiones F+ y F- en relación a los cables de campo del generador.</li> <li>Instalar un resistor 10Ω/100W en serie con el campo.</li> </ul>
Tensión oscila en punto de carga específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tercera armónica del bobinado auxiliar muy elevada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminar el bobinado auxiliar y hacer la conexión conforme los diagramas de las páginas 44, 45 o 46.</li> </ul>
Tensión dispar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de regeneración.</li> <li>Circuito electrónico con defecto.</li> <li>Tensión de regeneración incompatible con el regulador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar si las fases del alternador están presentes en la regeneración.</li> <li>Para regulador encapsulado, efectuar el cambio de lo mismo.</li> </ul>

(\*) En caso de tratarse de grupo generador diésel, deberá siempre ser utilizada batería independiente donde el neutro del alternador esté puesto a la tierra.

## 18 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es necesario proceder-se inspecciones periódicas en el regulador para asegurarse de que lo mismo encontrase limpio y libre de las acumulaciones de polvo y otros detritos. Es vital que todos los terminales y conexiones de los cables sean mantenidos libres de corrosión.

## 19 GARANTIA

Vea el Manual de Instalación y Mantenimiento de los Alternadores WEG.



WEG Equipos Electricos S.A.  
 Jaraguá do Sul/SC - Brasil  
 Teléfono: 55 (47) 3276-4000  
 energia@weg.net  
[www.weg.net](http://www.weg.net)





Prezado Cliente,

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

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

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

Mantenha este manual sempre próximo do produto, 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 regulador 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, o arquivo eletrônico em formato PDF está disponível no site [www.weg.net](http://www.weg.net) ou poderá ser solicitada outra cópia impressa.

ÍNDICE

1	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA .....	35
2	INFORMAÇÕES SOBRE ARMAZENAMENTO .....	35
3	INTRODUÇÃO.....	35
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	36
5	ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO.....	36
6	FUSÍVEL DE PROTEÇÃO .....	37
7	DIAGRAMA DE BLOCOS.....	37
8	FUNÇÕES DOS TRIMPOTS.....	38
9	AJUSTE DOS TRIMPOTS .....	38
10	POTENCIÔMETRO EXTERNO.....	38
11	ENTRADA ANALÓGICA.....	38
12	OPERAÇÃO .....	39
	12.1 REGULADOR DE TENSÃO .....	39
	12.2 CONEXÃO DO CIRCUITO DE POTÊNCIA.....	39
	12.3 ESCORVAMENTO.....	39
	12.4 OPERAÇÃO U/F .....	39
	12.5 OPERAÇÃO PARALELA DE DOIS OU MAIS ALTERNADORES.....	40
13	DIAGRAMAS DE CONEXÃO.....	41
14	DIMENSIONAL.....	41
15	DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO .....	41
16	DIAGRAMA PARA TESTE SEM ALTERNADOR.....	42
17	DEFEITOS, CAUSAS E SOLUÇÕES .....	43
18	MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....	43
19	GARANTIA.....	43
20	APENDIX A / APÉNDICE A / APÊNDICE A .....	44

## 1 INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Para garantir a segurança dos operadores, a correta instalação do equipamento e sua preservação, as seguintes precauções deverão ser tomadas:

- Os serviços de instalação e manutenção deverão ser executados somente por pessoas capacitadas e com a utilização dos equipamentos apropriados;
- Deverão sempre ser observados os manuais de instrução e a etiqueta de identificação do produto antes de proceder a sua instalação, manuseio e parametrização;
- Deverão ser tomadas as devidas precauções contra quedas, choques físicos e/ou riscos à segurança dos operadores e do equipamento.

Sempre desconecte a alimentação geral e aguarde a parada total do alternador antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao equipamento, isto inclui também os conectores de comandos. Não toque nos conectores de entradas e saídas pois altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação e mantenha-os sempre isolados do restante do circuito de comando principal do alternador.

## 2 INFORMAÇÕES SOBRE ARMAZENAMENTO

Em caso de necessidade de armazenagem do regulador por um breve período que anteceda a sua instalação e/ou colocação em funcionamento, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- O regulador deverá ser mantido na sua embalagem original ou embalagem que satisfaça as mesmas condições de segurança contra danos mecânicos, temperatura e umidade excessivas, para prevenir a ocorrência de oxidação de contatos e partes metálicas, danos a circuitos integrados ou outros danos provenientes da má conservação;
- O regulador devidamente acondicionado deverá ser abrigado em local seco, ventilado em que não ocorra a incidência direta dos raios solares, bem como a chuva, vento e outras intempéries, para garantir a manutenção de suas características funcionais.

A não observância das recomendações acima poderá eximir a empresa fornecedora do equipamento de quaisquer responsabilidades pelos danos decorrentes, bem como a perda da garantia sobre o equipamento ou parte danificada.

## 3 INTRODUÇÃO

Os reguladores eletrônicos de tensão analógicos da série GRT7-TH4E/PE são equipamentos compactos de alta confiabilidade, os quais foram desenvolvidos com tecnologia moderna, para regulação de tensão em alternadores síncronos sem escovas (brushless).

Seu circuito de controle e regulação utiliza semicondutores e circuitos integrados testados dentro dos mais rígidos padrões de qualidade. Não possui componentes mecânicos para escorvamento e seu sistema é totalmente estático e encapsulado em resina epóxi resistente à maresia, apto a suportar vibrações de até 30 mm/s. Possui ajuste de tensão interno via trimpot e externo via potenciômetro, possibilitando uma faixa de ajuste da tensão do alternador em até +/- 15% da tensão nominal.

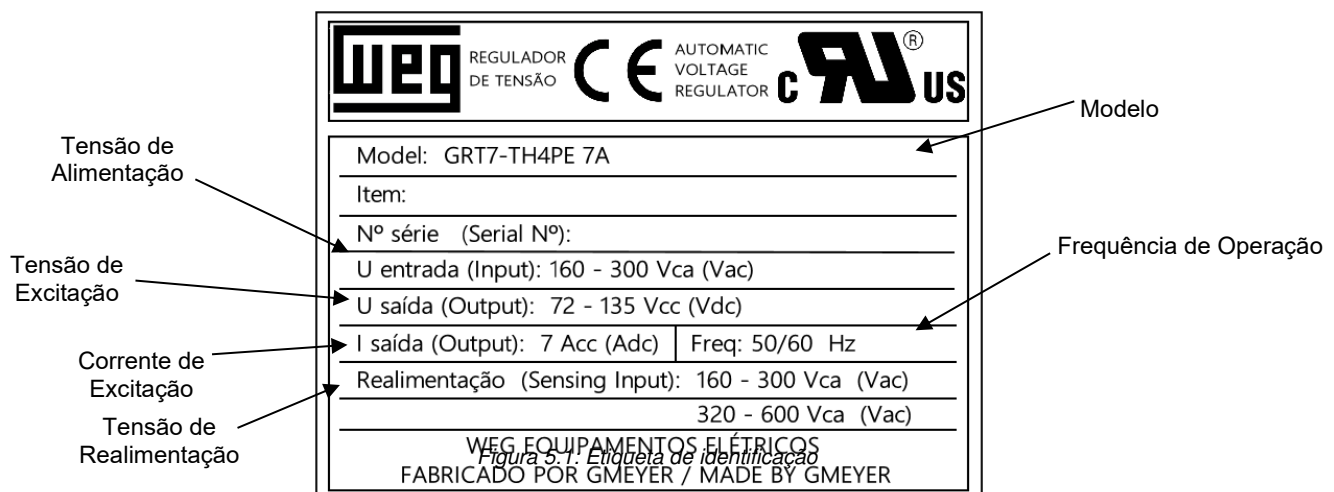
Seu sistema de controle PID é ajustado através de trimpots que ajustam os ganhos proporcional-integral (PI) e diferencial (D), possibilitando uma ampla faixa de ajuste, o que permite operação com os mais diversos tipos de alternadores, e com as mais variadas características dinâmicas. Dotado de proteção contra subfrequência, seu ponto de intervenção é ajustável via trimpot, e a frequência nominal de operação é configurável para 50 Hz ou 60 Hz via jumper.

## 4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	GRT7-TH4E 5A	GRT7-TH4PE 7A
Corrente nominal de operação	5 Acc	7 Acc
Corrente de pico	7 Acc	10 Acc
Entrada analógica	±9Vcc (±10%V <sub>sen</sub> ) ±10Vcc (±11%V <sub>sen</sub> )	
Ajuste Droop para operação paralela	Sim	
Certificação UL	Sim	
Realimentação	160-300 Vca ou 320-600 Vca (V <sub>sen</sub> )	
Alimentação da potência	160-300 Vca (1Ø ou 2Ø)	
Relação de ganho do retificador	0,45	
Tensão de saída <sup>1</sup>	72-135 Vcc	
Resistência de campo @ 20°C	6 até 50Ω	
Regulação estática	0,5%	
Resposta dinâmica ajustável	8 a 500 ms	
Frequência de operação	50Hz ou 60Hz	
Proteção de subfrequência (U/F)	Ajustável	
Ajuste interno de tensão	Ajustável via trimpot, para toda a faixa de tensão	
Ajuste externo de tensão via potenciômetro	±15% (V <sub>sen</sub> ) com potenciômetro de 5 kΩ	
Temperatura de operação	-40°C a +60°C	
Fusível de proteção	Sim	
Supressão de EMI	Filtro EMI	
Peso aproximado	547 g ±5%	

Tabela 4.1: Características Técnicas

## 5 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO



O exemplo acima mostra as principais características a serem observadas antes da instalação.



### NOTA

A etiqueta de identificação encontra-se fixada na parte inferior do regulador.

<sup>1</sup> Com tensão de entrada em 160 Vca, obtém-se 72 Vcc de tensão máxima de saída.

Para 300 Vca de tensão de entrada, obtém-se 135 Vcc de tensão de saída, ou seja, a máxima tensão contínua de saída é igual a 0,45 x tensão alternada eficaz de entrada.

## 6 FUSÍVEL DE PROTEÇÃO

O fusível é utilizado para limitar a corrente da entrada de alimentação com o objetivo de extinguir a corrente em caso de falhas evitando problemas maiores. O equipamento GRT7-TH4E/PE é dotado de um retificador controlado o qual controla a tensão de campo do alternador. Para a maior tensão de campo, a corrente da entrada de alimentação é metade da corrente de campo, sendo que a corrente máxima do fusível deve ser pouco mais que a metade da corrente fornecida pelo regulador. Abaixo estão listadas algumas características.

**Fabricante Recomendado:** Littelfuse (código para compra: 0217008.MXP)

**Características:** Fusível de atuação rápida.

**Dimensões:** 5x20 mm.

Corrente/Tensão: 8A/250V.

Tempo para abertura:

Tempo para abertura do fusível	
% da corrente máxima	Tempo de abertura
150	60 minutos (mín)
210	30 minutos (máx)
275	2 segundos (máx)

\*Nota: Para consultar demais tempos de abertura e curva características, consultar datasheet do fabricante.

## 7 DIAGRAMA DE BLOCOS

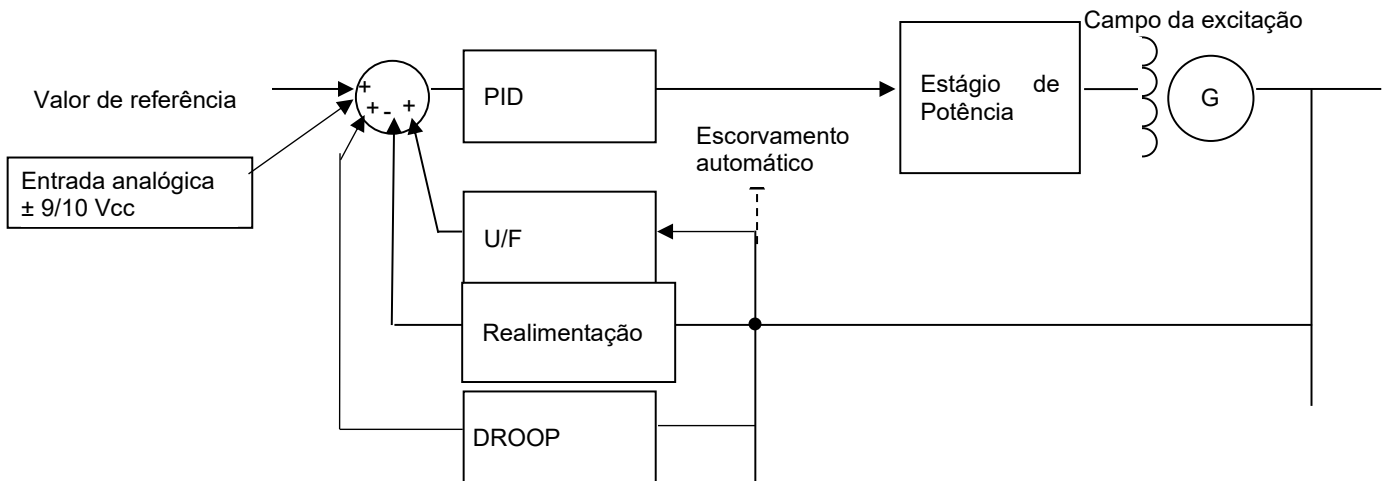


Figura 7.1: Diagrama de blocos

## 8 FUNÇÕES DOS TRIMPOTS

- P1:Ajuste de Tensão
- P2:Ajuste de faixa de compensação de reativos (Droop)
- P3:Ajuste da Estabilidade 2
- P4:Ajuste da Estabilidade 1
- P5:Ajuste de Subfrequência

## 9 AJUSTE DOS TRIMPOTS

- P1:Girando no sentido horário aumenta a tensão.
- P2:Girando no sentido horário aumenta a faixa de compensação de reativos.
- P3:Girando no sentido horário a resposta torna-se mais lenta.
- P4:Girando no sentido horário a resposta torna-se mais lenta.
- P5:Girando no sentido horário aumenta a faixa de U/F e anti-horário diminui.



### NOTA

\* Poderá ser conectado potenciômetro para ajuste fino de tensão ( $5k\Omega/3W$ ) nos bornes 6 e 7.

\* Os trimpots P3, P4 e P5 são pré regulados e lacrados mas, se for necessário fazer ajustes, podem ser realizados conforme procedimentos descritos neste manual.

## 10 POTENCIÔMETRO EXTERNO

O terminal 6 do potenciômetro é comum com o terminal E3/4 que estará ligado a uma fase ou ao neutro do gerador, por isso devem ser usado cabos com isolamento adequada para ligação do potenciômetro (terminais 6 e 7), evitando o contato destes cabos com outras partes metálicas.

Para uso do potenciômetro externo, este deve ajustá-lo em meio curso (Ex.:  $2,5K\Omega$  para um potenciômetro de  $5K\Omega$ ), em seguida ajustar a tensão pelo trimpot P1 (Vad) para o valor nominal de operação, assim o potenciômetro terá ação de variar a tensão ajustada de -15% a +15% sobre o valor ajustado. Para utilizar o potenciômetro externo, deve ser retirado o jumper que libera a utilização dele.

**ATENÇÃO:** Somente manuseie o jumper quando o gerador estiver desligado. Na ausência do jumper que libera a utilização do potenciômetro, o regulador não terá controle de tensão pelo trimpot **P1-Vad**.

## 11 ENTRADA ANALÓGICA

O circuito de entrada analógica provê uma variação de  $\pm 10\%$  na referência da tensão de saída do gerador com uma variação de  $\pm 9V_{cc}$ . Para operação com  $\pm 10V_{cc}$  na entrada analógica a variação será de  $\pm 11\%$  na referência da tensão de saída do gerador.

## 12 OPERAÇÃO

### 12.1 REGULADOR DE TENSÃO

Compara o valor real de tensão proveniente da saída do alternador com o valor teórico ajustado através do trimpot de ajuste de tensão P1, mais o ajuste externo de tensão (caso houver). O erro é processado pela malha de realimentação cujo valor determina o ângulo de disparo do tiristor que pode variar de 0 a 180°, controlando desta forma a tensão de saída do alternador.

### 12.2 CONEXÃO DO CIRCUITO DE POTÊNCIA

A tensão proveniente do alternador ou da bobina auxiliar, é conectada aos bornes 3 e E3/4. Esta tensão retificada é aplicada controladamente ao campo da excitatriz do alternador.

### 12.3 ESCORVAMENTO

O início de geração se dá através da tensão residual do alternador. Após a tensão atingir aproximadamente 10% da nominal, o regulador controla a tensão do alternador fazendo com que a tensão suba através da rampa inicial em aproximadamente 3 segundos, até atingir a tensão nominal. A partir deste momento, a malha de controle do PID manterá a tensão de saída do alternador constante dentro do valor ajustado.

### 12.4 OPERAÇÃO U/F

Este modo de operação é determinado pelo trimpot P5, jumper J1 e componentes associados. O jumper J1 determina a frequência de operação, que segue a seguinte lógica:

- J1 fechado em 60 Hz = 60 Hz
- J1 fechado em 50 Hz = 50 Hz

O trimpot P5 determina o ponto de atuação do modo U/F, que pode ser desde a frequência nominal ( $F_n$ ) até  $1/3$  de  $F_n$ , cujo valor sai ajustado de fábrica 10% abaixo da  $F_n$ . Para operação em 60 Hz é ajustado para 54 Hz e para operação em 50 Hz é ajustado para 45 Hz (ver Figura 12.1), cujo valor pode ser alterado de acordo com a necessidade de cada aplicação.

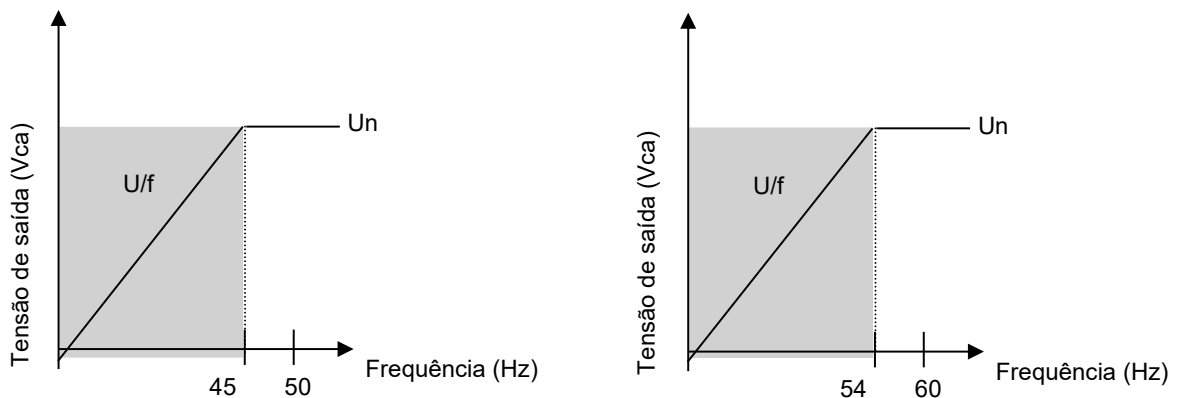


Figura 12.1: Operação U/F

## 12.5 OPERAÇÃO PARALELA DE DOIS OU MAIS ALTERNADORES

O sistema de compensação de reativos com utilização de TC é denominado composição fasorial (ver Figura 12.2), porém, o seu uso depende de cada aplicação. Neste tipo de sistema, toma-se o sinal de tensão de saída do alternador e faz-se a composição com o sinal de corrente do alternador. O resultado desta interação introduz um erro na realimentação do sinal real de tensão, provocando um aumento ou uma diminuição na tensão do alternador, fazendo com que o reativo entre os alternadores fique dentro dos valores aceitáveis. O ajuste desta compensação é feito através do trimpot P2.

Além deste modo de operação em paralelo com outros alternadores também é possível realizar o ajuste do reativo pela variação da entrada analógica quando este sinal vem de uma controladora capaz de, por meio malha de controle, controlar o valor de tensão na entrada analógica e assim variar a tensão de armadura de modo a alterar o reativo a ser compartilhado e compensado na rede de alternadores conectados.

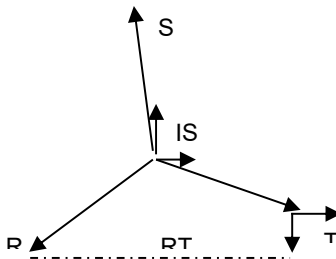


Figura 12.2: Diagrama fasorial

Conforme o diagrama fasorial, a tensão de realimentação sofre uma influência provocada pela corrente proveniente da fase S que é somada com a tensão das fases R e T. A influência é pequena em módulo e grande em fase, o que significa dizer que há uma boa compensação para cargas reativas e uma pequena influência mediante cargas ativas.

O transformador de corrente para compensação de reativos deverá estar na fase S do alternador, e o sinal de realimentação nas fases R e T.

Para certificar-se que a compensação está no sentido correto, proceder da seguinte forma:

- Acionar o alternador de forma singela (isolado da rede), aplicar uma carga resistiva da ordem de 20% de sua capacidade;
- Após girar o trimpot P2 todo no sentido horário, neste processo deve ocorrer uma queda de tensão no alternador;

Voltando o trimpot novamente para a posição anti-horário a tensão deverá aumentar. Se isto acontecer, a polaridade do TC está correta, caso contrário, o TC deverá ser invertido.

Quando se liga várias máquinas em paralelo este procedimento é necessário em cada máquina, para assegurar-se que todos os TC's estão polarizados da mesma forma.

Para certificar-se da correta polarização do TC deve ser aplicado cargas Resistivas Indutivas e verificar se o sistema responde conforme abaixo.

**Cargas resistivas:** Com carga resistiva não apresentará compensação, mantendo a corrente de excitação e tensão de alternador constante no valor ajustado via trimpot Vad. Se houver compensação, indica que o TC está na fase errada.

**Cargas Indutivas:** Com aplicação de cargas indutivas, apresentará uma compensação negativa, diminuindo da corrente de excitação correspondendo ao ganho ajustado no trimpot droop (0 a 15% tensão ajustada no Vad). Se a compensação for positiva indica que o TC está invertido.

**Cargas Capacitivas:** Com aplicação de cargas capacitivas, apresentará uma compensação positiva, aumentando a corrente de excitação correspondendo ao ganho ajustado no trimpot droop (0 a 15% tensão ajustada no Vad). Se a compensação for negativa indica que o TC está invertido.

- Classe de exatidão de 0,6C12,5;
- Tipo janela ou barra;
- A relação de transformação será  $I_n/5A$  ou  $I_n/1A$ , onde  $I_n/xA$  é a relação do primário do TC. Ex.: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
- A corrente de secundário poderá ser de 5A ou 1A, conectando-se corretamente aos terminais S2/5A ou S2/1A, respectivamente. Ex: TC 200/1A, conectar o S1 do TC no S1 do regulador e o S2 do TC no S2/1A do regulador;
- A corrente no primário do TC deve ser, no mínimo, 20% maior do que a corrente nominal do alternador;
- A frequência de trabalho do TC deve ser igual à frequência do alternador;
- A classe de tensão de isolamento do TC deverá ser maior do que a tensão de saída do alternador;
- O TC deve suportar  $1,2 \times I_n$ .
- O TC não é um item fornecido pela WEG.



## 13 DIAGRAMAS DE CONEXÃO

Os diagramas de conexão são apresentados ao final do manual (apêndice A) e devem ser seguidos de acordo com a ligação elétrica do alternador representado neste documento. Para ligações internas do alternador diferentes do representado, considerar as conexões conforme o fabricante do alternador. Os pinos de conexão são apresentados abaixo:

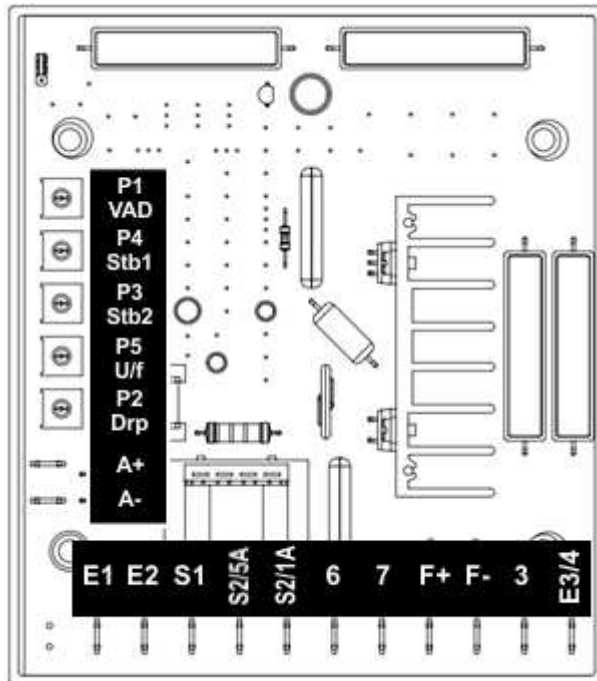



Figure 10.1: Identificação dos pinos de conexão

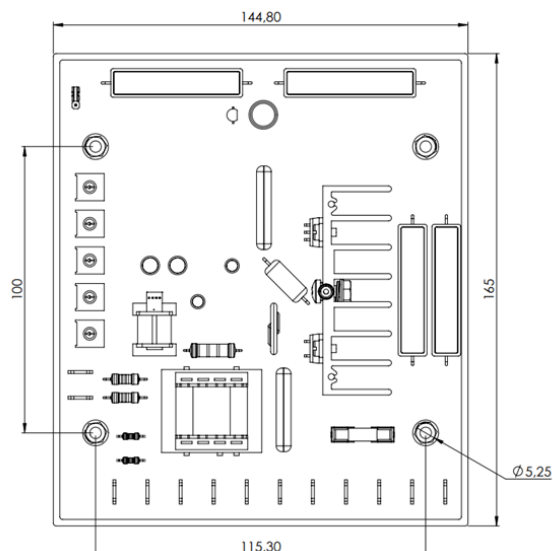


**ATENÇÃO**

1. Antes de conectar o regulador ao alternador, verifique no manual de instalação, a tensão nominal de referência;
2. Se a tensão de referência não for igual a tensão de saída do alternador, não efetuar as ligações sem antes consultar a WEG.

## 14 DIMENSIONAL

Vista Superior



Vista Lateral

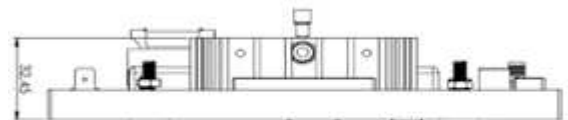


Figura 14.1: Dimensional (mm)

## 15 DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO

- E1:** Realimentação de tensão (160 a 300Vca).
- E2:** Realimentação de tensão (320 a 600Vca).
- 3:** Alimentação da potência.
- E3/4:** Realimentação de tensão.
- S1:** Conexão do polo S1 do TC.
- S2/5:** Conexão do polo S2 do TC, relação In/5A.
- S2/1:** Conexão do polo S2 do TC, relação In/1A.
- 6 e 7:** Conexão para potenciômetro 5kΩ/3W.
- F+, F-:** Conexão para campo do alternador.
- J1:** Jumper 50 Hz ou 60 Hz.
- A+, A-:** Entrada analógica de tensão ±10 Vcc.

## 16 DIAGRAMA PARA TESTE SEM ALTERNADOR

O diagrama para ligação do regulador em bancada (figura 13.1), pode ser verificado o funcionamento do equipamento antes de ligá-lo no alternador.

Material necessário:

- 1 Chave de fenda pequena (3mm);
- 1 Lâmpada incandescente;
- 1 Soquete para lâmpada;
- 1 Disjuntor bipolar (4A recomendado);
- 1 Cabo de extensão;
- 1 Tomada 220 Vca.



NOTA

Caso algum passo não tenha ocorrido da maneira como descreve o procedimento, o equipamento deverá ser enviado para avaliação da WEG.

- 1º Montar circuito conforme diagrama da figura 13.1;
- 2º Com uma chave de fenda pequena, girar o trimpot Vad no sentido anti-horário até o fim de curso;
- 3º Ligar o disjuntor;
- 4º Girar lentamente o trimpot Vad no sentido horário (após uma determinada posição do trimpot, a lâmpada deve acender);
- 5º Com a lâmpada acesa, girar lentamente o trimpot Vad no sentido anti-horário (após uma determinada posição do trimpot, a lâmpada deve apagar);
- 6º Desligar disjuntor.

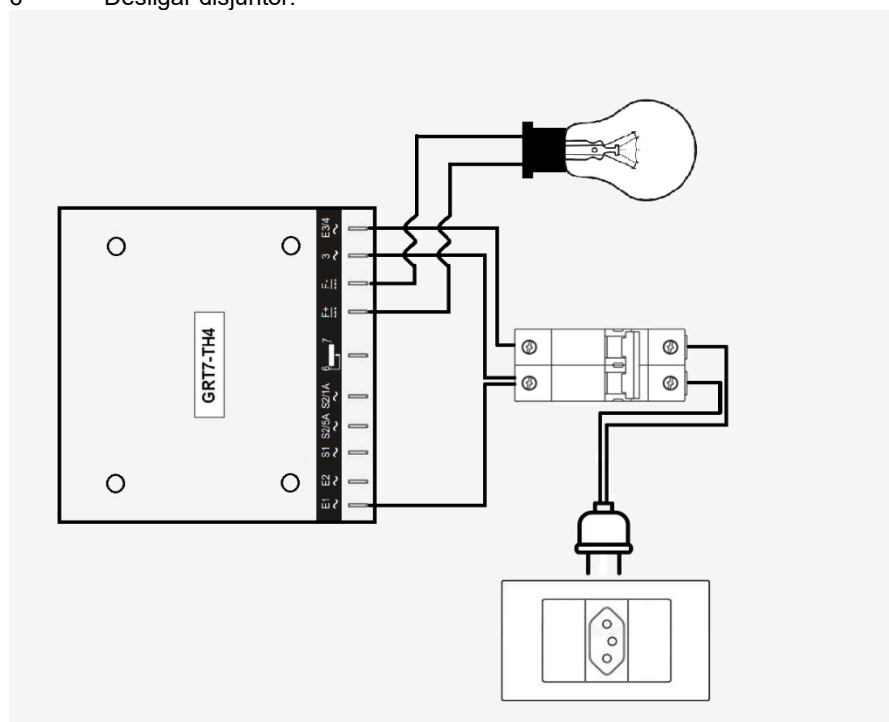
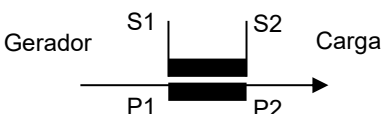


Figura 16.1: Diagrama para teste

## 17 DEFEITOS, CAUSAS E SOLUÇÕES

Defeitos	Causas	Soluções
Há circulação de reativos entre os alternadores quando operando em paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sequência das fases (R-S-T) conectados errados.</li> <li>TC conectado invertido.</li> <li>Ajuste do Droop muito baixo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conectar a sequência das fases corretamente.</li> <li>Polarizar TC na fase corretamente, conforme abaixo:</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar o ajuste do Droop girando P2 para o sentido horário.</li> </ul>
Tensão gerada diminui quando aplicada carga e, não retorna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda na rotação da máquina acionante.</li> <li>Proteção de subfrequência atuando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrigir reg. de velocidade.</li> <li>Ajustar proteção de subfrequência, girando o trimpot P5 no sentido horário.</li> </ul>
Alternador não escorva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensão residual muito baixa.</li> <li>Bornes F+ e F- invertidos.</li> <li>Tensão de Realimentação baixa ou desconectada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com o regulador ligado, usar bateria (*) externa (12Vcc) para forçar excitação, conectando em paralelo ao F+ e F-.</li> <li>Inverter F+ e F-.</li> <li>Conectar realimentação no pino para faixa adequada para a nominal do gerador conforme instruções no manual.</li> </ul>
Tensão gerada oscila a vazio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dinâmica desajustada.</li> <li>Tensão de excitação do alternador muito baixa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustar trimpot's P3 e P4;</li> <li>Verificar a polaridade da ligação F+ e F- em relação aos cabos do campo do gerador.</li> <li>Colocar resistor 10Ω/100W em série com o campo.</li> </ul>
Tensão oscila em um ponto de carga específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terceira harmônica da bobina auxiliar elevada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminar bobina auxiliar e proceder à conexão conforme diagramas das páginas 44, 45 ou 46.</li> </ul>
Tensão dispara.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de realimentação.</li> <li>Circuito eletrônico com defeitos.</li> <li>Tensão de realimentação incompatível com o regulador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se as fases do alternador estão presentes na realimentação.</li> <li>Para regulador encapsulado efetuar a troca do mesmo.</li> </ul>

(\*) Para bateria de grupo gerador diesel onde o neutro do alternador estiver aterrado, deverá sempre ser utilizada bateria independente.

## 18 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

É necessário proceder-se inspeções periódicas no regulador para assegurar-se de que o mesmo se encontra limpo e livre do acúmulo de pó e outros detritos. É vital que todos os terminais e conexões dos fios sejam mantidos livres de corrosão.

## 19 GARANTIA

Vide o Manual de Instalação e Manutenção dos Alternadores WEG.

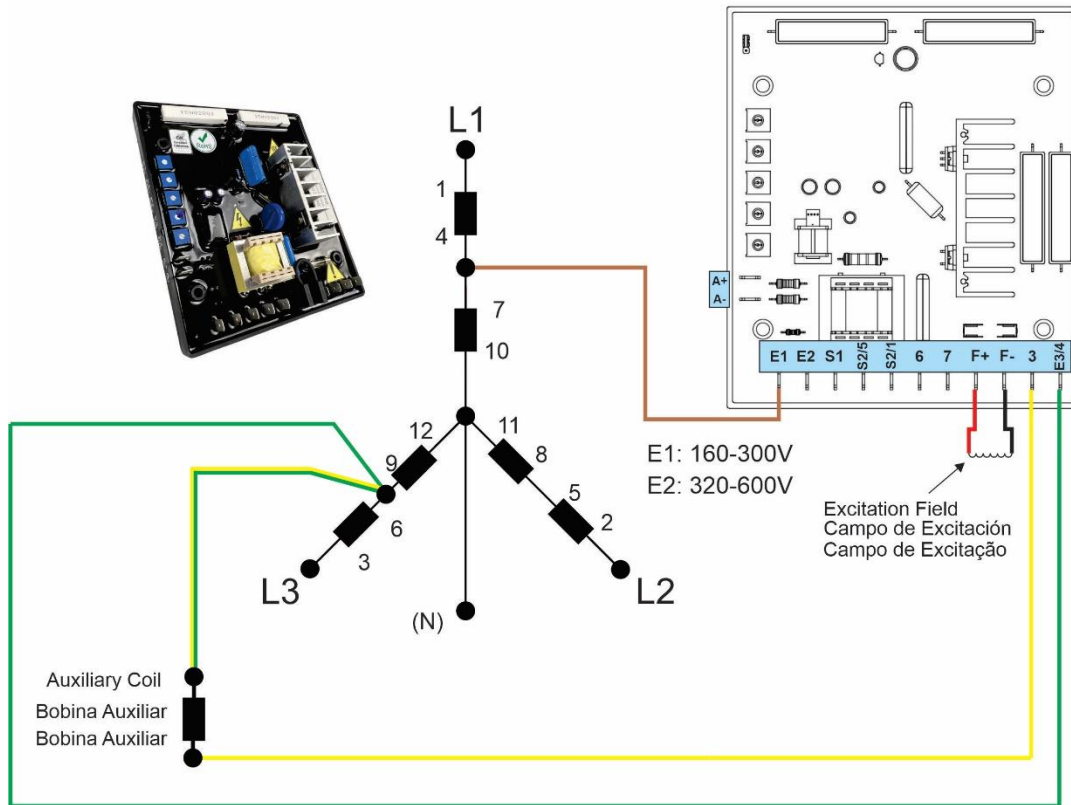


WEG Equipamentos Elétricos S.A.  
Jaraguá do Sul/SC - Brasil  
Telefone: 55 (47) 3276-4000  
energia@weg.net

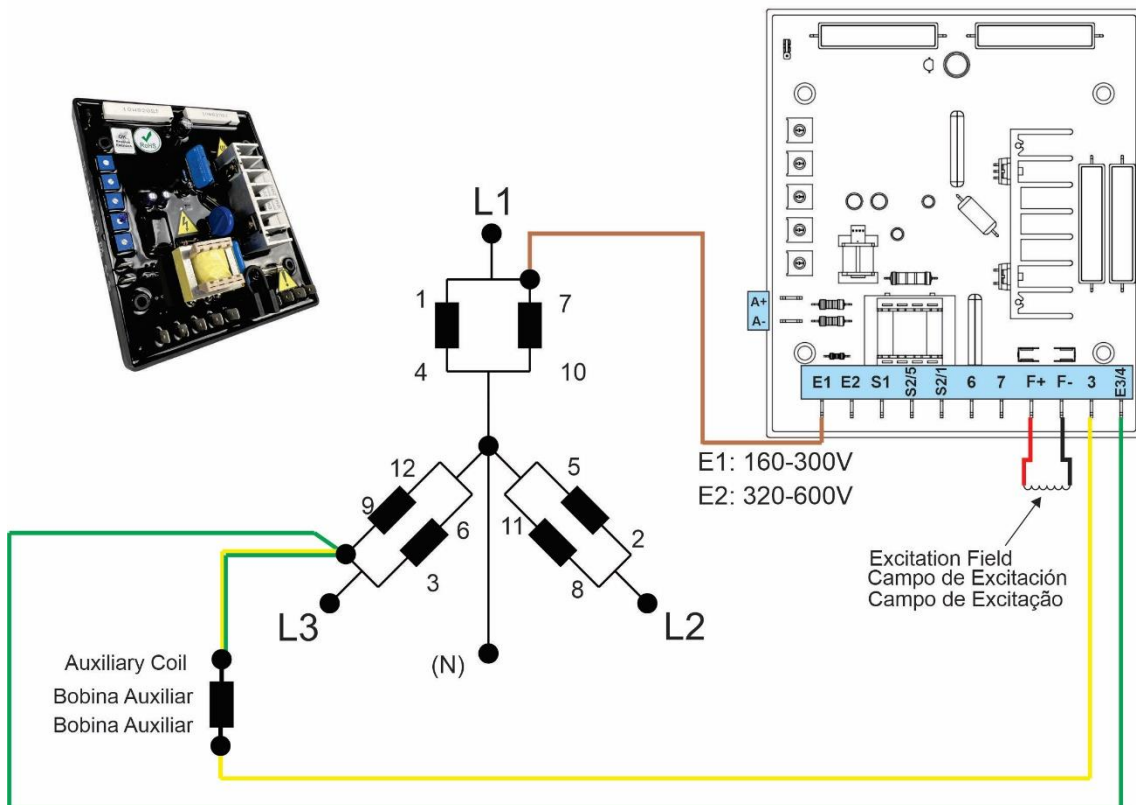
## 20 APENDIX A / APÉNDICE A / APÊNDICE A

### 1 CONNECTION WITH AUXILIAR COIL / CONEXIÓN CON BOBINA AUXILIAR / CONEXÃO COM BOBINA AUXILIAR

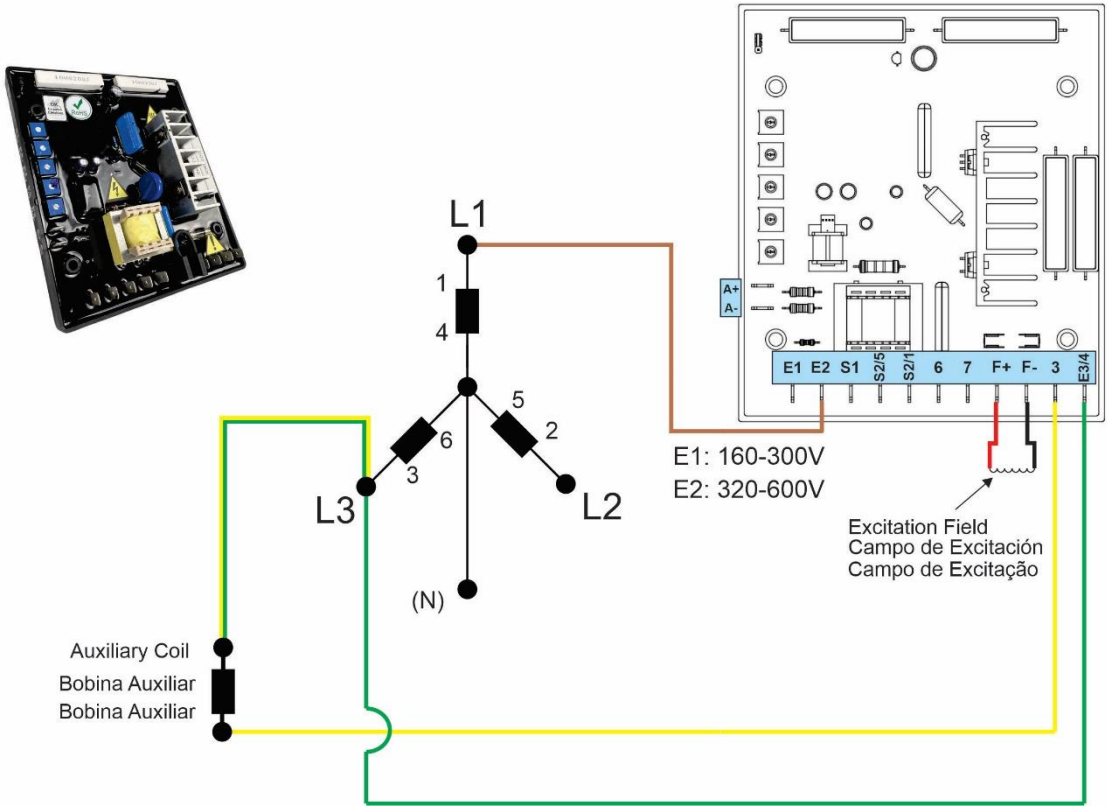
- 1.1 STAR SERIES CONNECTION – 12 LEADS (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)
- 1.2 CONEXIÓN ESTRELLA SERIE – 12 CABLES (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)
- 1.3 CONEXÃO ESTRELA SÉRIE – 12 CABOS (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)



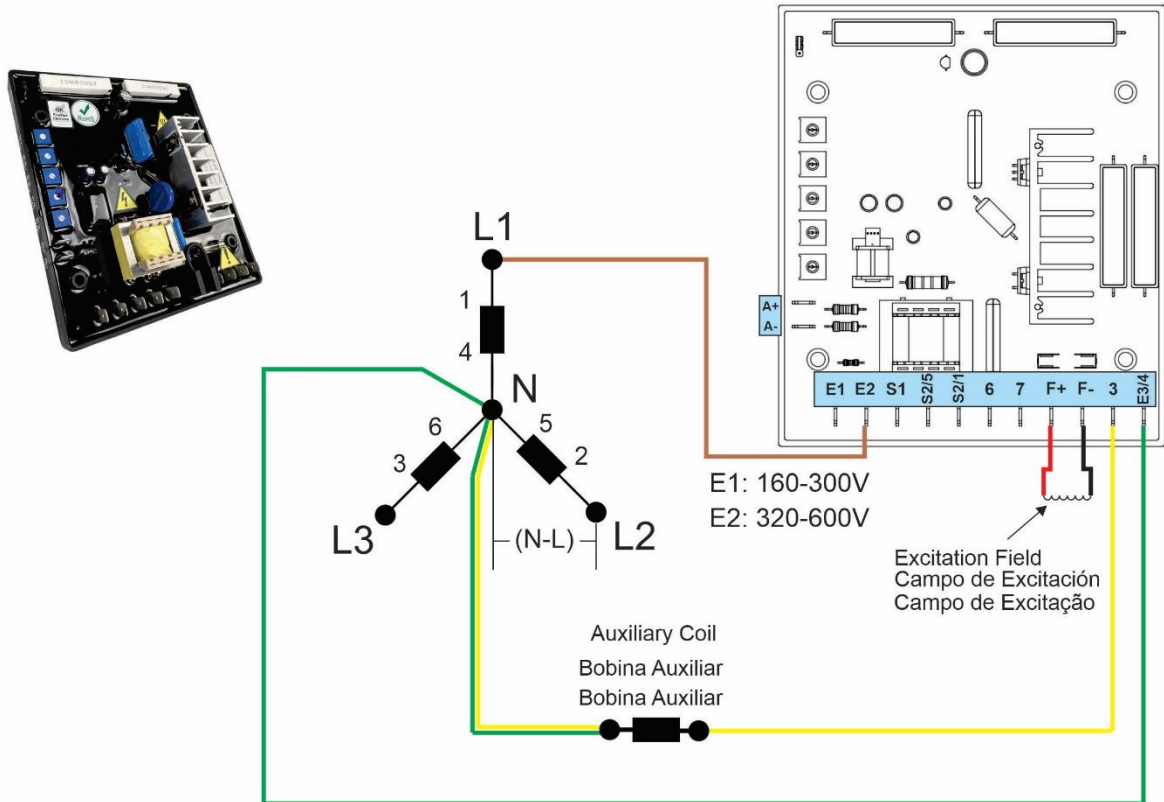
- 1.4 STAR PARALLEL CONNECTION – 12 LEADS (190-200-208V@50Hz\_190-208-220-240V@60Hz)
- 1.5 CONEXIÓN ESTRELLA PARALELA – 12 CABLES (190-200-208V@50Hz\_190-208-220-240V@60Hz)
- 1.6 CONEXÃO ESTRELA PARALELO – 12 CABOS (190-200-208V@50Hz\_190-208-220-240V@60Hz)



- 1.7 STAR CONNECTION – 6 LEADS (380-400-415V@50Hz\_ 380-440-480V@60Hz)
- 1.8 CONEXIÓN ESTRELLA – 6 CABLES (380-400-415V@50Hz\_ 380-440-480V@60Hz)
- 1.9 CONEXÃO ESTRELA – 6 CABOS (380-400-415V@50Hz\_ 380-440-480V@60Hz)



- 1.10 STAR SERIES CONNECTION – 6 LEADS (525-550V@50Hz\_600-690V@60Hz)
- 1.11 CONEXIÓN ESTRELLA SERIE – 6 CABLES (525-550V@50Hz\_600-690V@60Hz)
- 1.12 CONEXÃO ESTRELA SÉRIE – 6 CABOS (525-550V@50Hz\_600-690V@60Hz)



## 2. CONNECTION WITHOUT AUXILIAR COIL @ SHUNT / CONEXIÓN SIN BOBINA AUXILIAR @ SHUNT / CONEXÃO SEM BOBINA AUXILIAR @ SHUNT

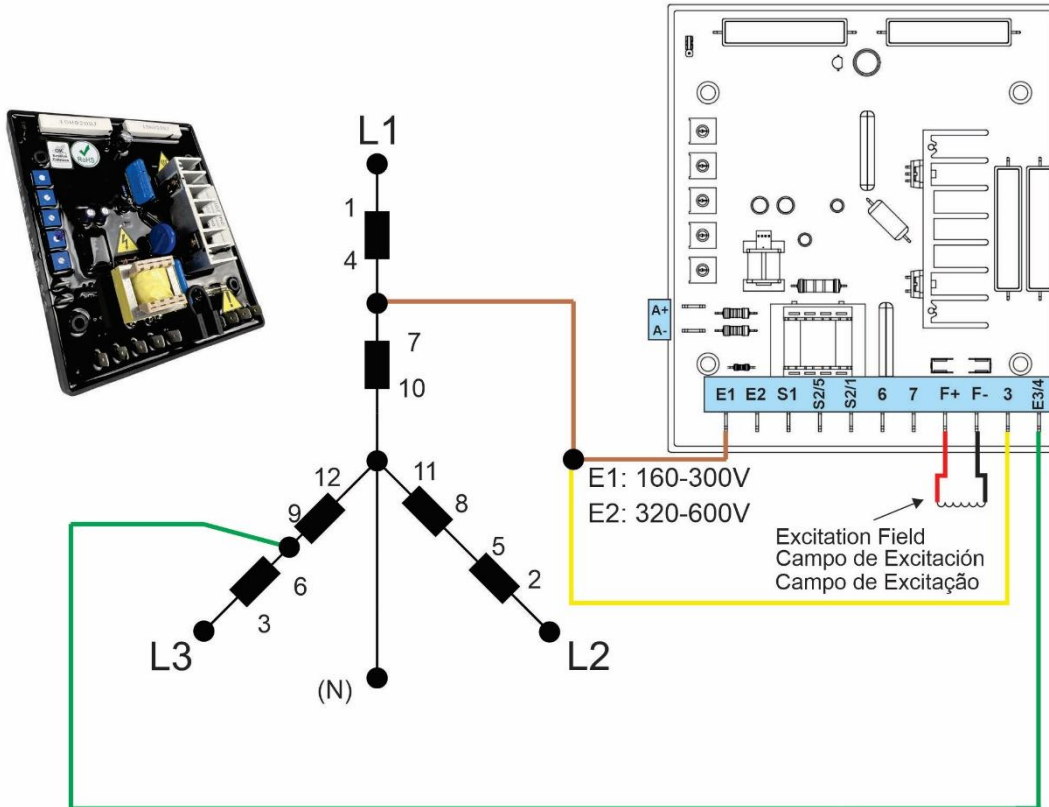
2

2.1

2.2 STAR SERIES CONNECTION – 12 LEADS (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)

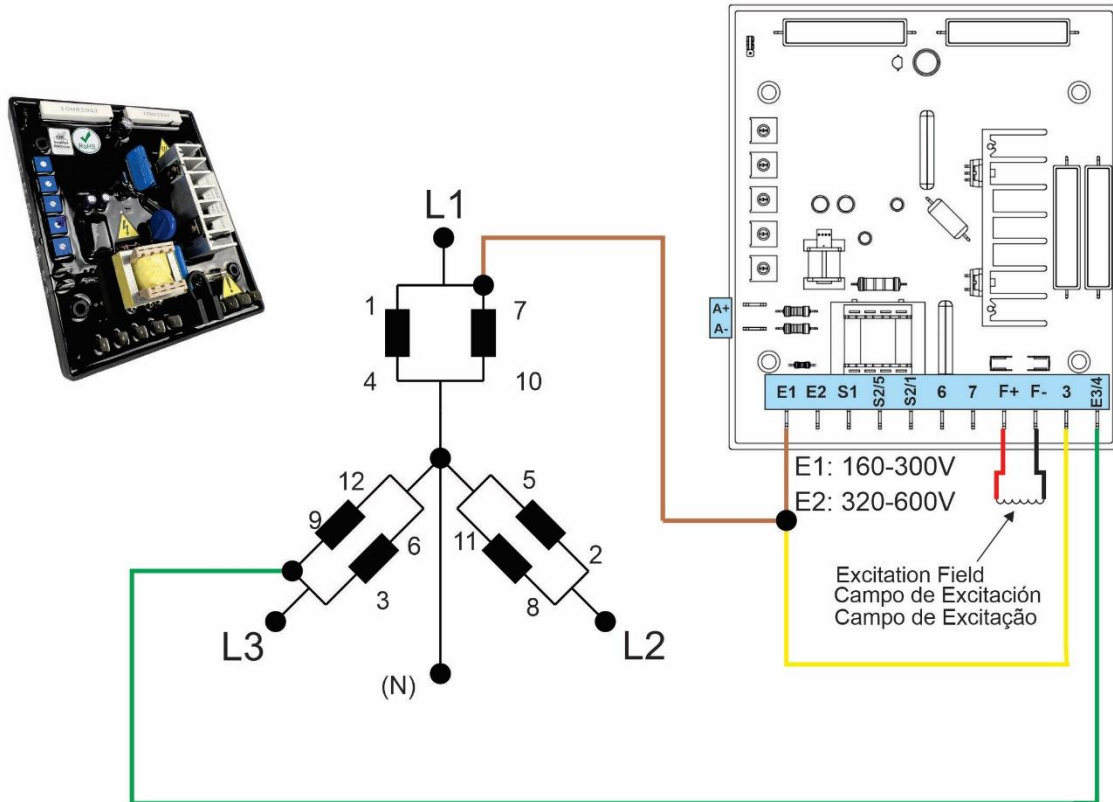
2.3 CONEXIÓN ESTRELLA SERIE – 12 CABLES (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)

2.4 CONEXÃO ESTRELA SÉRIE – 12 CABOS (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)

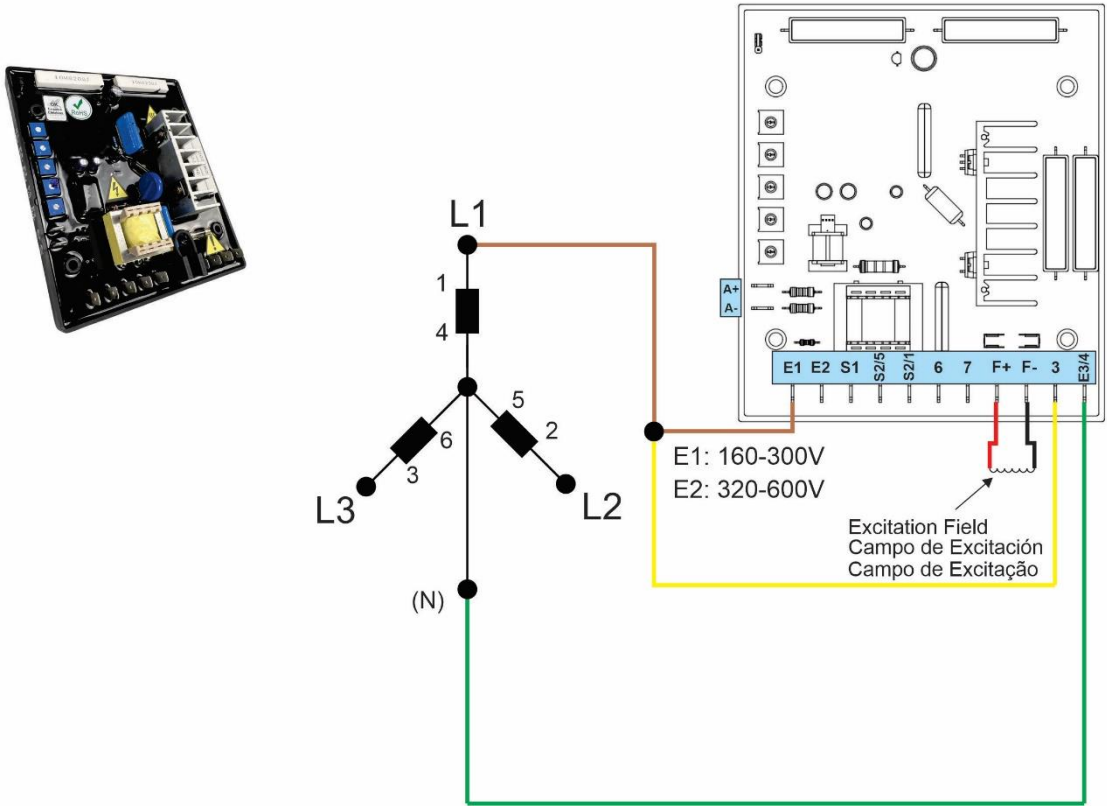




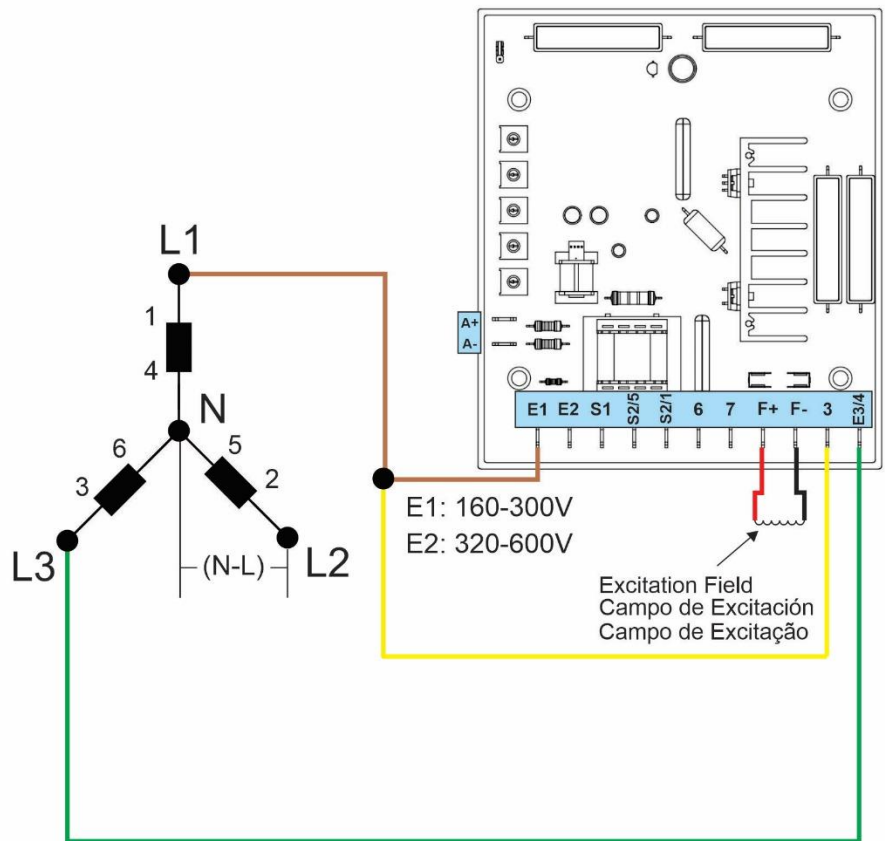
- 2.5 STAR PARALLEL CONNECTION – 12 LEADS (190-200-208@50Hz\_190-208-220-240V@60Hz)
- 2.6 CONEXIÓN ESTRELLA PARALELA – 12 CABLES (190-200-208@50Hz\_190-208-220-240V@60Hz)
- 2.7 CONEXÃO ESTRELA PARALELO – 12 CABOS (190-200-208@50Hz\_190-208-220-240V@60Hz)



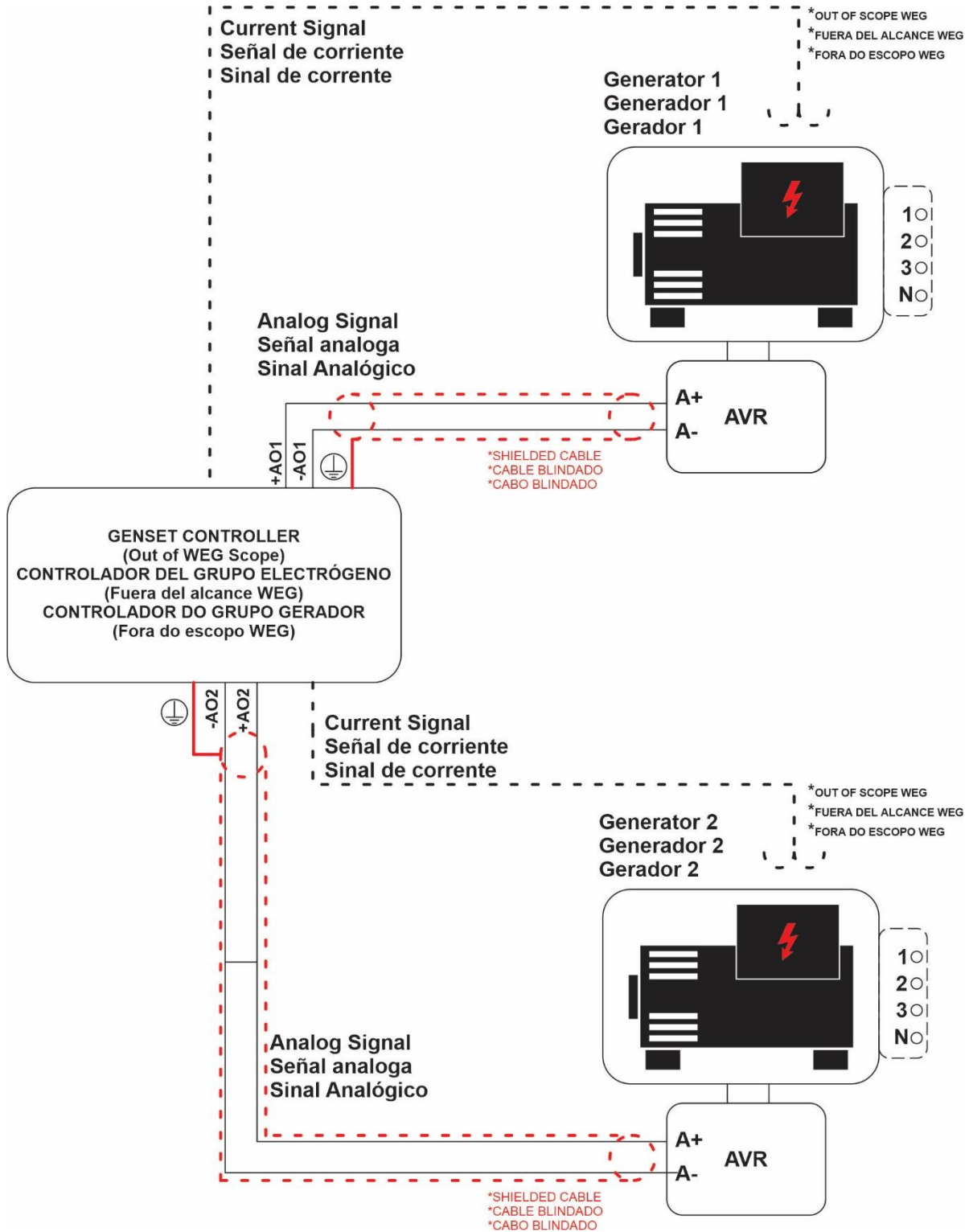
- 2.8 STAR CONNECTION – 6 LEADS (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)
- 2.9 CONEXIÓN ESTRELLA – 6 CABLES (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)
- 2.10 CONEXÃO ESTRELA – 6 CABOS (380-400-415V@50Hz\_380-416-440-480V@60Hz)



- 2.11 STAR CONNECTION – 6 LEADS (220V@50Hz\_220V@60Hz)
- 2.12 CONEXIÓN ESTRELLA – 6 CABLES (220V@50Hz\_220V@60Hz)
- 2.13 CONEXÃO ESTRELA – 6 CABOS (220V@50Hz\_220V@60Hz)



### 3 PARALLEL OPERATION / OPERACIÓN EM PARALELO / OPERAÇÃO EM PARALELO







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 \*  
Ipf - 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  
Kumgsbacka, 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 Moreillon - 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 IRIIO 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

MEXICO  
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  
ELÉTRICA, 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,  
Prospekt Kultury 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 Uzlur 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