

Automatic Voltage Regulator

AVR-A-OPT-04E

AVR-A-OPT-05PE

Regulador Automático de Tensión

AVR-A-OPT-04E

AVR-A-OPT-05PE

Regulador Automático de Tensão

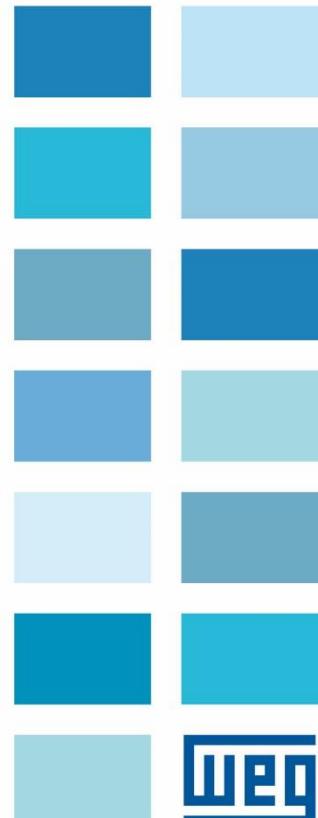
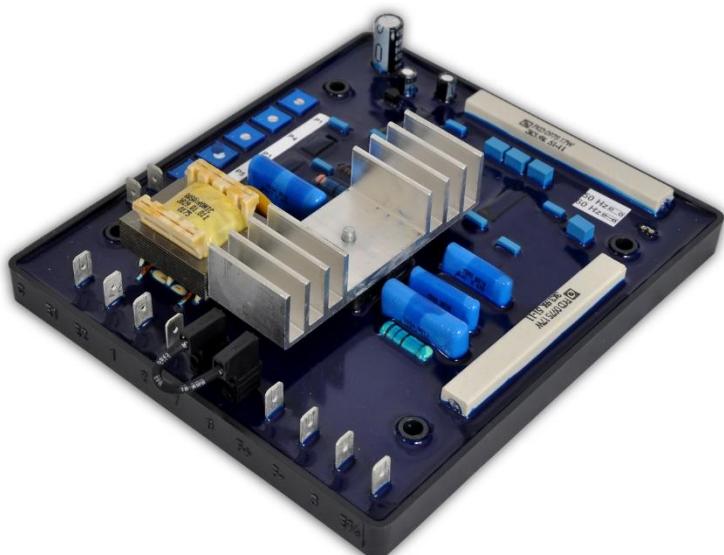
AVR-A-OPT-04E

AVR-A-OPT-05PE

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 # / Nº do documento: MWML00512

Models / Modelos: AVR-A-OPT-04E, AVR-A-OPT-05PE

Language / Idioma: English / Español / Português

Revision / Revisión / Revisão: 05

March / Marzo / Março, 2021

GENERAL INDEX / ÍNDICE GENERAL / ÍNDICE GERAL

Installation, Operation and Maintenance Manual

Page 7 - 22

English

Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento

Páginas 23 - 38

Español

Manual de Instalação, Operação e Manutenção

Páginas 39 - 54

Português

FOREWORD

This manual may in no way be reproduced, filed or transmitted through any type of media, whether it be electronically, by printing, phonographically or any other audiovisual means without prior consent from WEG. Infringement is subject to prosecution under the law.

Due to the continuous improvement of WEG products, the present manual may be modified and/or updated without prior notice which may result in new revisions of the installation and maintenance manuals for the same product.

WEG reserves itself the right not to update automatically the information included in this manual. However, customers may at any time request any updated version of the manual, which will be supplied to them free of charge.

If requested, WEG can supply an extra copy of this manual. The equipment serial number and model should be informed by the customer, when making the request.



ATTENTION

1. It is absolutely necessary to follow the procedures contained in this manual for the warranty to be valid.
2. The alternator installation, operation and maintenance must be executed by qualified personnel.



NOTES

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

INDEX

1 SAFETY INFORMATION	11
2 STORAGE INFORMATION	11
3 INTRODUCTION	11
4 TECHNICAL CHARACTERISTICS	12
5 REGULATOR NAMEPLATE	12
6 BLOCK DIAGRAM	13
7 TRIMPOTS FUNCTION	13
8 TRIMPOTS ADJUSTMENT	13
9 OPERATION	14
9.1 VOLTAGE REGULATOR	14
9.2 POWER CIRCUIT CONNECTION	14
9.3 FIELD FLASHING	14
9.4 U/F OPERATION	14
9.5 PARALLEL OPERATION FOR TWO OR MORE ALTERNATORS	15
10 CONNECTION DIAGRAMS	16
10.1 CONNECTION FOR ALTERNATOR WITHOUT AUXILIARY COIL	16
10.2 CONNECTION FOR ALTERNATOR FITTED WITH AUXILIARY COIL	17
11 DIMENSIONAL DRAWINGS (MM)	18
12 IDENTIFICATION OF CONNECTION TERMINALS	18
13 DIAGRAM FOR TEST WITHOUT ALTERNATOR	18
14 PROBLEMS, CAUSES AND CORRECTIVE ACTIONS	20
15 PREVENTIVE MAINTENANCE	21
16 WARRANTY	21

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 qualified 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 short period of time 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 so as 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 in order 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 AVR-A-OPT automatic analog voltage regulators are compact while featuring high reliability and low cost. They were designed with state-of-the-art technology for voltage regulation of brushless synchronous alternators.

Their control and regulation circuits use semiconductors and integrated circuits duly tested 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 50 mm/s. It is fitted with internal voltage adjustment by trimpot and external by potentiometer allowing a alternator voltage adjustment. The PID control system is adjusted with two trimpots that adjust the proportional gain and the integral gain 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.

4 TECHNICAL CHARACTERISTICS

Table 4.1: Technical characteristics

Model Characteristics	AVR-A-OPT-04E	AVR-A-OPT-05PE
Nominal operating current	5A	7A
Peak Current	7A	10A
Analog input ±9Vdc	Yes	
Droop adjustment for parallel operation	Yes	
CSA certification	Yes	
Sensing Input	160-300 Vac or 320-600 Vac (Vsen)	
Power supply	170-300 Vac (1Ø or 2Ø)	
Rectifier gain ratio	0,45	
Output voltage ¹	76,5-126 Vdc	
Field resistance @ 20°C	6 up to 50Ω	
Static regulation	0,5%	
Adjustable dynamic response	8 up to 500ms	
Operating frequency	50 or 60Hz	
Under Frequency protection (U/F)	Adjustable	
Internal voltage adjustment	Adjustable via trimpot, for the complete range of Voltage	
External voltage adjustment	- 30% (Vsen)	
Operating Temperature	-20° to +60°C	
EMI suppression	EMI Filter	
Approximate weight	480 g	
Torque specifications for fixing	1.8 N*m	

¹ For an input voltage of 170Vac, the maximum output voltage obtained is 76.5Vdc.

For 280Vac of input voltage, the output voltage obtained is 126Vdc, that is, the maximum dc output voltage is equal to 0.45 x the ac voltage input.

5 REGULATOR NAMEPLATE

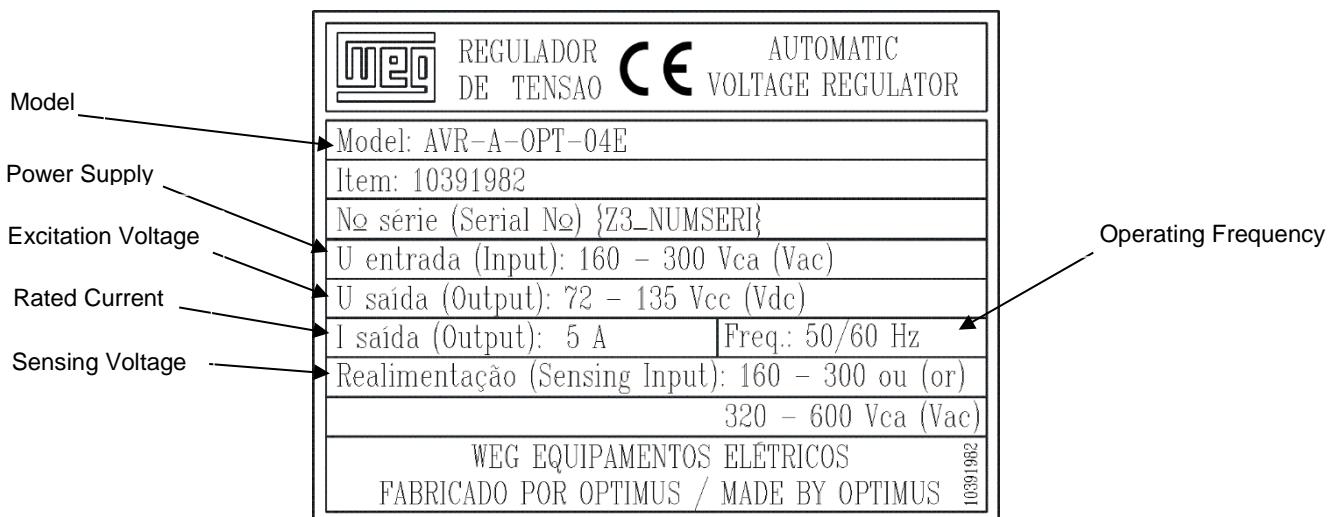
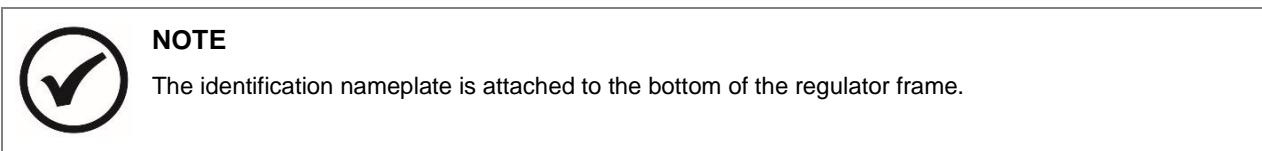


Figure 5.1: Regulator Nameplate

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



6 BLOCK DIAGRAM

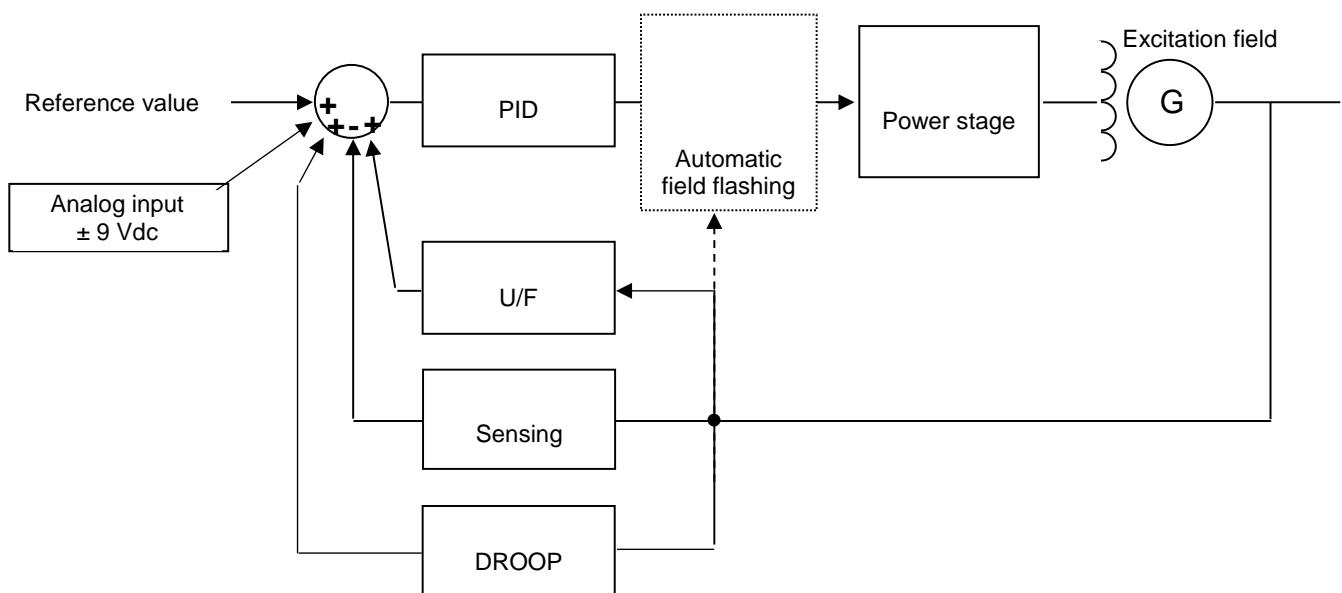


Figure 6.1: Block diagram

7 TRIMPOTS FUNCTION

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

8 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 ($5\text{ k}\Omega / 3\text{ W}$) at terminals 6 and 7.
- * The P3, P4 and P5 trim pots were preset and sealed, but if adjustments are required, they can be performed according to the procedures described in this manual.
- * Once the sub-frequency protection is adjusted, when changing the operating frequency, the sub-frequency protection trim pot must be readjusted.

9 OPERATION

9.1 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.

9.2 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.

9.3 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.

9.4 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 = 60 Hz
- J1 open = 50 Hz

Trimpot **P5** determines the set point of the U/F mode, that 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 60Hz it is adjusted to 54Hz and for operation at 50 Hz it is adjusted to 45Hz (see Figure 9.1), the value of which can be changed based on each application requirements.

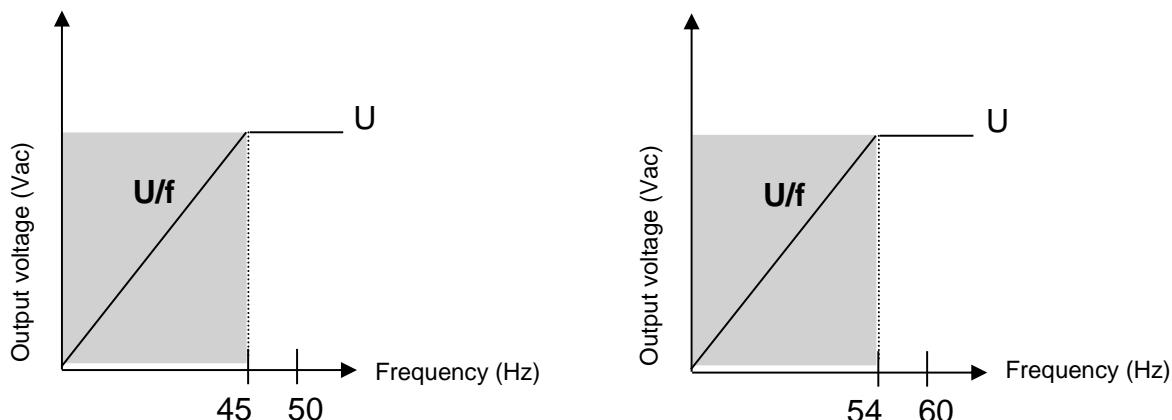


Figure 9.1: U/F operation

9.5 PARALLEL OPERATION FOR TWO OR MORE ALTERNATORS

The reactive compensation method applied is called a phasor diagram (see Figure 9.2). 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.

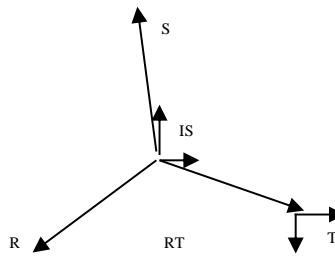


Figure 9.2: Phasorial diagram

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 clock wise (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.

The current transformer for compensation of reactive must be in phase S of the alternator and the feeding signal in the phase R.

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 $In/5A$ or $In/1A$, where In/xA is the ratio of the TC primary. Ex.: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
- 5A secondary current for regulator PAR/5 and 1A for regulator PAR/1;
- The current in TC primary must be 20% bigger than the nominal current of the machine;
- The TC operation frequency must be equal to the alternator frequency;
- The TC isolation voltage class must be bigger than the alternator output voltage;
- It must support $1.2 \times In$.

10 CONNECTION DIAGRAMS

10.1 CONNECTION FOR ALTERNATOR WITHOUT AUXILIARY COIL

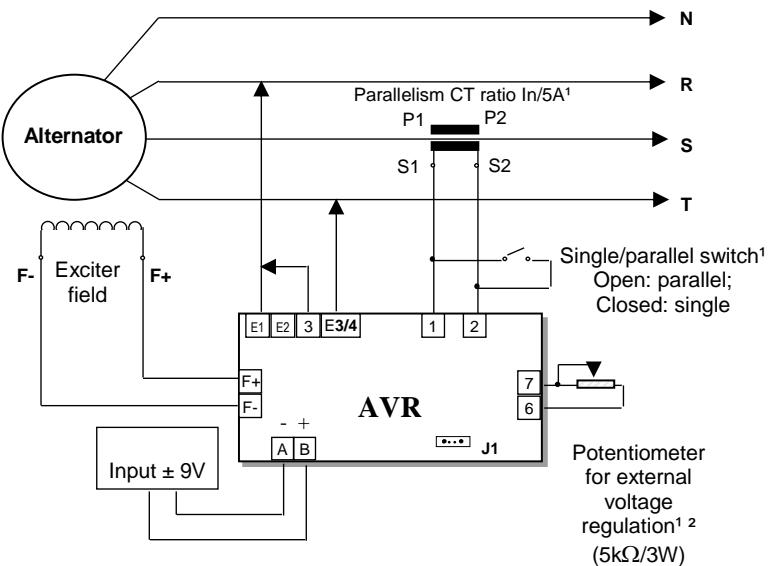


Figure 10.1: Sensing Voltage of 160 up to 300V_{ac}

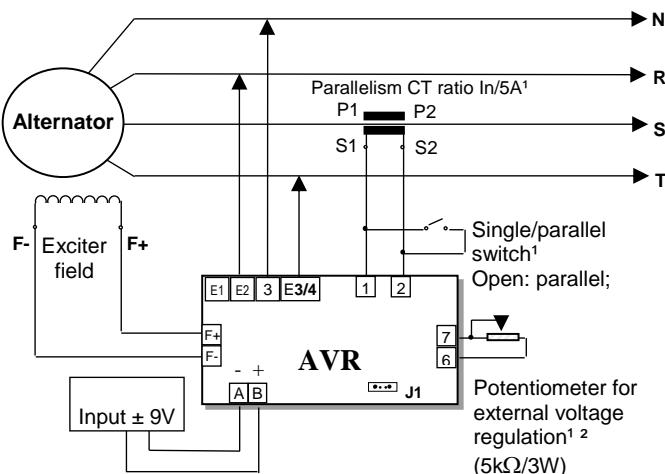
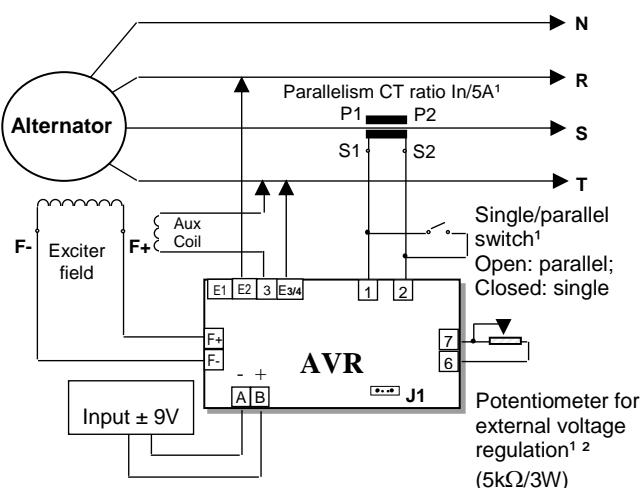
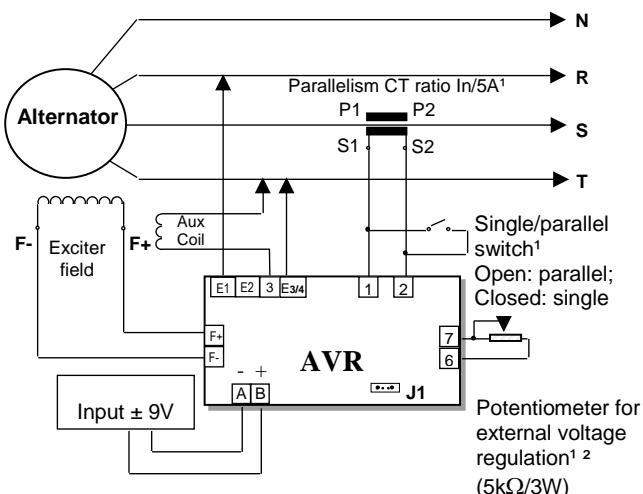


Figure 10.2: Sensing Voltage of 320 up to 600V_{ac}

10.2 CONNECTION FOR ALTERNATOR FITTED WITH AUXILIARY COIL



1 ITEM NOT SUPPLIED BY WEG.

2 IF NO POTENTIOMETER IS CONNECTED, KEEP TERMINALS 6 AND 7 JUMPED (SHORT-CIRCUITED).



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 contacting the service department.

11 DIMENSIONAL DRAWINGS (mm)

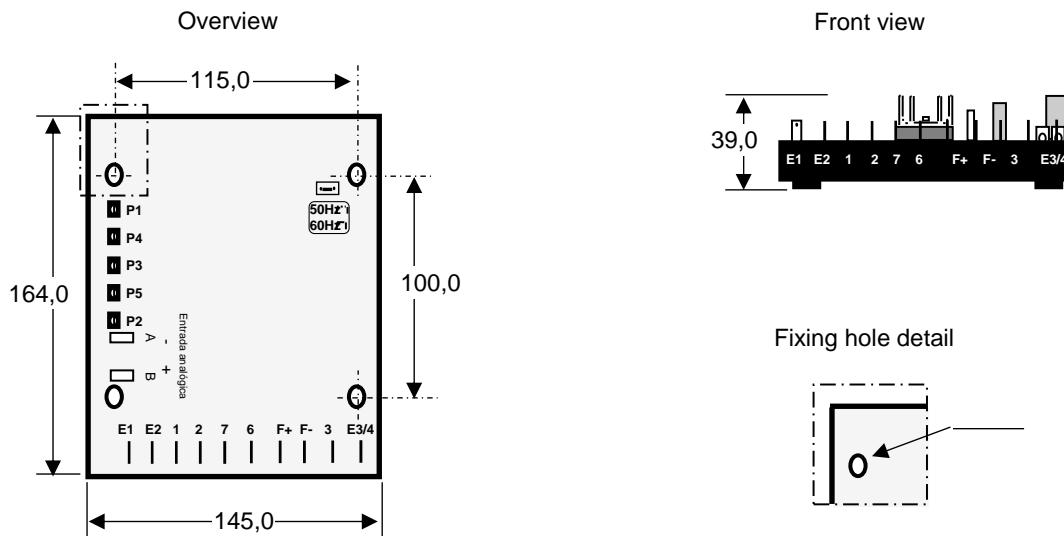


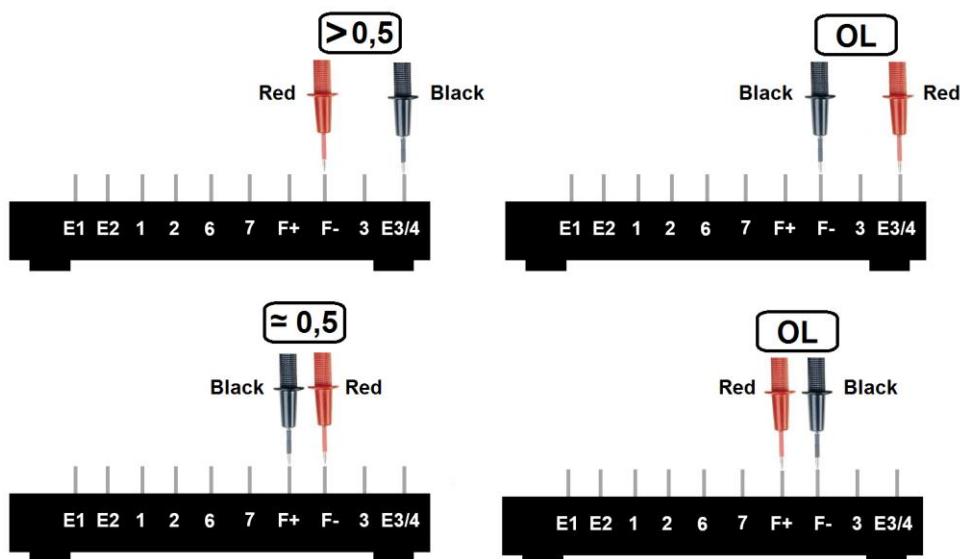
Figure 11.1: Dimensional

12 IDENTIFICATION OF CONNECTION TERMINALS

- E1:** Sensing Voltage (160 up to 300Vac);
- E2:** Voltage (320 up to 600Vca);
- 3:** Power supply;
- E3/4:** Sensing Voltage;
- 1:** Connection for pole S1 of the CT, ratio In/5A;
- 2:** Connection for pole S2 of the CT, ratio In/5A;
- 6 e 7:** Connection for potentiometer 5KΩ/3W;
- F+, F-:** Connection for alternator field;
- J1:** Jumper 50/60Hz (J1 open = 50Hz – closed = 60Hz);
- A:** Analog input voltage – 9 Vdc;
- B:** Analog input voltage + 9 Vdc.

13 DIAGRAM FOR TEST WITHOUT ALTERNATOR

Below is how to do the test to evaluate the equipment's power circuit, using the semiconductor measurement scale. Please remove all external connections in the equipment before proceeding the measurements.



OL means Open Loop, indicating that the voltage across the terminals is greater than the multimeter scale. For the measure that shows the value greater than 0,5, it can show the value OL. If any of the indicated measures gives the zero value, the equipment is damaged.

Below is the diagram for regulator connection on the bench 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 - Plug 110V or 220V*.

* For voltage 110V, select refeeding jumper class "A";

* For voltage 220V, select refeeding jumper class "C";



NOTE

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

1º. Mount circuit as per diagram below;

2º. With small screwdriver, turn trimpots Vad and U/F counter-clockwise 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 counter-clockwise (after certain position of trimpot, the lamp must turn off);

6º. Turn off the circuit breaker.

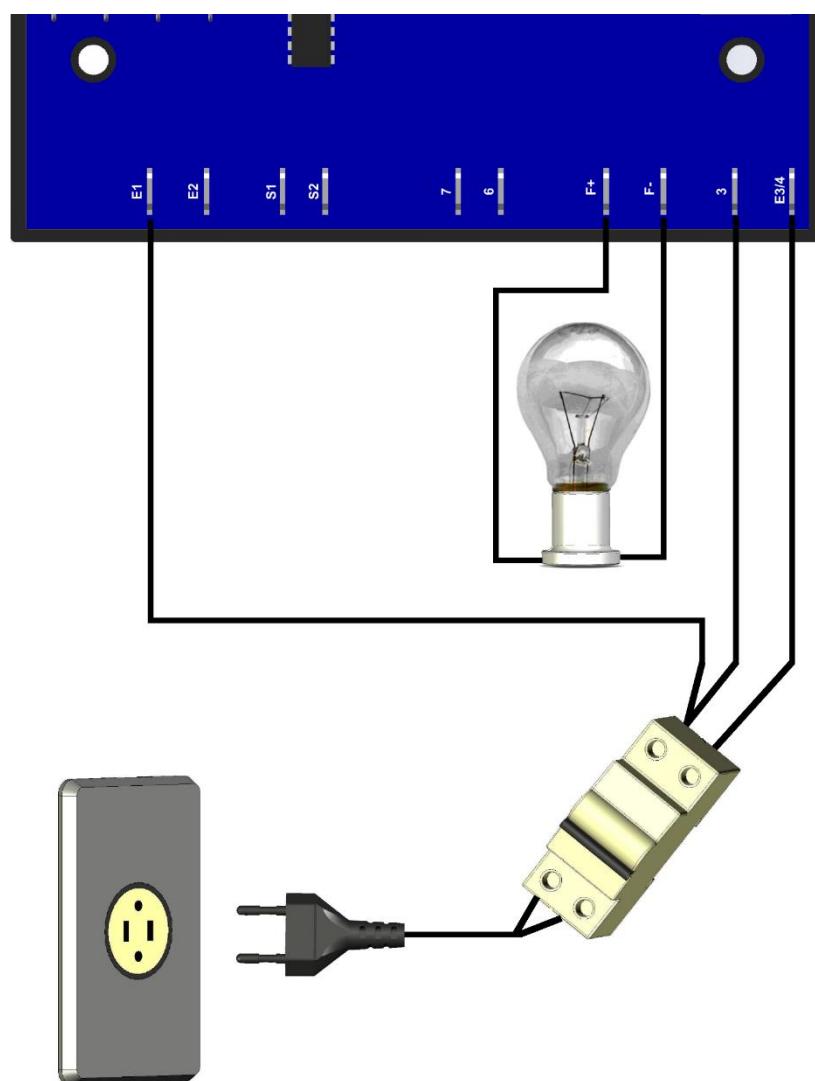
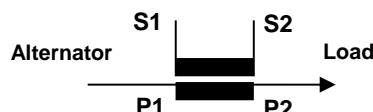


Figure 13.1: Test diagram

14 PROBLEMS, CAUSES AND CORRECTIVE ACTIONS

Table 14.1

Problems	Causes	Corrective Actions
There is circulation of reactive power between alternators when operating in parallel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Phases sequence (R-S-T) incorrectly connected; ▪ CT connections are inverted; ▪ Droop adjustment excessively low. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connect phase sequence correctly. ▪ Correctly polarize the CT in the phase shown below:  <ul style="list-style-type: none"> ▪ Increase droop adjustment, rotating trimpot P2 clockwise (CW).
Generated voltage decreases when load is applied, and it doesn't return.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dropping speed of the driving machine; ▪ Under frequency protection engaged. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correct speed regulation. ▪ Adjust Under frequency protection by rotating trimpot P5 clockwise (CW).
Alternator voltage does not increase.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Residual voltage excessively low ▪ Terminals F (+) and F (-) are inverted. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ With the regulator switched-on, use external battery (12Vcc) to force excitation (*). ▪ Invert F (+) and F (-).
Generated voltage oscillates at no load.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dynamic not well adjusted. ▪ Alternator excitation voltage excessively low. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adjust trimpots P3 and P4; ▪ Insert 10Ω/100W resistor in series with field.
Voltage oscillates at a specific load point.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Third harmonic of the auxiliary coil is high. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eliminate auxiliary coil and proceed with the connections according to the diagrams of page 13.
Voltage surges.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lack of sensing. ▪ Faulty electronic circuit. ▪ Sensing voltage incompatible with regulator. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Check if alternator phases are present in the sensing. ▪ If the regulator is encapsulated, replace it.
Blown Fuse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Field current greater than the AVR rated current. ▪ Peak current greater than the maximum current of the AVR. ▪ Input overvoltage, damaging protection varistor. ▪ Abrupt load variation with high power. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Replace fuse and evaluate the equipment. ▪ Evaluate if there is a sudden load disconnection with high power. ▪ Adjust stability. ▪ Replace AVR to an appropriate equipment
Damaged Power Circuit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Field current greater than the AVR rated current. ▪ Peak current greater than the maximum current of the AVR. ▪ Input overvoltage, damaging protection varistor. ▪ Abrupt load variation with high power. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluate if there is a sudden load disconnection with high power. ▪ Adjust stability. ▪ Replace AVR with appropriate equipment
Bad usage of AVR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Damaged adjustment trimpots. ▪ Damaged components. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Send equipment for repair. ▪ Replace AVR.

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

15 PREVENTIVE MAINTENANCE

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

16 WARRANTY

See Installation and Maintenance Manual for WEG Alternators.

NOTES



WEG Group - Energy Business Unit
Jaraguá do Sul - SC - Brazil
Phone: 55 (47) 3276-4000
energia@weg.net
www.weg.net

PREFACIO

Esta publicación no podrá en ninguna hipótesis ser reproducida, almacenada o transmitida a través de algún tipo de medio, sea electrónico, impreso, fonográfico o cualquier otro posible medio audiovisual, sin la autorización previa de WEG Industrias S.A. Los infractores estarán sujetos a las penas previstas en la ley.

Esta publicación podrá ser alterada y / o actualizada y podrán resultar en nuevas revisiones de los manuales de instalación, operación y mantenimiento, teniendo en vista el continuo perfeccionamiento de los productos WEG.

La WEG se reserva el derecho de la no-obligatoriedad de actualización automática de las informaciones contenidas en estas nuevas revisiones. No obstante eso, y en cualquier momento el cliente podrá solicitar material actualizado que le será provisto sin cargos resultantes.

En caso de pérdida del manual de instrucciones, la WEG podrá proveer ejemplar separado y caso fuera necesario, informaciones adicionáis sobre el producto. Las solicitudes podrán ser atendidas, siempre que sea informado el número de serie y modelo del equipo.



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 alternador deberán hacerse por personal calificado.



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 extraviar este manual, el archivo electrónico en formato PDF está disponible en el sitio www.weg.net o podrá ser solicitada otra copia impresa.

INDEX

1 INFORMACIONES DE SEGURIDAD	27
2 INFORMACIONES SOBRE ALMACENAJE	27
3 INTRODUCCIÓN	27
4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	28
5 TARJETA DE IDENTIFICACIÓN	28
6 DIAGRAMA DE BLOQUES	29
7 FUNCIÓN DE LOS TRIMPOTS	29
8 AJUSTE DE LOS TRIMPOTS	29
9 OPERACIÓN.....	30
9.1 REGULADOR DE TENSIÓN.....	30
9.2 CONEXIÓN DEL CIRCUITO DE POTENCIA.....	30
9.3 ENCENDIDO DEL CAMPO.....	30
9.4 OPERACIÓN U/F	30
9.5 OPERACIÓN PARALELA DE DOS O MÁS ALTERNADORES	31
10DIAGRAMA DE CONEXIÓN.....	32
10.1 CONEXIÓN DEL ALTERNADOR SIN BOBINADO AUXILIAR.....	32
10.2 CONEXIÓN DEL ALTERNADOR CON BOBINA AUXILIAR.....	33
11DIMENSIONAL (MM)	34
12DESCRIPCIÓN DE LOS TERMINALES DE CONEXIÓN	34
13DIAGRAMA PARA PRUEBA SIN ALTERNADOR	34
14DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES.....	36
15MANTENIMIENTO PREVENTIVO	37
16GARANTIA	37

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 calificadas 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 recurrentes, bien como la perdida de la garantía sobre el equipo o parte dañada.

3 INTRODUCCIÓN

Los reguladores electrónicos de Tensión analógicos de la serie AVR-A-OPT son equipos compactos de alta confiabilidad y de bajo costo, los cuales fueron desarrollados dentro de la más alta tecnología, 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 50mm/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 control 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 sub frecuencia, su punto de intervención es ajustable por trimpot, y la frecuencia nominal de operación es configurable para 50 o 60Hz.

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabla 4.1: Características Técnicas

Modelo Características	AVR-A-OPT04E	AVR-A-OPT-05PE
Corriente nominal de operación	5A	7A
Corriente de Pico (max. 10s)	7A	10A
Entrada analógica $\pm 9Vcc$		Si
Droop p/ operación paralela		Si
Certificación CSA		Si
Regeneración	160-300 Vca o 320-600 Vca (Vsens)	
Alimentación de potencia	170-300 Vca (1Ø o 2Ø)	
Relación de gancho del rectificador	0,45	
Tensión de salida ¹	76,5-126 Vcc	
Resistencia de campo @ 20°C	6 hasta 50Ω	
Regulación estática	0,5%	
Respuesta dinámica ajustable	8 hasta 500ms	
Frecuencia de operación	50 o 60Hz	
Protección de subfrecuencia (U/F)	Ajustable	
Ajuste interno de tensión	Ajustable a través del potenciómetro de ajuste, para la gama completa de tensión.	
Ajuste externo de tensión	- 30% (Vsens)	
Temperatura de operación	-20° a +60°C	
Supresión de EMI	Filtro EMI	
Peso aproximado	480 g	
Especificación de par para la fijación	1.8 N·m	

¹ Con tensión de entrada en 170Vca, en la salida resulta 76,5 Vcc.

Para 280Vca de tensión de entrada, resulta 126 Vcc de tensión de salida, o sea, la máxima tensión continua de salida es lo mismo que $0,45 \times$ tensión alterna de entrada.

5 TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

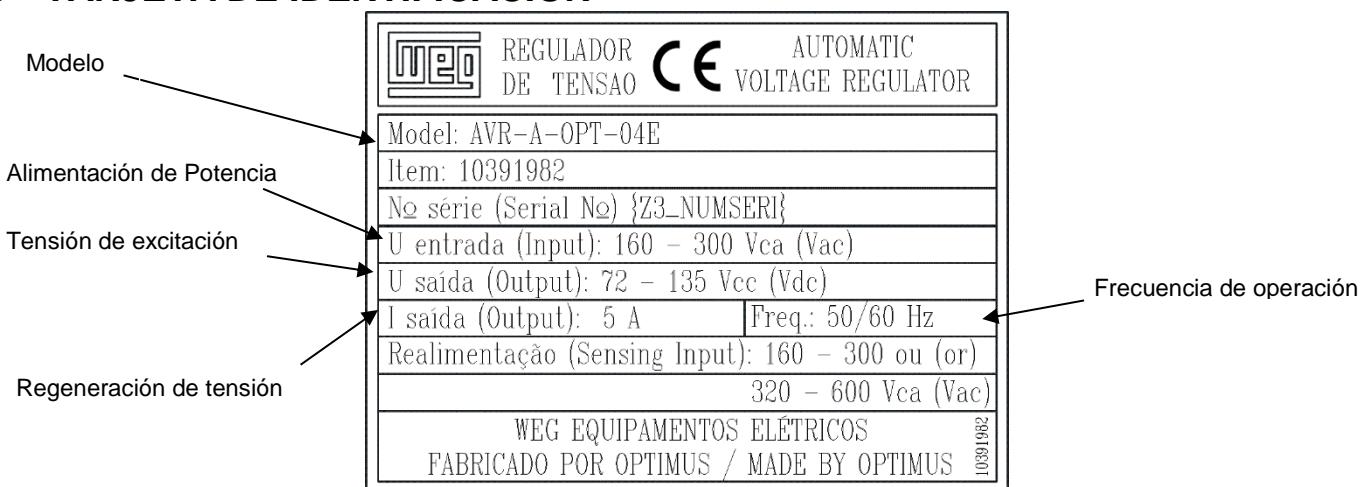
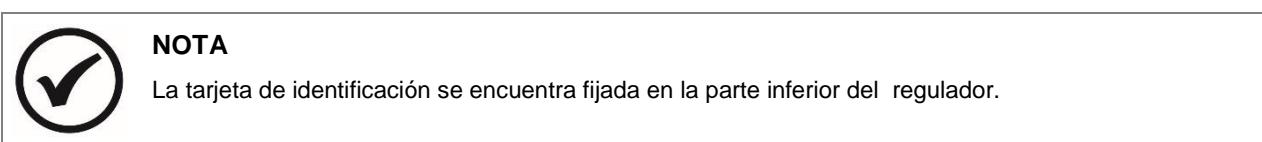


Figura 5.1: Tarjeta de identificación

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



6 DIAGRAMA DE BLOQUES

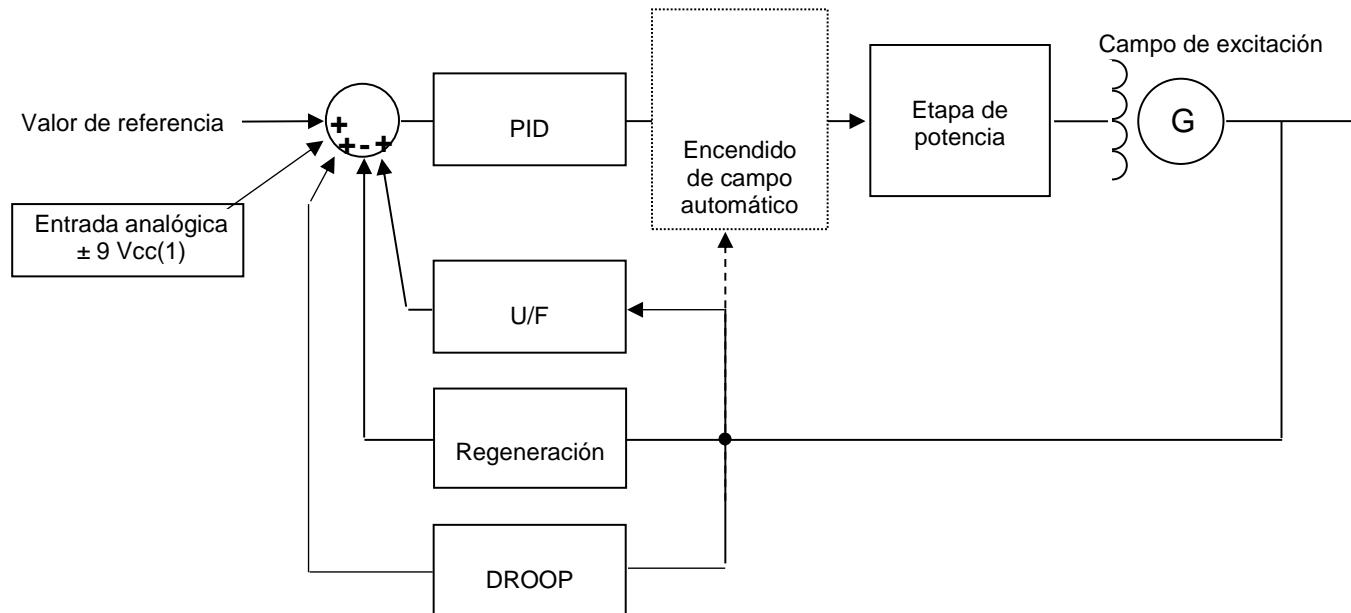


Figura 6.1: Diagrama de bloques

7 FUNCIÓN DE LOS TRIMPOTS

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

8 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 diminuye.



NOTA

* Podrá ser conectado potenciómetro para ajuste fin o de tensión (5kΩ/3W) en los bornes 6 y 7.

* Los Trimpots P3, P4 y P5 están pre ajustados y sellados, pero si es necesario hacer ajustes, se pueden realizar según los procedimientos descritos en este manual.

* Una vez ajustada la protección de subfrecuencia, al cambiar la frecuencia de funcionamiento, se debe reajustar el trimpot de protección de subfrecuencia.

9 OPERACIÓN

9.1 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 pode variar de 0 hasta 180°, controlando así la tensión de salida del alternador.

9.2 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.

9.3 ENCENDIDO DEL CAMPO

La generación empieza a través de la tensión residual del alternador. Después que la tensión atingir 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 atingir 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.

9.4 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 = 60Hz
- J1 abierto = 50Hz

El trimpot P5 determina el punto de actuación del modo U/F, que puede ser de la frecuencia nominal (Fn) hasta 1/3 de Fn. El valor sale ajustado de la fábrica con 10% abajo de la Fn. Para operación en 60Hz se hace el ajuste para 54Hz y para operación en 50Hz se hace el ajuste para 45Hz (ver Figura 9.1). Este valor puede ser alterado de acuerdo con la necesidad de cada aplicación.

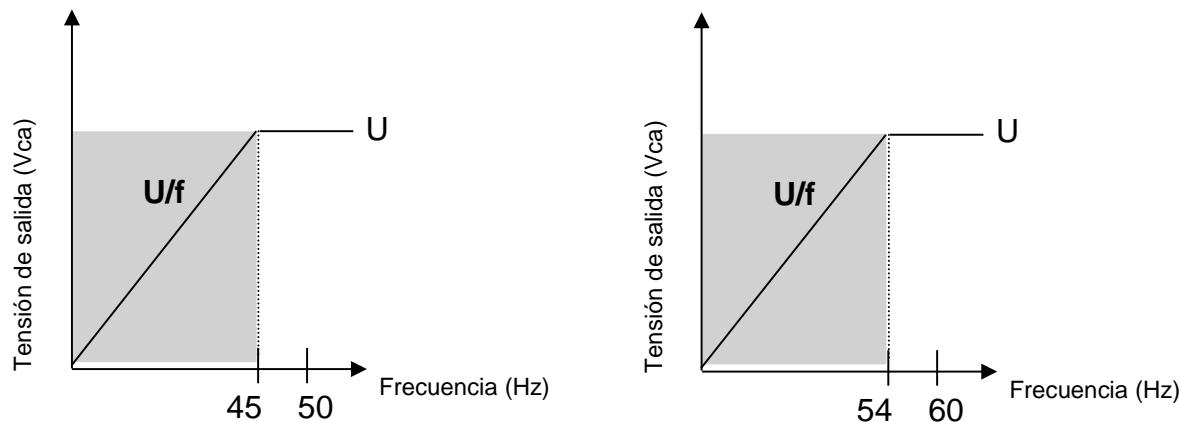


Figura 9.1: Operación U/F

9.5 OPERACIÓN PARALELA DE DOS O MÁS ALTERNADORES

El sistema de compensación de reactivos utilizado es denominado composición fasorial (vea la Figura 9.2). En este tipo de sistema, cogiese el sinal de tensión de salida del alternador e se hace la composición con el sinal de corriente del alternador. Lo que resulta de esta interacción introduce un error en la regeneración del sinal 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.

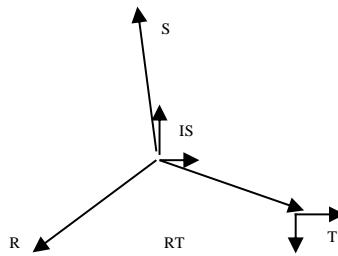


Figura 9.2: Diagrama fasorial

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 e 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;
- Despues 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.

El transformador de corriente para compensación de reactivos deberá estar en la fase S del alternador y la señal de realimentación en la fase R.

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 $In/5A$ o In/xA , donde In/xA es la relación del primario del TC. Ej.: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
- Corriente de secundario de 5A para regulador PAR/5 y 1A para regulador PAR/1;
- 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;
- Deberá soportar $1,2 \times In$.

10 DIAGRAMA DE CONEXIÓN

10.1 CONEXIÓN DEL ALTERNADOR SIN BOBINADO AUXILIAR

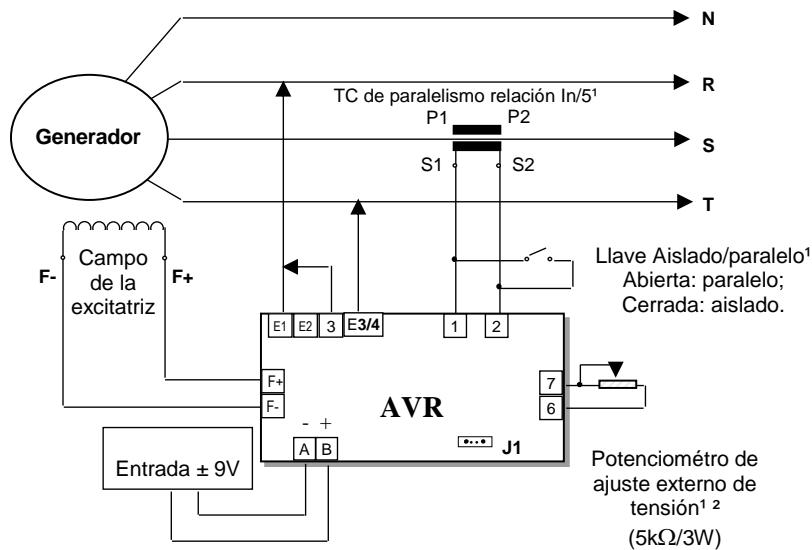


Figura 10.1: Tensión de realimentación de 160 hasta 300vca

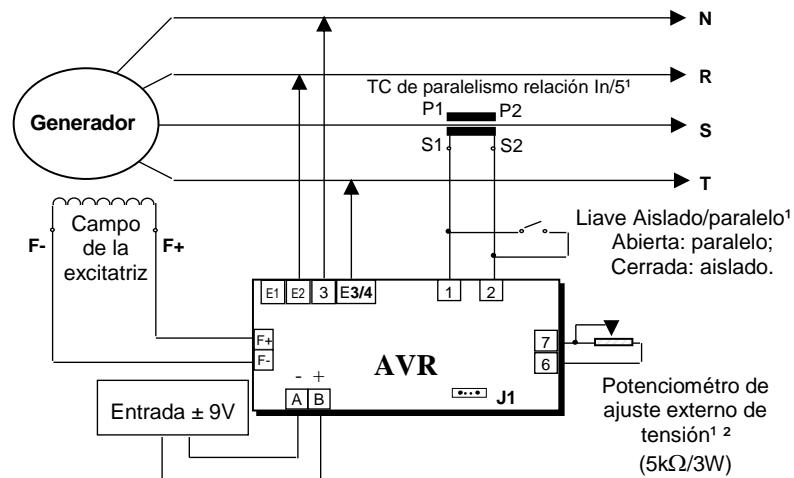


Figura 10.2: tensión de realimentación de 320 hasta 600vca

10.2 CONEXIÓN DEL ALTERNADOR CON BOBINA AUXILIAR.

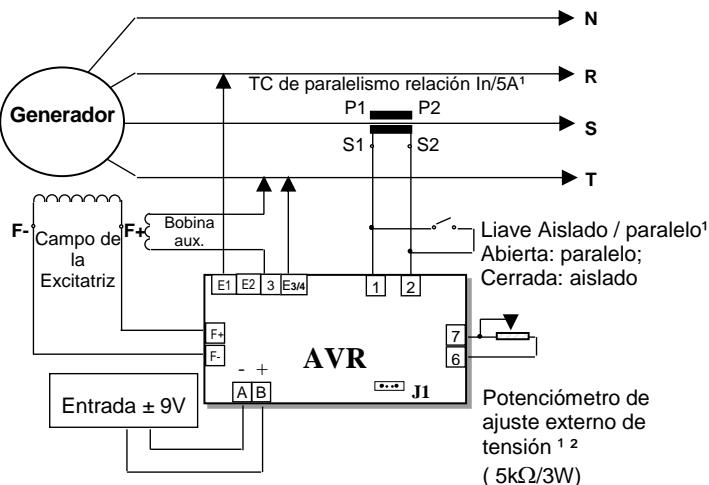


Figura 10.3: Tensión de realimentación de 160 hasta 300Vca

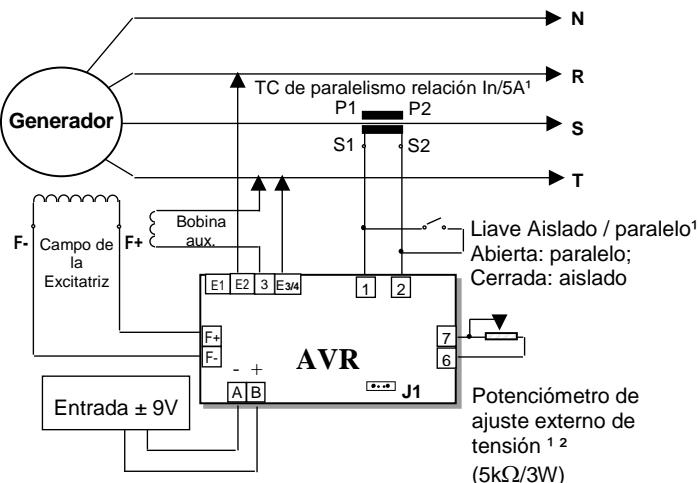


Figura 10.4: Tensión de realimentación de 320 hasta 600Vca

1 COMPONENTE NO FORNECIDO POR WEG.

2 SI NO POSEYERE POTENCIÓMETRO CONECTADO, MANTENER LOS TERMINALES 6 Y 7 CONECTADOS (CORTOCIRCUITADOS).



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 asistencia técnica de WEG.

11 DIMENSIONAL (mm)

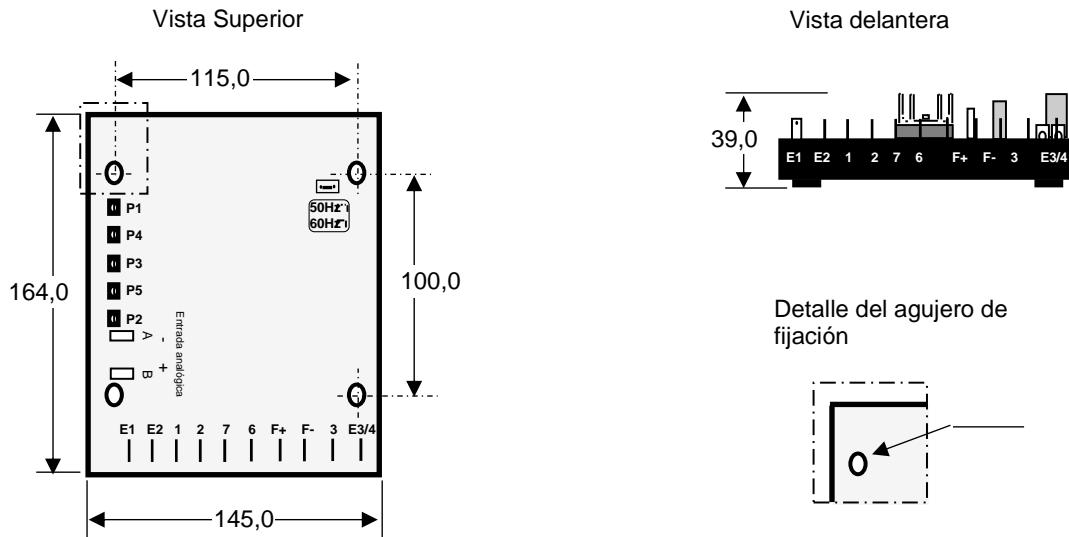


Figura 11.1: Dimensional

12 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.

1: Conexión para polo S1 del TC, relación In/5A.

2: Conexión para polo S2 del TC, relación In/5A.

6 e 7: Conexión para potenciómetro 5 kΩ/3W.

F+, F-: Conexión para campo del alternador.

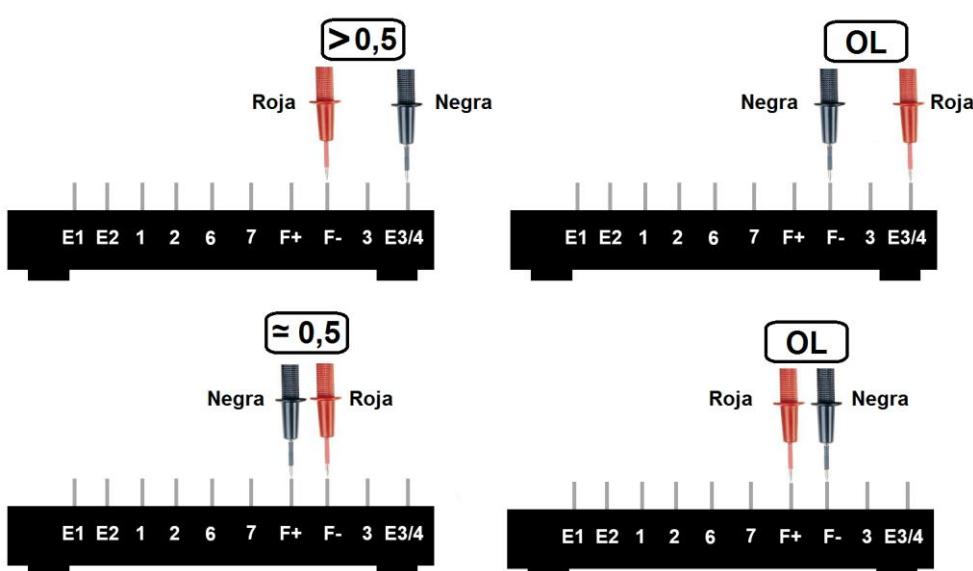
J1: Jump 50/60 Hz (J1 abierto = 50 Hz - cerrado = 60 Hz).

A: Entrada analógica de tensión -9 Vcc.

B: Entrada analógica de tensión +9 Vcc.

13 DIAGRAMA PARA PRUEBA SIN ALTERNADOR

Vea abajo cómo hacer la prueba para evaluar el circuito de potencia del equipo, utilizando la escala de medición de semiconductores. Retire todas las conexiones externas en el equipo antes de proceder con las mediciones.



OL significa lazo abierto, lo que indica que el voltaje en los terminales es mayor que la escala del multímetro. Para la medida que muestre un valor mayor a 0,5, podría mostrar el valor OL. Si alguna de las medidas indicadas da el valor cero, el equipo está dañado.

A continuación el diagrama para conexión del regulador en el banco de pruebas, donde 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 110V o 220V*.

* Para tensión 110V, seleccione el jumper de realimentación para clase "A";

*Para tensión 220V, seleccione el jumper de realimentación para clase "C";



NOTA

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

1º Monte el circuito conforme el diagrama al lado;

2º Con un destornillador pequeño, gire los trimpot's Vad y U/F 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.

Realizados todos los pasos conforme el procedimiento, el equipo está funcionando normalmente.

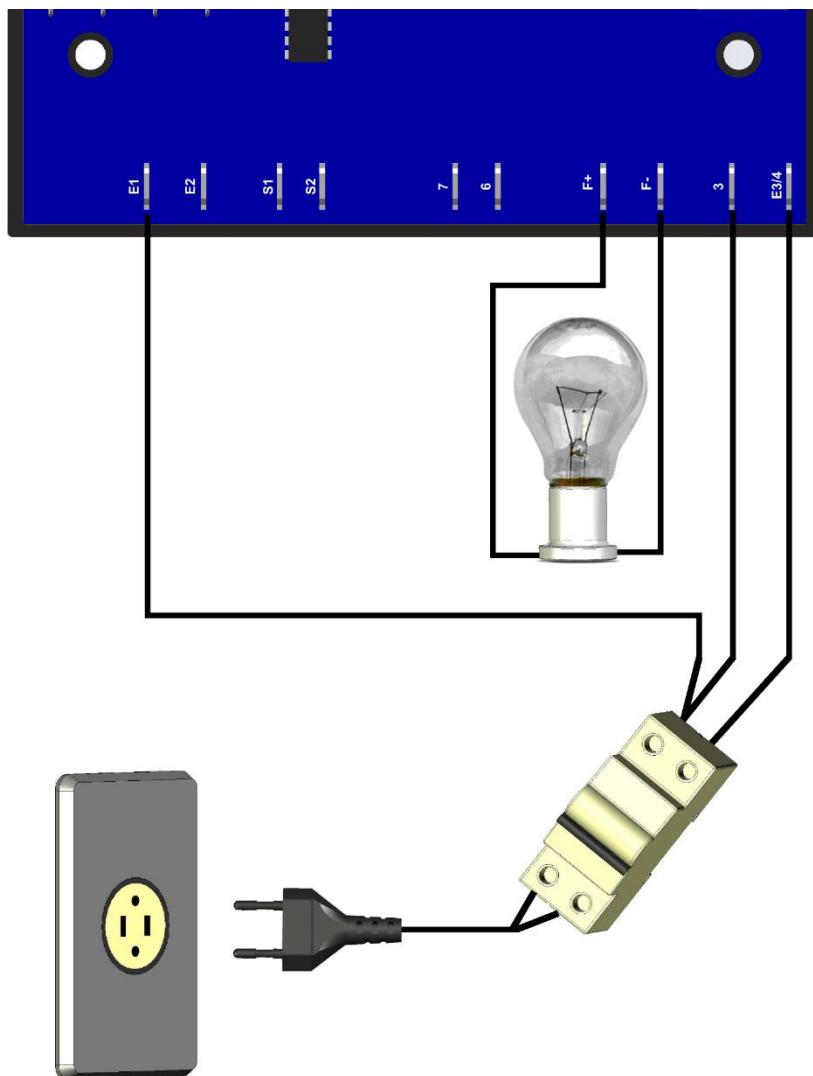
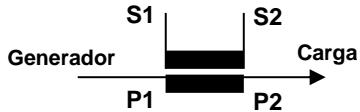


Figura 13.1: Diagrama de prueba

14 DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

Defectos	Causas	Soluciones
Hay circulación de reactivos entre los alternadores cuando operando en paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Secuencia incorrecta de las fases (R-S-T). ■ TC conectado invertido. ■ Ajuste del Droop muy bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conectar la secuencia de las fases correctamente. ■ Polarizar el TC en la fase correctamente, conforme abajo:  <ul style="list-style-type: none"> ■ Aumentar el ajuste del Droop girando el potenciómetro P2 en sentido horario.
Tensión generada diminuye cuando aplicada carga y no retorna.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Caída en la rotación de la máquina propulsora. ■ Protección de bajo frecuencia actuando. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corrija reg. de velocidad. ■ Ajuste la protección de sub frecuencia, girando el trimpot P5 en sentido horario.
Alternador no enciende.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tensión residual muy baja. ■ Bornes F (+) e F (-) invertidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Con el regulador conectado, usar una batería externa (12Vcc) para reforzar la excitación (*). ■ Inverter F (+) e F (-).
Tensión generada oscila en vacío.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dinámica desajustada. ■ Tensión de excitación del alternador muy pequeña. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajustar los trimpot's P3 y P4; ■ Instalar un resistor 10Ω/100W en serie con el campo.
Tensión oscila en punto de carga específico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tercera harmónica del bobinado auxiliar muy elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eliminar el bobinado auxiliar y hacer la conexión conforme los diagramas de la página 13.
Tensión dispara.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perdida de regeneración. ■ Circuito electrónico con defecto. ■ Tensión de regeneración incompatible con el regulador. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar si las fases del alternador están presentes en la regeneración. ■ Para regulador encapsulado, efectuar el cambio de lo mismo.
Fusible quemado.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corriente de campo mayor que la corriente nominal del AVR. ■ Corriente pico mayor que la corriente máxima del AVR. ■ Sobretensión de entrada, dañando el varistor de protección. ■ Variación abrupta de carga con alta potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reemplace el fusible y evalúe el equipo. ■ Evaluar si hay una desconexión repentina de la carga con alta potencia. ■ Ajustar la estabilidad. ■ Reemplace el AVR por un equipo apropiado
Circuito de potencia dañado.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corriente de campo mayor que la corriente nominal del AVR. ■ Corriente pico mayor que la corriente máxima del AVR. ■ Sobretensión de entrada, dañando el varistor de protección. ■ Variación abrupta de carga con alta potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluar si hay una desconexión repentina de la carga con alta potencia. ■ Ajustar la estabilidad. ■ Reemplace el AVR por un equipo apropiado
Mal uso de AVR	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trimpots de ajuste dañados. ■ Componentes dañados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Envíe el equipo para su reparación. ■ Reemplazar AVR.

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

15 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es necesario proceder-se inspecciones periódicas en la unidad para asegurarse de que la misma encontrase limpia 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.

16 GARANTIA

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

ANOTACIONES



WEG Group - Energy Business Unit
Jaraguá do Sul - SC - Brazil
Teléfono: 55 (47) 3276-4000
energia@weg.net
www.weg.net

PREFÁCIO

Esta publicação não poderá em hipótese alguma ser reproduzida, armazenada ou transmitida através de nenhum tipo de mídia, seja eletrônica, impressa, fonográfica ou qualquer outro meio audiovisual, sem a prévia autorização da WEG. Os infratores estarão sujeitos às penalidades previstas em lei.

Esta publicação está sujeita a alterações e/ou atualizações que poderão resultar em novas revisões dos manuais de instalação e operação, tendo em vista o contínuo aperfeiçoamento dos produtos WEG.

A WEG se reserva o direito da não obrigatoriedade de atualização automática das informações contidas nestas novas revisões. Contudo, em qualquer tempo o cliente poderá solicitar material atualizado que lhe será fornecido sem encargos decorrentes.

Em caso de perda do manual de instruções, a WEG poderá fornecer exemplar avulso, e se necessário, informações adicionais sobre o produto. As solicitações poderão ser atendidas, desde que informado o número de série e modelo do equipamento.



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 gerador deverão ser feitos por pessoal qualificado.



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 ou poderá ser solicitada outra cópia impressa.

1 INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	43
2 INFORMAÇÕES SOBRE ARMAZENAMENTO	43
3 INTRODUÇÃO	43
4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	44
5 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	44
6 DIAGRAMA DE BLOCOS	45
7 FUNÇÃO DOS TRIMPOTS.....	45
8 AJUSTE DOS TRIMPOTS.....	45
9 OPERAÇÃO.....	46
9.1 REGULADOR DE TENSÃO.....	46
9.2 POTENCIA CONEXÃO DO CIRCUITO DE POTÊNCIA	46
9.3 ESCORVAMENTO.....	46
9.4 OPERAÇÃO U/F	46
9.5 OPERAÇÃO PARALELA DE DOIS OU MAIS ALTERNADORES ¹	47
10DIAGRAMA DE CONEXÃO.....	48
10.1 CONEXÃO DO ALTERNADOR SEM BOBINA AUXILIAR	48
10.2 CONEXÃO DO ALTERNADOR COM BOBINA AUXILIAR.....	49
11DIMENSIONAL (MM).....	50
12DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO	50
13DIAGRAMA PARA TESTE SEM ALTERNADOR	50
14DEFEITOS, CAUSAS E SOLUÇÕES.....	52
15MANUTENÇÃO PREVENTINA	53
16GARANTIA	53

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 qualificadas 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 de tempo 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 AVR-A-OPT são equipamentos compactos de alta confiabilidade e de baixo custo, os quais foram desenvolvidos dentro da mais alta tecnologia, 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 50 mm/s. Possui ajuste de tensão interno via trimpot e externo via potenciômetro, possibilitando uma faixa de ajuste da tensão do alternador em +/- 15% da tensão nominal.

Seu sistema de controle PID é ajustado através de trimpots que ajustam o ganho proporcional e o ganho integral, 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 ou 60 Hz.

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

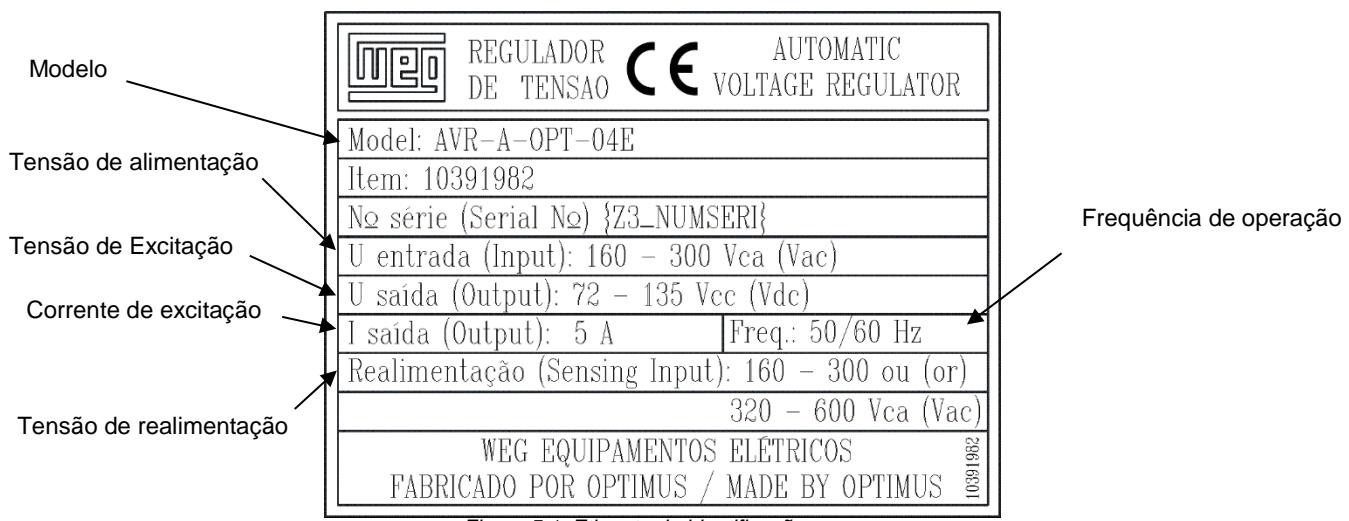
Tabela 4.1: Características Técnicas

Modelo Características	AVR-A-OPT-04E	AVR-A-OPT-05PE
Corrente nominal de operação	5A	7A
Corrente de pico	7A	10A
Entrada analógica ± 9 Vcc		Sim
Ajuste Droop p/ operação paralela		Sim
Certificação CSA		Sim
Realimentação	160-300 Vca ou 320-600 Vca (V_{sen})	
Alimentação da potência	170-300 Vca/ (1Ø ou 2Ø)	
Relação de ganho do retificador	0,45	
Tensão de saída ¹	76,5-126 Vcc	
Resistência de campo @ 20°C	6 até 50Ω	
Regulação estática	0,5%	
Resposta dinâmica ajustável	8 a 500ms	
Frequência de operação	50 ou 60Hz	
Proteção de subfrequência (U/F)	Ajustável	
Ajuste interno de tensão	Ajustável via trimpot, para toda a gama de tensão	
Ajuste externo de tensão	- 30% (V_{sen})	
Temperatura de operação	-20° a +60°C	
Supressão de EMI	Filtro EMI	
Peso aproximado	480 g	
Especificação de torque para fixação	1.8 N*m	

¹ Com tensão de entrada em 170Vca, obtém-se 76,5Vcc de tensão máxima de saída.

Para 280Vca de tensão de entrada, obtém-se 126 Vcc de tensão de saída, ou seja, a máxima tensão contínua de saída é igual a 0,45 x tensão alternada de entrada.

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.

6 DIAGRAMA DE BLOCOS

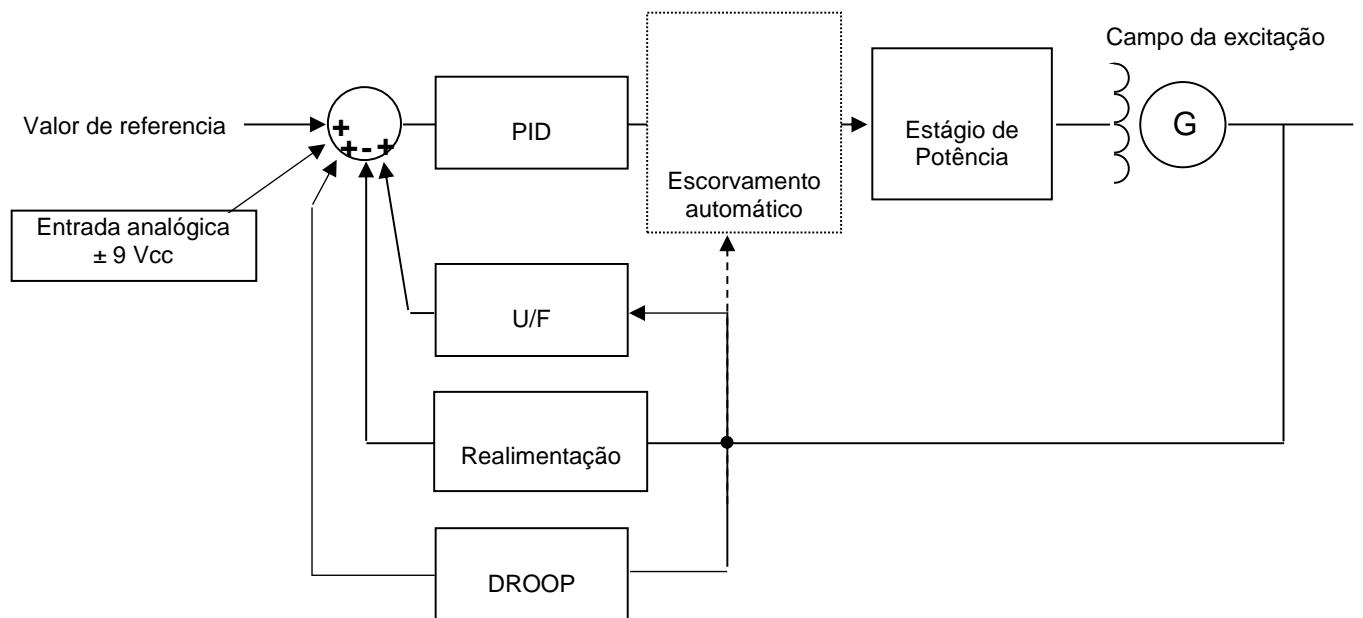


Figura 6.1: Diagrama de blocos

7 FUNÇÃO DOS TRIMPOTS

- P1: Ajuste de Tensão
- P2: Ajuste de faixa de comp. de reativos (Droop)
- P3: Ajuste da Estabilidade – 2
- P4: Ajuste da Estabilidade – 1
- P5: Ajuste de Sub-frequêcia

8 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 necessários ajustes, podem ser realizados conforme procedimentos descritos neste manual.
- * Uma vez ajustada a proteção de sub-frequêcia, ao se alterar a frequência de operação, o trimpot da proteção de sub-frequêcia deverá ser reajustado.

9 OPERAÇÃO

9.1 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.

9.2 POTENCIA 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.

9.3 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.

9.4 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 = 60Hz
- J1 aberto = 50Hz

O trimpot P5 determina o ponto de atuação do modo U/F, que pode ser desde a frequência nominal (Fn) até 1/3 de Fn, cujo valor sai ajustado de fábrica 10% abaixo da Fn. Para operação em 60Hz é ajustado para 54Hz e para operação em 50Hz é ajustado para 45Hz (ver Figura 9.1), cujo valor pode ser alterado de acordo com a necessidade de cada aplicação.

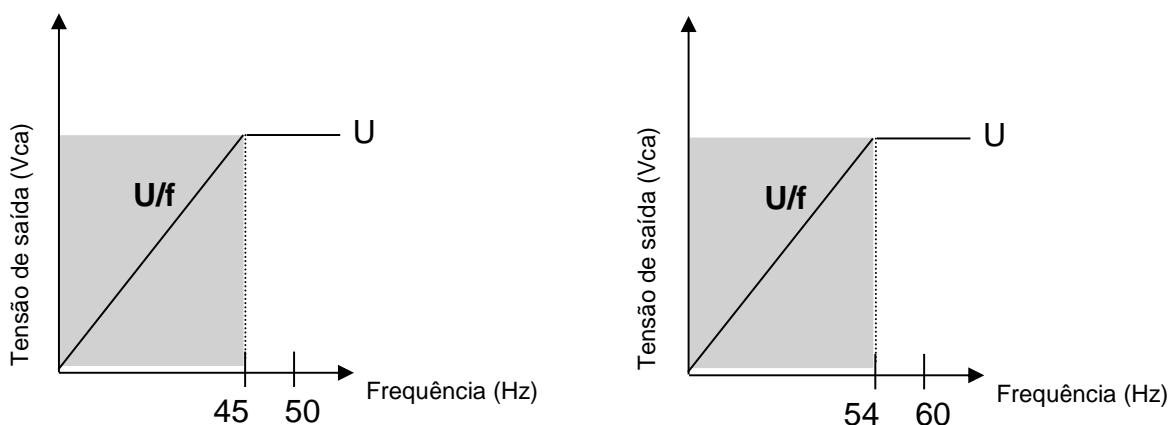


Figura 9.1: Operação U/F

9.5 OPERAÇÃO PARALELA DE DOIS OU MAIS ALTERNADORES¹

O sistema de compensação de reativos adotado é denominado composição fasorial (ver Figura 9.2). 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.

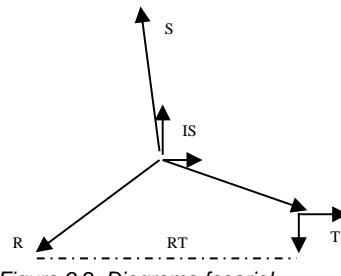


Figura 9.2: Diagrama fasorial

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

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 na fase R.

Para certificar a 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 $In/5A$ ou $In/1A$, onde In/xA é a relação do primário do TC. Ex.: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
- Corrente de secundário de 5A para regulador PAR/5 e 1A para regulador PAR/1;
- A corrente no primário do TC deve ser 20% maior do que a corrente nominal da máquina;
- 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;
- Deverá suportar $1,2 \times In$.

10 DIAGRAMAS DE CONEXÃO

10.1 CONEXÃO DO ALTERNADOR SEM BOBINA AUXILIAR

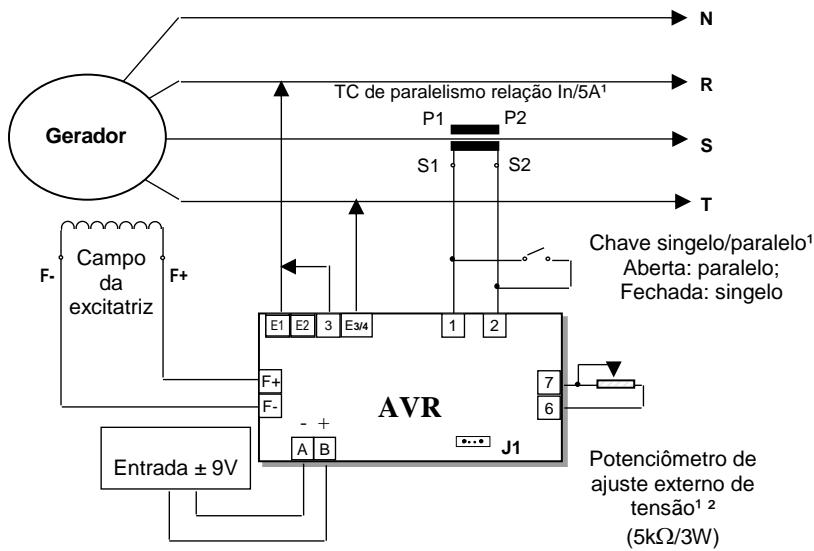


Figura 10.1: Tensão de realimentação de 160 até 300Vca

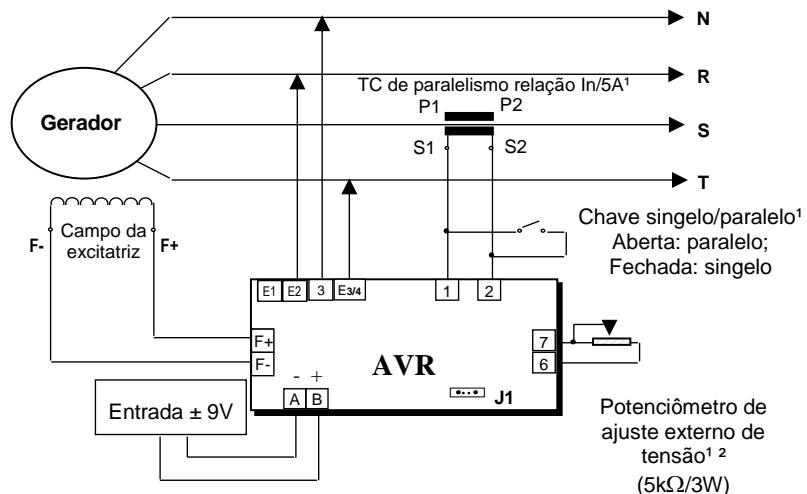


Figura 10.2: Tensão de realimentação de 320 até 600Vca

10.2 CONEXÃO DO ALTERNADOR COM BOBINA AUXILIAR.

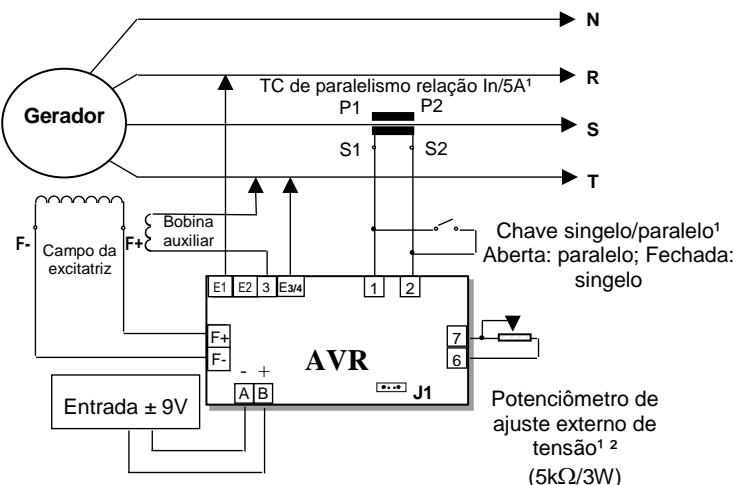


Figura 10.3: Tensão de realimentação de 160 até 300Vca

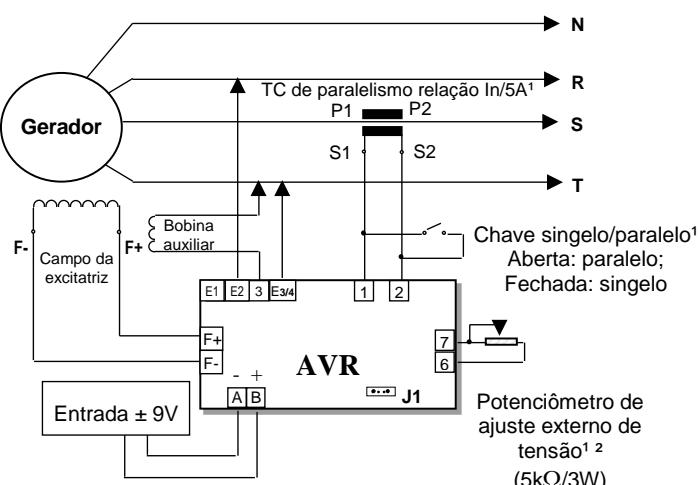


Figura 10.4: Tensão de realimentação de 320 até 600Vca

1 ITEM NÃO FORNECIDO PELA WEG.

2 SE NÃO HOUVER POTENCIÔMETRO CONECTADO, MANTER OS TERMINAIS 6 E 7 JUMPEADOS (CURTO-CIRCUITADOS).



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 assistência técnica.

11 DIMENSIONAL (mm)

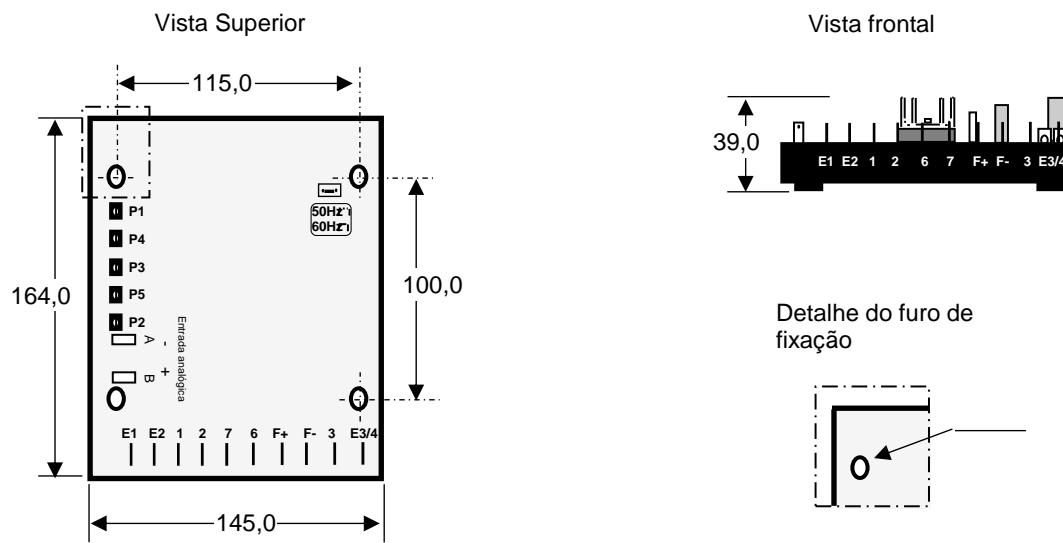


Figura 11.1: Dimensional

12 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.

1: Conexão para polo S1 do TC, relação In/5A.

2: Conexão para polo S2 do TC, relação In/5A.

6 e 7: Conexão para potenciômetro 5 kΩ/3W.

F+, F-: Conexão para campo do alternador.

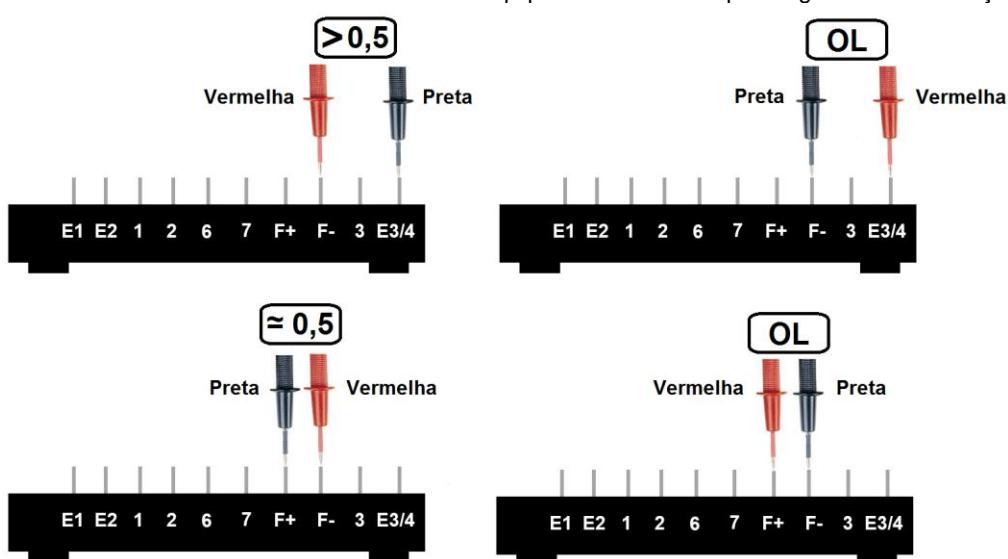
J1: Jumper 50/60 Hz (J1 aberto = 50 Hz - fechado = 60 Hz).

A: Entrada analógica de tensão -9 Vcc

B: Entrada analógica de tensão +9 Vcc

13 DIAGRAMA PARA TESTE SEM ALTERNADOR

Segue abaixo como fazer o teste para avaliar o circuito de potência do equipamento, utilizando a escala de medição de semicondutores. Remova todas as conexões externas no equipamento antes de prosseguir com as medições.



OL significa laço aberto, indicando que a tensão nos terminais é maior do que a escala do multímetro.

Para a medida que mostra o valor maior que 0,5, pode mostrar o valor OL.

Se alguma das medidas indicadas der valor zero, o equipamento está danificado.

Segue abaixo o diagrama para ligação do regulador em bancada onde pode ser verificado o funcionamento do equipamento antes de ligá-lo no alternador.

Material necessário:

- 1 – Chave de fenda pequena;
- 1 – Lâmpada incandescente;
- 1 – Soquete para lâmpada;
- 1 – Disjuntor bipolar (5A recomendado);
- 1 – Cabo de extensão;
- 1 – Tomada 110V ou 220V*.

* Para tensão 110V selecionar jumper de realimentação para classe "A";

* Para tensão 220V selecionar jumper de realimentação para classe "C";



NOTA

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

- 1º. Montar circuito conforme diagrama ao lado;
- 2º. Com uma chave de fenda pequena, girar os trimpot's Vad e U/F no sentido anti-horário até o fim de curso;
- 3º. Ligar o disjuntor;
- 4º. Girar levemente o trimpot Vad no sentido horário (após uma determinada posição do trimpot, a lâmpada deve ascender);
- 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.

Realizados todos os passos conforme o procedimento o equipamento está funcionando normalmente.

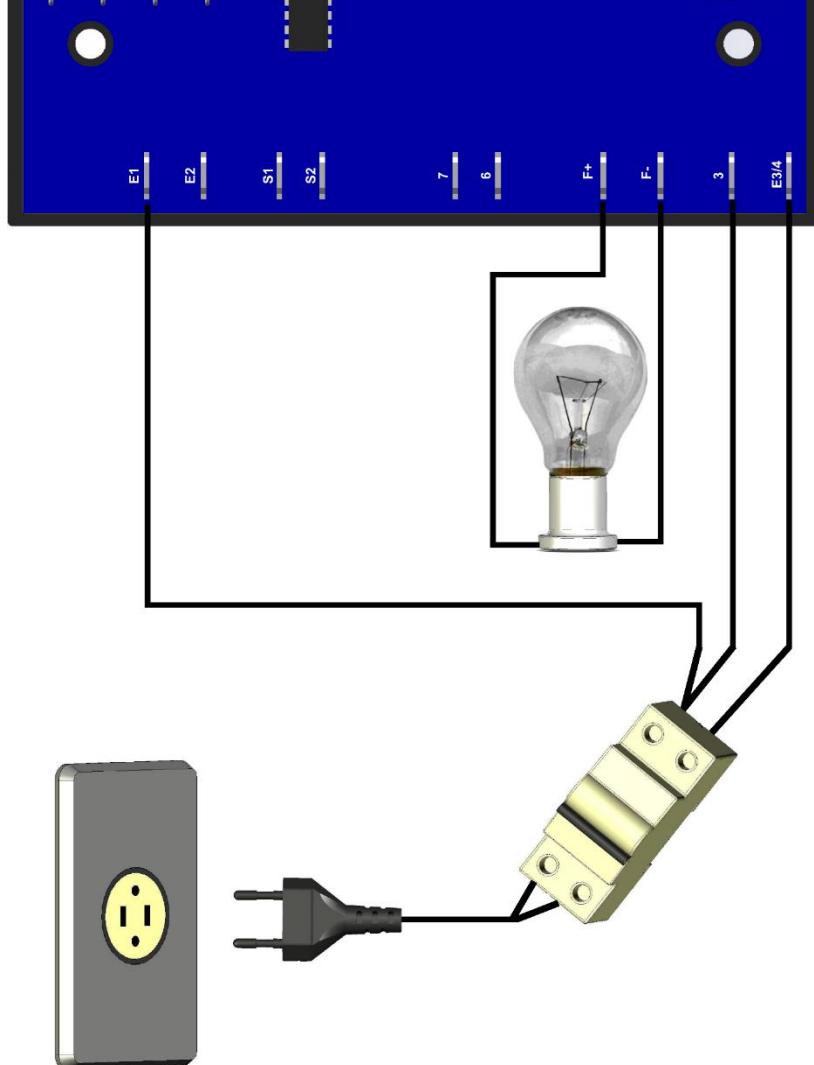
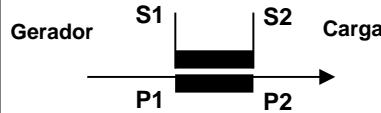


Figura 13.1: Diagrama para teste

14 DEFEITOS, CAUSAS E SOLUÇÕES

Defeitos	Causas	Soluções
Há circulação de reativos entre os alternadores quando operando em paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sequência das fases (R-S-T) conectados errados. ■ TC conectado invertido. ■ Ajuste do Droop muito baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conectar a sequência das fases corretamente. ■ Polarizar TC na fase corretamente, conforme abaixo:  <ul style="list-style-type: none"> ■ Aumentar o ajuste do Droop girando P2 para o sentido horário.
Tensão gerada diminui quando aplicada carga e, não retorna.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Queda na rotação da máquina acionante. ■ Proteção de subfrequência atuando. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corrigir reg. de velocidade. ■ Ajustar proteção de subfrequência, girando o trimpot P5 no sentido horário.
Alternador não escorva.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tensão residual muito baixa. ■ Bornes F (+) e F (-) invertidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Com o regulador ligado, usar bateria externa (12Vcc) para forçar excitação (*). ■ Inverter F (+) e F (-).
Tensão gerada oscila a vazio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dinâmica desajustada. ■ Tensão de excitação do alternador muito pequena. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajustar trimpot's P3 e P4; ■ Colocar resistor 10Ω/100W em série com o campo.
Tensão oscila em um ponto de carga específico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Terceira harmônica da bobina auxiliar elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eliminar bobina auxiliar e proceder à conexão conforme diagramas da página 13.
Tensão dispara.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de realimentação. ■ Circuito eletrônico com defeitos. ■ Tensão de realimentação incompatível com o regulador. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar se as fases do alternador estão presentes na realimentação. ■ Para regulador encapsulado efetuar a troca do mesmo.
Fusível Queimado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corrente de campo maior que a corrente nominal do AVR. ■ Pico de corrente maior que a corrente máxima do AVR. ■ Sobre-tensão na entrada, danificando varistor de proteção. ■ Variação brusca de carga com potência elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Substituir fusível e avaliar funcionamento. ■ Avaliar se há saída brusca de cargas com potência elevada. ■ Ajustar estabilidade. ■ Substituir AVR por equipamento adequado
Circuito de Potência Danificado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Corrente de campo maior que a corrente nominal do AVR. ■ Pico de corrente maior que a corrente máxima do AVR. ■ Sobre-tensão na entrada. ■ Variação brusca de carga com potência elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Substituir AVR por equipamento adequado. ■ Avaliar se há saída brusca de cargas com potência elevada. ■ Ajustar estabilidade.
Mau uso do AVR	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trimpots de ajuste danificados. ■ Componentes danificados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Enviar equipamento para conserto. ■ Substituir AVR.

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

15 MANUTENÇÃO PREVENTINA

É necessário proceder-se inspeções periódicas na unidade para assegurar-se de que a mesma se encontra limpa e livre do acúmulo de pó e outros detritos. É vital que todos os terminais e conexões dos fios sejam mantidos livres de corrosão.

16 GARANTIA

Vide o Manual de Instalação e Manutenção dos Alternadores WEG.

NOTAS



WEG Group - Energy Business Unit
Jaraguá do Sul - SC - Brazil
Telefone: 55 (47) 3276-4000
energia@weg.net
www.weg.net



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

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

AUSTRIA
WATT DRIVE ANTRIEBSTECHNIK GMBH *
Wöllersdorfer Straße 68
2753, Markt Piesting
Phone: +43 2633 4040
www.wattdrive.com

LENZE ANTRIEBSTECHNIK GES.M.B.H *
Ipf - Landesstrasse 1
A-4481 Asten
Phone: +43 (0) 7224 / 210-0
www.lenze.at

BELGIUM
WEG BENELUX S.A.*
Rue de l'Industrie 30 D,
1400 Nivelles
Phone: +32 67 888420
www.weg.net/be

BRAZIL
WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.
Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000,
CEP 89266-900 Jaraguá do Sul - SC
Phone: +55 47 3276-4000
www.weg.net.br

CHILE
WEG CHILE S.A.
Los Canteros 8600,
La Reina - Santiago
Phone: +56 2 2784 8900
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

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

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

FRANCE
WEG FRANCE SAS *
ZI de Chenes - Le Loup 13 / 38297 Saint Quentin Fallavier,
Rue du Mo-rellon - BP 738/
Rhône Alpes, 38 > Isère
Phone: +33 47499 1135
www.weg.net/fr

GREECE
MANGRINOX*
14, Grevenon ST.
GR 11855 - Athens, Greece
Phone: + 30 210 3423201-3
www.weg.net/gr

GERMANY
WEG GERMANY GmbH*
Industriegelände Türrich 3 Geigerstraße 7
50169 Kerpen-Türrich
Phone: + 49 2237 92910
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

HUNGARY
AGISYS AGITATORS & TRANSMISSIONS LTD.*
Tó str. 2. Torokbalint, H-2045 Phone: + 36 (23) 501
150
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

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

FERRARI S.R.L.*
Via Cremona 25 26015
Soresina (CR), Cremona
Phone: + 39 (374) 340-404
www.ferrarisrl.it

STIAVELLI IRIO S.P.A.*
Via Pantano - Blocco 16 - Capelle 50010 , Campi Bisenzio (FI)
Phone: + 39 (55) 898.448
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

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

NETHERLANDS
WEG NETHERLANDS *
Sales Office of WEG Benelux S.A. Hanzeportoort 23C,
7575 DB Oldenzaal
Phone: +31 541 571090
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 477705
www.weg.net/pt

RUSSIA
WEG ELECTRIC CIS LTD *
Russia, 194292, St. Petersburg, Pro-spekt Kultury
44, Office 419
Phone: +7 812 3632172
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

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

SINGAPORE
WEG SINGAPORE PTE LTD
159, Kampong Ampat, #06-02A KA PLACE.
368328
Phone: +65 68581081
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

SWITZERLAND
BIBUS AG *
Allmendstrasse 26, 8320 - Fehraltorf
Phone: + 41 44 877 58 11
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

UNITED KINGDOM
WEG ELECTRIC MOTORS (U.K.) LTD.*
Broad Ground Road - Lakeside Redditch,
Worcestershire B98 8YP
Phone: + 44 1527 513800
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

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

* European Union Importers

