

Analog Voltage Regulator

Regulador de Tensión Analógico

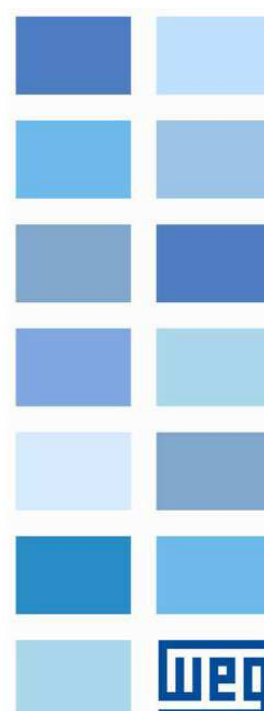
Regulador de Tensão Analógico

WRGA-01

WRGA-01/B

WRGA-01/C

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^o do documento: 10000925431

Models / Modelos: WRGA-01, WRGA-01/B, WRGA-01/C

Language / Idioma: English / Español / Português

Revision / Revisión / Revisão: 05

February / Febrero / Fevereiro, 2014

GENERAL INDEX / ÍNDICE GENERAL / ÍNDICE GERAL

Installation, Operation and Maintenance Manual
Page 7 - 32

English

Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento
Páginas 33 - 58

Español

Manual de Instalação, Operação e Manutenção
Páginas 59 - 83

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 generator 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.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

INDEX

1	SAFETY INFORMATION	11
2	STORAGE AND TRANSPORT	11
3	INTRODUCTION.....	11
4	TECHNICAL CHARACTERISTICS	12
5	BLOCK DIAGRAM	13
6	IDENTIFICATION STICKER.....	14
7	PROTECTIVE FUSE.....	14
8	TRIMPOTS FUNCTION.....	14
9	TRIMPOTS ADJUSTMENT	15
10	LED INDICATION	15
11	OPERATION	15
	11.1 VOLTAGE REGULATOR	15
	11.2 POWER CIRCUIT CONNECTION	15
	11.3 VOLTAGE BUILD UP	15
	11.4 PARALLEL OPERATION WITH TWO OR MORE GENERATORS.....	15
12	PROTECTIONS	16
	12.1 U/F PROTECTION	16
	12.2 CURRENT LIMITER.....	17
13	FIRTS USE.....	17
14	CONNECTION FOR WRGA-01 AND WRGA-01/B	18
	14.1 CONNECTION WITH AUXILIARY COIL.....	18
	14.2 CONNECTION WITHOUT AUXILIARY COIL	19
15	WRGA-1/C CONNECTION	20
	15.1 CONNECTION WITH AUXILIARY COIL.....	20
	15.2 CONNETION WITHOUT AUXILIARY COIL.....	21
16	CONNETION FOR PARALELL OPERATION (ONLY FOR WRGA-01/C).....	22
17	DIMENSIONAL (WRGA-01 AND WRGA01/B).....	23
18	TERMINAL CONNECTION.....	24
19	TEST DIAGRAM WITHOUT GENERATOR (WRGA-01 / WRGA-01/B).....	24
20	DIMENSIONAL (WRGA-01/C).....	25
21	TERMINAL CONNECTION.....	25
22	TEST DIAGRAM WITHOUT GENERATOR (WRGA-01/C).....	26
23	REFERENCE OF THE PRINTED SYMBOLS	27
24	SPECIFICATIONS OF PT FOR POWER SUPPLY.....	29
25	SPECIFICATION OF PT FOR SENSING VOLTAGE.....	29
26	SPECIFICATION OF THE CT FOR PARALLELISM	29
27	PREVENTIVE MAINTENANCE.....	29
28	WARRANTY.....	29
29	TROUBLESHOOT.....	30

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 generator 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 principal command circuit of the generator.

2 STORAGE AND TRANSPORT

If the generator 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.
- After the regulator is properly packed and secured in such a way as to absorb shock and vibrations during shipment, the same will be ready for most means of transportation.

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 **WRGA-01** compact electronic Automatic Voltage Regulators are highly reliable and low cost products which were developed using state of the art technology for voltage regulation of single-phase and three-phase brushless synchronous generators.

The control and regulation circuit of this AVR uses semiconductors and integrated circuits tested within the highest quality standards. It doesn't have mechanical components to start generating and the system is totally static and encapsulated with epoxy resin, which makes it resistant to maritime environments, able to withstand vibrations of up to 50 mm/s. It has internal voltage adjustment via trimpot and external voltage adjustment via potentiometer.

The control system is adjusted by one trimpot, which adjusts the stability, making possible a large adjustment range that allows the operation with all kinds of generators and with several dynamic characteristics. It also has under-frequency protection (U/F limiter). Its intervention point is adjustable via trimpot, and the nominal operation frequency can be configured for 50 or 60 Hz.

4 TECHNICAL CHARACTERISTICS

Characteristics	Model		
	WRGA-01	WRGA-01/B	WRGA-01/C
Rated Current	7A	7A	7A
Peak Current (max. 10s)	10A	10A	10A
Power supply (V_{ai})	170 - 300Vca	170 - 300Vca	170 - 300Vca
Power supply connection	Single-phase	Single-phase	Single-phase
Sensing Voltage ¹ (V_{real})	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca
Sensing Voltage connection	Single-phase	Single-phase	Three-phase
Operation frequency ²	50 / 60Hz	50 / 60Hz	50 / 60Hz
Output voltage	76.5 - 112Vdc	76.5 - 112Vdc	76.5 - 112Vdc
Field resistance (20°C)	6 - 50Ω	6 - 50Ω	6 - 50Ω
Internal voltage adjustment ³ (%)	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca
External voltage adjustment ⁴ (%)	Sim / Si / Yes	Sim / Si / Yes	Sim / Si / Yes
Output rectifier gain ⁵ (K_c)	0.45	0.45	0.45
Static regulation	< 0.5%	< 0.5%	< 0.5%
Adjustable dynamic answer	8 – 500ms	8 – 500ms	8 – 500ms
Under frequency protection ⁶ (U/F)	Yes	Yes	Yes
Drop adjust ⁷	No	No	Yes
External voltage control	- 20% of V_{real}	- 20% of V_{real}	- 20% of V_{real}
Protective fuse	Yes	Yes	Yes
EMI suppression ⁸	Yes	Yes	Yes
Over field current protection	No	No	Yes
Indicators leds ⁹	No	OK	OK – Exc - Hz
Operation temperature	-40°C / +60°C	-40°C / +60°C	-40°C / +60°C
Storage temperature	-20°C / +60°C	-20°C / +60°C	-20°C / +60°C
Approximate weight	640g	640g	640g

1. Selectable for jumper
2. Selectable for jumper
3. Adjustable by trimpot for full voltage range
4. Adjusted by potentiometer 5kΩ/3W
5. Single-phase half wave rectifier
6. Adjustable by trimpot
7. Adjustable by trimpot (used for parallel operation)
8. EMI filter
9. OK – Operation OK
Exc – Over current
Hz – Low speed

5 BLOCK DIAGRAM

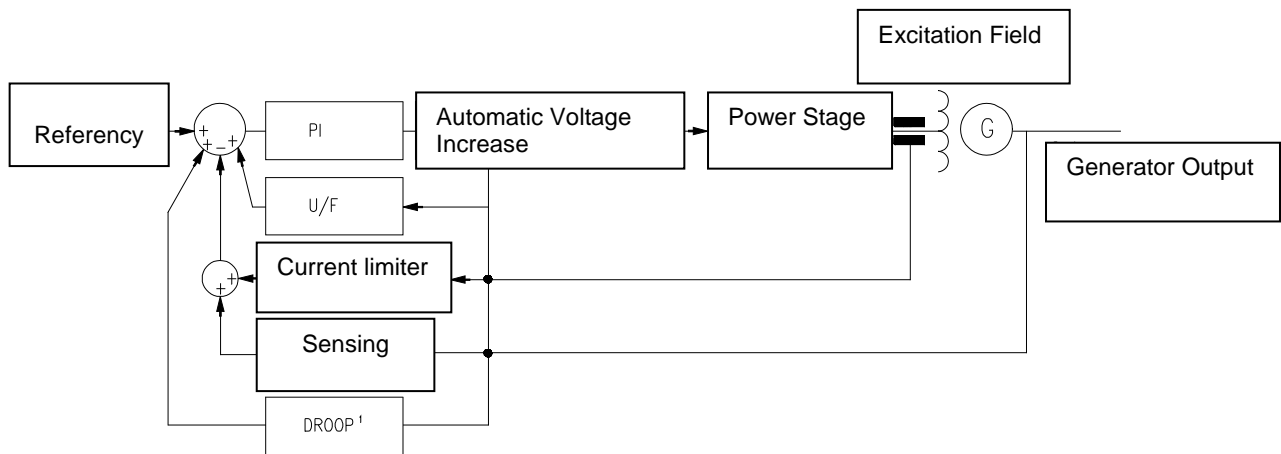


Figure 1: Voltage regulator block diagram.

¹- Only on WRGA-01/C version.

Operation is based in the comparison of the RMS sensing voltage with the reference voltage, adjusted by the sum of the voltage adjustment trimpots and the external potentiometer. The error is processed by the sensing grid, and this value determines the firing angle of the thyristor which can vary from 0 to 180, controlling in this way the output voltage of the generator. With zero degree firing angle, we get zero volt on the rectifier output, and with a firing angle of 180 degrees, we get the maximum output allowed by the half wave rectifier.

Generation starts through the residual voltage. After the voltage has reached approximately 10% of the rated value, the regulator controls the voltage of the generator causing the voltage to increase in approximately 1 second, until it reaches rated voltage. From this moment on, the control grid will maintain constant output voltage of the generator within the adjusted value.

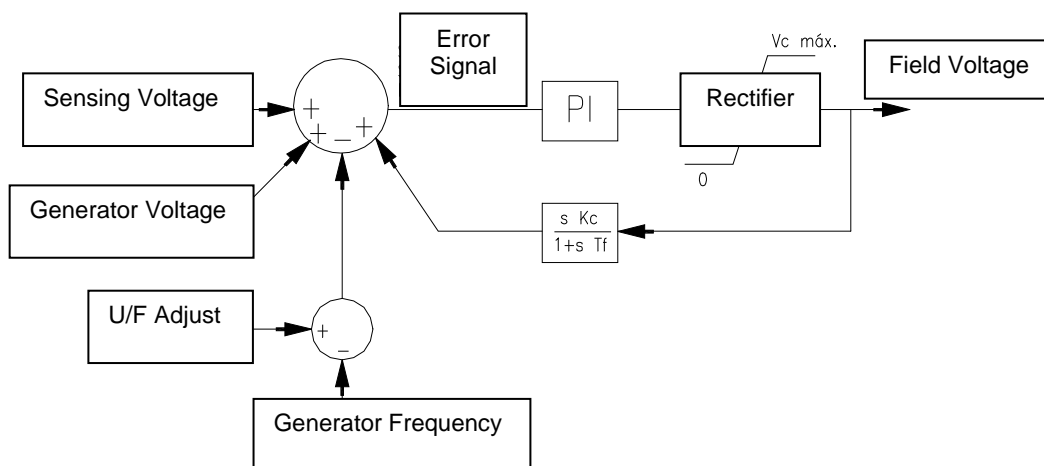


Figure 2: Control diagram of WRGA-01.

On figure 2 the control diagram of the WRGA-01 voltage regulator is shown. The control is similar to ST1A, shown by IEEE applied to systems where the rectifier is fed from the generator output (Type ST - Static Excitation Systems) directly, through auxiliary coils or per transformer.

6 IDENTIFICATION STICKER

REGULADOR DE TENSAO AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR	
①	WEG Model.: WRGA-01/B
	Model.: WRGA-01/B - Nº série (Serial Nº):
	Item: 0021.2560
②	U entrada (Input): 170 - 250 Vca (Vac)
	U saída (Output): 76.5 - 126 Vcc (Vdc) ④
③	I saída (Output): 7 A Freq.: 50/60 Hz ⑤
	Realimentação (Sensing Input): 160 - 300 ou (or) 320 - 600 Vca (Vac)
WEG INDÚSTRIAS S.A. - MÁQUINAS FABRICADO POR GRAMEYER / MADE BY GRAMEYER	

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



NOTE

1. The identification sticker is located under the regulator.

7 PROTECTIVE FUSE

The fuse is used to limit the power supply input current to protect the generator field. The voltage regulators WRGA-01 are equipped with a controlled rectifier that forces the field voltage to obtain the correct generator output voltage. When operating with the maximum field voltage the power input current is a half of the field current. So, the fuse current must be a little more than the field voltage supported by the voltage regulator. Some fuse characteristics are listed below.

Recommended manufacturer: Littelfuse (ordering code: 235003)

Characteristics: Fast acting fuse.

Dimensions: 5x20 mm.

Current/Voltage: 3A/250V.

Opening time:

Fuse opening time	
% of maximum current	Opening time
110	4 hours (minimum)
135	Max. 1 hour
200	Max 1 second

8 TRIMPOTS FUNCTION

Vad: Voltage adjustment

Stb: Stability Adjustment

U/F: Under frequency adjustment U/F

Drp: Droop adjustment (only for WRGA-01/C)

9 TRIMPOTS ADJUSTMENT

Vad = Rotating it clockwise, the voltage increases;


Stb = Rotating it clockwise, the system becomes faster;

U/F = Rotating it clockwise, the U/F range increases;

Drp = Rotating it clockwise, the reactive compensation range increases.



NOTA

1. A potentiometer may be connected for fine voltage adjustment (5 k Ω / 3 W) at terminals identified by this symbol  .

10 LED INDICATION

OK: Regulator OK (For WRGA-01/B and WRGA-01/C)

Exc: Over current (Only on WRGA-01/C)

Hz: Low Rotation – under frequency protection (Only on WRGA-01/C)

11 OPERATION

11.1 VOLTAGE REGULATOR

It compares the real voltage value coming from the generator output with the theoretical value adjusted through the voltage adjustment trimpot, plus the external voltage adjustment (if available). The error is processed by the sensing stage, which value determinate the thyristor trigger angle that can vary from 0 to 180°, controlling this way the generator voltage output.

11.2 POWER CIRCUIT CONNECTION

The Voltage that comes from the auxiliary coil is connected to the E3/4 and 3 terminals (or N in version WRGA01/C). This rectified voltage is applied to the generator exciter field.

11.3 VOLTAGE BUILD UP

The residual voltage should start the regulator to build up the output generator voltage. If a low output voltage the regulator control circuitry supplies the entire power input to the field voltage.

When the output voltage reaches an acceptable value the PI control starts acting.

If the residual voltage is not enough, a field flashing with external batteries is needed. So, the output voltage will build up enough to supply a voltage to the regulator that will start to control the output voltage.

11.4 PARALLEL OPERATION WITH TWO OR MORE GENERATORS

The reagent compensation system adopted is named phase diagram composition (see Fig. 3). In this kind of system, the generator output voltage signal is taken and the composition with the generator current signal it's made.

The result of this interaction introduces a sensing error in the real voltage signal, causing a increase or decrease in the generator voltage, keeping the reactive power between the generators (sharing) inside of acceptable values. The adjustment of this compensation is made by droop adjustment trimpot.

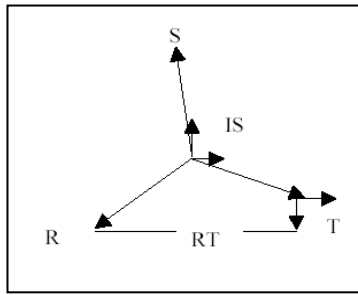


Figure 3: Phase diagram.

According to the phase diagram, the feedback voltage suffers an influence from the “S” phase current, which is added to the “R” and “T” phase voltage. The influence is small in module and big in phase, which means that there is a good compensation for reactive loads and a small influence of active loads. The current transformer for reactive compensation shall be in “S” phase of the generator, and the sensing signal in “R” and “T” phases.

To be sure that the compensation is in the correct way, follow the next steps:

- a) Start the generator in single form (isolate from the current), apply a resistive charge of 20% of its capacity.
- b) After turn the droop adjustment trimpot completely clockwise, this process will cause a voltage fall in the generator. Turning back the trimpot in the anti-clockwise direction, the voltage must increase. If it doesn't happen, the CT (Current Transformer) polarity should be inverted. When several machines are connected in parallel, these steps are necessary in each machine to make sure that all the CT's are polarized the in the same way.

12 PROTECTIONS

12.1 U/F PROTECTION

On figure 4.a and Figure 4.b a graph is shown with the generator voltage variation as a function of the frequency variation. For rated operating frequency the U/F is disabled. In the case of rotation slowdown (when shutting down, for example), excitation diminishes, reducing the output voltage of the generator.

The voltage drop is on the average, 0Volts for 0Hertz. For the case shown on Figure 4.a and Figure 4.b, the U/F adjustment was done on the limit of the rated frequency.

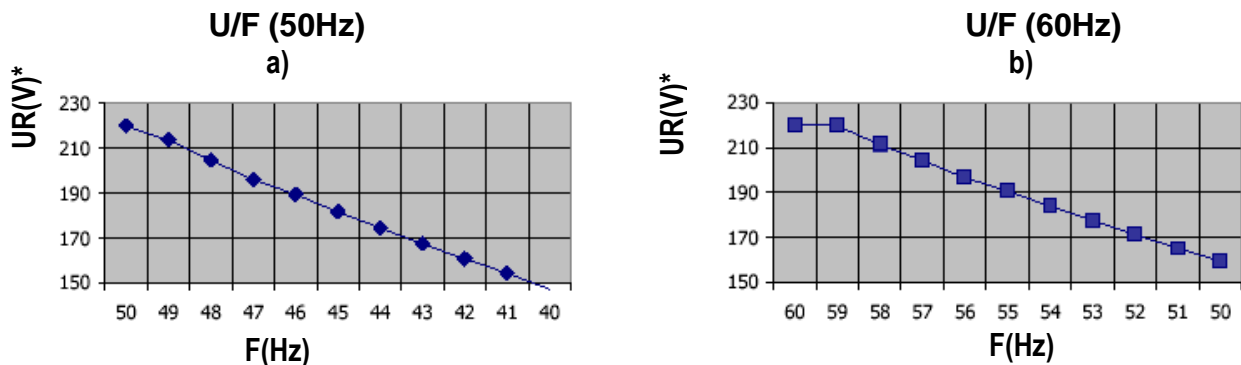


Figure 4: Actuation Point for U/F Protection.

* UR= Sensing Voltage

This operation mode is determined by trimpot **U/F**, jumper **JHz** and associated components. The jumper JHz determines the operation frequency, that follows the logic bellow:

JHz position 1-2 = 50Hz

JHz position 2-3 = 60Hz

The trimpot **U/F** determines the actuation point in U/F mode that can be from the rated frequency (F_n) to $1/3$ of F_n , which value comes adjusted by the factory in 10% below F_n . For operation in 60Hz it's adjusted for 54Hz and for operation in 50Hz it's adjusted for 45Hz (see Fig. 5), this value can be changed according to the needs of each application.

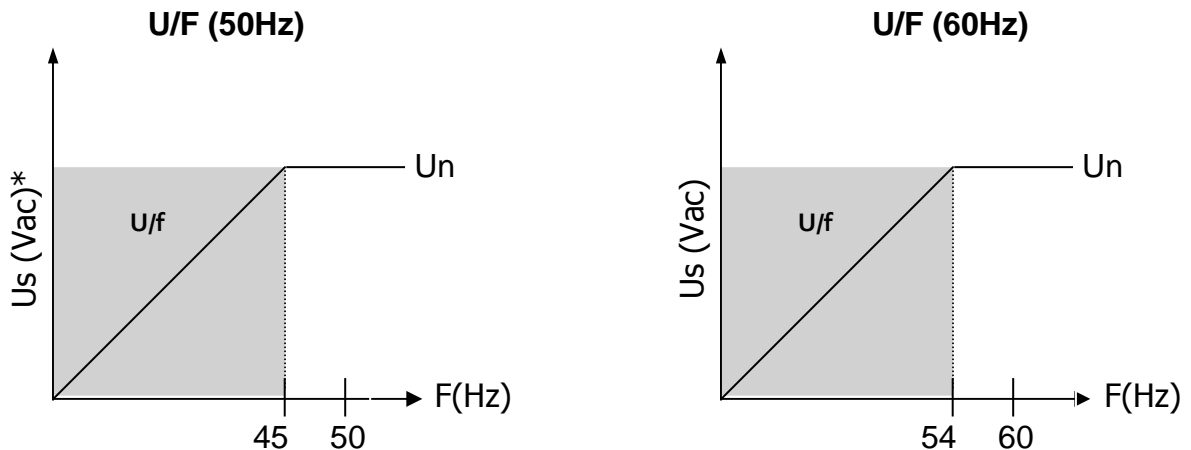


Figure 5: Operation of the protection U/F.

* **Us** = Output voltage



ATTENTION

1. Don't let the U/F protection opened. The configuration must be done according Figure 5 to avoid problems when shutting down. The frequency limited by U/F is the frequency of the waveform that is at the power supply input of the regulator and not at the sensing input.

12.2 CURRENT LIMITER

The current limiter circuit makes the analysis of the field current and compares with a pre-fitted maximum value. When the current exceeds the maximum value, the limiter reduces the detonation of the thyristor, keeping the power supplied to the field of the constant generator. While the current is minor than the maximum, the regulator operates normally and the current limiter remains incapacitated. This protection is present only in WRGA-01/C version.

13 FIRTS USE

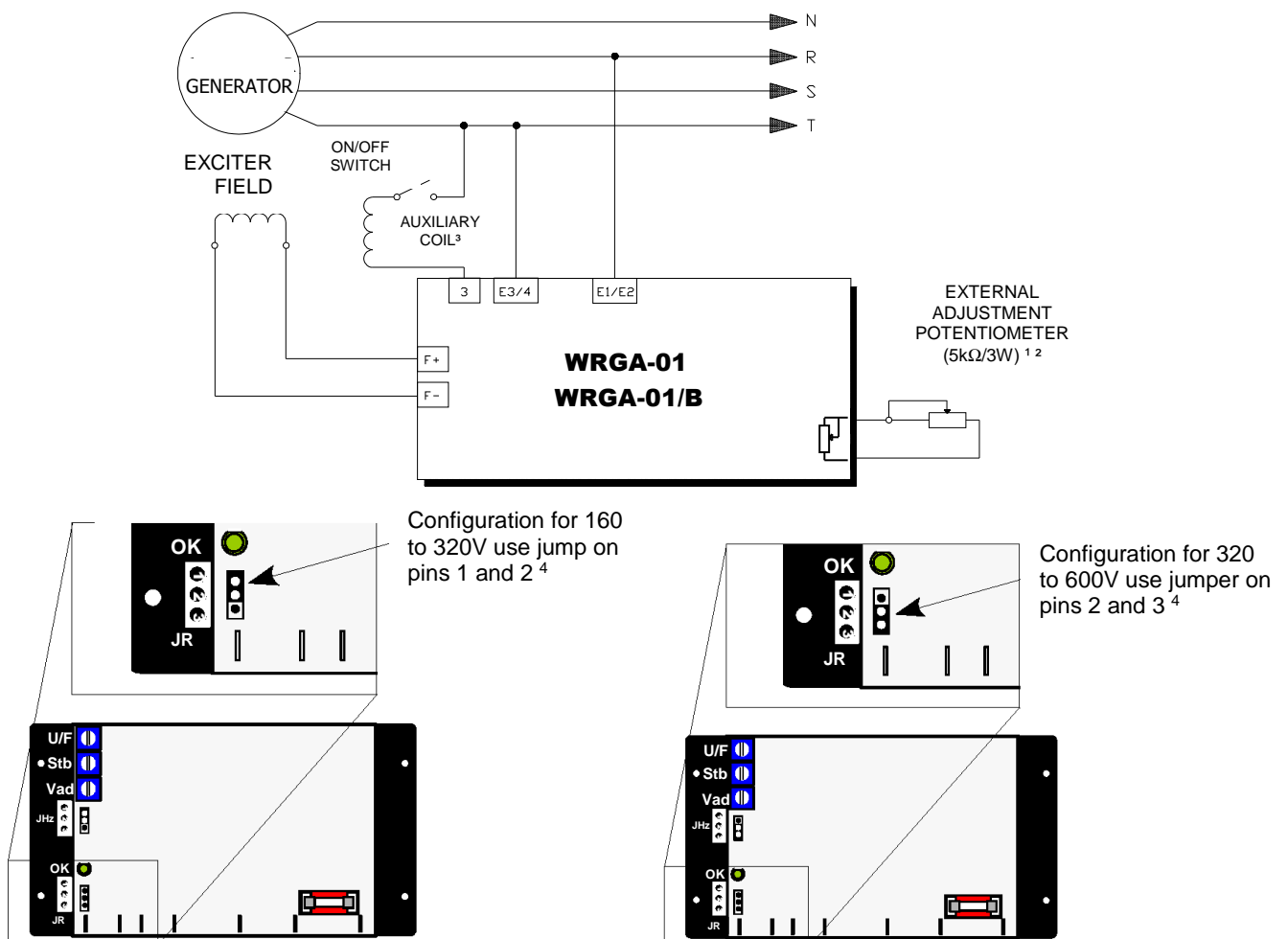
STEPS FOR THE REGULATOR CONNECTION:

1. Connect the wires coming from the generator according to the description on items 18 and 21 and the type of generator to be used (item 14,15 and 16).
2. Before the generator is turned on the primary mover should be started and run at rated speed.
3. The generator should start without load. The potentiometer for Voltage adjustment should be configured to the minimum voltage to avoid generator runaway in case incorrect connections.

4. The potentiometer for stability should be placed in the middle of its course. This potentiometer acts on the dynamic response of the machine and does not affect the normal permanent operation.
5. The Potentiometer for adjustment of the U/F protection should be maintained with the factory configuration since all units are tested and configured before leaving the factory. If there are problems starting the generator with U/F actuated, it can be configured during operation.
6. Turn on the start key. Field flashing should take less than 3 seconds. If there is not field flashing or if the fuse blows, consult item 28 before contacting the manufacturer.
7. After starting, regulate stability Potentiometer, applying and taking out load until reaching the point where voltage does not oscillate (or has lowest oscillation) with load variation.

14 CONNECTION FOR WRGA-01 AND WRGA-01/B

14.1 CONNECTION WITH AUXILIARY COIL



Sensing Voltage 160 to 300Vac and 320 to 600Vac.

- ¹ Item not supplied by WEG;
- ² If there is no Potentiometer connected, keep terminals short-circuited;
- ³ 10A/250Vac switch to turn ON/OFF the regulator;
- ⁴ JR Jumper – Sensing voltage selection (pins 1-2 = 160 to 300Vac, pins 2-3 = 320 to 600Vac).

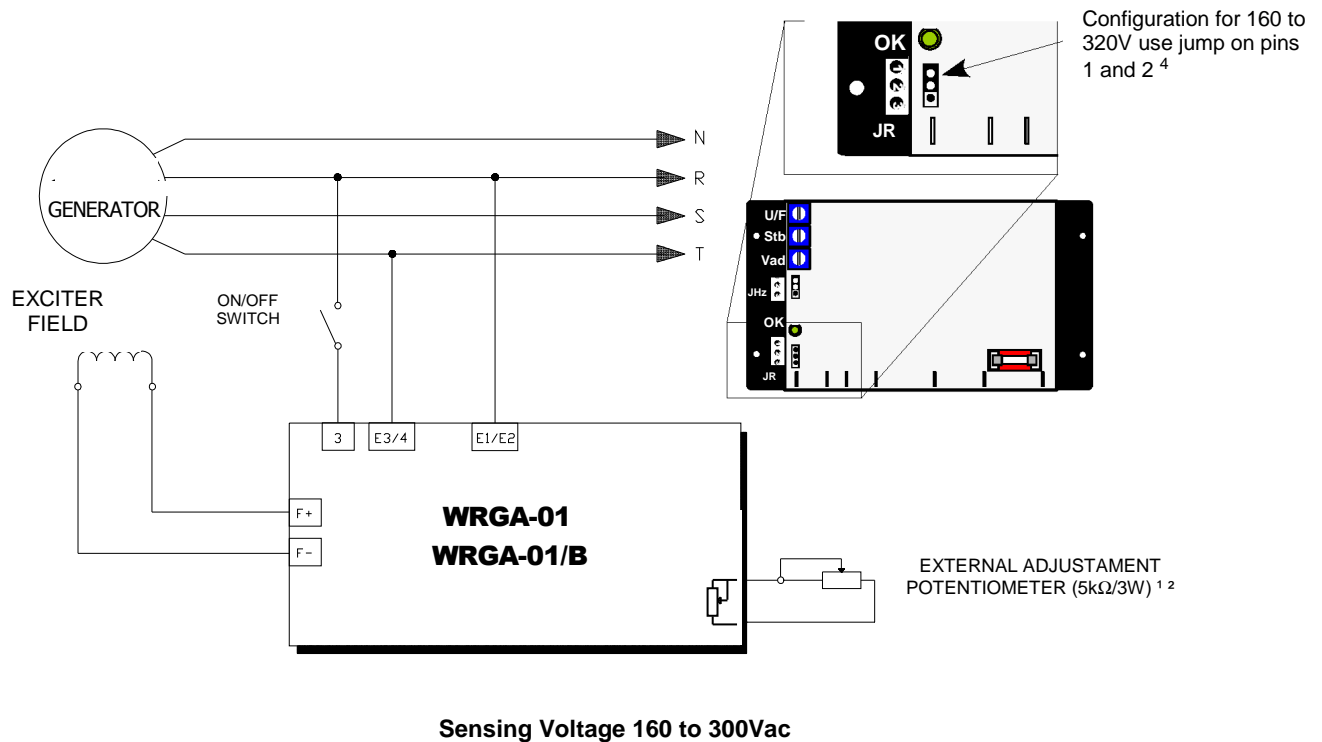


ATTENTION

1. Before connecting the regulator to the generator, verify in the installation manual, the reference nominal voltage.
2. The sensing voltage can be different than the generator phase voltage. Note the point where the sensing voltage is taken from (middle of the phase or complete phase).
3. If the reference voltage is not equal to the output voltage of the generator, **do not** make the connections without consulting the service department.

14.2 CONNECTION WITHOUT AUXILIARY COIL

The connection diagram below can only be used when there is not an auxiliary coil present and where the power for the regulator power circuit is obtained from the generator phases. The voltage between pins 3 and E3/4 should be in the range of 170 to 250 Vac. See below a connection example in a 220 Vac phase to phase generator. For regulator connections in a generator with a different voltage than what is mentioned in the example, please contact the regulator manufacturer.



¹ Item not supplied by WEG;

² If there is no Potentiometer connected, keep terminals  short-circuited;

³ 10A/250Vac switch to turn ON/OFF the regulator;

⁴ JR Jumper – Sensing voltage selection (pins 1-2 = 160 to 300Vac, pins 2-3 = 320 to 600Vac).

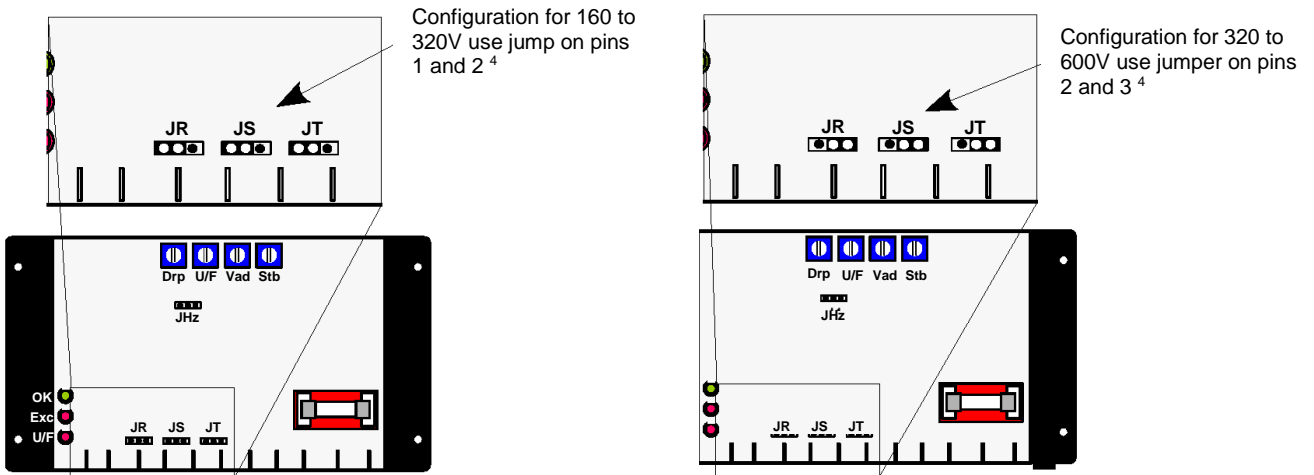
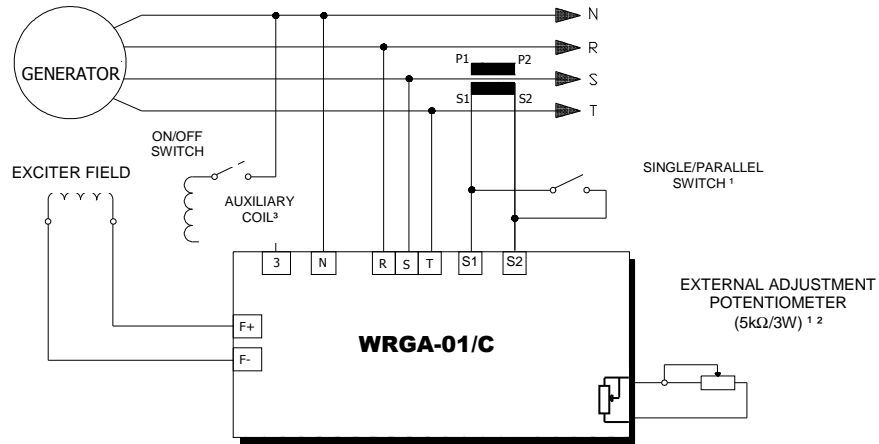


ATTENTION

1. Before connecting the regulator to the generator, verify in the installation manual, the reference nominal voltage.
2. The sensing voltage can be different than the generator phase voltage. Note the point where the sensing voltage is taken from (middle of the phase or complete phase).
3. If the reference voltage is not equal to the output voltage of the generator, **do not** make the connections without consulting the service department.

15 WRGA-1/C CONNECTION

15.1 CONNECTION WITH AUXILIARY COIL



Sensing Voltage 160 to 300Vac and 320 to 600Vac.

- ¹ Item not supplied by WEG (opened – parallel, closed – single);
- ² If there is no Potentiometer connected, keep terminals short-circuited;
- ³ 10A/250Vac switch to turn ON/OFF the regulator;
- ⁴ JR, JS e JT Jumpers – Sensing voltage selection (pins 1-2 = 160 to 300Vac, pins 2-3 = 320 to 600Vac).

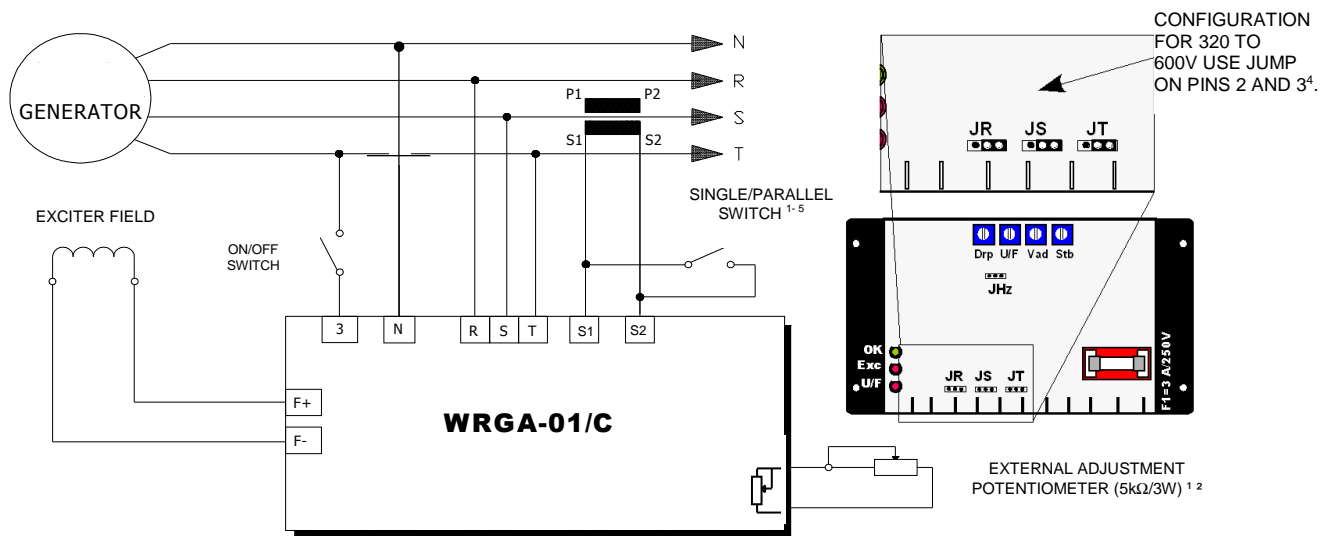


ATTENTION

1. Before connecting the regulator to the generator, verify in the installation manual, the reference nominal voltage.
2. The sensing voltage can be different than the generator phase voltage. Note the point where the sensing voltage is taken from (middle of the phase or complete phase).
3. If the reference voltage is not equal to the output voltage of the generator, **do not** make the connections without consulting the service department.

15.2 CONNETION WITHOUT AUXILIARY COIL

The connection diagram below can only be used when there is not an auxiliary coil present and where the power for the regulator power circuit is obtained from the generator phases. The voltage between pins 3 and N should be in the range of 170 to 250 Vac. See below a connection example in a 380Vac phase to phase and 220Vac phase to neutral generator. For regulator connections in a generator with a different voltage than what is mentioned in the example, please contact the regulator manufacturer.



Sensing Voltage 320 to 600Vac

¹ Item not supplied by WEG;

² If there is no Potentiometer connected, keep terminals  short-circuited;

³ 10A/250Vac switch to turn ON/OFF the regulator;

⁴ JR, JS e JT Jumpers – Sensing voltage selection (pins 1-2 = 160 to 300Vac, pins 2-3 = 320 to 600Vac).

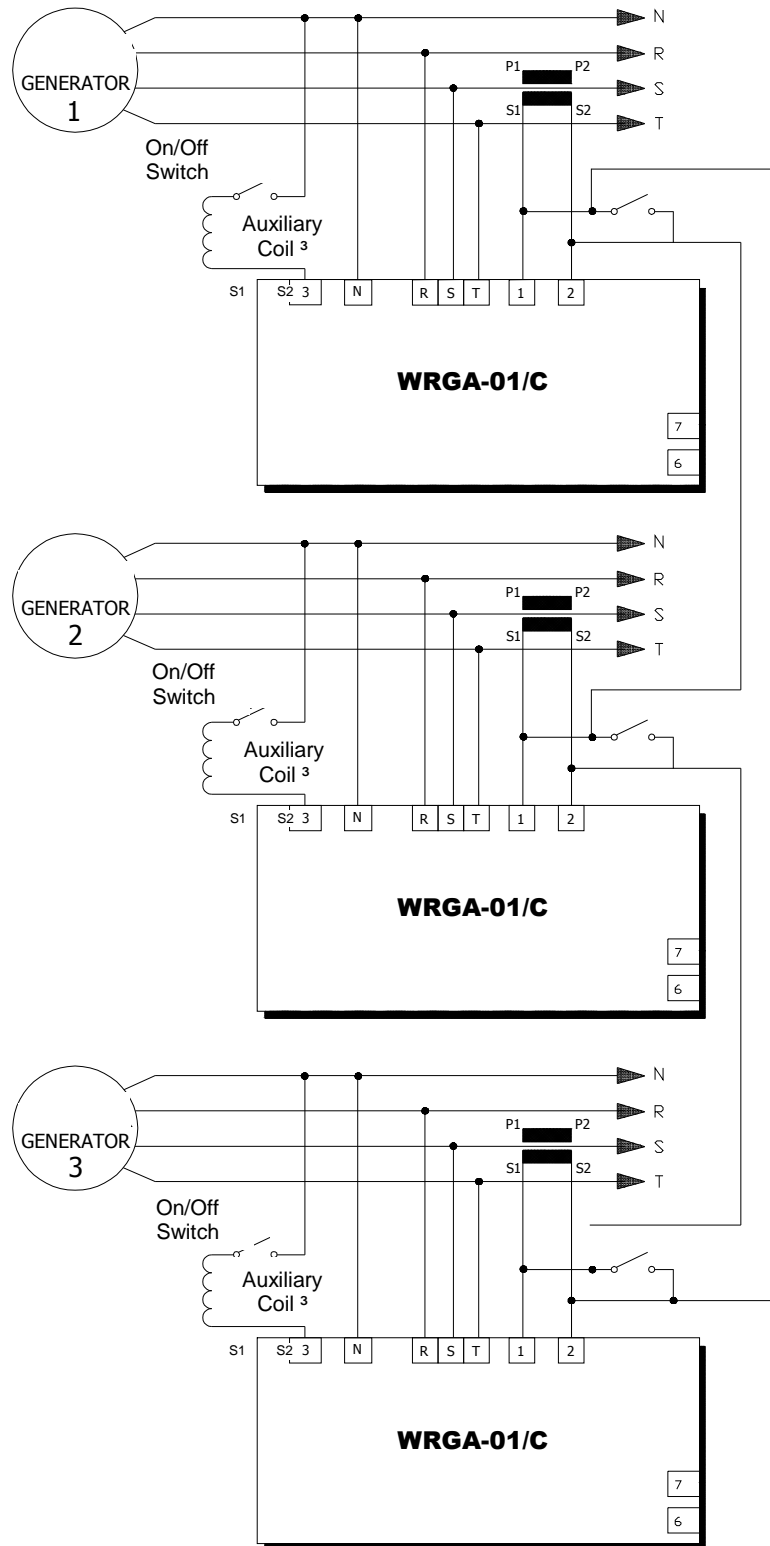
⁵ (opened - paralell, closed - single).



ATTENTION

1. Before connecting the regulator to the generator, verify in the installation manual, the reference nominal voltage.
2. The sensing voltage can be different than the generator phase voltage. Note the point where the sensing voltage is taken from (middle of the phase or complete phase).
3. If the reference voltage is not equal to the output voltage of the generator, **do not** make the connections without consulting the service department.

16 CONNETION FOR PARALELL OPERATION (ONLY FOR WRGA-01/C)



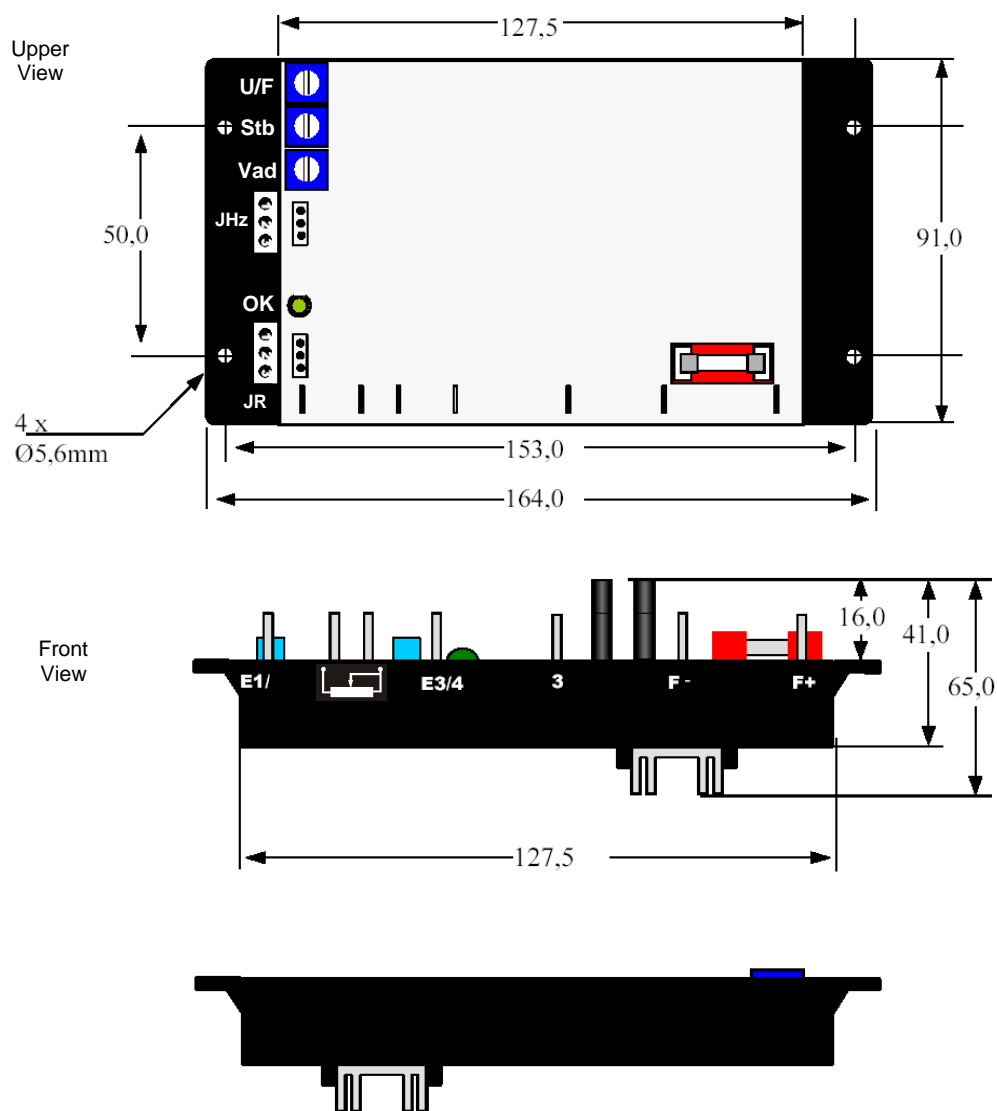


ATTENTION

1. Before connecting the regulator to the generator, verify in the installation manual, the reference nominal voltage.
2. The sensing voltage can be different than the generator phase voltage. Note the point where the sensing voltage is taken from (middle of the phase or complete phase).
3. If the reference voltage is not equal to the output voltage of the generator, **do not** make the connections without consulting the service department.

17 DIMENSIONAL (WRGA-01 and WRGA01/B)

REGULATORS WITH SINGLE_PHASE SENSING VOLTAGE




18 TERMINAL CONNECTION

E1/E2: Single-phase sensing voltage.

E3/4: Power supply voltage and single-phase sensing voltage common connection

3: Power supply.

 : Connection to 5kΩ / 3W potentiometer (for external voltage control).

F+ e F-: Connection to exciter field of the generator.

JHz: Jumper 50/60 Hz (JHz position 1-2 = 50 Hz – position 2-3 = 60 Hz).

JR: Sensing voltage selector Jumper (pins 1-2 = 160 to 300V, pins 2-3 = 320 to 600V).

19 TEST DIAGRAM WITHOUT GENERATOR (WRGA-01 / WRGA-01/B)

Below is the connection diagram for bench testing the regulator to verify proper operation of the equipment.

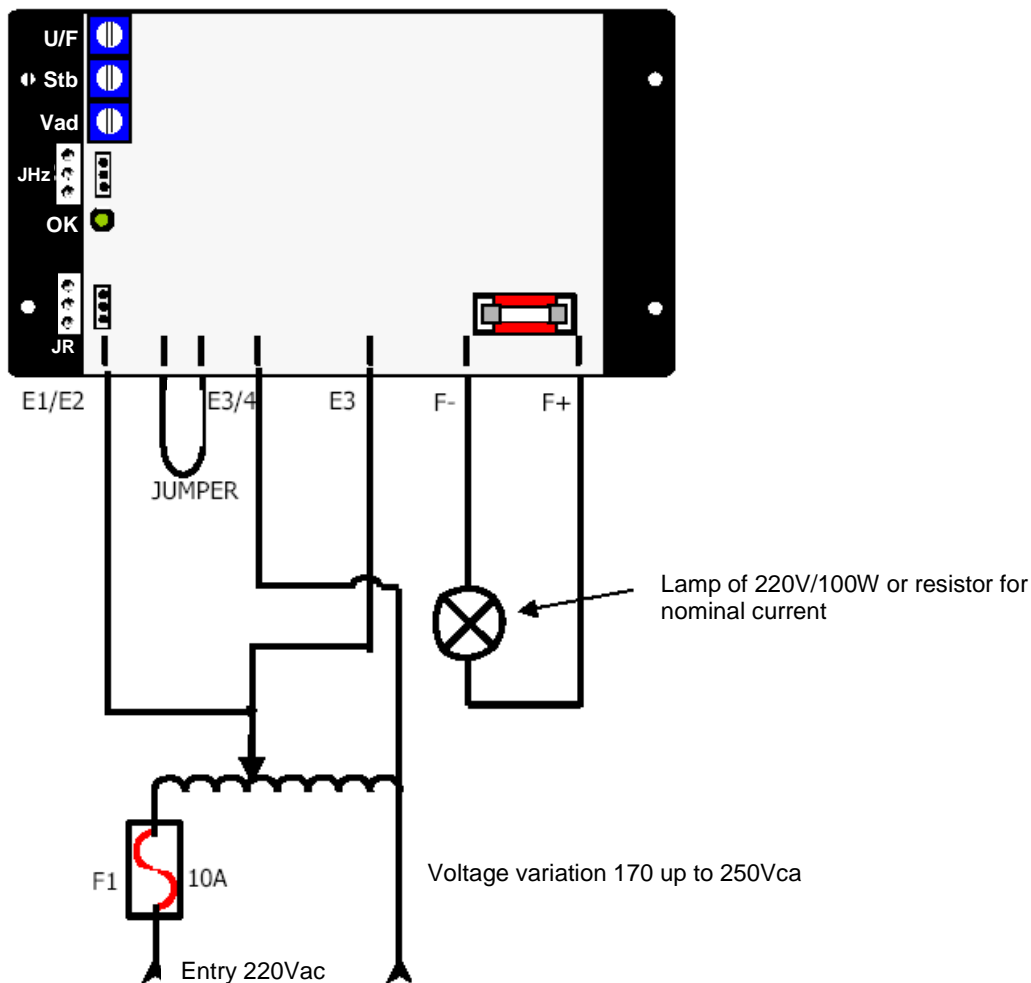


Figure 6: Regulator connection without generator

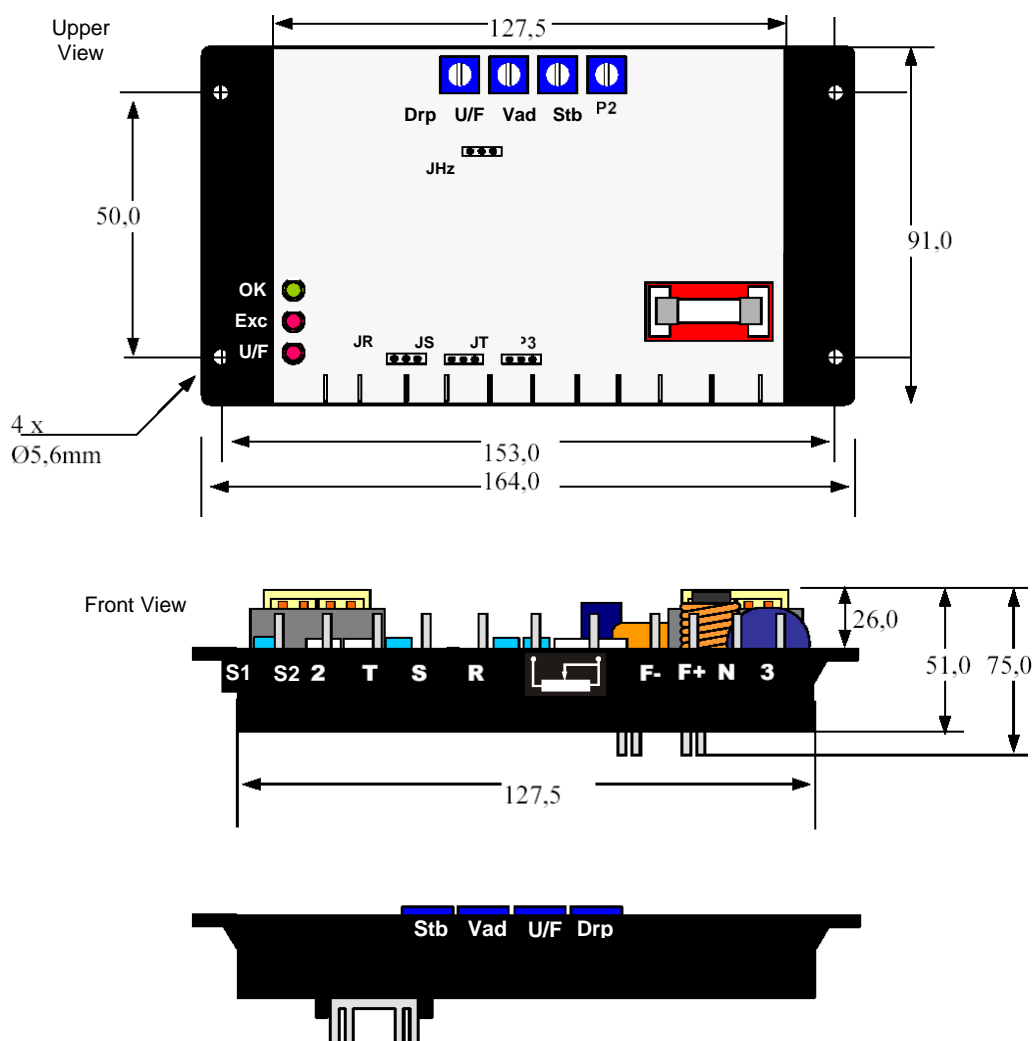


ATTENTION

1. The lamp voltage must be the same voltage applied on the input. The fig. 6 shows an example using a 220V/100W lamp.

20 DIMENSIONAL (WRGA-01/C)

REGULATORS WITH THREE PHASE SENSING VOLTAGE



21 TERMINAL CONNECTION


S1: Connection to S1 pole of CT, rel. In/5A

S2: Connection to S2 pole of CT, rel. In/5A.

T: Sensing phase T voltage

S: Sensing phase S voltage

R: Sensing phase R voltage

 : Connection for 5kΩ/3W potentiometer

F+ e F-: Connection to exciter field of the generator.

N: Power supply voltage common connection.

3: Power supply.

JHz: Jumper 50/60 Hz (JHz position 1-2 = 50 Hz – position 2-3 = 60 Hz).

JR-JS-JT: Sensing voltage selector Jumper (pins 1-2 = 160 to 300V, pins 2-3 = 320 to 600V).

22 TEST DIAGRAM WITHOUT GENERATOR (WRGA-01/C)

Below is the connection diagram for bench testing the regulator to verify proper operation of the equipment.

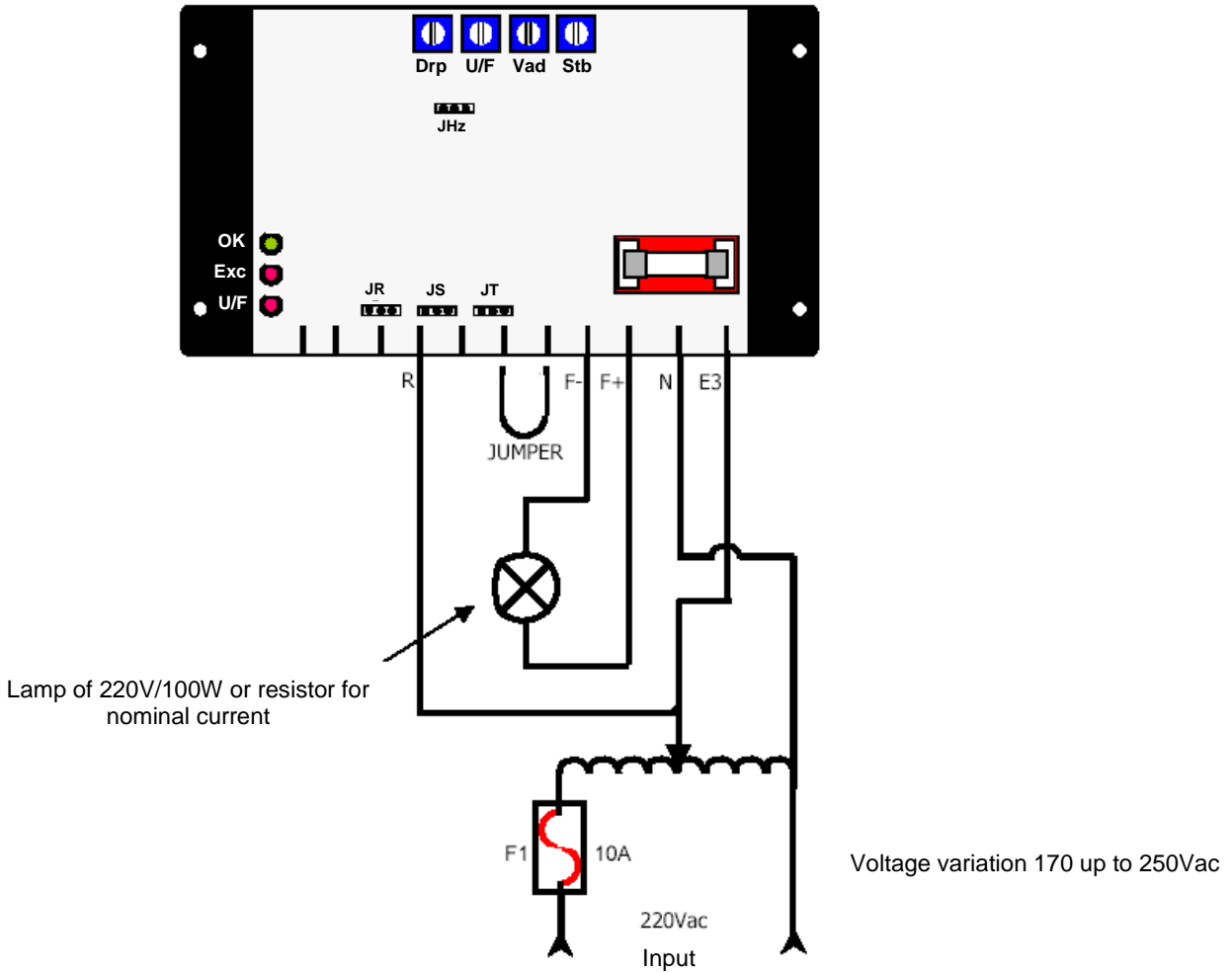


Figure 7: Regulator connection without regulator.



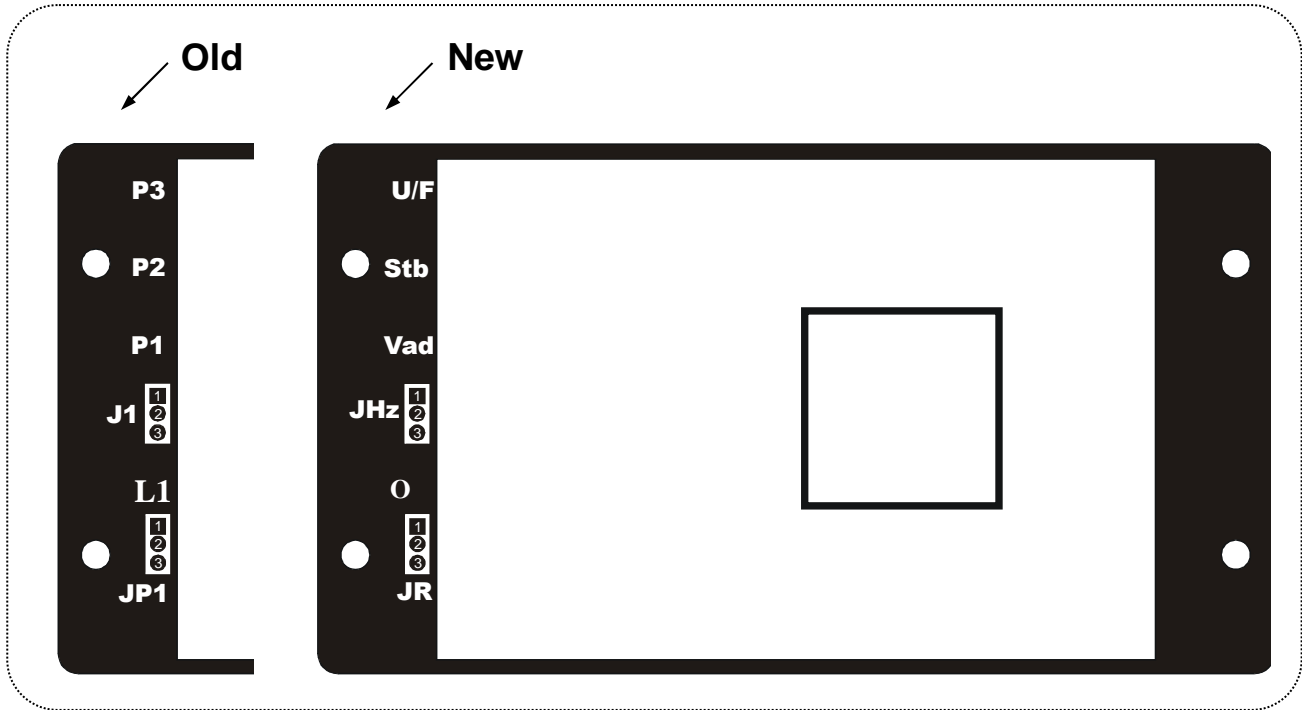
ATTENTION

1. The lamp voltage must be the same voltage applied on the input. The fig. 7 shows an example using a 220V/100W lamp.

23 REFERENCE OF THE PRINTED SYMBOLS

Below is the cross reference between the old and the new printed symbols adopted from the serial number: 0121224.

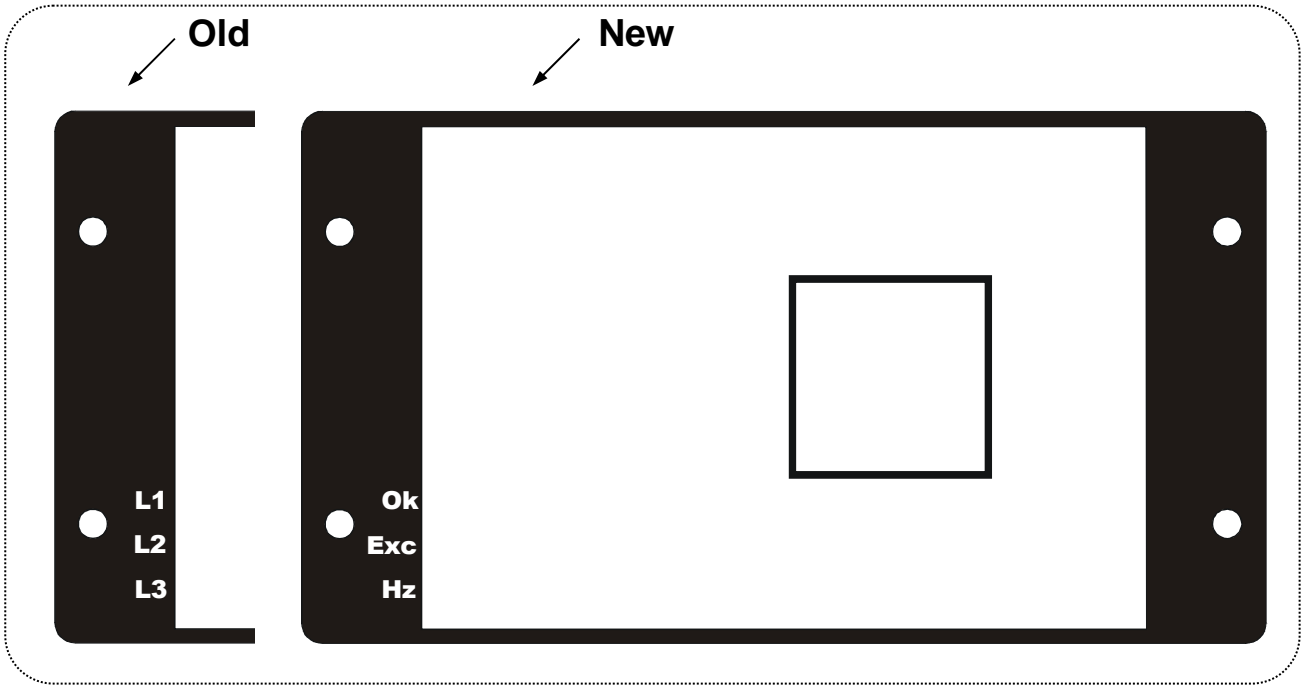
WRGA-01
Top view



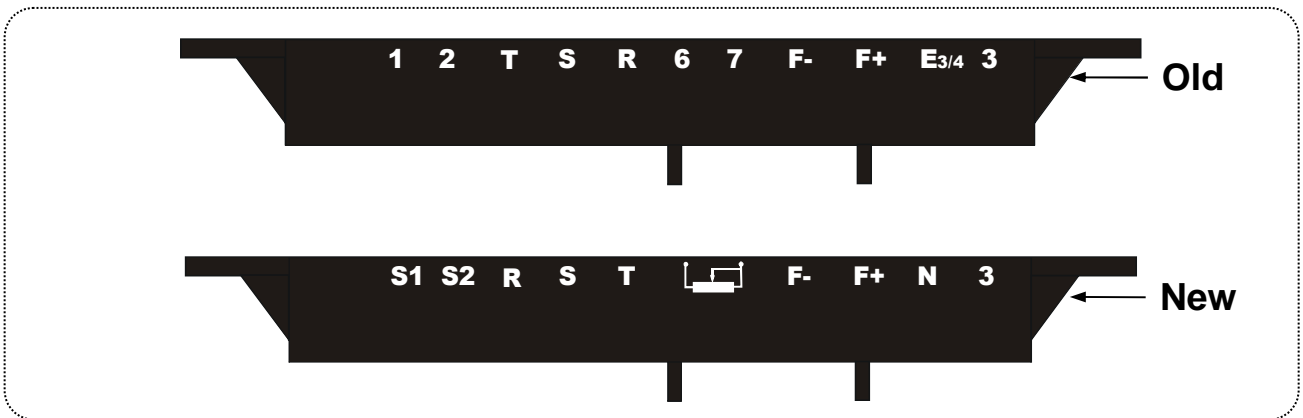
Frontal View



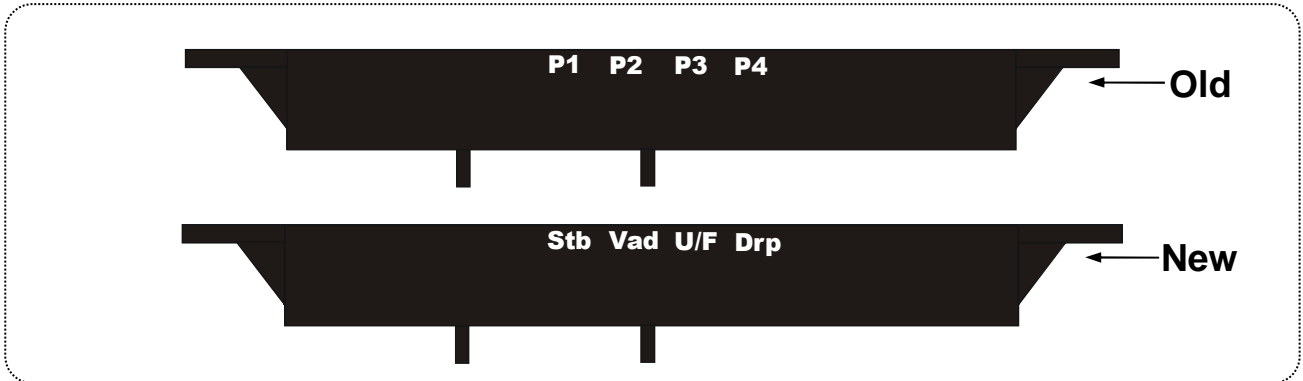
WRGA-01/C
Top view



Frontal View



Rear view



24 SPECIFICATIONS OF PT FOR POWER SUPPLY

The use of PT for power supply is recommend if an auxiliary coil is not been used and the available voltage for power supply is bigger than 250Vac. Some characteristics of the PT follow bellow:

- The power supply of the PT will always be single-phase;
- Impedance of 4% and powder coated shield;
- Power of 1KVA;
- The transformation relation will be of $N/220$, where N is the generator's output voltage;
- The class of the voltage insulation of the PT must be greater than the generator's output voltage;
- Single-phase connection type.
-

25 SPECIFICATION OF PT FOR SENSING VOLTAGE

The PT for sensing voltage is recommended if the available voltage for the signal is higher than the one specified by the regulator. It means, over 600V there must be used one PT. Some characteristics of the PT follow bellow:

- When the power supply is single-phase, only one PT is used. In case of three-phase power supply there are used three single-phase PT's connected in YY;
- The transformation relation will be of $N/220$, where N is the generator's output voltage;
- The power loss will be of 100VA;
- The class of the voltage isolation of the PT must be greater than the generator's output voltage.

26 SPECIFICATION OF THE CT FOR PARALLELISM

Some characteristics of the CT for parallelism follow bellow:

- Precision class of 0,6C12,5;
- Window or bar type;
- Current of the secondary of 5A;
- The current of the primary of the CT must be 20% greater than the rated current of the machine;
- The working frequency of the CT must be the same as the generator's frequency;
- The transformation relation will be $IN/5A$, where IN is the relation for the primary of the CT.
- Ex.: 100/5A, 150/5A;
- The class of the voltage isolation of the CT must be greater than the generator's output voltage;
- Thermo factor of $1,2 \times IN$.


27 PREVENTIVE MAINTENANCE

It is necessary to proceed with periodic inspections at the unit to make sure that the AVR is clean and free of dust and other detritus. It's essential that all terminals and wire connections are maintained free of corrosion.

28 WARRANTY

See the Installation and Maintenance Manual of the G Line generator Weg.

29 TROUBLESHOOT

Problem	Causes	Corrective Actions
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circulation of reactive power between generators when operating in parallel. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incorrect phases sequence. ▪ CT connection inverted. ▪ Droop adjustment very low. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connect the phases sequence correctly. ▪ Polarize CT in phase correctly as it shows below:  ▪ Increase droop adjustment, rotating trimpot clockwise (CW).
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generated voltage decreases when load is applied, and it doesn't return. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ The speed is falling at the starting machine. ▪ U/F limiter acting. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correct speed regulation. ▪ Adjust U/F limiter, by turning U/F trimpot clockwise.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generator output voltage doesn't increase. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Residual Voltage is too low. ▪ Terminals F+ and F- inverted. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ With the regulator ON, use external battery (12Vcc) to force excitation. (*) ▪ Invert F+ and F-.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generated voltage oscillates at a no load. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dynamic incorrectly adjusted. ▪ Generator excitation voltage excessively low. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adjust voltage trimpot. ▪ Insert 10Ω/200W resistor in series with field.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Voltage overshoots. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No sensing voltage. ▪ Power circuit damaged. ▪ Sensing voltage incompatible with the voltage regulator. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Check if the generator's phases are present in the sensing voltage. ▪ Change the regulator. ▪ Use one connection that supplies the right voltage to the regulator.



WEG Equipamentos Elétricos S.A.
 International Division
 Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
 89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brazil
 Phone: 55 (47) 3276-4002
 Fax: 55 (47) 3276-4060
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 adicionales 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 generador 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.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

ÍNDICE

1	INFORMACIONES DE SEGURIDAD	37
2	ALMACENAJE Y TRANSPORTE	37
3	INTRODUCCIÓN	37
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	38
5	DIAGRAMA DE BLOQUE	39
6	TARJETA DE IDENTIFICACIÓN	40
7	FUSIBLE DE PROTECCIÓN	40
8	FUNCIÓN DE LOS TRIMPOTS	40
9	AJUSTE DOS TRIMPOTS	41
10	INDICACIÓN DE LOS LEDS	41
11	OPERACIÓN	41
	11.1 REGULADOR DE TENSIÓN	41
	11.2 CONEXIÓN DEL CIRCUITO DE POTENCIA	41
	11.3 AUMENTO DE TENSIÓN DEL GENERADOR	41
	11.4 OPERACIÓN PARALELA DE DOS OU MÁS GENERADORES.....	41
12	PROTECCIONES	42
	12.1 PROTECCIÓN U/F	42
	12.2 LIMITADOR DE CORRIENTE	43
13	PRIMEIRA UTILIZACIÓN	43
14	CONEXIONES PARA WRGA-01 Y WRGA-01/B	44
	14.1 CONEXIÓN CON BOBINA AUXILIAR	44
	14.2 CONEXIÓN SIN BOBINA AUXILIAR.....	45
15	CONEXIONES PARA WRGA-1/C	46
	15.1 CONEXIÓN CON BOBINA AUXILIAR	46
	15.2 CONEXIÓN SIN BOBINA AUXILIAR.....	47
16	CONEXIÓN PARA OPERACIÓN EM PARALELO (SOLAMENTE PARA WRGA-01/C)	48
17	DIMENSIONAL (WRGA-01 YWRGA01/B)	49
18	CONEXIÓN DE LOS BORNES	50
19	DIAGRAMA PARA TEST SIN GENERADOR (WRGA-01 / WRGA-01/B)	50
20	DIMENSIONAL (WRGA-01/C)	51
21	CONEXIÓN DE LOS BORNES	51
22	DIAGRAMA PARA TEST SIN GENERADOR (WRGA-01/C)	52
23	REFERENCIA DE SIMBOLOGÍA	53
24	ESPECIFICACIÓN DEL TP PARA ALIMENTACIÓN DE POTENCIA	55
25	ESPECIFICACIÓN DEL TP PARA REALIMENTACIÓN DE TENSIÓN	55
26	ESPECIFICACIÓN DEL TC DE PARALELISMO	55
27	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	55
28	GARANTÍA	55
29	ANOMALÍAS	56

1 INFORMACIONES DE SEGURIDAD

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

- Los servicios de instalación y mantenimiento deberán ser realizados solamente por personas expertas y con la utilización de los equipos apropiados;
- Se deberá siempre observar los manuales de instrucciones y la etiqueta de identificación del producto antes de realizar su instalación, manoseo y parametrización;
- Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar la caída, choques físicos y/o riesgos a la seguridad de los operadores y del equipo.

Siempre desconecte el cable de alimentación general y espere la parada total de la máquina antes de tocar cualquier componente eléctrico del equipo, lo que incluye también los conectores de mando. No toque en los conectores de entradas y salidas, una vez que las altas tensiones pueden estar presentes mismo después de desconectar la alimentación, y manténgalos siempre aislados del restante del circuito de mando principal del generador.

2 ALMACENAJE Y TRANSPORTE

Caso sea necesario almacenar el regulador por un corto periodo de tiempo antes de su instalación y/o puesta en marcha, las siguientes precauciones deberán ser tomadas:

- Conservar el regulador en su embalaje original o embalaje que siga las mismas condiciones de seguridad contra daños mecánicos, temperatura y humedad excesivas para prevenir la ocurrencia de oxidación de contactos y partes metálicas, daños a circuitos integrados o otros daños resultantes de la mala conservación;
- El regulador debidamente acondicionado deberá ser conservado en local seco, ventilado y protegido de la luz directa del sol, como también de la lluvia, viento y otras intemperies, para garantizar la preservación de sus características funcionales;
- Después de estar debidamente embalado y acomodado de tal manera que no absorba las vibraciones y impactos resultantes de los medios de transporte, el regulador estará apto a ser transportado por los diferentes medios existentes.

La no-observancia de las recomendaciones arriba podrá eximir a la empresa suministradora del equipo de cualesquiera responsabilidades por daños resultantes, así como el término de la garantía sobre el equipo o parte averiada.

3 INTRODUCCIÓN

Los reguladores electrónicos de tensión analógicos de la serie **WRGA-01** son equipos compactos de alta confiabilidad y de bajo costo, los cuales fueron desarrollados dentro de la más alta tecnología, para la regulación de tensión en generadores sincrónicos sin escobillas (brushless) monofásicos y trifásicos.

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 a salinidad. Pueden soportar vibraciones hasta 50mm/s. Tiene ajuste de tensión interno vía trimpot y externo vía potenciómetro.

Su sistema de control es ajustado por medio de un trimpot que hace el ajuste de la estabilidad, posibilitando así una amplia variación de ajustes, lo que permite la operación con los más diversos tipos de generadores, y con las más variadas características dinámicas. Equipado con protección contra subfrecuencia (limitador U/F), su punto de intervención puede ser arreglado vía trimpot, y la frecuencia nominal de operación puede ser configurada para 50 o 60 Hz.

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características	Modelo		
	WRGA-01	WRGA-01/B	WRGA-01/C
Corriente nominal de operación	7A	7A	7A
Corriente de Pico (max. 10s)	10A	10A	10A
Alimentación de potencia (V_{al})	170 - 300Vca	170 - 300Vca	170 - 300Vca
Conexión de alimentación	Monofásica	Monofásica	Monofásica
Rango de tensión de realimentación ¹ (V_{real})	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca
Conexión de realimentación	Monofásica	Monofásica	Trifásica
Frecuencia de operación ²	50 / 60Hz	50 / 60Hz	50 / 60Hz
Tensión de salida	76.5 - 112Vdc	76.5 - 112Vdc	76.5 - 112Vdc
Resistencia de campo (20°C)	6 - 50Ω	6 - 50Ω	6 - 50Ω
Ajuste interno de tensión ³ (%)	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca
Ajuste externo de tensión ⁴ (%)	Sí	Sí	Sí
Relación de ganancia del rectificador ⁵ (K_c)	0.45	0.45	0.45
Regulación estática	< 0.5%	< 0.5%	< 0.5%
Respuesta dinámica ajustable	8 – 500ms	8 – 500ms	8 – 500ms
Protección de subfrecuencia ⁶ (U/F)	Sí	Sí	Sí
Ajuste de droop ⁷	No	No	Sí
Control externo de tensión	- 20% de la V_{real}	- 20% de la V_{real}	- 20% de la V_{real}
Fusible de protección	Sí	Sí	Sí
Supresión de EMI ⁸	Sí	Sí	Sí
Limitador de corriente	No	No	Sí
Leds indicadores ⁹	No	OK	OK-Exc-Hz
Temperatura de operación	-40°C / +60°C	-40°C / +60°C	-40°C / +60°C
Temperatura de almacenaje	-20°C / +60°C	-20°C / +60°C	-20°C / +60°C
Peso aproximado	640g	640g	640g

1. Seleccionado a través de jumper
2. Seleccionado a través de jumper
3. Ajustable por trimpot para todo el rango de variación de tensión
4. Ajuste por potenciómetro 5kΩ/3W
5. Rectificador monofásico de media onda
6. Ajustable por trimpot
7. Ajustable por trimpot (utilizado para operación en paralelo)
8. Filtro EMI
9. OK – Funcionamiento OK
Exc – Sobre excitación
Hz –Rotación baja

5 DIAGRAMA DE BLOQUE

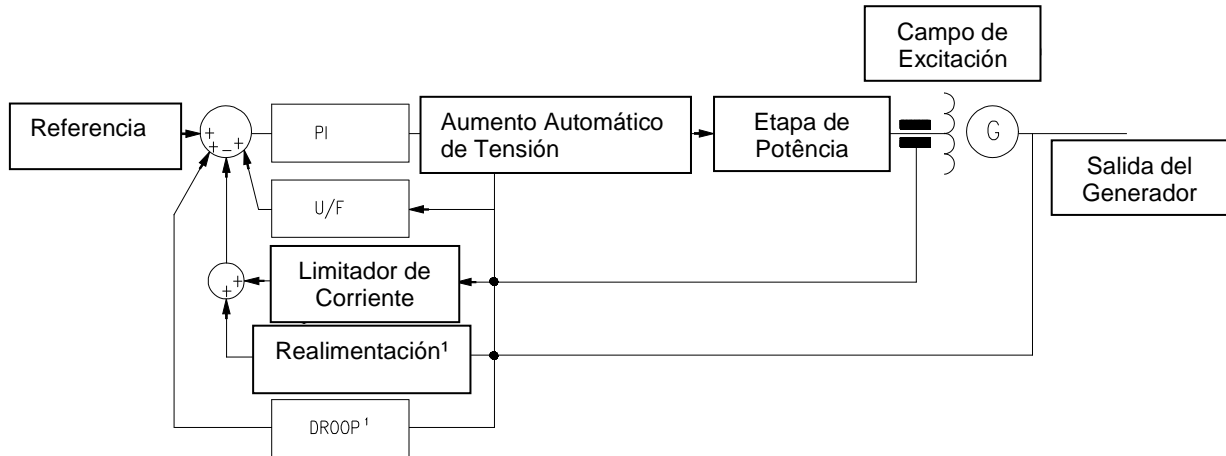


Figura 1: Diagrama de bloques del regulador de tensión

¹- Solamente en la versión WRGA-01/C.

El funcionamiento es basado en la comparación del valor eficaz de la tensión de realimentación con la referencia de tensión, ajustada por la suma del trimpot de ajuste de tensión con el potenciómetro externo. El error es procesado por la red de realimentación cuyo valor determina el ángulo de accionamiento del tiristor que puede variar de 0 a 180°, controlando así la tensión de salida del generador. Con cero grados de accionamiento tenemos cero volt en la salida del rectificador, y con accionamiento de 180°, tenemos la salida máxima dada por el rectificador de media onda. El inicio de la generación se da a través de la tensión residual del generador. Después que la tensión alcanza aproximadamente 10% de la nominal, el regulador controla la tensión del generador haciendo con que la tensión suba en aproximadamente 1 segundo, hasta alcanzar la tensión nominal. A partir de este momento, la red de control mantendrá la tensión de salida del generador constante dentro del valor ajustado.

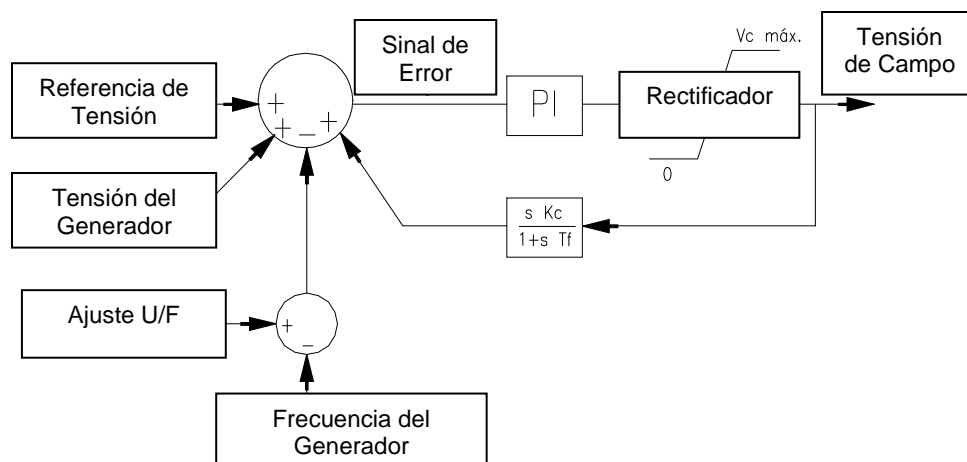


Figura 2: Diagrama de control del WRGA-01

En la figura 2 se presenta el diagrama de control del regulador de tensión WRGA-01. El control es parecido al ST1A, presentado por la IEEE, aplicado a sistemas donde el rectificador es alimentado a partir de la salida del generador (Tipo ST – Sistema Estático de Excitación), sea directamente o por bobinas auxiliares o por transformador.

6 TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

REGULADOR DE TENSÃO AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR	
①	WEG Model.: WRGA-01/B
	Model.: WRGA-01/B - Nº série (Serial Nº):
	Item: 0021.2560
②	U entrada (Input): 170 - 250 Vca (Vac)
	U saída (Output): 76.5 - 126 Vcc (Vdc)
③	I saída (Output): 7 A Freq.: 50/60 Hz
	Realimentação (Sensing Input): 160 - 300 ou (or)
	320 - 600 Vca (Vac)
	WEG INDÚSTRIAS S.A. - MÁQUINAS
	FABRICADO POR GRAMEYER / MADE BY GRAMEYER

1- Modelo
 2- Alimentación de potencia
 3- Corriente nominal
 4- Tensión de excitación
 5- Frecuencia de operación

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



NOTA

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

7 FUSIBLE DE PROTECCIÓN

El fusible es utilizado para limitar la corriente de la entrada de alimentación con el objetivo de proteger el campo del generador. El equipo WRGA-01 tiene un rectificador controlado, el cual controla la tensión de campo del generador. Para la mayor tensión de campo, la corriente de la entrada de alimentación es la mitad de la corriente de campo, siendo que el fusible debe ser poco más que la mitad de la corriente entregada por el regulador. Abajo están listadas algunas características.

Fabricante Recomendado: Littelfuse (código para compra: 235003)

Características: Fusible de actuación rápida.

Dimensiones: 5x20 mm.

Corriente/Tensión: 3A/250V.

Tiempo para apertura:

Tiempo para apertura del fusible	
% de corriente máxima	Tiempo de apertura
110	4 horas (mínimo)
135	Máx. de 1 hora
200	Máx. 1 segundo

8 FUNCIÓN DE LOS TRIMPOTS

Vad: Ajuste de Tensión

Stb: Ajuste de Estabilidad

U/F: Ajuste de subfrecuencia U/F

Drp: Ajuste de Droop (solamente en el WRGA-01/C)

9 AJUSTE DOS TRIMPOTS

Vad = Girando en el sentido horario aumenta la tensión;


Stb = Girando en el sentido horario la respuesta se torna más rápida;

U/F = Girando en el sentido horario aumenta el rango de U/F;

Drp = Girando en el sentido horario, aumenta el rango de compensación de reactivos;



NOTA

1. Un potenciómetro podrá ser conectado para ajuste fino de tensión (5 k Ω / 3 W) en los terminales identificados con este símbolo 

10 INDICACIÓN DE LOS LEDS

OK: Regulador con funcionamiento OK (Solamente en los modelos WRGA-01/B y WRGA-01/C)

Exc: Sobreexcitación (Solamente en el modelo WRGA-01/C)

Hz: Baja rotación – actuación de la protección de subfrecuencia (Solamente en el modelo WRGA-01/C)

11 OPERACIÓN

11.1 REGULADOR DE TENSIÓN

Compara el valor real de tensión de la salida del generador con el valor teórico ajustado por medio del trimpot de ajuste de tensión, más el ajuste externo de tensión (si hubiere). El error es procesado por la malla de realimentación cuyo valor determina el ángulo de disparo del tiristor, que puede variar de 0 a 180°, controlando así la tensión de salida del generador.

11.2 CONEXIÓN DEL CIRCUITO DE POTENCIA

La tensión proveniente de la bobina auxiliar, es conectada a los bornes 3 y E3/4 (o N en la versión WRGA01/C) de alimentación de potencia del regulador. Esta tensión rectificada es aplicada de manera controlada al campo de la excitatriz del generador.

11.3 AUMENTO DE TENSIÓN DEL GENERADOR

El inicio de generación se efectúa a través de la tensión residual del generador. Con esta tensión residual, el regulador está apto para funcionar. Con la tensión de salida del generador muy baja, el control entrega toda la tensión de alimentación en el campo. Cuando la tensión de salida llega a valores aceptables, la malla de control PI comienza a actuar.

Si la tensión residual no es suficiente, es necesario aplicar una tensión en el campo del generador con el objetivo de aumentar la tensión de salida para alimentar el regulador y este pasar a actuar como si hubiese una tensión residual.

11.4 OPERACIÓN PARALELA DE DOS OU MÁS GENERADORES

El sistema de compensación de reactivos utilizado es denominado composición fasorial (ver fig. 03).

En este tipo de sistema, se toma la señal de tensión de salida del generador y se hace la composición con la señal de corriente del generador. El resultado de esta interacción introduce un error en la realimentación de la señal real de tensión, provocando un aumento o una disminución en la tensión del generador, haciendo con que el reactivo entre los generadores se quede dentro de los valores aceptables. El ajuste de esta compensación es realizado a través del trimpot de ajuste de droop.

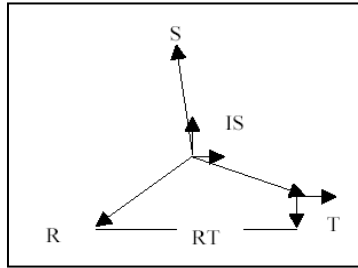


Figura 3: Diagrama fasorial

Según el diagrama fasorial, la tensión de realimentación sufre una influencia provocada por la corriente proveniente de la fase S, que es sumada con la tensión de las fases R y T. La influencia es pequeña en módulo y grande en fase, lo que significa decir que hay una buena compensación para cargas reactivas y una pequeña influencia para cargas activas.

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

Para estar seguro que la compensación está en el sentido correcto, proceder de la siguiente manera:

- a) Accionar el generador de forma sencilla (aislado de la red eléctrica), aplicar una carga resistiva del 20% de su capacidad;
- b) Después de girar el trimpot de ajuste de droop totalmente en el sentido horario, en este proceso debe ocurrir una caída de tensión en el generador;

Al volver el trimpot nuevamente hacia la posición contraria al sentido del reloj la tensión deberá aumentar. Si esto ocurre, la polaridad del TC está correcta, en caso contrario, el TC deberá ser invertido.

Cuando varias máquinas son encendidas en paralelo este procedimiento es necesario en cada máquina, para asegurar que todos los TC's están polarizados de la misma manera.

12 PROTECCIONES

12.1 PROTECCIÓN U/F

En la Figura 4.a y Figura 4.b, se muestra el gráfico de variación de la tensión del generador en función de la variación de la frecuencia. Para frecuencia nominal de operación el U/F se encuentra deshabilitado. En caso de disminución de la rotación (ex: apagar el equipo), la excitación disminuye, reduciendo la tensión de salida del generador. La caída de tensión es como promedio 0Volts por 0Hertz. Para el caso presentado en la Figura 4.a y en la Figura 4.b, el ajuste del U/F fue hecho en el límite de la frecuencia nominal.

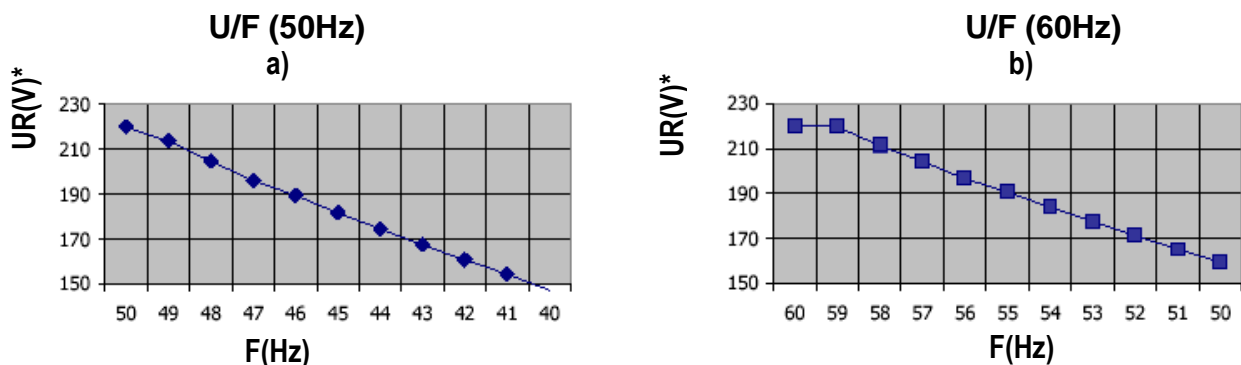


Figura 4: Punto de actuación de la protección U/F.

* UR= Tensión de realimentación.

Este modo de operación es determinado por el trimpot **U/F**, jumper **JHz** y componentes asociados. El jumper **JHz** determina la frecuencia de operación, que sigue la siguiente lógica:

JHz posición 1-2 = 50Hz

JHz posición 2-3 = 60Hz

El trimpot **U/F** determina el punto de actuación del modo U/F, que puede ser desde la frecuencia nominal (F_n) hasta $1/3$ de F_n , cuyo valor viene ajustado de fábrica 10% abajo de la F_n . Para operación en 60Hz es ajustado para 54Hz y para operación en 50Hz es ajustado para 45Hz (ver figura 5), cuyo valor puede ser alterado conforme la necesidad de cada aplicación.

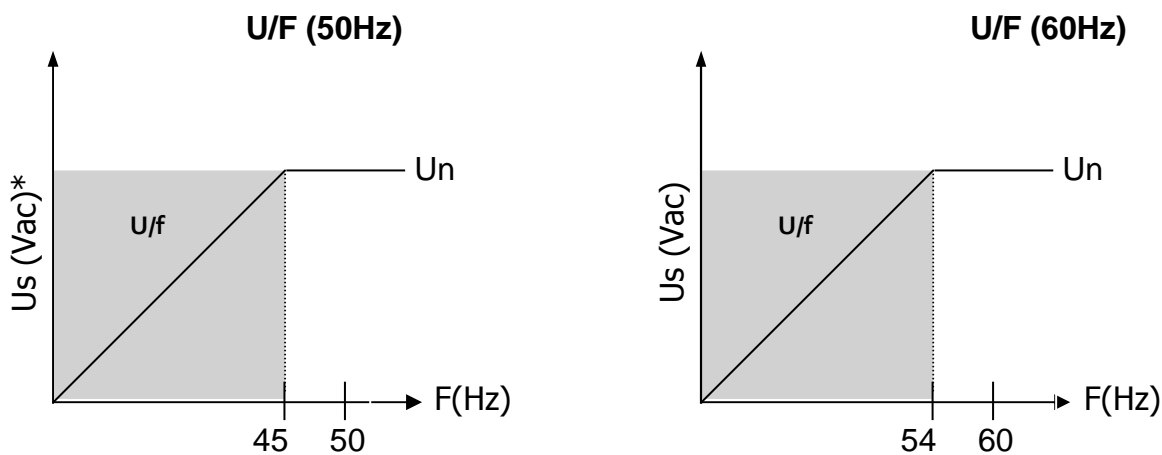


Figura 5: Operación de la protección U/F.

* U_s = Tensión de salida.



ATENCIÓN

1. No dejar la protección U/F abierta. La configuración debe ser hecha conforme la Figura 5 para evitar problemas cuando se apaga el equipo. La frecuencia limitada por U/F es la frecuencia de la forma de onda que se encuentra en la entrada de alimentación del circuito y no para la entrada de realimentación (tensión de salida del generador).

12.2 LIMITADOR DE CORRIENTE

El circuito del limitador de corriente analiza la corriente de campo y compara con el valor máximo pré-ajustado. Cuando la corriente ultrapasa el valor máximo, el limitador reduce el disparo del tiristor, manteniendo la potencia fornecida al campo del generador constante. Siempre que la corriente es menor que la máxima, el regulador opera normalmente y el limitador de corriente permanece desactivado. Esta protección está presente solamente en la versión WRGA-01/C.

13 PRIMEIRA UTILIZACIÓN

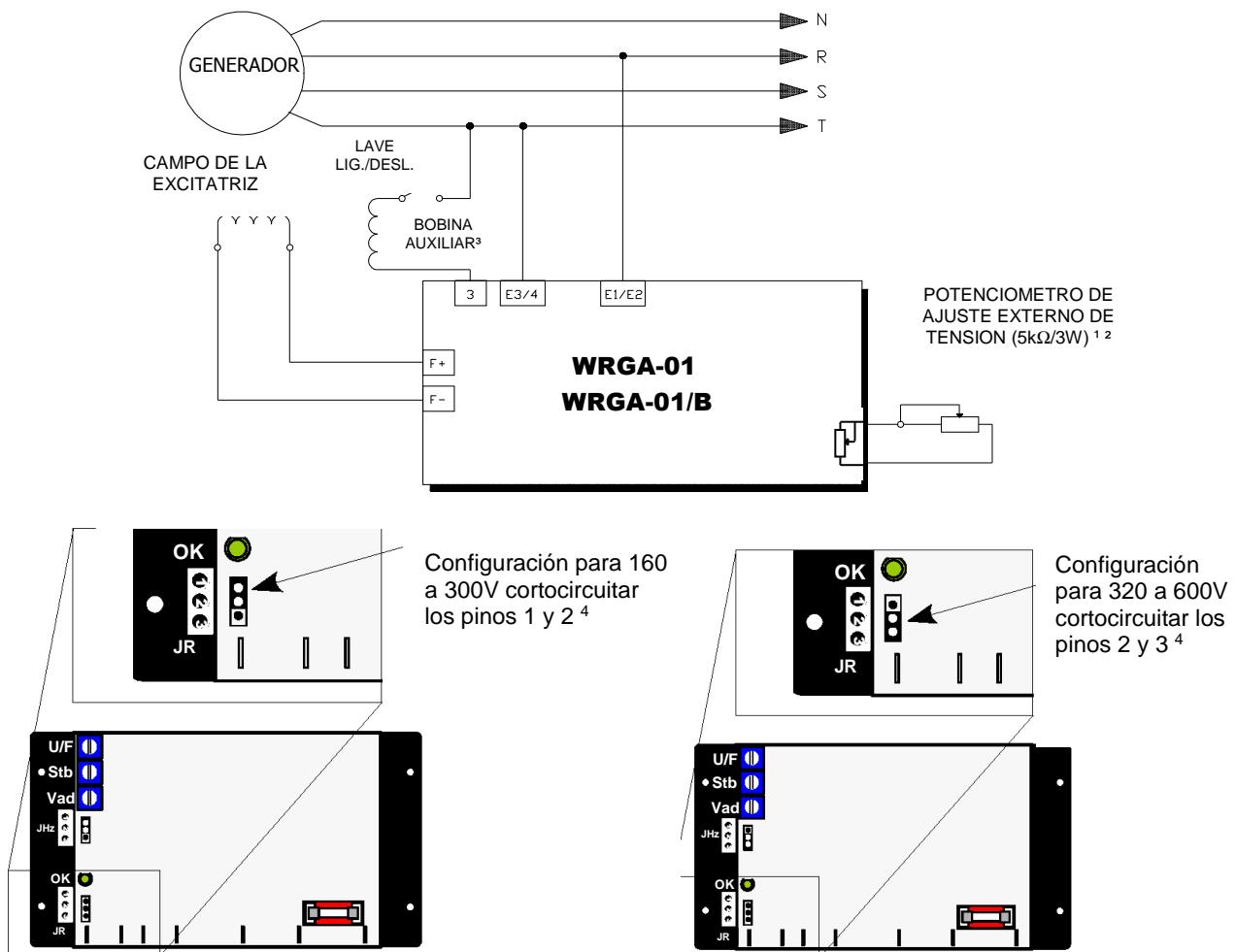
ETAPAS PARA CONEXIÓN DEL REGULADOR:

1. Conecte los cables provenientes del generador de acuerdo con la descripción de los terminales en el ítem 18 y 21 y el tipo de generador a ser utilizado (ítem 14, 15 y 16).
2. Antes de dar partida al generador, se debe prender la maquina primaria llegando a la velocidad nominal.
3. El generador debe partir sin carga. El potenciómetro correspondiente al ajuste de tensión, debe estar configurado para la tensión mínima para evitar el disparo del generador en caso de conexión incorrecta.

4. El potenciómetro de ajuste de estabilidad debe ser colocado en medio curso. Este potenciómetro influencia solamente en la respuesta dinámica de la maquina, y no debe perjudicar el régimen permanente.
5. El potenciómetro correspondiente al ajuste de la protección U/F debe ser mantenido en la configuración de fábrica donde todos los equipos son probados y configurados antes de la salida. Si hubiese problemas con el generador partiendo con el U/F activado, este puede ser configurado durante el funcionamiento.
6. Accionar la llave de partida. La subida de tensión debe llevar menos de 3 segundos. Si la tensión no aumenta o se quema el fusible se debe consultar el ítem 28 antes de consultar el fabricante.
7. Después de la partida, para regular el potenciómetro de estabilidad, se debe aplicar carga y retirarla seguidamente hasta encontrar el punto donde la tensión no oscila (menor oscilación) con la variación de carga.

14 CONEXIONES PARA WRGA-01 Y WRGA-01/B

14.1 CONEXIÓN CON BOBINA AUXILIAR



Tensión de realimentación 160 a 300Vca y 320 a 600Vca

- ¹ Ítem no suministrado por WEG;
- ² Si no hay potenciómetro conectado, mantener los terminales en cortocircuito;
- ³ Interruptor de 10A/250Vca para conectar y desconectar el regulador;
- ⁴ Jump JR – Selector de tensión de realimentación (pines 1-2 = 160 a 300Vac, pines 2-3 = 320 a 600Vac).

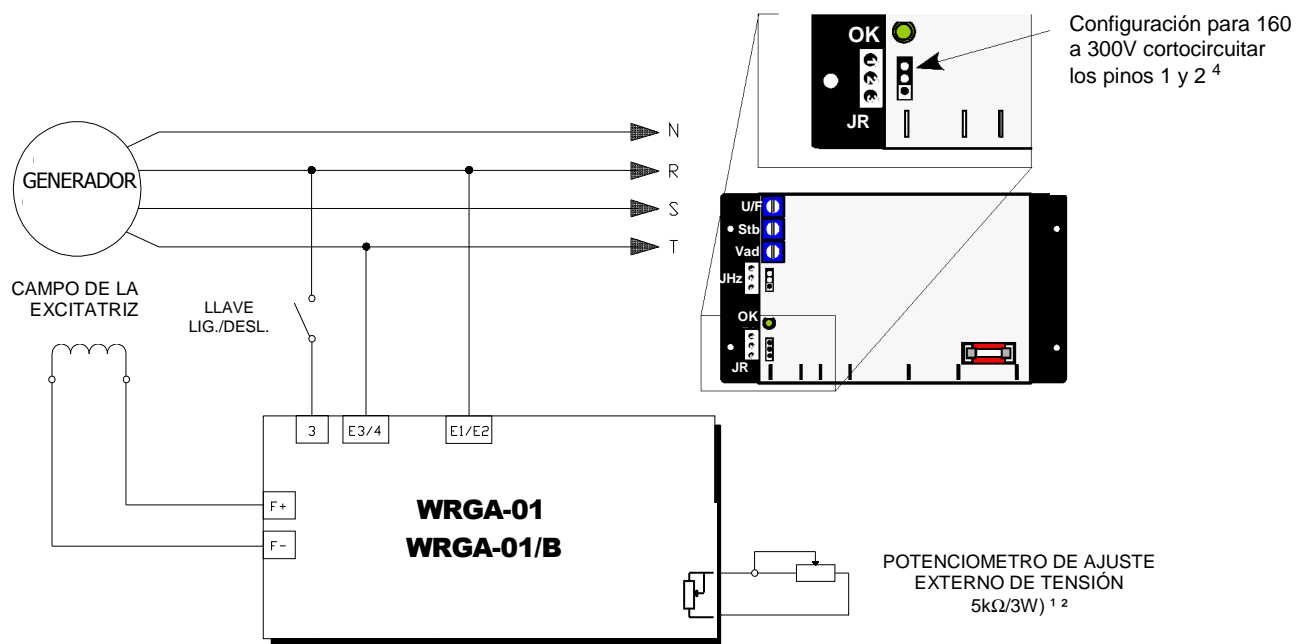


ATENCIÓN

1. Antes de conectar el regulador al generador, verifique en el manual de instalación la tensión nominal de referencia;
2. La tensión de realimentación puede ser diferente de la tensión de fase del generador. Verificar el punto donde la tensión de realimentación es tomada (medio de fase o fase completa).
3. Si la tensión de referencia no es igual a la tensión de salida del generador, **no realizar** las conexiones sin antes consultar al servicio técnico.

14.2 CONEXIÓN SIN BOBINA AUXILIAR

Solamente en caso de falta de la bobina auxiliar, podrá ser utilizada la siguiente conexión, donde la alimentación del circuito de potencia del regulador es obtenida a partir de las fases del generador. De esta forma la tensión entre los terminales 3 y E3/4 debe encontrarse dentro de la banda de 170 a 250 Vca. Vea abajo un ejemplo de conexión en un generador con 220Vca fase-fase. Para conexión del regulador con un generador de tensión diferente al mencionado en el ejemplo, consultar el fabricante del regulador.



Tensión de realimentación 160 a 300Vca

¹ Ítem no suministrado por WEG;

² Si no hay potenciómetro conectado, mantener los terminales  en cortocircuito;

³ Interruptor de 10A/250Vca para conectar y desconectar el regulador;

⁴ Jump JR – Selector de tensión de realimentación (pines 1-2 = 160 a 300Vac, pines 2-3 = 320 a 600Vac).

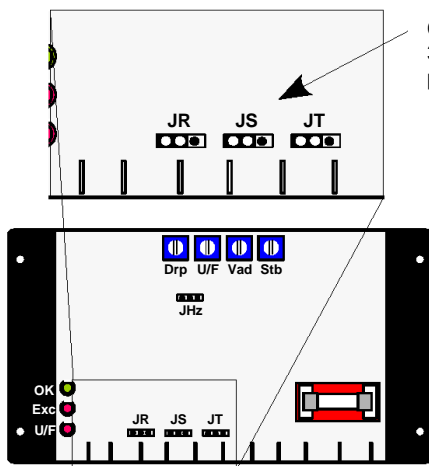
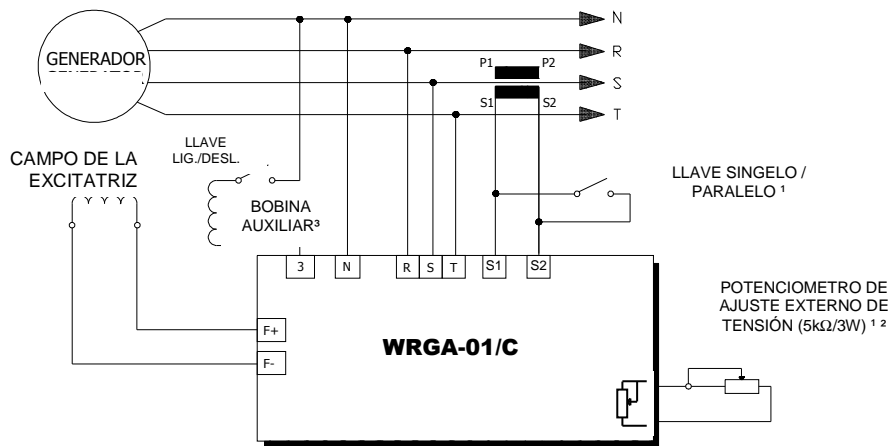


ATENCIÓN

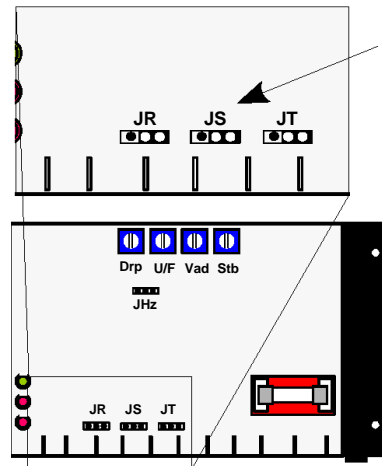
1. Antes de conectar el regulador al generador, verifique en el manual de instalación la tensión nominal de referencia;
2. La tensión de realimentación puede ser diferente de la tensión de fase del generador. Verificar el punto donde la tensión de realimentación es tomada (medio de fase o fase completa).
3. Si la tensión de referencia no es igual a la tensión de salida del generador, **no realizar** las conexiones sin antes consultar al servicio técnico.

15 CONEXIONES PARA WRGA-1/C

15.1 CONEXIÓN CON BOBINA AUXILIAR



Configuración para 160 a 300V cortocircuitar los pines 1 y 2⁴



Configuración para 320 a 600V cortocircuitar los pines 2 y 3⁴

Sensing Voltage 160 to 300Vac and 320 to 600Vac.

¹ Item not supplied by WEG (opened – parallel, closed – single);

² If there is no Potentiometer connected, keep terminals short-circuited;

³ 10A/250Vac switch to turn ON/OFF the regulator;

⁴ JR, JS e JT Jumpers – Sensing voltage selection (pins 1-2 = 160 to 300Vac, pins 2-3 = 320 to 600Vac).

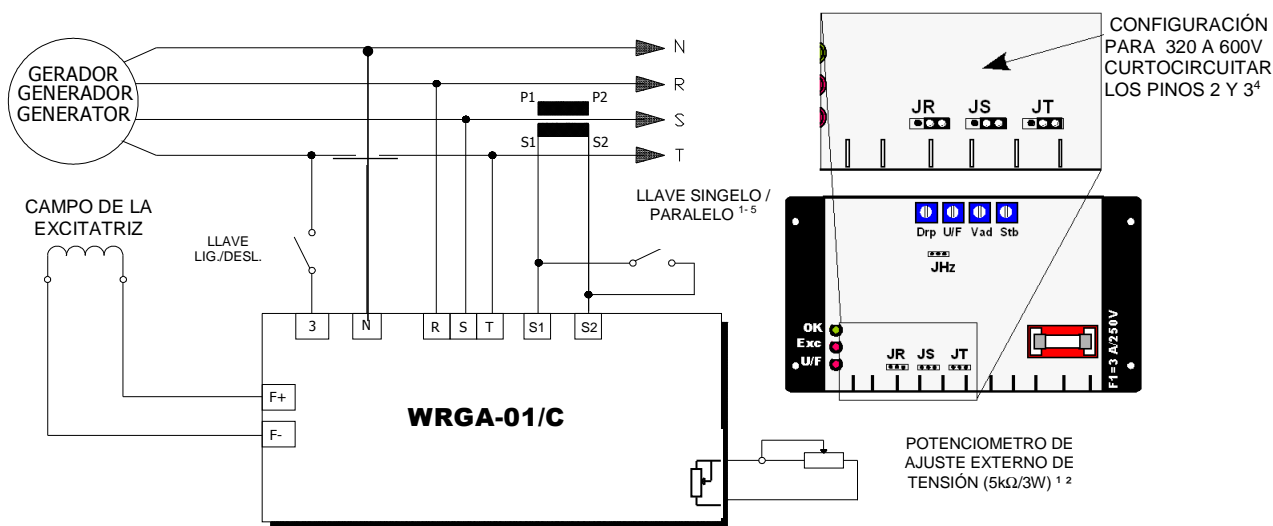


ATENCIÓN

1. Antes de conectar el regulador al generador, verifique en el manual de instalación la tensión nominal de referencia;
2. La tensión de realimentación puede ser diferente de la tensión de fase del generador. Verificar el punto donde la tensión de realimentación es tomada (medio de fase o fase completa).
3. Si la tensión de referencia no es igual a la tensión de salida del generador, **no realizar** las conexiones sin antes consultar al servicio técnico.

15.2 CONEXIÓN SIN BOBINA AUXILIAR

Solamente en caso de falta de la bobina auxiliar, podrá ser utilizada la siguiente conexión, donde la alimentación del circuito de potencia del regulador es obtenida a partir de las fases del generador. De esta forma la tensión entre los terminales 3 y N debe encontrarse dentro de la banda de 170 a 250 Vca. Vea abajo un ejemplo de conexión en un generador con 380Vca fase-fase y 220Vca fase-neutro. Para conexión del regulador con un generador de tensión diferente al mencionado en el ejemplo, consultar el fabricante del regulador.



Tensión de realimentación 320 a 600Vca

¹ Ítem no suministrado por WEG;

² Si no hay potenciómetro conectado, mantener los terminales  en cortocircuito;

³ Interruptor de 10A/250Vca para conectar y desconectar el regulador;

⁴ Jump JR, JS e JT – Selector de tensión de realimentación (pinos 1-2 = 160 a 300Vac, pinos 2-3 = 320 a 600Vac).

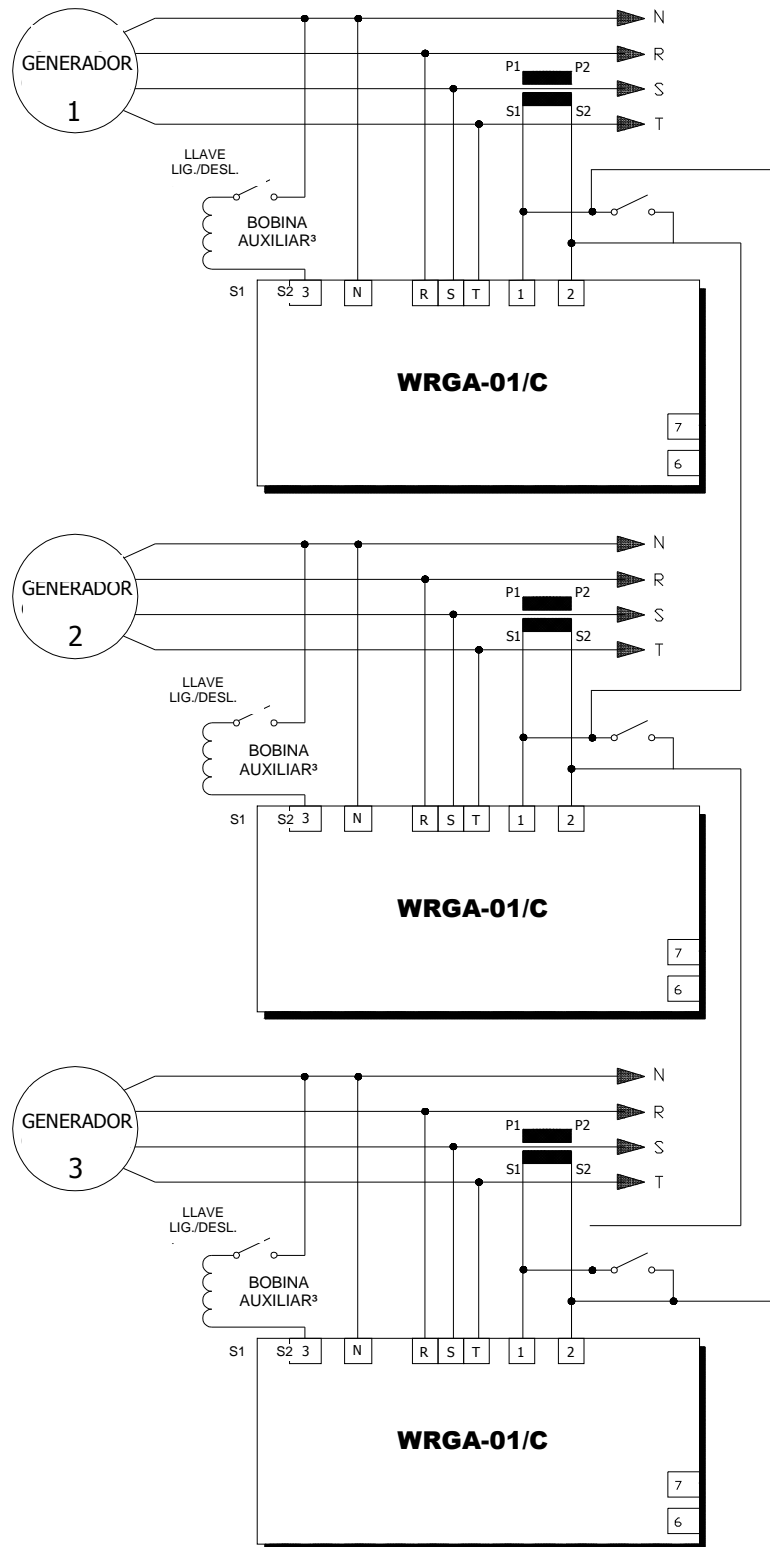
⁵ (abierta - paralelo, cerrada - singelo).



ATENCIÓN

1. Antes de conectar el regulador al generador, verifique en el manual de instalación la tensión nominal de referencia;
2. La tensión de realimentación puede ser diferente de la tensión de fase del generador. Verificar el punto donde la tensión de realimentación es tomada (medio de fase o fase completa).
3. Si la tensión de referencia no es igual a la tensión de salida del generador, **no realizar** las conexiones sin antes consultar al servicio técnico.

16 CONEXIÓN PARA OPERACIÓN EM PARALELO (SOLAMENTE PARA WRGA-01/C)



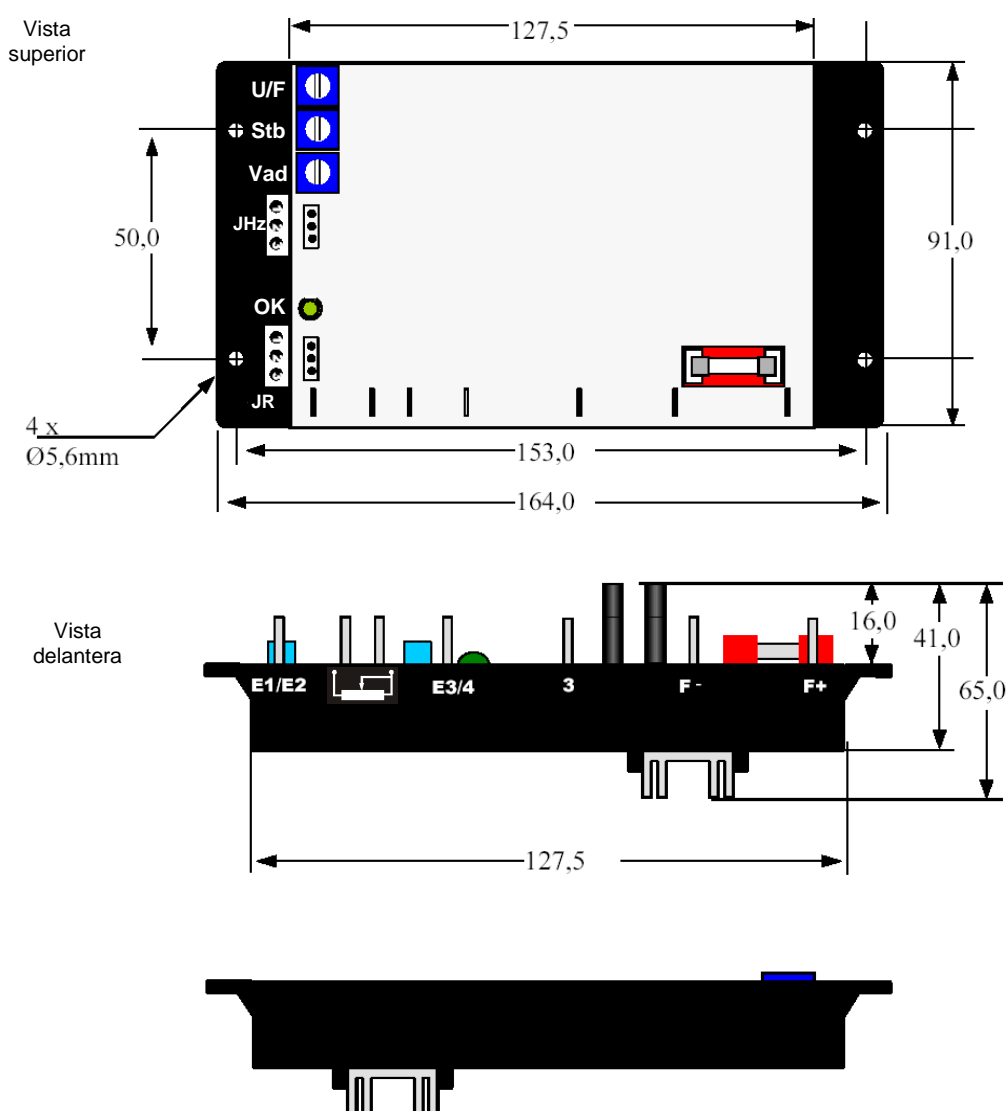


ATENCIÓN

1. Antes de conectar el regulador al generador, verifique en el manual de instalación la tensión nominal de referencia;
2. La tensión de realimentación puede ser diferente de la tensión de fase del generador. Verificar el punto donde la tensión de realimentación es tomada (medio de fase o fase completa).
3. Si la tensión de referencia no es igual a la tensión de salida del generador, **no realizar** las conexiones sin antes consultar al servicio técnico.

17 DIMENSIONAL (WRGA-01 Y WRGA01/B)

REGULADORES CON REALIMENTACIÓN MONOFÁSICA



18 CONEXIÓN DE LOS BORNES

E1/E2: Realimentación de tensión monofásica.

E3/4: Común de alimentación del circuito de potencia y de la realimentación monofásica

3: Alimentación de potencia.

: Conexión para potenciómetro $k\Omega$ / 3W (para controle externo de tensión).

F+ e F-: Conexión para campo de la excitatriz del generador.

JHz: Jump 50/60 Hz (JHz posición 1-2 = 50 Hz – posición 2-3 = 60 Hz)

JR: Jump selector de la tensión de realimentación (pinos 1-2 = 160 a 300V, pinos 2-3 = 320 a 600V).

19 DIAGRAMA PARA TEST SIN GENERADOR (WRGA-01 / WRGA-01/B)

Vea abajo el diagrama para ligación del regulador en bancada donde puede ser verificado el funcionamiento del equipo.

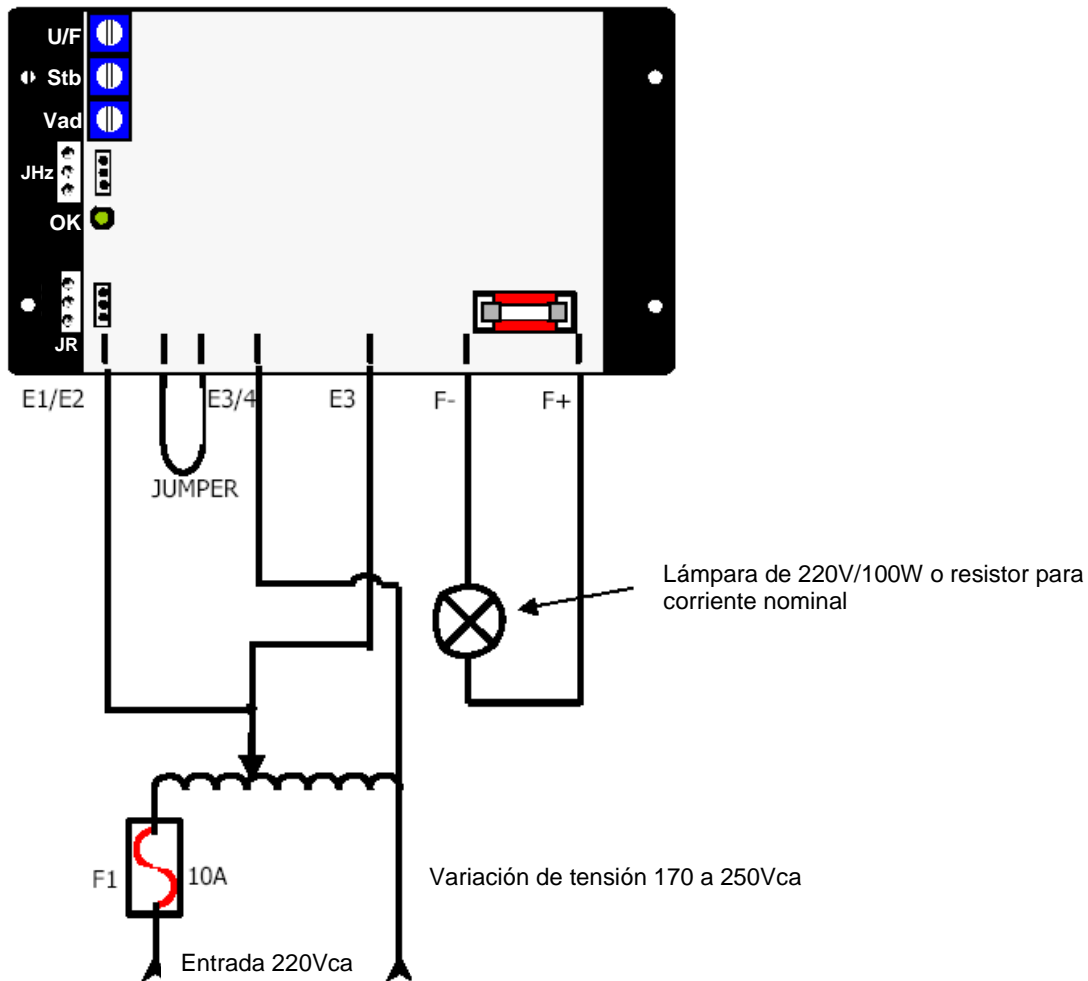


Figure 6: Conexión del regulador sin generador.

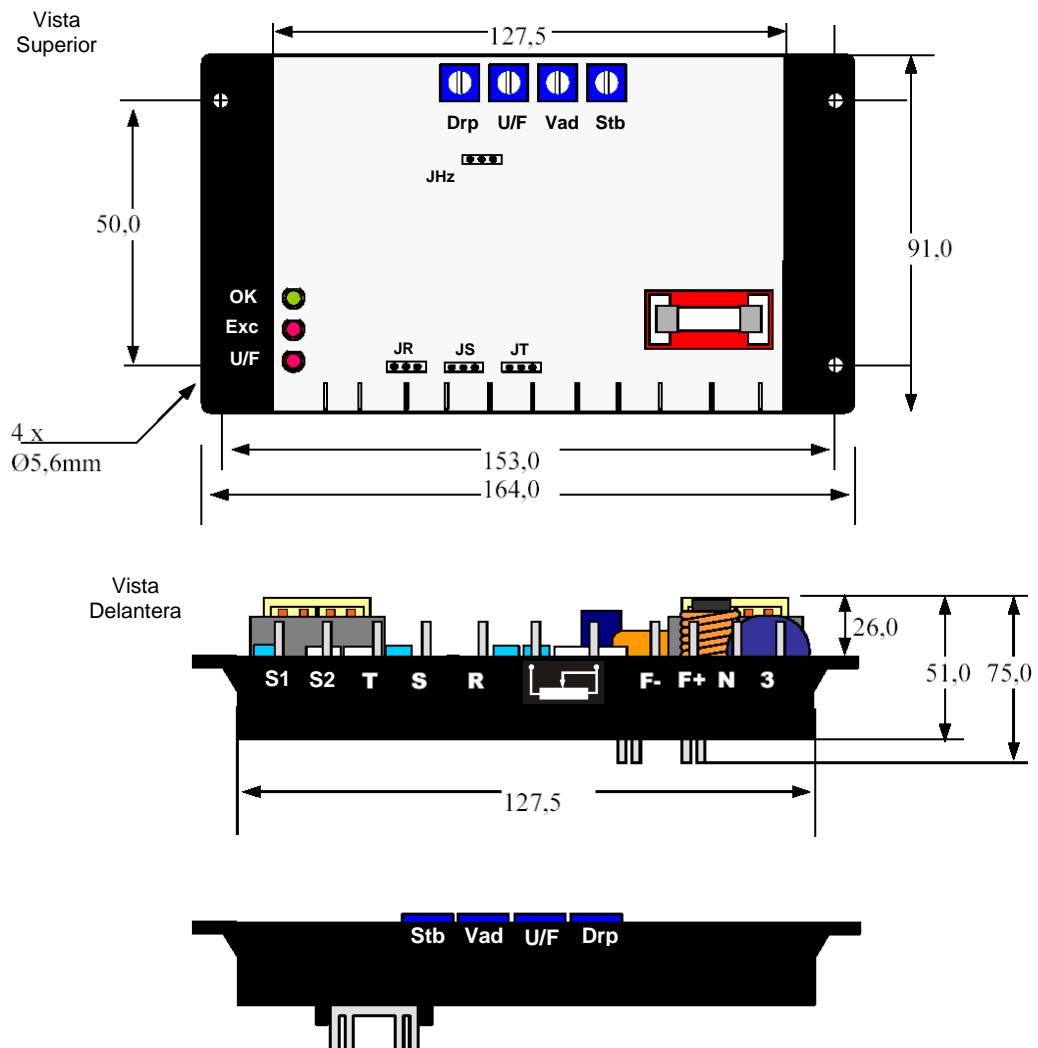


ATENCIÓN

1. La tensión de la lámpara debe ser la misma tensión aplicada en la entrada. La figura 6 presenta un ejemplo utilizando una lámpara de 220V/100W.

20 DIMENSIONAL (WRGA-01/C)

REGULADORES CON REALIMENTACIÓN TRIFÁSICA



21 CONEXIÓN DE LOS BORNES


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

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

T: Realimentación de tensión de la fase T.

S: Realimentación de tensión de la fase S.

R: Realimentación de tensión de la fase R.

 : Conexión para potenciómetro 5kΩ / 3W.

F+ e F-: Conexión para campo de la excitatriz del generador.

N: Común de la alimentación del circuito de potencia.

3: Alimentación del circuito de potencia.

JHz: Jump 50/60 Hz (JHz posición 1-2 = 50 Hz – posición 2-3 = 60 Hz).

JR-JS-JT: Jump selector de la tensión de realimentación (pinos 1-2 = 160 a 300V, pinos 2-3 = 320 a 600V).

22 DIAGRAMA PARA TEST SIN GENERADOR (WRGA-01/C)

Vea abajo el diagrama para ligación del regulador en bancada donde puede ser verificado el funcionamiento del equipo.

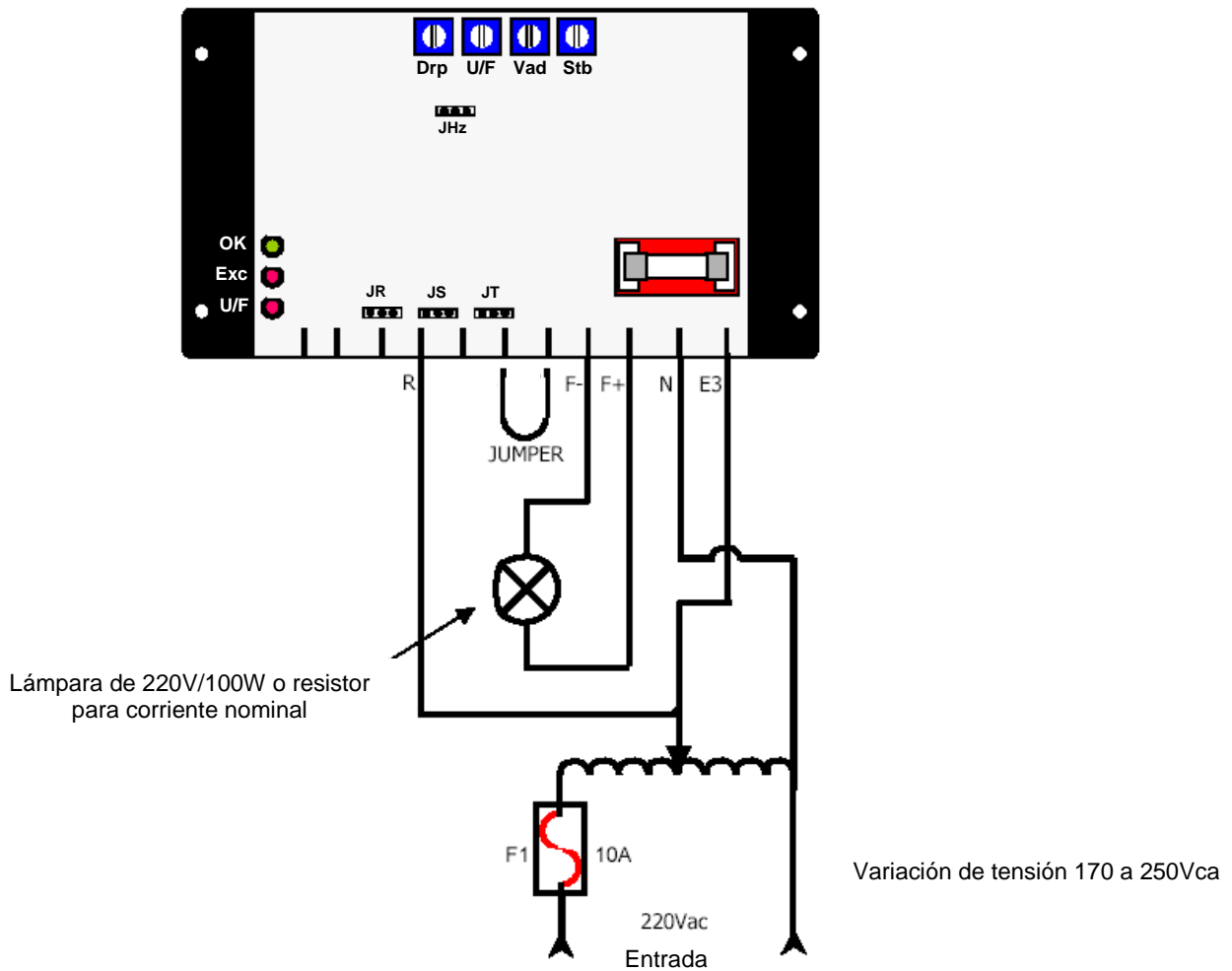


Figure 7: Conexión del regulador sin generador.



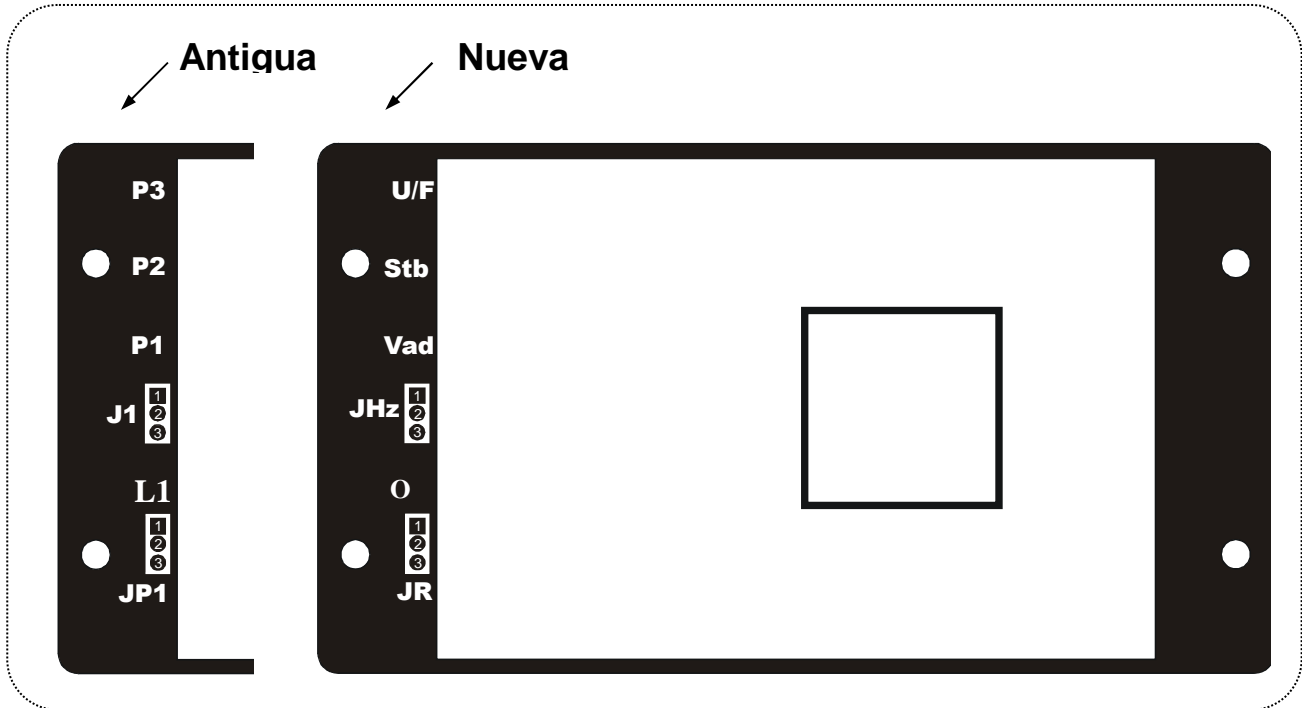
ATENCIÓN

1. La tensión de la lámpara debe ser la misma tensión aplicada en la entrada. La figura 7 presenta un ejemplo utilizando una lámpara de 220V/100W.

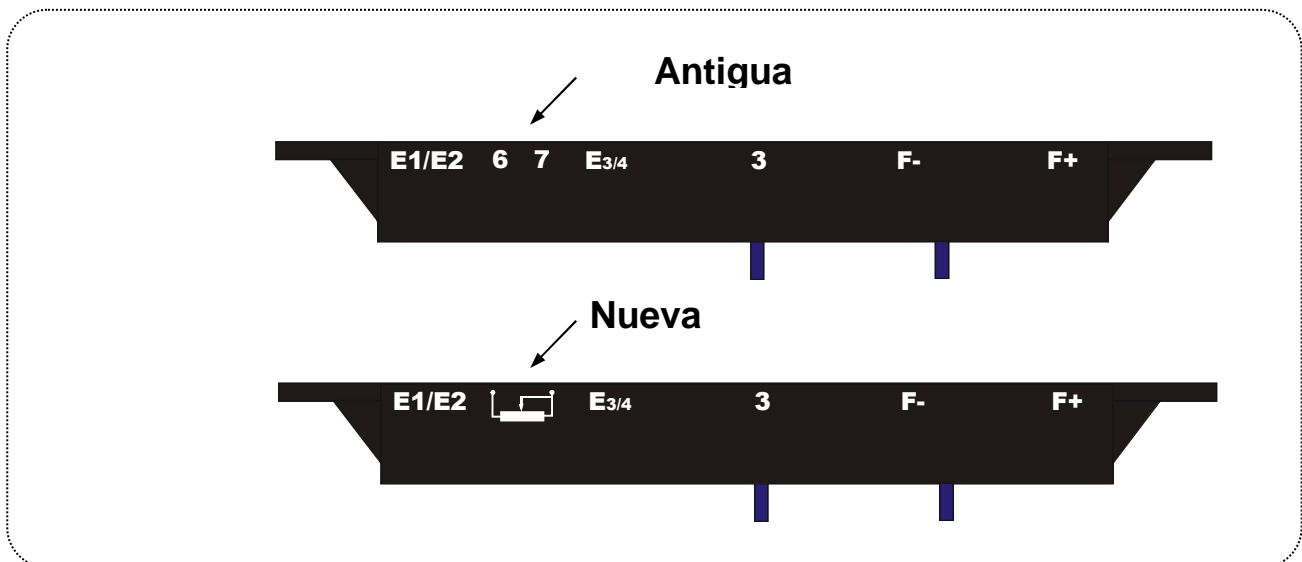
23 REFERENCIA DE SIMBOLOGÍA

Sigue abajo las referencias cruzadas entre las antiguas y las nuevas simbologías adoptadas a partir de los números de serie: 0121224.

WRGA-01 Vista superior

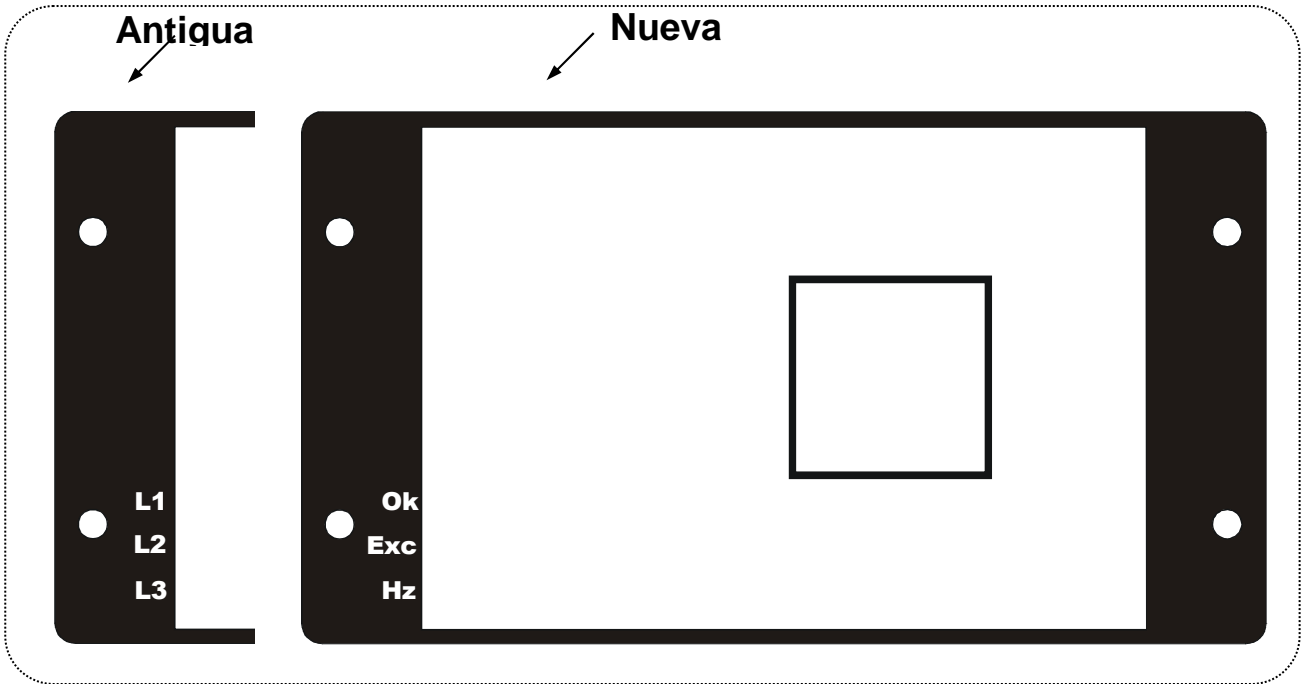


Vista frontal

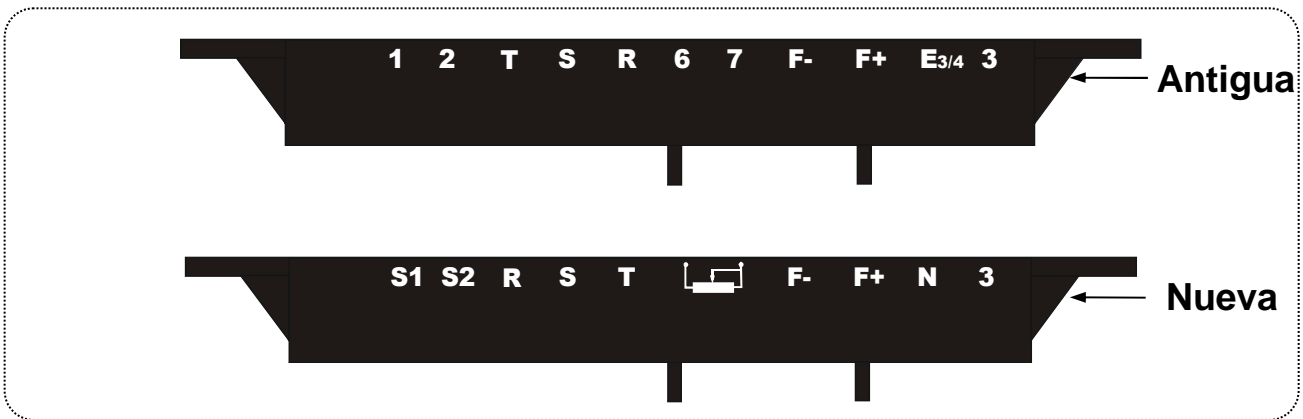


WRGA-01/C

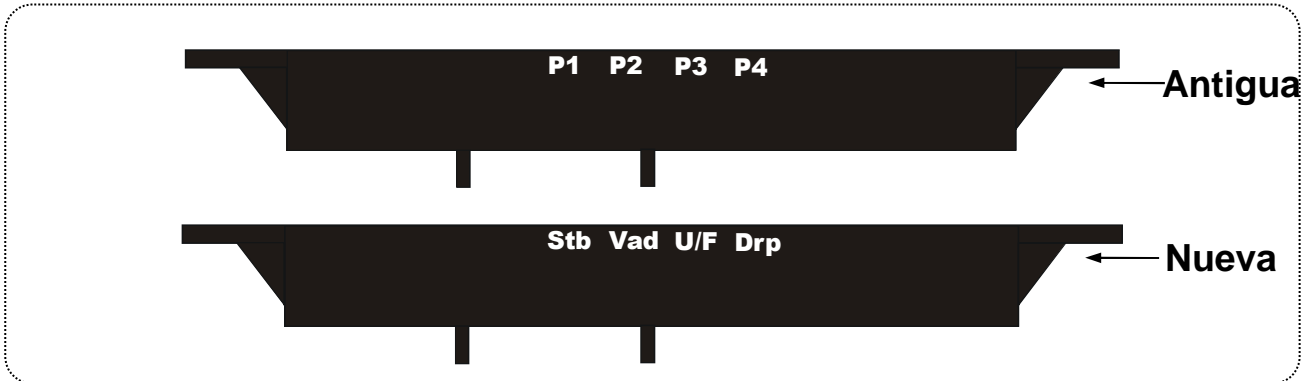
Vista superior



Vista frontal



Vista traseira



24 ESPECIFICACIÓN DEL TP PARA ALIMENTACIÓN DE POTENCIA

El TP para alimentación de potencia es recomendado para el caso de no utilizar bobina auxiliar y la tensión disponible para alimentación fuera mayor que 250Vca. Indicamos a seguir algunas de las características del TP:

- La alimentación del TP de alimentación será siempre monofásica;
- Impedancia de 4% y blindado electrostático;
- Potencia de 1KVA
- La relación de transformación será $N/220$, donde N es la tensión de salida del generador;
- La clase de tensión de aislamiento del TP deberá ser mayor que la tensión de salida del generador;
- Tipo de conexión monofásica.

25 ESPECIFICACIÓN DEL TP PARA REALIMENTACIÓN DE TENSIÓN

El TP para realimentación es recomendado para el caso de la tensión disponible para señal ser superior al especificado para el regulador. O sea, arriba de los 600V ya se deberá utilizar el TP. Indicamos a seguir algunas de las características de este TP:

- Cuando la realimentación es monofásica, se utiliza solo un TP. Caso la realimentación sea trifásica, se usan tres TP's monofásicos conectados en YY;
- La relación de transformación será $N/220$, donde N es la tensión de salida del generador;
- La potencia disipada será de 100VA;
- La clase de tensión de aislamiento del TP deberá ser mayor que la tensión de salida del generador.

26 ESPECIFICACIÓN DEL TC DE PARALELISMO

Indicamos a seguir algunas características referentes al TC de paralelismo:

- Clase de exactitud de 0,6C12,5;
- Tipo ventana o barra;
- Corriente de secundario de 5A;
- La corriente en el primario del TC debe ser 20% mayor que la corriente nominal de la máquina;
- La frecuencia de trabajo del TC debe ser igual a la frecuencia del generador;
- La relación de transformación será $IN/5A$, donde IN es la relación del primario del TC. Ej.:
- 100/5A, 150/5A;
- La clase de tensión de aislamiento del TC deberá ser mayor que la tensión de salida del generador;
- Deberá soportar térmicamente $1,2 \times IN$.


27 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es necesario realizar inspecciones periódicas en la unidad para certificarse de que está limpia y libre de acumulación de polvo y otros detritos. Es vital que todos los terminales y conexiones de los cables sean conservados libres de corrosión.

28 GARANTÍA

Vide el Manual de Instalación y Mantenimiento del Generador Weg Línea G.

29 ANOMALÍAS

Problema	Causas	Acción correctiva
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circulación de reactivos entre los generadores mientras está operando en paralelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Secuencia de fases incorrecta. ▪ Conexión del TC invertida. ▪ Ajuste del Droop muy bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conectar con la secuencia de fases correcta. ▪ Polarizar el TC correctamente conforme abajo: <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar el ajuste del droop girando el trimpot en sentido horario.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensión generada disminuye cuando aplicada carga y no regresa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caída en la rotación de la máquina propulsora. ▪ Limitador U/F actuando. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corregir regulador de velocidad. ▪ Ajustar el limitador U/F, girando el trimpot U/F en sentido horario.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensión de salida del generador no aumenta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensión residual muy baja. ▪ Bornes F+ y F- invertidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con el regulador conectado, usar batería externa (12Vcc) para forzar excitación. (*) ▪ Invertir F+ y F-.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensión generada oscila sin carga. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dinámica fuera de ajuste. ▪ Tensión de excitación del generador muy pequeña. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustar el trimpot de ajuste de tensión. ▪ Colocar resistor 15Ω/200W en serie con el campo.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensión dispará. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de realimentación. ▪ Circuito electrónico con defectos. ▪ Tensión de realimentación incompatible con el regulador. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar si las fases del generador están presentes en la realimentación. ▪ Efectuar el cambio del regulador. ▪ Utilizar una conexión que fornezca la tensión correcta al regulador.



WEG Equipamentos Elétricos S.A.
 International Division
 Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
 89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brazil
 Phone: 55 (47) 3276-4002
 Fax: 55 (47) 3276-4060
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.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

ÍNDICE

1	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....	63
2	ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE.....	63
3	INTRODUÇÃO.....	63
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	64
5	DIAGRAMA DE BLOCOS	65
6	ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO.....	66
7	FUSÍVEL DE PROTEÇÃO.....	66
8	FUNÇÃO DOS TRIMPOTS	66
9	AJUSTE DOS TRIMPOTS	67
10	INDICAÇÃO DOS LEDS	67
11	OPERAÇÃO.....	67
	11.1 REGULADOR DE TENSÃO	67
	11.2 CONEXÃO DO CIRCUITO DE POTÊNCIA.....	67
	11.3 AUMENTO DA TENSÃO DO GERADOR.....	67
	11.4 OPERAÇÃO PARALELA DE DOIS OU MAIS GERADORES.....	67
12	PROTEÇÕES.....	68
	12.1 PROTEÇÃO U/F.....	68
	12.2 LIMITADOR DE CORRENTE	69
13	PRIMEIRA UTILIZAÇÃO	69
14	CONEXÕES PARA WRGA-01 E WRGA-01/B.....	70
	14.1 CONEXÃO COM BOBINA AUXILIAR.....	70
	14.2 CONEXÃO SEM BOBINA AUXILIAR.....	71
15	CONEXÕES PARA WRGA-1/C.....	72
	15.1 CONEXÃO COM BOBINA AUXILIAR.....	72
	15.2 CONEXÃO SEM BOBINA AUXILIAR.....	56
16	CONEXÃO PARA OPERAÇÃO EM PARALELO (SOMENTE PARA WRGA-01/C).....	74
17	DIMENSIONAL (WRGA-01 YWRGA01/B).....	75
18	CONEXÃO DOS TERMINAIS	76
19	DIAGRAMA PARA TESTE SEM GERADOR (WRGA-01 / WRGA-01/B).....	76
20	DIMENSIONAL (WRGA-01/C).....	77
21	CONEXÃO DOS TERMINAIS.....	77
22	DIAGRAMA PARA TESTE SEM GENERADOR (WRGA-01/C).....	78
23	REFERÊNCIA DE SIMBOLOGIA	79
24	ESPECIFICAÇÕES DO TP PARA ALIMENTAÇÃO DE POTÊNCIA.....	81
25	ESPECIFICAÇÕES DO TP PARA REALIMENTAÇÃO DE TENSÃO.....	81
26	ESPECIFICAÇÃO DO TC DE PARALELISMO	81
27	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	81
28	GARANTIA.....	81
29	ANOMALIAS.....	82

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 da máquina 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 gerador.

2 ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE

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 excessiva 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;
- Após o regulador estar devidamente embalado e acomodado de tal forma que não absorva as vibrações e impactos sofridos durante o transporte este estará apto a ser transportado pelos diferentes meios existentes.

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 **WRGA-01** são equipamentos compactos de alta confiabilidade e de baixo custo, os quais foram desenvolvidos dentro da mais alta tecnologia, para regulação de tensão em geradores síncronos sem escovas (brushless) monofásicos e trifásicos.

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 50mm/s. Possui ajuste de tensão interno via trimpot e externo via potenciômetro.

Seu sistema de controle é ajustado através de um trimpot que faz o ajuste da estabilidade, possibilitando assim uma ampla faixa de ajuste, o que permite operação com os mais diversos tipos de geradores, e com as mais variadas características dinâmicas. Dotado de proteção contra subfrequência (limitador U/F), seu ponto de intervenção é ajustável via trimpot, e a frequência nominal de operação é configurável para 50 ou 60 Hz.

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	WRGA-01	WRGA-01/B	WRGA-01/C
Corrente nominal de operação	7A	7A	7A
Corrente de pico (max. 10s)	10A	10A	10A
Alimentação de potência (V_{al})	170 - 300Vca	170 - 300Vca	170 - 300Vca
Ligação da alimentação	Monofásica	Monofásica	Monofásica
Faixa de tensão de realimentação (V_{real})	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca
Ligação da realimentação	Monofásica	Monofásica	Trifásica
Frequência de operação ²	50 / 60Hz	50 / 60Hz	50 / 60Hz
Tensão de saída	76.5 - 112Vdc	76.5 - 112Vdc	76.5 - 112Vdc
Resistência de campo (20°C)	6 - 50Ω	6 - 50Ω	6 - 50Ω
Ajuste interno de tensão ³ (%)	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca	160-300Vca 320-600Vca
Ajuste externo de tensão ⁴ (%)	Sim	Sim	Sim
Relação de ganho do retificador ⁵ (K_c)	0.45	0.45	0.45
Regulação estática	< 0.5%	< 0.5%	< 0.5%
Resposta dinâmica ajustável	8 – 500ms	8 – 500ms	8 – 500ms
Proteção de subfrequência ⁶ (U/F)	Sim	Sim	Sim
Ajuste de droop ⁷	Não	Não	Sim
Controle externo de tensão	- 20% da V_{real}	- 20% da V_{real}	- 20% da V_{real}
Fusível de proteção	Sim	Sim	Sim
Supressão EMI ⁸	Sim	Sim	Sim
Limitador de corrente	Não	Não	Sim
Leds indicadores ⁹	Não / No / No	OK	OK – Exc - Hz
Temperatura de operação	-40°C / +60°C	-40°C / +60°C	-40°C / +60°C
Temperatura de armazenamento	-20°C / +60°C	-20°C / +60°C	-20°C / +60°C
Peso aproximado	640g	640g	640g

1. Seleccionável via jumper
2. Seleccionável via jumper
3. Ajustável via trimpot para toda a faixa de variação de tensão
4. Ajuste via potenciômetro 5kΩ/3W
5. Retificador monofásico de meia onda
6. Ajustável via trimpot
7. Ajustável via trimpot
8. Filtro EMI
9. OK – Funcionamento OK

Exc – Sobre excitação

Hz – Baixa rotação

5 DIAGRAMA DE BLOCOS

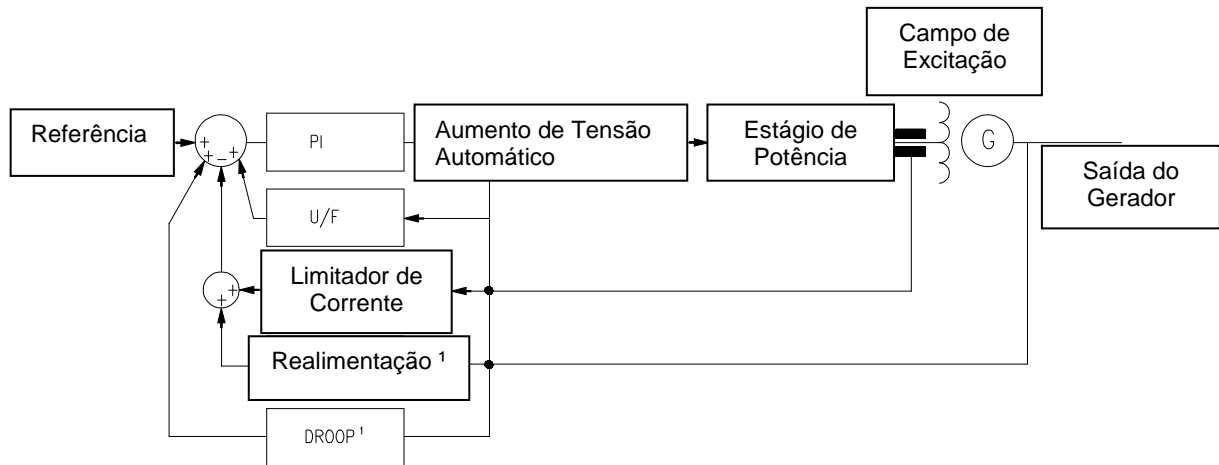


Figura 1: Diagrama de blocos do regulador de tensão.

¹- Somente na versão WRGA-01/C.

O funcionamento é baseado na comparação do valor eficaz da tensão de realimentação com a referência de tensão, ajustada pela soma do trimpot de ajuste de tensão com o potenciômetro externo¹. 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 gerador. Com zero grau de disparo tem-se zero volt na saída do retificador, e com disparo de 180 graus, tem-se a saída máxima dada pelo retificador de meia onda. O início de geração se dá através da tensão residual do gerador. Após a tensão atingir aproximadamente 10% da nominal, o regulador controla a tensão do gerador fazendo com que a tensão suba em aproximadamente 1 segundo, até atingir a tensão nominal. A partir deste momento, a malha de controle manterá a tensão de saída do gerador constante dentro do valor ajustado.

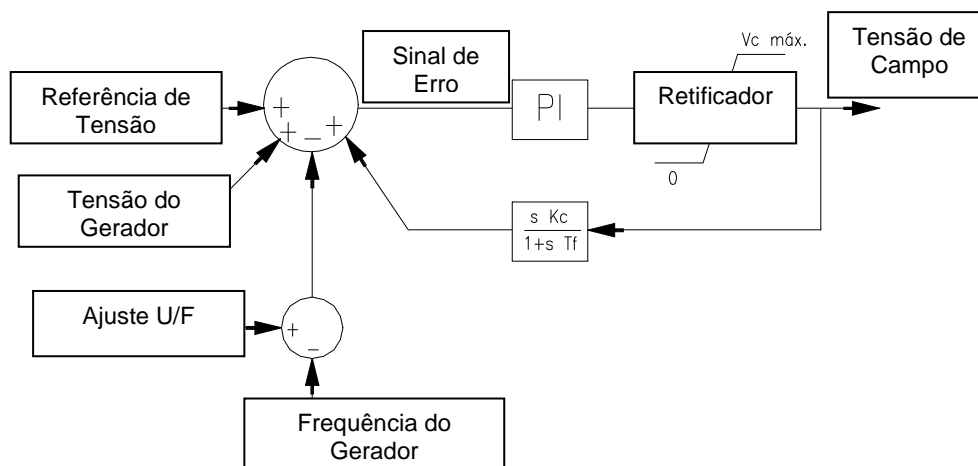


Figura 2: Diagrama de controle do WRGA-01.

Na figura 2 apresenta-se o diagrama de controle do regulador de tensão WRGA-01. O controle é semelhante ao ST1A, apresentado pela IEEE, aplicado a sistemas onde o retificador é alimentado a partir da saída do gerador (Type ST – Static Excitation Systems), seja diretamente ou por bobinas auxiliares ou por transformador.

¹ É recomendado a utilização de um potenciômetro multivolts.

6 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

REGULADOR DE TENSAO AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR	
①	WEG Model.: WRGA-01/B
	Model.: WRGA-01/B - Nº série (Serial Nº):
	Item: 0021.2560
②	U entrada (Input): 170 - 250 Vca (Vac)
	U saída (Output): 76.5 - 126 Vcc (Vdc)
③	I saída (Output): 7 A
	Freq.: 50/60 Hz
	Realimentação (Sensing Input): 160 - 300 ou (or)
	320 - 600 Vca (Vac)
	WEG INDÚSTRIAS S.A. - MÁQUINAS
	FABRICADO POR GRAMEYER / MADE BY GRAMEYER

1- Modelo
 2- Alimentação de potência
 3- Corrente nominal
 4- Tensão de excitação
 5- Frequência de operação

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



NOTA

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

7 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 WRGA-01 é dotado de um retificador controlado o qual controla a tensão de campo do gerador. 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: 235003)

Características: Fusível de atuação rápida.

Dimensões: 5x20 mm.

Corrente/Tensão: 3A/250V.

Tempo para

Tempo para abertura do fusível	
% da corrente máxima	% da corrente máxima
110	110
135	135
200	200

abertura:

8 FUNÇÃO DOS TRIMPOTS

Vad: Ajuste de Tensão

Stb: Ajuste de Estabilidade

U/F: Ajuste de subfrequência U/F

Drp: Ajuste de Droop (apenas no WRGA-01/C)

9 AJUSTE DOS TRIMPOTS

Vad = Girando no sentido horário aumenta a tensão;


Stb = Girando no sentido horário a resposta torna-se mais rápida;

U/F = Girando no sentido horário aumenta a faixa de U/F;

Drp = Girando no sentido horário aumenta a faixa de compensação de reativos;



NOTA

1. Poderá ser conectado um potenciômetro para ajuste fino de tensão (5 k Ω / 3 W) nos bornes identificados pelo símbolo. 

10 INDICAÇÃO DOS LEDS

OK: Regulador com funcionamento OK (Apenas no WRGA-01/B e WRGA-01/C)

Exc: Sobre excitação (Indicação apenas no WRGA-01/C)

H_z: Baixa rotação – atuação da proteção de subfrequência (Indicação apenas no WRGA-01/C)

11 OPERAÇÃO

11.1 REGULADOR DE TENSÃO

Compara o valor real de tensão proveniente da saída do gerador com o valor teórico ajustado através do trimpot de ajuste de tensão, 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 gerador.

11.2 CONEXÃO DO CIRCUITO DE POTÊNCIA

A tensão proveniente da bobina auxiliar do gerador, é conectada aos bornes 3 e E3/4 (ou N na versão WRGA01/C) de alimentação de potência do regulador. Esta tensão passa pelo retificador controlado e é aplicado ao campo da excitatriz do gerador.

11.3 AUMENTO DA TENSÃO DO GERADOR

O início de geração se dá através da tensão residual do gerador. Com esta tensão residual, o regulador está apto a funcionar. Com a tensão de saída do gerador muito baixa, o controle fornece toda a tensão de alimentação no campo. Quando a tensão de saída atingir valores aceitáveis, a malha de controle PI começa a atuar.

Se a tensão residual não for suficiente, é necessário aplicar uma tensão no campo do gerador com o intuito de aumentar a tensão de saída para alimentar o regulador e este passar a atuar como se houvesse uma tensão residual.

11.4 OPERAÇÃO PARALELA DE DOIS OU MAIS GERADORES

O sistema de compensação de reativos adotado é denominado composição fasorial (ver figura 3).

Neste tipo de sistema, toma-se o sinal de tensão de saída do gerador e faz-se a composição com o sinal de corrente do gerador. O resultado desta interação introduz um erro na realimentação do sinal real de tensão, provocando um

aumento ou uma diminuição na tensão do gerador, fazendo com que o reativo entre os geradores fique dentro dos valores aceitáveis. O ajuste desta compensação é feito através do trimpot de ajuste de droop.

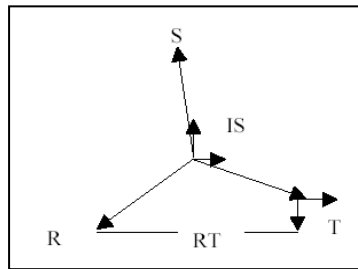


Figura 3: Diagrama fasorial

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 gerador, e o sinal de realimentação nas fases R e T.

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

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

Voltando o trimpot novamente para a posição anti-horária a tensão deverá aumentar. Se isto acontecer, a polaridade do TC está correta, caso contrário, o TC deverá ser invertido. Quando se ligam várias máquinas em paralelo este procedimento é necessário em cada máquina, para assegurar-se que todos os TC's estão polarizados da mesma forma.

12 PROTEÇÕES

12.1 PROTEÇÃO U/F

Na Figura 4.a e Figura 4.b, apresenta-se o gráfico de variação da tensão do gerador em função da variação da frequência. Para frequência nominal de operação o U/F encontra-se desabilitado. Em caso de diminuição da rotação (ex: desligamento), a excitação diminui, reduzindo a tensão de saída do gerador. A queda de tensão é em média 0Volts por 0Hertz. Para o caso apresentado na Figura 4.a e na Figura 4.b, o ajuste do U/F foi feito no limite da frequência nominal.

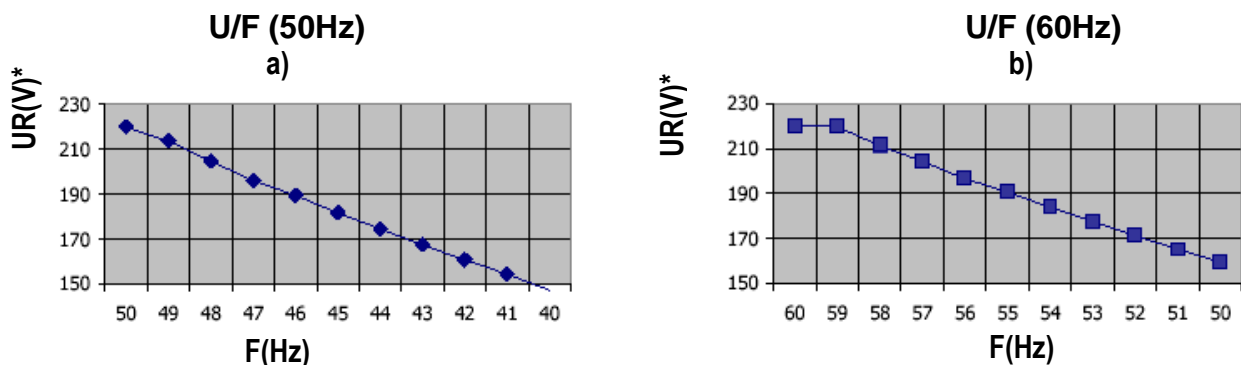


Figura 4: Ponto de atuação da proteção U/F.

* UR= Tensão de realimentação.

Este modo de operação é determinado pelo trimpot **U/F**, jumper **JHz** e componentes associados.

O jumper JHz determina a frequência de operação, que segue a seguinte lógica:

JHz posição 1-2 = 50Hz

JHz posição 2-3 = 60Hz

O trimpot **U/F** 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 60Hz é ajustado para 54Hz e para operação em 50Hz é ajustado para 45Hz (ver figura 5), cujo valor pode ser alterado de acordo com a necessidade de cada aplicação.

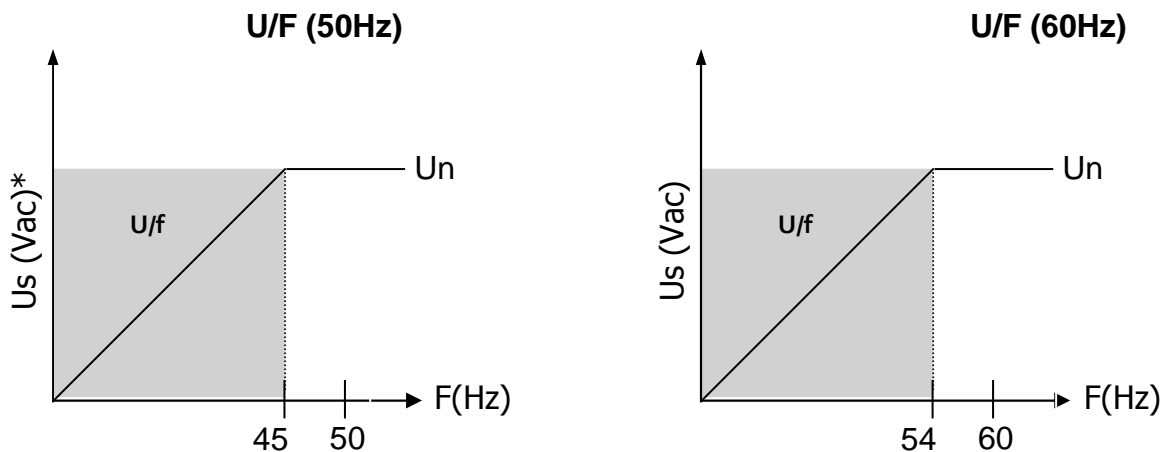


Figura 5: Operação da proteção U/F.

* **Us** = Tensão de saída.



ATENÇÃO

1. Não deixar a proteção U/F aberta. A configuração deve ser feita conforme Figura 5 para evitar problemas no desligamento. A frequência limitada pelo U/F é a frequência da forma de onda que se encontra na entrada de alimentação do circuito e não para entrada de realimentação (tensão de saída do gerador).

12.2 LIMITADOR DE CORRENTE

O circuito do limitador de corrente faz a análise da corrente de campo e compara com um valor máximo pré-ajustado. Quando a corrente ultrapassa o valor máximo, o limitador reduz o disparo do tiristor, mantendo a potência fornecida ao campo do gerador constante. Enquanto a corrente for menor que o máximo, o regulador opera normalmente e o limitador de corrente permanece desabilitado. Esta proteção está presente somente na versão WRGA-01/C.

13 PRIMEIRA UTILIZAÇÃO

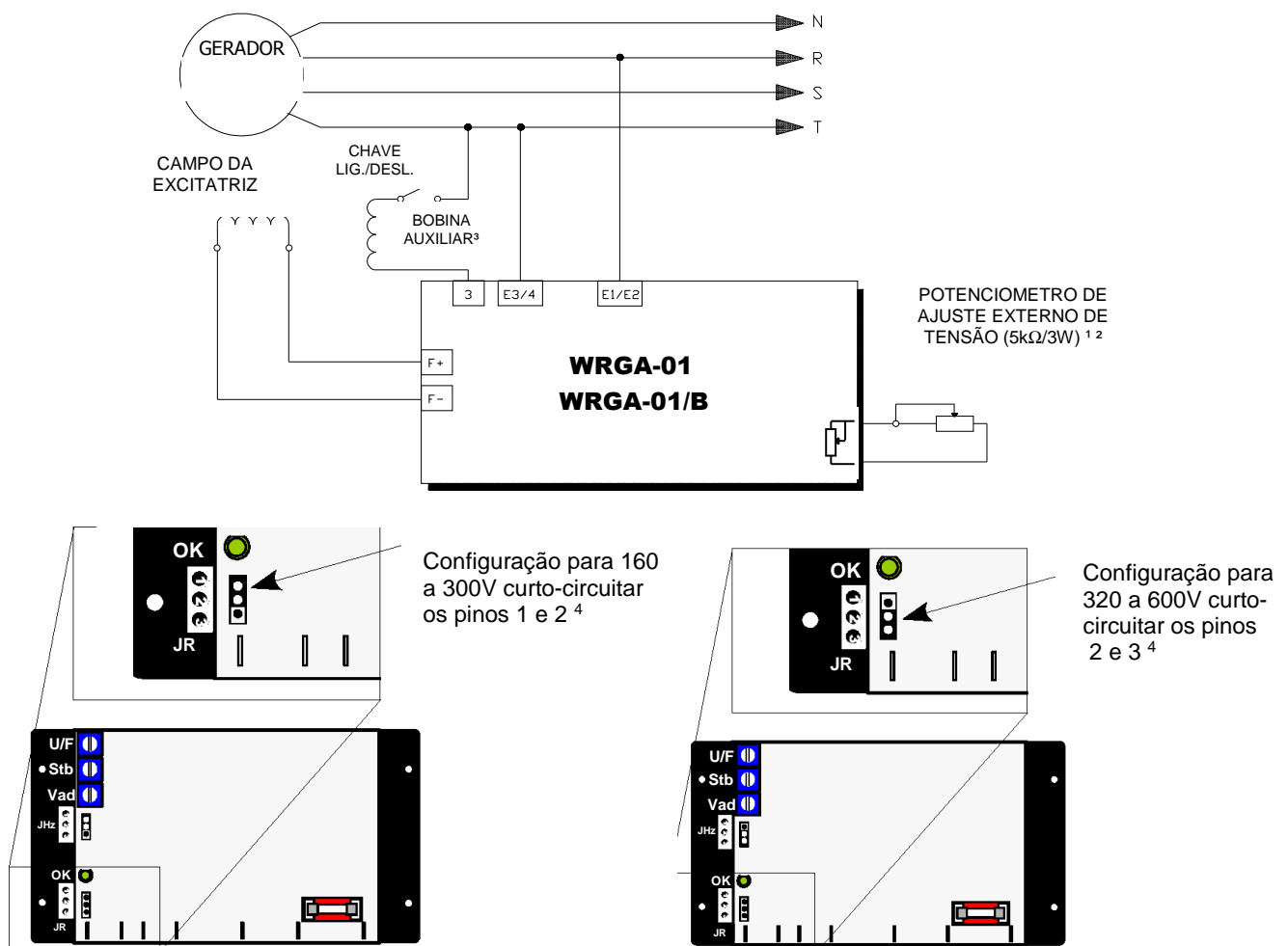
ETAPAS PARA CONEXÃO DO REGULADOR:

1. Conecte os cabos provenientes do gerador conforme a descrição dos terminais no item 18 e 21 e o tipo de gerador a ser utilizado (item 14, 15 e 16).
2. Antes de partir o gerador deve-se ligar a máquina primária na velocidade nominal.
3. O gerador deve partir sem carga. O potenciômetro correspondente ao ajuste de tensão, deve estar configurado para a tensão mínima para evitar o disparo do gerador em caso de ligação incorreta.

4. O potenciômetro correspondente ao ajuste de estabilidade deve ser colocado em meio curso. Este potenciômetro influencia somente na resposta dinâmica da máquina, e não deve prejudicar o regime permanente.
5. O potenciômetro correspondente ao ajuste da proteção U/F deve ser mantido na configuração de fábrica onde todos os equipamentos são testados e configurados antes da saída. Se houver problemas do gerador partir com o U/F atuado, este pode ser configurado durante o funcionamento.
6. Ligar a chave de partida. O escorvamento deve levar menos de 3 segundos. Se não houver escorvamento ou acontecer a ruptura do fusível deve-se consultar o item 28 - antes de consultar o fabricante.
7. Após a partida, para fazer a regulagem do potenciômetro de estabilidade, deve-se aplicar carga e retirar seguidamente até encontrar o ponto onde a tensão não oscila (menor oscilação) com a variação de carga.


14 CONEXÕES PARA WRGA-01 E WRGA-01/B

14.1 CONEXÃO COM BOBINA AUXILIAR



Tensão de realimentação 160 a 300Vca e 320 a 600Vca.

¹ Item não fornecido pela WEG;

² Se não houver potenciômetro conectado, manter os terminais  curto-circuitados;

³ Chave de 10A/250Vca para ligar e desligar o regulador;

⁴ Jumper JR – Seletor de tensão de realimentação (pinos 1-2 = 160 a 300Vac, pinos 2-3 = 320 a 600Vac).

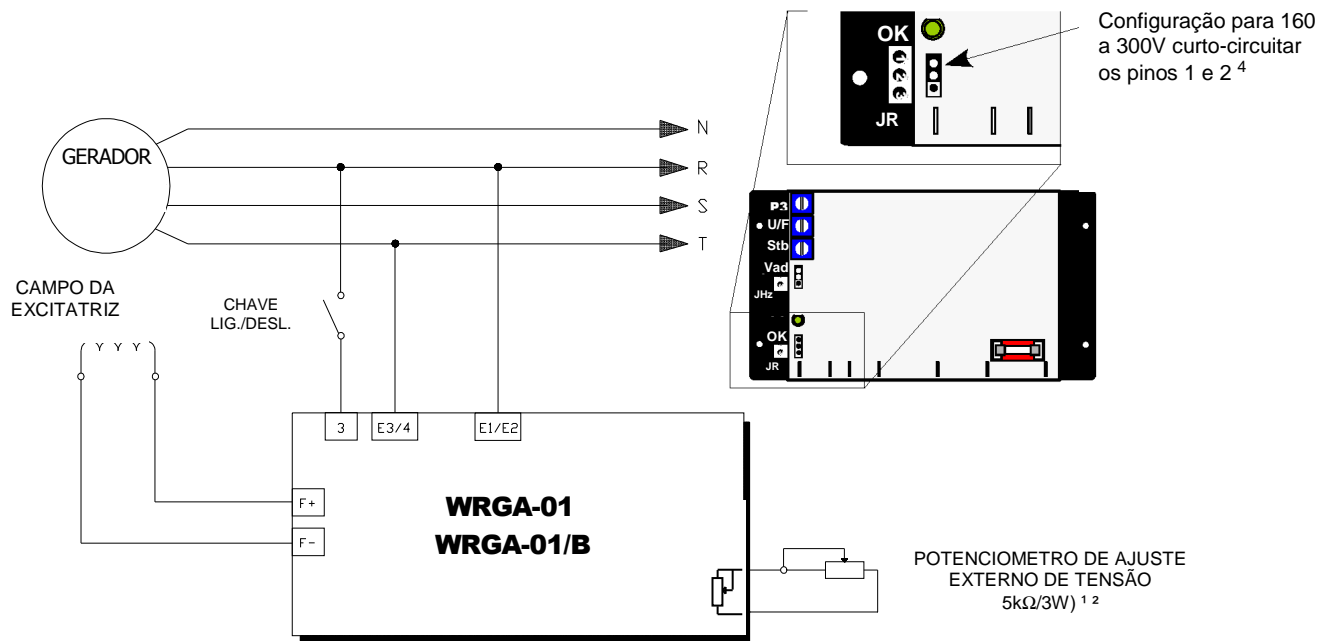


ATENÇÃO

1. Antes de conectar o regulador ao gerador, verifique no manual de instalação, a tensão nominal de referência;
2. A tensão de realimentação pode ser diferente da tensão de fase do gerador. Observar o ponto onde a tensão de realimentação é tomada (meio de fase ou fase completa).
3. Se a tensão de referência não for igual à tensão de saída do gerador, **não efetuar** as ligações sem antes consultar a assistência técnica.


14.2 CONEXÃO SEM BOBINA AUXILIAR

Somente em caso de falta da bobina auxiliar, poderá ser utilizada a conexão abaixo, onde a alimentação do circuito de potência do regulador é obtida à partir das fases do gerador. Desta forma a tensão entre os bornes 3 e E3/4 deve se encontrar dentro da faixa de 170 a 250 Vca. Veja abaixo um exemplo de conexão em um gerador com 220Vca fase-fase. Para conexões do regulador com um gerador de tensão diferente à mencionada no exemplo, consultar o fabricante do regulador.



Tensão de realimentação 160 a 300Vca

¹ Item não fornecido pela WEG;

² Se não houver potenciômetro conectado, manter os terminais  curto-circuitados;

³ Chave de 10A/250Vca para ligar e desligar o regulador;

⁴ Jumper JR – Seletor de tensão de realimentação (pinos 1-2 = 160 a 300Vac, pinos 2-3 = 320 a 600Vac).

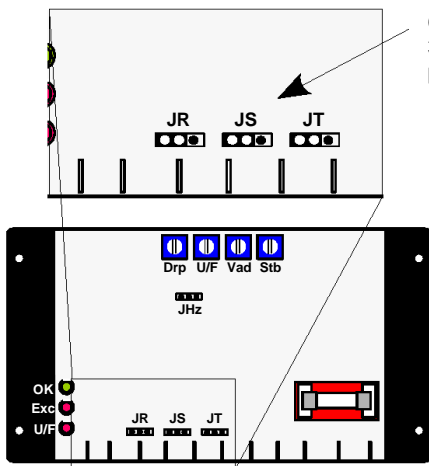
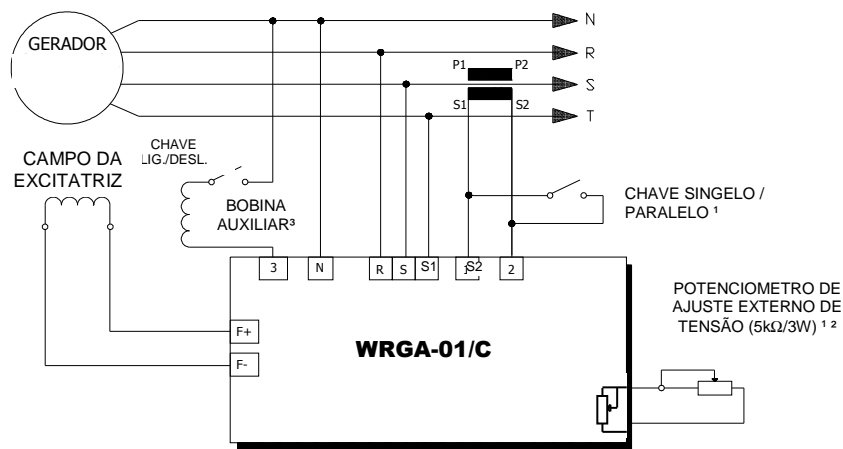


ATENÇÃO

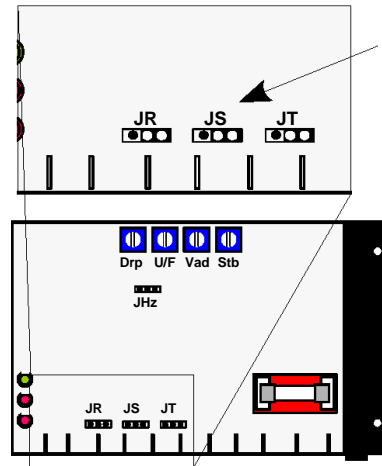
1. Antes de conectar o regulador ao gerador, verifique no manual de instalação, a tensão nominal de referência;
2. A tensão de realimentação pode ser diferente da tensão de fase do gerador. Observar o ponto onde a tensão de realimentação é tomada (meio de fase ou fase completa).
3. Se a tensão de referência não for igual à tensão de saída do gerador, **não efetuar** as ligações sem antes consultar a assistência técnica.

15 CONEXÕES PARA WRGA-1/C

15.1 CONEXÃO COM BOBINA AUXILIAR



Configuração para 160 a 300V curto-circuitar os pinos 1 e 2⁴



Configuração para 320 a 600V curto-circuitar os pinos 2 e 3⁴

Tensão de realimentação 160 a 300Vca e 320 a 600Vca.

¹ Item não fornecido pela WEG (aberta – paralelo, fechada – singelo);

² Se não houver potenciômetro conectado, manter os terminais curto-circuitados;

³ Chave de 10A/250Vca para ligar e desligar o regulador;

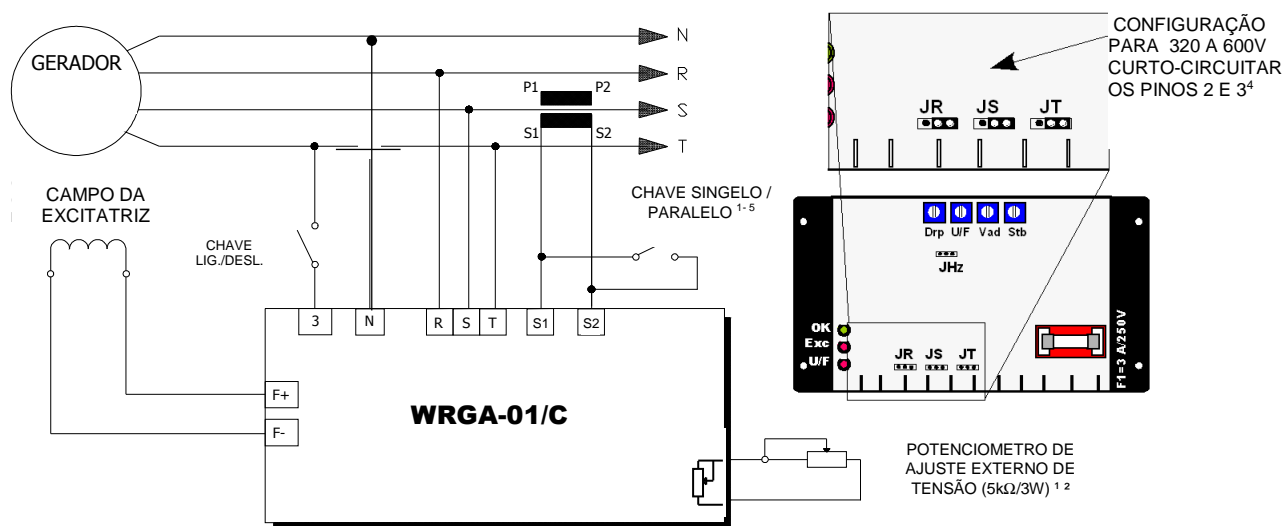
⁴ Jumpers JR, JS e JT – Seletor de tensão de realimentação (pinos 1-2 = 160 a 300Vac, pinos 2-3 = 320 a 600Vac).

**ATENÇÃO**

1. Antes de conectar o regulador ao gerador, verifique no manual de instalação, a tensão nominal de referência;
2. A tensão de realimentação pode ser diferente da tensão de fase do gerador. Observar o ponto onde a tensão de realimentação é tomada (meio de fase ou fase completa).
3. Se a tensão de referência não for igual à tensão de saída do gerador, **não efetuar** as ligações sem antes consultar a assistência técnica.


15.2 CONEXÃO SEM BOBINA AUXILIAR

Somente em caso de falta da bobina auxiliar, poderá ser utilizada a conexão abaixo, onde a alimentação do circuito de potência do regulador é obtida a partir das fases do gerador. Desta forma a tensão entre os bornes 3 e N deve se encontrar dentro da faixa de 170 a 250 Vca. Veja abaixo um exemplo de conexão em um gerador com 380Vca fase-fase e 220Vca fase-neutro. Para conexão do regulador com um gerador de tensão diferente à mencionada no exemplo, consultar o fabricante do regulador.



Tensão de realimentação 320 a 600Vca.

¹ Item não fornecido pela WEG;

² Se não houver potenciômetro conectado, manter os terminais  curto-circuitados;

³ Chave de 10A/250Vca para ligar e desligar o regulador;

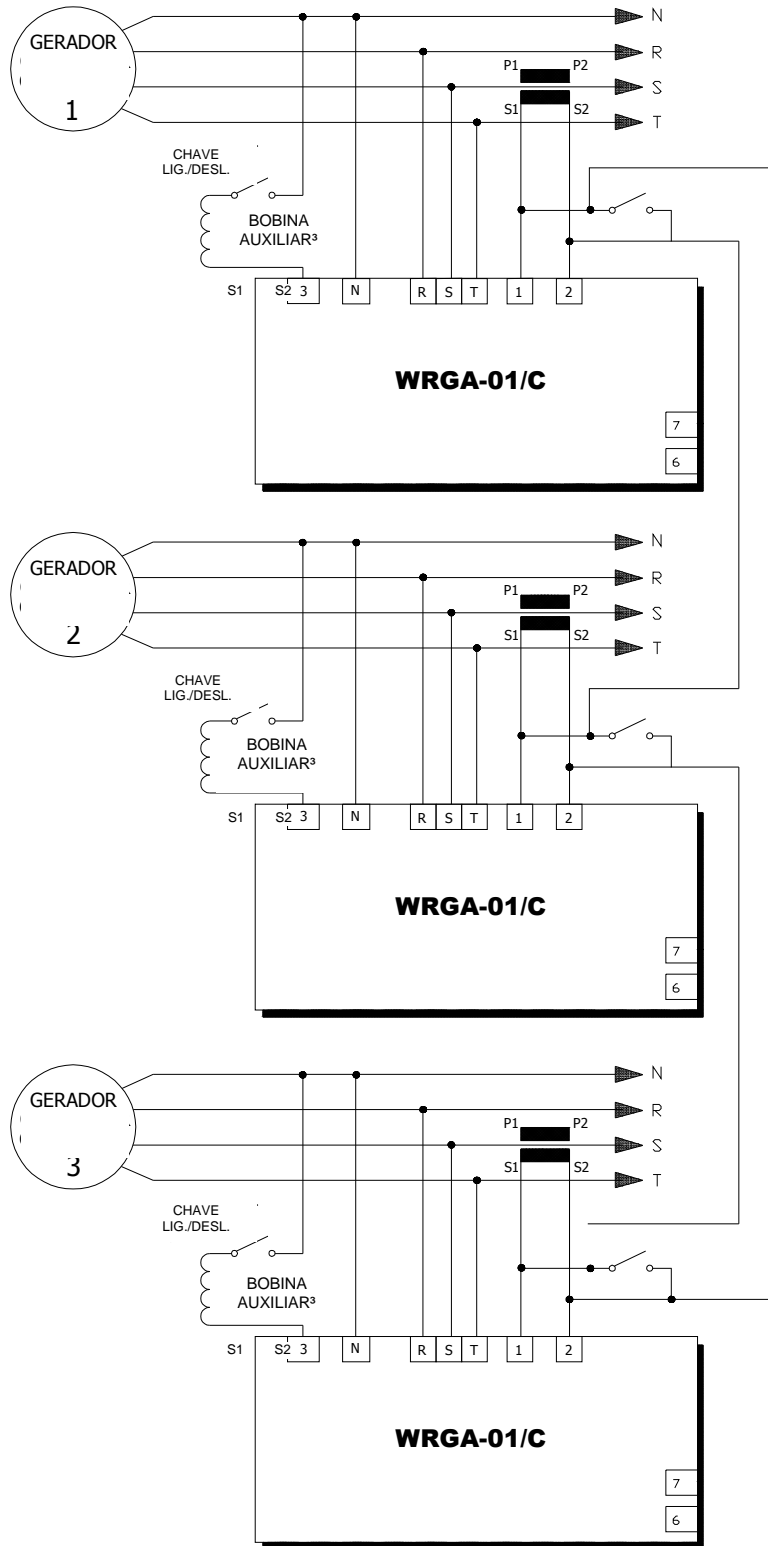
⁴ Jumpers JR, JS e JT – Seletor de tensão de realimentação (pinos 1-2 = 160 a 300Vac, pinos 2-3 = 320 a 600Vac).

⁵ (aberta - paralelo, fechada - singelo)

**ATENÇÃO**

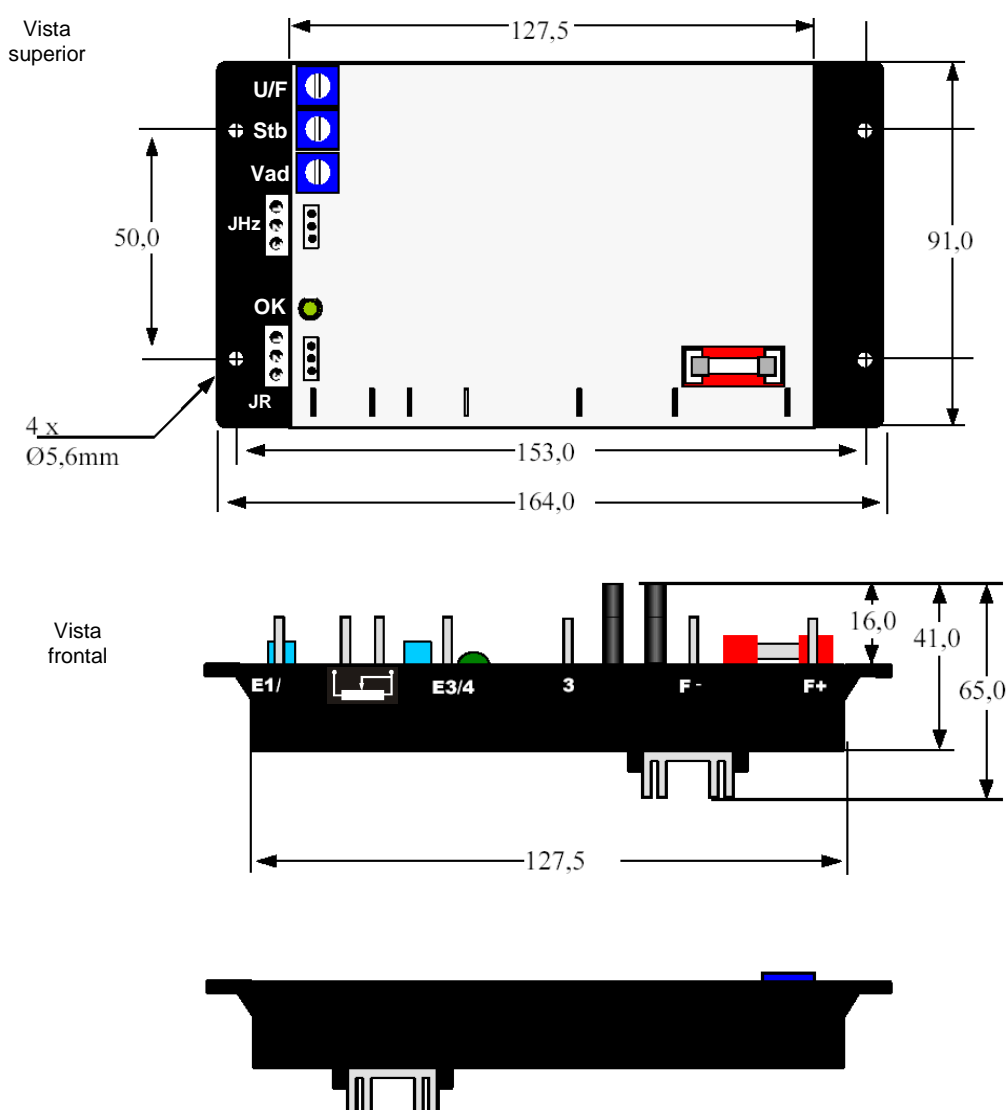
1. Antes de conectar o regulador ao gerador, verifique no manual de instalação, a tensão nominal de referência;
2. A tensão de realimentação pode ser diferente da tensão de fase do gerador. Observar o ponto onde a tensão de realimentação é tomada (meio de fase ou fase completa).
3. Se a tensão de referência não for igual à tensão de saída do gerador, **não efetuar** as ligações sem antes consultar a assistência técnica.

16 CONEXÃO PARA OPERAÇÃO EM PARALELO (SOMENTE PARA WRGA-01/C)



**ATENÇÃO**

1. Antes de conectar o regulador ao gerador, verifique no manual de instalação, a tensão nominal de referência;
2. A tensão de realimentação pode ser diferente da tensão de fase do gerador. Observar o ponto onde a tensão de realimentação é tomada (meio de fase ou fase completa).
3. Se a tensão de referência não for igual à tensão de saída do gerador, **não efetuar** as ligações sem antes consultar a assistência técnica.

17 DIMENSIONAL (WRGA-01 YWRGA01/B)**REGULADORES COM REALIMENTAÇÃO MONOFÁSICA**

18 CONEXÃO DOS TERMINAIS

E1/E2: Realimentação de tensão monofásica

E3/4: Comum de alimentação do circuito de potência e da realimentação monofásica

3: Alimentação de potência

 : Conexão para potenciômetro 5 k Ω / 3W (para controle externo de tensão)

F+ e F-: Conexão para campo da excitatriz do gerador.

JHz: Jumper 50/60 Hz (JHz posição 1-2 = 50 Hz – posição 2-3 = 60 Hz)

JR: Jumper seletor da tensão de realimentação (pinos 1-2 = 160 a 300V, pinos 2-3 = 320 a 600V)

19 DIAGRAMA PARA TESTE SEM GERADOR (WRGA-01 / WRGA-01/B)

Segue abaixo o diagrama para ligação do regulador em bancada onde pode ser verificado o funcionamento do equipamento.

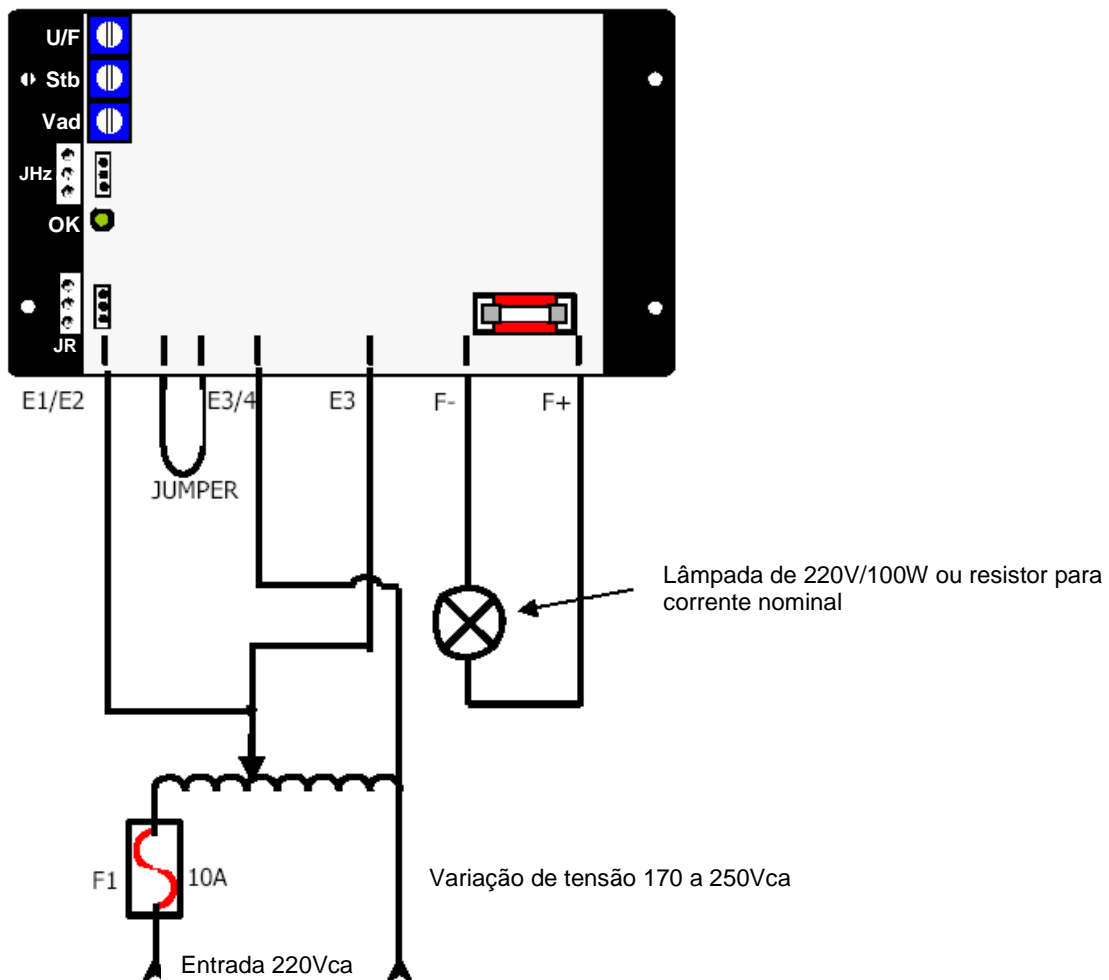


Figure 6: Ligação do regulador sem gerador.

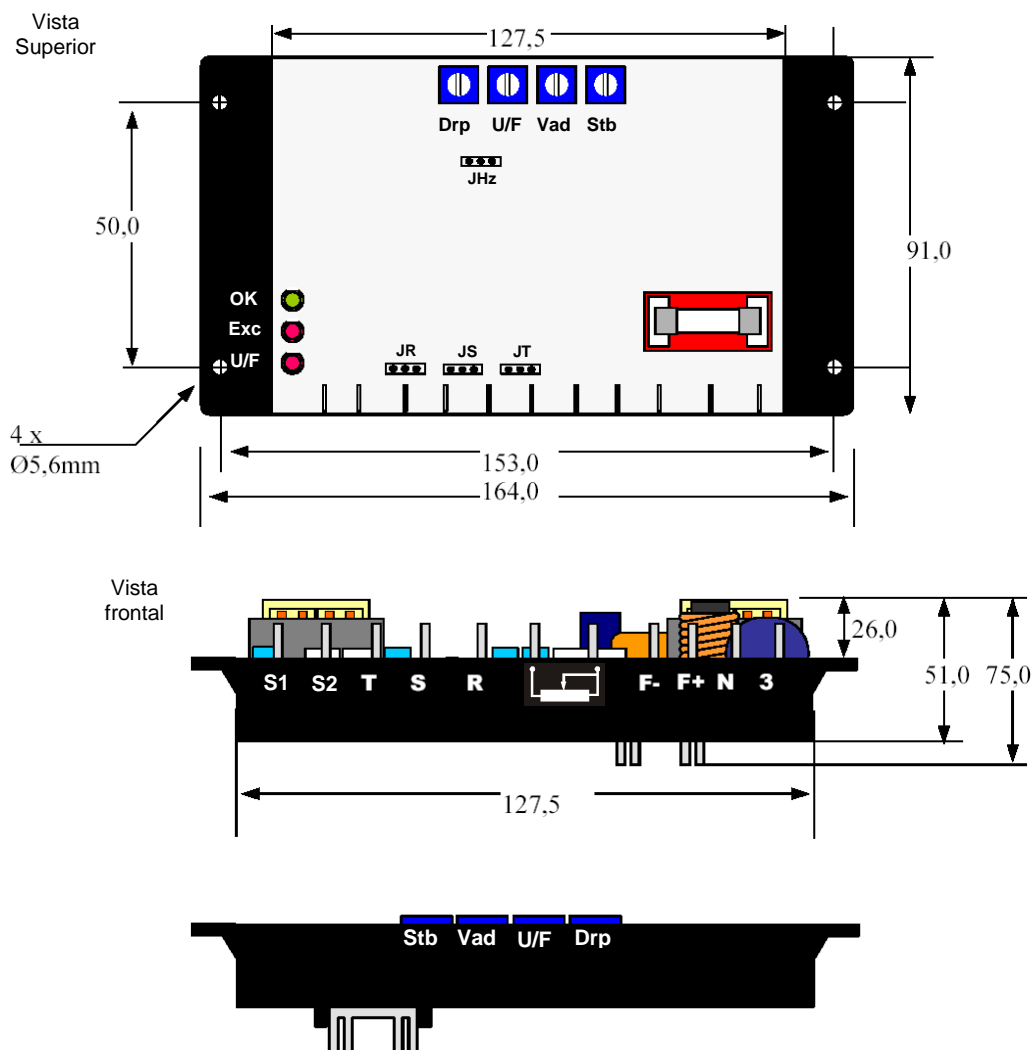


ATENÇÃO

1. A tensão da lâmpada deve ser igual á tensão aplicada na entrada. A figura 6 apresenta um exemplo utilizando uma lâmpada de 220V/100W.

20 DIMENSIONAL (WRGA-01/C)

REGULADORES COM REALIMENTAÇÃO TRIFÁSICA



21 CONEXÃO DOS TERMINAIS


S1: Conexão para pólo S1 do TC, rel. In/5A

S2: Conexão para pólo S2 do TC, rel. In/5A

T: Realimentação de tensão da fase T

S: Realimentação de tensão da fase S

R: Realimentação de tensão da fase R

 : Conexão para potenciômetro 5kΩ / 3W

F+ e F-: Conexão para campo da excitatriz do gerador.

N: Comum da alimentação do circuito de potência.

3: Alimentação do circuito de potência.

JHz: Jumper 50/60 Hz (JHz posição 1-2 = 50 Hz – posição 2-3 = 60 Hz).

JR-JS-JT: Jumper seletor da tensão de realimentação (pinos 1-2 = 160 a 300V, pinos 2-3 = 320 a 600V).

22 DIAGRAMA PARA TESTE SEM GENERADOR (WRGA-01/C)

Vea abajo el diagrama para ligación del regulador en bancada donde puede ser verificado el funcionamiento del equipo.

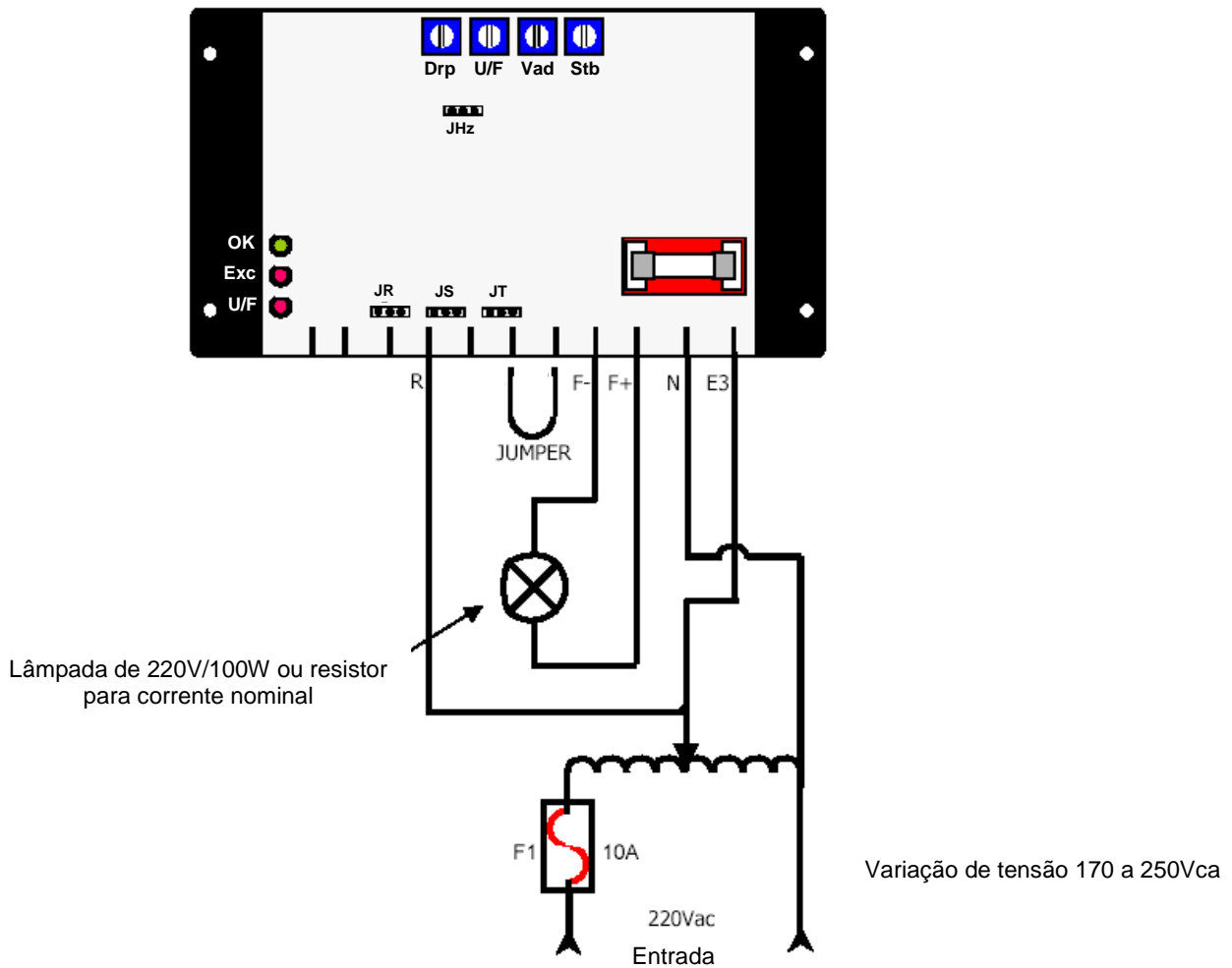


Figure 7: Conexión del regulador sin generador.



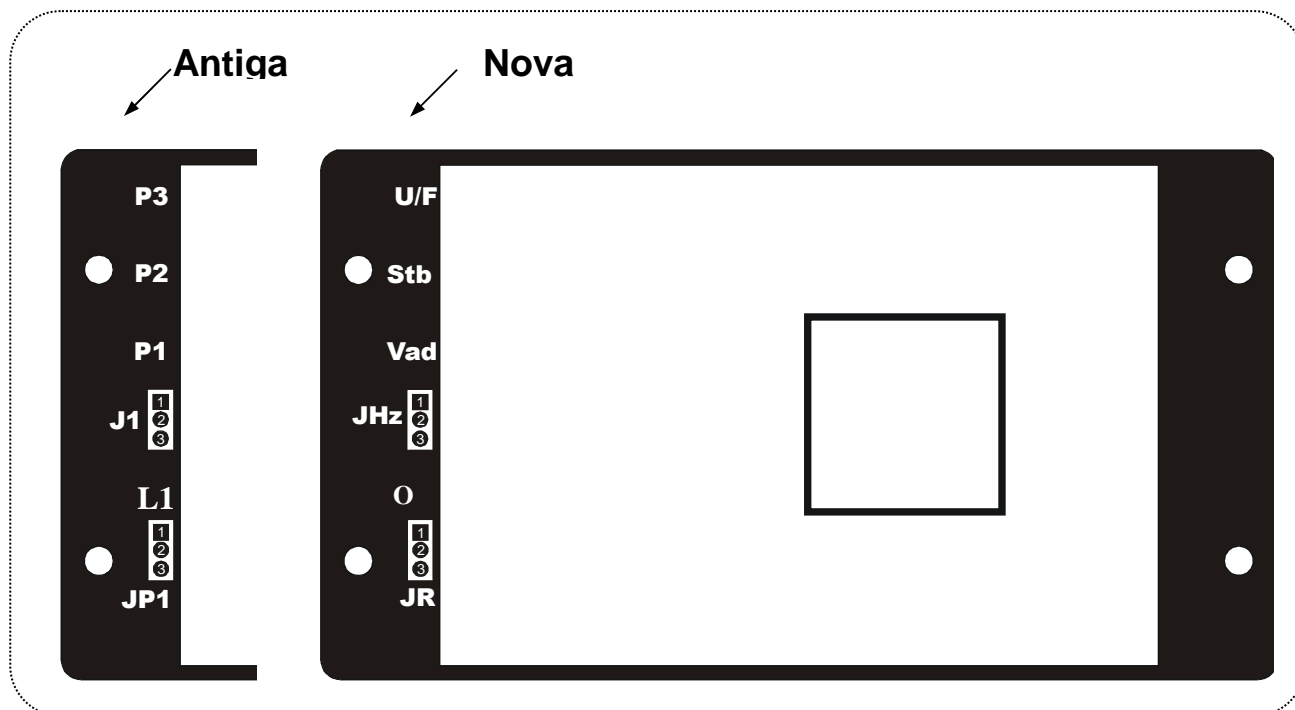
ATENÇÃO

1. A tensão da lâmpada deve ser igual á tensão aplicada na entrada. A figura 7 apresenta um exemplo utilizando uma lâmpada de 220V/100W.

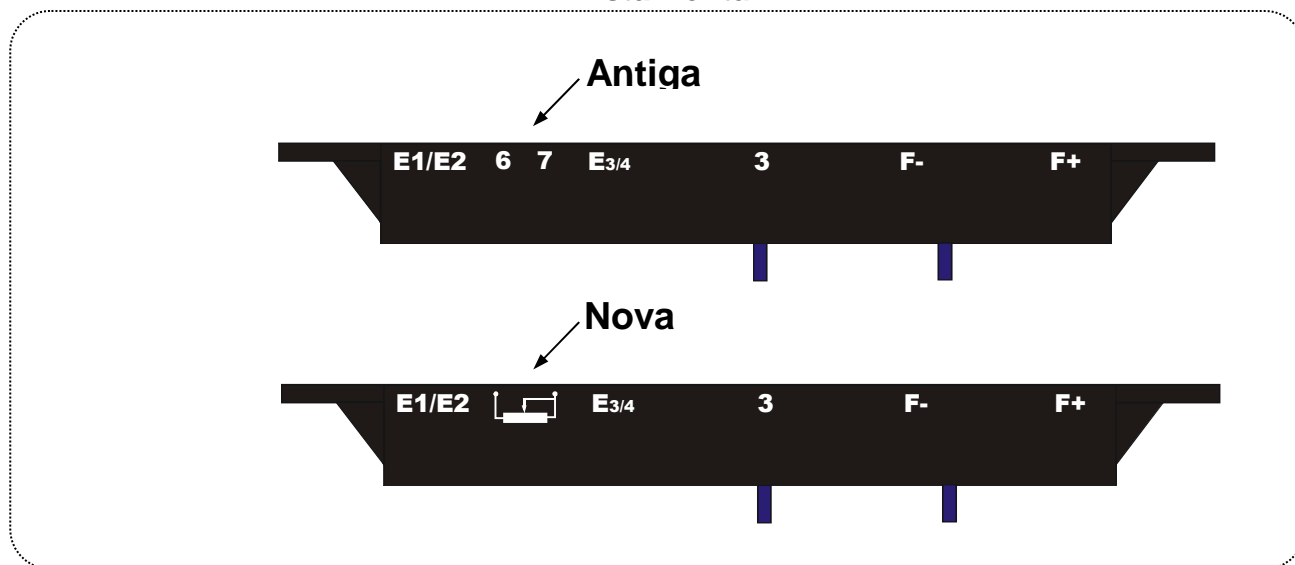
23 REFERÊNCIA DE SIMBOLOGÍA

Segue abaixo as referências cruzadas entre a antiga e as novas simbologias adotadas a partir dos números de série: 0121224.

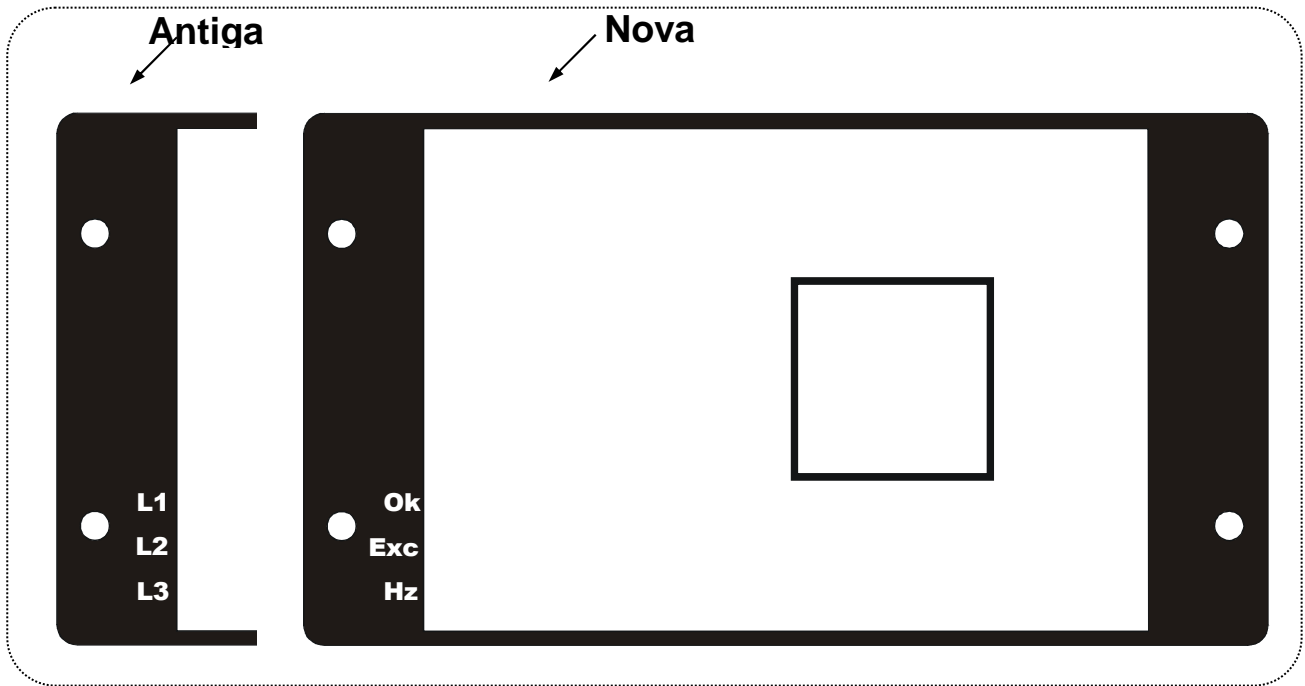
WRGA-01 Vista superior



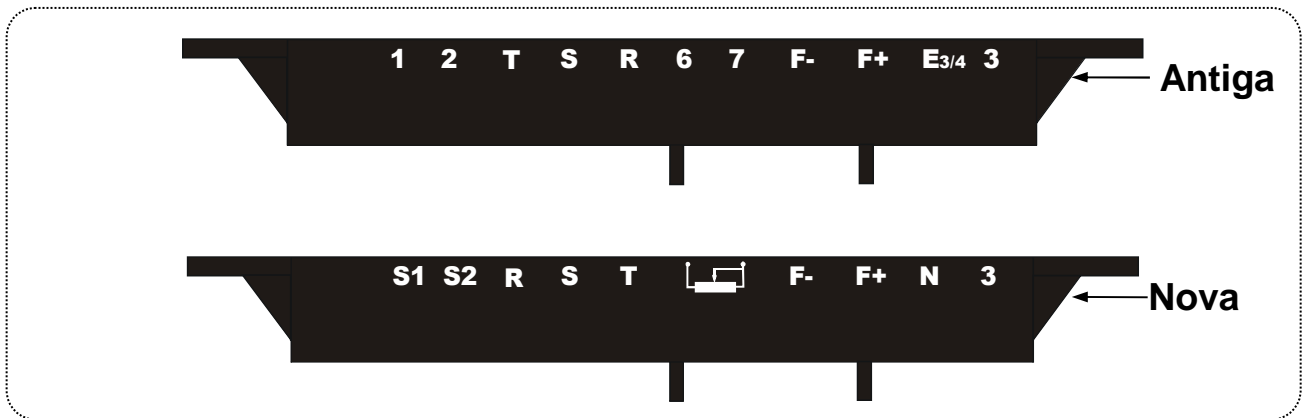
Vista frontal



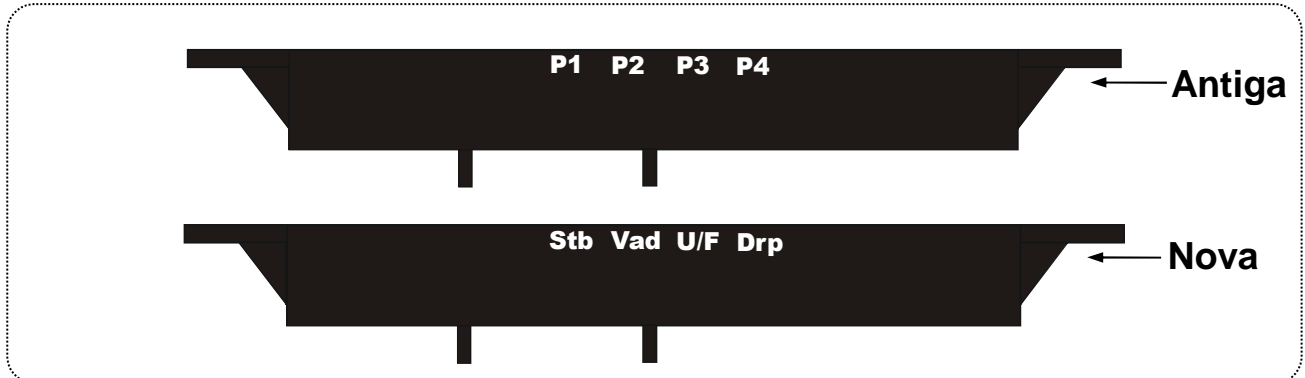
WRGA-01/C
Vista superior



Vista frontal



Vista traseira



24 ESPECIFICAÇÕES DO TP PARA ALIMENTAÇÃO DE POTÊNCIA

O TP para alimentação da potência é recomendado para o caso de não se utilizar bobina auxiliar e a tensão disponível para alimentação for maior que 250Vca. Seguem algumas características do TP:

- A alimentação do TP de alimentação sempre será monofásica;
- Impedância de 4% e blindagem eletrostática;
- Potência de 1KVA;
- A relação de transformação será N/220, onde N é a tensão de saída do gerador;
- A classe de tensão de isolamento do TP deverá ser maior do que a tensão de saída do gerador;
- Tipo de conexão monofásica.

25 ESPECIFICAÇÕES DO TP PARA REALIMENTAÇÃO DE TENSÃO

O TP para realimentação é recomendado para o caso da tensão disponível para sinal ser superior ao especificado para o regulador. Ou seja, acima de 600V já deverá ser utilizado TP. Seguem algumas características deste TP:

- Quando a realimentação é monofásica, usa-se apenas um TP. No caso da realimentação ser trifásica, usa-se três TP's monofásicos ligados em YY;
- A relação de transformação será N/220, onde N é a tensão de saída do gerador;
- A potência dissipada será de 100VA;
- A classe de tensão de isolamento do TP deverá ser maior do que a tensão de saída do gerador.

26 ESPECIFICAÇÃO DO TC DE PARALELISMO

Seguem algumas características referentes ao TC de paralelismo:

- Classe de exatidão de 0,6C12,5;
- Tipo janela ou barra;
- Corrente de secundário de 5A;
- 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 a frequência do gerador;
- A relação de transformação será IN/5A, onde IN é a relação do primário do TC. Ex.: 100/5A, 150/5A;
- A classe de tensão de isolamento do TC deverá ser maior do que a tensão de saída do gerador;
- Deverá suportar termicamente 1,2 x IN.

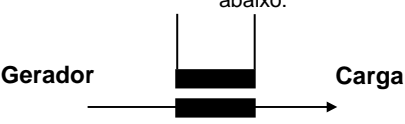
27 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

É necessário proceder-se inspeções periódicas na unidade para assegurar-se de que a mesma encontra-se 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.

28 GARANTIA

Vide o Manual de Instalação e Manutenção do Gerador Weg Linha G.

29 ANOMALIAS

Problema	Causas	Ação corretiva
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circulação de reativo entre os geradores quando operando em paralelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sequência de fases incorreta. ▪ Conexão do TC invertida. ▪ Ajuste do Droop muito baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conectar com a sequência de fases correta. ▪ Polarizar o TC na fase corretamente conforme <div style="text-align: center;"> <p>abaixo:</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar o ajuste do droop girando o trimpot no sentido horário.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão gerada diminui quando aplicada carga e não retorna. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Queda na rotação da máquina acionante. ▪ Limitador U/F atuando. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corrigir regulador de velocidade. ▪ Ajustar o limitador U/F, girando o trimpot U/F no sentido horário.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão de saída do gerador não aumenta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão residual muito baixa. ▪ Bornes F+ e F- invertidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Com regulador ligado, usar bateria externa (12Vcc) para forçar excitação. (*) ▪ Inverter F+ e F-.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão gerada oscila a vazio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dinâmica desajustada. ▪ Tensão de excitação do gerador muito pequena. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustar o trimpot de ajuste de tensão. ▪ Colocar resistor 15Ω/200W em série com o campo.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 gerador estão presentes na realimentação. ▪ Efetuar a troca do regulador. ▪ Utilizar uma conexão que forneça a tensão correta ao regulador.



WEG Equipamentos Elétricos S.A.
 International Division
 Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
 89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brazil
 Phone: 55 (47) 3276-4002
 Fax: 55 (47) 3276-4060
www.weg.net



WEG Equipamentos Elétricos S.A.
Internation Division
AV. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brasil
Phone: 55 (47) 3276-4002
Fax: 55(47) 3276-4060
www.weg.net