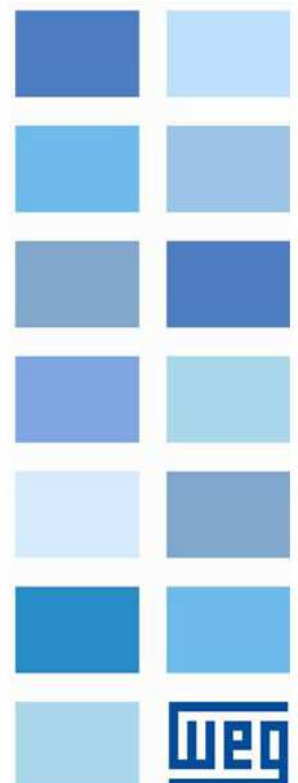


Automatic Voltage Regulator GRT7-TH4-R2

Regulador Automático de Tensión GRT7-TH4-R2

Regulador Automático de Tensão GRT7-TH4-R2

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





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

Document # / N° do documento: 10001284109

Models / Modelos: GRT7-TH4 R2

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 - 30

English

Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento
Páginas 31 - 54

Español

Manual de Instalação, Operação e Manutenção
Páginas 55 - 77

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
4.1	NOMENCLATURE FOR REGULATORS.....	13
4.2	PROTECTIONS – U/F OPERATION.....	14
4.3	BLOCK DIAGRAM.....	15
4.4	PARALLEL OPERATION OF TWO OR MORE GENERATORS	16
4.5	ANALOG INPUT	16
5	PROTECTION FUSE.....	17
6	STANDARDS	17
7	IDENTIFICATION TAG.....	18
8	TRIMPOT FUNCTIONS	18
9	CONNECTION DIAGRAMS.....	19
9.1	GENERATOR CONNECTION WITHOUT AUXILIARY COIL.....	19
9.2	GENERATOR CONNECTION WITH AUXILIARY COIL.....	20
10	CONNECTION DIAGRAM FOR CROSSCURRENT TYPE PARALLEL OPERATION	22
11	INTERNAL CONNECTION DIAGRAM	23
12	DIMENSIONS.....	23
13	FIRST USE.....	24
13.1	DESCRIPTION OF THE CONNECTION TERMINALS.....	24
13.2	STEPS FOR CONNECTION.....	24
14	TURNING OFF.....	25
15	REFERENCE OF THE PRINTED SYMBOLS	25
16	DIAGRAMS FOR TESTING WITHOUT A GENERATOR.....	26
17	TROUBLES, CAUSES AND CORRECTIVE ACTION	28
18	PREVENTIVE MAINTENANCE.....	28
19	WARRANTY.....	28

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.

Do not touch inlet and outlet connections, and always keep them isolated from the rest of the panel command circuit, except when otherwise instructed.

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.

The equipment's electronic boards can have components that are sensitive to electrostatic discharges. Do not directly touch components or connections. If this is absolutely necessary, then first touch the grounded metal body or use an appropriately grounded bracelet.

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.

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

3 INTRODUCTION

The **GRT7-TH4 R2** automatic analog voltage regulators are compact products featuring high reliability and low price, which were designed with state-of-the-art technology for voltage regulation of brushless synchronous generators.

Their control and regulation circuits use semiconductors and integrated circuits duly tested following the most demanding quality requirements. It doesn't utilize mechanical components for field flashing since its system is completely static. It is encapsulated in resin suitable for maritime environment and withstands vibrations up to 5Gs. It is fitted with internal voltage adjustment by trimpot and external by potentiometer.

The stability of the system is controlled through trimpots that adjust proportional and integral gains, allowing a wide adjustment range and permitting the operation of the regulator with several types of generators, covering a large number of dynamic characteristics.

It features under frequency protection (U/F limiter which does not permit that the generator to be excited during the turn off procedures or with a rotation decrease), whose intervention point is adjustable by trimpot, and the rated operation frequency can be configured for 50Hz or 60Hz operation.

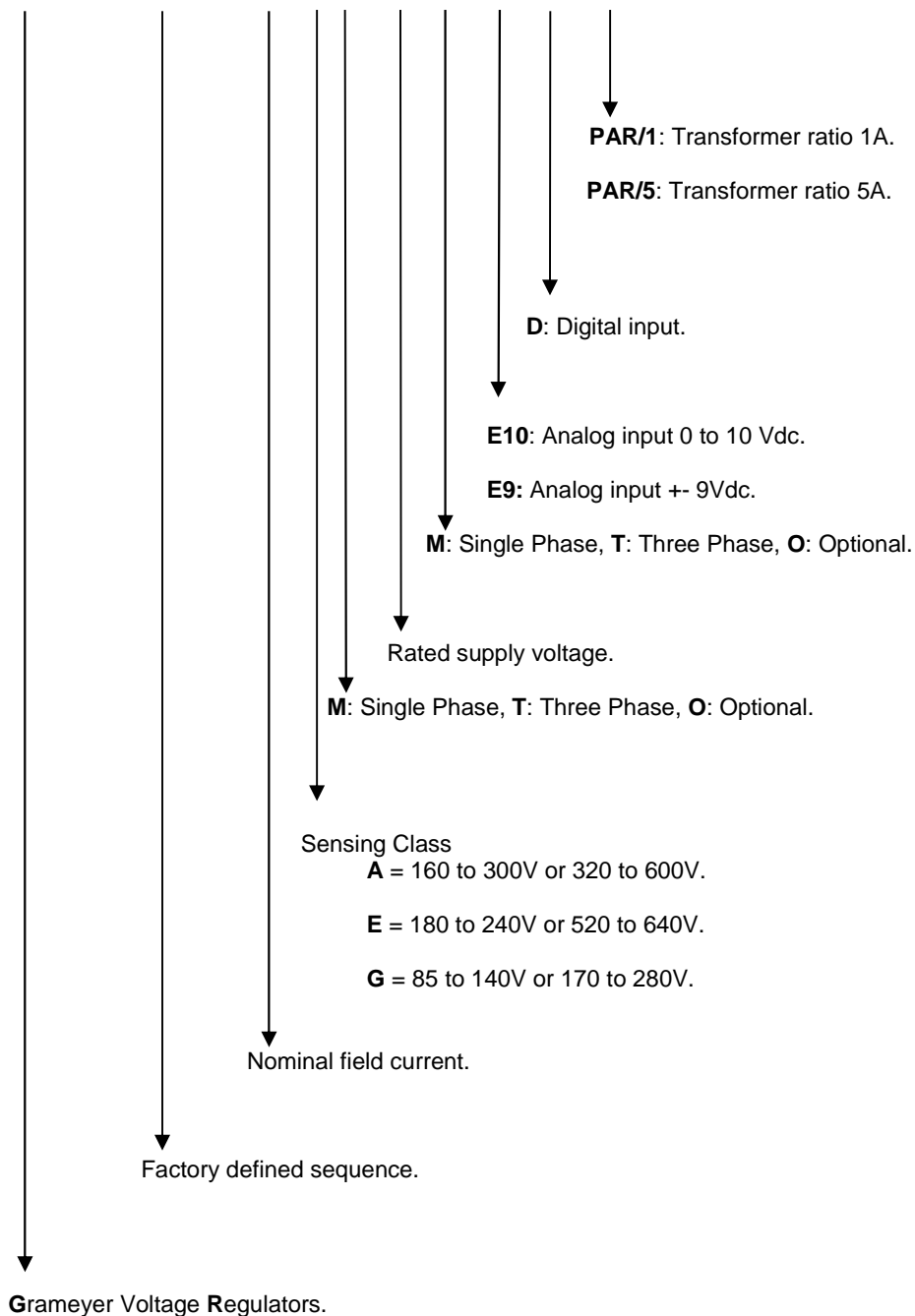
4 TECHNICAL CHARACTERISTICS

Table 4.1 - Mechanical and electrical characteristics.

Models	GRT7-TH4 R2 5A AM/220M	GRT7-TH4 R2 5A EM/220M	GRT7-TH4 R2 5A GM/110M	GRT7-TH4 R2 7A AM/220M	GRT7-TH4 R2 7A EM/220M	GRT7-TH4 R2 7A GM/110M
Characteristics						
Nominal field current	5A	5A	5A	7A	7A	7A
Nominal current with forced ventilation	7A	7A	7A	10A	10A	10A
Peak current (max. 1min)	7A	7A	7A	10A	10A	10A
Protection fuse for power supply	3A	3A	3A	5A	5A	5A
Sensing (selected via jumper cable) (V_{Rai})	160-300 or 340-570 Vac	180-240 or 515-660 Vac	85-140 or 170-280 Vac	160-300 or 340-570 Vac	180-240 or 515-660 Vac	85-140 or 170-280 Vac
External voltage control	Through 5K/3W potentiometer.					
Sensing power supply	Single Phase.					
Power Supply Range (V_{ai})	170 to 300Vac		93 to 126 Vac	170 to 300Vac		93 to 126 Vac
Power supply curren.	Single Phase					
Rectifier gain ratio (K_c)	0,45.					
Maximum field voltage (V)	76,5 Vdc (V_{ai} mín), 112,5 Vdc (V_{ai} máx).		41,8 Vdc (V_{ai} mín), 56,7 Vdc (V_{ai} máx).	76,5 Vdc (V_{ai} mín), 112,5 Vdc (V_{ai} máx).		41,8 Vdc (V_{ai} mín), 56,7 Vdc (V_{ai} máx).
Field Resistance @ 20°C	6 up 50Ω.					
Static Regulation	0,5%.					
Adjustable dynamic response	8 to 500ms.					
Operation Frequency (jumper JHz)	50 or 60Hz.					
Sub frequency protection (U/F)	Adjustable via trimpot					
Internal percent adjustment of voltage	Adjustable via trimpot, for the complete range of Voltage V_{Rai}					
External percent adjustment of voltage	- 30% of V_{Rai} .					
Temperature	-40° to + 60°C.					
EMI Suppression	EMI filter					
Approximate Weight	480g					
LED Indicators	None					
Protection for Excitation Over current	Absentee					
Analog Input +/- 9Vdc	Optional					
Analog Input 0 to 10Vdc	Optional					
Digital Input	Optional					
Parallel operation	With optional transformer ratio (PAR/1 ratio 1A and PAR/5 ratio 5A)					

4.1 NOMENCLATURE FOR REGULATORS

GRT7 - TH4 R2 10A AM/220M E10 D PAR/1



4.2 PROTECTIONS – U/F OPERATION

Figure 4.2, shows the curves for voltage variation as a function of frequency variation. For nominal frequency operation, U/F is disabled. When rotation decreases (for ex. when shutting down), excitation diminishes, reducing the output voltage of the generator. The drop follows a straight line in order to arrive at 0V in 0Hertz. For the case shown on Figura 4.2, the adjustment of U/F was done on the limit of the nominal frequency.

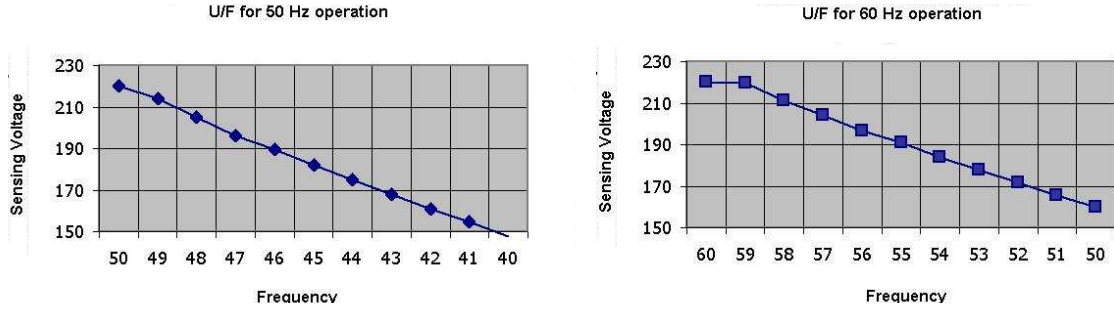


Figure 4.1 - U/F Curves

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

- JHz, position 1 and 2 = 50Hz
- position 2 and 3 = 60Hz

The **U/F** trimpot determines the trigger point of the U/F mode, which can be the nominal frequency (F_n) down to 1/3 of F_n , and leaves the factory adjusted to 10% below F_n . For operation in 60Hz it is adjusted to 54Hz and for operation in 50 Hz it is adjusted to 45Hz (see Figure 4.2.2). These values can be altered according to the needs of each application.

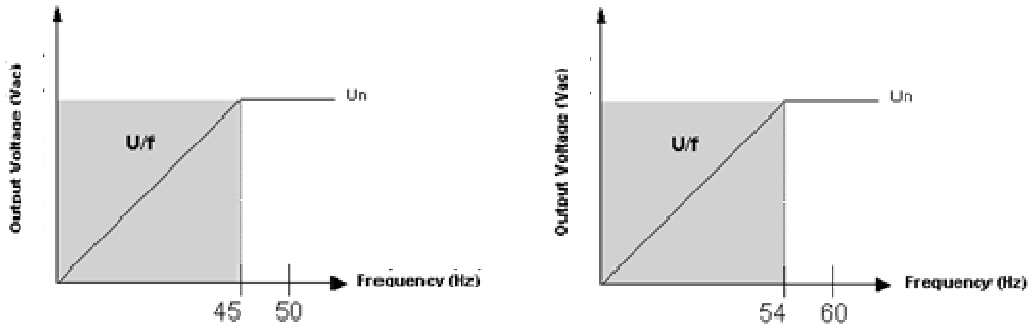


Figure 4.2 - Actuation point for U/F protection



ATTENTION

1. Do not set the U/F protection below 20 % of the rated generator frequency. The configuration should be done according to Figure 4.2.2 to avoid problems when shutting down.
2. 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 (output voltage of the generator).

4.3 BLOCK DIAGRAM

The structure of the regulator is shown on Figure 4.3.1.

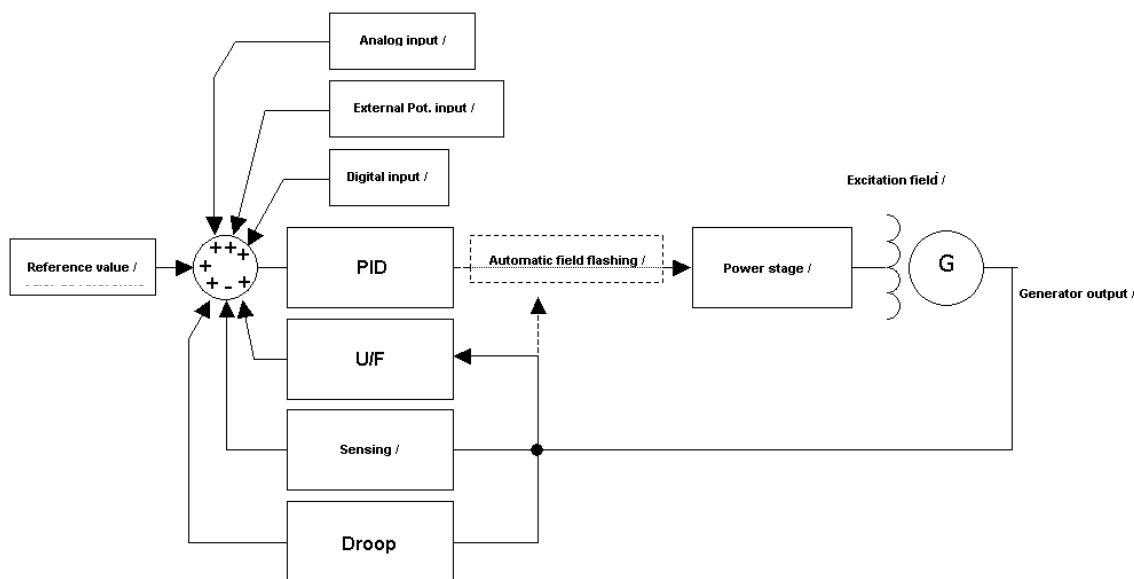


Figure 4.3 - Block diagram of the GRT7-TH4 R2 voltage regulator

The principle of operation is based on the comparison of the RMS sensing voltage with the reference voltage, adjusted by the sum of the values of Vad trimpot and the external trimpot. The error is processed by the sensing loop and its value determines the firing angle of the thyristor, which can vary from 0 to 180°, thus controlling the output voltage of the generator. With zero degree firing, the result is zero volts on the output side of the rectifier, and 180 degrees results in maximum output of the half wave rectifier.

Generation starts through the generator residual voltage. After the voltage has reached approximately 10% of the nominal value, the regulator controls the voltage of the generator, taking it through an initial ramp up of approximately 1 second until reaching nominal voltage. From this point on, the sensing loop will maintain the output voltage of the generator constant within the adjusted value.

Figure 4 shows the control diagram of the GRT7-TH4 R2 voltage regulator. The control it's based in ST1A, shown by IEEE , and applied to systems where the rectifier is fed from the output of the generator (Type ST – Static Excitation Systems), directly or through auxiliary coils or through a transformer.

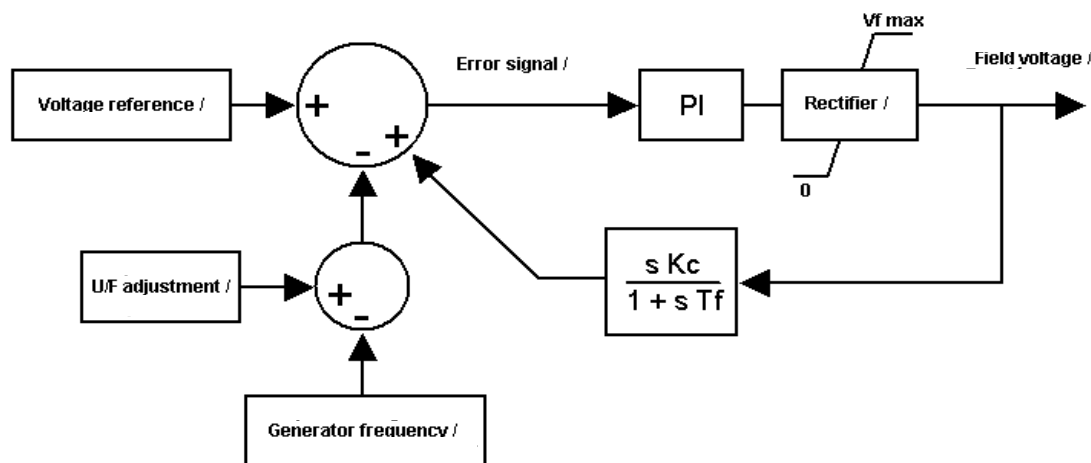


Figure 4.4 - Control diagram GRT7-TH4 R2

4.4 PARALLEL OPERATION OF TWO OR MORE GENERATORS

The reactive compensation method applied is called phasorial composition (see Figura 4.4.1). On this system, the generator output voltage is taken and then the composition with the generator current is processed. The result of this interaction introduces a sensing error in real voltage signal, causing an increase or a decrease in the generator voltage, so maintaining the reactive between the generators within acceptable values. The adjustment of this compensation is made through trimpot Drp.

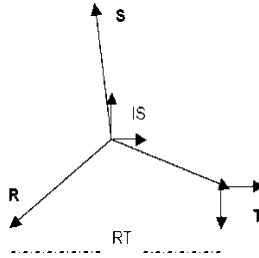


Figure 4.5 - Phasorial Composition of the generator

According to the diagram shown above, the sensing voltage suffers an influence caused by the current coming from phase **S**, which is added to voltage of phases **R** and **T**. The influence in module is small and is large in phase. This means that there is good compensation for reactive loads and a small influence with active loads. The current transformer for reactive compensation must be in phase **S** of the generator, and the voltage feedback must be in phases **R** and **T**.

To make sure the compensation is in the correct sense, proceed as follows:

- Operate the generator in stand alone mode (isolated from the system/grid) and apply a resistive load with about 20% of the generator capacity;
- Then rotate the trimpot Drp completely CW. Under this condition, the generator voltage should decrease.

Returning the trimpot completely CCW again, generator voltage should then increase; If this occur, the CT polarity is correct. Otherwise the CT should be reverted. This procedure is required in each machine, when several machines are connected in parallel so as to ensure that all CT's are equally polarized. Some parallel CT characteristics are as follows:

- Accuracy Class: 0,6C12,5;
- Window or bar type;
- Transformer current ratio will be $I_n/5A$ or $I_n/1A$, where I_n/xA is the Current ratio primary/secondary for example: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
- Current of the secondary from 5A to regulator PAR/5 and 1A for regulator PAR/1;
- The primary current of the CT must be 20% higher than the nominal current of the generator
- The working frequency of the CT must be equal to the generator frequency;
- The isolation voltage class of the CT must be higher than the output voltage of the generator;
- Should withstand $1.2 \times I_n$ load.

4.5 ANALOG INPUT

The analog inputs of the GRT7-TH4 R2 AVRs have the following characteristics:

- Can be $-9V_{cc}$ to $+9V_{cc}$ (E9) or $0V_{dc}$ to $10V_{dc}$ (E10) according to the customer specification.
- They are isolated by optocouplers.
- Maximum current consumption: 10mA.

5 PROTECTION FUSE

The fuse is used to limit the input current supply in order to extinguish the current in case of failure, avoiding major problems. The GRT7-TH4 R2 regulator possesses a rectifier that controls the field voltage of the generator. For the maximum field voltage, the supplied current at input “3” is half of the field current, and the maximum current of the fuse should be a little more than half of the current supplied by the regulator. Listed below are some of the fuse characteristics:

Recommended manufacturer: Littelfuse

Characteristics: Fast action fuse.

Dimensions: 5x20 mm.

Current/Voltage: 3A/250V for 5A model or 5A/250V for 7A model (Table 4.1).

Time for opening (to blow):

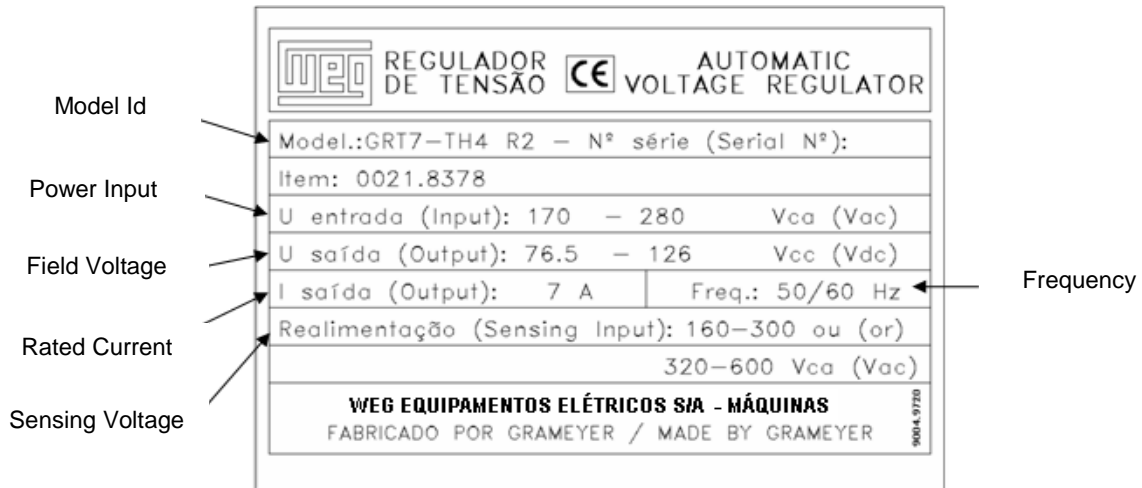
Fuse opening time	
% of maximum current	Opening time
110%	4 hours (minimum)
135%	Max. 1 hour
200%	Max. 1 second

6 STANDARDS

The GRT7-TH4 R2 voltage regulators comply with the following international standards:

Standard	Level	Performance Criterium
IEC 61000-4-5 – Surge immunity test	Asymmetrical: 4kV Symmetrical: 4kV	B
IEC 61000-4-4 - Electrical fast transient/burst immunity test	5Khz repetitions, +/- 2kV peak voltage	B
IEC 61000-4-3 – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test	10V/m field for a frequency range from 80MHz to 1GHz. A 10% maximum variation is allowed at the output voltage for a radiated frequency between 160MHz and 280MHz. For all other frequencies the equipment doesn't present variations	A
IEC 61000-4-2 - Electrostatic discharge immunity test	Contact: 4kV load; Through the air: 8kV load.	B
IEC 61000-4-11 - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests	Dip f 30db to 95db dips	C and B
IEC 61000-4-6 - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields	10V amplitude, 150kHz to 80Mhz	A

7 IDENTIFICATION TAG



The above example shows the main characteristics described in the nameplate/ID tag that needs to be checked before installation.



NOTE

1. The ID tag is affixed on the backside of the regulator, and to the Installation Guide.

8 TRIMPOT FUNCTIONS

Vad: Voltage adjustments. Turning clockwise increases voltage;

Stb: Stability adjustments. Turning clockwise slows down stability response

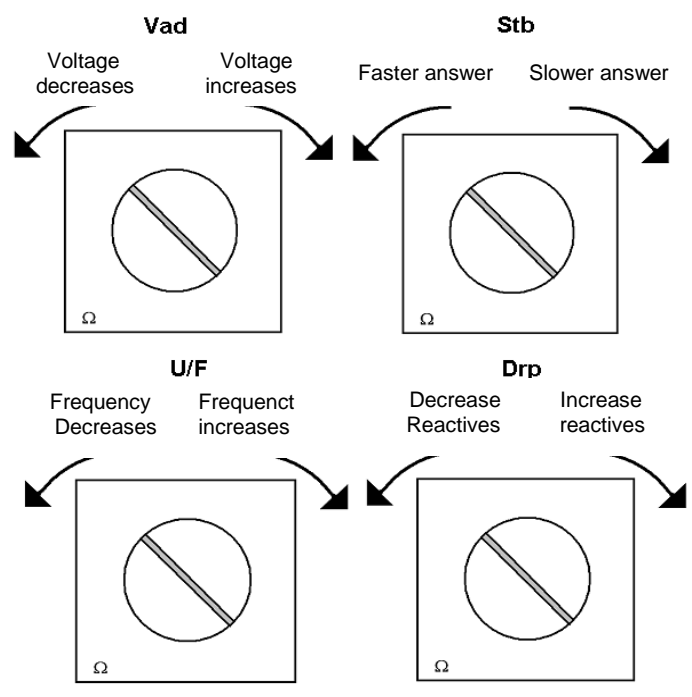
U/F: U/F limiter. Turning clockwise increases the U/F range, counterclockwise it diminishes;

Drp: Droop adjustments. Turning clockwise increases the reactive compensation range;



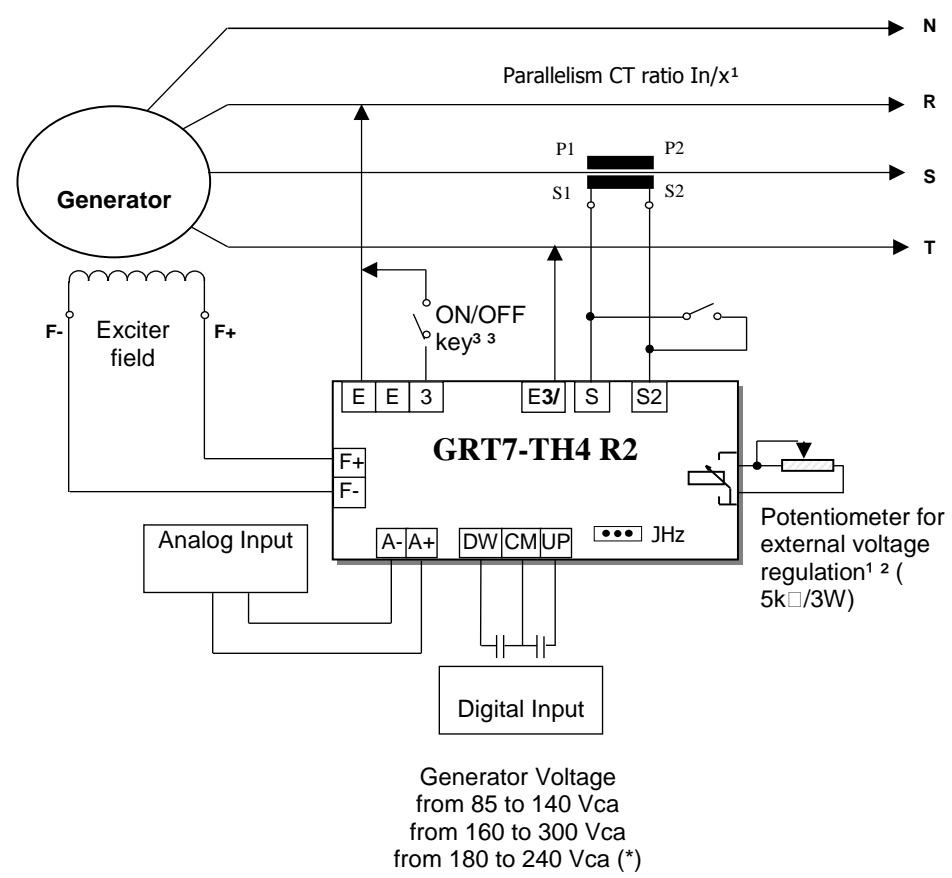
NOTE

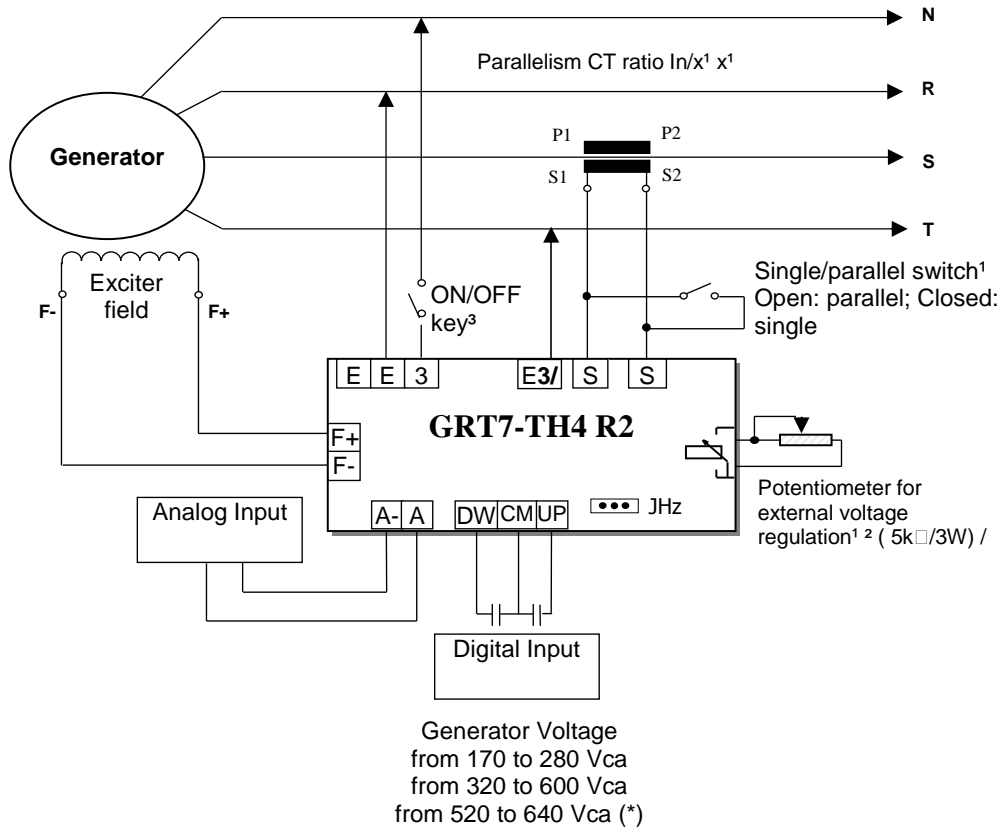
1. A potentiometer for fine adjustments of voltage (5k \cdot /3W) can be connected on terminals.



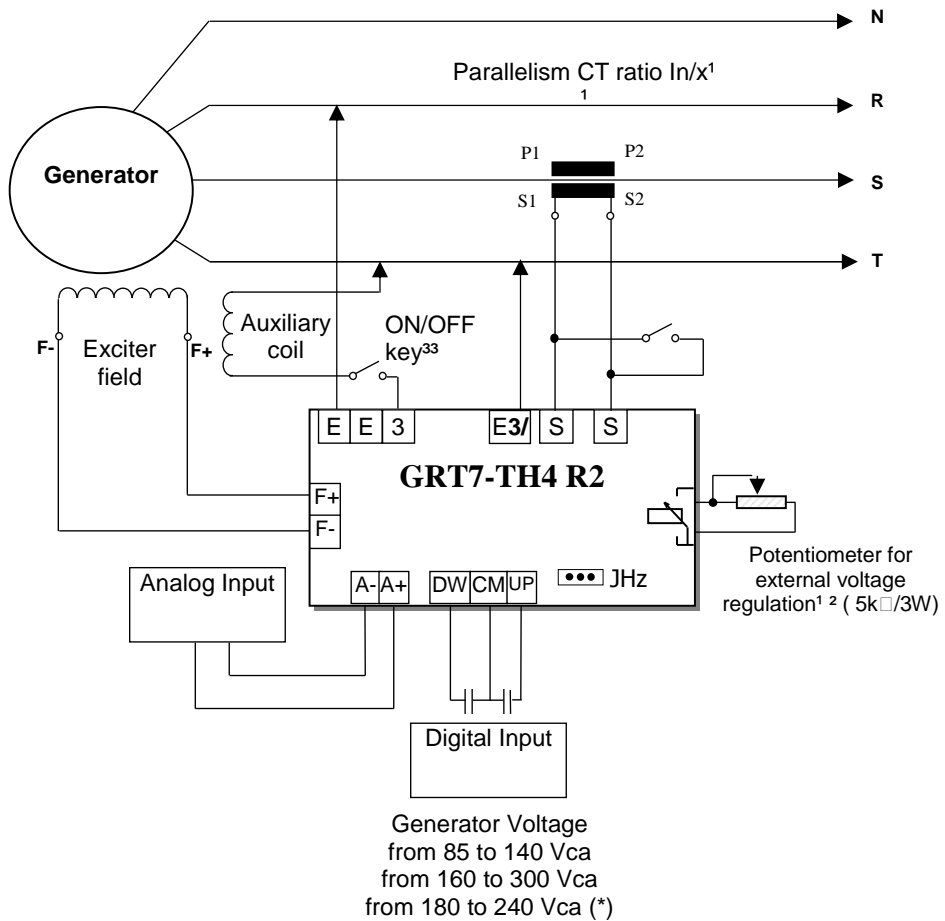
9 CONNECTION DIAGRAMS

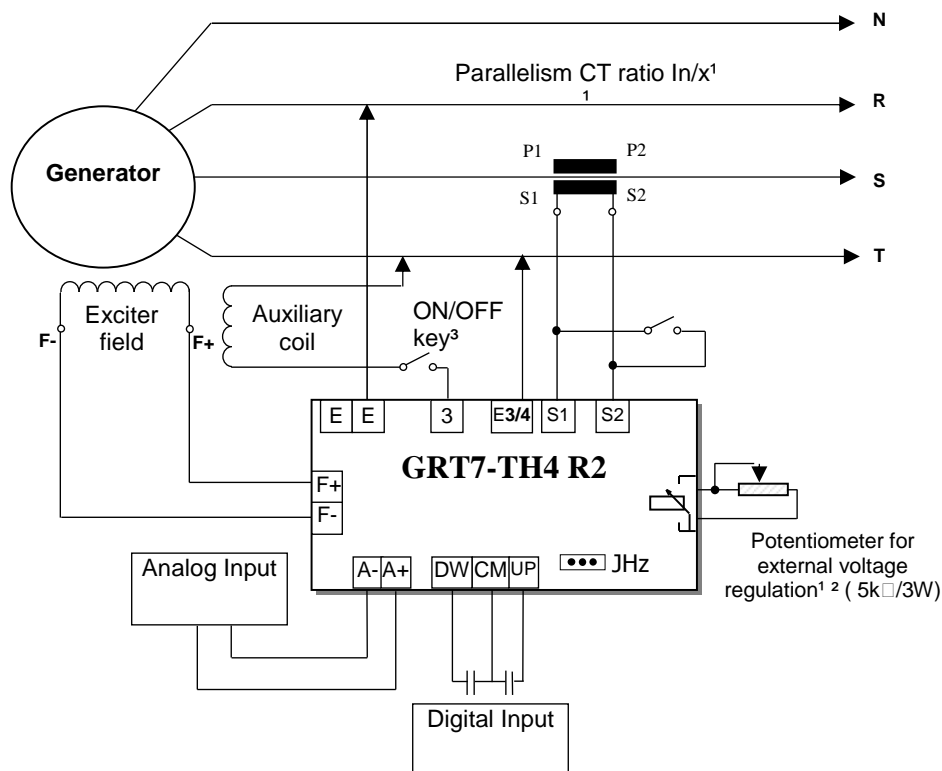
9.1 GENERATOR CONNECTION WITHOUT AUXILIARY COIL





9.2 GENERATOR CONNECTION WITH AUXILIARY COIL





Generator Voltage
 from 170 to 280 Vca
 from 320 to 600 Vca
 from 520 to 640 Vca (*)

¹ Item not supplied by GRAMEYER, please verify ratio specification (PAR/1 or PAR/5);

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

³ 10A/250Vac switch to turn ON /OFF the regulator (Item not supplied by GRAMEYER)

* Output line voltage from generator in accordance to sensing class and the voltage level of the regulator power supply (Table 4.1).

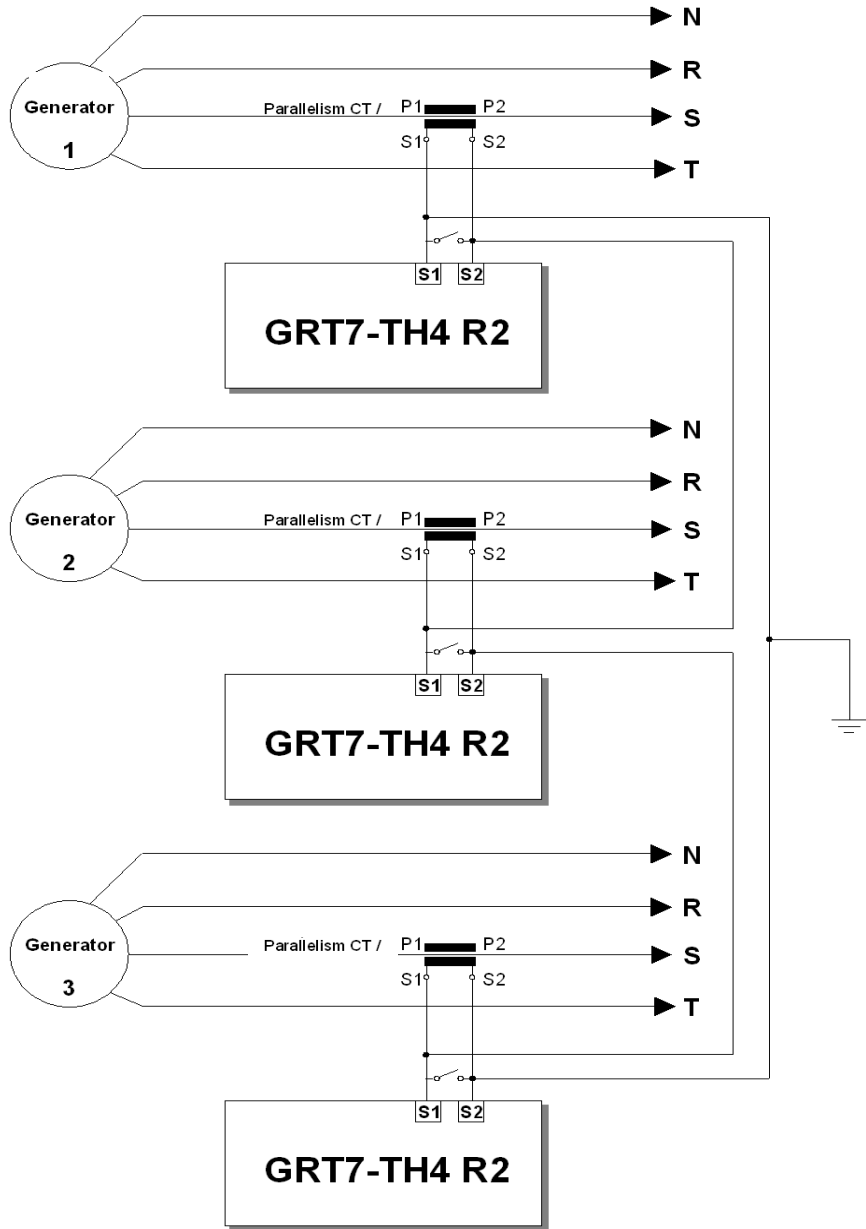


ATTENTION

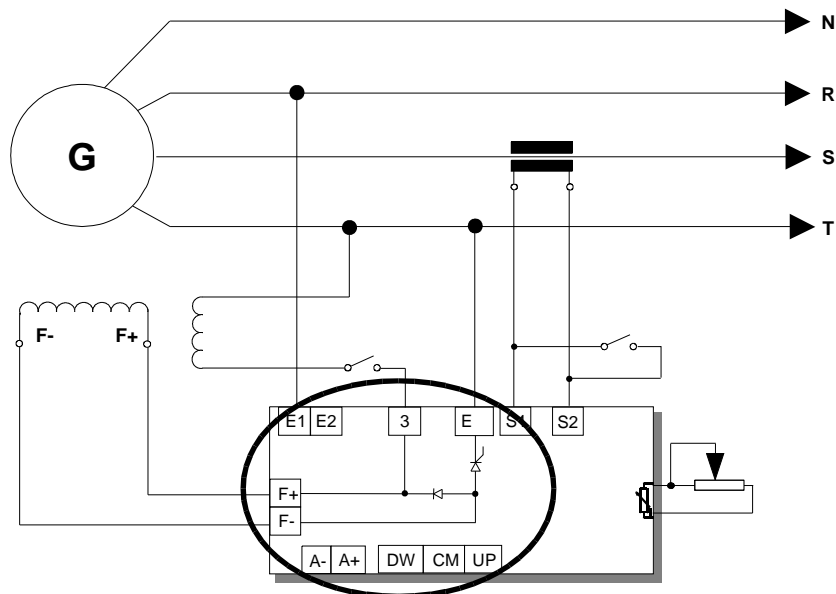
1. Before connecting the regulator to the generator, verify in the installation manual, the reference nominal voltage.
2. When using an auxiliary coil, the connector E3/4, reference of the regulator circuit, should be the mandatory common point between the coil and the generator
3. If the reference voltage is not equal to the output voltage of the generator, do not make the connections without consulting the service department.

10 CONNECTION DIAGRAM FOR CROSSCURRENT TYPE PARALLEL OPERATION

The CROSSCURRENT connection circuit is used for applications where the objective is to avoid voltage variations at the output of the machine.

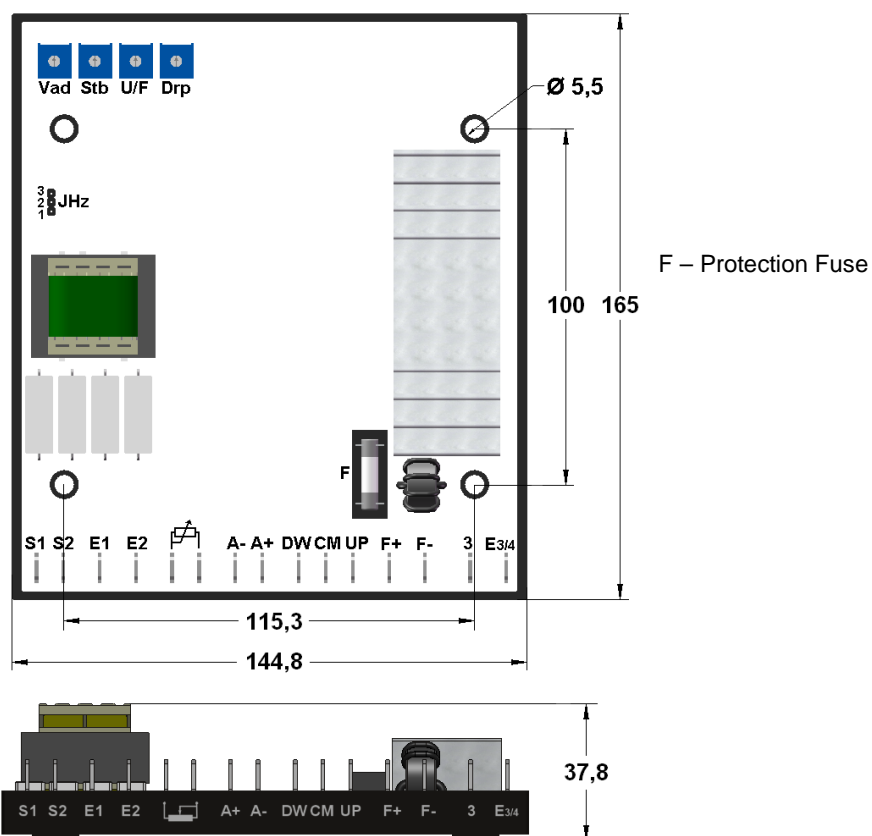


11 INTERNAL CONNECTION DIAGRAM



Use a DC isolated power supply if there is a need to pre-excite the excitation field. As an option, a diode can be placed after the F- terminal or an isolation transformer can be placed between terminals 3 and E3/4 with the generator phases of the generator as a means of protection against short circuits.

12 DIMENSIONS



13 FIRST USE

The GRT7-TH4 R2 Voltage Regulator should be handled by a properly trained technician. Before doing any connections check that the regulator is appropriate for the generator at hand. Check also the existing protections.

13.1 DESCRIPTION OF THE CONNECTION TERMINALS

E1: Sensing voltage (Low voltage).

GRT7-TH4 R2 AM/220M = 160 to 300Vac (Single phase).

GRT7-TH4 R2 EM/220M = 180 to 240Vac (Single phase).

GRT7-TH4 R2 GM/110M = 85 to 140Vac (Single phase).

E2: Sensing voltage (high voltage).

GRT7-TH4 R2 AM/220M = 320 to 600Vac (Single phase).

GRT7-TH4 R2 EM/220M = 520 to 640Vac (Single phase).

GRT7-TH4 R2 GM/110M = 170 to 280Vac (Single phase).

3: Power supply.

E3/4: Voltage supply, and reference (or common) of the regulator. Common also for inputs E1 and E2.

A-: Analog voltage input $-9V_{cc}$. ⁽¹⁾

A+: Analog voltage input $+9V_{cc}$. ⁽¹⁾

UP: Increase voltage through digital input. ⁽¹⁾


CM: Digital input reference. ⁽¹⁾

DW: Decreases voltage through digital input. ⁽¹⁾

S1: Connection for pole S1 of the CT

S2: Connection for pole S2 of the CT

F+ e F-: Connection for generator field.

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



: Connection for external adjustment potentiometer (Two terminals).



NOTE

1. These are optional items. Terminals may not be present on regulator versions without analog and digital inputs.
2. It is recommended to use a multi-turn potentiometer.

13.2 STEPS FOR CONNECTION

- Connect the wires coming from the generator according to the description on 9 and the type of generator to be used.
- Before the generator is turned on the primary mover should be started and run at rated speed.
- The generator should start without load. The potentiometer **Vad** for Voltage adjustment should be configured to the minimum voltage to avoid generator runaway in case of incorrect connections.
- The **Stb** 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 normal steady state operation.
- The **U/F** 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.
- Turn on the start key. Field flashing should take less than 3 seconds. If there is not field flashing or if the fuse blows, check item 15 before contacting the manufacturer.
- After starting, regulate **Stb** stability Potentiometer, applying and taking out load until reaching the point where voltage does not oscillate (or has the lowest oscillation) with load variation.

14 TURNING OFF

With the U/F protection properly configured, turning off the generator is done by turning off the primary mover.


15 REFERENCE OF THE PRINTED SYMBOLS

Below is the cross reference between the old and the new printed symbols adopted from the serial number: **143106**.

OLD

1 2 E1 E2 7 6 A B DW C UP F+ F- 3 E_{3/4}


NEW

S1 S2 E1 E2  A+ A- DW CM UP F+ F- 3 E_{3/4}

OLD

J1

NEW


60 50
Hz

OLD

P4 P3 P2 P1

NEW

Drp U/F Stb Vad

16 DIAGRAMS FOR TESTING WITHOUT A GENERATOR

Below is the connection diagram for shop testing, where the equipment can be verified for proper operation.

Material needed:

- 1 – Small screwdriver;
- 1 – Incandescent Lamp;
- 1 – Lamp socket;
- 1 – Two pole circuit breaker (recommended 5A);
- 1 – Extension cable or Power strip;
- 1 – 110V or 220V power outlet *.

* For 220V voltage select sensing jumper to class "A";

* For 110V voltage select sensing jumper to class "G";

- 1° - Put together a circuit as shown on the the diagram beside;
- 2° - With a small screwdriver, turn the Vad and U/F trimpots counterclockwise until the end of its course;
- 3° - Turn ON the circuit breaker:
- 4° - Turn the Vad trimpot slightly clockwise
(the lamp should gradually increase its brightness as the trimpot is turned);
- 5° - With the Vad trimpot adjust for maximum voltage and the lamp on, turn the U/F trimpot clockwise, (the lamp should gradually diminish its brightness until turning off as the trimpot is turned);
- 6° - Slightly turn the U/F trimpot counterclockwise (the lamp should gradually increase its brightness as the trimpot is turned);
- 7° - With the lamp on, slightly turn the Vad trimpot counterclockwise (the lamp should gradually diminish its brightness until turning off as the trimpot is turned);
- 8° - Turn OFF circuit breaker.


After all the steps above have been completed the equipment should be operating properly.



NOTE

1. If any step deviated from the described procedure, the equipment should be sent back to be evaluated by the WEG technical support department.

17 TROUBLES, CAUSES AND CORRECTIVE ACTION

Problems	Causes	Corrective Action
<ul style="list-style-type: none"> There is circulation of reactive power between generators when operating in parallel. 	<ul style="list-style-type: none"> Phases sequence (R-S-T) incorrectly connected. CT connections are inverted. Droop adjustment excessively low. 	<ul style="list-style-type: none"> Connect phase sequence correctly. Correctly polarize the CT in the phase shown below:  Increase droop adjustment, rotating trimpot Drp clockwise.
<ul style="list-style-type: none"> Generated voltage decreases when load is applied, and it doesn't return. 	<ul style="list-style-type: none"> Dropping speed of the driving machine. <ul style="list-style-type: none"> U/F Limiter engaged. 	<ul style="list-style-type: none"> Correct speed regulation. Adjust U/F Limiter by rotating trimpot U/F counterclockwise.
<ul style="list-style-type: none"> Generator voltage does not increase. 	<ul style="list-style-type: none"> Residual voltage excessively low. Terminals F (+) and F (-) are inverted. 	<ul style="list-style-type: none"> With the regulator switched- on, use external battery (12Vcc) to force excitation (*). <ul style="list-style-type: none"> Invert F (+) and F (-)
<ul style="list-style-type: none"> Generated voltage oscillates at no load. 	<ul style="list-style-type: none"> Dynamic not well adjusted. Generator excitation voltage excessively low. 	<ul style="list-style-type: none"> Adjust trimpot Stb; Insert 15Ω/200W resistor in series with field.
<ul style="list-style-type: none"> Voltage oscillates at a specific load point. 	<ul style="list-style-type: none"> Third harmonic of the auxiliary coil is high. 	<ul style="list-style-type: none"> Eliminate auxiliary coil and proceed with the connections according to the diagrams of page 17.
<ul style="list-style-type: none"> Voltage surges. 	<ul style="list-style-type: none"> Lack of sensing. Faulty electronic circuit. Sensing voltage incompatible with regulator. 	<ul style="list-style-type: none"> Check if generator phases are present in the sensing. If the regulator is encapsulated, replace it.

(*Always use an external battery for diesel gensets where the neutral of the generator is grounded.

18 PREVENTIVE MAINTENANCE

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

19 WARRANTY

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



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.....	35
2	INFORMACIONES DE ALMACENAJE	35
3	INTRODUCCIÓN.....	35
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	36
4.1	NOMENCLATURA DE LOS REGULADORES	37
4.2	PROTECCIONES – OPERACIÓN U/F	38
4.3	DIAGRAMA DE BLOQUES	39
4.4	OPERACIÓN PARALELA DE DOS O MÁS GENERADORES.....	40
4.5	ENTRADA ANALÓGICA	40
5	FUSIBLE DE PROTECCIÓN	41
6	NORMAS	41
7	TARJETA DE IDENTIFICACIÓN.....	42
8	FUNCIÓN DE LOS TRIMPOTS	42
9	DIAGRAMA DE CONEXIÓN.....	43
9.1	CONEXIÓN DEL GENERADOR SIN BOBINA AUXILIAR	43
9.2	CONEXIÓN DEL GENERADOR CON BOBINA AUXILIAR	44
10	DIAGRAMA DE CONEXIÓN PARA OPERACIÓN PARALELA TIPO CROSSCURRENT	46
11	DIAGRAMA DE CONEXIÓN INTERNA.....	47
12	DIMENSIONAL (MM).....	47
13	PRIMEIRA UTILIZACIÓN	48
13.1	DESCRIPCIÓN DE LOS TERMINALES DE CONEXIÓN	48
13.2	PASOS PARA LA CONEXIÓN.....	48
14	APAGANDO	49
15	REFERENCIA DE SIMBOLOGÍA	49
16	DIAGRAMA PARA PRUEBA SIN GENERADOR	50
17	DEFECTOS, CAUSAS Y SOLUCIONES.....	52
18	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	52
19	GARANTÍA	52

1 INFORMACIONES DE SEGURIDAD

Para garantizar la seguridad de los operadores, la instalación correcta del equipo y su preservación, las siguientes precauciones deben tomarse:

- Los servicios de instalación y mantenimiento deberán ser realizados solamente por personas expertas y con la utilización de los equipos apropiados;
- Deberán siempre observarse los manuales de instrucciones y la documentación específica del producto antes de proceder su instalación, manoseo y parametrización;
- Deberán tomarse las debidas precauciones contra las caídas, choques físicos y/o riesgos a la seguridad de los operadores y del equipo;

No toque en los conectores de entradas y salidas. Siempre los mantiene aislados del restante del circuito de comando del panel, salvo las orientaciones en contrario.

Siempre desconecte la alimentación general antes de tocar en cualquier componente eléctrico asociado al equipo, esto también incluye los conectores de comando. No abra la tapa del equipo sin las precauciones debidas, porque altas tensiones pueden estar presentes mismo después de la desconexión de la alimentación.

Las tarjetas electrónicas del equipo pueden poseer componentes sensibles a descargas electrostáticas. No toque directamente en los componentes o conectores. Caso necesario, toque antes en la carcasa metálica aterrada o use pulsera de aterramiento apropiada.

2 INFORMACIONES DE ALMACENAJE

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

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

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

3 INTRODUCCIÓN

Los reguladores electrónicos de Tensión analógicos de la serie **GRT7-TH4 R2** son equipos compactos de alta confiabilidad y de bajo costo, los cuales fueron desarrollados dentro de la más alta tecnología, para regulación de Tensión en generadores síncronos sin escobillas (brushless).

Su circuito de control y regulación utiliza semiconductores y circuitos integrados probados dentro de los más rígidos padrones de calidad. No poseen componentes mecánicos para encender el campo y su sistema es totalmente estático y encapsulado en resina epóxi resistente a salinidad. Pueden suportar vibraciones hasta 50mm/s. Poseen ajuste de Tensión interno por trimpot y externo por potenciómetro.

Su sistema de controle es ajustado a través de trimpots que regulan el ganado proporcional e el ganado integral, posibilitando un amplio rango de ajuste, o que permite operación con los más diversos tipos de generadores, y con las más variadas características dinámicas.

Dotados de protección contra sub frecuencia (limitador U/F), su punto de intervención es ajustable por trimpot, y la frecuencia nominal de operación es configurable para 50 o 60 Hz.

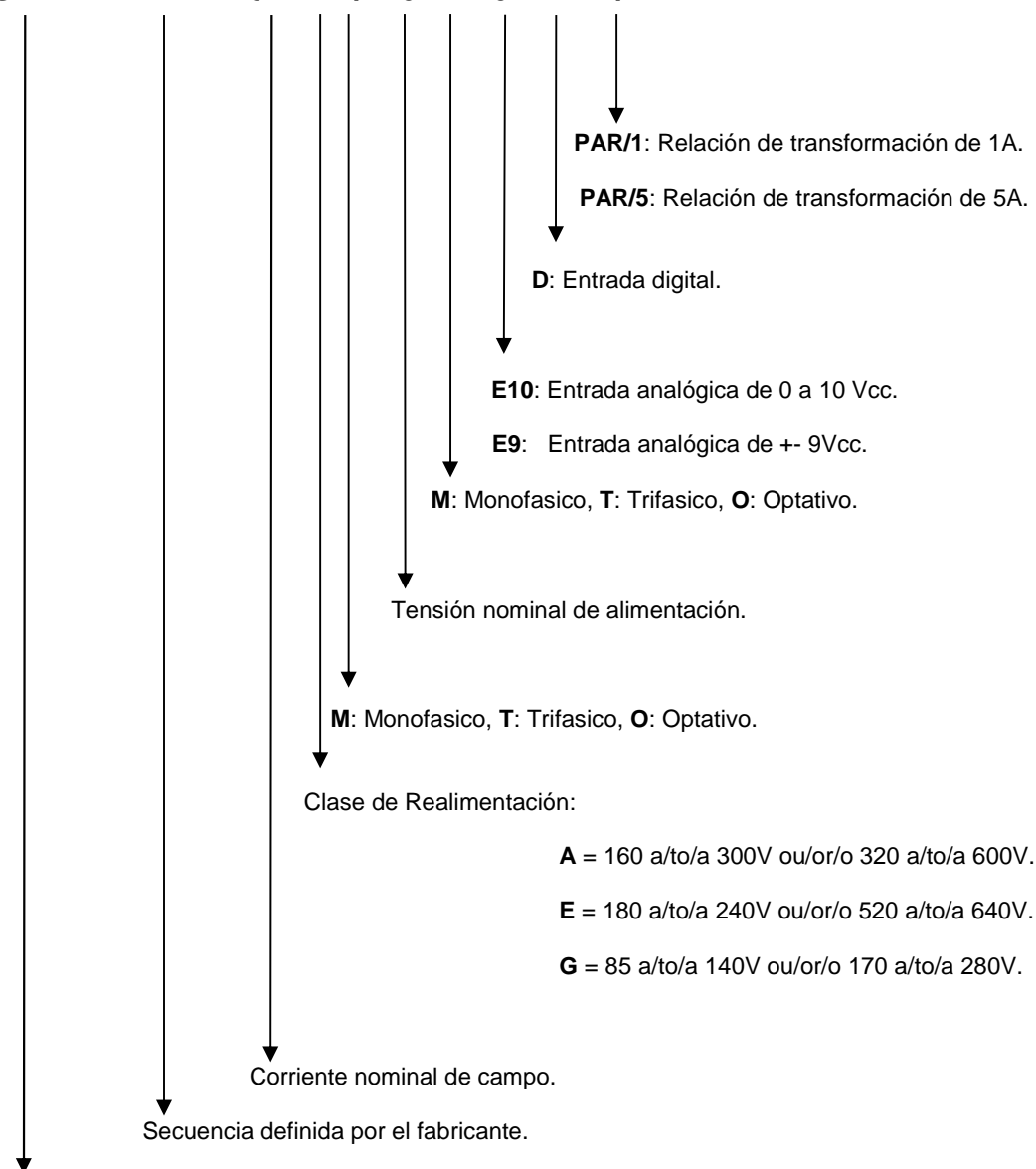
4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabela 4.1 - Características eléctricas y mecánicas

Modelos	GRT7-TH4 R2 5A AM/220M	GRT7-TH4 R2 5A EM/220M	GRT7-TH4 R2 5A GM/110M	GRT7-TH4 R2 7A AM/220M	GRT7-TH4 R2 7A EM/220M	GRT7-TH4 R2 7A GM/110M
Características						
Corriente nominal de campo.	5A	5A	5A	7A	7A	7A
Corriente nominal con ventilación forzada.	7A	7A	7A	10A	10A	10A
Corriente de pico (máx. 1min).	7A	7A	7A	10A	10A	10A
Fusible para protección de la entrada de alimentación.	3A	3A	3A	5A	5A	5A
Realimentación (seleccionado a través de jumper) (V_{Ral}).	160-300 o 340-570 Vca	180-240 o 515-660 Vca	85-140 o 170-280 Vca	160-300 o 340-570 Vca	180-240 o 515-660 Vca	85-140 o 170-280 Vca
Control externo de tensión.	Vía potenciómetro de 5K/3W.					
Conexión de la realimentación.	Monofásica.					
Faja de alimentación de la potencia (V_{al}).	170 a 300Vca		93 a 126 Vca	170 a 300Vca		93 a 126 Vca
Conexión de la alimentación.	Monofásica.					
Relación de gaño del rectificador (K_c).	0,45.					
Tensión de campo máxima (V_c).	76,5Vcc (V_{al} mín), 112,5 Vcc (V_{al} máx).		41,8 Vcc (V_{al} mín), 56,7 Vcc (V_{al} máx).	76,5 Vcc (V_{al} mín), 112,5 Vcc (V_{al} máx).		41,8 Vcc (V_{al} mín), 56,7 Vcc (V_{al} máx).
Resistencia de campo @ 20°C.	6 hasta 50Ω.					
Regulación estática.	0,5%.					
Resp. dinámica ajustable.	8 a 500ms.					
Frecuencia de operación (jumper JHz $\frac{50}{60}$ Hz).	50 o 60Hz.					
Protección de subfrecuencia (U/F).	Ajustable vía trimpot.					
Porcentaje de ajuste interno de tensión.	Ajustable vía trimpot, para toda la faja de variación de la tensión V_{Ral} .					
Porcentaje de ajuste externo de tensión.	- 30% de V_{Ral} .					
Temperatura.	-40° a + 60°C.					
Supresión de EMI.	Filtro EMI.					
Peso aproximado.	480g					
LEDs indicadores.	Ninguno.					
Protección de Sobre Corriente de excitación.	Ausente.					
Entrada Analóg. +/- 9Vcc.	Optativo.					
Entrada Analog. 0-10Vcc.	Optativo.					
Entrada Digital.	Optativo.					
Operación paralela.	Con relación de transformación optativa (PAR/1 relación 1A y PAR/5 relación de 5A).					

4.1 NOMENCLATURA DE LOS REGULADORES

GRT7 - TH4 R2 10A AM/220M E10 D PAR/1



4.2 PROTECCIONES – OPERACIÓN U/F

En la Figura 4.2, presenta-se 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 incapacitado. En caso de reducción de la rotación (ex: apagar el equipo), la excitación disminuye, reduciendo la tensión de salida del generador. La caída sigue una línea recta para llegar a 0V en 0Hertz. Para el caso presentado en la Figura 4.2, el ajuste del U/F fue hecho en el límite de la frecuencia nominal.

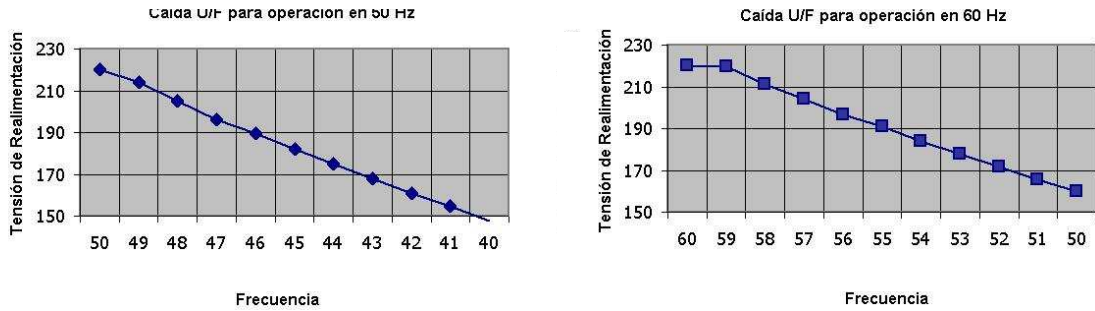


Figura 4.1 - Curvas U/F

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, terminales 1 y 2 = 50Hz
- Terminales 2 y 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 sale ajustado de fábrica 10% debajo de la F_n . Para operación en 60Hz es ajustado para 54Hz y para operación en 50Hz es ajustado para 45Hz (ver Figura 4.2.2), cuyo valor puede ser alterado de acuerdo con la necesidad de cada aplicación.

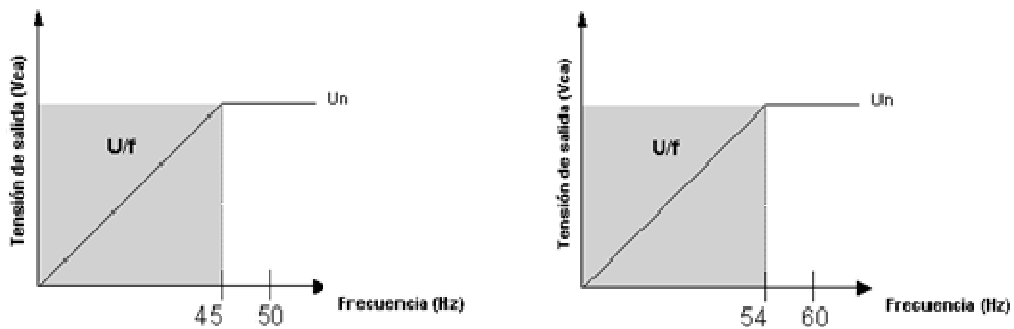


Figura 4.2 - Punto de actuación de la protección U/F



ATENCIÓN

1. No dejar la protección U/F abajo de 20% de la frecuencia nominal. La configuración debe ser hecha conforme la Figura 4.2.2 para evitar problemas en el desligamiento.
2. La frecuencia del limitador por el U/F es la frecuencia de la forma de onda que se encuentra en la entrada de alimentación del circuito y no de la entrada de realimentación (tensión de salida del generador).

4.3 DIAGRAMA DE BLOQUES

La estructura del regulador es presentada en la Figura 4.3.1.

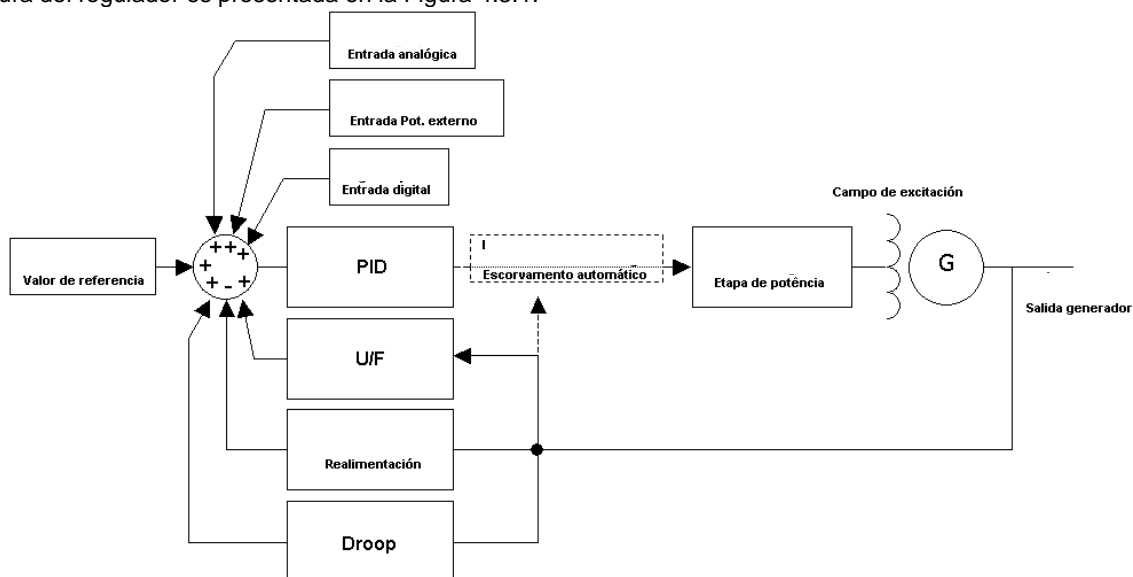


Figura 4.3 - Diagrama de bloques del regulador de tensión GRT7-TH4 R2

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 Vad con el trimpot externo. 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 de esta forma la tensión de salida del generador. Con grado cero de disparo se tiene cero Volts en la salida del rectificador, y con disparo de 180°, se tiene la salida máxima dada por el rectificador de media onda.

El inicio de generación se da a través de la tensión residual del generador. Después de atngir aproximadamente 10% de la nominal, el regulador controla la tensión del generador haciendo con que ella suba a través de la rampa inicial en aproximadamente 1 segundo, hasta atngir el valor nominal. A partir de este momento, la malla de control mantendrá la tensión de salida del generador constante dentro del valor ajustado.

En la Erro! A origem da referênciã não foi encontrada., presenta-se el diagrama de control de los reguladores de tensión GRT7-TH4 R2. El control es basado en el ST1A, presentado por la IEEE, aplicado a sistemas donde el rectificador es alimentado a partir de la salida del generador (Type ST – Static Excitation Systems), sea directamente o por bobinas auxiliares o por transformador.

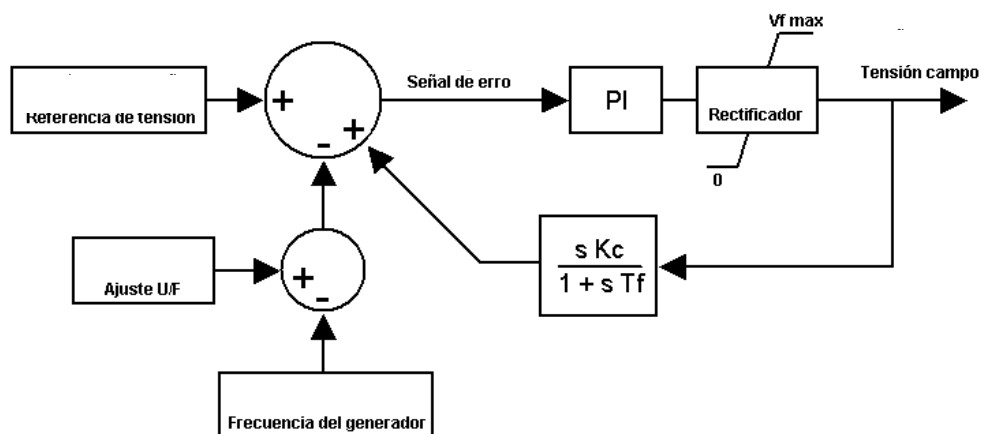


Figura 4.4 - Diagrama de control del GRT7-TH4 R2

4.4 OPERACIÓN PARALELA DE DOS O MÁS GENERADORES

El sistema de compensación de reactivos utilizado es denominado composición fasorial (ver Figura 4.4.1). 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 hecho a través del trimpot **Drp**.

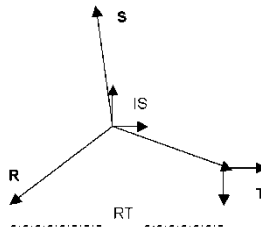


Figura 4.5 - Diagrama fasorial del generador

Según el diagrama fasorial, la tensión de realimentación sufre una influencia provocada por la corriente que viene 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 e una pequeña influencia mediante 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 forma:

- Accionar el generador de forma sencilla (aislado de la red), aplicar una carga resistiva de 20% de su capacidad;
- Después de girar el trimpot **Drp** totalmente en el sentido horario, debe ocurrir una caída de tensión en el generador;
- Volviendo el trimpot nuevamente para la posición anti-horaria la tensión deberá aumentar. Si esto ocurre, la polaridad del TC está correcta, en caso contrario, el TC deberá ser invertido. Cuando se ligan varias máquinas en paralelo este procedimiento es necesario en cada máquina, para asegurar que todos los TCs están polarizados de la misma manera.
- Siguen algunas características referentes al TC de paralelismo:
 - Clase de exactitud de 0,6C12,5;
 - Tipo ventana o barra;
 - La relación de transformación será $I_n/5A$ o $I_n/1A$, donde I_n/xA es la relación del primario del TC. Ej.: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
 - Corriente de secundario de 5A para regulador PAR/5 y 1A para regulador PAR/1;
 - 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 la misma que la frecuencia del generador;
 - La clase de tensión de aislamiento del TC deberá ser mayor que la tensión de salida del generador;
 - Deberá soportar $1,2 \times I_n$.

4.5 ENTRADA ANALÓGICA

Las entradas analógicas de los reguladores de tensión GRT7-TH4 R2 poseen las siguientes características:

- Pueden ser de $-9V_{cc}$ a $+9V_{cc}$ (E9) o $0V_{cc}$ a $10V_{cc}$ (E10) según la especificación del cliente.
- Son aisladas por acopladores ópticos.
- Corriente máxima de consumo de 10mA.

5 FUSIBLE DE PROTECCIÓN

El fusible se utiliza para limitar el suministro de corriente de entrada con el fin de extinguir la corriente en caso de fallo, para evitar mayores problemas. El equipo GRT7-TH4 R2 tiene un rectificador que controla la tensión de campo del generador. Para la mayor tensión de campo, la corriente suministrada por la entrada "3" es la mitad de la corriente de campo, siendo que la corriente máxima del fusible debe ser un poco más que la mitad de la corriente suministrada por el regulador. Abajo están listadas algunas características del fusible.

Fabricante Recomendado: Littelfuse

Características: Fusible de actuación rápida.

Dimensiones: 5x20 mm.

Corriente/Tensión: 5A/250V para el modelo de 7A o 10A/250V para el modelo de 10A (Tabla 4.1).

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

6 NORMAS

La línea de reguladores de tensión GRT7-TH4 R2 sigue las siguientes normas internacionales:

Norma	Nivel	Criterio de actuación
IEC 61000-4-5 – Surtos.	Asimétrico: 4kV Simétrico: 4kV.	B
IEC 61000-4-4 - Transientes rápidos.	Repetición en 5Khz, +/- 2kV de tensión de pico.	B
IEC 61000-4-3 – Campo electromagnético radiado.	Campo de 10V/m para una faja de frecuencia de 80MHz hasta 1GHz. Se permite una variación máxima de 10% en la tensión de salida para una frecuencia radiada entre 160MHz y 280MHz. Para las demás frecuencias el equipo no presenta variaciones.	A
IEC 61000-4-2 - Descarga electrostática.	Contacto: carga de 4kV; A través del aire: carga de 8kV.	B
IEC 61000-4-11 - Caídas de tensión y interrupciones en el cruzamiento por cero.	Caída de 30db a 95db.	C y B
IEC 61000-4-6 - Corriente RF inyectada.	10V de amplitud, 150kHz a 80Mhz.	A

7 TARJETA DE IDENTIFICACIÓN

WEG REGULADOR DE TENSÃO		AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR	
Identificación del modelo	Model.:GRT7-TH4 R2 - N° série (Serial N°):		
Alimentación de la potencia	Item: 0021.8378		
Tensión de excitación	U entrada (Input): 170 - 280	Vca (Vac)	
Corriente Nominal	U saída (Output): 76.5 - 126	Vcc (Vdc)	
Realimentación de tensión	I saída (Output): 7 A	Freq.: 50/60 Hz	Frecuencia de operación
	Realimentação (Sensing Input): 160-300 ou (or)		
		320-600 Vca (Vac)	
	WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S/A - MÁQUINAS		
	FABRICADO POR GRAMEYER / MADE BY GRAMEYER		

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 e en el Guía de Instalación.

8 FUNCIÓN DE LOS TRIMPOTS

Vad: Ajuste de tensión. Girando en el sentido horario aumenta la tensión;

Stb: Ajuste de la Estabilidad. Girando en el sentido horario torna la respuesta más lenta;

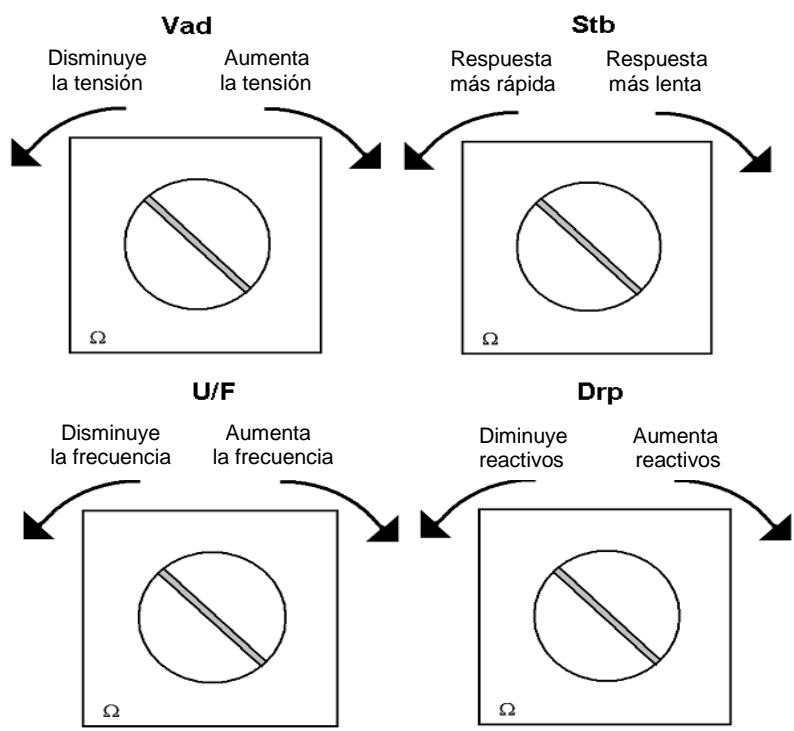
U/F: Limitador U/F. Girando en el sentido horario ajusta la frecuencia de actuación de U/F;

Drp: Ajuste de Droop. Girando en el sentido horario aumenta la faja de compensación de reactivos;



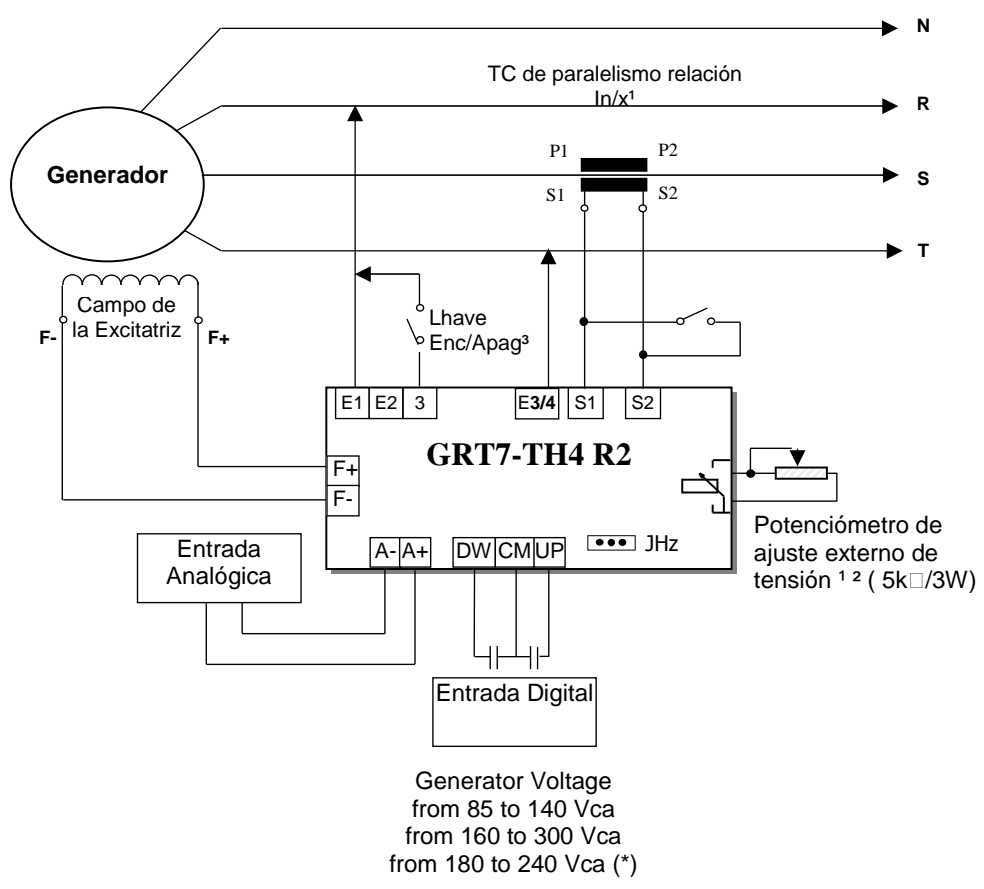
NOTA

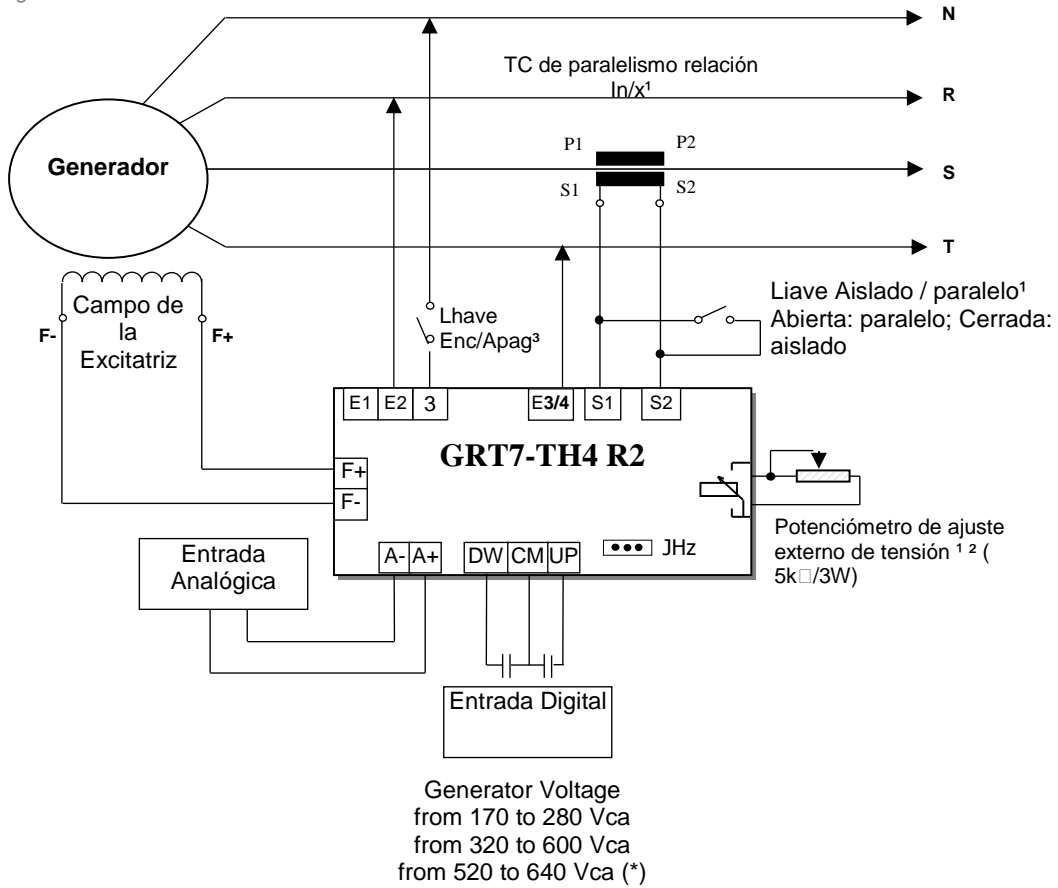
1. Podrá ser conectado un potenciómetro para ajuste fino de tensión (5k Ω /3W) en los bornes con este símbolo.



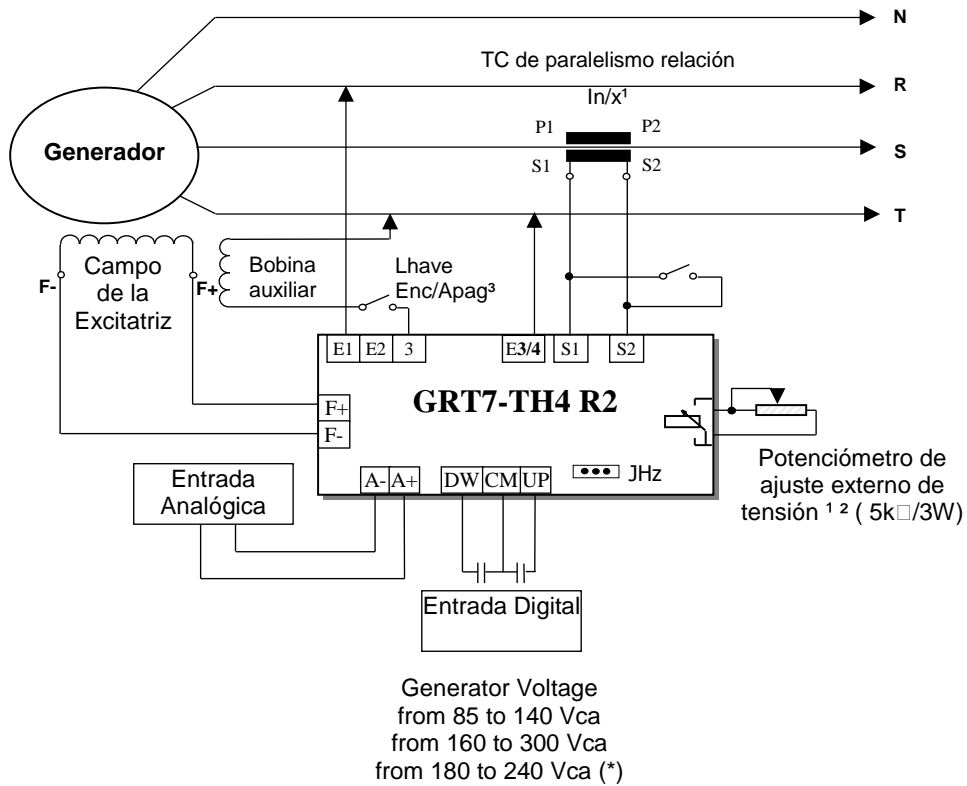
9 DIAGRAMA DE CONEXIÓN

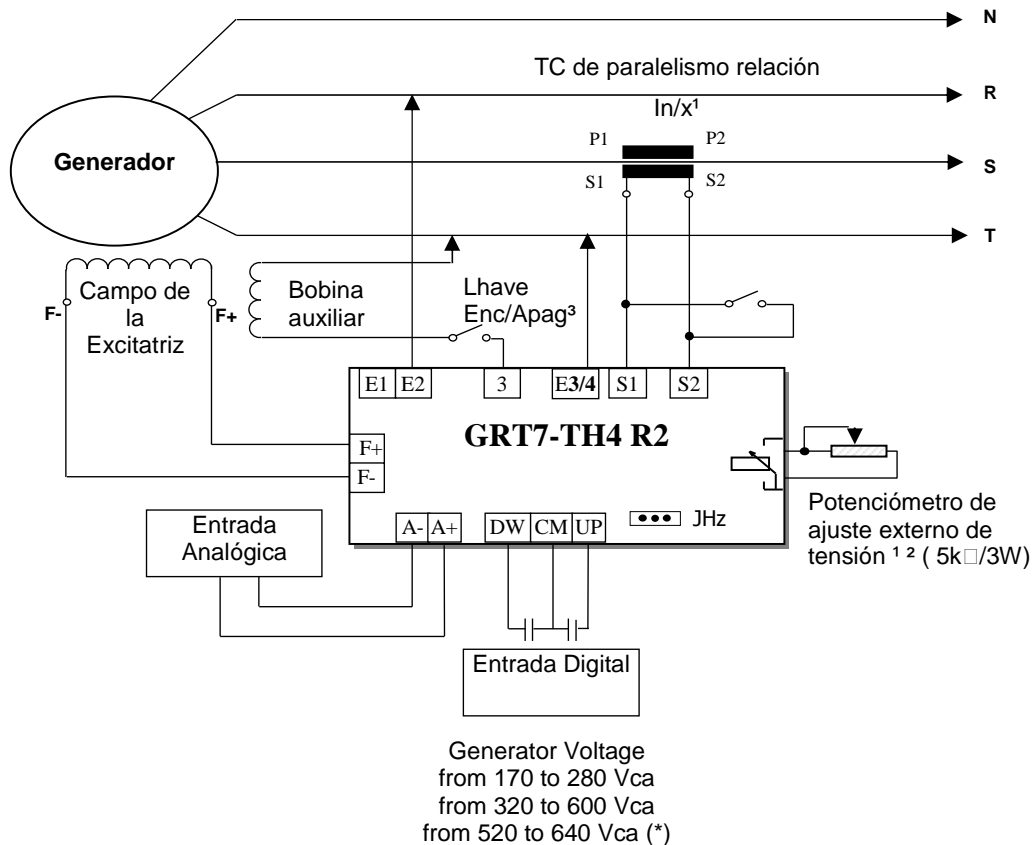
9.1 CONEXIÓN DEL GENERADOR SIN BOBINA AUXILIAR





9.2 CONEXIÓN DEL GENERADOR CON BOBINA AUXILIAR





¹ Ítem no suministrado por la GRAMEYER, observar la especificación de relación (PAR/1 o PAR/5);

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

³ Llave de 10A/250Vca para encender e apagar el regulador.

* Tensiones de línea del generador, según la clase de realimentación e el nivel de tensión de alimentación del regulador (ver Tabla 4.1).

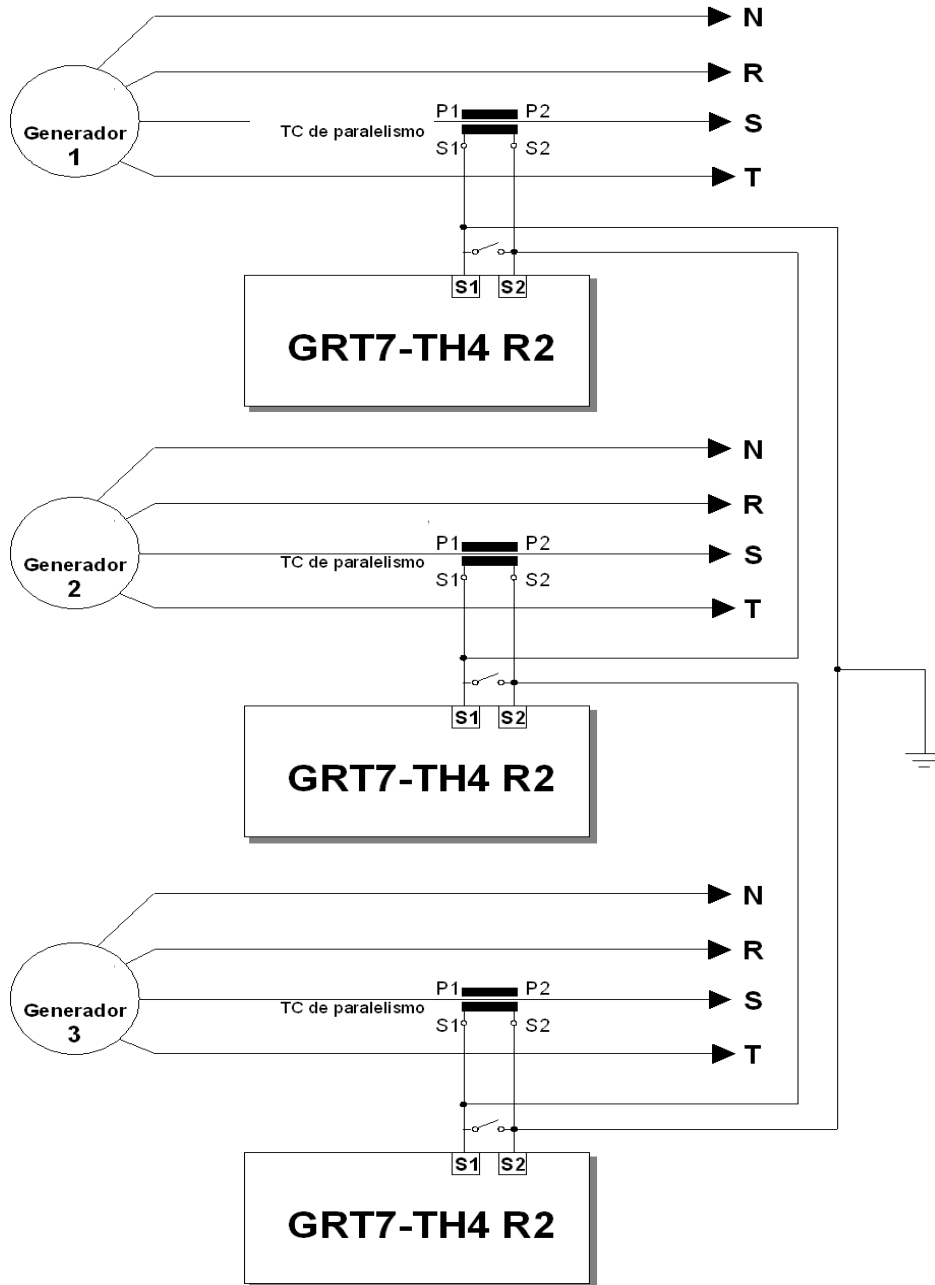


ATENCIÓN

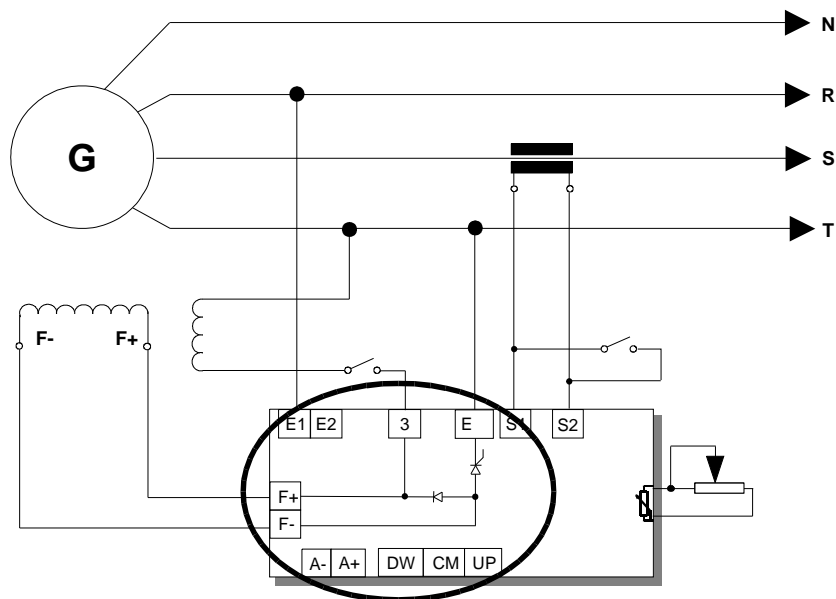
1. Antes de conectar el regulador al generador, verifique en el manual de instalación, la tensión nominal de referencia.
2. Utilizando bobina auxiliar, el conector E3/4, referencia del circuito del regulador, debe ser obligatoriamente el punto común entre la bobina y el generador.
3. Si la tensión de referencia no es la misma que la tensión de salida del generador, no efectuar las conexiones sin antes consultar la asistencia técnica.

10 DIAGRAMA DE CONEXIÓN PARA OPERACIÓN PARALELA TIPO CROSSCURRENT

El circuito de conexión del tipo CROSSCURRENT (corrientes cruzadas) es utilizado para aplicaciones donde el objetivo es que no ocurra variación de tensión en la salida de la máquina.

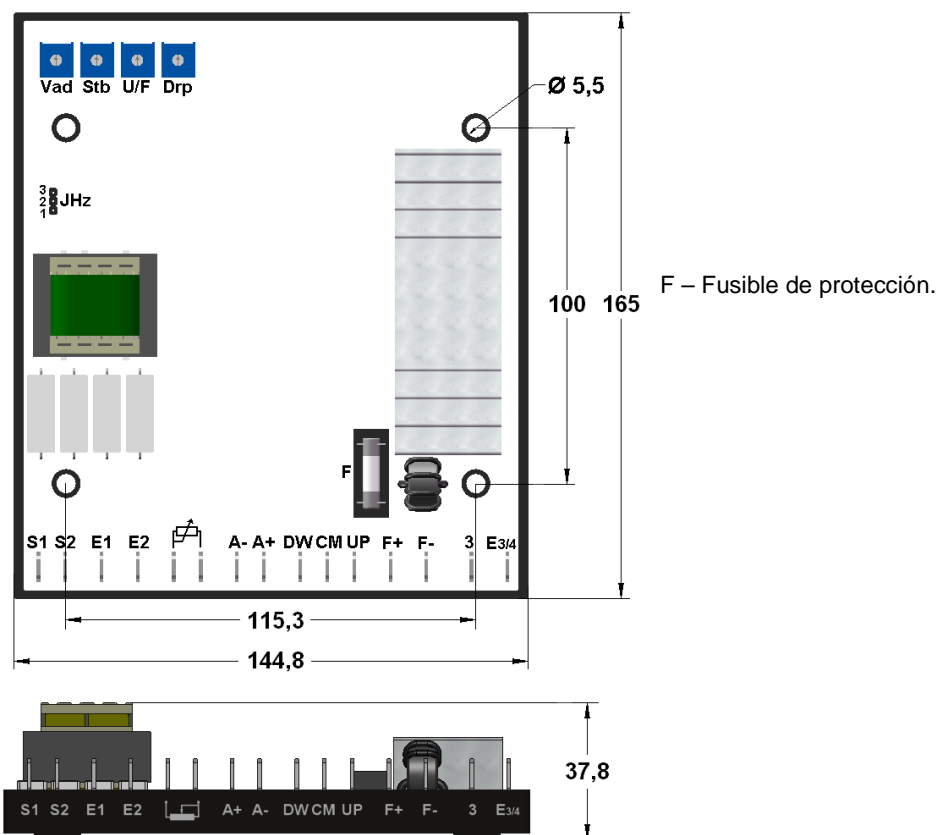


11 DIAGRAMA DE CONEXIÓN INTERNA



Utilizar una fuente CC aislada en el caso que haya necesidad de pré-excitar el campo de excitación. Opcionalmente se puede insertar un diodo después del borne F- o un trafo de aislamiento entre los bornes 3 y E3/4 con las fases del generador por intermedio de protección contra cortocircuito.

12 DIMENSIONAL (mm)



13 PRIMEIRA UTILIZACIÓN

El regulador de tensión GRT7-TH4 R2 debe ser manipulado por técnico debidamente entrenado. Antes de iniciar la conexión esté seguro que el regulador es apropiado para utilización con el generador. Esté seguro también de las protecciones existentes.

13.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TERMINALES DE CONEXIÓN

E1: Realimentación de tensión (Baja tensión).

GRT7-TH4 R2 AM/220M = 160 a 300Vca (Monofásico).

GRT7-TH4 R2 EM/220M = 180 a 240Vca (Monofásico).

GRT7-TH4 R2 GM/110M = 85 a 140Vca (Monofásico).

E2: Realimentación de tensión (Alta tensión).

GRT7-TH4 R2 AM/220M = 320 a 600Vca (Monofásico).

GRT7-TH4 R2 EM/220M = 520 a 640Vca (Monofásico).

GRT7-TH4 R2 GM/110M = 170 a 280Vca (Monofásico).

3: Alimentación de tensión.

E3/4: Alimentación de tensión y referencia (o común) del regulador. Común también a las entradas E1 y E2.

A-: Entrada analógica de tensión $-9V_{cc}$. ⁽¹⁾

A+: Entrada analógica de tensión $+9V_{cc}$. ⁽¹⁾

UP: Aumenta la tensión vía entrada digital. ⁽¹⁾


CM: Común de la entrada digital. ⁽¹⁾


DW: Disminuye la tensión vía entrada digital. ⁽¹⁾

S1: Conexión para polo S1 del TC.

S2: Conexión para polo S2 del TC.

F+ e F-: Conexión para campo del generador.

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

: Conector del potenciómetro de ajuste externo de tensión (dos terminales).



NOTA

1. Ítems opcionales. Los terminales pueden no estar presentes en las versiones sin entrada analógica y digital.
2. Se recomienda el uso de un potenciómetro multi-vueltas.

13.2 PASOS PARA LA CONEXIÓN

- Conecte los cables que vienen del generador conforme la descripción de los terminales en el ítem 9 y el tipo de generador a ser utilizado.
- Antes de partir el generador se debe ligar la máquina primaria en la velocidad nominal.
- El generador debe partir sin carga. El potenciómetro **Vad** correspondiente al ajuste de tensión, debe estar configurado para la tensión mínima para evitar el disparo del generador en caso de ligación incorrecta.
- El potenciómetro **Stb** correspondiente al ajuste de estabilidad debe ser colocado en medio curso. Este potenciómetro influencia solamente en la respuesta dinámica de la máquina, y no debe perjudicar el régimen permanente.
- El potenciómetro **U/F** correspondiente al ajuste de la protección U/F debe ser mantenido en la configuración de fábrica donde todos los equipos son testados y configurados antes de la salida. Si hay problemas del generador partir con el U/F actuado, este puede ser configurado durante el funcionamiento.
- Ligar la llave de partida. El escorvamento (field flashing) debe levar menos de 3 segundos. Si no hay escorvamento o acontecer la ruptura del fusible si debe consultar el ítem 15 antes de consultar el fabricante.

- Después de la partida, para hacer la regulación del **Stb** de estabilidad, se debe aplicar carga y retirar continuamente hasta encontrar el punto donde la tensión no oscila (menor oscilación) con la variación de carga.

14 APAGANDO

Con la protección U/F configurada de forma correcta, para apagar el generador es sólo apagar la máquina primaria.

15 REFERENCIA DE SIMBOLOGÍA

Sigue abajo las referencias cruzadas entre la antigua y las nuevas simbologías adoptadas a partir de los números de serie: **143106**.

ANTIGA

1 2 E1 E2 7 6 A B DW C UP F+ F- 3 E_{3/4}


NUEVA

S1 S2 E1 E2  A+ A- DW CM UP F+ F- 3 E_{3/4}

ANTIGA

J1

NUEVA


60 50
Hz

ANTIGA

P4 P3 P2 P1

NUEVA

Drp U/F Stb Vad

16 DIAGRAMA PARA PRUEBA SIN GENERADOR

Sigue abajo el diagrama para conexión del regulador en bancada donde puede ser verificado el funcionamiento del equipo antes de conectar en el generador.

Material necesario:

- 1 – Destornillador pequeño;
- 1 – Lámpara incandescente;
- 1 – Portalámpara para lámpara;
- 1 – Disyuntor bipolar(5A recomendado);
- 1 – Cable de extensión;
- 1 – Enchufe 110V o 220V*.

* Para tensión 220V seleccionar puente de realimentación para clase "A";

* Para tensión 110V seleccionar puente de realimentación para clase "G";

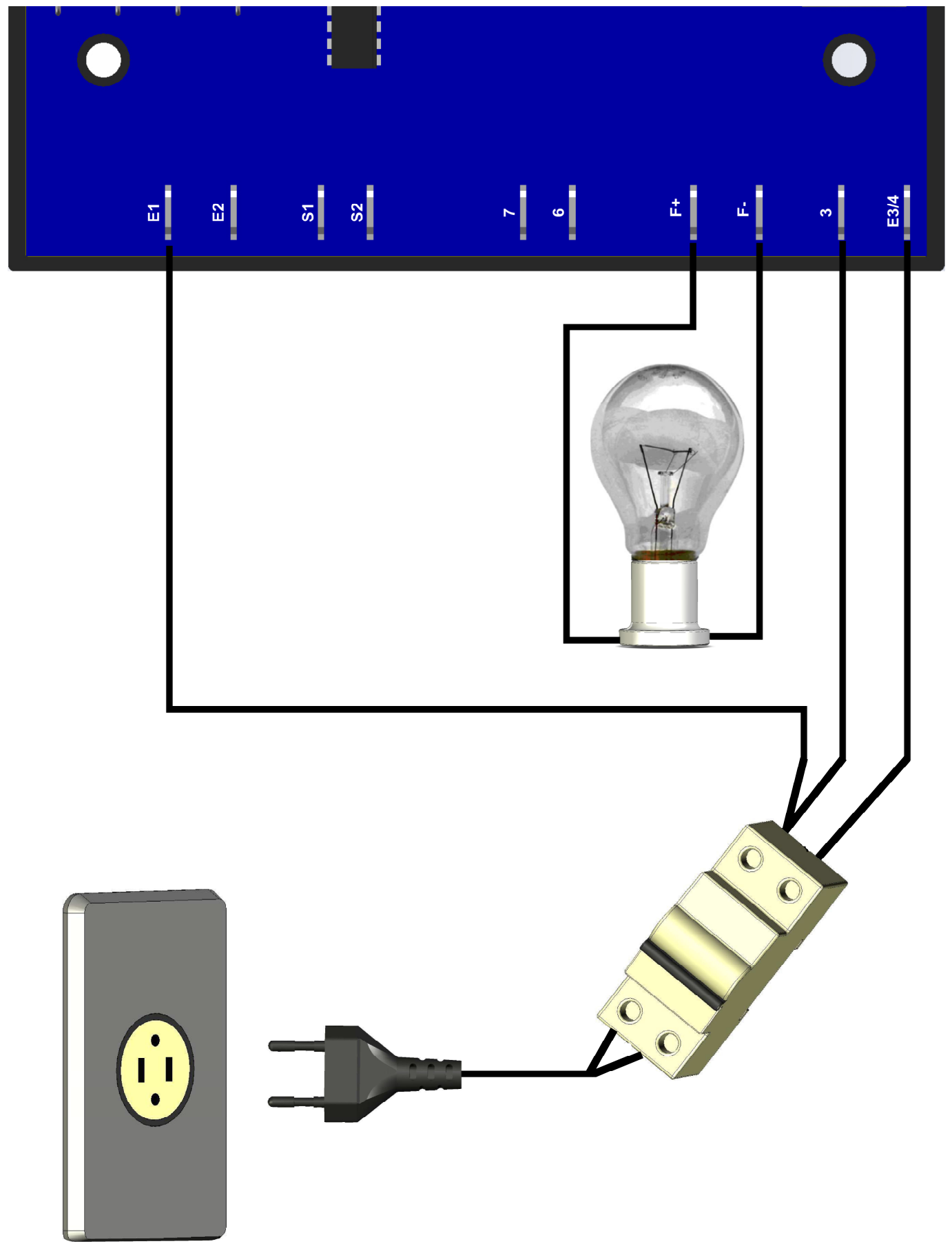
- 1º - Montar el circuito de acuerdo con el diagrama al lado;
- 2º - Con un destornillador pequeño, girar los trimpot's Vad y U/F en el sentido anti-horário hasta el fin de curso;
- 3º – Encender el disyuntor:
- 4º - Girar levemente el trimpot Vad en el sentido horário (la lámpara deberá aumentar el brillo gradativamente conforme el trimpot es girado);
- 5º - Com trimpot Vad ajustado para máxima tensión y la lámpara acesa, girar el trimpot U/F en el sentido horário, (la lámpara deberá disminuir el brillo gradativamente hasta apagar conforme es girado o trimpot);
- 6º - Girar levemente el trimpot U/F en el sentido anti-horário (la lámpara deberá aumentar el brillo gradualmente de acuerdo a como es girado el trimpot);
- 7º - Con la lámpara encendida, girar lentamente el trimpot Vad en el sentido anti-horário (la lámpara deberá disminuir su brillo gradativamente hasta apagarse de acuerdo a como es girado el trimpot);
- 8º - Apagar disyuntor.

Hechos todos los pasos siguiendo el procedimiento, el equipo está funcionando normalmente.



NOTA

1. En el caso que algún paso no tenga ocurrido de la forma como describe el procedimiento, el equipo deberá ser enviado para evaluación por la asistencia técnica GRAMEYER.



17 DEFECTOS, CAUSAS y SOLUCIONES

Defectos	Causas	Soluciones
<ul style="list-style-type: none"> Hay circulación de reactivos entre los generadores cuando operando en paralelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Secuencia incorrecta de las fases (R-S-T). <ul style="list-style-type: none"> TC conectado invertido. Ajuste del Droop muy bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Conectar la secuencia de las fases correctamente. Polarizar el TC en la fase correctamente, conforme abajo: <div style="text-align: center;"> </div> Aumentar el ajuste del Droop girando el potenciómetro Drp en sentido horario.
<ul style="list-style-type: none"> Tensão gerada diminui quando aplicada carga e, não retorna. Generated voltage decreases when load is applied, and it doesn't return. Tensión generada disminuye cuando aplicada carga y no retorna. 	<ul style="list-style-type: none"> Queda na rotação da máquina acionante. Dropping speed of the driving machine. Caída en la rotación de la máquina propulsora. <ul style="list-style-type: none"> Limitador U/F atuando. U/F Limiter engaged. Limitador U/F actuando. 	<ul style="list-style-type: none"> Corrigir regulador de velocidade. <ul style="list-style-type: none"> Correct speed regulation. Corrija regulador de velocidad. Ajustar o Limitador U/F, girando o trimpot U/F no sentido anti-horário. Adjust U/F Limiter by rotating trimpot U/F counterclockwise. <ul style="list-style-type: none"> Ajustar el Limitador U/F, girando el trimpot U/F en el sentido anti-horario.
<ul style="list-style-type: none"> Generador no enciende. 	<ul style="list-style-type: none"> Tensión residual muy baja. Bornes F (+) e F (-) invertidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Con el regulador conectado, usar una batería externa (12Vcc) para reforzar la excitación (*). <ul style="list-style-type: none"> Inverter F (+) e F (-).
<ul style="list-style-type: none"> Tensión generada oscila en vacío. 	<ul style="list-style-type: none"> Dinámica desajustada. Tensión de excitación del generador muy pequeña. 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustar el trimpot Stb; Instalar un resistor 15Ω/200W en serie con el campo.
<ul style="list-style-type: none"> Tensión oscila en punto de carga específico. 	<ul style="list-style-type: none"> Tercera armónica del bobinado auxiliar muy elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar el bobinado auxiliar y hacer la conexión conforme los diagramas de la página 17.
<ul style="list-style-type: none"> Tensión dispara. 	<ul style="list-style-type: none"> Perdida de regeneración. Circuito electrónico con defecto. Tensión de regeneración incompatible con el regulador. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar si las fases del generador están presentes en la regeneración. Para regulador encapsulado, efectuar el cambio de lo mismo.

(*) Para batería de grupo generador diesel donde el neutro del generador esté conectado con tierra, deberá siempre ser utilizada batería independiente.

18 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es necesario realizar inspecciones periódicas en la unidad para certificarse que el regulador esté limpio y libre de acumulación de polvo y otros detritos. Es vital que todos los terminales y conexiones de los cables sean mantenidos libres de corrosión.

19 GARANTÍA

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



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



ANOTACIONES

Horizontal lines for notes.

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	59
2	INFORMAÇÕES DE ARMAZENAMENTO	59
3	INTRODUÇÃO	59
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	60
4.1	NOMENCLATURA DOS REGULADORES.....	61
4.2	PROTEÇÕES – OPERAÇÃO U/F	62
4.3	DIAGRAMA DE BLOCOS.....	63
4.4	OPERAÇÃO PARALELA DE DOIS OU MAIS GERADORES	64
4.5	ENTRADA ANALÓGICA.....	64
5	FUSÍVEL DE PROTEÇÃO	65
6	NORMAS	65
7	ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	66
8	FUNÇÃO DOS TRIMPOTS	66
9	DIAGRAMA DE CONEXÃO	67
9.1	CONEXÃO DO GERADOR SEM BOBINA AUXILIAR.....	67
9.2	CONEXIÓN DEL GENERADOR CON BOBINA AUXILIAR	68
10	DIAGRAMA DE LIGAÇÃO PARA OPERAÇÃO PARALELA TIPO CROSSCURRENT	70
11	DIAGRAMA DE LIGAÇÃO INTERNA	71
12	DIMENSIONAL (MM)	71
13	PRIMEIRA UTILIZAÇÃO	72
13.1	DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO	72
13.2	PASSOS PARA A LIGAÇÃO	72
14	DESLIGAMENTO	73
15	REFERÊNCIA DE SIMBOLOGIA	73
16	DIAGRAMA PARA TESTE SEM GERADOR	74
17	DEFEITOS, CAUSAS E SOLUÇÕES	76
18	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	76
19	GARANTIA	76

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.

Não toque nos conectores de entradas e saídas. E mantenha-os sempre isolados do restante do circuito de comando do painel, salvo orientações em contrário.

Sempre desconecte a alimentação geral e aguarde a parada total do gerador 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.

Os cartões eletrônicos do equipamento podem possuir componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Não toque diretamente sobre componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou use uma pulseira propriamente aterrada.

2 INFORMAÇÕES DE ARMAZENAMENTO

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

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

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

3 INTRODUÇÃO

Os reguladores eletrônicos de tensão analógicos **GRT7-TH4 R2** 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).

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 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 trimpots que ajustam o ganho proporcional e o ganho integral, possibilitando uma ampla faixa de ajuste, o que permite operação com os mais diversos tipos de geradores, e com as mais variadas características dinâmicas.

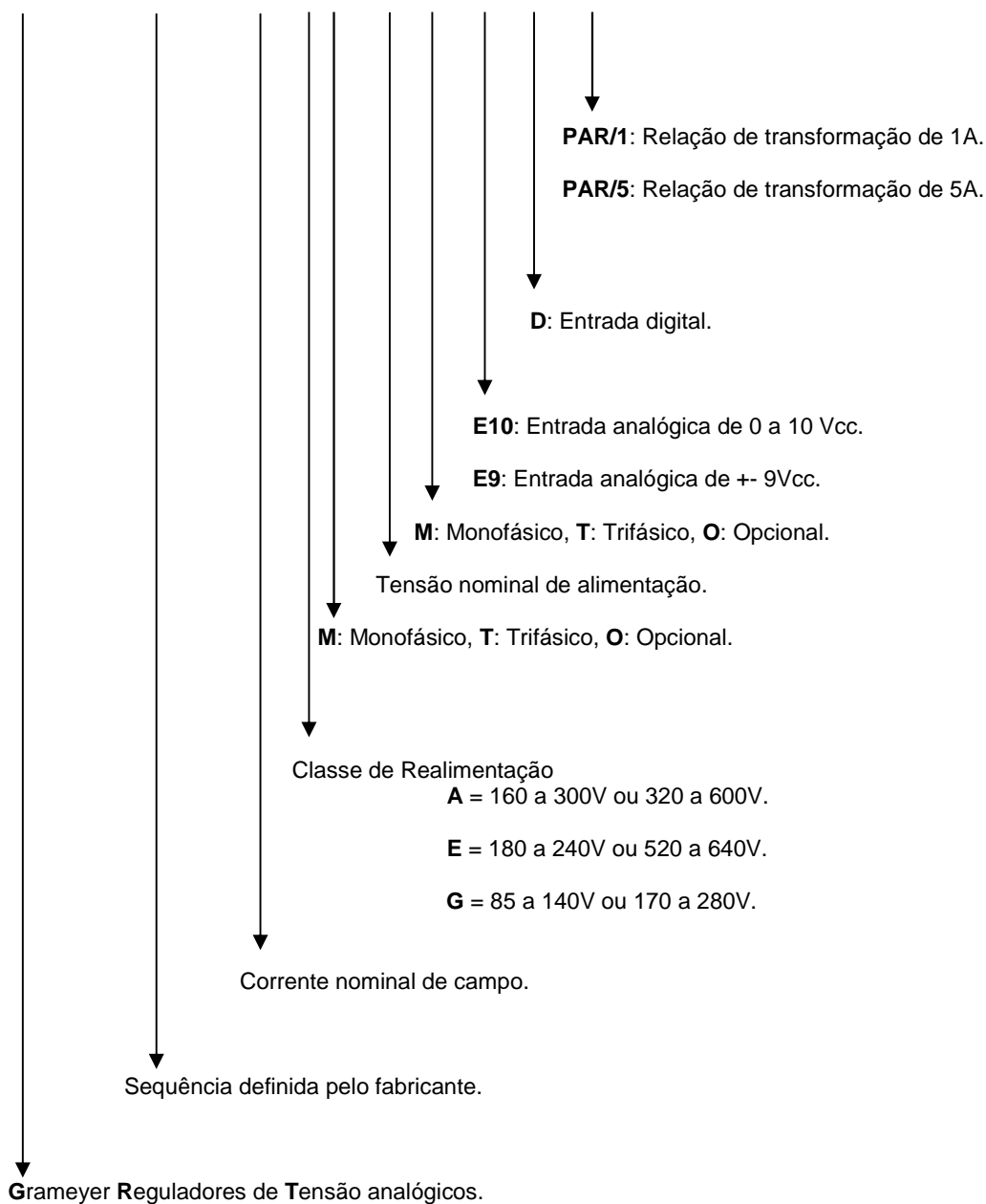
4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabela 4.1 - Características elétricas e mecânicas

Modelos	GRT7-TH4 R2 5A AM/220M	GRT7-TH4 R2 5A EM/220M	GRT7-TH4 R2 5A GM/110M	GRT7-TH4 R2 7A AM/220M	GRT7-TH4 R2 7A EM/220M	GRT7-TH4 R2 7A GM/110M
Características						
Corrente nominal de campo	5A	5A	5A	7A	7A	7A
Corrente nominal com ventilação forçada	7A	7A	7A	10A	10A	10A
Corrente de pico (máx. 1min)	7A	7A	7A	10A	10A	10A
Fusível para proteção da entrada de alimentação	3A	3A	3A	5A	5A	5A
Realimentação (selecionado através de jumper) (V_{Ral})	160-300 ou 340-570 Vca	180-240 ou 515-660 Vca	85-140 ou 170-280 Vca	160-300 ou 340-570 Vca	180-240 ou 515-660 Vca	85-140 ou 170-280 Vca
Controle externo de tensão	Via potenciômetro de 5K/3W.					
Ligação da realimentação	Monofásica.					
Faixa de alimentação da potência (V_{al})	170 a/to/a 300Vca		93 a 126 Vca	170 a 300Vca		93 a 126 Vca
Ligação da alimentação	Monofásica					
Relação de ganho do retificador (K_c)	0,45.					
Tensão de campo máxima (V_c)	76,5Vcc (V_{al} mín), 112,5 Vcc (V_{al} máx).		41,8 Vcc (V_{al} mín), 56,7 Vcc (V_{al} máx).	76,5Vcc (V_{al} mín), 112,5 Vcc (V_{al} máx).		41,8 Vcc (V_{al} mín), 56,7 Vcc (V_{al} máx).
Resistência de campo @ 20°C	6 até 50Ω.					
Regulação estática	0,5%.					
Resp. dinâmica ajustável	8 a 500ms.					
Frequência de operação (jumper JHz $\frac{60}{50}$ Hz)	50 ou 60Hz.					
Proteção de subfrequência (U/F)	Ajustável via trimpot					
Percentual de ajuste interno de tensão	Ajustável via trimpot, para toda a faixa de variação da tensão V_{Ral}					
Percentual de ajuste externo de tensão	- 30% de V_{Ral} .					
Temperatura	-40° a / to / a + 60°C.					
Supressão de EMI	Filtro EMI					
Peso aproximado	480g					
Leds indicadores	Nenhum					
Proteção de Sobre Corrente de excitação	Ausente					
Entrada Analóg. +/- 9Vcc	Opcional					
Entrada Analóg. 0-10Vcc	Opcional					
Entrada Digital	Opcional					
Operação paralela	Com relação de transformação opcional (PAR/1 relação 1A e PAR/5 relação de 5A)					

4.1 NOMENCLATURA DOS REGULADORES

GRT7 - TH4 R2 10A AM/220M E10 D PAR/1



4.2 PROTEÇÕES – OPERAÇÃO U/F

Na figura 4.2, 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 redução da rotação (ex: desligamento), a excitação diminui, reduzindo a tensão de saída do gerador. A queda segue uma reta de forma que chegue a 0V em 0Hertz. Para o caso apresentado na figura 4.2, o ajuste do U/F foi feito no limite da frequência nominal.

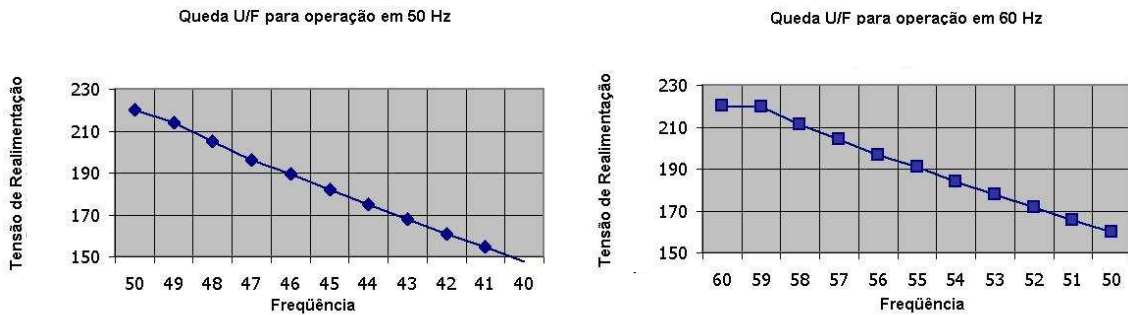


Figura 4.1 - Curvas U/F

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, pinos 1 e 2 = 50Hz
- Pinos 2 e 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 4.2.2), cujo valor pode ser alterado de acordo com a necessidade de cada aplicação.

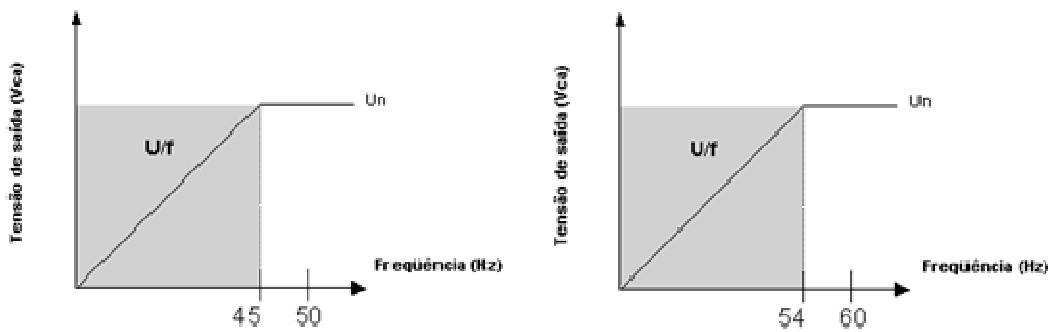


Figura 4.2 - Ponto de atuação da proteção U/F



ATENÇÃO

1. Não deixar a proteção U/F abaixo de 20% da frequência nominal. A configuração deve ser feita conforme Figura 4.2.2 para evitar problemas no desligamento.
2. A frequência do limitada pelo U/F é a frequência da forma de onda que se encontra na entrada de alimentação do circuito e não da entrada de realimentação (tensão de saída do gerador).

4.3 DIAGRAMA DE BLOCOS

A estrutura do regulador é apresentada na figura 4.3.

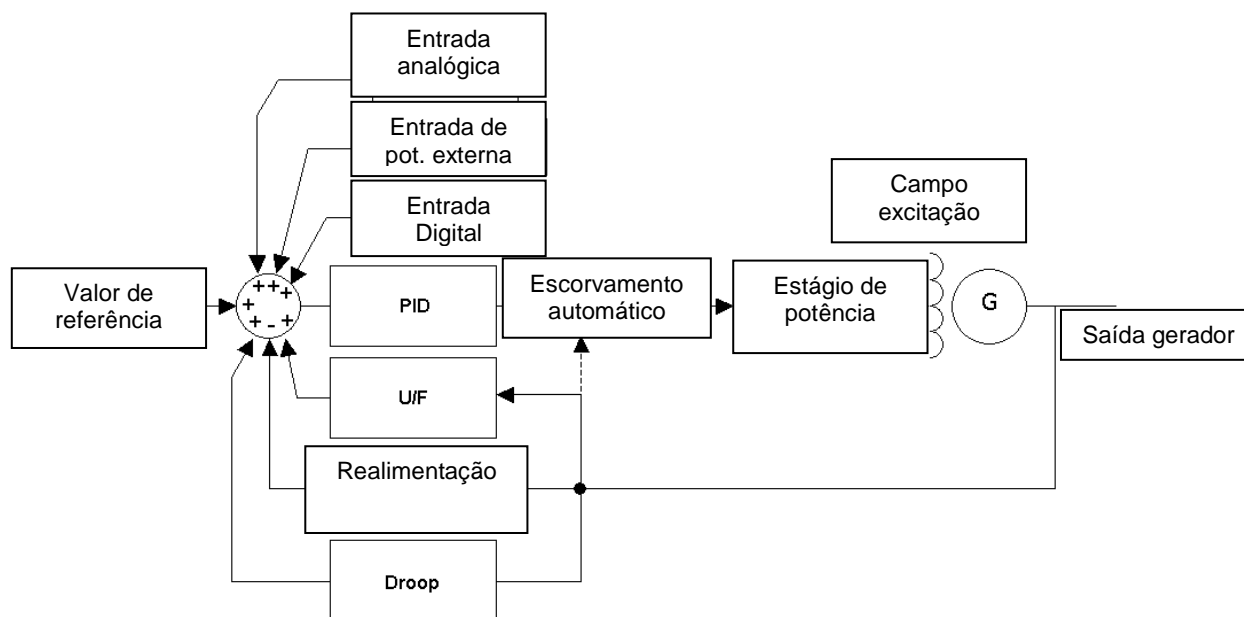


Figura 4.3 - Diagrama de blocos do regulador de tensão GRT7-TH4 R2

O funcionamento é baseado na comparação do valor eficaz da tensão de realimentação com a referência de tensão, ajustada pela soma do trimpot Vad com o trimpot externo. 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 volts 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 atingir aproximadamente 10% da nominal, o regulador controla a tensão do gerador fazendo com que ela suba através da rampa inicial em aproximadamente 1 segundo, até atingir o valor nominal. A partir deste momento, a malha de controle manterá a tensão de saída do gerador constante dentro do valor ajustado.

Na Figura 2.3.2, apresenta-se o diagrama de controle dos reguladores de tensão GRT7-TH4 R2. O controle é baseado no 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, por bobinas auxiliares ou através de transformador.

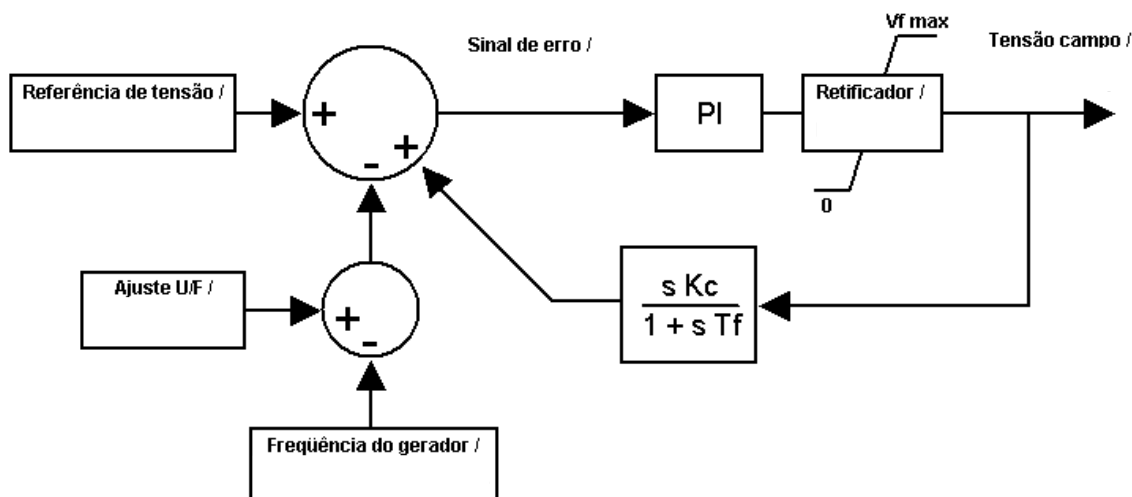


Figura 4.4 - Diagrama de controle do GRT7-TH4 R2

4.4 OPERAÇÃO PARALELA DE DOIS OU MAIS GERADORES

O sistema de compensação de reativos adotado é denominado composição fasorial (ver Figura 4.4.1). 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 **Drp**.

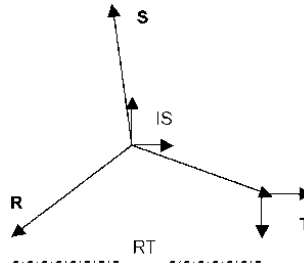


Figura 4.5 - Diagrama fasorial do gerador

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:

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

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

Seguem algumas características referentes ao TC de paralelismo:

- Classe de exatidão de 0,6C12,5;
- Tipo janela ou barra;
- A relação de transformação será $I_n/5A$ ou $I_n/1A$, onde I_n/xA é a relação do primário do TC. Ex.: 100/5A, 150/5A, 100/1A;
- Corrente de secundário de 5A para regulador PAR/5 e 1A para regulador PAR/1;
- A corrente no primário do TC deve ser 20% maior do que a corrente nominal da máquina;
- A frequência de trabalho do TC deve ser igual à frequência do gerador;
- A classe de tensão de isolamento do TC deverá ser maior do que a tensão de saída do gerador;
- Deverá suportar $1,2 \times I_n$.

4.5 ENTRADA ANALÓGICA

As entradas analógicas dos reguladores de tensão GRT7-TH4 R2 possuem as seguintes características:

Podem ser de $-9V_{cc}$ a $+9V_{cc}$ (E9) ou $0V_{cc}$ a $10V_{cc}$ (E10) conforme a especificação do cliente.

São isoladas por optoacopladores.

Corrente máxima de consumo de 10mA.

5 FUSÍVEL DE PROTEÇÃO

O fusível é utilizado para limitar a corrente da entrada de alimentação com o objetivo de extinguir a corrente em caso de falhas, evitando problemas maiores. O equipamento GRT7-TH4 R2 é dotado de um retificador que controla a tensão de campo do gerador. Para a maior tensão de campo, a corrente fornecida pela entrada "3" 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 do fusível.

Fabricante Recomendado: Littelfuse

Características: Fusível de atuação rápida.

Dimensões: 5x20 mm.

Corrente/Tensão: 3A/250V para o modelo de 5A ou 5A/250V para o modelo de 7A (Tabela 4.1).

Tempo para abertura:

Tempo para abertura do fusível	
% da corrente máxima	Tempo de abertura
110%	4 horas (mínimo)
135%	Máx. de 1 hora
200%	Máx. 1 segundo

6 NORMAS

A linha de reguladores de tensão GRT7-TH4 R2 atende as seguintes normas internacionais:

Norma	Nível	Critério de performance
IEC 61000-4-5 – Surto.	Assimétrico: 4kV Simétrico: 4kV	B
IEC 61000-4-4 - Transientes rápidos	Repetição em 5Khz, +/- 2kV de tensão de pico	B
IEC 61000-4-3 – Campo eletromagnético radiado	Campo de 10V/m para uma faixa de frequência de 80MHz até 1GHz. Permite-se uma variação máxima de 10% na tensão de saída para uma frequência radiada entre 160MHz e 280MHz. Para as demais frequências o equipamento não apresenta variações	A
IEC 61000-4-2 - Descarga eletrostática	Contato: carga de 4kV; Através do ar: carga de 8kV.	B
IEC 61000-4-11 - Afundamentos de tensão e interrupções no cruzamento por zero	Afundamento de 30db a 95db	C e B
IEC 61000-4-6 - Corrente RF injetada	10V de amplitude, 150kHz a 80Mhz	A

7 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

	REGULADOR DE TENSÃO AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR		
Identificação do modelo	Model.:GRT7-TH4 R2 - N° série (Serial N°):		
Alimentação da potência	Item: 0021.8378		
Tensão de excitação	U entrada (Input): 170 - 280	Vca (Vac)	
Corrente Nominal	U saída (Output): 76.5 - 126	Vcc (Vdc)	
Realimentação de tensão	I saída (Output): 7 A	Freq.: 50/60 Hz	Frequência de operação
	Realimentação (Sensing Input): 160-300 ou (or) 320-600 Vca (Vac)		
	WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S/A - MÁQUINAS FABRICADO POR GRAMEYER / MADE BY GRAMEYER		

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 e no Guia de Instalação.

8 FUNÇÃO DOS TRIMPOTS

Vad: Ajuste de tensão. Girar no sentido horário aumenta a tensão;

Stb: Ajuste da Estabilidade. Girar no sentido horário torna a resposta mais lenta;

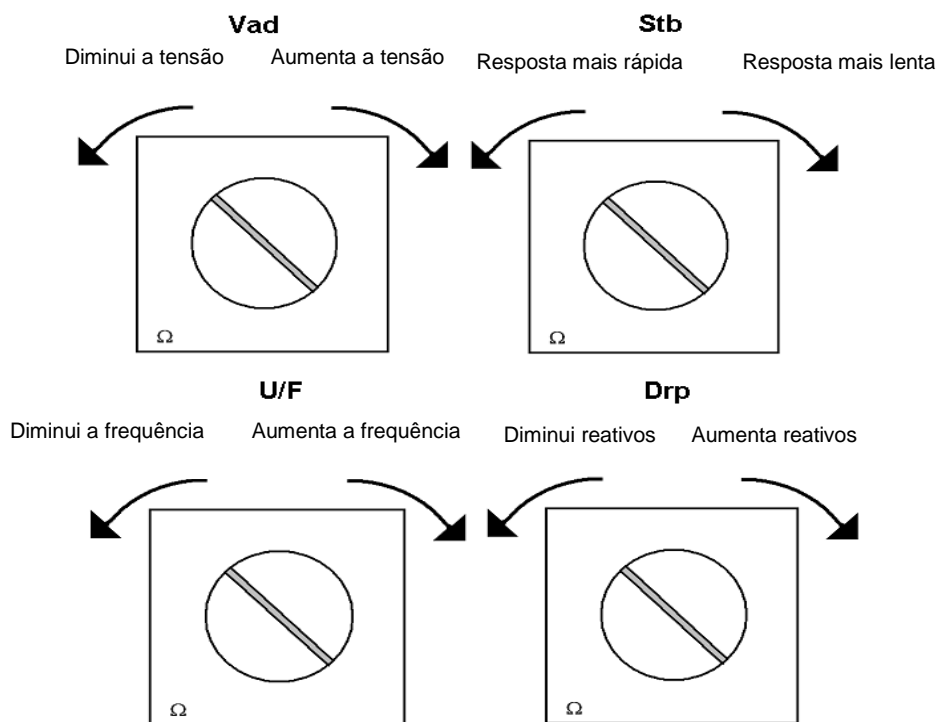
U/F: Limitador U/F. Girar no sentido horário ajusta a frequência de atuação de U/F;

Drp: Ajuste de Droop. Girar no sentido horário aumenta a faixa de compensação de reativos;



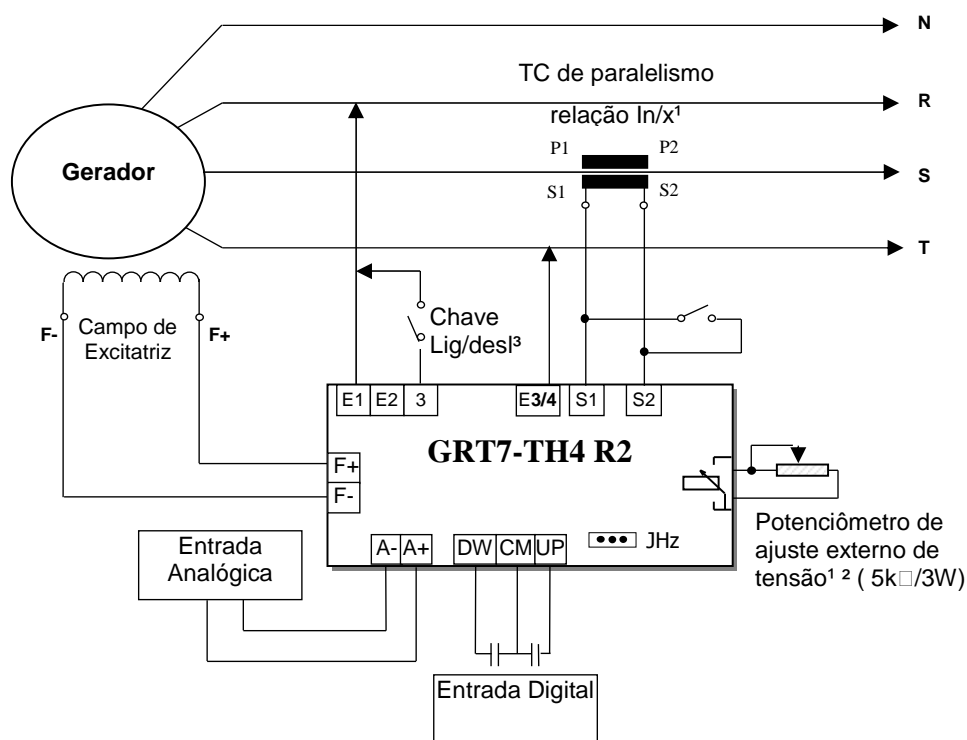
NOTA

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

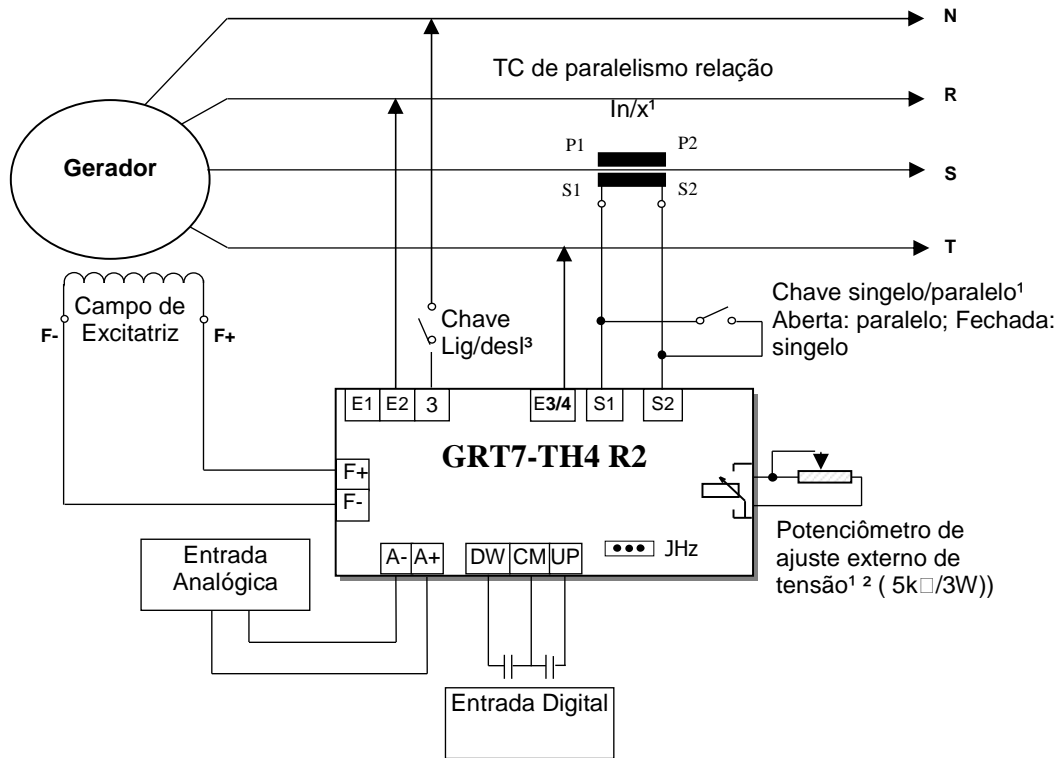


9 DIAGRAMA DE CONEXÃO

9.1 CONEXÃO DO GERADOR SEM BOBINA AUXILIAR

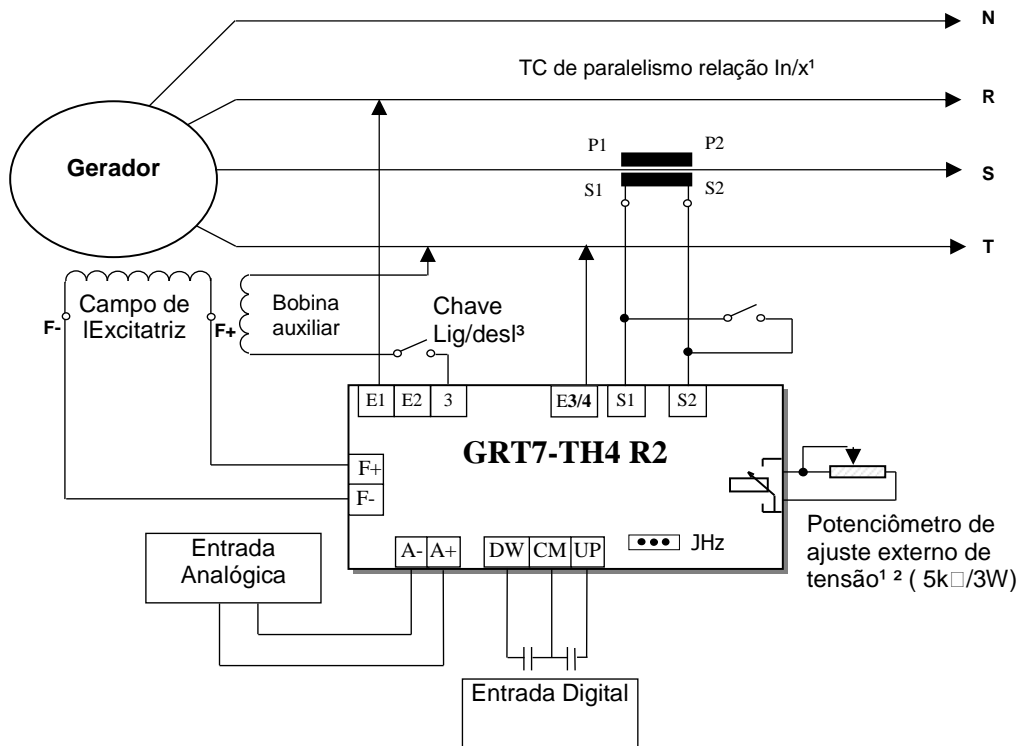


Tensão do Gerador
 de 85 a 140 Vca
 de 160 a 300 Vca
 de 180 a 240 Vca (*)

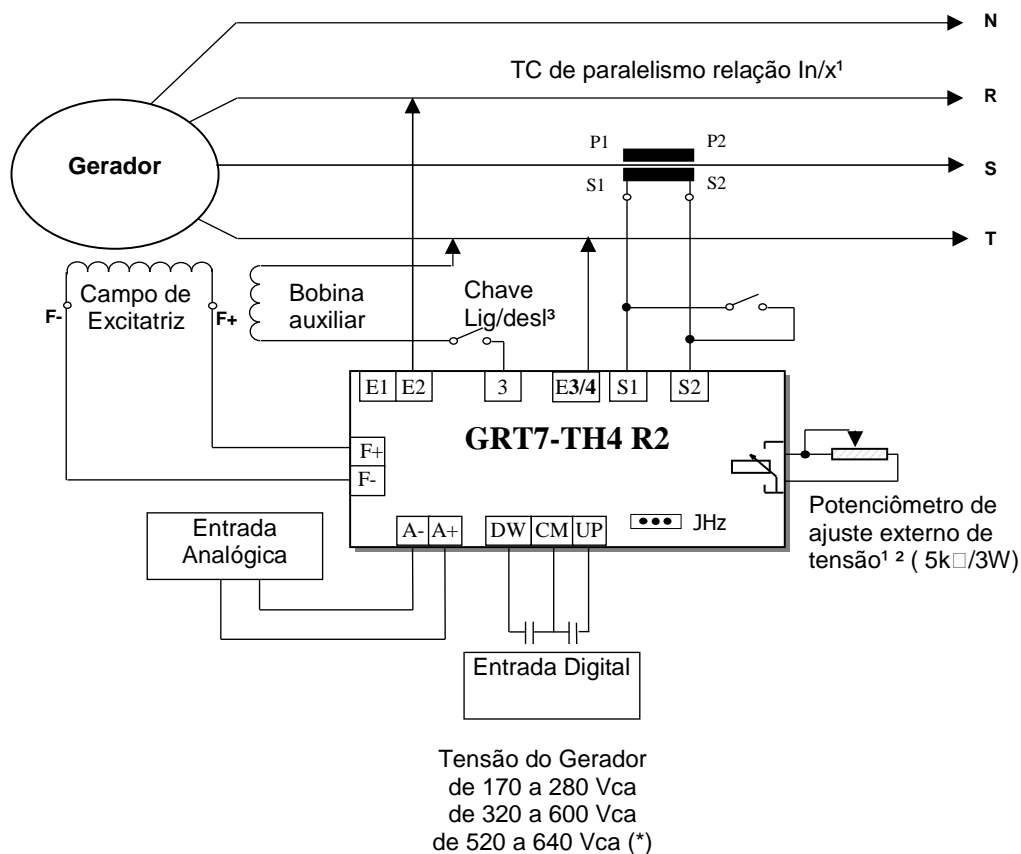


Tensão do Gerador
 de 170 a 280 Vca
 de 320 a 600 Vca
 de 520 a 640 Vca (*)

9.2 CONEXÃO DO GERADOR COM BOBINA AUXILIAR



Tensão do Gerador
 de 85 a 140 Vca
 de 160 a 300 Vca
 de 180 a 240 Vca (*)



¹ Item não fornecido pela GRAMEYER, observar especificação de relação (PAR/1 ou PAR/5);

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

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

* Tensões de linha do gerador, conforme a classe de realimentação e o nível de tensão de alimentação do regulador (Tabela 4.1).

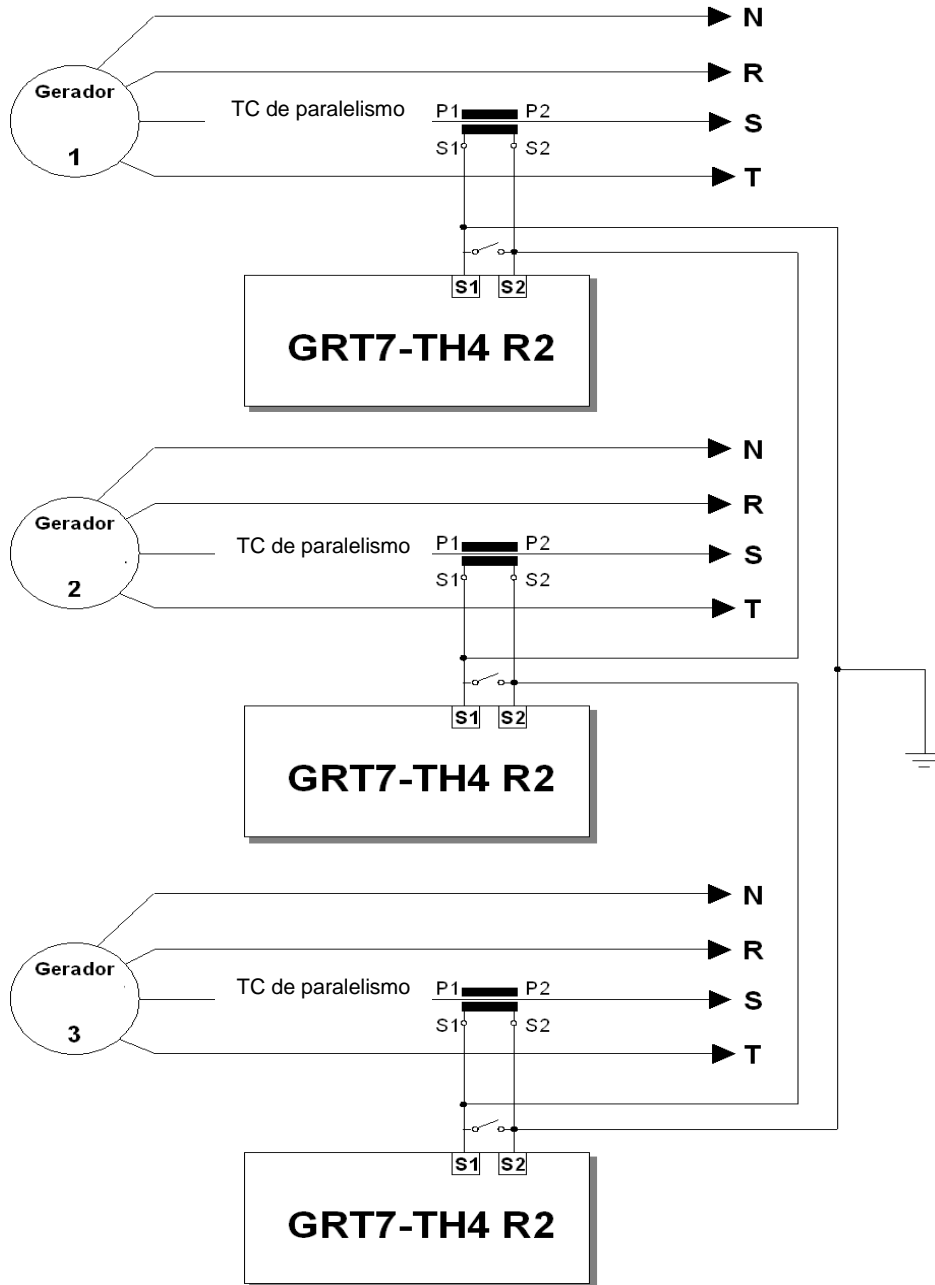


ATENÇÃO

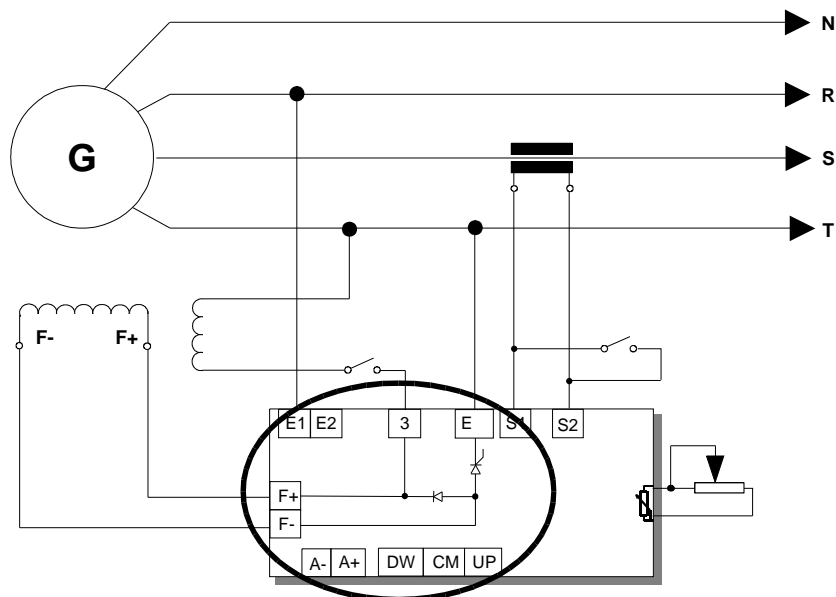
1. Antes de conectar o regulador ao gerador, verifique no manual de instalação, a tensão nominal de referência;
2. Utilizando bobina auxiliar, o conector E3/4, referência do circuito do regulador, deve ser obrigatoriamente o ponto comum entre bobina e gerador.
3. Se a tensão de referência não for igual à tensão de saída do gerador, não efetuar as ligações sem antes consultar a assistência técnica.

10 DIAGRAMA DE LIGAÇÃO PARA OPERAÇÃO PARALELA TIPO CROSSCURRENT

O circuito de ligação do tipo CROSSCURRENT é utilizado para aplicações onde o objetivo é de que não ocorra variação de tensão na saída da máquina.

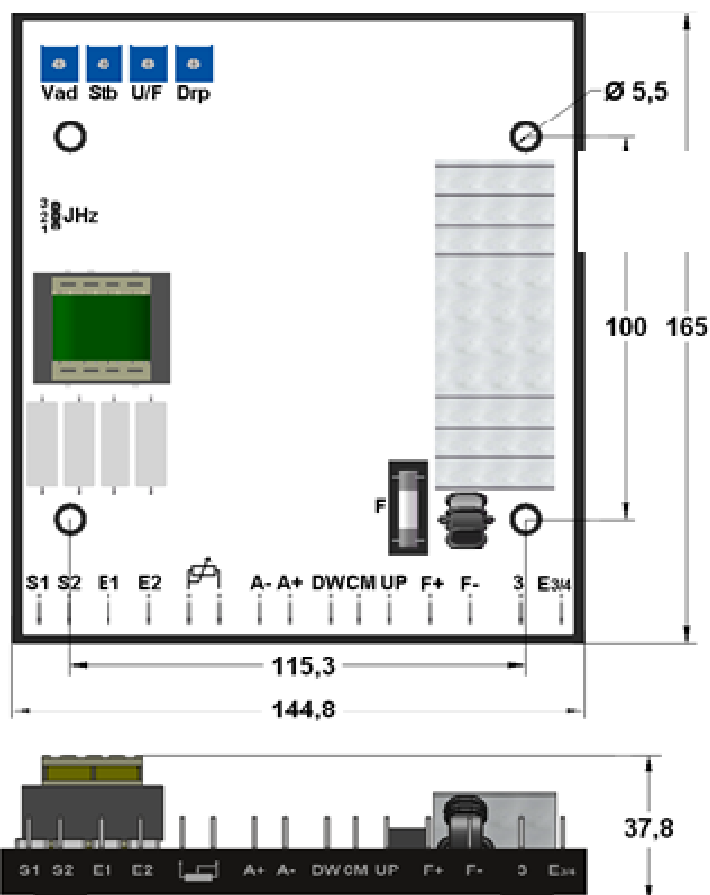


11 DIAGRAMA DE LIGAÇÃO INTERNA



Utilizar uma fonte CC isolada caso haja necessidade de pré-excitar o campo de excitação. Opcionalmente pode ser inserido um diodo após o borne F- ou um trafo de isolamento entre os bornes 3 e E3/4 com as fases do gerador por intermédio de proteção contra curto.

12 DIMENSIONAL (MM)



F – Fusível de proteção.

JSe,

rotección.

13 PRIMEIRA UTILIZAÇÃO

O regulador de tensão GRT7-TH4 R2 deve ser manipulado por técnico devidamente treinado. Antes de iniciar a ligação certifique-se de que o regulador é apropriado para utilização com o gerador. Certifique-se também das proteções existentes.

13.1 DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO

E1: Realimentação de tensão (Baixa tensão).

GRT7-TH4 R2 AM/220M = 160 a 300Vca (Monofásico).

GRT7-TH4 R2 EM/220M = 180 a 240Vca (Monofásico).

GRT7-TH4 R2 GM/110M = 85 a 140Vca (Monofásico).

E2: Realimentação de tensão (Alta tensão).

GRT7-TH4 R2 AM/220M = 320 a 600Vca (Monofásico).

GRT7-TH4 R2 EM/220M = 520 a 640Vca (Monofásico).

GRT7-TH4 R2 GM/110M = 170 a 280Vca (Monofásico).

3: Alimentação de tensão.

E3/4: Alimentação de tensão, e referência (ou comum) do regulador. Comum também às entradas E1 e E2.

A-: Entrada analógica de tensão $-9V_{cc}$. ⁽¹⁾

A+: Entrada analógica de tensão $+9V_{cc}$. ⁽¹⁾

UP: Aumenta a tensão via entrada digital. ⁽¹⁾


CM: Comum da entrada digital. ⁽¹⁾


DW: Diminui a tensão via entrada digital. ⁽¹⁾

S1: Conexão para pólo S1 do TC.

S2: Conexão para pólo S2 do TC.

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

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

: Conector do potenciômetro de ajuste externo de tensão (dois terminais).



NOTA

1. Itens opcionais. Os terminais podem não estar presentes nas versões sem entrada analógica e digital.
2. É recomendado o uso de um potenciômetro multivolts.

13.2 PASSOS PARA A LIGAÇÃO

- Conecte os cabos provenientes do gerador conforme a descrição dos terminais no item 9 e o tipo de gerador a ser utilizado.
- Antes de partir o gerador deve-se ligar a máquina primária na velocidade nominal.
- O gerador deve partir sem carga. O potenciômetro **Vad** correspondente ao ajuste de tensão deve estar configurado para a tensão mínima para evitar o disparo do gerador em caso de ligação incorreta.
- O potenciômetro **Stb** correspondente ao ajuste de estabilidade deve ser colocado em meio curso. Este potenciômetro influi somente na resposta dinâmica da máquina, e não deve prejudicar o regime permanente.
- O potenciômetro **U/F** 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.
- 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 15 antes de consultar o fabricante.

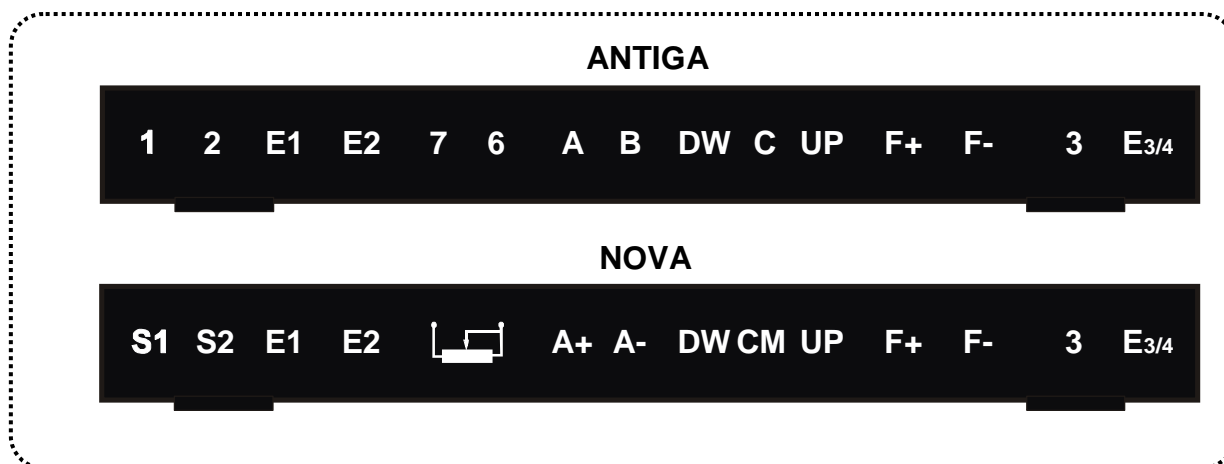
- Após a partida, para fazer a regulagem do **Stb** de estabilidade, deve-se aplicar carga e retirar seguidamente até encontrar o ponto onde a tensão não oscila (menor oscilação) com a variação de carga.

14 DESLIGAMENTO

Com a proteção U/F configurada de forma correta, o desligamento do gerador é feito com o desligamento da máquina primária.

15 REFERÊNCIA DE SIMBOLOGIA

Segue abaixo as referências cruzadas entre a antiga e as novas simbologias adotadas a partir dos números de série: **143106**.



16 DIAGRAMA PARA TESTE SEM GERADOR

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

Material necessário:

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

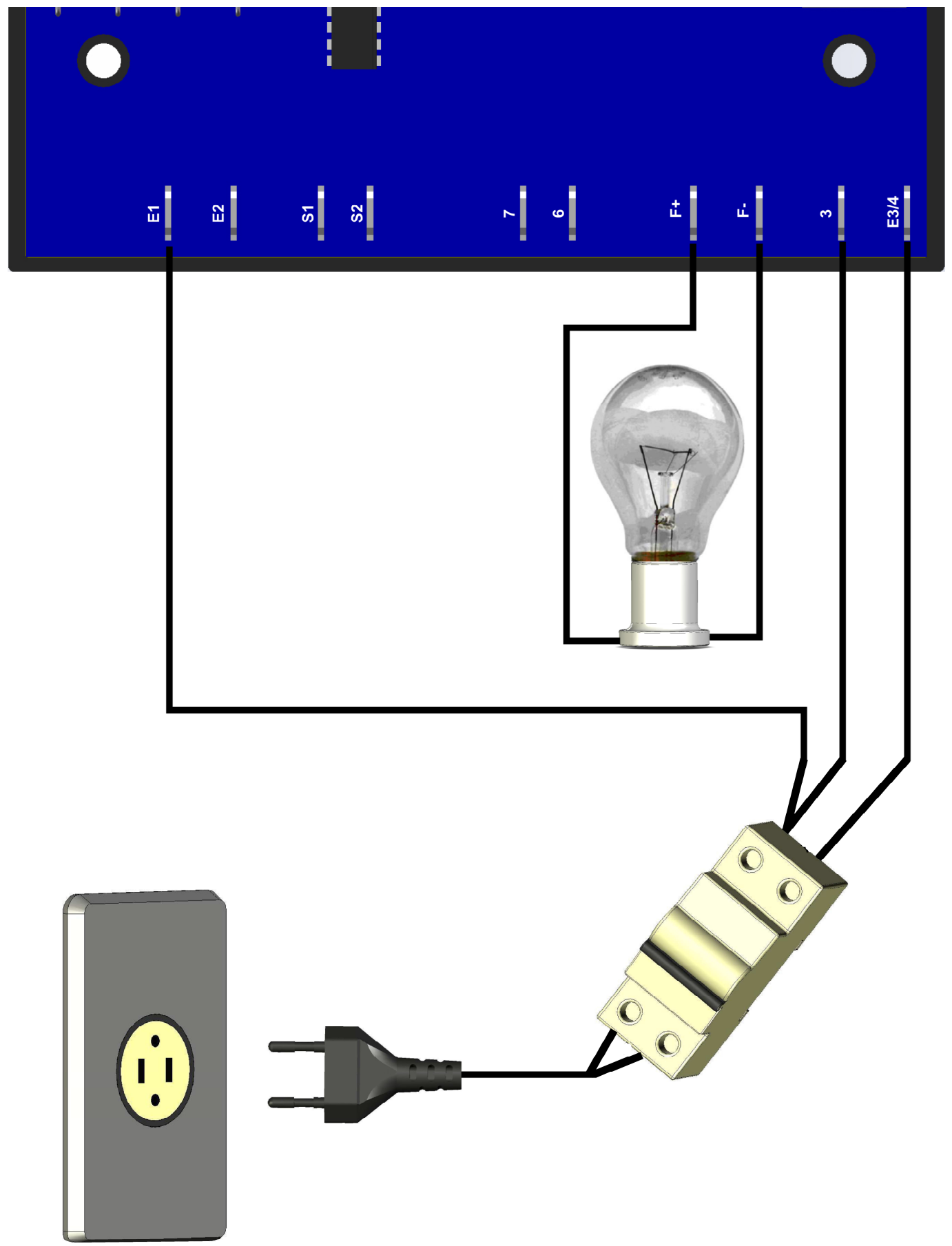
* Para tensão 220V selecionar jumper de realimentação para classe “A”;

* Para tensão 110V selecionar jumper de realimentação para classe “G”;

- 1º - Montar circuito conforme diagrama ao lado;
- 2º - Com uma chave de fenda pequena, girar os trimpot's Vad e U/F no sentido anti-horário até o fim de curso;
- 3º - Ligar o disjuntor;
- 4º - Girar levemente o trimpot Vad no sentido horário (a lâmpada deverá aumentar o brilho gradativamente conforme é girado o trimpot);
- 5º - Com trimpot Vad ajustado para máxima tensão e a lâmpada acesa, girar o trimpot U/F no sentido horário, (a lâmpada deverá diminuir o brilho gradativamente até apagar conforme é girado o trimpot);
- 6º - Girar levemente o trimpot U/F no sentido anti-horário (a lâmpada deverá aumentar o brilho gradativamente conforme é girado o trimpot);
- 7º - Com a lâmpada acesa, girar lentamente o trimpot Vad no sentido anti-horário (a lâmpada deverá diminuir o brilho gradativamente até apagar conforme é girado o trimpot);
- 8º - Desligar disjuntor.

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

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



17 DEFEITOS, CAUSAS E SOLUÇÕES

Defeito	Causa	Solução
<ul style="list-style-type: none"> Há circulação de reativos entre os geradores quando operando em paralelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Seqüência das fases (R-S-T) conectadas incorretamente; TC conectado invertido. Ajuste do Droop muito baixo. 	<ul style="list-style-type: none"> Conectar a seqüência das fases corretamente. Polarizar TC na fase corretamente, conforme abaixo: <ul style="list-style-type: none"> Aumentar o ajuste do Droop girando o trimpot Drp para o 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 anti-horário.
<ul style="list-style-type: none"> Gerador não escorva. 	<ul style="list-style-type: none"> Tensão residual muito baixa. Bornes F (+) e F (-) invertidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Com o regulador ligado, usar bateria externa (12Vcc) para forçar excitação (*). Inverter F (+) e F (-)
<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 trimpot Stb; Colocar resistor 15Ω/200W em série com o campo.
<ul style="list-style-type: none"> Tensão oscila em um ponto de carga específico. 	<ul style="list-style-type: none"> Terceira harmônica da bobina auxiliar elevada. 	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar bobina auxiliar e proceder à conexão conforme diagramas da página 17.
<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. Para regulador encapsulado efetuar a troca do mesmo.

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

18 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.

19 GARANTIA

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



WEG Equipamentos Elétricos S.A.
 Jaraguá do Sul - SC
 Fone (47) 3276-4000 - Fax (47) 3276-4030
 São Bernardo do Campo - SP
 Fone (11) 2191-6800 - Fax (11) 2191-6849
 energia@weg.net
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