

REGULADOR DE TENSÃO ANALÓGICO

GRT7-TH4 R2 EDST

GRT7-TH4 R2 EDST P

Manual de Instalação e Operação

Versão Preliminar



© 1996, GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos.

Todos os direitos reservados.

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 GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos Ltda. 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, operação e manutenção, tendo em vista o contínuo aperfeiçoamento dos produtos GRAMEYER. A GRAMEYER 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.

ÍNDICE

1. INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA	4
2. INFORMAÇÕES SOBRE ARMAZENAMENTO	4
3. INTRODUÇÃO.....	5
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	5
5. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	5
6. DIAGRAMA DE BLOCOS	6
7. FUNÇÃO DOS TRIMPOTS	6
8. AJUSTE DOS TRIMPOTS.....	6
9. OPERAÇÃO.....	6
10. DIAGRAMA DE CONEXÃO.....	9
11. DIMENSIONAL (MM)	10
12. DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO	10
13. DEFEITOS, CAUSAS E SOLUÇÕES	11
14. MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	11
15. GARANTIA.....	12



1. INFORMAÇÕES SOBRE 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 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. INFORMAÇÕES SOBRE ARMAZENAMENTO

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

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



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

3. INTRODUÇÃO

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

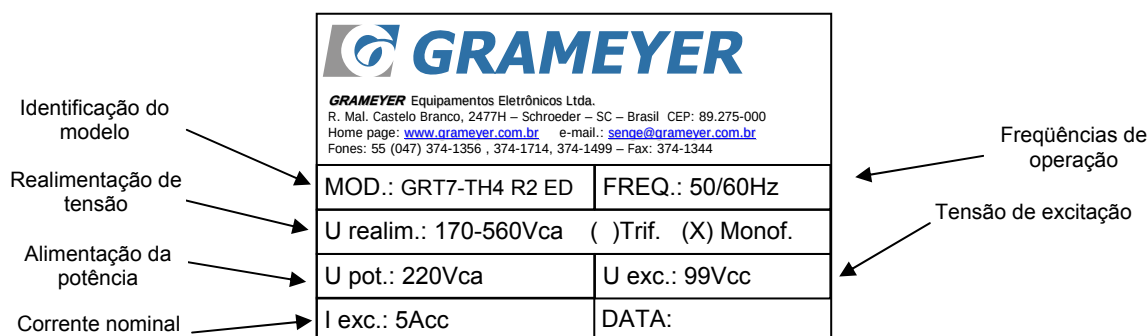
Seu circuito de controle e regulação utiliza semicondutores e circuitos integrados testados dentro dos mais rígidos padrões de qualidade. Não possui componentes mecânicos para escorvamento e seu sistema é totalmente estático e encapsulado em resina epóxi resistente à maresia, apto a suportar vibrações de até 50mm/s. Possui ajuste de tensão interno via trimpot e externo via potenciômetro, entrada analógica ou entrada digital.

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. 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

Corrente nominal de operação (ED/ED P)	5A/7A
Corrente de pico (máx. 10s.) (ED/ED P)	7A/10A
Controle externo de tensão	Via entrada analógica $\pm 9V_{cc}$ (+/-10%) Via entrada digital (+/-5%)
Ajuste Droop p/ operação paralela	Via trimpot
Realimentação	85-140Vca/170-280Vca/340-560Vca
Alimentação da potência	170 a 280Vca (1Ø ou 2Ø)
Tensão de saída ¹	76.5 a 126Vcc
Resistência de campo @ 20°C	6 até 50Ω
Regulação estática	0,5%
Resposta dinâmica ajustável	8 a 500ms
Frequência de operação	50 ou 60Hz
Proteção de subfrequência (U/F)	ajustável
Ajuste interno de tensão	$\pm 15\%$
Ajuste externo de tensão	$\pm 15\%$
Temperatura de operação	0° a + 60°C
Supressão de EMI	Filtro EMI
Peso aproximado	480g

5. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

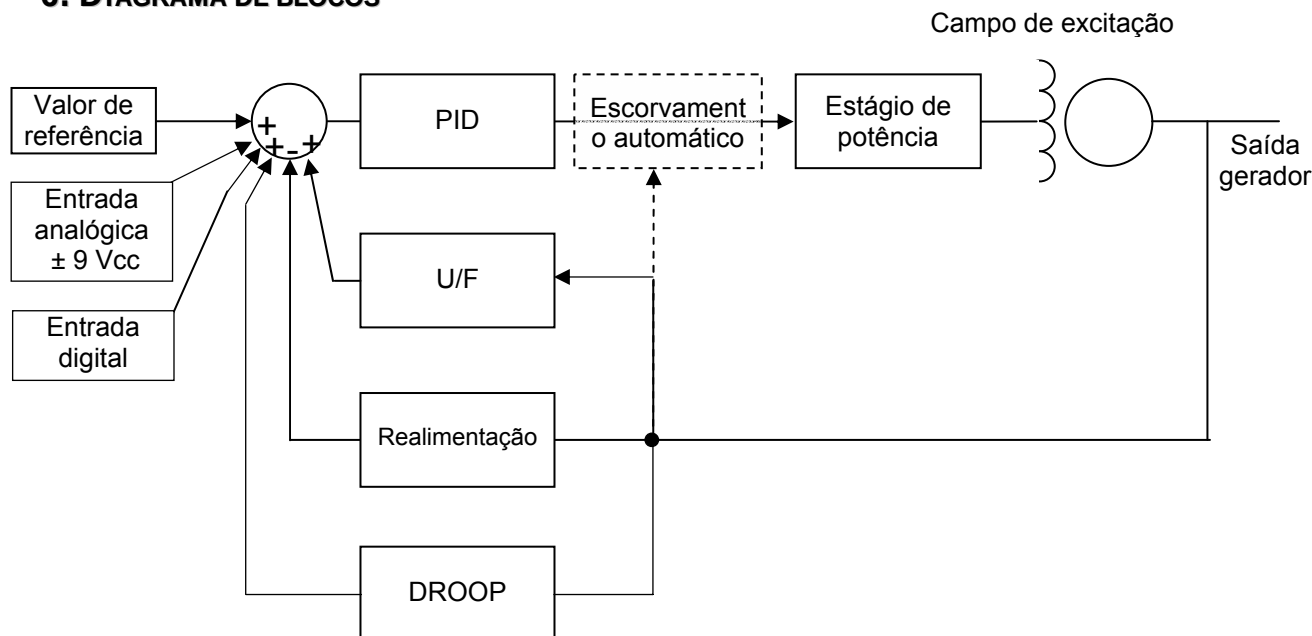


O **exemplo** acima mostra as principais características a serem observadas antes da instalação.

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

¹ Com tensão de entrada em 170Vca, obtém-se 76,5Vcc de tensão máxima de saída. Para 280Vca de tensão de entrada, obtém-se 126 Vcc de tensão de saída, ou seja, a máxima tensão contínua de saída é igual a 0,45 x tensão alternada de entrada.

6. DIAGRAMA DE BLOCOS



7. FUNÇÃO DOS TRIMPOTS

P1: Limitador U/F

P2: Ajuste de Tensão

P3: Ajuste da Estabilidade

P4: Ajuste de Droop

8. AJUSTE DOS TRIMPOTS

P1 = Girando no sentido horário aumenta a faixa de U/F e anti-horário diminui;

P2 = Girando no sentido horário aumenta a tensão;

P3 = Girando no sentido horário a resposta torna-se mais lenta;

P4 = Girando no sentido horário, aumenta a faixa de compensação de reativos;

Nota: Poderá ser conectado potenciômetro para ajuste fino de tensão (5k Ω /3W) nos bornes 6 e 7.

9. OPERAÇÃO

9.1. 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 P2, 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.

Caso haja ajuste externo via entrada digital ou analógica, ao desligar e ligar o regulador, este irá para o valor de referência determinado pelo trimpot P2 somente, desconsiderando os ajustes externos.

9.2. Conexão do circuito de potência

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

9.3. Escorvamento

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 através da rampa inicial em aproximadamente 3 segundos, 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.

9.4. Operação U/F

Este modo de operação é determinado pelo trimpot **P1**, jumper **J1** e componentes associados. O jumper J1 determina a frequência de operação, que segue a seguinte lógica:

J1 fechado = 60Hz

J1 aberto = 50Hz

O trimpot **P1** 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 fig.1), cujo valor pode ser alterado de acordo com a necessidade de cada aplicação.

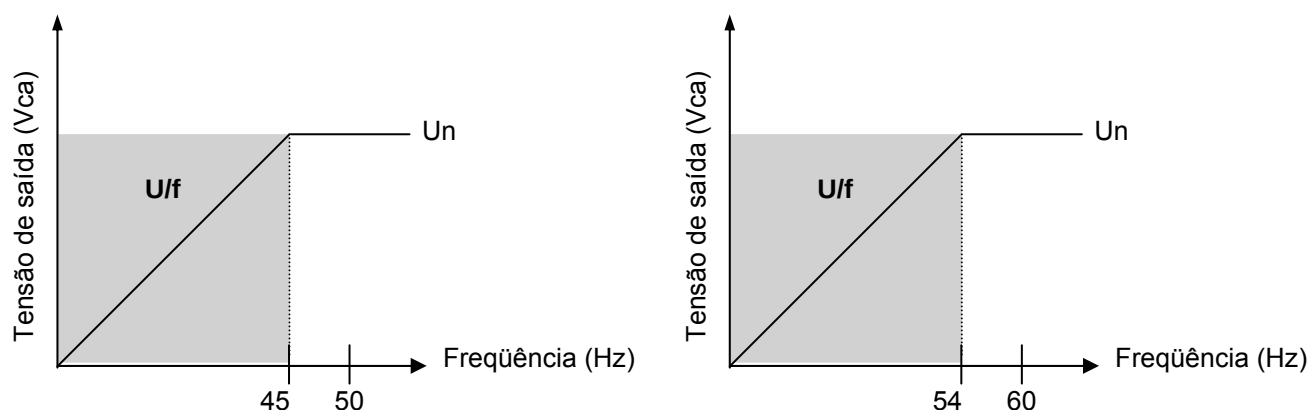
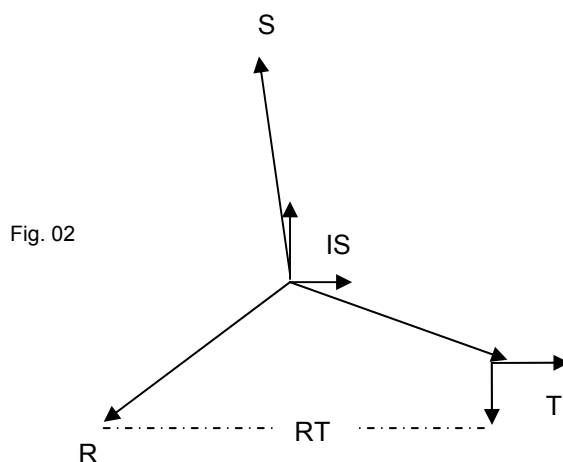


Fig. 1 - Modo de operação U/F

9.5. Operação paralela de dois ou mais geradores

O sistema de compensação de reativos adotado é denominado composição fasorial (ver fig. 02). 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 P4.



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:

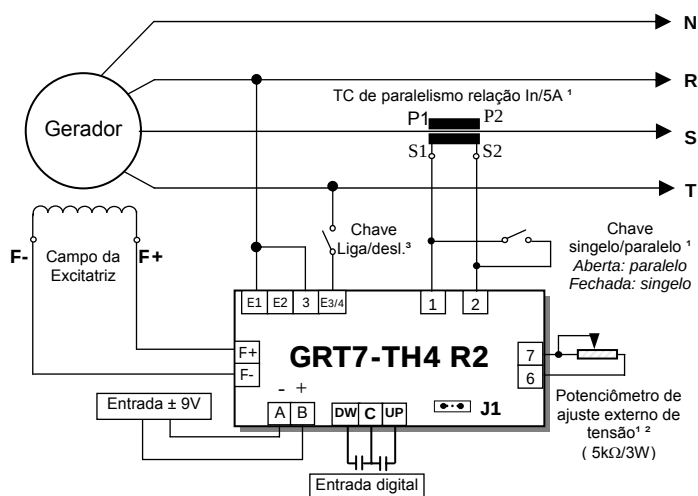
a) Acionar o gerador de forma singela (isolado da rede), aplicar uma carga resistiva da ordem de 20% de sua capacidade;

b) Após girar o trimpot P4 todo no sentido horário, neste processo deve ocorrer uma queda de tensão no gerador;

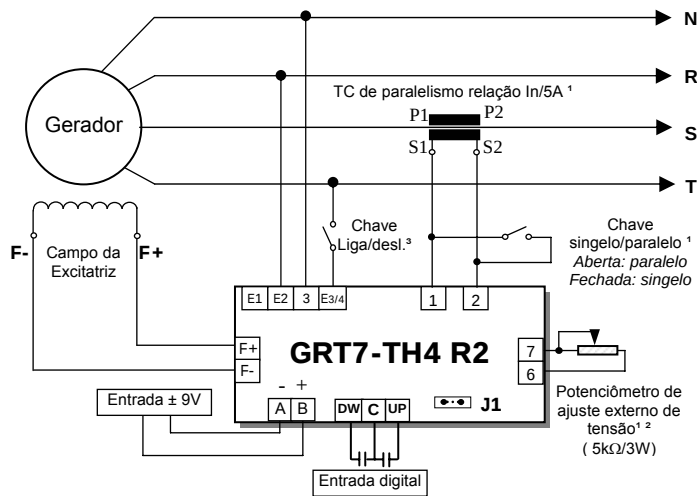
Voltando o trimpot novamente para a posição anti-horário a tensão deverá aumentar. Se isto acontecer, a polaridade do TC está correta, caso contrário, o TC deverá ser invertido. Quando se liga várias máquinas em paralelo este procedimento é necessário em cada máquina, para assegurar-se que todos os TC's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

10. DIAGRAMA DE CONEXÃO

10.1. Conexão do gerador sem bobina auxiliar

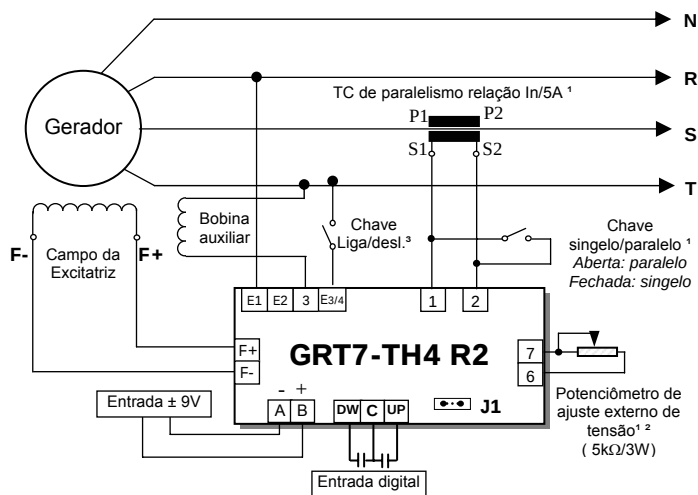


Ligação em gerador de 170 a 280 Vca

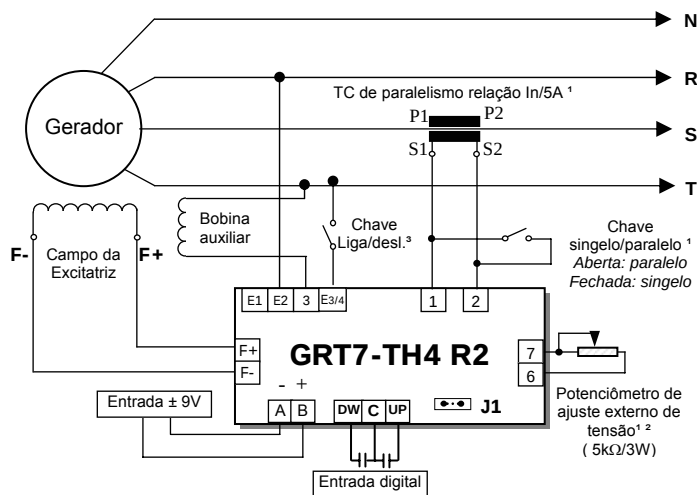


Ligação em gerador de 340 a 480Vca

10.2. Conexão do gerador com bobina auxiliar



Ligação em gerador de 170 a 280 Vca



Ligação em gerador de 340 a 560Vca

¹ Item não fornecido pela GRAMEYER;

² Se não houver potenciômetro conectado, manter os terminais 6 e 7 jumpeados (curto-circuitados);

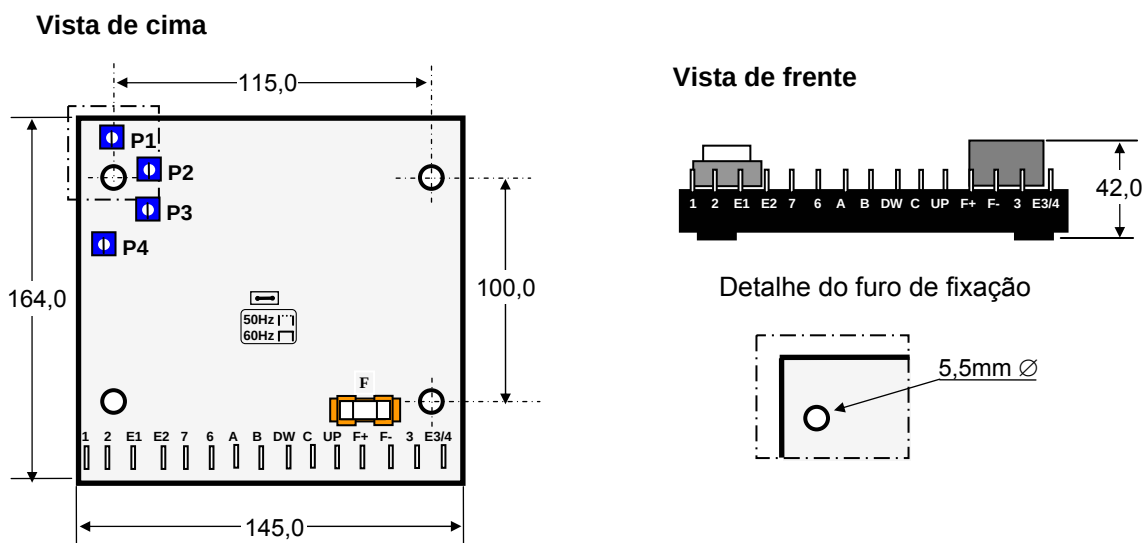
³ Chave de 10A/250Vca para ligar e desligar o regulador.



Atenção

- ✎ Antes de conectar o regulador ao gerador, verifique no manual de instalação, a tensão nominal de referência;
- ✎ Se a tensão de referência não for igual a tensão de saída do gerador, **não efetuar** as ligações sem antes consultar a assistência técnica.

11. DIMENSIONAL (mm)

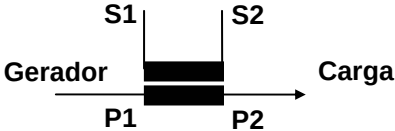


F – Fusível de proteção

12. DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE CONEXÃO

- | | |
|----------------|--|
| 1 | : Conexão para pólo S1 do TC, relação In/5A |
| 2 | : Conexão para pólo S2 do TC, relação In/5A |
| E1 | : Realimentação de tensão |
| E2 | : Realimentação de tensão |
| 3 | : Alimentação da potência |
| E3/4 | : Realimentação de tensão |
| 6 e 7 | : Conexão para potenciômetro 5 k Ω /3 W |
| F+ e F- | : Conexão para campo do gerador |
| J1 | : Jumper 50/60 Hz (J1 aberto = 50 Hz - fechado = 60 Hz) |
| A | : Entrada analógica de tensão -9 Vcc |
| B | : Entrada analógica de tensão +9 Vcc |
| UP | : Aumenta tensão - entrada digital de controle de tensão |
| C | : Comum - entrada digital de controle de tensão |
| DOWN | : Diminui tensão - entrada digital de controle de tensão |

13. DEFEITOS, CAUSAS E SOLUÇÕES

Defeito	Causa	Solução
- Há circulação de reativos entre os geradores quando operando em paralelo.	- Seqüência das fases (R-S-T) conectados errados; - TC conectado invertido; - Ajuste do Droop muito baixo;	- Conectar a seqüência das fases corretamente; - Polarizar TC na fase corretamente, conforme abaixo:  - Aumentar o ajuste do Droop girando P4 para o sentido horário;
- Tensão gerada diminui quando aplicada carga e, não retorna.	- Queda na rotação da máquina acionante; - Limitador U/F atuando;	- Corrigir reg. de velocidade; - Ajustar o limitador U/F, girando o trimpot P1 no sentido horário;
- Gerador não escorva.	- Tensão residual muito baixa; - Bornes I (+) e K (-) invertidos;	- Com o regulador ligado, usar bateria externa (12Vcc) para forçar excitação; (*) - Inverter I (+) e K (-);
- Tensão gerada oscila a vazio.	- Dinâmica desajustada; - Tensão de excitação do gerador muito pequena;	- Ajustar trimpot P3; - Colocar resistor 10Ω/100W em série com o campo;
- Tensão oscila em um ponto de carga específico.	- Terceira harmônica da bobina auxiliar elevada.	- Eliminar bobina auxiliar e proceder à conexão conforme diagramas da página 9.
- Tensão dispara.	- Falta de realimentação; - Circuito eletrônico com defeitos; - Tensão de realimentação incompatível com o regulador;	- 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.

14. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

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

15. GARANTIA

O equipamento ou serviço é garantido pelo período de 12 (Doze) meses à contar da data de emissão da Nota Fiscal, contra qualquer defeito de fabricação ou de material, desde que o defeito seja devidamente comprovado.

O equipamento deve ser entregue e retirado pelo cliente.

Os requisitos abaixo deverão ser observados e satisfeitos:

O transporte, manuseio e armazenagem deverão ser adequados;

A instalação deverá ser feita da forma correta e dentro das condições ambientais especificadas sem a presença de agentes agressivos;

As condições da rede onde o equipamento for instalado, deve estar dentro dos limites especificados;

Realização periódica das devidas manutenções preventivas;

Não tenha sofrido sobre tensões ou sobre correntes acima dos limites especificados;

Não tenha sofrido descargas atmosféricas;

A realização de reparos e/ou modificações somente poderão ser efetuados por pessoas autorizadas por escrito pela GRAMEYER EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.;

O equipamento, na ocorrência de alguma anomalia esteja disponível para o fornecedor por um período mínimo necessário à identificação da causa da anomalia e seus devidos reparos;

Aviso imediato, por parte do comprador dos defeitos ocorridos e que os mesmos sejam posteriormente comprovados pela GRAMEYER EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA. como defeitos de fabricação;

O julgamento destes requisitos será de responsabilidade do corpo de engenharia da GRAMEYER EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA., com base nas informações que obtiver junto ao cliente e após análise da peça danificada;

Não estão inclusos na Garantia:

Serviços de desmontagem nas instalações do comprador;

Custos de transportes e serviços de locomoção, hospedagem e alimentação do pessoal de assistência técnica, quando solicitado pelo cliente, serão cobrados;

Componentes cuja vida útil, em uso normal, seja menor que o período de garantia;

Excluem-se também os seguintes componentes: FUSÍVEIS, LÂMPADAS, TIRISTORES, TRANSISTORES DE POTÊNCIA, DIODOS DE POTÊNCIA E VARISTORES (QUANDO HOVER);

- O reparo e/ou substituição de peças ou produtos, a critério da GRAMEYER EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA., durante o período de garantia, não prorrogará o prazo de garantia original;

A presente garantia limita-se ao produto fornecido, não se responsabilizando a GRAMEYER EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA., por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou conseqüentes.

A remoção da etiqueta de identificação e/ou do número de série, ocasionará a perda da garantia.

A GRAMEYER EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA. reserva-se o direito de alterar as características técnicas de seus produtos, bem como informações, sem prévio aviso.