

**Geratronic**  
**Ind. e Com. de Aparelhos Eletrônicos Ltda.**

Manual de Instruções  
do Regulador Automático de Rotação  
Modelo  
**GERA-2000**

Rua Profº Roberto Mange, 405  
São Paulo – SP  
Tel.: (11) 5077-2632  
Fax: (11) 5077-2851

# **REGULADOR AUTOMÁTICO DE ROTAÇÃO**

## **MODELO GERA-2000**

### **INTRODUÇÃO**

O regulador eletrônico modelo Gera-2000 é um sistema preciso de regulação de rotação. Esse regulador é totalmente eletrônico e funciona independentemente do sistema de acionamento auxiliar e do sistema hidráulico do motor. A regulação para certos tipos de motores é efetuada por intermédio de uma válvula de combustível instalada entre a bomba de combustível e a galeria de alimentação dos injetores que através de um atuador eletrônico controla e mede o combustível fornecido ao motor. Para os demais motores, o atuador age diretamente no sistema de aceleração da bomba de combustível.

O regulador eletrônico de rotação é constituído por quatro componentes, que são:

- 1- Regulador automático de rotação modelo Gera-2000.
- 2- Potenciômetro de ajuste fino de frequência (opcional)  
Valor - 10K ou 5K 0,5W
- 3- Pick-up magnético
- 4- Atuador

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**Alimentação** – 11 a 16Vcc ou 22 a 32Vcc

**Consumo** – 70 ma (sem o atuador)

**Corrente máxima de saída** – 15A

**Frequência de operação** – 250 Hz a 8.000 Hz

**Estabilidade** – menor 0,2%

**Temperatura de operação** - -20° a 70°

**Tipo de atuador** – aberto ou fechado (programado internamente)

**Dimensões** – Altura 45mm / Largura 193mm / Comprimento 144mm

## **UNIDADE DE CONTROLE ELETRÔNICA**

### **DESCRIÇÃO E INSTALAÇÃO**

#### **Descrição**

O Pick-up magnético envia sinais à unidade de controle que, baseada no sinal recebido, compara os valores com a frequência padrão do circuito oscilador. A partir daí, a unidade de controle envia um sinal correto, que ajusta a corrente enviada ao atuador, que mantém a rotação do motor sob qualquer condição de carga.

Para que a unidade de controle responda ao sinal enviado pelo Pick-up magnético, é indispensável que o nível de tensão esteja dentro dos limites de 0,5Vef a 40Vef. É importante salientar que caso haja perda no sinal do Pick-up ou seu valor de tensão caia para um valor abaixo de 0,5Vef, o atuador cortará totalmente o envio de combustível aos injetores e, com isso, ocorre a parada do motor.

A unidade de controle possui seis ajustes:

a – Ajuste de Ganho – localizado na parte frontal da unidade, formado por um Trimpot de 330° de giro, cuja finalidade é ajustar a sensibilidade do regulador. Girando-se o ajuste em sentido horário, aumenta-se o ganho, ou vice-versa. Não se deve girar o ajuste para a posição máxima horária, pois resultará em instabilidade do regulador. Em contra-partida, o ajuste na posição anti-horária provocará uma posição lenta no regulador.

b – Controle de Estabilidade – igualmente localizado na parte frontal da unidade, é da mesma forma, um Trimpot com 330° de giro. A “Constante de tempo” é o espaço de tempo necessário para que o motor volte à rotação normal após uma mudança de carga. O ajuste do controle de estabilidade em sentido horário “Encurta a constante de tempo”, enquanto que o ajuste em sentido anti-horário “aumenta a constante de tempo”. O ideal seria ajustar o controle de estabilidade de funcionamento do motor. A unidade de controle poderá ser instalada em qualquer posição, de preferência dentro de quadro de controle do grupo gerador. A unidade de controle opera satisfatoriamente em temperatura ambiente de até 70°C. A tensão de alimentação das baterias

poderá ser de 12Vcc ou 24Vcc (não conectar diretamente ao carregador de baterias). Os circuitos internos da unidade de controle são todos isolados, não havendo nenhum retorno pela massa (terra).

c – Ajuste de Frequência – localizada na parte frontal da unidade, formado por um Trimpot de 25 voltas e cuja função é ajustar a rotação do motor. A gama de frequência é de 250Hz a 8.000Hz. Uma frequência típica recebida do Pick-up magnético com o motor a 1800RPM, é de 4.260Hz (depende da quantidade de dentes da cremalheira). Girando-se o ajuste de frequência em sentido horário por meio de uma pequena chave de fenda, aumenta-se a rotação do motor e vice-versa.

d - Marcha Lenta – Para que seja possível ajustar a marcha lenta da máquina, é necessário que os terminais 13 e 14 do regulador sejam fechados. Uma vez feito isso, ajusta-se diretamente a marcha lenta no Trimpot correspondente. Ao se abrir essa conexão será assumida a rotação nominal.

e – Droop – Para que seja possível ajustar o Droop da máquina, é necessário que os terminais 15 e 14 sejam fechados. Uma vez feito isso, ajusta-se diretamente o Droop da máquina no Trimpot correspondente. Ao se abrir essa conexão a máquina assumirá uma rotação isócrona.

f – Tipo de Atuador – Este ajuste é efetuado através de uma microchave localizada internamente no regulador. Quando o atuador for do tipo válvula normalmente fechada, que é o sistema mais utilizado, tira-se o protetor da tampa do regulador e com uma pequena chave de fenda coloca-se a microchave na posição esquerda. Quando o atuador for do tipo válvula normalmente aberta, coloca-se na posição direita, conforme aparece no desenho frontal do regulador.

Obs.: Quando a máquina estiver parada e o regulador alimentado, um dos leds na parte frontal do regulador ficará aceso indicando qual é o tipo de atuador que ele está programado. Com a máquina funcionando os dois leds ficarão acesos, um mais que o outro, em função da tensão e suas variações que são aplicadas ao atuador. Se o regulador estiver alimentado e a máquina parada e os dois leds acesos, isso é sinal que o atuador está aberto ou desconectado do regulador.

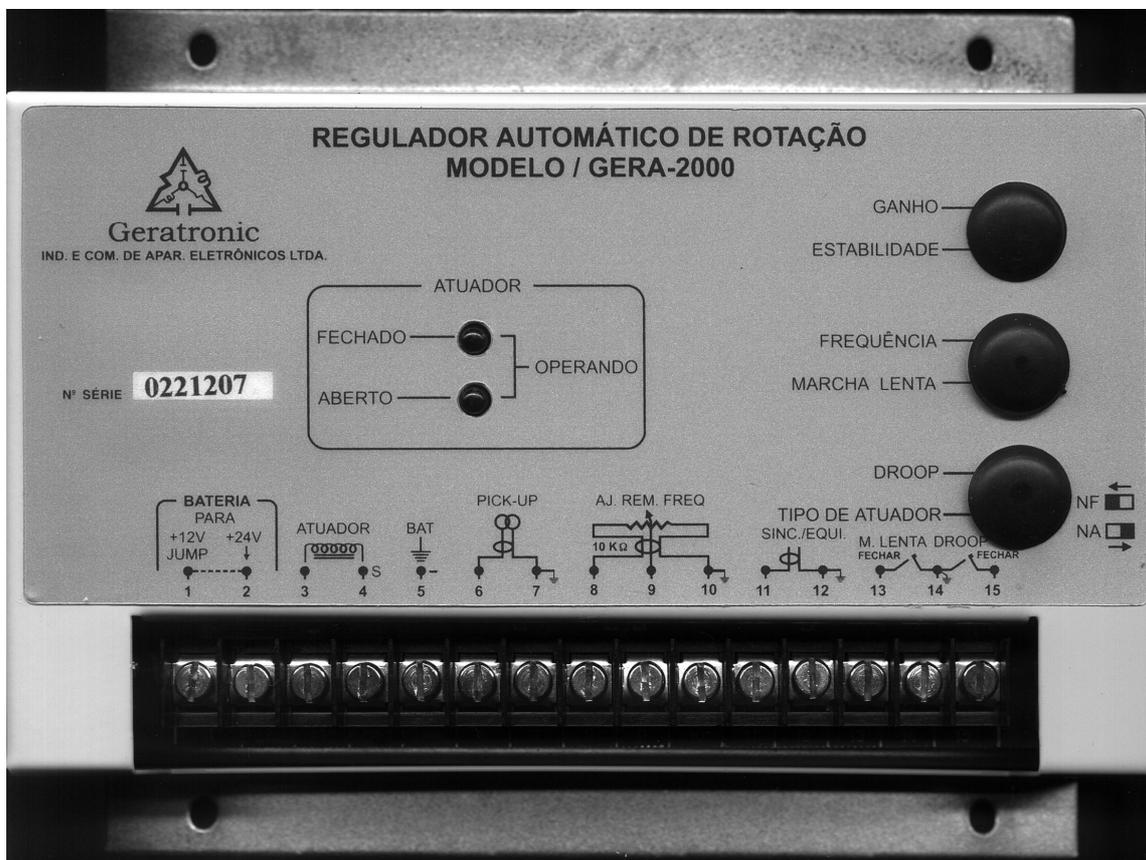


Fig.01

## **POTENCIÔMETRO DE AJUSTE FINO DE FREQUÊNCIA**

O Potenciômetro de ajuste fino de frequência é normalmente instalado no quadro de comando do grupo gerador, permitindo facilmente o ajuste fino de frequência. Este potenciômetro é opcional, seu valor é de 10K ou 5K ohms – 0,5watts com isolamento de 300 volts.

## **PICK-UP MAGNÉTICO**

O pick-up magnético é um dispositivo eletro-magnético instalado na carcaça do volante, em frente à cremalheira. À medida que os dentes da cremalheira passar em frente ao pick-up, uma corrente alternada é induzida a uma

frequência de 1Hz para cada dente. A frequência pode ser determinada através da seguinte equação:

$$\text{FREQUÊNCIA (HZ)} = \text{r.p.m da } \frac{\text{ENGRENAGEM} \times \text{n}^\circ \text{ DENTES}}{60}$$

O valor do sinal enviado pelo pick-up encontra-se entre 0,5 e 40 Vef.  
O terminal “7” da unidade de controle, ao qual vai ligado um dos fios do pick-up, está conectado internamente a terra; portanto, um dos lados do pick-up está ligada a terra. Porém nunca ligá-lo diretamente na carcaça do motor.

### **INSTALAÇÃO**

O pick-up é montado na carcaça do volante e deve ser instalados perfeitamente perpendicular e alinhado em relação à linha de centro da árvore de manivelas. Pra sua instalação tomar as seguintes precauções:

- a – Verificar todos os dentes da cremalheira e certificar-se de que os mesmos não tem rebarbas. Se houver, elimina-las com uma lima fina.
- b – Girar o motor manualmente até que um dente qualquer da cremalheira fique exatamente no centro do orifício da carcaça do motor.
- c – Rosquear o pick-up até que o mesmo toque o dente da cremalheira.
- d – Retroceder o pick-up aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de volta, e em seguida fixa-lo apertando a porca.
- e – É necessário fazer um rebaixo plano com uma fresa de topo na carcaça do motor para que a contra-porca assente perfeitamente.
- f – A fiação que interliga o pick-up magnético à unidade de controle deve ser blindada, pois conduz baixa corrente e qualquer interferência poderá alterar esses valores.

### **NOTAS DE INSTALAÇÃO**

O Regulador Gera-2000 substitui alguns tipos de Reguladores do mercado diretamente, sendo somente necessário alguns pequenos ajustes.

## **INSTALAÇÃO COM BOMBA DE COMBUSTÍVEL**

a – Em alguns casos em que existem a bomba de combustível é necessário alterar ligeiramente a calibração da bomba de combustível , elevando-se a rotação para aproximadamente 150 r.p.m acima do valor nominal. Isto é necessário para que se assegure somente a ação do regulador eletrônico para ambos os lados e para que não haja interferência da bomba de combustível.

b – A pressão máxima de saída de combustível da bomba também deve ser ligeiramente aumentada, a fim de compensar uma pequena queda de pressão através da válvula de combustível. Um aumento de pressão original de 9 a 14 psi será suficiente para restaurar a pressão original na galeria não comprometendo , dessa forma, o desempenho do motor.

c – Deve-se evitar curvas de 90° no encanamento. Utilizar cotovelos de 45° ou de 30°.

## **AJUSTE DOS TRIMPOTS DE GANHO E ESTABILIDADE**

### **MOTOR FUNCIONANDO**

1. Assegurar-se que o potenciômetro de estabilidade está na sua posição máxima anti-horária (0).
2. Dar partida ao motor, observando as precauções normais. Aguardar por alguns instantes, até certificar-se que o motor está sob controle total do regulador e que está a sua temperatura normal de operação. Se o funcionamento do motor se apresentar instável, girar o potenciômetro de “Ganho” em sentido anti-horário até eliminar a instabilidade. Ajuste definitivamente o potenciômetro de frequência da unidade de controle até obter a rotação desejada do motor. Otimizar a frequência por meio do potenciômetro de ajuste fino.

3. Girar o ajuste de ganho em sentido horário até o ponto onde o motor inicia a se tornar instável. Retroceder o ajuste de ganho em sentido anti-horário, até recuperar a estabilidade.
4. Girar lentamente o ajuste de estabilidade em sentido horário até que o motor se torne instável. Neste ponto, retroceder em sentido anti-horário apenas o suficiente para recuperar a estabilidade.
5. Se estes ajustes tiverem sido efetuados com cuidado e obedecendo as instruções acima, o regulador estará nominalmente ajustado para uma operação correta. Desejando-se obter boas características de regulação sob qualquer carga, estes ajustes poderão ser repetidos com o motor sob  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{3}{4}$  de carga.
6. O ajuste ideal será sempre com os ajustes na posição máxima horária possível mantendo-se, entretanto, boa estabilidade sob qualquer condição de operação. Por razões de ordem prática, já notadas no campo, é, no entanto aconselhável que os ajustes de ganho e estabilidade sejam regredidos para uma posição ligeiramente aquém do ponto descrito nos parágrafos (3) e (4), ou seja, aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de incremento na escala, a fim de compensar por condições legais diversas, às quais poderiam afetar a resposta dinâmica do motor.

## DESCRIÇÃO DOS BORNES DE LIGAÇÃO

- **Borne 1** – Quando jampeado para o Borne 2, o regulador está apto à funcionar num sistema de alimentação de 12Vcc.
- **Borne 2** – Alimentação de +24Vcc ou + 12Vcc (Borne 2jampeado para o Borne 1).
- **Bornes 3 e 4** – Ligação do atuador.
- **Borne 5** – Alimentação de -24Vcc, ou seja, aterramento da bateria.
- **Bornes 6 e 7** – Pick-up magnético, sendo o 7 aterrado internamente no regulador.
- **Bornes 8,9 e 10** – Ligação de um potenciômetro de 10K ou 5K, para ajuste fino de frequência (opcional).
- **Bornes 11 e 12** – Entrada de sinal, que será usada em sistemas de paralelismo, em que se usa Sincronizador e Equilibrador. O terminal 14 é aterrado internamente no regulador.
- **Bornes 13 e 14** – Quando fechados a máquina está apta a funcionar em marcha lenta. O terminal 14 é aterrado internamente no regulador.
- **Bornes 14 e 15** – Quando fechados a máquina está apta a funcionar no sistema Droop (queda).

**Tabela de Equivalência dos Bornes do Regulador de Rotação**  
**Gera-2000 para o Regulador de Rotação**  
**AB-23**

<b>GERA-2000</b>		<b>AB-23</b>
<b>Borne 1</b>	<b>Equivalente</b>	<b>Borne E</b>
<b>Borne 2</b>	“	<b>Borne C</b>
<b>Borne 3</b>	“	<b>Borne D</b>
<b>Borne 4</b>	“	<b>Borne B</b>
<b>Borne 5</b>	“	<b>Borne G</b>
<b>Borne 6</b>	“	<b>Borne S</b>
<b>Borne 7</b>	“	<b>Borne T</b>
<b>Borne 8</b>	“	<b>Borne K</b>
<b>Borne 9</b>	“	<b>Borne J</b>
<b>Borne 10</b>	“	<b>Borne H e F</b>
<b>Borne 11</b>	“	<b>Borne R</b>
<b>Borne 12</b>	“	<b>Borne F e H</b>
<b>Borne 13</b>		=====
<b>Borne 14</b>		=====
<b>Borne 15</b>		=====