C500

REGULADOR DE VELOCIDADE

dyv® Power Solutions

MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

REV. 05

www.dyv-brasil.com

Sumário

1. INTRODUÇÃO 2
2. DESCRIÇÃO 3
3. DESENHO MECÂNICO 4
4. DIAGRAMA ELÉTRICO 5
5. INFORMAÇÃO DE APLICAÇÃO E INSTALAÇÃO 6
6. FIAÇÃO 6
7. AJUSTES 7
7.1. ANTES DE LIGAR O MOTOR 7
7.2. LIGANDO O MOTOR 7
7.3. AJUSTANDO A VELOCIDADE EM MARCHA LENTA *(IDLE)* 8
7.4. AJUSTANDO A VELOCIDADE NOMINAL *(SPEED)* 8
7.5. AJUSTANDO O GANHO *(GAIN)* 8
7.6. AJUSTANDO A ESTABILIDADE *(STABILITY)* 9
7.7. AJUSTANDO O COMBUSTÍVEL DE PARTIDA (STARTING FUEL) 9
7.8. AJUSTANDO A ACELERAÇÃO EM RAMPA *(SPEED RAMPING)* 10
8. MÉTODOS DE OPERAÇÃO 10
8.1. MÉTODO 1 10
8.2. MÉTODO 2 10
9. OPERAÇÃO EM QUEDA *(DROOP)* 10
10. ENTRADA AUXILIAR 11
11. SAÍDA PARA ACESSÓRIOS AUXILIARES 11
12. FAIXA DE OPERAÇÃO POR POTENCIÔMETRO EXTERNO (AJUSTE FINO) 11
13. FAIXA DE VELOCIDADE VARIÁVEL POR VALOR DE POTENCIÔMETRO 12
14. PROBLEMAS NO SISTEMA 12
14.1. SISTEMA INOPERANTE 12
14.2. SINAL DO SENSOR DE VELOCIDADE (*PICK UP*) INSUFICIENTE 13
14.3. COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (*EMC*) 13
14.4. INSTABILIDADE 13

Revisão	Data	Alterações
00	16/06/2018	Lançamento original
01	12/12/2020	Ajuste de formatação do arquivo
02	29/04/2022	Ajuste de formação do arquivo, inclusão de novo diagrama elétricos e instrução de ligação para sistemas 12Vcc
03	24/11/2022	Ajustes e revisões gerais no manual
04	17/10/2023	Inclusão da informação sobre proteção contra inversão de polaridade do dispositivo
05	05/11/2025	Alteração do endereço da empresa

Tabela 1 – Tabela de revisões do manual

1. INTRODUÇÃO

O regulador de velocidade C500 é um dispositivo eletrônico projetado para controlar a velocidade do motor com respostas rápidas e precisas às alterações variáveis de carga. Este controle dedicado, quando conectado à um atuador elétrico compatível, alimentado por bateria 12Vcc ou 24Vcc e recebendo sinais do sensor de velocidade "*Pick Up*", poderá controlar uma grande variedade de motores estacionários nos modos singelos, sincronismo e/ou paralelismo. O regulador de velocidade C500 é um produto de alta confiabilidade e foi desenvolvido para resistir às temperaturas extremas dos motores. O design busca, facilidade na instalação e um rápido ajustes.

As principais funções do regulador de velocidade C500 são propiciar combustível na partida do motor e ajustar as variações de velocidade. O dispositivo também ajuda a minimizar a emissão de fumaças do motor antes de alcançar sua velocidade nominal.

Outras funções incluem reajustes na perda de velocidade, funcionamento em marcha lenta, entradas para acessórios usados em aplicações especiais como paralelismo entre máquinas, etc.

O regulador de velocidade C500 é compatível com o atuador de aceleração AD2000, AD3000, AD4000, AD5000 e outros atuadores disponíveis no mercado.

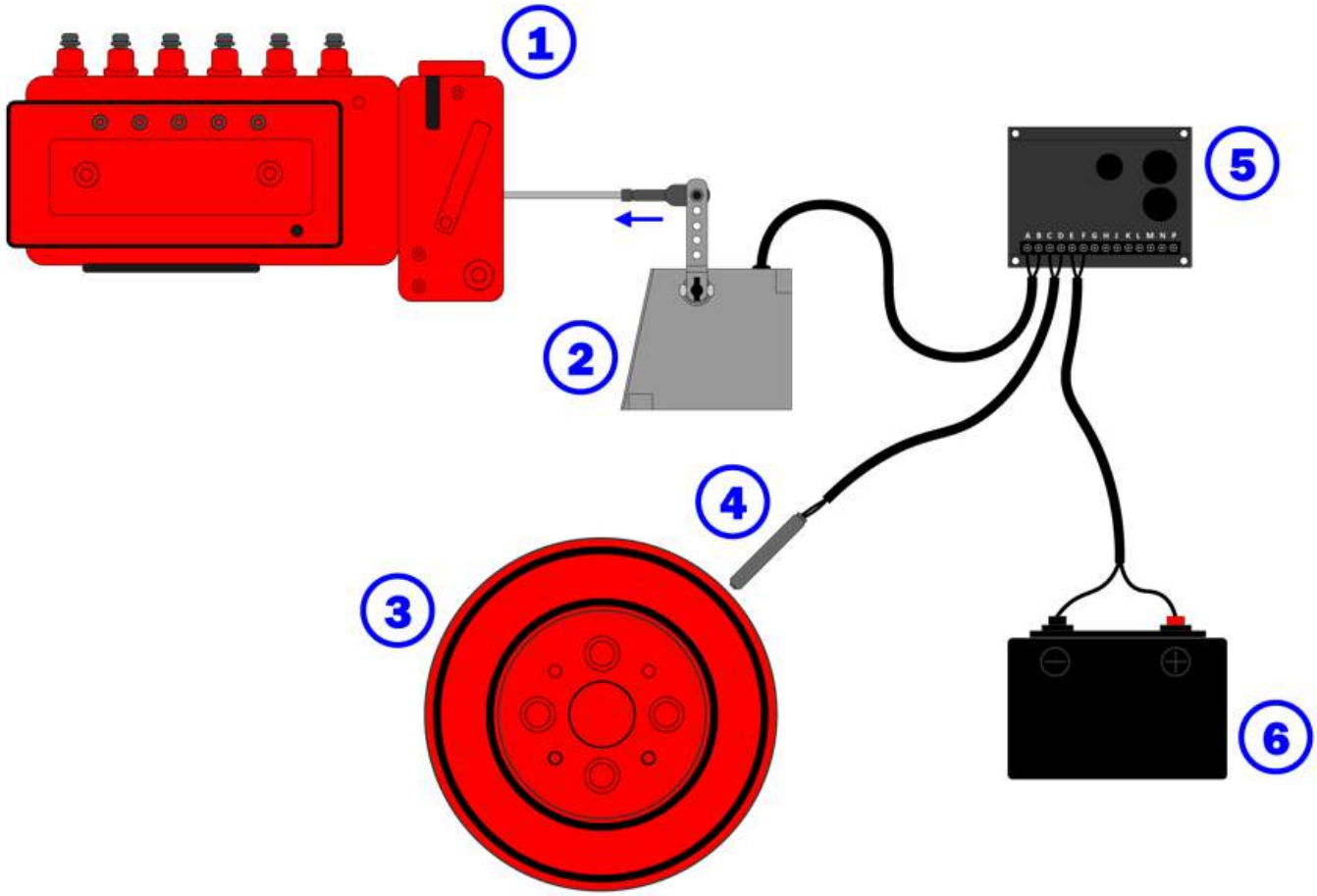


Figura 1 – Sistema de controle de velocidade

1 – Bomba Injetora Mecânica
2 – Atuador de Aceleração
3 – Volante do Motor (Cremalheira)
4 – Sensor de Velocidade (*Pick Up*)
5 – Regulador de Velocidade
6 – Bateria

2. DESCRIÇÃO

O sinal de velocidade do motor é enviado ao regulador de velocidade por meio do sensor de velocidade "*Pick Up*". Outros dispositivos geradores de sinais podem ser utilizados, desde que a frequência gerada seja proporcional a velocidade do motor e atenda as especificações de entrada, tensão e frequência. O sensor de velocidade "*Pick Up*" é montado, via de regra, próximo aos dentes do volante do motor (cremalheira), que se movimenta conforme rotação do motor. Assim que os dentes da cremalheira passam pelo sensor, são gerados sinais de tensão proporcionais a velocidade do motor.

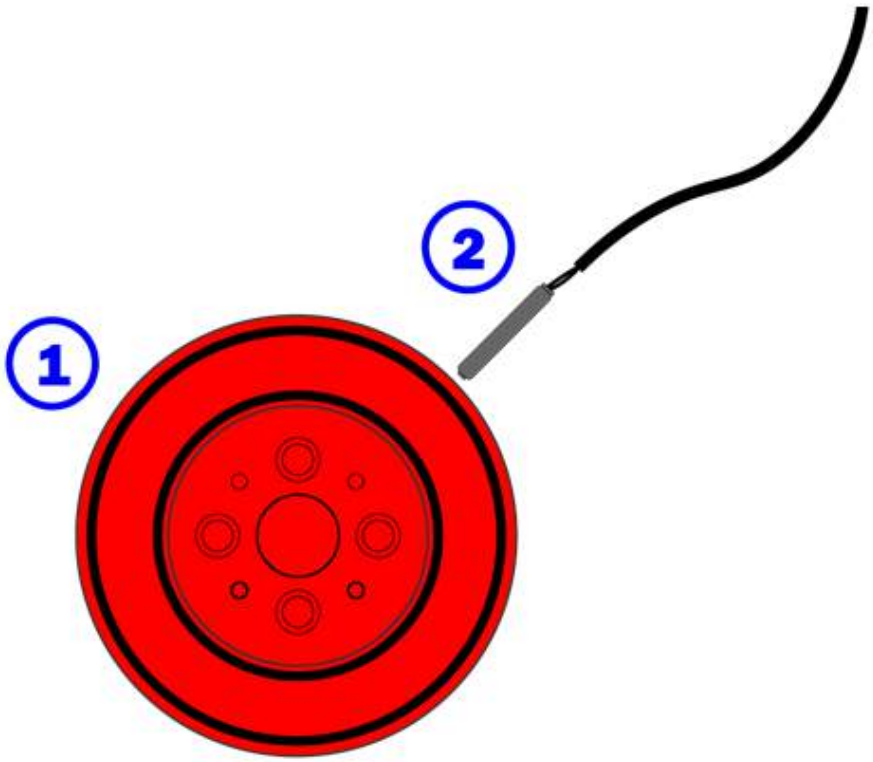


Figura 2 – Posicionamento do sensor de velocidade (*Pick Up*)

1 – Volante do Motor (Cremalheira)
2 – Sensor de Velocidade (*Pick Up*)

A tensão do sinal de velocidade deve estar dentro da faixa do amplificador. Uma amplitude de 1.0Vca a 120.0Vca RMS é necessária para permitir que o C500 funcione conforme suas especificações. O sinal de velocidade é aplicado sobre os bornes C e D do regulador de velocidade. Entre estes bornes existe uma impedância de entrada de mais de 33.000Ω. O borne D é conectado internamente ao Terminal E, o qual recebe o sinal negativo da bateria. Quando o sinal do sensor de velocidade é enviado ao C500, o sinal é amplificado e moldado por um circuito interno para gerar um sinal de velocidade analógico. Se o sensor de velocidade não detecta o sinal, o circuito gerador do controle de velocidade desligará toda tensão enviada ao atuador de velocidade.

A sensibilidade do C500 é aumentada com rotação no sentido horário do potenciômetro *"GAIN".* O ajuste de *"STABILITY"*, quando girado em sentido horário, aumenta a taxa de tempo de resposta do sistema para coincidir com as diversas variações constantes do motor. O regulador de velocidade C500 é um dispositivo PID, sendo que o derivativo "D", pode ser variado quando necessário. (Veja a seção sobre instabilidade).

Durante o ciclo de partida do motor, a liberação de combustível inicial pode ser ajustada em "quase fechada" até "totalmente aberta". Uma vez dada a partida no motor, o ponto de velocidade nominal *(SPEED*) é determinado, bem como os outros ajustes do dispositivo. Depois que o funcionamento em velocidade de marcha lenta *(IDLE)* é concluído, o motor irá alcançar sua velocidade nominal, dentro do tempo ajustado para a rampa de aceleração *(SPEED RAMPING)*. Na velocidade nominal desejada, o atuador será alimentado com corrente suficiente para manter a velocidade do motor desejada, independentemente da carga. O circuito de saída pode fornecer corrente de até 10A à 25°C para sistemas de alimentação 12Vcc ou 24Vcc. O atuador responde à corrente para posicionar a alavanca de controle de combustível do motor.

3. DESENHO MECÂNICO

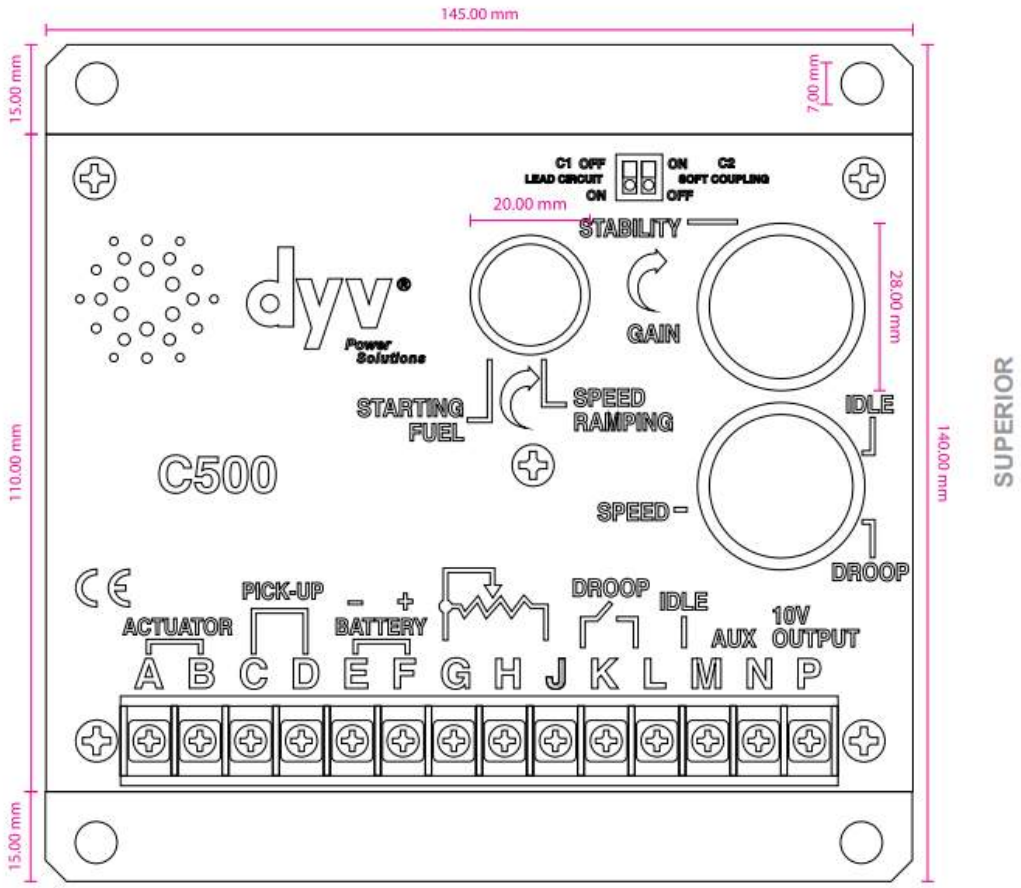
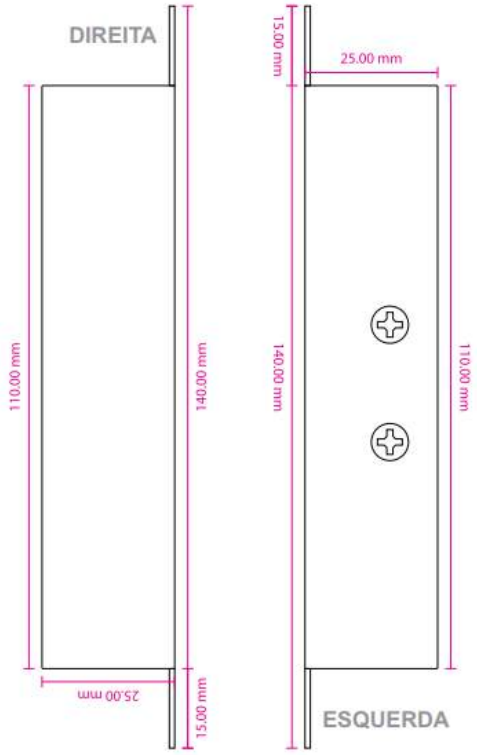


Figura 3 – Vista superior do dispositivo C500



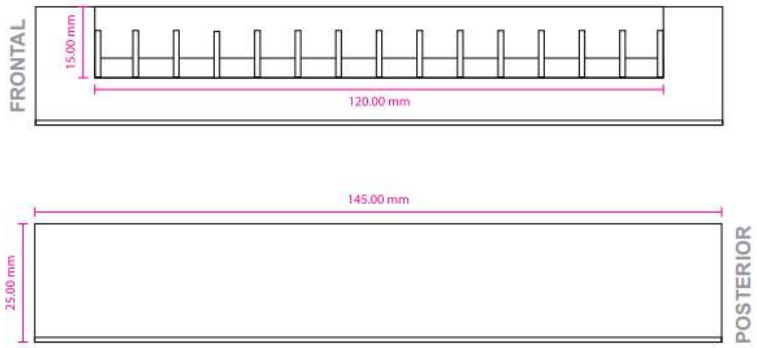


Figura 5 – Vista frontal e posterior do dispositivo C500

Figura 4 – Vistas laterais do dispositivo C500

4. DIAGRAMA ELÉTRICO

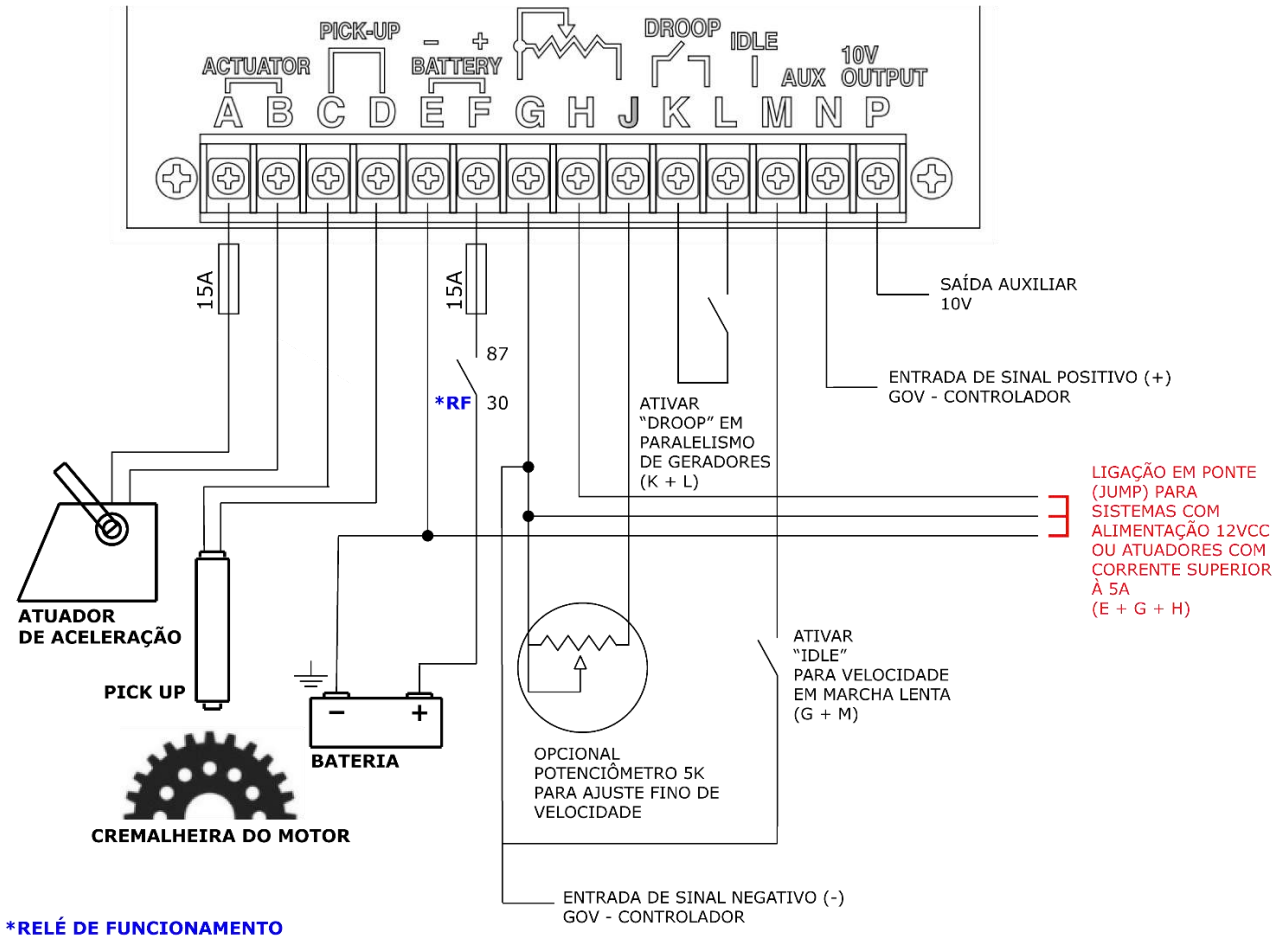


Figura 6 – Diagrama elétrico do dispositivo C500

Nota: Para sistemas com fonte de alimentação 12Vcc ou atuadores com corrente superior à 5A, é impreterível que o usuário faça ligação em ponte (jump) entre os bornes "E", "G" e "H", para uma melhor performance do dispositivo regulador de velocidade C500.

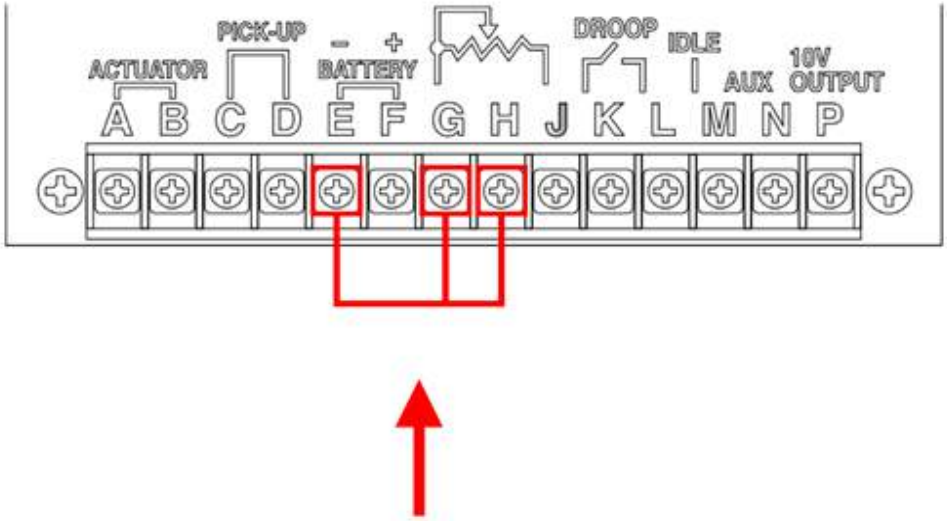


Figura 7 – Instrução de ligação em ponte (jump) para sistemas com fonte de alimentação 12Vcc

⚠ **Atenção:** Um dispositivo de desligamento (shutdown) por velocidade excessiva, independente do sistema regulador de velocidade, deve ser instalado para evitar a perda de controle da rotação do motor e risco de danos ao equipamento e ao operador. É recomendado a instalação de um dispositivo de desligamento secundário, tal como uma solenóide de combustível.

5. INFORMAÇÃO DE APLICAÇÃO E INSTALAÇÃO

O regulador de velocidade deverá ser instalado, preferencialmente, na posição vertical e dentro de um painel com proteções contra água e poeira. O calor extremo deve ser evitado para diminuir as chances de danos aos componentes internos do dispositivo.

Os ajustes do C500 são feitos por *trimpots* que ficam na parte interna do dispositivo. Estes *trimpots* são protegidos por vedações de borracha removíveis.

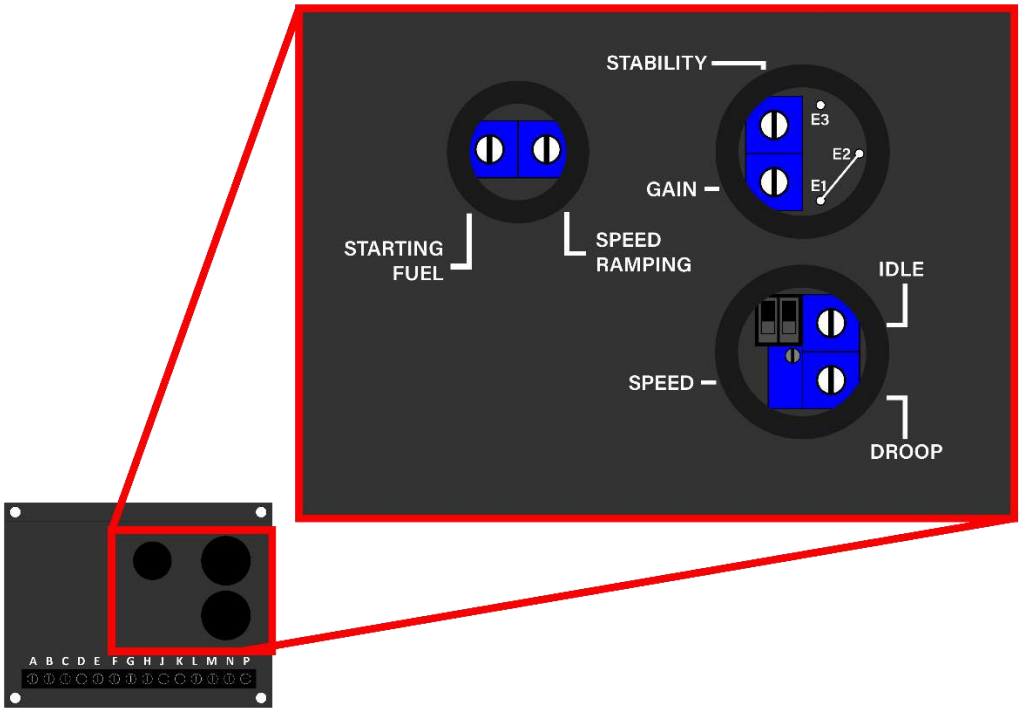


Figura 8 – Localização dos *trimpots* de ajuste sem vedações de borracha

6. FIAÇÃO

As ligações eléctricas básicas são ilustradas neste manual. Os cabos de ligação do atuador de aceleração e da bateria para os terminais A, B, E, e F devem ter a bitola de 1,5 mm² ou superior. Cabos longos exigem uma bitola maior para minimizar as quedas de tensão.

O polo positivo da bateria (+), Terminal F, deve ser conectado com fusível de 15A, tal como ilustrado no diagrama elétrico neste manual. Além disto, é indicado conectar um fusível 15A no borne A da saída ao atuador, para evitar o risco da queima do regulador de velocidade por um curto circuito no atuador.

Os cabos de ligação do sensor de velocidade (pick up) nos terminais C e D devem ser torcidos ou blindados (reforçados) em todo o seu comprimento. A blindagem do cabo do sensor de velocidade (pick up) deve ser preferencialmente ligada ao terminal D. A blindagem deve ser isolada para garantir que não entre em contato com o aterramento do motor, caso contrário, sinais de velocidade dispersos poderão ser introduzidos no dispositivo.

Com o motor parado, ajuste a distância entre o sensor de velocidade (pick up) e os dentes da engrenagem do volante do motor (cremalheira). A distância não deve ser menor que 0.45 mm. Normalmente, recuando o sensor de velocidade (pick up) em 3/4 de volta depois de tocar o dente de engrenagem, se obtêm uma distância satisfatória. A tensão do sensor de velocidade magnético deve ser de pelo menos 1.0Vca RMS durante a partida do motor.

Nota: O regulador possui um circuito de proteção contra inversão de polaridade, de forma que, caso ocorra a inversão, o dispositivo apenas atuará, mas não será danificado.

7. AJUSTES

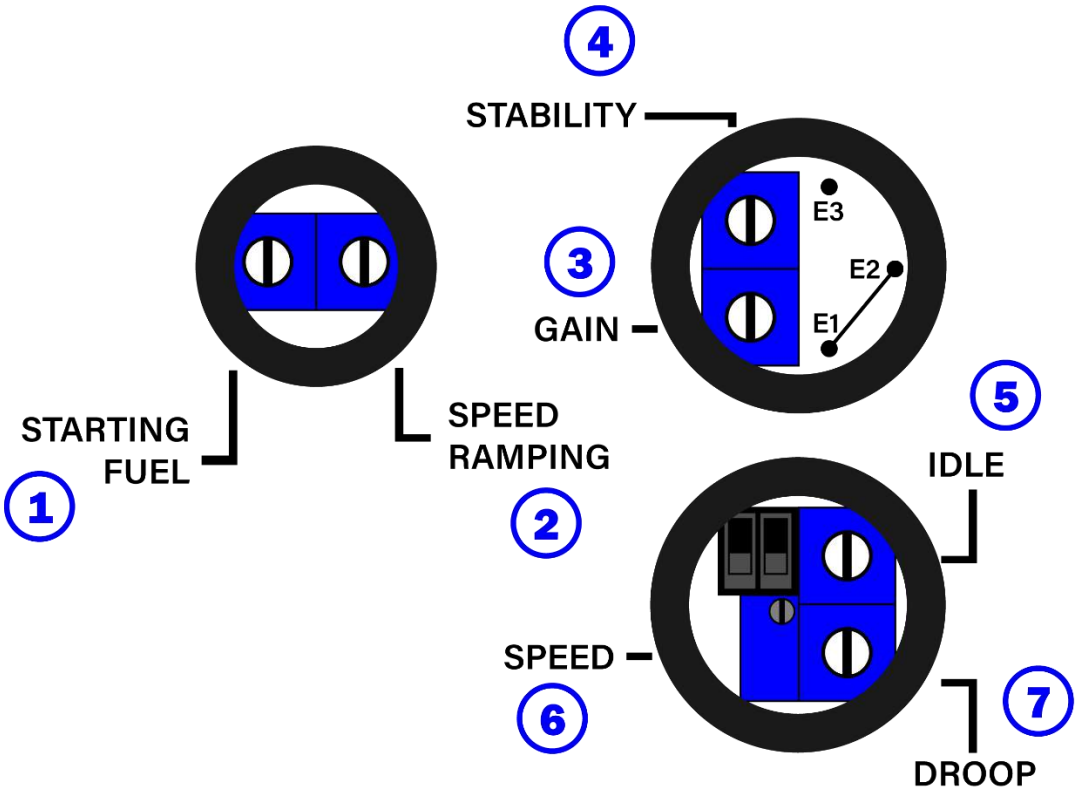


Figura 8 – Identificação dos *trimpots* de ajuste

1 – Controle de Combustível Inicial *(STARTING FUEL)*
2 – Controle de Velocidade de Aceleração em Rampa *(SPEED RAMPING)*
3 – Controle de Ganho *(GAIN)*
4 – Controle de Estabilidade *(STABILITY)*
5 – Controle de Velocidade em Marcha Lenta *(IDLE)*
6 – Controle de Velocidade Nominal *(SPEED)*
7 – Controle de Queda *(DROOP)*

7.1. ANTES DE LIGAR O MOTOR

Verifique se os ajustes de ganho *(GAIN*), estabilidade *(STABILITY)* e velocidade nominal *(SPEED)* estão mantidos na posição central. Já o ajuste de combustível inicial *(STARTING FUEL)* deverá estar na posição totalmente horário e a velocidade de aceleração em rampa *(SPEED RAMPING)* devem estar posição anti-horária.

7.2. LIGANDO O MOTOR

A configuração de fábrica do C500 é definida aproximadamente à velocidade de marcha lenta do motor. (1000Hz ou 600 RPM). Se o motor não partir, ajustes no parâmetro de velocidade *(SPEED)* são necessários.

Alimente o dispositivo C500 com 12Vcc ou 24Vcc, para que o atuador seja energizado para a posição máxima de combustível até que o motor arranque entre em funcionamento. O regulador de velocidade deve controlar o motor a uma velocidade de marcha lenta. Se o motor ficar instável após o início, ajuste os potenciômetros ganho *(GAIN)* e estabilidade *(STABILITY)* até que o motor fique estável.

7.3. AJUSTANDO A VELOCIDADE EM MARCHA LENTA *(IDLE)*

O funcionamento em marcha lenta pode ser ativado conectando os bornes G e M no barramento do regulador de velocidade e pode ser ajustado de acordo com as especificações de trabalho do motor. O espaço para ajuste é de 1200-4100Hz abaixo da frequência da rotação nominal do motor. Girando o *trimpot "IDLE"* em sentido horário, irá aumentar a velocidade em marcha lenta.

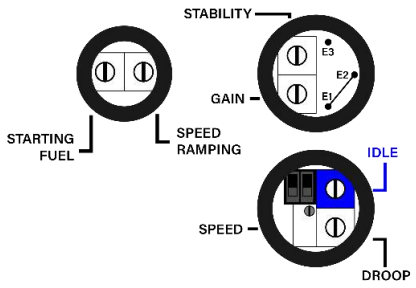


Figura 9 – *Trimpot "IDLE"*

7.4. AJUSTANDO A VELOCIDADE NOMINAL *(SPEED)*

A velocidade nominal do motor é ajustada pelo *trimpot "SPEED".* Girando no sentido horário, irá aumentar a velocidade nominal. Um controle externo remoto (ajuste fino) para a velocidade nominal pode ser obtido com um potenciômetro 5K (opcional), conforme ilustrado no diagrama elétrico.

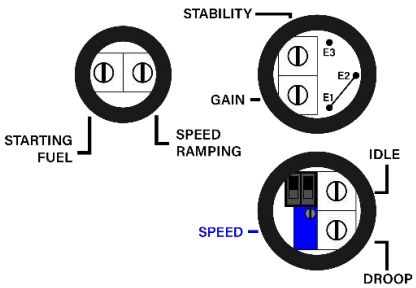


Figura 10 – *Trimpot "SPEED"*

7.5. AJUSTANDO O GANHO *(GAIN)*

Uma vez que o motor está em velocidade de operação e sem carga, o seguinte ajuste de ganho *(GAIN)* do regulador de velocidade pode ser feito.

Gire o parâmetro de ganho *(GAIN)* em sentido horário até que o desempenho do regulador de velocidade fique instável. Após isto, mova gradualmente o ajuste para a esquerda até que a estabilidade retorne. Repita o procedimento mais uma vez para garantir o desempenho estável.

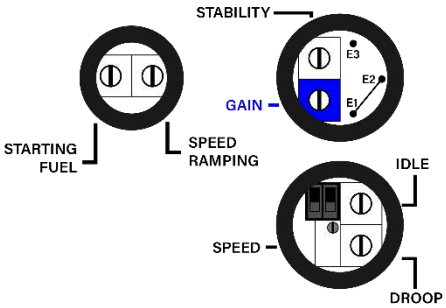


Figura 11 – *Trimpot "GAIN"*

7.6. AJUSTANDO A ESTABILIDADE *(STABILITY)*

Gire no sentido horário o ajuste de estabilidade *(STABILITY)* até ficar instável. Mova gradualmente o ajuste no sentido anti-horário até retornar à estabilidade. Repita o procedimento mais uma vez para garantir o desempenho estável.

Ajustes de ganho *(GAIN)* e de estabilidade *(STABILITY)* podem exigir pequenas alterações após a carga do motor ser aplicada. Normalmente, os ajustes feitos sem carga alcançam um desempenho mais satisfatório.

Se a instabilidade não puder ser corrigida ou ainda melhorias forem necessárias, consulte a seção sobre a PROBLEMAS NO SISTEMA, no final deste manual.

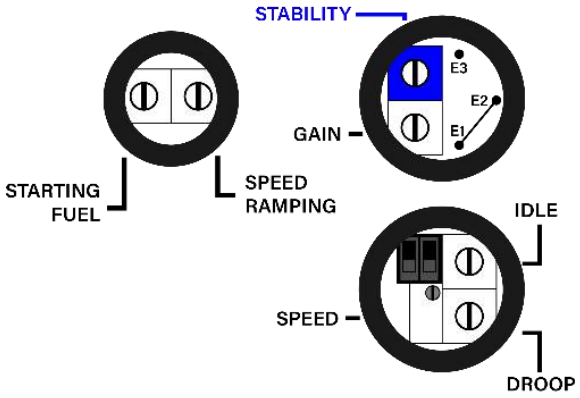


Figura 12 – *Trimpot "STABILITY"*

7.7. AJUSTANDO O COMBUSTÍVEL DE PARTIDA *(STARTING FUEL)*

Girando o *trimpot "STARTING FUEL"* no sentido horário, irá aumentar a liberação de combustível inicial enviada no ato da partida do motor. Girando o ajuste no sentido anti-horário, a quantidade de combustível será mínima. Girando o ajuste totalmente na direção horária a quantidade de combustível será máxima durante a partida.

A fumaça gerada na partida do motor pode ser minimizada com os seguintes ajustes:

1. Coloque o motor em marcha lenta, ativando uma lógica para ligar os bornes G e M.
2. Ajuste a velocidade de marcha lenta para baixa rotação.
3. Ajuste o combustível inicial (STARTING FUEL) até que a rotação do motor comece a cair. Aumente o combustível inicial (STARTING FUEL) aos poucos para que a marcha lenta retorne ao nível desejado.

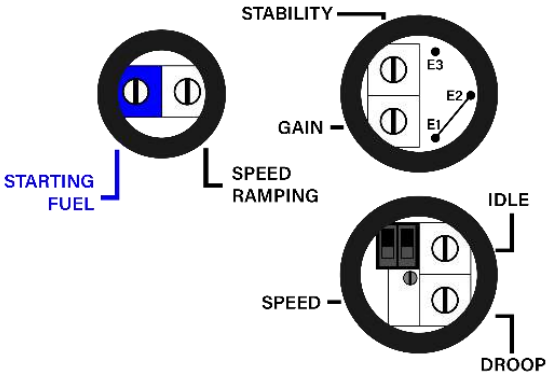


Figura 13 – *Trimpot "STARTING FUEL"*

7.8. AJUSTANDO A ACELERAÇÃO EM RAMPA *(SPEED RAMPING)*

Por meio do *trimpot "SPEED RAMPING",* é possível ajustar a velocidade de aceleração em rampa. Trata-se do tempo total que o motor levará para atingir sua rotação nominal, após o período de marcha lenta finalizar. Girando em sentido anti-horário, o motor irá atingir a velocidade nominal mais rapidamente. Girando em sentido horário, o motor levará mais tempo para atingir a velocidade nominal.

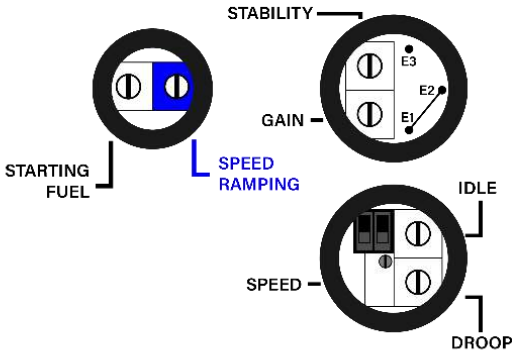


Figura 14 – *Trimpot "SPEED RAMPING"*

8. MÉTODOS DE OPERAÇÃO

8.1. MÉTODO 1

Ligue o motor e acelere diretamente para a velocidade nominal (conforme definições padrões do motor, gerador, etc.). Neste caso, é necessário desabilitar a lógica de ativação da marcha lenta, removendo a conexão entre os bornes G e M. Após isto, ajuste a velocidade de aceleração em rampa *(SPEED RAMPING)* para a mínima, de forma que o motor atinja a velocidade nominal gradativamente. Se a fumaça na partida é excessiva, o combustível de partida *(STARTING FUEL)* pode necessitar ser ajustado levemente para o sentido anti-horário. Se o tempo para partida do motor for muito longo, o combustível inicial *(STARTING FUEL),* pode precisar ser ajustado levemente para o sentido horário.

8.2. MÉTODO 2

Ligue o motor e mantenha-o em marcha lenta por um período de tempo antes de atingir a velocidade nominal. Este método otimiza a operação com baixas emissões de fumaças.

Desconecte a ligação entre os terminais de G e M com um interruptor, normalmente um interruptor de pressão de óleo ou lógica por uma saída digital de um controlador lógico programável. Se a fumaça na partida é excessiva, o combustível de partida *(STARTING FUEL)* pode necessitar ser ajustado levemente para o sentido anti-horário. Se o tempo para partida do motor com êxito for muito longo, o combustível inicial *(STARTING FUEL),* pode precisar ser ajustado levemente para o sentido horário.

9. OPERAÇÃO EM QUEDA *(DROOP)*

A função de ajuste em queda *(DROOP)* é normalmente aplicada em operações de paralelismo entre grupos geradores. Esta função é ajustada por meio de rotação no sentido horário/anti-horário no *trimpot "DROOP"*, à fim de garantir que o sistema aumente mais rapidamente a velocidade do motor, mantendo-o estável.

Quando em queda, a velocidade do motor irá diminuir à medida em que a carga do motor aumenta. A porcentagem de queda é baseada na mudança de corrente do atuador sem carga para carga completa.

Após a porcentagem de ajuste em queda ser ajustada, um reajuste no *trimpot* de velocidade nominal *(SPEED)* poderá ser necessário. Verifique a velocidade do motor e ajuste a configuração de velocidade em conformidade.

A função de ajuste em queda pode ser ativa quando conectado os bornes K e L em ponte *(jump*) e a porcentagem de ajuste pode ser variada com o controle de ajuste no *trimpot.* A faixa de queda também poderá ser diminuída por meio da ligação *(jump)* entre os bornes G e H.

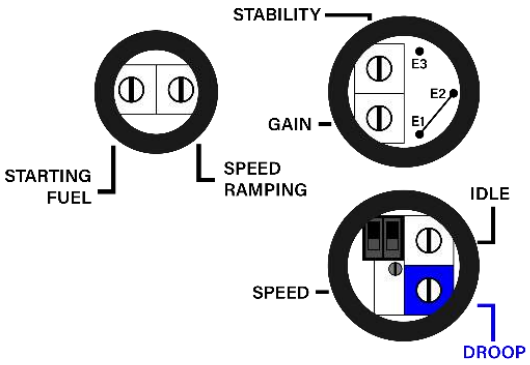


Figura 15 – *Trimpot "DROOP"*

10. ENTRADA AUXILIAR

O borne de entrada auxiliar "N" aceita sinais de entrada de 0-10V a partir de unidades de compartilhamento de carga (sistema de paralelismo entre máquinas), operação de sincronismo com a rede e outros acessórios de controle. Recomenda-se que esta ligação seja com cabos blindados, pois é um terminal de entrada sensível.

Se o sincronismo automático for utilizado sozinho (singelo), não em conjunto com um módulo de compartilhamento de carga (paralelismo entre máquinas), um resistor de 3MΩ deve ser conectado entre o terminal "N" e o terminal "P". Esta ação é necessária para igualar os níveis de tensão entre a unidade de controle de velocidade (C500) e o sincronizador (CLP).

Quando um acessório for ligado ao terminal "N", a velocidade irá diminuir e o ajuste da velocidade deve ser reconfigurado.

Trata-se de uma entrada auxiliar de lógica reversa. Ou seja, quanto maior a tensão inserida no borne "N", o dispositivo irá reduzir a velocidade de rotação do motor e, quanto menor a tensão inserida, o dispositivo irá aumentar a velocidade de rotação do motor.

11. SAÍDA PARA ACESSÓRIOS AUXILIARES

Uma saída de 10V (borne "P"), pode ser utilizada para fornecer energia aos acessórios do regulador de velocidade. Até 20 mA de corrente podem ser extraídos deste borne. A referência para o aterramento é o borne "G".

⚠ **Atenção:** um curto-circuito neste terminal pode danificar o dispositivo C500. Nunca conecte os bornes "N" e "P" entre si, diretamente.

12. FAIXA DE OPERAÇÃO POR POTENCIÔMETRO EXTERNO (AJUSTE FINO)

Um único potenciômetro de ajuste de velocidade remoto pode ser utilizado para ajustar a velocidade do motor de forma contínua ao longo de um intervalo de velocidade específica. Selecione a faixa de velocidade desejada e o valor correspondente do potenciômetro. (Consulte a seção "13. FAIXA DE VELOCIDADE VARIÁVEL POR VALOR DE POTENCIÔMETRO"). Se a escala exata não pode ser encontrada, selecione o potenciômetro da faixa mais alta seguinte. Um resistor fixo adicional pode ser colocado com o potenciômetro para obter a variação exata desejada. Coloque o potenciômetro entre os bornes "G" e "J" para obter um controle externo (ajuste fino), como ilustrado na seção "4. DIAGRAMA ELÉTRICO".

Este dispositivo tem a capacidade de expandir sua faixa de velocidade (frequência) quando inserido uma ligação ponte (jump) entre os bornes "G" e "J". A faixa padrão é de 7400Hz, no entanto, isto é baseado na velocidade nominal de operação e no número de dentes do volante do motor. Caso a sua aplicação estiver acima desta frequência, ou, próxima dela, coloque o jumper e teste novamente. Este é um passo importante caso o seu motor não seja capaz de atingir a velocidade nominal, mesmo o atuador não estando saturado.

13. FAIXA DE VELOCIDADE VARIÁVEL POR VALOR DE POTENCIÔMETRO

Faixa de Velocidade	Potenciômetro
900 Hz	1K
2400 Hz	5K
3000 Hz	10K
3500 Hz	25K
3700 Hz	50K

Tabela 2 – Faixa de velocidade (frequência) por potenciômetro

Fórmulas de Conversão:

$$\textbf{Hertz} = \frac{(\text{RPM x Número de Dentes (}_{\text{Volante do Motor}}\text{)}}{60}$$

$$\textbf{RPM} = \frac{(\text{Hertz x 60})}{\text{Número de Dentes (}_{\text{Volante do Motor}}\text{)}}$$

14.PROBLEMAS NO SISTEMA

14.1. SISTEMA INOPERANTE

Se o dispositivo C500 não funciona, a falha pode ser identificada com a realização de simples testes, descritos abaixo. O polo positivo "(+)" e o polo negativo "(-)" referem-se a polaridade do medidor utilizado para o teste. Caso os testes indicados nos passos abaixo resultem em valores normais, a falha pode estar no atuador ou nos cabos de ligação do atuador. Veja também o manual do atuador para obter mais informações sobre testes.

Os testes deverão ser realizados com a alimentação da bateria e com motor desligado, exceto onde indicado o contrário.

Etapa	Bornes	Leitura Normal	Prováveis Causas de Leitura Anormal
1	F (+) & E (-)	Tensão da bateria de alimentação (12Vcc~ ou 24Vcc~)	- A bateria não está conectada. Verifique se há fusíveis queimados; - A bateria está com baixa tensão; - Erro na ligação do dispositivo.
2	C & D	Mínimo de 1.0Vca RMS durante a partida do motor	- Espaço entre o sensor de velocidade e dentes da cremalheira do volante do motor muito distante. Verifique a distância; - Cabos de ligação inadequados ou defeituosos para o sensor de velocidade. A resistência entre os terminais C e D deve ser de 30 a 1200 ohms; - O sensor de velocidade (*pick up*) está com defeito.
3	P (+) & G (-)	Fornecimento de saída 10Vcc	- Curto-circuito no borne "P" (causará defeito no dispositivo);
4	F (+) & A (-)	1.0Vcc à 2.0Vcc durante a partida do motor	- Ajuste de velocidade muito baixo; - Curto-circuito ou abertura nos cabos de ligação do atuador; - Atuador com defeito. Verifique as soluções de possíveis problemas do atuador.

Tabela 3 – Prováveis causas de leitura anormal

14.2. SINAL DO SENSOR DE VELOCIDADE (*PICK UP*) INSUFICIENTE

Um forte sinal do sensor de velocidade irá eliminar a possibilidade de pulsos perdidos. O dispositivo irá ter um desempenho eficaz quando receber sinais do sensor de velocidade a partir de 1.0Vca RMS. Um sinal de 3.0Vca RMS ou superior é recomendado para um bom desempenho. A medição do sinal pode ser feita nos terminais "C" e "D". É recomendada a blindagem dos fios do sensor de velocidade, para evitar interferências externas.

A amplitude do sinal do sensor de velocidade pode ser aumentada pela redução do espaço entre a ponta do sensor de velocidade e os dentes da cremalheira do volante do motor. A diferença não deve ser menor que 0,45 mm. Quando o motor estiver parado, volte o sensor de velocidade por 3/4 depois de tocar o dente da cremalheira para atingir uma distância satisfatória.

14.3. COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (*EMC*)

O sistema do regulador de velocidade C500 pode ser adversamente afetado por sinais de interferência conduzidos por meio de cabos ou através de radiação direta aos circuitos de controle.

O dispositivo C500 contêm filtros e blindagem concebidos para proteger os circuitos sensíveis a partir de fontes de interferência externas moderadas. Embora seja difícil de prever níveis de interferência, instrumentos que incluem magnetismos, radiotransmissores, reguladores de tensão ou retificadores de bateria devem ser considerados suspeitos como possíveis fontes de interferência.

A interferência por radiação é quando o sinal interferente é irradiado diretamente através do espaço para o sistema do regulador de velocidade. Já a interferência por condução ocorre quando o sinal de interferência é conduzido através da fiação de interconexão para a eletrônica do dispositivo C500. Se houver suspeita de que os campos externos, quer aqueles que possuam radiação ou são condutores, afetam ou possam vir a afetar o funcionamento do C500, é recomendado o uso de cabo blindado para todas as conexões externas. Certifique-se de que apenas uma das extremidades das proteções, incluindo a blindagem do sensor de velocidade, esteja ligado a um único ponto no barramento do regulador de velocidade. Instale o dispositivo C500 em uma placa de metal aterrada ou coloque-a em uma caixa de metal isolada.

Em locais com interferência de altas ondas magnéticas, como quando o dispositivo está instalado diretamente no campo de uma fonte poderosa de transmissão, a blindagem pode exigir ser de uma classe de proteção especial EMI.

14.4. INSTABILIDADE

A instabilidade no sistema do dispositivo C500 pode ser enquadrada como "PERIÓDICA" e "NÃO PERIÓDICA".

O Interruptor **C1** controla o "Circuito Principal" encontrado no C500. A posição normal é *"ON".* Mova o interruptor para a posição *"OFF"* se houver instabilidade rápida no sistema. O interruptor **C2** controla um circuito adicional do C500, que é projetado para eliminar o comportamento irregular do regulador de velocidade, causado por acoplamentos desgastados no trilho de conexão entre o motor e gerador. A posição normal é *"OFF"*. Mover para a posição *"ON"* caso identificado que o comportamento do motor é irregular devido a um acoplamento desgastado.

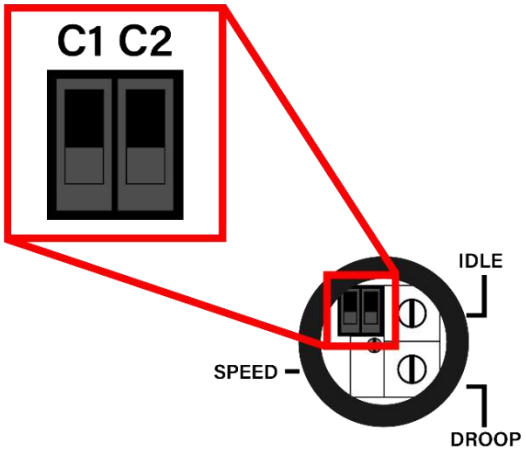


Figura 16 – Interruptores "C1" e C2"

A instabilidade do tipo “PERIÓDICA” pode ainda ser classificada como uma instabilidade rápida ou lenta. Instabilidade periódica rápida é uma irregularidade da velocidade em 3Hz ou mais rápida e, geralmente, é apresentada como um tremor. A instabilidade periódica lenta é inferior 3Hz, podendo ser muito lenta e é, por vezes, violenta. Caso ocorra instabilidade rápida, este é normalmente uma resposta do regulador aos disparos do motor. Aumentando a velocidade do motor, também aumenta a frequência de instabilidade e vice-versa. Neste caso, colocando o interruptor C1 na posição *“OFF”* reduzirá a sensibilidade do regulador de velocidade aos sinais de alta frequência. Reajuste o ganho *(GAIN)* e estabilidade *(STABILITY)* para otimizar o controle. Caso a instabilidade ainda persista, a remoção do jumper de E1 para E2 pode ajudar a estabilizar o motor. A localização destes pontos está ilustrada na “Figura 16”. Mais uma vez, reajuste o ganho *(GAIN)* e estabilidade *(STABILITY)* para otimizar o controle. Interferência de expressivos sinais elétricos também pode ser a causa deste problema. Desligue os retificadores de bateria e/ou outros equipamentos eletrônicos para avaliar se o problema desaparece.

A instabilidade lenta pode ter muitas causas. O ajuste do ganho *(GAIN)* e estabilidade *(STABILITY)* geralmente resolvem a maioria das situações por combinar a dinâmica do sistema do regulador de velocidade. Se isso não for bem sucedido, a compensação de tempo de espera pode ser modificada. Adicione um capacitor do ponto E2 ao E3 (negativo ao E2). A localização está ilustrada na “Figura 16”. Comece com um capacitor de 10mF e aumente até que a instabilidade seja eliminada. O sistema de controle também pode ser otimizado em um contexto geral, para um melhor desempenho, seguindo este procedimento.

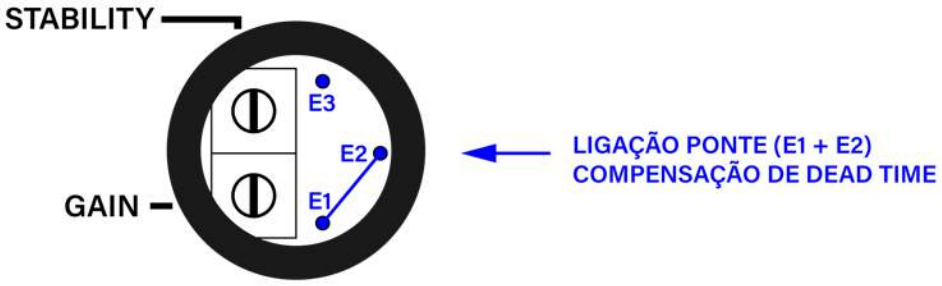


Figura 17 – Identificação dos pontos “E1”, “E2” e “E3”

Se a instabilidade lenta não for afetada por esse procedimento, avalie o sistema de combustível e desempenho do motor. Verifique a ligação do sistema de combustível por obstruções, de alta fricção, ou má ligação. Certifique-se de analisar a ligação durante a operação do motor. Também veja o sistema de combustível do motor. Irregularidades com o sistema de injeção de combustível (filtros, bomba injetora e bicos injetores) podem alterar a potência do motor com uma configuração de aceleração constante. Isso pode resultar em desvios de velocidade fora de controle do dispositivo C500. Adicionando um pequeno ajuste de queda *(DROOP)* pode ajudar a estabilizar o sistema para solução de problemas.

Instabilidades não periódicas devem responder ao controle de ganho *(GAIN).* Se aumentar o ganho reduz a instabilidade, então o problema é provavelmente no motor. Maior ganho permite ao regulador responder de forma mais rápida e corrigir os distúrbios. Procure por falhas de queima do motor, um sistema de combustível irregular, ou mudanças de carga sobre o grupo gerador. Se o acelerador estiver levemente irregular, mas o desempenho for rápido, mova o interruptor C1 para a posição *“OFF”.* Isto tenderá a estabilizar o sistema.