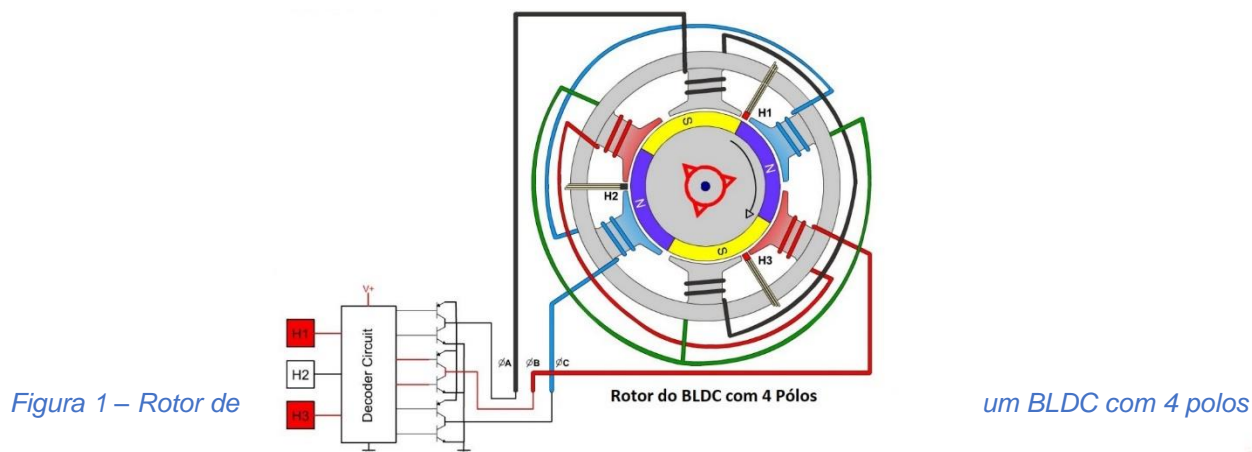


1. Introdução

Conhecido como *Brushless DC motor* ou BLDC é um motor elétrico com alta eficiência e um dimensional pequeno. A comutação das bobinas é feita eletronicamente e gerenciada por seu drive ou controlador via sensores hall H1, H2 e H3; um sistema diferente do tradicional que realiza a comutação das bobinas através do coletor do motor DC.



Outra característica importante é a ausência de escovas ou carvão, de modo que a vida útil é maior, sem necessidade de manutenção constante. A vida média de um motor escovado é de 600 horas, enquanto de um BLDC é 20 vezes maior aproximadamente.

Além disso, o motor sem escovas atinge velocidades altíssimas e diminuindo as interferências a todos os sistemas periféricos. O controle de velocidade é através de potenciômetro sendo interno (*trimpot* instalado no drive) ou externo (sinal de 5Vcc).

O motor *brushless* é composto por um estator interno com bobinas (enrolamentos ou eletroímãs), de rotor (número par de ímãs permanentes) e a carcaça conforme a figura abaixo. O drive faz a conversão de energia para que o estator exerça influência nas forças de atração magnética para girar o rotor.

Os motores BLDC da Kalatec podem ter redutores acoplados, para aumento de torque ou redução da inércia da sua carga. Sugerimos como acessórios nossos redutores planetários (flanges 42x42 e 86x86) e nossas fontes 48Vcc/350W ou 24Vcc (diferentes potências) trabalhando em tensões selecionáveis de 110VAC ou 220VAC.

2. Vantagens de usar o BLDC

- Vida útil maior: temperatura, desgaste e atrito menores devido a não utilização de escovas;
- Potência maior: Aumento na eficiência de trabalho e torque, porque não há atrito e pouca perda de potência;
- Interferência eletromagnética reduzida;
- Diminuição na dimensão e peso do motor;
- Maior tempo de funcionamento;
- Tensão DC e maior economia de energia;
- Controle de rotação, velocidade e ângulo por circuito integrado com altíssima precisão.

Tabela de especificações gerais: elétricas e mecânicas

	Unidade	Modelo
		KTC-86BLS125-22-24-v3
Tipo de ligação		estrela
Nº de Fases		3
Nº de Polos		8
Tensão	Vdc	24
Tensão Nominal	Vdc	24
Velocidade	RPM	3000
Velocidade Máx.	RPM	3700
Torque	N.m	2
Corrente sem carga	A	4
Potência	W	628
Torque de Pico	N.m	2,6
Corrente de Pico	A	30
E.M.F	V/Krpm	4,1
Inércia do rotor	g.cm ²	2400
Saída do eixo		0,025mm
Jogo radial		0,02mm@450g
Jogo final		0,08mm@450g
Força radial máx.		220N@20mm pelo formato do flange
Força axial máx.		60N
Rigidez dielétrica		500VDC/min
Resistencia de Isolação		100MΩ.minuto; 500VDC
Peso	kg	4
Sensor		Hall
Ângulo efeito hall		120° ângulo elétrico
Isolação		B
Proteção		IP30
Temperatura de Armazenamento	°C	-25~70
Temperatura de Operação	°C	-15~50

Tabela das características técnicas dos motores BLDC Kalatec

Flange (mm)	Modelo	Variador	Tensão (VDC)	Potência (W)	Torque Médio (Nm)	Velocidade (RPM)	Comprimento (mm)
86x86	KTC-J-DR-BLDC750	KTC-J-DR-BLDC750	24	628	2	3000	138,5

3. Drive

Cada motor BLDC possui um drive de acionamento, sendo esse corresponde a potência, tensão e velocidade do motor. Através do drive realiza-se os comandos de liga/ desliga, sentido de rotação, acionamento do freio e velocidade, além de um sinal de alarme.

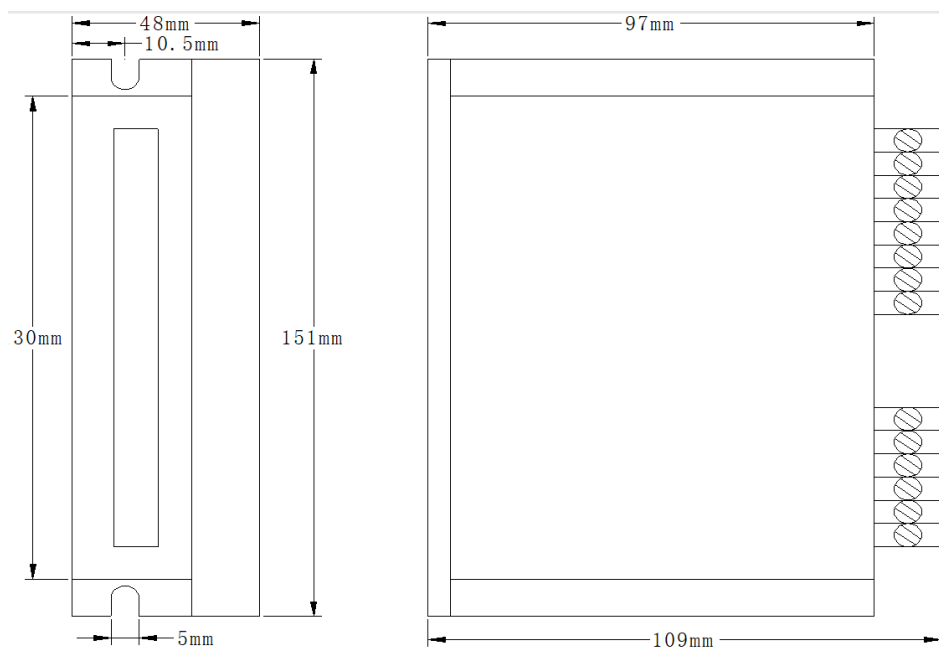
Para modelos 48VDC com 3000rpm, caso o usuário queira utilizar com 24VDC então a velocidade será 50% menor, ou seja, 1500rpm. O torque do motor se manterá o mesmo, independente a tensão aplicada.

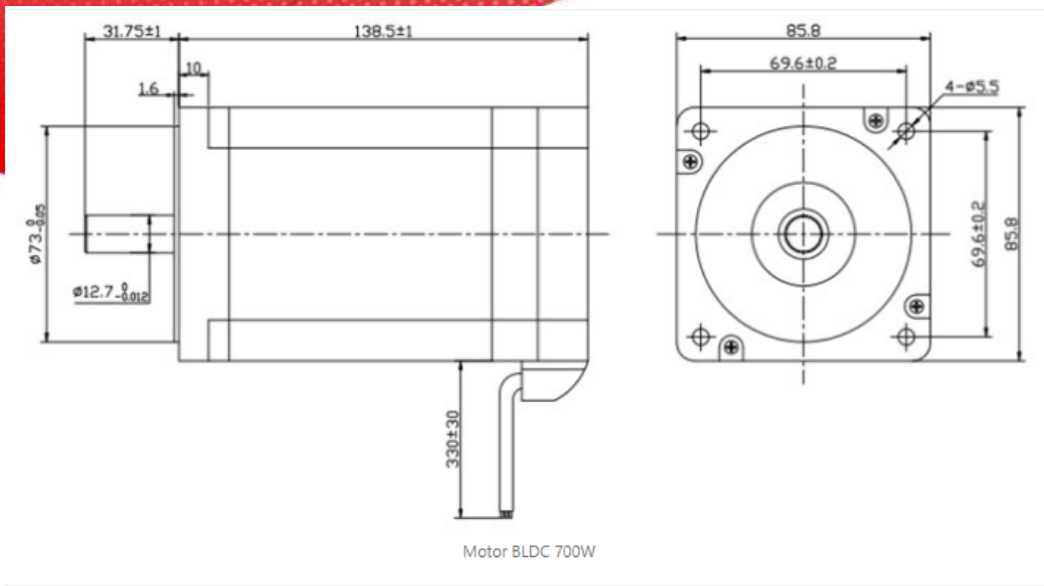
O ajuste de velocidade poder ser feito por um potenciômetro interno (acoplado ao drive) ou através de um sinal analógico de 0-5V, que se for com um potenciômetro externo deve ter a resistência de 10KΩ.

A seguir a tabela de descrição dos sinais e o dimensional do drive

Símbolo	Definição
DC+/DC-	Entrada de energia DC (DC24V)
U, V, W	Fios do motor
Hu, Hv, Hw	Fios do sensor Hall
REF+	Fonte de alimentação do sensor Hall +
REF-	Fonte de alimentação do sensor Hall -
VCC	Fonte de alimentação do potenciômetro externo (somente fonte de alimentação interna).
SV	Potenciômetro Externo (Sem Conexão ao Ajustar a Velocidade com Potenciômetro Interno) ou Taxa de Pulso. Vide Nota1
COM	Comum (Baixo Nível/Terra)
F/R	Direção: Nível Baixo/CCW - Alto Nível ou sem conexão/CW. Vide Nota2
EN	Habilitar: Nível Alto/Parar Nível Baixo/Executar. Vide Nota2
BRK	Freio rápido: nível alto/parar nível baixo/funcionar. Vide Nota2
SPEED	Saída de sinal de velocidade
ALM	Saída de sinal de alarme
D-	Entrada do cabo para alimentação de display externo (item dedicado)
D+	Entrada do cabo para alimentação de display externo (item dedicado)

Dimensões do drive e motores





3.1 Esquema de ligação e ajustes

A figura abaixo apresenta o esquema de ligação das entradas e saídas digitais do drive, além disso, indica o controle de velocidade pelo potenciômetro interno (RV), potenciômetro externo (SV e COM) e PWM (SV e COM).

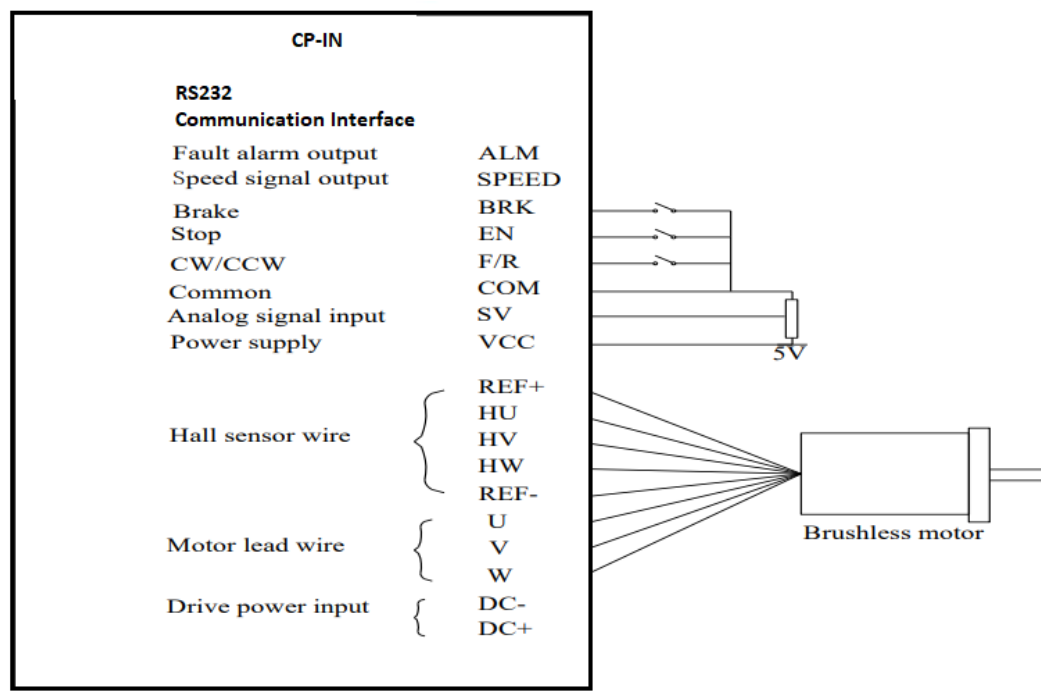


Figura 2 – ligação elétrica do drive

Cabos do sensor

REF+ = Vermelho

HU = Amarelo

HV = Verde

HW = Azul

REF- = Preto

Cabos de potência do motor

W = Azul

V = Verde

U = Amarelo

*Os cabos de potência possuem uma bitola maior.

3.3 Ajuste de velocidade:

a) Velocidade do motor ajustada pelo potenciômetro interno RV:

Variar o potenciômetro metálico para ajuste de velocidade.

b) Velocidade do motor ajustada por entrada analógica DC 0V~+5V:


RV - Desligado;

Girar o trimpot metálico até escutar “click” para desativa-lo.

c) Velocidade do motor ajustada pela entrada analógica DC 0V~+10V:

RV - Desligado;

Girar o trimpot metálico até escutar “click” para desativa-lo.

Fazer o ajuste do jumper J1  que está interno no drive (abrir a tampa do drive e verificar na placa eletrônica)

d) Velocidade do motor ajustada pela entrada de taxa de pulso:

Taxa de pulso: 0K—3KHZ Modulação linear de velocidade;

Amplitude de pulso: 5V NPN

RV- Desligado;

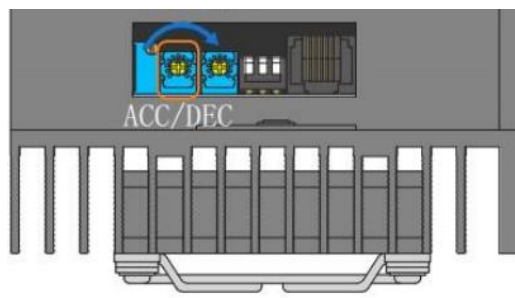
Girar o trimpot metálico até escutar “click” para desativa-lo.

3.4 Ajuste de rampas

O tempo de aceleração e o tempo de desaceleração do motor são ajustados pelo potenciômetro ACC/DEC. Aumente ou diminua o tempo de aceleração/desaceleração girando ACC/DEC para a esquerda e para a direita.

Faixa de configuração: 0,3-15s.

O tempo de aceleração é o tempo necessário para que o motor atinja a velocidade nominal a partir da paralisação. O tempo de desaceleração é o tempo necessário para que o motor gire desde a velocidade nominal até a parada do motor.



3.5 Tipos de malha

Para configurar o tipo de malha de resposta é necessário alterar a chave na lateral do drive:

SW2/ On (configuração do usuário): PID malha fechada - resposta rápida de velocidade;

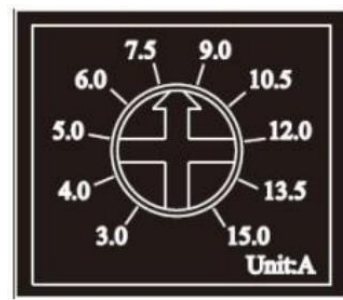
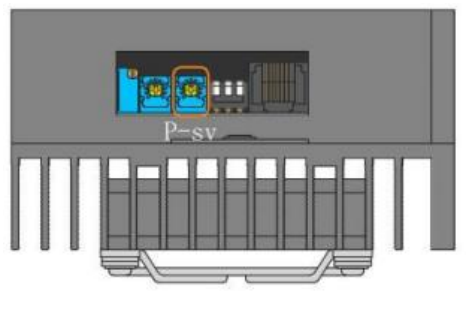
SW2/Off (configuração de fábrica): Malha aberta -- Resposta de velocidade normal.



3.6 Trimpot de Corrente

A corrente de saída de pico é definida pelo potenciômetro P-sV. Quando a carga aumenta repentinamente, a corrente de saída será limitada ao valor definido, reduzindo a velocidade do motor e protegendo o motor contra danos.

Defina a corrente de pico de acordo com a escala do gráfico. O erro entre a corrente de saída de pico definida e a corrente de saída real é de cerca de $\pm 10\%$. Por motivos de segurança, ajuste a corrente de saída de pico apropriadamente.



Nota 1: Imagem meramente ilustrativa. Observar a corrente indicada na tampa do drive.

Nota 2: Quando a carga aumenta repentinamente, o tempo de configuração da corrente de pico é de 3 segundos ou mais. Se a carga ainda estiver alta, o drive irá parar de funcionar. Após 5s, a função de reinício será iniciada.

3.7 Indicação dos LEDs

LED VERMELHO	DESCRIÇÃO DE STATUS	SOLUÇÃO
2 vezes	Alarme de sobretensão	Verifique a tensão do barramento
3 vezes	Alarme de sobrecorrente na alimentação	Verifique se o modelo do drive está correto para o motor
4 vezes	Alarme de sobrecorrente	Verifique as configurações do P-sv e verifique os parâmetros do motor. Ou aumente o tempo de aceleração
5 vezes	Alarme de sub tensão	Verifique a tensão da fonte de alimentação e verifique se a energia alimentação atende a condição de 1,5 vezes a potência do motor.
6 vezes	Alarme de sensor hall	Verifique se a fiação do motor está segura
7 vezes	Alarme de bloqueio	Determine se o motor está sobrecarregado
8 vezes	2 ou mais alarmes	Verificar se o motor está sobrecarregado. As condições comuns são apenas para Hall e alarme de travamento. Quando o motor não puder ser ajustado, então ajuste P-sv para o valor máximo.

4. Aplicações

- Robótica;
- Agrícola;
- Médica;
- Aeroespacial;
- Gráfica;
- Refrigeração;
- Automobilística;
- Farmacêutica;
- Alimentícia e outros.

4.1 Cargas Constantes

Normalmente, o controle é feito em malha aberta, de modo que a carga é acoplada diretamente no eixo do motor exigindo variação de velocidade e baixa precisão.

Essa aplicação possui baixo custo e com isso é facilmente encontrada em controle de ventiladores, bombas e exaustores.

4.2 Cargas Variáveis

O controle é feito através da malha fechada, porque a carga do motor irá variar dentro de um range de velocidade. Dessa maneira, o sistema necessita de rapidez no controle e exatidão, além de respostas dinâmicas.

O sistema é aplicado em compressores, bombas de combustíveis, bombas centrifugas, braços robóticos, entre outros.

4.3 Posicionamento

Nessa categoria, o sistema opera em malha fechada sendo necessário uma resposta dinâmica para torque e velocidade., além do controle de posição. A carga no motor será variável nas fases de aceleração, constante velocidade e desaceleração.

As aplicações possuem transmissão de potência através de engrenagens, redutores (planetários ou coroa sem sim) ou correias (eletrônicas ou simples). Essa aplicação é comum em CNC, controles de transmissão e maquinários de controle.



Figura 7 – Motores BLDC e drives de diferentes potências



Que esse conteúdo tenha agregado valor e conhecimento pra você!

Seu contato é importante para nós!

- www.kalatec.com.br
- Instagram - @kalateceautomação
- Facebook - kalatecautomação

NOSSAS FILIAIS

Matriz Campinas – SP
Rua Salto, 99
Jd. do Trevo
(19) 3045-4900

Filial São Paulo – SP
Av. das Nações Unidas, 18.801
11o Andar
(11) 5514-7680

Filial Joinville – SC
R. Almirante Jaceguay, 3659
Bairro Costa e Silva
(47) 3425-0042