

# KALATEC

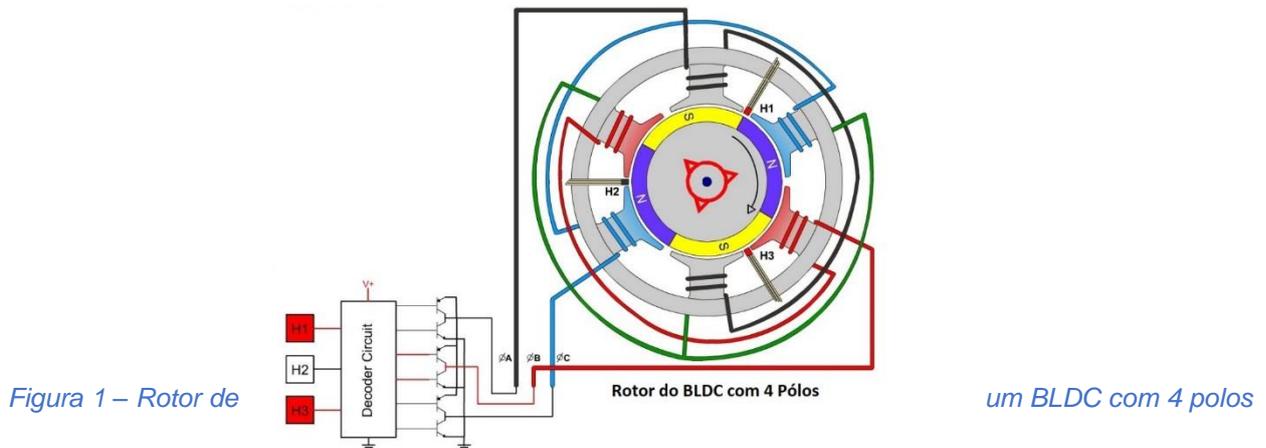
## AUTOMAÇÃO

MOTORES BLDC  
Drive KTC-J-DRBLDC750



## 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-86NLS98-J	KTC-86BLS125-J
Tipo de ligação		estrela	
Nº de Fases		3	
Nº de Polos		8	
Tensão	Vdc	18~50	
Tensão Nominal	Vdc	48	
Velocidade	RPM	3000	3000
Velocidade Máx.	RPM	3700	3700
Torque	N.m	1,4	2,1
Corrente	A	11,5	18
Potência	W	440	660
Torque de Pico	N.m	4,2	6,3
Corrente de Pico	A	35	54
E.M.F	V/Krpm	13,7	13
Torque Constante	N.m/A	13	12,4
Inércia do rotor	g.cm <sup>2</sup>		2400
Saída do eixo		0,025mm	
Jogo radial		0,02mm@450g	
Jogo final		0,08mm@450g	
Força radial máx.		220N@20mm pelo formato da flange	
Força radial máx.		60N	
Rigidez dielétrica		500VDC/min	
Resistencia de Isolação		100MΩ.minuto; 500VDC	
Peso	kg	2,7	4
Sensor		Hall	
Ângulo efeito hall		120º 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-86NLS98-J	KTC-J-DR-BLDC750	48	440	1,4	3000	112
86x86	KTC-86BLS125-J	KTC-J-DR-BLDC750	24~48	660	2,1	3000	138

Nota: Cada modelo possui uma curva torque x velocidade x tensão

### 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.

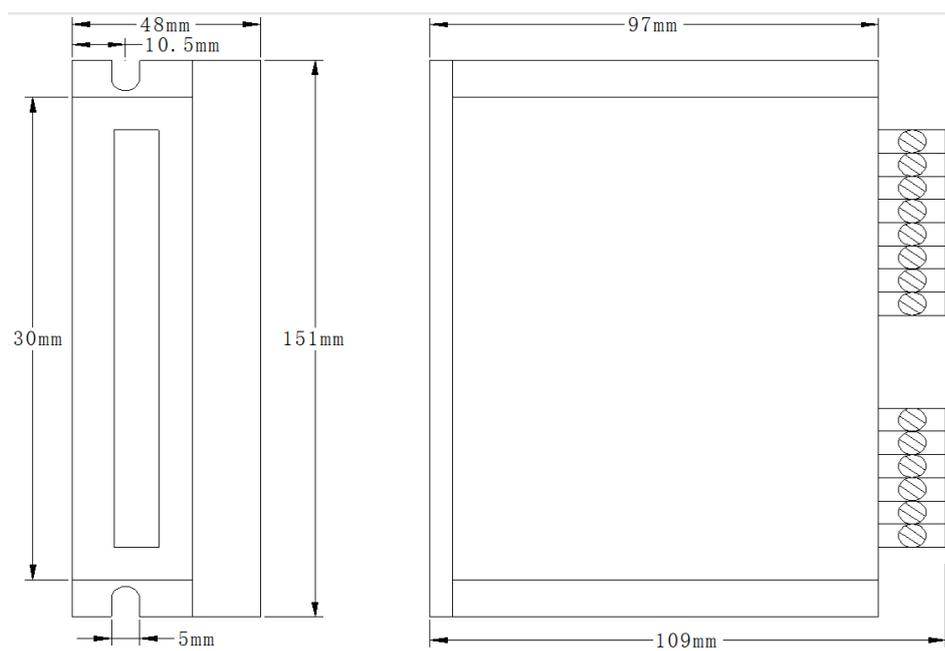
A seguir a tabela de descrição dos sinais e o dimensional do drive

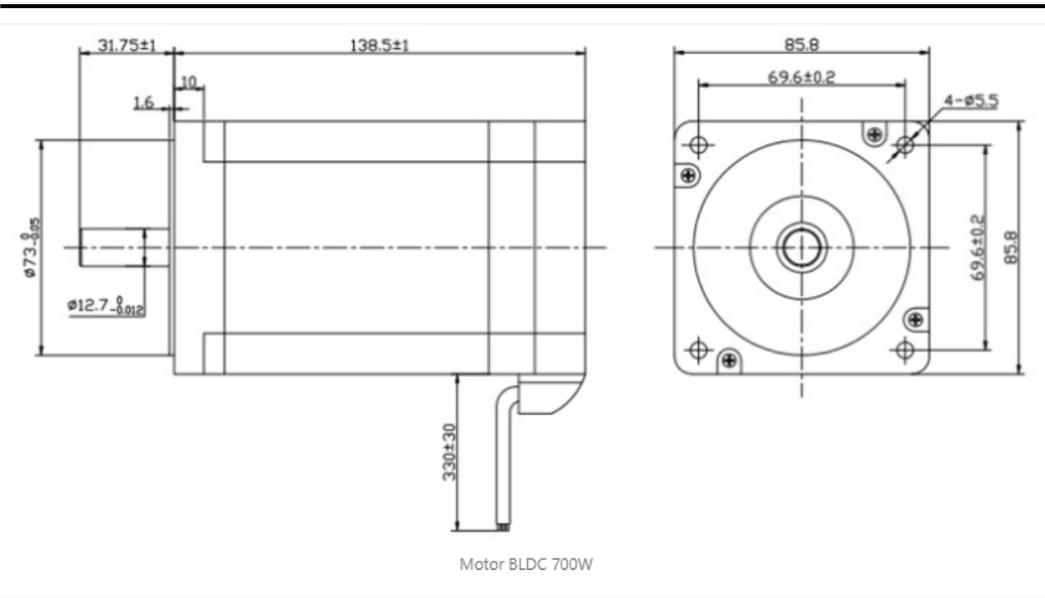
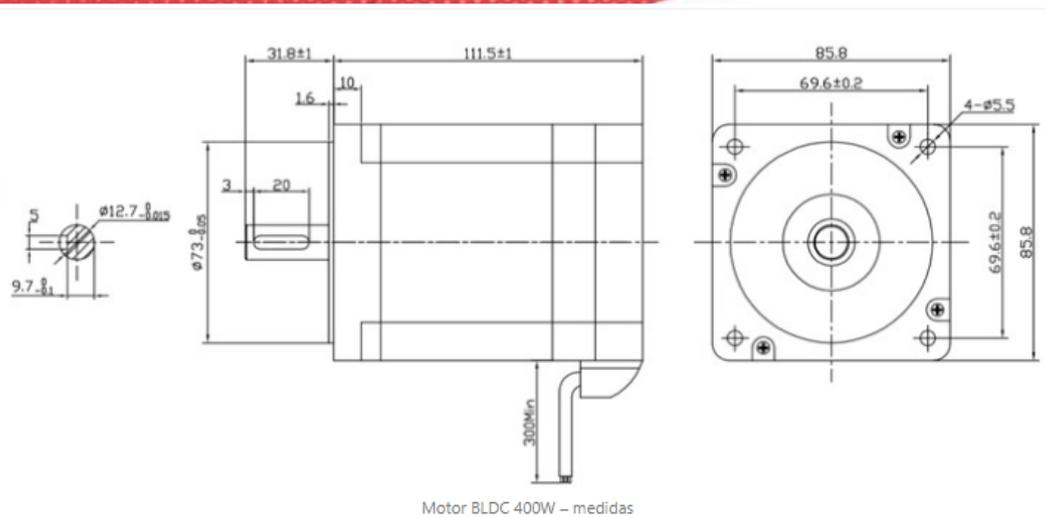
Símbolo	Definição
<b>DC+/DC-</b>	Entrada de energia DC (DC24V~DC48V)
<b>U, V, W</b>	Fios do motor
<b>Hu, Hv, Hw</b>	Fios do sensor Hall
<b>REF+</b>	Fonte de alimentação do sensor Hall +
<b>REF-</b>	Fonte de alimentação do sensor Hall -
<b>VCC</b>	Fonte de alimentação do potenciômetro externo (somente fonte de alimentação interna).
<b>SV</b>	Potenciômetro Externo (Sem Conexão ao Ajustar a Velocidade com Potenciômetro Interno) ou Taxa de Pulso.  Vide Nota1
<b>COM</b>	Comum (Baixo Nível/Terra)
<b>F/R</b>	Direção: Nível Baixo/CCW - Alto Nível ou sem conexão/CW.  Vide Nota2
<b>EN</b>	Habilitar: Nível Alto/Parar Nível Baixo/Executar.  Vide Nota2
<b>BRK</b>	Freio rápido: nível alto/parar nível baixo/funcionar.  Vide Nota2
<b>SPEED</b>	Saída de sinal de velocidade
<b>ALM</b>	Saída de sinal de alarme

Nota1: Potenciômetro de 10KΩ ou sinal analógico DC 0V~+5V (*Mude interruptor interno J1/DC0-10V*). Desligue o potenciômetro interno RV ao usar um potenciômetro externo para ajustar a velocidade do motor.

Nota2: Alto nível/5V (5mA)

#### 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).

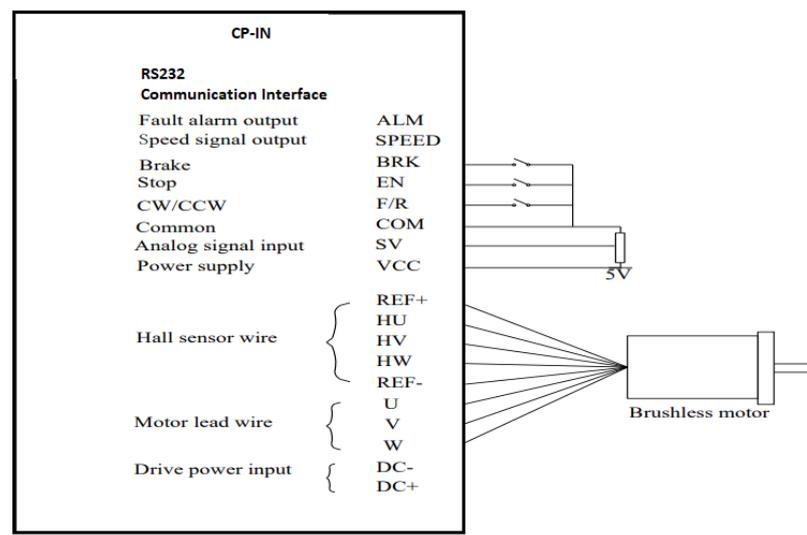


Figura 2 – ligação elétrica do drive

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.

### 3.2 Utilizando um controlador

a) Receber sinal de comando através de um controlador

- Sinal analógico de 0~5Vcc ou 0~10Vcc;
- Sinal de PWM;
- Acionamento das entradas de freio (BRK), habilita (EN) e sentido de giro (F/R).

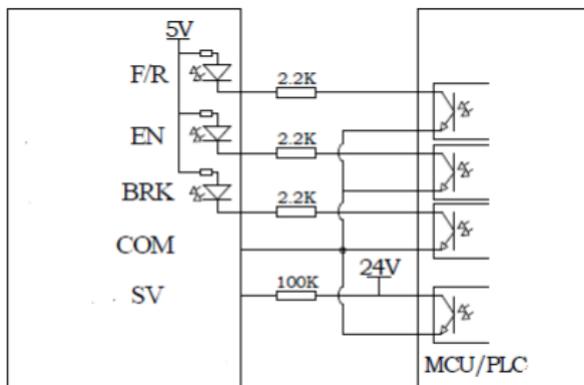


Figura 3 – Esquema de ligação dos sinais de comando com um CLP

b) Enviar a saída de alarme para um controlador

- Saída do sinal de velocidade do motor (Sinal PNP):

Conectando SPEED e COM para obter saída de pulso  $F=N \cdot P/60$ ;

\*F - Frequência de saída de pulso;

\*P - Número dos polos do motor BLDC;

- Saída de alarme do driver (Sinal PNP):

Quando o driver entra em alarme, ele desconecta a porta COM e ficará em nível baixo. O driver para de funcionar e a luz de alarme acende.

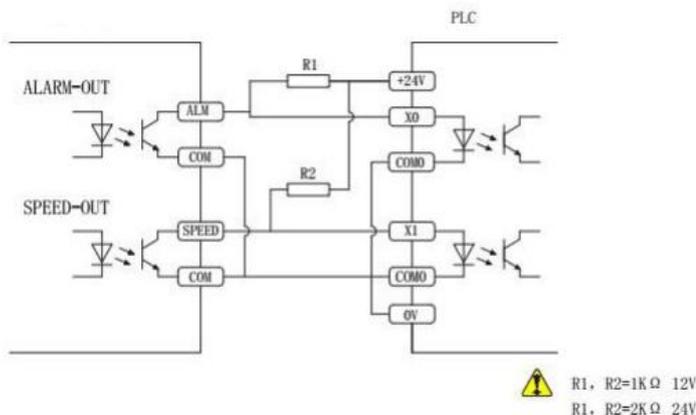


Figura 4 – Esquema de ligação de um sinal de alarme do drive BLDC para um controlador

### 3.3 Ajuste de velocidade:

#### a) Velocidade do motor ajustada pelo potenciômetro interno RV:

SW1/ Desligado (configuração de fábrica);

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

RV - Desligado;

SW1/ Off (configuração de fábrica); e

Ajuste J1 (interno) como  (Configuração do usuário).

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

RV - Desligado;

SW1/ Off (configuração de fábrica);

Ajuste J1 (interno) como  (Configuração do usuário).

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

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

Amplitude de pulso: 5V Relação de serviço de pulso: 50%;

RV- Desligado;

SW1/ On (configuração do usuário);

J7 (interno) / Ligar o  J1 em (0V~+5V);

### 3.4 Tipos de malha

Para configurar ao 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.

### 3.5 *Trimpot* de potência e tipos de malha

Para configurar a tensão de pico, deve-se ajustar o *trimpot* P-sv com o valor de potência do motor, porque se houver uma sobrecarga a seta irá girar e servir de proteção para o motor.

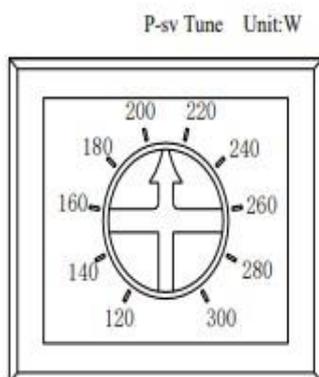


Figura 5 – Potenciômetro de ajuste de potência de pico

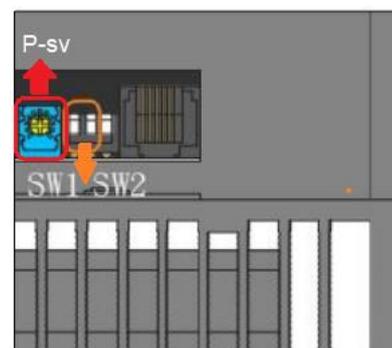


Figura 6 – Indicação do trimpot e SW1 e SW2

### 3.6 Indicação dos LEDs

Indicação	Verde	Indicação de ligado
	Vermelho	Erro de sobre corrente ou sensor hall
	Vermelho Piscante	Proteção de sobre tensão, sobre corrente

#### 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 centrífugas, 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 potência



Que esse conteúdo tenha agregado valor e conhecimento pra você!

**Seu contato é importante para nós!**

- [www.kalatec.com.br](http://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