MANUAL TÉCNICO · REV. 02 – NOVEMBRO 2026

Drive para motor de passo com encoder

KTC-DR23EC-K

Código Kalatec 6814

Para motores de passo com encoder NEMA 23 e 24, em malha fechada



SUMÁRIO

01 Introdução....03
1.1. CARACTERÍSTICAS DO DRIVE....03

02 Especificações....04
2.1. ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS....04
2.2. AMBIENTE DE OPERAÇÃO....04

03 Conectores e pinagem....05
3.1. SINAIS DE CONTROLE (SIGNAL)....05
3.2. REALIMENTAÇÃO DO ENCODER (ENCODER)....06
3.3. MOTOR (MOTOR)....06
3.4. ALIMENTAÇÃO (VDC)....06
3.5. CONECTOR DB9 DO ENCODER NO MOTOR....06

04 Configuração das chaves DIP....07
4.1. RESOLUÇÃO (SW1 A SW4)....07
4.2. SENTIDO DE ROTAÇÃO E MODO DE CONTROLE (SW5 E SW6)....07
4.3. SELEÇÃO DO MOTOR (SW7 E SW8)....07

05 Dimensões e instalação....09

06 Conexão dos sinais de controle....10
6.1. LIGAÇÃO COM SINAL DIFERENCIAL....10
6.2. LIGAÇÃO COM ANODO COMUM (SAÍDAS NPN)....11
6.3. LIGAÇÃO COM CATODO COMUM (SAÍDAS PNP)....11

07 Conexão típica....12

08 Recomendações e proteções....13
8.1. RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO....13
8.2. FUNÇÕES DE PROTEÇÃO....13
8.3. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS....14

09 Aplicações....14

1 INTRODUÇÃO

O KTC-DR23EC-K é um drive step servo da Kalatec para motores de passo com encoder **NEMA 23 e NEMA 24**. Ele opera com alimentação de 24 a 80 VDC e corrente de saída de 1 a 8 A, com controle de movimento em malha fechada e em tempo real.

Baseado em tecnologia DSP, o drive une as características dos motores de passo às dos servomotores brushless: com a realimentação do encoder, ele monitora continuamente a posição do motor e corrige os desvios, sem perda de sincronismo, com alto torque em baixa velocidade e baixo aquecimento.

A resolução é configurável de 400 a 51.200 pulsos por revolução pelas chaves DIP, que também selecionam o sentido de rotação, o modo de controle (PM ou FOC) e o tamanho do motor. As entradas aceitam sinais diferenciais, NPN ou PNP, de 4,5 a 28 V.

24 – 80 VDC	**até 8 A**	**200 kHz**	**51.200**
Tensão de alimentação	Corrente de saída	Frequência máxima de pulso	Pulsos por revolução (resolução máxima)

1.1. CARACTERÍSTICAS DO DRIVE

- Malha fechada em tempo real: sem perda de sincronismo no movimento;
- Comando por pulso e direção;
- Alto torque na partida e em baixa velocidade, com alta rigidez na parada;
- Baixo aquecimento do motor, movimento suave e baixo ruído;
- Resposta rápida, praticamente sem tempo de estabilização;
- Dois modos de controle selecionáveis: PM (Point Motion) e FOC (controle vetorial);
- Para motores de passo com encoder NEMA 23 (57 mm) e NEMA 24 (60 mm), selecionados pelas chaves SW7 e SW8;
- Entradas de pulso, direção e habilitação isoladas, compatíveis com 4,5 a 28 V;
- Saída de alarme isolada (ALM), até 28 VDC e 70 mA;
- Proteções contra sobrecorrente, sobretensão e erro de posição.

2 ESPECIFICAÇÕES

2.1. ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

Parâmetro	KTC-DR23EC-K			
	Mín.	Típico	Máx.	Unidade
Tensão de alimentação	24	24 a 48	80	VDC
Corrente de saída	1	–	8	A
Frequência do sinal de pulso	0	–	200	kHz
Corrente do sinal lógico	6	10	16	mA
Resistência de isolamento	100	–	–	MΩ

2.2. AMBIENTE DE OPERAÇÃO

Parâmetro	Valor
Refrigeração	Natural ou forçada
Ambiente	Evitar poeira, névoa de óleo e gases corrosivos
Temperatura ambiente	0 a +50 °C
Temperatura máxima de operação	70 °C
Temperatura de armazenamento	–20 a +65 °C
Umidade	40 a 90% UR
Dimensões	116 × 69,2 × 26,5 mm
Peso	Aproximadamente 580 g

DICA

Use uma fonte com folga de tensão em relação ao valor nominal do motor, sem ultrapassar 80 VDC. Essa folga absorve as flutuações da rede e a força contraeletromotriz (back-EMF) gerada nas desacelerações.

3 CONECTORES E PINAGEM

O KTC-DR23EC-K possui conectores para os sinais de controle e de alarme, a realimentação do encoder, o motor e a alimentação.

3.1. SINAIS DE CONTROLE (SIGNAL)

Pino	Sinal	E/S	Descrição
1	**PUL+**	E	**Pulso.** No modo pulso e direção, cada pulso movimenta o motor. Nível alto: 4,5 a 28 V. Nível baixo: 0 a 0,5 V. Largura mínima do pulso: 2 µs.
2	**PUL–**	E	
3	**DIR+**	E	**Direção.** O nível do sinal define o sentido de giro. O DIR deve mudar pelo menos 6 µs antes da borda ativa do PUL (seção 8.1). Nível alto: 4,5 a 28 V. Nível baixo: 0 a 0,5 V. O sentido também pode ser invertido pela chave SW5.
4	**DIR–**	E	
5	**ENA+**	E	**Habilitação.** Habilita ou desabilita o drive; desabilitado, o eixo do motor fica livre. Normalmente fica desconectado (drive habilitado). O drive é desabilitado quando a entrada ENA é acionada (optoacoplador conduzindo).
6	**ENA–**	E	
7	**ALM+**	S	**Saída de alarme** (coletor aberto, até 28 VDC e 70 mA). É acionada quando ocorre um alarme e permanece desacionada em operação normal.
8	**ALM–**	S	Comum da saída de alarme: ligar ao 0 V da fonte do controlador.

3.2. REALIMENTAÇÃO DO ENCODER (ENCODER)

Pino	Sinal	E/S	Descrição	Cor do fio
1	EB+	E	Canal B+ do encoder	Amarelo
2	EB–	E	Canal B– do encoder	Verde
3	EA+	E	Canal A+ do encoder	Preto
4	EA–	E	Canal A– do encoder	Azul
5	VCC	S	Alimentação do encoder: +5 V, até 100 mA	Vermelho
6	EGND	–	Terra do sinal do encoder	Branco

3.3. MOTOR (MOTOR)

Pino	Sinal	E/S	Descrição	Cor do fio
1	A+	S	Fase A+ do motor	Verde
2	A–	S	Fase A– do motor	Preto
3	B+	S	Fase B+ do motor	Azul
4	B–	S	Fase B– do motor	Vermelho

3.4. ALIMENTAÇÃO (VDC)

Pino	Sinal	E/S	Descrição
1	+VDC	E	Positivo da alimentação: 24 a 80 VDC
2	GND	–	Negativo (0 V) da alimentação
3	NC	–	Sem conexão

ATENÇÃO

Os fios das fases do motor são mais grossos e mais longos que os do encoder. O fio preto aparece nos dois grupos (fase A– e canal EA+): confira o grupo antes de ligar.

3.5. CONECTOR DB9 DO ENCODER NO MOTOR

Pino DB9	Sinal	Descrição	Cor do fio
1	EA+	Canal A+ do encoder	Preto
2	VCC	Alimentação do encoder (positivo)	Vermelho
3	GND	Terra do encoder (negativo)	Branco
4	EB+	Canal B+ do encoder	Amarelo
5	EB–	Canal B– do encoder	Verde
6	EA–	Canal A– do encoder	Azul

4 CONFIGURAÇÃO DAS CHAVES DIP

O drive possui oito chaves DIP: **SW1 a SW4** definem a resolução, **SW5** o sentido de rotação, **SW6** o modo de controle e **SW7 e SW8** o tamanho do motor. Altere as chaves com o drive desenergizado.

4.1. RESOLUÇÃO (SW1 A SW4)

Pulsos/rev	SW1	SW2	SW3	SW4
Padrão (400)	**ON**	**ON**	**ON**	**ON**
800	OFF	**ON**	**ON**	**ON**
1.600	**ON**	OFF	**ON**	**ON**
3.200	OFF	OFF	**ON**	**ON**
6.400	**ON**	**ON**	OFF	**ON**
12.800	OFF	**ON**	OFF	**ON**
25.600	**ON**	OFF	OFF	**ON**
51.200	OFF	OFF	OFF	**ON**
1.000	**ON**	**ON**	**ON**	OFF
2.000	OFF	**ON**	**ON**	OFF
4.000	**ON**	OFF	**ON**	OFF
5.000	OFF	OFF	**ON**	OFF
8.000	**ON**	**ON**	OFF	OFF
10.000	OFF	**ON**	OFF	OFF
20.000	**ON**	OFF	OFF	OFF
40.000	OFF	OFF	OFF	OFF

4.2. SENTIDO DE ROTAÇÃO E MODO DE CONTROLE (SW5 E SW6)

Chave	Função	ON	OFF
SW5	Sentido de rotação	CW (horário)	CCW (anti-horário)
SW6	Modo de controle	PM (padrão)	FOC

SW5: o sentido real de rotação depende também do nível do sinal DIR; a chave permite inverter o sentido sem alterar a ligação.

SW6 – modo PM (Point Motion): modo de comutação que monitora a realimentação do encoder sem variar a corrente. É indicado para correções e posicionamentos rápidos, com maior rigidez do sistema.

SW6 – modo FOC (controle vetorial): modo de controle em malha fechada vetorial, com variação da corrente. O motor funciona de forma mais suave, com bom torque em alta velocidade e menor aquecimento, mas com menor rigidez.

4.3. SELEÇÃO DO MOTOR (SW7 E SW8)

As chaves SW7 e SW8 informam ao drive o tamanho do motor conectado, para que ele ajuste a corrente e os parâmetros de controle:

Motor	Flange	SW7	SW8
NEMA 23	57 mm	OFF	**ON**
NEMA 24	60 mm	**ON**	OFF

IMPORTANTE

Nunca desconecte o motor com o drive energizado. Mesmo parado, o motor tem corrente nas bobinas, e a interrupção gera uma sobretensão que pode danificar o drive.

5 DIMENSÕES E INSTALAÇÃO

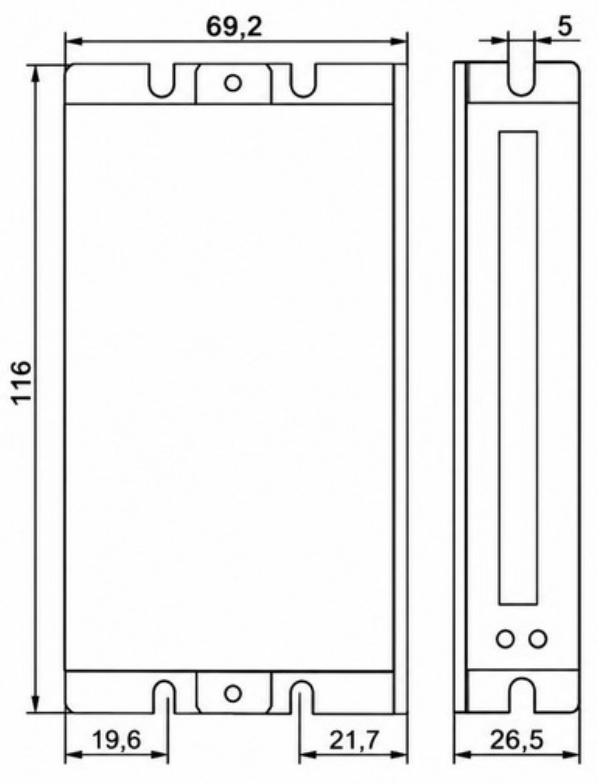


Figura 1 – Dimensões gerais do drive (unidade: mm)

- **Fixação:** use os quatro rasgos da base, com parafusos M4. Monte o drive na vertical para favorecer a convecção natural;
- **Ventilação:** deixe pelo menos 10 cm livres ao redor do drive. Em painéis fechados, use ventilação forçada.

6 CONEXÃO DOS SINAIS DE CONTROLE

As entradas PUL, DIR e ENA aceitam sinais de 4,5 a 28 VDC (5, 12 ou 24 V) e **não precisam de resistor limitador externo**, tanto na ligação simples (NPN ou PNP) quanto na diferencial. A referência do sinal (VCC ou 0 V) deve ser a mesma do controlador. A saída de alarme ALM suporta até 28 VDC e 70 mA: use um resistor de carga (R) adequado à tensão externa, de 2 kΩ para 24 VDC ou 1 kΩ para 12 VDC.

6.1. LIGAÇÃO COM SINAL DIFERENCIAL

É a ligação recomendada para cabos longos ou ambientes com muito ruído elétrico.

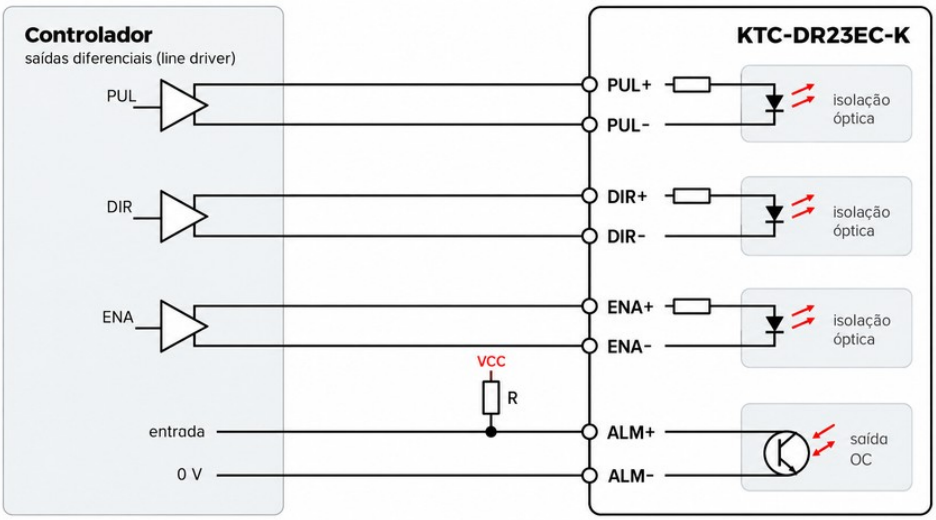


Figura 2 – Ligação com sinal diferencial (line driver)

6.2. LIGAÇÃO COM ANODO COMUM (SAÍDAS NPN)

Ligue PUL+, DIR+ e ENA+ ao VCC do controlador. As saídas NPN (coletor aberto) acionam PUL–, DIR– e ENA–.

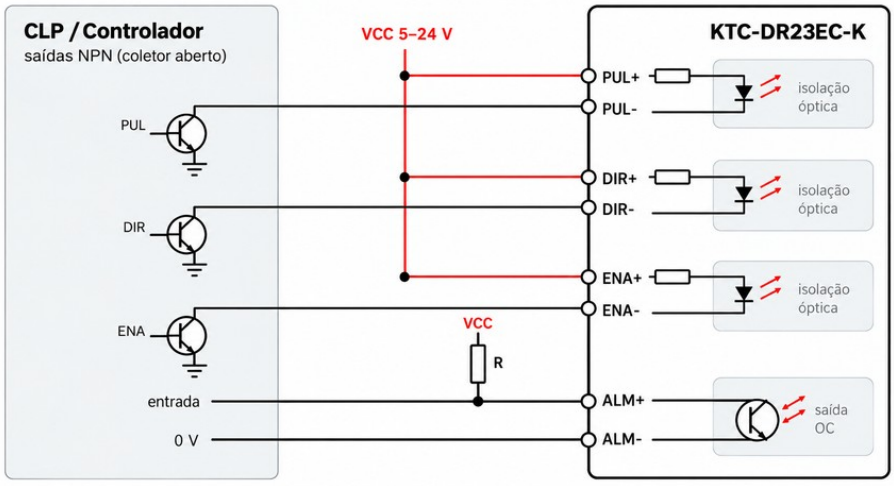


Figura 3 – Ligação com saídas NPN

6.3. LIGAÇÃO COM CATODO COMUM (SAÍDAS PNP)

Ligue PUL–, DIR– e ENA– ao 0 V do controlador. As saídas PNP acionam PUL+, DIR+ e ENA+.

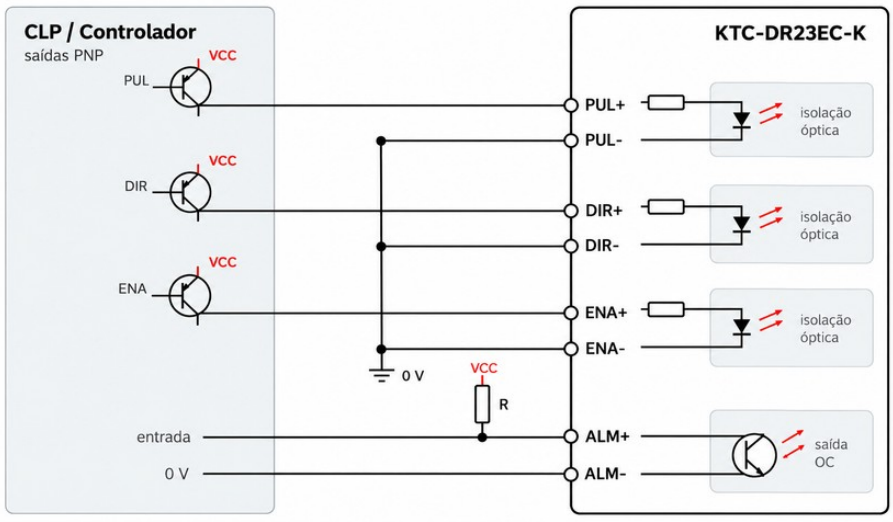


Figura 4 – Ligação com saídas PNP

7 CONEXÃO TÍPICA

Um sistema completo inclui o motor com encoder, o drive, a fonte de alimentação e o controlador (gerador de pulsos).

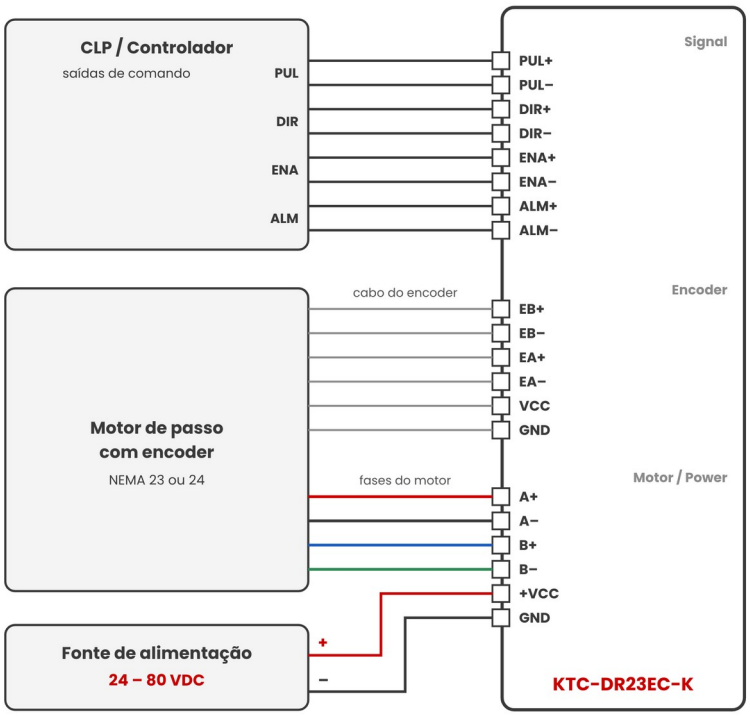


Figura 5 – Conexão típica do KTC-DR23EC-K

8 RECOMENDAÇÕES E PROTEÇÕES

8.1. RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO

Para obter um sinal elétrico de qualidade, sem ruídos e interferências, siga as recomendações:

- Use cabo blindado para os sinais de controle;
- Não passe os cabos de pulso e direção junto com os cabos do motor: mantenha pelo menos 10 cm de distância entre eles. Caso contrário, o ruído do motor pode interferir nos sinais e causar erros de posicionamento e instabilidade;
- Quando uma fonte alimentar vários drives, ligue cada drive diretamente à fonte (ligação em paralelo). Não ligue a alimentação de um drive para outro, em cadeia;
- Nunca desconecte o motor com o drive energizado: mesmo parado, há corrente elevada nas bobinas, e a interrupção gera uma tensão induzida que pode queimar o drive;
- Não estanhe as pontas dos fios antes de ligá-las aos terminais: o terminal pode ser danificado por superaquecimento;
- Não deixe partes desencapadas dos fios fora dos terminais, para evitar curtos-circuitos acidentais.

8.2. FUNÇÕES DE PROTEÇÃO

O LED verde acende quando o drive está energizado. Quando uma proteção é ativada, o LED vermelho pisca periodicamente; o número de piscadas indica o tipo de falha:

Piscadas	Falha
1	Sobrecorrente
2	Sobretensão
7	Erro de seguimento de posição

Depois de corrigir a causa da falha, desligue e religue o drive para limpar o alarme.

8.3. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Sintoma	Possíveis causas e soluções
Motor não energiza	LED de energia apagado: verifique o circuito e a fonte de alimentação
	Sinal de pulso fraco: aumente a corrente do sinal para 7 a 16 mA
	Drive bloqueado por alarme: desligue e religue a alimentação
	Sinal ENA acionado: verifique o sinal de habilitação
	Fio do motor rompido: verifique e corrija a ligação
	Tensão muito alta ou muito baixa: verifique a fonte de alimentação
	Motor ou drive danificado: substitua o motor ou o drive
Erro de posição do motor	Cabos sem blindagem ou aterramento: verifique a blindagem e o aterramento
	Interferência no sinal: afaste os cabos de potência dos de controle; se necessário, instale um filtro supressor
	Fio do motor ou do encoder com mau contato: verifique e corrija
Motor não gira ou trava na aceleração	Tempo de aceleração muito curto: aumente o tempo de aceleração
	Torque insuficiente: use um motor de maior torque
	Tensão baixa: aumente a tensão de alimentação, dentro da faixa do drive

9 APLICAÇÕES

Com seus recursos avançados, o KTC-DR23EC-K melhora o desempenho de sistemas com motor de passo e pode substituir servomotores brushless em muitas aplicações, como:

- Routers CNC de pequeno a grande porte;
- Corte plasma;
- Mesas de coordenadas X-Y de alta precisão;
- Máquinas etiquetadoras;
- Máquinas de processamento de pedras;
- Fresadoras CNC;
- Corte e gravação a laser;
- Robótica;
- Máquinas pick & place;
- Automação industrial em geral.

SUPORTE TÉCNICO KALATEC

Em caso de dúvidas sobre instalação, ligação ou configuração, entre em contato com a equipe técnica Kalatec pelo site **www.kalatec.com.br**.

KALATEC AUTOMAÇÃO

Matriz: Campinas/SP

Filiais: São Paulo/SP · Joinville/SC · Caxias do Sul/RS · Belo Horizonte/MG

www.kalatec.com.br