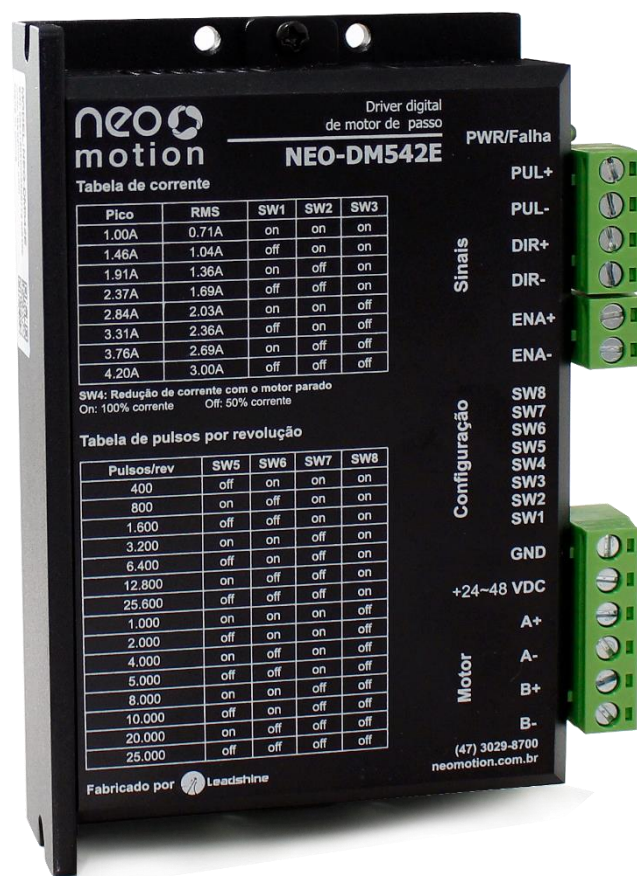


DATASHEET DE PRODUTO

DM542E





A Leadshine/Neoyama se reserva no direito de fazer alterações sem aviso prévio a qualquer produto com o intuito de melhorar a confiabilidade, função ou design. A Leadshine/Neoyama não assume qualquer responsabilidade sobre a aplicação, uso de qualquer produto ou circuito descrito nesse documento. Nem transmite qualquer licença de patente sob seus direitos ou de terceiros.

A política geral da Leadshine/Neoyama não recomenda o uso desses produtos em equipamentos de suporte a vida ou aeronaves, aplicações onde um defeito ou mau-funcionamento pode causar danos a vida. De acordo com os termos e condições de venda da Leadshine/Neoyama, o usuário que utilizar esses produtos em equipamentos de suporte a vida ou aeronaves assume todos os riscos bem como indenizações a Leadshine/Neoyama contra todos os danos.



Leia atentamente esse manual antes de instalar o driver no seu sistema. A pessoa que irá fazer o setup desse driver deve ter conhecimento sobre eletrônica e mecânica. Em caso de dúvida, entre em contato com a Leadshine/Neoyama



Tenha certeza de que a tensão da fonte é compatível com a tensão de alimentação do driver. Confira duas vezes a polaridade da fonte.



Não selecione alta corrente para motores pequenos. Isso pode causar danos ao motor.



Desconecte o motor da carga se você não tem certeza do sentido de giro. Ajuste o eixo no meio antes de fazer movimento com o motor.



Nunca desconecte qualquer fio do motor enquanto ele estiver energizado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO, FUNÇÕES E APLICAÇÕES	5
2. ESPECIFICAÇÕES	6
3. DISPOSIÇÃO DOS PINOS E DESCRIÇÃO.....	8
4. INTERFACE DO CONECTOR DE SINAIS DE CONTROLE (P1).....	9
5. CONECTANDO UM MOTOR	10
6. ESCOLHA DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO	11
7. NOTAS SOBRE CABEAMENTO	15
8. CONEXÕES TÍPICAS	16
9. GRÁFICO DE SEQUÊNCIA DE SINAIS DE CONTROLE	17
10. FUNÇÕES DE PROTEÇÃO.....	18
11. FAQ.....	18

1. INTRODUÇÃO, FUNÇÕES E APLICAÇÕES

Introdução

O DM542E é um driver completamente digital com avançado algoritmo DSP baseado nas últimas tecnologias de controle de movimentação. O driver alcançou um nível único de suavidade, provendo excelente torque e se livrando de instabilidades. A função de auto identificação de motor e autoconfiguração oferece um setup mais rápido para diferentes modelos de motor. Comparado com os tradicionais drivers analógicos, o DM542E pode controlar um motor de passo com muito menos ruído, menor temperatura e com passos mais suaves. São características únicas que fazem o DM542E a escolha ideal para aplicações de alto desempenho.

- Sistema anti-ressonância provém excelente torque e anula a instabilidade de faixas médias.
- Auto identificação do motor e autoconfiguração de parâmetros ao ligar o driver. Oferece resposta otimizada para diferentes motores.
- *Multi-Stepping* permite que uma baixa resolução de passo na entrada produza um micro passo de alta resolução na saída, portanto deixa o movimento mais suave.
- 15 resoluções de micro passo selecionáveis, como: 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600, 1000, 2000, 4000, 5000, 8000, 10000, 20000, 25000.
- *Soft-start*, sem um “tranco” quando motor e driver são ligados.
- Tensão de alimentação de 20 a 50VDC.
- 8 valores de corrente de pico selecionáveis, 1,00A, 1,46A, 1,91A, 2,37A, 2,84A, 3,31A, 3,76A, 4,20A.
- Frequência de entrada de pulsos de até 200kHz, TTL compatível e isolado opticamente.
- Redução automática de corrente quando o motor está parado.
- Funciona com motores de 2 e 4 fases.
- Suporta modo de Pulso e Direção.
- Proteção contra sobrecorrente e sobretensão.

Aplicações

Este driver é adequado para uma grande gama de motores de passo, de NEMA 17 a NEMA 24. Pode ser utilizado em vários tipos de máquinas, como mesas X-Y, máquinas de gravação, rotuladoras, máquinas de corte a laser, posicionador cartesiano. Executando essas aplicações com baixo ruído, pouco calor, alta velocidade e alta precisão.

2. ESPECIFICAÇÕES

Especificações elétricas (T = 25°C)

Parâmetros	DM542E			
	Mínimo	Típico	Máximo	Unidade
Corrente de pico	1,0	-	4,2 (3,0 RMS)	A
Tensão de alimentação	+20	+36	+50	VDC
Corrente de sinal lógico	7	10	16	mA
Frequência de pulsos de entrada	0	-	200	kHz
Largura do pulso	2,5	-	-	µS
Resistência de isolamento	500	-	-	MΩ

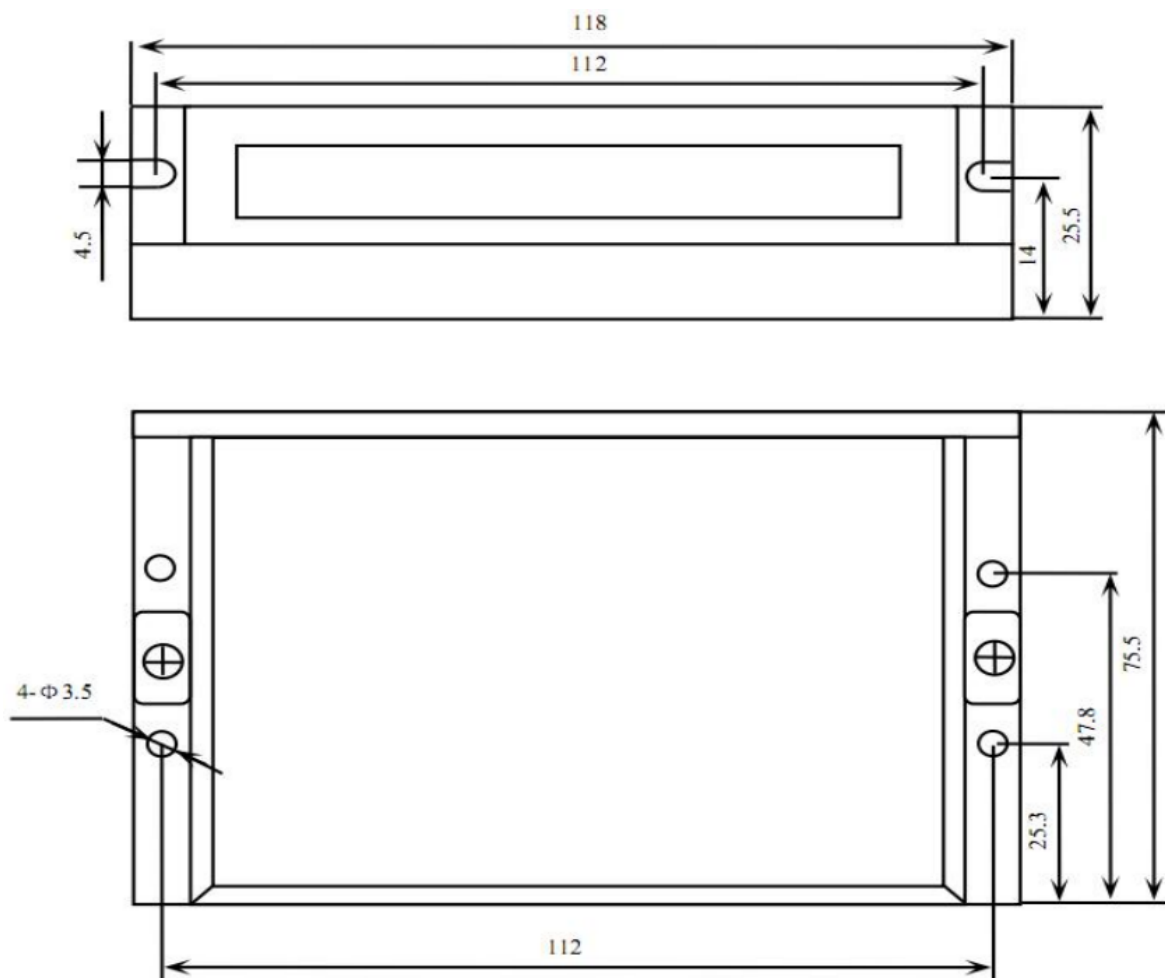
Tabela 1 - Especificações elétricas

Ambiente de operação e outras especificações

Ventilação	Natural ou forçada
Ambiente de operação	Evitar poeira e gases corrosivos
Temperatura ambiente	0 - 65°C
Humidade relativa do ar	40% a 90%
Temperatura de operação	-10°C a 45°C
Vibração	10Hz a 50Hz / 0,15mm
Temperatura de armazenamento	-20°C a 65°C
Peso	Aproximadamente 300g

Tabela 2 - Ambiente de operação

Medidas



Amenizando o calor

- A temperatura ambiente de trabalho do driver desse ser igual ou menor a 45°C, e a temperatura de trabalho do motor deve ser inferior a 80°C
- É recomendado utilizar o modo redução de corrente automática (SW4), para reduzir a corrente do motor em 50% quando ele está parado e não há necessidade de utilizar todo o torque do motor.
- É recomendado montar o driver verticalmente, para maximizar a área de dissipação. Use ventilação forçada se necessário.

3. DISPOSIÇÃO DOS PINOS E DESCRIÇÃO

O DM542E tem dois conectores, P1 para sinais de controle e P2 para alimentação e saída para o motor. As tabelas a seguir têm uma breve descrição de cada pino e sua função. Mais detalhes sobre cada pino podem ser consultados nas seções 7 e 8.

Conetor P1 - Entradas opto-acopladas 5V*.

Nome do pino	Detalhes
PUL+	Sinal de pulso: Recebe pulsos que indicam o quanto o motor vai rodar, a cada pulso (borda de subida) recebido o motor dá um passo. A frequência desses pulsos (PPS – Pulso Por Segundo) determina a velocidade do motor. A largura do pulso deve ser maior do que 2,5 μ s. Para sinais 12V, ligar um resistor de 1k Ω ~ 1,2k Ω em série, para 24V utilizar um resistor de 2k Ω ~ 2,2k Ω (o mesmo de aplica para DIR e ENA).
PUL-	
DIR+	Entrada que determina o sentido de giro do motor. Nível alto* representa sentido horário e nível baixo** representa sentido anti-horário. Obs.: A ordem dos fios do motor no driver também podem alterar o sentido de rotação.
DIR-	
ENA+	Sinal utilizado para habilitar ou desabilitar o driver. Para sinais PNP, NPN e diferencial, nível lógico baixo** habilita o driver. Esse pino pode ser deixado desconectado, assim o driver sempre estará habilitado.
ENA-	

Tabela 3 - Conetor P1

* É considerado nível lógico alto / borda de subida, tensões entre 4 a 5Vcc.

** É considerado nível lógico baixo, tensões entre 0 a 0,5Vcc

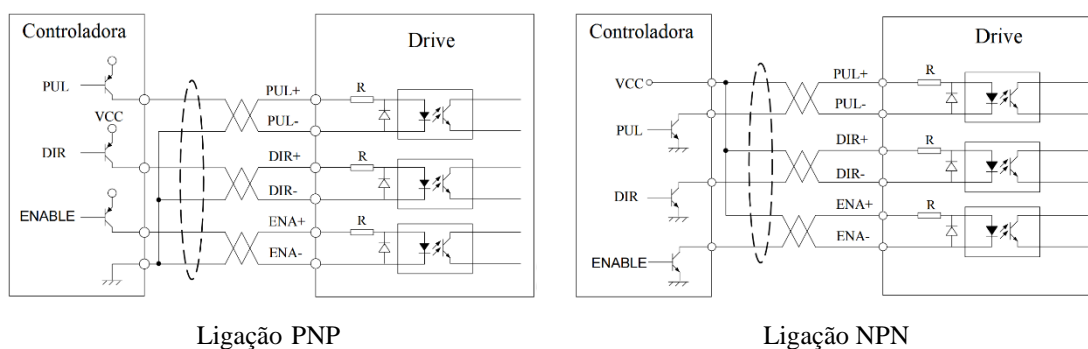
Conector P2

Nome do pino	Detalhes
GND	Terra
+V	Alimentação, 20 a 50Vcc, incluindo flutuações de tensão e tensão EMF.
A+, A-	Fase A do motor
B+, B-	Fase B do motor

Tabela 4 - Conector P2

4. INTERFACE DO CONECTOR DE SINAIS DE CONTROLE (P1)

O DM542 pode aceitar sinais PNP, NPN e diferenciais. As três entradas lógicas dos sinais de controle, são opto-isoladas. Essas entradas são isoladas para proteger o driver e eliminar possíveis interferências. As figuras a seguir ilustram conexões NPN e PNP.

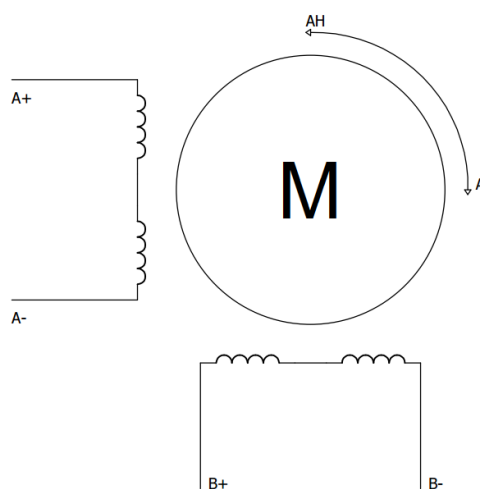


5. CONECTANDO UM MOTOR

O DM542E pode ser utilizado com motores de 2 e 4 fases.

Conexão para motores de 4 fios

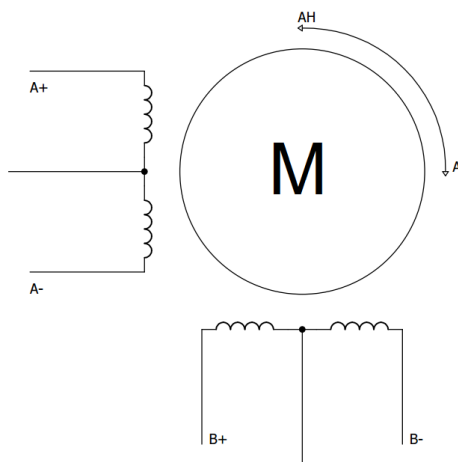
Os motores de 4 fios são menos flexíveis e o mais fáceis de conectar. O torque do motor depende da indutância do motor. A corrente de saída do driver deve ser a corrente especificada do motor vezes 1,4 (isso é, a corrente de pico).



Ligação para motores de 4 fios.

Conexão para motores de 6 fios

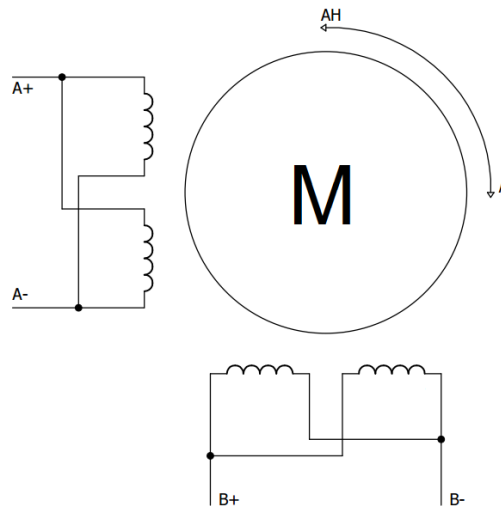
Motores de 6 fios têm dois tipos possíveis de ligação, para alto torque e alta velocidade. Para configuração de alto torque a ligação deve em série, porque ela utiliza toda a bobina.



Ligação para motores de 6 fios

Conexão para motores de 8 fios

Motores de passo de 8 fios podem fazer os três tipos de ligação, bipolar série, bipolar paralelo e unipolar. A ligação bipolar paralelo oferece uma configuração mais estável, maior torque em maiores velocidades, porém menor torque em menores velocidades.



Ligação paralela para motores de 8 fios

6. ESCOLHA DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

O DM542E é compatível com motores de pequeno e médio porte (NEMA 17 a NEMA 23). Para alcançar uma boa performance a escolha da fonte de alimentação é muito importante. Em termos gerais, em um motor de passo, a tensão determina a performance em alta velocidade enquanto a corrente determina o torque do motor (particularmente, em baixas velocidade). Tensões maiores irão possibilitar que o motor atinja maiores velocidades, porém ao custo de maior aquecimento e ruído. Se a aplicação não requer alta velocidade, é recomendando utilizar uma fonte de menor tensão para melhorar a vida útil.

Fonte regulada ou não regulada

Tanto as fontes reguladas quanto as não reguladas, podem ser utilizadas para alimentar o driver. Entretanto, o uso de fontes não reguladas é recomendando por conta da sua capacidade de aumentar o fornecimento de corrente. Se uma fonte regulada (uma fonte chaveada, por exemplo) é necessário ter um valor de corrente extra para evitar problemas como picos de corrente. Se o conjunto de motor e driver requerer 3A, utilize uma fonte

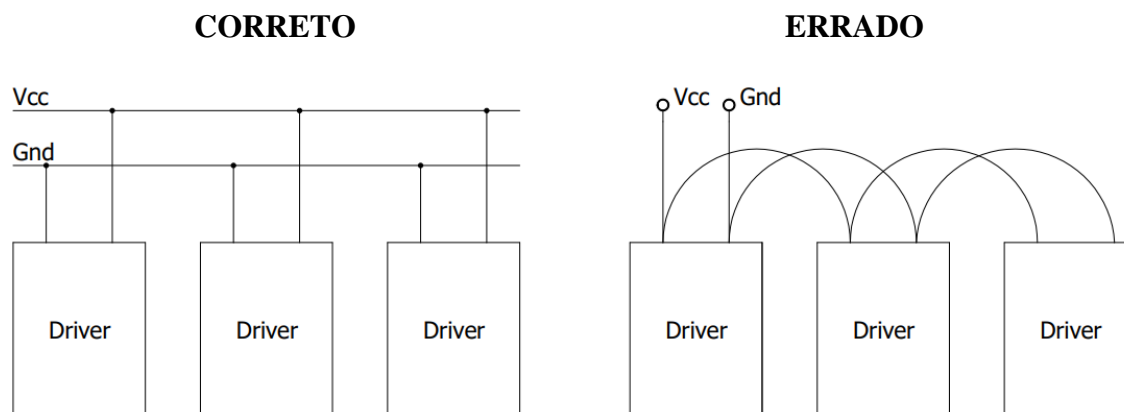
de 4A. Por outro lado, se for utilizada uma fonte não regulada, a especificação de corrente da fonte pode ser menor do que a requerida pelo motor (tipicamente 50% ~ 70% da corrente do motor). O motivo é que, o driver drena corrente do capacitor da fonte somente enquanto o ciclo do PWM está parte superior da onda e não quando está na parte de baixo da onda.

Assim sendo, a média de corrente drenada pela fonte é consideravelmente menor do que a corrente do motor. Por exemplo, dois motores de 3A podem ser ligados em uma fonte não regulada de 4A.

Múltiplos drivers

É possível alimentar múltiplos drivers com apenas uma fonte, desde que a mesma tenha capacidade suficiente.

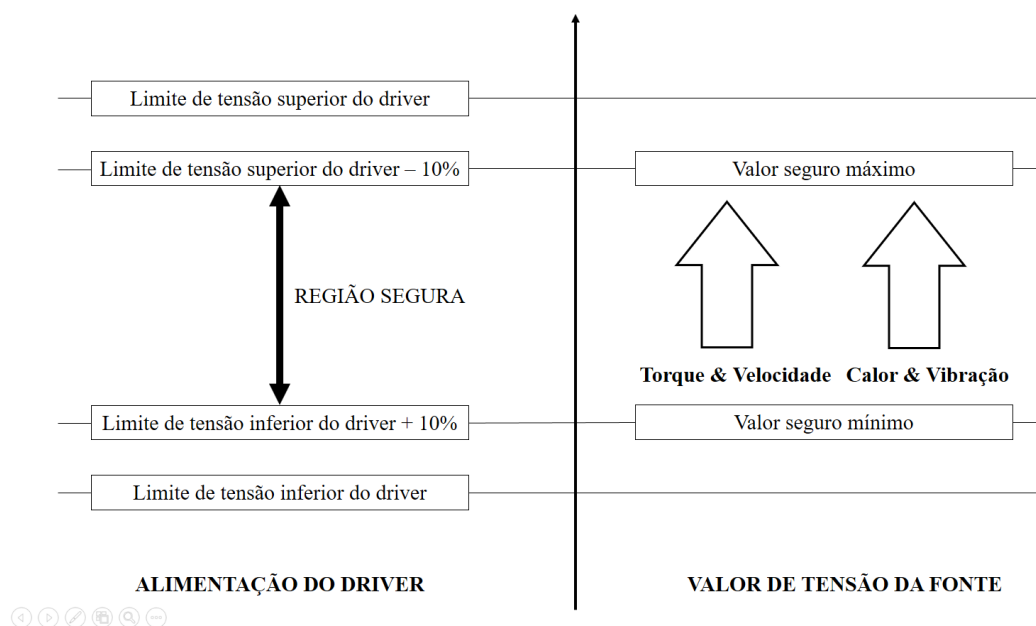
Para evitar interferências, o cabeamento de alimentação dos drivers deve ser individual.



A figura acima ilustra a forma como deve ser feita a conexão para alimentar os drivers.

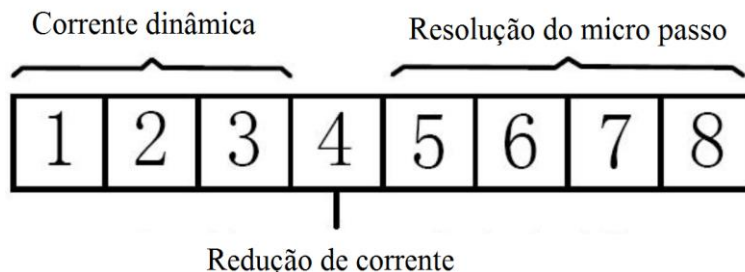
Escolhendo a tensão da fonte

Os MOSFETS de potência do DM542E podem operar numa faixa de +20 ~ +50VCC, incluído a tensão de alimentação e a *back EMF* (quando o motor atua como um gerador, em momentos de frenagem por exemplo). Maiores tensões aumentam o torque do motor em altas velocidades e também ajudam o motor a não perder passos. Entretanto, tensões altas também causam maior vibração em baixa velocidade, pode causar sobretensão e até danificar o driver. Sendo assim, é sugerido utilizar somente o necessário para cada aplicação, fonte entre 20 ~ 45VCC, deixando uma margem para a *back EMF*.



Escolhendo a resolução do micro passo e a corrente de saída

Este driver utiliza uma chave de seleção de 8 bits tipo DIP, para escolher a corrente e o micro passo.



A resolução do micro passo é selecionada pelas chaves 5, 6, 7 e 8. A tabela abaixo mostra o valor de PPR (Pulso Por Revolução) para cada combinação das chaves.

Micro passo	PPR (para motores de 1,8°)	SW5	SW6	SW7	SW8
2	400	OFF	ON	ON	ON
4	800	ON	OFF	ON	ON
8	1600	OFF	OFF	ON	ON
16	3200	ON	ON	OFF	ON
32	6400	OFF	ON	OFF	ON
64	12800	ON	OFF	OFF	ON
128	25600	OFF	OFF	OFF	ON
5	1000	ON	ON	ON	OFF
10	2000	OFF	ON	ON	OFF
20	4000	ON	OFF	ON	OFF
25	5000	OFF	OFF	ON	OFF
40	8000	ON	ON	OFF	OFF
50	10000	OFF	ON	OFF	OFF
100	20000	ON	OFF	OFF	OFF
125	25000	OFF	OFF	OFF	OFF

Tabela 5 - Micro passo

A configuração de corrente é especificada pelo fabricante do motor. Muito importante é, verificar qual o tipo de ligação que está sendo feito, visto que série e paralelo têm configurações diferentes.

As chaves 1, 2 e 3 são responsáveis pela configuração de corrente. Selecione a que mais se aproxima da corrente especificada pelo fabricante do seu motor.

Corrente de pico (A)	Corrente RMS (A)	SW1	SW2	SW3
1,00	0,71	ON	ON	ON
1,46	1,04	OFF	ON	ON
1,91	1,36	ON	OFF	ON
2,37	1,69	OFF	OFF	ON
2,84	2,03	ON	ON	OFF
3,31	2,36	OFF	ON	OFF
3,76	2,69	ON	OFF	OFF
4,20	3,00	OFF	OFF	OFF

Tabela 6 - Seleção de corrente

Obs.: Por conta da indutância do motor, a corrente na bobina pode ser menor do que a configurada, principalmente em altas velocidades.

Redução de corrente

A chave 4 é utilizada para esse propósito. “OFF” significa que a redução de corrente está ativa, ou seja, quando o motor estiver parado e não houver nenhuma força atuando sobre ele, leia-se, quando ele não precisa fazer força, a corrente será reduzida pela metade.

A corrente é reduzida para 50% da corrente configurada 0,4s após o último pulso.

Auto identificação de motor e autoconfiguração de parâmetro

Quando o driver é ligado, ele inicia o processo de auto identificação de motor e autoconfiguração de parâmetro, ele calcula os melhores parâmetros para a corrente.

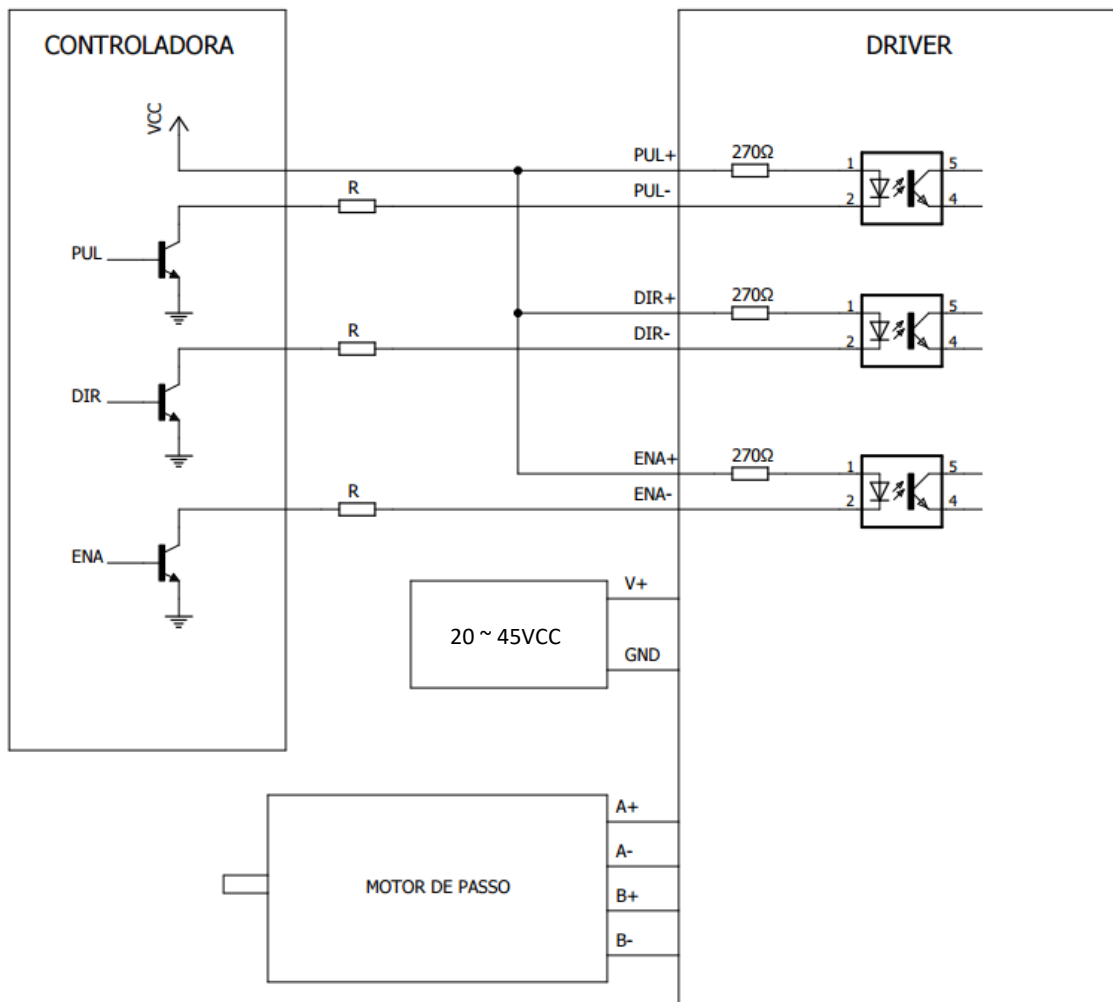
Depois desse processo o motor de passo pode disponibilizar o torque otimizado.

7. NOTAS SOBRE CABEAMENTO

- Para melhorar a performance anti-interferência do driver, é recomendado utilizar cabo blindado de par trançado.
- Para prevenir ruído nas entradas de PUL, DIR e ENA, os cabos de sinal não devem estar próximos dos cabos de potência. Separe a parte de sinal da parte de potência.
- Se uma fonte está alimentando mais de um driver, conecte-os separadamente em vez de fazer uma ponte entre eles.
- É proibido conectar ou desconectar o conector P2 (potência) enquanto o driver estiver ligado, por que há alta corrente passando por esses cabos, mesmo com a função de redução de corrente. Conectar ou desconectar esse cabo enquanto o driver estiver ligado, gerará uma grande *back EMF*, que pode danificar o driver.

8. CONEXÕES TÍPICAS

Um sistema completo contém, motor de passo, driver, fonte e controladora (gerador de pulsos). A figura abaixo exemplifica a conexão de um sistema desse tipo.

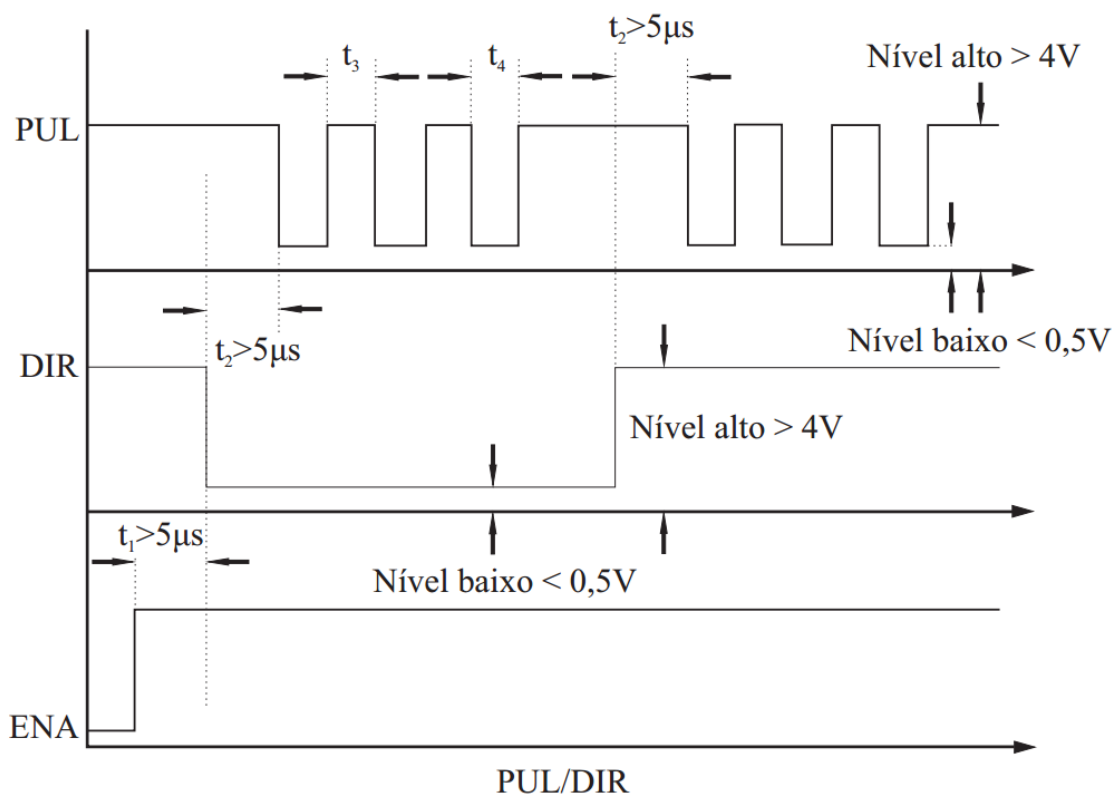


Se VCC = 5V; R = 0.

Se VCC = 12V; R ≈ 1kΩ

Se VCC = 24V; R ≈ 2kΩ

9. GRÁFICO DE SEQUÊNCIA DE SINAIS DE CONTROLE



t_1 - ENA deve estar $5\mu\text{s}$ a frente do DIR. Em geral, o pino de ENA pode ficar desconectado para o driver sempre ficar habilitado.

t_2 - DIR deve estar à frente do PUL em pelo menos $5\mu\text{s}$ para o motor girar o sentido correto.

t_3 - PUL não deve ser menor do $2,5\mu\text{s}$

t_4 - O comprimento do nível baixo não deve ser menor do que $2,5\mu\text{s}$.

10. FUNÇÕES DE PROTEÇÃO

Para melhorar a vida útil, o driver tem algumas medidas de proteção.

Prioridade	Número de piscadas	Descrição
1°	1	Proteção de sobrecorrente, quando o pico de corrente excede o limite
2°	2	Proteção de sobretensão, é ativado quando a tensão de alimentação ultrapassa 60VCC
3°	3	Não definido
4°	4	Motor não conectado ou mal conectado

Tabela 7 - Alarmes

Quando alguma das proteções acima está ativada, o rotor do motor estará livre ou o LED vermelho estará piscando. Desligue o driver, solucione os problemas e ligue o driver novamente.

11. FAQ

Caso o driver não opere corretamente, o primeiro passo é identificar se o defeito é elétrico ou mecânico. O próximo passo é isolar do sistema o componente que está causando o defeito. Assim, você deve desconectar individualmente o componente defeituoso, e verificar se ele opera de maneira independente. É importante documentar cada parte individual do processo, talvez você precise utilizar esse procedimento no futuro e esses detalhes podem ser de grande ajuda para assistência ou pessoal técnico.

Muitos dos problemas que afetam os sistemas de controle de movimentação, são causados por interferências elétricas, erros de software na controladora (gerador de pulsos) ou erro de ligação dos fios.

Principais problemas e possíveis causas

Problema	Possíveis causas
Motor não está rodando	Falta de alimentação
	Resolução de micro passo errada / muito alta
	Corrente selecionada está errada / muito baixa
	Existe uma condição de alarme (Cap. 9)
	O driver está desabilitado
Motor gira na direção errada	As fases do motor estão conectadas ao contrário
O driver está em falha / alarme	Corrente selecionada está errada
	A bobina do motor está com problemas
Motor apresenta comportamento estranho	Sinal de controle está "fraco"
	Sinal de controle está com muita interferência
	A conexão do motor está errada
	A bobina do motor está com problemas
	Corrente está muito baixa, o motor perde passos
Motor perde passo na aceleração	Corrente está muito baixa
	O motor está subdimensionado para aplicação
	Aceleração está muito alta
	Tensão de alimentação está muito baixa
Motor aquecendo muito	Dissipação / resfriamento inadequado
	Função de redução de corrente não está sendo utilizada
	A corrente selecionada está muito alta

Tabela 8 - FAQ