

## **LABORATÓRIO 03**

### **ACIONAMENTO DE MOTORES DE PASSO**

Equipe

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

## **1 INTRODUÇÃO**

Esta atividade de laboratório tem por objetivo exercitar o conteúdo estudado nesta aula (capítulo), especificamente sobre acionamento de motores de passo.

Em síntese, objetiva-se:

- Medir as principais grandezas elétricas do motor passo;
- Acionar motores de passo com transistores;
- Alterar a velocidade de rotação do motor de passo;
- Alterar o sentido de giro do motor de passo.

## **2 MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA ELÉTRICA DOS ENROLAMENTOS DO MOTOR DE PASSO**

A partir da configuração dos enrolamentos do motor de passo modelo Ak17/1.10F6LN1.8, mostrada na Figura 1, meça a resistência elétrica entre os enrolamentos, anotando os valores na Tabela 1.

Tabela 1 – Resistência elétrica nos enrolamentos do motor de passo.

| Fase | Enrolamentos                   | Resistência Elétrica [Ω] |
|------|--------------------------------|--------------------------|
| A    | A+ (vermelho) – Comum (branco) |                          |
|      | Comum (branco) – A- (verde)    |                          |
|      | A+ (vermelho) – A- (verde)     |                          |
| B    | B+ (amarelo) – Comum (preto)   |                          |
|      | Comum (preto) – B- (azul)      |                          |
|      | B+ (amarelo) – B- (azul)       |                          |

O fabricante do motor especifica que a resistência para a conexão bipolar/série é de 140 Ω, enquanto para a conexão unipolar é de 37 Ω.

Os valores medidos para as resistências nos enrolamentos estão compatíveis com os valores especificados pelo fabricante do motor de passo?

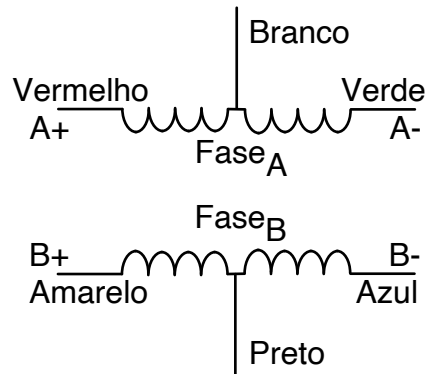


Figura 1 – Configuração dos enrolamentos do motor de passo.

### 3 ACIONAMENTO DE MOTOR DE PASSO COM TRANSISTORES: CIRCUITO DE COMANDO

Inicialmente implemente o circuito de comando para o acionamento do motor de passo com transistores, mostrado na Figura 2. O circuito integrado  $U_1$  é o CD4017B. Os resistores  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  e  $R_5$  são de 1 k $\Omega$ . O circuito será alimentado por uma fonte de tensão de 12 V.

A seguir, ajuste o gerador de sinais para obter em sua saída uma tensão positiva de 12 V, com frequência de 10 Hz e razão cíclica de 50%, conforme mostrado na Figura 3.

Em seguida conecte o gerador de sinais no circuito de comando e verifique as tensões na saída do circuito integrado  $U_1$ , que deverão apresentar um padrão de sinais conforme mostrado na Figura 4.

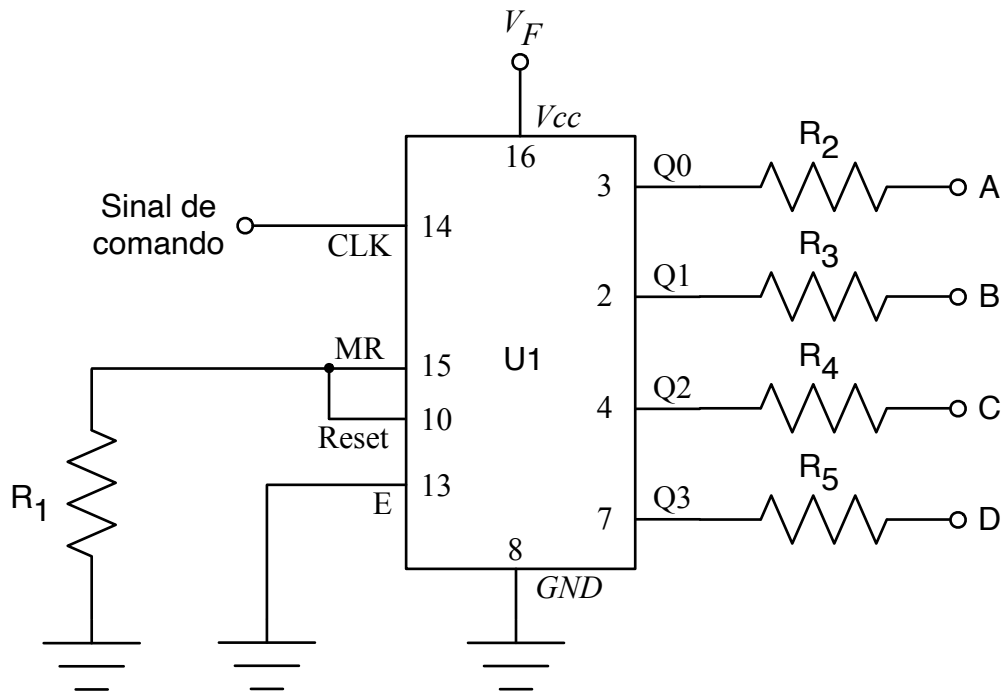


Figura 2 – Acionamento de motor de passo: circuito de comando.

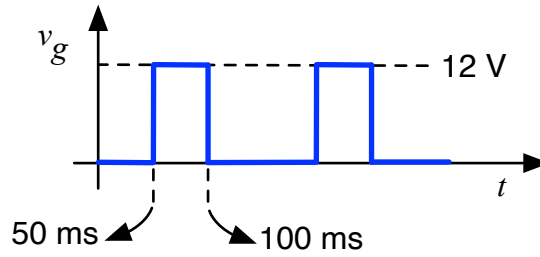


Figura 3 – Tensão de saída do gerador de sinais para conexão ao circuito de comando (terminal 14 do circuito integrado U<sub>1</sub>).

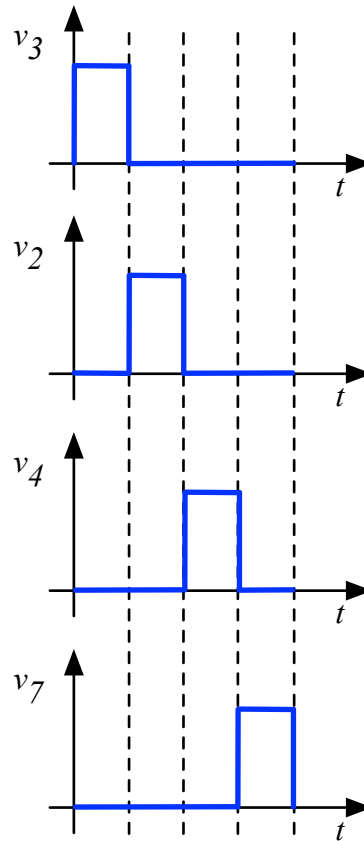


Figura 4 – Tensões nos terminais de saída (3, 2, 4 e 7) do circuito integrado U<sub>1</sub>.

#### 4 ACIONAMENTO DE MOTOR DE PASSO COM TRANSISTORES: CIRCUITO DE POTÊNCIA

Em seguida implemente o circuito de potência mostrado na Figura 5. A alimentação será de 12 V. Os diodos de roda-livre (D<sub>1</sub> a D<sub>4</sub>) serão da série 1N400X. Os transistores T<sub>1</sub> a T<sub>4</sub> serão da série TIP140.

Verifique o correto funcionamento do circuito e meça a corrente do motor.

$$I_m = \underline{\hspace{2cm}}$$

A partir da corrente elétrica medida, calcule a potência elétrica do motor.

$$P_m = V_m \cdot I_m = \underline{\hspace{2cm}}$$

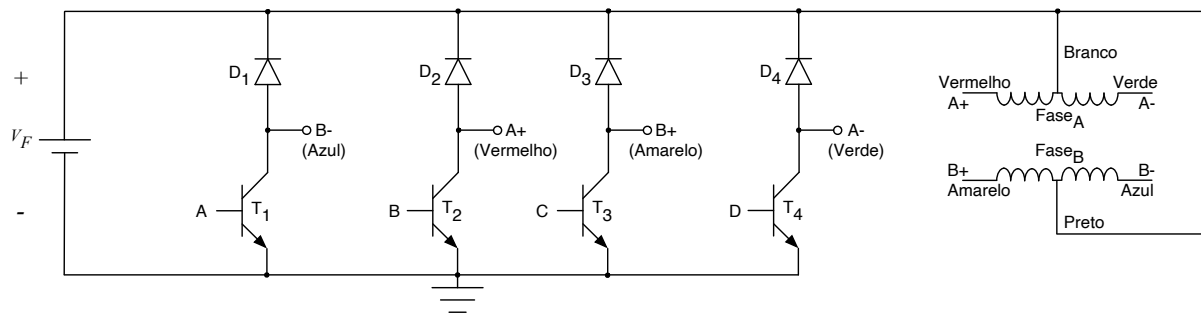


Figura 5 – Acionamento de motor de passo: circuito de potência.

## 5 ACIONAMENTO DE MOTOR DE PASSO COM VELOCIDADE VARIÁVEL

Altere a frequência do gerador de sinais e anote os resultados na Tabela 2.

Tabela 2 – Operação do motor de passo com velocidade variável.

| Frequência no Gerador de Sinais [Hz] | Corrente na Fonte de Alimentação [mA] | Velocidade do Motor de Passo [passos/segundo] |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1                                    |                                       |   |
| 10                                   |                                       |   |
| 100                                  |                                       |   |
| 1.000                                |                                       |   |

O que aconteceu com a velocidade do motor com o aumento da frequência do sinal de comando? Explique o comportamento do motor de passo quando a frequência do gerador de sinais foi ajustada para 1 kHz.

## 6 INVERSÃO NO SENTIDO DE GIRO DO MOTOR DE PASSO

Altere a sequência de conexão dos fios do motor de passo ao circuito, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Sequência de conexão dos fios do motor de passo ao circuito de potência.

| Giro no Sentido Horário      |               |              |              |
|------------------------------|---------------|--------------|--------------|
| Azul (B-)                    | Vermelho (A+) | Amarelo (B+) | Verde (A-)   |
| Giro no Sentido Anti-Horário |               |              |              |
| Vermelho (A+)                | Azul (B-)     | Verde (A-)   | Amarelo (B+) |

## 7 ANÁLISE

Responda:

- Os circuitos implementados operaram corretamente, isto é, foi possível acionar o motor de passo conforme esperado? Comente.
- Foi possível alterar a velocidade de giro do motor de passo? Comente.
- Foi possível alterar o sentido de giro do motor de passo? Comente.