

## **LABORATÓRIO 02**

### **ACIONAMENTO DE MOTORES DE CORRENTE CONTÍNUA**

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 corrente contínua.

Em síntese, objetiva-se:

- Medir as principais grandezas elétricas do motor de corrente contínua;
- Acionar motores de corrente contínua com relés;
- Acionar motores de corrente contínua com transistores;
- Alterar a velocidade de rotação do motor de corrente contínua;
- Inverter o sentido de rotação do motor de corrente contínua.

## **2 MEDIÇÃO DA CORRENTE ELÉTRICA DO MOTOR CC**

Inicialmente ajuste a fonte de alimentação para 24 V e limite sua corrente em 500 mA. A seguir, conecte o motor de corrente contínua na fonte de alimentação e meça a corrente elétrica do motor.

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

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

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

Diminua a tensão de alimentação e observe a velocidade do motor.

A seguir, inverta a polaridade da tensão de alimentação e observe o sentido de rotação do motor.

## **3 ACIONAMENTO DE MOTOR CC COM RELÉS**

Implemente o circuito mostrado na Figura 1 ajustando a tensão da fonte de alimentação em 24 V. Os diodos de roda-livre ( $D_1$  e  $D_2$ ) serão da série 1N400X. O transistor  $T_1$  será o TIP140 e o resistor de base ( $R_1$ ) será de 1 k $\Omega$ .

Ao aplicar uma tensão de controle de 0 V, o motor deverá permanecer desligado. Por sua vez, ao aplicar uma tensão de controle de 5 V, o motor deverá ser acionado.

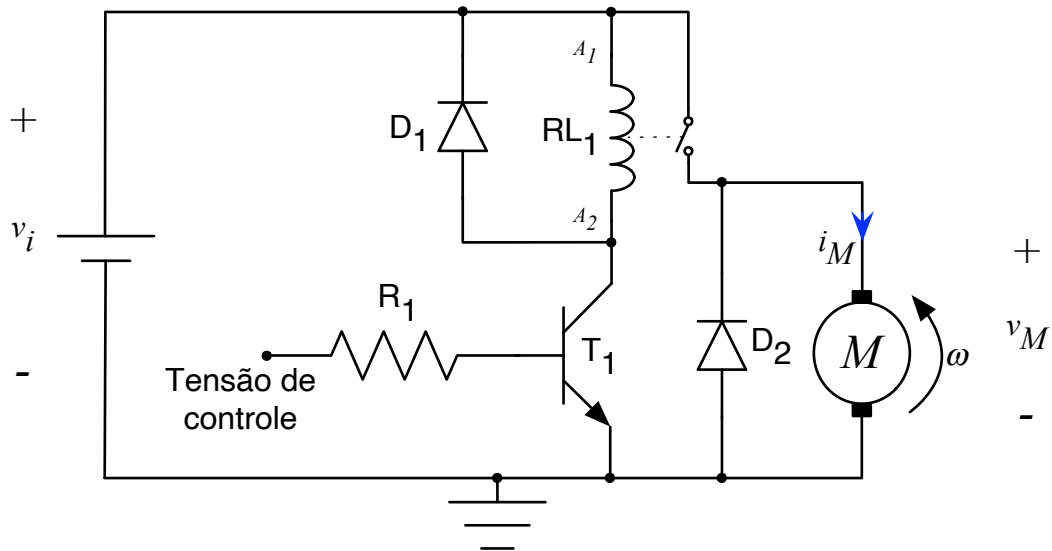


Figura 1 – Acionamento do motor de corrente contínua com relé.

#### 4 ACIONAMENTO DE MOTOR CC COM TRANSISTOR

Implemente o circuito mostrado na Figura 2 ajustando a tensão da fonte de alimentação em 24 V. O diodo de roda-livre ( $D_1$ ) será da série 1N400X. O transistor  $T_1$  será o TIP140 e o resistor de base ( $R_1$ ) será de 1 k $\Omega$ .

Ao aplicar uma tensão de controle de 0 V, o motor deverá permanecer desligado. Por sua vez, ao aplicar uma tensão de controle de 5 V, o motor deverá ser acionado.

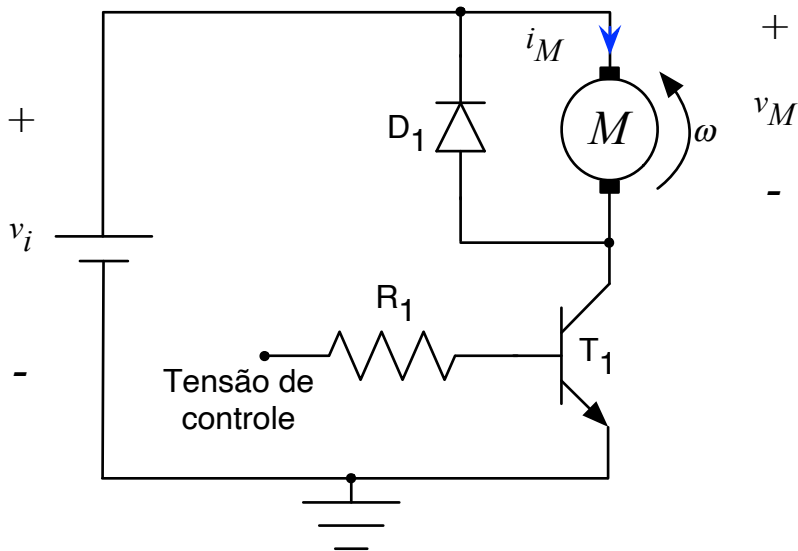


Figura 2 – Acionamento de motor de corrente contínua com transistor.

#### 5 ACIONAMENTO DE MOTOR CC COM TRANSISTOR E VELOCIDADE VARIÁVEL

Ajuste o gerador de sinais da bancada para que sua tensão de saída seja somente positiva com amplitude de 5 V, onda quadrada e frequência de 1 kHz. Observe o sinal do gerador de sinais com o osciloscópio para verificar se está ajustado corretamente.

A seguir, conecte o gerador de sinais na entrada de controle (Tensão de Controle) do circuito da Figura 2.

Conecte um canal do osciloscópio na entrada de controle (Tensão de Controle) e o outro canal para medir a tensão de coletor do transistor.

A seguir, altere a razão cíclica no gerador de sinais e observe o que ocorre com a velocidade do motor de corrente contínua.

Quantos níveis de tensão possui a forma de onda de tensão sobre o transistor?

Explique o que representa cada nível de tensão da forma de onda de tensão sobre o transistor.

## 6 ACIONAMENTO DE MOTOR CC COM CIRCUITO INTEGRADO

O circuito integrado para acionamento do motor cc que será utilizado nesta parte do laboratório será o L298N, conforme mostrado na Figura 3.

Este circuito integrado L298N, mostrado na Figura 3, possui internamente dois conversores ponte completa e os circuitos de acionamento (*driver*) dos interruptores. No entanto, os diodos de roda-livre devem ser adicionados externamente, como é possível verificar na placa da Figura 3.



Figura 3 – Placa com o circuito integrado L298N.

As principais características do circuito integrado L298N são:

- Tensão de operação do estágio de potência: 4 a 35 V;
- Corrente máxima por canal: 2 A;
- Tensão do circuito lógico: 5 V;
- Corrente de consumo do circuito lógico: até 36 mA;
- Jumpers para configuração de alimentação única ou separada.

A configuração interna do circuito integrado L298n são mostradas na Figura 4 e as principais conexões da placa contendo o circuito L298N são mostradas na Figura 5. Os terminais de controle da placa serão configurados conforme:

- Terminais de habilitação (Ativa MA e Ativa MB): 5 V para ativar e 0 para desativar;
- Alimentação de potência diferente de 5 V: manter o jumper;
- Alimentação de potência com 5 V da própria placa: retirar o jumper;
- Terminal de controle (IN1): aciona os interruptores da saída 1;
- Terminal de controle (IN2): aciona os interruptores da saída 2;
- Terminal de controle (IN3): aciona os interruptores da saída 3;
- Terminal de controle (IN4): aciona os interruptores da saída 4.

Após realizar a montagem do circuito, faça o acionamento do motor da seguinte forma:

- Rotação em um sentido:
  - Terminal de controle (IN1): 5 V;
  - Terminal de controle (IN2): 0 V.
- Inversão no sentido de rotação:
  - Terminal de controle (IN1): 0 V;
  - Terminal de controle (IN2): 5 V.

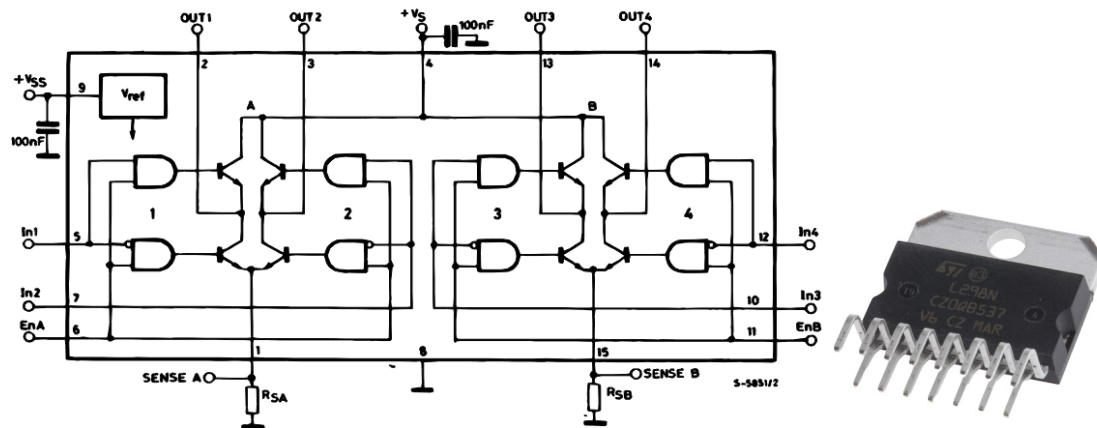


Figura 4 – Configuração interna do circuito integrado L298N.

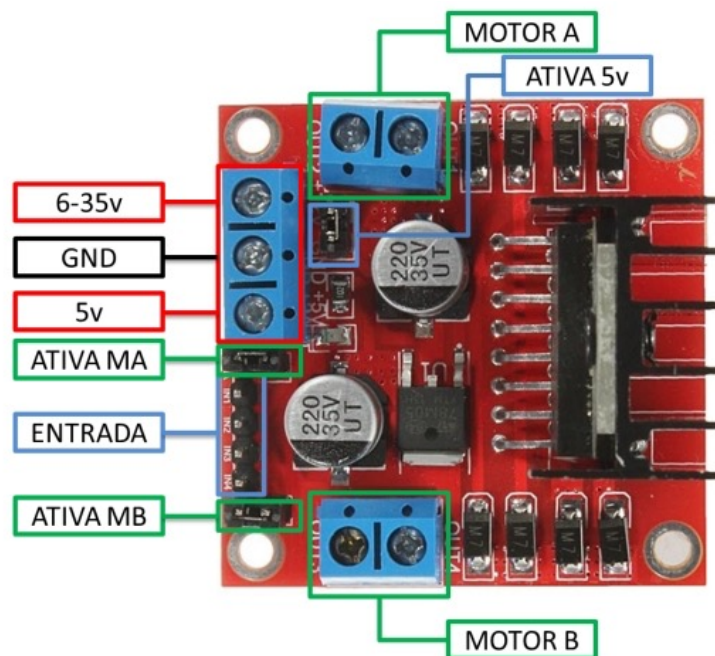


Figura 5 – Conexões da placa com o circuito integrado L298N.

## 7 ANÁLISE

Resposta:

- 1) Os circuitos implementados operaram corretamente, isto é, foi possível acionar o motor de corrente contínua conforme esperado? Comente.
- 2) Foi possível observar a tensão autoinduzida (força contraeletromotriz) do motor de corrente contínua? Comente.
- 3) Quais foram as principais dificuldades encontradas neste laboratório?