

AULA LAB 22 CONVERSORES CC-CA: INVERSOR DE TENSÃO PONTE COMPLETA

Equipe

Data: ___/___/___

Nome: _____

Nome: _____

1 INTRODUÇÃO

Esta atividade de laboratório tem por objetivo exercitar o conteúdo estudado nesta aula (capítulo), especificamente sobre o estudo de conversores cc-ca do tipo ponte completa operando com modulação PWM senoidal.

Em síntese, objetiva-se:

- Aplicar os princípios da modulação PWM senoidal;
- Implementar um conversor cc-ca ponte completa operando em malha aberta;
- Entender os princípios básicos de conversores cc-ca;
- Realizar medições no circuito no circuito simulado;
- Observar as formas de onda sobre os elementos do circuito.

2 CIRCUITO INTEGRADO L298N

O conversor ponte completa a ser implementado nesta aula irá empregar o circuito integrado L298N, conforme mostrado na Figura 1.

Este circuito integrado L298N, mostrado na Figura 2, 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 1.

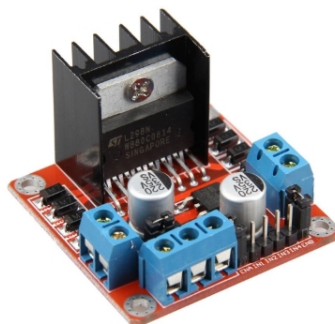


Figura 1 – Placa com o circuito integrado L298N.
Fonte: <https://www.filipeflop.com>. Acessado em 17/06/2022.

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.

As principais conexões da placa contendo o circuito L298N são mostradas na Figura 3.

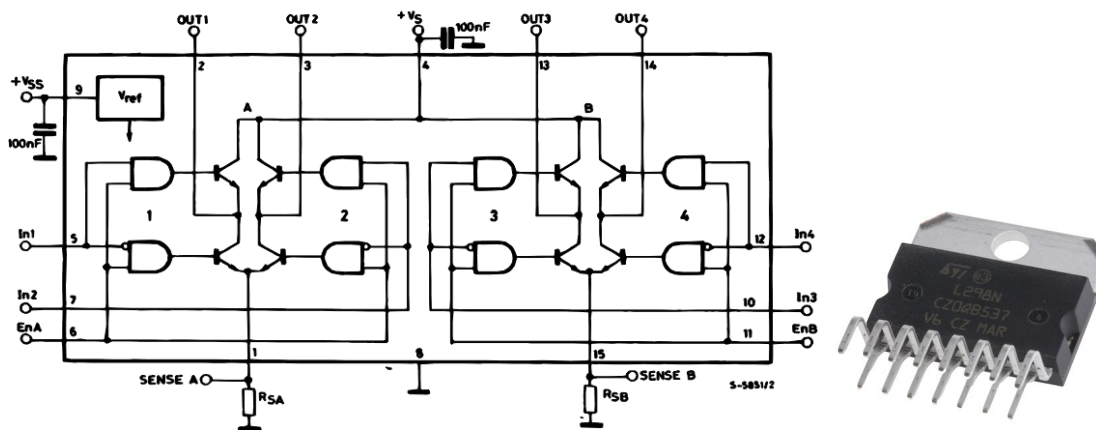


Figura 2 – Circuito integrado L298N.

Fonte: <https://www.sparkfun.com>. Acessado em 17/06/2022.

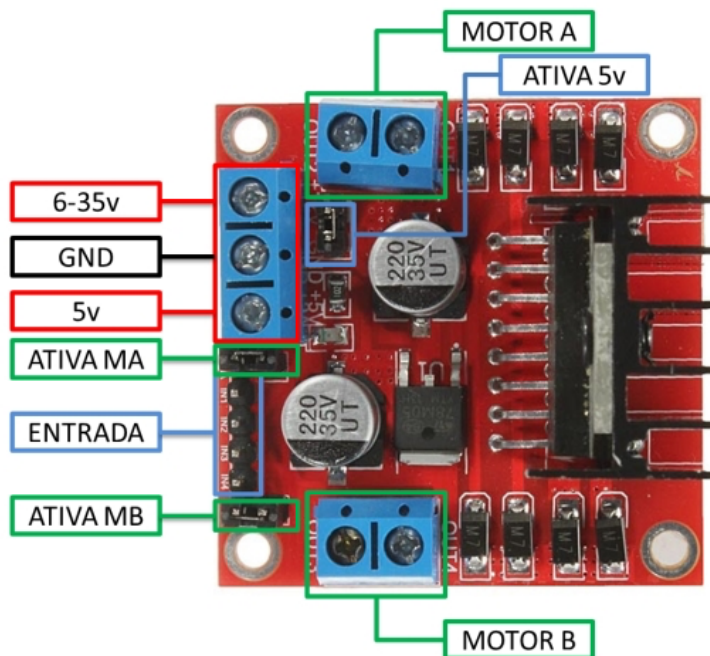


Figura 3 – Conexões da placa com o circuito integrado L298N.

Fonte: <https://www.filipeflop.com>. Acessado em 17/06/2022.

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.

Com o acionamento correto dos terminais de controle IN1 e IN2, pode-se operar o conversor ponte completa A em dois ou três níveis, fazendo com que a tensão de saída seja positiva, zero ou negativa.

3 CONVERSOR CC-CA PONTE COMPLETA

O circuito a ser implementado é mostrado na Figura 4. O conversor ponte completa está integrado no circuito L298N, conforme mostrado na imagem da Figura 1.

O resistor de carga será de $100 \Omega \times 5 \text{ W}$. A alimentação do estágio de potência será de 15 V.

Inicialmente será implementado no Arduino um algoritmo simples, para geração de dois sinais PWM com frequência da ordem de 50 Hz e razão cíclica de 50%. Para tanto, serão utilizadas as saídas digitais 9 e 10 do Arduino.

Faça os testes iniciais do algoritmo, ajustando o atraso (*delay*) no Arduino para que a frequência de saída seja da ordem de 50 Hz.

Estando tudo certo, conecte o Arduino na placa, fazendo com que os sinais gerados sejam aplicados nos terminais de controle IN1 e IN2 da placa com o L298N.

O resistor de carga de 100Ω será conectado na saída 1 (Out 1) da placa. A saída 2 não será utilizada.

Verifique com o osciloscópio se a tensão de saída é quadrada, conforme esperado.

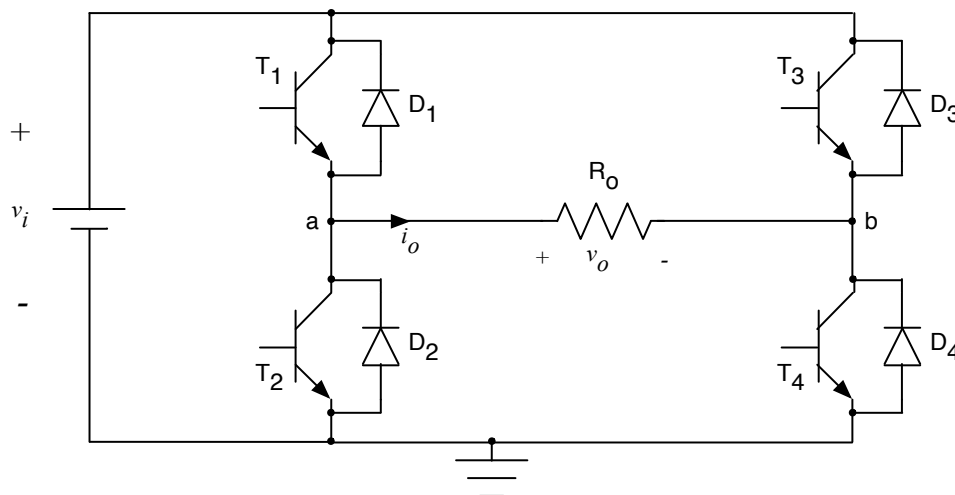


Figura 4 – Circuito do conversor cc-ca ponte completa.

Adquira com o osciloscópio as formas de onda da tensão na conexão entre os interruptores T_1 e T_2 (V_a) e na conexão entre os interruptores T_3 e T_4 (V_b). Com a operação matemática do osciloscópio obtenha a tensão de saída ($V_o = V_a - V_b = Ch1 - Ch2$).

Importante: inserir as formas de onda adquiridas com o osciloscópio aqui.

4 CONVERSOR PONTE COMPLETA OPERANDO COM MODULAÇÃO PWM SENOIDAL

Antes de adicionar o filtro de saída ao conversor ponte completa, utilize o programa para o Arduino sugerido, fazendo os primeiros testes com o inversor onda quadrado implementado anteriormente.

Estando tudo certo, adicione o filtro de saída ao conversor, formado por um indutor de 500 μH e um capacitor despolarizado de 4,7 μF . A tensão da fonte de alimentação será de 15 V.

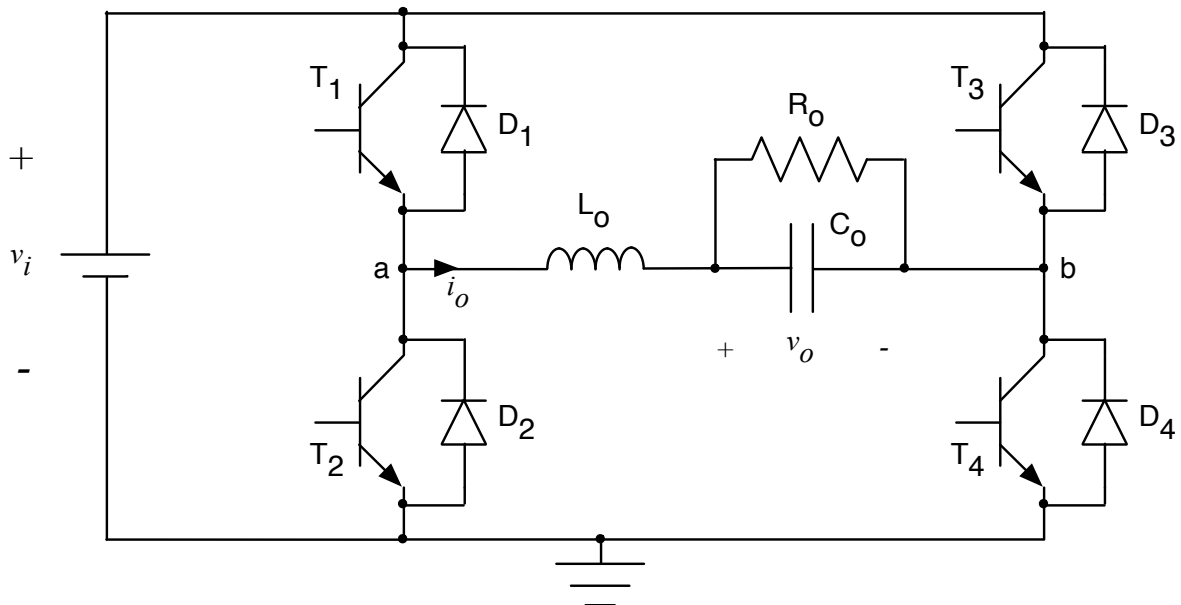


Figura 5 – Circuito do conversor cc-ca ponte completa para operação com modulação PWM senoidal.

Adquira com o osciloscópio as formas de onda da tensão na saída do conversor, a partir da tensão diferencial entre os pontos + e - da saída. Com a operação matemática do osciloscópio obtenha a tensão de saída ($V_o = V_+ - V_- = Ch1 - Ch2$).

Importante: inserir as formas de onda adquiridas com o osciloscópio aqui.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS – COMENTE SUAS RESPOSTAS

- 1) O circuito operou corretamente, ou seja, conforme o esperado?
- 2) Quais foram as dificuldades encontradas nesta aula de laboratório?
- 3) Foi possível obter uma saída senoidal com o inversor PWM senoidal?
- 4) Como poderia ser alterada a frequência da tensão de saída do inversor?