



AULA LAB 21

CONVERSORES CC-CA: INVERSOR DE TENSÃO MEIA PONTE

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 meia ponte operando com modulação PWM senoidal.

Em síntese, objetiva-se:

- Aplicar os princípios da modulação PWM senoidal;
- Simular um conversor cc-ca meia ponte 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 CONVERSOR CC-CA MEIA PONTE

Implemente no simulador o circuito mostrado na Figura 1. A tensão de entrada (V_{in}) será de 20 V. O indutor será de 5 mH. Já o capacitor de saída será formado por uma associação de dois capacitores de 680 μ F em anti-série.

Os capacitores do divisor de tensão serão de 1.000 μ F e os resistores em paralelo serão de 10 k Ω .

Conecte um resistor de carga de 270 Ω .

A frequência do sinal PWM será configurada para operar em 500 Hz.

Os dados do circuito integrado (Profet) devem ser buscados em sua folha de dados.

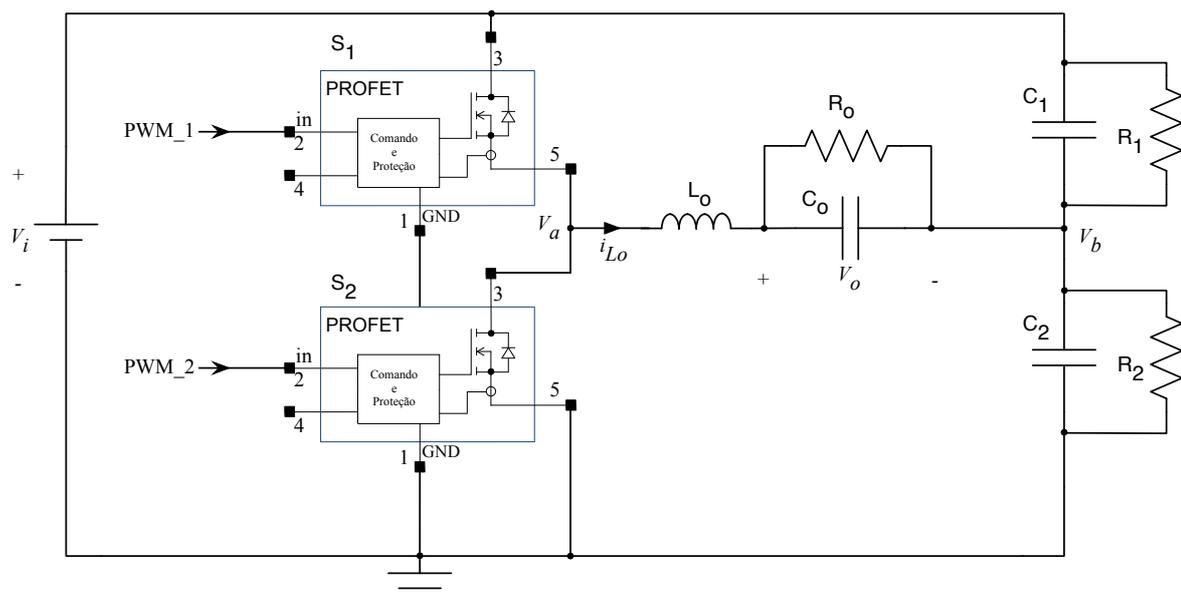


Figura 1 – Circuito do conversor cc-ca meia ponte.

3 MODULAÇÃO PWM SENOIDAL

Implemente no simulador o circuito para geração do sinal de comando com modulação por largura de pulsos senoidal, conforme mostrado nas aulas de laboratório. A amplitude da forma de onda da portadora (dente-de-serra) deverá ser de 1 V. A frequência da tensão de saída do conversor deverá ser de 50 Hz.

A razão cíclica gerada pela modulante será dada por:

- a. $k = \text{seno}(\theta)$
- b. $d = 0,5 + 0,5 \cdot k$

A razão cíclica gerada pelo circuito, conforme descrito acima será aplicada ao interruptor superior (S_1). Já para o interruptor inferior (S_2), o sinal deverá ser invertido, ou seja, ter um defasamento de 180° . Idealmente deveria haver um tempo pequeno (por volta de $1 \mu\text{s}$) entre o instante que o sinal de gatilho do interruptor S_1 desce e o sinal do interruptor S_2 sobe. Esse tempo é denominado de tempo morto. Isso é feito para evitar que os dois interruptores fechem simultaneamente e provoquem um curto na fonte de alimentação, denominado de curto de braço. No simulador de circuitos, considerando componentes ideais, este tempo morto pode ser desconsiderado.

4 ENSAIOS COM O CIRCUITO SIMULADO

Simule o circuito mostrado na figura 1 e meça a amplitude (valor de pico e eficaz) e a frequência da tensão de saída.

$$V_{o(pk)} = \text{_____};$$

$$V_{o(ef)} = \text{_____};$$

$$F_o = \text{_____}.$$

Ajuste o índice de modulação, ou seja, a variável “ k ” na expressão da razão cíclica, determinando a máxima tensão de saída e a mínima:

$$V_{o(max)} = \text{_____} \quad \text{para} \quad k = \text{_____};$$

$$V_{o(min)} = \text{_____} \quad \text{para} \quad k = \text{_____}.$$

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) Alterando-se o índice de modulação, a tensão de saída foi alterada?
- 4) Como poderia ser alterada a frequência da tensão de saída do inversor?