



AULA LAB 18

CONVERSORES CC-CC: OPERAÇÃO EM MALHA FECHADA

1 INTRODUÇÃO

Esta atividade de laboratório tem por objetivo exercitar o conteúdo estudado nesta aula (capítulo), especificamente sobre o estudo de conversores cc-cc do tipo Buck operando em malha fechada.

Em síntese, objetiva-se:

- Montar um conversor cc-cc Buck operando em malha fechada;
- Entender os princípios básicos de conversores cc-cc;
- Entender o funcionamento de conversores operando em malha fechada;
- Realizar medições no circuito;
- Observar as formas de onda sobre os elementos do circuito.

2 CONVERSOR CC-CC BUCK

Monte na matriz de contatos o circuito mostrado na Figura 1 a seguir, sem os resistores R_1 e R_2 .

A tensão de entrada (V_{in}) será de 5 V. O diodo será o 1N4936 e o indutor será de 5 mH. Já o capacitor de saída será de 680 μ F.

Conecte um resistor de carga de 270 Ω .

O PWM do Arduino está configurado para operar em 500 Hz.

Inicialmente verifique o correto funcionamento do circuito, observando a forma de onda na carga (V_o) com uma razão cíclica de 50%.

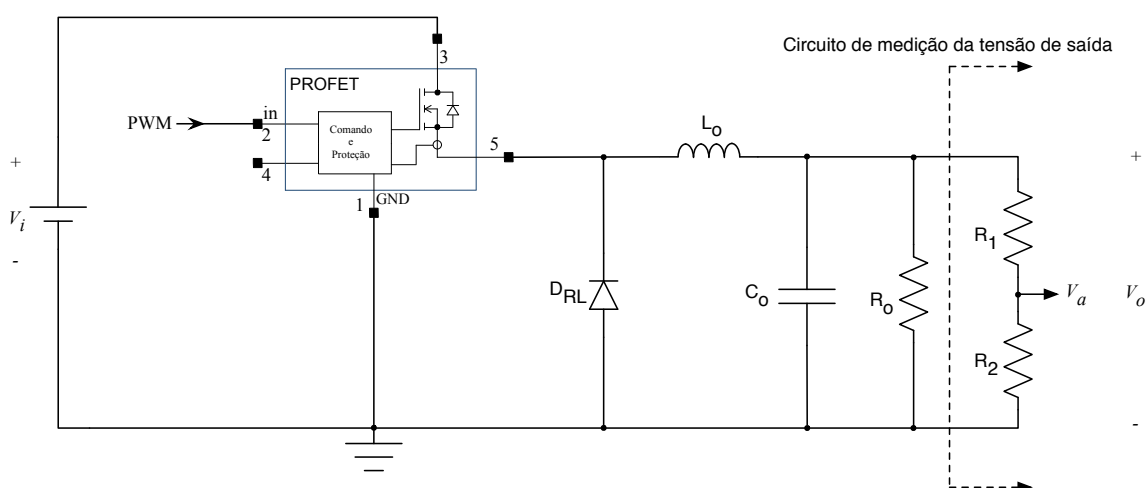


Figura 1 – Circuito do conversor cc-cc Buck.

3 OPERAÇÃO EM MALHA FECHADA

Insira ao circuito da figura os resistores R_1 e R_2 , ambos com resistência de 1 k Ω .

A seguir aplique a tensão atenuada (V_a) no terminal de entrada analógica do Arduino. Lembre que o conversor analógico-digital do Arduino opera com 10 bits, portanto:

$$5V \rightarrow 1024$$

$$xV \rightarrow y$$

Em sendo os dois resistores de 1 k Ω , então a tensão amostrada será a metade da tensão de saída.

Implemente uma lei de controle no Arduino para manter a tensão de saída em 3,3 V.

Lembre que para o conversor Buck:

- $V_o = D \cdot V_i \rightarrow$ condução contínua;
- $V_o = \frac{2 \cdot V_i}{1 + \sqrt{1 + \frac{8 \cdot L_o \cdot F_s}{R_o \cdot D^2}}} \rightarrow$ condução descontínua.

Qual será o valor de referência interno ao Arduino que corresponde a 3 V na saída?

Explique qual foi a lei de controle utilizada.

Após o circuito funcionar corretamente, altere a tensão de entrada e verifique se a tensão de saída permanece com o valor correto.

Repita o mesmo procedimento retirando e conectando a carga ao circuito.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS – COMENTE SUAS RESPOSTAS

- 1) O circuito operou corretamente em malha fechada?
- 2) Quais foram as dificuldades encontradas nesta aula de laboratório?
- 3) Comente sobre outras possíveis leis de controle.