

AULA LAB 05 **LABORATÓRIO DE CONVERSORES CC-CC** **ETAPA 2**

1 INTRODUÇÃO

Esta aula de laboratório tem por objetivo consolidar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas referentes ao estudo de conversores cc-cc. Será montado o circuito de um conversor cc-cc do tipo Buck e algumas medidas importantes serão obtidas.

Em síntese, objetiva-se:

- Implementar conversores do tipo Buck;
- Entender os princípios básicos de conversores cc-cc.

2 MODULAÇÃO POR LARGURA DE PULSOS (PWM) NO ARDUINO

Inicialmente, leia o artigo sobre como alterar a frequência do PWM no Arduino.

A seguir, implemente um programa simples para gerar sinais PWM na saída do Arduino com frequência de operação da ordem de 32 kHz, observe o sinal gerado no osciloscópio.

3 CONVERSOR CC-CC BUCK

Monte na matriz de contatos o circuito mostrado na figura 1 a seguir.

Os elementos do circuito devem ser:

- Tensão de entrada (V_{in}) será de 15 V;
- O diodo será o 1N4936;
- Indutor de filtro de 100 μ H;
- Capacitor de filtro de 10 μ F;
- Resistor de carga de 270 Ω .

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

Observe também a forma de onda da tensão sobre o diodo (V_{ab}). Esta tensão deve ser pulsada, conforme visto na teoria sobre o conversor Buck.

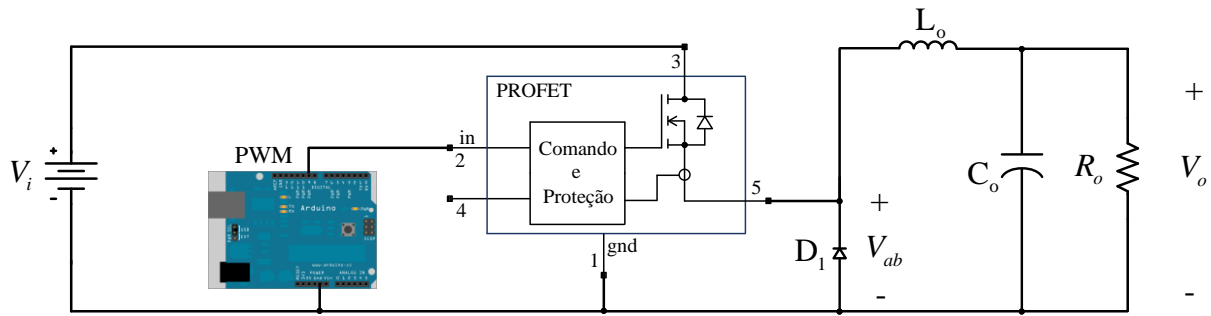


Figura 1 – Circuito do conversor cc-cc Buck.

A seguir altere a razão cíclica no Arduino conforme solicitado na tabela 1, medindo a tensão de saída e anotando os valores, para posteriormente comparar com os valores calculados.

Tabela 1 – Tensão média de saída no conversor cc-cc Buck.

Variável	Calculado	Medido	Erro
Tensão média na saída D = 0			
Tensão média na saída para D = 0,3			
Tensão média na saída para D = 0,5			
Tensão média na saída para D = 0,7			
Tensão média na saída para D = 1			

Em todas as medições realizadas, calcule o erro (desvio percentual) entre o valor calculado (teórico) e o valor medido (experimental), utilizando a expressão:

$$\varepsilon = \left| \frac{\text{Valor teórico} - \text{Valor experimental}}{\text{Valor teórico}} \right| \cdot 100\%$$

A tensão de saída do conversor Buck é calculada pelas seguintes expressões:

- $V_o = D \cdot V_i \rightarrow$ 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.

Questão 1) Esboce as formas de onda observadas no osciloscópio na figura 2.

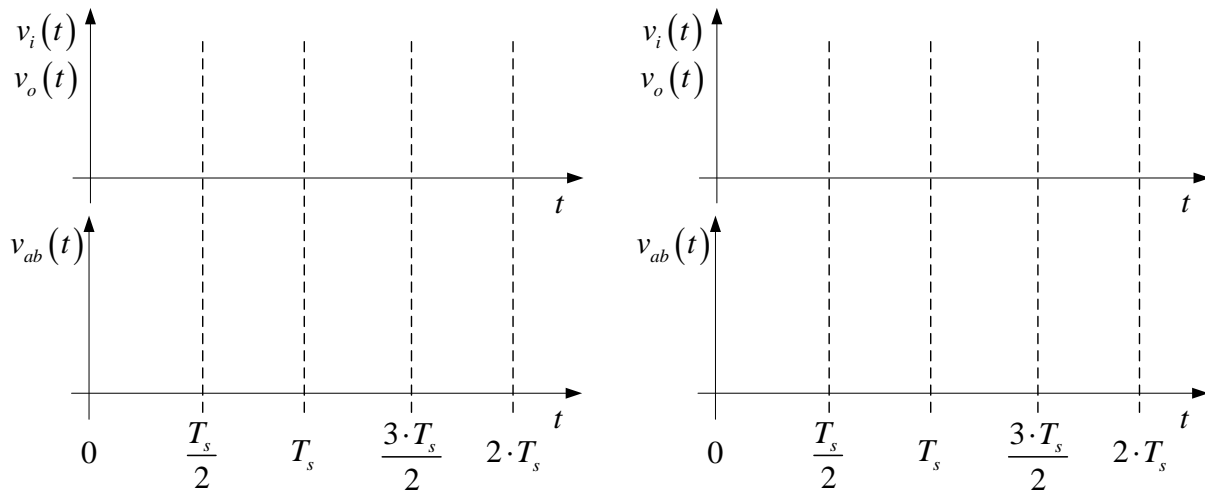


Figura 2 – Principais formas de onda do conversor cc-cc simples.

Questão 2) Compare os valores medidos com os valores calculados no ensaio realizado e explique a razão das discrepâncias (erros de grande amplitude), caso tenham ocorrido.