

AULA LAB 12 CONVERSORES CC-CC: CONVERSOR BUCK

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-cc do tipo Buck.

Em síntese, objetiva-se:

- Implementar moduladores de largura de pulso (PWM) no Arduino;
- Montar um conversor cc-cc Buck;
- Entender os princípios básicos de conversores cc-cc;
- Realizar medições no circuito;
- Observar as formas de onda sobre os elementos do circuito.

2 MODULAÇÃO POR LARGURA DE PULSOS NO ARDUINO

Inicialmente, grave no Arduino um programa que gere quatro valores distintos de PWM conforme a Tabela 1. Observe com o osciloscópio se os sinais aparecem corretamente nos terminais de saída PWM do Arduino.

3 CONVERSOR CC-CC BUCK

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

A tensão de entrada (V_{in}) será de 15 V. O diodo será o 1N5819 e o indutor será de 3 a 5 mH. Já o capacitor de saída será de 100 μ F x 63 V.

Conecte um resistor de carga de 100 Ω x 5 W.

O PWM do Arduino está configurado para operar em 1.000 Hz.

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

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 cálculos realizados.

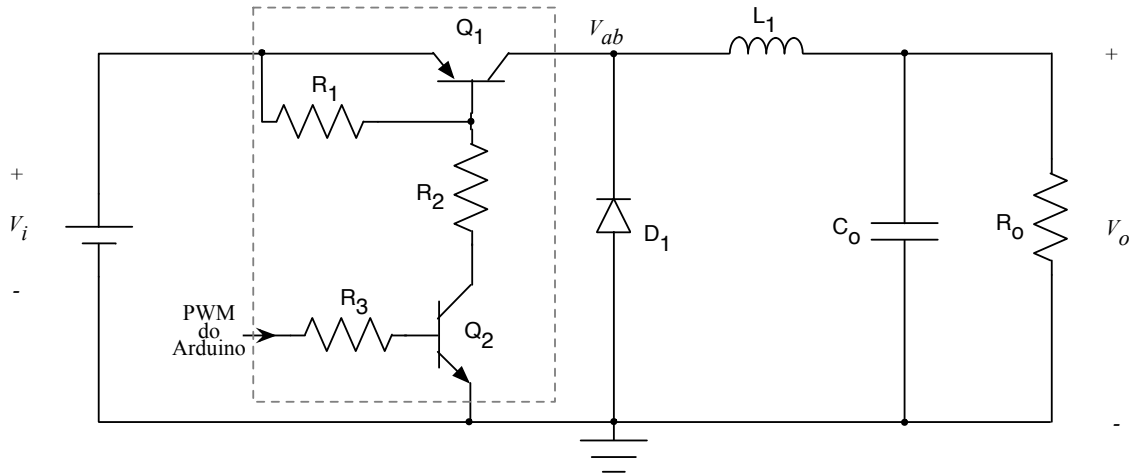


Figura 1 – Circuito do conversor cc-cc Buck.

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

| Razão cíclica | Tensão de saída | | Erro | Modo de Condução |
|---------------|-----------------|--------|------|------------------|
| | Calculado | Medido | | |
| 0% | | | - | - |
| 25% | | | | |
| 50% | | | | |
| 75% | | | | |
| 90% | | | | |
| 100% | | | | - |

A tensão de saída do conversor Buck é calculada por:

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

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

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

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS – COMENTE SUAS RESPOSTAS

- 1) Adquira com o osciloscópio, para operação com razão cíclica de 50%, as formas de onda da tensão sobre o diodo D_1 (V_{ab}) e na saída conversor (V_o).
- 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;
- 3) O que significa condução crítica de um conversor cc-cc?