

AULA LAB 16

CONVERSORES CC-CC: CONVERSORES ISOLADOS

1 INTRODUÇÃO

Esta atividade de laboratório tem por objetivo exercitar o conteúdo estudado nesta aula (capítulo), especificamente sobre o estudo de conversores cc-cc isolados.

Em síntese, objetiva-se:

- Entender o funcionamento do conversor Buck-Boost isolado (Flyback);
- Implementar um conversor cc-cc isolado;
- Verificar o funcionamento do conversor Flyback;
- Realizar medições no circuito implementado;
- Observar as formas de onda sobre os elementos do circuito.

2 TRANSFORMADOR DO CONVERSOR BUCK-BOOST ISOLADO

Inicialmente deve ser identificada a polaridade dos enrolamentos do transformador construído. Assim, conecte o gerador de sinais no primário do transformador, ajustando a amplitude para 5 Volts de pico e frequência de 1 kHz, com forma de onda quadrada. A seguir, conecte um canal do osciloscópio no primário e outro canal no secundário, para identificar a polaridade do transformador.

3 CONVERSOR CC-CC BUCK-BOOST ISOLADO

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

A tensão de entrada (V_i) será de 5 V. O diodo será o 1N4936 e o indutor/transformador será de 3 mH. Já o capacitor de saída será de 100 μ F x 63 V. O transistor (S_1) será o TIP 127.

Conecte um resistor de carga de 100 Ω .

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

Inicialmente verifique o correto funcionamento do circuito, observando a forma de onda da tensão sobre o interruptor (V_{S1}) com uma razão cíclica de 10%.

! ATENÇÃO:

O conversor Buck-Boost não pode operar com razão cíclica de 100%. Se isso ocorrer, os componentes do circuito podem ser danificados.

Assim, fique atento à tensão de saída, para que esta não assuma valores proibitivos.

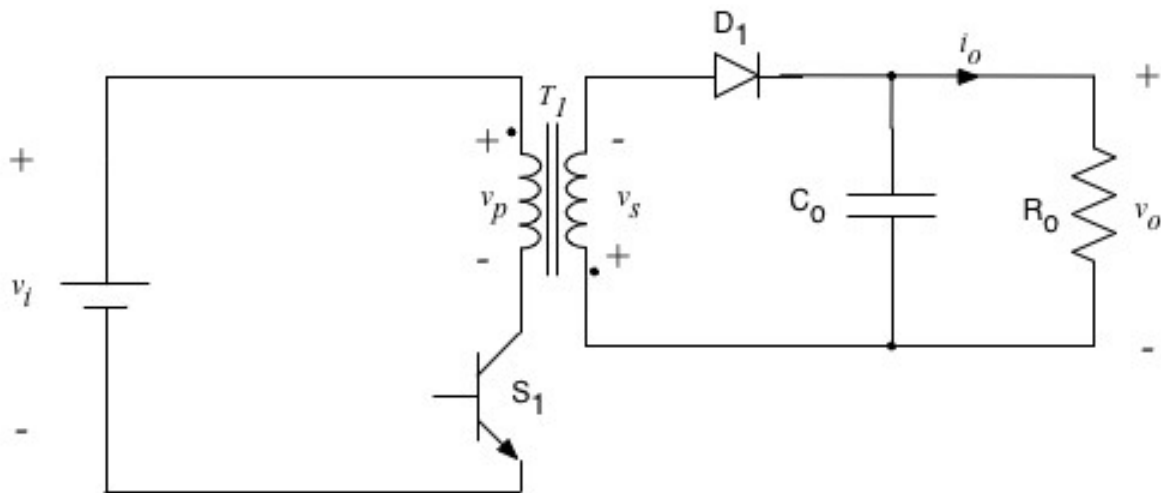


Figura 1 – Circuito do conversor cc-cc Buck-Boost isolado.

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.

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

Razão cíclica	Frequência de Comutação	Tensão de saída		Erro	Modo de Condução
		Calculado	Medido		
0%	500 Hz				
10%					
30%					
45%					
45%	1000 Hz				

A tensão de saída do conversor Buck-Boost isolado é calculada por:

$$V_o = V_i \cdot \frac{D}{1-D} \rightarrow \text{considerando relação de transformação unitária } (n = 1).$$

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

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

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS – COMENTE SUAS RESPOSTAS

- Adquirir com o osciloscópio, para operação com razão cíclica de 30%, as seguintes formas de onda: sinal de comando gerado no Arduino (PWM), tensão sobre o interruptor e tensão de saída.
- Compare os valores medidos com os valores calculados no ensaio realizado e explique a razão das discrepâncias (erros de grande amplitude), caso tenham ocorrido.