

AULA LAB 01 LABORATÓRIO DE CONVERSORES CC-CC

1 INTRODUÇÃO

Esta aula de laboratório tem por objetivo consolidar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas referentes ao estudo de conversores cc-cc, mais especificamente conversores do tipo Buck.

Em síntese, objetiva-se:

- Projetar um conversor cc-cc Buck;
- Simular conversores cc-cc;
- Implementar o conversor cc-cc;
- Realizar ensaios com o conversor implementado;
- Analisar os resultados obtidos.

2 CONVERSOR CC-CC BUCK

O conversor cc-cc em estudo é mostrado na figura 1. Este conversor será implementado com o circuito integrado Viper22A.

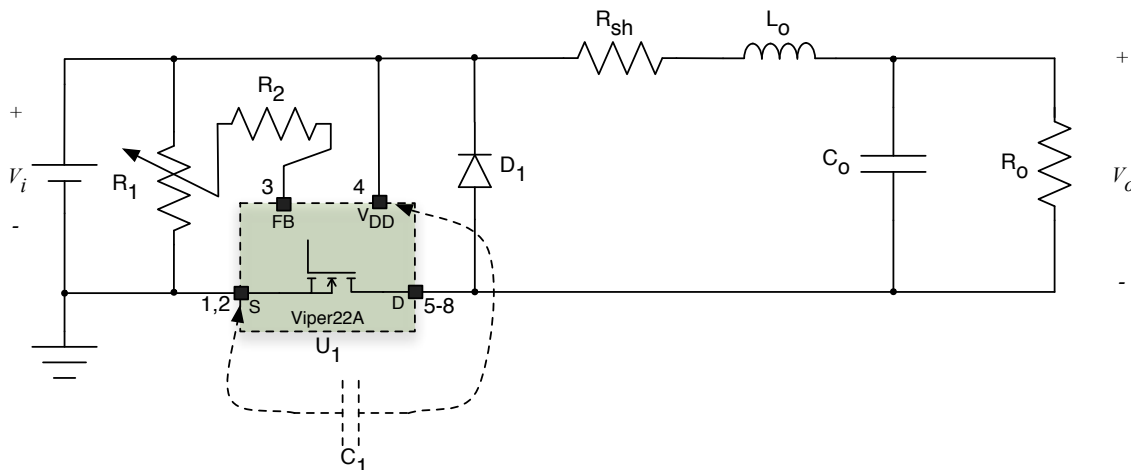


Figura 1 – Circuito do conversor cc-cc com Viper22A.

Os elementos do circuito da figura 1 são listados a seguir:

$V_i = 20 \text{ V};$	$C_1 = 330 \text{ }\mu\text{F};$
$U_1 = \text{Viper22A};$	$C_o = 22 \text{ }\mu\text{F};$
$D_1 = 1\text{N}4936;$	$R_1 = 10\text{k } \Omega;$
$L_o = 100 \text{ }\mu\text{H};$	$R_2 = 10\text{k } \Omega;$
$R_{sh} = 1 \text{ } \Omega;$	$R_o = 33 \text{ } \Omega.$

O capacitor C_1 é para desacoplamento das indutâncias parasitas e deve ser conectado o mais próximo possível dos terminais do circuito integrado (U_1).

3 ENSAIOS DO CONVERSOR CC-CC BUCK

3.1 MONTAGEM E AJUSTES INICIAIS

Implemente o circuito mostrado na figura 1. Antes de conectar o circuito à fonte de alimentação, ajuste a mesma para:

- $V_i = 20 \text{ V}$;
- $I_{cc} = 1,0 \text{ A}$.

3.2 TENSÃO SOBRE O INTERRUPTOR

A seguir, ajuste o potenciômetro (R_1) para uma resistência intermediária, ou seja, aproximadamente metade do cursor.

Deixe o circuito sem o capacitor C_1 e conecte a ponteira de tensão do osciloscópio para medir a tensão entre Dreno e Source (V_{DS}) do circuito integrado (U_1).

Anote o valor da tensão máxima medida:

$$V_{DS_max} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

A seguir, adicione o capacitor C_1 , conectando-o muito próximo dos terminais do circuito integrado, visando desacoplar as indutâncias parasitas do circuito. Meça novamente a tensão entre Dreno e Source e anote:

$$V_{DS_max} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

Comprove pelas medições realizadas que as indutâncias parasitas que ficam em série com a chave, no conversor cc-cc Buck, provocam sobretensões sobre o interruptor.

3.3 GANHO ESTÁTICO DO CONVERSOR

A seguir, meça a tensão de saída do conversor. Ajuste o potenciômetro para obter na saída uma tensão de 6,6 V.



Atenção: cuidado com a conexão do osciloscópio. Não conecte as referências dos canais em pontos diferentes.

Meça a corrente no indutor, utilizando para tal o resistor série (shunt) e medindo a tensão sobre o mesmo.

Anote o valor medido:

$$I_{Lo_max} = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$I_{Lo_avg} = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$I_{Lo_RMS} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

Anote o tempo de subida e de descida da corrente:

$$t_r = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$t_f = \underline{\hspace{2cm}}.$$

Anote os principais tempos envolvidos:

$$T_s = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$T_{alto} = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$T_{baixo} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

Determine a frequência de comutação:

$$F_s = \underline{\hspace{2cm}}.$$

Determine a razão cíclica de operação do conversor:

$D = \underline{\hspace{2cm}}$.

Calcule o ganho estático do conversor, utilizando as expressões a seguir:

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

3.4 PRINCIPAIS FORMAS DE ONDA

Esboce as principais formas de onda do conversor, por exemplo:

V_{DS} ;

I_{Lo} ;

V_i e V_o ;

V_{Lo} ;

V_{D1} .

Utilize a opção de salvar as formas de onda do osciloscópio em memória eletrônica (pendrive).

4 ANÁLISE TEÓRICA DO CONVERSOR

Realize a análise teórica do conversor, determinando os principais elementos, conforme realizado em aula.

Lembre de ajustar os valores de acordo com os componentes utilizados em laboratório.

Confronte os resultados calculados com os obtidos em laboratório.

Esboce as formas de onda das variáveis do conversor, de acordo com aquelas observadas no item 3.4

5 SIMULAÇÃO DO CONVERSOR

A partir do circuito exemplo fornecido, simule o conversor em estudo. Ajuste os valores na simulação de acordo com os elementos utilizados em laboratório.

Confronte os resultados da simulação com os obtidos em laboratório e calculados.

Esboce as formas de onda das variáveis do conversor, de acordo com aquelas observadas no item 3.4