

AULA LAB 06 SIMULAÇÃO DE CONVERSORES CC-CC ISOLADOS

1 INTRODUÇÃO

Esta aula de laboratório tem por objetivo a simulação de conversores cc-cc isolados. Em síntese, objetiva-se:

- Simular um conversor cc-cc isolado;
- Calcular as principais variáveis do conversor;
- Observar as principais formas de onda do circuito;
- Comparar os resultados obtidos por simulação com os calculados.

2 CONVERSOR CC-CC ISOLADO

Desenhe o circuito da figura 1 abaixo, com os valores dados pela tabela 1.

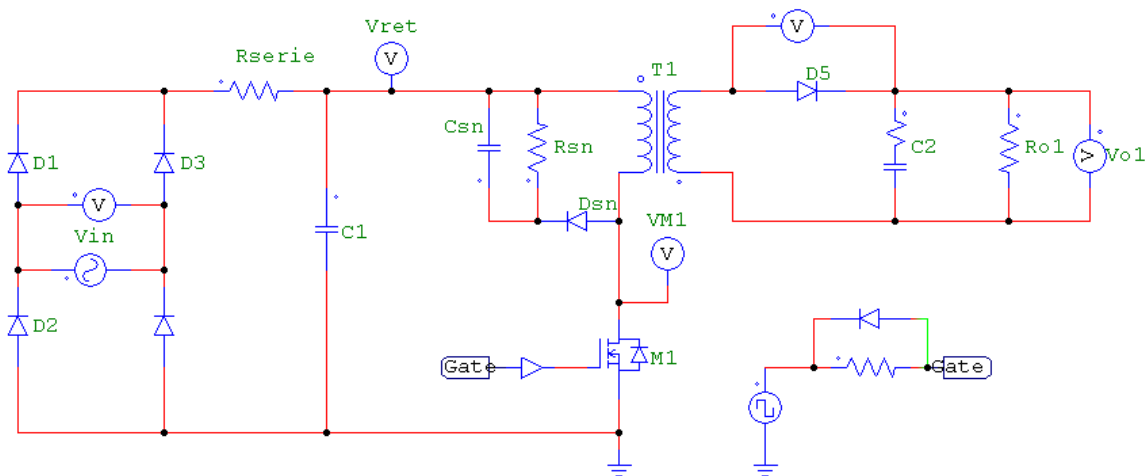


Figura 1 – Fonte ca-cc.

Verifique o funcionamento correto do circuito.

As principais variáveis devem ter aproximadamente os seguintes valores:

- Tensão no capacitor de entrada ≈ 311 V;
- Tensão de saída $\approx 5,1$ V;
- Corrente de saída ≈ 400 mA;
- Pico da corrente no primário ≈ 150 mA.

Tabela 1 – Dados do circuito da figura 1.

Componente	Valores
Fonte de entrada (V_{in})	311 V de pico
	60 Hz
Resistor série (R_{serie})	18 Ω
Capacitor do retificador (C_1)	5,7 μ F
	Tensão inicial de 311 V
Capacitor do snubber (C_{sn})	1,8 nF
Resistor do snubber (R_{sn})	82 k Ω
Transformador (T_1)	Resistência do primário de 0,4544 Ω
	Resistência do secundário de 0,0214 Ω
	Indutância de dispersão do primário de 150 μ H
	Indutância de dispersão do secundário de 1 μ H
	Indutância de magnetização de 0,0027 H
	Número de espiras do primário igual a 53
Capacitor de saída (C_2)	1000 μ F
	0,030 Ω
	Tensão inicial de 5,1 V
Resistência de carga (R_{o1})	12,75 Ω

3 SIMULAÇÃO DO CONVERSOR CC-CC

Simule o circuito da figura 1, anotando os valores na tabela 2.

Tabela 2 – Simulação do conversor da figura 1.

Variável do circuito	Valores calculados	Valores medidos
Tensão média no capacitor C_1		
Tensão média na saída		
Corrente média na saída		
Corrente de pico no primário de T_1		
Corrente média nos diodos retificadores		
Tensão máxima no interruptor M_1		
Tensão máxima no diodo D_5		

4 CÁLCULO DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS

Determine as principais variáveis do circuito usando as equações fornecidas abaixo. Anote os valores calculados na tabela 1.

- Tensão média no capacitor $C_1 - V_{incc} = (\sqrt{2} \cdot V_{ac\min} - 2 \cdot V_d) \cdot \left(1 - \frac{\Delta V_{cret}}{2}\right)$
- Tensão média na saída - $V_o = \frac{V_{incc} \cdot D}{n}$; $n = \frac{N_p}{N_s}$
- Corrente média na saída - $I_o = \frac{V_o}{R_o}$
- Corrente de pico no primário de $T_1 - I_{pri} = \frac{2 \cdot P_{out}}{\eta_{con} \cdot V_{in\min} \cdot D_{max}}$
- Corrente média nos diodos retificadores - $I_{D1cc} = \frac{P_{in}}{2 \cdot V_{in\min}}$; $P_{in} = \frac{P_{con}}{\eta_{ret}}$ e $P_{con} = \frac{P_{out}}{\eta_{con}}$
- Tensão máxima no interruptor $M_1 - V_{M1max} = \sqrt{2} \cdot V_{ac\max} + (V_o + V_d) \cdot n$
- Tensão máxima no diodo $D_5 - V_{D5max} = V_o + \sqrt{2} \cdot V_{ac\max} \cdot n$

Considere também:

- $\Delta V_{cret} \approx 0,37$
- $V_d = 1V$
- $D \approx 0,175$
- $D_{max} \approx 0,4$
- $\eta_{con} \approx 0,7$

5 PRINCIPAIS FORMAS DE ONDA

Desenhe as principais formas de onda, conforme as figuras abaixo.

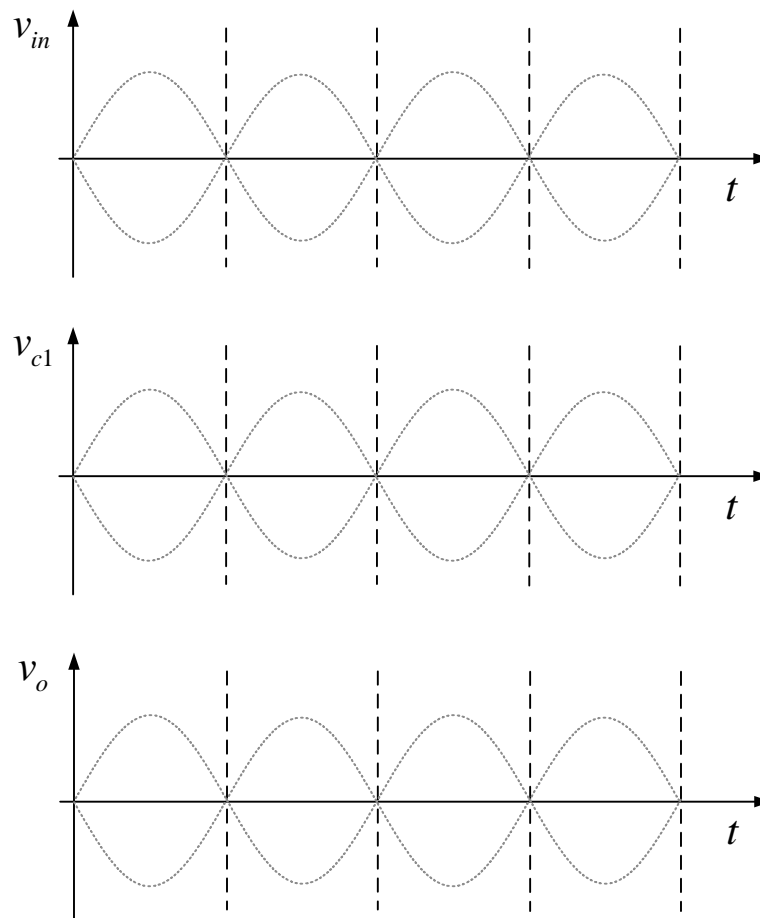


Figura 2 – Formas de onda observadas no simulador.

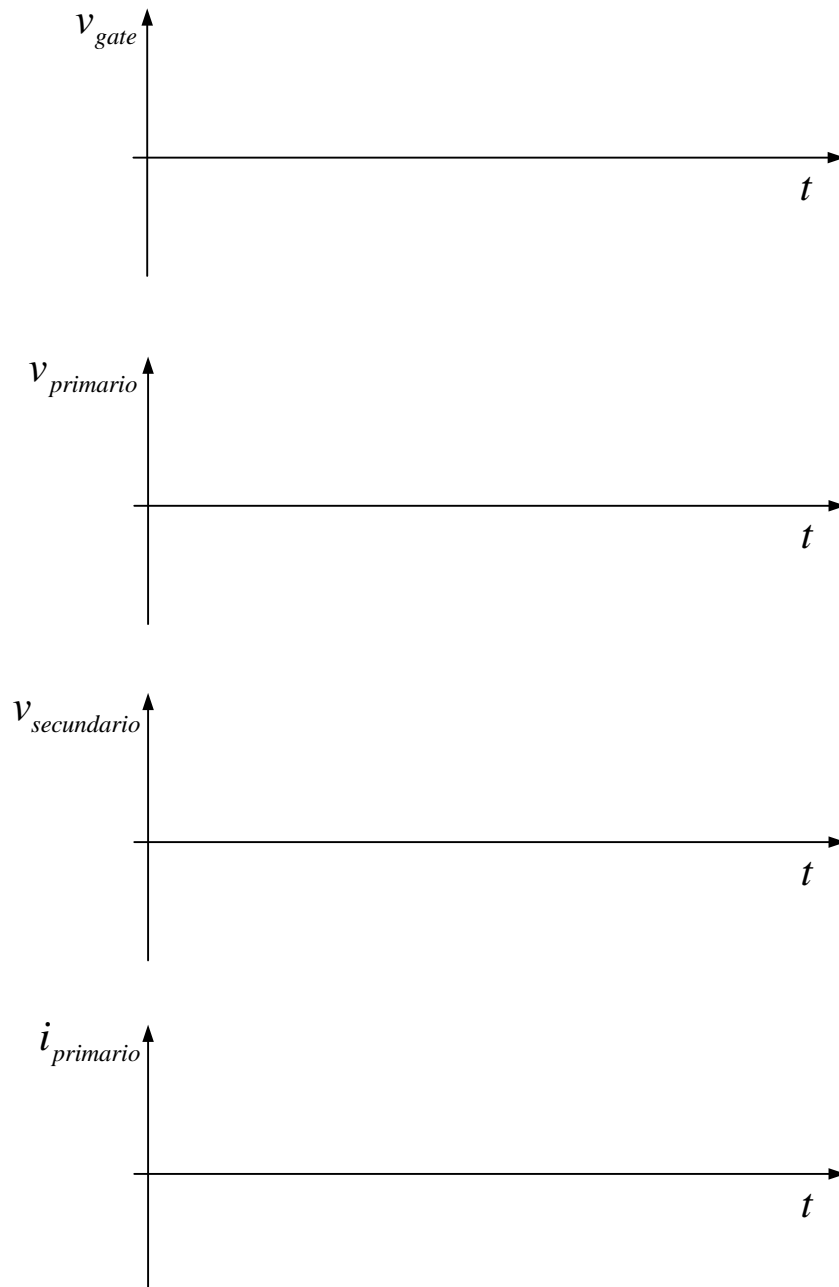


Figura 3 – Formas de onda observadas no simulador.

6 QUESTÕES

- A tensão sobre o interruptor (V_{M1}) está dentro dos limites aceitáveis, ou seja, menor que 500 V.
- O conversor está operando em condução contínua ou descontínua?
- Por que aparece ondulação de 120 Hz na tensão de saída do conversor?
- De que forma a resistência RSE do capacitor de saída afeta a tensão na carga?