

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA
 Conversores Estáticos (ELP - 20306)

AULA LAB 08
SIMULAÇÃO DE CONVERSORES CC-CC NÃO-ISOLADOS E ISOLADOS

1 INTRODUÇÃO

Esta aula de laboratório tem por objetivo consolidar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas referentes ao estudo de conversores CC-CC não-isolados e isolados, com ênfase nos conversores Buck, Boost e Flyback. Para tanto, será usado o simulador de circuitos Orcad 16 Demo visando confrontar as expressões matemáticas convencionais com os resultados de simulação obtidos via simulador.

Em síntese, objetiva-se:

- Simular o circuito de comando dos conversores;
- Simular o conversor Buck;
- Simular o conversor Boost;
- Simular o conversor Flyback.

2 CONVERSORES NÃO-ISOLADOS

Circuito de comando

Desenho o circuito mostrado na figura 1. Diversos componentes conectados aos terminais do SG1524B têm apenas a finalidade de evitar erros de simulação.

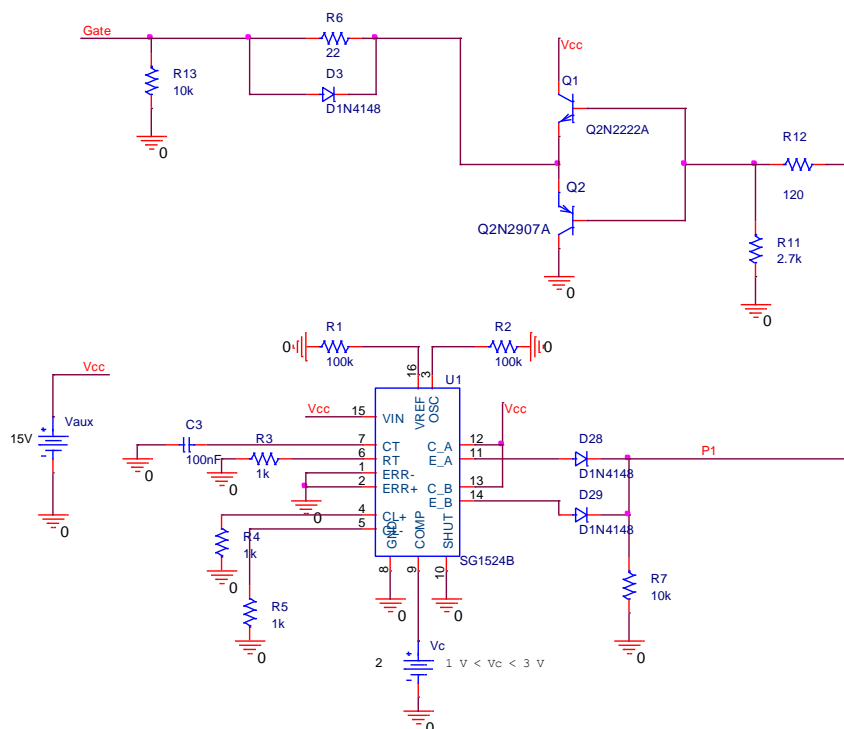


Figura 1 – Circuito de comando para os conversores a serem simulados.

A frequência de operação de 20 kHz deve ser determinada internamente ao SG1524, fixando o período em 50 μ S. Isto é feito clicando duas vezes no componente e alterando o valor adequadamente.

Erros de simulação podem ser evitados ajustando os parâmetros de simulação conforme as figuras a seguir.

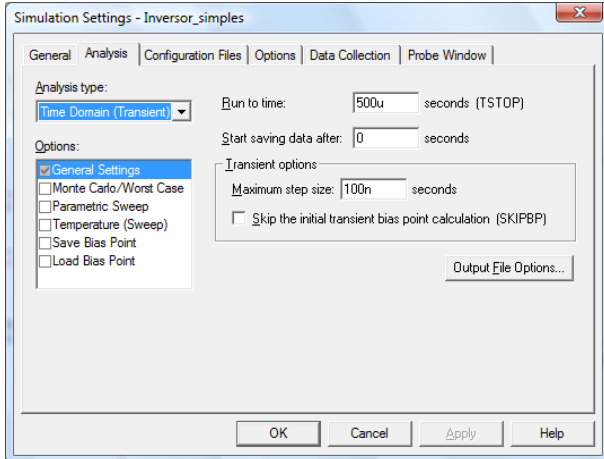


Figura 2 – Parâmetros de simulação.

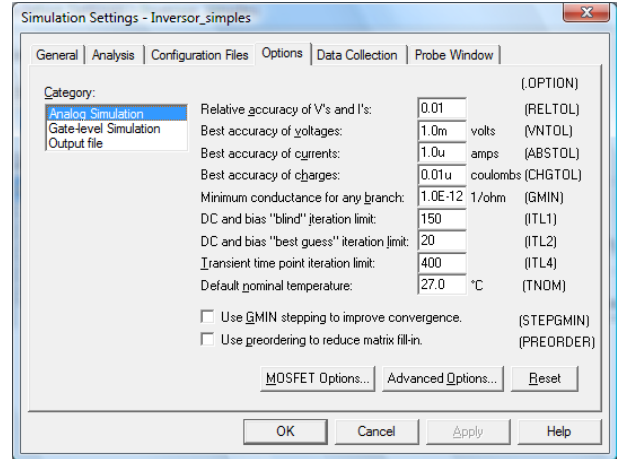


Figura 3 – Parâmetros de simulação.

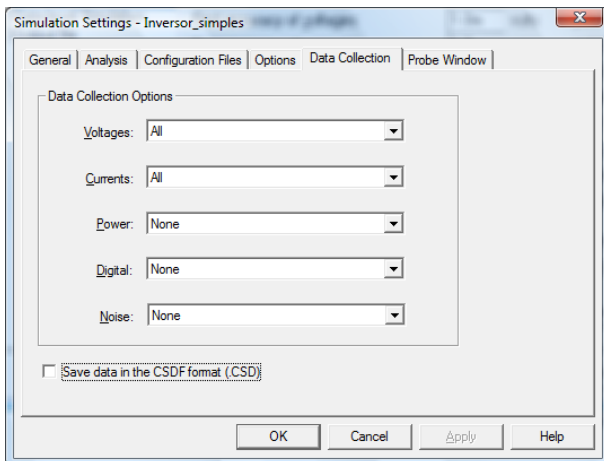


Figura 4 – Parâmetros de simulação.

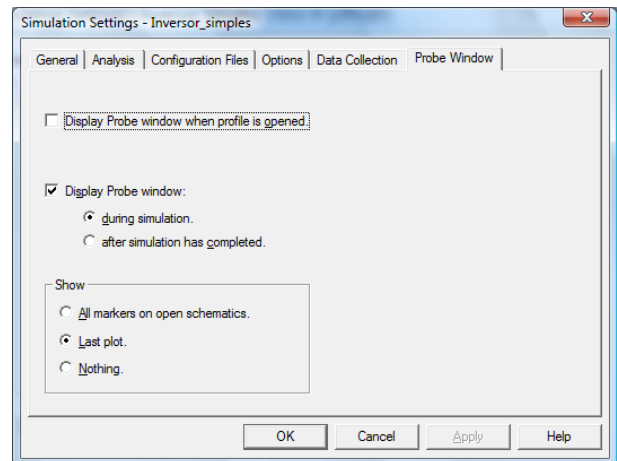


Figura 5 – Parâmetros de simulação.

Simule o circuito da figura 1 e verifique se o sinal presente nos pontos P₁ e Gate estão conforme o esperado.

Estágio de potência – Conversor Buck

Desenho o circuito mostrado na figura 6. Os valores dos componentes utilizados são os mesmos da aula de laboratório durante a qual estes conversores foram montados.

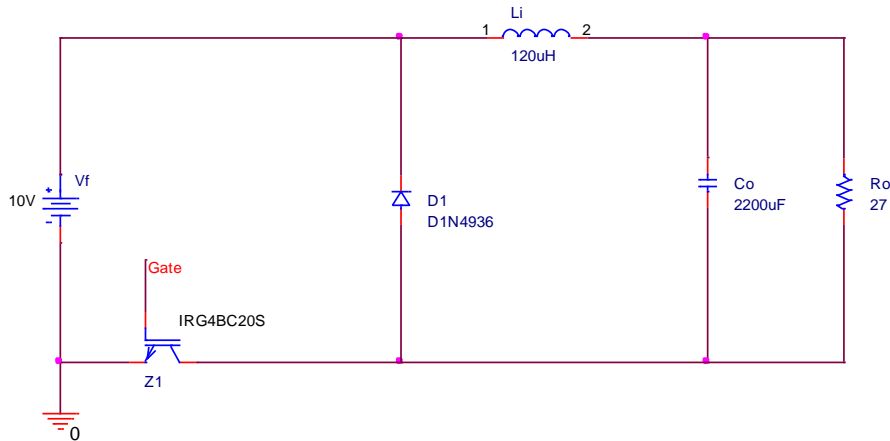


Figura 6 – Circuito de potência do conversor Buck.

Simule o circuito alterando os valores conforme a tabela 1, que possui os mesmos parâmetros da aula de laboratório em que este conversor foi montado. O tempo de simulação pode ser de 5 ms.

Tabela 1 – Resultados de simulação do conversor Buck.

Razão cíclica	Tensão de entrada	Tensão de saída	
		Medida	Calculada
0%			
20%			
30%			
40%			
50%			
60%			
70%			
80%			
90%			
100%			

Estágio de potência – Conversor Boost

Desenho o circuito mostrado na figura 7. Os valores dos componentes utilizados são os mesmos da aula de laboratório durante a qual estes conversores foram montados.

Simule o circuito alterando os valores conforme a tabela 2, que possui os mesmos parâmetros da aula de laboratório em que este conversor foi montado.

Tabela 2 – Resultados de simulação do conversor Boost.

Razão cíclica	Tensão de entrada	Tensão de saída	
	Sugerida	Medida	Calculada
80%	0,0		
	0,5		
	1,0		
	1,5		
	2,0		
	2,5		

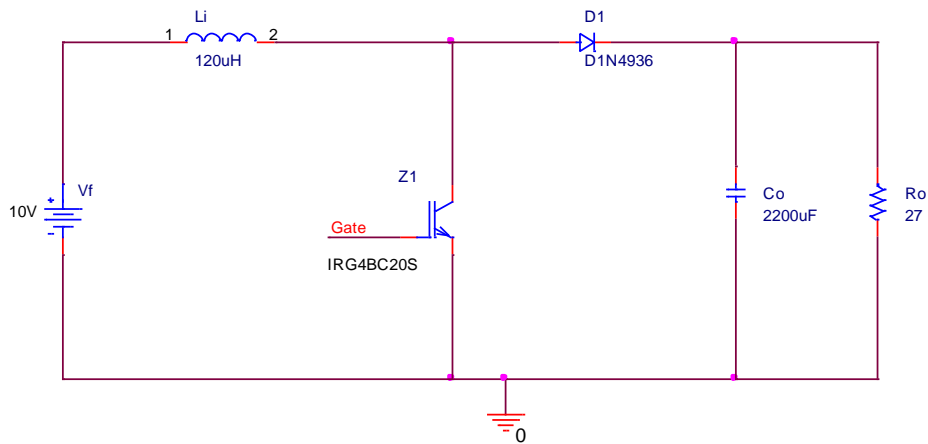


Figura 7 – Circuito de potência do conversor Boost.

3 CONVERSORES ISOLADOS

Circuito de comando

Desenho o circuito mostrado na figura 8. Diversos componentes conectados aos terminais do SG1524B têm apenas a finalidade de evitar erros de simulação.

Note que a saída do SG1524B foi alterada, usando-se apenas uma das saídas. Portanto, a razão cíclica máxima é de 50%.

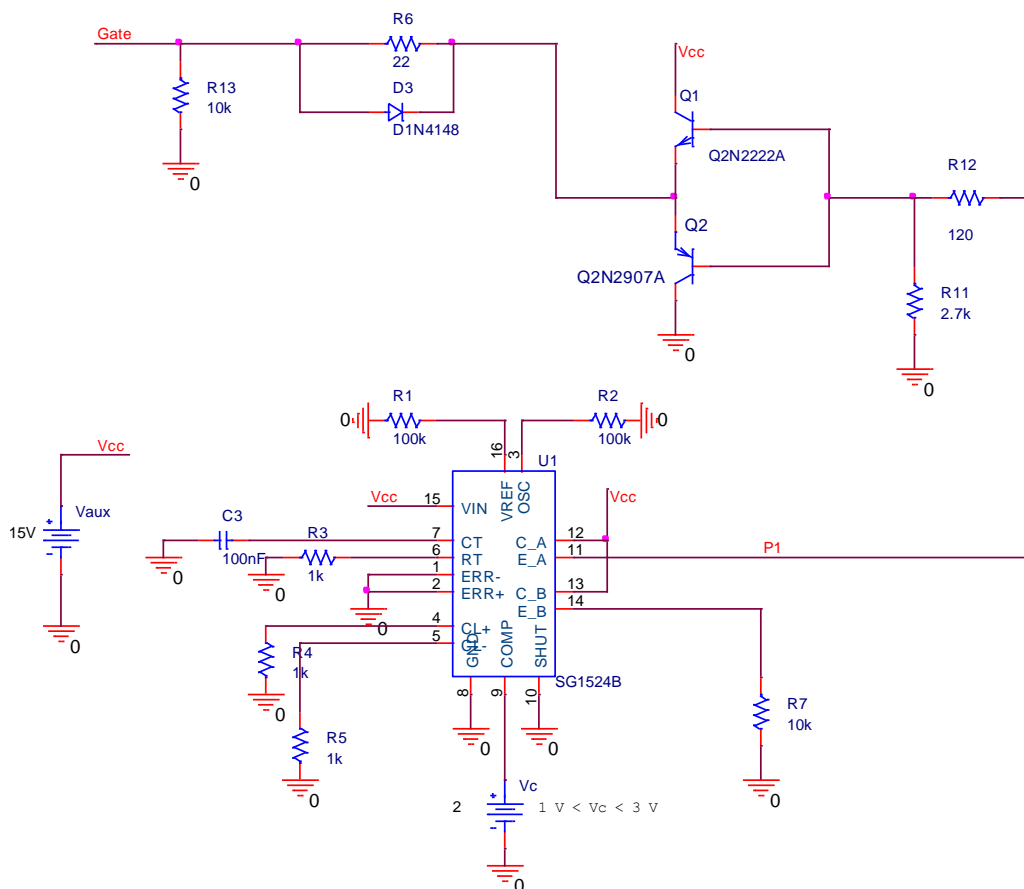


Figura 8 – Circuito de comando para o conversor Flyback.

Estágio de potência – Conversor Flyback

Desenho o circuito mostrado na figura 9. O resistor de alto valor conectado ao secundário tem por objetivo evitar erros de simulação. Atente para a polaridade dos enrolamentos do transformador.

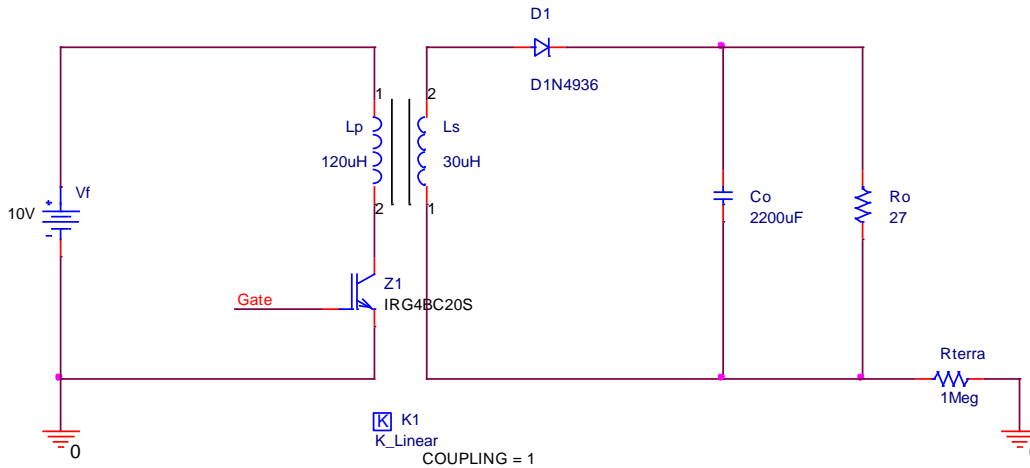


Figura 9 – Circuito de potência do conversor Flyback.

Simule o circuito alterando os valores conforme a tabela 1, que possui os mesmos parâmetros da aula de laboratório em que este conversor foi montado.

O tempo de simulação pode ser de 100 ms para que o circuito entre em regime permanente, partindo com as variáveis com condições iniciais nulas. O passo de cálculo pode ser ajustado em 500 ns.

Observe a tensão sobre o interruptor e note que a mesma não apresenta sobretensões. Experimente alterar o coeficiente de acoplamento do transformador para 0,98 e simule novamente. Perceba que a tensão sobre o interruptor apresenta valores elevados durante a comutação do mesmo.