

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

AULA LAB 01
SIMULAÇÃO DE CIRCUITOS RETIFICADORES MONOFÁSICOS

1 INTRODUÇÃO

Esta aula de laboratório tem por objetivo consolidar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas referentes ao estudo de retificadores monofásicos controlados e não-controlados. Para tanto, será usado o simulador de circuitos Orcad 9.2 Lite visando confrontar as expressões matemáticas convencionais com os resultados de simulação obtidos via simulador.

Em síntese, objetiva-se:

- Recuperação reversa de diodos semicondutores;
- Retificadores monofásicos não-controlados:
 - Meia onda;
 - Onda completa em ponte;
 - Onda completa com ponto médio.
- Retificadores monofásicos controlados:
 - Meia onda;
 - Onda completa em ponte.

2 RECUPERAÇÃO REVERSA DE DIODOS SEMICONDUCTORES

Simule o circuito mostrado na figura 1, alterando os elementos conforme solicitado na tabela 1 e anotando os resultados obtidos.

Tabela 1 – Recuperação reversa de diodos semicondutores.

Componente	Parâmetro	Valor
1N4002	Tempo de recuperação reversa	
	Corrente de recuperação reversa	
	Potência dissipada no diodo	
1N5400	Tempo de recuperação reversa	
	Corrente de recuperação reversa	
	Potência dissipada no diodo	
MUR1510	Tempo de recuperação reversa	
	Corrente de recuperação reversa	
	Potência dissipada no diodo	
1N5820	Tempo de recuperação reversa	
	Corrente de recuperação reversa	
	Potência dissipada no diodo	
Características da carga	R = 10 Ω	

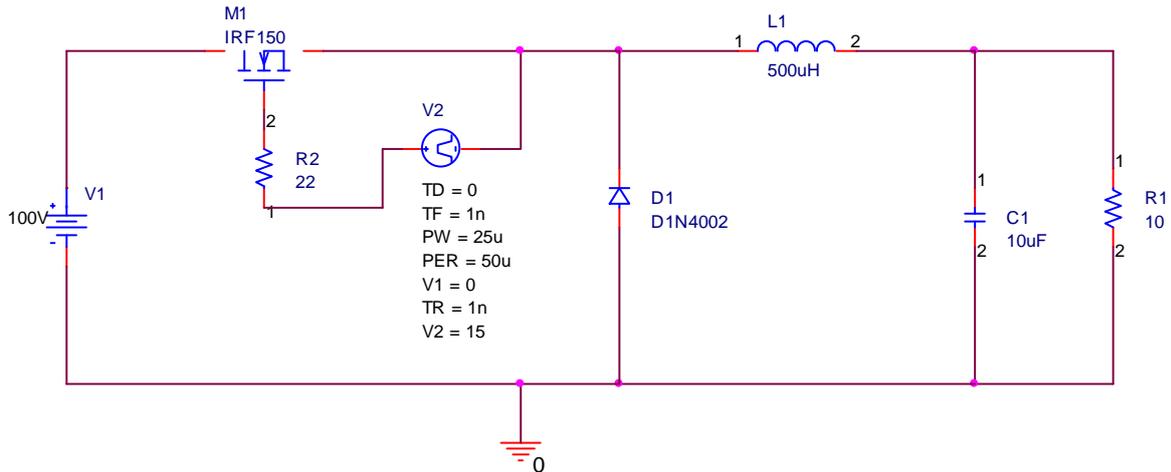


Figura 1 – Circuito para simulação.

3 RETIFICADORES MONOFÁSICOS NÃO-CONTROLADOS

Retificador monofásico não-controlado de meia onda

Simule o circuito mostrado na figura 2, inicialmente com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 2. Em seguida altere a carga para RL e anote os resultados na tabela 3.

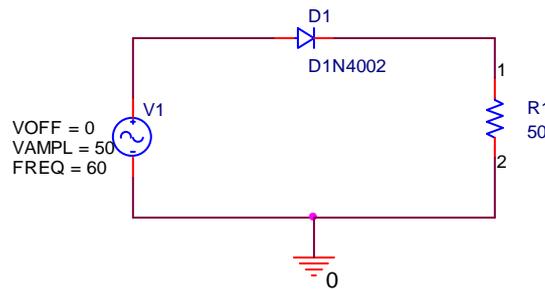


Figura 2 – Circuito para simulação.

Tabela 2 – Retificador monofásico não-controlado de meia onda com carga resistiva.

Parâmetro	Valor
Tensão média na saída	
Corrente média na carga	
Potência dissipada no diodo	
Ângulo de entrada em condução do diodo (α)	
Ângulo de condução do diodo (β)	
Características da carga	R = 50 Ω

Tabela 3 – Retificador monofásico não-controlado de meia onda com carga RL.

Parâmetro	Valor
Tensão média na saída	
Corrente média na carga	
Tensão reversa no diodo	
Ângulo de entrada em condução do diodo (α)	
Ângulo de condução do diodo (β)	
Características da carga	R = 50 Ω e L = 100 mH

Adicione ao circuito da figura 2 um diodo de roda-livre, conforme mostrado na figura 3 e anote os valores obtidos na tabela 4.

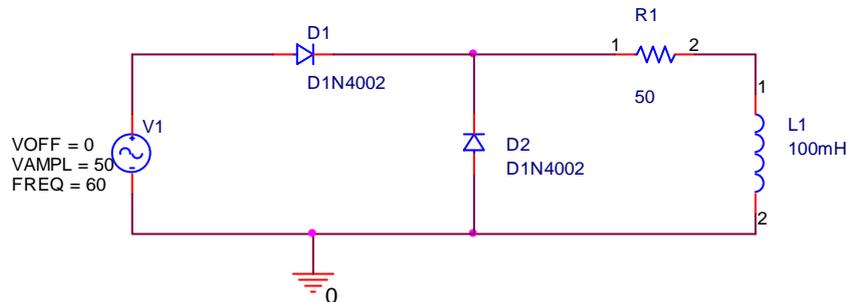


Figura 3 – Circuito para simulação.

Tabela 4 – Retificador monofásico não-controlado de meia onda com carga RL e D_{RL} .

Parâmetro	Valor
Tensão média na saída	
Corrente média na carga	
Tensão reversa no diodo	
Ângulo de entrada em condução do diodo (α)	
Ângulo de condução do diodo (β)	
Características da carga	R = 50 Ω e L = 100 mH

Retificador monofásico não-controlado de onda completa em ponte

Simule o circuito mostrado na figura 4, inicialmente com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 5. Em seguida altere a carga para RL e observe as diferenças no funcionamento da estrutura.

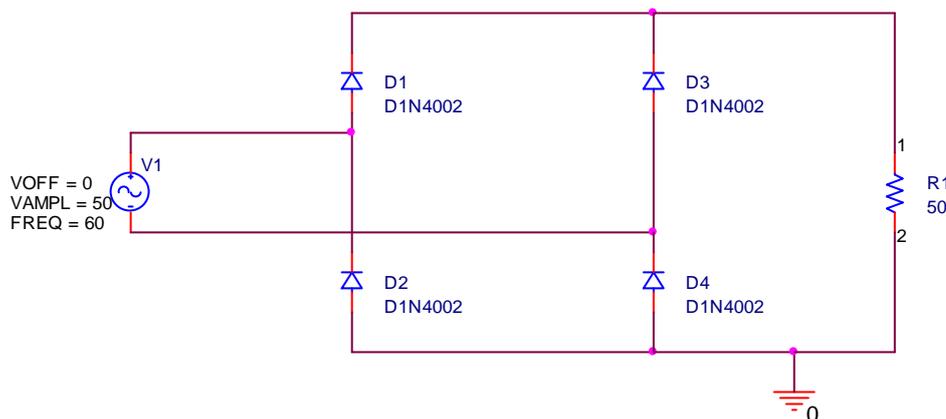


Figura 4 – Circuito para simulação.

Tabela 5 – Retificador monofásico não-controlado de onda completa em ponte.

Parâmetro	Valor
Tensão média na saída	
Corrente média na carga	
Tensão reversa nos diodos	
Ângulo de entrada em condução do diodo D_3 (α)	
Ângulo de condução dos diodos (β)	
Características da carga	R = 50 Ω

Retificador monofásico não-controlado de onda completa com ponto médio

Simule o circuito mostrado na figura 5 com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 6.

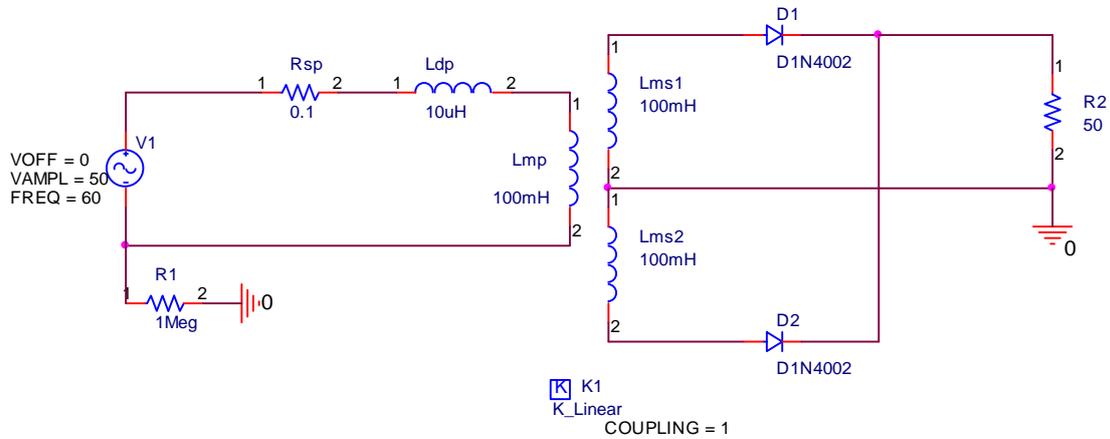


Figura 5 – Circuito para simulação.

Tabela 6 – Retificador monofásico não-controlado de onda completa com ponto médio.

Parâmetro	Valor
Tensão média na saída	
Corrente média na carga	
Tensão reversa nos diodos	
Ângulo de entrada em condução do diodo D ₂ (α)	
Ângulo de condução dos diodos (β)	
Características da carga	R = 50 Ω

4 RETIFICADORES MONOFÁSICOS CONTROLADOS

Retificador monofásico controlado de meia onda

Simule o circuito mostrado na figura 6, inicialmente com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 7. Em seguida altere a carga para RL e anote os resultados na tabela 8.

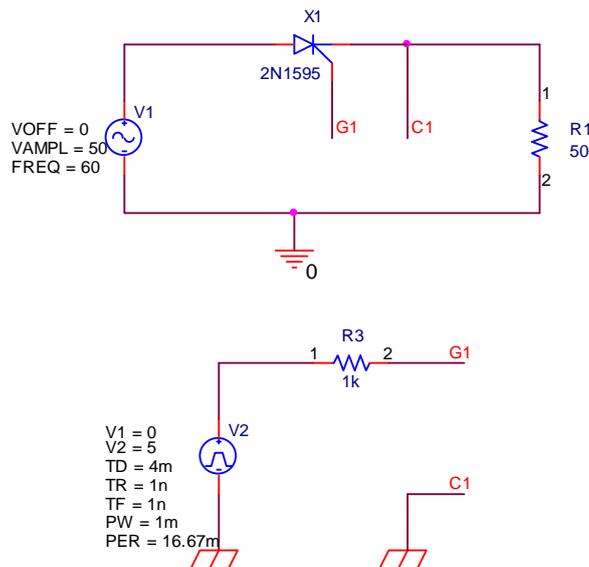


Figura 6 – Circuito para simulação.

Tabela 7 – Retificador monofásico controlado de meia onda com carga resistiva.

Parâmetro		Valor
$\alpha = 0^\circ$	Tensão média na saída	
$\alpha = 45^\circ$		
$\alpha = 90^\circ$		
$\alpha = 180^\circ$		
Ângulo de condução do tiristor (β) p/ $\alpha = 90^\circ$		
Características da carga		R = 50 Ω

Tabela 8 – Retificador monofásico controlado de meia onda com carga RL.

Parâmetro		Valor
$\alpha = 0^\circ$	Tensão média na saída	
$\alpha = 45^\circ$		
$\alpha = 90^\circ$		
$\alpha = 180^\circ$		
Ângulo de condução do tiristor (β) p/ $\alpha = 90^\circ$		
Características da carga		R = 50 Ω e L = 100 mH

Retificador monofásico controlado de onda completa em ponte

Simule o circuito mostrado na figura 7 com carga resistiva, anotando os resultados na tabela 9.

Tabela 9 – Retificador monofásico controlado de onda completa com carga resistiva.

Parâmetro		Valor
$\alpha = 0^\circ$	Tensão média na saída	
$\alpha = 45^\circ$		
$\alpha = 90^\circ$		
$\alpha = 180^\circ$		
Ângulo de condução do tiristor X_2 (β) p/ $\alpha = 90^\circ$		
Características da carga		R = 50 Ω

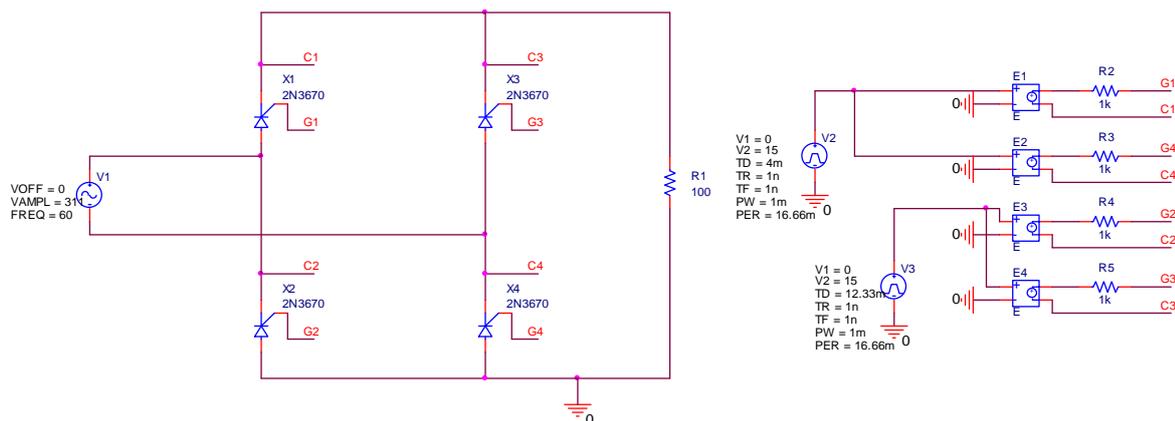


Figura 7 – Circuito para simulação.