

CIRCUITO RETIFICADOR MEIA ONDA E FILTRAGEM CAPACITIVA

Relatório 03 de ELT 315

Alves, W.F.O. 96708 Turma: 02

Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Brasil

e-mails: werikson.alves@ufv.br

29 de setembro de 2020

Introdução:

Este relatório contém uma análise teórica de um circuito retificador de meia onda, seguidos de dados coletados a partir da simulação realizada pelo Software **Qucs**. Portanto, será verificado experimentalmente e analisado o circuito retificador de meia onda e a atuação da filtragem capacitiva.

Parte Teórica:

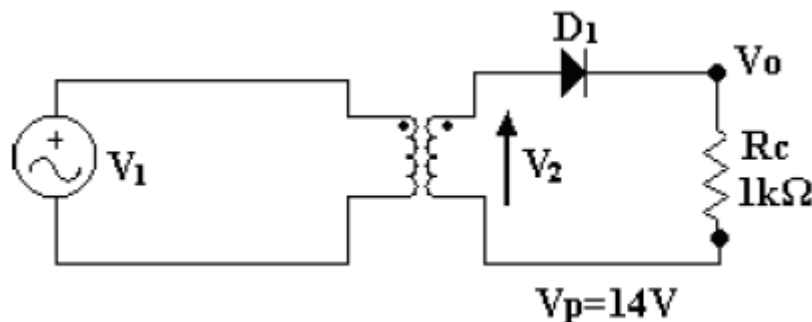


Figura 1: Circuito teórico

1. Qual a função dos retificadores?

R: Os retificadores possuem a função de transformar um sinal de entrada alternado em um sinal de saída contínuo, mantendo apenas um semiciclo da onda senoidal, podendo ser os retificadores de meia onda e os de ondas completas.

2. Qual a frequência da onda de tensão na carga (V_o) do retificador de meia onda?

R: A frequência de saída será a mesma frequência de entrada.

3. Calcule a tensão contínua (V_{CC}) para o retificador, considere uma tensão senoidal, $V_{2(P)} = 14V$ e $f = 60Hz$.

R: Para um diodo ideal: $V_{CC} = 0,318 * V_P \rightarrow V_{CC} = 0,318 * 14 = 4.452[V]$. Para o diodo 1N4007: $V_{CC} = 0,318 * V_P - 0.7 \rightarrow V_{CC} = 0,318 * 14 - 0.7 = 3.752[V]$.

4. Qual a tensão PIV para o diodo no retificador de meia onda?

R: : A tensão PIV deve ser maior ou igual a tensão aplicada no diodo, dessa forma, $PIV \geq 14[v]$.

5. Esboce a forma de onda da entrada, no diodo e na carga, indicando tensões de pico e período.

R: Como pode ser observado na Figura [3], para um período equivalente para todos os sinais, sendo este de $T =$

16.67[ms], as tensões de pico na entrada, no diodo e na carga, são respectivamente para o semiciclo positivo: 14, 0.7 e 13.3 [v] e para o semiciclo negativo: -14, -14, 0 [V].

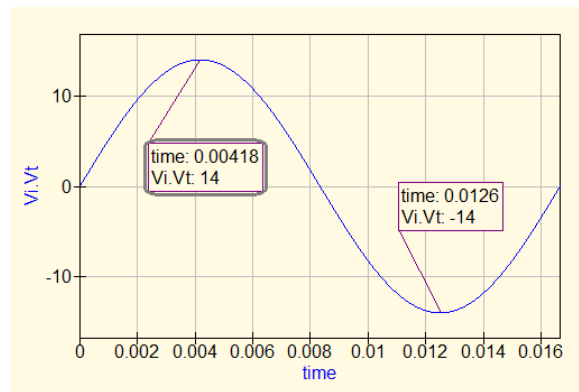


Figura 2: Tensão de referência.

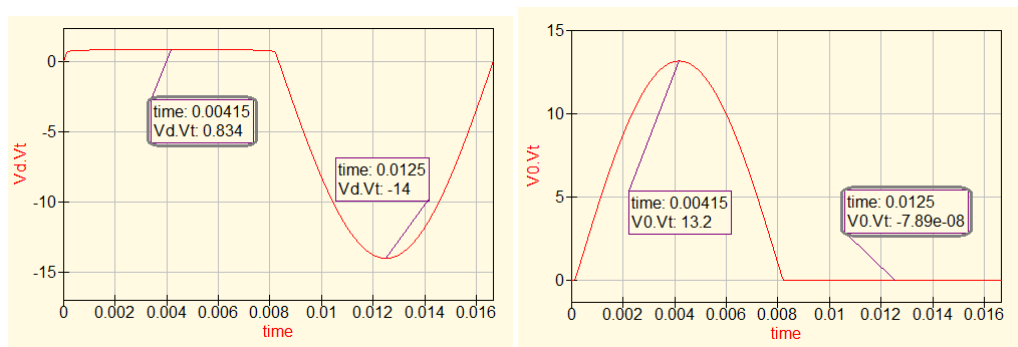


Figura 3: Tensão no diodo e Tensão na carga.

6. Qual a frequência do sinal na carga?

A frequência é: $f = 60[Hz]$.

Parte Prática:

1. Monte o circuito da Figura [1], com sinal de entrada V_i :

R: Circuito da Figura [4].

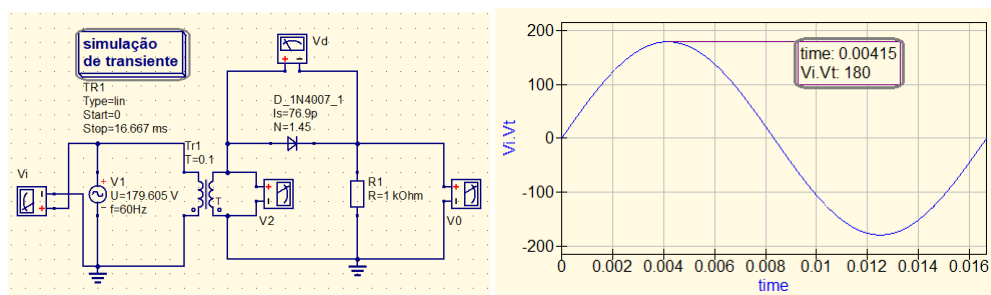


Figura 4: Circuito Prático e tensão de referência.

2. Esboce a forma de onda da entrada, no diodo (D1) e na carga, indicando tensão de pico e período.

R: Para o sinal de entrada V_i de referência, foram obtidos as seguintes curvas, Figura [5]:

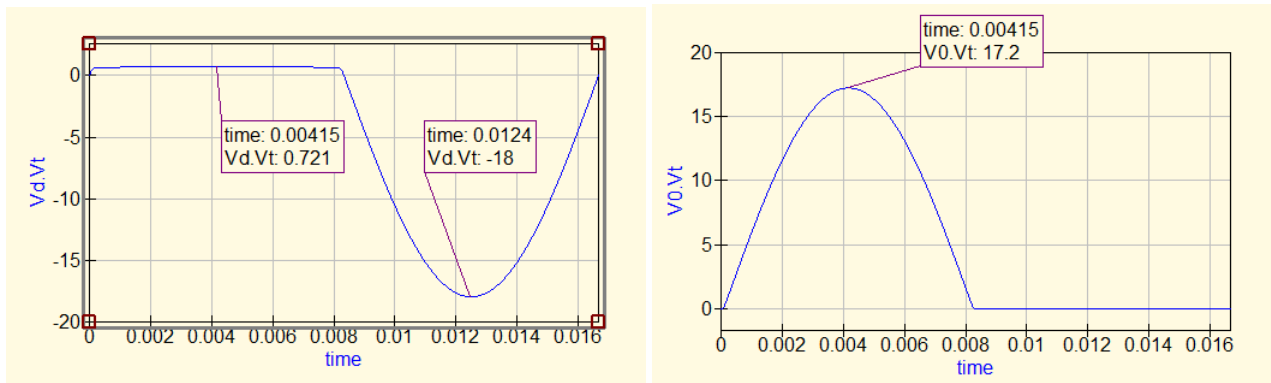


Figura 5: Tensão no diodo e na carga.

3. Conclua os resultados obtidos, citando os valores de tensão de pico na carga, tensão de pico inversa no diodo D1 e V_{cc} na carga.

R: Como pode ser observado na Figura [4] e [5], $V_{i_p} = 127\sqrt{2} = 179.605[V]$. Após o transformador, o novo sianl de entrada se torna $V_2 = \frac{V_{i_p}}{10} = 17.961[V]$. Este valor corresponde a tensão de pico inversa no diodo D1 (durante o semiciclo negativo): $V_0 = V_{i_p}$. Para a carga, a tensão é dada pela diferença da entrada pelo diodo: $V_R = V_2 - V_d = 17.261[V]$ (semiciclo positivo). Além disso, $V_{CC} = 0.318 \cdot V_0 = 5.489[V]$.

4. **Insira um capacitor 1 μF** em paralelo com a carga e esboce a forma de onda na carga. Conclua os resultados obtidos.

R: Utilizando o circuito da Figura [6], obtém-se a Figura [7]. A tensão na carga sofre um amortecimento quando muda do ciclo positivo para o ciclo negativo, ou seja, a carga demorou um pouco mais para chegar em 0 [V].

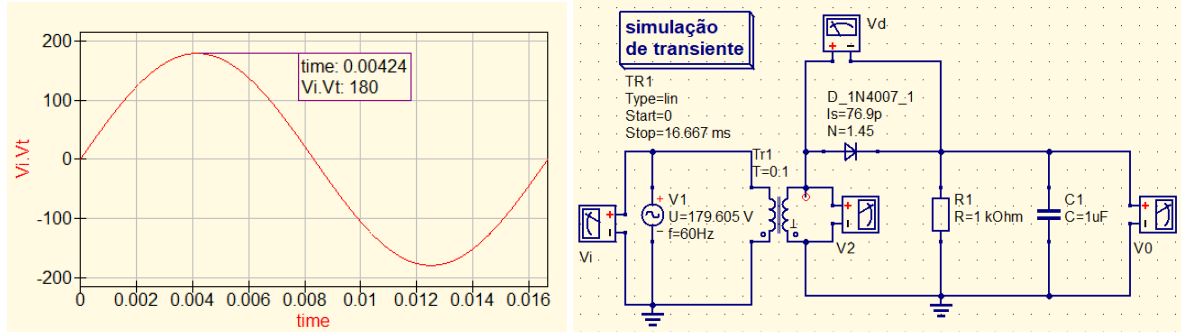


Figura 6: Tensão de entrada e novo circuito prático.

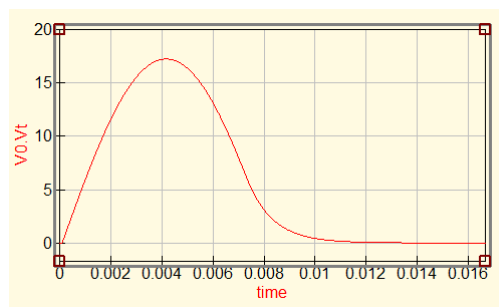


Figura 7: Sinal de Saída com um capacitor de 1 μF .

5. **Insira um capacitor 2,2 μF** em paralelo com a carga e esboce a forma de onda na carga. Conclua os resultados obtidos.

R: Utilizando o mesmo circuito da Figura [6], alterando apenas o valor do capacitor, obtém-se a Figura [8]. Nela percebemos que a carga demora mais tempo ainda para chegar em zero volts em relação ao item 4.

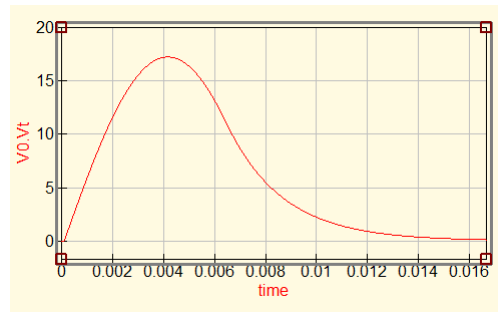


Figura 8: Sinal de Saída com um capacitor de $2.2 \mu F$.

6. **Insira o capacitor $22 \mu F$** em paralelo com a carga e esboce a forma de onda na carga. Conclua os resultados obtidos.

R: Utilizando o mesmo circuito da Figura [6], alterando apenas o valor do capacitor, obtém-se a Figura [9]. Para esse caso, o capacitor não deixa a tensão na carga chegar em zero, chegando em um valor mínimo de 9.81 [V].

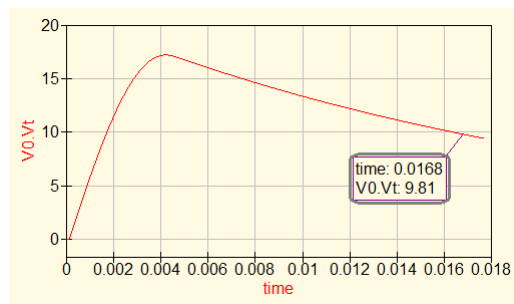


Figura 9: Sinal de Saída com um capacitor de $22 \mu F$.

7. **Insira o capacitor $220 \mu F$** em paralelo com a carga e esboce a forma de onda na carga. Conclua os resultados obtidos.

R: Utilizando o mesmo circuito da Figura [6], alterando apenas o valor do capacitor, obtém-se a Figura [10]. Neste caso, devido ao valor mais elevado do capacitor, em relação aos outros itens, a tensão na carga sofrerá uma pequena diminuição no seu valor (de aproximadamente 0.9 [V]).

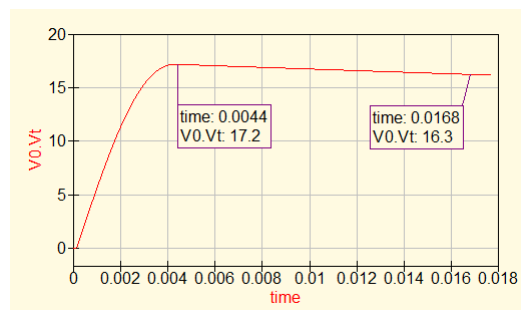


Figura 10: Sinal de Saída com um capacitor de $220 \mu F$.

Conclusão:

Portanto, podemos concluir que em um circuito constituído de um diodo e de uma resistência, em série, ao alterar o semiciclo, devido ao diodo, a tensão na carga vai para zero e este processo ocorre de forma rápida (espontânea). Ao acrescentar uma capacitância, em paralelo a carga, e a medida em que se aumenta o valor dela, este processo tende a diminuir a velocidade em que se chega em 0 [V], e ao ultrapassar certo valor de capacitância a tensão na carga não chega mais em 0 [V]. Ao conectar uma capacitância muito elevada a tensão na carga alcança o pico e tende permanecer próximo deste valor.