

4 Relatório

4.1 Introdução

Pretende-se neste prática entender o comportamento do diodo em diferentes circuitos . Para tal finalidade, montou-se um circuito retificador, um circuito ceifador e um circuito limitador alimentados com alimentação *AC* .

4.2 Análise

Montou-se o circuito retificador de meia onda, representado pela Figura 4, alimentado por uma tensão senoidal, produzido por um gerador de ondas, de $100Hz$ para três valores de picos de tensão diferentes, $500mV$, $5V$ e $10V$. Com a ajuda de um osciloscópio, analisou-se o sinal de entrada, saída, o valor médio e a tensão de pico de cada circuito em diferentes condições, estes dados estão presentes na Tabela 1. Também obteve-se dados da tensão de entrada e de saída, que originaram os gráficos da Figura 5–7.

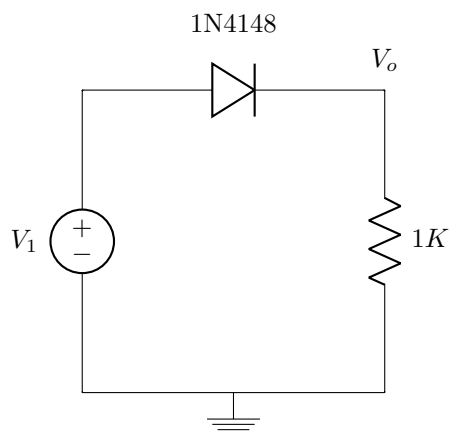


Figura 4: Circuito retificador montado para o experimento número 1.

Para o segundo experimento, montou-se um circuito ceifador, representado pela Figura 8. Neste experimento foi fixado no gerador de ondas uma tensão senoidal de $10V$ a $100Hz$, variando apenas a tensão contínua para os valores de $4V$ e $7V$. Para $4V$ obteve-se uma tensão média de $-1.72V$ e de pico $5V$, e para $7V$ uma tensão média de $-853mV$ e de pico $8.2V$. Os gráficos resultantes do experimento estão representados na Figura 9 e Figura 10.

O terceiro experimento baseou-se no circuito grampeador, mostrado na Figura 11. Com um sinal de entrada de $5V$ a $100Hz$ obteve-se uma tensão média de $9.32V$ e o gráfico da Figura 12

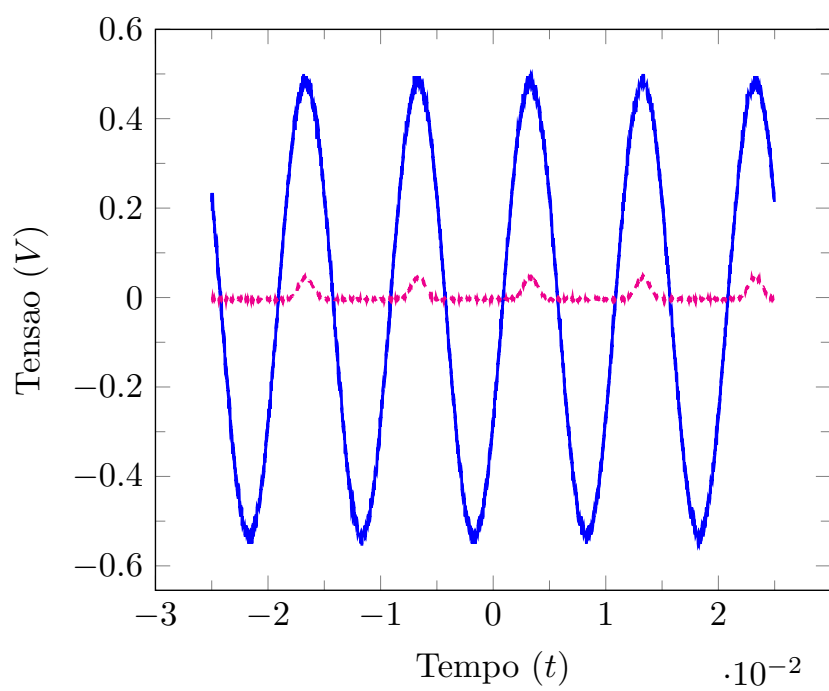


Figura 5: Circuito retificador de meia onda para uma tensão de pico de $V_1 = 500mV$. A linha em azul, contínua, representa o sinal de entrada, enquanto a linha pontilhada em magenta representa o sinal de saída.

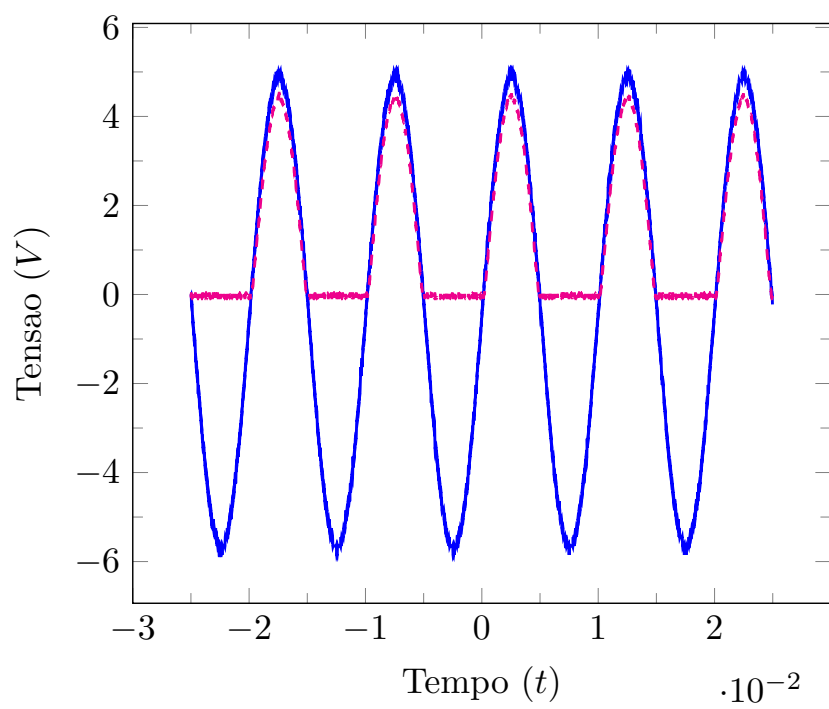


Figura 6: Circuito retificador de meia onda para uma tensão de pico de $V_2 = 5V$. A linha em azul, contínua, representa o sinal de entrada, enquanto a linha pontilhada em magenta representa o sinal de saída.

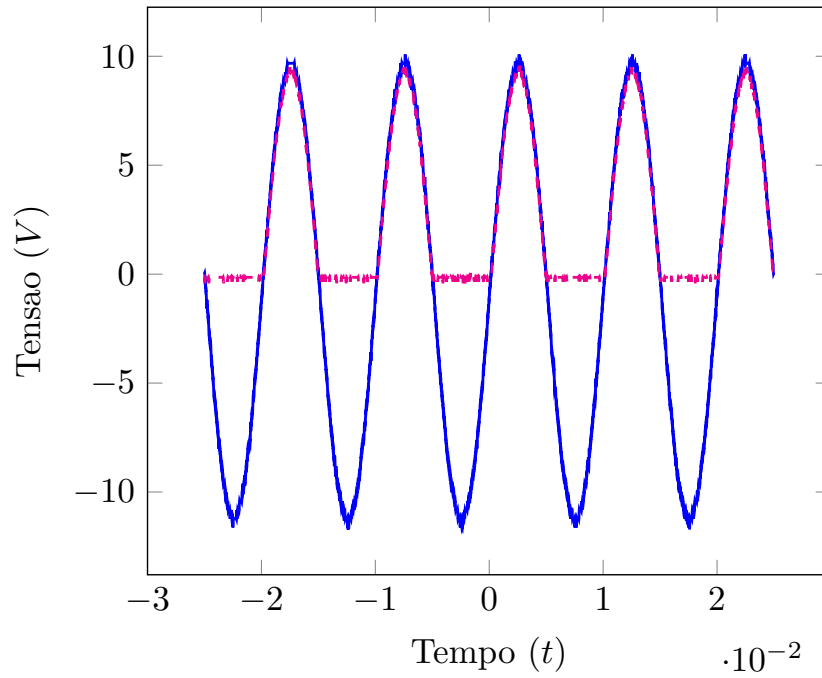


Figura 7: Circuito retificador de meia onda para uma tensão de pico de $V_3 = 10V$. A linha em azul, contínua, representa o sinal de entrada, enquanto a linha pontilhada em magenta representa o sinal de saída.

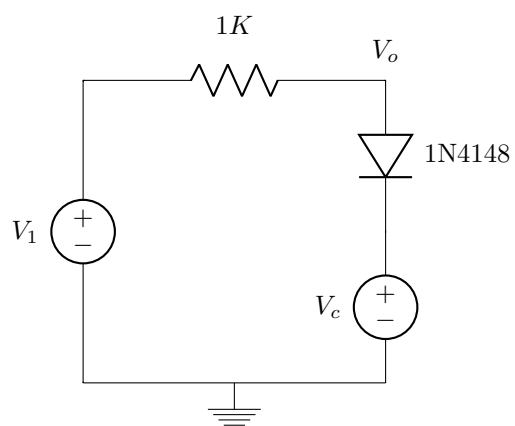


Figura 8: Circuito ceifador montado para o experimento número 3.

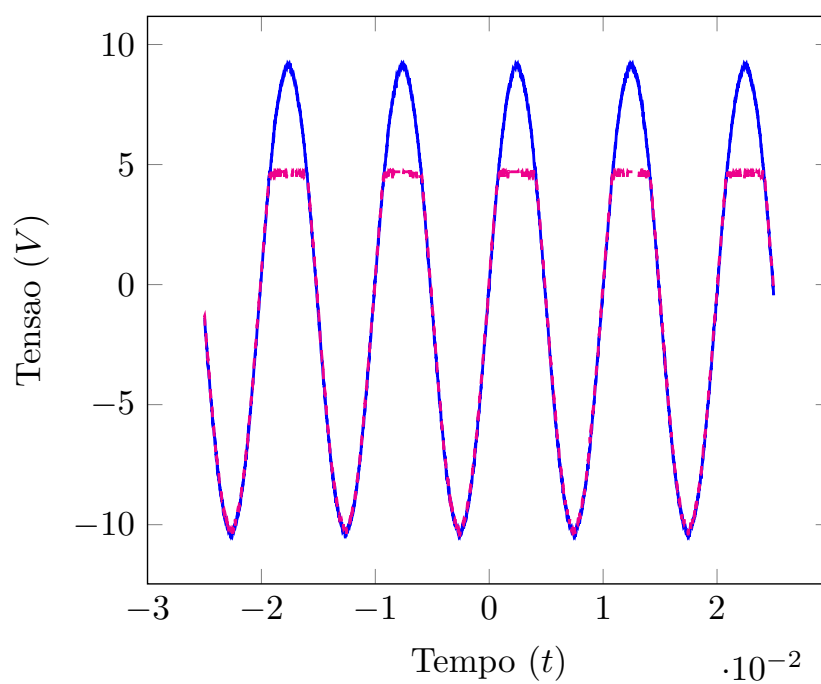


Figura 9: Circuito ceifador para uma tensão contínua de $V_4 = 4V$ e tensão de pico $V_p = 10V$. A linha em azul, contínua, representa o sinal de entrada, enquanto a linha pontilhada em magenta representa o sinal de saída.

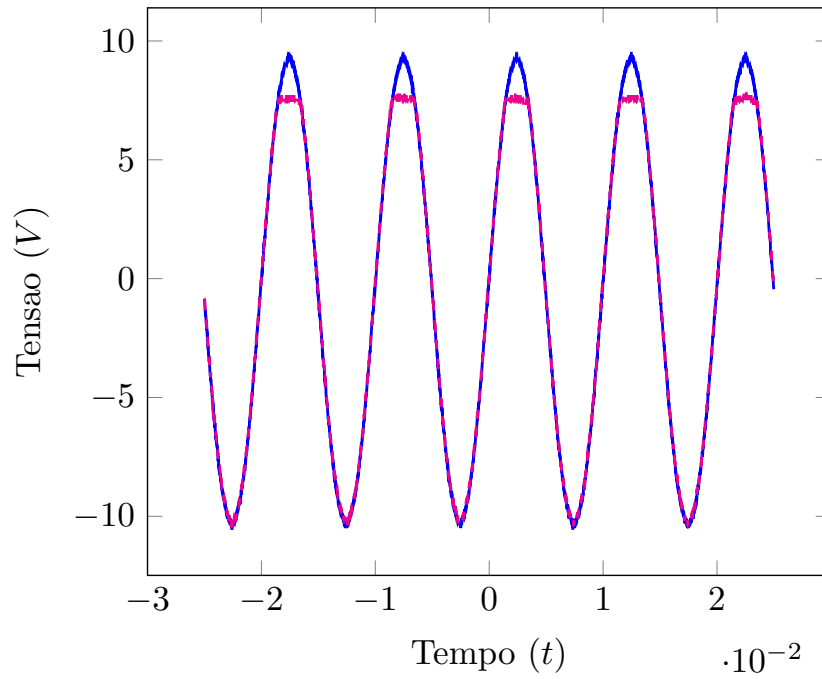


Figura 10: Circuito ceifador para uma tensão contínua de $V_4 = 7V$ e de tensão de pico $V_p = 10V$. A linha em azul, contínua, representa o sinal de entrada, enquanto a linha pontilhada em magenta representa o sinal de saída.

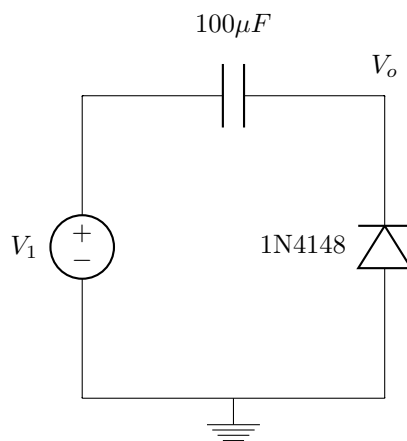


Figura 11: Circuito grampeador montado para o experimento número 3.

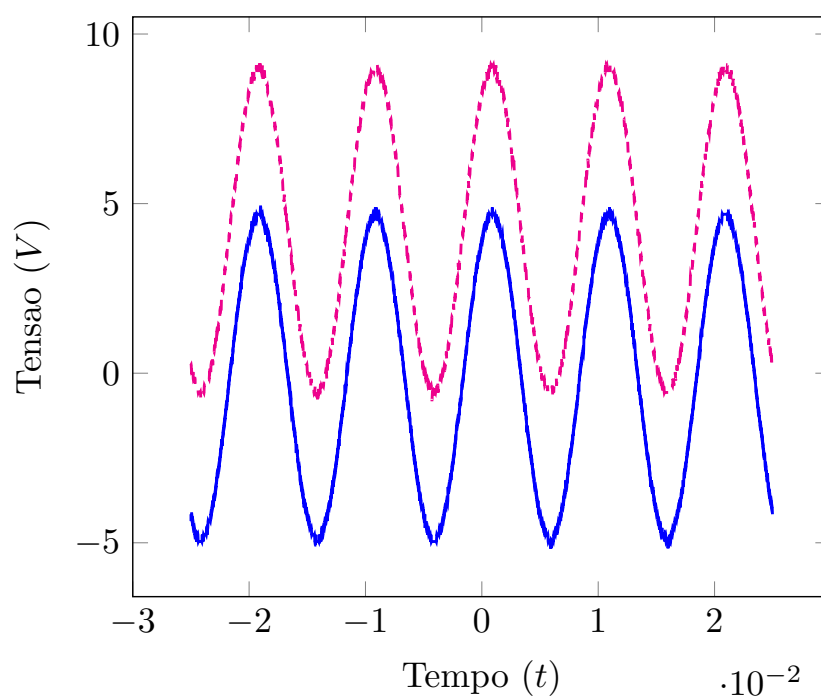


Figura 12: Circuito grampeador para uma tensão de pico de $V_5 = 5V$. A linha em azul, contínua, representa o sinal de entrada, enquanto a linha pontilhada em magenta representa o sinal de saída.

4.3 Discussões

Percebeu-se o efeito do circuito retificador nas Figuras 5–7 onde apenas um ciclo de tensão senoidal aparece. Isto ocorre pois o circuito é um retificador de meia onda, ou seja, o diodo bloqueia a passagem de corrente para valores de tensão menores que $V_d = 0.7V$, o que resulta apenas os semi-ciclos positivos na saída. Quando passou-se corrente, percebe-se também que, diferente de nosso modelo ideal, há queda de tensão no diodo, o que resulta em uma tensão de pico, aproximadamente, $0.7V$ menor. Existe também um pequeno atraso, antes inexistente, para a onda retificada começar a subir no semi-ciclo positivo, que corresponde aos valores entre $0V$ e $0.7V$ que ainda são pequenos demais para fazer o diodo conduzir significativamente corrente elétrica.

Calculou-se através da fórmula, $V_{dc} = 0.318V_m$, e da tabela 1 os valores estimados para a tensão média e o erro percentual:

$$V_{dc1} = 0.318 \times 0.5 = 159mV \quad (1)$$

$$E_1 = \frac{|0.159 - 0.28|}{0.159} = 76.1\% \quad (2)$$

$$V_{dc2} = 0.318 \times 5 = 1.59V \quad (3)$$

$$E_2 = \frac{|1.59 - 1.105|}{1.59} = 30.5\% \quad (4)$$

$$V_{dc3} = 0.318 \times 10 = 3.18V \quad (5)$$

$$E_3 = \frac{|3.18 - 2.675|}{3.18} = 15.89\% \quad (6)$$

Nota-se assim, que o erro percentual diminui consideravelmente a medida que o valor da tensão de pico se torna muito maior do que a queda de tensão constante no diodo.

Ao consultarmos o datasheet do diodo 1N4148 podemos notar que seu valor máximo de voltagem de pico repetitiva é $100V$ o que o torna incapaz de ser utilizado em uma tensão de alimentação de $220V$ alternada, já o valor de pico para tal alimentação seria de $220\sqrt{2}$, muito acima dos $100V$ recomendado pela especificação.

O circuito ceifador, representado na Figura 8, tem como função ceifar parte do sinal aplicado em sua entrada. Observamos nas Figuras 9–10, que parte do semi-ciclo positivo foi limitado por um valor proporcional ao valor da fonte V_c constante. O valor em que a tensão será ceifada é dada por:

$$V_{limit} = V_1 + V_d \quad (7)$$

Onde V_{limit} é o valor em que a tensão é ceifada, V_1 é o valor da fonte de tensão constante e V_d é a queda de tensão de um diodo dado que ele está conduzindo.

O circuito grampeador, representado na Figura 11, tem como função elevar ou abaixar a entrada através da mudança de seu nível DC. O circuito é composto de um capacitor, que armazena carga DC, e de um diodo que serve para conduzir corrente em apenas um sentido, impedindo que o sinal de exceder seu valor de referência. A relação entre a tensão de pico de entrada e de saída é $V_o = V_{capacitor} + V_{pico} + V_1$, como observado na Figura 12.

4.4 Conclusão

Ao apresentar e elucidar os conceitos sobre as diversas possíveis aplicações de diodos em circuitos elétricos, concluí-se que a prática foi de imenso proveito. O circuito retificador foi ilustrado com detalhes, para diversos sinais de entrada e pode-se aferir o quão bom é a aproximação de sua tensão média, dado o valor de pico do sinal de entrada.

Os circuitos grampeador e ceifador, até então desconhecidos pela dupla, foram apresentados e compreendidos como ferramentas fundamentais para se projetar circuitos elétricos. O ceifador pareceu ser ideal para proteger cargas de tensões indesejadas e o grampeador, no caso, agiu como um filtro para evitar tensões negativas (ou positivas).