

Aula 10: Circuitos com Diodos

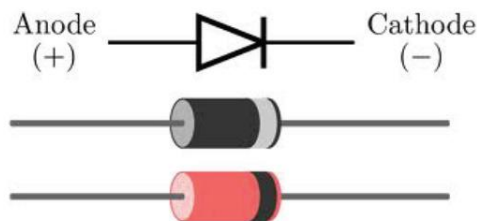
Objetivos

- Aprender a utilizar diodos
- Implementar circuitos retificadores com diodos
- Implementar um circuito detector de pico com diodo
- Implementar circuitos do tipo ceifador e grampeador com diodos

Lista de material

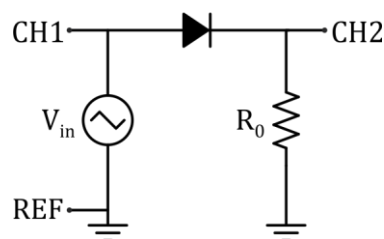
- Osciloscópio, gerador de sinais e multímetro;
- Resistor: 10 k Ω ;
- Capacitor: 1 μ F;
- Diodo da série 1N4001 – 1N4007.

Instruções



Roteiro da experiência

- 1) **Retificador de Meia Onda.** Monte o circuito abaixo. Utilize $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$.



Aplice na entrada V_{in} um sinal **triangular** com valor de pico $V_p = 10 \text{ V}$, valor médio $V_m = 0 \text{ V}$ e frequência $f = 1 \text{ kHz}$. Calcule o valor médio teórico da tensão de saída a partir de (1) (considerando diodo ideal) e de (2) (aproximação considerando a queda de tensão do diodo). Faça as medições dos valores de pico da tensão de entrada ($V_{i,p}$) e da tensão de saída ($V_{o,p}$) e dos valores médios da tensão de entrada ($V_{i,med}$) e da tensão de saída ($V_{o,med}$), preencha a Tabela 1 e compare com o valor teórico.

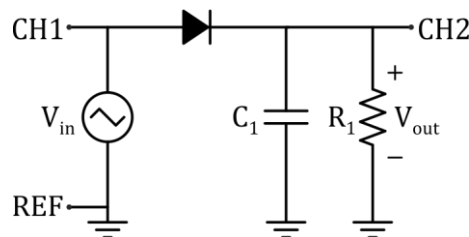
$$(1) V_{o,med} = 0,25 \cdot V_p =$$

$$(2) V_{o,med} \approx 0,25 \cdot (V_p - 0,7) =$$

Tabela 1

$V_{i,p}$ [V]	$V_{i,med}$ [V]	$V_{o,p}$ [V]	$V_{o,med}$ [V]

2) **Retificador com Filtro Capacitivo.** Monte o circuito abaixo. Utilize $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ e $C_1 = 1 \text{ }\mu\text{F}$.



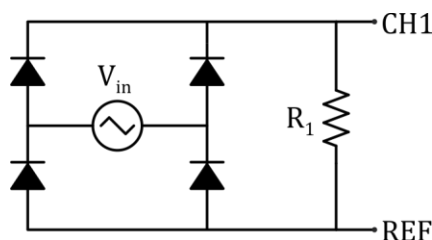
Mantenha o mesmo sinal de entrada do exercício anterior. Calcule ondulação teórica simplificada determinada pela equação (3). Faça as medições do valor médio da tensão de saída ($V_{o,med}$) e da ondulação da tensão de saída (ΔV_o), preencha a Tabela 2 e compare com o valor teórico.

$$(3) \Delta V_o \approx \frac{V_p}{C_1 R_1 f} =$$

Tabela 2

$V_{o,med}$ [V]	ΔV_o [V]

3) **Retificador de Onda Completa.** Monte o circuito abaixo. Utilize $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$.



Aplique na entrada V_{in} um sinal **triangular** com valor de pico $V_p = 10 \text{ V}$, valor médio $V_m = 0 \text{ V}$ e frequência $f = 1 \text{ kHz}$. Calcule o valor médio teórico da tensão de saída a partir de (4) (considerando diodo ideal) e de (5) (aproximação considerando a queda de tensão do diodo). Faça as medições dos valores de pico da tensão de entrada ($V_{i,p}$) e da tensão de saída ($V_{o,p}$) e dos valores médios da tensão de entrada ($V_{i,med}$) e da tensão de saída ($V_{o,med}$), preencha a Tabela 3 e compare com o valor teórico.

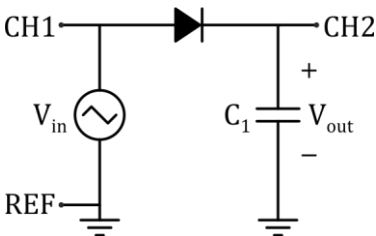
$$(4) V_{o,med} = 0,5 \cdot V_p =$$

$$(5) V_{o,med} \approx 0,5 \cdot (V_p - 0,7) =$$

Tabela 3

$V_{i,p}$ [V]	$V_{i,med}$ [V]	$V_{o,p}$ [V]	$V_{o,med}$ [V]

4) **Detector de Pico.** Monte o circuito abaixo. Utilize $C_1 = 1\ \mu\text{F}$.

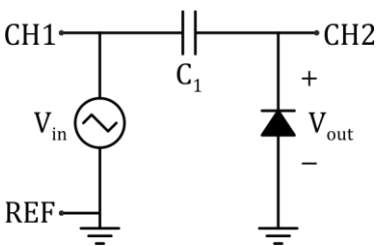


Mantenha o mesmo sinal de entrada dos exercícios anteriores. Faça as medições do valor de pico da tensão de entrada ($V_{i,p}$) e do valor médio da tensão de saída ($V_{o,med}$) e preencha a Tabela 4. Por que esse circuito é conhecido como detector de pico?

Tabela 4

$V_{i,p}$ [V]	$V_{o,med}$ [V]

5) **Grampeador.** Monte o circuito abaixo. Utilize $C_1 = 1\ \mu\text{F}$.



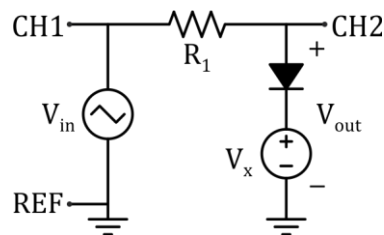
Mantenha o mesmo sinal de entrada dos exercícios anteriores. Faça as medições dos valores de pico a pico da tensão de entrada ($V_{i,pp}$) e da tensão de saída ($V_{o,pp}$), do valor mínimo da tensão de saída ($V_{o,mín}$), do valor máximo da tensão de saída ($V_{o,máx}$) e do valor médio da tensão de saída ($V_{o,med}$) e preencha a Tabela 5.

Tabela 5

$V_{i,pp}$ [V]	$V_{o,pp}$ [V]	$V_{o,mín}$ [V]	$V_{o,máx}$ [V]	$V_{o,med}$ [V]

Altere o sinal de entrada momentaneamente para uma onda **quadrada**. Em seguida adicione um resistor $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ em paralelo com o diodo. Qual é o efeito observado? Compare cinco constantes de tempo do circuito RC ($\tau = R_1 C_1$) com a metade do período do sinal aplicado.

6) **Ceifador.** Monte o circuito abaixo. Utilize $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ e $V_x = 5 \text{ V}$.



Retorne para o mesmo sinal de entrada **triangular** dos exercícios anteriores. Faça as medições dos valores de pico a pico da tensão de entrada ($V_{i,pp}$) e da tensão de saída ($V_{o,pp}$), do valor mínimo da tensão de saída ($V_{o,min}$), do valor máximo da tensão de saída ($V_{o,máx}$) e preencha a Tabela 6.

Tabela 6

$V_{i,pp}$ [V]	$V_{o,pp}$ [V]	$V_{o,min}$ [V]	$V_{o,máx}$ [V]