

Aula 11: LEDs e diodo Zener

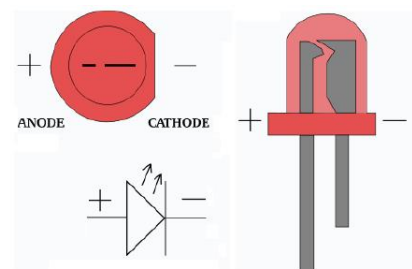
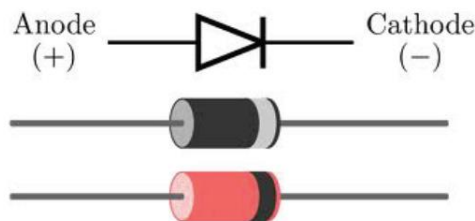
Objetivos

- Aprender a utilizar diodos emissores de luz (*light-emitting diodes* - LEDs)
- Implementar circuitos com diodos Zener

Lista de material

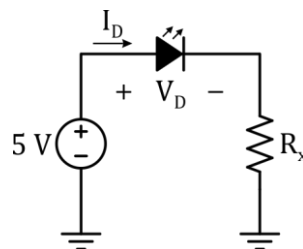
- Osciloscópio, gerador de sinais e multímetro;
- Resistores: 330 Ω , 2 x 560 Ω , 1,2 k Ω .
- Capacitor de 100 μ F.
- Diodos retificadores: 4x 1N4007.
- Diodo emissor de luz (LED): amarelo, verde ou vermelho.
- Diodo Zener: 2x 1N4733 ($V_Z = 5,1$ V e $P_{Z_{\max}} = 1$ W) e 1N4735 ($V_Z = 6,2$ V e $P_{Z_{\max}} = 1$ W).

Instruções



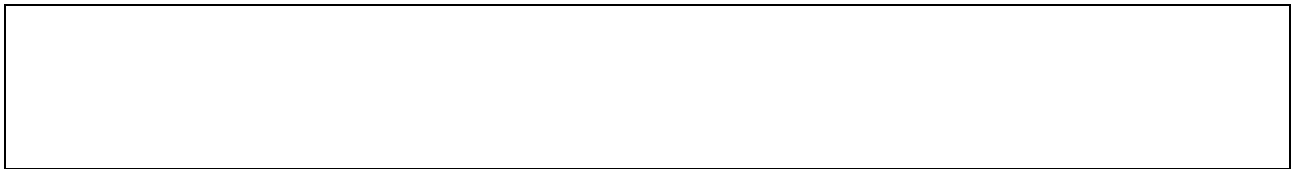
Roteiro da experiência

1) Diodo emissor de luz (LED).



- a) Considerando a queda de tensão $V_{D0} \approx 2$ V (em um LED de cor amarela, verde ou vermelha). Calcule a resistência R_1 para obter uma corrente $I_D = 20$ mA no circuito acima.

- b) Monte o circuito acima com $R_x = R_1$ (valor comercial mais próximo do valor calculado).
 c) Utilizando o multímetro, meça a tensão e a corrente no LED e preencha a Tabela 1.
 d) Adicione um resistor R_2 em série com R_1 de modo que $R_2 = R_1$. O que aconteceu com a intensidade luminosa do LED? Explique.

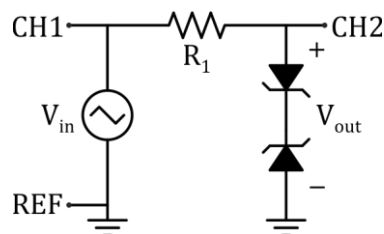


e) Utilizando o multímetro, meça a tensão e a corrente no LED e preencha a Tabela 1.

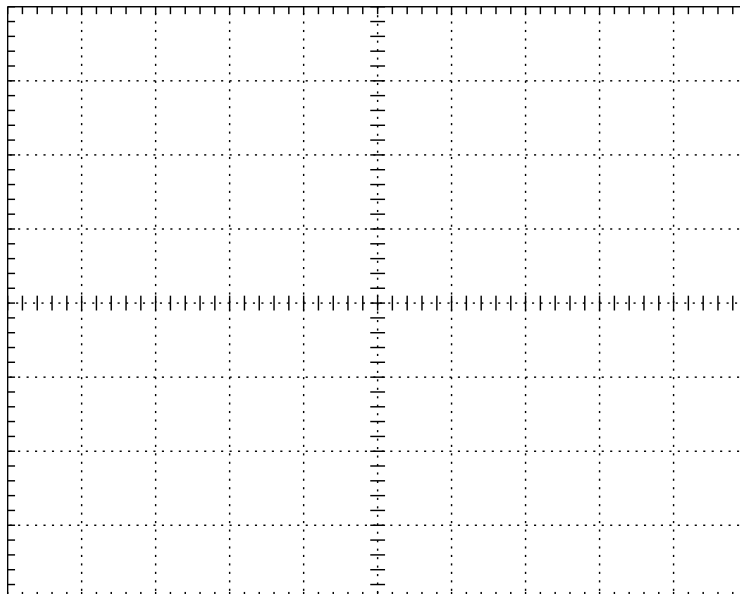
Tabela 1

$R_x [\Omega]$	$V_D [V]$	$I_D [mA]$
$R_1 =$		
$R_1 + R_2 =$		

2) **Ceifador com diodo Zener.** Monte o circuito abaixo. Utilize $R_1 = 560 \Omega$ e 2x 1N4733.



- Aplique na entrada V_{in} um sinal **triangular** com valor de pico a pico $V_{pp} = 20 \text{ V}$, valor médio $V_m = 0 \text{ V}$ e frequência $f = 1 \text{ kHz}$.
- Esboce o sinal de saída (CH2) juntamente com o sinal de entrada (CH1). Indique as escalas de tensão e tempo utilizadas e marque no gráfico a referência de tensão.

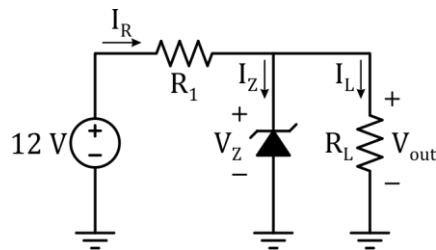


- Faça as medições dos valores de pico a pico da tensão de entrada ($V_{i,pp}$) e da tensão de saída ($V_{o,pp}$), do valor mínimo da tensão de saída ($V_{o,min}$), do valor máximo da tensão de saída ($V_{o,máx}$) e preencha a Tabela 3.

Tabela 3

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

3) **Regulador de tensão com diodo Zener.** Monte o circuito abaixo. Utilize $R_1 = 560 \, \Omega$.



a) Calcule a resistência R_L **mínima** para o diodo V_Z operar como regulador de tensão.

b) Calcule o valor máximo da corrente I_Z para o circuito acima (ou seja, considere $R_L = \infty$) e compare com $I_{Zmáx} = P_{Zmáx} / V_Z$.

c) Considerando os valores de R_L descritos na Tabela 2, meça a tensão V_Z e as correntes I_L e I_R e preencha a Tabela 2. Calcule I_Z a partir de I_L e I_R .

Tabela 2

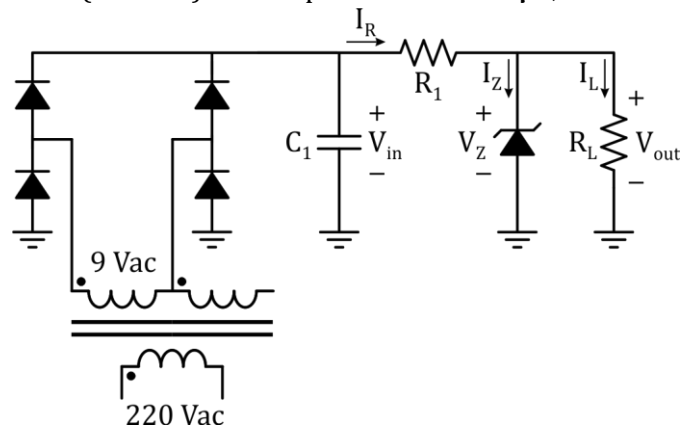
R_L [Ω]	I_L [mA]	I_R [mA]	I_Z [mA]	V_Z [V]
Sem Carga				
1,2 k Ω				
560 Ω				
330 Ω				

d) Substitua o diodo Zener 1N4733 por 1N4735 e repita os itens a), b) e c) preenchendo a Tabela 3.

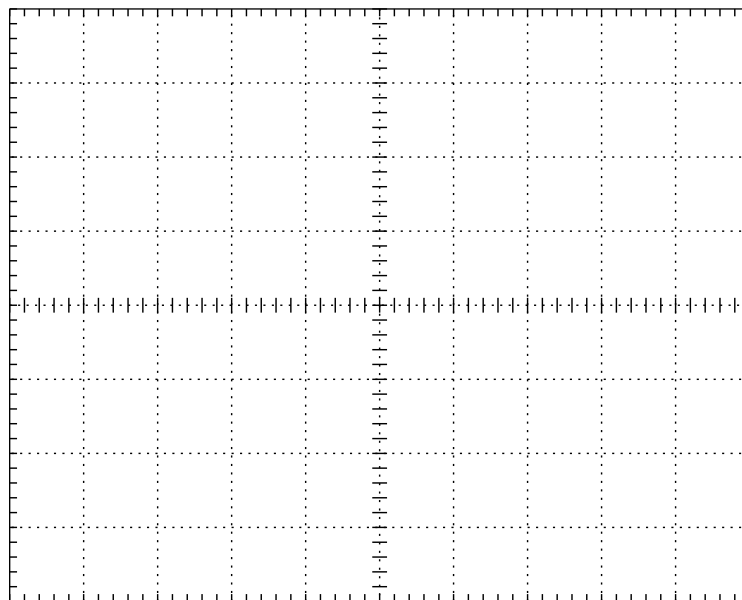
Tabela 3

$R_L [\Omega]$	$I_L [\text{mA}]$	$I_R [\text{mA}]$	$I_Z [\text{mA}]$	$V_Z [\text{V}]$
Sem Carga				
1,2 k Ω				
560 Ω				
330 Ω				

- 4) **Fonte regulada completa.** Substitua a fonte de tensão por um transformador, um retificador ponte completa a diodos (1N4007) e um capacitor $C_1 = 100 \mu\text{F}$, conforme o circuito abaixo.



- a) Esboce a tensão do secundário do transformador juntamente com a tensão no capacitor. Utilize o osciloscópio, mas realize uma medida de cada vez.



- b) Compare os resultados obtidos com os da Tabela 3.