



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA

RELATÓRIO DAS PRÁTICAS
ES238 - Eletrônica 1

Thalisson Moura Tavares

RECIFE, 28 DE JUNHO DE 2021
Professor: Renato Mariz de Moraes

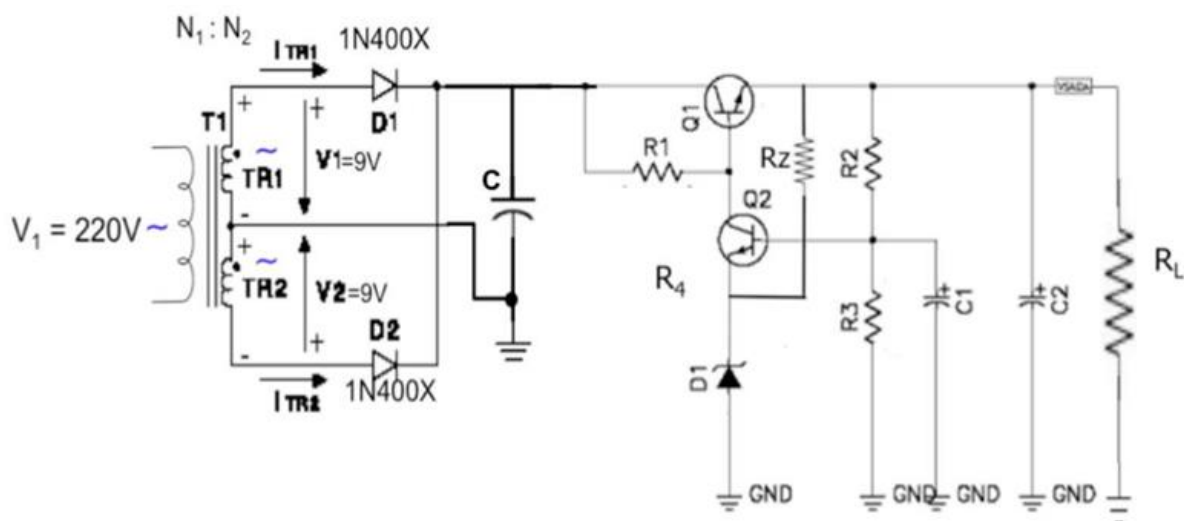
Sumário

1. Apresentação
2. Fonte de Tensão Variável
 - 2.1. Cálculos
 - 2.2. Simulação
3. Considerações Finais

Observações sobre o modelo:

Seção 1. Apresentação:

O objetivo da prática é calcular os valores dos componentes da fonte de tensão do tipo série regulada que irá alimentar a carga RL. O circuito possui potência de 1W, tensão regulada de saída de 5V a 10V (DC) e a fonte de tensão é alimentada com um transformador com tap central como mostra a imagem abaixo.



Seção 2. Fonte de Tensão Variável

Seção 2.1. Cálculos:

$$\beta_1 = 50$$

$$\beta_2 = 100$$

$$V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7V$$

$$V_7 = 3.3V$$

$V_+ = 9 \times \sqrt{2} \cong 12.73V$ **Obs:** Idealmente o valor seria $9 \times \sqrt{2}$. lembrando que no mundo real existe uma queda de tensão no diodo do retificador e o capacitor tende a manter o valor de pico da saída, aumentando assim a tensão RMS.

$$I_D = I_{E2} = 10mA$$

$$I_{C2} \approx I_{E2} = 10mA \quad \text{Obs: } \beta \gg 10$$

$$I_Z = I_D + I_{E2} = 20mA$$

$$I_L = \frac{P_L}{V_L} = \frac{1}{10} = 100mA$$

$$R_L = \frac{V_L}{I_L} = \frac{10}{0.1} = 100\Omega$$

$$R_Z = \frac{(V_L - V_Z)}{I_D} = \frac{10 - 3.3}{10 \times 10^{-3}} = 670\Omega$$

$$C_1 \geq \frac{10}{2 \times f_{min} \times R_L} = \frac{10}{2 \times 120 \times 100} = 416.66\mu F \quad \text{Obs: frequência é de 120Hz devido o}$$

transformador com tap central

$$V_{R3} = V_{BE2} + V_Z = 0.7 + 3.3 = 4V$$

$$I_{B2} = \frac{I_{C2}}{\beta_2} = \frac{10 \times 10^{-3}}{100} = 100\mu A$$

$$I_1 = 10 \times I_{B2} = 10 \times 100\mu A = 1mA$$

$$R_2 = \frac{(V_L - V_{R3})}{I_1} = \frac{10 - 4}{1 \times 10^{-3}} = 6k\Omega$$

$$I_1 \approx I_2 = 1mA \quad \text{Obs: } I_1 \gg I_{B2}$$

$$R_3 = \frac{V_{R3}}{I_1} = \frac{4}{1 \times 10^{-3}} = 4k\Omega$$

$$I_{B1} = \frac{I_L + I_1 + I_D}{\beta_1} = \frac{100 \times 10^{-3} + 1 \times 10^{-3} + 10 \times 10^{-3}}{50} = 2.22mA$$

$$R_1 = \frac{V_+ - V_{BE1} - V_L}{I_{B1} + I_{C2}} = \frac{12.73 - 0.7 - 10}{2.22 \times 10^{-3} + 10 \times 10^{-3}} \cong 166\Omega$$

Adicionando o potenciômetro:

A tensão em VL mínima deve ser 5V, portanto usando $V_L = (V_Z + V_{BE2})(1 + \frac{R_2}{R_3})$ que relaciona VL com R2 e R3, e sabendo que o potenciômetro é de 10kΩ temos:

$$\frac{R_2}{R_3} = \frac{5}{(3.3 + 0.7)} - 1 = 0.25 \quad (1)$$

$$R_2 + R_3 = 10k\Omega \rightarrow R_3 = 10000 - R_2 \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1):

$$\frac{R_2}{10000 - R_2} = 0.25$$

$$R_2 = 0.25 \times (10000 - R_2)$$

$$R_2 + 0.25R_2 = 2500$$

$R_2 = \frac{2500}{1.25} = 2k\Omega$, este é o valor mínimo pra R_2 e consequentemente o valor máximo para R_3 é de $8k\Omega$ para assim manter a tensão mínima de 5V na carga, portanto $R_2 \geq 2k\Omega$

Seção 2.2. Simulação:

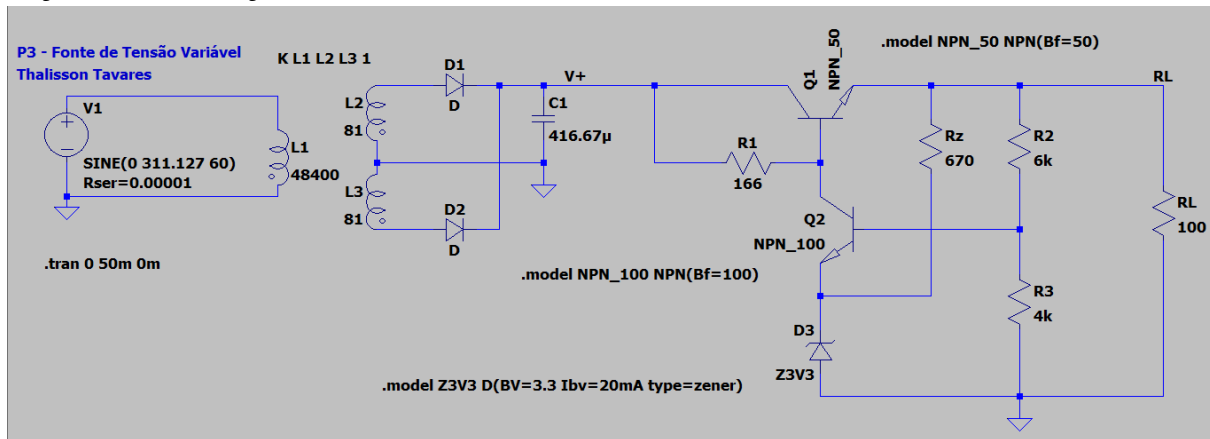


Figura 1 - Circuito da Fonte para $V_L = 10V$



Figura 2 - Tensão na Carga RL para o circuito da Figura 1

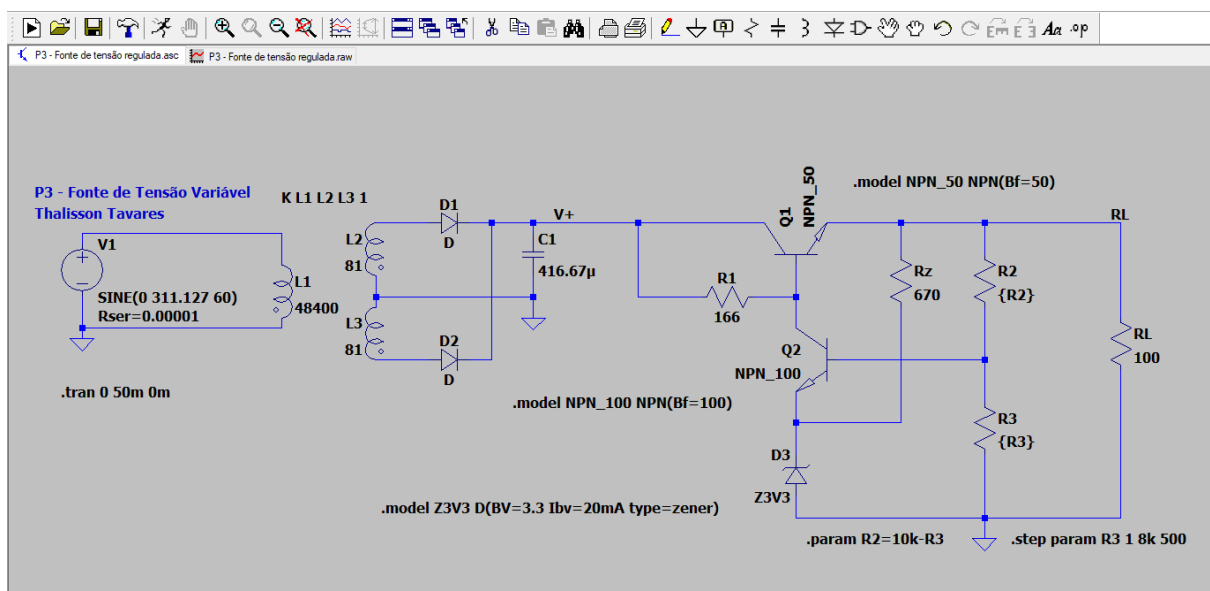


Figura 3 - Circuito da Fonte com Potenciômetro

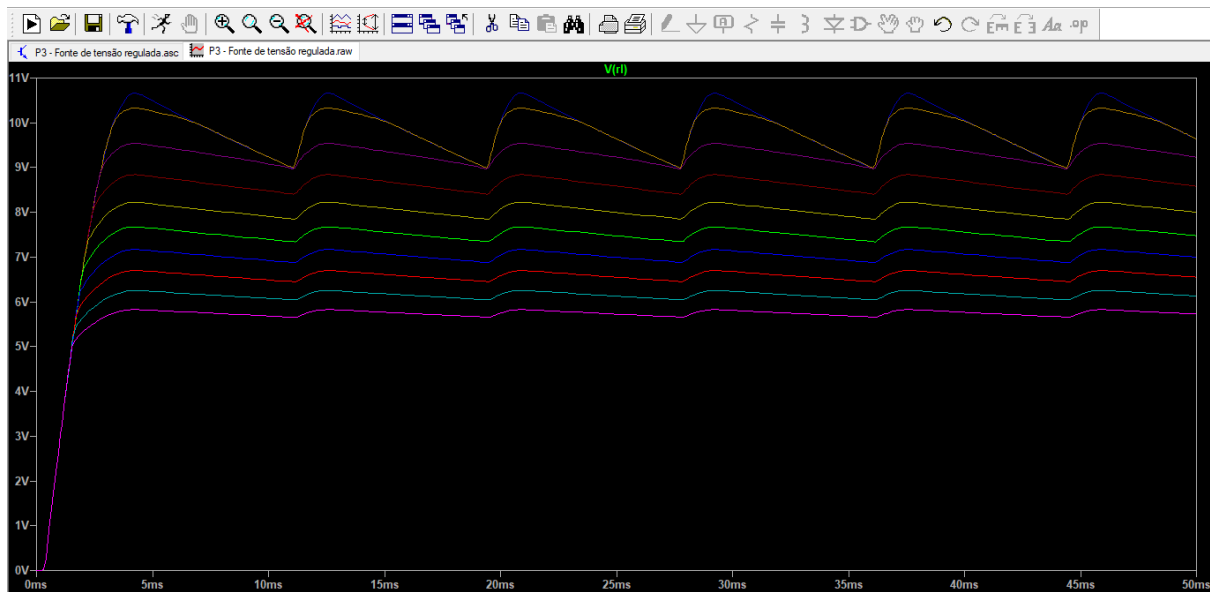


Figura 4 - Tensão na carga RL com potenciômetro (Circuito da Figura 3)

Seção 3. Considerações Finais

Como mostrado por meio das imagens e cálculos apresentados na seção anterior, os valores simulados condizem com o que era esperado a partir dos cálculos.