



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Departamento de Eletrônica

Eletrônica IV - 1ª Prova - 2018/1

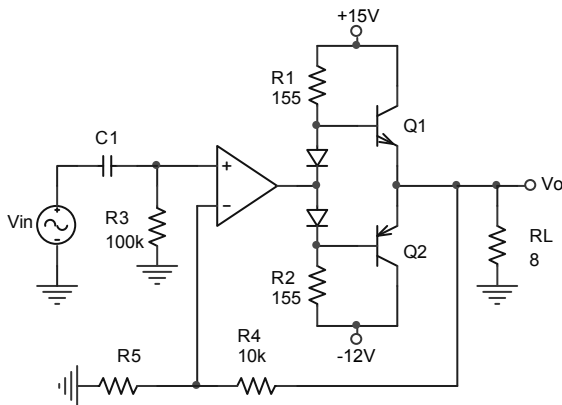
Professor - *Fernando A. P. Barúqui.*

1ª) O circuito a seguir é um amplificador “push-pull”, e a fonte de sinal de entrada é senoidal. Assumindo que o sinal de saída, na carga R_L , seja puramente senoidal e com THD igual a zero, pedem-se:

- Calcular a máxima amplitude do sinal de saída $v_o(t)$, a máxima potência média na carga R_L e a máxima eficiência. (1.0)
- Calcular R_5 de forma que o ganho de tensão na faixa plana seja igual a 11. (1.0)
- Calcular o capacitor C_1 de forma que a frequência de corte inferior seja exatamente igual a 20Hz. (1.0)

Dados:

- $\beta = 100$, $|V_{BEq}| = V_d = 0.7V$.
- O amplificador operacional é ideal.

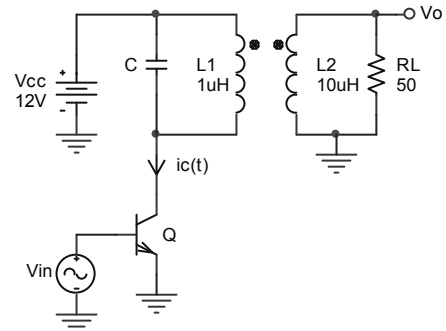


2ª) O circuito a seguir é um amplificador de potência em classe C que opera na frequência de 10MHz. A corrente de coletor pode ser representada pela expressão $i_c(t) = 1.4 + 2\cos(\omega_0 t) + 0.1\cos(3\omega_0 t)$, onde $\omega_0 = 2\pi \cdot 10 \cdot 10^6 \text{ rad/s}$. Pedem-se:

- Calcular o capacitor C . (1.0)
- Calcular a potência média de saída e a eficiência. (1.0)
- Dimensionar um dissipador de calor para o transistor, sabendo que a tensão de junção é igual a 120°C e a temperatura do ar é igual a 40°C . (1.0)

Dados:

- Os indutores são ideais e possuem fator de acoplamento igual a 1.
- A resistência térmica da junção para a carcaça do transistor é igual a 4°C/W .

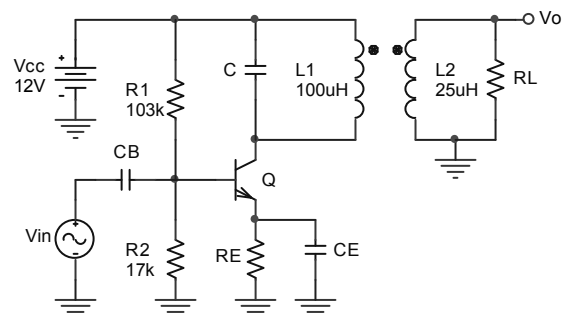


3ª) O circuito a seguir é um amplificador sintonizado na frequência de 500kHz, com seletividade igual a 10 e com ganho de tensão máximo igual a 20. Pedem-se:

- Calcular o capacitor C e o resistor R_L . (1.0)
- Calcular o resistor R_E . (1.0)
- Calcular adequadamente os capacitores C_B e C_E . (1.0)

Dados:

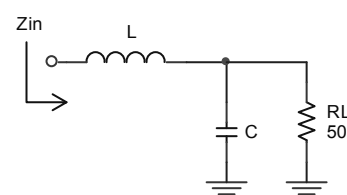
- $\beta = 200$, $V_{BE} = 0.7V$ e $V_{CEsat} \cong 0$.
- As capacitâncias parasitas do transistor são desprezíveis.
- O sistema de indutores acoplados possui fator de qualidade igual a 30 e acoplamento unitário.



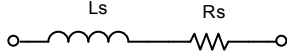
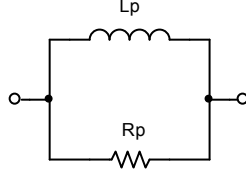
4ª) Dimensione L e C no circuito a seguir, de forma que a impedância Z_{in} seja puramente resistiva e igual a 5Ω , na frequência de 50MHz. (1.0)

Dados:

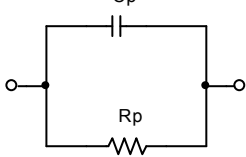
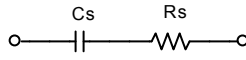
- O indutor e o capacitor são ideais.



Transformação Indutor Série-Paralelo Com Resistor

	
$R_s = \frac{R_p}{(Q^2 + 1)}$ $L_s = \frac{L_p}{\left(1 + \frac{1}{Q^2}\right)}$	$R_p = R_s (Q^2 + 1)$ $L_p = L_s \left(1 + \frac{1}{Q^2}\right)$
$Q = \frac{\omega_0 L_s}{R_s} = \frac{R_p}{\omega_0 L_p}$	

Transformação Capacitor Série-Paralelo Com Resistor

	
$R_p = R_s (Q^2 + 1)$ $C_p = \frac{C_s}{\left(1 + \frac{1}{Q^2}\right)}$	$R_s = \frac{R_p}{(Q^2 + 1)}$ $C_s = \left(1 + \frac{1}{Q^2}\right) C_p$
$Q = \omega_0 C_p R_p = \frac{1}{\omega_0 C_s R_s}$	

Parâmetros do transistor bipolar na temperatura ambiente igual a 27°C

$$gm \cong 40I_{Cq}$$

$$r_\pi = \frac{0.026}{I_{Bq}} = \frac{\beta}{40I_{Cq}} = \frac{\beta}{gm}$$

$$r_e = \frac{r_\pi}{\beta + 1} \cong \frac{1}{gm}$$

Amplificador classe B

$$\bar{P}_{V_{cc}} = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} V_{cc} I_C(t) dt = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} \frac{V_{cc} V_m \sin(\omega t)}{R_L} dt = \frac{V_{cc} V_m}{\pi R_L}$$

$$\eta = \frac{\bar{P}_L}{\bar{P}_{V_{cc}}} = \frac{\pi V_m}{4V_{cc}}$$