



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

## Departamento de Eletrônica

### Eletrônica IV - 1ª Prova - 2016/2

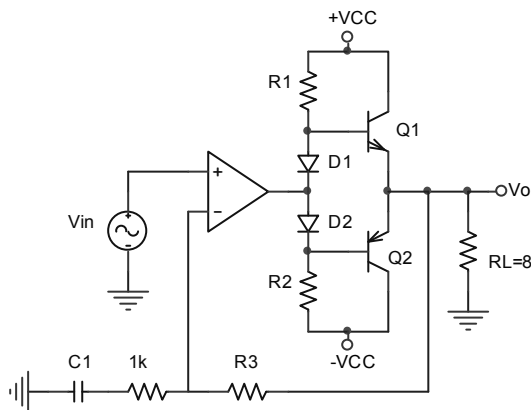
Professor - *Fernando A. P. Barúqui*.

1ª) O circuito a seguir é um amplificador “push-pull”, e deve fornecer à carga  $R_L$  uma potência média máxima de 10W. Considerando o amplificador operacional ideal, pedem-se:

- Calcular a tensão  $V_{CC}$  e os resistores  $R_1$  e  $R_2$  para que a eficiência máxima seja exatamente igual a 60%, com sinal de entrada senoidal. (1.0)
- Calcular  $R_3$  e  $C_1$  de forma que o ganho de tensão seja igual a 10, e a frequência de corte inferior igual a 20Hz. (1.0)
- Calcular a eficiência do amplificador, para o caso em que o sinal de entrada é uma onda quadrada simétrica, e a potência de saída igual a 10W. Despreze as correntes em  $R_1$  e  $R_2$ . (1.0)

#### Dados:

- $\beta = 500$ ,  $|V_{BEq}| = V_d = 0.7V$ .

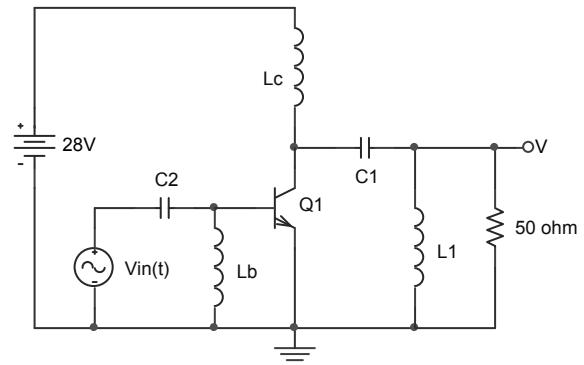


2ª) O circuito a seguir é um amplificador de potência em classe C que opera na frequência de 100MHz e com potência média máxima de saída igual a 30W. A impedância para grandes sinais do coletor é equivalente a um resistor de  $13\Omega$  em série com um capacitor de 145.14pF. Pedem-se:

- Calcular  $L_1$  e  $C_1$ . (2.0)
- O indutor  $L_c$  tem a função de desacoplar o sinal AC da fonte de alimentação, na frequência de portadora. Dimensione adequadamente o indutor. (1.0)

#### Dados:

- $L_1$ ,  $L_b$  e  $L_c$  são ideais.
- Despreze as capacitâncias parasitas do transistor;
- Considere  $V_{CEsat} = 0$ .

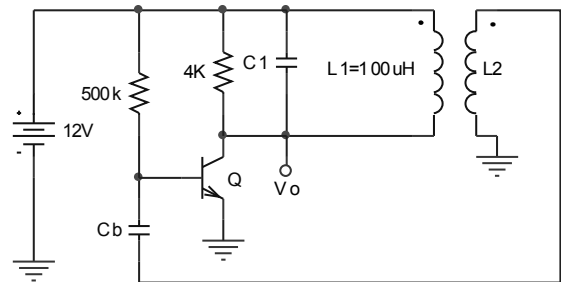


3ª) O circuito a seguir é um oscilador em emissor comum e na frequência de 5MHz. Pedem-se:

- Calcular  $C_1$ . (1.0)
- Calcular  $L_2$  para que o ganho em malha aberta do oscilador seja máximo na frequência em que a fase é zero. (1.0)

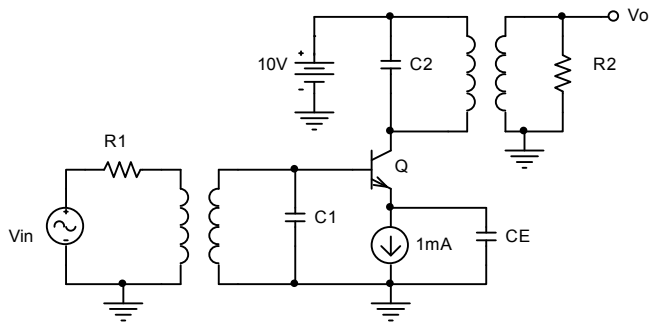
#### Dados:

- $C_b = \infty$ ,  $\beta = 200$ ,  $V_{BE} = 0.7V$  e  $V_{CEsat} \cong 0$ .
- As capacitâncias parasitas do transistor são desprezíveis.
- Os indutores acoplados são ideais e o fator de acoplamento é unitário.



4ª) O circuito a seguir é um amplificador de sintonia síncrona. Sabendo-se que os indutores acoplados possuem fatores de acoplamento unitários e que todos os indutores do circuito são iguais a 100μH, pedem-se:

- Calcular  $C_1$  e  $C_2$  para que a frequência de sintonia seja igual a 400kHz. (1.0)
- Calcular  $R_1$  e  $R_2$  para que a seletividade total do circuito seja igual a 10. (1.0)



#### Dados:

- Assuma que o fator de qualidade de cada indutor seja infinito.
- Considere  $V_{BEq} = 0.7V$ ,  $V_{CEsat} = 0$ ,  $\beta = 500$ ,  $r_{\pi} = 0.026/I_{Bq}$ ,  $r_e = 0.026/I_{Eq}$  e  $gm = I_{Cq}/0.026$ .
- Despreze o capacitor  $C_{b'e}$ .

### Transformação Indutor Série-Paralelo Com Resistor

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

### Seletividade efetiva do amplificador sintonizado com sintonia síncrona

$$Q_{ef} = \frac{Q}{\sqrt{2^{1/N} - 1}}$$

### Eficiência do amplificador “push-pull” com forma de onda SENOIDAL

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

### Parâmetros do transistor bipolar

$$gm = 40I_{Cq}$$

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

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