



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

## Departamento de Eletrônica

### Eletrônica IV - 2ª Prova - 2019/1

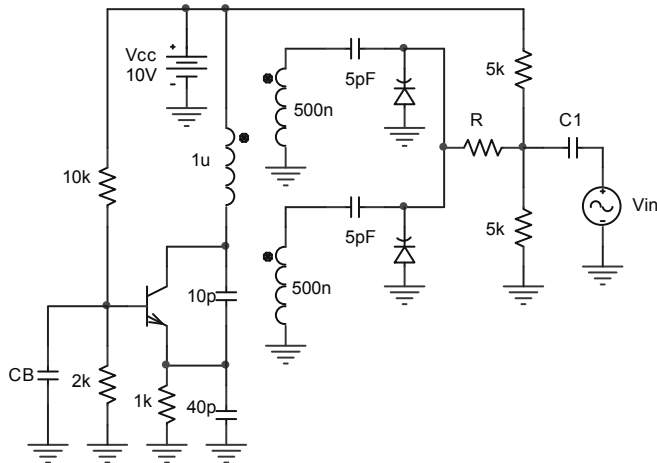
Professor - *Fernando A. P. Barúqui.*

1ª) No modulador de FM a seguir, os indutores são ideais e acoplados com fator de acoplamento igual a 1. Os diodos “varactores” apresentam uma capacitância de 10pF quando polarizados com 5V. Este modulador também pode ser considerado um VCO, cujo  $k_o = 20\text{kHz}/V$ . O sinal de áudio encontra-se na faixa de 20Hz a 20kHz. Pedem-se:

- Calcular a frequência da portadora. (1.0)
- Considerando C1 “bypassado”, determine o maior valor admissível para R. (1.0)
- Assumindo que  $V_{in}(t)$  seja uma fonte de tensão senoidal com amplitude  $V_m$  e com frequência de 50kHz, determine o valor de  $V_m$  onde ocorre o primeiro apagamento de portadora. Lembre-se de que o resistor R forma um filtro passa-baixas com os “varactores” e os capacitores de 5pF, gerando um fator de atenuação. (1.0)
- Calcular os capacitores C1 e CB. (1.0)

#### Dados:

$$V_{BEq} = 0.7V; \beta = 500; C_{b'e} = 10pF;$$



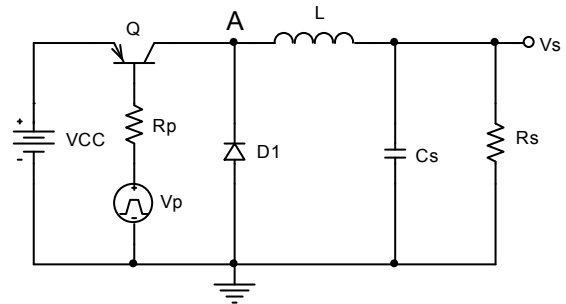
2ª) O circuito abaixo é um conversor Buck, cuja tensão de saída é igual a 10V. Sabendo que VCC varia de 90V a 150V, e que a carga  $R_s$  varia de  $5\Omega$  a  $500\Omega$ , pede-se:

- Determinar  $\alpha_{min}$  e  $\alpha_{max}$ . (1.0)
- Dimensionar o menor indutor L possível. (1.0)
- Calcular o menor capacitor  $C_s$  para que a tensão de “ripple” seja menor que 200mV (pico a pico). (1.0)

#### Dados:

$$V_D = 0.7V \text{ e } V_{CEsat} \cong 0;$$

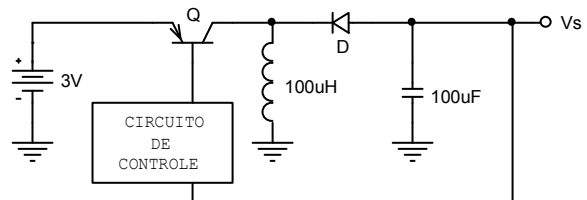
Frequência de chaveamento igual a 20kHz.



3ª) O circuito abaixo é um conversor Buck-Boost, sem carga, que é usado para acender uma lâmpada xênon de um flash de máquina fotográfica. O circuito de controle aciona o conversor que carrega o capacitor do seu estado inicial, 0V, até -100V, quando então desliga o conversor. Considerando que o indutor sempre opera em modo descontínuo, e que o diodo é ideal (tensão de condução igual a zero), calcule o valor aproximado do tempo necessário para carregar o capacitor. (1.0)

#### Dados:

$$V_{CEsat} \cong 0, f_s = 10\text{kHz} \text{ e } \alpha = 0.5.$$



4ª) O diagrama de blocos abaixo representa um PLL. Com base nas propriedades de seus componentes básicos, responda:

- Em regime permanente, para qual frequência do sinal de entrada o erro de fase é igual a zero? (1.0)
- Calcular o Hold-in range e o Lock-in range do PLL. (1.0)

#### Dados:

$$\text{Constante do VCO } k_o = 5\text{MHz}/V;$$

$$\text{constante do detector de fase } k_d = 1V/\text{rad};$$

$$\text{tensão de offset } V_o = 10V;$$

$$\text{domínio do detector de fase } -2\pi \leq \theta_e \leq 2\pi;$$

VCO ideal (pode assumir qualquer frequência);

função de transferência do loop filter dada por

$$F(s) = (s \cdot 0.2 + 1)/(s + 1).$$

