



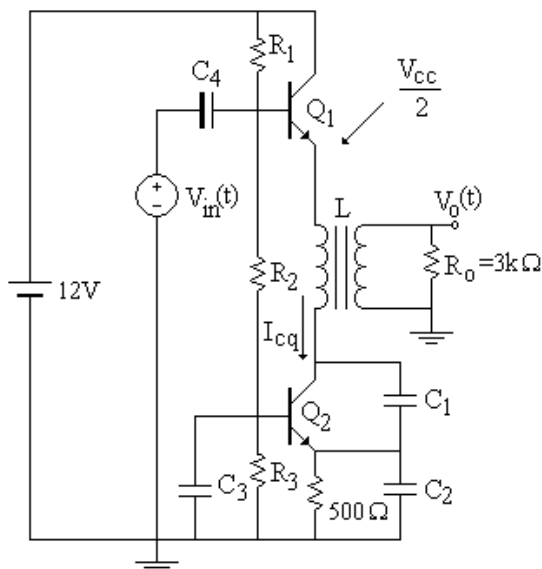
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Departamento de Eletrônica
Eletrônica IV - 2ª Prova - 99/2
Professor - Fernando A. P. Barúqui.

1ª) Projete o modulador de amplitude abaixo, calculando seus componentes, de forma a atender as especificações:

- 1- Frequência de corte inferior para o sinal modulador de 50Hz.
- 2- Frequência de corte superior para o sinal modulador maior que 5kHz.
- 3- Exige-se excursão simétrica na saída do oscilador, para todos os níveis de modulação.
- 4- Frequência da portadora de 500kHz.

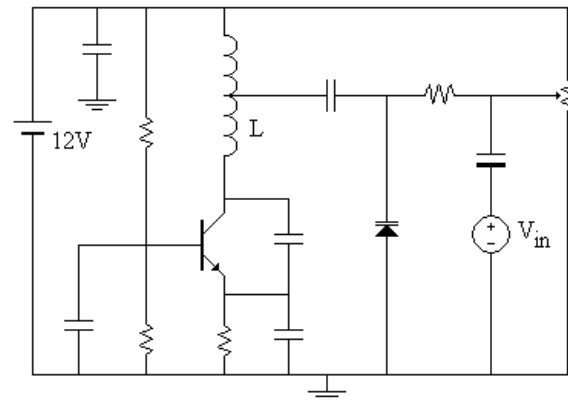
Dados:

$\beta = h_{fe} = 500$ (para os dois transistores);
 $L = 50\mu H$ (relação de espiras 1:1 e fator de qualidade elevado o suficiente, permitindo ser desprezado)
 $V_{BE} = 0.7V$ (para os dois transistores);
 $g_m = 40I_{CQ}$;
 $r_o = \text{infinito}$
 $r_\pi = \frac{0.026}{I_{BQ}}$.



2ª) O circuito abaixo é um modulador de FM na frequência de 100MHz. Sabe-se que o sinal modulador encontra-se na faixa de 50Hz a 54kHz (FM estéreo). Não é possível realizar qualquer tipo de medida internamente ao circuito. Entretanto, as normas comerciais para transmissão exigem um desvio de frequência máximo de 75kHz. Portanto, é

necessário descobrir qual o k_o ($\Delta f / \Delta V_{in}$) do modulador, de forma a ajustar a amplitude máxima do sinal modulador. De posse de um analisador de espectro (igual ao que temos no laboratório) e um gerador de sinais, descreva um procedimento experimental para determinação do k_o . Qual deve ser a amplitude máxima do sinal modulador?



3ª) O esquema abaixo representa um PLL cuja frequência central do VCO é 100kHz. Um sinal $V_{in}(t)$, com frequência 100kHz, é aplicado ao PLL e o "loop" é aprisionado. Logo em seguida a frequência de $V_{in}(t)$ é alterada suavemente. Qual a máxima variação de frequência que $V_{in}(t)$ pode sofrer, sem que o PLL perca a condição "lock"? Sabe-se que o detetor de fase é linear e trabalha na faixa de $-\pi$ a π .

Dados:

$k_o = 10\text{kHz/V}$
 $k_d = 1.6V/\text{rd}$

