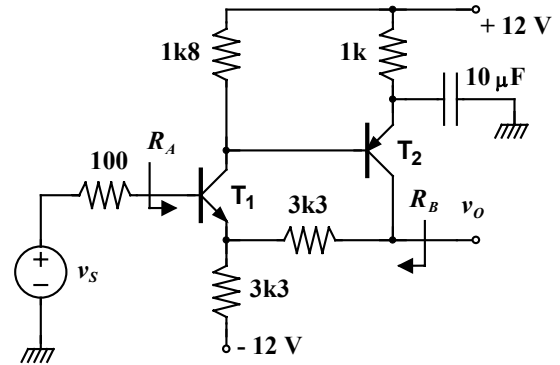




1. Considere o circuito seguinte, admitindo que, para os dois transístores, $\beta_o = 200$.

- Calcule as correntes e tensões contínuas no circuito, desprezando as correntes de base.
- Identifique a topologia da realimentação, calcule o factor de realimentação β e desenhe o esquema equivalente do circuito em malha aberta, para pequenos sinais de médias frequências, considerando o efeito de carga (na entrada e na saída) da malha de realimentação. (**Nota: não substitua os transístores pelos seus modelos.**)

ATENÇÃO : Independentemente dos valores obtidos na alínea a), tome para as alíneas seguintes $g_{m1} = 50 \text{ mA/V}$ e $g_{m2} = 70 \text{ mA/V}$ e os valores de r_π daí resultantes.



- Calcule, para pequenos sinais de médias frequências, o ganho $A_v = v_o / v_s$, quer em malha aberta quer em malha fechada.
- Calcule os valores de R_A e R_B (ver figura).
- Determine o comportamento do ganho $A_v(s)$ às baixas frequências, em malha aberta, e esboce o traçado de Bode da amplitude, devidamente cotado, desde frequências próximas de zero até à transição para as médias frequências.

2. Considere o circuito amplificador a seguir representado onde, para todos os transístores, $\beta_o = 100$, $V_A = 50 \text{ V}$, $C_\mu = 5 \text{ pF}$ e $C_\pi = 50 \text{ pF}$. Considere ainda que este amplificador está inserido num circuito que garante que todos os transístores funcionam no modo activo.

- "A constante de tempo associada ao nó A dá-nos, em boa aproximação, o valor do pólo dominante". Justifique esta afirmação e determine a frequência desse pólo.

ATENÇÃO : Independentemente dos valores obtidos na alínea a), assumo para as alíneas seguintes que a frequência do pólo dominante é 100 kHz , que o segundo pólo se encontra a 20 MHz e que o ganho às médias frequências é $A_d = 1000 \text{ V/V}$.

- Determine o ganho mínimo $A_{vf} \cong 1/\beta$ de uma configuração não inversora que garanta uma margem de fase de, pelo menos, 60° . (Admita que o efeito de carga da malha de realimentação não altera significativamente o valor do ganho em malha aberta do amplificador.)
- Calcule agora o valor do condensador de compensação por pólo dominante, a inserir do nó A à massa, por forma que o amplificador apresente uma margem de fase de 45° para $1/\beta = 1$, na configuração não inversora.

