

1º EE – ES238 – Eletrônica 1

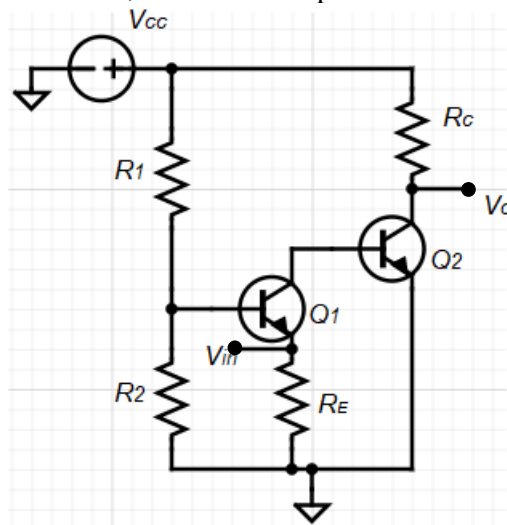
1) Considere o circuito amplificador abaixo que emprega dois transistores Q_1 (com β_1) e Q_2 (com β_2) em cascata para alimentar uma carga $R_L = R_C$ (ou seja, R_C é R_L). A entrada no circuito é feita aplicando uma tensão alternada (V_{in}) no emissor de Q_1 e a saída (V_o) é retirada no coletor de Q_2 . Responda em função dos parâmetros do circuito (V_{CC} , R_1 , R_2 , β_1 , β_2 , R_C , R_E , R_L) e considere que a tensão da junção base-emissor de Q_1 e Q_2 deve ser V_{BE} .

(a) (1 ponto) Classifique a configuração (EC, BC, CC) em cada transistor (explique)?

(b) (0,5 ponto) Determine o ganho exato total de corrente no circuito $\beta_T = i_{CQ2}/i_{EQ1}$;

(c) (1,5 ponto) Na análise DC: obtenha $r_{e1}' = 25\text{mV}/I_{EQ1}$, $r_{e2}' = 25\text{mV}/I_{EQ2}$, e V_{CEQ2} ;

(d) (2 pontos) Na análise AC: obtenha o circuito AC equivalente. Calcule $A_v = V_o/V_{in}$, Z_{in} , Z_{out} incluindo a carga R_C e considerando $r_o \gg R_C$ (Aqui nessa parte do item use β_T , r_{e1}' , r_{e2}' , desde que você tenha mostrado seus cálculos para eles nos itens anteriores, de forma a simplificar a escrita dos seus resultados).

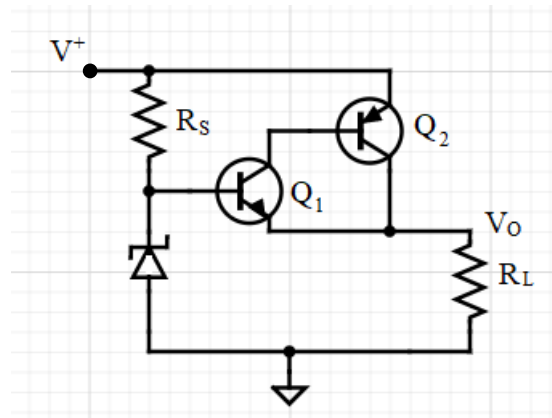


2) Considere o regulador de tensão abaixo empregando um par de transistores Q_1 e Q_2 . Sabendo que a tensão não-regulada oriunda do retificador é V^+ , que nos transistores tem-se que $\beta_1 = \beta_2$ e $V_{BE1} = V_{BE2} = V_{BE}$, que o zener tem tensão de *breakdown* V_Z e corrente mínima I_{Zmin} , e que a carga máxima na saída é I_{Lmax} , responda:

(a) (0,5 ponto) Análogo ao que foi feito em aula, mostre como a lógica do circuito mantém a tensão na saída V_O constante caso haja uma tendência de variação nessa tensão de saída;

(b) (0,5 ponto) Calcule o valor de V_O ;

(c) (1,0 ponto) Calcule o valor de R_{Smax} para que o circuito mantenha-se funcionando corretamente sob carga máxima na saída.



OBS: Procure ser claro nas suas respostas. Use letra legível, bom português e seja organizado. Boa Sorte!!!

3) No circuito amplificador *push-pull* modificado da figura abaixo os transistores e os diodos são “casados”, e além de outras consequências, isso implica que Q_1 , Q_2 e Q_3 apresentam o mesmo β e V_{BE} . Responda:

(a) (1,0 ponto) Faça a análise DC calculando I_D e mostre que r_e' é o mesmo para os diodos e transistores;

(b) (0,5 ponto) Calcule Z_{in} e Z_{out} .

(c) (1,5 ponto) Obtenha o circuito AC equivalente. Depois, considerando r_e' muito menor que qualquer outra resistência (ou impedância) no circuito, calcule $A_v = V_{out}/V_{in}$. Em seguida, no final do seu cálculo, tomando que $(\beta+1)R_L \gg R_3$, mostre que $A_v \cong R_3/R_4$.

