

**Lista 2a – Eletrônica Aplicada, Prof. Marcelo Perotoni**

1. O circuito ao lado apresenta um NMOS com  $K=0.125 \text{ mA/V}^2$ , threshold Voltage  $V_{th} = 1.5 \text{ V}$  e Early Voltage  $V_M=75 \text{ V}$ . Desenhe o modelo de pequenos sinais.

(a) Qual o tipo de realimentação (amostra/compara)?

(b) Compute o ganho de tensão  $A_v$  e Resistência de entrada  $R_{in}$ , sem usar o teorema de Black.

Perceba que a expressão  $R_{in}$  é a mesma do efeito Miller!

Eqs:  $I_D = K[V_{GS} - V_{th}]^2$

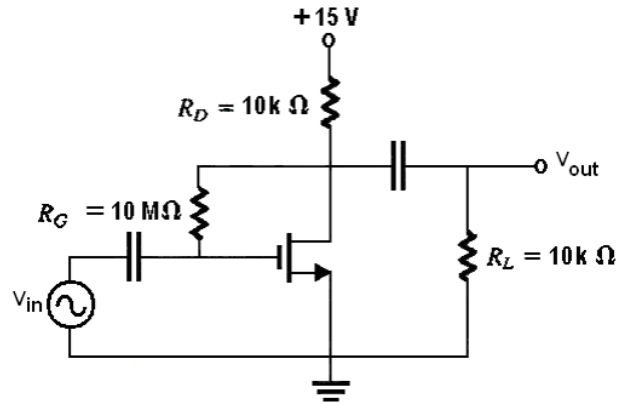
$r_o = \frac{V_M}{I_D}$  *resistencia de saida MOSFET*

$$g_m = \frac{\partial I_D}{\partial V_{GS}}$$

R: (a) amostra tensão, compara corrente

(b)  $I_D = 1.06 \text{ mA}$ ,  $V_{GS} = 4.41 \text{ V}$

$A_v = -3.37 \text{ V/V}$   $R_{IN} = 2.28 \text{ M}\Omega$



2. O Circuito ao lado contém um regulador de uma fonte DC. O mesmo também está baseado em feedback, para estabilização da tensão de saída versus variações.

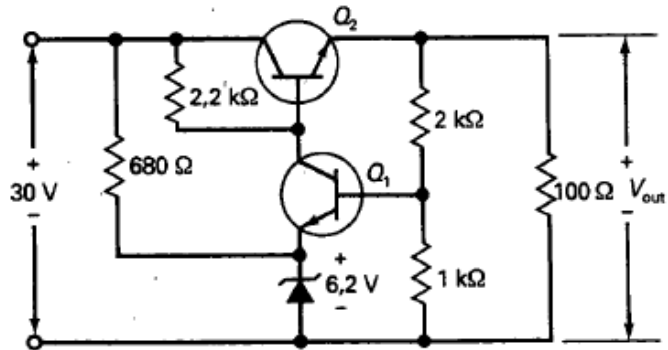
(a) Identifique e entenda o princípio de funcionamento.

(b) Calcule a tensão  $V_{out}$ . Considere  $V_{be} = 0.7$ .

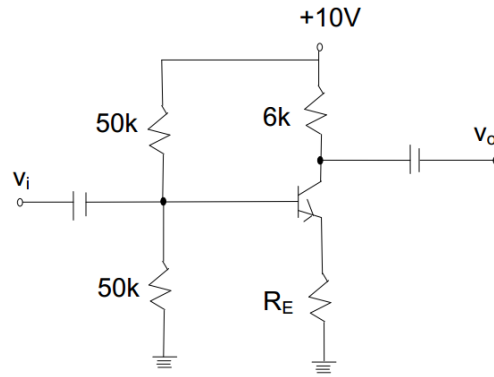
R:

(a) Se a tensão  $V_{out}$  sobe, sobe a tensão  $V_B$  na base de  $Q_1$ , devido ao divisor de tensão. Como  $V_E$  em seu emissor está travada pelo zener (sempre polarizado via o resistor 680), a tensão  $V_{BE}$  cai em  $Q_1$ . Como a tensão base/emissor de  $Q_1$  caiu, a sua corrente de coletor também cai. Mas a corrente de base de  $Q_2$ , o transistor grande, é a corrente de coletor de  $Q_1$ , que conseqüentemente também cai. Assim caindo corrente de coletor de  $Q_2$  cai a tensão  $V_{out}$ !

(b) 20.7



3. **4.2** Common emitter (CE) amplifier shown in fig. has voltage gain of 200 when  $R_E = 0$ . Stability is brought through negative feedback by adding resistor  $R_E$ . Calculate the value of resistor  $R_E$  using feedback concepts so that final voltage gain ( $=A_{FB}$ ) is equal to 100.



R:  $R_E = 0.1R$