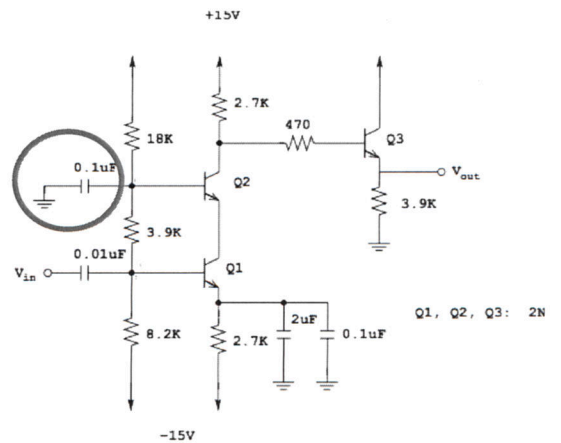


**P1 Eletrônica Analógica Aplicada - 2014.2**  
**Prof. Marcelo Perotoni**

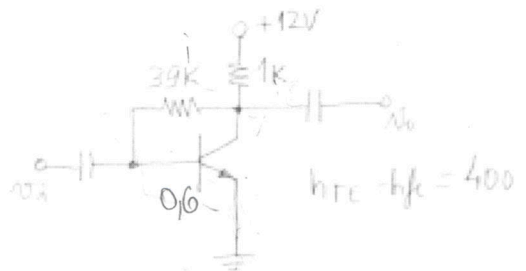
1. Responda as questões de maneira clara e concisa.

- (a) Qual a principal vantagem do amplificador Cascode?
- (b) Explique o motivo eletrônico da vantagem citada no item (a).
- (c) Qual a função do transistor Q3?
- (d) O que seria sugerido para que o circuito amplificasse DC?
- (e) Havendo feedback no circuito, esboce a diferença na curva de resposta em frequência (com e sem, overlap).
- (f) Sugira formas de medir  $Z_{in}$  e  $Z_{out}$ , no laboratório. Lembre que  $Z = V/I$ .
- (g) Qual a função do capacitor 0.1 uF em destaque?



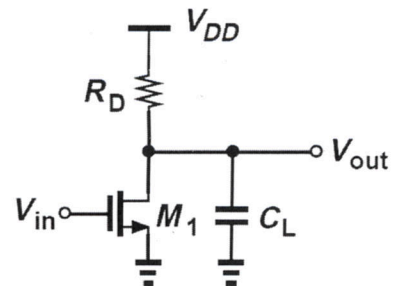
- 2. (a) Calcule o ponto quiescente do transistor
- (b) Identifique o tipo de realimentação, tipo de amostra e comparação
- (c) Calcule o ganho  $A$ ,  $R_{if}$  e  $R_{of}$
- (d) Calcule  $A_v$  e  $A_i$

Considere  $h_{fe}=400$  e  $V_{beq}=0.6$

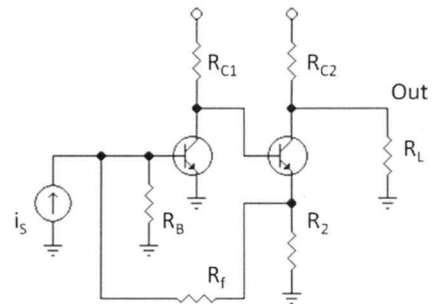


- 3. O circuito ao lado representa um MOSFET com carga capacitiva. (a) Mostre o modelo de pequenos sinais, considerando  $r_d$  infinito e com o capacitor incluído. (b) Mostre o efeito do capacitor  $C_L$  na resposta em frequência em Hz (calculando o pólo ou zero). (c) Mostre o esboço da curva de Bode com todas as informações acima. (d) Esse amplificador é sujeito ao efeito Miller? Explique mostrando onde estaria o capacitor sob o referido efeito.

Considere o capacitor como 30 pF e  $R_D$  como 15 K e o pólo de altas do MOSFET como 100 MHz.

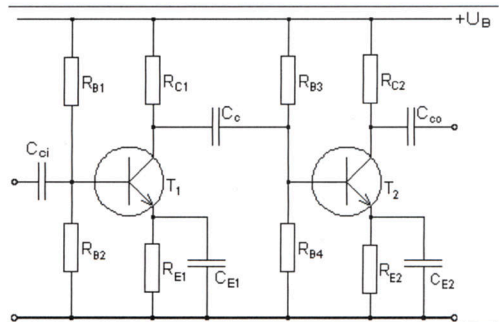


- 4. Para o amplificador realimentado (a) mostre o tipo de feedback (o que amostra/ o que compara) (b) Mostre o modelo de pequenos sinais considerando o loading da rede de realimentação. (c) Mostre a expressão do fator de feedback  $\beta$  e calcule o mesmo. (d) Supondo o ganho de corrente global do circuito (sem feedback) como sendo 100, calcule o ganho global de tensão realimentado, se  $R_2=100$ ,  $R_{C2}=2$  K,  $R_L=R_S=50$  e  $R_f=480$ .



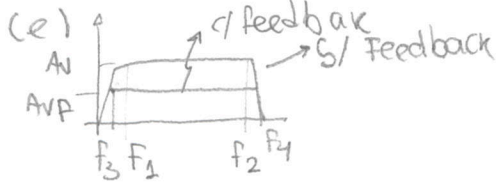
- 5. Para a resposta de um circuito ao lado, esboce redes de feedback que: (a) amostra V e compare V (b) amostra I compare I (c) amostra I compara V

Se necessário desligue os capacitores para implementar as redes de feedback propostas.

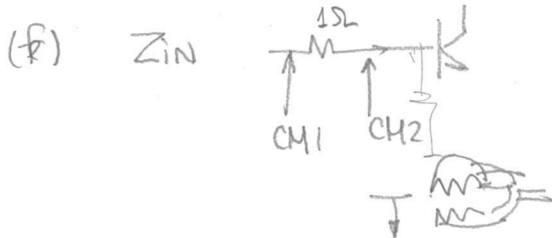


P1

- (1) (a) RESPOSTA EM ALTAS + AMPLA (F<sub>H</sub> MAIOR)  
 (b) EFEITO MILLER INEXISTENTE NO BASE COMUM  
 (c) BUFFER (d) TODOS -H FORA, EXCETO O CIRCULADO



SI feedback: banda f<sub>1</sub> - f<sub>2</sub> Ganho AV  
 CI feedback: banda f<sub>3</sub> - f<sub>4</sub> Ganho AVP



mede corrente  
 via MATH OSC.  
 (CH1 - CH2) NO  
 RESISTOR DE 1Ω  
 QUE COLOCO NA INPUT

DEPOIS MESMO  
 $V_{IN} \rightarrow$   
 $Z_{IN} = \frac{V_{IN}}{I_N}$

MESMO P/ Z<sub>OUT</sub>!

(G) CAPACITOR Agora AC NO ΩZ, ASSIM ELE "VIRA" PARTE COMUM

(2)  $12 - 0.7 = R_c h_{fe} I_B + R_F I_B$

$I_B = \frac{11.3}{400 \cdot E3 + 39K} = 2.57E-5$      $I_C = h_{fe} I_B = 10.3mA$

Amostra  $\frac{V}{I}$      $A = \frac{V_o}{I_i}$      $\beta = \frac{I_F}{V_o}$      $A\beta = \frac{V_o}{I_B} = \frac{A}{1 + \beta A}$     IGUAL VISTO EM AULA!

$h_{ie} = \beta r_e = \frac{400 \cdot 26}{10.3} = 1k \Rightarrow A = -\frac{h_{fe} [R_c // R_F] [h_{ie} // R_F]}{h_{ie}} = \frac{-400 [1k // 39k]}{1k [1k // 39k]}$   
 $A = -0.4 [0.975E3]^2 = -380.25$

$V_o = -h_{fe} i_b [R_c // R_F] \Rightarrow$   
 $I_b = I_i \frac{R_F}{R_F + h_{ie}}$   
 Corrente

$\frac{V_o}{I_i} = -h_{fe} [R_c // R_F] \cdot \frac{R_F}{R_F + h_{ie}}$

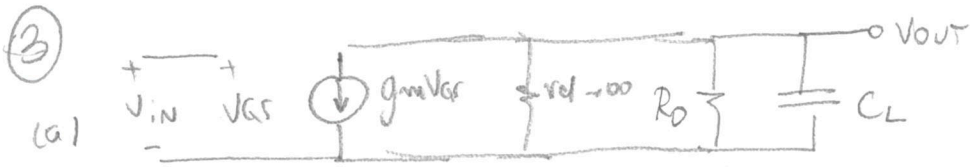
$\beta = \frac{-1}{R_F} = -\frac{1}{39k} = -2.56E-5$

$A_{\beta} = \frac{A}{1 + \beta A} = \frac{-380.25}{1 + \frac{380.25}{39k}} = -377$

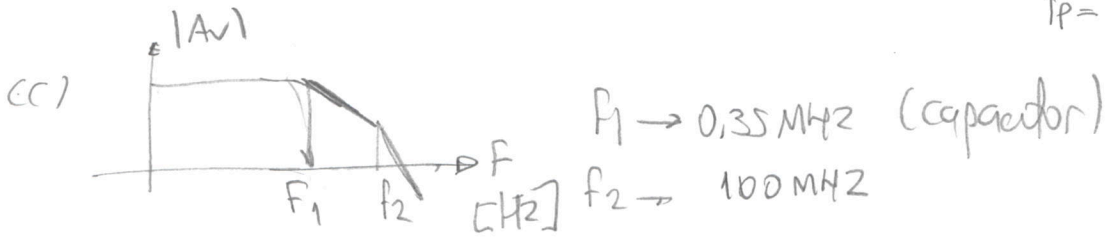
$Z_i = \text{resist. entrada} = R_F // h_{ie} = 0.97k$   
 $Z_o = \text{resist. saída} = R_c // R_F = 0.97k$  } open loop

$Z_{if} = Z_i / (1 + A\beta) = 0.97 / (1 + \frac{380.25}{39k}) = 961$

$Z_{of} = Z_o / (1 + A\beta) = 961$



(b)  $f_p = \frac{1}{2\pi R_D C_L}$

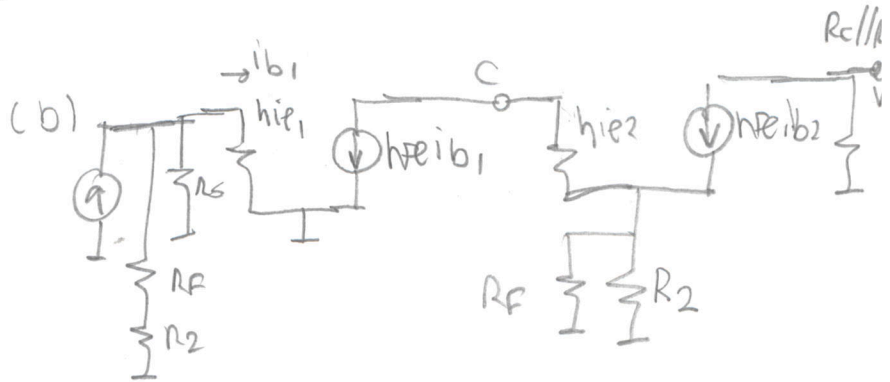


$f_p = \frac{1}{2\pi \cdot 15E3 \cdot 30E-12} = 0,35 \text{ MHz}$



EFEITO MILLER atua pois o Amplificador é INVERSOR.

(4) (a) mostra corrente com para corrente

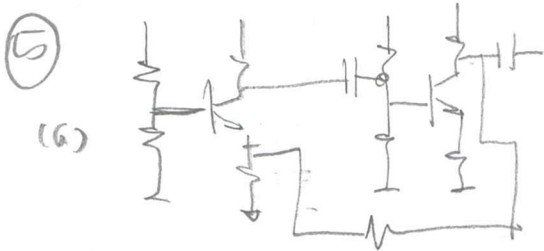


(IM) mostra I  $\rightarrow$  faz  $I_o = 0$   
 (OUT) Com para II  $\rightarrow$  faz  $V_i = 0$

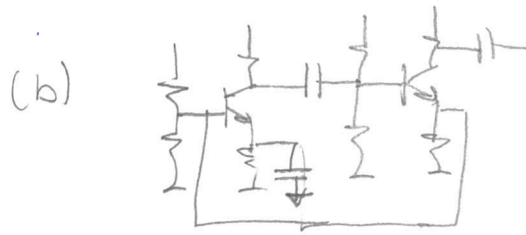
(c)  $\beta = \frac{I_F}{I_o}$   $\beta = \frac{-R_2}{R_2 + R_F}$

(d)  $A_I = 100$   
 $\beta = \frac{100}{400 + 100} = 0,17$   
 $A_{IF} = \frac{A_I}{1 + \beta A_I} = \frac{100}{1 + 0,17 \cdot 100} = 5,42$

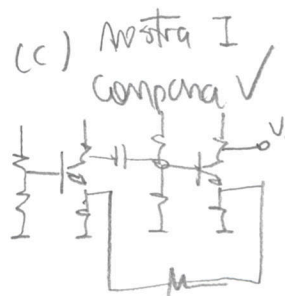
$A_{IF} = \frac{I_o}{I_s} \rightarrow A_{VF} = \frac{I_o (R_C // R_L)}{I_s R_S} = \frac{5,42 (2K // 50)}{50}$   
 $A_{VF} \approx 5,34 = v_o / v_s$



Mostra V com para V



Mostra I com para I



Mostra I com para V