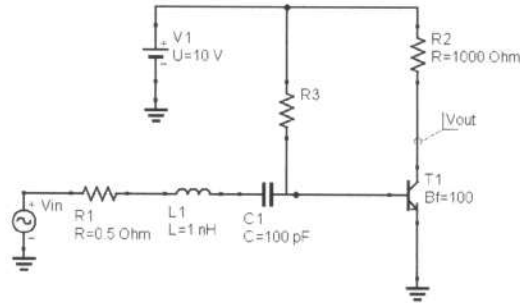


P1 2019.2 Eletrônica Analógica Aplicada - Marcelo Perotoni

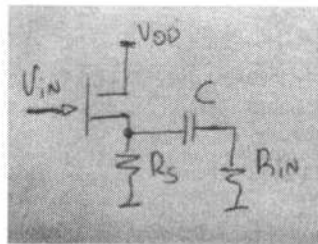
[1] Para o circuito sintonizado, esboce a curva de ganho em frequência, com os valores numéricos de ganho, banda de frequência, shape da curva (BPF, LPF, etc). Considere:  $I_{Cq} = 10 \text{ mA}$ ,  $A_v = \frac{-R_C}{r_e}$ ,  $r_e = V_T/I_{Cq}$

$Q = \frac{\sqrt{L}}{R\sqrt{C}}$ ,  $f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  e  $BW = \frac{f_{res}}{Q}$ .

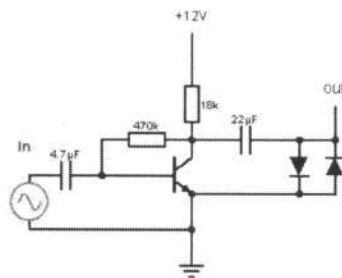


[2] Para o circuito da questão 1 dispomos de um transistor cujo  $f_T$  é de 600 MHz. Ele vai gerar a curva de resposta projetada? Por que? Caso negativo, o que voce sugeriria para ele funcionar na banda de maneira correta? Considere a resposta em frequência do ganho  $\beta$  como sendo  $f_\beta \approx \frac{1}{2\pi\beta_{max}r_e[C_{BC}C_{BE}]}$

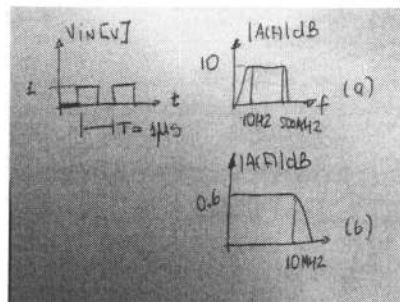
[3] (a) Para o circuito calcule a impedância de saída vista pelo capacitor C. **DICA** Insira uma fonte de tensão teste  $V_x$  no source e compute  $V_x/I_x$ , com  $v_{in}$  nulo. (b) Com o resultado do item anterior compute o polo gerado por C sabendo que  $g_m = 1 \text{ mS}$ ,  $C = 10 \mu\text{F}$  e  $R_S = 50 \Omega$ .  $R_{IN} = 1k\Omega$ .



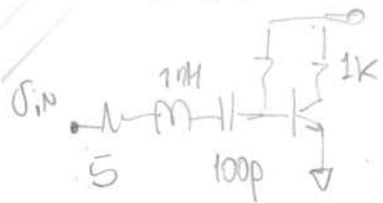
[4] O circuito de efeito de guitarra abaixo usa um transistor com  $h_{fe} = 100$ . (a) Identifique o tipo de realimentação amostra/compara. (b) Monte o circuito com loading em pequenos sinais. (c) Calcule o ganho realimentado  $A_v = v_{out}/v_{in}$  - despreze os diodos e considere o ganho do dispositivo em laço muito alto. O gerador tem impedância de  $600 \Omega$ .



[5] Do input periódico esboce o output com amplitude em Volts para os circuitos de curvas de Bode expressos em a e b. Para o a  $f_l = 10 \text{ Hz}$  e  $f_h = 500 \text{ kHz}$ ; em b temos  $f_l = \text{zero Hz}$  e  $f_h = 10 \text{ MHz}$ . Justifique brevemente cada caso (uma frase).



$V_{CC} = 10V$   $I_C = 10mA$



$$A_v = -\frac{R_c}{r_e} = -\frac{R_c}{\frac{V_T}{I_{CQ}}} = -\frac{1000}{\frac{26mV}{10mA}} = -\frac{1000}{2.6} \approx 384.6 \text{ V/V}$$

RLC série  $\rightarrow$  passa apenas freq  
ressonância

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 503 \text{ MHz}$$

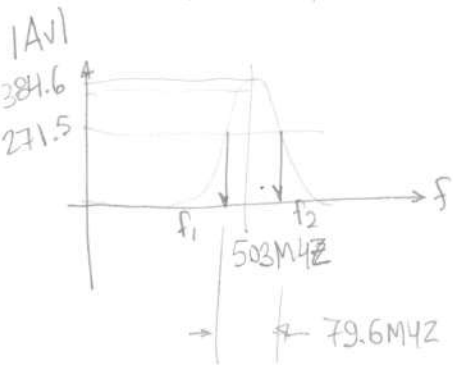
$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = 6.32$$

$$BW = \frac{f_0}{Q} = 79.6 \text{ MHz}$$

na banda  $384.6 \times 0.707 = 271.5 = A_v$

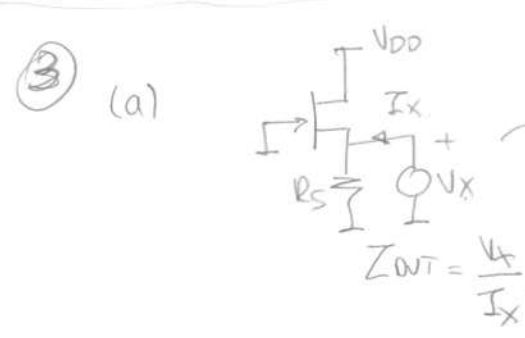
opera BW de  $f_1 = (503 - \frac{79.6}{2}) = 463 \text{ MHz}$   $\checkmark$

$f_2 = (503 + \frac{79.6}{2}) = 543 \text{ MHz}$   $\checkmark\checkmark$



② NÃO!  $f_T = 600 \text{ MHz}$  muito próximo de  $543 \text{ MHz}$ . opções p/ extender a banda.

- (1) aumentar  $I_{CQ}$  pois  $f_{\beta} = \frac{1}{2\pi R_{MAX} \frac{V_T}{I_{CQ}} [C_{be} + C_{bc}]}$
- (2) usar Base Common

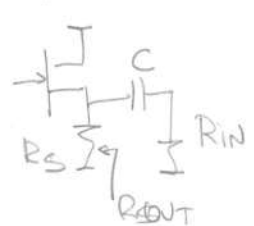


$V_{gs} = -V_x$

node:  $\frac{V_x}{R_s} + g_m V_{gs} = I_x$

$$Z_{OUT} = \frac{V_x}{I_x} = R_s \parallel \frac{1}{g_m}$$

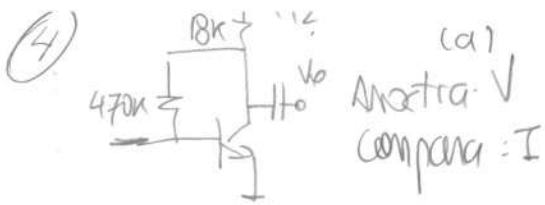
(b)  $f_p = \frac{1}{2\pi C [R_{OUT} + R_{IN}]}$



$R_{OUT} = 50 \parallel \frac{1}{1E-3} \approx 50$

$f_p = \frac{1}{2\pi [10E-6] [50 + 1000]}$

$f_p = 15.2 \text{ kHz}$



(b) Análise V → FAZ  $V_b = 0$   
Compara I → FAZ  $V_i = 0$



$\beta \equiv \frac{I_f}{V_o}$  logo  $A = \frac{V_o}{I_i}$

considerando  $A \rightarrow \infty$   $A_f \approx 1/\beta$

$\beta = \frac{1}{470k}$  logo  $A_f = \frac{V_o}{I_i} = 470k \frac{V}{A}$

Logo deseja  $\frac{V_o}{V_i} = A_f = A_f \frac{1}{R_s} = \frac{470k}{600} \approx 783.3 \frac{V}{V}$   
pois ( $V_i = I_i R_s$ )

(5) SINAL input tem nível DC e freq. MÁXIMA  $\approx \frac{1}{1\mu s} = 1 \text{ MHz}$

(a)  $10 \text{ dB}$

(dB!) Parâmetro / Linear  
 $A = 10 \text{ dB}$   
 $A = 20 \log A$   
 $A = 10^{1/2} = 3.16$   
→ Não para nível DC!

$V_{out}$   
 $3.16$   
 $1\mu s$   
Defeito em baixas &  
ALTAS

(b)  $0.6 \text{ dB}$

$0.6 = 20 \log A$   
 $A = 10^{0.6/20} \approx 1$   
→ para DC  
→ para parte alta  
levemente problema em Altas

$V_{out}$   
 $1$   
 $1\mu s$   
Defeito (leve) em ALTAS  
amortecida edges