

P1 Eletrônica Analógica Aplicada - 2015.2
Prof. Marcelo Perotoni

1. Os capacitores C_{bc} , C_{ce} e C_{be} representam capacitâncias internas do transistor bipolar.

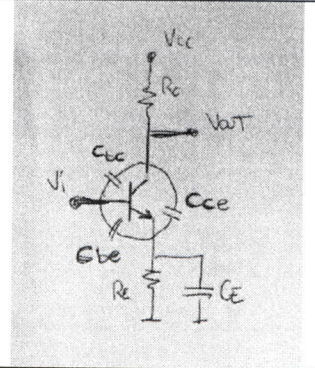
(a) Desenhe o amplificador considerando o efeito Miller, mostrando a capacitância total na entrada e na saída.

Obs. Considere C_E muito grande em comparação com os outros.

(b) Qual o efeito dessa capacitância Miller na resposta em frequência do transistor? Ela atua nas frequências inferiores ou superiores?

(c) Em geral a capacitância Miller de saída é ignorada. Explique o motivo.

DICA: veja a fórmula de C_{MO} !

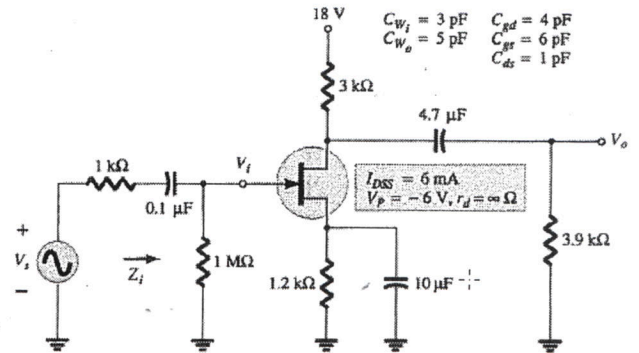


2 Deseja-se expandir a faixa de operação de um amplificador. Entre as opções abaixo, escolha a melhor delas e justifique brevemente sua escolha.

- (a) Configuração gate/base comum vs Configuração source/emissor comum
- (b) Alta corrente quiescente IC vs Baixa corrente quiescente IC
- (c) Estágio simples vs múltiplo estágios
- (d) Alto ganho com um estágio vs baixo ganho com um estágio
- (e) Com feedback vs sem feedback

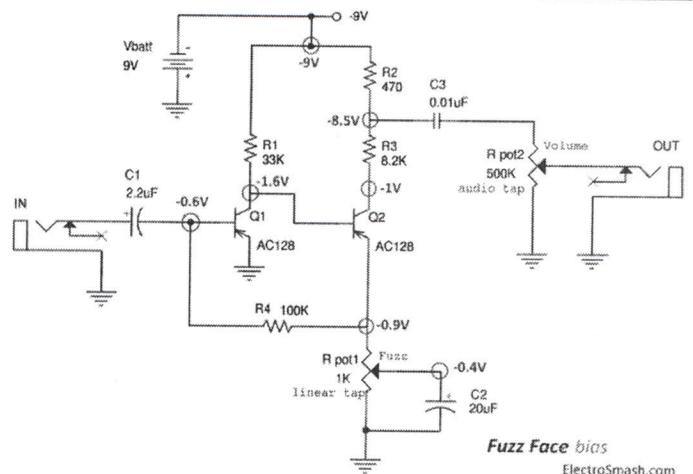
3. Para o circuito ao lado:

- (a) Calcule o ganho do circuito em frequências médias;
- (b) Calcule o pólo em baixas do capacitor de entrada (0.1 μ F);
- (c) Calcule o pólo em baixas do capacitor de saída (4.7 μ F);
- (d) Esboce a curva de Bode em baixas frequências para esses dois pólos. Coloque o gráfico com o máximo de informações possíveis (ex. unidades, labels, eixos, etc);
- (e) Qual a impedância de entrada Z_i ? Trata-se de um valor alto ou baixo em sua opinião? Isso é em geral bom ou ruim? Justifique brevemente.



4. O circuito ao lado é de um pedal de guitarra Fuzz Face.

- (a) Identifique o tipo de realimentação (amostra X compara Y).
- (b) calcule o módulo do fator de realimentação β , considerando C2 desconectado
- (c) Qual a topologia dos dois estágios (emissor/base/coletor comum), aponte uma característica típica de cada.
- (d) Desenhe o circuito com o carregamento (loading) de entrada/saída, desconsiderando C2
- (e) Analise o potenciômetro Rpot1 e aponte qual posição dele corresponde ao maior/menor ganho e feedback (para cima equivale a ganho/feedback xxxx para baixo equivale a ganho/feedback yyyy).

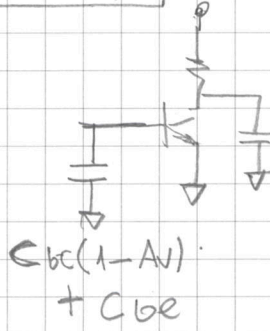


Fuzz Face bias
ElectroSmash.com

P1 - APLICADA 2015.2

$$C_{mo} = C \left(1 + \frac{1}{A_V} \right)$$

- ①
 (a) COM CE → EMISSOR na terra



$$C_{ce} + C_{be} \left(1 + \frac{1}{A_V} \right)$$

$$C_{bc}(1-A_V) + C_{be}$$

C_{bc} → capacitor realimentação

(b) DERRUBA A FREQ. CORTE SUPERIOR.

(c) CAPACITANCIA MILLER SAIDA MAI COM O GANHO A_V ; LOGO APARECE REFLETIDA AINDA MENOR.

② (a) BASE OU GATE COMUM π tem efeito Miller (π INVERSO)

(b) Alto I_C pois $f_B \approx \frac{1}{2\pi f_T r_e [C_{\pi} + C_{\mu}]}$ $r_e = \frac{V_T}{I_C}$

(c) Estágio simples → múltiplos estágios reduzem a faixa, polos aparecem multiplicados

(d) Baixo ganho pois produto $GBW = cte$

(e) Com feedback, pois $GBW = cte$

③

$$V_{GS} = -I_D R_S$$

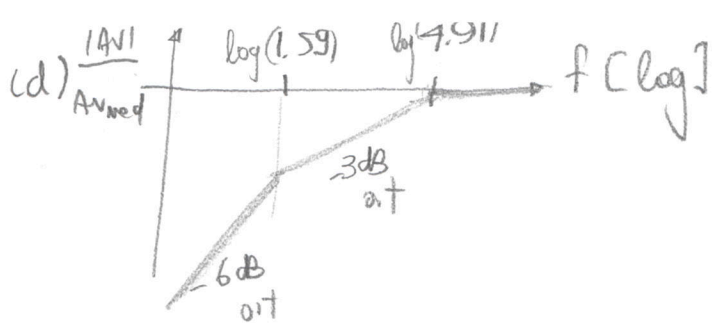
$$I_D = I_{DSS} \left[1 - \frac{V_{GS}}{V_p} \right]^2 = I_{DSS} \left[1 + \frac{I_D R_S}{V_p} \right]^2 \rightarrow \begin{matrix} V_{GSQ} = -2.45 \\ I_{DQ} = 2.1 \text{ mA} \end{matrix}$$

(a) $g_{m0} = \frac{2I_{DSS}}{|V_p|} = \frac{2 \cdot 6 \text{ mA}}{6} = 2 \text{ mS} \Rightarrow g_{m0} = g_{m0} \left[1 - \frac{V_{GSQ}}{V_p} \right] = 1.18 \text{ mS}$

$$A_{V \text{ med}} = -g_m [R_D \parallel R_L] = -1.18 \text{ mS} [3\text{k} \parallel 3\text{k}\Omega] = -2$$

(b) $f_{LG} = \frac{1}{2\pi [R_{sig} + R_i] C_G} = \frac{1}{2\pi (0.1\mu) (4.7\mu)} = 1.59 \text{ Hz}$

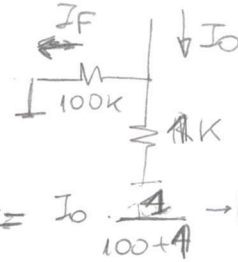
(c) $f_{LO} = \frac{1}{2\pi [R_o + R_L] C_c} = \frac{1}{2\pi [3\text{k}\Omega + 3\text{k}\Omega] \cdot 4.7\mu} = 4.91 \text{ Hz}$



(e) $Z_i = 1M\Omega$
 Valor alto, bom.
 Não "carrega" o estágio anterior.

(a) AMOSTRA I, COMPARA I

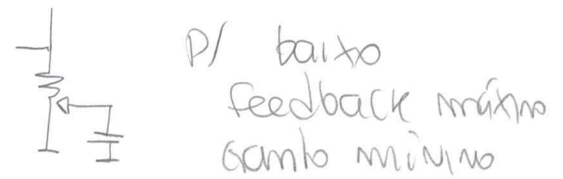
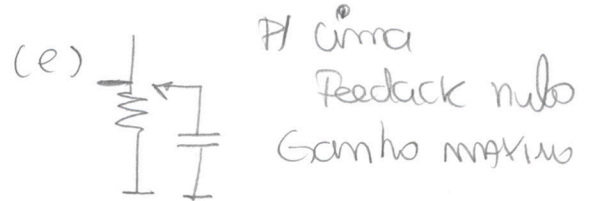
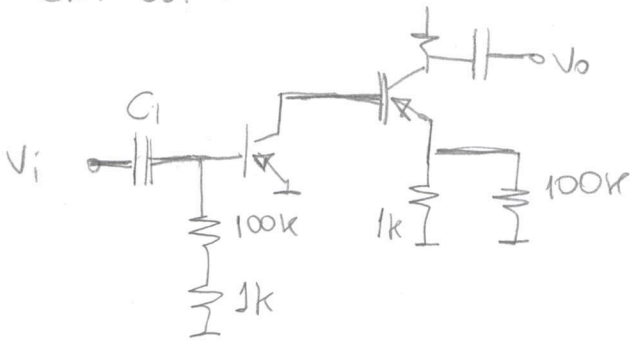
(b) $\beta = \frac{I_F}{I_O}$



$|A| = \frac{I_F}{I_O}$ $I_F = I_O \cdot \frac{1}{100+1} \rightarrow |\beta| = 1/101$

(c) 1º ESTÁGIO EMISSOR COMUM → ALTO GANHO TENSÃO / CARGA
 2º ESTÁGIO EMISSOR COMUM → IDEM

(d) CKT IN → AMOSTRA I → FAZ $I_O = 0$
 CKT OUT → COMPARA I → FAZ $V_i = 0$



3)