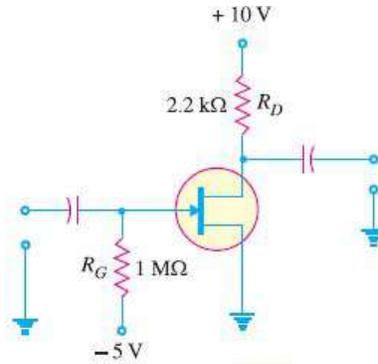


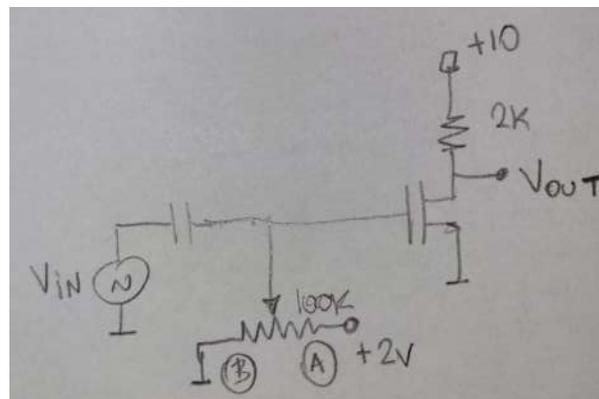
P2 2023.1 Dispositivos Eletrônicos Prof. Marcelo Perotoni Considere v_{be} e tensão do diodo ON como 0.7

[1] (a) Calcule I_D e V_{DS} para o circuito, sabendo que o JFET tem $V_p = -8$ V e $I_{DSS} = 16$ mA. (b) Estime a corrente no resistor R_G e diga qual sua função. (c) Calcule o ganho de tensão do circuito sem carga e depois com uma carga de 500Ω ligada nos terminais de saída, após o capacitor ligado ao ground.

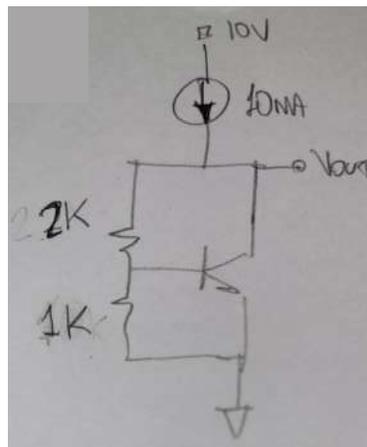
$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2 \text{ e } g_m = 2 \frac{I_{DSS}}{|V_P|} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)$$



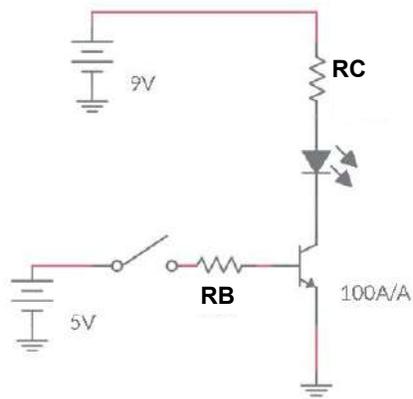
[2] Para o Enhancement NMOS, $k=500 \mu A/V^2$ e $V_t = 0.4$ V. Calcule V_{OUT} em termos de ganho, para os casos onde o potenciômetro esteja nas posições extremas **A** e **B**.



[3] O circuito é um multiplicador de v_{be} , calcule V_{out} e a tensão sobre a fonte de corrente.



[4] (a) O transistor com $\beta = 50$ será usado para acionar um LED (tensão de 1.2 V e corrente de 20 mA). Calcule RC para que o transistor esteja saturado (V_{CE} nulo). (b) Calcule RB para que o transistor **sature fortemente** quando temos o sinal de 5 V na entrada. Justifique onde entra na sua resposta a saturação forte.



DISPOSITIVOS P2 2023.1

(1) (a) $V_{GS} = -5V$ fixo $\rightarrow I_D = I_{DSS} \left[1 - \frac{V_{GS}}{V_p} \right]^2 = 16 \left[1 - \frac{-5}{-8} \right]^2 = 2,25 \text{ mA}$

$V_{DS} = 10 - 2k(2,25E-3) = 5,05$

(b) $I_{RG} = 0 \rightarrow$ serve s' p/ polarizar e fixar Z_{in} do amplificador.

(c) $g_m = 2 \frac{I_{DSS}}{|V_p|} \left[1 - \frac{-5}{-8} \right] = 2 \times \frac{16}{8} \left[1 - \frac{5}{8} \right] = 1,5 \text{ mS}$

sem carga $A_v = -g_m R_D = -1,5E-3 \times 2,2E3 = 3,3 //$

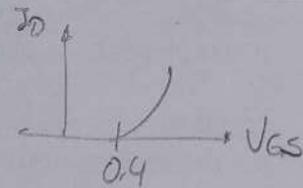
com carga $A_v = -g_m [R_D // R_L] = -1,5E-3 [2200 // 500] = -0,61 //$

(2) em (A) $V_{GS} = 2V$
 sobre saturado:

$I_D = k (V_{GS} - V_T)^2$
 $= 500E-6 (2 - 0,4)^2$
 $= 1,28 \text{ mA}$

(B) $V_{GS} = 10V$
 Transistor OFF

$V_{OUT} = 10V$
 @ (B)



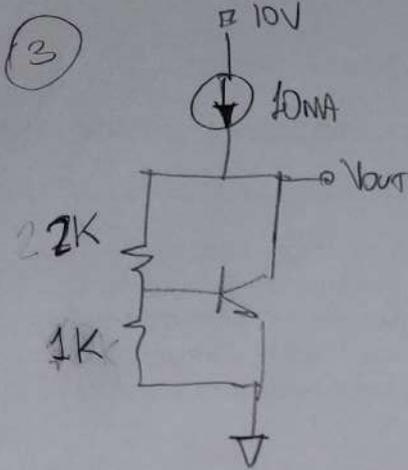
Saturado? $V_{DS} \stackrel{?}{\geq} V_{GS} - V_T$

$10 - 2(1,28) = 7,44 \stackrel{?}{\geq} 2 - 0,4 \checkmark$ OK saturado

$g_m = 2k (V_{GS} - V_T) = 2 \times 500E-6 (2 - 0,4) = 1,6E-3 \text{ S}$

$A_v = -R_D \times g_m = -2 \times 1,6 = 3,2 //$

$V_{OUT} = -3,2 V_{IN}$ @ (A)

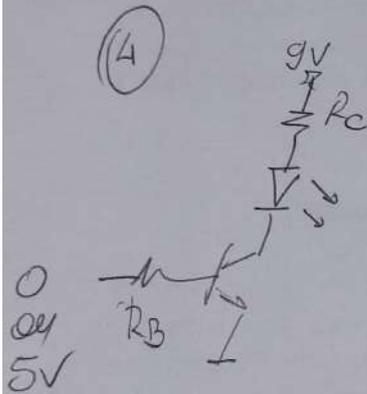


$$I_{1k} = \frac{0.7}{1k} = 0.7 \text{ mA} = I_{2k} \quad (\text{desprez } I_B)$$

$$V_{2k} = 2k \times 0.7 \text{ mA} = 1.4 \text{ V}$$

$$V_{out} = 1.4 + 0.7 = 2.1 \text{ V}$$

$$V_{\text{FONTE CORR}} = 10 - 2.1 \text{ V} = 7.9 \text{ V}$$



Led on:

(a) $V_{CE} = 0 \rightarrow R_C = \frac{9 - 1.2}{20} k = 390 \Omega$

(b) saturado $I_C = 20 \text{ mA}$

$$I_B = \frac{20 \text{ mA}}{50} = 0.4 \text{ mA}$$

P! saturat
fuzerante!

$$I_{B \text{ SAT}} = 10 \times I_B = 4 \text{ mA}$$

$$R_B = \frac{5 - 0.7}{4} k = 1075 \Omega$$