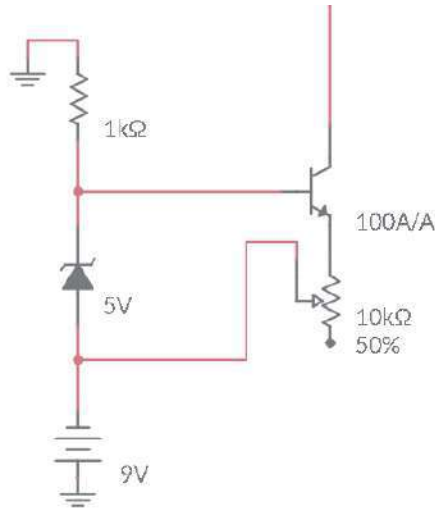
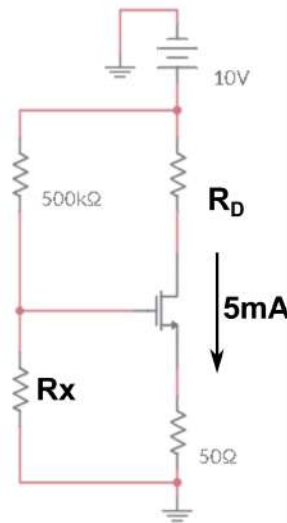


P2 2024.1 Dispositivos Eletrônicos Prof. Marcelo Perotoni Considere v_{be} e tensão do diodo ON como 0.7

[1] (a) O transistor opera como fonte de corrente, ache (a) o valor do potenciômetro para termos 10 mA na carga (coletor do transistor) e (b) corrente que passa no zener, considere $\beta = 100$, para descontar a corrente da base.

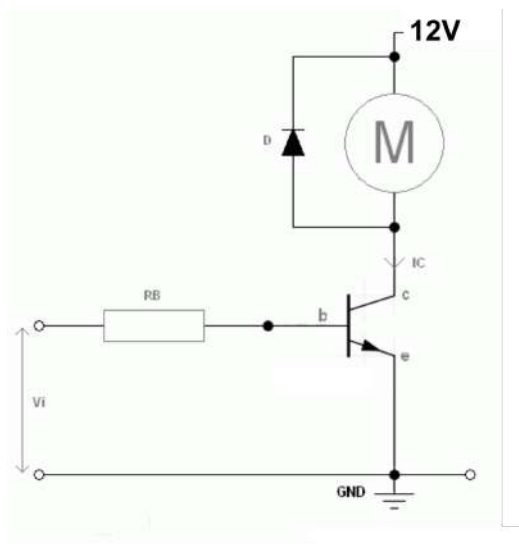


[2] (a) Para o NMOS temos $k=500 \mu A/V^2$ e $V_t=1V$. Calcule R_x para termos corrente de dreno de 5 mA. Considere saturado: $I_D = k(V_{GS} - V_t)^2$. (b) Calcule a impedância de entrada para o dispositivo operando como common source e (c) ache a transcondutância g_m .

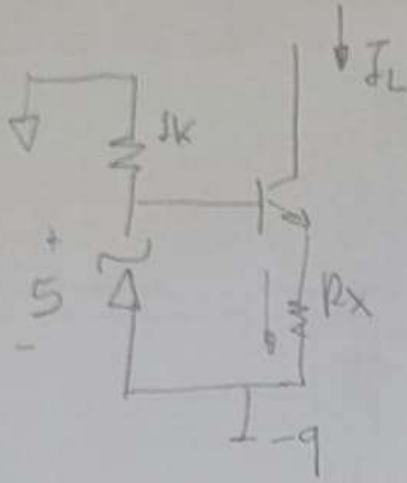


[3] (a) Para o circuito do item anterior, calcule o ganho de tensão A_v na configuração common source, tendo o resistor $R_D = 1 k\Omega$, após o modelo de pequenos sinais. (b) Calcule o nível de tensão DC no ponto de saída do dreno.

[4] (a) O motor funciona com 12 VDC, e girando requer uma corrente de 200 mA. O transistor possui um $\beta = 20$, e o sinal de controle na base varia entre zero (off) e 5 V (on). Calcule o resistor R_B para que o transistor sature **fortemente**. (b) Para que serve o diodo? Se retirarmos o que acontece na prática, o circuito não funciona?

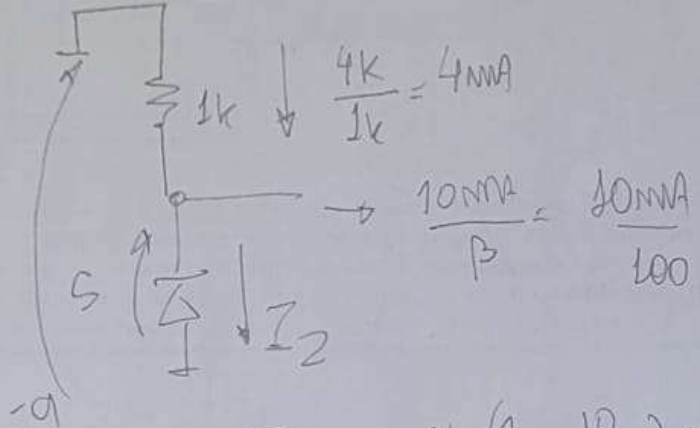


①



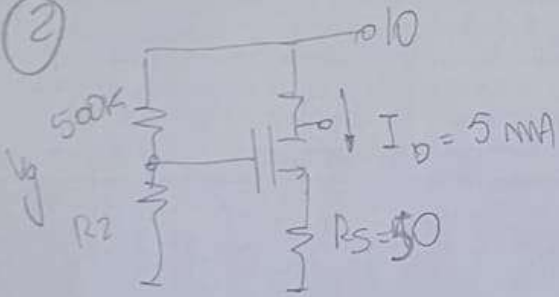
(a) $\frac{KVL}{5 - 0.7 = 4.3 = 10mA \times R_X}$
 $R_X = \frac{4.3}{10} k\Omega = 430 \Omega$

(b) KCL



$I_{ZENER} \approx \left(4 - \frac{10}{100}\right) mA = 3.9 mA$

②

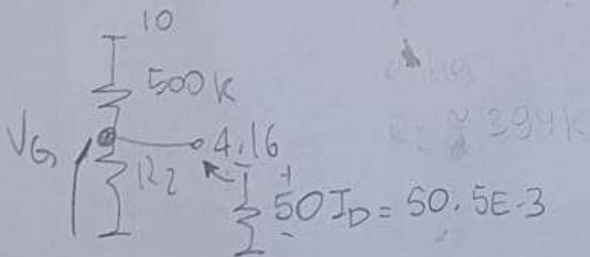


NMOS
 $k_n = 500 \mu A/V^2$
 $V_T = 1V$

(a) $p1$ dan $5mA$

$5mA = 500 \frac{\mu A}{V^2} (V_{GS} - 1)^2$
 $\frac{5}{0.5} = 10 = (V_{GS} - 1)^2$
 $V_{GS} = \sqrt{10} - 1 = 4.16V$

Calcula R_2



$V_G = 4.16 + 50 \times 5E-3 = 4.41$

$4.41 = 10 \times \frac{R_2}{R_2 + 500k}$
 $R_2 = 394k$

(b) $Z_{IN} = 394k // 500k$
 $\approx 220k\Omega$

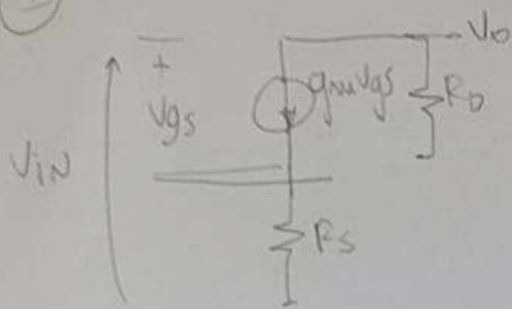
(c) $g_m = 2k (V_{GS} - V_T) = 1000 \frac{\mu A}{V^2} (3.16)$

$g_m = 3.16E3 \mu A/V$

$g_m \approx 3.16 \frac{mA}{V}$

$A_v = \frac{g_m}{g_m + g_{m2}}$

(3)



$$\begin{cases} V_{IN} = V_{GS} + g_m V_{GS} R_S & (a) \\ V_O = -g_m V_{GS} R_D \end{cases}$$

$$A = \frac{V_O}{V_{IN}} = \frac{-V_{GS} g_m R_D}{V_{GS} [1 + g_m R_S]} = \frac{-g_m R_D}{1 + g_m R_S}$$

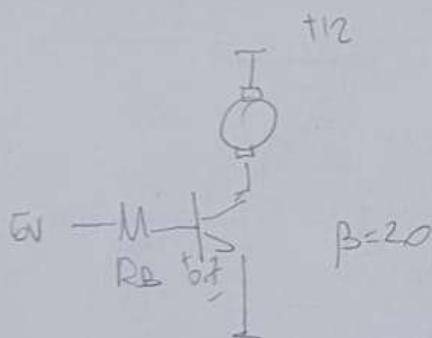
$$A = \frac{-3.16 \times 10^{-3} \times 10^3}{1 + 3.16 \times 10^{-3} \times 50} = \frac{-3.16}{1.158} = 2.72$$

(b)



$$V_{OUTDC} = 10 - I_D R_D = 10 - 5 \times 10^{-3} \times 10^3 = 5V$$

(4)



(a) Corrente motor $I_L \approx 0.2 A$

sem saturar $I_B \approx \frac{I_C}{\beta} = \frac{I_L}{\beta} = \frac{0.2}{20}$

$\therefore I_B = 10 mA$

PI saturar fortemente uso $I_{BSAT} \approx 10 \times I_B = 100 mA$

logo $R_B = \frac{5 - 0.7}{0.1} \Omega = 43 \Omega$

(b) sem deado quando o motor fica off há uma tensão reversa (motor é um indutor) que prova velmente queimará o transistor.