

Exerc 4

1. a) Se $V_B = 0,4 < 0,7 \Rightarrow i_B = 0 \Rightarrow I_C = 0 \Rightarrow V_E = 10V$; transistor cortado

b) Se $V_B = 0,7$ o transistor está ON.

c) Se $V_B = 4V$ " " ON. $I_B = \frac{4 - 0,7}{1K} = 0,3 mA \Rightarrow I_C = 30 mA$ e o transistor está saturado

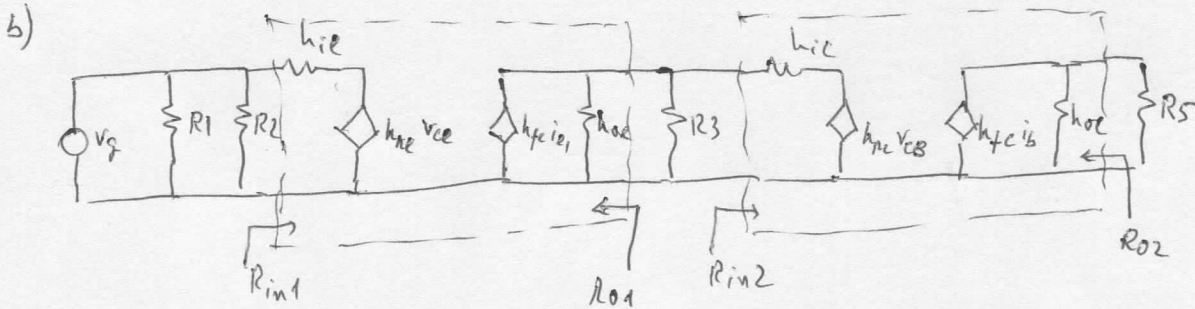
Como $I_{max} = \frac{10}{10K} = 1 mA$ implica se $I_C \neq \beta I_B \Rightarrow$ transistor saturado

2. $V_{B1} = 12 \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 1,51 V \Rightarrow V_{E1} = 0,8 V \Rightarrow I_E = -0,5 mA$; $V_{C1} = 11,95 V$

Logo $V_{BE2} < 0,7$ o 2º transistor está OFF.

3. a) $V_{B1} = 12 \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 1,51 \Rightarrow V_{E1} = 0,8 \Rightarrow I_E = -0,5 mA \Rightarrow V_{C1} = 11,95 V = V_{B2}$

Logo $V_{E2} = 11,25 V \Rightarrow I_E = 2,45 mA$; $V_{C2} = 10 V$



Para a impedância de entrada vamos pelo andar 2

Como $h_{ic} = h_{ie}$; $h_{rc} = 1$; $h_{fc} = -h_{fe} - 1$; $h_{oc} = h_{oe} \Rightarrow R_{i2} = 830 K\Omega$ ($R_{L2} = R_5$)

A carga do 1º andar é $R_{L1} = R_3 // R_{i2} \approx 1,6 K\Omega$

Para o 1º andar temos então:

$$R_{in1} = h_{ie} - \frac{h_{fe} h_{fc} R_{L1}}{1 + h_{oc} R_{L1}} = h_{ie} = 1 K\Omega$$

A impedância de entrada global é então $R_i = \frac{R_1 // R_2}{4 K\Omega} // R_{in1} \approx 1,14 K\Omega$

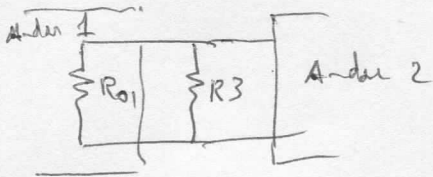
3 continuação

Para as impedâncias de saída

$$R_g = 0; R_{o1} = \frac{h_{ie}}{h_{ie} + h_{oe}} = 40 \text{ k}\Omega$$

Para R_{o2} precisamos de saber a impedância do gerador associado R_{g2}

Usado o circuito auxiliar



tem-se $R_{g2} = R_{o1} \parallel R_3 = 1,54 \text{ k}\Omega$

partindo do formulário sai $R_{o2} \approx 5 \Omega$

e o $R_{ofinal} = 5 \parallel R_{o2} \approx 5 \Omega$

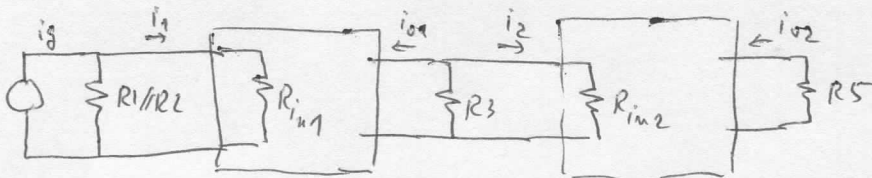
Para os ganhos de tensão

$$R_{L1} = R_3 \parallel R_{in2} \approx 1,6 \text{ k}\Omega \Rightarrow A_{V1} = -308$$

$$A_{V2} \approx 1 \Rightarrow A_{Vtotal} = A_{V1} \times A_{V2} = -308$$

$$A_{i1} = \frac{h_{fe}}{1 + h_{oe} R_{L1}} = 192; A_{i2} = \frac{h_{fe}}{1 + h_{oe} R_{L2}} = 192$$

Usado o circuito auxiliar



$$A_{i total} = \frac{i_{o2}}{i_g} = \frac{i_1}{i_g} \left(\frac{i_{o1}}{i_1} \right) \frac{i_2}{i_{o1}} \left(\frac{i_{o2}}{i_2} \right) \quad \leftarrow R1 \parallel R2 = 4 \text{ k}\Omega$$

$$\frac{i_1}{i_g} = \frac{4 \text{ k}}{R_{in1} + 4 \text{ k}} = 0,8; \quad \frac{i_2}{i_{o1}} = \frac{R_3}{R_3 + R_{in2}} = 0,001$$

$$\log_0 A_{i total} = 0,8 \times 192 \times 0,001 \times 192 = 29,5$$

Prob 4

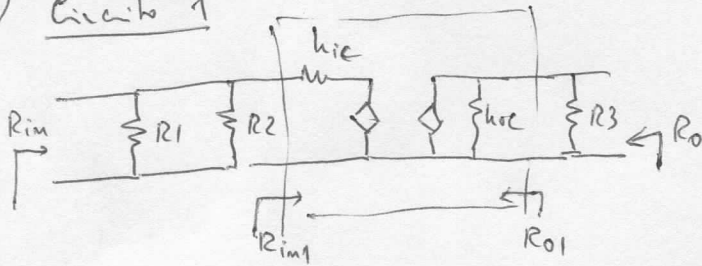
a) Circuito 1

$$V_{B1} = 10 \times \frac{28}{200+28} = 1,23 \Rightarrow V_{E1} = 0,53V \Rightarrow I_E = -0,024A ; V_{C1} = 10V$$

Circuito 2

$$V_{B2} = 1,23V \quad V_{E2} = 0,53V ; I_{E2} = -0,024A ; V_{C2} = 9,47V$$

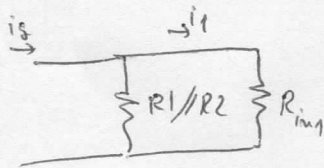
b) Circuito 1



$$R_{in1} = 2,85M\Omega \text{ (do formula)} \\ R_{o1} = 15\Omega \text{ (")}$$

$$R1/R2 = 24,6K\Omega \quad R_{in} = R1/R2 // R_{in1} \approx 24K\Omega ; A_V \approx 1 ; R_o = R_{o1} // R3 = 15\Omega$$

Para calcular A_i usamos o circuito auxiliar

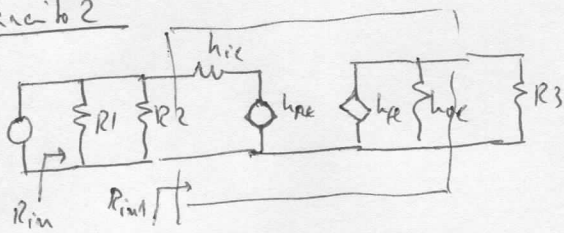


$$A_{i,tot} = \frac{i_o}{i_g} = \frac{i_1}{i_g} \left(\frac{i_{o1}}{i_1} \right) \quad \frac{i_1}{i_g} = \frac{24,6}{24,6+2} = 0,009$$

$$A_i = -130$$

$$\text{Logo } A_{i,tot} = -130 \times 0,009 \approx 1,11$$

Circuito 2



$$R1/R2 = 24,6K\Omega$$

$$R_{in} = R1/R2 // R_{in1} \approx 960\Omega ; A_V = -2838 ; R_{o1} = 40K\Omega ; R_o = R_{o1} // R3 \approx 14K\Omega$$

$$\approx 1K\Omega$$

Usado o circuito auxiliar para calcular as contas de entrada

$$A_{i,tot} = \frac{i_v}{i_g} = \frac{i_1}{i_g} \left(\frac{i_{o1}}{i_1} \right) \quad ; \quad \frac{i_1}{i_g} = \frac{24,6}{24,6+R_{in1}} = 0,96$$

$$\approx 129$$

$$\text{Logo } A_{i,tot} = 0,96 \times 129 = 124$$