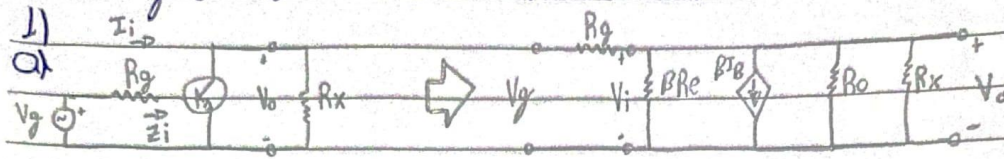


Daniel Augusto Müller

RA: 203 9834

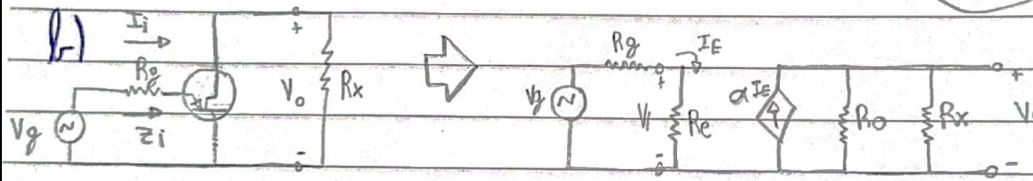


Como $R_o = \infty$,

| | |
|-------------------|--|
| $Z_o = R_x$ | $\Delta V = V_o = -\beta I_B \cdot R_x = -\frac{R_x}{R_e}$ |
| $Z_i = \beta R_e$ | $V_i = I_B \beta R_e$ |

$\Delta I = \frac{I_o}{I_i} = -\frac{I_B \cdot \beta}{I_B} = -\beta$

$\Delta V_g = V_o = -\beta I_B R_x = -\frac{\beta R_x}{\beta R_e + R_g}$



Como $R_o = \infty$,

| | |
|-------------|--|
| $Z_i = R_e$ | $\Delta V = V_o = \alpha I_E R_x = \frac{\alpha R_x}{R_e}$ |
| $Z_o = R_x$ | $V_i = I_E R_e$ |

$\Delta I = \frac{I_o}{I_i} = \frac{\alpha I_E}{I_E} = \alpha$

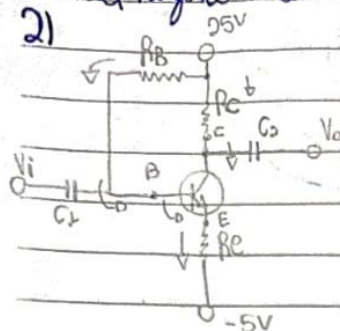
$\Delta V_g = V_o = \alpha I_E R_x = \frac{\alpha R_x}{R_g + R_e}$

Prova 1

Daniel Augusto Muller

RA: 2039834

2)



$$B = 100$$

$$R_0 = 45k\Omega$$

$$R_C = 5R_E$$

$$V_{CE} = 9V \quad I_C = 6mA$$

Análise em CC, $\mu 0,7V$

$$(1) 25 - R_E I_B - V_{BE} - R_E I_E + 5 = 0$$

$$(2) 25 - R_C I_C - V_{CE} - R_E I_E + 5 = 0$$

$$(3) 5R_E I_C + R_E I_E = 30 - 9V$$

$$I_C = B I_B$$

$$R_E = 21$$

$$R_E = 582,363\Omega$$

$$I_B = I_C / B = \frac{6mA}{100} = 60\mu A$$

$$5I_C + I_E$$

$$I_E = 6,06mA$$

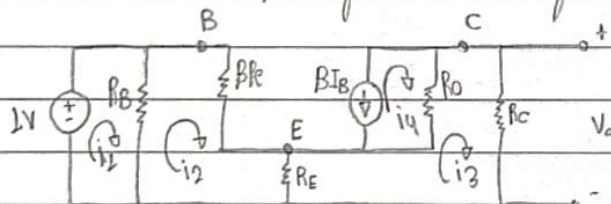
$$I_C = 6mA$$

$$R_C = 5R_E = 2,911k\Omega$$

$$(1) R_B = \frac{29,3 - R_E I_E}{I_B} = 429,515k\Omega$$

$$R_E = \frac{26m}{I_E} = 4,290\Omega$$

Análise em CA, utilizando uma carga teste em V_i (1V) e circuito aberto em V_o



$$-1 + R_B(i_1 - i_2) = 0$$

$$R_B(i_2 - i_1) + B R_E i_2 + R_E(i_2 - i_3) = 0$$

$$R_E(i_3 - i_2) + R_0(i_3 - i_4) + R_C i_3 = 0$$

$$i_4 = -B I_B \rightarrow i_4 = -B i_2$$

Resolvendo o sistema:

$$i_1 = 20,475\mu A$$

$$i_2 = 18,147\mu A$$

$$i_3 = -1,686mA$$

$$i_4 = -1,815mA$$

$$i_1 = 20,475 \mu A$$

$$i_2 = 18,147 \mu A$$

$$i_3 = -1,686 \text{ mA}$$

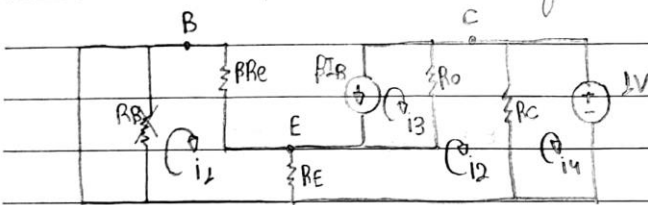
$$i_4 = -1,815 \text{ mA}$$

$$\Delta V = V_o = I_3 R_c = -4,908 \text{ V}$$

$$\Delta I = I_o = I_3 = -82,344 \text{ A}$$

$$Z_i = \frac{V_i}{I_i} = 48840,049 \Omega$$

Para encontrar Z_o , se coloca una carga ficticia en V_o y corto-circuito en V_i



$$\begin{cases} \beta R_e i_1 + R_E (i_1 - i_2) = 0 \\ R_E (i_2 - i_1) + R_o (i_2 - i_3) + R_C (i_2 - i_4) = 0 \\ i_3 = -\beta I_B \Rightarrow i_3 = -\beta I_2 \\ R_C (i_4 - i_2) + 1 = 0 \end{cases}$$

$$i_1 = -0,127 \mu A$$

$$i_2 = -0,220 \mu A$$

$$i_3 = 22,001 \mu A$$

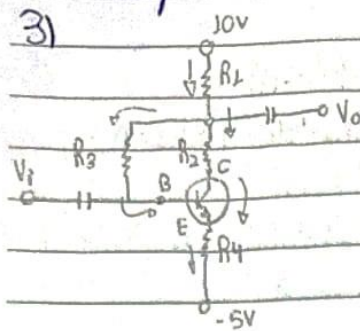
$$i_4 = -0,344 \text{ mA}$$

$$Z_o = \frac{V_o}{-I_4} = 2906,977 \Omega$$

Daniel Augusto Müller

RA: 2039834

3)



$$B=120 \quad R_o=40k\Omega \quad R_e=8,569\Omega \quad V_{ce}=4,180V$$

$$R_e = 26m \quad I_E = 26m = 3,034mA$$

$$I_E = I_B(B+1) \quad I_B = 25,074\mu A$$

$$I_C = \beta \cdot I_B = 3,009mA$$

Análise em CC

$$-10 + R_1(i_B + i_C) + R_3i_B + V_{ce} + R_4i_C - 5 = 0$$

$$R_1 = 2,5k\Omega$$

$$(1) R_1(i_B + i_C) + R_3i_B + R_4i_C = 14,3$$

$$R_2 = 0,52k\Omega$$

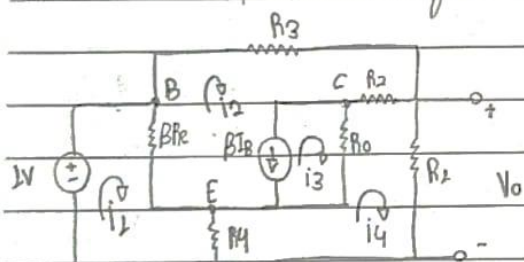
$$R_3 = 200k\Omega$$

$$-10 + R_1(i_B + i_C) + R_3i_C + V_{ce} + R_4i_C - 5 = 0$$

$$R_4 = 0,56k\Omega$$

$$(2) R_1(i_B + i_C) + R_3i_C + R_4i_C = 10,82$$

Análise em CA, colocando carga teste em $V_i(1V)$ e circuito aberto em V_o



$$-1 + \beta R_E(i_2 - i_3) + R_4(i_2 - i_4) = 0$$

$$\beta R_E(i_2 - i_3) + R_3i_2 + R_2(i_2 - i_4) + R_1(i_3 - i_4) = 0$$

$$i_2 - i_3 = \beta(i_1 - i_2)$$

$$R_4(i_4 - i_3) + R_1(i_4 - i_3) + R_2(i_4 - i_3) + R_1i_4 = 0$$

$$i_1 = 42,222\mu A$$

$$Z_i = \frac{V_i}{I_i} = 23684,335\Omega$$

$$\Delta V = V_o = R_L \cdot I_4 = -4,285V$$

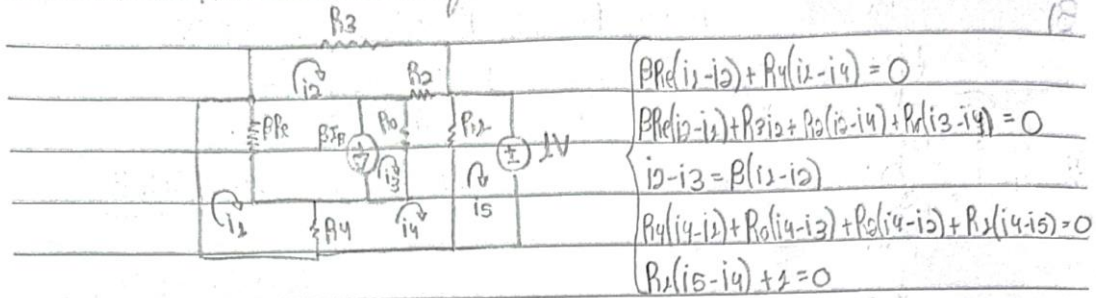
$$i_2 = 26,431\mu A$$

$$i_3 = -1,868mA$$

$$i_4 = -1,714mA$$

$$\Delta I = \frac{I_o}{I_i} = \frac{I_4}{I_1} = -40,595A$$

Para obter Z_0 , é colocada uma fonte teste de $1V$ e outro circuito em VI atigando linear



$$i_1 = -5,203 \mu A$$

$$i_2 = -5 \mu A$$

$$i_3 = 19,410 \mu A$$

$$i_4 = -5,577 \mu A$$

$$i_5 = -0,406 \text{ mA}$$

$$Z_0 = \frac{V_0}{I_0} = \frac{1}{-I_5} = 2463,054 \Omega$$

c) Sim está polarizado corretamente pois está fixado num ponto de operação em corrente contínua, dentro de suas curvas características.
(Entre a região de corte e de saturação)