

3

Nel circuito di figura si vuol collocare

a) le correnti sulle 3 resistenze e la

tensione V_o per $V_i = V_{cc}$

b) i valori per $V_i = 0V$ - c) il valore di V_i per il quale il BJT passa da interazione a zona attiva diretta - d) il valore di V_i per il quale il BJT passa dalla regione attiva diretta alla saturazione - Dati:

$$R_B = 0,5 k\Omega$$

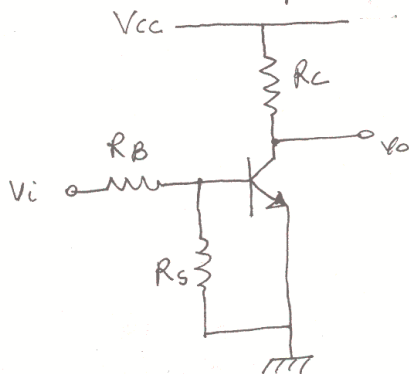
$$R_S = 2 k\Omega$$

$$R_C = 100 \Omega$$

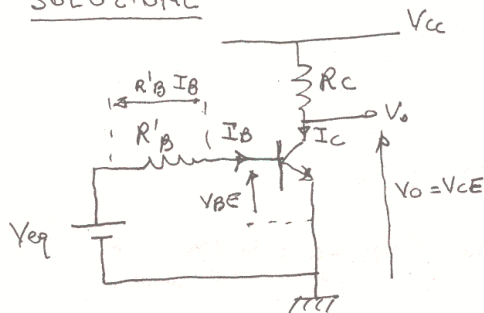
$$V_{cc} = 6V$$

$$\beta_F = 40$$

Problema



SOLUZIONE



$$V_{eq} = \frac{R_S}{R_S + R_B} V_i = \frac{2}{2 + 0,5} V_i = 0,8 V_i$$

$$R'_B = \frac{R_S R_B}{R_S + R_B} = \frac{2 \cdot 0,5}{2 + 0,5} = 0,14 k\Omega$$

a) $V_i = 6V$

$$V_{eq} = 0,8 V_i = 0,8 \cdot 6 = 4,8 V$$

$$I_B = \frac{V_{eq} - V_{BE}}{R'_B} = \frac{4,8 - 0,7}{0,14 k\Omega} = 10,25 mA$$

$$I_C = \beta_F I_B = 40 \cdot 10,25 = 410 mA > \frac{V_{cc}}{R_C} = \frac{6}{100} = 60 mA$$

BJT SATURO

$$I_C = \frac{V_{cc} - V_{CE}}{R_C} = \frac{6 - 0,2}{100} = 58 mA$$

$$V_o = V_{CE} = 0,2 V$$

$$I_{R_S} = \frac{V_{BEsat}}{R_S} = \frac{0,8}{2 k\Omega} = 0,4 mA$$

$$I_{R_B} = \frac{V_i - V_{BEsat}}{R_B} = \frac{6 - 0,8}{0,5 k\Omega} = 10,4 mA$$

$$I_B = I_{R_B} - I_{R_S} = 10,4 - 0,4 = 10 mA$$

$$(verifica: I_B = \frac{V_{eq} - V_{BEsat}}{R'_B} = \frac{4,8 - 0,8}{0,14 k\Omega} = 10 mA)$$

b) $V_i = 0V$

$$V_{eq} = 0,8 V_i = 0,8 \cdot 0 = 0V \quad I_B = 0 mA$$

BJT OFF

$$I_C = 0 \quad V_o = V_{cc} = 6V$$

$$V_{BE} = 0 \quad I_{R_S} = 0 \quad I_{R_B} = 0$$

c) BJT con $V_{BE} = 0,5V$ limite OFF/ON, $I_B = 0 \quad V_{eq} = V_{BE} = 0,5V$

$$V_i = \frac{V_{eq}}{0,8} = \frac{0,5V}{0,8} = 0,625 V$$

d) BJT con $V_{CE} = 0,3V$ limite 2. ATTIVA/SATUR. $I_C = \frac{6 - 0,3}{100} = 57 mA$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta_F} = \frac{57 mA}{40} = 1,425 mA$$

$$V_{eq} = R'_B I_B + V_{BE} = 0,14 k\Omega \cdot 1,425 mA + 0,7 = 1,27 V$$

$$V_i = \frac{V_{eq}}{0,8} = \frac{1,27 V}{0,8} = 1,5875 V$$