

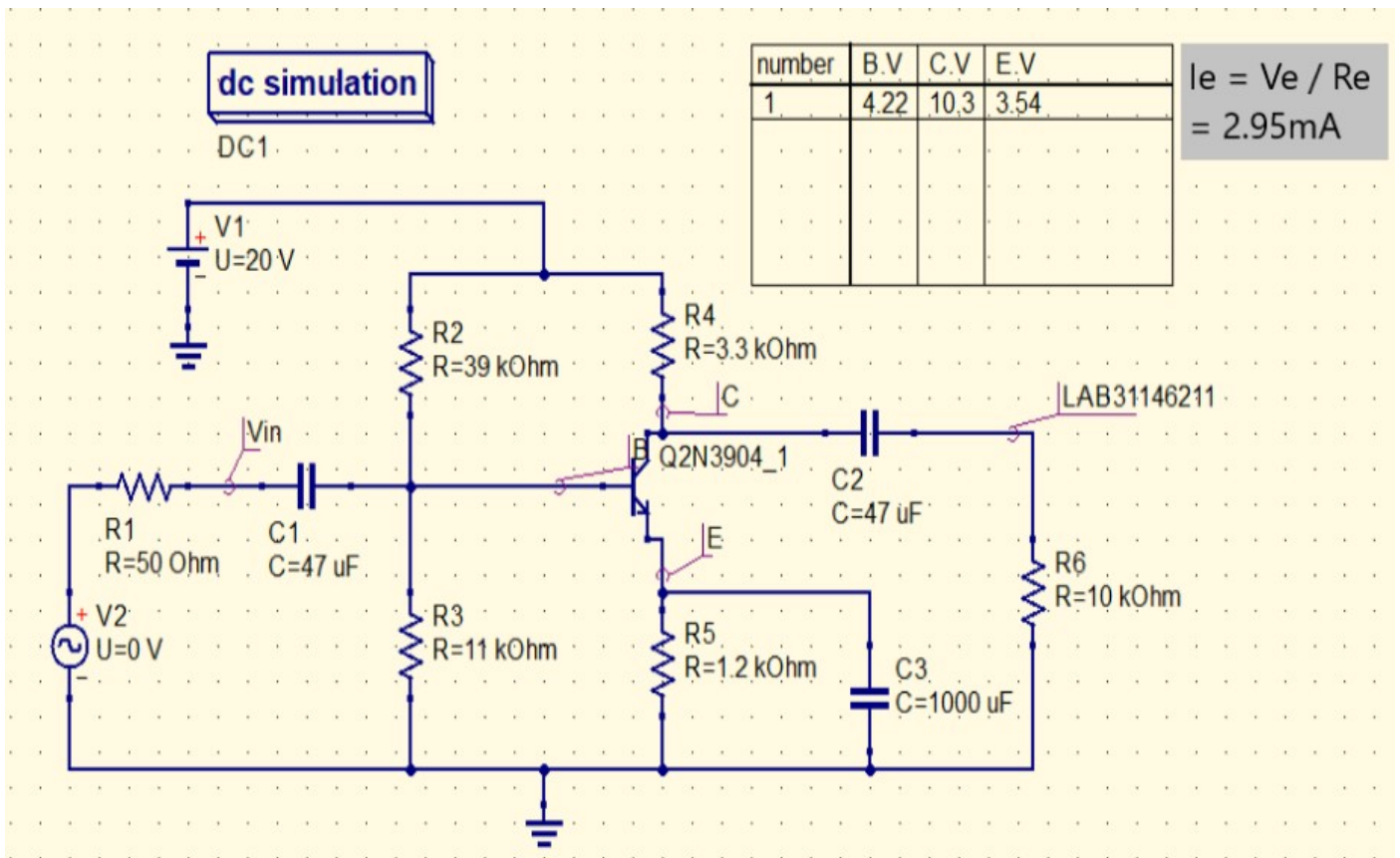
ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ 4

ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ 2018030139

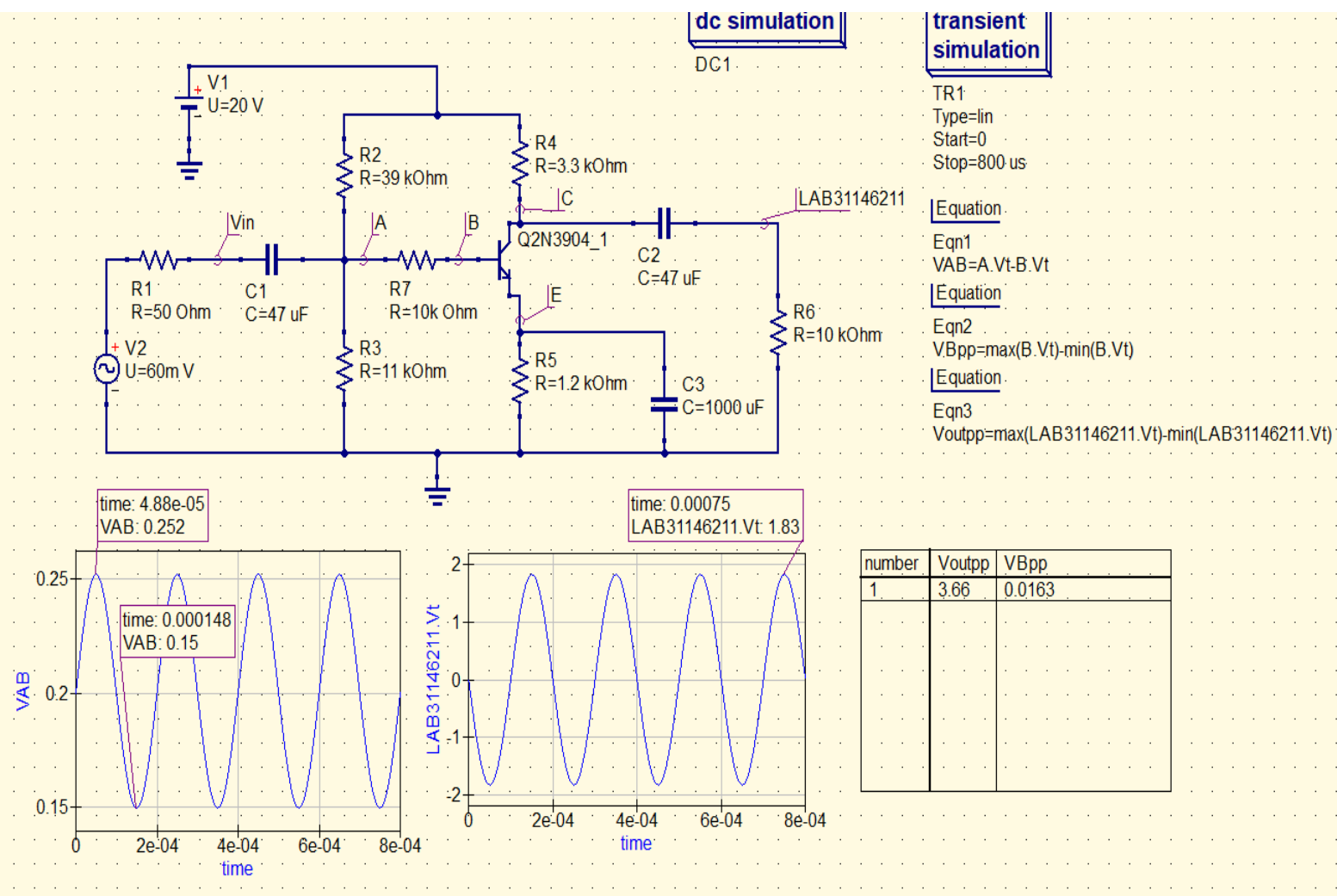
ΤΙΚΑΣ ΘΟΔΩΡΗΣ 2018030177

1) Screenshots

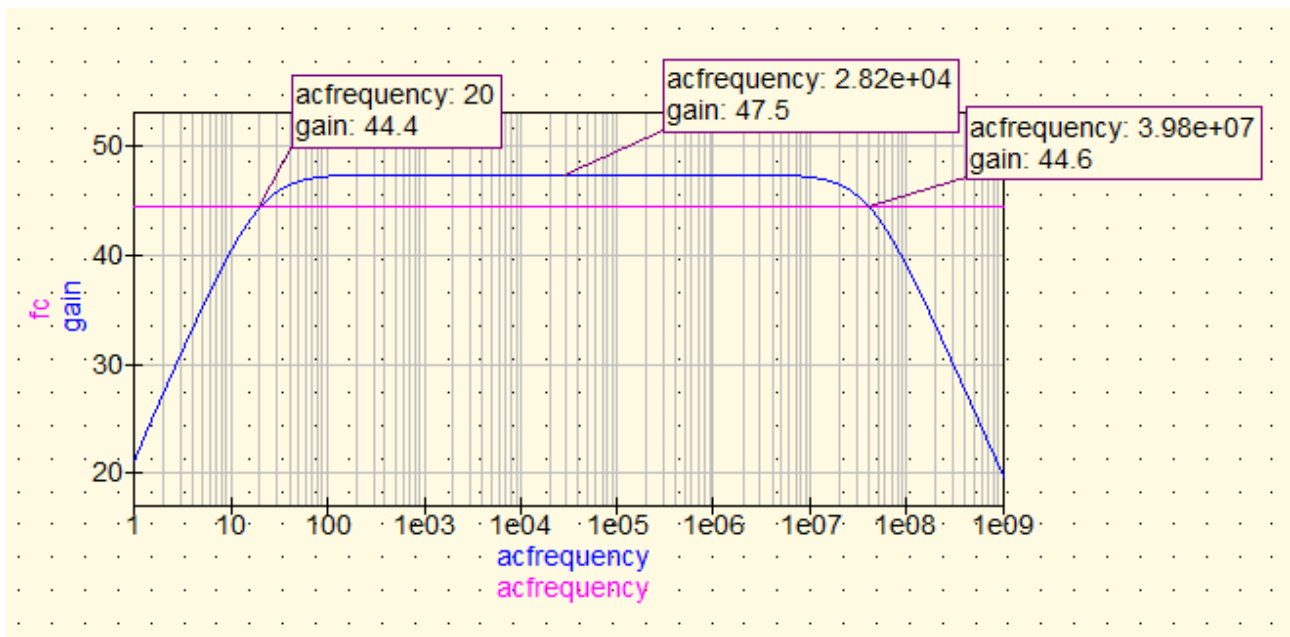
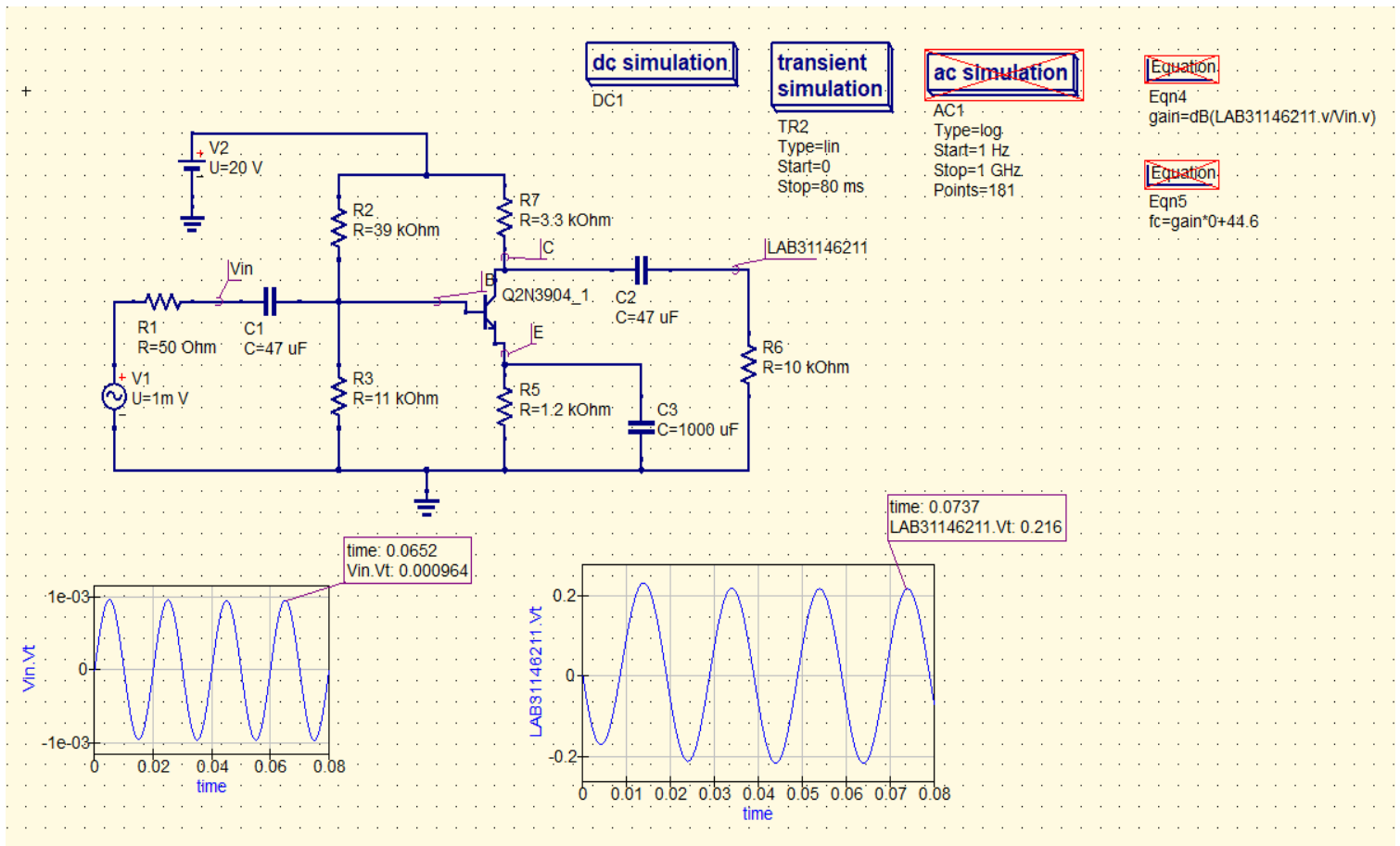
Μέρος Α



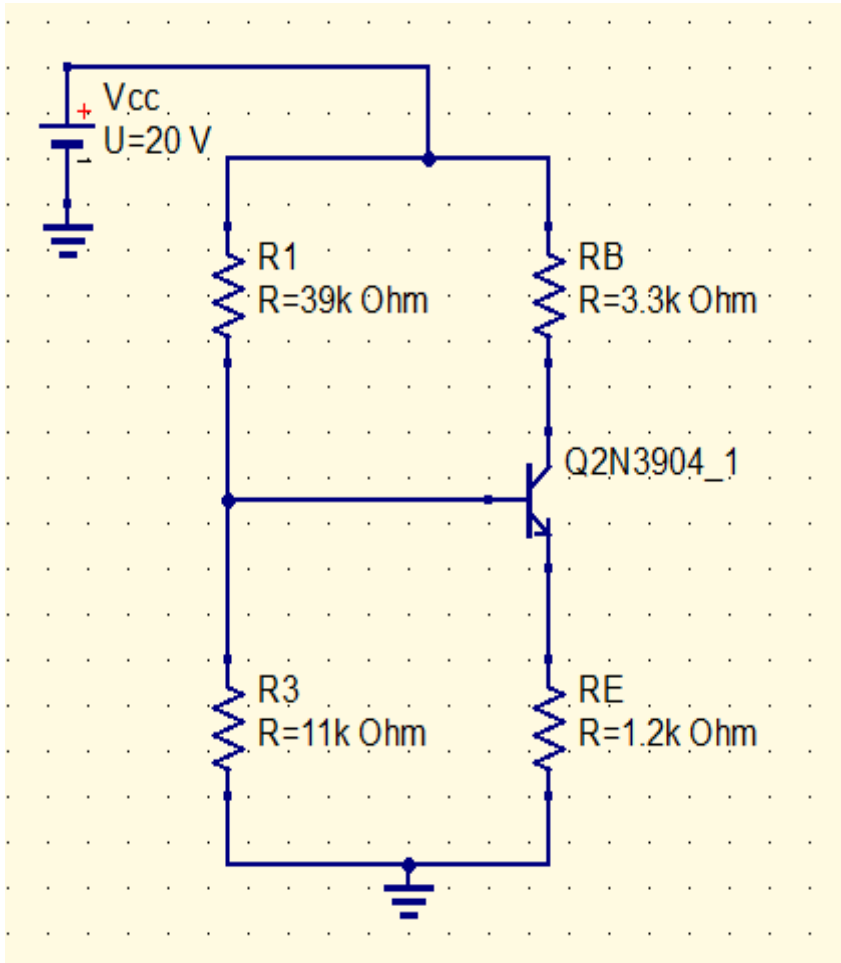
Μέρος Β



Μέρος Γ



2) DC ανάλυση



$$V_b = V_{CC} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 4,4\text{ V}$$

$$V_e = V_b - V_{be} = 4,4 - 0,7 = 3,7\text{ V}$$

$$I_e = \frac{V_e}{R_e} = 3,1\text{ mA}$$

$$I_e \approx I_c$$

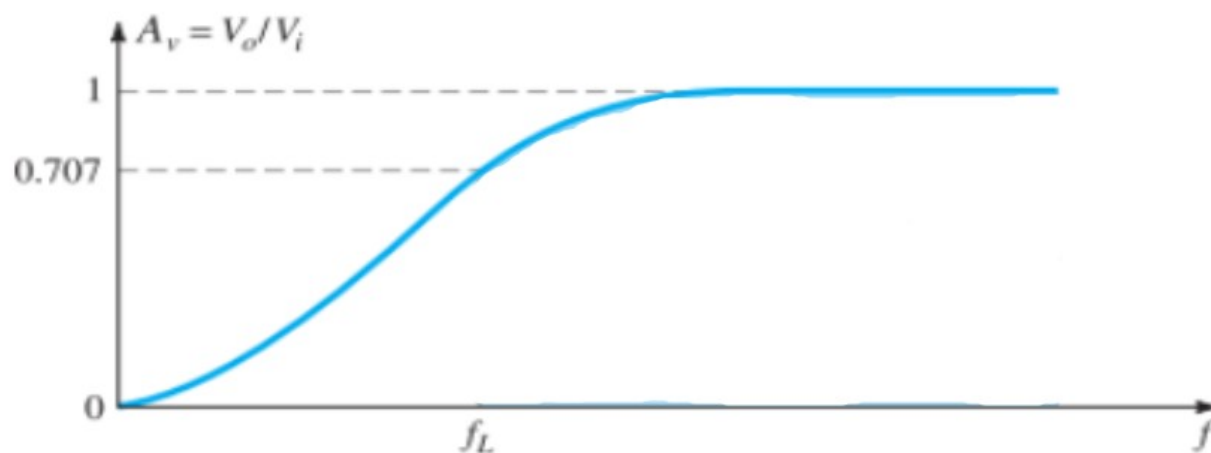
$$V_c = V_{CC} - I_c (R_c + R_e) = 9,78\text{ V}$$

Οι τιμές είναι παρόμοιες με αυτές που βρέθηκαν στην πειραματική διαδικασία και οι μικρές αποκλίσεις οφείλονται σε προσεγγίσεις στην θεωρητική ανάλυση (π.χ. στο I_e)

Η ενεργός περιοχή είναι στα 9,78V και 3,1mA

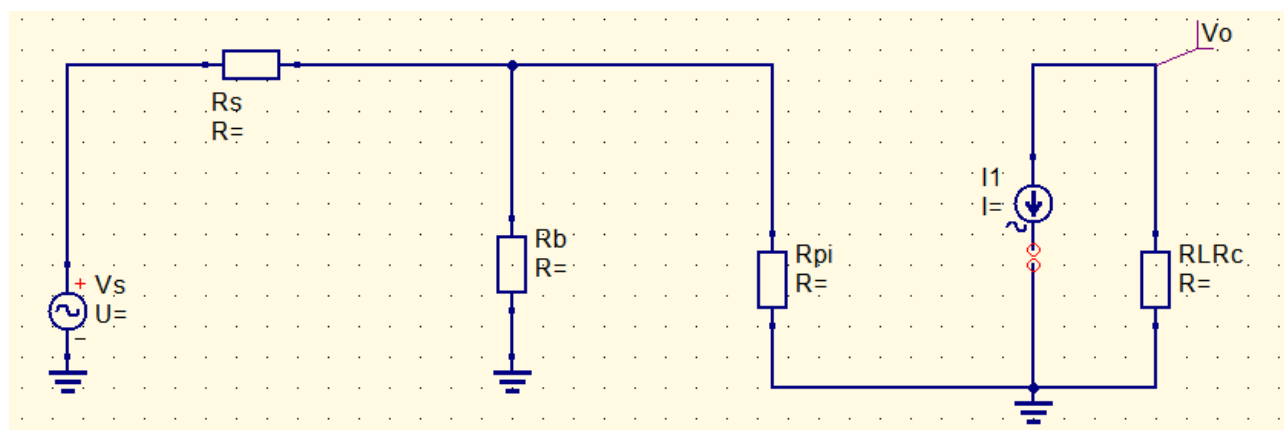
3) AC Ανάλυση

a)



$$f_L = \frac{1}{2\pi RC} = 20\text{Hz}$$

b)



i)

$$R_B = (R_1 * R_2) / (R_1 + R_2) = 8.58 \text{ k}\Omega$$

$$I_B = I_c / \beta = 20 \text{ }\mu\text{A}$$

$$r_\pi = V_T / I_B = 1,25 \text{ k}\Omega$$

$$R_{in} = R_B || R_s = R_B \text{ (} R_s \ll R_B \text{)}$$

- $g_m = \beta / r_\pi = 0,12$
- $g_{b'e} = g_m / \beta = 8 * 10^{-3}$
- $r_{b'e} = 1 / g_{b'e} = 0,125 * 10^{-3}$

ii)

$$A_{V_{mid}} = V_0 / V_i$$

iii) $f_H = 1 / 2\pi RC = \text{περιπου } 4 * 10^7 \text{ Hz}$

$$\mu\epsilon R = R_{in} || r_{b'e}$$

$$\mu\epsilon C = C_e + C_c (1 + g_m * R_L)$$

4) $H_{ie} = \frac{V_b}{100 \text{ mV}} \cdot 10 \text{ k} = \frac{0,016}{10^{-1}} \cdot 10^4 = 1,66 \cdot 10^5 = 1,66 \text{ k}\Omega$

$$H_{fe} = \frac{V_o}{R_L || R_c} \cdot \frac{10^4}{100 \text{ mV}} = \frac{3,66}{2,48 \text{ k}\Omega} \frac{10^4}{100 \text{ mV}} = 148$$

5) Υπολογισμός g_m , $g_{b'e}$ και r_{bb}

$$g_m = \frac{I_e}{VT} = \frac{2.95 \cdot 10^{-3}}{25 \cdot 10^{-3}} = 0.1$$

$$g_{b'e} = \frac{g_m}{h_{fe}} = \frac{0.1}{1.66 \cdot 10^{-3}} = 6 \cdot 10^{-3}$$

$$V_{BE} = V_B - V_E = 4.22 - 3.54 = 0.68V$$

$$R_{be} = \frac{1}{g_{b'e}} = \frac{1}{6 \cdot 10^{-3}} = 0.16 \cdot 10^{-3} \Omega$$

$$V_{bb'} = 1.66 \cdot 10^3 - 0.23 \cdot 10^3 = 1.43 \cdot 10^3$$

6) Excel

