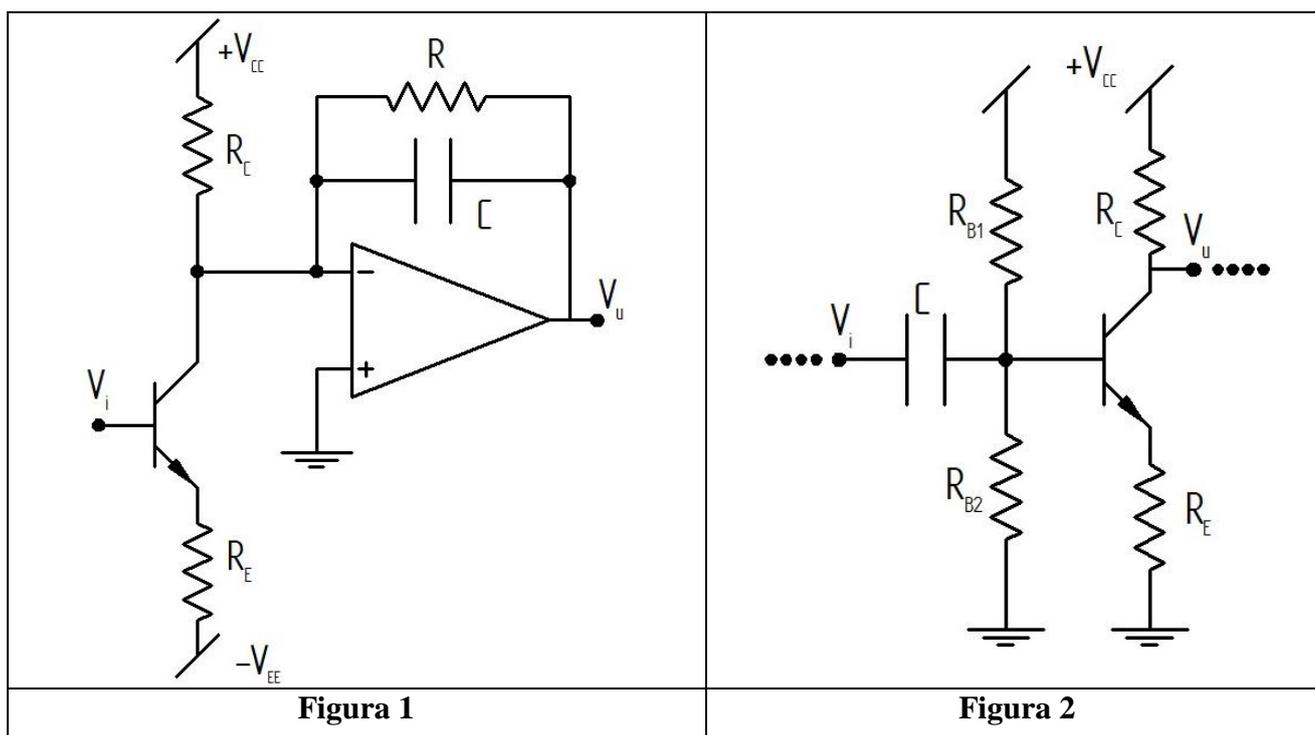


Esame di "Elettronica T2" del 9-1-2019



Nel circuito di Fig. 1 l'opamp è ideale con tensioni di saturazione $\pm V_{um}$, con $V_{um} = 5$ V. Per il transistor, seguendo l'indicazione delle domande, si deve utilizzare o il modello a soglia, con $V_\gamma = 0.7$ V e $\beta_F = 100$, oppure il modello di Ebers e Moll, con $I_S = 1$ fA, $\beta_F = 100$, $V_{CEsat} = 0.1$ V. Inoltre $V_{CC} = V_{EE} = 5$ V, $V_T = 25$ mV.

- 1) Calcolare il valore di R_E affinché nel punto di riposo con $V_{io} = 0$ la resistenza d'ingresso ai piccoli segnali risulti uguale a $R_i = 100$ k Ω . Si assuma che l'opamp lavori in alto guadagno e si utilizzi il modello a soglia per il transistor.
- 2) Utilizzando il valore di R_E appena trovato, calcolare il valore di R_C tale che a riposo con $V_{io} = 0$ risulti $V_{uo} = 0$. Si utilizzi qui il modello di Ebers e Moll.
- 3) Determinare l'espressione del guadagno di tensione ai piccoli segnali nel punto di riposo di cui alla domanda precedente.
- 4) Calcolare i valori di R e C affinché il guadagno di tensione a frequenza zero sia pari a 10 e la frequenza di taglio sia $f_o = 10$ kHz.
- 5) Rideterminare l'espressione del guadagno di tensione assumendo ora per l'opamp un modello ad un sol polo.

Un oscillatore quasi sinusoidale è formato da tre stadi amplificatori identici connessi in cascata in modo da formare un anello. Ogni stadio ha guadagno di tensione $A_v(s) = -k s / (s - p)$, dove $k > 0$ ed il polo p è ovviamente negativo.

- 6) Calcolare l'espressione della pulsazione d'oscillazione.
- 7) Determinare la condizione d'innescio.
- 8) Supponendo che ogni stadio amplificatore sia fatto secondo lo schema di Fig. 2, ricavare l'espressione di $A_v(s)$ con l'approssimazione di piccoli segnali, identificando quindi le espressioni di k e p .
- 9) Sapendo che il transistor è descritto dal modello a soglia con $V_\gamma = 0.7$ V, $\beta_F = 100$, $V_T = 25$ mV, e che $V_{CC} = 6$ V, $R_{B1} = 38$ k Ω , $R_{B2} = 10$ k Ω , dimensionare R_E , R_C e C affinché l'oscillatore oscilli alla frequenza di 100 kHz e la corrente di collettore a riposo di ogni transistor sia $I_{Co} = 1$ mA.