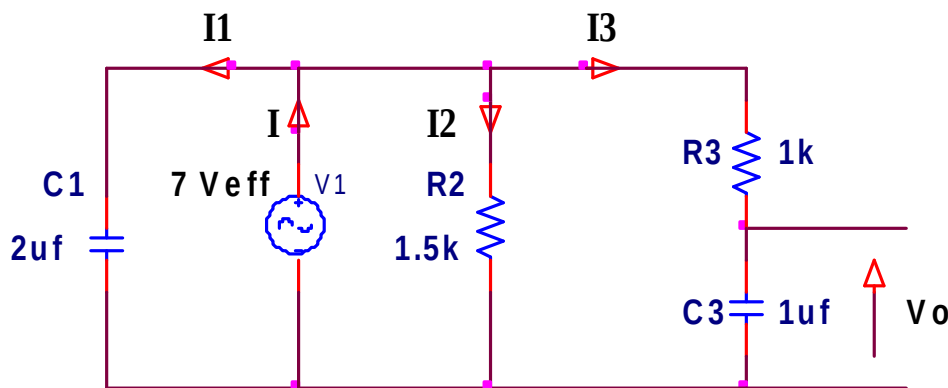


## Esame Scritto 22/02/2023 Esperimentazioni II – Elettrotecnica

1) Dato il circuito presentato in figura, a) calcolare la corrente erogata dal generatore, sapendo che la tensione è sinusoidale con frequenza di 100 Hz e  $V_{\text{eff}} = 7,07$  V. b) Per quale frequenza si ha l'attenuazione di 3 db della tensione  $V_o$ ?



### Soluzione

*Il generatore è collegato direttamente a C1, R2 e alla serie R3-C3.*

*a) Le correnti  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  si possono quindi calcolare indipendentemente le une dalle altre:*

$$I_{1,\text{eff}} = \frac{7.07}{-j \frac{1}{2\pi 100 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}} \text{ A} = j \frac{7.07}{795.78} \text{ A} = j 8.88 \text{ mA} \leftrightarrow I_1 = j 12.6 \text{ mA}$$

$$I_{2,\text{eff}} = \frac{7.07}{1.5} \text{ mA} = 4.71 \text{ mA} \leftrightarrow I_2 = 6.7 \text{ mA}$$

$$I_{3,\text{eff}} = \frac{7.07}{1 \cdot 10^3 - j \frac{1}{2\pi 100 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}} \text{ A} = \frac{7.07}{1 - j 1.59} \text{ mA} = (2 + j 3.18) \text{ mA} \leftrightarrow I_3 = (2.8 + j 4.5) \text{ mA}$$

$$I_{\text{eff}} = (j 8.88 + 4.71 + 2 + j 3.18) \text{ mA} = (6.71 + j 12.06) \text{ mA} \leftrightarrow I = (9.5 + j 17.1) \text{ mA}$$

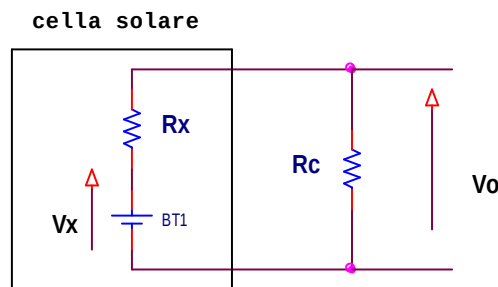
*b) Il circuito è un filtro passa basso, si ha attenuazione di 3 db alla frequenza di taglio:*

$$f_H = \frac{1}{2\pi \cdot 1 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} \text{ Hz} = 159 \text{ Hz}$$

2) Un generatore di tensione reale se collegato ad un carico di  $100 \Omega$  presenta una tensione di  $100 \text{ mV}$ , se collegato ad una resistenza di  $500 \Omega$  la tensione aumenta a  $200 \text{ mV}$ . Calcolare quale resistenza si deve collegare per avere il massimo trasferimento di potenza dal generatore.

### Soluzione

Il circuito può essere modellizzato come in figura:



La tensione sulla resistenza di carico è

per la resistenza da  $100 \Omega$  si ha

per la resistenza da  $500 \Omega$  si ha

che possono formare un sistema di due equazioni con incognite  $R_x$  e  $V_x$ :

$$V_x = 10^{-3}(R_x + 100) \rightarrow 0.2 = \frac{10^{-3}(R_x + 100)}{R_x + 500} \cdot 500 \rightarrow 0.4(R_x + 500) = R_x + 100$$

quindi:  $R_x = 167 \Omega$  e  $V_x = 0.267 \text{ V}$ .

Dal teorema del massimo trasferimento di potenza, la resistenza di carico deve essere uguale alla resistenza interna, cioè  $167 \Omega$ .

La tensione ai capi del carico è di  $133.5 \text{ mV}$  e la potenza che

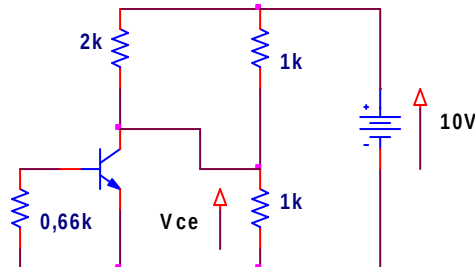
dissipa il carico è:  $P_c = \frac{V_c^2}{R_c} = 0.1 \text{ mW}$ .

$$V_o = \frac{V_x}{R_x + R_c} \cdot R_c$$

$$0.1 = \frac{V_x}{R_x + 100} \cdot 100$$

$$0.2 = \frac{V_x}{R_x + 500} \cdot 500$$

3) Nel circuito presentato in figura, calcolare a) la corrente che passa nelle quattro resistenze e b) la potenza complessiva erogata dal generatore, sapendo che il transistor NPN ha  $\beta_f = 150$ .



### Soluzione

*Il circuito può essere modellizzato come in figura: Nel circuito il transistor ha la base collegata con l'emettitore, per cui il transistor non può condurre. Le resistenze da  $2k\Omega$  ed  $1k\Omega$  sono in parallelo e non passa corrente alla resistenza collegata alla base.*

*La corrente totale erogata dal generatore è  $I = \frac{10}{1 + \frac{1 \cdot 2}{1+2}} \text{mA} = 6 \text{mA}$  che è*

*la stessa che passa attraverso alla resistenza collegata tra emettitore e collettore, mentre le correnti attraverso le due resistenze in parallelo sono  $I_{2k} = \frac{1}{2+1} 6 \text{mA} = 2 \text{mA}$  e  $I_{1k} = \frac{2}{2+1} 6 \text{mA} = 4 \text{mA}$ .*

*La potenza complessiva erogata dal generatore è  $P = 10 \text{V} \cdot 6 \text{mA} = 60 \text{mW}$ .*