

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica, Informatica e delle Telecomunicazioni

a.a. 2001/2002

Elettrotecnica B

24/01/2002

Terza Prova di esame (totale 33 punti).

Il candidato scriva il proprio numero di matricola nella tabella sottostante. Sia k l'ultima cifra del numero di matricola. Si dia al parametro m , che viene utilizzato negli esercizi seguenti, il valore $m=0$ per k pari, $m=1$ per k dispari.

Ove non espressamente indicato i valori delle tensioni e delle correnti riportate sulle figure sono in volt, e in ampere, i valori delle resistenze in ohm, i valori delle capacità in farad e i valori delle induttanze in henry.

Matricola		
Nome e Cognome		

Esercizio 1

[punti 10]

Dato il circuito in figura 1, sia i un generatore di corrente sinusoidale con valore di picco 20 ampere, fase iniziale nulla e frequenza 50 Hz. Sia $X_L = 2 \Omega$, $X_C = 2 \Omega$. Si calcoli la corrente che circola nella induttanza L (i_L) nel dominio del tempo, la potenza attiva e reattiva del generatore i .

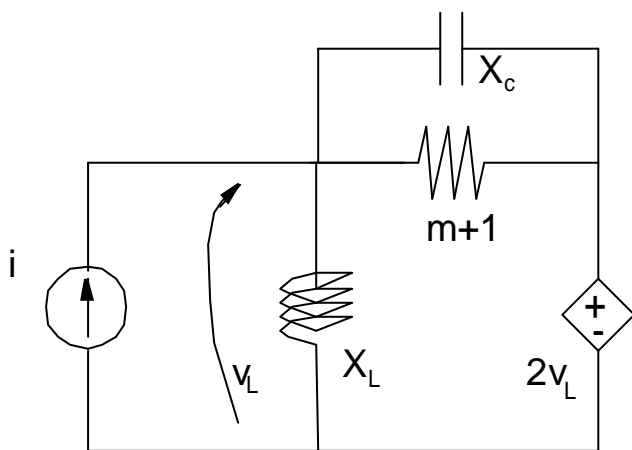


Figura 1

$i_L(t) =$

$P =$

$Q =$

$m=0$

$$\bar{I}_L = 5 + 5j \Rightarrow i_L(t) = \sqrt{50} \sin(\omega t + \frac{P}{4})$$

$$\bar{V}_L = 10j - 10 \Rightarrow \bar{S} = 100j - 100$$

$P = -100W$

$Q = 100 VAR$

$m=1$

$$\bar{I}_L = 8 + 4j \Rightarrow i_L(t) = \sqrt{80} \sin(\omega t + 0.4636)$$

$$\bar{V}_L = 16j - 8 \Rightarrow \bar{S} = 320j - 160$$

$$P = -160W$$

$$Q = 320 \text{ VAR}$$

Esercizio 2

[punti 11]

Sia $R = m+1$. Con riferimento al circuito di figura 2 si calcoli la matrice delle ammettenze e il guadagno di tensione $A_v = \frac{v_2}{v_1}$ utilizzando come carico un circuito aperto. Si rappresenti graficamente il diagramma di Bode del guadagno di tensione $A_v(\omega)$.

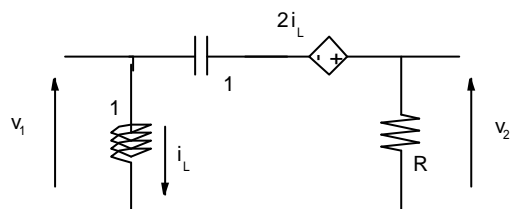


Figura 2

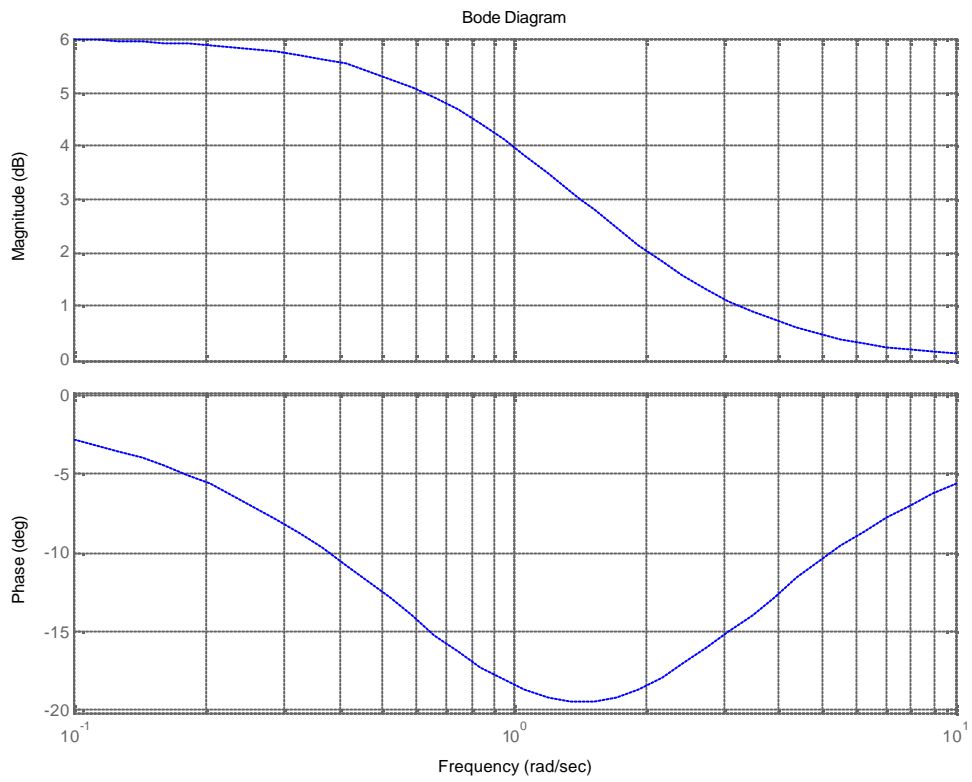
$Y =$
 $A_v(\omega) =$

$$Y = \begin{bmatrix} \frac{(s+1)^2}{s} & -s \\ -(s+2) & (s + \frac{1}{m+1}) \end{bmatrix}$$

$$A_v = \frac{s+2}{s + \frac{1}{m+1}}$$

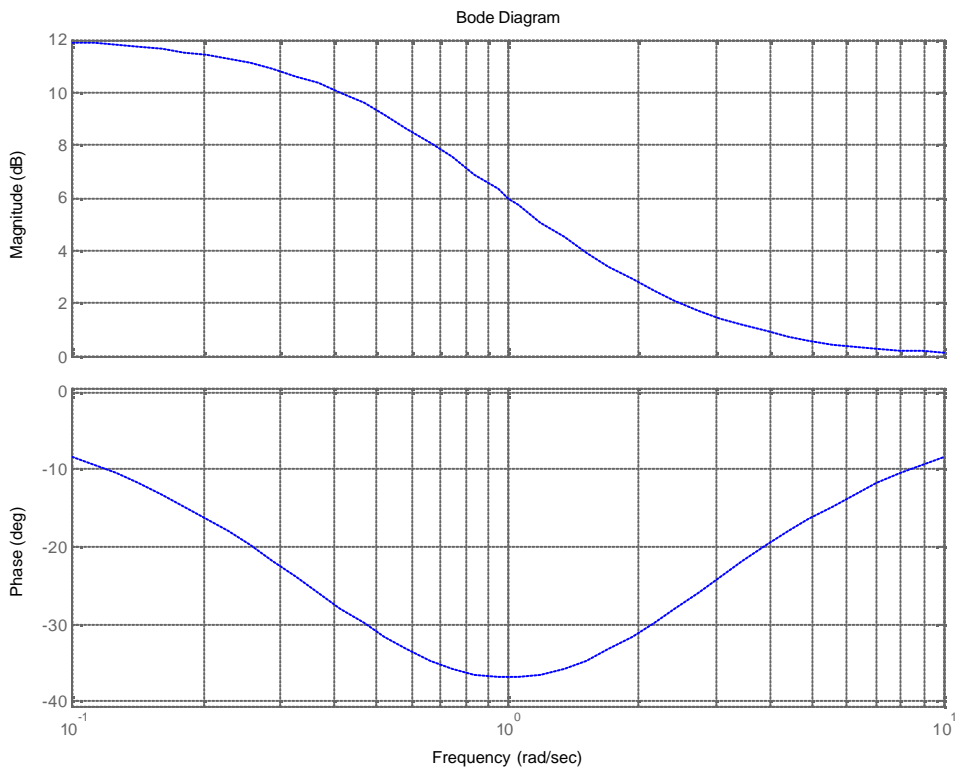
$$m=0$$

$$A_v = 2 \frac{j\omega/2 + 1}{j\omega + 1}$$



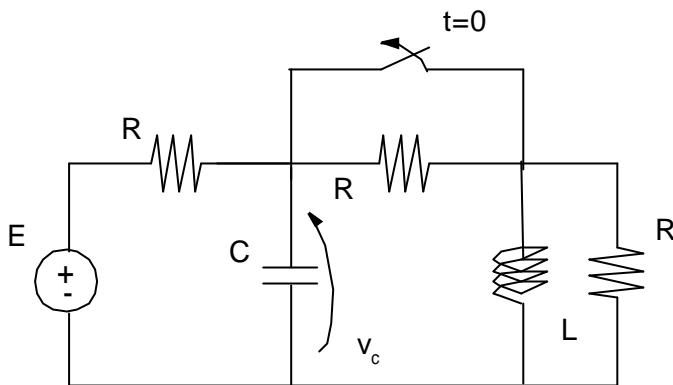
m=1

$$A_v = 4 \frac{j\omega/2 + 1}{2j\omega + 1}$$



Esercizio 3**[punti 12]**

Con riferimento al circuito di figura 3, siano $R = 1/2 \text{ O}$, $C = 2 \text{ F}$, $L = 1 \text{ H}$, $E = m+1$. Calcolare la tensione ai capi della capacità C in funzione del tempo.

 $v_c(t) =$ **Figura 3**

Si applica Thevenin alla rete $R L$ con le condizioni iniziali $v_c(0) = 0$, $i_L(0) = 2E$.

Si ottiene una rete a tre lati e due nodi da cui si può dedurre la tensione $V_c(s)$ nel dominio di Laplace applicando il teorema di Millman.

$$V_c(s) = 4(m+1) \frac{1+2s}{s(4s^2 + 25s + 8)}$$

Da cui decomponendo in fratti semplici

$$V_c(s) = 4(m+1) \frac{1}{8s} + \frac{B}{s+a} + \frac{C}{s+b}$$

$$B = -0.0429$$

$$C = -0.0821$$

$$a = -0.3383$$

$$b = -5.9117$$

Da cui

$$v_c(t) = 4(m+1)u(t) \left[\frac{1}{8} - 0.0821e^{-0.3383t} - 0.0821e^{-5.9117t} \right]$$