

Fondamenti di automatica – Laurea on Line

Prova in itinere PI02

ESERCIZIO 1

Il comportamento del circuito elettrico della Fig. 1 è descritto, come si può facilmente verificare, dalle seguenti relazioni:

$$\begin{aligned}C\dot{x}_1(t) &= u(t) - x_2(t) \\L\dot{x}_2(t) &= x_1(t) - Rx_2(t) \\y(t) &= Rx_2(t)\end{aligned}$$

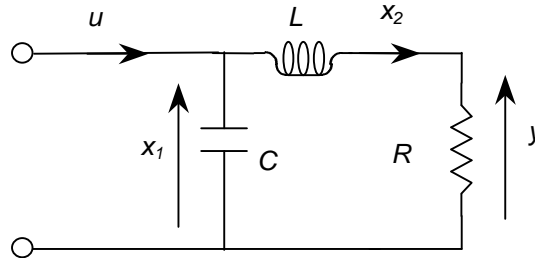


Fig. 1

1.1) Calcolare la funzione di trasferimento tra la corrente u e la tensione y .

1.2) Si supponga ora di alimentare il circuito, partendo da correnti e tensioni nulle all'istante iniziale, con una corrente che varia a scalino. Dire per quali valori dei parametri R , L , C la tensione y presenta durante il transitorio un andamento oscillante.

1.3) In questa e nelle domande successive si assuma:

$$R = 2 \, \Omega$$

$$C = 1 \, \text{mF}$$

$$L = 4 \, \text{mH}$$

Calcolare l'espressione analitica del movimento di y in risposta ad uno scalino unitario della corrente u .

1.4) Direttamente a partire dalla funzione di trasferimento, dedurre le principali caratteristiche della risposta allo scalino (valore di regime, tempo di assestamento, ampiezza della massima sovraelongazione, periodo delle oscillazioni).

1.5) Tracciare, anche in modo approssimato i diagrammi di Bode del modulo e della fase associati al sistema.

1.6) Valutare l'andamento a transitorio esaurito della tensione y quando la corrente u assume l'andamento $u(t) = \sin(500t)$, dove la corrente è misurata in Ampere e la pulsazione è misurata in radianti al secondo.

ESERCIZIO 2

Si consideri il sistema descritto dallo schema a blocchi di Fig. 2.

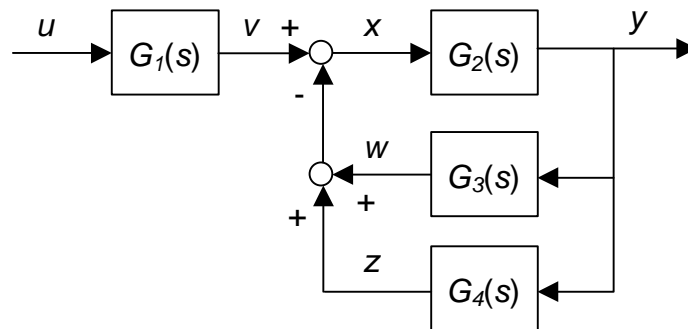


Fig. 2

$$G_1(s) = \frac{1}{s+5} \quad , \quad G_2(s) = \frac{s+2}{s+12} \quad , \quad G_3(s) = 10 \quad , \quad G_4(s) = \frac{20}{s+10}$$

2.1) Calcolare la funzione di trasferimento tra l'ingresso u e l'uscita y .

2.2) Giudicare la stabilità del sistema complessivo.

2.3) Determinare i valori di equilibrio per le variabili v , x , w , z , y quando l'ingresso u è costante e uguale a \bar{u} .

2.4) Ricavare un'approssimazione a poli dominanti del sistema complessivo.