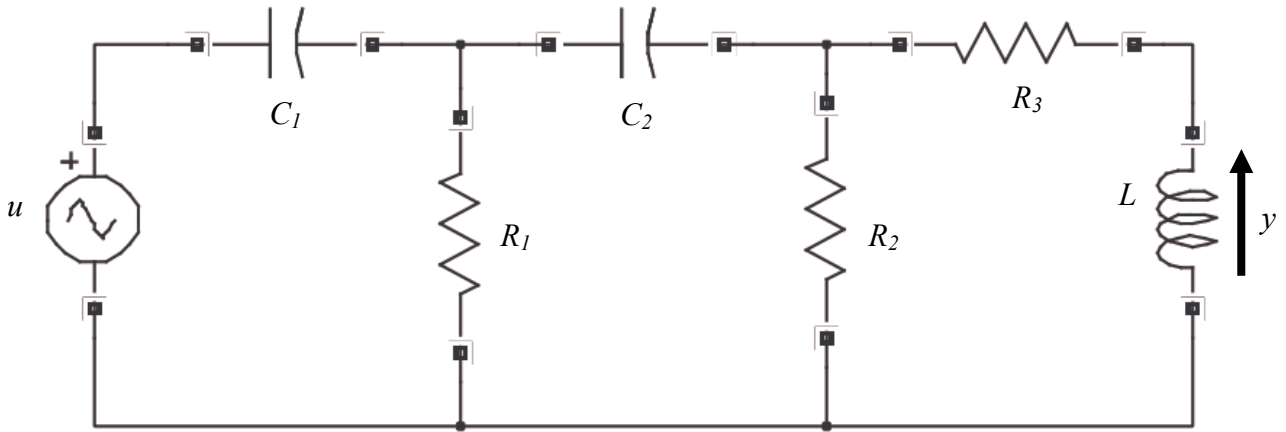


## Fondamenti di Automatica – 29 Settembre 2010 – Traccia B

Studente: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_



- 1) Calcolare una rappresentazione i-s-u del sistema in figura, considerando come ingresso  $u$  la tensione del generatore e come uscita,  $y$ , la tensione sull'induttore L.
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta del sistema
 
$$F(s) = \frac{(1 + 0.2s)}{(4s^2 + 12s + 36)}$$
 a fronte di un segnale di ingresso  $u(t)=1(t)$ .

- 3) Ricavare le f.d.t. dei seguenti sistemi e classificarli in base alla stabilità.

$$\begin{array}{lll}
 \text{a) } \dot{x} = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix} u & 
 \text{b) } \dot{x} = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -1 & -10 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & 
 \text{c) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -2 & a \\ 2 & -0.5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u \\
 y = (0 \quad 1)x & 
 y = (1 \quad 0)x + 4u & 
 y = (1 \quad 0)x
 \end{array}$$

Per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare del parametro  $a \in [-\infty \quad +\infty]$ .

- 4) Tracciare i diagrammi di Bode della f.d.t.

$$L(s) = \frac{20s^2(s+1)}{(s^2 - 0.36s + 0.09)(0.125s + 1)}$$

**Tempo a disposizione: 2.5 ore**

Es. 1

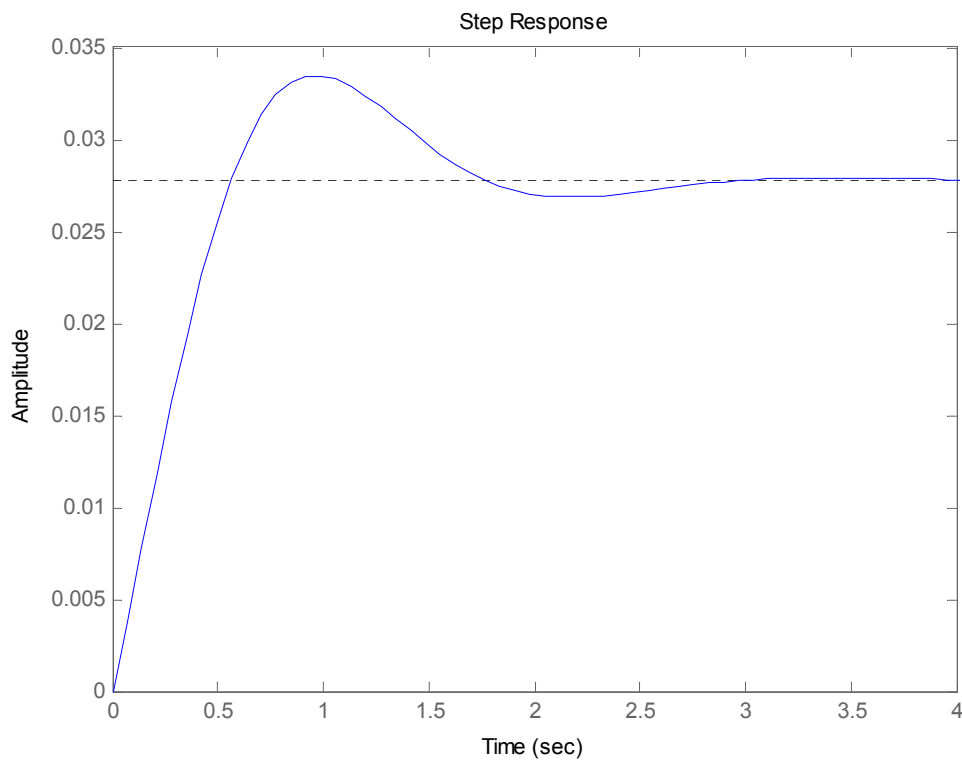
Ponendo  $x_1 = V_{C1}$ ,  $x_2 = V_{C2}$ ,  $x_3 = I_L$ , si ottiene la rappresentazione i.s.u.

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{C_1} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) & -\frac{1}{C_1 R_2} & \frac{1}{C_1} \\ -\frac{1}{R_2 C_2} & -\frac{1}{R_2 C_2} & \frac{1}{C_2} \\ -\frac{1}{L} & -\frac{1}{L} & -\frac{R_3}{L} \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{1}{C_1} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \\ \frac{1}{R_2 C_2} \\ \frac{1}{L} \end{pmatrix} u$$

$$y = (-1 \quad -1 \quad -R_3)x + u$$

Es. 2

$$y(t) = \left[ \frac{1}{36} - \frac{1}{36} e^{-1.5t} \cos\left(\frac{3}{2}\sqrt{3}t\right) + \frac{\sqrt{3}}{540} e^{-1.5t} \sin\left(\frac{3}{2}\sqrt{3}t\right) \right] 1(t)$$



Es. 3

- a) 2.7016, -3.7016  $\rightarrow$  Instabile  $\frac{2s-8}{s^2+s-10}$
- b) 3.6332, -9.6332  $\rightarrow$  Instabile  $\frac{4s^2+25s-130}{s^2+6s-35}$
- c) As. Stab. per  $a < 1/2$   $\frac{2a}{2s^2+5s+2-4a}$

Es. 4

