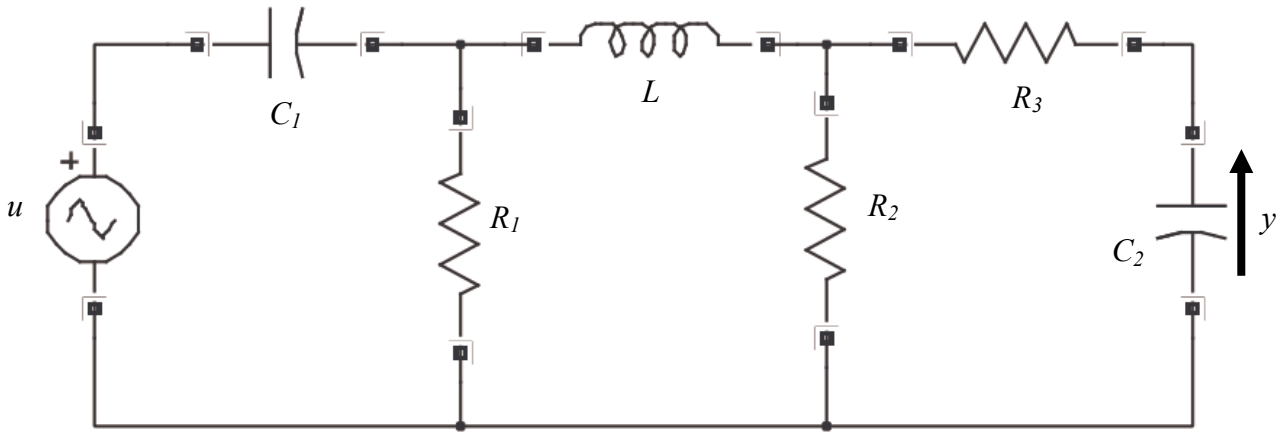


## Fondamenti di Automatica – 29 Settembre 2010 – Traccia A

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 sul condensatore  $C_2$ .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta del sistema  

$$F(s) = \frac{(1+10s)}{(3s^2 + 18s + 108)}$$
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.

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

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

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

$$L(s) = \frac{5s^2(s+2)}{(s^2 - 0.84s + 0.49)(0.1s + 1)}$$

**Tempo a disposizione: 2.5 ore**

**Es. 1**

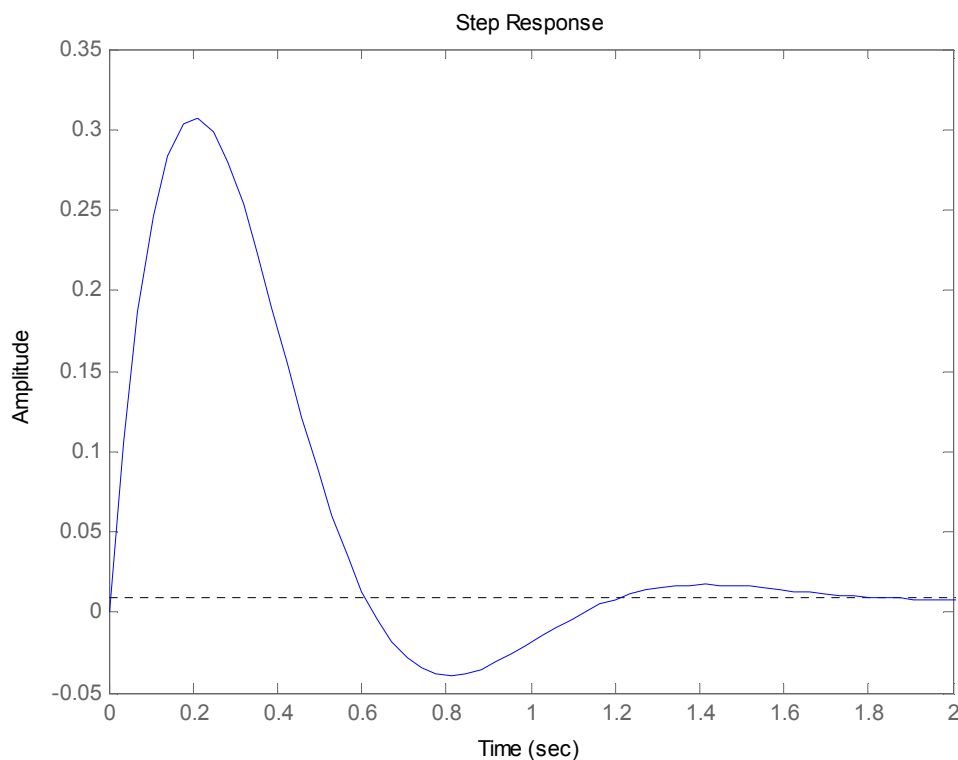
Ponendo  $x_1=V_{C1}$ ,  $x_2=I_L$ ,  $x_3=V_{C2}$ , si ottiene la rappresentazione i.s.u.

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{R_1 C_1} & \frac{1}{C_1} & 0 \\ -\frac{1}{L} & -\frac{R_2 R_3}{L(R_2 + R_3)} & -\frac{R_2}{L(R_2 + R_3)} \\ 0 & \frac{R_2}{C_2(R_2 + R_3)} & -\frac{1}{C_2(R_2 + R_3)} \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{1}{R_1 C_1} \\ \frac{1}{L} \\ 0 \end{pmatrix} u$$

$$y = (0 \quad 0 \quad 1)x$$

**Es. 2**

$$y(t) = \left[ \frac{1}{108} - \frac{1}{108} e^{-3t} \cos(3\sqrt{3}t) + \frac{119\sqrt{3}}{324} e^{-3t} \sin(3\sqrt{3}t) \right] 1(t)$$

**Es. 3**

a)  $-3.5000 \pm 1.9365i \rightarrow$  As. stabile

$$\frac{2s + 1}{s^2 + 7s + 25}$$

b)  $0.5000 \pm 1.6583i \rightarrow$  Instab.

$$\frac{3s^2 - 2s + 10}{s^2 - s + 3}$$

c) As. Stab. per  $a < 1/3$

$$\frac{a}{s^2 + 2s + 1 - 3a}$$

Es. 4

