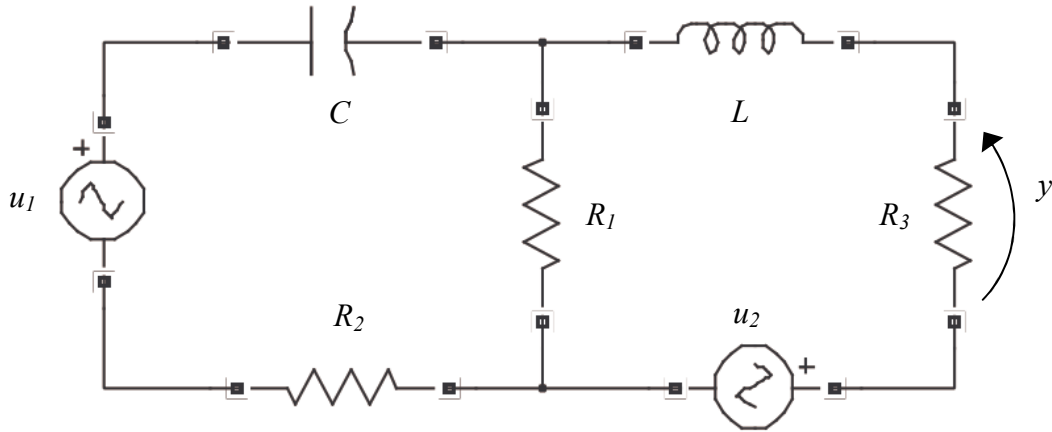


## Fondamenti di Automatica – 17 Giugno 2010 – Traccia B-D

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



- 1) Calcolare una rappresentazione i-s-u del sistema in figura, considerando come ingressi,  $u_1$  e  $u_2$ , le tensioni dei generatori e come uscita,  $y$ , la tensione ai capi del resistore  $R_3$ .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta del sistema

$$F(s) = \frac{(10s - 50)}{(3s^2 + 210s + 3000)}$$

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.

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

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.

$$L(s) = \frac{30(s^2 + 0.7s + 1)}{s(s-5)(s-20)}$$

**Tempo a disposizione: 2.5 ore**

**Es. 1**

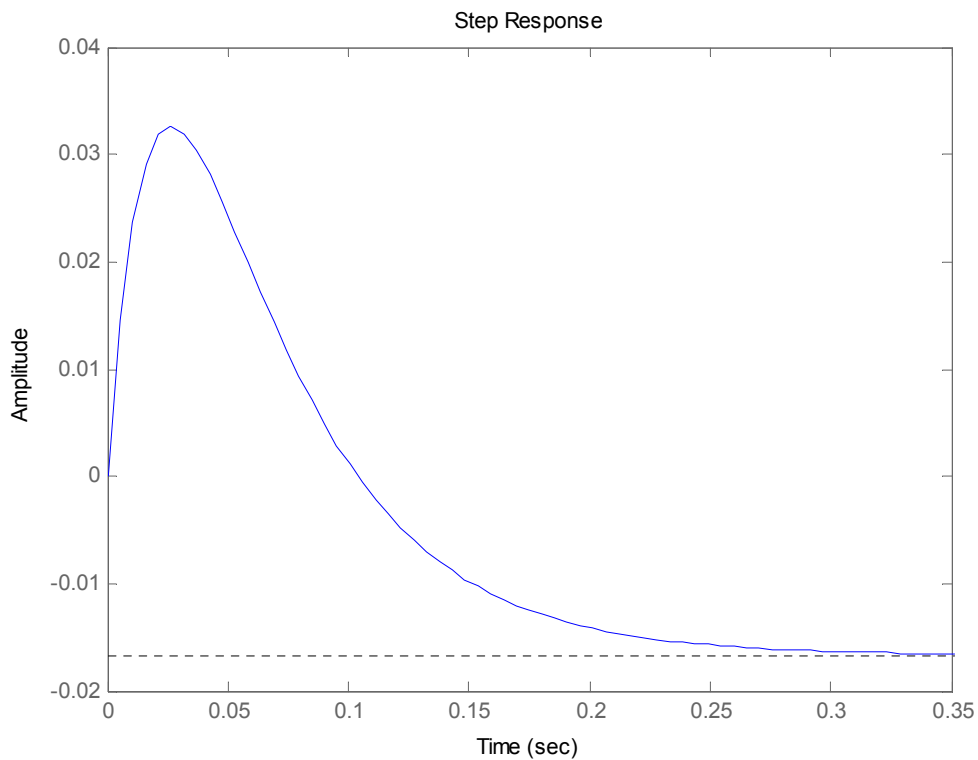
Ponendo  $x_1=V_C$ ,  $x_2=I_L$ , si ottiene la rappresentazione i.s.u.

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{C(R_1+R_2)} & \frac{R_1}{C(R_1+R_2)} \\ -\frac{R_1}{L(R_1+R_2)} & -\frac{1}{L}\left(\frac{R_1R_2}{(R_1+R_2)}+R_3\right) \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{1}{C(R_1+R_2)} & 0 \\ \frac{R_1}{L(R_1+R_2)} & -\frac{1}{L} \end{pmatrix} u$$

$$y = (0 \quad R_3)x$$

**Es. 2**

$$y(t) = \left[ -\frac{1}{60} + \frac{5}{36}e^{-20t} - \frac{11}{90}e^{-50t} \right] 1(t)$$

**Es. 3**

a)  $-3.7321, -0.2679 \rightarrow$  As. Stab.

$$\frac{3s+9}{s^2+4s+1}$$

b)  $-3.0000 \pm 1.0000i \rightarrow$  As. Stab.

$$\frac{2s^2+12s+19}{s^2+6s+10}$$

c) As. Stab. per  $a>1$

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

Es. 4

