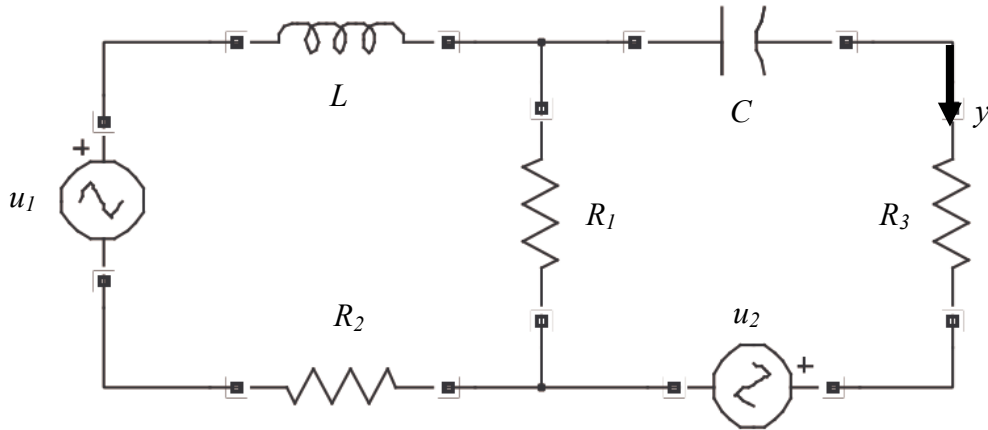


## Fondamenti di Automatica – 17 Giugno 2010 – Traccia A-C

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 corrente nel resistore  $R_3$ .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta del sistema

$$F(s) = \frac{(5s - 30)}{(2s^2 + 80s + 600)}$$

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.

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

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.

$$L(s) = \frac{30s(s-2)}{(s^2 + 0.35s + 0.25)(s-10)}$$

**Tempo a disposizione: 2.5 ore**

Es. 1

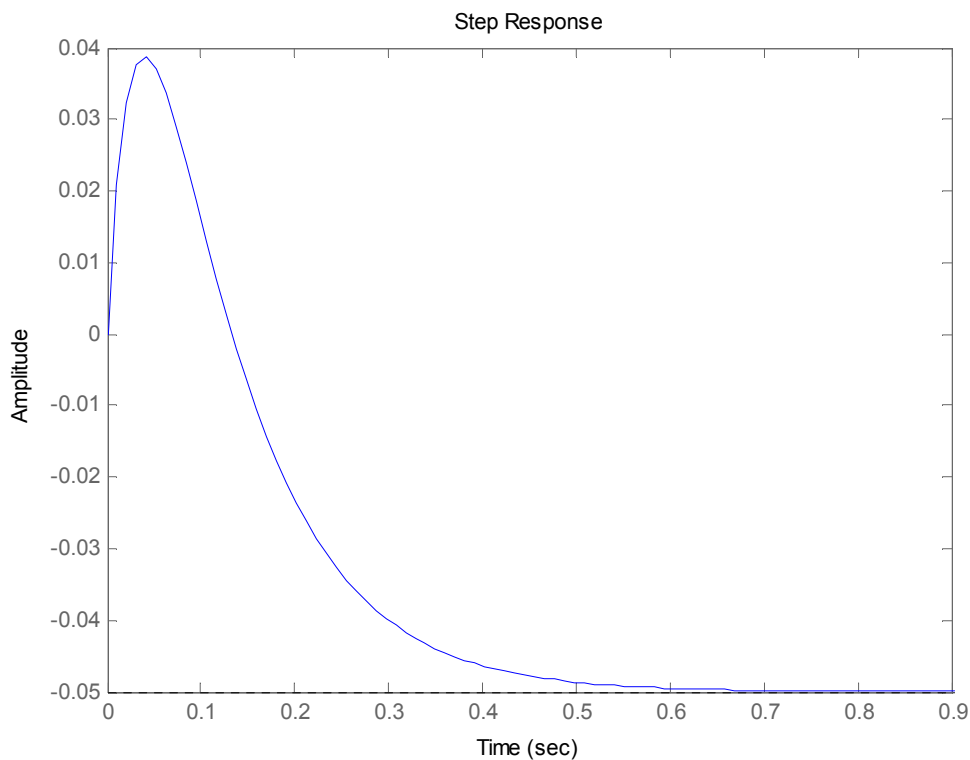
Ponendo  $x_1=I_L$  e  $x_2=V_C$ , si ottiene la rappresentazione i.s.u.

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

$$y = \begin{pmatrix} \frac{R_1}{R_1 + R_3} & -\frac{1}{R_1 + R_3} \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{R_1 + R_3} \end{pmatrix} u$$

Es. 2

$$y(t) = \left[ -\frac{1}{20} + \frac{1}{5} e^{-10t} - \frac{3}{20} e^{-30t} \right] 1(t)$$



Es. 3

a) -0.4142, 2.4142 → instabile

$$\frac{2s}{s^2 - 2s - 1}$$

b) -4.4142, -1.5858 → As. Stab.

$$\frac{s+3}{s^2+6s+7} + 2 = \frac{2s^2+13s+17}{s^2+6s+7}$$

c) As. Stab. per  $a < 3/2$

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

Es. 4

