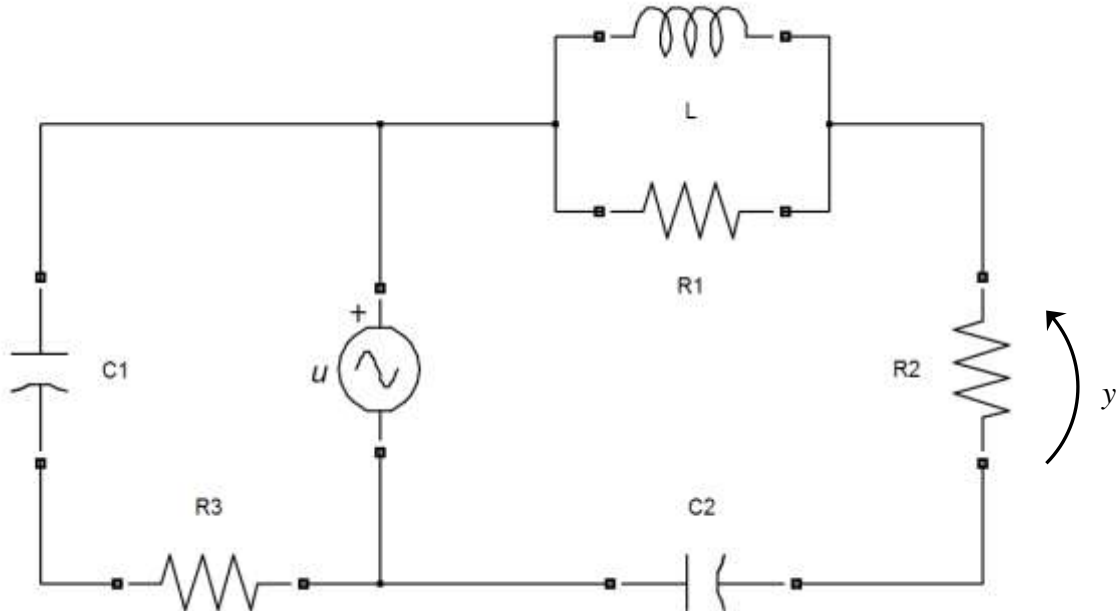


## Fondamenti di Automatica - 5 Luglio 2011 - B

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



- 1) Calcolare una rappresentazione i.s.u. del sistema in figura, considerando come ingresso,  $u$ , la corrente fornita dal generatore e come uscita,  $y$ , la tensione sul resistore  $R_2$ .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta indiciale del sistema

$$F(s) = \frac{1.5s^2 + 3s}{s^2 + 20.2s + 4}$$

- 3) Classificare i seguenti sistemi secondo la proprietà di stabilità, motivando brevemente la scelta effettuata.

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \dot{x} = \begin{pmatrix} 1 & 0.2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{b) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -0.1 & 2 \\ 2 & -0.4 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{c) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -0.4 & 2 \\ a & 0.1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u \\ y = (0 \ 1)x & y = (0 \ 1)x + u & y = (0 \ b)x + u \end{array}$$

per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare dei parametri  $a, b \in \mathbb{R}$

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

$$L(s) = \frac{20(10s - 1)}{(3s^2 - 18s + 300)}$$

**Tempo a disposizione: 2.5 ore**

### Esercizio 1)

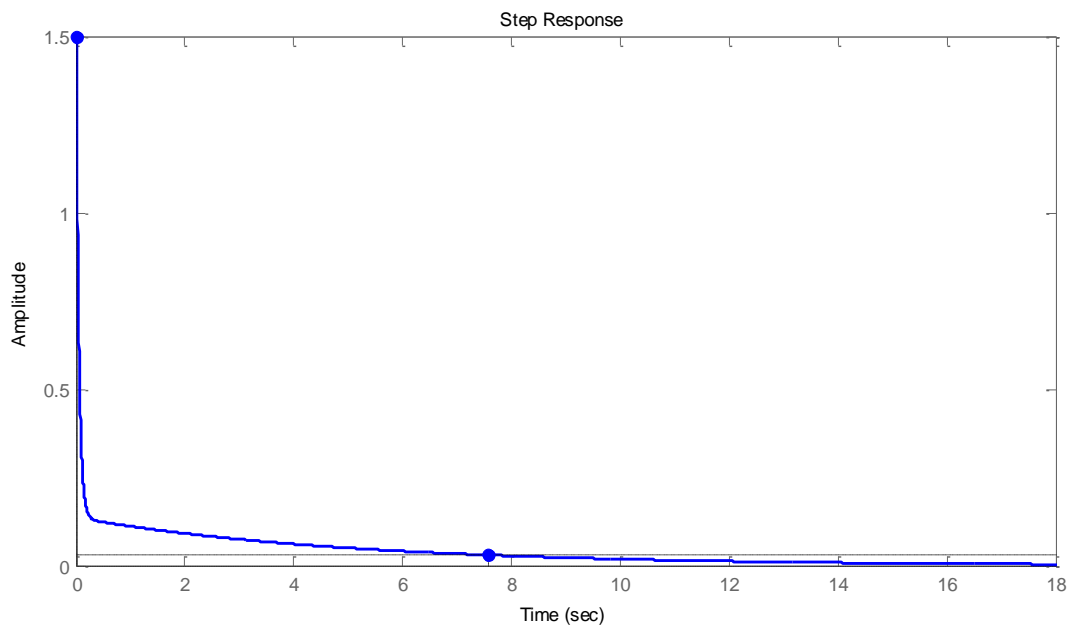
Ponendo  $x_1 = V_{c1}$ ,  $x_2 = V_{c2}$ ,  $x_3 = I_L$ , si ottiene la rappresentazione ISU

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

$$y = \begin{pmatrix} \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} & -\frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} & \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \end{pmatrix} x + \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} u$$

### Esercizio 2)

$$y(t) = [1.36e^{-20t} + 0.14e^{-0.2t}]1(t)$$



### Esercizio 3)

$$F(s) = -\frac{2}{s^2 - 0.6}$$

Autov.  $\pm\sqrt{0.6} \Rightarrow$  instabile

---


$$F(s) = \frac{s^2 + 0.5s - 1.96}{s^2 + 0.5s - 3.96}$$

Autov.  $\begin{cases} -2.2556 \\ 1.7556 \end{cases} \Rightarrow$  instabile

---


$$F(s) = \frac{s^2 + 0.3s + a(b-2) - 0.04}{s^2 + 0.3s - (2a + 0.04)}$$

Autov. per  $a < -0.02 \Rightarrow$  il sistema è asint. stabile

### Esercizio 4)

