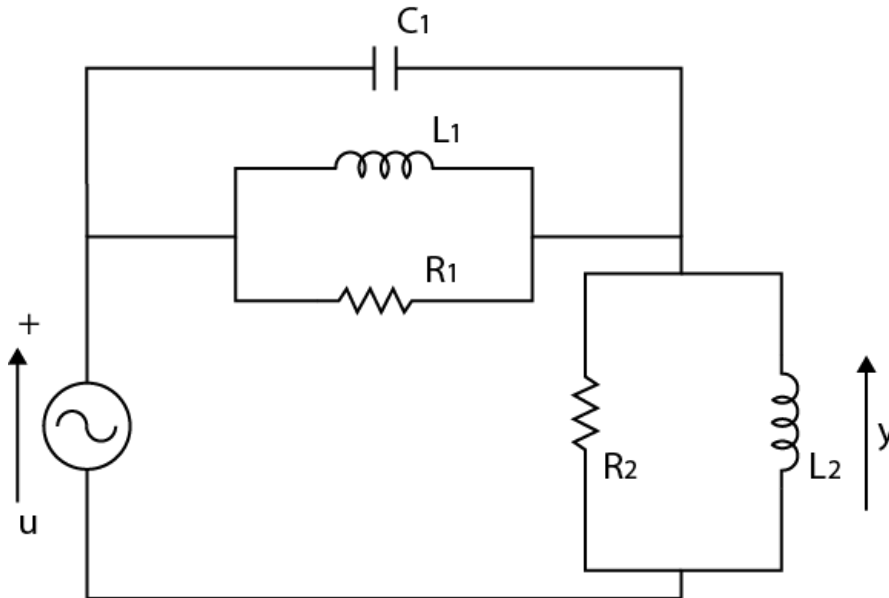


## Fondamenti di Automatica – 9 Luglio 2014 - A

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



- 1) Calcolare una rappresentazione i.s.u. del sistema in figura, considerando come ingresso,  $u$ , la tensione fornita dal generatore e come uscita,  $y$ , la tensione sull'induttore  $L_2$ .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta indiciale del sistema

$$F(s) = \frac{s + 0.8}{(s^2 + 0.3s + 0.6)(s + 1)}$$

- 3) Classificare i seguenti sistemi secondo la proprietà di stabilità, motivando brevemente la scelta effettuata. Inoltre, calcolare per ciascun sistema la f.d.t.

a)  $\dot{x} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -4 & 5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} u$

b)  $\dot{x} = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 1 & -5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u$

c)  $\dot{x} = \begin{pmatrix} -a & -2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} u$

$y = (1 \ 3)x + u$

$y = (1 \ 2)x$

$y = (1 \ 2)x + u$

per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare del parametro  $a \in \mathbb{R}$ .

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

$$L(s) = \frac{(s + 0.3)(s - 8)}{(s^2 + 1.2s - 1.6)s}$$

**Tempo a disposizione: 2.5 ore**

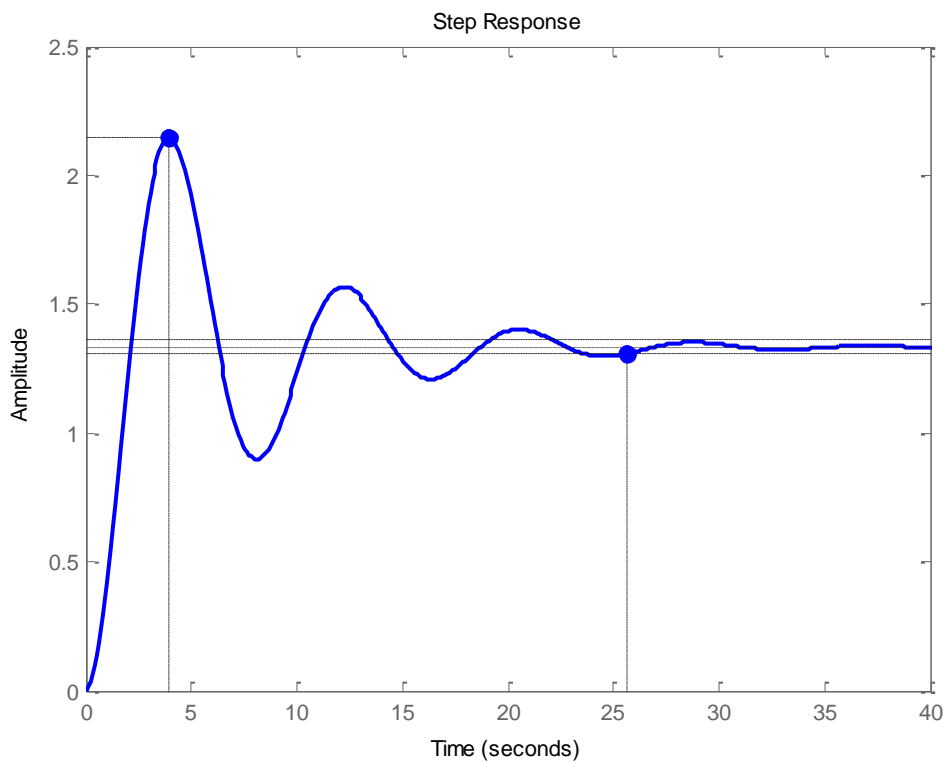
### Esercizio 1)

Ponendo  $x_1 = V_{C1}$ ,  $x_2 = I_{L1}$ ,  $x_3 = I_{L2}$ , si ottiene la rappresentazione ISU

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} -\frac{R_1 + R_2}{C_1 R_1 R_2} & -\frac{1}{C_1} & \frac{1}{C_1} \\ \frac{1}{L_1} & 0 & 0 \\ -\frac{1}{L_2} & 0 & 0 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{1}{R_2 C_1} \\ 0 \\ \frac{1}{L_2} \end{pmatrix} u$$
$$y = (-1 \quad 0 \quad 0)x + u$$

### Esercizio 2)

$$y(t) = \left\{ \frac{4}{3} + \frac{2}{13} e^{-t} - \frac{2\sqrt{231}}{9009} \left( 29\sqrt{231} \cos\left[\frac{\sqrt{231}t}{20}\right] + 27 \sin\left[\frac{\sqrt{231}t}{20}\right] \right) \right\} 1(t) =$$
$$= \{1.33 + 0.15e^{-t} - 1.49e^{-0.15t} \cos[0.76t] - 0.091e^{-0.15t} \sin[0.76t]\} 1(t)$$



### Esercizio 3)

$$F(s) = \frac{-25 - 2s + s^2}{14 - 7s + s^2} \quad \lambda_{1,2} = 3.5 \pm j1.32 \Rightarrow \text{Instabile}$$

---

$$F(s) = \frac{-8 + 2s}{-6 + 3s + s^2} \quad \lambda_{1,2} = -4.37, 1.37 \Rightarrow \text{Instabile}$$

---

$$F(s) = \frac{14 + 7a + 9s + as + s^2}{(6 + a) + (1 + a)s + s^2} \quad \text{Asintot. Stabile per } a > -1$$

### Esercizio 4)

