

Automatica

(Prof. Bascetta)

Prima prova scritta intermedia

Anno accademico 2007/2008

9 Maggio 2008

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

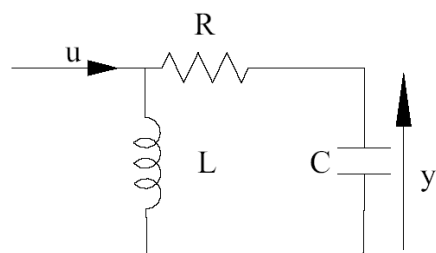
- Il presente fascicolo si compone di **6** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti. Solo in caso di correzioni o se lo spazio non è risultato sufficiente, utilizzare l'ultima pagina del fascicolo.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.

Firma:.....

Utilizzare questa pagina SOLO in caso di correzioni o se lo spazio a disposizione per qualche domanda non è risultato sufficiente

Esercizio 1

Si consideri la rete elettrica riportata in figura:



1.1 Si scrivano le equazioni del sistema dinamico che descrive la rete elettrica.

1.2 Si determini la funzione di trasferimento del sistema e si stabilisca quanto vale il suo tipo.

1.3 Posto $R = 1$, si ricavino i valori di L e C in modo che il periodo delle oscillazioni del sistema (a seguito ad esempio di uno scalino in u) valga $T = 8\pi$.

1.4 Si determini il guadagno statico del sistema, fornendo anche una breve interpretazione fisica del risultato.

Esercizio 2

2.1 Si consideri un sistema con funzione di trasferimento (con $T_1 > 0$, $T_2 > 0$)

$$G(s) = \mu \frac{1 + s\tau}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)}$$

Si calcolino le caratteristiche fondamentali della risposta allo scalino ($y(0)$, $\dot{y}(0)$, ..., $y(\infty)$) e si dica sotto quali condizioni tale risposta presenta sovralongazione.

2.2 Si consideri ora il sistema con funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{a}{s^2 + bs + c}$$

Si determinino i parametri a , b e c in modo tale che il guadagno valga 5, la pulsazione naturale dei poli 4 e lo smorzamento dei poli 0.25. Si mostri la posizione di tali poli nel piano complesso.

2.3 Si tracci l'andamento qualitativo della risposta del sistema del punto 2.2 ad uno scalino unitario.

Esercizio 3

Con riferimento al seguente sistema dinamico:

$$\dot{x} = -(x + 2)^2 + (2x + 7)u$$

$$y = x$$

3.1 Si ricavino gli stati di equilibrio in corrispondenza dell'ingresso costante $u = \bar{u} = 1$.

3.2 Si determinino le equazioni dei sistemi linearizzati nell'intorno dei precedenti punti di equilibrio.

3.3 Si studi la stabilità dei sistemi linearizzati.

3.4 Si calcolino il movimento dello stato e dell'uscita corrispondenti all'ingresso $u(t) = e^{3t}$ di uno dei sistemi linearizzati determinati al punto 3.2.