

Automatica

(Prof. Bascetta)

Quarto appello

Anno accademico 2011/2012

25 Settembre 2012

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

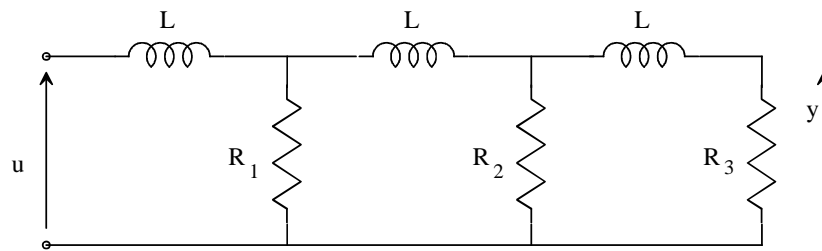
- Il presente fascicolo si compone di **8** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante 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 che descrive la dinamica della rete elettrica.

1.2 Posto $L = 1$, $R_1 = 2$, $R_2 = 2$, $R_3 = 1$, si discuta la stabilità del sistema.

1.3 Si determini, nel modo più rapido possibile, il valore iniziale della risposta di y ad uno scalino unitario in u .

1.4 Si determini, se possibile, il valore finale della risposta di y ad uno scalino unitario in u .

Esercizio 2

Si consideri il sistema di funzione di trasferimento:

$$G(s) = 2 \frac{1-3s}{2+s}.$$

2.1 Si tracci l'andamento qualitativo della risposta del sistema allo scalino unitario.

2.2 Si determini l'espressione analitica della risposta tracciata qualitativamente al punto precedente.

2.3 Si dica, motivando la risposta, se il sistema è asintoticamente stabile e a fase minima.

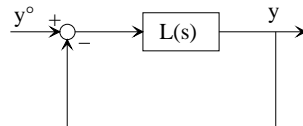
2.4 Si consideri ora la generica funzione di trasferimento:

$$G(s) = \mu \frac{(1 + s\tau)^n}{(1 + sT)^n},$$

con $\mu > 0$, $T > 0$, $\tau < 0$, n intero positivo. Si determini per quali valori di n la risposta allo scalino parte da un valore positivo e per quali valori parte da un valore negativo.

Esercizio 3

Si consideri un generico sistema di controllo:



3.1 Si dia la definizione di “banda passante” del sistema di controllo.

3.2 Posto ora:

$$L(s) = 10 \frac{1 + 10s}{(1 + s)^2 (1 + 0.002s)}$$

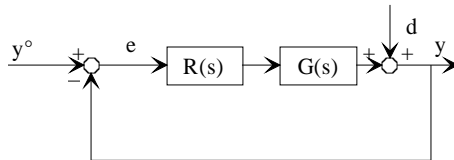
si valuti la banda passante del sistema in anello chiuso.

3.3 Sempre con la $L(s)$ del punto precedente, si tracci l'andamento qualitativo della risposta di y ad uno scalino unitario in y° .

3.4 Si determini il massimo valore di un ritardo di tempo che, inserito nell'anello, non rende instabile il sistema di controllo.

Esercizio 4

Si consideri il sistema di controllo di figura:



dove $G(s) = \frac{5}{(1+s)^2(1+0.1s)}$.

4.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

In presenza di un riferimento $y^\circ(t) = A \text{sca}(t)$, e di un disturbo $d(t) = D \text{sca}(t)$, con $|A| \leq 2$, $|D| \leq 1$, l'errore e a transitorio esaurito (e_∞) soddisfi la limitazione $|e_\infty| \leq 0.05$

- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale a 50° e la pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale a 3 rad/s .
- Il regolatore sia di ordine non superiore a due.

Firma:.....

- 4.2** Con il regolatore così progettato, si tracci il diagramma polare qualitativo associato alla funzione di trasferimento d'anello, individuando approssimativamente sul diagramma il punto corrispondente a $\omega = \omega_c$.