

Automatica

(Prof. Rocco)

Anno accademico 2005/2006

Appello del 31 Gennaio 2007

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

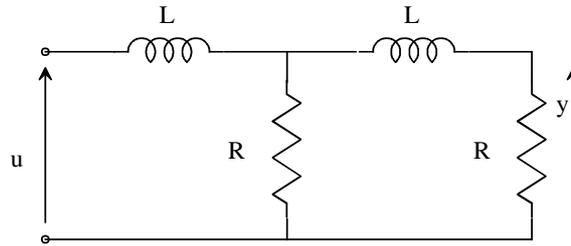
- Il presente fascicolo si compone di **8** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante 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, ricavando le matrici A , B , C , D .

1.2 Posto $L = 2$, $R = 1$ si determini la funzione di trasferimento del sistema.

1.3 Si dica, giustificando la risposta, se la risposta del sistema allo scalino presenta oscillazioni.

Esercizio 2

Si consideri il sistema dinamico di funzione di trasferimento:

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

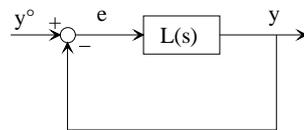
2.1 Si tracci l'andamento qualitativo della risposta allo scalino unitario per $\tau=0$.

2.2 Si tracci l'andamento qualitativo della risposta allo scalino unitario per $\tau = -1$.

2.3 Per $\tau = +1$ si ricavi l'espressione analitica ($y(t)=\dots$) della risposta del sistema allo scalino unitario.

Esercizio 3

Si consideri un generico sistema dinamico retroazionato:



in cui $L(s)$ soddisfa le ipotesi di applicabilità del criterio di Bode.

3.1 Detta $F(s)$ la funzione di trasferimento del sistema in anello chiuso, da y^o a y , si dimostri che $|F(j\omega_c)|$ dipende solo dal margine di fase.

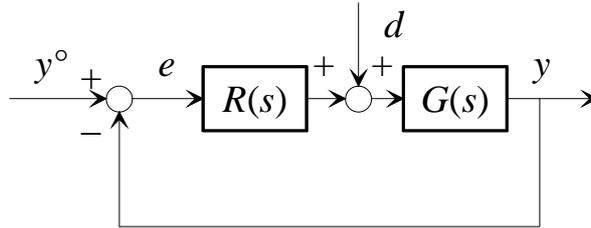
3.2 Posto quindi $L(s) = \frac{10}{s(1+s)(1+0.02s)}$,

si determini approssimativamente il tempo di assestamento della risposta di y ad uno scalino in y° .

3.3 Si determini l'errore e a transitorio esaurito della risposta allo scalino studiata al punto precedente.

Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema di controllo:



dove $G(s) = \frac{10}{(1+s)(1+0.1s)}$.

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

- L'errore e a transitorio esaurito soddisfi la limitazione: $|e_\infty| \leq 0.25$ quando $y^\circ = 15\text{sca}(t)$, in assenza del disturbo d .
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 60° .
- La pulsazione critica sia maggiore o uguale di 10 rad/s.

4.2 Si dica se il sistema di controllo progettato è in grado, in assenza del disturbo d , di inseguire correttamente il riferimento $y^{\circ}(t) = \sin(t) + \sin(200t)$.

4.3 Con il regolatore progettato al punto precedente, si determini l'errore a regime generato da un disturbo $d(t) = 2 \operatorname{sca}(t)$.