

Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del 10 Settembre 2002

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

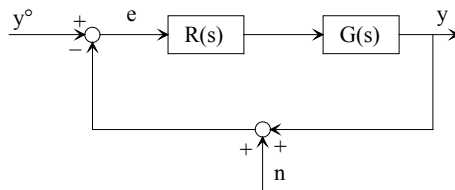
Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **8** fogli (compresa la copertina). Tutti i fogli utilizzati vanno firmati.
- 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.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.

Esercizio 1

Si consideri il sistema di controllo di figura:



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

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

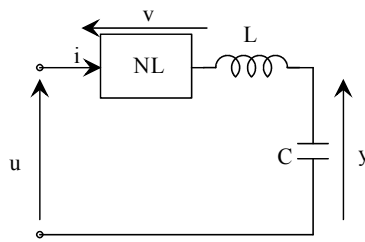
- In assenza del disturbo n , l'errore e a transitorio esaurito, e_∞ , sia nullo quando $y^o(t) = \text{sca}(t)$
- Un disturbo n , trasformabile secondo Fourier, avente componenti armoniche significative solo a pulsazioni maggiori di $\bar{\omega} = 5 \text{ rad/s}$, sia attenuato sull'uscita y almeno di un fattore 10.
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 60° e la pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale di 1 rad/s .

Firma:.....

- 1.2** Si tracci l'andamento qualitativo del diagramma polare associato alla funzione di trasferimento d'anello $L(s)$ risultante dal precedente progetto, evidenziando sul grafico il punto corrispondente alla pulsazione critica ω_c .

Esercizio 2

Si consideri la rete elettrica riportata in figura:



in cui $L=1$, $C=1$, e l'elemento non lineare NL stabilisce tra la corrente i che l'attraversa e la tensione v ai suoi capi la relazione $v = 2 \sin(i)$,

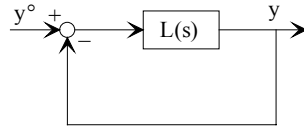
2.1 Si scrivano le equazioni del sistema dinamico che descrive la rete elettrica

2.2 Si determini lo stato di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u = \bar{u} = 2$.

2.3 Si discuta la stabilità dello stato di equilibrio ricavato al punto precedente.

Esercizio 3

Si consideri il sistema di controllo di figura:



in cui:

$$L(s) = k \frac{s}{(s+1)^3}.$$

3.1 Si discuta, *con il metodo del luogo delle radici*, la stabilità del sistema in anello chiuso al variare di k positivo.

3.2 Si ripeta il procedimento per valori di k negativi.

Firma:.....

3.3 Si verifichi il risultato precedente con il criterio di Routh.

Esercizio 4

Si consideri un generico sistema a tempo discreto lineare, caratterizzato dalle matrici A , B , C , D .

4.1 Si ricavi l'espressione $G(z)$ della funzione di trasferimento del sistema in termini della quattro matrici.

Firma:.....

4.2 Si dia la definizione di risposta in frequenza per il sistema a tempo discreto.

4.3 Posto quindi:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{C} = [1 \quad 2], \quad \mathbf{D} = 0,$$

si ricavino i primi quattro campioni della risposta del sistema allo scalino unitario.