

Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del 23 Gennaio 2001

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

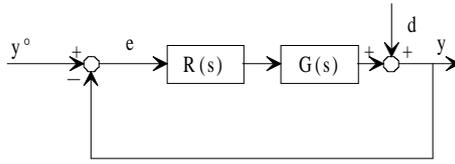
Firma:.....

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:



dove $G(s) = \frac{1-0.02s}{1+0.01s}$.

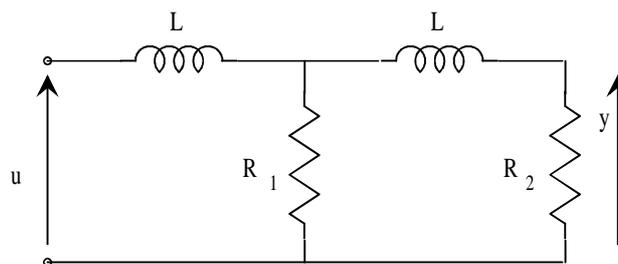
1.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- In assenza del disturbo d , ed in presenza di un segnale di riferimento costante di valore arbitrario, l'errore e a regime sia nullo.
- L'armonica principale di un disturbo d periodico di periodo 2π sia attenuata sull'uscita y almeno di un fattore 10.
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale a 45° .
- La pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale a 5 rad/s.
- Il regolatore abbia ordine (numero di poli) minimo.

- 1.2** Con il regolatore progettato al punto precedente, si tracci il diagramma polare qualitativo della funzione di trasferimento d'anello, segnando su di esso il punto corrispondente alla pulsazione critica.

Esercizio 2

Si consideri la rete elettrica riportata in figura:



Firma:.....

2.1 Si scrivano le equazioni del sistema che descrive la dinamica della rete elettrica.

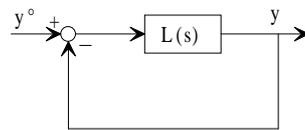
2.2 Posto $L = 1$, $R_1 = 1$, $R_2 = 1$, si discuta la stabilità del sistema.

2.3 Si determini, se possibile, il valore dell'uscita y quando l'ingresso assume il valore costante $u = \bar{u} = 2$.

2.4 Si dica, motivando la risposta, se il moto libero del sistema presenta oscillazioni.

Esercizio 3

Si consideri un generico sistema di controllo in retroazione:



3.1 Si definisca il diagramma di Nyquist associato a L .

3.2 Si enunci con precisione il criterio di Nyquist per la stabilità del sistema in anello chiuso.

Firma:.....

3.3 Posto ora:

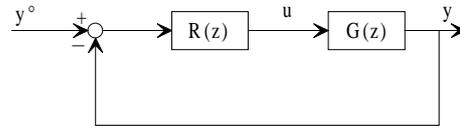
$$L(s) = 10 \frac{1-2s}{(1+2s)^3},$$

si studi con il criterio di Nyquist la stabilità del sistema in anello chiuso.

3.4 Si verifichi il risultato del punto precedente con il metodo del luogo delle radici.

Esercizio 4

4.1 Con riferimento al seguente sistema di controllo a tempo discreto:



in cui $G(z) = \frac{2z+1}{z^2+2z}$,

si determini la funzione di trasferimento $R(z)$ del regolatore, causale, in modo tale che il sistema in anello chiuso sia asintoticamente stabile, la risposta di y ad uno scalino in y^o non presenti errore a regime e si esaurisca in tempo finito e minimo.

4.2 Si discuta la stabilità del controllore progettato al punto precedente.