

Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del 23 Gennaio 2001

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

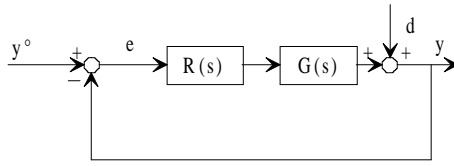
Firma:.....

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

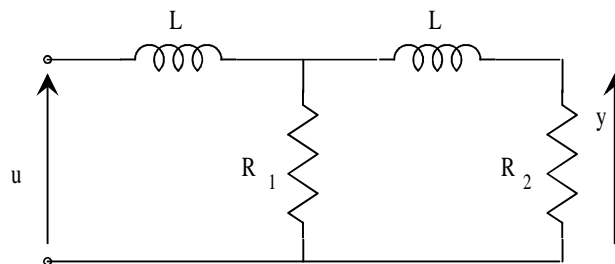
1.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- 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.

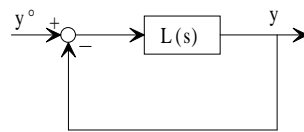
2.2 Posto $L = 1$, $R_1 = 1$, $R_2 = 1$, si discuta la stabilità del sistema.

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:

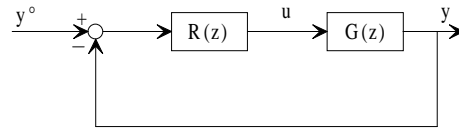
$$L(s) = 10 \frac{1-2s}{(1+2s)^3},$$

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.