

Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del 22 Giugno 2000

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

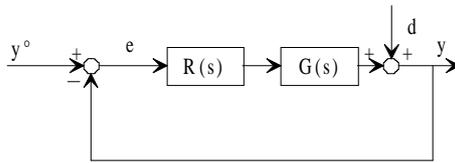
Firma:.....

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

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

- In presenza di un segnale di riferimento $y^o(t) = A \sin t$, con $|A| \leq 3$, ed in assenza del disturbo d , l'errore e a transitorio esaurito soddisfi la limitazione:

$$|e_\infty| \leq 0.05$$

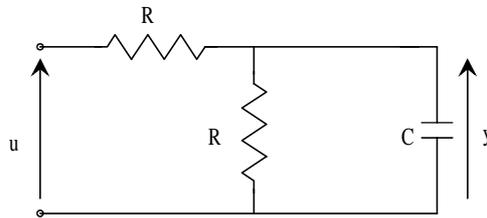
- Un disturbo $d(t)$ avente componenti armoniche significative solo per $\omega \leq 0.3$ rad/s sia attenuato sull'uscita y di un fattore almeno pari a 10.
- Il margine di fase ϕ_m sia maggiore o uguale a 50° .
- La pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale a 1 rad/s.
- L' ordine (numero di poli) del regolatore sia minimo.

Firma:.....

- 1.2** Con il regolatore così progettato, si tracci l'andamento qualitativo del diagramma polare associato a L , avendo cura di indicare sul diagramma il punto corrispondente a ω_c .

Esercizio 2

2.1 Con riferimento alla seguente rete elettrica,



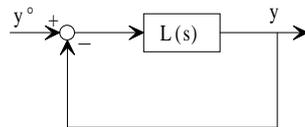
in cui $RC = 1$, si determini l'espressione della funzione di trasferimento dall'ingresso u all'uscita y .

2.2 Si determini l'espressione, a transitorio esaurito, di y quando u assume l'andamento $u(t) = \sin(t) + 2$.

Esercizio 3

3.1 Si citino, senza aggiungere altri commenti, due ragioni che possono indurre, in un generico progetto del controllore, a scegliere una banda passante ampia, e due che invece possono indurre a mantenerla limitata.

3.2 Con riferimento ora al seguente sistema di controllo:



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

si determini il valore $\bar{\mu}$ di μ in modo tale che la banda passante del sistema di controllo abbia come estremo superiore la pulsazione 1000 rad/s .

Firma:.....

3.3 Si tracci il luogo delle radici, per $\mu > 0$, associato al sistema di controllo, indicando approssimativamente sul luogo la posizione dei poli del sistema in anello chiuso quando $\mu = \bar{\mu}$.

Esercizio 4

4.1 Dato il sistema a tempo discreto di funzione di trasferimento:

$$G(z) = \frac{z}{4z^3 + 2z^2 + 3z + 2},$$

si discuta, *senza calcolare numericamente le radici del denominatore*, la stabilità del sistema.

4.2 Si determinino il valore iniziale e l'eventuale valore finale della risposta di G all'impulso unitario.