

Fondamenti di automatica

(Prof. Bascetta)

Seconda prova scritta intermedia

Anno accademico 2008/2009

6 Luglio 2009

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

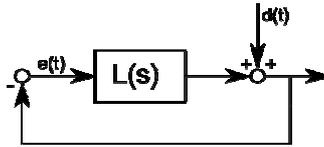
- Il presente fascicolo si compone di **8** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante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



dove $L(s) = 8.1 \frac{s}{(1+s)^2}$ e $d(t) = \sin(\omega t)$.

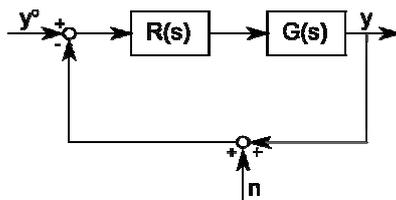
1.1 Si discuta la stabilità del sistema in anello chiuso.

1.2 Si determini l'andamento di $e(t)$ a transitorio esaurito al variare di ω .

1.3 Si determini, analiticamente o graficamente, il valore di ω per cui l'ampiezza di $e(t)$ a transitorio esaurito è minima.

Esercizio 2

Si consideri il seguente sistema di controllo:



dove $G(s) = \frac{1}{(1+10s)(1+100s)}$.

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

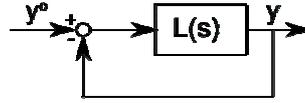
- $|e_\infty| \leq 0.15$ quando $y^o(t) = sca(t)$ e $n(t) = 0$
- l'effetto del disturbo $n(t) = \sin(\omega t)$ con $\omega \geq 100 \text{ rad/s}$ sull'uscita $y(t)$ sia attenuato di un fattore 10^4
- il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 75°
- la pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale di 1 rad/s .

2.2 Si determinino il margine di guadagno del sistema ed il massimo ritardo tollerabile dal sistema in anello chiuso (senza che il medesimo risulti instabile).

2.3 Si dica, motivando la risposta, se al sistema con funzione di trasferimento $G(s)$ è applicabile il metodo empirico di taratura di Ziegler e Nichols in anello chiuso.

Esercizio 3

Si consideri il seguente sistema di controllo:



dove $L(s) = -2\rho \frac{1 - 0.25s}{(1 + s)(1 + 0.5s)(s + 3)}$.

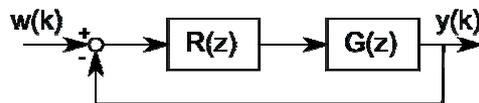
3.1 Si traccino i luoghi delle radici diretto ed inverso.

3.2 Sulla base dei luoghi, si determini l'insieme dei valori di ρ per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

3.3 Si mostri che per $\rho \rightarrow +\infty$ la somma delle parti reali dei poli in anello chiuso si conserva.

Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema di controllo a tempo discreto:



dove $R(z) = \frac{1}{z-1}$ e $G(z) = \frac{0.75}{z+1}$, $w(k) = sca(k)$.

4.1 Si determinino i primi 4 campioni dell'uscita del sistema $y(k)$.

4.2 Si discuta la stabilità del sistema, senza calcolarne esplicitamente gli autovalori.

4.3 Se esiste, si calcoli $y_\infty = \lim_{k \rightarrow \infty} y(k)$.