

Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del
24 Giugno 1999

Cognome:..... Nome:

Matricola:.....

Barrare la casella relativa alla denominazione dell'insegnamento nel piano di studi:

- Fondamenti di Automatica*
- Elementi di Automatica (C)*
- Automazione e Regolazione*

Firma:.....

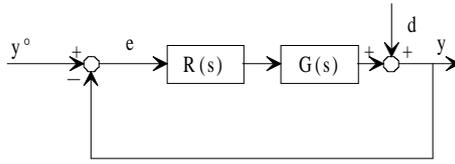
Avvertenze:

- 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.
- 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 $G(s) = 10 \frac{1-2s}{(1+10s)^2(1+0.5s)}$.

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

- In presenza di un segnale di riferimento $y^o(t) = 2sca(t)$, ed in assenza del disturbo d , l'errore e a transitorio esaurito (e_∞) soddisfi la limitazione:

$$|e_\infty| \leq 0.03$$

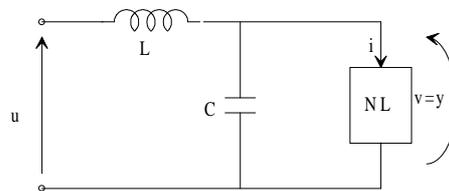
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale a 50° e la banda passante sia la più ampia possibile.

Firma:.....

- 1.2** Con il regolatore così progettato, si determini l'insieme delle pulsazioni $\bar{\omega}$ per cui un disturbo in linea di andata $d(t) = \sin(\bar{\omega}t)$ sia attenuato sull'uscita y di un fattore almeno pari a 10.

Esercizio 2

Si consideri la seguente rete elettrica:



in cui NL è un elemento che, avendo ai suoi capi una tensione v , risulta attraversato da una corrente $i = v^3$.

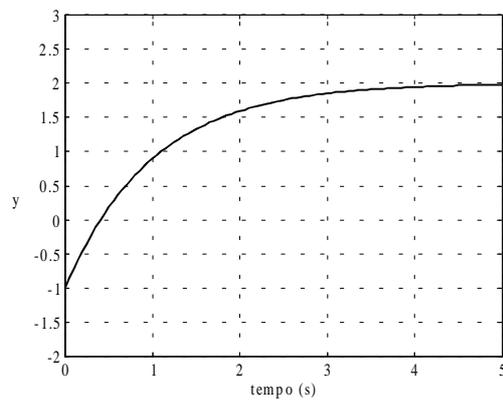
2.1 Si scrivano le equazioni del sistema dinamico che descrive il comportamento della rete elettrica.

2.2 Posto $L = C = 1$, si determinino eventuali punti di equilibrio corrispondenti all'ingresso costante $u(t) = \bar{u} = 2$.

2.3 Si discuta la stabilità degli eventuali punti di equilibrio trovati al punto precedente.

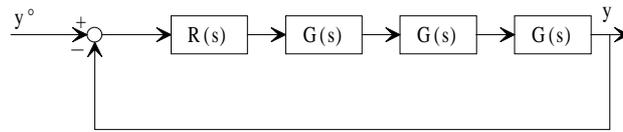
Esercizio 3

Un sistema dinamico presenta la risposta allo scalino unitario riportata in figura:



3.1 Si determini l'espressione $G(s)$ della funzione di trasferimento del sistema.

3.2 Si consideri ora il seguente sistema retroazionato:



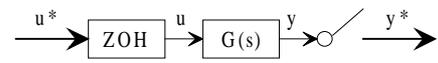
in cui $R(s) = \frac{k}{s}$.

Si tracci il luogo delle radici al variare di k , per $k > 0$.

3.3 Sulla base del luogo precedentemente tracciato, si spieghi se è possibile rendere il sistema di controllo arbitrariamente veloce (ossia aumentarne arbitrariamente la banda passante).

Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema a segnali campionati:



dove $G(s) = \frac{5s}{(s-2)(s+3)}$, e il tempo di campionamento T vale 1.

4.1 Si determini l'espressione della funzione di trasferimento $G^*(z)$ da u^* a y^* .

4.2 Si commenti il legame tra i poli di $G(s)$ e i poli di $G^*(z)$, estendendo il risultato al caso generale.