

F o n d a m e n t i d i A u t o m a t i c a B

4 Luglio 2003

COGNOME

NOME

MATRICOLA

ANNO DI CORSO ☐ 2° ☐ 3°

FIRMA

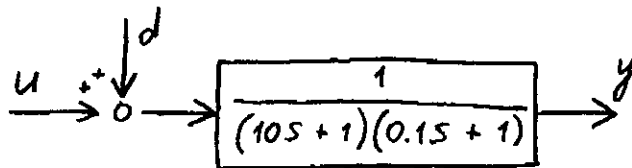
Controllare che il fascicolo sia costituito da 7 pagine compreso il frontespizio.

Inserire negli spazi che seguono ogni quesito i passaggi fondamentali nella derivazione del risultato.

La chiarezza, la precisione e l'ordine nelle risposte costituiscono elementi di valutazione.

Non consegnare fogli aggiuntivi.

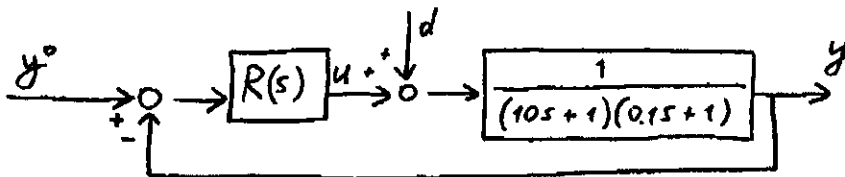
1. In figura e' rappresentato un sistema in cui u e' un segnale manipolabile e d e' un disturbo.



1.1 Posto $u(t) = 0$ e $d(t) = \text{sca}(t)$, si rappresenti l'andamento qualitativo di $y(t)$.

1.2 Si progetti un regolatore $R(s)$ da porre in retroazione al sistema (vedi figura) in modo tale da soddisfare le seguenti specifiche:

- a) $\phi_m \approx 70^\circ$;
- b) $\omega_c \approx 1$;
- c) se $y^*(t) = Y^* \text{sca}(t)$ e $d(t) = 0$, allora $y(t) \rightarrow Y^*$.

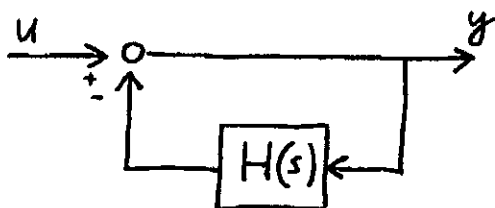


$R(s)$

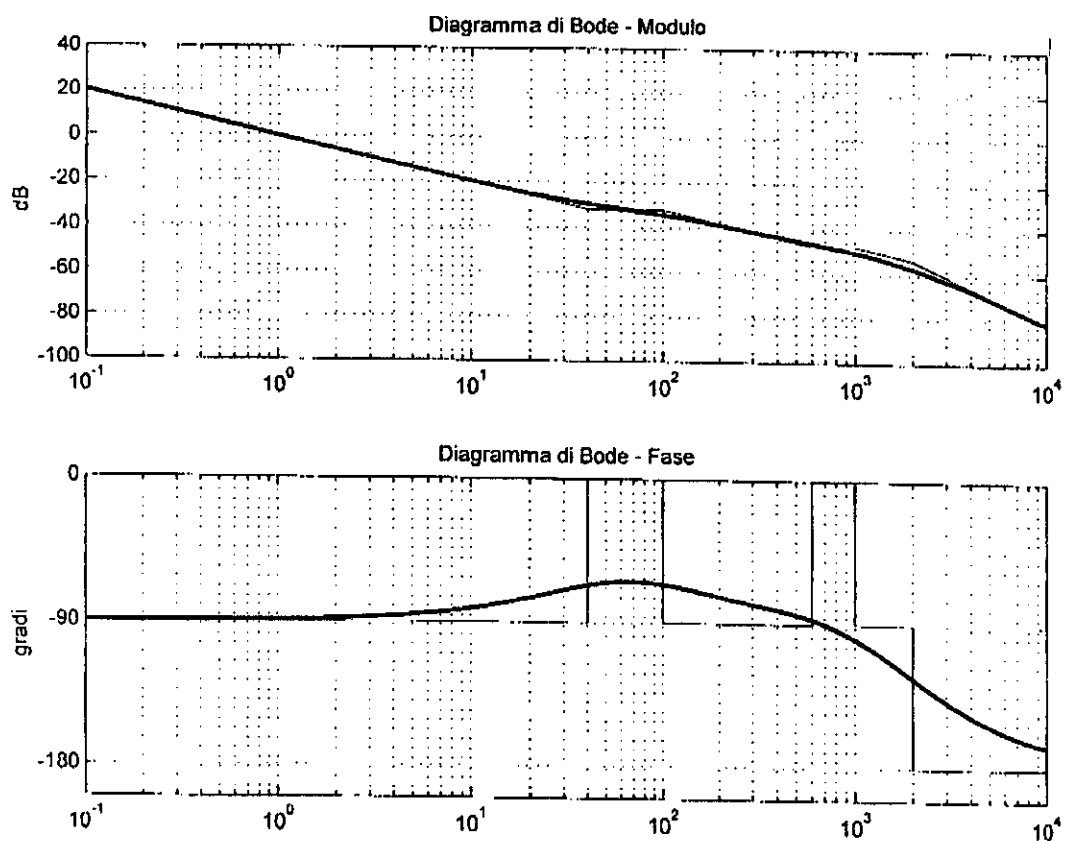
[illegible]

1.3 Posto $y^o(t) = 0$ e $d(t) = sca(t)$, si rappresenti l'andamento qualitativo di $y(t)$ a regolatore inserito.

2. Si consideri il sistema in figura.



$H(s)$ rappresenta un sistema senza parti nascoste il cui diagramma di Bode e' rappresentato nella figura sottostante.



Si risponda ai quesiti che seguono.

i) Si mostri che il sistema retroazionato e' asintoticamente stabile.

ii) Si dica a cosa tende $y(t)$ in risposta allo scalino $u(t) = sca(t)$.

$y(t) \rightarrow$

iii) Si dica quanto vale $y(0)$ quando $u(t) = sca(t)$ e lo stato del sistema $H(s)$ e' inizialmente nullo.

$y(0) =$

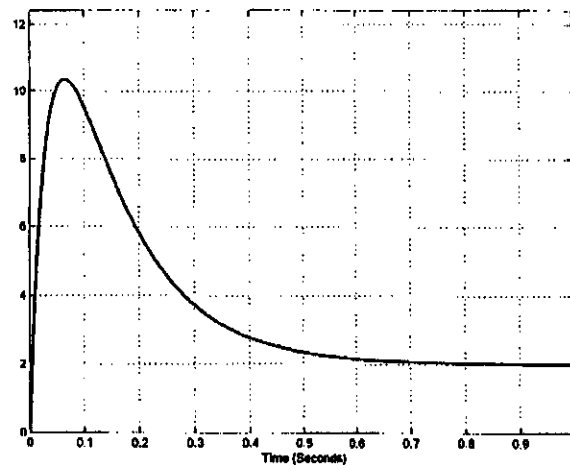
iv) Si giustifichi la seguente affermazione: il sistema in anello chiuso ha un polo dominante reale.

v) Si determini un approssimante di bassa frequenza del 1° ordine del sistema retroazionato.

approssimante
di bassa freq.:

vi) Si rappresenti graficamente l'andamento qualitativo di $y(t)$ in risposta allo scalino $u(t) = sca(t)$.

3. Un sistema con funzione di trasferimento del tipo $G(s) = \mu \frac{Ts + 1}{(\tau_1 s + 1)(\tau_2 s + 1)}$ ha la risposta allo scalino rappresentata in figura e non presenta parti nascoste.



Si risponda alle seguenti domande:

a) Il sistema e' asintoticamente stabile.

☐ SI ☐ NO

giustificazione:

b) Il sistema e' a fase minima (cioe' non ha zeri instabili).

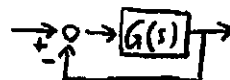
☐ SI ☐ NO

giustificazione:

c) Il sistema retroazionato in figura e' asintoticamente stabile.

☐ SI ☐ NO

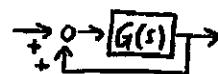
giustificazione:



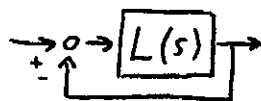
d) Il sistema retroazionato in figura e' asintoticamente stabile.

☐ SI ☐ NO

giustificazione:



4. 4.1 Si enunci con la massima precisione possibile il criterio di Nyquist per la valutazione della stabilit  del sistema in figura.



4.2 Si supponga che il diagramma di Nyquist di $L(s)$ passi per il punto -1 . Motivando la risposta, si dica cosa si puo' concludere circa i poli del sistema retroazionato.

4.3 Motivando la risposta, si dica se e' possibile progettare un sistema asintoticamente stabile la cui funzione di trasferimento ha il diagramma di Nyquist rappresentato in figura.

