

ESERCIZIO

Si consideri il sistema di controllo in anello chiuso mostrato in Fig. 1,

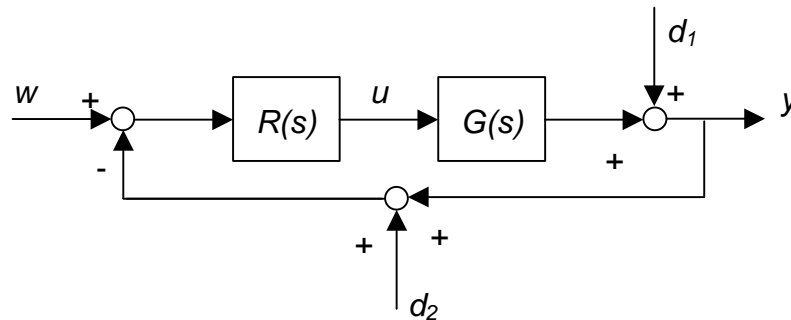


Fig. 1

dove $G(s)$ è la funzione di trasferimento di un sistema asintoticamente stabile i cui diagrammi di Bode sono riportati in Fig. 2.

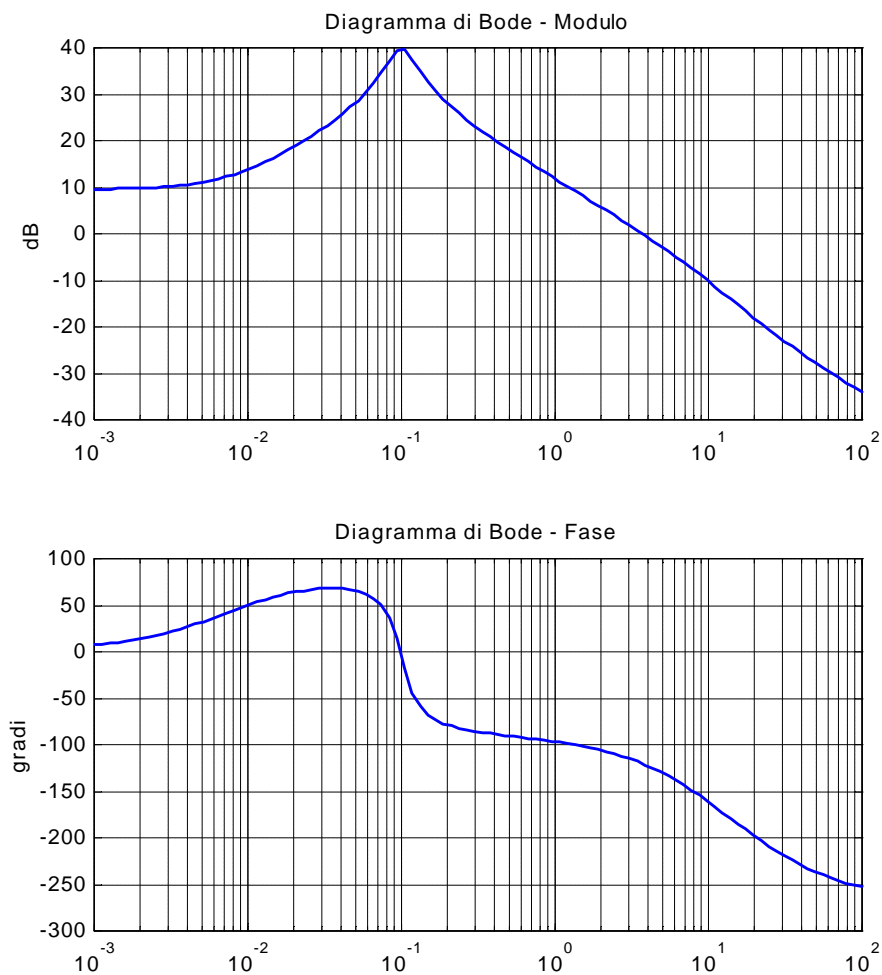


Fig. 2

Sulla base di tali diagrammi, si risponda alle domande della pagina successiva, indicando con una crocetta la risposta corretta.

- Si supponga dapprima che il regolatore sia descritto dalla funzione di trasferimento $R(s) = 1$. Allora:

1) la pulsazione critica vale circa

[a] 20 [b] 4 [c] 1 [d] 0.1 [e] 0.03

2) il margine di fase vale circa

[a] -10° [b] 0° [c] 30° [d] 60° [e] 90°

3) il margine di guadagno vale circa

[a] 0.5 [b] 1 [c] 2 [d] 5 [e] 10

4) l'effetto del disturbo $d_1(t) = \pm \text{sca}(t)$ sul valore assoluto dell'uscita a transitorio esaurito è circa

[a] 0 [b] 1/10 [c] 1/4 [d] 1/2 [e] 3/4

5) l'effetto del disturbo $d_2(t) = \pm \text{sca}(t)$ sul valore assoluto dell'uscita a transitorio esaurito è circa

[a] 0 [b] 1/10 [c] 1/4 [d] 1/2 [e] 3/4

6) l'effetto del disturbo $d_1(t) = \pm \text{sen}(0.1t)$ sull'ampiezza dell'uscita a transitorio esaurito è circa

[a] 100 [b] 10 [c] 1 [d] 0.1 [e] 0.01

7) l'effetto del disturbo $d_2(t) = \pm \text{sen}(0.1t)$ sull'ampiezza dell'uscita a transitorio esaurito è circa

[a] 100 [b] 10 [c] 1 [d] 0.1 [e] 0.01

8) prima di diventare instabile, il sistema può tollerare un ritardo massimo circa uguale a

[a] 0.14 [b] 0.28 [c] 0.96 [d] 1.4 [e] 14

9) i poli dominanti del sistema valgono circa

[a] $-0.2 \pm j3$ [b] $-2.4 \pm j3.2$ [c] $-3 \pm j0.2$ [d] $0.2 \pm j3$ [e] $1.4 \pm j1.4$

- Se invece si utilizza il regolatore $R(s) = 2$, rispetto al caso precedente

10) la pulsazione critica

[a] aumenta [b] diminuisce [c] rimane invariata

11) il margine di fase

[a] aumenta [b] diminuisce [c] rimane invariato

- Usando infine il regolatore $R(s) = \frac{1}{1000s}$ al posto di $R(s) = 1$, il sistema di controllo

12) [a] è più veloce [b] ha maggiore precisione statica [c] diventa instabile

SOLUZIONE DELL'ESERCIZIO

- Si supponga dapprima che il regolatore sia descritto dalla funzione di trasferimento $R(s) = 1$.

Allora:

- 1) la pulsazione critica vale circa 4
- 2) il margine di fase vale circa 60°
- 3) il margine di guadagno vale circa 5
- 4) l'effetto del disturbo $d_1(t) = \pm \text{sca}(t)$ sul valore assoluto dell'uscita a transitorio esaurito è circa pari a $1/4$
- 5) l'effetto del disturbo $d_2(t) = \pm \text{sca}(t)$ sul valore assoluto dell'uscita a transitorio esaurito è circa pari a $3/4$
- 6) l'effetto del disturbo $d_1(t) = \pm \text{sen}(0.1t)$ sull'ampiezza dell'uscita a transitorio esaurito è circa pari a 0.01
- 7) l'effetto del disturbo $d_2(t) = \pm \text{sen}(0.1t)$ sull'ampiezza dell'uscita a transitorio esaurito è circa pari a 1
- 8) prima di diventare instabile, il sistema può tollerare un ritardo massimo circa uguale a 0.28
- 9) i poli dominanti del sistema valgono circa $-2.4 \pm j3.2$

- Se invece si utilizza il regolatore $R(s) = 2$, rispetto al caso precedente

- 10) la pulsazione critica aumenta

- 11) il margine di fase diminuisce

- Usando infine il regolatore $R(s) = \frac{1}{1000s}$ al posto di $R(s) = 1$, il sistema di controllo

- 12) ha maggiore precisione statica