

Esame di FONDAMENTI di AUTOMATICA
(Nuovo ordinamento)
22 Luglio 2003

1) Dato il sistema rappresentato dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{1}{s + 0.1}$$

Individuare uno schema di controllo e un controllore tale che

- in corrispondenza ad un riferimento $r(t) = t\delta_{-1}(t)$ l'errore a regime permanente sia in modulo minore o uguale di 0.01;
- l'uscita controllata, a regime permanente, non dipenda da un disturbo costante non noto agente in uscita al processo;
- la pulsazione di attraversamento sia pari a $\omega_t^* = 10$ rad/s;
- il margine di fase sia superiore o uguale a 30°

Individuare la funzione di trasferimento riferimento/ingresso di controllo. Tracciare i diagrammi di Bode relativi alla risposta armonica appena individuata.

2) Dato il sistema caratterizzato dalla matrice dinamica

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Studiare la stabilità del sistema e caratterizzarne i modi naturali.

3) Un sistema risponde all'ingresso $u(t) = t\delta_{-1}(t)$ con l'uscita forzata

$$y_f(t) = \left(\frac{1}{4}e^{-2t} - \frac{1}{4} + \frac{1}{2}t \right) \delta_{-1}(t)$$

Individuare la funzione di trasferimento del sistema.

4) Sia il sistema caratterizzato dalla funzione di trasferimento

$$F(s) = \frac{10K(s+1)(s+4)}{s(s-1)(s+10)}$$

Individuare, se esistono, i valori di K reale tale che il sistema ottenuto controreazionando $F(s)$ in controreazione unitaria sia stabile asintoticamente. Tracciare l'andamento del diagramma di Nyquist per conferma.

5) Dimostrare l'espressione dell'uscita a regime permanente di un sistema stabile asintoticamente avente in ingresso sinusoidale.