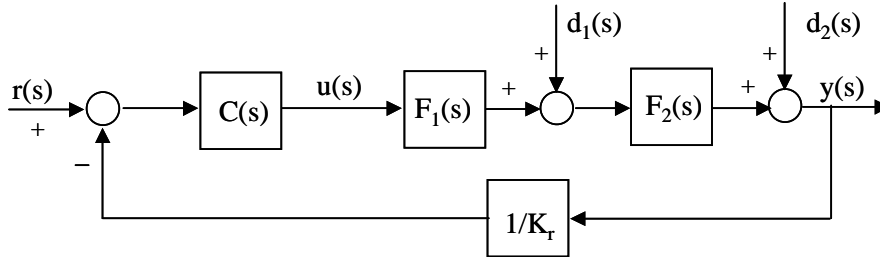


18AKSOA - CONTROLLI AUTOMATICI

Esercizio sul progetto di un controllore

Sia dato il sistema di controllo riportato in figura con:

$$F_1(s) = \frac{s+40}{s+2}, \quad F_2(s) = \frac{80}{s^2+13s+256}, \quad K_r = 1, \quad d_1(t) = 0.5, \quad d_2(t) = 0.2$$



1) Progettare il controllore $C(s)$ in modo che il sistema retroazionato soddisfi le seguenti specifiche:

- errore di inseguimento alla rampa unitaria in regime permanente pari al massimo in modulo a 0.04, in assenza di disturbi;
- effetto del disturbo $d_1(t)$ sull'uscita in regime permanente pari al massimo in modulo a 0.01;
- effetto del disturbo $d_2(t)$ sull'uscita in regime permanente pari al massimo in modulo a 0.01;
- tempo di salita della risposta al gradino unitario pari a circa 0.2 s (la specifica è ritenuta soddisfatta se l'errore commesso è inferiore in modulo al 20%);
- sovraelongazione massima della risposta al gradino unitario minore (o uguale) al 35%.

Riportare la funzione di trasferimento del controllore progettato nella forma fattorizzata in costanti di tempo:

$$C(s) = \frac{K_c (1 + \tau_{z,1}s) \cdots}{s^i (1 + \tau_{p,1}s) \cdots}$$

2) Dopo aver verificato che il sistema in catena chiusa così ottenuto soddisfi le specifiche richieste, valutarne:

- la banda passante;
- il picco di risonanza della risposta in frequenza;
- il valore massimo in modulo del comando $u(t)$ applicato dal controllore progettato, quando $r(t) = 1$ (gradino unitario), in assenza di disturbi.

Risposte

Risultati dell'analisi delle specifiche:

Numero di poli nell'origine del controllore necessari per soddisfare tutte le specifiche statiche =
 Guadagno stazionario minimo del controllore necessario per soddisfare tutte le specifiche statiche =
 Pulsazione di attraversamento desiderata:
 Margine di fase minimo richiesto:
 Eventuali commenti:

Funzione di trasferimento del controllore progettato (in forma fattorizzata in costanti di tempo):

$$C(s) = \frac{K_c (1 + \tau_{z,1}s) \cdots}{s^i (1 + \tau_{p,1}s) \cdots} =$$

Breve relazione sul progetto di $C(s)$ (in particolare, indicare i parametri caratteristici delle reti compensatrici utilizzate):

Verifica del soddisfacimento delle specifiche (riportare i valori numerici effettivamente ottenuti in simulazione):

- a) modulo dell'errore di inseguimento alla rampa unitaria in regime permanente =
- b) modulo dell'effetto del disturbo $d_1(t)$ sull'uscita in regime permanente =
- c) modulo dell'effetto del disturbo $d_2(t)$ sull'uscita in regime permanente =
- d) tempo di salita della risposta al gradino unitario =
- e) sovravelongazione massima della risposta al gradino unitario =

Valutazione delle prestazioni richieste ad anello chiuso (riportare i valori numerici ottenuti in simulazione):

- α) banda passante =
- β) picco di risonanza della risposta in frequenza =
- γ) valore massimo in modulo del comando quando $r(t) = 1$ (gradino unitario) =