

Controlli e Regolazione Automatica – Prova scritta del 16 luglio 2010

Domanda 1

Definire con precisione cosa sia la funzione di trasferimento di un sistema lineare. Discutere inoltre quale relazione sussista tra la funzione di trasferimento e la risposta ad impulso del sistema.

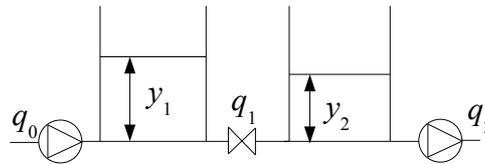
Domanda 2

Si consideri il seguente sistema, costituito da due serbatoi alimentati da pompe volumetriche e connessi tramite una valvola:

$$A \frac{dy_1}{dt} = q_0 - q_1$$

$$A \frac{dy_2}{dt} = q_1 - q_2$$

$$q_1 = k \sqrt{y_1 - y_2}$$



y_1 e y_2 sono i livelli dei due serbatoi, A la sezione dei serbatoi, q_0 e q_2 le portate delle due pompe e q_1 la portata attraverso la valvola.

Si chiede di:

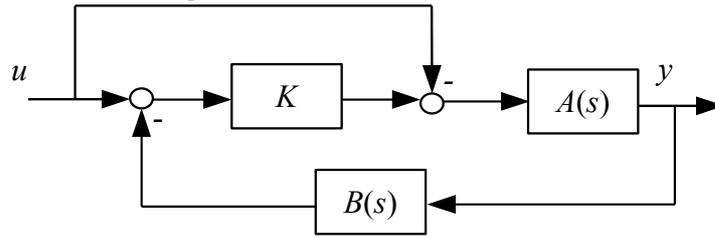
1. Scrivere le equazioni di stato e di uscita del sistema, considerando q_0 e q_2 come variabili d'ingresso, y_1 e y_2 come variabili d'uscita.
2. Calcolare le condizioni di equilibrio del sistema.
3. Scrivere le equazioni linearizzate del sistema attorno a tale condizione di equilibrio.
4. Calcolare la funzione di trasferimento tra la variazione della portata d'ingresso Δq_0 e la variazione del livello Δy_2 e portarla in forma guadagno/costanti di tempo.
5. Tracciare il grafico qualitativo della risposta a scalino della suddetta funzione di trasferimento.

Domanda 3

Calcolare la f.d.t tra l'ingresso e l'uscita del seguente schema a blocchi:

$$A(s) = 10 \frac{1-s}{(1+s)^2}$$

$$B(s) = \frac{1+s}{s}$$

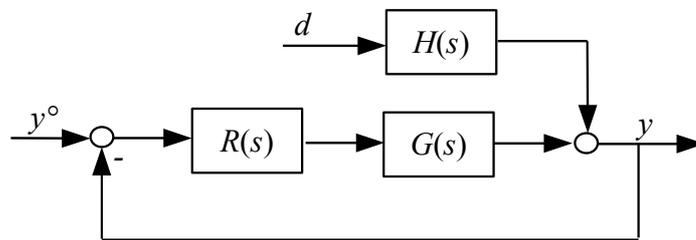


Valutare la stabilità del sistema al variare del parametro K .

Domanda 4

$$G(s) = \frac{10}{s(1+2s)}$$

$$H(s) = \frac{5}{s}$$



Si consideri il sistema di controllo rappresentato in figura.

- Progettare un regolatore PI con una banda di 0.1 rad/s ed un margine di fase di almeno 60° .
- Tracciare il diagramma qualitativo della risposta di $y(t)$ ad uno scalino su $y^o(t)$.
- Discutere se e come sia possibile aumentare la banda del sistema ad 1 rad/s, mantenendo lo stesso margine di fase (è possibile modificare il tipo di regolatore).