

# Prova di Controlli Automatici

## Esercizio 7

Un sistema di controllo in controeazione è costituito da un controllore, da un processo avente la risposta armonica allegata, da un attuatore (approssimabile con un modello dinamico del primo ordine) caratterizzato da un guadagno  $K_A = 20$  dB ed una banda passante  $B_3 = 4.5$  Hz, e da un trasduttore avente dinamica trascurabile e rapporto ingresso/uscita pari a 2.

- a) Si rappresenti lo schema a blocchi del sistema di controllo, e si valutino le funzioni di trasferimento dell'attuatore e del trasduttore.
- b) Si valuti il guadagno del processo e la struttura del suo modello dinamico.
- c) Si valuti il guadagno a ciclo chiuso del sistema di controllo
- d) Si valuti la stabilità a ciclo chiuso del sistema in presenza di controllore statico con guadagno  $K_C \leq 20$ .
- e) Si valuti, nelle condizioni di cui al punto precedente, il valore di regime dell'uscita in risposta ad un segnale  $r = 2 \delta_1(t)$  in ingresso.

Dovendo realizzare un sistema di controllo soddisfacente le seguenti specifiche:

- Errore a regime nullo per segnali di riferimento costanti;
  - Attenuazione di almeno il 99% dei disturbi costanti agenti tra attuatore e processo;
  - banda passante  $B_3 \approx 2.5$  Hz
  - sovraelongazione  $s\% \leq 15\%$
- f) Si definisca la struttura e la taratura di primo tentativo del controllore che potrebbe garantire il soddisfacimento delle specifiche indicate.
  - g) Si descriva la procedura di verifica delle proprietà filtranti a ciclo chiuso.
  - h) Valutare le caratteristiche modali del sistema di controllo sintetizzato.

Diagramm di risposta armonica del Processo

