

ESERCIZIO

Si debba progettare uno schema di compensazione in anello aperto del disturbo d (che si suppone misurabile) per il sistema di Fig. 1,

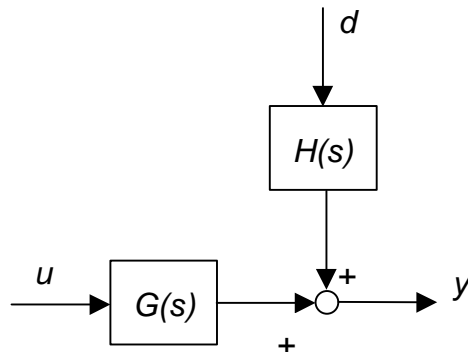


Fig. 1

dove $G(s) = \frac{0.5}{(1+20s)}$ e $H(s) = \frac{10}{1+8s}$

- 1) Progettare il compensatore in modo da annullare l'effetto a transitorio esaurito di un disturbo sinusoidale con pulsazione $\omega = 0.2$. Si supponga la presenza di un trasduttore "ideale" del disturbo.
- 2) Dire come si dovrebbe cambiare il progetto se il trasduttore del disturbo non fosse ideale, ma descritto dalla funzione di trasferimento

$$T(s) = \frac{1}{1+5s}$$

- 3) Analizzare come si modificherebbero le prestazioni dei compensatori progettati ai punti precedenti in presenza di una variazione in aumento del 50% (cioè da $t = 8$ a $t = 12$) della costante di tempo della funzione $H(s)$.

TRACCIA DI SOLUZIONE

1) Si può utilizzare il compensatore “ideale” $C(s) = -H(s)/G(s) = \frac{-20(1+20s)}{1+8s}$

2) Il compensatore ideale $C(s) = -H(s)/T(s)G(s) = \frac{-20(1+20s)(1+5s)}{1+8s}$ non è realizzabile.

Si può però progettare un compensatore $C_1(s)$ in modo che $C_1(j0.2) = -H(j0.2)/T(j0.2)G(j0.2)$.

Se si sceglie ad esempio

$$C_1(s) = \frac{\mathbf{m}}{(1+st)^2}$$

il problema è risolto ponendo $t = 8.16$ e $\mathbf{m} = 226$.

3) Chiamiamo $\tilde{H}(s) = \frac{10}{1+12s}$ la fdt perturbata. La fdt tra d e y nel primo caso risulta

$$M(s) = \tilde{H}(s) + C(s)G(s) = \tilde{H}(s) - H(s) = \frac{-40s}{(1+12s)(1+8s)}$$

e in corrispondenza di $\omega = 0.2$ si ricava $|M(j0.2)| \cong 1.63$. Questa è quindi l'ampiezza dell'effetto sull'uscita di un disturbo sinusoidale di ampiezza unitaria.

Nel secondo caso risulta

$$M_1(s) = \tilde{H}(s) + C_1(s)T(s)G(s)$$

e l'ampiezza dell'effetto del disturbo sull'uscita è uguale a $|M_1(j0.2)| \cong 1.62$.