

Esercizio Progetto Regolatore Standard PD

Viene assegnata la funzione di trasferimento $G(s)$ del sistema da controllare nella forma:

$$G(s) = \frac{1}{s(s+5)^2}$$

e si richiede di progettare un regolatore standard PID.

Dal momento che il sistema risulta già un modello di “tipo 1”, è sufficiente progettare un semplice regolatore di tipo PD, cioè in cui sono presenti solo l’azione proporzionale e quella derivativa:

$$PD(s) = K_p + \frac{K_d \cdot s}{1 + \frac{K_d \cdot s}{N}}$$

L’introduzione di una ulteriore azione integrale porterebbe ad una inutile riduzione delle prestazioni del sistema controllato.

In queste condizioni, le formule di Ziegler-Nichol per la taratura dei parametri proporzionale K_p e derivativo K_d per il regolatore industriale di tipo PD riportato sopra risultano le seguenti:

$$\begin{cases} K_p = 0.8 \cdot K_c \\ K_d = K_p \cdot P_c / 8 \end{cases}$$

in cui i parametri K_c e P_c sono rispettivamente il guadagno critico ed il periodo critico delle oscillazioni del sistema $G(s)$, da determinare con il luogo delle radici di $G(s)$ stessa.

Si progettino e si confrontino quindi i regolatori PD a tempo continuo e tempo discreto, i cui parametri sono ottenuti con le formule di Ziegler-Nichols indicate sopra, e col metodo di taratura automatica implementato nel corrispondente blocco PID di Simulink. Si determini inoltre il periodo di campionamento T più appropriato.