

Esercizio su Rete Anticipatrice e Luogo delle Radici

Viene assegnato un modello di sistema dinamico descritto dalla seguente funzione di trasferimento:

$$G(s) = \frac{0.2}{s(s+1)(0.2s+1)}$$

per il quale viene proposta la seguente rete correttiva:

$$R(s) = K \frac{1+s}{1+s/50}$$

Si osservi come la rete correttiva sia stata determinata inserendo un polo sufficientemente negativo, mentre lo zero è tale da cancellare il corrispondente polo del sistema da controllare $G(s)$. Si determini in Matlab e con lo strumento del luogo delle radici a tempo continuo il valore del guadagno K affinché la risposta del sistema compensato rispetti le seguenti specifiche in termini di sovraelongazione $S\%$ e tempo di assestamento T_a :

$$\begin{cases} S\% \leq 1.5\% \quad (\delta \geq 0.91) \\ T_a \leq 1.3s \end{cases}$$

Si realizzino in Simulink i corrispondenti schemi per il sistema non compensato in retroazione unitaria e quello del sistema compensato dalla rete $R(s)$, entrambi alimentati dal gradino unitario di riferimento.

Successivamente si discretizzi la rete correttiva $R(s)$ adottando un tempo di campionamento $T = 0.01s$ attraverso il metodo di Tustin. Si progetti il corrispondente schema Simulink per il sistema a tempo discreto così ottenuto, e si verifichi in simulazione la stabilità della soluzione ottenuta compensando il sistema $G(s)$ con il regolatore equivalente a $R(s)$ a tempo discreto, $R(z)$, e impiegando il dispositivo di tenuta di ordine zero.