

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ Ι

2η σειρά ασκήσεων

1. Να κατασκευαστεί συνάρτηση στο MATLAB η οποία θα υπολογίζει την μέγιστη υπερύψωση M_p , τον χρόνο αποκατάστασης t_s (2%), και τον χρόνο ανύψωσης t_r (0-100%) δεδομένης της συνάρτησης μεταφοράς του συστήματος για βηματική είσοδο. Η συνάρτηση να είναι της μορφής,

$$[M_p, t_s, t_r] = \text{function_name}(\text{num}, \text{den})$$

και εκτός των M_p , t_r , t_s θα τυπώνει και το γράφημα της απόκρισης του συστήματος. Στην συνέχεια χρησιμοποιήστε την συνάρτηση στις ακόλουθες συναρτήσεις μεταφοράς:

$$(i) \quad G_1(s) = \frac{0.05s + 0.003}{s^2 + 0.0774s + 0.0007}$$

Επαληθεύστε τα αποτελέσματα για την (i) με τις αναλυτικές σχέσεις των σημειώσεων.

$$(ii) \quad G_2(s) = \frac{4s + 2}{s^2 + 2s + 2}$$

$$(iii) \quad G_3(s) = \frac{2}{s^3 + 3s^2 + 4s + 2}$$

Σχολιάστε την επίδραση του επιπλέον πόλου της (iii) και του επιπλέον μηδενικού της (ii), σε σχέση με το τυπικό σύστημα $\frac{2}{s^2 + 2s + 2}$, στις παραμέτρους της μεταβατικής απόκρισης.

2. Για την ακόλουθη κανονικοποιημένη συνάρτηση μεταφοράς,

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} = \frac{\omega_d^2 + \sigma^2}{s^2 + 2\sigma s + (\omega_d^2 + \sigma^2)}$$

να κατασκευαστεί συγκριτικός πίνακας με τα M_p , t_r , t_s και να σχολιαστεί η επίδραση στις παραμέτρους της μεταβατικής απόκρισης στις επόμενες περιπτώσεις:

$$(\alpha) \quad \omega_d = 1, \sigma = 0.5, 1.5$$

$$(\beta) \quad \sigma = 1, \omega_d = 0.5, 1.5$$

$$(\gamma) \zeta = \frac{1}{\sqrt{2}}, \omega_n = \frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{2}, 5\sqrt{2}$$

$$(\delta) \omega_n = \sqrt{2}, \theta = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ (\zeta = \cos \theta)$$

Σε κάθε περίπτωση (α)-(δ) να τυπωθούν οι αποκρίσεις του συστήματος στο ίδιο γράφημα.