

## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ Ι

### 1η σειρά ασκήσεων

1. Δίνονται τα ακόλουθα πολυώνυμα:

$$a = s^2 + 4.5s + 15$$

$$b = s - 15$$

Με την χρήση κατάλληλων εντολών MATLAB,

- (α) Υπολογίστε το γινόμενο των δύο πολυωνύμων.  
(β) Υπολογίστε το άθροισμά τους.

2. Υπολογίστε τους πόλους και τα μηδενικά των ακόλουθων συναρτήσεων:

(α) 
$$\frac{N(s)}{D(s)} = \frac{10(s^2 + 10s + 2)}{s^2(s^2 + 5s + 5)}$$

(β) 
$$\frac{N(s)}{D(s)} = \frac{10(s^2 + 3s + 2)}{(s + 10)(s^3 + 4s + 1)}$$

3. Δίνονται οι ακόλουθες συναρτήσεις μεταφοράς εισόδου-εξόδου:

- (α) Διάταξης ελέγχου ταχύτητας κινητήρα DC, με είσοδο την τάση ελέγχου του κινητήρα μετρούμενη σε μονάδες του A/D μετατροπέα της διάταξης και έξοδο την ταχύτητα περιστροφής του σε RPM. Το υπόδειγμα αυτό περιγράφει την αντίστοιχη εργαστηριακή συσκευή.

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{0.62}{0.16s + 1}$$

- (β) Διάταξης ελέγχου στάθμης δεξαμενής ενός συστήματος με δυο δεξαμενές, με είσοδο την τάση της αντλίας παροχής σε Volt και έξοδο τη στάθμη της πρώτης δεξαμενής σε cm. Το υπόδειγμα αυτό περιγράφει την αντίστοιχη εργαστηριακή συσκευή.

$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{0.05s + 0.003}{s^2 + 0.0774s + 0.0007}$$

(γ) 
$$\frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{10(s + 5)}{(s + 1)(s^2 + 5s + 50)}$$

Βρείτε και σχεδιάστε την απόκριση του συστήματος όταν η είσοδος  $r(t)$  είναι,

- (i) η μοναδιαία βηματική συνάρτηση,
- (ii) η μοναδιαία κρουστική συνάρτηση,
- (iii) η μοναδιαία συνάρτηση αναρρίχησης  $u(t)t$ ,
- (iv)  $r(t) = (1 + 0.2t + 0.2t^2)u(t)$ .

Μαζί με την σύνταξη των εντολών να δοθεί το αντίστοιχο γράφημα εξόδου (υπόδειξη: για τα ερωτήματα (iii) και (iv) υπολογίστε την απόκριση για  $t \in [0, 10]$  sec).

4. Δίνονται οι ακόλουθες συναρτήσεις μεταφοράς:

(α) 
$$G(s) = \frac{N_G(s)}{D_G(s)} = \frac{100(s+1)}{s(s+1.5)(s+20)}$$

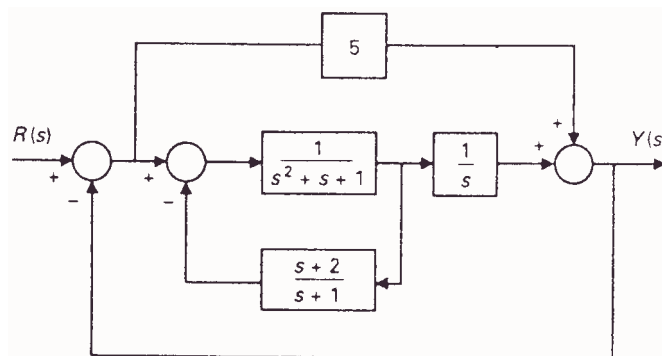
(β) 
$$H(s) = \frac{N_H(s)}{D_H(s)} = \frac{s}{s+2}$$

Βρείτε την συνάρτηση μεταφοράς που προκύπτει αν η  $G(s)$  και η  $H(s)$  είναι συνδεδεμένες,

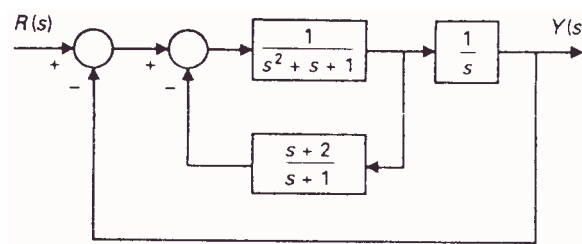
- (i) σε σειρά,
- (ii) παράλληλα,
- (iii) σε σύστημα κλειστού βρόχου με την  $G(s)$  συνάρτηση εγκατάστασης και την  $H(s)$  συνάρτηση ανατροφοδότησης.

5. Στα ακόλουθα διαγράμματα:

(α)



(β)



να βρεθούν οι συναρτήσεις μεταφοράς  $Y(s)/R(s)$ .