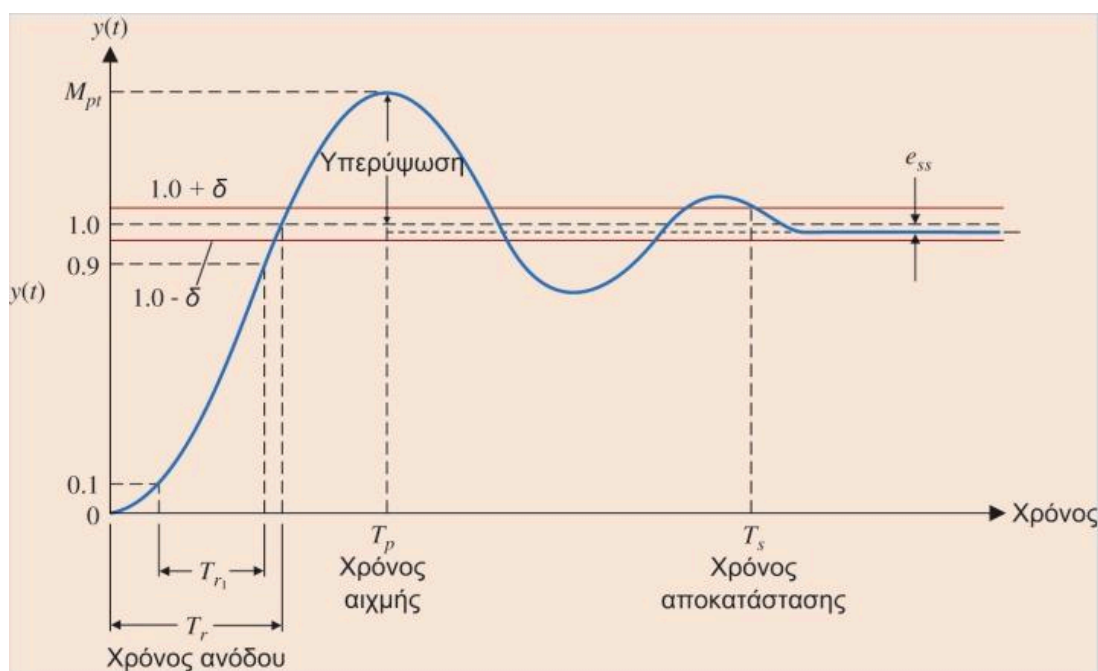


## Συστήματα Ελέγχου Αναφορά εισαγωγικής άσκησης

Ομάδα εργαστηρίου	25
Σιώτος Μόδεστος	2016030030
Μελάκης Αντώνης	2019030016
Σαΐνη Γεωργία	Δεν εργάστηκε



### Συστήματα 2<sup>ης</sup> τάξης

- Χρόνος αργής μεταβολής:  $T_u = T_e$   
 $T_2 = \frac{T_e}{3-e} \approx 3.33 T_e$
- Χρόνος γρήγορης μεταβολής:  $T_g = T_b$   
 $T_1 = \frac{T_b}{e} \approx 0.37 T_b$

**Χρόνος ανόδου ( $T_r$ ).** Είναι ο χρόνος που απαιτείται για να ανέλθει η απόκριση από το 10% στο 90% της τελικής της τιμής.

**Χρόνος αποκατάστασης ( $T_s$ ).** Είναι ο χρόνος που απαιτείται μέχρι να φτάσει και να παραμείνει η καμπύλη απόκρισης μέσα σε ορισμένα όρια γύρω από την τελική τιμή. Το μέγεθος των ορίων εκφράζεται ως ποσοστό της τελικής τιμής (συνήθως  $\pm 5\%$  ή  $\pm 2\%$ ).

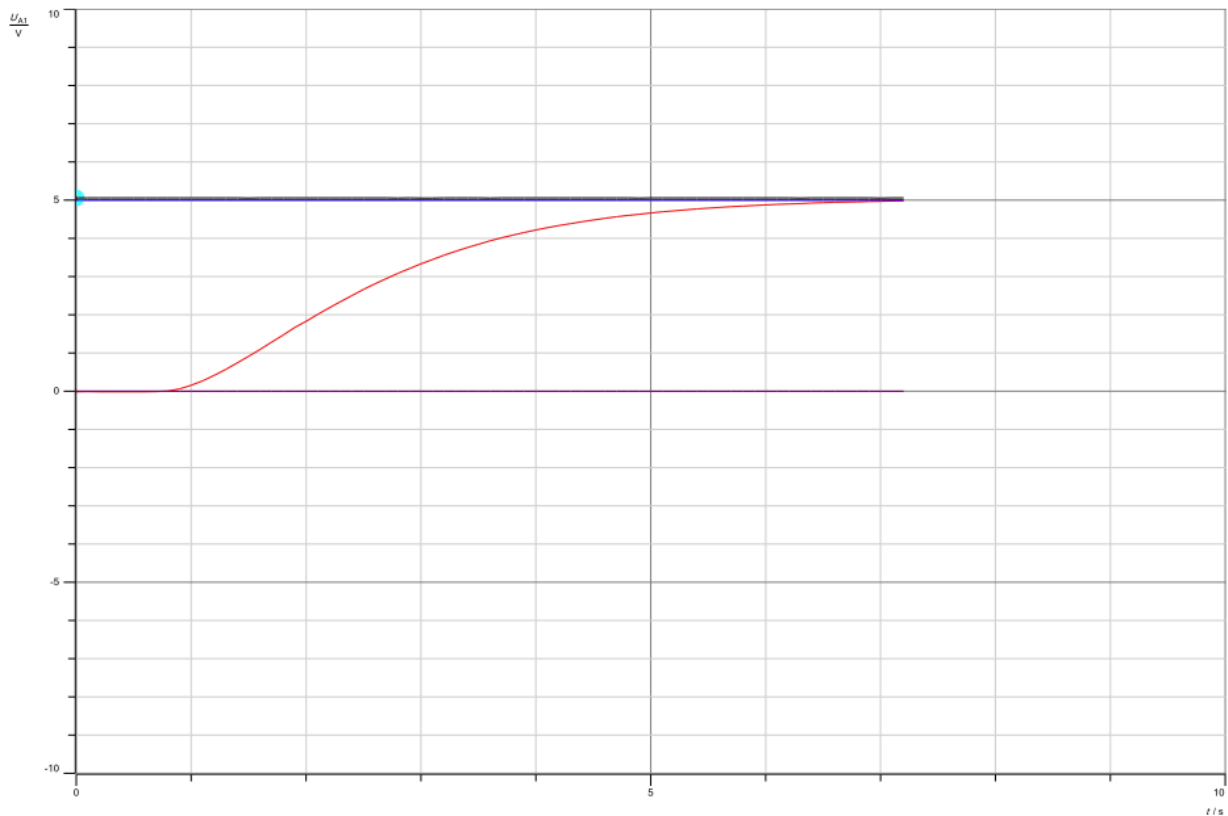
**Χρόνος αιχμής ( $T_p$ ).** Είναι ο χρόνος που απαιτείται για να ανέλθει η απόκριση από το 0% στη μέγιστη κορυφή της καμπύλης απόκρισης.

Για όλες τις μετρήσεις έχουμε:

- $K_s = 1.0$
- Signal Form : DC
- $V = 5.0$  Volt

### 1<sup>η</sup> μέτρηση

- $T_1 = 1$  sec
- $T_2 = 1$  sec



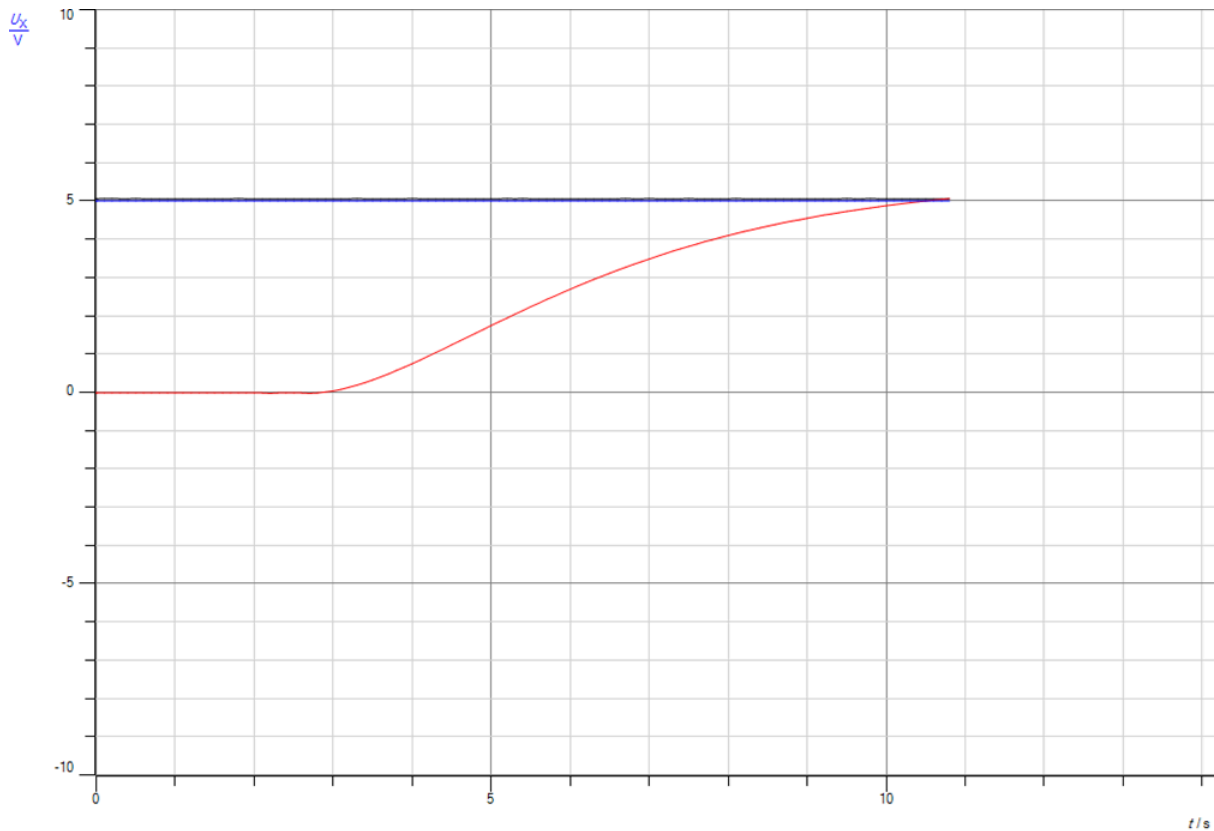
$$H(s) = \frac{1}{(s+1)^2} = \frac{1}{s^2 + 2s + 1}$$

Οπότε  $b_0 = 1$  ,  $a_0 = 1$  ,  $a_1 = 2$

- $T_u = T_e = \frac{T_2}{3.33} = 0.30$  sec
- $T_g = T_b = \frac{T_1}{0.37} = 2.70$  sec
- $T_r = 3.10$  sec
- $T_s = 4.40$  sec
- $T_p = 5.60$  sec

## 2<sup>η</sup> μέτρηση

- $T_1 = 2 \text{ sec}$
- $T_2 = 2 \text{ sec}$



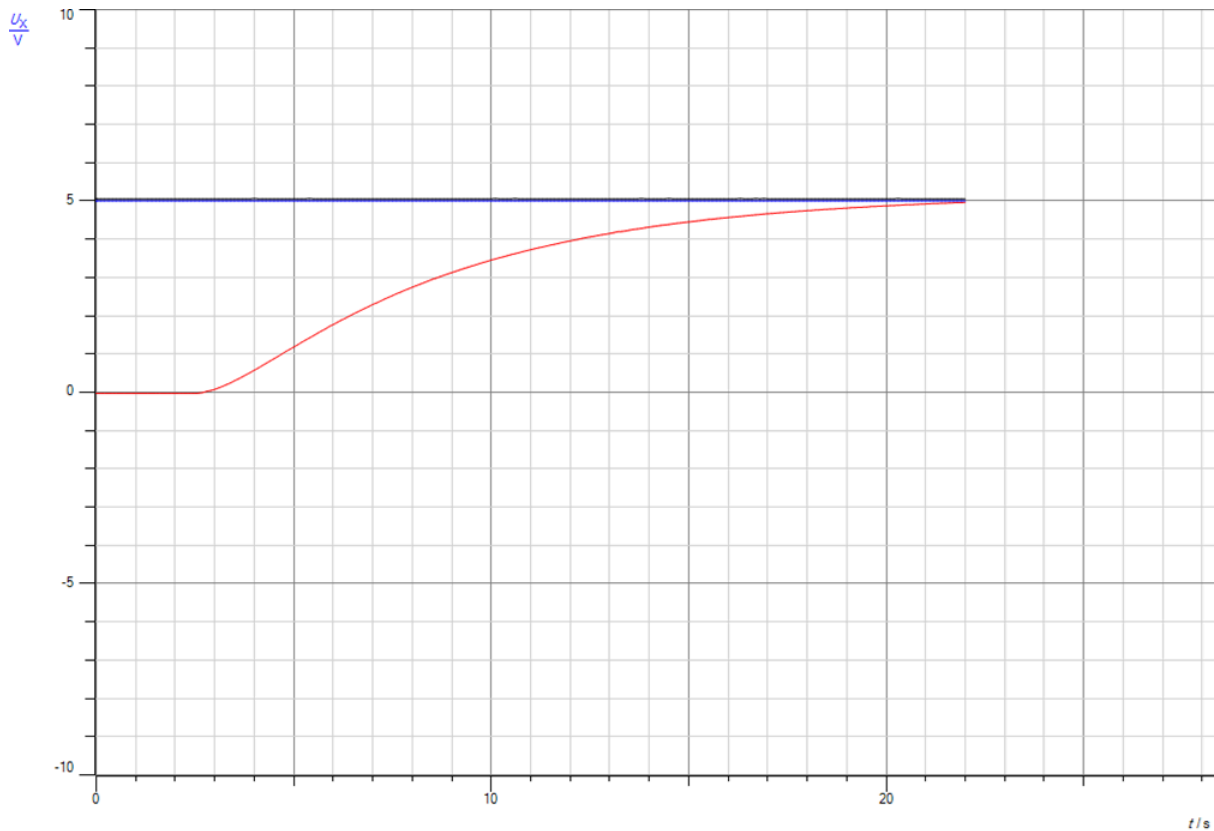
$$H(s) = \frac{1}{(2s+1)^2} = \frac{1}{4s^2 + 4s + 1} = \frac{0.25}{s^2 + s + 0.25}$$

Οπότε  $b_0 = 0.25$  ,  $a_0 = 0.25$  ,  $a_1 = 1$

- $T_u = T_e = \frac{T_2}{3.33} = 0.60 \text{ sec}$
- $T_g = T_b = \frac{T_1}{0.37} = 5.40 \text{ sec}$
- $T_r = 5.10 \text{ sec}$
- $T_s = 6.75 \text{ sec}$
- $T_p = 7.30 \text{ sec}$

### 3<sup>η</sup> μέτρηση

- $T_1 = 1 \text{ sec}$
- $T_2 = 5 \text{ sec}$



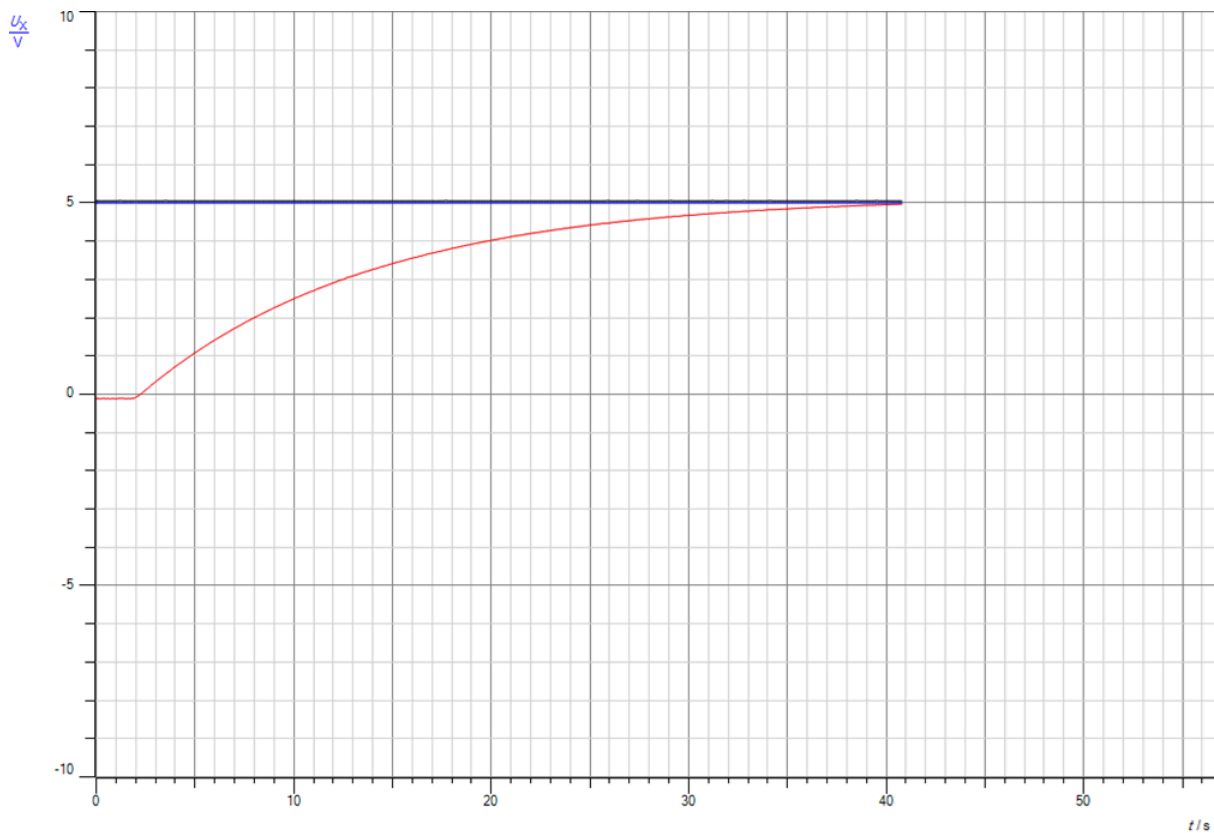
$$H(s) = \frac{1}{s+1} \times \frac{1}{5s+1} = \frac{1}{5s^2+6s+1} = \frac{0.2}{s^2+1.2s+0.2}$$

Οπότε  $b_0 = 0.2$  ,  $a_0 = 0.2$  ,  $a_1 = 1.2$

- $T_u = T_e = \frac{T_2}{3.33} = 1.50 \text{ sec}$
- $T_g = T_b = \frac{T_1}{0.37} = 2.70 \text{ sec}$
- $T_r = 11.50 \text{ sec}$
- $T_s = 14.90 \text{ sec}$
- $T_p = 18.10 \text{ sec}$

#### 4<sup>η</sup> μέτρηση

- $T_1 = 0.1 \text{ sec}$
- $T_2 = 10 \text{ sec}$



$$H(s) = \frac{1}{0.1s+1} \times \frac{1}{10s+1} = \frac{1}{s^2+6s+1} = \frac{1}{s^2+10.1s+1}$$

Οπότε  $b_0 = 1$  ,  $a_0 = 1$  ,  $a_1 = 10.1$

- $T_u = T_e = \frac{T_2}{3.33} = 3.00 \text{ sec}$
- $T_g = T_b = \frac{T_1}{0.37} = 0.27 \text{ sec}$
- $T_r = 22.00 \text{ sec}$
- $T_s = 31.20 \text{ sec}$
- $T_p = 36.00 \text{ sec}$

### **Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων εξομοίωσης**

Οι μετρήσεις που πήραμε πειραματικά είναι σχεδόν ίδιες με αυτές της προσομοίωσης με Matlab. Τυχόν μικρές αποκλίσεις μπορεί να οφείλονται στο γεγονός ότι οι πειραματικές μετρήσεις μπορεί να επηρεάζονται από θόρυβο, αβεβαιότητα και μη-ιδανικές συνθήκες και το θεωρητικό μοντέλο της Matlab δεν αντικατοπτρίζει πάντα πλήρως της πραγματικές συνθήκες του πειράματος.