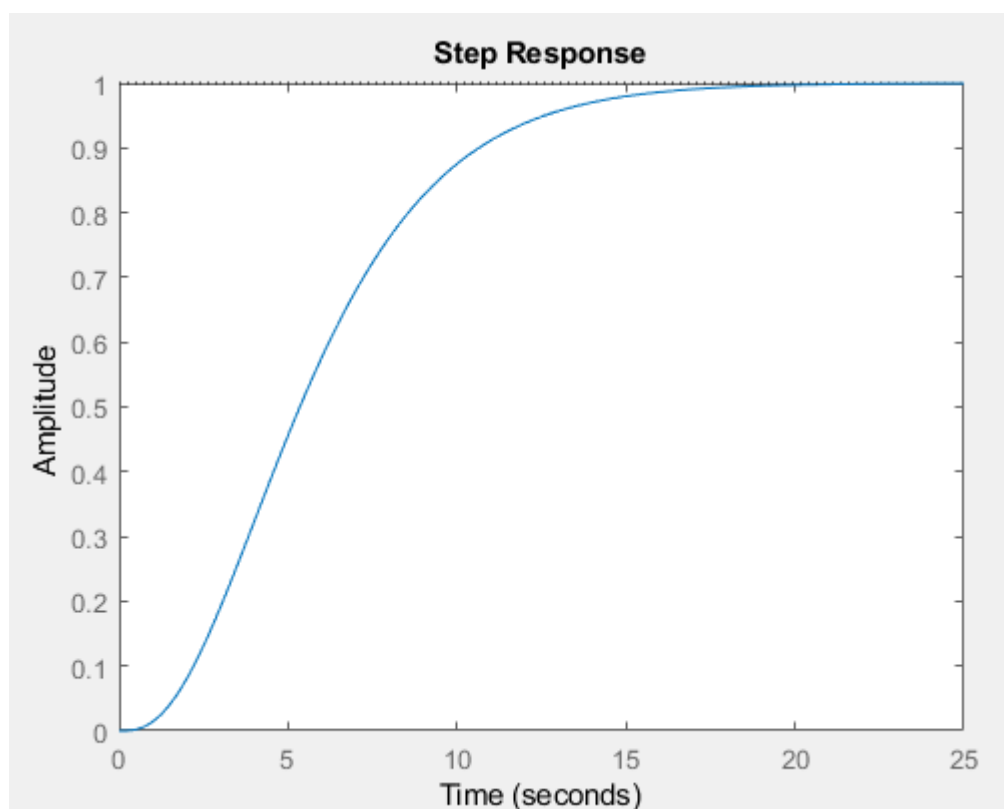


Συστήματα Ελέγχου
Προεργασία 1^{ης} εργαστηριακής άσκησης

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

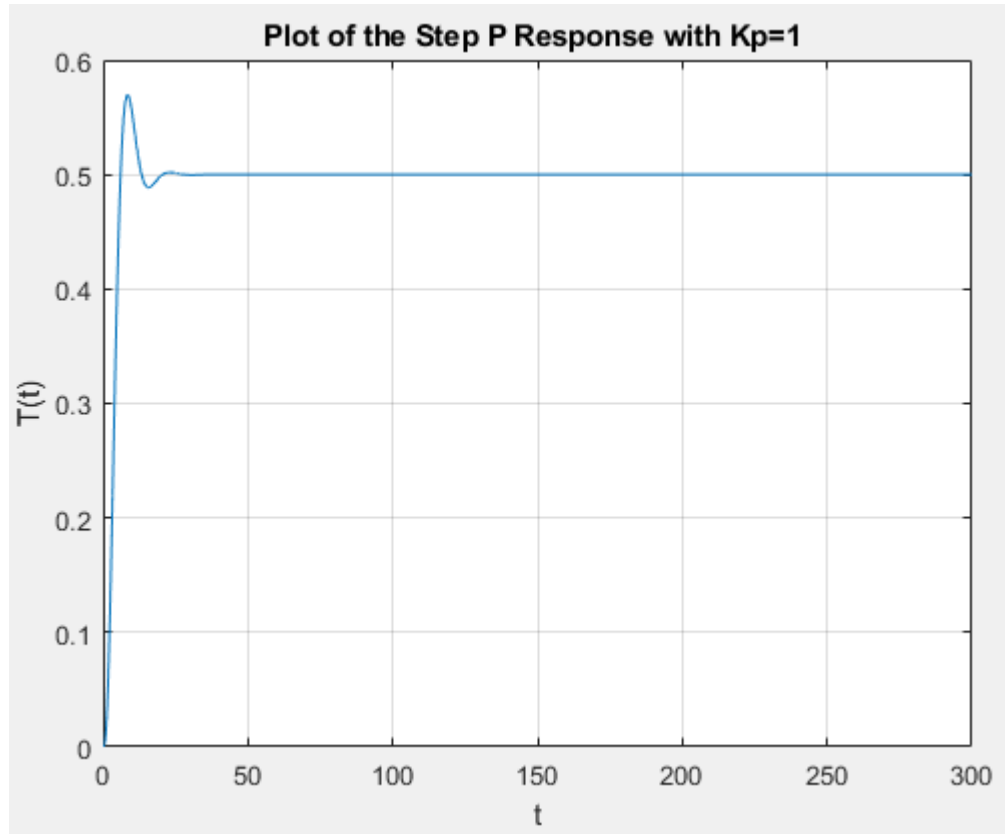
Μέθοδος ΖΝ

Βηματική απόκριση ανοικτού συστήματος χωρίς ανάδραση

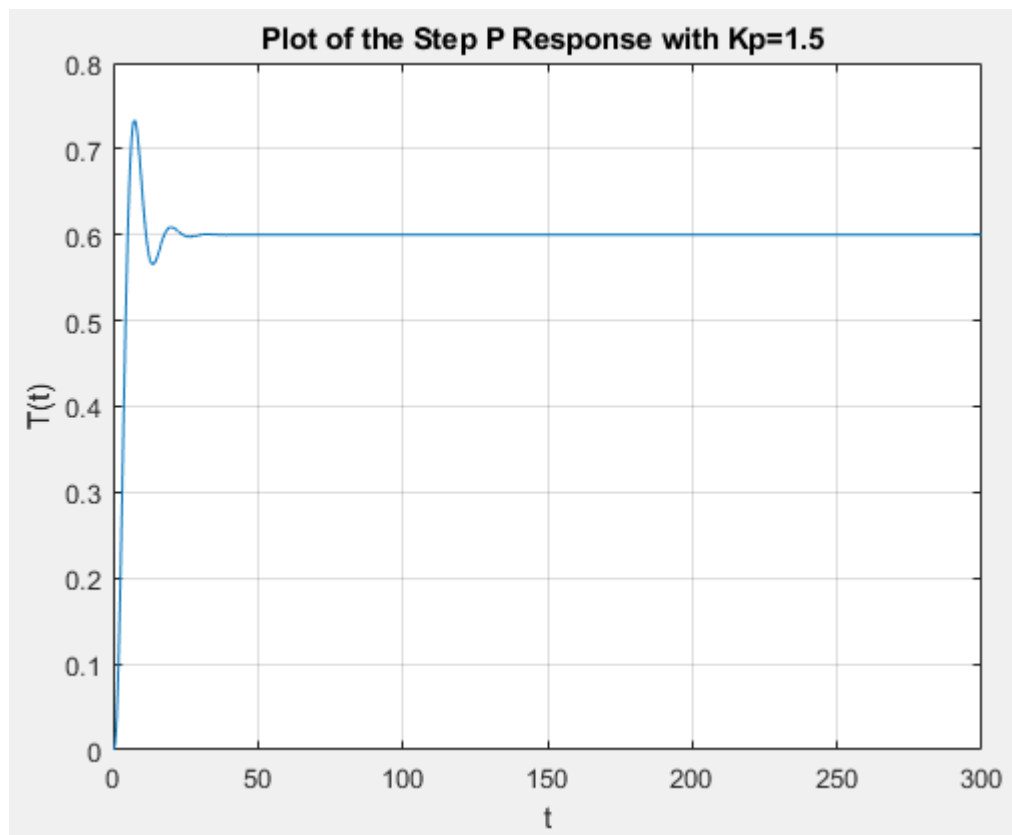


Κλειστό σύστημα, με ανάδραση

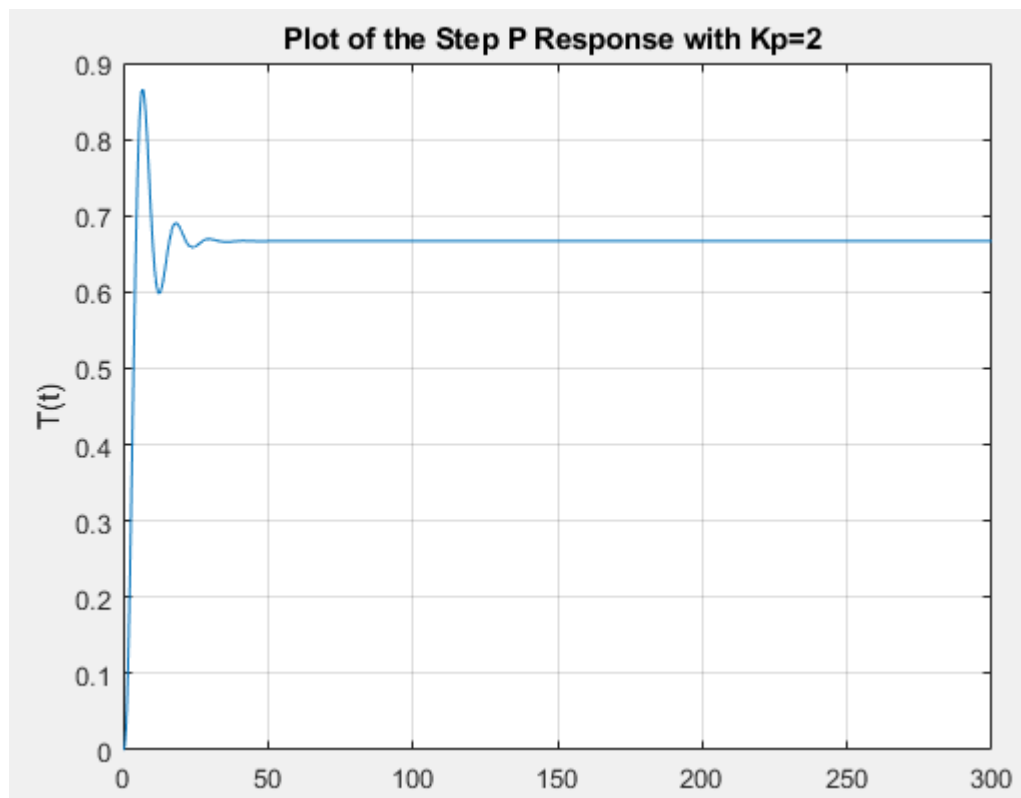
- $K_p = 1.0$



- $K_p = 1.5$



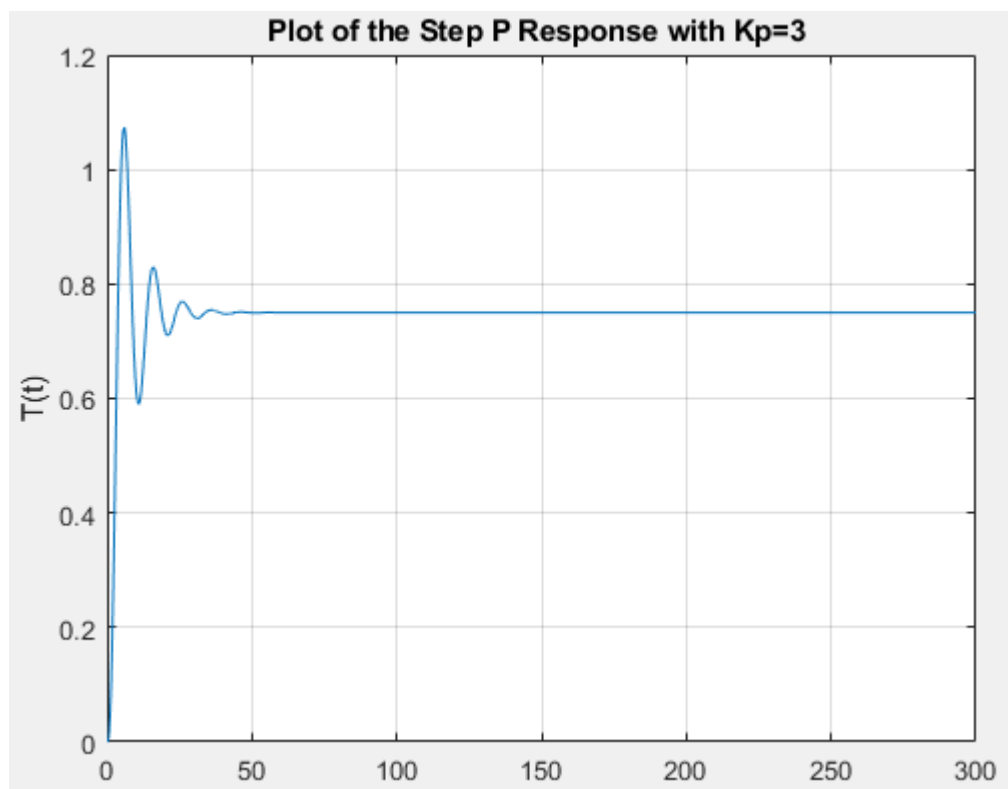
- $K_p = 2.0$



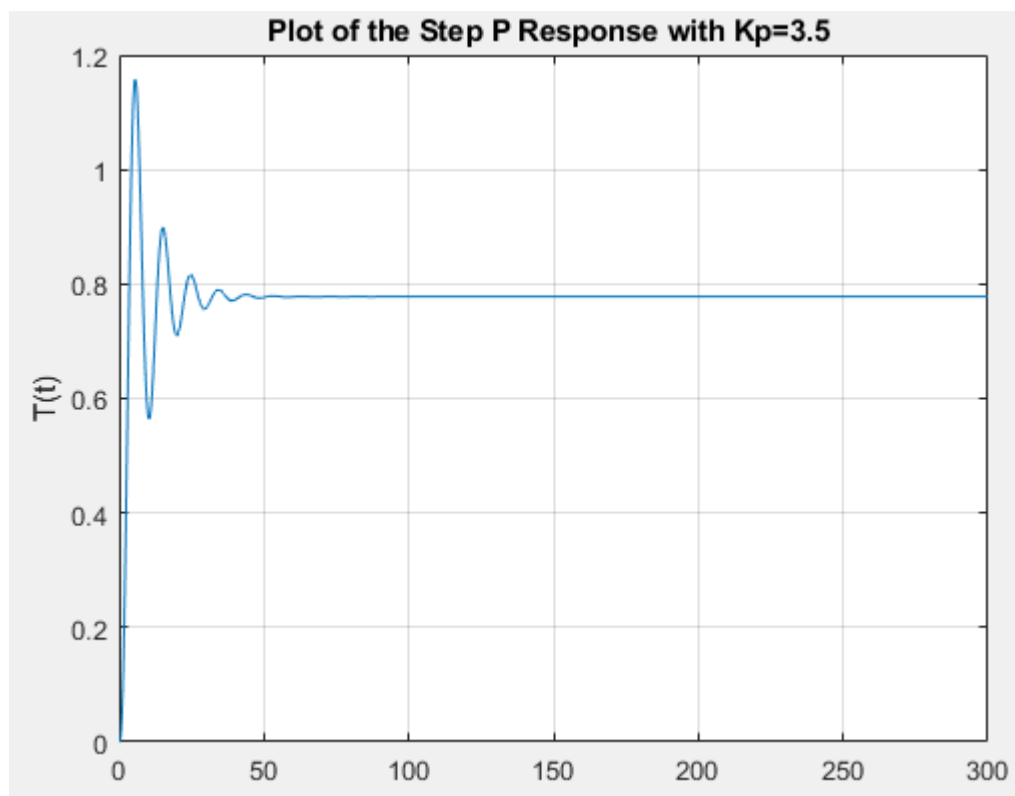
- $K_p = 2.5$



- $K_p = 3.0$



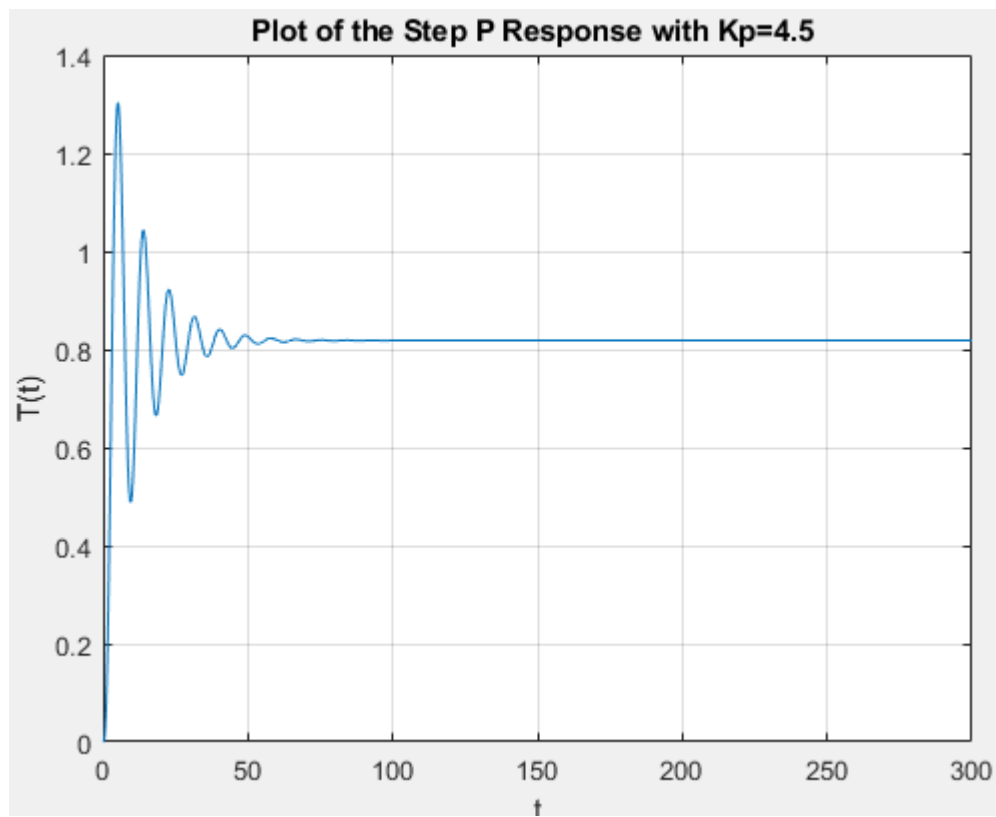
- $K_p = 3.5$



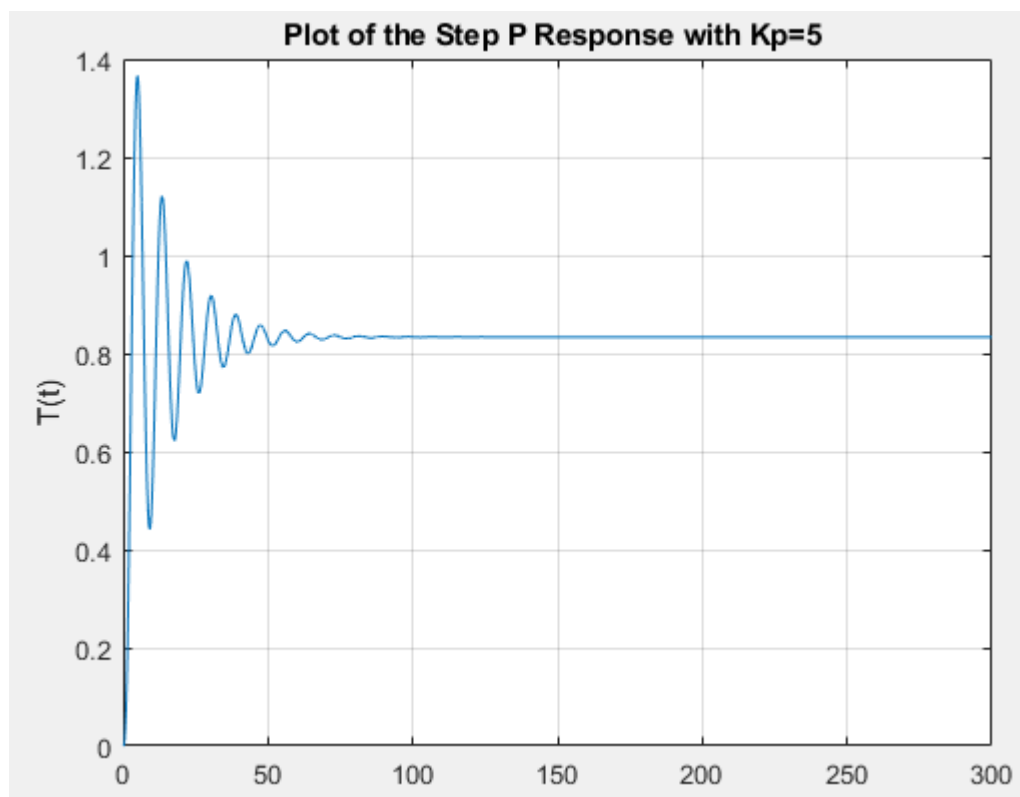
- $K_p = 4.0$



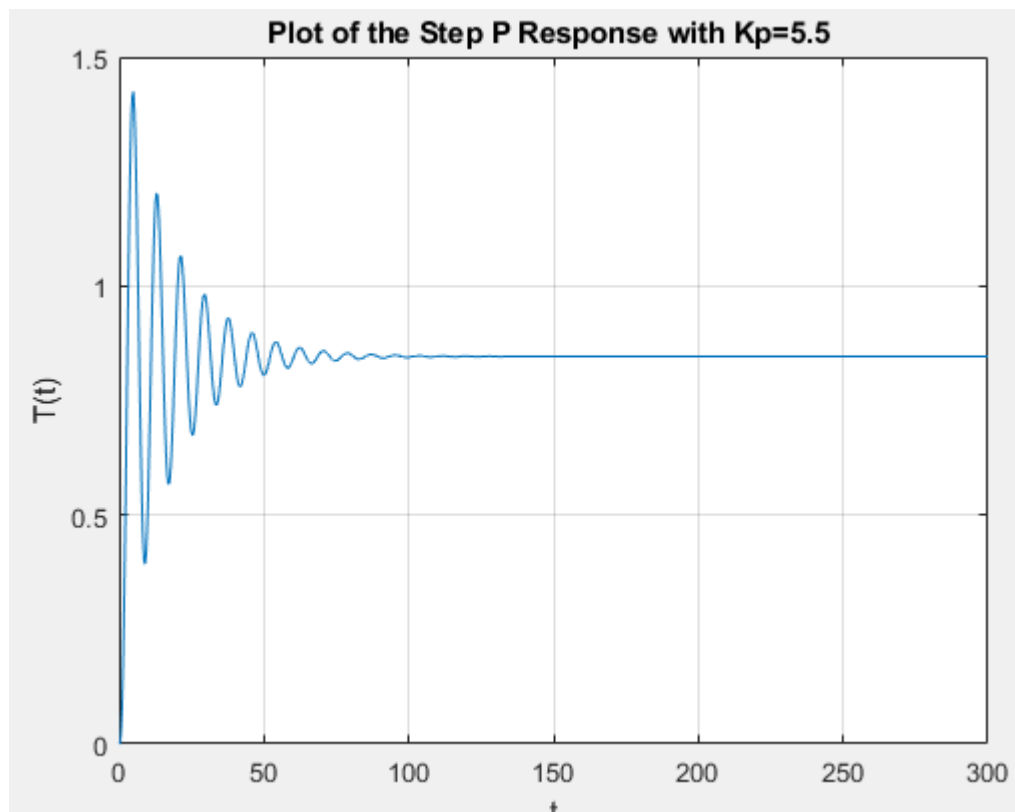
- $K_p = 4.5$



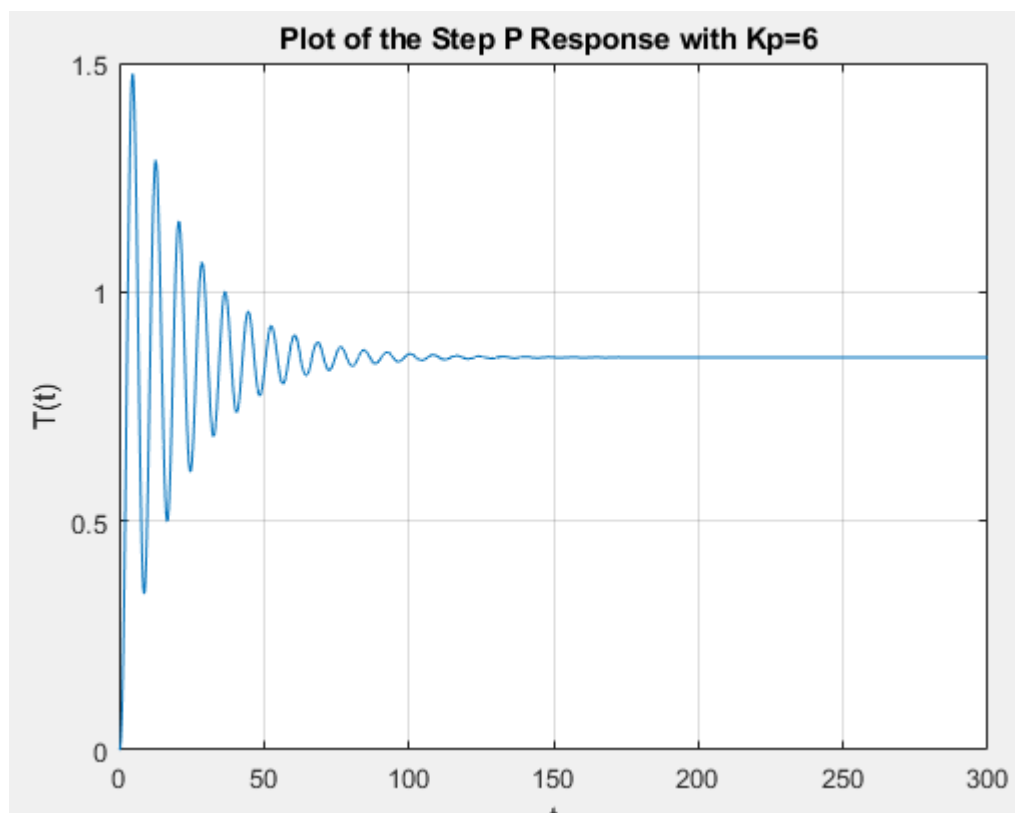
- $K_p = 5.0$



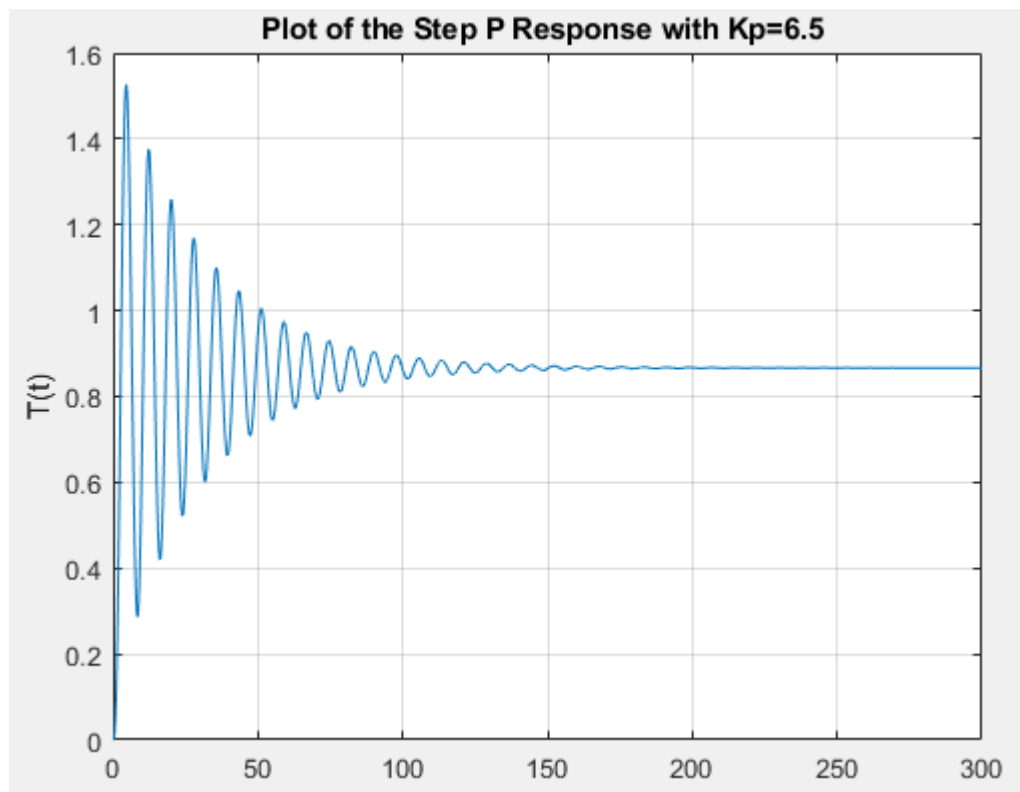
- $K_p = 5.5$



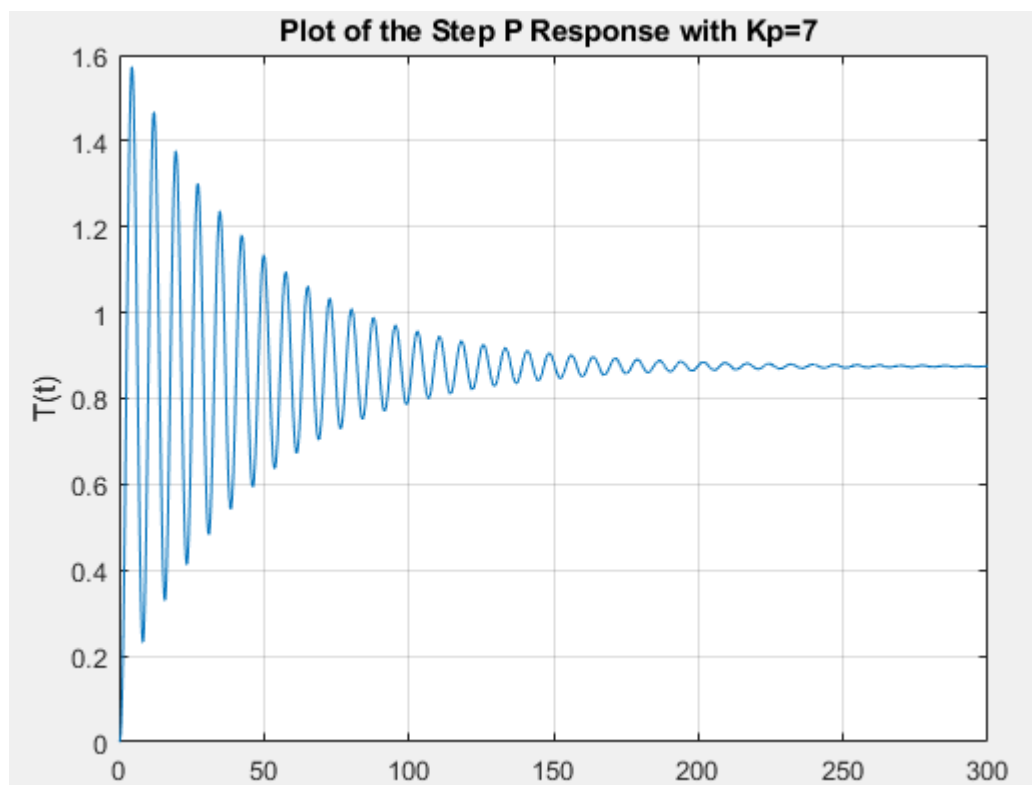
- $K_p = 6.0$



- $K_p = 6.5$



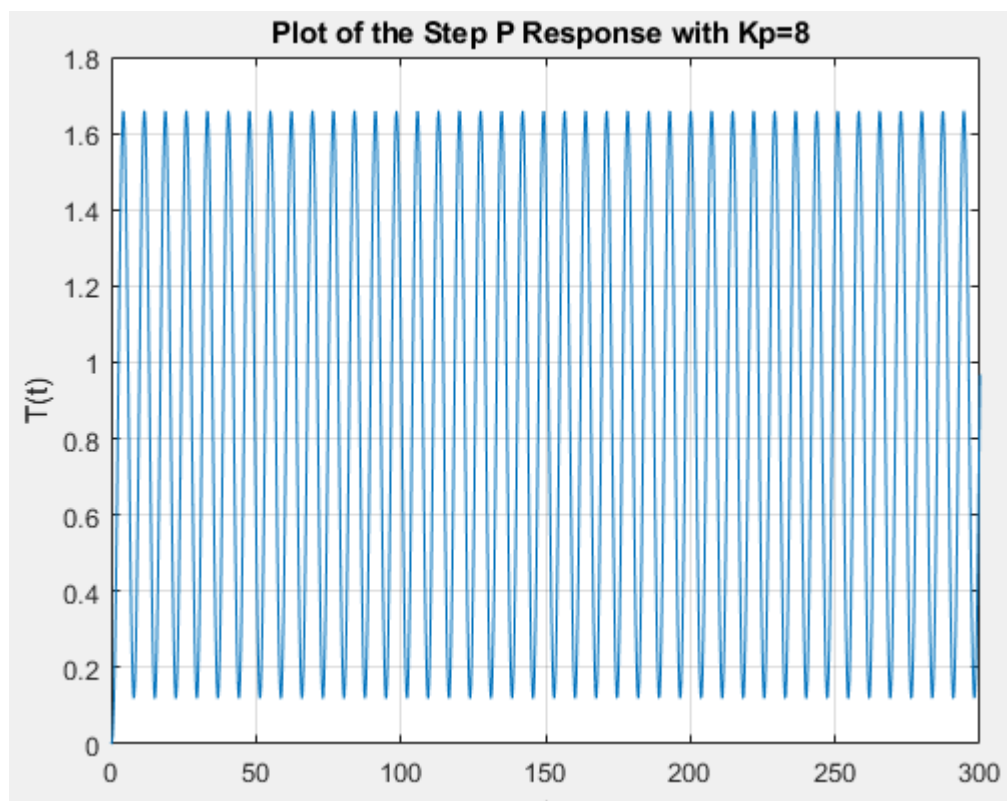
- $K_p = 7.0$



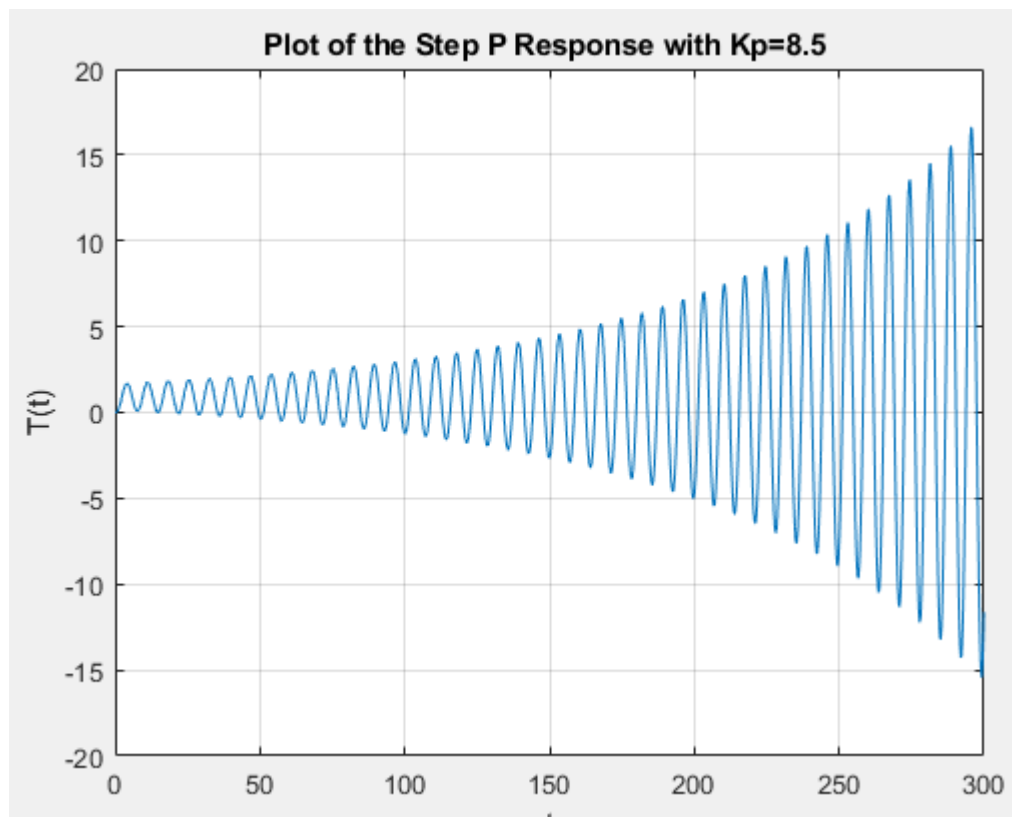
- $K_p = 7.5$



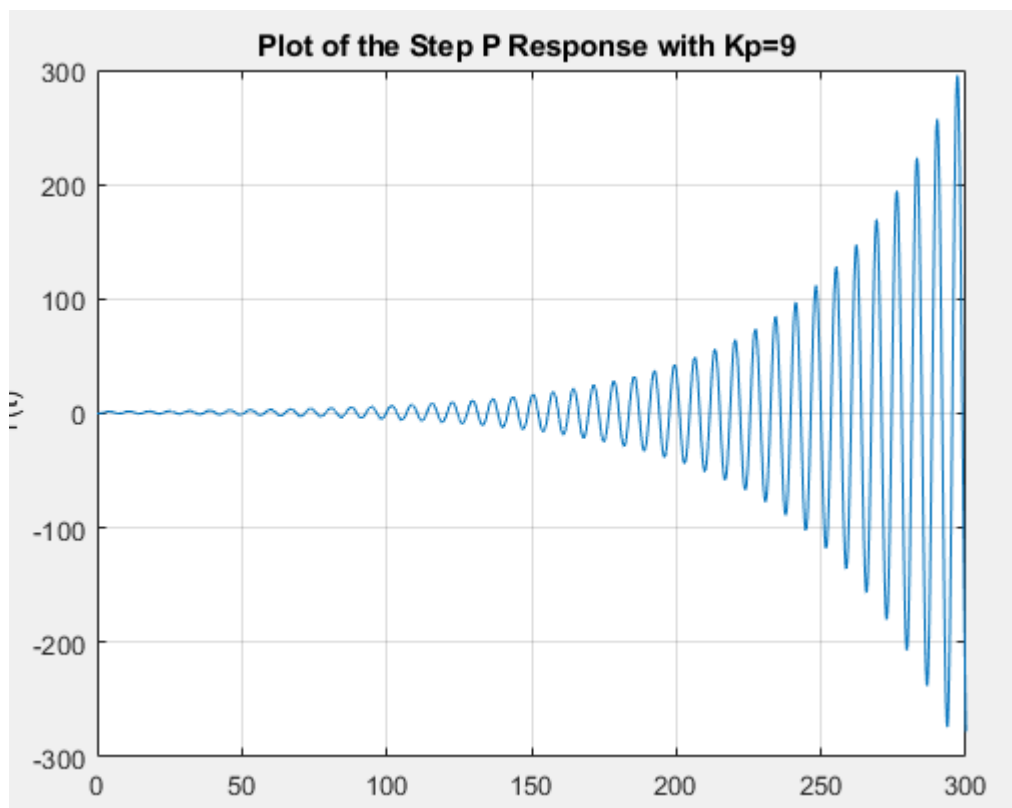
- $K_p = 8.0$



- $K_p = 8.5$



- $K_p = 9.0$



Μόνιμες ταλαντώσεις του ελεγχόμενου συστήματος

παρατηρούμε για $K_{p,crit} = 8.0$

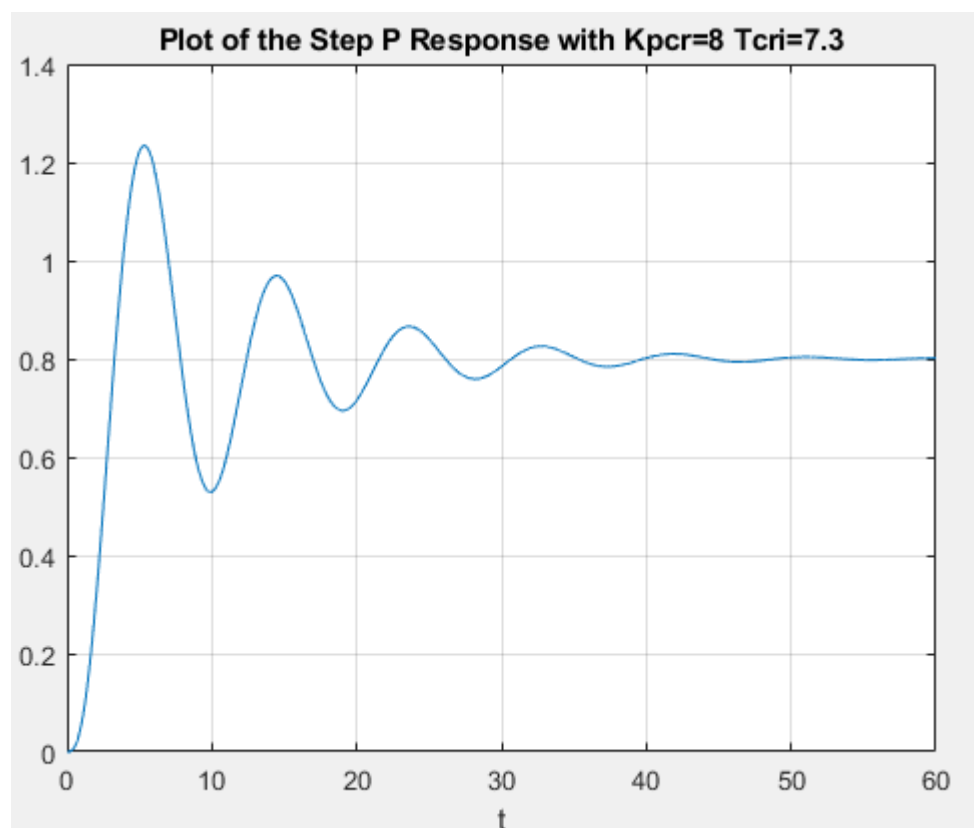
Το T_{crit} το υπολογίσαμε $T_{crit} = 7.3$ για $K_{p,crit} = 8.0$

(Ζουμάροντας στο διάγραμμα και επιλέγοντας 2 διαδοχικές κορυφές).

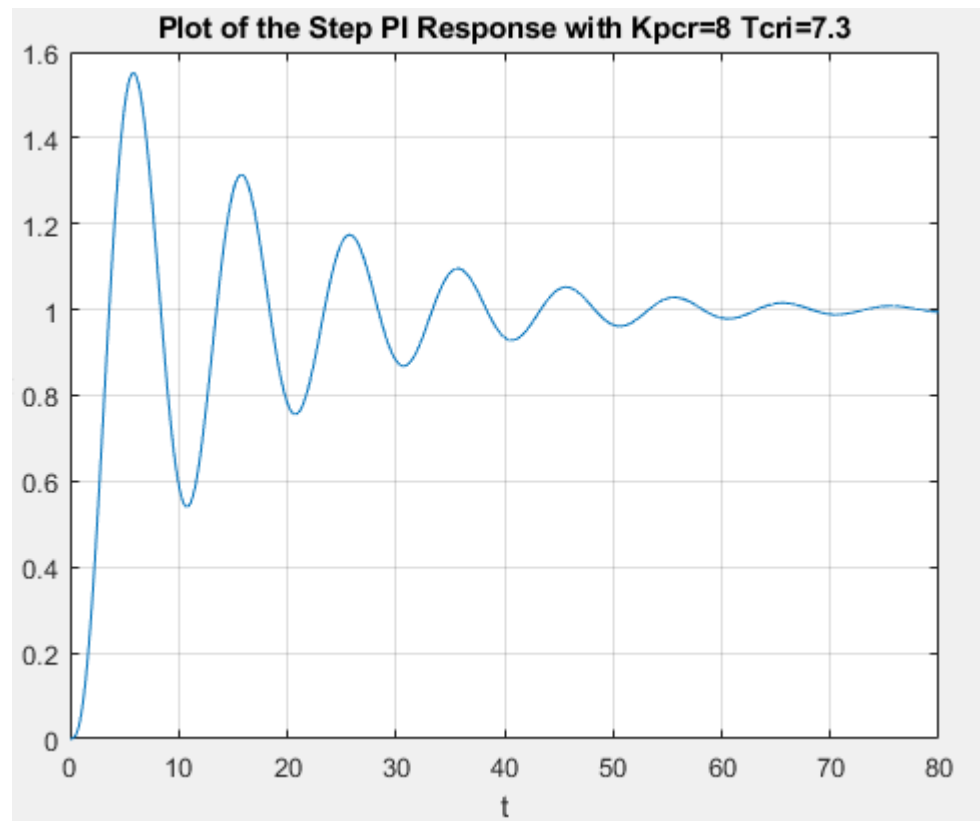
Έτσι οι ρυθμίσεις για P , PI , PID ελεγκτή θα γίνουν:

Ελεγκτής	K	T_i	T_d
P	4		
PI	3.6	6.2	
PID	4.8	3.65	0.87

- Βηματική απόκριση με P ελεγκτή



- Βηματική απόκριση με PI ελεγκτή

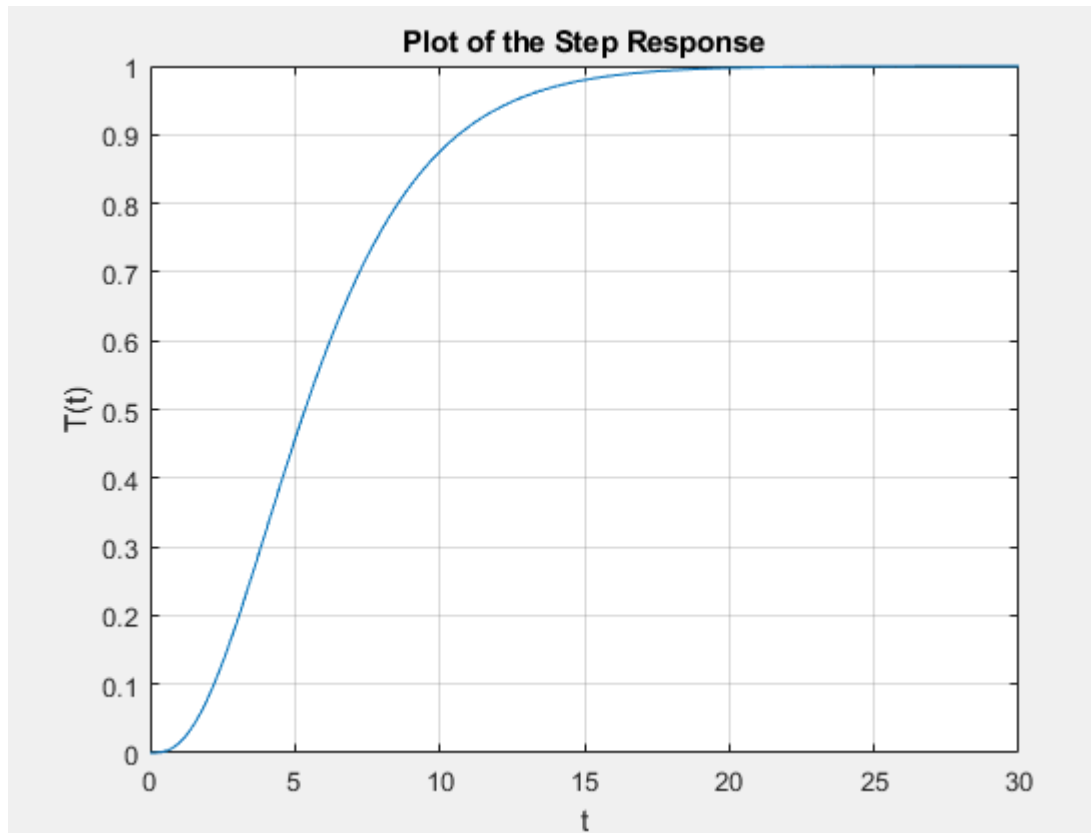


- Βηματική απόκριση με PID ελεγκτή



Μέθοδος CHR

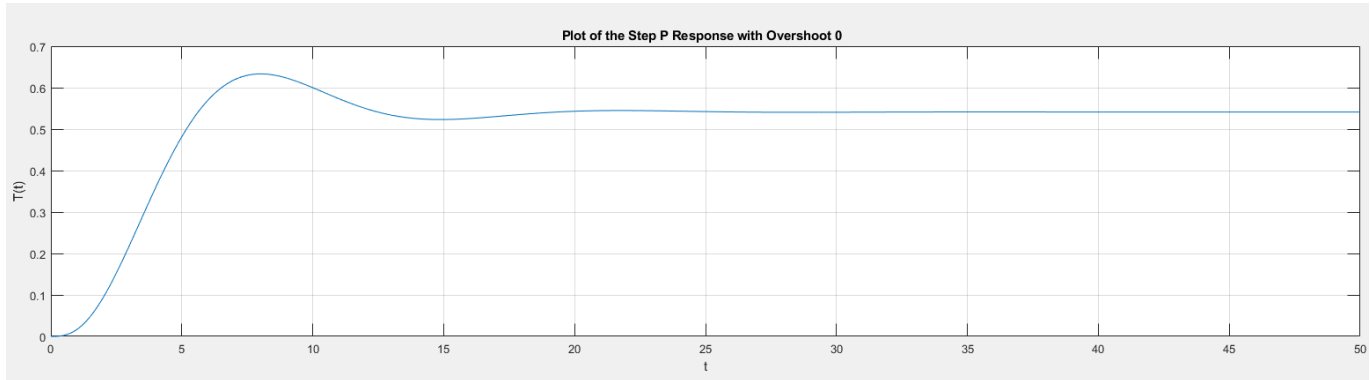
Βηματική απόκριση ανοικτού συστήματος χωρίς ανάδραση



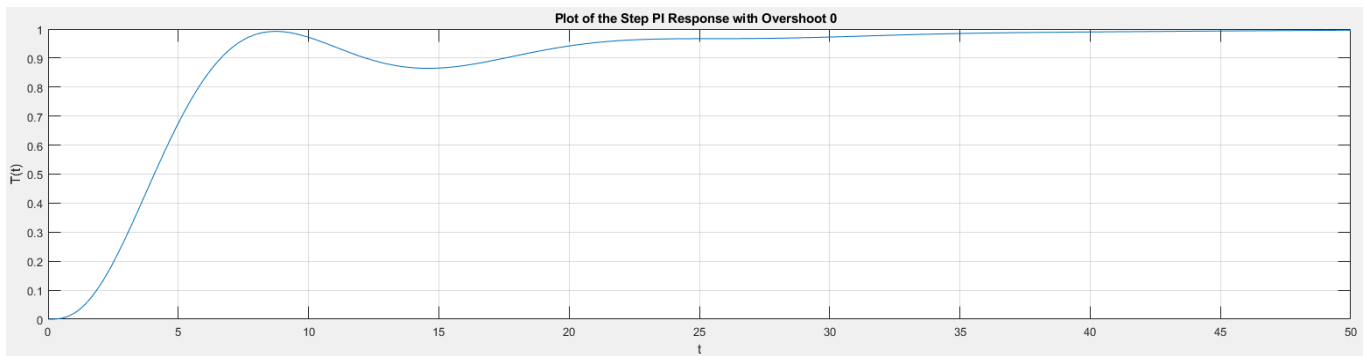
Για $T_u = 1.7 \text{ sec}$ και $T_g = 6.7 \text{ sec}$ υπολογίζουμε

Overshoot	0%			20%		
Ελεγκτικής	K	T_i	T_d	K	T_i	T_d
P	1.18			2.75		
PI	1.38	8.04		2.36	6.70	
PID	2.36	6.70	0.85	3.74	9.38	0.80

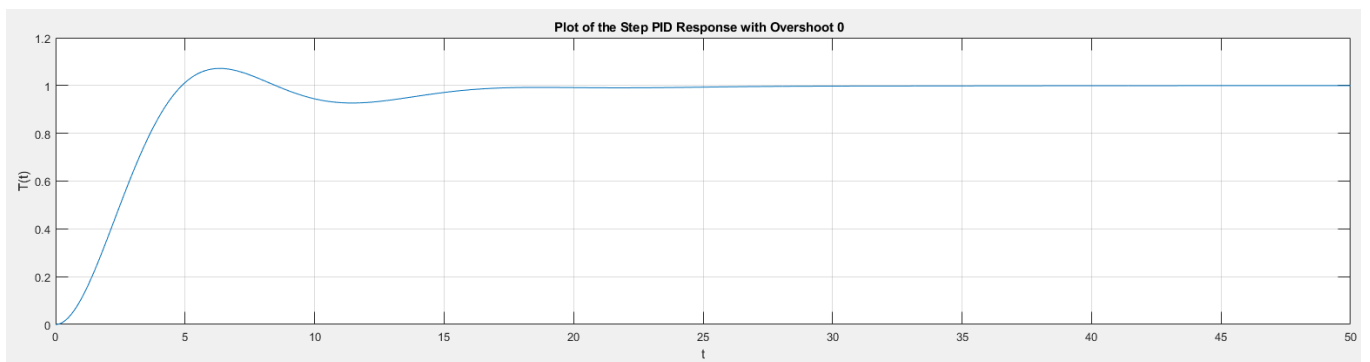
Βηματική απόκριση κλειστού συστήματος με 0 % υπερύψωση P ελεγκτή.



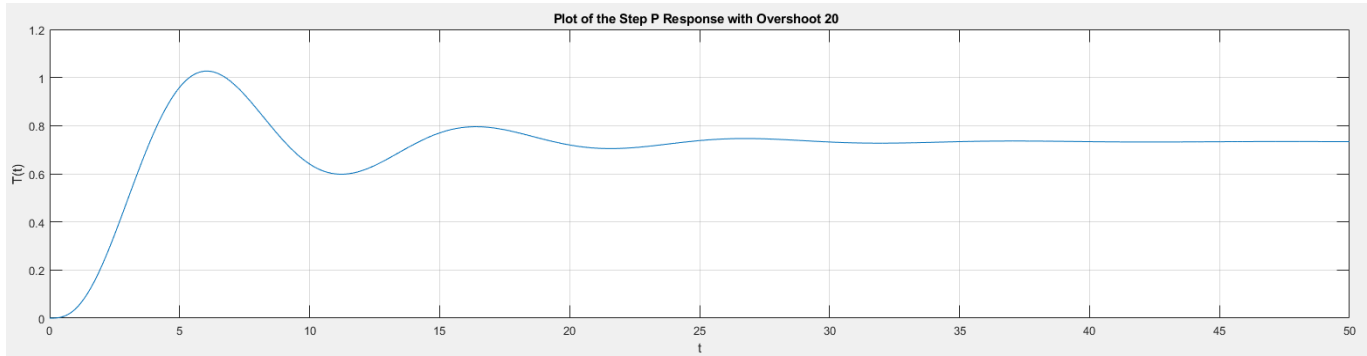
Βηματική απόκριση κλειστού συστήματος με 0 % υπερύψωση PI ελεγκτή.



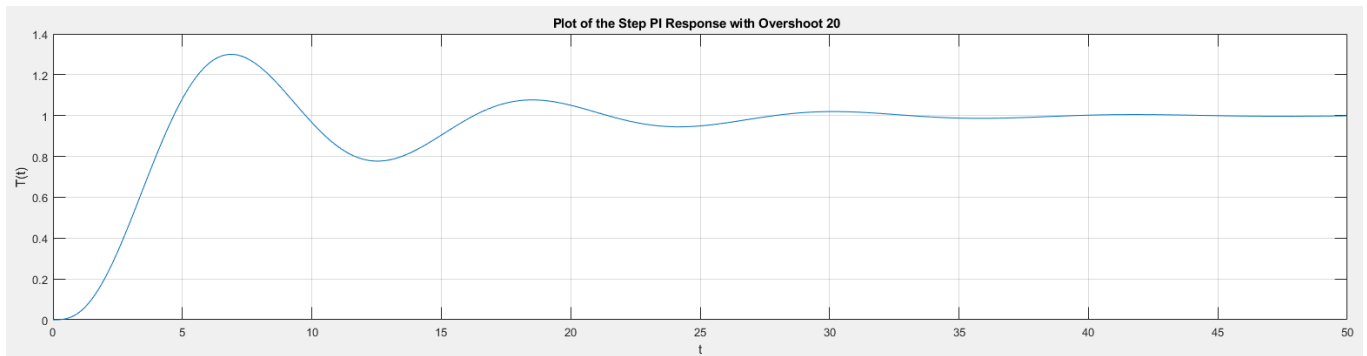
Βηματική απόκριση κλειστού συστήματος με 0 % υπερύψωση PID ελεγκτή.



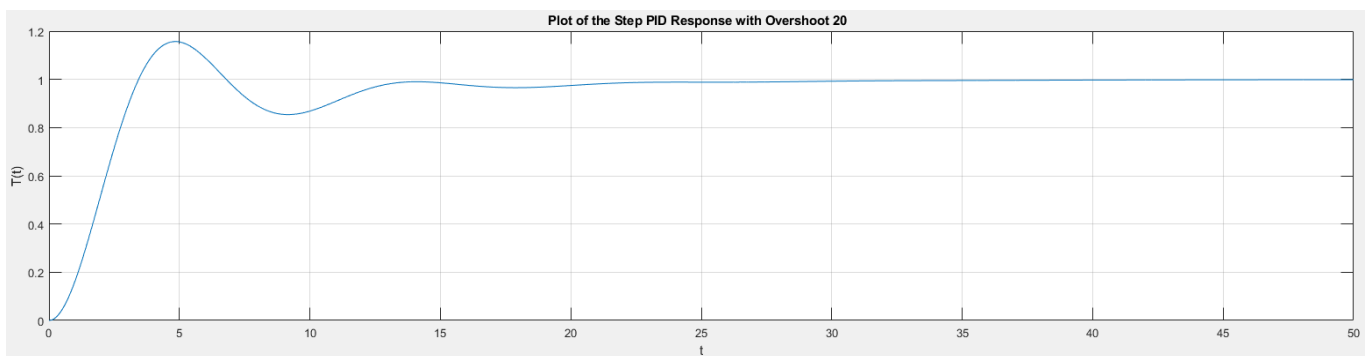
Βηματική απόκριση κλειστού συστήματος με 20 % υπερύψωση P ελεγκτή.



Βηματική απόκριση κλειστού συστήματος με 20 % υπερύψωση PI ελεγκτή.



Βηματική απόκριση κλειστού συστήματος με 20 % υπερύψωση PID ελεγκτή.



Τέλος, μας ζητείται η καταγραφή των συναρτήσεων μεταφοράς ελεγκτή και του συστήματος υπό έλεγχο, καθώς και της συνολικής συνάρτησης μεταφοράς για 20% υπερύψωση.

Η συνολική συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος θα είναι κοινή:

$$G(s) = \frac{1}{8s^3 + 12s^2 + 6s + 1}$$

Οι συναρτήσεις μεταφοράς των ελεγκτών θα είναι:

Για τον P : $G_p = 2.75$

Για τον PI : $G_{pi} = K_p * (1 + \frac{1}{T_i} * \frac{1}{s})$,
όπου $K_p = 2.36$, $T_i = 6.70$

Για τον PID : $G_{pid} = K_p * (1 + \frac{1}{T_i} * \frac{1}{s} + T_d * s)$
όπου $K_p = 3.74$, $T_i = 9.38$, $T_d = 0.80$

Οι συναρτήσεις μεταφοράς ολόκληρων των συστημάτων είναι:

$$\text{Για τον P : } S_p = \frac{2.75}{8s^3 + 12s^2 + 6s + 3.75}$$

$$\text{Για τον PI : } S_{pi} = \frac{2.36s + 0.3522}{8s^4 + 12s^3 + 6s^2 + 3.36s + 0.3522}$$

$$\text{Για τον PID : } S_{pid} = \frac{2.99s^2 + 3.74s + 0.3987}{8s^4 + 12s^3 + 8.99s^2 + 4.74s + 0.3987}$$