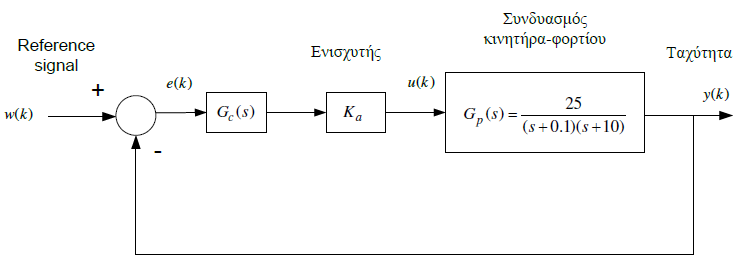
# Σκοπός Εργασίας

Ο στόχος της εργασίας μας είναι ο έλεγχος του συνδυασμού DC κινητήρα και ταχύμετρου ακριβείας που χρησιμοποιείται σε ένα τραπέζι εργασίας υψηλής ακρίβειας. Για αποτελεσματικό έλεγχο, επιθυμούμε το σφάλμα στη μόνιμη κατάσταση να είναι μηδενικό. Αυτή η απαίτηση μας οδηγεί στη χρήση ελεγκτών που έχουν ολοκληρωτική δράση (PI controller). Στο ακόλουθο σχήμα φαίνεται το σύστημα μαζί με τον ελεγκτή σε μπλόκ μορφή.



Σημειώνεται πως η μέγιστη ταχύτητα του τραπεζιού εργασίας που μας ενδιαφέρει είναι .

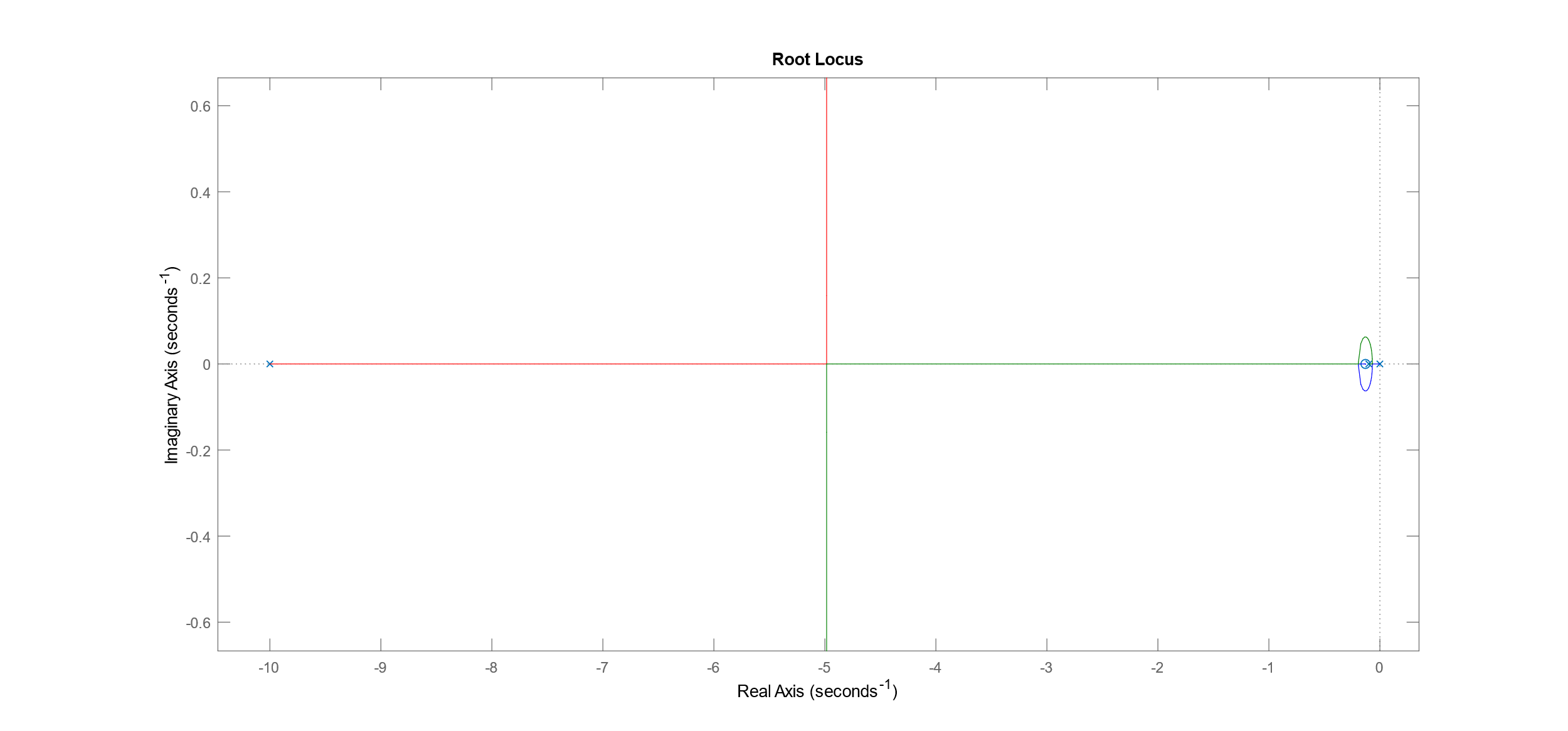
# Σχεδίαση Γραμμικού Ελεγκτή

Για μηδενικό σφάλμα στη μόνιμη κατάσταση επιλέγουμε ένα γραμμικό PI ελεγκτή της μορφής

Η συνολική συνάρτηση ανοιχτού βρόχου συνδυάζοντας τον ελεγκτή και τον κινητήρα-φορτίο θα είναι η

Μπορούμε να παρατηρήσουμε πως έχει ένα μηδενικό στο . Από την εκφώνηση μας ζητείται να τοποθετήσουμε αυτό το μηδενικό κοντά στον κυρίαρχο πόλο της , δηλαδή τον -0.1

Ο γεωμετρικός τόπος των ριζών που προκύπτει χρησιμοποιώντας την εντολή *rlocus* του Matlab φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Μπορούν εύκολα να διακριθούν δύο διαφορετικά χρώματα, το κόκκινο και το πράσινο. Αυτά απεικονίζουν τη μεταβολή των πόλων -10 και -0.1 συναρτήσει της μεταβολής του κέρδους Κ. Η τροχιά του πόλου στο μηδέν απεικονίζεται με μπλε χρώμα αλλά δεν φαίνεται καθαρά στην εικόνα λόγω μικρού μεγέθους.

Ο γεωμετρικός τόπος των ριζών προκύπτει βάσει της συνάρτησης μεταφοράς κλειστού βρόχου. Στο παράδειγμα μας έχουμε μοναδιαία αρνητική ανάδραση οπότε θα ισχύει

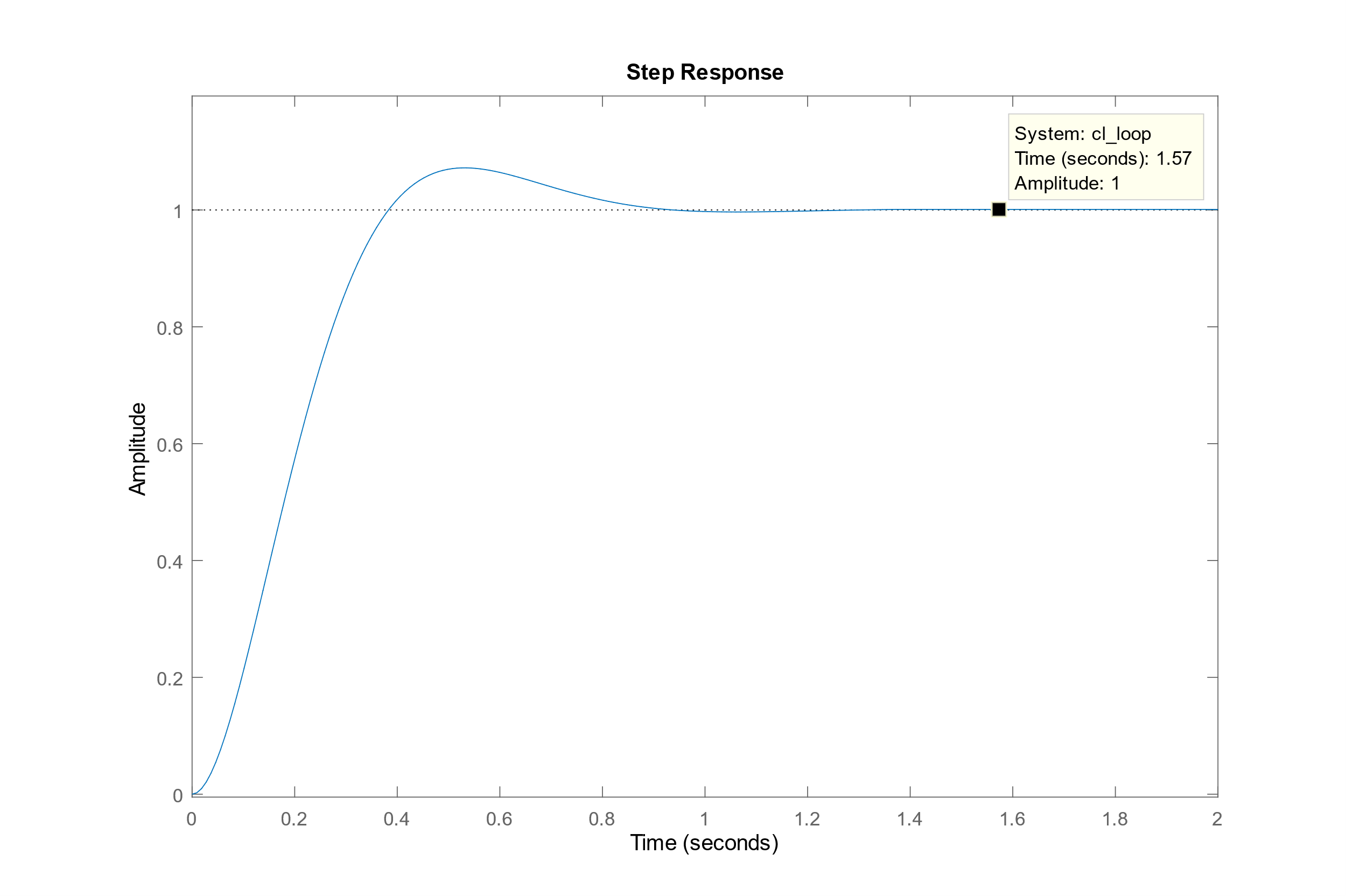
Εφόσον επιλέγουμε μια τιμή μηδενικού κοντά στον πόλο -0.1, το σύστημα μπορεί να θεωρηθεί δεύτερης τάξης και παίρνει την ακόλουθη μορφή

Τώρα είναι πιο εύκολο να βρούμε την μέγιστη τιμή του κέρδους και την ελάχιστη τιμή του ρυθμού απόσβεσης χρησιμοποιώντας την προδιαγραφή για την μέγιστη υπερύψωση.

Δοκιμάζοντας διάφορες τιμές κέρδους και θέσης του μηδενικού, καταλήξαμε στις τιμές

Η συνάρτηση κλειστού βρόχου για αυτές τις τιμές προκύπτει,

Από τη βηματική απόκριση του συστήματος βλέπουμε πως οι προδιαγραφές που μας έχουν ζητηθεί ικανοποιούνται. Το διάγραμμα προέκυψε μέσω της *step()* ενώ η *stepinfo()* μας έδωσε διάφορα χαρακτηριστικά της απόκρισης όπως η υπερύψωση και ο χρόνος ανόδου.



Τα κέρδη του ελεγκτή προκύπτουν χρησιμοποιώντας την τιμή του κέρδους *Κ* και του μηδενικού *c*.

Αυξάνοντας τη σταθερά k, μειώνουμε τους χρόνους tp και tr, καθώς και την Mp, αλλά αυξάνεται το ζ

και η συχνότητα των αποσβεννύμενων ταλαντώσεων, δηλαδή το σύστημα γίνεται πιο "ζωηρό".