

## 2<sup>η</sup> Εργαστηριακή Άσκηση

**Στόχος :** Μέσω γραμμικής ανάδρασης καταστάσεων θέλουμε η θέση (γωνία περιστροφής του άξονα) του κινητήρα να συγκλίνει σε μια επιθυμητή τιμή.

Η σχεδίαση γίνεται στο μοντέλο εξισώσεων κατάστασης της 1<sup>ης</sup> εργαστηριακής άσκησης.

1. Έστω η τάση αναφοράς  $\theta_{ref}=5\text{Volts}$  και η αρχική θέση του κινητήρα  $\theta_0=2\text{Volts}$ . Να σχεδιαστεί ελεγκτής γραμμικής ανάδρασης καταστάσεων (θέσης και ταχύτητας) ώστε η θέση  $\theta(t)$  του κινητήρα να συγκλίνει στην  $\theta_{ref}$ . Η απόκριση του συστήματος κλειστού βρόχου πρέπει να μην παρουσιάζει υπερύψωση και ο χρόνος αποκατάστασης να είναι ο μικρότερος δυνατός.
2. Παρατηρείτε την ύπαρξη σφάλματος στη μόνιμη κατάσταση; Αν ναι, πού πιστεύετε ότι οφείλεται; Πώς θα μπορούσε να μειωθεί το σφάλμα αυτό;
3. Κατεβάστε το μαγνητικό φρένο του κινητήρα και επαναλάβετε τον έλεγχο με τα κέρδη που υπολογίσατε στο 1<sup>ο</sup> ερώτημα. Τι παρατηρείτε;
- 4.
5. Ανεβάστε ξανά το μαγνητικό φρένο και επαναλάβετε τον έλεγχο με τα κέρδη που υπολογίσατε στο 1<sup>ο</sup> ερώτημα για  $\theta_{ref}(t)=5+2*\sin(\omega t)$ . Τι παρατηρείτε αλλάζοντας τη συχνότητα του ημιτόνου;

Σε όλα τα πειράματα που κάνετε θα πρέπει να παίρνετε και να αποθηκεύετε μετρήσεις μέσω του MATLAB και να παρουσιάσετε διαγράμματα των καταστάσεων του συστήματος, της εισόδου ελέγχου και κοινό διάγραμμα τρέχουσας και επιθυμητής θέσης συναρτήσει του χρόνου.

### Υποδείξεις:

A) Για να επιτύχουμε την αρχική θέση του κινητήρα τοποθετούμε ένα βολτόμετρο μεταξύ GND και MOTOR POSITION. Περιστρέφουμε με το χέρι τον άξονα του κινητήρα και παρατηρούμε την ένδειξη του βολτομέτρου. Όταν μετρήσουμε 2 Volt σημειώνουμε την θέση της εξόδου εν σχέση με την κόκκινη γραμμή-δείκτη που έστω ότι βρίσκεται στο 250. Από εδώ και πέρα θα τοποθετούμε τον άξονα σε αυτή την αρχική θέση χωρίς την βοήθεια του βολτομέτρου.

B) Την στιγμή που ξεκινάει το πρόγραμμα ελέγχου παρακολουθούμε την φορά περιστροφής της εξόδου. Εάν δεν κινείται προς την επιθυμητή θέση των 5Volt αλλά ανάποδα ίσως να έχουμε κάνει λάθος σε κάποιο πρόσημο στην εύρεση του σήματος ελέγχου.