

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΒΑΘΜΟΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:
ΕΤΟΣ:
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ:
ΟΜΑΔΑ:
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

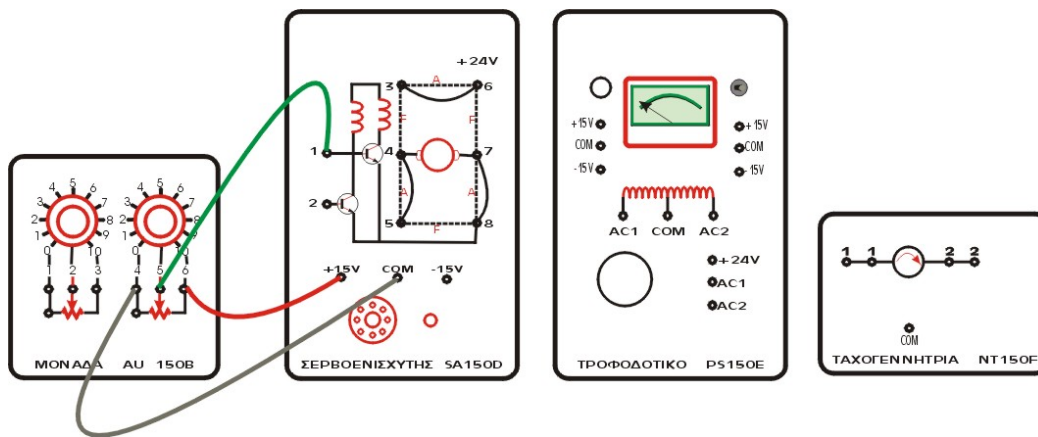
--

ΜΕΡΟΣ Α: ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΒΡΟΓΧΟΥ

(ΑΣΚΗΣΗ)

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

1. Επιλέξτε τις μονάδες που προαναφέρθηκαν στην εισαγωγή και αφαιρέστε τους οπλισμούς των μαγνητών που βρίσκονται στην βάση τους.
2. Τοποθετήστε τις μονάδες επάνω στην μεταλλική επιφάνεια έτσι ώστε να υπάρχει αρκετός χώρος ανάμεσά τους.



Σχήμα 2: Λειτουργία ανοιχτού βρόγχου

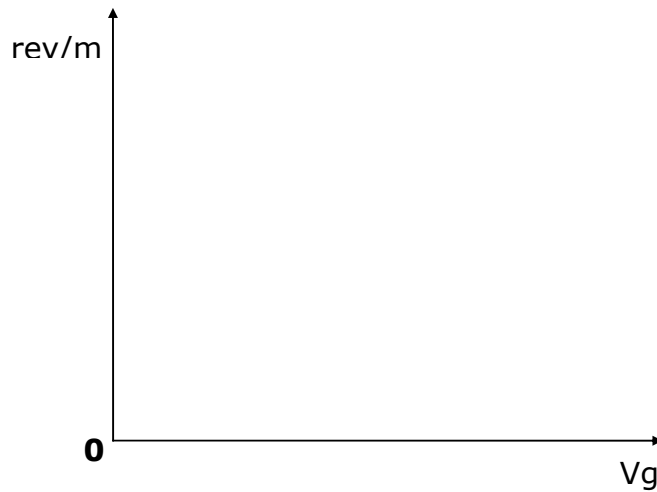
3. Κάνετε τις συνδέσεις μεταξύ των μονάδων όπως φαίνεται στο σχήμα. «2». Με το ποτενσιόμετρο μπορείτε να ρυθμίζετε την σταθερή τάση από 0 έως 15 Volts. Όπως φαίνεται και από το λειτουργικό διάγραμμα του σχήματος «1» η τάση αυτή είναι η εντολή, δηλαδή η είσοδος του συστήματος.
4. Συνδέστε ένα βολτόμετρο που είναι δυνατόν να μετρήσει και θετικές και αρνητικές τιμές τάσεων (γαλβανόμετρο) στους ακροδέκτες της ταχογεννήτριας. Βεβαιωθείτε ότι έχετε επιλέξει την σωστή κλίμακα μέτρησης (DC Volts 0-15).

5. Συνδέστε ένα βολτόμετρο μεταξύ του δρομέα του ποτενσιόμετρου και της γείωσης. Προσοχή στην πολικότητα.
6. Περιστρέψτε τον δρομέα του ποτενσιόμετρου έως ότου αρχίσει ο κινητήρας να κινείται. Σημειώστε την τάση ποντεσιόμετρου και σχολιάστε γιατί ο κινητήρας δεν κινείται από μικρότερη τάση ποντεσιόμετρου.
7. Γράψτε ένα πίνακα με τις εξής μεταβλητές:
 - α) τάση ποτενσιόμετρου
 - β) τάση ταχογεννήτριας
 - γ) χρόνος σε sec
 - δ) στροφές και
 - ε) στροφές ανά λεπτό (υπολογιστικά από γ και δ).
8. Με την βοήθεια του χρονομέτρου μετρήστε τον χρόνο που χρειάζεται για να ολοκληρωθούν 20 στροφές από τον άξονα του κινητήρα. Για να διευκολυνθεί η μέτρηση αυτή τοποθετήστε μια μονάδα ST-150R στον άξονα χαμηλής ταχύτητας του κινητήρα (βρίσκεται στο πλάι στο μπροστινό μέρος του κινητήρα). Ο άξονας χαμηλής ταχύτητας συμπληρώνει μία στροφή για κάθε 30 στροφές του άξονα του κινητήρα.
9. Γράψτε αυτή τη μέτρηση στον πίνακα. «I»

ΠΙΝΑΚΑΣ I.

ΤΑΣΗ ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟΥ	ΤΑΣΗ ΤΑΧΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΣΕ sec	ΣΤΡΟΦΕΣ	ΣΤΡΟΦΕΣ ΑΝΑ ΛΕΠΤΟ (υπολογιστικά)
V_p	V_g	t	rev	rev/min

10. Επαναλάβετε τις μετρήσεις του πίνακα «I», αυξάνοντας διαδοχικά την τάση του ποντεσιόμετρου. Χρησιμοποιήστε 3-4 διαδοχικές τάσεις και για χρόνο ενός λεπτού να μετράτε τον αριθμό των στροφών.
11. Από τις μετρήσεις που πήρατε σχεδιάστε την καμπύλη:
Ταχύτητα κινητήρα (σε στροφές ανά λεπτό) σαν συνάρτηση της τάσεως εξόδου του ταχυμέτρου.
Από την καμπύλη αυτή υπολογίστε την κλίση της σταθεράς K.



12. Τοποθετήστε την μονάδα φρένου (φόρτισης) έτσι ώστε ο δίσκος του κινητήρα να μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα μέσα στο διάκενο του μόνιμου μαγνήτη.
13. Με το φρένο στη μέγιστη θέση (ο δίσκος να είναι ολοκληρωτικά μέσα στο πεδίο του μαγνήτη) περιστρέψτε το ποτενσιόμετρο ώστε ο κινητήρας μόλις που να περιστρέφεται.
14. Σημειώστε την τάση του ποτενσιόμετρου σαν πρώτη μέτρηση στον πίνακα «III» με την ένδειξη θέση φρένου 5.

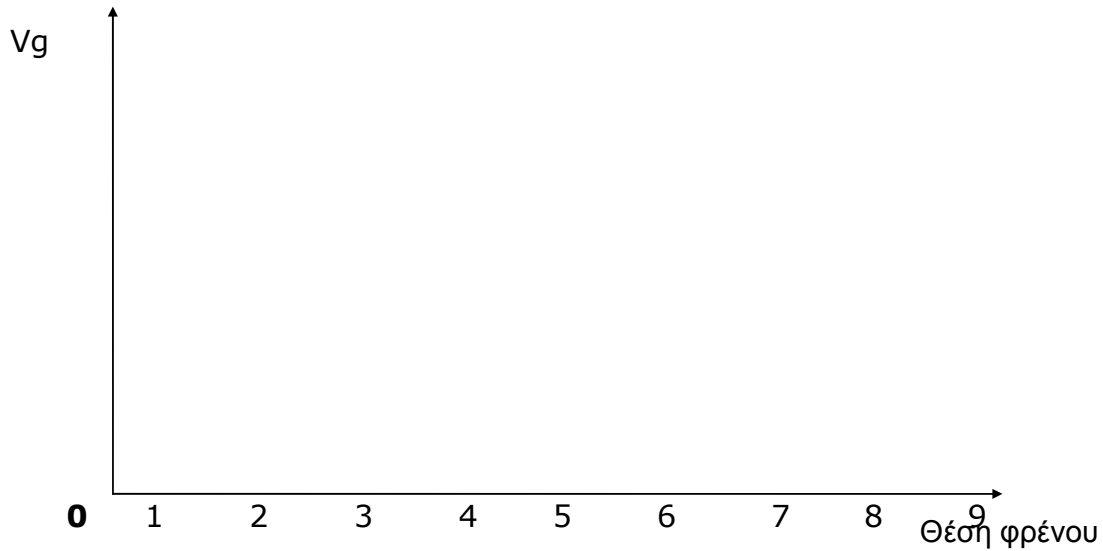
ΠΙΝΑΚΑΣ III.

ΘΕΣΗ ΦΡΕΝΟΥ L	ΤΑΣΗ ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟΥ Vp	ΤΑΣΗ ΤΑΧΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ Vg
5		
4		
3		
2		
1		

15. Αυξήστε κατά μία θέση την τιμή του ποτενσιόμετρου προσέχοντας να μην ξεπεράσει την ένδειξη 2 Αμπέρ το όργανο που βρίσκεται στο τροφοδοτικό PS-150E διότι υπάρχει κίνδυνος καταστροφής των τυλιγμάτων του κινητήρα.
16. Σημειώστε στον πίνακα «III» την θέση του φρένου και την τάση της ταχογεννήτριας.
17. Ελαττώνοντας κατά μια μονάδα την φορά την θέση του φρένου γράψτε την τάση της ταχογεννήτριας για κάθε θέση του φρένου (από 5 έως 1) στον πίνακα «III». Πάρτε τις διαδοχικές μειώσεις του φρένου μετακινώντας το αναλογικά έτσι, ώστε η θέση 5 του

πίνακα να αντιστοιχεί στο μέγιστο φρένο και η θέση 1 σε ελάχιστο φρένο.

18. Με τις μετρήσεις αυτές σχεδιάστε μια καμπύλη που να δείχνει την μεταβολή της ταχύτητας του κινητήρα σε συνάρτηση με τη φόρτιση του άξονα (σχήμα 4), δηλαδή σε συνάρτηση με το μέγεθος της πέδησης.



19. Τοποθετήστε το φρένο στη θέση 0, δηλαδή όταν κανένα τμήμα του μαγνητικού πεδίου του διάκενου δεν επιδρά στον δίσκο.
20. Βάλτε το διακόπτη του τροφοδοτικού στη θέση OFF.

Παρατηρήσεις - Σχόλια

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

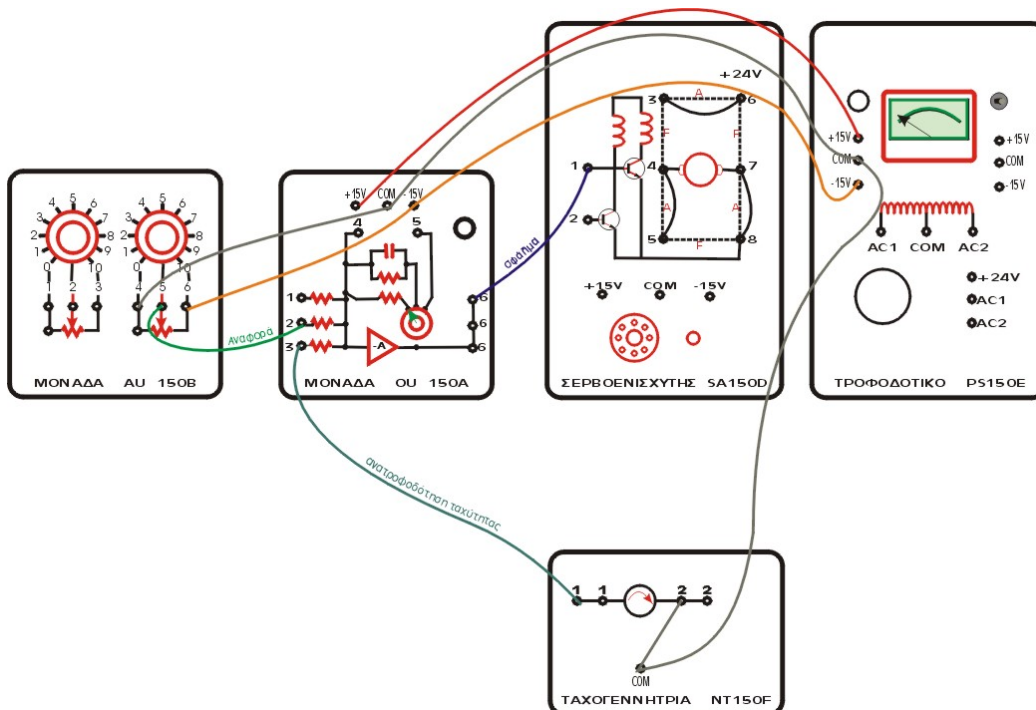
ΒΑΘΜΟΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:
ΕΤΟΣ:
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ:
ΟΜΑΔΑ:
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΜΕΡΟΣ Β: ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΒΡΟΓΧΟΥ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

1. Επιλέξτε τις μονάδες που προαναφέρθηκαν στην εισαγωγή του Μέρους Β και αφαιρέστε τους οπλισμούς των μαγνητών που βρίσκονται στην βάση των μονάδων.
2. Τοποθετήστε τις μονάδες επάνω στην μεταλλική επιφάνεια έτσι ώστε να υπάρχει αρκετός χώρος ανάμεσά τους.
3. Κάνετε τις συνδέσεις μεταξύ των μονάδων όπως φαίνεται στο σχήμα «4». Με το ποτενσιόμετρο μπορείτε να ρυθμίζετε την σταθερή τάση από 0 έως -15 Volts. Όπως φαίνεται και από το λειτουργικό διάγραμμα του σχήματος «4» η τάση αυτή είναι η εντολή, δηλαδή η είσοδος του συστήματος.



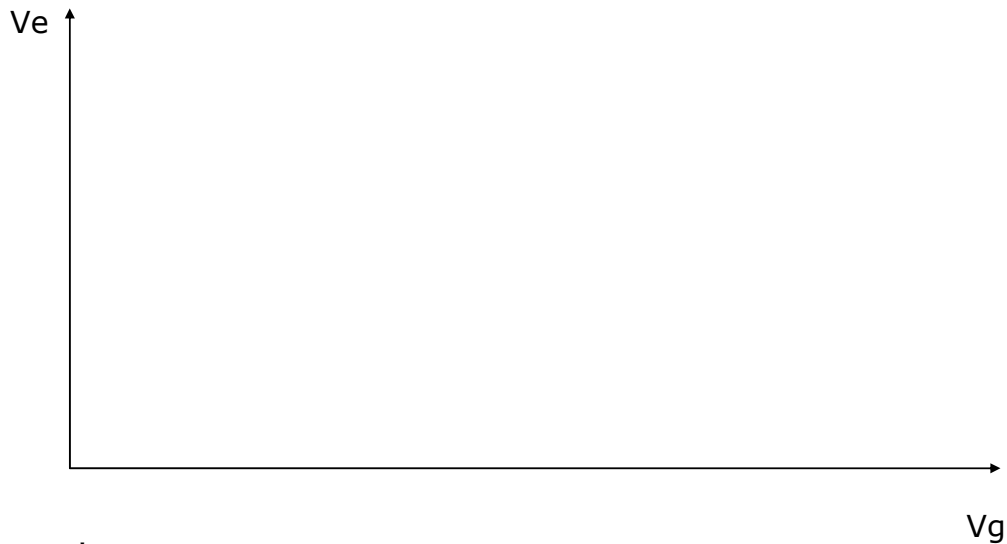
Σχήμα 4. Σχεδιάγραμμα συνδέσεων ΣΑΕ ταχύτητας κλειστού βρόγχου.

4. Συνδέστε ένα βολτόμετρο που είναι δυνατόν να μετρήσει και θετικές και αρνητικές τιμές τάσεων (γαλβανόμετρο) στους ακροδέκτες της ταχογεννήτριας. Βεβαιωθείτε ότι έχετε επιλέξει την σωστή κλίμακα μέτρησης (DC Volts 0-15).
5. Συνδέστε ένα βολτόμετρο μεταξύ του δρομέα του ποτενσιόμετρου και της γείωσης. Προσοχή στην πολικότητα.
6. Αφαιρέστε την σύνδεση της εξόδου του ταχυμέτρου από την είσοδο του τελεστικού ενισχυτή. Βάλτε τον διακόπτη του τροφοδοτικού στο ON. Περιστρέψτε το ποτενσιόμετρο εισόδου έως ότου ο κινητήρας αρχίσει να περιστρέφεται. Με την βοήθεια του βολτομέτρου καθορίστε σε ποιο από τα δύο σημεία του ταχυμέτρου η τάση είναι θετική. Βάλτε τον διακόπτη του τροφοδοτικού στο OFF.
7. Εξηγήστε για ποιόν λόγο πρέπει να συνδεθεί ο θετικός πόλος της ταχογεννήτριας στην είσοδο του τελεστικού ενισχυτή.
8. Συνδέστε το θετικό σημείο του ταχυμέτρου στην είσοδο του τελεστικού ενισχυτή και το αρνητικό στην γείωση.
9. Μηδενίστε την τάση εισόδου από το ποτενσιόμετρο.
10. Βεβαιωθείτε ότι ο διακόπτης που βρίσκεται στον τελεστικό ενισχυτή βρίσκεται στην θέση 100 K Ω (πρώτη θέση από αριστερά).
11. Αφαιρέστε τις εισόδους του τελεστικού ενισχυτή και βάλτε το τροφοδοτικό στο ON. Εάν ο κινητήρας περιστρέφεται θα πρέπει να ρυθμίσετε το ποτενσιόμετρο που υπάρχει στην μονάδα του τελεστικού ενισχυτή έτσι ώστε ο κινητήρας να μην περιστρέφεται. Αυτή η ρύθμιση είναι ο μηδενισμός της τάσης offset του τελεστικού ενισχυτή ώστε για μηδενική είσοδο να έχει 0 Volt στην έξοδο. Βάλτε το τροφοδοτικό στο OFF και συνδέστε πάλι τις δύο εισόδους του τελεστικού ενισχυτή.
12. Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει η μονάδα του φρένου και ότι το ποτενσιόμετρο εισόδου είναι στο 0.
13. Περιστρέψτε τον διακόπτη του τελεστικού ενισχυτή στην δεξιά θέση και τοποθετήστε μια αντίσταση 470 K Ω στα σημεία 4 και 5.
14. Βάλτε τον διακόπτη του τροφοδοτικού στο ON.
15. Αρχίστε τώρα να αυξάνετε βαθμιαία την τάση εισόδου από το ποτενσιόμετρο έως ότου αρχίσει ο κινητήρας να περιστρέφεται. Κάνετε τις μετρήσεις που χρειάζονται για τον πίνακα I. Όλες οι τάσεις μετρώνται με βάση την γείωση που είναι η υποδοχή COM.

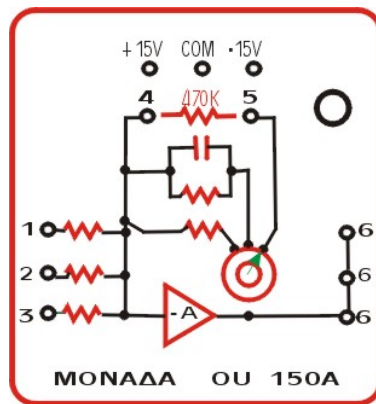
ΠΙΝΑΚΑΣ I

Τάση εισόδου V_i						
Τάση εξόδου V_g						
Τάση σφάλματος V_e						

16. Για πέντε διαφορετικές τιμές της τάσης εισόδου γράψτε τις μετρήσεις που χρειάζονται στον πίνακα I.
17. Από τις μετρήσεις του πίνακα I σχεδιάστε μία καμπύλη που προκύπτει από τις τάσεις V_e σαν συνάρτηση της V_g .

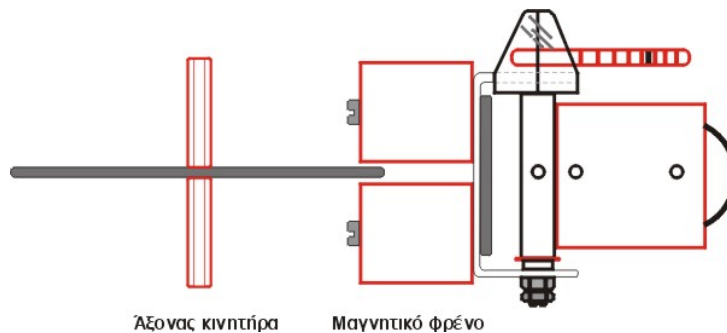
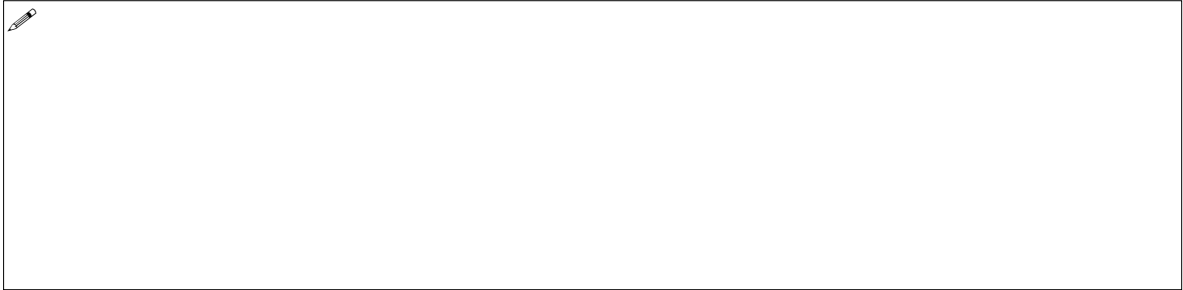


Σχήμα 5.



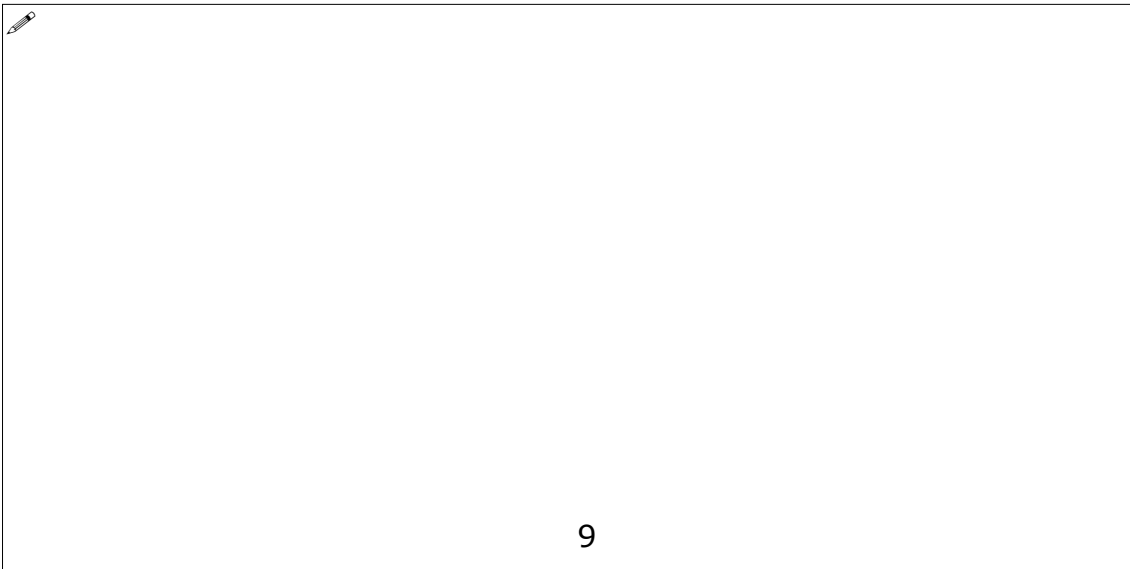
Σχήμα 6. Συνδεσμολογία εξωτερικής αντίστασης κέρδους.

18. Βάλτε τον διακόπτη του τροφοδοτικού στο OFF και τον δρομέα του ποτενσιόμετρου στο 0.
19. Με την βοήθεια του πίνακα και της καμπύλης σχολιάστε τον τρόπο λειτουργίας του κλειστού συστήματος σε σχέση με αυτόν του ανοικτού:



Σχήμα 7. Ορθή θέση μαγνητικού φορτίου.

20. Τοποθετήστε την μονάδα του φρένου στον δίσκο του άξονα όπως και στο πρώτο μέρος της άσκησης αλλά σε μία τυχαία θέση μεταξύ των διαβαθμίσεων 0 έως 10.
21. Επαναλάβετε τα βήματα 15 έως 17 για την ίδια θέση του φρένου.
22. Βάλτε το φρένο σε μία άλλη θέση και επαναλάβετε το 21.
23. Από τις μετρήσεις απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα:
 - α) γιατί το σύστημα είναι όντως αυτομάτου ελέγχου,
 - β) γιατί μεταβάλλεται η V_e στις διαφορετικές θέσεις του φορτίου,
 - δ) γιατί πρέπει οπωσδήποτε η τάση ανατροφοδότησης να είναι αντιθέτου πρόσημου εν σχέση με την τάση εισόδου.



24. Βάλτε τον διακόπτη του τροφοδοτικού στο OFF και αφαιρέστε τις καλωδιώσεις.
25. Αποθηκεύσετε τις μονάδες που χρησιμοποιήσατε αφού βάλετε τους προστατευτικούς οπλισμούς στους μαγνήτες.
26. Βάλτε όλες τις μετρήσεις, τις καμπύλες και τις παρατηρήσεις σας σε ένα φύλλο Excel και παραδώστε το στο Εργαστήριο.