



Ηλεκτροτεχνία, ηλ. μηχανές & εγκαταστάσεις πλοίου (Ε)

Ενότητα 9: Ηλεκτροκινητήρας Εναλλασσόμενου Ρεύματος τύπου κλωβού

Δημήτριος - Νικόλαος Παγώνης

Τμήμα Ναυπηγών Μηχανικών ΤΕ



Το περιεχόμενο του μαθήματος διατίθεται με άδεια Creative Commons εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Περιεχόμενα

Άσκηση 9	3
Θεωρία	4
Ασύγχρονοι κινητήρες	4
Βασικές σχέσεις επίλυσης επαγωγικών κινητήρων.....	6
Συνδεσμολογία επαγωγικού κινητήρα: Αστέρας – Τρίγωνο.....	7
Πορεία Εργασίας.....	8
Υπολογισμός αντίστασης τυλιγμάτων στάτη	8
Υπολογισμός μηχανικών απωλειών και απωλειών σιδήρου.....	12

Περιεχόμενα εικόνων

Εικόνα 9.1: Κινητήρας AC (DL30115) σε συνδεσμολογία Αστέρα	9
Εικόνα 9.2: Μονάδα DL 30016 (τροφοδοτικό DC)	10
Εικόνα 9.3: Κινητήρας AC (DL30115) σε συνδεσμολογία Τρίγωνο	12
Εικόνα 9.4	13

Περιεχόμενα σχημάτων

Σχήμα 9.1: Διάταξη δακτυλίων (slip rings)	4
Σχήμα 9.2.....	5
Σχήμα 9.3.....	5
Σχήμα 9.4.....	6
Σχήμα 9.5.....	7
Σχήμα 9.6.....	8

Περιεχόμενα πινάκων

Πίνακας 9.1	11
Πίνακας 9.2	14

Άσκηση 9

Αντικείμενο:

- Ηλεκτροκινητήρας εναλλασσόμενου ρεύματος τύπου κλωβού

Στόχοι αυτού του πειράματος:

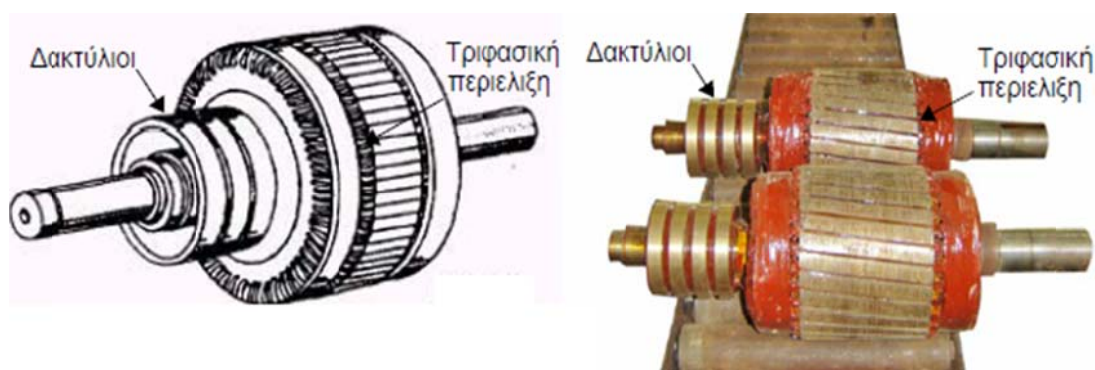
- Κατανόηση της λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος τύπου κλωβού
- Υπολογισμός μηχανικών απωλειών και απωλειών σιδήρου

Εξοπλισμός που θα χρειαστούμε:

- Τροφοδοτικό (DL30016)
 - Μονάδα μετρήσεως ηλεκτρικής ισχύος (DL10065N)
 - Ρεοστάτης διέγερσης (DL30205)
 - Τρία πολύμετρα
 - Κινητήρα AC (DL30115)
-

Θεωρία

Όπως ήδη γνωρίζουμε, ο ηλεκτρικός κινητήρας ή ηλεκτροκινητήρας, (motor, κοινώς *μοτέρ*), αποτελεί διάταξη που χρησιμοποιείται για τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε μηχανική ενέργεια. Ο κινητήρας εναλλασσομένου ρεύματος αποτελεί μια κατηγορία κινητήρα (τη πιο συχνή σε χρήση) όπου η τάση τροφοδοσίας είναι εναλλασσόμενη. Η αρχή λειτουργίας του είναι όμοια με εκείνη της στοιχειώδους μηχανής Συνεχούς Ρεύματος(DC). Η κυριότερη διαφορά τους είναι ότι ο συλλέκτης αντικαθίσταται από δύο δακτυλίους (*slip rings* βλ *σχήμα 9.1*). Οι ηλεκτροκινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος διακρίνονται επιμέρους στους "ασύγχρονους" ή "επαγωγικούς κινητήρες" και στους "σύγχρονους κινητήρες".



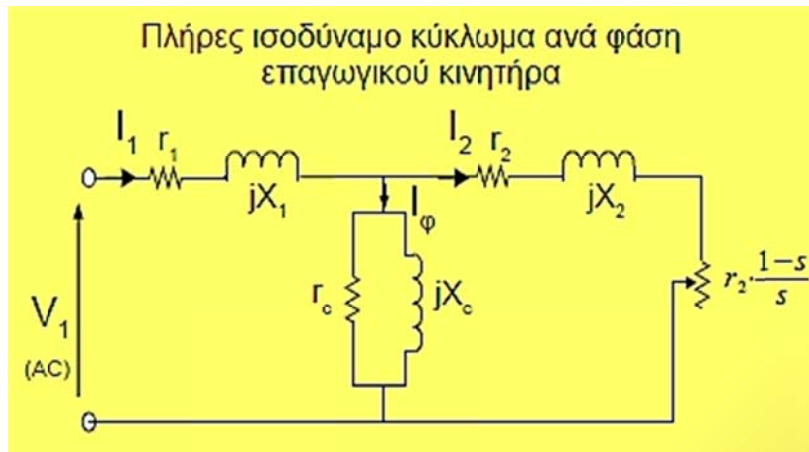
Σχήμα 9.1: Διάταξη δακτυλίων (slip rings)

Ασύγχρονοι κινητήρες

Οι ασύγχρονοι κινητήρες αποτελούν τους πιο διαδεδομένους λόγω της απλότητας της κατασκευής τους. Ονομάζονται ασύγχρονοι κινητήρες, καθώς δεν κινούνται με τη σύγχρονη ταχύτητα περιστροφής (βλ. αντίστοιχη θεωρία). Ονομάζονται επίσης επαγωγικοί κινητήρες, καθώς το ρεύμα που αναπτύσσεται στο δρομέα, υπεύθυνο για τη δημιουργία της δύναμης Laplace- στρέψη δρομέα, αναπτύσσεται από επαγωγή.

Μια άλλη συνήθης ονομασία του συγκεκριμένου τύπου κινητήρα είναι "κινητήρας κλωβού" λόγω της γεωμετρίας του δρομέα.

Το ισοδύναμο κύκλωμα του επαγωγικού κινητήρα ανά φάση δίνεται παρακάτω:



Σχήμα 9.2

Το άνω κύκλωμα απλοποιείται στο ακόλουθο:



Σχήμα 9.3

όπου:

- V_1 Φασική τάση μεταξύ των ακροδεκτών του στάτη (AC)
- I_1 Ρεύμα στάτη ανά φάση (AC)
- r_1 Αντίσταση (ωμική) τυλίγματος στάτη ανά φάση
- X_1 Αντίδραση σκεδάσεως τυλίγματος στάτη ανά φάση
- I_2 Ρεύμα δρομέα ανά φάση (AC)
- r_2 Αντίσταση (ωμική) τυλίγματος δρομέα ανά φάση (ανηγμένη στο στάτη)
- X_2 Αντίδραση σκεδάσεως τυλίγματος δρομέα ανά φάση (ανηγμένη στο στάτη)

- I_ϕ Ρεύμα διεγέρσεως (AC)
- X_c Αντίδραση μαγνητίσεως
- r_c Αντίσταση (ωμική) πυρήνα στάτη
- s Ολίσθηση

Ισχύει ότι: $r_2 = a^2 \cdot r_\delta$ (με r_δ :αντίσταση δρομέα ανά φάση)
 όπου a ο λόγος σπειρών στάτη N_σ προς σπείρες δρομέα N_δ ($a = N_\sigma / N_\delta$)

Βασικές σχέσεις επίλυσης επαγωγικών κινητήρων

Σύγχρονη ταχύτητα: $n_1 = \frac{120 \cdot f}{p} \text{ (rpm)}$ (1)

Ολίσθηση: $s = \frac{n_1 - n}{n_1} \text{ (} 0 < s < 1 \text{)}$ (2)

Εσωτερική (ωφέλιμη) ισχύς ανά φάση: $P_{em} = I_2^2 \cdot r_2 \cdot \frac{1-s}{s}$ (3)

Θερμικές απώλειες στάτη ανά φάση: $P_{cu-\sigma\tau} = I_2^2 \cdot r_1$ (4)

Θερμικές απώλειες δρομέα ανά φάση: $P_{cu-\delta\rho} = I_2^2 \cdot r_2$ (5)

Ροή ισχύος επαγωγικού κινητήρα:



Σχήμα 9.4

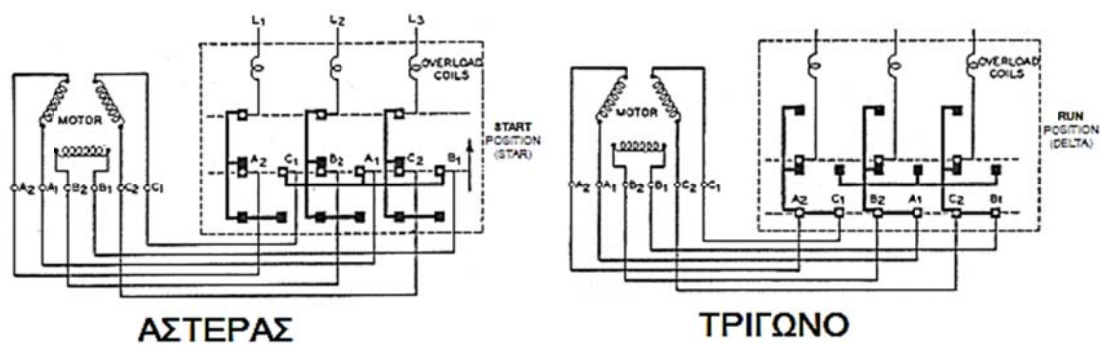
όπου:

- n_1 η σύγχρονη ταχύτητα (rpm)
- P ο αριθμός των πόλων της μηχανής
- f η συχνότητα εναλλασσόμενης τάσης τροφοδοσίας στο στάτη (Hz)
- s η ολίσθηση
- n_1 η σύγχρονη ταχύτητα (rpm)

- n η ταχύτητα περιστροφής του δρομέα (rpm)
- r_1 Αντίσταση (ωμική) τυλίγματος στάτη ανά φάση
- I_1 Ρεύμα στάτη ανά φάση (AC)
- r_2 Αντίσταση (ωμική) τυλίγματος δρομέα ανά φάση
- I_2 Ρεύμα δρομέα ανά φάση (AC)

Συνδεσμολογία επαγωγικού κινητήρα: Αστέρας – Τρίγωνο

Τα τυλίγματα ενός τριφασικού ασύγχρονου κινητήρα όπως αυτός που έχουμε στη συγκεκριμένη άσκηση μπορούν να συνδεθούν με τους ακόλουθους τρόπους (βλ. αντίστοιχη θεωρία μαθήματος):

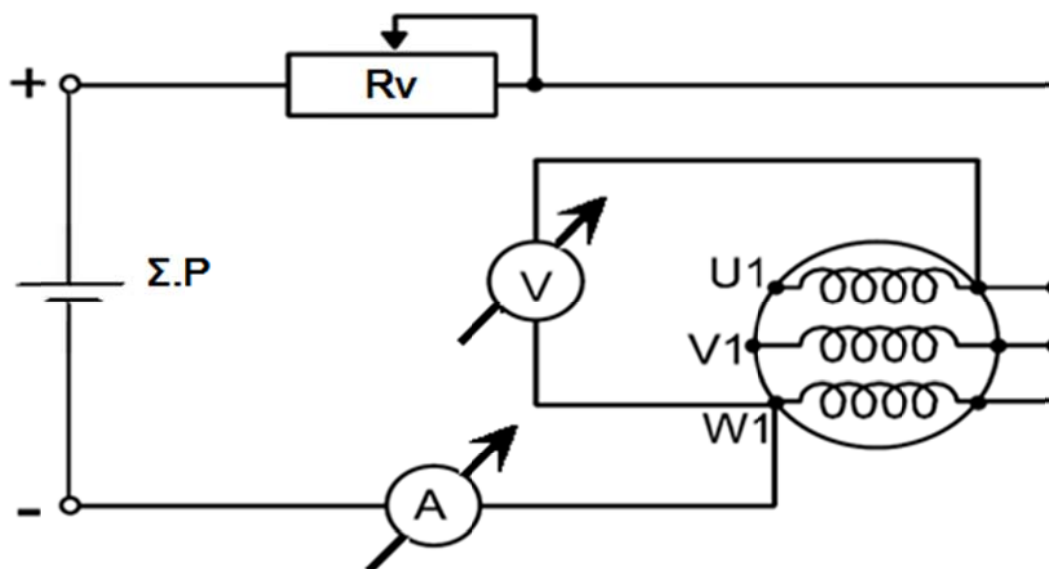


Σχήμα 9.5

Πορεία Εργασίας

Υπολογισμός αντίστασης τυλιγμάτων στάτη

Μελετήστε τη συνδεσμολογία των τυλιγμάτων του κινητήρα στο ακόλουθο σχήμα
Τι τύπου πηγή χρησιμοποιούμε;

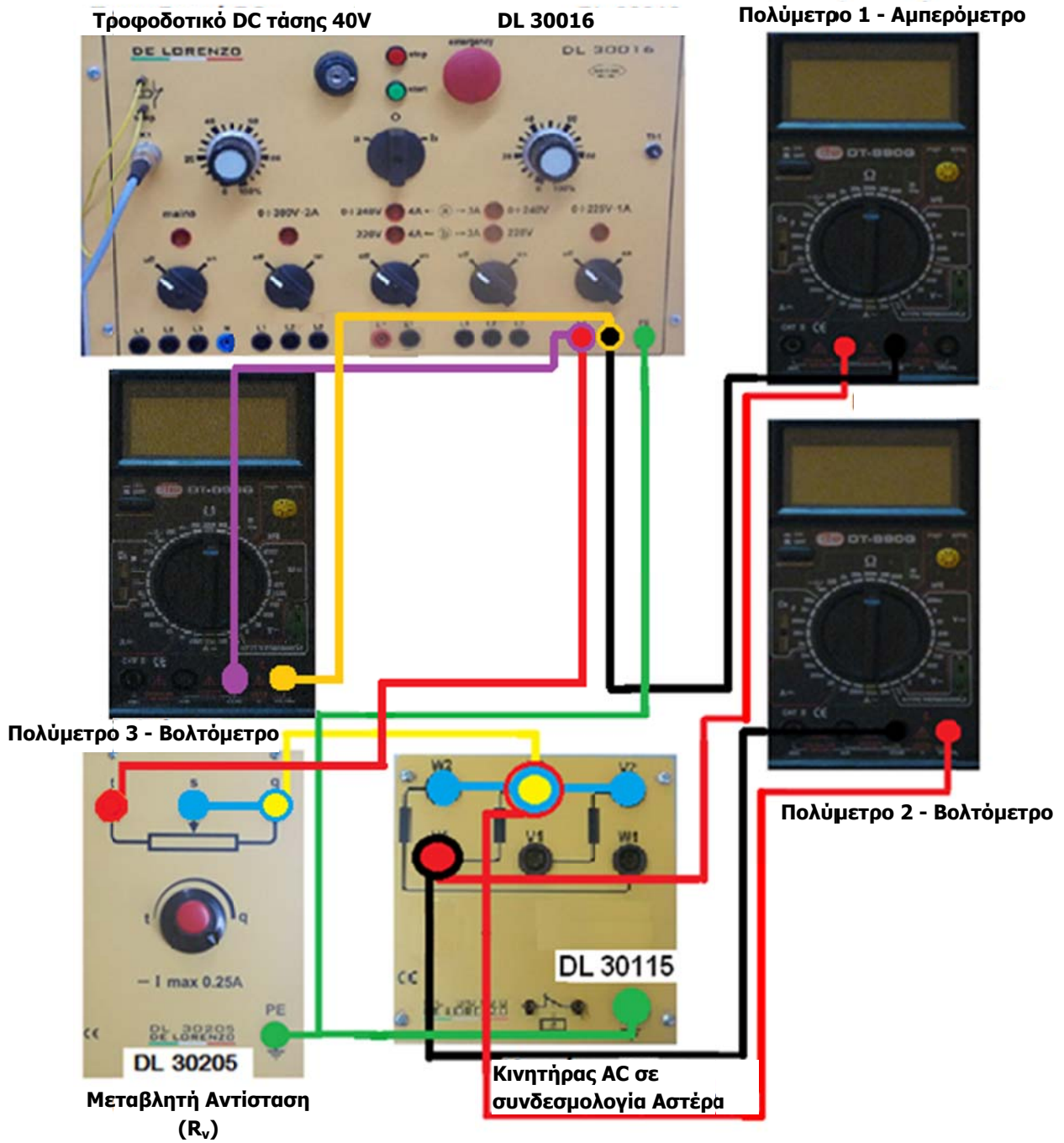


Σχήμα 9.6

- Ποιος ο λόγος που υπάρχει η R_v σε σειρά με την πηγή;

Στο παρακάτω κύκλωμα (εικόνα 9.1) τα τυλίγματα του κινητήρα κλωβού (DL 30115) είναι συνδεδεμένα σε αστέρα και τροφοδοτούνται από πηγή συνεχούς ρεύματος, τάσεως 40 Volt (για τη μέτρηση της ωμικής τους αντίστασης).

1. Πραγματοποιήστε τη συνδεσμολογία ακριβώς όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 9.1
2. Ρυθμίστε το κλειδί του τροφοδοτικού στην κάθετη θέση
3. Ανοίξτε τις ασφάλειες πίσω από το τροφοδοτικό (DL 30016)
4. Ρυθμίστε τον κεντρικό διακόπτη στην θέση "a"
5. Γυρίστε τον μεσαίο διακόπτη στην θέση ON



Εικόνα 9.1: Κινητήρας AC (DL30115) σε συνδεσμολογία Αστέρα

Το τροφοδοτικό σας πρέπει να έχει τις ρυθμίσεις που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα (εικόνα 9.2):



Εικόνα 9.2: Μονάδα DL 30016 (τροφοδοτικό DC)

6. Ανοίξτε το διακόπτη πίσω από τη μονάδα μέτρησης (DL10065N)
7. Ανοίξτε το διακόπτη πίσω από τη μονάδα μέτρησης ταχύτητας/ροπής (DL 30052)
8. Βεβαιωθείτε ότι το δεξί variac του τροφοδοτικού (δίπλα στην υποδοχή PE) είναι τελείως γυρισμένο με την αντίστροφη φορά του ρολογιού
9. Βεβαιωθείτε ότι η μεταβλητή αντίσταση που είναι συνδεδεμένη σε σειρά με τα τυλίγματα κλωβού είναι τελείως γυρισμένη **προς την φορά** του ρολογιού
10. Ενεργοποιήστε τα πολύμετρα και ρυθμίστε:
 - Το πολύμετρο 1 ως αμπερόμετρο συνεχούς ρεύματος (**Προσοχή** Κλίμακα 200 mA)
 - Τα πολύμετρα 2 & 3 ως βολτόμετρα συνεχούς ρεύματος (κλίμακα 200V)

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! : Μην πατήσετε το κουμπί start αν δεν γίνει έλεγχος όλων των συνδέσεων από το εκπαιδευτικό προσωπικό.

11. Πατήστε το κουμπί start
12. Ρυθμίστε μέσω του δεξιού variac του τροφοδοτικού την τάση ίση με 40 V (variac στη θέση 15% - μετρήστε την τάση μέσω του πολυμέτρου 3)
13. Ρυθμίστε μέσω της μεταβλητής αντίστασης που είναι συνδεδεμένη σε σειρά με την πρώτη φάση τυλίγματος του κινητήρα το ρεύμα που τη διαρρέει να ισούται με 100 mA

14. Σημειώστε την τάση στα άκρα του τυλίγματος (πολύμετρο 2) στον παρακάτω πίνακα (ΠΙΝΑΚΑΣ 1). Γιατί η τάση που μετρήσαμε είναι διαφορετική από την τάση που ρυθμίσαμε στο τροφοδοτικό; Εξηγήστε αναλυτικά.
15. Υπολογίστε την ωμική αντίσταση του τυλίγματος (R_{phase})-(νόμος του Ohm)
16. Μηδενίστε την πηγή Σ.Ρ και ρυθμίστε στη μέγιστη τιμή την αντίσταση R_v ρυθμίζοντας το δεξί variac στη θέση 0% και τη μεταβλητή αντίσταση τελείως αντίστροφα με τη φορά του ρολογιού
17. Πατήστε το κουμπί stop
18. Επαναλάβετε τα βήματα 11-17 για τα υπόλοιπα δύο τυλίγματα του κινητήρα

Πίνακας 9 1

Φάση/Τύλιγμα	I(mA)	V(V)	R_{phase}
U1			
V1			
W1			

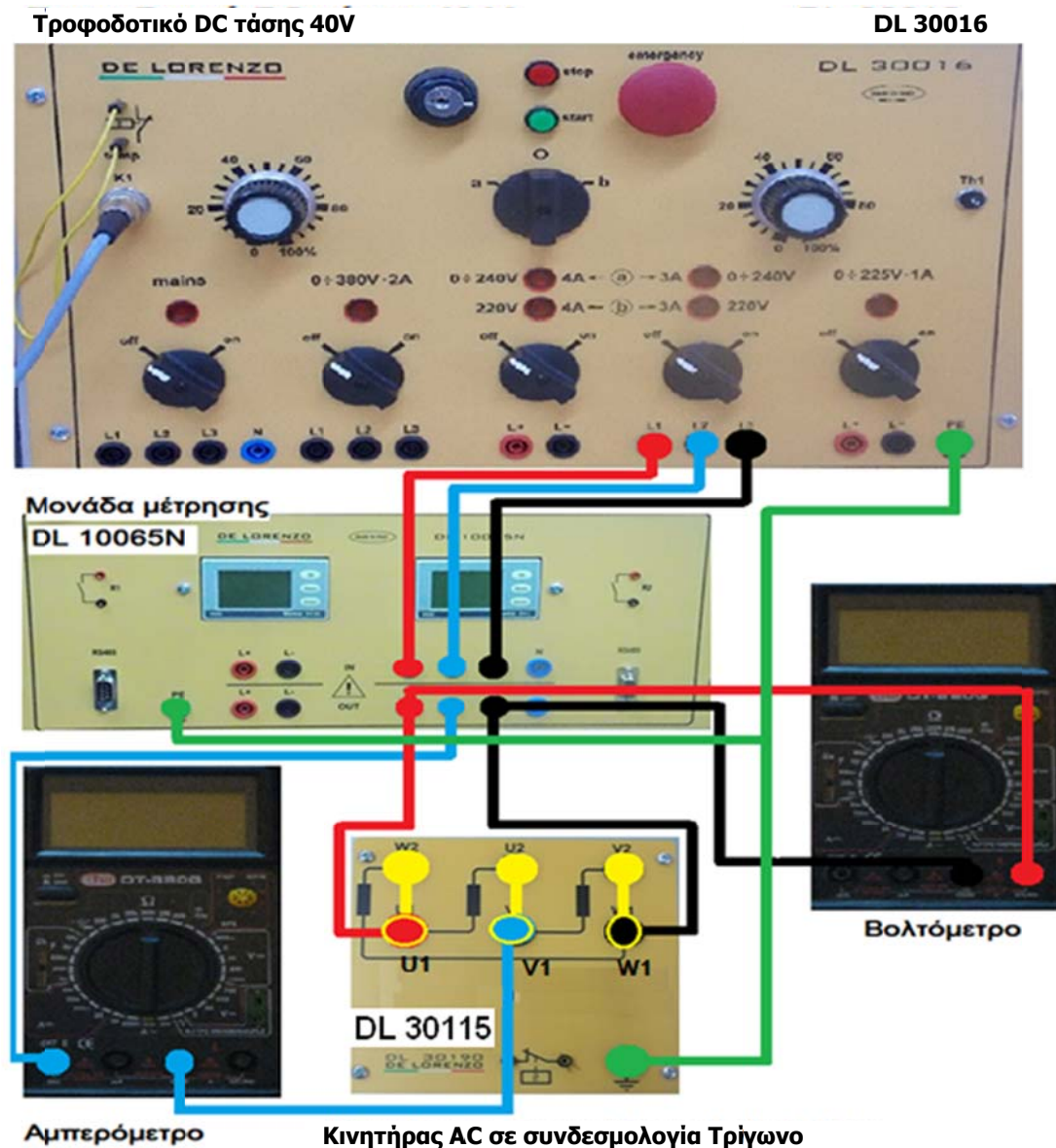
19. Υπολογίστε τον μέσο όρο αντίστασης των τυλιγμάτων από τον τύπο:

$$R_{\text{mean}} = \frac{R_u + R_v + R_w}{3} \quad (6)$$

όπου :

R_v , R_u και R_w οι τρεις ωμικές αντιστάσεις που πρόεκυψαν από τις άνω μετρήσεις

Υπολογισμός μηχανικών απωλειών και απωλειών σιδήρου



Εικόνα 9.3: Κινητήρας AC (DL30115) σε συνδεσμολογία Τρίγωνο

Πορεία Εργασίας

1. Πραγματοποιήστε τη συνδεσμολογία ακριβώς όπως στο σχέδιο έργου (εικόνα 9.3). Σε τι συνδεσμολογία είναι ο κινητήρας;
2. Ρυθμίστε το κλειδί του τροφοδοτικού στην κάθετη θέση
3. Ανοίξτε τις ασφάλειες πίσω από το τροφοδοτικό (DL 30016)
4. Ρυθμίστε τον κεντρικό διακόπτη στην θέση a του τροφοδοτικού
5. Ρυθμίστε τον τέταρτο από αριστερά διακόπτη του τροφοδοτικού στη θέση ON

Το τροφοδοτικό σας πρέπει να έχει τις ρυθμίσεις που φαίνονται στην εικόνα παρακάτω:



Εικόνα 9.4

6. Ανοίξτε το διακόπτη πίσω από τη μονάδα μέτρησης (DL10065N)
7. Ανοίξτε το διακόπτη πίσω από τη μονάδα μέτρησης ταχύτητας/ροπής (DL 30052)
8. Βεβαιωθείτε ότι το αριστερό variac του τροφοδοτικού είναι τελείως γυρισμένο με την αντίστροφη φορά του ρολογιού (ένδειξη μηδέν)

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! : Μην πατήσετε το κουμπί start αν δεν γίνει έλεγχος των συνδέσεων από το εκπαιδευτικό προσωπικό.

9. Μέσω των επιλογών Up/Down στην υπομονάδα μέτρησης εναλλασσομένου ρεύματος (Nemo D4-L) ρυθμίστε να μετράει το συντελεστή ισχύος (ένδειξη P.F)
10. Πατήστε το κουμπί start
11. Ρυθμίστε την τάση στον κινητήρα να είναι ίση με 200V μέσω του variac που ελέγχει την τάση τροφοδοσίας (αριστερό variac τροφοδοτικού) (βλ βολτόμετρο για τη ρύθμιση)

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! : Βεβαιωθείτε ότι σε κάθε μεταβολή του variac το ρεύμα που παρέχει η πηγή δεν ξεπερνά τα 2A (βλ. αμπερόμετρο)!

12. Αφήστε τον κινητήρα να λειτουργήσει για λίγα λεπτά ώστε να σταθεροποιηθούν οι στροφές
13. Πραγματοποιήστε μετρήσεις μεταβάλλοντας κατάλληλα το variac που ελέγχει την τάση τροφοδοσίας (αριστερό variac του τροφοδοτικού) για τιμές

τάσης στον κινητήρα από 200V έως 120V με βήμα 10V και συμπληρώστε τη δεύτερη και τέταρτη στήλη στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 9.2

Τάση τροφοδοσίας	Απορροφώμενο ρεύμα	Συνολική Ισχύς	Συντελεστής ισχύς (P.F.) (Μονάδα μέτρησης DL10065N)	Απώλειες σιδήρου+μηχανικές
V (V)	I(A)	Po(W)	cosφ	P _m +P _{iron}
200				
190				
180				
170				
160				
150				
140				
130				
120				

14. Υπολογίστε με χρήση των σχέσεων 7-10 τη συνολική ισχύ και το άθροισμα των απωλειών σιδήρου και των μηχανικών απωλειών. Συμπληρώστε τις αντίστοιχες στήλες του πίνακα 9.2.

Τυπολόγιο για την εύρεση της συνολικής ισχύς και του αθροίσματος των απωλειών σιδήρου και των μηχανικών απωλειών:

$$P_{\text{Χαλκού}} = 3 \times R_p \times I_{\text{ph}}^2 \quad (7)$$

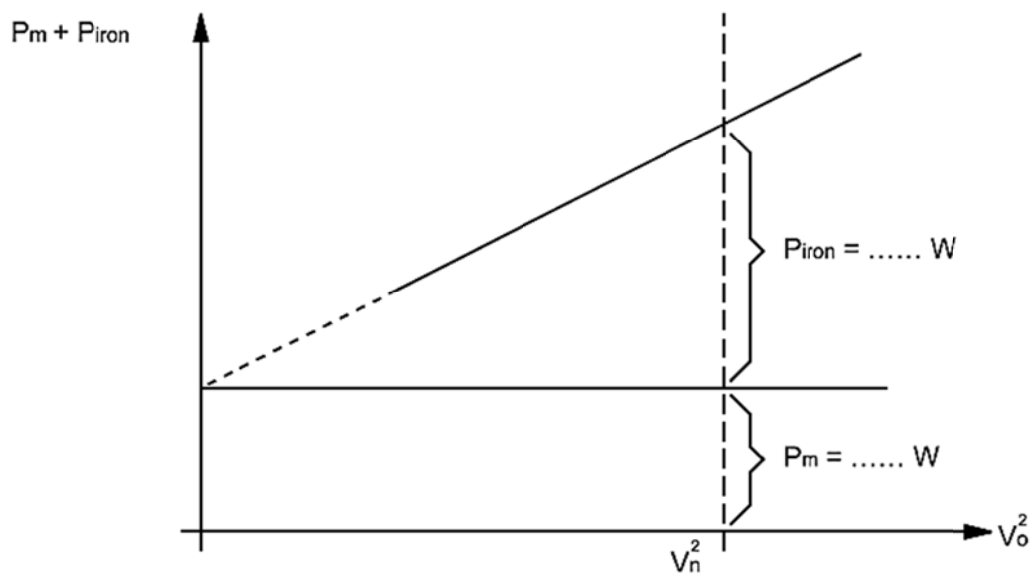
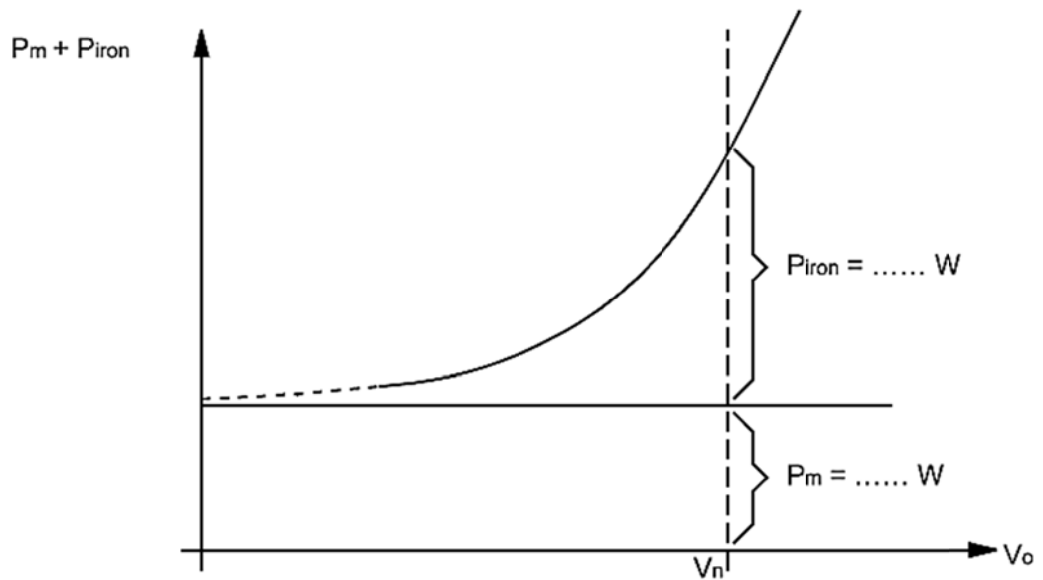
$$P_{\text{Συνολική}} = P_0 = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\phi \quad (8)$$

$$P_0 = P_{\text{Χαλκού}} + P_m + P_{\text{iron}} \quad (9)$$

$$I_{\text{ph}} = I/\sqrt{3} \quad (10)$$

15. Σχεδιάστε τις γραφικές παραστάσεις $P_m + P_{iron}$ συναρτήσει του V και $P_m + P_{iron}$ συναρτήσει του V^2 ξεχωριστά

Οι γραφικές παραστάσεις θα έχουν την ακόλουθη μορφή:



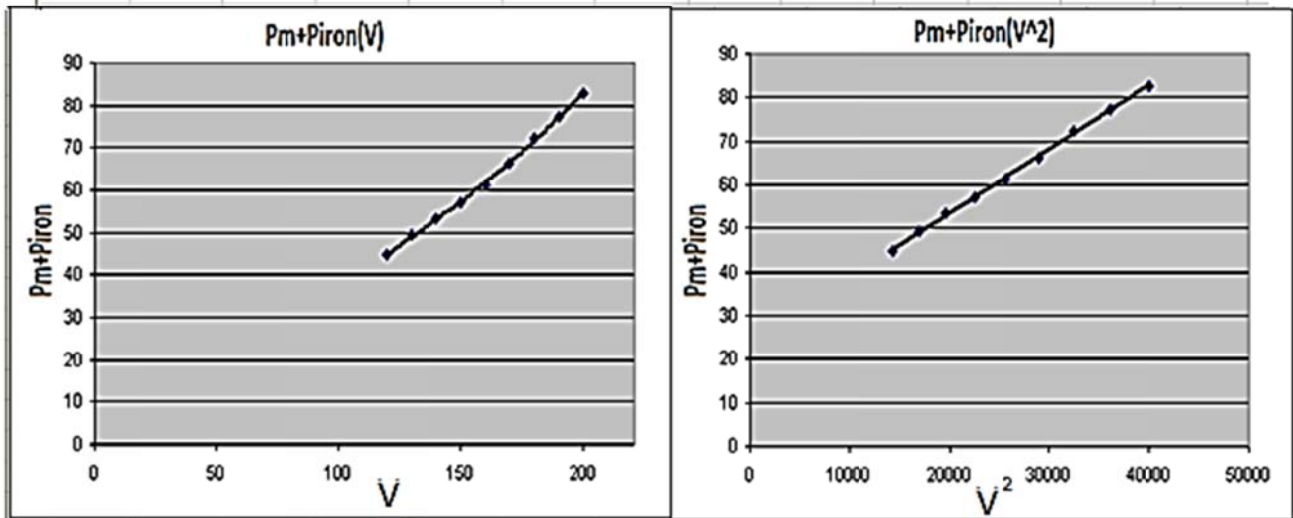
(Παρατήρηση: στο 2^ο διάγραμμα ο xχ' άξονας είναι V^2)

16. Με βάση τις γραφικές παραστάσεις που σχεδιάσατε εξάγετε τις τιμές για τις μηχανικές απώλειες και τις απώλειες σιδήρου:

$$P_m = \quad W \qquad P_{iron} = \quad W$$

Ενδεικτικές τιμές Μετρήσεων

V	I	cosφ	I _{ph}	P _{ch}	P _o	P _{iron} +P _m	V ²
200	1,46	0,21	0,842931	23,4476	106,2094	82,76176	40000
190	1,34	0,22	0,773649	19,7516	97,01563	77,26403	36100
180	1,25	0,23	0,721688	17,1875	89,63363	72,44613	32400
170	1,14	0,24	0,658179	14,2956	80,56115	66,26555	28900
160	1,06	0,25	0,611991	12,3696	73,43695	61,07935	25600
150	0,96	0,27	0,554256	10,1376	67,34214	57,20454	22500
140	0,88	0,29	0,508068	8,5184	61,88271	53,36431	19600
130	0,81	0,31	0,467654	7,2171	56,53933	49,32223	16900
120	0,74	0,33	0,427239	6,0236	50,75602	44,73242	14400



Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας

Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθήνας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σημειώματα

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright ΤΕΙ Αθήνας, Δημήτριος - Νικόλαος Παγώνης, 2014. Δημήτριος - Νικόλαος Παγώνης. «Ηλεκτροτεχνία, ηλ. μηχανές & εγκαταστάσεις πλοίου (Ε). Ενότητα 9: Ηλεκτροκινητήρας Εναλλασσόμενου Ρεύματος τύπου κλωβού». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocp.teiath.gr.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

©	Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.
διαθέσιμο με άδεια CC0 Public Domain	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο ως κοινό κτήμα	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
χωρίς σήμανση	Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.

Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.