

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ**

# **ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ**

**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

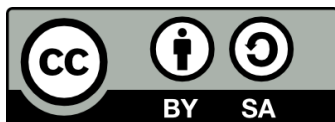
**κ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΘΕΜΕΛΗΣ**

**ΣΕΡΡΕΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015**



## Άδειες Χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons. Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Το έργο αυτό αδειοδοτείται από την Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή 4.0 Διεθνές Άδεια. Για να δείτε ένα αντίγραφο της άδειας αυτής, επισκεφτείτε <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.el>.

## Χρηματοδότηση

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.

Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας**» 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.



## ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

### Σειρά 3<sup>η</sup>

1. Γεννήτρια Συνεχούς Ρεύματος Ανεξάρτητης Διέγερσης έχει τα εξής ονομαστικά στοιχεία:  
 $V_{ov} = 460V$ ,  $P_{ov} = 280kW$ ,  $n = 1450rpm$  και τάση τροφοδοσίας της διέγερσης  $V_F = 110V$ . Ο βαθμός απόδοσης είναι  $\eta_{ov} = 92\%$ .

Με μέτρηση των αντιστάσεων στους  $20\text{ }^\circ\text{C}$  βρέθηκαν  $R_A = 0,0405\Omega$  και  $R_F = 9\Omega$ . Η χαρακτηριστική της μηχανής στο κενό που μετρήθηκε στις  $n = 1000rpm$ , είναι:

$I_F[A]$	0	4	6	8	10	12
$E_A[V]$	17,2	181,3	260,8	317,5	350	366

Ζητούνται:

- α) Το σχεδιάγραμμα της συνδεσμολογίας με τα σύμβολα των άκρων, το ροοστάτη  $R_{adj}$  της διέγερσης και τη φορά των ρευμάτων.  
 β) Να σχεδιαστεί η χαρακτηριστική κενού  $E = f(I_F)$  για  $n = 1450rpm$ .  
 γ) Να βρεθεί το απαιτούμενο ρεύμα διέγερσης για να έχουμε ονομαστικό ρεύμα φορτίου με ονομαστική τάση όταν οι περιελίξεις έχουν θερμοκρασία  $75\text{ }^\circ\text{C}$ . Ποια είναι η αντίστοιχη τιμή της  $R_{adj}$ ;  
 δ) Να σχεδιαστεί η χαρακτηριστική φόρτισης της περίπτωσης γ).
2. Γεννήτρια Συνεχούς Ρεύματος Ανεξάρτητης Διέγερσης έχει τα εξής ονομαστικά στοιχεία:  
 $V_{ov} = 460V$ ,  $P_{ov} = 230kW$ ,  $n = 1450rpm$ ,  $V_F = 110V$ ,  $R_A = 0,06\Omega$  και  $R_F = 11\Omega$ . Η μηχανή έχει χαρακτηριστική κενού στις  $n = 1000rpm$  την ίδια με την μηχανή της άσκησης 1.  
 Να βρεθούν οι ρυθμιστικές αντιστάσεις  $R_{adj}$  για την λειτουργία κενού και τις φορτίσεις 125% και 100% με ονομαστική τάση στο φορτίο.
3. Η χαρακτηριστική κενού Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος παράλληλης διέγερσης για  $n = 500rpm$  είναι η ακόλουθη:

$I_F[A]$	0	3	4	5	6
$E_A[V]$	50	630	800	920	1000

Εάν είναι  $R_A = 0,2\Omega$ ,  $R_F = 160\Omega$ ,  $R_{adj} = 12\Omega$ ,  $n = 500rpm$  και αμεληθούν οι απώλειες σιδήρου και τριβών, ζητείται:

- α) Να βρεθεί το ρεύμα διέγερσης  $I_{F0}$  και η τάση  $E_{A0}$  για την λειτουργία της γεννήτριας εν κενώ.  
 β) Να σχεδιαστεί η χαρακτηριστική φόρτισης  $V_T = f(I_A)$  της γεννήτριας.  
 γ) Να βρεθεί η τάση φορτίου  $V_T$ , η επαγόμενη τάση  $E_A$ , το ρεύμα διέγερσης  $I_F$ , το ρεύμα του φορτίου  $I_L$ , η μηχανική ισχύς κίνησης  $P_{εξ}$ , ο βαθμός απόδοσης  $\eta$ , η ροπή  $T_{εξ}$  σε λειτουργία φόρτισης με ρεύμα στο δρομέα  $I_A = 400A$ .  
 δ) Να βρεθούν η μέγιστη τιμή του ρεύματος δρομέα και οι αντίστοιχες τιμές της τάσης φορτίου, του ρεύματος διέγερσης και της ροπής  $T_{εξ}$ .  
 ε) Να βρεθούν τα ρεύματα του δρομέα και του δικτύου όταν βραχυκυκλωθούν τα άκρα της γεννήτριας.
4. Μία γεννήτρια παράλληλης διέγερσης ΣΡ, ισχύος  $100kW$  και τάσης  $230V$ , έχει αντίσταση τυμπάνου και ψηκτρών  $0,05\Omega$  και αντίσταση τυλιγμάτων πεδίου  $57,5\Omega$ .
- (α) Υπολογίστε την τάση ΗΕΔ
- i. σε πλήρες φορτίο και
  - ii. στο ήμισυ του πλήρους φορτίου

αν η γεννήτρια λειτουργεί στην ονομαστική τιμή τάσης. Να αμεληθεί η πτώση τάσης στις επαφές των ψηκτρών.

β) Αν η γεννήτρια στρέφεται με 1.500rpm και έχει συνολικές μηχανικές απώλειες και απώλειες πυρήνα 1,8kW, να υπολογισθούν:

- i. η απόδοση της γεννήτριας σε πλήρες φορτίο,
- ii. η ισχύς εξόδου της κινητήριας μηχανής που στρέφει τη γεννήτρια σ' αυτό το φορτίο και η αναπτυσσόμενη από την κινητήρια μηχανή ροπή.

5. Σε γεννήτρια Συνεχούς Ρεύματος σύνθετης διέγερσης, το ρεύμα φορτίου είναι  $I_L = 9A$  και η τάση στους ακροδέκτες  $V_T = 440V$ .

Η ωμική αντίσταση του τυλίγματος του δρομέα είναι  $R_A = 1.6\Omega$  και οι ωμικές αντιστάσεις του παράλληλου και εν σειρά τυλίγματος του στάτη είναι  $R_F = 340\Omega$  και  $R_S = 1\Omega$  αντίστοιχα.

Ζητούνται:

α) Να βρεθούν η τάση  $V_1$  του παράλληλου τυλίγματος του στάτη και ΗΕΔ  $E_A$  της γεννήτριας

β) Να βρεθούν οι συνολικές απώλειες χαλκού και ο βαθμός απόδοσης της μηχανής (οι απώλειες τριβών και σιδήρου αμελούνται).