



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

---

## Ηλεκτρικές Μηχανές II

**Ενότητα:** Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης – Ασύγχρονη μηχανή

Επικ. Καθηγήτρια Τζόγια Κατπάτου

Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών

---

**ΑΝΟΙΚΤΑ** ακαδημαϊκά **ΠΠ**  
μαθήματα

## Ερωτήσεις Αυτοαξιολόγησης

### Άσκηση 1

Δίνεται ασύγχρονη μηχανή, συνδεσμολογίας Υγ, με στοιχεία:

$$P_n = 50kW, \Omega_n = 2 \cdot \pi \cdot 970 \frac{1}{\text{min}}, \eta_n = 80\%, U_n = 380V, R_s = 0.2\Omega, \cos\phi_n = 0.86.$$

Θεωρούμε ότι οι απώλειες σιδήρου είναι αμελητέες.

1. Να βρεθεί η ισχύς του διακένου  $P_{\delta N}$ .
2. Να υπολογιστεί ο λόγος της εσωτερικής ροπής  $M_{\epsilon\sigma N}$  προς την εξωτερική  $M_N$ .
3. Να βρεθεί μια σχέση μεταξύ της ωμικής αντίστασης του δρομέα και της ταχύτητας, ώστε για κάθε ταχύτητα η μηχανική ισχύς να είναι σταθερή.
4. Εάν για  $n_K = 800 \frac{1}{\text{min}}$  έχουμε  $M_K$ , να υπολογιστεί και να σχεδιαστεί η συνάρτηση  $P_{me} = f(n)$ .

### Άσκηση 2

Δίνεται ασύγχρονη μηχανή, συνδεσμολογίας στάτη κατά αστέρα, με στοιχεία:

$$P_n = 50kW, \Omega_n = 1470 \frac{1}{\text{min}}, \eta_n = 85\%, U_n = 380V, \cos\phi_n = 0.86.$$

1. Εάν μια από τις τρεις φάσεις του στάτη κοπεί λόγω καταστροφής μιας ασφάλειας και μετά συνδέσουμε τη μηχανή με το δίκτυο, να περιγράψετε και να δικαιολογήσετε την κινητική της κατάσταση.
2. Εάν φρενάρουμε το δρομέα κατά την κανονική τριφασική λειτουργία, τότε μετράμε στο στάτη  $I_s = 5I_{SN}$  και  $\cos\phi = 0.4$ . Εάν περιστρέψουμε το δρομέα με σύγχρονη ταχύτητα, τότε μετράμε  $I_{S0} = 0.05I_{SN}$  και  $\cos\phi_0 = 0.2$ . Να υπολογιστούν τα στοιχεία  $R_s, R'_R, L_{S\sigma}, L'_{R\sigma}$  και  $L_n$  του ισοδύναμου κυκλώματος. Δίνεται ότι  $R_s = R_R$  και  $L_{S\sigma} = L'_{R\sigma}$ .
3. Να υπολογιστεί η ροπή  $M_K$  και η ολίσθηση  $s_K$ , εάν  $\frac{M_a}{M_K} = 0.3$  ( $M_a$  η ροπή εκκίνησης), θεωρώντας ότι η ωμική αντίσταση του στάτη είναι σχεδόν μηδενική.

### Άσκηση 3

Δίνεται ασύγχρονη μηχανή, συνδεσμολογίας Υγ, με στοιχεία:

$$P_n = 100kW, n_n = 980 \frac{1}{\text{min}}, \eta_n = 85\%, U_n = 6kV, \cos\phi_n = 0.86, f = 50Hz.$$

1. Πόση πρέπει να είναι η χωρητικότητα ενός πυκνωτή σε τριφασική συνδεσμολογία Υ, ώστε η μηχανή να παίρνει από το δίκτυο μόνο την ονομαστική ενεργό ισχύ;
2. Πόση είναι η ροπή ανατροπής εάν  $s_K = 10\%$ ;
3. Εάν  $R_s = 0.15\Omega$  και  $P_{Fe} = P_{CuS}$ , να υπολογιστούν  $P_\delta, M_e, P_m$  και  $P_{CuR}$  στην ονομαστική κατάσταση ( $M_e, P_m$  είναι εσωτερικά μεγέθη).

4. Εάν θεωρήσουμε το στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο στο διάκενο σταθερό και ίσο με το πεδίο που έχουμε στην εν κενώ κατάσταση, να βρεθεί μια σχέση μεταξύ  $I_R$  και  $\omega_R$  στο δρομέα, όταν μεταβάλλεται η ταχύτητα.
5. Εάν ρυθμίσουμε την ταχύτητα μέσω της συχνότητας  $f_s$  του στάτη, πως μπορούμε να διατηρήσουμε το μαγνητικό πεδίο σταθερό;
6. Δύο ασύγχρονες μηχανές, έχουν, η μια πάχος διακένου 1mm και μισόκλειστες αυλακώσεις ενώ η άλλη πάχος διακένου 2mm και ανοιχτές αυλακώσεις. Ποια θεωρείται πλεονεκτικότερη και γιατί;

## Άσκηση 4

Δίνεται ασύγχρονη μηχανή, δακτυλιοφόρου δρομέα, με στοιχεία:

$P_n = 500kW, n_n = 970 \frac{1}{min}, U_n = 6kV, \cos\phi_n = 0.82, s_K = 15\%$  και ότι η τάση του δρομέα όταν είναι ανοιχτός ισούται με  $U_R = 500V$ .

1. Εάν στην ηρεμία μετρήσουμε  $\cos\phi_K = \frac{\sqrt{2}}{2}$  και  $I_K = 5I_N$ , στον συγχρονισμό  $\cos\phi_0 = 0.15$  και  $I_0 = 0.25I_N$  και ακόμη υποθέσουμε  $R_S \approx R'_R, X_{S\sigma} \approx X'_{R\sigma}$ , να υπολογιστούν τα στοιχεία  $R_S, R_R, X_{S\sigma}, L_{R\sigma}, L_h, R_{Fe}$ .
2. Να υπολογιστεί μια αντίσταση, που πρέπει να συνδεθεί στο δρομέα, ώστε η ροπή εκκίνησης να γίνει ίση με τη ροπή ανατροπής.
3. Πως μπορεί να διατηρηθεί η ροπή σταθερή για όλες τις ταχύτητες ( $0 \leq n \leq n_N$ );
4. Τι θα συμβεί εάν κοπεί μια φάση του στάτη;
5. Τι εκφράζει ο συντελεστής κλίσεως σε μια ασύγχρονη μηχανή και πόσο τοις εκατό είναι αυτός για την αρμονική πέμπτης τάξης, εάν  $\frac{b}{D} = 0.25$  ( $p=2$ , βραχυκυκλωμένος κλωβός);
6. Είναι δυνατή η εκμετάλλευση του 100% των αγωγών μιας ασύγχρονης μηχανής; Να δικαιολογηθεί η απάντηση.

## 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 και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους 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.

### 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.

## Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» 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.

