

## Γενικές Ερωτήσεις για τις ηλεκτρικές μηχανές

1) Όταν τοποθετηθεί το κύριο πώληγμα με σωστό τρόπο, δηλαδή ανά δύο αγωγούς απέναντι, θα δημιουργηθούν δύο ίσου μέθρου και αντίθετης φοράς μαγνητικά πεδία. Το συνολικό μαγνητικό πεδίο δεν περιστρέφεται και πάλλεται σε σταθερή διεύθυνση. Επίσης, χρησιμοποιείται ένα βοηθητικό πώληγμα για την εκκίνηση του δροφέα με την δημιουργία περιστρεφόμενου μαγνητικού πεδίου

2) Προκύπτουν δύο μαγνητικοί πόλοι από κάθε από τριφασικό πώληγμα στο βύσμα μιας μηχανής ΕΡ. Ο αριθμός των πόλων αυξάνεται αν η ταχύτητα περιστροφής μειωθεί. Η σχέση που συνδέει την ηλεκτρική συχνότητα ( $f$ ) και την ταχύτητα περιστροφής του πεδίου (rpm) είναι:

$$n_s = \frac{120 f}{p} = \frac{60 f}{\text{ζεύγος πόλων}}$$

$n_s$  : σύγχρονη ταχύτητα  
 $p$  : αριθμός πόλων

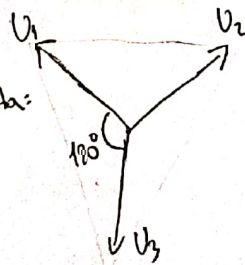
3) Οι επιμέρους φάσεις ενός τριφασικού πώληγματος μπορούν να συνδεθούν με 2 τρόπους:

- συνδεσμολογία αστέρα (Y)

από τριγωνομετρική ανάλυση προκύπτει επίσης:

$$U_{\text{πολιτική}} = \sqrt{3} \cdot U_{\text{φασική}}$$

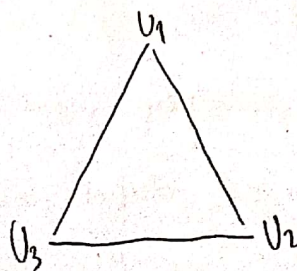
$$I_{\text{πολικό}} = I_{\text{φασικό}}$$



- συνδεσμολογία τριγώνου (Δ)

$$U_{\text{φασική}} = U_{\text{πολική}}$$

$$I_{\text{πολικό}} = \sqrt{3} I_{\text{φασικό}}$$



4) Γενικά, η απόδοση μιας μηχανής ορίζεται ως το ημίτιο της χημικής προς της προσφερόμενης ενέργειας. Ορίζεται από τον τύπο:

$$\eta = \frac{P_u}{P_a}$$

όπου  $P_u$  (power used) η ισχύς που είναι χημική  
ενώ  $P_a$  (power consumed) η προσφερόμενη ισχύς

Στην περίπτωση του κινητήρα προσφερόμενη ισχύς είναι η ηλεκτρική ενέργεια η οποία μετατρέπεται σε μηχανική ενέργεια που αποτελεί την χημική ισχύς.

Αντίθετα, στη περίπτωση της γεννήτριας καταναλώνεται ισχύς που δημιουργείται μέσω μηχανικής ενέργειας και παράγεται ισχύς μέσω της ηλεκτρικής ενέργειας.

### Ερωτήσεις θεωρίας για Επαγωγικούς Κινητήρες

- 1) Οι επαγωγικοί κινητήρες ανάλογα με τον τύπο δομής χωρίζονται σε δύο κατηγορίες (α.β. οι τύποι είναι ίδιος δομής με αυτούς των συγχρονικών γεννητριών)
- με δομή βραχυκυκλωμένου ράβδου
  - με δακτυλιοφόρο δομή

- Ο πρώτος φέρει αυτιά που επικάνεται του όπου τοποθετούνται αγωγικοί ράβδοι. Οι ράβδοι αυτοί βραχυκυκλώνονται μέσω δακτυλίου βραχυκύκλωσης.
- Ο δεύτερος φέρει τριφασικά πέλματα των οποίων οι φάσεις συνδέονται σε δακτύλιους που βραχυκυκλώνονται μέσω ψαλιδιών.

- 2) Η αρχή λειτουργίας των επαγωγικών κινητήρων, όπως προδίδει και το όνομά τους, βασίζεται στο φαινόμενο της επαγωγής. Αποτελούνται από έναν στάτη (σταθερό μέρος) και έναν δροφέα (κινούμενο μέρος). Στον δροφέα του στάτη τοποθετούνται πέλματα. Όταν ρεύμα διαπεράσει αυτά τα ημίτιο δημιουργείται μαγνητικό πεδίο. Η αντίστροφη περιστροφή του μαγνητικού πεδίου δημιουργεί ηλεκτρεγερτική δύναμη, η οποία με τη σειρά της δημιουργεί ρεύμα στο δροφέα. Ως αντανάκλαση των δύο αντιστρέφεται δύναμη Lawrence και έτσι περιστρέφεται ο δροφέας.



3) Η σχετική κίνηση των αγωγών του δροφέα ως προς το μαγνητικό πεδίο του στάτη είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη ΕΓ' επαγωγής τάσης στα άκρα τους. Αν η ταχύτητα του δροφέα ήταν ίση με τη ωχρόνη ταχύτητα τότε δεν θα υπήρχε σχετική κίνηση, συνεπώς ούτε τάση και έτσι οι δροφείς δεν θα διαρρέονταν από ρεύμα και λόγω έλλειψης ροπής και μαγνητικής τριβής θα επιβραδύνονταν ο κινητήρας.

4) Ταχύτητα ολίσθησης της επαγωγικής μηχανής ( $n_s$ ) ονομάζεται η διαφορά της ταχύτητας του δροφέα από τη ωχρόνη ταχύτητα

$$n_{slip} = n_s - n_m$$

Η σχετική ταχύτητα ολίσθησης για την περιγραφή της σχετικής κίνησης είναι:

$$s = \frac{n_{slip}}{n_s} \cdot 100\% = \frac{n_s - n_m}{n_s} \cdot 100\%$$

α) Όταν ο δροφέας είναι ακίνητος ισχύει  $n_m = 0$  άρα η ολίσθηση είναι  $s = 1$

β) Όταν η ταχύτητα του δροφέα είναι ίση με την ωχρόνη ταχύτητα ισχύει  $n_m = n_s$  άρα η ολίσθηση  $s = 0$

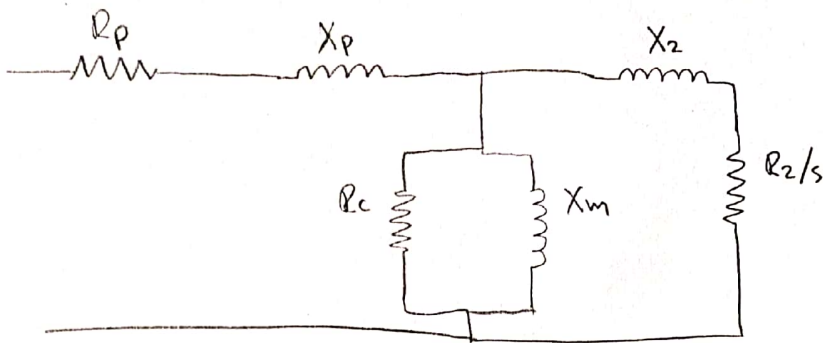
5) Η ηλεκτρική συχνότητα στο δροφέα συνδέεται με την συχνότητα ηλεκτροπαραγωγής στο στάτη ως εξής:

$$\text{Έχουμε } s = \frac{n_s - n_m}{n_s} = \frac{\omega_s - \omega_m}{\omega_s} \quad \text{προκύπτει } \boxed{f_R = s \cdot f_e}$$

α) Όταν ο δροφέας είναι ακινητοποιημένος  $n_m = 0 \rightarrow s = 1 \rightarrow \underline{\underline{f_R = f_e}}$

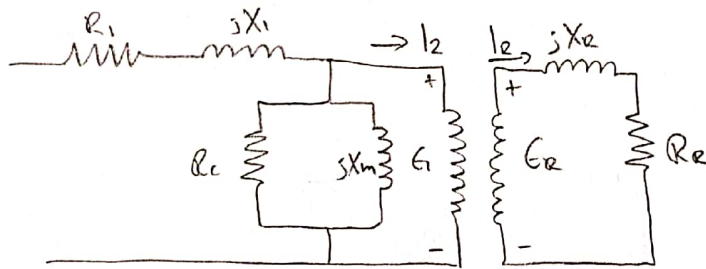
β) Όταν περιτρέφεται με ωχρόνη ταχύτητα  $n_m = n_s \rightarrow s = 0 \rightarrow \underline{\underline{f_R = 0 \text{ Hz}}}$

## 6) Ισοδύναμο Επαγωγικό Κινητήρα



- τα  $R_p, X_p$  αναφέρονται στο Γράφη
- τα  $R_c, X_m$  στον Γραμμωμένο του Γράφη
- τα  $X_2, R_2/s$  στο φορτίο του Σπορέα

Συγκρίνοντας με το Ισοδύναμο του Μ/Ε, το κύκλωμα του Γράφη μπορεί να θεωρηθεί το ηρωτικό κύκλωμα Μ/Ε με αντίσταση  $R_p$  η οποία δείχνει τις θερμικές απώλειες στον αγωγό του ηλεκτρώνα. Η συχνότητα του Σπορέα διαφέρει από αυτή του Γράφη στο μέγεθος της τάσης, οπότε υπάρχει όμοια λειτουργία αλλά με διαφορές. Πιο συγκεκριμένα διαφέρει τα μεγέθη  $E_r, X_r, R_r$



Ισοδύναμο Μ/Ε