

Άσκηση 6

Σύγχρονες Γεννήτριες

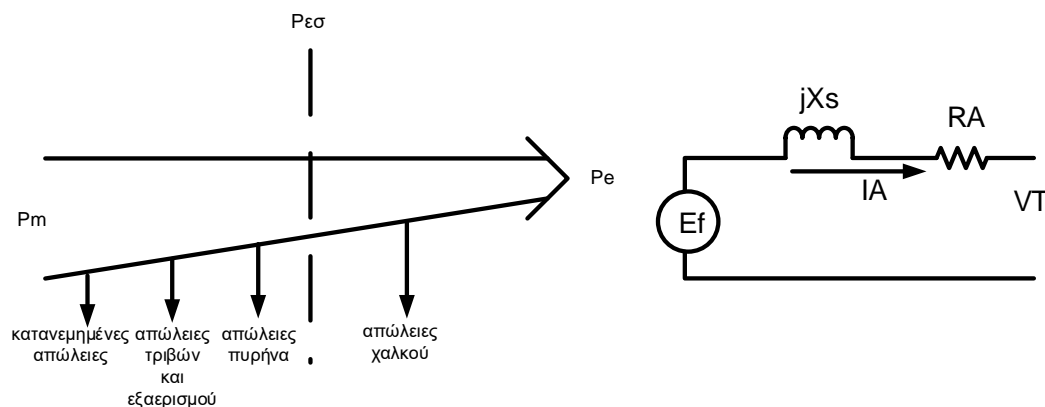
6.1 Σκοπός της Άσκησης

Σκοπός την Άσκησης είναι η μελέτη των σύγχρονων γεννητριών. Εξετάζονται ο προσδιορισμός των παραμέτρων των τριφασικών σύγχρονων γεννητριών και οι συνθήκες παραλληλισμού τους.

6.2 Προσδιορισμός των παραμέτρων μιας σύγχρονης γεννήτριας

Οι σύγχρονες γεννήτριες εναλλασσομένου ρεύματος ονομάζονται έτσι, επειδή οι συχνότητες των τάσεων που παράγονται βρίσκονται σε συγχρονισμό με την ταχύτητα περιστροφής τους. Ο δρομέας των σύγχρονων γεννητριών είναι ένα ηλεκτρομαγνήτης, το πεδίο του οποίου περιστρέφεται με την ίδια ταχύτητα με αυτή του δρομέα.

Στο Σχήμα 6.1(α) παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής ισχύος μιας σύγχρονης γεννήτριας, ενώ στο Σχήμα 6.1(β) φαίνεται το ισοδύναμο κύκλωμα. Η τάση E_f που παράγεται στο εσωτερικό της γεννήτριας σπάνια παρουσιάζεται στα άκρα της μηχανής, παρόλο που στην περίπτωση που το ρεύμα οπλισμού της γεννήτριας είναι μηδενικό.



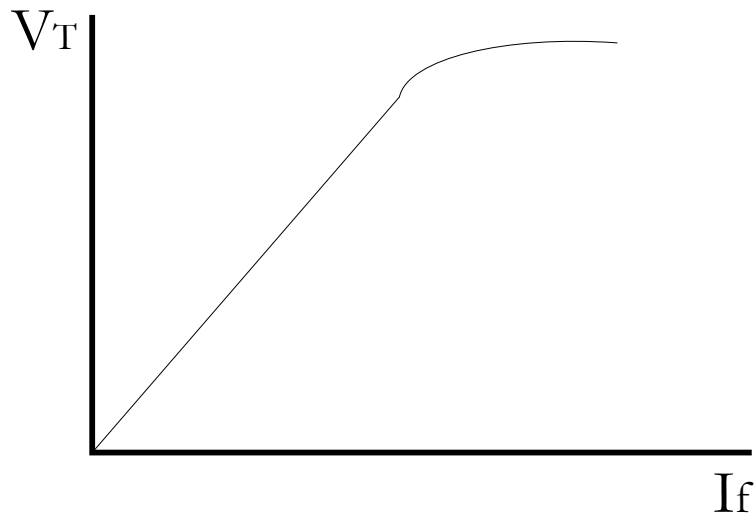
Σχήμα 6.1 (α) Διάγραμμα ροής ισχύος σύγχρονης γεννήτριας, (β) Ισοδύναμο κύκλωμα σύγχρονης γεννήτριας

Στο ισοδύναμο κύκλωμα θα πρέπει να προσδιοριστούν η σύγχρονη αντίδραση X_s και η αντίσταση του τυλίγματος οπλισμού R_A .

α. Δοκιμή ανοικτού κυκλώματος

Η γεννήτρια περιστρέφεται με την ονομαστική της ταχύτητα, το φορτίο αποσυνδέεται και το ρεύμα διέγερσης μηδενίζεται. Στη συνέχεια το ρεύμα διέγερσης I_F αυξάνεται βαθμιαία και μετράται η τάση στα άκρα της γεννήτριας.

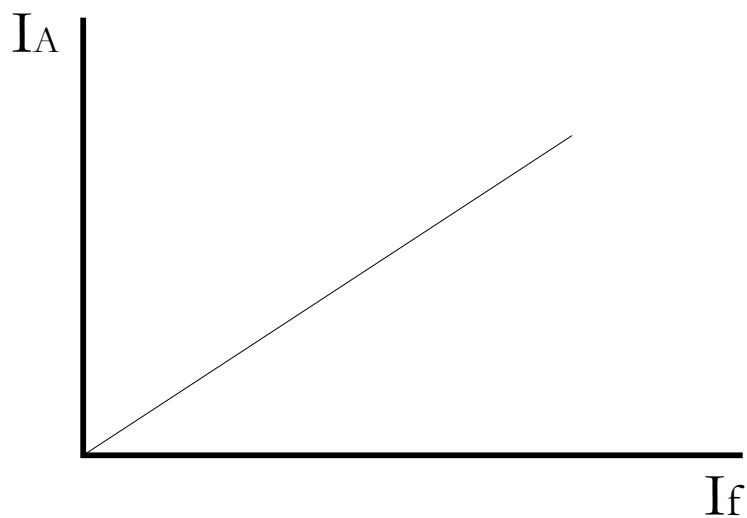
Το ρεύμα οπλισμού της γεννήτριας θα είναι μηδενικό, οπότε $E_f = V_T$. Λαμβάνοντας διάφορες μετρήσεις σχεδιάζεται η χαρακτηριστική καμπύλη ανοικτού κυκλώματος (Σχήμα 6.2).



Σχήμα 6.2 Χαρακτηριστική ανοικτού κυκλώματος

β. Δοκιμή βραχυκύκλωσης

Με βραχυκυκλωμένα τα άκρα της γεννήτριας, αυξάνεται το ρεύμα διέγερσης και μετράται το ρεύμα οπλισμού. Με τις ληφθείσες μετρήσεις λαμβάνεται η καμπύλη βραχυκύκλωσης του Σχήματος 6.3.



Σχήμα 6.3 Χαρακτηριστική βραχυκύκλωσης

Με βάση τις παραπάνω δοκιμές η σύγχρονη αντίδραση ισούται με:

$$V_{\text{ακ}} / I_{\beta\text{ρ}} = \sqrt{X_s^2 + R_A^2} \quad (6.1)$$

Η ωμική αντίσταση οπλισμού προσδιορίζεται με δοκιμή συνεχούς τάσης, για την οποία, σε περίπτωση συνδεσμολογίας αστέρα, ισχύει:

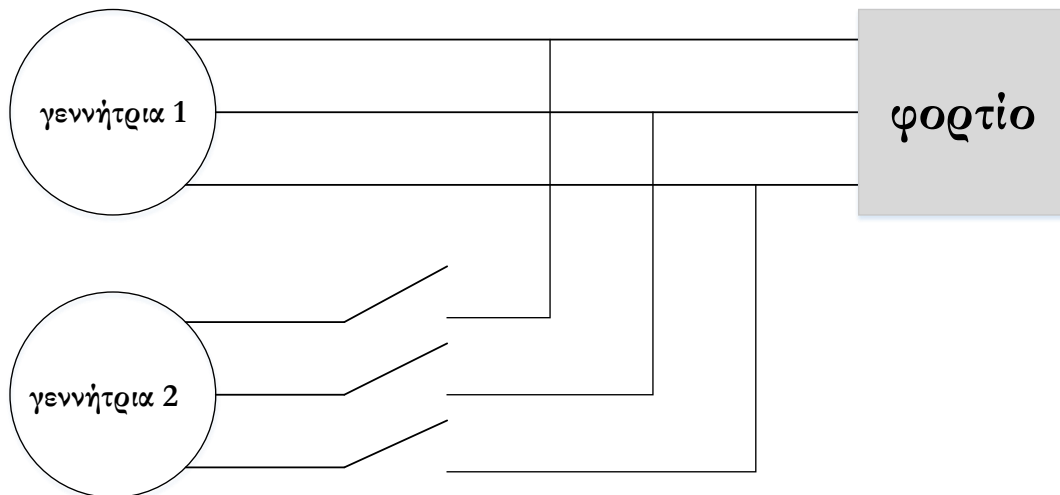
$$2R_A = V_{DC} / I_{DC} \quad (6.2)$$

6.3 Παραλληλισμός σύγχρονων γεννητριών

Για λόγους αξιοπιστίας λειτουργίας των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας, οι σύγχρονες γεννήτριες που τροφοδοτούν το δίκτυο παραλληλίζονται, προσφέροντας σημαντικά τεχνοοικονομικά οφέλη. Στο Σχήμα 6.4, η γεννήτρια 2 πρόκειται να παραλληλιστεί με την γεννήτρια 1. Εάν αυτό γίνει τυχαία, χωρίς την ικανοποίηση συγκεκριμένων προϋποθέσεων, τότε οι γεννήτριες θα υποστούν σημαντικές βλάβες.

Γιατί;

.....
.....
.....



Σχήμ 6.4: Παραλληλισμός σύγχρονων γεννητριών

Οι συνθήκες παραλληλισμού που πρέπει να ικανοποιούνται είναι οι εξής:

- Οι ενεργές τιμές των πολικών τάσεων στα άκρα των δύο γεννητριών πρέπει να είναι ίσες.
- Οι δύο γεννήτριες πρέπει να έχουν την ίδια διαδοχή φάσεων
- Οι φάσεις των διανυσμάτων της τάσης στις φάσεις L1 και L1' να είναι ίσες
- Η συχνότητα της γεννήτριας 2 να είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από τη συχνότητα λειτουργίας του υπαρχόντος συστήματος.