



Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχ. & Μηχ. Η/Υ

Ηλεκτρικές Μηχανές II

Μάθημα 2^ο

Δομή Σύγχρονων Γεννητριών

Γιώργος Ορφανουδάκης

Σύγχρονες Γεννήτριες ή Εναλλακτήρες

Σύγχρονες μηχανές που μετατρέπουν την μηχανική ενέργεια σε εναλλασσόμενη ηλεκτρική ενέργεια

Μπορούν να εργαστούν :

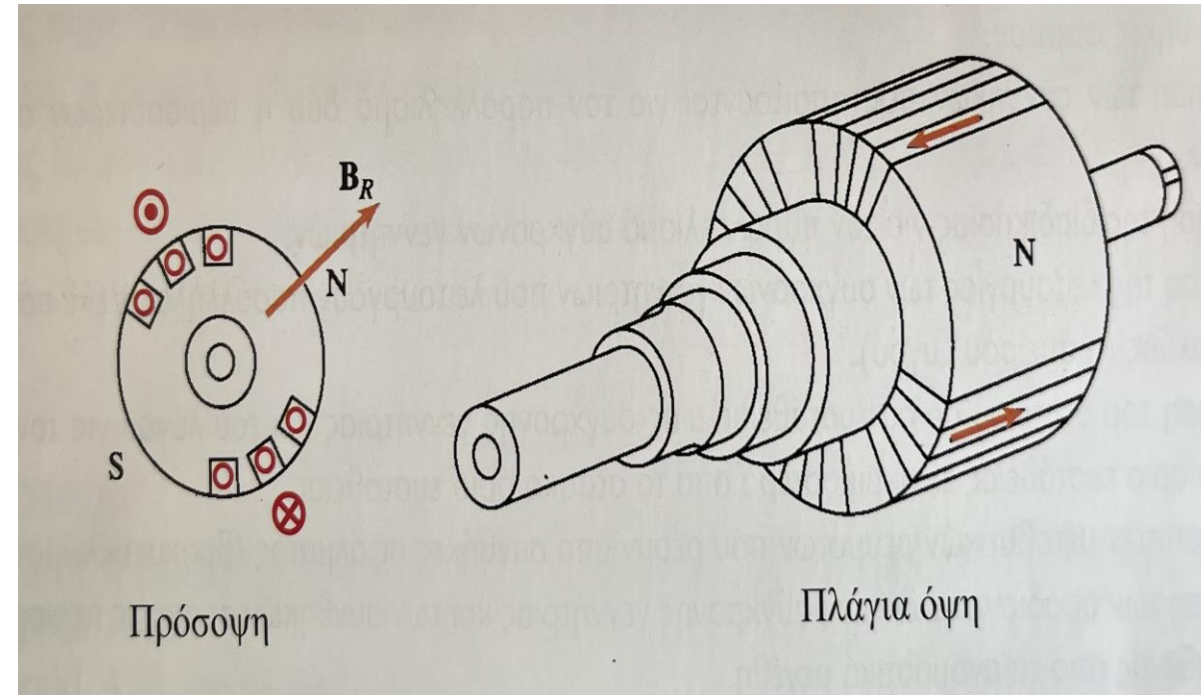
- Αυτόνομα
- Συνεργάζονται με άλλες γεννήτριες

Δομή Σύγχρονων Γεννητριών

- Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η τροφοδοσία του τυλίγματος του δρομέα με συνεχές ρεύμα
 - Δημιουργεί μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό της γεννήτριας
 - Ο δρομέας περιστρέφεται παίρνοντας κίνηση από εξωτερική κινητήρια μηχανή
 - Το πεδίο περιστρέφεται μαζί του
- Το στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο παράγει τριφασική τάση στα τυλίγματα του στάτη η οποία εμφανίζεται στην έξοδο της μηχανής

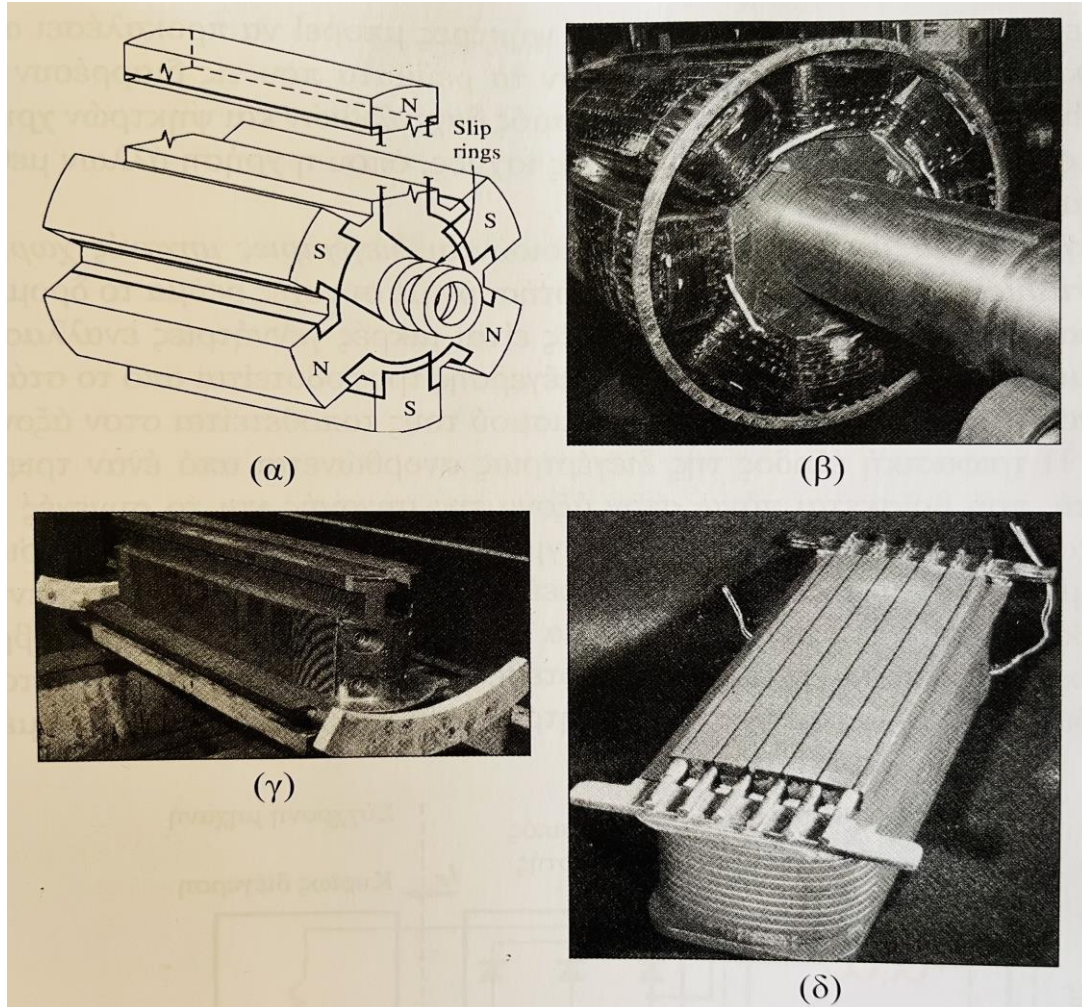
Δομή Σύγχρονων Γεννητριών

- Τύποι γεννητριών
 - Εκτύπων πόλων: οι πόλοι διακρίνονται στην επιφάνεια του δρομέα
 - Κυλινδρικού δρομέα: οι πόλοι βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την υπόλοιπη επιφάνειά του
- Γεννήτριες με δρομείς κυλινδρικής επιφάνειας έχουν συνήθως 2 ή 4 πόλους
- Εκτύπων πόλων έχουν συνήθως πάνω από 4 πόλους
- Ο δρομέας των σύγχρονων γεννητριών κατασκευάζεται από δυναμοελάσματα με σκοπό τη μείωση των απωλειών εξαιτίας των δινορρευμάτων



Κυλινδρικός δρομέας σύγχρονης γεννήτριας δύο πόλων

Δομή Σύγχρονων Γεννητριών



α) Δρομέας εκτύπων πόλων σύγχρονης γεννήτριας έξι πόλων

β) Φωτογραφία δρομέα σύγχρονης γεννήτριας οκτώ εκτύπων πόλων όπου φαίνεται η περιέλιξη κάθε πόλου

γ) Φωτογραφία ενός πόλου μιας γεννήτριας εκτύπων πόλων, χωρίς το τύλιγμά του

δ) Ένας πόλος μιας μηχανής εκτύπων πόλων πριν ακόμη τοποθετηθεί στο δρομέα το, στον πόλο είναι τοποθετημένο και το τύλιγμα διέγερσης

Τεχνικές Τροφοδοσίας του Δρομέα

- Συνηθέστερες τεχνικές τροφοδοσίας του δρομέα:
 1. Τροφοδοσία από εξωτερική πηγή συνεχούς ρεύματος, οπότε ο δρομέας θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ψήκτρες και δαχτυλίδια
 2. Τροφοδοσία από ειδική πηγή συνεχούς ρεύματος τοποθετημένη πάνω στον άξονα της γεννήτριας
- Τα μεταλλικά δαχτυλίδια της γεννήτριας καλύπτουν όλη την περίμετρο του άξονά της και μονώνονται ηλεκτρικά απ' αυτόν (το ένα άκρο του τυλίγματος του δρομέα συνδέεται στο πρώτο από τα δύο δαχτυλίδια και το άλλο στο δεύτερο)
- Οι ψήκτρες τοποθετούνται ώστε να εφάπτονται μία στο κάθε δαχτυλίδι (με τη σύνδεση του θετικού άκρου της πηγής στη μια ψήκτρα και του αρνητικού στην άλλη γίνεται η συνεχής τροφοδοσία του δρομέα)
- Μειονεκτήματα χρήσης δαχτυλιδιών και ψηκτρών για συνεχής τροφοδοσία:
 - Απαιτείται συχνή αντικατάσταση ψηκτρών λόγω φθοράς τριβής
 - Σημαντικές απώλειες ισχύος λόγω πτώσης τάσης στις ψήκτρες

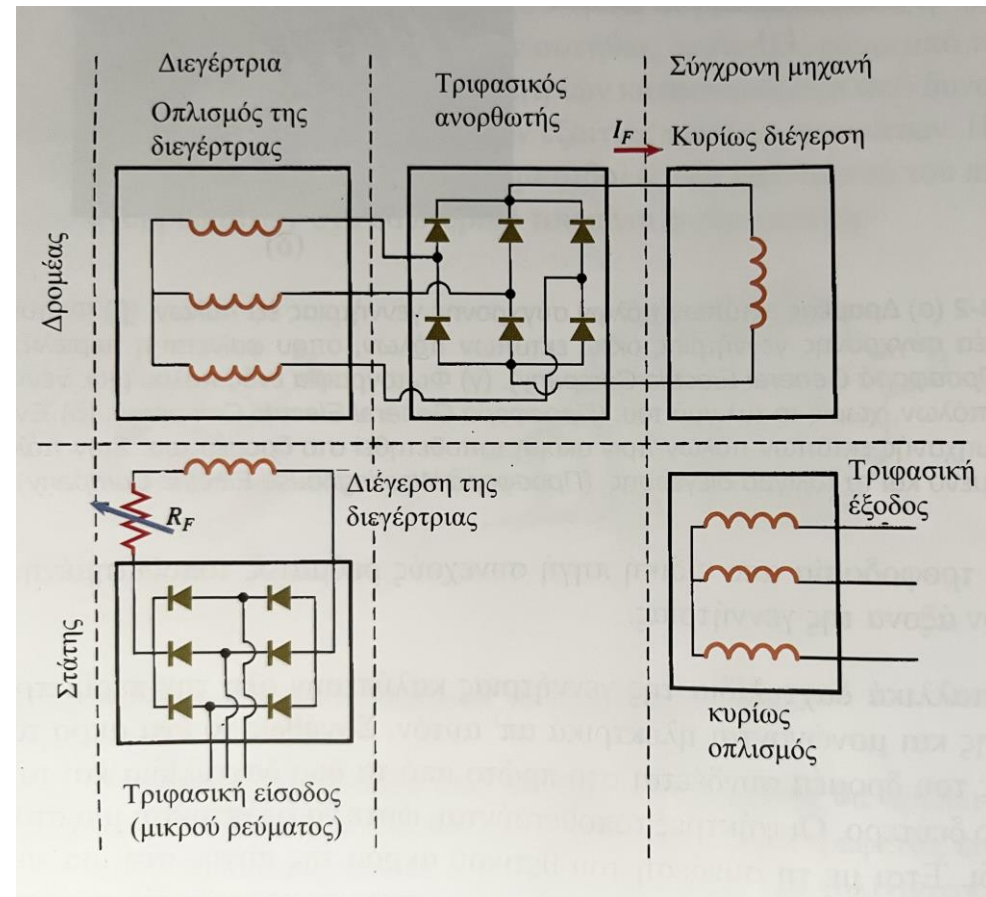
Τεχνικές Τροφοδοσίας του Δρομέα (2)

- Η χρήση του συνδυασμού δαχτυλιδιών και ψηκτρών γίνεται σε σύγχρονες γεννήτριες μικρής ισχύος λόγω οικονομίας
- Οι διεγέρτριες μηχανές χωρίς ψήκτρες, χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερες γεννήτριες για την τροφοδότηση του δρομέα με συνεχές ρεύμα
- Αυτές οι μηχανές είναι μικρές γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος των οποίων
 - το κύκλωμα διέγερσης τροφοδοτείται από το στάτη της κύριας γεννήτριας
 - το κύκλωμα οπλισμού τους τοποθετείται στον άξονα του δρομέα
- Η τριφασική έξοδος της της διεγέρτριας ανορθώνεται από έναν τριφασικό ανορθωτή (πάνω στον άξονα της μηχανής), και το συνεχές ρεύμα εξόδου του ανορθωτή οδηγείται στο τύλιγμα διέγερσης της κύριας γεννήτριας
- Μπορεί να ρυθμιστεί το ρεύμα διέγερσης της σύγχρονης γεννήτριας μεταβάλλοντας απλά το συνεχές ρεύμα διέγερσης της διεγέρτριας, που βρίσκεται πάνω στο στάτη, και έχει πολύ μικρότερη τιμή.

Τεχνικές Τροφοδοσίας του Δρομέα (3)

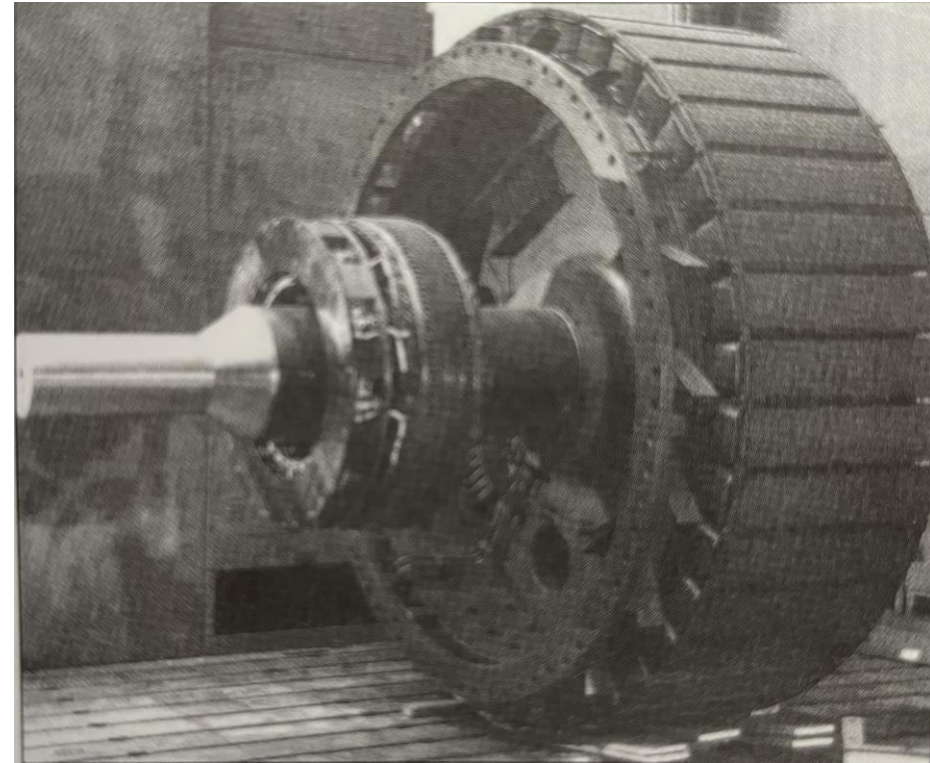
Κύκλωμα χωρίς ψήκτρες:

- Το τριφασικό ρεύμα μικρής έντασης, αφού ανορθωθεί, τροφοδοτεί τη διέγερση της διεγέρτριας που βρίσκεται πάνω στο δρομέα της κύριας γεννήτριας.
- Κατόπιν, η έξοδος της διεγέρτριας ανορθώνεται και τροφοδοτεί το κύκλωμα διέγερσης της γεννήτριας



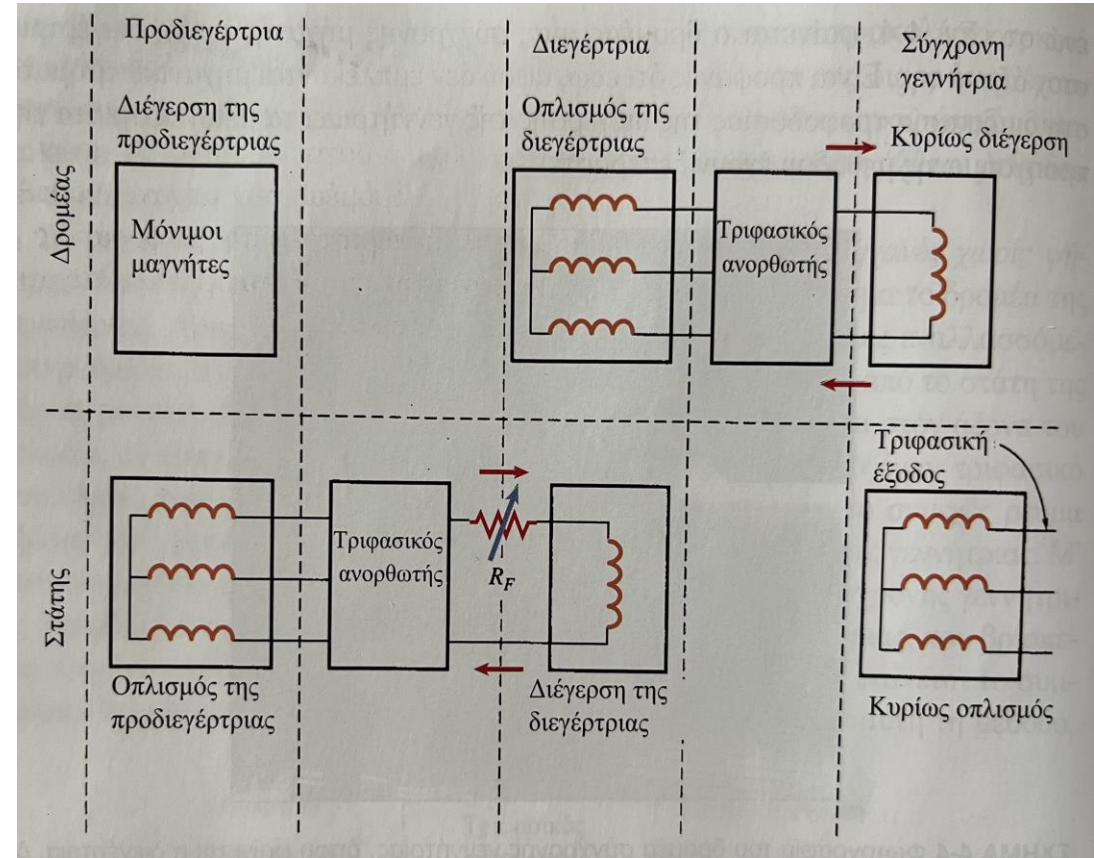
Τεχνικές Τροφοδοσίας του Δρομέα (4)

- Εικόνα: Δρομέας μιας σύγχρονης μηχανής με τη διεγέρτρια στον άξονά της
- Δίπλα στον οπλισμό της διεγέρτριας φαίνονται τα κυκλώματα ανόρθωσης
- Αφού δεν εμπλέκονται ψήκτρες για μεγάλα ρεύματα στη διαδικασία τροφοδοσίας της διέγερσης της γεννήτριας, τα μειονεκτήματα της προηγούμενης μεθόδου έχουν ξεπεραστεί



Τεχνικές Τροφοδοσίας του Δρομέα (5)

- Επιπλέον, μπορεί να επιτευχθεί πλήρης ανεξαρτητοποίηση της τροφοδοσίας του δρομέα από εξωτερικές πηγές, με την εισαγωγή στο σύστημα μιας προ-διεγέρτριας μηχανής
- Προ-διεγέρτρια μηχανή:
 - Μια μικρή γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος με δρομέα που διαθέτει μόνιμους μαγνήτες και τοποθετείται στον άξονα της σύγχρονης γεννήτριας
 - Παράγει τριφασική τάση που ανορθώνεται και τροφοδοτεί τη **διέγερση της διεγέρτριας**, η οποία με τη σειρά της τροφοδοτεί το δρομέα της σύγχρονης γεννήτριας



Σχετικό υλικό

- Από το βιβλίο «Ηλεκτρικές Μηχανές AC-DC», Stephen J. Chapman, εκδ. Τζιόλα, 5^η έκδοση
 - Κεφάλαιο 4, παράγραφος 4.1