



Εργαστηριακή Άσκηση Εκκίνηση Τριφασικού Κινητήρα Επαγωγής

Αντικείμενο της άσκησης είναι η μελέτη των χαρακτηριστικών εκκίνησης (ρεύμα κατά την εκκίνηση - χρόνος εκκίνησης) κινητήρα επαγωγής τυλιγμένου δρομέα σε κενό φορτίο και υπό φορτίο αντίστοιχα.

Χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τρόποι εκκίνησης και συγκεκριμένα: απευθείας εκκίνηση, εκκίνηση με αυτόματο διακόπτη Αστέρα-Τριγώνου και εκκίνηση με εξωτερικές αντιστάσεις στον δρομέα. Η επιλογή του τρόπου εκκίνησης γίνεται μέσω διακόπτη με την βοήθεια Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC). Ο χειρισμός πραγματοποιείται με την χρήση κινητού τηλεφώνου μέσω Internet.

Ειδικότερα, η μέθοδος εκκίνησης επιλέγεται μέσω επιλογικού διακόπτη με 4 δυνατές θέσεις:

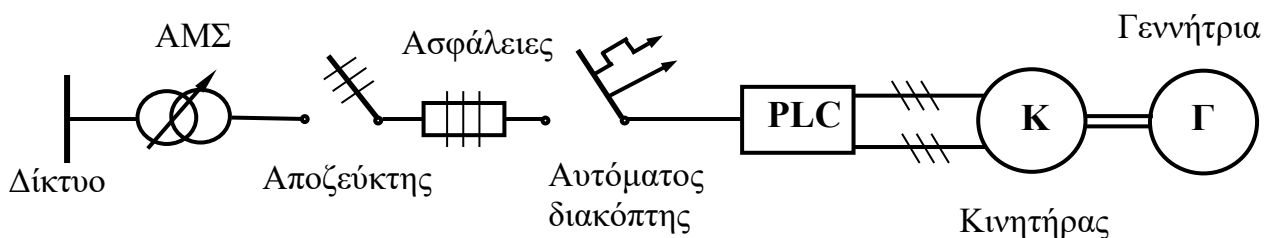
Θέση 1: απευθείας εκκίνηση με συνδεσμολογία τυλιγμάτων στάτη κατά αστέρα-Υ, χωρίς αντιστάσεις στον τυλιγμένο δρομέα.

Θέση 2: απευθείας εκκίνηση με συνδεσμολογία τυλιγμάτων στάτη κατά τρίγωνο -Δ, χωρίς αντιστάσεις στον τυλιγμένο δρομέα.

Θέση 3: εκκίνηση με συνδεσμολογία των τυλιγμάτων του στάτη κατά αστέρα και μετά την παρέλευση προγραμματισμένου χρόνου μεταγωγή σε συνδεσμολογία τριγώνου (μέθοδος Υ-Δ), χωρίς αντιστάσεις στον τυλιγμένο δρομέα.

Θέση 4: εκκίνηση με την προσθήκη 2 ομάδων αντιστάσεων σε σειρά με τα τυλίγματα του δρομέα του κινητήρα και με συνδεσμολογία τριγώνου-Δ στα τυλίγματα του στάτη.

Η άσκηση πραγματοποιείται με βάση την συνδεσμολογία που φαίνεται στο σχήμα 1. Ο τριφασικός ασύγχρονος κινητήρας τυλιγμένου δρομέα τροφοδοτείται μέσω του αυτομετασχηματιστή με την ονομαστική τάση συνδεσμολογίας τριγώνου. Φορτίο του κινητήρα είναι η γεννήτρια συνεχούς ρεύματος, η οποία τροφοδοτεί εξωτερικές αντιστάσεις. Σε όλες τις δοκιμές παλλογραφείται το ρεύμα γραμμής και η ταχύτητα της μηχανής μέσω ταχογεννήτριας.



Σχήμα 1

Συνδεσμολογία τροφοδοσίας κινητήρα από το δίκτυο και στοιχεία προστασίας.

Στις περιπτώσεις φορτίου μεταβλητής ροπής (όπως αυτό της γεννήτριας συνεχούς ρεύματος) χρησιμοποιείται συνήθως κινητήρας κλωβού και το ρεύμα γραμμής κατά την εκκίνηση μειώνεται χρησιμοποιώντας διακόπτη αστέρα-τριγώνου καθώς σε σύνδεση

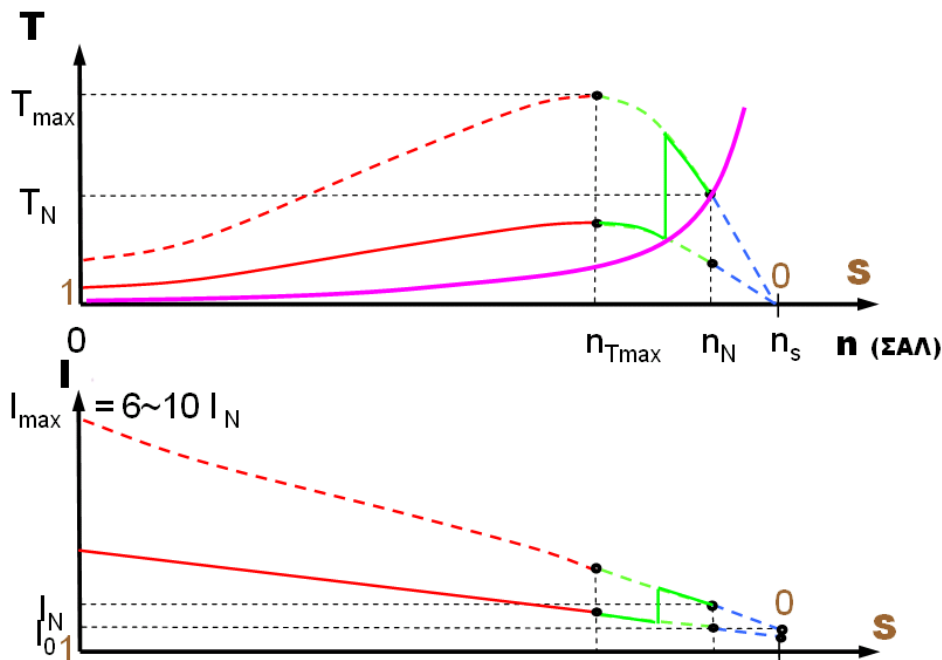
αστέρα το ρεύμα γραμμής είναι το ένα τρίτο το ρεύματος σε σύνδεση τριγώνου (αντίστοιχη μείωση εμφανίζει και η ροπή) όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

Στις περιπτώσεις φορτίου σταθερής ροπής χρησιμοποιείται δακτυλιοφόρος κινητήρας τυλιγμένου δρομέα και το ρεύμα κατά την εκκίνηση μειώνεται συνδέοντας εξωτερικές αντιστάσεις, πράγμα που επιτρέπει την αύξηση της ροπής εκκίνησης όπως φαίνεται στο σχήμα 3.

Για την αντιμετώπιση του ρεύματος κατά την εκκίνηση των κινητήρων, η γραμμή τροφοδοσίας περιλαμβάνει ασφάλειες βραδείας τήξεως και αυτόματο διακόπτη με θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία (σχήμα 4) καθώς και πηνίο συγκρατήσεως το οποίο εξασφαλίζει την :

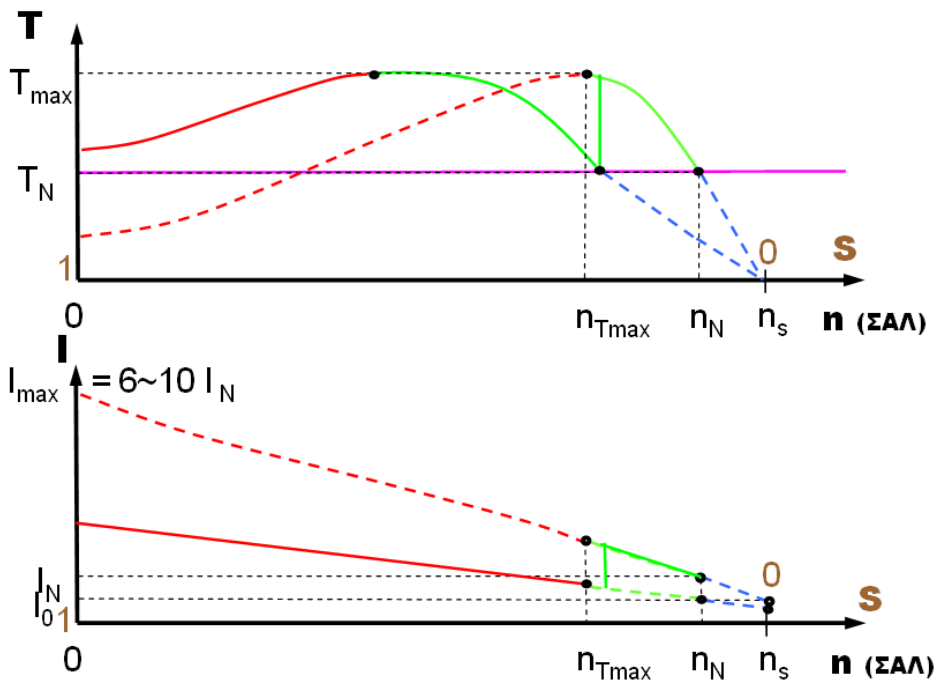
- α. προστασία κινητήρα σε βύθιση τάσης
- β. προστασία προσωπικού σε επαναφορά τάσης
- γ. προστασία δικτύου από ταυτοχρονισμένες εκκινήσεις σε επαναφορά τάσης

Οι χαρακτηριστικές των στοιχείων προστασίας φαίνονται στο σχήμα 5.



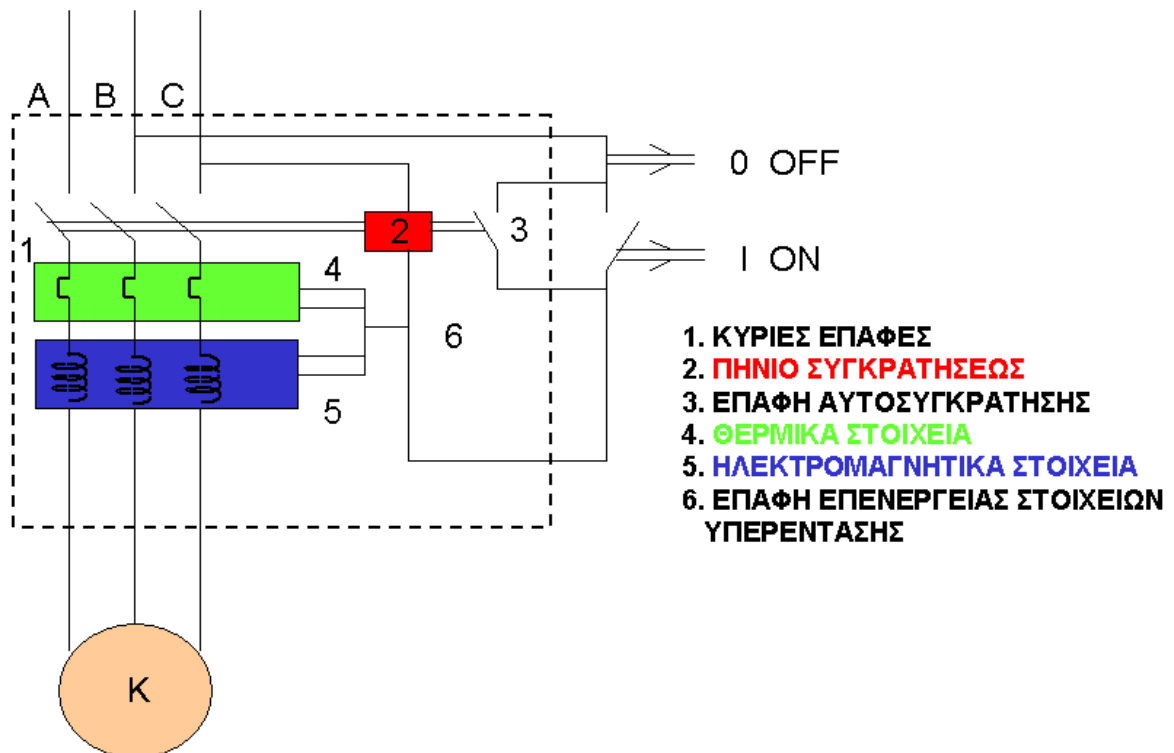
Σχήμα 2

Μείωση ρεύματος εκκίνησης σε κινητήρα που κινεί φορτίο μεταβλητής ροπής : διακόπτης αστέρα-τριγώνου και κινητήρας κλωβού.



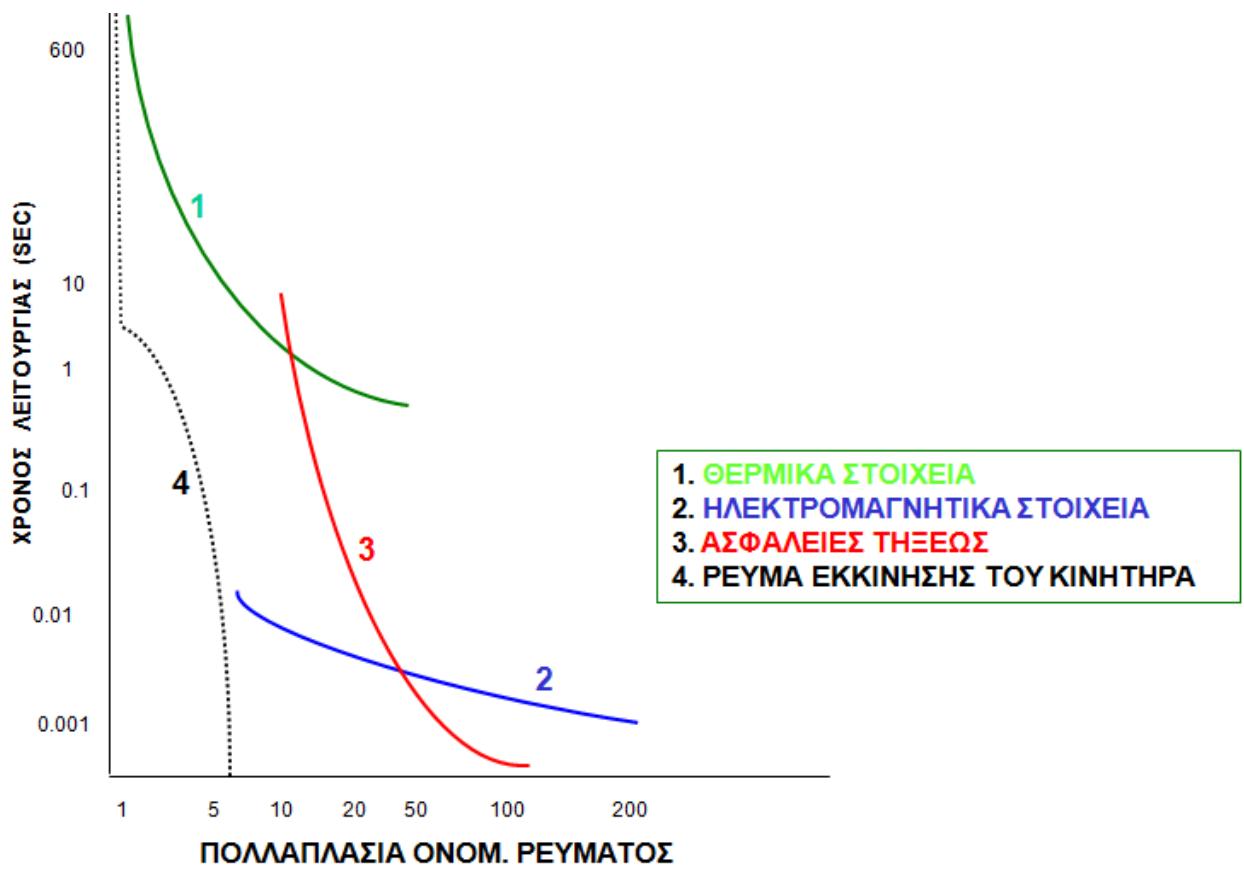
Σχήμα 3

Μείωση ρεύματος εκκίνησης σε κινητήρα που κινεί φορτίο σταθερής ροπής : σύνδεση εξωτερικών αντιστάσεων σε κινητήρα τυλιγμένου δρομέα



Σχήμα 4

Στοιχεία και συνδεσμολογίες αυτομάτου διακόπτη εκκίνησης κινητήρα επαγωγής



Σχήμα 5

Χαρακτηριστικές στοιχείων προστασίας κινητήρα επαγωγής