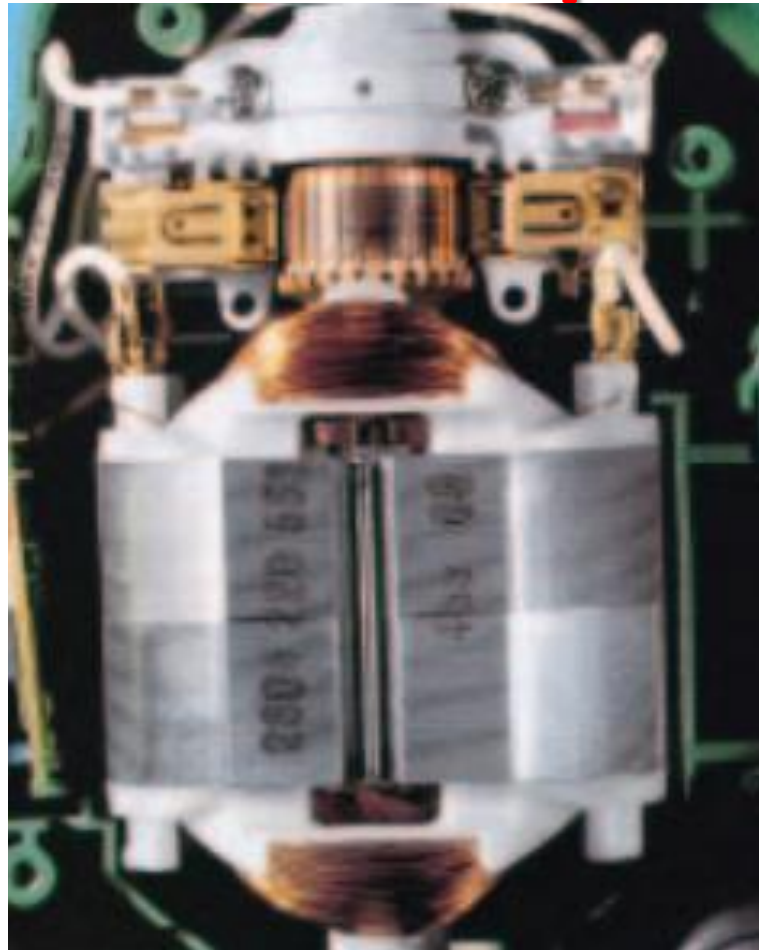


# Μονοφασικοί κινητήρες με Συλλέκτη



<https://blogs.sch.gr/imarinakis/>

<http://imarinakis.mysch.gr/>

Οι Ασύγχρονοι κινητήρες έχουν ένα μειονέκτημα ότι δεν επιτρέπουν τη λεπτομερή ρύθμιση των στροφών τους. Γι αυτό σε ορισμένες περιπτώσεις που επιβάλλεται σταθερότητα στροφών χρησιμοποιούνται οι μονοφασικοί κινητήρες με συλλέκτη που μπορούν να μεταβλθούν οι στροφές τους σε μεγάλα όρια. Οι οποίοι έχουν ίδια κατασκευή και αρχή λειτουργίας με τους κινητήρες συνεχούς ρεύματος διεγέρσεως σειράς.

Οι κινητήρες συνεχούς ρεύματος διεγέρσεως σειράς μπορούν να εργαστούν και στο εναλλασσόμενο ρεύμα διότι όταν αλλάζει η φορά του ρεύματος τροφοδοσίας αλλάζει ταυτόχρονα στο τύλιγμα του δρομέα και του στάτη. Με αποτέλεσμα να μην αλλάζει η φορά περιστροφής στις μεταβολές του εναλλασσόμενου ρεύματος αλλά να περιστρέφεται πάντα κατά την ίδια φορά.

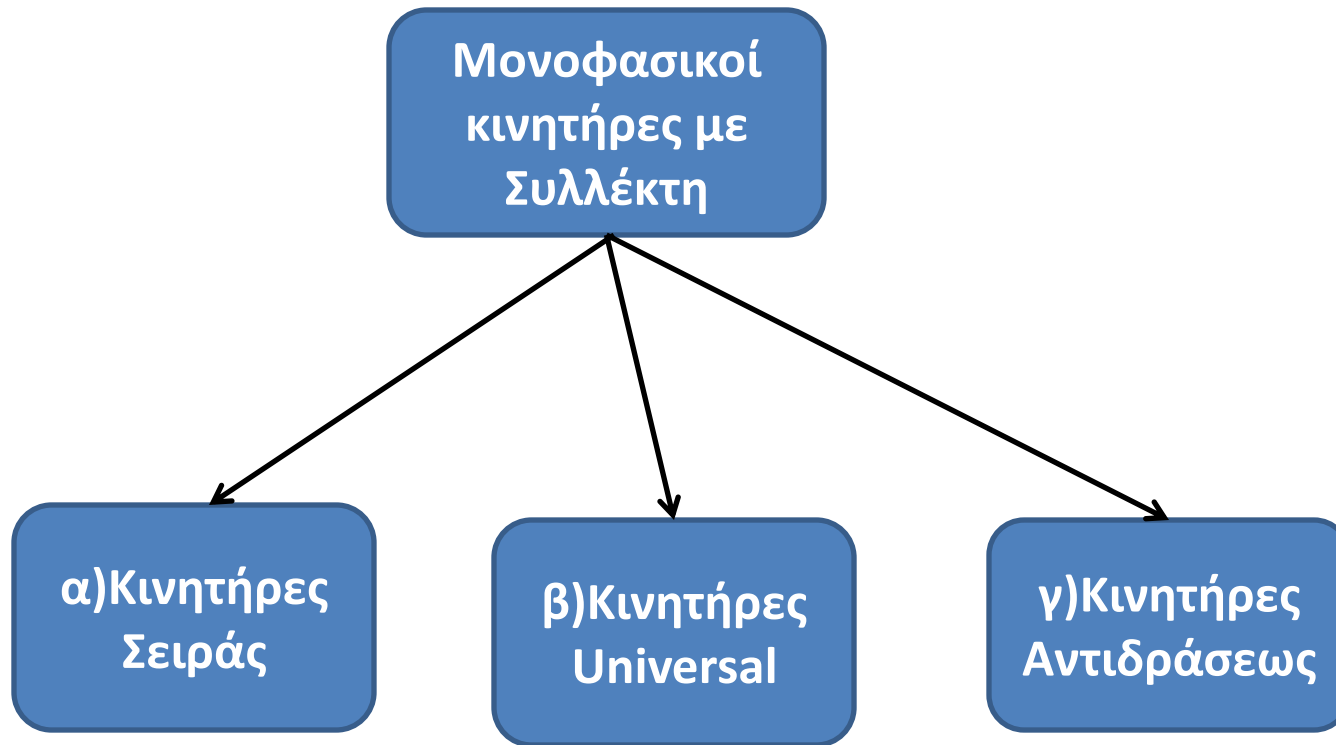
Βέβαια όταν ένας κινητήρας συνεχούς ρεύματος σειράς τροφοδοτηθεί με εναλλασσόμενο ρεύμα, επειδή συμπεριφέρεται κάπως διαφορετικά παρουσιάζονται κάποια προβλήματα, όπως:

- Υπερθέρμανση των σιδηπυρήνων των μαγνητικών πόλων πόλων.
- Σπινθηρισμούς μεταξύ συλλέκτη-ψηκτρών, διότι στο τύλιγμα του δρομέα δημιουργείται τάση εξ επαγωγής από το τύλιγμα του στάτη.
- Μείωση του συντελεστή ισχύος (συνφ) και του βαθμού απόδοσης και θόρυβος.

Γι' αυτούς τους λόγους όταν τέτοιοι κινητήρες προορίζονται για το εναλλασσόμενο ρεύμα χρειάζονται ορισμένες κατασκευαστικές τροποποιήσεις.

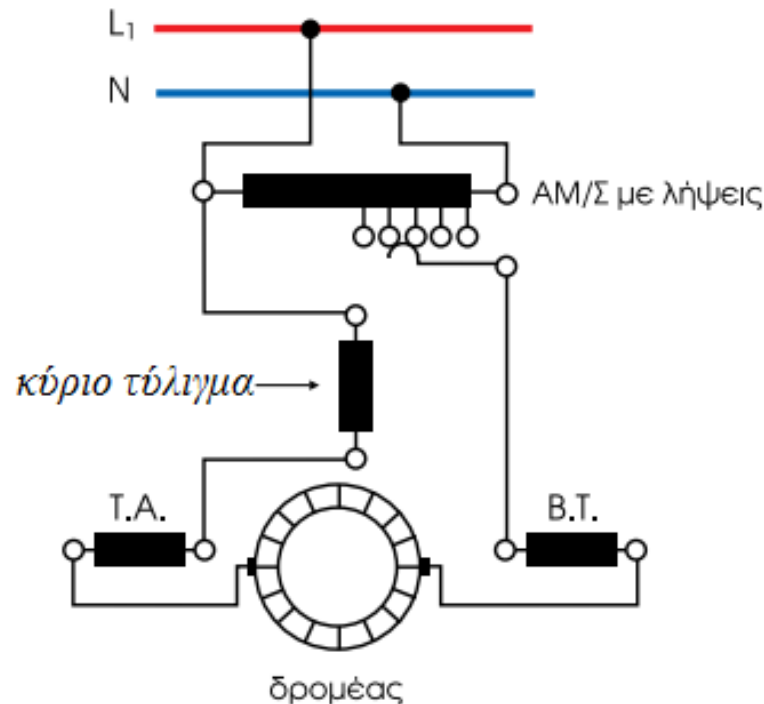
# Αρχή λειτουργίας

Η αρχή λειτουργίας των μονοφασικών κινητήρων με συλλέκτη είναι βασικά ίδια με αυτή των κινητήρων Σ.Ρ., δηλ. βασίζεται στις **δυνάμεις Laplace** που αναπτύσσονται από επαγωγή στο δρομέα τους. Αρκεί να αντιμετωπισθούν τα προβλήματα που αναφέραμε παραπάνω, γιατί αλλιώς ο κινητήρας απορροφά μικρότερο ρεύμα, έχει λιγότερες στροφές και αναπτύσσει μικρότερη ροπή.



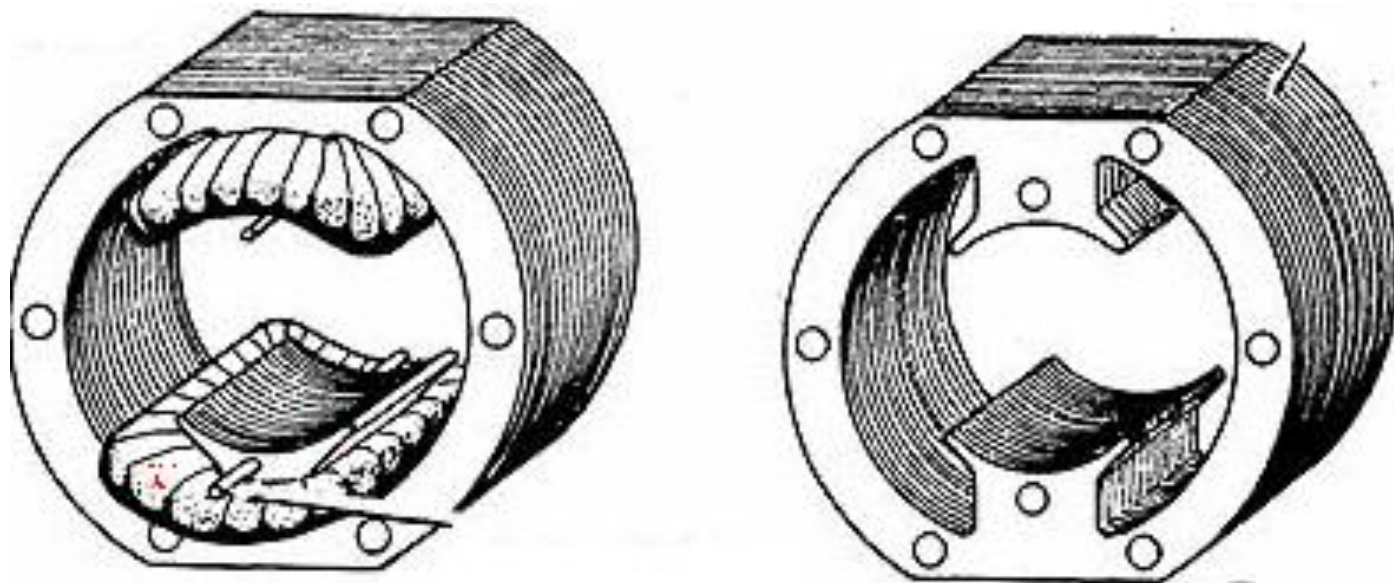
## α) Μονοφασικοί κινητήρες σειράς

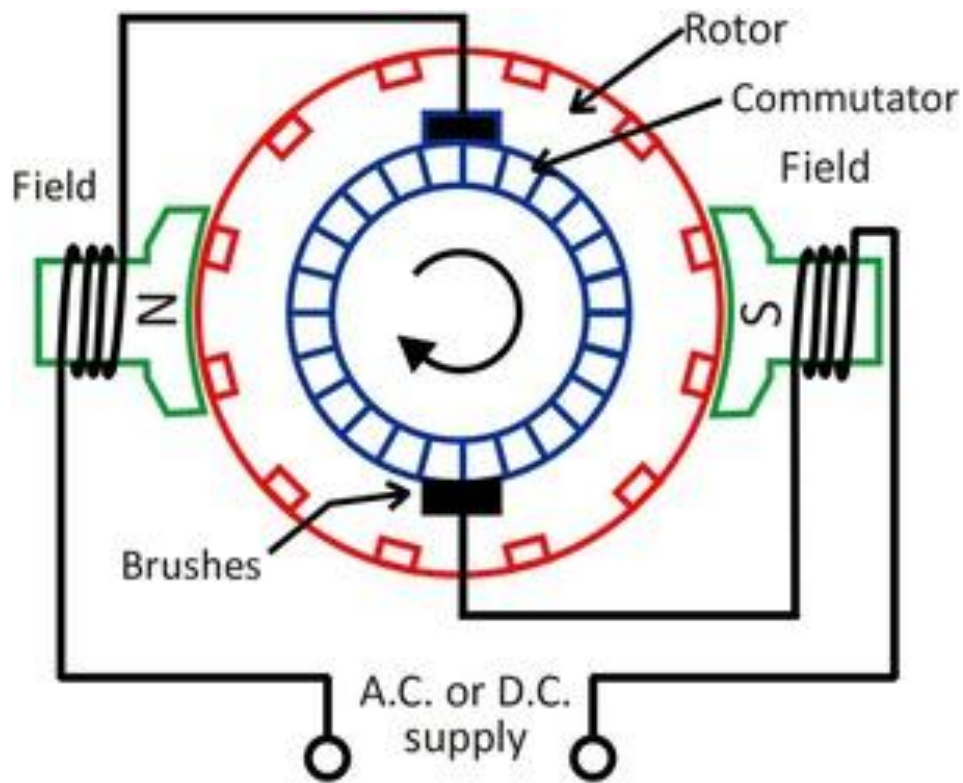
Οι μονοφασικοί κινητήρες σειράς διαφέρουν κατασκευαστικά από έναν κινητήρα Σ.Ρ. με διέγερση σειράς, μόνο ως προς την κατασκευή του στάτη. Σ' αυτούς ο στάτης δεν έχει μαγνητικούς πόλους, όπως οι μηχανές Σ.Ρ., αλλά μονοφασικό τύλιγμα τοποθετημένο στις οδοντώσεις, όπως οι Α.Μ.Κ. βραχυκυκλωμένου δρομέα. Εκτός από το **κύριο μονοφασικό τύλιγμα** υπάρχουν συνήθως τοποθετημένα στο στάτη και άλλα δύο τυλίγματα: το **βοηθητικό τύλιγμα (Β.Τ.)** και το **τύλιγμα αντιστάθμισης (Τ.Α.)**, τα οποία είναι συνδεδεμένα σε σειρά με το κύριο τύλιγμα και το επαγωγικό τύμπανο του δρομέα και που χρησιμεύουν για την ελάττωση των σπινθηρισμών στις ψήκτρες. Η ομαλή εκκίνησή τους γίνεται συνήθως μ' έναν αυτομετασχηματιστή.



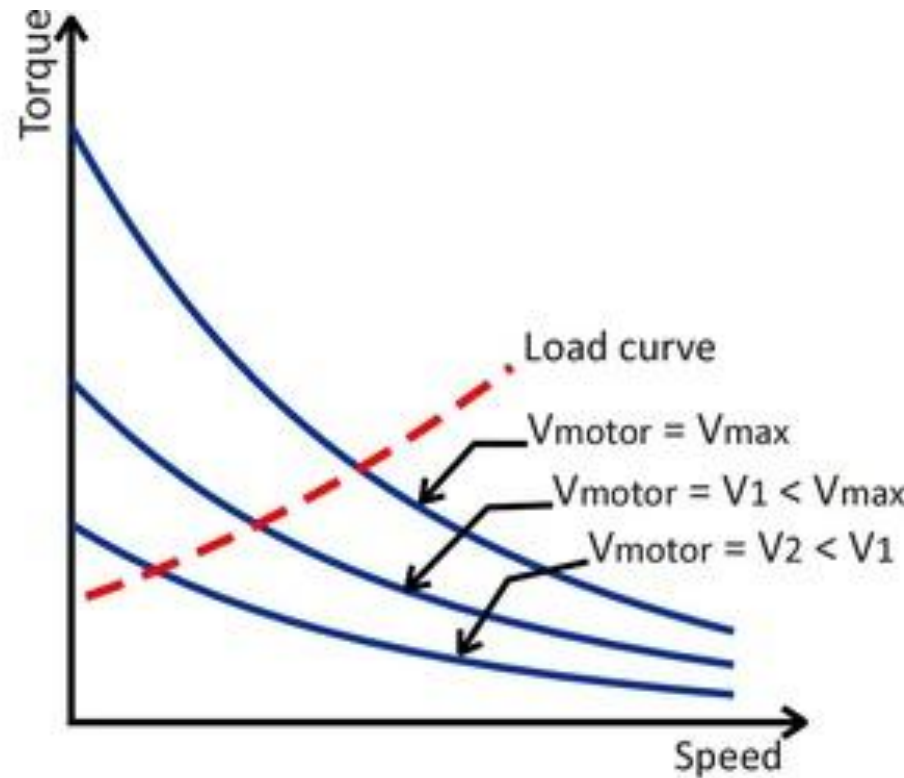
Οι **μονοφασικοί κινητήρες σειράς** κατασκευάζονται για μεγάλες σχετικά ισχύεις και τάσεις, έχουν καλή προσαρμογή στις μεταβολές του φορτίου και λειτουργούν συνήθως με μικρότερες συχνότητες. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την κίνηση ηλεκτρικών οχημάτων και βαρούλκων, στα ανυψωτικά μηχανήματα κ.λπ.

**β) Κινητήρες Universal** Οι κινητήρες Universal, είναι μικροί μονοφασικοί κινητήρες σειράς, που κατασκευάζονται με μαγνητικούς πόλους που προεξέχουν, όπως φαίνεται στο αριστερό μέρος του σχήματος.





(a): Universal motor circuit



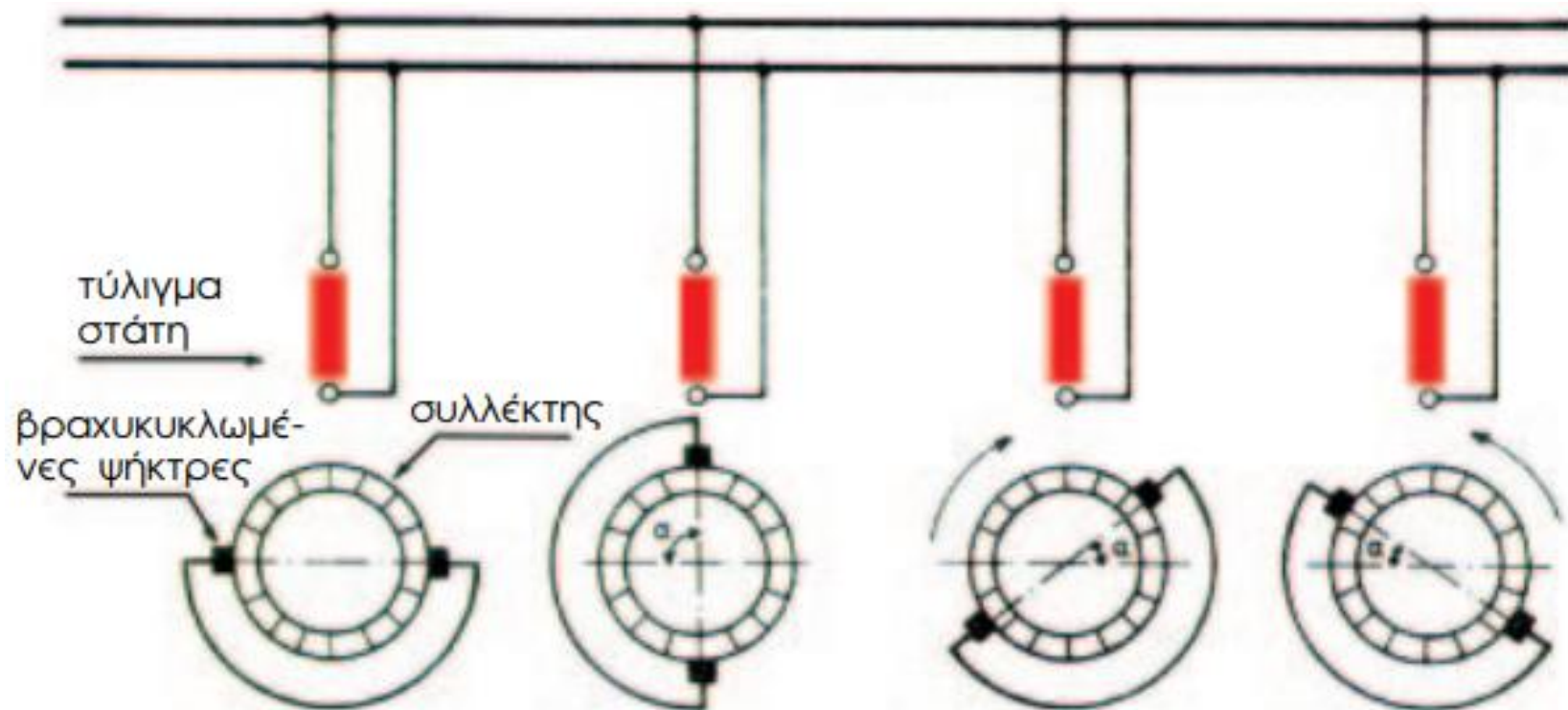
(b): Torque vs speed curves at different voltages

**Οι κινητήρες Universal**, που είναι παραλλαγή των κινητήρων σειράς, κατασκευάζονται για ισχείς μέχρι 1/2kW και λειτουργούν το ίδιο καλά τόσο στο Ε.Ρ., όσο και στο Σ.Ρ. (στο οποίο έχουν ταχύτητα κατά 15% μεγαλύτερη). Έχουν πολύ μεγάλες ταχύτητες περιστροφής (από 3.000 ως 8.000στρ/min) και δίνουν μεγάλη ροπή, γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές όπου το μικρό βάρος και η μεγάλη ροπή είναι απαραίτητα, όπως π.χ. οι ηλεκτρικές σκούπες, τα ηλεκτρικά τρυπάνια, τα δισκοπρίονα, οι μηχανές προβολείς, οι ραπτομηχανές κ.α. Χρησιμοποιούνται, επίσης στη βιομηχανία και την υφαντουργία.

**γ) Κινητήρες αντιδράσεως** κατασκευάζονται για ισχείς από 1/2 μέχρι και 15HP, σε διάφορες παραλλαγές και τύπους (που θα δούμε παρακάτω). Κύριο πλεονέκτημά τους είναι η μεγάλη δυνατότητα ρύθμισης στροφών. Έχουν όμως και πολλά μειονεκτήματα, όπως μεγάλο θόρυβο κατά τη λειτουργία τους, συχνή ανάγκη συντήρησης και μεγάλη εξάρτηση των στροφών απ' το φορτίο. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται σε περιορισμένες εφαρμογές, όπως π.χ. τα μηχανικά εργαλεία, οι αεροσυμπιεστές, οι αντλίες βενζίνης και βαθέων φρεάτων και οι εργαλειομηχανές.

Ο κινητήρας αντίδρασης αποτελείται από ένα στάτη όμοιο μ' αυτόν των Α.Μ.Κ. και από ένα δρομέα ίδιο μ' αυτόν των κινητήρων Σ.Ρ. με συλλέκτη ειδικής κατασκευής και ψήκτρες βραχυκυκλωμένες μεταξύ τους (Σχήμα).

Οι βραχυκυκλωμένες ψήκτρες είναι στερεωμένες πάνω σε ειδικό μηχανισμό, που μας επιτρέπει με τη βοήθεια ενός χειροστροφάλου δεξιόστροφη και αριστερόστροφη με μεταβολή της ταχύτητας, ανάλογα με τη γωνία  $\alpha$  (Σχήμα).





Σ' άλλους τύπους κινητήρων αντίδρασης έχουμε και **σύστημα ανύψωσης ψηκτρών**, ώστε μόλις ο κινητήρας φθάσει στο 80% των στροφών του, ένας **φυγοκεντρικός μηχανισμός** που υπάρχει στο δρομέα, μετακινεί ένα **δακτυλίδι** που βραχυκυκλώνει τους τομείς του συλλέκτη και ταυτόχρονα απομακρύνει τις ψήκτρες για να μην φθείρονται. Τα τελευταία χρόνια κατασκευάζονται και **επαγωγικοί κινητήρες αντίδρασης** με επιπλέον (ανεξάρτητο) τύλιγμα κλωβού στο δρομέα, ή με τύλιγμα αντιστάθμισης στο στάτη.

☞ Οι κινητήρες σειράς κατασκευάζονται για τάσεις μέχρι και 800V, ενώ οι κινητήρες Universal και οι κινητήρες αντίδρασης, για μικρότερες, προσαρμοσμένες στις τυποποιημένες τιμές του δικτύου Χ.Τ.

# Ισχύς μονοφασικών κινητήρων

Η ισχύς, που δίνει στον άξονά του ένας μονοφασικός κινητήρας (ωφέλιμη ισχύς), δίνεται από τη σχέση:

$$P = U \cdot I \cdot \eta \cdot \text{συν}\varphi \quad (\text{σε W})$$

όπου **U**: η τάση σε V, του δικτύου τροφοδότησης,  
**I**: η ένταση σε A, που απορροφά,  
**η**: ο βαθμός απόδοσής του και  
**συνφ**: ο συντελεστής ισχύος του κινητήρα.