

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

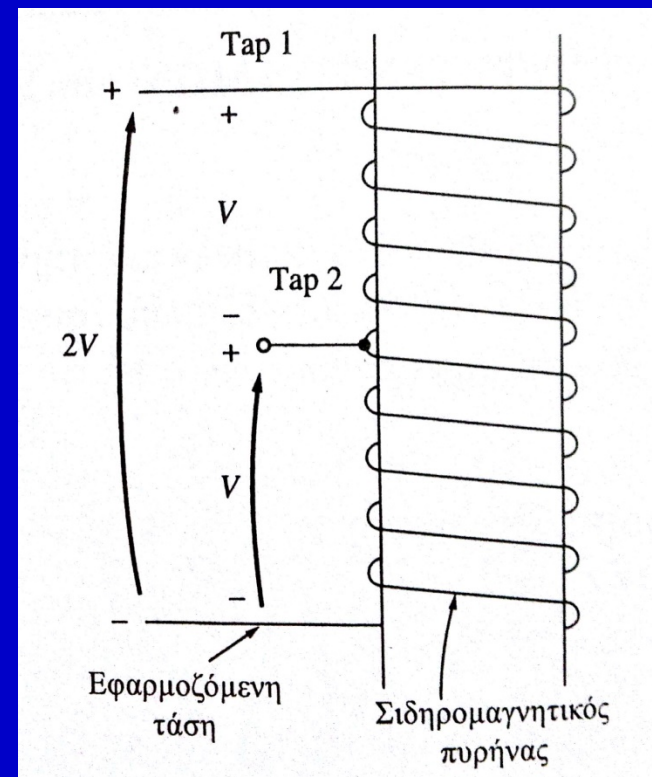
1. Είναι δυνατό να χρησιμοποιείται ΑΜ/Σ για τη συνεχή ρύθμιση της τάσης γραμμής. Αυτή είναι η πιο δαπανηρή μέθοδος ελέγχου της ταχύτητας με ρύθμιση της τάσης και χρησιμοποιείται μόνο όταν απαιτείται πολύ ομαλή ρύθμιση της ταχύτητας
2. Είναι δυνατό να χρησιμοποιείται κύκλωμα SCR ή με TRIAC όπου με έλεγχο της φάσης μειώνεται η ενεργός τιμή της τάσης που εφαρμόζεται στον κινητήρα. Έτσι η εναλλασσόμενη κυματομορφή τεμαχίζεται και κατά κάποιον τρόπο αυξάνονται ο θόρυβος και οι δονήσεις στον κινητήρα. Τα κυκλώματα ελέγχου με ηλεκτρονικούς διακόπτες είναι σχετικά φθηνότερα από τους ΑΜ/Σ
3. Στο κύκλωμα του στάτη είναι δυνατό να εισάγεται μια αντίσταση σε σειρά. Πρόκειται για τη φθηνότερη μέθοδο ρύθμισης της τάσης που παρουσιάζει το μειονέκτημα ότι αρκετή ισχύς χάνεται στην αντίσταση και έτσι προκαλείται μείωση της συνολικής απόδοσης

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- Η ταχύτητα των 1-φασικών επαγωγικών κινητήρων είναι δυνατό να ελέγχεται με τον ίδιο τρόπο που αυτό γίνεται στους πολυφασικούς επαγωγικούς κινητήρες. Στους κινητήρες βραχυκυκλωμένου κλωβού είναι διαθέσιμες οι εξής τεχνικές:
 1. Μεταβολή της συχνότητας στο στάτη
 2. Μεταβολή του αριθμού των πόλων
 3. Μεταβολή της τάσης εισόδου V_T
- Σε πρακτικές εφαρμογές με κινητήρες με σχετικά μεγάλη ολίσθηση, η πιο συνηθισμένη μέθοδος ελέγχου της ταχύτητα είναι μέσω της ρύθμισης της τάσης
- Η τάση είναι δυνατό να μεταβάλλεται με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

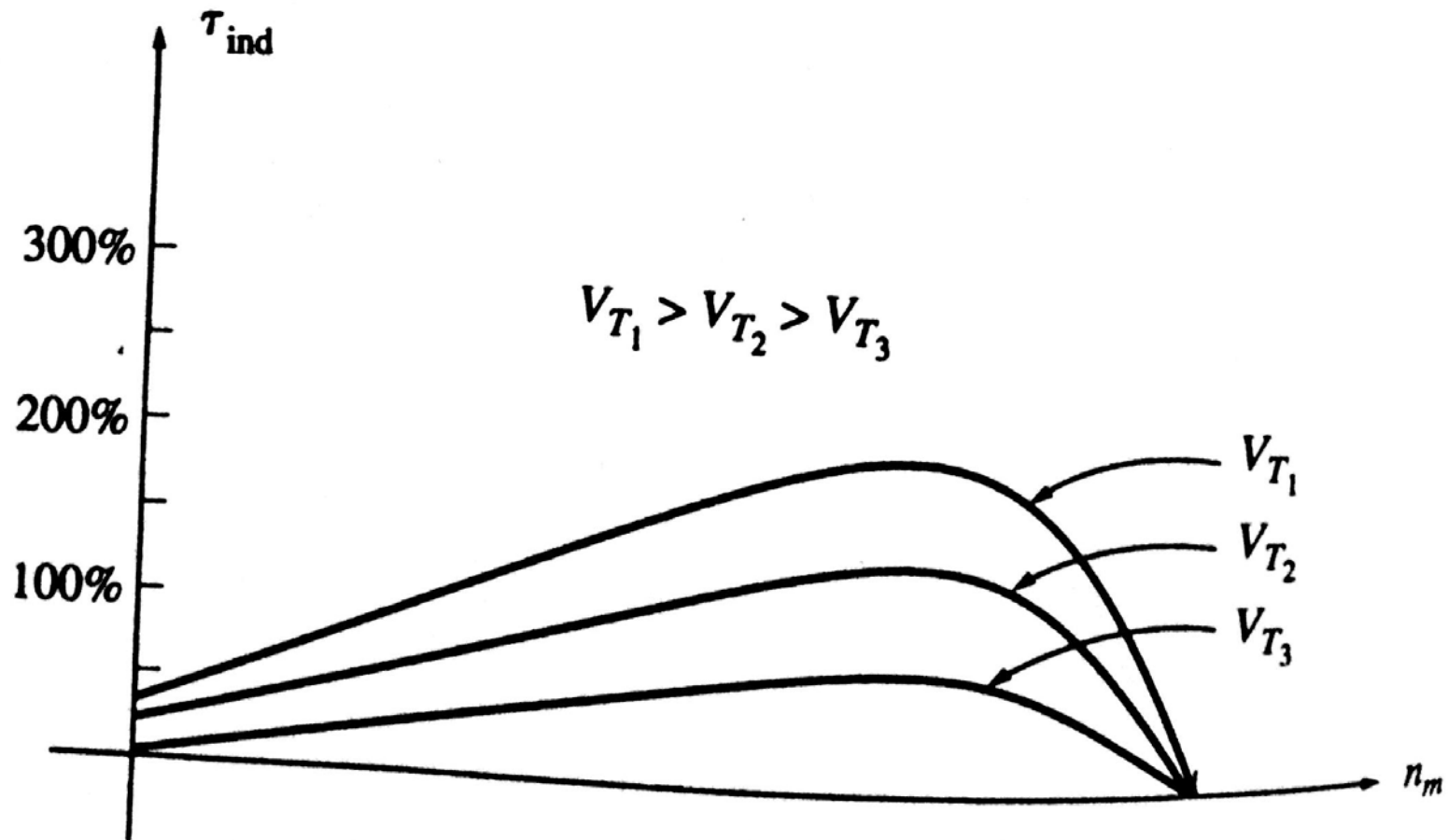
- Στους κινητήρες πολύ μεγάλης ολίσθησης (όπως αυτοί με βοηθητικούς πόλους) χρησιμοποιείται μια ακόμη μέθοδος ρύθμισης της ταχύτητας
- Αντί να εισάγεται ένας ξεχωριστός ΑΜ/Σ με σκοπό τη μεταβολή της τάσης που εφαρμόζεται στο στάτη, το ίδιο το τύλιγμα του στάτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ΑΜ/Σ
- Κύριο τύλιγμα στάτη με αριθμό λήψεων
- Το τύλιγμα στάτη περιβάλλει ένα πυρήνα από σίδηρο, αυτός λειτουργεί ως ΑΜ/Σ



ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

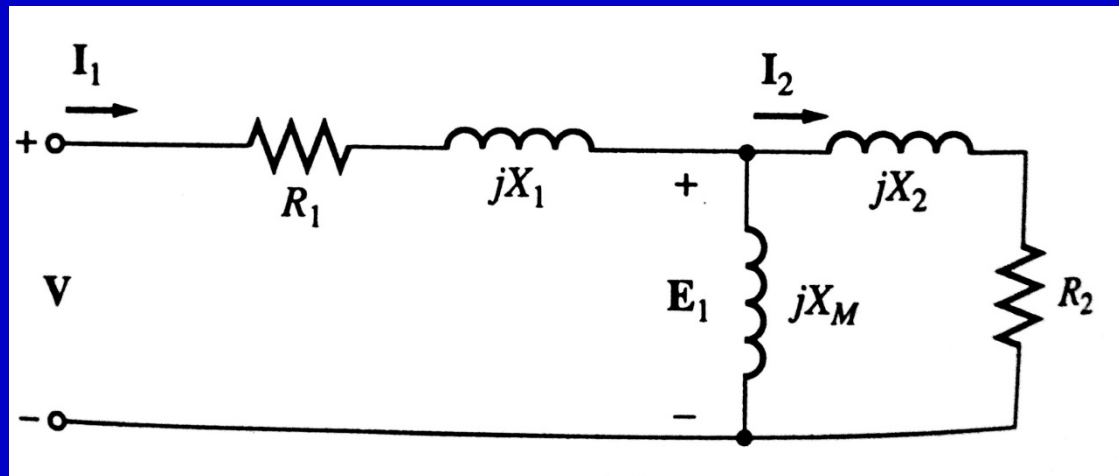
- Όταν όλη η τάση γραμμής V εφαρμόζεται στο συνολικό κύριο τυλίγμα, ο επαγωγικός κινητήρας λειτουργεί κανονικά
- Ας υποθεθεί ότι η συνολική τάση γραμμής εφαρμόζεται στη λήψη 2 που είναι η μεσαία λήψη του τυλίγματος
- Τότε σύμφωνα με τη λειτουργία του Μ/Σ μια τάση με την ίδια τιμή επάγεται στο πάνω μισό μέρος του τυλίγματος και έτσι η συνολική τάση του τυλίγματος γίνεται διπλάσια από την εφαρμοζόμενη τάση γραμμής
- Με αυτό τον τρόπο όσο μικρότερο είναι το κλάσμα του συνολικού τυλίγματος στα άκρα του οποίου εφαρμόζεται η τάση γραμμής, τόσο μεγαλύτερη είναι η τάση στα άκρα του συνολικού τυλίγματος και τόσο μεγαλύτερη γίνεται η ταχύτητα του κινητήρα για κάποιο δεδομένο φορτίο

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

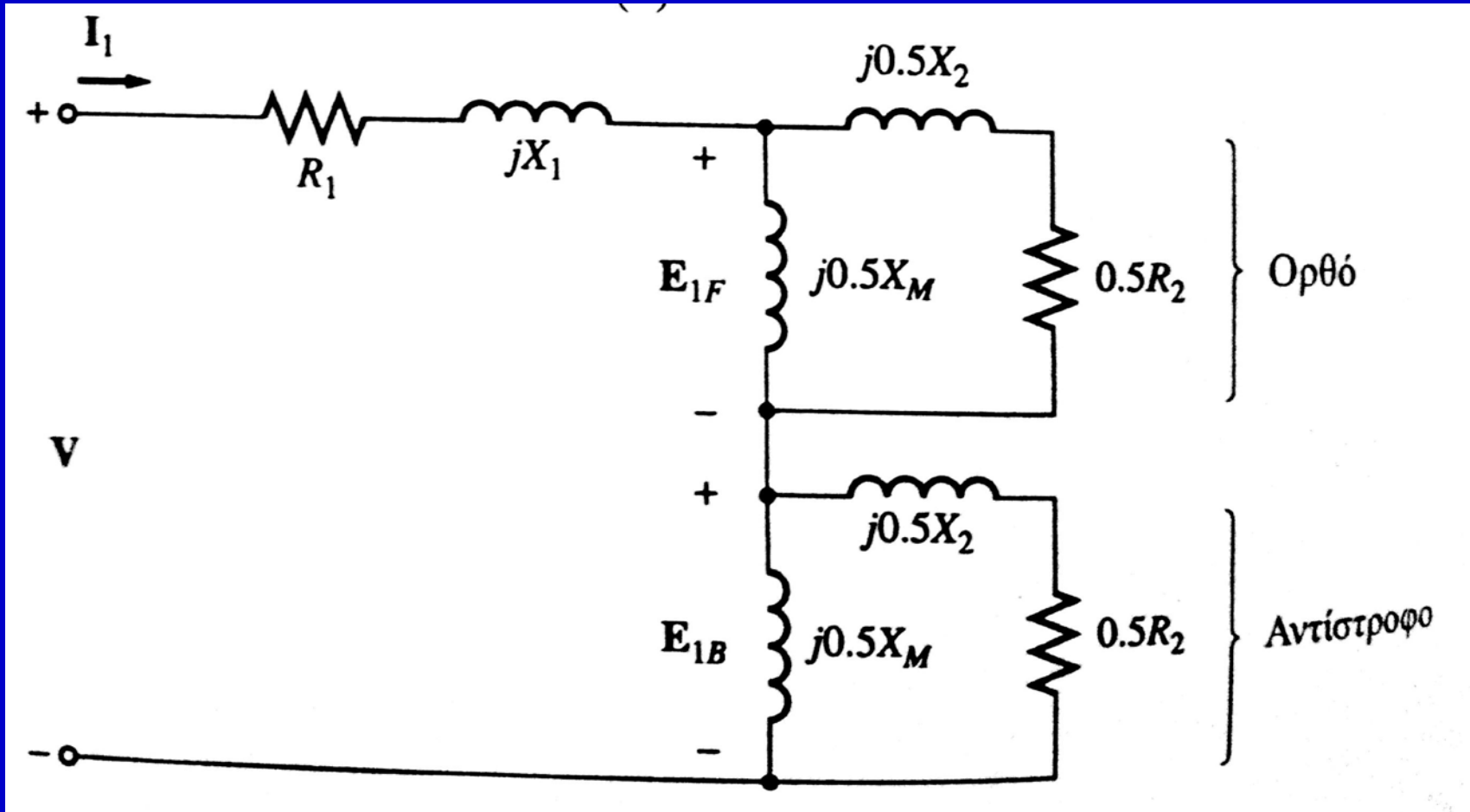
- Και οι 2 θεωρίες που εξηγούν την ανάπτυξη ροπής στους 1-φασικούς κινητήρες είναι δυνατό να οδηγήσουν σε ένα ισοδύναμο κύκλωμα
- Το καλύτερο σημείο εκκίνησης για την ανάλυση ενός 1-φασικού επαγωγικού κινητήρα είναι η εξέταση του όταν αυτός είναι ακινητοποιημένος
- Σε αυτή την περίπτωση ο κινητήρας συμπεριφέρεται όπως ακριβώς ένας 1-φασικός Μ/Σ με το 2^ον τύλιγμα βραχυκυκλωμένο και έτσι το ισοδύναμο κύκλωμα του κινητήρα είναι ένα Μ/Σ



ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- Εδώ R_1 και X_1 είναι η αντίσταση και η αντίδραση του τυλίγματος στο στάτη, X_m είναι η αντίδραση μαγνήτισης, R_2 και X_2 είναι οι ανηγμένες στο 1^ο τιμές της αντίστασης και της αντίδρασης του δρομέα
- Η παλλόμενη μαγνητική ροή στο διάκενο του ακινητοποιημένου κινητήρα είναι δυνατό να διαιρεθεί σε δύο ίσα και αντίθετα μαγνητικά πεδία στο εσωτερικό του κινητήρα
- Επειδή αυτά τα πεδία είναι του ίδιου μεγέθους και τα δύο προκαλούν τις ίδιες ωμικές και επαγωγικές πτώσεις τάσης στο κύκλωμα του δρομέα
- Επίσης είναι δυνατός ο διαχωρισμός του ισοδύναμου κυκλώματος του δρομέα σε δύο τμήματα ώστε το καθένα να αντιστοιχεί στις επιδράσεις μόνο του ενός πεδίου

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- Τώρα ας υποθεθεί ότι ο κινητήρας με τη βοήθεια ενός βοηθητικού τυλίγματος αρχίζει να περιστρέφεται και ότι αυτό το τύλιγμα απομακρύνεται αφού ο κινητήρας αποκτήσει της ταχύτητα κανονικής λειτουργίας
- Είναι γνωστό όμως ότι η ενεργός αντίσταση του δρομέα ενός επαγωγικού κινητήρα εξαρτάται από το ποσοστό της σχετικής κίνησης μεταξύ των μαγνητικών πεδίων του στάτη και του δρομέα
- Εδώ όμως υφίστανται 2 μαγνητικά πεδία στο εσωτερικό του κινητήρα και το ποσοστό της σχετικής κίνησης διαφέρει για το καθένα από αυτά
- Για το ορθό μαγνητικό πεδίο η ανά μονάδα διαφορά της ταχύτητας του δρομέα από την ταχύτητα περιστροφής του ορθού μαγνητικού πεδίου είναι η ολίσθηση s , η οποία ορίζεται με τον ίδιο τρόπο που ορίστηκε στους 3-φασικούς επαγωγικούς κινητήρες

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

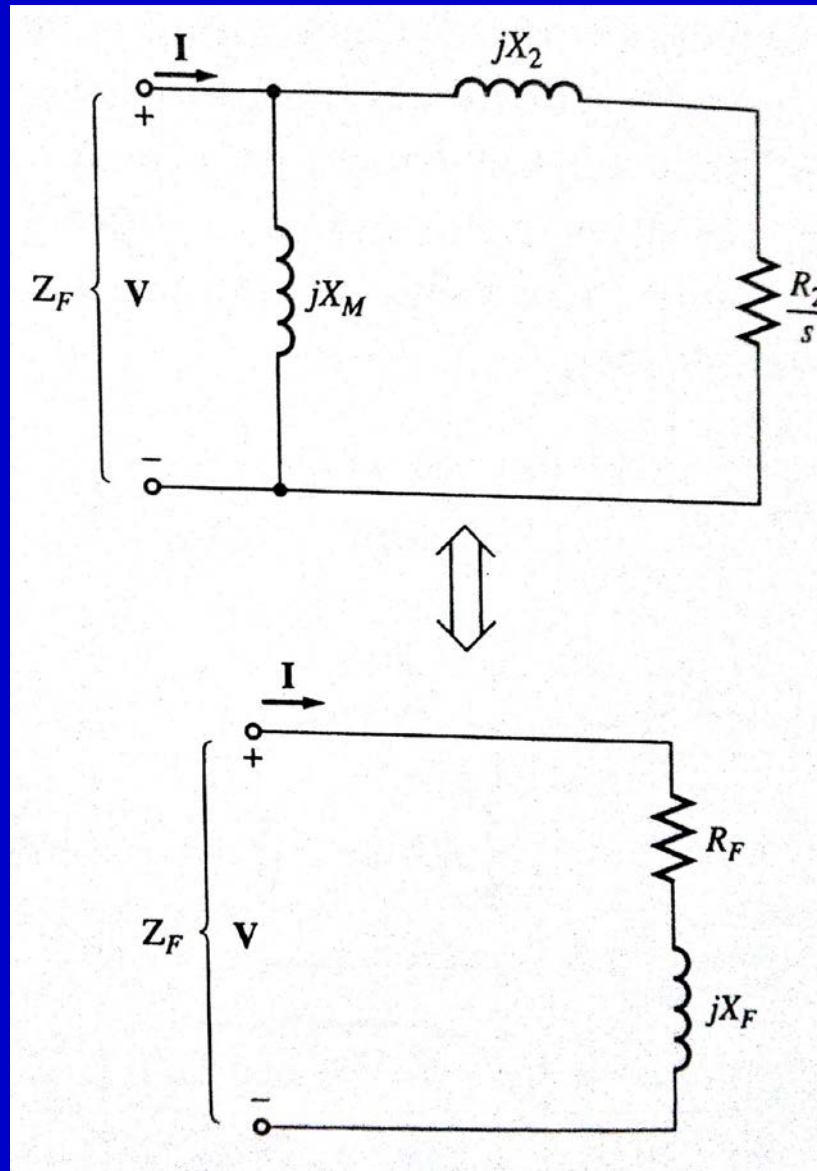
- Έτσι η αντίσταση του δρομέα στο τμήμα του κυκλώματος που αντιστοιχεί στο ορθό μαγνητικό πεδίο είναι ίση με $0.5R_2/s$
- Το ορθό περιστρέφεται με ταχύτητα n_{sync} ενώ το αντίστροφο πεδίο περιστρέφεται με ταχύτητα $-n_{sync}$
- Έτσι η συνολική ανά μονάδα διαφορά ταχύτητας (με τιμή βάσης την n_{sync}) μεταξύ του ορθού και του αντίστροφου πεδίου είναι 2
- Επειδή ο δρομέας περιστρέφεται s φορές πιο αργά από το ορθό μαγνητικό πεδίο η συνολική ανά μονάδα διαφορά ταχύτητας μεταξύ του δρομέα και του αντίστροφου μαγνητικού πεδίου είναι $2-s$
- Έτσι η ενεργός αντίσταση του δρομέα στο τμήμα του κυκλώματος που αντιστοιχεί στο αντίστροφο μαγνητικό πεδίο είναι $0.5R_2/(2-s)$

The diagram illustrates the power flow and losses in a power system. It starts with the input power $P_{in} = VI \cos \theta$ on the left. The power then flows through a series of stages, each represented by a horizontal line. The power at the end of the first stage is P_{AG} , and the power at the end of the second stage is P_{conv} . The final power output is P_{out} . The losses are categorized as follows:

- Απώλειες χαλκού στο στάτη** (Copper losses in the stator): The first loss stage.
- Απώλειες χαλκού στο δρομέα** (Copper losses in the rotor): The second loss stage.
- Μηχανικές απώλειες** (Mechanical losses): The third loss stage.
- Απώλειες πυρήνα** (Core losses): The fourth loss stage.
- Κατανεμημένες απώλειες** (Distributed losses): The fifth loss stage.

The losses from the mechanical, core, and distributed stages are grouped together under the label **Απώλειες περιστροφής** (Rotation losses).

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



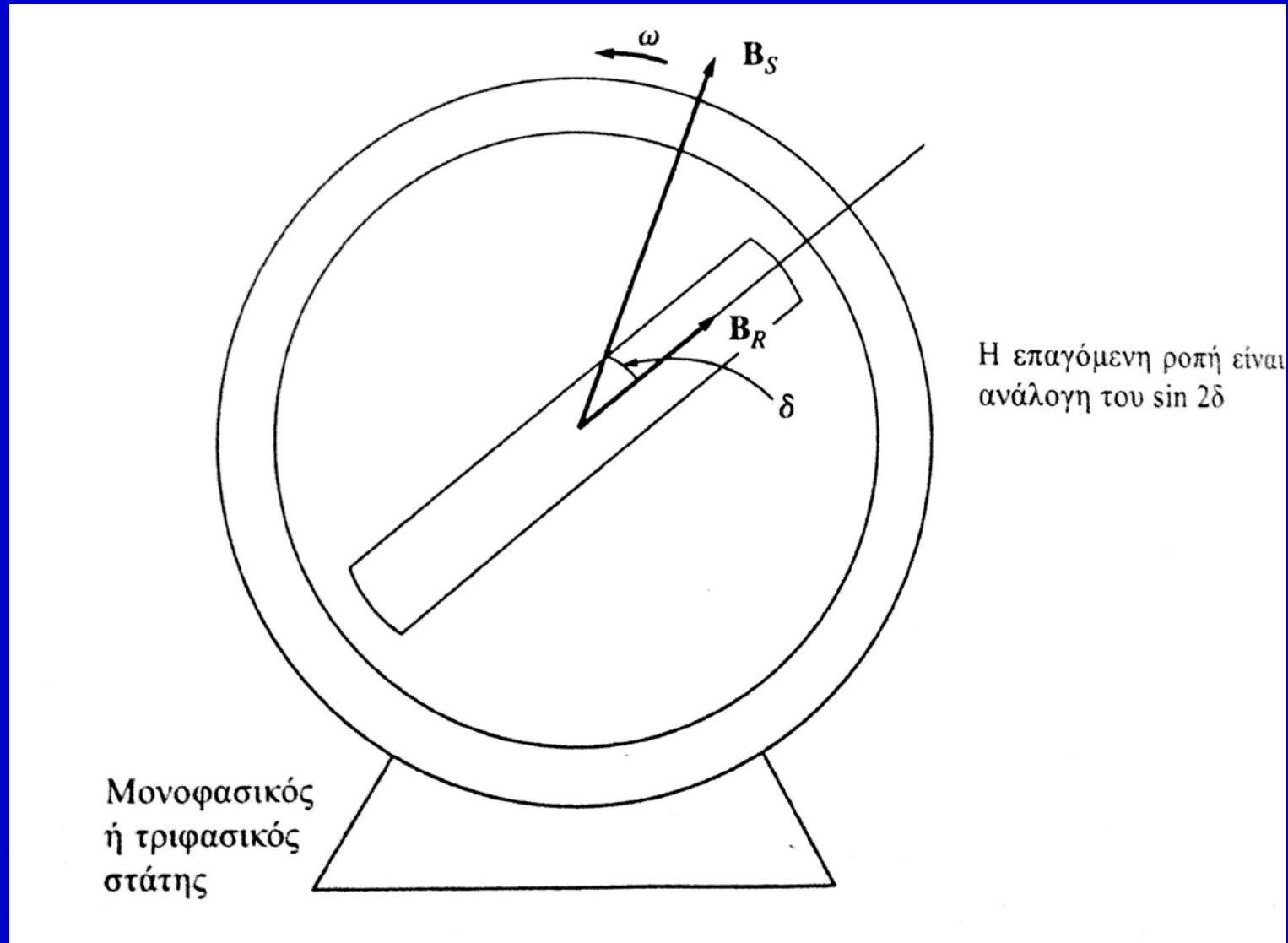
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- Δύο ακόμη τύποι κινητήρων – οι κινητήρες μαγνητικής αντίστασης και οι κινητήρες υστέρησης – χρησιμοποιούνται σε μερικές ειδικές εφαρμογές
- Αυτοί οι κινητήρες διαφέρουν από τους προηγούμενους στη δομή του δρομέα
- Μπορούν να κατασκευαστούν με 1-φασικό ή με 3-φασικό στάτη
- Ένας άλλος τύπος κινητήρα ειδικών εφαρμογών είναι ο βηματικός κινητήρας
- Αυτός απαιτεί πολυφασικό στάτη αλλά δεν απαιτεί 3-φασική πηγή ισχύος
- Τελευταίος τύπος κινητήρα που αναφέρεται επίσης είναι ο κινητήρα ΣΡ χωρίς ψήκτρες

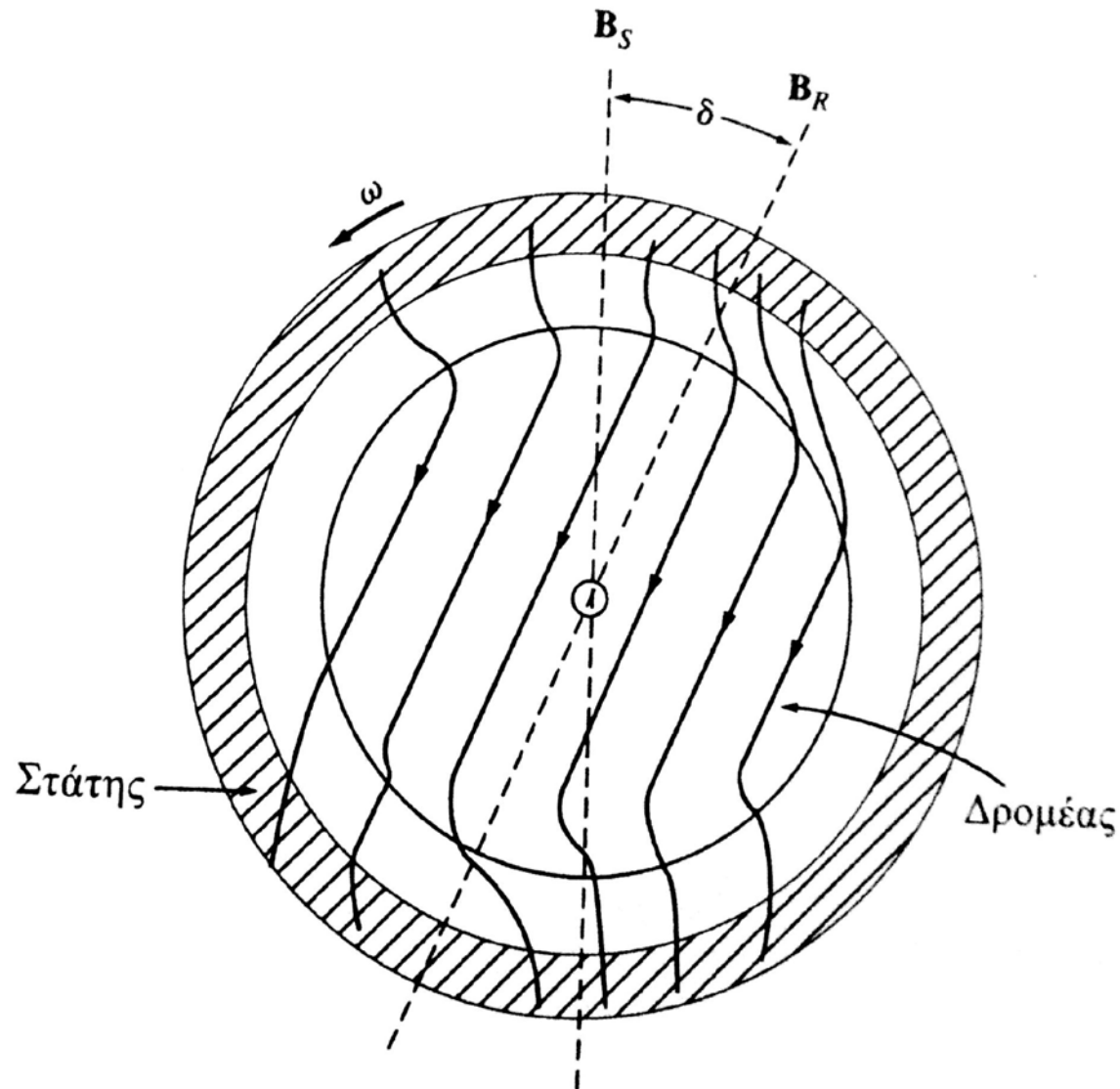
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- Ο κινητήρας μαγνητικής αντίστασης είναι ένας κινητήρας που βασίζει τη λειτουργία του στη μαγνητική ροπή
- Μαγνητική ροπή είναι η ροπή που επάγεται σε ένα σιδερένιο αντικείμενο όταν κάποιο εξωτερικό μαγνητικό πεδίο αναγκάζει το αντικείμενο να ευθυγραμμιστεί με το πεδίο
- Αυτή η ροπή αναπτύσσεται επειδή το εξωτερικό πεδίο επάγει ένα μαγνητικό πεδίο στο σίδηρο του αντικειμένου και μεταξύ των δύο πεδίων εμφανίζεται ροπή που στρέφει το αντικείμενο ώστε να ευθυγραμμιστεί με το εξωτερικό πεδίο

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

