

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

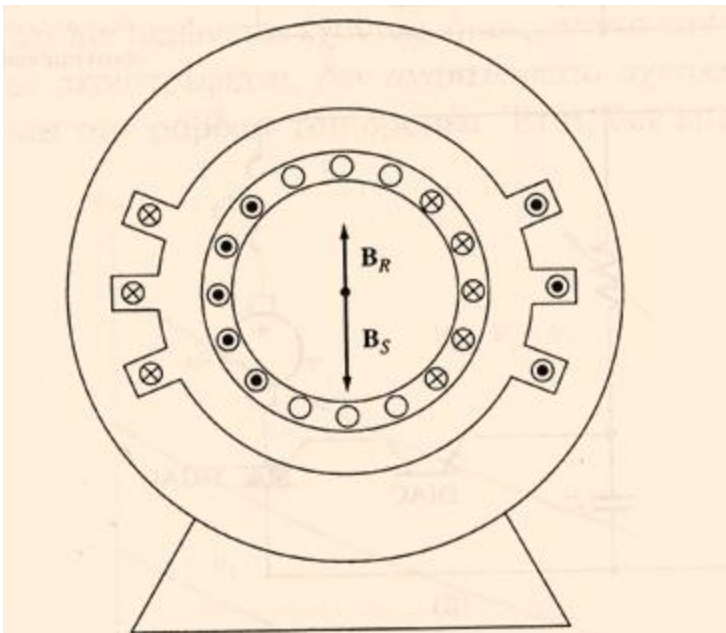
A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, light blue, white) extending from the right side of the slide.

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- ✓ Οι ασύγχρονοι μονοφασικοί κινητήρες χρησιμοποιούνται συνήθως σε συσκευές οικιακής χρήσης (ψυγεία, πλυντήρια κλπ.).
- ✓ Η ισχύς τους φτάνει συνήθως μέχρι τους 3hp. Για μεγαλύτερες ισχύεις χρησιμοποιούνται τριφασικοί κινητήρες.
- ✓ Το κύριο μειονέκτημά τους είναι ότι δεν διαθέτουν ροπή εκκίνησης.
- ✓ Σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας η χαρακτηριστική ροπής στροφών είναι ανάλογη ενός τριφασικού ασύγχρονου κινητήρα.
- ✓ Για να ξεκινήσουν χρειάζονται βοηθητικές διατάξεις εκκίνησης (ηλεκτρικές).

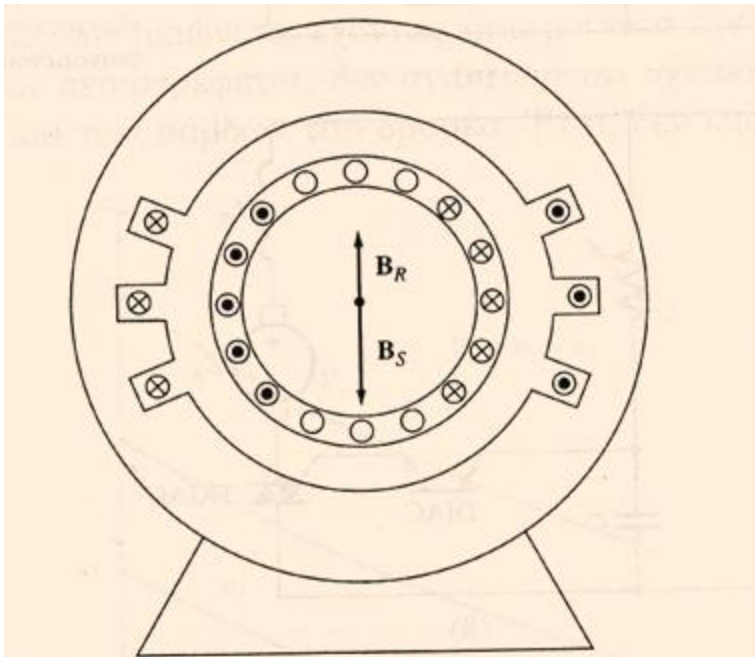
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- ✓ Ένας μονοφασικός επαγωγικός κινητήρας έχει παρόμοιο δρομέα με ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα αλλά έχει μόνο ένα τύλιγμα (μονοφασικό) στο στάτη.
- ✓ Το μονοφασικό τύλιγμα δεν παράγει στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο και ο κινητήρας δεν μπορεί να αναπτύξει ροπή εκκίνησης.
- ✓ Από τη στιγμή που θα ξεκινήσει με κάποιο τρόπο ο μονοφασικός επαγωγικός κινητήρας θα επιβληθεί μια ροπή στον δρομέα η οποία θα τον εξαναγκάσει να συνεχίσει την κίνησή του προς την ίδια κατεύθυνση με αυτή που ξεκίνησε.

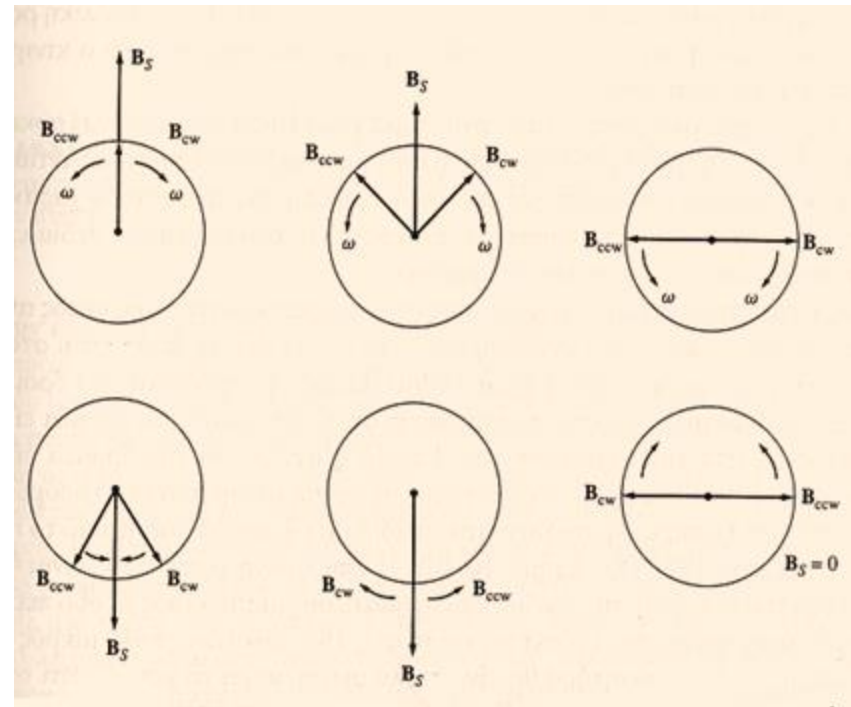


$$\tau_{IND} = k \cdot (\vec{B}_R \otimes \vec{B}_S) = k \cdot B_R \cdot B_S \cdot \sin \gamma$$

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

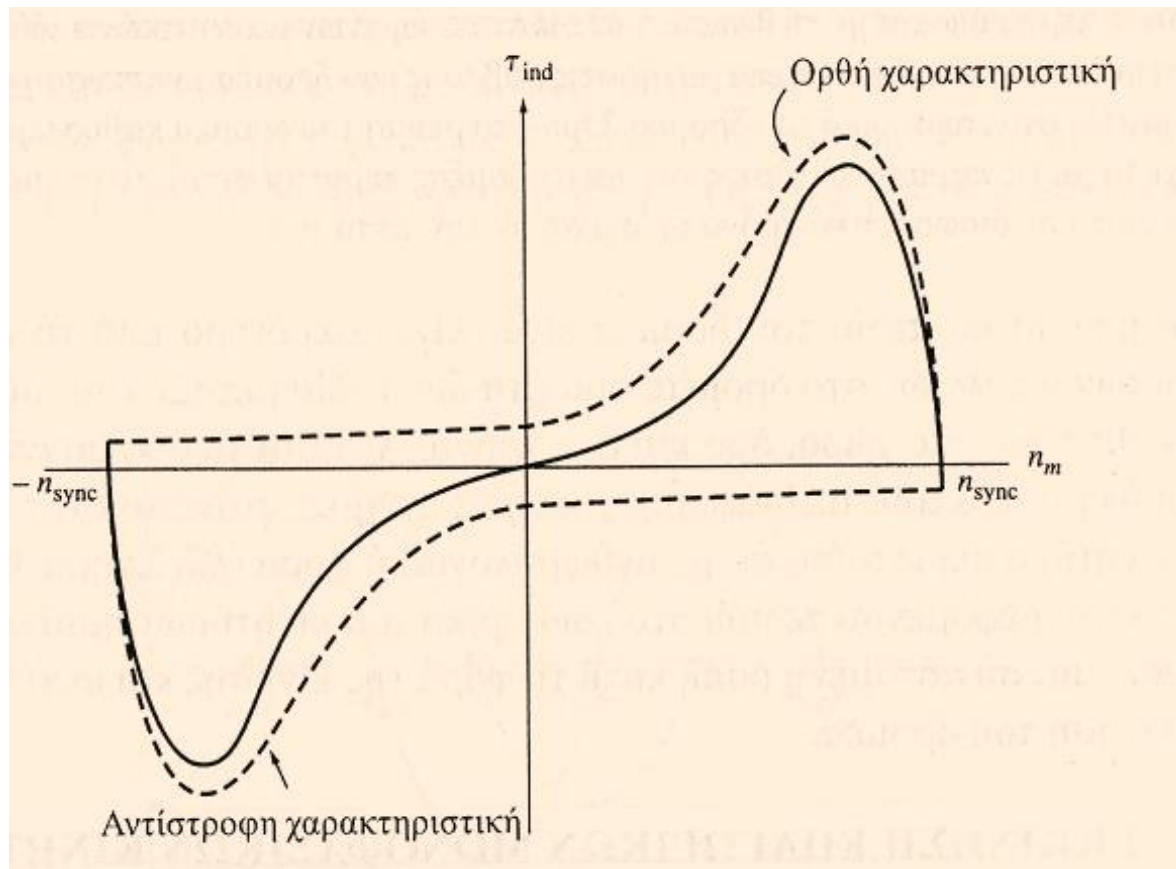


Μονοφασικός επαγωγικός κινητήρας σε συνθήκες εκκίνησης.



Ανάλυση ενός παλλόμενου πεδίου σε δυο μαγνητικά πεδία που περιστρέφονται με αντίθετη φορά.

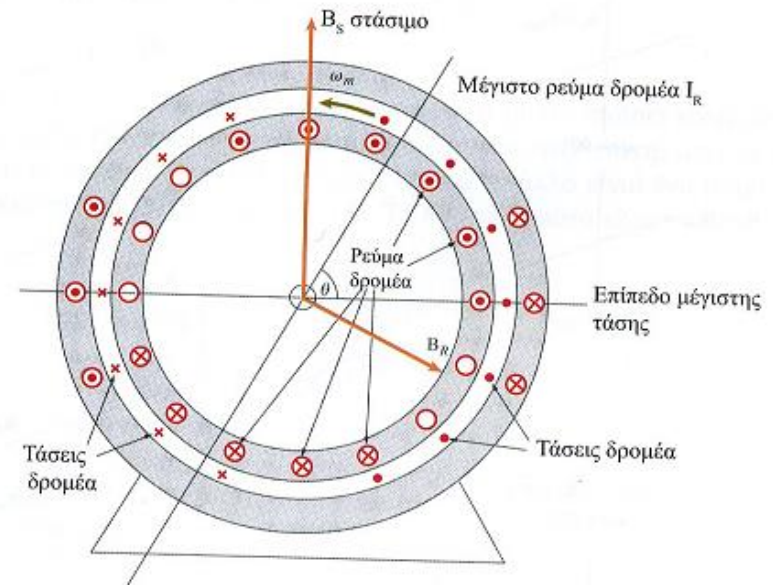
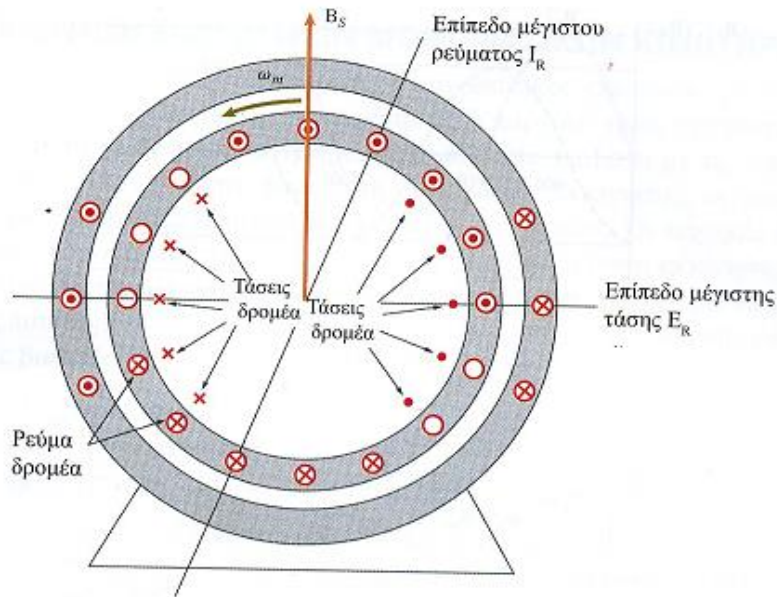
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



Οι χαρακτηριστικές ροπής ταχύτητας των δυο ίσων και αντίθετα στρεφόμενων μαγνητικών πεδίων του στάτη (θεωρία των δυο στρεφόμενων πεδίων).

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Η ανάπτυξη της επαγόμενης ροπής σε ένα μονοφασικό επαγωγικό κινητήρα (θεωρία των διασταυρωμένων πεδίων)



1. Στις ράβδους του δρομέα επάγεται τάση, η μέγιστη τιμή της οποία εμφανίζεται όταν βρίσκονται κάτω από τα τυλίγματα του στάτη.
2. Λόγω της μεγάλης αντίδρασης του δρομέα, το ρεύμα εμφανίζεται με μια σημαντική διαφορά φάσης σε σχέση με την τάση.
3. Καθώς ο δρομέας περιστρέφεται, το μαγνητικό πεδίο του δρομέα έχει γωνία σε σχέση με το μαγνητικό πεδίο του στάτη κοντά στις 90 μοίρες.

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Για να ξεκινήσει ένας μονοφασικός κινητήρας θα πρέπει με κάποιο τρόπο να παραχθεί ένα στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο.

Τρόποι δημιουργίας στρεφόμενου Μ.Π. :

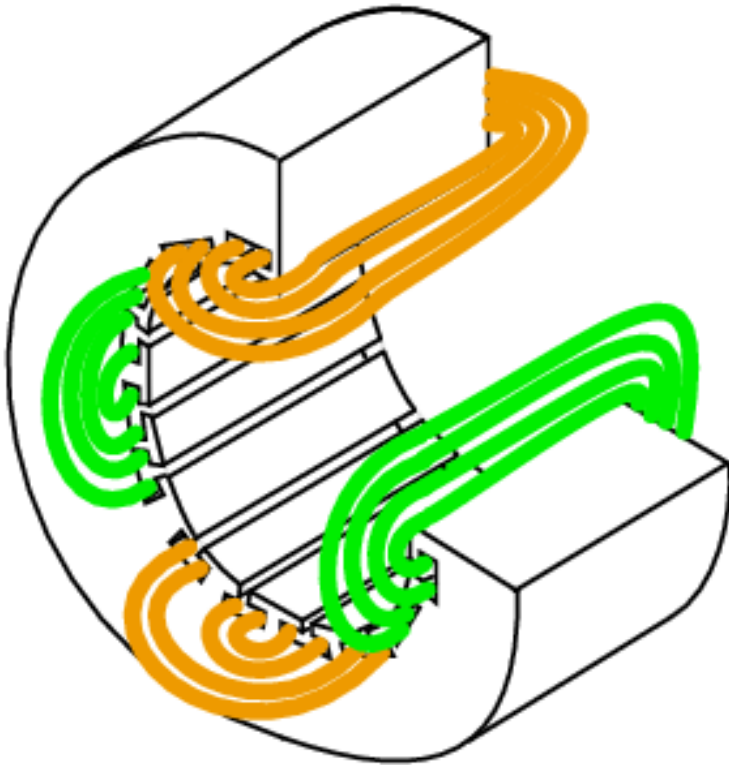
- ✓ Με τη χρήση διαχωρισμένου τυλίγματος.
- ✓ Με τη χρήση πυκνωτή εκκίνησης.
- ✓ Με βοηθητικούς πόλους.

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

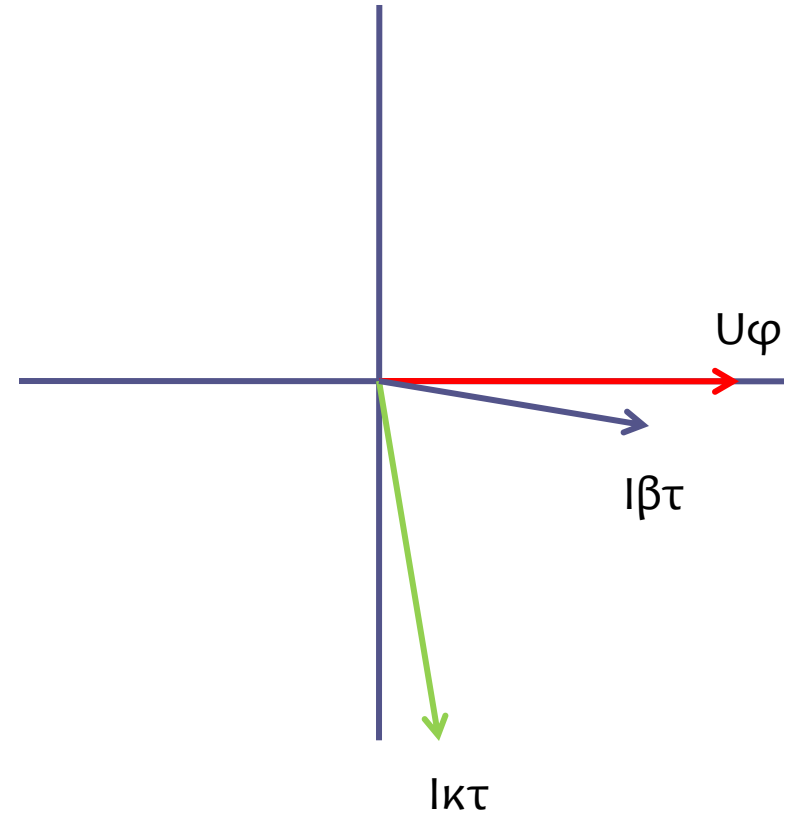
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΕΝΟ ΤΥΛΙΓΜΑ

- ✓ Οι κινητήρες αυτοί διαθέτουν δυο τυλίγματα στο στάτη, το κύριο και το βοηθητικό.
- ✓ Οι άξονες των τυλιγμάτων αυτών σχηματίζουν γωνία 90 μοίρες.
- ✓ Το βοηθητικό τύλιγμα έχει μεγαλύτερη ωμική αντίσταση σε σχέση με το κύριο με αποτέλεσμα το ρεύμα στο βοηθητικό τύλιγμα να προηγείται σε σχέση με το ρεύμα στο κύριο τύλιγμα.
- ✓ Το συνολικό μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από τα μαγνητικά πεδία του κύριου και του βοηθητικού τυλίγματος είναι στρεφόμενο.
- ✓ Όταν ο κινητήρας φτάσει ένα συγκεκριμένο αριθμό στροφών ένας φυγοκεντρικός διακόπτης αποσυνδέει το βοηθητικό τύλιγμα.

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

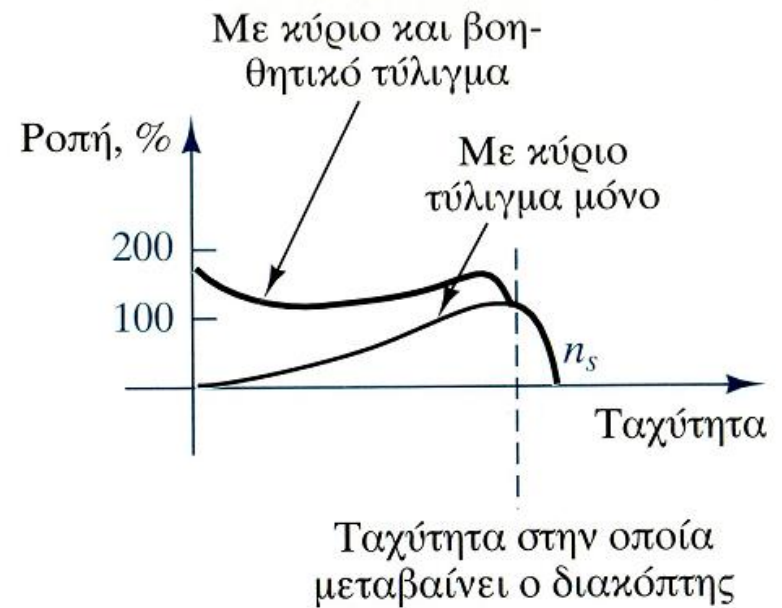
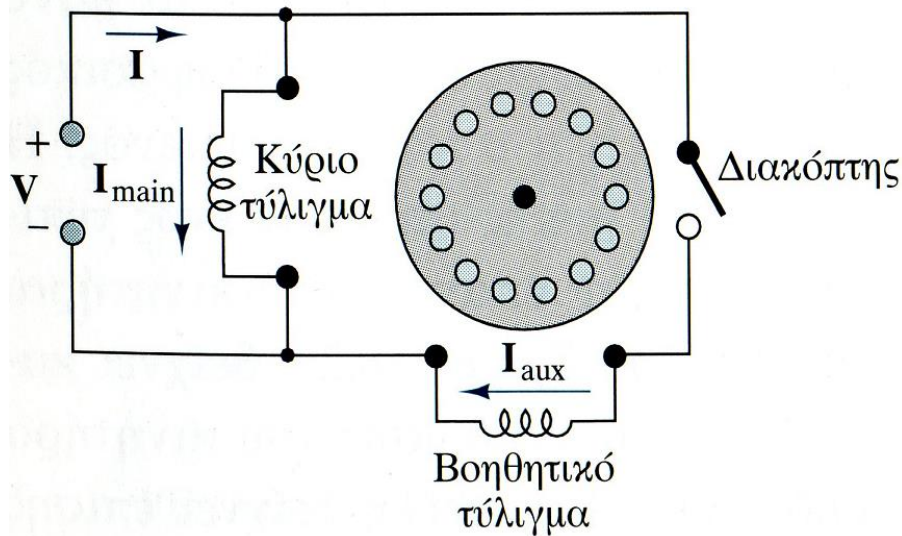


Μονοφασικός κινητήρας
με βοηθητικό τύλιγμα
(διαχωρισμένο τύλιγμα)



ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΕΝΟ ΤΥΛΙΓΜΑ



**Μονοφασικός κινητήρας
με βοηθητικό τύλιγμα**

**Χαρακτηριστική ροπής ταχύτητας μονοφασικού
κινητήρα με βοηθητικό τύλιγμα**

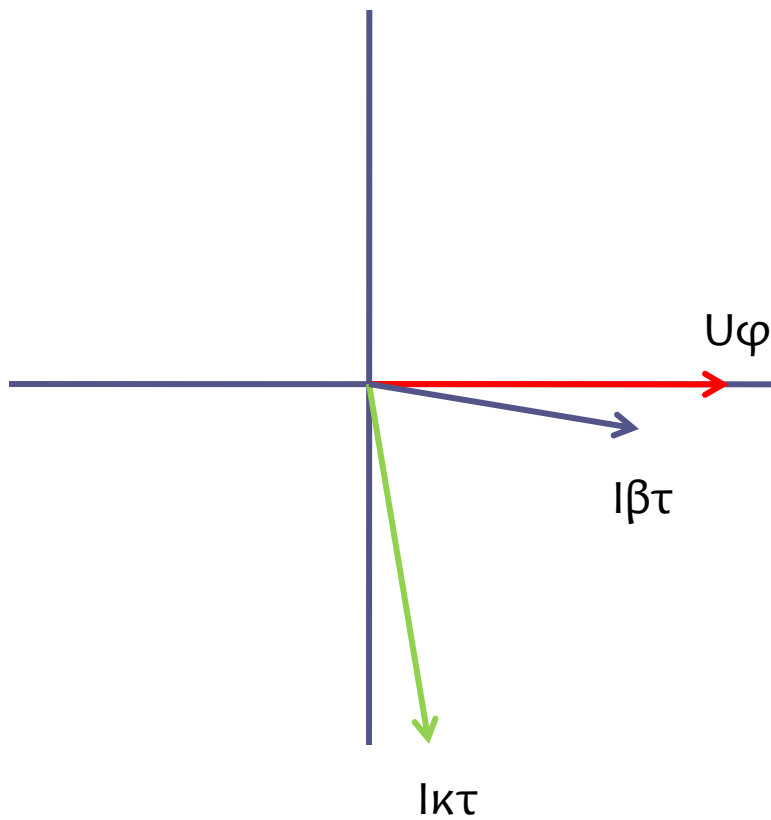
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΠΥΚΝΩΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

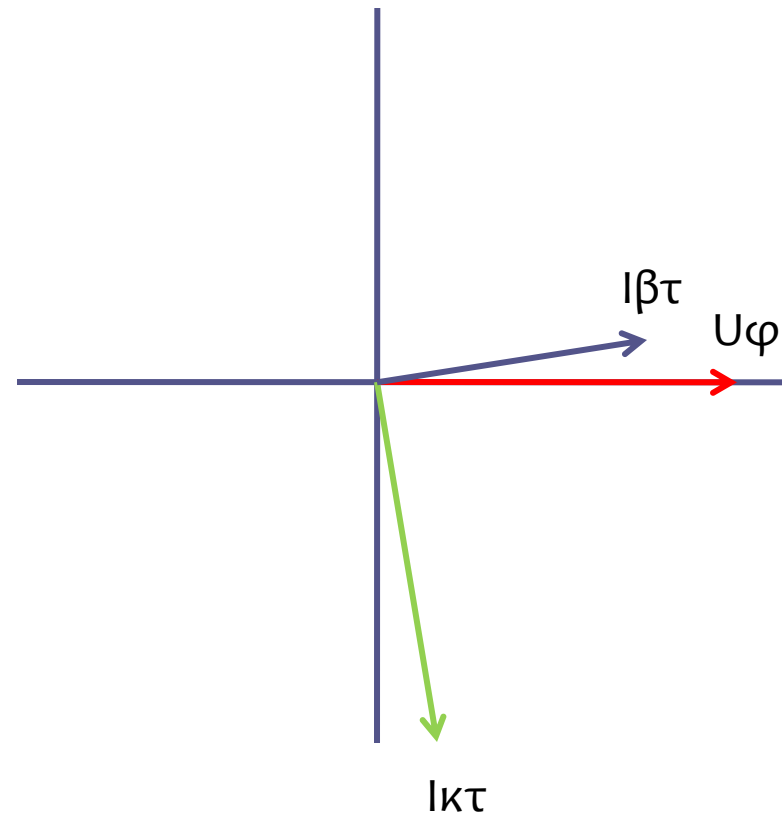
- ✓ Οι κινητήρες αυτοί διαθέτουν δυο τυλίγματα στο στάτη, το κύριο και το βοηθητικό. Σε σειρά με το βοηθητικό τύλιγμα συνδέεται και ένας πυκνωτής. Έχουν μεγαλύτερη ροπή εκκίνησης σε σχέση με τους μονοφασικούς κινητήρες με βοηθητικό τύλιγμα.
- ✓ Οι άξονες των τυλιγμάτων αυτών σχηματίζουν γωνία 90 ηλεκτρικές μοίρες.
- ✓ Το βοηθητικό τύλιγμα έχει μεγαλύτερη ωμική αντίσταση σε σχέση με το κύριο με και σε συνδυασμό με τον πυκνωτή έχει ως αποτέλεσμα, το ρεύμα στο βοηθητικό τύλιγμα να προηγείται σε σχέση με το ρεύμα στο κύριο τύλιγμα.
- ✓ Το συνολικό μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από τα μαγνητικά πεδία του κύριου και του βοηθητικού τυλίγματος είναι στρεφόμενο.
- ✓ Όταν ο κινητήρας φτάσει ένα συγκεκριμένο αριθμό στροφών ένας φυγοκεντρικός διακόπτης αποσυνδέει το βοηθητικό τύλιγμα και τον πυκνωτή εκκίνησης.

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΠΥΚΝΩΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ



Διαχωρισμένο Τύλιγμα



Πυκνωτής Εκκίνησης

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

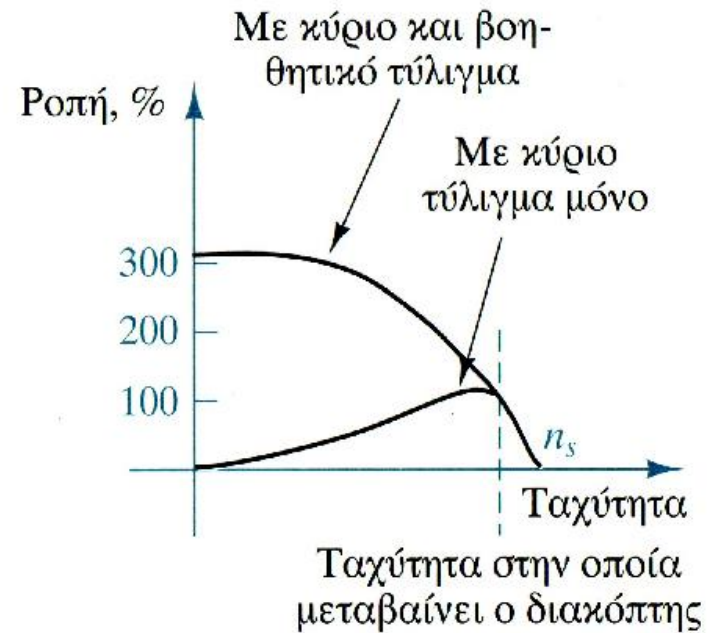
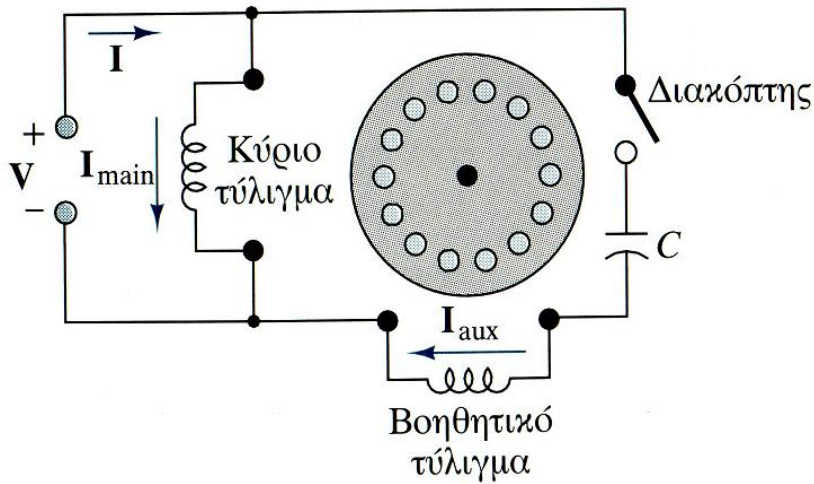
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΠΥΚΝΩΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΚΝΩΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

✓ Προκειμένου να επιτύχουμε έναν απλούστερο σχεδιασμό είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσουμε κινητήρα με πυκνωτή εκκίνησης, χωρίς τη χρήση φυγοκεντρικού διακόπτη. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούμε μικρότερο πυκνωτή ο οποίος είναι υπολογισμένος να δουλεύει με το ρεύμα κανονικής λειτουργίας και έτσι έχουμε μικρότερη ροπή εκκίνησης.

✓ Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε δυο πυκνωτές, έναν πυκνωτή εκκίνησης (ο οποίος θα αποσυνδέεται) και ένα πυκνωτή λειτουργίας, ο οποίος θα παραμένει μόνιμα συνδεδεμένος. Με τον τρόπο αυτό πετυχαίνουμε καλύτερη ροπή εκκίνησης και ταυτόχρονα βελτίωση του συντελεστή ισχύος και των χαρακτηριστικών υπό φορτίο.

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΠΥΚΝΩΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

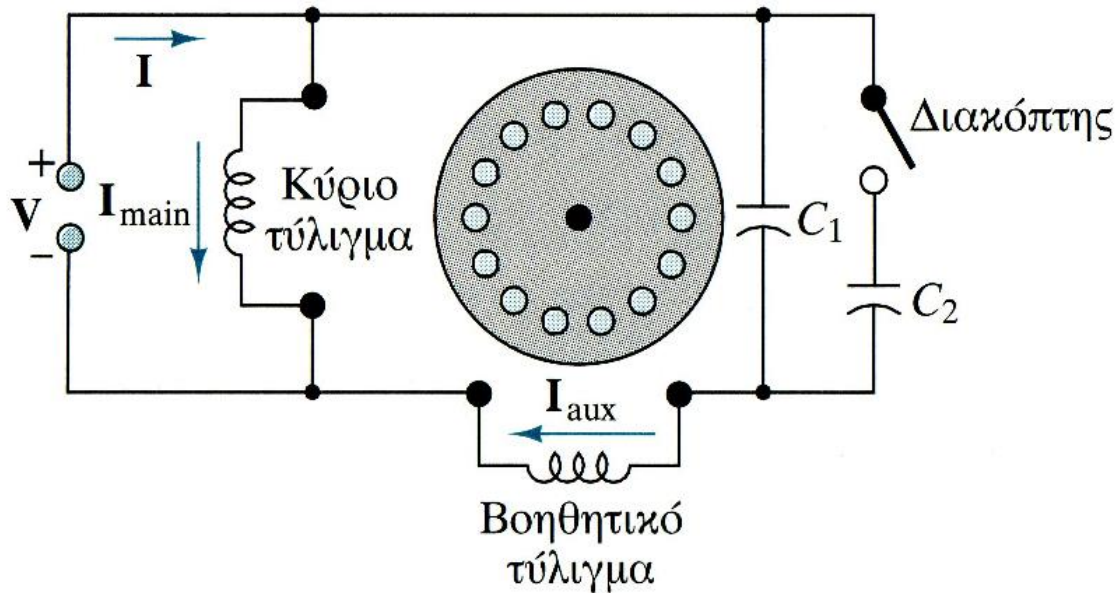


Μονοφασικός κινητήρας με πυκνωτή εκκίνησης

Χαρακτηριστική ροπής ταχύτητας ενός μονοφασικού κινητήρα με πυκνωτή εκκίνησης

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΜΕ ΠΥΚΝΩΤΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΚΝΩΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ



**Μονοφασικός κινητήρας με
πυκνωτή εκκίνησης και πυκνωτή λειτουργίας**

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

- Μεταβολή της συχνότητας στο στάτη.
- Μεταβολή του αριθμού των πόλων.
- Μεταβολή της τάσης εισόδου.

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Α.Μ.Κ. βραχυκυκλωμένου δρομέα Χ.Τ. με πυκνωτή λειτουργίας (-Ο), με πυκνωτή εκκίνησης (-S) και με πυκνωτή εκκίνησης και λειτουργίας (-SO).

	Γερμανικοί VDE.	Αγγλικοί B.S.	Αμερικανοί A.S.S.
Κύριο τύλιγμα:	U-V	U ₁ -U ₂	T ₁ -T ₂
Βοηθητικό τύλιγμα:	W-Z	Z ₁ -Z ₂	T ₂ -T ₄

Πυκνωτής εκκίνησης (ροπή εκκίνησης ίση με ονομαστική):

$$C_1 = \frac{P(kW) \cdot 3 \cdot 10^6}{V^2 \cdot \cos \varphi} (\mu F)$$

Πυκνωτής Λειτουργίας:

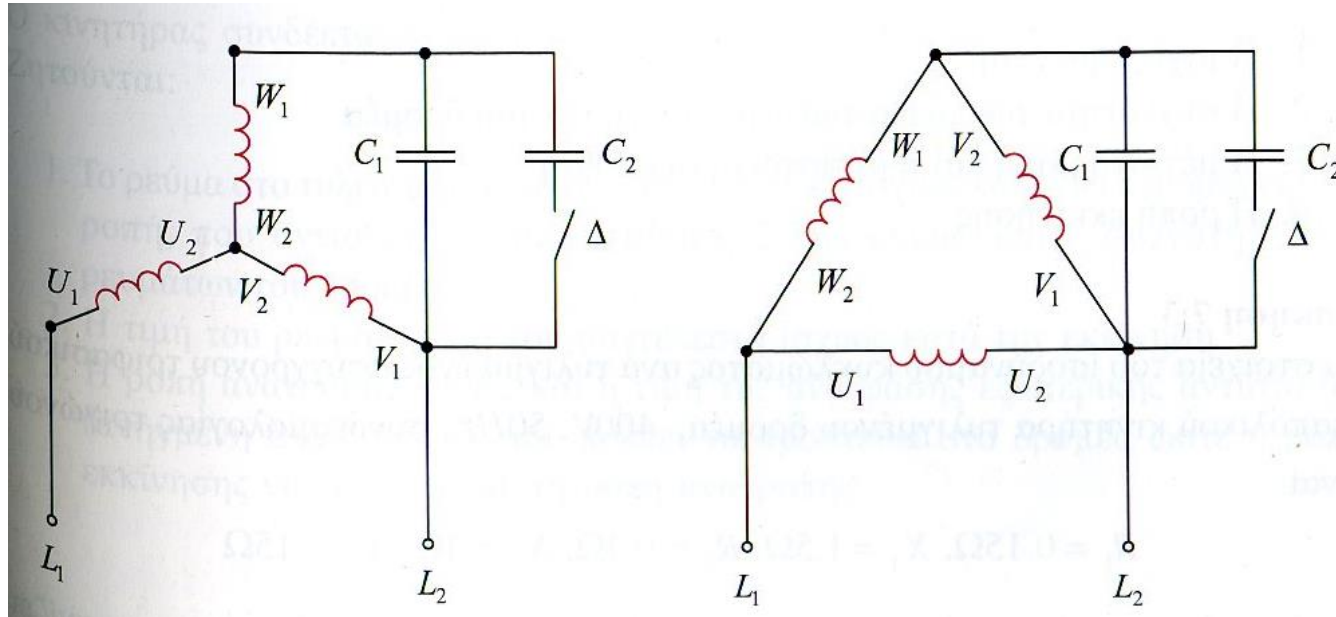
$$C_2 = \frac{1}{3} \cdot C_1 (\mu F)$$

Διπολικό											3000 RPM - 50 HZ		
Μ ε γ ε θ ο ς	Τύπος	Ισχύς		Ρεύμα για 220V	στροφ. min	Βαθμ. αποδ.	cosφ	Πυκνωτής		Χαρακτηριστικά εκκίνησης			Βά- ρος kg
		HP	kW	A	RPM	%	Εκκίνησης μF/V	Λειτουργ. μF/V	I ₁ /I _n	M ₁ /M _n	M _{max} /M _n		
		56	MK0,08/2-O	0,08	0,06	0,65	2850	44	0,95	-	4/500	3,5	
56	MK0,12/2-O	0,12	0,09	0,81	2850	56	0,90	-	4/500	3,6	0,3	1,65	2,9
63	MK0,16/2-O	0,16	0,12	0,99	2800	58	0,95	-	6/500	4,0	0,3	1,8	3,5
63	MK0,25/2-O	0,25	0,18	1,37	2850	63	0,95	-	10/500	3,5	0,3	1,8	3,9
71	MK0,34/2-O	0,34	0,25	1,86	2850	68	0,90	-	16/500	3,5	0,3	2,0	5,0
71	MK0,50/2-O	0,50	0,37	2,56	2860	69	0,95	-	20/500	4,2	0,3	2,0	6,1
71	MK0,25/2-S	0,25	0,18	1,85	2860	55	0,80	50-60/280	-	5,0	2,2	2,2	9
71	MK0,37/2-S	0,37	0,25	2,5	2890	61	0,75	80-100/280	-	6,0	3,0	2,4	11
80	MK0,50/2-S	0,50	0,37	3,7	2880	59	0,76	80-100/280	-	5,0	2,5	2,0	11
80	MK0,75/2-S	0,75	0,55	4,9	2880	64	0,73	80-100/280	-	5,2	2,0	2,2	13
90L	MK1,5/2-S	1	0,75	6,0	2880	68	0,84	125-156/280	-	5,5	2,6	1,9	14
90L	MK1,5/2-SO	1,5	1,1	8,8	2890	67	0,85	125-156/280	-	5,6	2,0	2,0	16
90L	MK2/2-S	2	1,5	11,3	2900	70	0,86	125-156/280	-	6,0	2,0	2,1	16
90L	MK2/2-SO	2	1,5	10	2890	72	0,98	125-156/280	20/450	5,5	1,7	1,8	21
90L	MK3/2-SO	3	2,2	13,5	2880	74	0,98	125-156/280	32/450	5,5	1,7	1,8	22

Τετραπολικό											1500 RPM - 50 HZ		
Μ ε γ ε θ ο ς	Τύπος	Ισχύς		Ρεύμα για 220V	στροφ. min	Βαθμ. αποδ.	cosφ	Πυκνωτής		Χαρακτηριστικά εκκίνησης			Βά- ρος kg
		HP	kW	A	RPM	%	Εκκίνησης μF/V	Λειτουργ. μF/V	I ₁ /I _n	M ₁ /M _n	M _{max} /M _n		
		56	MK0,05/4-O	0,05	0,04	0,53	1380	40	0,85	-	2/500	3,0	
56	MK0,08/4-O	0,08	0,06	0,69	1380	45	0,88	-	2,5/500	3,0	0,3	1,65	2,8
63	MK0,12/4-O	0,12	0,09	0,86	1400	54	0,88	-	4/500	3,5	0,3	1,65	3,7
63	MK0,16/4-O	0,16	0,12	1,05	1400	58	0,90	-	5/500	3,5	0,3	1,65	4,1
71	MK0,25/4-O	0,25	0,18	2,18	1400	58	0,93	-	8/500	3,5	0,3	1,65	5,4
71	MK0,34/4-O	0,34	0,25	2,18	1400	58	0,90	-	10/500	3,5	0,3	1,65	6,4
71	MK0,25/4-S	0,25	0,18	2,2	1430	54	0,70	80-100/280	-	6,0	2,5	1,9	11
80	MK0,37/4-S	0,37	0,25	3,0	1420	56	0,71	80-100/280	-	5,2	2,5	1,9	11
80	MK0,50/4-S	0,50	0,37	4,5	1430	57	0,68	80-100/280	-	4,6	2,5	1,9	12
90L	MK0,75/4-S	0,75	0,55	5,7	1440	63	0,71	125-156/280	-	4,0	2,1	2,0	14
90L	MK1,5/4-S	1	0,75	7,1	1440	64	0,76	125-156/280	-	4,5	2,2	1,9	16
90L	MK1,5/4-SO	1,5	1,1	7,6	1430	71	0,92	125-156/280	20/450	5,2	1,6	1,8	16
90L	MK2/4-SO	2	1,5	9,4	1430	75	0,96	125-156/280	32/450	5,4	1,6	1,8	23

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Λειτουργία τριφασικού επαγωγικού κινητήρα ως μονοφασικού



- Με την χρήση πυκνωτή μόνιμης λειτουργίας, ο κινητήρας δουλεύει στο 80% της ονομαστικής του ισχύος.

Πολική Τάση (V)	400	230	132
C1 (μF/kW)	20	70	200