

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ

Διδακτικοί Στόχοι

Η απόκτηση ικανότητας:

- Στον τρόπο σύνδεσης οργάνων
- Στους απαιτούμενους χειρισμούς
- Στη λήψη τιμών για τη μέτρηση της αντίστασης μόνωσης
- Στην αξιολόγηση των δοκιμών

I. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Οι τριφασικοί κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα φέρουν συνήθως τρία τυλίγματα. Αυτά τοποθετούνται στον στάτη του κινητήρα.

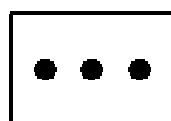
Τα άκρα των τυλιγμάτων του στάτη καταλήγουν στην πινακίδα του κινητήρα. Τα σύμβολα των τυλιγμάτων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

VDE \ddot{U} Γερμανικές προδιαγραφές

BS \ddot{U} Αγγλικές προδιαγραφές

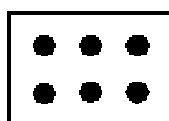
ASA \ddot{U} Αμερικάνικες προδιαγραφές

(α) Με συνδεδεμένους
ακροδέκτες.



(α)

(β) Με ελεύθερους
ακροδέκτες



(β)

Κατηγορία	VDE	BS	ASA
Φάσεως	UVW	ABC	T1T2T3
1ο Τύλιγμα	V-Y	B2-B1	T2-T5
2ο Τύλιγμα	U-X	A2A1	T1-T4
3ο Τύλιγμα	W-Z	C2-C1	T3-T6

Σύμβολα ακροδεκτών Ηλεκτροκινητήρων

Η ωμική αντίσταση των τυλιγμάτων ενός τριφασικού κινητήρα παρουσιάζει στην πράξη μικρές αποκλίσεις. Οι αγωγοί των τυλιγμάτων είναι μονωμένοι με ειδικό βερνίκι. Ανάμεσα στα αυλάκια του στάτη και των τυλιγμάτων υπάρχει μονωτικό χαρτί, που προστατεύει τους αγωγούς των τυλιγμάτων. Η αντίσταση μόνωσης ανάμεσα στους αγωγούς τυλιγμάτων και του στάτη του κινητήρα πρέπει να έχει τιμή άπειρη. Πολλές φορές οι συνθήκες λειτουργίας των κινητήρων είναι τέτοιες που οδηγούν στην ελάττωση της αντίστασης μόνωσης. Η ελάχιστη αντίσταση μόνωσης σύμφωνα με τους κανονισμούς, άρθρο 304, είναι 0,5 MΩ για τάση 250V έναντι γης μέσα σε ξηρούς χώρους και 0,25 MΩ για τάσεις πάνω από 250V μέσα σε βρεγμένους χώρους.

Ο έλεγχος της αντίστασης μόνωσης πραγματοποιείται με το Μέγгер.



Όργανα μέτρησης αντίστασης μόνωσης

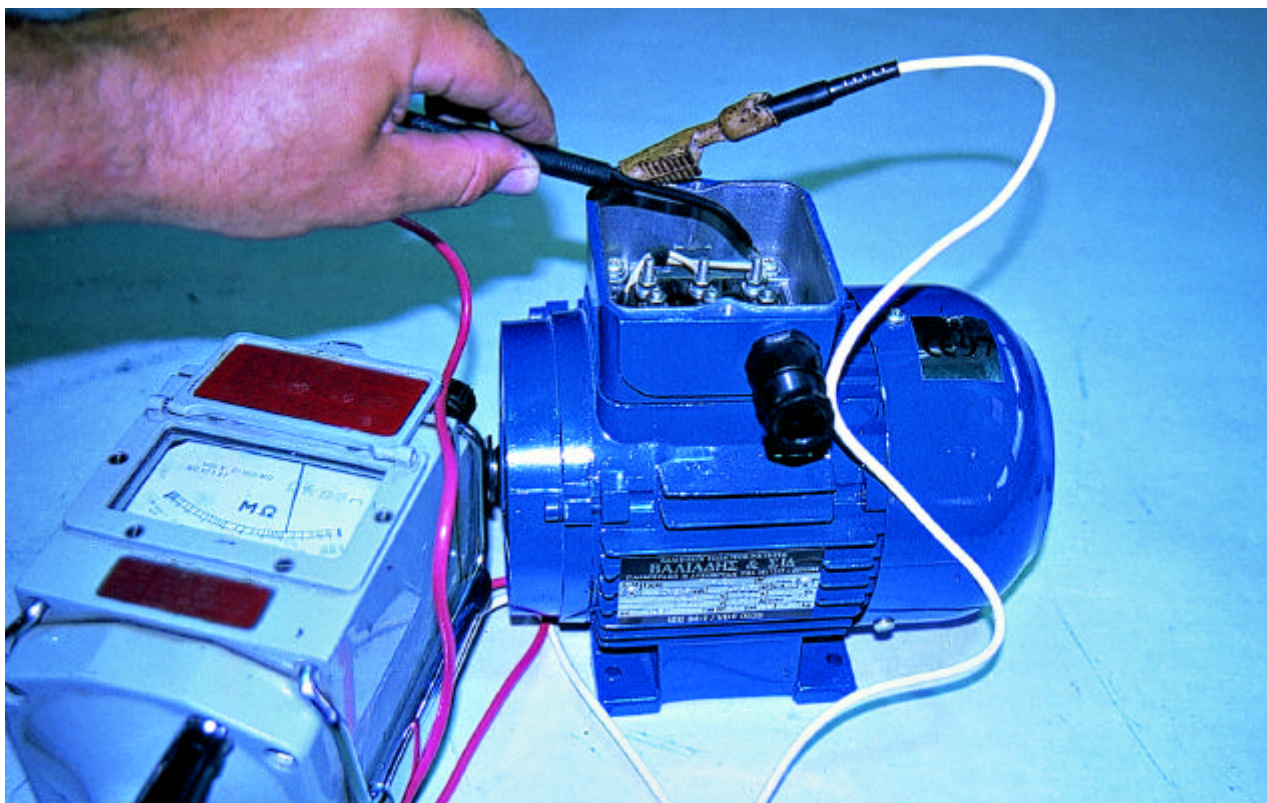
Το Μέγгер επιβάλλει τάση ίση και μεγαλύτερη από την τάση λειτουργίας του κινητήρα και όχι μικρότερη από 100V. Η μέτρηση πρέπει να γίνεται με συνεχές ρεύμα, γιατί έτσι αποφεύγεται η επίδραση των χωρητικών ρευμάτων. Η τάση στο όργανο προκύπτει από μαγνητοπλεκτρική γεννήτρια ενσωματωμένη στο όργανο που λειτουργεί με χειροστρόφαλο ή από συστοιχία ξηρών στοιχείων της οποίας η χαμηλή τάση μετατρέπεται από ηλεκτρονικό κύκλωμα μέσα στο όργανο σε τάση 500 V.

II. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ (α)

Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης ενός κινητήρα με Μέγγερ.

1. Σχέδιο έργου

Συνδεσμολογία για τη μέτρηση της αντίστασης μόνωσης κινητήρα με Μέγγερ

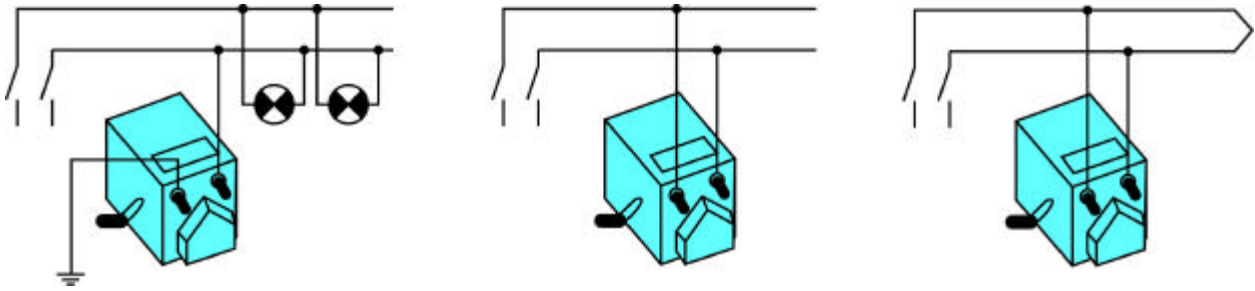


2. Όργανα - υλικά - μηχανές που θα χρησιμοποιηθούν

- Κινητήρας ασύγχρονος τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα
- Μέγγερ σταθερής τάσης 1000V, δυναμικότητας 100-500-1000 MΩ
- Θερμόμετρο διαστολής 0 έως + 50° C

Θερμοκρασία της αντίστασης δοκιμής ° C	Δυναμικότητα του οργάνου MΩ	Μετρούμενη αντίσταση MΩ	Παρατηρήσεις
25,5	1000	652	Σφάλμα της μέτρησης 5%

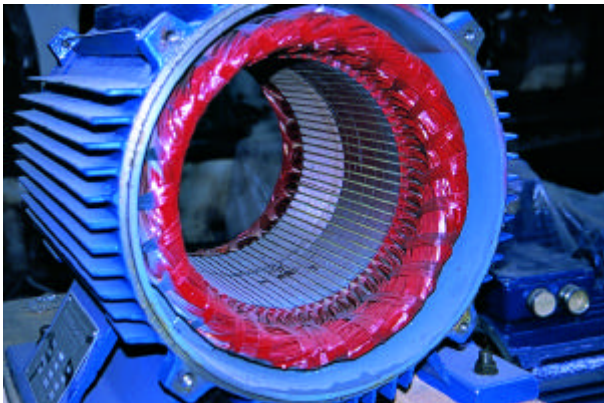
Έλεγχοι που πραγματοποιούνται πριν την τροφοδότηση



3. Πορεία εργασίας

Για να πετύχετε τον παραπάνω σκοπό πρέπει:

1. Να συγκεντρώσετε τα όργανα και υλικά στο χώρο εργασίας.
2. Να συνδέσετε το Μέγγερ όπως το σχέδιο έργου.
3. Να περιστρέψετε τον χειροστρόφαλο (μανιβέλα) με σταθερή ταχύτητα, τουλάχιστον, για ένα λεπτό. Να καταγράψετε την ένδειξη.
4. Να επαναλάβετε την ίδια διαδικασία και για τα άλλα άκρα των τυλιγμάτων.
5. Να επιστρέψετε το όργανο και τα υλικά στην αποθήκη του εργαστηρίου.



Τύλιγμα στάτη



Λεπτομέρεια τυλίγματος στάτη

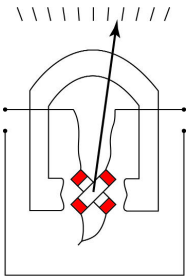
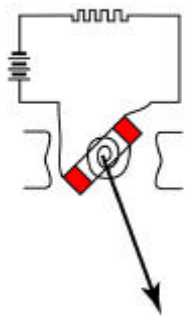
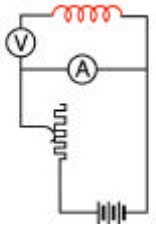
Πληροφορίες για τον χειριστή:

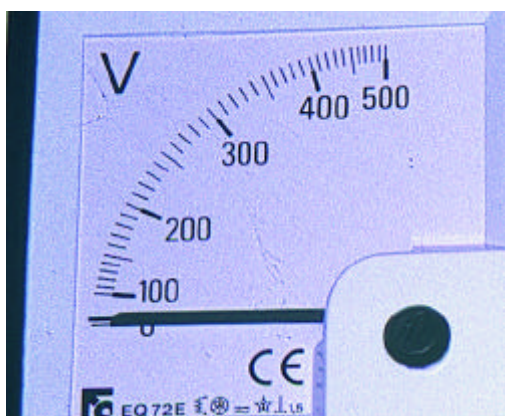
1. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για μετρήσεις αντιστάσεων με ψηλή τιμή (αντίσταση μόνωσης κ.λπ.).
2. Περιστροφή μανιβέλας με σταθερή ταχύτητα, τουλάχιστον, 1 λεπτό.
3. Έλεγχος της αποτελεσματικότητας του οργάνου με τη βοήθεια αντίστασης με γνωστή τιμή.
4. Στο τέλος της μέτρησης βραχυκυκλώνετε την αντίσταση της δοκιμής, επαληθεύοντας ότι το όργανο δείχνει μηδέν.
5. Τοποθέτηση του θερμομέτρου όσο το δυνατόν πιο κοντά στην αντίσταση δοκιμής (στην περίπτωση αυτή στα τυλίγματα).

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται συνοπτικά οι μέθοδοι μέτρησης αντιστάσεων.

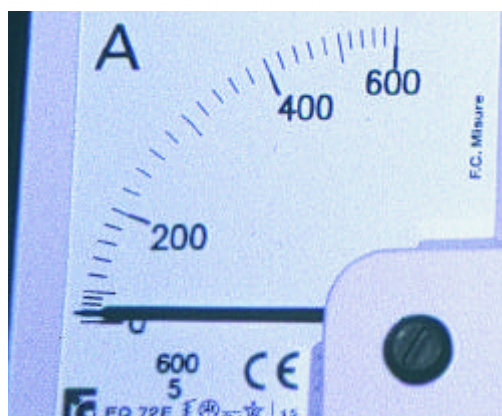
Τιμές των αντιστάσεων Ω	Παραδείγματα	Τρόποι Μέτρησης
0,01~0,1	Επαγωγίμα μεγάλων μηχανών, τυλίγματα με χαμηλή τάση μετασχηματιστών με μεγάλη ισχύ.	Με διπλή γέφυρα Thomson
0,001~0,01	0,1+10 Βοηθητικοί πόλοι μηχανών Σ.Ρ., εσωτερικές αντιστάσεις αμπερομέτρων, αντιστάσεις επαφής ψηκτρών και συλλέκτη. Στάτες κινητήρων επαγωγής μικρής ισχύος, αντίσταση γείωσης. Εσωτερικές αντιστάσεις ηλ. σπληνών.	Με διπλή γέφυρα Thomson και βολτοαμπερομετρική μέθοδος
10~100	Τυλίγματα Υ.Τ. των μετασχηματιστών μέσης ισχύος και τάσεως.	Μέθοδος της αντικατάστασης
100~1000 100~1000	Τυλίγματα Υ.Τ. μετασχηματιστών μικρής ισχύος, εσωτερική αντίσταση βολτομέτρων και τα βολτομετρικά πηνία των βατομέτρων. Πρόσθετες αντιστάσεις των ίδιων οργάνων νήματα λαμπτήρων πυράκτωσης. Πρόσθετες αντιστάσεις για όργανα μέτρησης, αντιστάσεις εργαστηρίου. Εσωτερικές αντιστάσεις βολτομέτρων.	Μέθοδος της αντικατάστασης
100.000 ~ 10.000.000	Αντιστάσεις μόνωσης μηχανών και εγκαταστάσεων, αντιστάσεις για μέτρηση στο εργαστήριο. Αντιστάσεις ενσωματωμένες σε πυκνωτές διόρθωσης του συνφ.	Με ωμόμετρα

Μέτρηση αντιστάσεων με ωμόμετρα και βολτοαμπερόμετρα

Ονομασία	Σχήμα	Τύπος υπολογισμού	Χρήση
Ωμόμετρο με διασταυρωμένα πηνία		$R_x = R_k \cdot \epsilon_{\phi\alpha}$	Η άγνωστη αντίσταση προσδιορίζεται αφού συγκριθεί με πρότυπη αντίσταση. Αυτή συμπεριλαμβάνεται στο όργανο, η κλίμακα του οργάνου μπορεί να είναι βαθμολογημένη σε Ohm.
Ωμόμετρο αμπερομετρικό		$R_x = \frac{r + E}{K \cdot \alpha}$	Η άγνωστη αντίσταση προσδιορίζεται με βάση το ρεύμα που διαρρέει το μιλλιαμπερόμετρο. Η μέτρηση επηρεάζεται από την εσωτ.αντίσταση και την τιμή της ΗΕΔ της πηγής. Γι'αυτό στα όργανα αυτά είναι δεδομένος ο μηδενισμός τους πριν από την μέτρηση.
Μέθοδος βολτοαμπερομετρική		$R_x = \frac{E}{I}$	Μέθοδος ανάλογη της προηγούμενης, όμως έχει μεγαλύτερη ακρίβεια. Αντίθετα δε δίνει με άμεση ανάγνωση την τιμή της αντίστασης.



Βολτόμετρο



Αμπερόμετρο

II. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ (β)

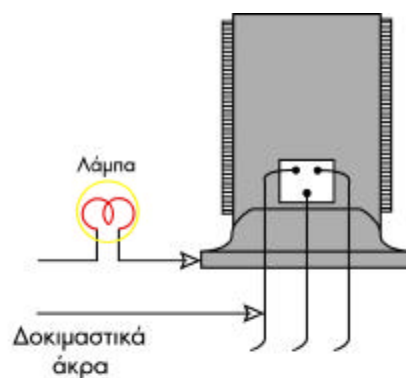
Έλεγχος για τον εντοπισμό γειωμένων - ανοικτών κυκλωμάτων ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βρ. δρομέα.

1. Σχέδιο έργου

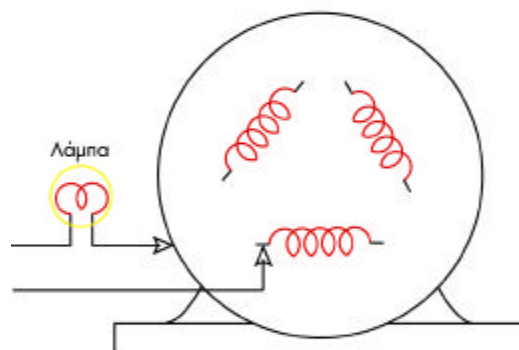
Τα στάδια εντοπισμού γειωμένων - ανοικτών κυκλωμάτων στον κινητήρα



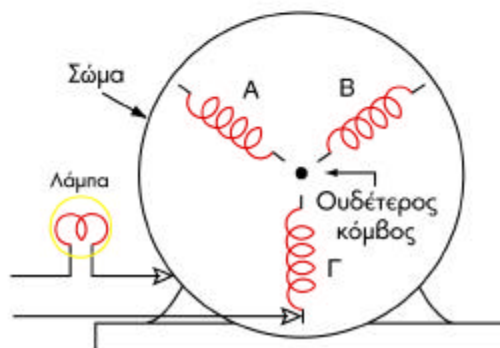
- n Έλεγχος τριφασικού ασύγχρονου κινητήρα για γειωμένα τμήματα



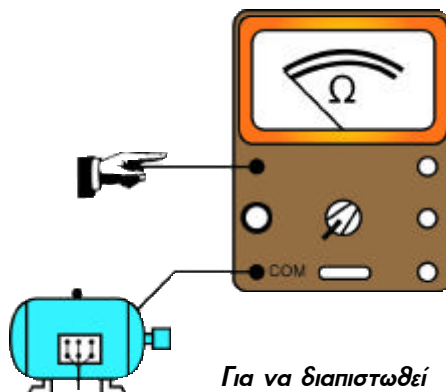
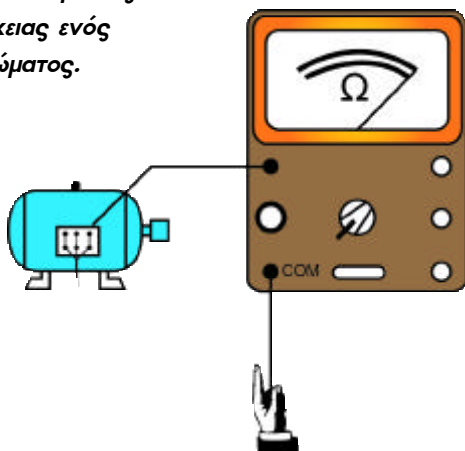
- n Αποσύνδεση του κόμβου για τον εντοπισμό βλάβης στα τυλίγματα του



- n Αποσύνδεση των άκρων των τυλιγμάτων του στάτη για τον εντοπισμό βλάβης, όταν τα τυλίγματα είναι συνδεδεμένα κατά τρίγωνο



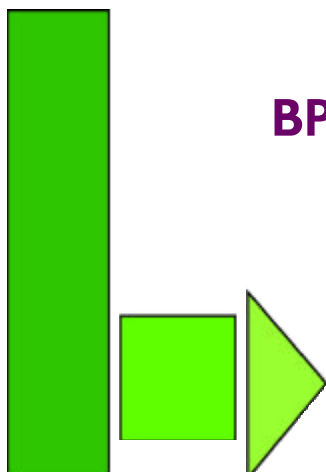
Για τη δοκιμή της
συνέχειας ενός
κυκλώματος.



Για να διαπιστωθεί
αν ένας καταναλωτής
«κάνει σώμα».

ΒΛΑΒΕΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ

Έγκαιρη και σωστή διάγνωση
της βλάβης οδηγεί γρήγορα
και εύκολα στην επισκευή της.

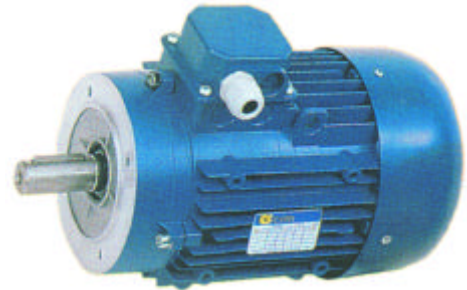
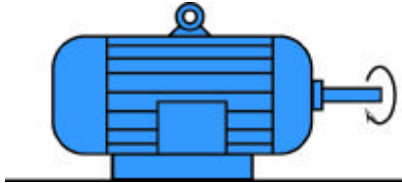


Μέτρηση της έντασης
ρεύματος τριφασικού
ασύγχρονου κινητήρα
με αμπεροτσιμπίδα.



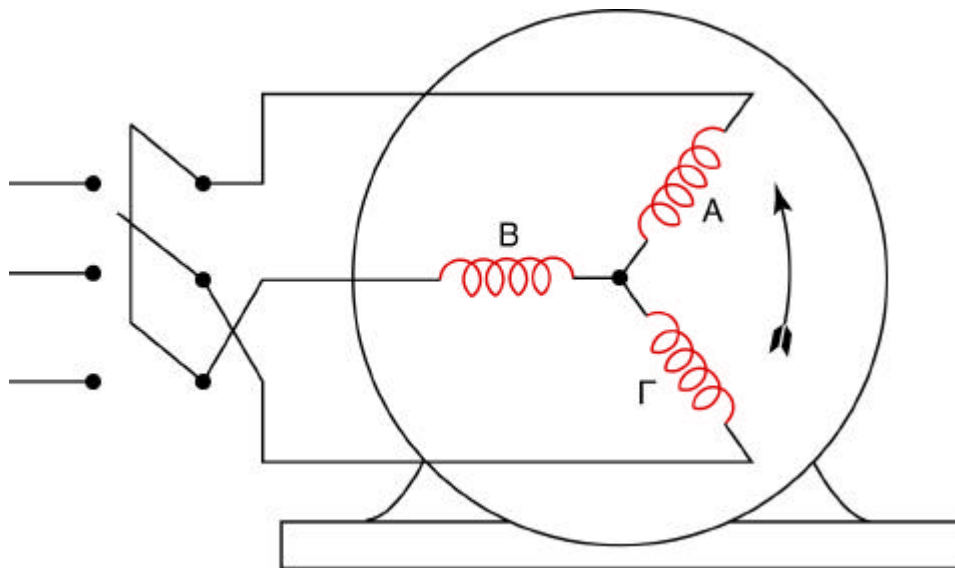
Αλλαγή φοράς περιστροφής τριφασικού κινητήρα

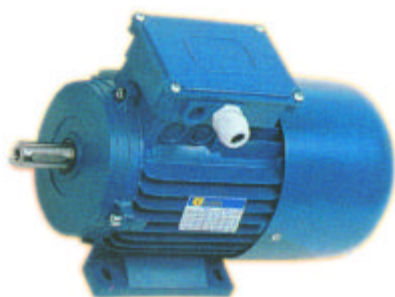
Για να αλλάξει φορά περιστροφής ένας κινητήρας τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, πρέπει να αντιμεταθέσουμε δύο από τους τρεις τροφοδοτικούς αγωγούς.



Ηλεκτροκινητήρας

Αντιμετάθεση των άκρων τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

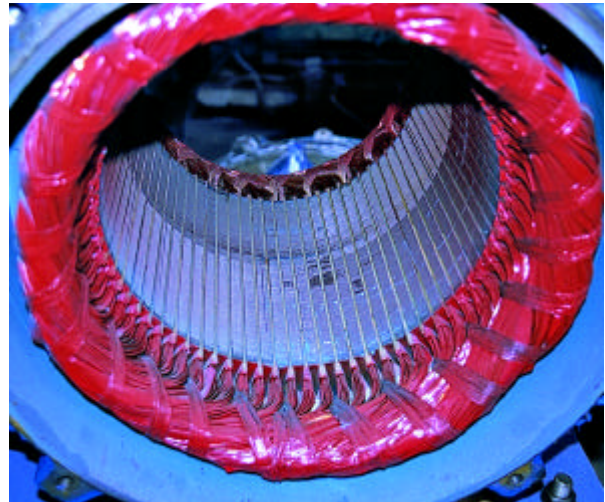
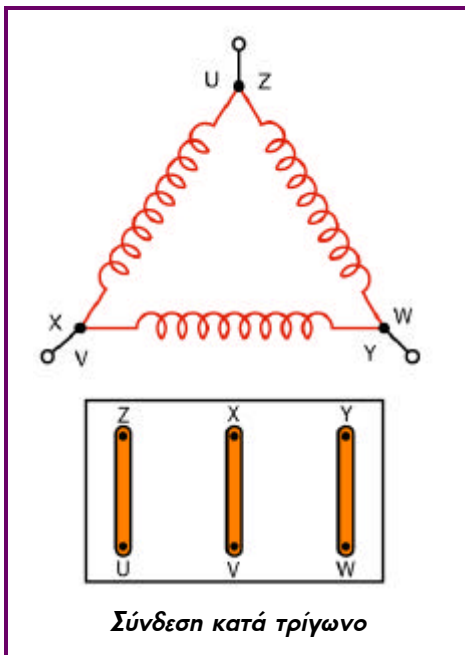




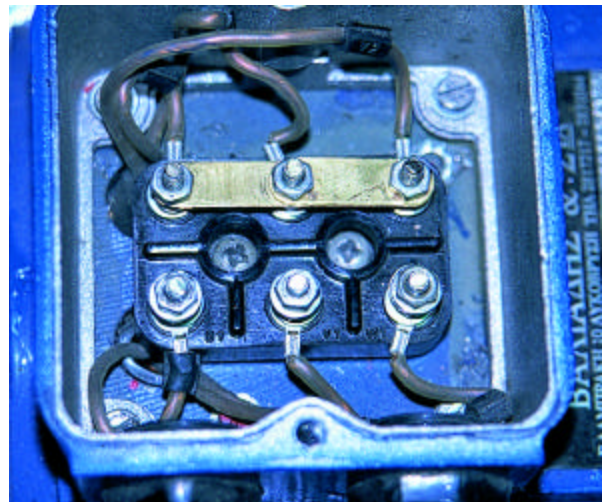
ΕΡ: Να αναφέρετε τι θα συμβεί, αν κοπεί μια φάση του τυλίγματος του στάτη κινητήρα τριφασικού επαγωγικού.

ΑΠ: Η διακοπή μιας φάσεως του τυλίγματος του στάτη επαγωγικού τριφασικού κινητήρα έχει τις παρακάτω συνέπειες:

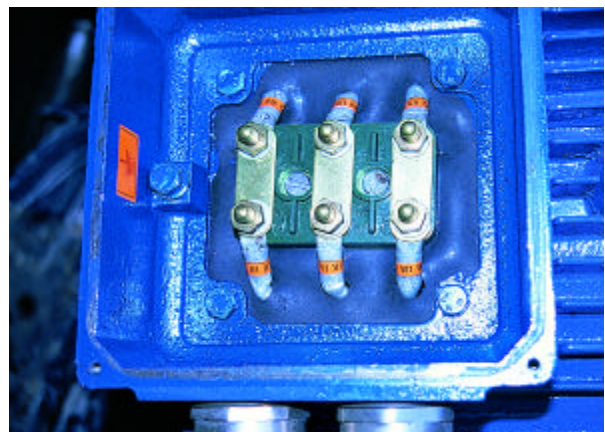
1. Αν τα τυλίγματα του στάτη έχουν συνδεθεί κατά αστέρα και η διακοπή της φάσεως μείνει κατά τη λειτουργία του κινητήρα, αυτός θα εξακολουθήσει να εργάζεται, αλλά η ισχύς του θα μείνει ίση με τα $2/3$ της κανονικής, κατά συνέπεια αν δεν σπκώσει το φορτίο του, θα σταματήσει ή θα απορροφήσει υπερβολικό ρεύμα και θα θερμανθεί. Μετά το σταμάτημα ο κινητήρας δεν τίθεται σε κίνηση.
2. Αν τα τυλίγματα του στάτη έχουν συνδεθεί κατά τρίγωνο, και η διακοπή της φάσεως μείνει κατά τη λειτουργία του κινητήρα, αυτός θα εξακολουθήσει να εργάζεται ως μονοφασικός και η ισχύς του θα είναι ίση με τα $2/3$ της κανονικής. Ο κινητήρας μετά το σταμάτημα μπορεί να τεθεί σε κίνηση χωρίς φορτίο ή με πολύ μικρό φορτίο.



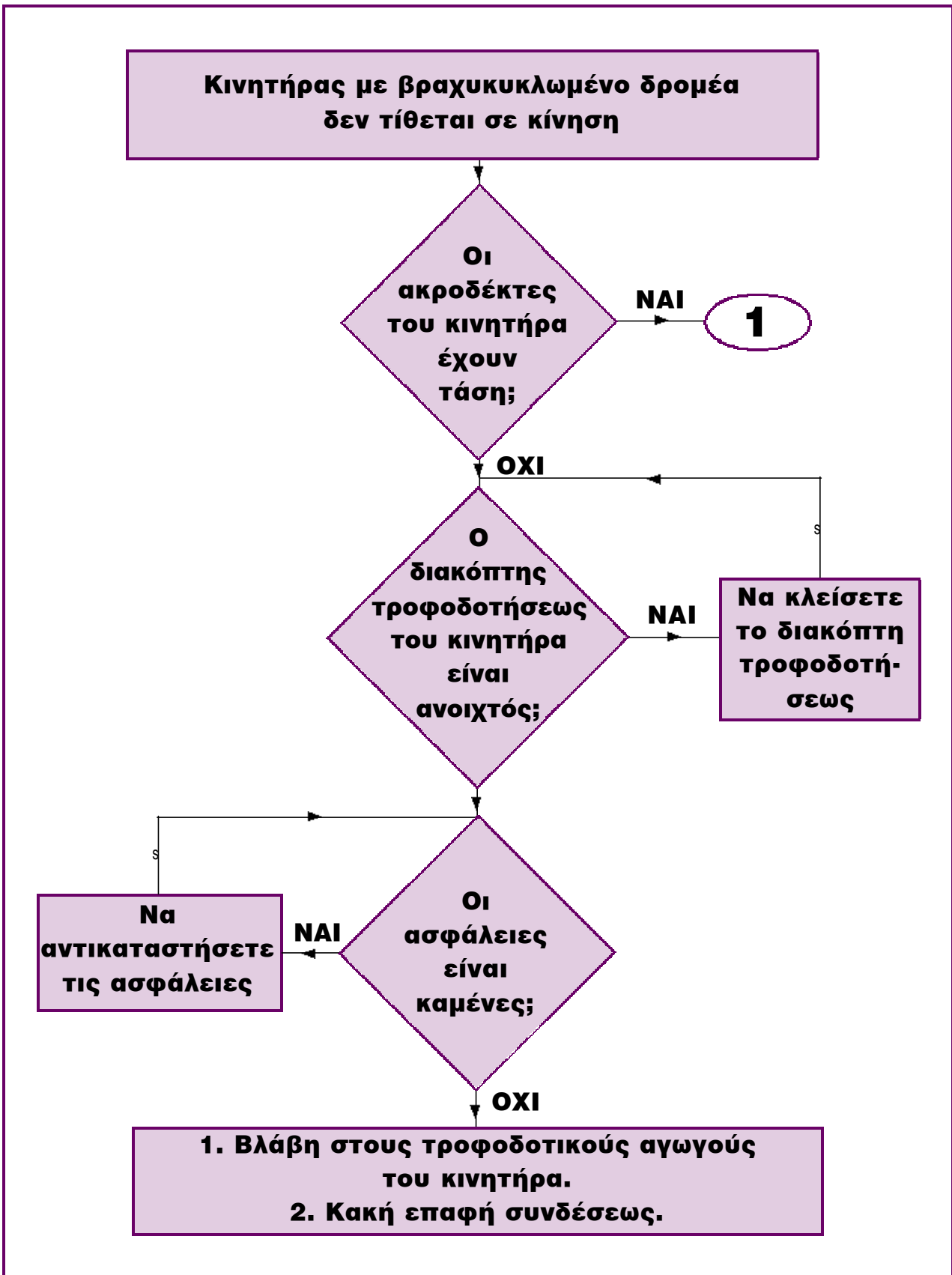
Στάτης τριφασικού κινητήρα



Συνδεσμολογία στάτη κατά αστέρα



Συνδεσμολογία στάτη κατά τρίγωνο



ΕΡ: Να αναφέρετε τι θα συμβεί, αν κοπεί μια φάση της τροφοδοτικής γραμμής κινητήρα τριφασικού επαγωγικού.

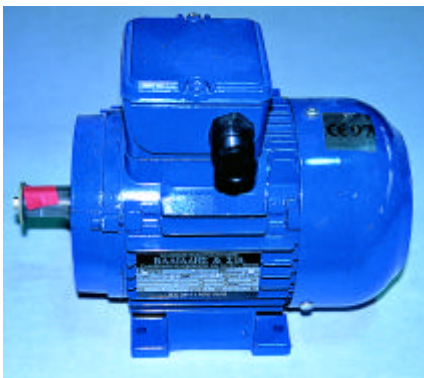
ΑΠ: Η διακοπή μιας φάσεως της τροφοδοτικής γραμμής επαγωγικού τριφασικού κινητήρα έχει τις παρακάτω συνέπειες:

1. Αν τα τυλίγματα του στάτη έχουν συνδεθεί κατά αστέρα και η διακοπή της φάσεως μείνει κατά τη λειτουργία του κινητήρα, αυτός θα εξακολουθήσει να εργάζεται, αλλά η ισχύς του θα μείνει ίση με τα $\frac{2}{3}$ της κανονικής, κατά συνέπεια αν δεν σπκώνει το φορτίο του, θα σταματήσει ή θα απορροφήσει υπερβολικό ρεύμα και θα θερμανθεί. Μετά το σταμάτημα ο κινητήρας δεν τίθεται σε κίνηση.
2. Αν τα τυλίγματα του στάτη έχουν συνδεθεί κατά τρίγωνο και η διακοπή της φάσεως μείνει κατά τη λειτουργία του κινητήρα, αυτός θα εξακολουθήσει να εργάζεται ως μονοφασικός και η ισχύς του θα είναι το $\frac{1}{3}$ της κανονικής και θα σταματήσει. Μετά το σταμάτημα δεν τίθεται σε κίνηση.

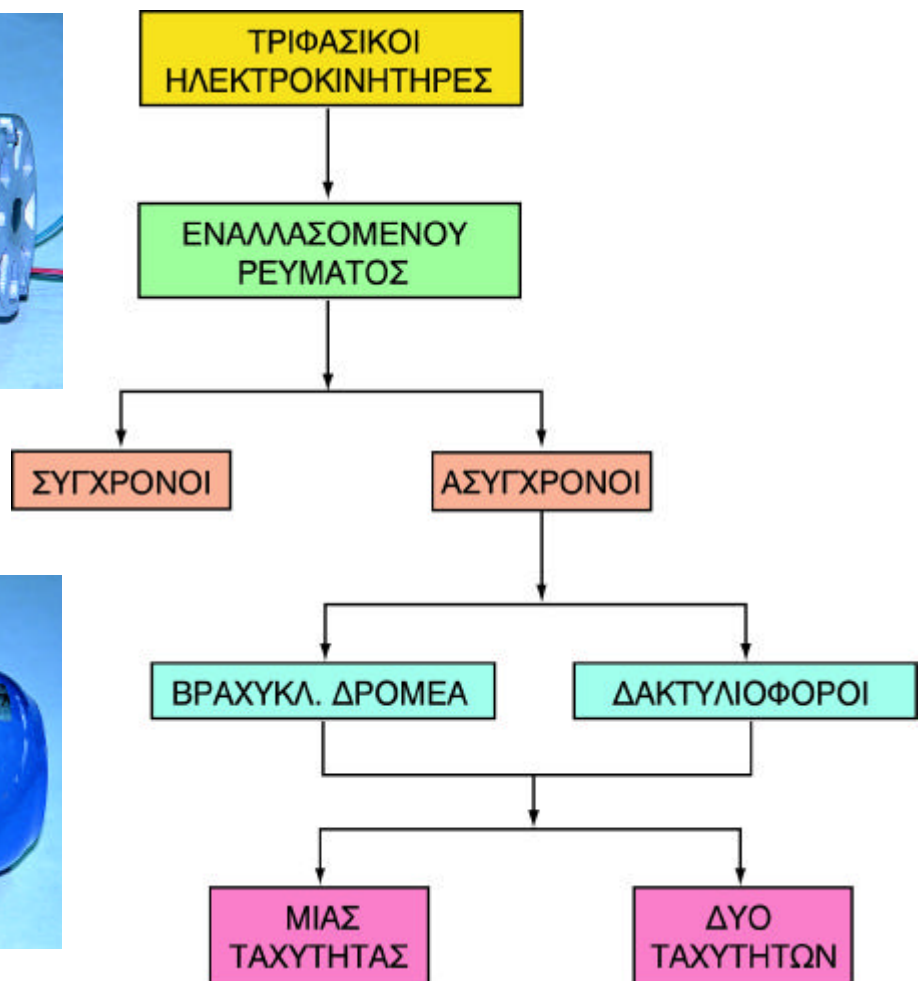
Διάκριση κινητήρων εναλλασσόμενου ρεύματος

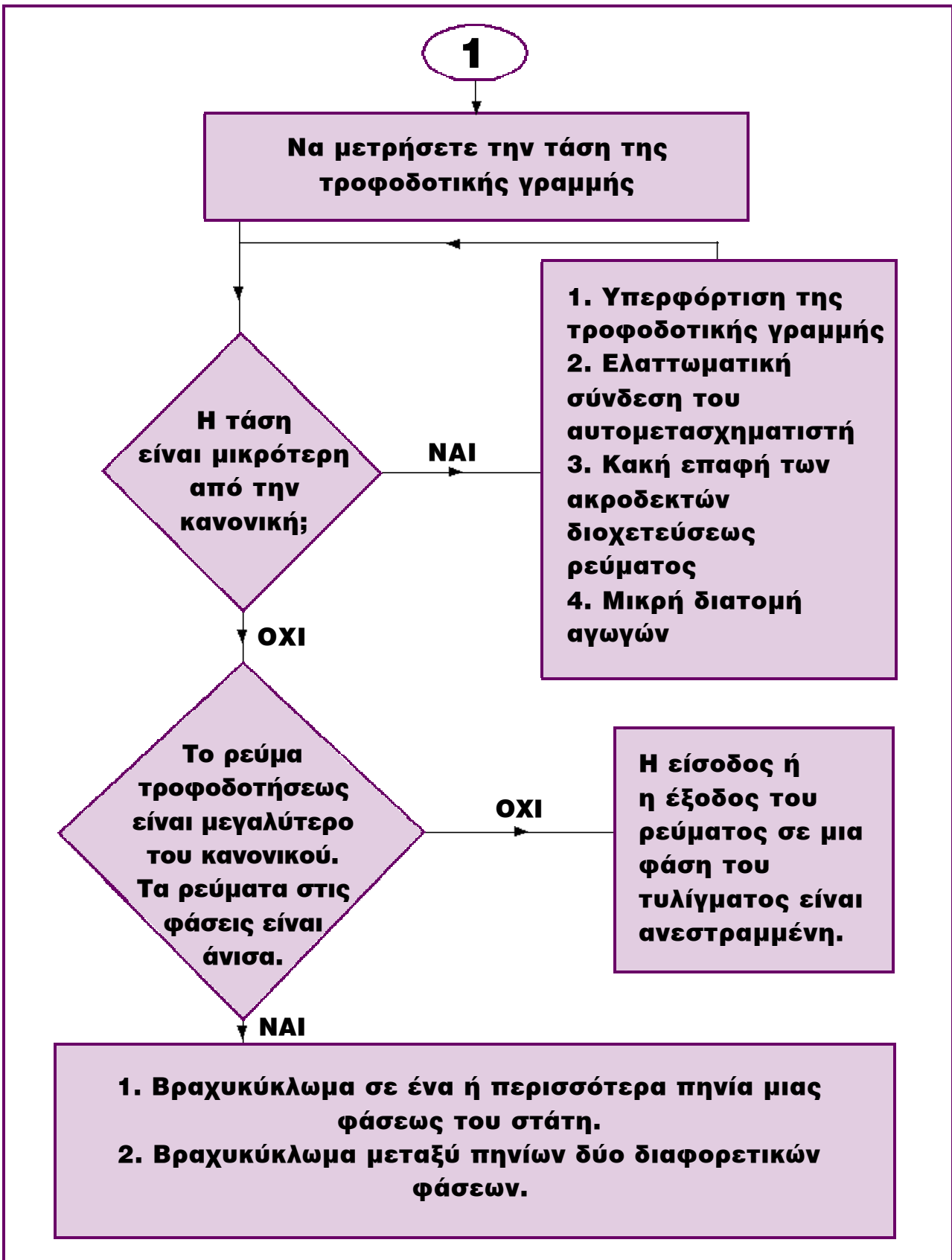


Κινητήρας ανοικτού τύπου



Κινητήρας κλειστού τύπου





III. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΕΡ: Γιατί οι ασύγχρονοι κινητήρες ονομάζονται και επαγωγικοί;

ΑΠ: Οι ασύγχρονοι κινητήρες ονομάζονται και επαγωγικοί, γιατί η μεταβίβαση της ενέργειας από το στάτη στο μη τροφοδοτούμενο ρότορα γίνεται μέσω επαγωγικών φαινομένων.

ΕΡ: Να αναφέρετε τα κυριότερα μειονεκτήματα των ασύγχρονων κινητήρων και τους τρόπους που αντιμετωπίζονται στους ασύγχρονους κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα.

ΑΠ: Τα κυριότερα μειονεκτήματα των ασύγχρονων κινητήρων είναι το ψηλό ρεύμα εκκινήσεως και το πρόβλημα ρυθμίσεως της ταχύτητας περιστροφής. Στους ασύγχρονους κινητήρες με βραχυκυκλωμένου δρομέα το ρεύμα εκκινήσεως περιορίζεται με τον εξής τρόπο: τα τυλίγματα του στάτη συνδέονται κατά αστέρα στην εκκίνηση του κινητήρα, ώστε να υφίστανται τη μειωμένη φασική τάση του αστέρα.

Έτσι το ρεύμα εκκινήσεως περιορίζεται σημαντικά σε σχέση με την εκκίνηση υπό τρίγωνο. Κατόπιν τα τυλίγματα συνδέονται κατά τρίγωνο, οπότε βρίσκονται υπό την πλήρη πολική τάση του δικτύου και ο κινητήρας λειτουργεί κανονικά. Το πρόβλημα ρυθμίσεως της ταχύτητας περιστροφής στους κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα παραμένει άλυτο.

Γι' αυτό πρέπει αυτοί οι κινητήρες να χρησιμοποιούνται ως κινητήρες σταθερής ταχύτητας.

ΕΡ: Να αναφέρετε τις πιθανές αιτίες, λόγω των οποίων δεν τίθεται σε κίνηση ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας με βραχυκυκλωμένο δρομέα.

ΑΠ: Οι πιθανές αιτίες, λόγω των οποίων δεν τίθεται σε κίνηση 3φ κινητήρας με βραχυκυκλωμένο δρομέα είναι ως εξής:

1. έλλειψη τάσεως στους ακροδέκτες του κινητήρα.
2. διακοπή της μιας φάσεως του τυλίγματος του στάτη.

ΕΡ: Να αναφέρετε την πιθανή αιτία, λόγω της οποίας κινητήρας τριφασικός ασύγχρονος με βραχυκυκλωμένο δρομέα παρουσιάζει τα εξής συμπτώματα:

1. η ένταση του ρεύματος του κινητήρα κατά την αφόρπιση λειτουργία του είναι ίση με την ένταση του ρεύματος κατά τη λειτουργία του κινητήρα υπό φορτίο.
2. η ένταση του ρεύματος κατά τη λειτουργία του υπό φορτίο είναι διπλάσια από την κανονική.

ΑΠ: Η πιθανή αιτία λόγω της οποίας ο κινητήρας παρουσιάζει τα πιο πάνω συμπτώματα είναι η εξής: Ένας δίσκος του ρότορα έχει μετακινηθεί κατά το χύσιμο του αλουμινίου ή κατά τη λειτουργία του κινητήρα, με αποτέλεσμα να έχει διακοπεί η ηλεκτρική ένωση μεταξύ των δύο στεφανιών βραχυκυκλώσεων.

ΕΡ: Να αναφέρετε την πιθανή αιτία, λόγω της οποίας κινητήρας τριφασικός ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα παρουσιάζει τα εξής συμπτώματα:

1. ο ρότορας του κινητήρα θερμαίνεται
2. η ταχύτητα του κινητήρα είναι μικρότερη από την κανονική
3. η ισχύς του κινητήρα είναι μικρότερη από την κανονική

ΑΠ: Η πιθανή αιτία, λόγω της οποίας ο κινητήρας παρουσιάζει τα πιο πάνω συμπτώματα είναι η εξής: Η επαφή των ράβδων του ρότορα με τις στεφάνες είναι ελαττωματική.

ΕΡ: Να αναφέρεται την πιθανή αιτία, λόγω της οποίας τριφασικός κινητήρας ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα παρουσιάζει τα εξής συμπτώματα: (πρέπει να σημειωθεί ότι τα τυλίγματα του στάτη έχουν συνδεθεί κατά τρίγωνο και ότι η εκκίνηση γίνεται με διακόπτη αστέρος / τριγώνου Υ/Δ).

1. η μία φάση του στάτη του κινητήρα είναι θερμότερη από τις άλλες.
2. ο κινητήρας τίθεται σε κίνηση χωρίς φορτίο, αλλά μόλις φορτιστεί με το κανονικό φορτίο σταματά.

ΑΠ: Η πιθανή αιτία, λόγω της οποίας ο κινητήρας παρουσιάζει τα παραπάνω συμπτώματα είναι η εξής: Η συνδεσμολογία του διακόπτη αστέρος τριγώνου είναι εσφαλμένη.



Μέτρηση της έντασης του ρεύματος με αμπεροσιμπίδα

ΕΡ: Να αναφέρετε την πιθανή αιτία και τον τρόπο επισκευής της, λόγω της οποίας κινητήρας τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα παρουσιάζει τα εξής συμπτώματα:

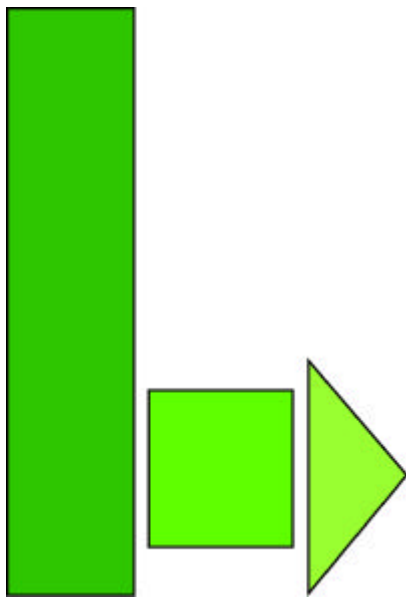
1. Ο κινητήρας τίθεται σε κίνηση.
2. Οι στροφές του κινητήρα στο κανονικό του φορτίο είναι ίσες με το $1/7$ των κανονικών του στροφών.

ΑΠ: Η πιθανή αιτία, λόγω της οποίας ο κινητήρας παρουσιάζει τα πιο πάνω συμπτώματα είναι η ύπαρξη έβδομης ορμονικής, που σχηματίζεται με την εκκίνηση του κινητήρα και όταν οι στροφές του φθάσουν στο $1/7$ των κανονικών του.

Οι τρόποι επισκευής είναι οι εξής:

1. Αύξηση ή μείωση της τάσεως τροφοδοτήσεως του κινητήρα.
2. Μικρή ελάττωση του φορτίου κατά την εκκίνηση.
3. Αύξηση της ωμικής αντιστάσεως του ρότορα.
4. Ξανατύλιγμα του στάτη με μείωση του βήματος κατά ένα αυλάκι.

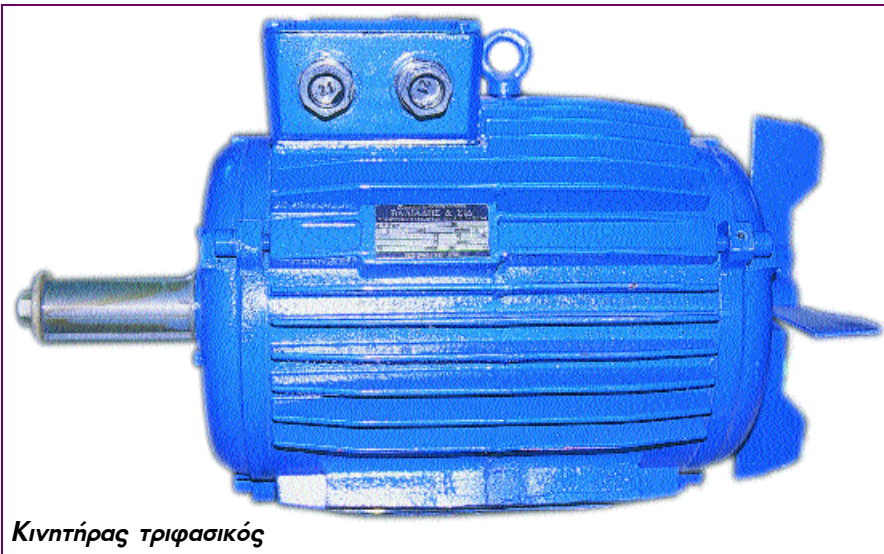
ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



Ένας τριφασικός κινητήρας με μεγάλη ισχύ εκκινήσεως έχει μικρό βαθμό αποδόσεως, αντίθετα, όταν έχει μικρή ισχύ εκκινήσεως έχει μεγάλο βαθμό αποδόσεως.

Οι κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος μπορούν να υπερφορτισθούν και να αποδώσουν ισχύ πολύ μεγαλύτερη από την κανονική τους σε σχέση με τους κινητήρες του συνεχούς ρεύματος.

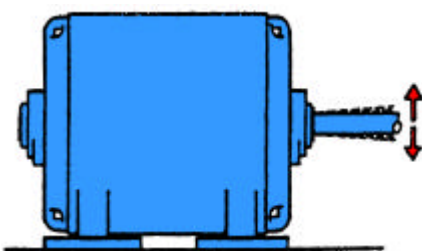
Οι κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος, εξ αιτίας της κατασκευής τους και της ελλείψεως συλλέκτη, παθαίνουν λιγότερες βλάβες σε σύγκριση με τους κινητήρες συνεχούς ρεύματος.



Κινητήρας τριφασικός

Τριφασικός κινητήρας καλής κατασκευής μπορεί να υπερφορτισθεί κατά 10% και να εργάζεται συνεχώς.

Έλεγχος των τριβών τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα

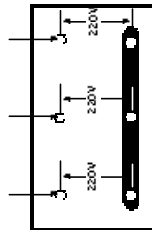


Σηκώστε τον άξονά του κινητήρα πάνω - κάτω, το πλάτος της κίνησης δείχνει τον πιθανό χρόνο αντοχής των εδράνων (τριβών).

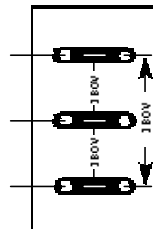
Δυνατότητες σύνδεσης κινητήρων στο δίκτυο

(οι τάσεις που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν αναφέρονται με λεπτά στοιχεία)

ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΤΑΣΕΩΣ V	ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΣΥΝΔΕΘΕΙ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Υ/Δ ΣΕ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΑΣΕΩΝ	ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΣΥΝΔΕΘΕΙ ΜΕ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Υ/Δ ΣΕ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΑΣΕΩΝ	ΕΑΝ ΣΥΝΔΕΘΕΙ ΚΑΤΑ
125 Δ / 220 Υ	125 / 220	—	220 Υ
220 Δ / 380 Υ	125 / 220 220 / 380	125 / 220 —	220 Δ 330 Υ
380 Δ	220 / 380	220 / 380	380 Δ
500 Υ	500	—	500 Υ
500 Δ	500	500	500 Δ



σύνδεση κατά αστέρα



σύνδεση κατά τρίγωνο

ΣΕ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΑΣΕΩΣ V	ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΣΥΝΔΕΘΕΙ, ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Υ/Δ ΕΔΩ Η ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑΓΡΑΦΕΙ ΩΣ ΤΑΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ V	ΜΕ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Υ/Δ
125 / 220	125 Δ / 220 Υ 220 Δ / 380 Δ	— 220 Δ / 380 Υ
220 / 380	220 Δ / 380 Υ 380 Δ	— 380 Δ
500	500 Υ 500 Δ	— 500 Δ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ

Διδακτικοί Στόχοι

Η απόκτηση ικανότητας:

- α. Στον εντοπισμό μιας βλάβης με βάση τη διάγνωση
- β. Στην επισκευή των βλαβών

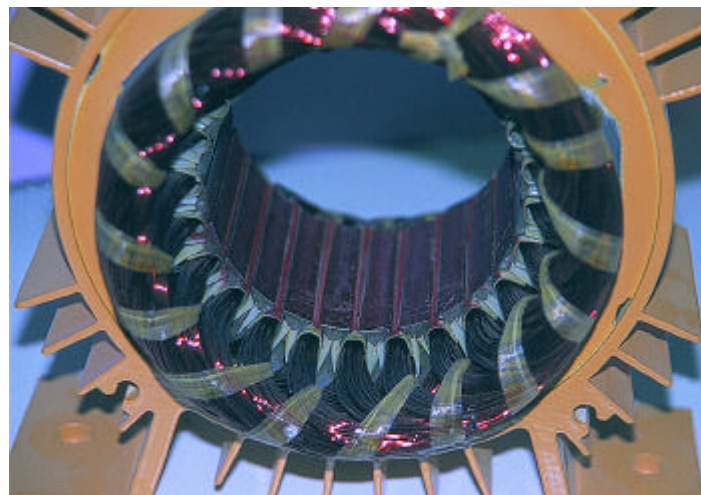
Ι. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Η αναγκαιότητα χρησιμοποίησης στην πράξη κινητήρων εναλλασσόμενου ρεύματος, τροφοδοτούμενων από μονοφασική πηγή, καθιέρωσε και ανέπτυξε την κατασκευή των μονοφασικών ασύγχρονων κινητήρων με μικρή ισχύ.

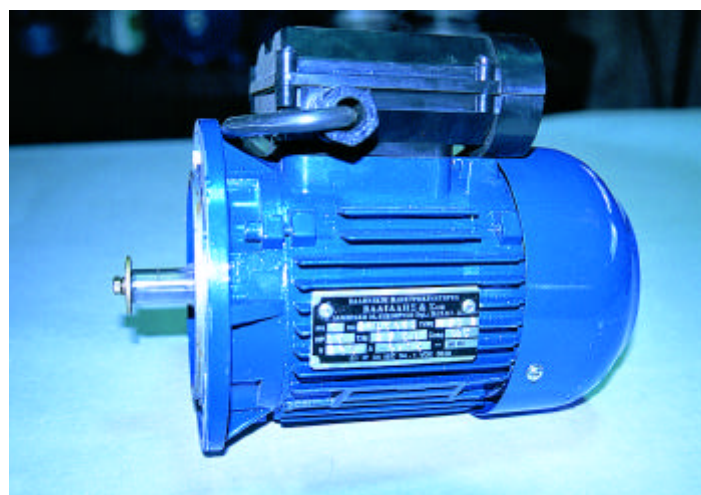
Για να λειτουργήσει ένας μονοφασικός ασύγχρονος κινητήρας, απαιτείται η ύπαρξη στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου, και για να δημιουργηθεί αυτό χρειάζονται δύο τουλάχιστον τυλίγματα.

Ο ρότορας αυτών των κινητήρων είναι ο ίδιος με τον βραχυκυκλωμένο ρότορα των τριφασικών κινητήρων. Ο στάτης έχει αυλάκια και μέσα σε αυτά είναι τοποθετημένα δύο ανεξάρτητα τυλίγματα. Το ένα από τα δύο τυλίγματα ονομάζεται κύριο ή τύλιγμα εργασίας και χρησιμεύει για τη δημιουργία του κύριου μόνιμου μαγνητικού πεδίου, ενώ το δεύτερο τύλιγμα ονομάζεται βοηθητικό ή τύλιγμα εκκίνησης και χρησιμεύει για την εκκίνηση του κινητήρα.

Το κύριο τύλιγμα των μονοφασικών ασύγχρονων κινητήρων έχει μεγάλη αυτεπαγωγή και μικρή ωμική



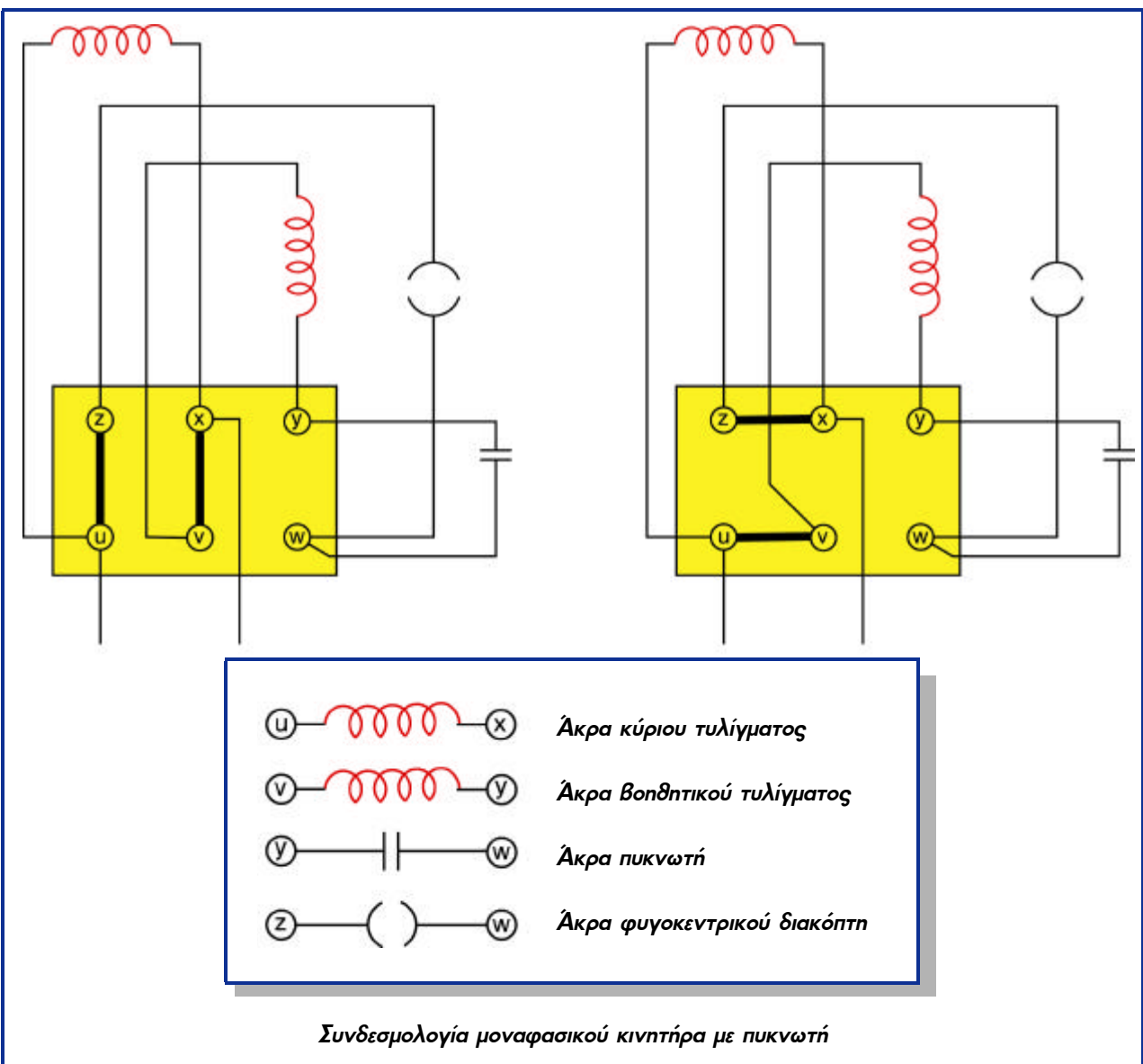
Στάτης μονοφασικού κινητήρα



Μονοφασικός κινητήρας με πυκνωτή

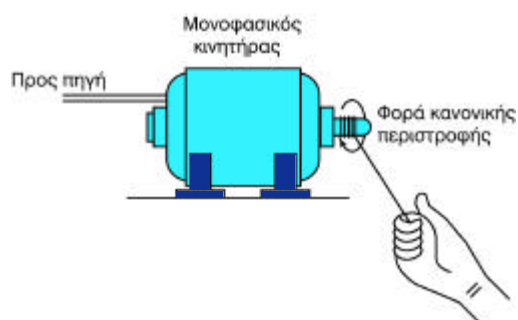
αντίσταση, ενώ το βοηθητικό τύλιγμα έχει μικρή αυτεπαγωγή και μεγάλη ωμική αντίσταση. Τα δύο τυλίγματα, βοηθητικό και κύριο, λειτουργούν παράλληλα κατά την εκκίνηση. Το ρεύμα που διαρρέει το βοηθητικό τύλιγμα είναι μετατοπισμένο κατά μία ορισμένη γωνία σε σχέση με εκείνο που διαρρέει το κύριο τύλιγμα, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο όμοιο με εκείνο των διφασικών κινητήρων. Το βοηθητικό τύλιγμα χρησιμεύει για την απόκλιση των φάσεων των δύο ανεξάρτητων τυλιγμάτων,

ώστε ο κινητήρας κατά την εκκίνηση να εργάζεται ως διφασικός. Μετά την εκκίνηση το βοηθητικό τύλιγμα βγαίνει έξω από το κύκλωμα με ειδικό χειροκίνητο διακόπτη ή με φυγοκεντρικό διακόπτη που είναι τοποθετημένος στον άξονα του κινητήρα, ο οποίος όταν ο κινητήρας πλησιάζει τις κανονικές του στροφές, ανοίγει. Τα παρακάτω σχήματα δείχνουν πως συνδέονται το κύριο τύλιγμα, το βοηθητικό τύλιγμα, ο φυγοκεντρικός διακόπτης και ο πυκνωτής εκκινήσεως, καθώς επίσης και πώς γίνεται η αλλαγή φοράς περιστροφής.

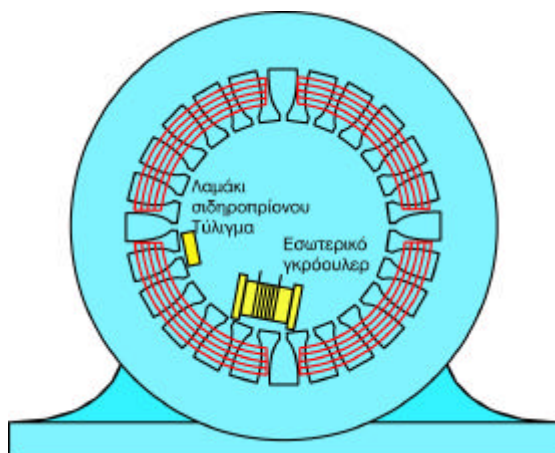


II. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σχέδιο έργου

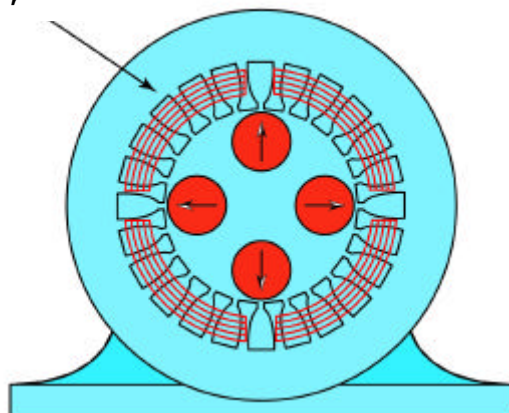


Εκκίνηση μονοφασικού κινητήρα με μηχανικά μέσα



Έλεγχος με εσωτερικό γκρόουλερ, για βραχυκυκλώματα στο τύλιγμα του στάτη κινητήρα

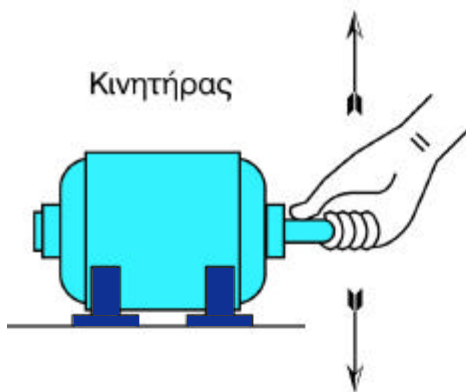
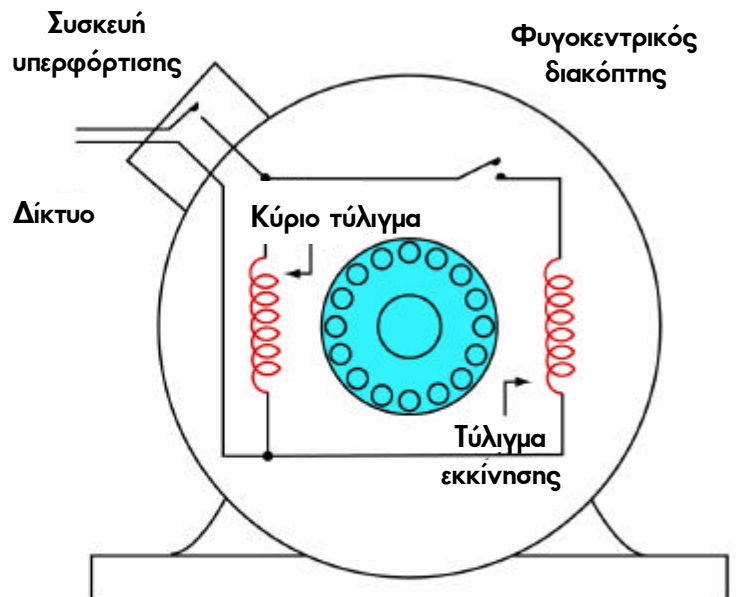
Σύνδεση τυλιγμάτων
σε πηγή Σ.Ρ.



Έλεγχος με την βοήθεια πυξίδας για να διαπιστωθεί αν οι διαδοχικοί πόλοι είναι αντίθετοι

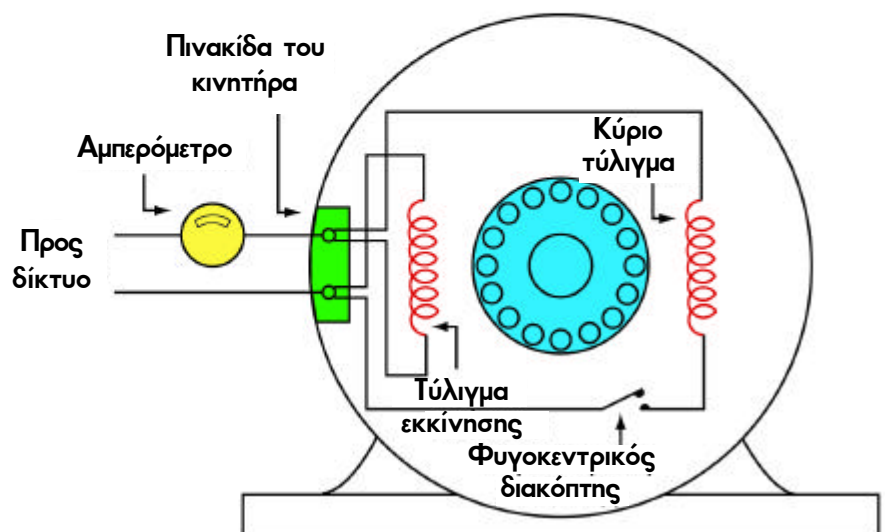
Έλεγχοι για τη Σωστή Λειτουργία Μονοφασικών Κινητήρων

Μονοφασικός κινητήρας που φέρει συσκευή υπερφόρτισης. Αυτή αποτελείται από διμεταλλικό στοιχείο το οποίο ανοίγει σε ενδεχόμενη υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα. Συνδέεται σε σειρά με τη γραμμή τροφοδότησης του κινητήρα.

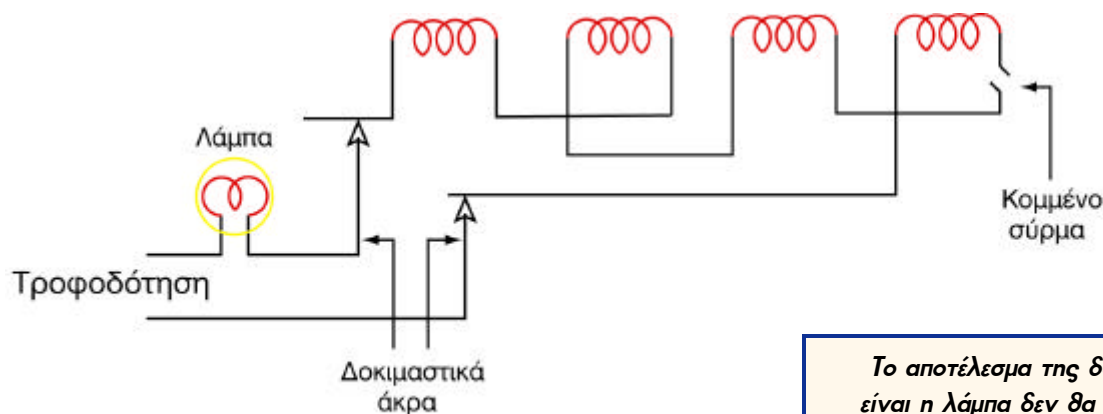


Σύνδεση αμπερόμετρου για τον έλεγχο του ρεύματος που απορροφά ο κινητήρας από το δίκτυο τροφοδότησης.

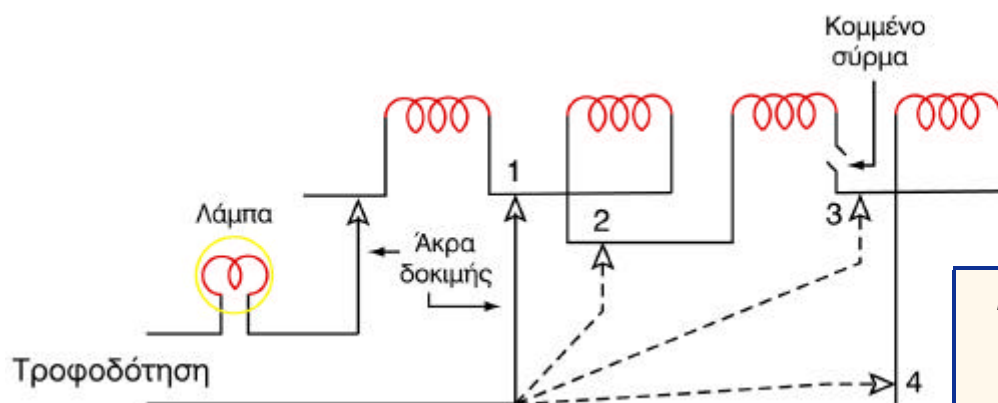
Τρόπος ελέγχου των εδράνων κινητήρα: προσπαθούμε να μετακινήσουμε τον άξονα πάνω-κάτω.



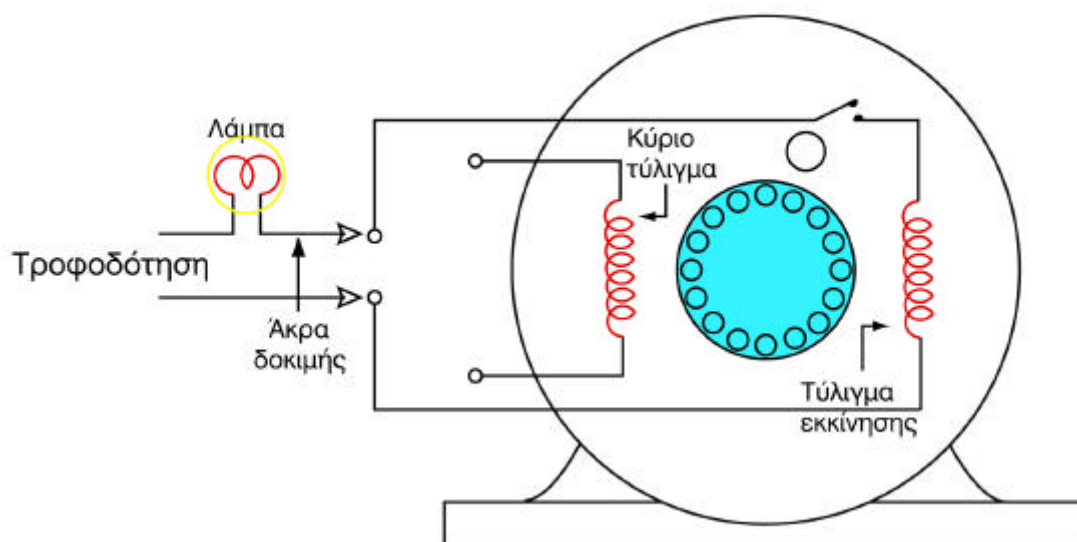
Έλεγχος για τον Εντοπισμό Γειωμένων και Ανοικτών Ομάδων



Το αποτέλεσμα της δοκιμής είναι η λάμπα δεν θα ανάψει.

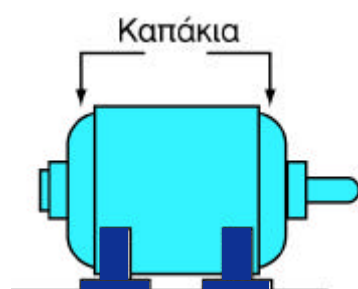
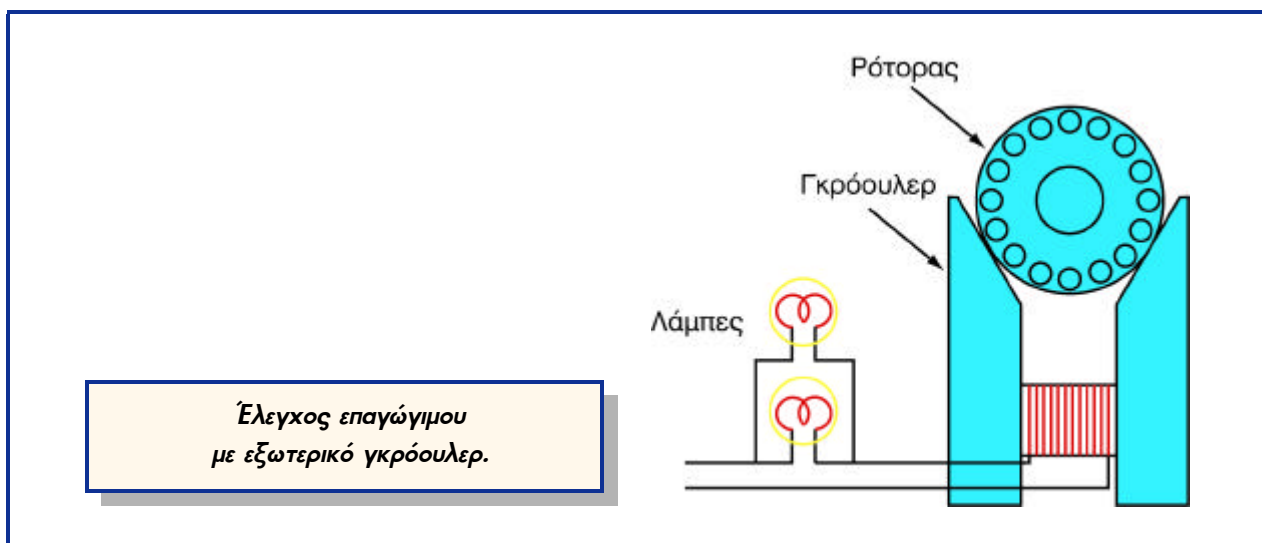


Εύρεση του πόλου που έχει βλάβη (ανοικτός πόλος).

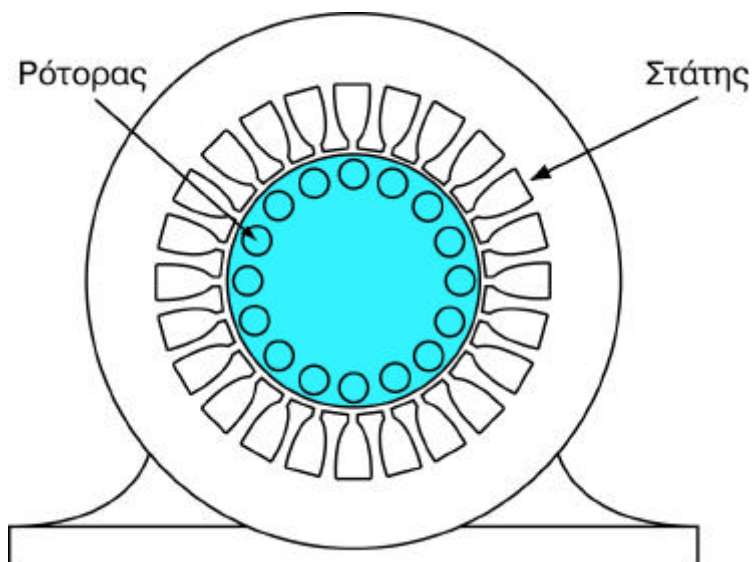


Έλεγχος για να διαπιστωθεί αν το τύλιγμα εκκίνησης έχει διακοπή.

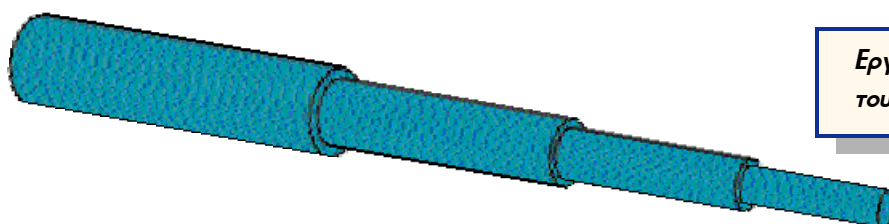
Τρόπος Εντοπισμού Βραχυκυκλωμένης Ομάδας με Εξωτερικό Γκρόουλερ



Κινητήρας στον οποίο τα καλύμματα δεν έχουν τοποθετηθεί σωστά. Αυτό εμποδίζει τον επαγωγίμο να γυρίζει. Χρησιμοποιήστε ένα ξυλόσφυρο για να βάλετε τα καλύμματα στη θέση τους.



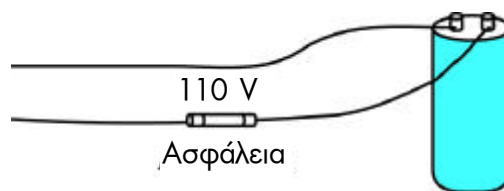
Ο φθαρμένος άξονας μπορεί να προκαλέσει την τριβή του ρότορα στον πυρήνα του στάτη.



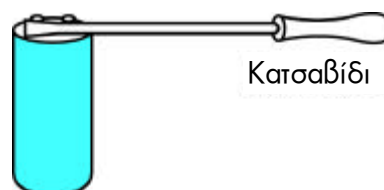
Εργαλείο εξαγωγής του άξονα από τα καπάκια.

Έλεγχος πυκνωτή για γείωση ή βραχυκύκλωμα

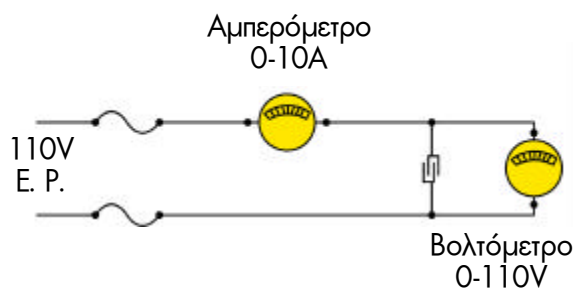
Βήμα 1ο Να τροφοδοτήσετε τον πυκνωτή με ηλ. τάση για μια στιγμή.



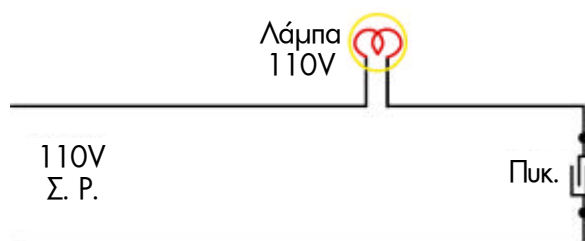
Βήμα 2ο Να αποσυνδέσετε τα καλώδια και να βραχυκυκλώσετε τους ακροδέκτες. Θα προκληθεί ορατή λάμψη.



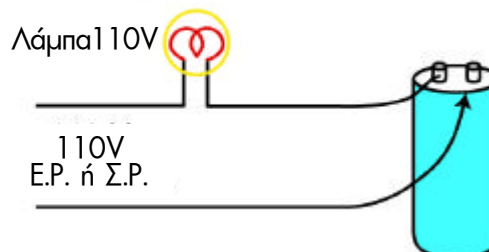
Βήμα 3ο Συνδεσμολογία για τον έλεγχο χωρητικότητας πυκνωτή.



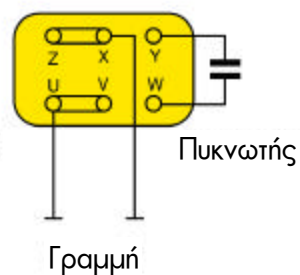
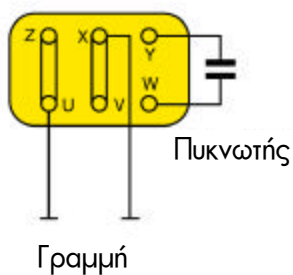
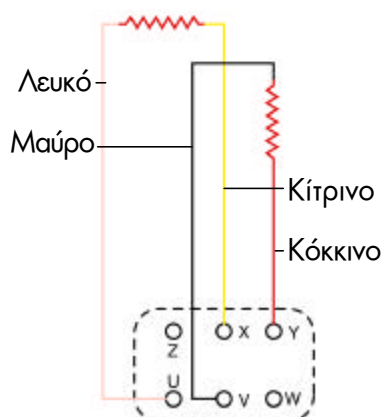
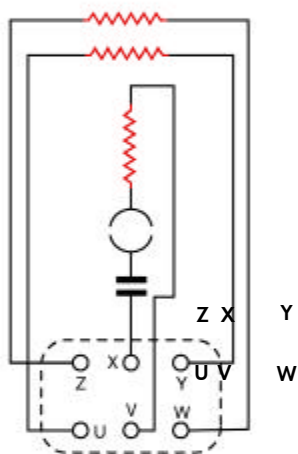
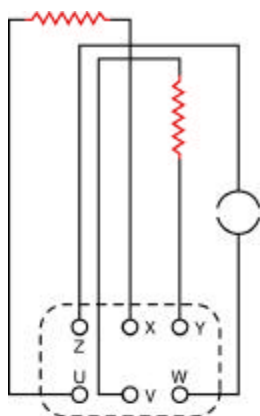
Βήμα 4ο Συνδεσμολογία ελέγχου πυκνωτή για βραχυκύκλωμα.
Αν η λάμπα ανάψει, ο πυκνωτής είναι βραχυκυκλωμένος.



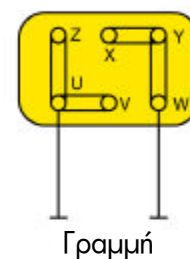
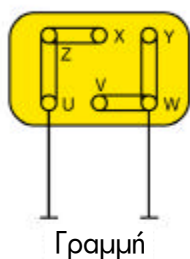
Βήμα 5ο Συνδεσμολογία ελέγχου πυκνωτή για γείωση.



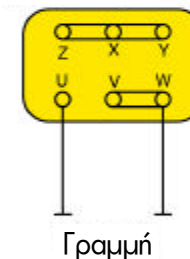
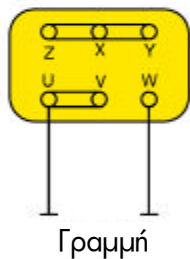
Πινακάκια μονοφασικών κινητήρων



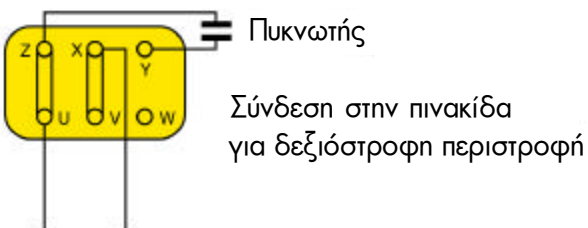
Τροφοδότηση με χαμηλή τάση



Τροφοδότηση με υψηλή τάση



Σύνδεση στην πινακίδα για δεξιόστροφη περιστροφή



Σύνδεση στην πινακίδα για δεξιόστροφη περιστροφή