

**ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**«ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ &
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ»**

2^η ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

**ΔΙΔΑΣΚΩΝ
ΚΑΡΑΚΑΤΣΑΝΗΣ Σ. ΘΕΟΚΛΗΤΟΣ
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δ.Π.Θ.**

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

- **ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΕΣ (ή ΚΥΡΙΕΣ)**

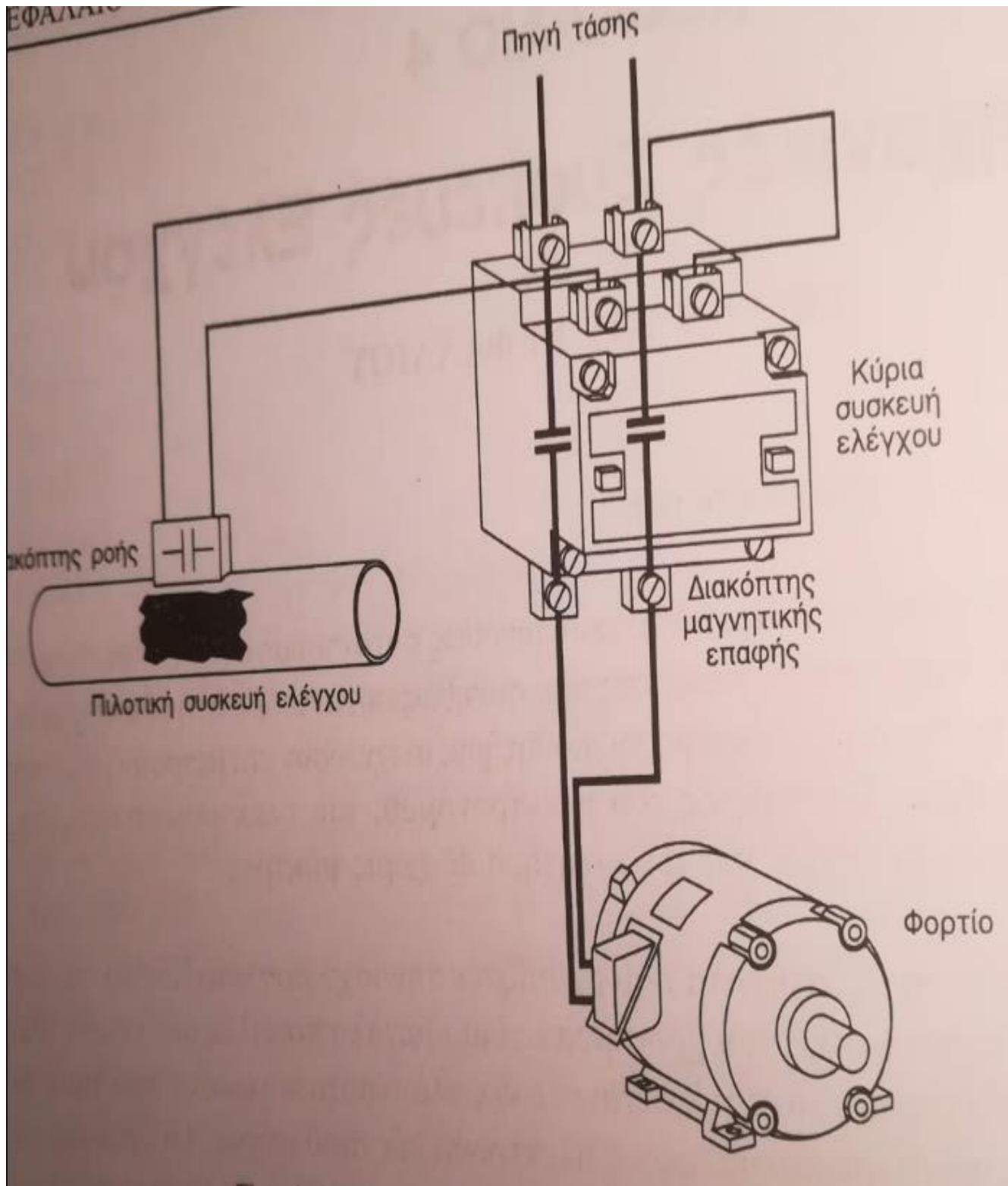
Η κύρια συσκευή ελέγχου συνδέει το φορτίο με την γραμμή.

Π.χ. αυτόματος διακόπτης ισχύος, εκκινητής.

- **ΠΙΛΟΤΙΚΕΣ**

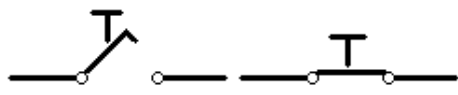
Η πιλοτική συσκευή ελέγχου ελέγχει ή κατευθύνει την λειτουργία μιας άλλης συσκευής η οποία ενεργοποιεί ένα κύκλωμα ισχύος.

Π.χ. ηλεκτρονόμος , διακόπτης ροής , διακόπτης πίεσης , θερμοστάτης.

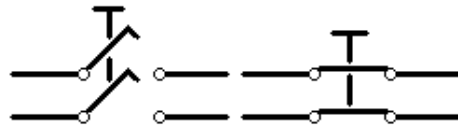


Πρωτεύουσες και πιλοτικές συσκευές ελέγχου.

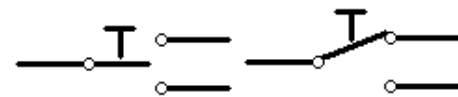
- **ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ** (Ελέγχονται με το χέρι)
Η βαθμονόμηση ρεύματος dc ενός διακόπτη θα πρέπει να έχει μικρότερη τιμή από την βαθμονόμηση ac του ίδιου διακόπτη.
1. **Μεταγωγικός διακόπτης.** Χειροκίνητος διακόπτης μιας ή δύο επαφών , μιας ή δύο θέσεων.
 2. **Συρόμενος διακόπτης.** Χρησιμοποιείται σαν διακόπτης επιλογής ορισμένου τρόπου λειτουργίας όπως High – Low.
 3. **Διακόπτης DIP.** Είναι σχεδιασμένος για τοποθέτηση σε πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων.
 4. **Περιστροφικός διακόπτης.** Χρησιμοποιείται για πολυπλοκότερες λειτουργίες μεταγωγής.
 5. **Διακόπτες με τροχαλία.** Δίνουν στην έξοδο ειδικούς κώδικες που χρειάζονται για την επικοινωνία με τους υπολογιστές.
 6. **Επιλογικός διακόπτης.** Οι θέσεις του λαμβάνονται με περιστροφή της λαβής προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά είτε με διατήρηση επαφής είτε με επιστροφή.
 7. **Διακόπτης πλήκτρου.** Αποτελούνται από μια ή περισσότερες ομάδες επαφών NO ή NC , από συσκευή χειρισμού και από περιγραφική πινακίδα.
 8. **Διακόπτες τυμπάνου.** Χρησιμοποιούνται στην εκκίνηση και στην αναστροφή της περιστροφής κινητήρων.



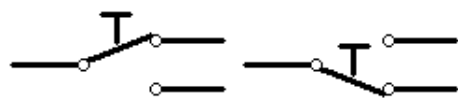
Απλός διακόπτης



Διπολικός διακόπτης



Διακόπτης επιλογής ομάδων



Μεταγωγός



Μεταβλητή αντίσταση

Διακόπτες NO και NC



συρόμενος διακόπτης



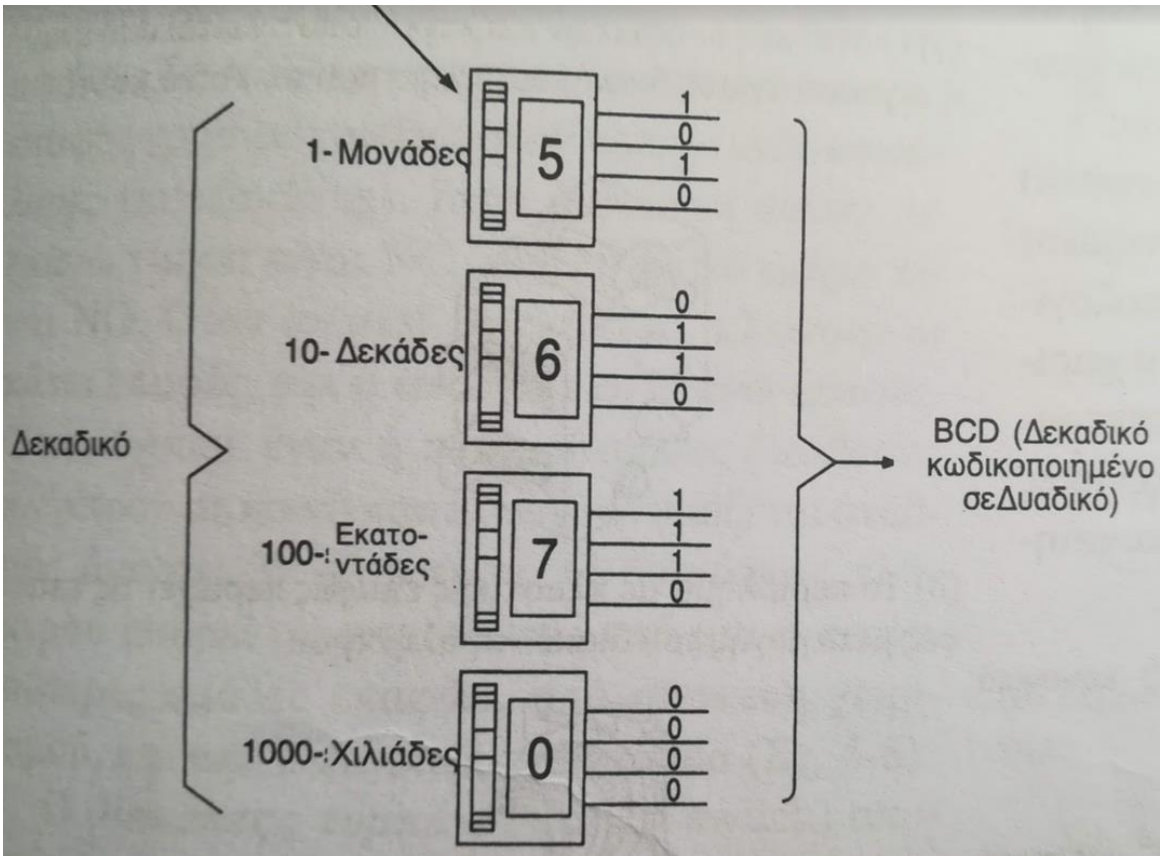


περιστροφικός διακόπτης



επιλογικός 3 θέσεων





Διακόπτης με τροχαλία



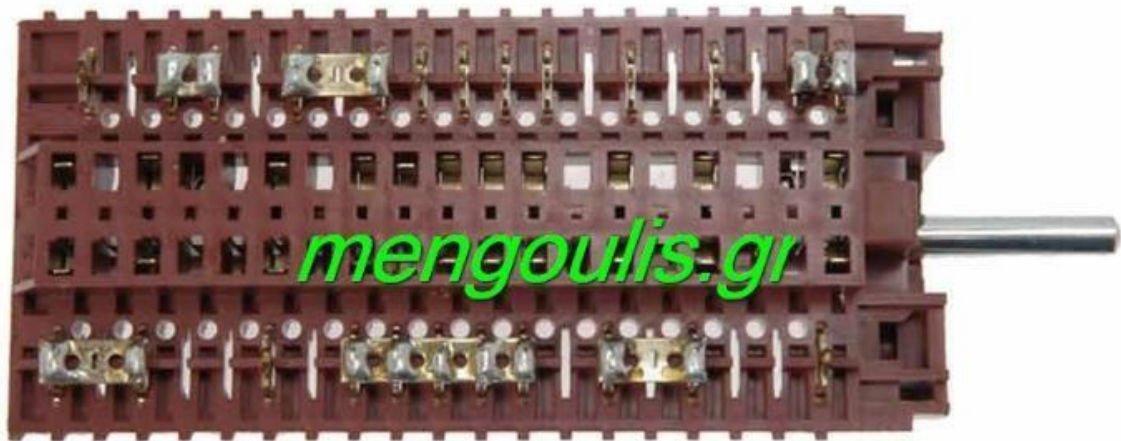
Διακόπτες μπουτόν





χειριστήριο Start-Stop





Διακόπτης επιλογής φούρνου

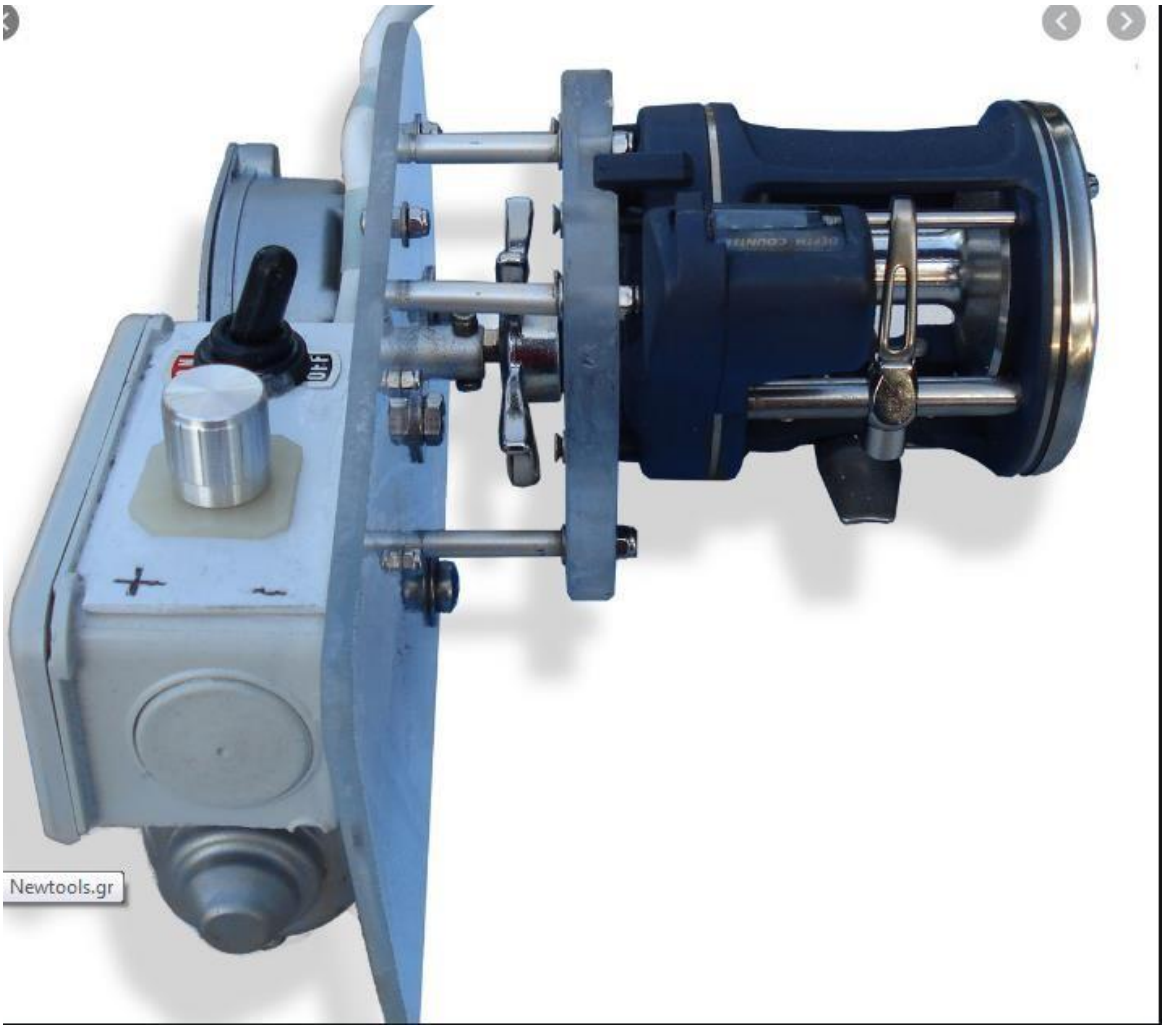


Διακόπτης πλήκτρου 6 επαφών



διακόπτες πλήκτρου





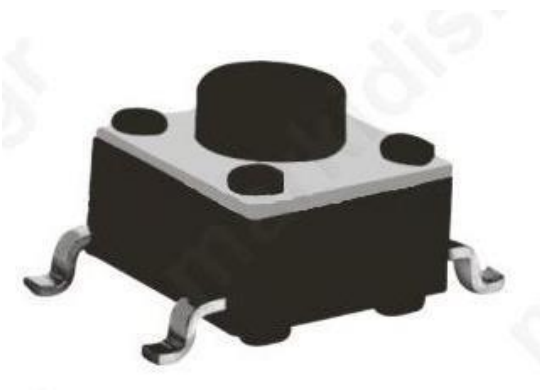
Διακόπτης τυμπάνου

- **ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ** (Ελέγχονται αυτόματα)

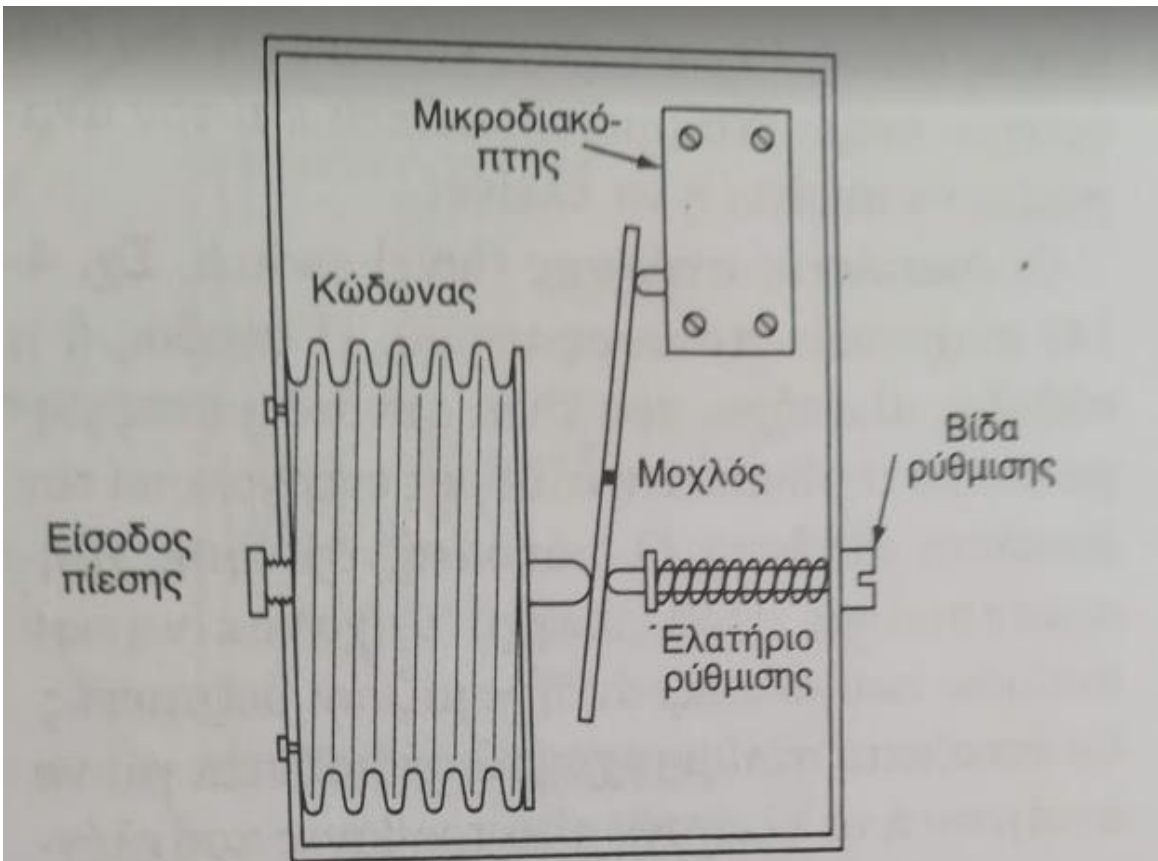
1. **Διακόπτες ορίου.** Ενεργοποιούνται με επαφή με αντικείμενο μόνον όταν επιτευχθεί ένα προκαθορισμένο όριο.
2. **Μικροδιακόπτες.** Λειτουργούν με πολύ μικρές πιέσεις , πράγμα που επιτρέπει μεγάλη ευαισθησία.
3. **Διακόπτες θερμοκρασίας.** Ενεργοποιούνται από κάποια ειδική αλλαγή της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.
4. **Διακόπτες πίεσης.** Ελέγχουν την πίεση υγρών και είναι σχεδιασμένοι να ανοίγουν ή να κλείνουν τις επαφές τους όταν φτάσουν σε προκαθορισμένη πίεση.
5. **Διακόπτες στάθμης.** Ανιχνεύουν το ύψος υγρού ανεβάζοντας ή κατεβάζοντας πλωτήρα που είναι συνδεδεμένος μηχανικά με τον διακόπτη.



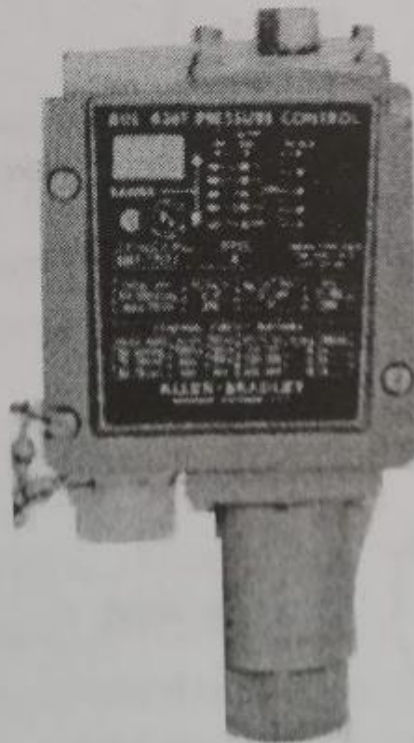
διακόπτες ορίου



μικροδιακόπτες



(α) Κώδωνας



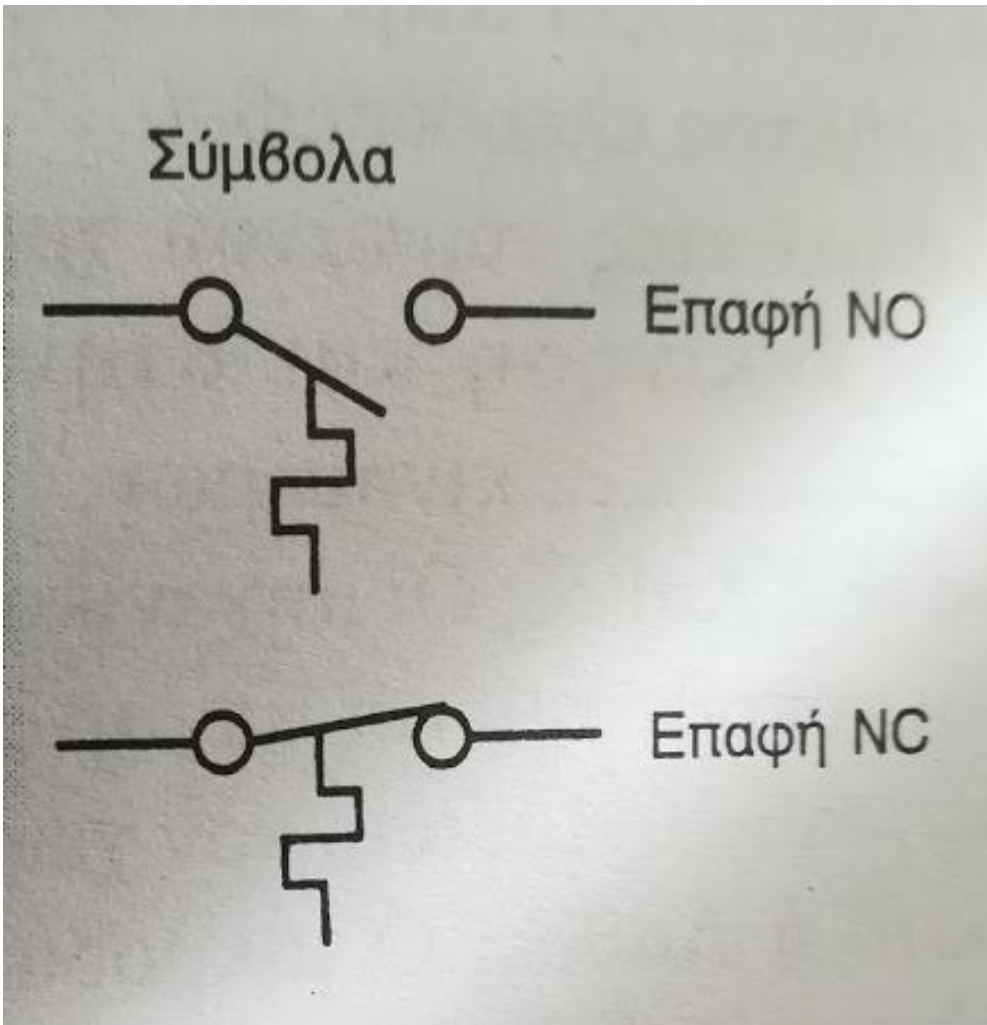
Διακόπτης πίεσης



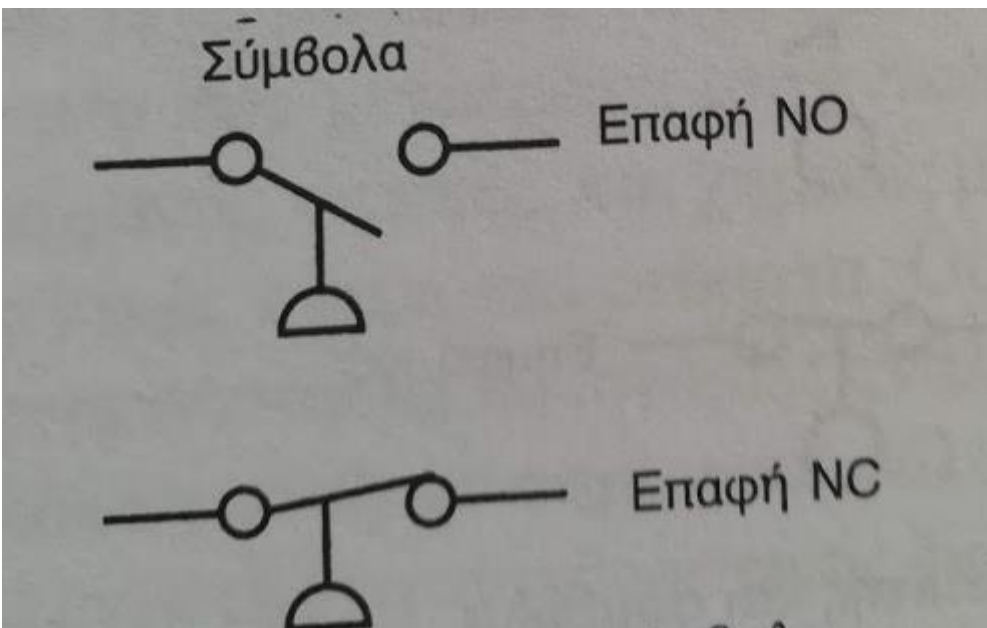
διακόπτης θερμοκρασίας (θερμοστάτης εμβαπτιζόμενος και εξωτερικού χώρου)



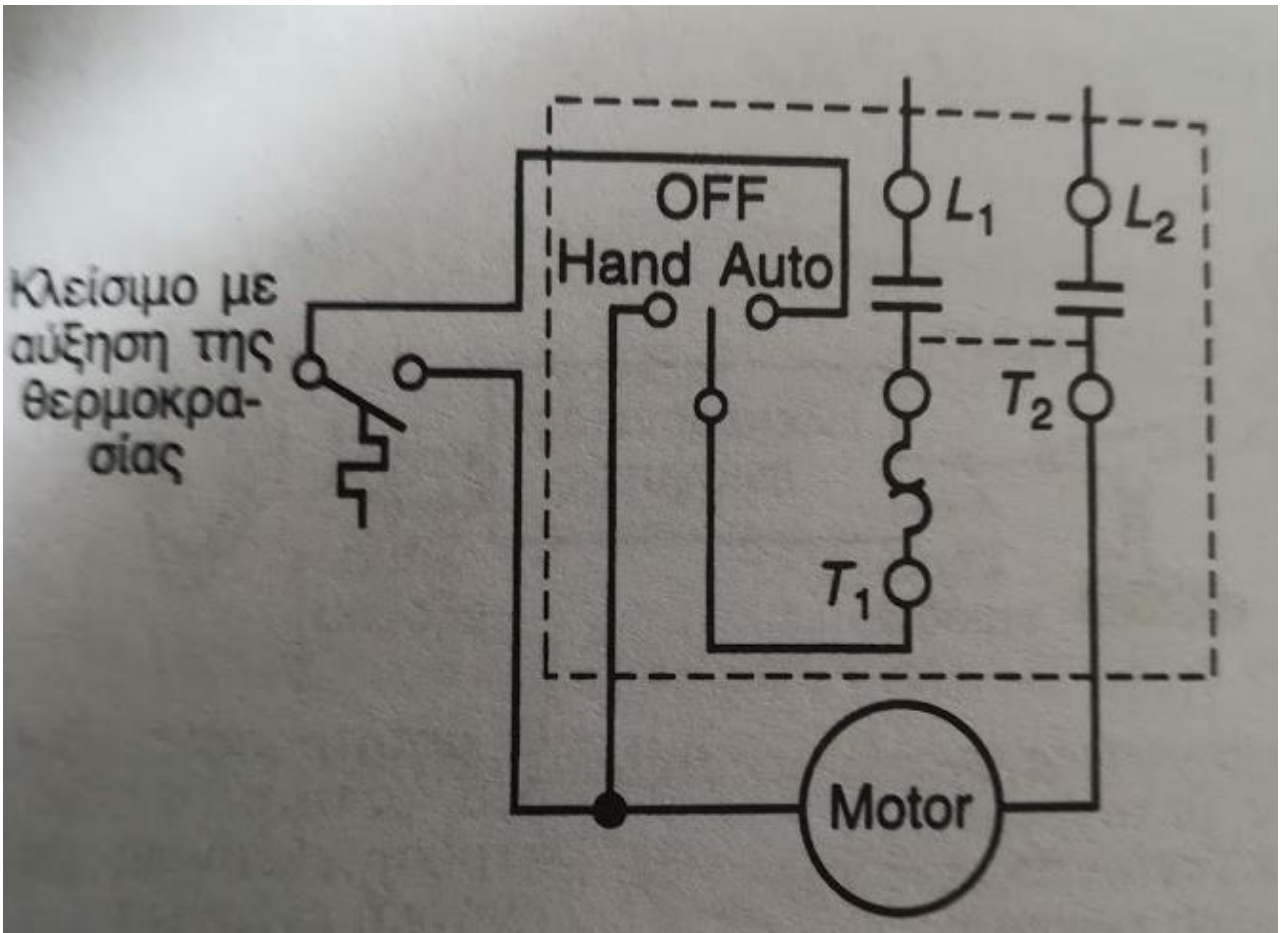
διακόπτης πίεσης νερού



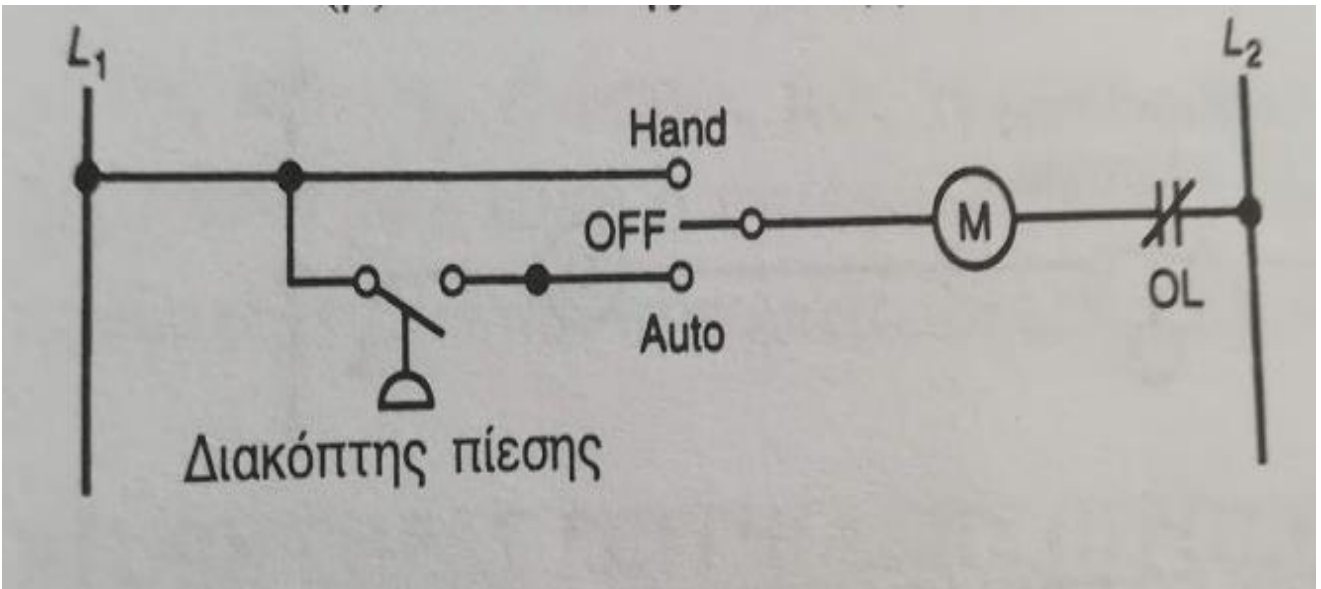
Διακόπτης θερμοκρασίας



Διακόπτης πίεσης



Διακόπτης θερμοκρασίας για αυτόματο έλεγχο κινητήρα



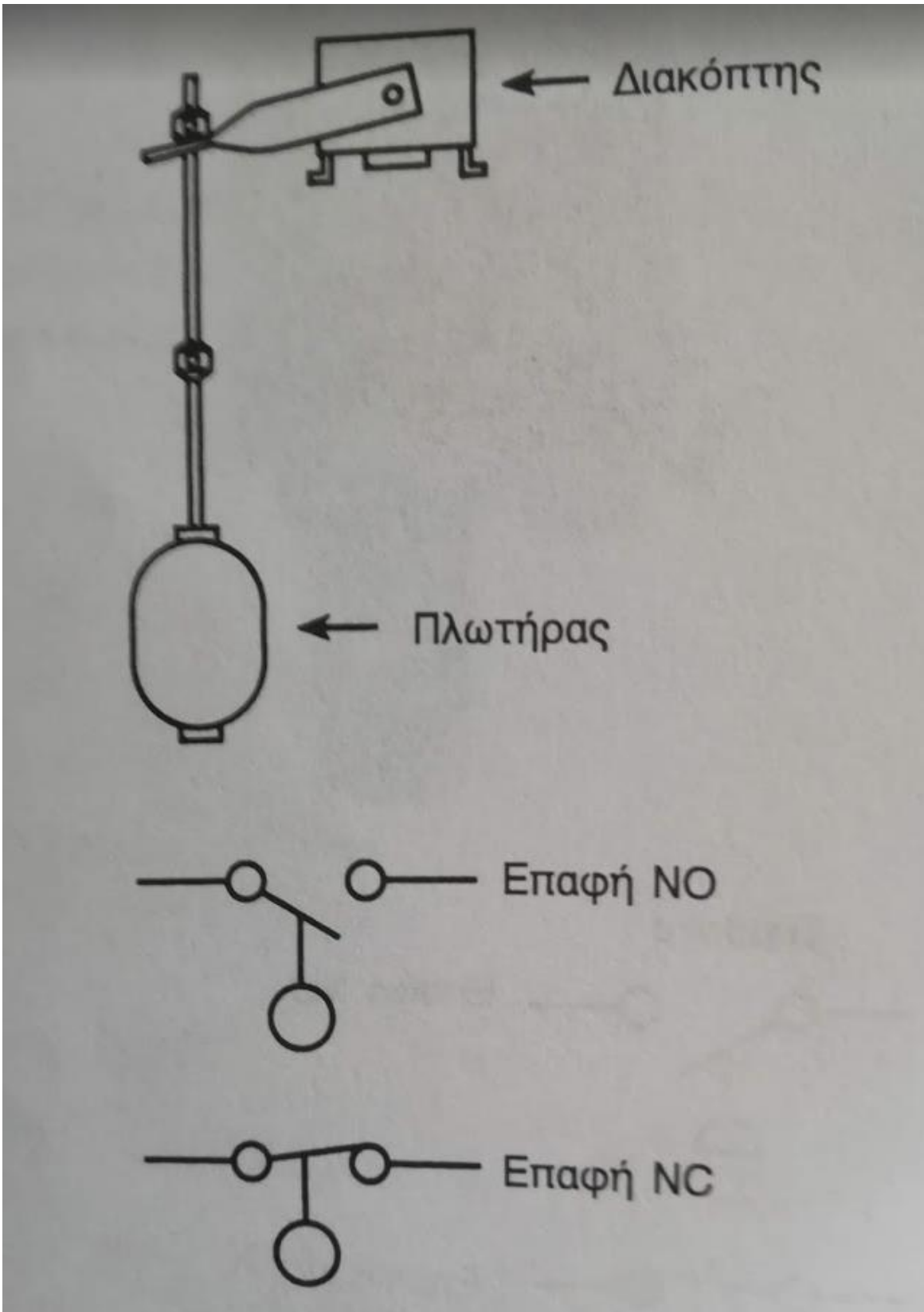
Εκκινητής με διακόπτη πίεσης



Διακόπτης στάθμης με φλοτέρ



Διακόπτης στάθμης νερού/ατμού



Διακόπτης στάθμης

- **ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΙΝΗΣΗΣ**

Μηχανισμός κίνησης είναι η κάθε συσκευή που μετατρέπει ένα ηλεκτρικό σήμα σε μηχανική κίνηση.

1. Ηλεκτρονόμοι. Ο ηλεκτρονόμος ή ρελαί αποτελείται από ένα πηνίο και βοηθητικές επαφές και μετάγει ηλεκτρικά κυκλώματα με μηχανικό τρόπο.

2. Ηλεκτρομαγνήτες. Ο ηλεκτρομαγνήτης αποτελείται από ένα πηνίο με κινητό σιδερένιο πυρήνα και μετατρέπει ένα ηλεκτρικό σήμα σε γραμμική μηχανική κίνηση.

Οι βασικές βαθμονομήσεις ηλεκτρομαγνήτη είναι η δύναμη , το μήκος κίνησης , η περίοδος ενεργού λειτουργίας , η θερμοκρασία και η ισχύς.

3. Ηλεκτροβάνες. Η ηλεκτροβάνα είναι συνδυασμός ηλεκτρομαγνήτη και ενός σώματος βαλβίδας.

Οι κατευθυντικές βάνες ξεκινούν , διακόπτουν και ελέγχουν την κατεύθυνση της διαδρομής ροής.

4. Κινητήρες. Οι βηματικοί κινητήρες μετατρέπουν ηλεκτρικούς παλμούς που εφαρμόζονται σ' αυτούς σε διακριτές κινήσεις ρότορα που ονομάζονται βήματα.

Τα κύρια είδη βηματικών κινητήρων είναι με μόνιμο μαγνήτη, μεταβλητής μαγνητικής αντίστασης και υβριδικοί.

Οι κινητήρες d.c. χωρίς ψήκτρες χρησιμοποιούν για την μεταγωγή του ρεύματος κύκλωμα κωδικοποίησης συλλέκτη.

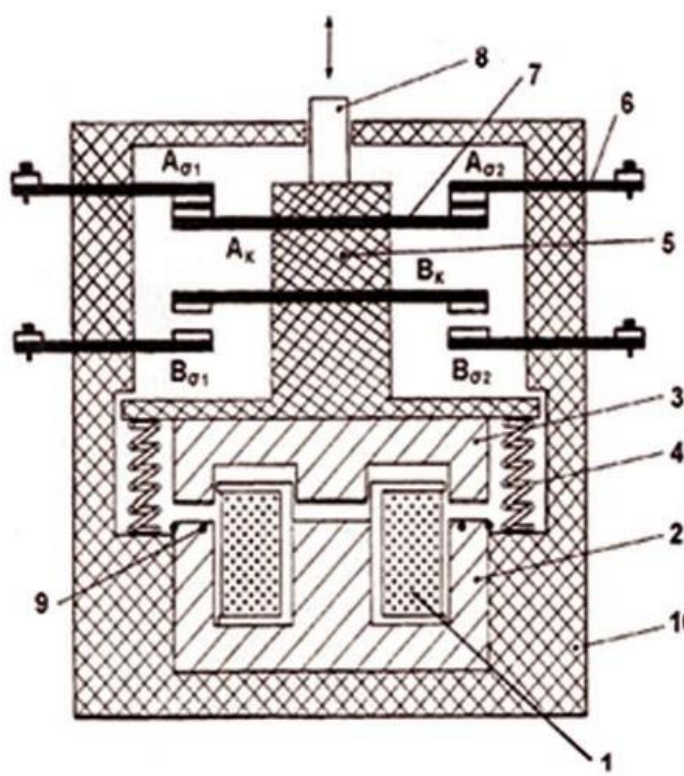


ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ (ΡΕΛΕ) ΙΣΧΥΟΣ

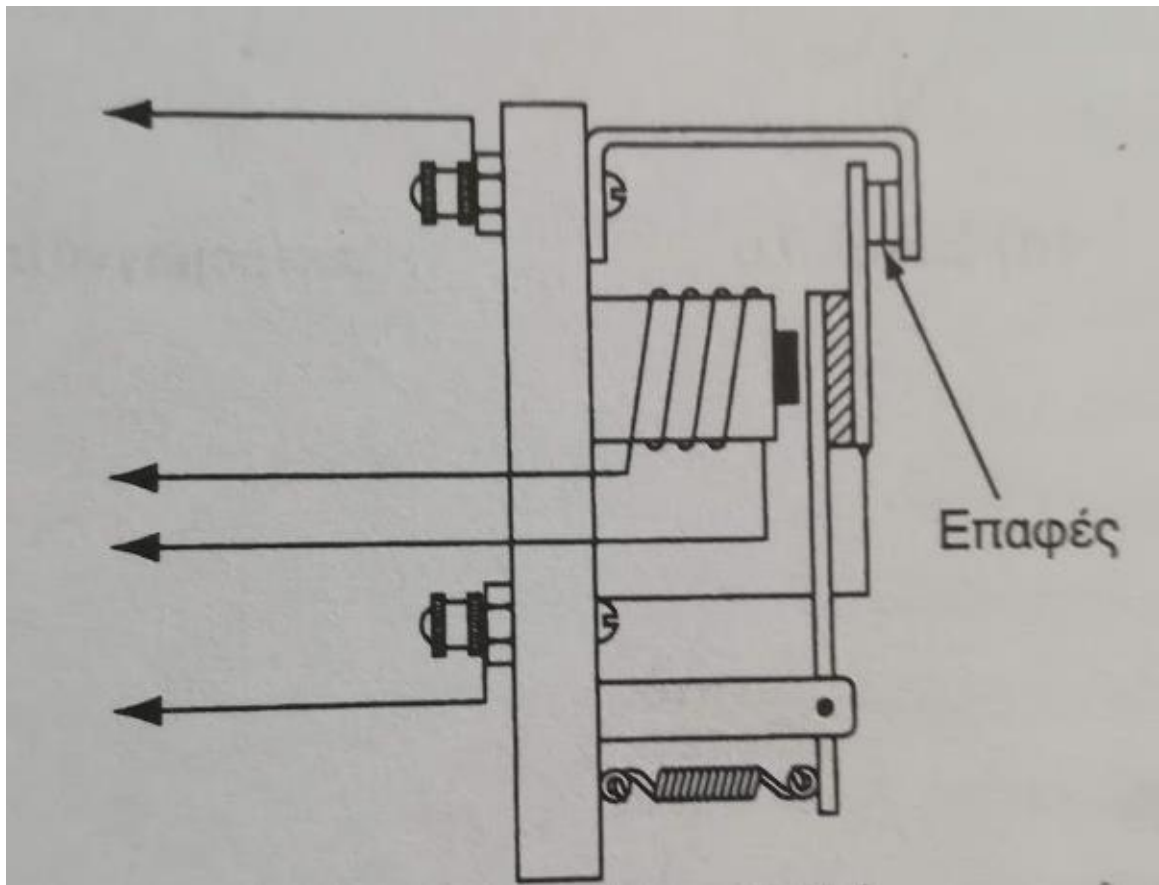
• Πρακτική εφαρμογή του ηλεκτρομαγνήτη



- Το **πηνίο**: είναι το πιο σημαντικό τμήμα του ηλεκτρονόμου. Δημιουργεί το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που είναι απαραίτητο για να δημιουργηθεί η μαγνητική δύναμη.
- Ο **πυρήνας**: είναι η σιδερένια μάζα που γίνεται ηλεκτρομαγνήτης μόλις βρεθεί μέσα σε μαγνητικό πεδίο. Ο πυρήνας είναι το σταθερό τμήμα του ηλεκτρομαγνήτη.
- Ο **οπλισμός**: είναι το κινητό τμήμα του ηλεκτρομαγνήτη. Όταν βρεθεί κάτω από την επίδραση του μαγνητικού πεδίου κινείται προς τον πυρήνα.
- **Σταθερές επαφές**: αποτελούν τις σταθερές άκρες μέσα από τις οποίες θα περάσει το φορτίο που θα συνδεθεί μέσω του ηλεκτρονόμου.
- **Κινητές επαφές**: αποτελούν το δεύτερο τμήμα των επαφών του ηλεκτρονόμου. Είναι μηχανικά συνδεδεμένες με τον οπλισμό του ηλεκτρομαγνήτη και όταν αυτός κινείται, συνδέονται με τις σταθερές επαφές και αποκαθίστουν το κύκλωμα.



1. Πηνίο
2. Πυρήνας
3. Οπλισμός
4. Ελατήρια επαναφοράς
5. Στέλεχος
6. Σταθερά μέρη επαφών
7. Κινητά μέρη επαφών
8. Δείκτης κατάστασης
9. Πηνία σκιάσεως
10. Μονωτικό περίβλημα



Προδιαγραφές ηλεκτρονόμων (ρελέ)

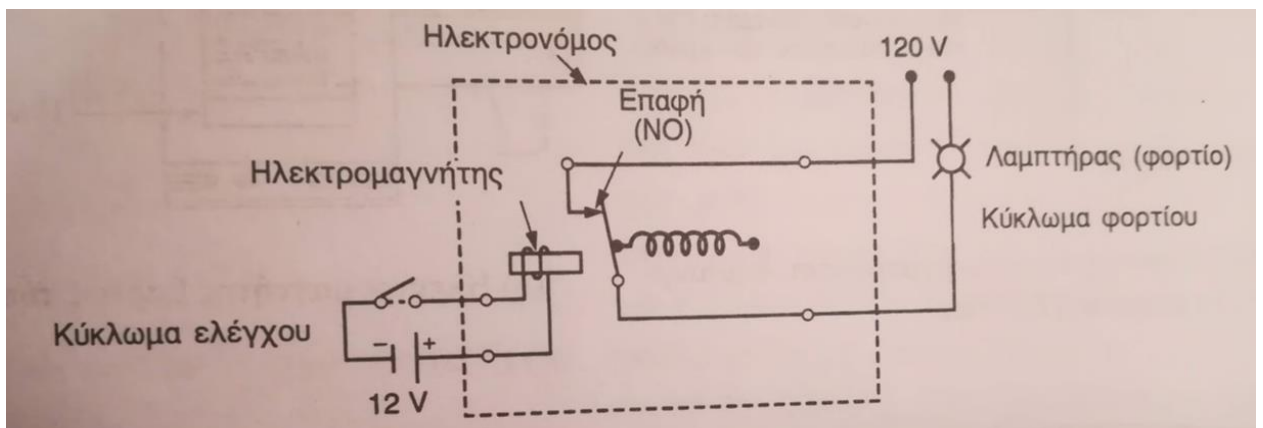


- Τάση 400, 230, 110, 48, 24, 12V
- DC ή AC 50Hz ή 60Hz
- Ισχύς , βαθμονόμηση επαφών σε A
- Αριθμός χειρισμών ανά ώρα
- Ημερήσια λειτουργία
- Χρόνος αποκατάστασης
- Αριθμός και είδος βοηθητικών επαφών
- Διάρκεια ζωής

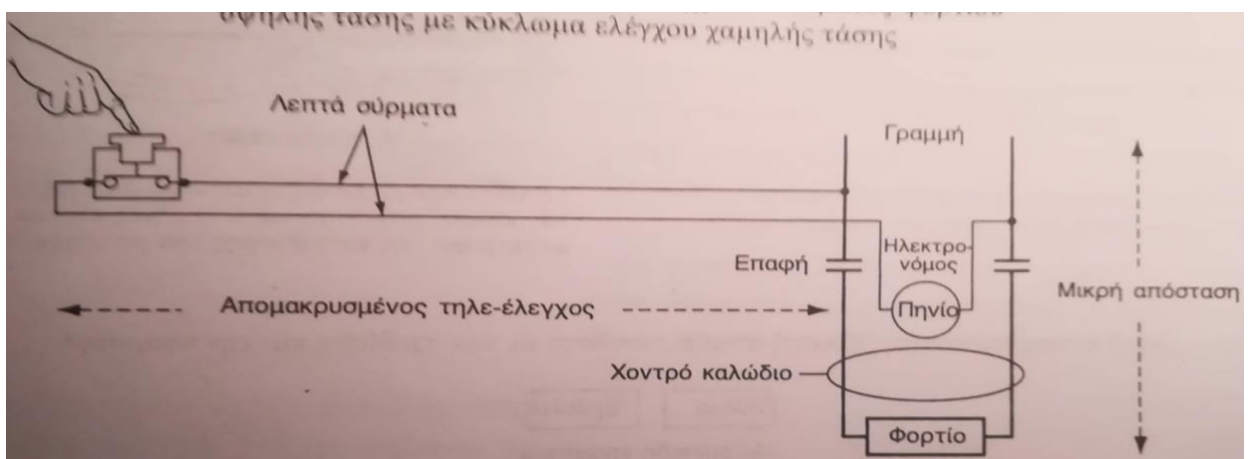


Δυνατότητες Ηλεκτρονόμων

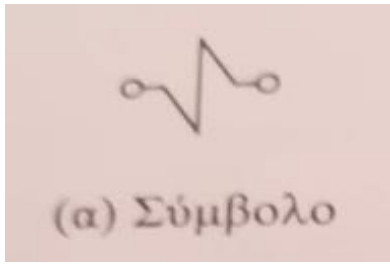
- Διακοπή ή αποκατάσταση ενός κυκλώματος υπό φορτίο
- Αυτόματη διακοπή της τροφοδοσίας σε περίπτωση μείωσης της τιμής της τάσης
- Αυτόματη διακοπή της τροφοδοσίας σε περίπτωση αύξησης της τιμής της έντασης ρεύματος.
- Έλεγχος από απόσταση (τηλεχειρισμός).
- Εξάρτηση της λειτουργίας του από φυσικά μεγέθη (πίεση, θερμοκρασία, ταχύτητα, ένταση, κλπ.
- Αυτόματη λειτουργία σύμφωνα με ένα προκαθορισμένο πρόγραμμα (κύκλος).
- Αποτελεί το εκτελεστικό όργανο των (PLC) προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών.



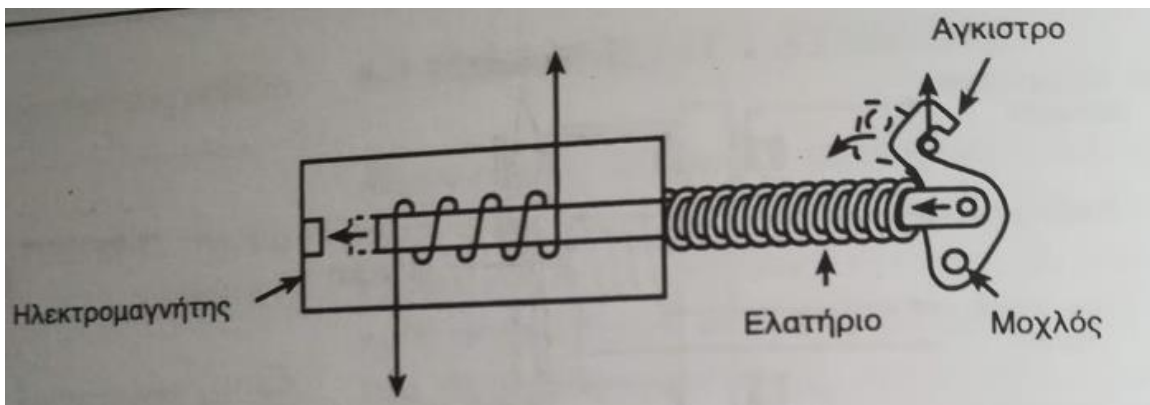
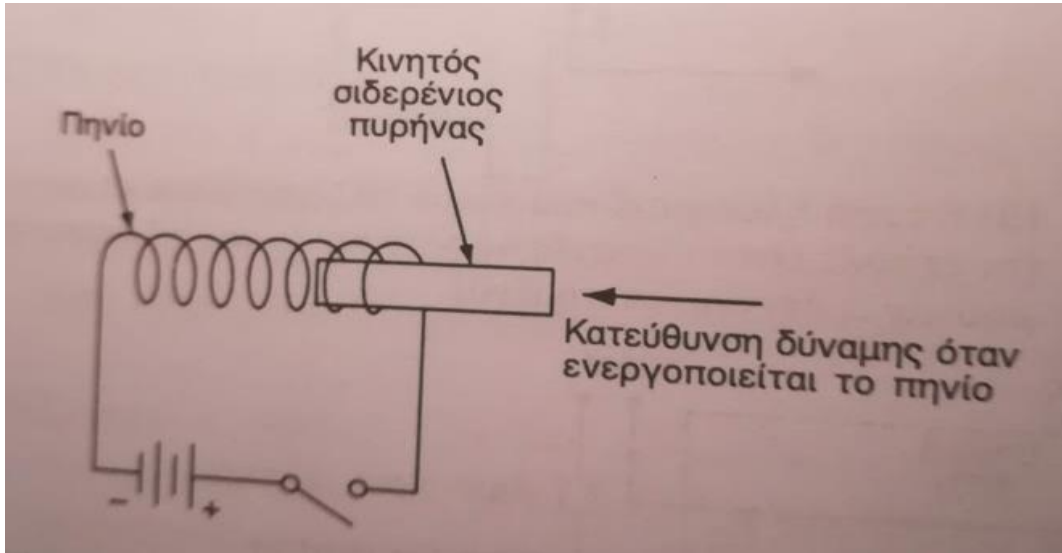
Χρήση ηλεκτρονόμου για έλεγχο κυκλώματος φορτίου υψηλής τάσης μέσω κυκλώματος ελέγχου χαμηλής τάσης.



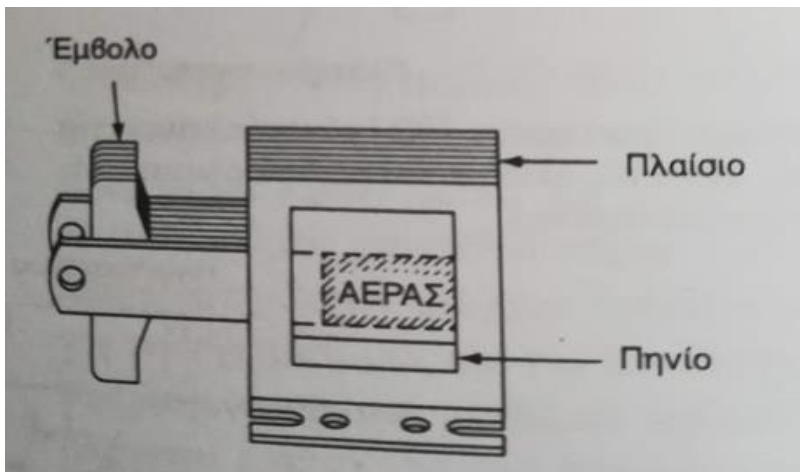
Τηλε - έλεγχος με ηλεκτρονόμο



Σύμβολο ηλεκτρομαγνήτη



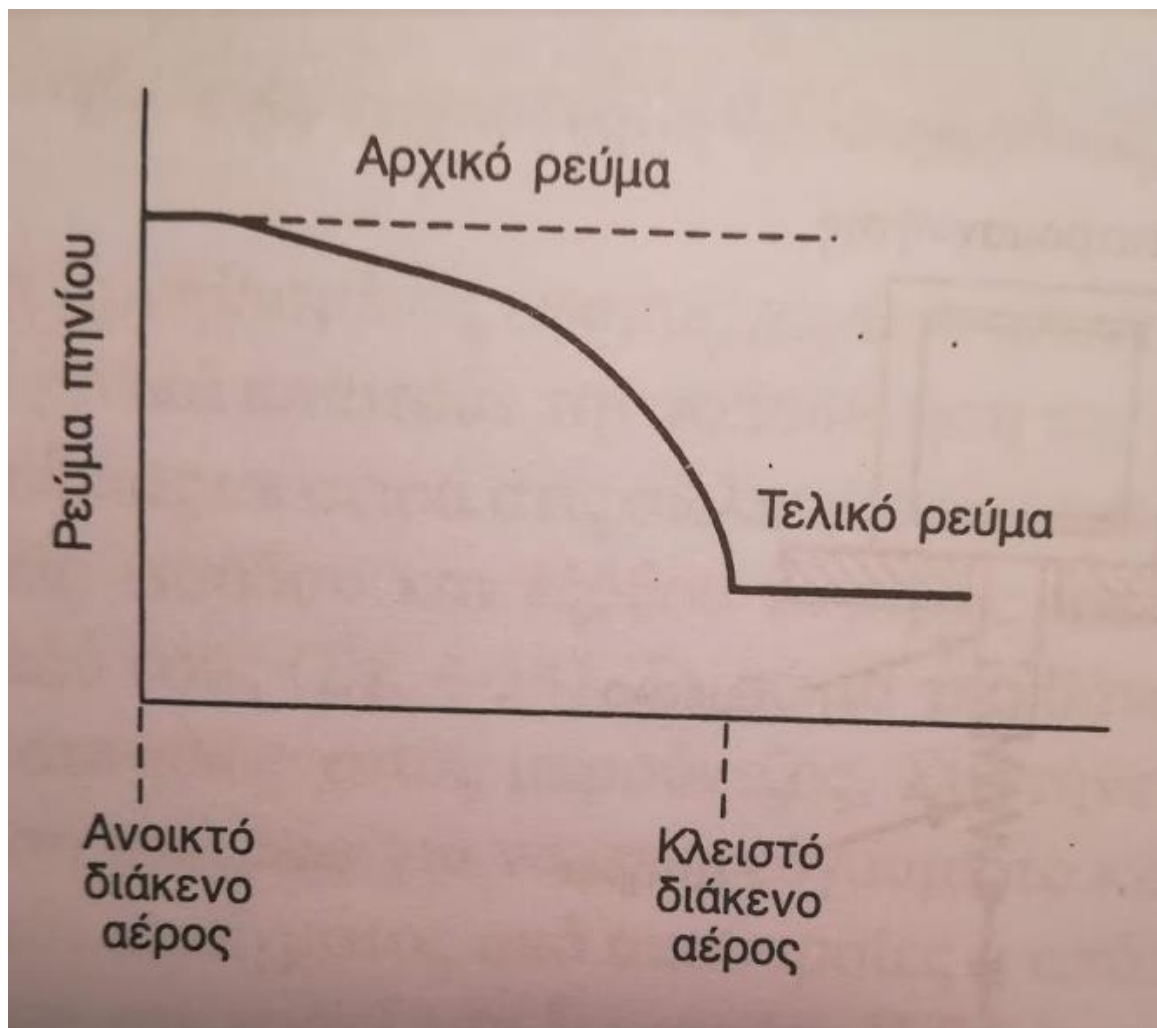
Αγκιστρο που λειτουργεί με ηλεκτρομαγνήτη



Ηλεκτρομαγνήτης βαρέως τύπου

$$X_L = 2 \pi f L$$

$$I = V / X_L$$



Μήκος κίνησης μικρό: →

Ταχύτητα λειτουργίας

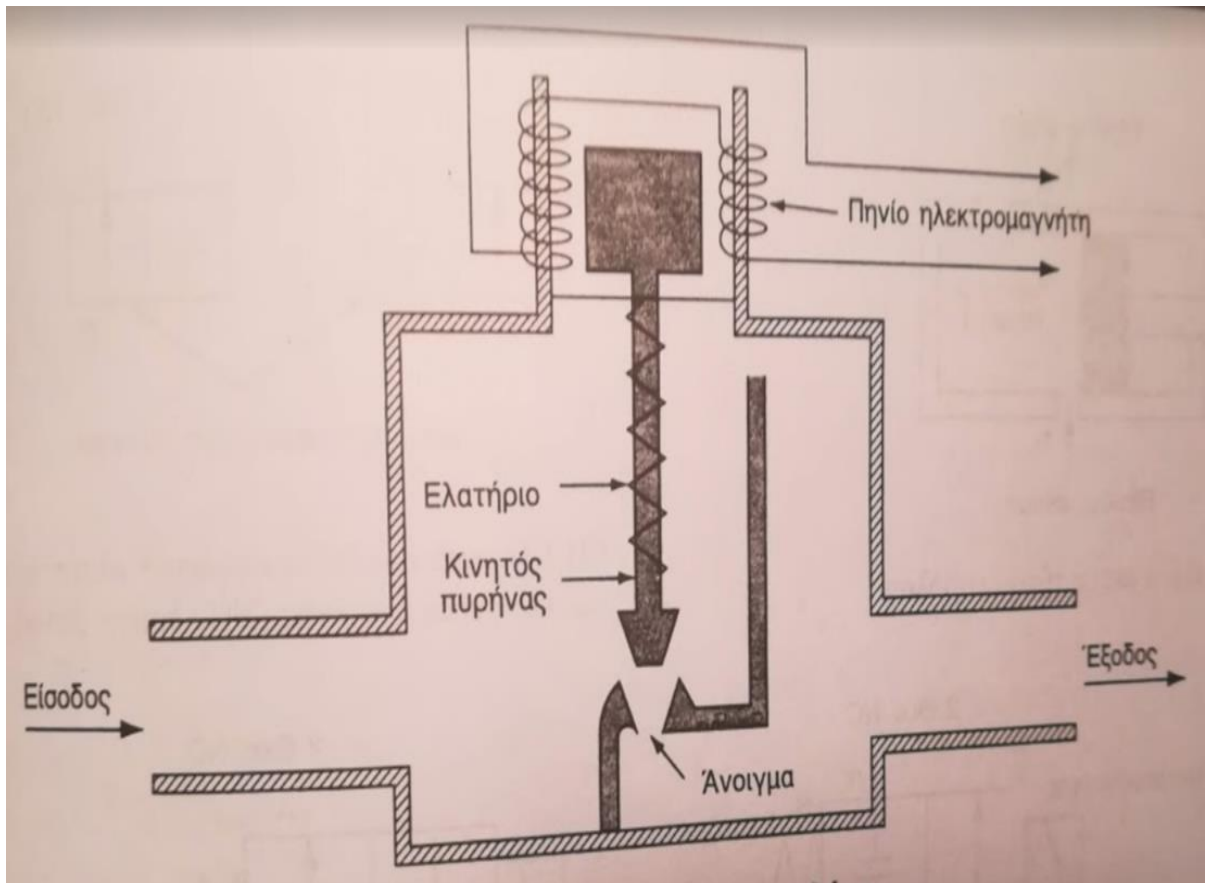
Μικρότερη ισχύς

Μεγαλύτερη δύναμη έλξης

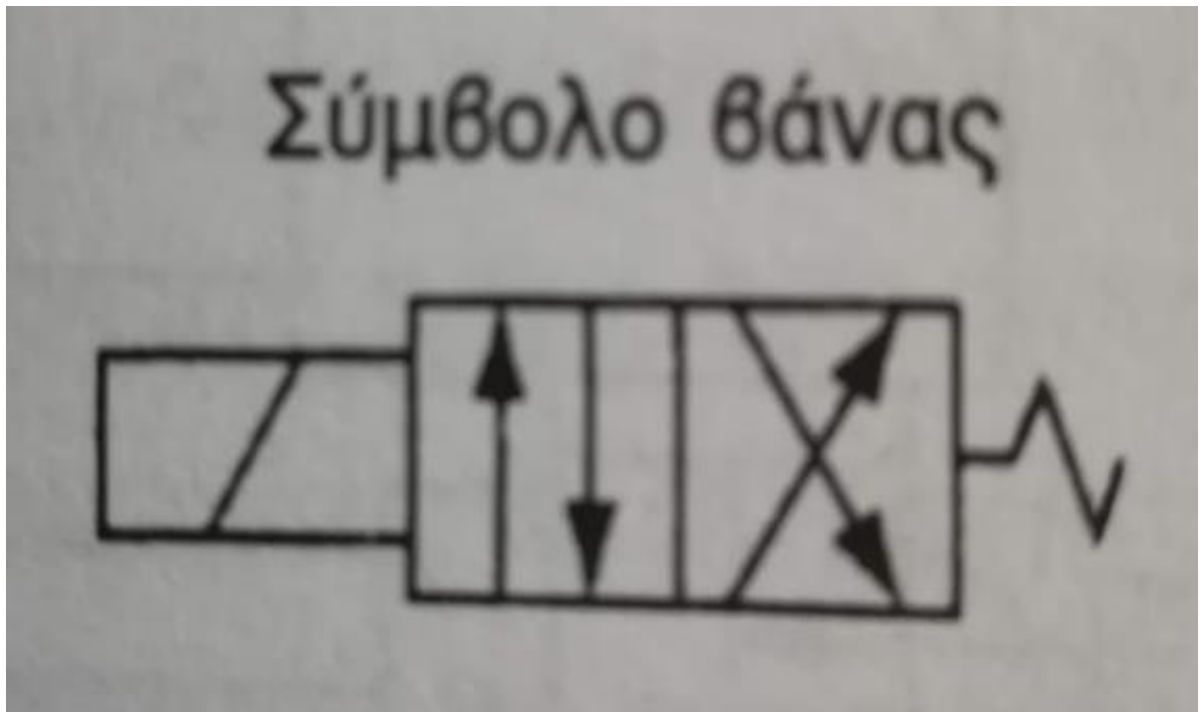
Μικρότερη δύναμη πρόσκρουσης

Ελλάτωση φθοράς

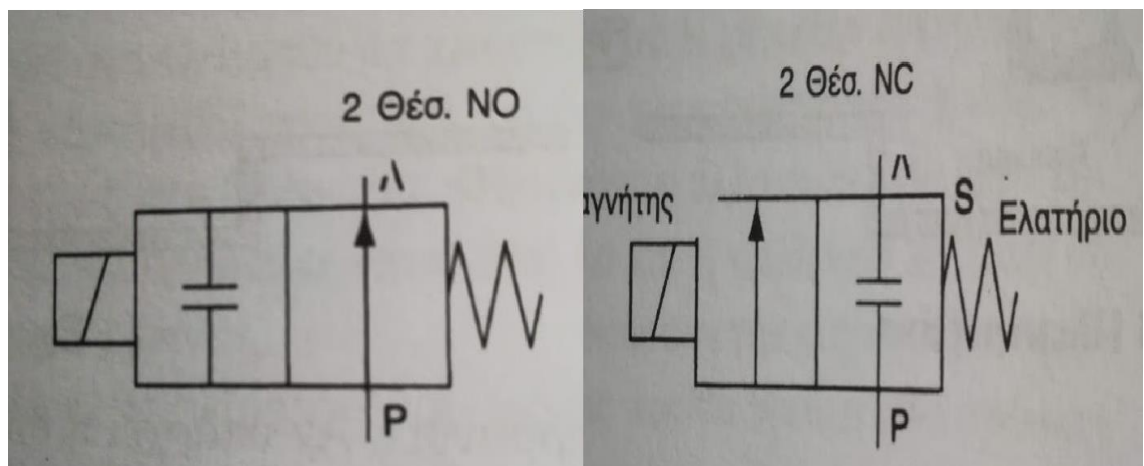
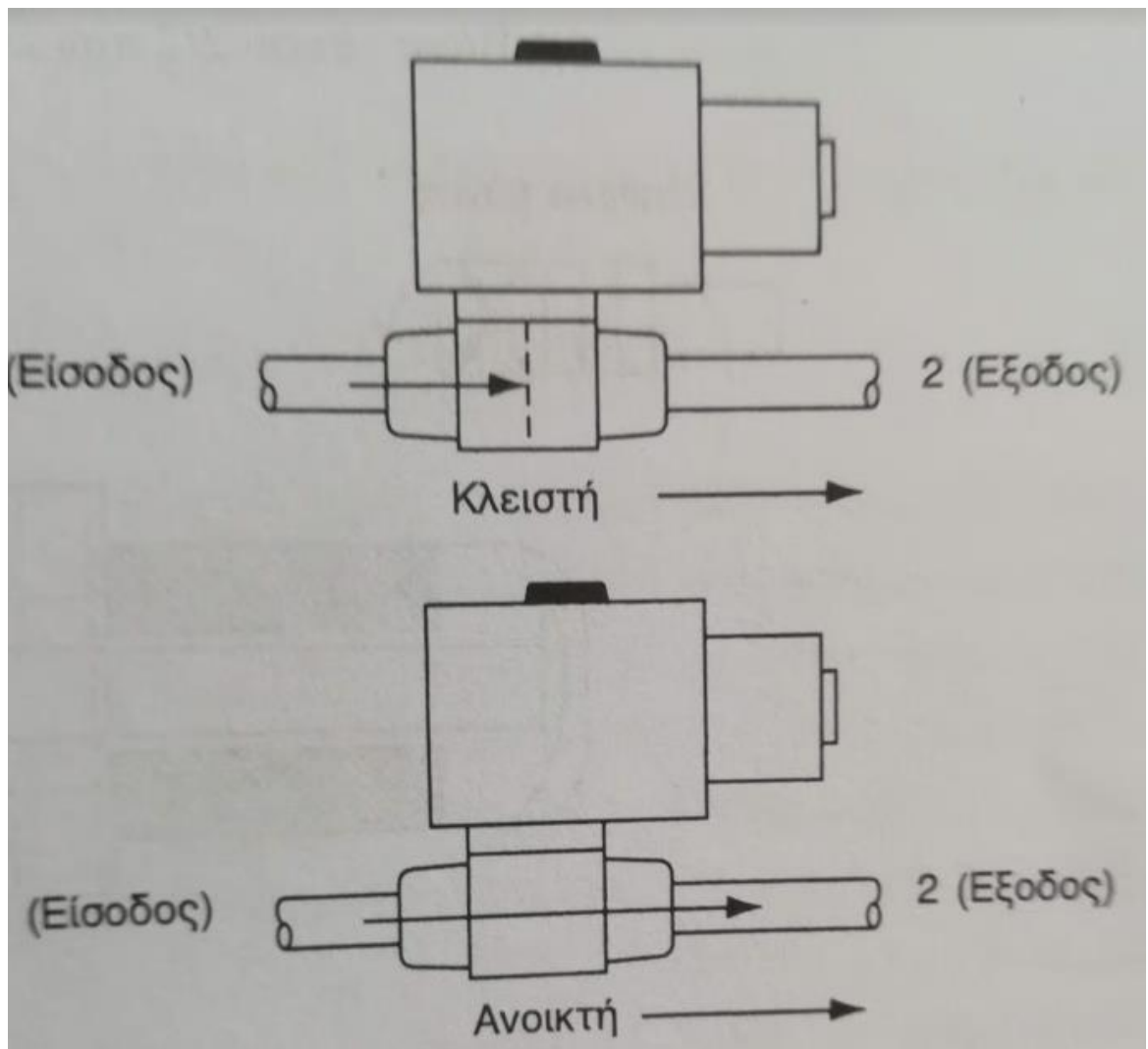
Περίοδος ενεργού λειτουργίας = $T_{on} \times 100\% / (T_{on} + T_{off})$



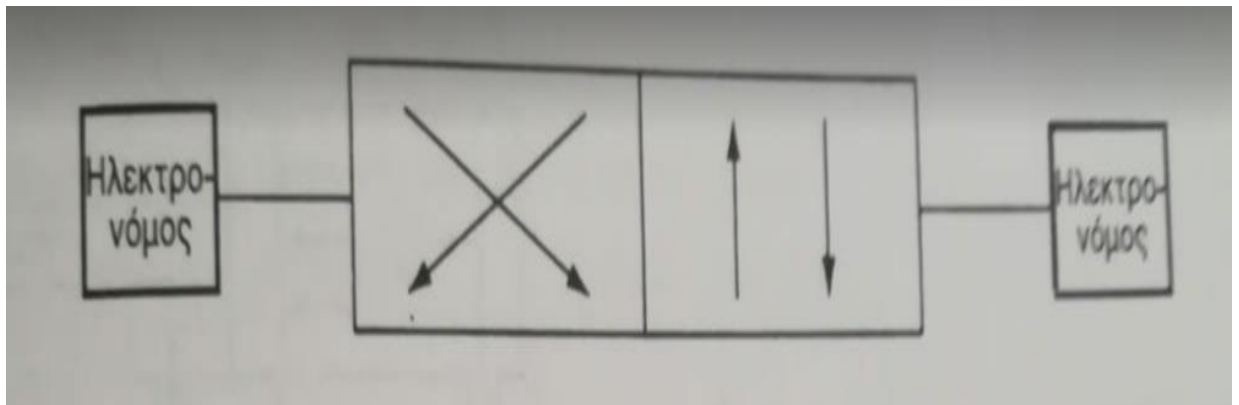
Ηλεκτροβάνα



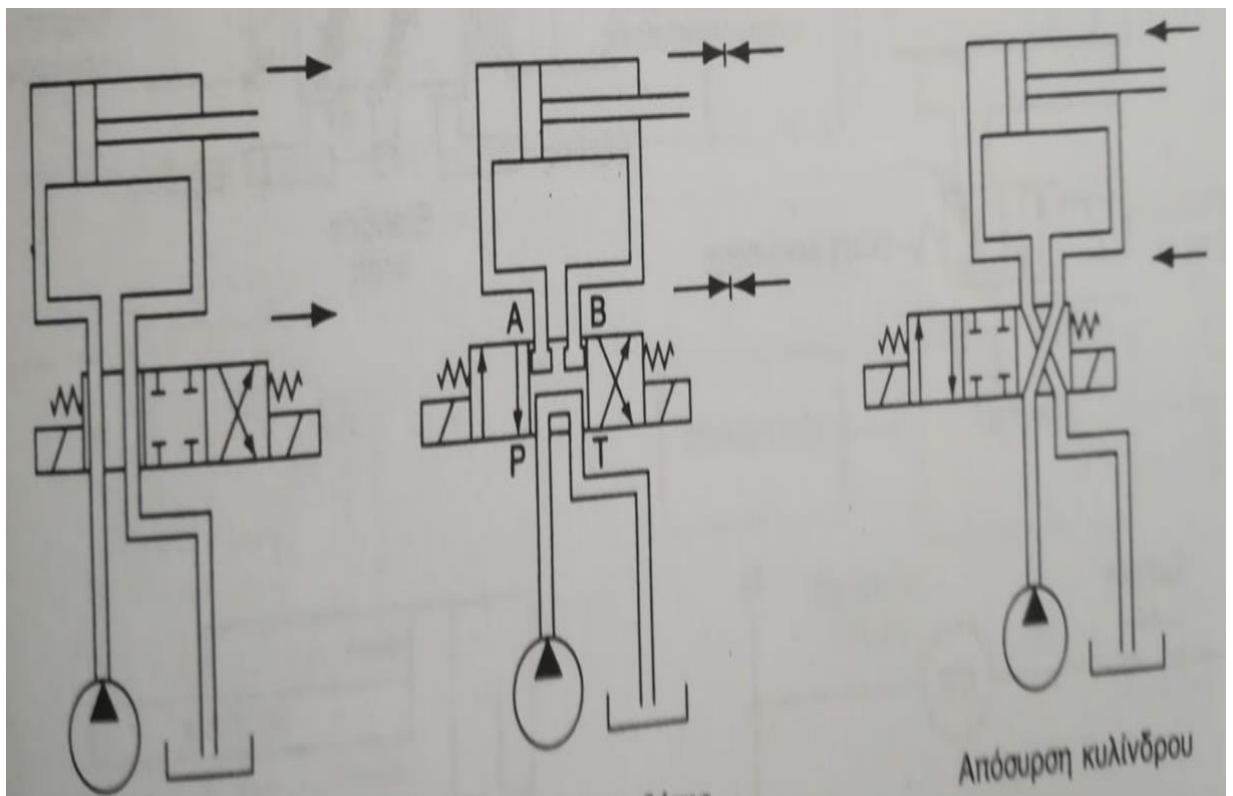
Βάνα 2/4 (2 θέσεων / 4 συνδέσεων)



Βάνα 2/2 (2 θέσεων / 2 συνδέσεων)



Βάνα 2/4 με διατήρηση θέσεων (με διπλό ηλεκτρομαγνήτη)

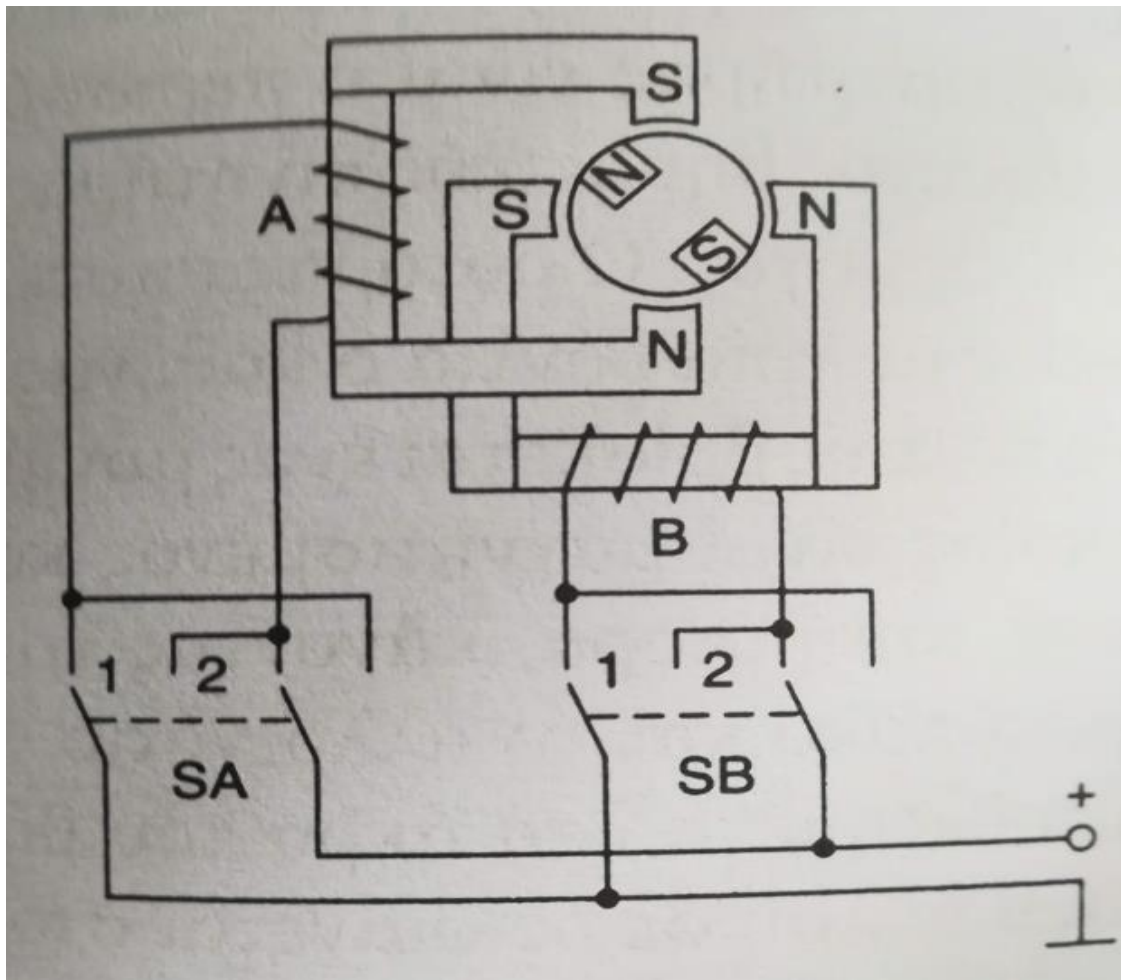


Βάνα τύπου 3/4 για

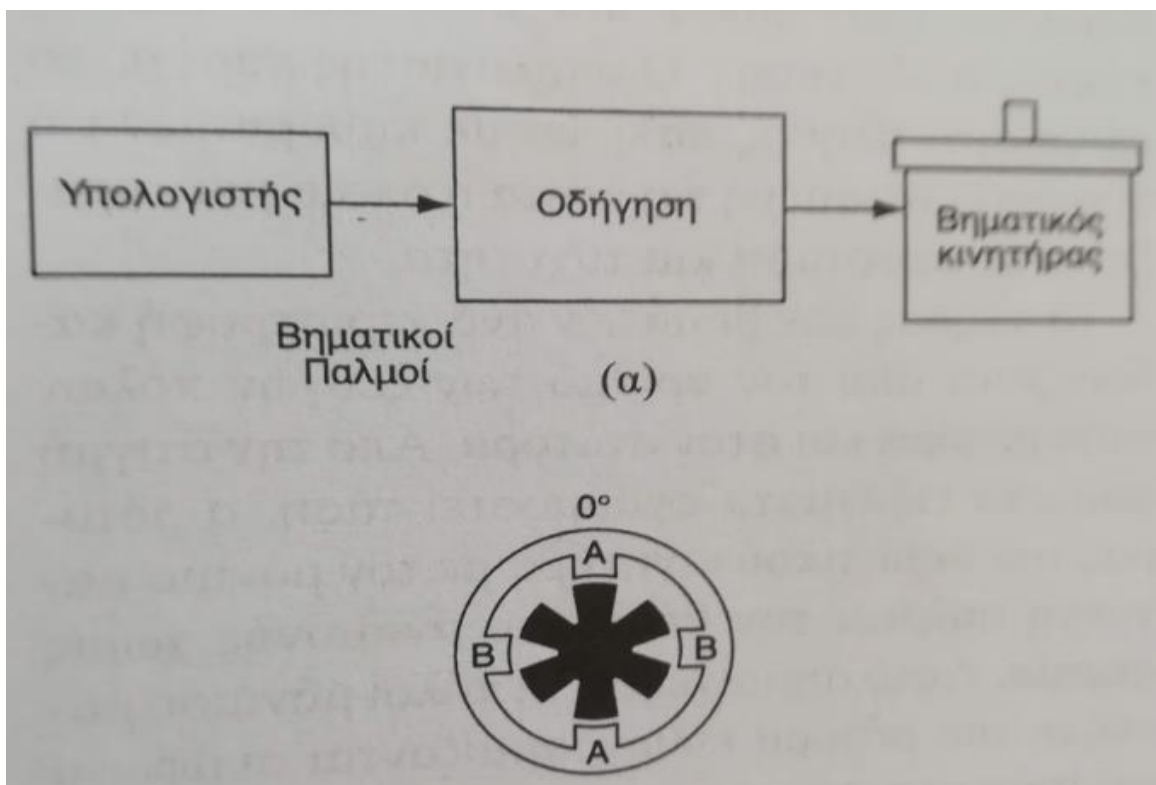
α) προέκταση κυλίνδρου,

β) διατήρηση θέσης και

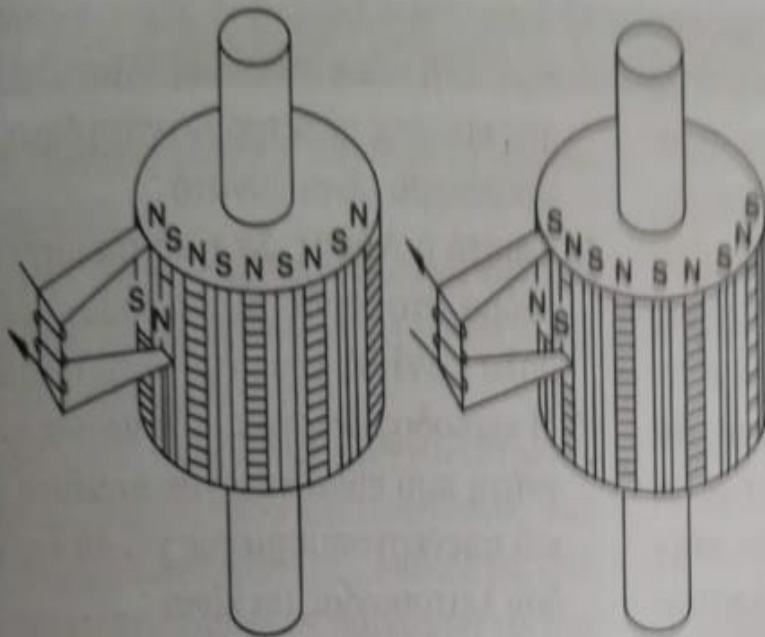
γ) απόσυρση κυλίνδρου



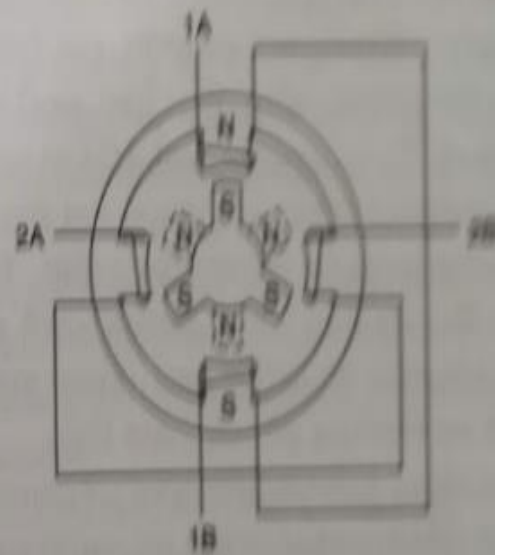
Βηματικός κινητήρας



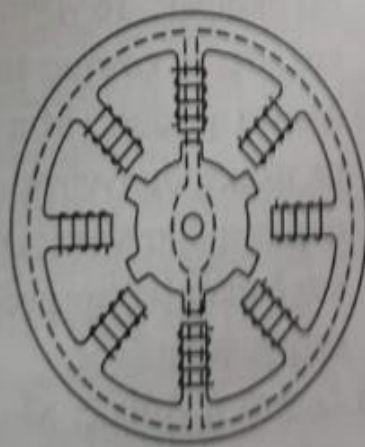
Έλεγχος βηματικού κινητήρα



(α) Βηματικός κινητήρας με μόνιμο μαγνήτη

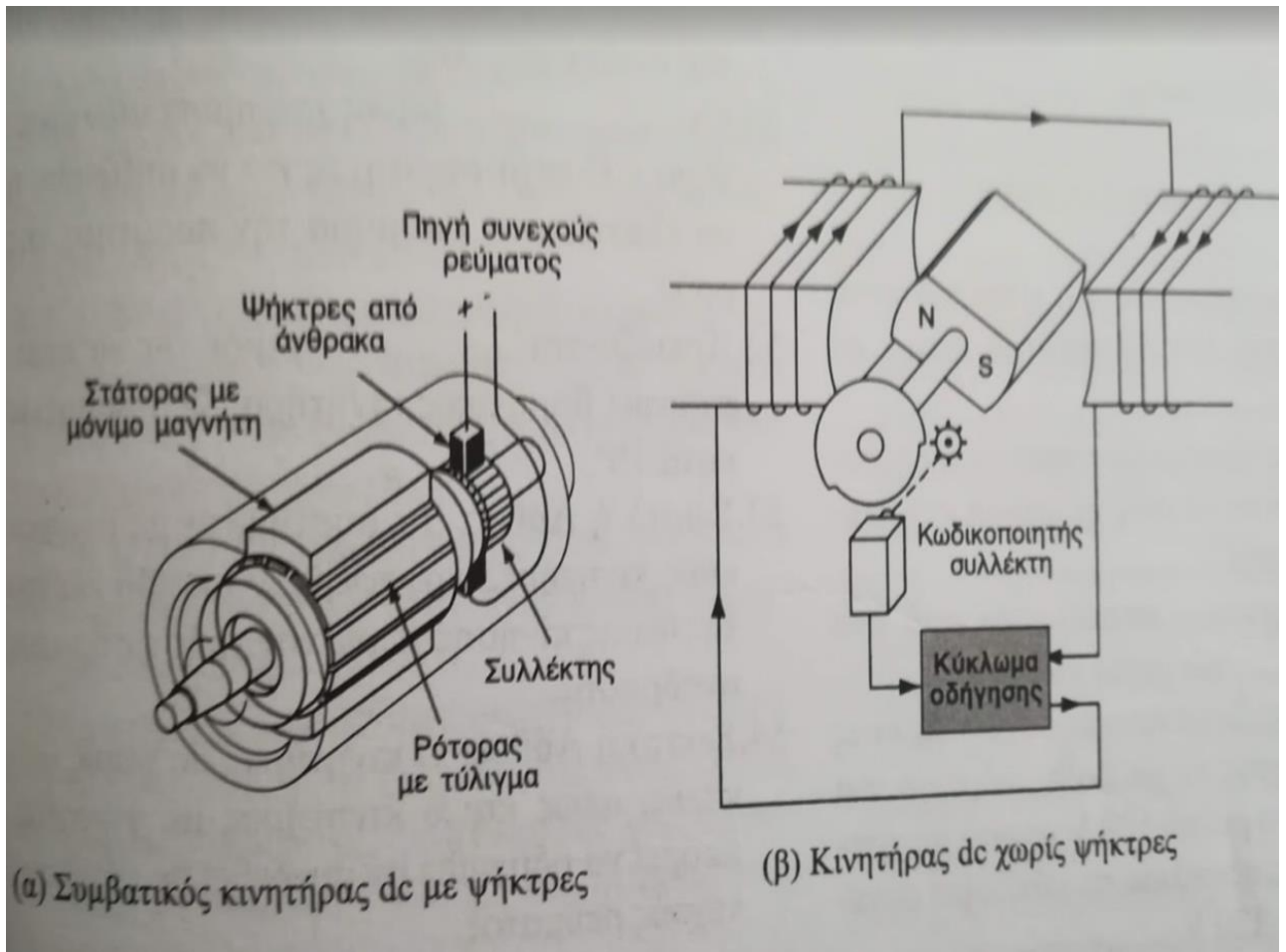


(γ) Υβριδικός βηματικός κινητήρας



βηματικός κινητήρας μεταβλητής μαγνητικής αντίστασης

Σχ. 4-59 Είδη βηματικών κινητήρων.



Κινητήρας DC με μόνιμο μαγνήτη.σ