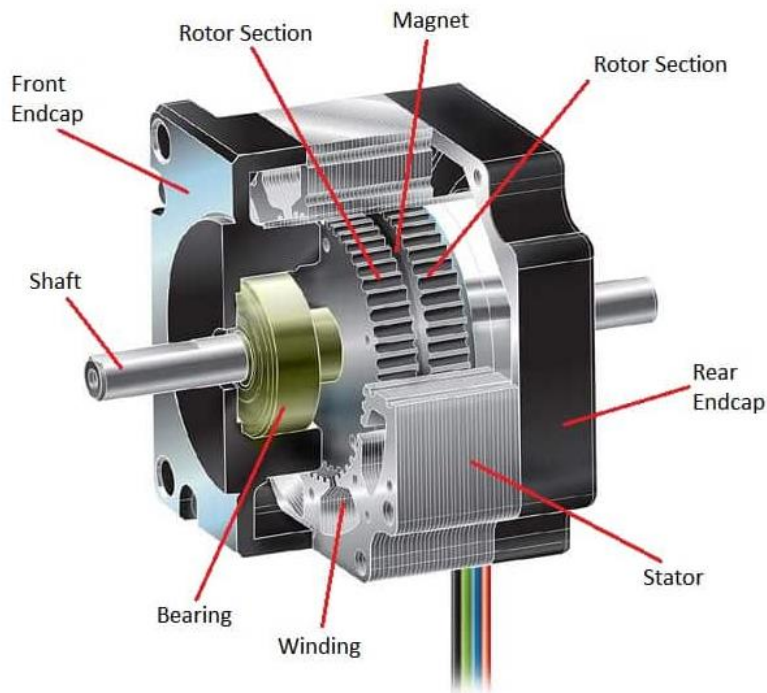


ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ



ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

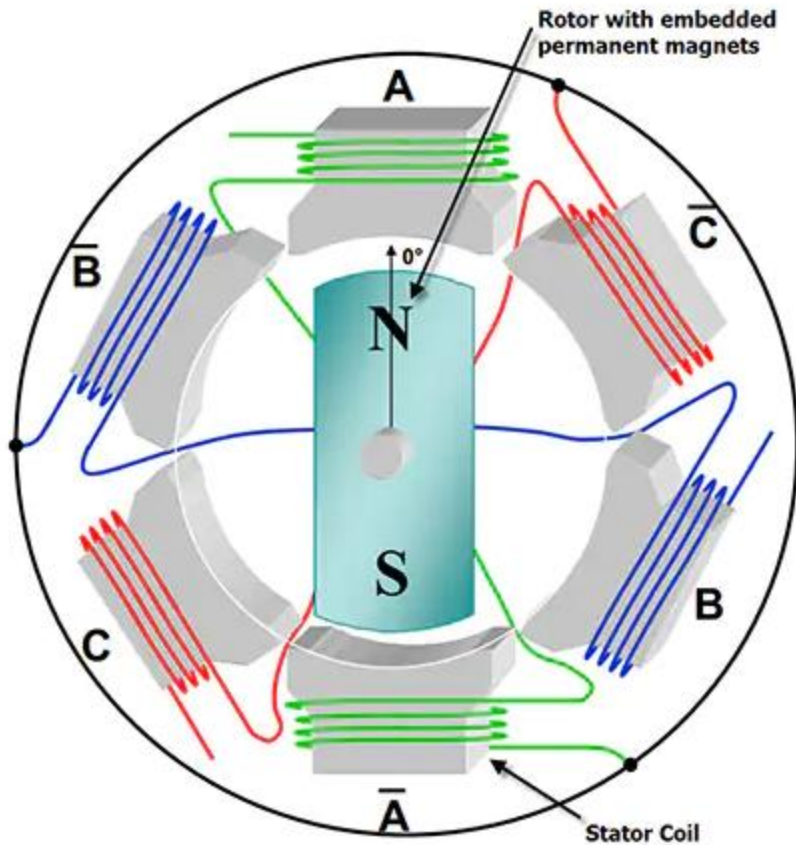


✓ Ο βηματικός κινητήρας είναι ένας κινητήρας που είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να περιστρέφεται κατά ένα συγκεκριμένο αριθμό μοιρών για κάθε ηλεκτρικό παλμό που λαμβάνει.

✓ Τυπικά βήματα είναι 7,5 και 15 μοίρες.

✓ Χρησιμοποιούνται συνήθως σε συστήματα ελέγχου, επειδή με την βοήθειά τους το τμήμα ενός άξονα ή ενός άλλου μηχανισμού μπορεί να ελεγχθεί με ακρίβεια.

ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

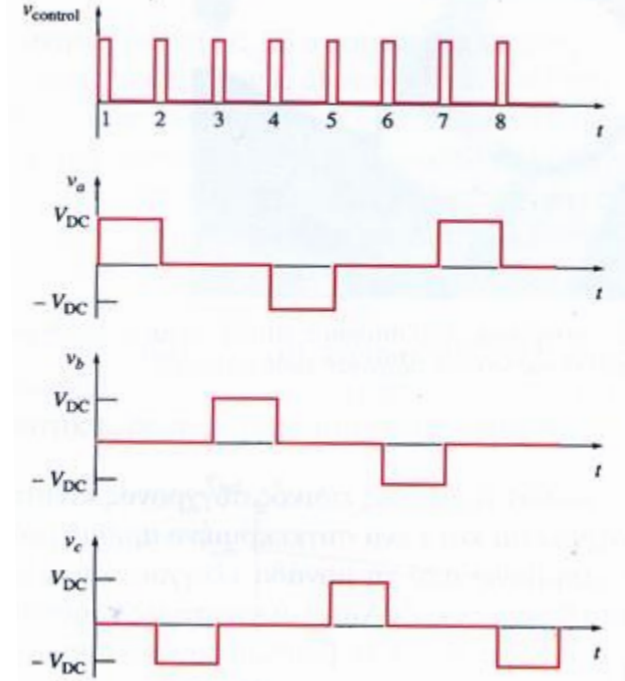
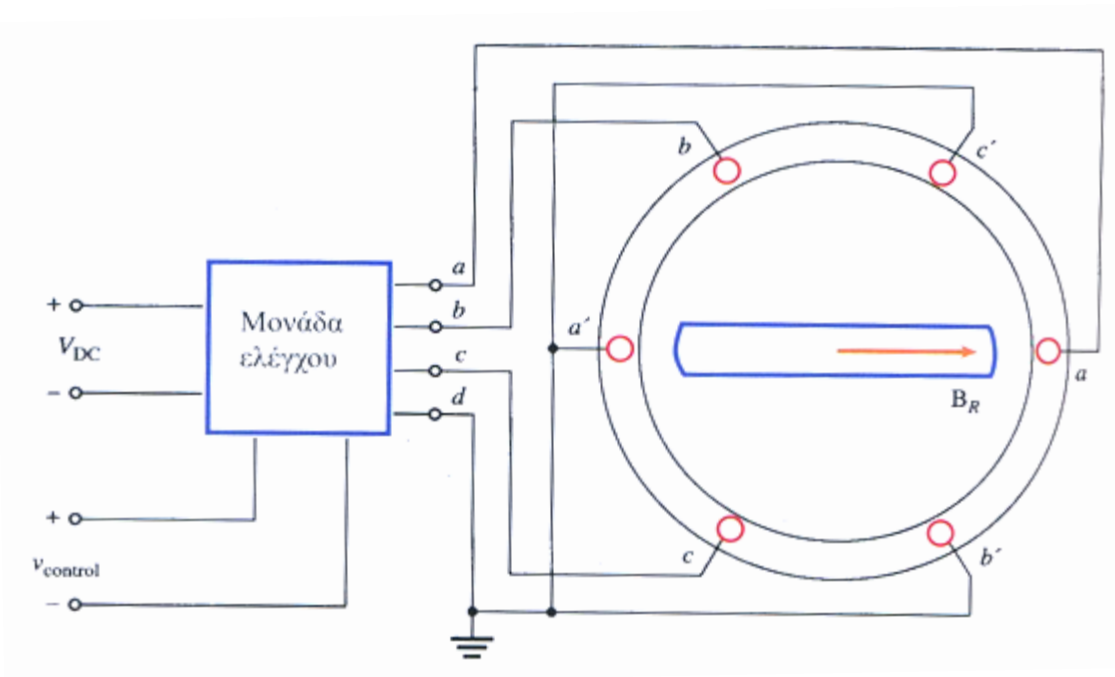


Ο βηματικός κινητήρας έχει ένα τριφασικό τύλιγμα στον στάτη, ενώ ο δρομέας είναι συνήθως μόνιμου μαγνήτη.

Αν σε μια φάση πχ στην A εφαρμοστεί μια συνεχής τάση ενώ στις άλλες δυο δεν εφαρμόζεται τότε στον δρομέα επάγεται ροπή που τον αναγκάζει να ευθυγραμμιστεί με το μαγνητικό πεδίο τα φάσης A.

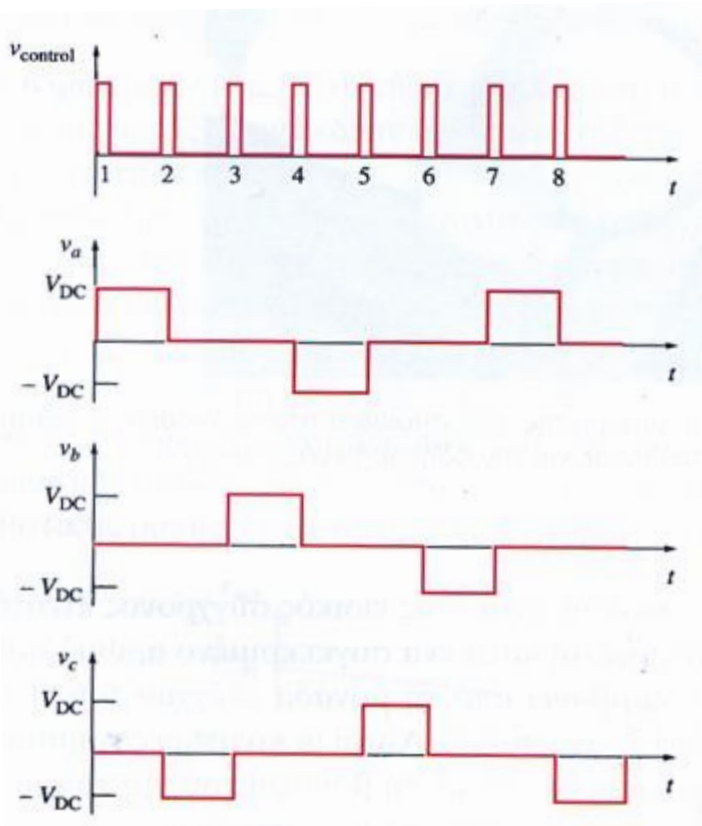
Αν εφαρμόσουμε τάση στην φάση B τότε ο δρομέας θα περιστραφεί κατά 60 μόρες και θα ευθυγραμμιστεί με το μαγνητικό πεδίο της φάσης B.

ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



Αρίθμηση των παλμών εισόδου	Φασικές τάσεις			Θέση του δρομέα
	a	b	c	
1	V	0	0	0°
2	0	0	-V	60°
3	0	V	0	120°
4	-V	0	0	180°
5	0	0	V	240°
6	0	-V	0	300°

ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



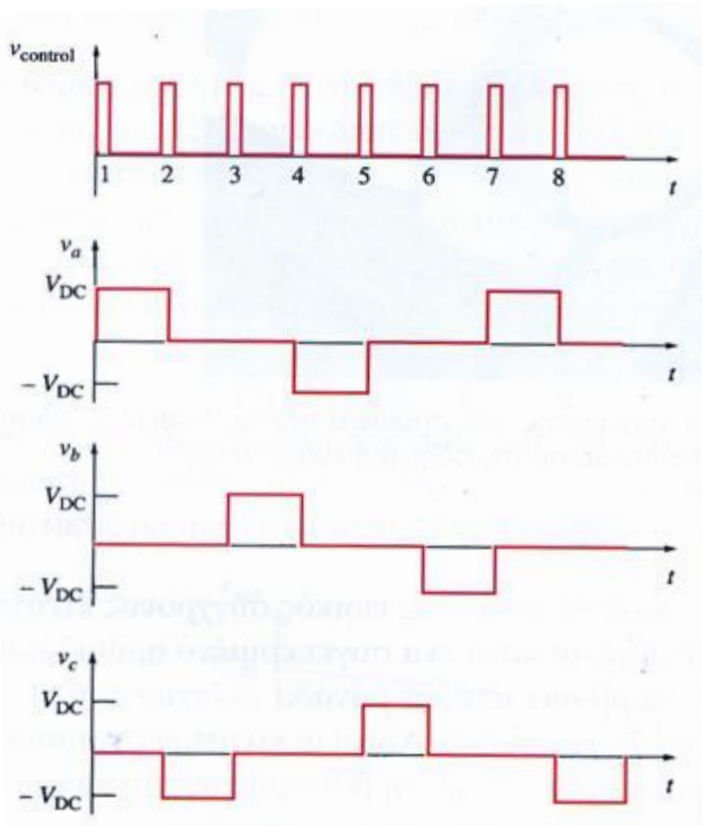
Μηχανική γωνία σε σχέση με την Ηλεκτρική:

$$\theta_m = \frac{2}{P} \theta_e$$

$$\theta_m = \frac{2}{P} \theta_e \Leftrightarrow \frac{d\theta_m}{dt} = \frac{2}{P} \frac{d\theta_e}{dt} \Leftrightarrow$$

$$\omega_m = \frac{2}{P} \omega_e \Leftrightarrow n_m = \frac{2}{P} n_e$$

ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ



Σχέση μεταξύ ταχύτητας και αριθμού παλμών:

$$n_m = \frac{1}{3P} n_{pulses}$$

Όπου n_{pulses} ο αριθμός παλμών ανά λεπτό.

Αν ο βηματικός κινητήρας έχει N φάσεις:

$$n_m = \frac{1}{NP} n_{pulses}$$

ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Μοίρες	30	15	5	2,5	2	1,8
Βήματα/περιστροφή	12	24	72	144	180	200

BLDC ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

- ✓ Σε εφαρμογές όπου απαιτούνται μικροί σε μέγεθος και μεγάλης ταχύτητας ηλεκτρική κινητήρες συνεχούς ρεύματος, οι τυπικοί κινητήρες DC αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα.
- ✓ Είναι πολύ μικροί για να διαθέτουν τυλίγματα αντιστάθμισης και βοηθητικούς πόλους και έτσι έχουν υπερβολικούς σπινθηρισμούς και γρήγορη φθορά στις ψήκτρες.
- ✓ Αν πρέπει να λειτουργήσουν και σε συνθήκες χαμηλής πίεσης (πχ στα αεροπλάνα), οι ψήκτρες θα πρέπει να αντικατασταθούν μετά από λειτουργία μερικών ωρών.
- ✓ Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί για τέτοιου είδους εφαρμογές, κινητήρες μικρής ισχύος που μοιάζουν με τους βηματικούς κινητήρες και ονομάζονται Brushless DC Motors γιατί δεν διαθέτουν συλλέκτη και ψήκτρες.

BLDC ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

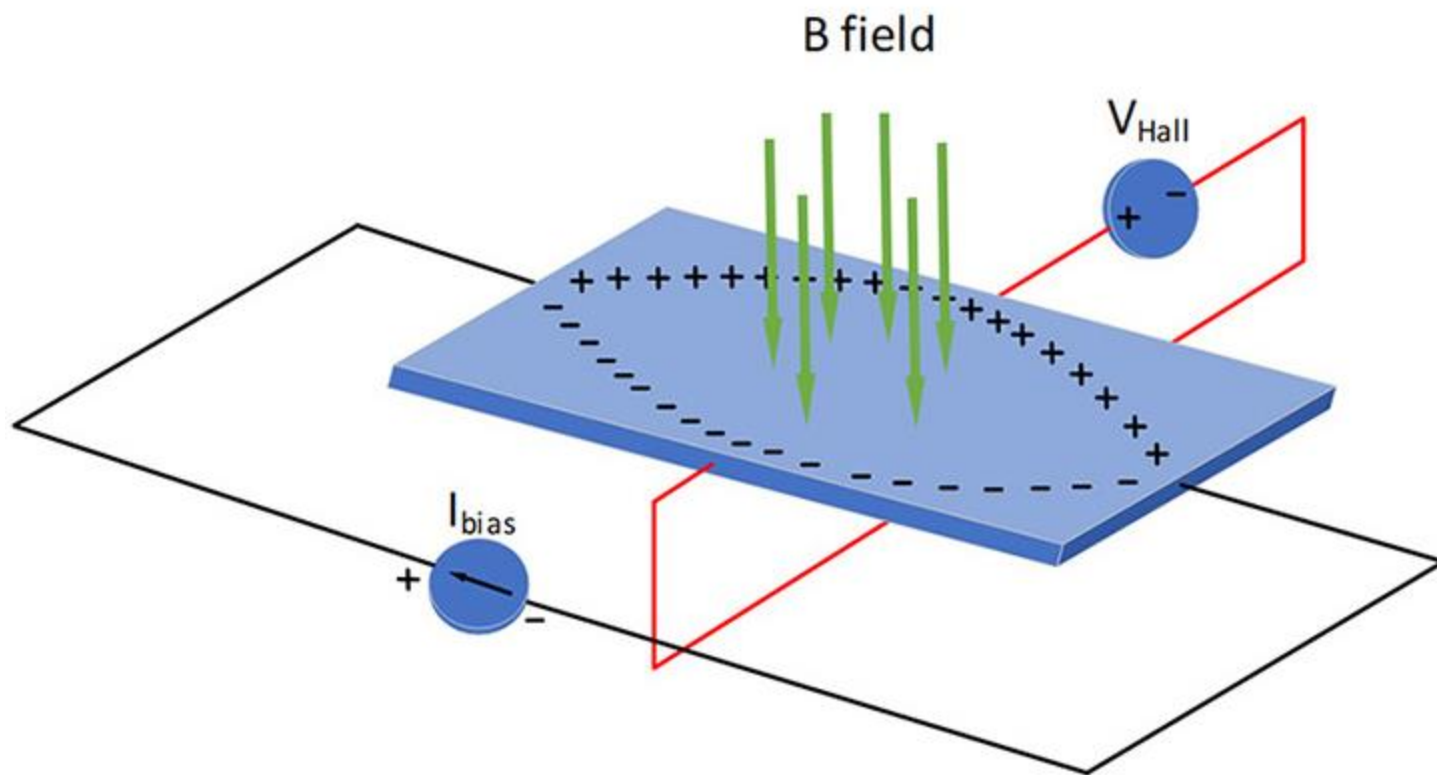
Ένας κινητήρας BLDC αποτελείται:

1. Από ένα στάτη με τρία, τέσσερα ή περισσότερα τυλίγματα.
2. Από ένα δρομέα με μόνιμους μαγνήτες (χωρίς διακεκριμένους πόλους).
3. Έναν αισθητήρα θέσης (Αισθητήρας Hall).
4. Μια ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου των φάσεων των τυλιγμάτων του δρομέα.

Το κλειδί στην λειτουργία του συγκεκριμένου κινητήρα είναι η ύπαρξη του αισθητήρα θέσης ο οποίος δίνει πληροφορίες για την θέση του δρομέα και επιτρέπει την ενεργοποίηση των πηνίων διαδοχικά, την κατάλληλη χρονική στιγμή. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται συνεχής κίνηση και μεγάλες ταχύτητες που μπορεί να φτάσουν τις 50000στρ./λ.

BLDC ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ HALL



BLDC ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- ✓ Υψηλή απόδοση.
- ✓ Μεγάλη διάρκεια ζωής.
- ✓ Ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης.
- ✓ Πολύ υψηλές ταχύτητες.

ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Άσκηση 1^η

Ένας τριφασικός βηματικός κινητήρας με μόνιμους μαγνήτες που χρησιμοποιείται σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή πρέπει να έχει τη δυνατότητα ελέγχου της θέσης ενός άξονα σε βήματα των 7,5 μοιρών και θα πρέπει να είναι ικανός να λειτουργεί σε ταχύτητες μέχρι 300στρ./λ.

1. Πόσους πόλους πρέπει να διαθέτει ο κινητήρας;
2. Με ποια ταχύτητα θα πρέπει να λαμβάνονται από την μονάδα ελέγχου οι παλμοί ελέγχου ώστε ο κινητήρας να περιστρέφεται με ταχύτητα 300στρ./λ.;