

Μαθητές : Αυγέρης Νίκος, Βλαχόπουλος Πάρης, Βούσουρας Θανάσης , Βουτσελάς Νώντας , Γκαβογιαννάκης Κώστας, Γώγουλος Δημήτρης, Καμινάρης Βασίλης, Κοσώνης Γιάννης, Κουτσούμπας Βασίλης, Μανιάς Αλέξανδρος, Μαρζέλος Ερμής, Μπρέγκου Εμάνουελ, Παλέτας Ηλίας, Ρέτσας Γιώργος, Σινάνι Άγγελος, Σφυρής Άγγελος, Σωτηρόπουλος Γιώργος , Φρρόκου Μπερνάρντο. 2022-2023.

Εκπαιδευτικοί: Σιαμανδούρας Σωτήρης, Χαιρόπουλος Ανδρέας.

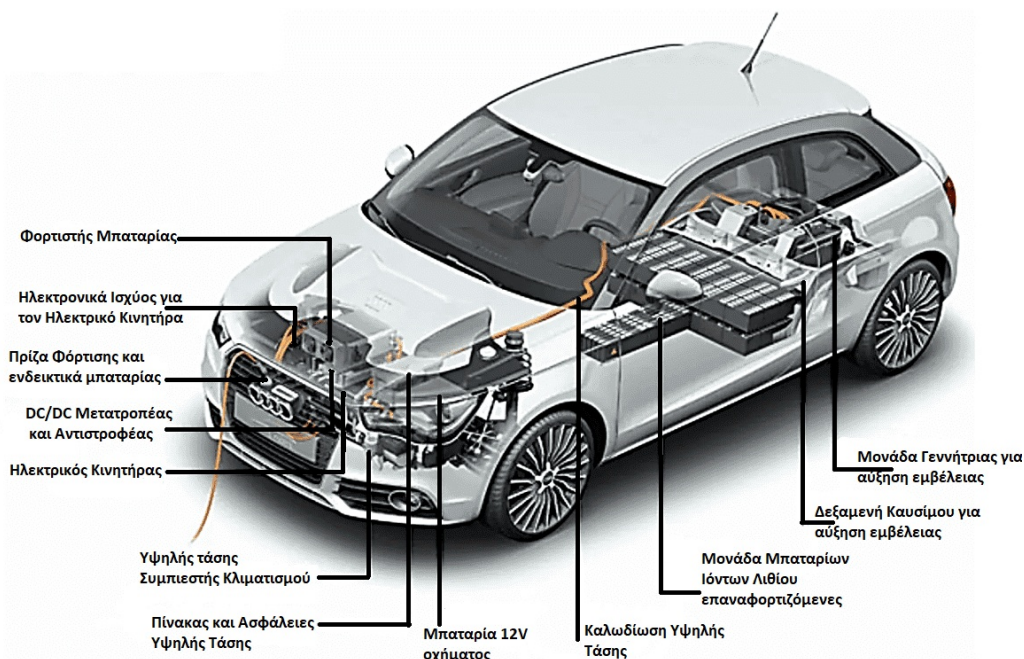
ΜΕΡΟΣ Α

Κινητήρες PMSM για Ηλεκτρικά Οχήματα (EV)

Ο **σύγχρονος κινητήρας μόνιμου μαγνήτη** (Permanent Magnet Synchronous Motor) είναι ένας τύπος κινητήρα μόνιμου μαγνήτη που χρησιμοποιείται ευρέως στα **ηλεκτρικά οχήματα**. Οι κινητήρες PMSM είναι έως και 15% πιο αποδοτικοί από τους επαγωγικούς κινητήρες (IM) και έχουν τη μεγαλύτερη απόδοση ισχύος σε σχέση με το μέγεθός τους στις εφαρμογές έλξης. (Υψηλή πυκνότητα ενέργειας)

Οι πιο πρόσφατοι κινητήρες PMSM χρησιμοποιούνται στα σημερινά **ηλεκτρικά οχήματα (EV)** και στα **υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα (HEV)**.

Κύρια εξαρτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων:



Τα κυριότερα μέρη ενός Ηλεκτρικού Οχήματος είναι :

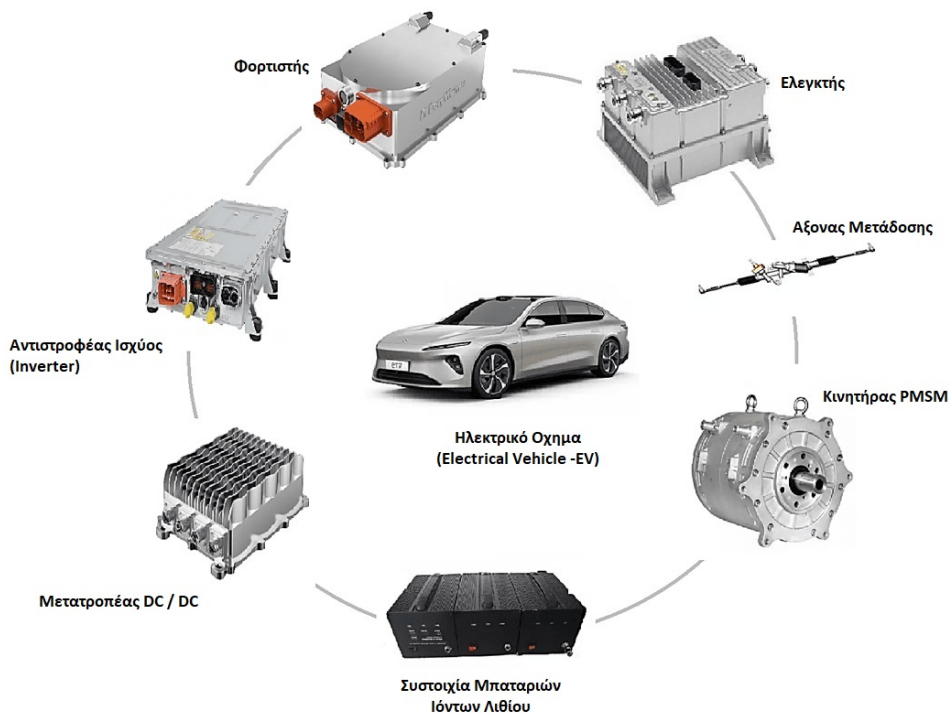
1. Συστοιχία Μπαταριών
2. Μετατροπέας DC/DC
3. Μοτέρ PMSM
4. Αντιστροφέας Ισχύος
5. Θύρα Φόρτισης
6. Φορτιστής επί του οχήματος
7. Ελεγκτής Ηλεκτρονικών Ισχύος
8. Θερμικός Απαγωγέας μονάδας κίνησης
9. Μονάδα μετάδοσης κίνησης

Αρχή λειτουργίας των ηλεκτρικών οχημάτων:

Η ενέργεια για τον ηλεκτροκινητήρα PMSM μετατρέπεται από την **μπαταρία** σε εναλλασσόμενο ρεύμα AC μέσω **μετατροπέα DC/DC** και **αντιστροφέα**. Καθώς πατάτε το γκάζι, αποστέλλεται ένα σήμα στον ελεγκτή. Ο **ελεγκτής** ρυθμίζει την ταχύτητα του οχήματος αλλάζοντας τη συχνότητα της τροφοδοσίας AC από τον μετατροπέα στον κινητήρα. Με το σετ ελεγκτή-μετατροπέα, ο μετατροπέας στέλνει μια ορισμένη ποσότητα

ηλεκτρικής ενέργειας στον κινητήρα (ανάλογα με το βάθος πίεσης στο πεντάλ). Ο ηλεκτροκινητήρας μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική. Η περιστροφή του δρομέα του κινητήρα περιστρέφει το κιβώτιο ταχυτήτων έτσι ώστε οι τροχοί να περιστρέφονται και στη συνέχεια το αυτοκίνητο να κινείται.

Εάν πατηθούν τα φρένα ή το ηλεκτρικό αυτοκίνητο επιβραδύνει, ο κινητήρας γίνεται εναλλακτήρας (γεννήτρια) και παράγει ισχύ, η οποία στέλνεται πίσω στην μπαταρία.



Σχ2. Κύρια μέρη μονάδας μετάδοσης κίνησης Ηλεκτρικού Οχήματος

Ποιοι είναι οι τύποι κινητήρων μόνιμου μαγνήτη-PM;

Οι δύο πιο συνηθισμένοι τύποι κινητήρων PM χωρίς ψήκτρες είναι οι:

1. **PMSM ή Brushless AC**

Σύγχρονος, με ομοιόμορφα περιστρεφόμενο πεδίο στο στάτη όπως ο κινητήρας επαγωγής. Αυτός ο τύπος αναφέρεται επίσης ως κινητήρας AC-BLAC χωρίς ψήκτρες.

2. **PMDC ή Brushless DC**

Με πεδία στο στάτη που εναλλάσσονται σε διακριτά βήματα. Αυτός ο τύπος αναφέρεται επίσης ως κινητήρας DC-BLDC χωρίς ψήκτρες. (ΔΕΝ τους χρησιμοποιούμε στα Ηλεκτρικά Οχήματα λόγω παρασιτικών ρευμάτων που δημιουργούνται απ τη μη γραμμικότητα της μεταγωγής του δρομέα απ τη μια θέση στην άλλη).

Βιβλιογραφία

1. RJ Hill, "DC and AC Traction Motors,".
2. L. Chang, "Comparison of AC drives for Electric Vehicles-A report on Expert's opinion Survey," *IEEE*, 1994.
3. Narayan C. Kar Gaurav Nanda, "A survey and comparison of characteristics of motor drive used in Electric Vehicles," *IEEE*. Ιούνιος 2023.