



Οι "ρυθμιστές" της διαχείρισης του κινητήρα

Ο αισθητήρας στροφών του κινητήρα και ο αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου αποτελούν τους δύο βασικούς αισθητήρες στο σύστημα ηλεκτρονικής διαχείρισης του κινητήρα. Η δυσλειτουργία τους σημαίνει και προβληματική λειτουργία ή σταμάτημα του κινητήρα αντίστοιχα.

Σε παλαιότερα συστήματα διαχείρισης του κινητήρα που δεν είχαν αισθητήρα θέσης εκκεντροφόρου σε περίπτωση βλάβης του αισθητήρα στροφών σταματούσε και η λειτουργία του κινητήρα. Σήμερα όμως ο κινητήρας μπορεί να λειτουργήσει χρησιμοποιώντας η ηλεκτρονική μονάδα, για τον προσδιορισμό της ανάφλεξης και του ψεκασμού, το σήμα μόνον του αισθητήρα του εκκεντροφόρου άξονα.

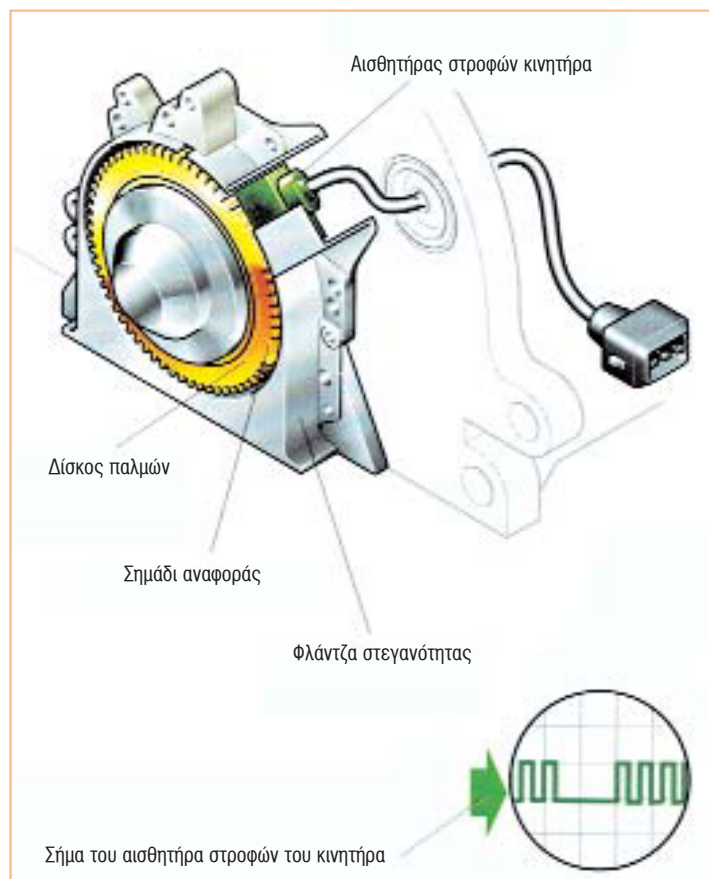
Αισθητήρας στροφών του κινητήρα

Ο αισθητήρας μπορεί να είναι τοποθετημένος είτε στο μπροστινό τμήμα του κινητήρα, στην βάση του καθρέφτη, στην τροχαλία του στροφαλοφόρου άξονα, είτε στο κέλυφος του κιβωτίου ταχυτήτων, στο βολάν του κινητήρα. Ο αισθητήρας όταν είναι τοποθετημένος στον καθρέφτη του κινητήρα διαβάζει έναν δίσκο παλμών με 60 - 2 δόντια που είναι τοποθετημένος στον στροφαλοφόρο άξονα. Δηλαδή στην περιφέρεια του δίσκου βρίσκονται 58 δόντια και ένα μεγάλο κενό από δύο δόντια σαν σημάδι αναφοράς.

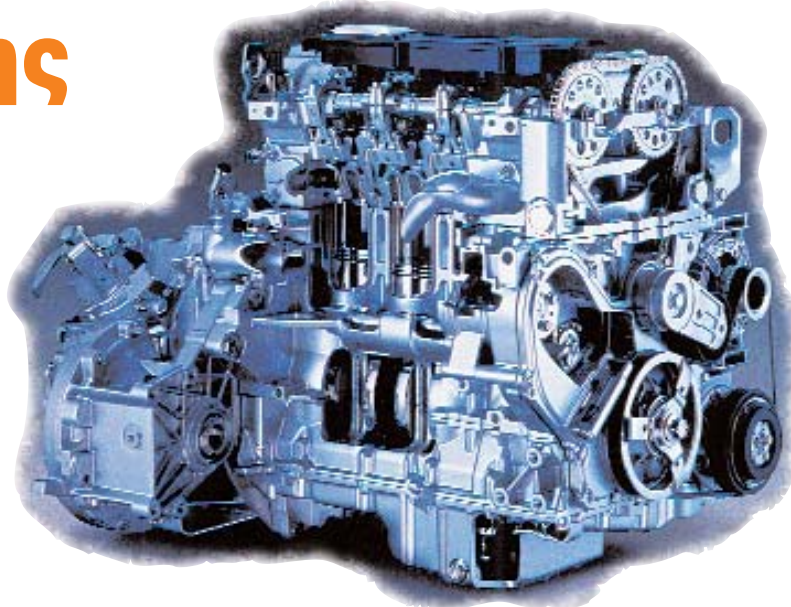
Με την βοήθεια του σήματος στροφών του κινητήρα κατα-

γράφεται ο αριθμός των στροφών του κινητήρα και η ακριβής θέση του στροφαλοφόρου άξονα. Με τις πληροφορίες αυτές

καθορίζονται από την ηλεκτρονική μονάδα του κινητήρα τα σημεία ψεκασμού και ανάφλεξης.



Σχήμα 1: Θέση του αισθητήρα στροφών επάνω στον μπροστινό καθρέφτη του κινητήρα ο οποίος διαβάζει το οδοντωτό γρανάζι που βρίσκεται επάνω στον άξονα του στροφαλοφόρου.



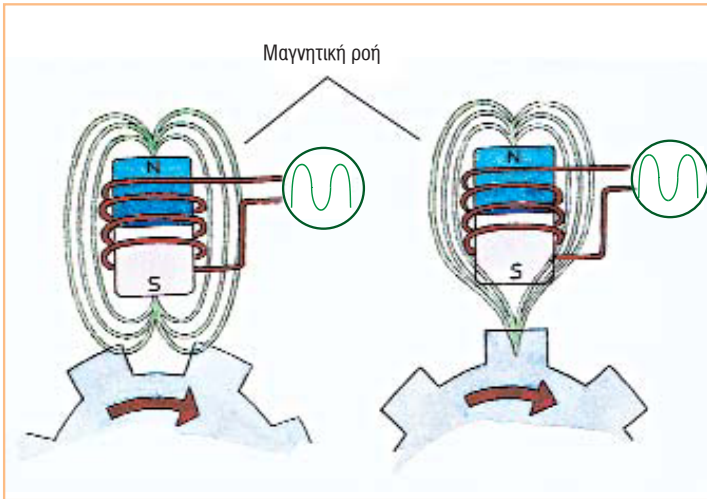
Αρχή λειτουργίας

Ο αισθητήρας ανήκει στην κατηγορία των μαγνητικών αισθητήρων. Η αρχή λειτουργίας του στηρίζεται στις φυσικές ιδιότητες του μαγνητισμού και του ηλεκτρισμού. Το σήμα παράγεται με βάση την αρχή της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.

Το στοιχείο του αισθητήρα είναι κατασκευασμένο από ένα πηνίο που είναι περιελιγμένο γύρω από ένα μαγνητισμένο πυρήνα. Το σήμα δημιουργείται από την μεταβολή του μαγνητικού πεδίου που προκαλείται από το οδοντωτό γρανάζι καθώς τα δόντια του (κατασκευασμένα από φερομαγνητικό υλικό) περνούν εμπρός από το μαγνητισμένο τύλιγμα και προκαλούν την μεταβολή της μαγνητικής ροής, παράγοντας εναλλασσόμενο ρεύμα στο πηνίο. Η συχνότητα του ρεύματος είναι ανάλογη με την ταχύτητα περιστροφής του γραναζιού.

Συνέπειες βλάβης του σήματος

Αν κατά την λειτουργία του κινητήρα προκληθεί βλάβη στο σήμα του αισθητήρα στροφών του κινητήρα, τότε σβήνει ο κινητήρας. Όταν υπάρχει αισθητήρας εκκεντροφόρου ο κινητήρας μπορεί να ξαναμπει πάλι σε λειτουργία. Τότε η ηλεκτρονική μονάδα του



Σχήμα 2: Αισθητήρας στροφών. Όταν το οδοντωτό γρανάζι περιστρέφεται, η μαγνητική επαγωγή μεταβάλλεται και ένα ημιτονοειδές εναλλασσόμενο ρεύμα παράγεται στο τύλιγμα.

κινητήρα μεταπηδά στην λειτουργία εκτάκτου ανάγκης. Η ηλεκτρονική μονάδα του κινητήρα υπολογίζει τις στροφές και την θέση του στροφαλοφόρου άξονα από τις πληροφορίες του αισθητήρα του εκκεντροφόρου

Αυτοδιάγνωση

Ο αισθητήρας περιλαμβάνεται στο σύστημα αυτοδιάγνωσης της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου. Στην μνήμη σφαλμάτων σαν βλάβες ανάλογα με το σύστημα μπορούν να καταχωρηθούν οι εξής:

- ασαφές σήμα
- κανένα σήμα
- βραχυκύκλωμα στο σώμα
- βραχυκύκλωμα στο σήμα (θετικό)

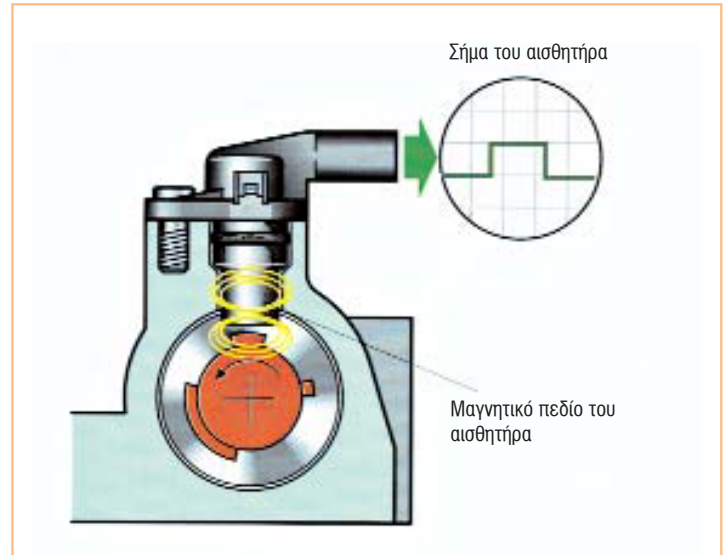
Αισθητήρας θέσης του εκκεντροφόρου

Ο αισθητήρας θέσης του εκκεντροφόρου λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή Hall. Βρίσκεται στο κέλυφος των εκκεντροφόρων πάνω από τον εκκεντροφόρο εισαγωγής.

Στον εκκεντροφόρο εισαγωγής υπάρχει οδοντωτός τροχός, όπως για παράδειγμα στο σχήμα 3 με 3 χυτά δόντια, τα οποία διαβάζονται από τον αισθητήρα θέσης του εκκεντροφόρου.

Η αρχή λειτουργίας του αισθητήρα βασίζεται στο φαινόμενο Hall, που παρατηρείται καθώς

το ηλεκτρικό ρεύμα διαπερνά ένα συγκεκριμένο τύπο αγωγού που είναι τοποθετημένος μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο, δημιουργώντας μια διαφορά δυναμικού στα άκρα του. Όταν αυτό, το ημιαγωγικό υλικό, βρεθεί κάτω από την επίδραση ενός μαγνητικού πεδίου, οι δυναμικές γραμμές προκαλούν μια εσωτερική μετατόπιση της ροής των ηλεκτρονίων, οδηγώντας στην μεταβολή των ηλεκτρικών φορτίων.



Σχήμα 3: Αισθητήρας εκκεντροφόρου. Όταν ένα δόντι περνά μπροστά από τον αισθητήρα θέσης του εκκεντροφόρου δημιουργείται ένα σήμα. Η διάρκεια της τάσης αντιστοιχεί στο μήκος του αντίστοιχου δοντιού. Αυτή η τάση μεταφέρεται στην ηλεκτρονική μονάδα του κινητήρα και εκεί αξιολογείται. Τα σήματα μπορούν να εμφανιστούν με τον ψηφιακό παλμογράφο

Κατά συνέπεια αναπτύσσεται μια διαφορά δυναμικού που είναι ανάλογη με την ένταση του μαγνητικού πεδίου. Οι ιδιότητες των αισθητήρων Hall τους κάνουν κατάλληλους για χρήση σε ένα μεγάλο αριθμό εφαρμογών στο αυτοκίνητο, όπου απαιτείται ένα γρήγορο και τετραγωνικής κυματομορφής σήμα.

Λειτουργία αναγνώρισης του 1ου κυλίνδρου

Με την βοήθεια του σήματος του αισθητήρα θέσης του εκκεντροφόρου και του σήματος του αισθητήρα στροφών του κινητήρα αναγνωρίζεται το Α.Ν.Σ. και η γωνία ανάφλεξης του 1ου κυλίνδρου.

Όταν η ηλεκτρονική μονάδα του κινητήρα λαμβάνει ταυτόχρονα σήμα από τον αισθητήρα θέσης του εκκεντροφόρου και το σήμα αναφοράς από τον αισθητήρα στροφών του κινητήρα, τότε ο κινητήρας βρίσκεται στη φάση συμπίεσης του 1ου κυλίνδρου.

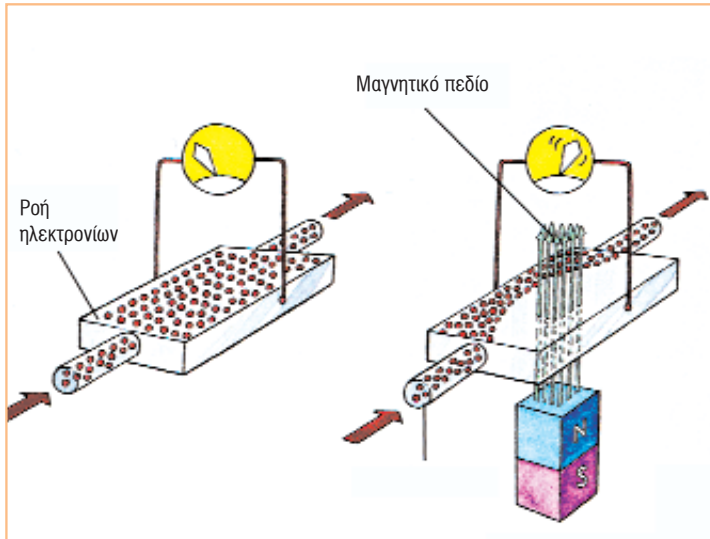
Η ηλεκτρονική μονάδα του κινητήρα μετρά τα δόντια του δίσκου παλμών μετά το σημάδι αναφοράς και υπολογίζει έτσι την γωνία του στροφαλοφόρου άξονα. Αυτή η πληροφορία είναι απαραίτητη και για την αποφυγή κρουστικής καύσης ανά κύλινδρο και τον προσδιορισμό του διαδοχικού ψεκασμού.

Λειτουργία αναγνώρισης για γρήγορη εκκίνηση του κινητήρα

Εξαιτίας του μικρού αριθμού δοντιών (τρία δόντια) μπορεί να αναγνωριστεί γρήγορα η στιγμή



Σχήμα 4: Αισθητήρες στροφών κινητήρα και θέσης εκκεντροφόρου.



Σχήμα 5: Φαινόμενο Hall. Το μαγνητικό πεδίο μεταβάλλει την ροή των ηλεκτρονίων και προκαλεί μια διαφορά δυναμικού μεταξύ των άκρων του στοιχείου Hall.

θέση του εκκεντροφόρου ως προς τον στροφαλοφόρο άξονα. Έτσι μπορεί να δοθεί γρήγορα η εντολή πρώτης ανάφλεξης από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου με αποτέλεσμα να ξεκινά γρηγορότερα ο κινητήρας.

Συνέπειες βλάβης του σήματος

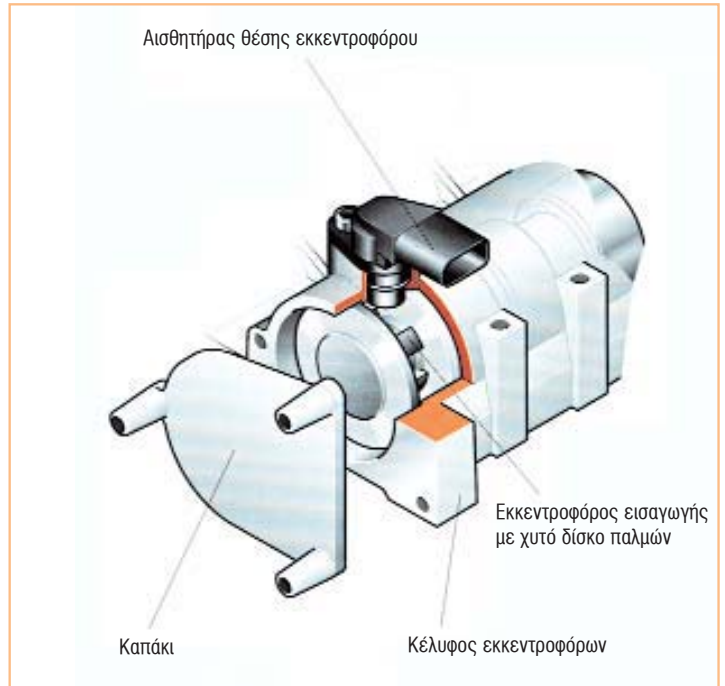
Σε περίπτωση βλάβης του αισθητήρα θέσης του εκκεντροφόρου συνεχίζει να λειτουργεί ο κινητήρας Η ηλεκτρονική μονάδα μεταπηδά σε λειτουργία εκτάκτου ανάγκης (πρόγραμμα SOS) και ο

κινητήρας μπορεί κάθε φορά να τίθεται σε λειτουργία. Ο ψεκασμός όμως σε αυτή την περίπτωση γίνεται μόνον ταυτόχρονα (τα μπεκ ψεκάζουν όλα μαζί, δύο φορές σε έναν πλήρη κύκλο λειτουργίας) και όχι πλέον διαδοχικά σύμφωνα με την σειρά ανάφλεξης.

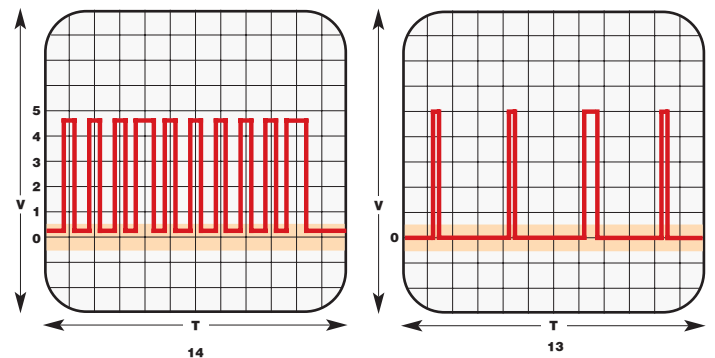
Έλεγχοι αισθητήρων

Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται είναι:

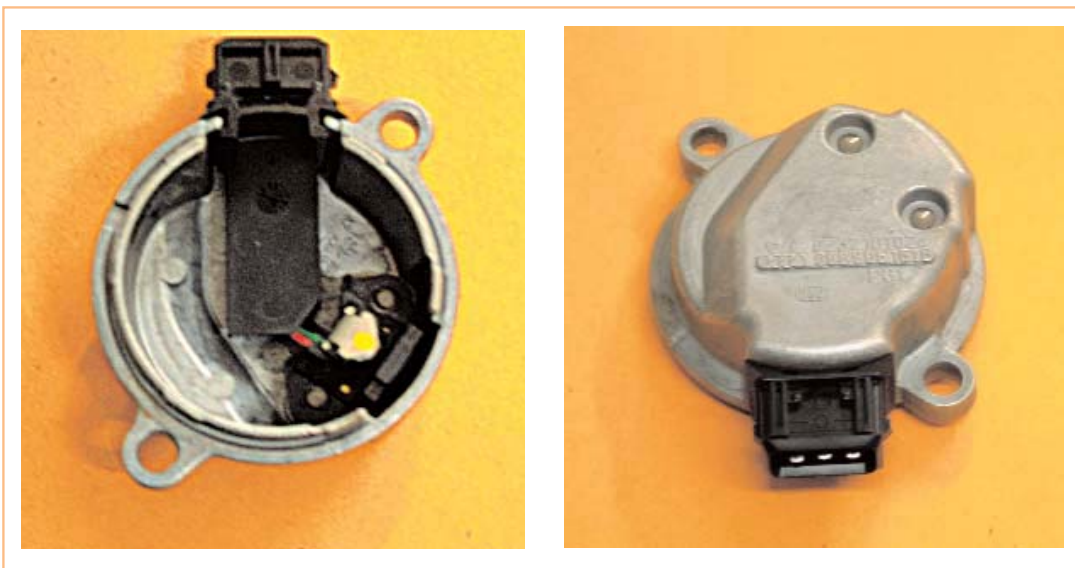
- **Οπτικός έλεγχος**
Ελέγχεται για κατεστραμμένα ή φθαρμένα δόντια γραναζιών και



Σχήμα 6: Αισθητήρας εκκεντροφόρου άξονα τύπου Hall.



Σχήμα 7: Τυπικές κυματομορφές αισθητήρων στροφών - εκκεντροφόρων.



Σχήμα 8: Αισθητήρας εκκεντροφόρου άξονα ο οποίος είναι τοποθετημένος επάνω στο καπάκι του εκκεντροφόρου. Διαβάζει έναν αντίστοιχο δίσκο ο οποίος είναι στερεωμένος και περιστρέφεται με τον εκκεντροφόρο εισαγωγής.

για χαλαρές συνδέσεις ή κατεστραμμένα καλώδια.

- Έλεγχος με την χρήση συσκευής διάγνωσης βλαβών.
- Έλεγχος με την χρήση ψηφιακού παλμογράφου.

Ελέγχεται εάν παράγει σήμα ο αισθητήρας και ένα αυτό το σήμα είναι σύμφωνο με τον τύπο αισθητήρα

- Έλεγχος της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα

Με ένα ωμόμετρο ελέγχεται η ωμική αντίσταση του αισθητήρα, η οποία πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ελέγχεται η συνέχεια του πηνίου, και ελέγχεται ο αισθητήρας για βραχυκύκλωμα μεταξύ σώματος και πηνίου.