

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ
ΣΤΟΝ ΚΙΝΗΤΗΡΑ FIAT PANTA 750 CC FIRE



Ο ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΔΟΥΜΑΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΜΠΑΚΕΛΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

A.M 504

Περιεχόμενα

I.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ	4
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	4
2.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ	4
3.	ΜΙΖΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗ.....	6
4.	ΜΙΖΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΛΕΞΗΣ ΜΕ ΟΛΙΣΘΑΙΝΟΝΤΑ ΠΟΛΟ	7
5.	ΜΙΖΑ ΜΕ ΓΡΑΝΑΖΙΑ	9
6.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΑΙ ΡΕΛΕ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗ ΤΗΣ ΜΙΖΑΣ.....	9
7.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΝΑΥΣΗΣ	11
8.	ΑΣΚΗΣΗ	12
a.	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΜΙΖΑΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΙΝΗΤΗΡΑ-ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ....	12
b.	ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ-ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΟΙ	12
II.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ.....	20
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	20
2.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑΣ.....	22
3.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΡΟΤΟΡΑ.....	24
4.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΣΤΑΤΟΡΑ	25
5.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΨΗΚΤΡΩΝ.....	26
6.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΟΡΘΩΤΗ	26
7.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ	29
8.	ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ	30
9.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΑΝΑΣΤΡΟΦΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	34
10.	ΜΠΑΤΑΡΙΑ.....	35
11.	ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	36
12.	ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ.....	38
13.	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ	38
14.	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗ.....	38
15.	ΒΛΑΒΕΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ	39
16.	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗ.....	39
17.	ΑΛΛΑ ΕΙΔΗ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ.....	40
18.	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ	41
19.	ΑΣΚΗΣΗ	43
c.	ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ.....	43
III.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ	50

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	50
2.	ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ.....	51
3.	ΟΙ ΑΝΑΦΛΕΚΤΗΡΕΣ (ΜΠΟΥΖΙ).....	60
4.	ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΣΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ.....	67
5.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΠΛΑΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ.....	70
6.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ HALL.....	74
7.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΠΑΛΜΩΝ	77
8.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ (εγκέφαλο) 79	
9.	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ (πλήρης) ΑΝΑΦΛΕΞΗ.....	83
10.	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ - ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ	89
11.	ΑΣΚΗΣΗ	91
	d. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.....	91
IV.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	104
V.	Ευχαριστίες.....	105

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ.

Το ηλεκτρικό σύστημα των βενζινοκινητήρων αποτελείται από το:

- ✓ Το σύστημα εκκίνησης
- ✓ Το σύστημα φόρτισης.

I. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα εκκίνησης του αυτοκινήτου αποτελείται από μια σειρά μηχανισμών και στοιχείων, τα οποία σκοπό έχουν να περιστρέψουν τον κινητήρα του αυτοκινήτου, από την ακινησία, με αρκετή ταχύτητα, για να αρχίσει η ανάφλεξη του καυσίμου μέσα στους κυλίνδρους, έτσι ώστε ο κινητήρας να περιστρέφεται πλέον από μόνος του.

2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

Η λειτουργία ενός ηλεκτρικού κινητήρα εξαρτάται από την αλληλεπίδραση δύο μαγνητικών πεδίων. Με απλά λόγια, ένας ηλεκτρικός κινητήρας λειτουργεί με βάση την αρχή ότι αν δύο μαγνητικά πεδία αλληλεπιδρούν το ένα στο άλλο, παράγεται κίνηση. Το μαγνητικό πεδίο του πηνίου κινητού οπλισμού είναι τέτοιο που απωθείται από το μαγνητικό πεδίο των πηνίων του σταθερού στάτορα. Το γεγονός αυτό προκαλεί την περιστροφή του οπλισμού και του συλλέκτη. Για να διατηρηθεί αυτή η μαγνητική άπωση, χρειάζεται να αναστρέφεται κάθε 90° η φορά του ρεύματος που διέρχεται μέσα από το πηνίο οπλισμού. Αυτό πραγματοποιείται με τον συλλέκτη και τις ψήκτρες. Ο ηλεκτρικός κινητήρας ονομάζεται κινητήρας DC με περιέλιξη σειράς επειδή ο οπλισμός και τα πηνία πεδίου συνδέονται σε σειρά με την μπαταρία. Ο ηλεκτρικός κινητήρας εκκίνησης είναι ένας κινητήρας με μικρό μέγεθος, αλλά που είναι πολύ ισχυρός, και ο οποίος πρέπει να περιστρέψει τον στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα αρκετά γρήγορα (περίπου με 200 R.P.M) ώστε να βάλει σε λειτουργία τον κινητήρα. Οι ηλεκτρικοί κινητήρες εκκίνησης βαθμονομούνται με την ισχύ εξόδου τους σε kW ή σε ίππους. Όσο μεγαλύτερη είναι η ισχύς σε kW ή σε ίππους τόσο

μεγαλύτερη η ικανότητα περιστροφής του άξονα. Οι ηλεκτρομαγνήτες πεδίου κατασκευάζονται από χονδρές ταινίες χαλκού που περιτυλίγονται γύρω σε πυρήνες από μαλακό σίδηρο, και οι οποίοι ονομάζονται πόλοι πεδίου. Οι περισσότεροι ηλεκτρικοί κινητήρες εκκίνησης χρησιμοποιούν τέσσερις πόλους πεδίου. Ο οπλισμός αποτελείται από λάμες σιδήρου που τοποθετούνται σε ένα ατσάλινο άξονα, από μια κατασκευή συλλεκτών, και από τις περιελίξεις του οπλισμού. Οι περιελίξεις του οπλισμού συναρμολογούνται σε σχισμές και οι άκρες τους συνδέονται με τις ράβδους του συλλέκτη, οι οποίες είναι ηλεκτρικά μονωμένες μεταξύ τους καθώς και από τον ατσάλινο άξονα. Για την σύνδεση των πόλων πεδίου και του οπλισμού υπάρχουν πολλές διαφορετικές ηλεκτρικές συνδέσεις. Γενικά, ο οπλισμός και οι περιελίξεις πεδίου συνδέονται σε σειρά.

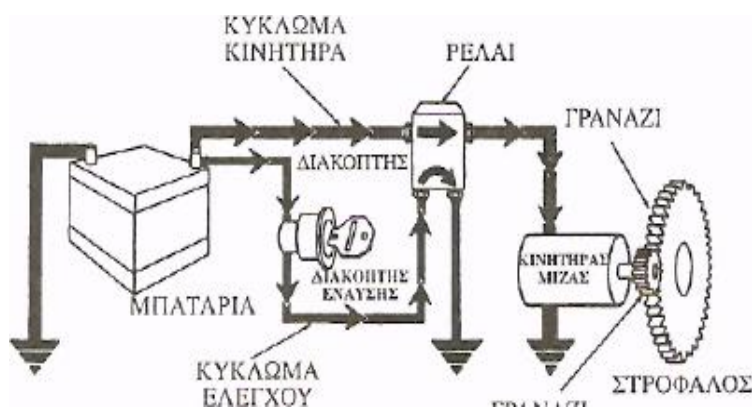
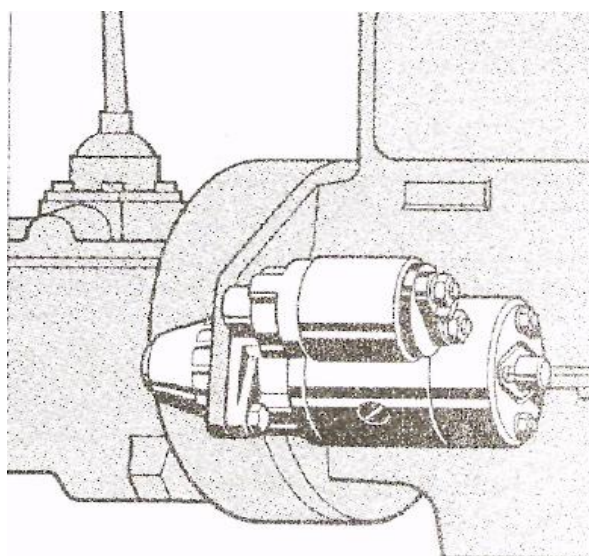
Ο ηλεκτρικός κινητήρας εκκίνησης με μόνιμους μαγνήτες χρησιμοποιεί μόνιμους μαγνήτες αντί για πηνία πεδίου. Αυτοί οι ειδικοί μόνιμοι μαγνήτες, παρά το μικρό τους μέγεθος, αναπτύσσουν ένα εξαιρετικά ισχυρό μαγνητικό πεδίο. Το κυριότερο πλεονέκτημα αυτού του είδους ηλεκτρικού κινητήρα εκκίνησης σε σχέση με τον τύπο με περιελίξεις είναι το μικρότερο μέγεθος και το μικρότερο βάρος για αντίστοιχη ισχύ εξόδου.

Μηχανισμός εκκίνησης (μίζα)

Ο μηχανισμός εκκίνησης έχει δύο λειτουργίες. Η πρώτη είναι η μετάδοση της ροπής περιστροφής προς τον σφόνδυλο του κινητήρα όταν λειτουργεί ο ηλεκτρικός κινητήρας εκκίνησης και η αποσύνδεση του ηλεκτρικού κινητήρα εκκίνησης από τον σφόνδυλο όταν μπει σε λειτουργία ο κινητήρας του οχήματος. Η δεύτερη είναι να προσφέρει υποβιβασμό στροφών μέσω γραναζιών μεταξύ του ηλεκτρικού κινητήρα εκκίνησης και του κινητήρα του οχήματος έτσι ώστε να αναπτυχθεί αρκετή ροπή για να περιστραφεί ο στροφαλοφόρος άξονας του κινητήρα του οχήματος.

Υπάρχουν αρκετά διαφορετικά είδη μηχανισμών εκκίνησης. Ανεξάρτητα από το είδος, όλοι οι μηχανισμοί περιέχουν το γρανάζι τον πινιόν, το οποίο είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να μετακινείται μαζί με τον άξονα και να εμπλέκει τον σφόνδυλο της μηχανής για την περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα του κινητήρα του οχήματος. Το πινιόν, ωστόσο, το οποίο έχει αναλογία γραναζιών περίπου 1 προς 15, δεν πρέπει να παραμένει μόνιμα εμπλεγμένο με τον σφόνδυλο από την στιγμή που έχει λειτουργήσει ο κινητήρας. Αν γινόταν κάτι τέτοιο, ο οπλισμός του ηλεκτρικού

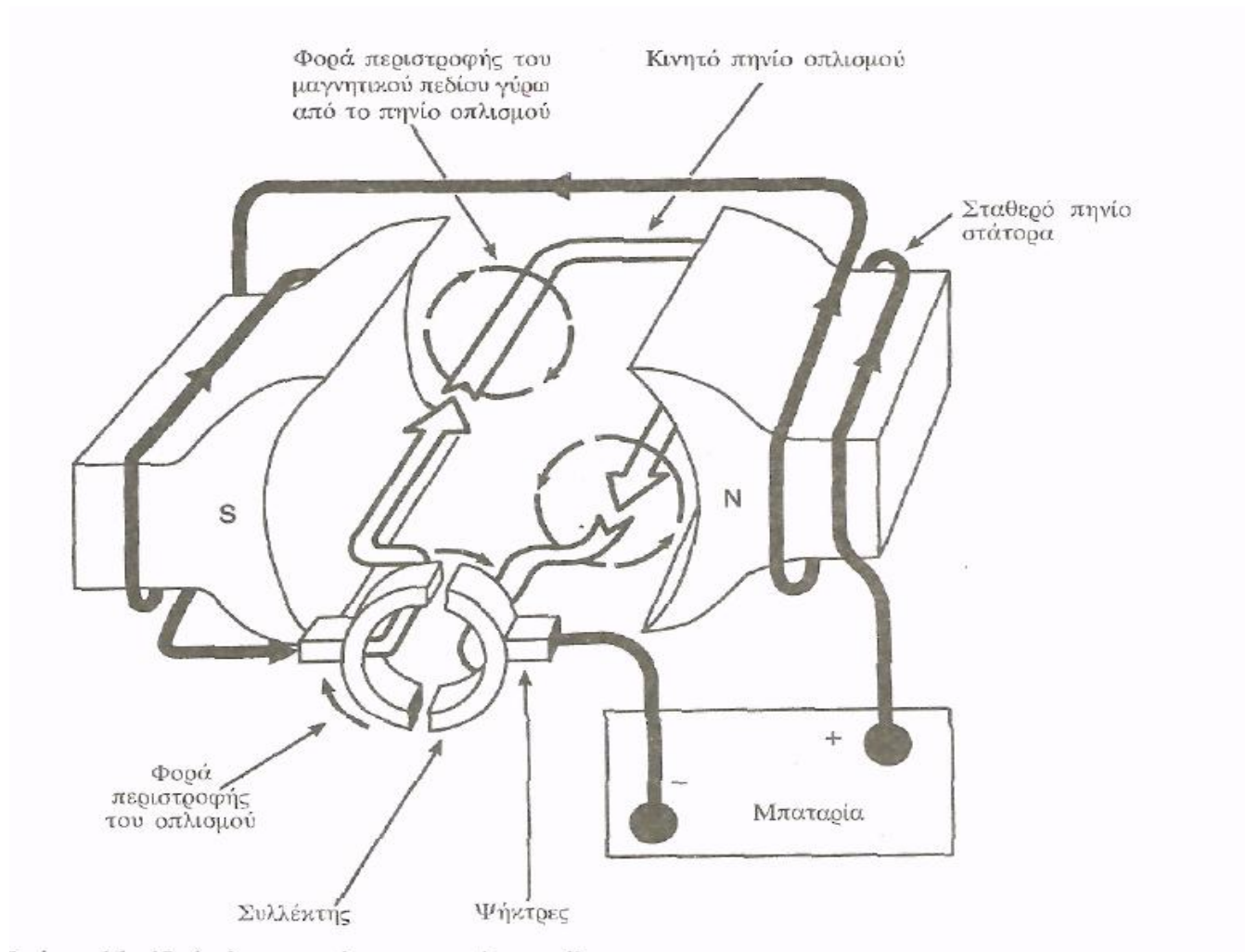
κινητήρα εκκίνησης θα κινούνταν με μεγάλες ταχύτητες και θα πάθαινε ζημιά. Για να αποφύγουμε αυτή την ζημιά, χρησιμοποιείται μια αυτόματη διάταξη ολίσθησης που ονομάζεται υπερκινούμενος συμπλέκτης. Αυτός ο περιστροφικός συμπλέκτης μεταδίδει ροπή μόνο προς μια κατεύθυνση ενώ προς την άλλη κατεύθυνση περιστρέφεται ελεύθερα. Με τον τρόπο αυτό, η ροπή μπορεί να μεταδοθεί από τον ηλεκτρικό κινητήρα εκκίνησης προς τον σφόνδυλο αλλά όχι από τον σφόνδυλο προς τον ηλεκτρικό κινητήρα εκκίνησης.



3. ΜΙΖΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗ

Η μίζα με ηλεκτρομαγνήτη χρησιμοποιεί έναν ηλεκτρομαγνήτη που είναι στερεωμένος στο πλαίσιο του κινητήρα και ο οποίος μετακινεί το πινιόν του ηλεκτρικού κινητήρα εκκίνησης έτσι ώστε να εμπλέκεται με τον σφόνδυλο του κινητήρα του οχήματος. Όλος ο μηχανισμός περιστροφής/μετατόπισης βρίσκεται μέσα στο περίβλημα της κατασκευής για να προστατεύεται από την σκόνη και τα νερά του δρόμου. Οι περιελίξεις του ηλεκτρομαγνήτη ενεργοποιούνται όταν κλείνει ο διακόπτης εκκίνησης. Η κίνηση του εμβόλου και του μοχλού μετατόπισης αναγκάζει το πινιόν να εμπλεχθεί με το γρανάζι του σφονδύλου του κινητήρα και τις κύριες επαφές στον ηλεκτρομαγνήτη να κλείσουν, οπότε πραγματοποιείται η περιστροφική κίνηση του στροφαλοφόρου άξονα του κινητήρα του οχήματος. Το πινιόν εμπλέκεται με τον σφόνδυλο πριν αρχίσει να περιστρέφεται ο σπλισμός, πράγμα που ελαττώνει πολύ την φθορά και του πινιόν και του γραναζιού. Όταν ο κινητήρας του οχήματος αρχίσει να λειτουργεί, ο υπερκινούμενος συμπλέκτης προστατεύει τον σπλισμό από

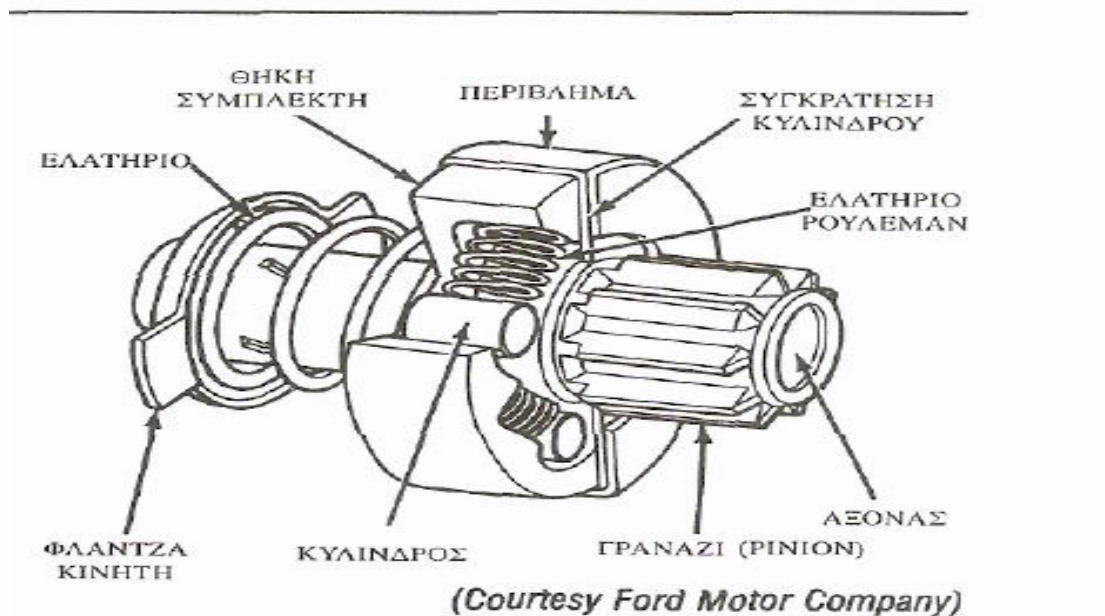
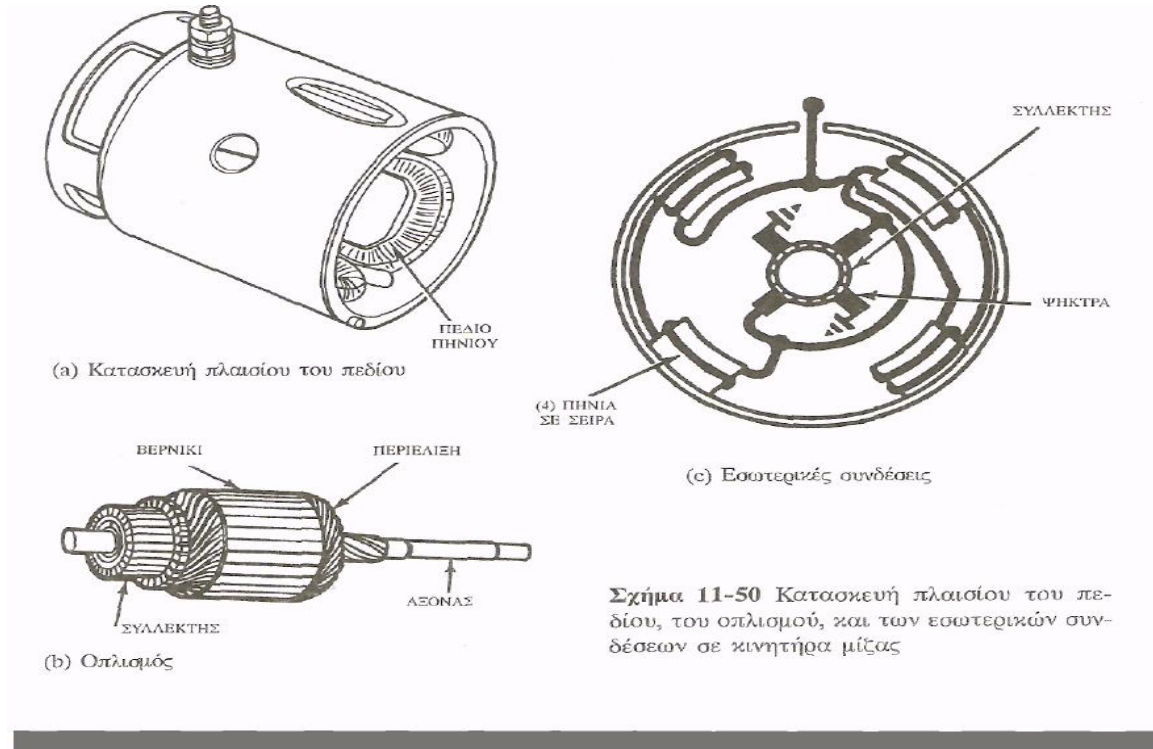
την υπερβολική ταχύτητα, μέχρι την στιγμή που θα ανοίξει ο διακόπτης εκκίνησης, οπότε το ελατήριο επιστροφής προκαλεί την αποσύμπλεξη του πινιόν.



4. ΜΙΖΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΛΕΞΗΣ ΜΕ ΟΛΙΣΘΑΙΝΟΝΤΑ ΠΟΛΟ

Η μίζα θετικής σύμπλεξης δεν έχει ηλεκτρομαγνήτη ο οποίος εμπλέκει το πινιόν κίνησης. Αντίθετα, χρησιμοποιεί ένα από τα πηνία πεδίου και ένα πέλμα ολισθαίνοντα πόλου. Όταν ο διακόπτης έναυσης έλθει σε θέση εκκίνησης, ο μαγνητισμός από το πηνίο πεδίου για κίνηση το αναγκάζει να μετακινηθεί προς τα κάτω. Η κίνηση αυτή προκαλεί την λειτουργία του μοχλού του εμβόλου, οπότε ο μοχλός μετακινεί το γρανάζι του πινιόν έτσι ώστε να εμπλεχθεί με τα δόντια του σφονδύλου. Μια προέκταση του μοχλού πιέζει ένα ελατήριο επαφής και ανοίγει τις επαφές γείωσης. Το γεγονός αυτό επιτρέπει την διέλευση ρεύματος προς τα πηνία πεδίου, μέσα από τις ψήκτρεις, και τελικά προς τον οπλισμό, οπότε ο κινητήρας

λειτουργεί. Τώρα το πηνίο κίνησης λειτουργεί σαν κανονικό πηνίο πεδίου, και το πηνίο συγκράτησης κρατά το κινητό πέλμα πόλου σταθερά στην επαφή του.



Κατασκευή υπερκινούμενου συμπλέκτη

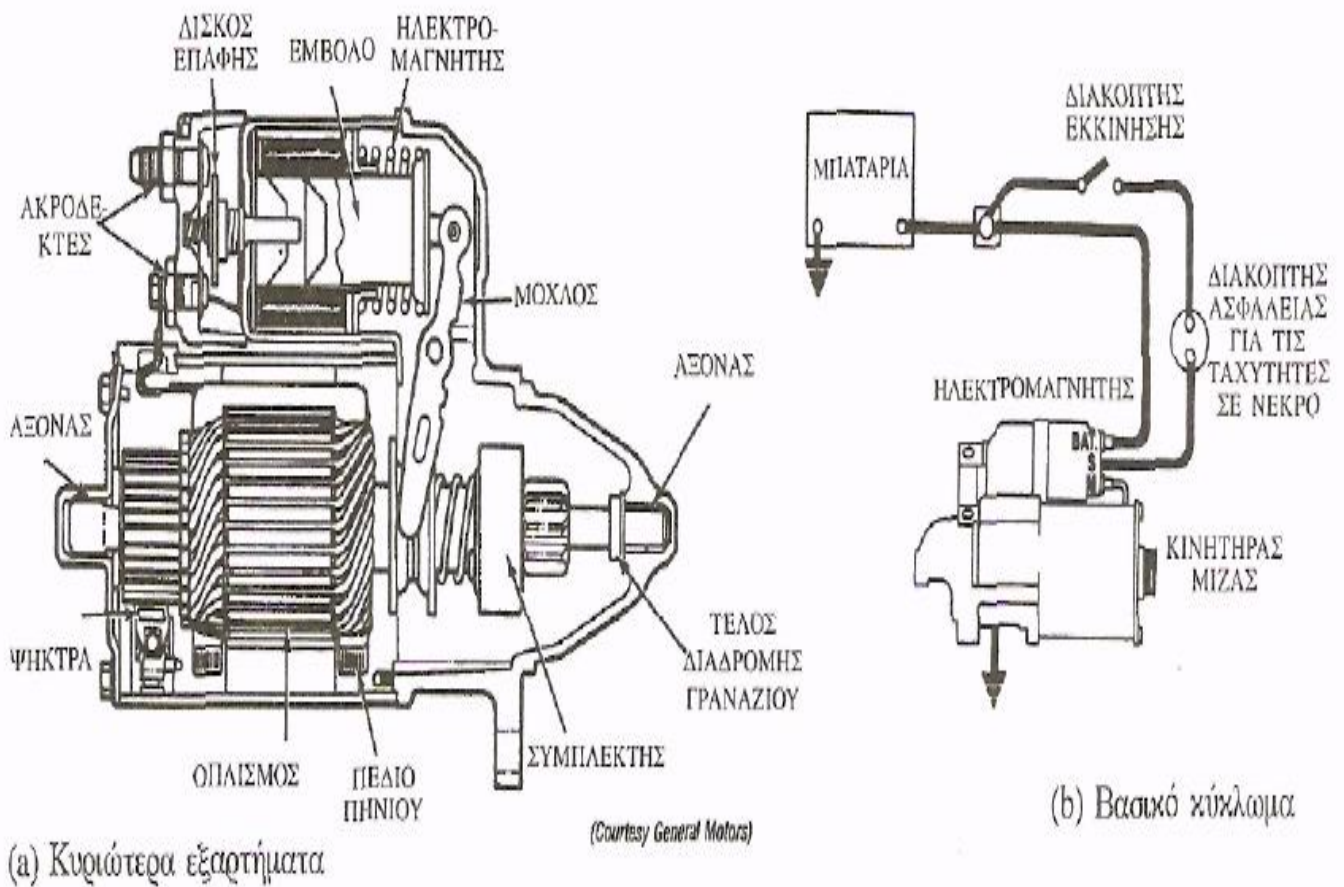
5. ΜΙΖΑ ΜΕ ΓΡΑΝΑΖΙΑ

Στην μίζα με γρανάζια ο οπλισμός δεν κινεί απευθείας το πηνίον. Αντίθετα, στην σχεδίαση αυτή, χρησιμοποιείται μια κατασκευή με γρανάζια, η οποία επιτρέπει ένα μικρότερο ηλεκτρικό κινητήρα να περιστρέφεται με μεγαλύτερη ταχύτητα έτσι ώστε να περιστρέφει τον άξονα του κινητήρα του οχήματος με μικρότερο ρεύμα και μεγαλύτερη ροπή.

6. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΑΙ ΡΕΛΕ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗ ΤΗΣ ΜΙΖΑΣ

Για την λειτουργία του κυκλώματος του ηλεκτρικού κινητήρα εκκίνησης χρησιμοποιείται ένας διακόπτης εκκίνησης με ηλεκτρομαγνήτη, ή ρελέ εκκίνησης. Ο κινητήρας εκκίνησης ενός οχήματος απορροφά εκατοντάδες αμπέρ ρεύματος κατά την εκκίνηση. Για να μη χρειάζονται μεγάλα καλώδια με ένα εξίσου μεγάλο διακόπτη έναυσης χρησιμοποιείται ένας ηλεκτρομαγνήτης, η ρελαί. Έτσι, ο διακόπτης έναυσης συνδέεται με τέτοιο τρόπο ώστε να ελέγχει το μικρό ρεύμα προς το πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη η του ρελέ. Το κύκλωμα αυτό είναι γνωστό σαν κύκλωμα ελέγχου και συνδέεται με χρήση ψιλού σύρματος. Το κύκλωμα τροφοδοσίας του κινητήρα, ή κύκλωμα ισχύος, συνδέεται με χοντρά καλώδια που συνδέουν την μπαταρία, τις επαφές, και τον κινητήρα εκκίνησης σε σειρά. Το πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη η του ρελέ ενεργοποιείται για να κλείνει τις επαφές και να ξεκινά την λειτουργία του κινητήρα του οχήματος. Με τον τρόπο αυτό ο κινητήρας μπορεί να ελέγχεται από μακριά με σχετικά μικρό ρεύμα.

Όταν ενεργοποιείται το πηνίο του ρελέ από τον διακόπτη έναυσης, το κινητό έμβολο έρχεται σε επαφή με τις εσωτερικές επαφές των ακροδεκτών της μπαταρίας και της μίζας. Οι επαφές αυτές πρέπει να είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να μεταφέρουν όλο το ρεύμα του κινητήρα.

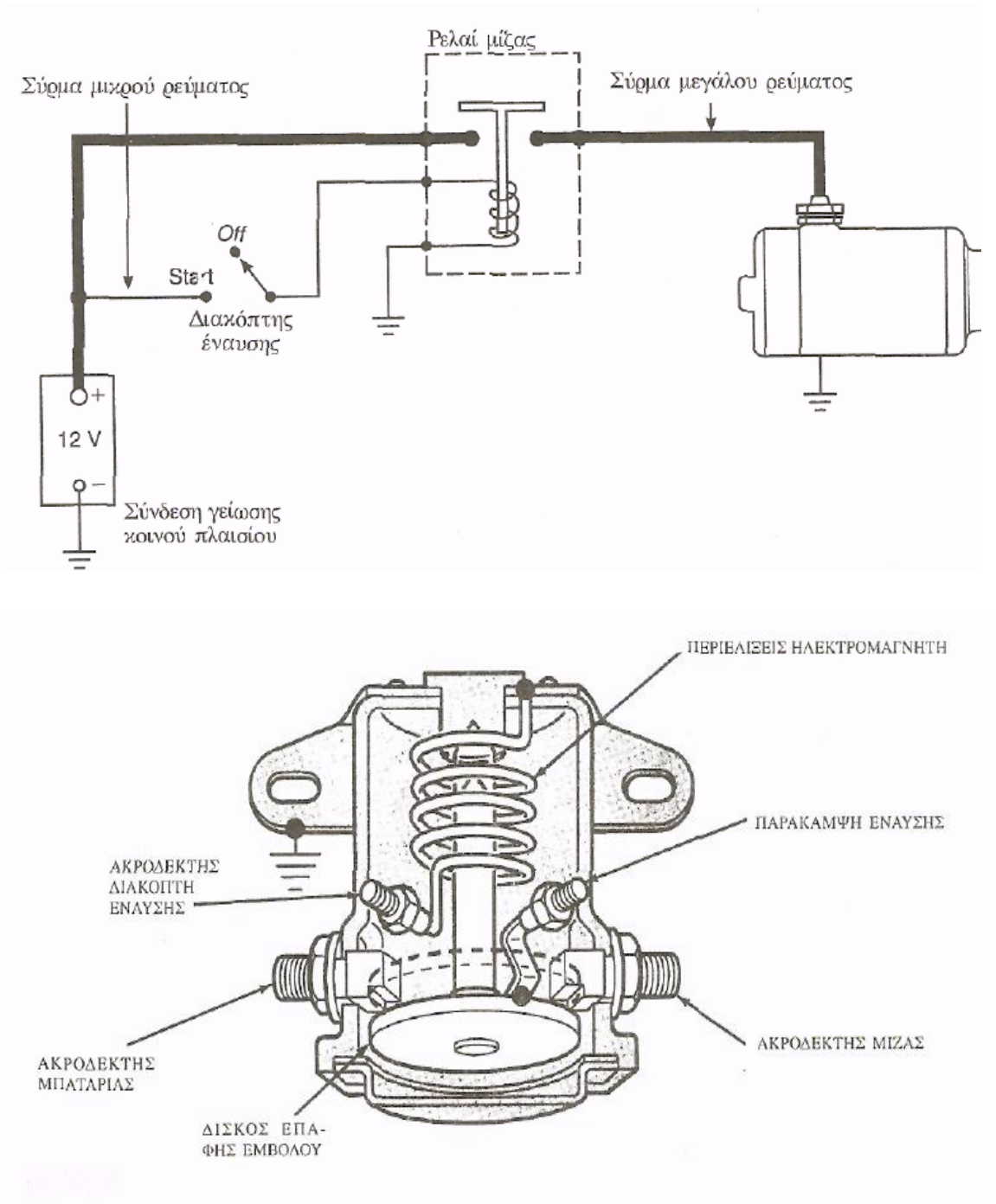


Ηλεκτρικός κινητήρας εκκίνησης με ηλεκτρομαγνήτη. Μίζα με γρανάζια υποβιβασμού ταχύτητας

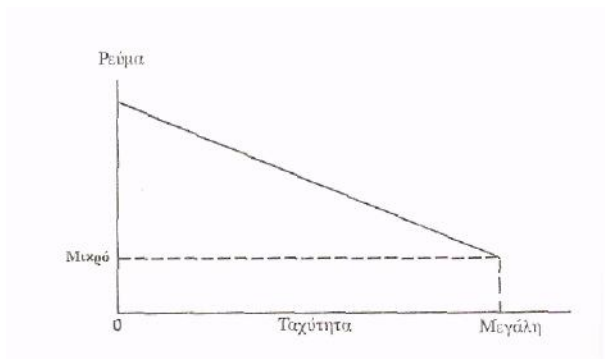
Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ηλεκτρομαγνήτης μίζας (που είναι γνωστός και σαν μαγνητικός διακόπτης) ο οποίος θα μετάγει το κύκλωμα μπαταρίας προς τον κινητήρα εκκίνησης καθώς και για να πιέζει το γρανάζι του πινιόν εκκίνησης ώστε να εμπλεχθεί με τον σφόνδυλο. Οι περισσότεροι διακόπτες με ηλεκτρομαγνήτη περιέχουν δύο περιελίξεις: Την περιέλιξη έλξης, και την περιέλιξη διατήρησης. Και οι δύο περιελίξεις ενεργοποιούνται όταν ο διακόπτης έναυσης πάει στην θέση εκκίνησης. Η κίνηση αυτή εμπλέκει την μίζα με τον σφόνδυλο πριν κλείσει το κύκλωμα του κινητήρα εκκίνησης. Μόλις συμπληρωθεί η ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ της μπαταρίας και του κινητήρα εκκίνησης, απενεργοποιείται η περιέλιξη έλξης. Η περιέλιξη διατήρησης παραμένει σε λειτουργία μέχρι την στιγμή που ο διακόπτης έναυσης επιστρέφει στην θέση RUN.

7. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΝΑΥΣΗΣ

Ο διακόπτης έναυσης είναι μια συσκευή ελέγχου που εξυπηρετεί πολλούς σκοπούς. Όπως δείχνει και το όνομα του, η κύρια λειτουργία του είναι να ελέγχει το κύκλωμα έναυσης, κλείνει όμως ακόμη και το κύκλωμα που ενεργοποιεί την μίζα και δίνει τροφοδοσία στα όργανα και στα εξαρτήματα του οχήματος. Ο διακόπτης συνήθως βρίσκεται στην στήλη του τιμονιού και λειτουργεί μακριά από το κλειδί έναυσης με τη βοήθεια μιας ράβδου σύνδεσης.



Ρελέ μίζας

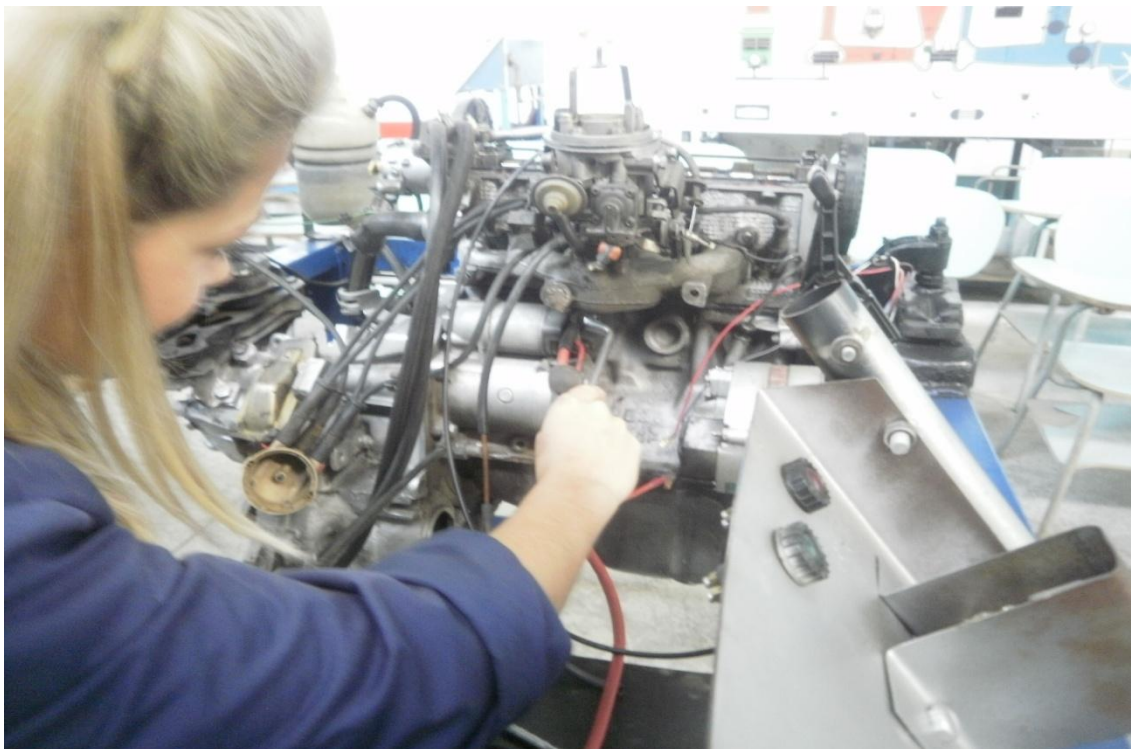


Επίδραση της ταχύτητας στο ρεύμα

8. ΑΣΚΗΣΗ

α. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΜΙΖΑΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΙΝΗΤΗΡΑ-ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ

β. ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ-ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΟΙ



Επιδιωκόμενοι στόχοι:

Ύστερα από την πραγματοποίηση της άσκησης θα είμαστε ικανοί να:

Αφαιρούμε τη μίζα από τον εκπαιδευτικό κινητήρα.

Λαμβάνουμε μέτρα ασφαλείας κατά τη διάρκεια των εργασιών.

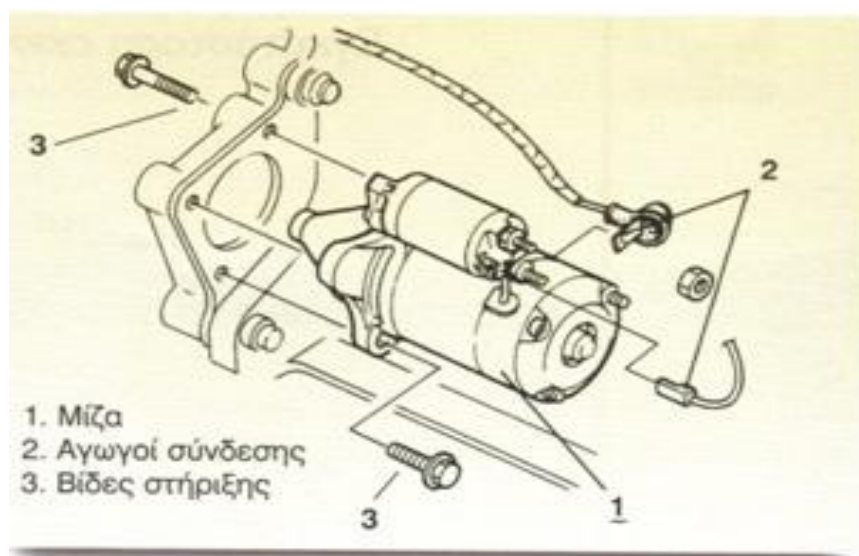
Αποσυναρμολογούμε και αναγνωρίζουμε τα κύρια μέρη.

Επιλέγουμε και χρησιμοποιούμε τα κατάλληλα εργαλεία με ασφάλεια κατά την αποσυναρμολόγηση.

Τεχνικές λεπτομέρειες

Η αφαίρεση της μίζας γίνεται είτε από το επάνω είτε από το κάτω μέρος του κινητήρα ανάλογα τον τύπο του αυτοκινήτου.

Είναι βέβαιο ότι, για να οδηγηθούμε στην αφαίρεση της μίζας (σχήμα 1) μας υποχρέωσε στη διαδικασία αυτή κάποια βλάβη. Οι βασικές βλάβες χωρίς να ασχοληθούμε εδώ σε βάθος είναι:

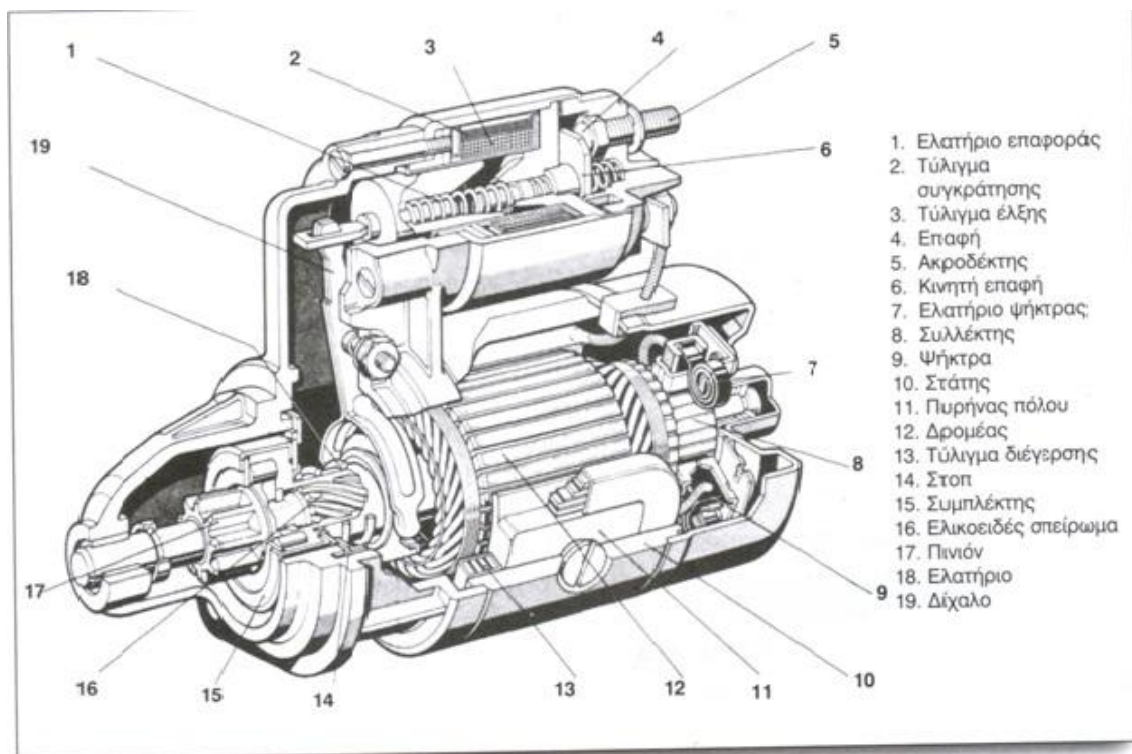


Σχήμα 1: Αφαίρεση της μίζας

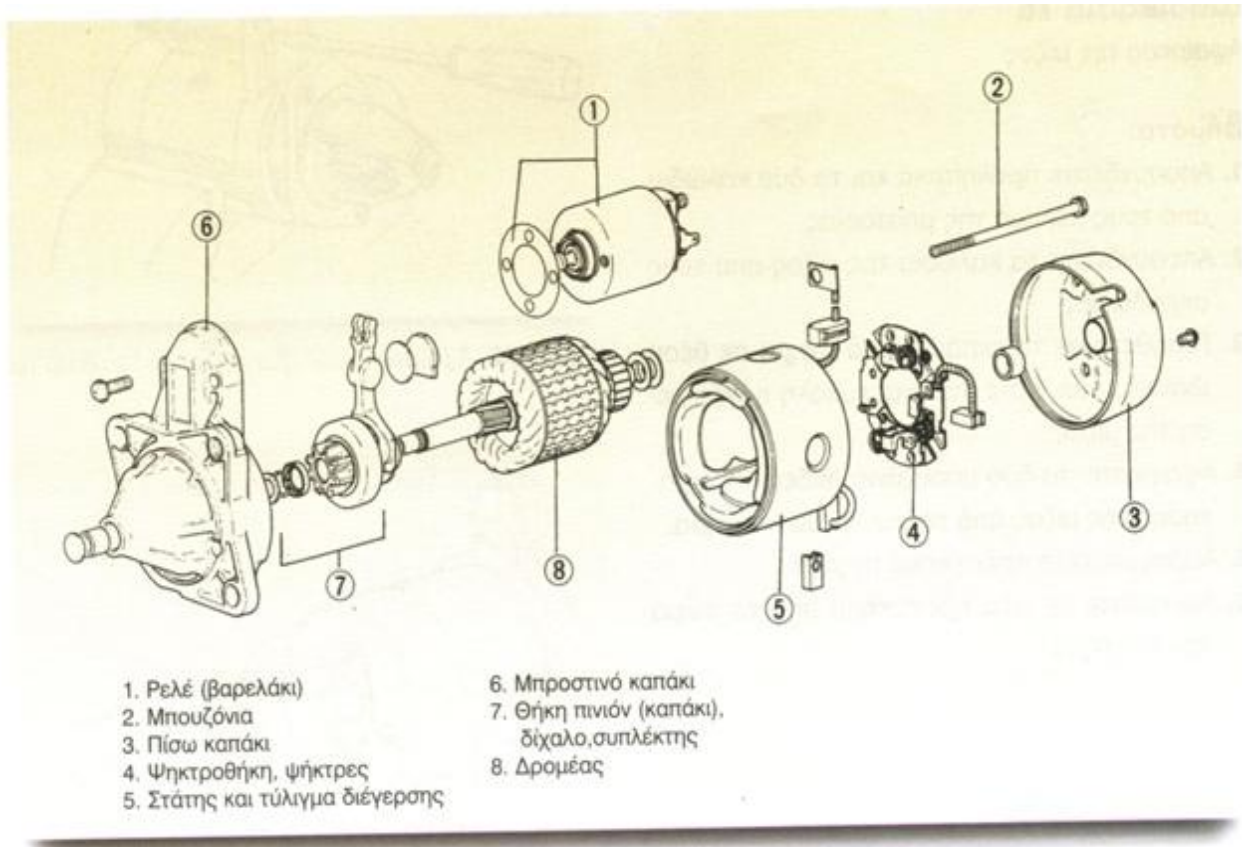
1. Φθορά ή θραύση των δοντιών του οδοντωτού τροχού της μίζας (πινιόν)ή της οδοντωτής στεφάνης του σφονδύλου, από χρήση της μίζας, ενώ λειτουργεί ο κινητήρας(σχήμα 2).
2. Η υπερθέρμανση των τυλιγμάτων της, από παρατεταμένη χρήση της μίζας (πάνω από 15 sec)
3. Η φθορά στις ψήκτρες (καρβουνάκια)
4. Η βεβιασμένη και απρόσεκτη αποσυναρμολόγηση της μίζας είναι δυνατόν να προκαλέσει σοβαρές ζημιές στα ευπαθή μέρη της.

Η μίζα αποτελείται από τα κάτωθι βασικά μέρη που φαίνονται στο σχήμα 2.Είναι μίζα μέσου τύπου της Bosch(η ισχύς τους κυμαίνεται από 0.4 PS έως 4 PS).

Παρακάτω φαίνεται αποσυναρμολογημένη μίζα μέσου τύπου της Bosch (σχήμα 3)



Σχήμα 2: Κύρια μέρη μίζας μέσου τύπου της Bosch



Σχήμα 3: Αποσυναρμολογημένη μίζα μέσου τύπου της Bosch

Απαιτούμενα μέσα-εξοπλισμός

Εκπαιδευτικός κινητήρας

Ανυψωτικό μηχάνημα

Ανυψωτικό μηχάνημα τύπου ‘κροκόδειλου’

Τάκοι ξύλινοι

Μεταλλικά υποστηρίγματα

Πένσα

Μυτοτσιμπίδο αφαίρεσης ασφαλειών μίζας

Γερμανικά κλειδιά 6-22mm

Διάφορα κατσαβίδια

Αντισκωριακό

Εξολκείας 2 σκελών

Πόντα

Άγκιστρο αγωγού για το σήκωμα των ελατηρίων των ψηκτρών

Σφυρί

Ματσόλα

Ζεύγος συνδετικών καλωδίων (αγωγοί)με δαγκάνες και διατομή 16mm²

Πρέπει να τηρούμε τα ειδικά μέτρα ασφαλείας-προστασίας!

Διαδικασία 1^η

Αφαίρεση της μίζας

ΒΗΜΑΤΑ:

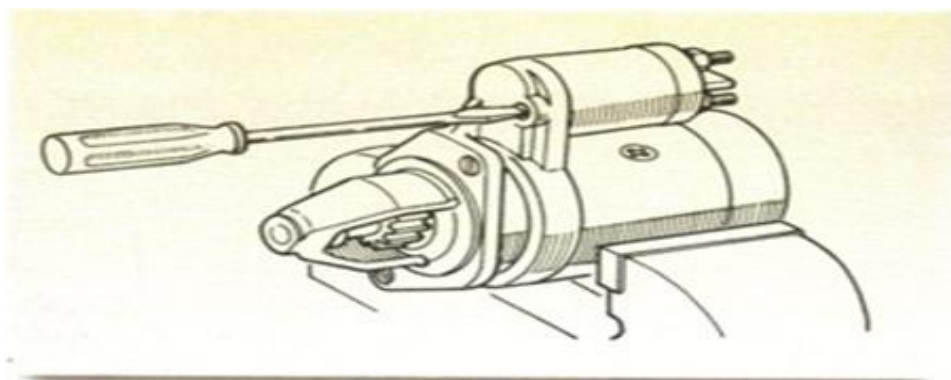
- 1.Αποσυνδέουμε προληπτικά και τα 2 καλώδια από τους πόλους της μπαταρίας.
- 2.Αποσυνδέουμε τα καλώδια της μίζας από τους ακροδέκτες.
- 3.Τοποθετούμε τον εκπαιδευτικό κινητήρα σε θέση ιδανική ,έτσι ώστε να είναι εύκολη η αφαίρεση της μίζας .
- 4.Αφαιρούμε τα 2 μπουζόνια(βίδες)συγκράτησης της μίζας από το σώμα του κινητήρα.
- 5.Αποσυμπλέκουμε προσεκτικά τη μίζα.
- 6.Αφαιρούμε τη μίζα προσεκτικά από το σώμα του κινητήρα.

Διαδικασία 2^η

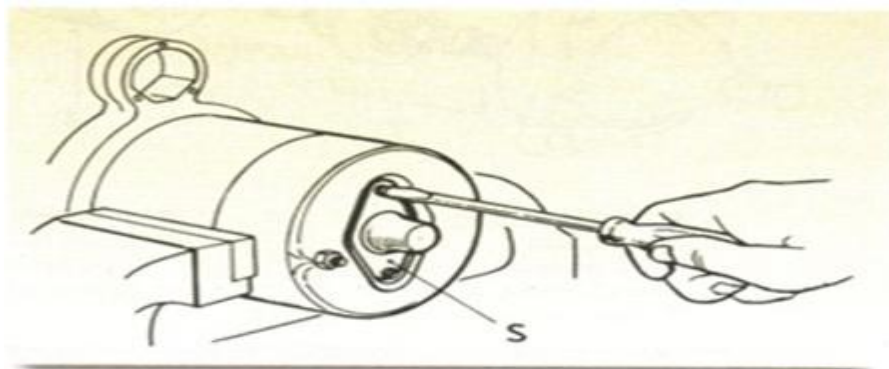
Λύσιμο μίζας μέσου τύπου της Bosch

ΒΗΜΑΤΑ

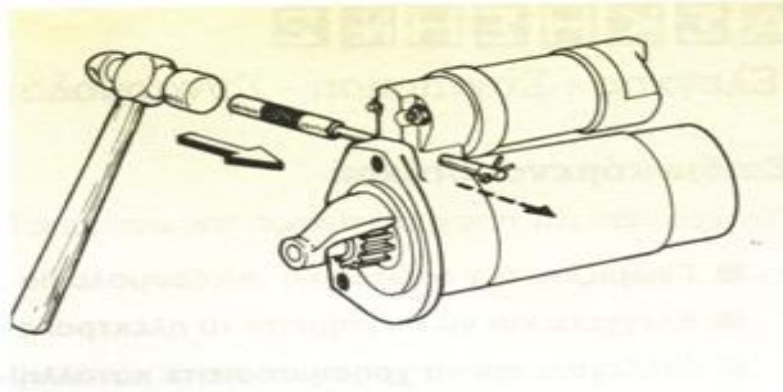
- 1.Στερεώνουμε τη μίζα στη μέγκενη του πάγκου.
- 2.Αποσυνδέουμετο χοντρό καλώδιο, καθώς και τις βίδες που συγκρατούν το βαρελάκι της μίζας και το αφαιρούμε με προσοχή(σχήμα 4).
- 3.Αφαιρούμε το κάλυμμα των ψηκτρών και μετά τις ψήκτρες.
- 4.Σημαδεύουμε με μια πόντα 2 σημεία, που συμπίπτουν στο καπάκι κ στο κορμό του στάτη,για να μας βοηθήσουν κατά τη συναρμολόγηση.
- 5.Αφαιρούμε τις βίδες των καπακιών και τον πείρο που κρατάει το δίχαλο του συστήματος του πινιόν και αφαιρούμε τα καπάκια(σχήμα 5 και 6)



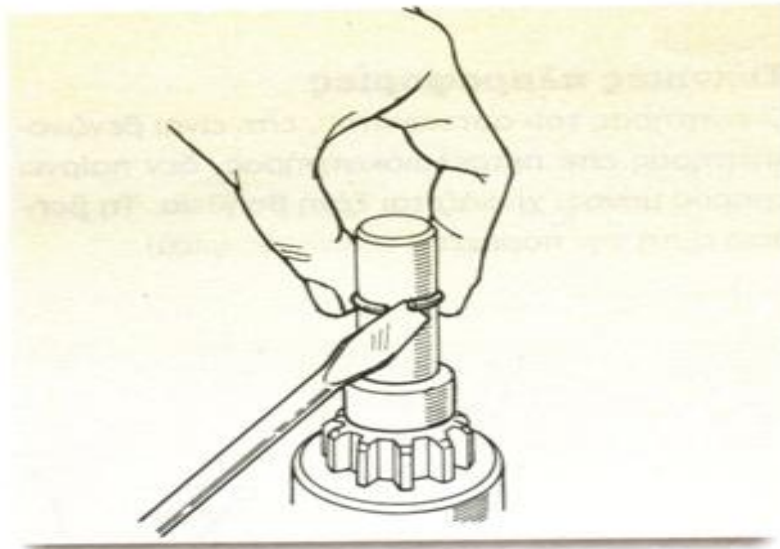
Σχήμα 4: Αφαίρεση ρελέ (βαρελάκι) από τη θέση του



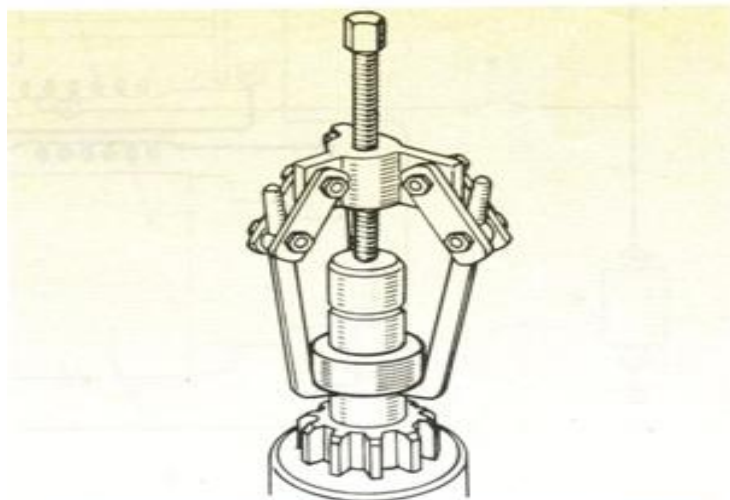
Σχήμα 5: Αφαίρεση βίδες καπακιών



Σχήμα 6: Αφαίρεση του πείρου που κρατάει το δίχαλο



Σχήμα 7: Αφαίρεση ασφαλείας



Σχήμα 8: Αφαίρεση πινιόν και ελεύθερου συμπλέκτη (ή ρουλεμάν) με εξολκέα

Διαδικασία 3^η

Επίδειξη κύριων μερών μίζας

ΒΗΜΑΤΑ

- 1.Περιγραφή όλων των κύριων μερών της μίζας, από τους υπεύθυνους φοιτητές της πτυχιακής άσκησης.
- 2.Συγκέντρωση και φύλαξη των κύριων μερών της μίζας σε κιβώτιο, μέχρι να γίνει η συναρμολόγηση της.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να αποσυναρμολογούνται με προσοχή και να χρησιμοποιούνται μόνο τα κατάλληλα εργαλεία.

Κατά τη λύση της μίζας πρέπει να καταγράφονται ορισμένα αριθμητικά στοιχεία, όπως είναι τα διάκενα, η σειρά συναρμολόγησης κ.τ.λ και να τοποθετούνται τα λυμένα εξαρτήματα στην κανονική και ασφαλή τράπεζα.

Δε χρησιμοποιούμε κατσαβίδι για να χωρίσουμε τις επιφάνειες που εφάπτονται, γιατί είναι δυνατόν να προκληθούν στις επιφάνειες επαφής χαραγές ,σχισίματα ή κτυπήματα, τα οποία θα δυσκολέψουν τη συναρμολόγηση. Χρησιμοποιούμε ξύλινο σφυρί ή ματσόλα ,π.χ. για να χωρίσουμε τα ακραία καπάκια της μίζας. Εάν δεν έχουμε, χρησιμοποιούμε σιδερένιο σφυρί με ξύλινο τόκο.

Δε χρησιμοποιούμε σιδερένιο σφυρί κτυπήσουμε απ'ευθείας ένα εξάρτημα της μίζας,γιατί είναι δυνατόν να ραγίσουν ή να σπάσουν.

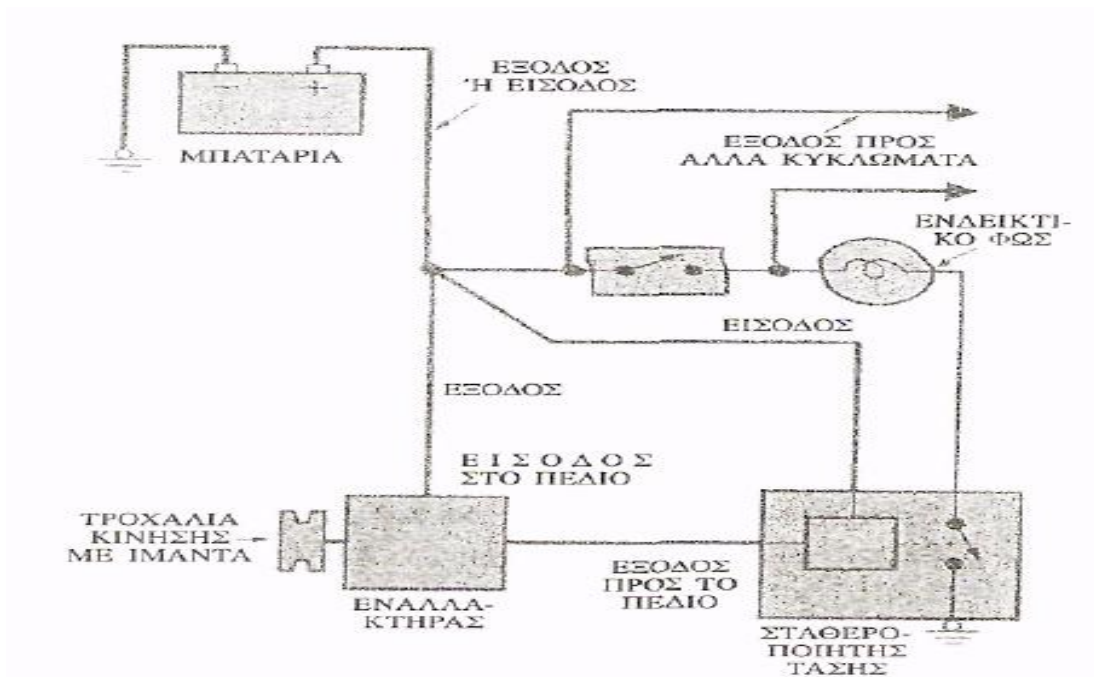
Για να αποφύγουμε κάποιο λάθος κατά τη συναρμολόγηση, σχεδιάζουμε αν χρειαστεί μερικές συνδέσεις εξαρτημάτων σε ένα χαρτί.

II. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σύστημα φόρτισης λειτουργεί μόνο όταν λειτουργεί ο κινητήρας. Μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια ένα μέρος της μηχανικής ενέργειας του κινητήρα, έτσι ώστε να λειτουργούν το ηλεκτρικό και το ηλεκτρονικό σύστημα του οχήματος. Μερικές από τις βασικές λειτουργίες που εκτελούνται από το σύστημα φόρτισης είναι οι παρακάτω:

- Επαναφόρτιση της μπαταρίας
- Παροχή όλης της ηλεκτρικής ενέργειας του αυτοκινήτου όταν λειτουργεί ο κινητήρας.
- Παροχή τάσης λίγο μεγαλύτερης από την τάση της μπαταρίας.
- Μεταβολή της εξόδου του συστήματος έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται η διαφορετικές στροφές του κινητήρα και οι διαφορετικές συνθήκες σε ηλεκτρικά φορτία.



Βασικό κύκλωμα φόρτισης

Τα ουσιώδη εξαρτήματα σ' ένα σύστημα φόρτισης είναι τα εξής:

1. Εναλλακτήρας. Ο εναλλακτήρας είναι μια γεννήτρια εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα έτσι ώστε να παράγει ηλεκτρισμό. Μια ομάδα διόδων στον ανορθωτή επιτρέπει στο εναλλασσόμενο ρεύμα που παράγεται από τον εναλλακτήρα να διέρχεται μόνο κατά την μια κατεύθυνση, μετατρέποντας με τον τρόπο αυτό το ρεύμα AC σε DC (το οποίο χρησιμοποιείται από το όχημα).

2. Σταθεροποιητής Τάσης. Ο σταθεροποιητής τάσης διατηρεί σταθερή την τάση από τον εναλλακτήρα σε όλη την περιοχή στροφών του κινητήρα και για διαφορετικές συνθήκες (ηλεκτρικού) φορτίου. Ο εναλλακτήρας χωρίς σταθεροποιητή θα ξεπερνούσε τις ασφαλείς τιμές τάσης (που είναι γύρω στα 15.5 V). Κάτι τέτοιο θα προκαλούσε βλάβη σε ορισμένα εξαρτήματα και θα υπερφόρτιζε την μπαταρία.

3. Ιμάντας Κίνησης του Εναλλακτήρα. Ο ιμάντας κίνησης του εναλλακτήρα περιστρέφει τον άξονα του ρότορα του εναλλακτήρα, συνδέοντας την τροχαλία του στροφαλοφόρου άξονα του κινητήρα με την τροχαλία του εναλλακτήρα, έτσι ώστε ο τελευταίος να κινείται.

4. Δείκτης Φόρτισης. Η συσκευή για τον δείκτη φόρτισης που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι μια απλή λάμπα ειδοποίησης που ανάβει και σβήνει. Σε κανονικές συνθήκες δεν φωτίζει, και μπορεί να σχεδιαστεί έτσι ώστε να φωτίζει όταν ο εναλλακτήρας δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις για ηλεκτρικά φορτία, όταν δεν γίνεται φόρτιση, ή όταν η τάση είναι είτε πολύ μεγάλη είτε πολύ μικρή. Φωτίζει, ακόμη, όταν λειτουργήσει το κύκλωμα έναυσης, πριν αρχίσει να λειτουργεί ο κινητήρας, και για να ελέγχονται οι λάμπες στο κύκλωμα. Σε μερικά οχήματα, για να ειδοποιείται ο οδηγός για τη κατάσταση στην έξοδο του συστήματος φόρτισης, αντί για την λάμπα ένδειξης χρησιμοποιούνται αμπερόμετρο ή βολτόμετρο.

5. Μπαταρία. Η μπαταρία παρέχει ρεύμα για την αρχική ενεργοποίηση του μαγνητικού πεδίου του εναλλακτήρα. Κατά την διάρκεια της φόρτισης, η μπαταρία μετατρέπει ηλεκτρική ενέργεια από τον εναλλακτήρα σε χημική ενέργεια, έτσι ώστε να διατηρείται η κατάσταση φόρτισης της. Παρέχει, ακόμη, ηλεκτρισμό όταν το φορτίο είναι πολύ μεγάλο για τον εναλλακτήρα. Η μπαταρία λειτουργεί και σαν

"απορροφητής υπερτάσεων" ή "εξομαλυντής" τάσης για να σταθεροποιεί την τάση εξόδου του εναλλακτήρα.

6. Διακόπτης Έναυσης. Ο διακόπτης έναυσης κλείνει για να δίνει ενέργεια έτσι ώστε να λειτουργεί η λάμπα ένδειξης και να ενεργοποιείται ο εναλλακτήρας.

7. Τηκόμενος Σύνδεσμος. Στο κύκλωμα φόρτισης χρησιμοποιείται ένας τηκόμενος σύνδεσμος για να προστατεύει το πολλαπλό καλώδιο και τον εναλλακτήρα από ζημιές που μπορεί να προκληθούν από υπερφορτίσεις ή βραχυκυκλώσεις.

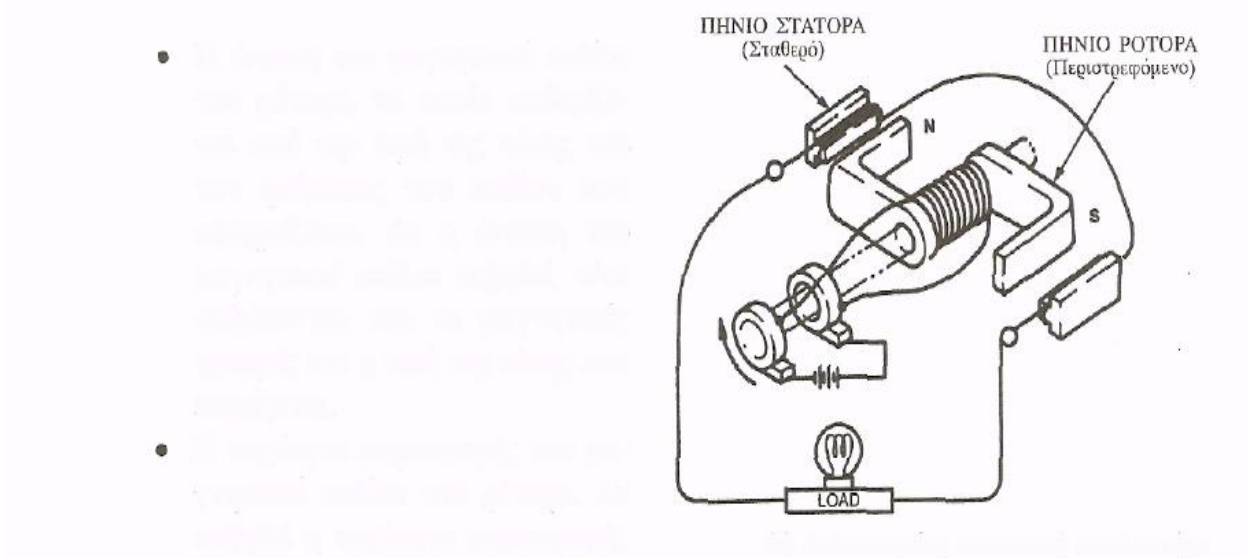
2. ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑΣ

Ο εναλλακτήρας μετατρέπει, με ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, την μηχανική κίνηση του κινητήρα σε ηλεκτρική ενέργεια. Λειτουργεί πάνω στην αρχή ότι ένα μαγνητικό πεδίο που κινείται εμπρός από ένα αγωγό προκαλεί παραγωγή ηλεκτρισμού στον αγωγό. Μια τάση επάγεται ή παράγεται στα ακίνητα πηνία καθώς τα τέμνει το μαγνητικό πεδίο του περιστρεφόμενου ηλεκτρομαγνήτη. Ο περιστρεφόμενος ηλεκτρομαγνήτης ονομάζεται ρότορας, και το ακίνητο πηνίο ονομάζεται στάτορας. Η πολικότητα της επαγόμενης τάσης εναλλάσσεται (θετική και αρνητική), και μεταβάλλεται σε τιμή (ένταση) καθώς οι μαγνητικές γραμμές τέμνουν το πηνίο του στάτορα σε διαφορετικές γωνίες και με διαφορετική διεύθυνση. Η κυματομορφή της τάσης που παράγεται ονομάζεται ημιτονοειδής τάση.

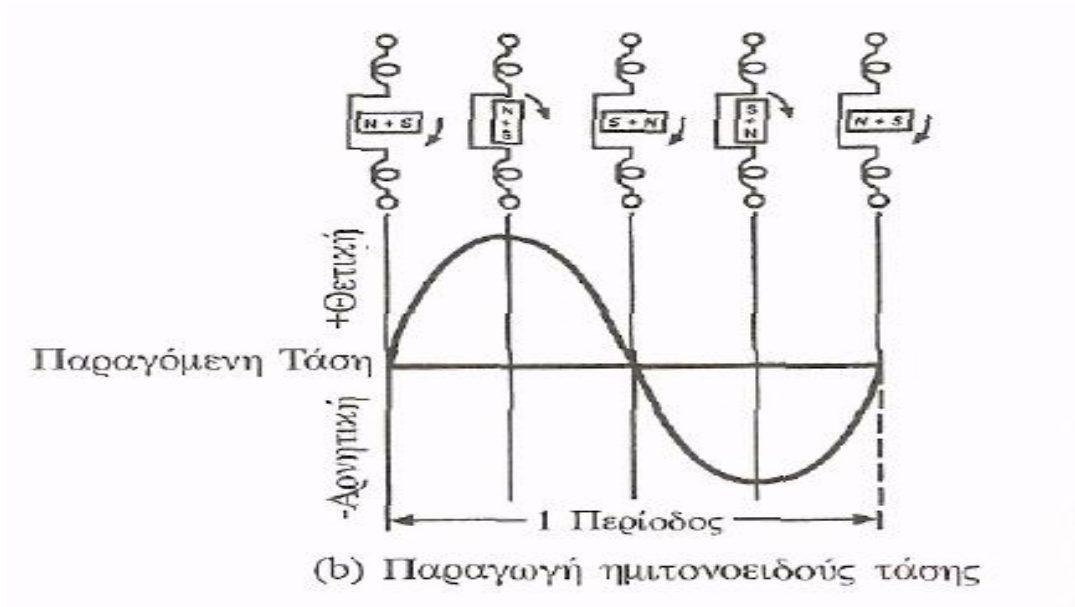
Η ένταση του μαγνητικού πεδίου του ρότορα, το οποίο καθορίζεται από την τιμή της τάσης και του ρεύματος του πεδίου που εφαρμόζεται. Αν η ένταση του μαγνητικού πεδίου αυξηθεί, τότε αυξάνονται και οι μαγνητικές γραμμές και η τιμή της τάσης που παράγεται.

Η ταχύτητα περιστροφής του μαγνητικού πεδίου του ρότορα. Αν αυξηθεί η ταχύτητα περιστροφής του ρότορα, τότε αυξάνονται και οι μαγνητικές γραμμές που τέμνονται από τον αγωγό (στάτορα) ανά δευτερόλεπτο, και αυξάνεται και η τιμή της τάσης που παράγεται.

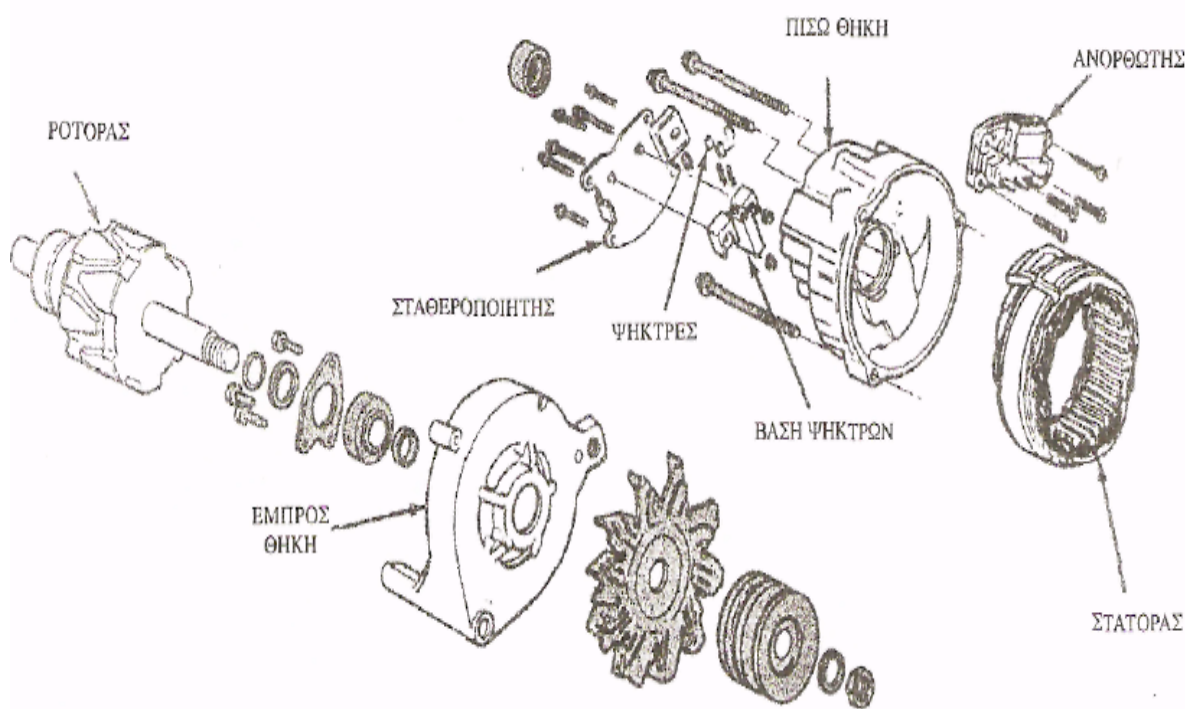
Το πλήθος (αριθμός) των αγωγών που περιτυλίγονται στον στάτορα. Αν αυξηθεί ο αριθμός των περιελίξεων στον στάτορα, τότε αυξάνεται και η τιμή της τάσης που παράγεται.



Απλοποιημένη κατασκευή εναλλακτήρα



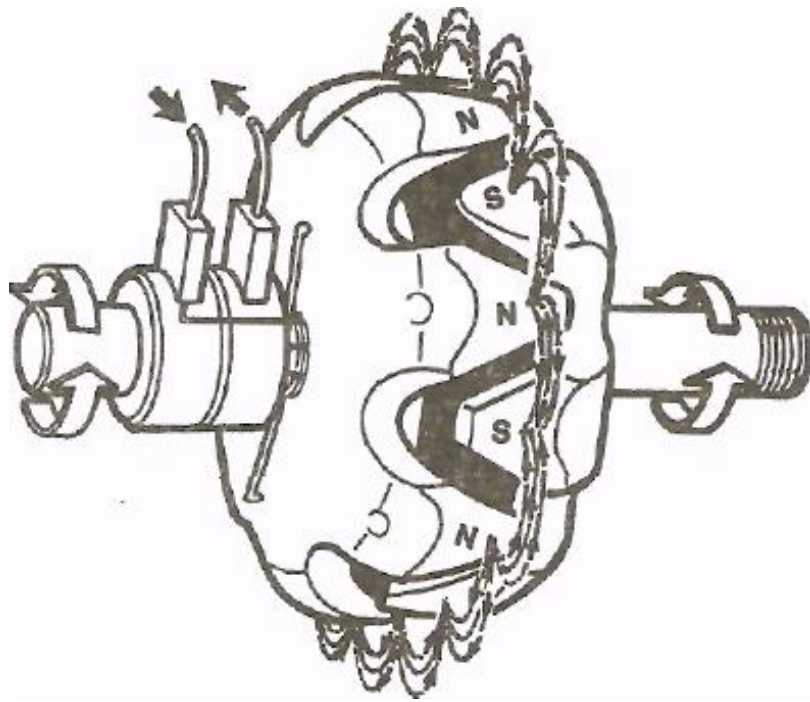
Ο εναλλακτήρας, ο οποίος παίρνει κίνηση από τον κινητήρα με ιμάντα, παράγει μεταβλητή τάση εξόδου που είναι ανάλογη με τις στροφές του κινητήρα. Επειδή, κανονικά, δεν μπορεί να αλλάξει το πλήθος των αγωγών στον στάτορα, ο μόνος αποτελεσματικός τρόπος ελέγχου της τάσης εξόδου είναι η μεταβολή της έντασης του μαγνητικού πεδίου. Έτσι, μέσα στο σύστημα τοποθετείται ένας ρυθμιστής, ο οποίος είναι σχεδιασμένος να μεταβάλλει την ένταση του πεδίου έτσι ώστε ο εναλλακτήρας να παράγει την ακριβή τιμή τάσης εξόδου που χρειάζεται, ανεξάρτητα από τις στροφές του κινητήρα.



Τμήματα εναλλακτήρα

3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΡΟΤΟΡΑ

Στους περισσότερους εναλλακτήρες χρησιμοποιείται ρότορας τύπου δαγκάνας. Αποτελείται από ένα πυρήνα, από ένα πηνίο, από δύο κομμάτια πόλων σε σχήμα δαγκάνας, και από δύο δακτυλίους ολίσθησης. Όταν, μέσω των δακτυλίων ολίσθησης εφαρμόζεται ρεύμα στο πηνίο του ρότορα, παράγεται ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο. Τα δάχτυλα στο ένα κομμάτι πόλου δίνουν νότιους πόλους, και τα δάχτυλα στο άλλο κομμάτι δίνουν βόρειους πόλους. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα πλήθος πόλων που εναλλάξ είναι βόρειοι και νότιοι.



Ρότορας εναλλακτήρα τύπου δαγκάνας

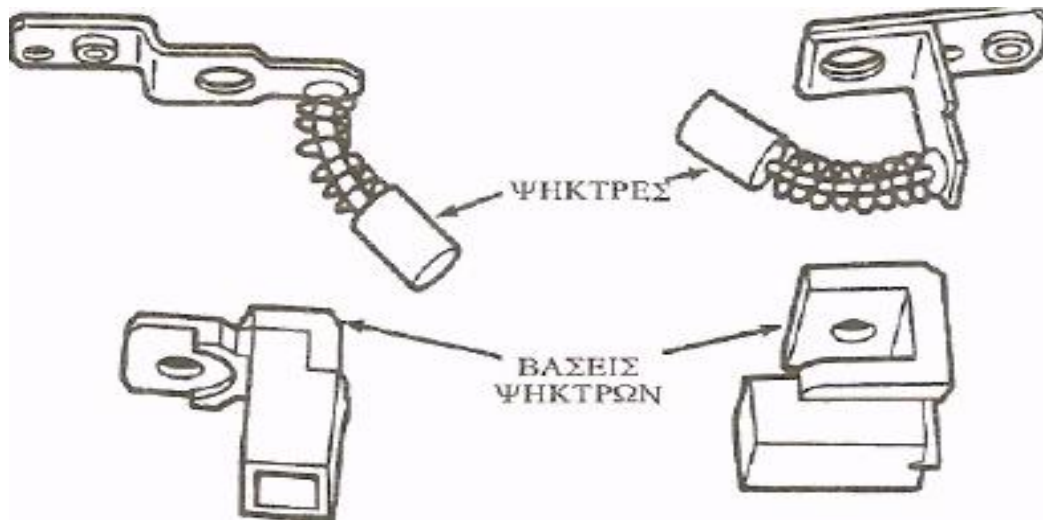
4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΣΤΑΤΟΡΑ

Ένας συνηθισμένος στάτορας κατασκευάζεται με τρεις ομάδες τυλιγμάτων, ή πηνίων, που βρίσκονται επάνω σε σιδερένιο πλαίσιο με μορφή φύλλων. Η έξοδος από το καθένα από τα τρία αυτά πηνία έχει το ίδιο ημιτονοειδές σχήμα. Ο συνδυασμός αυτών των τριών απλών φάσεων δίνει μια ομάδα αλληλοκαλυπτόμενων ρευμάτων που ονομάζονται τριφασικό ρεύμα, ή τάση.

Οι τρεις ομάδες πηνίων στον στάτορα συνδέονται σε σχήμα Y ή σε σχήμα Δ. Τα τυλίγματα του στάτορα με σύνδεση Y έχουν ένα κοινό ουδέτερο σημείο σύνδεσης και χρησιμοποιούνται σε εναλλακτήρες όπου χρειάζεται μεγάλη τάση εξόδου με μικρή ταχύτητα εναλλακτήρα. Τα τυλίγματα του στάτορα με σύνδεση Δ είναι συνδεδεμένα σε σειρά και χρησιμοποιούνται όταν χρειάζεται εξόδος με πολλά amperes.

5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΨΗΚΤΡΩΝ

Για να υπάρχει μόνιμη ηλεκτρική επαφή με τον περιστρεφόμενο ρότορα, χρησιμοποιούνται δύο ψήκτρες που είναι σε επαφή με δύο δακτυλίους ολίσθησης. Κάθε δακτύλιος ολίσθησης είναι συνδεδεμένος σε ένα άκρο του πηνίου του ρότορα. Με πίεση που προέρχεται από ελατήρια διατηρείται σταθερή η πίεση μεταξύ της ψήκτρας και του δακτυλίου ολίσθησης. Μια θήκη περιέχει τις ψήκτρες και τα ελατήρια και τα κρατά ευθυγραμμισμένα με τους δακτυλίους ολίσθησης.



Κατασκευή ψηκτρών

6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΟΡΘΩΤΗ

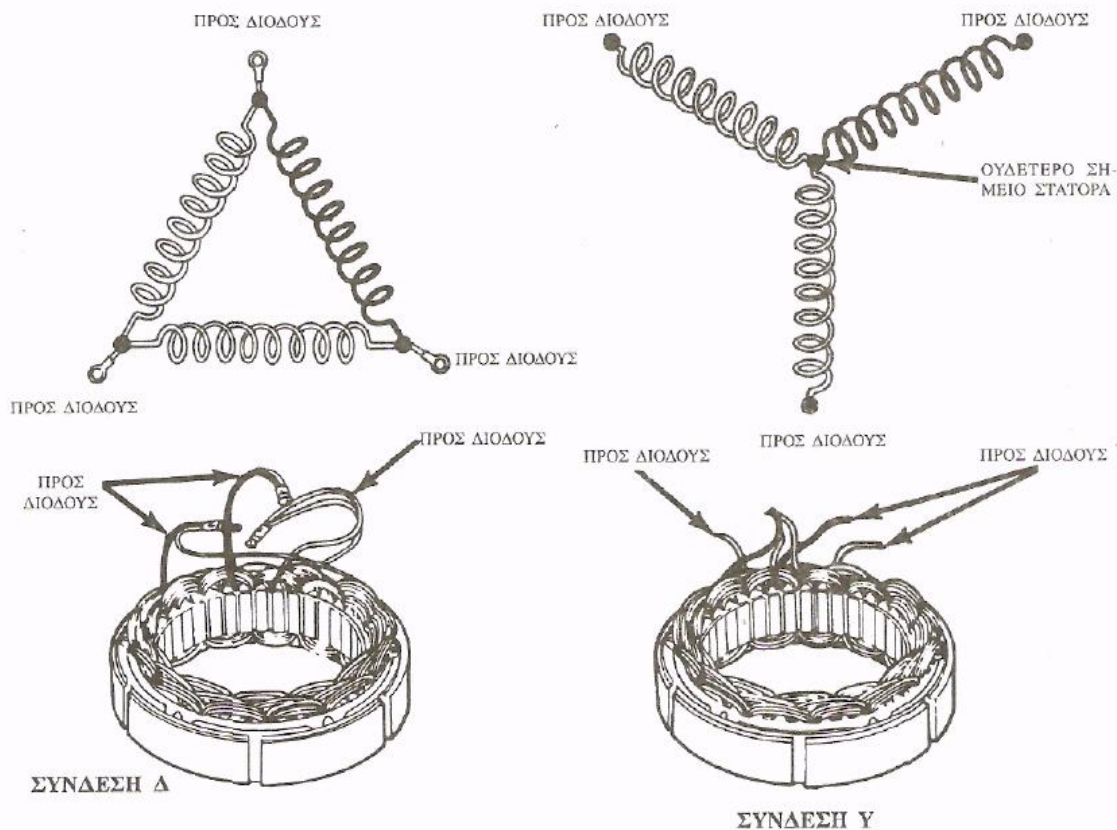
Σκοπός του ανορθωτή είναι να μετατρέπει το AC που παράγεται στον στάτορα σε DC που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος του οχήματος.

Η ανόρθωση, ή μετατροπή, σε DC του τριφασικού ρεύματος που παράγεται από τον στάτορα πραγματοποιείται με διόδους. Βασικά, η λειτουργία της διόδου είναι να επιτρέπει να περνά ρεύμα σε ένα κύκλωμα μόνο προς μια διεύθυνση. Όταν ένας ακροδέκτης με θετική τάση συνδεθεί με την άνοδο και ένας ακροδέκτης με αρνητική τάση συνδεθεί με την κάθοδο, τότε μέσα από την διόδο περνά ρεύμα.

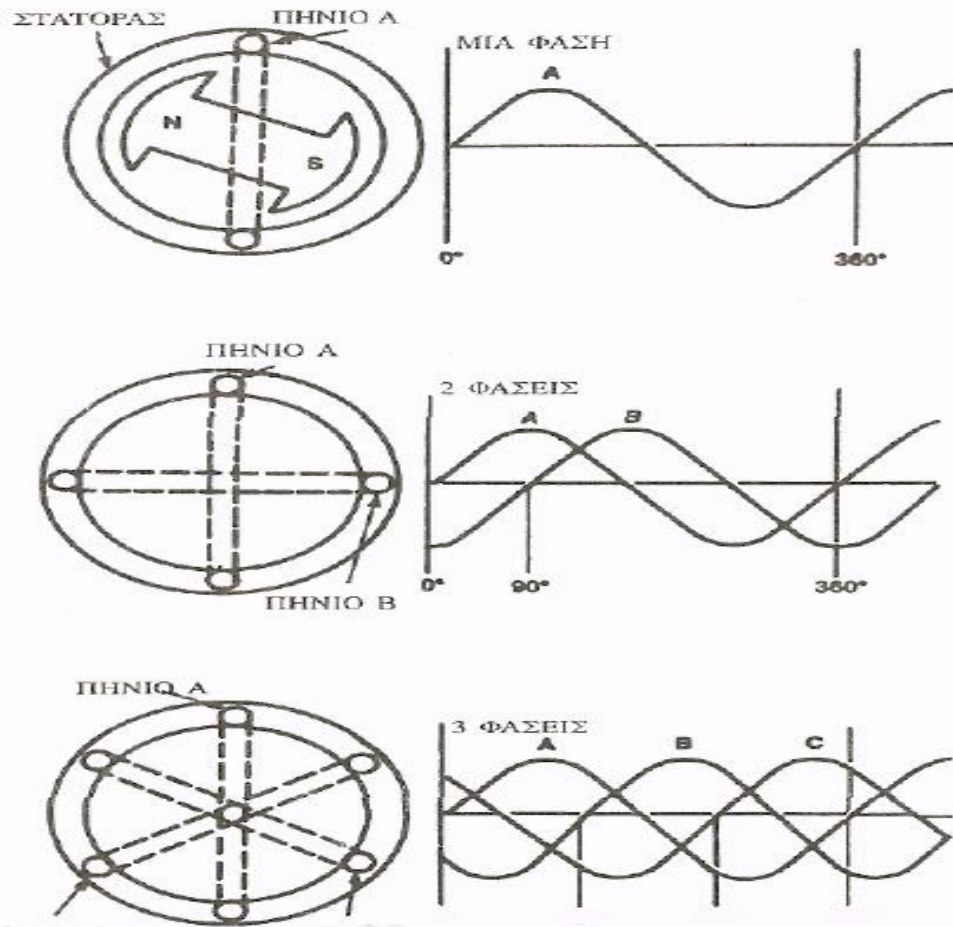
Για την ανόρθωση της τριφασικής τάσης AC από τον στάτορα, συνήθως χρησιμοποιούνται έξι διόδοι. Κάθε διόδος συνδέεται ηλεκτρικά με έναν από τους ακροδέκτες του στάτορα και είτε με τη γη είτε με τον θετικό ακροδέκτη του

εναλλακτήρα προς την μπαταρία, ενώ έχει μηχανική σύνδεση με ένα επαγωγό θερμότητας έτσι ώστε να απάγεται η θερμότητα που δημιουργείται.

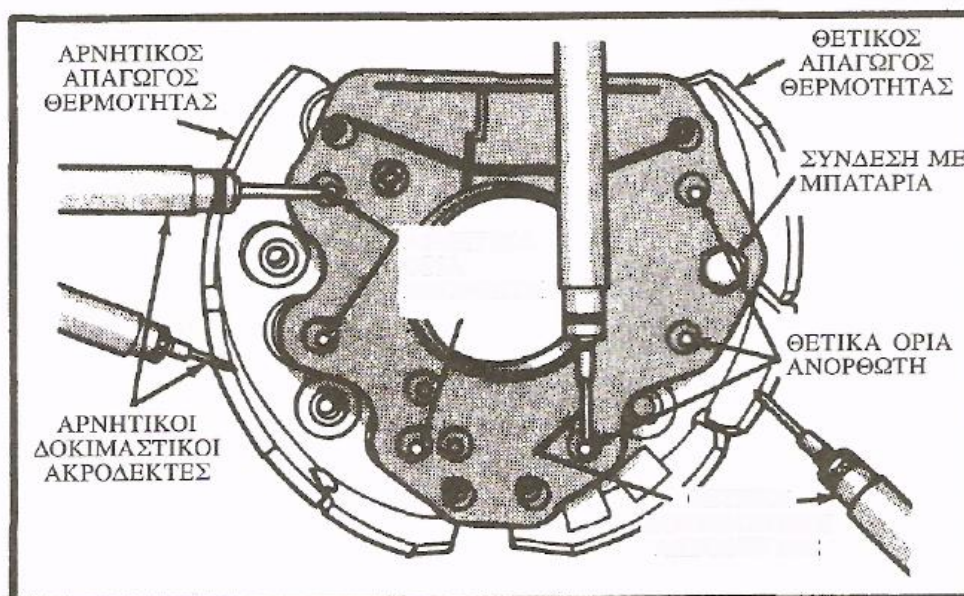
Τρεις θετικές δίοδοι τοποθετούνται σε θετικό επαγωγό θερμότητας (που βρίσκεται στο άκρο του πλαισίου) και συνδέονται με τον μονωμένο ακροδέκτη B+ προς την μπαταρία.



Συνδέσεις Y και Δ



Τριφασικό ρεύμα, ή τάση, από στάτορα



Κατασκευή διπλού απαγωγού θερμότητας

Τρεις αρνητικές δίοδοι τοποθετούνται σε αρνητικό απαγωγό θερμότητας που είναι συνδεδεμένος με τη γη. Οι θετικές δίοδοι άγουν ρεύμα από τους αγωγούς του στάτορα προς την έξοδο. Οι αρνητικές δίοδοι άγουν μόνο το ρεύμα εκείνο που κινείται από την γη προς τους αγωγούς του στάτορα. Το ρεύμα εξόδου είναι γνωστό σαν παλλόμενο πλήρους κύματος.

Υπάρχει η δυνατότητα ο εναλλακτήρας να παράγει το δικό του DC για να διεγείρει το πεδίο του ρότορα. Χρησιμοποιείται μια επιπλέον τριάδα διόδων η οποία τροφοδοτεί με ρεύμα το πεδίο του ρότορα μέσα από ένα ηλεκτρονικό ρυθμιστή. Οι άνοδοι των τριών διόδων που αποτελούν την τριάδα διόδων είναι προσκολλημένες στα πηνία του στάτορα και οι θετικές τους κάθοδοι έχουν κοινό σημείο και συνδέονται με τον ρυθμιστή. Όταν λειτουργεί ο εναλλακτήρας, το ρεύμα στο πεδίο του ρότορα προέρχεται από τον στάτορα και ανορθώνεται από την τριάδα διόδων και ελέγχεται από τον ρυθμιστή. Η λάμπα ένδειξης ανάβει όταν γυρίζει το κλειδί σε θέση έναυσης, όταν, όμως, ο εναλλακτήρας κινείται από τον κινητήρα, η τριάδα διόδων παράγει μια τάση DC για τον ρότορα και η λάμπα σβήνει αφού στα άκρα της δεν υπάρχει διαφορά δυναμικού.

Για να μην υπάρχει ραδιοφωνικός θόρυβος μερικές φορές παράλληλα με την έξοδο DC του εναλλακτήρα συνδέεται ένας πυκνωτής εναλλακτήρα. Ο πυκνωτής αυτός λειτουργεί σαν φίλτρο που παρεκτρέπει πιθανά ραδιοφωνικά σήματα θορύβου προς τη γη και βοηθά στο να μειώνονται εξάρσεις μεγάλης τάσης μέσα στο κύκλωμα.

7. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ

Οι εναλλακτήρες είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να είναι μικροί σε μέγεθος και να έχουν μικρό βάρος. Τα εμπρός και πίσω περιβλήματα του εναλλακτήρα είναι συνήθως κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο. Για να υπάρχει επιφάνεια με μικρή τριβή στον άξονα του ρότορα χρησιμοποιούνται ρουλεμάν με κυλίνδρους ή σφαίρες. Η ψύξη στον εναλλακτήρα συνήθως εξασφαλίζεται από ένα ανεμιστήρα που είναι τοποθετημένος στο εμπρός τμήμα του άξονα του ρότορα. Ο περιστρεφόμενος ανεμιστήρας μεταφέρει τον αέρα ψύξης μέσα και επάνω από τον εναλλακτήρα έτσι ώστε να μη υπερθερμαίνονται οι περιελίξεις και οι δίοδοι.

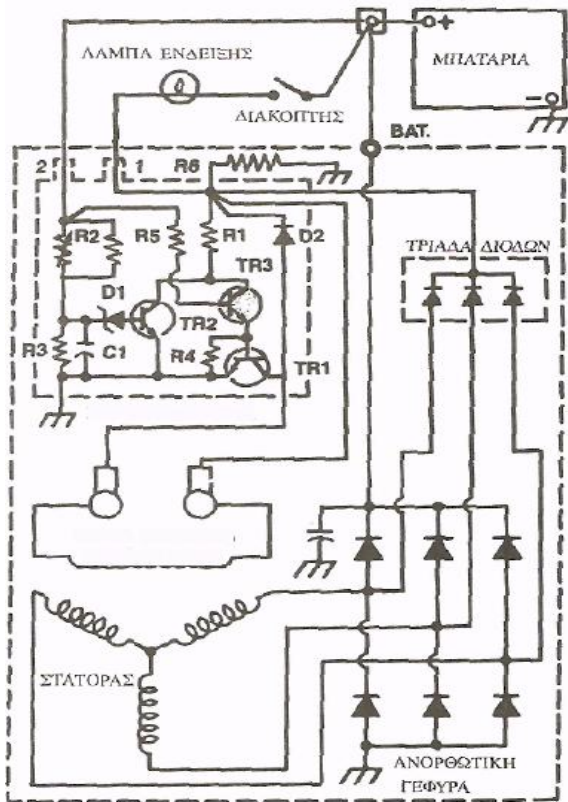
8. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΑΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ

Ο εναλλακτήρας αυτοπεριορίζεται όσον αφορά στο μέγιστο ρεύμα εξόδου που μπορεί να δώσει. Αυτό οφείλεται κυρίως στο αντίθετο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από το ρεύμα στις περιελίξεις του στάτορα όταν υπάρχει μεγάλο φορτίο. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το ρεύμα εξόδου από τον εναλλακτήρα να μη μπορεί κανονικά να ξεπεράσει την δική του μέγιστη τιμή ρεύματος.

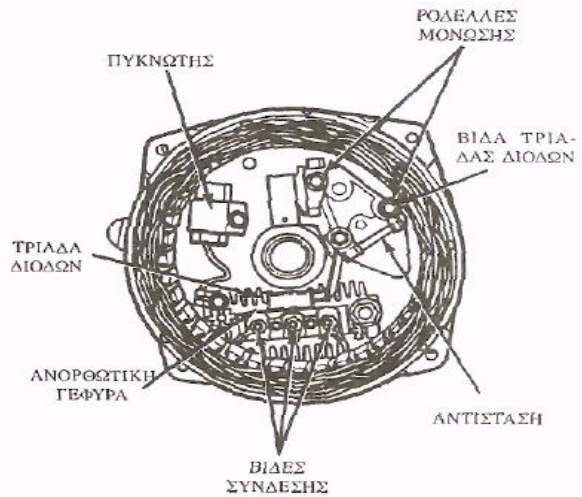
Η τιμή της τάσης που παράγεται από τον εναλλακτήρα μεταβάλλεται αισθητά ανάλογα με τις στροφές του κινητήρα και τα ηλεκτρικά φορτία του οχήματος. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού χρειάζεται ένας σταθεροποιητής τάσης ο οποίος να εξασφαλίζει ότι σε μεγάλες τιμές στροφών του κινητήρα και σε μικρά ηλεκτρικά φορτία η τάση θα έχει μια συγκεκριμένη τιμή. Αυτό προστατεύει τα ηλεκτρικά φορτία από μεγάλες τάσεις και δεν αφήνει την μπαταρία να υπερφορτίζεται.

Η μονάδα σταθεροποίησης τάσης διατηρεί την τάση εξόδου από τον εναλλακτήρα σε μια περιοχή τάσης περίπου 13 με 15 V καθώς μεταβάλλονται οι στροφές του κινητήρα και τα ηλεκτρικά φορτία. Αυτό επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της ποσότητας ρεύματος που διέρχεται μέσα από το πηνίο του ρότορα ή από την περιέλιξη πεδίου. Οι σημερινοί ηλεκτρονικοί σταθεροποιητές τάσης χρησιμοποιούν τρανζίστορ για να ελέγχουν το ρεύμα πεδίου και είτε ενσωματώνονται στον εναλλακτήρα είτε τοποθετούνται στο πίσω μέρος του περιβλήματος του εναλλακτήρα.

Χωρίς ρεύμα πεδίου δεν παράγεται μαγνητικό πεδίο στον ρότορα και έτσι δεν υπάρχει έξοδος. Αν το ρεύμα πεδίου είναι μεγάλο, θα είναι μεγάλη και η έξοδος από τον εναλλακτήρα. Αν το ρεύμα πεδίου είναι μικρό, θα είναι μικρή και η έξοδος από τον εναλλακτήρα. Επιπλέον, οι περισσότεροι εναλλακτήρες χρειάζονται 2000 στροφές ανά λεπτό (RPM) πριν μπορέσουν να δώσουν την προκαθορισμένη έξοδο.

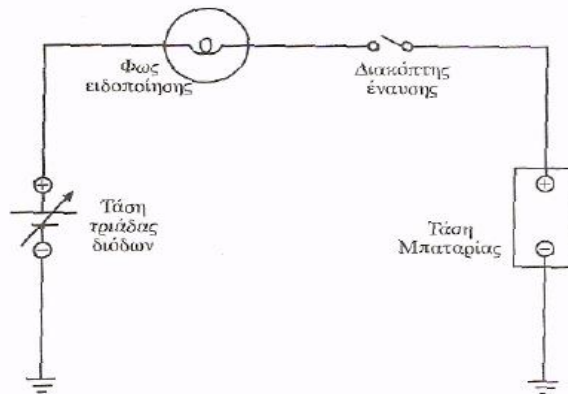


α) Τριάδα διόδων για παροχή ρεύματος στο πεδίο του ρότορα



(b) Θέση τριάδας διόδων

Το φως σβύνει καθώς η τάση στην τριάδα διόδων φτάνει στην τιμή της τάσης μπαταρίας

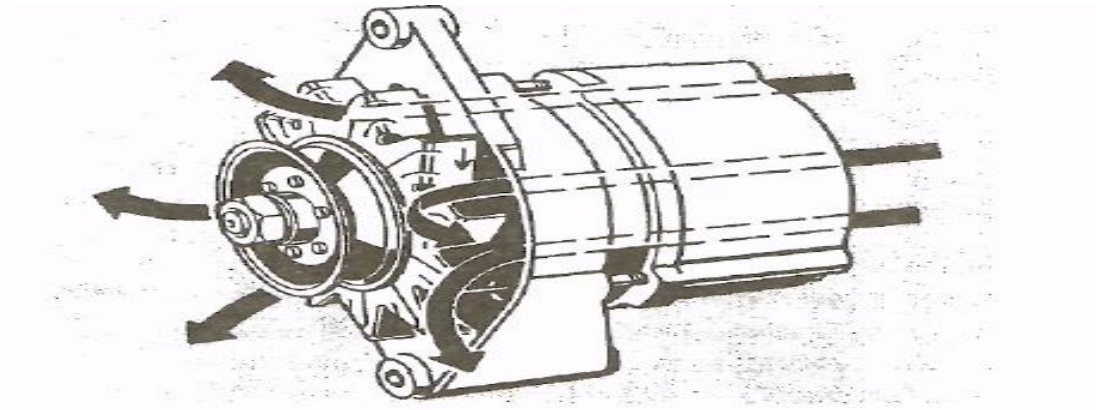


Ισοδύναμο κύκλωμα λάμπας ειδοποίησης

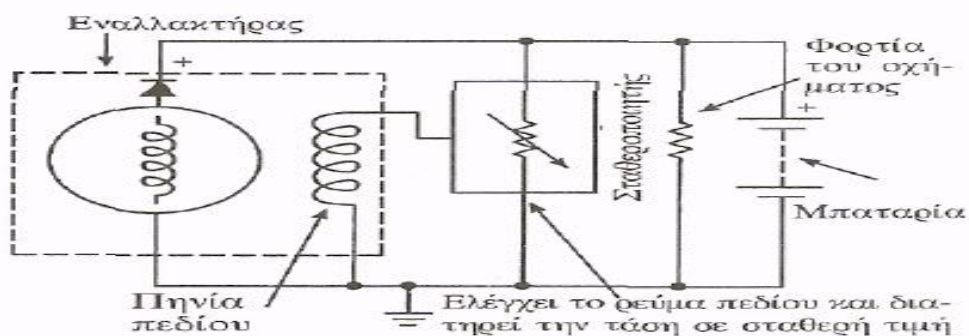
Όταν ο κινητήρας λειτουργεί στο ρελαντί, πολλά συστήματα δίνουν έξοδο μικρότερη από την προκαθορισμένη, ακόμη και αν υπάρχει πλήρες ρεύμα πεδίου.

Ο ηλεκτρονικός σταθεροποιητής τάσης είναι συνήθως μια σφραγισμένη μονάδα, της οποίας η υπηρετήση γίνεται με αντικατάσταση της. Είναι πολύ μικρός, αποδοτικός και αξιόπιστος. Βασικά, ο σταθεροποιητής τάσης συνδέεται σε σειρά με το κύκλωμα πεδίου και ρυθμίζει το ρεύμα πεδίου έτσι ώστε η τάση εξόδου από τον εναλλακτήρα να διατηρείται μέσα σε μια προκαθορισμένη περιοχή. Σαν είσοδο, ο σταθεροποιητής πρέπει να έχει τάση από το σύστημα. Η τάση αυτή μερικές φορές ονομάζεται τάση ανίχνευσης. Όταν η τάση ανίχνευσης πέσει κάτω από μια προκαθορισμένη τιμή, ο σταθεροποιητής αυξάνει το ρεύμα πεδίου έτσι ώστε να αυξηθούν η τάση και το

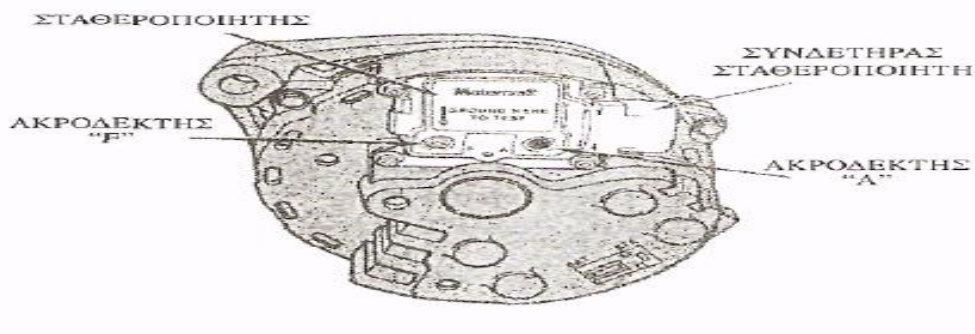
ρεύμα εξόδου. Μεγαλύτερη τάση ανίχνευσης προκαλεί αντίστοιχη ελάττωση του ρεύματος πεδίου, και άρα ελάττωση της τάσης και του ρεύματος εξόδου. Με μερικούς σταθεροποιητές, σε περίπτωση αποσύνδεσης της μπαταρίας, ο εναλλακτήρας μπορεί να παράγει μεγάλη τάση, επειδή ο σταθεροποιητής δεν ανιχνεύει τάση από την μπαταρία.



Σχήμα 11-29 Εναλλακτήρας με ψύξη από ανεμιστήρα



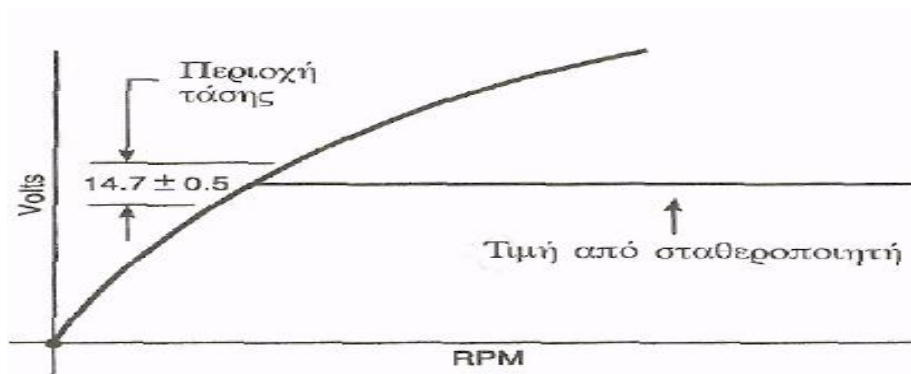
Σχήμα 11-30 Ο σταθεροποιητής τάσης ελέγχει το ρεύμα στο πεδίο του ρότορα



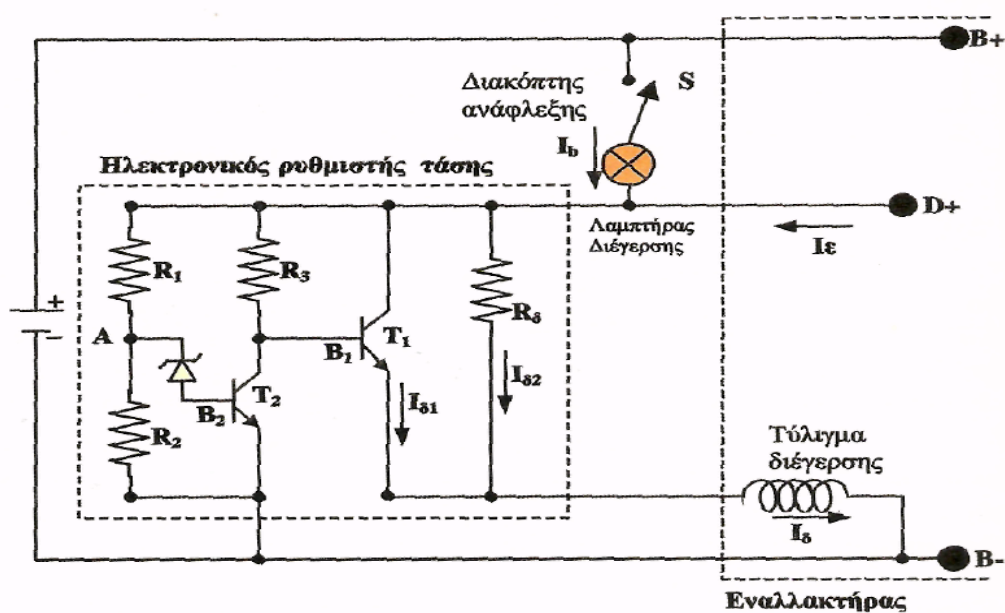
Ενοποιημένοι: (εναλλακτήρας/ σταθεροποιητής)

Ποτέ δεν πρέπει να αποσυνδέεται η μπαταρία όταν ο κινητήρας λειτουργεί.

Κατά την μελέτη του συστήματος φόρτισης θα δούμε πολλά είδη σταθεροποιητών. Τότε πρέπει να ανατρέχουμε στο εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή του οχήματος. Ο σταθεροποιητής περιορίζει την τάση στο σύστημα ελέγχοντας το ρεύμα πεδίου στον ρότορα. Ο συγκεκριμένος σταθεροποιητής διακόπτει και επαναφέρει το ρεύμα πεδίου με σταθερή συχνότητα περίπου 400 hertz, Με την μεταβολή του χρόνου διακοπής/αποκατάστασης, ή κύκλου απόδοσης, μπορούμε να πάρουμε την σωστή μέση τιμή ρεύματος πεδίου για να έχουμε σωστό έλεγχο της τάσης του συστήματος. Το γεγονός αυτό επιτρέπει ομαλότερο έλεγχο της εξόδου που φορτίζει το σύστημα και λιγότερες παρεμβολές από ραδιοφωνικές συχνότητες.



Τιμές σε σταθεροποιητή τάσης



Βασικό ηλεκτρικό κύκλωμα ηλεκτρονικού ρυθμιστή τάσης.

Οι ηλεκτρονικοί ρυθμιστές τάσης έχουν αρκετά πλεονεκτήματα, μεταξύ των οποίων και τα παρακάτω:

- Μικρούς χρόνους για το άνοιγμα και το κλείσιμο του κυκλώματος. » Δεν υπάρχουν φθορές επειδή δεν υπάρχουν μηχανικά εξαρτήματα.
- Χρησιμοποιώντας ένα τρανζίστορ ισχύος, ένας τύπος ηλεκτρονικού ρυθμιστή τάσης μπορεί να καλύψει όλους τους εναλλακτήρες.
- Δεν υπάρχουν σπινθήρες κατά το κλείσιμο και άνοιγμα του κυκλώματος, επομένως ούτε ραδιομαγνητικά παράσιτα.
- Δεν επηρεάζονται από δονήσεις, από υγρασία και άλλες περιβαλλοντικές συνθήκες.
- Αντιστάθμιση θερμοκρασίας η οποία επιτρέπει καλύτερο έλεγχο της τάσης.
- Συμπαγή κατασκευή με μικρό βάρος και όγκο, η οποία επιτρέπει την τοποθέτηση του ηλεκτρονικού ρυθμιστή εντός του εναλλακτήρα και έτσι έχουμε λιγότερες καλωδιώσεις και λιγότερες ηλεκτρικές συνδέσεις.

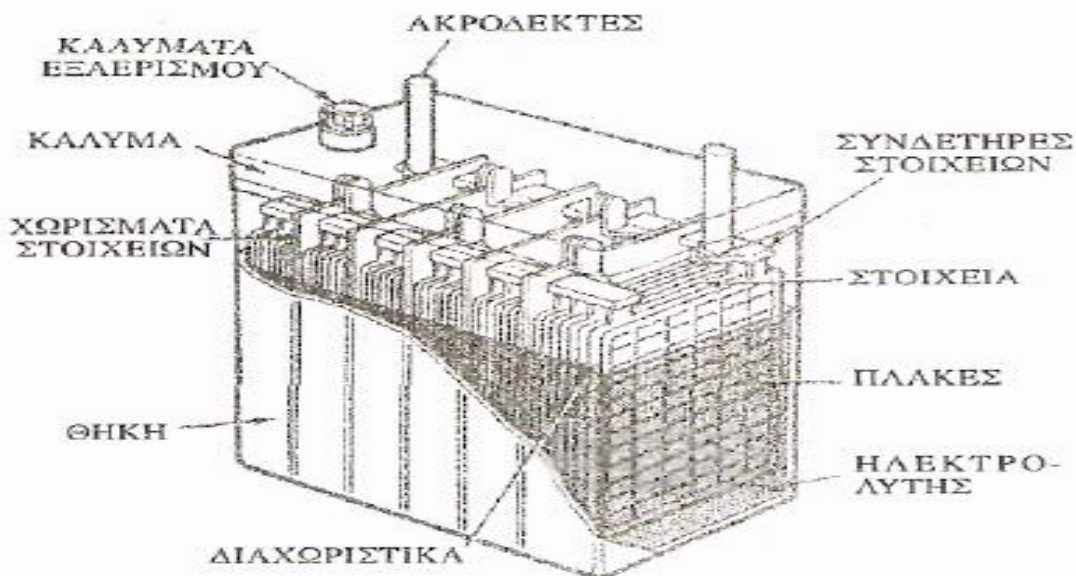
9. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΑΝΑΣΤΡΟΦΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Επειδή υπάρχουν οι διόδους στον ανορθωτή, οι οποίες φράζουν με την ανάστροφη πόλωση, κανονικά το ρεύμα δεν είναι δυνατό να κινηθεί από την μπαταρία προς τον εναλλακτήρα. Σε περίπτωση, όμως, που η μπαταρία συνδεόταν με ανάστροφη πολικότητα, θα δημιουργούνταν βραχυκύκλωμα μέσα από τις διόδους που τότε θα είχαν ορθή πόλωση. Το μεγάλο ρεύμα που θα προέκυπτε θα κατάστρεφε τις διόδους ή το πολλαπλό καλώδιο. Μερικά οχήματα διαθέτουν τηκόμενο σύνδεσμο για προστασία του συστήματος σε περίπτωση τυχαίας ανάστροφης πολικότητας.

10. ΜΠΑΤΑΡΙΑ

Η επαναφορτιζόμενη μπαταρία είναι μια ηλεκτροχημική συσκευή η οποία μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε χημική ενέργεια και αποθηκεύει αυτή την ενέργεια μέχρι την στιγμή που θα χρειαστούμε πάλι ηλεκτρική ενέργεια. Στο στοιχείο μολυβδου/οξέος βρίσκονται βυθισμένες σε διάλυμα οξέος δύο διαφορετικές πλάκες από μολύβδο.

Η χημική δράση του διαλύματος οξέος απομακρύνει ηλεκτρόνια από την μια πλάκα και τα οδηγεί στην άλλη πλάκα, πράγμα που αναγκάζει τις πλάκες (και τους ακροδέκτες που βρίσκονται σε κάθε μια απ' αυτές) να φορτίζονται αντίθετα. Η θετική πλάκα είναι υπεροξειδίο τον μολυβδου (PbO_2) με καφέ χρώμα, ενώ η αρνητική πλάκα είναι σπογγώδης μολυβδος (Pb) με γκρι χρώμα. Το διάλυμα οξέος είναι μίγμα θεικού οξέος (H_2SO_4) κατά 36% και νερού (H_2O) κατά 64%, και ονομάζεται ηλεκτρολύτης. Αυτό το μίγμα δίνει μια τάση 2.13 V για κάθε στοιχείο. Καθώς η μπαταρία δίνει τάση σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα με αποτέλεσμα να έχουμε ρεύμα, μια ηλεκτροχημική αντίδραση προκαλεί την εκφόρτιση του στοιχείου μολυβδου/οξέος. Καθώς κυκλοφορεί το ρεύμα, το περιεχόμενο του ηλεκτρολύτη σε οξύ ελαττώνεται και τα ενεργά μέταλλα στις πλάκες αντικαθίστανται με θεικό μολύβδο. Αυτή η εκφόρτιση συνεχίζεται μέχρι την στιγμή που οι δύο πλάκες θα γίνουν όμοιες και θα έχει χρησιμοποιηθεί όλο το οξύ.



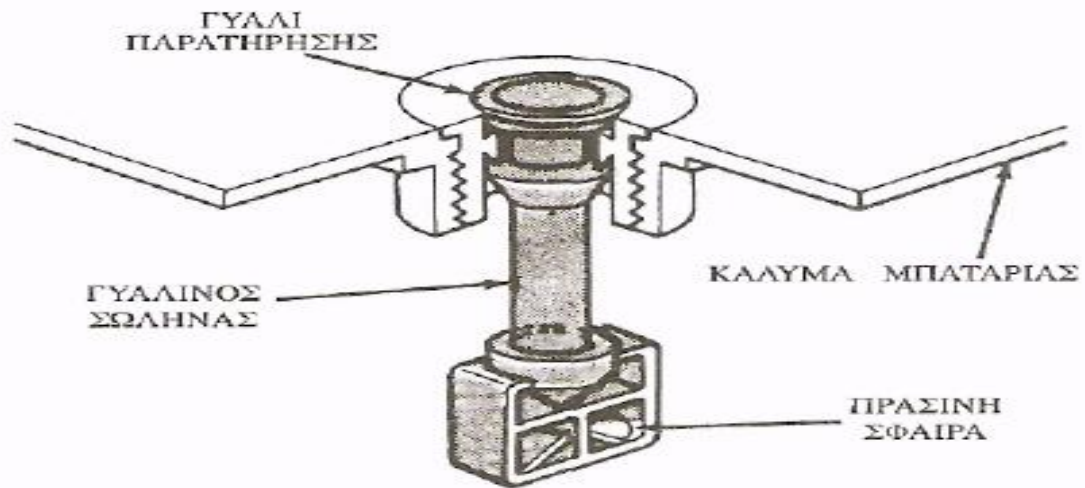
Στοιχεία μπαταρίας μολυβδου –οξέος

Η εκφόρτιση στο στοιχείο μόλυβδου/ οξέος μπορεί να αναστραφεί με φόρτιση ή αποστολή ρεύματος στο στοιχείο κατά την αντίστροφη φορά. Κατά την διάρκεια της φόρτισης, αντιστρέφεται η χημική δράση της εκφόρτισης. Ο θετικός μόλυβδος που έχει συσσωρευτεί στην θετική και στην αρνητική πλάκα εξαναγκάζεται να γυρίσει στον ηλεκτρολύτη, και το νερό στον ηλεκτρολύτη αναγκάζεται να διασπαστεί σε υδρογόνο και οξυγόνο, τα οποία αποβάλλονται σαν αέρια. Η μπαταρία μπορεί να αποκατασταθεί σε πλήρη φόρτιση αν σ' αυτήν εφαρμοστεί ρεύμα DC που έχει τάση λίγο μεγαλύτερη από την τάση της μπαταρίας. Τα αέρια εμφανίζονται καθώς η μπαταρία πλησιάζει στην πλήρη φόρτιση, και στις αρνητικές πλάκες εμφανίζονται φυσαλίδες υδρογόνου και στις θετικές πλάκες φυσαλίδες οξυγόνου. Η τάση της μπαταρίας εξαρτάται από το πλήθος των στοιχείων που συνδέονται σε σειρά (συστοιχία). Η συνηθισμένη μπαταρία 12 V έχει έξι στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά έτσι ώστε να παράγεται μια τάση ανοικτού κυκλώματος 12.78 V, που συνήθως ονομάζεται 12 V. Η ικανότητα της μπαταρίας να δίνει ρεύμα καθορίζεται από το γινόμενο της επιφάνειας των πλακών επί τον αριθμό των πλακών και τον όγκο του ηλεκτρολύτη. Μπαταρίες που έχουν μεγαλύτερες πλάκες ή πολλές πλάκες δίνουν περισσότερο ρεύμα και μπορούν να διατηρούν την τάση εξόδου με μεγαλύτερα ρεύματα εκφόρτισης. Οι μπαταρίες που έχουν τους ακροδέκτες στο επάνω μέρος είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε ο θετικός ακροδέκτης να έχει μεγαλύτερο μέγεθος από τον αρνητικό ακροδέκτη. Οι μπαταρίες με ακροδέκτες στο πλάι έχουν θηλυκές υποδοχές που δέχονται ένα ειδικό μπουλόνι που βρίσκεται στην άκρη του καλωδίου της μπαταρίας. Συνήθως η πολικότητα αναγνωρίζεται με το θετικό (+) και το αρνητικό (-) σύμβολα που βρίσκονται χαραγμένα στο περίβλημα.

11. ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Οι μπαταρίες που δεν χρειάζονται συντήρηση είναι κατασκευασμένες με πλέγματα που περιέχουν ασβέστιο, το οποίο περιορίζει την παραγωγή αερίων στην μπαταρία. Με τον τρόπο αυτό ελαττώνεται η απώλεια ηλεκτρολύτη. Ο όρος "χωρίς συντήρηση" δίνεται στην μπαταρία που έχει πλέγματα με ασβέστιο επειδή, σε συνθήκες κανονικής φόρτισης, δεν χρειάζεται η περιοδική πρόσθεση νερού στον ηλεκτρολύτη. Μερικές μπαταρίες είναι τελείως σφραγισμένες, εκτός από μερικές οπές για εξαερισμό, δια

μέσου των οποίων η μπαταρία παίρνει αέρα και αποβάλλονται αέρια. Σε άλλες, το επάνω μέρος των στοιχείων καλύπτεται με ένα μεγάλο κάλυμμα που ασφαλίζει στην θέση του και έχει σπές εξαερισμού.



Εσωτερικό μάτι πυκνόμετρου σε μπαταρία

Πρέπει να θυμόμαστε ότι το μάτι πυκνόμετρου δεν δείχνει αν η μπαταρία είναι καλή, κακή ή πλήρως φορτισμένη. Μας λέει αν χρειάζεται φόρτιση πριν υποστεί δοκιμή ηλεκτρικού φορτίου.

12. ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ

Μια μπαταρία πρέπει να είναι ικανή να περιστρέφει τον άξονα του κινητήρα και να παρέχει αρκετή εφεδρική χωρητικότητα. Χωρητικότητα μπαταρίας είναι η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας την οποία μπορεί να παρέχει η μπαταρία όταν είναι φορτισμένη πλήρως. Οι δύο βαθμονομήσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι τα amperees που δίνει για περιστροφή κρύου κινητήρα και η βαθμονόμηση εφεδρικής χωρητικότητας.

13. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

Όσο ψυχρότερα είναι τα στοιχεία σε μια μπαταρία, τόσο βραδύτερη θα είναι η ηλεκτροχημική αντίδραση. Για τον λόγο αυτό, καθώς πέφτει η θερμοκρασία, ελαττώνεται η ενέργεια την οποία μπορεί να δώσει μια μπαταρία. Ταυτόχρονα, όταν ο κινητήρας είναι κρύος, το λάδι που είναι παχύρρευστο αυξάνει την ισχύ που χρειάζεται για να περιστραφεί ο άξονας του κινητήρα. Αυτοί οι δύο παράγοντες μπορεί να δυσκολέψουν την εκκίνηση σε κρύο καιρό.

14. ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗ

Χωρητικότητα ενός τελείως φορτισμένου συσσωρευτή, λέγεται το ποσό του ηλεκτρισμού που μπορεί να δώσει μετρημένο σε αμπερώρια (Ah) όταν εκφορτιστεί με ένα ορισμένο ρεύμα.

Χωρητικότητα σε αμπερώρες (Ah) = ένταση εκφόρτισης (A) χρόνο εκφόρτισης (h), π.χ. Ένας συσσωρευτής εκφορτίζεται σε 20 ώρες και με ρεύμα εντάσεως 10A έχει χωρητικότητα $10 \cdot 20 = 200$ Ah.

Η χωρητικότητα ενός συσσωρευτή είναι τόσο μεγαλύτερη όσο περισσότερες πλάκες έχει ένα στοιχείο. Δηλαδή ένας συσσωρευτής με 23 πλάκες έχει διπλάσια χωρητικότητα από ένα με 11 πλάκες. Η χωρητικότητα μπορεί να πέσει και πιο κάτω από το μισό όταν ο συσσωρευτής εκφορτίζεται με ισχυρό ρεύμα.

15. ΒΛΑΒΕΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

προσεγγιστικά οφείλονται:

- 55% στην θείκωση των πλακών.
- 25% στην καταστροφή του περιβλήματος.
- 10% στην πτώση του ενεργού υλικού από τις πλάκες.
- 10% σε διάφορες άλλες αιτίες.

Θείκωση των πλακών,

Αν μια μπαταρία αποφορτιστεί τελείως και μείνει σε αυτή την κατάσταση για μερικές μέρες, ή μείνει με πολύ μικρή φόρτιση για μεγάλο τονικό διάστημα, η στάθμη του ηλεκτρολύτη κατεβαίνει αργά - αργά : ζητώντας τις πλάκες ακάλυπτες στον αέρα. Τότε η μπαταρία παθαίνει μια βλάβη που λέγεται θείκωση των πλακών.

Ο θειούχος μόλυβδος που εναποτίθεται στα ηλεκτρόδια κατά τη διάρκεια της εκφόρτισης ενώνεται με το νερό του ηλεκτρολύτη και σχηματίζει μια λευκή κρυσταλλική ένωση η οποία απομονώνει το ηλεκτρόδιο από τον ηλεκτρολύτη. Όσο περισσότερο καιρό εκτίθεται το ηλεκτρόδιο σε αυτή την κατάσταση, τόσο περισσότερο παχαίνει αυτό το στρώμα, καταστρέφοντας τελείως τη μπαταρία.

Η θείκωση μπορεί να διακριθεί σε φυσιολογική, λόγω φόρτισης -εκφόρτισης και γήρανσης των πλακών και πρόωρη η οποία εμφανίζεται λόγω κακής σύνδεσης, κακής συντήρησης και έλλειψης φόρτισης.

16. ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗ

Η συνηθισμένη χρονική διάρκεια ζωής της μπαταρίας ανάλογα με τον τρόπο χρήσης της κυμαίνεται από 3 έως 6 χρόνια. Η διάρκεια ζωής εκφράζεται από το πλήθος φορτίσεων και εκφορτίσεων που μπορεί να υποστεί ο συσσωρευτής χωρίς να χάσει τελικά περισσότερο από το 20% της ονομαστικής χωρητικότητας του.

Παράγοντες που συντομεύουν τη ζωή της μπαταρίας είναι:

1. Η πολύ υψηλή ή χαμηλή φόρτιση. (Αυτό εξαρτάται από την κατάσταση του συστήματος φόρτισης, την ποιότητα του ρυθμιστή τάσης και του εναλλακτήρα θα πρέπει επίσης να συνεργάζονται καλά μεταξύ τους (ρυθμιστής - εναλλακτήρας - μπαταρία). Η τάση του ρυθμιστή ρυθμίζεται συνήθως 13 - 14 V για θερμοκρασία 25°0).
2. Η υψηλή θερμοκρασία.
3. Η υπερφόρτιση (αύξηση της θερμοκρασίας και διάβρωσης).
4. Το βραχυκύκλωμα των πλακών από αγωγίμο κατακάθι ή στρέβλωση.
5. Οι μηχανικές φθορές (ραγίσματα, κτυπήματα, κ.τ.λ.).

Παρατήρηση: Πρέπει να βλέπουμε το ενδεικτικό λαμπάκι στο καντράν, να ελέγχουμε το ρυθμιστή τάσης ή το τέντωμα του ιμάντα του εναλλακτήρα.

17. ΑΛΛΑ ΕΙΔΗ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

1. Συσσωρευτές μόλυβδου απαλλαγμένοι συντήρησης (είναι ερμητικά κλεισμένοι, δεν έχουν πόματα και τα αέρια τους γίνονται νερό με τη βοήθεια καταλύτη).
2. Αλκαλικοί συσσωρευτές : Οι θετικές τους πλάκες είναι υπεροξείδιο του νικελίου Ni(OH)_3 ή υδροξείδιο σιδήρου ή καδμίου. Ο ηλεκτρολύτης τους είναι από διάλυμα καυστικού καλίου. Το περίβλημά τους είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Κάθε στοιχείο εμφανίζει τάση 1,2v. Παρουσιάζουν μεγάλη μηχανική αντοχή, αντέχουν σε υψηλούς ρυθμούς φόρτισης -εκφόρτισης, δεν αυτοεκφορτίζονται, έχουν διάρκεια ζωής 15 χρόνια και είναι ελαφριές. Μειονεκτούν διότι έχουν υψηλό κόστος, μεγάλο όγκο σε σχέση με τους συσσωρευτές μόλυβδου. Χρησιμοποιούνται λόγω του μικρού βάρους στα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα.

18. ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

Την κατάσταση του συσσωρευτή μπορούμε να την ελέγχουμε με το πυκνόμετρο και το βολτόμετρο ταχείας εκφορτίσης.

• Πυκνόμετρο: Το πυκνόμετρο αποτελείται από γυάλινο σωλήνα (τον κορμό) που στο πάνω μέρος έχει ελαστικό αναρροφητήρα (πουάρ) και στο κάτω ελαστικό αναρροφητικό σωλήνα. Στο εσωτερικό του κορμού υπάρχει γυάλινος πλωτήρας που μπορεί να πλέει μέσα στο διάλυμα που αναρροφούμε. Στον πλωτήρα υπάρχει κλίμακα με διαιρέσεις που μας δείχνουν την πυκνότητα του διαλύματος (ηλεκτρολύτη).

Ένδειξη πυκνόμετρου	1,250-1,295	1,225-1,250	Μικρότερη από 1,225
Κατάσταση φόρτισης	Πολύ καλή 100%	Καλή 60 - 75%	Όχι ικανοποιητική Χρειάζεται φόρτιση

• Βολτόμετρο ταχείας εκφορτίσεως:

Το βολτόμετρο ταχείας εκφορτίσεως είναι συνδυασμός βολτόμετρου και αντιστάσεως με την οποία γίνεται η εκφόρτιση. Το ρεύμα εκφορτίσεως φθάνει τα 180 - 200Α. Βολτόμετρα ταχείας εκφορτίσεως έχουμε δύο ειδών: αυτά που έχουν το βολτόμετρο μέσα σε μικρό κιβώτιο και εκείνα που το βολτόμετρο βρίσκεται πάνω στη δοκιμαστική λαβίδα. Τα πρώτα είναι καλύτερα γιατί φέρουν επιλογέα πλακών. Το όργανο ρυθμίζεται ανάλογα με τον αριθμό των πλακών του ελεγχόμενου στοιχείου. Έτσι έχουμε ακριβέστερη μέτρηση επειδή οι συσσωρευτές των 19 και 11 πλακών δεν εκφορτίζονται με τον ίδιο ρυθμό με την αντίσταση εκφορτίσεως.

Για τον έλεγχο τοποθετούμε τον επιλογέα πλακών, αν υπάρχει σε θέση ανάλογη με τον αριθμό πλακών των στοιχείων του συσσωρευτή και ελέγχουμε κάθε στοιχείο χωριστά. Κατά τη δοκιμή η ένδειξη της τάσεως δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1,8V. Η διάρκεια επαφής των ακίδων με τους πόλους είναι 15 SEC. Αν το χρονικό διάστημα είναι μικρότερο η ένδειξη δεν θα είναι ακριβής. Αν πάλι είναι μεγαλύτερη αυτό βλάπτει το συσσωρευτή.

Πριν από τον έλεγχο με το βολτόμετρο, πρέπει να μετρήσουμε την πυκνότητα του ηλεκτρολύτη. Αν βρίσκεται κάτω του 1,225 ξαναφορτίζουμε το συσσωρευτή πριν ελέγξουμε με το βολτόμετρο. Αν η πυκνότητα του ηλεκτρολύτη είναι μεταξύ 1,225 και 1,265 και ένα στοιχείο παρουσιάζει διαφορά περισσότερη του 30% σημαίνει ότι το στοιχείο που εξετάζουμε είναι ελαττωματικό. Εφόσον η πυκνότητα είναι μεγαλύτερη του 1,265 και ο δείκτης φθάνει στη πράσινη περιοχή της κλίμακας ο συσσωρευτής είναι φορτισμένος. Αν ο δείκτης φθάνει μόνο στην κίτρινη περιοχή είναι μισοφορτισμένος και αν για ένα στοιχείο δεν φθάνει στην πράσινη περιοχή αυτό είναι ελαττωματικό.

Οι περισσότερες σύγχρονες μπαταρίες χωρίς συντήρηση έχουν ένα "μάτι" πυκνόμετρου στο επάνω μέρος του περιβλήματος της μπαταρίας, το οποίο δείχνει την γενική κατάσταση φόρτισης της μπαταρίας. Ο δείκτης φόρτισης αλλάζει χρώμα όταν μεταβάλλεται η κατάσταση φόρτισης. Για παράδειγμα, ένα μάτι με χρώμα έντονα πράσινο δείχνει ότι η μπαταρία είναι φορτισμένη τουλάχιστον κατά 75%. Μάτι με χρώμα σκούρο ή μαύρο δείχνει ότι η μπαταρία χρειάζεται φόρτιση. Μάτι με χρώμα ανοικτό ή κίτρινο δείχνει ότι η στάθμη του ηλεκτρολύτη έχει πέσει κάτω από το επίπεδο των πλακών και ότι η μπαταρία πρέπει να αχρηστευθεί.

19. ΑΣΚΗΣΗ

γ. ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΡΑ.



Επιδιωκόμενοι στόχοι:

Ύστερα από την πραγματοποίηση της άσκησης θα είμαστε ικανοί να:

Αναγνωρίζουμε όλα τα εξαρτήματα και τα μέρη που αποτελούν τον εναλλακτήρα .

Εξασκηθούμε στην διαδικασία αποσυναρμολόγησης και συναρμολόγησης ενός εναλλακτήρα.

Χειριζόμαστε τα ειδικά εργαλεία αποσυναρμολόγησης και και συναρμολόγησης ενός εναλλακτήρα.

Τεχνικές Πληροφορίες

Ο εναλλακτήρας είναι μια σύνθετη μονάδα που περιλαμβάνει μηχανικά ,ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά μέρη. Στο σχήμα 1 φαίνονται τα μέρη του εναλλακτήρα που συναντάμε κατά την αποσυναρμολόγηση του. Αφαιρώντας το παξιμάδι της τροχαλίας στο μπροστινό καπάκι ,αποσυναρμολογείται η τροχαλία ,ο ανεμιστήρας η ασφάλεια στη βάση του ρότορα. Στο μπροστινό καπάκι αφαιρώντας τις μπροστινές 3 (ή 4) βίδες και με τη βοήθεια κατσαβιδιού (σχήμα 3)ο εναλλακτήρας χωρίζεται στα μέρη:

Μπροστινό καπάκι που συμπεριλαμβάνει επίσης τις βίδες στήριξης του ρουλεμάν, την επιφάνεια στήριξης του ρουλεμάν κ το ρουλεμάν του καπακιού.

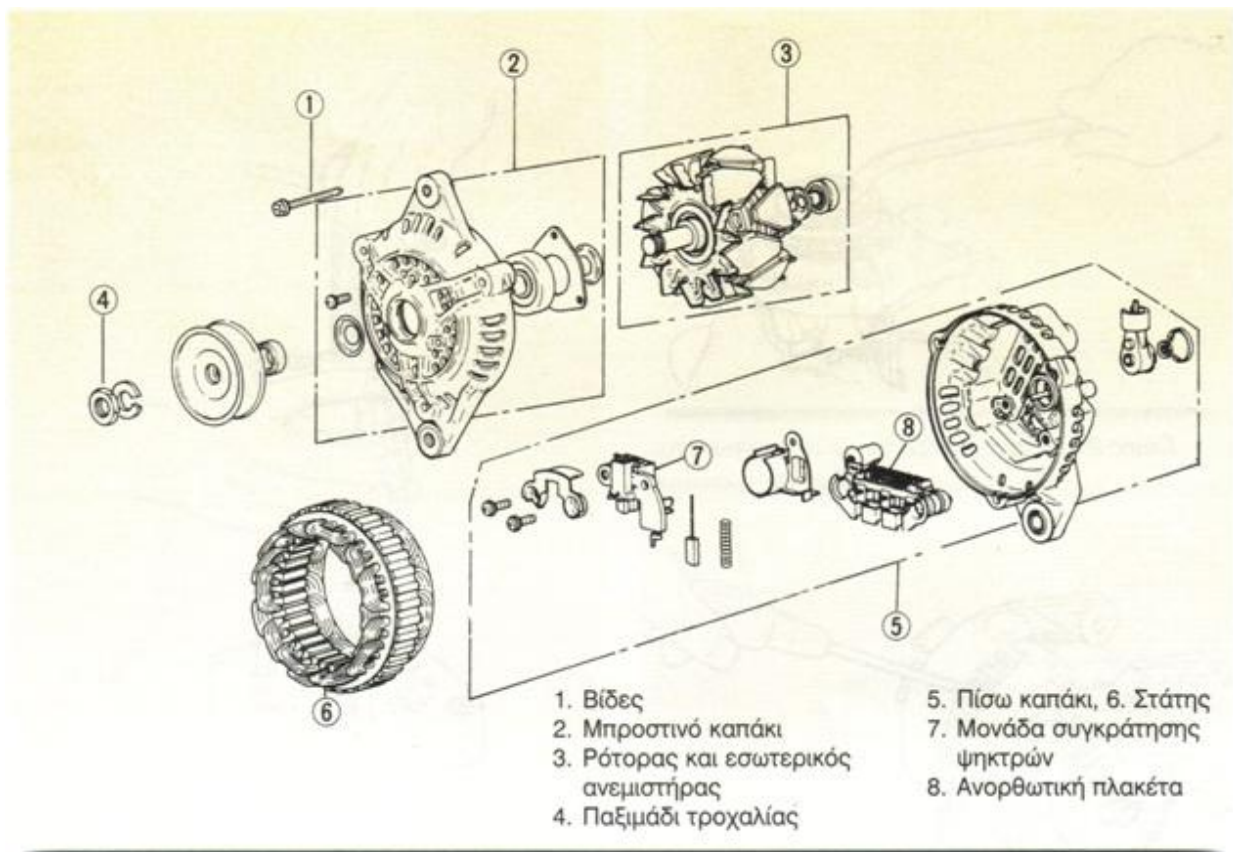
Στάτης(Επαγωγίμο)που περιλαμβάνει το μαγνητικό πυρήνα από ελάσματα σιδήρου και το τριφασικό τύλιγμα.

Πίσω καπάκι που περιλαμβάνει τα παξιμάδια των ηλεκτρικών συνδέσεων, τα παξιμάδια του μπροστινού και του πίσω καπακιού.

Στο εσωτερικό μέρος του καπακιού υπάρχει η πλακέτα της ανορθωτικής διάταξης που περιλαμβάνει τις 6 διόδους ανόρθωσης, τις 3 διόδους της διέγερσης και τον αντιπαρασιτικό πυκνωτή(αυτός μπορεί να βρίσκεται εξωτερικά και στο πίσω καπάκι).

Επίσης υπάρχει ο ρυθμιστής τάσης. Σε αρκετές περιπτώσεις είναι προσαρτημένος εξωτερικά στο πίσω καπάκι ενώ μπορεί ακόμη να είναι μακριά του εναλλακτήρα.Ο ίδιος φέρει την ενσωματωμένη ηλεκτρονική πλακέτα ή τις ψήκτρες.

Ρότορας)αποτελείτε από τους μαγνητικούς πόλους (αντικριστές δαγκάνες),το τύλιγμα διέγερσης που συνδέονται με τα δακτυλίδια. Στον άξονα που στηρίζονται τα ανωτέρω υπάρχει και το μικρό ρουλεμάν του ρότορα.



Σχήμα 1: Τα μέρη του εναλλακτήρα

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Το σχέδιο που απεικονίζει τον εναλλακτήρα είναι ενδεικτικό, διότι αρκετά εξαρτήματα που αναφέρονται μπορεί να μην υπάρχουν αντίστοιχα στον εναλλακτήρα που θα συναρμολογήσουμε και αυτό οφείλεται καθαρά σε κατασκευαστικούς λόγους.

Τα μέρη του εναλλακτήρα του σχήματος 1:

1. Βίδες
2. Μπροστινό καπάκι
3. Ρότορας και εσωτερικός ανεμιστήρας
4. Παξιμάδι τροχαλίας
5. Πίσω καπάκι
6. Στάτης
7. Μονάδα συγκράτησης ψηκτρών
8. Ανορθωτική μονάδα

Απαιτούμενα μέσα-εξοπλισμός

Εξολκέας μικρός

Εξολκέας μεγάλος

Εναλλακτήρες

Κατσαβίδια σταυρωτά/ίσια

Κατσαβίδια για παξιμάδια 8-9-10mm

Κολλητήρι

Κόλληση

Ματσόλα

Σετ καστανίας με καρυδάκια 1/4 in

Σετ πολύγωνα

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Αρχικώς να χρησιμοποιηθεί εναλλακτήρας που έχει μεταχειριστεί πολλές φορές προς εξοικείωση. Κατόπιν να δοθεί εναλλακτήρας σε καλή ή ικανοποιητική κατάσταση.

Τα κατσαβίδια να είναι καλής ποιότητας διότι φθαρμένα κατσαβίδια μπορούν να προκαλέσουν φθορές στις βίδες του εναλλακτήρα.

Να σημαδευτεί ο εναλλακτήρας με κιμωλία (μια γραμμή από ένα μπροστινό καπάκι, στάτη και πίσω καπάκι) για την εύκολη επανασυναρμολόγηση.

Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη σειρά αποσυναρμολόγησης των εξαρτημάτων (να γραφούν σε χαρτί) καθώς και στη φύλαξη τους.

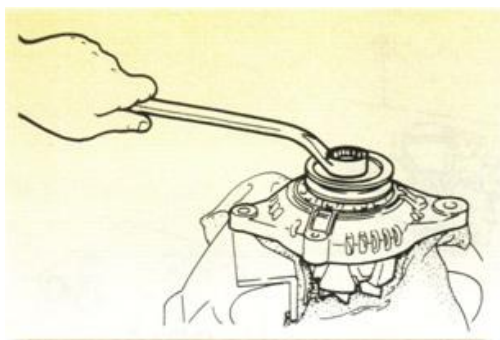
Το κολλητήρι δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί πάνω από 3 ως 5 δευτερόλεπτα κατά την αποκόλληση και συγκόλληση διόδων ή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων καθώς υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους από υπερβολική θερμοκρασία

Διακασία 1^η

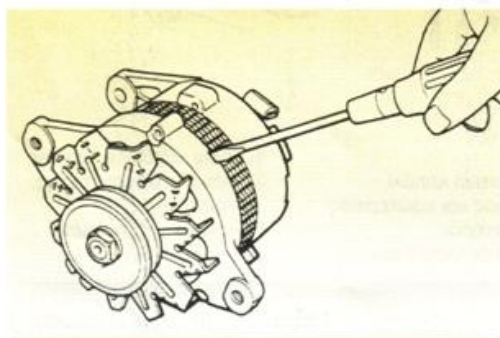
Λύσιμο εναλλακτήρα

ΒΗΜΑΤΑ

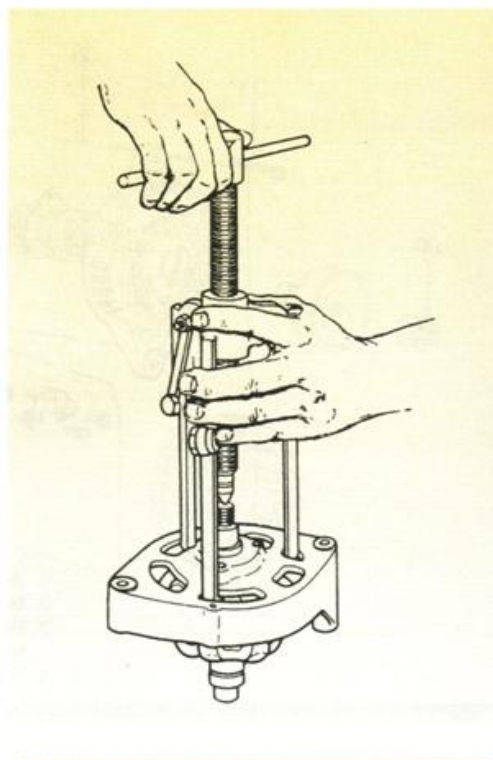
- 1.Καθαρίζουμε τον εναλλακτήρα
- 2.Τοποθετούμε τον εναλλακτήρα στη μέγκενη και με ένα πολύγωνο αφαιρούμε το παξιμαδί της τροχαλίας(σχήμα 2).Αφαιρούμε με προσοχή τις ροδέλες,την τροχαλία,τον ανεμιστήρα(εφόσον υπάρχει)και την ασφάλεια που είναι πάνω στον άξονα του ρότορα.
- 3.Αφαιρούμε το ρυθμιστή τάσης αν υπάρχει στο πίσω καπάκι.
- 4.Λύστε με προσοχή τις 3 ή τις 4 βίδες που δένουν τα 2 καπάκια.
- 6.Τοποθετούμε ένα χοντρό ίσιο κατσαβίδι μεταξύ του καπακιού(του ανεμιστήρα)και του στάτη (σχήμα 3)θα πρέπει να αποκολληθεί το μπροστινό καπάκι (του ανεμιστήρα) με το ρότορα και το πίσω καπάκι με το στάτη.
- 7.Αφαιρούμε το ρότορα με ένα μεγάλο εξολκέα από το μπροστινό καπάκι(σχήμα 4)



Σχίμα 2: Επίδειξη αφαίρεσης με το πολύγωνο του παξιμαδιού της τροχαλίας



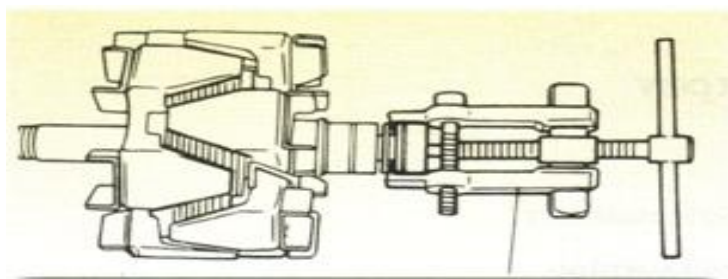
Σχίμα 3: Επίδειξη αποκόλλησης άνω καπακιού με κατσαβίδι από το στάτη



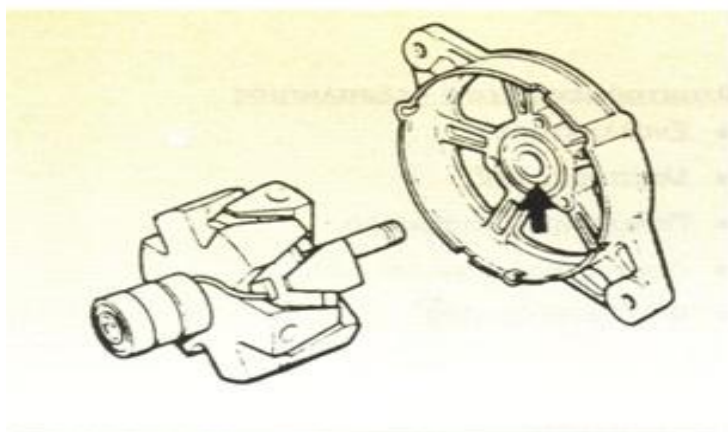
Σχίμα 4: Επίδειξη χρήσης μεγάλου εξολκέα για αφαίρεση άνω καπακιού από το ρότορα (στην εικόνα φαίνεται τρίποδος εξολκέας)

8.Απο το ρότορα αφαιρούμε το μικρό ρουλεμάν με ένα μικρό εξολκέα(σχημα 5) .Η επανατοποθέτηση του μικρού ρουλεμάν να γίνει με κατάλληλα κτυπήματα από ματσόλα.

9.Αφαιρούμε το ρουλεμάν από το μπροστινό καπάκι βγάζοντας τις 3 ή τις 4 βίδες όπως δείχνουν τα βέλη από το εσωτερικό του μέρους(σχήμα 6)



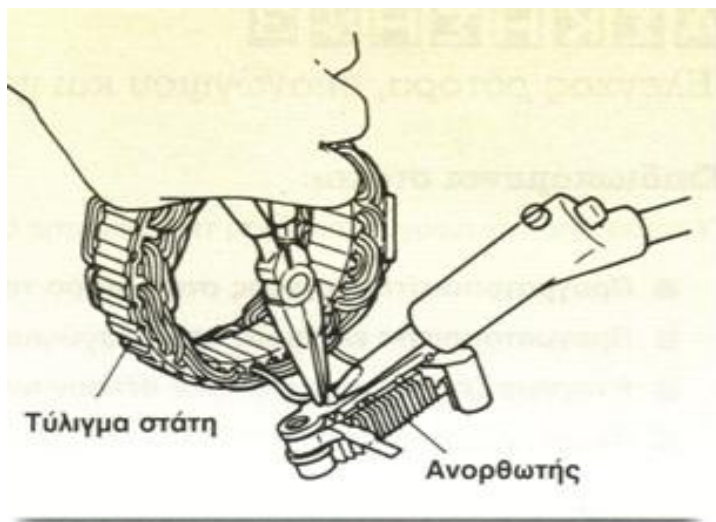
Σχήμα 5: Επίδειξη αφαίρεσης μικρού ρουλεμάν του ρότορα με το μικρό εξολκέα



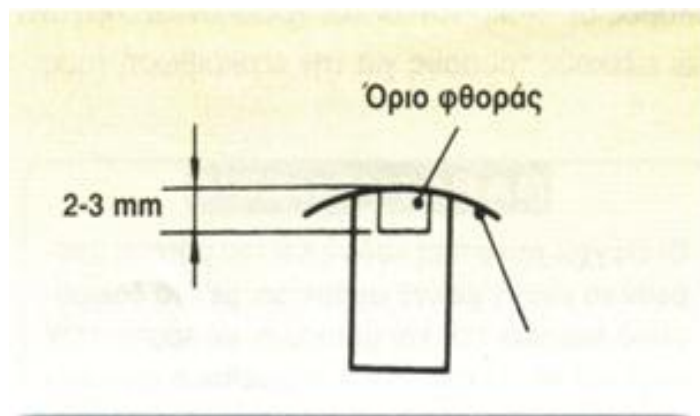
Σχήμα 6: Επίδειξη αφαίρεσης του ρουλεμάν από το μπροστινό καπάκι

10.Αποσυνδέουμε την πλάκα διόδων από το στάτη με κατσαβίδι(8 ή 9 ή 10),αφαιρώντας τα παξιμάδια(ανάλογα με τον τύπο εναλλακτήρα που διαθέτει το εργαστήριο)ή με κολλητήρι αποκολλούμε τους 3 ακροδέκτες του στάτη από την πλάκα διόδων(σχήμα 7)

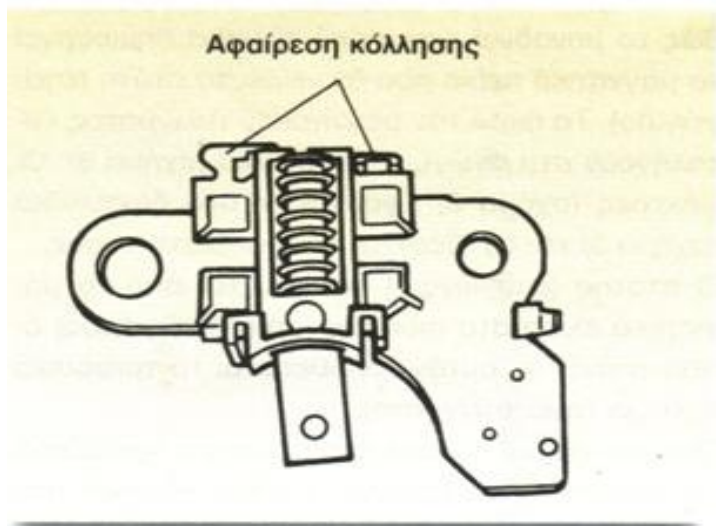
11.Αντικαταστήσουμε τις ψήκτρες με κολλητήρι(σχήμα 8)εφόσον έχουν φθάσει στο σημάδι που ορίζει ο κατασκευαστής(σχήμα 9)



Σχήμα 7: Επίδειξη αποκόλλησης του σάτη από την ανορθωτική διάταξη



Σχήμα 9: Το όριο φθοράς μιας ψήκτρας



Σχήμα 8: Σημεία αφαίρεσης κόλλησης από τις ψήκτρες

Αντίστροφη πορεία

Ακολουθούμε προσεκτικά την αντίστροφη πορεία για να συναρμολογήσουμε τον εναλλακτήρα

III. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα συστήματα ανάφλεξης τοποθετούνται σε κινητήρες, στους οποίους χρησιμοποιείται ως καύσιμο η βενζίνη ή το υγραέριο και έχουν ως σκοπό να προκαλούν την ανάφλεξη του καυσίμου μείγματος στο σωστό χρονικό σημείο. Η λειτουργία αυτή δεν είναι περιοδική, αλλά συνεχώς μεταβαλλόμενη και εξαρτάται από τις παραμέτρους λειτουργίας του κινητήρα.

Οι κυριότεροι παράμετροι από αυτές είναι:

- Ο αριθμός στροφών του κινητήρα.
- Το φορτίο του κινητήρα (αφόρτιστη λειτουργία ή ρελαντί, μερικό φορτίο, πλήρες φορτίο).

Το σύστημα ανάφλεξης παρέχει στους αναφλεκτήρες (μπουζί) την απαιτούμενη ενέργεια ανάφλεξης (υψηλή τάση), που παράγεται στον πολλαπλασιαστή. Η ενέργεια αυτή μεταφέρεται από τα καλώδια υψηλής τάσης του συστήματος ανάφλεξης και διανέμεται στους αναφλεκτήρες έτσι, ώστε να πραγματοποιείται ανάφλεξη στον κύλινδρο που βρίσκεται στο τέλος της φάσης (χρόνου) της συμπίεσης.

Η ανάφλεξη του καυσίμου μείγματος πραγματοποιείται λίγο πριν το έμβολο φτάσει στο άνω νεκρό σημείο (Α.Ν.Σ.). Το ακριβές χρονικό σημείο στο οποίο πρέπει να δοθεί ο σπινθήρας στον αναφλεκτήρα (Αβανς) για να γίνει η ανάφλεξη του καυσίμου μείγματος και η διάρκεια του σπινθήρα (γωνία ανοίγματος) εξαρτώνται από τις παραπάνω παραμέτρους λειτουργίας του κινητήρα.

Σ' αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται τα εξαρτήματα και αναλύεται η λειτουργία του συμβατικού συστήματος ανάφλεξης και των συστημάτων της ηλεκτρονικής ανάφλεξης, όπως αυτά εφαρμόστηκαν αρχικά και εξελίχτηκαν στη συνέχεια με τη Βοήθεια της ηλεκτρονικής τεχνολογίας.

6. Πλατίνες

7. Αναφλεκτήρες (μπουζί)

Ο συσσωρευτής παρέχει την τάση (12V), η οποία είναι απαραίτητη για να λειτουργήσει το σύστημα ανάφλεξης αλλά και όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα του αυτοκινήτου.

Ο διακόπτης ανάφλεξης ενεργοποιείται από το κλειδί του. Στη θέση ON συνδέει το θετικό πόλο του συσσωρευτή με το θετικό ακροδέκτη του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή.

Οι πλατίνες τοποθετούνται στο επάνω μέρος του σώματος του διανομέα. Διαθέτουν δύο επαφές, μία σταθερή και μία κινητή. Οι επαφές αυτές κλείνουν και ανοίγουν σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα, κλείνοντας και ανοίγοντας αντίστοιχα το κύκλωμα του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή. Έτσι μετατρέπουν το συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα σε διακοπτόμενο (μεταβαλλόμενο). Το διακοπτόμενο ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί το κατάλληλο μαγνητικό πεδίο, για την παραγωγή ρεύματος υψηλής τάσης στο δευτερεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή.

Οι πλατίνες ανοίγουν με τη βοήθεια ενός έκκεντρου, που είναι προσαρμοσμένο στον άξονα του διανομέα και περιστρέφεται μαζί με αυτόν. Το έκκεντρο έχει τόσες γωνίες όσοι είναι οι κύλινδροι του κινητήρα.

Οι επαφές των πλατινών κλείνουν με τη βοήθεια ενός ελατηρίου.

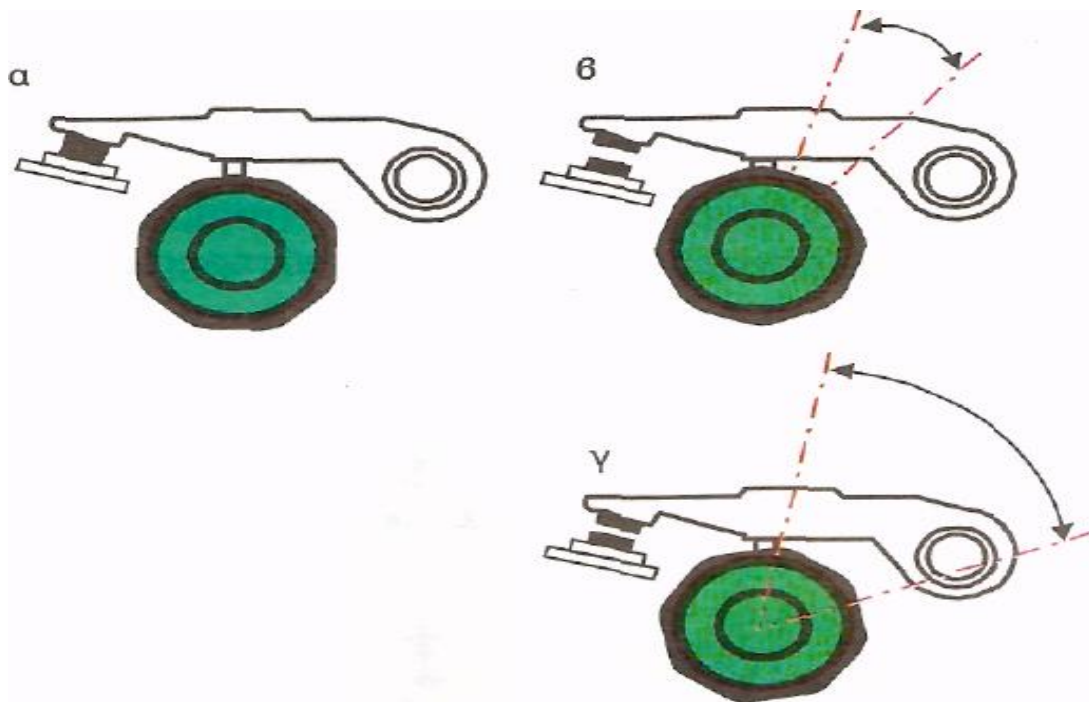
Ο πιο βασικός παράγοντας για την καλή λειτουργία του κινητήρα, ειδικά σε υψηλό αριθμό στροφών, είναι ο χρόνος διακοπής και αποκατάστασης της συνέχειας του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή. Από αυτόν εξαρτάται η ισχύς που αποδίδει ο κινητήρας και η διάρκεια του σπινθήρα στους αναφλεκτήρες, για την καλή καύση του μείγματος.

Η διάρκεια του σπινθήρα στους αναφλεκτήρες εξαρτάται από το χρόνο κατά τον οποίο οι πλατίνες παραμένουν ανοιχτές. Η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πολλαπλασιαστή εξαρτάται από το χρόνο κατά τον οποίο οι πλατίνες παραμένουν κλειστές, οπότε το ηλεκτρικό ρεύμα οδηγείται μέσω των κλειστών πλατινών προς το πρωτεύον του πολλαπλασιαστή.

Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο οι επαφές των πλατινών παραμένουν ανοιχτές ή κλειστές εξαρτάται από:

- Το σχήμα του έκκεντρου
- Το διάκενο των πλατινών
- Τους μηχανισμούς ρύθμισης της προπορείας.

Ο χρόνος κατά τον οποίο οι πλατίνες παραμένουν κλειστές, μετρούμενος σε γωνία στροφής του άξονα του διανομέα λέγεται γωνία επαφής ή γωνία Dwell. Η γωνία αυτή δίνεται από τον κατασκευαστή και η τιμή της για τετρακύλινδρους κινητήρες κυμαίνεται μεταξύ 43° και 54° και για εξακύλινδρους μεταξύ 36° και 44° .



α. Κλειστές επαφές

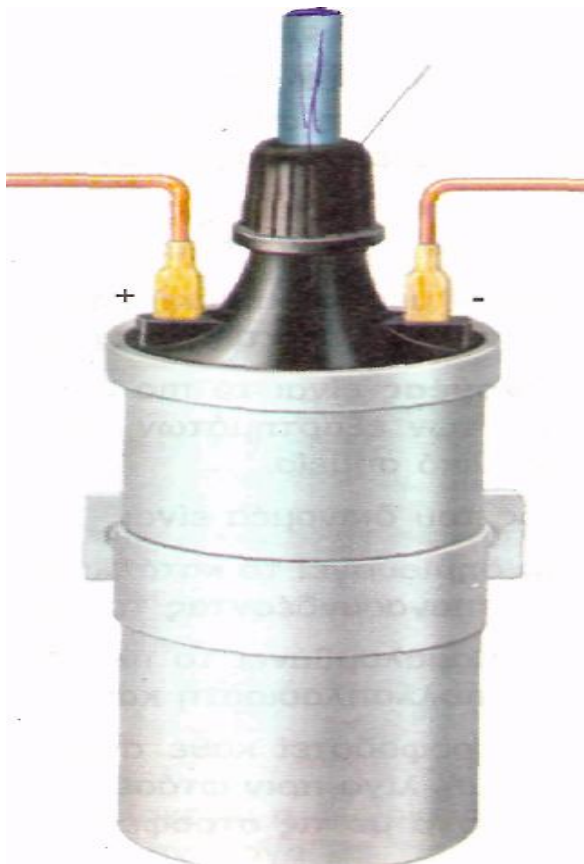
β. Μεγάλο διάκενο επαφών, μικρή γωνία Dwell.

γ. Μικρό διάκενο επαφών, μεγάλη γωνία Dwell.

Γωνία επαφής ή Dwell

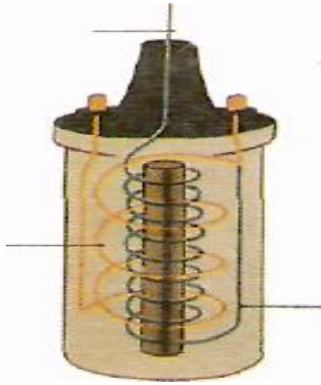
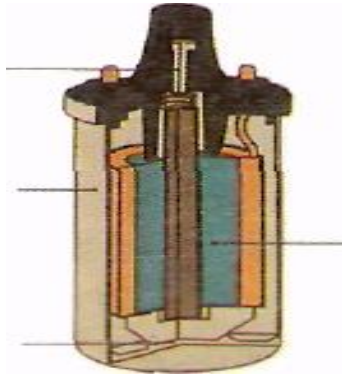
Κατά τη λειτουργία του κινητήρα χωρίς φορτίο (ρελαντί), η γωνία Dwell παραμένει σταθερή και εξαρτάται από το διάκενο και από την κατάσταση των επαφών των πλατινών. Στις υψηλές στροφές η γωνία Dwell μεταβάλλεται κατά 2° και εξαρτάται από τους μηχανισμούς ρύθμισης του Avans

Ο πολλαπλασιαστής δημιουργεί την υψηλή τάση, η οποία απαιτείται για τη δημιουργία σπινθήρα στους αναφλεκτήρες.



πολλαπλασιαστής

Αποτελείται από ένα κυλινδρικό δοχείο, το οποίο είναι κατασκευασμένο από ομόκεντρες μεταλλικές πλάκες. Οι μεταλλικές πλάκες περιορίζουν τις απώλειες του μαγνητικού πεδίου που αναπτύσσεται στο εσωτερικό του (μαγνητική θωράκιση). Στο εσωτερικό του δοχείου υπάρχουν δύο ομόκεντρα τυλίγματα (το πρωτεύον και το δευτερεύον) γύρω από έναν πυρήνα από μαλακό σιδηρομαγνητικό υλικό. Το δευτερεύον τύλιγμα έχει μικρότερη διατομή και αποτελείται από περισσότερες σπείρες σε σχέση με το πρωτεύον.



Το πρωτεύον τύλιγμα συνδέεται στο ένα άκρο του (ακροδέκτης + του πολλαπλασιαστή) με το διακόπτη ανάφλεξης και στο άλλο άκρο του (ακροδέκτης - του πολλαπλασιαστή) με τη σταθερή επαφή των πλατινών.

Το δευτερεύον τύλιγμα συνδέεται στο ένα άκρο του με το (-) του πρωτεύοντος και στο άλλο άκρο του με τον κεντρικό ακροδέκτη υψηλής τάσης του πολλαπλασιαστή.

Το επάνω μέρος (καπάκι) και το κάτω μέρος (βάση) του πολλαπλασιαστή είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικό μονωτικό υλικό.

Ο διανομέας είναι το πιο βασικό τμήμα του συστήματος ανάφλεξης. Η συνδυασμένη λειτουργία των εξαρτημάτων του εξασφαλίζει τη δημιουργία κατάλληλου σπινθήρα στο σωστό χρονικό σημείο.

Σκοπός του διανομέα είναι:

- Να δημιουργεί το κατάλληλο μαγνητικό πεδίο στον πολλαπλασιαστή, διακόπτοντας και επανασυνδέοντας το κύκλωμα χαμηλής τάσης μέσω των πλατινών.

- Να παραλαμβάνει το ηλεκτρικό ρεύμα υψηλής τάσης από το δευτερεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή και να το διανέμει στους αναφλεκτήρες.
- Να τροφοδοτεί κάθε αναφλεκτήρα με την υψηλή τάση, την κατάλληλη χρονική στιγμή, λίγο πριν φτάσει το έμβολο στο Α.Ν.Σ., ρυθμίζοντας την προπορεία (Avans) ανάλογα με τις στροφές και το φορτίο του κινητήρα.

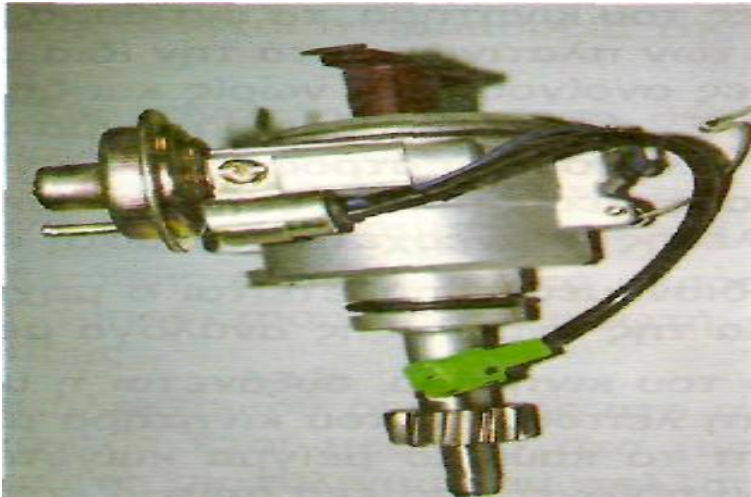
Ο άξονας του διανομέα παίρνει κίνηση από τον εκκεντροφόρο άξονα μέσω οδοντωτών τροχών. Ο ένας οδοντωτός τροχός βρίσκεται στον εκκεντροφόρο άξονα και ο άλλος είναι προσαρμοσμένος στο κάτω μέρος του άξονα του διανομέα. Έτσι, οι δύο αυτοί άξονες περιστρέφονται με τον ίδιο αριθμό στροφών, δηλαδή με το μισό αριθμό στροφών του στροφαλοφόρου άξονα.

Ο διανομέας στο επάνω μέρος του φέρει ένα καπάκι, το οποίο είναι κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό. Το καπάκι είναι κυλινδρικής μορφής και στηρίζεται στο κυρίως σώμα του διανομέα με βίδες ή με "κλιπς". Στο κέντρο του έχει έναν ακροδέκτη, στον οποίο καταλήγει το καλώδιο υψηλής τάσης από τον πολλαπλασιαστή. Περιμετρικά του κεντρικού ακροδέκτη υπάρχουν ακίδες (ακροδέκτες) ίσες σε αριθμό με τους κυλίνδρους του κινητήρα.

Μέσα στο καπάκι βρίσκεται ένα μικρό ράουλο, το οποίο είναι προσαρμοσμένο στο επάνω μέρος του άξονα του διανομέα και περιστρέφεται μαζί του. Το ράουλο αυτό φέρει στην κορυφή του ένα ηλεκτρόδιο (συνήθως χάλκινο), ενώ το κυρίως σώμα του είναι κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό.

Η επαφή του κεντρικού ακροδέκτη του διανομέα με το ηλεκτρόδιο του ράουλου γίνεται μέσω ενός πείρου από άνθρακα. Ο πείρος αυτός βρίσκεται σε συνεχή επαφή με το ηλεκτρόδιο στο κέντρο του ράουλου με τη βοήθεια ενός ελατηρίου. Σκοπός του πείρου είναι η παρεμβολή μίας υψηλής αντίστασης (μεγαλύτερης του $1\text{K}\Omega$) στο κύκλωμα υψηλής τάσης, για να περιορίζονται τα παράσιτα (ηλεκτρονικοί θόρυβοι) που προέρχονται από τους σπινθηρισμούς στο εσωτερικό του διανομέα.

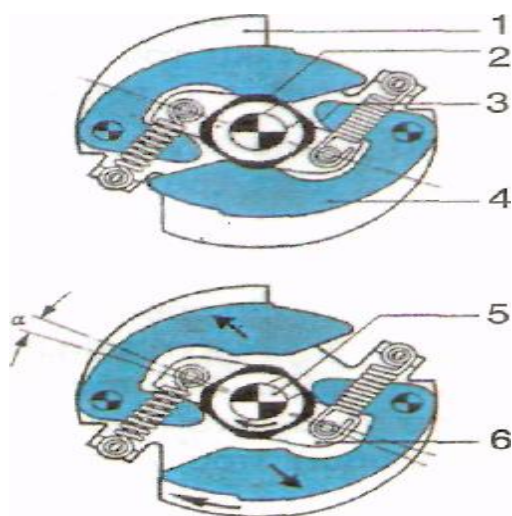
Κάτω από το ράουλο υπάρχει ένα κάλυμμα που προστατεύει τις πλατίνες, οι οποίες βρίσκονται ακριβώς κάτω από αυτό. Στο ύψος των πλατινών και πάνω στον άξονα του διανομέα είναι προσαρμοσμένο το έκκεντρο.



Διανομέας.

Στο εσωτερικό του διανομέα, κάτω από τις πλατίνες βρίσκεται ο φυγοκεντρικός μηχανισμός, ο οποίος ρυθμίζει την προπορεία της ανάφλεξης ανάλογα με τις στροφές του κινητήρα. Ο φυγοκεντρικός μηχανισμός αποτελείται από την πλατινοφόρο πλάκα (πλάκα στήριξης των πλατινών) τα αντίβαρα (περιστρεφόμενα Βάρη) τα ελατήρια συγκράτησης και το ζυγό περιστροφής της πλατινοφόρου πλάκας.

Η λειτουργία του φυγοκεντρικού μηχανισμού βασίζεται στη φυγόκεντρο δύναμη που αναπτύσσεται στα αντίβαρα με την περιστροφή του άξονα του διανομέα, δηλαδή του κινητήρα.



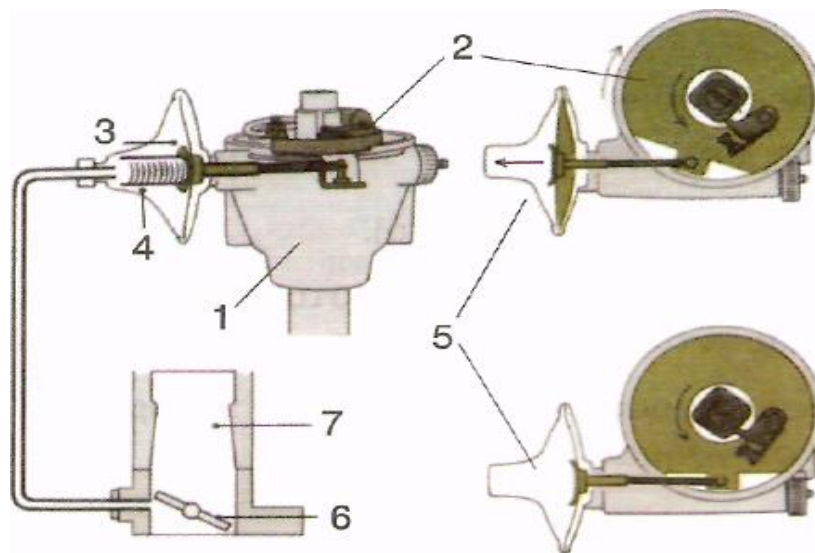
Φυγοκεντρικός μηχανισμός.

1. Πλατινοφόρος πλάκα
2. Έκκεντρο
3. Επαφή περιστροφής
4. Περιστρεφόμενα βάρη
5. Άξονας
6. Ζυγός

Όταν αυξάνονται οι στροφές του κινητήρα, τα αντίβαρα μετακινούνται προς τα έξω και στρέφουν το ζυγό της πλάκας των πλατινών κατά την ίδια φορά με τη φορά περιστροφής του έκκεντρο. Τότε οι πλατίνες ανοίγουν πιο νωρίς και δημιουργείται σπινθήρας αρκετά πριν το έμβολο φτάσει στο Α.Ν.Σ., ώστε το καύσιμο μείγμα να προλάβει να καεί ομοιόμορφα μέσα στον κύλινδρο. Όταν μειωθούν οι στροφές του κινητήρα, τα αντίβαρα επανέρχονται σταδιακά στην αρχική τους θέση με τη βοήθεια των ελατηρίων του μηχανισμού, οπότε η προπορεία της ανάφλεξης επανέρχεται και αυτή στο αρχικό της επίπεδο.

Στο εξωτερικό μέρος του διανομέα τοποθετείται ο μηχανισμός κενού ή υποπίεσης, ο οποίος ρυθμίζει την προπορεία της ανάφλεξης ανάλογα με το φορτίο του κινητήρα.

Όταν μειώνεται το φορτίο του κινητήρα, αυξάνεται η υποπίεση στην πολλαπλή εισαγωγής και αντίστροφα. Κατά τη λειτουργία του κινητήρα με χαμηλό φορτίο, η ανάφλεξη πρέπει να γίνεται νωρίς, γιατί το καύσιμο μείγμα καίγεται αργά. Ο μηχανισμός κενού χρησιμοποιεί την υποπίεση που παίρνει από ένα σημείο κοντά στην πολλαπλή εισαγωγής, για τη ρύθμιση της προπορείας λόγω της μεταβολής του φορτίου (σχήμα 5.4). Ο μηχανισμός αυτός περιλαμβάνει μία κάψουλα, στη μέση περίπου της οποίας είναι τοποθετημένο ένα εύκαμπτο διάφραγμα. Το διάφραγμα χωρίζει την κάψουλα σε δύο τμήματα (χώρους). Στο ένα τμήμα επικρατεί η ατμοσφαιρική πίεση και στο άλλο η υποπίεση της πολλαπλής εισαγωγής.



Διάγραμμα λειτουργίας του μηχανισμού κενού.

1. Διανομέας
2. Πλατινοφόρος πλάκα
3. Διάφραγμα
4. Ελατήριο
5. Μηχανισμός κενού
6. Πεταλούδα γκαζιού
7. Πολλαπλή εισαγωγής

Όταν μειωθεί το φορτίο του κινητήρα αυξάνεται η υποπίεση στην πολλαπλή εισαγωγής, άρα αυξάνεται η διαφορά της πίεσης στα δύο τμήματα. Λόγω της διαφοράς της πίεσης ασκείται μία δύναμη στην επιφάνεια του διαφράγματος από την πλευρά που επικρατεί η ατμοσφαιρική πίεση. Η δύναμη αυτή υπερνικά τη δύναμη των ελατηρίων και μετακινεί το κέντρο του διαφράγματος και το στέλεχος, που είναι προσαρμοσμένο επάνω του, σε αντίθετη κατεύθυνση από αυτή της περιστροφής του έκκεντρον, Η πλατινοφόρος πλάκα παρασύρεται από το στέλεχος του διαφράγματος και μετακινείται και αυτή σε κατεύθυνση αντίθετη από αυτή της περιστροφής του

έκκεντρον. Με αυτό τον τρόπο οι πλατίνες ανοίγουν πιο νωρίς και αυξάνεται η προπορεία της ανάφλεξης στους κυλίνδρους του κινητήρα.

Όταν αυξάνεται το φορτίο του κινητήρα, η πίεση στην πολλαπλή εισαγωγής είναι μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική και το στέλεχος του διαφράγματος μετακινεί την πλατινοφόρο πλάκα κατά την ίδια κατεύθυνση με αυτή της περιστροφής του έκκεντρον. Έτσι οι πλατίνες καθυστερούν να ανοίξουν και μειώνεται η προπορεία.

Ο πυκνωτής τοποθετείται συνήθως στο εξωτερικό μέρος του διανομέα και συνδέεται παράλληλα με τις πλατίνες. Η τοποθέτηση του πυκνωτή στο πρωτεύον κύκλωμα της ανάφλεξης εξυπηρετεί δύο σκοπούς:

- Μειώνει τις απώλειες του ηλεκτρικού ρεύματος στο πρωτεύον κύκλωμα όταν ανοίγουν οι πλατίνες, μειώνοντας έτσι περίπου στο μισό το χρόνο καταρροής του μαγνητικού πεδίου στο πρωτεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή.
- Απορροφά τους σπινθηρισμούς κατά το άνοιγμα και κλείσιμο των επαφών των πλατινών.

3. ΟΙ ΑΝΑΦΛΕΚΤΗΡΕΣ (ΜΠΟΥΖΙ)

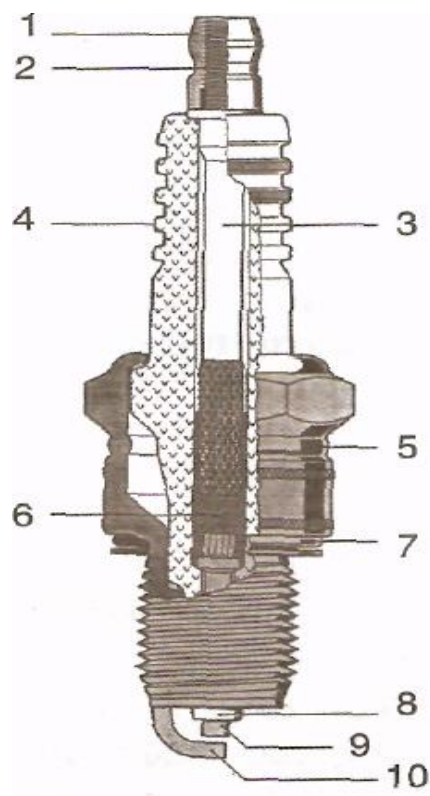
Είναι τα τελευταία εξαρτήματα του συστήματος ανάφλεξης. Σκοπός τους είναι η παραγωγή σπινθήρων στο χώρο καύσης κάθε κυλίνδρου, για την ανάφλεξη του καυσίμου μείγματος. Ένας κοινός αναφλεκτήρας αποτελείται από τα εξής βασικά μέρη:

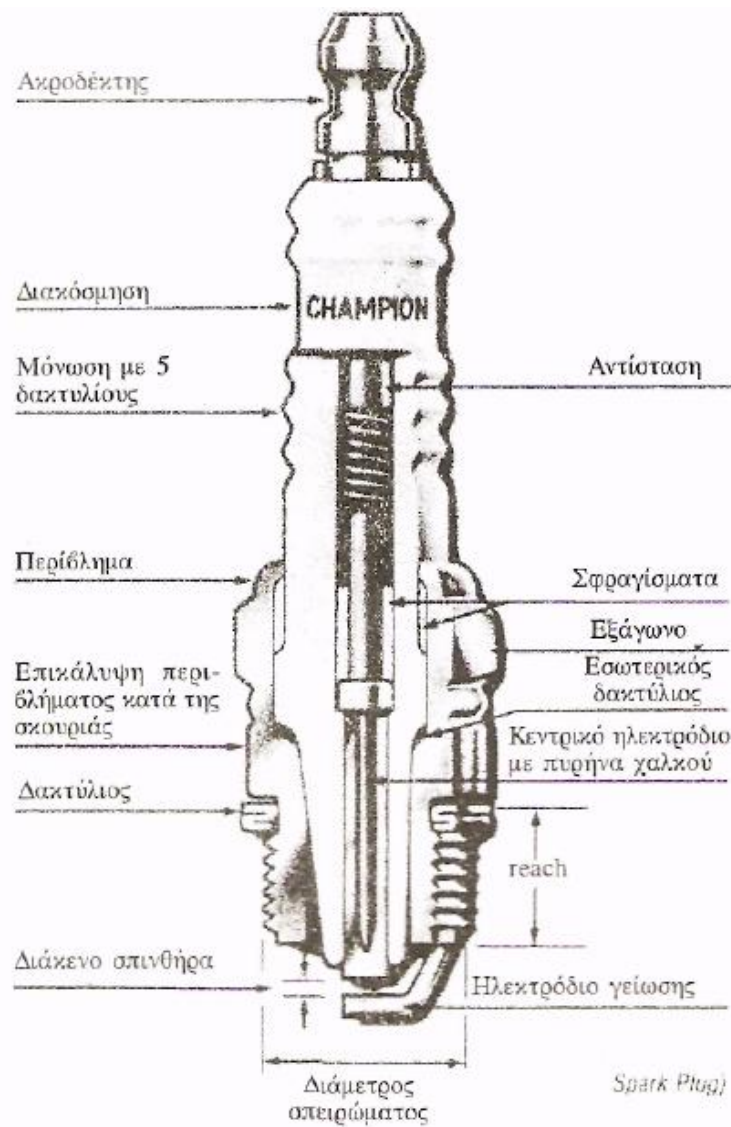
- Το κεντρικό ηλεκτρόδιο (θετικό ηλεκτρόδιο)
- Το μονωτικό περίβλημα από πορσελάνη
- Το μεταλλικό σώμα με την ακίδα (αρνητικό ηλεκτρόδιο).

Εκτός από τους κοινούς αναφλεκτήρες υπάρχουν και άλλοι στους οποίους τοποθετείται σε σειρά με το κεντρικό ηλεκτρόδιο μία αντίσταση από άνθρακα της τάξης των 10KΩ.

Η αντίσταση αυτή τοποθετείται για αντιπαρασιτική προστασία (περιορισμό του ηλεκτρονικού θορύβου), όταν δημιουργείται σπινθήρας.

1. Ακροδέκτης
2. Άκρο κεντρικού ηλεκτροδίου
3. Κεντρικό ηλεκτρόδιο
4. Μόνωση
5. Μεταλλικό σώμα
6. Αντίσταση άνθρακα
7. Δαχτυλίδι στεγανοποίησης
8. Μόνωση
9. Άκρο κεντρικού ηλεκτροδίου
10. Ακίδα (αρνητικό ηλεκτρόδιο)





Αναφλεκτήρας

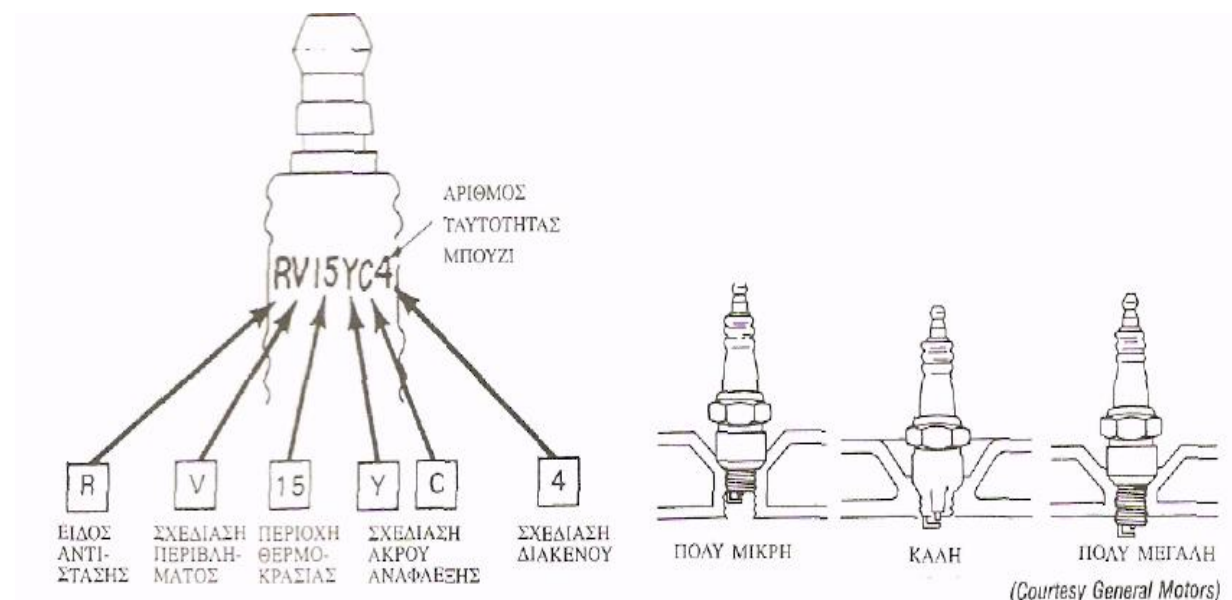
Οι αναφλεκτήρες κατασκευάζονται σε δύο βασικούς τύπους:

- Τους ψυχρούς αναφλεκτήρες
- Τους θερμούς αναφλεκτήρες.

Αυτοί διαφέρουν ως προς το πάχος της μόνωσης τους (πορσελάνης) και το μήκος του σπειρώματος. Καθένας από αυτούς τους τύπους αναφλεκτήρων περιλαμβάνει ψυχρότερους ή θερμότερους, οι οποίοι επιλέγονται ανάλογα με τη συμπίεση των κινητήρων, τον τρόπο κίνησης του αυτοκινήτου και με τις κλιματολογικές συνθήκες.

Οι θερμοί αναφλεκτήρες χρησιμοποιούνται σε κινητήρες χαμηλών επιδόσεων και καίνε όλα τα κατάλοιπα, ενώ οι ψυχροί χρησιμοποιούνται σε κινητήρες υψηλών επιδόσεων

Το μπουζί αποτελείται από ένα ζευγάρι ηλεκτροδίων, που ονομάζονται κεντρικό ηλεκτρόδιο και ηλεκτρόδιο γείωσης, και τα οποία χωρίζονται με ένα διάκενο. Το μέγεθος του διακένου (σε χιλιοστά του μέτρου ή σε ίντσες) είναι σημαντικό και καθορίζεται σαν προδιαγραφή για κάθε κινητήρα στα φύλλα στοιχείων προδιαγραφών κάθε οχήματος. Το κεντρικό ηλεκτρόδιο πρέπει να είναι μονωμένο από το ηλεκτρόδιο γείωσης και από την μεταλλική κατασκευή του περιβλήματος. Το ηλεκτρόδιο γείωσης γειώνεται μέσα από το σώμα και το πλαίσιο του κινητήρα. Αν μεταξύ του κεντρικού ηλεκτροδίου και του ηλεκτροδίου γείωσης εφαρμοστεί υψηλή τάση (από περίπου 6 kv μέχρι 40 kv) τότε παράγεται σπινθήρας. Η πραγματική τάση που χρειάζεται για να ξεκινήσει το τόξο ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος του διακένου, του λόγου συμπίεσης, και της αναλογίας αέρα/καυσίμου. Από την στιγμή που θα ξεκινήσει το τόξο, για να διατηρηθεί χρειάζεται πολύ μικρότερη τάση επειδή το μίγμα του αερίου κοντά στο διάκενο ιονίζεται και η αντίσταση με τη γείωση ελαττώνεται. Το τόξο διατηρείται για αρκετό χρονικό διάστημα, έτσι ώστε να αναφλέγει το μίγμα αέρα/καυσίμου.



Αριθμός ταυτότητας σε μπουζί.

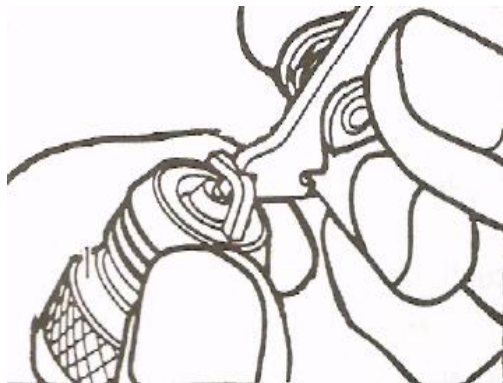
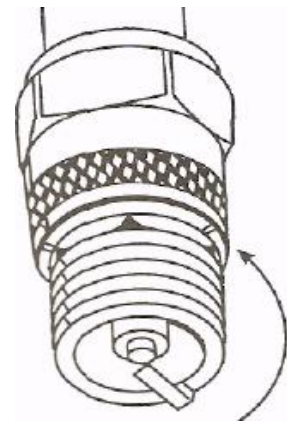
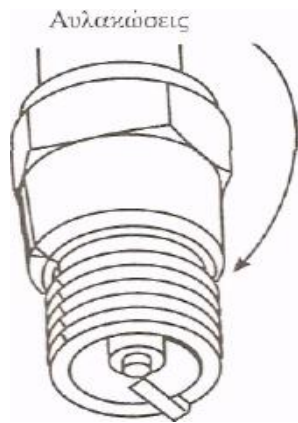
Διάσταση reach σε μπουζί

Σκοπός του μπουζί είναι να μεταφέρει τον σπινθήρα που αναφλέγει το συμπιεσμένο μίγμα αέρα/καυσίμου. Κανονικά δεν υπάρχει ρεύμα σε ανοικτό κύκλωμα. Αν όμως το άνοιγμα στο κύκλωμα είναι μικρό και υπάρχει αρκετά υψηλή τάση, υπάρχει περίπτωση να κλείσει το κύκλωμα. Σ την περίπτωση αυτή, η υψηλή τάση μπορεί να εξαναγκάσει το ρεύμα να υπερπηδήσει το άνοιγμα, ή διάκενο, και το κύκλωμα να κλείσει. Αυτή είναι και η αρχή λειτουργίας του μπουζί, το οποίο είναι το τελικό εξάρτημα στο σύστημα ανάφλεξης.

Κατά τη διάρκεια του χρόνου έκρηξης, το μπουζί εκτίθεται σε μεγάλη πίεση και θερμοκρασία στον θάλαμο καύσης. Πρέπει να δίνει σπινθήρα υψηλής τάσης σε κλάσμα του δευτερολέπτου. Για παράδειγμα, σε 3000 RPM, κάθε μπουζί δίνει 25 σπινθήρες υψηλής τάσης σε κάθε δευτερόλεπτο, ή 1500 σπινθήρες σε κάθε λεπτό. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη και ποικιλίες μπουζί. Η συγκεκριμένη σχεδίαση του κινητήρα και οι συνθήκες λειτουργίας καθορίζουν ποιο είδος μπουζί πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Κάθε κατασκευαστής αυτοκινήτων καθορίζει το σωστό μέγεθος και το σωστό είδος του μπουζί που πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε κάθε κινητήρα.

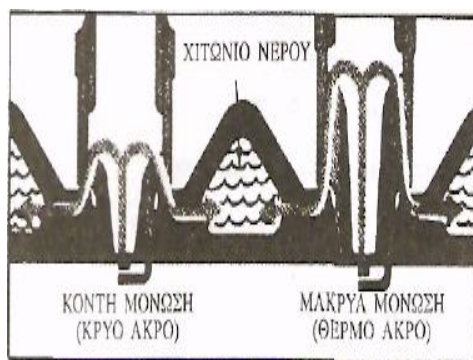
Οι σημαντικότερες διαστάσεις προδιαγραφών στα μπουζί είναι η απόσταση reach , το σπείρωμα και το έδρανο, το διάκενο αέρος, και η περιοχή θερμοκρασίας. Η απόσταση από την πατούρα μέχρι το άκρο των σπειρωμάτων ονομάζεται reach. Η διάσταση reach σε ένα μπουζί είναι πολύ σημαντική για την επιλογή του μπουζί. Ένα μπουζί, που έχει πολύ μεγάλο μήκος reach θα μπαίνει πολύ βαθιά στην περιοχή καύσης. Έτσι, το μπουζί όχι μόνο θα θερμαίνεται περισσότερο, αλλά μπορεί να πάθει και ζημία από έμβολο ή βαλβίδα. Ένα μπουζί με πολύ μικρό μήκος reach θα παραμένει κρύο και θα προκαλεί κακές αναφλέξεις.

Το μπουζί βιδώνεται στην κεφαλή του κυλίνδρου έτσι ώστε να σχηματιστεί ένα τέλειο πώμα. Οι δύο συνηθέστερες διάμετροι σπειρώματος στα μπουζί είναι 14 mm και 18mm. Χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι φραγής. Η μια μέθοδος είναι η κωνική φραγή, η οποία δίνει φραγή τύπου σφήνας στην κεφαλή του κυλίνδρου. Η άλλη μέθοδος χρησιμοποιεί επίπεδη επιφάνεια που σφραγίζεται με συμπιεζόμενη φλάντζα

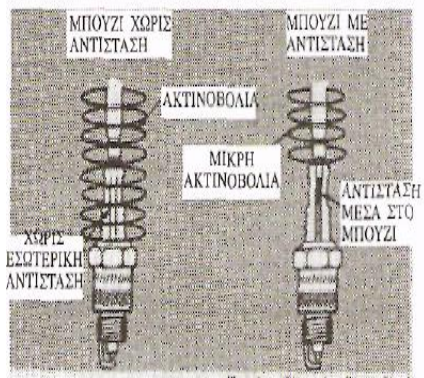


Είδη αυλακώσεων και δακτυλίων σε μπουζί
διακένου σε μπουζί

Δακτύλιος Έλεγχος και ρύθμιση



Περιοχή θερμοκρασιών σε μπουζί
RFI



Τα μπουζί με αντίσταση ελαττώνουν τις

Τα περισσότερα τελευταία μοντέλα κινητήρων χρησιμοποιούν μπουζί με κωνική φραγή των 14 mm.

Το διάκενο αέρος μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων στο μπουζί αποτελεί βασικό παράγοντα για την σωστή λειτουργία του μπουζί. Το διάκενο αυτό πρέπει να έχει τις ακριβείς προδιαγραφές για τον κινητήρα. Πολύ μεγάλο διάκενο σημαίνει ότι για την ανάφλεξη θα χρειάζεται πολύ μεγάλη τάση. Όχι αρκετό διάκενο ίσως θα έχει σαν αποτέλεσμα αδύνατο σπινθήρα

για την ανάφλεξη του μίγματος αέρα/καυσίμου. Οι κανονικές προδιαγραφές για το διάκενο ποικίλουν από 0.03 ίντσες μέχρι 0.08 ίντσες (από 0.76mm μέχρι 2.0mm). Η ρύθμιση του διακενου στο μπουζί πραγματοποιείται με προσεκτικό λύγισμα του ηλεκτροδίου γείωσης και μέτρηση του ανοίγματος με λάμα feeler.

Τα μπουζί είναι σχεδιασμένα για διάφορες περιοχές θερμοκρασίας έτσι ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των διαφορετικών κινητήρων. Η περιοχή θερμοκρασίας αναφέρεται στην ικανότητα του μπουζί να μεταφέρει θερμότητα καύσης από το άκρο ανάφλεξης στην κεφαλή του κυλίνδρου. Η περιοχή θερμοκρασίας καθορίζεται από το σχήμα του μπουζί και από την απόσταση στην οποία πρέπει να κινηθεί η θερμότητα για να φτάσει την ψυχρότερη κεφαλή του κυλίνδρου. Γενικά, όσο θερμότερο είναι το μπουζί, τόσο μεγαλύτερο μήκος έχει η μύτη στον μονωτή. Για μια συγκεκριμένη εφαρμογή, εκείνο που καθορίζει την περιοχή θερμοκρασίας του μπουζί είναι η περιοχή θερμοκρασίας από ρελαντί μέχρι γκάζι πατημένο στο τέρμα. Αν το μπουζί έχει μικρή περιοχή θερμοκρασίας, δεν θα θερμανθεί αρκετά για να κάψει τις καπνιές που αποτίθενται στον μονωτήρα, και οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν βραχυκύκλωμα με αποτέλεσμα κακές αναφλέξεις. Αν το μπουζί έχει μεγάλη περιοχή θερμοκρασίας, μπορεί να φθείρει, ή να κάψει, τα ηλεκτρόδια πολύ γρήγορα, πράγμα που θα προκαλέσει πολύ μεγάλο διάκενο το οποίο δεν θα μπορεί να υπερπηδήσει ο σπινθήρας. Η περιοχή θερμοκρασίας του μπουζί που συνιστά ο κατασκευαστής για ένα συγκεκριμένο κινητήρα πρέπει να εξασφαλίζει ότι η θερμοκρασία της ακίδας θα παραμένει μεταξύ του σημείου κακής λειτουργίας και του σημείου υπερθέρμανσης για διαφορετικές συνθήκες οδήγησης.

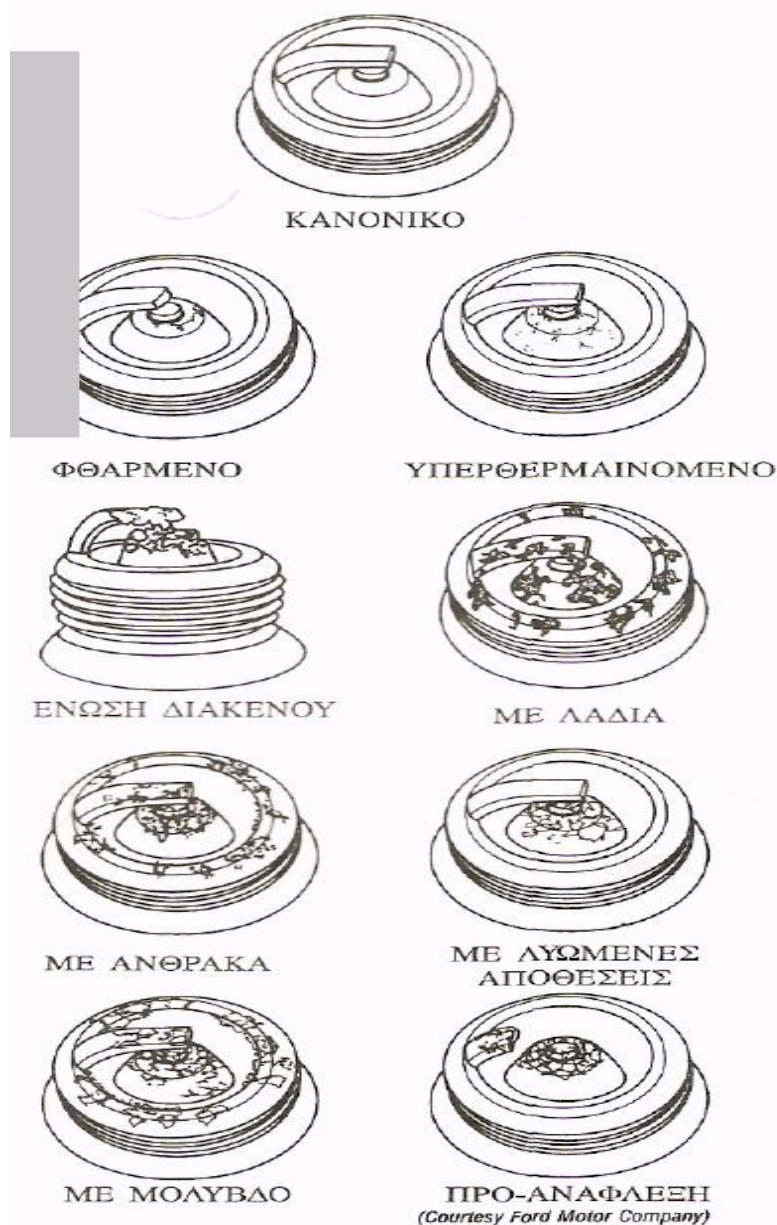
Σε όλα τα επιβατηγά αυτοκίνητα χρησιμοποιούνται μπουζί αντίστασης. Αυτό το είδος μπουζί περιέχει μέσα στο κεντρικό ηλεκτρόδιο μια αντίσταση η οποία καταπνίγει τις εξάρσεις τάσης όταν το μπουζί αναφλέγεται. Η τιμή της αντίστασης ποικίλει ανάλογα

με τον κατασκευαστή του μπουζί. Σκοπός αυτής της αντίστασης είναι να ελαττώνει τις ραδιοφωνικές παρεμβολές (RFI) και να ελαττώνει την διάβρωση της ακίδας.

4. ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΣΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

Όπως συμβαίνει σε όλα τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα, είναι πολύ σημαντικό να έχουμε κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο θα έπρεπε να λειτουργεί το σύστημα πριν προσπαθήσουμε να καθορίσουμε την αιτία για την οποία κάνει κάτι τέτοιο. Το πρώτο ουσιαστικό βήμα για την διάγνωση και την επισκευή οποιουδήποτε συστήματος Ανάφλεξης είναι η κατάλληλη χρήση του εγχειριδίου επισκευών. Για την απομόνωση του τμήματος του συστήματος το οποίο προκαλεί το πρόβλημα ακολουθούμε λογικά βήματα.

Η κατάσταση των μπουζί είναι σημαντική για την σωστή λειτουργία του συστήματος Ανάφλεξης. Οι κατασκευαστές συστήνουν την τοποθέτηση νέων μπουζί σε περιοδικά χρονικά διαστήματα. Τα φθαρμένα μπουζί μπορεί να προκαλέσουν δύσκολη εκκίνηση, μεγάλη κατανάλωση καυσίμου, διακοπές στην ανάφλεξη, και απώλεια ισχύος. Το διάκενο αέρος στο μπουζί, μετά από παρατεταμένη χρήση, θα γίνει μεγαλύτερο επειδή το ηλεκτρικό τόξο απομακρύνει το μέταλλο από τα ηλεκτρόδια.

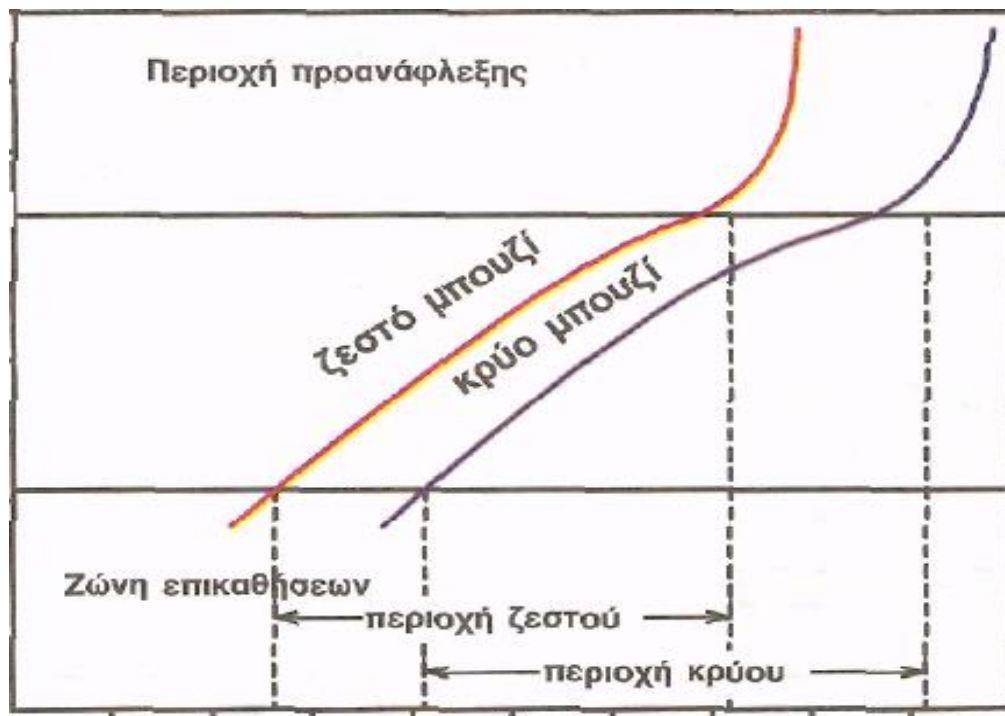


Αναγνώριση κατάστασης μπουζί

Ακόμη, η περιοχή γύρω από την δράση του κεντρικού ηλεκτροδίου επικαλύπτεται με άνθρακα και άλλα υποπροϊόντα της καύσης. Σαν αποτέλεσμα, αυξάνει και η τάση που χρειάζεται για την ανάφλεξη στο μπουζί. Η εξέταση των άκρων ανάφλεξης στα μπουζί μπορεί να δώσει πολύτιμες πληροφορίες όταν γίνεται η αναζήτηση των προβλημάτων. Τα υπερβολικά φθαρμένα μπουζί δημιουργούν μεγάλη τιμή αντίστασης στο δευτερεύον του πηνίου Ανάφλεξης. Αυτή η μεγάλη αντίσταση μπορεί να οδηγήσει σε πρόωρη φθορά και βλάβη των καλωδίων των μπουζί, του ρότορα, του καλύμματος του διανομέα, ή του καλωδίου του πηνίου.

Η προανάφλεξη, όπως δείχνει και το όνομα της, είναι η ανάφλεξη του μίγματος αέρα/καυσίμου που βρίσκεται μέσα στον κύλινδρο του κινητήρα (με κάθε τρόπο) πριν εμφανιστεί ο σπινθήρας ανάφλεξης στα μπουζί. Η κατάσταση αυτή προκαλεί τήξη του κέντρου του ηλεκτροδίου και, λίγο αργότερα, την τήξη του ηλεκτροδίου γείωσης και του μονωτή. Η προανάφλεξη δημιουργεί έναν ήχο σαν χτύπημα που προκαλείται από μια συνθήκη ή από συνδυασμό συνθηκών στην λειτουργία του κινητήρα. Μπορεί να προέλθει από πολλά κατάλοιπα καύσης στον θάλαμο καύσης, από θερμά σημεία στον θάλαμο καύσης που οφείλονται σε όχι καλό έλεγχο της θερμότητας στον κινητήρα, από διασταυρωμένη ανάφλεξη (ηλεκτρική επαγωγή μεταξύ των καλωδίων των μπουζί), ή από περιοχή θερμοκρασίας που είναι πολύ μεγάλη για τον κινητήρα ή για τις συνθήκες λειτουργίας του. Μερικές φορές οι θερμές περιοχές λειτουργούν σαν υποκατάστατα των μπουζί και κρατούν τον κινητήρα σε λειτουργία ακόμη και όταν έχει διακοπεί το ρεύμα Ανάφλεξης. Η συνθήκη αυτή ονομάζεται ανάποδες στροφές.

Η εκτόνωση είναι μια δεύτερη έκρηξη εκτός ελέγχου μετά τον σπινθήρα, με υπερβολικά γρήγορη καύση του συμπιεσμένου μίγματος αέρα/καυσίμου, που έχει σαν αποτέλεσμα το χτύπημα, ή τον θόρυβο σαν χτύπημα που αναφέραμε παραπάνω. Αυτή η μορφή ανώμαλης καύσης θρυμματίζει την μύτη του μονωτή στο μπουζί. Οι εκρήξεις που δημιουργούνται όταν εμφανίζεται αυτή η κατάσταση λειτουργίας επιβάλλουν εξαιρετικά μεγάλη πίεση στα εσωτερικά εξαρτήματα του κινητήρα, συμπεριλαμβανομένων και των μπουζί. Οι κυριότερες αιτίες είναι βαλβίδα με βλάβη, φτωχό μίγμα αέρα/ καυσίμου, μεγάλο θετικό αβάνς στην Ανάφλεξη, και όχι αρκετά μεγάλος αριθμός οκτανίων στην βενζίνη.



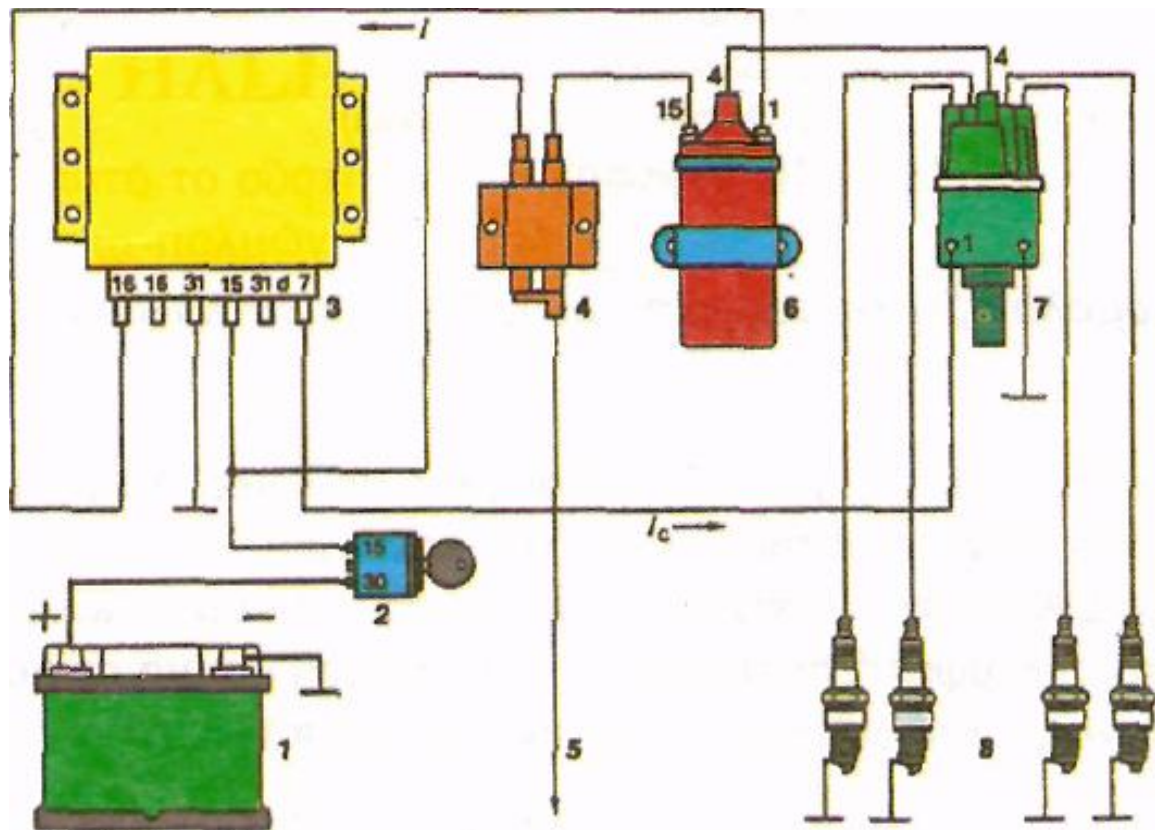
Χαρακτηριστικές καμπύλες αναφλεκτήρων.

5. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΠΛΑΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ

Το σύστημα ανάφλεξης αυτό διαφέρει από το συμβατικό στο ότι ο έλεγχος του ρεύματος του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή δε γίνεται άμεσα από τις πλατίνες, αλλά έμμεσα μέσω μίας ηλεκτρονικής μονάδας.

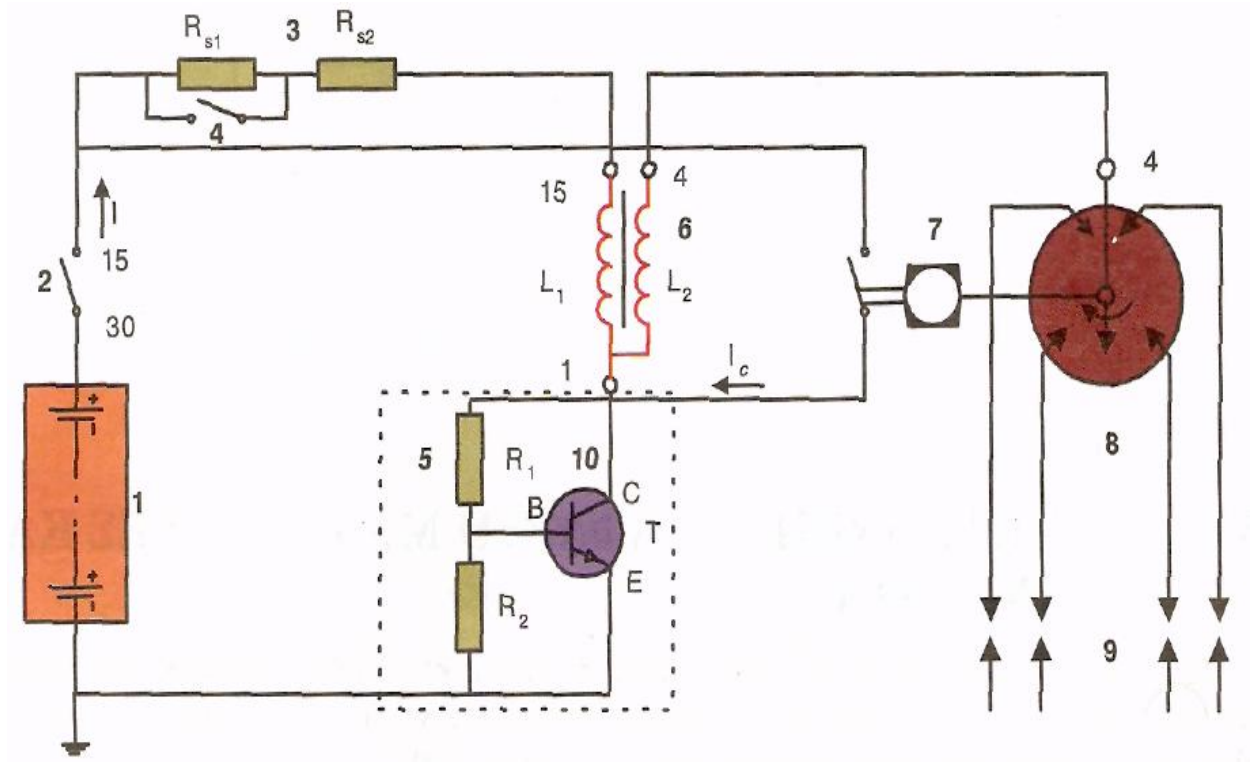
1. Συσσωρευτής
2. Διακόπτης ανάφλεξης
3. Μονάδα ηλεκτρονικής ανάφλεξης
4. Αντιστάσεις φορτίου (προαντιστάσεις)
5. Προς εκκινητή (μίζα)
6. Πολλαπλασιαστής
7. Διανομέας

8. Αναφλεκτήρες (μπουζί)



Διάγραμμα συνδεσμολογίας ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες.

Η ηλεκτρονική μονάδα αποτελείται από ένα τρανζίστορ και αντιστάσεις σε κατάλληλη συνδεσμολογία και συνδέεται με το πρωτεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή, με την κινητή επαφή των πλατινών και τον αρνητικό πόλο του συσσωρευτή - γείωση. Όταν οι πλατίνες είναι κλειστές, το ρεύμα ελέγχου καθιστά το τρανζίστορ αγωγίμο. Τότε το κύκλωμα του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή είναι κλειστό και το ηλεκτρικό ρεύμα από το συσσωρευτή δημιουργεί ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο σε αυτό το τύλιγμα. Όταν ανοίξουν οι πλατίνες, το ρεύμα ελέγχου του τρανζίστορ διακόπτεται κι έτσι το τρανζίστορ οδηγείται στην αποκοπή, διακόπτοντας το ρεύμα του πρωτεύοντος τυλίγματος του πολλαπλασιαστή. Η αλλαγή της κατάστασης του πρωτεύοντος τυλίγματος έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία υψηλής τάσης από επαγωγή στο δευτερεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή, όπως συμβαίνει και στο συμβατικό σύστημα ανάφλεξης.



Ηλεκτρική συνδεσμολογία ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες.

1. Συσσωρευτής
2. Διακόπτης ανάφλεξης
3. Προαντιστάσεις
4. Διακόπτης βραχυκυκλώματος αντίστασης
5. Μονάδα ηλεκτρονικής ανάφλεξης
6. Πολλαπλασιαστής
7. Πλατίνες
8. Διανομέας
9. Αναφλεκτήρες (μπουζί)
10. Τρανζίστορ

Το πρωτεύον κύκλωμα του πολλαπλασιαστή τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα μέσω δύο αντιστάσεων φορτίου (προαντιστάσεων), οι οποίες κατά την κανονική λειτουργία του κινητήρα είναι συνδεδεμένες σε σειρά. Κατά την εκκίνηση η μία αντίσταση βραχυκυκλώνεται. Αυτό γίνεται για να αναπτύσσεται πιο υψηλή τάση κατά την εκκίνηση και να αντισταθμίζει την πτώση τάσης που δημιουργεί η λειτουργία του εκκινητή (μίζας).

Όταν εκκινήσει ο κινητήρας διακόπτεται το βραχυκύκλωμα της προαντίστασης και το πρωτεύον τύλιγμα τροφοδοτείται μέσω και των δύο προαντιστάσεων.

Οι αντιστάσεις φορτίου χρησιμεύουν για τον περιορισμό του ρεύματος του πρωτεύοντος τυλίγματος, όταν χρησιμοποιούνται πηνία ταχείας φόρτισης.

Ο συνδυασμός αντιστάσεων φορτίου (προαντιστάσεων) και πολλαπλασιαστή με πηνία ταχείας φόρτισης επιτρέπει μία ικανοποιητική λειτουργία σε όλο το φάσμα των στροφών του κινητήρα.

Η ηλεκτρονική ανάφλεξη με πλατίνες και τρανζίστορ παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα σε σχέση με το συμβατικό σύστημα ανάφλεξης:

> Πιο ισχυρούς σπινθήρες στους αναφλεκτήρες. > Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των πλατινών.

Στο συμβατικό σύστημα ανάφλεξης, η ένταση του ρεύματος στο πρωτεύον τύλιγμα του πολλαπλασιαστή δεν μπορεί να υπερβεί τα 6A, λόγω των περιορισμών που υπάρχουν σε σχέση με τη συχνότητα ανοίγματος και κλεισίματος των πλατινών. Στο σύστημα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης, επειδή το ηλεκτρικό ρεύμα που περνάει από τις πλατίνες έχει πολύ μικρή ένταση δεν τίθενται οι παραπάνω περιορισμοί. Έτσι η ένταση του ρεύματος στο πρωτεύον τύλιγμα μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη απ' ό,τι είναι στο συμβατικό σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι στον πολλαπλασιαστή δημιουργείται πιο ισχυρό μαγνητικό πεδίο και επάγεται μεγαλύτερης τιμής υψηλή τάση στο δευτερεύον, με αποτέλεσμα να έχουμε μεγαλύτερης έντασης ηλεκτρικό ρεύμα στους αναφλεκτήρες, δηλαδή πιο ισχυρούς σπινθήρες.

Για να γίνει το τρανζίστορ αγωγίμο, αρκεί να οδηγηθεί προς τη βάση του ηλεκτρικό ρεύμα πολύ μικρής έντασης. Το ρεύμα αυτό ελέγχεται από τις πλατίνες. Επομένως οι

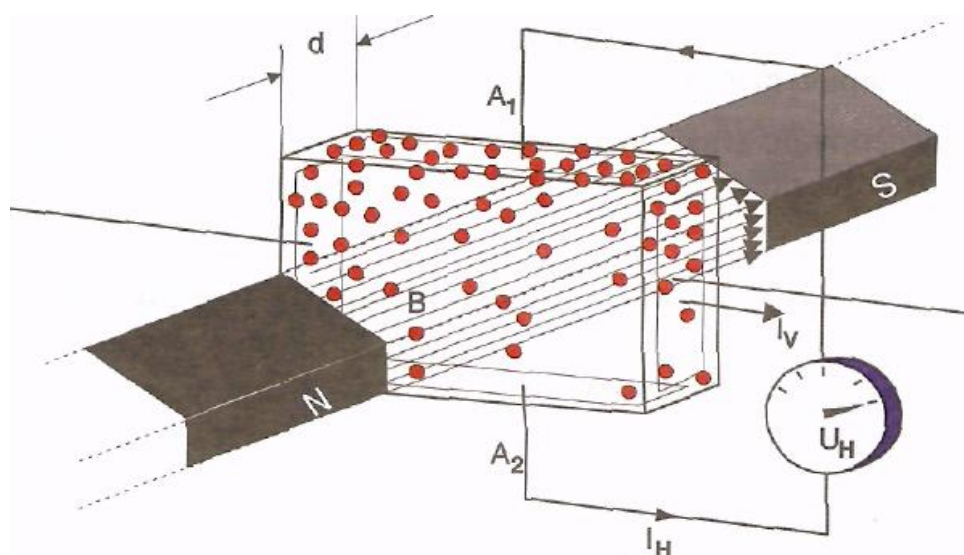
πλατίνες δεν καταπονούνται με το ισχυρό ρεύμα που διαρρέει το πρωτεύον του πολλαπλασιαστή κι έτσι έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

6. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ HALL

Σ' αυτό το σύστημα ηλεκτρονικής ανάφλεξης, οι πλατίνες έχουν αντικατασταθεί με μία γεννήτρια παλμών (σκανδαλιστή).

Η λειτουργία της γεννήτριας αυτής βασίζεται στο φαινόμενο Hall τα ελεύθερα ηλεκτρόνια που κινούνται μέσα σε έναν αγωγό εκτρέπονται από την πορεία τους, με την επίδραση ενός ομοιογενούς μαγνητικού πεδίου, του οποίου οι μαγνητικές γραμμές είναι κάθετες στη διεύθυνση της κίνησης τους.

Η εκτροπή των ηλεκτρονίων έχει διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο που ορίζουν οι μαγνητικές γραμμές με διεύθυνση της κίνησης των ηλεκτρονίων. Έτσι εμφανίζεται συσσώρευση ηλεκτρονίων στη μία πλευρά (A_1) του αγωγού και αραιώση στην απέναντι (A_2). Το φαινόμενο αυτό δημιουργεί μία διαφορά δυναμικού μεταξύ των πλευρών A_1 και A_2 του αγωγού.



Φαινόμενο Hall

B: μαγνητική ροή

I_H: ρεύμα Hall

I_v: ρεύμα τροφοδοσίας

U_H: τάση Hall

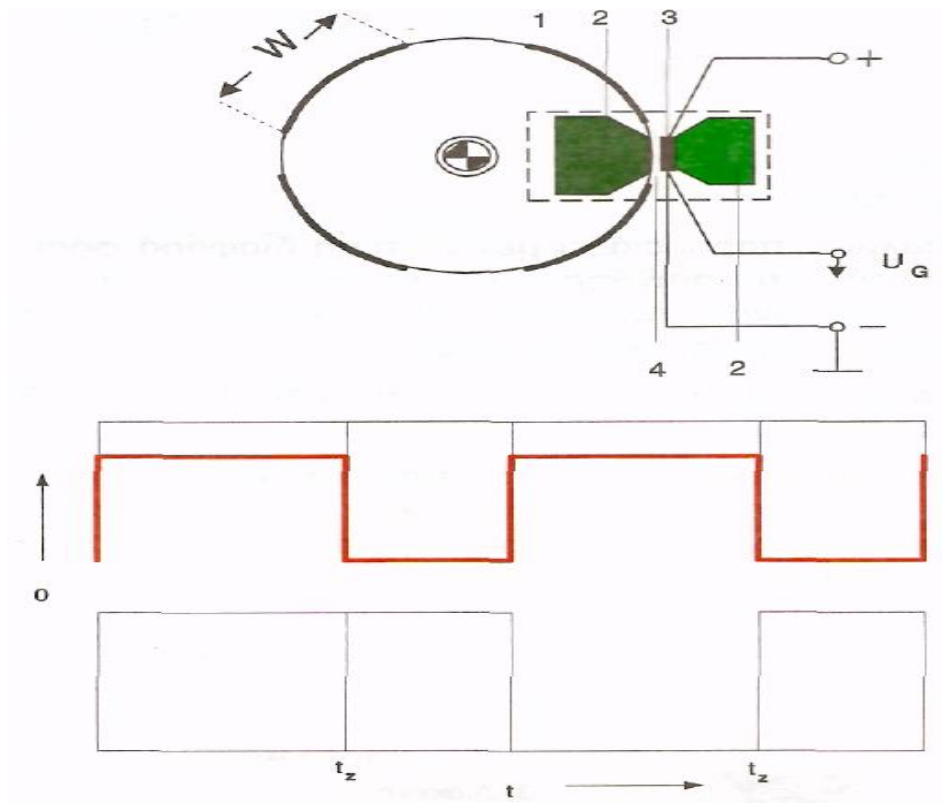
D: πάχος αγωγού

Η γεννήτρια HALL τοποθετείται στο επάνω μέρος του διανομέα, ο οποίος είναι ειδικής κατασκευής και αποτελείται από ένα ρότορα, ο οποίος έχει τη μορφή ανεστραμμένου ποτηριού με ανοίγματα στην παράπλευρη επιφάνεια του. Ο ρότορας είναι προσαρμοσμένος στο ράουλο του διανομέα και περιστρέφεται μαζί του με τις στροφές του άξονα.



Διανομέας με γεννήτρια Hall

Στο μέσο περίπου του διανομέα είναι τοποθετημένο ένα ζεύγος μαγνητικών πόλων από μόνιμο μαγνήτη. Από το κενό που υπάρχει μεταξύ τους περνάει κατά την περιστροφή του ρότορα, η παράπλευρη επιφάνεια του. Στον πόλο που βρίσκεται έξω από το ρότορα είναι κολλημένος ο αγωγός του κυκλώματος Hall.



Γεννήτρια Hall (Χωλ).

1. Ρότορας
2. Μόνιμοι μαγνήτες
3. Αγωγός Hall
4. Διάκενο

W. Πλάτος μεταλλικής επιφάνειας ρότορα

U_G . Τάση Hall

t. Χρόνος

Η περιστροφή του ρότορα μέσα από το διάκενο των πόλων δημιουργεί εναλλαγή στη μαγνητική ροή που περνάει από τον αγωγό Hall. Όταν περνάει κάποιο άνοιγμα της παράπλευρης επιφάνειας του ρότορα έχουμε πλήρη διέλευση της μαγνητικής ροής από τον έναν πόλο στον άλλο και έτσι εμφανίζεται τάση στα άκρα του αγωγού Hall. Όταν από το διάκενο των πόλων περνάει μια μεταλλική επιφάνεια του ρότορα διακόπτεται σχεδόν η μαγνητική ροή από τον έναν πόλο στον άλλο, με αποτέλεσμα την πτώση της τάσης στα άκρα του αγωγού Hall.

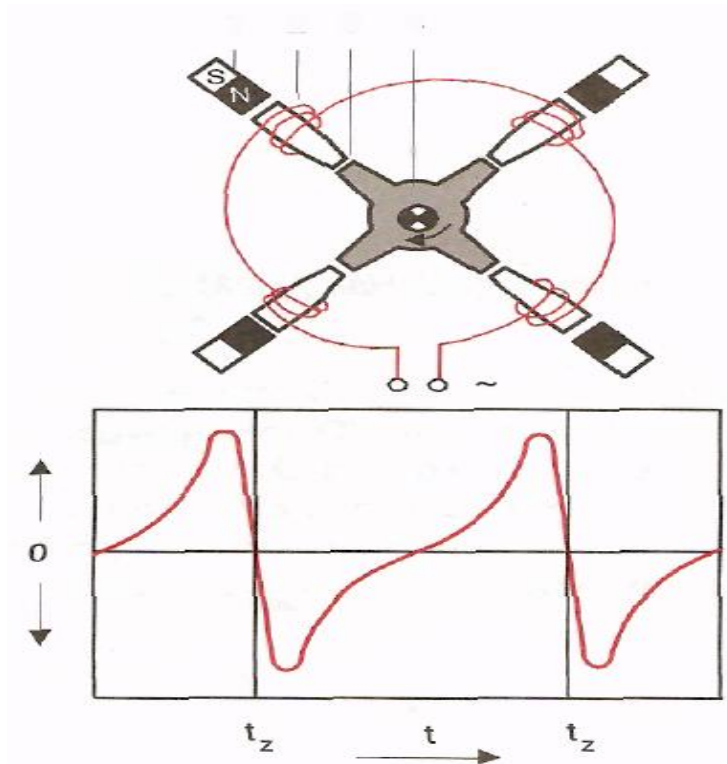
Ο αριθμός των ανοιγμάτων του ρότορα είναι ίσος με τον αριθμό των κυλίνδρων του κινητήρα και το πλάτος κάθε επιφάνειας μεταξύ δύο ανοιγμάτων προσδιορίζει τη γωνία Dwell.

7. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΜΕ ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΠΑΛΜΩΝ

Το σύστημα ηλεκτρονικής ανάφλεξης με γεννήτρια παλμών, όπως και το σύστημα με γεννήτρια Hall είναι υψηλής απόδοσης. Τα δύο αυτά συστήματα παρουσιάζουν μεταξύ τους ελάχιστες λειτουργικές διαφορές, όπως:

- Η επαγωγική γεννήτρια παλμών παρουσιάζει μεγαλύτερη διαφορά φάσης ανάμεσα στο χρονικό σημείο εμφάνισης του σπινθήρα και ενεργοποίησης της γεννήτριας. Αυτό σε μερικές περιπτώσεις είναι επιθυμητό, γιατί βελτιώνει την αντικροτική (αντικρουστική) συμπεριφορά (πιράκια) του κινητήρα.
- Η επαγωγική γεννήτρια παλμών παρουσιάζει μικρότερη ταλάντωση σπινθήρων, γιατί έχει συμμετρική κατασκευή.

Η επαγωγική γεννήτρια παλμών αποτελείται από το στάτη και από το ρότορα (σκανδαλιστή). Ο στάτης φέρει μόνιμους μαγνήτες και το επαγωγικό πηνίο, το οποίο είναι τυλιγμένο γύρω από σιδηρομαγνητικούς πυρήνες. Ο ρότορας έχει αστεροειδή μορφή και είναι προσαρμοσμένος στον άξονα του διανομέα.



Επαγωγική γεννήτρια παλμών.

Όταν περιστρέφεται ο ρότορας, οι προεξοχές του (δοντάκια) περνούν μπροστά από τις κεφαλές των πυρήνων του επαγωγικού τυλίγματος. Τότε μεταξύ των πόλων και του ρότορα αναπτύσσεται ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο, μέσα στο οποίο βρίσκεται το επαγωγικό τύλιγμα και αναπτύσσεται ο' αυτό τάση από επαγωγή (παλμός). Κάθε φορά που περνούν μπροστά από τις κεφαλές των πυρήνων του επαγωγικού τυλίγματος τα δοντάκια του ρότορα, παράγεται ένας παλμός, οποίος οδηγείται στη μονάδα ανάφλεξης για τη δημιουργία σπινθήρα στους αναφλεκτήρες.

Η μέγιστη τιμή της παραγόμενης τάσης από την επαγωγική γεννήτρια παλμών εξαρτάται από τη ταχύτητα του κινητήρα και είναι 0,5V στις χαμηλές στροφές και 100V στις υψηλές.

Ο αριθμός των πόλων του στάτη και των οδοντώσεων του ρότορα είναι ίσος με τον αριθμό των κυλίνδρων του κινητήρα.

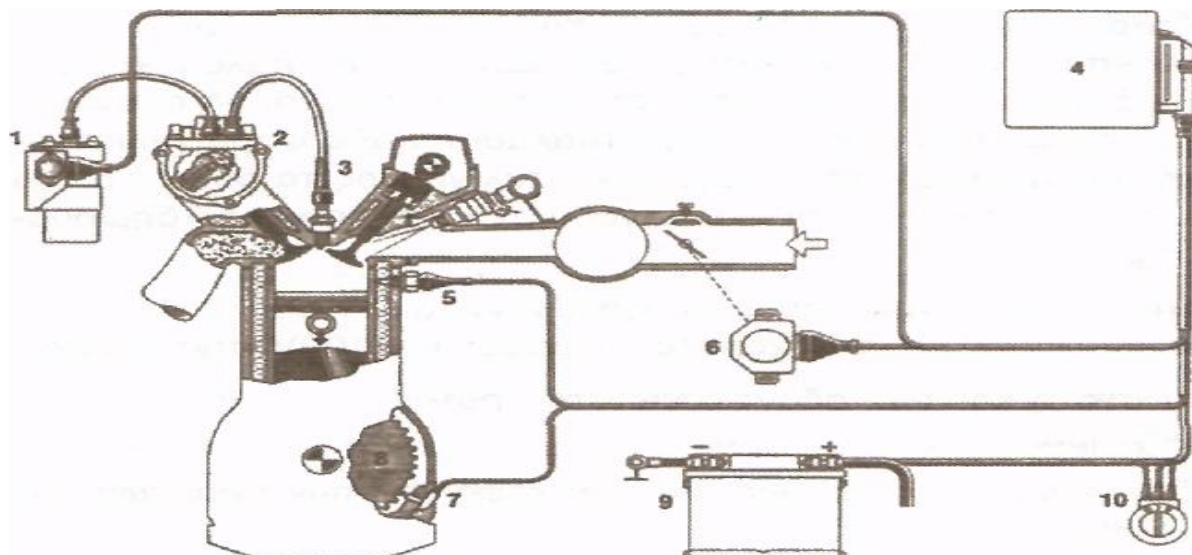
Το διάκενο μεταξύ των οδοντώσεων του ρότορα και των κεφαλών των πυρήνων του επαγωγικού τυλίγματος είναι 0,5mm.

8. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ (εγκέφαλο)

Οι ηλεκτρονικές αναφλέξεις που εξετάσαμε στις προηγούμενες ενότητες φέρουν συμβατικού τύπου διανομείς, με μηχανισμούς ρύθμισης της προπορείας ανάλογα με το φορτίο και τις στροφές του κινητήρα. Αυτοί οι μηχανισμοί της προπορείας είναι μηχανικού τύπου και έχουν περιορισμένες δυνατότητες ρύθμισης. Επομένως δεν μπορούν να καλύψουν όλες τις περιπτώσεις λειτουργίας του κινητήρα, ώστε να γίνεται η ανάφλεξη στο πλέον κατάλληλο χρονικό σημείο.

Στην ηλεκτρονική ανάφλεξη που εξετάζουμε δεν υπάρχουν τέτοιοι μηχανισμοί στο διανομέα. Η ρύθμιση της προπορείας σε σχέση με τις στροφές γίνεται με ένα σήμα, που παράγεται από έναν αισθητήρα στροφών, ενώ η ρύθμιση αυτή σε σχέση με το φορτίο γίνεται με ένα σήμα που παράγει ένας αισθητήρας, ο οποίος τοποθετείται στην πολλαπλή εισαγωγής του κινητήρα.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου πληροφορείται για τις στροφές του κινητήρα από έναν επαγωγικό αισθητήρα (ειδικού τύπου επαγωγική γεννήτρια παλμών) ο οποίος είναι τοποθετημένος κοντά στο στροφαλοφόρο άξονα. Στο εξωτερικό μέρος του σφονδύλου του στροφαλοφόρου άξονα, είναι προσαρμοσμένη μία οδοντωτή στεφάνη, η οποία περιστρέφεται μαζί του.



Σύστημα ηλεκτρονικής ανάφλεξης με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλο).

1. Πολλαπλασιαστής
2. Διανομέας
3. Αναφλεκτήρες
4. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
5. Αισθητήρας θερμοκρασίας κινητήρα
6. Αισθητήρας (διακόπτης πεταλούδας γκαζιού)
7. Αισθητήρας στροφών
8. Οδοντωτή στεφάνη σφονδύλου
9. Συσσωρευτής
10. Διακόπτης ανάφλεξης-εκκίνησης

Ο αισθητήρας στροφών (επαγωγική γεννήτρια παλμών) είναι σταθερά τοποθετημένος έτσι, ώστε η κεφαλή του να βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση από τα δόντια της στεφάνης. Όπως περιστρέφεται η στεφάνη διέρχονται μπροστά από την κεφαλή του αισθητήρα διαδοχικά δόντι - διάκενο της στεφάνης. Αποτέλεσμα αυτής της λειτουργίας είναι να μεταβάλλεται η μαγνητική ροή και να δημιουργείται ένα ψηφιακό σήμα (τάση). Η συχνότητα αυτού του σήματος, μετά από κατάλληλη επεξεργασία, παρέχει την πληροφορία για τον αριθμό των στροφών του κινητήρα.

Σε ένα σημείο της οδοντωτής στεφάνης υπάρχει ένα ακόμα διάκενο, δηλαδή έχει αφαιρεθεί μία οδόντωση. Όταν περάσει το διπλό διάκενο μπροστά από τον αισθητήρα, μεταβάλλεται το πλάτος του ψηφιακού σήματος. Η μεταβολή αυτή του πλάτους του παραγόμενου σήματος χρησιμοποιείται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για να προσδιορίζει την ακριβή θέση του στροφαλοφόρου άξονα και επομένως για να εντοπίζει την ακριβή θέση κάθε κυλίνδρου του κινητήρα.

Για τον προσδιορισμό του φορτίου του κινητήρα υπάρχει στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ένας αισθητήρας, ο οποίος παίρνει την υποπίεση από ένα σημείο της πολλαπλής εισαγωγής μέσω ενός σωλήνα

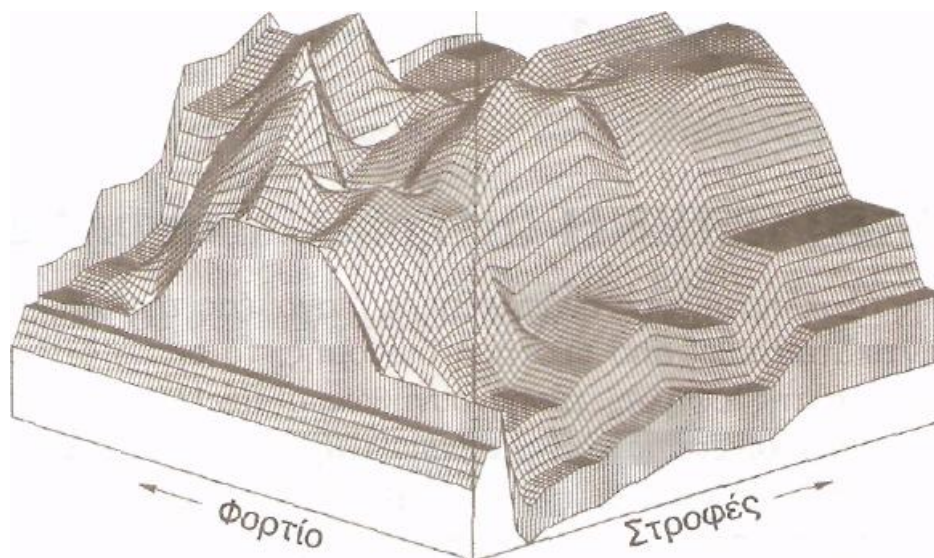
Μία πιο ακριβής μέθοδος για τον προσδιορισμό του φορτίου του κινητήρα είναι η μέτρηση της μάζας του εισερχόμενου αέρα. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται σε κινητήρες, οι οποίοι έχουν ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα έγχυσης του καυσίμου. Στα συστήματα αυτά μία ειδική διάταξη (μετρητής ροής μάζας αέρα) μετράει συνέχεια τη μάζα του εισερχόμενου αέρα και πληροφορεί την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου στέλνοντας ένα αναλογικό σήμα.

Στα σύγχρονα συστήματα ανάφλεξης, για τον προσδιορισμό της γωνίας ανάφλεξης (προπορείας), εκτός από τις πληροφορίες για τις στροφές και το φορτίο του κινητήρα, χρησιμοποιούνται και άλλες, όπως:

- Πληροφορία για τη θέση της πεταλούδας γκαζιού, η οποία παρέχεται από ένα διακόπτη ή ένα ποτενσιόμετρο.
- Πληροφορία για τη θερμοκρασία του κινητήρα, η οποία δίνεται από έναν αισθητήρα θερμοκρασίας που είναι τοποθετημένος στα υδροχιτόνια των κυλίνδρων.
- Πληροφορία για την τιμή της τάσης του συσσωρευτή, η οποία λαμβάνεται απευθείας από το συσσωρευτή.

Για τον υπολογισμό της γωνία ανάφλεξης (προπορείας), η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου επεξεργάζεται τις τιμές των σημάτων που στέλνουν οι αισθητήρες με βάση ένα πεδίο τιμών, το οποίο είναι καταχωρημένο στη μνήμη της. Ένα τέτοιο πεδίο τιμών (ή χάρτης τιμών) είναι αποθηκευμένο στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κάθε κινητήρα και επιλέγεται κατά τη σχεδίαση και δοκιμή των κινητήρων στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Οι τιμές αυτές της προπορείας καλύπτουν τις απαιτήσεις για άριστη λειτουργία των κινητήρων κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες λειτουργίας τους.

Γωνία ανάφλεξης



Χάρτης προπορείας.

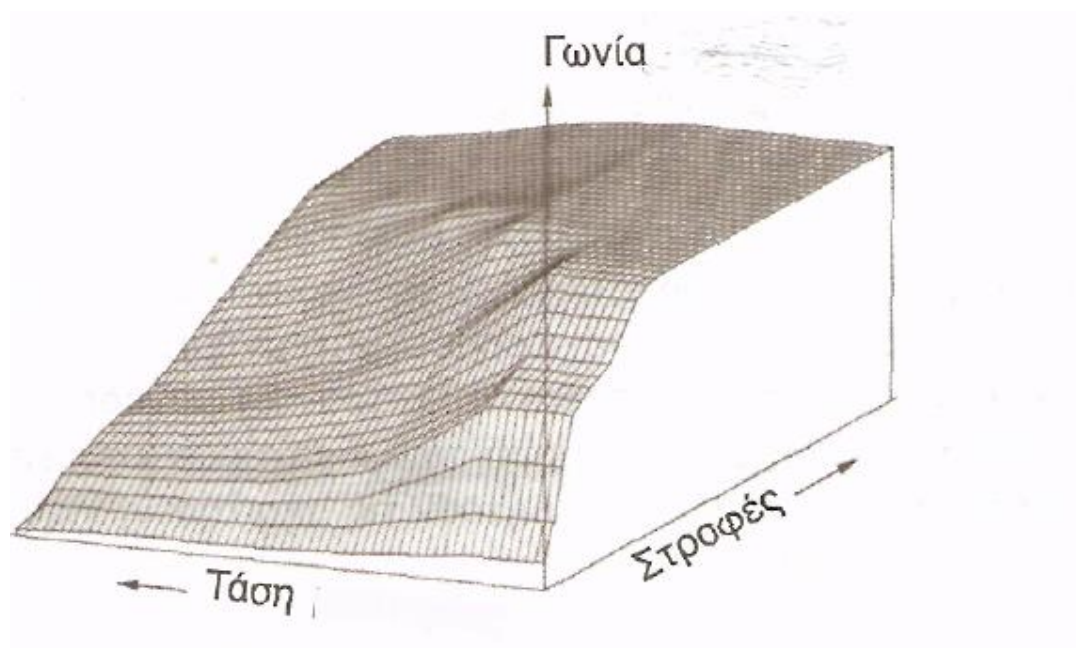
Η προπορεία (γωνία ανάφλεξης) για κάθε σημείο λειτουργίας του χάρτη επιλέγεται με βάση τις παρακάτω παραμέτρους:

κατανάλωση καυσίμου - ροπή στρέψης - καυσαέρια - προανάφλεξη - θερμοκρασία κινητήρα - άνετη οδήγηση.

Ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα, όπως πλήρες φορτίο ή αφόρτιστη λειτουργία (ρελαντί), σε κάποιες παραμέτρους από τις παραπάνω δίνεται προτεραιότητα. Αυτός είναι και λόγος για τον οποίο το σύστημα ανάφλεξης με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου υπερτερεί ως προς τις ρυθμίσεις, σε σύγκριση με το συμβατικό σύστημα ανάφλεξης.

Ο υπολογισμός της γωνίας DweII γίνεται με τη βοήθεια τρισδιάστατου χάρτη, οι τιμές της οποίας επιλέγονται με βάση τις τιμές της τάσης του συσσωρευτή και των στροφών του κινητήρα.

Η γωνία DweII επιλέγεται έτσι, ώστε η υψηλή τάση στο δευτερεύον πηνίο του μετασχηματιστή ανάφλεξης να παραμένει σταθερή σε σχέση με τις στροφές του κινητήρα και την τάση του συσσωρευτή.



Χάρτης γωνίας DWELL

9. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ (πλήρης) ΑΝΑΦΛΕΞΗ

Στο σύστημα της ολοκληρωμένης ανάφλεξης, ο διανομέας της υψηλής τάσης με μηχανική κίνηση έχει αντικατασταθεί από σύστημα διανομής, το οποίο δεν απαιτεί κίνηση. Το σύστημα αυτό διανομής της υψηλής τάσης συνήθως αποτελείται από μετασχηματιστές, καθένας από τους οποίους δίνει από το δευτερεύον πηνίο του δύο εξόδους σε ένα ζευγάρι κυλίνδρων. Οι δύο αυτοί κύλινδροι λειτουργούν με διαφορά φάσης 380° , δηλαδή ο ένας βρίσκεται στο τέλος της φάσης (χρόνου) της συμπίεσης και ο άλλος στη φάση (χρόνο) της εξαγωγής. Οι δύο αναφλεκτήρες (μπουζί) που δίνουν σπινθήρα στο ζευγάρι των κυλίνδρων είναι σε συνδεσμολογία σειράς με το δευτερεύον πηνίο του μετασχηματιστή, δηλαδή είναι συνδεδεμένοι στα δύο άκρα του.

Σε κάθε μετασχηματιστή δύο εξόδων έχει προσαρμοστεί από μία τελική ενισχυτική βαθμίδα.

Το σύστημα ανάφλεξης αυτό παρουσιάζει τα παρακάτω πλεονεκτήματα σε σχέση με όλα τα άλλα συστήματα ανάφλεξης:

Δεν έχει κινούμενα μέρη, επομένως είναι πιο αξιόπιστο και δεν απαιτεί συντήρηση στο βαθμό που απαιτούν τα άλλα συστήματα, συμβατικής ή ηλεκτρονικής ανάφλεξης με διανομέα.

Δε γίνονται ανοιχτές αναφλέξεις, όπως αυτές στο διάκενο του ρότορα του διανομέα, επομένως δεν προκαλούνται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (ραδιοφωνικά παράσιτα - ηλεκτρονικός θόρυβος) κατά τη λειτουργία του.

Δεν απαιτούνται μηχανικές ρυθμίσεις χρονισμού.

Χρησιμοποιούνται λιγότερα και μικρότερου μήκους καλώδια υψηλής τάσης (μπουζοκαλώδια). Σε μερικά συστήματα δεν χρησιμοποιούνται καθόλου μπουζοκαλώδια.

Ο έλεγχος του σπινθήρα γίνεται με μεγαλύτερη ακρίβεια.

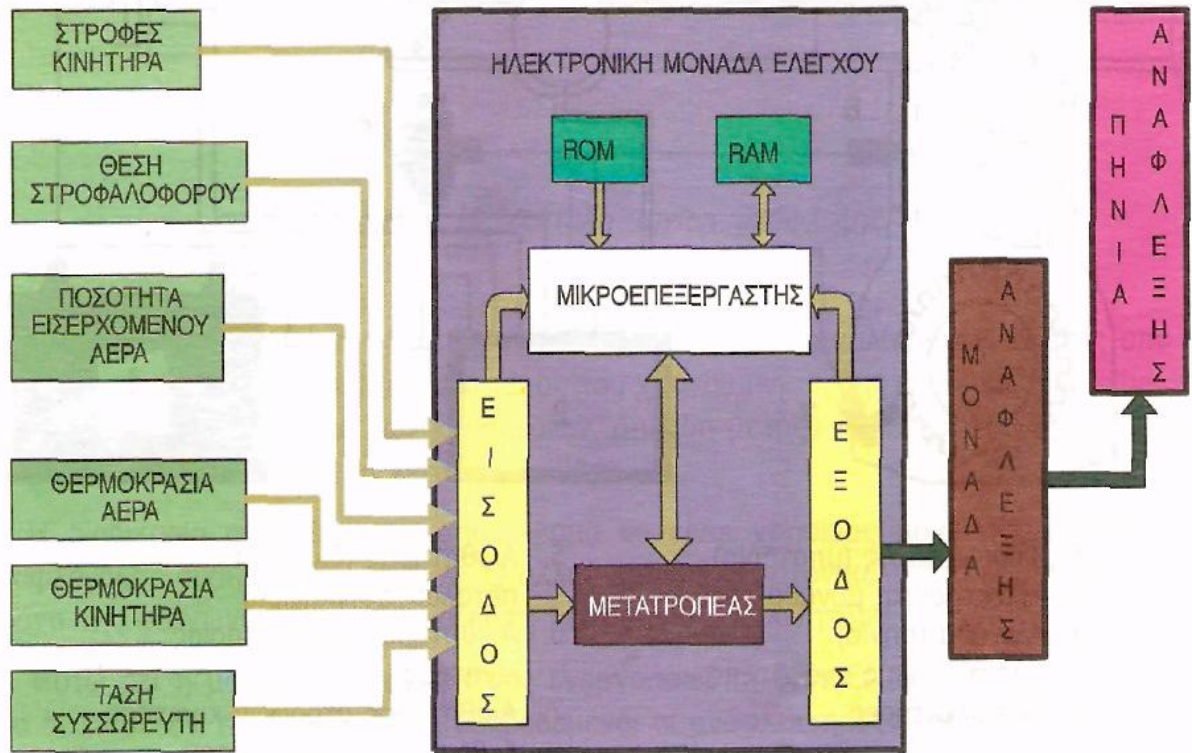
Επειδή δεν υπάρχει διανομέας, το σύστημα της ολοκληρωμένης ανάφλεξης απαιτεί μικρότερο χώρο εγκατάστασης. Έτσι γίνεται πιο εύκολη η σχεδίαση του κινητήρα.

Τη διαχείριση της λειτουργίας της ολοκληρωμένης ανάφλεξης πραγματοποιεί μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος), η οποία παίρνει πληροφορίες από τους αισθητήρες σχετικά με:

- Τις στροφές του κινητήρα και τη γωνία του στροφαλοφόρου άξονα.
- Την ποσότητα του εισερχόμενου αέρα.
- Την υποπίεση στην πολλαπλή εισαγωγής.
- Τη θερμοκρασία του κινητήρα.
- Τη θερμοκρασία του αέρα.
- Την τάση του συσσωρευτή.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου αφού επεξεργαστεί αυτές τις πληροφορίες, προσδιορίζει το χρονικό σημείο της ανάφλεξης (Avans), καθώς και τη γωνία Dwell.

Στη συνέχεια δίνει εντολή ενεργοποίησης στη μονάδα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης, η οποία επιλέγει τη σειρά ανάφλεξης των κυλίνδρων, χρησιμοποιώντας μερικές από τις παραπάνω πληροφορίες (όπως τη θέση του στροφαλοφόρου άξονα).



Μπλοκ διάγραμμα ολοκληρωμένης ανάφλεξης.

Η μονάδα της ανάφλεξης μπορεί να είναι ενσωματωμένη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλο) ή στο σύστημα των μετασχηματιστών ανάφλεξης.

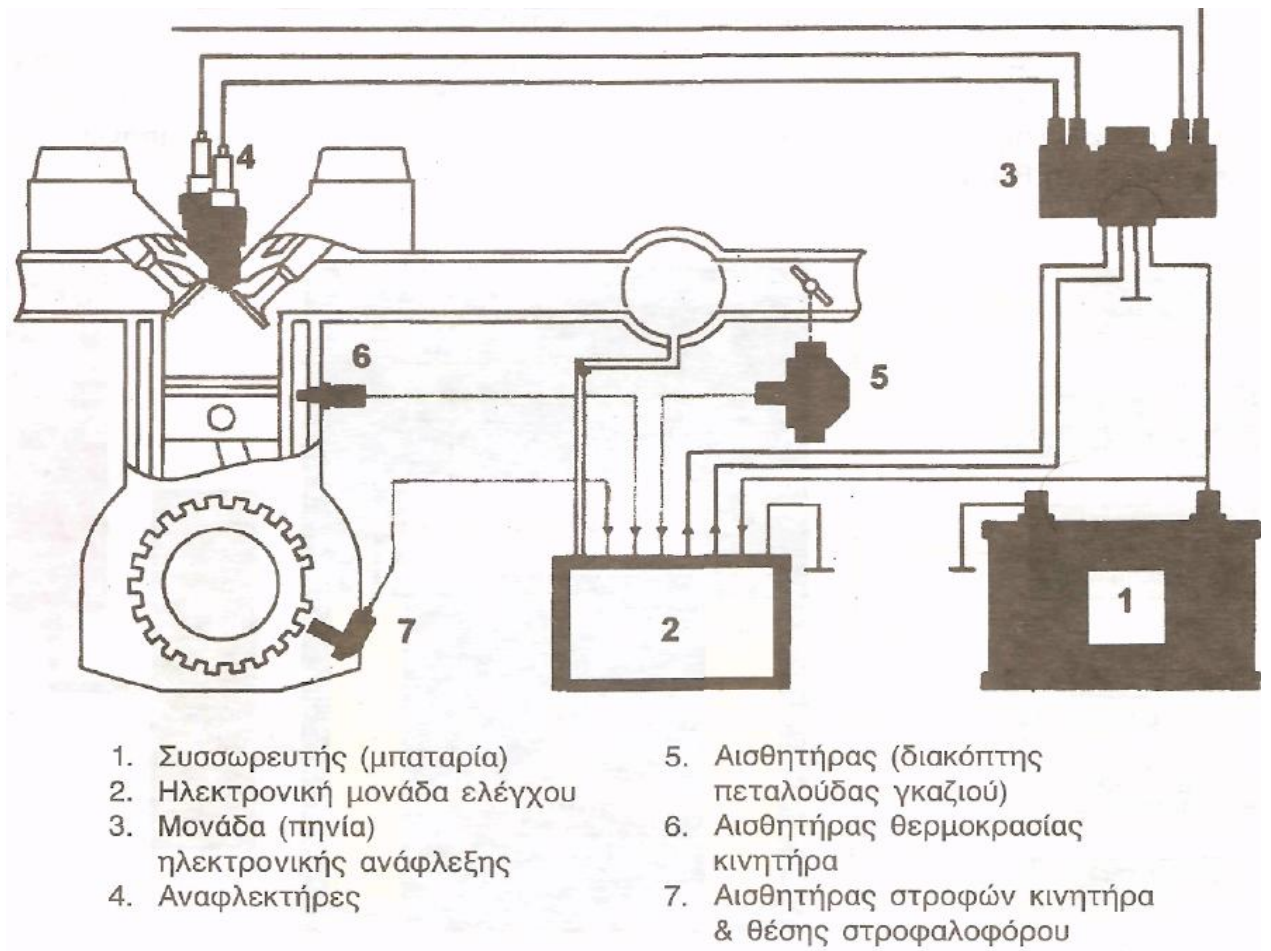
Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου τοποθετείται είτε στο χώρο της καμπίνας των επιβατών είτε στο χώρο του κινητήρα. Αν βρίσκεται στο χώρο του κινητήρα, πρέπει να εξασφαλίζεται η απαγωγή της θερμότητας που αναπτύσσεται σ' αυτή. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση υβριδικών κυκλωμάτων.

Ολοκληρωμένη ανάφλεξη σε τετρακύλινδρο κινητήρα

Σε κινητήρα με τέσσερις κυλίνδρους, το ολοκληρωμένο σύστημα ανάφλεξης φέρει δύο διατάξεις πηνίων (μετασχηματιστές), οι οποίοι ενεργοποιούνται εναλλακτικά από τη μονάδα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης.

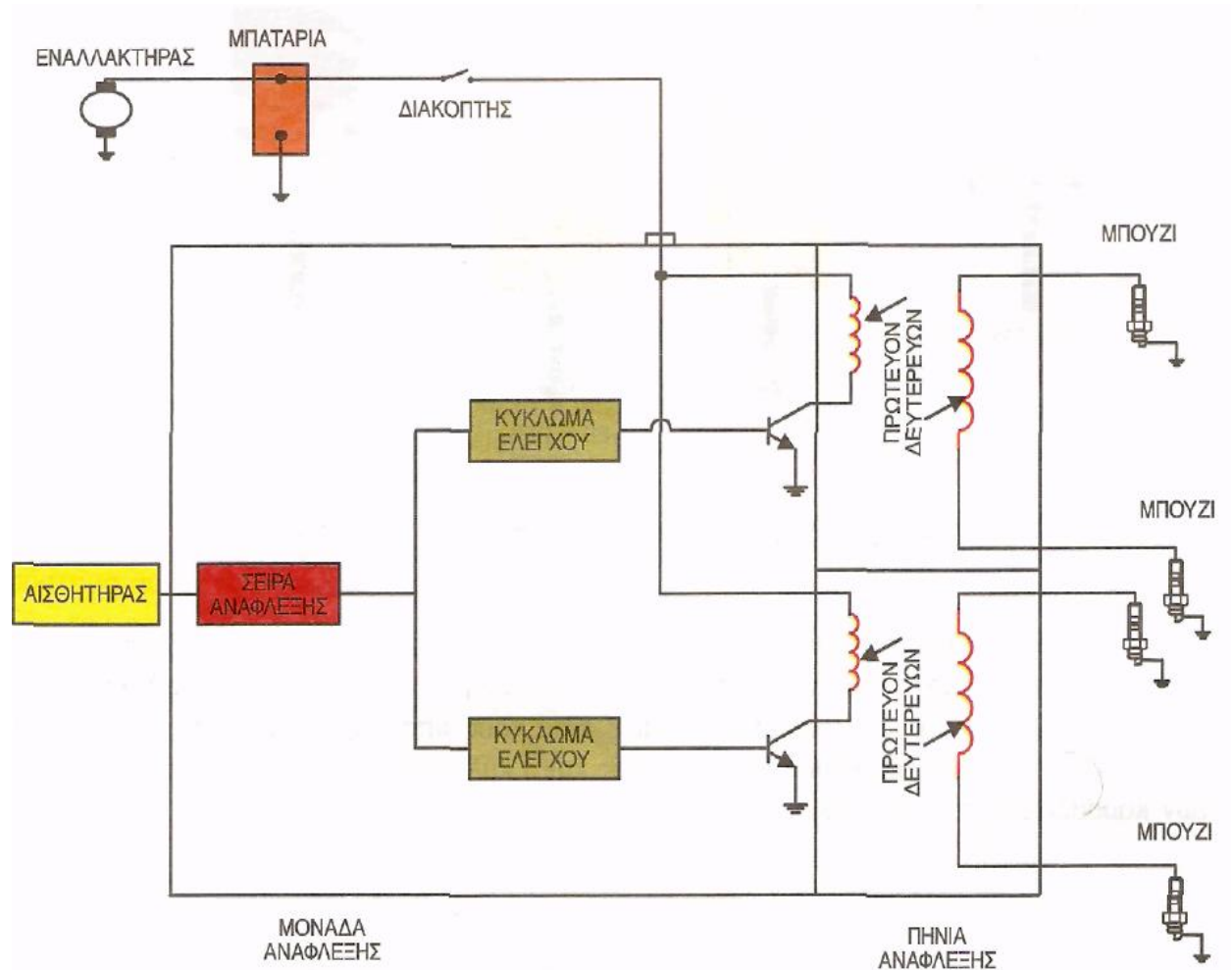
Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου υπολογίζει το ακριβές χρονικό σημείο (Avans) και τη διάρκεια της ανάφλεξης (γωνία DweII), με βάση τα σήματα των αισθητήρων και

τις τιμές από τους τρισδιάστατους χάρτες, που είναι αποθηκευμένοι στη μνήμη της και δίνει εντολή στη μονάδα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης, για ενεργοποίηση των πηνίων ανάφλεξης.



Κύκλωμα ολοκληρωμένης ανάφλεξης σε τετρακύλινδρο κινητήρα

Όταν η μονάδα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης ενεργοποιήσει μία διάταξη πηνίων (μετασχηματιστή), τότε παράγονται ταυτόχρονα δύο σπινθήρες στους αναφλεκτήρες που είναι συνδεδεμένοι με το (δευτερεύον) πηνίο ανάφλεξης.



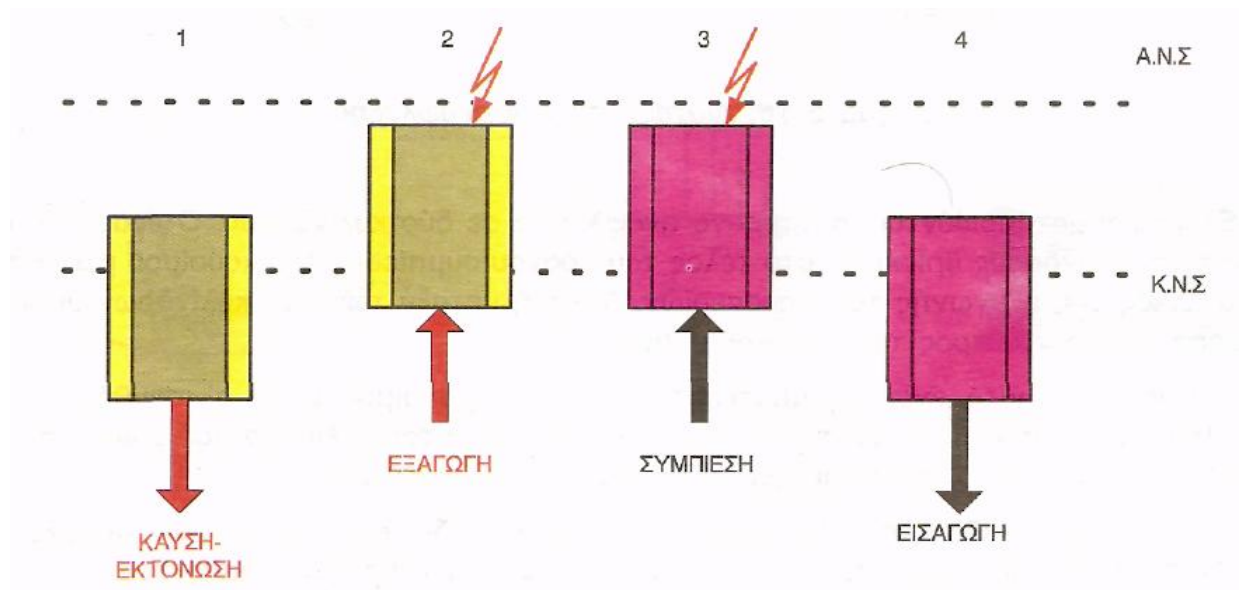
Διάταξη πηνίων ανάφλεξης.

Έτσι πραγματοποιούνται ταυτόχρονα αναφλέξεις σε δύο κυλίνδρους. Ο ένας από αυτούς τους κυλίνδρους βρίσκεται στο τέλος του χρόνου συμπίεσης του καυσίμου μείγματος και ο άλλος της εξαγωγής των καυσαερίων. Δηλαδή μεταξύ των δύο κυλίνδρων υπάρχει διαφορά φάσης, ως προς τη λειτουργία, 360° .

Η διαδικασία αυτή έχει ως αποτέλεσμα να είναι χρήσιμος μόνο ο σπινθήρας που αναφλέγει το συμπιεσμένο καύσιμο. Ο άλλος σπινθήρας, στον κύλινδρο που βρίσκεται στο χρόνο της εξαγωγής, δεν επηρεάζει τη λειτουργία του κινητήρα.

Έστω ότι η μονάδα της ανάφλεξης ενεργοποιεί τη διάταξη των πηνίων ανάφλεξης, στο δευτερεύον της οποίας είναι συνδεδεμένοι οι αναφλεκτηρες των κυλίνδρων 2 και 3, από τους οποίους ο κύλινδρος 3 βρίσκεται στο χρόνο συμπίεσης του καυσίμου μείγματος και ο κύλινδρος 2 στο χρόνο της εξαγωγής των καυσαερίων.

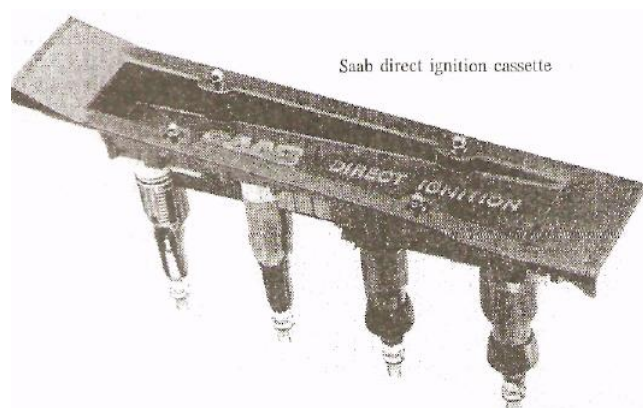
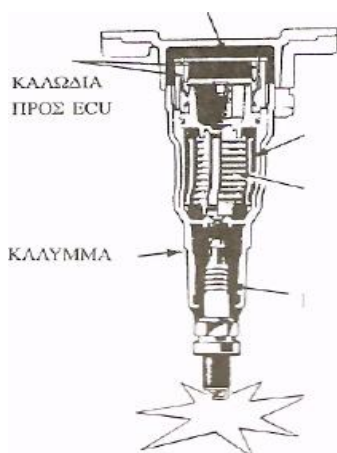
ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ



Χρήσιμος είναι ο σπινθήρας στον κύλινδρο 3.

Όταν ο στροφαλοφόρος άξονας περιστραφεί κατά 360° , αντιστρέφονται οι ρόλοι των κυλίνδρων 1 και 4. Έτσι, πάλι ο ένας σπινθήρας θα είναι χρήσιμος, δηλαδή αυτός στον κύλινδρο 4 που βρίσκεται στο χρόνο της συμπίεσης.

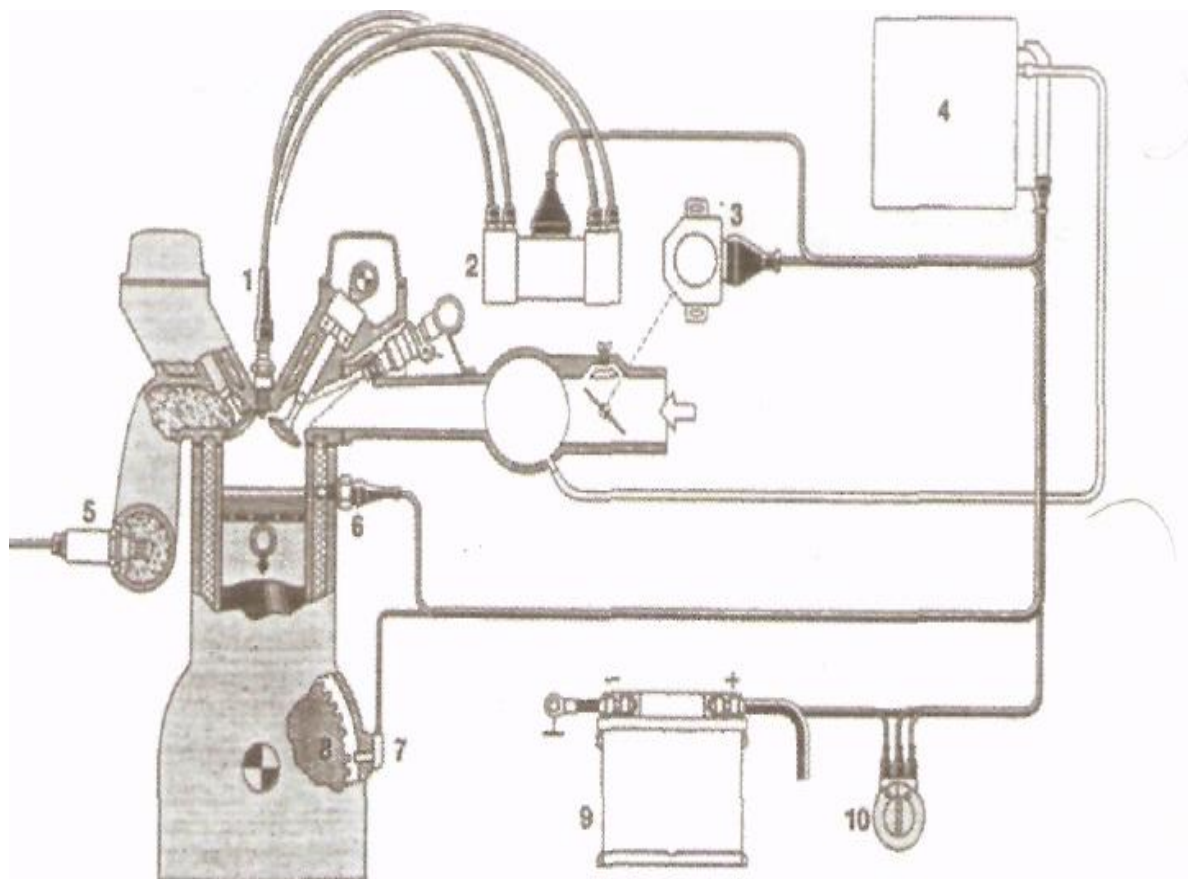
Μετά από περιστροφή 540° ($360^\circ + 180^\circ$) του στροφαλοφόρου άξονα αντιστρέφονται οι ρόλοι των κυλίνδρων 3 και 2, κ.ο.κ.



10. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΑΝΑΦΛΕΞΗ - ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Η απαίτηση για περιορισμό των ρύπων στα καυσαέρια και για οικονομικότερη λειτουργία των κινητήρων των αυτοκινήτων οδήγησε τους κατασκευαστές στο σχεδιασμό και στην εφαρμογή συστημάτων, στα οποία ο έλεγχος της τροφοδοσίας γίνεται σε συνδυασμό με την ανάφλεξη του καυσίμου μείγματος. Τα συστήματα αυτά ονομάστηκαν συστήματα ολοκληρωμένης συνδυασμένης ανάφλεξης - τροφοδοσίας.

Ένα τέτοιο σύστημα είναι και το Motronic. Στο σύστημα αυτό, τη διαχείριση της προετοιμασίας του καυσίμου μείγματος και της ανάφλεξης του πραγματοποιεί μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος)



- 1 Συσσωρευτής (μπαταρία)
- 2 Διακόπτης ανάφλεξης
- 3 Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
- 4 Μονάδα ηλεκτρονικής ανάφλεξης
- 5 Διακόπτης πεταλούδας γκαζιού
- 6 Εγχυτήρας (μπεκ)
7. Αναφλεκτήρας (μπουζί)
8. Αισθητήρας λάμδα (οξυγόνου)
9. Αισθητήρας θερμοκρασίας κινητήρα
10. Αισθητήρας στροφών & γωνίας στροφαλοφόρου

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου δέχεται πληροφορίες από αισθητήρες σχετικά με τα στοιχεία που αφορούν το ψεκασμό και την ανάφλεξη του καυσίμου μείγματος. Τέτοια στοιχεία είναι η ποσότητα του αναρροφούμενου αέρα, ο αριθμός των στροφών του κινητήρα, η θέση (γωνία) του στροφαλοφόρου άξονα, η θερμοκρασία του κινητήρα και του αέρα και η τιμή της τάσης του συσσωρευτή.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου συγκρίνει τα στοιχεία αυτά με τα στοιχεία που είναι αποθηκευμένα στη μνήμη της (πεδία αναγνώρισης) και προσδιορίζει την ποσότητα ψεκασμού, καθώς και τη διάρκεια και το χρονικό σημείο της ανάφλεξης. Τα αποθηκευμένα στοιχεία των πεδίων αναγνώρισης (Avans, DweII) έχουν προκύψει από δοκιμές τόσο σε δοκιμαστήριο, όσο και σε πραγματική οδήγηση.

Το σύστημα Motronic επιτρέπει την ακριβή ρύθμιση της ποσότητας ψεκασμού και του χρονικού σημείου της ανάφλεξης στις διάφορες καταστάσεις λειτουργίας του κινητήρα, όπως αφόρτιστη λειτουργία (ρελαντί), μερικό φορτίο, πλήρες φορτίο,

προθέρμανση του κινητήρα και αλλαγές φορτίου. Επίσης πραγματοποιούνται και άλλες λειτουργίες, όπως υψομετρική διόρθωση (λόγω έλλειψης οξυγόνου).

Το Motronic σε συνδυασμό με έναν αισθητήρα λάμδα και με έναν τριοδικό καταλυτικό μετατροπέα μπορεί να ανταποκριθεί ακόμα και στις πιο αυστηρές προδιαγραφές καυσαερίων, όπως αυτές που ισχύουν στις Η.Π.Α.

11. ΑΣΚΗΣΗ

δ. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



1.ΣΤΟΧΟΙ

Να αναγνωρίζουμε τα συστήματα και τα εξαρτήματα της συμβατικής ανάφλεξης και της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες.

Να κατασκευάζουμε τα αντίστοιχα συστήματα.

Να τα εγκαθιστούμε στον αντίστοιχο κινητήρα.

Να ελέγχουμε τα αντίστοιχα συστήματα κ να πραγματοποιούμε διαγνώσεις βλαβών.

2.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Γενικά.

Σκοπός του συστήματος ανάφλεξης, είναι η παραγωγή ηλεκτρικού σπινθήρα τη κατάλληλη χρονική στιγμή, στους κινητήρες που χρησιμοποιούν για καύσιμο τη βενζίνη ή το υγραέριο. Ο ηλεκτρικός σπινθήρας προκαλεί την ανάφλεξη και καύση του μίγματος εντός των κυλίνδρων του κινητήρα και παρέχει την απαιτούμενη ισχύ για τη λειτουργία του. Η δημιουργία του κατάλληλου ηλεκτρικού σπινθήρα μεταξύ των ηλεκτροδίων των σπινθηριστών (μπουζί)και η ανάφλεξη του καυσίμου μίγματος εντός των κυλίνδρων του κινητήρα τη κατάλληλη χρονική στιγμή, επιτυγχάνεται αυξάνοντας την τάση του συσσωρευτή από τα 12 Volt σε μερικά χιλιάδες Volts(8.000-15.000), ανάλογα με το σύστημα ανάφλεξης, με το σύστημα επαγωγής.

Το συμβατικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες είναι από τους πρώτους τύπους αναφλέξεων, που χρησιμοποιήθηκαν στα αυτοκίνητα και αυτό χρησιμοποιούμε και στον κινητήρα μας.

Τύποι συστημάτων αναφλέξεων:

- Συμβατικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες
- Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες
- Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με γεννήτρια παλμών επαγωγικού τύπου.
- Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με γεννήτρια Hall.
- Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με φόρτιση πυκνωτή(χωρητική ανάφλεξη)
- Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης χωρίς διανομέα(ολοκληρωμένη ανάφλεξη)

‘Α ΜΕΡΟΣ

I .Συμβατικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες.

Τα εξαρτήματα του συμβατικού συστήματος ανάφλεξης με πλατίνες είναι:

- Ο συσσωρευτής(μπαταρία)
- Ο διακόπτης ανάφλεξης (γενικός διακόπτης)
- Ο πολλαπλασιαστής.
- Ο διανομέας(ντιστριμπυτέρ), με πλατίνες και πυκνωτή.
- Τα καλώδια χαμηλής και υψηλής τάσης(μπουζοκαλώδια)του ηλεκτρικού ρεύματος.
- Οι σπινθηριστές(μπουζί)

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Εκπαιδευτικός κινητήρας με συμβατικό σύστημα ανάφλεξης

Κατάλληλα υλικά και εργαλεία.

Πολύμετρα και αντίστοιχες διαγνωστικές συσκευές.

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Τυχόν λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν καταστρέψουν τα εξαρτήματα του συστήματος της ανάφλεξης.

Κατά την διάρκεια της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του συστήματος, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Προσοχή στην υψηλή τάση.

Προσοχή στα κινούμενα μέρη του κινητήρα, όταν είναι σε λειτουργία ο κινητήρας και ειδικά όταν συνδέουμε διάφορες συσκευές ελέγχου(π.χ. στροφόμετρο, λυχνία χρονισμού κ.ά.)

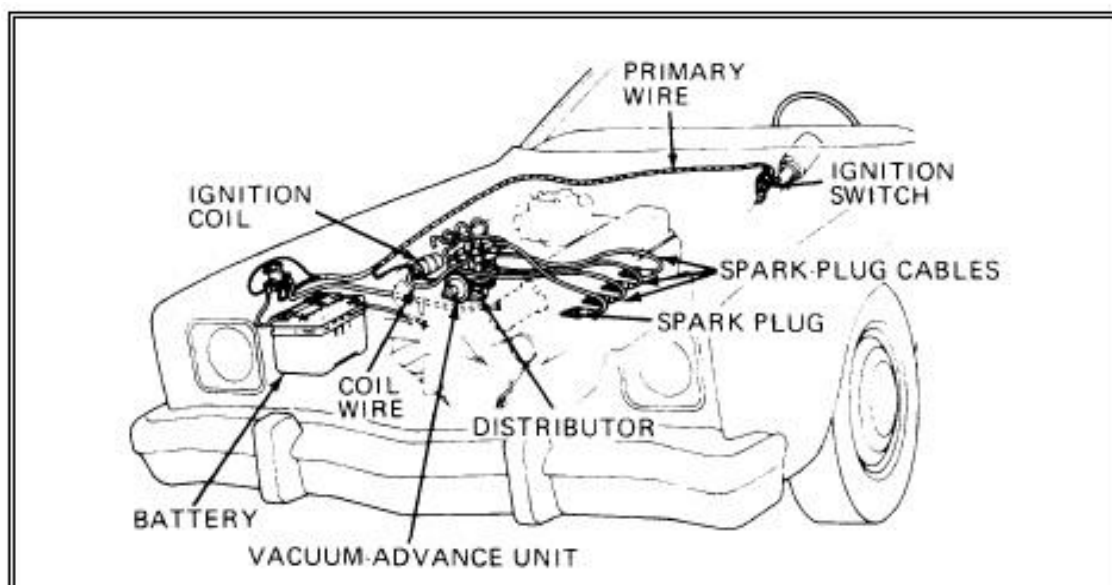
Φροντίζουμε για επαρκή εξαερισμό, όταν λειτουργεί ο κινητήρας ειδικά σε κλειστό χώρο.

Βεβαιωνόμαστε ότι ο επιλογέας ταχυτήτων είναι στη ΝΕΚΡΑ θέση και το χειρόφρενο τραβηγμένο κάθε φορά που βάζουμε σε λειτουργία τον εκπαιδευτικό κινητήρα. εκπαιδευτικού

ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

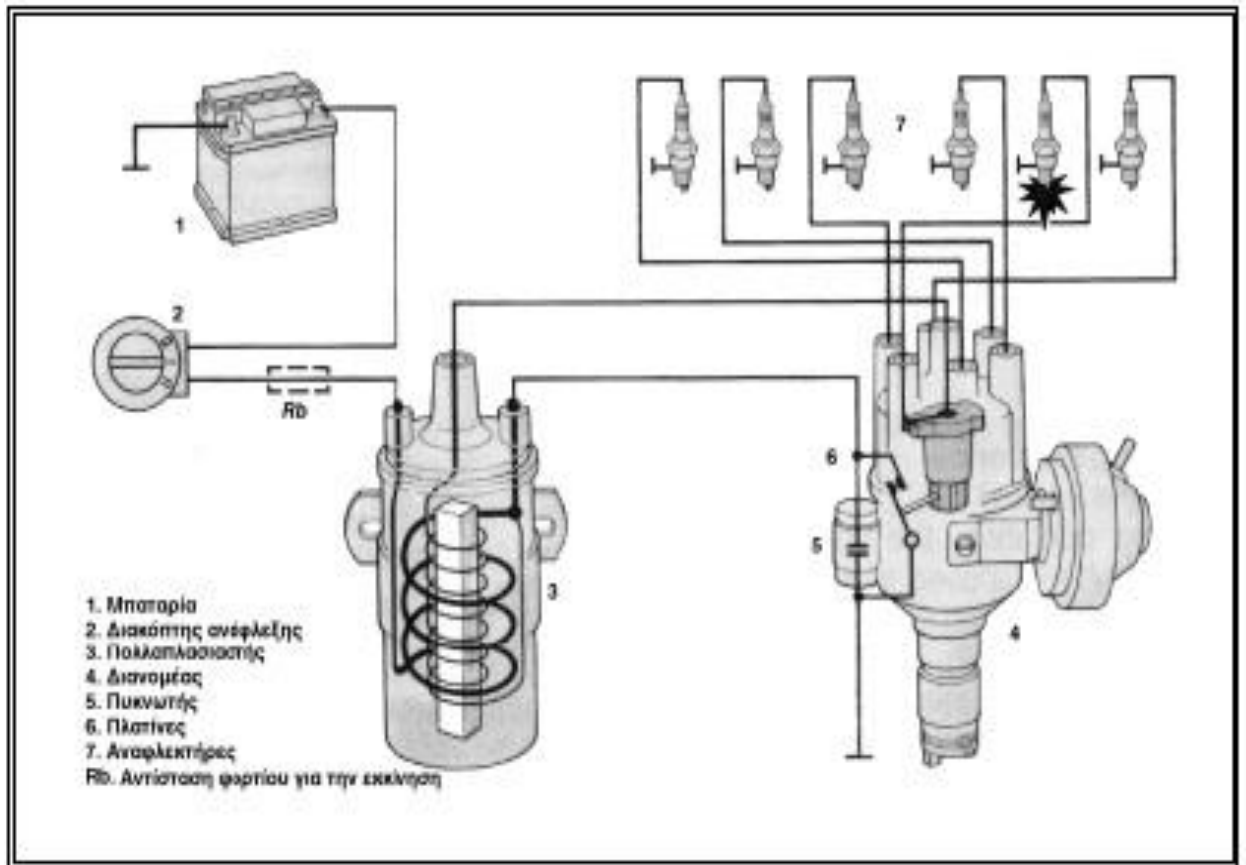
Α. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα πραγματοποιείτε:

1.Επίδειξη- παρουσίαση της θέσης των εξαρτημάτων του συστήματος και περιγραφή της λειτουργίας τους.



Διάγραμμα παρουσίασης εξαρτημάτων συστήματος συμβατικής ανάφλεξης.

2. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας του συστήματος συμβατικής ανάφλεξης.



Ηλεκτρικό διάγραμμα συμβατικής ανάφλεξης.

3. Προσεκτικός οπτικός έλεγχος των καλωδίων του ηλεκτρικού κυκλώματος.

4. Εκκίνηση του κινητήρα.

5. Λειτουργία για λίγο (ένα λεπτό) του κινητήρα.

6. Σβήσιμο του κινητήρα.

B. Κατασκευή του κυκλώματος

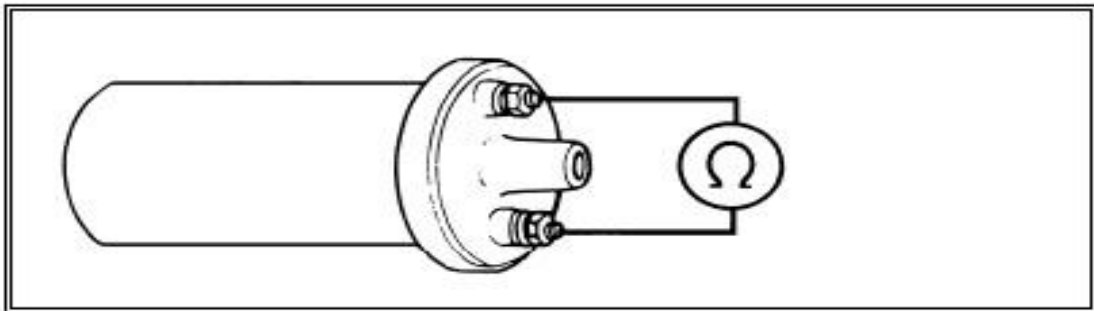
1. Παίρνουμε από την αποθήκη τα υλικά και τα εργαλεία, που χρειαζόμαστε.
2. Αποσυνδέουμε τις καλωδιώσεις από τα εξαρτήματα του κυκλώματος, αρχίζοντας από τον ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΠΟΛΟ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.
3. Αφαιρούμε τα εξαρτήματα του κυκλώματος από τον κινητήρα με τη σειρά
 - Πολλαπλασιαστή
 - Διανομέα

ΠΡΟΣΟΧΗ: Πρέπει να σημαδεύουμε την κατεύθυνση του ράουλου, σε σχέση με το σώμα του διανομέα, πριν αφαιρεθεί από τον κινητήρα.

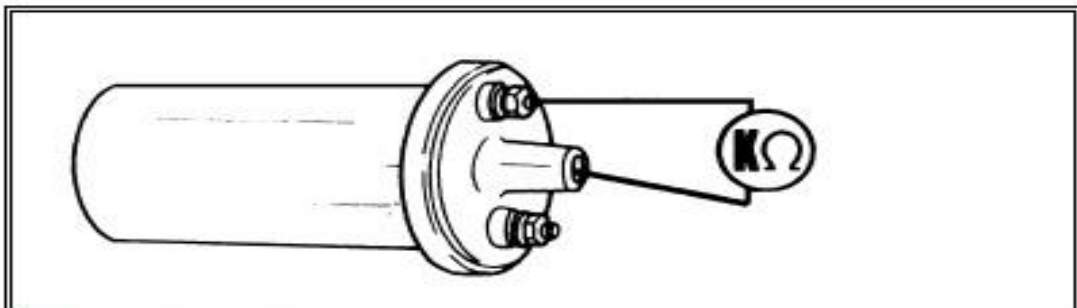
- Μπουζοκαλώδια
 - Αναφλεκτήρας(μπουζί)
4. Πραγματοποιούμε τους ελέγχους των παραπάνω εξαρτημάτων
 5. Αφού ολοκληρωθούν οι έλεγχοι των εξαρτημάτων ,
 6. Τοποθετούμε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα, προσέχοντας τα τυχόν σημάδια που είχαμε τοποθετήσει κατά την αποσύνδεση τους.
 7. Συνδέουμε τις καλωδιώσεις των εξαρτημάτων, με τη βοήθεια του ηλεκτρικού διαγράμματος, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό κύκλωμα.
 8. Επανελέγχουμε προσεκτικά τη συνδεσμολογία και τις καλωδιώσεις ολοκλήρου του κυκλώματος.
 9. Συνδέουμε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
 10. Βάζουμε σε λειτουργία τον κινητήρα και τον αφήνουμε να ζεσταθεί.
 11. Παρατηρούμε τη λειτουργία του κινητήρα , αν λειτουργεί ομαλά.
 12. Ελέγχουμε τις στροφές του κινητήρα.
 13. Ελέγχουμε τη γωνία DWELL.
 14. Ελέγχουμε τη προπορεία (αβάνς)του κινητήρα.
 15. Σβήνουμε τον κινητήρα.

Γ.ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

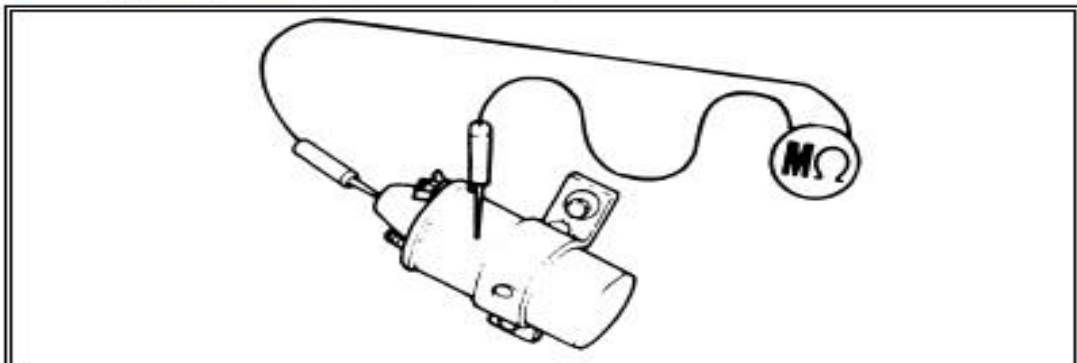
- ❖ Έλεγχοι πολλαπλασιαστή.



- Έλεγχος πρωτεύοντος πηνίου πολλαπλασιαστή.

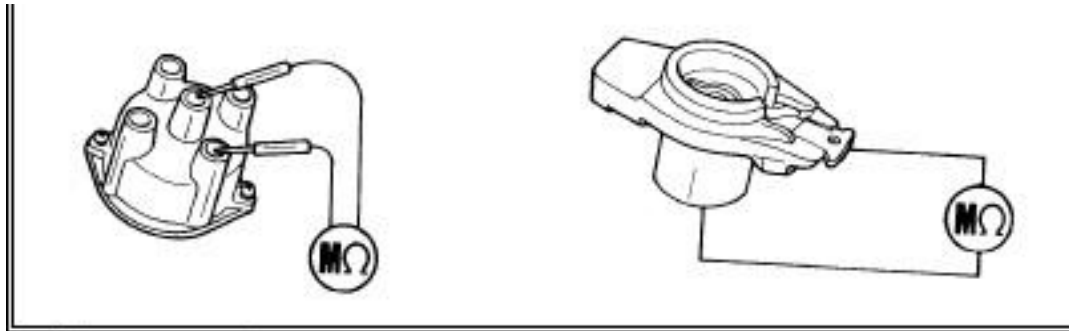


- Έλεγχος δευτερεύοντος πηνίου πολλαπλασιαστή.
- Έλεγχος βραχυκυκλώματος πολλαπλασιαστή.

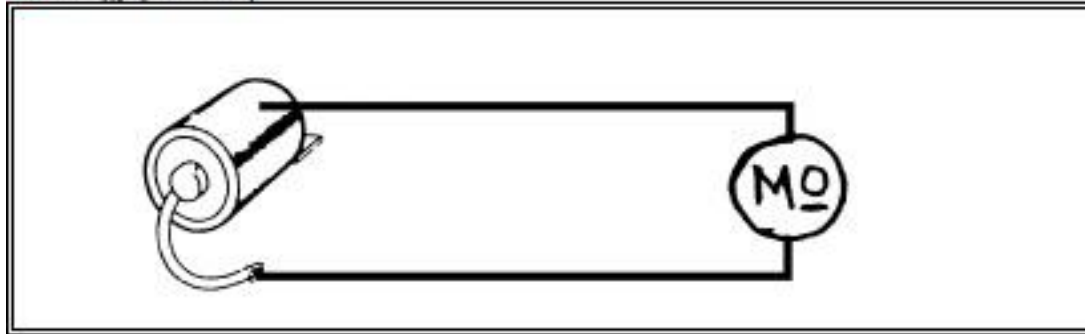


- ❖ Έλεγχοι διανομέα

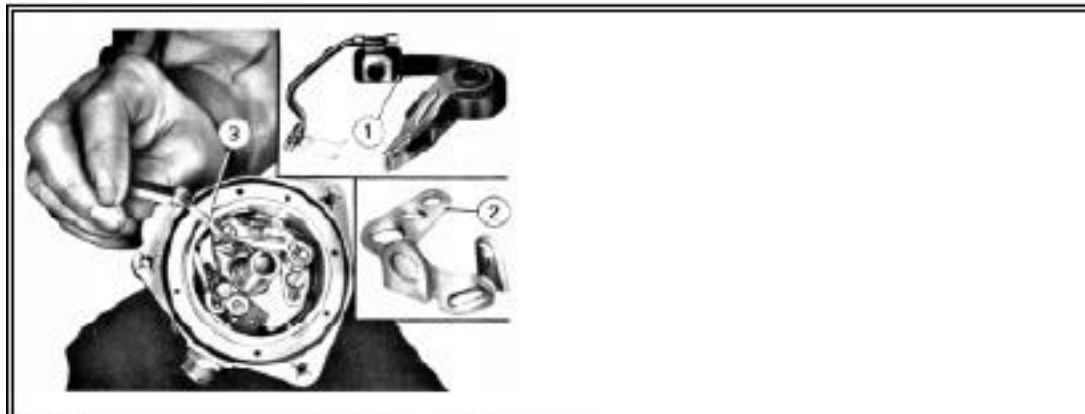
Έλεγχος στο καπάκι και στο ράουλο του διανομέα.



- Έλεγχος πυκνωτή.



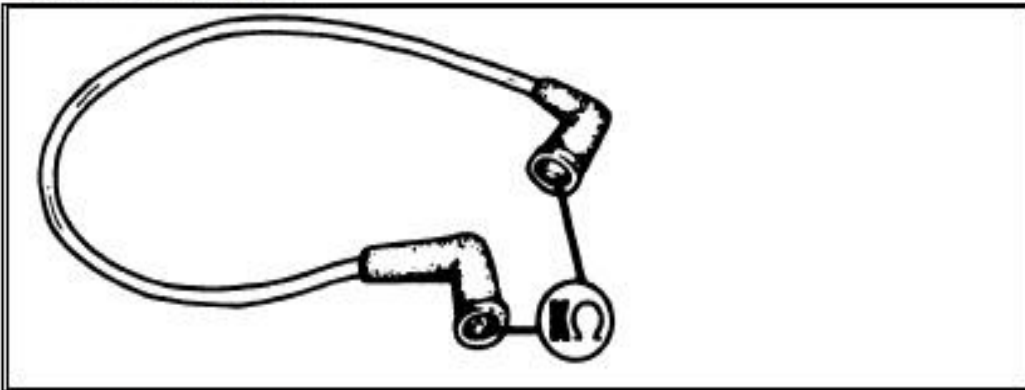
- Έλεγχος διακένου πλατινών.



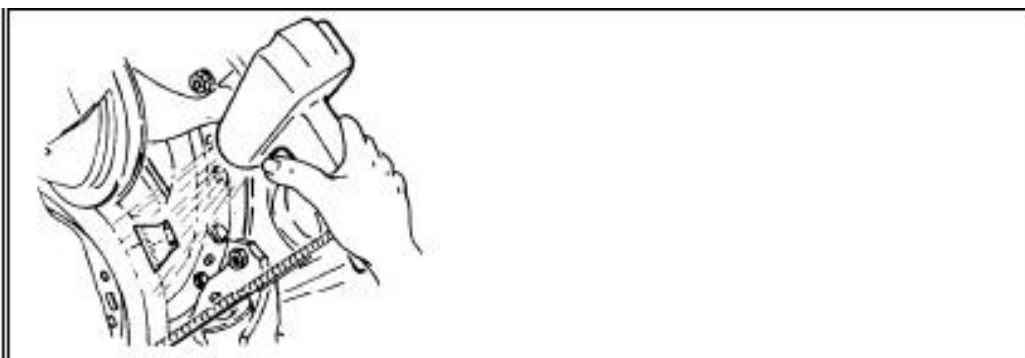
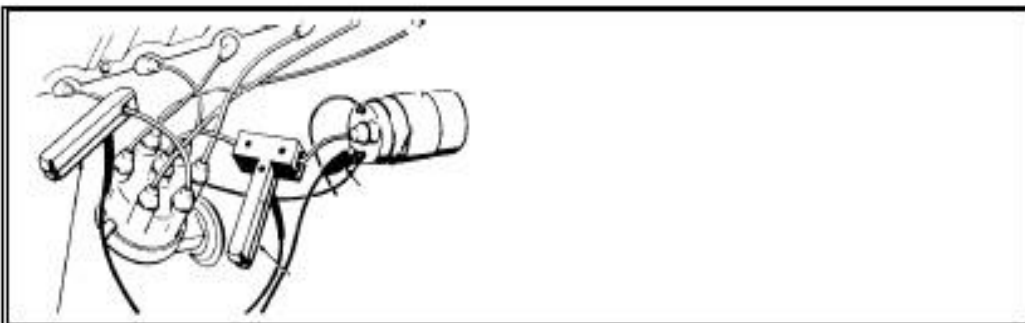
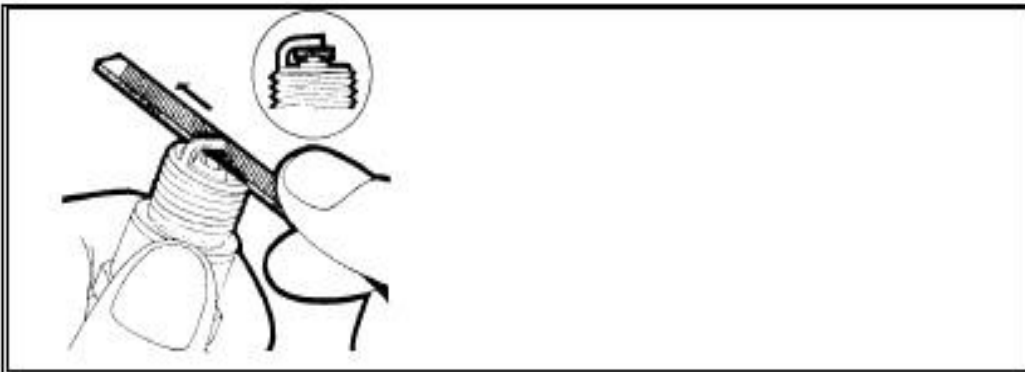
- Έλεγχος φυγοκεντρικού αβάνς και αβάνς κενού.



Έλεγχος μπουξοκαλωδίων.



Έλεγχος αναφλεκτήρων (μπουξί)



Β ΜΕΡΟΣ

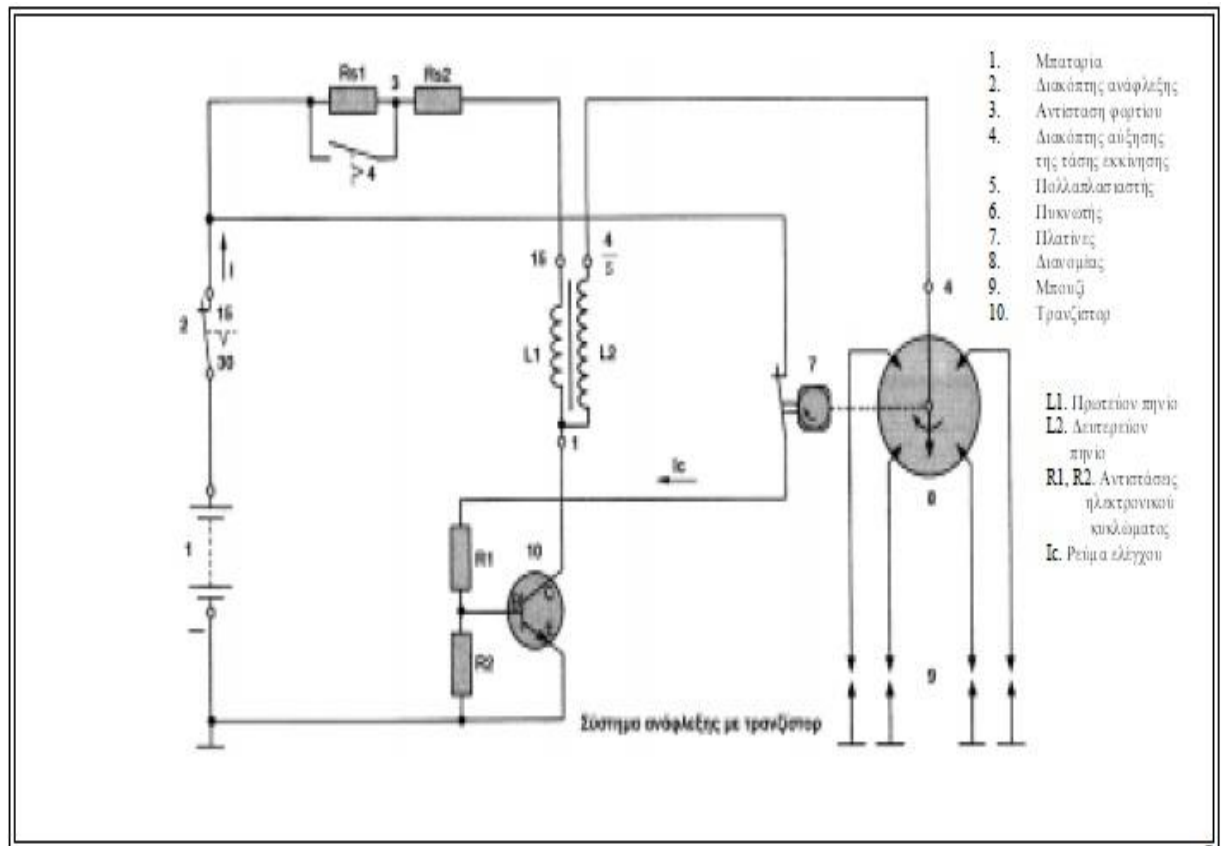
II. Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες.

Το ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες αποτελείται ακριβώς από τα ίδια εξαρτήματα με το συμβατικό σύστημα, αλλά έχει επί πλέον και μια ηλεκτρονική μονάδα (πλακέτα), η οποία ελέγχει το πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή με τη βοήθεια ενός τρανζίστορ και των πλατινών.

Πλεονεκτήματα αυτού του τύπου ανάφλεξης είναι:

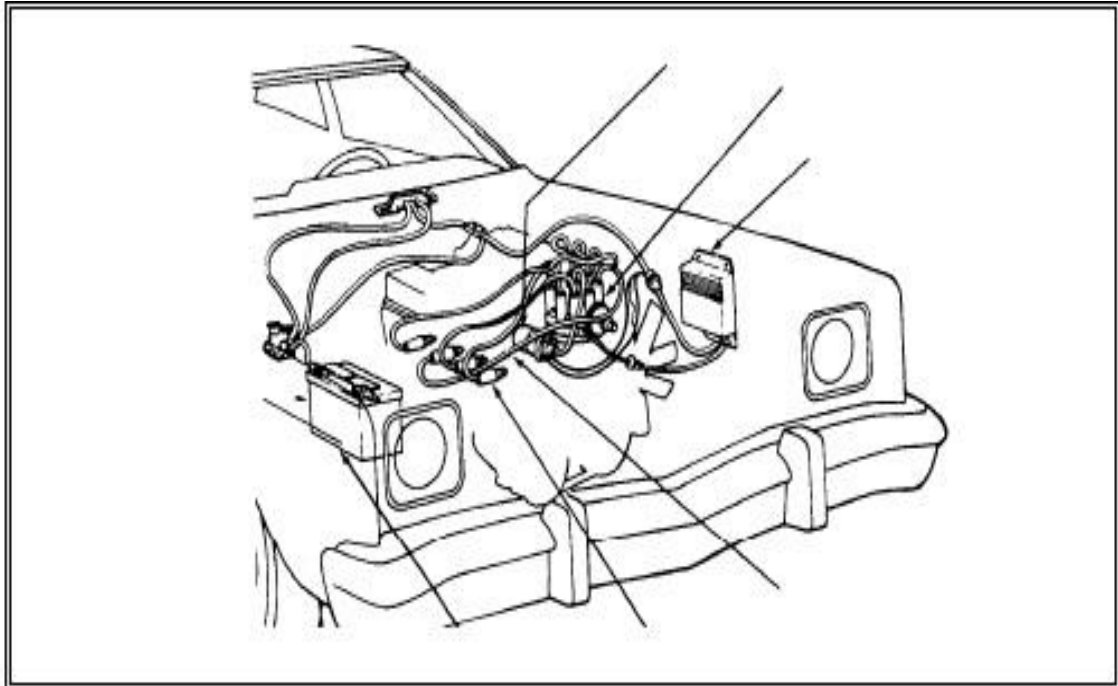
A)Υψηλότερη τάση στο δευτερεύον, και επομένως μεγαλύτερο ρεύμα σπινθήρα μεταξύ των ηλεκτροδίων των μπουζί, καθώς και μεγαλύτερη διάρκεια σπινθήρα.

B)Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των πλατινών.

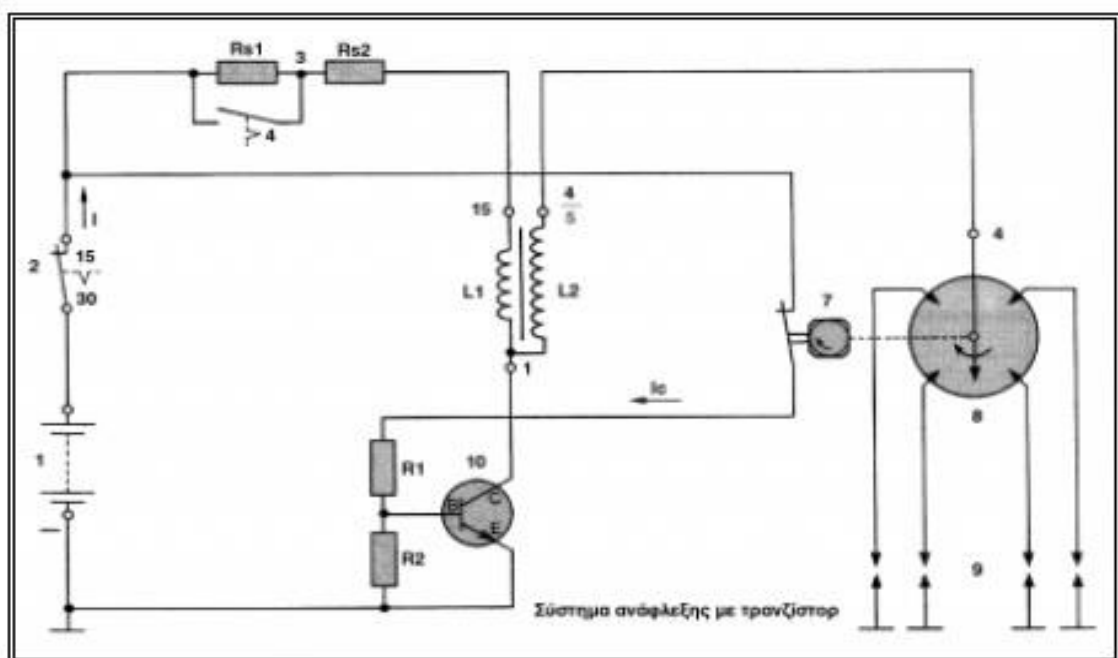


A. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:

1.Επίδειξη- παρουσίαση της θέσης των εξαρτημάτων του συστήματος και περιγραφή της λειτουργίας τους.



2.Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες.



3. Προσεκτικός οπτικός έλεγχος των καλωδίων του ηλεκτρικού κυκλώματος.
4. Εκκίνηση του κινητήρα.
5. Λειτουργία για λίγο (ένα λεπτό) του κινητήρα.
6. Σβήσιμο του κινητήρα.

B. Κατασκευή του κυκλώματος

1. Παίρνουμε από την αποθήκη τα υλικά και τα εργαλεία, που χρειαζόμαστε.
2. Αποσυνδέουμε τις καλωδιώσεις από τα εξαρτήματα του κυκλώματος, αρχίζοντας από τον ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΠΟΛΟ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.
3. Αφαιρούμε τα εξαρτήματα του κυκλώματος από τον κινητήρα με τη σειρά
 - Πολλαπλασιαστή
 - Διανομέα

ΠΡΟΣΟΧΗ: Πρέπει να σημαδέψουμε τη κατεύθυνση του ράουλου, σε σχέση με το σώμα του διανομέα, πριν αφαιρεθεί από τον κινητήρα.

- Μπουζοκαλώδια
- Μπουζί

Έλεγχοι κυκλώματος

- Έλεγχος πολλαπλασιαστή
 - Αντίσταση πρωτεύοντος τυλίγματος
 - Αντίσταση δευτερεύοντος τυλίγματος
 - Έλεγχος βραχυκυκλώματος πολλαπλασιαστή

- Έλεγχος διανομέα
 - Έλεγχος πυκνωτή
 - Έλεγχος – ρύθμιση διακένου πλατινών
 - Έλεγχος φυγοκεντρικού αβάνς
 - Έλεγχος αβάνς κενού
- Έλεγχος αντίστασης μπουζοκαλωδίων.
- Έλεγχος-ρύθμιση διακένου σπινθιριστών.
- Έλεγχος ηλεκτρονικής πλακέτας.

Ο Έλεγχος της ηλεκτρονικής πλακέτας γίνεται με ειδική διαγνωστική συσκευή, που προτείνει ο κατασκευαστής ανάλογα με το τύπο της ανάφλεξης, συνδέοντας τη συσκευή στους αντίστοιχους ακροδέκτες της πλακέτας.

Ο Έλεγχος της ηλεκτρονικής πλακέτας μπορεί να γίνει και έμμεσα. Εφόσον όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα του συστήματος μετά τους ελέγχους τους είναι εντάξει και ΔΕΝ παράγεται υψηλή τάση και ο κινητήρας δεν λειτουργεί, το πιο πιθανό να οφείλεται στην ηλεκτρονική πλακέτα.

IV. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΖΑΧΜΑΝΟΓΛΟΥ Θ.-ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗ Γ.-ΚΑΡΑΜΠΙΛΑ Π.-ΠΑΤΣΙΑΒΟΥ Γ.

Τεχνολογία αυτοκινήτου πέρα από το 2000.ΑΘΗΝΑ 2000

ΚΟΥΖΕΛΗ Θ.-ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗ Π.

Αυτοκίνητα και μηχανήματα τεχνικών έργων. Εκδόσεις ιδρύματος Ευγενίδου.

PETRUZELLA F.

Ηλεκτρικό-ηλεκτρονικό σύστημα αυτοκινήτου. Εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1997

SITE ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ

AUTO MOTOR SPORT

4 ΤΡΟΧΟΙ

SERVICE

DRIVE

POWER techniques

CAR AND GRIVER

V. Ευχαριστίες

Θα θελα να ευχαριστήσω θερμά την καθηγητή κ. ΚΟΥΔΟΥΜΑ ΓΙΩΡΓΟ κυρίως για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, και την υπομονή που έκανε κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας. Όπως επίσης και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του, για την επίλυση και κατανόηση των εργαστηριακών ασκήσεων. Να ευχαριστήσω ακόμη τον συμφοιτητή και φίλο μου Βαλάντη για την βοήθεια και την συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια της πτυχιακής μας εργασίας.

Θα θελα επίσης να απευθύνω τις ευχαριστίες μου στους γονείς μου, οι οποίοι στήριξαν τις σπουδές μου με διάφορους τρόπους, φροντίζοντας για την καλύτερη δυνατή μόρφωση μου.