



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης

Τμήμα: Ηλεκτρολογίας

Επιβλέπον: Πουλής Δημήτριος

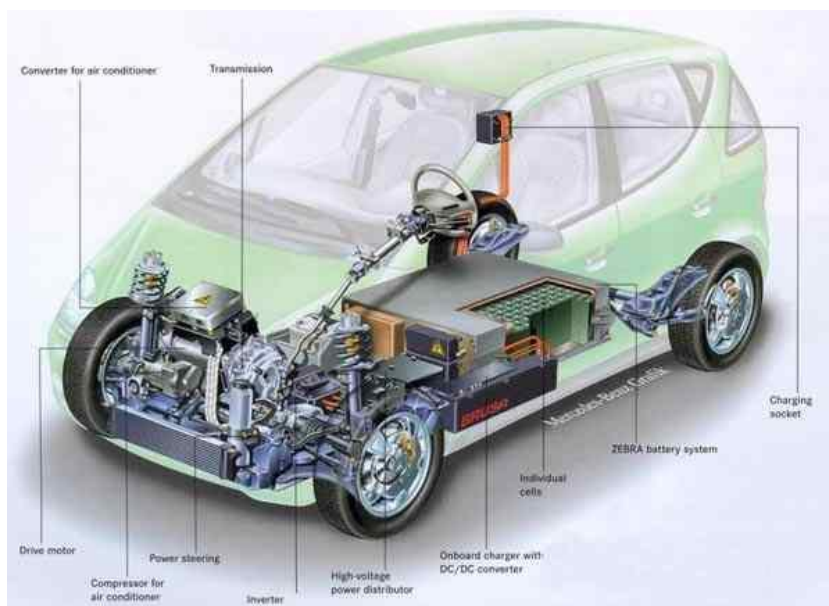
Εισηγητής: Καργάκης Στέφανος

Αριθμός Μητρώου: 4379

Τίτλος:

Λειτουργική Περιγραφή των Ηλεκτρικών
υποσυστημάτων του Αυτοκινήτου.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



- ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2013

Πρόλογος

Ο ηλεκτρισμός έχει εισβάλλει στη σύγχρονη ζωή σε διάφορες εκφάνσεις της και σε αρκετά προϊόντα, ένα από τα οποία είναι το αυτοκίνητο. Το ηλεκτρικό σύστημα αποτελεί το πιο νευραλγικό στοιχείο του αυτοκινήτου. Το σύγχρονο αυτοκίνητο αποτελείται από απλά, αλλά και πολύπλοκα ηλεκτρικά υποσυστήματα. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται τα συστήματα αυτά και το πώς λειτουργούν, δηλαδή οι πηγές ηλεκτρικού ρεύματος του αυτοκινήτου, οι βασικοί ηλεκτρονικοί καταναλωτές, καθώς και ο τρόπος που γίνεται ο έλεγχος και η διάγνωση των συστημάτων αυτών.

Περιεχόμενα

Πρόλογος	2
Εισαγωγή	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Η έννοια του Ηλεκτρισμού.....	6
1.1 Ηλεκτρική Θεωρία της Ύλης.....	6
1.2 Νόμοι του Ηλεκτρισμού	10
1.3 Πηγές Ηλεκτρεγερτικής Δύναμης.....	11
1.4 Τάση, Ρεύμα, Αντίσταση και Ισχύς	14
1.5 Ηλεκτρικό Κύκλωμα.....	16
1.6 Πυκνωτής	17
1.7 Πηνίο.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Ηλεκτρονικά και Ηλεκτρικά Συστήματα	20
2.1 Πηγές Ισχύος	20
2.1.1 Μπαταρία (Συσσωρευτής).....	20
2.1.2 Γεννήτρια (Εναλλακτήρας)	25
2.2 Αγωγοί Κυκλωμάτων	32
2.3 Συσκευές προστασίας κυκλωμάτων	34
2.4 Συσκευές Ελέγχου	38
2.4.1 Διακόπτες.....	38
2.4.2 Ρελέ (Ηλεκτρονόμοι ή Ρωστήρες).....	39
2.4.3 Αντιστάσεις.....	42
2.4.4 Πυκνωτής.....	44
2.4.5 Ηλεκτρονικές συσκευές ελέγχου	47
2.5 Συσκευές Φορτίου	49
2.6 Συσκευές Ανίχνευσης	49
2.7 Συσκευές Σύνδεσης	49
2.8 Ηλεκτρονικά Συστήματα	51
2.9 Αισθητήρες	53
2.10 Εγκέφαλος Αυτοκινήτου	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ηλεκτρικοί Καταναλωτές.....	60
3.1 Εκκινητήρας	60
3.2 Συστήματα Ανάφλεξης.....	67

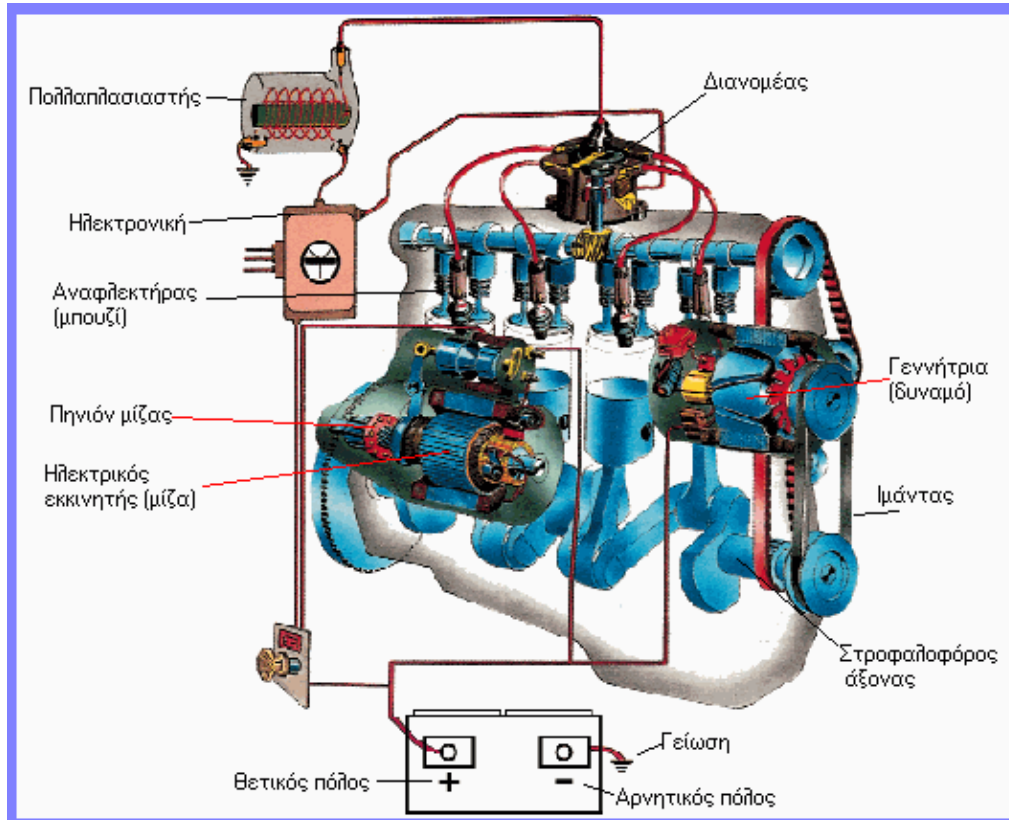
3.3 Συστήματα φωτισμού	77
3.4 Σύστημα Κόρνας	84
3.5 Σύστημα Υαλοκαθαριστήρων	87
3.6 Σύστημα Θερμαινόμενων Τζαμιών	88
3.7 Ηλεκτρικά Παράθυρα	89
3.8 Ηλεκτρικές Κλειδαριές	92
3.9 Ηλεκτρικά Καθίσματα	97
3.10 Ηλεκτρικοί ανεμιστήρες	100
3.11 Αντικλεπτική προστασία	102
3.12 Συστήματα πλοήγησης	106
3.13 Ανεμιστήρας Κλιματισμού	108
3.14 Ηλεκτρονικά όργανα ενδείξεων	110
3.15 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	112
3.16 Αερόσακκοι	112
Βιβλιογραφία	115

Εισαγωγή

Από τα τέλη του 1800 όπου έκανε την πρώτη του εμφάνιση το αυτοκίνητο κυρίως με ατμοκινητήρες προσαρμοσμένους πάνω σε άμαξες ή βαγόνια αλλά και λίγο αργότερα με το πρώτο αυτοκίνητο να κυκλοφορεί στους δρόμους με την μορφή που το γνωρίζουμε σήμερα δημιουργήθηκαν οι ανάγκες ύπαρξης των ηλεκτρικών καταναλώσεων πάνω στο αυτοκίνητο όπως λαμπτήρες, ανάφλεξη και άλλα βασικά συστήματα αυτού.

Σήμερα οι απαιτήσεις των πελατών ο ανταγωνισμός των εταιριών αλλά και η εξέλιξη της τεχνολογίας έχουν κάνει τους σχεδιαστές να αναζητούν συνεχώς νέα συστήματα από τα πιο απλά έως τα πιο πολύπλοκα, από την άνεση του επιβαίνον έως την ασφάλεια αυτού με αποτέλεσμα ο ηλεκτρισμός να έχει βασική θέση σε όλα τα αυτοκίνητα. Δεν είναι τυχαίο που όλες οι εταιρίες εν έτη 2012 στα σεμινάρια επιμόρφωσης μηχανικών και ηλεκτρολόγων συντήρησης αυτοκινήτων αναφέρουν ότι τα αυτοκίνητα που βγαίνουν τώρα στην αγορά ακόμη και για την πιο ασήμαντη επέμβαση πάνω στο αυτοκίνητο θα απαιτείται πτυχίο ηλεκτρολόγου ή ειδικά σεμινάρια σχετικά με τα ηλεκτρικά υποσυστήματα του αυτοκινήτου. Ας μην ξεχνάμε εξάλλου ότι παρατηρούμε ολοένα και περισσότερες εταιρίες να σχεδιάζουν αυτοκίνητα αποκλειστικά ηλεκτροκίνητα.

Παρόλα αυτά εμείς θα εστιάσουμε στα αυτοκίνητα τα οποία κυκλοφορούν επί το πλείστον στους δρόμους μας, δηλαδή σε αυτά με κινητήρες εσωτερικής καύσεως.

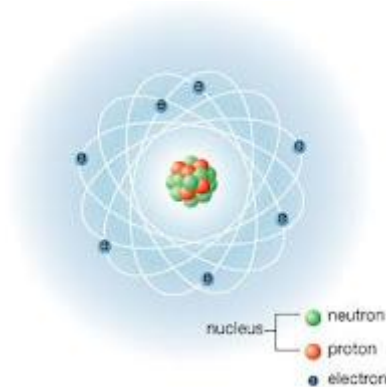


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Η έννοια του Ηλεκτρισμού

1.1 Ηλεκτρική Θεωρία της Ύλης

Η βασική μονάδα της ύλης είναι τα μόρια και τα άτομα, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους και συνιστούν την ύλη (υγρά, αέρια και στερεά). Τα άτομα αποτελούν το μικρότερο δομικό στοιχείο της ύλης και η δομή τους μοιάζει με το ηλιακό σύστημα. Στο κέντρο του ατόμου βρίσκεται ο πυρήνας, όπως είναι ο ήλιος στο κέντρο του ηλιακού συστήματος. Γύρω από τον πυρήνα περιστρέφονται μικρά σωματίδια, τα οποία ονομάζονται ηλεκτρόνια (όπως οι πλανήτες περιστρέφονται γύρω από τον ήλιο). Τα ηλεκτρόνια είναι αρνητικά φορτισμένα, ενώ στον πυρήνα βρίσκονται τα πρωτόνια, τα οποία είναι θετικά φορτισμένα, καθώς και τα ουδέτερα φορτισμένα νετρόνια. Τα ηλεκτρόνια όμως δεν πέφτουν πάνω στον πυρήνα, λόγω της αδράνειάς τους, παρόλο την ελκτική σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ των ηλεκτρονίων και του πυρήνα. Τα σώματα είναι ουδέτερα φορτισμένα, καθώς έχουν ίσο αριθμό ηλεκτρονίων και πρωτονίων.

Εικόνα 2 : Δομή ατόμου

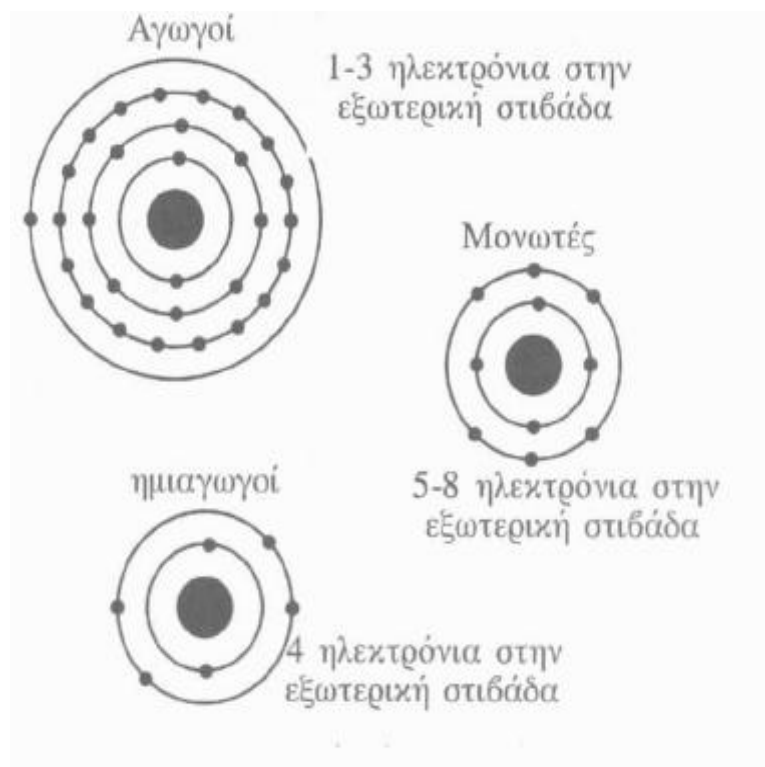


Το μεγαλύτερο μέρος της μάζας του ατόμου είναι συγκεντρωμένο στον πυρήνα του. Τα άτομα είναι δυνατόν να χάσουν κάποια ηλεκτρόνια ή να προσλάβουν επιπλέον με την επίδραση εξωτερικών δυνάμεων και έτσι τα άτομα μετατρέπονται σε ιόντα. Όταν τα άτομα προσλαμβάνουν ηλεκτρόνια είναι αρνητικά φορτισμένα και ονομάζονται αρνητικά ιόντα ή ανιόντα, ενώ όταν χάνουν ηλεκτρόνια είναι θετικά φορτισμένα και ονομάζονται θετικά ιόντα ή κατιόντα.

Όταν κάποιο ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στοιβάδας απομακρυνθεί από την τροχιά του, τότε θεωρείται ελεύθερο ηλεκτρόνιο. Ο ηλεκτρισμός ορίζεται ως η προσανατολισμένη κίνηση των ελεύθερων αυτών ηλεκτρονίων μέσα σε έναν αγωγό.

Τα άτομα ανάλογα με τον αριθμό των ηλεκτρονίων που υπάρχουν στην εξωτερική στοιβάδα τους, διακρίνονται σε αγωγούς, ημιαγωγούς και μονωτές. Ως αγωγούς ορίζουμε τα υλικά, τα οποία στην εξωτερική τους στοιβάδα έχουν από ένα έως τρία ηλεκτρόνια και επιτρέπουν τη διέλευση του ρεύματος. Στην περίπτωση αυτή τα ηλεκτρόνια συγκρατούνται στην εξωτερική στοιβάδα χαλαρά και μικρή ΗΕΔ μπορεί να τα μετακινήσει. Αγωγοί είναι τα περισσότερα μέταλλα και ευρύτατα ως αγωγός χρησιμοποιείται ο χαλκός.

Εικόνα 3: Δομή αγωγών – μονωτών – ημιαγωγών

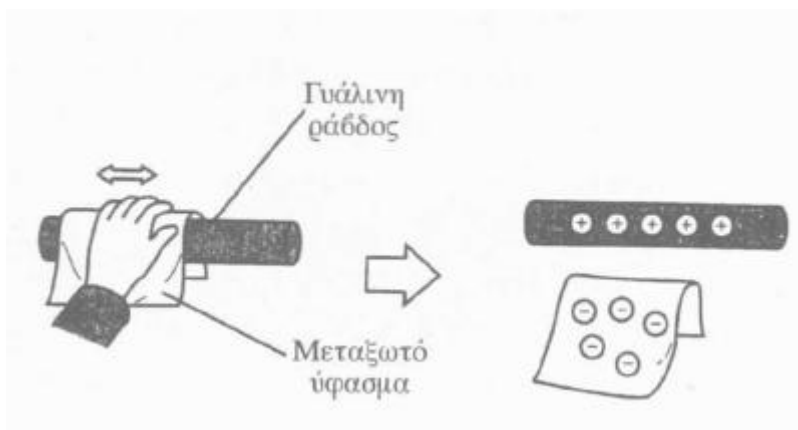


Από την άλλη μονωτής είναι το υλικό, όπου δεν επιτρέπει τη διέλευση του ρεύματος και τα άτομά τους έχουν στην εξωτερική στοιβάδα πέντε ή περισσότερα ηλεκτρόνια. Στην περίπτωση αυτή είναι δύσκολο να μετακινηθούν από την εξωτερική στοιβάδα και απαιτείται ισχυρή ΗΕΔ. Μονωτές είναι τα πλαστικά, το γυαλί και το λάστιχο.

Ημιαγωγοί είναι τα υλικά που κάποιες φορές λειτουργούν ως μονώτες και άλλες φορές ως αγωγοί (τα άτομα τους έχουν τέσσερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στοιβάδα), τέτοια υλικά είναι το πυρίτιο, ο άνθρακας και το γερμάνιο.

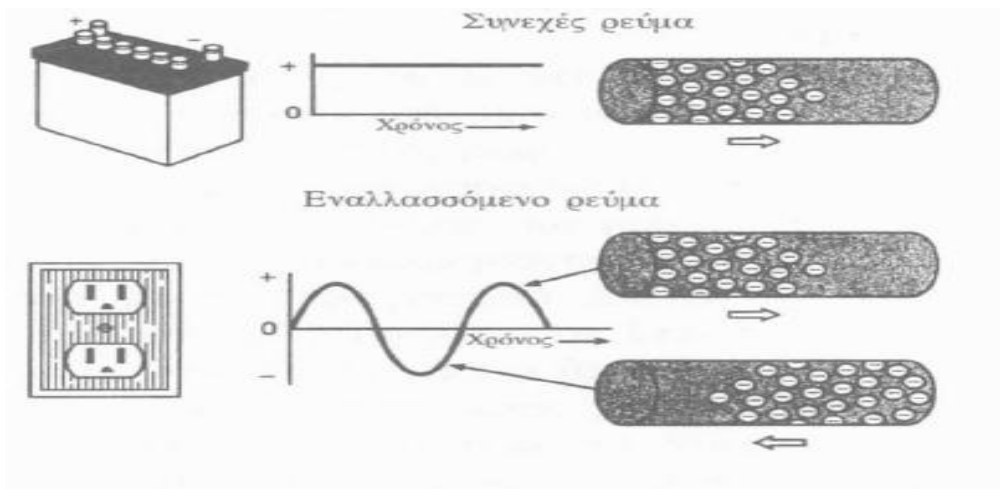
Διακρίνονται δύο είδη ηλεκτρισμού: ο στατικός και ο δυναμικός ηλεκτρισμός. Ο στατικός ηλεκτρισμός είναι ηλεκτρικό φορτίο σε ηρεμία. Όταν παρατηρείται τριβή μεταξύ δύο κακών αγωγών ελευθερώνονται ηλεκτρόνια και τα δυο υλικά φορτίζονται ηλεκτρικά. Το ένα όπου έχει έλλειψη ηλεκτρονίων φορτίζεται θετικά, ενώ το άλλο που έχει περίσσεια ηλεκτρονίων, φορτίζεται αρνητικά. Τα ηλεκτρόνια αυτά μένουν στην επιφάνεια και δεν κινούνται, οπότε έχουμε στατικό ηλεκτρισμό.

Εικόνα 4: Ηλεκτρισμός με τριβή



Ο δυναμικός ηλεκτρισμός μπορεί να εμφανίζεται είτε σε συνεχές ρεύμα, είτε σε εναλλασσόμενο. Όταν τα ελεύθερα ηλεκτρόνια κινούνται μέσα σε ένα υλικό έχουμε δυναμικό ηλεκτρισμό. Όταν τα ηλεκτρόνια κινούνται προς μια κατεύθυνση, το ρεύμα που παράγεται ονομάζεται συνεχές ρεύμα, ενώ όταν τα ηλεκτρόνια κινούνται προς διάφορες κατευθύνσεις τότε το ρεύμα που παράγεται ονομάζεται εναλλασσόμενο ρεύμα.

Εικόνα 5: Συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα



Οι τρεις βασικές ιδιότητες του ρεύματος είναι οι εξής:

- **Η θερμική ιδιότητα** παρατηρείται στους ηλεκτρικούς λαμπτήρες και στα θερμαινόμενα τζάμια των αυτοκινήτων. Στον ηλεκτρικό λαμπτήρα η θερμική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα, ενώ στα θερμαινόμενα τζάμια χρησιμοποιούνται για να ξεπαγώσουν τα τζάμια.
- **Η χημική ιδιότητα** εφαρμόζεται ως ηλεκτρολύτης της μπαταρίας και είναι χρήσιμη για τη διαδικασία της φόρτισης και εκφόρτισης, καθώς και για τη μεταφορά των ηλεκτρονίων.
- **Η μαγνητική ιδιότητα**, όπου έχει τρεις πρακτικές δράσεις, δύναμη σε δράση, την παραγωγή ρεύματος και το μετασχηματισμό τάσης. Δηλαδή το ρεύμα όταν περάσει από ένα σύρμα το μετατρέπει σε ηλεκτρομαγνήτη, με αποτέλεσμα να μπορεί να έλκει μεταλλικά αντικείμενα.

1.2 Νόμοι του Ηλεκτρισμού

Αρχικά παραθέτουμε *το νόμο του Ohm*:

Το ρεύμα σε ένα κύκλωμα είναι ανάλογο της τάση που εφαρμόζεται και αντιστρόφως ανάλογο της αντίστασης που υπάρχει στο κύκλωμα.

Στη συνέχεια αναφέρουμε το *νόμο της ισχύος*, σύμφωνα με τον οποίο ισχύει ότι η τιμή της ισχύος που καταναλίσκεται από ένα κύκλωμα έχει και αυτή σχέση με την τάση, το ρεύμα και την αντίσταση του κυκλώματος. Συγκεκριμένα η ισχύς είναι ίση με το γινόμενο της έντασης του ρεύματος και της τάσης που εφαρμόζεται στο κύκλωμα.

Οι κανόνες του Kirchhoff από την άλλη αποτελούν την επέκταση των νόμων του Ohm και είναι ιδιαίτερα χρήσιμοι για την επίλυση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Οι κανόνες του Kirchhoff είναι οι εξής:

1^{ος} Κανόνας του Kirchhoff : Το άθροισμα όλων των πτώσεων τάσης σε ένα κύκλωμα σειράς είναι ίσο με την εφαρμοζόμενη τάση.

2^{ος} Κανόνας του Kirchhoff : Το ρεύμα που εισέρχεται σε ένα σημείο του κυκλώματος είναι ίσο με το ρεύμα που εξέρχεται από το σημείο αυτό.

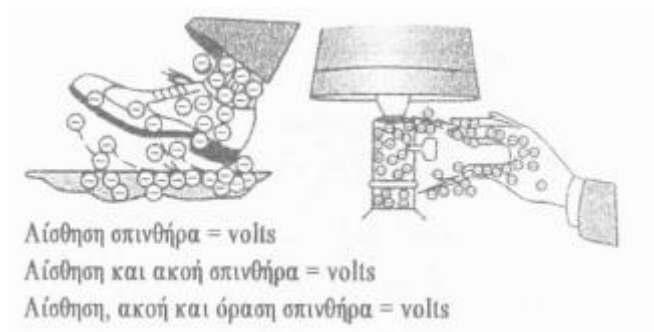
Η συνολική αντίσταση ενός κυκλώματος που *οι αντιστάσεις συνδέονται σε σειρά* είναι ίση με το επιμέρους άθροισμα των αντιστάσεων. Ενώ στην περίπτωση της *παράλληλης σύνδεσης αντιστάσεων*, η συνολική αντίσταση είναι μικρότερη από την τιμή της αντίστασης στον κλάδο με την μικρότερη αντίσταση.

1.3 Πηγές Ηλεκτρεγερτικής Δύναμης

Η Ηλεκτρεγερτική Δύναμη (ΗΕΔ) απαιτείται όταν χρειάζεται να μετακινηθούν ηλεκτρόνια. Η ΗΕΔ μπορεί να έχει τις εξής πηγές:

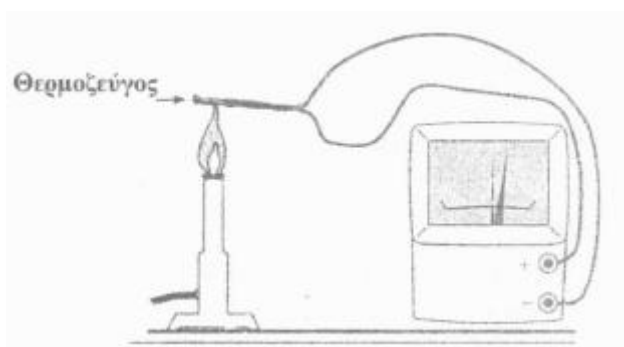
- ▶ Τριβή: Όταν η ΗΕΔ παράγεται από την τριβή ονομάζεται στατικός ηλεκτρισμός και στην περίπτωση αυτή τα ηλεκτρόνια παράγονται από την τριβή ενός υλικού ή αντικειμένου με ένα άλλο αντικείμενο.

Εικόνα 6: ΗΕΔ από τριβή



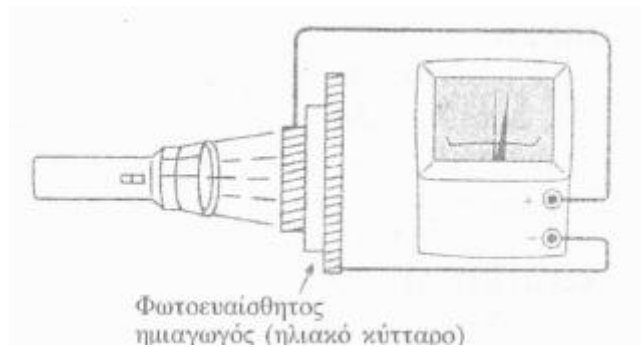
- ▶ Θερμότητα: Η ενέργεια που παράγεται από τη θερμότητα χρησιμοποιείται για να ελευθερώνονται ηλεκτρόνια από το σημείο επαφής δυο διαφορετικών υλικών και να δώσει μια μικρή ποσότητα Η.Ε.Δ. Η συσκευή που μπορεί να το πραγματοποιήσει ονομάζεται θερμοζεύγος.

Εικόνα 7: Θερμοζεύγος



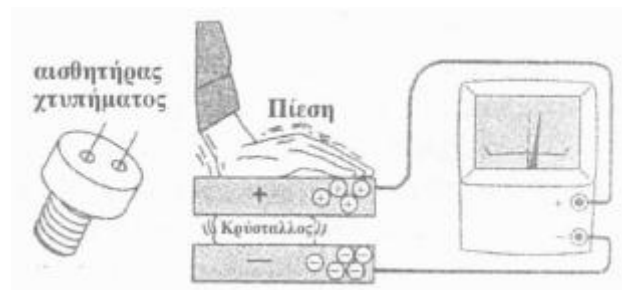
- ▶ Φως: Το φως παράγεται από ελεύθερα ηλεκτρόνια υλικών, τα οποία διαθέτουν φωτοηλεκτρικές ιδιότητες. Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή στους αισθητήρες και στους προβολείς.

Εικόνα 8: φωτοηλεκτρικό φαινόμενο



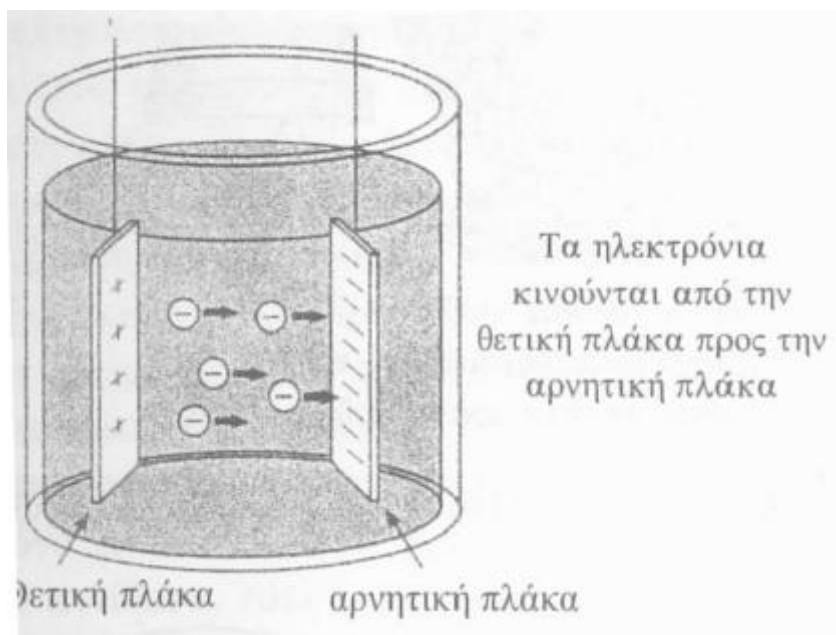
- ▶ Πίεση: Κάποια είδη κρυστάλλων όταν δεχτούν πίεση παράγουν μικρή ποσότητα Η.Ε.Δ., αυτό το φαινόμενο ονομάζεται ποζοηλεκτρικό και στα αυτοκίνητα μπορεί να βρει εφαρμογή στον αισθητήρα χτύπου του αυτοκινήτου.

Εικόνα 9: Αισθητήρας χτύπου αυτοκινήτου

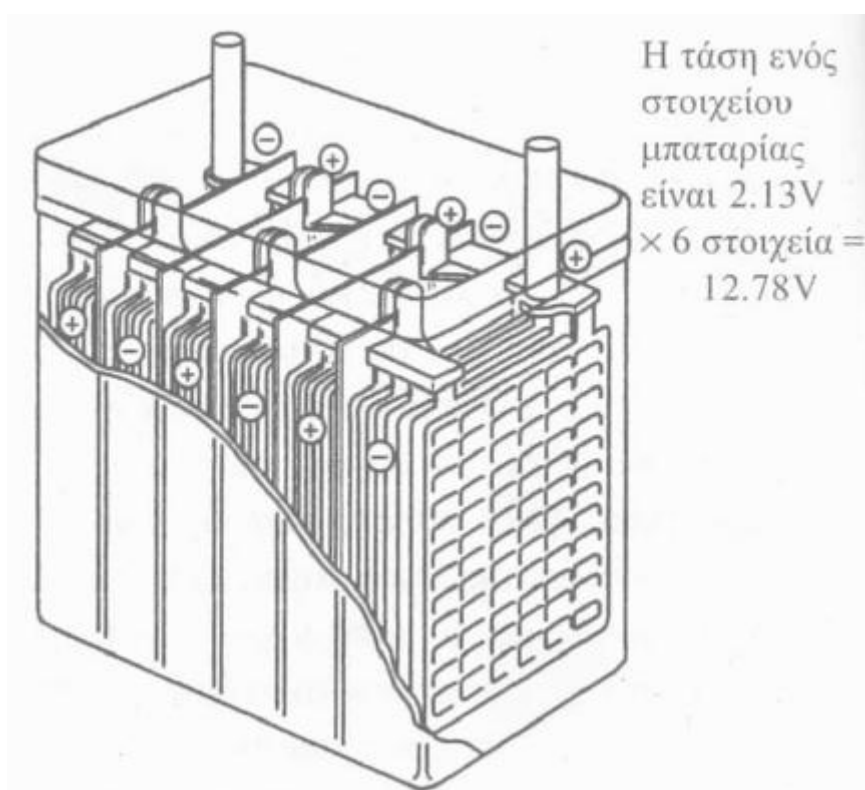


- ▶ Χημική Δράση: Η μπαταρία μετατρέπει τη χημική ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια. Η χημική δράση έχει σαν αποτέλεσμα να προκαλείται αντίδραση του ηλεκτρολύτη με τα δυο ηλεκτρόδια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα ηλεκτρόνια να μεταφέρονται από το ένα ηλεκτρόδιο στο άλλο.

Εικόνα 10 :Χημική δράση της μπαταρίας

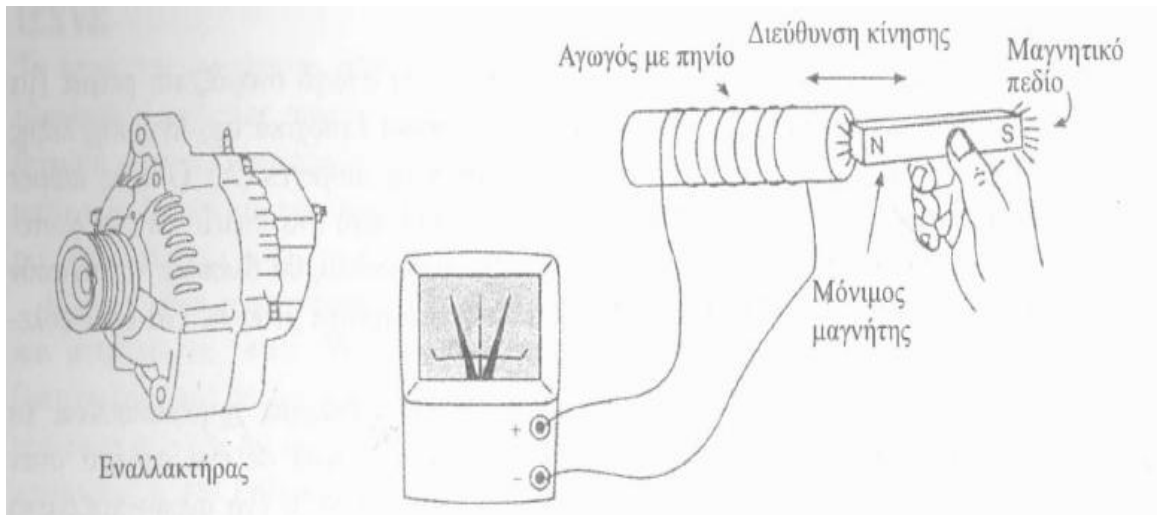


Εικόνα 11: Χημική δράση της μπαταρίας



- Η ΗΕΔ από μαγνητική δράση : όταν ένας αγωγός κινείται μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο, αναπτύσσεται τάση.

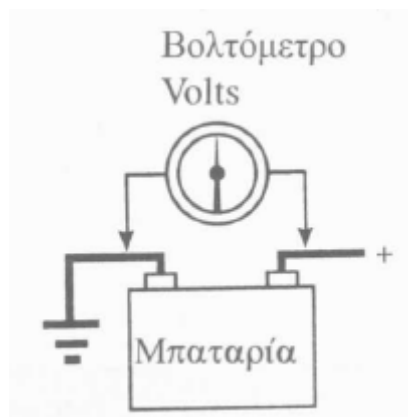
Εικόνα 12: ΗΕΔ από μαγνητισμός



1.4 Τάση, Ρεύμα, Αντίσταση και Ισχύς

Η τάση είναι η πίεση που αναγκάζει τα ηλεκτρόνια να κινούνται σε ένα κύκλωμα. Η τάση μετριέται σε Volt (V.) και για τη μέτρηση της τάσης χρησιμοποιείται το βολτόμετρο. Το βολτόμετρο συνδέεται με τα δυο σημεία του κυκλώματος, όπου μετράει την τάση (διαφορά δυναμικού), δηλαδή συνδέεται παράλληλα με το κύκλωμα.

Εικόνα 13: Βολτόμετρο

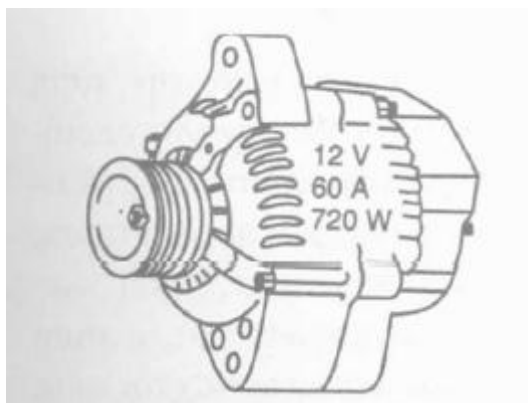


Η ταχύτητα της κίνησης των ηλεκτρονίων μέσα σε έναν αγωγό, ονομάζεται ρεύμα και το μέγεθος που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του ρεύματος είναι **η ένταση** η οποία συμβολίζεται με I και μονάδα μέτρησης της είναι το 1 A. (Ampere). Για την μέτρηση της έντασης χρησιμοποιείται αμπερόμετρο, το οποίο συνδέεται σε σειρά με το κύκλωμα.

Εικόνα 14: Αμπερόμετρο



Η **αντίσταση** αποτελεί το εμπόδιο στην κίνηση των ηλεκτρονίων, δηλαδή στην κίνηση του ρεύματος. Όλα τα κυκλώματα διαθέτουν αντίσταση, η οποία μετατρέπει την ηλεκτρική



ενέργεια σε κάποια άλλη μορφή ενέργειας, όπως είναι η θερμική, η φωτεινή κλπ. Η αντίσταση μετριέται σε 1 Ω (Ohm) και το όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρησή της είναι το ωμόμετρο, το οποίο συνδέεται με το κύκλωμα όταν αυτό δεν διαρρέεται από ρεύμα για να πραγματοποιήσει τη μέτρηση.

Η **ισχύς** είναι το έργο που παράγεται από το ηλεκτρικό ρεύμα. Το έργο το ηλεκτρικό ρεύμα ενός κινητήρα, ενός οχήματος μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια, σε μηχανική ενέργεια, σε χημική ενέργεια και φωτεινή ενέργεια. Ουσιαστικά η ισχύς είναι το μέγεθος που εκφράζει την ταχύτητα που παράγεται έργο σε ένα κύκλωμα και μετριέται σε 1 W. (Watt). Η ισχύς που καταναλώνεται κάθε φορά σε ένα κύκλωμα είναι ίση με το γινόμενο της τάσης που εφαρμόζεται στο κύκλωμα και της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.

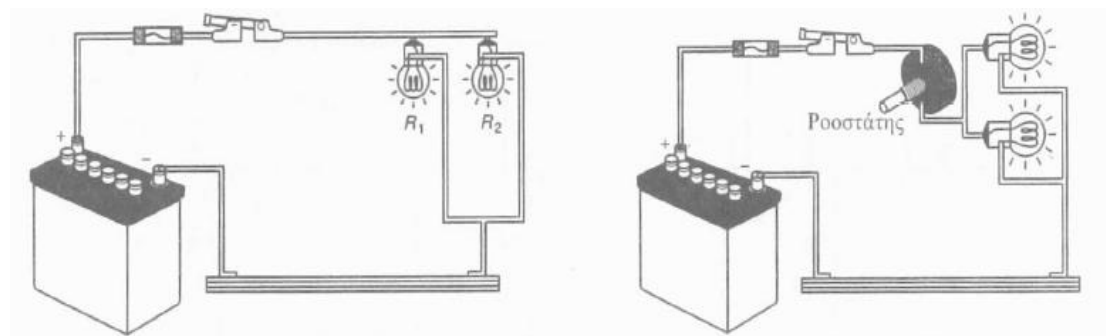
1.5 Ηλεκτρικό Κύκλωμα

Για να είναι δυνατή η ροή των ελεύθερων ηλεκτρονίων και να έχουμε ηλεκτρικό ρεύμα, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη ενός κλειστού ηλεκτρικού κυκλώματος. **Τα βασικά στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος** είναι: οι αγωγοί, μέσα από τους οποίους ρέει το ηλεκτρικό ρεύμα, η πηγή που αναγκάζει τα ελεύθερα ηλεκτρόνια να κινηθούν, ο διακόπτης με τον οποίο μπορούμε να διακόψουμε τη ροή του ρεύματος, όποτε το επιθυμούμε, και η ηλεκτρική συσκευή.

Στα κυκλώματα παρατηρείται είτε παράλληλη σύνδεση, είτε σύνδεση σε σειρά. Στην **παράλληλη σύνδεση** οι ηλεκτρικές συσκευές συνδέονται παράλληλα, έτσι ώστε οι επαφές κάθε συσκευής να συνδέονται απευθείας με τους πόλους της πηγής. Έτσι δημιουργούνται πολλά, ανεξάρτητα ηλεκτρικά κυκλώματα, οπότε, ακόμη και αν αποσυνδέσουμε μια συσκευή, οι υπόλοιπες εξακολουθούν να λειτουργούν. Οι ηλεκτρικές συσκευές και οι λάμπες στα σπίτια μας είναι συνδεδεμένες παράλληλα.

Στη **σύνδεση σε σειρά** οι ηλεκτρικές συσκευές συνδέονται η μία μετά την άλλη. Αν αποσυνδέσουμε μία συσκευή, η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται και οι υπόλοιπες συσκευές σταματούν να λειτουργούν. Τη σύνδεση σε σειρά χρησιμοποιούσαν παλιότερα στα λαμπάκια του χριστουγεννιάτικου δένδρου. Τα τελευταία χρόνια όμως δε χρησιμοποιείται ούτε εκεί γιατί, κάθε φορά που «καιγόταν» ένα λαμπάκι, έσβηναν και τα υπόλοιπα.

Εικόνα 15: Ηλεκτρικό κύκλωμα



1.6 Πυκνωτής

Ο **πυκνωτής** αποτελεί τη διάταξη, η οποία έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει ηλεκτρικό φορτίο και ηλεκτρική ενέργεια στους οπλισμούς του, καθώς επίσης και να αποδίδει το φορτίο και την ενέργεια στο κύκλωμα. Η απόκτηση ηλεκτρικής ενέργειας ονομάζεται φόρτιση του πυκνωτή και η απόδοσή της στο κύκλωμα, εκφόρτιση του πυκνωτή. Επομένως, ο πυκνωτής ορίζεται ως ένα σύστημα δύο γειτονικών αγωγών, οι οποίοι χωρίς να συνδέονται αγωγίμα, είναι δυνατόν να φορτίζονται ο ένας με θετικό φορτίο και ο άλλος με απολύτως ίσο φορτίο αρνητικό. Τα χαρακτηριστικά μεγέθη ενός πυκνωτή είναι τα εξής:

- Η Τάση πυκνωτή (V_c) : Είναι η διαφορά δυναμικού ανάμεσα στους οπλισμούς του πυκνωτή.
- Το Φορτίο του πυκνωτή (Q) : Είναι το φορτίο του θετικού οπλισμού του πυκνωτή.
- Η Χωρητικότητα πυκνωτή (C) : Είναι το σταθερό πηλίκο του φορτίου του πυκνωτή προς την τάση του πυκνωτή. Είναι σταθερό μέγεθος για τον πυκνωτή. (Κάθε πυκνωτής έχει κάποια σταθερή χωρητικότητα)
- Η Ενέργεια πυκνωτή: Είναι η ενέργεια που αποθηκεύεται στον πυκνωτή. Εμφανίζεται στον πυκνωτή όταν είναι φορτισμένος. Δεν είναι σταθερό μέγεθος και η τιμή της εξαρτάται από το φορτίο ή την τάση του πυκνωτή. Όταν ο πυκνωτής εκφορτίζεται δίνει την ενέργειά του και στο τέλος (αφόρτιστος) έχει μηδενική ενέργεια.
- Το Διηλεκτρικό: Είναι το μονωτικό υλικό που βρίσκεται ανάμεσα στους οπλισμούς του πυκνωτή. Κάθε διηλεκτρικό έχει έναν χαρακτηριστικό αριθμό (λέγεται διηλεκτρική σταθερά) που δείχνει την αύξηση της χωρητικότητας του πυκνωτή.

Για να φορτιστεί ο πυκνωτής πρέπει στα άκρα του να εφαρμοστεί διαφορά δυναμικού π.χ.



μία πηγή. Ο πυκνωτής τότε αποκτά φορτίο. Ηλεκτρόνια φεύγουν από τον ένα οπλισμό (που γίνεται θετικός) και πηγαίνουν στον άλλο οπλισμό (που γίνεται αρνητικός). Για την μετακίνηση αυτή η πηγή δαπανά ενέργεια. Η ενέργεια αυτή αποθηκεύεται στον πυκνωτή. Η μετακίνηση των

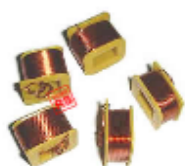
φορτίων γίνεται μέχρι η τάση του πυκνωτή να γίνει ίση με την τάση που τον φορτίζει.

Ο πυκνωτής φορτίζεται μέσω κάποιας πηγής. Αν ο φορτισμένος πλέον πυκνωτής αποσυνδεθεί από την πηγή, τότε κρατά το φορτίο του και την ενέργεια που έχει αποκτήσει (τα ηλεκτρόνια δεν μπορούν να περάσουν από το διηλεκτρικό για να μεταφερθούν από τον αρνητικό οπλισμό στον θετικό). Αν όμως ενώσω τα δύο άκρα του με έναν αγωγό (μέταλλο) τότε τα ηλεκτρόνια μεταφέρονται μέσω του αγωγού από τον αρνητικό οπλισμό στον θετικό και έτσι το φορτίο του πυκνωτή γίνεται μηδέν (εκφόρτιση). Η ενέργεια που ήταν στον πυκνωτή γίνεται ενέργεια ηλεκτρικού ρεύματος και τελικά θερμότητα στον αγωγό. Για το διάστημα αυτό ο πυκνωτής έχει ρόλο πηγής.

1.7 Πηνίο

Το πηνίο είναι ένα ηλεκτρικό στοιχείο που αντιάσσει οποιαδήποτε αλλαγή στο ηλεκτρικό ρεύμα. Αποτελείται από ένα καλώδιο που τυλίγεται γύρω από έναν ενισχυτικό πυρήνα το υλικό του οποίου μπορεί να είναι μαγνητικό (magnetic) ή μη (nonmagnetic). Η παράμετρος του πηνίου (επαγωγικότητα- inductance) αφορά την προκληθείσα τάση και το ρεύμα (που συνδέεται με τα μαγνητικά πεδία). Το πηνίο αποτελείται από έναν αγωγό (συνήθως από χαλκό) με σπειροειδή μορφή, ο οποίος παρουσιάζει αντίσταση σε διερχόμενο ρεύμα μεταβαλλόμενης έντασης. Η αντίσταση αυτή λέγεται «**επαγωγική αντίσταση**», X_L , και μεταβάλλεται με την μεταβολή της συχνότητας του διερχόμενου ρεύματος:

Σε ιδανικό πηνίο η μεταβολή αυτή είναι γραμμική για όλο το φάσμα συχνοτήτων και η επαγωγική αντίσταση εξαρτάται από τη συχνότητα του ρεύματος και την αυτεπαγωγή του πηνίου. Η αυτεπαγωγή (L), εξαρτάται από το πώς είναι κατασκευασμένο, το σχήμα και το υλικό του πυρήνα του. Σε πραγματικό πηνίο, όμως, ο αγωγός από τον οποίο είναι φτιαγμένο το πηνίο παρουσιάζει και αυτός μια αντίσταση, η οποία είναι ωμική και εξαρτάται από το μήκος του αγωγού.



Ο συντελεστής ποιότητας είναι βασικό χαρακτηριστικό ενός πηνίου και αρκετά σημαντικό για πηνία ραδιοσυχνοτήτων. Συμβολίζεται με το λατινικό γράμμα Q , είναι ο λόγος της επαγωγικής (X_L) προς την αντίσταση (R_s) του πηνίου. Στις χαμηλές συχνότητες η επιδερμική αντίσταση είναι μικρή και

το Q αυξάνεται με την συχνότητα γραμμικά. Από ένα σημείο και μετά όσο αυξάνεται η συχνότητα, αυξάνεται δραματικά η «επιδερμική» αντίσταση και σε συνδυασμό με την ενδοχωρητικότητα το Q μειώνεται στο μηδέν στη συχνότητα συντονισμού του πηνίου. Τα πηνία διακρίνονται ανάλογα με τη χρήση τους σε **πηνία χαμηλών (LF)** ή **πηνία υψηλών συχνοτήτων (RF)** και ανάλογα με την κατασκευή τους σε **σωληνοειδή** και σε **κυψελοειδή** πηνία.

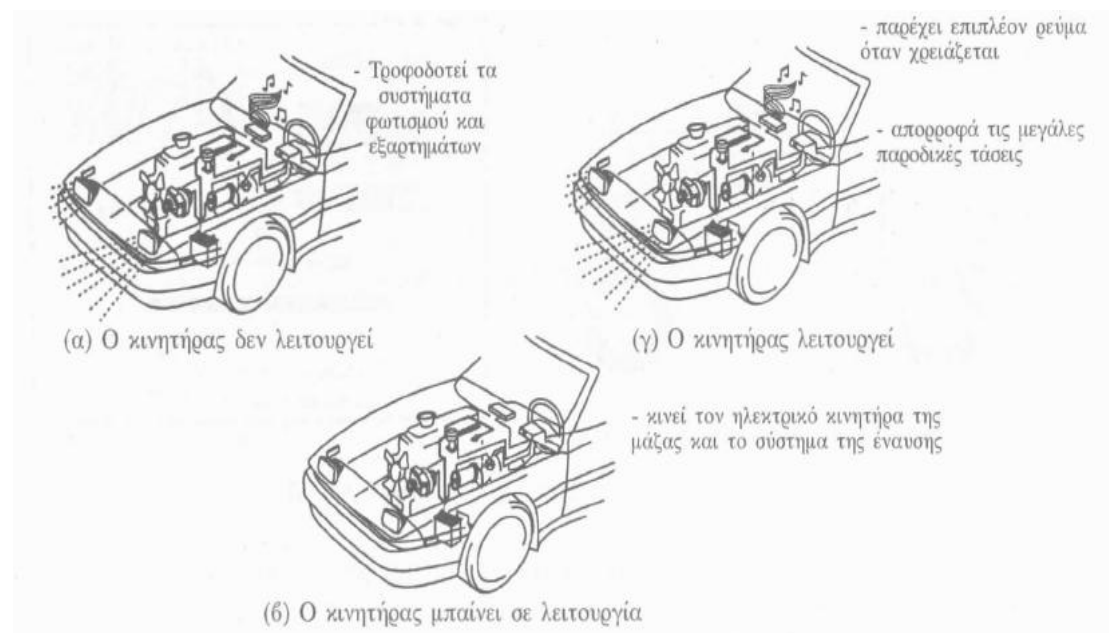
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Ηλεκτρονικά και Ηλεκτρικά Συστήματα

2.1 Πηγές Ισχύος

2.1.1 Μπαταρία (Συσσωρευτής)

Για να μπορέσει να λειτουργήσει ένα αυτοκίνητο θα πρέπει να λαμβάνει συνεχή ποσότητα ρεύματος. Όταν δε λειτουργεί ο κινητήρας του αυτοκινήτου, τότε βασική πηγή ηλεκτρικής ενέργειας για τα αυτοκίνητα αποτελεί η μπαταρία (συσσωρευτής), στην οποία αποθηκεύεται η ηλεκτρική ενέργεια σε μορφή χημικής ενέργειας. Όταν τίθεται σε λειτουργία ο κινητήρας, η μπαταρία χρησιμοποιείται για να δώσει ενέργεια στον κινητήρα της μίζας και ρεύμα στο σύστημα έναυσης.

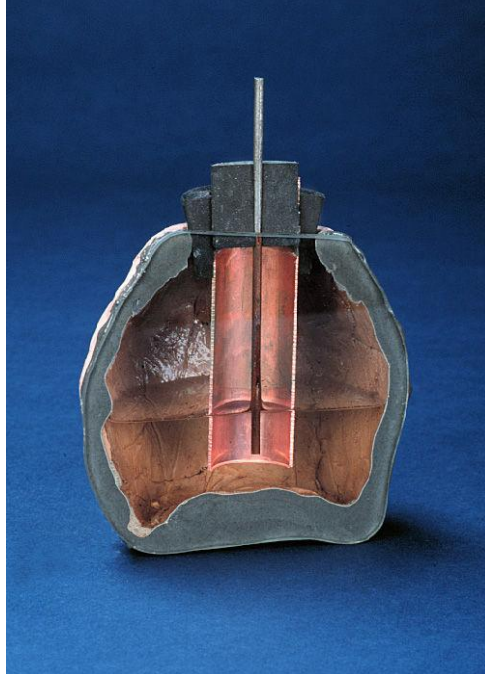
Εικόνα 16: Τρόποι τροφοδότησης αυτοκινήτου με ηλεκτρικό ρεύμα



Όσο κι αν μας φαίνεται περίεργο οι μπαταρίες έκαναν την πρώτη τους εμφάνιση πριν από περίπου δυο χιλιετίες κάπου στην Μεσοποταμία. Ανακαλύφθηκαν το 1936 κάπου κοντά στην Βαγδάτη και δεν ήταν τίποτα παραπάνω από ένα βάζο που περιείχε ένα φύλλο χαλκού που στέγαζε μια ράβδο σιδήρου. Το πιθανότερο είναι ότι με την χρήση ενός οξέος (χυμοί φρούτων ή ξύδι) το οποίο έπαιζε το ρόλο του ηλεκτρολύτη, ήταν σε θέση να

παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Αντίγραφα τα οποία έχουν κατασκευαστεί λειτουργούν άψογα.

Εικόνα 17: Η πρώτη μπαταρία



Το 1854 ο Γερμανός Φυσικός Sisteden ανακάλυψε την μπαταρία μολύβδου-θειϊκού οξέος και το 1860 ο Γάλλος Gaston κατασκεύασε την πρώτη μπαταρία, η οποία χρησιμοποιήθηκε κιάλας. Το 1882 ο Tudor Henri ίδρυσε το πρώτο εργοστάσιο μπαταριών, το οποίο σημείωσε μεγάλη επιτυχία.

Εικόνα 18: Βολταϊκός σωρός από τον Alessandro Volta περι το 1800



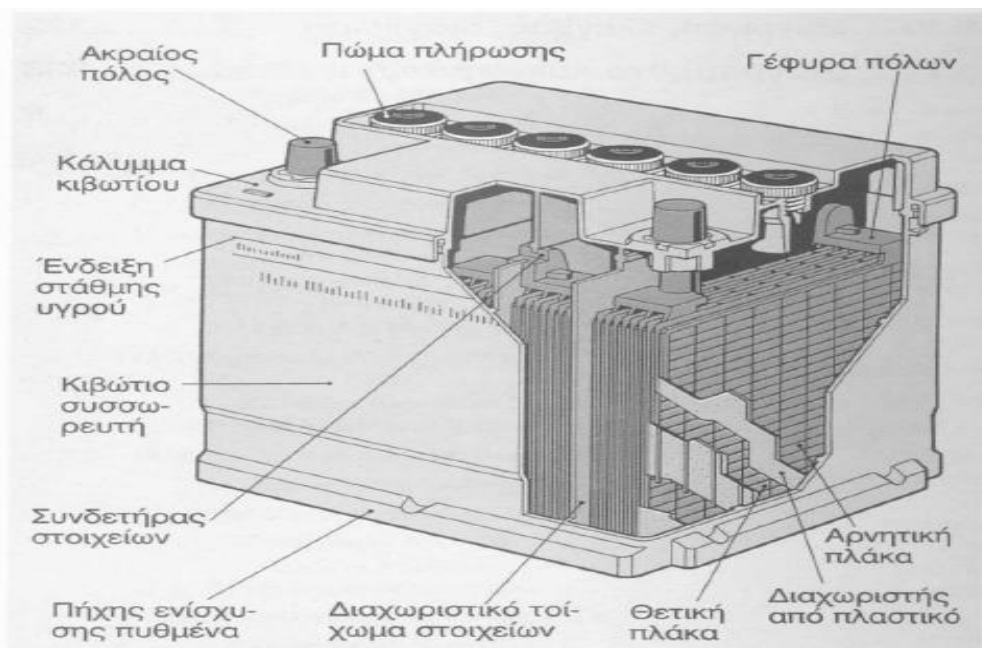
Η μπαταρία συνδέεται με το ηλεκτρικό σύστημα με χονδρά καλώδια γιατί πρέπει να προσφέρει σε αυτό μεγάλες ποσότητες ρεύματος. Τα αυτοκίνητα συνήθως χρησιμοποιούν μπαταρίες τάσης 12V. (ενώ κάποιες φορές χρησιμοποιούνται μπαταρίες των 6V ή 24V.) και θα πρέπει κατά τη σύνδεση η μπαταρία να τοποθετείται με τη σωστή πολικότητα, γιατί σε αντίθετη περίπτωση υπάρχει κίνδυνος να χαλάσουν κάποια εξαρτήματα του αυτοκινήτου.

Εικόνα 19: Μπαταρία



Η μπαταρία αποτελείται από θετικές και αρνητικές συστοιχίες πλακών, τους διαχωριστήρες και κάποια εξαρτήματα, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και τη σύνδεση. Στην περίπτωση των μπαταριών των 12V., με τη βοήθεια των συνδετηρών συνδέονται έξι στοιχεία. Οι θετικές πλάκες περιλαμβάνουν διοξείδιο του μολύβδου (καφέ χρώμα) και οι αρνητικές πλάκες είναι από μόλυβδο (γκρίζο χρώμα), ενώ ο ηλεκτρολύτης που χρησιμοποιείται είναι το θειϊκό οξύ.

Εικόνα 20: Δομή συσσωρευτή



Ένα από τα χαρακτηριστικά μιας μπαταρίας είναι η χωρητικότητά του, δηλαδή η ποσότητα ηλεκτρισμού που παρέχει μία φορτισμένη μπαταρία όταν εκφορτιστεί. Η χωρητικότητα μιας μπαταρίας πρέπει να αναγράφεται από τον κατασκευαστή και εξαρτάται από τη θερμοκρασία και από τις διαστάσεις των πλακών. Η χωρητικότητα εκφράζεται σε Ah (αμπέρ-ώρες). Η ονομαστική χωρητικότητα των μπαταριών αυτοκινήτου είναι στους 25° C 20 ώρες εκφόρτισης. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 27°C, η χωρητικότητα της μπαταρίας αυξάνεται έναντι της ονομαστικής της, όμως δεν πρέπει η θερμοκρασία να ξεπερνά τους 60°C γιατί τότε αυξάνεται η αυτοεκφόρτιση των πλακών μολύβδου. Η χωρητικότητα επίσης είναι ανάλογη της πυκνότητας, του μεγέθους της μπαταρίας και του αριθμού των πλακών, της ηλικίας της μπαταρίας και της συντήρησής της.

Άλλα χαρακτηριστικά μεγέθη που αναφέρει ο κατασκευαστής για τις μπαταρίες είναι οι εξής:

- ❖ Η ονομαστική τάση της μπαταρίας, η οποία είναι ανάλογη του πλήθους των στοιχείων που περιλαμβάνονται στην μπαταρία και το κάθε στοιχείο έχει ονομαστική τάση 2V.

- ❖ Το ρεύμα δοκιμής υπό ψύξη, είναι το ρεύμα δοκιμής υπό ψύξη το οποίο πρέπει να δώσει ο συσσωρευτής στους -18°C χωρίς να μειωθεί η τάση κάτω από 1,4 V. για εκφόρτιση διάρκειας 30 s. ή κάτω από 1 V. για εκφόρτιση που διαρκεί 180s.

Η διάρκεια ζωής μιας μπαταρίας κυμαίνεται από τρία μέχρι πέντε έτη και εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- Την ποιότητα των υλικών από τα οποία έχει κατασκευαστεί,
- Την σωστή κατασκευή,
- Την συντήρησή τους, δηλαδή τον τακτικό έλεγχο, ώστε να μην μένει χωρίς υγρά η μπαταρία γιατί με τον τρόπο αυτό φθείρονται οι πλάκες. Επίσης, απαιτείται προστασία των πόλων και των ακροδεκτών από την οξείδωση και αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση βαζελίνης και
- Την κανονική χρήση της, αυτό σημαίνει ότι δεν μπορεί να μένει αχρησιμοποίητη για μεγάλο χρονικό διάστημα, ούτε να χρησιμοποιείται για κάποιο χρονικό διάστημα και μετά να αποθηκεύεται ή να χρησιμοποιείται από ένα άλλο αυτοκίνητο.

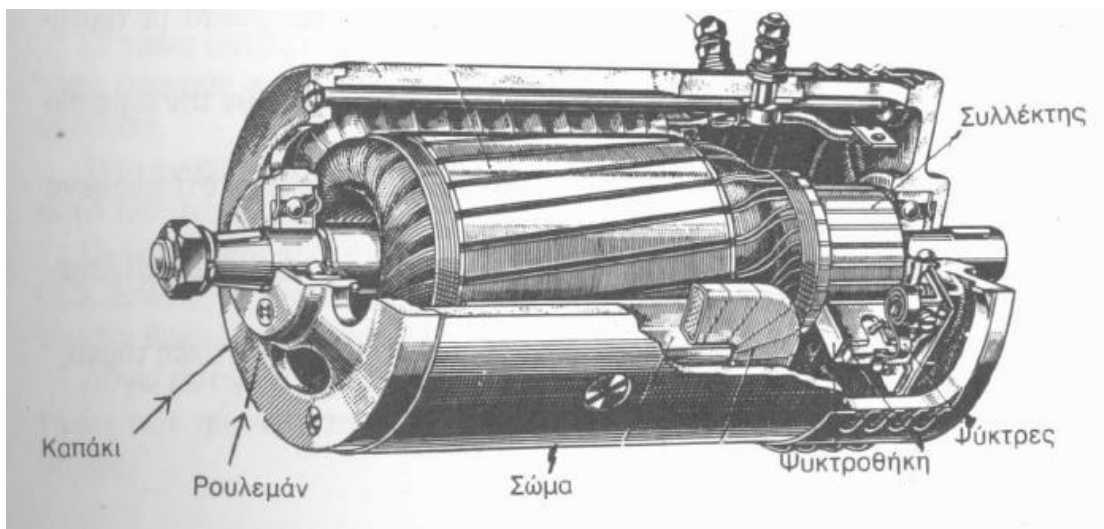
Δεν είναι λίγες οι φορές που όταν όλοι οι παράγοντες είναι σωστοί η μπαταρία μπορεί να έχει και διάρκεια ζωής πάνω από 10 χρόνια.

2.1.2 Γεννήτρια (Εναλλακτήρας)

Η μπαταρία αποτελεί περιορισμένη πηγή ηλεκτρικής ενέργειας και όταν ο κινητήρας λειτουργεί τη φόρτιση αναλαμβάνει ο εναλλακτήρας, ο οποίος επαναφορτίζει την μπαταρία και παρέχει και άλλα εξαρτήματα του αυτοκινήτου, όπου είναι απαραίτητο το ηλεκτρικό ρεύμα.

Όταν ο κινητήρας λειτουργεί, βάζει σε λειτουργία μια γεννήτρια, η οποία παρέχει στο σύστημα ηλεκτρικό ρεύμα και η μπαταρία χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργεια μόνο στην περίπτωση που οι απαιτήσεις σε ρεύμα του συστήματος ξεπερνούν τη δυναμικότητα του εναλλακτήρα και για να απορροφήσει μεγάλες τυχούσες παροδικές τάσεις ρεύματος, οι οποίες μπορούν να αποβούν επιβλαβείς για τα εξαρτήματα του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού συστήματος.

Εικόνα 21: Δυναμό



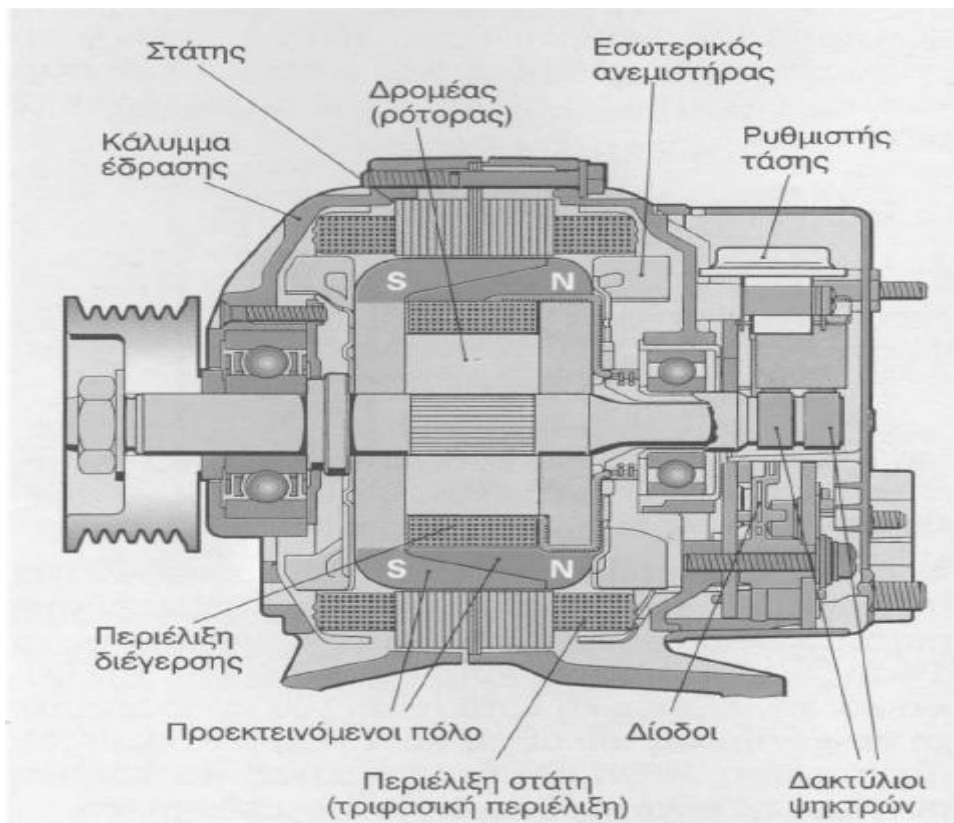
Οι γεννήτριες που χρησιμοποιούν τα αυτοκίνητα διακρίνονται σε:

- Γεννήτριες συνεχούς ρεύματος (δυναμό)
- Γεννήτριες εναλασσόμενου ρεύματος

Οι γεννήτριες είναι μηχανές που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια στο αυτοκίνητο. Στην περίπτωση που ο κινητήρας λειτουργεί, τότε τίθεται σε λειτουργία η γεννήτρια, η οποία

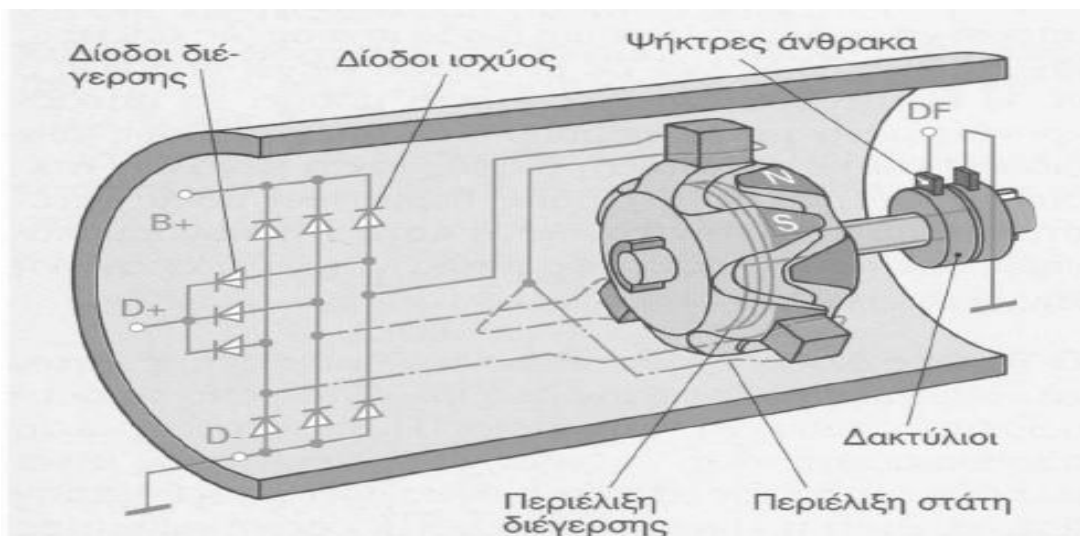
είναι ο παραγωγός ρεύματος, όπου τροφοδοτεί τις καταναλωτικές ανάγκες επαναφορτίζει και την μπαταρία. Η γεννήτρια τίθεται σε λειτουργία από την μηχανή του αυτοκινήτου και βάσει της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής η μηχανική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Η γεννήτρια αποτελείται από τα εξής μέρη:

Εικόνα 22 :Δομή γεννήτριας



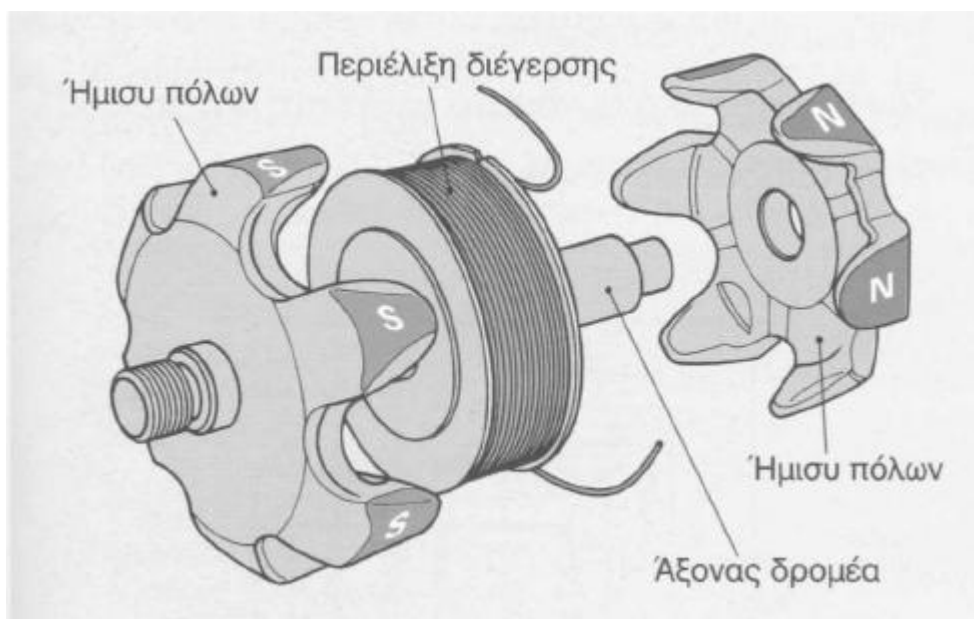
- Τον στάτη, ο οποίος αποτελείται από ελάσματα και τριφασική περιέλιξη. Ο στάτης απαρτίζεται από ελάσματα όπου το ένα τοποθετείται δίπλα στο άλλο και έτσι σχηματίζεται ένα πακέτο με εγκάρσια αυλάκια, στα οποία έχουν τοποθετηθεί οι σπείρες της τριφασικής περιέλιξης.

Εικόνα 23: Δομή δυναμό



- Το δρομέα, ο οποίος αποτελείται από μια περιέλιξη δακτυλοειδούς μορφής για τη διέγερση και από δύο ήμισυ πόλων με προεξέχοντα άκρα, τα οποία περιβάλλουν το πηνίο και προσεγγίζουν μεταξύ τους, ώστε να εισέρχονται η προεξοχή του ενός στην προεξοχή του άλλου. Στο δρομέα συνήθως υπάρχουν έξι ζεύγη πόλων και τα άκρα της περιέλιξης της διέγερσης συνδέονται με δυο δακτύλιους, οι οποίοι είναι απομονωμένοι από τον άξονα.

Εικόνα 24: Δρομέας



- Τις διόδους ισχύος και διέγερσης, μια γεννήτρια έχει τουλάχιστον 6 διόδους ισχύος και 3 διόδους διέγερσης. Οι δίοδοι ισχύος συνδέονται με τη γέφυρα τριφασικού ρεύματος. Η σύνδεση των διόδων σε γέφυρα χρησιμοποιείται και για το ρεύμα διέγερσης.

Η ισχύς της γεννήτριας πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να μπορεί να τροφοδοτεί τις καταναλωτικές ανάγκες του αυτοκινήτου και κυμαίνεται από 550 W. έως και πάνω από 1KW. Στις περιπτώσεις που η ισχύς δεν αρκεί, τις επιπλέον ανάγκες τις καλύπτει η μπαταρία. Η ονομαστική τάση των γεννητριών των μέσων αυτοκινήτων είναι 6V ή 12V ή 24V.

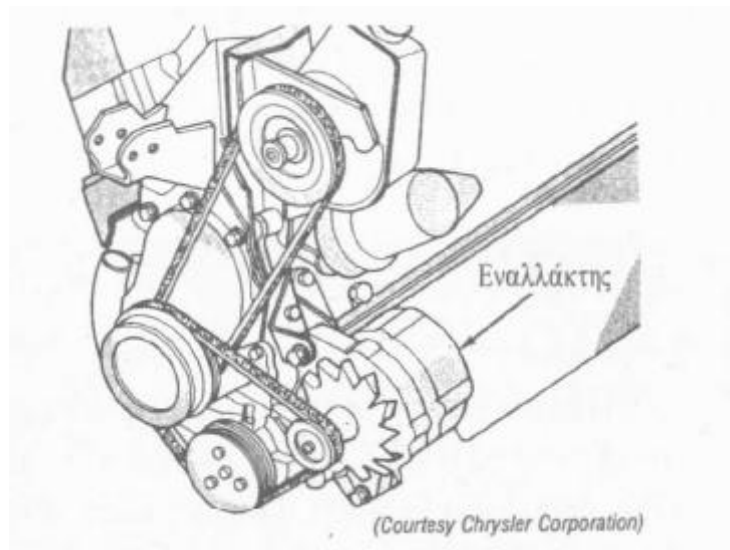
Η Η.Ε.Δ. της γεννήτριας παράγεται από επαγωγή στους αγωγούς του τυλιγματος του δρομέα, όταν περιστρέφεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο των πόλων. Η γεννήτρια παίρνει κίνηση από τον κινητήρα με ιμάντα και σπάνια με γρανάζι. Η γεννήτρια συνδέεται με τον συσσωρευτή και με τις καταναλώσεις παράλληλα.

Όταν η γεννήτρια βρίσκεται σε ακινησία, η απαιτούμενη ενέργεια προέρχεται από τον συσσωρευτή και όταν η απαιτούμενη ενέργεια υπερβαίνει την απόδοση της γεννήτριας, τότε η γεννήτρια παρέχει όλη την απαιτούμενη ενέργεια για τους καταναλωτές και τη φόρτιση του συσσωρευτή.

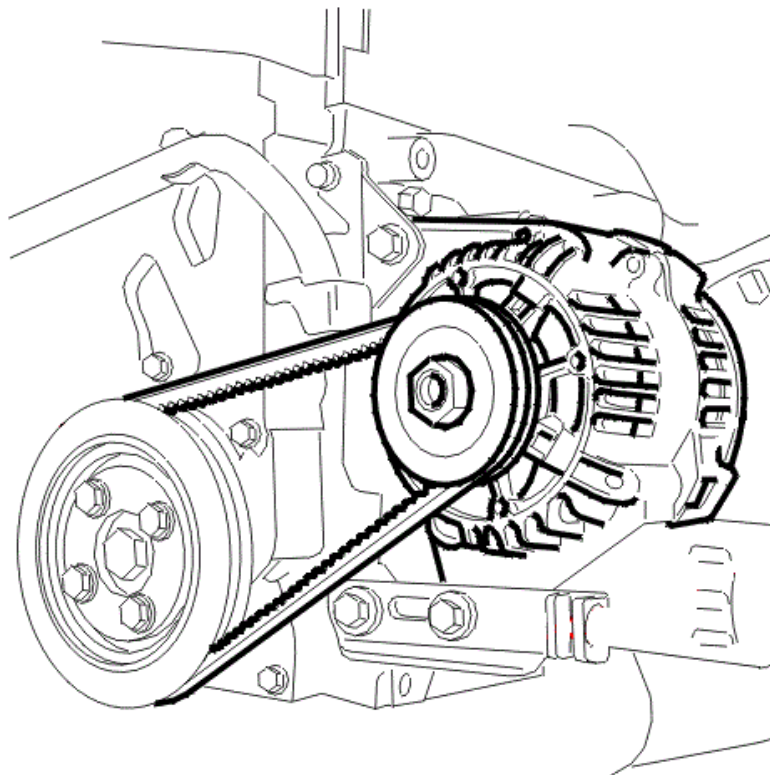
Στη θέση των παλιών γεννητριών στα αυτοκίνητα χρησιμοποιείται συνήθως ο εναλλακτήρας, γιατί καλύπτει σε μεγαλύτερο βαθμό τις ανάγκες και απαιτεί μικρότερη συντήρηση. Ο εναλλακτήρας είναι τοποθετημένος δίπλα στον κινητήρα και τίθεται σε λειτουργία από τον κινητήρα με τη βοήθεια ενός ιμάντα.

Οι πόλοι του εναλλακτήρα μπορούν είτε να αποτελούν ενιαίο συγκρότημα ή να είναι ξεχωριστοί. Οι διάφοροι τύποι εναλλακτών διαθέτουν διόδους για να μπορούν να μετατρέπουν το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές. Η μετατροπή αυτή είναι απαραίτητη γιατί η μπαταρία πρέπει να φορτίζεται με συνεχές ρεύμα. Στα σύγχρονα αυτοκίνητα οι περισσότερες γεννήτριες συνεχούς ρεύματος έχουν πλέον αντικατασταθεί από τις γεννήτριες τριφασικού ρεύματος.

Εικόνα 25: Εναλλακτήρας



Εικόνα 26: Εναλλακτήρας πάνω στον κινητήρα

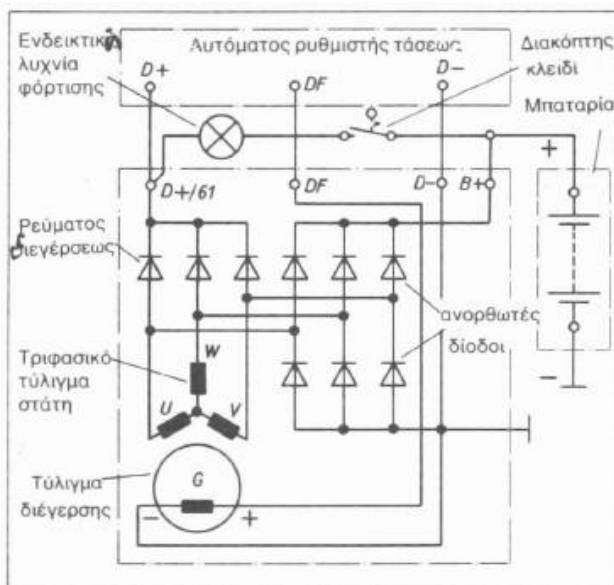


Σε μια τριφασική γεννήτρια υπάρχουν κυρίως τα εξής κυκλώματα :

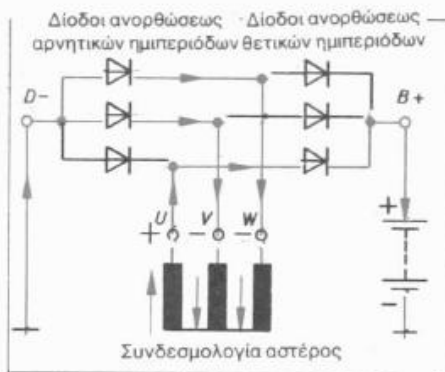
■ **Το κύκλωμα φόρτισης :**

Οι έξι από τους εννιά διόδους αποτελούν το λεγόμενο ανορθωτή, ο οποίος δίνει ρεύμα στην μπαταρία, την οποία και φορτίζει καθώς και στις άλλες ηλεκτρικές συσκευές του αυτοκινήτου. Οι διόδους αυτοί συνιστούν μια ανορθωτική γέφυρα, η οποία φαίνεται στα σχήματα Α, Β και Γ.

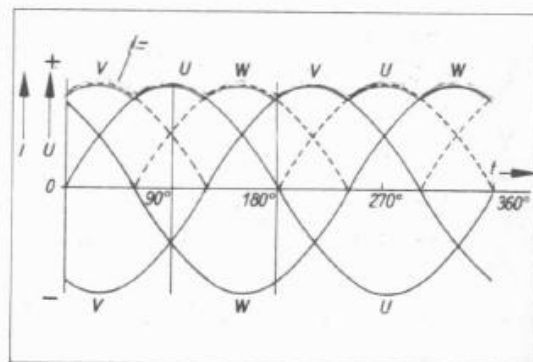
Εικόνα 27: Κύκλωμα εναλλακτήρα



Σχήμα Α. Κύκλωμα του εναλλακτήρα



Σχήμα Β. Ροή ρεύματος την στιγμή 90°



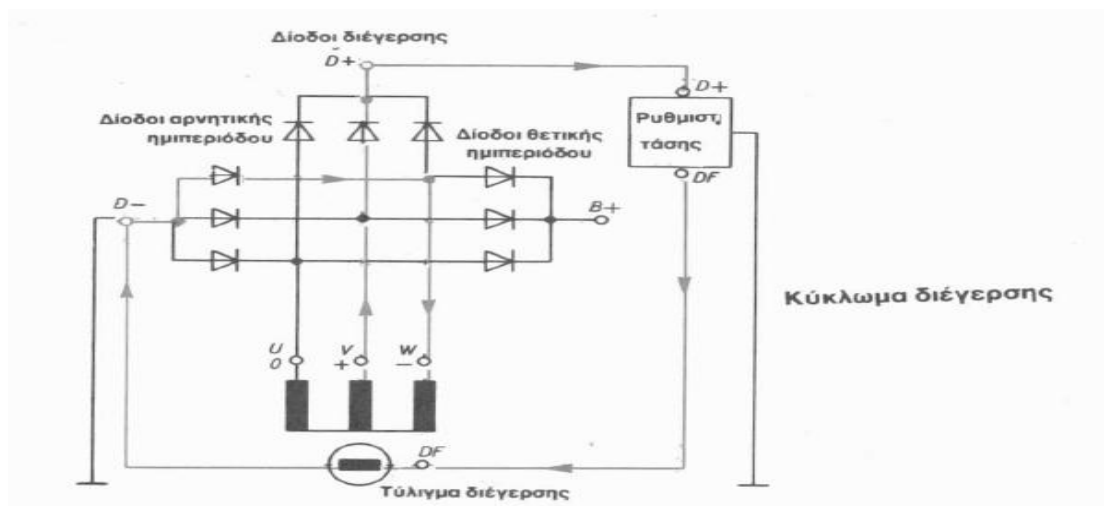
Σχήμα Γ. Μορφή της παρεχόμενης συνεχούς τάσεως.

Για την ανόρθωση χρησιμοποιούνται δίοδοι πυριτίου ειδικού τύπου και διατάσσονται σε δυο ομάδες. Οι δίοδοι συνδέονται με αγώγιμο τρόπο με τις δυο ψυκτικές επιφάνειες.

■ Το κύκλωμα διέγερσης

Το ρεύμα διέγερσης ενεργοποιεί τους μαγνητικούς πόλους του δρομέα. Οι δίοδοι διέγερσης μέσω του ρυθμιστή τάσεως τροφοδοτούν τον δρομέα με την κατάλληλη ένταση ρεύματος.

Εικόνα 28: Κύκλωμα διέγερσης

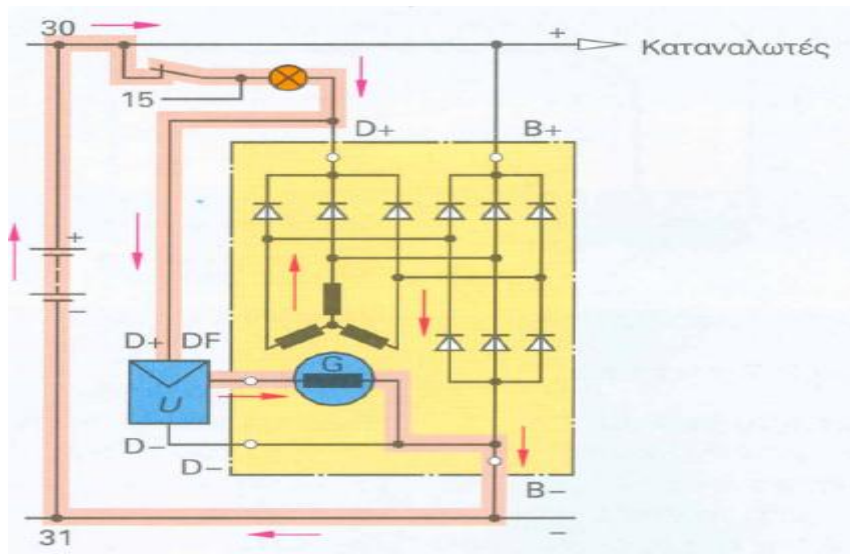


■ Το κύκλωμα προδιέγερσης

Για να μπορέσει να αυτοδιεγείρεται¹ ο εναλλακτήρας, θα πρέπει πρώτα να προδιεγερθεί και για την προδιέγερση του απαιτείται εξωτερικό ρεύμα διέγερσης. Το εξωτερικό ρεύμα διέγερσης παρέχεται από μια ενδεικτική λυχνία φόρτισης.

¹ Αυτοδιέγερση σημαίνει ότι το ρεύμα που απαιτείται από την διέγερση της μηχανής είναι δυνατόν να ληφθεί από την ίδια.

Εικόνα 29: Κύκλωμα αποδιέγερσης



Η ρύθμιση των τριφασικών γεννητριών έχει ως στόχο να διατηρεί σταθερή την τάση σε όλες τις στροφές και σε όλες τις περιπτώσεις φορτίου. Σε περίπτωση όμως που δεν υπάρχει ρυθμιστής στη γεννήτρια, τότε η τάση της γεννήτριας θα αποκτούσε αρκετά υψηλές τιμές τάσης και αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα να προκληθούν αέρια στην μπαταρία.

Οι ηλεκτρικοί ρυθμιστές κατασκευάζονται με την υβριδική τεχνική και έχουν συγκεντρωμένα όλα τα κυκλώματα σε ένα κέλυφος, το οποίο είναι κλειστό. Ο ρυθμιστής είναι πάνω στο φορέα των ψηκτρών και στερεώνεται πάνω στη γεννήτρια χωρίς καλώδια.

2.2 Αγωγοί Κυκλωμάτων

Το ηλεκτρικό ρεύμα μεταφέρεται στα εξαρτήματα του αυτοκινήτου, στα οποία είναι απαραίτητο με τη χρήση αγωγών, οι οποίοι είναι συνήθως κατασκευασμένοι από χαλκό. Τα βασικά είδη αγωγών είναι τα εξής:

- ❖ **Το συμπαγές σύρμα**, το οποίο είναι καλυμμένο από κάποιο μονωτικό υλικό.

- ❖ Το **στριμμένο σύρμα**, το οποίο αποτελείται από πολλά μικρά σύρματα μικρής διαμέτρου όπου βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο.
- ❖ Το **καλώδιο**, το οποίο είναι μεγαλύτερο σύρμα, το οποίο είναι στριμμένο και έχει μονωτικό υλικό. Τα καλώδια χρησιμοποιούνται συνήθως σε καλώδια μπαταρίας, γιατί διέρχονται μεγάλα ρεύματα.
- ❖ Τα **τυπωμένα κυκλώματα**, τα οποία αποτελούνται από αγωγικές διαδρομές, οι οποίες είναι κατασκευασμένες από χαλκό και χρησιμοποιούνται για μικρά ρεύματα.
- ❖ Τα **πολλαπλά καλώδια**, τα οποία είναι ομάδες από διάφορα σύρματα, τα οποία είναι τοποθετημένα σε πλαστικούς σωλήνες ή περιτυλίγονται με ταινία ή σχηματίζονται σε καλούπια σε μορφή επίπεδης ταινίας.

Εικόνα 30: Αγωγοί κυκλωμάτων



(Copyright of Toyota Motor Corporation)

2.3 Συσκευές προστασίας κυκλωμάτων

Στα κυκλώματα του αυτοκινήτου υπάρχουν τηκόμενες ασφάλειες, τηκόμενους συνδέσμους και ασφαλειοδιακόπτες για να προστατεύονται από τα μεγάλα ρεύματα. Οι συσκευές που προστατεύουν το κύκλωμα συνδέονται σε σειρά με το κύκλωμα και έχουν μικρή αντίσταση. Όταν από το κύκλωμα διέρχεται υψηλής εντάσεως ρεύμα, τότε οι συσκευές αυτές διακόπτουν τη διέλευσή του για να μη λιώσουν οι αγωγοί. Οι προστατευτικές αυτές συσκευές καθορίζονται από μια τιμή ρεύματος, η οποία είναι η μέγιστη τιμή ρεύματος που μπορεί να διέρχεται από το κύκλωμα, χωρίς να του προκαλέσει ζημιά.

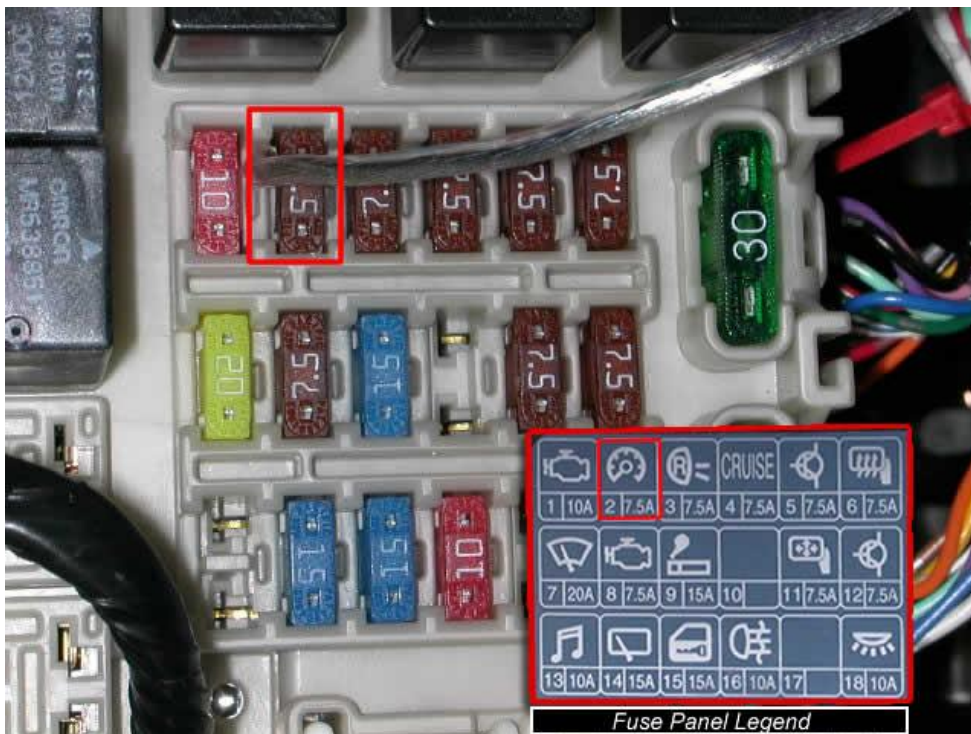
Η συσκευή που χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερη κλίμακα για την προστασία των κυκλωμάτων είναι **οι τηκόμενες ασφάλειες**, οι οποίες αποτελούνται από το τηκόμενο, στοιχείο, όπου είναι μια ταινία από μέταλλο με χαμηλό σημείο τήξεως, το οποίο είναι τοποθετημένο μέσα σε γυάλινο σωλήνα ή μέσα σε βυσατουμένο πλαστικό φουσίγγιο.

Εικόνα 31: Συσκευές προστασίας κυκλωμάτων



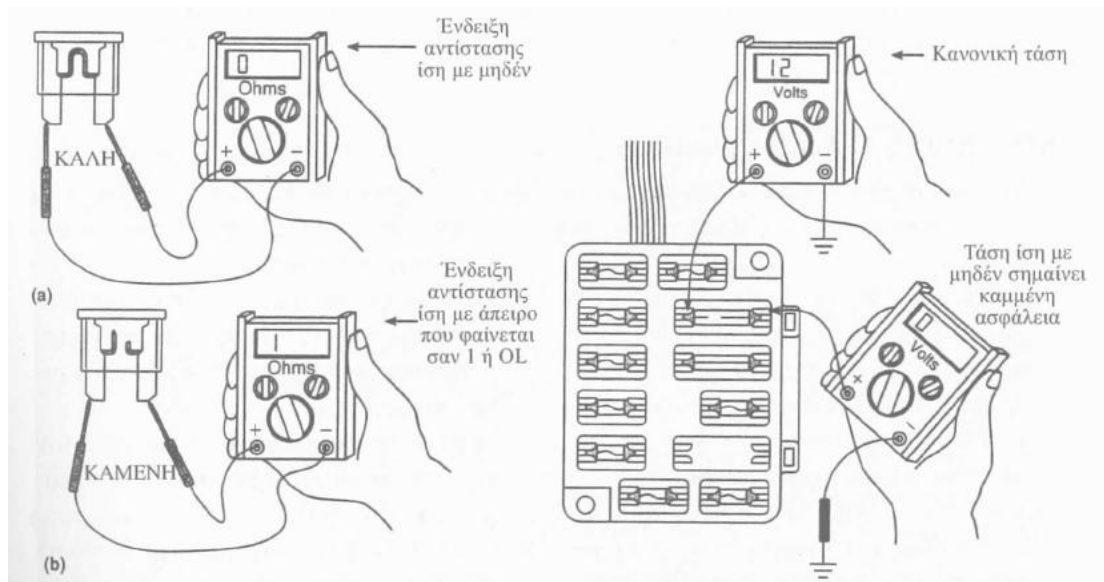
Όταν διέρχεται στο κύκλωμα μεγαλύτερης έντασης ρεύμα από το επιτρεπόμενο, τότε λιώνει το τηκόμενο στοιχείο, δηλαδή καίγεται η ασφάλεια και έτσι δημιουργείται ανοιχτό κύκλωμα. Η τηκόμενη ασφάλεια βρίσκεται σε ασφαλειοκιβώτιο ή πίνακα. Οι τιμές των τηκόμενων ασφαλειών κυμαίνονται από 3 Α. έως 100 Α.

Εικόνα 32: Συσκευές προστασίας κυκλωμάτων (Ασφαλειοθήκες)



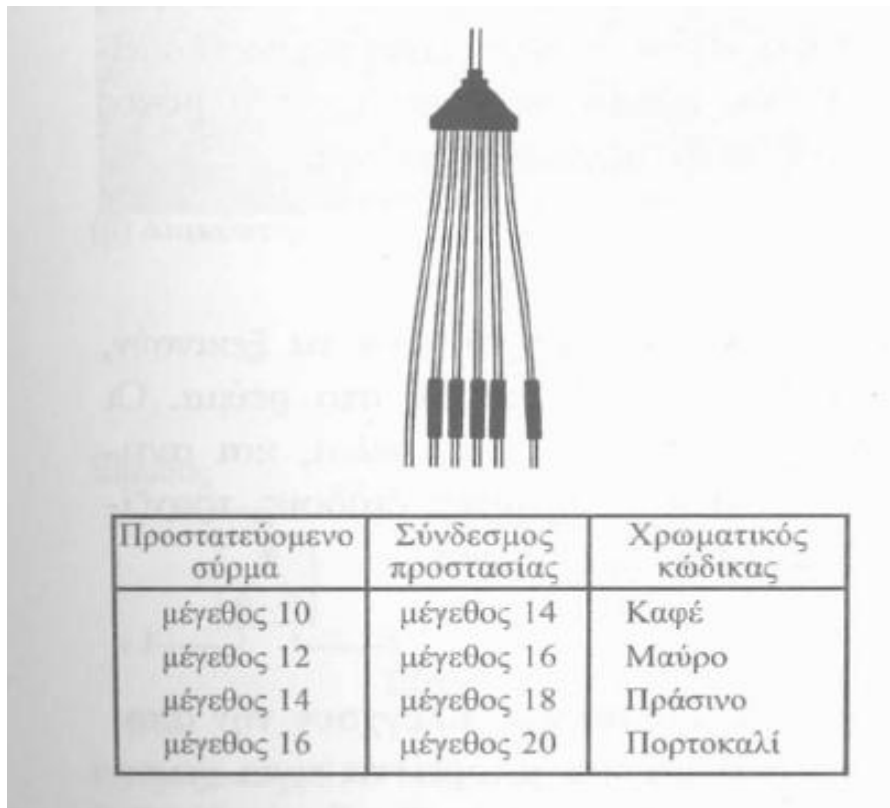
Για να αντικατασταθεί μια ασφάλεια θα πρέπει να σταματήσει η λειτουργία όλων των ηλεκτρικών εξαρτημάτων και για την εξαγωγή των τηκόμενων ασφαλειών χρησιμοποιείται εξολκέας ασφαλειών. Για να ελέγξουμε αν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια ασφάλεια ή αν είναι καμένη, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα ωμόμετρο και αν η ένδειξη είναι κοντά στο μηδέν τότε η ασφάλεια είναι καλή. Όταν η ασφάλεια είναι καμένη τότε η ένδειξη του ωμόμετρου είναι άπειρο (που συμβολίζεται με 1 ή με OL). Όταν η τηκόμενη ασφάλεια είναι στο κύκλωμα τότε για να ελεγχθεί αν είναι καμένη ή όχι χρησιμοποιείται βολτόμετρο, το οποίο όταν έχει ένδειξη μηδέν η ασφάλεια είναι καμένη.

Εικόνα 33: Τηκόμενοι σύνδεσμοι



Στα πολλαπλά καλώδια χρησιμοποιούνται **τηκόμενοι συνδέσμοι** για να προστατευτεί το καλώδιο από ενδεχόμενες ζημιές. Οι τηκόμενοι σύνδεσμοι είναι καλώδια, τα οποία έχουν μικρό μήκος και μικρότερο μέγεθος από τα καλώδια που χρησιμοποιούνται στο κύκλωμα. Το σύρμα του τηκόμενου συνδέσμου καλύπτεται από παχύ άκαυστο υλικό. Όταν στο κύκλωμα διέρχεται μεγάλη ποσότητα φορτίου, τότε ο σύνδεσμος λιώνει και προκαλείται έτσι διακοπή του κυκλώματος. Όταν λιώσει ένας σύνδεσμος θα πρέπει να αντικατασταθεί με έναν σύνδεσμο του ίδιου μεγέθους. Οι τηκόμενοι σύνδεσμοι που έχουν διαφορετικό μέγεθος, έχουν αντίστοιχα διαφορετικό χρωματικό κώδικα.

Εικόνα 34: Σύρματα



Ένας ακόμη τρόπος προστασίας των κυκλωμάτων από το υπερβολικό φορτίο είναι οι **ασφαλειοδιακόπτες**, οι οποίοι αποτελούνται από μια διμεταλλική ταινία, η οποία είναι κατασκευασμένη από δυο συγκολλημένες μεταλλικές ταινίες. Όταν το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα υπερφόρτισης, τότε οι μεταλλικές ταινίες διαστέλλονται και λυγίζουν, με αποτέλεσμα να διακόπτεται το κύκλωμα. Στη συνέχεια αφού διακοπεί το ρεύμα οι ασφαλειοδιακόπτες επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση είτε από μόνοι τους, είτε με το χέρι. Οι ασφαλειοδιακόπτες χρησιμοποιούνται στους προβολείς, στους υαλοκαθαριστήρες και γενικά σε εξαρτήματα που η τροφοδοσία τους πρέπει να αποκατασταθεί άμεσα.

2.4 Συσκευές Ελέγχου

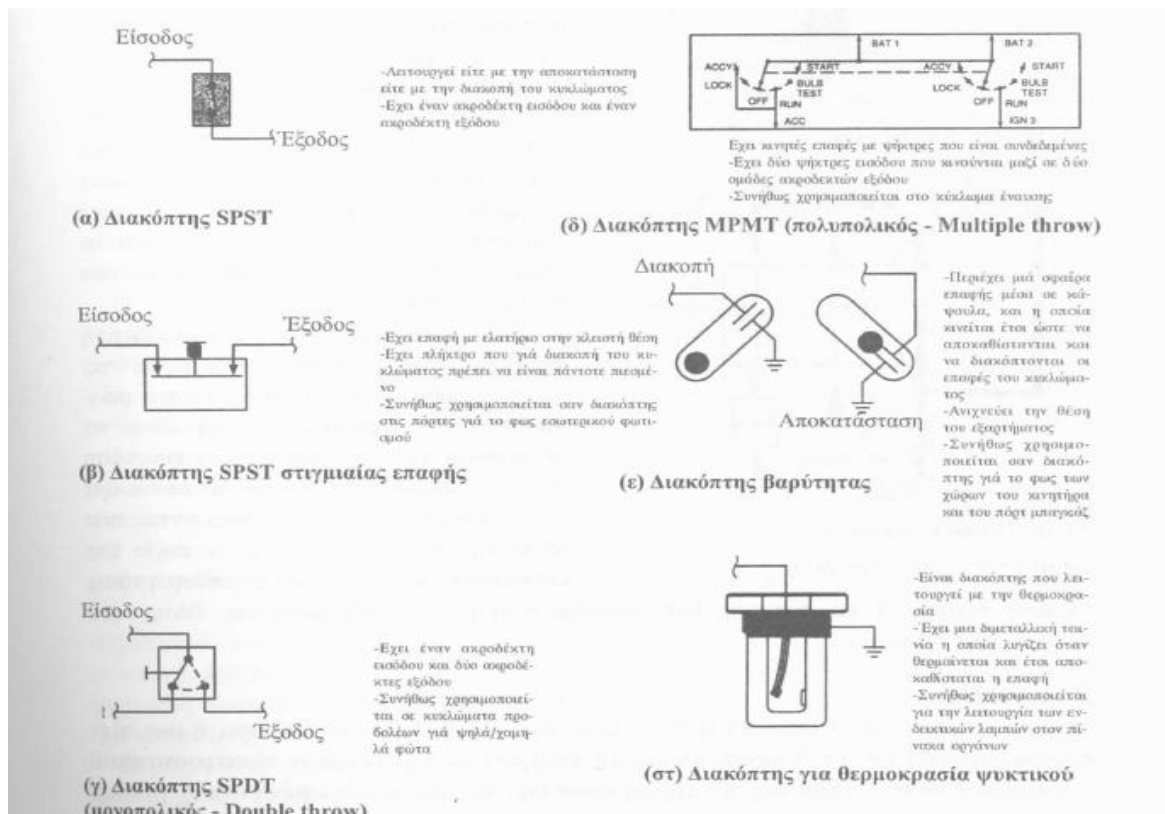
Οι συσκευές ελέγχου χρησιμοποιούνται από τα αυτοκίνητα για να ξεκινούν, να μεταβάλλουν και να διακόπτουν τη διαδρομή του ρεύματος. Οι συσκευές ηλεκτρονικού ελέγχου περιλαμβάνουν διάφορες αντιστάσεις, διακόπτες, ρελαί, πυκνωτές, διόδους τρανζίστορ και ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου.

2.4.1 Διακόπτες

Οι διακόπτες αποτελούν την πιο συνήθη συσκευή ελέγχου των κυκλωμάτων και ελέγχουν όσον αφορά την αποκατάσταση και τη διακοπή του ρεύματος. Οι διακόπτες διακρίνονται ανάλογα με τους εξής παράγοντες:

- Το πλήθος των επαφών
- Το είδος των επαφών, σε κανονικά κλειστές, κανονικά ανοιχτές και στιγμιαίες

Εικόνα 35: Διακόπτες



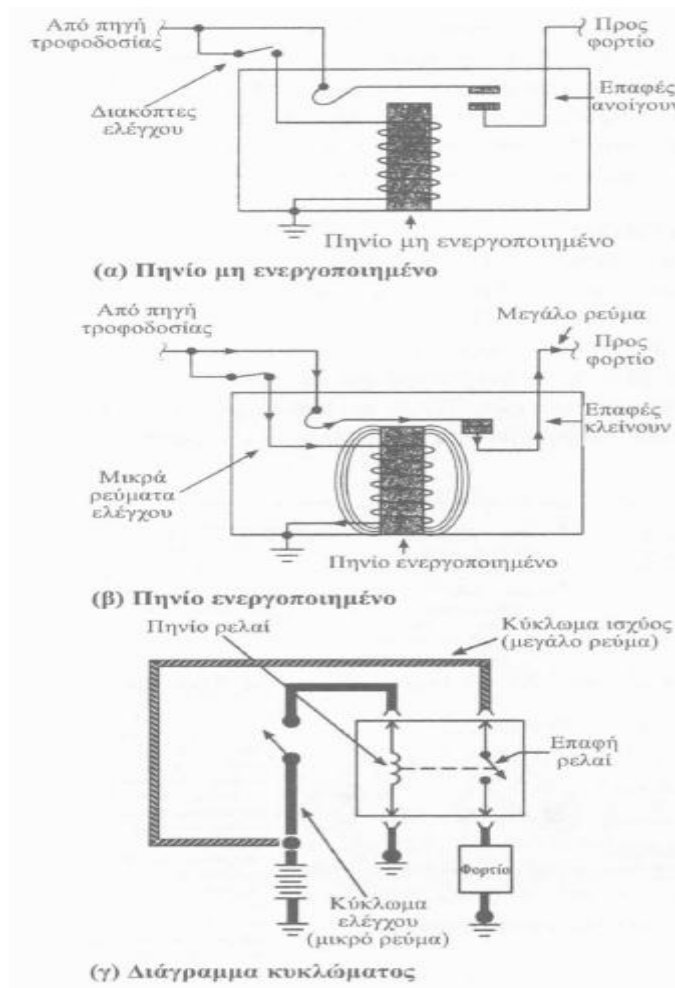
- Τις εισόδους, δηλαδή από το πλήθος των ακροδεκτών κυκλωμάτων εισόδου και
- Τις εξόδους, δηλαδή από το πλήθος των ακροδεκτών κυκλωμάτων εξόδου.

Οι διακόπτες διακρίνονται σε SPST (μιας εισόδου και μιας εξόδου), SPDT (μιας εισόδου και δύο εξόδων) και MPMT (πολλών εισόδων και πολλών εξόδων).

2.4.2 Ρελέ (Ηλεκτρονόμοι ή Ρωστήρες)

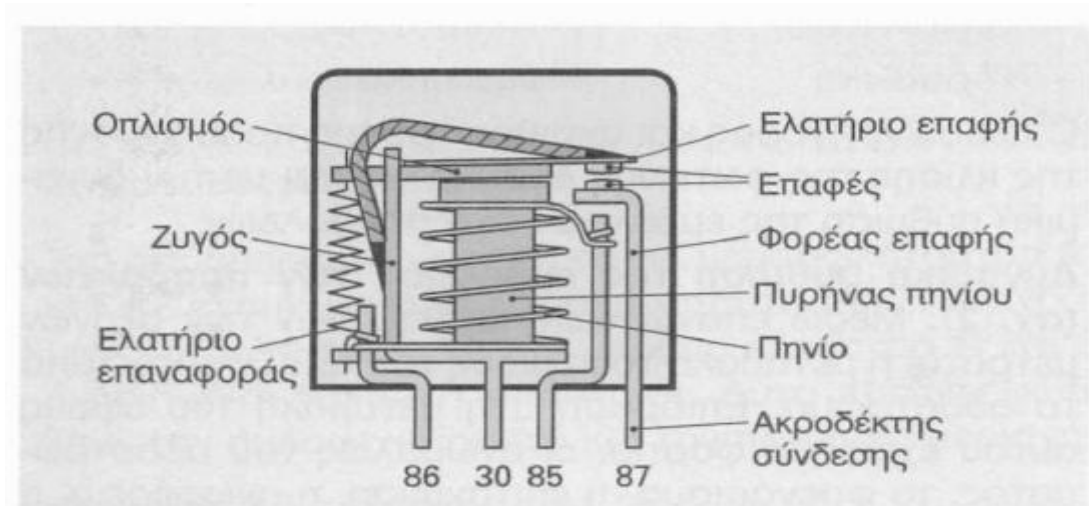
Το ρελέ αποτελεί έναν ηλεκτρομαγνητικό διακόπτη, στον οποίο οι επαφές ρυθμίζονται με ένα μαγνητικό πηνίο. Το ρελέ περιλαμβάνει ένα κύκλωμα ισχύος και ένα κύκλωμα ελέγχου.

Εικόνα 36: Ρελέ



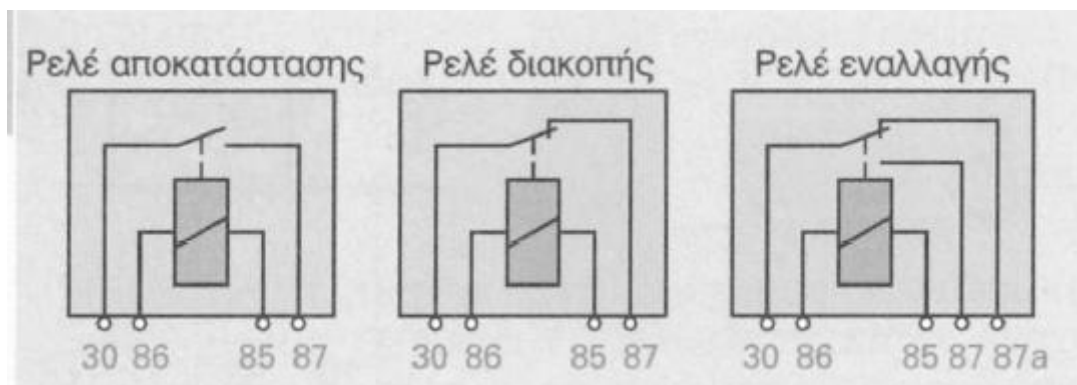
Το ρελέ αποτελείται από το πηνίο, τον οπλισμό με ελατήριο επαναφοράς και τις επαφές. Το πηνίο ελέγχεται από ένα κύκλωμα ελέγχου.

Εικόνα 37: Δομή ρελέ



Τα ρελέ διακρίνονται ανάλογα με το είδος των επαφών, αλλά και τη διάταξή του, σε ρελέ διακοπής, ρελέ αποκατάστασης και σε ρελέ εναλλαγής.

Εικόνα 38: Είδη ρελέ

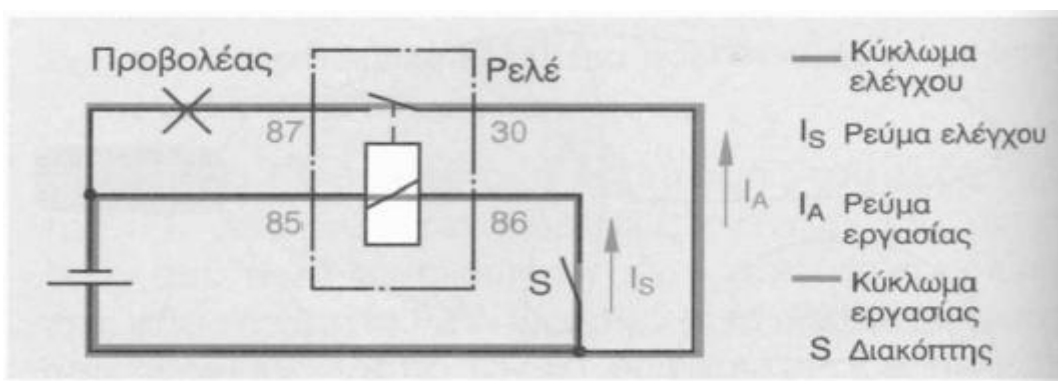


- Το ρελέ αποκατάστασης, αποκαθιστά το κύκλωμα μεταξύ της πηγής και του καταναλωτή. Το ρελέ αποκατάστασης περιλαμβάνεται στην κόρνα, στους προβολείς, στον αερισμό του χώρου κ.α.
- Το ρελέ διακοπής ανοίγει το κύκλωμα μεταξύ καταναλωτή και πηγής. Το ρελέ διακοπής χρησιμοποιείται κατά την διαδικασία εκκίνησης του κινητήρα.

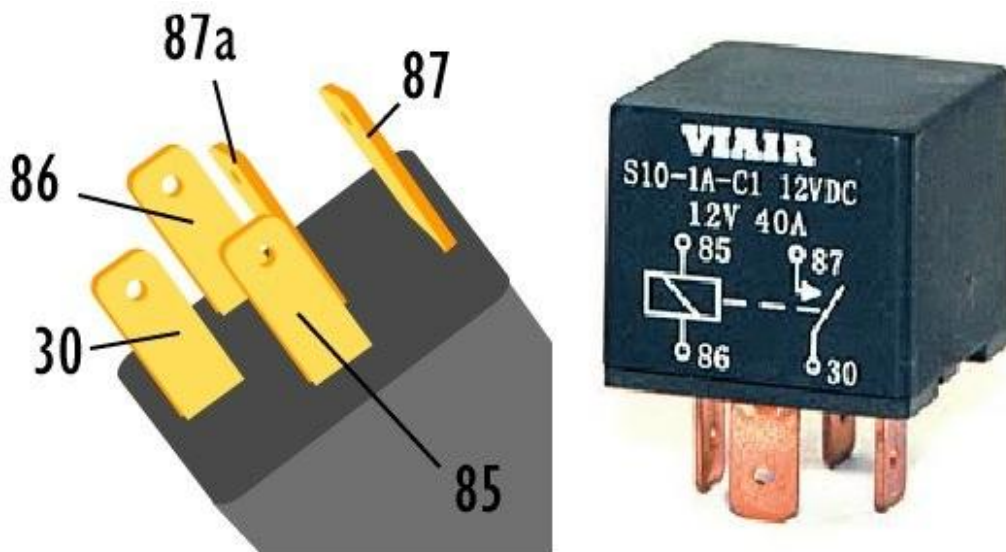
- Το ρελέ εναλλαγής, αποτελεί έναν συνδυασμό των ρελέ αποκατάστασης και διακοπής και εναλλάσσει την ροή του ρεύματος από τον ένα καταναλωτή στον άλλο και αυτό γίνεται με διακοπή του ενός κυκλώματος και εναλλαγή του άλλου κυκλώματος.

Το κύκλωμα με ρελέ περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητα μεταξύ τους κυκλώματα, το κύκλωμα ελέγχου και το κύκλωμα εργασίας.

Εικόνα 39: Κύκλωμα ρελέ

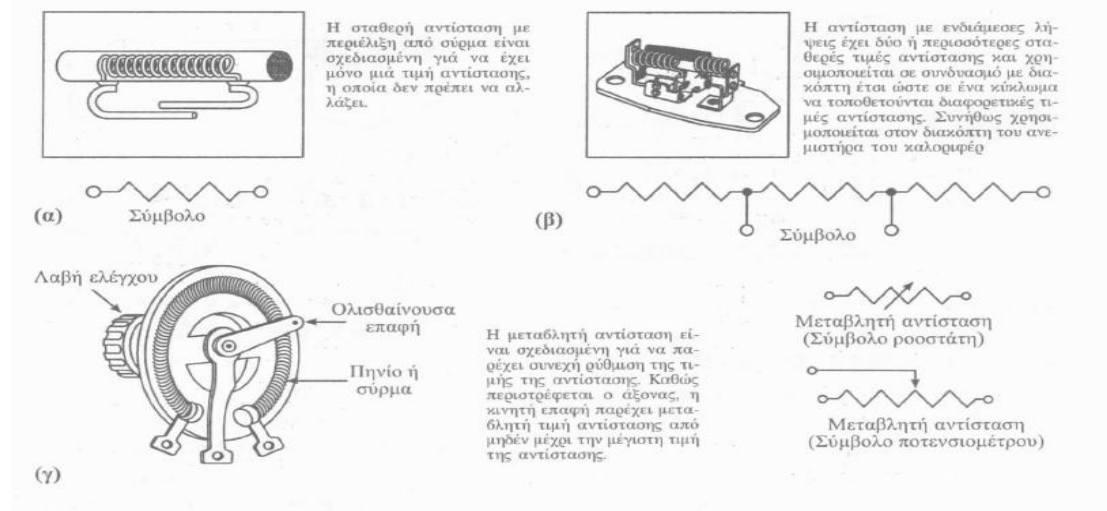


Εικόνα 40: Ρελέ



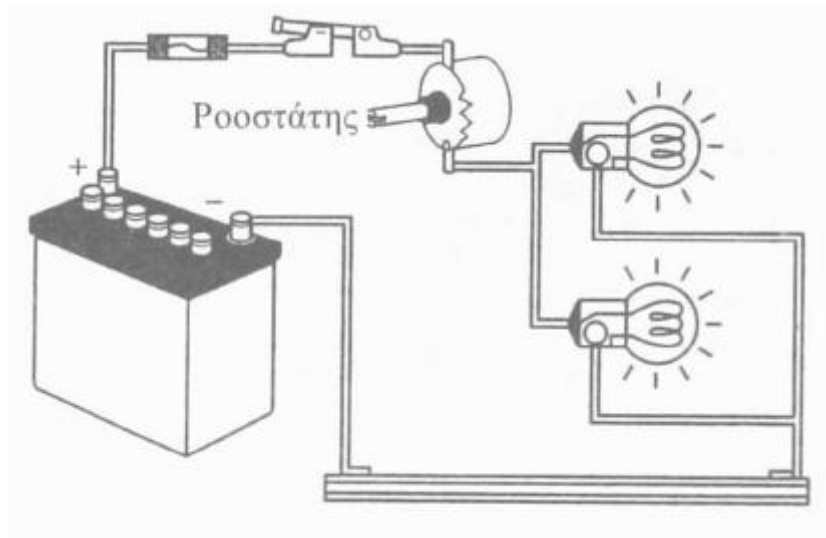
2.4.3 Αντιστάσεις

Για να μεταβάλλεται το ρεύμα σε ένα αυτοκίνητο συχνά χρησιμοποιούνται και αντιστάσεις, οι οποίες είναι σταθερές, μεταβλητές ή ενδιάμεσης λήψης αντιστάσεις. Στην κατηγορία των μεταβλητών αντιστάσεων ανήκουν ο ροοστάτης και το ποτενσιόμετρο.



Ο ροοστάτης είναι όπως αναφέραμε μια μεταβλητή αντίσταση και δειθέται μόνο δύο ακροδέκτες για να μπορεί να μεταβάλλει την αντίσταση του κυκλώματος. Ο ροοστάτης εφαρμόζεται στην περίπτωση της αυξομείωσης του φωτισμού στον πίνακα οργάνων.

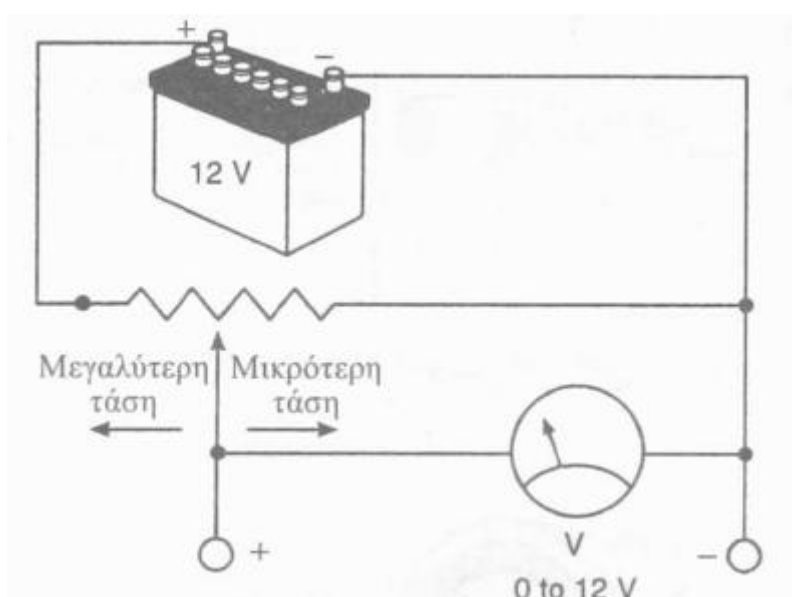
Εικόνα 41: Ροοστάτης





Το ποτενσιόμετρο αποτελεί μια μεταβλητή αντίσταση το οποίο συνδέεται με το κύκλωμα με τρεις ακροδέκτες και σκοπός της χρήσης του ποτενσιομέτρου είναι να μεταβληθεί η τάση ενός κυκλώματος.

Εικόνα 42: Ποτενσιόμετρο

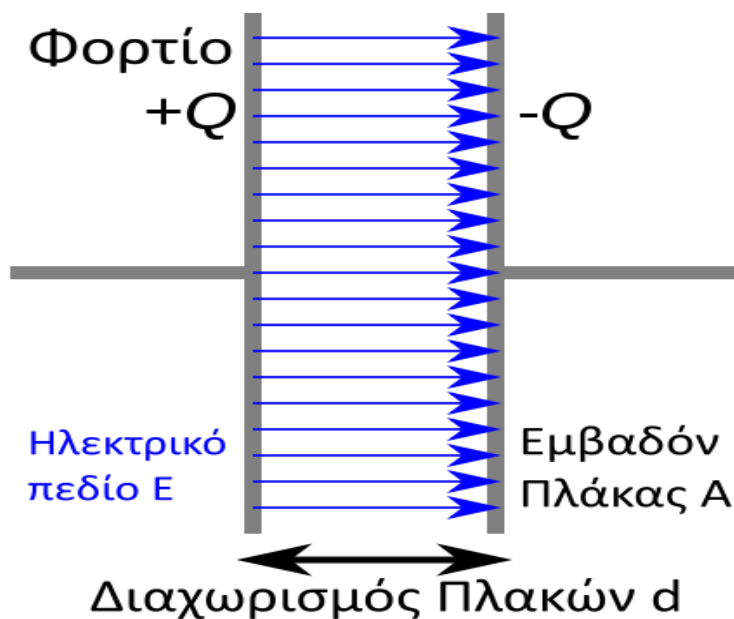




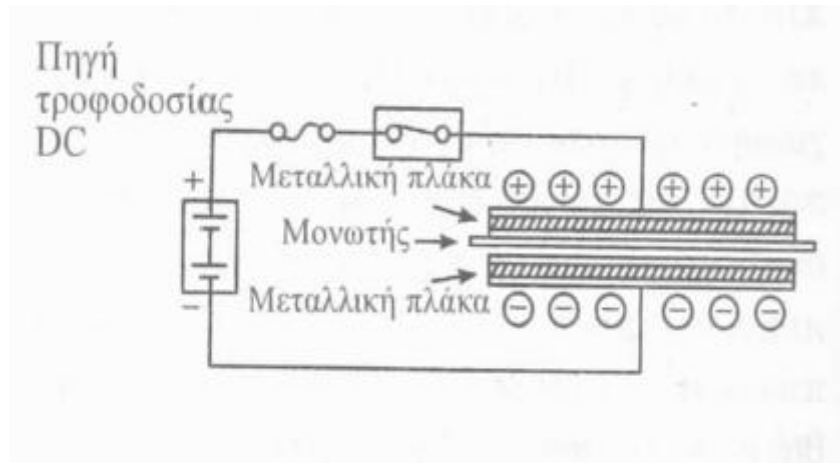
2.4.4 Πυκνωτής

Ο πυκνωτής είναι μια ηλεκτρική συσκευή, η οποία χρησιμοποιείται για να αποθηκεύει ηλεκτρική ενέργεια (περισσότερες πληροφορίες στο 1^ο Κεφάλαιο). Ο πυκνωτής αποτελείται από δύο μεταλλικές πλάκες, οι οποίες ονομάζονται οπλισμοί και βρίσκονται κοντά ο ένας και χωρίζονται από διηλεκτρικό υλικό. Το διηλεκτρικό αποτελεί ένα μη αγώγιμο υλικό, όπως είναι το χαρτί ή το κεραμικό.

Εικόνα 43: Πυκνωτής

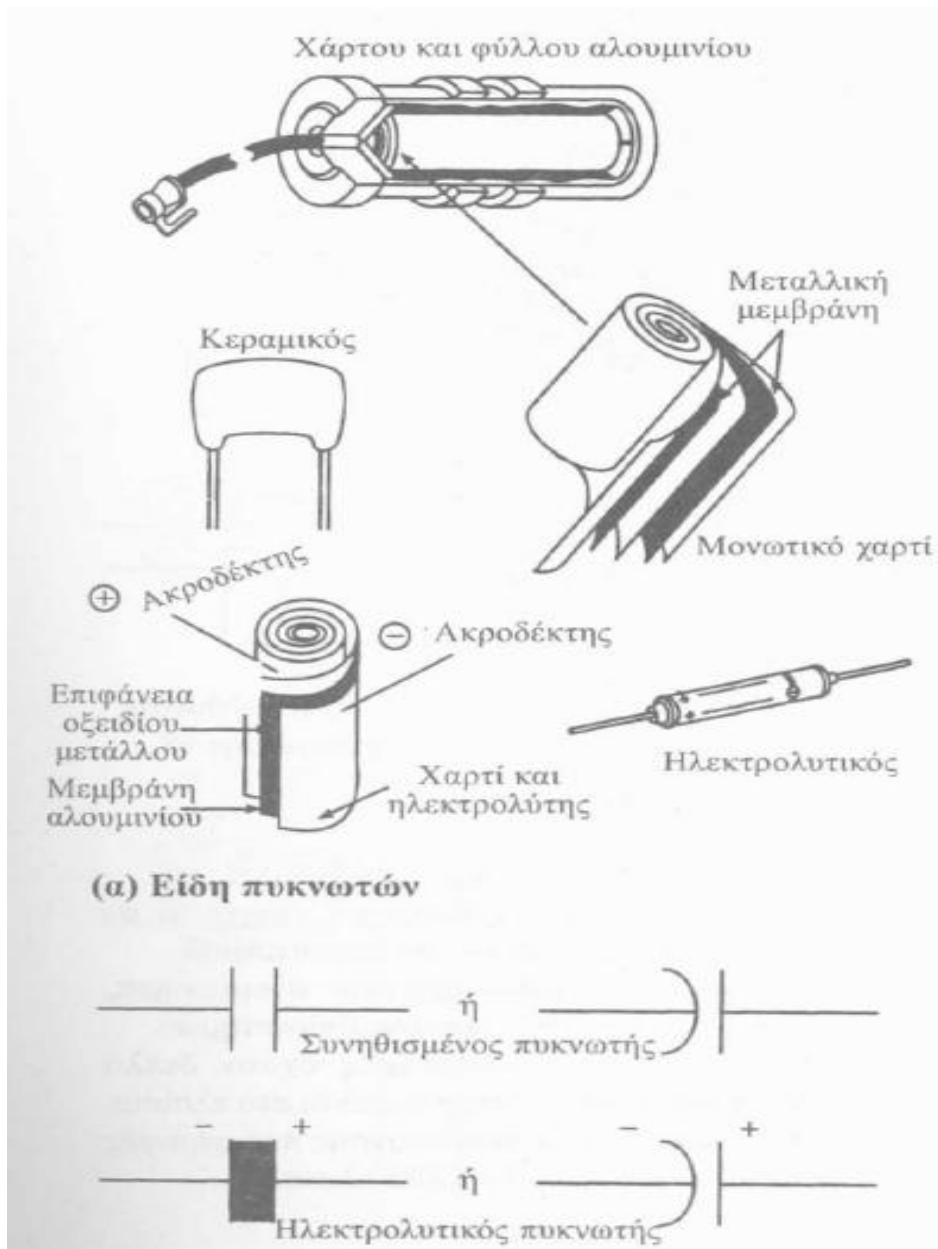


Ο πυκνωτής συνδέεται με πηγή τροφοδοσίας για να φορτιστεί. Το φορτίο αυτό διατηρείται στον πυκνωτή μέχρι να εκφορτιστεί σε κάποιο κύκλωμα.



Οι πυκνωτές των αυτοκινήτων διαθέτουν χωρητικότητα σε τιμές mF, nF και pF και η τιμή της χωρητικότητας είναι τυπωμένη στην εξωτερική περιοχή του πυκνωτή. Η επιλογή του πυκνωτή γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη αναμενόμενη τάση. Η τοποθέτηση του πυκνωτή πρέπει να γίνεται με τη σωστή πολικότητα, δηλαδή έτσι ώστε ο θετικός ακροδέκτης του πυκνωτή πρέπει να συνδέεται με τον θετικό πόλο της πηγής τροφοδοσίας. Στην περίπτωση που δε γίνει με σωστό τρόπο η σύνδεση, υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του πυκνωτή. Οι πυκνωτές χρησιμοποιούνται και για την εξάλειψη του θορύβου στα συστήματα φόρτισης και έναυσης.

Εικόνα 44 : Είδη πυκνωτών



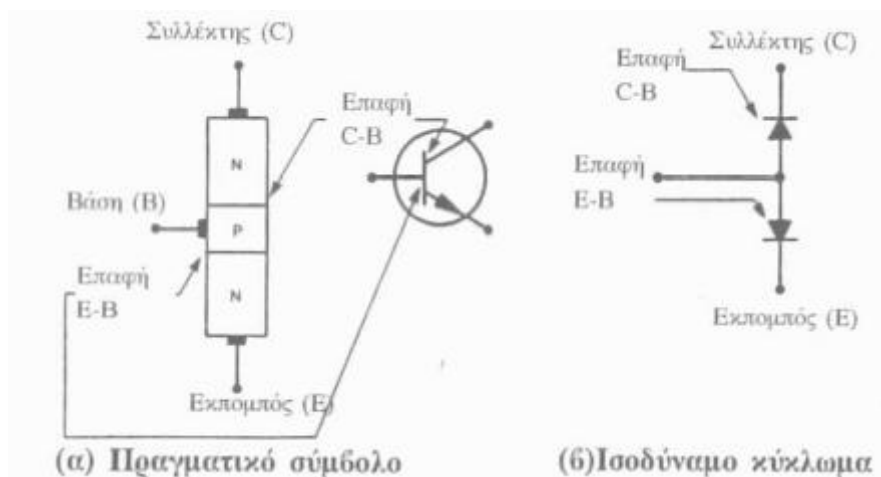
2.4.5 Ηλεκτρονικές συσκευές ελέγχου

Στα αυτοκίνητα περιλαμβάνονται διάφορες ηλεκτρονικές συσκευές, για να ελέγχεται αν η χρήση του ηλεκτρισμού είναι ωφέλιμη. Οι περισσότερες ηλεκτρονικές συσκευές ελέγχου δεν έχουν κινούμενα μέρη και για αυτό ονομάζονται εξαρτήματα στερεάς κατάστασης, τέτοια εξαρτήματα είναι το τρανζίστορ, οι διόδοι και τα ολοκληρωμένα κυκλώματα και οι μικροεπεξεργαστές.

■ Το τρανζίστορ

Τα τρανζίστορ είναι κατασκευασμένα από ημιαγωγικό υλικό τύπου N και τύπου P και έχουν τρεις ακροδέκτες. Υπάρχουν δυο βασικά είδη τρανζίστορ: τα διπολικά τρανζίστορ και τα τρανζίστορ φαινομένου πεδίου.

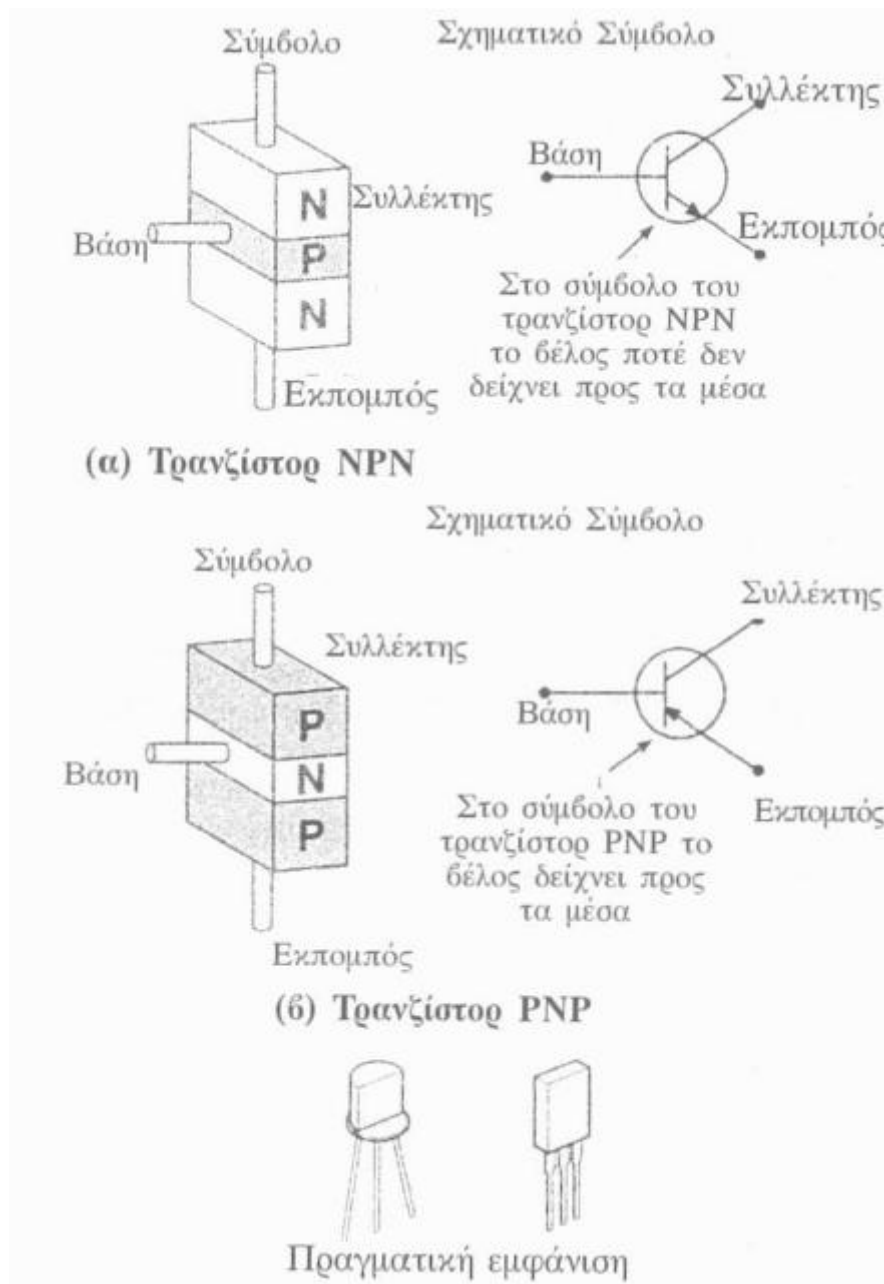
Εικόνα 45 : Τρανζίστορ



Η επιδραση των τρανζίστορ είναι σημαντική, καθώς το εξάρτημα αυτό είναι βασικό για τη λειτουργία των πιο πολύπλοκων ηλεκτρονικών συστημάτων των αυτοκινήτων. Το διπολικό τρανζίστορ αποτελείται από ένα κρύσταλλο, ο οποίος αποτελείται από τρεις περιοχές, όπου η μέση είναι η βάση, ενώ οι ακραίες αποτελούν τον εκπομπό και το συλλέκτη. Επίσης, τα τρανζίστορ διαθέτουν δύο επαφές, όπως συμβαίνει και στις διόδους, οι οποίες ονομάζονται επαφή εκπομπού βάσης και η άλλη επαφή συλλέκτη βάσης.

Τα τρανζίστορ PNP και NPN είναι συμπληρωματικά αυτό σημαίνει ότι είναι όμοια μεν από ηλεκτρικής πλευράς, αλλά έχουν αντίθετα ρεύματα και τάσεις. Τα διπολικά τρανζίστορ για να λειτουργούν σωστά θα πρέπει να υπάρχει σωστή πόλωση των επαφών εκπομπού και συλλέκτη.

Εικόνα 46: Τρανζίστορ NPN και PNP



2.5 Συσκευές Φορτίου

Οι συσκευές φορτίου χρησιμοποιούν την αντίστασή τους για να μετατρέψουν την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλες μορφές ενέργειας, όπως είναι η θερμική, η φωτεινή, η μηχανική, η χημική, η μαγνητική και η ηχητική ενέργεια. Συσκευές φορτίου σε ένα αυτοκίνητο μπορεί να είναι :

- Οι λάμπες, οι οποίες μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε φως, αυτό επιτυγχάνεται με χρήση νήματος βολφραμίου, όπου η αντίσταση του νήματος το πυρακτώνει και φωτοβολεί.
- Οι κόρνες, όπου μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε ήχο.
- Οι ηλεκτρικοί αναπτηρες, στους οποίους μετατρέπεται η ηλεκτρική ενέργεια σε θερμότητα και για αυτό το λόγο χρησιμοποιείται σύρμα, όπως το νικελοχρώμιο.
- Ο κινητήρας, όπου μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική ενέργεια, με τη βοήθεια του μαγνητισμού. Τέτοιες εφαρμογές εμφανίζονται στη μίζα, στους υαλοκαθαριστήρες και στους ανεμιστήρες κ.α.
- Το πηνίο, όπου με την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή η μικρή πρωτεύουσα τάση μετατρέπεται σε μεγαλύτερη δευτερεύουσα τάση.
- Οι ηλεκτρομαγνήτες, όπου μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε μαγνητική.

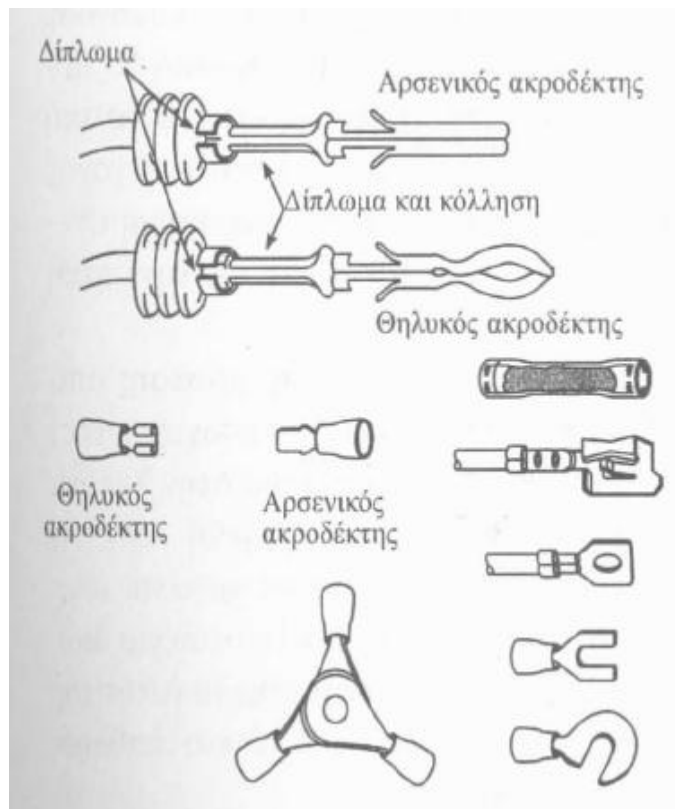
2.6 Συσκευές Ανίχνευσης

Οι Συσκευές Ανίχνευσης δίνουν πληροφορίες στο αυτοκίνητο για τις συνθήκες λειτουργίας και μετετρέπουν τις μη ηλεκτρικές παραμέτρους όπως η πίεση, η θερμοκρασία κ.ά. σε ηλεκτρικά σήματα.

2.7 Συσκευές Σύνδεσης

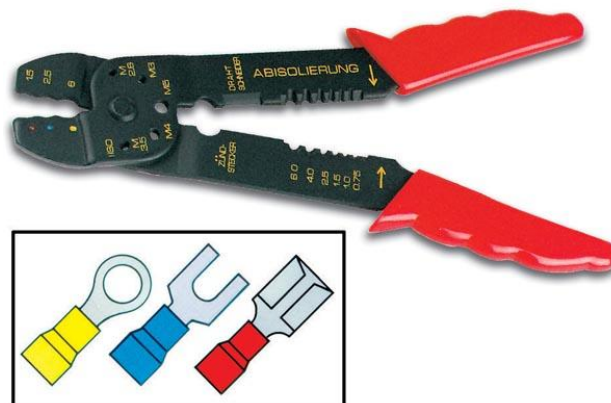
Τα καλώδια συνδέονται με ένα άλλο καλώδιο ή μια συσκευή με χρήση ενός **ακροδέκτη**. Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα στα αυτοκίνητα χρησιμοποιούνται διαφορετικά είδη ακροδεκτών.

Εικόνα 47: Ακροδέκτες

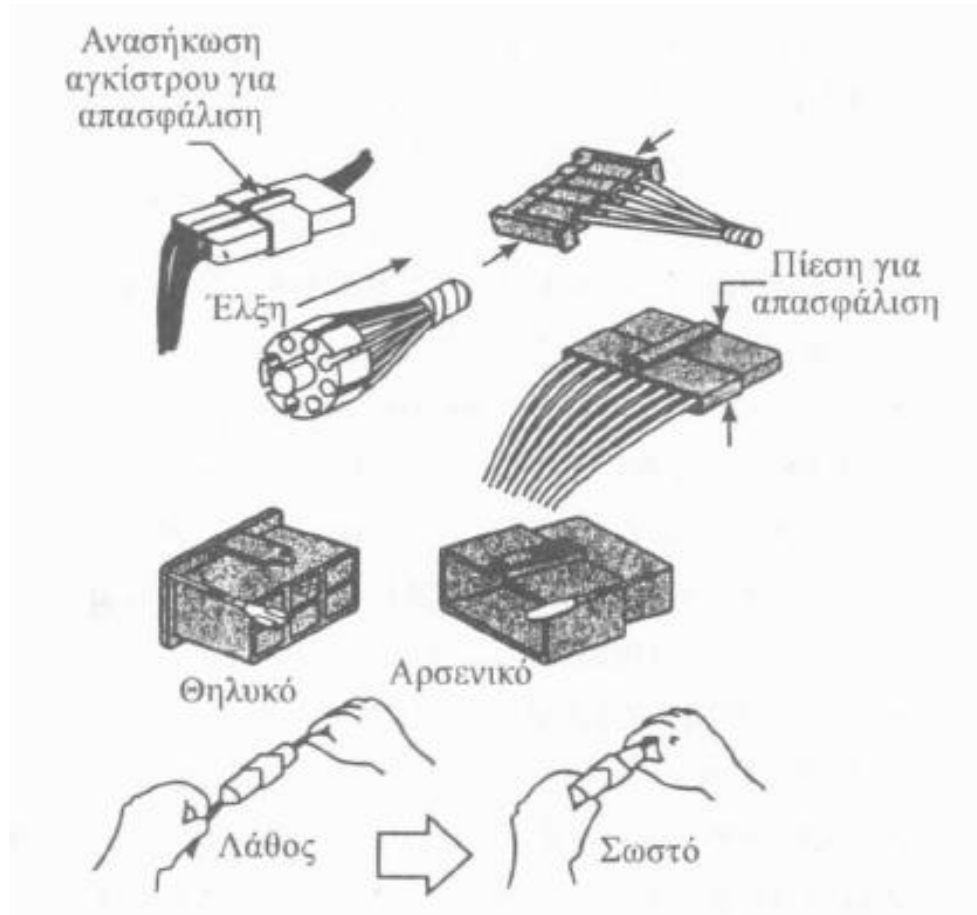


Για να μένουν στη θέση τους οι ακροδέκτες χρησιμοποιούνται **συνδετήρες**, οι οποίοι είναι συνήθως κατασκευασμένοι από μονωτικό υλικό, όπως το πλαστικό. Οι συνδετήρες χρησιμοποιούνται σε ζευγάρια (αρσενικό και θηλυκό) και διαθέτουν ασφάλεια, η οποία αποτρέπει το άνοιγμα του συνδετήρα. Η απασφάλιση μπορεί να γίνει είτε με ανασήκωση ενός αγκίστρου ή με πίεση.

Εικόνα 48: Πρέσα



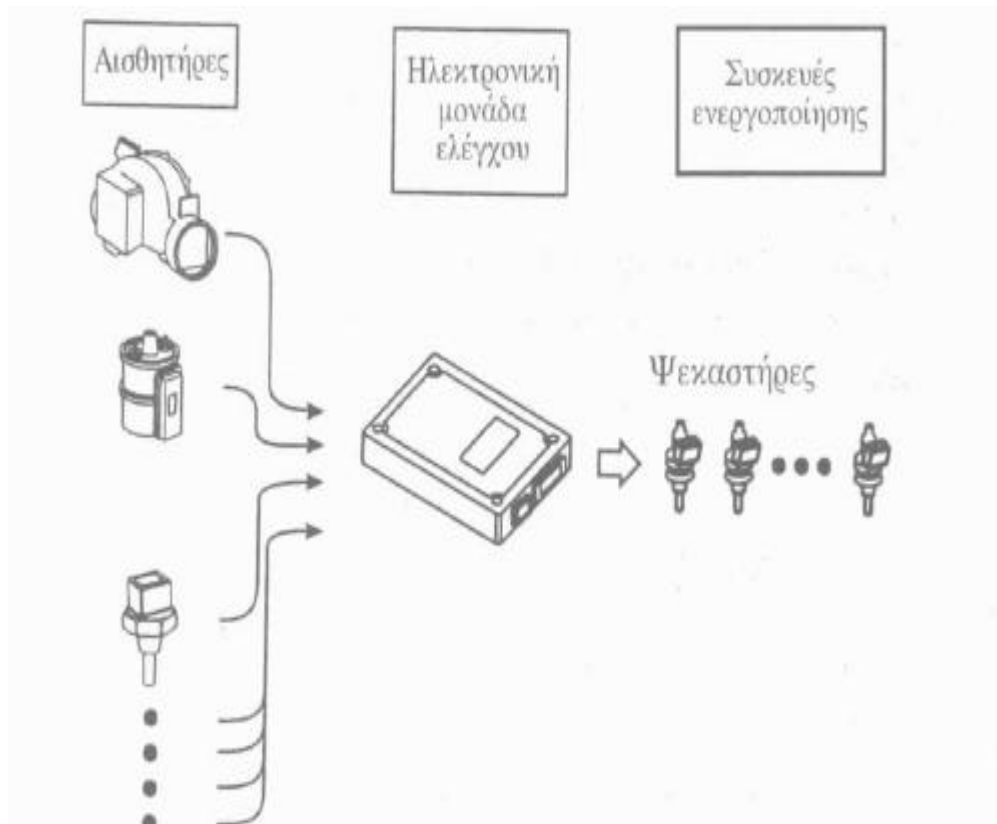
Εικόνα 49: Ακροδέκτες - Πρίζες



2.8 Ηλεκτρονικά Συστήματα

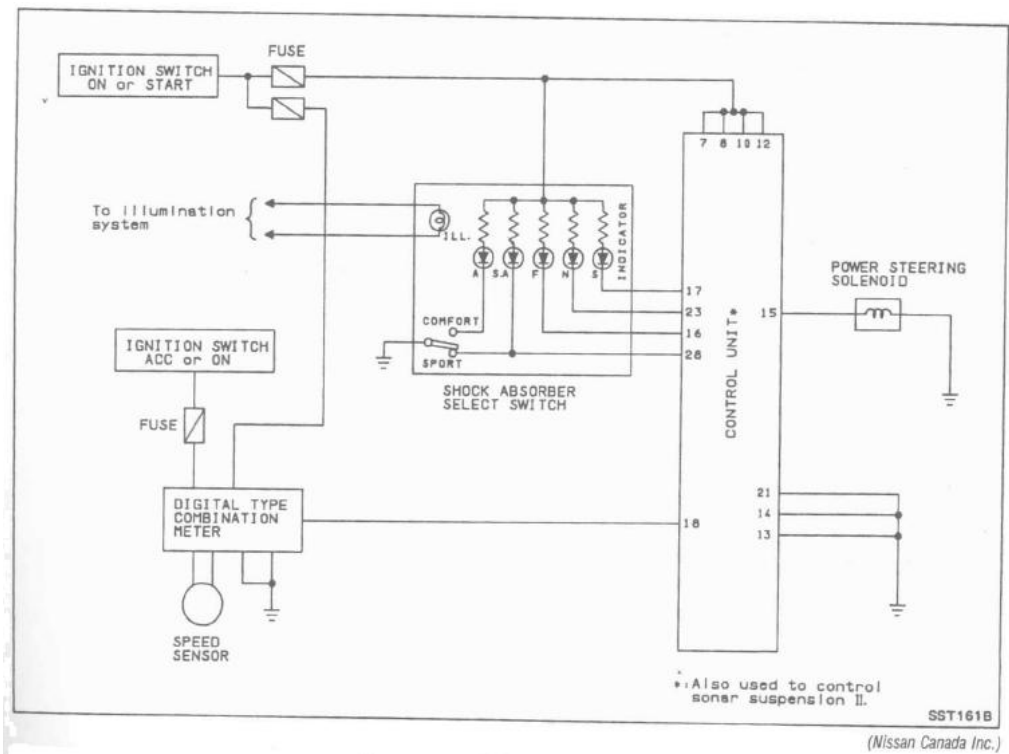
Τα ηλεκτρονικά συστήματα έχουν σχεδιαστεί με κύριο στόχο να μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλες μορφές ενέργειας, όπως είναι η φωτεινή, η θερμική, η κινητική κ.ά., έτσι ώστε η ηλεκτρική ενέργεια να είναι ωφέλιμη. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ένα από τα πιο χαρακτηριστικά ηλεκτρονικά συστήματα αυτοκινήτου, το ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού καυσίμου. Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ονομάζεται υπολογιστής ή μικροεπεξεργαστής. Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου επεξεργάζεται τις πληροφορίες από αισθητήρες και στέλνει σήματα εντολών προς τους ψεκαστήρες ή τα κυκλώματα ενεργοποίησης και έτσι ελέγχεται η ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται στους κυλίνδρους.

Εικόνα 50: Ηλεκτρονικό σύστημα αυτοκινήτου



Για να μπορέσει να λειτουργήσει ένα ηλεκτρονικό σύστημα θα πρέπει να υπάρχει και τάση και καλωδια αλληλοσυνδέσεων, που μεταφέρουν σήματα από και προς τη μονάδα ελέγχου. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται ένα σχηματικό διάγραμμα συστήματος κατεύθυνσης με υποβοήθηση το οποίο ελέγχεται με ηλεκτρονικό τρόπο. Η θετική τάση της μπαταρίας φαίνεται να έρχεται στο πάνω μέρος της μονάδας, αλλά το αρνητικό μέρος της μπαταρίας φαίνεται να έρχεται στο κάτω μέρος. Στο αριστερό μέρος του κυκλώματος είναι οι αισθητήρες, καθώς επίσης και άλλα σήματα εισόδου και στη δεξιά πλευρά είναι τα κυκλώματα ενεργοποίησης και άλλες έξοδοι.

Εικόνα 51: Ηλεκτρικό σύστημα

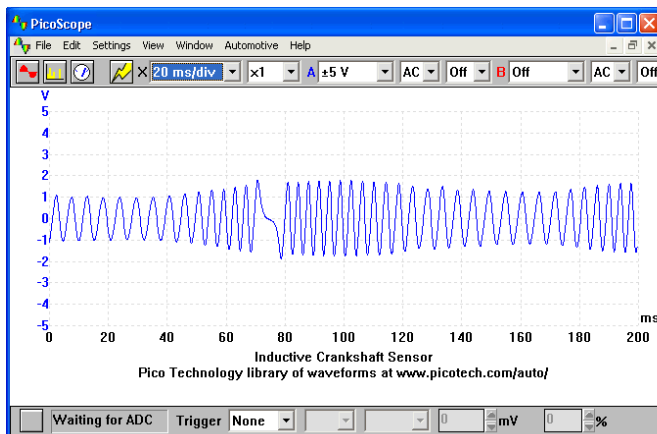


2.9 Αισθητήρες

Οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται για να μετατρέπουν τις μη ηλεκτρικές παραμέτρους (θερμοκρασία, πίεση κ.ά.) σε ηλεκτρικά σήματα και αυτό επιτυγχάνεται με μετατροπή μιας τάσης αναφοράς ή παραγωγή κάποιας τάσης. Χωρίζονται σε δυο τύπους, επαγωγικούς και τύπου HALL.

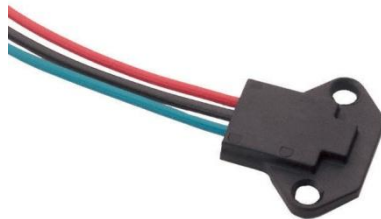
- Οι επαγωγικοί έχουν δυο καλώδια, δημιουργούν μόνοι τους την τάση λειτουργίας τους και ελέγχονται με ωμόμετρο.

Εικόνα 52: Κυματομορφή αισθητήρα στροφαλοφόρου και αισθητήρας στροφαλοφόρου



- Οι τύπου HALL έχουν 3 καλώδια και έχουν ενσωματωμένο chip σιλικόνης ελέγχονται με βολτόμετρο στα δυο άκρα ή με παλμογράφο στο καλώδιο του chip. Αξιοσημείωτο είναι ότι σε αυτού του είδους τους αισθητήρες εάν τους ελέγξουμε με ομώμετρο ο αισθητήρας καίγεται.

Εικόνα 53: Αισθητήρας τύπου hall

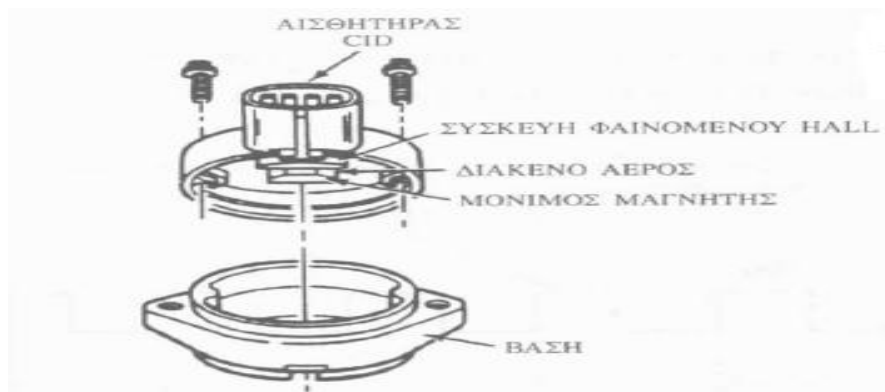


Κάποιες βασικές κατηγορίες αισθητήρων αναφέρονται παρακάτω.

- Αισθητήρας ψυκτικού υγρού : όπου μετράει τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού στον κινητήρα έτσι ώστε να έχουμε ένδειξη θερμοκρασίας του κινητήρα.
- Αισθητήρας ταχύτητας του οχήματος (VSS) : δίνει πληροφορίες στον υπολογιστή για το ρυθμό που κινείται το όχημα και οι πληροφορίες αυτές είναι απαραίτητες για τον έλεγχο κινητήρα και για την σύμπλεξη του μετατροπέα ροπής.
- Αισθητήρας θέσης της πεταλούδας γκαζιού (TPS) : όπου ενημερώνει τον υπολογιστή για την ακριβή θέση της πεταλούδας. Η είσοδος στον κινητήρα από τον οδηγό γίνεται από το πεντάλ του γκαζιού, το οποίο συνδέεται μηχανικά με το TPS.
- Αισθητήρας οξυγόνου : όπου δίνει πληροφορίες στον υπολογιστή για το αν τα καυσαέρια είναι πλούσια ή φτωχά σε καύσιμο, με τον τρόπο αυτό ελέγχεται η παροχή.
- Αισθητήρας πίεσης αέρα στην πολλαπλή εισαγωγή : δίνει πληροφορίες στον υπολογιστή για το φορτίο του κινητήρα και μετρώντας την υποπίεση στον κινητήρα.

- Αισθητήρας βαρομετρικής πίεσης (BARO) : όπου πληροφορεί τον υπολογιστή για το ύψομετρο, στο οποίο κινείται το όχημα.
- Αισθητήρας ποσότητας μάζας αέρα (MAF) : όπου αποτελεί έναν αισθητήρα νεότερης σχεδίασης στα συστήματα ψεκασμού πολλών σημείων και συνδυάζει τις λειτουργίες των αισθητήρων πίεσης αέρα στην πολλαπλή εισαγωγή και βαρομετρικής πίεσης.
- Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου (PIP) : όπου χρησιμοποιείται για να δείχνει τη θέση και την ταχύτητα του στροφαλοφόρου.
- Αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου (CID)

Εικόνα 54: Αισθητήρας



- Αισθητήρες βροχής : Ο αισθητήρας βροχής είναι μια πολλή εύχρηστη συσκευή για αυτόματο σκούπισμα του παρμπρίζ όταν είναι βρεγμένο λόγω υγρασίας, βροχόπτωσης ή ακόμα και λάσπης. Το σύστημα τότε ενεργοποιεί αυτόματα τους υαλοκαθαριστήρες κάνοντας τους να λειτουργήσουν στην απαιτούμενη ταχύτητα.
- Αισθητήρας αερόσακων : Δίνει πληροφορίες στην Ηλεκτρική Μονάδα Ελέγχου για του συστήματος για την επιβράδυνση του αυτοκινήτου.

- Αισθητήρας Καθίσματος/Ζώνης Ασφαλείας: Δίνει πληροφορίες στην Ηλεκτρική Μονάδα Ελέγχου για το αν υπάρχει επιβάτης στο κάθισμα έτσι που σε περίπτωση σύγκρουσης ενεργοποιούνται οι αερόσακοι και οι ζώνες στις θέσεις όπου υπάρχουν επιβάτες.
- Αισθητήρες στάθμης καυσίμων : Ο καλύτερος τρόπος διασφάλισης και αποτροπής κλοπής καυσίμων και εφαρμόζεται στην τάπα καυσίμων.
- Αισθητήρας (λάμδα) λ : Ο αισθητήρας λ (ή αισθητήρας οξυγόνου β) είναι ηλεκτρονική διάταξη που προσδιορίζει την περιεκτικότητα σε οξυγόνο ενός αερίου ή υγρού σε εξέταση. Αυτό γίνεται μέσω του οξειδίου Ζιρκονίου το οποίο δημιουργεί ένα σταθερό ηλεκτρολύτη και ιονίζει τα μόρια του οξυγόνου, με αποτέλεσμα μέσω των ηλεκτροδίων να δημιουργεί μια διαφορά δυναμικού (100mV για φτωχό μίγμα και 800mV για πλούσιο μίγμα)
- Αισθητήρας ABS : δίνει πληροφορίες για την ταχύτητα περιστροφής καθενός τροχού και παράγει σήματα εξόδου.
- Αισθητήρες πίεσης λαδιού: Οι αισθητήρες πίεσης λαδιού ανιχνεύουν την κατάσταση αλλαγής ταχυτήτων του κιβωτίου και στέλνουν για επιβεβαίωση αυτή της κατάστασης ένα σήμα στη μονάδα ελέγχου EGS.

2.10 Εγκέφαλος Αυτοκινήτου

Ο εγκέφαλος του αυτοκινήτου (Μονάδα Ελέγχου Κινητήρα ή Κεντρική Ηλεκτρική Μονάδα Ελέγχου) αποτελεί τον ηλεκτρονικό υπολογιστή του αυτοκινήτου και ελέγχει τις λειτουργίες του ηλεκτρονικού συστήματος και των άλλων συστημάτων του οχήματος. Ο ηλεκτρονικός εγκέφαλος αποτελείται από τα εξής μέρη:

► Μικροελεγκτής:

Ο εγκέφαλος του αυτοκινήτου αποτελείται από μία ή περισσότερες πλακέτες (τυπωμένα κυκλώματα). Ένας κεντρικός μικροεπεξεργαστής, ο οποίος υποστηρίζεται από μνήμες και άλλα περιφερειακά, διαβάζει και ελέγχει, μέσω κατάλληλης εξωτερικής αρτηρίας (bus) δεδομένων αλλά και απευθείας σύνδεσης, τα διάφορα υποσυστήματα του αυτοκινήτου.

Εικόνα 55:Εσωτερικό εγκέφαλου αυτοκινήτου



► **Μνήμες:**

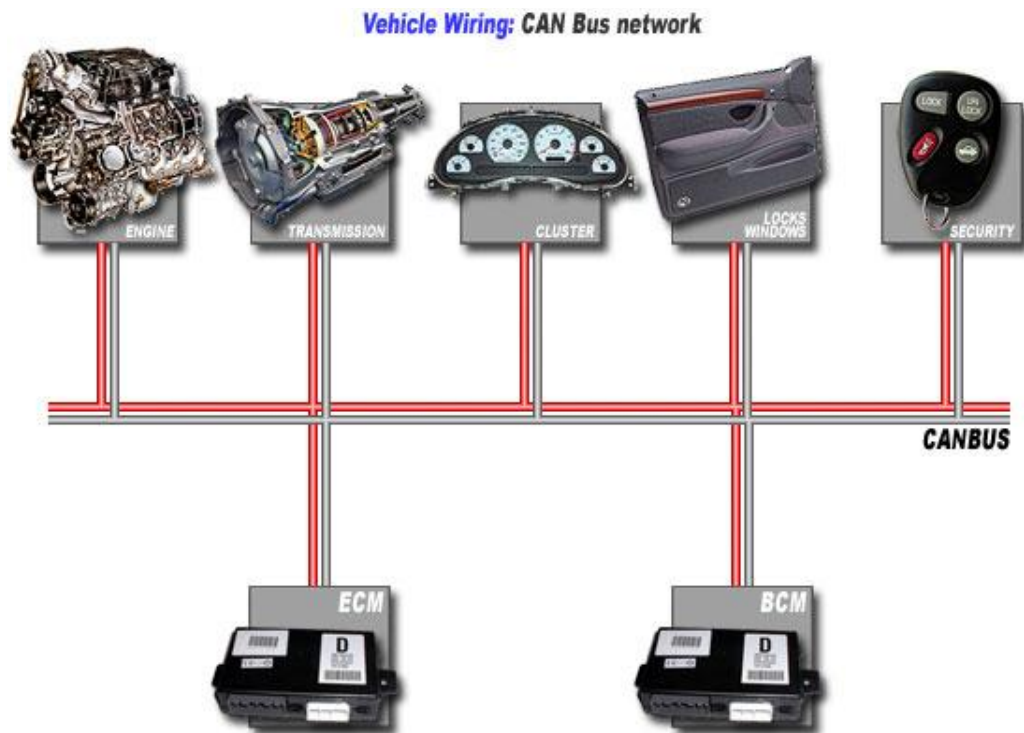
Στον εγκέφαλο αυτοκινήτου επειδή υπάρχει η ανάγκη αποθήκευσης των πληροφοριών, πρέπει να υπάρχει μνήμη. Τα είδη μνήμης που υπάρχουν σε έναν εγκέφαλο αυτοκινήτου είναι οι εξής:

- **ROM** (Read Only Memory) αποτελεί μνήμη προγράμματος
- **RAM** (Random Access Memory) (μνήμη τυχαίας προσπέλασης), η οποία τροφοδοτείται από του διακόπτη αναφλέξεως, αλλά χάνονται τα δεδομένα όταν ο διακόπτης αναφλέξεως πάψει να λειτουργεί.
- **PROM** (Programmable ROM), η οποία πέρα από τις αποθηκευμένες πληροφορίες του λογισμικού, διαθέτει και ειδικές πληροφορίες που αφορούν το αυτοκίνητο στο οποίο είναι τοποθετημένος ο εγκέφαλος, καθώς και το χάρτη, δηλαδή τον πίνακα με την επιθυμητή σχέση στροφών κινητήρα - προπορείας ανάφλεξης, ποσότητας εγχυόμενου καυσίμου.
- **EEPROM** (Electrically Erasable PROM) και
- **NVRAM** (Non Volatile RAM).

► **CAN bus:**

Αποτελεί ένα σειριακό ψηφιακό τρόπο σύνδεσης του εγκεφάλου με τα υποσυστήματα ή τους δευτέρους εγκεφάλους του αυτοκινήτου και με τη χρήση δύο καλωδίων συνδέεται με έξυπνους αισθητήρες, μονάδες ηλεκτρονικής ανάφλεξης, υποσύστημα ABS, ενσωματωμένος υπολογιστής ταξιδιού, ελεγκτές φώτων. Υπάρχουν πολλά είδη επικοινωνίας των εγκεφάλων ή των υποσυστημάτων αλλά αυτός είναι ο γρηγορότερος και ασφαλέστερος για τον οδηγό.

Εικόνα 56: Σύστημα επικοινωνίας εγκεφάλων can bus



► **Κυκλώματα Προστασίας**

Μεταξύ του ηλεκτρικού κυκλώματος τροφοδοσίας του αυτοκινήτου και του κυκλώματος τροφοδοσίας του εγκεφάλου βρίσκεται το κύκλωμα προστασίας και έτσι οι ανεπιθύμητες παρεμβολές του ηλεκτρικού συστήματος δεν επιδρούν στη λειτουργία της κεντρικής μονάδας ελέγχου.

Εικόνα 57: Εγκέφαλος αυτοκινήτου και tester διαγνωστικό βλαβών εγκεφάλου.

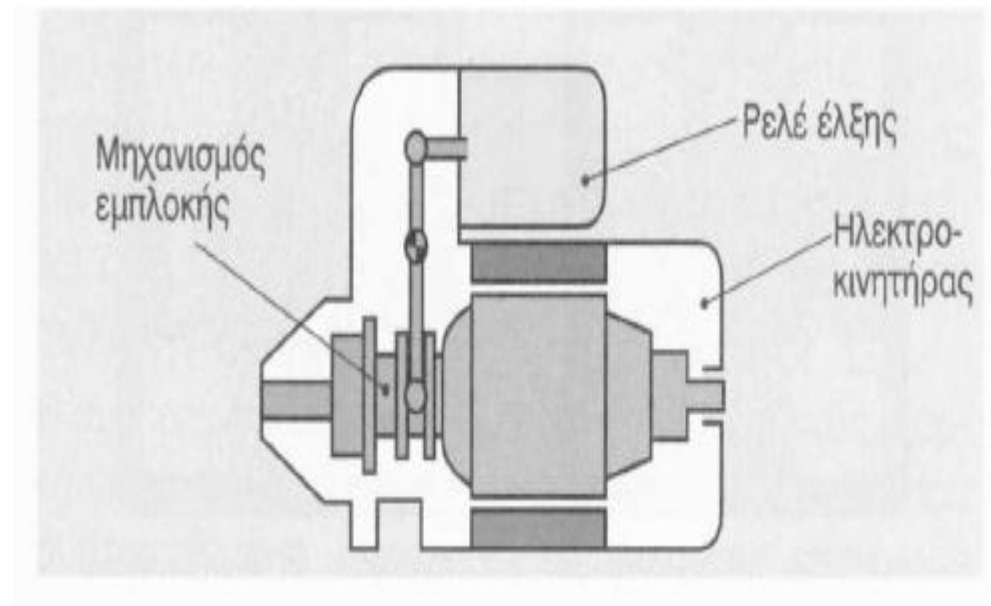


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ηλεκτρικοί Καταναλωτές

3.1 Εκκινητήρας

Ο Εκκινητήρας αποτελείται από τον κινητήρα (ηλεκτροκινητήρα), το ρελέ έλξης και τον μηχανισμό εμπλοκής.

Εικόνα 58: Δομικές ομάδες ενός κινητήρα



Πηγή: Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά Συστήματα- Βιβλιοθήκη Μηχανικού Αυτοκινήτων – Τεύχος 4

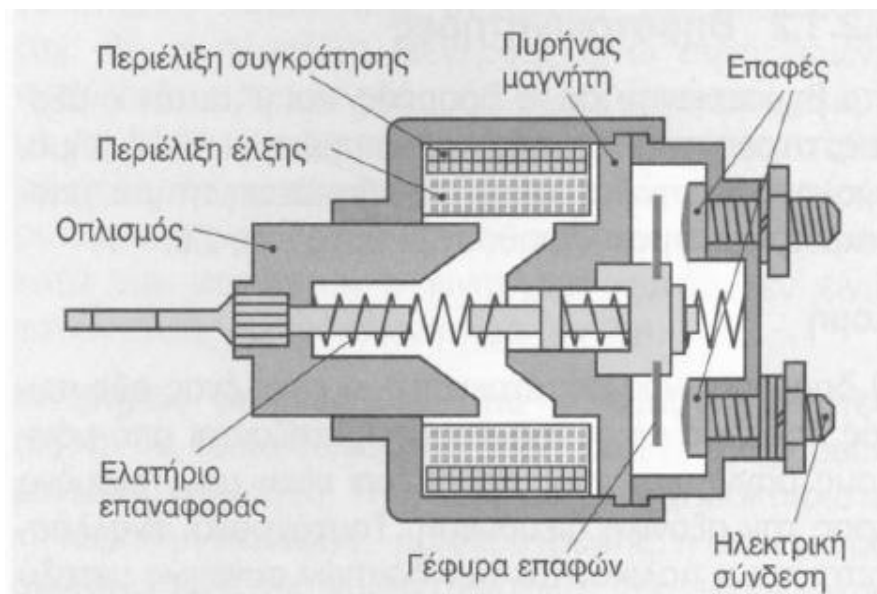
- Ο κινητήρας αποτελείται από το κέλυφος πόλων και το δρομέα. Το κέλυφος πόλων είναι ένας σωλήνας μέσα στον οποίο τοποθετούνται οι πόλοι και είναι κατασκευασμένος από χάλυβα με καλές μαγνητικές ιδιότητες. Ο δρομέας φέρει την περιέλιξη του ρότορα και αποτελείται από επιμέρους μονωμένα μεταξύ τους ελάσματα.

Εικόνα 59: Δρομέας ή μπομπίνα κινητήρα



- Το ρελέ έλξης ωθεί τον οδοντοτροχό για την εμπλοκή του στην οδοντωτή στεφάνη του κινητήρα και γεφυρώνει τις επαφές για τη δίοδο του κυρίου ρεύματος του εκκινητήρα.

Εικόνα 60: Ρελέ έλξης ή μπουτόν

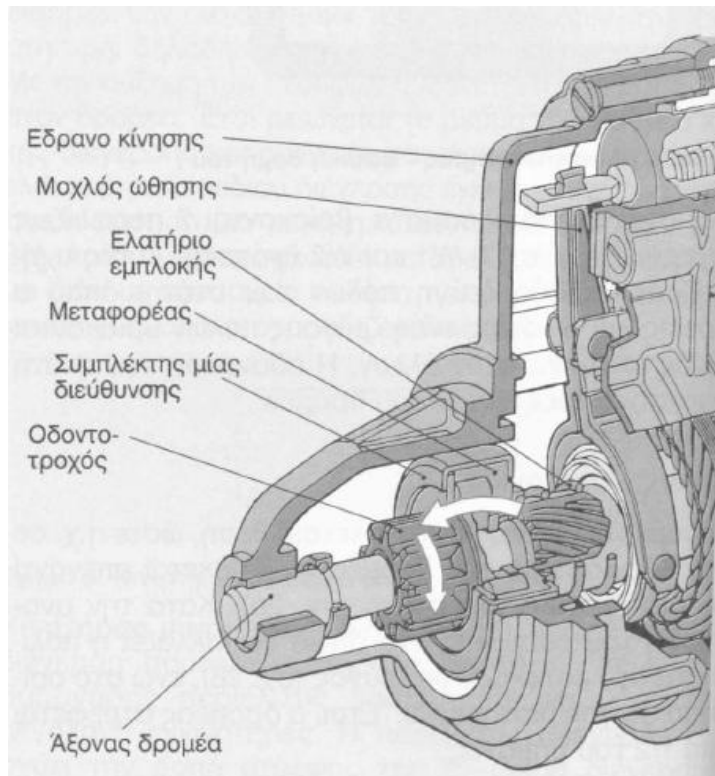


- Ο **μηχανισμός εμπλοκής** αποτελείται από τον οδοντοτροχό, τον συμπλέκτη μιας διεύθυνσης, το μοχλό ώθησης και το ελατήριο εμπλοκής. Ο οδοντοτροχός εμπλέκεται στη διαδικασία της εκκίνησης στην οδοντωτή στεφάνη, η οποία περιβάλλει το σφόνδυλο και το σύστημα συμπλέκτη μιας διεύθυνσης .
- Ο **οδοντοτροχός** ή αλλιώς **γρανάζι** οποίος εμπλέκεται κατά τη διαδικασία εκκίνησης στην οδοντωτή στεφάνη που περιβάλλεται από τον σφόνδυλο.

Εικόνα 61: Γρανάζι μίζας

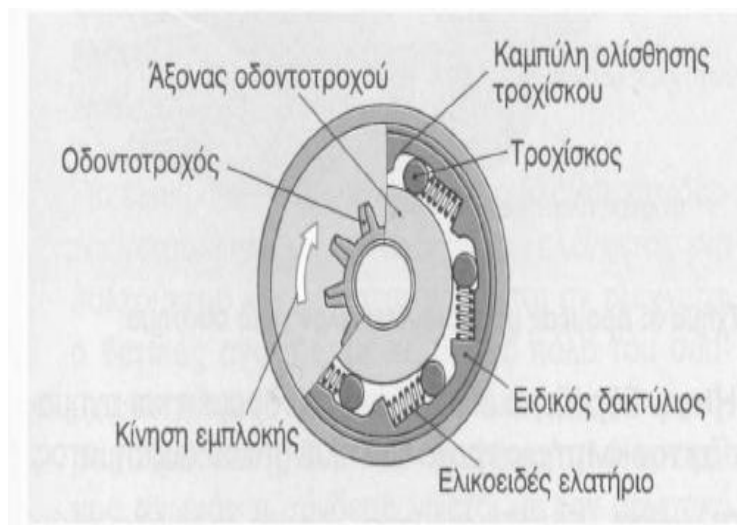


Εικόνα 62: Μηχανισμός εμπλοκής ενός κινητήρα



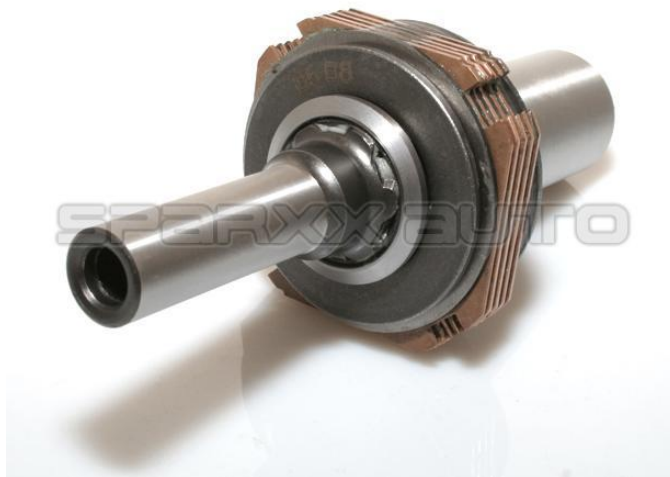
- **Σύστημα συμπλέκτη μιας διεύθυνσης.** Το σύστημα αυτό πρέπει να μεταφέρει τη ροπή στρέψης από το δρομέα στον οδοντοτροχό. Οι συμπλέκτες διακρίνονται σε :
 - *Συμπλέκτες με τροχίσκους:* οι συμπλέκτες αυτοί χρησιμοποιούνται σε μικρούς εκκινητήρες, οι οποίοι βρίσκονται σε μικρά και επιβατικά οχήματα. Το είδος αυτού συμπλέκτη συνίσταται από τον ειδικό δακτύλιο και τα ελικοειδή ελατήρια.

Εικόνα 63:Συμπλέκτης



- *Συμπλέκτες με δίσκους:* οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε μεγάλα φορτηγά.

Εικόνα 64:Συμπλέκτης με δίσκους



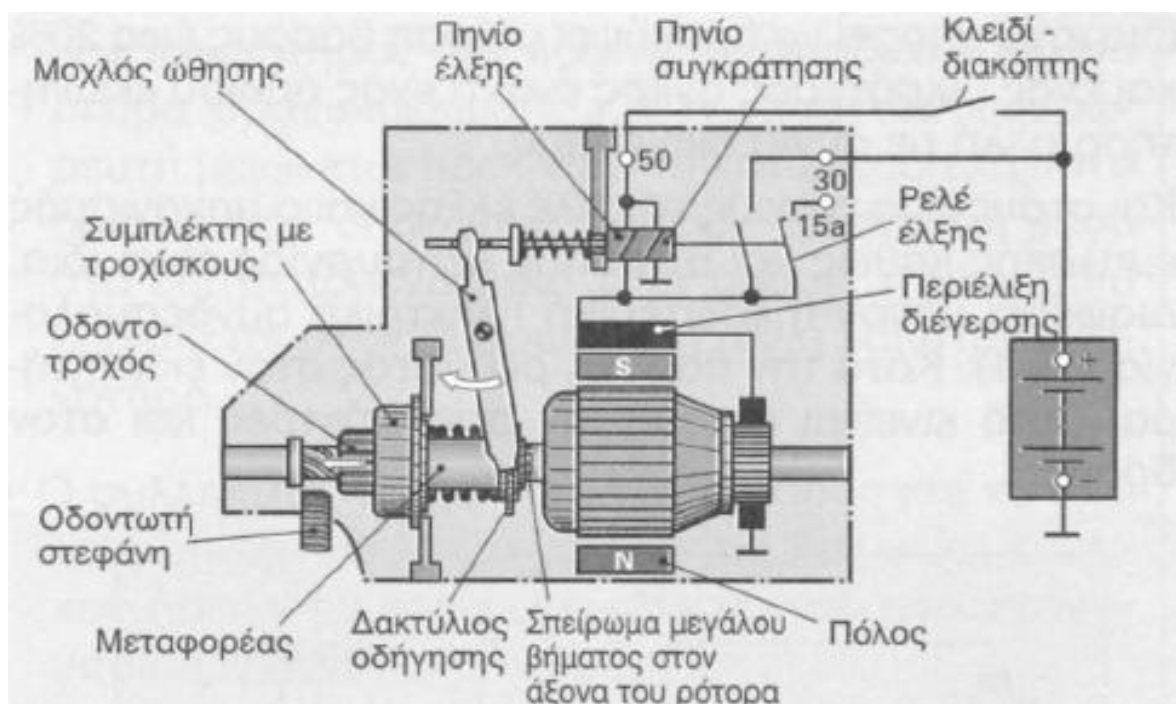
Όταν ο εκκινητήρας κινεί τον δακτύλιο, οι τροχίσκοι συμπιέζονται και δημιουργούνται συγκλίνουσες καμπύλες ολίσθησης. Στη συνέχεια οι τροχίσκοι παρασύρονται από τον οδοντοτροχό, που κινείται από τον κινητήρα και μετατοπίζονται προς το διευρυνόμενο μέρος των καμπυλών ολίσθησης.

Οι εκκινητήρες μπορούν να έχουν τις παρακάτω μορφές:

Εκκινητήρες με σύστημα εμπλοκής ώθησης –κοχλίωσης

Οι τύποι αυτοί εκκινητήρα έχουν περικόχλιο-μεταφορέα, ο οποίος κινείται στο σπείρωμα μεγάλου βήματος του άξονα του δρομέα. Το περικόχλιο και ο οδοντοτροχός συνδέονται με τη βοήθεια ενός συμπλέκτη μιας διεύθυνσης.

Εικόνα 65: Εκκινητήρας με σύστημα ώθησης-κοχλίωσης



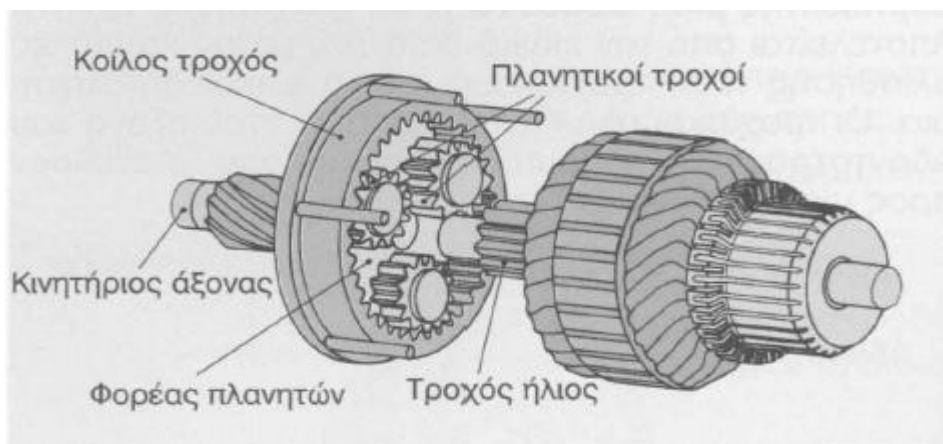
Εκκινητήρες με σύστημα εμπλοκής ώθησης –κοχλίωσης με μόνιμους μαγνήτες και ενδιάμεσο πλανητικό σύστημα

Στον τύπο αυτό εκκινητήρα έχουν αντικατασταθεί οι περιελήξεις διέγερσης από τους μόνιμους μαγνήτες, οι οποίοι έχουν στερεωθεί μέσα σε ένα σωλήνα με λεπτά τοιχώματα. Ο σωλήνας αυτός λειτουργεί και ως κέλυφος του εκκινητήρα.

Στους δύο παραπάνω τύπους εκκινητήρα η δομή του ρελέ έλξης και του μηχανισμού εμπλοκής είναι παρόμοιος. Όμως οι εκκινητήρες ώθησης – κοχλίωσης με μόνιμους μαγνήτες διαθέτουν παράλληλη σύνδεση.

Το πλανητικό σύστημα που παρεμβάλλεται μεταξύ του κινητήρα και του οδοντοτροχού στο πλανητικό σύστημα έχει ως βασικό στόχο να μειωθούν οι υψηλές στροφές του εκκινητήρα και να αυξηθεί η ροπή στρέψης της εξόδου του συστήματος. Το πλανητικό σύστημα αποτελείται από τον κοίλο τροχό, τους πλανήτες με τον φορέα τους και τον ηλιοτροχό.

Εικόνα 66: Δρομέας με ενδιάμεσο πλανητικό σύστημα

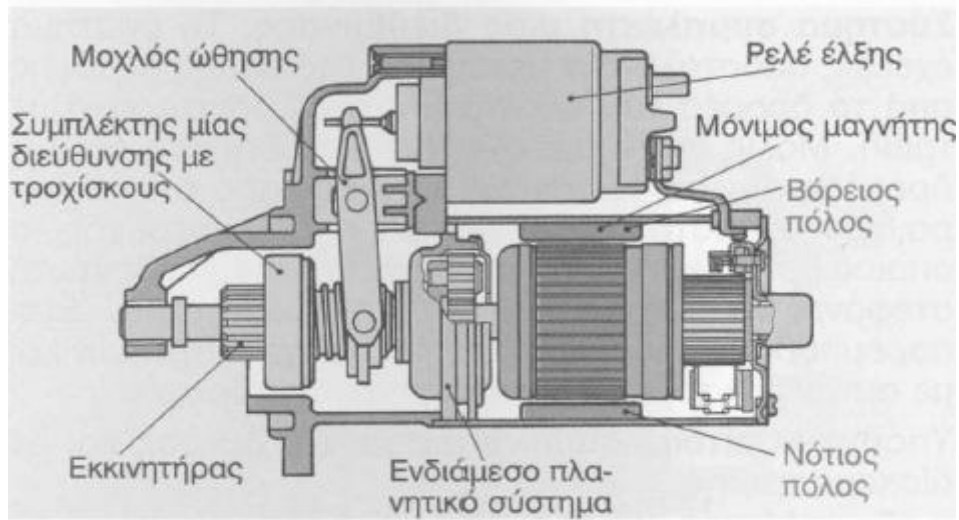


Ηλιος : Βρίσκεται στον άξονα του δρομέα και σχηματίζει τον κινητήριο τροχό του πλανητικού συστήματος.

Πλανήτες: Βρίσκονται στον φορέα των πλανητών, ο οποίος συνδέεται με τον κινητήριο άξονα.

Κοίλος τροχός: Έχει ως στήριγμα το κέλυφος του εκκινητήρα και είναι κατασκευασμένος από τροχό.

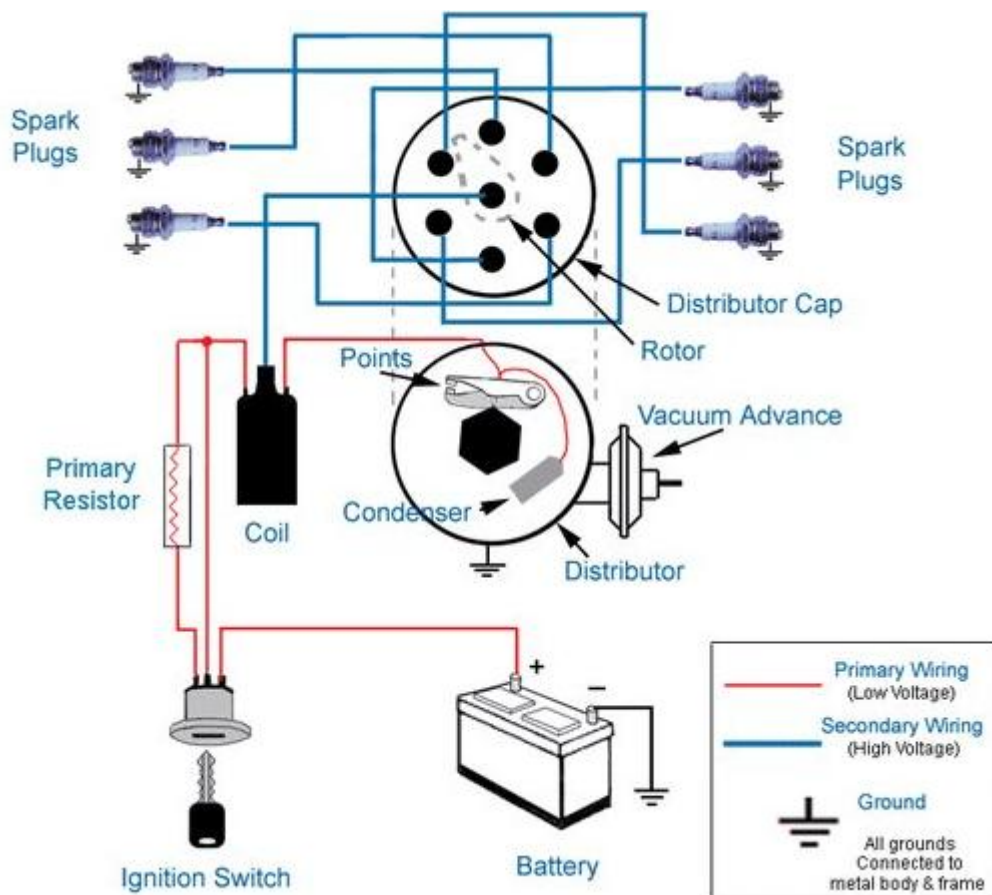
Εικόνα 67: Εκκινητήρας με ενδιάμεσο πλανητικό σύστημα



3.2 Συστήματα Ανάφλεξης

Στόχος του συστήματος ανάφλεξης είναι η ανάφλεξη του μίγματος σε οποιοδήποτε συνθήκες λειτουργίας και οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Για να μπορέσει να παραχθεί ένας σπινθήρας στον αναφλεκτήρα (μπουζί) θα πρέπει να προσφέρεται από το συσσωρευτή ηλεκτρική ενέργεια.

Εικόνα 68: Σύστημα Ανάφλεξης

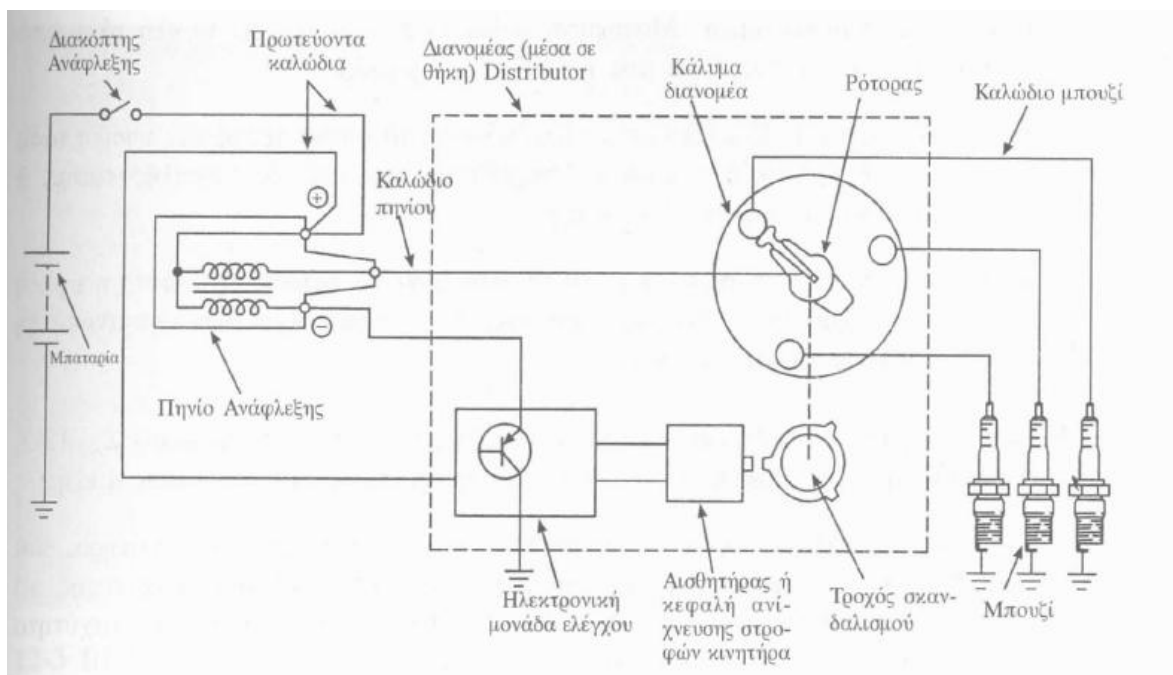


Ένα σύστημα ανάφλεξης χωρίζεται στο πρωτεύον και δευτερεύον κύκλωμα. Το πρωτεύον σύστημα διαθέτει χαμηλή τάση και περιλαμβάνει τα εξής μέρη:

- Μπαταρία ή/και γεννήτρια, η οποία παρέχει την τάση για να λειτουργήσει το πρωτεύον κύκλωμα.

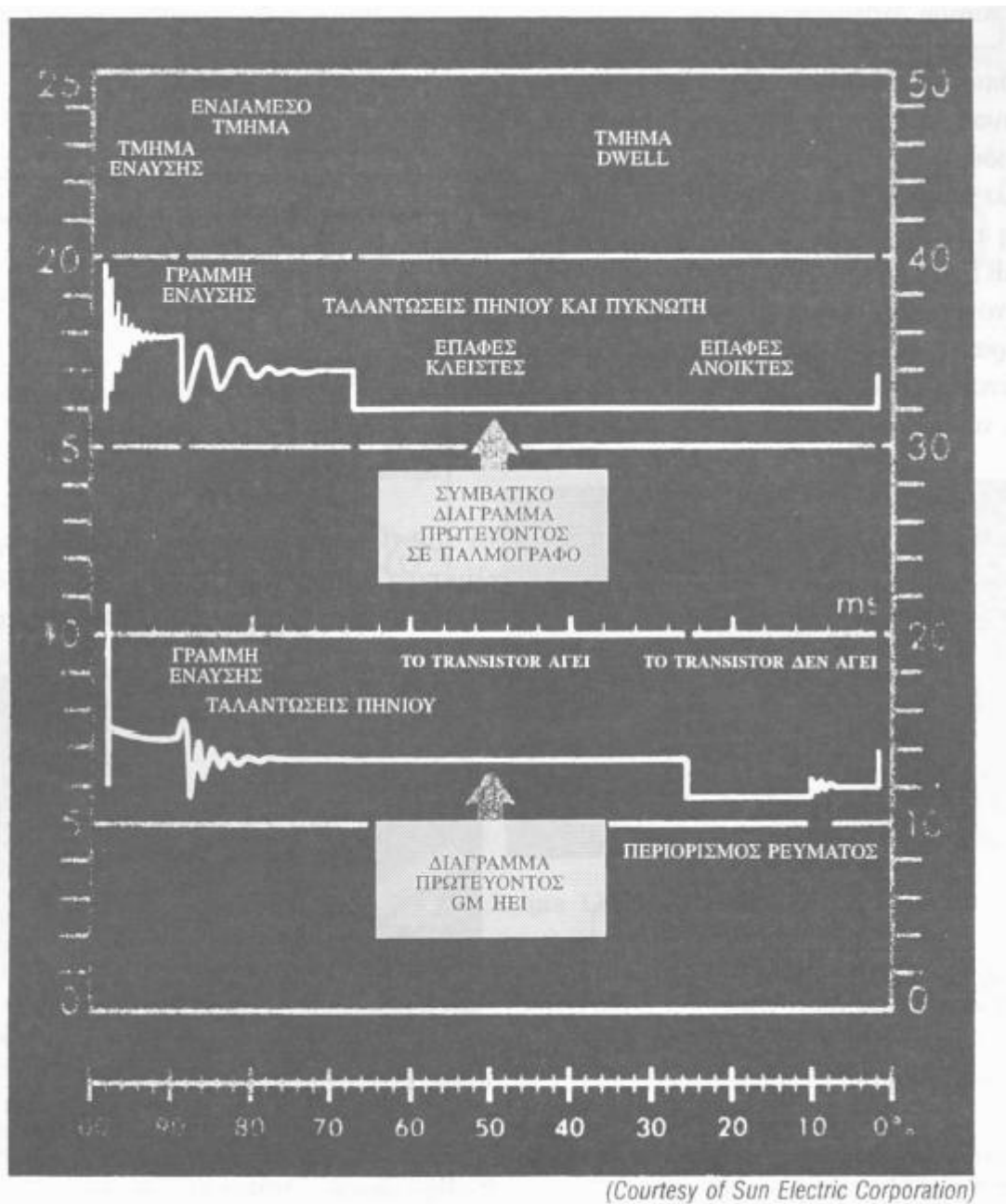
- Ο διακόπτης ανάφλεξης, ο οποίος λειτουργεί με κλειδί και παρέχει στο πρωτεύον κύκλωμα την τάση.
- Τα κύρια καλώδια τα οποία συνδέουν τα εξαρτήματα του πρωτεύοντος κυκλώματος και είναι χαμηλής τάσης.
- Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, η οποία περιλαμβάνει ένα τρανζίστορ μεταγωγής, το οποίο ανοίγει και κλείνει το πρωτεύον κύκλωμα.

Εικόνα 69: Πρωτεύον και Δευτερεύον Κύκλωμα



- Το πρωτεύον τύλιγμα στο πηνίο ανάφλεξης, όπου το ρεύμα περνάει μέσα από το πηνίο και με τον τρόπο αυτό παράγεται ηλεκτρομαγνητικό πεδίο και επάγει υψηλή τάση για το δευτερεύον πηνίο.
- Ο αισθητήρας ταχύτητας περιστροφής ή κεφαλή, ο οποίος παράγοντας μια παλλόμενη τάση, σηματοδοτεί την παραγωγή του σπινθήρα ανάφλεξης.

Εικόνα 70: Εικόνα από το πρωτεύον κύκλωμα ανάφλεξης



Το δευτερεύον κύκλωμα αποτελεί την πλευρά του συστήματος με την υψηλή τάση και αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Το δευτερεύον τόλιγμα στο πηνίο ανάφλεξης, όπου επάγεται υψηλή τάση της τάξης των 40.000 V. ή και περισσότερο, όταν διακόπτεται το πρωτεύον μαγνητικό πεδίο.
- Το καλώδιο του πηνίου, το οποίο έχει μόνωση και μεταφέρει την υψηλή τάση από το πηνίο ανάφλεξης στο κάλυμμα του διανομέα.

- Ο *ρότορας του διανομέα*, λειτουργεί μαζί με το διανομέα για να κατανέμει την υψηλή τάση από το πηνίο ανάφλεξης στο πηνίο του κάθε μπουζί.
- Το *κάλυμμα του διανομέα*, αποτελεί το μονωμένο κάλυμμα που μεταφέρει την υψηλή τάση από το ρότορα του διανομέα στα καλώδια των μπουζί.
- Το *καλώδιο μπουζί*, όπου αποτελεί το καλώδιο που μεταφέρει την υψηλή τάση από τον διανομέα στο μπουζί.
- Το *Μπουζί*, το οποίο δίνει το διάκενο αέρα στο θάλαμο καύσης, έτσι ώστε να προκληθεί η ανάφλεξη του μίγματος.

Σύμφωνα με τον τρόπο που αποθηκεύεται η ηλεκτρική ενέργεια στα συστήματα ανάφλεξης με συσσωρευτή, αυτά μπορούν να διακριθούν στα εξής συστήματα:

● Συστήματα ανάφλεξης με πολλαπλασιαστή (πηνίο)

Τα συστήματα ανάφλεξης μπορούν να διακριθούν σύμφωνα με τον τρόπο :

- Της διακοπής και αποκατάστασης του ηλεκτρικού ρεύματος στον πολλαπλασιαστή.
- Που καθορίζεται η χρονική στιγμή ανάφλεξης και μεταβάλλεται η γωνία ανάφλεξης και
- Που διανέμεται η υψηλή τάση στους επί μέρους κυλίνδρους.

Στα συστήματα ανάφλεξης η ηλεκτρική ενέργεια αποταμιεύεται με τη μορφή ενός μαγνητικού πεδίου. Οι τύποι συστημάτων ανάφλεξης που υπάρχουν είναι οι εξής:

- ▶ Συμβατικά συστήματα ανάφλεξης με πολλαπλασιαστή (SZ)
- ▶ Συστήματα ανάφλεξης με τρανζίστορ πολλαπλασιαστή (TSZ)
- ▶ Συστήματα ανάφλεξης με τρανζίστορ (TZ)
- ▶ Τα ηλεκτρικά συστήματα ανάφλεξης (EZ)
- ▶ Τα πλήρως συστήματα ανάφλεξης (VZ)

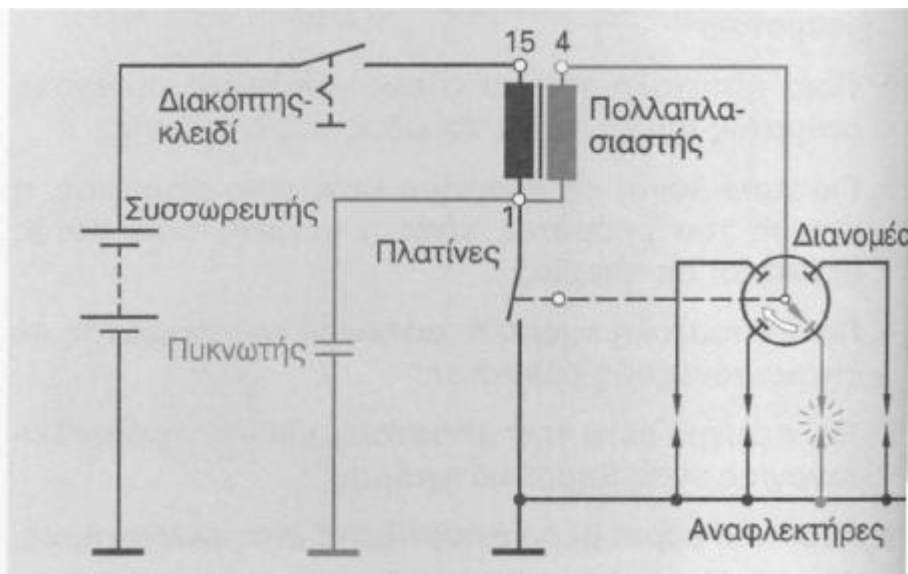
Εικόνα 71: Συστήματα Ανάφλεξης

Συστήματα ανάφλεξης	Διακοπή και αποκατάσταση	Αλλαγή γωνίας ανάφλεξης	Διανομή υψηλής τάσης
Ανάφλεξη με πολλαπλασιαστή (SZ)			
Ανάφλεξη με τρανζίστορ και πολλαπλασιαστή (TSZ)			
Ανάφλεξη με τρανζίστορ (TZ)			
Ηλεκτρονική ανάφλεξη (EZ)			
Πλήρως ηλεκτρονική ανάφλεξη (VZ)			
 Ηλεκτρονικά		 Μηχανικά	

Τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται το σύστημα ανάφλεξης με πολλαπλασιαστή είναι τα εξής:

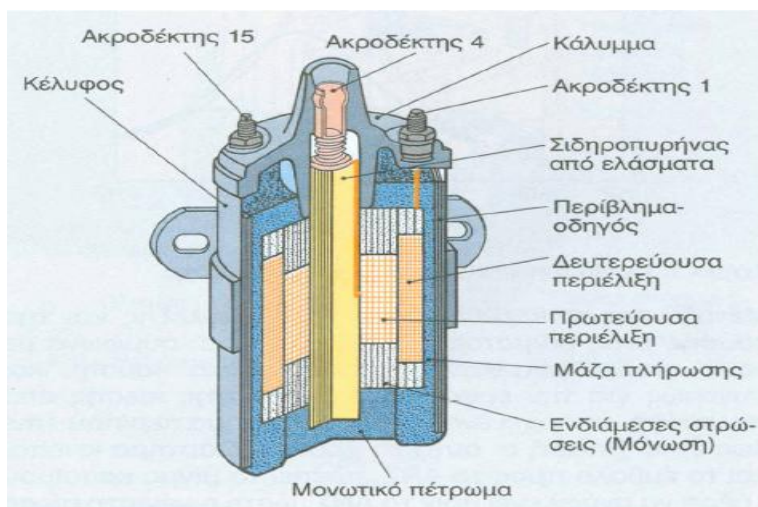
- Ο συσσωρευτής ως προμηθευτής της ενέργειας,
- Ο πυκνωτής, ο οποίος παρεμποδίζει τους σπινθήρες,
- Το πηνίο, το οποίο παράγει ρεύμα υψηλής τάσης και
- Τις πλατίνες οι οποίες χρησιμεύουν για τον έλεγχο του πρωτεύοντος κυκλώματος.

Εικόνα 72: Σύστημα ανάφλεξης με πολλαπλασιαστή



Ο πολλαπλασιαστής μετασχηματίζει την τάση του συσσωρευτή στην τιμή που απαιτείται για να γίνει η ανάφλεξη. Στη συνέχεια, η ενέργεια ανάφλεξης αποταμιεύεται για μικρό χρονικό διάστημα και έπειτα μέσω των καλωδίων αποδίδεται στους αναφλεκτήρες με τη μορφή ωστικού ρεύματος υψηλής τάσης. Δηλαδή ο πολλαπλασιαστής αποτελεί έναν αυτομετασχηματιστή, όπου ο πυρήνας του αποτελείται από σιδηρά ελάσματα.

Εικόνα 73: Πολλαπλασιαστής



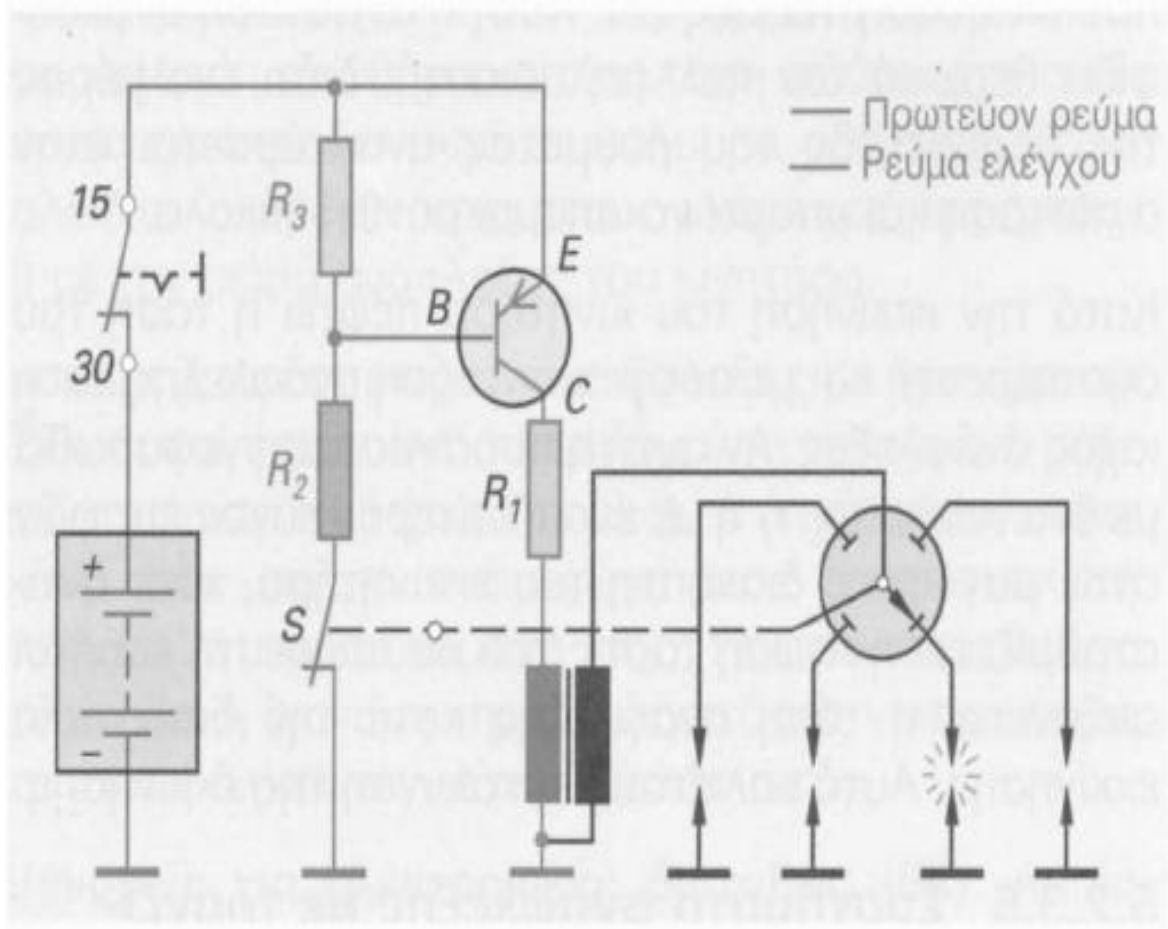
● Συστήματα ανάφλεξης με τρανζίστορ και πολλαπλασιαστή

Τα συστήματα αυτά διακρίνονται σύμφωνα με το είδος του συστήματος ελέγχου σε συστήματα ανάφλεξης με τρανζίστορ και πολλαπλασιαστή και σε συστήματα ανάφλεξης με τρανζίστορ.

Τα συστήματα ανάφλεξης με τρανζίστορ και πολλαπλασιαστή αποτελούνται από τον πολλαπλασιαστή, τις πλατίνες ή τον παλμοδότη ανάφλεξης, την συσκευή ελέγχου και τον μηχανικό διανομέα με τον ρυθμιστή του σημείου ανάφλεξης. Τα συστήματα αυτού του είδους έχουν τα εξής πλεονεκτήματα :

- Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς αδράνεια μάζας.
- Υψηλή και ομοιόμορφη τάση ανάφλεξης.
- Έλεγχος των διακοπών χωρίς με παλμοδότη ανάφλεξης.

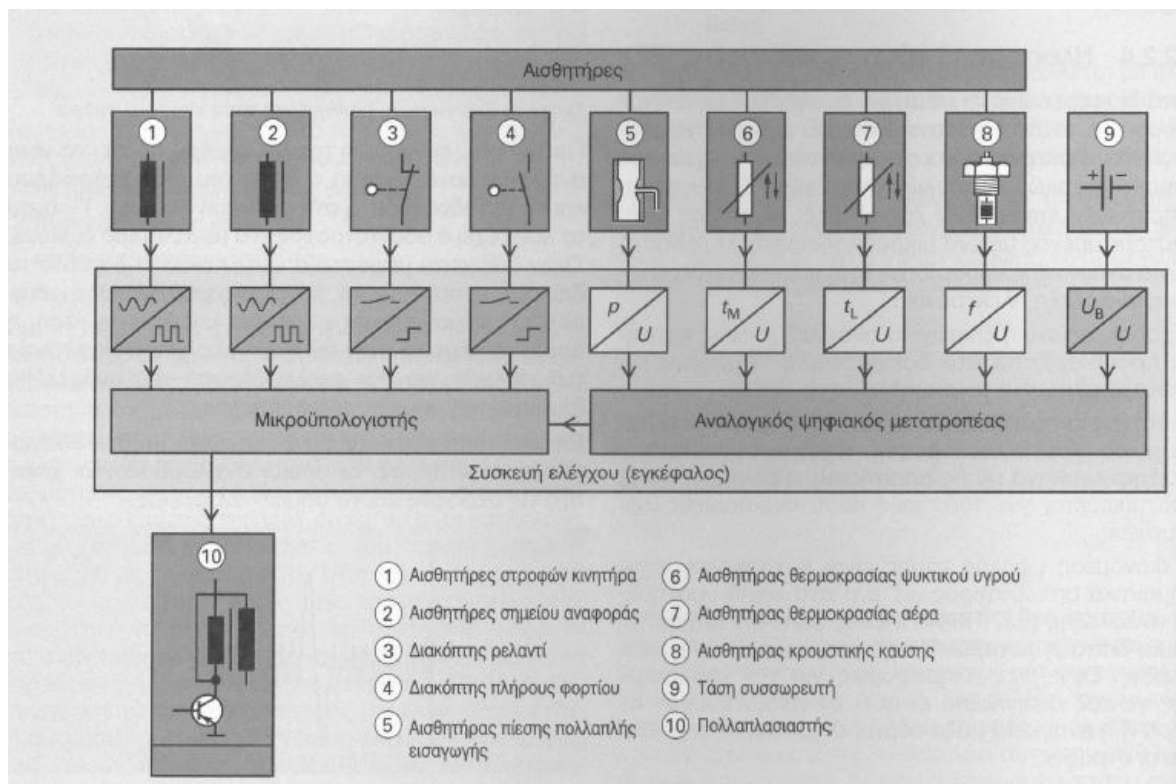
Εικόνα 74: Συστήματα ανάφλεξης με τρανζίστορ και πολλαπλασιαστή



● Ηλεκτρικό σύστημα ανάφλεξης

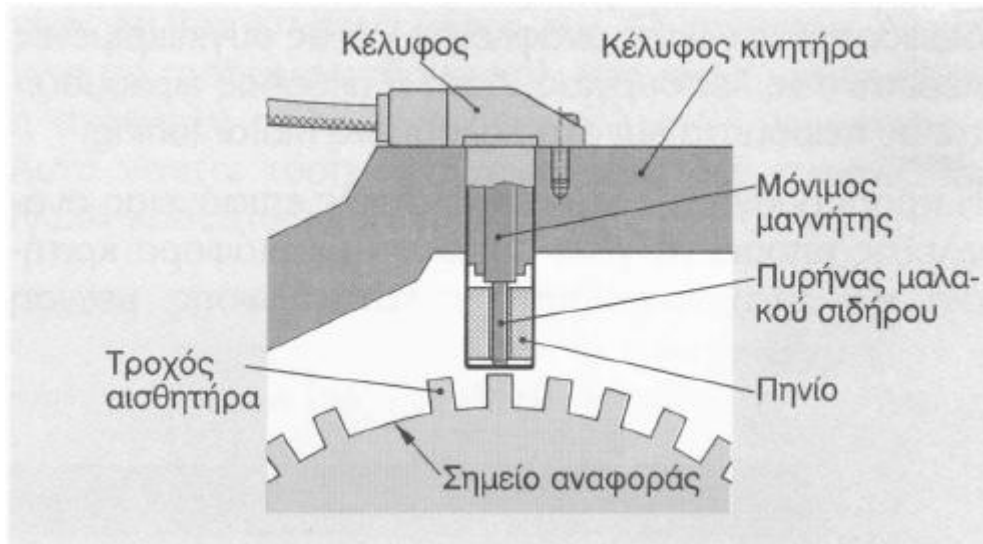
Από το σύστημα ανάφλεξης με τρανζίστορ κατά το ότι το χρονικό σημείο ανάφλεξης υπολογίζεται ηλεκτρονικά και συγκρίνεται με τις τιμές των χαρακτηριστικών καμπυλών ανάφλεξης ή των χαρακτηριστικών επιφανειών ανάφλεξης, οι οποίες είναι αποθηκευμένες σε ένα μικροϋπολογιστή.

Εικόνα 75: Ηλεκτρικό σύστημα ανάφλεξης



Η χαρακτηριστική επιφάνεια ανάφλεξης ενός κινητήρα εκτιμάται στο δοκιμαστήριο των κινητήρων και αποταμιεύεται στον μικροϋπολογιστή. Σε συνδυασμό με τα ηλεκτρονικά συστήματα χρησιμοποιείται και ο επαγωγικός αισθητήρας στον στροφαλοφόρο (ο οποίος χρησιμοποιείται και σε συνδυασμό με τα πλήρως ηλεκτρονικά συστήματα)

Όταν ο στροφαλοφόρος προκαλείται από τα δόντια του τροχού στον επαγωγικό αισθητήρα μια μεταβολή της μαγνητικής ροής, η οποία αναπτύσσει μια εναλλασσόμενη τάση. Οι παλμοί του εναλλασσόμενου ρεύματος βοηθούν να γίνουν αντιληπτές στη συσκευή ελέγχου οι στροφές του κινητήρα.



● Πλήρως ηλεκτρονικά σύστημα ανάφλεξης

Τα συστήματα αυτά διαφέρουν από τα ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης στο ότι ο μηχανικός διανομέας της τάσης ανάφλεξης, έχει αντικατασταθεί με μια κινητή διάταξη διανομής της τάσης ανάφλεξης.

Το σύστημα αυτό πλεονεκτεί στο ότι :

- Δεν παράγονται σπινθήρες έξω από το χώρο καύσης,
- Λιγότερες βλάβες στους σπινθήρες,
- Λιγότερες συνδέσεις καλωδίων υψηλής τάσης και
- Λιγότερα μηχανικά μέρη για το σύστημα διανομής.

Τα πλήρως ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την επιλεκτική ρύθμιση της κρουστικής καύσης, γιατί κάθε ένας αναφλεκτήρας έχει δικό του πολλαπλασιαστή με χωριστό κύκλωμα έχει δικό του πολλαπλασιαστή με χωριστό κύκλωμα ελέγχου και τμήμα ενισχυτή.

● Motronic

Τα συστήματα είναι ένα σύστημα ανάφλεξης με χαρακτηριστικές επιφάνειες με μια εγκατάσταση ψεκασμού ελεγχόμενη ηλεκτρονικά. Τα συστήματα ανάφλεξης και ψεκασμού ελέγχονται ή ρυθμίζονται αυτόματα και τα δυο μαζί έναν μικροϋπολογιστή. Η ανάφλεξη και η παροχή της ποσότητας βενζίνης αντιστοιχούν μεταξύ τους, δηλαδή είναι εναρμονισμένες η μια προς την άλλη και βελτιστοποιούν την συμπεριφορά του κινητήρα.

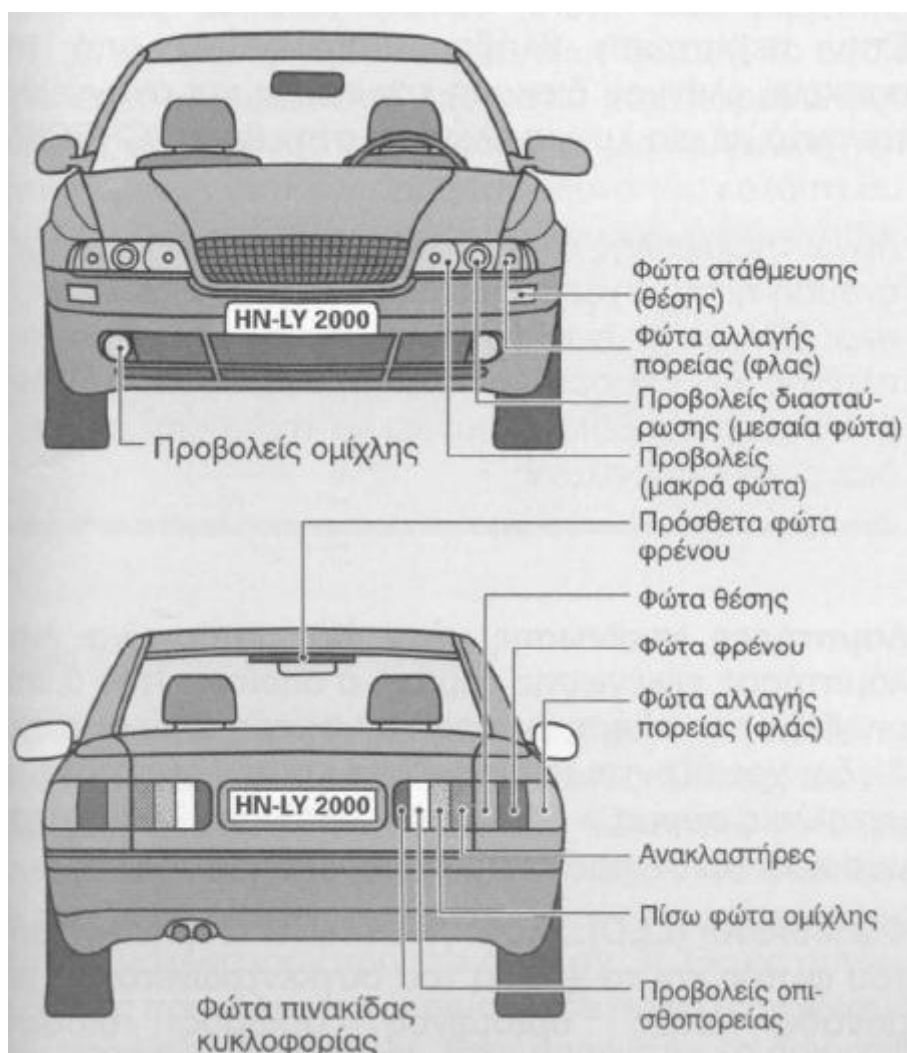
Το Motronic σε σχέση με τις άλλες ηλεκτρονικές μονάδες πλεονεκτεί ως προς το ότι:

- ⊕ Οι αισθητήρες, η επεξεργασία των σημάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλα τα επιμέρους συστήματα. Η εγκατάσταση γίνεται οικονομικότερη.
- ⊕ Μπορούν να πραγματοποιηθούν αντιτιθέμενες απαιτήσεις, όπως μεγάλη ισχύς και μικρή κατανάλωση καυσίμων.
- ⊕ Κατά τη διάρκεια όλης της λειτουργίας δεν εμφανίζεται αλλαγή των χαρακτηριστικών της ανάφλεξης.

3.3 Συστήματα φωτισμού

Ο φωτισμός είναι απαραίτητος για ένα αυτοκίνητο, ώστε να φωτίζεται το οδόστρωμα, να είναι ορατό το αυτοκίνητο στο σκοτάδι και να προειδοποιούνται οι άλλοι για τις προθέσεις του οδηγού. Σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας ο φωτισμός διακρίνεται σε προβολείς, φώτα και ανακλαστήρες. Οι προβολείς χρησιμοποιούνται για φωτίζεται το οδόστρωμα και τα φώτα για να φαίνεται το αυτοκίνητο και να γίνονται προφανείς οι προθέσεις του οδηγού.

Εικόνα 76: Φωτοτεχνικές διατάξεις



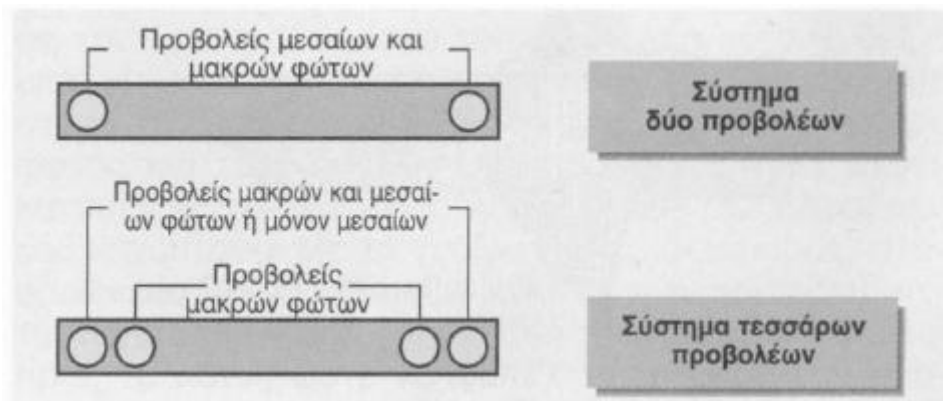
Οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται για τα φώτα και τους προβολείς των αυτοκινήτων είναι οι εξής:

- Οι λαμπτήρες μεταλλικού σύρματος,
- Οι λαμπτήρες εκκένωσης αερίου,
- Οι λαμπτήρες εκκένωσης νέων,
- Οι λαμπτήρες αλογόνου και
- Οι φωτοδιόδοι.

Στα οχήματα πρέπει να τοποθετούνται μόνο τα φώτα που προβλέπονται, καθώς επίσης και τα επιτρεπόμενα πρόσθετα φώτα. Για να φωτίζεται το οδόστρωμα πρέπει να χρησιμοποιείται λευκό φως και συγκεκριμένα πρέπει να διαθέτουν δυο προβολείς διασταύρωσης (μεσαία) και δύο προβολείς μακρών (επιτρέπονται και τέσσερις προβολείς μακρών).

Τα φώτα, τα οποία τοποθετούνται ανά ζεύγη πρέπει να βρίσκονται στο ίδιο ύψος από το οδόστρωμα και να είναι συμμετρικά τοποθετημένα ως προς τον κάθετο άξονα συμμετρίας του οχήματος. Όλα τα φώτα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα και να έχουν την ίδια ένταση, εκτός από τα φώτα αλλαγής πορείας και τα φώτα στάθμευσης.

Εικόνα 77: Συστήματα προβολέων



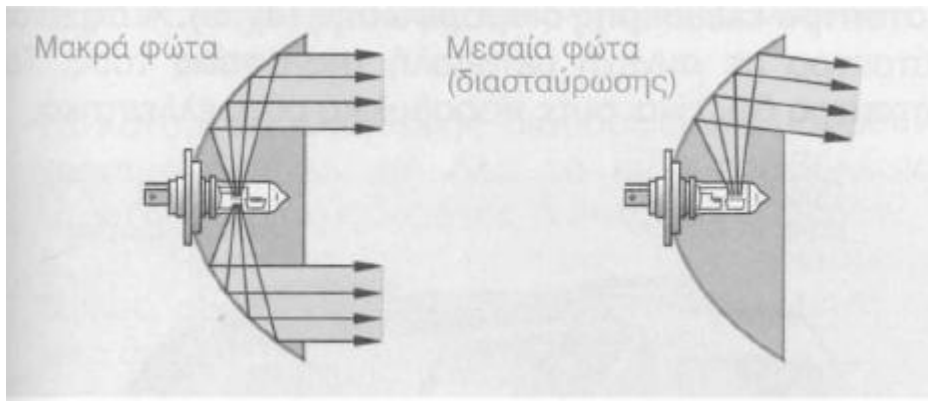
Οι προβολείς μακρών και μεσαίων φώτων αποτελούνται από το κέλυφος, που είναι μια υποδοχή για το κάτοπτρο με το δίσκο διασποράς, τη φωτεινή πηγή και τη διάταξη ρύθμισης προβολέως και από το κάτοπτρο, το οποίο ανακλά και σχηματίζει μια δέσμη φωτός του λαμπτήρα.

Εικόνα 78: Δομή Προβολέα Η4



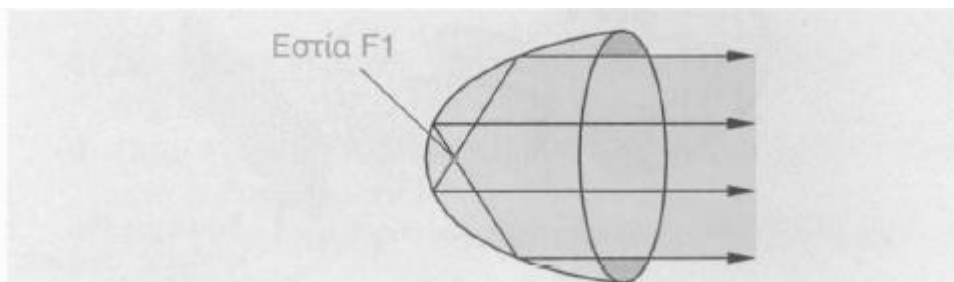
Οι **προβολείς μακρών φώτων** λειτουργούν με τον εξής τρόπο : ανάβει το νήμα των μακρών φώτων, το οποίο είναι στην εστία του παραβολικού κατόπτρου, έτσι το φως ανακλάται και με τον τρόπο αυτό διέρχεται δέσμη, η οποία κατευθύνεται παράλληλα προς τον άξονα προβολέα. Οι προβολείς **των μεσαίων φώτων** λειτουργούν με τον εξής τρόπο: ανάβει το νήμα των μεσαίων φώτων, το οποίο φαίνεται βρίσκεται μπροστά από την εστία του παραβολικού κατόπτρου και έτσι προκαλείται σύγκλιση των ανακλώμενων ακτίνων προς τον άξονα του κατόπτρου.

Εικόνα 79: Μακρά και μεσαία φώτα

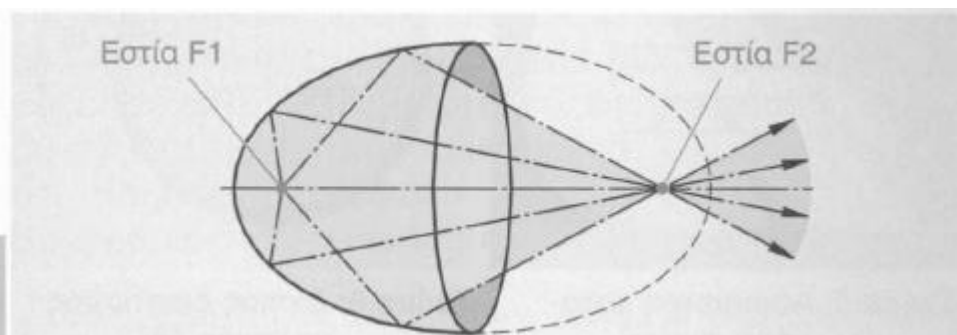


Τα είδη των κατόπτρων που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής :

- Κάτοπτρα παραβολοειδούς μορφής,



- Κάτοπτρα ελλειψοειδούς μορφής και

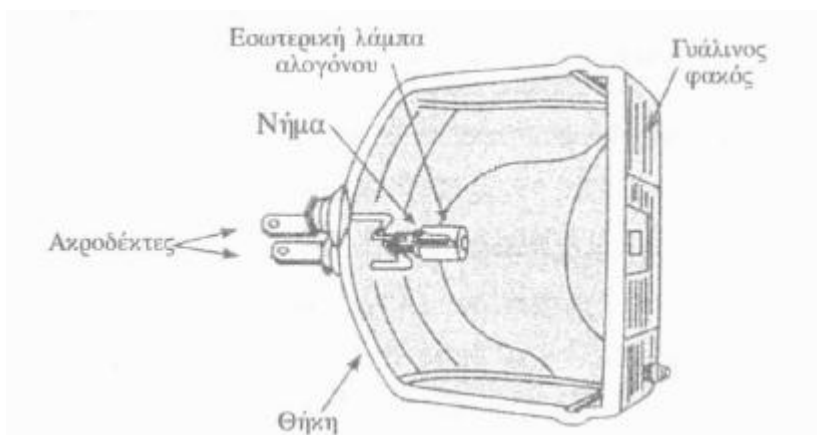


- Κάτοπτρα ελευθέρως διαμόρφωσης.



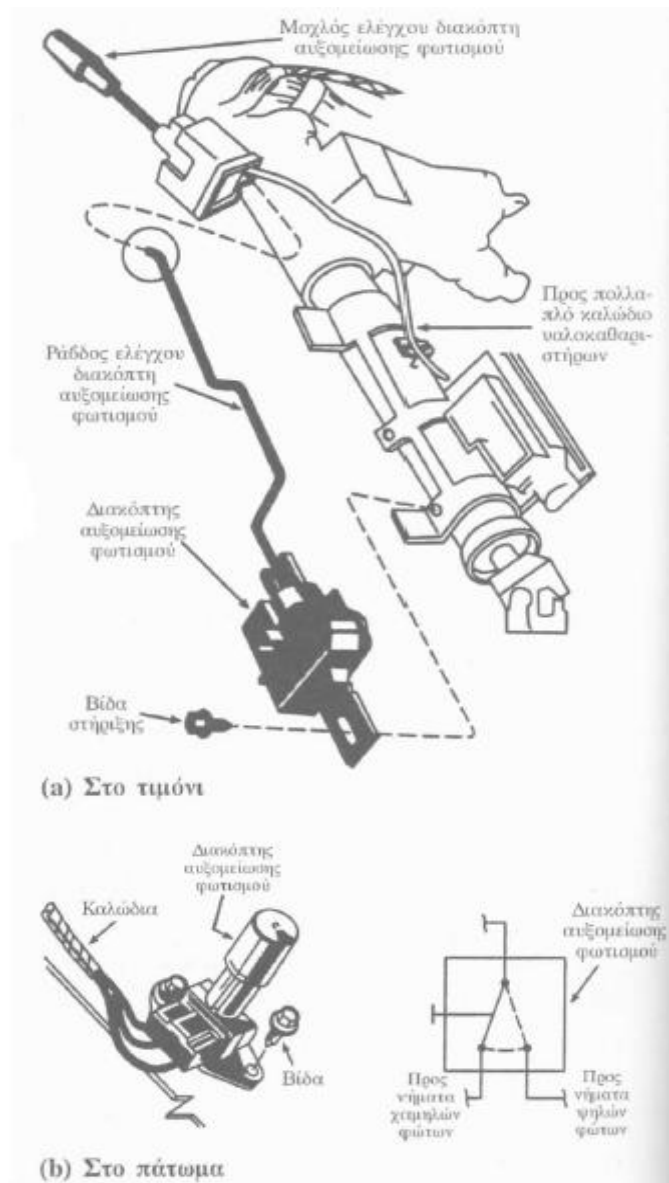
Στα αυτοκίνητα που έχουν κατασκευαστεί μετά το 1990, πρέπει η διάταξη του φωτισμού να είναι τέτοια ώστε να μπορεί να μεταβληθεί η κλίση της φωτεινής δέσμης και το βεληνεκές των προβολέων.

Εικόνα 80: Ρύθμιση Προβολέων



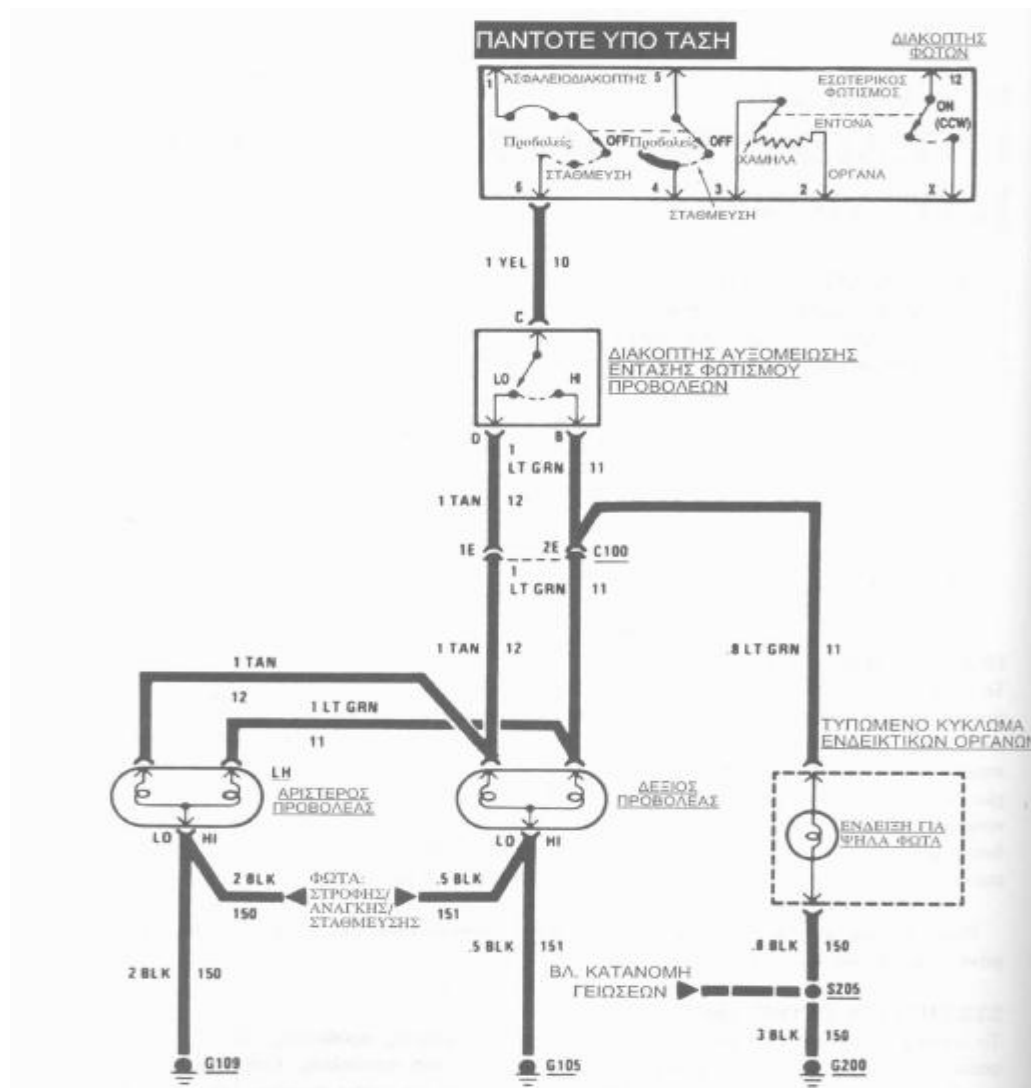
Η ρύθμιση της κλίσης αυτής χρησιμεύει στο να μη δημιουργείται τύφλωση των οδηγών του αντίθετου ρεύματος και μπορεί να γίνει είτε με το χέρι είτε αυτόματα. Η σωστή ρύθμιση των προβολέων είναι πολύ σημαντική διαδικασία γιατί αν δεν γίνει με τον κατάλληλο τρόπο μπορεί να προκληθούν δυστυχήματα.

Εικόνα 81: Διακόπτης αυξομειωτή φωτισμού



Το σύστημα προβολών όπως προαναφέρθηκε αποτελείται από δύο ή τέσσερις προβολείς, όπου κάθε προβολέας διαθέτει δυο νήματα, το ένα για τα ψηλά φώτα και το άλλο για τα χαμηλά. Στο κύκλωμα λειτουργίας των προβολών χρησιμοποιείται διακόπτης για να αλλάζει τους προβολείς από ψηλά σε χαμηλά και από χαμηλά σε ψηλά. Από το παρακάτω διάγραμμα κυκλώματος λειτουργίας προβολών φαίνεται ότι όταν το κύκλωμα λειτουργεί το ρεύμα διέρχεται από το κιβώτιο ασφαλειών, μέσα από τον διακόπτη προβολών, τον διακόπτη μεταγωγής φώτων και την κατάλληλη τηκόμενη ασφάλεια.

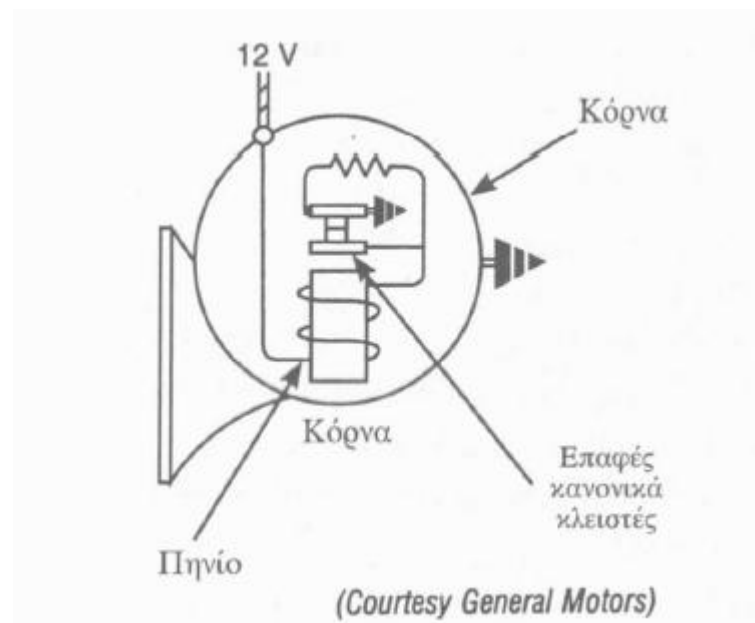
Εικόνα 82: Διάγραμμα κυκλώματος λειτουργίας προβολών



3.4 Σύστημα Κόρνας

Η κόρνα χρησιμοποιείται για να ειδοποιούν οι οδηγοί τους πεζούς ή τους άλλους οδηγούς. Η λειτουργία της κόρνας μοιάζει με τη λειτουργία του βομβητή. Η τάση που εφαρμόζεται στην κόρνα έχει σαν αποτέλεσμα τη διακοπή και την αποκατάσταση του ρεύματος πολύ γρήγορα. Οι διακοπές και οι αποκαταστάσεις που συμβαίνουν στα ηλεκτρομαγνητικά κυκλώματα, από τα οποία αποτελούνται οι ηλεκτρικές κόρνες, προκαλούν την ταλάντωση ενός διαφράγματος, το οποίο προκαλεί τον ήχο που έχει η κόρνα.

Εικόνα 83: Ηλεκτρική Κόρνα



Για να ρυθμίζεται η ένταση του ήχου της κόρνας, στις κόρνες υπάρχει μια εξωτερική βίδα, η οποία ρυθμίζει την έλξη του ηλεκτρομαγνήτη στο διάφραγμα.

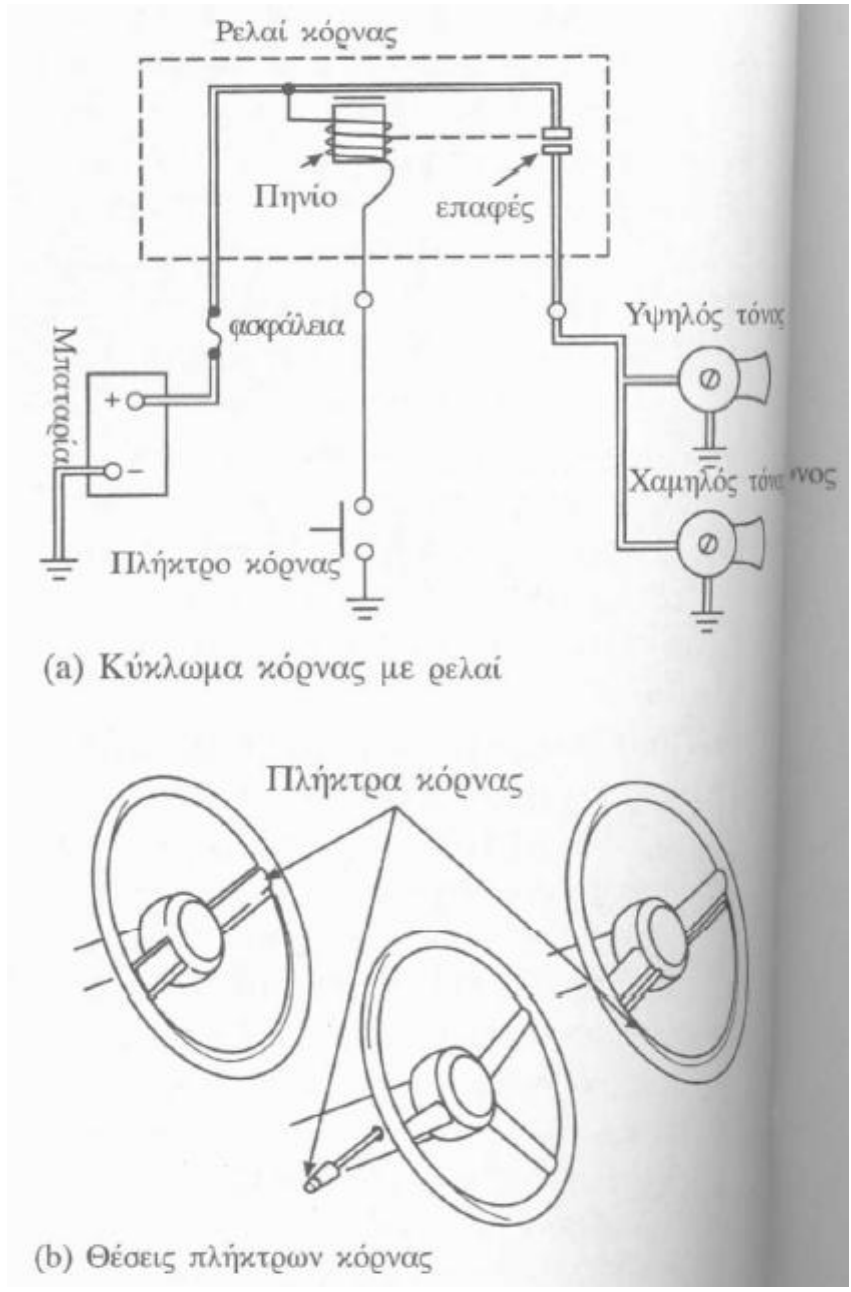
Τα κυκλώματα της κόρνας διακρίνονται σε δύο τύπους :

- **Κυκλώματα με ρελαί**

Στον τύπο αυτό της κόρνας γύρω από το τιμόνι τοποθετούνται πλήκτρα και όταν ο οδηγός τα πιέζει κλείνει το κύκλωμα γης προς το πηνίο του ρελαί. Με τον τρόπο αυτό επιτρέπεται

η κίνηση του ρεύματος στην κόρνα. Το ρελαί της κόρνας επιτρέπει στο διακόπτη της κόρνας να άγει το μικρό ρεύμα στο πηνίο του ρελαί, ενώ οι επαφές του ρελαί άγουν το μεγαλύτερο ρεύμα στην κόρνα.

Εικόνα 84: Κύκλωμα κόρνας



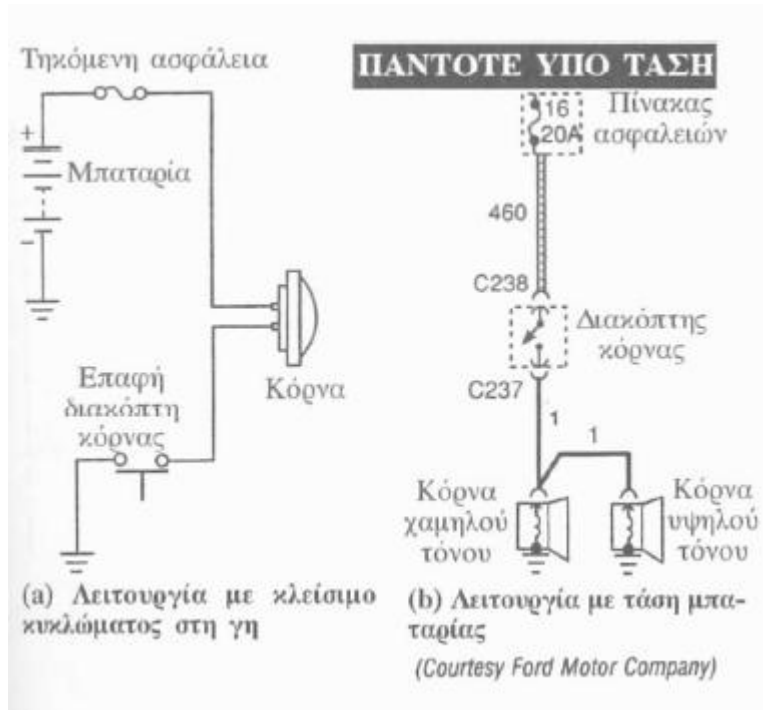
(a) Κύκλωμα κόρνας με ρελαί

(b) Θέσεις πλήκτρων κόρνας

- **Κοκλώματα χωρίς ρελαί**

Στην περίπτωση αυτή το κύκλωμα λειτουργεί με το διακόπτη κόρνας, ο οποίος δίνει τάση στην κόρνα από την μπαταρία.

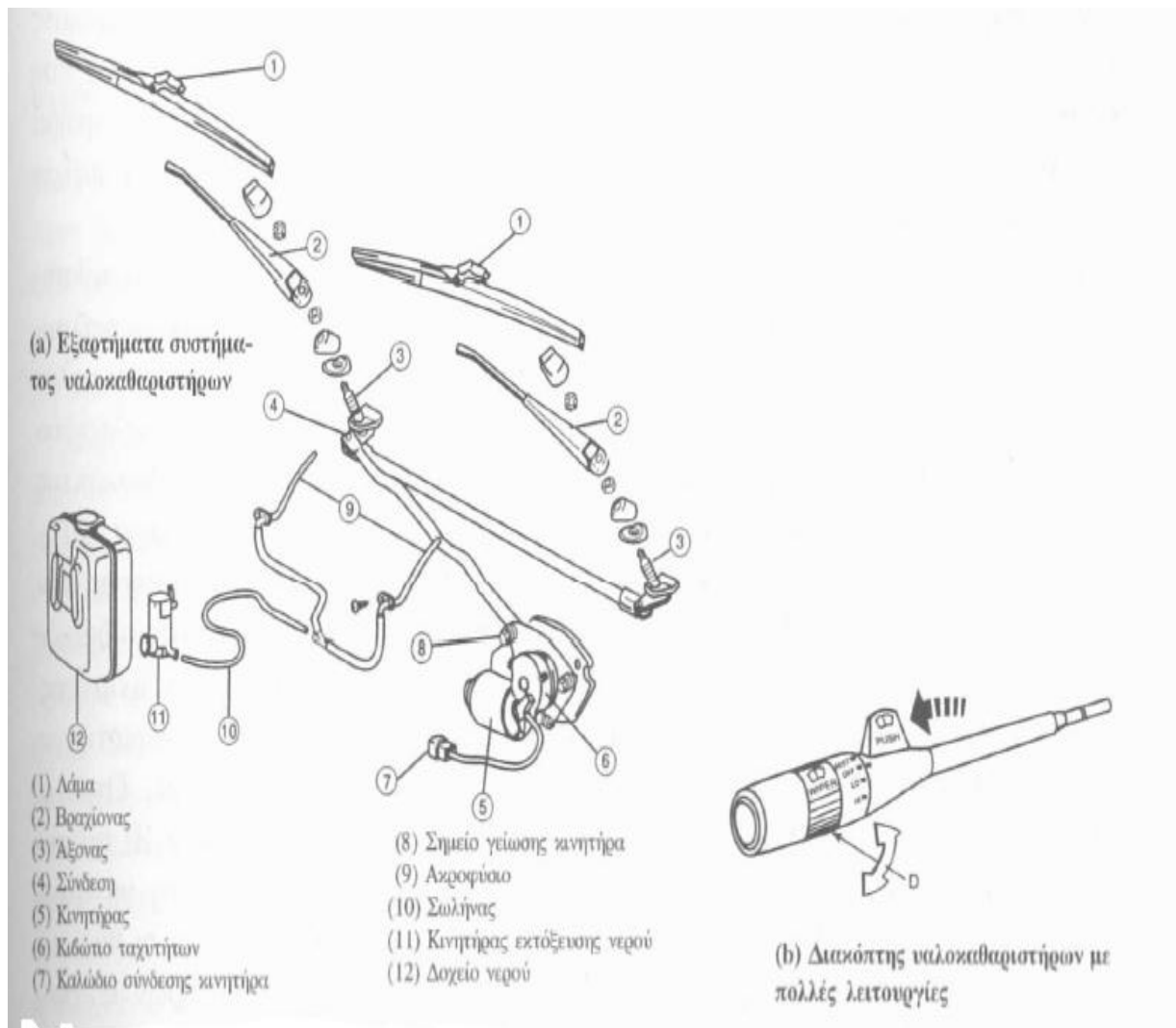
Εικόνα 85: Κύκλωμα κόρνας χωρίς ρελαί



3.5 Σύστημα Υαλοκαθαριστήρων

Οι υαλοκαθαριστήρες χρησιμεύουν για να καθαρίζουν τα τζάμια του παρμπριζ από την βροχή, το χιόνι και την σκόνη. Τα εξαρτήματα του υαλοκαθαριστήρα φαίνονται στο παρακάτω σχήμα αναλυτικά.

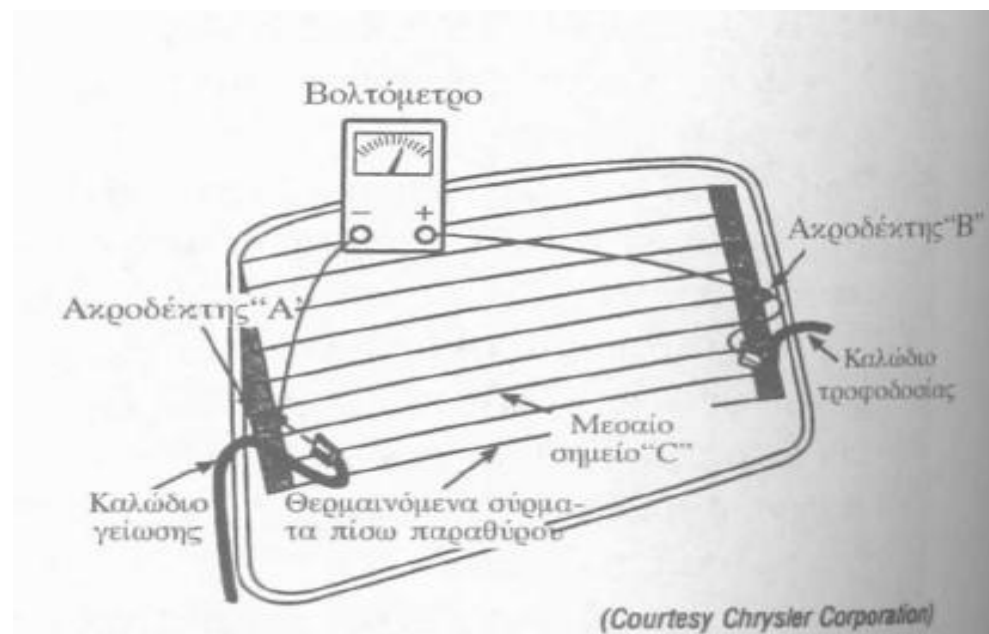
Εικόνα 86: Υαλοκαθαριστήρες



3.6 Σύστημα Θερμαινόμενων Τζαμιών

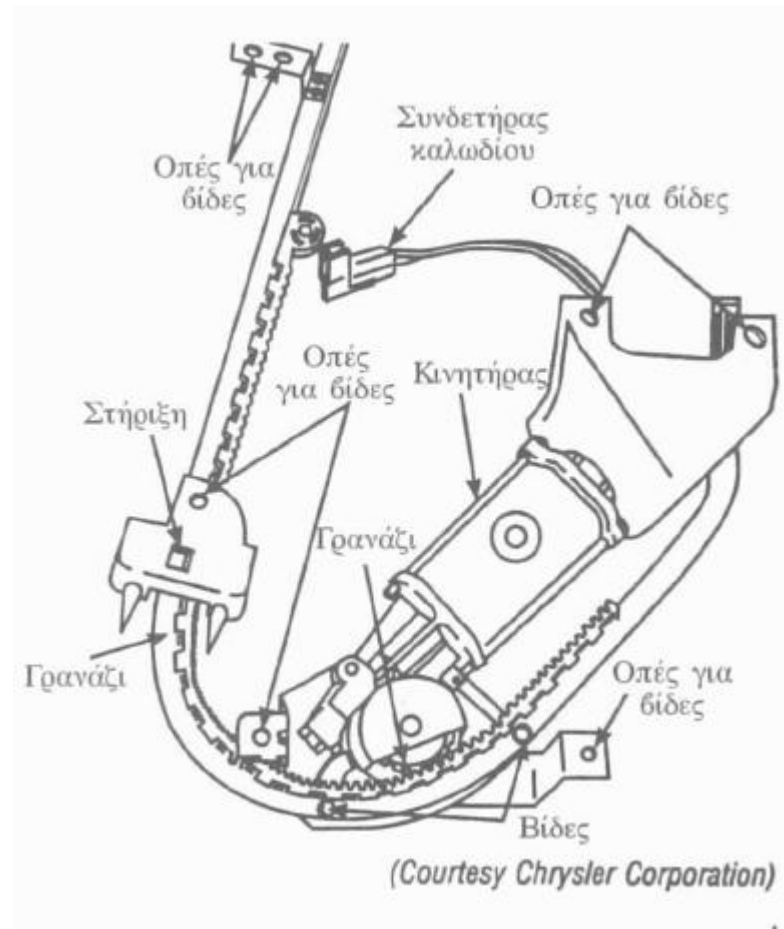
Στην περίπτωση των θερμαινόμενου πίσω τζαμιού αυτή εφαρμόζεται ένα ηλεκτρικό πλέγμα αγωγών θέρμανσης, το οποίο έχει τοποθετηθεί με ψήσιμο στην εσωτερική επιφάνεια του παρμπρίζ έτσι ώστε να προκαλείται θέρμανση στο χώρο. Η θερμότητα παράγεται από το ρεύμα που περνάει από το πλέγμα αυτό και καθαρίζει το τζάμι από την ομίχλη, το χιόνι και τη βροχή.

Εικόνα 87: Πλέγμα θερμαινόμενου τζαμιού



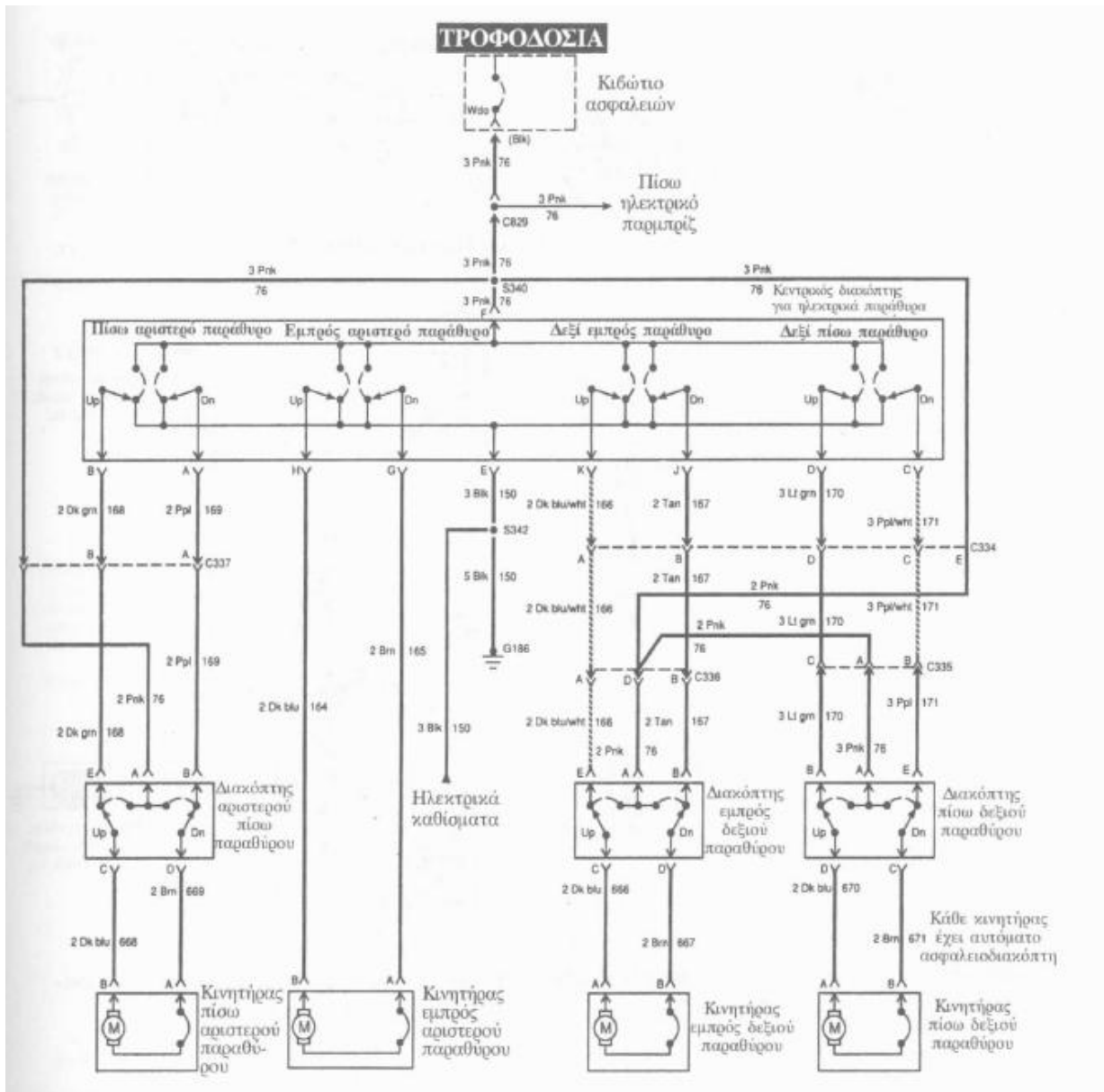
Το σύστημα καθαρισμού του πίσω τζαμιού ελέγχεται από το χρονοκύκλωμα και το ρελαί. Για να δοκιμάσουμε τα νήματα ενός πλέγματος που χρησιμοποιείται στα θερμαινόμενα τζάμια χρησιμοποιείται βολτόμετρο, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα. Κάποια αυτοκίνητα έχουν θερμαινόμενο εμπρός παρμπρίζ, ώστε να λιώνει το χιόνι και ο πάγος. Το γυαλί επικαλύπτεται από ένα ειδικό διαφανές στρώμα από ασήμι και οξειδίο ψευδαργύρου, έτσι ώστε να δημιουργηθεί κάποιος ηλεκτρικός αγωγός μέσα στο παρμπρίζ. Στην περίπτωση που το σύστημα ενεργοποιείται η μπαταρία αποσυνδέεται από το κύκλωμα φόρτισης με τον εναλλακτήρα μέσω του ρελαί ελέγχου εξόδου. Ακόμη, στον εναλλακτήρα εφαρμόζεται ρεύμα σε όλο το πεδίο και η έξοδος από τον εναλλακτήρα στέλνεται συνολικά στο παρμπρίζ.

Εικόνα 89: Ηλεκτρικός κινητήρας για παράθυρα



Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το σύστημα του ηλεκτρικού παραθύρου, το οποίο ελέγχεται από ένα διακόπτη που βρίσκεται στο παράθυρο και από ένα σύστημα διακοπών που βρίσκεται στη θέση του οδηγού. Η φορά του ρεύματος που περνάει από τον οπλισμό του κινητήρα, αλλάζει τη φορά περιστροφής του κινητήρα και η ενέργεια που προκαλείται ανεβοκατεβάζει το παράθυρο. Η περιστροφή του κινητήρα ελέγχεται με διοχέτευση του ρεύματος σε μια από τις δυο ψήκτρες.

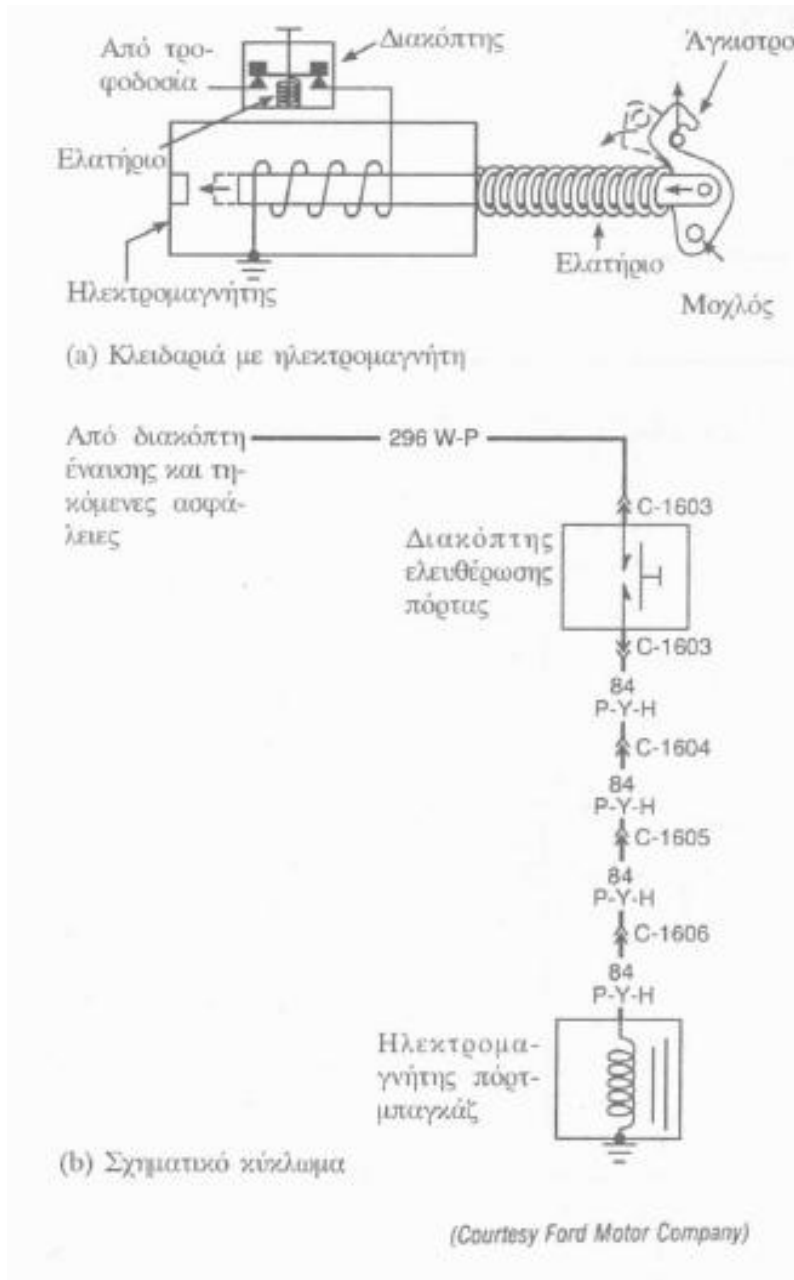
Εικόνα 90: Σύστημα ηλεκτρικών παραθύρων



3.8 Ηλεκτρικές Κλειδαριές

Στα κυκλώματα των ηλεκτρικών κλειδαριών υπάρχουν ηλεκτρομαγνήτες και ηλεκτρικοί κινητήρες.

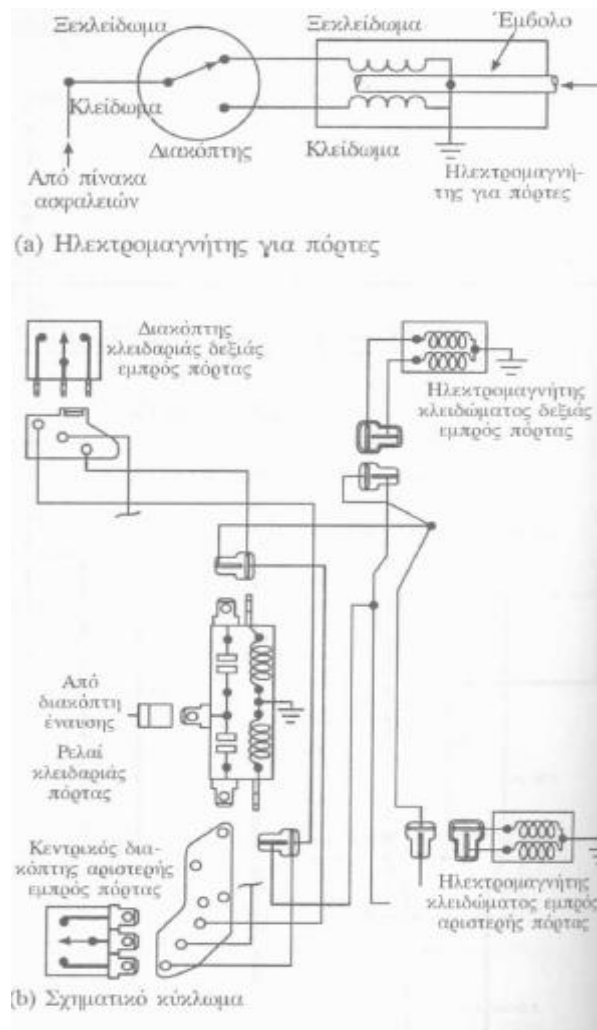
Εικόνα 91: Κύκλωμα ελεύθερης πόρτας πορτ-παγκάζ με ηλεκτρομαγνήτη



Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζεται ένα κύκλωμα ελευθέρωσης του πορτ παγκάζ. Στο κύκλωμα αυτό υπάρχει ένας μονωμένος διακόπτης και ένα γειωμένο πηνίο από ηλεκτρομαγνήτη. Ο ηλεκτρομαγνήτης έχει κινητό πυρήνα από σίδηρο και όταν

ενεργοποιηθεί το πηνίο, ο κινητός πυρήνας του σιδήρου έλκεται από αυτό και μετακινείται έτι το άγκιστρο, όταν κλείσει ο διακόπτης, ο ηλεκτρομαγνήτης ενεργοποιείται και απελευθερώνει το άγκιστρο και έτσι ανοίγει η πόρτα του πορτ παγκάζ.

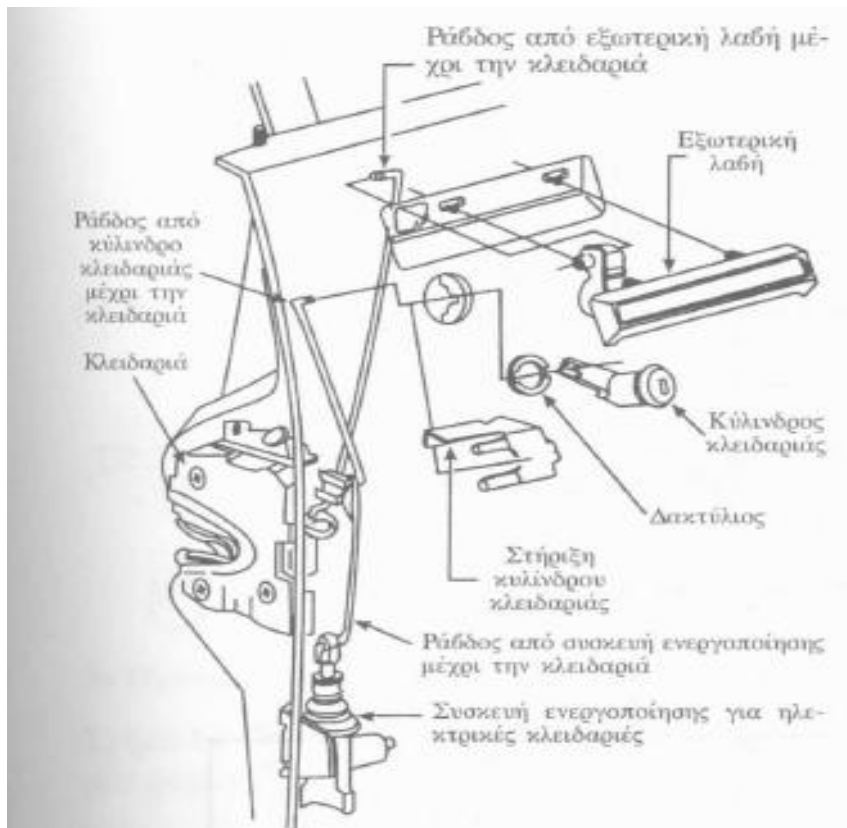
Εικόνα 92: Σύστημα ηλεκτρικής κλειδαριάς με ηλεκτρομαγνήτη



Οι ηλεκτρικές κλειδαριές που είναι στις πόρτες χρησιμοποιούν ηλεκτρομαγνήτη ή κινητήρα, ο οποίος έχει όνιμους μαγνήτες, ώστε να κλειδώνονται ή να ξεκλειδώνονται οι κλειδαριές που είναι στις πόρτες και η διαδικασία αυτή γίνεται με χρήση κάποιων διακοπών, οι οποίοι είναι κοντά στον οδηγό ή στον συνοδηγό. Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ένα τέτοιο σύστημα, όπου ο ηλεκτρομαγνήτης δύο πηνία, τα οποία αντιστοιχούν στο κλείδωμα και στο ξεκλείδωμα και έχουν κοινή γείωση.

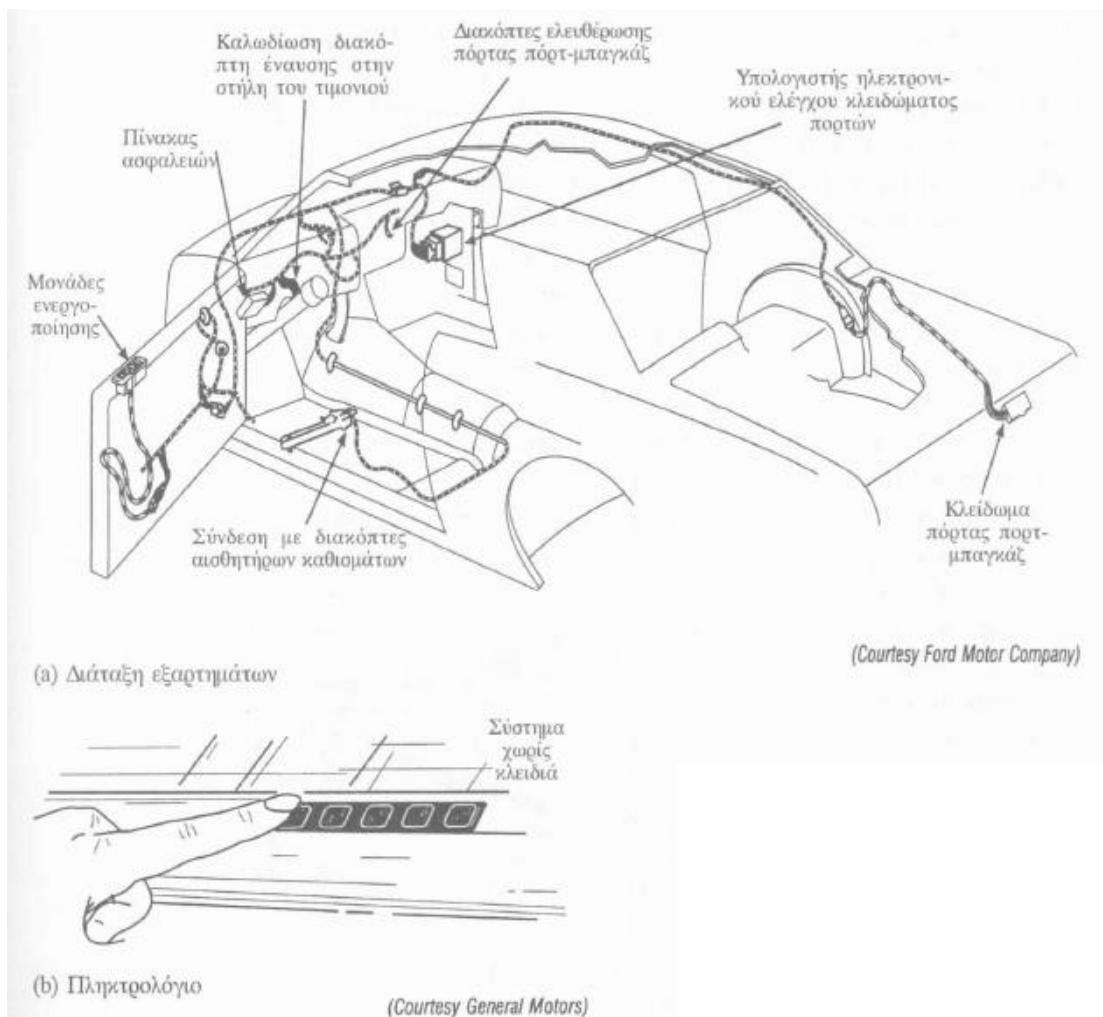
Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται πώς είναι το σύστημα της κλειδαριάς που λειτουργεί με κινητήρα, ο οποίος έχει μόνιμους μαγνήτες. Η φορά του ρεύματος στον οπλισμό του κινητήρα αναστρέφεται και έτσι αλλάζει η φορά περιστροφής του κινητήρα για να επιτυγχάνεται το κλείδωμα και το ξεκλείδωμα.

Εικόνα 93: Κλειδαριά Πόρτας



Σε πολλά σύγχρονα αυτοκίνητα χρησιμοποιείται ψηφιακό σύστημα με συνδυασμό αριθμών και δεν χρησιμοποιούνται κλειδιά. Το σύστημα αυτό αποτελείται από μια ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, ένα πίνακα με πλήκτρα και ένα συμβατικό κύκλωμα όπως αυτών των ηλεκτρικών κλειδαριών. Το σύστημα αυτό λειτουργεί ως εξής: όταν τα πλήκτρα πιέζονται με τη σωστή σειρά στέλνεται στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και έτσι ξεκλειδώνεται η πόρτα.

Εικόνα 95: Ψηφιακή κλειδαριά που γίνεται χρήση αριθμού αντί για κλειδί

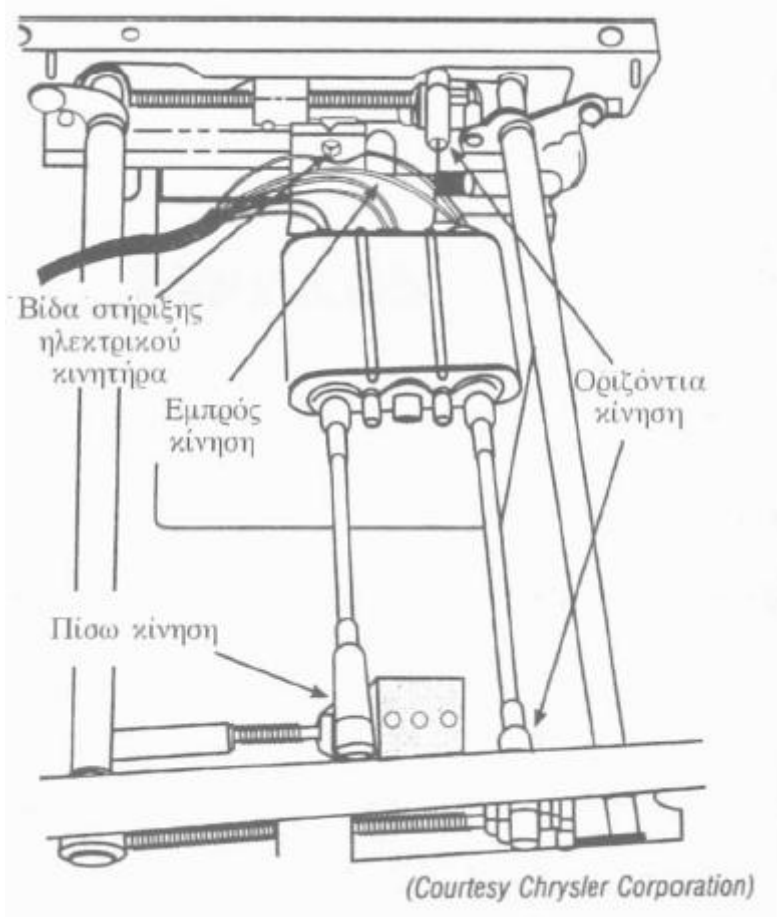


3.9 Ηλεκτρικά Καθίσματα

Τα ηλεκτρικά καθίσματα έχουν σχεδιαστεί, έτσι ώστε να μπορούν να κινούνται με διάφορους τρόπους. Τα ηλεκτρικά καθίσματα διακρίνονται σε αυτά με έξι θέσεις και σε αυτά με τέσσερις θέσεις. Τα ηλεκτρικά καθίσματα με έξι θέσεις περιλαμβάνουν την κίνηση προς τα εμπρός, προς τα πίσω, προς τα πάνω, προς τα κάτω, κλίση προς τα μπρος και κλίση προς τα πίσω. Όμως τα καθίσματα με τέσσερις θέσεις δεν μπορούν να πραγματοποιήσουν την κλίση προς τα πίσω και προς τα εμπρός. Κάποια κίνηση έχουν μια ρύθμιση στη μέση, η οποία φουσκώνει τους αερόσακους.

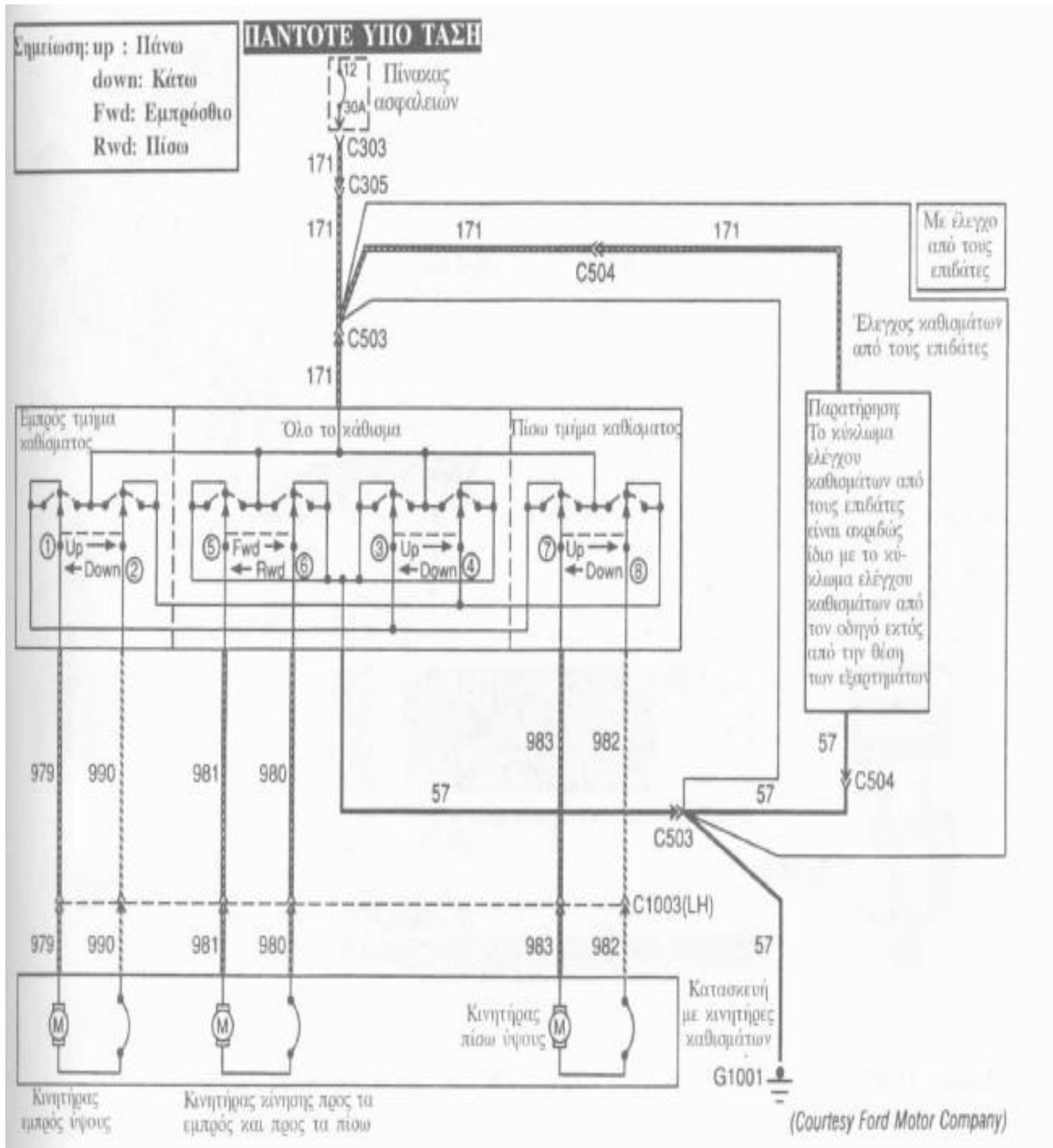
Το κάθισμα μπορεί να κινείται με τη βοήθεια τριών κινητήρων με μόνιμους μαγνήτες, οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι με τα κιβώτια ταχυτήτων με γρανάτζια, όπου αλλάζουν την περιστροφική κίνηση σε γραμμική για το κάθισμα.

Εικόνα 96: Ηλεκτρικά Καθίσματα με έξι θέσεις



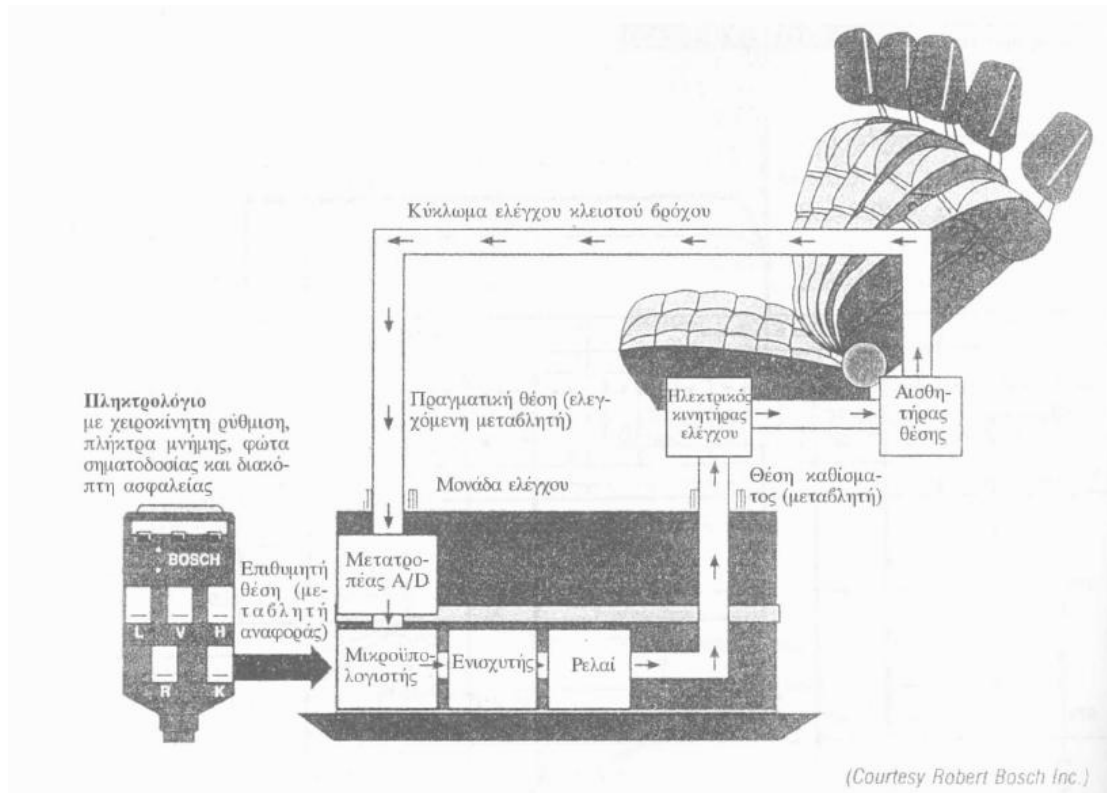
Το ρεύμα στους κινητήρες ελέγχεται με διακόπτες που βρίσκονται είτε στο κάθισμα, είτε στην πόρτα. Η τροφοδοσία προς τον διακόπτη ελέγχου γίνεται από την μπαταρία με έναν ασφαλειοδιακόπτη 30 Α. Όταν κλείσει κάποιος από τους τρεις διακόπτες θα περάσει ρεύμα μέσα από την μπαταρία μέσα από την επαφή του διακόπτη προς την κατάλληλη ψύκτρα κινητήρα. Η φορά του ρεύματος καθορίζει και προς τα πού θα κατευθυνθεί το κάθισμα.

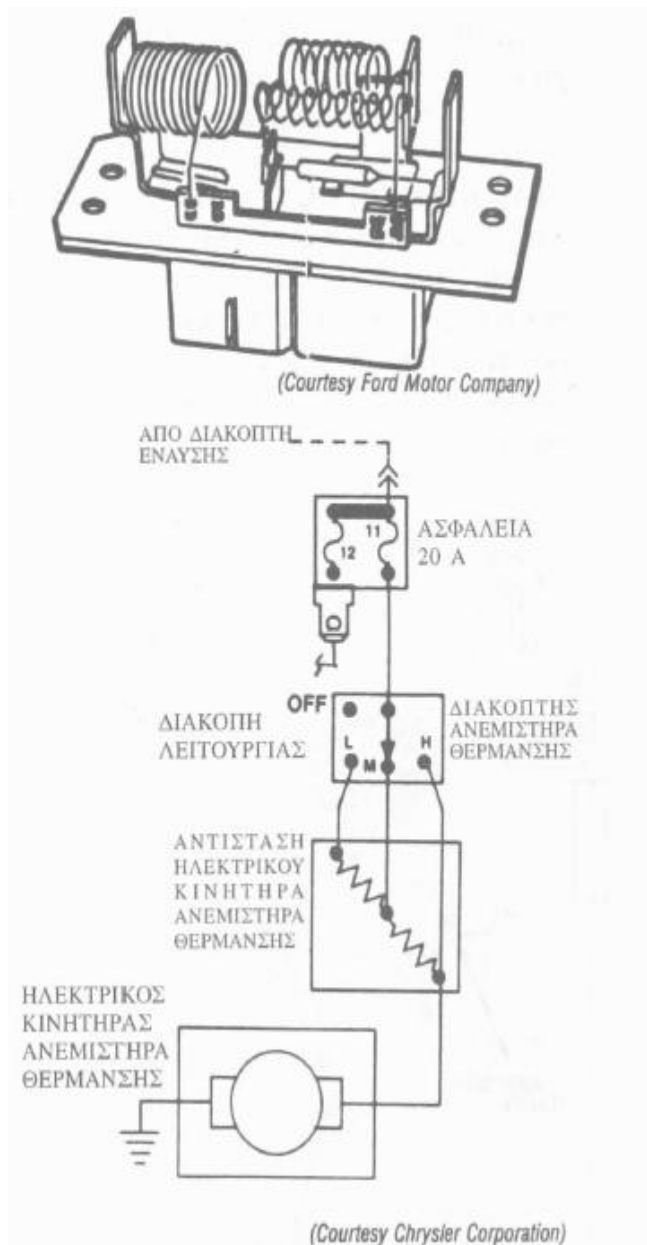
Εικόνα 97: Κόκλωμα ηλεκτρικών καθισμάτων



Κάποια ηλεκτρικά καθίσματα διαθέτουν μνήμη και έτσι αποθηκεύονται οι προηγούμενες θέσεις που έχει λάβει το κάθισμα. Το σύστημα ελέγχεται από ηλεκτρική μονάδα ελέγχου με μικροϋπολογιστή.

Εικόνα 98: Προγραμματιζόμενο ηλεκτρικό κάθισμα





Οι κινητήρες, οι οποίοι βρίσκονται στους ανεμιστήρες ψύξης βρίσκονται υπό τον έλεγχο ηλεκτρονικών μονάδων ελέγχου με υπολογιστή. Ο αισθητήρας θερμοκρασίας δίνει πληροφορίες και ο υπολογιστής καθορίζει τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού και σύμφωνα με την πληροφορία αυτή ενεργοποιείται ή όχι το κύκλωμα του ανεμιστήρα.

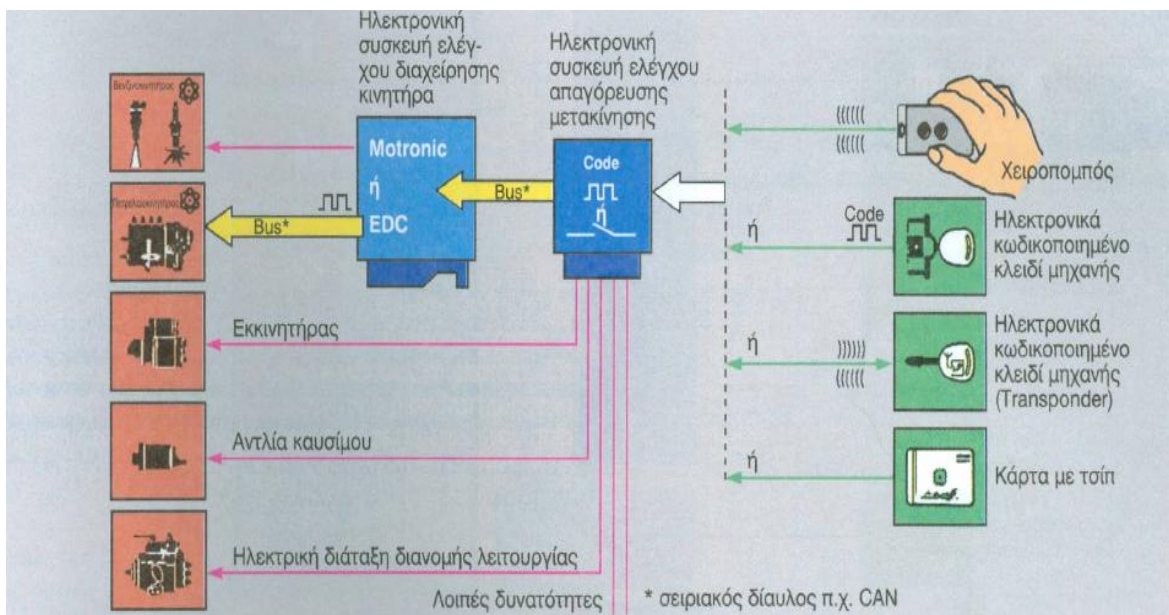
Το κύκλωμα αυτό ελέγχου παρουσιάζει το εξής πλεονέκτημα, ότι ο υπολογιστής μπορεί να προγραμματιστεί έτσι ώστε όταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου ξεπερνά τα 55km/h, τότε να σταματάει η λειτουργία του ανεμιστήρα, γιατί στις υψηλές ταχύτητες ο αέρας εξαναγκάζεται να περνάει από το ψυγείο.

3.11 Αντικλεπτική προστασία

Το σύστημα αντικλεπτικής προστασίας είναι χρήσιμο για να μην κλαπεί το αυτοκίνητο ή κάποια μέρη αυτού και για να μην προκαλούνται ζημιές σε ένα αυτοκίνητο.

Το σύστημα αντικλεπτικής προστασίας αποτελείται από την απαγόρευση μετακίνησης, την εγκατάσταση συναγερμού, την επιτήρηση του εσωτερικού χώρου και την προστασία από την απομάκρυνση των τροχών και την απομάκρυνση με γερανό.

Εικόνα 100: Σύστημα απαγόρευσης μετακίνησης



Η **απαγόρευση μετακίνησης του αυτοκινήτου** είναι ένα σύστημα, το οποίο εμποδίζει κάποιον τρίτο να θέσει σε λειτουργία το αυτοκίνητο. Το σύστημα αυτό απαρτίζεται από μια συσκευή ελέγχου είτε από έναν πομπό χειρός με κλειδαριά ανάφλεξης εξοπλισμένη με ηλεκτρονικό κώδικα από ένα μεταδότη είτε από μια κάρτα με τσιπ.

Ο μεταδότης (transponder) αποτελείται από ένα μικροτσιπ και ένα επαγωγικό πηνίο. Η ενέργεια που παρέχεται στα μικροτσιπ γίνεται επαγωγικά, σύμφωνα με την αρχή των μετασχηματιστών από το επαγωγικό πηνίο μέσα στην κλειδαριά ανάφλεξης προς το πηνίο του τσιπ.

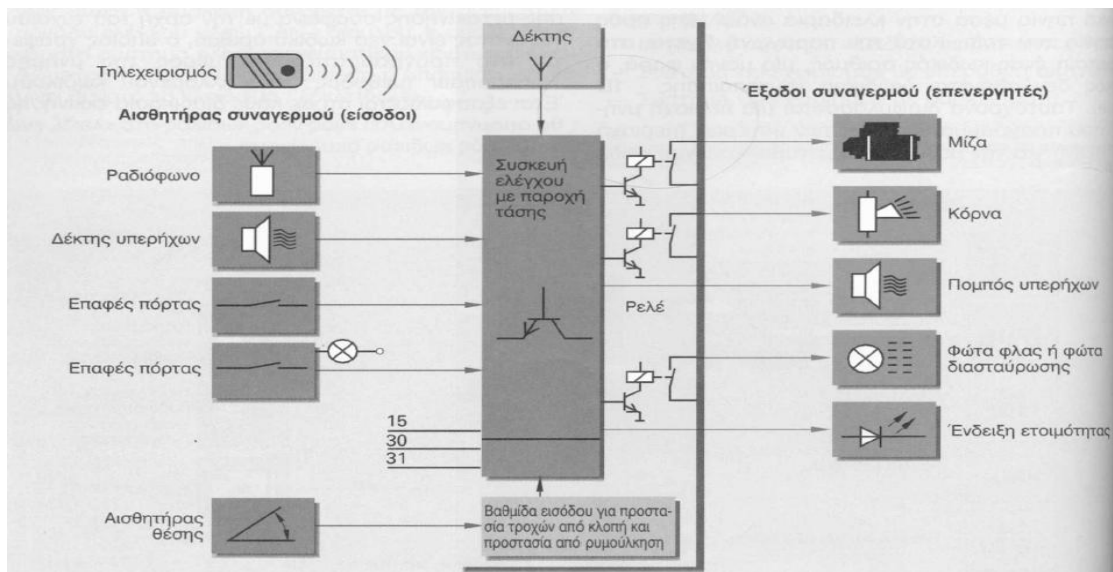
Εικόνα 101: Μεταδότης



Η **εγκατάσταση συναγερμού** όταν γίνει κάποια απαγορευμένη κίνηση, απελευθερώνει κάποια οπτικά και ηχητικά συστήματα ειδοποίησης και το σύστημα αυτό αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Το τηλεχειριστήριο,
- Το δείκτη υπέρυθρο ακτίνων, ο οποίος ελέγχει τον εσωτερικό χώρο,
- Το διακόπτη της πόρτας,
- Τη συσκευή ελέγχου με παροχή ρεύματος,
- Την εγκατάσταση εκκίνησης,
- Την κόρνα για ηχητικά σήματα,
- Την ένδειξη ετοιμότητας,
- Τον πομπό υπερήχων για επιτήρηση του εσωτερικού χώρου,
- Τις επαφές για το καλώ του κινητήρα, το χώρο των αποσκευών και το ντουλάπι του συνοδηγού και
- Τον αισθητήρα για την προστασία από την κλοπή των τροχών και από τη ρυμούλκηση του οχήματος.

Εικόνα 102: Σύστημα αντικλεπτικής προστασίας

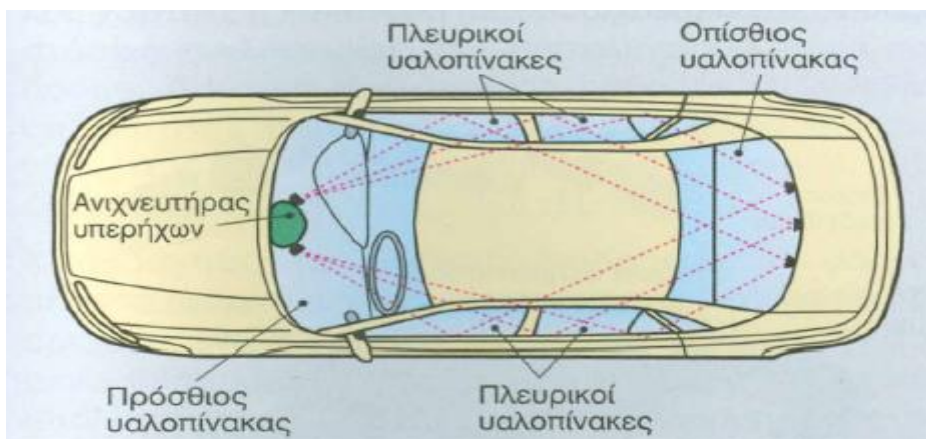


Όταν ενεργοποιηθεί ο συναγερμός αρχίζουν να λειτουργούν τα όργανα ειδοποίησης και η διάρκεια του συναγερμού εξαρτάται από τους κανονισμούς που ισχύουν σε κάθε χώρα. Το σύστημα αυτό γίνεται ανενεργό είτε με το πάτημα απασφάλισης στο τηλεχειριστήριο, είτε κατά την απασφάλιση του αυτοκινήτου.

Η επιτήρηση εσωτερικού χώρου μπορεί να γίνεται με τους εξής τρόπους:

- ➡ Επιτήρηση εσωτερικού χώρου με υπέρυθρες ακτίνες, η οποία γίνεται με τον αισθητήρα υπέρυθρης ακτινοβολίας. Όταν ενεργοποιείται ο συναγερμός, ενεργοποιείται και ο αισθητήρας, όπου επιτηρεί τον εσωτερικό χώρο.

Εικόνα 103: Πεδίο υπερήχων στο εσωτερικό αυτοκινήτου



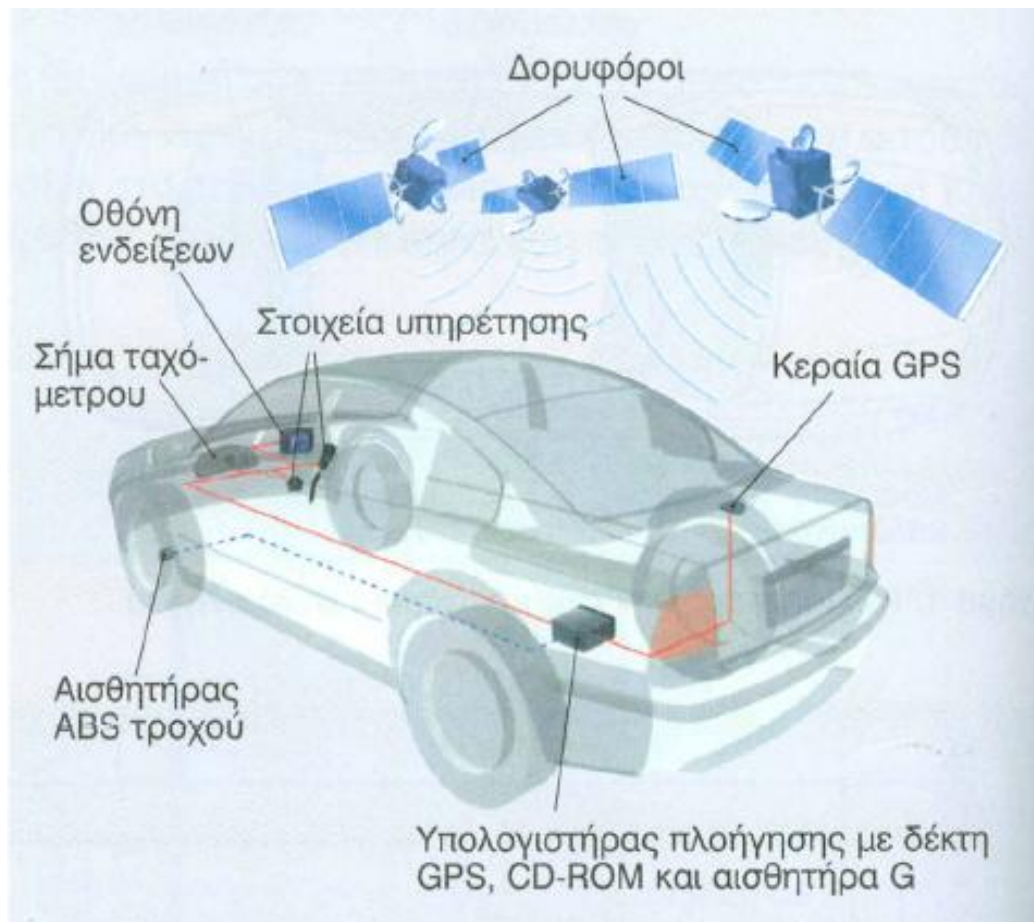
- ▶ Επιτήρηση εσωτερικού χώρου με υπερήχους, όπου ένας πομπός υπερήχων παράγει στο εσωτερικό χώρο του αυτοκινήτου ένα πεδίο υπερήχων συχνότητας 20 kHz. Όταν το πεδίο αυτό μεταβάλλεται (με επέμβαση στο εσωτερικό ή με θραύση του υαλοπίνακα), τότε αυτό ανιχνεύεται από τον ανιχνευτήρα υπερήχων.

3.12 Συστήματα πλοήγησης

Τα συστήματα πλοήγησης χρησιμεύουν γιατί βοηθάνε τον οδηγό να πάει στον προορισμό του. Συγκεκριμένα τα συστήματα πλοήγησης χρησιμεύουν για τους εξής λόγους:

- ➔ **Καθορισμός ίδιας θέσης** : Η θέση του αυτοκινήτου προσδιορίζεται με τη βοήθεια ενός παγκόσμιου συστήματος εντοπισμού GPS, το οποίο απαρτίζεται από ένα σύστημα από 24 στρατιωτικούς δορυφόρους των ΗΠΑ, οι οποίοι περιφέρονται γύρω από την Γη. Με τη χρήση σημάτων που στέλνονται από τρεις τουλάχιστον από τους δορυφόρους αυτούς προσδιορίζεται η θέση του αυτοκινήτου.

Εικόνα 104: Διάφορα μέρη ενός συστήματος πλοήγησης



- ➔ **Μετάδοση θέσης** : Με τον τρόπο αυτό γνωστοποιείται η θέση του αυτοκινήτου, ώστε να μπορεί να σταλεί βοήθεια σε περίπτωση βλάβης του αυτοκινήτου ή να βρεθεί όταν κλαπεί.

- **Υπολογισμός της καλύτερης διαδρομής :** Στην μνήμη είναι αποθηκευμένος ο χάρτης και έτσι όταν ο οδηγός γράψει ή δώσει προφορικά τον προορισμό του, το σύστημα μπορεί να εκτιμήσει την καλύτερη διαδρομή. Επίσης, μέσω διατάξεων επικοινωνίας (TIM, RDS) μπορεί να ληφθούν υπόψη και παράγοντες όπως είναι το μποτιλιάρισμα σε κάποιους δρόμους ή η διακοπή κυκλοφορίας.

Εικόνα 105: Οθόνη ενδείξεων



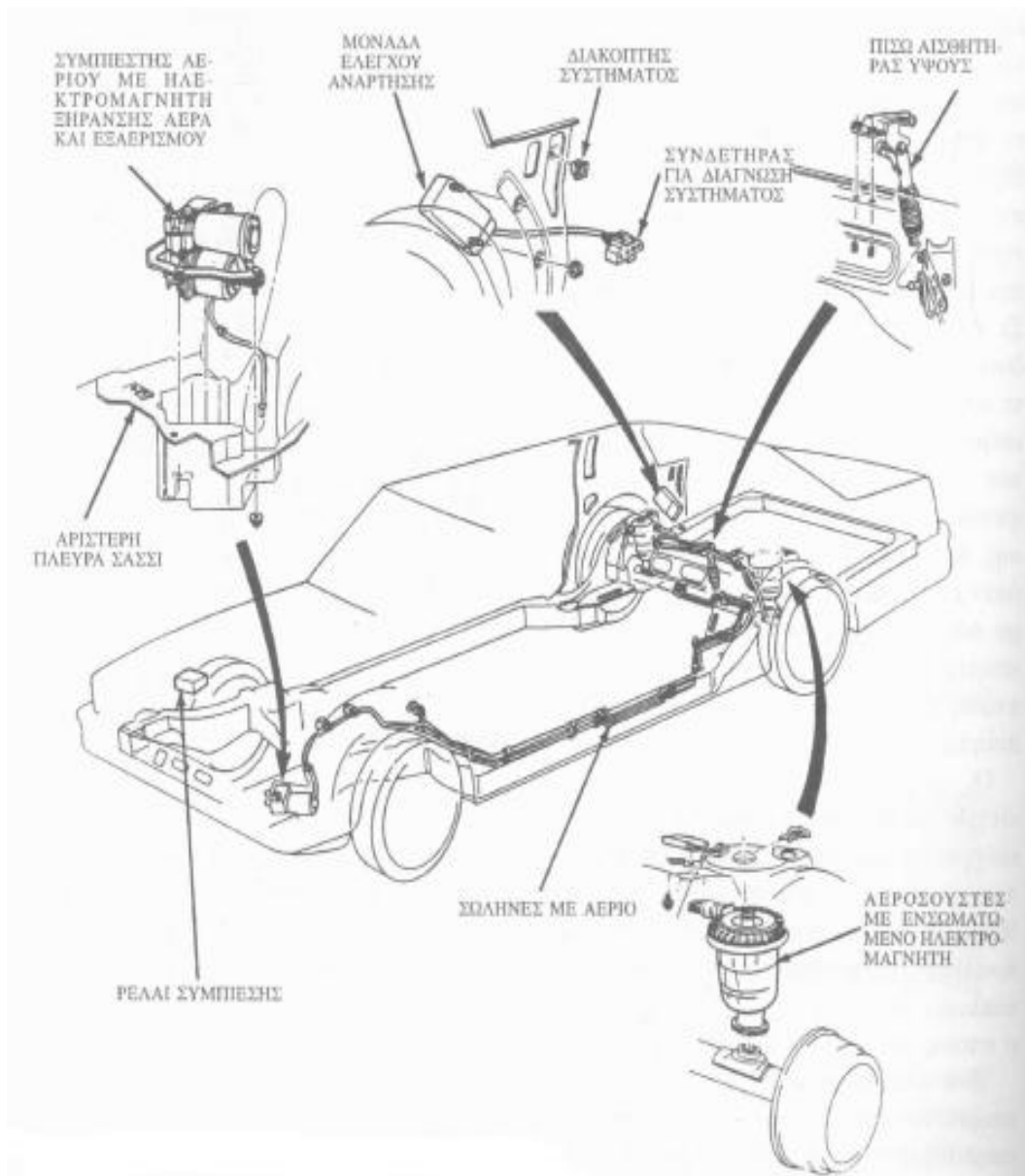
- **Καθοδήγηση με οδηγίες διαδρομής:** Αφού εντοπίζεται η θέση του αυτοκινήτου από το GPS και υπολογίζεται και η καλύτερη διαδρομή από το σύστημα, το σύστημα πλοήγησης οδηγεί το αυτοκίνητο με τις οδηγίες διαδρομής που παρέχονται και οι αισθητήρες τροχών (συνήθως οι αισθητήρες ABS) δίνουν συνήθως στοιχεία για την κίνηση του αυτοκινήτου, όπως το πλήθος των στροφών του αυτοκινήτου.

Στα πιο σύγχρονα αυτοκίνητα οι κινήσεις του αυτοκινήτου γίνονται αντιληπτές από το σήμα του ταχύμετρου (το οποίο παρέχει στοιχεία σχετικά με την απόσταση που έχει

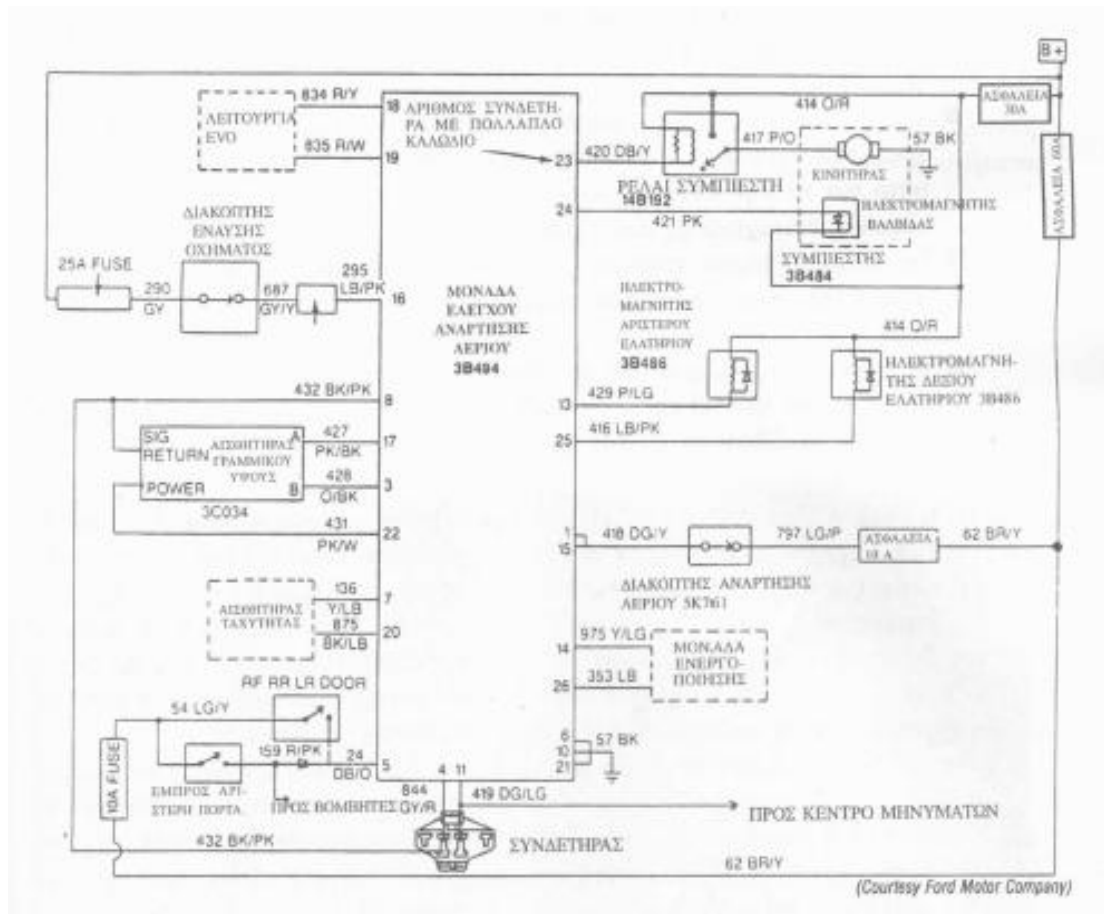
διανυθεί) και από τον αισθητήρα G (ο οποίος αντιλαμβάνεται τις κινήσεις του αυτοκινήτου γύρω από τον κατακόρυφο άξονα και σημειώνει την την τιμή της στροφής ανά δευτερόλεπτο).

3.13 Ανεμιστήρας Κλιματισμού

Ο κινητήρας, ο οποίος διαθέτει έναν ανεμιστήρα που χρησιμοποιείται για τον κλιματισμό, τη θέρμανση και την απόψυξη διαθέτει ένα κύκλωμα, το οποίο περιλαμβάνει ένα διακόπτη και μια μονάδα με αντιστάσεις, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα.



Εικόνα 106 : Σύστημα πίσω ανάρτησης με αέριο



Η λειτουργία των αντιστάσεων βασίζεται στο να μειώνουν την τάση και έτσι να μειώνεται το ρεύμα που διαρρέει τον κινητήρα και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται η ταχύτητα περιστροφής του. Η χρήση του διακόπτη μας δίνει την εξής δυνατότητα να κατευθύνει το ρεύμα μεταξύ των δυο αντιστάσεων με μικρή ταχύτητα και μεσαία ταχύτητα περιστροφής αλλά και ως προς τον κινητήρα που περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα.

Συνήθως όταν ο κινητήρας ανεμιστήρα ελέγχεται από έναν υπολογιστή, στο κύκλωμα ανεμιστήρα δεν υπάρχουν οι αντιστάσεις και το ρεύμα κινείται προς τον κινητήρα με μορφή παλμών. Στην περίπτωση αυτή η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα εξαρτάται από τη χρονική διάρκεια που υπάρχει ρεύμα και από αυτή που δεν υπάχει ρεύμα. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται να δίνει μεγάλη ποσότητα ρεύματος ο εναλλακτήρας, αφού υπάρχει παλμός ρεύματος και όχι συνεχές ρεύμα.

3.14 Ηλεκτρονικά όργανα ενδείξεων

Τα αυτοκίνητα μπορεί να έχουν είτε ηλεκτρονικά όργανα ενδείξεων, είτε συμβατικούς πίνακες οργάνων, στα οποία γίνεται η απεικόνιση των πληροφοριών. Όμως και στις δυο περιπτώσεις χρησιμοποιούνται τα ίδια είδη αισθητήρων. Τα ηλεκτρονικά συστήματα οργάνων ενδείξεων περιλαμβάνουν έναν μικροεπεξεργαστή, ο οποίος συγκεντρώνει τις πληροφορίες από τους αισθητήρες και από άλλα διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Τα ηλεκτρονικά συστήματα ενδείξεων ελαχιστοποιούν τα σφάλματα μέτρησης σε σχέση με τα συμβατικά όργανα μέτρησης. Τα ψηφιακά όργανα ενδείξεων διακρίνονται στα εξής όργανα:

► Ψηφιακό όργανο ενδείξεων καυσίμου

Ο αισθητήρας του καυσίμου μετατρέπει τις μεταβολές της στάθμης του καυσίμου σε μεταβολές της τάσης. Οι μεταβολές της τάσης εισάγονται στον μικροϋπολογιστή και με τον τρόπο αυτό υπολογίζεται η ποσότητα του καυσίμου και έτσι ενεργοποιούνται τα κατάλληλα φθορίζοντα τμήματα και φωτίζονται. Ο υπολογιστής μέσα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα μπορεί να αντιστοιχεί την τιμή της τάσης του αισθητήρα σε ένδειξη του καυσίμου.

► Ψηφιακό όργανο ένδειξης θερμοκρασίας νερού

Μια ακόμη σημαντική ένδειξη των οργάνων είναι η ένδειξη της θερμοκρασίας του ψυκτικού υγρού, όπου ο αισθητήρας θερμίστορ ανιχνεύει τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού και την μετατρέπει σε τάση. Ο μικροϋπολογιστής με τον τρόπο αυτό υπολογίζει τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού και έτσι ενεργοποιούνται τα κατάλληλα φθορίζοντα τμήματα και φωτίζονται.

► Ψηφιακό ταχύμετρο

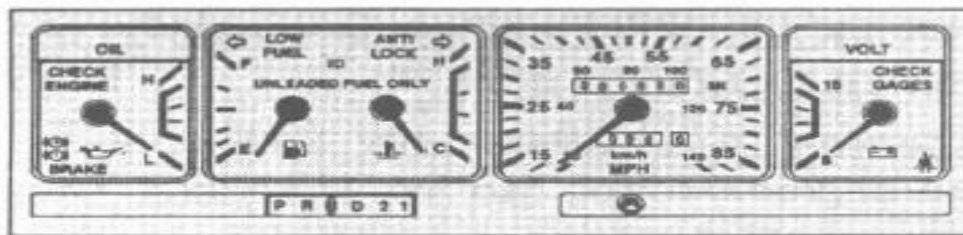
Η απεικόνιση της ταχύτητας του οχήματος γίνεται με τη χρήση των σημάτων που δέχεται από τον αισθητήρα ταχύτητας, ο οποίος βγάζει παλμούς ανάλογα με την ταχύτητα του οχήματος. Ο αριθμός των παλμών που προκύπτουν ανά δευτερόλεπτο, φωτίζει το αντίστοιχο τμήμα, ώστε να φαίνεται η ταχύτητα του οχήματος.

► Υπολογιστής Ταξιδιού

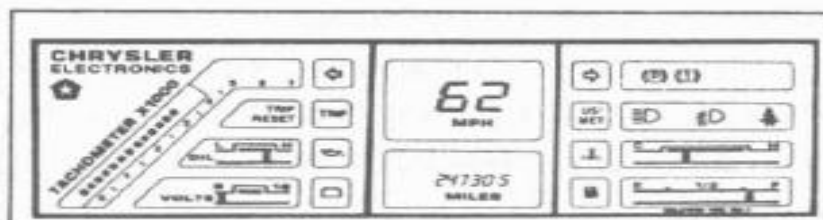
Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει τρεις υπολογιστικές μονάδες που επικοινωνούν μεταξύ τους με ένα ζευγάρι καλωδίων αρτηρίας, που συνδέεται σε κάθε μονάδα. Οι πληροφορίες που παρέχονται στην περίπτωση αυτή είναι οι εξής:

- Απόσταση ταξιδιού, δηλαδή τα συνολικά χιλιόμετρα που του ταξιδιού
- Η απόσταση που μπορεί να διανυθεί με τη βενζίνη που υπάρχει στο ρεζερβουάρ
- Χρόνος που έχει περάσει από την έναρξη της λειτουργίας του κινητήρα
- Χιλιόμετρα ανά λίτρο καυσίμου

Εικόνα 107: Ηλεκτρικά όργανα ενδείξεων



(α) Σύνολο με μηχανικά όργανα



(β) Σύνολο με ηλεκτρονικά όργανα

3.15 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Για να μπορέσει να γίνει η καύση της βενζίνης είναι απαραίτητο να αραιοποιηθεί η βενζίνη που βρίσκεται μέσα στο κύλινδρο με συγκεκριμένη αναλογία καυσίμου αέρα. Η αναλογία αέρα-βενζίνης που απαιτείται, για να εξασφαλισθεί καλή καύση, εξαρτάται από την ταχύτητα της μηχανής, από την κατάσταση του φορτίου και τη θερμοκρασία λειτουργίας της.

Στις περισσότερες βενζινομηχανές η εξαέρωση και η ανάμειξη της βενζίνης με τον αέρα συντελείται στον εξαερωτήρα έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη για κάθε περίπτωση αναλογία βενζίνης-αέρα. Το σύστημα τροφοδοσίας συγκροτείται από τα εξής εξαρτήματα:

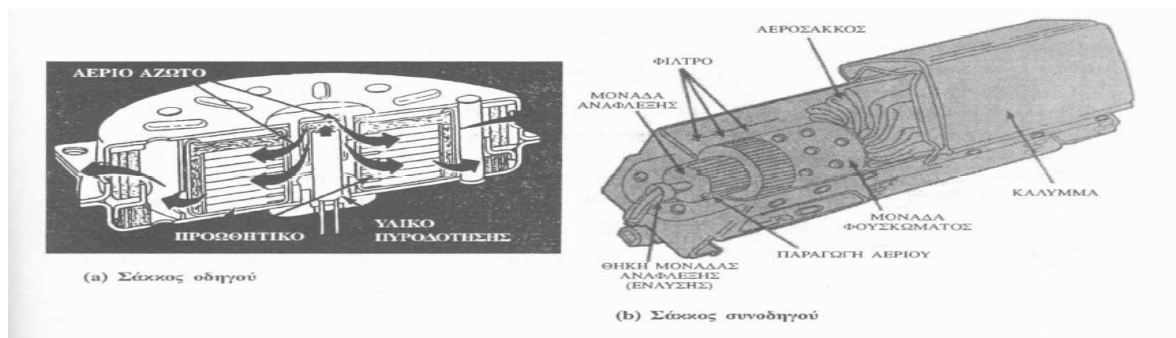
- Τη δεξαμενή βενζίνης (ντεπόζιτο).
- Την αντλία βενζίνης.
- Το φίλτρο αέρα.
- Τον εξαερωτήρα (καρμπιρατέρ).
- Την πολλαπλή εισαγωγή.

3.16 Αερόσακοι

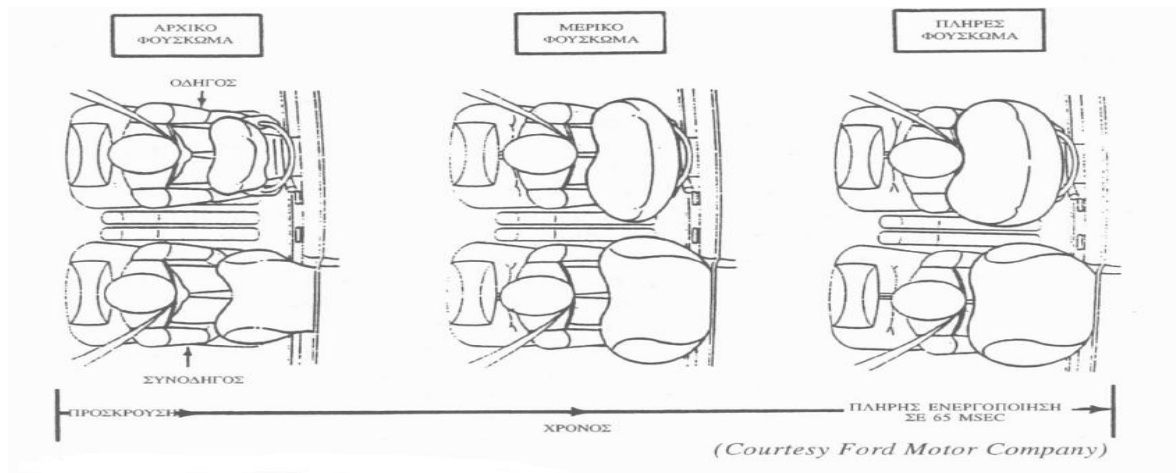
Οι αερόσακοι μαζί με τις ζώνες προστασίας κατατάσσονται στην παθητική ασφάλεια του αυτοκινήτου. Είναι ένας σάκος από ύφασμα πολυαμίδη με χωρητικότητα 35-60 ltr για τον οδηγό και 60-100 για τον συνοδηγό. Φουσκώνει κατά την διάρκεια της πρόσκρουσης μέσα σε λιγότερο από 40 msec, με άζωτο ή αργό μέσω ταμπλετών που εκρήγνυνται.

Όταν το όχημα συγκρουστεί με κάποιο αντικείμενο, οι επιβάτες πέφτουν προς τα εμπρός και μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα οι σάκοι φουσκώνουν και μοιάζουν με μπαλόνια. Με τον τρόπο αυτό προστατεύονται οι επιβάτες, καθώς οι σάκοι απορροφούν την κινητική ενέργεια των επιβατών. Σημαντική παρατήρηση είναι ότι ο αερόσακος χωρίς τον συνδυασμό του με ζώνη ασφαλείας είναι ακόμη πιο θανατηφόρος από την ίδια την πρόσκρουση.

Εικόνα 108: Αερόσακοι



Η μονάδα του αερόσακου περιλαμβάνει μια μονάδα φουσκώματος, μια μονάδα πυροδότησης και τον διπλωμένο αερόσακο μέσα σε τάλκ για την διατήρησή του.. Όταν περάσει από την μονάδα πυροδότησης το ηλεκτρικό ρεύμα, τότε παράγεται θερμότητα που αναφλέγει το υλικό που βρίσκεται μέσα στη μονάδα φουσκώματος. Έτσι καίγεται μέσα σε ένα κλειστό θάλαμο το στερεό υλικό και παράγεται αέριο αζώτου, το οποίο δεν είναι επικίνδυνο. Το αέριο αυτό ψύχεται και φιλτράρεται πριν φουσκώσει τον αερόσακο.



Βιβλιογραφία

- 1 Βούλγαρης, Μ., (2004) Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά Συστήματα- Εκδ. Ίων. Βιβλιοθήκη Μηχανικού Αυτοκινήτων – Τεύχος 2
- 2 Βούλγαρης, Μ., (2004) Συστήματα αυτοκινήτου- Εκδ. Ίων. Βιβλιοθήκη. Βιβλιοθήκη Μηχανικού Αυτοκινήτων – Τεύχος 4
- 3 Γεωργόπουλος, Φ., (2000) Τα ηλεκτρικά στο αυτοκίνητο.
- 4 Μαραμπέας, Π., Ιωάννου, Χ., (2003) ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- 5 Ρήγας, Δ., (2006) Τεχνολογία ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Εκδ. Τζιόλα
- 6 Santini, A., (2000) Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά Συστήματα. Εκδ. Ίων
- 7 HOLLEMBEAK, B., (2006) Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά Συστήματα. Εκδ. Σταμούλης
- 8 Petruzella, F., D., (1997) Ηλεκτρονικό και Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου . Εκδ. Τζιόλα
- 9 Ηλεκτρονική βιβλιοθήκη Βικιπαίδεια
- 10 Βιβλία σεμιναρίων μη εμπορικά.