

#### 4.8. Σύστημα ανάφλεξης

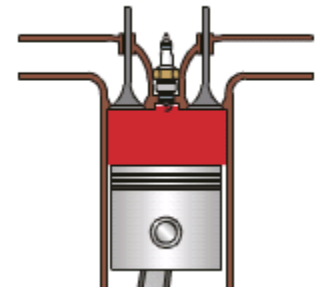
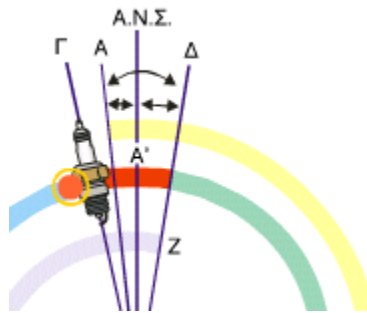
Προορισμός του συστήματος ανάφλεξης ή έναυσης, είναι η παραγωγή ηλεκτρικού σπινθήρα την **κατάλληλη χρονική στιγμή**, χωριστά για κάθε κύλινδρο του κινητήρα, ώστε να αναφλεγεί και να καεί το καύσιμο μίγμα μέσα στους κυλίνδρους, αποδίδοντας την απαιτούμενη ισχύ, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

Ο σπινθήρας δημιουργείται στους αναφλεκτήρες, ή σπινθηριστές, ή μπουζί από υψηλή τάση που δημιουργεί το σύστημα ανάφλεξης, μέσω κατάλληλου εξοπλισμού. Τα συστήματα ανάφλεξης διακρίνονται σε:

- **Μηχανικά συστήματα, και**
- **Ηλεκτρονικά συστήματα, ανάλογα με τον τύπο του διανομέα:**
  - Το μηχανικού τύπου σύστημα ανάφλεξης διαθέτει επιπλατινωμένες επαφές, ενώ το αντίστοιχο ηλεκτρονικού τύπου σύστημα διαθέτει γεννήτρια παλμών επαγωγικού τύπου ή βασίζεται στο φαινόμενο Hall. **Μάλιστα, τα συστήματα τελευταίας γενιάς επιτυγχάνουν την ανάφλεξη χωρίς τη χρήση διανομέα.**

#### Προπορεία σπινθήρα (αβάνς)

Ο σπινθήρας ανάφλεξης πρέπει να δίνεται σε κάθε κύλινδρο, όταν το έμβολο βρίσκεται σε ορισμένη απόσταση πριν από το Α.Ν.Σ., κατά το χρόνο της συμπίεσης, ώστε η μέγιστη πίεση, λόγω της καύσης, να επιτευχθεί τη στιγμή που το έμβολο



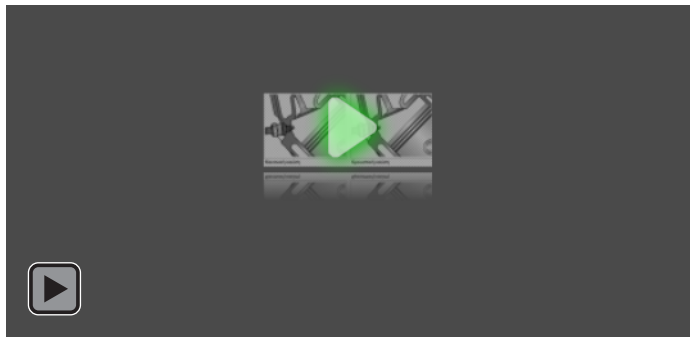
θα βρίσκεται στο Α.Ν.Σ. Η απόσταση αυτή, η οποία μετράται σε γωνία περιστροφής του στροφαλοφόρου, λέγεται **γωνία προπορείας της τάσης ανάφλεξης ή αβάνς**. Η γωνία αυτή είναι σταθερή στις στροφές του ρελαντί και αυξάνεται μέχρι μια ορισμένη τιμή, με την αύξηση των στροφών του κινητήρα. Η αντικανονική μεταβολή της γωνίας αυτής αποτελεί ένδειξη βλάβης ή κακής ρύθμισης και είναι μια από τις κύριες αιτίες κακής καύσης του μίγματος και της χαμηλής απόδοσης του κινητήρα. Ενδείξεις λανθασμένης προπορείας σπινθήρα είναι:

- Η δύσκολη εκκίνηση του κινητήρα.
- Η κρουστική καύση ή αυτανάφλεξη (πειράκια).
- Η μη ομαλή λειτουργία του κινητήρα (ρετάρισμα).
- Η υπερθέρμανση του κινητήρα.
- Οι «ανάποδες στροφές» (postignition), δηλαδή η συνέχιση της λειτουργίας του κινητήρα μετά τη διακοπή του (το σβήσιμό του), και
- Οι κραδασμοί και η μικρή ισχύς του κινητήρα

**Χρονισμός:** Είδαμε σε προηγούμενη παράγραφο, ότι ο συγχρονισμός μεταξύ του εκκεντροφόρου και του στροφαλοφόρου άξονα λέγεται **εσωτερικός χρονισμός** του κινητήρα. Στην περίπτωση της προπορείας, η διαδικασία ρύθμισης της γωνίας της, σύμφωνα με την προδιαγεγραμμένη από τον κατασκευαστή γωνία, ονομάζεται **εξωτερικός χρονισμός** του κινητήρα.

#### Κρουστική καύση:

Κρουστική καύση, γενικά, είναι η πολύ ταχεία και έντονη καύση ενός καυσίμου, με τρόπο που να μοιάζει με έκρηξη. Στην περίπτωση των κινητήρων εσωτερικής καύσης, ενώ η καύση του μίγματος βενζίνης-αέρα στους κυλίνδρους αρχίζει κανονικά από τον αναφλεκτήρα και εξαπλώνεται κανονικά, ξαφνικά, η εξάπλωση αυτή αυξάνεται απότομα μέχρι που παίρνει τη μορφή έκρηξης. Στην κατάσταση αυτή έχουμε ακαριαία καύση όλου του καυσίμου, που μέχρι εκείνη τη στιγμή είχε παραμείνει άκαυστο .



Η καύση αυτή συνοδεύεται από κτύπους που ακούγονται ευκρινώς έξω από τον κινητήρα και οι οποίοι μοιάζουν με μεταλλικούς κτύπους. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «πειράκια». Ως αιτία εμφάνισης της κρουστικής καύσης θεωρείται η ταχύτερη μετάδοση της φλόγας μέσα στο καύσιμο μίγμα πέρα από κάποιο κρίσιμο όριο. Το όριο αυτό εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

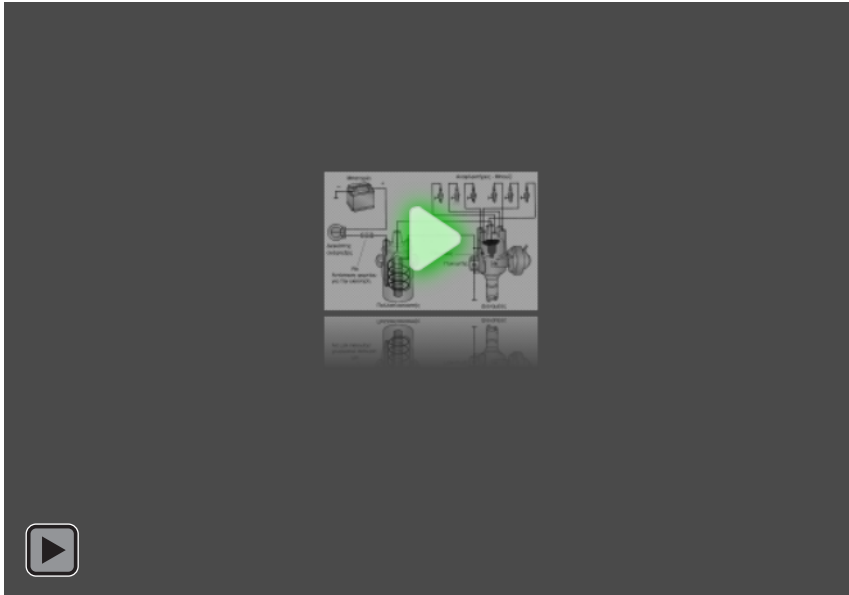
- Από το φορτίο του κινητήρα - σε περιπτώσεις μεγάλου φορτίου εμφανίζονται «πειράκια».
- Από τον τύπο της χρησιμοποιούμενης βενζίνης - τα «πειράκια» εμφανίζονται όταν είναι μικρός ο βαθμός οκτανίων.
- Από τη σχέση συμπίεσης - μεγαλύτερη συμπίεση, λόγω μη εγκεκριμένων από τον κατασκευαστή μετατροπών στον κινητήρα.
- Από τη μορφή του θαλάμου καύσης και την ανομοιομορφη κατανομή του μίγματος μέσα σε αυτόν.
- Από την κακή ψύξη των κυλίνδρων.
- Από την άκαρη στιγμή της ανάφλεξης λόγω εσφαλμένης ρύθμισης του αβάνς, και πιο συγκεκριμένα αν υπάρχει περισσότερη από την κανονική προπορεία ανάφλεξης.

#### Συνέπειες του φαινομένου της κρουστικής καύσης είναι:

- Η υπερθέρμανση του κινητήρα.
- Η πτώση της απόδοσής του.
- Η κόπωση των εξαρτημάτων του (εμβόλων, διωστήρων, βαλβίδων, χιτωνίων, κ.λπ.).
- Η μερική ή ολική καταστροφή τους (π.χ. τρύπημα του εμβόλου).
- Η αυξημένη κατανάλωση.
- Η αυξημένη ποσότητα ρυπαντών στα καυσαέρια.

#### **Μηχανικά συστήματα ανάφλεξης.**

Τα βασικά στοιχεία των μηχανικών συστημάτων ανάφλεξης είναι ο συσσωρευτής (μπαταρία), ο πολλαπλασιαστής, το ζευγάρι αυτόματων διακοπών (πλατίνες), ο διανομέας (ντιστριμπυτέρ), ο αναφλεκτήρας (μπουζί) και ο πυκνωτής.



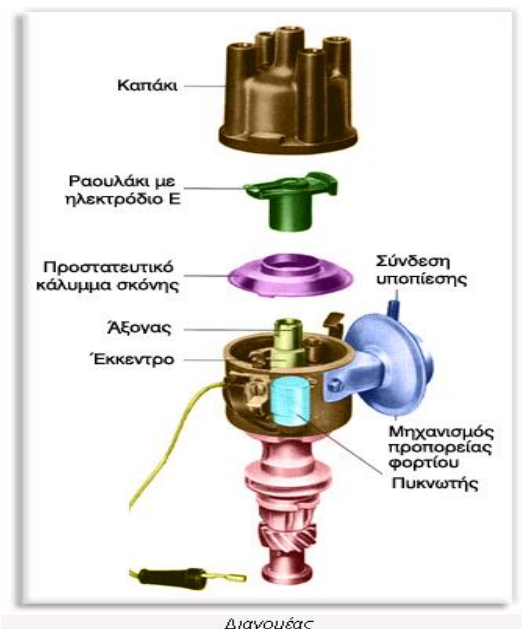
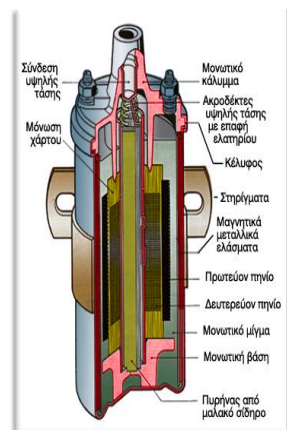
Ο **πολλαπλασιαστής** περιέχει το πρωτεύον και το δευτερεύον πηνίο. Σύμφωνα με τη Φυσική, όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, γύρω του δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο. Εάν διακοπεί το ρεύμα, το μαγνητικό πεδίο μηδενίζεται. Όταν αυτό συμβεί στο πρωτεύον κύκλωμα του πολλαπλασιαστή, που διαρρέεται από ρεύμα χαμηλής τάσης, τότε εξ επαγωγής δημιουργείται ένα ρεύμα υψηλής τάσης που διαρρέει το δευτερεύον κύκλωμα.

Η **μπαταρία** παρέχει ηλεκτρικό ρεύμα χαμηλής τάσης (6 έως 12 Volt) που μετατρέπεται σε ρεύμα υψηλής τάσης (περισσότερο από 20.000 Voltστα μηχανικά συστήματα ανάφλεξης και 35.000 με 40.000 Voltστις ηλεκτρονικές αναφλέξεις) με τη βοήθεια του πολλαπλασιαστή.

Οι **αυτόματοι διακόπτες (πλατίνες)** ελέγχονται από ένα έκκεντρο (κάμα), το οποίο τους ανοίγει τις κατάλληλες στιγμές κατά τον κύκλο λειτουργίας της μηχανής, με αποτέλεσμα ο αναφλεκτήρας να τροφοδοτείται με έναν παλμό υψηλής τάσης, όταν το μίγμα βενζίνης-αέρα είναι έτοιμο να αναφλεγεί.

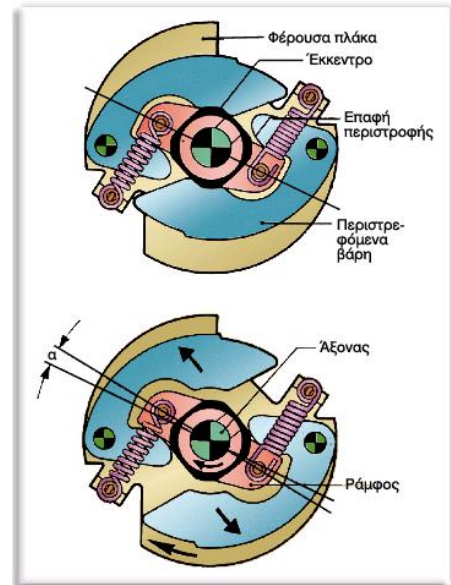
Ο **πυκνωτής**, που είναι συνδεδεμένος στα άκρα των διακοπτών, σκοπό έχει να τους προφυλάσσει από τη φθορά -λόγω σπινθηρισμού-, ενώ βοηθά και στην απότομη διακοπή του πρωτεύοντος. Για να αυξηθεί, μάλιστα, ακόμη περισσότερο ο χρόνος ζωής των διακοπτών στα ηλεκτρονικά συστήματα, χρησιμοποιούνται κρυσταλλο-τρίοδοι (τρανζίστορς), που είναι διατάξεις στις οποίες ένα μικρό ρεύμα στην είσοδο (κύκλωμα διακοπτών) ελέγχει ένα πολύ μεγαλύτερο ρεύμα στην έξοδο (πηνίο δευτερεύοντος κυκλώματος).

Ο **διανομέας** διοχετεύει τους διαδοχικούς αυτούς παλμούς υψηλής τάσης στον κάθε αναφλεκτήρα, με καθορισμένη σειρά (σειρά ανάφλεξης). Αποτελείται



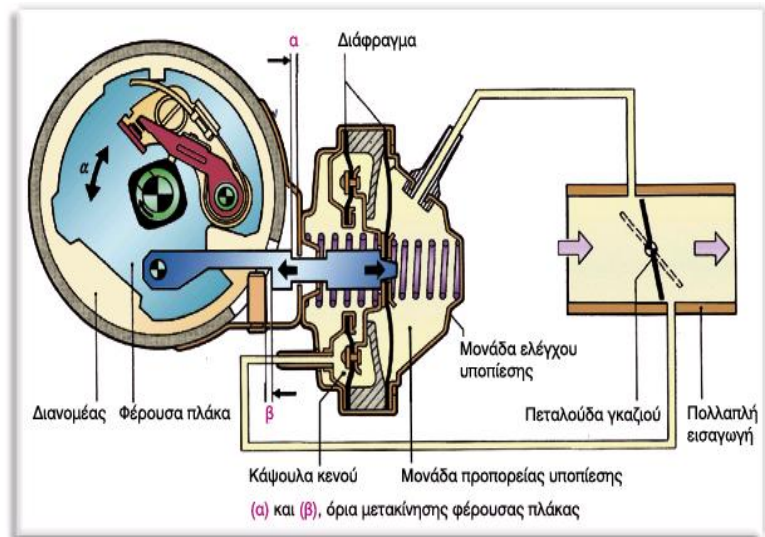
από το κυρίως τμήμα, **το καπάκι**, κατασκευασμένο από βακελίτη, στο οποίο καταλήγει το καλώδια υψηλής τάσης από τον πολλαπλασιαστή, και **το ράουλο**, στο εσωτερικό του καπακιού, και το οποίο στην κορυφή του έχει ένα ηλεκτρόδιο. Με την περιστροφή του ράουλου, το ηλεκτρόδιο μοιράζει την τάση στους ακροδέκτες του καπακιού, από τους οποίους ξεκινούν **τα μπουζοκαλώδια** των κυλίνδρων. Κάτω από τον κυρίως διανομέα, βρίσκεται ένα κάλυμμα που προστατεύει **τις πλατίνες**. Κάτω από αυτές βρίσκεται ο φυγοκεντρικός μηχανισμός που ρυθμίζει την προπορεία (αβάνς), ανάλογα με τις στροφές του κινητήρα.

**Ο φυγοκεντρικός αυτός μηχανισμός** αποτελείται από τη φέρουσα πλάκα των πλατινών, τα περιστρεφόμενα βάρη, τα ελατήρια συγκράτησης και το ζυγό περιστροφής της πλάκας των πλατινών. Η λειτουργία του βασίζεται στην αναπτυσσόμενη φυγόκεντρη δύναμη στα περιστρεφόμενα βάρη, με την αύξηση των στροφών του άξονα του διανομέα και, επομένως, και του κινητήρα. Τα βάρη μετακινούμενα προς τα έξω, μετακινούν την πλάκα των πλατινών, αυξάνοντας τη γωνία προπορείας της ανάφλεξης, ανάλογα με την αύξηση των στροφών του κινητήρα. Με τη μείωση, όμως, των στροφών του κινητήρα, τα βάρη επανέρχονται σταδιακά στην αρχική τους θέση με τη βοήθεια των ελατηρίων συγκράτησης και η προπορεία ανάφλεξης μειώνεται. Εξωτερικά του διανομέα είναι τοποθετημένος ο μηχανισμός κενού για τη ρύθμιση της προπορείας (αβάνς) σε σχέση με το φορτίο του κινητήρα.



Φυγοκεντρικός μηχανισμός προπορείας στροφών

**Ο μηχανισμός κενού ή φούσκα** ρυθμίζει το σημείο ανάφλεξης του μπουζί, ανάλογα με την ισχύ ή το φορτίο του κινητήρα. Η υποπίεση που λαμβάνεται από την πολλαπλή εισαγωγής σε ένα σημείο κοντά στην πεταλούδα του γκαζιού, χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της προπορείας ανάφλεξης, λόγω φορτίου. Όσο χαμηλότερο είναι το φορτίο του κινητήρα, τόσο νωρίτερα πρέπει να αναφλεγεί το καύσιμο μίγμα στους κυλίνδρους, γιατί αυτό καίγεται πιο αργά.



Μηχανισμός κενού προπορείας φορτίου

Δηλαδή, όσο μειώνεται το φορτίο του κινητήρα, τόσο αυξάνει η υποπίεση η οποία, με τις διατάξεις της φούσκας, μετατρέπεται σε κίνηση που μετακινεί τη φέρουσα πλάκα των πλατινών, αντίθετα προς τη φορά περιστροφής του έκκεντρο που ανοιγοκλείνει τις πλατίνες. Έτσι, οι πλατίνες ανοίγουν νωρίτερα και αυξάνεται η προπορεία σπινθηροδότησης (αβάνς) στους κυλίνδρους. Αντίθετα, η αύξηση του φορτίου του κινητήρα δημιουργεί την ακριβώς αντίθετη της προαναφερθείσας κίνηση της πλάκας των πλατινών, με τελικό αποτέλεσμα τη μείωση της προπορείας. Ο διανομέας παίρνει κίνηση από τον έκκεντροφόρο

άξονα, ενώ ο άξονάς του περιστρέφεται με τις ίδιες στροφές, με τις οποίες περιστρέφεται και ο εκκεντροφόρος, δηλαδή με τις μισές στροφές του στροφαλοφόρου άξονα.

**Αναφλεκτήρες.** Προορισμός των μπουζί είναι να δημιουργούν τον σπινθήρα, ώστε να γίνεται σωστή καύση του καύσιμου μίγματος μέσα στον κύλινδρο. Το μπουζί διαθέτει δύο ηλεκτρόδια τα οποία, στην άκρη, βρίσκονται σε μια απόσταση μεταξύ τους



Αναφλεκτήρας – μπουζί

Στο μεταξύ των ηλεκτροδίων αυτό διάστημα δημιουργείται, από τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος υψηλής τάσης, ηλεκτρική εκκένωση που παράγει ένα σπινθήρα, ο οποίος με τη σειρά του προκαλεί την ανάφλεξη του καύσιμου μίγματος. Τα ηλεκτρόδια θα πρέπει να αντέχουν σε υψηλές θερμοκρασίες και ο μονωτής που τα περιβάλλει, θα πρέπει να αντέχει και αυτός σε υψηλή θερμοκρασία, καθώς και σε ηλεκτρική τάση χιλιάδων Volt. Το σχήμα του μονωτή επηρεάζει τη θερμοκρασία λειτουργίας του αναφλεκτήρα, ενώ η απόσταση των ηλεκτροδίων στην περιοχή παραγωγής του σπινθήρα επηρεάζει την ενέργεια του σπινθήρα. Το διάκενο ανάμεσα στα ηλεκτρόδια επηρεάζει πολύ σημαντικά την αναγκαία τάση ανάφλεξης, την τάση, δηλαδή που χρειάζεται για την παραγωγή του σπινθήρα. Έτσι, το **μεγάλο διάκενο** απαιτεί υψηλή τάση ανάφλεξης, ενώ το **πολύ μικρό** δεν επιτρέπει τη δημιουργία σπινθήρα, αφού το κύκλωμα βραχυκυκλώνεται.

Όταν, πάλι, το μπουζί λειτουργεί σε χαμηλή θερμοκρασία, παρατηρείται συσσώρευση από στερεά κατάλοιπα της καύσης (καρβουνάκι) στις άκρες των ηλεκτροδίων που κλείνει σιγά-σιγά την απόστασή τους (διάκενο) και βραχυκυκλώνει το κύκλωμα. Αντίθετα, όταν λειτουργεί σε υψηλή θερμοκρασία, υπάρχει πιθανότητα αυτανάφλεξης του μίγματος και έκρηξης του (κρουστικής ανάφλεξης).

#### **Καλώδια χαμηλής και υψηλής τάσης.**

Τα καλώδια χαμηλής τάσης συνδέουν τα εξαρτήματα του πρωτεύοντος κυκλώματος και αποτελούνται από μονωμένο χάλκινο σύρμα, χοντρής σχετικά διατομής, ενώ τα καλώδια υψηλής τάσης (μπουζοκαλώδια) συνδέουν τον κεντρικό ακροδέκτη του πολλαπλασιαστή με τον κεντρικό ακροδέκτη του διανομέα, καθώς και τους περιμετρικούς ακροδέκτες του διανομέα που βρίσκονται στο καπάκι, με τα μπουζί. Τα καλώδια αυτά



έχουν ισχυρή μόνωση, λόγω της υψηλής τάσης που αναπτύσσεται σ' αυτά, αλλά ο αγωγός τους είναι σχετικά λεπτής διατομής, λόγω των μικρών εντάσεων του ρεύματος. Όπως είναι γνωστό, το ηλεκτρικό σύστημα του αυτοκινήτου δεν απαιτεί αγωγό επιστροφής του ρεύματος, αφού για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται το σασί(ανάλογο της γείωσης). Έτσι, όλα τα καλώδια του συστήματος ανάφλεξης, τόσο της χαμηλής όσο και της υψηλής τάσης, είναι ενός αγωγού.

## Βασικοί τύποι ηλεκτρονικών συστημάτων ανάφλεξης.

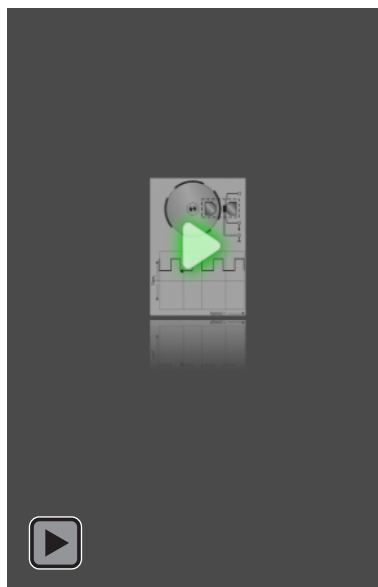
Στα σύγχρονα αυτοκίνητα χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι ηλεκτρονικών αναφλέξεων με πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τον αντίστοιχο μηχανικό τύπο ανάφλεξης, που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη παράγραφο. Ορισμένοι, μάλιστα, από τους τύπους αυτούς, μπορούν να συνδυαστούν με το σύστημα τροφοδοσίας με έγχυση καυσίμου (injection) και η κεντρική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος), είναι κοινή, τόσο για τη λειτουργία του συστήματος έγχυσης καυσίμου, όσο και για το σύστημα ανάφλεξης.

Οι κυριότεροι τύποι ηλεκτρονικών αναφλέξεων είναι:

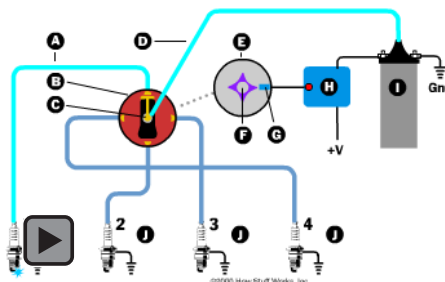
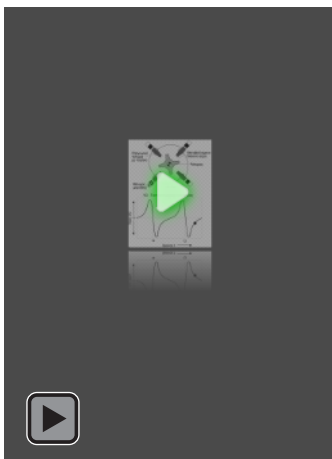
### Ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς πλατίνες.

Σ' αυτόν τον τύπο ηλεκτρονικής ανάφλεξης δεν υπάρχουν πλατίνες και το ρόλο τους, δηλαδή την εξασφάλιση της ροής του ρεύματος ή τη διακοπή του από το πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή, τον αναλαμβάνει μία παλμογεννήτρια. Έτσι, τα συστήματα των ηλεκτρονικών αναφλέξεων χωρίς πλατίνες διαφοροποιούνται, ανάλογα με τον τύπο των παλμογεννητριών, ως εξής:

1. **με γεννήτρια Hall.** Το σύστημα αυτό είναι μια ηλεκτρονική ανάφλεξη υψηλής απόδοσης, μεγάλης αξιοπιστίας και μεγάλου χρόνου ζωής. Η γεννήτρια Hall βρίσκεται τοποθετημένη στο άνω τμήμα διανομέα ειδικής κατασκευής.

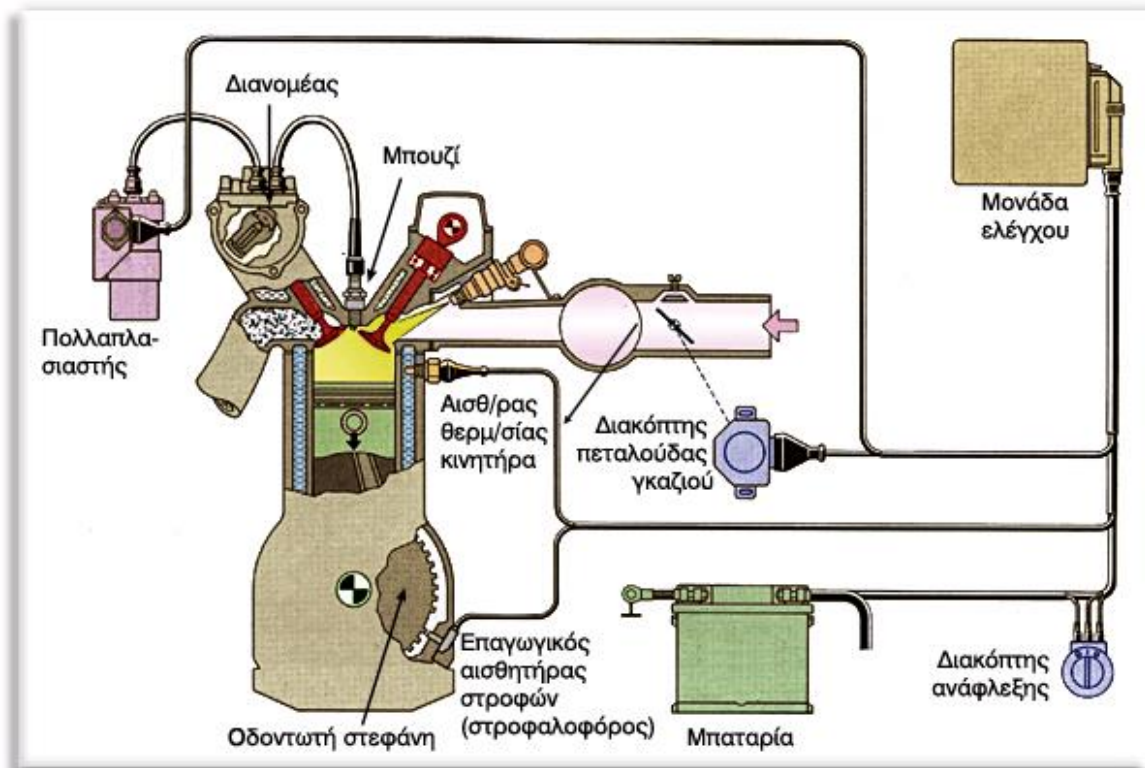


2. **με γεννήτρια παλμών επαγωγικού τύπου.** Το σύστημα αυτό είναι παρόμοιο με το προηγούμενο της γεννήτριας Hall, αλλά με ορισμένες κατασκευαστικές διαφορές.



### Ηλεκτρονική ανάφλεξη με κεντρική μονάδα ελέγχου και διανομέα.

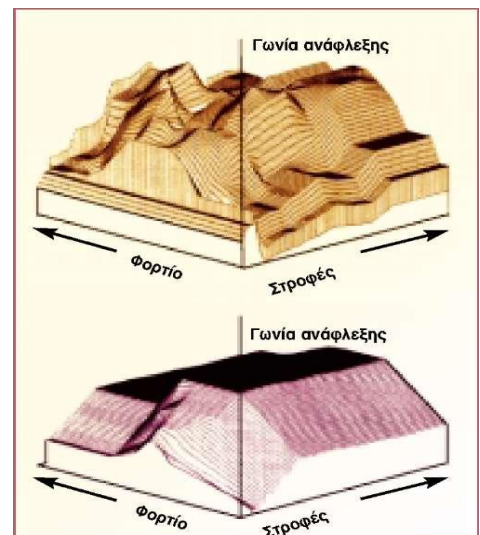
Στις προηγούμενες ηλεκτρονικές αναφλέξεις, χρησιμοποιείται μηχανικού τύπου διανομέας με μηχανισμούς προπορείας στροφών και φορτίου. Ωστόσο, οι μηχανικού τύπου μηχανισμοί προπορείας έχουν περιορισμένες δυνατότητες ρύθμισης της προπορείας και, επομένως, δεν μπορούν να καλύψουν όλες τις περιπτώσεις λειτουργίας του κινητήρα, ώστε η ανάφλεξη να γίνεται, πάντοτε, την καταλληλότερη χρονική στιγμή. Στην ηλεκτρονική, όμως, ανάφλεξη με κεντρική μονάδα ελέγχου δεν υπάρχουν μηχανικοί μηχανισμοί ρύθμισης της προπορείας σπινθηροδότησης στο διανομέα. Αντί γι' αυτούς, χρησιμοποιείται, αφενός ένα παλμικό σήμα -που προέρχεται από ειδική γεννήτρια-, το οποίο εξασφαλίζει τη ρύθμιση της προπορείας σε σχέση με τις στροφές του κινητήρα, και αφετέρου ένα αναλογικό σήμα-που προέρχεται από ειδικό αισθητήρα της υποπίεσης του κινητήρα-, το οποίο εξασφαλίζει τη ρύθμιση της προπορείας, σε σχέση με το φορτίο του κινητήρα.



Ηλεκτρονική ανάφλεξη με κεντρική μονάδα ελέγχου (BOSCH)

Τα πλεονεκτήματα αυτού του τύπου της ηλεκτρονικής ανάφλεξης είναι πολλά και σημαντικά:

- Η προπορεία σπινθηροδότησης ρυθμίζεται ακριβέστερα, κάτω από τις διάφορες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.
- Υπάρχει δυνατότητα για καλύτερη ρύθμιση της προπορείας, αφού είναι δυνατός ο συνυπολογισμός και άλλων παραμέτρων λειτουργίας του κινητήρα, όπως π.χ. της θερμοκρασίας του κινητήρα, κλπ.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη ψυχρή εκκίνηση του κινητήρα, βελτιωμένη λειτουργία του ρελαντί και χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου.
- Γίνεται ακριβέστερη και ταχύτερη η επεξεργασία



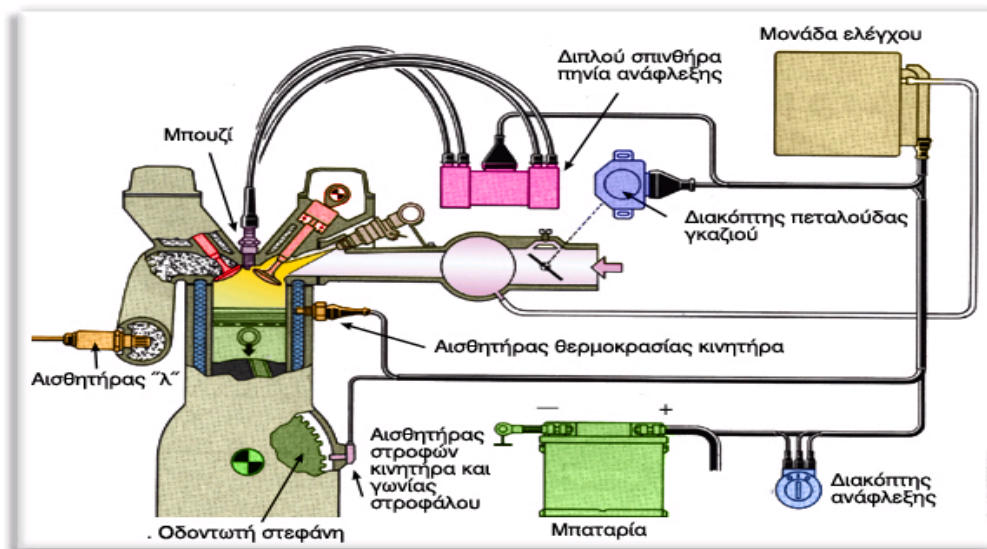
των δεδομένων, που επηρεάζουν την προπορεία σπινθηροδότησης.

➤ Υπάρχει δυνατότητα ελέγχου και επίτευξης αντικρουστικής λειτουργίας του κινητήρα. Τα πλεονεκτήματα που επιτυγχάνονται με τον τύπο αυτό της ηλεκτρονικής ανάφλεξης, μπορούν να κατανοηθούν καλύτερα στο τρισδιάστατο διάγραμμα (χάρτη), όπως του Σχήματος 4.87 που παρατίθεται, όπου φαίνονται οι διάφορες τιμές που παίρνει η γωνία προπορείας σε σχέση με τις στροφές και το φορτίο του κινητήρα. Οι χάρτες αυτοί, που είναι αποθηκευμένοι στη μνήμη της μονάδας ελέγχου, επιλέγονται κατά τη σχεδίαση και δοκιμή των κινητήρων στο εργοστάσιο κατασκευής τους και καλύπτουν τις απαιτήσεις βέλτιστης λειτουργίας τους, κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

### Ηλεκτρονική ανάφλεξη με κεντρική μονάδα ελέγχου, χωρίς διανομέα.

Ο τύπος αυτός της ηλεκτρονικής ανάφλεξης χαρακτηρίζεται από δύο βασικά γνωρίσματα:

1. Διαθέτει όλα τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με κεντρική μονάδα ελέγχου, και
2. Δεν έχει περιστρεφόμενα τμήματα, δηλαδή διανομέα.



Ηλεκτρονική ανάφλεξη με κεντρική μονάδα ελέγχου και ημιαγωγούς χωρίς διανομέα

Επιπλέον, τα πλεονεκτήματα αυτού του τύπου της ανάφλεξης είναι αξιοσημείωτα. Έτσι, παρουσιάζεται:

- Δραστική μείωση των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, αφού δεν δημιουργούνται ανοιχτοί σπινθήρες κατά τη λειτουργία του συστήματος.
- Ανυπαρξία κινητών τμημάτων.
- Μειωμένη παραγωγή θορύβου από τη λειτουργία του συστήματος.
- Χρήση λιγότερων και μικρότερου μήκους καλωδίων υψηλής τάσης.



Τομή ανιάρτησης μονάδας ανάφλεξης ανά κύλινδρο



Ανεξάρτητη μονάδα ανάφλεξης ανά κύλινδρο

- Ευκολία στη σχεδίαση του κινητήρα, αφού δεν υπάρχει το πρόβλημα τοποθέτησης του διανομέα.