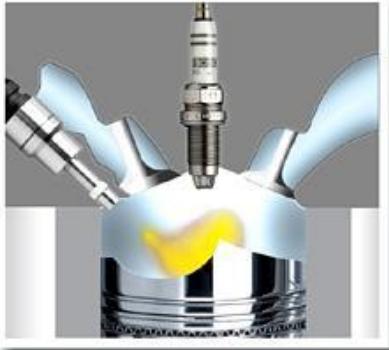


wall guided



air guided



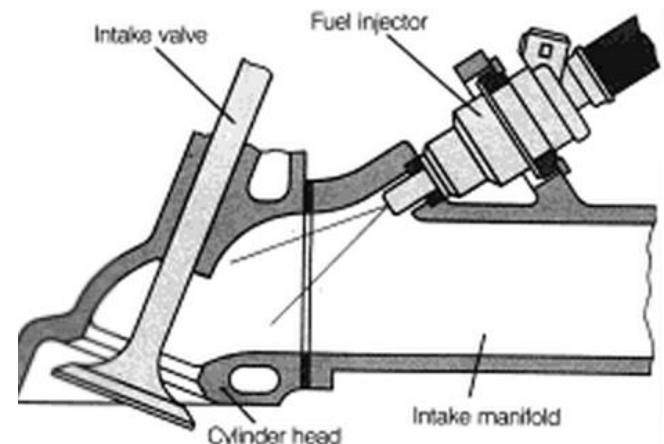
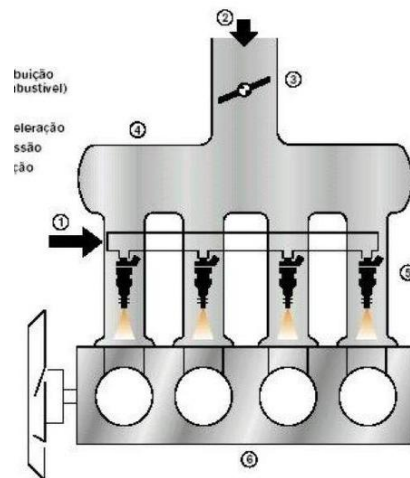
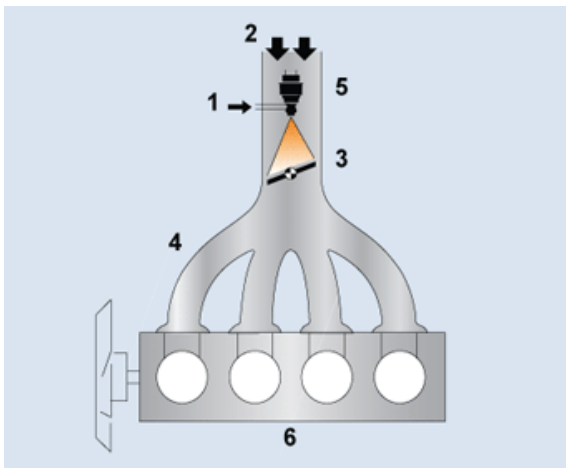
spray guided



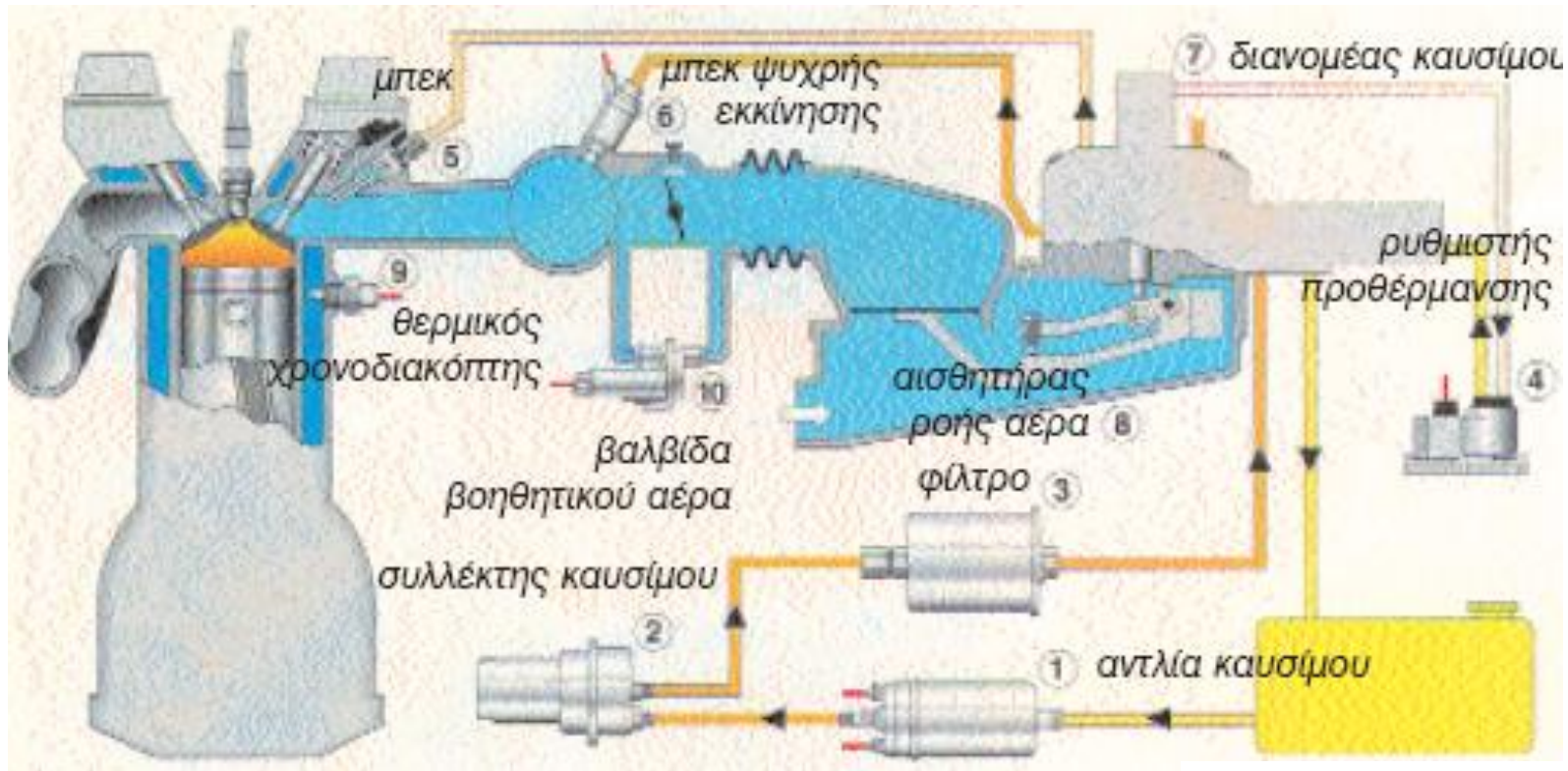
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ



ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΣ



ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΣ



Διαιρείται σε τρία υποσυστήματα :

- α) τροφοδοσίας καυσίμου
- β) τροφοδοσίας αέρα και
- γ) προετοιμασίας μείγματος

Το μικ ψυχρής εκκίνησης ελέγχεται από ένα χρονοδιακόπτη και ψεκάζει επιπλέον καύσιμο κατά τη διάρκεια της εκκίνησης.

Η βαλβίδα ή κλαπέτο συμπληρωματικού αέρα βοηθάει στην αναρρόφηση περισσότερου αέρα από τον κινητήρα παρακάμπτοντας την πεταλούδα. Όταν ο κινητήρας είναι κρύος η βαλβίδα επιτρέπει τη ροή συμπληρωματικού αέρα και όταν ζεσταθεί υπάρχει διμεταλλικό έλασμα που παρασύρει το διάφραγμα και κλείνει τη βαλβίδα.

ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ: K-JETRONIC

Το παροχόμετρο και το μηχανικό μπεκ

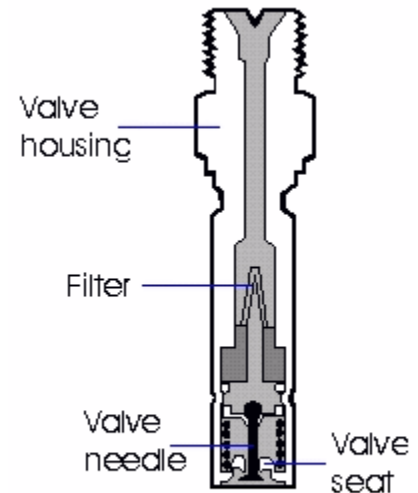
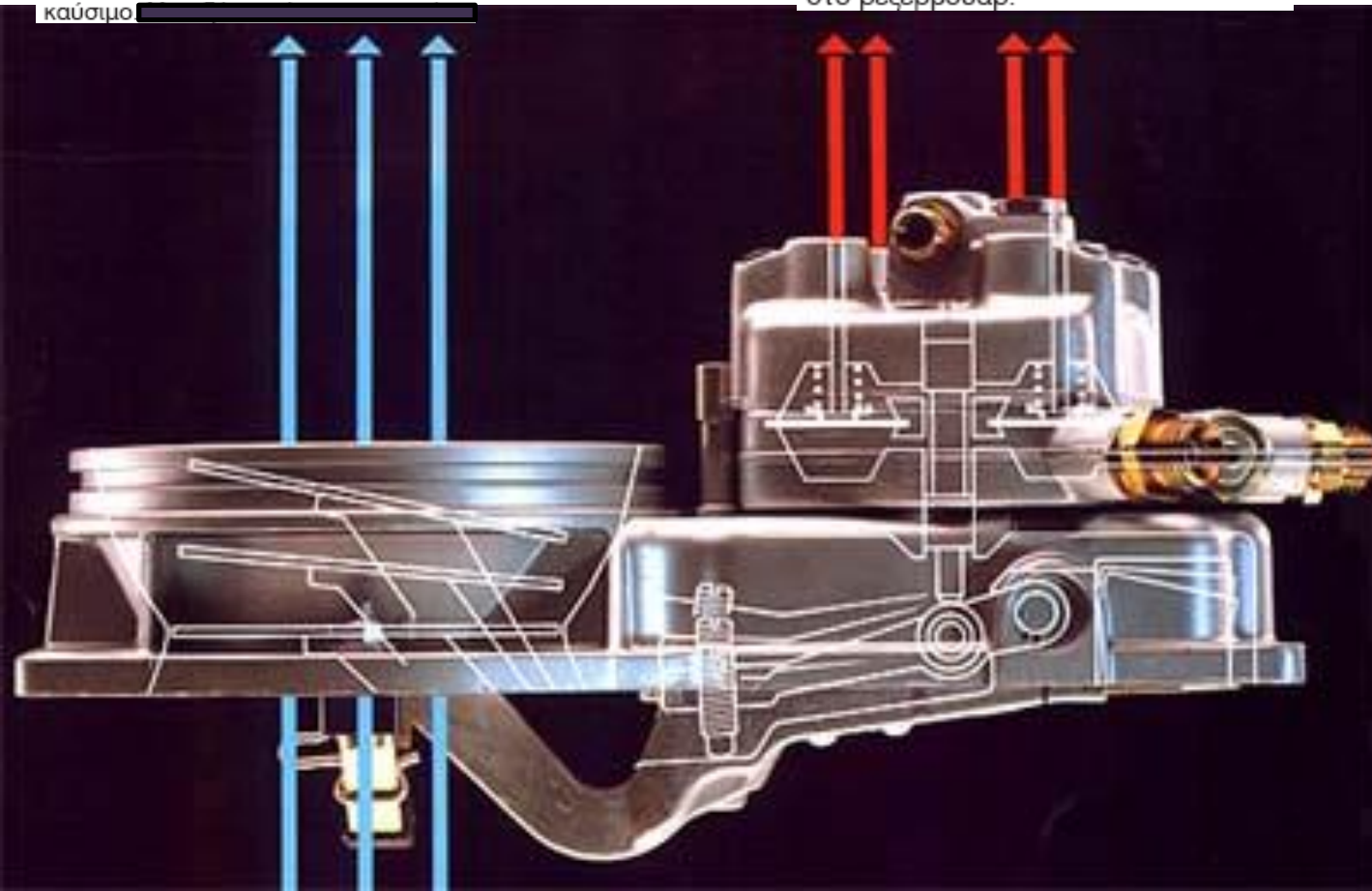
Στη χοάνη μέτρησης του αναρροφούμενου αέρα υπάρχει ένας κινητός δίσκος που αλλάζει θέση ανάλογα με τη ποσότητα του εισερχόμενου αέρα. Αυτή η αλλαγή θέσης μεταφέρεται με ένα σύστημα μοχλών στο έμβολο ρύθμισης του διανομέα βενζίνης. Το έμβολο απελευθερώνει μία σχισμή και έτσι τα μπεκ τροφοδοτούνται με περισσότερο ή λιγότερο καύσιμο.

Ο ρυθμιστής πίεσης είναι τοποθετημένος στο εσωτερικό του διανομέα και ρυθμίζει την πίεση του συστήματος. Ο ρυθμιστής διατηρεί σταθερή την πίεση και, όταν ξεπεράσει τα 4,8 μπαρ, ένα έμβολο κινείται από το ελατήριο του και αυξάνει η διατομή του αγωγού επιστροφής του καυσίμου στο ρεζερβουάρ.

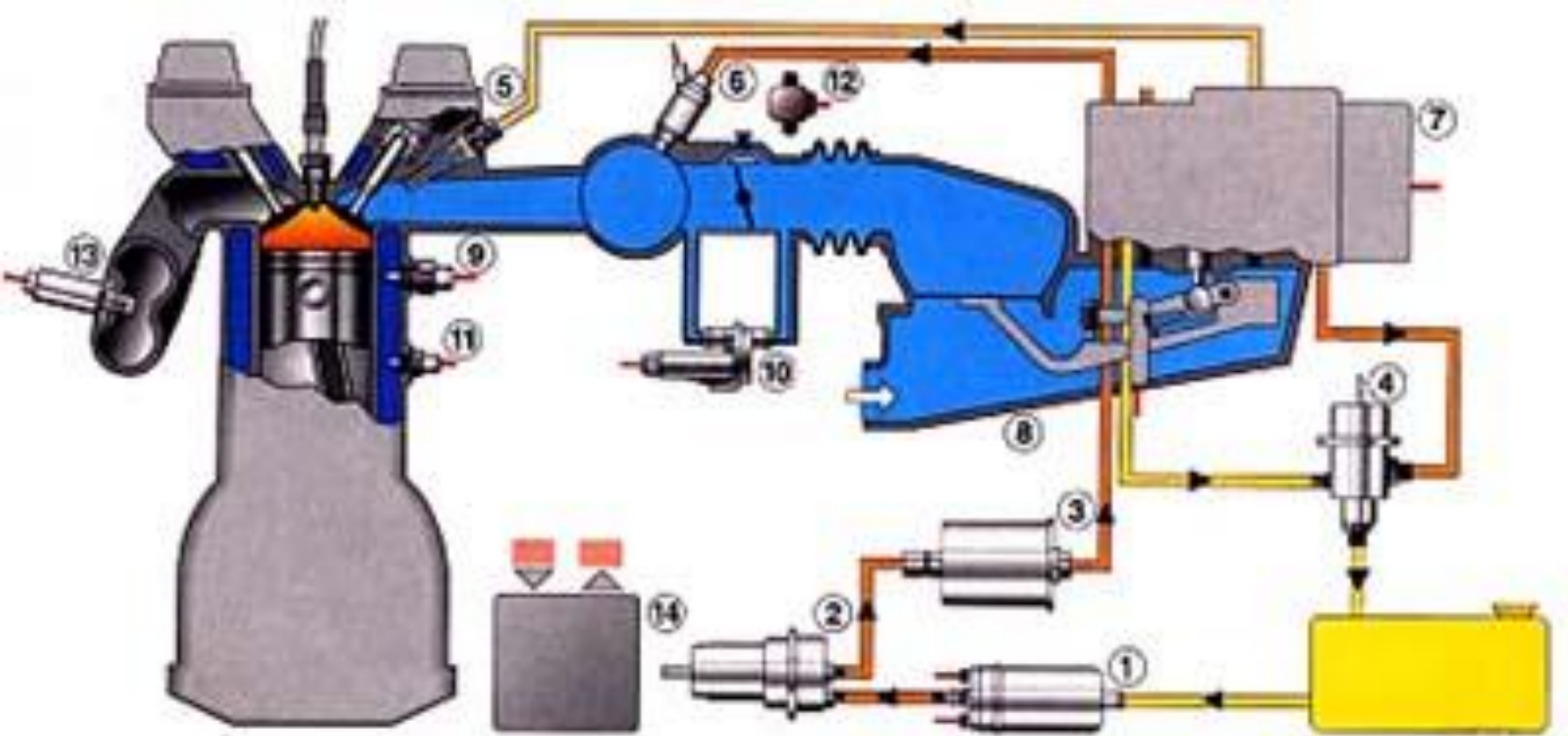
Ο κατανεμητής ή διανομέας καυσίμου έχει για κάθε κύλινδρο μια βαλβίδα διαφορικής πίεσης με αγωγό και το μπεκ έγχυσης. Κατ' αυτό το τρόπο το καύσιμο κατανέμεται ομοιόμορφα σε κάθε κύλινδρο. Το κεντρικό έμβολο του διανομέα καθορίζει την παροχή του καυσίμου.

Ο συλλέκτης διατηρεί την πίεση του καυσίμου σταθερή μετά από σταμάτημα του κινητήρα, παρεμποδίζει τη δημιουργία φυσαλίδων, αποσβένει το θόρυβο της αντλίας.

Τα μπεκ ενεργοποιούνται υδραυλικά από την πίεση ψεκασμού στα 3,3bar



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΣ



Διαιρείται σε τρία υποσυστήματα

- α) τροφοδοσίας καυσίμου
- β) μέτρησης αναρροφούμενου αέρα και
- γ) ηλεκτρονικό έλεγχο του μείγματος.

εγκέφαλος
αισθητήρας λ
θερμικός χρονοδιακόπτης
αισθητήρας πεταλούδας
βαλβίδα βοηθητικού αέρα

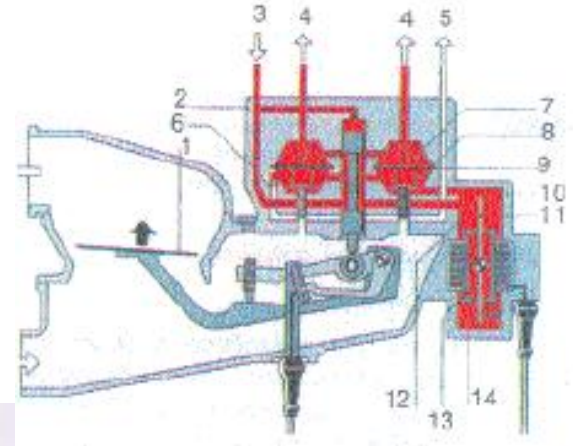
μηχανικά μπεκ
μπεκ ψυχρής εκκίνησης
διανομέας καυσίμου
ηλεκτροϋδραυλικός ρυθμιστής
! μετρητής παροχής

ρυθμιστής πίεσης
φίλτρο
συλλέκτης βενζίνης
αντλία
αισθητήρας ψυκτικού υγρού

ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ: KE-JETRONIC

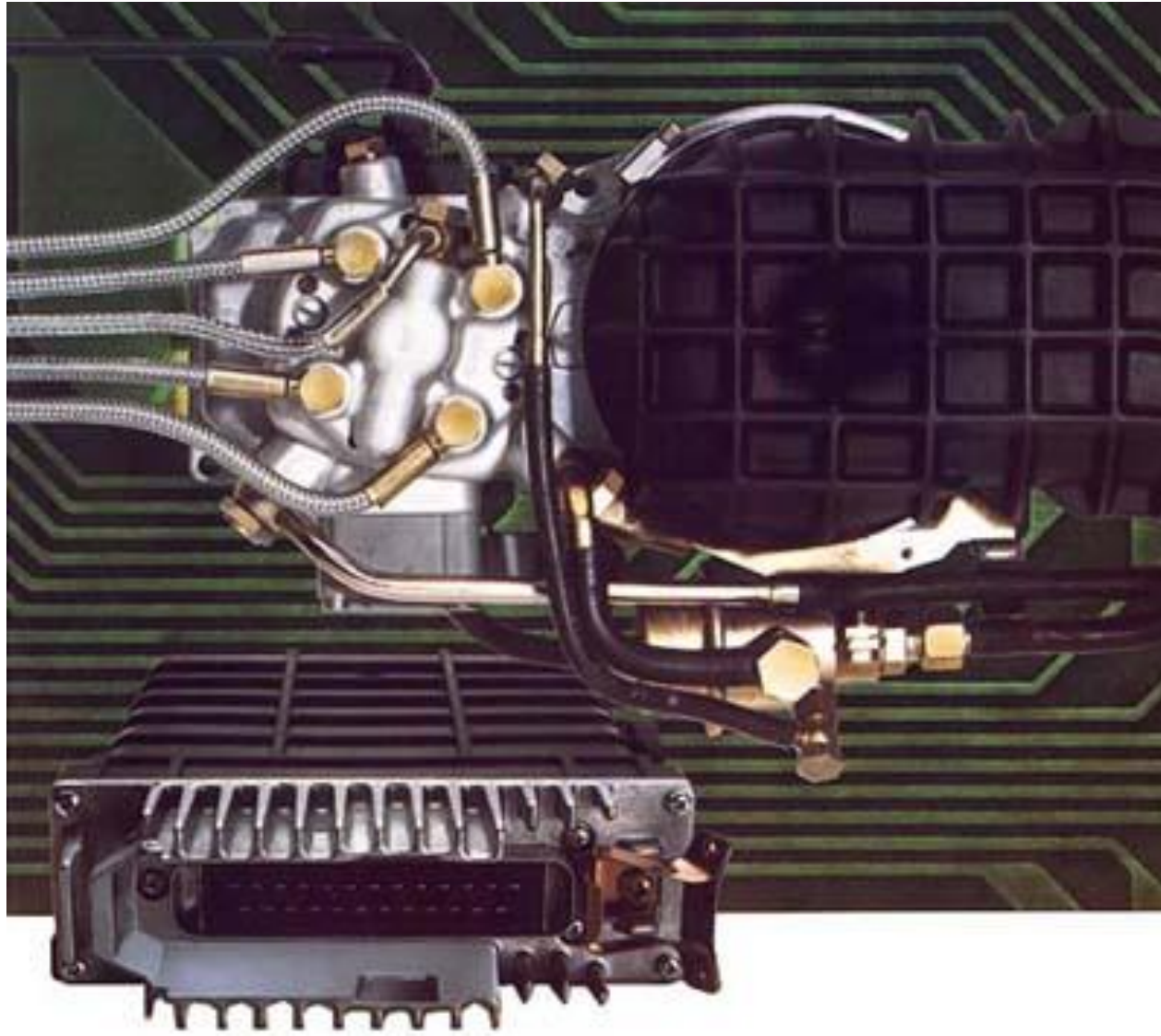
Ηλεκτρομηχανικό σύστημα

- Εγκέφαλος – μπεκ – αισθητήρας λ
- Παροχόμετρο με διανομέα και ηλεκτροϋδραυλικό ρυθμιστή πίεσης



1. δίσκος μέτρησης αέρα
2. διανομέας
3. εισαγωγή καυσίμου
4. προς μπεκ
5. επιστροφή προς το ρυθμιστή
6. οπή
7. πάνω θάλαμος διανομέα
8. κάτω θάλαμος
9. μεμβράνη
10. σώμα ρυθμιστή
11. δίσκος βαλβίδας ρυθμιστή
12. βαλβίδα ρυθμιστή
13. πόλος μαγνήτη
14. σχισμή δίσκου

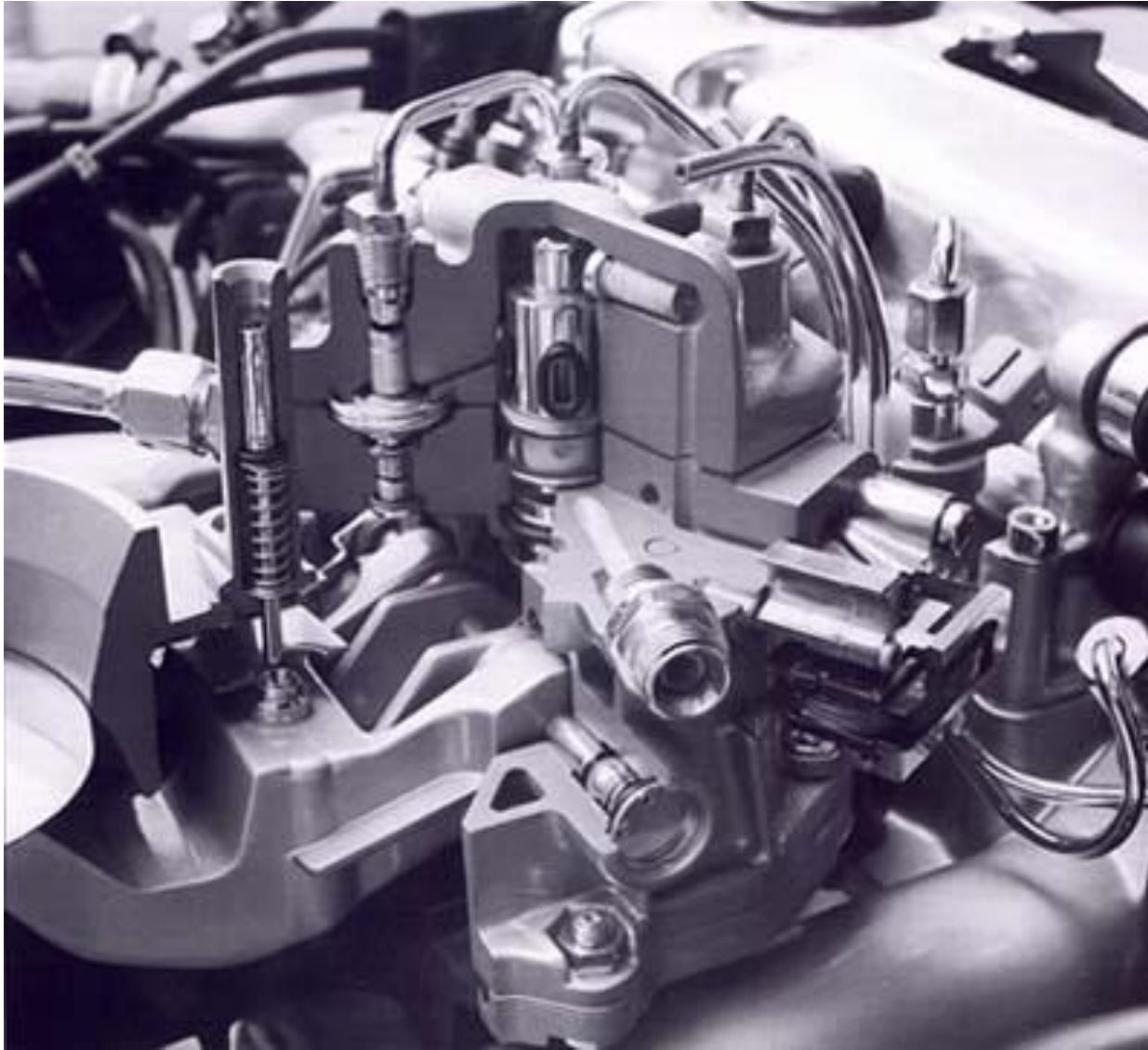
Εγκέφαλος και διανομέας καυσίμου με παροχόμετρο



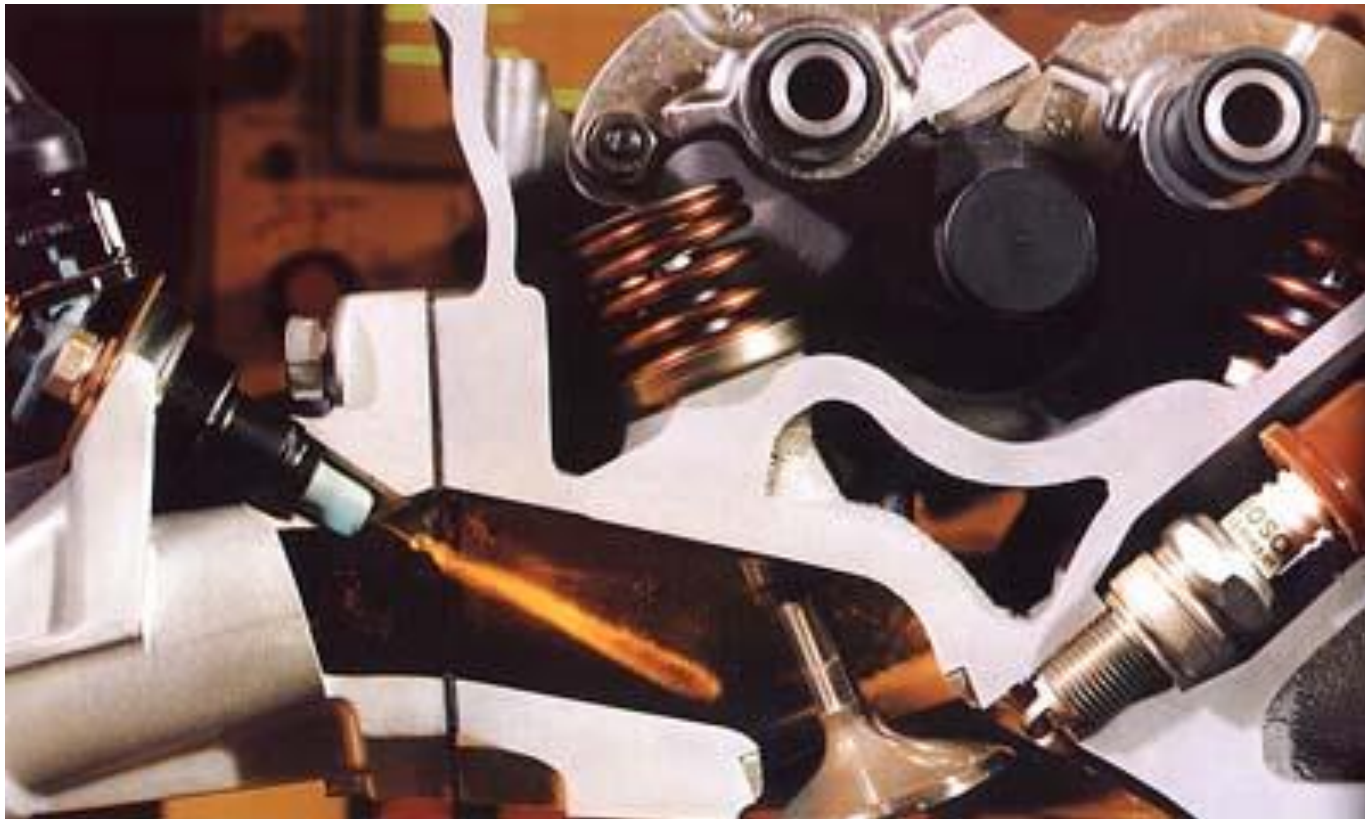
Εξαρτήματα του KE-Jetronic



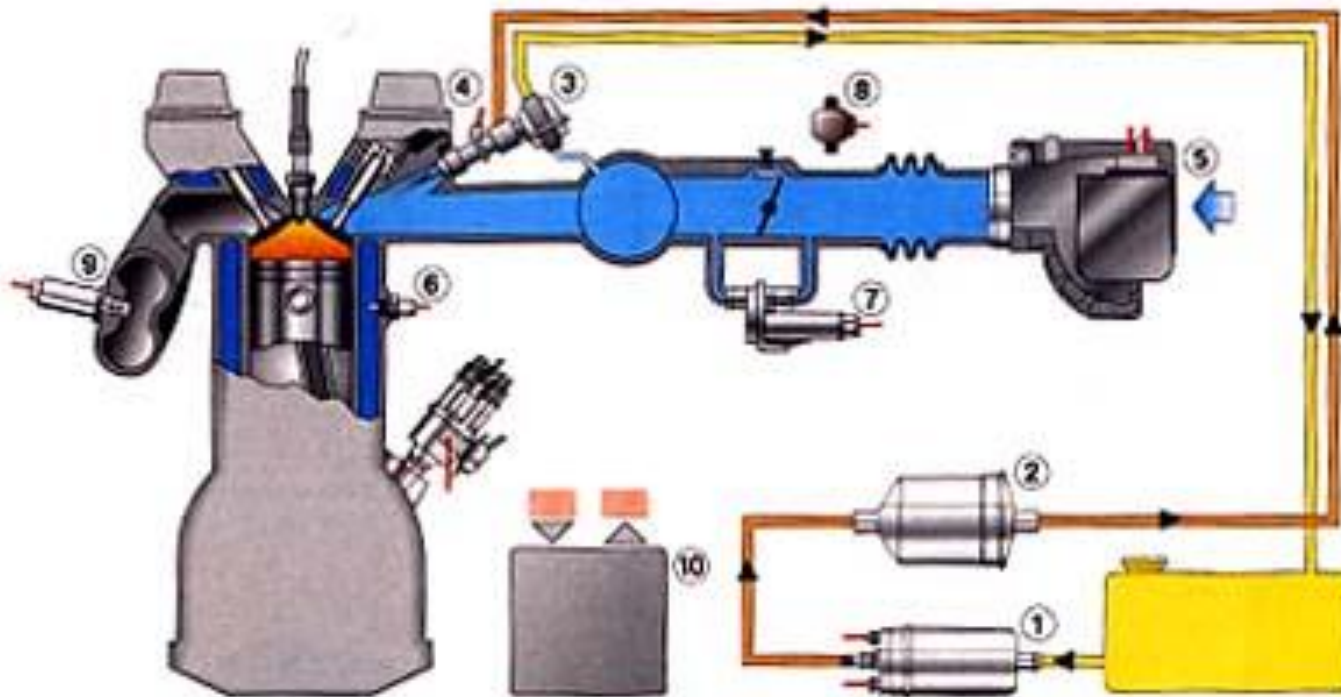
Ο διανομέας με το ρυθμιστή πίεσης



ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΣ



L-JETRONIC



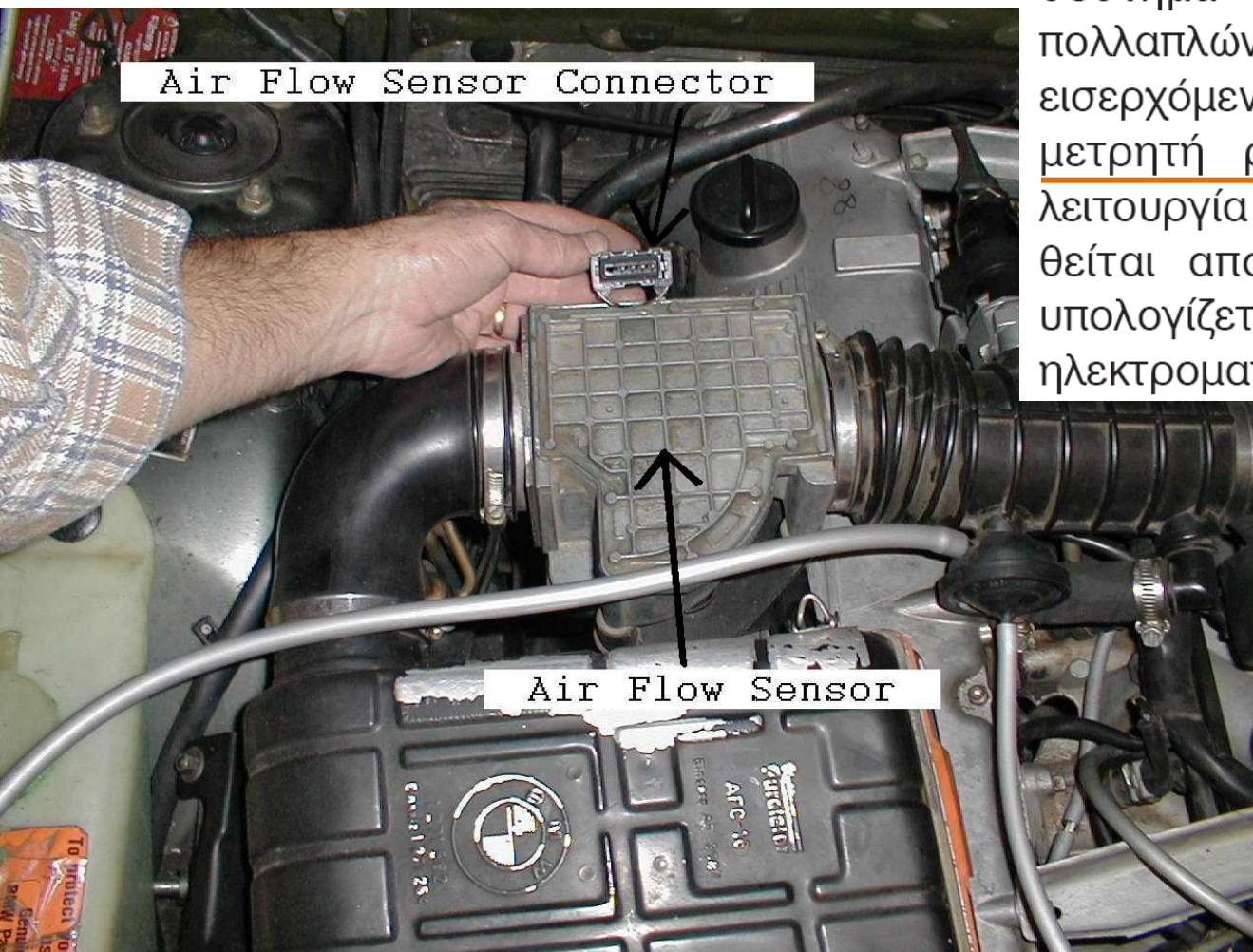
ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ: L-JETRONIC

ρεζερβουάρ
αντλία καυσίμου
φίλτρο
σωλήνας διανομής καυσίμου
ρυθμιστής πίεσης
μετρητής ροής αέρα με πτερύγιο
εγκέφαλος
αισθητήρας θερμοκρασίας
μπεκ

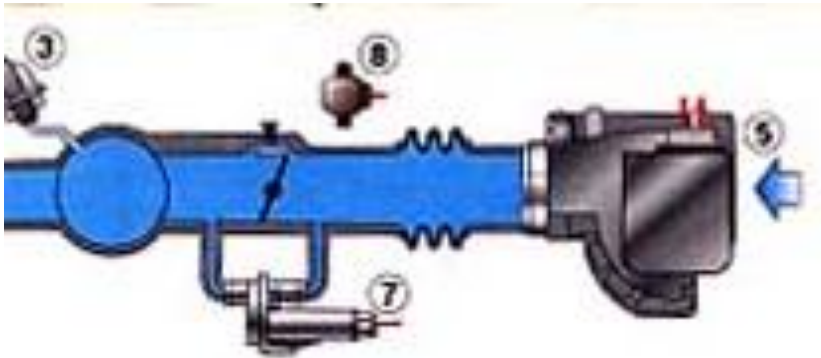
πολλαπλή εισαγωγής
μπεκ ψυχρής εκκίνησης
αισθητήρας διακόπτη πεταλούδας
βαλβίδα βοηθητικού αέρα
θερμικός χρονοδιακόπτης
διανομέας
ρελέ
διακόπτης ανάφλεξης - εκκίνησης
μπαταρία

L-JETRONIC

Είναι ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο σύστημα διακοπτόμενου ψεκασμού πολλαπλών σημείων. Η ποσότητα του εισερχόμενου αέρα μετριέται από ένα μετρητή ροής αέρα και, αφού η λειτουργία του κινητήρα παρακολουθείται από διάφορους αισθητήρες, υπολογίζεται ο χρόνος ανοίγματος των ηλεκτρομαγνητικών μπεκ.



Το σύστημα εισαγωγής αέρα



Το σύστημα εισαγωγής και μέτρησης του αέρα αποτελείται από:

το φίλτρο

το μετρητή ροής

**το μηχανισμό πεταλούδας γκαζιού
τη βαλβίδα πρόσθετου αέρα και
την πολλαπλή εισαγωγής.**

Το σώμα της πεταλούδας αποτελείται από τον κεντρικό κύλινδρο, το άνοιγμα παράκαμψης (μπαι-πας) του αέρα

Μπροστά από το περύγιο μέτρησης ροής του αέρα είναι τοποθετημένος ο αισθητήρας θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής. Σε άλλους κινητήρες, μπορεί να βρίσκεται στο φίλτρο αέρα ή στην πολλαπλή εισαγωγής.

Κάθε αλλαγή της θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής μεταβάλλει την αντίσταση και αυτό συνεπάγεται μεταβολή της πτώσης τάσης, που προκαλεί ο αισθητήρας. Η τιμή της αντίστασης μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα. Η πτώση της τάσης είναι το σήμα που πληροφορεί η ΗΜΕ για τη διόρθωση που απαιτείται για τον υπολογισμό της μάζας του εισερχόμενου αέρα.

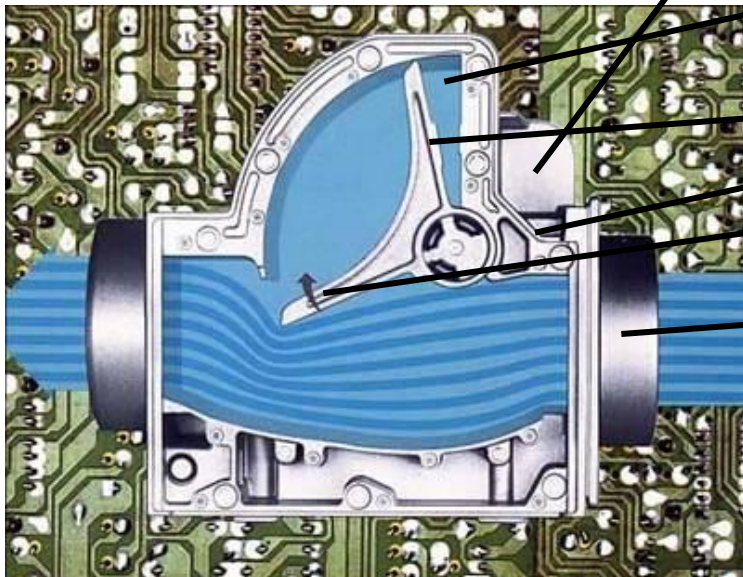
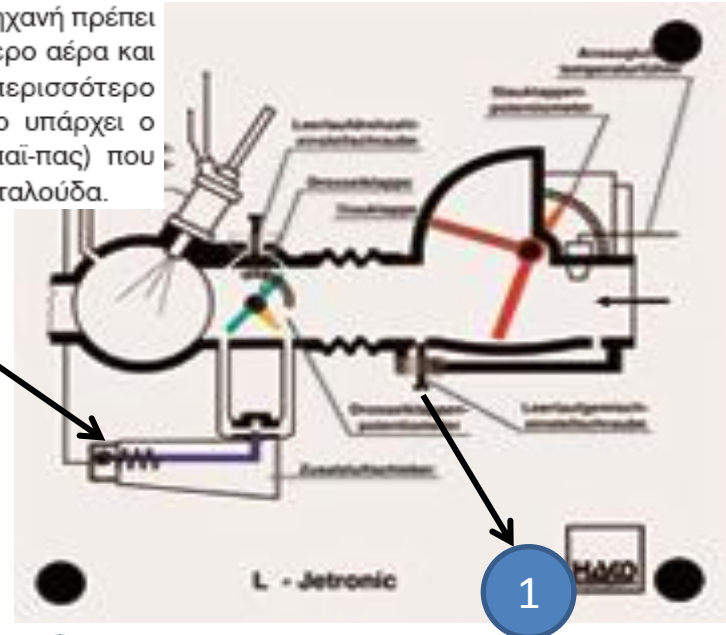


Αισθητήρας θερμοκρασίας
αέρα εισαγωγής

L-JETRONIC μετρητής ροής αέρα

Στο κάτω μέρος του μετρητή υπάρχει αγωγός από όπου μία μικρή ποσότητα αέρα παρακάμπτει το περύγιο μέτρησης. Στα παλιότερα μοντέλα υπάρχει βίδα που ρυθμίζει το μείγμα στο ρελαντί. Καθώς βιδώνουμε και ξεβιδώνουμε μικραίνει και μεγαλώνει το στόμιο του περάσματος του αέρα. Κατ' αυτό το τρόπο εμπλουτίζεται ή πτωχαίνει το μείγμα αέρα - βενζίνης.

Κατά την εκκίνηση η μηχανή πρέπει να αναρροφήσει περισσότερο αέρα και τα μπεκ να ψεκάσουν περισσότερο καύσιμο. Γι' αυτό το λόγο υπάρχει ο σωλήνας παράκαμψης (μπαϊ-πας) που βρίσκεται κάτω από την πεταλούδα.



1. βαλβίδα ρύθμισης μείγματος στο ρελαντί,
2. πτερύγιο αισθητήρα αέρα, 3. βαλβίδα αντεπιστροφής, 4. αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα, 5. ηλεκτρικές συνδέσεις, 6. θάλαμος απόσβεσης, 7. πτερύγιο αντιστάθμισης

Η πίεση του αέρα περιστρέφει το κλαπέτο μέτρησης αντίθετα προς τη δύναμη επαναφοράς του ελατηρίου. Το πτερύγιο της αντιστάθμισης αποσβένει τις ταλαντώσεις, που δημιουργούνται από τις εναλλαγές του αναρροφούμενου αέρα.

Το σώμα της πεταλούδας

Το σώμα της πεταλούδας αποτελείται από τον κεντρικό κύλινδρο, το άνοιγμα παράκαμψης (μπαι-πας) του αέρα και τα εξής εξαρτήματα:

-Την πεταλούδα, που είναι συνδεδεμένη με το πεντάλ του γκαζιού και ελέγχει την ποσότητα του αέρα εισαγωγής.

-Τον αισθητήρα θέσης της πεταλούδας που εντοπίζει το άνοιγμα της πεταλούδας και στέλνει το ανάλογο σήμα στον εγκέφαλο. **8**

-Τη βαλβίδα γρήγορου ρελαντί (τσοκ) που ανοίγει την πεταλούδα όταν ο κινητήρας είναι κρύος.

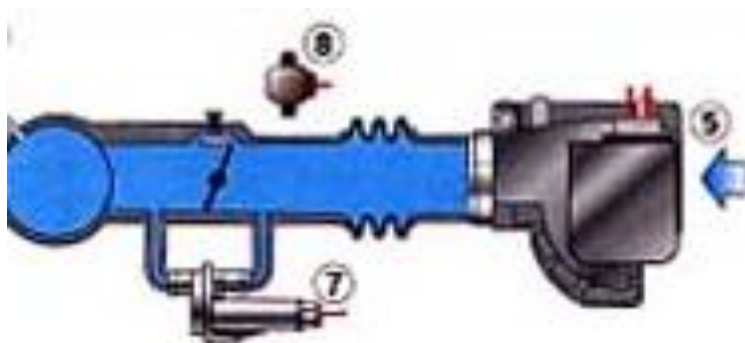
Το σύστημα γρήγορου ρελαντί λειτουργεί ως εξής:

Όταν ο κινητήρας είναι κρύος, δηλαδή η θερμοκρασία του ψυγείου είναι κάτω από τους 60° C το θερμο-κερί συστέλλεται. Στην περίπτωση αυτή, ο μοχλός πιέζει το έκκεντρο και έτσι η πεταλούδα διατηρείται ελαφρώς ανοιχτή. Καθώς ο κινητήρας ζεσταίνεται το θερμο-κερί διαστέλλεται και σπρώχνει το έκκεντρο του γρήγορου ρελαντί προς τα επάνω. Τότε ο μοχλός περνάει πάνω από το ανώτερο σημείο του έκκεντρο, τη στιγμή που η θερμοκρασία του κινητήρα ξεπερνάει τους 60°C, με αποτέλεσμα η πεταλούδα να επανέρχεται στη φυσιολογική της θέση.

Μηχανισμός πεταλούδας

Για τη ρύθμιση της ποσότητας του εισερχόμενου αέρα μετά το μετρητή του αέρα υπάρχει το συγκρότημα της πεταλούδας που αποτελείται από:

την πεταλούδα, τον αγωγό μπαι-πας, τον αισθητήρα θέσης πεταλούδας και σε ορισμένες περιπτώσεις, το φρενάκι. **5** **7**



Βαλβίδα βοηθητικού αέρα

Οι κυριότεροι τύποι βαλβίδων βοηθητικού αέρα είναι οι :

- α. διμεταλλικές,**
- γ. ηλεκτρομαγνητικές,**
- δ. περιστροφικές με μοτέρ**
- ε. με βηματικό κινητήρα .**

α. Διμεταλλικές.

Έχουν διμεταλλικό έλασμα που περιβάλλεται από ηλεκτρικό στοιχείο που θερμαίνει συνεχώς το έλασμα. Με κρύα τη μηχανή ο αέρας περνάει από τον αισθητήρα ροής και από το μπαϊ-πας και αυξάνονται οι στροφές του ρελαντί. Όταν η μηχανή ζεσταθεί, το έλασμα κάμπτεται και αναγκάζει το σύρτη που έχει στην άκρη να κλείσει βαθμιαία το άνοιγμα του μπαϊ-πας.

β. Οι θερμοστατικές

Έχουν εσωτερικά διόδους κυκλοφορίας του ψυκτικού υγρού του κινητήρα. Το ψυκτικό υγρό θερμαίνει ανάλογα το διμεταλλικό έλασμα και αυτό με τη σειρά του ελέγχει τη λειτουργία της βαλβίδας.

γ. Η ηλεκτρομαγνητικού τύπου

Βαλβίδα του βοηθητικού αέρα ρυθμίζει τον αέρα του μπαϊ-πας στο ρελαντί, ανάλογα με το σήμα που δέχεται από τον εγκέφαλο.

Όταν ο κινητήρας βρίσκεται στο ρελαντί ή όταν είναι κρύος και η πεταλούδα γκαζιού είναι κλειστή, τότε ο εγκέφαλος παρέχει πρόσθετο αέρα μέσω αυτής της βαλβίδας. Επίσης ενεργοποιείται, όταν πέσουν οι στροφές ή λειτουργήσει ο κλιματισμός.

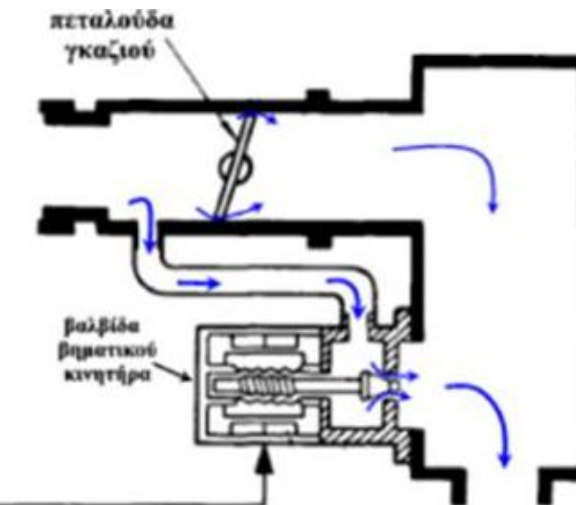
δ. Ο περιστροφικός ρυθμιστής του ρελαντί διορθώνει την ποσότητα του αέρα που περνάει από το μπαϊ-πας και ελέγχει συγχρόνως τις στροφές του ρελαντί.

ε. Βηματικό ή κλιμακωτό μοτέρ.

Το βηματικό μοτέρ είναι ενεργοποιητής και χρησιμοποιείται κυρίως στη ρύθμιση της πεταλούδας του γκαζιού και την παροχή πρόσθετου αέρα στον κινητήρα.

Ελέγχει και σταθεροποιεί την ταχύτητα και τη ροπή, την επιτάχυνση και την επιβράδυνση.

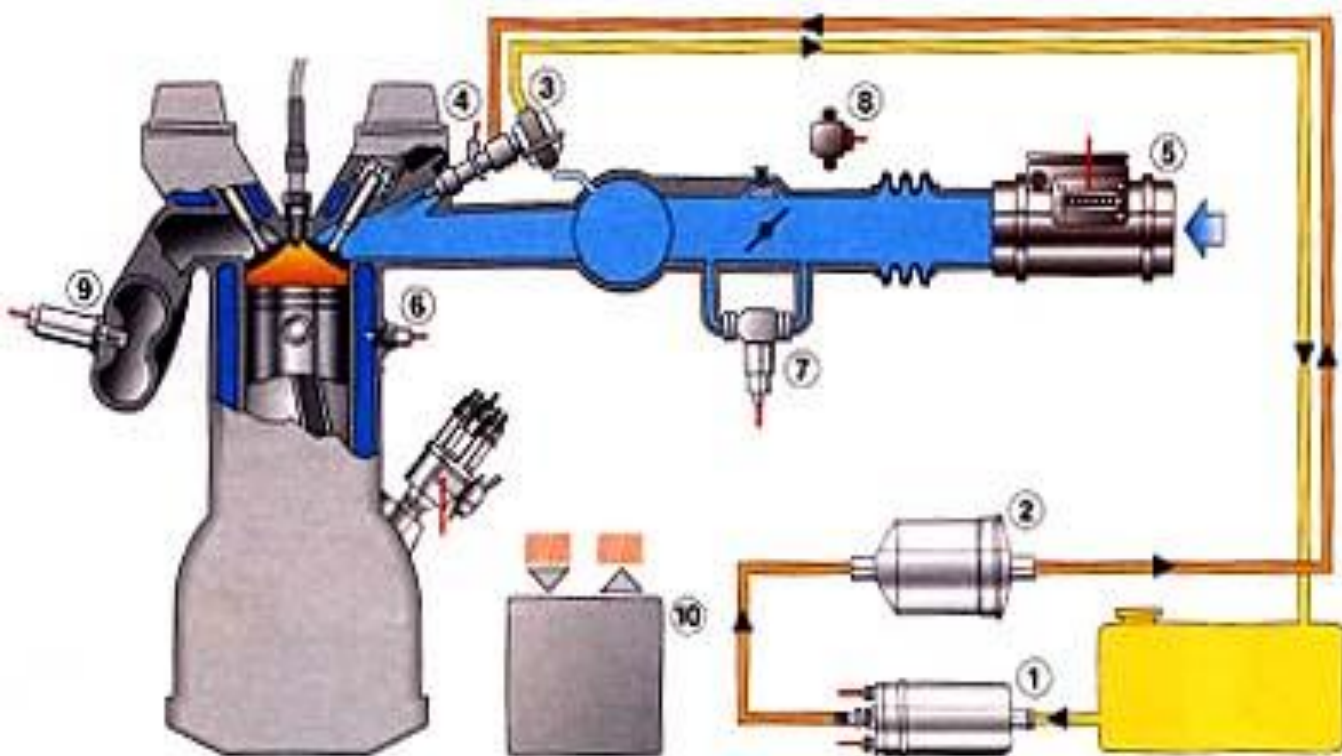
Η βαλβίδα ρελαντί (IAC) είναι βιδωμένη στο σώμα της πεταλούδας και ρυθμίζει τις στροφές με κλειστή την πεταλούδα και με βάση το φορτίο της μηχανής, αυξάνοντας ή μειώνοντας την ποσότητα του αέρα που περνάει από τον αγωγό παράκαμψης αέρα (μπαϊ-πας).



LH- JETRONIC

Ο διακόπτης πεταλούδας γκαζιού στο LH έχει δύο μικροδιακόπτες. Ο ένας ενεργοποιείται στο ρελαντί και ο δεύτερος στα 2/3 της διαδρομής.

Τα σήματα από τον αισθητήρα λ διορθώνουν τη διάρκεια που ψεκάζουν τα μπεκ έτσι ώστε να υπάρχει στοιχειομετρική σχέση αέρα - καυσίμου.



1. αντλία καυσίμου
2. φίλτρο
3. ρυθμιστής πίεσης
4. μπεκ
5. αισθητήρας αέρα θερμού σύρματος
6. αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού
7. ενεργοποιητής ρελαντί περιστροφικού τύπου
8. διακόπτης πεταλούδας
9. αισθητήρας λάμδα
10. εγκέφαλος

Στο LH -Jetronic τα μπεκ ψεκάζουν ανά ζεύγη, ενώ στο LH-II ψεκάζουν όλα τα μπεκ μαζί σε κάθε στροφή της μηχανής τη μισή ποσότητα καυσίμου που απαιτείται. Τα μπεκ είναι διαφορετικά σε κάθε σύστημα.

Το σώμα της πεταλούδας αποτελείται από την πεταλούδα γκαζιού, το μπαι-πας και τον αισθητήρα θέσης πεταλούδας που ανιχνεύει τη γωνία του ανοίγματος της.



Η βασική διάρκεια του ψεκασμού υπολογίζεται:

- α) από το σήμα μέτρησης του φορτίου του κινητήρα (υποπίεση πολλαπλής και μέτρηση μάζας αέρα) και**
- β) από το σήμα των στροφών του κινητήρα**

Μετρητής μάζας αέρα

Ο μετρητής μάζας με θερμό σύρμα χρησιμοποιήθηκε αρχικά στο σύστημα LH Jetronic. Είναι μεγαλύτερης ακρίβειας σε σχέση με το μετρητή όγκου, επειδή δεν επηρεάζεται από την πυκνότητα του αέρα, δεν έχει μηχανικά μέρη και οι διακυμάνσεις της πίεσης λόγω υψομετρικών διαφορών και αλλαγών θερμοκρασίας δεν επηρεάζουν τη μέτρηση. Ένα άλλο πλεονέκτημα του μετρητή αυτού είναι ότι στραγγαλίζει λιγότερο τη ροή του αέρα απ' ό,τι ο μετρητής όγκου.



Μετρητής μάζας αέρα (MAF)

Καταγράφει τη μάζα του αέρα που εισάγεται στον κινητήρα. Η λειτουργία του μετρητή μάζας αέρα στηρίζεται στη μεταβολή έντασης του ρεύματος που διαρρέει τη θερμαινόμενη αντίσταση του μετρητή μάζας, έτσι ώστε να αντισταθμίζονται οι μεταβολές που προκαλούνται στη θερμοκρασία της αντίστασης καθώς ο αέρας που εισέρχεται στους κυλίνδρους ψύχει την αντίσταση. Η πληροφορία που φτάνει

Μια άλλη παραλλαγή μετρητή μάζας αέρα είναι ο μετρητής με θερμαντικό σπιδράλ (LMM). Σε αυτόν το μετρητή το ρεύμα του αναρροφούμενου αέρα περνάει από δύο θερμαινόμενους ημιαγωγούς και από ένα αισθητήριο θερμοκρασίας.

Ο διακόπτης πεταλούδας

Ο αισθητήρας θέσης πεταλούδας είναι διαδεδομένος στα συστήματα μονού ψεκασμού όπως είναι το Μοπο-Motronic και είναι εφοδιασμένος με δύο ποτενσιόμετρα. Κατ' αυτό τον τρόπο, προσδιορίζεται η μάζα του αέρα από τη θέση της γωνίας της πεταλούδας και από τις στροφές του κινητήρα.

Οι πιο συνηθισμένοι τύποι θέσης πεταλούδας είναι:

α). με διακόπτη για τα παλαιότερα μοντέλα και

β). με ποτενσιόμετρο.

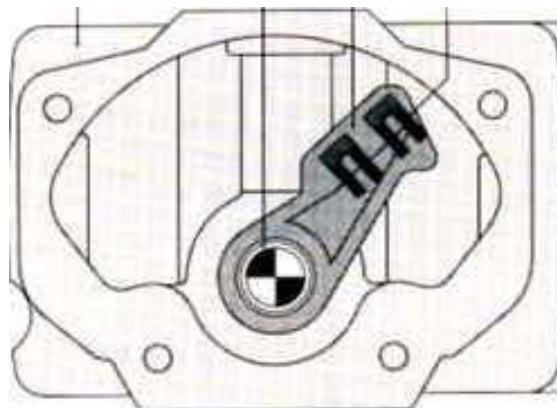
Ο πρώτος τύπος αποτελείται από ένα διακόπτη τριών θέσεων δηλαδή μιας θέσης για το ρελαντί, μιας δεύτερης για το ενδιάμεσο φορτίο και της τρίτης και τελευταίας για την πλήρη ισχύ.

Οι διακόπτες on-off που έχει ο αισθητήρας ανοιγοκλείνουν από ένα έκκεντρο.

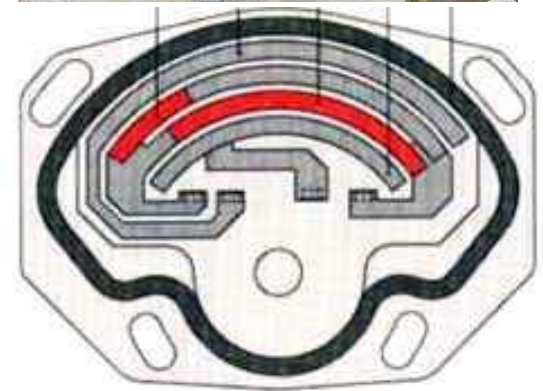


- ① Idle switch
- ② Full throttle switch

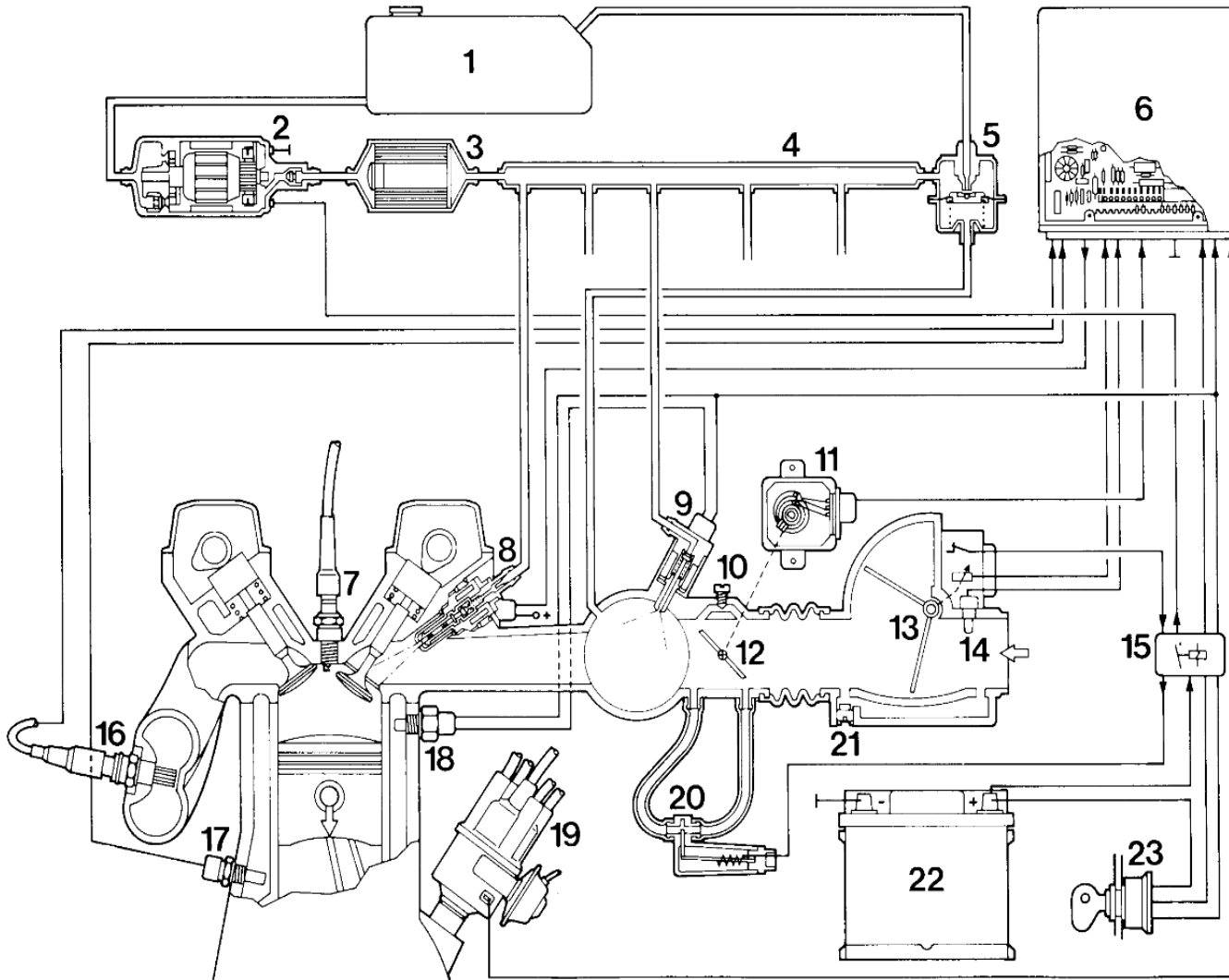
- 1. άξονας πεταλούδας - δρομέας ποτενσιόμετρου
- 2. επιφάνεια αντίστασης πρώτου ποτενσιόμετρου
- 3. επιφάνεια αντίστασης δεύτερου ποτενσιόμετρου
- 4. βραχίονας δρομέα
- 5. ακροδέκτες



Το ένα ζευγάρι των επαφών κλείνει, όταν η πεταλούδα είναι ανοικτή. Το άλλο ζευγάρι κλείνει, όταν η πεταλούδα είναι τελείως ανοικτή. Ο εγκέφαλος δέχεται το σήμα της γωνίας ανοίγματος της πεταλούδας και το χρησιμοποιεί για την αυξομείωση του ψεκασμού και για τη διόρθωση του χρονισμού ανάφλεξης.



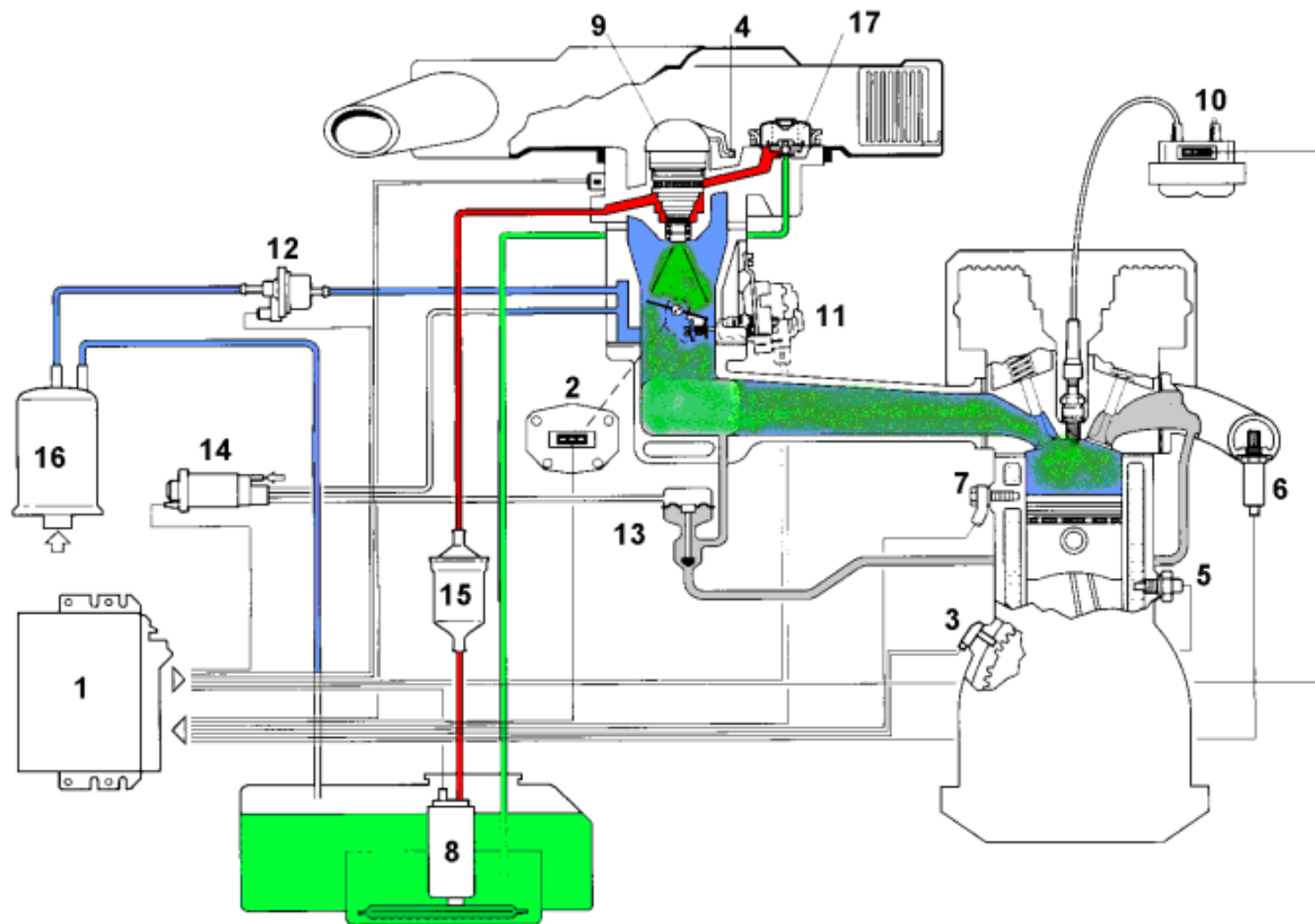
LE- JETRONIC



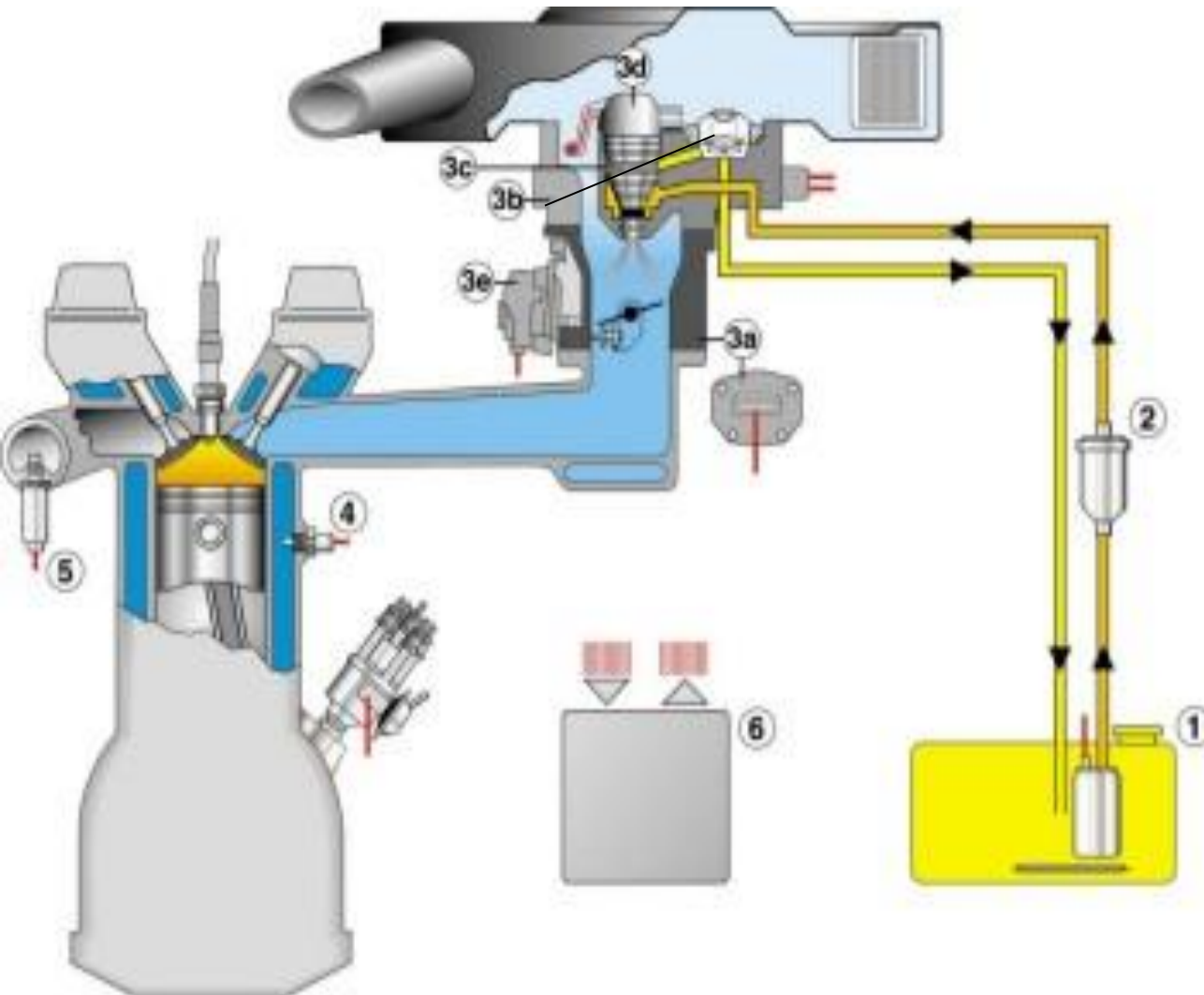
LE-JETRONIC FUEL INJECTION SYSTEM

1. Fuel tank
2. Fuel pump
3. Fuel filter
4. Fuel rail
5. Pressure compensator
6. Computer
7. Spark plug
8. Injector
9. Cold-start injector
10. Idling-speed adjustment
11. Throttle-valve contact breakers
12. Throttle butterfly
13. Air metering valve
14. Intake air temperature sensor
15. Relays
16. Not applicable
17. Coolant temperature sensor
18. Cold start thermo-time switch
19. Distributor
20. Extra air for cold start
21. CO-adjustment
22. Battery
23. Contact-switch

MONO-JETRONIC



MONO-JETRONIC

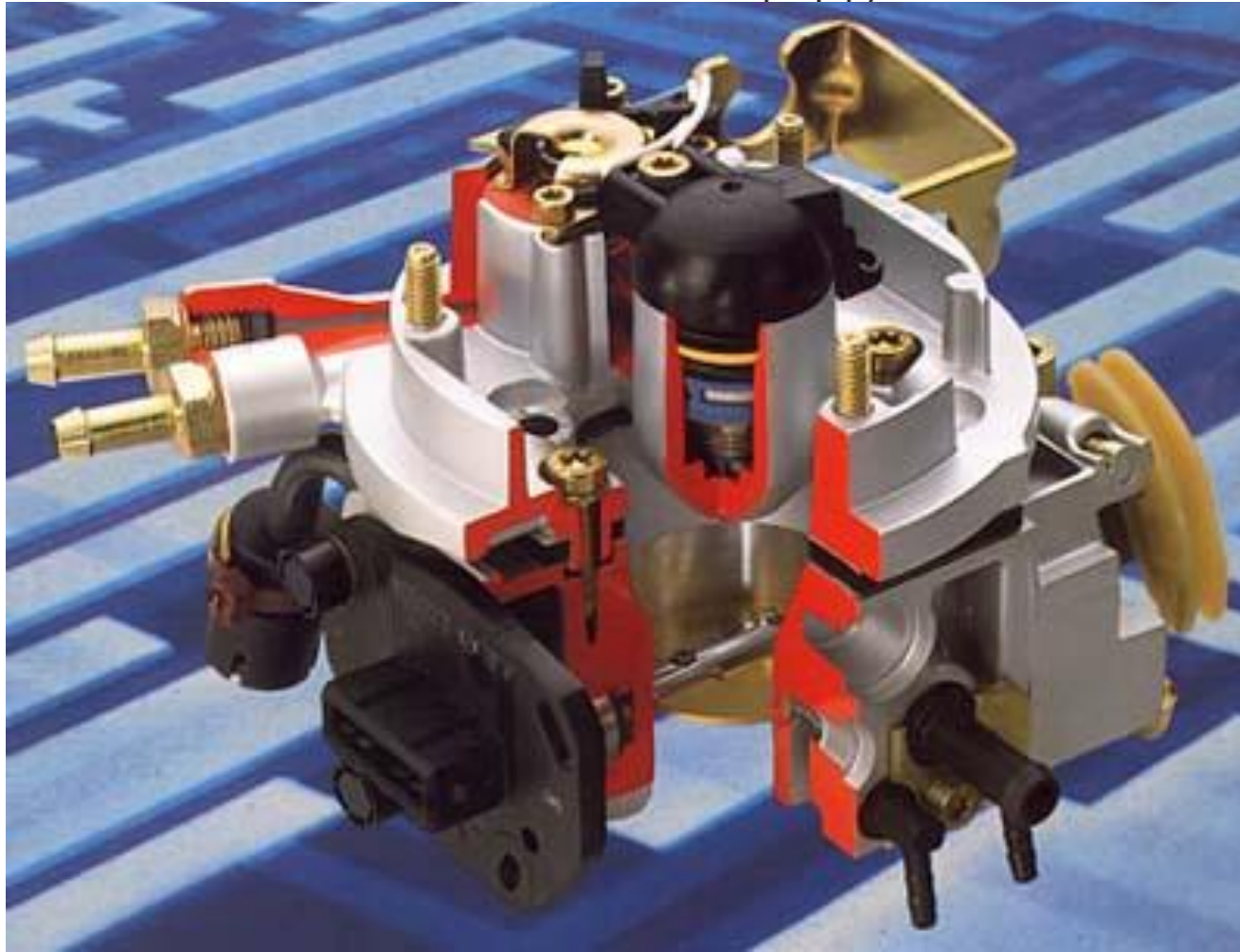


1. αντλία καυσίμου
2. φίλτρο
- 3α. ποτενσιόμετρο πεταλούδας
- 3β. ρυθμιστής πίεσης
- 3γ. μπεκ
- 3δ. σύνδεση με αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα εισαγωγής
- 3ε. βαλβίδα πεταλούδας ρελαντί
4. αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού μηχανής
5. αισθητήρας λάμδα
6. εγκέφαλος

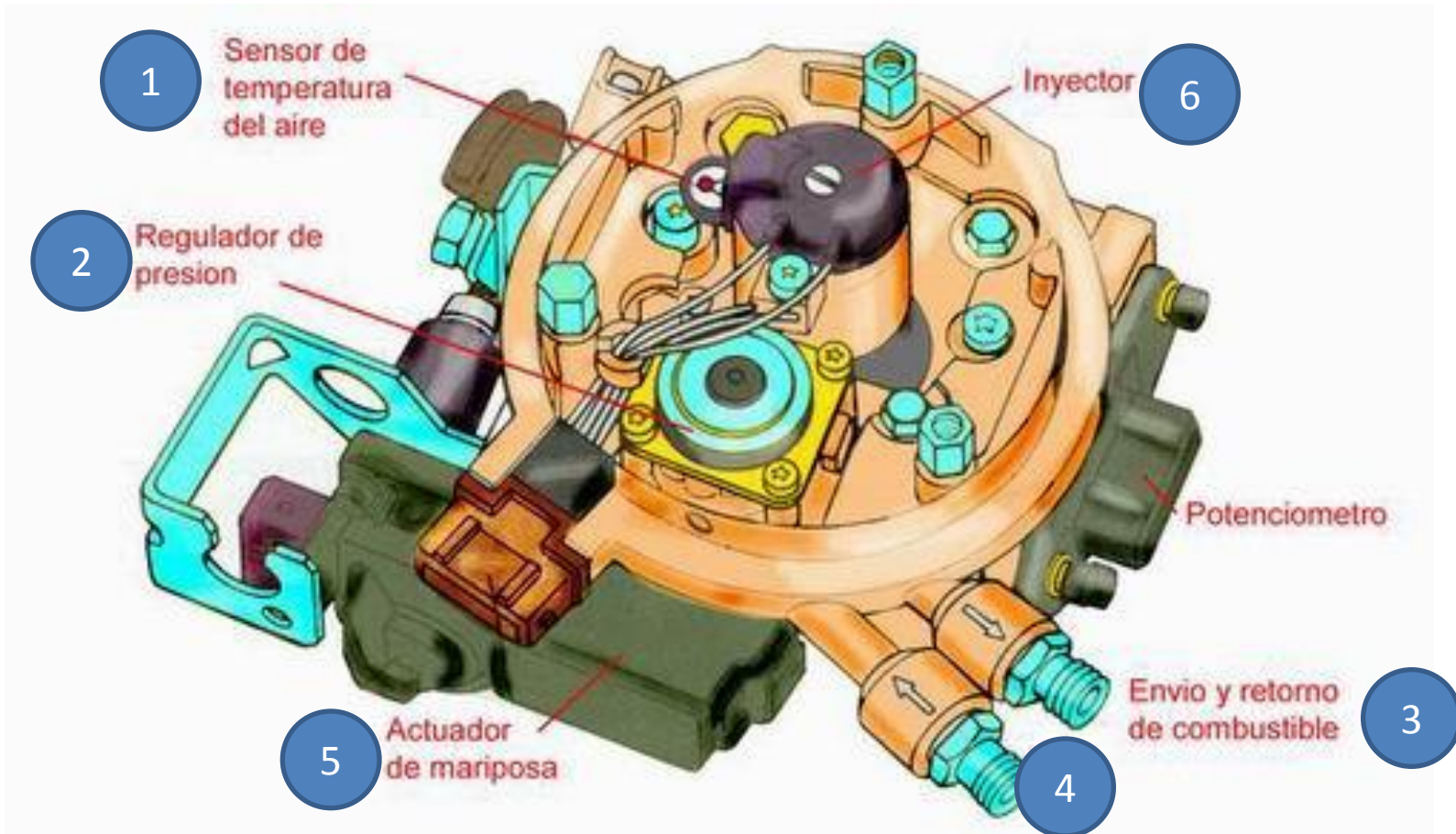
5. Σύστημα Mono - Jetronic

Είναι ένα σύστημα ψεκασμού μονού σημείου ή όπως διαφορετικά ονομάζεται κεντρικού ψεκασμού. Ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τα σήματα

από τους αισθητήρες και ελέγχει το μπεκ στέλνοντας ηλεκτρικούς παλμούς συγκεκριμένης διάρκειας. Ο ψεκασμός είναι διακοπτόμενος και γίνεται πάνω στην πεταλούδα. Η διανομή του καυσίμου γίνεται μέσω της πολλαπλής εισαγωγής.



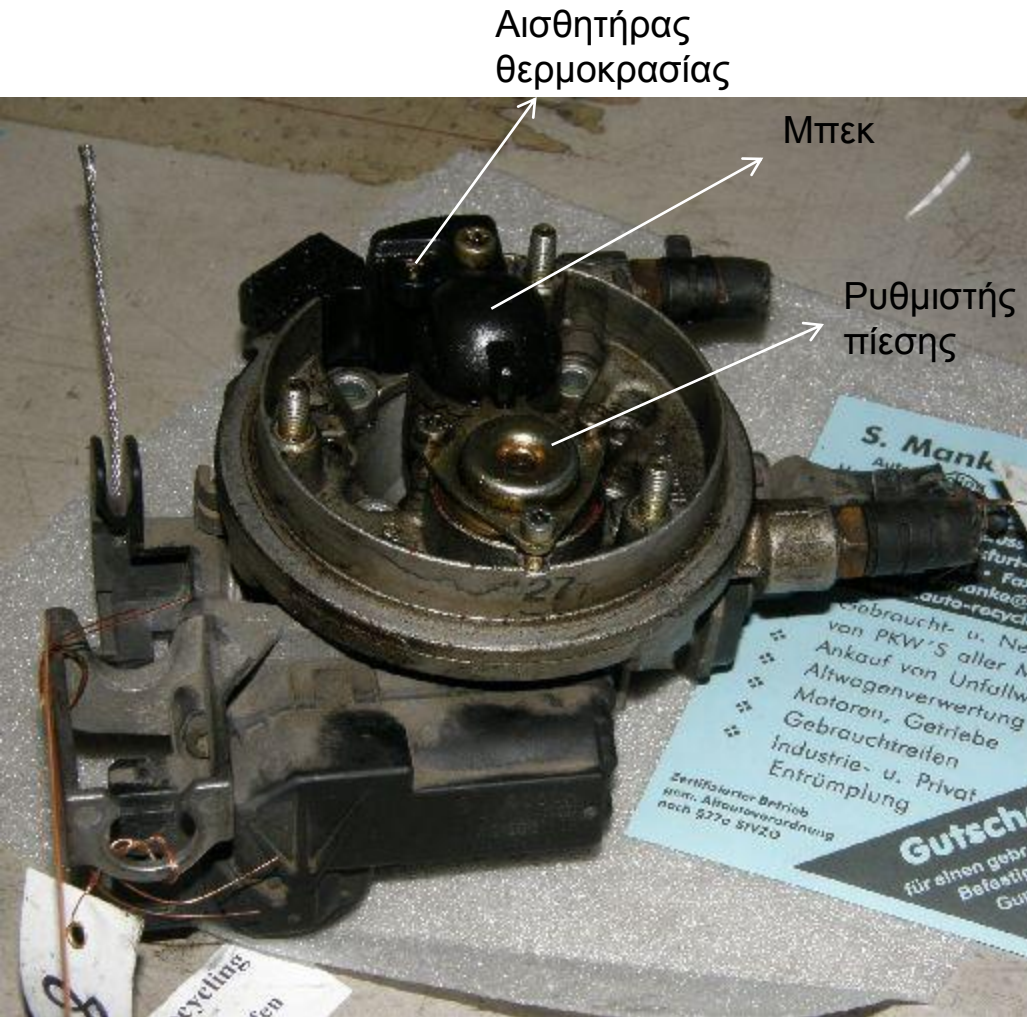
ΣΩΜΑ ΜΠΕΚ ΜΟΝΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ



1. αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα
2. ρυθμιστής πίεσης
3. επιστροφή καυσίμου

4. τροφοδοσία
5. βηματικός κινητήρας
6. μπεκ ψεκασμού

ΣΩΜΑ ΜΠΕΚ ΜΟΝΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ



Ο αισθητήρας της θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής έχει στην άκρη του μία αντίσταση και βρίσκεται στο κέντρο της ροής του αέρα. Ο αισθητήρας μετράει μέσω της αντίστασης τη θερμοκρασία και επομένως την πυκνότητα του αέρα. Όσο αυξάνει η θερμοκρασία τόσο μικραίνει η μάζα του αέρα για ένα συγκεκριμένο όγκο. Δηλαδή, παρακολουθεί τη θερμοκρασία που επηρεάζει τη μάζα του αέρα.

Το κάτω μέρος της συσκευής ψεκασμού περιλαμβάνει την πεταλούδα με το ποτενσιόμετρο για τη μέτρηση της γωνίας του ανοίγματος της πεταλούδας.

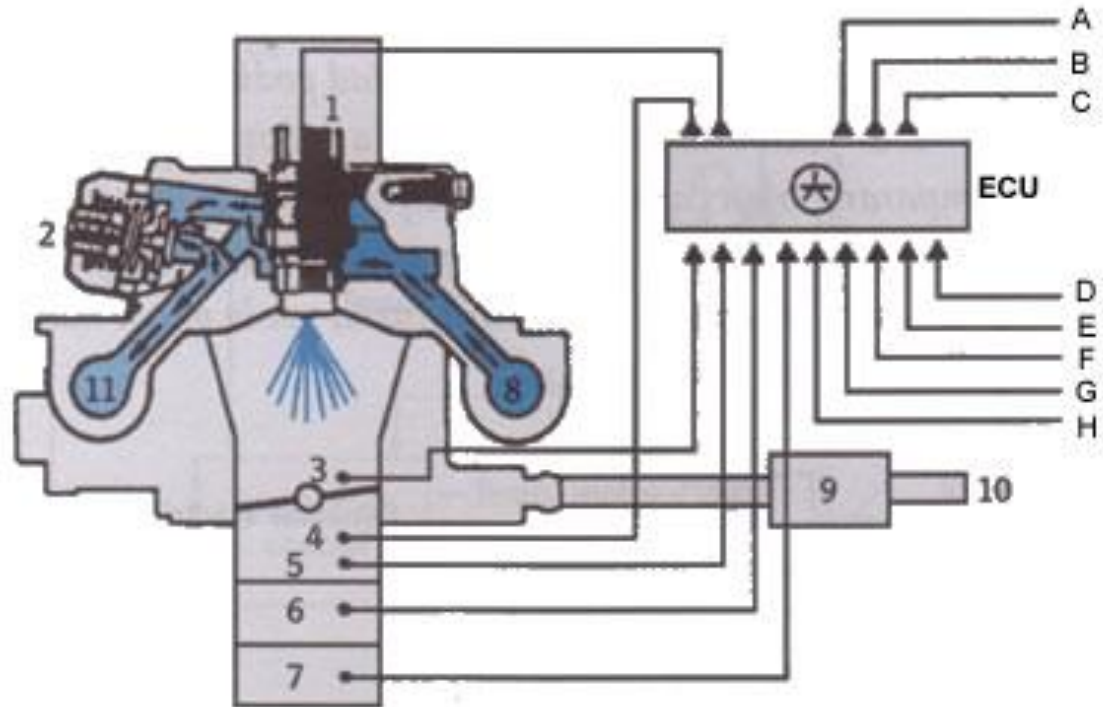
ΜΟΝΟΨΗΜΕΙΟΥ ΤΗΣ ΟΡΕΛ

Sistema de inyección monopunto Multec de Opel

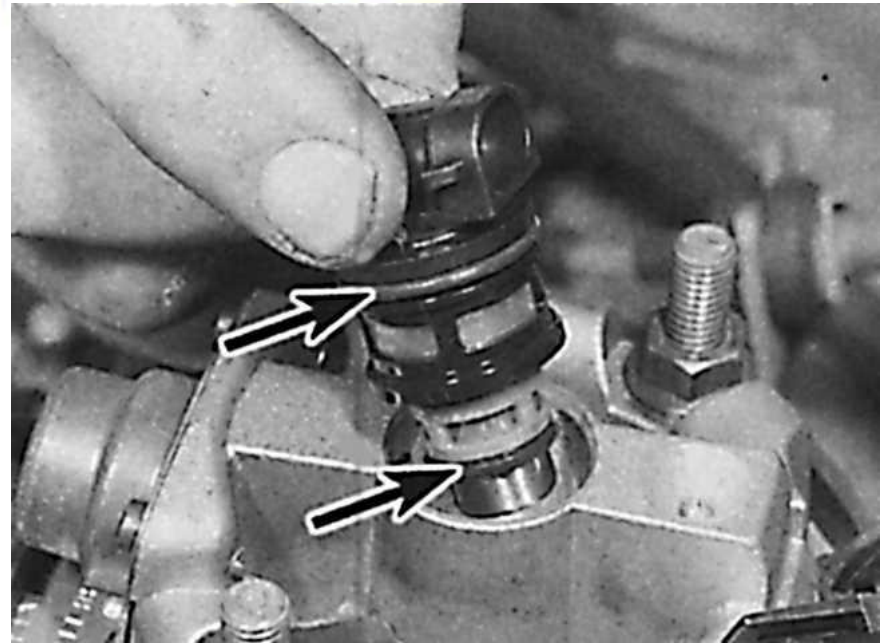
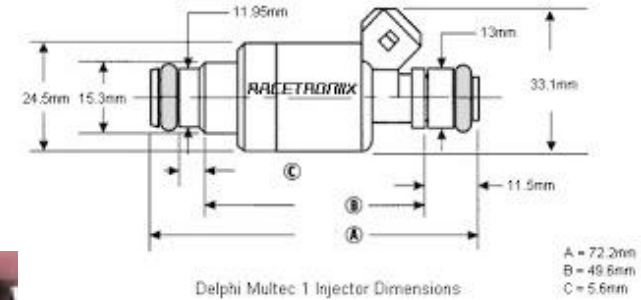
- 1.- Inyector
- 2.- Regulador de presión
- 3.- Sensor de posición de mariposa
- 4.- Motor pasa a paso ralenti
- 5.- Sensor de presión absoluta
- 6.- Sensor de temperatura refrigerante
- 7.- Sonda Lambda
- 8.- Entrada de combustible
- 9.- Canister
- 10.- Respiradero del depósito
- 11.- Retorno de combustible

Señales de entrada/salida de la ECU

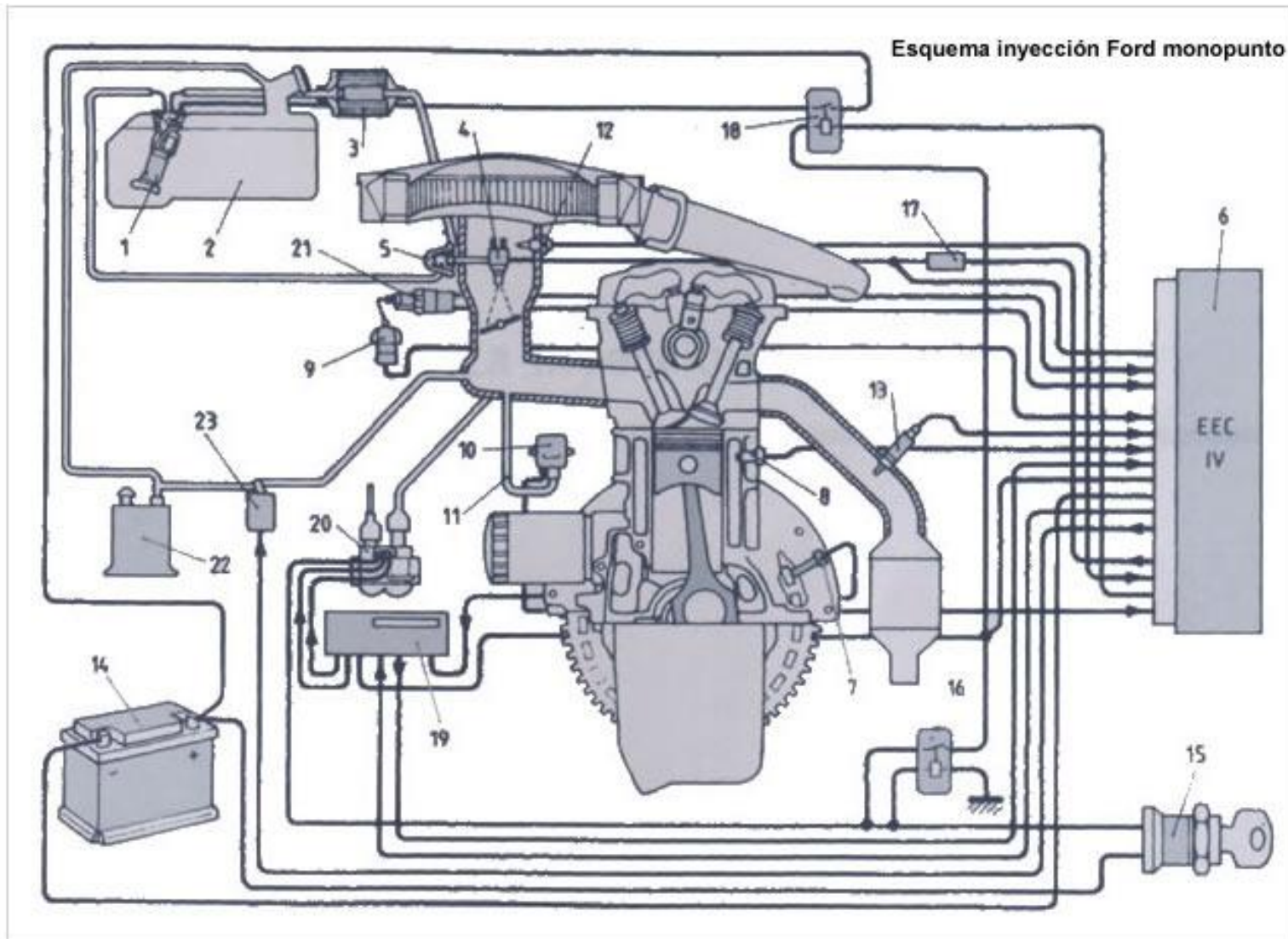
- A.- Electrobomba de combustible
B.- Testigo luminoso del motor
C.- Distribuidor de encendido (Hall)
D.- Llave de contacto
E.- Distribuidor de encendido (Hall)
F.- Batería
G.- Sensor de rpm
H.- Enchufre de octanaje (95/91)



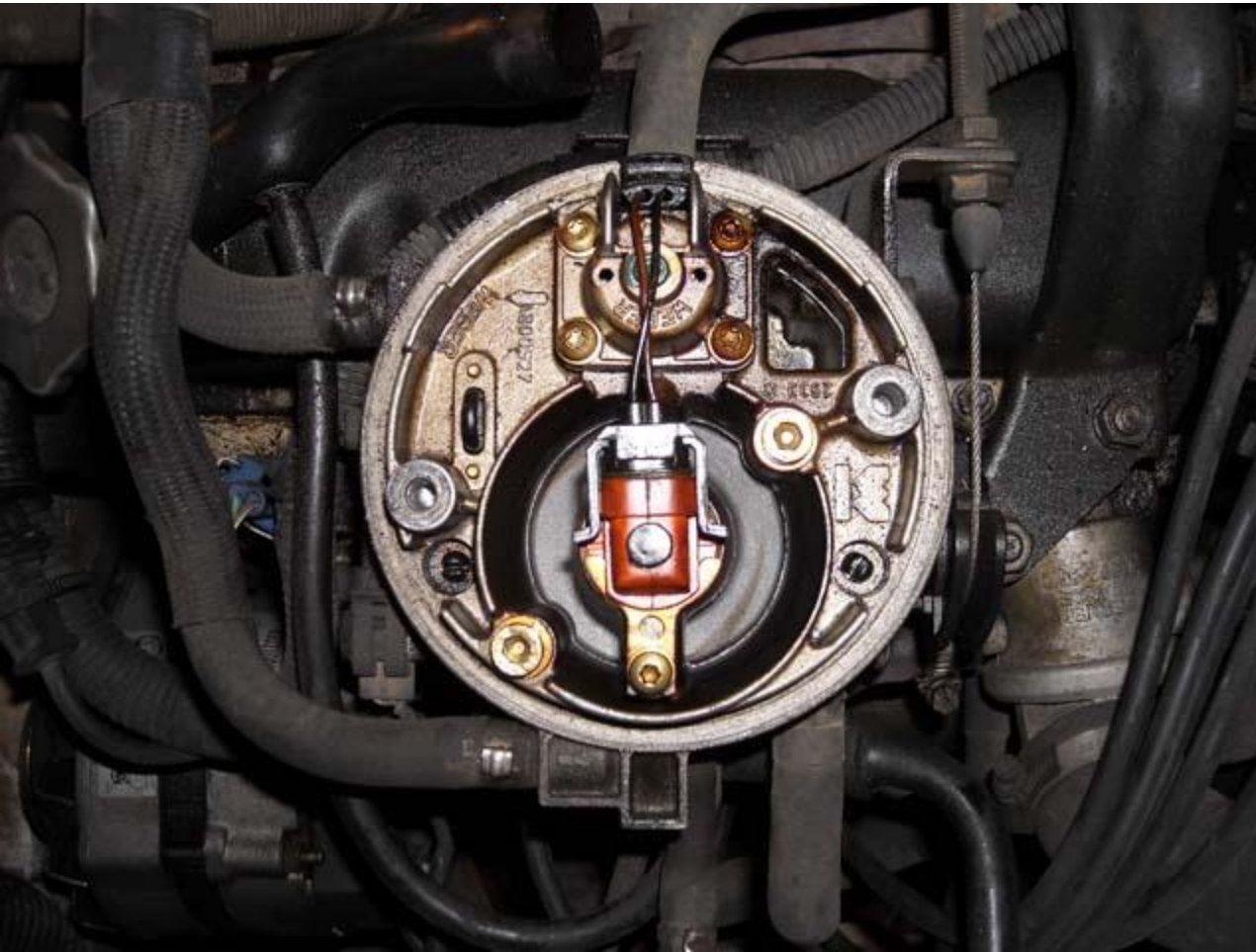
OPEL VECTRA



ΜΟΝΟΨΗΜΕΙΟΥ ΤΗΣ FORD



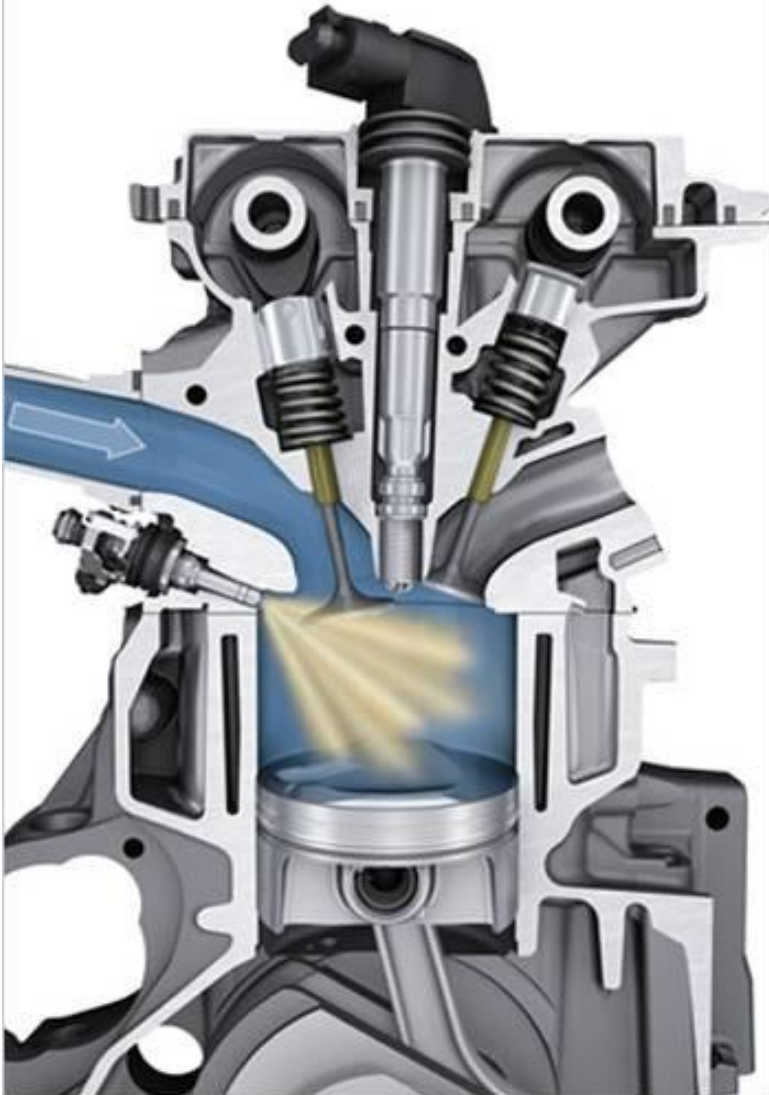
ΑΠΟ ΤΟ FIAT PANDA-MARBELLIA



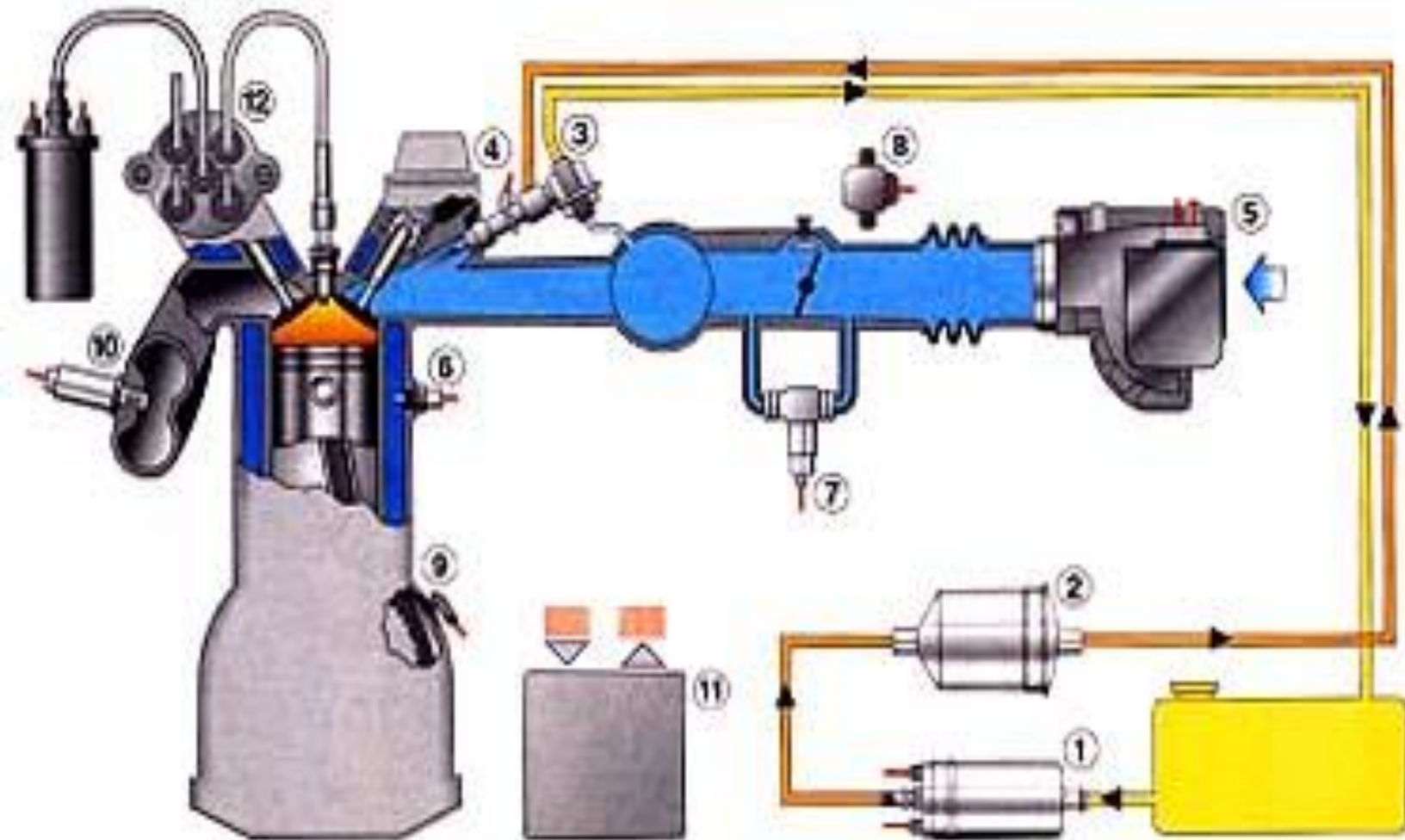
ΣΥΝΔΙΑΣΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ



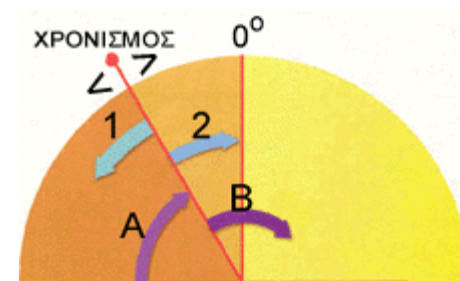
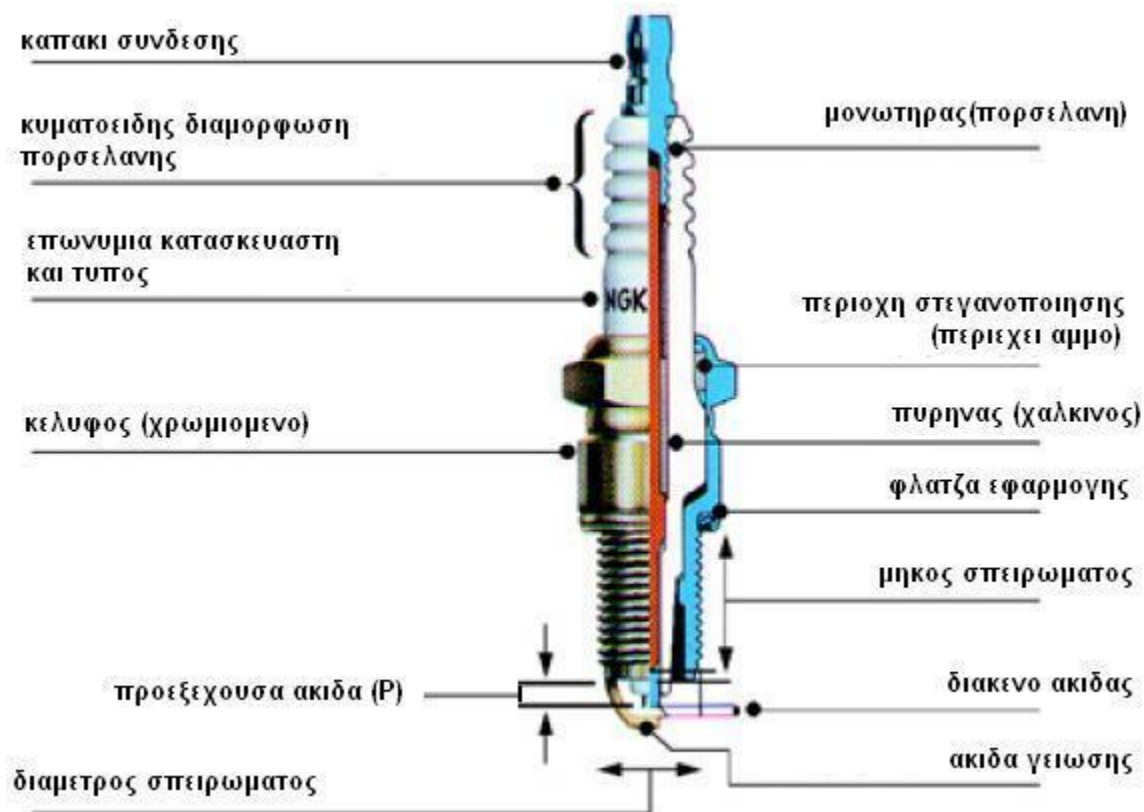
Tα MOTRONIC



MOTRONIC



Η ανάφλεξη



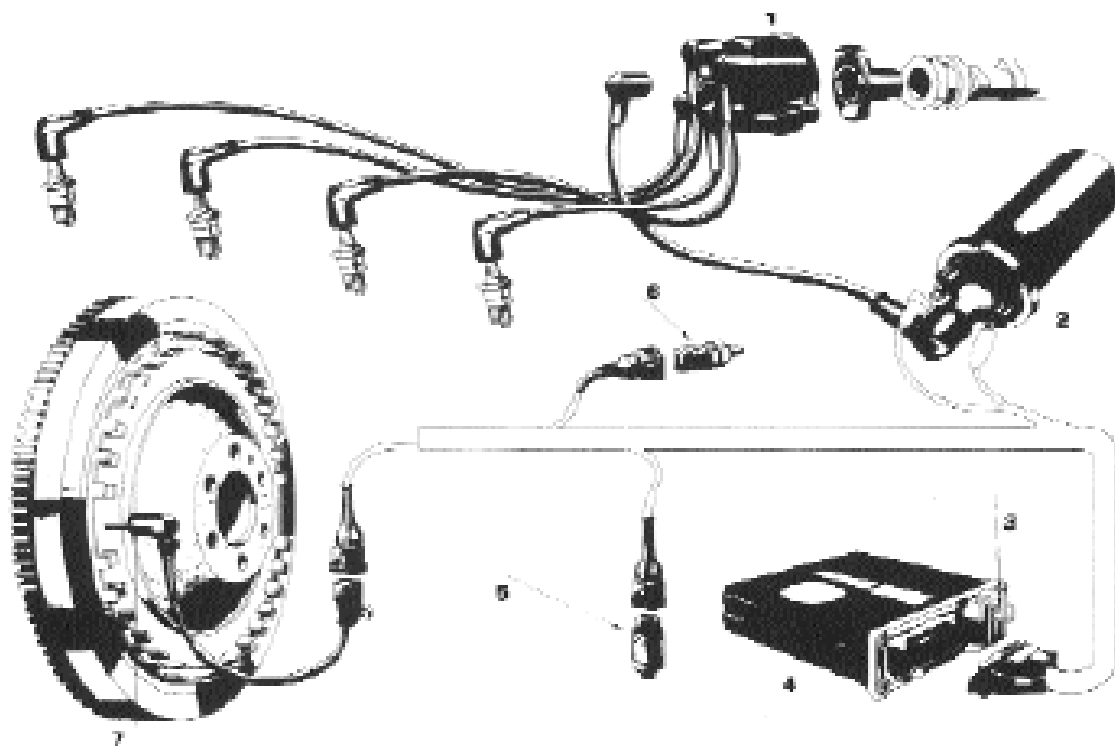
Προπορεία
σπινθήρα- αβάνς

Οι αισθητήρες της ανάφλεξης

Για να προσδιορίσει ο εγκέφαλος τη σειρά ψεκασμού των μπεκ, σύμφωνα με τη σειρά ανάφλεξης, χρησιμοποιεί τον αισθητήρα γωνίας στροφάλου και τον αισθητήρα γωνίας εκκεντροφόρου που βρίσκεται μέσα στο διανομέα.

Για τον υπολογισμό και για τη ρύθμιση της ανάφλεξης, ο εγκέφαλος δέχεται πληροφορίες από τους αισθητήρες :

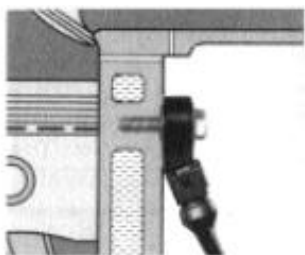
1. θέσης στροφαλοφόρου
2. θέσης εκκεντροφόρου
3. ατμοσφαιρικής πίεσης και
4. κρουστικής καύσης.



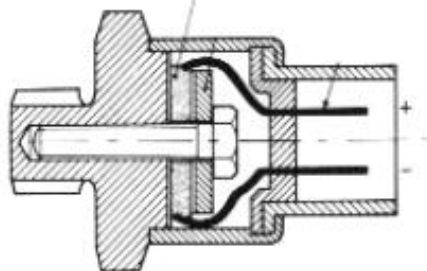
1. διανομέας
2. πολλαπλασιαστής
3. αισθητήρας πίεσης
4. εγκέφαλος
5. αισθητήρας κρουστικής καύσης
6. αισθητήρας ψυκτικού υγρού
7. αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου

Οι αισθητήρες της ανάφλεξης

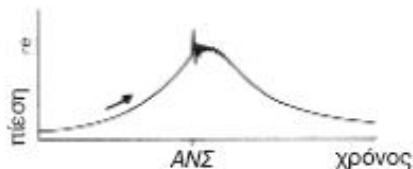
Αισθητήρας κρουστικής καύσης



πιεζοηλεκτρικός
κρύσταλλος



Πάνω: αισθητήρες
κρουστικής καύσης
Κάτω: σήματα αισθητήρα όταν
έχει εμφανιστεί κρουστική καύση



Η μονάδα ελέγχου επεξεργάζεται τα σήματα του αισθητήρα κρουστικής καύσης, όταν η θερμοκρασία του κινητήρα ξεπεράσει τους 40 °C. Μπορεί επίσης να προγραμματισθεί να λειτουργήσει στους 70 °C.

Στην περίπτωση που ο αισθητήρας δεν στέλνει σήμα, όλοι οι κύλινδροι λειτουργούν με το μέγιστο αβανς που δίνει ο χάρτης της ανάφλεξης, π.χ. 12° πριν το ANΣ.

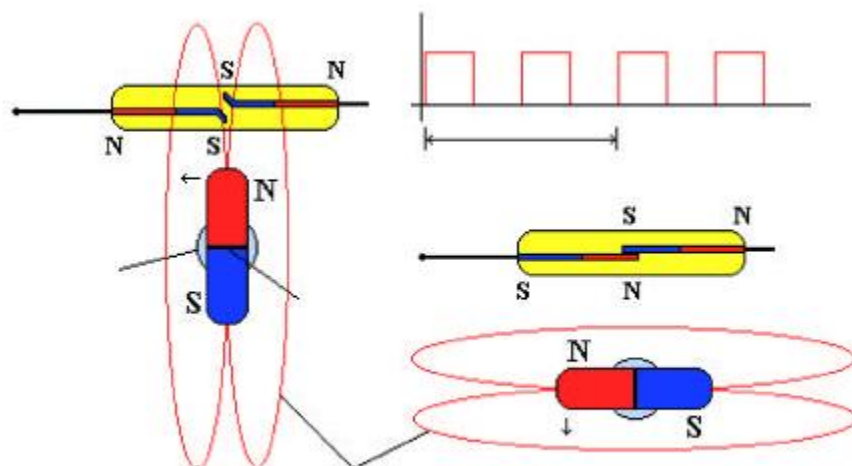
Η λειτουργία του αισθητήρα κρουστικής καύσης βασίζεται σε έναν πιεζοηλεκτρικό κρύσταλλο, που ανάλογα με τις ταλαντώσεις που δέχεται, παράγει τάση. Όταν το φαινόμενο της κρουστικής καύσης είναι σε εξέλιξη, οι ταλαντώσεις που δέχεται ο αισθητήρας είναι ιδιαίτερα έντονες, άρα και η τάση που παράγει ο αισθητήρας είναι μεγαλύτερη σε σχέση με αυτήν που παράγει, όταν δεν υπάρχει κρουστική καύση στον κινητήρα. Το σήμα αυτό στέλνεται στον εγκέφαλο του συστήματος. Όταν καταγραφεί κρουστική καύση, ο εγκέφαλος μειώνει σταδιακά την προπορεία της ανάφλεξης. Όταν παύσει να εμφανίζεται το φαινόμενο αυτό, ο εγκέφαλος επαναφέρει την προπορεία της ανάφλεξης ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

Οι αισθητήρες της ανάφλεξης

Αισθητήρας ταχύτητας αυτοκινήτου (VSS)

Ο αισθητήρας VSS μετράει την ταχύτητα του αυτοκινήτου και τα σήματα του χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της ανάφλεξης. Χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα με αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων. Ο αισθητήρας αποτελείται από ένα διακόπτη και ένα μαγνήτη ενσωματωμένο στο ταχύμετρο ή σε άλλο σημείο του οχήματος.

Καθώς ο μαγνήτης περιστρέφεται η μεταβολή του μαγνητικού πεδίου αναγκάζει το διακόπτη να μεταβάλλεται μεταξύ των καταστάσεων on/off (ανοικτός-κλειστός). Η συχνότητα αλλαγής αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με την ταχύτητα του αυτοκινήτου και φθάνει στον εγκέφαλο με τη μορφή παλμών. Ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί το σήμα για να ελέγξει τις διάφορες λειτουργίες του κιβωτίου ταχυτήτων, όπως η αυτόματη αλλαγή σχέσης μετάδοσης.



Ανάλογα με το είδος της μαγνήτισης (βόρειος ή νότιος πόλος) οι δυο επαφές έλκονται ή απωθούνται μεταξύ τους. Η μια επαφή τροφοδοτείται διαρκώς με τάση 5 V. Με τον τρόπο αυτό παράγεται ένα ψηφιακό σήμα, που είναι ανάλογο προς τον αριθμό των στροφών του άξονα ανά λεπτό.

Οι αισθητήρες της ανάφλεξης

Αισθητήρας υποπίεσης

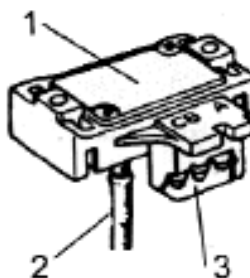
Ο αισθητήρας υποπίεσης έχει πιεζοηλεκτρική αντίσταση και η τάση του μεταβάλλεται, όταν εξασκείται στη μία πλευρά της μεμβράνης του η υποπίεση της πολλαπλής εισαγωγής του κινητήρα.

Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του φορτίου του κινητήρα. Ανάλογα με το φορτίο γίνεται διόρθωση της ανάφλεξης.

Όταν ο κινητήρας έχει μεγάλο φορτίο, τότε υπάρχει μεγάλη υποπίεση και αντίστροφα. Ο αισθητήρας μέτρησης της απόλυτης πίεσης τροφοδοτείται με τάση από τον εγκέφαλο, ενώ στην έξοδό του δίνει το διαμορφωμένο σήμα προς επεξεργασία.

Ο εγκέφαλος λαμβάνει τα σήματα των στροφών και του φορτίου του κινητήρα, και στη συνέχεια ανακαλεί από το πεδίο τιμών ανάφλεξης την προκαθορισμένη γωνία που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο ζεύγος τιμών φορτίου / στροφών ανά λεπτό.

1. σώμα αισθητήρα
2. σύνδεση με πολλαπλή εισαγωγής
3. ακροδέκτες

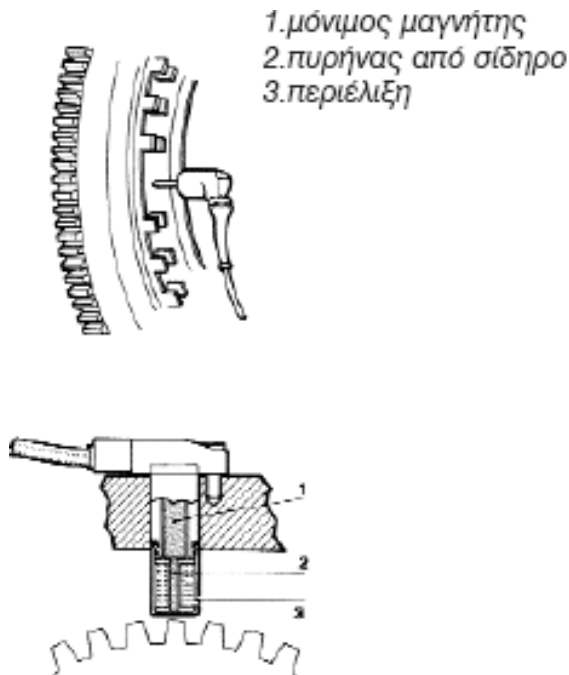


Ανάλογα με την πίεση που επικρατεί, παραμορφώνεται το διάφραγμα και το ηλεκτρικό κύκλωμα του αισθητήρα στέλνει ένα σήμα εξόδου.

Στο σύστημα χρονισμού ανάφλεξης, η κεντρική μονάδα επεξεργάζεται τα σήματα του αισθητήρα υποπίεσης και του αισθητήρα στροφών, και στη συνέχεια στέλνει το ανάλογο σήμα ενεργοποίησης στη μονάδα ανάφλεξης.

Οι αισθητήρες της ανάφλεξης

Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου

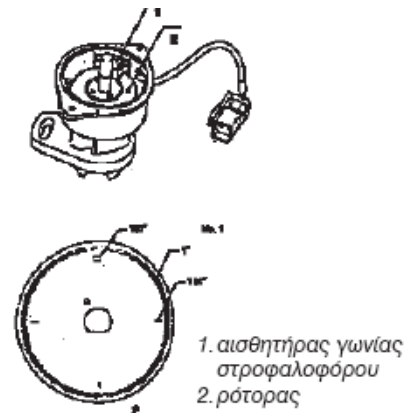


Ο αισθητήρας αποτελείται από σιδερένιο πυρήνα, το περιτύλιγμα και το μόνιμο μαγνήτη. Καθώς γυρίζει η στεφάνη του σφονδύλου, παράγεται μία τάση που μεταβάλλεται σύμφωνα με τις στροφές. Η θέση που λείπουν 1 ή 2 δόντια αντιστοιχεί στο ΑΝΣ και ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί αυτήν την πληροφορία για την ανάφλεξη. Τα σήματα του αισθητήρα δίνουν πληροφορίες για τις στροφές και τη θέση του στροφαλοφόρου.

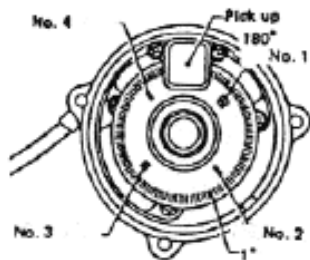
Όταν το άκρο του αισθητήρα περνά από το δόντι της στεφάνης που λείπει ή από το σημείο που βρίσκεται ο πύρος, αλλάζει το μαγνητικό πεδίο του πυρήνα.

Το σημείο αυτό λέγεται και σημείο αναφοράς.

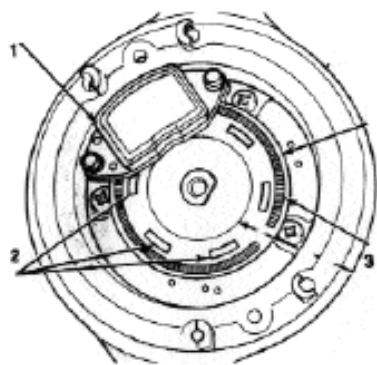
Η πληροφορία από το στροφαλοφόρο δεν επαρκεί για τον προσδιορισμό του χρόνου στον οποίο βρίσκεται ο κάθε κύλινδρος. Ο αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου (CPS), που είναι τύπου Hall ή επαγωγικός ή οπτικός, σε συνδυασμό με τον αισθητήρα του στροφαλοφόρου άξονα δίνει στον εγκέφαλο τις αναγκαίες πληροφορίες για τον προσδιορισμό του κυλίνδρου, το έμβολο του οποίου βρίσκεται στο ΑΝΣ και στη φάση της συμπίεσης. Το σήμα αυτό λαμβάνεται συνήθως από το διανομέα.



Οι αισθητήρες της ανάφλεξης



Αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου



... Σχισμές θέσης εμβόλων τετρακύλινδρου (πάνω) και εξακύλινδρου κινητήρα

Στην εσωτερική διάμετρο της πλάκας υπάρχουν σχισμές ισάριθμες με τον αριθμό των κυλίνδρων, οι οποίες καθορίζουν τη θέση του εμβόλου. Η σχισμή, που υποδεικνύει τη θέση του 1ου εμβόλου, έχει μεγαλύτερο μέγεθος από τις άλλες.

Ένα ζευγάρι που αποτελείται από ένα LED και από μία φωτοδίοδο χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των στροφών του κινητήρα, ενώ ένα άλλο ζευγάρι χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της θέσης του στρόφαλου.

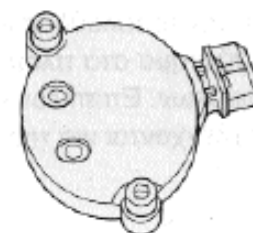
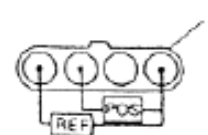
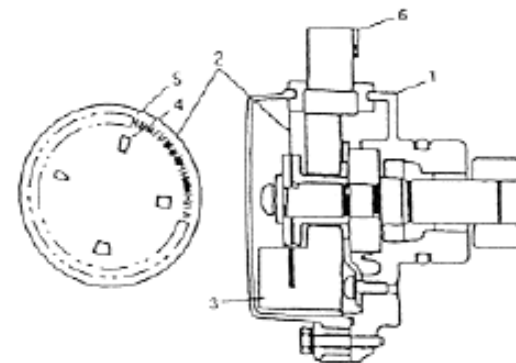
Το LED και η φωτοδίοδος βρίσκονται τοποθετημένα το ένα απέναντι από το άλλο και ενδιάμεσα περιστρέφεται η πλάκα

Ένα σήμα on-off δημιουργείται, όταν η λάμψη που εκπέμπεται από το LED επιτρέπεται να φτάσει - μέσω της σχισμής - στην απέναντι φωτοδίοδο. παλμούς σε μία πλήρη περιστροφή του εκκεντροφόρου. Ένας παλμός αναλογεί σε κάθε 1° περιστροφής.

Η πλάκα που περιστρέφεται έχει 360 σχισμές στην εξωτερική διάμετρο για καθορισμό:

- α. της γωνίας και
- β. των στροφών του κινητήρα.

Εάν δεν χρησιμοποιείται διανομέας στο σύστημα, το σήμα της θέσης του εκκεντροφόρου ανιχνεύεται απευθείας από τον εκκεντροφόρο άξονα.



- 1. αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου
- 2. δίσκος με σχισμές
- 3. φωτοτρανζίστορ
- 4. σχισμές για σήμα αναφοράς (REF)
- 5. σχισμές για σήμα θέσης (POS)
- 6. φιλς αισθητήρα

Οι αισθητήρες της ανάφλεξης

Αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου

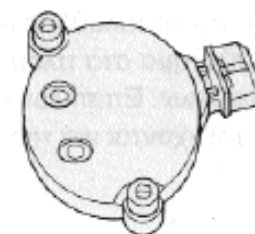
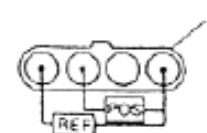
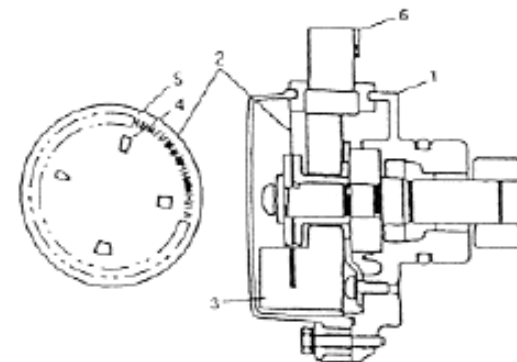
Αποτελείται από τρία μέρη:

(1) Την περιοχή του αισθητήρα με τα LEDs και τις φωτοδιόδους.

(2) Την πλάκα περιστροφής που αποτελείται από έναν αριθμό σχισμών.

Η πλάκα περιστρέφεται με τις μισές στροφές του στροφαλοφόρου και

(3) Το κύκλωμα, πού διαμορφώνει το σήμα που μεταβιβάζεται από τη φωτοδίοδο.



1. αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου
2. δίσκος με σχισμές
3. φωτοτρανζίστορ
4. σχισμές για σήμα αναφοράς (REF)
5. σχισμές για σήμα θέσης (POS)
6. φιο αισθητήρα

Συστήματα ασφαλείας ανάφλεξης

Περιορισμός τάσης

Η ολοκληρωμένη μονάδα - μέσα στα όρια της θερμοκρασίας-λειτουργίας - πρέπει να λειτουργεί με τάση π.χ. 6 V έως 16 V. Η μονάδα είναι σε θέση να αντιμετωπίσει μία τάση αιχμής 24 V, για χρονικό διάστημα 60 δευτερολέπτων. Επίσης η μονάδα μπορεί να αντιμετωπίσει αλλαγή της πολικότητας (γείωση αντί της τάσης της μπαταρίας) για χρονικό διάστημα μέχρι 60 δευτερόλεπτα.

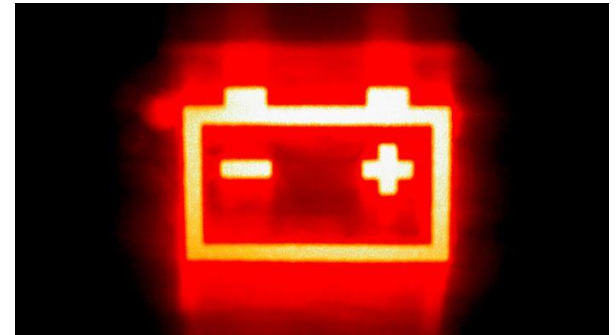


Σύστημα ελέγχου ανάφλεξης

Το σύστημα αυτό ελέγχει ηλεκτρονικά το χρόνο παροχής του ρεύματος στο πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή.

Ο εγκέφαλος αποφασίζει για την κατάσταση λειτουργίας του κινητήρα χρησιμοποιώντας σήματα από τους αισθητήρες. Διαλέγει το κατάλληλο ρεύμα για την κατάσταση λειτουργίας του κινητήρα και κατόπιν στέλνει το σήμα ανάφλεξης στην ηλεκτρονική.

Η ηλεκτρονική ανάφλεξη ανοίγει και κλείνει το ρεύμα στο πρωτεύον του πολλαπλασιαστή μετά από σήμα του εγκέφαλου.



Το σύστημα πραγματοποιεί τους παρακάτω τρεις τύπους ελέγχου:

- α). Έλεγχο αβάνς κατά την εκκίνηση του κινητήρα.
- β). Έλεγχο αβάνς μετά την εκκίνηση. Το αβάνς καθορίζεται από τη βασική προπορεία που διαφοροποιείται ανάλογα με τις στροφές.
- γ). Έλεγχο χρόνου παροχής ρεύματος. Το σύστημα ελέγχει την τάση του πρωτεύοντος για να σταθεροποιηθεί η τάση του δευτερεύοντος του πολλαπλασιαστή.

Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικής Ανάφλεξης

Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικών αναφλέξεων έναντι συμβατικής ανάφλεξης

1. Έχουν υψηλή τάση που φθάνει μέχρι τα 55kV σε αντίθεση με τα 20 kV της ανάφλεξης με πλατίνες .
2. Στα ηλεκτρονικά συστήματα που έχουν και πλατίνες, η διάρκεια λειτουργίας τους έχει αυξηθεί περίπου στο 8πλάσιο.
3. Η διάρκεια λειτουργίας των μπουζί έχει αυξηθεί στο 5πλάσιο.
4. Η τάση του δευτερεύοντος είναι σταθερή σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.
5. Γίνεται καλή καύση του μείγματος και έχουμε παρατεταμένη λειτουργία του συστήματος χωρίς βλάβες.
6. Γίνεται καλύτερος έλεγχος της ανάφλεξης με αποτέλεσμα να έχουμε χαμηλότερη κατανάλωση στη βενζίνη.

7. Δεν υπάρχει πρόβλημα κρύας εκκίνησης του κινητήρα γιατί η υψηλή τάση είναι πάνω από 20kV.

8. Δε χρειάζεται συχνή ρύθμιση του αβάνς και της γωνίας dwell, γιατί οι πλατίνες έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Ενώ στην περίπτωση που το σύστημα δεν διαθέτει πλατίνες, δεν υπάρχει ανάγκη ρυθμίσεων και συντήρησης.

9. Δεν απαιτείται συντήρηση για 50.000 έως 60.000 Km. Το συμβατικό σύστημα με πλατίνες μπορεί να λειτουργήσει χωρίς προβλήματα και συντήρηση για 15000 km περίπου. Η ηλεκτρονική ανάφλεξη με πλατίνες για 30000 Km και η ανάφλεξη χωρίς πλατίνες δηλαδή με γεννήτρια παλμών δε θέλει καθόλου συντήρηση

10. Τα ηλεκτρονικά συστήματα έχουν καλώδια υψηλής τάσης με μικρό μήκος και καλή γείωση.

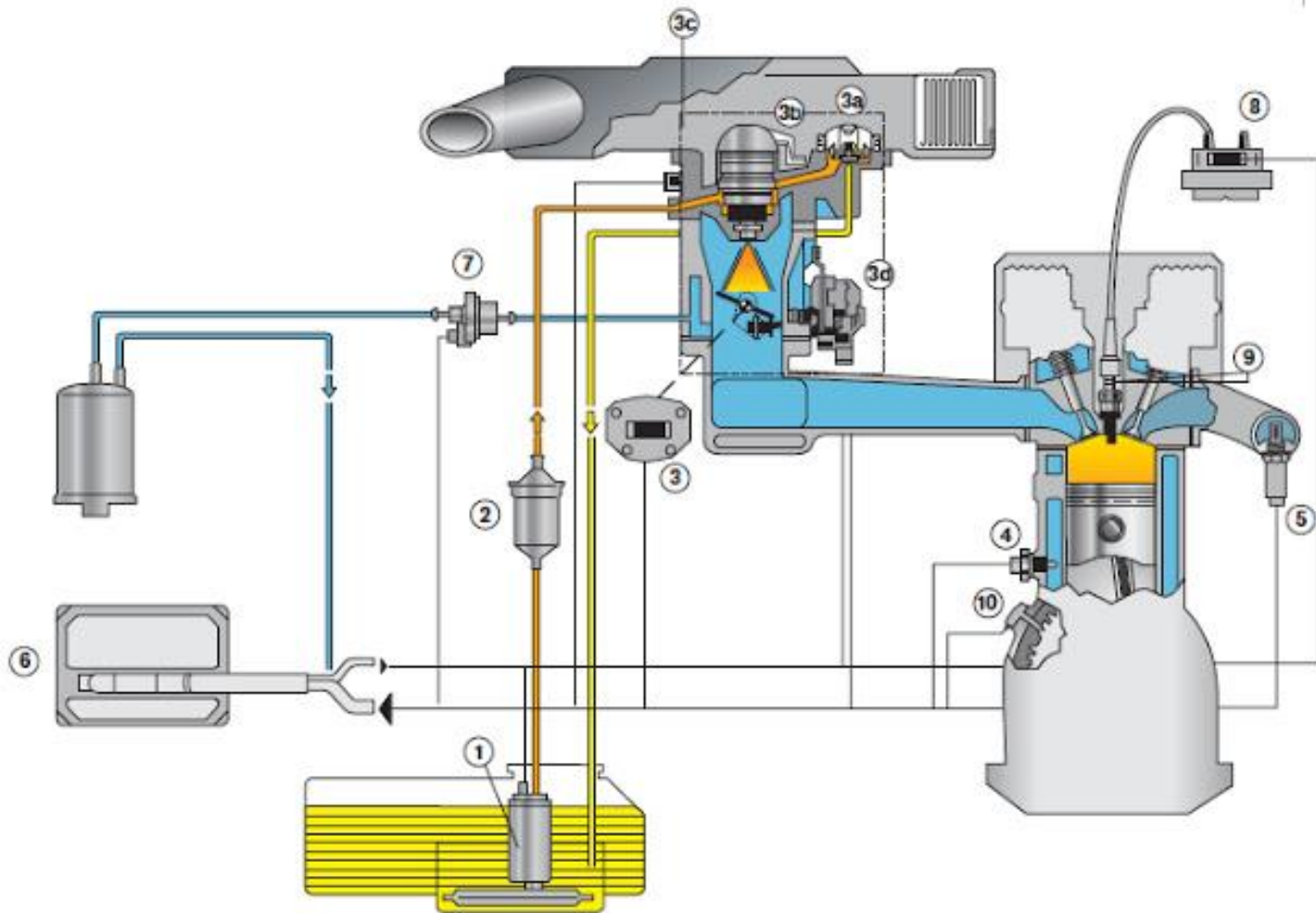
11. Στις ηλεκτρονικές αναφλέξεις χωρίς διανομέα έχουμε ακόμα:

- α) μεγαλύτερης τάσης σπινθήρα
- β) μείωση ηλεκτρικών παράσιτων
- γ) ελάχιστη συντήρηση και
- δ) λιγότερες συνδέσεις καλωδίων.

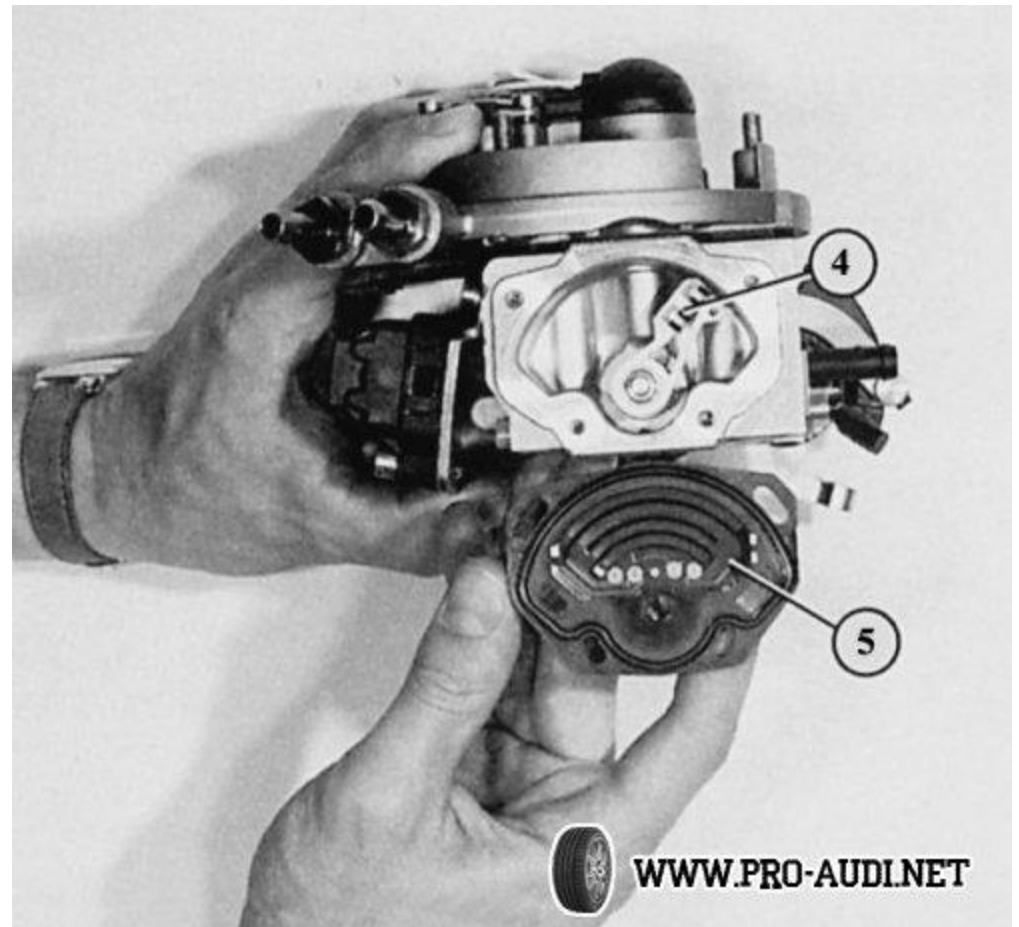
Μειονέκτημα:

Το μόνο μειονέκτημα των ηλεκτρονικών αναφλέξεων είναι ότι δεν πρέπει να λειτουργούν σε υψηλές θερμοκρασίας και γι' αυτό πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις καλά αεριζόμενες και μακριά από την πλευρά της πολλαπλής εξαγωγής.

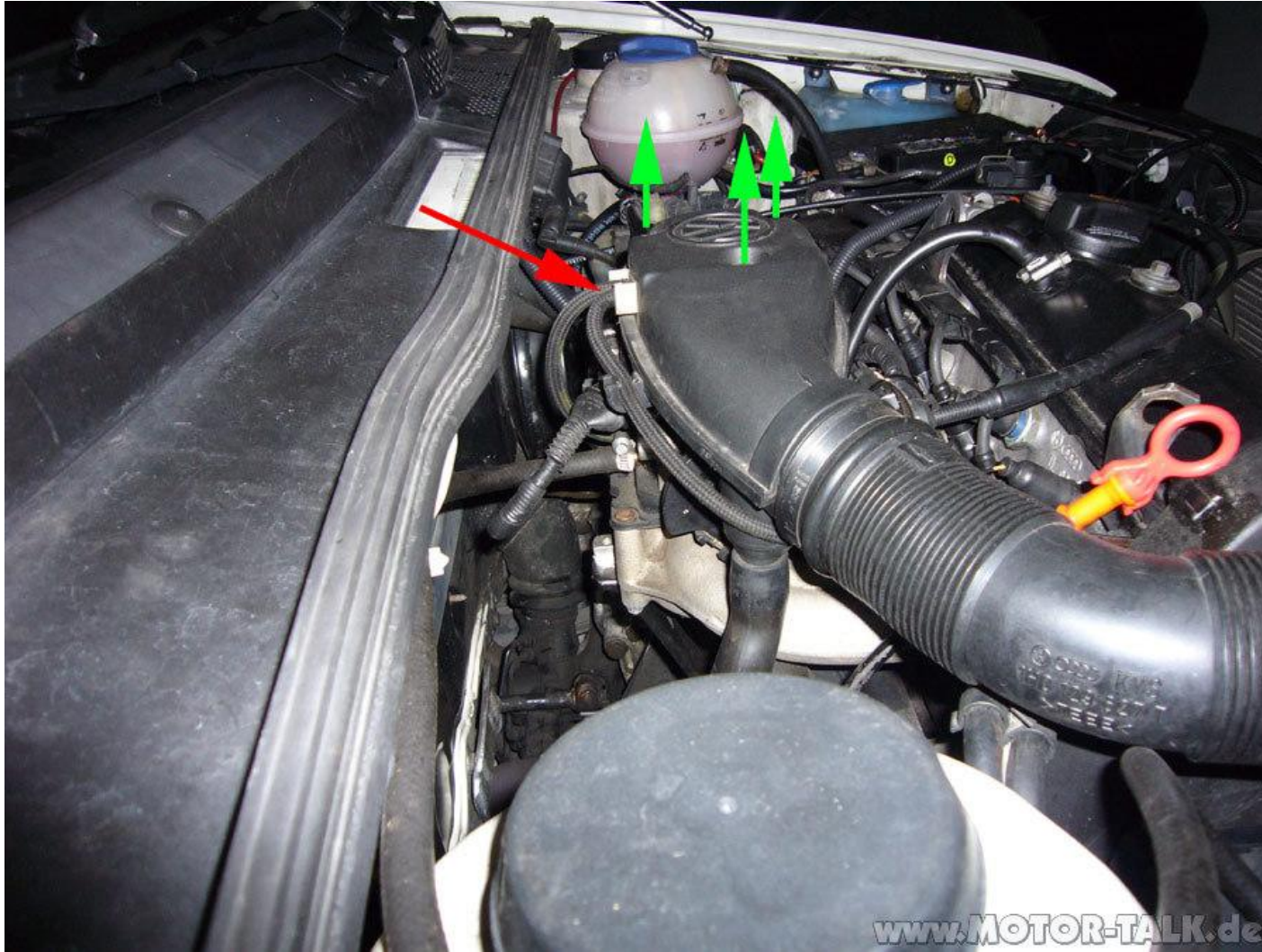
MONO-MOTRONIC



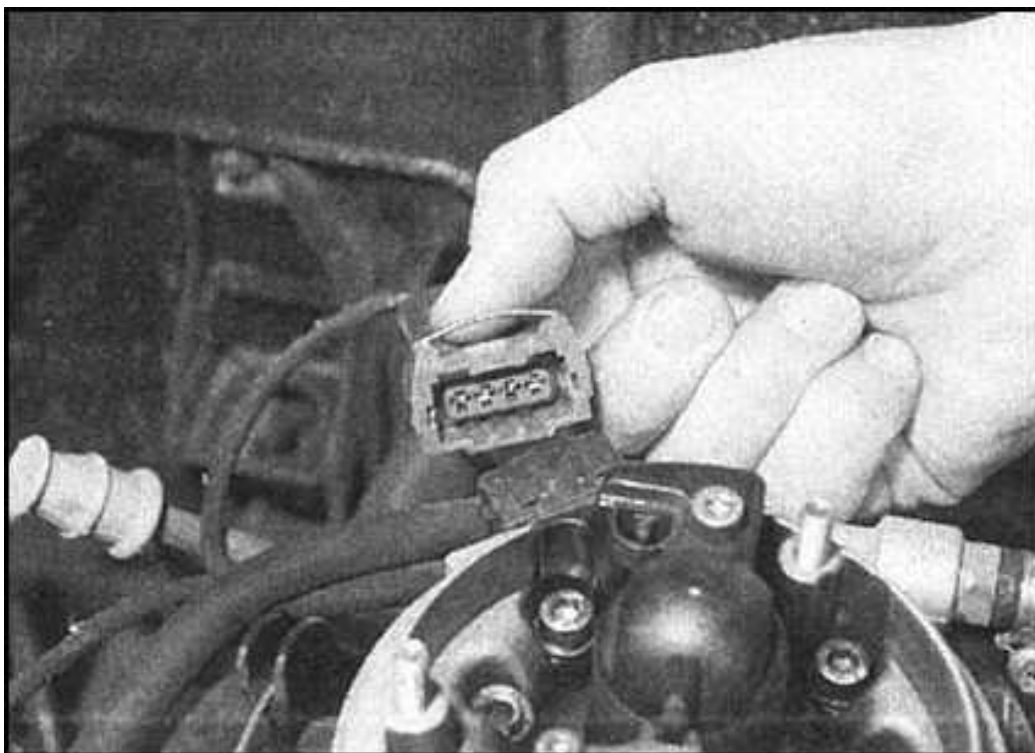
MONO MOTRONIC



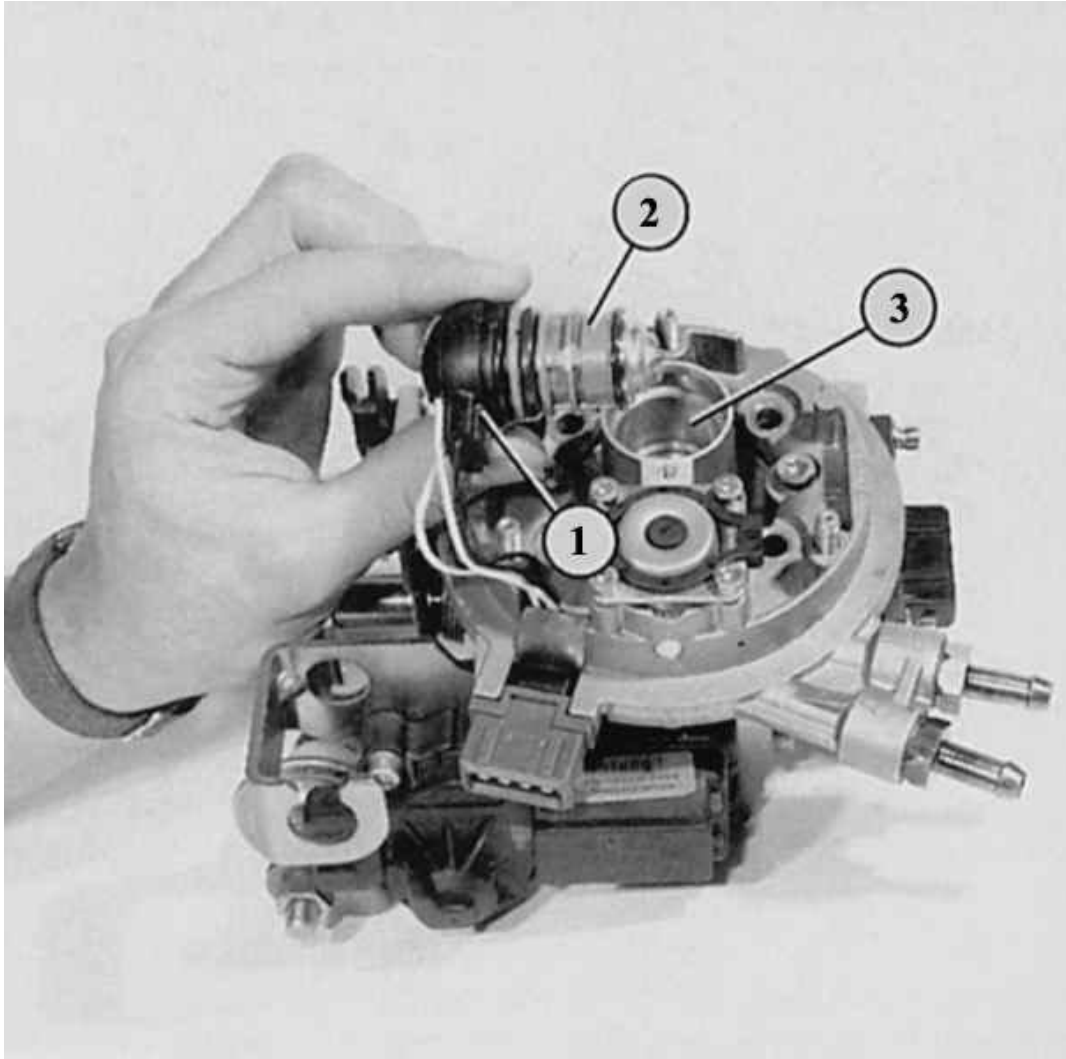
MONO-MOTRONIC ΣΤΟ VW GOLF3



MONO-MOTRONIC SKODA FELICIA



MONO-MOTRONIC ΣΤΟ AUDI 8



Τέλος της επαναληπτικής
ενότητας

Καλό διάβασμα!