

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα: Τεχνολογία και Ηλεκτρολογία/Ηλεκτρονικά Αυτοκινήτων**

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 7 Ιουνίου 2011**

**07.30 – 10.00**

**Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από τρία μέρη (Α, Β, Γ) και δώδεκα (12) σελίδες.**

<b>ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ</b>
------------------------------------

**ΜΕΡΟΣ Α΄: Δώδεκα (12) ερωτήσεις**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες**

Για τις ερωτήσεις 1-6 να γράψετε την ορθή απάντηση.

1 Ο αριθμός οκτανίων στη βενζίνη χαρακτηρίζει:

- (α) Την ισχύ του καυσίμου
- (β) Την αντοχή του καυσίμου στη συμπίεση
- (γ) Τον βαθμό αυτανάφλεξης του καυσίμου
- (δ) Την ικανότητα του καυσίμου να λιπαίνει τις βαλβίδες εξαγωγής.

*Απάντηση:*

*(β) Την αντοχή του καυσίμου στη συμπίεση.*

2 Η πίεση ψεκασμού σε bar στα ηλεκτρονικά συστήματα έγχυσης πετρελαίου τύπου κοινού αγωγού (common rail) στο ρελαντί (σιγά) κυμαίνεται μεταξύ:

- (α) 1000 – 1200
- (β) 1200 – 1400
- (γ) 200 – 250
- (δ) 400 – 450.

*Απάντηση:*

*(δ) 400 – 450 bar.*

3 Σε ένα πλούσιο μίγμα ο λόγος αέρα (λ) είναι:

- (α) Μεγαλύτερος από ένα
- (β) Ίσος με ένα
- (γ) Μηδέν
- (δ) Μικρότερος από ένα.

*Απάντηση:*

*(δ) Μικρότερος από ένα.*

- 4 Βενζινομηχανή με κλειστό κύκλωμα αισθητήρα οξυγόνου λειτουργεί συνεχώς με φτωχό μείγμα. Στην περίπτωση αυτή, η ένδειξη εξόδου σε mV από τον αισθητήρα οξυγόνου θα κυμαίνεται μεταξύ:
- (α) 250 - 350
  - (β) 750 - 850
  - (γ) 150 - 250
  - (δ) 550 - 650.

*Απάντηση:*

*(γ) 150 - 250 mV.*

- 5 Σε αυτοκίνητο εφοδιασμένο με σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS), ανάβει η κίτρινη ενδεικτική λυχνία μέσα στον πίνακα οργάνων. Το σύστημα εκείνη τη στιγμή
- (α) είναι εκτός λειτουργίας
  - (β) λειτουργεί κανονικά
  - (γ) λειτουργεί αλλά με μειωμένη απόδοση
  - (δ) λειτουργεί μόνο στους μπροστινούς τροχούς.

*Απάντηση:*

*(α) είναι εκτός λειτουργίας.*

- 6 Ο αισθητήρας τροχού στο σύστημα ABS είναι παλμογεννήτρια που παράγει ρεύμα υπό μορφή
- (α) τριγωνικού παλμού
  - (β) συνεχούς ρεύματος μεταβλητής τάσης
  - (γ) αριθμητικού παλμού
  - (δ) ημιτονοειδούς παλμού.

*Απάντηση:*

*(δ) ημιτονοειδούς παλμού.*

- 7 Να κατονομάσετε δύο σύγχρονα ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης.

*Απάντηση:*

- (α) Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με επαγωγική παλμογεννήτρια*
- (β) Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με οπτική παλμογεννήτρια*
- (γ) Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με παλμογεννήτρια τύπου Hall (Χόλλ)*
- (δ) Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με ολοκληρωμένη ανάφλεξη.*

- 8 Να κατονομάσετε τέσσερα (4) πλεονεκτήματα που εμφανίζουν τα συστήματα ψεκασμού έναντι των εξαερωτήρων.

*Απάντηση:*

- (α) Οικονομία στα καύσιμα*
- (β) Μεγαλύτερη απόδοση*
- (γ) Βελτίωση της κρύας εκκίνησης*
- (δ) Άμεση ανταπόκριση στην επιτάχυνση*
- (ε) Μικρότερη εκπομπή ρύπων*
- (στ) Μείωση του θορύβου.*

- 9 Να εξηγήσετε με απλά λόγια το σκοπό του αισθητήρα θέσης του τιμονιού σε σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.

*Απάντηση:*

*Ο αισθητήρας θέσης του τιμονιού καταγράφει την τιμή και την κατεύθυνση της γωνίας περιστροφής του τιμονιού.*

- 10 Να κατονομάσετε τις δύο κύριες πληροφορίες με βάση των οποίων, γίνεται επιλογή (αλλαγή) ταχύτητας στα ηλεκτρονικά ελεγχόμενα αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων.

*Απάντηση:*

*Ταχύτητα του αυτοκινήτου και το φορτίο της μηχανής.*

- 11 Να εξηγήσετε με απλά λόγια το σκοπό του αισθητήρα καθίσματος σε αυτοκίνητο με σύστημα αερόσακων και προεντατήρων ζωνών.

*Απάντηση:*

*Σκοπός του αισθητήρα καθίσματος είναι να πληροφορεί την Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου (ΗΜΕ) του συστήματος αερόσακων και προεντατήρων ζωνών εάν στο συγκεκριμένο κάθισμα υπάρχει επιβάτης.*

- 12 Να κατονομάσετε τους δύο (2) τύπους συστημάτων ψύξης του εισερχόμενου αέρα σε μηχανές με υπερσυμπιεστή.

*Απάντηση:*

- (α) Νερού – Αέρα*
- (β) Αέρα – Αέρα.*

**ΜΕΡΟΣ Β΄: Τέσσερις (4) ερωτήσεις**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες**

- 13 Σε ηλεκτρονικά ελεγχόμενα αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων να
- (α) κατονομάσετε τέσσερις (4) αισθητήρες από τους οποίους παίρνει πληροφορίες η Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου (ΗΜΕ) για να μπορέσει να αλλάξει τη σχέση μετάδοσης
  - (β) περιγράψετε δύο (2) από αυτούς.

*Απάντηση:*

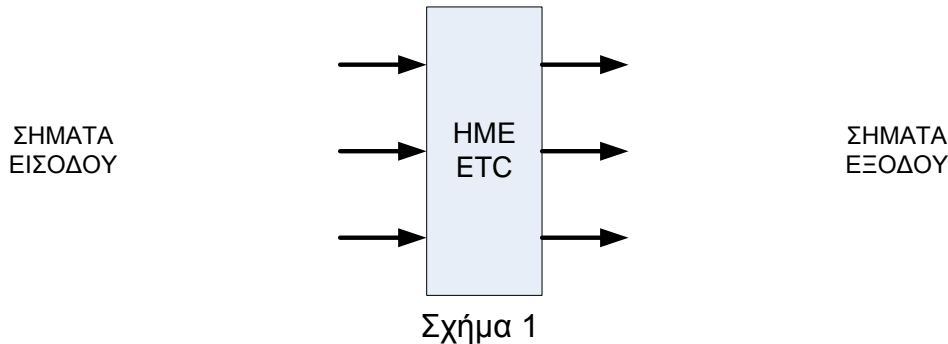
(α)

- Αισθητήρας ταχύτητας του αυτοκινήτου
- Αισθητήρας στροφών του κινητήρα
- Αισθητήρας θέσης της πεταλούδας επιτάχυνσης (πατιδιού)
- Θέση μοχλού επιλογής ταχυτήτων
- Μηχανισμός Kick-down
- Διακόπτης φώτων πέδησης (Stop Light Switch).

(β)

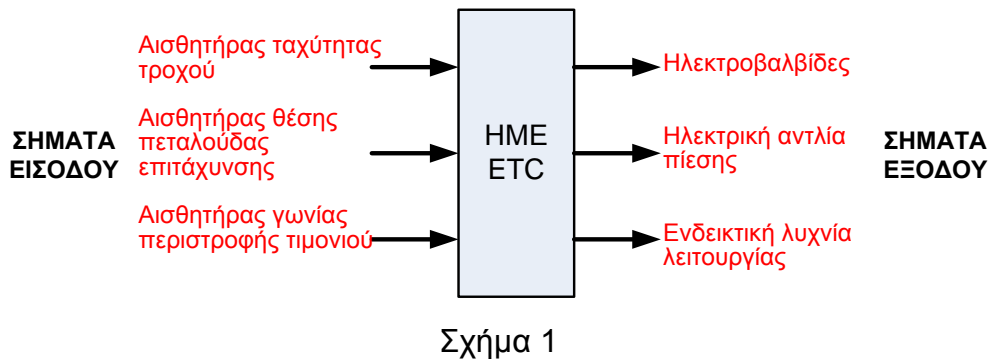
- Αισθητήρας ταχύτητας του αυτοκινήτου:  
Ενημερώνει την ΗΜΕ για την ταχύτητα του αυτοκινήτου
- Αισθητήρας στροφών του κινητήρα:  
Ενημερώνει την ΗΜΕ για τις στροφές του κινητήρα
- Αισθητήρας θέσης της πεταλούδας επιτάχυνσης (πατιδιού) :  
Ενημερώνει την ΗΜΕ για την πρόθεση του οδηγού να επιταχύνει ή να επιβραδύνει
- Αισθητήρας θέσης μοχλού επιλογής ταχυτήτων:  
Ενημερώνει την ΗΜΕ για την επιλογή προγράμματος κίνησης του οχήματος από τον οδηγό
- Μηχανισμός Kick-down:  
Ενημερώνει την ΗΜΕ για την επιθυμία του οδηγού να επιταχύνει απότομα
- Διακόπτης φώτων πέδησης (Stop Light Switch) :  
Ενημερώνει την ΗΜΕ για την πρόθεση του οδηγού να ελαττώσει ταχύτητα ή και να ακινητοποιήσει το αυτοκίνητο.

- 14 Στο σχήμα 1 φαίνεται το συνοπτικό διάγραμμα της ΗΜΕ συστήματος Ηλεκτρονικά Ελεγχόμενης Πρόσφυσης (ETC):
- (α) Να αντιγράψετε το σχήμα και να συμπληρώσετε τρία (3) σήματα εισόδου προς και τρία (3) σήματα εξόδου από την ΗΜΕ του συστήματος
- (β) Να εξηγήσετε με απλά λόγια το σκοπό του κάθε σήματος.



Απάντηση:

(α)



**(β) Σήματα εισόδου:**

**Αισθητήρας ταχύτητας τροχού:**

Δίνει πληροφορίες στην ΗΜΕ του συστήματος για την ταχύτητα περιστροφής των τροχών

**Αισθητήρας θέσης της πεταλούδας επιτάχυνσης:**

Δίνει πληροφορίες στην ΗΜΕ για τη θέση της πεταλούδας επιτάχυνσης (ποδόπληκτρου επιτάχυνσης)

**Αισθητήρας γωνίας περιστροφής τιμονιού:**

Δίνει πληροφορίες στην ΗΜΕ για τη θέση του συστήματος διεύθυνσης – γωνία περιστροφής των τροχών.

**Σήματα εξόδου:**

**Ηλεκτροβαλβίδες:**

Ελέγχουν την πίεση πέδησης των φρένων στους τροχούς.

**Ηλεκτρική αντλία πίεσης:**

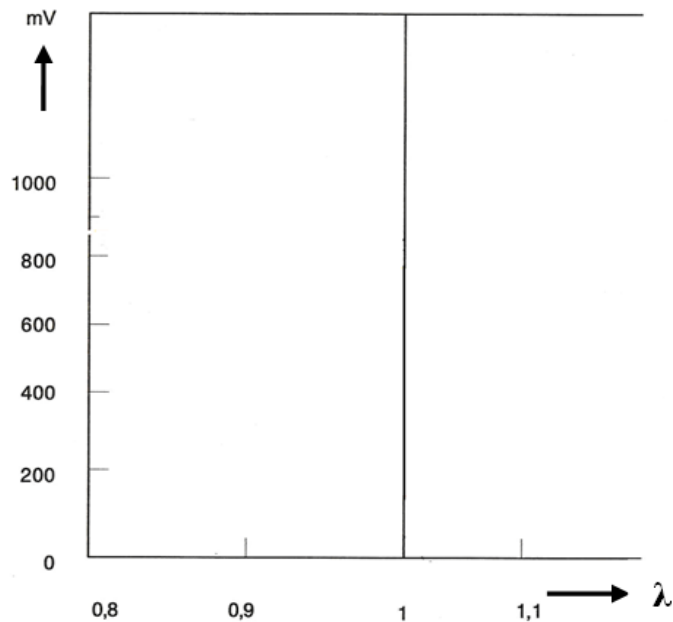
Η ηλεκτρική αντλία ενεργοποιείται όταν κάποιος από τους κινητήριους τροχούς τείνει να χάσει την πρόσφυσή του με το έδαφος και με την σειρά της η αντλία αυτή ενεργοποιεί το σύστημα πέδησης στον συγκεκριμένο τροχό μειώνοντας την ταχύτητα περιστροφής του.

**Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας:**

Ανάβει όταν το σύστημα ενεργοποιείται ενώ παραμένει αναμμένη όταν το σύστημα παρουσιάσει πρόβλημα.

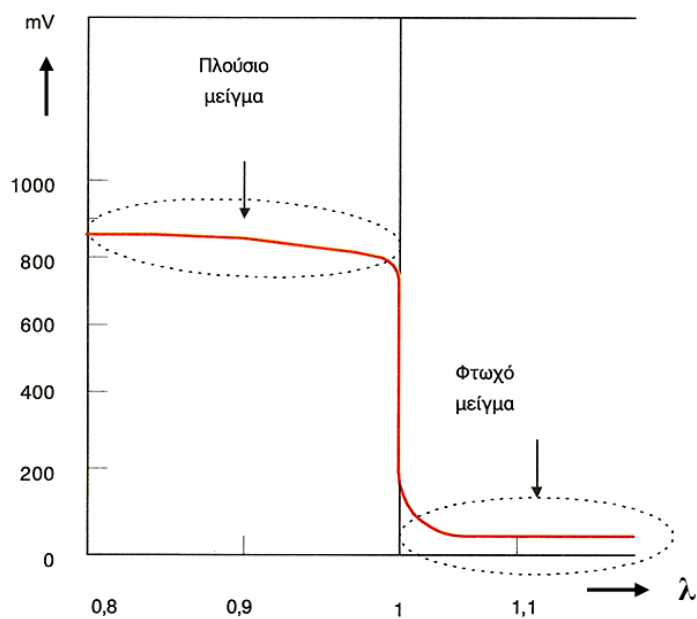
15 Στο σχήμα (2) δίνονται στον οριζόντιο άξονα ο λόγος λάμδα ( $\lambda$ ) και στον κάθετο άξονα η παραγόμενη τάση από τον αισθητήρα οξυγόνου σε μιλιβόλτ (mV).

- (α) Να αντιγράψετε το πιο κάτω σχήμα, και να σχεδιάσετε τη χαρακτηριστική καμπύλη τάσης λειτουργίας του αισθητήρα οξυγόνου «λ»
- (β) Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης που έχετε σχεδιάσει να δείξετε τις περιοχές πλούσιου και φτωχού μείγματος.

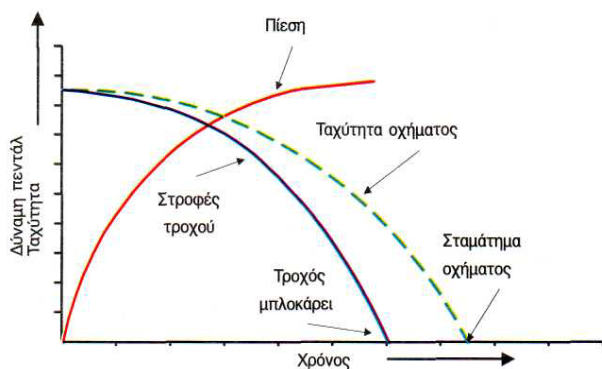


Σχήμα 2

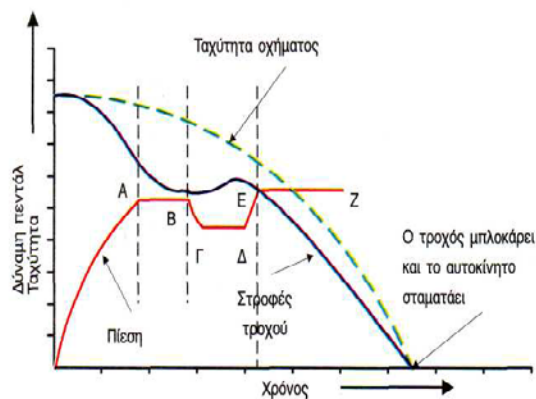
**Απάντηση:**



- 16 Στα παρακάτω σχήματα 3 και 4 φαίνονται τα διαγράμματα παραμέτρων της πέδησης.
- (α) Να γράψετε ποιο από τα δύο σχήματα ανήκει σε αυτοκίνητο που είναι εφοδιασμένο με σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS), και ποιο σε αυτοκίνητο με συμβατικό σύστημα πέδησης
- (β) Να εξηγήσετε το διάγραμμα που δείχνει την λειτουργία του συστήματος αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS).



Σχήμα 3



Σχήμα 4

**Απάντηση:**

- (α) **Σχήμα 3 - Όχημα με συμβατικό σύστημα πέδησης**  
**Σχήμα 4 - Με το σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS)**

- (β) Στο σχήμα 4 φαίνονται οι κάτωθι καμπύλες μεταβολής:

- της πίεσης που ασκείται στα φρένα (κόκκινη καμπύλη)
- της ταχύτητας του αυτοκινήτου (πράσινη καμπύλη)
- της ταχύτητας περιστροφής των τροχών (μπλε καμπύλη)

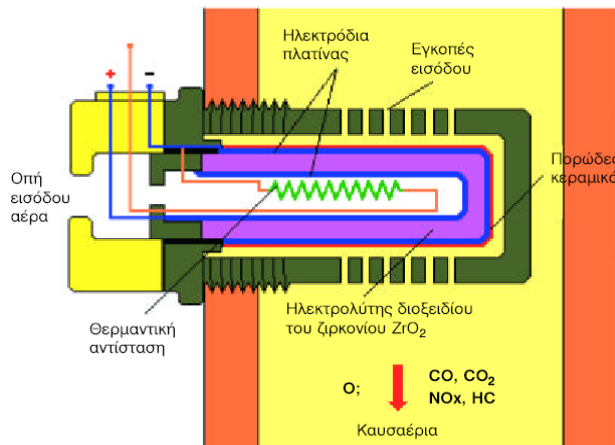
αυτοκινήτου που διαθέτει ABS. Όταν οι τροχοί τείνουν να μπλοκάρουν (σημείο Α), η ΗΜΕ δίνει εντολή να διατηρηθεί η πίεση σταθερή (τμήμα ΑΒ). Αν η ταχύτητα περιστροφής των τροχών συνεχίζει να μειώνεται, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για να προλάβει το μπλοκάρισμα των τροχών, δίνει εντολή για μείωση της πίεσης πέδησης (τμήμα ΒΓ), την οποία στη συνέχεια διατηρεί σταθερή (τμήμα ΓΔ). Ενώ η ταχύτητα περιστροφής των τροχών αρχίζει πάλι να αυξάνεται αφού μειώθηκε προηγουμένως η πίεση, ξαναδίνεται εντολή για αύξηση της πίεσης στα φρένα (τμήμα ΔΕ) η οποία στη συνέχεια διατηρείται σταθερή (τμήμα ΕΖ). Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι και την ακινητοποίηση του αυτοκινήτου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη πιο γρήγορη ακινητοποίηση του οχήματος. Το βασικότερο πλεονέκτημα είναι η διατήρηση του ελέγχου διεύθυνσης του αυτοκινήτου.



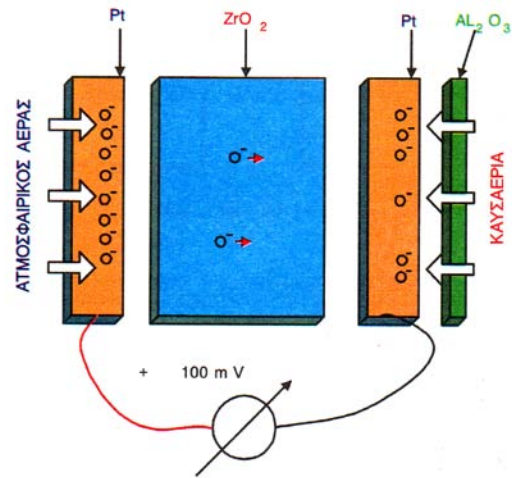
**ΜΕΡΟΣ Γ': Δύο (2) ερωτήσεις**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες**

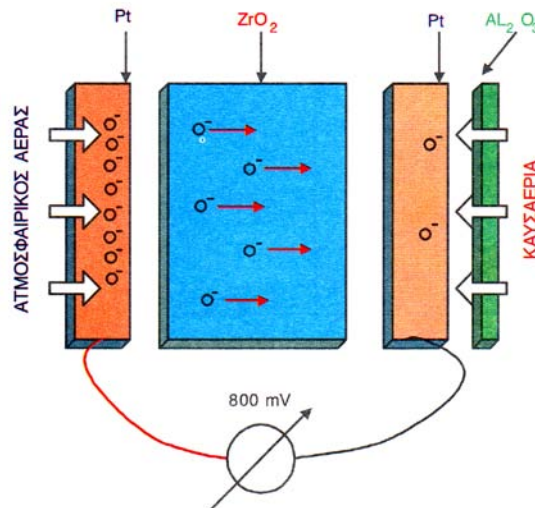
- 17 Στο σχήμα 5 δίνεται η σχηματική διάταξη του θερμαινόμενου αισθητήρα λ. Στα σχήματα 6 και 7 δίνεται σχηματική συμπεριφορά του θερμαινόμενου αισθητήρα λ.
- (α) Να κατονομάσετε τον τύπο του αισθητήρα οξυγόνου (λ sensor)
  - (β) Να δικαιολογήσετε την παρουσία της θερμαντικής αντίστασης στο εσωτερικό του αισθητήρα οξυγόνου (λ sensor)
  - (γ) Να περιγράψετε τη λειτουργία του αισθητήρα οξυγόνου (λ sensor) στο σχήμα 6 και να αιτιολογήσετε την ανάπτυξη χαμηλής τάσης.



Σχήμα 5



Σχήμα 6



Σχήμα 7

**Απάντηση:**

(α) Αισθητήρας ζirkονίου

(β) Προορισμός της Θερμαντικής αντίστασης είναι να θερμαίνει γρηγορότερα τον αισθητήρα, μειώνοντας τον χρόνο απόκρισης του από περίπου τρία (3) λεπτά σε τιμές κάτω των πενήντα (50) δευτερολέπτων.

(γ) Η αρχή λειτουργίας του αισθητήρα οξυγόνου είναι ίδια με την αρχή λειτουργίας των συσσωρευτών, δηλαδή οφείλεται στην πόλωση κάποιων ηλεκτροδίων. Αποτελείται από δύο ηλεκτρόδια πλατίνας και έχει σαν στερεό (ξηρό) ηλεκτρολύτη ένα στρώμα διοξειδίου του ζirkονίου ( $ZrO_2$ ).

Το εξωτερικό ηλεκτρόδιο, που έρχεται σε επαφή με τα καυσαέρια διαμέσου εγκοπών του καλύμματος, προστατεύεται και με ένα στρώμα πορώδους κεραμικού. Το εσωτερικό ηλεκτρόδιο έρχεται πάντα σε επαφή με τον καθαρό ατμοσφαιρικό αέρα.

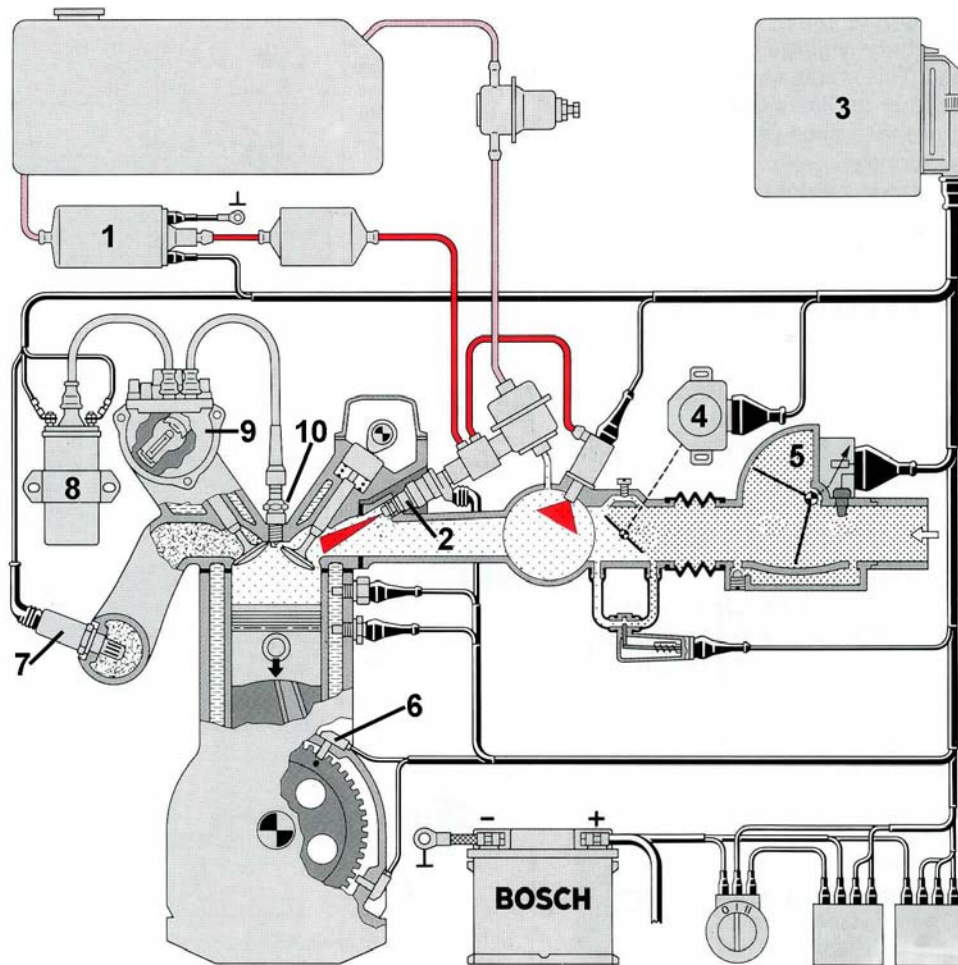
Όταν η πλατίνα θερμανθεί σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των  $250^{\circ}C$ , δρα σαν καταλύτης διασπά το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα σε ιόντα. Επομένως ιόντα οξυγόνου υπάρχουν σε δύο χώρους:

-Μέσα στο εσωτερικό του αισθητήρα από την οπή εισόδου ατμοσφαιρικού αέρα και

-Μέσα στον αγωγό εξαγωγής από την παρουσία οξυγόνου το οποίο υπάρχει μέσα στο καυσαέριο.

Αν το μείγμα είναι φτωχό, τότε υπάρχει αρκετό οξυγόνο στα καυσαέρια δηλ στο χώρο του αγωγού εξαγωγής (σχήμα 6). Στη περίπτωση αυτή το διοξείδιο του ζirkονίου δεν γίνεται πλήρως αγωγίμο οπότε δεν υπάρχει ικανοποιητική πόλωση των ηλεκτροδίων του αισθητήρα και η τάση είναι μικρή, της τάξης των 100 mV.

- 18 Στο σχήμα (8) φαίνεται το συνοπτικό διάγραμμα συστήματος συνδυασμένης ηλεκτρονικής ανάφλεξης και τροφοδοσίας τύπου Μοτρόνικ (Motronic):
- (α) Να κατονομάσετε τα εξαρτήματα με τον αριθμό 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 και 10
- (β) Να εξηγήσετε την λειτουργία των εξαρτημάτων 2, 3, 5, 6 και 8.



Σχήμα 8

**Απάντηση:**

(α)

- 1- Αντλία τροφοδοσίας
- 2- Εγχυτήρας
- 3- Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ΗΜΕ)
- 4- Αισθητήρας θέσης της πεταλούδας επιτάχυνσης
- 5- Μετρητής ροής αέρα
- 6- Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου άξονα
- 7- Αισθητήρας "λ"
- 8- Πολλαπλασιαστής
- 9- Διανομέας
- 10- Σπινθηριστής

(β)

## 2-Εγχυτήρας

Ατμοποιεί την βενζίνη ψεκάζοντας την με την βοήθεια της ηλεκτρικής αντλίας και του υπολογιστή, πριν την βαλβίδα εισαγωγής για την δημιουργία της σωστής στοιχειομετρικής αναλογίας

## 3- Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ΗΜΕ)

Δέχεται τις πληροφορίες από τους διάφορους αισθητήρες του συστήματος και αφού τους επεξεργαστεί δίνει εντολές στους ενεργοποιητές

## 5-Μετρητής ροής αέρα

Μετρά τον όγκο του αναρροφώμενου αέρα ενημερώνοντας την ΗΜΕ η οποία με την σειρά της υπολογίζει την χρονική διάρκεια ενεργοποίησης των εγχυτήρων

## 6-Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου άξονα

Ενημερώνει την ΗΜΕ κάθε φορά που το έμβολο του πρώτου κυλίνδρου βρίσκεται στο άνω νεκρό σημείο.

## 8- Πολλαπλασιαστής

Πολλαπλασιάζει τη τάση του συσσωρευτή σε μερικές χιλιάδες Βολτ που είναι αναγκαία για την δημιουργία ικανοποιητικού σπινθήρα να αναφλέξει το μείγμα