

Εξεταστέα ύλη : από την ερώτηση 1 έως και την ερώτηση 29

3^ο

κεφάλαιο

συστήματα ψεκασμού

στις βενζινομηχανές

**1. Γράψτε τα πλεονεκτήματα των συστημάτων ψεκασμού έναντι των συμβατικών
(1 , 2 , 3 , 4 , 5)** 64

1. καλύτερη λειτουργία του κινητήρα στην ψυχρή εκκίνηση
2. μείωση της κατανάλωσης καυσίμου (ακρίβεια υπολογισμού μείγματος)
3. ελάττωση των ρύπων στα καυσαέρια
4. αύξηση της απόδοσης ισχύος
5. καλύτερη απόκριση του κινητήρα στην επιτάχυνση

2. Πώς διακρίνονται τα συστήματα ψεκασμού ανάλογα με την κατασκευή και τον τρόπο λειτουργίας τους ; 65

ΤΕΕ 2003 – ΕΠΑΛ 2010

- * μηχανικά (μηχανοϋδραυλικά)
- * συνδυασμένα μηχανικά και ηλεκτρονικά (ηλεκτροϋδραυλικά)
- * ηλεκτρονικά
- * συνδυασμένα ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού και ανάφλεξης

3. Τι γνωρίζεται για το καθένα από τα παραπάνω ; 65 – 66

(Πώς ελέγχονται οι λειτουργίες , ο υπολογισμός της ποσότητας καυσίμου , ο λόγος αέρα και η λειτουργία του καταλύτη - αντιπροσωπευτικό σύστημα)

- * **μηχανικά** (μηχανοϋδραυλικά)
αντιπροσωπευτικό σύστημα : **K – Jetronic**
Τα μπεκ ελέγχονται μηχανικά από την πίεση με αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση της πίεσης στη διάρκεια ψεκασμού
- * **συνδυασμένα μηχανικά και ηλεκτρονικά** (ηλεκτροϋδραυλικά)
αντιπροσωπευτικό σύστημα : **KE – Jetronic**
αποτελούν εξέλιξη των μηχανικών συστημάτων , όμως ορισμένες λειτουργίες τους ελέγχονται ηλεκτρονικά από την HME (ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου)
- * **ηλεκτρονικά**
αντιπροσωπευτικό σύστημα : **L – Jetronic**
και οι παραλλαγές του **LE , LE2 , LE3 , LH**

Τα μπεκ ελέγχονται από την HME και ο ψεκασμός γίνεται με σταθερή πίεση .

Η ποσότητα του καυσίμου ελέγχεται από το χρόνο που η ΗΜΕ ενεργοποιεί τα μπεκ , βάσει των πληροφοριών για τις συνθήκες λειτουργίας .

Η αναλογία του αέρα – καυσίμου κυμαίνεται στην περιοχή της στοιχειομετρικής $14,7 : 1$ κατά βάρος (σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας)
Αυτό εξασφαλίζει τις συνθήκες για την αποδοτική λειτουργία του καταλύτη.

* **συνδυασμένα ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού και ανάφλεξης**

αντιπροσωπευτικό σύστημα : **Motronic** και **Multec**

Για να επιτευχθούν χαμηλότερες εκπομπές ρύπων δημιουργήθηκαν ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού και ανάφλεξης που ελέγχονται από μια κοινή ΗΜΕ , που χρησιμοποιεί και κοινούς αισθητήρες .

4. Σε ποιες κατηγορίες ταξινομούνται τα συστήματα ψεκασμού ανάλογα με :

α) τα σημεία ψεκασμού ;	(1 , 2)	66 - 67
β) τον τρόπο ψεκασμού ;	(1 , 2)	67
γ) την τοποθέτηση των μπεκ ;	(1 , 2)	67
δ) την ύπαρξη βοηθητικού μπεκ ;		67

α) **κατάταξη ανάλογα με τα σημεία ψεκασμού : 1- μονού σημείου ή 2- πολλαπλών σημείων**

ΕΠΑΛ 2015

* **μονού σημείου ή TBI ή SPI**

(TBI : Throttle Body Injection , SPI : Single Point Injection)

Αντιπροσωπευτικά συστήματα τα : Mono-Jetronic και τα Mono-Motronic

Στους τετρακύλινδρους κινητήρες τοποθετείται ένα μπέκ ακριβώς πάνω από την πεταλούδα του γκαζιού και ψεκάζει διακοπτόμενα .

Στους κινητήρες V6 και V8 τοποθετείται σύστημα μονού ψεκασμού με δύο μπέκ και δύο πεταλούδες που συνδέονται με κοινό άξονα .

* **πολλαπλών σημείων ή MPI (Multi Point Injection)**

αντιπροσωπευτικό σύστημα : L , LE , LH , Motronic , Multec

γ) Ο πολλαπλός ψεκασμός βάσει της **θέσεως που τοποθετήθηκαν τα μπεκ** διακρίνεται σε : 1- **έμμεσο** ψεκασμό
2- **άμεσο** ψεκασμό

ΕΠΑΛ 2015

πολλαπλό έμμεσο ψεκασμό :

Ένα μπεκ για κάθε κύλινδρο **τοποθετημένο** σε κάθε αυλό εισαγωγής **πριν την βαλβίδα** ή τις βαλβίδες εισαγωγής

πολλαπλό άμεσο ψεκασμό :

τεστ 2010

Ένα μπεκ για κάθε κύλινδρο, **τοποθετημένο** να **ψεκάζει απευθείας** μέσα στον **θάλαμο καύσης**.

**β) κατάταξη ανάλογα με τον τρόπο ψεκασμού : 1- συνεχώς
ή 2- διακοπτόμενα**

Ο συνεχής ψεκασμός ελέγχεται μέσω της πίεσης

Ο διακοπτόμενος ελέγχεται με τη μεταβολή της χρονικής διάρκειας ενεργοποίησής τους με ρεύμα από την HME

Τα μπέκ ψεκάζουν **όλα μαζί** ή **σε ομάδες** ή **σύμφωνα με τη σειρά ανάφλεξης**.

δ) κατάταξη σύμφωνα με την ύπαρξη μπεκ ψυχρής εκκίνησης :

Στα συστήματα πολλαπλού ψεκασμού μπορεί να υπάρχει ένα επιπλέον βοηθητικό μπεκ ψυχρής εκκίνησης όπως στα L-Jetronic , TCCS της Toyota , Digifant της VAG

Στα συστήματα μονού ψεκασμού μπορεί να υπάρχει και δεύτερο βοηθητικό μπεκ ψυχρής εκκίνησης όπως στο PGM - FI της Honda .

5. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα του άμεσου ψεκασμού ;

68

τεστ 2014

- * **καλύτερη ανάμειξη του αέρα με τη βενζίνη** → αποδοτικότερη καύση (λόγω καλύτερου στροβιλισμού - γωνία ψεκασμού ίδια με γωνία ροής αέρα)
- * **ελεγχόμενη διάχυση του καυσίμου** , με μεγάλη πίεση απευθείας στον κύλινδρο
- * **μικρότερη διαδρομή φλόγας** , γιατί το μπουζί τοποθετείται στο κέντρο του κυλίνδρου , στο σημείο αυτό έχουμε τη μεγαλύτερη συγκέντρωση του μείγματος
- * **μεγαλύτερη απόδοση** αφού μπορούμε να αυξήσουμε τη συμπίεση του κινητήρα έως 12 : 1
- * **αμεσότερη απόκριση** στην επιτάχυνση και την επιβράδυνση
- * **μικρότερη κατανάλωση** , μπορεί να λειτουργήσει και με πολύ φτωχό μείγμα στην οικονομική λειτουργία , κατά περίπτωση μέχρι 40 : 1 κατά βάρος και με
- * **δυνατότητα αλλαγής του χρονισμού του ψεκασμού**
- * **χαμηλότερους ρύπους** στα καυσαέρια

Ο άμεσος ψεκασμός γίνεται σε δύο φάσεις : κατά την εισαγωγή και κατά την συμπίεση

Ανάλογα με το αν απαιτείται οικονομία ή υψηλή απόδοση , αλλάζει ο χρονισμός του ψεκασμού.

- * Για οικονομία η βενζίνη ψεκάζεται καθυστερημένα στο θάλαμο καύσης και σχηματίζεται ένα στρωματοποιημένο μείγμα .
- * Η μορφή του ψεκασμού των μπεκ διαφοροποιείται στη φάση χαμηλής κατανάλωσης και στη φάση για υψηλή απόδοση ισχύος .

Για μέγιστη ισχύ η βενζίνη ψεκάζεται νωρίς (κατά την εισαγωγή η πρώτη ποσότητα) και σχηματίζει ομογενές μείγμα .

Η δεύτερη ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται είναι διορθωτική .

(κατά το δεύτερο μισό της συμπίεσης)

Για χαμηλότερη κατανάλωση (οικονομική λειτουργία) και λιγότερα καυσαέρια (ρύπους) , το καύσιμο ψεκάζεται στο δεύτερο μισό της συμπίεσης .

(το βιβλίο γράφει : καύσης , αλλά είναι λάθος)

Επειδή η θερμοκρασία του κυλίνδρου είναι πολύ υψηλή και ο στροβιλισμός του αέρα πολύ έντονος, η βενζίνη ατμοποιείται και έχοντας συγκεντρωθεί κοντά στο μπουζί (στην ειδική διαμόρφωση εμβόλου) , καίγεται σχεδόν τέλεια .

Τα έμβολα στον άμεσο ψεκασμό έχουν διαμορφωθεί κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε :

- * να αυξάνουν τον στροβιλισμό μέσα στο χώρο καύσης και στο δεύτερο μισό της συμπίεσης
- * να συγκεντρώνουν το μείγμα πολύ κοντά στα μπουζί
(το βιβλίο γράφει : καύσης , αλλά είναι λάθος ,το σωστό είναι γραμμένο στο τέλος της αριστερής στήλης στην ίδια σελίδα , 68)

8. Πώς και γιατί ψύχεται ο εισερχόμενος αέρας στον άμεσο ψεκασμό ; 68 -69

(γιατί) Για την παραγωγή ακόμη μεγαλύτερης ισχύος

(πώς)

Με τον ψεκασμό της βενζίνης στον κύλινδρο , αυτή ατμοποιείται **ελαττώνοντας :**

- * τη θερμοκρασία του θαλάμου με αποτέλεσμα
- * να μπορούμε να εισάγουμε περισσότερο μείγμα .

(όταν ψεκάσουμε οινόπνευμα στο χέρι μας αισθανόμαστε ψύξη , επειδή για την ατμοποίησή του απορροφά ποσά θερμότητας)

9. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου ; 69

ΤΕΕ 2002 – ΕΠΑΛ 2013

Σκοπός του είναι η μεταφορά του καυσίμου από το ρεζερβουάρ προς τα μπεκ σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα , καθώς και η επιστροφή στο ρεζερβουάρ της ποσότητας που περισσεύει .

10. Ποια είναι τα βασικά εξαρτήματα του υποσυστήματος τροφοδοσίας καυσίμου ενός βενζινοκινητήρα ; ή

Περιγράψτε την ροή του καυσίμου προς τα μπεκ στον μονό ψεκασμό 69
και στον πολλαπλό ψεκασμό

ΕΠΑΛ 2009

Μονός ψεκασμός

ρεζερβουάρ → αντλία καυσίμου → φίλτρο καυσίμου → ρυθμιστής πίεσης → μπεκ

επίσης : σωληνώσεις τροφοδοσίας και σωληνώσεις επιστροφής καυσίμου

Πολλαπλός ψεκασμός :

ρεζερβουάρ → αντλία καυσίμου → φίλτρο καυσίμου → μπεκίερα → μπεκ

στη μπεκίερα προσαρμόζονται : τα μπεκ

- ο ρυθμιστής πίεσης και
 - ο αποσβεστήρας παλμικών ταλαντώσεων
- επίσης :
- ο σωλήνας τροφοδοσίας και
 - ο σωλήνας επιστροφής καυσίμου

11. Τι είναι το ρεζερβουάρ , από τι υλικό κατασκευάζεται και με τι βαλβίδες ασφάλειας είναι εφοδιασμένο και γιατί; 69

Είναι ο χώρος αποθήκευσης και επιστροφής της περίσσειας του καυσίμου. Είναι στεγανό και κατασκευασμένο από αντιδιαβρωτικά υλικά και έχει διαφράγματα που εμποδίζουν την απότομη μετακίνηση του καυσίμου .
Έχει τρεις βαλβίδες ασφάλειας : **ΕΠΑΑ 2015 & 2018**

- α) βαλβίδα για την εκτόνωση της υπερβολικής πίεσης
- β) βαλβίδα για τη αποφυγή της διαρροής καυσίμου από την τάπα γεμίσματος σε περίπτωση ανατροπής του αυτ/του .
- γ) βαλβίδα για την αποφυγή διαρροής σε περίπτωση ατυχήματος ή σε κίνηση του αυτοκινήτου σε δρόμο με μεγάλες κλίσεις , σε απότομες στροφές και απότομα σταματήματα.

Σε κάθε ρεζερβουάρ υπάρχει μια βαλβίδα αντεπιστροφής που είναι μια μηχανική βαλβίδα και επιτρέπει τη ροή του καυσίμου από την δεξαμενή προς την αντλία και όχι αντίστροφα , καθώς και μια άλλη αντεπίστροφη βαλβίδα αναθυμιάσεων του καυσίμου, στο πάνω μέρος του ρεζερβουάρ.

- * Τα διαφράγματα είναι εσωτερικά διάτρητα χωρίσματα για να αποφεύγεται η μετατόπιση του καυσίμου σε στροφές με μεγάλη ταχύτητα και ανηφόρα ή κατηφόρα .

12. Ποιος είναι ο ρόλος του φίλτρου ενεργού άνθρακα ; 70

Οι αναθυμιάσεις του καυσίμου που δημιουργούνται στο ρεζερβουάρ , οδηγούνται σε ένα φίλτρο από ενεργό άνθρακα (κάνιστρο) όπου και κατακρατούνται , μέχρι ο εγκέφαλος να επιτρέψει την αναρρόφησή τους στους κυλίνδρους.

13. Ποια είδη σωληνώσεων καυσίμου χρησιμοποιούνται και από τι υλικό κατασκευάζονται ; 70

Χρησιμοποιούνται οι :

- * σωληνώσεις αναρρόφησης του καυσίμου (για εξωτερική αντλία)
- * σωληνώσεις κατάθλιψης ή παροχής ή τροφοδοσίας του καυσίμου
- * σωληνώσεις επιστροφής του καυσίμου που περισσεύει

- κατασκευάζονται από μεταλλικά ή από ανθεκτικά σύνθετα υλικά και συνδέονται με ταχυσυνδέσμους (ρακόρ)
- δεν πρέπει να διέρχονται από τον χώρο των επιβατών

14. Ποιος είναι ο σκοπός του αποσβεστήρα παλμικών ταλαντώσεων και ποια η θέση του ;

70

Χρησιμοποιείται για τον περιορισμό του θορύβου που δημιουργείται από το άνοιγμα και το κλείσιμο των μπεκ και του ρυθμιστή πίεσης .

Είναι τύπος μεμβράνης – ελατηρίου και βρίσκεται μεταξύ του ρυθμιστή πίεσης και του ρεζερβουάρ.

15. Γιατί χρησιμοποιείται η αντλία βενζίνης , πώς ενεργοποιείται και πώς τις διακρίνουμε ανάλογα με την θέση τους και την εσωτερική τους δομή ;

Χρησιμοποιείται για τη μεταφορά του καυσίμου με πίεση στις σωληνώσεις του συστήματος τροφοδοσίας .

71

Η αντλία μεταφέρει πάντα μεγαλύτερη ποσότητα από τη μέγιστη απαιτούμενη . Το καύσιμο που περισσεύει επιστρέφει στο ρεζερβουάρ .

73

Ενεργοποιείται από τον εγκέφαλο μέσω ενός ρελέ .

τεστ 2017

Εάν για οποιοδήποτε λόγο η λειτουργία του κινητήρα διακοπεί (περίπτωση ατυχήματος), η αντλία σταματάει την παροχή καυσίμου , με την ενεργοποίηση του διακόπτη αδράνειας.

71 - 72 - 73

διάκριση αντλιών ανάλογα με τη θέση τους

- * **Αντλίες γραμμής** (τοποθετείται έξω από το ρεζερβουάρ και πριν το φίλτρο καυσίμου , επάνω στο σασί)
- * **Αντλίες δεξαμενής** (τοποθετούνται μέσα στο ρεζερβουάρ και έχουν ενσωματωμένο όργανο στάθμης και φίλτρο εισόδου ,ορισμένες έχουν και δοχείο σταθεροποίησης)
Διαθέτουν δύο βαθμίδες : η πρώτη είναι βοηθητική και η δεύτερη , η περιφερειακή , είναι η κύρια βαθμίδα
- * **Συνδυασμένες με μηχανική αντλία**

διάκριση αντλιών ανάλογα με την εσωτερική τους δομή

- α) με οδοντωτούς τροχούς
- β) με δίσκο και κυλίνδρους
- γ) με πτερύγια

16. Ποιος είναι ο ρόλος του δοχείου σταθεροποίησης ;

71-72

- * αποφεύγονται οι εναλλαγές στην ένδειξη στάθμης από τη μετακίνηση του καυσίμου
- * εξασφαλίζεται η συνεχής παροχή καυσίμου ακόμα και σε ακραίες συνθήκες οδήγησης
- * αποφεύγεται η δημιουργία φυσαλίδων δηλ. γίνεται εξαερισμός

17. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των εμβαπτιζόμενων αντλιών ;

72

- * Έχουν καλύτερη ψύξη
- * Μικρότερο θόρυβο
- * Προστατεύονται από τα χτυπήματα αφού δεν είναι εκτεθειμένες

18. Πως λειτουργεί ο αισθητήρας (δείκτης) στάθμης ;

72

Έχει μια μεταβλητή αντίσταση , που δίνει ένδειξη στο αντίστοιχο όργανο του πίνακα ελέγχου . Στις βυθιζόμενες ο δείκτης είναι ενσωματωμένος .

19. Με τι βαλβίδες είναι εξοπλισμένη η περιστροφική αντλία καυσίμου ;

72-73

*** Με βαλβίδες πίεσης**

- α) η βαλβίδα ανακούφισης από την υπερβολική πίεση δηλ. επιστροφής στο θάλαμο εισόδου της αντλίας και (εικόνα 3.1.11 Νο 6)
- β) η βαλβίδα (αντεπίστροφη) διατήρησης της πίεσης στο κύκλωμα τροφοδοσίας, ακόμα και όταν η αντλία δεν λειτουργεί , βρίσκεται στην έξοδο της αντλίας (εικόνα 3.1.11 Νο 2)

*** Με βαλβίδες διακοπής**

Εάν σε περίπτωση ατυχήματος η λειτουργία του κινητήρα διακοπεί, ενεργοποιείται ο διακόπτης αδράνειας και διακόπτει την τάση της αντλίας , έτσι η αντλία σταματάει την παροχή καυσίμου .

20. Σε τι χρησιμεύουν τα φίλτρα καυσίμου , ποια είναι η θέση τους και η κατασκευή τους ;

73

χρήση : Για να συγκρατούν τα ξένα σώματα που θα έφραζαν τα μπεκ .

κατασκευή : Από ειδικό χαρτί με πόρους μεγέθους 10 – 15 μm , που περιβάλλεται από έναν χνουδωτό διάτρητο κύλινδρο , που περικλείεται από ένα μεταλλικό κυλινδρικό διάτρητο δοχείο και τοποθετείται στη θήκη του φίλτρου

Θέση : Είναι τοποθετημένο κάτω από το όχημα και κοντά στο ρεζερβουάρ ή στο χώρο του κινητήρα .

21. Τι είναι η μπεκιάρα (διακλαδωτήρας) ;

(χρήση , εξαρτήματα) 73

Είναι ο σωλήνας * διανέμει το καύσιμο
* αποθηκεύει το καύσιμο και
* εξασφαλίζει την ίδια πίεση στα μπεκ

τεστ 2014

Πάνω του βρίσκονται : * τα μπεκ και
* ο ρυθμιστής πίεσης καυσίμου με τον σωλήνα επιστροφής

22. Τι εξασφαλίζει ο ρυθμιστής πίεσης και τι τύπος είναι ;

74

τεστ 2010

Εξασφαλίζει μια **σταθερή διαφορά πίεσης** , μεταξύ της πίεσης του καυσίμου και της πίεσης που επικρατεί στην πολλαπλή εισαγωγής .

Είναι μια **βαλβίδα τύπου μεμβράνης – ελατηρίου** που ελέγχει το άνοιγμα του σωλήνα επιστροφής καυσίμου στην δεξαμενή.

Είναι μια επίπεδη βαλβίδα που το σώμα της συνδέεται με την μεμβράνη και πιέζεται πάνω στην έδρα της από το ελατήριο.

Στη μια πλευρά του διαφράγματος επενεργεί η πίεση του καυσίμου και στην άλλη πλευρά του διαφράγματος η πίεση του ελατηρίου και η υποπίεση της πολλαπλής εισαγωγής .

πότε ανοίγει η βαλβίδα επιστροφής καυσίμου

- Όταν η πίεση του καυσίμου πάνω στην επιφάνεια της μεμβράνης υπερνικήσει τη δύναμη του ελατηρίου, τότε ανοίγει η βαλβίδα επιστροφής και το καύσιμο που περισσεύει επιστρέφει στο ρεζερβουάρ.
- Όταν η υποπίεση στις πολλαπλής εισαγωγής πάνω στην επιφάνεια της μεμβράνης υπερνικήσει τη δύναμη του ελατηρίου, τότε ανοίγει τη βαλβίδα επιστροφής του καυσίμου στο ρεζερβουάρ. (η υποπίεση είναι μεγαλύτερη στο ρελαντί)

Η υποπίεση στην πολλαπλή εισαγωγής του κινητήρα μεταβάλλεται σύμφωνα με :

- * το φορτίο του κινητήρα και
- * τη θέση της πεταλούδας του γκαζιού

23. Τι είναι τα ηλεκτρομαγνητικά μπεκ και πως ενεργοποιούνται ;

74 – 75

Είναι **ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες** που ανοιγοκλείνουν ανάλογα με τα ηλεκτρικά **σήματα** που δέχονται από τον **εγκέφαλο** στην περίπτωση του **διακοπτόμενου ψεκασμού**. Ο ψεκασμός διαρκεί για όσο χρονικό διάστημα το μπεκ τροφοδοτείται με τάση από τον εγκέφαλο.

24. Από ποια μέρη αποτελείται το μπεκ ;

74

- * την θήκη
- * την υποδοχή εισόδου του καυσίμου
- * το φίλτρο
- * το ελατήριο επαναφοράς
- * το πηνίο και την ηλεκτρική σύνδεση με την ΗΜΕ
- * το ακροφύσιο (βαλβίδα ακροφυσίου)
- * διαθέτουν και ελαστική θερμική μόνωση για να μη σχηματίζονται φυσαλίδες που δυσκολεύουν την ζεστή εκκίνηση

25. Πώς ταξινομούνται τα μπεκ από πλευράς κατασκευής ;

75

ΕΠΑΛ 2014

- α) μπεκ **κάθετης** ή **πλευρικής τροφοδοσίας** βενζίνης
- β) μπεκ με **βαλβίδα σχήματος : βελόνας**
κόνου
επιπέδου
- γ) μπεκ **υψηλής** ή **χαμηλής αντίστασης**
- δ) μπεκ **ολόσωμης** ή **διαιρούμενης δέσμης**

26. Τι πρέπει να γνωρίζει ένας τεχνικός , για να επιλέξει ένα μπεκ ; 76

ΕΠΑΛ 2011

- α) την **πίεση ψεκασμού**
- β) την **ποσότητα του ψεκαζόμενου καυσίμου** σε cm^3 / min και
- γ) τη **γωνία ψεκασμού** που ορίζει ο κατασκευαστής

27. Γιατί χρησιμοποιήθηκε μπεκ ψυχρής εκκίνησης στα παλαιότερα συστήματα , ποιος το ενεργοποιούσε και πόσο διαρκούσε ο ψεκασμός του ; 76

Για εμπλουτισμό του μείγματος κατά την ψυχρή εκκίνηση , επειδή στον κρύο κινητήρα μια μικρή ποσότητα της βενζίνης συμπυκνώνεται – υγροποιείται- πάνω στα ψυχρά τοιχώματα της πολλαπλής εισαγωγής και των κυλίνδρων και δεν μπορεί να αναφλεγεί . Για να αναπληρωθεί αυτή η ποσότητα που δεν μπορεί να αναφλεγεί, ψεκάζεται μια επιπλέον ποσότητα καυσίμου από το μπεκ ψυχρής εκκίνησης.

Ο εμπλουτισμός του μείγματος μειώνεται σταδιακά ανάλογα με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Το μπεκ ψυχρής εκκίνησης ενεργοποιεί ηλεκτρικά ο **θερμικός χρονοδιακόπτης** , όταν το ψυκτικό υγρό του κινητήρα είναι κρύο (με μια διμεταλλική επαφή). Η **διάρκεια** αυτού του ψεκασμού **εξαρτάται** από τη θερμοκρασία του κινητήρα και διακόπτεται όταν **θερμανθεί ο κινητήρας** (θερμοκρασία ψυκτικού υγρού 40°C) Και ανεξάρτητα από το αν θερμανθεί η μηχανή , το κύκλωμα ψυχρής εκκίνησης **διακόπτεται** μετά από **συγκεκριμένο χρονικό διάστημα π.χ. 8 – 10 δευτερολέπτων .**

28. Τι τύπος είναι , πού βρίσκεται και σε τι ρυθμίσεις χρησιμοποιεί η ΗΜΕ το σήμα του αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού ; 76 – 77

NTC : Negative Temperature Coefficient

Είναι τύπου αντίστασης NTC (αρνητικού συντελεστή θερμοκρασίας) .

Όσο **αυξάνεται** η θερμοκρασία του κινητήρα τόσο **μειώνεται** η τιμή της ηλεκτρικής του αντίστασης . Σε κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα η αντίσταση του αισθητήρα είναι 300 Ohm.

Ο εγκέφαλος στέλνει ηλεκτρική τάση 5 V και δέχεται πίσω τη μεταβολή της τάσης . Έτσι υπολογίζει τη θερμοκρασία του κινητήρα και προσαρμόζει την ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται – ιδίως κατά την εκκίνηση.

Ο αισθητήρας βρίσκεται βυθισμένος στο ψυκτικό υγρό της μηχανής κοντά στο θερμοστάτη , σε μια **μεταλλική υποδοχή** και **βιδώνεται** στο **μπλοκ** του κινητήρα ή στην **κυλινδροκεφαλή** .

Ο εγκέφαλός χρησιμοποιεί το σήμα του για τη ρύθμιση :

- * του μίγματος που ψεκάζεται ιδίως κατά την εκκίνηση ή
- * του αβάνς , ώστε να μην παρατηρείται κρουστική καύση

29. Πώς λειτουργεί η ΗΜΕ στην περίπτωση βλάβης του αισθητήρα θερμοκρασίας του ψυκτικού υγρού ; **77**

- * Αν υπάρχει βλάβη στον αισθητήρα , ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί μία τάση που αναλογεί στην θερμοκρασία των $60^{\circ} - 80^{\circ} \text{C}$.
- * Αν η θερμοκρασία είναι κοντά στους 0°C , ως πληροφορία χρησιμοποιείται το σήμα του αισθητήρα θερμοκρασίας του αέρα .

Σε θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας του κινητήρα η αντίσταση του αισθητήρα είναι 300 Ohm .

30. Τι είδους σύστημα είναι ο μονός ψεκασμός , ποια είναι τα γνωστότερα συστήματα και από ποια υποσυστήματα αποτελείται ; **77 - 101**

χαρακτηρισμός ως προς την κατασκευή , σημεία ψεκασμού και τρόπο ψεκασμού :

- α) σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενου ψεκασμού (έλεγχος από ΗΜΕ)
- β) μονού σημείου ή κεντρικού σημείου
(ψεκασμός πάνω στην πεταλούδα του γκαζιού , η διανομή του καυσίμου γίνεται μέσω της πολλαπλής εισαγωγής)
- γ) διακοπτόμενου ψεκασμού (το μπεκ ενεργοποιείται από την ΗΜΕ)

Τα πιο γνωστά συστήματα είναι :

- * το **Mono – Jetronic** (η ΗΜΕ ελέγχει μόνο τον ψεκασμό)
- * το **Mono – motronic** (η ΗΜΕ ελέγχει τον ψεκασμό και την ανάφλεξη)

Βασικά υποσυστήματα

- * παροχής καυσίμου
- * καθορισμός του αέρα πλήρωσης (έμμεσα)
- * υπολογισμός της διάρκειας ψεκασμού από την ΗΜΕ
(αισθητήρες \rightarrow ΗΜΕ \rightarrow ενεργοποιητές)

31. Από ποια μέρη αποτελείται το σύστημα παροχής καυσίμου στο μονό ψεκασμό ;

77

1) ρεζερβουάρ → 2) αντλία → 3) φίλτρο → 4) ρυθμιστής πίεσης → 5) μπεκ → επιστροφή περισσείας καυσίμου στο ρεζερβουάρ

6) σωληνώσεις : αναρρόφησης , τροφοδοσίας και επιστροφής του καυσίμου

32. Τι είδους αντλίες χρησιμοποιούνται στο μονό ψεκασμό και ποιος ο ρόλος τους ;

77

Η αντλία είναι δύο βαθμίδων .

Είναι τοποθετημένη στο ρεζερβουάρ για να ψύχεται .

Έχει οπή εξαέρωσης για :
- να απομακρύνονται οι φυσαλίδες και
- να αποφεύγεται ο θόρυβος

Σε παλαιότερα μοντέλα υπήρχαν δύο αντλίες : μια στο ρεζερβουάρ και μια έξω από το ρεζερβουάρ

33. Από ποια μέρη αποτελείται η συσκευή μονού ψεκασμού (σώμα μπεκ) ; 77-79
Ποιον τύπο αισθητήρα θέσης πεταλούδας του γκαζιού χρησιμοποιεί ; 79-80

Η συσκευή ψεκασμού αποτελείται από δύο μέρη : - το πάνω και - το κάτω

Το πάνω μέρος περιλαμβάνει :

- * τον αισθητήρα θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής (πληροφορεί για την πυκνότητα του αέρα πλήρωσης)
- * το μπεκ
- * το ρυθμιστή πίεσης και
- * τα κανάλια καυσίμου

Το κάτω μέρος περιλαμβάνει :

- * την πεταλούδα του γκαζιού
- * τον αισθητήρα μέτρησης της γωνίας ανοίγματος της πεταλούδας του γκαζιού (ποντεσιόμετρο)
- * το ρυθμιστή της πεταλούδας (για τη ρύθμιση των στροφών του ρελαντί)

τύπος αισθητήρα θέσης πεταλούδας :

Είναι τύπος ποντεσιόμετρου με δύο ζευγάρια αντιστάσεων που καλύπτουν όλο το φάσμα γωνιών περιστροφής της πεταλούδας και ενός μικροδιακόπτη για το ρελαντί.

Το ένα ζευγάρι καλύπτει τις γωνίες από 0° έως 24°

Το άλλο ζευγάρι καλύπτει τις γωνίες από 18° έως 90°

Για γωνίες πάνω από 70° έχουμε εμπλουτισμένο μείγμα .

Ο αισθητήρας τροφοδοτείται με τάση 5 V από την HME .

Σε κάθε γωνία αντιστοιχεί και μια ηλεκτρική τάση και κατατάσσεται :

- * στο πλήρες φορτίο
- * στην ενδιάμεση λειτουργία ή
- * στο ρελαντί

34. Πώς καθορίζεται ο αέρας πλήρωσης στα συστήματα μονού ψεκασμού ; 80

Η ποσότητα του εισερχόμενου αέρα για τη δημιουργία μείγματος ονομάζεται **αέρας πλήρωσης** .

Όταν η HME γνωρίζει την ποσότητα του αέρα πλήρωσης μπορεί να υπολογίσει τη διάρκεια ψεκασμού .

Ο καθορισμός του αέρα πλήρωσης στα συστήματα μονού ψεκασμού πετυχαίνεται έμμεσα με τη βοήθεια :

τεστ 2017

- * του αισθητήρα γωνίας της πεταλούδας του γκαζιού
- * του αισθητήρα στροφών του κινητήρα
- και * του αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα

35. Πώς υπολογίζεται η διάρκεια ψεκασμού ; (στο μονό ψεκασμό) 102

Στο σύστημα αυτό για να προσαρμόζεται η σχέση αέρα – καυσίμου σε κάθε σημείο λειτουργίας του κινητήρα , υπάρχει αποθηκευμένο στη μνήμη της HME το χαρακτηριστικό πεδίο τιμών βασικής και διορθωμένης λειτουργίας του λάμδα .

Βασικές πληροφορίες : α) για την ποσότητα του αέρα πλήρωσης (έμμεσα)
από τον **αισθητήρα γωνίας πεταλούδας** και
από τον **αισθητήρα θερμοκρασίας του αέρα**

β) για τον αριθμό στροφών του κινητήρα
από τον **αισθητήρα στροφών**

πληροφορίες διόρθωσης της διάρκειας ψεκασμού

- * από τον **αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού** για εμπλουτισμό
- * από τον **αισθητήρα λάμδα** για προσαρμογή του μείγματος στη στοιχειομετρική αναλογία
- * από τον **αισθητήρα στροφών** αν έχει ξεπεραστεί το όριο στροφών
- * από την **απουσία σήματος** αν υπάρχει βλάβη σε κάποιον αισθητήρα

36. Με ποιους αισθητήρες και ενεργοποιητές συνεργάζεται η ΗΜΕ του συστήματος ψεκασμού κεντρικού σημείου ; 101-102

οι **αισθητήρες** πληροφορούν → την **ΗΜΕ** → που ελέγχει τους **ενεργοποιητές**

αισθητήρες : σήματα πληροφορίας προς τον εγκέφαλο για → τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα και για → τις επιθυμίες του οδηγού

1. θερμοκρασίας αέρα
2. γωνιακής θέσης πεταλούδας γκαζιού
3. θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού
4. στροφών κινητήρα
5. λάμδα ή οξυγόνου
6. τάση μπαταρίας

η ΗΜΕ επεξεργάζεται τις πληροφορίες και προσαρμόζει τα σήματα για τους ενεργοποιητές μεταβάλλοντας :

- τη θέση τους ή
- την κατάστασή τους ή
- τις λειτουργίες τους

1. μπέκ
2. βηματικό μοτέρ (για ψηλό ρελαντί)
3. ηλεκτροβαλβίδα αναθυμιάσεων ρεζερβουάρ (κανίστρου)
4. ρελέ αντλίας

37. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος εισαγωγής και μέτρησης του αέρα ; 80
(Γιατί πρέπει να μετράμε την ποσότητα του αέρα τροφοδοσίας ;)

Επιτρέπει την είσοδο και τη μέτρηση της ποσότητας και της θερμοκρασίας του αναρροφούμενου αέρα που οδηγείται στους θαλάμους καύσης .

Η ποσότητα του αέρα τροφοδοσίας είναι ο **βασικός παράγοντας** υπολογισμού της **διάρκειας ψεκασμού** , γι' αυτό πρέπει να την μετράμε .

38. Ποια είναι τα κύρια μέρη του συστήματος εισαγωγής ;

80

Το σύστημα εισαγωγής αποτελείται από :

1. το φίλτρο
2. το μετρητή ροής
3. το μετρητή θερμοκρασίας του αέρα
4. το μηχανισμό της πεταλούδας του γκαζιού
5. τη βαλβίδα πρόσθετου αέρα και
6. την πολλαπλή εισαγωγής

39. Ποιος είναι ο ρόλος του φίλτρου αέρα ;

80

Το φίλτρο **απαλλάσσει τον αέρα** τροφοδοσίας **από σωματίδια** που θα μπορούσαν να φθείρουν το σύστημα και τους κυλίνδρους .

40. Τι μετρούν οι μετρητές ή παροχόμετρα ;

80

Οι μετρητές ή παροχόμετρα μετρούν → είτε **τη μάζα** του εισερχόμενου αέρα
→ είτε **τον όγκο** του εισερχόμενου αέρα .

41. Να αναφέρετε , ονομαστικά , τους βασικότερους τύπους μετρητών αέρα εισαγωγής .

80

ΤΕΕ 2002 & ΕΠΑΛ 2009 - 2013

τύποι μετρητών :

- α) **ροής** αέρα με κλαπέτο (μετρά όγκο)
- β) **μάζας** αέρα με θερμαινόμενο σύρμα ή σπιδάλ (μετρά μάζα)
- γ) **υποπίεσης** της πολλαπλής εισαγωγής (μετρά φορτίο)

42. Πού χρησιμοποιήθηκε , πού είναι τοποθετημένος , πώς λειτουργεί ο AFS και τι υπολογίζει η ΗΜΕ με το σήμα του ;

81

Χρησιμοποιήθηκε πρώτα στο σύστημα L – Jetronic .

Είναι τοποθετημένος στο σύστημα εισαγωγής πριν από την πεταλούδα του γκαζιού και μετά το φίλτρο .

Λειτουργεί με **διπλά ομοαξονικά κλαπέτα** (περύγια) .

- * το **κλαπέτο μέτρησης** που στρέφεται από την πίεση του αέρα αντίθετα προς το ελατήριο επαναφοράς του και
- * το **κλαπέτο αντιστάθμισης** αποσβένει τις ταλαντώσεις

Στον άξονα του περυγίου μέτρησης είναι προσαρμοσμένο ένα **ποντεσιόμετρο** που η αντίστασή του μεταβάλλει την τάση που δέχεται από την ΗΜΕ ανάλογα με τη θέση του περυγίου . Η μεταβολή της τάσης είναι το σήμα του αισθητήρα .

Στο κάτω μέρος του μετρητή υπάρχει αγωγός παράκαμψης του κλαπέτου , που σε παλαιότερα μοντέλα υπήρχε και βίδα για τη δυνατότητα ρύθμισης του μείγματος . Μέσα στο χώρο του ποντεσιόμετρου μπορεί να βρίσκεται και ο διακόπτης αδράνειας της αντλίας βενζίνης . (απενεργοποίησης της αντλίας)

43. Που βρίσκεται , τι τύπος είναι και πώς χρησιμοποιεί ο εγκέφαλος το σήμα του αισθητήρα θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής στον AFS ; 81

Μπροστά από το περύγιο μέτρησης της ροής του αέρα είναι τοποθετημένος ο **αισθητήρας θερμοκρασίας του αέρα** εισαγωγής .

Σε άλλους κινητήρες μπορεί να βρίσκεται : στο φίλτρο αέρα
ή στην πολλαπλή εισαγωγής .

Είναι τύπου αντίστασης , που τιμή της αντίστασης μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας .

Η πτώση τάσης που δημιουργεί η αντίσταση είναι το σήμα που πληροφορεί την ΗΜΕ για τη διόρθωση που απαιτείται στον υπολογισμό της μάζας του αέρα . (χρειάζεται διόρθωση επειδή ο AFS μετρά όγκο)

44. Τι μετράει ο MAF , τι τύπος είναι , πού χρησιμοποιήθηκε και ποια είναι τα πλεονεκτήματά του ; 82

Καταγράφει τη **μάζα του αέρα** που εισάγεται στον κινητήρα .

Είναι τύπος θερμαινόμενης αντίστασης .

Η πληροφορία δηλ. το σήμα που φθάνει στον εγκέφαλο είναι η τάση του ρεύματος που διαρρέει τον αισθητήρα .

Χρησιμοποιήθηκε αρχικά στο σύστημα **LH – Jetronic** .

Πλεονεκτήματα :

- * είναι **μεγαλύτερης ακρίβειας** οι μετρήσεις της **μάζας** του αέρα
- * **δεν επηρεάζεται** από τις διακυμάνσεις : της **πυκνότητας**
της **πίεσης** λόγω υψομετρικών διαφορών
και της **θερμοκρασίας**
- * είναι **απλή** κατασκευή **χωρίς κινητά μέρη** (χωρίς μηχανικά μέρη)
- * έχει **ελάχιστη αντίσταση** (στραγγκαλισμό) στη ροή του αέρα
(αφού δεν έχει κλαπέτο που φράζει τη ροή)

45. Τι τύπος είναι ο μετρητής μάζας αέρα LMM ;

82-83

Μια άλλη παραλλαγή μετρητή μάζας αέρα είναι ο μετρητής με **θερμαντικό σπιδάλ LMM** .

Το σπιδάλ διατηρεί σταθερή θερμοκρασία . Ο αναρροφούμενος αέρας μεταβάλλει τη θερμοκρασία του σπιδάλ . Η αφαίρεση θερμότητας πρέπει να αντισταθμιστεί με τη μεταβολή του ρεύματος θέρμανσης .

Η αύξηση της τάσης του ρεύματος που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του σπιδάλ είναι το σήμα μέτρησης του αισθητήρα .

46. Πώς και γιατί γίνεται ο αυτοκαθαρισμός του MAF ;

82

(γιατί) Για τον καθαρισμό του νήματος της αντίστασης από κατάλοιπα και σκόνη .

(πως) Το νήμα πυρακτώνεται για 1 δευτερόλεπτο στους 950° C και έτσι αυτοκαθαρίζεται . Η τροφοδοσία ρεύματος για τον αυτοκαθαρισμό γίνεται μέσω ενός ρελέ , με το σβήσιμο του κινητήρα .

47. Πώς γίνεται ο υπολογισμός του φορτίου του κινητήρα ;

83

Ο καθορισμός του φορτίου του κινητήρα γίνεται με βάση τη μέτρηση της παροχής μάζας του αέρα εισαγωγής .

Με αυτό ως βάση υπολογίζεται η ποσότητα του καυσίμου που πρέπει να ψεκαστεί .

48. Τι μετράει ο MAP , τι τύπος είναι και πως χρησιμοποιεί ο εγκέφαλος το σήμα του ;

83

Μετράει την απόλυτη τιμή της πίεσης μέσα στην πολλαπλή εισαγωγής .

Οι αυξομειώσεις της πίεσης προκύπτουν λόγω της μεταβολής του φορτίου του κινητήρα .

Είναι τύπος μεμβράνης σιλικόνης με αποτυπωμένο πάνω σε μια εύκαμπτη πλακέτα ένα ολοκληρωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα και μια πιεζοηλεκτρική αντίσταση . Ο κρύσταλλος του αισθητήρα πίεσης είναι από χαλαζία ή τουρμαλίνη .

- Από τη μια πλευρά της μεμβράνης υπάρχει ένας στεγανός θάλαμος με μηδενική πίεση .
- Στην άλλη πλευρά της μεμβράνης , ο άλλος θάλαμος συνδέεται με την μεταβαλλόμενη υποπίεση της πολλαπλής εισαγωγής .

Οι παραμορφώσεις της εύκαμπτης πλακέτας και η μεταβολή της αντίστασης, προκαλούν την μεταβολή της τάσης των 5 V που δέχεται από τον εγκέφαλο ο αισθητήρας και αυτή η μεταβαλλόμενη τάση αποτελεί το σήμα του αισθητήρα.

Η μεταβαλλόμενη τάση από 1 V έως 4,5 V αποτελεί και την περιοχή μέτρησης του αισθητήρα.

Ο εγκέφαλος χρησιμοποιεί το σήμα του για να προσδιορίσει το φορτίο του κινητήρα.

49. Ποια είναι τα κύρια μέρη του σώματος της πεταλούδας του γκαζιού; 84

1. κεντρικός κύλινδρος
2. παράκαμψη (μπαϊ-πας)
3. πεταλούδα γκαζιού και σύνδεση με το πεντάλ
4. αισθητήρας γωνιακής θέσης πεταλούδας γκαζιού
5. βαλβίδα γρήγορου ρελαντί ή μηχανισμός ελέγχου της πεταλούδας

50. Από ποια μέρη αποτελείται το συγκρότημα ρύθμισης της ποσότητας του εισερχόμενου αέρα και ποιες λειτουργίες εκτελεί; 85

μέρη

1. πεταλούδα γκαζιού
2. παράκαμψη (μπαϊ-πας)
3. αισθητήρα θέσης γκαζιού
4. φρενάκι (όταν υπάρχει)

λειτουργίες

- α) ο έλεγχος της ροής του εισερχόμενου αέρα
- β) η εισαγωγή μικρής ποσότητας αέρα μέσω της παράκαμψης για τη λειτουργία του γρήγορου ρελαντί

51. Ποιος είναι ο ρόλος, η θέση και η λειτουργία της βαλβίδας FIC, γρήγορου ρελαντί; 84

ρόλος

Όταν ο κινητήρας είναι κρύος το σύστημα της βαλβίδας ανεβάζει τις στροφές του ρελαντί, ανοίγοντας ελαφρά την πεταλούδα του γκαζιού.

θέση

Βρίσκεται πάνω στο θάλαμο της πεταλούδας .

λειτουργία

Η βαλβίδα λειτουργεί με βάσει την ογκομετρική μεταβολή του κεριού που βρίσκεται στο θερμοστοιχείο της και ελέγχεται από την θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού

(ογκομετρική μεταβολή του κεριού είναι η συστολή και η διαστολή του κεριού)

**52. Πότε ενεργοποιείται η βαλβίδα βοηθητικού αέρα ;
Αναφέρατε τους κυριότερους τύπους ;**

88-89

ενεργοποιείται

- * κατά την κρύα εκκίνηση
- * όταν πέσουν οι στροφές του ρελαντί
- * όταν λειτουργήσει ο κλιματισμός

τύποι : α) διμεταλλικές
β) θερμοστατικές
γ) ηλεκτρομαγνητικές
δ) περιστροφικές με μοτέρ
ε) με βηματικό μοτέρ

α) διμεταλλικές που ελέγχονται ηλεκτρικά : ζεστή μηχανή → κλειστή βαλβίδα λόγω κάμψης του διμεταλλικού ελάσματος , κρύα μηχανή → ανοιχτή βαλβίδα και διορθώνουν την ποσότητα αέρα που περνάει από τον αγωγό παράκαμψης μπάϊ- πάζ .

β) θερμοστατικές που ελέγχονται από τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού

γ) ηλεκτρομαγνητικές ενεργοποιούνται με σήμα από τον εγκέφαλο και διορθώνουν την ποσότητα αέρα που περνάει από τον αγωγό παράκαμψης μπάϊ- πάζ .

δ) περιστροφικές με μοτέρ ενεργοποιούνται με σήμα από τον εγκέφαλο και διορθώνουν την ποσότητα αέρα που περνάει από τον αγωγό παράκαμψης μπάϊ- πάζ .

ε) με βηματικό μοτέρ ενεργοποιείται από τον εγκέφαλο , ελέγχει και σταθεροποιεί :
την ταχύτητα και τη ροπή
την επιτάχυνση και την επιβράδυνση

χρησιμοποιείται για να ελέγχει : α) την παράκαμψη του αέρα
β) τη θέση της πεταλούδας του γκαζιού

53. Τι ανιχνεύει ο αισθητήρας TPS , θέσης πεταλούδας του γκαζιού και ποιοι είναι οι πιο συνηθισμένοι τύποι θέσης πεταλούδας ; 86 – 87 – 88

Ανιχνεύει τη μηχανική κίνηση της πεταλούδας του γκαζιού και τη μετατρέπει σε ηλεκτρική τάση που είναι ανάλογη με την κίνηση .

τεστ 2012

Ο εγκέφαλος δέχεται το σήμα του αισθητήρα και το χρησιμοποιεί :

- * για την αυξομείωση του ψεκασμού και
- * για τη διόρθωση του χρονισμού ανάφλεξης (γωνία αβάνς)

Στο μονό ψεκασμό χρησιμεύει και για τον έμμεσο προσδιορισμό:

- * της μάζας του αέρα με τα σήματα των αισθητήρων :
θέσης πεταλούδας
θερμοκρασίας αέρα
και στροφών κινητήρα

τύποι : α) με διακόπτη στα παλαιότερα μοντέλα
β) με ποντεσιόμετρο

α) με διακόπτη on – off τριών θέσεων : για το ρελαντί
για το ενδιάμεσο φορτίο
και για την πλήρη ισχύ

β) με ποντεσιόμετρο και δίνει ακριβείς πληροφορίες για τη θέση της πεταλούδας , εκτός τις δύο ακραίες θέσεις (ρελαντί , πλήρες φορτίο) γι' αυτό υπάρχει και ένας διακόπτης για τη θέση του ρελαντί .

Το σήμα του αισθητήρα για τη θέση της πεταλούδας του γκαζιού είναι από 0,5 V έως 4,5 V και η αντίσταση του ποντεσιόμετρου μεταβάλλεται από 1 KΩ έως 4 KΩ.

(το ποντεσιόμετρο είναι μια μηχανικά μεταβαλλόμενη αντίσταση)

Στο μονό ψεκασμό ο αισθητήρας θέσης πεταλούδας είναι εφοδιασμένος με δύο ποντεσιόμετρα για να προσδιορίζει τη μάζα του αέρα από :

- * τη γωνιακή θέση της πεταλούδας του γκαζιού
- και από * τις στροφές του κινητήρα

54. Γιατί στα παλαιότερα μοντέλα τοποθετούσαν τον επιβραδυντήρα (φρενάκι) και πως αντικαταστάθηκε στα σύγχρονα ;

88

Το φρενάκι ή dashpot κλείνει βαθμιαία την πεταλούδα του γκαζιού στη φάση της απότομης επιβράδυνσης και χρησιμοποιούνταν στα παλαιότερα μοντέλα .

Με το φρενάκι αποφεύγεται το απότομο κλείσιμο της πεταλούδας του γκαζιού , όταν ο κινητήρας λειτουργεί στις υψηλές στροφές . Το απότομο κλείσιμο θα δημιουργούσε μη αναφλέξιμο μείγμα δηλ. θα έβγαινε άκαυστη βενζίνη . Ρυθμίζεται στις 3500 RPM.

Στα σύγχρονα συστήματα προκαλείται διακοπή ψεκασμού .

55. Ποια είναι τα κυριότερα συστήματα ψεκασμού ;

91

Τα κυριότερα συστήματα ψεκασμού που περιγράφονται είναι :

K	– Jetronic
KE	– Jetronic
L	- Jetronic
LH	- Jetronic
	Mono-Jetronic

56. Πώς χαρακτηρίζεται το K – jetronic και σε ποια υποσυστήματα διαιρείται ;

92

Χαρακτηρισμός

ως προς την κατασκευή :	μηχανικό	(ή μηχανοϋδραυλικό)
ως προς τον τρόπο ψεκ. :	συνεχής ψεκασμός	(ελέγχεται μέσω της πίεσης)
ως προς τα σημεία ψεκ. :	πολλαπλών σημείων	

υποσυστήματα **α) τροφοδοσίας καυσίμου**
β) τροφοδοσίας αέρα
γ) προετοιμασίας μείγματος

αναλυτικά

α) το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου αποτελείται από : **εικόνα 3.1.44 σελ. 91**

σελ. 92 - 93

το ρεζερβουάρ

την αντλία

τον συλλέκτη καυσίμου

το φίλτρο

τον διανομέα καυσίμου ή κατανεμητή

τα μπεκ ενεργοποιούνται από την πίεση

το μπεκ ψυχρής εκκίνησης με τον θερμικό χρονοδιακόπτη για ψυχρή εκκίνηση

τον ρυθμιστή πίεσης καυσίμου

τον ρυθμιστή προθέρμανσης ή σερβοπίεσης

- Ο συλλέκτης καυσίμου διατηρεί την πίεση του καυσίμου στο κύκλωμα μετά το σβήσιμο του κινητήρα, **αποσβένει το θόρυβο** και **εμποδίζει** τη δημιουργία φουσαλίδων.
- Ο ρυθμιστής πίεσης διατηρεί σταθερή την πίεση και όταν η πίεση ξεπεράσει τα 4,8 bar, ανοίγει η βαλβίδα του (έμβολο – ελατήριο) και επιστρέφει καύσιμο στο ρεζερβουάρ .
- Ο διανομέας καυσίμου έχει ένα ρυθμιστικό έμβολο , και από μια βαλβίδα διαφορετικής πίεσης για κάθε κύλινδρο .
Το ρυθμιστικό έμβολο πιέζεται από τον μοχλό του παροχόμετρου από την κάτω πλευρά και από τη σερβοπίεση του ρυθμιστή προθέρμανσης από την πάνω .
- Ο ρυθμιστής προθέρμανσης ή σερβοπίεσης εμπλουτίζει το μείγμα κατά το ζέσταμα του κινητήρα

β) το υποσύστημα τροφοδοσίας αέρα αποτελείται από : εικόνα 3.1.44 σελ. 91
το φίλτρο αέρα σελ 92
το παροχόμετρο του αέρα (ή μετρητή ποσότητας αέρα)
την πεταλούδα του γκαζιού
την παράκαμψη μπάϊ – πας και βαλβίδα πρόσθετου αέρα (διμεταλλική)
και την πολλαπλή εισαγωγής

γ) το υποσύστημα προετοιμασίας (ρύθμισης) του μείγματος αποτελείται από : σελ. 93

- * το παροχόμετρο (ή μετρητή ποσότητας αέρα) και
- * το διανομέα καυσίμου

εμπλουτισμό στο κρύο ξεκίνημα κάνει το μπεκ ψυχρής εκκίνησης
εμπλουτισμό στο ζέσταμα του κινητήρα κάνει ο ρυθμιστής προθέρμανσης ή σερβοπίεσης

57. Από ποια υποσυστήματα αποτελείται το KE- jetronic και με τι συμπληρώνεται επιπλέον από το K- jetronic ; 94-95

Χαρακτηρισμός των KE - jetronic

- ως προς την κατασκευή : συνδυασμένα μηχανικά και ηλεκτρονικά
(ή ηλεκτροϋδραυλικά)
- ως προς τον τρόπο ψεκ. : συνεχής ψεκασμός (ελέγχεται μέσω της πίεσης και ενός ηλεκτροϋδραυλικού ενεργοποιητή)
- ως προς τα σημεία ψεκ. : πολλαπλών σημείων

υποσυστήματα

ΕΠΑΛ 2017

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

διαφορές

- * έχει ηλεκτροϋδραυλικό ρυθμιστή (και όχι ρυθμιστή προθέρμανσης)
- * έχει ηλεκτρονική συσκευή ελέγχου (εγκέφαλο)
- * έχει αισθητήρες :
 - ροής αέρα (όγκου) παροχόμετρο με ποντεσιόμετρο
 - θέσεως πεταλούδας με διακόπτη
 - θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού
 - λάμδα ή οξυγόνου
 - στροφών
 - πίεσης του αέρα (σε μερικά)
- Ο εμπλουτισμός στη φάση της ψυχρής εκκίνησης είναι όμοια με του K – jetronic .
- Ο εμπλουτισμός κατά το ζέσταμα του κινητήρα πραγματοποιείται με την ενεργοποίηση του ηλεκτροϋδραυλικού ρυθμιστή από τον εγκέφαλο και την ενεργοποίηση της βαλβίδας πρόσθετου αέρα .
- Ο εμπλουτισμός κατά την επιτάχυνση και το πλήρες φορτίο γίνεται με την ενεργοποίηση του ηλεκτροϋδραυλικού ρυθμιστή από τον εγκέφαλο ,μετά από πληροφορία του αισθητήρα θέσης πεταλούδας .
- Διόρθωση του μείγματος κάνει ο εγκέφαλος με τον ηλεκτροϋδραυλικού ρυθμιστή μετά από πληροφορία του αισθητήρα λ .
- Διακοπή λειτουργίας των μπέκ από τον εγκέφαλο γίνεται στην περίπτωση που ξεπεραστεί το όριο στροφών .

58. Περιγράψτε την λειτουργία του L –jetronic .

97-99

Χαρακτηρισμός

ως προς την κατασκευή : **ηλεκτρονικά ελεγχόμενο σύστημα ψεκασμού**
ως προς τον τρόπο ψεκ. : **διακοπτόμενος ψεκασμός (ελέγχεται μέσω της HME)**
ως προς τα σημεία ψεκ. : **πολλαπλών σημείων**

συστήματα

α) τροφοδοσίας καυσίμου

το ρεζερβουάρ

η αντλία βενζίνας είναι εξωτερική

το φίλτρο τοποθετείται στο χώρο του κινητήρα ή πίσω κοντά στην αντλία

τη μπεκίέρα με το ρυθμιστή πίεσης και

τα μπεκ που έχουν μικρή ωμική αντίσταση και προαντίσταση για προστασία

β) μέτρηση της ποσότητας του εισερχόμενου αέρα αποτελείται από :

το φίλτρο

το μετρητή ροής (AFS δηλ. όγκου)

τον αισθητήρα θέσης πεταλούδας γκαζιού

τη βαλβίδα πρόσθετου αέρα και

την πολλαπλή εισαγωγής

ΕΠΑΛ 2016

γ) υπολογισμός της διάρκειας ψεκασμού με ακρίβεια από την HME , που παρακολουθεί τα χαρακτηριστικά μεγέθη λειτουργίας του κινητήρα με τους αισθητήρες

Ηλεκτρονικός έλεγχος από HME για τον καθορισμό της διάρκειας ψεκασμού:
(δηλ. ποσότητας που ψεκάζεται)

βασικοί αισθητήρες της διάρκειας ψεκασμού

* μετρητής όγκου και θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα

* στροφές του κινητήρα (και θέσεως 1^{ου} εμβόλου)

αισθητήρες διόρθωσης της διάρκειας ψεκασμού

* θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού κινητήρα

* θερμοκρασίας αναρροφούμενου αέρα

* θέσης πεταλούδας του γκαζιού (για φορτίο , επιτάχυνση και γωνία)

* οξυγόνου ή λάμδα

* στροφών (για περιορισμό μέγιστων στροφών)

διαδικασία εκκίνησης

* ενεργοποίηση του **μπέκ ψυχρής εκκίνησης**

από τον **θερμικό χρονοδιακόπτη** 35° C / 8 sec και

* ενεργοποίηση της βαλβίδας παράκαμψης ,πρόσθετου αέρα

όγκου	αέρα	μπεκ
θερμοκρασίας	>>	βαλβίδα παράκαμψης αέρα
θέσης γκαζιού		βαλβίδα αναθυμιάσεων ρεζερβουάρ
θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού		κόφτης για υπέρβαση στροφών
στροφών του κινητήρα και αναφοράς 1 ^{ου} εμβόλου*		
οξυγόνου ή λάμδα		

* για τη χρονική στιγμή του ψεκασμού

59. Από ποια μέρη αποτελείται το σύστημα εισαγωγής και μέτρησης του αέρα του L – jetronic ;

98

ΕΠΑΛ 2012

το φίλτρο
 το μετρητή ροής (αισθητήρας όγκου και θερμοκρασίας αέρα)
 το μηχανισμό της πεταλούδας γκαζιού (αισθητήρας θέσης πεταλούδας)
 τη βαλβίδα πρόσθετου αέρα (για την αύξηση των στροφών του ρελαντί)
 την πολλαπλή εισαγωγής

60. Από ποια μέρη αποτελείται το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου του L-jetronic;

99 - 100

- * το ρεζερβουάρ
- * την εξωτερική αντλία καυσίμου
- * το φίλτρο
- * τον διακλαδωτήρα ή μπεκίερα
- * το ρυθμιστή πίεσης καυσίμου
- * τα μπέκ ένα για κάθε κύλινδρο , ενεργοποιούνται από τον εγκέφαλο (και ένα μπέκ ψυχρής εκκίνησης , ενεργοποιείται από τον θερμικό χρονοδιακόπτη)
- * τις σωληνώσεις αναρρόφησης , παροχής και επιστροφής καυσίμου

61. Ποιες είναι οι διαφορές του L3 με τα L2 και L- Jetronic ;

100

στο L3 : - ο εγκέφαλος είναι πιο εξελιγμένος , τεχνολογίας 2^{ης} γενιάς
 - τα μπεκ έχουν μεγαλύτερη ωμική αντίσταση
 - ο μετρητής αέρα διαθέτει διακόπτη για τον έλεγχο της αντλίας καυσίμου
 και - ο αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα δεν βρίσκεται πάνω στο φιν

62. Πως υπολογίζεται η βασική διάρκεια ψεκασμού στο LH- jetronic και

η **βασική διάρκεια** ψεκασμού υπολογίζεται

ΕΠΑΛ 2015

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

η διόρθωση της διάρκειας ψεκασμού

Η ακριβέστερη προσαρμογή της διάρκειας ψεκασμού στις διάφορες συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα προϋποθέτει **διορθώσεις** βάσει των σημάτων που λαμβάνονται από τους διάφορους αισθητήρες όπως :

1. αισθητήρας **θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού** (Ο εγκέφαλος επιλέγει από την μνήμη του μια βασική διάρκεια ψεκασμού που είναι κατάλληλη για τη θερμοκρασία του κινητήρα).
2. αισθητήρας **θερμοκρασία αέρα**
3. >> **τάσης της μπαταρίας**
4. >> **γωνίας πεταλούδας γκαζιού** (μείωση ποσότητας ψεκασμού στην επιβράδυνση , εμπλουτισμό στο πλήρες φορτίο και διακοπή στην υπέρβαση του ορίου στροφών)
5. >> **λάμδα ή οξυγόνου** (προσαρμόζεται η αναλογία του μείγματος αέρα - καυσίμου , στη στοιχειομετρική σχέση)
6. ο **θερμικός χρονοδιακόπτης** ενεργοποιεί το μπεκ ψυχρής εκκίνησης για τον εμπλουτισμό , αμέσως μετά η HME εμπλουτίζει για το ζέσταμα διάρκειας 30 sec .

63. Πως λειτουργεί το LH - jetronic ;

100

Λειτουργεί όπως και το L – Jetronic αλλά :

- * έχει μεγαλύτερης ακρίβειας μετρητή μάζας αέρα που δεν επηρεάζεται από τις μεταβολές της πίεσης και της θερμοκρασίας που επικρατούν στην πολλαπλή εισαγωγής.
- * διαθέτει **αισθητήρα υποπίεσης** της πολλαπλής εισαγωγής
- * τα μπεκ **ψεκάζουν ανά ζεύγη**
(ενώ στο LH II ψεκάζουν όλα μαζί σε κάθε στροφή της μηχανής τη μισή ποσό-

τητα καυσίμου που απαιτείται. Τα μπεκ είναι διαφορετικά σε κάθε σύστημα.)

- * στην κρύα εκκίνηση γίνεται εμπλουτισμός από το μπεκ ψυχρής εκκίνησης
- * ο αισθητήρας της γωνιακής θέσης της πεταλούδας έχει **δύο μικροδιακόπτες**, που ενεργοποιούνται : ο ένας στο ρελαντί και ο άλλος στα 2/3 της διαδρομής.
- * το πλήρες φορτίο ανιχνεύεται από :
 - τη μέτρηση του αέρα
 - τη γωνία ανοίγματος της πεταλούδαςόταν ανιχνευθεί υπέρβαση του ορίου στροφών διακόπτεται ο ψεκασμός
- * τα σήματα από τον αισθητήρα λ διορθώνουν τη διάρκεια που ψεκάζουν τα μπεκ έτσι ώστε να υπάρχει στοιχειομετρική αναλογία αέρα - καυσίμου
- * στο LH-II υπάρχει **διακόπτης** που πληροφορεί για το κενό στην εισαγωγή
- * σε όλα τα μοντέλα LH -Jetronic υπάρχει **έλεγχος στροφών του ρελαντί**

64. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος ανάφλεξης ;

102

Το σύστημα ανάφλεξης δημιουργεί το σπινθήρα για την ανάφλεξη του μείγματος στην κατάλληλη χρονική στιγμή (χρονισμός) κάτω από όλες τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

65. Από ποια μέρη αποτελείται το σύστημα ανάφλεξης ;

102 – 103

(τα μέρη : α,β,γ,δ,ε)

- α) το **συσσωρευτή ή μπαταρία** που παρέχει ηλεκτρικό ρεύμα μέχρι η γεννήτρια (εναλλάκτης) να αποκτήσει την απαιτούμενη τάση.
- β) το **πρωτεύον πηνίο** του πολλαπλασιαστή που δημιουργεί την επαγωγική τάση **στο δευτερεύον πηνίο**
- γ) το **διανομέα** που κάνει τρεις εργασίες :
 1. τη **διακοπή της χαμηλής τάσεως** του πρωτεύοντος κυκλώματος του πολλαπλασιαστή με συνέπεια την κατάρρευση του μαγνητικού πεδίου .
 - στα συμβατικά συστήματα είναι ο **μηχανικός διακόπτης των πλατινών**
 - το **έκκεντρο** απομακρύνει τις πλατίνες για να διακόπτουν την χαμηλή τάση σε σταθερά και συγκεκριμένα διαστήματα .
 2. τη **μεταβολή του αβάνς**
 - ο **μηχανισμός** αποτελείται από την φούσκα και τα αντίβαρα
 3. την **διανομή της υψηλής τάσης**

- η μηχανική διανομή της υψηλής τάσης γίνεται από το **ραουλάκι** και το **καπάκι με τις επαφές** των μπουζοκαλωδίων (το ραουλάκι περιστρέφεται με τις στροφές του εκκεντροφόρου)

δ) τα μπουζί και

ε) τις καλωδιώσεις του κυκλώματος χαμηλής και υψηλής τάσης

- κύκλωμα χαμηλής τάσης : μπαταρία για εκκίνηση ή γεννήτρια → πρωτεύον πηνίο πολλαπλασιαστή → διακόπτης πλατινών - έκκεντρο → γείωση (η προστασία του διακόπτη των πλατινών γίνεται με τη χρήση πυκνωτή)
- κύκλωμα υψηλής τάσης : (σε κάθε διακοπή της χαμηλής τάσης έχουμε υψηλή τάση) δευτερεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή → διανομέας υψηλής τάσης (ραουλάκι - καπάκι) → μπουζί (που έχει σειρά ανάφλεξης)

66. Από τι έχουν αντικατασταθεί το έκκεντρο και οι επαφές σ' ένα σύστημα ηλεκτρονικής ανάφλεξης ; 102 – 103

Έχουν αντικατασταθεί με μια **ηλεκτρονική διάταξη διακοπής της χαμηλής τάσης του πρωτεύοντος** , δηλ. οι πλατίνες με το **τρανζίστορ** (ηλεκτρονικός διακόπτης) και το έκκεντρο ενεργοποίησης τους , από τον **αισθητήρα θέσης στροφάλου ή εκκεντροφόρου** που είναι μια **παλμογεννήτρια** .

67. Σε ποια ηλεκτρονικά συστήματα έχουν πλέον εξελιχθεί τα παλαιότερα συμβατικά συστήματα ανάφλεξης ; 103

ΕΠΑΛ 2015

(με ή χωρίς διανομέα – ποιος διακόπτει την χαμηλή τάση – μεταβολή αβάνς)

A. Ηλεκτρονική ανάφλεξη με διανομέα , παλμογεννήτρια και μηχανισμό μεταβολής του αβάνς

- με ηλεκτρονική διακοπή της χαμηλής τάσης (τρανζίστορ με παλμογεννήτρια)
- με μηχανική μεταβολή του αβάνς (φούσκα και αντίβαρα)
- με μηχανική διανομή της υψηλής τάσης

B. Ηλεκτρονική ανάφλεξη με μηχανικό διανομέα, αισθητήρες και εγκέφαλο

- με ηλεκτρονική διακοπή της χαμηλής τάσης
- με ηλεκτρονική ρύθμιση του αβάνς (εγκέφαλος με αισθητήρες)
- με μηχανική διανομή της υψηλής τάσης

Γ. Ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς διανομέα

- με ηλεκτρονική διακοπή της χαμηλής τάσης
- με ηλεκτρονική ρύθμιση του αβάνς (εγκέφαλος με αισθητήρες)
- με ηλεκτρονική διανομή της υψηλής τάσης >> >>

Τι είναι η ηλεκτρονική ανάφλεξη : Είναι συστήματα ανάφλεξης όπου μία , δύο ή και οι τρεις εργασίες του διανομέα γίνονται ηλεκτρονικά .

68. Τι παράγουν οι παλμογεννήτριες και ποιοι τύποι χρησιμοποιούνται ; 104

ΤΕΕ 2003

Οι παλμογεννήτριες παράγουν ηλεκτρονικούς παλμούς ελέγχου του πρωτεύοντος κυκλώματος χαμηλής τάσης του πολλαπλασιαστή . Δηλ. η παλμογεννήτρια διακόπτει και αποκαθιστά το πρωτεύον κύκλωμα του πολλαπλασιαστή .

δηλ. **κύκλωμα χαμηλής τάσης:** δημιουργία μαγνητικού πεδίου στο πρωτεύον

διακοπή χαμηλής τάσης: κατάρρευση μαγνητικού πεδίου και δημιουργία υψηλής τάσης στο δευτερεύον πηνίο την κατάλληλη στιγμή

ΤΕΕ 2003
ΕΠΑΛ 2012

- τύποι :
- α) επαγωγικού ή μαγνητικού τύπου
 - β) τύπου **Hall** (χωλ) και
 - γ) οπτικού αισθητήρα

69. Από ποια μέρη αποτελείται η α) επαγωγική παλμογεννήτρια ; 104-105 β) τύπου Hall ; 105 γ) οπτικού αισθητήρα ; 106

- α) αποτελείται από :- ένα **ρότορα** στον άξονα του διανομέα , με προεξοχές όσες και οι κύλινδροί του κινητήρα για τη δημιουργία παλμών
-ένα **στάτη** από μόνιμο μαγνήτη με μια επαγωγική περιέλιξη
- β) αποτελείται από :-ένα **ρότορα** στον άξονα του διανομέα , με **διαφράγματα** όσα και οι κύλινδροί του κινητήρα , για τη δημιουργία παλμών
-ένα **μόνιμο μαγνήτη** απέναντι από το **ολοκληρωμένο κύκλωμα** του ημιαγωγού **Hall**
- γ) αποτελείται από :- ένα **ρότορα** στον άξονα του διανομέα , με **πτερύγια** ή **εγκοπές**

όσες και οι κύλινδροί του κινητήρα , για τη δημιουργία παλμών
- **μια δίοδο LED** εκπομπής φωτός σε **μια φωτοδίοδο** ή ένα **φωτοτρανζίστορ**

70. Τι είδους αναφλέξεις είναι οι TZ , HEI , CDI , EZ , VZ , DIS και ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους ;

110

TZ : Τρανζιστορικές ηλεκτρονικές αναφλέξεις → την διακοπή της χαμηλής τάσης κάνει το τρανζίστορ (σηματοδότηση από παλμογεννήτρια)

χαρακτηριστικά : *

- * υψηλή τάση ανάφλεξης με μεγάλη ενέργεια σπινθηρισμού
- * δεν επηρεάζεται από τις φθορές των εξαρτημάτων
- * με την αύξηση των στροφών αυξάνεται η γωνία dwell ώστε να δημιουργηθεί το μέγιστο μαγνητικό πεδίο.

107

HEI : Ηλεκτρονική ανάφλεξη υψηλής ενέργειας → τη διακοπή της χαμηλής τάσης κάνει το αισθητήριο τύλιγμα (**πικ – απ**)

χαρακτηριστικά

- α) πολλαπλασιαστές επάνω στο διανομέα
- β) ηλεκτρονική μονάδα στο περίβλημα του διανομέα
- γ) δυνατότητα ρύθμισης της dwell και του αβάνς δηλ. κλείνει το πρωτεύον κύκλωμα τόσο νωρίτερα όσο ανεβαίνουν οι στροφές του κινητήρα

(η dwell : προσδιορίζει τη διάρκεια του σπινθηρισμού)

108

CDI : Χωρητική ηλεκτρονική ανάφλεξη με πυκνωτική εκφόρτιση (ειδικού τύπου)
Τη διακοπή της χαμηλής τάσης κάνει το **θυρίστορ** , που είναι ένας ηλεκτρονικός διακόπτης ισχύος που ελέγχει τη φόρτιση και την εκφόρτιση του πυκνωτή

Χαρακτηριστικά :

- * φορτίζεται ο πυκνωτής με τη μορφή παλμών
- CDI * εκφορτίζεται στο πρωτεύον πηνίο με τη διακοπή που προκαλεί το θυρίστορ
- * δημιουργείται εξ επαγωγής υψηλή τάση στο δευτερεύον 10 φορές πιο γρήγορα απ' όλα τα άλλα συστήματα ανάφλεξης

Χρησιμοποιείται : σε κινητήρες υψηλών επιδόσεων

110

EZ : Ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης με εγκέφαλο και αισθητήρες

- * ηλεκτρονική ρύθμιση της γωνίας ανάφλεξης (αβάνς)
- * ηλεκτρονική ρύθμιση της γωνίας dwell , ώστε η διάρκεια παλμού να παραμένει σταθερή , ανεξάρτητα από τις στροφές , σταθεροποιώντας έτσι την τάση του δευτερεύοντος πηνίου .

116

VZ : Πλήρως ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης χωρίς διανομέα

- * δεν υπάρχει διανομέας
- * υψηλή τάση απευθείας από τους πολλαπλασιαστές στα μπουζί

1° σύστημα με πολλαπλασιαστή ανά μπουζί

2° σύστημα με έναν πολλαπλασιαστή ανά δύο μπουζί , π.χ. σε τετρακύλινδρο κινητήρα ο εγκέφαλος τους ενεργοποιεί εναλλάξ, και παράγονται δύο σπινθήρες , ο ένας για τον κύλινδρο που κάνει συμπίεση , και ο άλλος γι' αυτόν που κάνει εξαγωγή

117

DIS : ηλεκτρονική ανάφλεξη , με τη μέθοδο του χαμένου σπινθήρα - χωρίς διανομέα -

- * δεν υπάρχει διανομέας
- * περιλαμβάνει δύο πολλαπλασιαστές και ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα ανάφλεξης στο ίδιο περίβλημα
- * κάθε πολλαπλασιαστής ενεργοποιεί δύο μπουζί με την μέθοδο του χαμένου σπινθήρα (ένας για τον κύλινδρο που κάνει συμπίεση και ο άλλος γι' αυτόν που κάνει εξαγωγή)
- * ο εγκέφαλος ελέγχει το σύστημα μέσω δύο κυκλωμάτων χαμηλής τάσης
- * απαιτείται μικρή ενέργεια στο μπουζί του κυλίνδρου που κάνει εξαγωγή

71. Τι δεδομένα μεταφέρουν οι οπτικοί αισθητήρες ;

Οι οπτικοί αισθητήρες μεταφέρουν δεδομένα θέσεως του εκκεντροφόρου και (107)
συγκεκριμένα στροφών , γωνίας και αναφοράς εμβόλων . (σελ. 112- 114)

72. Τι είναι το θύριστορ ;

108

Το **θυρίστορ** , είναι ένας ηλεκτρονικός διακόπτης ισχύος που ελέγχει τη φόρτιση και την εκφόρτιση του πυκνωτή και όταν είναι κλειστό ,δέχεται ρεύμα εκφόρτισης έως 100 A , ενώ όταν ανοίγει , δέχεται μια τάση 400 V . Αυτό μπορεί να συμβεί μέχρι και 40.000 φορές το λεπτό .

**73. Σε τι υπερέχει η ηλεκτρονική ρύθμιση του αβάνς από τη μηχανική μεταβολή;
(δηλ. τη φούσκα και τα αντίβαρα) (EZ) 108**

- a. είναι πιο εξελιγμένο αφού έχει αισθητήρες και εγκέφαλο
- b. έχουν καταργηθεί τα μηχανικά μέρη για τη ρύθμιση του αβάνς
- c. έχει αυξηθεί η ακρίβεια ρύθμισης του συστήματος

**74. Πώς γίνεται η ηλεκτρονική ρύθμιση της γωνίας ανάφλεξης ;
(ρύθμιση και διόρθωση) 108-109**

Η ρύθμιση της γωνίας ανάφλεξης (αβάνς)

Ο εγκέφαλος λαμβάνει τα βασικά 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 , που είναι αποθηκευμένο στη μνήμη του.

Η τιμή της γωνίας **διορθώνεται** ανάλογα με :

- * τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού του κινητήρα
- * τη θερμοκρασία του αέρα
- * τη θέση της πεταλούδας του γκαζιού
- * την τάση της μπαταρίας
- * τα σήματα του αισθητήρα κρουστικής καύσης (στα **EZ-K**)
- * τη γωνία θέσης στροφάλου (η ρύθμιση και διόρθωση της ανάφλεξης επαναλαμβάνεται για κάθε κύκλο λειτουργίας)

75. Τι εννοούμε με τον όρο χαρτογράφηση ; 108

Είναι η τρισδιάστατη απεικόνιση των χαρακτηριστικών της πραγματικής ή αποθηκευμένης στη μνήμη του εγκεφάλου ηλεκτρονικής λειτουργίας της ανάφλεξης.

76. Σε τι χρησιμεύουν : ο χάρτης αβάνς , dwell και διόρθωσης του μείγματος; 109

Με το χάρτη **αβάνς** γίνεται ο **προσδιορισμός** της κατάλληλης γωνίας αβάνς.

Με το χάρτη γωνίας **dwell** :

- * **μειώνονται** στο ελάχιστο οι απώλειες στο σύστημα ανάφλεξης
- και *
- * **διορθώνεται** η τιμή της ανάλογα με τα σήματα **στροφών** και **τάσης της μπαταρίας** κατά την επιτάχυνση .

Με το χάρτη **διόρθωσης του μείγματος** στοχεύουμε :

- * τη **μικρή κατανάλωση** καυσίμου
- * τις **χαμηλές εκπομπές ρύπων**

Το πεδίο τιμών της λειτουργίας του αισθητήρα λάμδα είναι καταχωρημένο στη μνήμη του εγκεφάλου.

77. Ποιοι αισθητήρες χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό και τη ρύθμιση της ανάφλεξης ; 110

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

78. Τι πληροφορίες δίνει στον εγκέφαλο ο αισθητήρας θέσης στροφάλου; 111
Τι τύπος είναι και που βρίσκεται ; 110

πληροφορίες : **το σήμα του είναι μεγαλύτερης ακρίβειας από ότι το σήμα της παλμογενήτριας Hall.** **τεστ 2014**

- α) για την **ακριβή** αναγνώριση των **στροφών** του κινητήρα και
- β) για την **αναφορά της θέσεως** του στροφαλοφόρου
(ή αναφορά του **1ου εμβόλου στο ANΣ**)

τύπος : είναι **επαγωγικού τύπου** αισθητήρας .

βρίσκεται : **πάνω από τα δόντια** της οδοντωτής στεφάνης του σφονδύλου

79. Τι τύπος είναι ο αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου , που βρίσκεται , τι πληροφορεί τον εγκέφαλο και πώς χρησιμοποιούνται τα σήματά του ; 112

τύπος: μπορεί να είναι επαγωγικός, τύπου Hall ή οπτικός αισθητήρας
(δηλ. παλμογεννήτριες που κάνουν χρήση αισθητήρα)

βρίσκεται : στο διανομέα όταν υπάρχει ή
στον εκκεντροφόρο για αναφλέξεις χωρίς διανομέα

πληροφορεί : α) αναφοράς του κυλίνδρου που το έμβολό του βρίσκεται στο ANΣ την HME
β) της γωνίας στροφής του εκκεντροφόρου
γ) των στροφών του κινητήρα

χρήση σημάτων : α) για να προσδιορίσει τη σειρά ψεκασμού , σύμφωνα με τη σειρά ανάφλεξης
β) για τον προσδιορισμό της γωνίας στροφάλου και της χρονικής στιγμής της ανάφλεξης

80. Από ποια μέρη αποτελείται ο αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου και τι προσδιορίζει με τις πληροφορίες του ο εγκέφαλος ; 112

1. τα LEDs με τις φωτοδιόδους του αισθητήρα

* ένα ζευγάρι για τον καθορισμό της γωνίας και των στροφών
και * ένα άλλο ζευγάρι για τον καθορισμό της θέσεως του στροφάλου
δηλ. αναφοράς εμβόλων

2. την πλάκα περιστροφής με τις σχισμές , που περιστρέφεται με τις μισές στροφές από τον στροφαλοφόρο

η πλάκα έχει : α) 360 σχισμές στην περιφέρεια για τον καθορισμό :

* της γωνίας εκκεντροφόρου
* των στροφών του κινητήρα

β) σχιμαές ισάριθμες των κυλίνδρων του κινητήρα
(και ανομοιόμορφες) για τον καθορισμό της θέσεως των εμβόλων

(δηλ. αναφοράς , τότε διέρχονται από το ANΣ , η σχισμή του 1^{ου} εμβόλου έχει το μεγαλύτερο μέγεθος)

3. το κύκλωμα που μεταβιβάζει το σήμα από την φωτοδίοδο στον εγκέφαλο

**81. Τι πληροφορίες αφορούν τα σήματα αναφοράς REF ,
και τα σήματα θέσης POS ;** 113-114
(σελ. 113 , εικόνα 3.2.18 No 4 - REF και No 5 – POS)

Τα σήματα **REF** του αισθητήρα θέσεως εκκεντροφόρου αφορούν :

* τον καθορισμό τις θέσεως των εμβόλων
(δηλ. αναφοράς , πότε διέρχονται από το ΑΝΣ , η σχισμή του
1^{ου} εμβόλου έχει το μεγαλύτερο μέγεθος)

* και την ταχύτητα του κινητήρα
(σελ. 113 κάτω δεξιά , σελ. 114 πάνω αριστερά)

Τα σήματα **POS** δημιουργούν 360 παλμούς σε μια στροφή του εκκεντροφόρου ,
δηλ. ένας παλμός για κάθε 1° περιστροφής και αφορούν :

* τον καθορισμό της γωνίας και
* των στροφών του κινητήρα

**82. Ποιος είναι ο σκοπός της χρησιμοποίησης του αισθητήρα υποπίεσης ,
τι τύπος είναι και πώς επεξεργάζεται η Η.Μ.Ε. τα σήματά του ;** 114

σκοπός : Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του φορτίου του κινητήρα .
Ανάλογα με το φορτίο γίνεται διόρθωση της ανάφλεξης . τεστ 2017

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

σήμα : Στο σύστημα χρονισμού της ανάφλεξης , η ΗΜΕ επεξεργάζεται τα
σήματα του αισθητήρα υποπίεσης και του αισθητήρα στροφών και
στη συνέχεια ενεργοποιεί τη μονάδα ανάφλεξης .

**83. Τι ανιχνεύει ο αισθητήρας κρουστικής καύσης , που βασίζεται η λειτουργία
του , από ποια θερμοκρασία επεξεργάζεται τα σήματά του η ΗΜΕ και
πώς λειτουργεί ο κινητήρας , όταν ο αισθητήρας δεν στέλνει σήμα ;** 115

Είναι επιφορτισμένος να ανιχνεύει την **κρουστική καύση** στον κινητήρα . **Εάν εμφανιστεί κρουστική καύση** στον κινητήρα **πρέπει να μειωθεί η γωνία ανάφλεξης (αβάνς)** για να μην εμφανίζεται αυτό το φαινόμενο .

Η λειτουργία του αισθητήρα βασίζεται σ' έναν **πιεζοηλεκτρικό κρύσταλλο** , που **παράγει τάση μόνον στη συχνότητα** των ταλαντώσεων της **κρουστικής καύσης** .

Όταν καταγραφεί σήμα κρουστικής καύσης η HME μειώνει σταδιακά την προπορεία της ανάφλεξης (αβάνς) .

Όταν το σήμα παύσει (παύση φαινομένου κρουστικής καύσης) η HME επαφέρει την προπορεία ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα .

Η HME επεξεργάζεται τα σήματα του αισθητήρα , **όταν η θερμοκρασία** του κινητήρα **ξεπεράσει τους 40° C** ή μπορεί να προγραμματιστεί να λειτουργεί στους **70° C** .

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

84. Σε ποια αυτοκίνητα χρησιμοποιείται ο αισθητήρας ταχύτητας αυτοκινήτου (VSS) , τι μετράει και πώς η HME χρησιμοποιεί το σήμα του ;	116
--	-----

Ο αισθητήρας VSS χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα **με αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων** .

Μετράει την **ταχύτητα του αυτοκινήτου** .

τεστ 2015

Τα σήματά του χρησιμοποιούνται : για τον **υπολογισμό της ανάφλεξης (διόρθωση)**
και για να **ελέγξει τις διάφορες λειτουργίες του κιβωτίου ταχυτήτων** , όπως η **αυτόματη αλλαγή σχέσης μετάδοσης**

Τύπος αισθητήρα : **είναι μαγνητικού τύπου** , αποτελείται από έναν διακόπτη on – off και έναν ενσωματωμένο μαγνήτη στο ταχύμετρο . Το σήμα του φθάνει στον εγκέφαλο με τη μορφή παλμών .

85. Πώς λειτουργεί η πλήρως ηλεκτρονική ανάφλεξη VZ και ποια είναι τα πλεονεκτήματά της ;
--

λειτουργία ηλεκτρονικής διακοπής της χαμηλής τάσης :

Είναι πλήρως ηλεκτρονική χωρίς διανομέα , οι πολλαπλασιαστές είναι τοποθετημένοι ακριβώς πάνω από κάθε μπουζί με τα οποία συνδέονται απευθείας χωρίς μπουζοκαλώδιο. Ο εγκέφαλος διακόπτει το ρεύμα του πρωτεύοντος πηνίου κάθε πολλαπλασιαστή , σύμφωνα με τη σειρά ανάφλεξης .

λειτουργία ηλεκτρονικής διανομής της υψηλής τάσης :

Κάθε φορά που ο εγκέφαλος διακόπτει τη χαμηλή τάση , δημιουργείται εξ' επαγωγής υψηλή τάση στο δευτερεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή και παράγει το σπινθήρα στο μπουζί που έχει σειρά να κάνει ανάφλεξη .

πλεονεκτήματα :

- μεγάλη διάρκεια ζωής** (δεν υπάρχει μηχανικός διανομέας , ελάχιστη συντήρηση)
- δεν υπάρχουν μπουζοκαλώδια** (χωρίς συνδέσεις και αντίσταση με μείωση των ηλεκτρικών παρασίτων)
- πολλαπλασιαστής για κάθε μπουζί** (ισχυρό μαγνητικό πεδίο πρωτεύοντος)
- πολύ δυνατότερος σπινθήρας** (καλύτερη καύση , μικρότερη κατανάλωση και χαμηλότερες εκπομπές ρύπων)

τύποι VZ

1. Το σύστημα με πολλαπλασιαστή σε κάθε κύλινδρο (η λειτουργία του περιγράφεται παραπάνω) και
2. Το σύστημα με δύο πολλαπλασιαστές σε τετρακύλινδρο κινητήρα . Τη στιγμή της ανάφλεξης ο ένας πολλαπλασιαστής παράγει δύο σπινθήρες . Ο ένας για τον κύλινδρο που βρίσκεται στη συμπίεση και ο άλλος στον κύλινδρο που κάνει εξαγωγή των καυσαερίων .

Υπάρχουν και κατασκευές με δύο συγκροτήματα πολλαπλασιαστών και δύο μπουζί ανά κύλινδρο . Τα μπουζί είναι με πολλές ακίδες για καλύτερες συνθήκες καύσης .

λειτουργία ηλεκτρονικής διακοπής της χαμηλής τάσης :

- * Έχει δύο πολλαπλασιαστές και ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα ανάφλεξης μέσα σ' ένα σφραγισμένο περίβλημα (αναφέρεται σε τετρακύλινδρο κινητήρα , με ζεύγη εμβόλων 1-4 και 2-3)
- * Ο εγκέφαλος ελέγχει το σύστημα DIS μέσω δύο κυκλωμάτων χαμηλής τάσης τα Α και Β , διακόπτοντας τη χαμηλή τάση εναλλάξ στους δύο πολλαπλασιαστές .

λειτουργία ηλεκτρονικής διανομής της υψηλής τάσης με τη μέθοδο του χαμένου σπινθήρα:

Κάθε φορά που ο εγκέφαλος **διακόπτει τη χαμηλή τάση** στο κύκλωμα Α , δημιουργείται **εξ' επαγωγής υψηλή τάση** στο δευτερεύον πηνίο του πρώτου πολλαπλασιαστή και **παράγεται ταυτόχρονα σπινθήρας** στα **μπουζί** των κυλίνδρων 1 και 4 .

Αν π.χ. ο 1^{ος} κύλινδρος βρίσκεται στη συμπίεση , ο σπινθήρας είναι **χρήσιμος** γιατί **αναφλέγει το καύσιμο μείγμα** , τότε ο 4^{ος} κύλινδρος βρίσκεται στην εξαγωγή των καυσαερίων. **Ο σπινθήρας του 4^{ου} κυλίνδρου είναι ο χαμένος**, σπινθήρας . (δηλ. άχρηστος)

Απαιτείται μικρή ενέργεια για το σπινθήρα του κυλίνδρου με το καμένο μείγμα έτσι **δεν υπάρχει απώλεια ενέργειας** στον κύλινδρο που βρίσκεται στη φάση της συμπίεσης .

Η φορά του ρεύματος στα δύο μπουζί είναι αντίστροφη .

Πλεονεκτήματα DIS :

117

- * μεγάλη αξιοπιστία και ακρίβεια
- * όλα ελέγχονται ηλεκτρονικά
- * μειωμένη συντήρηση
- * μικρή καταπόνηση
- * δεν απαιτούνται ρυθμίσεις
- * δεν υπάρχουν κινούμενα μέρη

87. Ποια είναι η δομή (και το διάγραμμα) του συστήματος ανάφλεξης χωρίς διανομέα ;

(εικόνα 3.2.23)

118 - 119

- * Το ολοκληρωμένο σύστημα ανάφλεξης είναι σε θέση να επεξεργάζεται δύο ηλεκτρονικά σήματα ανάφλεξης.
- * Το ολοκληρωμένο σύστημα ανάφλεξης έχει δύο ημιαγωγούς που ενεργοποιούν ανά ένα πολλαπλασιαστή και είναι συνδεδεμένο με ένα κύκλωμα περιορισμού του ρεύματος που προστατεύει τον ενισχυτή εξόδου από την υπερβολική καταπόνηση
- * Ο εγκέφαλος καθορίζει τη χρονική διάρκεια φόρτισης του κάθε πολλαπλασιαστή (η χρονική διάρκεια φόρτισης είναι η γωνία dwell δηλ. γίνεται κύκλωμα χαμηλής τάσης)
- * Το σήμα **A** ή **B** του εγκεφάλου προς τους πολλαπλασιαστές (εναλλάξ) καθορίζει πότε θα πραγματοποιηθεί η ανάφλεξη (τη διακοπή της χαμηλής τάσης δηλ. πότε θα δοθεί ο σπινθήρας)
- * Στη φάση της εκκίνησης ο χρόνος του ηλεκτρικού σήματος για τη γωνία **dwell** εξαρτάται από ένα σταθερό αριθμό μοιρών αβάνς και από την τάση της μπαταρίας . Μετά τις 3.000 RPM , το ρεύμα φόρτισης του πολλαπλασιαστή περιορίζεται από τη γωνία dwell μέσω του εγκεφάλου .

88. Ποιος είναι ο ρόλος του περιορισμού της τάσης ;

119

* Η ολοκληρωμένη μονάδα (μέσα στα όρια της θερμοκρασίας λειτουργίας) πρέπει να λειτουργεί με τάση π.χ. από **6 V** έως **16 V** . Είναι όμως σε θέση να αντιμετωπίσει μια τάση αιχμής **24 V** , για χρονικό διάστημα **60 δευτερολέπτων**

* Η ολοκληρωμένη μονάδα μπορεί να αντιμετωπίσει αλλαγή της πολικότητας (γείωση αντί της τάσης της μπαταρίας) για χρονικό διάστημα μέχρι **60 δευτερόλεπτα**

89. Ποιοι είναι οι τρεις τύποι ελέγχου που πραγματοποιεί το σύστημα ελέγχου ανάφλεξης ;

119

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 (και το φορτίο του κινητήρα)

γ) Έλεγχο χρόνου παροχής ρεύματος . (δηλ. έλεγχος γωνίας dwell)
Το σύστημα ελέγχει την τάση του πρωτεύοντος , για να σταθεροποιηθεί η τάση του δευτερεύοντος του πολλαπλασιαστή .

90. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών αναφλέξεων έναντι της συμβα-

ηλεκτρονικές αναφλέξεις με εγκέφαλο και με διανομέα

ΕΠΑΛ 2010 & 2016

1. μεγαλύτερη ένταση ρεύματος στο πρωτεύον κύκλωμα
2. μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των πλατινών (TZ-K) και των μπουζί
3. μεγαλύτερη τάση σπινθήρα
4. δεν υπάρχει ανάγκη ρυθμίσεων και συντήρησης
5. εύκολη κρύα εκκίνηση
6. ακριβέστερη ρύθμιση και διόρθωση του αβάνς
7. καλύτερη καύση του μείγματος
8. μικρότερη κατανάλωση καυσίμου
9. λειτουργία χωρίς βλάβες
10. σταθερή dwell και σταθερή τάση δευτερεύοντος
11. έλεγχος για αντικρουστική λειτουργία

ηλεκτρονικές αναφλέξεις με εγκέφαλο χωρίς διανομέα

1. ακόμη μεγαλύτερη τάση σπινθήρα
2. μείωση ηλεκτρικών παρασίτων
3. λιγότερες συνδέσεις καλωδίων
4. ελάχιστη συντήρηση

91. Ποιο είναι το βασικό τους μειονέκτημα ;

120

* Δεν πρέπει να λειτουργούν σε υψηλές θερμοκρασίες , γι' αυτό τοποθετούνται μακριά από πολλαπλή εξαγωγής και σε καλά αεριζόμενες θέσεις .

(* Δεν πρέπει να υγραίνονται)