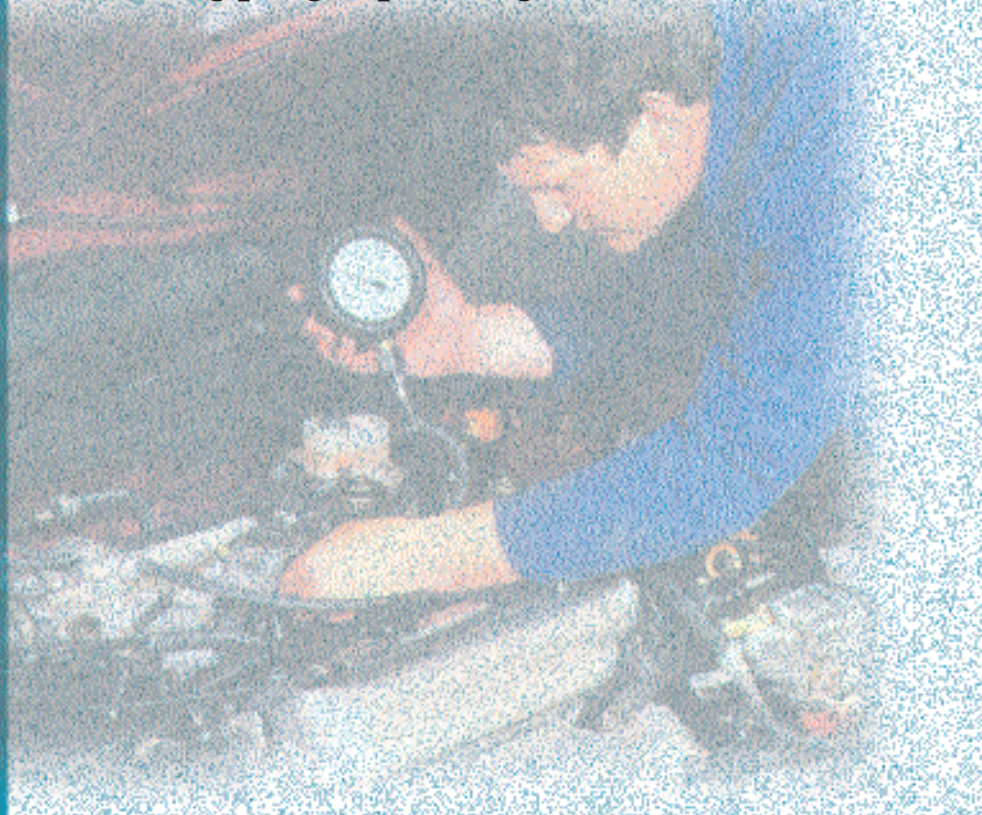


Συμπτώματα, ανάλυση βλαβών και μεθοδολογία διάγνωσης στις βενζινομηχανές

5.1 Συμπτώματα, ανάλυση βλαβών και μεθοδολογία διάγνωσης βλαβών στις βενζινομηχανές



Διδακτικοί στόχοι:

- Να εντοπίζετε τις βλάβες των μηχανών και των βοηθητικών συστημάτων του ψεκασμού, πραγματοποιώντας τους κατάλληλους ελέγχους, χρησιμοποιώντας τον σύγχρονο διαγνωστικό εξοπλισμό και αξιολογώντας τα σχετικά αποτελέσματα των ελέγχων και μετρήσεων.

5.1 Συμπτώματα, ανάλυση βλαβών και μεθοδολογία διάγνωσης βλαβών στις βενζινομηχανές

5.1.1 Συμπτώματα Βλαβών

Για να εντοπίσουμε και να αναλύσουμε τις βλάβες εφαρμόζουμε μια σειρά διαδικασιών ανάλογα με την περίπτωση.

1ov. Ακούμε την περιγραφή των συμπτωμάτων της βλάβης από τον / την οδηγό του αυτοκινήτου και τα καταγράφουμε περιληπτικά.

Διερευνούμε την κατάσταση λειτουργίας με τις ερωτήσεις που κάνουμε.

2ov. Χρησιμοποιούμε τις κατάλληλες διαγνωστικές συσκευές για να εντοπίσουμε τις βλάβες που καταγράφονται στον εγκέφαλο. Αυτό γίνεται πριν από οποιαδήποτε άλλη επέμβαση στο αυτοκίνητο (όπως αφαίρεση του πόλου της μπαταρίας) ή με την ενεργοποίηση του συστήματος αυτοδιάγνωσης και την εμφάνιση των κωδικών βλάβης στο ταμπλό του αυτοκινήτου.

3ov. Αναπαράγουμε το πρόβλημα λειτουργίας, όταν η βλάβη δεν έχει καταγραφεί από τον εγκέφαλο.

4ov. Εφαρμόζουμε τις οδηγίες για τα συμπτώματα των διαφόρων βλαβών. Ακολουθούμε δηλαδή τα στάδια εργασίας και κάνουμε τους ελέγχους που χρειάζονται για να εξακριβώσουμε ποιο είναι το εξάρτημα, το είδος και το σύστημα που παρουσιάζει το πρόβλημα.

Γι' αυτό τον λόγο ενεργοποιούμε το σύστημα αυτοδιάγνωσης, με σκοπό να διαβάσουμε τους κωδικούς της βλάβης που εμφανίζονται από την ενδεικτική λυχνία του αυτοκινήτου.

Εκτελούμε τον κατάλληλο διαγνωστικό έλεγχο με την απαραίτητη διαγνωστική συσκευή.

Βεβαιωνόμαστε ότι έχουν γίνει τα απαραίτητα σέρβις στα προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα που ορίζει ο κατασκευαστής.

Ανατρέχουμε σε τυχόν παλαιότερες βλάβες και επισκευές που έγιναν στον κινητήρα.

Με την εκπαίδευση, την εμπειρία και βοηθούμενοι, αν χρειαστεί, από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή, επισκευάζουμε τη βλάβη.

Εκτελούμε κάθε άλλη εργασία που θα μπορούσε προληπτικά να αποσοβήσει μελλοντικά προβλήματα.

Ξεκινάμε τον κινητήρα και ελέγχουμε τη λειτουργία με το διαγνωστικό μηχάνημα ή και αν χρειασθεί δοκιμάζοντας το εμείς οι ίδιοι.

Με τον όρο διάγνωση εννοούμε τη μεθοδολογία που εφαρμόζουμε προκειμένου να εντοπίσουμε μια βλάβη σε ένα σύστημα λειτουργίας του κινητήρα.

5.1.2 Μεθοδολογία διάγνωσης

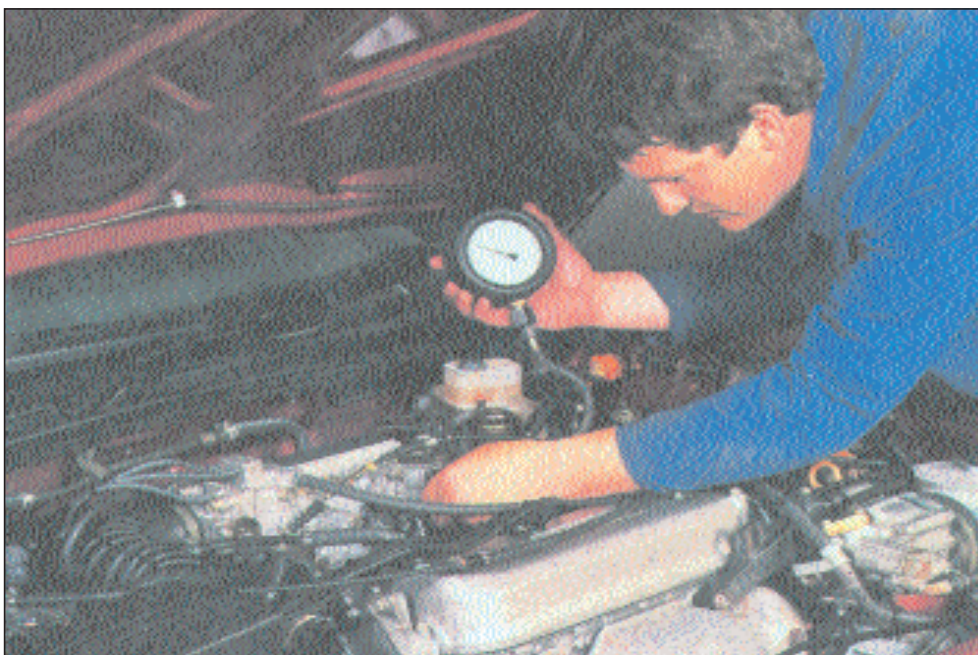
Για να είναι δυνατός ο έλεγχος των επιμέρους εξαρτημάτων των συστημάτων του ψεκασμού, πρέπει να ελέγχονται οι ρυθμίσεις τους και αν χρειάζεται να διορθώνονται.

Όταν εμφανίζονται βλάβες, πρέπει να εξακριβώνονται οι αιτίες που τις προκαλούν με κατάλληλες μετρήσεις και ελέγχους.

Από τις μετρούμενες τιμές βγάζουμε συμπεράσματα έτσι ώστε να προχωρήσουμε στην επισκευή.

Ένα από τα πρώτα βήματα της διάγνωσης είναι η ανάλυση των καυσαερίων η καυσανάλυση.

Εικόνα 5.1 Μετρήσεις στον κινητήρα



5.1.3 Καυσανάλυση

Στα καυσαέρια που εκπέμπονται κατά την λειτουργία ενός βενζινοκινητήρα περιλαμβάνονται:

το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες (HC), τα οξειδία του αζώτου (NO_x), το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), ατμοί νερού (H₂O), διοξείδιο του θείου SO₂, σωματίδια, άζωτο (N₂) και τέλος μόλυβδος (Pb) στα παλαιότερα οχήματα που χρησιμοποιούσαν σαν αντικροτικό τον τετρααιθυλιούχο μόλυβδο.

Οι πηγές ρύπων ενός οχήματος είναι: οι εκπομπές των καυσαερίων από το σύστημα εξαγωγής, οι αναθυμιάσεις από το σύστημα τροφοδοσίας βενζίνης και οι εκπομπές αναθυμιάσεων από το στροφαλοθάλαμο.

Από τις ενώσεις που αποτελούν τα καυσαέρια το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξειδία του αζώτου (NO_x) και οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες (HC) είναι επιβλαβείς ουσίες και λέγονται ρύποι.

Πιο συγκεκριμένα:

Το CO είναι τοξικό, άοσμο, άγευστο και άχρωμο αέριο. Είναι προϊόν της ατελούς καύσης.

Τα NO_x είναι ενώσεις του αζώτου με το οξυγόνο που σχηματίζονται κάτω από υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις μέσα στο θάλαμο καύσης. Είναι άχρωμα και τοξικά οξειδία και το κυριότερο από αυτά είναι το NO.

Οι HC είναι οι άκαυστοι ατμοί της βενζίνης. Έχουν χαρακτηριστική μυρωδιά και είναι ερεθιστικοί καθώς και τοξικοί.

Εάν τα NO_x και οι HC αντιδράσουν με το ηλιακό φως, τότε παράγεται το ε-

πιβλαβές για την υγεία Όζον O₃.

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) δεν θεωρείται σαν ρύπος αλλά επιβαρύνει το περιβάλλον και συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τους ρύπους είναι:

Ο λόγος αέρα λ, τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού του κινητήρα και τα κατασκευαστικά στοιχεία του θαλάμου καύσης και τέλος η κατάσταση και τα φαινόμενα λειτουργίας του κινητήρα .

Αναλυτικότερα :

1ον. Ο λόγος αέρα λ

Για φτωχά τύπου μείγματα (λ > 1) έχουμε περίσσεια αέρα που συνεπάγεται μείωση των CO και HC.

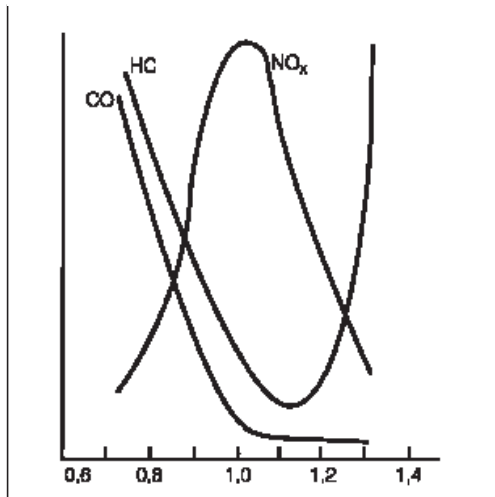
Για λ > 1,25 το μείγμα δεν είναι αναφλέξιμο και έχουμε μεγάλη συγκέντρωση των HC. Τα NO_x αυξάνονται αρχικά λόγω των υψηλών θερμοκρασιών της καύσης και λόγω του ότι έχουμε μειωμένη παραγωγή των CO και H₂ (που είναι αναγωγικά μέσα).

Σε περιοχές με λ > 1,1 έχουμε μείωση των NO_x λόγω μείωσης της θερμοκρασίας καύσης.

Σε περιοχές πλούσιου μίγματος (λ < 1) έχουμε αυξημένες εκπομπές CO και HC λόγω έλλειψης του οξυγόνου, δηλαδή εξαιτίας της ατελούς καύσης. Οι εκπομπές των CO και HC μειώνονται, καθώς πλησιάζουμε το στοιχειομετρικό (ιδανικό) λόγο αέρα λ = 1 και ακόμα περισσότερο όσο πλησιάζουμε στα φτωχά μείγματα.

Για λ = 0,95 έως 1,1 έχουμε μεγάλες εκπομπές NO_x γιατί το O₂ και το N₂ κάτω από συνθήκες αυξημένης θερμοκρασίας και πίεσης ενώνονται μεταξύ τους.

Εικόνα 5.2 Μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων συναρτήσει του λόγου αέρα λ



2ον. Τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού του κινητήρα.

Ο χρονισμός των βαλβίδων και η γεωμετρία της πολλαπλής εισαγωγής επηρεάζουν την πλήρωση του θαλάμου καύσης και συνεπώς τη συγκέντρωση των καυσαερίων. Συγκεκριμένα η αύξηση της επικάλυψης των βαλβίδων εισαγωγής και εξαγωγής μειώνει τα NO_x, αλλά στις χαμηλές στροφές αυξάνει τους HC, επειδή μαζί με το καυσαέριο εξέρχεται και μέρος του καυσίμου μίγματος.

Τα καυσαέρια που παραμένουν στον κύλινδρο απορροφούν μέρος της θερμότητας του θαλάμου καύσης και αυτό οδηγεί στη μείωση των NO_x.

Η μείωση των NO_x προέρχεται επίσης και από την ανακυκλοφορία των καυσαερίων.

Η ομοιόμορφη διανομή του αέρα μέσω των αυλών της πολλαπλής εισαγωγής μειώνει σημαντικά τις εκπομπές του CO. Αυτό αποτελεί πλεονέκτημα στα συστήματα ψεκασμού μονού σημεί-

ου που εμφανίζουν ανομοιομορφίες στη διανομή του αέρα εισαγωγής στους κυλίνδρους .

Ο ικανοποιητικός στροβιλισμός του μίγματος προκαλεί επίσης μείωση των άκαυστων HC.

Κατασκευαστικά στοιχεία του θαλάμου καύσης.

Η γεωμετρία του εμβόλου, της κυλινδροκεφαλής, η σχέση συμπίεσης και η θέση του μπουζί επηρεάζουν την ανάπτυξη της φλόγας. Μέρος των άκαυστων αερίων διεισδύουν κατά τη φάση της συμπίεσης στις εσοχές του θαλάμου καύσης όπως π.χ. στο χώρο μεταξύ εμβόλων και χιτωνίου καθώς και γύρω από το μπουζί.

Οι HC αυτοί παγιδεύονται εκεί εξαιτίας των υψηλών πιέσεων που επικρατούν κατά το χρόνο της συμπίεσης. Ο δυνατός σπινθήρας που προέρχεται από την κατάλληλη θέση του μπουζί μέσα στο θάλαμο καύσης αυξάνει την ταχύτητα καύσης.

Το μέτωπο της φλόγας που δημιουργείται από το σπινθήρα, εξαπλώνεται ομαλά προς τα τοιχώματα του κυλίνδρου ώσπου τελικά να καεί όλο το μίγμα. Υπάρχει όμως η πιθανότητα να προκληθεί αυτανάφλεξη σε άλλο σημείο του θαλάμου καύσης.

Με την ανάπτυξη και άλλων μετώπων φλόγας τα μέτωπα συγκρούονται και αντανακλώνονται στα τοιχώματα του θαλάμου. Το φαινόμενο αυτό λέγεται κρουστική καύση και σαν αποτέλεσμα έχουμε: την αύξηση της θερμοκρασίας του κινητήρα, θερμική και μηχανική καταπόνηση των εμβόλων και του στροφαλοφόρου και τέλος μείωση της απόδοσης του κινητήρα.

Η προανάφλεξη είναι η κατά τόπους πρόωρη ανάφλεξη του μίγματος. Πριν δοθεί σπινθήρας από το μπουζί παρατηρούνται μικροαναφλέξεις στο μίγμα. Τα βασικά αίτια της προανάφλεξης είναι:

α. η ύπαρξη υπολειμμάτων από προηγούμενη καύση όπως π.χ. καρβουνίδια,

β. ο λανθασμένος χρονισμός της ανάφλεξης,

γ. ο χαμηλός αριθμός οκτανίων της βενζίνης,

δ. η θερμοκρασία λειτουργίας του εισερχόμενου μίγματος όσο και η θερμοκρασία των μετάλλων και του ψυκτικού υγρού του κινητήρα και τέλος οι συνθήκες υψηλού φορτίου.

3ον. Κατάσταση και φαινόμενα λειτουργίας του κινητήρα .

Κατά τη ψυχρή εκκίνηση και τον εμπλουτισμό του μίγματος γίνεται συμπύκνωση των ατμών της βενζίνης στα κρύα τοιχώματα της πολλαπλής .Αυτό οδηγεί σε αυξημένες εκπομπές των HC και του CO.

Κατά την εκτόνωση των καυσαερίων μειώνεται η θερμοκρασία στο θάλαμο καύσης και επομένως η δημιουργία των NOx και ελαττώνεται η οξειδωση του CO σε CO₂.

Κατά τη φάση της επιτάχυνσης έχουμε αύξηση στις πιέσεις λειτουργίας και συνεπώς αύξηση του CO, αύξηση των NOx και φυσικά των HC.

Οι αναθυμιάσεις από το σύστημα παροχής καυσίμου και κυρίως από το ρεζερβουάρ καθώς και από το στροφαλοθάλαμο προκαλούν αύξηση στους άκαυστους HC. Τα καυσαέρια που περ-

νούν από τα ελατήρια του εμβόλου προς το στροφαλοθάλαμο είναι μια πηγή περαιτέρω αύξησης των άκαυστων HC.

Επίσης,όταν στρώμα λαδιού παραμένει στα τοιχώματα του κυλίνδρου κατά τη φάση της εκτόνωσης, αυξάνονται οι HC. Αυτές οι ποσότητες του λαδιού κατά τη φάση της συμπίεσης προσροφούν ατμούς βενζίνης και αυξάνουν τους άκαυστους υδρογονάνθρακες.

Στα αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας οι αναθυμιάσεις οδηγούνται στους κυλίνδρους για να καούν.

Κατά τη διάρκεια της καύσης οι ποσότητες, που δεν καίγονται, εξατμίζονται στη συνέχεια από τη θερμότητα που έχουν τα καμένα αέρια.

Σε συνθήκες χαμηλών στροφών και φορτίων μπορεί να προκληθεί πρόωρο σβήσιμο της φλόγας πριν το μέτωπο της καύσης φθάσει τα κρύα τοιχώματα του θαλάμου.

Όταν στα τοιχώματα του θαλάμου υπάρχουν επικαθίσεις λόγω παλαιότητας ή κακής καύσης, αυτές απορροφούν τους HC.

5.1.4 Αναλυτές καυσαερίων

Η καυσανάλυση είναι ο έλεγχος και η διαπίστωση της ποσότητας των εκπεμπόμενων ρύπων . Αυτό γίνεται με τη βοήθεια των αναλυτών καυσαερίων. Οι αναλυτές μετρούν την περιεκτικότητα των καυσαερίων σε ρύπους.

Υπάρχουν συσκευές μέτρησης δύο, τεσσάρων και πέντε αερίων συστατικών στα καυσαέρια. Η συσκευή πέντε αερίων μετρά τα CO, HC, NOx, CO₂ και οξυγόνο (O₂).

Η σύνθεση των καυσαερίων χαρακτηρίζει την κατάσταση και μας ενημερώνει για τυχόν προβλήματα λειτουργίας του κινητήρα.

Στους σύγχρονους αναλυτές καυσαερίων υπάρχει η δυνατότητα μέτρησης διαφόρων παραμέτρων, όπως: στροφές κινητήρα, θερμοκρασία λαδιού και λόγο αέρα λ.

Οι ενδείξεις μετατρέπονται σε αναλογικές ή ψηφιακές και παρουσιάζονται σε οθόνες ή μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Εικόνα 5.3 Αναλυτές καυσαερίων πέντε αερίων με εκτυπωτές (κάτω)



Στη μνήμη του υπολογιστή είναι καταχωρημένες ή μπορούν να καταχωρηθούν πληροφορίες για διάφορους τύπους των αυτοκινήτων.

Η λειτουργία των αναλυτών στηρίζεται στο ότι κάθε αέριο απορροφά ορισμένη περιοχή από το φάσμα της υπέρυθρης ακτινοβολίας. Οι περιοχές αυτές του φάσματος λέγονται φασματικές γραμμές και διαφέρουν για κάθε αέριο. Η περιεκτικότητα του αερίου είναι αντίστροφως ανάλογη με το ποσοστό της

απορροφούμενης από αυτό ακτινοβολίας.

Οι παλαιότεροι αναλυτές βασιζόταν στη μεταβολή της αντίστασης τους λόγω της θερμικής αγωγιμότητας. Η μεταβολή αυτή ήταν ανάλογη με τη θερμοκρασία των καυσαερίων.

Με έναν αναλυτή καυσαερίων μπορούμε να ελέγξουμε εκτός από τους ρύπους και τα παρακάτω:

1. καύσιμο μείγμα,
2. ελαττωματικό μπεκ,
3. κακή ανάφλεξη,
4. υπερβολικό αβάνς,
5. πρόβλημα στο καταλύτη,
6. διαρροή ή φράξιμο εξάτμισης,
7. διαρροή στη πολλαπλή εισαγωγής,
8. κακή τροφοδοσία αέρα,
9. διαρροή στη φλάντζα της κυλινδροκεφαλής
10. ελαττωματική βαλβίδα ανακύκλωσης καυσαερίων .

5.1.5 Όρια εκπομπών ρύπων

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες από τη νομοθεσία εκπομπές ρύπων που εκπέμπονται από τους βενζινοκινητήρες είναι:

1. με καταλύτη και αισθητήρα λ

CO: 0,5% στο ρελαντί και 0,3% στις 2500 (±300 στροφές/λεπτό),
 HC: 120 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο) στο ρελαντί και 100 ppm στα 2500 (±300) RPM.

Το λ κυμαίνεται μεταξύ 0,97 και 1,03

2. με καταλύτη αλλά χωρίς αισθητήρα λ

CO: 1,2 % στο ρελαντί και 1 % στις 2500 (±300 στροφές/λεπτό),
 HC: 220 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο) στο ρελαντί και 200 ppm στις 2500 (±300 RPM).

3. χωρίς καταλύτη και με πρώτη άδεια κυκλοφορίας πριν από τον Οκτώβριο του 1986

CO: 4,5 % στο ρελαντί και 4 % στις 2500 (±300 στροφές/λεπτό),
 HC: 800 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο) στο ρελαντί και 700 ppm στα 2500 (±300) RPM.

4. χωρίς καταλύτη και με άδεια κυκλοφορίας μετά τον Οκτώβριο του 1986

CO: 3,5 % στο ρελαντί και 3 % στις 2500 (± 300 στροφές/λεπτό),
 HC: 500 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο) στο ρελαντί και 400 ppm στα 2500 (±300) RPM.

Ο τελευταίος έλεγχος που πραγματοποιείται μετά από ένα Service, είναι ο έλεγχος με τον αναλυτή των καυσαερίων.

Το O₂ και το CO₂ δεν είναι ρύποι αλλά είναι απαραίτητη η μέτρησή τους για να βγάλουμε συμπεράσματα για το πως γίνεται η καύση .

Τα NO_x μετρούνται συνήθως στα εργαστήρια των εργοστασίων κατασκευής ώστε να εγκριθούν οι κινητήρες από τις κρατικές αρχές. Μόνο σε ειδικούς αναλυτές υπάρχει η δυνατότητα μέτρησης των οξειδίων του αζώτου αλλά αυτό απαιτεί ειδικές εγκαταστάσεις που να επιτρέπουν τη λειτουργία του αυτοκινήτου πάνω σε ράουλα με μεταβαλλόμενη ταχύτητα.

Οι τελευταίου τύπου αναλυτές έχουν αυτόματη προθέρμανση και καλιμπράρισμα, αλλά οι παλαιού τύπου χρειαζόταν ρύθμιση από τον χειριστή.

Εικόνα 5.4 Αναλυτής καυσαερίων



Για τη διάγνωση και ανάλυση των βλαβών απαιτούνται εξειδικευμένες συσκευές και μηχανήματα.

5.1.6 Διαγνωστικές συσκευές και μηχανήματα.

Για τη διάγνωση χρησιμοποιείται ο παρακάτω εξοπλισμός:

1. Εγκέφαλος διάγνωσης βλαβών.

Μια ολοκληρωμένη ηλεκτρονική διαγνωστική μονάδα είναι σε θέση να ελέγχει:

το σύστημα ανάφλεξης, το σύστημα τροφοδοσίας και τις εκπομπές καυσαερίων, το σύστημα φόρτισης και τέλος το σύστημα εκκίνησης.

Είναι συνδυασμός πολλών και διαφορετικών οργάνων και συσκευών. Εκτός από τον αναλυτή καυσαερίων περιλαμβάνει:

Υποπιεσόμετρο, συμπιεσόμετρο, αντλία κενού και μανόμετρο, πολύμετρο που αποτελείται που συμπεριλαμβάνει βολτόμετρο, αμπερόμετρο και ωμόμετρο, στροφόμετρο, λυχνία χρονισμού, μετρητή ντούελ, παλμογράφο και τροφοδοτικό ηλεκτρικού ρεύματος.

Εικόνα 5.5 Διαγνωστικός εγκέφαλος με αναλογικές ενδείξεις



Αν ο μηχανικός επιλέξει τον αυτόματο έλεγχο διάγνωσης βλαβών του κινητήρα, αυτό γίνεται βάσει ενός συγκεκριμένου προγράμματος.

Η διαγνωστική μονάδα διαθέτει παλμογράφο, για τον έλεγχο των κυκλωμάτων της ανάφλεξης.

2. Παλμογράφος.

Ο εντοπισμός των βλαβών στο σύστημα ανάφλεξης γίνεται με τη βοήθεια ειδικού παλμογράφου. Στην οθόνη του παλμογράφου φαίνεται η μεταβολή του μεγέθους που μετράμε σε μορφή γραφικής παράστασης. Εμφανίζεται δηλαδή η λειτουργία σε κυματομορφή.

Κάθε κυματομορφή παριστάνει την

μεταβολή του μεγέθους που μετράμε σε συνάρτηση με το χρόνο.

Στον ψηφιακό παλμογράφο μπορούν να διαβαστούν πληροφορίες σχετικές με την ανάφλεξη όπως π.χ. χρόνος ανοίγματος και χρόνος επαφής πλατινών, απόσταση ανάφλεξης και μέγεθος της τάσης ανάφλεξης.

Εικόνα 5.6 Παλμογράφος αυτοδιάγνωσης και αποκωδικοποιητής - πολύμετρο

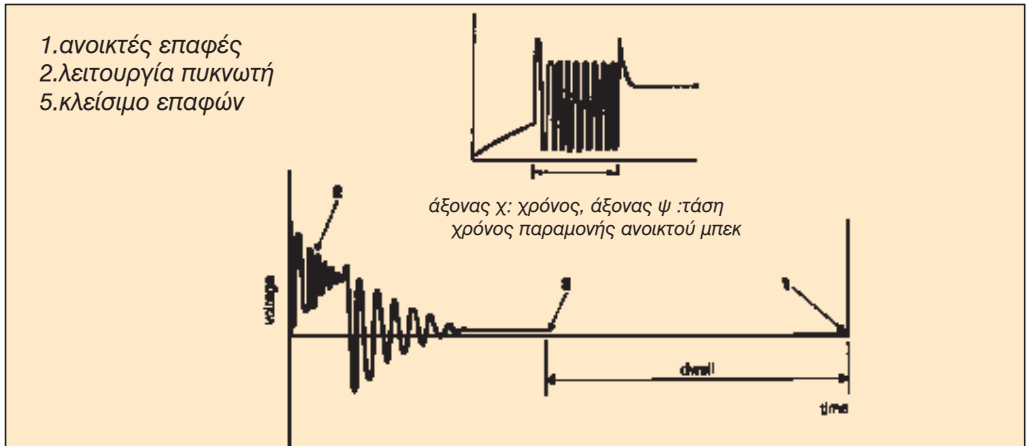


Ο παλμογράφος μετράει και τον ηλεκτρικό παλμό ενεργοποίησης των μπεκ.

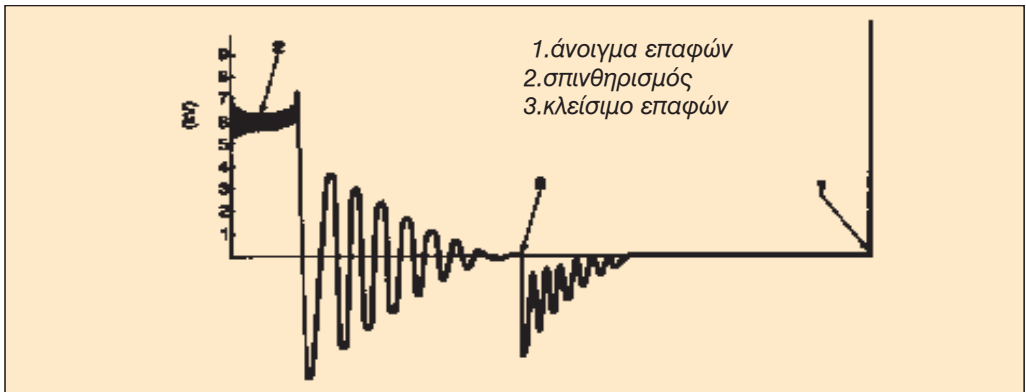
Παλμογραφήματα

Στην οθόνη του παλμογράφου κυρίως παριστάνονται γραφικά οι τάσεις, τα ηλεκτρικά σήματα και οι συχνότητες.

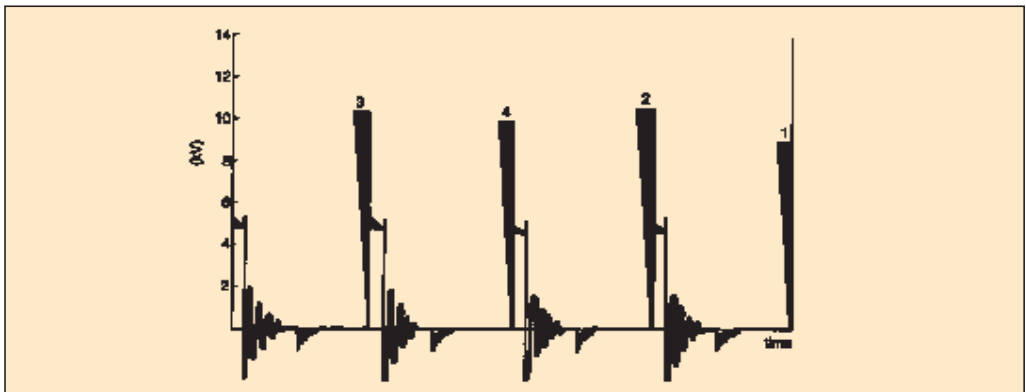
Εικόνα 5.7 Παλμογράφημα στο πρωτεύον κύκλωμα



Εικόνα 5.8 Παλμογράφημα στο δευτερεύον κύκλωμα



Εικόνα 5.9 Τάση σπινθηρισμού στους κυλίνδρους



Ελέγχουμε ως προς την ορθότητα τους τις κυματομορφές των τάσεων του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος του πολλαπλασιαστή.

Με τον παλμογράφο ο τεχνίτης αυτοκινήτων ελέγχει επίσης αντιστάσεις, δίοδους, τρανζίστορ και γενικά τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του κινητήρα.

Στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή (manual) αναφέρονται τα περιθώρια των τιμών της τάσης λειτουργίας διαφόρων εξαρτημάτων του κινητήρα.

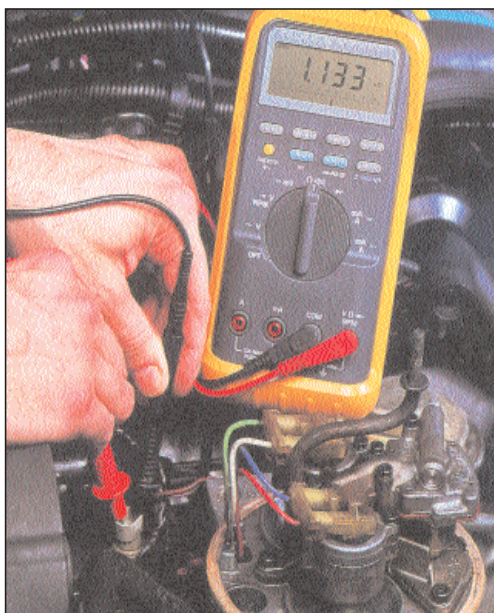
3. Πολύμετρο:

Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο τάσης, συχνότητας και στροφών.

Με αυτό διαπιστώνουμε τυχόν βραχυκυκλώματα και κομμένα καλώδια.

Υπάρχουν δύο τύποι: τα αναλογικά και τα ψηφιακά πολύμετρα που είναι και τα πλέον χρήσιμα. Μερικά από αυτά έχουν τη δυνατότητα μέτρησης της dwell του κινητήρα.

Εικόνα 5.10 Ψηφιακό πολύμετρο



5.1.7 Τρόποι διάγνωσης βλαβών Ενεργοποίηση διαγνωστικής λυχνίας - Ανάγνωση κωδικών βλαβών.

Οι κωδικοί της βλάβης μπορούν να αναγνωστούν με τους παρακάτω τρόπους:

1. τα LED του εγκεφάλου όταν υπάρχουν
2. τη συσκευή διακλάδωσης μετρήσεων
3. τις συσκευές αυτοδιάγνωσης ή τέστερ
4. την ενδεικτική λυχνία στο ταμπλό
5. την ενδεικτική λυχνία καυσαερίων
6. το σύστημα διάγνωσης στο ταμπλό OBD και
7. τον αυτοδιαγνωστικό εγκέφαλο.

1. Ενδεικτική λυχνία του εγκεφάλου Led

Η εξωτερική εμφάνιση της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου, είναι σχεδόν όμοια για όλους τους κατασκευαστές. Είναι ένα μεταλλικό πλαίσιο για να προστατευτεί από φθορές, κτυπήματα, σκόνες και υγρασία. Έχει μία ή περισσότερες φίστες με πολλούς ακροδέκτες για να συνδέεται με διάφορα εξαρτήματα και μονάδες.

Αρκετές ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου είχαν Led για αυτοδιάγνωση βλαβών.

Οι εταιρείες χρησιμοποιούσαν συνήθως διαφορετικά πολύπριζα.

Για λεπτομερειακή και καλύτερη πληροφόρηση οι μηχανικοί πρέπει προμηθεύονται το βιβλίο του κατασκευαστή και τα βιβλία των τεχνικών στοιχείων.

Στα πρώτης γενιάς συστήματα ψεκασμού συνδεόταν μια δοκιμαστική λυ-

χνία στον εγκέφαλο. Μετέπειτα χρησιμοποιούνται ενδεικτικές λυχνίες LED που βρισκόταν στο κουτί του εγκεφάλου.

Η διάγνωση με λυχνία εξαρτάται από τη χρονολογία κατασκευής του αυτοκινήτου.

Στα βιβλία τεχνικών προδιαγραφών υπάρχει ο τρόπος ενεργοποίησης του συστήματος που διαφέρει από εταιρεία σε εταιρεία καθώς και η αποκωδικοποίηση της βλάβης.

Σήμερα, για μεγαλύτερη ευκολία, οι κωδικοί αναγνωρίζονται κατευθείαν από τη διαγνωστική λυχνία που βρίσκεται στο ταμπλό.

2. Κουτί ακροδεκτών ή συσκευή διακλάδωσης μετρήσεων (Breakout box)

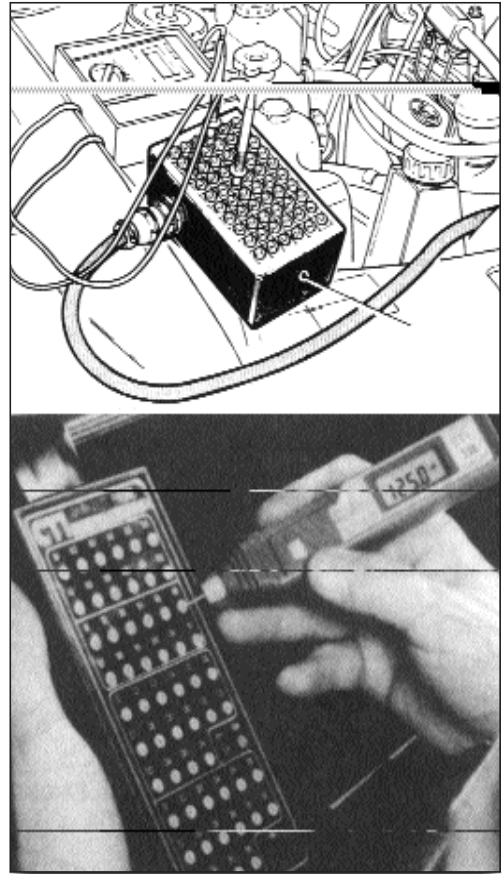
Συνδέεται με το ρευματοδότη διάγνωσης ή με τον κεντρικό ρευματοδότη μέσω καλωδίων με υποδοχές. Με το όργανο αυτό μετρούνται τα εξαρτήματα (π.χ. αισθητήρας στροφών), χωρίς να διακόψουμε την ηλεκτρική τους σύνδεση.

Για να ελέγξουμε τον εγκέφαλο μερικές φορές χρειάζεται να έχουμε τον κατάλληλο αντάππορα και πρέπει να έχουμε διαθέσιμα τα τεχνικά στοιχεία για τα pin (ακροδέκτες) που έχει η φίσα του εγκεφάλου και για τις επαφές που έχει το μοντέλο του αυτοκινήτου που κάνουμε τον έλεγχο.

Οι εγκέφαλοι των πρώτων συστημάτων ψεκασμού είχαν φως 25 επαφών.

Τα κουτιά ακροδεκτών ή BOB δεν χρησιμοποιούνται πλέον συχνά στα σύγχρονα τεχνολογία αυτοκίνητα.

Εικόνα 5.11 Κουτιά ακροδεκτών



Η σύνδεση της συσκευής διακλάδωσης μετρήσεων BOB πρέπει να γίνει προσεκτικά. Η γεφύρωση δύο ακροδεκτών κατά τις μετρήσεις μπορεί να καταστρέψει τον εγκέφαλο.

3. Συσκευή αυτοδιάγνωσης (Τέστερ)

Το σύστημα της αυτοδιάγνωσης είναι μία πρόσθετη βοηθητική λειτουργία του εγκεφάλου, που βοηθά τον τεχνικό στην γρήγορη ανεύρεση των βλαβών που έχουν καταγραφεί στην μνήμη του εγκεφάλου.

Εικόνα 5.12 Τέστερ και τρόποι αυτοδιάγνωσης



Το τέστερ είναι φορητή συσκευή, βοηθά στο γρήγορο εντοπισμό μιας βλάβης και πληροφορεί τον μηχανικό για τον εντοπισμό της βλάβης.

Συνδέεται μέσω ειδικού φιν με τον εγκέφαλο (σειριακή αυτοδιάγνωση) και διαβάζει τους κωδικούς βλάβης που υπάρχουν στη μνήμη του. Εν συνεχεία εμφανίζει στην οθόνη τα αποτελέσματα.

Τα παλαιότερα τέστερ εμφανίζουν τα αποτελέσματα υπό μορφή τετραψήφων κωδικών αριθμών. Με τη βοήθεια του εγχειριδίου του κατασκευαστή γίνονται η αποκωδικοποίηση της βλάβης.

Τα σύγχρονα τέστερ εμφανίζουν το κείμενο στην οθόνη που περιγράφει τη βλάβη.

Κατ' αυτό το τρόπο καθοδηγείται ο μηχανικός που μέσω του πληκτρολογίου του τέστερ και του σχετικού προγράμματος ολοκληρώνει τον έλεγχο του κινητήρα πολύ γρήγορα. Ο εγκέφαλος επικοινωνεί με το τέστερ με την κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού

που λέγεται πρωτόκολλο. Πρέπει να ακολουθηθούν οι οδηγίες του κάθε τέστερ που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση .

Τα τέστερ συνδέονται και με υπολογιστή που έχει εκτυπωτή ενώ κάποια από αυτά έχουν ενσωματωμένο τον εκτυπωτή. Στη συσκευή τοποθετείται συρταρωτά μία δισκέτα που περιέχει το πρόγραμμα διάγνωσης του κινητήρα που ελέγχουμε.

Τα παλαιότερα τέστερ είχαν αρκετές φορές διαφορετικά είδη βυσμάτων για να συνδεθούν σε διαφορετικά είδη αυτοδιάγνωσης.

Σε ορισμένα τέστερ με το πάτημα των πλήκτρων μπορεί να γίνει προγραμματισμός για το μοντέλο και το έτος κατασκευής του αυτοκινήτου.

Με τα τέστερ υπάρχει επίσης η δυνατότητα να δίνονται εντολές για ενεργοποίηση διαφόρων συστημάτων και βάσει αυτών να γίνονται οι έλεγχοι.

4. Ενδεικτική λυχνία

Ένας άλλος τρόπος αποκωδικοποίησης είναι η χρήση ενδεικτικών λυχνιών που βρίσκονται στον εγκέφαλο ή στο ταμπλό του αυτοκινήτου με την ένδειξη <check engine>.

Η ενεργοποίηση των λυχνιών απαιτούσε σχεδόν πάντοτε να γίνει κάποια γέφυρα στο κεντρικό ρελέ, ή σε συγκεκριμένες επαφές του διαγνωστικού φις (πρίζα αυτοδιάγνωσης) ή να γίνει γείωση κάποιας επαφής.

Η διαδικασία ενεργοποίησης της διαγνωστικής λυχνίας μπορεί να είναι διαφορετική από μοντέλο σε μοντέλο αυτοκινήτου ακόμη και της ίδιας μάρκας και μπορεί να γίνει σε ένα ποσοστό 70% έως 80% του συνόλου των αυτοκινήτων.

Στα τελευταίας τεχνολογίας αυτοκίνητα όταν ανιχνεύεται από τον εγκέφαλο μία βλάβη στους αισθητήρες ή σε κάποιο κύκλωμα, ανάβει στο ταμπλό του οδηγού ένα λαμπάκι.

Το λαμπάκι είναι γνωστό και σαν “check engine” για να πληροφορήσει τον οδηγό για την εν λόγω βλάβη.

Συγχρόνως ο εγκέφαλος καταχωρεί και στη μνήμη του τη συγκεκριμένη βλάβη. Η βλάβη παραμένει στη μνήμη ακόμη και αν το αυτοκίνητο σταματήσει να λειτουργεί.

Πηγαίνοντας το αυτοκίνητο στο συνεργείο, μπορούμε να ελέγξουμε τη μνήμη και να εμφανίσουμε τη βλάβη σαν κωδικοποιημένη ένδειξη.

Το λαμπάκι πρέπει να ανάψει π.χ. για 3 περίπου δευτερόλεπτα, όταν κάνουμε τη διάγνωση και μετά να σβήσει, αν δεν υπάρχει βλάβη αποθηκευμένη στη μνήμη του εγκέφαλου.

Το λαμπάκι αρχίζει να αναβοσβήνει ρυθμικά, όταν βραχυκυκλώσουμε τους κατάλληλους ακροδέκτες (συνήθως στο φις αυτοδιάγνωσης) του κάθε αυτοκινήτου.

Παρακολουθώντας τον ρυθμό αναβοσβήσημάτων, μπορούμε να αναγνωρίσουμε τον κωδικό της βλάβης. Με τον παραπάνω τρόπο δίνεται η δυνατότητα να πάρουμε χρήσιμες πληροφορίες για τον εντοπισμό της βλάβης από το ίδιο το αυτοκίνητο, διαβάζοντας τις βλάβες που έχουν καταγραφεί στην μνήμη.

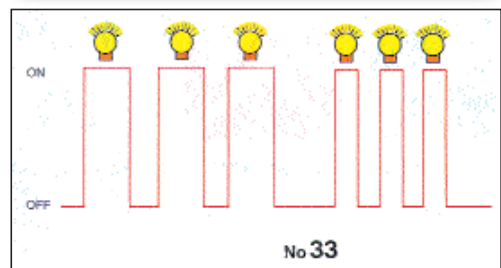
Αυτό αποτελεί ένα σημαντικό πλεονέκτημα για τα συνεργεία επισκευής αυτοκινήτων, τα οποία πρέπει να έχουν λύσεις για όλες τους τύπους αυτοκινήτων.

Παράδειγμα:

Το ενδεικτικό λαμπάκι ανάβει και σβήνει με κάποιο ρυθμό όπως φαίνεται στο σχήμα.

Ανάβει για 0,6 sec, σβήνει για 0,9 sec και ανάβει πάλι για 0,3 sec, σβήνει για 0,3 sec, ξανανάβει για 0,3 sec και στη συνέχεια σβήνει για ένα σχετικά μεγάλο διάστημα που διαρκεί 2,1 δευτερόλεπτα.

Εικόνα 5.13 Κωδικοί ενδεικτικής λυχνίας του ταμπλό



Ο πρώτος κωδικός έχει ήδη εμφανιστεί. Το μεγαλύτερο σε χρόνο άναμμα της λάμπας (0,6 sec) συμβολίζει το δέκα. Το μικρότερο χρονικά διάστημα σε άναμμα της λάμπας (0,3 sec) συμβολίζει τις μονάδες.

Έτσι, έχει σχηματιστεί ο πρώτος κωδικός που είναι το 12 στο παράδειγμά μας. Έχουμε δηλαδή ένα άναμμα για 0,6 sec και 2 ανάμματα μικρότερης χρονικής διάρκειας από 0,3 sec. Συνολικά έχουμε $10 + 1 + 1 = 12$ και ο κωδικός είναι λοιπόν ο αριθμός ή το No 12.

Εν συνέχεια το λαμπάκι μένει σβηστό για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα (2,1 sec) και σχηματίζεται ο δεύτερος κωδικός

No 33 ($10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 = 33$).

Εάν δεν υπάρχει άλλος κωδικός, η διαδικασία επαναλαμβάνεται.

Αναγνωρίζοντας με αυτόν τον τρόπο τον κωδικό ανιχνεύουμε και τη βλάβη.

Μετά τη διάγνωση της βλάβης πρέπει να μηδενίσουμε τη μνήμη. Σε μερικά αυτοκίνητα με ψηφιακή οθόνη εμφανίζονται αριθμητικά οι διάφοροι κωδικοί.

Στη περίπτωση που μία βλάβη δε δημιουργεί ιδιαίτερο πρόβλημα, καταγράφεται στη μνήμη χωρίς να ανάψει το λαμπάκι και χωρίς να ειδοποιηθεί ο οδηγός. Εμφανίζεται μόνον, όταν ενεργοποιήσουμε το σύστημα της αυτοδιάγνωσης.

Το λαμπάκι πρέπει να ανάβει, όταν ανοίγουμε το διακόπτη του κινητήρα και στη συνέχεια μόλις λειτουργήσει ο κινητήρας να σβήνει.

Η ένδειξη αυτή μας ενημερώνει για την μη ύπαρξη βλάβης κατά τον έλεγχο που διενεργήσαμε, ενώ μας εξασφαλίζει ότι το λαμπάκι δεν έχει καεί.

5. Λυχνία καυσαερίων

Σε μερικούς κινητήρες, αν από το σύστημα αναγνωρισθεί μια βλάβη που έχει σχέση με τα καυσαέρια, αυτό γίνεται γνωστό στον οδηγό μέσω μίας λυχνίας οργάνων που είναι ενσωματωμένη στον πίνακα οργάνων και λέγεται MIL (Malfunction Indicator Light).

Η προειδοποιητική λυχνία καυσαερίων MIL ειδοποιεί τον οδηγό, αν εμφανιστεί εσφαλμένη λειτουργία που έχει σχέση με τα καυσαέρια.

Όταν δεν υπάρχει βλάβη και ο διακόπτης ανάφλεξης είναι ανοικτός το ενδεικτικό λαμπάκι MIL παραμένει αναμμένο για δύο δευτερόλεπτα και μετά σβήνει.

Αν εμφανισθούν ατέλειες στη καύση, η λυχνία καυσαερίων ανάβει συνέχεια, και αν έχουμε υψηλούς ρύπους ανάβει συνεχώς, γιατί υπάρχει κίνδυνος να δηλητηριαστεί ο καταλύτης.

Με τον διακόπτη στο ON το λαμπάκι αναβοσβήνει παρατεταμένα όταν δείχνει δεκάδες και σύντομα όταν δείχνει μονάδες. Παρακολουθώντας το ρυθμό των αναβοσβημάτων μία αναλαμπή αντιστοιχεί στον αριθμό 1 κλπ.

Το ενδεικτικό λαμπάκι μπορεί να δείξει μέχρι και δύο βλάβες τη μια μετά την άλλη. Για βλάβες με κωδικό έως το 9 το λαμπάκι αναβοσβήνει με ισάριθμα σύντομα αναβοσβησίματα.

Αν δεν βρείτε τον κωδικό στους πίνακες που δίνει ο κατασκευαστής χρειάζεται αλλαγή ο εγκέφαλος.

Κάντε έλεγχο πρώτα οπτικά τις συνδέσεις, καθαρίστε ή επισκευάστε μια επαφή αν χρειάζεται.

6. Σύστημα διάγνωσης στο ταμπλό - OBD

Εκτός από την ενδεικτική λυχνία στο ταμπλό του αυτοκινήτου και την ένδειξη <check engine> υπάρχει το σύστημα διάγνωσης -OBD I.

Για την έγκαιρη ανίχνευση βλαβών στους σύγχρονους κινητήρες υπάρχει απαραίτητα σύστημα διάγνωσης στο ταμπλό (EURO-OBD).

Το EOBD είναι προσαρμογή του ήδη γνωστού στις ΗΠΑ συστήματος OBDII στις νομοθετικές ρυθμίσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το OBD II είναι η δεύτερη γενιά των συστημάτων διαχείρισης κινητήρα που διαθέτουν διάγνωση.

Στόχος του OBD είναι να κάνει διάγνωση στα ηλεκτρονικά συστήματα των κινητήρων που επιδρούν στα καυσαέρια. Είναι ενσωματωμένο στο ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης του κινητήρα και είναι υπεύθυνο για τη μέτρηση, ανάλυση, σύγκριση προγραμματισμένων τιμών, λήψη αποφάσεων καθώς και εκτέλεση λειτουργιών.

Ο εγκέφαλος καταγράφει πόσα χιλιόμετρα έχουν διανυθεί μετά την καταγραφή του κάθε κωδικού βλάβης.

Το OBD ελέγχει συνεχώς πολλές λειτουργίες του κινητήρα όπως π.χ. για πιθανό πρόβλημα στην υψηλή τάση του δευτερεύοντος της ανάφλεξης.

Η διάγνωση από τον εγκέφαλο ξεκινάει από τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα και επεκτείνεται στα μηχανικά μέρη, όπως π.χ. καταλύτη, βαλβίδα EGR, δοχείο ενεργού άνθρακα, ρεζερβουάρ και αλλού.

Τα αυτοκίνητα που διαθέτουν σύ-

στημα αυτοδιάγνωσης OBD-II έχουν δύο αισθητήρες λάμδα που βρίσκονται ένας εμπρός και ένας πίσω από τον καταλύτη.

Όλα τα αυτοκίνητα έτους κατασκευής 2001 οφείλουν να έχουν κοινή πρίζα 16 επαφών κοντά στο τιμόνι. Η πρίζα των 16 επαφών πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένη, ώστε να μπορεί να υποστηρίξει την επικοινωνία με όλα τα πρωτόκολλα.

Υπάρχουν πάνω από 400 διαφορετικοί κωδικοί βλαβών και πάνω από 300 διαφορετικές μετρήσεις που μπορούν να καταγραφούν από το σύστημα διάγνωσης OBD.

7. Αυτοδιαγνωστικός εγκέφαλος

Οι αποθηκευμένες δυσλειτουργίες μπορούν να διαβαστούν με το διαγνωστικό μηχάνημα (τέστερ) και όλα τα στοιχεία διάγνωσης πρέπει να είναι αναγνώσιμα και αναγνωρίσιμα από κάθε τέστερ. Στην περίπτωση που είναι διαφορετικά πρέπει να χρησιμοποιείται ο κατάλληλος προσαρμογέας (αντάπτορ).

Παραδείγματα διαγνωστικών μηχανμάτων φαίνονται παρακάτω:

Λειτουργίες:

- 01 Έκδοση εγκεφάλου.
- 02 Ανάγνωση μνήμης βλαβών.
- 03 Διάγνωση ενεργοποιητών.
- 04 Βασική ρύθμιση.
- 05 Μηδενισμός της μνήμης βλαβών.
- 06 Τερματισμός μετάδοσης δεδομένων.
- 08 Ανάγνωση πίνακα τιμών μέτρησης.
- 15 Έναρξη κωδικού.

Εικόνα 5.14 Ειδικά τέστερ και εγκέφαλος αυτοδιάγνωσης βλαβών



Ο αυτοδιαγνωστικός εγκέφαλος χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό βλαβών και για τη σωστή ρύθμιση των συστημάτων ελέγχου του αυτοκινήτου.

Ο εγκέφαλος έχει όλες τις απαιτούμενες συσκευές και τον απαραίτητο εξοπλισμό τοποθετημένα πάνω σε ένα κινούμενο πλαίσιο.

Όρια, μετρήσεις, διαγράμματα και σχέδια λειτουργίας είναι αποθηκευμένα σε ψηφιακό δίσκο cd-rom ή στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή.

Διαφορετικά χρειάζεται να έχουμε το εγχειρίδιο του κατασκευαστή για τις απαραίτητες τεχνικές πληροφορίες.

Στην οθόνη του υπολογιστή του εγκέφαλου εμφανίζονται συγκεκριμένα προβλήματα και βλάβες.

Βρίσκουμε μια βλάβη ακολουθώντας προκαθορισμένα βήματα αναζήτησης και στο τέλος εμφανίζονται οι αιτίες και οι δυνατότητες λύσης των βλαβών (στα πιο προηγμένα συστήματα).

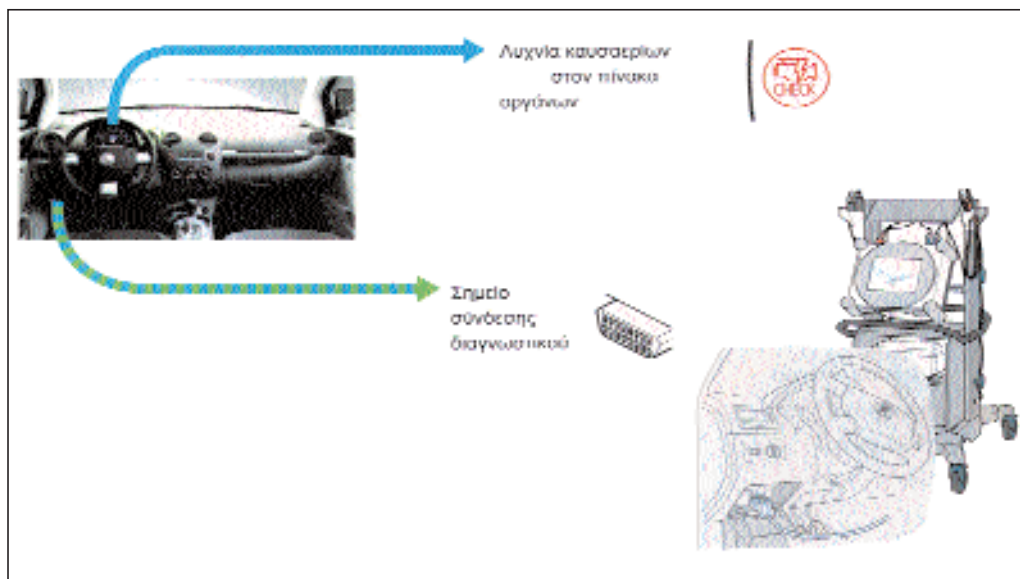
Οι διαγνωστικοί κωδικοί βλάβης αποτελούνται συνήθως από πέντε χαρακτήρες.

Ο πρώτος είναι το γράμμα P που αναφέρεται στον κινητήρα και οι υπόλοιποι τέσσερις είναι αριθμοί. Όταν ο πρώτος αριθμός είναι 0 ή 2 η βλάβη περιέχει καθορισμένο κείμενο, εάν είναι 1 ή 3 δεν υπάρχει προκαθορισμένο κείμενο που αναφέρει τη βλάβη.

Ο τρίτος χαρακτήρας (δεύτερος αριθμός) προσδιορίζει το σύστημα που παρουσιάζει τη βλάβη. Συγκεκριμένα: το 1 και 2 αναφέρεται στο σύστημα ελέγχου του μείγματος, το 3 αφορά στο σύστημα ανάφλεξης, ο αριθμός 4 έχει σχέση με τους ρύπους, το 5 είναι ο έλεγχος του ρελαντί και το 6 ο έλεγχος της υπολογιστικής μονάδας και των σημάτων εξόδου.

Ο τέταρτος και πέμπτος χαρακτήρας προσδιορίζουν το εξάρτημα του κινητήρα που παρουσιάζει τη βλάβη.

Εικόνα 5.15 Σημεία διάγνωσης στο ταμπλό



8. Επικοινωνία εγκέφαλων CAN-BUS.

Η διασύνδεση των ΗΜΕ και η ανταλλαγή των δεδομένων μεταξύ τους γίνεται με το σύστημα. CAN-BUS.

Οι απαιτήσεις αυξημένης λειτουργικότητας επιβάλλει την επικοινωνία μεταξύ του εγκέφαλου και των αισθητήρων με πρωτόκολλα πολύ υψηλών ταχυτήτων που ονομάζονται CAN-BUS.

Το CAN είναι ένα πρωτόκολλο σειριακής μετάδοσης δεδομένων για την ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων μεταξύ των εγκεφάλων.

Ο δίαυλος μετάδοσης αυτών των πληροφοριών είναι το CAN.

Για να έχουμε σειριακή επικοινωνία με το διαγνωστικό τέστερ πρέπει να υπάρχει ενσωματωμένη ηλεκτρονική πλακέτα CAN (Controller Area Network) που είναι υπεύθυνη για την επεξεργασία των δεδομένων που αποστέλλονται από το αυτοκίνητο.

Για παράδειγμα:

Οι πληροφορίες που μεταδίδονται από τον εγκέφαλο του αυτόματου κιβωτίου (αν υπάρχει) χρησιμοποιούνται από τον εγκέφαλο για τη μείωση της ροπής κατά τη διάρκεια της εναλλαγής των ταχυτήτων καθώς επίσης και για τη ρύθμιση των στροφών του ρελαντί. Οι δύο εγκέφαλοι συνδέονται μέσω της γραμμής CAN -BUS.

Ένα άλλο παράδειγμα είναι το σύστημα κινητήρα - φρένων και μετάδοσης κίνησης που ελέγχεται με το σύστημα CAN.

Με αυτό το τρόπο μειώνεται ο απαιτούμενος αριθμός καλωδίων. Κάθε γραμμή ή δίαυλος αποτελείται από δύο αγωγούς χαμηλής και υψηλής στάθμης τάσης. Οι αγωγοί είναι πλεγμένοι για να έχουμε μεγάλη ταχύτητα και συχνότητα μετάδοσης δεδομένων. Ένας πρόσθετος λόγος είναι για να μην είναι ευαί-

5.1.8 Κωδικοί Βλαβών Συστημάτων Ψεκασμού

Παρακάτω αναφέρονται σαν παραδείγματα οι κωδικοί βλάβης κάποιων αντιπροσωπευτικών συστημάτων ψεκασμού και δίνονται οι επεξηγήσεις τους.

Κώδικας βλαβών MONO-JETRONIC

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ	ΑΙΤΙΑ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
0000	Τέλος ελέγχου	Καμία	Καμία
1111	Εγκέφαλος	Λειτουργία	Αντικατάσταση
2121	Πεταλούδα γκαζιού	Κομμένο ή γειωμένο καλώδιο Βλάβη μηχανισμού	Αποκατάσταση Επισκευή
2122	Κανένα σήμα από την ηλεκτρονική πλακέτα	Καλώδιο πλακέτας Βλάβη γεννήτριας Hall	Έλεγχος πλακέτας Έλεγχος Hall
2212	Ποτενσιόμετρο πεταλούδας	Διακοπή καλωδίου ή βραχυκύκλωμα Ελαττωματικό	Έλεγχος καλωδίων Έλεγχος ποτενσιόμετρου
2312	Αισθητήρας θερμοκρασίας νερού	Διακοπή καλωδίου ή βραχυκύκλωμα Βλάβη αισθητήρα	Έλεγχος καλωδίωσης ή Αισθητήρα
2322	Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα	Διακοπή καλωδίου ή βραχυκύκλωμα Βλάβη αισθητήρα	Έλεγχος καλωδίωσης ή Αισθητήρα
2341	Λάθος σήμα από τον αισθητήρα λ Σήμα έξω από τα όρια	Πολύ φτωχό μείγμα Σύστημα ανάφλεξης Παροχή καυσίμου	Έλεγχος διαρροής Έλεγχος αβάνς Έλεγχος μπεκ
		Ελαττωματικό μπεκ Μικρή συμπίεση Βραχυκυκλωμένο καλώδιο Αισθητήρας λ	Έλεγχος μπεκ Έλεγχος συμπίεσης Έλεγχος καλωδίου Αλλαγή αισθητήρα
2342	Αισθητήρας λ	Βραχυκύκλωμα Ελαττωματικός	Έλεγχος φις Αντικατάσταση
Κ.λ.π.			

Κωδικοί βλάβης με σύστημα άμεσου και πολλαπλού ψεκασμού

Διαγνωστικοί κωδικοί βλάβης στον άμεσο ψεκασμό	Σύστημα με βλάβη
P 0100	Αισθητήρας αέρα εισαγωγής
P 0105	Αισθητήρας βαρομετρικής πίεσης
P 0110	Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα
P 0115	Αισθητήρας ψυκτικού υγρού κινητήρα
P 0120	Αισθητήρας πεταλούδας
P 0130	Αισθητήρας λ (μπροστά)
P 0135	Σύστημα θέρμανσης αισθητήρα (μπροστά)
P 0136	Αισθητήρας λ (πίσω)
P 0141	Θέρμανση αισθητήρα λ (πίσω από τον καταλύτη)
P 0170	Ανωμαλία στη πίεση τροφοδοσίας καυσίμου
P 0201	Μπεκ Νο 1
P 0202	Μπεκ Νο 2
P 0203	Μπεκ Νο 3
P 0204	Μπεκ Νο 4
P 0225	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας
P 0300	Πολλαπλασιαστής
P 0301	Αισθητήρας κρουστικής καύσης 1ου κυλίνδρου
P 0302	Αισθητήρας κρουστικής καύσης 2ου κυλίνδρου
P 0303	Αισθητήρας κρουστικής καύσης 3ου κυλίνδρου
P 0304	Αισθητήρας κρουστικής καύσης 4ου κυλίνδρου
P 0335	Αισθητήρας στροφάλου
P 0340	Αισθητήρας γωνίας εκκεντροφόρου
P 0403	Σύστημα ανακύκλωσης καυσαερίων
P 0420	Καταλύτης
P 0443	Βαλβίδα δοχείου ενεργού άνθρακα
P 1220	Ηλεκτρονική βαλβίδα πεταλούδας γκαζιού
Κλπ	

Κώδικας και διάγνωση βλάβης Mono Motronic Citroen & Peugeot

Σύστημα ψεκασμού Mono Motronic	
Κώδικας βλάβης	Επεξήγηση
11	τέλος διάγνωσης
12	αρχή διάγνωσης
13x	ATS αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα
14x	CTS αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού
21x	TPS αισθητήρας θέσης πεταλούδας
22	βηματικός κινητήρας
27x	VSS αισθητήρας ταχύτητας οχήματος
31x	αισθητήρας λ
41	CAS αισθητήρας γωνίας στροφάλου
42	μπεκ ή αντλία βενζίνης
52	έλεγχος λ
53x	μπαταρία
54	εγκέφαλος
81	ρελέ αντλίας
82	μπεκ
83	βηματικός κινητήρας
84	CFCV βαλβίδα ελέγχου ενεργού άνθρακα
85	αιρ κοντίσιον

5.1.9 Βλάβες, αίτια και αποκατάσταση βλάβης σε κινητήρες με ψεκασμό

Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά τα συμπτώματα βλάβης που συναντώνται σε διάφορα συστήματα ψεκασμού.

Συμπτώματα βλαβών κινητήρα με σύστημα ψεκασμού K-Jetronic

1. Η μηχανή δεν παίρνει εμπρός όταν είναι κρύα.
2. Η μηχανή δεν παίρνει εμπρός ζεστή.
3. Ανώμαλο ρελαντί μέχρι το ζέσταμα.
4. Ανώμαλο ρελαντί όταν ζεσταθεί.
5. Η μηχανή παίρνει εμπρός και ξανασβήνει.
6. Μετά το κλείσιμο του διακόπτη η μηχανή γυρίζει 1-2 στροφές.
7. Ανώμαλη λειτουργία κατά την επιτάχυνση.
8. Η μηχανή κατά τη λειτουργία κάνει διακοπές.
9. Η μηχανή έχει μειωμένη απόδοση.
10. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου.
11. Υψηλή περιεκτικότητα CO στο ρελαντί.
12. Χαμηλή περιεκτικότητα CO στο ρελαντί.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Αίτια βλάβης
*	*	*	*		*	*			*	*	*	Λανθασμένη βασική ρύθμιση ρελαντί
*	*	*	*			*		*			*	Διαρροή στο σύστημα υποπίεσης
*	*	*	*		*	*	*					Διαρροή στα μπεκ .Χαμηλή πίεση ψεκασμού
*	*		*		*	*		*		*	*	Κόλλημα εμβόλου ή βραχίονα δίσκου
			*	*		*		*	*	*		Πίεση πολύ χαμηλή
	*		*	*		*	*	*				Πίεση πολύ υψηλή
		*	*			*		*				Ανομοιόμορφη ποσότητα ψεκασμού
				*		*	*	*				Πίεση συστήματος έξω από τις προδιαγραφές
*	*			*			*					Βλάβη ηλεκτρικής αντλίας
		*	*		*				*	*		Διαρροή στο μπεκ ψυχρής εκκίνησης
*	*	*										Πίεση πολύ υψηλή κατά την εκκίνηση
	*				*							Λάθος θέση δίσκου στη θέση ηρεμίας
*		*										Δεν ανοίγει το τσοκ του αέρα
								*				Δεν τερματίζει το κλαπέτο

Συμπτώματα και βλάβες κινητήρα με L-Jetronic

1. Η μηχανή δεν ξεκινάει εύκολα
2. Η μηχανή αφού ξεκινήσει σταματάει
3. Διακοπές κατά τη λειτουργία
4. Κακό ρελαντί
5. Μειωμένη ισχύς
6. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου
7. Αλλαγή στη περιεκτικότητα των ρύπων
8. Πολύ υψηλό CO στα καυσαέρια

1	2	3	4	5	6	7	8	Αιτία βλάβης	Αποκατάσταση
*	*	*	*	*	*	*	*	Χαλασμένος εγκέφαλος	Έλεγχος εγκέφαλου
*	*	*	*	*	*	*	*	Κομμένο καλώδιο ή χαλασμένο φως	Βρείτε τη διακοπή
*			*	*	*			Χαλασμένο (-α) μπεκ	Έλεγχος μπεκ
*			*	*				Χαμηλή πίεση βενζίνης	Έλεγχος πίεσης, φίλτρου και σωληνώσεων
*				*	*	*	*	Χαλασμένος μετρητής αέρα	Έλεγχος κίνησης κλαπέτου Καθαρισμός
*			*		*		*	Διαρροή του 5ου μπεκ	Έλεγχος στεγανότητας κυκλώματος
*	*				*		*	Χαλασμένος εγκέφαλος. Βλάβη στο 5ο μπεκ και στο θερμικό διακόπτη	Αλλαγή εγκέφαλου
*	*					*		Δεν ανοίγει το τσοκ	Οπτικός έλεγχος Έλεγχος τάσης πηνίου
*								Θερμικός χρονοδιακόπτης	Έλεγχος αισθητήρα
			*					Δεν κλείνει το τσοκ όταν η μηχανή είναι ζεστή	Έλεγχος διαφράγματος
			*					Δεν κλείνει το κλαπέτο	Ρύθμιση ντίζας και μετά του κλαπέτου
				*	*			Το κλαπέτο δεν ανοίγει τελείως	Ρύθμιση ντίζας
*			*			*		Διαρροή στο σύστημα αναρρόφησης	Έλεγχος διαρροής και μηχανισμού υποπίεσης
					*		*	Υψηλή πίεση καυσίμου	Έλεγχος σωλήνα υποπίεσης, επιστροφών και ρυθμιστή
			*	*		*		Χαλασμένος διακόπτης πεταλούδας	Ελέγξτε τις επαφές στο φουλ και στο ρελαντί
			*		*		*	Πολύ υψηλό ή χαμηλό ποσοστό στα καυσαέρια	Ρυθμίστε ρελαντί και CO
*	*							Χαλασμένο ρελέ	Έλεγχος τάσης ρελέ
*								Δεν λειτουργεί η αντλία	Έλεγχος κυκλώματος και αντλίας
*								Δεν ανοίγει το 5ο μπεκ	Έλεγχος πηνίου και ψεκασμού

Ακολουθεί κατάταξη βλαβών και σειρά ελέγχων που διενεργεί ο μηχανικός αυτοκινήτων

Είδη βλαβών

1. Μπαταρία και γειώσεις
2. Ασφάλειες, αντλία καυσίμου, ρελέ
3. Φίλτρο αντλίας και αντλία
4. Διαρροή συστήματος πολλαπλής εισαγωγής
5. Καλωδιώσεις και συνδέσεις των μπεκ
6. Θερμικός χρονοδιακόπτης
7. Βαλβίδα ψυχρής εκκίνησης (5ο μπεκ)
8. Βαλβίδες των μπεκ
9. Αισθητήρας παροχής αέρα
10. Ρυθμιστής πίεσης και παροχή καυσίμου
11. Εγκέφαλος και οι συνδέσεις του
12. Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού
13. Βαλβίδα βοηθητικού αέρα / περιστροφικός ρυθμιστής ρελαντί / βαλβίδα ελέγχου ταχύτητας ρελαντί
14. Φίλτρο αισθητήρα αέρα
15. Αισθητήρας αέρα MAP
16. Πεταλούδα, σώμα πεταλούδας, κόλημα
17. Διακόπτης ταχύτητας (αν υπάρχει)
18. Αισθητήρας κρουστικής καύσης (αν υπάρχει)
19. Πεταλούδα, σώμα, κόλημα, αρχική θέση της
20. Διακόπτης πεταλούδας
21. Μονάδα ελέγχου ρελαντί
22. Αισθητήρας λ (αν υπάρχει)
23. Έλεγχος εκπομπών και βαλβίδα ανακυκλοφορίας EGR (αν υπάρχει)
24. Διακόπτες ασφαλείας και διακόπτης ρελαντί (αν υπάρχει)
25. Στάθμη καυσίμου, ρεζερβουάρ
26. Σύστημα καυσίμου, πίεση, παροχή
27. Σύστημα ανάφλεξης, μπουζί
28. Σύστημα εισαγωγής
29. Σύστημα εξαγωγής, καταλύτης
30. Μίζα και τα κυκλώματά της
31. Αισθητήρας ταχύτητας οχήματος
32. Συνθήκες λειτουργίας μηχανής / συμπλέκτης
33. Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα
34. Βαλβίδα ελέγχου φίλτρου ενεργού άνθρακα
35. Ντίζα επιτάχυνσης / ρύθμιση της
36. Βαλβίδα ελέγχου ρελαντί
37. Διαρροή μπεκ
38. Ρελαντί και περιεκτικότητα σε CO
39. Μηχανισμός πεταλούδας
40. Διαρροή στις σωληνώσεις κενού (υποπίεση)
41. Αντλία και φίλτρο βενζίνης
42. Πρόγραμμα ασφαλούς λειτουργίας (αν υπάρχει)
43. Μετρητής μάζας αέρα
44. Ποτενσιόμετρο πεταλούδας
45. Φράξιμο σωληνώσεων καυσίμου
46. Βαλβίδα αιρ-κοντίσιον
47. Ρελαντί
48. Φίλτρο αέρα
49. Καταλύτης
50. Αυτοδιάγνωση

Σημείωση: Η αριθμοί που αναφέρονται στη στήλη “σειρά ελέγχων” αντιστοιχούν στα παραπάνω είδη βλαβών που έχουν αριθμούς 1 έως 50.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι σειρές ελέγχων που πραγματοποιούνται σε μερικά συστήματα ψεκασμού.

Σύστημα ψεκασμού : Bosch - Lucas L, LH Jetronic

ΒΛΑΒΗ	ΣΕΙΡΑ ΕΛΕΓΧΩΝ
1. Η μηχανή δεν ξεκινά	1,41,4,2,5,12,36,10,11,42
2. Δύσκολο ξεκίνημα, όταν η μηχανή είναι κρύα	1,5,2,41,4,12,36,10,11,12
3. Η μηχανή ξεκινάει και μετά σταματάει	1,41,4,2,38,44,12,5,11,42,
4. Ασταθές ρελαντί	1,41,36,38,5,12,18,43,10,11,42
5. Λάθος στροφές στο ρελαντί	4,40,36,38,12
6. Κακή ανάφλεξη στο ρελαντί	1,4,5,12,10,43,2
7. Κακή ανάφλεξη σε σταθερή ταχύτητα	9
8. Δυσκολία στην επιτάχυνση	1,4,5,40,12,10,43,11,42
9. Δυσκολία σε σταθερή ταχύτητα	4,39,40,36,45,41,8,11,42
10. Δυσκολία σε υπερστροφή	4,5,12,44,2,14,8,43
11. Κρουστική καύση κατά την επιτάχυνση	18,5,43,11
12. Κακή ανταπόκριση κατά τη λειτουργία	1,4,5,39,12,10,43,11,42
13. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου	1,38,44,19,5,12,43,11,42
14. Υψηλό επίπεδο CO	42,11,23,5,4,12,10
15. Χαμηλό επίπεδο CO	1,4,38,12,5,8,11,42,43,10
16. Κακή απόδοση ισχύος	1,4,19,5,12,10,43,11,42

Σύστημα ψεκασμού Bosch LE2 - LE3

ΒΛΑΒΗ	ΣΕΙΡΑ ΕΛΕΓΧΩΝ
1. Η μηχανή δεν ξεκινά	1,4,37,3,36,12,10,9,11
2. Δύσκολο ξεκίνημα, με μηχανή κρύα ή ζεστή	1,4,37,3,36,12,10,9,11
3. Η μηχανή ξεκινάει και μετά σταματάει	1,4,37,3,10,36,11
4. Ακανόνιστο ρελαντί	38,39,4,37,36,10,8,12,9,20,11,19
5. Λάθος στροφές στο ρελαντί	36,38,9
6. Κακή ανάφλεξη στο ρελαντί	3,12,9,10,8,11
7. Κακή ανάφλεξη σε σταθερή ταχύτητα	9
8. Δυσκολία στην επιτάχυνση	4,39,2,3,9,11
9. Δυσκολία σε σταθερή ταχύτητα	4,39,40,2,3,8,11
10. Δυσκολία σε υπερστροφή	5,12,20,2,8,14,9
11. Κρουστική καύση κατά την επιτάχυνση	18,5,9,11
12. Κακή ανταπόκριση κατά τη λειτουργία	4,39,2,41,10,9,8,11
13. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου	4,38,41,10,8,9,12,11
14. Υψηλό επίπεδο σε CO	10,4,37,12,9,8,11
15. Χαμηλό επίπεδο σε CO	10,4,37,12,36,9,11
16. Κακή απόδοση ισχύος	4,14,5,41,12,20,9,10,8,22,19,11

Σύστημα ψεκασμού Motronic, Volkswagen, Digifant, VAG, MPI, Mazda EGI

ΒΛΑΒΗ	ΣΕΙΡΑ ΕΛΕΓΧΩΝ
1. Η μηχανή δεν ξεκινά	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
2. Δύσκολο Ξεκίνημα, με μηχανή κρύα	1,2,3,4,12,7,13,14,9,10,8,16,5,17,11
3. Δύσκολο Ξεκίνημα, με μηχανή ζεστή	1,2,3,4,5,9,12,7,10,8,14,17,11,18
4. Ακανόνιστο ρελαντί	13,4,1,5,19,12,6,7,14,9,10,8,11
5. Λάθος στροφές στο ρελαντί	4,1,5,13,20,14,9,12,6,7,19,8,21,11
6. Κακή ανάφλεξη στο ρελαντί	4,12,14,9,1,5,8,11
7. Κακή ανάφλεξη σε σταθερή ταχύτητα	9
8. Δυσκολία στην επιτάχυνση	4,1,5,14,9,12,3,10,8,22,11
9. Δυσκολία σε σταθερή ταχύτητα	4,1,5,14,9,12,7,3,10,8,11
10. Δυσκολία σε υπερστροφία	1,5,12,2,20,8,17,9,18,11
11. Κρουστική καύση κατά την επιτάχυνση	18,5,9,11
12. Κακή ανταπόκριση κατά τη λειτουργία	4,1,5,20,6,7,12,3,14,9,10,8,11
13. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου	9,23,6,7,12,20,13,5,9,8,11,24
14. Υψηλό επίπεδο σε CO	14,22,23,19,20,6,7,12,1,10,8,9,11
15. Χαμηλό επίπεδο σε CO	4,22,23,14,20,12,3,10,8,9,5,11
16. Κακή απόδοση ισχύος	4,14,1,5,3,12,7,20,9,10,8,22,19,24,17,11

Σύστημα ψεκασμού Ford EEC IV

ΒΛΑΒΗ	ΣΕΙΡΑ ΕΛΕΓΧΩΝ
1. Η μηχανή δεν ξεκινά	1,3,4,5,15,8,9,10,11
2. Δύσκολο Ξεκίνημα, με μηχανή κρύα	1,2,3,4,12,15,13,10,8,19,5,11
2. Δύσκολο Ξεκίνημα, με μηχανή ζεστή	1,3,4,5,12,10,8,11,18
4. Ακανόνιστο ρελαντί	13,4,1,5,19,12,10,8,11,15
5. Λάθος στροφές στο ρελαντί	4,1,5,13,20,16,8
6. Κακή ανάφλεξη στο ρελαντί	4,12,1,5,10,8,11
7. Κακή ανάφλεξη σε σταθερή ταχύτητα	9
8. Δυσκολία στην επιτάχυνση	4,1,5,12,3,10,8,22,11
9. Δυσκολία σε σταθερή ταχύτητα	4,1,5,14,9,12,3,10,8,11
10. Δυσκολία σε υπερστροφία	1,5,12,2,20,8,14,9,18,11
11. Κρουστική καύση κατά την επιτάχυνση	18,5,9,11
12. Κακή ανταπόκριση κατά τη λειτουργία	4,1,5,20,12,3,10,8,11
13. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου	14,12,20,13,5,9,8,11
14. Υψηλό επίπεδο σε CO	14,22,19,20,12,1,5,8,9,15
15. Χαμηλό επίπεδο σε CO	4,22,14,19,12,3,10,8,9,5,11,15
16. Κακή απόδοση ισχύος	4,14,1,5,3,12,20,9,10,8,22,19,11

Σύστημα ψεκασμού Toyota TCCS

ΒΛΑΒΗ	ΣΕΙΡΑ ΕΛΕΓΧΩΝ
1. Η μηχανή δεν ξεκινά	1,50,3,5,4,40,12,7,6,36,8
2. Δύσκολο ξεκίνημα, με μηχανή κρύα ή ζεστή	1,50,3,5,4,40,12,7,6,36,8
3. Η μηχανή ξεκινάει και μετά σταματάει	4,40,36,37,41,2,26
4. Ακανόνιστο ρελαντί	50,15,5
5. Λάθος στροφές στο ρελαντί	50,21,19,20,3,10
6. Κακή ανάφλεξη στο ρελαντί	4,40,36
7. Κακή ανάφλεξη σε σταθερή ταχύτητα	50,4,40,36,12,38,10,8
8. Δυσκολία στην επιτάχυνση	50,4,40,8,19,36,10,5
9. Κρουστική καύση κατά την επιτάχυνση	4,40,5,20,11
10. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου	50,4,40,8,19,36,10,5
11. Υψηλό επίπεδο σε CO	50,4,40,36,12,38,10,8
12. Χαμηλό επίπεδο σε CO	4,40,5,38
13. Κακή απόδοση ισχύος	5,4,40,2,3,12,15

Σύστημα ψεκασμού Motronic MP 3.1

ΒΛΑΒΗ	ΣΕΙΡΑ ΕΛΕΓΧΩΝ
1. Η μηχανή δεν ξεκινά	25,2,26,5,27,28,2,15,29,30,31,32
2. Δύσκολο ξεκίνημα	25,2,26,5,27,28,15,29,30,31,32,33,12,34,35
3. Κακή ανάφλεξη	27,25,2,26,5
4. Η μηχανή δεν έχει ισχύ	27,25,2,26,29,32
5. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου	27,25,2,26,29,32,22
6. Υψηλό ρελαντί	33,12,20,36
7. Ακανόνιστο ρελαντί	33,12,27,15,36,22

Σύστημα ψεκασμού Suzuki MPI

ΒΛΑΒΗ	ΣΕΙΡΑ ΕΛΕΓΧΩΝ
1. Η μηχανή δεν ξεκινά	25,4,40,41,8,10,9,12,33,11
2. Ακανόνιστο ρελαντί	4,40,36,46,47,10,8,12,44,9,11,38
3. Η μηχανή δεν έχει ισχύ	4,40,10,8,44,12,33,9,11,38
4. Δυσκολία στην επιτάχυνση	4,40,10,8,44,33,9,11,38
5. Υψηλή κατανάλωση καυσίμου	47,40,44,12,9,23,8,11,38
6. Υψηλά επίπεδα HC, CO	12,48,49,40,9,44,12,8,11,38

Οι πιο συνηθισμένοι τεχνικοί όροι που αφορούν στο ψεκασμό των βενζινοκινητήρων και που βρίσκουμε στα εγχειρίδια των κατασκευαστών είναι:

Ευρετήριο τεχνικών όρων ψεκασμού βενζινοκινητήρων

Συνοτομογραφία

AATS	.αισθητήρας θερμοκρασίας περιβάλλοντος
AAV	.βαλβίδα βοηθητικού αέρα
A/C	.αιρ-κοντίσιον
ACT	.αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα εισαγωγής.
AFC	.βαλβίδα ελέγχου αέρα καυσίμου
AFR	.αναλογία αέρα καυσίμου
AFS	.αισθητήρας ροής αέρα
APP	.θέση πεντάλ γκαζιού
APS	.αισθητήρας απόλυτης πίεσης (για τον MAP)
ATS	.αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα
BARO	.αισθητήρας βαρομετρικής πίεσης
BIOS	.βασικό σύστημα εισόδου -εξόδου
BOB	.κουτί διαγνώσεων
CAN-BUS	.γραμμή επικοινωνίας μεταξύ των HME
CAS	.αισθητήρας γωνίας στροφάλου
CDRV	.βαλβίδα εξαερισμού στροφαλοθάλαμου
CFI	.ψεκασμός μονού σημείου
CFCV	.βαλβίδα ελέγχου ενεργού άνθρακα
CFS	.CAS
CIS	.συνεχόμενο σύστημα ψεκασμού
CKP	.θέση στροφαλοφόρου άξονα
CMP	.θέση εκκεντροφόρου άξονα
CPU	.κεντρική μονάδα επεξεργασίας
CTS	.αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού
CSI	.CSV
CSV	.βαλβίδα ψυχρής εκκίνησης
DIS	.απευθείας ανάφλεξη
ECM	.ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
ECS	.σύστημα ελέγχου αναθυμιάσεων
ECT	.αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού
ECU	.HME (εγκέφαλος)
EEC	.HME
EFI	.τροφοδοσία με ηλεκτρονικό ψεκασμό

EGR	.σύστημα ανακυκλοφορίας καυσαερίων
EMS	.σύστημα διαχείρισης κινητήρα
EPR	.ρυθμιστής ανακυκλοφορίας καυσαερίων
EPS	.αισθητήρας θέσης εμβόλου
EST	.ηλεκτρονικός χρονισμός σπινθήρα
EVAP	.φίλτρο ενεργού άνθρακα
EVP	.αισθητήρας θέσης βαλβίδας EGR
FCR	.τέστερ
FPS	.αισθητήρας πίεσης καυσίμου
HEI	.υψηλής ενέργειας ηλεκτρονική ανάφλεξη
HES	.αισθητήρας χωλ
ICP	.αισθητήρας ελέγχου πίεσης καυσίμου
ISCV	.βαλβίδα ελέγχου στροφών ρελαντί
KAM	.δυναμική μνήμη της HME
LED	.δίοδος εκπομπής φωτός
LOS	.περιορισμένη λειτουργία
MAF	.αισθητήρας ροής μάζας αέρα
MAP	.αισθητήρας απόλυτης πίεσης
MPI	.ψεκασμός πολλαπλών σημείων
NTC	.θερμίστορ
PCM	.μονάδα ελέγχου κινητήρα
PCV	.θετικός εξαερισμός στροφαλοθάλαμου
RSG	.ρύθμιση στροφών
SPI	.ψεκασμός μονού σημείου
TBS	.αισθητήρας πλήρωσης τούρμπο
TPS	.αισθητήρας θέσης πεταλούδας γκαζιού
TRS	.αισθητήρας αναφοράς χρονισμού
TTS	.θερμικός χρονοδιακόπτης
TVS	.θερμική βαλβίδα κενού (ή PVS)
VRV	.ρυθμιστική βαλβίδα υποπίεσης
VSS	.αισθητήρας ταχύτητας οχήματος

Ανακεφαλαίωση

Οι ΜΕΚ παράγουν ρύπους στα καυσαέρια που είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες και τα οξείδια του αζώτου.

Οι κυριότερες αιτίες που προκαλούνται οι ρύποι είναι η κακή αναλογία, η ποιότητα, ποσότητα και ανάφλεξη του μείγματος, η όχι κατάλληλη θερμοκρασία.

του θαλάμου καύσης και του μείγματος και τέλος ο αδύνατος ηλεκτρικός σπινθήρας.

Η ρύθμιση του αβάνς γίνεται από τον εγκέφαλο μέσα από ένα προγραμματισμένο πεδίο αναγνώρισης των σημείων ανάφλεξης. Η ρύθμιση του σημείου ανάφλεξης συνδυάζεται με ένα κύκλωμα που αναγνωρίζει τη κρουστική καύση στους κυλίνδρους. Κατ' αυτό το τρόπο αποφεύγονται οι προαναφλέξεις και οι αυταναφλέξεις και έτσι μπορούν να αυξηθούν οι κατασκευαστές το βαθμό συμπίεσης του κινητήρα.

Ο αισθητήρας οξυγόνου ανάλογα με την περιεκτικότητα του οξυγόνου στο ρεύμα των καυσαερίων δημιουργεί μια τάση. Το ηλεκτρικό σήμα υφίσταται ηλεκτρονική επεξεργασία από τον εγκέφαλο, γίνεται έλεγχος ψεκασμού του καυσίμου και ρυθμίζει το μείγμα εναλλάσσοντάς το από πλούσιο σε φτωχό.

Ο έλεγχος στο συνεργείο της λειτουργίας των ηλεκτρικών και ηλεκτρομηχανικών συστημάτων του κινητήρα γίνεται με σύγχρονης τεχνολογίας συσκευές, αλλά μπορεί να γίνει και με τα συνηθισμένα όργανα ελέγχου. Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται με τα ψηφιακά πολύμετρα, με τη βοήθεια ειδικού ψηφιακού παλμογράφου και με φορητές συσκευές αυτοδιάγνωσης ή τέστερ.

Τα τέστερ διαβάζουν τους κωδικούς βλαβών που είναι καταχωρημένες στη μνήμη του εγκέφαλου και τις εμφανίζουν στην οθόνη τους. Οι αναλυτές καυσαερίων μετρούν τη περιεκτικότητα των ρύπων στα καυσαέρια και με αυτό τον τρόπο ελέγχουμε τη καλή λειτουργία του κινητήρα.

Οι αυτοδιαγνωστικοί εγκέφαλοι περιλαμβάνουν όλα τα αναγκαία όργανα για την αυτοδιάγνωση και εντοπίζουν τις βλάβες ώστε να ρυθμίσουμε σωστά την λειτουργία της μηχανής. Οι εγκέφαλοι διάγνωσης διαθέτουν ηλεκτρονικό υπολογιστή με πληροφορίες καταχωρημένες στη μνήμη του για κάθε μοντέλο και εξάρτημα του αυτοκινήτου.

Το σύστημα αυτοδιάγνωσης βοηθά στο γρήγορο εντοπισμό της βλάβης και, όταν παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα λειτουργίας, έχουμε γρήγορη ενημέρωση για το σημείο της βλάβης.

Η αποκωδικοποίηση γίνεται με ενδεικτική λυχνία του εγκέφαλου ή του ταμπλό του αυτοκινήτου ή με φορητή συσκευή που συνδέεται με το διαγνωστικό φιλς του αυτοκινήτου.

Η εγκατάσταση στα αυτοκίνητα του συστήματος OBD έχει καθιερωθεί στα νέας κατασκευής αυτοκίνητα και επιτηρεί ολόκληρο το σύστημα ελέγχου του κινητήρα εξασφαλίζοντας την χωρίς ρύπους λειτουργία του.

Ερωτήσεις

1. Ποιοι είναι οι ρύποι που περιέχονται στα καυσαέρια;
2. Ποιες είναι οι αιτίες που δημιουργούν τους ρύπους σε ένα βενζινοκινητήρα;
3. Πως μπορούμε να βελτιώσουμε κατασκευαστικά έναν βενζινοκινητήρα ώστε να εκπέμπει μικρότερες ποσότητες ρύπων;
4. Τι επιτυγχάνουμε με τη καυσανάλυση;
5. Πως λειτουργεί ο αναλυτής καυσαερίων;
6. Σε τι χρησιμεύει ο αισθητήρας κρουστικής καύσης;
7. Πως είναι κατασκευασμένος και σε τι χρησιμεύει ο αισθητήρας λάμδα;
8. Πως γίνεται η διάγνωση των βλαβών των συστημάτων ψεκασμού;
9. Τι είναι το σύστημα αυτοδιάγνωσης;
10. Ποια είναι τα κύρια συμπτώματα που εμφανίζει ο κινητήρας;
11. Με ποιους τρόπους γίνεται η αποκωδικοποίηση των βλαβών;
12. Πώς γίνεται η αναγνώριση των αποτελεσμάτων της αυτοδιάγνωσης;
13. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των εγκέφαλων αυτοδιάγνωσης;
14. Τι είναι η ένδειξη check engine;
15. Ποιά είναι τα συστήματα που ελέγχει το σύστημα αυτοδιάγνωσης OBD;
16. Ποια είναι τα κυριότερα συμπτώματα βλαβών ενός συστήματος ψεκασμού;
17. Ποιες είναι οι κυριότερες βλάβες και τα αίτια που τις προκαλούν σε βενζινοκινητήρες με ψεκασμό;