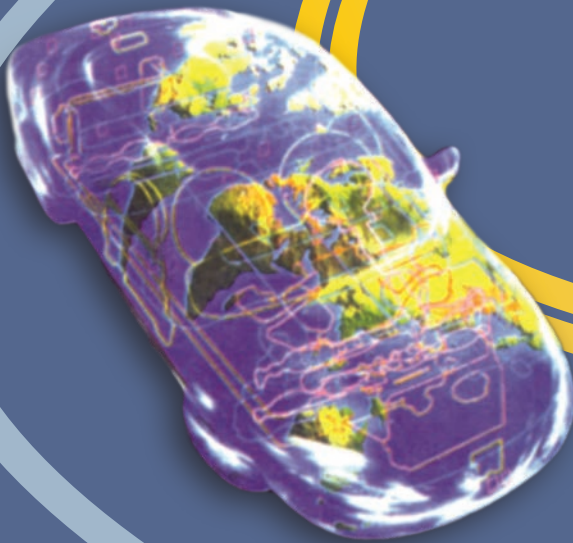




Εργαστήριο Ηλεκτρομηχανικών & Ηλεκτρονικών Συστημάτων Αυτοκινήτου

Γ' ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

- Καπετανάκης Γεώργιος, Τεχνολόγος Μηχανικός Οχημάτων, εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης
- Καραμπίλας Πέτρος, Τεχνολόγος Μηχανικός Οχημάτων, εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης
- Κουτσούκος Βλάσιος, Τεχνολόγος Μηχανικός Οχημάτων, εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

- Κορδάτος Βασίλειος, Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

- Αγιακάτσικας Παναγιώτης, Τεχνολόγος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης
- Μαραμπέας Παντελής, Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης
- Παπαδόπουλος Γεώργιος, Τεχνολόγος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

- Παπανδρέου Βασιλική, Φιλόλογος, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης

Ενέργεια 2.3.2: «Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.»

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Σταμάτης Αλαχιώτης

Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο:

«Βιβλία Τ.Ε.Ε.»

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου:
Γεώργιος Βούτσινος
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Επιστημονικοί Υπεύθυνοι του Ηλεκτρολογικού Τομέα:
Σπυρίδων Διάμεσης
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
Ιγνάτιος Χατζηευστρατίου
Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Καπετανάκης Γεώργιος

Καραμπίλας Πέτρος

Κουτσούκος Βλάσιος

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Γ΄ ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Τεχνικός Οχημάτων



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό γράφτηκε σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που καθορίστηκε από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Απευθύνεται στους μαθητές των ΤΕΕ της ειδικότητας "Ηλεκτρομηχανικών Συστημάτων και Αυτοματισμών Αυτοκινήτου" και αναφέρεται στο μάθημα του Εργαστηρίου των Ηλεκτρομηχανικών και Ηλεκτρονικών Συστημάτων Αυτοκινήτου.

Στόχος του βιβλίου είναι να προσφέρει στο μαθητή τις απαραίτητες δεξιότητες για τον έλεγχο, τη διάγνωση και επισκευή των σύγχρονων ηλεκτρομηχανικών και ηλεκτρονικών συστημάτων του αυτοκινήτου.

Πιστεύουμε ότι οι γνώσεις αυτές θα αποτελέσουν το εργαλείο για τη μετέπειτα επαγγελματική αποκατάσταση των μαθητών.

Η ύλη που διαπραγματεύεται το βιβλίο αναφέρεται και σε θέματα αρκετά προηγμένης, για τα ελληνικά σημερινά δεδομένα, τεχνολογίας. Με το ρυθμό όμως της τεχνολογικής εξέλιξης του αυτοκινήτου, τα θέματα αυτά θα τα συναντήσουν οι μαθητές σύντομα στον επαγγελματικό τους χώρο.

Καταβλήθηκε μεγάλη προσπάθεια ώστε, τα βήματα κάθε εργαστηριακής άσκησης να είναι απλά, κατανοητά και εκτελέσιμα από το μαθητή, παρά τις σχετικές δυσκολίες που υπάρχουν ως προς

την υπάρχουσα κατάσταση.

Βασική προϋπόθεση για την αποτελεσματική υλοποίηση του εργαστηριακού αυτού μαθήματος και την επίτευξη των σχετικών στόχων είναι να υπάρχει ο απαιτούμενος εργαστηριακός εξοπλισμός που περιγράφεται σε κάθε άσκηση.

Τέλος, θέλουμε να ευχαριστήσουμε τη συντονιστική ομάδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για την κατανόηση και συμπαράστασή τους, τους κριτές του βιβλίου κ. Αγιακάτσικα Παναγιώτη, κ. Μα-
ραμπέα Παντελή και κ. Παπαδόπουλο Γεώργιο, για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις τους, τις
τεχνικές εταιρείες αυτοκινήτων που αναφέρονται στην βιβλιογραφία για τη βοήθειά τους καθώς
και τη φιλόλογο κα Παπανδρέου Βασιλική, που έκανε την επιμέλεια των κειμένων.

Το εργαστήριο "Ηλεκτρομηχανικών και Ηλεκτρονικών Συστημάτων Αυτοκινήτου" **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

Κινητήρες Εσωτερικής Καύσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Συστήματα Ανάφλεξης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Συστήματα Τροφοδοσίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Αισθητήρας Οξυγόνου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Καταλυτικοί Μετατροπείς (Καταλύτες)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Υπερσυμπιεστές

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Καύσιμο Υγραέριο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Σύγχρονα Συστήματα Πέδησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Σύγχρονα Συστήματα Μετάδοσης της Κίνησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Συστήματα Ανάρτησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

Σύγχρονα Συστήματα Παθητικής Ασφάλειας

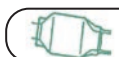
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

Ηλεκτροκίνηση στο Αυτοκίνητο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

Διαγνωστικοί Έλεγχοι στο Αυτοκίνητο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Το εργαστήριο "Ηλεκτρομηχανικών και Ηλεκτρονικών Συστημάτων Αυτοκινήτου" 13

Άσκηση 1

Περιγραφή του χώρου και οργανωτικής δομής του εργαστηρίου.

Κανονισμός Υποχρεώσεων και Συμπεριφοράς των μαθητών στο χώρο
του εργαστηρίου - Μέτρα Προστασίας - Πρώτες Βοήθειες 14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Κινητήρες Εσωτερικής Καύσης 21

Άσκηση 2

Επίδειξη - Παρουσίαση συστημάτων λειτουργίας κινητήρων εσωτερικής καύσης 22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Συστήματα Ανάφλεξης 29

Άσκηση 3

Παρουσίαση - Έλεγχοι συστημάτων ανάφλεξης συμβατικής και ηλεκτρονικής
τεχνολογίας 30

Άσκηση 4

Παρουσίαση - Έλεγχοι συστημάτων επαγωγικής και χωρητικής ανάφλεξης 39

Άσκηση 5

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς διανομέα –
ολοκληρωμένης ανάφλεξης..... 44

Άσκηση 6

Έλεγχος των εξαρτημάτων - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση
βλαβών του συστήματος της ολοκληρωμένης ανάφλεξης 47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Συστήματα Τροφοδοσίας 51

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1.

Ηλεκτρονικά Ελεγχόμενος Εξαερωτήρας (καρμπιρατέρ) 52

Άσκηση 7

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος - Τοποθέτηση σε εκπαιδευτικό όχημα 52

Άσκηση 8	
Έλεγχος εξαρτημάτων - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών	57
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2.	
Μηχανικό Σύστημα Ψεκασμού Καυσίμου K - JETRONIC	65
Άσκηση 9	
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα	65
Άσκηση 10	
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων	70
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.	
Μηχανικό Σύστημα Ψεκασμού Καυσίμου KE - JETRONIC	79
Άσκηση 11	
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα	79
Άσκηση 12	
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων	84
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.4.	
Ηλεκτρονικό Σύστημα Ψεκασμού L - JETRONIC	91
Άσκηση 13	
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα	91
Άσκηση 14	
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	95
Άσκηση 15	
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο σύστημα εισαγωγής - μέτρησης αέρα	102
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.5.	
Ηλεκτρονικό Σύστημα Ψεκασμού MONO - JETRONIC	107
Άσκηση 16	
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα	107
Άσκηση 17	
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων	111
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.6.	
Ηλεκτρονικό Σύστημα Ψεκασμού MOTRONIC	119
Άσκηση 18	
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα	119
Άσκηση 19	
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων	124

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.7.	
Ηλεκτρονικό Σύστημα Ψεκασμού MONOMOTRONIC	138
Άσκηση 20	
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα	138
Άσκηση 21	
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων	143
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.8.	
Αυτοδιάγνωση	155
Άσκηση 22	
Ηλεκτρική συνδεσμολογία διαγνωστικής συσκευής - ανάγνωση κωδικών βλαβών - Διάγνωση βλαβών	155
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
Αισθητήρας οξυγόνου	161
Άσκηση 23	
Κατασκευή ηλεκτρικής συνδεσμολογίας σε εκπαιδευτικό όχημα	162
Άσκηση 24	
Έλεγχος καλής λειτουργίας	165
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	
Καταλυτικοί Μετατροπείς (Καταλύτες)	167
Άσκηση 25	
Επίδειξη τύπων καταλυτών (οξειδωτικός - Αναγωγικός - Τριοδικός - Μεταλλικός)	168
Άσκηση 26	
Διαγνωστικός έλεγχος καταλυτών με μετρήσεις καυσαερίων	171
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	
Υπερσυμπιεστές	175
Άσκηση 27	
Κατασκευή ηλεκτρικής συνδεσμολογίας σε εκπαιδευτικό όχημα	176
Άσκηση 28	
Έλεγχος και διάγνωση βλαβών. Έλεγχος της βαλβίδας υπερσυμπίεσης	180
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	
Καύσιμο Υγραέριο	187
Άσκηση 29	
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της εγκατάστασης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο. Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών ηλεκτρικού μέρους	188
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	
Σύγχρονα Συστήματα Πέδησης	195

Άσκηση 30

Κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης με σερβομηχανισμό σε εκπαιδευτικό όχημα	196
---	-----

Άσκηση 31

Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης με σερβομηχανισμό	200
---	-----

Άσκηση 32

Κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης ABS σε εκπαιδευτικό όχημα	203
---	-----

Άσκηση 33

Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης ABS	207
--	-----

Άσκηση 34

Κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης BAS σε εκπαιδευτικό όχημα	212
---	-----

Άσκηση 35

Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης BAS	216
--	-----

Άσκηση 36

Κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης ASR σε εκπαιδευτικό όχημα	218
---	-----

Άσκηση 37

Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης ASR	224
--	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Σύγχρονα Συστήματα Μετάδοσης της Κίνησης	227
--	-----

Άσκηση 38

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο	228
---	-----

Άσκηση 39

Έλεγχος - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη	234
---	-----

Άσκηση 40

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο	246
---	-----

Άσκηση 41

Έλεγχος - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη	256
---	-----

Άσκηση 42

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης τετραδιεύθυνσης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο	263
---	-----

Άσκηση 43

Έλεγχος - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης τετραδιεύθυνσης	268
---	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

Συστήματα Ανάρτησης	273
---------------------------	-----

Άσκηση 44

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο	274
---	-----

Άσκηση 45

Έλεγχος - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης	288
---	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

Σύγχρονα Συστήματα Παθητικής Ασφάλειας	305
--	-----

Άσκηση 46

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος αερόσακου σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο	306
--	-----

Άσκηση 47

Έλεγχος - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα αερόσακου	311
--	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

Ηλεκτροκίνηση στο Αυτοκίνητο	315
------------------------------------	-----

Άσκηση 48

Κατασκευή κυκλώματος ηλεκτρικού αυτοκινήτου	316
---	-----

Άσκηση 49

Ηλιακό αυτοκίνητο - κατασκευή κυκλώματος φόρτισης των συσσωρευτών με φωτοβολταϊκές συστοιχίες	321
--	-----

Άσκηση 50

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος υβριδικού αυτοκινήτου	325
---	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

Διαγνωστικοί Έλεγχοι στο Αυτοκίνητο	329
---	-----

Άσκηση 51

Επίδειξη - Παρουσίαση αναλυτών καυσαερίων	330
---	-----

Άσκηση 52

Προετοιμασία του αυτοκινήτου για ανάλυση καυσαερίων - προετοιμασία του αναλυτή καυσαερίων - Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων συμβατικής τεχνολογίας	334
---	-----

Άσκηση 53

Διαδικασία ελέγχου - Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων με ρυθμιζόμενο καταλύτη	339
---	-----

Άσκηση 54

Επίδειξη - Παρουσίαση του αιθαλόμετρου, μέτρηση αιθάλης	342
---	-----

Άσκηση 55 - 56

Γενικός έλεγχος των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων του αυτοκινήτου	344
--	-----

Βιβλιογραφία	346
--------------------	-----

Σύντομο γλωσσάριο	348
-------------------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Το ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ "ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ"

- **Άσκηση 1**
Περιγραφή του χώρου και της οργανωτικής δομής του εργαστηρίου. Κανονισμός Υποχρεώσεων και Συμπεριφοράς των μαθητών στο χώρο του εργαστηρίου - Μέτρα Προστασίας - Πρώτες Βοήθειες.

Το Εργαστήριο "Ηλεκτρομηχανικών & Ηλεκτρονικών Συστημάτων Αυτοκινήτου"

ΑΣΚΗΣΗ No 1

Περιγραφή του χώρου και της οργανωτικής δομής του εργαστηρίου. Κανονισμός υποχρεώσεων και συμπεριφοράς των μαθητών στο χώρο του εργαστηρίου - Μέτρα Προστασίας - Πρώτες Βοήθειες.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να γνωρίζουν για την οργάνωση και τις δραστηριότητες του εργαστηρίου.
- Να εφαρμόζουν τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου.
- Να εφαρμόζουν τους κανόνες ασφαλείας και υγιεινής.
- Να παρέχουν τις πρώτες βοήθειες σε περίπτωση ατυχήματος.

Τεχνικές πληροφορίες

Το εργαστήριο Ηλεκτρομηχανικών και Ηλεκτρονικών συστημάτων αυτοκινήτου, είναι ο χώρος, ο οποίος θα πρέπει να είναι κατάλληλα εξοπλισμένος με όργανα, συσκευές, εργαλεία και μηχανήματα, για να αντιμετωπίζει οποιαδήποτε ηλεκτρομηχανική βλάβη. Στο εργαστήριο Ηλεκτρομηχανικών και Ηλεκτρονικών συστημάτων αυτοκινήτου, πρέπει να ελέγχεται και να επισκευάζεται κάθε ηλεκτρομηχανικό και κάθε μηχανικό σύστημα που ελέγχεται ηλεκτρονικά, στο αυτοκίνητο.

Σε κάθε εργαστηριακό χώρο, όπου εκτελούνται κάποιες εργασίες, είναι πιθανόν να προκληθούν σοβαροί τραυματισμοί ή θανατηφόρα ατυχήματα, εάν δεν γνωρίζουμε και δεν εφαρμόζουμε τα μέτρα προφύλαξης και τους κανόνες ασφαλείας. Είναι σοφότερο να τηρούνται τα μέτρα προφύλαξης για αποφυγή τραυματισμών, παρά να προσπαθούμε να "διορθώσουμε" τις δυσάρεστες συνέπειες ενός ατυχήματος.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Η τήρηση των κανόνων ασφαλείας και η υποχρεωτική αγωγή (εκπαίδευση) των μαθητών, στην πράξη των μέτρων προφύλαξης σε κάθε εκδήλωση της ζωής μας, ειδικά στο χώρο του εργαστηρίου, είναι ύψιστο καθήκον και υποχρέωση του διδάσκοντος καθηγητή του εργαστηρίου. (Να τα εφαρμόσει με παραδείγματα στη πράξη).

Επειδή στο χώρο του εργαστηρίου γίνονται εργασίες που έχουν σχέση με εύφλεκτα υλικά (βενζίνη, πετρέλαιο, διάφορα σπρέι), με ηλεκτρική τάση (12V, 220V A.C ή 25.000 V), με καυτά μέρη αυτοκινήτου (εξάτμιση), με επικίνδυνα υγρά (οξέα συσσωρευτών, με επικίνδυνα αέρια (εξάτμιση 30%), με ολισθηρότητα δαπέδων από λάδια κ.ά., είναι καλό να εφαρμόζουμε τα μέτρα ασφαλείας.



Μέτρα ασφαλείας

1. Λαμβάνετε υπόψη σας όλους τους κανόνες ασφαλείας, όταν εργάζεστε σε αυτοκίνητο.
2. Φροντίστε για τον επαρκή αερισμό του εργαστηρίου, όταν λειτουργεί ο κινητήρας.
3. Βεβαιωθείτε, ότι ο επιλογέας ταχυτήτων είναι στην νεκρά θέση και το χειρόφρενο είναι τραβηγμένο, αν εργάζεστε σε αυτοκίνητο.
4. Προσέχετε τα κινούμενα μέρη του κινητήρα, όταν λειτουργεί ο κινητήρας.



Σχήμα 1:

Καταπολεμήστε το ατύχημα. Είναι καθήκον όλων μας.



Σχήμα 2:

Μη γίνετε αιτία τέτοιων ατυχημάτων.

5. Προσέχετε την υψηλή τάση, όταν ελέγχετε τα ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης.
6. Μην καπνίζετε και μη χρησιμοποιείτε φλόγα κοντά σε εύφλεκτα υλικά.
7. Αποσυμπιέζετε το σύστημα τροφοδοσίας, πριν αποσυνδέσετε οποιαδήποτε σωλήνα καυσίμου. Βεβαιωθείτε ότι πιθανή διαρροή καυσίμου έχει καθαριστεί καλά.
8. Μην κάνετε αστεία την ώρα που εκτελείτε κάποια άσκηση.
9. Ζητάτε πάντα τη βοήθεια του καθηγητή σας, αν κάτι δεν γνωρίζετε.
10. Χρησιμοποιείτε πάντα τα κατάλληλα εργαλεία.
11. Διατηρείτε τα όργανα, τις συσκευές, τα μηχανήματα και τα εργαλεία σε άριστη κατάσταση, καθώς και τον υπόλοιπο εργαστηριακό εξοπλισμό.
12. Μη χρησιμοποιείτε βενζίνη για να καθαρίζετε τα χέρια σας.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

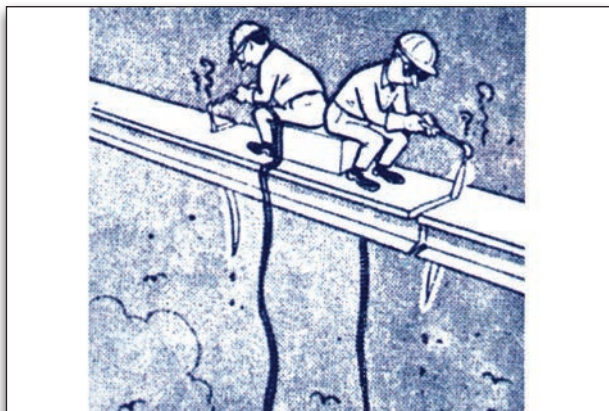
- Αφίσες προειδοποιητικών σημάτων.
- Φαρμακείο σε εμφανές και προσιτό σημείο.
- Εποπτικά μέσα που να τονίζουν την εφαρμογή των μέτρων προφύλαξης σε κάθε εργασία (Διαφάνειες, σλάιτς, βιντεοταινίες, αφίσες).

Πορεία της άσκησης

1. Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίσουν χωροταξικά το εργαστήριο.

Να επισημανθεί στους μαθητές ποια είναι, στο χώρο του εργαστηρίου τους, η θέση:

- του ηλεκτρικού πίνακα,
- των πυροσβεστήρων ή της πυροσβεστικής φωλίας ή άλλου πυροσβεστικού μέσου,
- των εξόδων κινδύνου,
- των "επικίνδυνων σημείων" του εργαστηρίου, όπως θέσεις που υπάρχουν "επικίνδυνα υγρά" (βενζίνη, πετρέλαιο, υγρά μπαταρίας, κ.α) θέσεις που λειτουργούν μηχανήματα (ανυψωτικά, κινητήρες κ.ά.),



Σχήμα 3:

Τα ατυχήματα δεν γίνονται μόνα τους. Όλα έχουν πάντα μια αιτία.



Σχήμα 4:

Προτεραιότητα έχει η ασφάλεια.



Σχήμα 5:

Ενημερώνετε για τυχόν επισκευές.

- του φαρμακείου.
- 2. Να αναφερθούν και να δοθούν στους μαθητές γραπτές οδηγίες, που να τους πληροφορούν τι πρέπει να κάνουν σε περίπτωση:
 - ηλεκτροπληξίας
 - πυρκαγιάς
 - σεισμού
 - τραυματισμού
- 3. Να γίνει επίδειξη αντιμετώπισης των παραπάνω καταστάσεων, αν είναι δυνατόν από

κάποιο εξειδικευμένο φορέα. (π.χ. πυροσβεστική, ΔΕΗ, Ινστιτούτα εργασίας).

- 4. Να πραγματοποιείτε ασκήσεις ετοιμότητας για τις παραπάνω περιπτώσεις (τουλάχιστον μια φορά το σχολικό έτος).

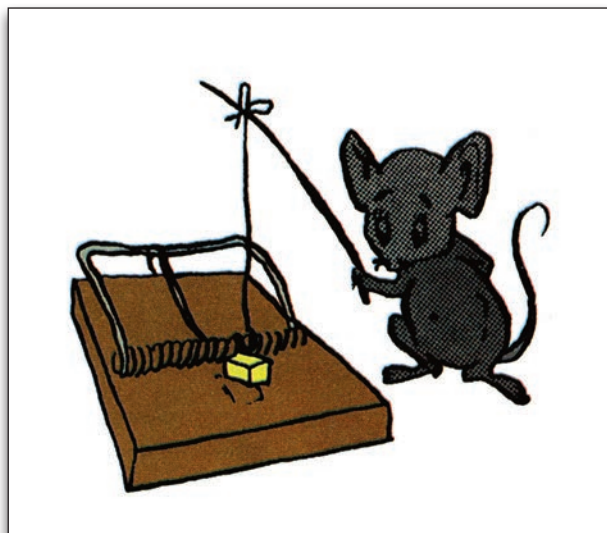
Εργασία για τους μαθητές

Να γίνει πρόχειρο σκαρίφημα, κάτοψη, του χώρου του εργαστηρίου και να σημειωθούν οι θέσεις του γενικού ηλεκτρικού πίνακα, των πυροσβεστήρων και των εξόδων κινδύνου.



Σχήμα 6:

Συμμορφώνεστε με τις επιγραφές.



Σχήμα 8:

Πάντα υπάρχει ασφαλής τρόπος για κάθε εργασία. Αν δεν ξέρεις, ρώτησε.



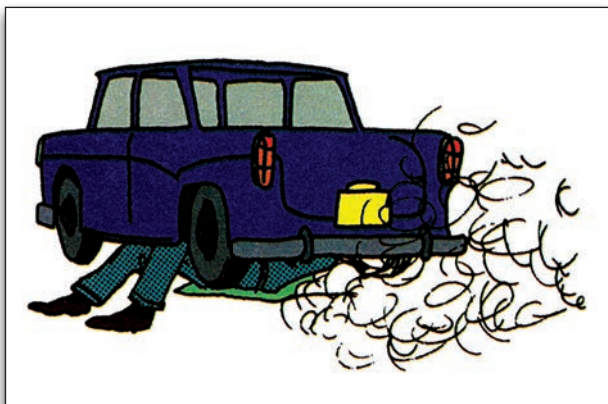
Σχήμα 7:

Σταματήστε το μηχάνημα.



Σχήμα 9:

Όσοι γνωρίζουν τον ηλεκτρισμό, τον σέβονται.



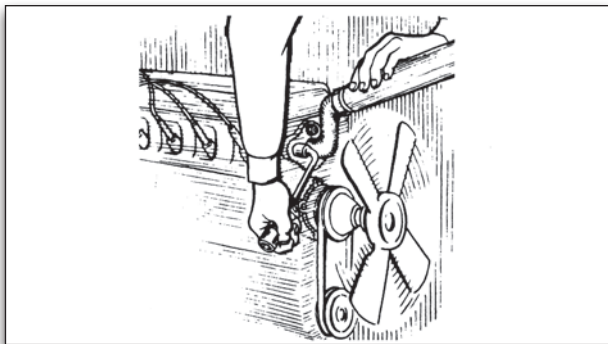
Σχήμα 10:

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι δηλητηριώδες.



Σχήμα 11:

Ασχολείστε με οξέα. Φορέστε γάντια.



Σχήμα 12:

Μακριά τα χέρια από τον ανεμιστήρα.



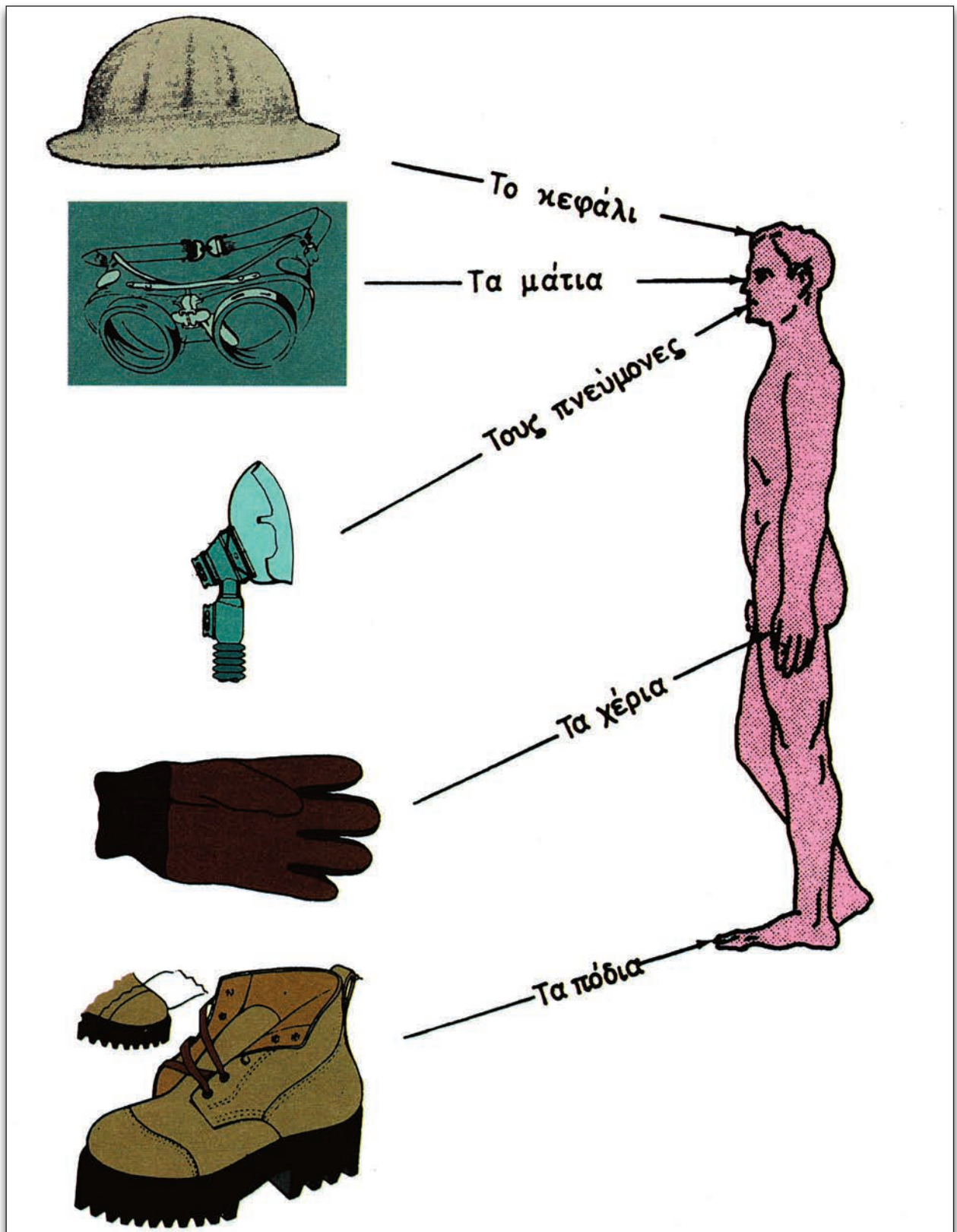
Σχήμα 13:

Η υποτίμηση του κινδύνου οδηγεί σε ατυχήματα.



Σχήμα 14:

Η καθαριότητα προλαμβάνει το ατύχημα.



Σχήμα 15:

Χρησιμοποιήστε τα κατάλληλα προστατευτικά μέσα, ανάλογα με την εργασία που κάνετε.

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

- **Άσκηση 2**
*Επίδειξη - Παρουσίαση συστημάτων λειτουργίας
κινητήρων εσωτερικής καύσης*

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

ΑΣΚΗΣΗ No 2

Επίδειξη - Παρουσίαση συστημάτων λειτουργίας κινητήρων εσωτερικής καύσης.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τα κύρια μέρη των κινητήρων εσωτερικής καύσης.
- Να περιγράφουν τις βασικές λειτουργίες τους.

Τεχνικές πληροφορίες

Κινητήρας ή κινητήρια μηχανή είναι μια διάταξη εξαρτημάτων και συστημάτων, που μπορεί να μετατρέψει μια μορφή ενέργειας σε μηχανικό έργο. Στο αυτοκίνητο η απαιτούμενη ενέργεια εξασφαλίζεται από το καύσιμο και, επειδή η καύση γίνεται μέσα στον ίδιο τον κινητήρα, οι μηχανές αυτές ονομάζονται "μηχανές εσωτερικής καύσης" ή εν συντομία Μ.Ε.Κ. Αν η καύση γίνεται έξω από τον κινητήρα, τότε ονομάζονται μηχανές εξωτερικής καύσης, π.χ. οι ατμομηχανές.

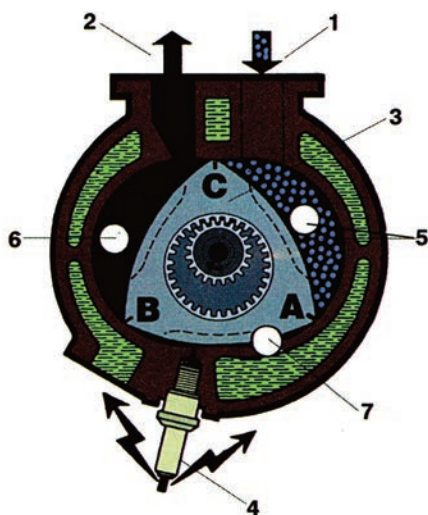
Οι κινητήρες αυτοκινήτων κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

α) Ανάλογα με τον τρόπο που παράγουν την κινητήρια ενέργεια σε:

- εμβολοφόρους κινητήρες
- περιστροφικούς κινητήρες ή κινητήρες WANKEL (Σχ. 1).

β) Ανάλογα με τους χρόνους λειτουργίας σε:

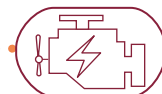
- δίχρονους κινητήρες
- τετράχρονους κινητήρες



1. Θυρίδα εισαγωγής
2. Θυρίδα εξαγωγής
3. Ρότορας
4. Μπουζί
5. Εισαγωγή καυσίμου
6. Εξαγωγή καυσαερίων
7. Τέλος συμπίεσης - ανάφλεξη

Σχήμα 1:

Περιστροφικός κινητήρας Wankel.



γ) Ανάλογα με το καύσιμο ή την ενέργεια που χρησιμοποιούν σε:

- βενζινοκινητήρες που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τη βενζίνη.
- υγραεριοκινητήρες που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το υγραέριο. Οι κινητήρες αυτοί είναι βενζινοκινητήρες που με κατάλληλη μετατροπή μπορούν να χρησιμοποιούν ως καύσιμο και το υγραέριο.
- πετρελαιοκινητήρες ή κινητήρες Diesel
- κινητήρες οινόπνευματος που χρησιμοποιούν ως καύσιμο οινόπνευμα με βενζίνη σε αναλογία 15% έως 20% οινόπνευμα και 85% έως 80% βενζίνη.
- ηλεκτρικούς κινητήρες

δ) Ανάλογα με το σχήμα τους και τη διάταξη των κυλίνδρων σε:

- κινητήρες με διάταξη κυλίνδρων σε σειρά
- κινητήρες με διάταξη κυλίνδρων σε γωνία V
- κινητήρες με αντίθετα έμβολα ή κινητήρες μπόξερ

ε) Ανάλογα με το σύστημα ψύξης σε:

- υδρόψυκτους κινητήρες και
- αερόψυκτους κινητήρες

Μέρη κινητήρα

Ένας τυπικός τετρακύλινδρος τετράχρονος βενζινοκινητήρας αποτελείται από τα παρακάτω εξαρτήματα και συστήματα:

α) Καπάκι βαλβίδων

Το καπάκι βαλβίδων είναι ένα κάλυμμα από χάλυβα ή κράμα αλουμινίου. Τοποθετείται επάνω στην κυλινδροκεφαλή και καλύπτει τις βαλβίδες. Συνήθως, επάνω σ' αυτό το καπάκι υπάρχει η τάπα για την πλήρωση του κινητήρα με λάδι και μια σπή για την έξοδο των αναθυμιάσεων του λιπαντικού. Μεταξύ του καπακιού

των βαλβίδων και της κυλινδροκεφαλής στα σημεία επαφής, τοποθετείται ένα ελαστικό παρέμβυσμα (φλάντζα) για στεγανοποίηση.

β) Κεφαλή των κυλίνδρων

Η κεφαλή των κυλίνδρων ή κυλινδροκεφαλή (καπάκι) είναι ένα μονοκόμματο εξάρτημα. Συνδέεται στερεά με μπουζόνια (αμφικόχλια) ή βίδες πάνω στο σώμα των κυλίνδρων. Μεταξύ σώματος και κεφαλής τοποθετείται μια ειδική φλάντζα για να εξασφαλίσει την απαιτούμενη στεγανότητα.

Στην κεφαλή συνήθως σχηματίζεται ο θάλαμος καύσης και υπάρχουν οι θέσεις για τις βαλβίδες. Στο εσωτερικό της κυλινδροκεφαλής υπάρχουν οι αγωγοί του λαδιού, οι θάλαμοι του νερού, οι αγωγοί εισαγωγής του μίγματος και εξαγωγής των καυσαερίων, οι υποδοχές για τους αναφλεκτήρες (μπουζί) ή τους εγχυτήρες (μπεκ) και οι διάφορες υποδοχές για μηχανισμούς ή εξαρτήματα, που στερεώνονται πάνω στην κυλινδροκεφαλή.

Το υλικό κατασκευής των κυλινδροκεφαλών είναι από διάφορα κράματα αλουμινίου, που σχεδόν έχουν αντικαταστήσει το χυτοσίδηρο που χρησιμοποιούσαν παλαιότερα οι κατασκευαστές αυτοκινήτων.

γ) Σώμα κυλίνδρων - Κορμός ή Μπλοκ

Σώμα κυλίνδρων, ή κορμός, ή μπλοκ ονομάζεται γενικά ο σκελετός του κινητήρα, όπου διαμορφώνονται οι κύλινδροι και στερεώνονται όλοι οι άλλοι μηχανισμοί.

Είναι μια πολύπλοκη σχετικά κατασκευή, που περιλαμβάνει, εκτός από τους κυλίνδρους, τους θαλάμους κυκλοφορίας του νερού (υδροχιτώνια), τις βάσεις για τη στήριξη του στροφαλοφόρου άξονα και του εκκεντροφόρου (αν είναι στα πλάγια), τους αγωγούς κυκλοφορίας του λαδιού (ένα μέρος), το χώρο για τα γρανάζια χρονισμού, τις βάσεις για τη στήριξη του καπακιού της ελαιολεκάνης, της αντλίας λαδιού, κλπ. Το υλικό κατασκευής του είναι κατά κανόνα ο χυτοσίδηρος. Χρησιμοποιούνται όμως και

κράματα αλουμινίου με αρκετά πλεονεκτήματα (κυρίως γρήγορη ψύξη).

δ) Σύστημα παραγωγής και μετατροπής της κίνησης

Το σύστημα παραγωγής και μετατροπής της κίνησης αποτελείται από:

- τα έμβολα ή πιστόνια
- τους διωστήρες ή μπιέλες και
- το στροφαλοφόρο άξονα

Στο σύστημα αυτό τα έμβολα παράγουν το απαιτούμενο μηχανικό έργο για την κίνηση του αυτοκινήτου. Η κίνηση από τα έμβολα, με τη βοήθεια των μπιελών, μεταφέρεται στον στροφαλοφόρο άξονα. Αυτός με την σειρά του μετατρέπει την παλινδρομική κίνηση των εμβόλων σε περιστροφική. Η λειτουργία του συστήματος ακολουθεί τους αντίστοιχους κύκλους λειτουργίας των βενζινοκινητήρων ή πετρελαιοκινητήρων (εισαγωγή, συμπίεση, καύση - εκτόνωση, εξαγωγή) ανάλογα με το είδος του κινητήρα.

ε) Ελαιολεκάνη ή κάρτερ

Η ελαιολεκάνη ή κάρτερ είναι το καπάκι του κινητήρα που σφραγίζει - κλείνει τον κινητήρα στη βάση του. Η ελαιολεκάνη συνήθως είναι κατασκευασμένη από χάλυβα ή από κράμα αλουμινίου. Ο προορισμός της είναι να κλείνει και να στεγανοποιεί τον κινητήρα στη βάση, να αποθηκεύει την ποσότητα του λαδιού που απαιτείται για τη λίπανση του κινητήρα και να ψύχει το λάδι που συγκεντρώνεται εκεί.

Σύστημα διανομής καυσίμου και εξαγωγής καυσαερίων

Το σύστημα διανομής καυσίμου και εξαγωγής καυσαερίων διανέμει το καύσιμο σε κάθε κύλινδρο ξεχωριστά και οδηγεί τα καυσαέρια στην εξάτμιση.

Το σύστημα αυτό αποτελείται από:

- τον εκκεντροφόρο,
- τις βαλβίδες και
- τους μηχανισμούς κίνησης αυτών των εξαρτημάτων

Ο εκκεντροφόρος άξονας είναι ένας άξονας, που στηρίζεται πάνω σε στροφείς και παίρνει κίνηση με γρανάζια, ιμάντα, ή καδένα από το στροφαλοφόρο άξονα. Η σχέση μετάδοσης στροφαλοφόρου - εκκεντροφόρου είναι 2:1. Ο άξονας αυτός φέρει μια σειρά από έκκεντρα (λοβούς), που συνήθως είναι τόσα, όσες και οι βαλβίδες (εισαγωγής και εξαγωγής).

Προορισμός του εκκεντροφόρου άξονα είναι να ανοίγει τις βαλβίδες εισαγωγής του καυσίμου και εξαγωγής των καυσαερίων την κατάλληλη στιγμή. Οι βαλβίδες στη συνέχεια κλείνουν με τη βοήθεια ελατηρίων.

Το υλικό κατασκευής του εκκεντροφόρου άξονα είναι σφυρήλατος χάλυβας υψηλής αντοχής.

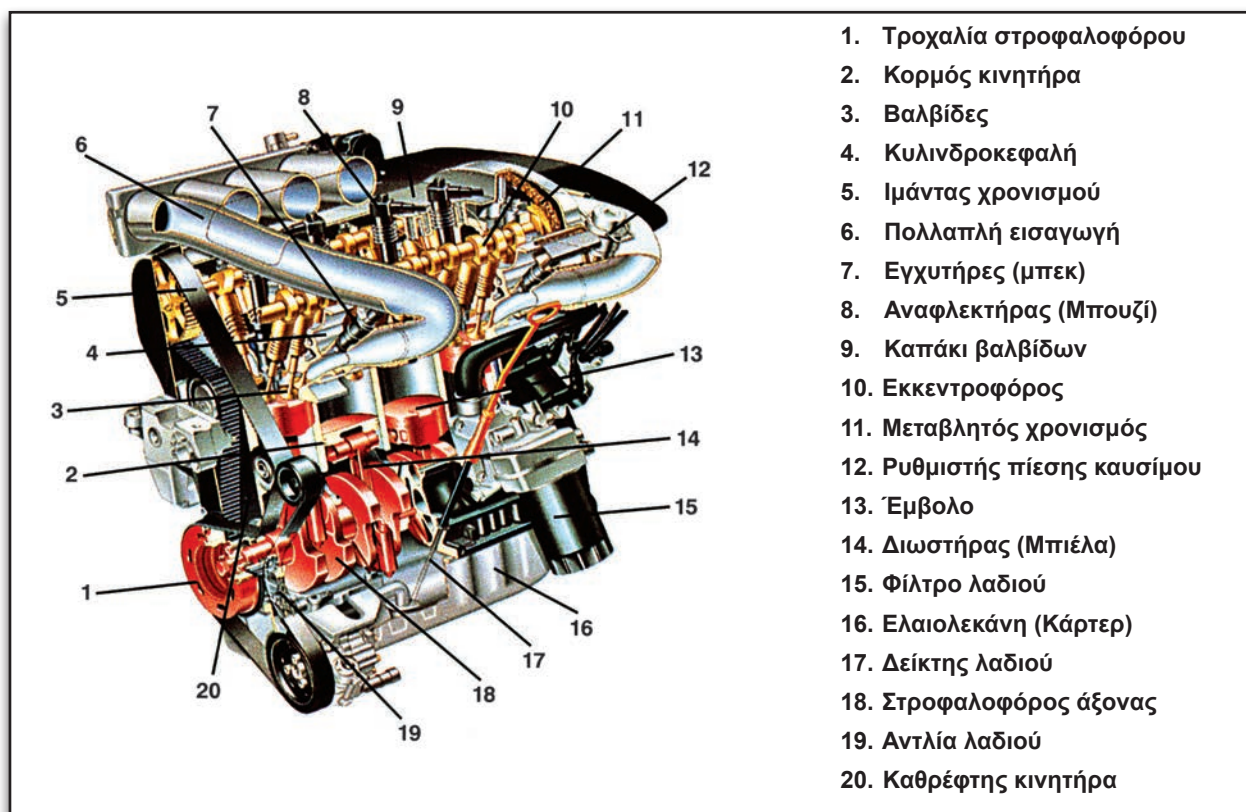
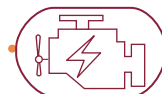
Σήμερα, σε μερικούς κινητήρες υπάρχουν μέχρι και πέντε βαλβίδες ανά κύλινδρο, (πολυβάλβιδοι κινητήρες). Οι τρεις βαλβίδες είναι για την εισαγωγή του μίγματος και οι άλλες δύο για την εξαγωγή των καυσαερίων. Με την αύξηση των βαλβίδων εισαγωγής ανά κύλινδρο, επιτυγχάνεται η εισαγωγή μεγαλύτερης ποσότητας αέρα στον κάθε κύλινδρο στη μονάδα του χρόνου.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη σημαντική βελτίωση της απόδοσης του κινητήρα.

Μπροστινό καπάκι κινητήρα (καθρέφτης)

Μπροστινό καπάκι ή καθρέφτης κινητήρα ονομάζεται το κάλυμμα της μετωπικής επιφάνειας του κινητήρα. Το κάλυμμα αυτό στεγανοποιεί τον κινητήρα μετωπικά και έχει χαραγμένα τα διάφορα σημάδια χρονισμού. Σε πολλούς κινητήρες υπάρχει αντίστοιχο μεταλλικό κάλυμμα και στην πλευρά του βολάν του κινητήρα.

Στην περίπτωση αυτή υπάρχει ο μπροστινός καθρέφτης του κινητήρα και ο πίσω καθρέφτης του κινητήρα.



Σχήμα 2:

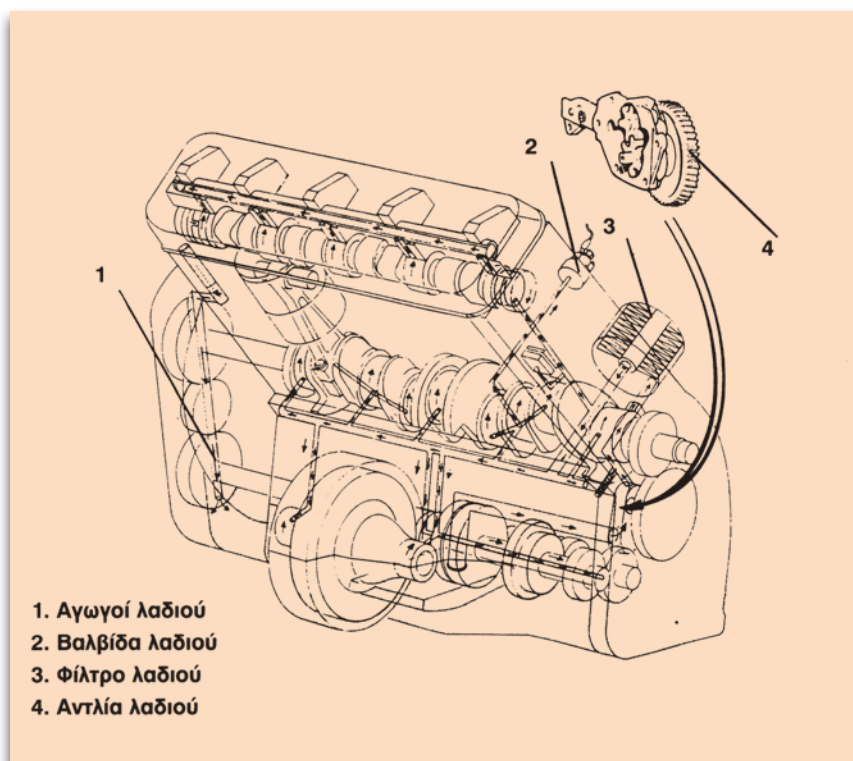
Τομή τετρακύλινδρου τετράχρονου βενζινοκινητήρα.

Σύστημα λίπανσης

Το σύστημα λίπανσης (Σχ. 3) τροφοδοτεί συνέχεια με λάδι τις τριβόμενες επιφάνειες του κινητήρα. Το λάδι λίπανσης αποστέλλεται με πίεση ή και με φυσική ροή στις τριβόμενες περιοχές του κινητήρα.

Προορισμός του συστήματος λίπανσης είναι να εξασφαλίζεται:

1. η μείωση των φθορών
2. η στεγανότητα μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου
3. ο καθαρισμός
4. η μείωση του θορύβου και
5. η ψύξη των μεταλλικών επιφανειών



Σχήμα 3:

Σύστημα λίπανσης.

Το σύστημα λίπανσης αποτελείται από:

- την αντλία λαδιού
- τις σωληνώσεις
- τη βαλβίδα ασφαλείας
- τα φίλτρα λαδιού
- το δείκτη πίεσης λαδιού και
- το ψυγείο λαδιού (όπου υπάρχει)

Σύστημα ψύξης

Το σύστημα ψύξης (Σχ. 4) έχει σαν προορισμό την ψύξη του κινητήρα και τη διατήρηση της θερμοκρασίας λειτουργίας του σταθερή. Αυτό προστατεύει τον κινητήρα από υπερθέρμανση και καταστροφή, ενώ βελτιώνει ταυτόχρονα την απόδοση του κινητήρα.

Όταν η ψύξη του κινητήρα γίνεται με τη βοήθεια του αέρα, τότε ο κινητήρας ονομάζεται **αε-**

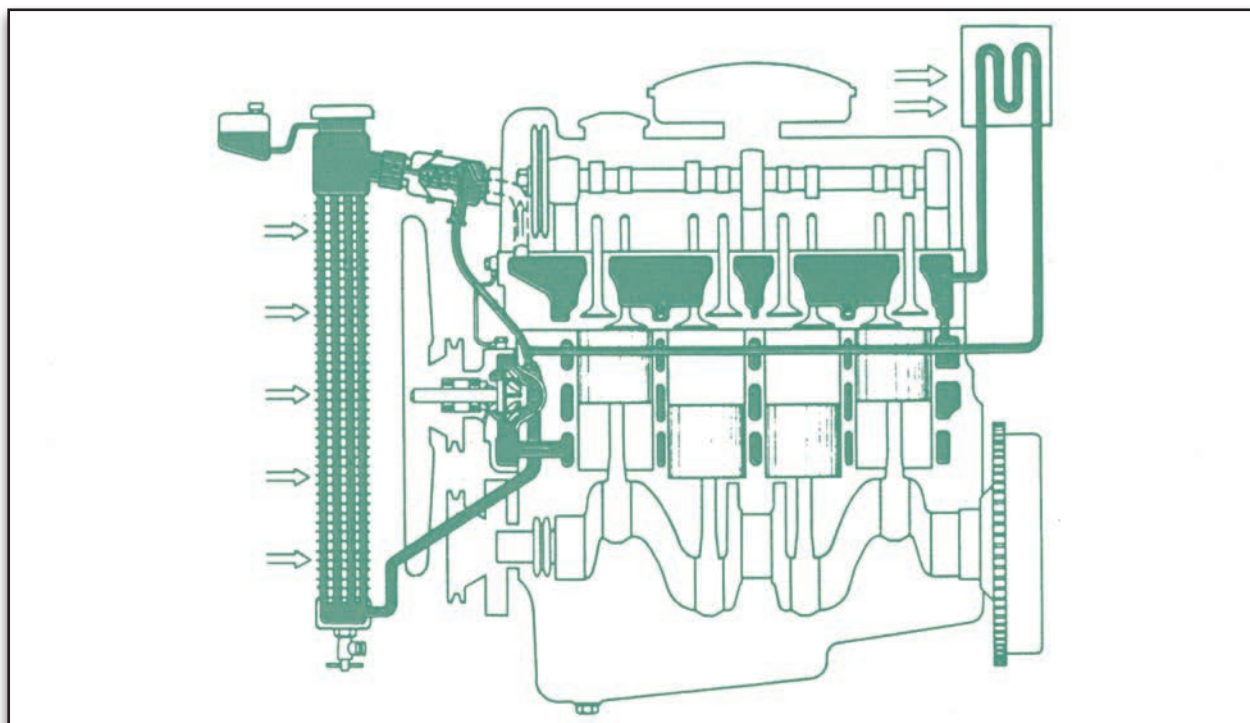
ρόψυκτος, ενώ όταν η ψύξη γίνεται με νερό ο κινητήρας ονομάζεται **υδρόψυκτος**. Σήμερα, οι περισσότεροι κινητήρες αυτοκινήτων είναι υδρόψυκτοι. **Ένα σύστημα ψύξης με νερό αποτελείται από:**

- το ψυγείο νερού
- την αντλία νερού
- τη φτερωτή (βεντιλατέρ) και
- το θερμοστάτη

Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου (βενζινοκινητήρας)

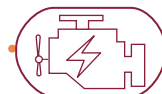
Προορισμός του συστήματος τροφοδοσίας, (Σχ. 5) είναι να στέλνει βενζίνη στο καρμπυρατέρ, να αναμιγνύει τη βενζίνη με τον αέρα σε κατάλληλες ποσότητες και να στέλνει το μίγμα αυτό στους κυλίνδρους για την καύση του.

Ένα συμβατικό σύστημα τροφοδοσίας βενζινοκινητήρα αποτελείται από τα εξής επιμέρους εξαρτήματα:



Σχήμα 4:

Σύστημα ψύξης υδρόψυκτου κινητήρα.



Σχήμα 5:

Συμβατικό σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

1. τη δεξαμενή καυσίμου (ρεζερβουάρ)
2. τα φίλτρα καυσίμου
3. την αντλία καυσίμου
4. το φίλτρο αέρα
5. τον εξαερωτήρα (καρμπυρατέρ)
6. την πολλαπλή εισαγωγής
7. τις σωληνώσεις καυσίμου (από τη δεξαμενή μέχρι το καρμπυρατέρ)

Στα σύγχρονα αυτοκίνητα υπάρχουν κλειστά συστήματα τροφοδοσίας για την συγκράτηση των ατμών καυσίμου.

Σήμερα, οι απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας και οι όλο και αυστηρότερες προδιαγραφές των χωρών για μηδενικές εκπομπές ρύπων, οδήγησαν τους κατασκευαστές στα ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα ψεκασμού.

Τα συστήματα τροφοδοσίας, που έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα είναι:

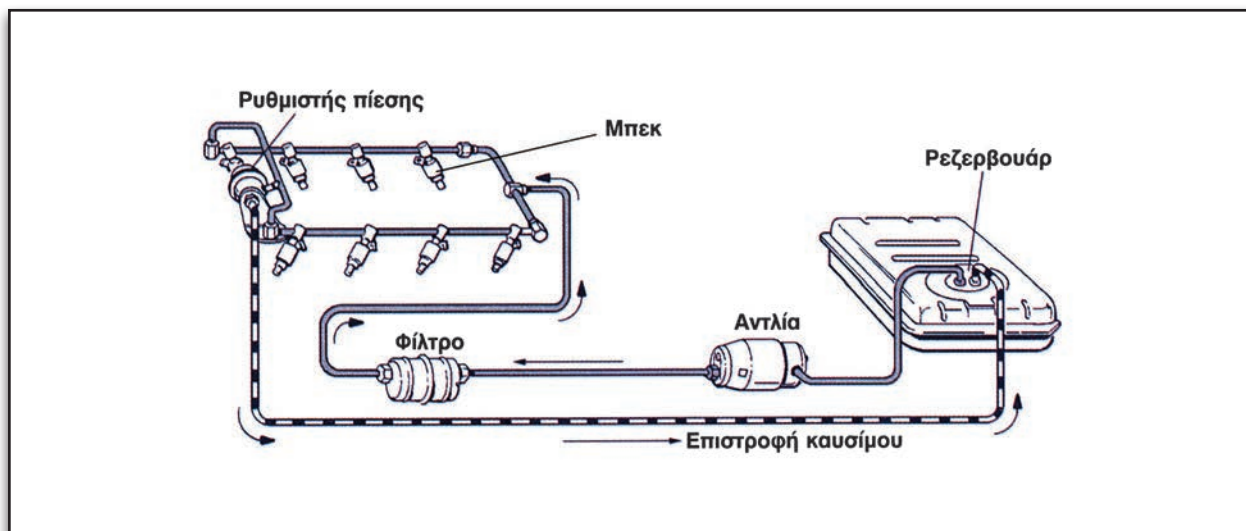
- Εξαερωτήρας (καρμπυρατέρ) (όπως αναλύθηκε)
- Ηλεκτρονικός εξαερωτήρας (καρμπυρατέρ)

- Μηχανικός ψεκασμός
- Ηλεκτρονικά ελεγχόμενος ψεκασμός μονού σημείου (ένα μπεκ για όλους τους κυλίνδρους)
- Ηλεκτρονικά ελεγχόμενος ψεκασμός πολλαπλών σημείων (ένα μπεκ ανά κύλινδρο) (Σχ.6).

Συστήματα ανάφλεξης

Προορισμός του συστήματος ανάφλεξης στους κινητήρες, που χρησιμοποιούν για καύσιμο τη βενζίνη ή και το υγραέριο, είναι η παραγωγή σπινθήρα την κατάλληλη χρονική στιγμή, ξεχωριστά για κάθε κύλινδρο του κινητήρα. Ο σπινθήρας αναφλέγει το καύσιμο μείγμα εντός του κυλίνδρου, αποδίδοντας την απαιτούμενη ισχύ, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.

Σήμερα, τα συστήματα ανάφλεξης έχουν γίνει ηλεκτρονικά ελεγχόμενα και μαζί με τα συστήματα ψεκασμού ελέγχονται ως προς την λειτουργία τους από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του αυτοκινήτου (Electronic Control Unit - ECU).



Σχήμα 6:

Σύστημα τροφοδοσίας πολλαπλού ψεκασμού.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Για την πραγματοποίηση της άσκησης απαιτείται ένα πλήρες εκπαιδευτικό σύστημα κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Κατά τη διάρκεια της επίδειξης των συστημάτων και των μηχανισμών του εκπαιδευτικού συστήματος, εάν αυτό έχει κινούμενα - περιστρεφόμενα μέρη, οι μαθητές θα πρέπει να βρίσκονται σε ασφαλή απόσταση.

Πορεία της άσκησης

1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:

- Επίδειξη - παρουσίαση των συστημάτων, των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του κινητήρα.

- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των συστημάτων και των μηχανισμών του κινητήρα.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναγνωρίσετε τα κύρια μέρη των κινητήρων και των συστημάτων.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

- **Άσκηση 3**
Παρουσίαση - Έλεγχοι συστημάτων ανάφλεξης συμβατικής και ηλεκτρονικής τεχνολογίας
- **Άσκηση 4**
Παρουσίαση - Έλεγχοι συστημάτων επαγωγικής και χωρητικής ανάφλεξης
- **Άσκηση 5**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς διανομέα - ολοκληρωμένης ανάφλεξης
- **Άσκηση 6**
Έλεγχος των εξαρτημάτων - Μετρήσεις - Διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών του συστήματος της ολοκληρωμένης ανάφλεξης

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

ΑΣΚΗΣΗ No 3

Παρουσίαση - Έλεγχοι συστημάτων ανάφλεξης συμβατικής και ηλεκτρονικής τεχνολογίας.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τα συστήματα και τα εξαρτήματα της συμβατικής ανάφλεξης και της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες.
- Να κατασκευάζουν τα αντίστοιχα συστήματα.
- Να τα εγκαθιστούν στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
- Να ελέγχουν τα αντίστοιχα συστήματα και να πραγματοποιούν διαγνώσεις βλαβών.

Τεχνικές πληροφορίες

Γενικά

Σκοπός του συστήματος ανάφλεξης, είναι η παραγωγή ηλεκτρικού σπινθήρα την κατάλληλη χρονική στιγμή, στους κινητήρες που χρησιμοποιούν για καύσιμο τη βενζίνη ή το υγραέριο. Ο ηλεκτρικός σπινθήρας προκαλεί την ανάφλεξη και καύση του μίγματος εντός των κυλίνδρων του κινητήρα και παρέχει την απαιτούμενη ισχύ για τη λειτουργία του. Η δημιουργία του κατάλληλου ηλεκτρικού σπινθήρα μεταξύ των ηλεκτροδίων των σπινθηριστών (μπουζί) και η ανάφλεξη του καυσίμου μίγματος εντός των κυλίνδρων του κινητήρα την κατάλληλη χρονική στιγμή, επιτυγχάνεται αυξάνοντας την τάση του συσσωρευτή από τα 12 Volt σε μερικές χιλιάδες Volts (8.000 - 15.000), ανάλογα με το σύστημα ανάφλεξης.

Η αύξηση της τάσης επιτυγχάνεται χάρη στο φαινόμενο της επαγωγής. Συγκεκριμένα, πραγματοποιείτε μεταβολή της μαγνητικής ροής στο πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή. Η μεταβολή της μαγνητικής ροής (στην ουσία δημιουργείται ή καταστρέφεται το μαγνητικό πεδίο),

επιτυγχάνεται, διακόπτοντας απότομα το ρεύμα που διαρρέει το πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή, είτε με μηχανικό τρόπο (πλατίνες), είτε με ηλεκτρονικό τρόπο (βλέπε άσκηση 4, 5), προκαλώντας παραγωγή υψηλής τάσης από επαγωγή, στο δευτερεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή.

Το συμβατικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες είναι από τους πρώτους τύπους αναφλέξεων, που χρησιμοποιήθηκαν στα αυτοκίνητα. Τα προβλήματα όμως που δημιουργούσαν οι πλατίνες, τόσο στο συμβατικό σύστημα ανάφλεξης, όσο και στο ηλεκτρονικό σύστημα με πλατίνες, συνετέλεσαν στην κατασκευή καλύτερων συστημάτων ανάφλεξης, με αποτέλεσμα την κατάργησή τους. Γενικά συναντώνται οι παρακάτω τύποι αναφλέξεων.

Τύποι συστημάτων αναφλέξεων

Το σύστημα ανάφλεξης έχει παρουσιαστεί στους παρακάτω τύπους.

- Το συμβατικό σύστημα ανάφλεξης, με πλατίνες.
- Το ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης, με πλατίνες.



- Το ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με γεννήτρια παλμών επαγωγικού τύπου.
- Το ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με γεννήτρια Hall.
- Το ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με φόρτιση πυκνωτή (χωρητική ανάφλεξη).
- Το ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης χωρίς διανομέα (ολοκληρωμένη ανάφλεξη) (DIS).

- Τα καλώδια χαμηλής και υψηλής τάσης (μπουζοκαλώδια) του ηλεκτρικού ρεύματος
- Οι σπινθηριστές (μπουζί)

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικός κινητήρας ή αυτοκίνητο, με συμβατικό σύστημα ανάφλεξης (με πλατίνες).
- Κατάλληλα υλικά και εργαλεία.
- Πολύμετρα και αντίστοιχες διαγνωστικές συσκευές.

Α΄ ΜΕΡΟΣ

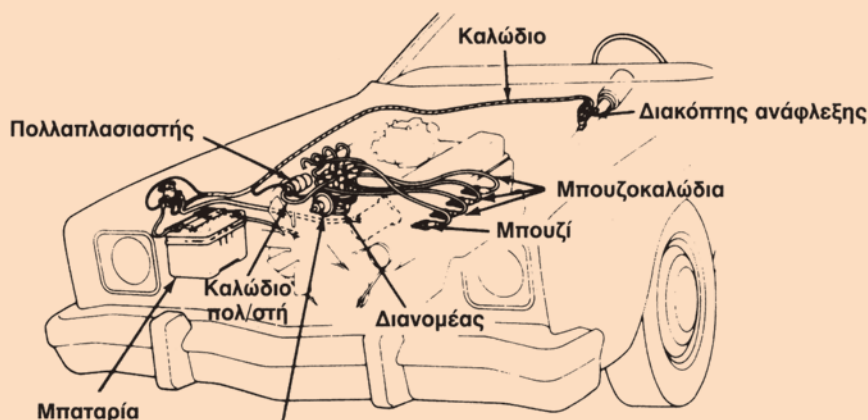
Ι. Συμβατικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες

Τα εξαρτήματα του συμβατικού συστήματος ανάφλεξης με πλατίνες είναι:

- Ο συσσωρευτής (μπαταρία)
- Ο διακόπτης ανάφλεξης (γενικός διακόπτης)
- Ο πολλαπλασιαστής
- Ο διανομέας (ντιστριμπιτέρ), με πλατίνες και πυκνωτή

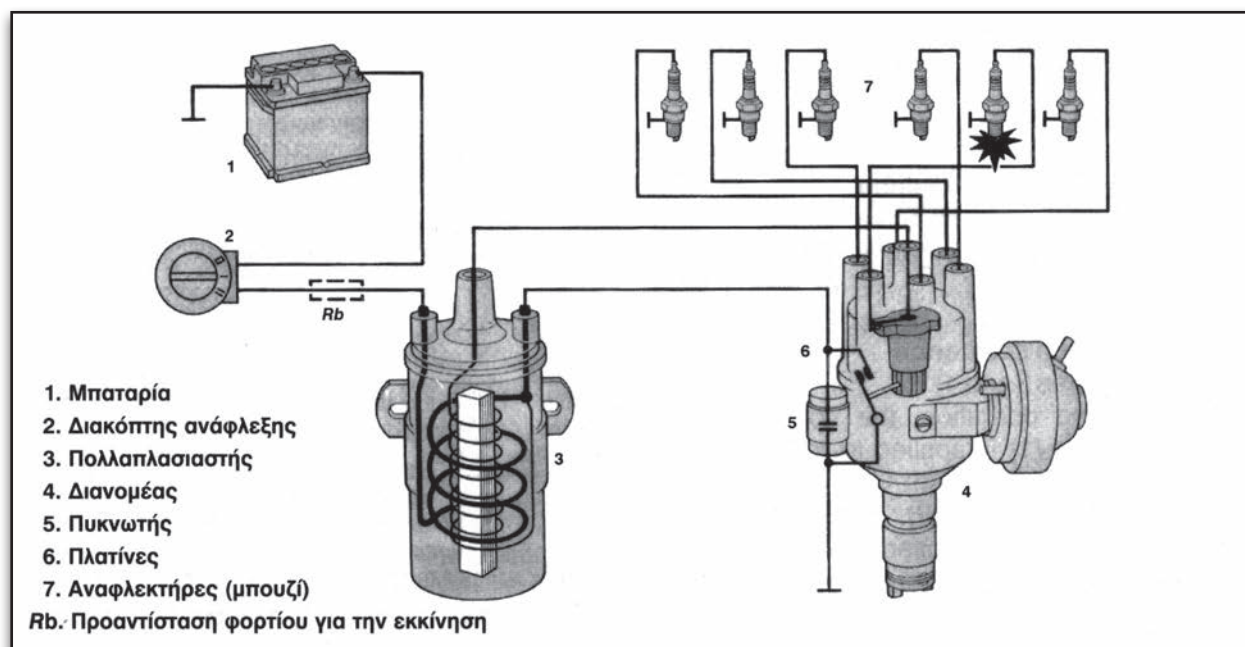
Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

- Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα του συστήματος της ανάφλεξης.
- Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του συστήματος, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.



Σχήμα 1:

Διάγραμμα παρουσίασης εξαρτημάτων συστήματος συμβατικής ανάφλεξης.



Σχήμα 2:

Ηλεκτρικό διάγραμμα συμβατικής τεχνολογίας.

- Προσέξτε την υψηλή τάση
- Προσέξτε τα κινούμενα μέρη του κινητήρα, όταν είναι σε λειτουργία ο κινητήρας και ειδικά, όταν συνδέετε διάφορες συσκευές ελέγχου (π.χ. στροφόμετρο, λυχνία χρονισμού κ.ά).
- Φροντίστε για επαρκή εξαερισμό, όταν λειτουργεί ο κινητήρας, ειδικά σε κλειστό χώρο.
- Βεβαιωθείτε ότι ο επιλογέας ταχυτήτων είναι στη ΝΕΚΡΑ θέση και το χειρόφρενο τραβηγμένο, κάθε φορά που βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα του εκπαιδευτικού αυτοκινήτου.

Πορεία της άσκησης

A. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα ή αυτοκίνητο πραγματοποιείται:

1. Επίδειξη - παρουσίαση της θέσης των εξαρτημάτων του συστήματος και περιγραφή της λειτουργίας τους. (Σχ. 1).

2. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας του συστήματος συμβατικής ανάφλεξης. (Σχ. 2).
3. Προσεκτικός οπτικός έλεγχος των καλωδίων του ηλεκτρικού κυκλώματος.
4. Εκκίνηση του κινητήρα.
5. Λειτουργία για μικρό χρονικό διάστημα του κινητήρα.
6. Σβήσιμο του κινητήρα.

B. Κατασκευή του κυκλώματος

1. Επιλέγετε από την αποθήκη τα υλικά και τα εργαλεία, που χρειάζεστε.
2. Αποσυνδέετε τις καλωδιώσεις από τα εξαρτήματα του κυκλώματος, αρχίζοντας από τον **ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΠΟΛΟ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ**.
3. Αφαιρείτε τα εξαρτήματα του κυκλώματος από το αυτοκίνητο ή τον κινητήρα με τη σειρά.
 - Πολλαπλασιαστή
 - Διανομέα



ΠΡΟΣΟΧΗ

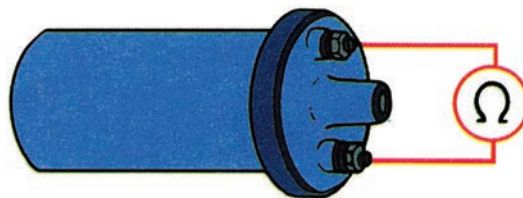


Πρέπει να σημαδέψετε τη κατεύθυνση του ράουλου, σε σχέση με το σώμα του διανομέα, πριν αφαιρεθεί από τον κινητήρα.

- Αγωγοί υψηλής τάσης (Μπουζοκαλώδια)
 - Αναφλεκτήρες (Μπουζί)
4. Πραγματοποιείτε τους ελέγχους των παραπάνω εξαρτημάτων.
 5. Αφού ολοκληρωθούν οι έλεγχοι των εξαρτημάτων, τοποθετείτε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα ή στο αυτοκίνητο, προσέχοντας τα τυχόν σημάδια που είχατε τοποθετήσει κατά την αποσύνδεσή τους.
 6. Συνδέετε τις καλωδιώσεις των εξαρτημάτων, με τη βοήθεια του ηλεκτρικού διαγράμματος, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό ηλεκτρικό κύκλωμα.
 7. Επανελέγχετε προσεκτικά τη συνδεσμολογία και τις καλωδιώσεις ολοκλήρου του κυκλώματος.
 8. Συνδέετε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
 9. **ΠΡΟΣΟΧΗ!** Αν η άσκηση πραγματοποιείται σε ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ, τοποθετείτε τον επιλογέα ταχυτήτων στη ΝΕΚΡΑ θέση.
 10. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και τον αφήνετε να ζεσταθεί.
 11. Παρατηρείτε τη λειτουργία του κινητήρα, αν λειτουργεί ομαλά.
 12. Ελέγχετε τις στροφές του κινητήρα
 13. Ελέγχετε τη γωνία DWELL.
 14. Ελέγχετε την προπορεία (αβάνς) του κινητήρα
 15. Σβήνετε τον κινητήρα.

Γ. Έλεγχοι εξαρτημάτων

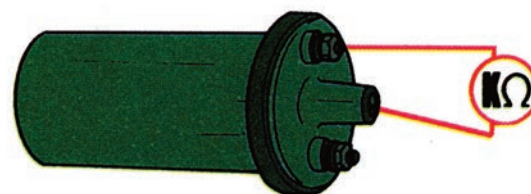
Έλεγχοι πολλαπλασιαστή



- Συνδέστε το ωμόμετρο όπως στο σχήμα
- Η ένδειξη του ωμόμετρου θα πρέπει να είναι:
 - α) από 3Ω - 4Ω ή
 - β) από 1Ω - $1,5\Omega$ όταν ο πολλαπλασιαστής έχει προαντίσταση

Σχήμα 3:

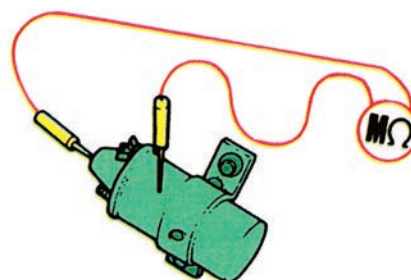
Έλεγχος πρωτεύοντος πηνίου πολλαπλασιαστή.



- Συνδέστε το ωμόμετρο όπως στο σχήμα
- Η ένδειξη του ωμόμετρου θα πρέπει να είναι από $4K\Omega$ - $10K\Omega$

Σχήμα 4:

Έλεγχος δευτερεύοντος πηνίου πολλαπλασιαστή.



- Συνδέστε το ωμόμετρο όπως στο σχήμα
- Η ένδειξη του ωμόμετρου θα πρέπει να είναι άπειρο (∞).

Σχήμα 5:

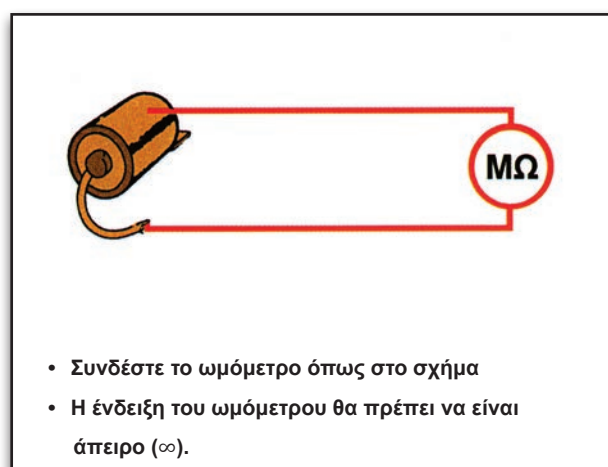
Έλεγχος βραχυκυκλώματος πολλαπλασιαστή.

Έλεγχοι Διανομέα



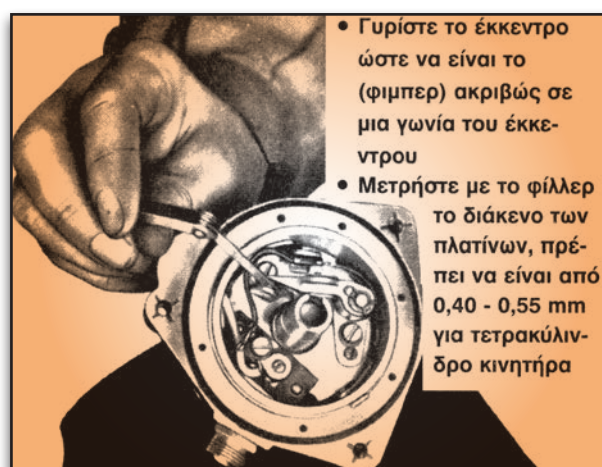
Σχήμα 6:

Έλεγχος με ωμόμετρο στο καπάκι και στο ράουλο του διανομέα.



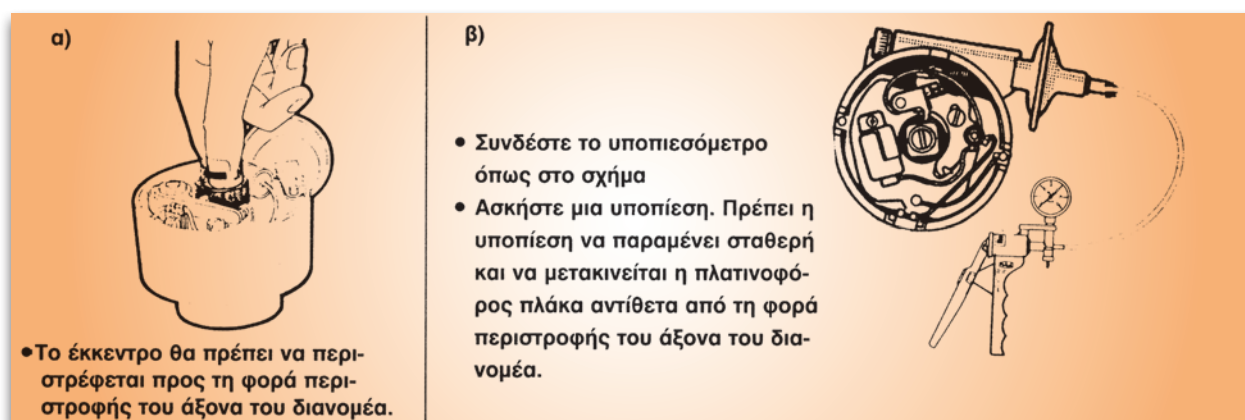
Σχήμα 7:

Έλεγχος πυκνωτή με ωμόμετρο.



Σχήμα 8:

Έλεγχος με φίλλερ του διάκενου πλατινών.



Σχήμα 9:

Έλεγχος φυγοκεντρικού αβάνς και αβάνς κενού με υποπιεσόμετρο.



- Συνδέστε το ωμόμετρο όπως στο σχήμα
- Η ένδειξη του ωμόμετρου θα πρέπει να είναι από 15KΩ - 25KΩ

Σχήμα 10:

Έλεγχος μπουζοκαλωδίων με ωμόμετρο.



- Συνδέστε τη λυχνία χρονισμού
- Ελέγξτε το αβάνς

Σχήμα 13:

Έλεγχος προπορείας με στροβοσκοπική λυχνία.



- Ελέγξτε με φίλλερ το διάκενο των αναφλεκτήρων
- Πρέπει να κυμαίνεται από 0,60 - 0,90 mm

Σχήμα 11:

Έλεγχος αναφλεκτήρων (μπουζί) με φίλλερ.



- Συνδέστε το στροφόμετρο όπως στο σχήμα
- Ελέγξτε τις στροφές που καθορίζει ο κατασκευαστής για τη ρύθμιση του αβάνς

Σχήμα 12:

Έλεγχος υψηλής τάσης πολλαπλασιαστή και μπουζί.

Β' ΜΕΡΟΣ

II. Ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες.

Το ηλεκτρονικό σύστημα ανάφλεξης με πλατίνες αποτελείται ακριβώς από τα ίδια εξαρτήματα με το συμβατικό σύστημα, αλλά έχει επιπλέον και μια ηλεκτρονική μονάδα (πλακέτα), η οποία ελέγχει το πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή με τη βοήθεια ενός τρανζίστορ και των πλατινών.

Το τρανζίστορ αυτό είναι συνήθως τύπου "Darlington" και, όπως φαίνεται στο Σχήμα 14, η λειτουργία του είναι η εξής: Ο ακροδέκτης (C) του συλλέκτη (Collector) του τρανζίστορ είναι συνδεδεμένος με το πρωτεύον L1 πηνίο του πολλαπλασιαστή, ο εκπομπός (E) του τρανζίστορ (Emitter) είναι συνδεδεμένος με την γείωση, ενώ η βάση (B) του τρανζίστορ (Base) συνδέεται με το κύκλωμα των πλατινών. Όταν οι πλατίνες είναι κλειστές, το ρεύμα ελέγχου Ι_c ρέει δια μέσου της βάσης (B) του τρανζίστορ και υπάρχει αγωγιμότητα μεταξύ του εκπομπού (E) και του συλλέκτη (C) του τρανζίστορ. Το κύκλωμα του πρωτεύοντος πηνίου L1 είναι επομένως κλειστό και το ρεύμα από τη μπαταρία δημιουργεί ισχυρό μαγνητικό πεδίο στο πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή. Μόλις οι πλατίνες ανοίξουν, το ρεύμα ελέγχου της

βάσης του τρανζίστορ Ic διακόπτεται και το τρανζίστορ καθίσταται αυτομάτως μη αγώγιμο, διακόπτοντας το ρεύμα δια του πηνίου L1. Το μαγνητικό πεδίο που οφείλεται στη ροή ρεύματος μέσω του πηνίου L1 καταρρέει και ταυτόχρονα επάγεται υψηλή τάση στο δευτερεύον πηνίο L2 του πολλαπλασιαστή, όπως ακριβώς συμβαίνει και στο συμβατικό σύστημα ανάφλεξης κατά το άνοιγμα των πλατινών.

Πλεονεκτήματα αυτού του τύπου ανάφλεξης είναι:

α) Υψηλότερη τάση στο δευτερεύον, και επομένως μεγαλύτερο ρεύμα σπινθήρα μεταξύ των ηλεκτροδίων των μπουζί, καθώς και μεγαλύτερη διάρκεια σπινθήρα.

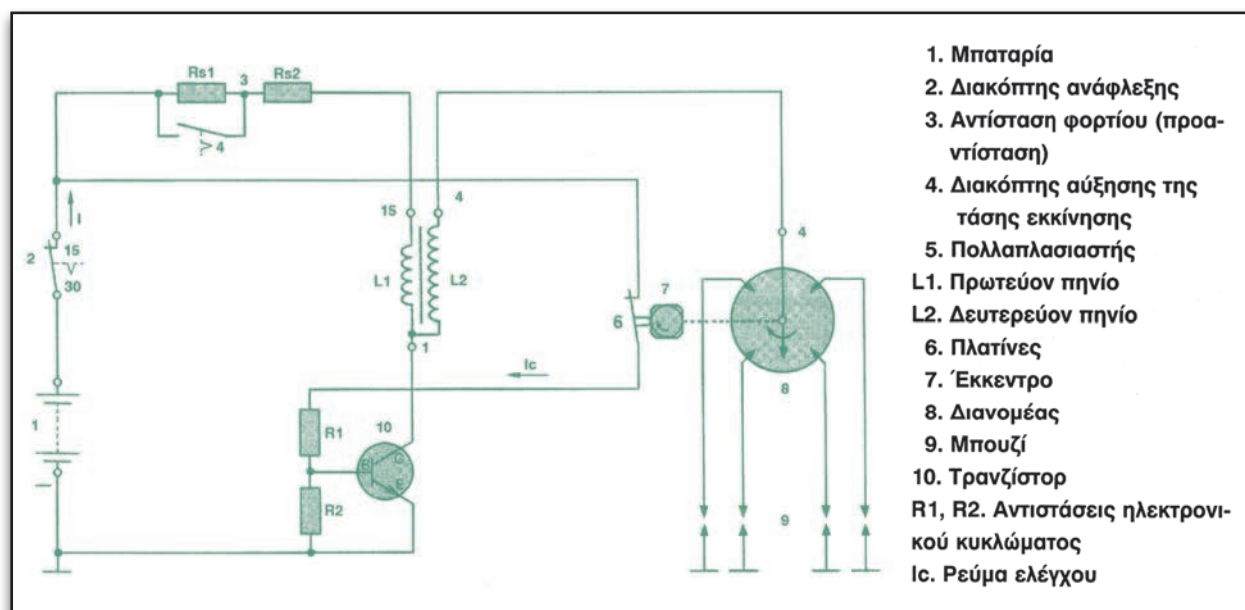
β) Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των πλατινών.

Η ένταση του ρεύματος στο πρωτεύον με τη χρήση του τρανζίστορ, μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη από την αντίστοιχη ένταση ρεύματος του συμβατικού συστήματος ανάφλεξης που περιορίζεται στα 5A, λόγω των περιορισμών που υπάρχουν σε σχέση με τη μέγιστη ένταση που αντέχουν οι πλατίνες. Λαμβάνοντας υπόψη, ότι η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια που αποθηκεύεται στο

πρωτεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή, είναι ανάλογη του τετραγώνου της έντασης του ρεύματος που διέρχεται από αυτό, η ισχύς του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου αυξάνεται κατά πολύ με την αύξηση του ρεύματος του πρωτεύοντος. Το αποτέλεσμα είναι υψηλότερη τάση στο δευτερεύον και επομένως μεγαλύτερο ρεύμα σπινθήρα μεταξύ των ηλεκτροδίων των μπουζί, καθώς και μεγαλύτερη διάρκεια σπινθήρα.

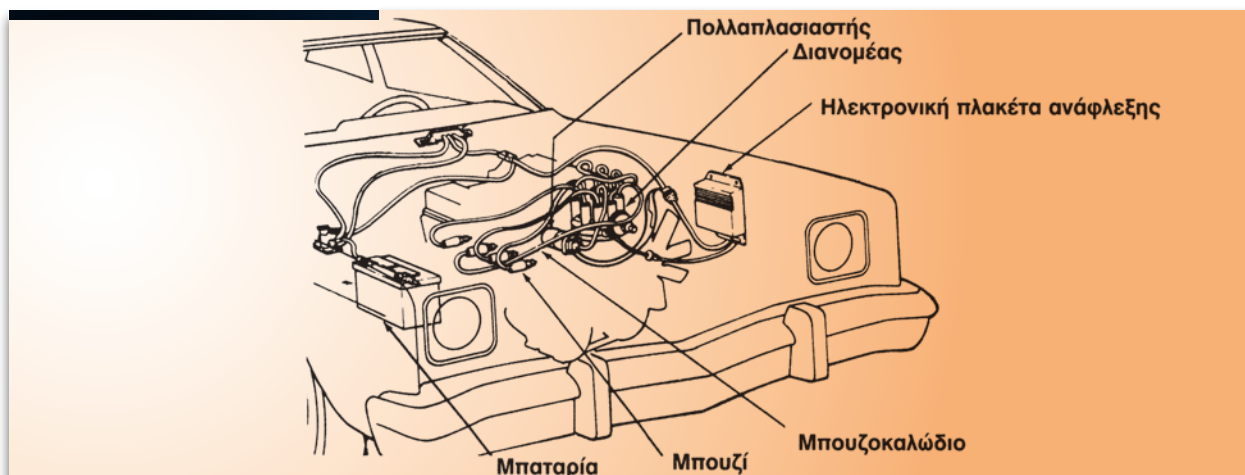
A. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα ή αυτοκίνητο γίνεται:

1. Επίδειξη - Παρουσίαση της θέσης των εξαρτημάτων του συστήματος και περιγραφή της λειτουργίας τους.
2. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες.
3. Προσεκτικός οπτικός έλεγχος των καλωδίων του ηλεκτρικού κυκλώματος.
4. Εκκίνηση του κινητήρα.
5. Λειτουργία του κινητήρα για μικρό χρονικό διάστημα.
6. Σβήσιμο του κινητήρα.



Σχήμα 14:

Ηλεκτρικό διάγραμμα ηλεκτρονικού συστήματος ανάφλεξης με τρανζίστορ.



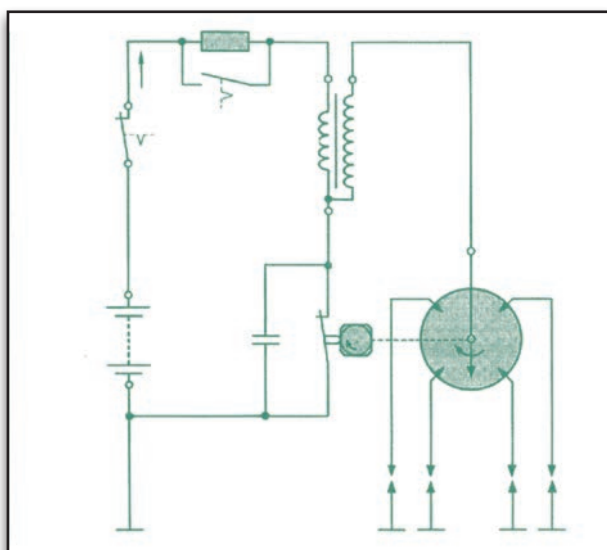
Σχήμα 15:

Διάγραμμα παρουσίασης εξαρτημάτων ηλεκτρονικού συστήματος ανάφλεξης με πλατίνες.

Β. Κατασκευή του κυκλώματος

1. Επιλέγετε από την αποθήκη τα υλικά και τα εργαλεία, που χρειάζεστε.
2. Αποσυνδέετε τις καλωδιώσεις από τα εξαρτήματα του κυκλώματος, αρχίζοντας από τον ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΠΟΛΟ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.
3. Αφαιρείτε τα εξαρτήματα του κυκλώματος από το αυτοκίνητο ή τον κινητήρα με τη σειρά.

- Πολλαπλασιαστή
- Διανομέα



Σχήμα 16:

Ηλεκτρικό διάγραμμα ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Πρέπει να σημαδέψετε τη κατεύθυνση του ράουλου, σε σχέση με το σώμα του διανομέα, πριν αφαιρεθεί από τον κινητήρα.

- Μπουζοκαλώδια
- Μπουζί

4. Πραγματοποιείτε τους ελέγχους των παραπάνω εξαρτημάτων.

Έλεγχοι κυκλώματος

- Έλεγχος πολλαπλασιαστή
Αντίσταση πρωτεύοντος τυλίγματος
Αντίσταση δευτερεύοντος τυλίγματος
Έλεγχος βραχυκυκλώματος πολλαπλασιαστή
- Έλεγχος διανομέα
Έλεγχος πυκνωτή
Έλεγχος - ρύθμιση διακένου πλατινών
Έλεγχος φυγοκεντρικού αβάνς
Έλεγχος αβάνς κενού
- Έλεγχος αντίστασης μπουζοκαλωδίων
- Έλεγχος - ρύθμιση διακένου σπινθηριστών
- Έλεγχος ηλεκτρονικής πλακέτας

Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής πλακέτας γίνεται με ειδική διαγνωστική συσκευή, που προτείνει ο κατασκευαστής, ανάλογα με τον τύπο της ανάφλεξης, συνδέοντας τη φίσσα της συσκευής στην αντίστοιχη φίσσα της πλακέτας.

Ο έλεγχος της ηλεκτρονικής πλακέτας μπορεί να γίνει και έμμεσα. Εφόσον όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα του συστήματος μετά τους ελέγχους τους είναι εντάξει και ΔΕΝ παράγεται υψηλή τάση, το πιο πιθανό είναι η βλάβη να οφείλεται στην ηλεκτρονική πλακέτα.

Εργασία για τους μαθητές

1. Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των εξαρτημάτων.
2. Να συγκρίνετε τα συστήματα της συμβατικής ανάφλεξης και της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες



Παρουσίαση - Έλεγχος συστημάτων επαγωγικής και χωρητικής ανάφλεξης.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τα συστήματα και τα εξαρτήματα της επαγωγικής και χωρητικής ανάφλεξης.
- Να κατασκευάζουν τα συστήματα.
- Να τα εγκαθιστούν στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
- Να ελέγχουν τα συστήματα και να πραγματοποιούν διαγνώσεις βλαβών.

Τεχνικές πληροφορίες

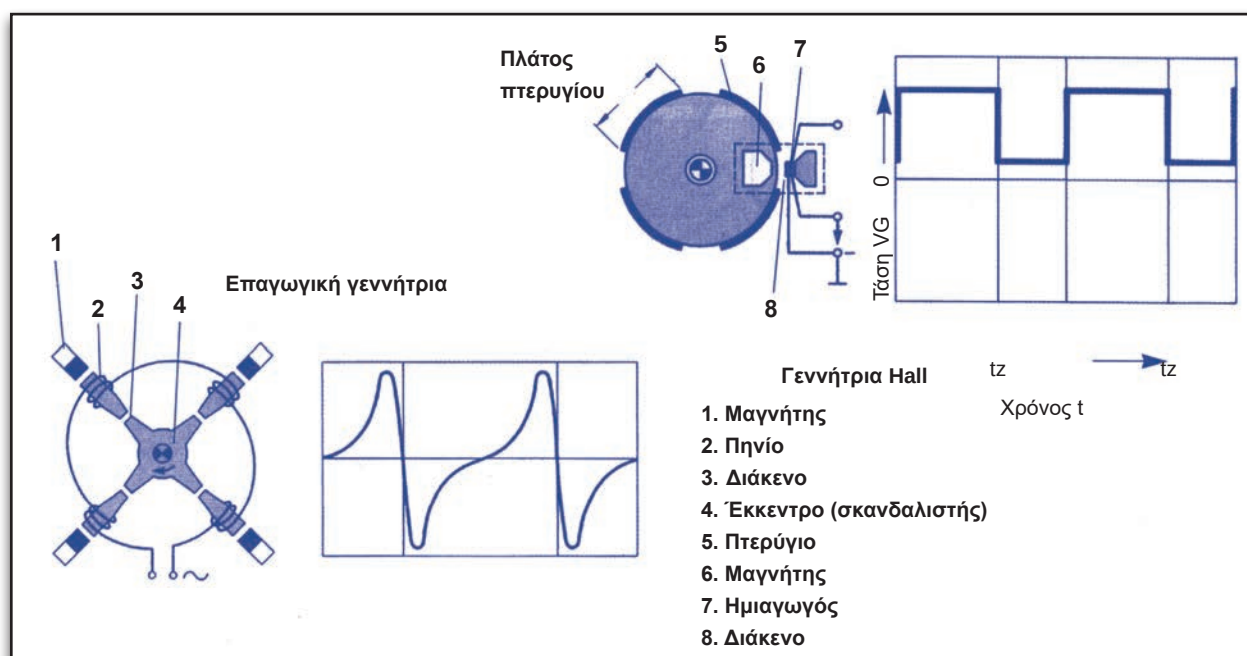
I. Επαγωγικές αναφλέξεις

Υπάρχουν δύο τύποι ηλεκτρονικών επαγωγικών αναφλέξεων.

- Ηλεκτρονική ανάφλεξη με γεννήτρια παλμών (Σχ. 1).
- Ηλεκτρονική ανάφλεξη με γεννήτρια παλμών τύπου Hall (Σχ. 1).

Σε ένα κύκλωμα ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς πλατίνες, διαφέρει μόνο ο διανομέας στο τμήμα εκείνο των πλατινών. Τη θέση των πλατινών την έχει πάρει ένας ηλεκτρομαγνητικός σηματοδότης (γεννήτρια παλμών). Αποτελείται από ένα μόνιμο αισθητήριο τύλιγμα (πηνίο) και ένα μόνιμο μαγνήτη.

Το γνωστό έκκεντρο έχει αντικατασταθεί από ένα δρομέα χρονισμού ή σκανδαλιστή, που



Σχήμα 1:

Γεννήτριες ηλεκτρονικών αναφλέξεων.

φέρει τόσες προεξοχές, όσοι είναι οι κύλινδροι του κινητήρα.

Καθώς ο δρομέας χρονισμού περιστρέφεται, οι προεξοχές του μεταβάλλουν το μαγνητικό πεδίο που υπάρχει μεταξύ του μόνιμου μαγνήτη και του αισθητήριου τυλίγματος. Αυτές οι μεταβολές ή παλμοί στέλνονται από το αισθητήριο τυλίγμα στη μονάδα ελέγχου. Εκεί οι παλμοί αξιοποιούνται για τον έλεγχο της λειτουργίας ενός τρανζίστορ που ανοίγει και κλείνει το πρωτεύον κύκλωμα του πολλαπλασιαστή. Η αναπτυσσόμενη υψηλή τάση στέλνεται από το διανομέα στα μπουζί.

II. Χωρητική ανάφλεξη με εκφόρτιση πυκνωτή

Το σύστημα της χωρητικής ανάφλεξης (Capacitor Discharge Ignition), μπορεί να παράγει υψηλή τάση ανάφλεξης με τη βοήθεια ενός πυκνωτή. Η υψηλή τάση παράγεται από επαγωγή στο δευτερεύον πηνίο του πολλαπλασιαστή, όταν στο πρωτεύον πηνίο του, εκφορτίζεται πάρα πολύ γρήγορα (10 φορές πιο γρήγορα από τα άλλα συστήματα ανάφλεξης), ο πυκνωτής του συστήματος, με μια τάση 400 V, με τη βοήθεια ενός θυρίστορ. Το θυρίστορ επιτρέπει σε ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα που μετατρέπει την τάση της μπαταρίας (12 V) σε 400 V, να

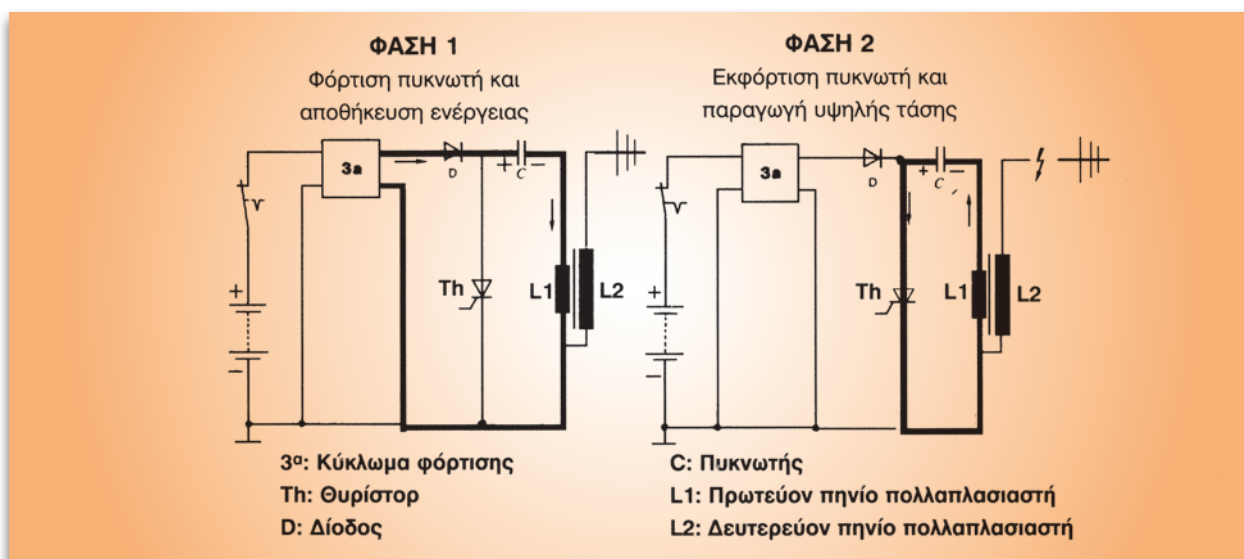
φορτίσει τον πυκνωτή. Η λειτουργία του θυρίστορ ελέγχεται, (άρα και η φόρτιση - εκφόρτιση του πυκνωτή), συνήθως είτε από παλμογεννήτρια ή είτε ακόμα από τις πλατίνες. Η διάρκεια φόρτισης (χρόνος) του πυκνωτή, είναι τόσο μικρή, που ακόμα και σε υψηλούς ρυθμούς φόρτισης (40.000 φορές το λεπτό), επιτυγχάνεται η φόρτιση του πυκνωτή. Η τιμή της χωρητικότητας του πυκνωτή, η τάση φόρτισής του καθώς και ο χρόνος εκφόρτισής του, καθορίζουν το μέγεθος της αποθηκευόμενης ενέργειας, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ισχυρότατου σπινθήρα στους αναφλεκτήρες (μπουζί), διάρκειας περίπου 300 μ s.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας η αυτοκίνητο με σύστημα ηλεκτρονικής ανάφλεξης επαγωγικού ή χωρητικού τύπου.
- Κατάλληλα εργαλεία
- Πολύμετρο
- Αντίστοιχες διαγνωστικές συσκευές

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα, μπορούν να



Σχήμα 2:

Λειτουργία χωρητικής ανάφλεξης σε δύο φάσεις.



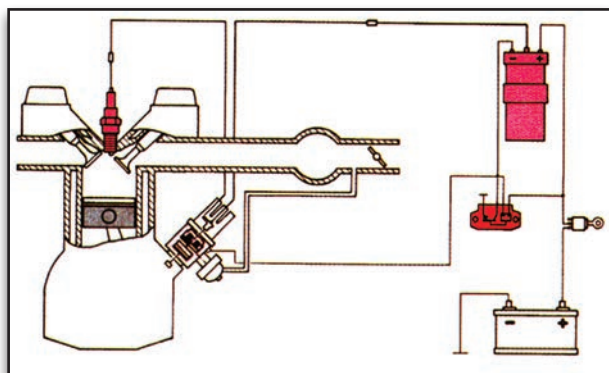
καταστρέφουν τα εξαρτήματα του συστήματος ανάφλεξης.

Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του συστήματος ανάφλεξης, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Πορεία της άσκησης

A. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα ή αυτοκίνητο γίνεται:

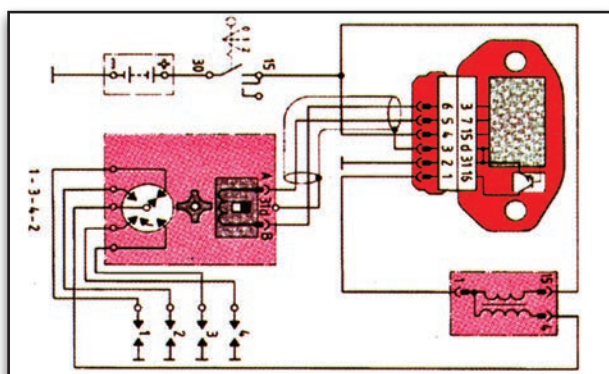
1. Επίδειξη - Παρουσίαση της θέσης των εξαρτημάτων του συστήματος και περιγραφή της λειτουργίας τους.



Σχήμα 3:

Διάγραμμα παρουσίασης εξαρτημάτων συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης.

2. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας του συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης επαγωγικού τύπου



Σχήμα 4:

Ηλεκτρικό διάγραμμα παρουσίασης ηλεκτρονικής ανάφλεξης επαγωγικού τύπου Bosch.

3. Προσεκτικός οπτικός έλεγχος των καλωδίων του ηλεκτρικού κυκλώματος.
4. Εκκίνηση του κινητήρα.
5. Λειτουργία του κινητήρα για μικρό χρονικό διάστημα.
6. Σβήσιμο του κινητήρα.

B. Κατασκευή του κυκλώματος

1. Επιλέγεται από την αποθήκη τα υλικά και τα εργαλεία, που χρειάζεστε.
2. Αποσυνδέετε τις καλωδιώσεις από τα εξαρτήματα του κυκλώματος, αρχίζοντας από τον ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΠΟΛΟ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ,
3. Αφαιρείτε τα εξαρτήματα του κυκλώματος από το αυτοκίνητο ή τον κινητήρα.
 - Πολλαπλασιαστή
 - Διανομέα

ΠΡΟΣΟΧΗ



Πρέπει να σημαδέψετε τη κατεύθυνση του ράουλου, σε σχέση με το σώμα του διανομέα, πριν αφαιρεθεί από τον κινητήρα.

- Μπουζοκαλώδια
 - Αναφλεκτήρες (Μπουζί)
4. Πραγματοποιήστε τους ελέγχους των παραπάνω εξαρτημάτων, (όπως περιγράφονται στη ΑΣΚΗΣΗ 3)

Γ. Έλεγχοι εξαρτημάτων

1. Έλεγχος πολλαπλασιαστή
 - Μετράτε την αντίσταση του πρωτεύοντος πηνίου
 - Μετράτε την αντίσταση του δευτερεύοντος πηνίου
 - Ελέγχετε για βραχυκυκλωμένο πολλαπλασιαστή
2. Έλεγχος διανομέα
 - Μετράτε την αντίσταση του πηνίου της παλμογεννήτριας.

- Συνδέετε τα άκρα του πηνίου της παλμογεννήτριας με βολτόμετρο ή παλμογράφο.
 - Περιστρέφετε τον άξονα του διανομέα όσο μπορείτε πιο γρήγορα. Πρέπει με συνδεδεμένο το βολτόμετρο ή τον παλμογράφο να δείξουν ότι παράγεται τάση.
 - Ελέγχετε το διάκενο (με πλαστικό φύλλερ) μεταξύ των άκρων του σκανδαλιστή και των μαγνητών.
3. Ελέγχετε τα μπουζοκαλώδια
 4. Ελέγχετε τους αναφλεκτήρες (μπουζί).
 5. Ελέγχετε την ηλεκτρονική πλακέτα ανάφλεξης με το ειδικό τσέκερ.

Αφού ολοκληρωθούν οι έλεγχοι των εξαρτημάτων:

6. Τοποθετείτε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα ή αυτοκίνητο, προσέχοντας τα τυχόν σημάδια που είχατε τοποθετήσει κατά την αποσύνδεσή τους.
7. Συνδέετε τις καλωδιώσεις των εξαρτημάτων, με τη βοήθεια του ηλεκτρικού διαγράμματος, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό ηλεκτρικό κύκλωμα.
8. Επανελέγχετε προσεκτικά τη συνδεσμολογία και τις καλωδιώσεις ολόκληρου του κυκλώματος.

9. Συνδέετε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
10. ΠΡΟΣΟΧΗ ! Αν η άσκηση πραγματοποιείται σε ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ, τοποθετήστε τον επιλογέα ταχυτήτων στη ΝΕΚΡΑ θέση.
11. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και αφήστε τον να ζεσταθεί.
12. Παρατηρείτε τη λειτουργία του κινητήρα, αν λειτουργεί ομαλά.
13. Ελέγχετε τις στροφές του κινητήρα
14. Ελέγχετε τη γωνία DWELL.
15. Ελέγχετε τη προπορεία (αβάνς) του κινητήρα
16. Σβήνετε τον κινητήρα.

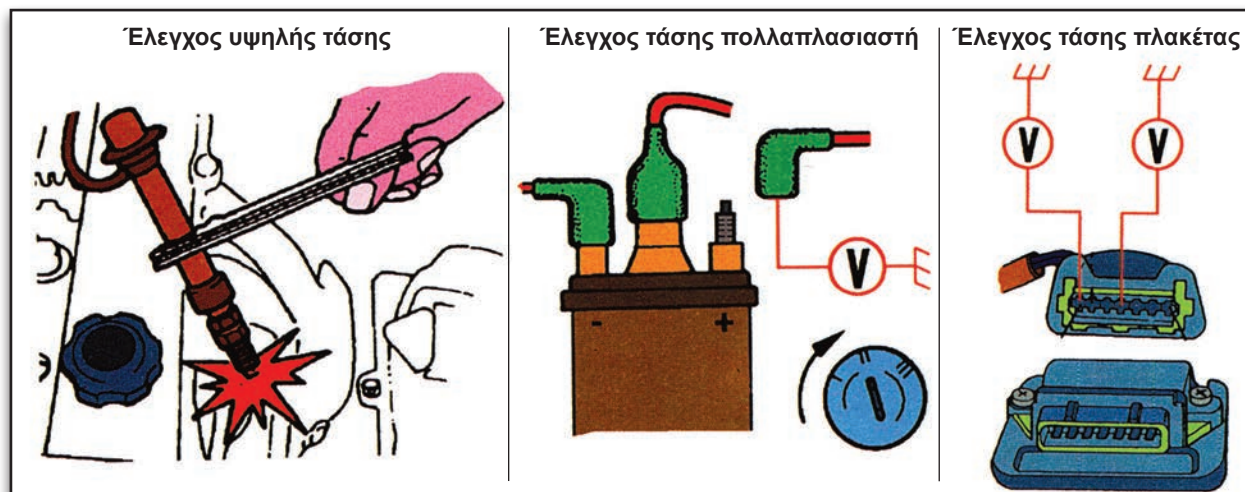
Σε περίπτωση που ο κινητήρας δεν ξεκινά

ΠΡΟΣΟΧΗ



Αν το αυτοκίνητο έχει καταλύτη, αφαιρέστε τις συνδέσεις (φίς) των μπεκ για να μην ψεκάζουν ώστε να προστατεύεται καλύτερα ο καταλύτης.

- Αφαιρείτε ένα μπουζοκαλώδιο και το συνδέετε το με ένα δοκιμαστικό αναφλεκτήρα (μπουζί) το οποίο πρέπει να γειώσετε με ένα μεταλλικό τμήμα του κινητήρα.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON) και περιστρέφετε τον κινητήρα, με τη βοήθεια του εκκινητή (μίζα).



Σχήμα 5:

Έλεγχοι εξαρτημάτων ηλεκτρονικής ανάφλεξης.



- Παρατηρείτε, αν κατά τη διάρκεια που ο περιστρέφεται κινητήρας, ο αναφλεκτήρας σπινθηρίζει. Πρέπει ο αναφλεκτήρας να σπινθηρίζει.
- Αν ΔΕΝ σπινθηρίζει,

Ελέγχετε και ενεργείτε αντίστοιχα.

- Ελέγχετε την κατάσταση φόρτισης της μπαταρίας.
- Με το διακόπτη ανάφλεξης στη θέση ON, ελέγχετε αν τροφοδοτείται με τάση ο πολλαπλασιαστής και η ηλεκτρονική πλακέτα ανάφλεξης (12 V).
- Ελέγχετε, αν οι συνδέσεις μεταξύ των καλωδιώσεων και των πολύμπριζων είναι σφικτές και καθαρές.

Εργασία για τους μαθητές

1. Να περιγράψετε τη λειτουργία της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με παλμογεννήτρια.
2. Να συγκρίνετε (ομοιότητες - διαφορές), (πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα) τα διάφορα συστήματα ηλεκτρονικών αναφλέξεων.

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς διανομέα - ολοκληρωμένης ανάφλεξης.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν το σύστημα και τα εξαρτήματα της ολοκληρωμένης ανάφλεξης.
- Να κατασκευάζουν το σύστημα.
- Να το εγκαθιστούν στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
- Να ελέγχουν το σύστημα και να πραγματοποιούν διαγνώσεις βλαβών.

Τεχνικές πληροφορίες

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

α) Διαθέτει όλα τα πλεονεκτήματα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης και

β) Δεν φέρει περιστρεφόμενα τμήματα.

Επιπλέον, τα πλεονεκτήματα αυτού του τύπου ανάφλεξης, είναι:

- δραστική μείωση των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, γιατί δεν δημιουργούνται ανοιχτοί σπινθήρες κατά τη λειτουργία του συστήματος
- απουσία κινητών τμημάτων
- μειωμένη παραγωγή θορύβου από τη λειτουργία του συστήματος
- λιγότερα και μικρότερου μήκους καλώδια υψηλής τάσης
- ευκολία στη σχεδίαση του κινητήρα, γιατί δεν υφίσταται το πρόβλημα τοποθέτησης του διανομέα.

Λειτουργία του συστήματος

Η απλούστερη περίπτωση η οποία θα εξεταστεί, αφορά τη λειτουργία ενός τετρακύλινδρου κινητήρα με πηνία ανάφλεξης που έχει εξωτερικά τη μορφή ενός μετασχηματιστή.

Τα δύο πηνία της διάταξης, ενεργοποιούνται εναλλακτικά από το τμήμα εξόδου σήματος ανάφλεξης της μονάδας ελέγχου. Το σημείο ανάφλεξης κάθε κυλίνδρου προσδιορίζεται από τον μικροϋπολογιστή της μονάδας ελέγχου, ο οποίος με τη βοήθεια χάρτη που είναι αποθηκευμένος στη μνήμη του, επιλέγει το ακριβές σημείο ανάφλεξης.

Μόλις δοθεί το σήμα εξόδου από τη μονάδα ελέγχου, παράγονται από τη διάταξη των πηνίων δύο ταυτόχρονοι σπινθήρες ανάφλεξης σε δύο μπουζί, τα οποία είναι συνδεδεμένα σε σειρά με το πηνίο ανάφλεξης. Τα μπουζί αυτά είναι τοποθετημένα σε κυλίνδρους από τους οποίους ο ένας βρίσκεται στο τέλος της φάσης συμπίεσης του καύσιμου μίγματος, ενώ ο άλλος στη φάση εξαγωγής των καυσαερίων.

Δηλαδή υπάρχει μία διαφορά φάσης 360 μοιρών, μεταξύ των δύο κυλίνδρων, των οποίων τα μπουζί σπινθηροδοτούνται ταυτόχρονα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται μόνο ο ένας από τους δύο παραγόμενους σπινθήρες, αυτός δηλαδή που αναφλέγει το συμπιεσμένο καύσιμο μίγμα. Ο δεύτερος σπινθήρας δεν επηρεάζει τη λειτουργία της εξόδου των καυσαερίων στον άλλο κύλινδρο. Με περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα κατά 360 μοίρες, αλλάζουν οι ρόλοι των κυλίνδρων και έτσι χρησιμοποιείται πάλι ο ένας από τους δύο σπινθήρες.



Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς διανομέα (ολοκληρωμένη ανάφλεξη) με δύο (2) ή τέσσερις (4) πολλαπλασιαστές,
- Υλικά και εργαλεία. Συσκευές ελέγχου.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα του συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης.

Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης

ΠΡΟΣΟΧΗ



Απαγορεύεται να ελέγχετε το κύκλωμα ανάφλεξης, τραβώντας τα μπουζοκαλώδια για να διαπιστώσετε αν σπινθηρίζουν.

χωρίς διανομέα, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

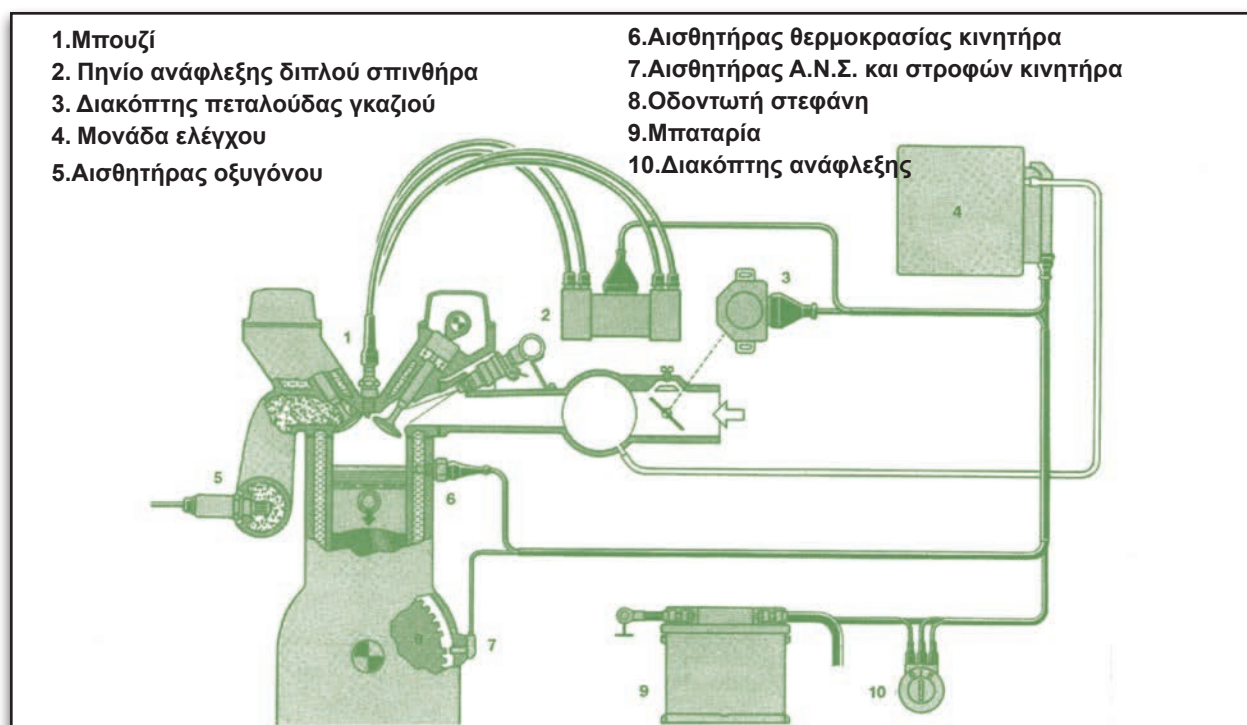
Πορεία της άσκησης

A. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα ή αυτοκίνητο γίνεται:

1. Επίδειξη - Παρουσίαση της θέσης των εξαρτημάτων του συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς διανομέα (ολοκληρωμένη ανάφλεξη).
2. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας του συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς διανομέα.
3. Προσεκτικός οπτικός έλεγχος των καλωδίων του ηλεκτρικού κυκλώματος.
4. Εκκίνηση του κινητήρα.
5. Λειτουργία για μικρό χρονικό διάστημα του κινητήρα.
6. Σβήσιμο του κινητήρα.

B. Κατασκευή του κυκλώματος

1. Επιλέγεται από την αποθήκη τα υλικά και τα εργαλεία, που χρειάζεστε.



Σχήμα 1:

Διάγραμμα παρουσίασης εξαρτημάτων συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς διανομέα (ολοκληρωμένη ανάφλεξη).

2. Αποσυνδέετε τις καλωδιώσεις από τα εξαρτήματα του κυκλώματος, αρχίζοντας από τον ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΠΟΛΟ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.
3. Αφαιρείτε τα εξαρτήματα του κυκλώματος από το αυτοκίνητο ή κινητήρα:
Πολλαπλασιαστή
Μπουζοκαλώδια
Αναφλεκτήρες (Μπουζί).
4. Τοποθετείτε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα ή αυτοκίνητο, προσέχοντας τα τυχόν σημάδια που είχατε τοποθετήσει κατά την αποσύνδεσή τους.
5. Συνδέετε τις καλωδιώσεις των εξαρτημάτων, με τη βοήθεια του ηλεκτρικού διαγράμματος, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό ηλεκτρικό κύκλωμα.
6. Επανελέγχετε προσεκτικά τη συνδεσμολογία και τις καλωδιώσεις ολοκλήρου του κυκλώματος.
7. Συνδέετε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Αν η άσκηση πραγματοποιείται σε ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ, τοποθετήστε τον επιλογέα ταχυτήτων στη ΝΕΚΡΑ θέση και τραβήξτε το χειρόφρενο.

8. Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα και τον αφήνετε να ζεσταθεί.
9. Παρατηρείτε τη λειτουργία του κινητήρα, αν δηλαδή λειτουργεί ομαλά.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των εξαρτημάτων.

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει ένα άλλο σύστημα ολοκληρωμένης ανάφλεξης με τέσσερις πολλαπλασιαστές.



ΑΣΚΗΣΗ No 6

Έλεγχος των εξαρτημάτων - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών του συστήματος της ολοκληρωμένης ανάφλεξης.

Διδακτικοί στόχοι

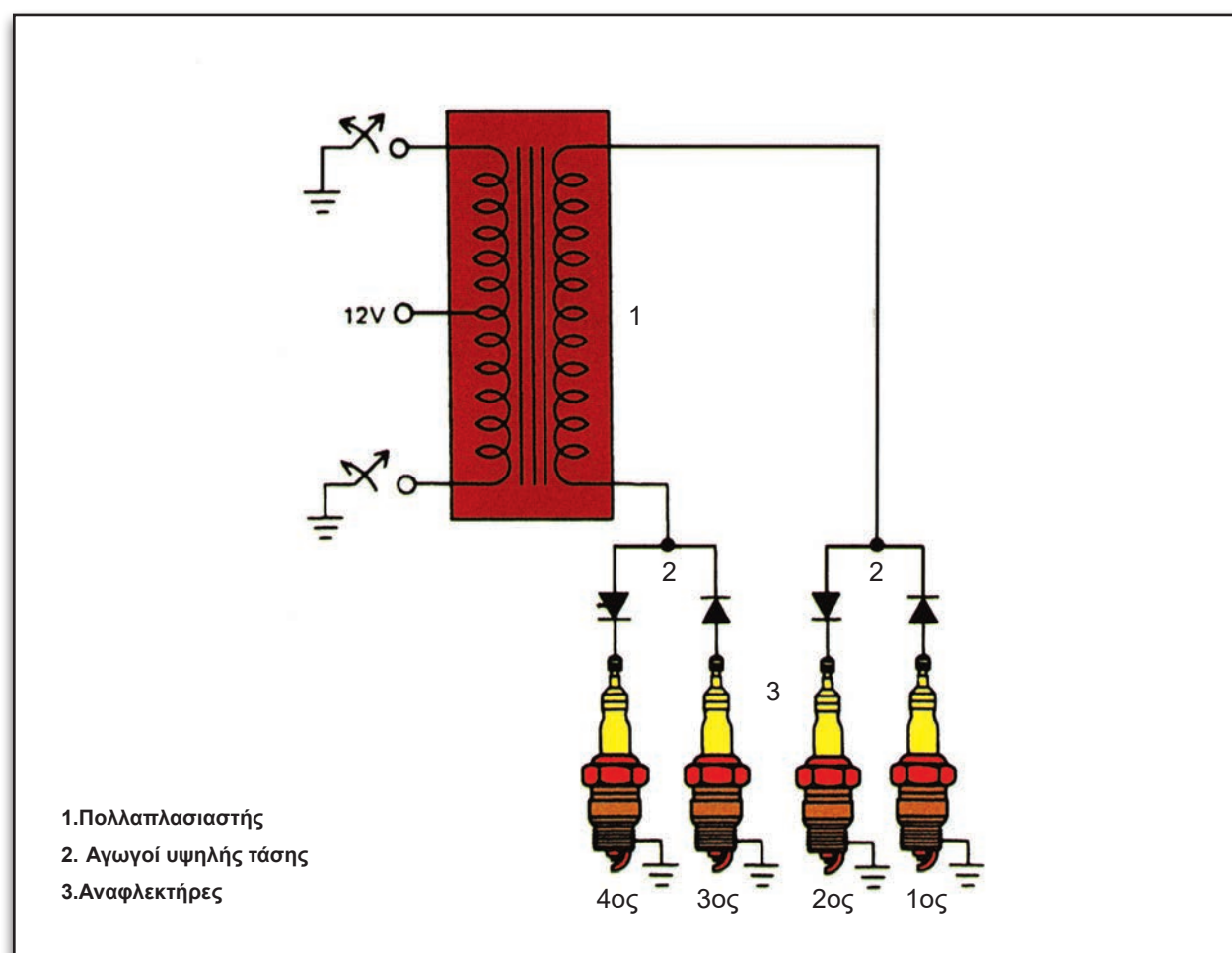
Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να ελέγχουν το σύστημα και να πραγματοποιούν διαγνώσεις βλαβών.

Τεχνικές πληροφορίες

Η ολοκληρωμένη ηλεκτρονική ανάφλεξη (χωρίς διανομέα) D.I.S. θεωρείται από τις πιο αξιόπιστες ηλεκτρονικές αναφλέξεις. Η έλλειψη κινητών τμημάτων ελαχιστοποιεί τις φθορές.

Η ολοκληρωμένη ηλεκτρονική ανάφλεξη (χωρίς διανομέα) D.I.S. συναντάται σε δύο εκδόσεις. Στην πρώτη έκδοση, για κάθε κύλινδρο αντιστοιχεί και ένας πολλαπλασιαστής. Στη δεύτερη έκδοση ένας πολλαπλασιαστής τροφοδοτεί με υψηλή τάση δύο κυλίνδρους.



Σχήμα 1:

Ηλεκτρικό διάγραμμα ηλεκτρονικής ανάφλεξης χωρίς διανομέα (D.I.S).

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας ή αυτοκίνητο με ολοκληρωμένο σύστημα ηλεκτρονικής ανάφλεξης
- Κατάλληλα υλικά και εργαλεία
- Πολύμετρα
- Διαγνωστική συσκευή ελέγχου ολοκληρωμένης ανάφλεξης
- Δοκιμαστικό μπουζί
- Μονωτική πένσα

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα του συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης.



ΠΡΟΣΟΧΗ

Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης με πλατίνες, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Οι ηλεκτρονικές μονάδες του συστήματος χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα γιατί είναι αρκετά "ευαίσθητες", στις υψηλές θερμοκρασίες.

Πορεία της άσκησης

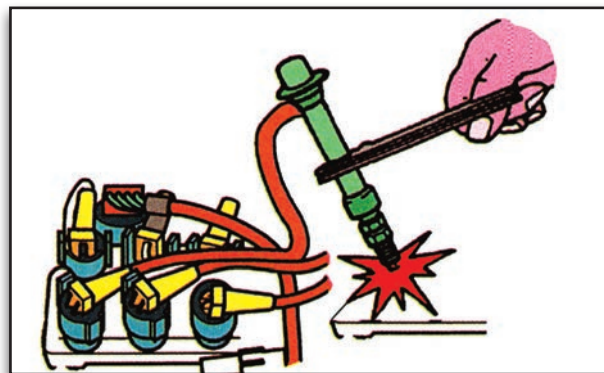
Πριν ξεκινήσετε τον έλεγχο του κυκλώματος βεβαιωθείτε ότι:

- Η μπαταρία είναι καλά φορτισμένη.
- Οι συνδέσεις των καλωδίων μεταξύ των πολύμπριζων και των εξαρτημάτων είναι καθαρές και σφικτές.
- Όλες οι ασφάλειες είναι σε καλή κατάσταση και κάνουν καλή επαφή.
- Οι ηλεκτρικές καταναλώσεις είναι εκτός λειτουργίας κατά τη διάρκεια του ελέγχου.

- Τα πολύμπριζα (φίς) των μπεκ είναι αποσυνδεδεμένα για να μην υπάρχει ψεκασμός καυσίμου και προκαλέσει βλάβη στον καταλύτη.

Έλεγχοι κυκλώματος

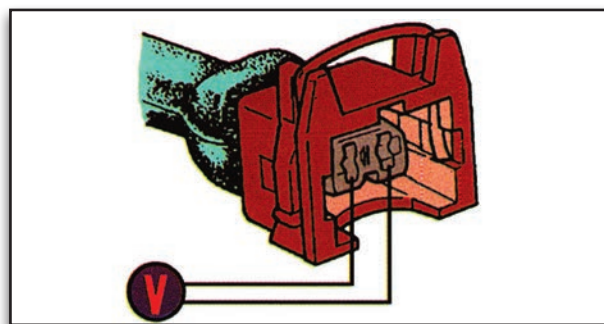
1. Έλεγχος υψηλής τάσης
 - Κλείνετε το διακόπτη ανάφλεξης (OFF).
 - Αποσυνδέετε ένα μπουζοκαλώδιο και συνδέετε στην άκρη του το δοκιμαστικό μπουζί (Σχ.2).
 - Κρατάτε το μπουζί με μια μονωτική πένσα σε κάποιο σημείο με καλή γείωση.



Σχήμα 2:

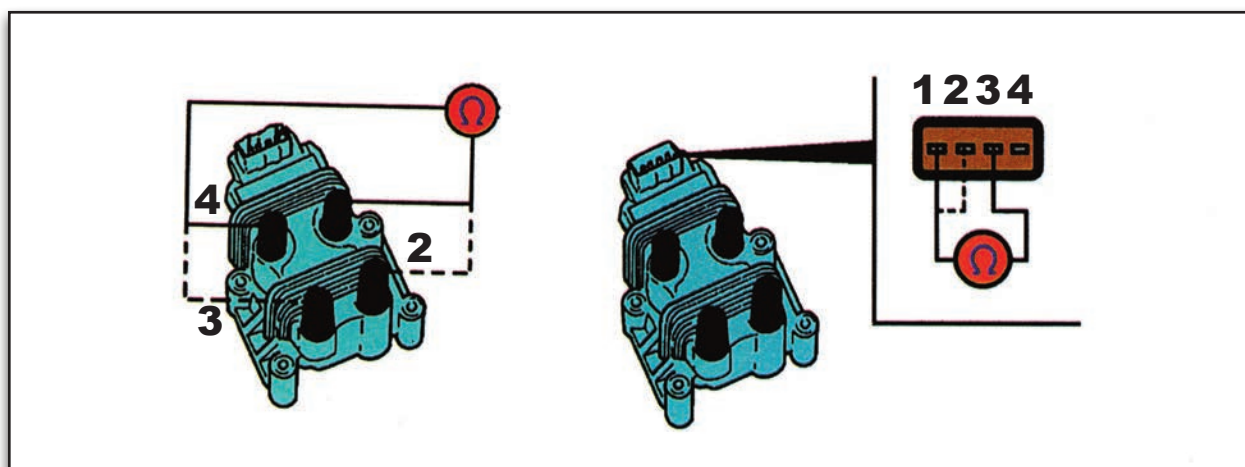
Έλεγχος υψηλής τάσης.

- Ανοίγετε το γενικό διακόπτη (ON), περιστρέφετε τον κινητήρα και βλέπετε αν στο μπουζί υπάρχει δυνατός γαλάζιος σπινθήρας.
2. Έλεγχος πολλαπλασιαστή
 - Γυρίζετε το διακόπτη ανάφλεξης στη θέση OFF (Σχ.3).
 - Αποσυνδέετε το φίς τροφοδοσίας.



Σχήμα 3:

Μέτρηση τροφοδοσίας φίς πολλαπλασιαστή.



Σχήμα 4:

Μέτρηση πρωτεύοντος - δευτερεύοντος πολλαπλασιαστή.

- Ανοίγετε το διακόπτη (ON) και μετράτε την τάση στο φως τροφοδοσίας του πολλαπλασιαστή.
- Μετράτε την αντίσταση του πρωτεύοντος πηνίου.
- Μετράτε την αντίσταση του δευτερεύοντος πηνίου (Σχ.4).
- Οι τιμές των αντιστάσεων πρέπει να συμφωνούν με τις τιμές του κατασκευαστή.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος.

Να συγκρίνετε τα συστήματα της ηλεκτρονικής ανάφλεξης με την ολοκληρωμένη ηλεκτρονική ανάφλεξη.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

- **Άσκηση 7**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος - Τοποθέτηση σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 8**
Έλεγχος εξαρτημάτων - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών
- **Άσκηση 9**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 10**
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων
- **Άσκηση 11**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 12**
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων
- **Άσκηση 13**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 14**
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου
- **Άσκηση 15**
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο σύστημα εισαγωγής - μέτρησης αέρα
- **Άσκηση 16**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 17**
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων
- **Άσκηση 18**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 19**
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων
- **Άσκηση 20**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 21**
Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων
- **Άσκηση 22**
Ηλεκτρική συνδεσμολογία διαγνωστικής συσκευής - Ανάγνωση κωδικών βλαβών - Διάγνωση βλαβών

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΣ ΕΞΑΕΡΩΤΗΡΑΣ (ΚΑΡΜΠΙΡΑΤΕΡ)

ΑΣΚΗΣΗ Νο 7

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος - Τοποθέτηση σε εκπαιδευτικό όχημα.

Διδακτικοί στόχοι

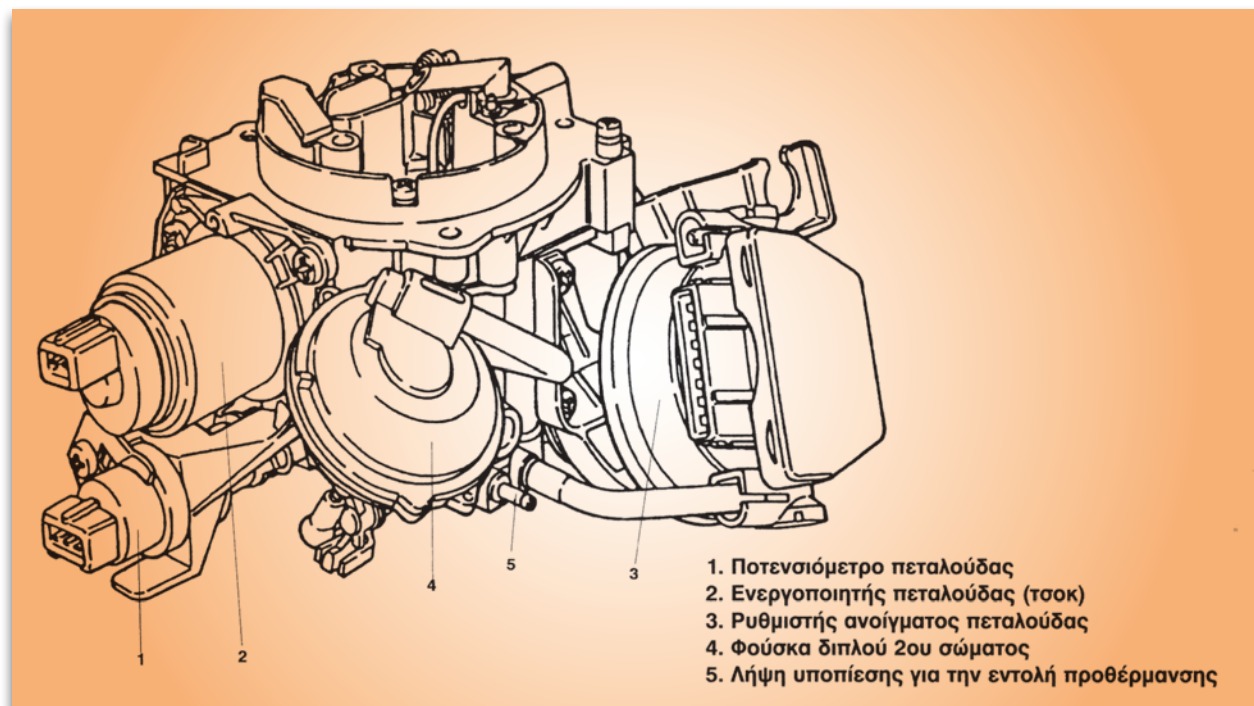
Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τον ηλεκτρονικά ελεγχόμενο εξαερωτήρα.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του
- Να εγκαθιστούν το σύστημα σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο

Τεχνικές πληροφορίες

Το σύστημα του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου εξαερωτήρα (ECOTRONIC) αποτελεί μία εξέλιξη του συμβατικού εξαερωτήρα.

Οι βασικές λειτουργίες του συστήματος τροφοδοσίας με ηλεκτρονικό εξαερωτήρα στηρίζονται στην λειτουργία του συμβατικού εξαερωτήρα. Ο εξαερωτήρας προετοιμάζει σταθερά το ίδιο



Σχήμα 1:

Κύρια μέρη του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου καρμπιρατέρ.



μείγμα για διάφορες τιμές των στροφών του κινητήρα δια μέσου των γνωστών συστημάτων (ρελαντί - κανονικής ισχύος - πλήρους ισχύος κλπ). Η διόρθωση του μείγματος μέσω του αισθητήρα οξυγόνου γίνεται από ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο κλειστό σύστημα.

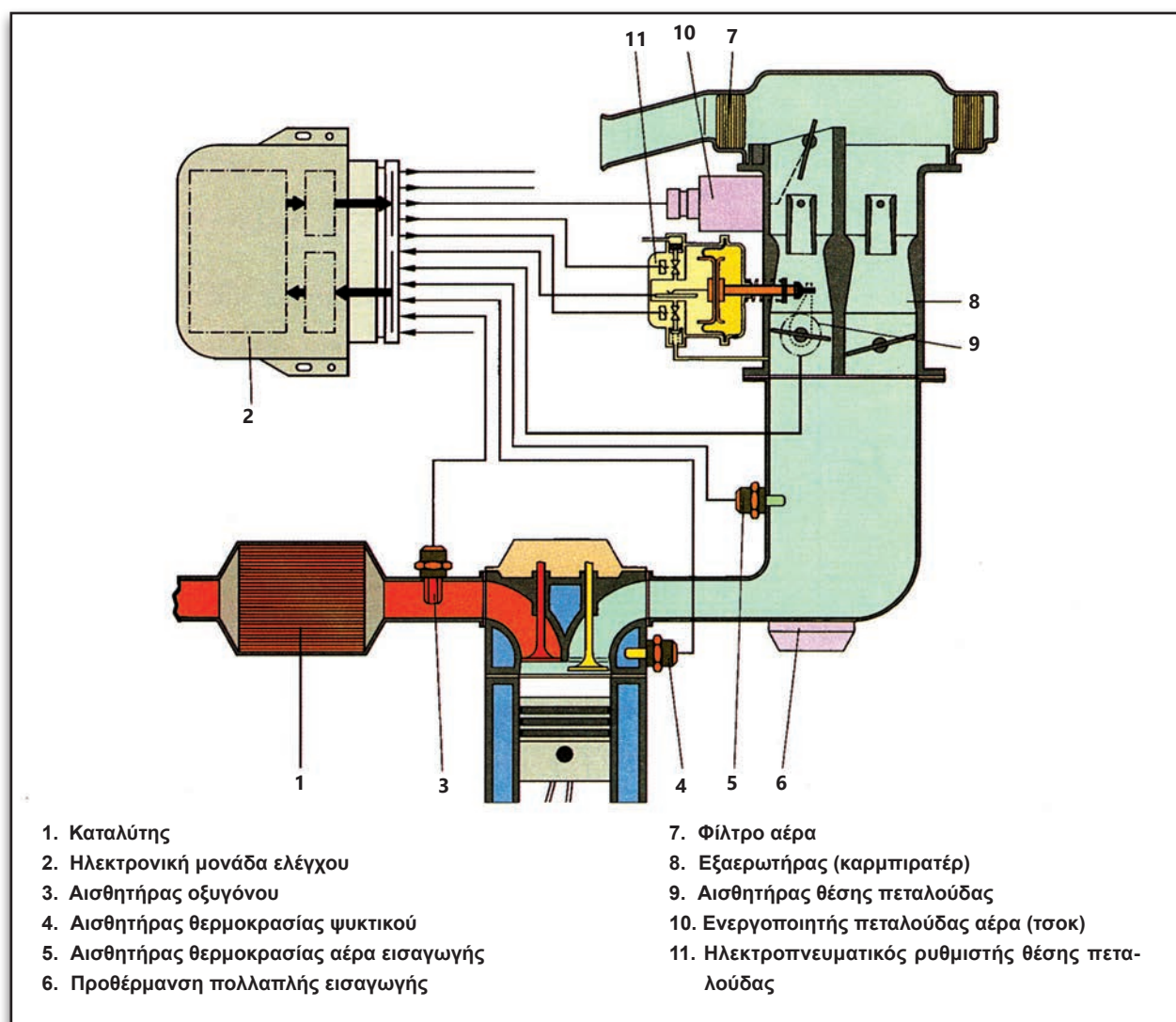
Ένας μηχανισμός ρυθμίζει τη θέση της πεταλούδας του αέρα (τσोक αέρα) και διορθώνει την ποσότητα του εισερχόμενου αέρα με άμεσο αποτέλεσμα την αντίστοιχη διόρθωση του μείγματος, ενώ ένας άλλος ηλεκτροπνευματικός αισθητήρας δίνει πληροφορίες για τη θέση της πεταλούδας του γκαζιού και το φορτίο του

κινητήρα. Υπάρχει σύστημα ανακύκλωσης με κάνιστρο ενεργού άνθρακα, των αναθυμιάσεων του καυσίμου, που εξατμίζονται από το ρεζερβουάρ και το δοχείο σταθερής στάθμης του εξαερωτήρα.

Ένας ρυθμιζόμενος τριοδικός καταλύτης μειώνει τις εκπομπές των ρύπων στα επιτρεπτά όρια.

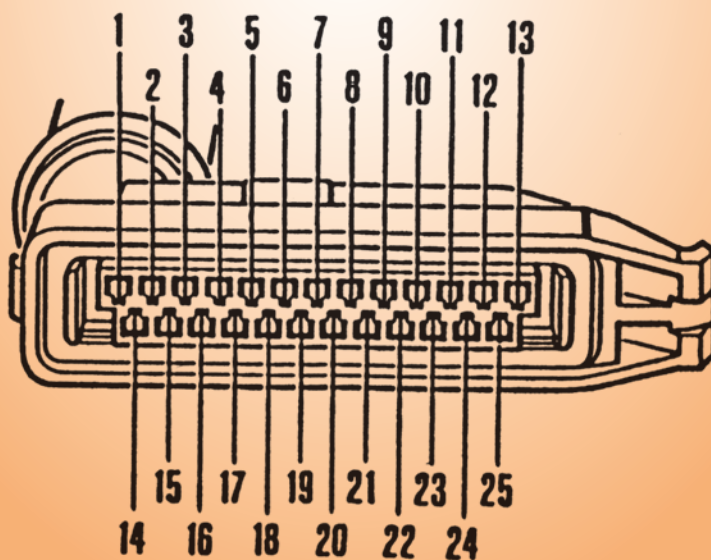
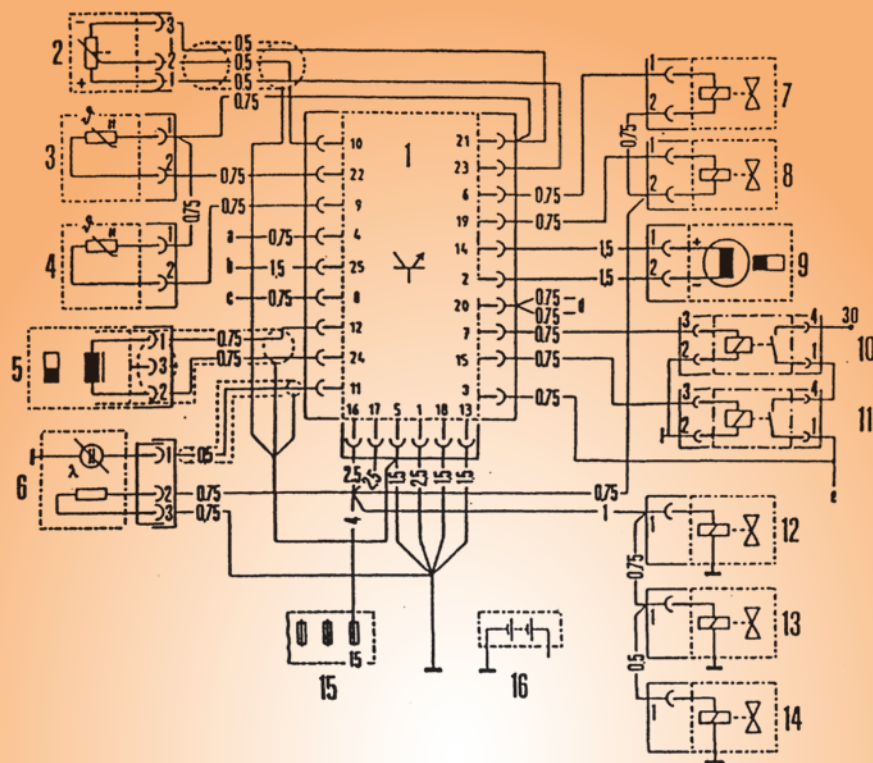
Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα τροφοδοσίας ηλεκτρονικού εξαερωτήρα (καρμπιατέρ) ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECM).



Σχήμα 2:

Διάγραμμα παρουσίασης συστημάτων και εξαρτημάτων συστήματος ηλεκτρονικού εξαερωτήρα.



Σχήμα 3:
Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας εξαρτημάτων και εγκεφάλου E.C.M.



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
2.	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας
3.	Αισθητήρας θερμοκρασίας νερού
4.	Αισθητήρας θερμοκρασίας εισαγωγής αέρα
5.	Αισθητήρας στροφών
6.	Αισθητήρας οξυγόνου
7.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αναπνοής κάνιστρου ενεργού άνθρακα
8.	Τριοδική ηλεκτροβαλβίδα
9.	Ενεργοποιητής πεταλούδας αέρα
10.	Ρελέ I προθέρμανσης πολλαπλής εισαγωγής
11.	Ρελέ II προθέρμανσης πολλαπλής εισαγωγής
12.	Βαλβίδα μείγματος ρελαντί
13.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου αναθυμιάσεων πλωτήρα
14.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα κάνιστρου ενεργού άνθρακα (βαλβίδα διαχωρισμού)
15.	Ασφαλειοθήκη
16.	Μπαταρία
17.	Κωδικοποίηση παραλλαγών a
18.	Επαφή προς πολλαπλασιαστή b
19.	Αγωγός διάγνωσης βλαβών c
20.	Ενδεικτική λυχνία διάγνωσης βλαβών d
21.	Πολύπριζο σύνδεσης συσκευής διάγνωσης βλαβών
22.	Προθέρμανση πολλαπλής εισαγωγής
23.	Γείωση
24.	Γείωση
25.	Γείωση

- αισθητήρες, ηλεκτρονική ανάφλεξη, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

- Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα, μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

φοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

- Βγάζετε τους σωλήνες υποπίεσης τραβώντας τους πάντα από την άκρη και όχι από τη μέση.
- Κατά τη χρήση συσκευών μέτρησης της υποπίεσης, μη βάζετε ποτέ τους σωλήνες με δύναμη σε υποδοχές μεγαλύτερης διαμέτρου.
- Για να αποφύγετε τα λάθη, επειδή υπάρχουν πολλά σωληνάκια υποπίεσης, να τα σημαδεύετε με μαρκαδόρο στις υποδοχές τους.

Πορεία της άσκησης

1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:

- Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος διαχείρισης λειτουργίας του κινητήρα με ηλεκτρονικό εξαερωτήρα.
- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων.

2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.

3. Αφαιρείτε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας και αποσυνδέετε όλα τα εξαρτήματα.

4. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα.

5. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.

6. Επανελέγχετε τα ηλεκτρικά κυκλώματα.

7. Συνδέετε όλα τα σωληνάκια των υποτιέσεων στην αντίστοιχη θέση τους.

8. Συνδέετε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας

9. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις βασικές διαφορές που υπάρχουν μεταξύ ενός συμβατικού εξαερωτήρα (καρμπιρατέρ) και ενός ηλεκτρονικά ελεγχόμενου.



ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΣ ΕΞΑΕΡΩΤΗΡΑΣ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 8

Έλεγχος εξαρτημάτων - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών.

Στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους, μετρήσεις και διαγνώσεις βλαβών.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο ηλεκτρολογικό του μέρος.

Τεχνικές πληροφορίες

Στον ηλεκτρονικά ελεγχόμενο εξαερωτήρα (καρμπιρατέρ), η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου παίρνει πληροφορίες από τους αισθητήρες του συστήματος.

Χρησιμοποιώντας τα εισερχόμενα σήματα, στέλνει αντίστοιχα εντολές στους ενεργοποιητές, οι οποίοι ρυθμίζουν την ποσότητα του μίγματος.

Οι βασικοί αισθητήρες που πληροφορούν την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για την κατάσταση λειτουργίας του κινητήρα είναι:

Αισθητήρας θέσης πεταλούδας

Το σήμα χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της παροχής του καυσίμου και για να ρυθμίζει τις στροφές λειτουργίας του κινητήρα στο ρελαντί. Το σήμα χρησιμοποιείται επίσης και ως παράμετρος για τον υπολογισμό πιθανής προπορείας ή βραδυπορείας του συστήματος ανάφλεξης.

Αισθητήρας οξυγόνου

Το σήμα από τον αισθητήρα οξυγόνου χρησιμοποιείται για να αναπροσαρμόζεται συνεχώς η ποσότητα καυσίμου και να παραμένει το μείγμα στην στοιχειομετρική αναλογία για καλύτερη καύση.

Αισθητήρας στροφών του κινητήρα

Το σήμα των στροφών του κινητήρα (rpm) χρησιμοποιείται για να ενεργοποιήσει το σύστημα της ανάφλεξης του κινητήρα αλλά και σαν σήμα επιβεβαίωσης λειτουργίας του κινητήρα.

Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού

Το σήμα χρησιμοποιείται για τον εμπλουτισμό του μείγματος κατά την κρύα εκκίνηση του κινητήρα.

Αισθητήρας θερμοκρασίας εισαγωγής του αέρα

Το σήμα χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της απαραίτητης ποσότητας καυσίμου ανάλογα με τη θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής, γιατί μεταβάλλεται η πυκνότητα του.

Οι ενεργοποιητές που ρυθμίζουν την λειτουργία του κινητήρα είναι:

Ενεργοποιητής πεταλούδας του αέρα

Ρυθμίζει τη θέση της πεταλούδας του αέρα και έτσι μεταβάλλει την αναλογία του μίγματος, πλούσιο - φτωχό μείγμα.

Βαλβίδα μίγματος ρελαντί

Βρίσκεται στο σώμα του ηλεκτρονικού καρμπιρατέρ και ρυθμίζει το μίγμα, όταν ο κινητήρας εργάζεται στο ρελαντί.

Βαλβίδες ελέγχου αναθυμιάσεων

Είναι τοποθετημένες στο κύκλωμα του δοχείου του ενεργού άνθρακα και ελέγχουν την εξαέρωση του δοχείου.

Ηλεκτρικά θερμαινόμενο πλακάκι

Βρίσκεται στη βάση του καρμπιρατέρ και προθερμαίνει το μίγμα κατά την κρύα εκκίνηση. Λειτουργεί μέχρι τη θερμοκρασία των 65° C.

Όπως τα περισσότερα ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού έτσι και στο σύστημα με ηλεκτρονικό καρμπιρατέρ, πιθανές βλάβες καταγράφονται από το σύστημα αυτοδιάγνωσης. Υπάρχουν όμως βλάβες που δεν είναι δυνατόν να καταγραφούν γιατί συνήθως είναι παροδικές με μικρή διάρκεια χρόνου εμφάνισης.

Στην περίπτωση αυτή οι βλάβες δεν ανιχνεύονται από τις διαγνωστικές συσκευές και απαιτείται προσεκτικός έλεγχος των εξαρτημάτων.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με ηλεκτρονικό εξαερωτήρα, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, συσκευή ελέγχου και διάγνωσης βλαβών, πιεσόμετρο, υποπιεσόμετρο υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

- Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία και χρήση των συσκευών ελέγχου του συστήματος και των εξαρτημάτων.
- Κατά τη χρήση συσκευών μέτρησης της υποπίεσης, μη βάζετε ποτέ τους σωλήνες με δύναμη σε υποδοχές μεγαλύτερης διαμέτρου.
- Βγάζετε τους σωλήνες υποπίεσης, τραβώντας τους πάντα από την άκρη και όχι από τη μέση. Για να αποφύγετε τα λάθη, επειδή υπάρχουν πολλά σωληνάκια υποπίεσης, να

τα σημαδεύετε με μαρκαδόρο στις υποδοχές τους.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Όταν αφαιρείτε τα σωληνάκια της βενζίνης, επειδή το κύκλωμα είναι υπό πίεση στο σημείο αποσύνδεσης, η βενζίνη διαφεύγει με πίεση.

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται και εδώ με δύο τρόπους:

- α) με την συσκευή διάγνωσης βλαβών,
- β) με την άμεση μέτρηση όλων των αισθητήρων και μηχανισμών.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι, πριν τον οποιοδήποτε έλεγχο ή ρύθμιση, να έχει γίνει ο βασικός έλεγχος.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Οι έλεγχοι των αισθητήρων, οξυγόνου - στροφών κινητήρα - θερμοκρασίας ψυκτικού και εισαγωγής του αέρα, αναφέρονται αναλυτικά σε παρακάτω άσκηση (19).

A. Βασικός έλεγχος

Ο βασικός έλεγχος πρέπει να γίνεται πριν από κάθε άλλο έλεγχο και περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Ο κινητήρας να εργάζεται και να έχει αποκτήσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Το σύστημα ανάφλεξης να βρίσκεται σε καλή κατάσταση.
- Το φίλτρο εισαγωγής του αέρα να είναι καθαρό.
- Όλοι οι καταναλωτές να είναι κλειστοί.

B. Έλεγχος του συστήματος με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος αυτός γίνεται πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία στο αυτοκίνητο, ώστε να εντοπιστούν οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.



Σχήμα 1:

Συσκευή διάγνωσης βλαβών.

Εάν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη τότε η λυχνία διάγνωσης βλαβών θα είναι αναμμένη.

Διαδικασία ελέγχου

- Στον εκπαιδευτικό κινητήρα και στην πρίζα αυτοδιάγνωσης, γίνεται η σύνδεση της διαγνωστικής συσκευής.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και πραγματοποιείτε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.
- Εάν η συσκευή διαγνώσει καταγεγραμμένη βλάβη, εμφανίζει τον κωδικό βλάβης.
- Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα που αντιστοιχεί στον κωδικό βλάβης που δίνεται από τη συσκευή.
- Αντικαθιστάτε το εξάρτημα.
- Γίνεται μηδενισμός των αναγνωρισθέντων βλαβών από τη μνήμη του εγκεφάλου.
- Βάζετε σε λειτουργία πάλι τον κινητήρα.
- Επαναλαμβάνετε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.

- Καμία βλάβη δεν πρέπει να καταγράφεται από τη διαγνωστική συσκευή.

Ο έλεγχος του συστήματος μπορεί να γίνει και χωρίς διαγνωστική συσκευή, γεφυρώνοντας το πολύπριζο αυτοδιάγνωσης και διαβάζοντας τους κωδικούς βλαβών από την διαγνωστική λυχνία (ο τρόπος αυτός περιγράφεται στην άσκηση 22).

ΠΡΟΣΟΧΗ



Οι επαφές που πρέπει να γεφυρώσετε είναι διαφορετικές για κάθε μοντέλο και δίνονται από τον κατασκευαστή.

Γ. Έλεγχος των επιμέρους συστημάτων και εξαρτημάτων

Εάν η βλάβη προσδιορίζεται σε κάποιο σύστημα, π.χ. σύστημα τροφοδοσίας, σύστημα ανάφλεξης κλπ, τότε ο έλεγχος και οι μετρήσεις ξεκινούν από τα εξαρτήματα του αντίστοιχου συστήματος.

Εάν η βλάβη προσδιορίζει κάποιο συγκεκριμένο εξάρτημα, οι μετρήσεις ξεκινούν από το αντίστοιχο εξάρτημα και ο έλεγχος γίνεται με την άμεση μέτρηση των ηλεκτρικών επαφών του εξαρτήματος, (pin to pin).

Έλεγχος του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου

1. Μέτρηση της υποπίεσης αναρρόφησης του καυσίμου από την αντλία (Σχ.3).

Η αντλία καυσίμου (Σχ. 2) είναι μηχανική και δεν διαφέρει κατασκευαστικά και λειτουργικά σε τίποτε από τις συμβατικές μηχανικές αντλίες καυσίμου.

ΠΡΟΣΟΧΗ



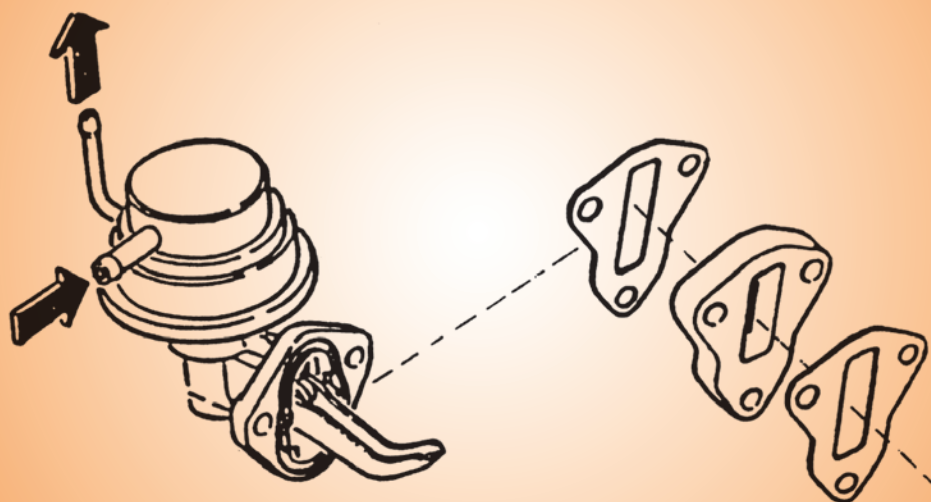
Κατά την τοποθέτηση της αντλίας, η φλάντζα και το μονωτικό πλακάκι στη βάση της αντλίας πρέπει να έχουν οπωσδήποτε το προδιαγραφόμενο από τον κατασκευαστή πάχος.

- Συνδέετε το υποπιεσόμετρο από την πλευρά αναρρόφησης της αντλίας.
- Βεβαιωθείτε ότι οι συνδέσεις είναι στεγανές.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα σε κατάσταση βραδυπορείας (ρελαντί).
- Η υποπίεση του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

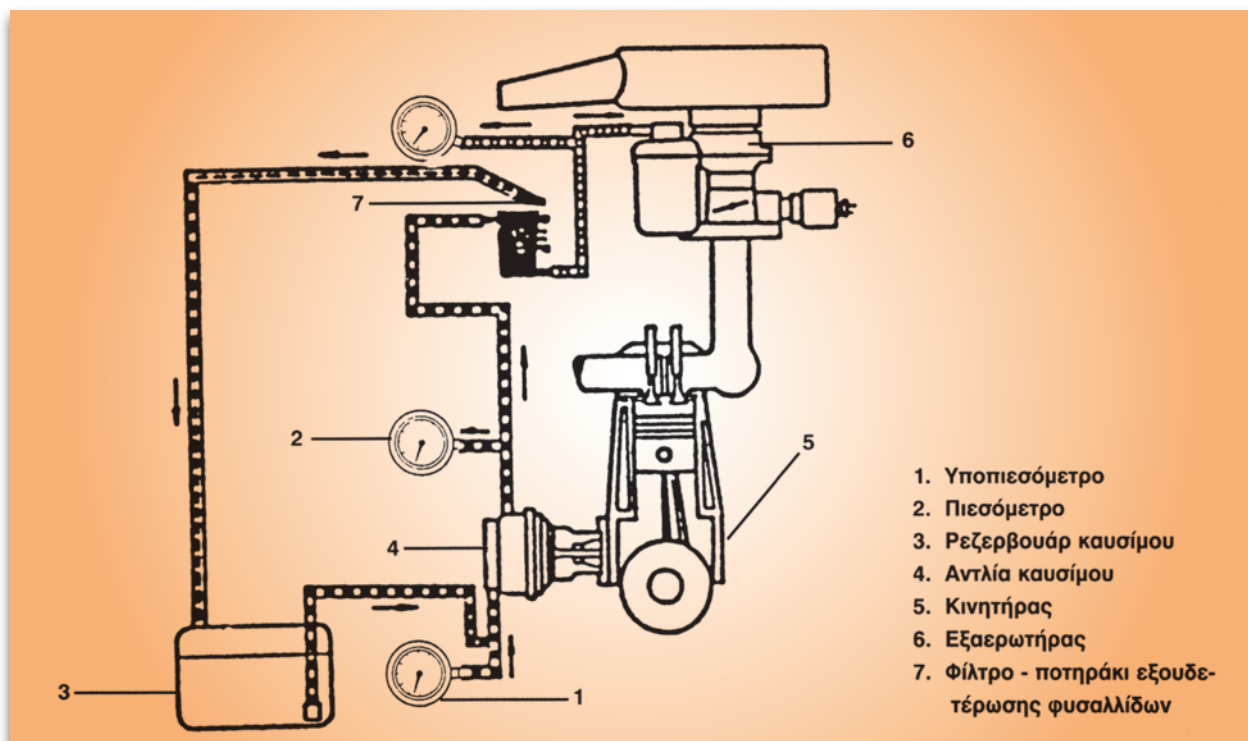
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Υποπίεση καυσίμου 300 έως 450 mbar

- Στη συνέχεια σβήνετε τον κινητήρα και ελέγχετε την πτώση της πίεσης. Η επιτρεπόμενη τιμή πτώσης πίεσης είναι 50 mbar σε 5 δευτερόλεπτα. Εάν οι μετρήσεις δεν συμφωνούν, αλλάζετε την αντλία βενζίνης.
- #### 2. Μέτρηση της πίεσης αποστολής του καυσίμου μεταξύ αντλίας και φίλτρου (ποτηράκι φυσαλίδων) (Σχ. 3).
- Συνδέετε το πιεσόμετρο από την πλευρά της κατάθλιψης της αντλίας.



Σχήμα 2:
Αντλία καυσίμου.



Σχήμα 3:

Μέτρηση της πίεσης του καυσίμου.

- Βεβαιωθείτε ότι οι συνδέσεις είναι στεγανές.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα στο ρελαντί.
- Η πίεση του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Υποπίεση καυσίμου 230 έως 300 mbar

- Εάν οι μετρήσεις δεν συμφωνούν αλλάξετε την αντλία βενζίνης.

3. Μέτρηση της πίεσης αποστολής του καυσίμου μεταξύ φίλτρου (ποτηράκι φυσαλίδων) και ηλεκτρονικού καρμπυρατέρ.

- Συνδέετε το πιεσόμετρο από την πλευρά κατάθλιψης της αντλίας μεταξύ φίλτρου (ποτηράκι φυσαλίδων) και ηλεκτρονικού καρμπυρατέρ.
- Βεβαιωθείτε, ότι οι συνδέσεις είναι στεγανές.

- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα στο ρελαντί.
- Η πίεση του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Υποπίεση καυσίμου 230 έως 300 mbar

- Εάν οι μετρήσεις δεν συμφωνούν, ελέγχετε:
 - α) εάν στο ποτηράκι των φυσαλίδων η βαλβίδα επιστροφής του καυσίμου στο ρεζερβουάρ λειτουργεί κανονικά και
 - β) εάν το φίλтраκι που υπάρχει μέσα είναι καθαρό.

Εάν η πίεση παραμένει χαμηλή, αλλάζετε την αντλία καυσίμου.

4. Έλεγχος των επιμέρους εξαρτημάτων του εξαερωτήρα (καρμπυρατέρ).

- α) Αισθητήρας θέσης πεταλούδας (Σχ. 4).
 - Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).

- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τον αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1 και 3 του αισθητήρα (Σχ. 4).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση του αισθητήρα 1,4 έως 2,6 ΚΩμ

- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 2 και 3 του αισθητήρα. Η τιμή μέτρησης της ωμικής αντίστασης πρέπει να μεταβάλλεται ομαλά χωρίς διακοπές (Σχ. 4).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση του αισθητήρα από 270 Ωμ έως 2,6 ΚΩμ

β) Ενεργοποιητής πεταλούδας αέρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τον αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1 και 2 του αισθητήρα (Σχ. 5).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση του αισθητήρα 0,9 έως 1,7 ΚΩμ

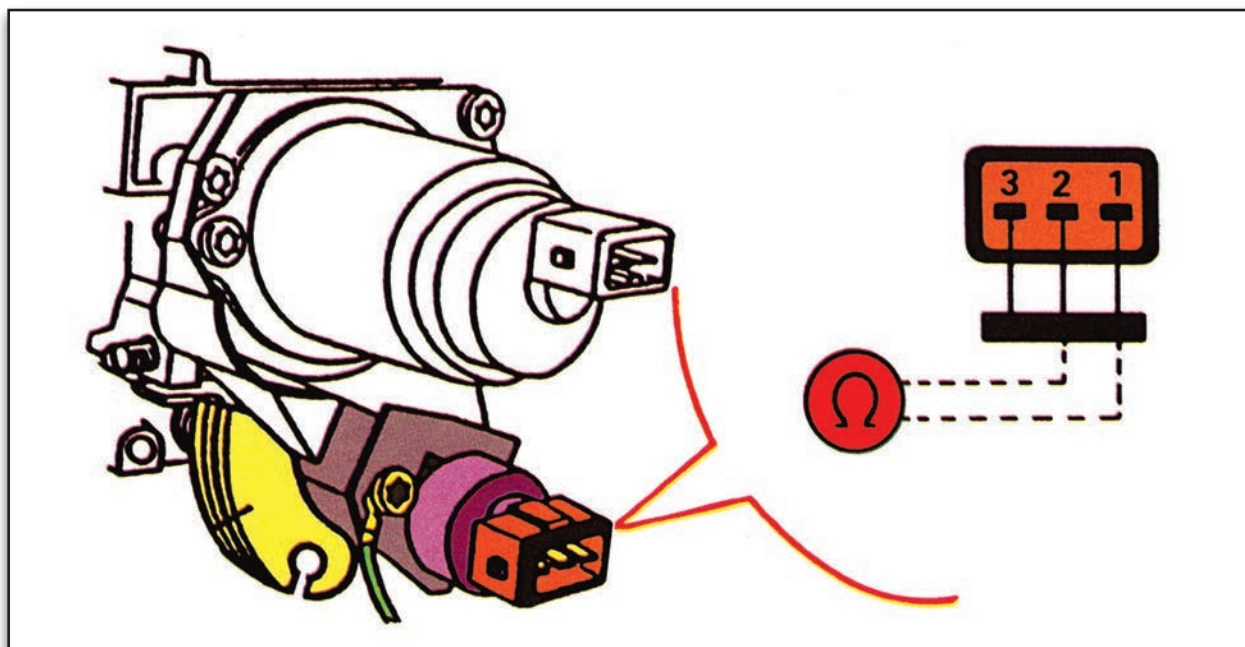
- Ελέγχετε για τυχόν βραχυκύκλωμα μεταξύ ακροδεκτών και σώματος του αισθητήρα.

γ) Τριοδική ηλεκτροβαλβίδα.

- Συνδέετε το υποπιεσόμετρο στο σωλήνα υποπίεσης της βαλβίδας (Σχ. 6).
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα σε κατάσταση βραδυπορείας (ρελαντί). Όταν ο κινητήρας είναι κρύος και η βαλβίδα λειτουργεί σωστά, τότε το υποπιεσόμετρο πρέπει να δείχνει την υποπίεση λειτουργίας του κινητήρα.

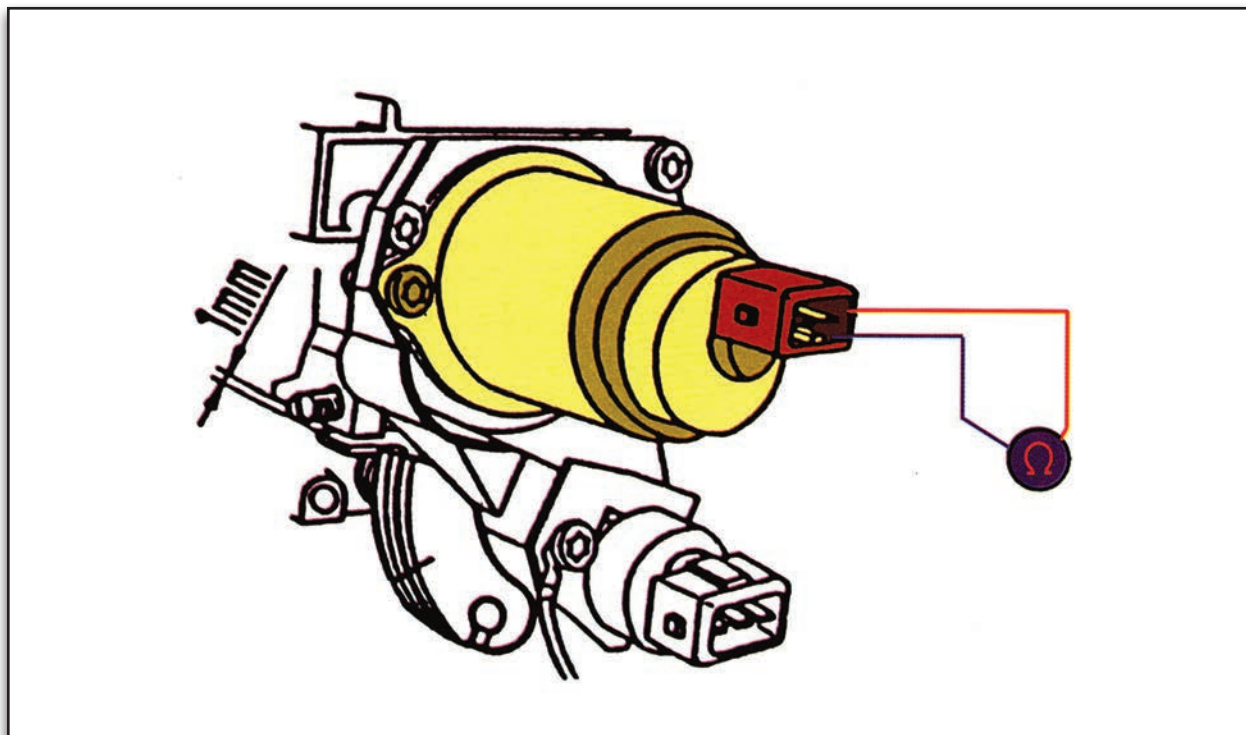
δ) Βαλβίδα μίγματος βραδυπορείας (ρελαντί).

- Συνδέετε το βολτόμετρο στο ηλεκτρικό κύκλωμα της βαλβίδας.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης στη θέση ON χωρίς να βάλετε εμπρός τον κινητήρα.
- Η βαλβίδα πρέπει να τροφοδοτείται με τάση.



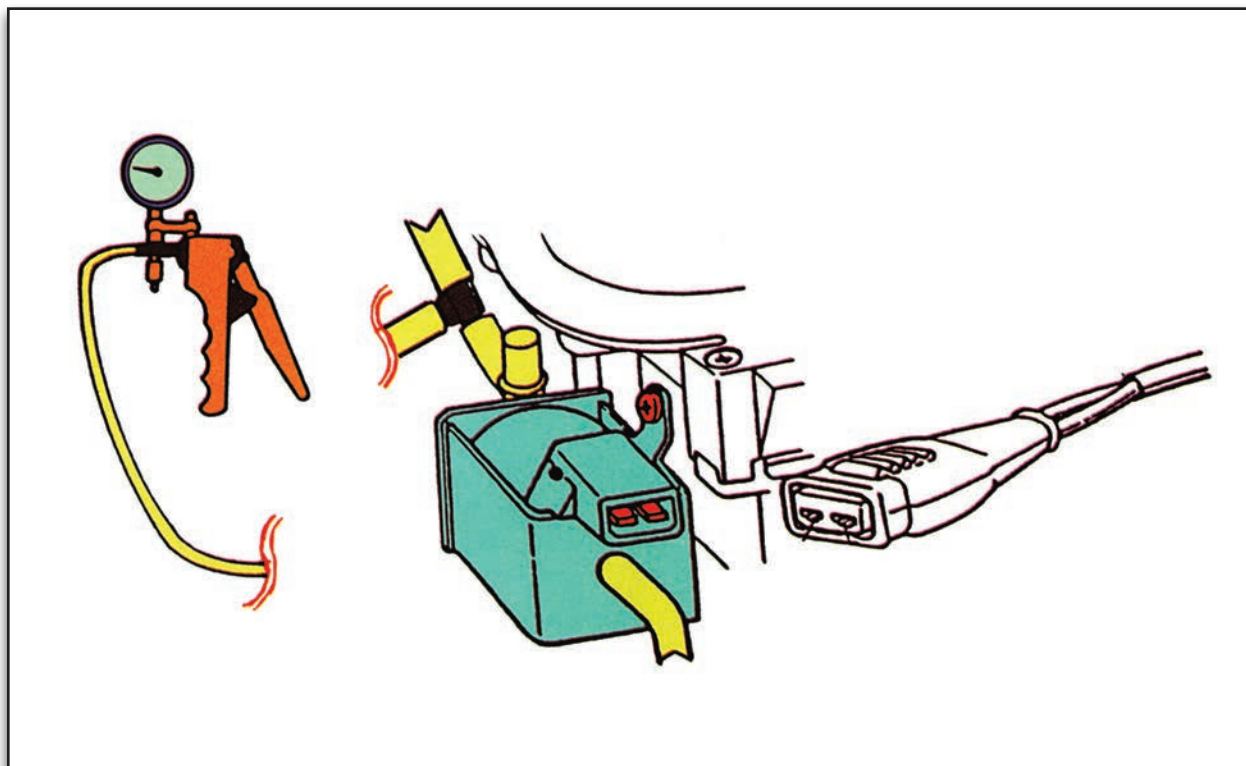
Σχήμα 4:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα θέσης πεταλούδας.



Σχήμα 5:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης του ενεργοποιητή της πεταλούδας του αέρα.



Σχήμα 6:

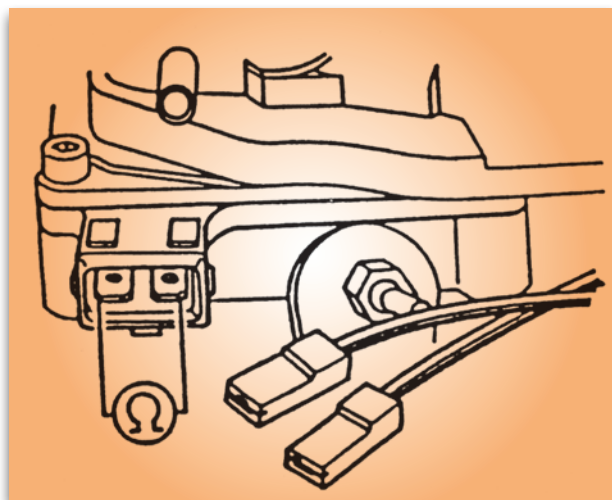
Έλεγχος της υποπίεσης της τριοδικής ηλεκτροβαλβίδας.

ε) Πλακάκι προθέρμανσης.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από το πλακάκι προθέρμανσης.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1 και 2 της προθέρμανσης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η ωμική αντίσταση πρέπει να είναι μεταξύ 0,6 έως 1,4 Ω στους 20° C



Σχήμα 7:

Μέτρηση ωμικής αντίστασης στο πλακάκι προθέρμανσης.

στ) Έλεγχος στεγανότητας κυκλωμάτων υποπίεσεων.

- Συνδέετε την χειροκίνητη αντλία κενού (υποπιεσόμετρο) διαδοχικά στους σωλήνες υποπίεσης.
- Δημιουργείτε υποπίεση περίπου 500 mbar. Η υποπίεση θα πρέπει να μένει σταθερή.
- Με τον ίδιο τρόπο ελέγχετε και τη στεγανότητα στις βαλβίδες υποπίεσης (φούσκες) του εξαερωτήρα.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τι συμβαίνει:

- α) εάν αποσυνδέσετε το πολύπριζο του αισθητήρα θέσης πεταλούδας από τον εξαερωτήρα.
- β) εάν ο αισθητήρας δεν λειτουργεί σωστά.



ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2

ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ K- JETRONIC

ΑΣΚΗΣΗ Νο 9

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν το σύστημα K-JETRONIC
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του.
- Να εγκαθιστούν το σύστημα στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Τεχνικές πληροφορίες

Το K-jetronic είναι ένα σύστημα ψεκασμού με σύνδεση 25 - επαφών.

Το K-jetronic είναι ένα μηχανικό σύστημα ψεκασμού, με επιπρόσθετους ηλεκτρονικούς αισθητήρες για καλύτερη λειτουργία. Εφόσον το βασικό σύστημα του K-jetronic λειτουργεί μηχανικά, το όχημα μπορεί να κινηθεί, ακόμη και αν παρουσιαστούν συγκεκριμένα κάποια σφάλματα.

Εισερχόμενα σήματα μονάδας ελέγχου:

Το σήμα φορτίου είναι η βασική παράμετρος που χρησιμοποιείται από τη μονάδα ελέγχου για να υπολογίζει την απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου.

Το σήμα λαμβάνεται από το μετρητή ροής αέρα. Αποτελείται από ένα κλαπέτο, το οποίο κινείται με τη ροή του αέρα στην πολλαπλή εισαγωγής. Το κλαπέτο οδηγεί ένα δρομέα, ο οποίος κινείται κατά μήκος της πίστας ενός ποτενσιόμετρου. Αυτό στέλνει στη μονάδα ελέγχου ένα ηλεκτρικό σήμα (τάση), το οποίο αντιστοιχεί στη θέση που έχει το κλαπέτο.

Η θέση της πεταλούδας γκαζιού καταγράφεται από μία επαφή ή επαφές του φις της πεταλούδας γκαζιού. Η επαφή / επαφές τίθενται σε λειτουργία με την πεταλούδα γκαζιού και δίνει/ δίνουν ένα σήμα στη μονάδα ελέγχου στο ρελαντί και, όταν η πεταλούδα γκαζιού είναι εντελώς ανοιχτή (πεταλούδα γκαζιού στο φουλ). Αυτή η λειτουργία χρησιμοποιείται για να ενεργοποιήσει την αποκοπή καυσίμου και για τον εμπλουτισμό στο φουλ της πεταλούδας γκαζιού και να ρυθμίζει τις στροφές ρελαντί.

Σήμα από τον αισθητήρα οξυγόνου για ρύθμιση καυσίμου. Ο αισθητήρας αυτός μετράει την ποσότητα του οξυγόνου που υπάρχει στα καυσαέρια πριν από τον καταλυτικό μετατροπέα. Αυτή η πληροφορία χρησιμοποιείται για να αναπροσαρμόζει συνεχώς την ποσότητα καυσίμου για καλύτερη καύση.

Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού. Πληροφορίες σχετικά με τη θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα, δίνονται από τον αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού. Η αντίσταση του αισθητήρα μειώνεται, καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται. Η μονάδα ελέγχου διαβάζει το σήμα μετρώντας την πτώση τάσης

του αισθητήρα. Το σήμα αποτελεί μία σημαντική παράμετρο για τον υπολογισμό της απαραίτητης ποσότητας καυσίμου.

Εξερχόμενα σήματα μονάδας ελέγχου:

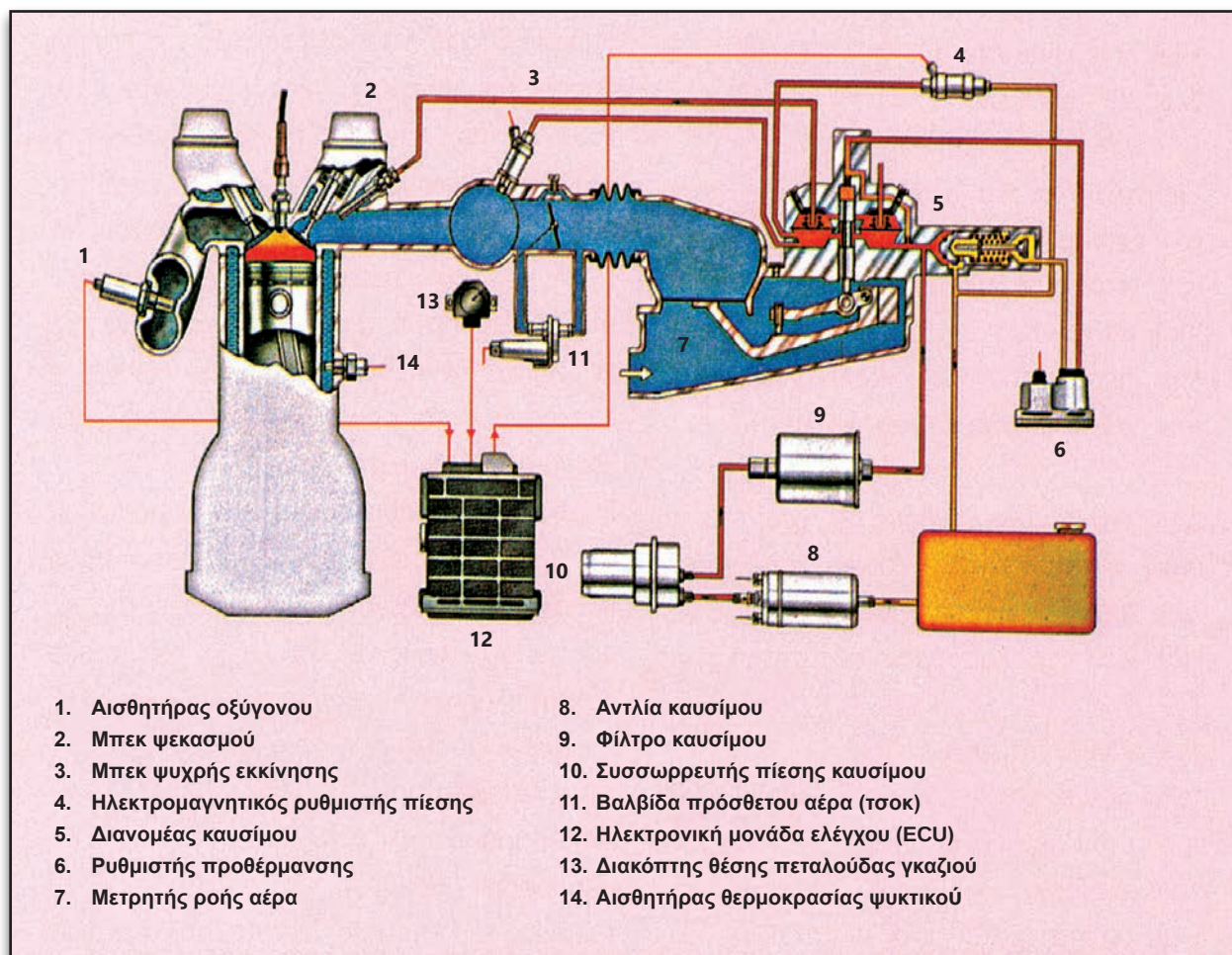
Σήμα ελέγχου στον ηλεκτρομαγνητικό ρυθμιστή πίεσης. Η βαλβίδα ρυθμίζει την ποσότητα καυσίμου που δόθηκε και, κατά συνέπεια, τα καυσάερια. Η ρύθμιση βασίζεται κυρίως στο φορτίο, στη θερμοκρασία, στη ρύθμιση πεταλούδας γκαζιού, στην τιμή λ, κλπ. Η βαλβίδα αποτελείται από μία πλάκα πίεσης, η οποία ελέγχεται ηλεκτρομαγνητικά από τη μονάδα ελέγχου. Η θέση της πλάκας σε κάθε στιγμή προσδιορίζει την ποσότητα καυσίμου.

Σε ηρεμία η πλάκα πίεσης έχει μία βασική θέση. Αυτό σημαίνει ότι, εάν το ρεύμα ελέγχου

είναι μικρό, το όχημα μπορεί ακόμα να κινηθεί πάνω στη βάση των σταθερών μηχανικών ρυθμίσεων χωρίς καμία ανάγκη για επιπρόσθετη εργασία.

Σήμα ελέγχου στη βαλβίδα πρόσθετου αέρα. Η ρύθμιση της ποσότητας του πρόσθετου αέρα στον κινητήρα, όταν αυτός είναι στο ρελαντί, είναι ο καλύτερος τρόπος ελέγχου των στροφών ρελαντί. Ελέγχοντας τον πρόσθετο αέρα οι στροφές ρελαντί μπορούν να κρατηθούν σταθερές και χαμηλές, άσχετα από το πραγματικό φορτίο του κινητήρα. Αυτό περιορίζει επίσης την κατανάλωση καυσίμου.

Το σύστημα K-Jetronic παρουσιάστηκε στην αρχική του μορφή ανοιχτό χωρίς ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και αισθητήρα οξυγόνου (Βλ. άσκηση 10). Είναι ένα από τα πρώτα μηχανικά



Σχήμα 1:

Κλειστό μηχανικό σύστημα ψεκασμού K - JETRONIC με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και αισθητήρα οξυγόνου.



συστήματα συνεχούς ψεκασμού. Μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου φροντίζει για τον έλεγχο της σωστής ποσότητας του ψεκαζόμενου καυσίμου σε όλα τα μπεκ που ψεκάζουν συνεχώς και όχι διακοπτόμενα.

Στα νεότερα κλειστά μηχανικά συστήματα ψεκασμού K-Jetronic (με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και αισθητήρα οξυγόνου), οι πιθανές βλάβες καταγράφονται από το σύστημα αυτοδιάγνωσης που είναι ενσωματωμένο στη μονάδα ελέγχου. Υπάρχουν όμως και εδώ, όπως και στα άλλα συστήματα ψεκασμού βλάβες, που δεν είναι δυνατόν να καταγραφούν από το σύστημα αυτοδιάγνωσης, γιατί συνήθως είναι παροδικές με μικρή διάρκεια χρόνου εμφάνισης.

Στην περίπτωση αυτή οι βλάβες δεν ανιχνεύονται από τις διαγνωστικές συσκευές (τσέκερ) και απαιτείται προσεκτικός έλεγχος των εξαρτημάτων με την βοήθεια του πολύμετρου και του παλμογράφου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "K-Jetronic" της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων,
- ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECU,
- αισθητήρες,

- πολύμετρο,
- ψηφιακός παλμογράφος,
- υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

ΠΡΟΣΟΧΗ

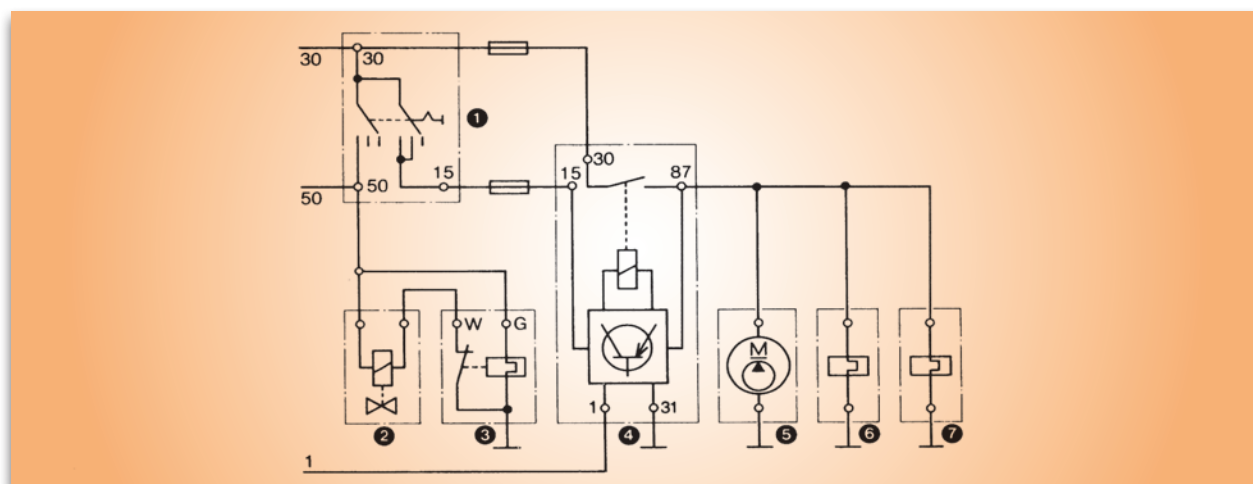


Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

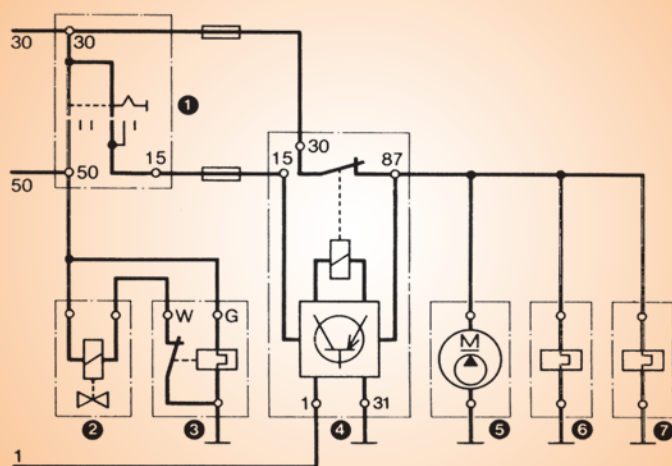
Πορεία της άσκησης

1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:

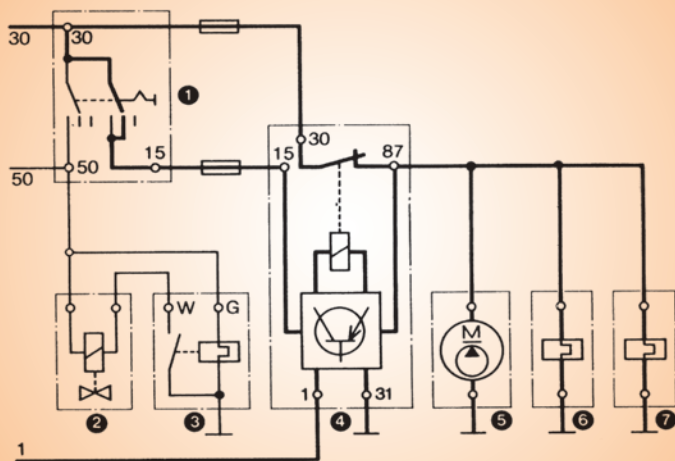
- Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος διαχείρισης λειτουργίας του κινητήρα K-Jetronic
- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.



Σχήμα 2:
Κατάσταση ηρεμίας.



Σχήμα 3:
Εκκίνηση (κρύος κινητήρας).

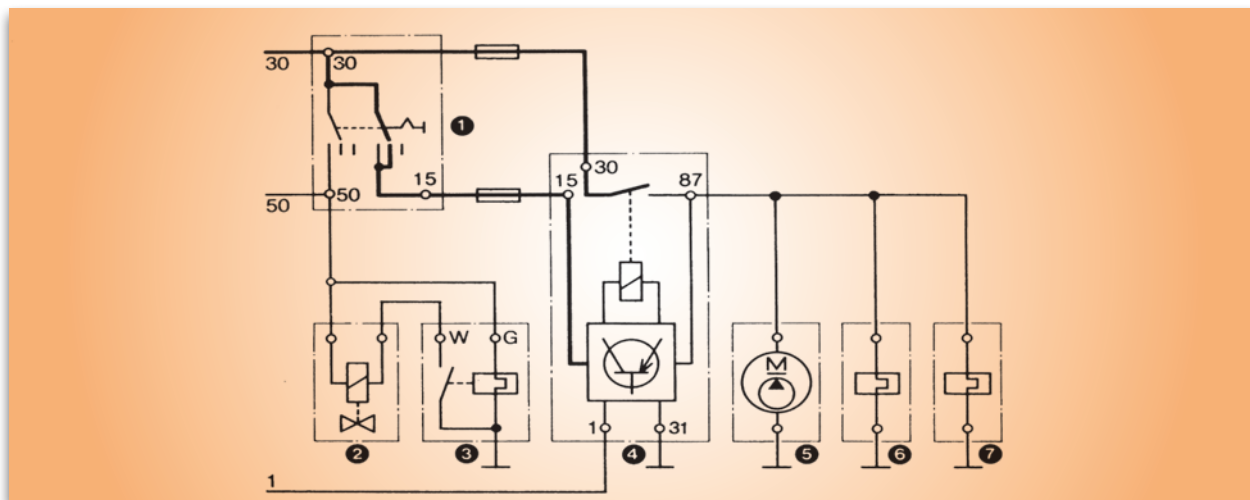


Σχήμα 4:
Λειτουργία ανάφλεξης (λειτουργία κινητήρα).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Διακόπτης εκκίνησης
2.	Μπεκ ψυχρής εκκίνησης
3.	Θερμικός χρονοδιακόπτης
4.	Ρελέ ελέγχου
5.	Αντλία καυσίμου
6.	Ρυθμιστής πίεσης
7.	Βαλβίδα πρόσθετου αέρα (τσοκ)



Σχήμα 5:

Λειτουργία ανάφλεξης (σβηστός κινητήρας).

- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων.
- 2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.
- 3. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα.
- 4. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με την βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.

5. Επανελέγχετε τα κυκλώματα.

6. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων. Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει το σύστημα ψεκασμού με ένα σύστημα "KE2-Jetronic".

ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ K-JETRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 10

Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους, μετρήσεις, διαγνώσεις βλαβών.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο ηλεκτρολογικό του μέρος.

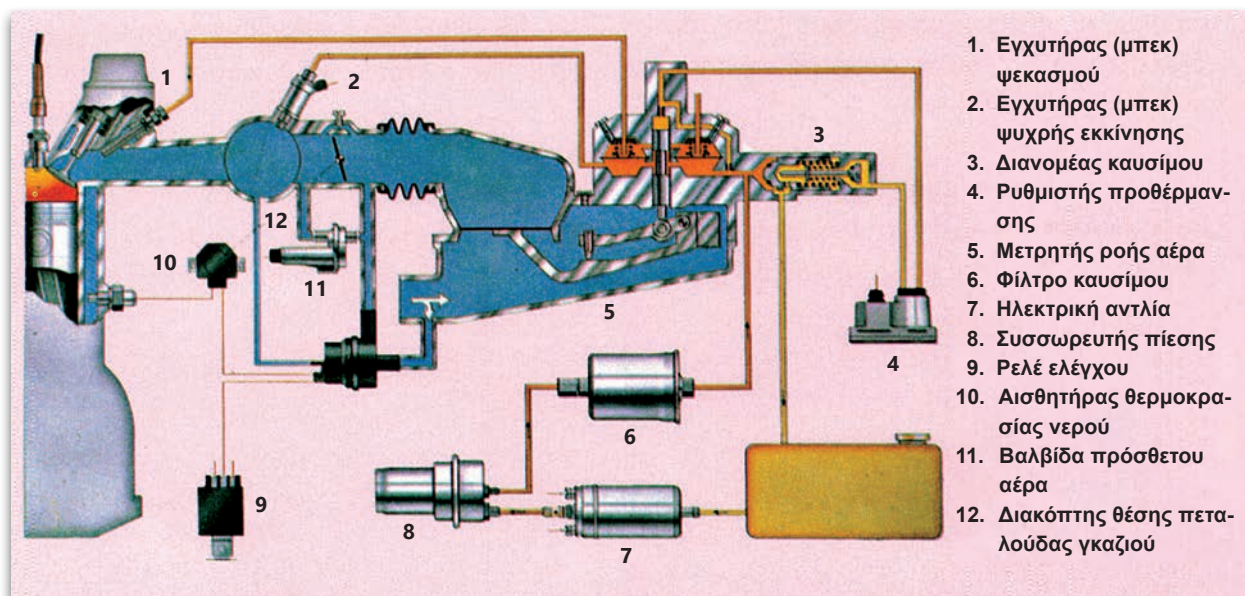
Τεχνικές πληροφορίες

Το K - JETRONIC είναι ένα μηχανικό σύστημα ψεκασμού.

Το σύστημα K-Jetronic είναι ένα από τα πρώτα μηχανικά συστήματα ψεκασμού. Παρουσιάστηκε σαν ανοιχτό σύστημα ψεκασμού χωρίς ηλεκτρονική μονάδα και αισθητήρα οξυγόνου και σαν κλειστό σύστημα με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και αισθητήρα οξυγόνου (Φίσα 25

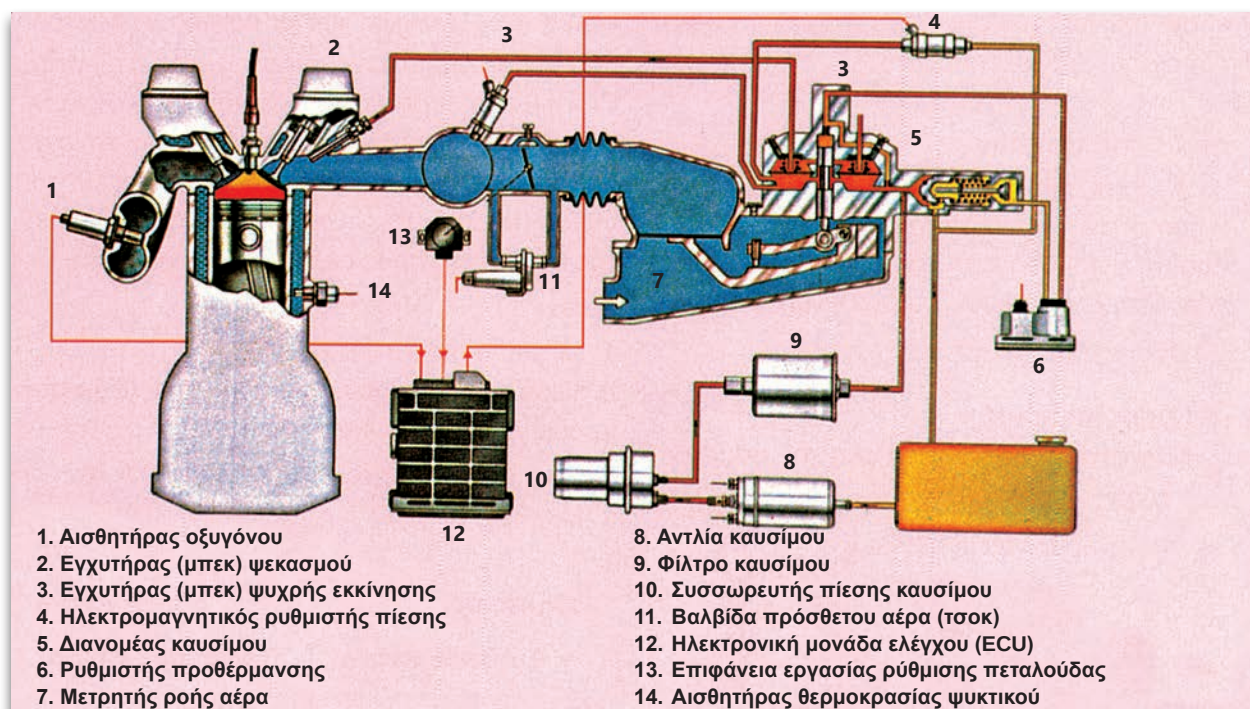
επαφών) (Βλ. άσκηση 9). Στο κλειστό σύστημα, μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου φροντίζει για τον έλεγχο της σωστής ποσότητας του ψεκασμένου καυσίμου από όλους τους εγχυτήρες (μπεκ).

Το σύστημα τροφοδοσίας του καυσίμου αποτέλεσε τη βάση για τα υπόλοιπα συστήματα τροφοδοσίας των μηχανικών συστημάτων ψεκασμού πολλαπλών σημείων.



Σχήμα 1:

Ανοιχτό μηχανικό σύστημα ψεκασμού K - JETRONIC. (χωρίς εγκέφαλο και λήπτη λάμδα).



Σχήμα 2:

Κλειστό μηχανικό σύστημα ψεκασμού K - JETRONIC.

Στο σύστημα εισαγωγής του αέρα χρησιμοποιείται μετρητής ροής όγκου με κλαπέτο.

Σε αντίθεση με τα νεότερα μηχανικά συστήματα ψεκασμού, στο σύστημα ψεκασμού K-Jetronic οι πιθανές βλάβες δεν καταγράφονται από το σύστημα αυτοδιάγνωσης, γιατί απλά αυτό δεν υπάρχει. Όμως στο κλειστό σύστημα ρύθμισης, η λειτουργία αυτοδιάγνωσης είναι ενσωματωμένη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Στην περίπτωση διάγνωσης βλαβών αυτές θα εμφανιστούν από το άναμμα της προειδοποιητικής λυχνίας "Check engine".

Στην περίπτωση που οι βλάβες δεν ανιχνεύονται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, απαιτείται προσεκτικός έλεγχος των εξαρτημάτων με τη βοήθεια του πολύμετρου του παλμογράφου του πιεσόμετρου και του υποπιεσόμετρου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "K-Jetronic" της Bosch,

- σύστημα τροφοδοσίας με μηχανικό ψεκασμό πολλαπλών σημείων, (με ή χωρίς ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECU),
- αισθητήρες, λυχνία ελέγχου - δοκιμαστική, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, φίλερ, πιεσόμετρο, υποπιεσόμετρο υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία και τη χρήση των συσκευών ελέγχου του συστήματος και των εξαρτημάτων.

Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια από το πίσω μέρος των φινις σύνδεσης των αι-



ΠΡΟΣΟΧΗ

Οι συνδέσεις του πολυμέτρου και του παλμογράφου για τη λήψη μετρήσεων και κυματομορφών γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό (OFF).

σθητήρων, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα για την αποφυγή βραχυκυκλώματος.

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται με την άμεση μέτρηση όλων των αισθητήρων και μηχανισμών.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι, πριν τον οποιοδήποτε έλεγχο ή ρύθμιση, να έχει γίνει ο βασικός έλεγχος.

A. Βασικός έλεγχος

Για τη διενέργεια του βασικού ελέγχου απαιτούνται τα εξής:

- Ο κινητήρας να εργάζεται και να έχει αποκτήσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Το σύστημα ανάφλεξης να βρίσκεται σε καλή κατάσταση.
- Το φίλτρο εισαγωγής του αέρα να είναι καθαρό.
- Όλοι οι καταναλωτές να είναι κλειστοί.
- Οι μπροστινοί τροχοί να βρίσκονται σε ευθεία θέση (για αυτοκίνητα με υδραυλικό τιμόνι).
- Το ρελαντί και το CO να είναι ρυθμισμένα.

B. Έλεγχος των επιμέρους συστημάτων και εξαρτημάτων

Εάν η βλάβη προσδιορίζεται σε κάποιο σύστημα, π.χ. σύστημα τροφοδοσίας, σύστημα

ανάφλεξης κλπ, τότε ο έλεγχος και οι μετρήσεις ξεκινούν από τα εξαρτήματα του αντίστοιχου συστήματος. Εάν η βλάβη προσδιορίζει κάποιο συγκεκριμένο εξάρτημα, οι μετρήσεις ξεκινούν από το αντίστοιχο εξάρτημα και ο έλεγχος γίνεται με την άμεση μέτρηση των εξαρτημάτων του συστήματος ακροδέκτη προς ακροδέκτη, (pin to pin).

1. Μέτρηση της πίεσης καυσίμου.

Η πίεση του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή. (Η άσκηση βασίστηκε στο μοντέλο Audi 100 με K-Jetronic).

Συνθήκες προετοιμασίας

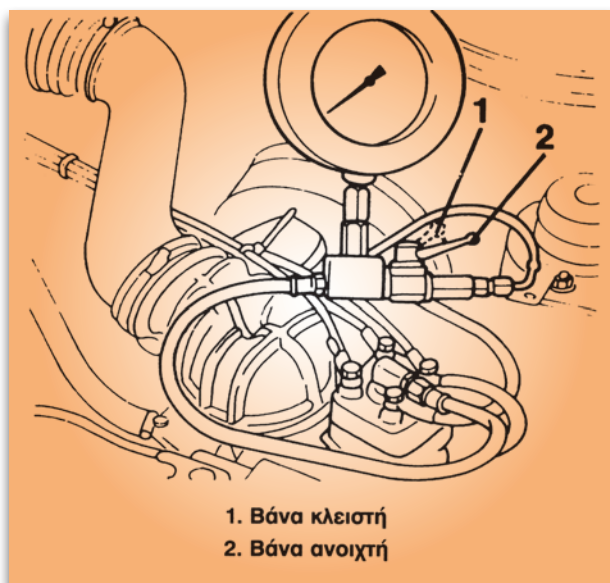
- Συνδέετε το πιεσόμετρο μεταξύ του διανομέα πίεσης και του σωλήνα πίεσης του ρυθμιστή προθέρμανσης.
- Αφαιρείτε το ρελέ της αντλίας καυσίμου από την ρελεθήκη (1) (Σχ. 3).
- Γεφυρώνετε, μέσω ενός διακόπτη γεφύρωσης, τις επαφές της ρελεθήκης 52 και του θετικού της μπαταρίας (Σχ. 5).
- Αποσυνδέετε τη φίσα της πλακέτας ανάφλεξης.

Έλεγχος πίεσης ελέγχου (κινητήρας κρύος):

- Αποσυνδέετε τη φίσα του ρυθμιστή προθέρμανσης.

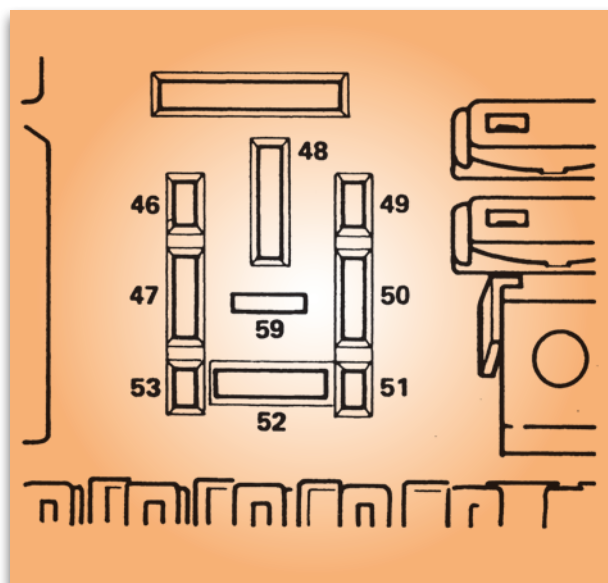
ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Συνθήκη μέτρησης	Πίεση
Πίεση ελέγχου (κρύος κινητήρας- υποπίεση συνδεδεμένη)	(1,5-1,75 bar
Πίεση ελέγχου (Ζεστός κινητήρας- υποπίεση συνδεδεμένη)	(4,1-4,3 bar
Πίεση ελέγχου (Ζεστός κινητήρας- υποπίεση αποσυνδεδεμένη)	(2,6-2,95 bar
Πίεση συστήματος	5,4-6,2 bar
Πίεση συγκράτησης μετά από 10 λεπτά	3,4 bar
Πίεση συγκράτησης μετά από 20 λεπτά	3,3 bar
Παροχή καυσίμου	590-675 cc/20 sec.



Σχήμα 3:

Σύνδεση πιεσόμετρου (με βάνα).



Σχήμα 5:

Επαφές ρελέ αντλίας καυσίμου.



Σχήμα 4:

Αποψη ρελεθίκης.

- Γυρίζετε τη βάνα στο πιεσόμετρο στην ανοικτή θέση (Θέση 2) (Σχ. 3).
- Ξεκινάτε τον κινητήρα και αφήστε τον να λειτουργεί στο ρελαντί.
- Συνδέετε το φως του ρυθμιστή προθέρμανσης.
- Μετά από 2,5 - 5 λεπτά η πίεση του συστήματος θα πρέπει να αυξηθεί.
- Συγκρίνετε την τιμή της πίεσης με την προβλεπόμενη στον πίνακα 1.

- Γυρίζετε τη βάνα στην ανοικτή θέση (Θέση 2) (Σχ. 3).
- Ανοίγετε το διακόπτη γεφύρωσης (ON) που συνδέσατε για να λειτουργήσει η αντλία καυσίμου.
- Συγκρίνετε την τιμή της πίεσης με την προβλεπόμενη στον πίνακα 1.

Έλεγχος πίεσης ελέγχου (κινητήρας ζεστός):

- Επανατοποθετείτε το ρελέ και επανασυνδέστε την πλακέτα ανάφλεξης.

Έλεγχος πίεσης συστήματος:

- Ελέγχετε το φίλτρο καυσίμου και την παροχή καυσίμου.
- Ελέγχετε ότι είναι συνδεδεμένη η φίσσα του ρυθμιστή προθέρμανσης.
- Κλείνετε τη βάνα στο πιεσόμετρο (Θέση 1).
- Ξεκινάτε τον κινητήρα και αφήστε τον να λειτουργεί στο ρελαντί.
- Συγκρίνετε την τιμή της πίεσης με την προβλεπόμενη στον πίνακα 1.

Έλεγχος πίεσης συγκράτησης:

- Ανοίγετε τη βάνα στο πιεσόμετρο (Θέση 2).
- Ξεκινάτε τον κινητήρα και τον αφήνετε να λειτουργεί στο ρελαντί μέχρι να εξισορροπηθεί η πίεση ελέγχου.
- Σημειώνετε την ενδεικνυόμενη πίεση και σβήστε τον κινητήρα.
- Συγκρίνετε την τιμή της πίεσης μετά από 10 λεπτά και 20 λεπτά με την προβλεπόμενη στον πίνακα 1.

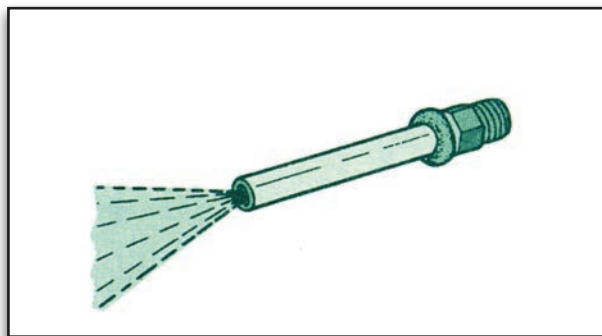
Έλεγχος της παροχής καυσίμου:

- Αφαιρείτε το ρελέ της αντλίας καυσίμου από την ρελεθίκη (1) (Σχ. 4).
- Γεφυρώνετε, μέσω ενός διακόπτη, τις επαφές της ρελεθίκης 52 και του θετικού της μπαταρίας.
- Αποσυνδέετε το φως της αντλίας καυσίμου.
- Συνδέετε ένα βολτόμετρο στις επαφές του φως.
- Ανοίγετε το διακόπτη (ON).
- Στις επαφές της φίσας θα πρέπει να υπάρχει τάση μπαταρίας (12V περίπου).
- Επανασυνδέετε το φως της αντλίας καυσίμου.
- Αφαιρείτε την τάπα πλήρωσης καυσίμου.
- Αποσυνδέετε το σύνδεσμο του σωλήνα επιστροφής καυσίμου, που βρίσκεται δίπλα στο φίλτρο καυσίμου.
- Κρατάτε το άκρο του σωλήνα μέσα στο μετρητικό δοχείο.
- Λειτουργείτε το διακόπτη για 20 περίπου δευτερόλεπτα.
- Συγκρίνετε την ποσότητα του παρεχόμενου καυσίμου με την προβλεπόμενη (πίνακας 1).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η παροχή καυσίμου μπορεί να έχει διακυμάνσεις ανάλογα με την παρεχόμενη τάση στην αντλία.

2. Εγχυτήρας ψεκασμού (μπεκ)



Σχήμα 6:

Έλεγχος μορφής ψεκασμού εγχυτήρα (μπεκ).

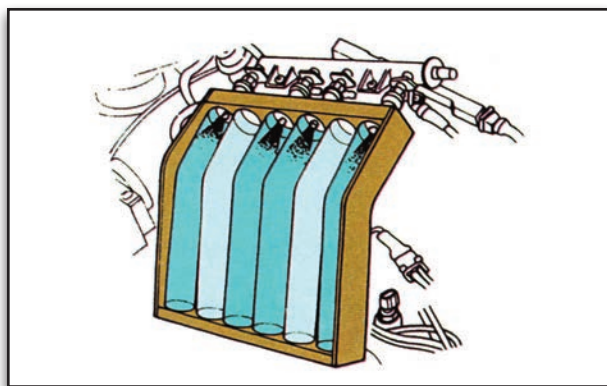
- Αφαιρείτε τους εγχυτήρες (μπεκ) από την πολλαπλή εισαγωγή και τους τοποθετείτε πάνω από ένα κατάλληλο δοχείο.
- Λειτουργείτε την αντλία όπως αναφέρεται παραπάνω.
- Ανυψώνετε το κλαπέτο του μετρητή ροής αέρα και ελέγχετε τη μορφή ψεκασμού κάθε εγχυτήρα (μπεκ).
- Κάθε εγχυτήρας (μπεκ) θα πρέπει να δίνει μία ομοιόμορφη κωνικής μορφής δέσμη καυσίμου και η γωνία ψεκασμού δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 35° (Σχ. 6).

Διαρροή εγχυτήρα (μπεκ)

- Αφαιρείτε τους εγχυτήρες (μπεκ) από την πολλαπλή εισαγωγή, τους σκουπίζετε και τους τοποθετείτε πάνω από ένα κατάλληλο δοχείο. Λειτουργείτε την αντλία όπως αναφέρεται παραπάνω.
- Παρατηρείτε τα ακροφύσια των εγχυτήρων (μπεκ) για μία χρονική περίοδο 2 περίπου λεπτών.
- Δεν θα πρέπει να υπάρχουν διαρροές.



Παροχή καυσίμου

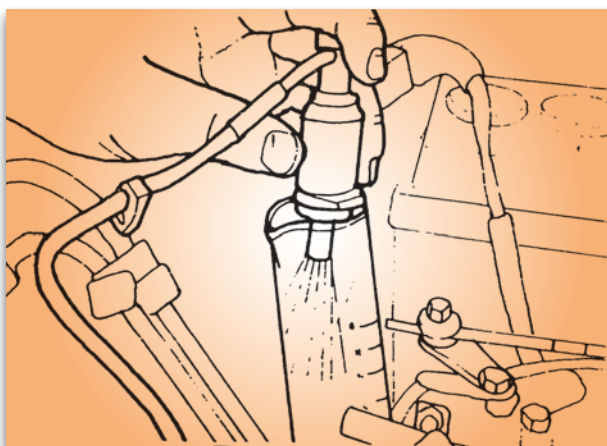


Σχήμα 7:

Έλεγχος παροχής εγχυτήρα (μπεκ) ψεκασμού.

- Αφαιρείτε τους εγχυτήρες (μπεκ) από την πολλαπλή εισαγωγή και τοποθετήστε τους σε ξεχωριστούς ογκομετρικούς σωλήνες (Σχ. 7).
- Αφαιρείτε το σωλήνα από το μετρητή ροής αέρα και ανυψώστε το κλαπέτο μέχρι να ψεкаστούν 20 ml καυσίμου σε ένα από τα δοχεία.
- Συγκρίνετε την ποσότητα με την ψεκαζόμενη από τους άλλους εγχυτήρες (μπεκ).
- Η μέγιστη διακύμανση θα πρέπει να είναι μικρότερη από 2,5-3,0 ml.

3. Έλεγχος του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης



Σχήμα 8:

Έλεγχος του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης.

- Αποσυνδέετε τη φίσα της πλακέτας ανάφλεξης.
- Αποσυνδέετε το φως του θερμικού χρονοδιακόπτη
- Γειώνετε την επαφή γείωσης του θερμικού χρονοδιακόπτη.
- Αφαιρείτε τον εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης από την πολλαπλή εισαγωγή.
- Κρατάτε τον επάνω από ένα ογκομετρικό σωλήνα και μιζάρετε τον κινητήρα (Σχ. 8).
- Ο εγχυτήρας (μπεκ) πρέπει να ψεκαζει σε μορφή ενός συμμετρικού κώνου (Σχ. 6).
- Στεγνώνετε τον εγχυτήρα (μπεκ) και παρατηρήστε, αν στάζει.
- Δεν θα πρέπει να στάξει σε διάστημα ενός λεπτού.

4. Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού του κινητήρα.

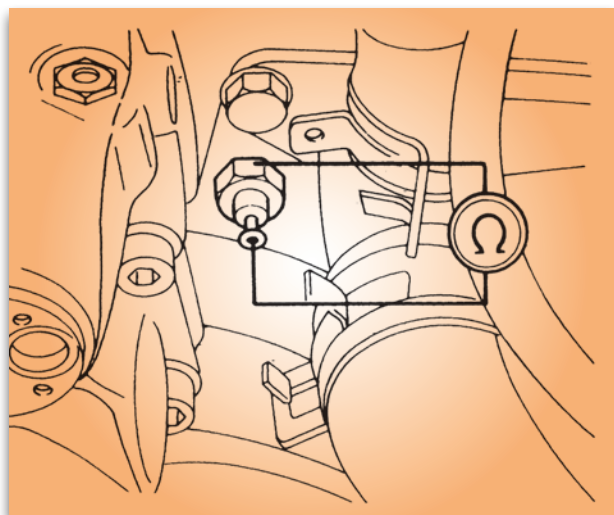
Μέτρηση της ωμικής αντίστασης

- Μετράτε την ωμική αντίσταση του αισθητήρα στις επαφές του.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία ψυκτικού του κινητήρα (Σχ. 9).

Θερμοκρασία	Αντίσταση
στους -20°C η αντίσταση είναι	6.000 Ω
στους 20°C η αντίσταση είναι	1.000 Ω
στους 80°C η αντίσταση είναι	130 Ω

5. Έλεγχος του θερμικού χρονοδιακόπτη.

- Η θερμοκρασία του κινητήρα θα πρέπει να είναι χαμηλότερη από την αναγραφόμενη στον θερμικό χρονοδιακόπτη.
- Αν δεν είναι, αφαιρέστε τον και τοποθετήστε τον σε ένα δοχείο με κρύο νερό.



Σχήμα 9:

Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού του κινητήρα.

- Αποσυνδέετε το φισ του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης και συνδέετε μία λυχνία ελέγχου στους ακροδέκτες του.
 - Λειτουργείτε τη μίζα για 10 δευτερόλεπτα.
 - Η λυχνία ελέγχου θα πρέπει να ανάψει για 1-8 δευτερόλεπτα.
6. Έλεγχος της βαλβίδας πρόσθετου αέρα (ρελαντί)



ΠΡΟΣΟΧΗ

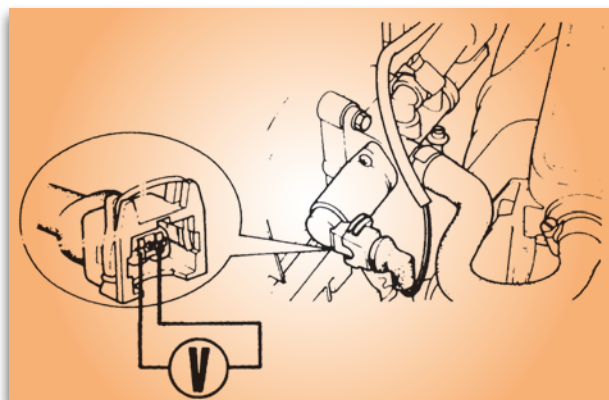
Όλες οι συνδέσεις και οι αποσυνδέσεις των καλωδίων ελέγχου πρέπει να γίνουν με τον διακόπτη ανάφλεξης σβηστό (OFF).

- Ο κινητήρας πρέπει να βρίσκεται στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του.
- Η θερμοκρασία λαδιού του κινητήρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 80° C.
- Η πεταλούδα γκαζιού πρέπει να βρίσκεται στην κλειστή θέση (ρελαντί).
- Όλα τα ηλεκτρικά εξαρτήματα και ο κλιματισμός (A/C) πρέπει να είναι σβηστά (OFF).

Διαδικασία ελέγχου

Έλεγχος της τάσης τροφοδοσίας

- Αποσυνδέετε το φισ της βαλβίδας.
- Συνδέετε ένα βολτόμετρο στις επαφές του φισ.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).



Σχήμα 10:

Έλεγχος της βαλβίδας πρόσθετου αέρα (ρελαντί).

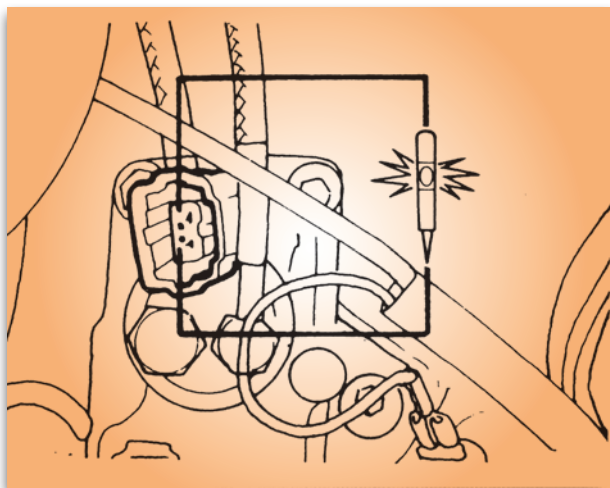
- Το βολτόμετρο θα πρέπει να δείξει τάση μπαταρίας (12V).
- Σβήνετε το διακόπτη ανάφλεξης (OFF) και επανασυνδέετε το φισ.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και τον αφήνετε να λειτουργήσει στο ρελαντί.
- Η βαλβίδα θα πρέπει να πάλλεται (δημιουργία δονήσεων).
- Σβήνετε το διακόπτη ανάφλεξης (OFF).
- Συνδέετε σε σειρά ένα αμπερόμετρο (πολύμετρο) στους βοηθητικούς ακροδέκτες, αφού το γυρίσετε στην κλίμακα mA.
- Ανοίγετε τον διακόπτη ανάφλεξης στη θέση (ON).
- Το όργανο θα πρέπει να δείξει 550 ± 25 mA.



- Αν πάρετε ένδειξη 430 mA, ελέγχετε για διακοπή την καλωδίωση από τη μονάδα ελέγχου ρελαντί στον θερμικού χρονοδιακόπτη ή στον αισθητήρα θερμοκρασίας.
- Ελέγχετε για διακοπή ή βραχυκύκλωμα στην καλωδίωση από τη μονάδα ελέγχου στη βαλβίδα ρύθμισης ρελαντί.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και τον αφήνετε να λειτουργήσει στο ρελαντί.
- Το όργανο θα πρέπει να δείξει 430 ± 30 mA.
- Αν το αυτοκίνητο είναι εξοπλισμένο με κλιματισμό (A/C), αυξάνετε τις στροφές του κινητήρα στις 2000 rpm.
- Σημειώνετε την ένδειξη του οργάνου και ενεργοποιείτε το A/C (ON).
- Με το συμπιεστή να λειτουργεί και τον κινητήρα στις 2000 στροφές, η ένδειξη του οργάνου θα πρέπει να αυξηθεί κατά 80 mA.

7. Έλεγχος ρυθμιστή προθέρμανσης.

- Με τον κινητήρα ζεστό, αποσυνδέετε τη φίσα της πλακέτας ανάφλεξης.
- Αποσυνδέετε τη φίσα του ρυθμιστή προθέρμανσης.

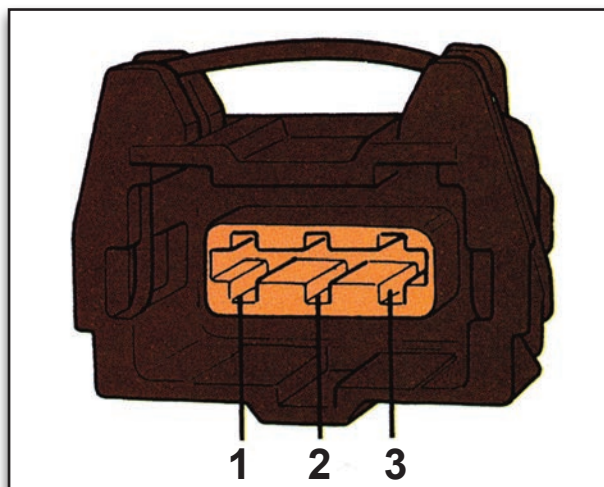


Σχήμα 11:

Έλεγχος με λυχνία του ρυθμιστή προθέρμανσης.

- Συνδέετε μια λυχνία (δίοδος – δοκιμαστικό) ελέγχου στις επαφές της φίσας (Σχ.11).
- Μιζάρετε τον κινητήρα.
- Η λυχνία ελέγχου θα πρέπει να ανάψει.
- Αν η λυχνία δεν ανάψει, ελέγχετε για βλάβη της καλωδίωσης.

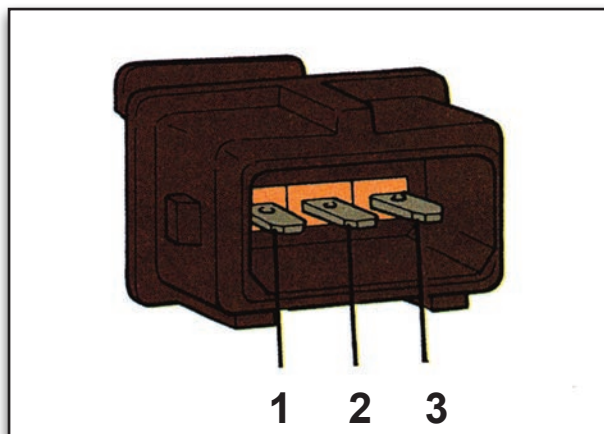
8. Διακόπτης πεταλούδας γκαζιού.



Σχήμα 12:

Επαφές φίσας διακόπτη πεταλούδας γκαζιού.

- Ο κινητήρας θα πρέπει να είναι σβηστός (διακόπτης ανάφλεξης στη θέση OFF).
- Αποσυνδέετε το φως του διακόπτη.

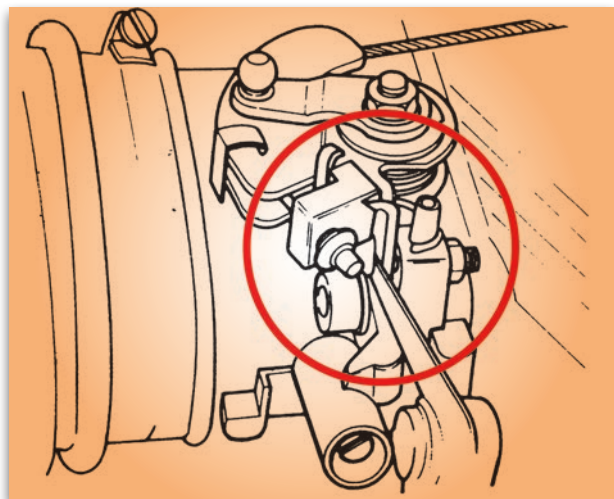


Σχήμα 13:

Επαφές διακόπτη πεταλούδας γκαζιού.

- Συνδέετε το βολτόμετρο στην επαφή 2 της φίσας και στη γείωση (Σχ. 12).
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Το όργανο θα πρέπει να δείξει τάση μπαταρίας (12V).
- Σβήνετε τον κινητήρα (διακόπτης ανάφλεξης OFF).
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στις επαφές 1 & 2 του διακόπτη (Σχ. 13).
- Με την πεταλούδα κλειστή το όργανο θα πρέπει να δείξει άπειρο (επαφές ανοικτές).
- Περνάτε ένα φίλερ 0,5 mm μεταξύ του στοπ της πεταλούδας γκαζιού και της βίδας ρύθμισης.

- Το ωμόμετρο θα πρέπει να δείξει 0 Ω (επαφές κλειστές)
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στις επαφές 2 & 3 του διακόπτη.
- Με την πεταλούδα κλειστή, το όργανο θα πρέπει να δείξει 0 Ω.
- Περνάτε ένα φίλερ 0,5 mm μεταξύ του στοπ της πεταλούδας γκαζιού και του μοχλού.
- Το όργανο θα πρέπει να δείξει άπειρη αντίσταση.
- Αν οι ενδείξεις δεν είναι σύμφωνα με τις προβλεπόμενες, ρυθμίζετε το διακόπτη με τη βοήθεια του φίλερ και του ωμόμετρου.



Σχήμα 14:

Ρύθμιση του διακόπτη με φίλερ.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναζητήσετε τι πρόβλημα παρουσιάζεται στην λειτουργία του συστήματος, όταν δεν λειτουργεί ο διακόπτης της πεταλούδας γκαζιού.



ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3

ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΕ - JETRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 11

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν το σύστημα ΚΕ-JETRONIC.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του.
- Να εγκαθιστούν το σύστημα στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Τεχνικές πληροφορίες

Το ΚΕ - Jetronic είναι ένα σύστημα ψεκασμού με σύνδεση 25 ή και 35 - επαφών.

Το σύστημα αυτό βασίζεται πάνω στο μηχανικό σύστημα Κ - Jetronic, και περιλαμβάνει ηλεκτρονικούς αισθητήρες για καλύτερη λειτουργία. Επειδή το βασικό σύστημα του ΚΕ - Jetronic λειτουργεί μηχανικά, το όχημα μπορεί να κινηθεί, ακόμη και αν παρουσιαστούν κάποια σφάλματα.

Εισερχόμενα σήματα μονάδας ελέγχου:

Το σήμα φορτίου είναι η βασική παράμετρος που χρησιμοποιείται από τη μονάδα ελέγχου για να υπολογίζει την απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου.

Το σήμα λαμβάνεται από το μετρητή ροής αέρα. Αποτελείται από ένα κλαπέτο το οποίο κινείται με τη ροή του αέρα στην πολλαπλή εισαγωγής. Μετά το κλαπέτο υπάρχει ένα ποτενσιόμετρο. Το κλαπέτο οδηγεί έναν δρομέα, ο οποίος κινείται κατά μήκος της αγωγίμης επιφάνειας (πίστα) του ποτενσιόμετρου. Αυτός στέλνει στη μονάδα ελέγχου ένα ηλεκτρικό σήμα (τάση), το οποίο αντιστοιχεί στη θέση που έχει το κλαπέτο.

Η θέση της πεταλούδας γκαζιού καταγράφεται από μια επαφή πεταλούδας γκαζιού (ή επαφές). Η επαφή / επαφές τίθεται σε λειτουργία με τη βαλβίδα πεταλούδας γκαζιού και δίνει / δίνουν ένα σήμα στη μονάδα ελέγχου στο ρελαντί και όταν η βαλβίδα πεταλούδας γκαζιού είναι εντελώς ανοιχτή (πεταλούδα γκαζιού στο φουλ). Αυτή η λειτουργία χρησιμοποιείται για να ενεργοποιήσει τη διακοπή καυσίμου, για τον εμπλουτισμό στο φουλ της πεταλούδας γκαζιού και για να ρυθμίζει τις στροφές ρελαντί. Η πληροφορία χρησιμοποιείται επίσης σαν μια παράμετρος για υπολογισμό πιθανής προπορείας / βραδυπορείας.

Σήμα από τον αισθητήρα οξυγόνου (λ) για ρύθμιση καυσίμου. Ο αισθητήρας αυτός μετράει την ποσότητα του οξυγόνου που υπάρχει στα καυσάερια πριν από τον καταλυτικό μετατροπέα. Αυτή η πληροφορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συνεχή αναπροσαρμογή της ποσότητας καυσίμου για καλύτερη καύση.

Πληροφορίες σχετικά με τη **θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα**, δίνονται από τον αισθητήρα θερμοκρασίας (ψυκτικού υγρού). Η αντίσταση του αισθητήρα μειώνεται, καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται. Η μονάδα ελέγχου

διαβάζει το σήμα μετρώντας την πτώση τάσης του αισθητήρα. Το σήμα αποτελεί μια σημαντική παράμετρο για τον υπολογισμό της απαραίτητης ποσότητας καυσίμου.

Εξερχόμενα σήματα μονάδας ελέγχου:

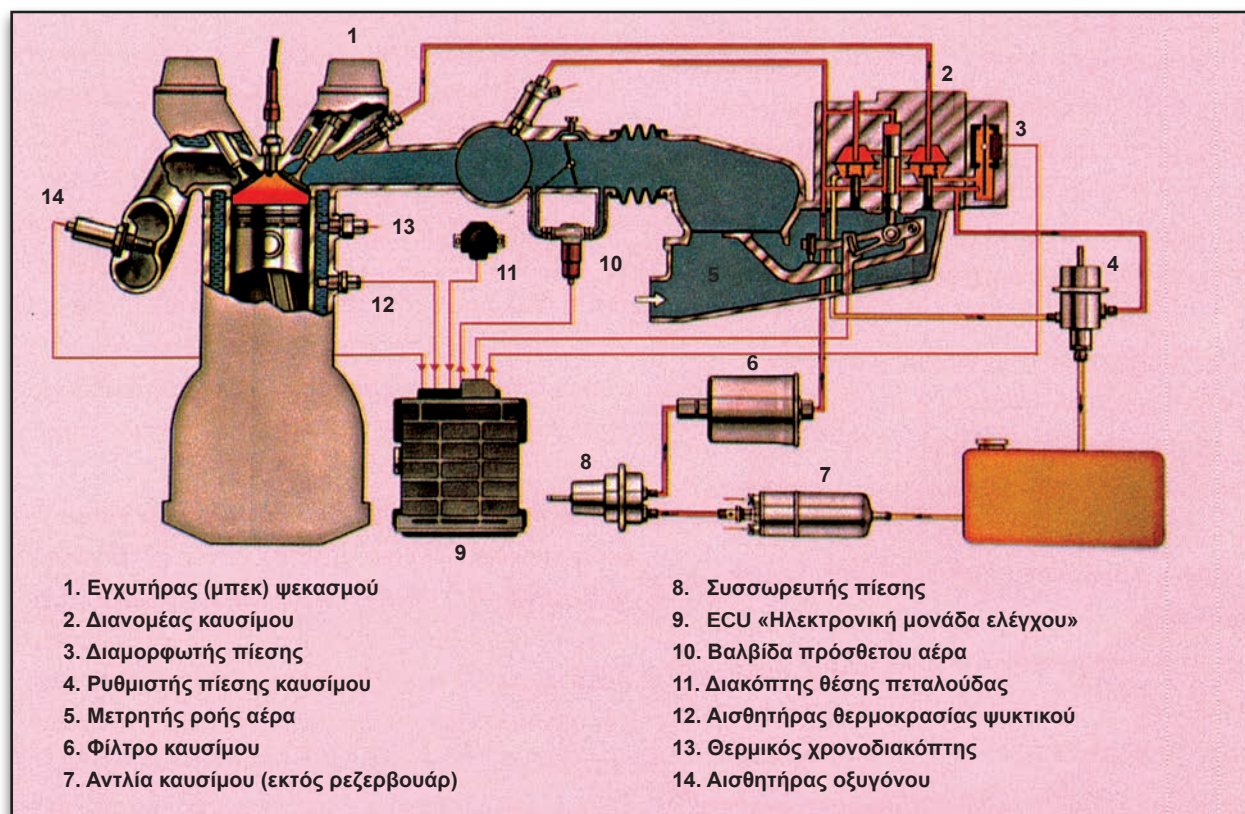
Σήμα ελέγχου στον ηλεκτρομαγνητικό ρυθμιστή πίεσης. Η βαλβίδα ρυθμίζει την πίεση καυσαερίων και, κατά συνέπεια, την ποσότητα καυσίμου που δόθηκε. Η ρύθμιση βασίζεται κυρίως στο φορτίο, στη θερμοκρασία, στη ρύθμιση πεταλούδας γκαζιού, στην τιμή λ, κλπ. Η βαλβίδα αποτελείται από μια πλάκα πίεσης, η οποία ελέγχεται ηλεκτρομαγνητικά από τη μονάδα ελέγχου. Η θέση της πλάκας σε κάθε στιγμή προσδιορίζει την ποσότητα καυσίμου. Σε ηρεμία η πλάκα πίεσης έχει μια βασική θέση. Αυτό σημαίνει ότι, εάν το ρεύμα ελέγχου είναι μικρό, το όχημα μπορεί ακόμα να κινηθεί πάνω στη βάση των σταθερών μηχανικών ρυθ-

μίσεων χωρίς καμία ανάγκη για επιπρόσθετη εργασία.

Σήμα ελέγχου στη βαλβίδα πρόσθετου αέρα. Η ρύθμιση της ποσότητας του πρόσθετου αέρα στον κινητήρα, όταν αυτός είναι στο ρελαντί, είναι ο καλύτερος τρόπος ελέγχου στροφών ρελαντί. Ελέγχοντας τον πρόσθετο αέρα οι στροφές στο ρελαντί μπορούν να κρατηθούν σταθερές και χαμηλές, άσχετα από το πραγματικό φορτίο του κινητήρα. Αυτό περιορίζει επίσης την κατανάλωση καυσίμου.

Το σύστημα KE-Jetronic είναι ένα από τα πιο εξελιγμένα μηχανικά συστήματα ελεγχόμενου ψεκασμού. Μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου φροντίζει για τον έλεγχο της σωστής ποσότητας του ψεκαζόμενου καυσίμου σε όλους τους εγχυτήρες (μπεκ).

Το σύστημα τροφοδοσίας του καυσίμου δεν έχει διαφορές από τα υπόλοιπα συστήματα τροφοδοσίας των μηχανικών συστημάτων ψεκασμού πολλαπλών σημείων.

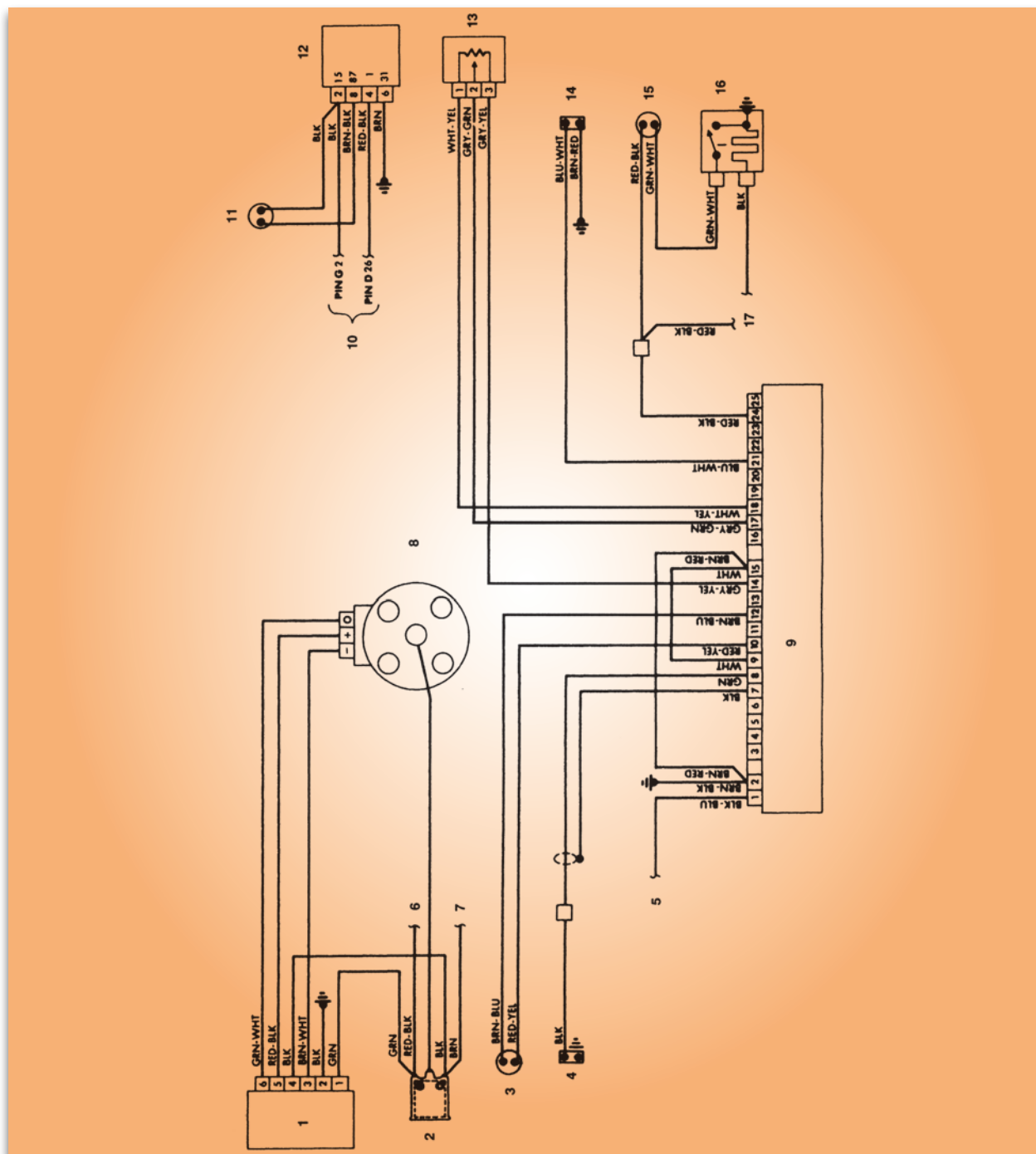


Σχήμα 1:

Κλειστό μηχανικό σύστημα ψεκασμού KE - JETRONIC με αισθητήρα οξυγόνου.

από το σύστημα αυτοδιάγνωσης. Υπάρχουν όμως και εδώ, όπως και στα άλλα συστήματα ψεκασμού βλάβες, που δεν είναι δυνατόν να καταγραφούν από το σύστημα αυτοδιάγνωσης, γιατί συνήθως, είναι παροδικές με μικρή διάρκεια χρόνου εμφάνισης.

Όπως τα περισσότερα μηχανικά συστήματα ψεκασμού έτσι και στο σύστημα ψεκασμού, Jetronic, οι πιθανές βλάβες καταγράφονται



Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας εξαρτημάτων και της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Ηλεκτρονική μονάδα ανάφλεξης
2.	Πολλαπλασιαστής
3.	Ρυθμιστής πίεσης
4.	Αισθητήρας οξυγόνου
5.	Ασφαλειοθήκη/Ρελεθήκη επαφή 62
6.	Ασφαλειοθήκη/Ρελεθήκη επαφή D26
7.	Ασφαλειοθήκη/Ρελεθήκη επαφή D23
8.	Διανομέας
9.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU)
10.	Ασφαλειοθήκη/Ρελεθήκη
11.	Βαλβίδα εξισορρόπησης στροφών ρελαντί
12.	Εξισορρόπηση στροφών ρελαντί (Ασφαλειοθήκη/Ρελεθήκη #16)
13.	Μετρητής ροής αέρα
14.	Αισθητήρας θερμοκρασίας
15.	Εγχυτήρας (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης
16.	Θερμικός χρονοδιακόπτης
17.	Μίζα επαφή 15 A

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	
Συμβολισμός χρώματος	Χρώμα
grn	πράσινο
wht	άσπρο
brn	καφέ
gry	γκρι
red	κόκκινο
blk	μαύρο
yel	κίτρινο
blu	μπλε

- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων,
- ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECM,
- αισθητήρες, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Στην περίπτωση αυτή οι βλάβες δεν ανιχνεύονται από τις διαγνωστικές συσκευές και απαιτείται προσεκτικός έλεγχος των εξαρτημάτων με τη βοήθεια του πολύμετρου και του παλμογράφου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "KE-Jetronic" της Bosch,

ΠΡΟΣΟΧΗ



Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.



Πορεία της άσκησης

1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:

- Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος διαχείρισης λειτουργίας του κινητήρα KE-Jetronic.
- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων.

2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.

3. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα.

4. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.

5. Επανελέγχετε τα κυκλώματα.

6. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε την βασική λειτουργία του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων.

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει το σύστημα ψεκασμού με ένα σύστημα "KE3-Jetronic"

ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ KE-JETRONIC

ΑΣΚΗΣΗ Νο 12

Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους, μετρήσεις, διαγνώσεις βλαβών.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο ηλεκτρολογικό του μέρος.

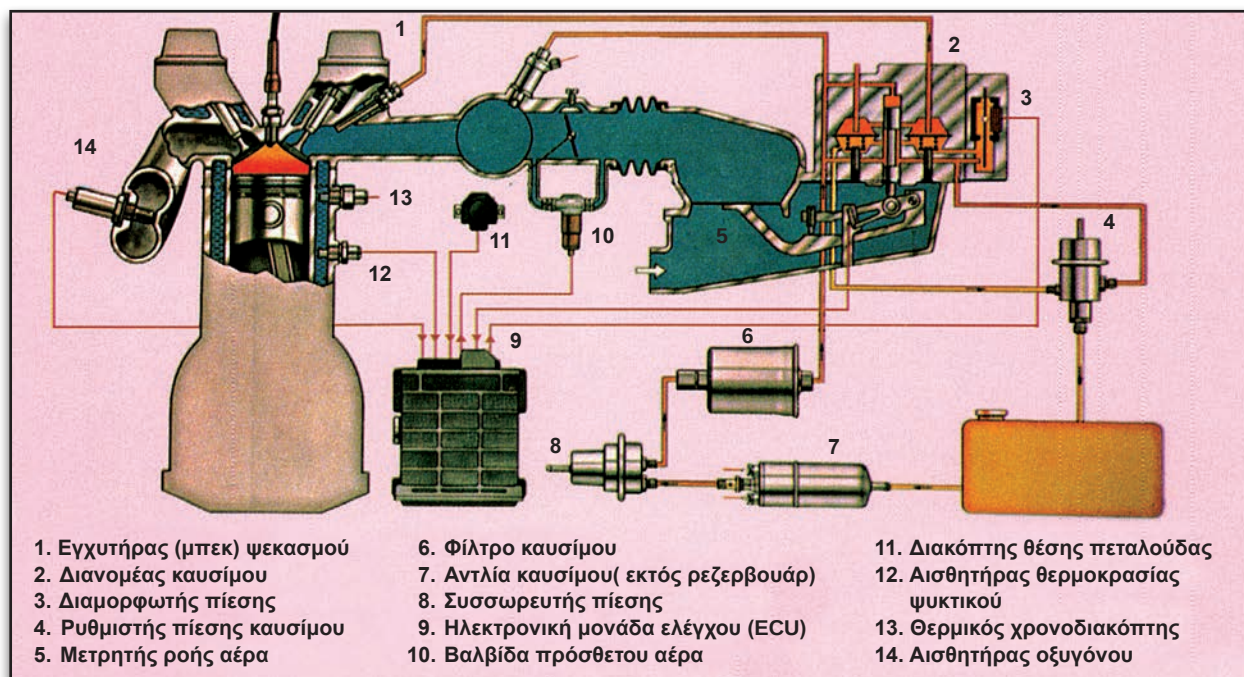
Τεχνικές πληροφορίες

Το KE - Jetronic είναι ένα σύστημα ψεκασμού με σύνδεση 25 και 35 επαφών.

Το σύστημα KE-Jetronic είναι ένα από τα πιο εξελιγμένα μηχανικά συστήματα ψεκασμού. Μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου φροντίζει για

τον έλεγχο της σωστής ποσότητας του ψεκασμένου καυσίμου σε όλους τους εγχυτήρες (μπεκ).

Το σύστημα τροφοδοσίας του καυσίμου δεν έχει διαφορές από τα υπόλοιπα συστήματα τροφοδοσίας των συστημάτων ψεκασμού πολλαπλών σημείων.



Σχήμα 1:

Μηχανικό σύστημα ψεκασμού KE - JETRONIC.



Στο σύστημα εισαγωγής του αέρα χρησιμοποιείται, μετρητής ροής όγκου με κλαπέτο.

Όπως τα περισσότερα μηχανικά συστήματα ψεκασμού έτσι και στο σύστημα ψεκασμού KE-Jetronic, οι πιθανές βλάβες καταγράφονται από το σύστημα αυτοδιάγνωσης. Υπάρχουν όμως και εδώ, όπως και στα άλλα συστήματα ψεκασμού, βλάβες, που δεν είναι δυνατόν να καταγραφούν από το σύστημα αυτοδιάγνωσης, γιατί συνήθως είναι παροδικές με μικρή διάρκεια χρόνου εμφάνισης.

Στην περίπτωση αυτή οι βλάβες δεν ανιχνεύονται από τις διαγνωστικές συσκευές και απαιτείται προσεκτικός έλεγχος των εξαρτημάτων με τη βοήθεια του πολύμετρου και του παλμογράφου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "KE-Jetronic" της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων,
- ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECU,
- αισθητήρες, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, φίλερ, συσκευή ελέγχου και διάγνωσης βλαβών, πιεσόμετρο, υποπίεσόμετρο υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία και χρήση των συσκευών ελέγχου του συστήματος και των εξαρτημάτων.

Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια, είτε μέσα από τη συσκευή λήψης σημάτων (breakout box), είτε από το πίσω μέρος των φινις σύνδεσης των αισθητήρων και του εγκεφάλου, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα για την αποφυγή βραχυκυκλώματος.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Οι συνδέσεις του πολύμετρου και του παλμογράφου για τη λήψη μετρήσεων και κυματομορφών γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό (OFF).

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται με δύο τρόπους, είτε με την συσκευή διάγνωσης βλαβών είτε με την άμεση μέτρηση όλων των αισθητήρων και μηχανισμών.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι πριν τον οποιοδήποτε έλεγχο ή ρύθμιση, να έχει γίνει ο βασικός έλεγχος.

A. Βασικός έλεγχος

- Ο κινητήρας να λειτουργεί και να έχει αποκτήσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Το σύστημα ανάφλεξης να βρίσκεται σε καλή κατάσταση.
- Το φίλτρο εισαγωγής του αέρα να είναι καθαρό.
- Όλοι οι καταναλωτές να είναι κλειστοί (OFF).
- Οι μπροστινοί τροχοί να βρίσκονται σε ευθεία θέση (για αυτοκίνητα με υδραυλικό τιμόνι).

B. Έλεγχος του συστήματος με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος αυτός γίνεται πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία στο αυτοκίνητο, ώστε να εντοπιστούν οι βλάβες, που είναι καταγεγραμμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος).



Σχήμα 2:

Συσκευή διάγνωσης βλαβών.

Εάν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη, τότε η λυχνία διάγνωσης βλαβών θα είναι αναμμένη.

Διαδικασία ελέγχου

- Στον εκπαιδευτικό κινητήρα και στη φίσα αυτοδιάγνωσης γίνεται η σύνδεση της διαγνωστικής συσκευής.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και πραγματοποιείτε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.
- Εάν η συσκευή διαγνώσει καταγεγραμμένη βλάβη εμφανίζει τον κωδικό βλάβης.
- Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα που αντιστοιχεί στον κωδικό βλάβης που δίνεται από τη συσκευή.
- Αντικαθιστάτε το εξάρτημα.
- Γίνεται μηδενισμός των αναγνωρισθέντων βλαβών από τη μνήμη του εγκεφάλου.
- Βάζετε σε λειτουργία πάλι τον κινητήρα.
- Επαναλαμβάνετε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.
- Καμία βλάβη δεν πρέπει να καταγράφεται από τη διαγνωστική συσκευή.

Γ. Έλεγχος των επιμέρους συστημάτων και εξαρτημάτων

Εάν η βλάβη προσδιορίζεται σε κάποιο σύστημα π.χ. σύστημα τροφοδοσίας, σύστημα ανάφλεξης κλπ, τότε ο έλεγχος και οι μετρήσεις ξεκινούν από τα εξαρτήματα του αντίστοιχου συστήματος.

Εάν η βλάβη προσδιορίζει κάποιο συγκεκριμένο εξάρτημα, οι μετρήσεις ξεκινούν από το αντίστοιχο εξάρτημα και ο έλεγχος γίνεται με την άμεση μέτρηση των εξαρτημάτων του συστήματος ακροδέκτη προς ακροδέκτη, (pin to pin).

Έλεγχοι στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

1. Μέτρηση της πίεσης του καυσίμου

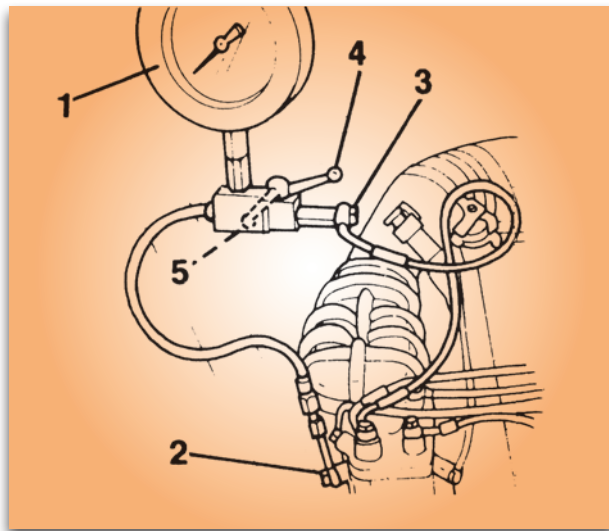
Η πίεση του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Πίεση καυσίμου	6,1-6,5 bar
Διαφορική πίεση	0,3-0,4 bar
Πίεση συγκράτησης	3,4 bar

Συνθήκες προετοιμασίας

- Συνδέετε το πιεσόμετρο (1) στο σημείο ελέγχου του διανομέα πίεσης (2). Αποσυνδέετε το σωληνάκι ψυχρής εκκίνησης και το συνδέετε στο πιεσόμετρο (3).



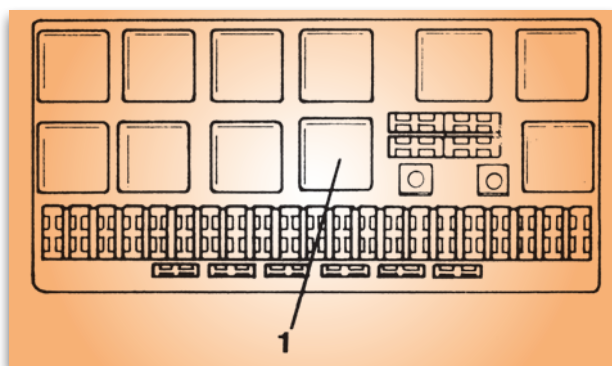
Σχήμα 3:

Σύνδεση πιεσόμετρου στο διανομέα

- Αφαιρείτε το ρελέ της αντλίας καυσίμου από την ρελεθήκη (1) (Σχ. 4).
- Γεφυρώνετε τις επαφές του ρελέ 87 & 30.

Έλεγχος πίεσης συστήματος:

- Γυρίζετε τη βάνα στο πιεσόμετρο στην ανοικτή θέση (4) (Σχ. 3).



Σχήμα 4:

Θέση του ρελέ αντλίας καυσίμου (1) στην ρελεθήκη

- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON) για να λειτουργήσει η αντλία καυσίμου.
- Συγκρίνετε την τιμή της πίεσης με την προβλεπόμενη.

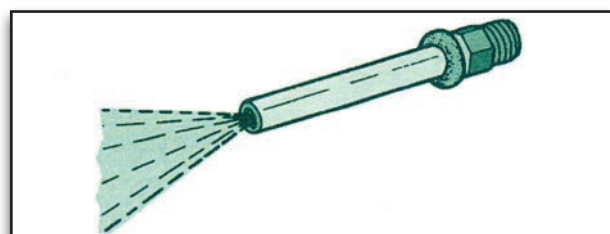
Έλεγχος διαφορικής πίεσης:

- Γυρίζετε τη βάνα στην κλειστή θέση (5) (Σχ. 3).
- Αποσυνδέετε το πολύμπριζο του διανομέα καυσίμου και ανοίξετε το διακόπτη (ON).
- Η πίεση θα πρέπει να μειωθεί κατά 0,2-0,5 bar.

Έλεγχος πίεσης συγκράτησης:

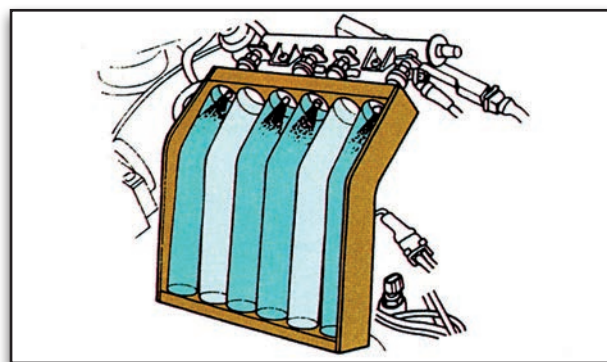
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON) για 5 δευτερόλεπτα για να λειτουργήσει η αντλία καυσίμου.
- Σημειώνετε την ενδεικνυόμενη πίεση.
- Η πίεση δεν θα πρέπει να πέσει κάτω από την προβλεπόμενη τιμή.

2. Εγχυτήρας (μπεκ) ψεκασμού.



Σχήμα 5:

Έλεγχος μορφής ψεκασμού μηχανικού εγχυτήρα (μπεκ).



Σχήμα 6:

Έλεγχος παροχής εγχυτήρα (μπεκ) ψεκασμού.

Έλεγχος μορφής ψεκασμού εγχυτήρα (μπεκ)

- Αφαιρείτε τους εγχυτήρες (μπεκ) από την πολλαπλή εισαγωγή και τους τοποθετείτε πάνω από ένα κατάλληλο δοχείο. Λειτουργείτε την αντλία όπως αναφέρεται παραπάνω. Ανυψώνετε το κλαπέτο του μετρητή ροής αέρα και ελέγχετε τη μορφή ψεκασμού κάθε εγχυτήρα (μπεκ) (Σχ. 5).
- Κάθε εγχυτήρας (μπεκ) θα πρέπει να δίνει μία ομοιόμορφη κωνικής μορφής δέσμη καυσίμου και η γωνία ψεκασμού δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 35°.

Διαρροή εγχυτήρα (μπεκ)

- Αφαιρείτε τους εγχυτήρες (μπεκ) από την πολλαπλή εισαγωγή, τους σκουπίζετε και τους τοποθετείτε πάνω από ένα κατάλληλο δοχείο. Λειτουργείτε την αντλία όπως αναφέρεται παραπάνω.
- Παρατηρήστε τα ακροφύσια των εγχυτήρων (μπεκ) για μία χρονική περίοδο 2 περίπου λεπτών.
- Δεν θα πρέπει να υπάρχουν διαρροές.

Παροχή καυσίμου

- Αφαιρείτε τους εγχυτήρες (μπεκ) από την πολλαπλή εισαγωγή και τους τοποθετείτε σε ξεχωριστούς ογκομετρικούς σωλήνες (Σχ.6).
- Αφαιρείτε το σωλήνα από το μετρητή ροής αέρα και ανυψώνετε το κλαπέτο μέχρι να ψεκαστούν 20 ml καυσίμου σε ένα από τα δοχεία.

- Συγκρίνετε την ποσότητα με την ψεκαζόμενη από τους άλλους εγχυτήρες (μπεκ).
- Η μέγιστη διακύμανση θα πρέπει να είναι μικρότερη από 2,5-3,0 ml.

3. Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού του κινητήρα

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης

- Μετρήστε την ωμική αντίσταση του αισθητήρα στις δύο επαφές του.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία ψυκτικού του κινητήρα.

Θερμοκρασία	Αντίσταση
Στους 0 °C η αντίσταση είναι	5.000 Ω - 6.500 Ω
Στους 20°C η αντίσταση είναι	2.000 Ω - 3.000 Ω
Στους 40°C η αντίσταση είναι	1.000 Ω - 1.500 Ω
Στους 60°C η αντίσταση είναι	500 Ω - 650 Ω
Στους 80°C η αντίσταση είναι	300 Ω - 330 Ω

4. Έλεγχος του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης.

- Αποσυνδέετε το φισ του θερμικού χρονοδιακόπτη.
- Γειώνετε την επαφή γείωσης του θερμικού χρονοδιακόπτη.
- Αφαιρείτε τον εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης από την πολλαπλή εισαγωγή.
- Τον κρατάτε τον επάνω από ένα ογκομετρικό σωλήνα και μιζάρετε τον κινητήρα.
- Ο εγχυτήρας (μπεκ) πρέπει να ψεκάζει σε μορφή ενός συμμετρικού κώνου.
- Στεγνώνετε τον εγχυτήρα (μπεκ) και παρηρείτε, αν στάζει.
- Δεν θα πρέπει να στάξει σε διάστημα ενός λεπτού.

5. Έλεγχος του θερμικού χρονοδιακόπτη.

- Η θερμοκρασία του κινητήρα θα πρέπει να είναι κάτω από 15°.

- Αν δεν είναι, τον αφαιρείτε και τον τοποθετείτε σε ένα δοχείο με κρύο νερό.
- Αποσυνδέετε το φισ του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης και συνδέετε μία λυχνία ελέγχου στους ακροδέκτες του.
- Λειτουργείτε τη μίζα για 10 δευτερόλεπτα.
- Η λυχνία ελέγχου θα πρέπει να ανάψει για 1-8 δευτερόλεπτα.

Έλεγχος συστήματος εισαγωγής του αέρα

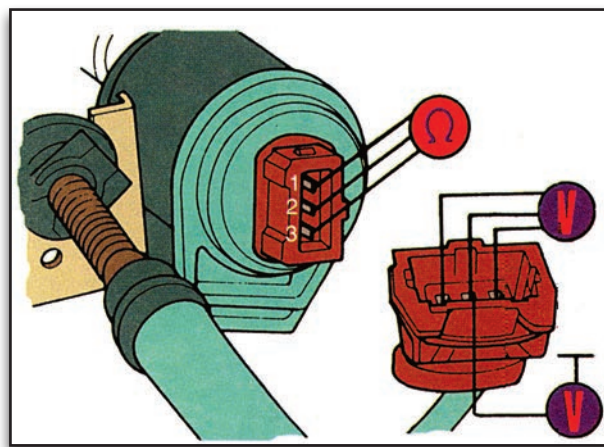
6. Έλεγχος της βαλβίδας πρόσθετου αέρα.

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το φισ της βαλβίδας ρύθμισης του ρελαντί.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1& 2 και 2 &3 (Σχ. 7).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τιμή της ωμικής αντίστασης είναι ίδια μεταξύ των επαφών 1 & 2 και 2 & 3: 10 έως 30 Ω.



Σχήμα 7:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης της βαλβίδας πρόσθετου αέρα και τη τάση τροφοδοσίας.



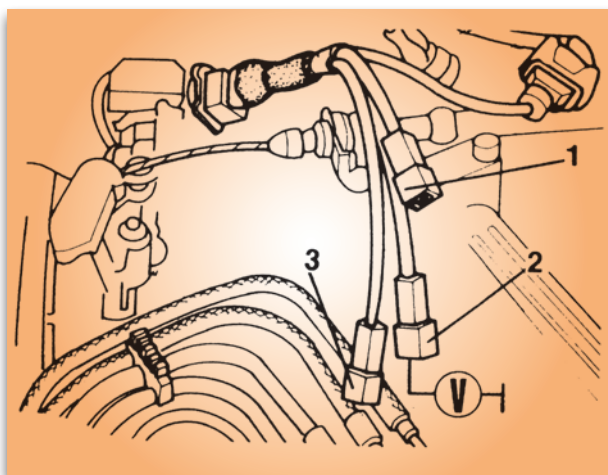
Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας

- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα στη μεσαία επαφή του φις και τις δύο εξωτερικές επαφές (Σχ. 7).
- Η τάση θα πρέπει να είναι 1-2 volts μικρότερη από την τάση της μπαταρίας.

Έλεγχος του συστήματος ηλεκτρονικού ελέγχου του κινητήρα.

7. Διακόπτες πεταλούδας γκαζιού.

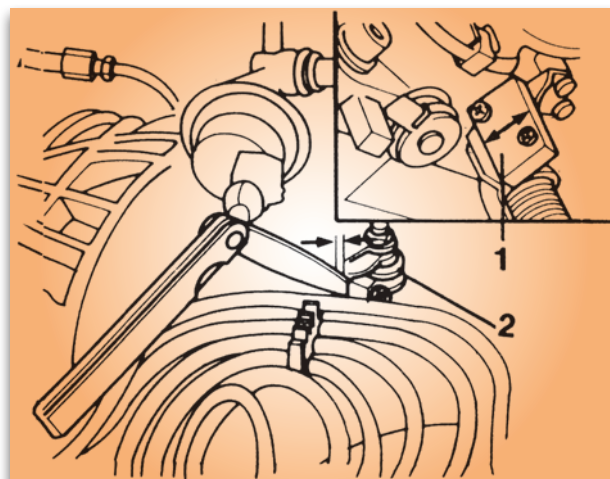
- Έλεγχος διακόπτη ρελαντί



Σχήμα 8:

Έλεγχος διακόπτη ρελαντί.

- Συνδέετε το βολτόμετρο στο καλώδιο No.1 και στη γείωση (2) (Σχ. 8).
- Ανοίγετε το διακόπτη (ON) και ανοίξετε και κλείστε αργά την πεταλούδα γκαζιού.
- Σημειώνετε το σημείο στο οποίο ενεργοποιείται ο διακόπτης με το φίλερ περασμένο στο στοπ της πεταλούδας (Σχ. 9).
- Το σημείο διακοπής θα πρέπει να είναι 0,15-0,50 mm του φίλερ μεταξύ του μοχλού της πεταλούδας και του στοπ.
- Ρυθμίζετε το διάκενο αν χρειάζεται μετακινώντας το διακόπτη του ρελαντί όπως φαίνεται στο Σχήμα 7.



Σχήμα 9:

Ρύθμιση του διακόπτη ρελαντί με φίλερ.

- Έλεγχος διακόπτη φουλ

Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται με ειδική διαγνωστική συσκευή (πχ. VAG 1501 για AUDI 90 με το συγκεκριμένο σύστημα).

8. Έλεγχος του εγκεφάλου.

- Μετά τον έλεγχο των αισθητήρων ελέγχετε την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος.

Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας της ηλεκτρονικής μονάδας.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε τη φίσα από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- Μετράτε την τάση μεταξύ των επαφών 1 & 2 της φίσας του εγκεφάλου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Πρέπει να μετράτε την τάση της μπαταρίας 12Volts.

- Μετράτε την αντίσταση μεταξύ των επαφών 17 & 18.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 4 kΩ.

ΠΡΟΣΟΧΗ

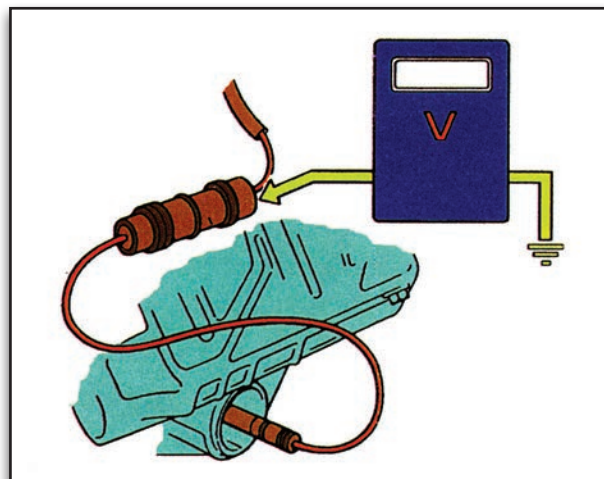


Εάν στους παραπάνω ελέγχους εντοπίσετε κάποιο πρόβλημα ελέγξτε προσεκτικά τις καλωδιώσεις και τα ρελέ, πριν προχωρήσετε στη διαδικασία αντικατάστασης του εξαρτήματος.

Έλεγχος του συστήματος εκπομπών ρύπων του κινητήρα.

1. Έλεγχος αισθητήρα οξυγόνου.

- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
- Βεβαιωθείτε, ότι ο κινητήρας βρίσκεται σε κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Συνδέετε ένα βολτόμετρο, όπως φαίνεται στο Σχήμα 10.
- Μετράτε την τάση λειτουργίας του αισθητήρα.



Σχήμα 10:

Έλεγχος του αισθητήρα οξυγόνου.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τι πρόβλημα παρουσιάζεται στη λειτουργία του συστήματος, όταν το σήμα του διακόπτη ρελαντί της πεταλούδας δεν φτάνει στην ηλεκτρονική μονάδα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η παραγόμενη τάση πρέπει να είναι από 0,2 Volt έως 0.8 Volt και συνεχώς μεταβαλλόμενη.



ΑΣΚΗΣΗ No 13

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν το σύστημα L-JETRONIC.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του.
- Να εγκαθιστούν το σύστημα στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Τεχνικές πληροφορίες

Το L-jetronic είναι ένα σύστημα ψεκασμού με φιν 25-επαφών.

Είναι ένα από τα πρώτα ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού πολλαπλών σημείων. Μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου φροντίζει ταυτόχρονα, τόσο για τον έλεγχο της σωστής ποσότητας του ψεκαζόμενου καυσίμου σε όλα τα μπεκ, όσο και για την ποιότητα ανάφλεξης σε όλο το πεδίο στροφών και φορτίου του κινητήρα.

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος)

Η μονάδα ελέγχου παίρνει πληροφορίες σχετικά με τις παραμέτρους λειτουργίας από διάφορους αισθητήρες. Χρησιμοποιώντας τα εισερχόμενα σήματα, η μονάδα ελέγχου ρυθμίζει την ποσότητα καυσίμου για καλύτερη λειτουργία.

Εισερχόμενα σήματα μονάδας ελέγχου:**Μετρητής ροής όγκου αέρα**

Το σήμα του εισερχόμενου αέρα είναι η βασική παράμετρος που χρησιμοποιείται από τη μονάδα ελέγχου για να υπολογίζει την απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου.

Το σήμα λαμβάνεται από το μετρητή ροής αέρα. Αποτελείται από ένα κλαπέτο το οποίο

κινείται με τη ροή του αέρα στην πολλαπλή εισαγωγή. Το κλαπέτο οδηγεί έναν δρομέα ο οποίος κινείται κατά μήκος της επιφάνειας αντίστασης. Αυτός στέλνει στη μονάδα ελέγχου ένα ηλεκτρικό σήμα (τάση), το οποίο αντιστοιχεί στη θέση που έχει το κλαπέτο και συνεπώς στην ποσότητα του εισερχόμενου αέρα.

Διακόπτης πεταλούδας γκαζιού

Η θέση της πεταλούδας γκαζιού καταγράφεται από μία επαφή πεταλούδας γκαζιού (ή πολλές επαφές). Η επαφή / επαφές τίθεται σε λειτουργία με την πεταλούδα γκαζιού και δίνει / δίνουν ένα σήμα στη μονάδα ελέγχου στο ρελαντί, όταν η πεταλούδα γκαζιού είναι εντελώς ανοιχτή (πεταλούδα γκαζιού στο φουλ). Αυτή η λειτουργία χρησιμοποιείται για να ενεργοποιηθεί η αποκοπή του καυσίμου, ο εμπλουτισμός στο φουλ της πεταλούδας γκαζιού και η ρύθμιση των στροφών ρελαντί.

Αισθητήρας θερμοκρασίας κινητήρα

Πληροφορίες σχετικά με τη θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα, δίνονται από τον αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού (NTC). Η αντίσταση του αισθητήρα μειώνεται, καθώς

η θερμοκρασία αυξάνεται. Η μονάδα ελέγχου διαβάζει το σήμα μετρώντας την πτώση τάσης του αισθητήρα. Το σήμα αποτελεί μία σημαντική παράμετρο για τον υπολογισμό της απαραίτητης ποσότητας καυσίμου.

Αισθητήρας θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα

Η θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής λαμβάνεται από τον αισθητήρα εισερχόμενου αέρα. Η αντίσταση του αισθητήρα μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία, με τον ίδιο τρόπο όπως στον αισθητήρα θερμοκρασίας του κινητήρα. Το σήμα χρησιμοποιείται ως μία παράμετρος για τον υπολογισμό της απαραίτητης ποσότητας καυσίμου.

Στο συγκεκριμένο τύπο ψεκασμού ο αισθητήρας θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα είναι ενσωματωμένος στο μετρητή ροής όγκου αέρα (Σχ. 1).

Σήμα ελέγχου ψεκασμού

Σήμα ελέγχου στους εγχυτήρες (μπεκ). Με βάση τις πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα του εισερχόμενου αέρα, το φορτίο του κινητήρα, το σήμα του αισθητήρα λάμδα, τη

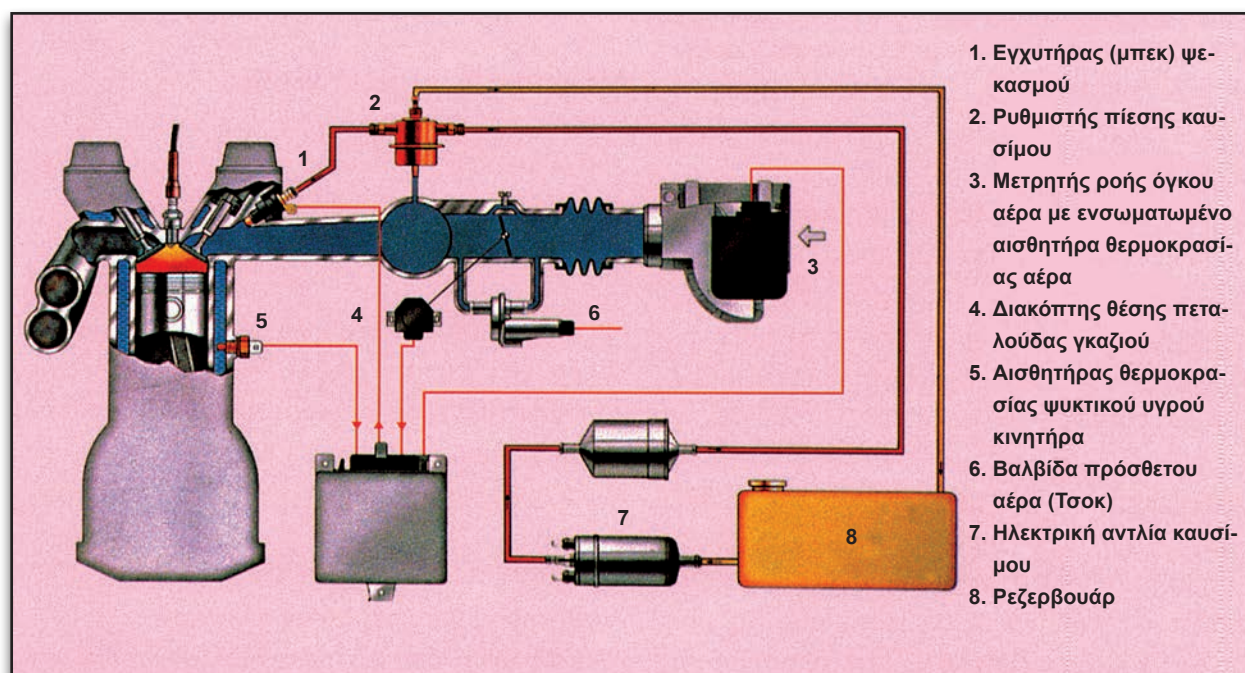
θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού, τη θερμοκρασία του εισερχόμενου αέρα και τη θέση της πεταλούδας γκαζιού, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου υπολογίζει την απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου για κάθε κατάσταση της λειτουργίας του κινητήρα. Η ποσότητα καυσίμου ρυθμίζεται, ελέγχοντας τους χρόνους ανοίγματος των ηλεκτρομαγνητών των εγχυτήρων (μπεκ).

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "L-JETRONIC" της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων,
- ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECM, αισθητήρες, ηλεκτρονική ανάφλεξη με διανομέα υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συν-



Σχήμα 1:

Ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού L - JETRONIC.



δέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.

- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων.

Πορεία της άσκησης

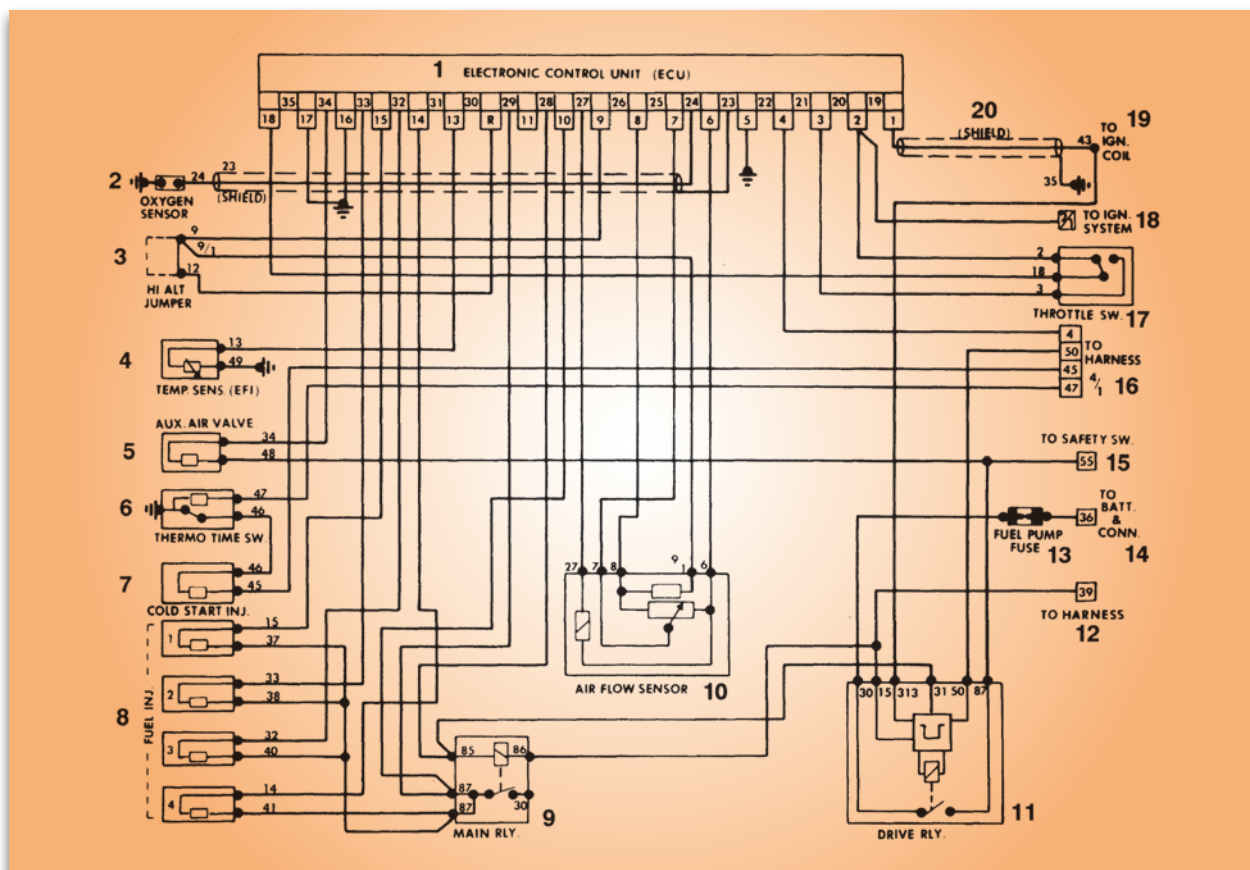
1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:

- Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος διαχείρισης λειτουργίας του κινητήρα L - JETRONIC.

2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.

3. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα.

4. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.



Σχήμα 2:

Ηλεκτρικό διάγραμμα συνδεσμολογίας εξαρτημάτων και ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (Εγκέφαλος)
2.	Αισθητήρας οξυγόνου (Λήπτης λάμδα)
3.	Βραχυκυκλωτήρας μεγάλου υψόμετρου
4.	Αισθητήρας θερμοκρασίας (EFI)
5.	Βαλβίδα πρόσθετου αέρα (τσοκ)
6.	Θερμικός Χρονοδιακόπτης
7.	Εγχυτήρας (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης
8.	Εγχυτήρας (μπεκ)
9.	Κεντρικό ρελέ
10.	Μετρητής ροής αέρα
11.	Ρελέ εκκίνησης (Αντλία καυσίμου)
12.	Προς την πλεξούδα
13.	Ασφάλεια αντλίας καυσίμου
14.	Προς τη μπαταρία και τη φίσσα
15.	Προς το διακόπτη ασφαλείας (Αδρανειακός διακόπτης)
16.	Προς την πλεξούδα
17.	Διακόπτης πεταλούδας γκαζιού
18.	Προς το σύστημα ανάφλεξης
19.	Προς τον πολλαπλασιαστή
20.	Μονωμένο καλώδιο (μπλεντάζ)

5. Συνδέετε την μπαταρία.

6. Επανελέγχετε τα κυκλώματα.

7. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε την βασική λειτουργία του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων.

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει το σύστημα ψεκασμού με ένα σύστημα "LE-Jetronic".



ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ L-JETRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 14

Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους, μετρήσεις, διαγνώσεις βλαβών.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο ηλεκτρολογικό μέρος του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου.

Τεχνικές πληροφορίες

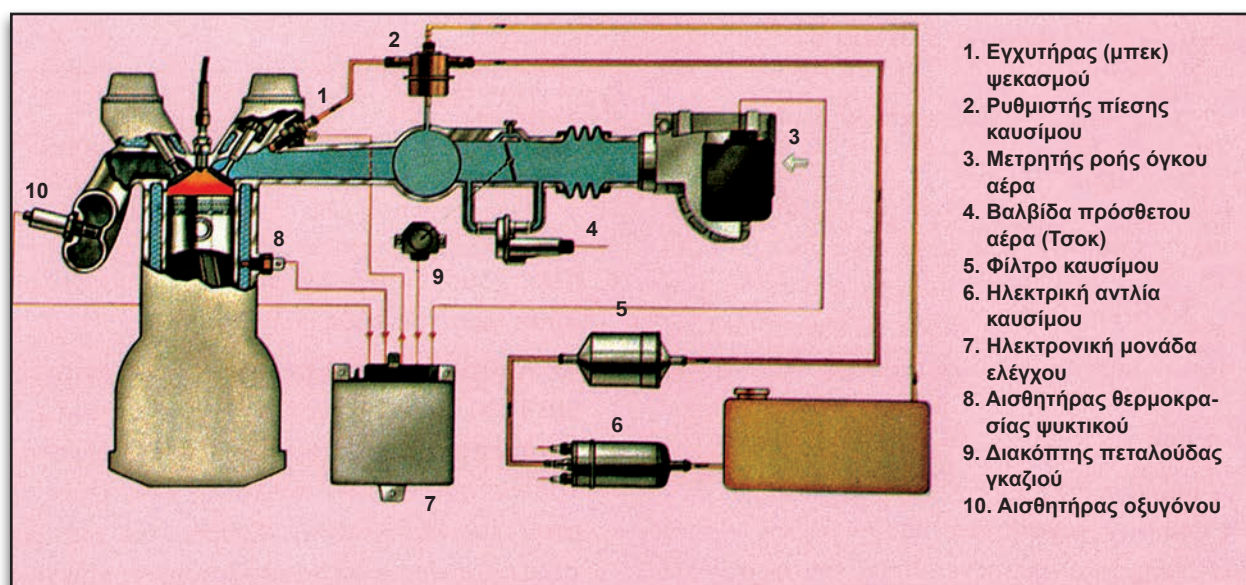
Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου παρέχει το απαιτούμενο καύσιμο με πίεση (π.χ. 2.5 Bar) και αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

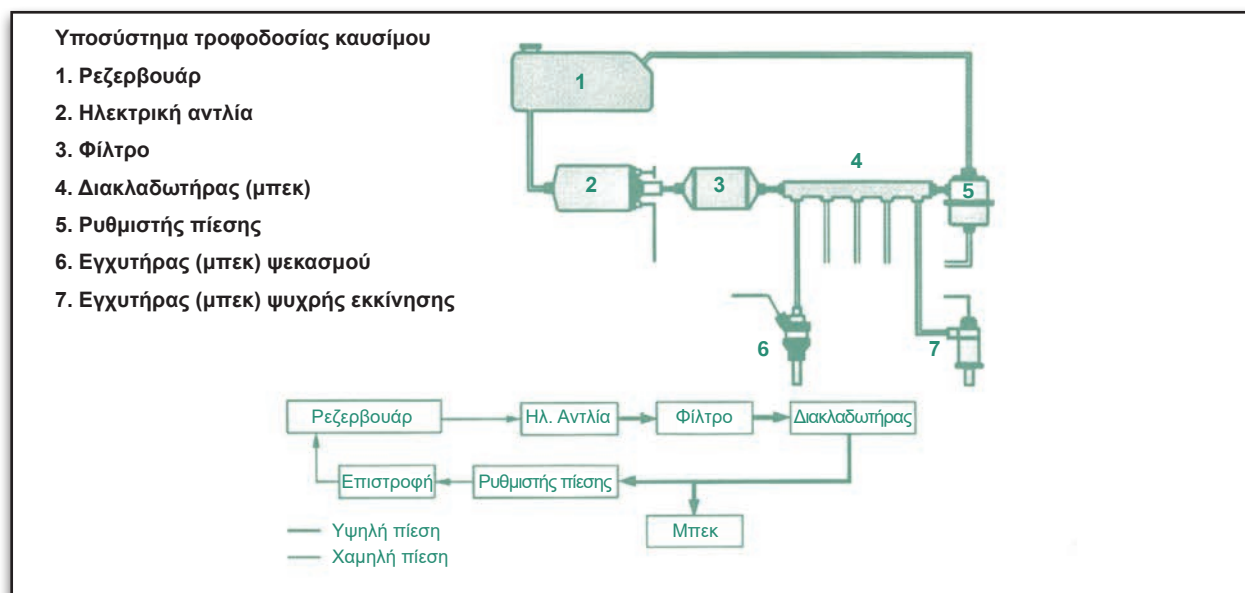
1. Δοχείο καυσίμου (ρεζερβουάρ)
2. Ηλεκτρική αντλία καυσίμου

Υπάρχουν τρεις τύποι αντλίας βενζίνης:

- α. Ο εν σειρά τύπος αντλίας βενζίνης (εξωτερικός)
- β. Ο βυθιζόμενος μέσα στο ρεζερβουάρ τύπος αντλίας βενζίνης
- γ. Ο βυθιζόμενος τύπος αντλίας βενζίνης με δοχείο σταθεροποίησης



Σχήμα 1:
Ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού L - JETRONIC.



Σχήμα 2:

Διάγραμμα συστήματος τροφοδοσίας.

Στο L-JETRONIC χρησιμοποιείται ο εξωτερικός τύπος αντλίας καυσίμου.

3. Φίλτρο καυσίμου

Το φίλτρο καυσίμου χρησιμοποιείται για τη συγκράτηση των ακαθαρσιών του καυσίμου. Οι θέσεις του ποικίλλουν. Τοποθετείται ή στο χώρο του κινητήρα ή στο πίσω τμήμα του αυτοκινήτου, κοντά στην αντλία καυσίμου.

4. Διακλαδωτήρας σωληνώσεων των εγχυτήρων (μπεκ)

Ο διακλαδωτήρας είναι ένας μεταλλικός σωλήνας που συνδέεται με τα μπεκ και παρέχει καύσιμο υπό πίεση. Στο ένα άκρο του υπάρχει η εισαγωγή καυσίμου και στο άλλο ο ρυθμιστής πίεσης. Ακόμη μπορεί να υπάρχει αναμονή για τη μέτρηση της πίεσης του καυσίμου.

5. Ρυθμιστής πίεσης καυσίμου

Ο ρυθμιστής πίεσης ρυθμίζει την πίεση των μπεκ και εξασφαλίζει μία σταθερή πίεση λειτουργίας 2.5 Bar περίπου. Αποτελείται από δύο θαλάμους. Στον ένα θάλαμο (βενζίνης)

υπάρχει μία είσοδος και μία έξοδος (καυσίμου) και στον άλλο θάλαμο (υποπίεσης) μία μεμβράνη και ένα σπειροειδές ελατήριο. Η υποπίεση λαμβάνεται μέσω ενός σωλήνα από την πολλαπλή εισαγωγή. Η μεταβολή της πίεσης καυσίμου, που εφαρμόζεται στους εγχυτήρες (μπεκ) από το ρυθμιστή πίεσης, είναι ανάλογη της μεταβολής της υποπίεσης του κινητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Σε παλαιότερους ρυθμιστές πίεσης (χωρίς λειτουργία υποπίεσης), η μεταβολή της πίεσης, επιτυγχάνονταν με μία ρυθμιστική βίδα.

6. Ηλεκτρομαγνητικοί εγχυτήρες (μπεκ) ψεκασμού (ένας σε κάθε κύλινδρο)

Οι εγχυτήρες (μπεκ) είναι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες που ανοιγοκλείνουν, σύμφωνα με τα σήματα που λαμβάνουν από τον εγκέφαλο. Τοποθετούνται στην πολλαπλή εισαγωγής ή στην κυλινδροκεφαλή. Συνδέονται μεταξύ τους παράλληλα και τροφοδοτούνται από τον διακλαδωτήρα (φλογέρα), ώστε να ψεκάζουν με συγκεκριμένη γωνία ψεκασμού, πριν από την ανοιχτή βαλβίδα εισαγωγής. Η διάρκεια του χρόνου ψεκασμού



προσδιορίζεται από τον εγκέφαλο. Διακρίνονται σε δύο είδη όσον αφορά την ωμική τους αντίσταση: **1) Υψηλής ωμικής αντίστασης και 2) Χαμηλής ωμικής αντίστασης.**

Οι εγχυτήρες (μπεκ) χαμηλής ωμικής αντίστασης για την προστασία τους συνδέονται σε σειρά με μία προαντίσταση, η τιμή της οποίας διαφέρει από κατασκευαστή σε κατασκευαστή, εξαρτώμενη πάντα από τον χρησιμοποιούμενο εγχυτήρα (μπεκ).

7. Θερμικός χρονοδιακόπτης (θερμοχρονοδιακόπτης)

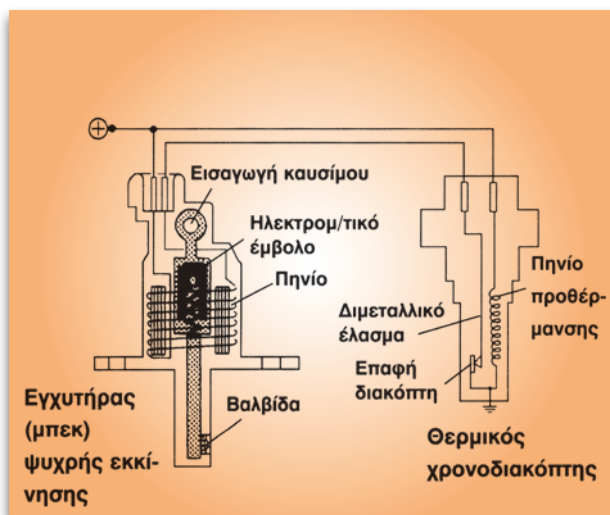
Ο θερμικός χρονοδιακόπτης ανοίγει και κλείνει το κύκλωμα του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης, ανάλογα με τη θερμοκρασία του κινητήρα. Αυτό υποδεικνύει, ότι το μπεκ ψυχρής εκκίνησης ενεργοποιείται μόνο κάτω από συγκεκριμένη θερμοκρασία. Η θερμοκρασία αυτή και ο χρόνος ψεκασμού αναγράφονται στο σώμα του θερμικού χρονοδιακόπτη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

1ο παράδειγμα: 35° C / 8 seconds

2ο παράδειγμα: 35° C / 12 seconds

3ο παράδειγμα: 15° C / 8 seconds



Σχήμα 3:

Ηλεκτρικό σχεδιάγραμμα εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης και θερμικού χρονοδιακόπτη.

8. Εγχυτήρας (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης (χρησιμοποιείται μόνο σε πολλαπλό ψεκασμό)

Ο εγχυτήρας (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης είναι μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα που ψεκάζει για ορισμένο χρονικό διάστημα μία πρόσθετη ποσότητα καυσίμου, όταν ο κινητήρας είναι κρύος. Ο χρόνος ψεκασμού του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης, καθορίζεται από τον θερμικό χρονοδιακόπτη.

9. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (Εγκέφαλος)

Η μονάδα ελέγχου παίρνει πληροφορίες σχετικά με τις παραμέτρους λειτουργίας από διάφορους αισθητήρες. Χρησιμοποιώντας τα εισερχόμενα σήματα, η μονάδα ελέγχου ρυθμίζει την ποσότητα καυσίμου για καλύτερη λειτουργία.

10. Σήμα ελέγχου ψεκασμού

Σήμα ελέγχου στους ψεκαστήρες (μπεκ). Με βάση τις πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα του εισερχόμενου αέρα, το φορτίο του κινητήρα, το σήμα του αισθητήρα λάμδα, τη θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού, τη θερμοκρασία εισαγωγής αέρα και τη θέση της πεταλούδας γκαζιού, η μονάδα ελέγχου υπολογίζει την απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου για κάθε κατάσταση της λειτουργίας του κινητήρα. Η ποσότητα καυσίμου ρυθμίζεται ελέγχοντας τους χρόνους ανοίγματος των ηλεκτρομαγνητών των μπεκ.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "L-Jetronic" της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων, ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECU,
- αισθητήρες, πολύμετρο, πιεσόμετρο, υποπιεσόμετρο υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία και χρήση των συσκευών ελέγχου του συστήματος και των εξαρτημάτων.

Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια είτε μέσα από τη συσκευή λήψης σημάτων (breakout box), είτε από το πίσω μέρος των φισ σύνδεσης των αισθητήρων και του εγκεφάλου, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα για την αποφυγή βραχυκυκλώματος.

Πορεία της άσκησης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η άσκηση βασίστηκε στο L/LE-Jetronic των Opel Manta B, Ascona B, Rekord E 2,0.

Έλεγχοι στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου.

1. Αντλία καυσίμου.

α) Μέτρηση της πίεσης του καυσίμου

Η πίεση του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

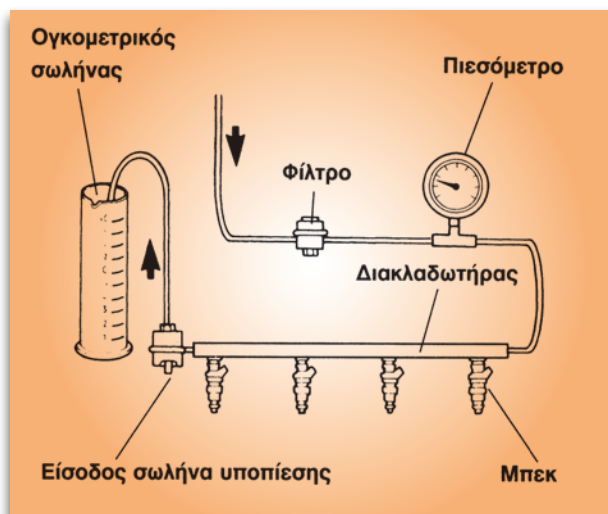
α) Εάν η πίεση είναι μεγαλύτερη από την κανονική αντικαθιστάτε τον ρυθμιστή πίεσης καυσίμου και ελέγχετε για τυχόν βουλωμένη επιστροφή καυσίμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Πίεση 3,0 bar (χωρίς να είναι συνδεδεμένος ο σωλήνας υποπίεσης στον ρυθμιστή πίεσης καυσίμου) και 2,5 bar (με συνδεδεμένο το σωλήνα υποπίεσης Σχ. 4).

β) Εάν η πίεση του καυσίμου είναι μικρότερη από την κανονική τότε:

- Ελέγχετε για βουλωμένο φίλτρο και για βουλωμένες σωληνώσεις, (με το υποπίεσομετρο) (Σχ. 6).
- Ελέγχετε το ρυθμιστή πίεσης καυσίμου, (με το υποπίεσομετρο).
- Ελέγχετε την εσωτερική αντίσταση της αντλίας καυσίμου, (με το πολύμετρο-ωμόμετρο).
- Ελέγχετε την κατάσταση της αντλίας καυσίμου (κολλημένη κλπ.).



Σχήμα 4:

Μέτρηση της πίεσης καυσίμου.

β) Μέτρηση της παροχής της αντλίας καυσίμου

Ο διακόπτης ανάφλεξης είναι σβηστός (OFF). Για τη μέτρηση της παροχής της αντλίας καυσίμου, αποσυνδέετε το σωλήνα πίεσης καυσίμου από τον διακλαδωτήρα και τοποθετείτε το άκρο του σωλήνα σε ένα δοχείο τουλάχιστον 5 λίτρα. Αποσυνδέετε την φίσα από το ρελέ ελέγχου και γεφυρώνετε τις επαφές 28 και 59 της φίσας του ρελέ.

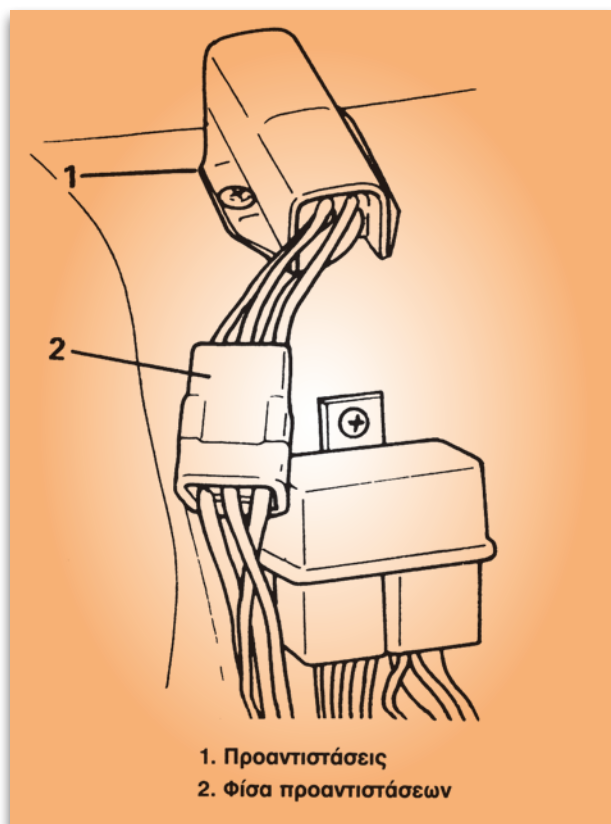
Αποσυνδέετε τη φίσα των προαντιστάσεων (2) (Σχ. 5) για να μην ψεκαστεί καύσιμο. Ελέγχετε την παρεχόμενη ποσότητα καυσίμου. Η παροχή του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Παροχή καυσίμου = 2 λίτρα / 60 sec

2. Έλεγχος ρυθμιστή πίεσης.

1. Συνδέετε ένα πιεσόμετρο στη γραμμή παροχής καυσίμου.
2. Αποσυνδέετε το σωληνάκι υποπίεσης από τον ρυθμιστή πίεσης (Σχ. 4).
3. Ταπώνετε το ελεύθερο άκρο του σωλήνα που καταλήγει στην πολλαπλή εισαγωγή.



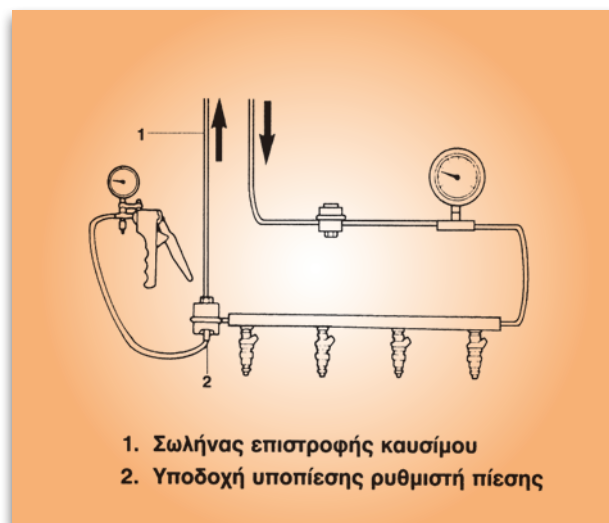
Σχήμα 5:

Αποσύνδεση των προαντιστάσεων.

4. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και τον αφήνετε να λειτουργεί στο ρελαντί.
5. Ελέγχετε τη πίεση καυσίμου. Θα πρέπει να συμφωνεί με αυτή που προβλέπεται από τον κατασκευαστή.
6. Αυτή θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη κατά 0,5 bar τουλάχιστον.
7. Συνδέετε το υποπιεσόμετρο στην υποδοχή του ρυθμιστή πίεσης και εφαρμόζετε υποπίεση 500 mbar περίπου (Σχ. 6).
8. Η πίεση του ρυθμιστή πίεσης θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την προβλεπόμενη τιμή του κατασκευαστή (2,5 bar περίπου).

3. Εγχυτήρας (μπεκ) ψεκασμού

Οι εγχυτήρες (μπεκ) είναι χαμηλής ωμικής αντίστασης και πριν από αυτούς συνδέονται σε σειρά ένα συγκρότημα προαντιστάσεων (Σχ. 5).



Σχήμα 6:

Έλεγχος του ρυθμιστή πίεσης καυσίμου με υποπιεσόμετρο.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τιμή της αντίστασης των προαντιστάσεων είναι 5,5- 6,5 Ω.τρο.

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης

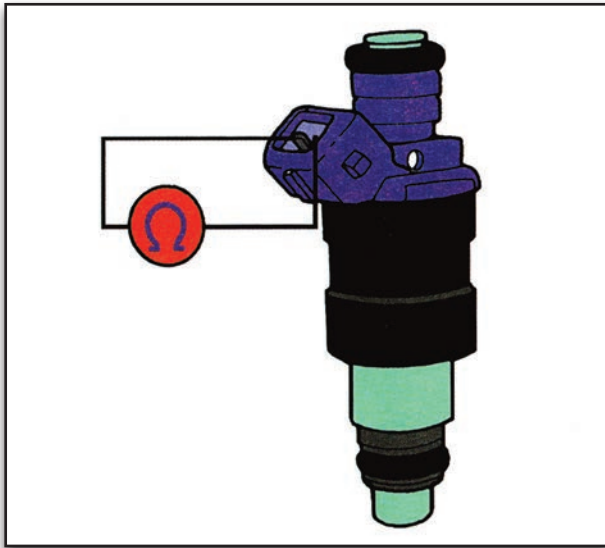
- Αποσυνδέετε τα φις των εγχυτήρων (μπεκ).
- Μετράτε ξεχωριστά την αντίσταση κάθε εγχυτήρα (μπεκ) στους ακροδέκτες του.
- Για την μέτρηση χρησιμοποιείτε ένα ωμόμετρο.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση = (2,0 έως 3,0 Ω).

Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του εγχυτήρα (μπεκ)

- Με κλειστό το διακόπτη ανάφλεξης (OFF), αφαιρείτε τη φίσα από τα μπεκ.
- Στις επαφές της φίσας, συνδέετε ένα βολτόμετρο στην κλίμακα των 20V.



Σχήμα 7:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης.

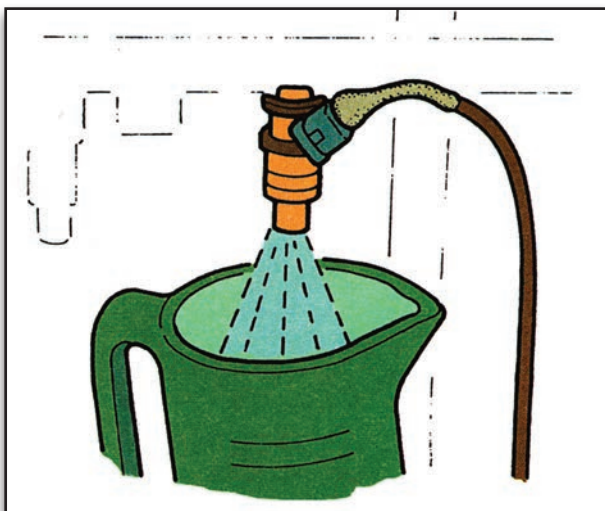
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση εγχυτήρα (μπεκ) = Τάση μπαταρίας $\approx$ 12 Volts

Μορφή ψεκασμού των εγχυτήρων (μπεκ)

- Μετά από λειτουργία του κινητήρα αφαιρείτε τις φίστες των εγχυτήρων (μπεκ).



Σχήμα 8:

Μορφή ψεκασμού εγχυτήρα (μπεκ).

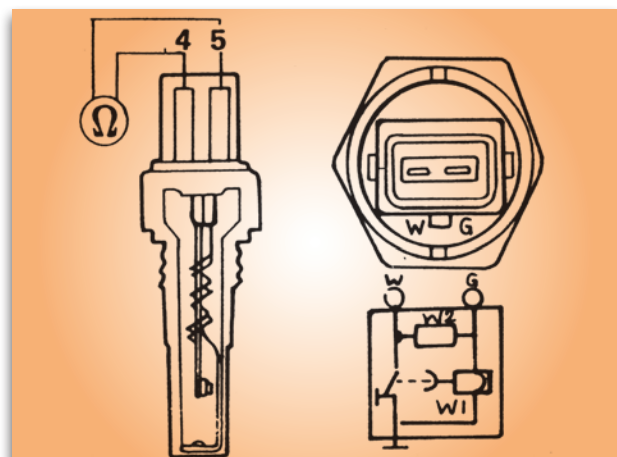
- Αφαιρείτε το διακλαδωτήρα με τους εγχυτήρες (μπεκ) και το ρυθμιστή πίεσης.
- Συνδέετε μεταξύ τους το διακλαδωτήρα με τους εγχυτήρες (μπεκ) και το ρυθμιστή πίεσης.
- Συνδέετε τα σωληνάκια παροχής και επιστροφής καυσίμου.
- Τοποθετείτε κάτω από τους εγχυτήρες (μπεκ) ένα κατάλληλο δοχείο ή ογκομετρικούς σωλήνες.
- Παρατηρείτε τους κώνους ψεκασμού κάθε εγχυτήρα (μπεκ) (μορφή ψεκασμού).
- Οι εγχυτήρες (μπεκ) πρέπει να ψεκάζουν σε μορφή ενός συμμετρικού κώνου (Σχ. 8).

Διαρροή των εγχυτήρων (μπεκ)

- Επαναλαμβάνετε τα προηγούμενα βήματα για τον έλεγχο της μορφής ψεκασμού των εγχυτήρων (μπεκ).
- Αφαιρείτε την τροφοδοσία του πολλαπλασιαστή και μιζάρετε ελαφρά.
- Παρατηρώντας τους εγχυτήρες (μπεκ) έναν-έναν ξεχωριστά, **δεν** θα πρέπει να υπάρχει διαρροή μεγαλύτερη από 2 σταγόνες το λεπτό.

4. Έλεγχος θερμικού χρονοδιακόπτη.

- Ο κινητήρας πρέπει να είναι κρύος.



Σχήμα 9:

Έλεγχος θερμικού χρονοδιακόπτη.



Επαφές	Αντίσταση	Θερμοκρασία
4 & 5	50-75 Ω	>32-38° C
4 & 5	25-40 Ω	<32-38° C

- Ο διακόπτης ανάφλεξης να είναι σβηστός (OFF).
- Αποσυνδέετε το φως του θερμικού χρονοδιακόπτη.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στους ακροδέκτες του φως του θερμικού χρονοδιακόπτη στις επαφές 4 & 5.
- Συγκρίνετε την τιμή με την προβλεπόμενη του κατασκευαστή.
- Αποσυνδέετε το φως του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στις επαφές της φίσας.
- Συγκρίνετε την τιμή με την προβλεπόμενη του κατασκευαστή.

Αντίσταση	Θερμοκρασία
4 Ω	20° C

5. Έλεγχος του εγχυτήρα (μπεκ) ψυχρής εκκίνησης.

- Ο κινητήρας πρέπει να είναι σβηστός (ο διακόπτης ανάφλεξης στη θέση OFF).

Εργασία για τους μαθητές

Να αναζητήσετε τις τιμές μέτρησης του συστήματος LE2 ή LE3 JETRONIC.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ L-JETRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 15

Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο σύστημα εισαγωγής - μέτρησης του αέρα.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους, μετρήσεις, διαγνώσεις βλαβών.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο ηλεκτρολογικό μέρος του συστήματος.

Τεχνικές πληροφορίες

Το L-jetronic είναι ένα σύστημα ψεκασμού με φίσα 25-επαφών.

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (Εγκέφαλος)

Η μονάδα ελέγχου παίρνει πληροφορίες σχετικά με τις παραμέτρους λειτουργίας από διάφορους αισθητήρες. Χρησιμοποιώντας τα εισερχόμενα σήματα, η μονάδα ελέγχου ρυθμίζει την ποσότητα καυσίμου για καλύτερη λειτουργία.

Μετρητής ροής αέρα

Το σήμα του εισερχόμενου αέρα είναι η βασική παράμετρος που χρησιμοποιείται από τη μονάδα ελέγχου για να υπολογίζει την απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου.

Το σήμα λαμβάνεται από το μετρητή ροής αέρα. Αποτελείται από ένα κλαπέτο το οποίο κινείται με τη ροή του αέρα στην πολλαπλή εισαγωγής. Το κλαπέτο οδηγεί έναν δρομέα ο οποίος κινείται κατά μήκος της αγωγίμης επιφάνειας αντίστασης. Αυτός στέλνει στη μονάδα ελέγχου ένα ηλεκτρικό σήμα (τάση), το οποίο αντιστοιχεί στη θέση που έχει το κλαπέτο.

Διακόπτης πεταλούδας γκαζιού

Η θέση της πεταλούδας γκαζιού καταγράφεται από μία επαφή γκαζιού ή επαφές πεταλούδας.

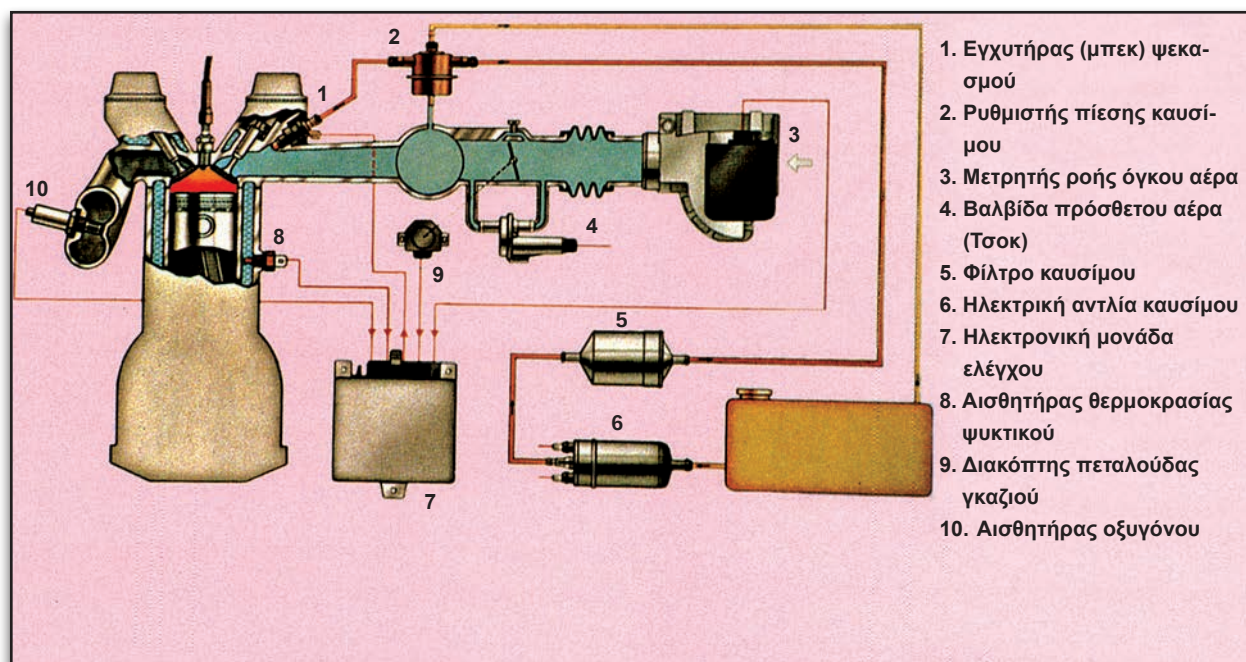
Η επαφή (επαφές) τίθεται σε λειτουργία με την κίνηση της πεταλούδας γκαζιού και δίνει ένα σήμα στη μονάδα ελέγχου στο ρελαντί, στις μεσαίες στροφές και όταν η πεταλούδα γκαζιού είναι εντελώς ανοιχτή (πεταλούδα γκαζιού στο φουλ). Αυτή η λειτουργία χρησιμοποιείται για να ενεργοποιήσει τη διακοπή καυσίμου και για τον εμπλουτισμό στο φουλ της πεταλούδας γκαζιού και για να ρυθμίζει τις στροφές ρελαντί.

Αισθητήρας θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα

Η θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής λαμβάνεται από τον αισθητήρα εισερχόμενου αέρα. Η αντίσταση του αισθητήρα μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία, με τον ίδιο τρόπο όπως στον αισθητήρα θερμοκρασίας του κινητήρα. Το σήμα χρησιμοποιείται ως μία παράμετρος για τον υπολογισμό της απαραίτητης ποσότητας καυσίμου. Ο αισθητήρας αυτός είναι ενσωματωμένος στο μετρητή ροής αέρα.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "L-JETRONIC" της Bosch, σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων,



Σχήμα 1:

Ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού L - JETRONIC.

- ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECU,
- αισθητήρες, πολύμετρο, ψηφιακό παλμογράφο, φίλερ, συσκευή ελέγχου και διάγνωσης βλαβών, αναλυτής καυσαερίων, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη χρήση των συσκευών ελέγχου του συστήματος και των εξαρτημάτων.

Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια, είτε μέσα από την συσκευή λήψης σημάτων (breakout box), είτε από το πίσω μέρος των φισ σύνδεσης των αισθητήρων και της ηλεκτρονι-

κής μονάδας ελέγχου, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα για την αποφυγή γεφύρωσης.

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται με δύο τρόπους: με την συσκευή διάγνωσης βλαβών ή με την άμεση μέτρηση όλων των αισθητήρων και μηχανισμών.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι πριν τον οποιοδήποτε έλεγχο ή ρύθμιση να έχει γίνει ο βασικός έλεγχος.

Έλεγχος συστήματος εισαγωγής του αέρα

Εάν η βλάβη προσδιορίζει κάποιο συγκεκριμένο εξάρτημα, οι μετρήσεις ξεκινούν από το αντίστοιχο εξάρτημα και ο έλεγχος γίνεται με την άμεση μέτρηση των εξαρτημάτων του συστήματος ακροδέκτη προς ακροδέκτη (pin to pin).

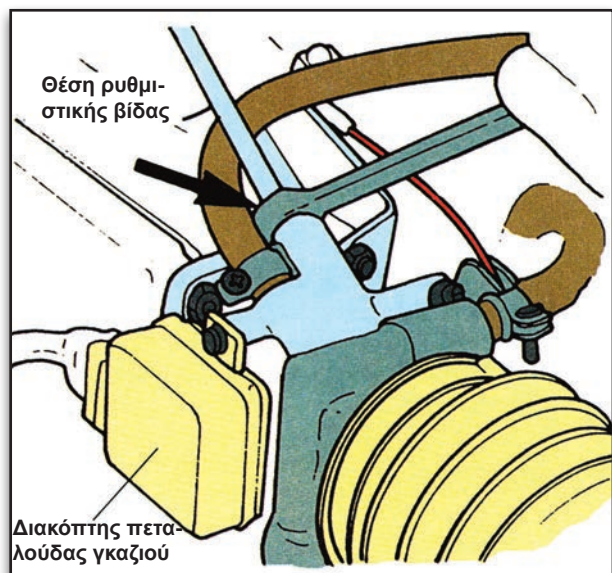
1. Ρυθμιστής στροφών ρελαντί

Ο ρυθμιστής των στροφών ρελαντί βρίσκεται επάνω στο σώμα της πεταλούδας γκαζιού.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Οι συνδέσεις του πολύμετρου και του παλμογράφου για τη λήψη μετρήσεων και κυματομορφών γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό (OFF).

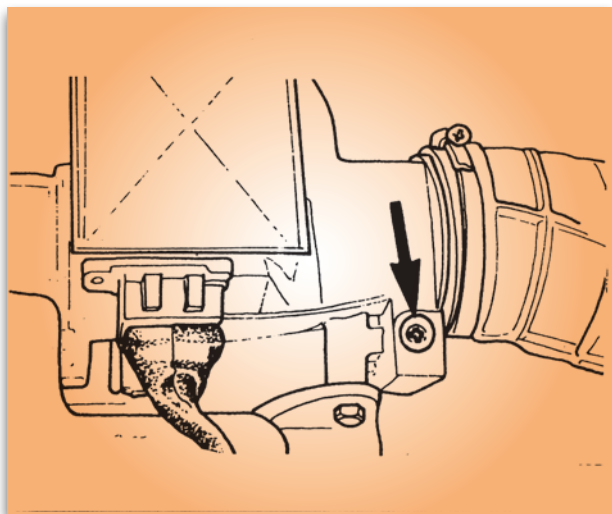


Σχήμα 2:
Ρύθμιση ρελαντί.

Ρυθμίζετε τις στροφές ρελαντί, στρίβοντας την ρυθμιστική βίδα μέχρι να επιτευχθούν οι σωστές στροφές ρελαντί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

2. Ρύθμιση μονοξειδίου του άνθρακα (CO).

Η βίδα ρύθμισης μονοξειδίου του άνθρακα (CO) βρίσκεται στο σώμα του μετρητή ροής αέρα, συνήθως είναι πατημένη.



Σχήμα 3:
Ρύθμιση μονοξειδίου του άνθρακα (CO).

Τρυπάτε τη στεγανοποιημένη από το εργοστάσιο τάπα για να έχετε πρόσβαση στη βίδα (Άλλεν) ρύθμισης μονοξειδίου του άνθρακα (CO) (Σχ. 3). Γυρίζοντας τη βίδα δεξιόστροφα θα αυξηθεί η τιμή του CO.

Γυρίζοντας τη βίδα αριστερόστροφα θα μειωθεί η τιμή του CO.

Για την ακριβή τιμή ρύθμισης θα πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα καυσανάλυση.

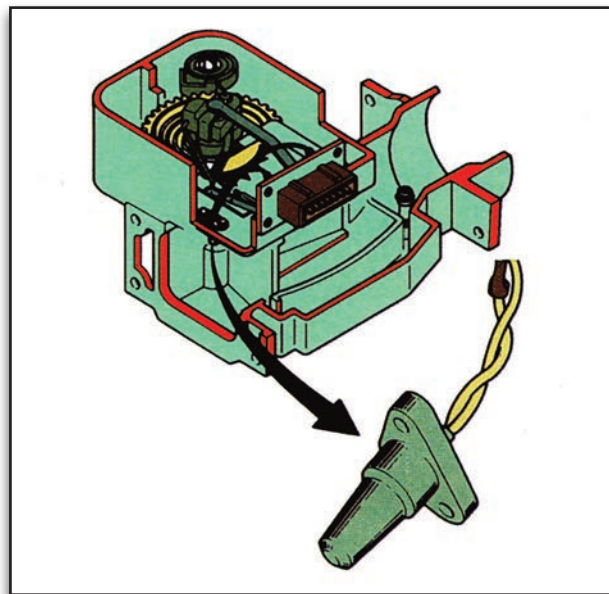
Μετά την τελική ρύθμιση, τοποθετείτε νέα αδιάβροχη τάπα για να καλύψετε την αλλενόβίδα στο μετρητή ροής αέρα.

3. Έλεγχος του μετρητή ροής αέρα-αισθητήρα εισερχόμενου αέρα.

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης

Μετράτε την ωμική αντίσταση του αισθητήρα στις επαφές της φίσας του αισθητήρα εισερχόμενου αέρα.

Ο αισθητήρας βρίσκεται ενσωματωμένος στο μετρητή ροής αέρα. Η συνδεσμολογία του αισθητήρα καταλήγει στη φίσσα μετρητή ροής αέρα. Ο εντοπισμός μπορεί να γίνει εύκολα με μία ωμομέτρηση.



Σχήμα 4:
Αισθητήρας θερμοκρασίας (θερμίστορ) στην είσοδο του μετρητή ροής αέρα.



Οι τιμές που δίνονται παρακάτω αφορούν την πίεση του μετρητή ροής αέρα συμπεριλαμβανομένου και του αισθητήρα εισερχόμενου αέρα. Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής.

Επαφές	Αντίσταση
6 & 7	40 - 300 Ω
6 & 8	1300 - 260 Ω
6 & 9	200 - 400 Ω
8 & 9	70 - 140 Ω
6 & 27	2.000 - 3.000 Ω

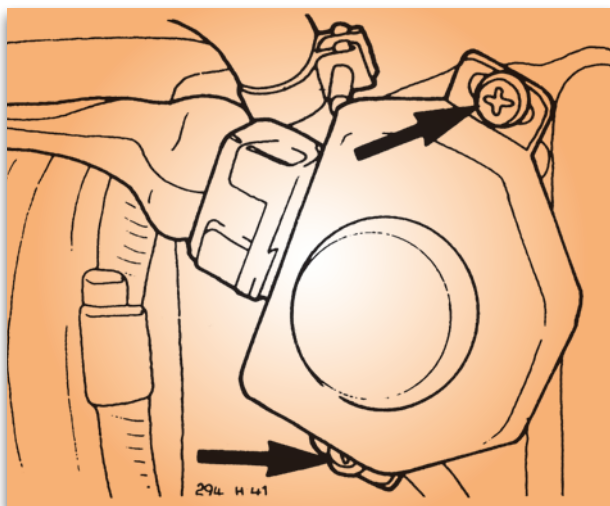
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Σε μερικούς μετρητές ροής όγκου αέρα υπάρχει ένας μικροδιακόπτης ο οποίος ενεργοποιεί το κύκλωμα του ρελέ της αντλίας βενζίνης.

4. Ρύθμιση του διακόπτη θέσης πεταλούδας γκαζιού.

Ξεσφίξτε τις δύο βίδες που συγκρατούν το διακόπτη θέσης πεταλούδας γκαζιού.

Γυρίστε το διακόπτη αριστερόστροφα μέχρι να αισθανθείτε μία ελαφρά αντίσταση. Σφίξτε το διακόπτη με τις δύο βίδες σ' αυτήν τη θέση.



Σχήμα 5:

Έλεγχος του διακόπτη θέσης πεταλούδας.

Ελέγξτε τη λειτουργία του διακόπτη ανοίγοντας την πεταλούδα ελαφρά, μέχρι να ακούσετε ένα κλικ. Το κλικ πρέπει να ακουστεί ξανά, όταν κλείσει η πεταλούδα.

5. Έλεγχος της βαλβίδας πρόσθετου αέρα (τσοκ).

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης

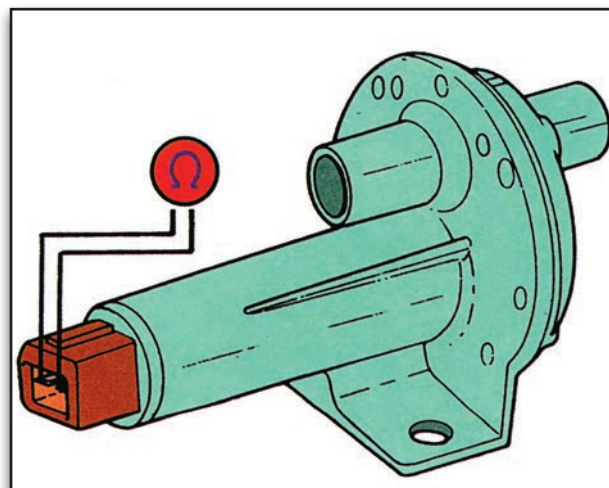
- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (Off).
- Αφαιρέστε το φινιρίσμα της βαλβίδας ρύθμισης πρόσθετου αέρα.
- Συνδέστε ένα ωμόμετρο στις επαφές του φινιρίσματος της βαλβίδας ρύθμισης πρόσθετου αέρα.
- Μετρήστε την ωμική αντίσταση της βαλβίδας ρύθμισης πρόσθετου αέρα.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η ωμική αντίσταση είναι 40 έως 75 Ω.

Έλεγχος - Κρύος κινητήρας

- Ξεκινήστε τον κινητήρα και αφήστε τον να λειτουργήσει στο ρελαντί.



Σχήμα 6:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης της βαλβίδας πρόσθετου αέρα (ρελαντί).

- Σφίγγετε το σωλήνα αέρα από τη βαλβίδα.
- Οι στροφές ρελαντί θα πρέπει να μειωθούν κατά 50 rpm περίπου.

Έλεγχος – Ζεστός κινητήρας

- Λειτουργείτε τον κινητήρα μέχρι αυτός να φτάσει στην κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του.
- Σφίγγετε ξανά το σωλήνα αέρα από τη βαλβίδα.
- Οι στροφές ρελαντί δεν θα πρέπει να μειωθούν.

Εργασία για τους μαθητές

- α) Να περιγράψετε τι πρόβλημα παρουσιάζεται στην λειτουργία του συστήματος όταν το σήμα του μετρητή ροής αέρα δεν φτάνει στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- β) Να περιγράψετε τις διαφορές στις παραλλαγές των συστημάτων L-LE-LU-LH-LE2/LE3 JETRONIC σύμφωνα με τις ονομασίες τους.



ΕΝΟΤΗΤΑ 4.5

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ MONO-JETRONIC

ΑΣΚΗΣΗ Νο 16

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν το σύστημα MONO-JETRONIC.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του.
- Να εγκαθιστούν το σύστημα στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Τεχνικές πληροφορίες

Το Mono-jetronic είναι ένα σύστημα ψεκασμού με σύνδεση 25-επαφών.

Το σύστημα Mono-Jetronic ήταν ένα από τα πιο εξελιγμένα ηλεκτρονικά συστήματα ελεγχόμενου μονού ψεκασμού. Αποτέλεσε τον προκάτοχο του Mono-Motronic που θα εξεταστεί παρακάτω. Μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου φροντίζει για τον έλεγχο της σωστής ποσότητας του ψεκαζόμενου καυσίμου στον εγχυτήρα (μπεκ).

Το σύστημα αυτό έχει χαμηλό κόστος και γι' αυτό βρίσκεται εφαρμογή στα μικρού και μεσαίου κυβισμού οχήματα.

Το Mono-jetronic είναι ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο σύστημα κεντρικού ή μονού ψεκασμού, στο οποίο μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (εγχυτήρας ή αλλιώς μπεκ) ψεκάζει το καύσιμο σε ένα κεντρικό σημείο, πάνω από την πεταλούδα γκαζιού.

Το σύστημα τροφοδοσίας του καυσίμου δεν έχει διαφορές από τα υπόλοιπα συστήματα τροφοδοσίας των συστημάτων ψεκασμού πολλαπλών σημείων, εκτός από το γεγονός, ότι είναι πιο συμπαγές και, αντί διακλαδωτήρα και πολλών εγχυτήρων (μπεκ), διαθέτει ένα για όλους τους κυλίνδρους.

Στο σύστημα εισαγωγής του αέρα χρησιμοποιείται μετρητής ροής όγκου αέρα.

Στο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου υπάρχουν όλοι οι βασικοί αισθητήρες.

Με τη βοήθεια του αισθητήρα οξυγόνου, το Mono-jetronic εξασφαλίζει πάντα τη σωστή σύνθεση του μίγματος, ακόμη και κάτω από μεταβαλλόμενες συνθήκες πορείας.

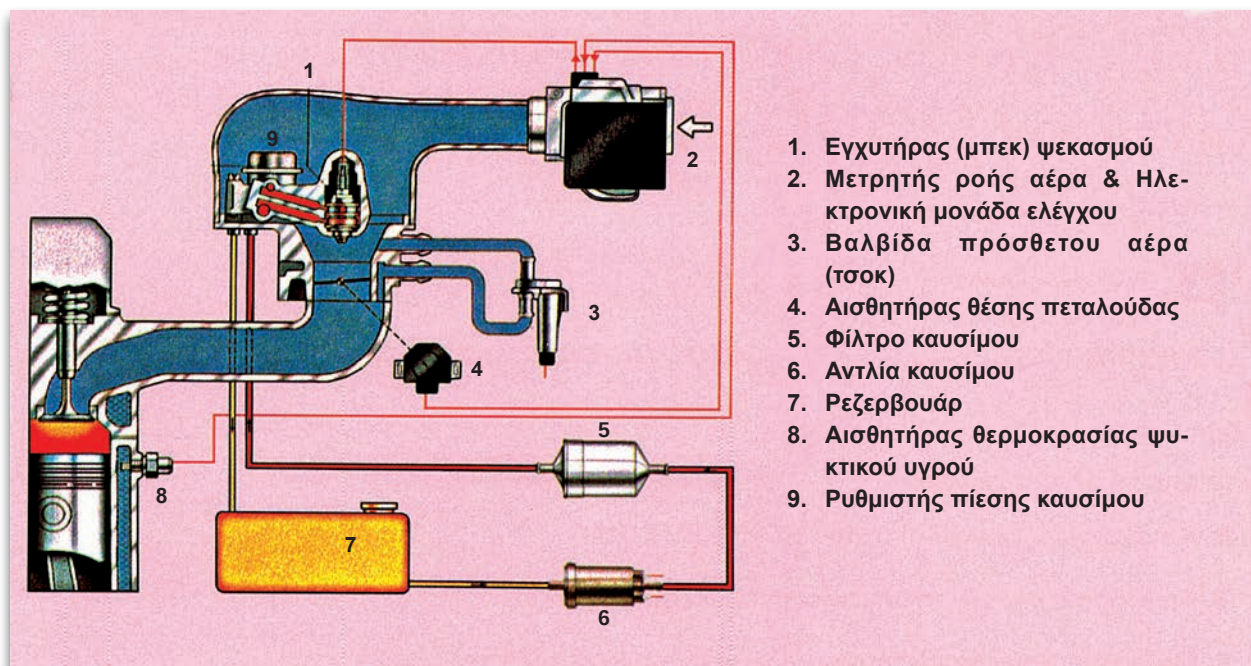
Η 'καρδιά' του Mono-jetronic είναι το σώμα ψεκασμού με τον ηλεκτρομαγνητικό εγχυτήρα (μπεκ), το οποίο εκτελεί διακοπτόμενο ψεκασμό καυσίμου, επάνω από την πεταλούδα γκαζιού.

Η διανομή του καυσίμου στους κυλίνδρους γίνεται μέσω της πολλαπλής εισαγωγής. Διάφοροι αισθητήρες, συλλέγουν όλες τις παραμέτρους λειτουργίας του κινητήρα, που είναι απαραίτητες για την καλύτερη προσαρμογή του μίγματος.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου παίρνει πληροφορίες σχετικά με τις παραμέτρους λειτουργίας από διάφορους αισθητήρες.

Χρησιμοποιώντας τα εισερχόμενα σήματα, η μονάδα ελέγχου ρυθμίζει την ποσότητα καυσίμου για καλύτερη λειτουργία.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, υπολογίζει τα σήματα για τη ρύθμιση του εγχυτήρα (μπεκ), της πεταλούδας γκαζιού.



Σχήμα 1:

Ανοιχτό ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού MONO - JETRONIC χωρίς αισθητήρα οξυγόνου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "Mono-Jetronic" της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με μονό ψεκασμό,
- ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECU, αισθητήρες, πολύμετρο, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Πορεία της άσκησης

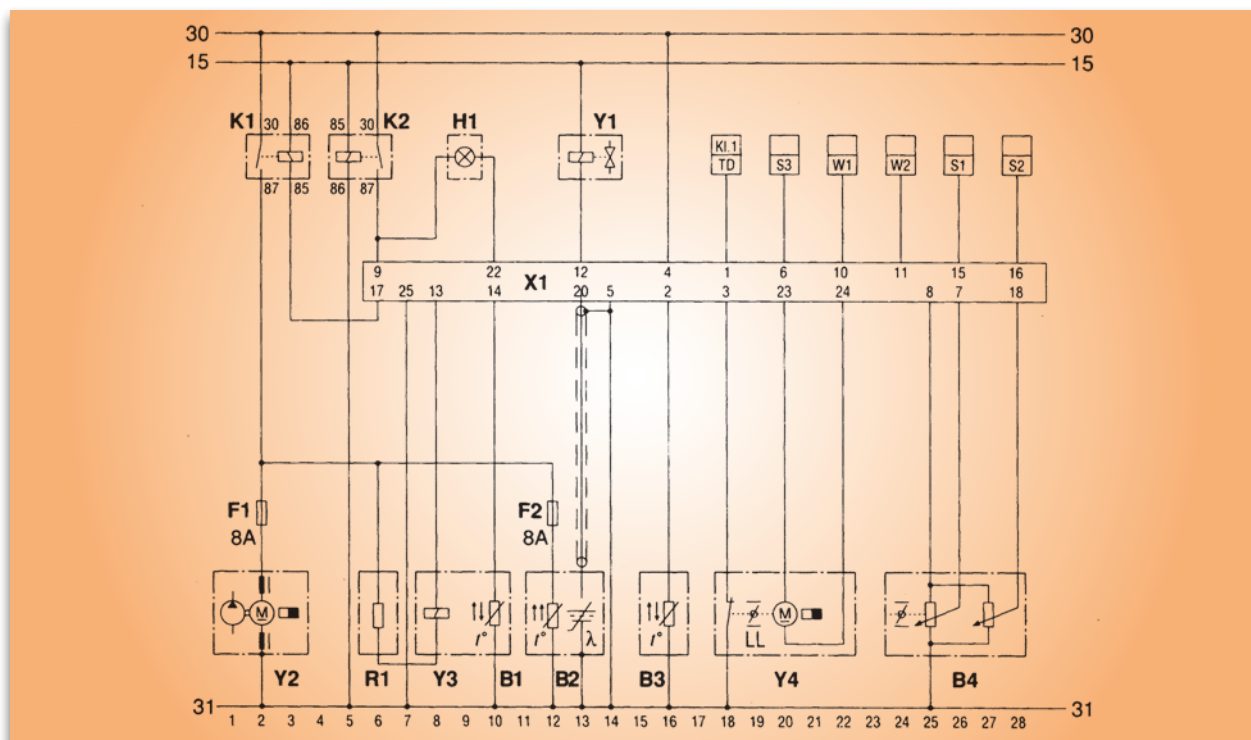
1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνονται οι εξής ενέργειες:

- Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος διαχείρισης λειτουργίας του κινητήρα Mono-Jetronic.
- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων.

2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.

3. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα.

4. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με την βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.



Σχήμα 2:

Ηλεκτρικό διάγραμμα συνδεσμολογίας εξαρτημάτων και ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου (ECU).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ		
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	X1	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
2.	B1	Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα
3.	B2	Αισθητήρας οξυγόνου
4.	B3	Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού κινητήρα
5.	B4	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας γκαζιού
6.	H1	Ενδεικτική λυχνία και σύνδεση για διάγνωση
7.	K1	Ρελέ αντλίας καυσίμου
8.	K2	Κεντρικό ρελέ συστήματος ψεκασμού
9.	Kl.1/TD	Σήμα στροφών κινητήρα από ηλεκτρονική μονάδα ανάφλεξης
10.	F1-F2	Ασφάλειες
11.	R1	Προαντίσταση
12.	Y1	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ανακύκλωσης καυσαερίων
13.	Y2	Αντλία καυσίμου
14.	Y3	Εγχυτήρας (μπεκ)
15.	Y4	Βηματικό μοτέρ πεταλούδας γκαζιού και διακόπτης
16.	S1/S2	Σήμα συστήματος κλιματισμού A/C
17.	S3	Σήμα αυτόματου κιβωτίου
18.	W1/W2	Κωδικός αντλίας

5. Επανελέγχετε τα κυκλώματα.

6. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τις βασικές διαφορές του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων στην άσκηση Νο 16 και στην άσκηση Νο 17.

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει το σύστημα ψεκασμού με ένα σύστημα "Mono-Motronic".



ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ MONO-JETRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 17

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν το σύστημα MONO-JETRONIC.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του.
- Να εγκαθιστούν το σύστημα στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Τεχνικές πληροφορίες

Το Mono-jetronic είναι ένα σύστημα ψεκασμού με φιν 25-επαφών.

Το Mono-jetronic είναι ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο σύστημα κεντρικού ή μονού ψεκασμού, στο οποίο μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (μπεκ) ρυθμίζει τον ψεκασμό του καυσίμου σε ένα κεντρικό σημείο, πάνω από την πεταλούδα γκαζιού. Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου δεν έχει διαφορές από τα υπόλοιπα συστήματα τροφοδοσίας των συστημάτων ψεκασμού πολλαπλών σημείων, εκτός από το γεγονός, ότι είναι πιο συμπαγές και, αντί πολλών εγχυτήρων (μπεκ), διαθέτει έναν για όλους τους κυλίνδρους. Διάφοροι αισθητήρες συλλέγουν όλες τις παραμέτρους λειτουργίας του κινητήρα, που είναι απαραίτητες για την καλύτερη προσαρμογή του μίγματος. Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου υπολογίζει τα σήματα για τη ρύθμιση του εγχυτήρα (μπεκ), της πεταλούδας γκαζιού και της ανακουφιστικής βαλβίδας.

Στο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου υπάρχουν όλοι σχεδόν οι βασικοί αισθητήρες.

Εισερχόμενα σήματα μονάδας ελέγχου:

Αισθητήρας θέσης πεταλούδας γκαζιού

Η θέση της πεταλούδας γκαζιού καταγράφεται μέσω του αισθητήρα θέσης πεταλούδας γκαζιού (ποτενσιόμετρο πεταλούδας γκαζιού). Το σήμα εξόδου υπολογίζεται με βάση τη θέση της πεταλούδας γκαζιού και χρησιμοποιείται για να διακόπτει τον ψεκασμό καυσίμου ή να τον εμπλουτίζει με τελείως ανοιχτή την πεταλούδα γκαζιού και να ρυθμίζει τις στροφές του κινητήρα στο ρελαντί.

Διακόπτης ρελαντί

Στη θέση ρελαντί, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου λαμβάνει ένα σήμα από έναν διακόπτη με μία κινητή επαφή. Η επαφή αυτή κινείται από την πεταλούδα γκαζιού και κλείνει κύκλωμα (ON) όταν η πεταλούδα γκαζιού είναι στο ρελαντί. Σε όλες τις άλλες θέσεις της πεταλούδας γκαζιού, η επαφή είναι ανοιχτή (OFF).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Μπορείτε να συνათήσετε συστήματα Mono-Jetronic με αισθητήρα θέσης πεταλούδας γκαζιού, χωρίς διακόπτη ρελαντί.

Αισθητήρας οξυγόνου (λήπτης λάμδα)

Το σήμα από τον αισθητήρα οξυγόνου χρησιμοποιείται για ρύθμιση καυσίμου. Ο αισθητή-

ρας μετράει την ποσότητα του οξυγόνου που υπάρχει στα καυσαέρια πριν από τον καταλυτικό μετατροπέα. Αυτή η πληροφορία χρησιμοποιείται για να αναπροσαρμόζει συνεχώς την ποσότητα καυσίμου για καλύτερη καύση και μείωση των ρυπαντών.

Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού κινητήρα

Οι πληροφορίες σχετικά με τη θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα, δίνονται από τον αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού. Η αντίσταση του αισθητήρα μειώνεται, καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται.

Η μονάδα ελέγχου λαμβάνει το σήμα μετρώντας την πτώση τάσης του αισθητήρα. Το σήμα του αισθητήρα αποτελεί μία σημαντική παράμετρο για τον υπολογισμό της απαραίτητης

ποσότητας καυσίμου (π.χ. ζεστός ή κρύος κινητήρας).

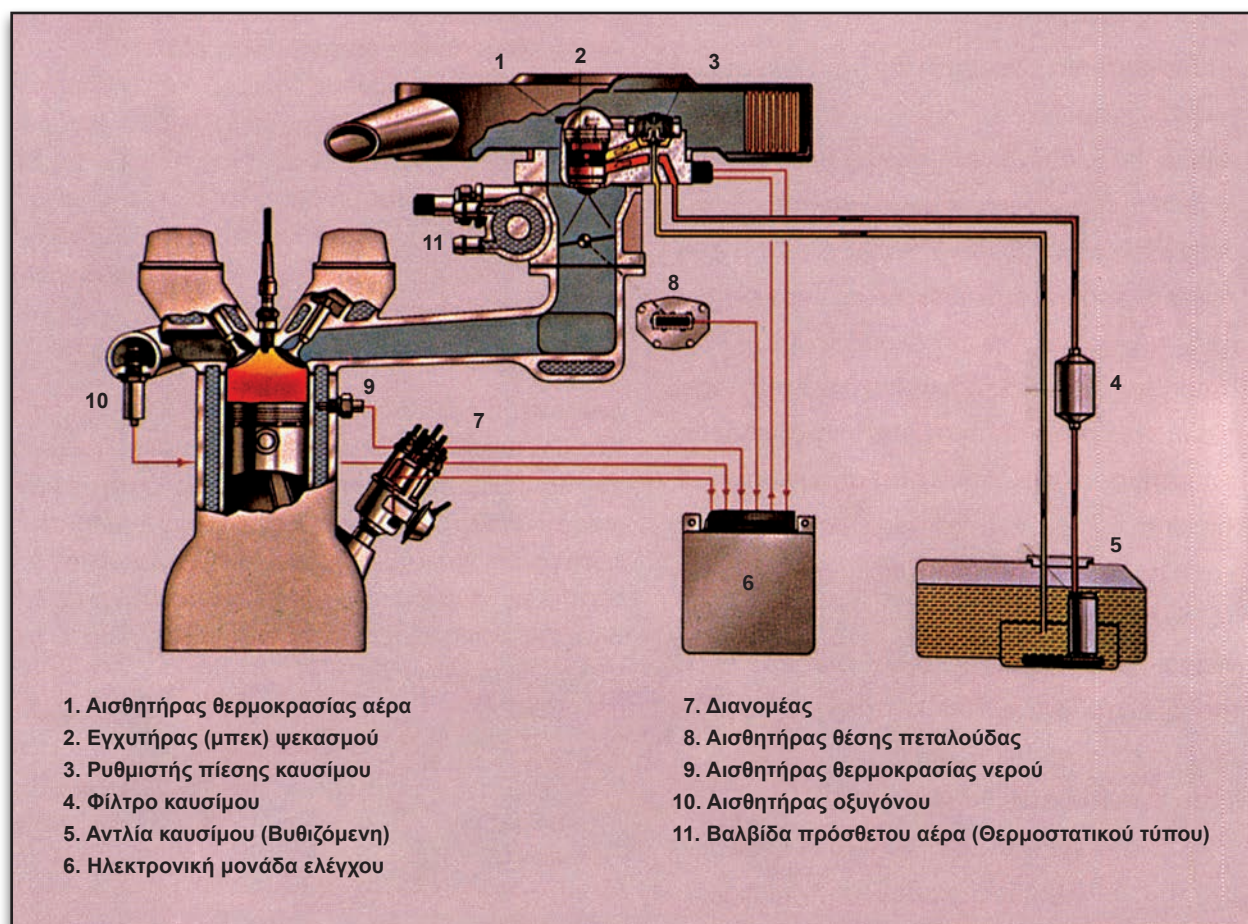
Αισθητήρας θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα

Η θερμοκρασία του εισερχόμενου αέρα λαμβάνεται από τον αισθητήρα αέρα. Η αντίσταση του αισθητήρα μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία, με τον ίδιο τρόπο όπως στον αισθητήρα θερμοκρασίας του κινητήρα.

Εξερχόμενα σήματα μονάδας ελέγχου:

Έλεγχος ψεκασμού εγχυτήρα (μπεκ)

Με βάση τις πληροφορίες σχετικά με το φορτίο του κινητήρα, το σήμα λ, τη θερμοκρασία ψυκτικού υγρού, τη θερμοκρασία εισερχόμενου αέρα, και την θέση της πεταλούδας γκαζιού, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου υπολογίζει



Σχήμα 1:

Κλειστό ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού MONO - JETRONIC με αισθητήρα οξυγόνου.



την απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου για κάθε κατάσταση λειτουργίας. Η ποσότητα καυσίμου ρυθμίζεται ελέγχοντας τους χρόνους ανοίγματος του εγχυτήρα (μπεκ), π.χ. ο χρόνος που η μονάδα ελέγχου τον τροφοδοτεί με τάση μέσω γείωσης σε κάθε περιστροφή του κινητήρα.

Βηματικό μοτέρ ρελαντί

Η ρύθμιση της ποσότητας του πρόσθετου αέρα που παρέχεται στον κινητήρα, όταν αυτός είναι στο ρελαντί, επιτυγχάνεται με το βηματικό μοτέρ του ρελαντί.

Ελέγχοντας τον πρόσθετο αέρα, οι στροφές στο ρελαντί μπορούν να κρατηθούν σταθερές και χαμηλές, ανεξάρτητα από το πραγματικό φορτίο του κινητήρα. Ένας άλλος τύπος βηματικού μοτέρ επηρεάζει απευθείας τον άξονα της πεταλούδας γκαζιού και την ίδια της την θέση. Όπως στα περισσότερα ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού, έτσι και στο σύστημα ψεκασμού (Mono-Jetronic) πιθανές βλάβες καταγράφονται από το σύστημα αυτοδιάγνωσης. Υπάρχουν όμως και εδώ, όπως και στα άλλα συστήματα ψεκασμού βλάβες, που δεν είναι δυνατόν να καταγραφούν από το σύστημα αυτοδιάγνωσης, γιατί συνήθως είναι παροδικές με μικρή διάρκεια χρόνου εμφάνισης.

Στην περίπτωση αυτή οι βλάβες δεν ανιχνεύονται από τις διαγνωστικές συσκευές και απαιτείται προσεκτικός έλεγχος των εξαρτημάτων με τη βοήθεια του πολύμετρου και του παλμογράφου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "Mono-Jetronic" της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με μονό ψεκασμό, ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECU,
- αισθητήρες, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προσασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες

συνδέσεις ή γεφυρώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Οι συνδέσεις του πολύμετρου και του παλμογράφου για τη λήψη των σημάτων γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό (OFF).

Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια, είτε μέσα από την συσκευή λήψης σημάτων (breakout box,) είτε από το πίσω μέρος των πολύπριζων σύνδεσης των αισθητήρων και του εγκεφάλου, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα τους για την αποφυγή γεφυρώματος.

Πορεία της άσκησης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η διεξαγωγή της άσκησης βασίστηκε στο Bosch Mono - Jetronic A2.2 που χρησιμοποιεί το Citroen AX - 1,1, AX- 1,4 και BX- 1,4.

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται και εδώ με δύο τρόπους:

- α) Με τη **συσκευή διάγνωσης βλαβών**
- β) Με την **άμεση μέτρηση** όλων των αισθητήρων και μηχανισμών.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι, για τον οποιαδήποτε έλεγχο ή ρύθμιση, να έχει γίνει **ο βασικός έλεγχος**.

A. Βασικός έλεγχος

1. Ο κινητήρας να εργάζεται και να έχει αποκτήσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
2. Το σύστημα ανάφλεξης να βρίσκεται σε καλή λειτουργική κατάσταση.
3. Το φίλτρο εισαγωγής του αέρα να είναι καθαρό.

- 4. Όλοι οι καταναλωτές να είναι εκτός λειτουργίας (OFF).
- 5. Οι μπροστινοί τροχοί να βρίσκονται σε ευθεία θέση (για αυτοκίνητα με υδραυλικό τιμόνι).

Β. Έλεγχος του συστήματος με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος αυτός γίνεται πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία στο αυτοκίνητο, ώστε να εντοπιστούν οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Η λυχνία διάγνωσης βλαβών παραμένει αναμμένη, εφόσον υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη. Αυτό είναι απαραίτητο, γιατί, αν βγάλετε τον πόλο της μπαταρίας, οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στην μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα μηδενιστούν και θα χάσετε τις πληροφορίες που θα σας βοηθούσαν στη γρήγορη εξεύρεση της βλάβης.

Διαδικασία ελέγχου

- Συνδέετε την διαγνωστική συσκευή ελέγχου (τσέκερ) στο πολύπριζο αυτοδιάγνωσης του εκπαιδευτικού κινητήρα.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και πραγματοποιείτε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.
- Εάν η συσκευή διαγνώσει καταγεγραμμένη βλάβη σας εμφανίζει τον κωδικό βλάβης.
- Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα από την αντιστοιχία με τον κωδικό βλάβης ή από την περιγραφή που εμφανίζεται στην οθόνη της συσκευής.
- Αντικαθιστάτε το εξάρτημα.
- Γίνεται μηδενισμός των αναγνωρισθέντων βλαβών από τη μνήμη του εγκεφάλου.
- Βάζετε σε λειτουργία πάλι τον κινητήρα.
- Επαναλαμβάνετε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.

- Καμία βλάβη δεν πρέπει να έχει καταγραφεί από τη διαγνωστική συσκευή.

Γ. Έλεγχος των επιμέρους συστημάτων και εξαρτημάτων

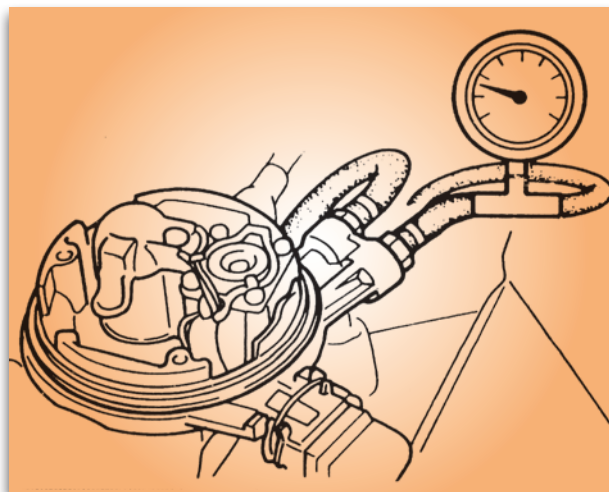
Εάν η βλάβη προσδιορίζεται σε κάποιο σύστημα, π.χ. σύστημα τροφοδοσίας, σύστημα ανάφλεξης κλπ, τότε ο έλεγχος και οι μετρήσεις ξεκινούν από τα εξαρτήματα του αντίστοιχου συστήματος. Εάν η βλάβη προσδιορίζει κάποιο συγκεκριμένο εξάρτημα, οι μετρήσεις ξεκινούν από το αντίστοιχο εξάρτημα και ο έλεγχος γίνεται με την άμεση μέτρηση των επαφών του εξαρτήματος (επαφή προς επαφή) (pin to pin).

Έλεγχοι στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Έλεγχος της πίεσης του καυσίμου

1. Μέτρηση της πίεσης και της παροχής καυσίμου.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Συνδέετε το πιεσόμετρο στο σωλήνα εισαγωγής καυσίμου, μεταξύ του κεντρικού σώματος ψεκασμού και του φίλτρου καυσίμου.



Σχήμα 2:

Σύνδεση πιεσόμετρου στον σωλήνα εισαγωγής καυσίμου του σώματος ψεκασμού.



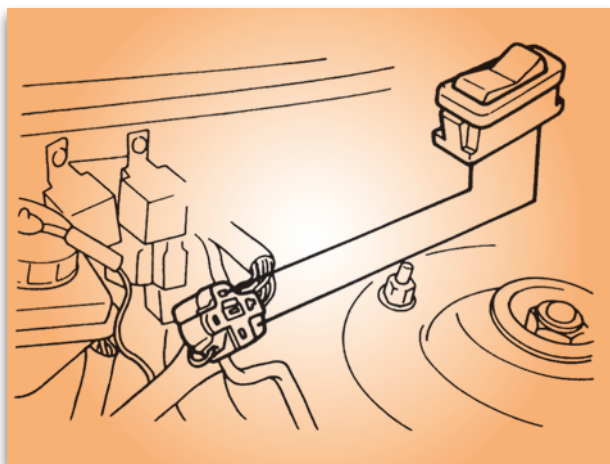
Έλεγχος πίεσης

- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και τον αφήνετε να λειτουργεί στο ρελαντί.
- Συγκρίνετε την πίεση του οργάνου με αυτή που προβλέπεται από τον κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ρυθμιζόμενη πίεση στο ρελαντί 1,0 - 1,2 bar
Πίεση αντλίας με
στραγγαλισμένη επιστροφή 2,5 bar

- Αν η πίεση είναι κάτω από 1 bar, στραγγαλίζετε το σωλήνα επιστροφής με μία πλαστική πένσα ή ένα σφιγκτήρα.
- Συγκρίνετε την πίεση της αντλίας με αυτή που προβλέπεται από τον κατασκευαστή.



Σχήμα 3:

Γεφύρωση μέσω διακόπτη των επαφών της βάσης του ρελέ.

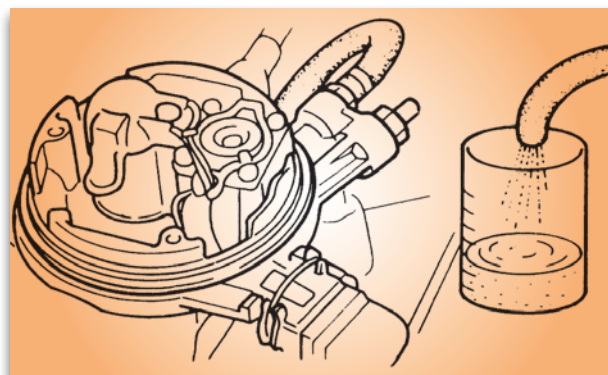
Έλεγχος παροχής καυσίμου

- Αφαιρείτε το σωλήνα παροχής καυσίμου από το σώμα ψεκασμού.
- Τοποθετείτε το άκρο του σωλήνα σε ένα κατάλληλο μετρητικό δοχείο.
- Αφαιρείτε το ρελέ της αντλίας καυσίμου.
- Γεφυρώνετε τους ακροδέκτες 3 και 5 του φινις της ρελεθίκης.

- Η αντλία θα πρέπει να λειτουργεί συνεχώς.
- Λειτουργείτε την αντλία καυσίμου για 1 λεπτό.
- Συγκρίνετε την παρεχόμενη ποσότητα του καυσίμου με αυτή που προβλέπεται από τον κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ποσότητα παροχής καυσίμου: 1,68 lt / λεπτό



Σχήμα 4:

Έλεγχος της παροχής καυσίμου

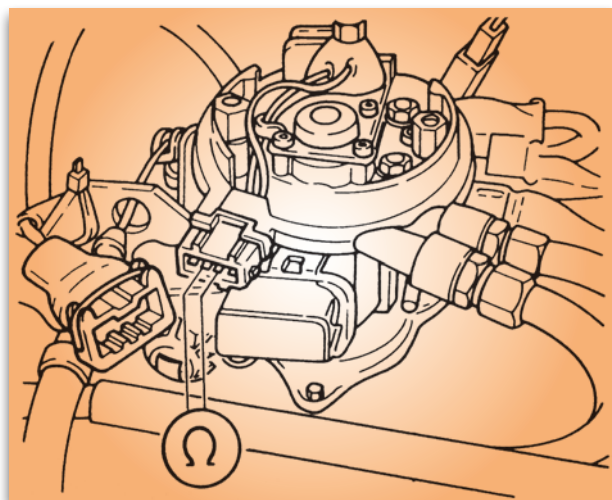
Έλεγχος του εγχυτήρα (μπεκ) ψεκασμού

1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε τη φίσσα του εγχυτήρα (μπεκ) από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στις επαφές 2 και 3 του εγχυτήρα (μπεκ).
- Μετράτε την ωμική αντίσταση του εγχυτήρα (μπεκ).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση εγχυτήρα (μπεκ): 1,4 Ω
Οι εγχυτήρες (μπεκ) χαμηλής ωμικής αντίστασης συνδέονται σε σειρά με μια προαντίσταση, η τιμή της οποίας δίνεται από τον κατασκευαστή.



Σχήμα 5:

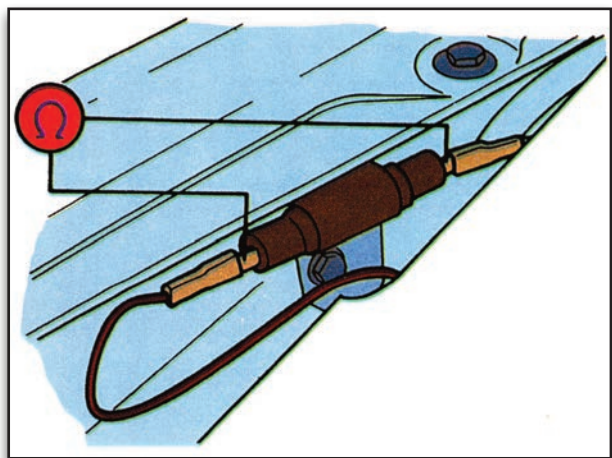
Μέτρηση της ωμικής αντίστασης εγχυτήρα (μπεκ).

2. Μέτρηση της προαντίστασης εγχυτήρα (μπεκ).

- Αποσυνδέετε τα φισ της καλωδίωσης από την προαντίσταση.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στους ακροδέκτες της προαντίστασης.
- Συγκρίνετε την τιμή της προαντίστασης με αυτή που προβλέπεται από τον κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση προαντίστασης: 3,0 Ω.



Σχήμα 6:

Μέτρηση ωμικής αντίστασης προαντίστασης.

Έλεγχοι στο σύστημα εισαγωγής του αέρα

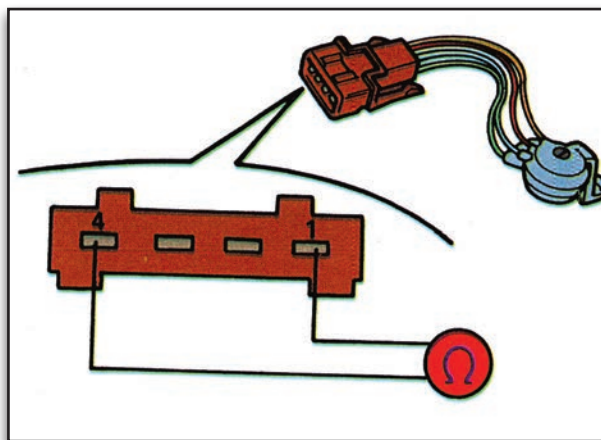
Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας του εισερχόμενου αέρα

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το φισ του αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα που βρίσκεται στο σώμα του ψεκασμού.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στις επαφές 1 και 4 του αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση του αισθητήρα.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία του εισερχόμενου αέρα.

Θερμοκρασία (°C)	Αντίσταση (Ω)
-10	8200 - 11000
20	2250 - 2750
80	290 - 370

3. Έλεγχος βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).



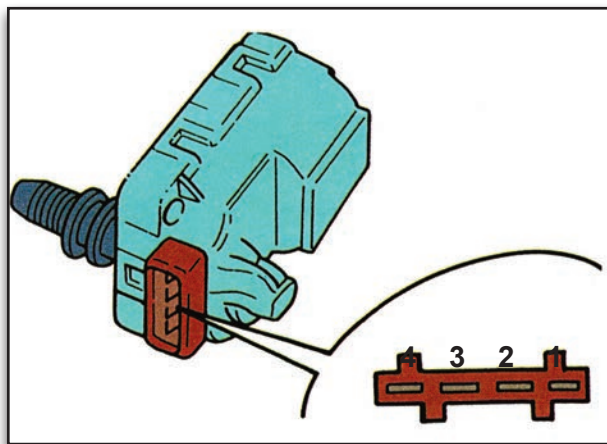
Σχήμα 7:

Έλεγχος της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα.



- Αφαιρείτε το πολύπριζο του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στις επαφές 1 και 2 του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση.
- Συγκρίνετε την τιμή μέτρησης με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στις επαφές 3 και 4 του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί (Σχ. 8).
- Συγκρίνετε την τιμή μέτρησης με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή για τη θέση πεταλούδας του γκαζιού τελείως κλειστή και τελείως ανοιχτή.

Επαφές	Αντίσταση (Ω)
1 & 2	5,5
3 & 4 (πεταλούδα κλειστή)	0
3 & 4 (πεταλούδα ανοιχτή)	∞ (άπειρο)



Σχήμα 8:

Έλεγχος διακόπτη και πηνίου του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ο έλεγχος των στροφών ρελαντί επιτυγχάνεται από το βηματικό μοτέρ, συνεπώς δεν υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης.

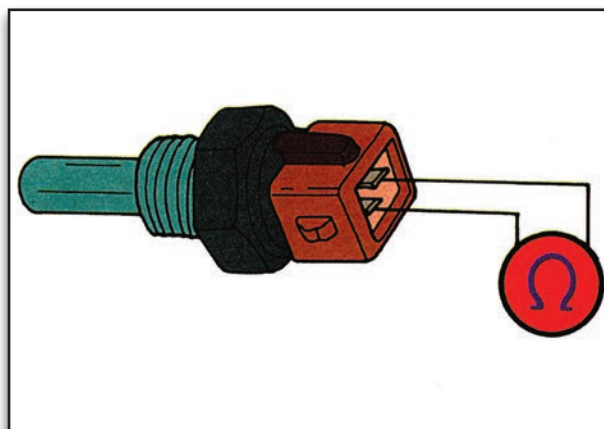
Έλεγχος συστήματος ηλεκτρονικού ελέγχου κινητήρα

Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού του κινητήρα

1. Έλεγχος της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το φιλ από τον αισθητήρα.
- Αφαιρείτε τον αισθητήρα από το κινητήρα.
- Τοποθετείτε τον σε ζεστό νερό αντίστοιχων θερμοκρασιών, χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα ένα θερμόμετρο.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση στις επαφές του αισθητήρα.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία ψυκτικού του κινητήρα.

Θερμοκρασία (°C)	Αντίσταση (Ω)
-10	8200 - 11000
20	2250 - 2750
80	290 - 370



Σχήμα 9:

Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού του κινητήρα.

Έλεγχος αισθητήρα οξυγόνου (μη θερμαινόμενος)

- Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας βρίσκεται σε κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το κάλυμμα από το πολύπριζο του αισθητήρα οξυγόνου χωρίς να τον αποσυνδέσετε.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
- Μετράτε την τάση λειτουργίας του αισθητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

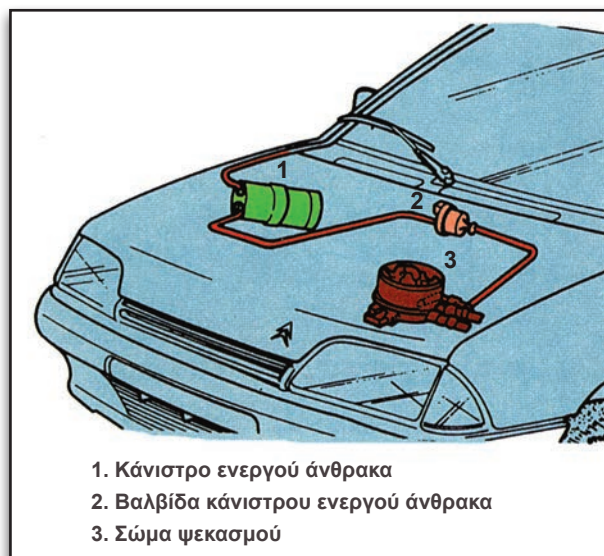
Η τάση πρέπει να είναι από 0,2 Volt - 0,8 Volt και να μεταβάλλεται συνεχώς.

Έλεγχος της βαλβίδας του κένιστρου ενεργού άνθρακα

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τη βαλβίδα του κένιστρου ενεργού άνθρακα.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στους ακροδέκτες της βαλβίδας.
- Συγκρίνετε την τιμή της αντίστασης με αυτή που προτείνεται από τον κατασκευαστή.
- Τροφοδοτείτε με τάση 12 Volts (μέσω διακόπτη) τη βαλβίδα. Πρέπει να ακούγεται ο χαρακτηριστικός ήχος ανοίγματος και κλεισίματος της βαλβίδας του κένιστρου ενεργού άνθρακα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αντίσταση στις επαφές της βαλβίδας: 40 Ω.



Σχήμα 9:

Κύκλωμα βαλβίδας κένιστρου ενεργού άνθρακα.

Έλεγχος της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου (εγκέφαλος)

Έλεγχος τάσης τροφοδοσίας της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αποσυνδέετε τη φίσα από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- Συνδέετε ένα βολτόμετρο στις επαφές 4 και 5 ή 4 και 6 της φίσας καλωδίωσης.
- Πρέπει να μετρήσετε τάση μπαταρίας (12 Volts).
- Αν δεν πάρετε αυτή την τιμή μέτρησης, ελέγξτε την καλωδίωση και τις συνδέσεις.

Αυτοδιάγνωση

Ο εγκέφαλος (ECU) έχει δυνατότητα αυτοδιάγνωσης. Ο κωδικός βλάβης του ίδιου του εγκέφαλου είναι 54.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναζητήσετε πληροφορίες για τις διαφορές του Bosch Mono - Jetronic A2.2 με το Weber MIW Centrajct 2 που χρησιμοποιείται σε ιταλικά αυτοκίνητα.



ΕΝΟΤΗΤΑ 4.6

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ MOTRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 18

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν το σύστημα Motronic
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του
- Να εγκαθιστούν το σύστημα σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο

Τεχνικές πληροφορίες

Το ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού **motronic** ανήκει στην κατηγορία των συνδυασμένων συστημάτων ψεκασμού και ανάφλεξης όπου μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος) ελέγχει την ανάφλεξη και τον ψεκασμό. Ο συνδυασμός αυτός προσφέρει υψηλή αξιοπιστία ελέγχου αλλά και μια καλή σχέση μεταξύ απόδοσης και κόστους.

Η βασική διαφορά από το σύστημα **Motronic** είναι, ότι στο σύστημα **Motronic** υπάρχουν τόσο εγχυτήρες (μπεκ) όσοι και ο αριθμός των κυλίνδρων, ενώ στο σύστημα **Motronic** υπάρχει ένας μονός κεντρικός ψεκασμός για όλους τους κυλίνδρους.

Το σύστημα αυτό υπέστη μέχρι σήμερα σημαντικές αλλαγές και βελτιώσεις. Οι παραλλαγές του συστήματος αναγνωρίζονται από τους διάφορους κωδικούς που υπάρχουν στο τέλος του ονόματος π.χ. **Motronic ML 4, Motronic M 1.3, Motronic MP 3.1 Motronic MP 5.1** κλπ.

Οι βασικές διαφορές μεταξύ των παραπάνω συστημάτων είναι:

- στο πρόγραμμα της ηλεκτρονικής μονάδας που χρησιμοποιεί το κάθε σύστημα και ανταποκρίνεται στις ανάγκες του αντί-

στοιχου αυτοκινήτου και

- σε κάποιους αισθητήρες που πιθανόν να μην υπάρχουν από σύστημα σε σύστημα, όπως ο αισθητήρας προανάφλεξης, αλλαγή μετρητή ροής αέρα ή όγκου ή μάζας κλπ.

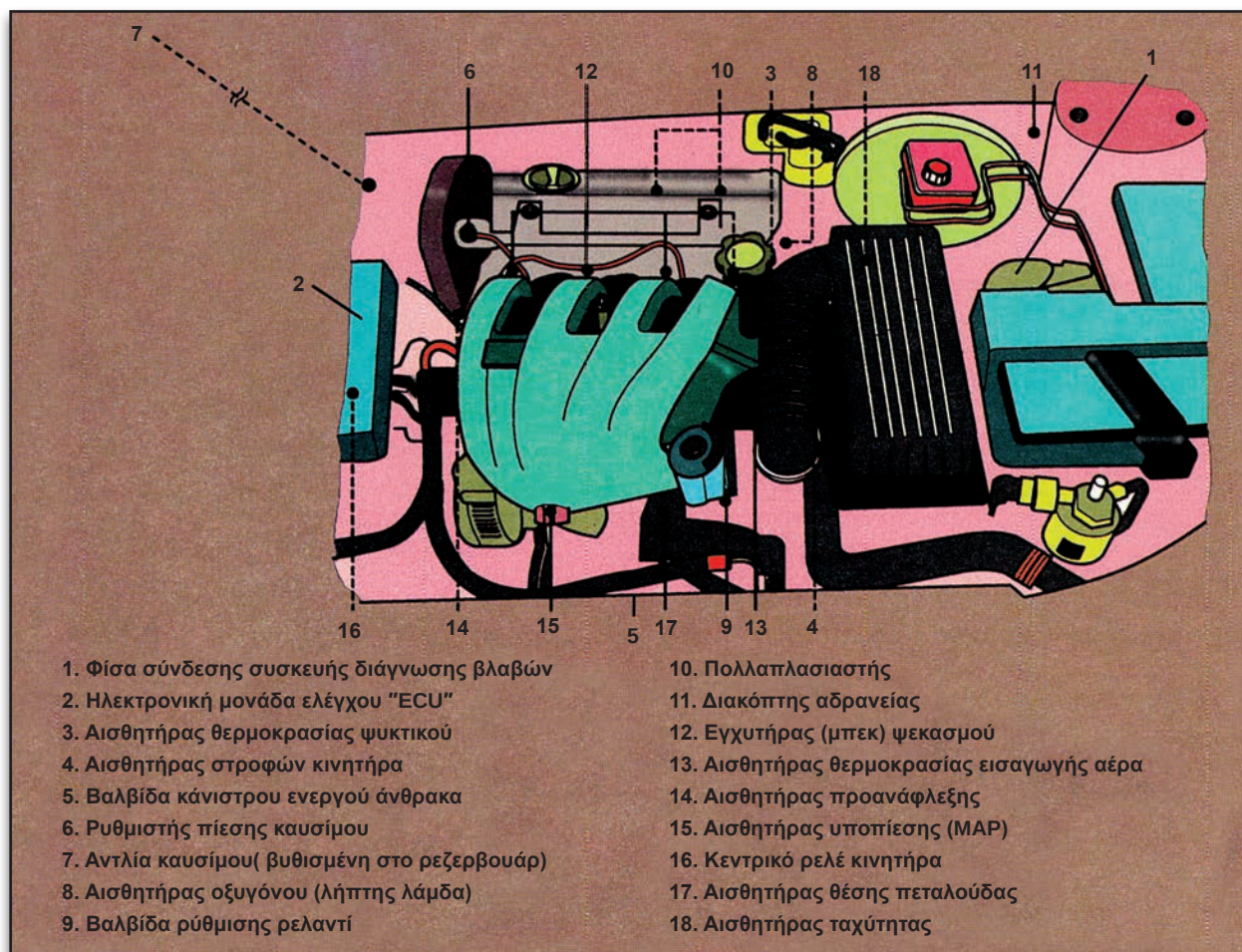
Άλλοι κατασκευαστές, αντί της ονομασίας **Motronic** που χρησιμοποιεί η εταιρεία **Bosch**, χρησιμοποιούν σε συνδυασμένα συστήματα ελέγχου ανάφλεξης και ψεκασμού πολλαπλών σημείων άλλες ονομασίες, όπως: «**VAG MPI**» της **VW- AUDI**, «**Marelli MP 8**» της **Magneti Marelli**, «**Weber I.A.W**» της **Weber**, «**PGM-FI**» της **Honda** κλπ.

Τα βασικά πλεονεκτήματα των παραπάνω συστημάτων σε σχέση με αυτά που έχουν ψεκασμό μονού σημείου είναι:

- η καλύτερη απόδοση του κινητήρα και
- ο καλύτερος έλεγχος της ψεκαζόμενης ποσότητας του καυσίμου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "Motronic" της **Bosch**,



Σχήμα 1:

Ενδεικτικές θέσεις εξαρτημάτων συστήματος Motronic MP5.1.

- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECM,
- αισθητήρες, ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς διανομέα (distributorless), υλικά και εργαλεία.

συνδέσεις ή γεφυρώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Πορεία της άσκησης

1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:

- Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος διαχείρισης λειτουργίας του κινητήρα Motronic
- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων.

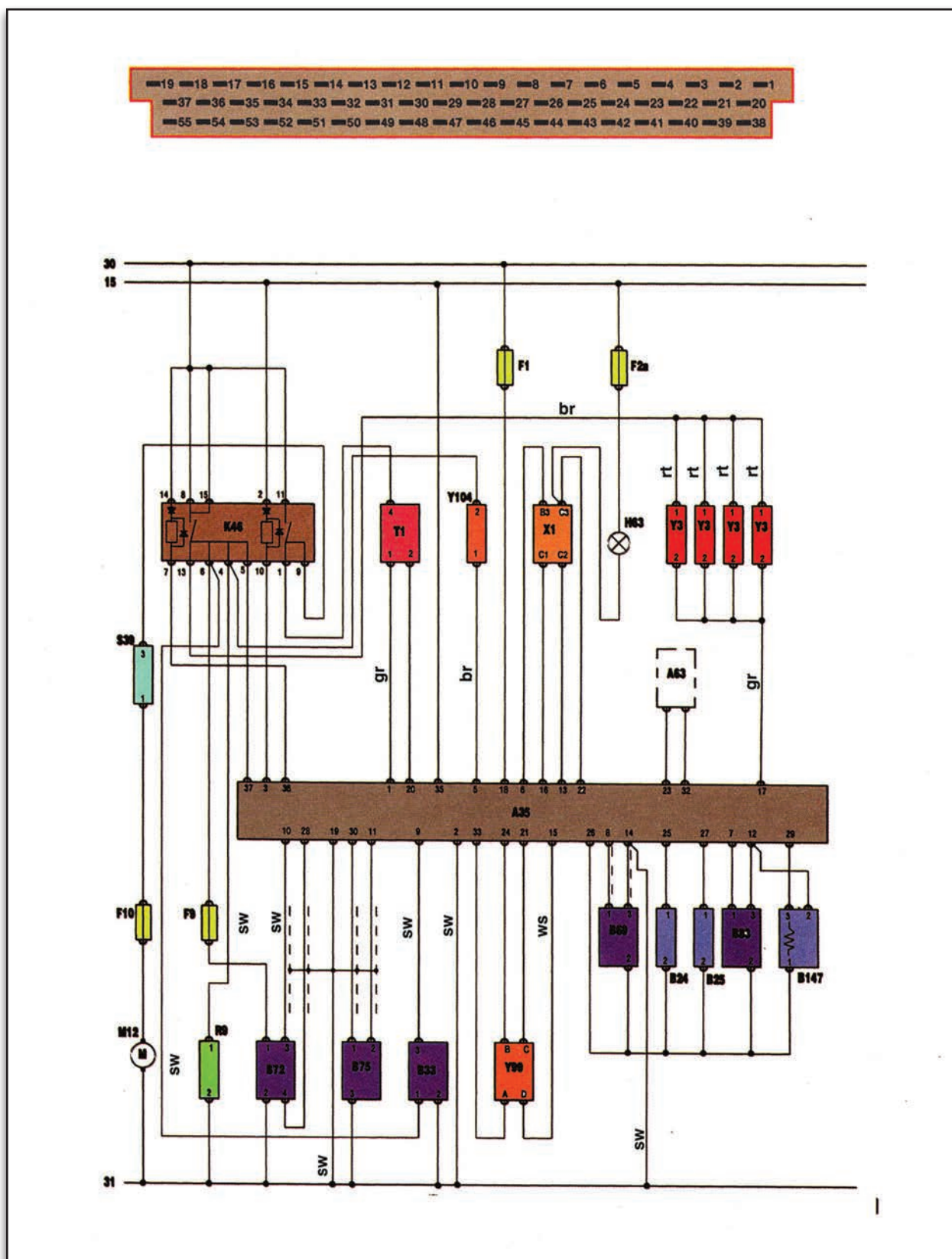
Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες

ΠΡΟΣΟΧΗ



Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.



Σχήμα 2:

Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας εξαρτημάτων και ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου E.C.M.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ		
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	A19	Υπολογιστής ενδείξεων πληροφόρησης οδηγού
2.	A35	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου "ECU"
3.	A63	Μονάδα ελέγχου A/C
4.	A123	Ενισχυτής αισθητήρα ταχύτητας
5.	A124	Ψηφιακός κωδικοποιητής
6.	B24	Αισθητήρας θερμοκρασίας νερού
7.	B25	Αισθητήρας θερμοκρασίας εισαγωγής αέρα
8.	B33	Αισθητήρας ταχύτητας
9.	B69	Αισθητήρας προανάφλεξης
10.	B72	Αισθητήρας οξυγόνου
11.	B75	Αισθητήρας στροφών
12.	B83	Αισθητήρας υποπίεσης (MAP)
13.	B147	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας
14.	F	Ασφάλεια
15.	H63	Λυχνία αυτοδιάγνωσης
16.	K46	Κεντρικό ρελέ κινητήρα
17.	M12	Αντλία καυσίμου
18.	R9	Αντίσταση προθέρμανσης πολλαπλής εισαγωγής
19.	S39	Διακόπτης αδρανείας
20.	T1	Πολλαπλασιαστής
21.	X1	Μπρίζα σύνδεσης συσκευής διάγνωσης βλαβών
22.	X88	Μπρίζα σύνδεσης A/C
23.	Y3	Εγχυτήρας ψεκασμού (μπεκ)
24.	Y99	Βαλβίδα ρύθμισης ρελαντί
25.	Y104	Βαλβίδα κάνιστρου ενεργού άνθρακα
26.	15	Διακόπτης ανάφλεξης - ανάφλεξη ανοικτή
27.	30	Μπαταρία +
28.	31	Μπαταρία -

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ			
Συμβολισμός χρώματος	Χρώμα	Συμβολισμός χρώματος	Χρώμα
bl	μπλε	nt	ουδέτερο
gn	πράσινο	sw	μαύρο
rs	ροζ	hgn	ανοιχτό πράσινο
ws	άσπρο	ge	κίτρινο
br	καφέ	og	πορτοκαλί
gr	γκρι	vi	βιολετί
rt	κόκκινο	rbr	βυσσινί
hbl	ανοιχτό μπλε	el	μπεζ



2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.
3. Αποσυνδέετε τα εξαρτήματα από τον κινητήρα.
4. Τοποθετείτε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα
5. Ο αισθητήρας MAP να μην τοποθετείται επάνω στον κινητήρα αλλά κοντά σε αυτόν, επάνω στο αμάξωμα.
6. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.
7. Επανελέγχετε τα κυκλώματα για να βεβαιωθείτε, ότι όλες οι συνδέσεις έχουν γίνει σωστά. Θα πρέπει ο τρόπος σύνδεσης να εξασφαλίζει την αποφυγή κάθε γεφυρώματος. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείτε τις αντίστοιχες πρίζες για κάθε εξάρτημα.
8. Συνδέετε τα κυκλώματα του κινητήρα με την μπαταρία.
9. Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης του κινητήρα (θέση ON). Θα πρέπει να ακούσετε την αντλία καυσίμου να λειτουργήσει για λίγο (8-10 sec) και τη διαγνωστική λυχνία να είναι αναμμένη.
10. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
11. Θα πρέπει η διαγνωστική λυχνία να σβήσει. Εάν παραμένει αναμμένη, κάποια βλάβη υπάρχει στο κύκλωμα.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων του. Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει ένα άλλο σύστημα συνδυασμένου ελέγχου ανάφλεξης και ψεκασμού με ένα σύστημα "Motronic".

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ MOTRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 19

Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους, μετρήσεις, διαγνώσεις βλαβών.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο ηλεκτρολογικό μέρος του συστήματος.

Τεχνικές πληροφορίες

Το σύστημα Motronic είναι ένα από τα πιο εξελιγμένα ηλεκτρονικά συστήματα ελεγχόμενου ψεκασμού. Μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου φροντίζει ταυτόχρονα τόσο για τον έλεγχο της σωστής ποσότητας του ψεκαζόμενου καυσίμου σε όλους τους εγχυτήρες (μπεκ), όσο και για την ποιότητα ανάφλεξης σε όλο το πεδίο στροφών και φορτίου του κινητήρα.

Το σύστημα τροφοδοσίας του καυσίμου δεν έχει διαφορές από τα υπόλοιπα συστήματα τροφοδοσίας των συστημάτων ψεκασμού πολλαπλών σημείων.

Στο σύστημα εισαγωγής του αέρα μπορεί να χρησιμοποιείται, ανάλογα με τις παραλλαγές του συστήματος, **μετρητής ροής όγκου αέρα, μετρητής ροής μάζας αέρα ή αισθητήρας υποπίεσης πολλαπλής εισαγωγής (MAP)**, όπως στο σύστημα που εξετάζεται παρακάτω. Στο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου υπάρχουν όλοι οι βασικοί αισθητήρες. Επίσης ένας αισθητήρας στροφών σε συνδυασμό με έναν αισθητήρα προανάφλεξης δίνουν την καλύτερη δυνατή ρύθμιση της γωνίας ανάφλεξης.

Όπως στα περισσότερα ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού, έτσι και στο σύστημα ψεκασμού Motronic, οι πιθανές βλάβες καταγράφονται από το σύστημα αυτοδιάγνωσης. Υπάρχουν

όμως και εδώ, όπως και στα άλλα συστήματα ψεκασμού, βλάβες που δεν είναι δυνατόν να καταγραφούν από το σύστημα αυτοδιάγνωσης, γιατί συνήθως είναι παροδικές με μικρή διάρκεια χρόνου εμφάνισης.

Στην περίπτωση αυτή οι βλάβες δεν ανιχνεύονται από τις διαγνωστικές συσκευές και απαιτείται προσεκτικός έλεγχος των εξαρτημάτων με την βοήθεια κυρίως **του πολύμετρου και του ψηφιακού παλμογράφου**.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "Motronic" της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων, ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECM,
- αισθητήρες, ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς διανομέα (distributorless), πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, φίλερ, συσκευή ελέγχου και διάγνωσης βλαβών, πιεσόμετρο, υποπιεσόμετρο υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία και χρήση των συσκευών ελέγχου του συστήματος και των εξαρτημάτων.



Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια, είτε μέσα από την **συσκευή λήψης σημάτων** (brake out box), είτε από το πίσω μέρος των φις σύνδεσης των αισθητήρων και του εγκεφάλου, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα για την αποφυγή γεφυρώματος.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Οι συνδέσεις του πολύμετρου και του παλμογράφου για τη λήψη μετρήσεων και κυματομορφών γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό.

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται και εδώ με δύο τρόπους:

- α) με την συσκευή διάγνωσης βλαβών (Σχ. 1),
- β) με την άμεση μέτρηση όλων των αισθητήρων και μηχανισμών.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι για τον οποιοδήποτε έλεγχο ή ρύθμιση να έχει γίνει ο βασικός έλεγχος.

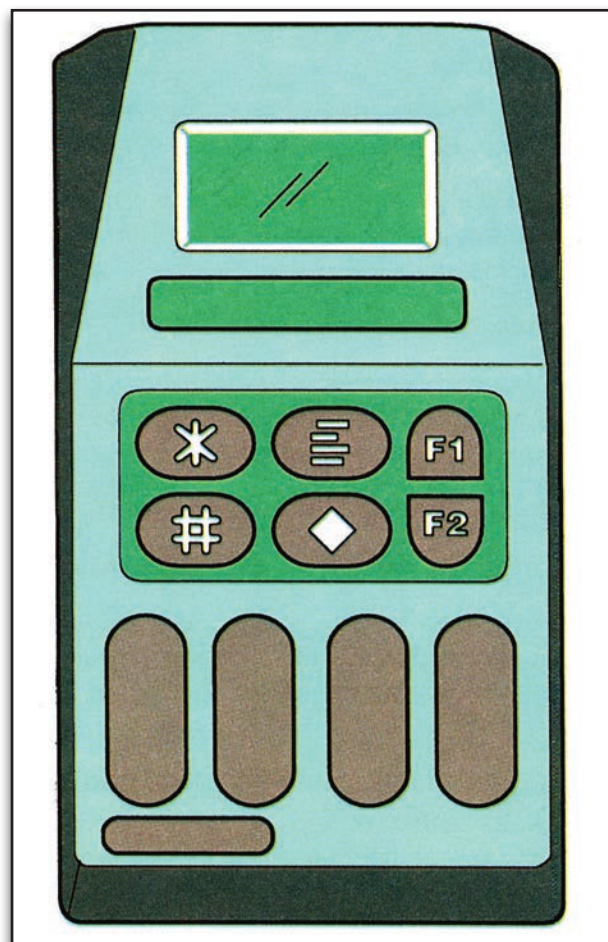
A. Βασικός έλεγχος

Ο βασικός έλεγχος πρέπει να γίνεται πριν από κάθε άλλο έλεγχο και περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Ο κινητήρας να εργάζεται και να έχει αποκτήσει την κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Το σύστημα ανάφλεξης να βρίσκεται σε καλή κατάσταση.
- Το σύστημα εισαγωγής του αέρα να είναι στεγανό και το φίλτρο του αέρα καθαρό.
- Όλοι οι καταναλωτές να είναι κλειστοί.
- Οι μπροστινοί τροχοί να βρίσκονται σε ευθεία θέση (για αυτοκίνητα με υδραυλικό τιμόνι).

B. Έλεγχος του συστήματος με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος αυτός γίνεται πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία στο αυτοκίνητο, ώστε να εντοπιστούν



Σχήμα 1:

Συσκευή διάγνωσης βλαβών.

οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί, εάν αφαιρεθεί ο πόλος της μπαταρίας, οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα μηδενιστούν και θα χαθούν οι πληροφορίες που θα βοηθούσαν στην γρήγορη εξεύρεση της βλάβης. Εάν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη, τότε η λυχνία διάγνωσης βλαβών θα είναι αναμμένη.

Διαδικασία ελέγχου

- Στον εκπαιδευτικό κινητήρα και στο πολύμπριζο αυτοδιάγνωσης συνδέετε τη διαγνωστική συσκευή.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα (εάν απαιτείται) και πραγματοποιείται τον

έλεγχο διάγνωσης βλαβών με τη χρήση της συσκευής.

- Εάν η συσκευή διαγνώσει καταγεγραμμένη βλάβη, εμφανίζει τον κωδικό βλάβης.
- Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα από τον κωδικό βλάβης που δίνεται από την συσκευή.
- Αντικαθιστάτε το εξάρτημα.
- Γίνεται μηδενισμός των αναγνωρισθέντων βλαβών από τη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας του αυτοκινήτου.
- Βάζετε σε λειτουργία ξανά τον κινητήρα.
- Επαναλαμβάνετε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.
- Καμία βλάβη δεν πρέπει να καταγράφεται από τη διαγνωστική συσκευή.

Γ. Έλεγχος των επιμέρους συστημάτων και εξαρτημάτων

Ο έλεγχος των επιμέρους εξαρτημάτων γίνεται, εάν το πρόβλημα που υπάρχει δεν αναγνωρίζεται από τη συσκευή διάγνωσης βλαβών.

Εάν η βλάβη προσδιορίζεται σε κάποιο σύστημα π.χ. σύστημα τροφοδοσίας, σύστημα ανάφλεξης κλπ, τότε ο έλεγχος και οι μετρήσεις ξεκινούν από τα εξαρτήματα του αντίστοιχου συστήματος.

Εάν η βλάβη προσδιορίζει κάποιο συγκεκριμένο εξάρτημα, οι μετρήσεις ξεκινούν από το αντίστοιχο εξάρτημα και ο έλεγχος γίνεται με την άμεση μέτρηση των επαφών του εξαρτήματος (ακροδέκτη προς ακροδέκτη) (pin to pin).

Έλεγχοι στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Έλεγχος πίεσης συστήματος

1. Μέτρηση της πίεσης του καυσίμου

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αποσυνδέετε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.

- Συνδέετε το πιεσόμετρο μετά το φίλτρο καυσίμου στο σωλήνα εισαγωγής του καυσίμου.
- Βεβαιωθείτε ότι οι συνδέσεις είναι στεγανές.
- Συνδέετε τον αρνητικό πόλο και βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
- Η πίεση του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

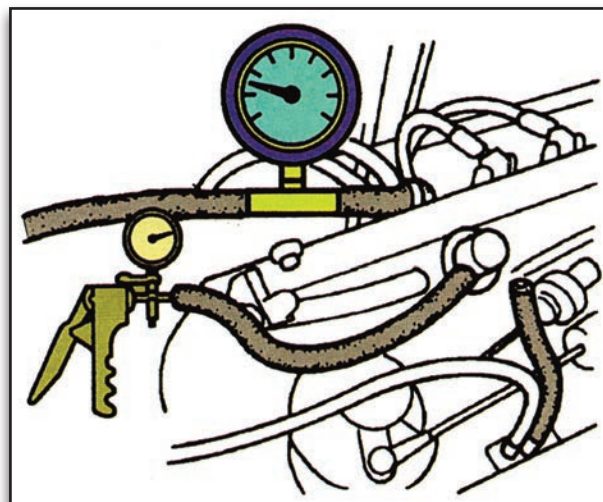
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η πίεση πρέπει να είναι 3,3 bar χωρίς να είναι συνδεδεμένος ο σωλήνας υποπίεσης στον ρυθμιστή πίεσης καυσίμου και 2,7 bar με συνδεδεμένο τον σωλήνα υποπίεσης.

α) Εάν η πίεση είναι μεγαλύτερη από την κανονική, ελέγχετε, μήπως είναι βουλωμένη κάποια επιστροφή καυσίμου και μετά αντικαθιστάτε το ρυθμιστή πίεσης καυσίμου.

β) Εάν η πίεση του καυσίμου είναι μικρότερη από την κανονική τότε:

- ελέγχετε για βουλωμένο φίλτρο
- ελέγχετε για βουλωμένες σωληνώσεις
- ελέγχετε το ρυθμιστή πίεσης καυσίμου



Σχήμα 2:

Μέτρηση της πίεσης του καυσίμου.



Συνδέετε το υποπίεσόμετρο (αντλία δημιουργίας κενού) στο σωλήνα υποπίεσης του ρυθμιστή πίεσης καυσίμου (Σχ. 2). Μεταβάλλετε την υποπίεση. Ανάλογα θα πρέπει να μεταβάλλεται και η πίεση του καυσίμου.

- Ελέγχετε την τάση της αντλίας καυσίμου
- Ελέγχετε τη σωστή λειτουργία της αντλίας καυσίμου.

2. Μέτρηση της παροχής της αντλίας καυσίμου

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το ρελέ της αντλίας καυσίμου.
- Αφαιρείτε το σωλήνα επιστροφής του καυσίμου από το σημείο σύνδεσής του με το ρυθμιστή πίεσης του καυσίμου.
- Τοποθετείτε το στόμιο του σωλήνα στον ογκομετρικό σωλήνα (Σχ. 3).
- Γεφυρώνετε στη βάση του κεντρικού ρελέ το ηλεκτρικό κύκλωμα της αντλίας καυσίμου με γέφυρα - διακόπτη στις επαφές 9



1. Σωλήνας παροχής καυσίμου
2. Ογκομετρικό δοχείο

Σχήμα 3:

Μέτρηση της παροχής της αντλίας καυσίμου.

και 11 (επαφές γεφύρωσης ηλεκτρικής αντλίας) (Σχ. 4).

- Κλείνετε το διακόπτη της γέφυρας (OFF) και τροφοδοτείτε με τάση το κύκλωμα.
- Η αντλία λειτουργεί και η παροχή του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Η παροχή του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Παροχή καυσίμου = 0,34 - 0,6 litres / 15 sec.

3. Μέτρηση του ρελέ και της τάσης τροφοδοσίας της αντλίας καυσίμου.

- Ελέγχετε την κατάσταση λειτουργίας του ρελέ της αντλίας και την τάση τροφοδοσίας της αντλίας. (Σχ.4).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση λειτουργίας $\approx$ τάση μπαταρίας 12 Volts.

Έλεγχος εγχυτήρα ψεκασμού (μπεκ)

1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης (Σχ.5).

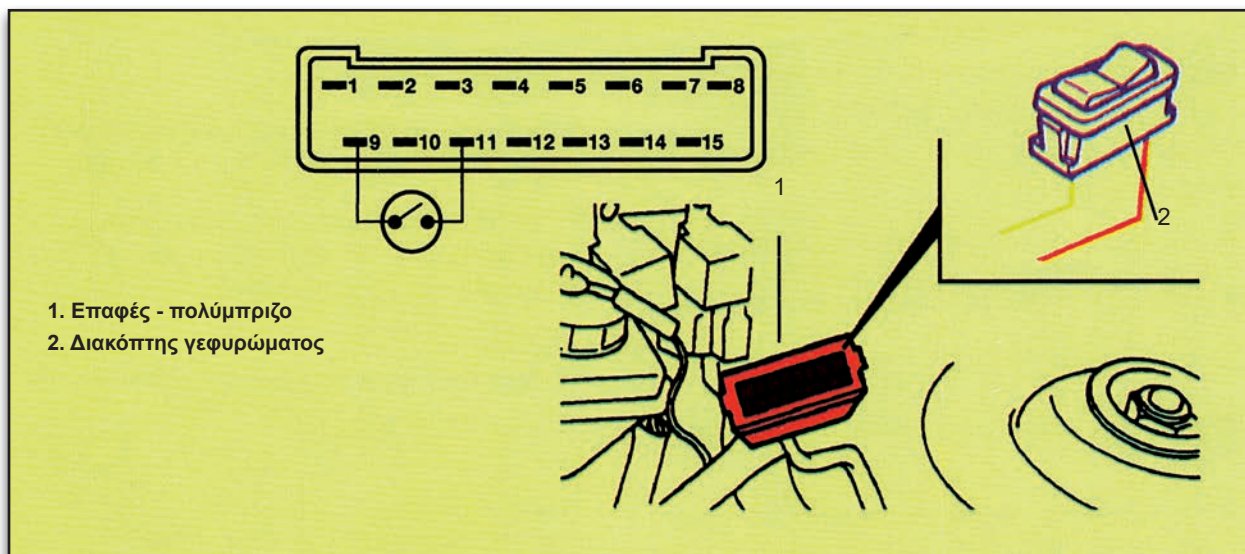
- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε τη μπρίζα του εγχυτήρα (μπεκ).
- Μετράτε την ωμική αντίσταση του εγχυτήρα (μπεκ).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση = 16 Ω έως 19 Ω .

2. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του εγχυτήρα (μπεκ) (Σχ. 6).

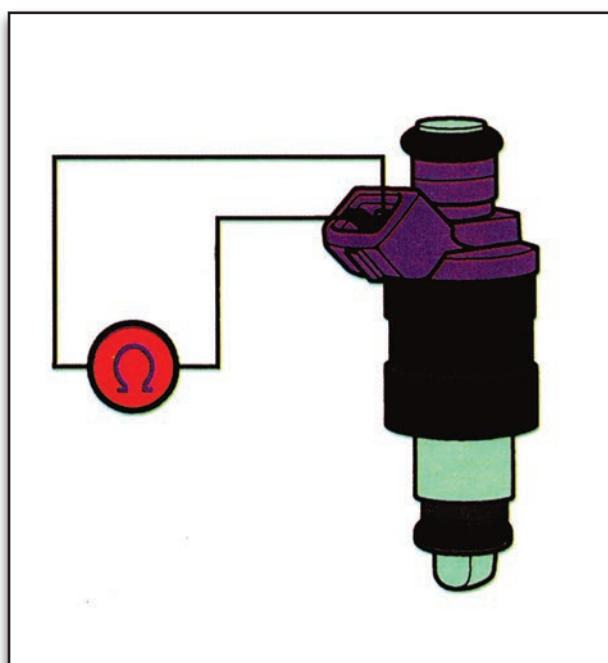
- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός.



Σχήμα 4:

Γεφύρωμα επαφών (ρελέ) αντλίας καυσίμου.

- Αφαιρείτε τις μπρίζες όλων των εγχυτήρων (μπεκ).
- Συνδέετε το βολτόμετρο στην μπρίζα που τροφοδοτεί με τάση τον εγχυτήρα (μπεκ).
- Μιζάρετε σύντομα τον κινητήρα.
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του εγχυτήρα (μπεκ) μεταξύ της επαφής και γείωσης του κινητήρα.
- Επαναλαμβάνετε τον έλεγχο για κάθε έναν εγχυτήρα (μπεκ).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

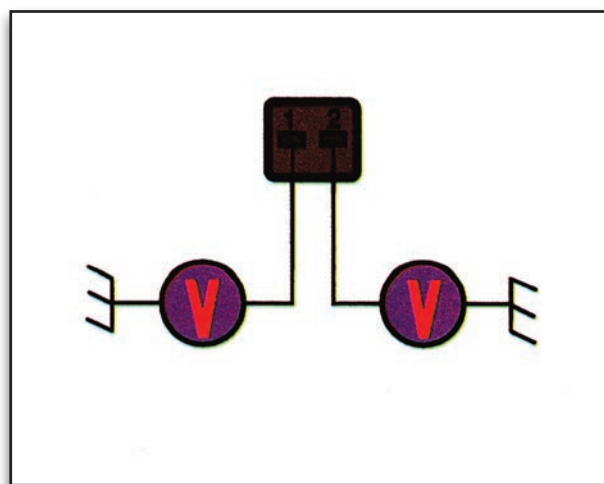


Σχήμα 5:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση μπαταρίας ≈ 12 Volts.



Σχήμα 6:

Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του εγχυτήρα (μπεκ).

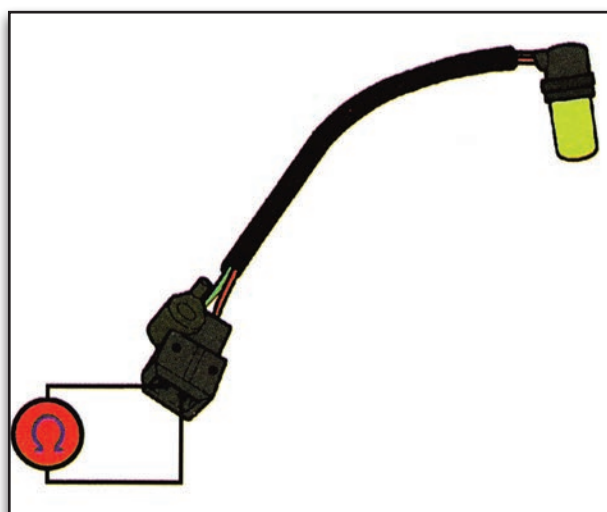


Έλεγχος συστήματος εισαγωγής του αέρα

Έλεγχος αισθητήρα εισαγωγής του αέρα

1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε την πρίζα του αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση στις επαφές 1 και 2 (Σχ. 7).



Σχήμα 7:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα.

- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής.

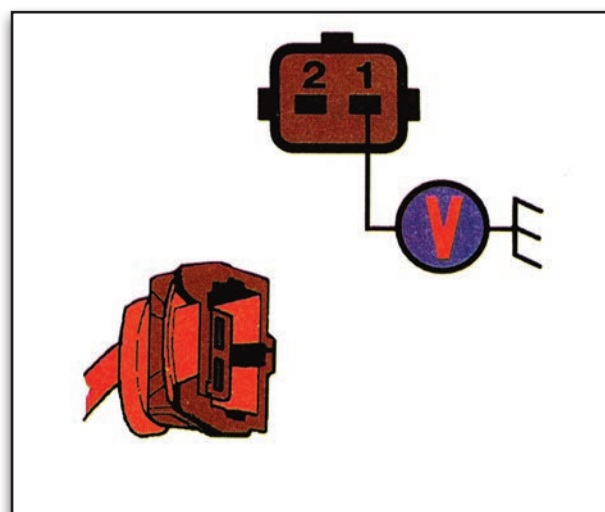
Θερμοκρασία	Αντίσταση
10° C	3.500.Ω - 4.100 Ω
20° C	2.300 Ω - 2.600 Ω
30° C	1.600 Ω - 1.800 Ω
40° C	1.100 Ω - 1.200 Ω
50° C	760 Ω - 850 Ω
60° C	540 Ω - 600 Ω
80° C	300 Ω - 330 Ω

2. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα θερμοκρασίας εισαγωγής του αέρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε την πρίζα του αισθητήρα.
- Ανοίγετε τον διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα στις επαφές 1 και 2. (Σχ. 8).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση είναι 5 Volts.



Σχήμα 8:

Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα θερμοκρασίας του αέρα.

Έλεγχος αισθητήρα υποπίεσης (MAP)

1. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα.

- Αφαιρείτε το σωλήνα υποπίεσης του αισθητήρα από την πολλαπλή εισαγωγή και συνδέετε μία αντλία υποπίεσης (υποπιεσόμετρο).
- Αφαιρείτε το προστατευτικό κάλυμμα της πρίζας, χωρίς να την αποσυνδέσετε από το κύκλωμα και συνδέετε το πολύμετρο στις επαφές 1 και 3 του αισθητήρα.

- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης χωρίς να βάλετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα στην επαφή 1 και 3 (γείωση) (Σχ. 9).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα μεταξύ των επαφών 1 και γείωσης πρέπει να είναι 5 Volts.

2. Μέτρηση τάσης σήματος εξόδου.

- Μετράτε τη μεταβολή της τάσης εξόδου του αισθητήρα στις επαφές 2 και 3 του πολύπριζου (Σχ. 9).
- Η μεταβολή της τάσης πρέπει να είναι ανάλογη με την μεταβολή της υποπίεσης που δημιουργείται με την αντλία υποπίεσης.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Η υποπίεση που δημιουργείται δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη μέγιστη υποπίεση λειτουργίας του κινητήρα 550 - 730 mbar.

- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή

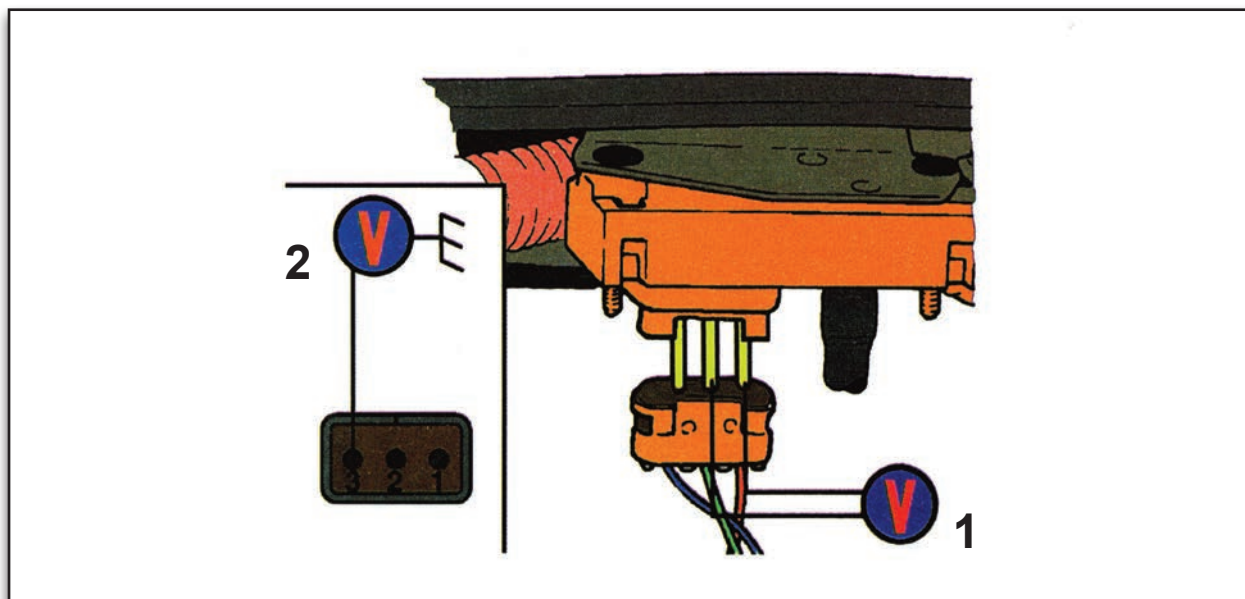
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση μεταξύ των επαφών 2 και 3 (Σχ. 9) πρέπει να είναι ανάλογη με την μεταβολή της υποπίεσης μεταξύ 0,1 - 4.5 volts.

Έλεγχος του αισθητήρα θέσης πεταλούδας

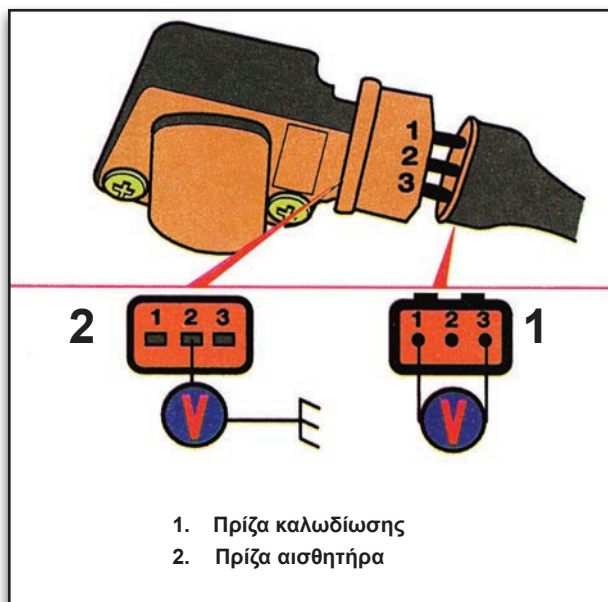
1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε την πρίζα (τριών επαφών) του αισθητήρα θέσης πεταλούδας.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1 και 3 (Σχ. 10).
- Ανοίγετε την πεταλούδα προοδευτικά, αργά - αργά. Η ωμική αντίσταση πρέπει να μεταβάλλεται ομαλά και χωρίς να παρουσιάζει διακοπές κατά τη μέτρηση.



Σχήμα 9:

Έλεγχος αισθητήρα υποπίεσης (MAP).



Σχήμα 10:

Έλεγχος του αισθητήρα θέσης πεταλούδας.

2. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα.

- Συνδέετε το πολύμετρο στις επαφές 2 και γείωση (Σχ. 10).
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα στην επαφή 2 (Σχ. 10).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα μεταξύ των επαφών 1 και γείωσης πρέπει να είναι 5 Volts.

3. Μέτρηση της τάσης του σήματος εξόδου του αισθητήρα.

- Συνδέετε το πολύμετρο στις επαφές 1 και 3 (Σχ. 10).
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Μετράτε την τάση του σήματος εξόδου του αισθητήρα προς την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- Μετράτε με την πεταλούδα τελείως κλειστή ενδιάμεσα και τελείως ανοικτή.

- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση μεταξύ των επαφών 1 και 3 με την πεταλούδα κλειστή είναι 0,4 Volt. Η τάση μεταξύ των επαφών 1 και 3 με την πεταλούδα ανοικτή είναι 4,5 Volt (Σχ. 10).

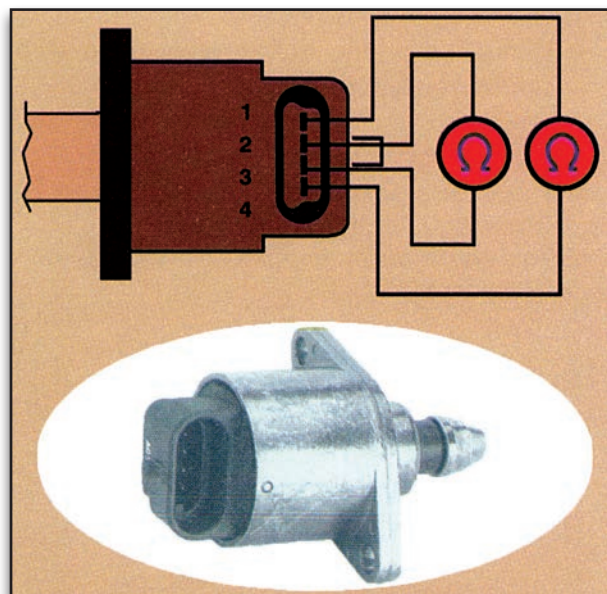
Έλεγχος της βαλβίδας ρύθμισης του ρελαντί

1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε την πρίζα της βαλβίδας ρύθμισης του ρελαντί.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1- 4 και 2 - 3 (Σχ. 11).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τιμή της ωμικής αντίστασης είναι ίδια μεταξύ των επαφών 1 - 4 και 2 - 3, από 52 έως 58 Ω.



Σχήμα 11:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης της βαλβίδας ρύθμισης του ρελαντί.

2. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας.

- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα στις επαφές 1 και 2 του πολύπριζου (Σχ. 11).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση τροφοδοσίας ≈ 6 Volts.

Έλεγχος του συστήματος ηλεκτρονικού ελέγχου του κινητήρα.

Έλεγχος του αισθητήρα θέσης του στροφαλοφόρου άξονα

1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο του αισθητήρα
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1 και 2 του αισθητήρα και μεταξύ της επαφής 3 και γείωσης (Σχ. 12).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

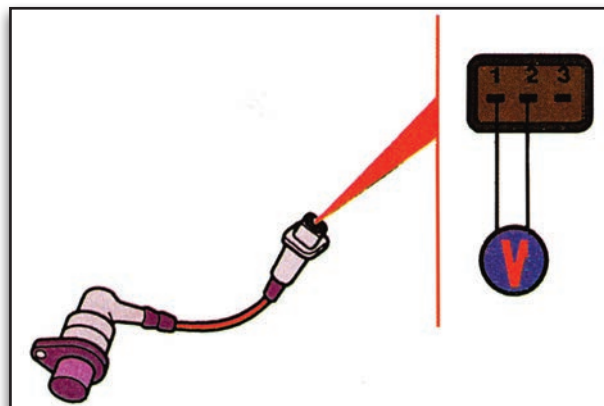
Η τιμή της ωμικής αντίστασης μεταξύ των επαφών 1 και 2 είναι 775Ω έως 945Ω .
Η τιμή της ωμικής αντίστασης μεταξύ των επαφών 3 και γείωσης είναι 0.

2. Μέτρηση διακένου

- Ελέγχετε το διάκενο (εάν είναι δυνατόν) που υπάρχει μεταξύ του αισθητήρα και του γραναζιού με το φίλερ.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Το διάκενο πρέπει να είναι από $0,8 \text{ mm}$ έως $1,5 \text{ mm}$.



Σχήμα 12:

Έλεγχος του αισθητήρα θέσης του στροφαλοφόρου άξονα.

3. Μέτρηση της παραγόμενης τάσης (σήμα) του αισθητήρα.

- Αφαιρείτε τα πολύπριζα από τους εγχυτήρες (μπεκ).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τον αισθητήρα.
- Συνδέετε το βολτόμετρο στις επαφές 1 και 2 του αισθητήρα (Σχ. 12).
- Μιζάρετε τον κινητήρα και μετράτε την παραγόμενη τάση.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η μετρούμενη τάση πρέπει να είναι από 4 Volts έως 9 Volts.

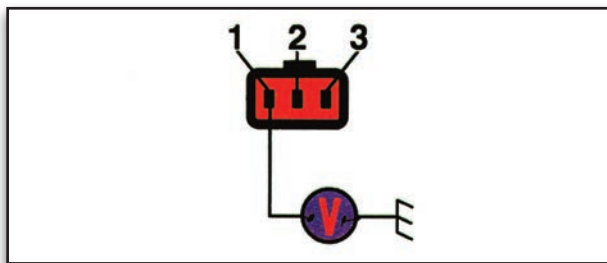
Έλεγχος του αισθητήρα προανάφλεξης

1. Μέτρηση της τάσης.

- Μετράτε την τάση του αισθητήρα μεταξύ επαφής 1 και γείωσης (Σχ. 13).
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση αισθητήρα: $2,5$ Volts



Σχήμα 13:

Μέτρηση της τάσης του αισθητήρα προανάφλεξης.

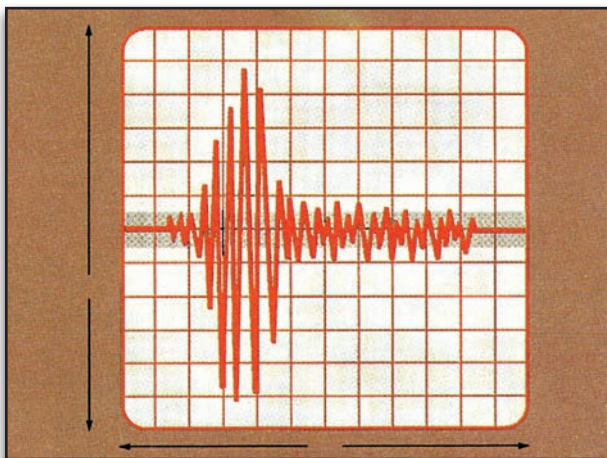
2. Έλεγχος λειτουργίας.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο του αισθητήρα.
- Συνδέετε τον ψηφιακό παλμογράφο στις επαφές 1 και 2 του αισθητήρα.
- Κτυπάτε ελαφρά με ένα σφυρί τον κινητήρα κοντά στο σημείο σύνδεσης του αισθητήρα.
- Στην οθόνη του παλμογράφου πρέπει να εμφανίζεται η κυματομορφή λειτουργίας του αισθητήρα (Σχ. 14).



ΠΡΟΣΟΧΗ

Ο αισθητήρας προανάφλεξης πρέπει να σφίγγεται με τη ροπή σύσφιγξης που ορίζει ο κατασκευαστής.



Σχήμα 14:

Κυματομορφή του αισθητήρα προανάφλεξης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ροπή σύσφιγξης: 25 Nm.

Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού του κινητήρα

1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τον αισθητήρα.
- Συνδέετε το πολύμετρο στις επαφές του αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση του αισθητήρα.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία ψυκτικού του κινητήρα.

Θερμοκρασία	Αντίσταση
0°C	5.700.Ω - 6.200 Ω
10°C	3.500.Ω - 4.100 Ω
20°C	2.300 Ω - 2.600 Ω
30°C	1.600 Ω - 1.800 Ω
40°C	1.100 Ω - 1.200 Ω
50°C	60 Ω - 850 Ω
60°C	540 Ω - 600 Ω
80°C	300 Ω - 330 Ω
100°C	160 Ω - 190 Ω



Σχήμα 15:

Αισθητήρες θερμοκρασίας ψυκτικού του κινητήρα.

2. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τον αισθητήρα.
- Συνδέετε το πολύμετρο στις επαφές του πολύπριζου.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης.
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

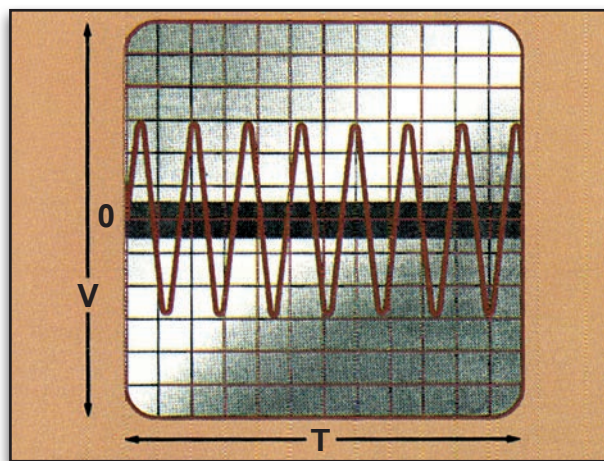
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση τροφοδοσίας 5 Volts.

Έλεγχος του αισθητήρα ταχύτητας

1. Μέτρηση κυματομορφής αισθητήρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το ελαστικό κάλυμμα από το πολύπριζο χωρίς να το αποσυνδέσετε από τον αισθητήρα.
- Συνδέετε τον ψηφιακό παλμογράφο στις επαφές του αισθητήρα.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Περιστρέφετε τους κινητήριους τροχούς ώστε να ενεργοποιηθεί ο αισθητήρας.
- Στην οθόνη του παλμογράφου πρέπει να εμφανίζεται η κυματομορφή λειτουργίας του αισθητήρα (Σχ. 16).



Σχήμα 16:

Κυματομορφή του αισθητήρα ταχύτητας.

Έλεγχος του κεντρικού ρελέ και της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου

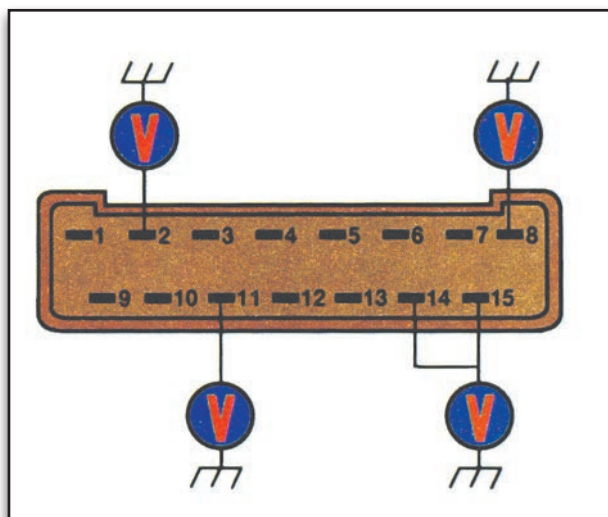
1. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του κεντρικού ρελέ.

- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON). Θα πρέπει να ακούσετε το ρελέ να λειτουργεί.
- Εάν δεν το ακούσετε να λειτουργεί, κλείνετε το διακόπτη της ανάφλεξης (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από το κεντρικό ρελέ της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.
- Μετράτε την τάση μεταξύ των επαφών του πολύπριζου, όπως φαίνεται στο (Σχ. 17).
- Εάν η τάση λειτουργίας δεν είναι σωστή, ελέγχετε τις καλωδιώσεις.

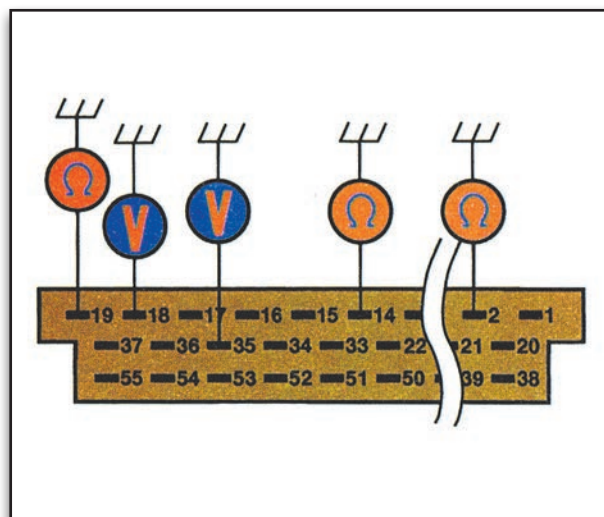
2. Μέτρηση της τάσης λειτουργίας και των γειώσεων της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).

Επαφές	Διακόπτης ανάφλεξης	Πίεση
11 και γείωση	Κλειστός (OFF)	τάση μπαταρίας = 12 Volts
15 και γείωση	Κλειστός (OFF)	τάση μπαταρίας = 12 Volts
8 και γείωση	Κλειστός (OFF)	τάση μπαταρίας = 12 Volts
2 και γείωση	Κλειστός (OFF)	τάση μπαταρίας = 12 Volts
114 και γείωση	Κλειστός (OFF)	τάση μπαταρίας = 12 Volts



Σχήμα 17:
Έλεγχος κεντρικού ρελέ.



Σχήμα 18:
Έλεγχος των γειώσεων της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου (ECU).

- Αφαιρείτε το πολύπριζο από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- Μετράτε την τάση στις επαφές 18 και γείωσης του πολύπριζου (Σχ. 18).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση μπαταρίας: 12 Volts.

- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Μετράτε την τάση μεταξύ των επαφών 35 και γείωσης (Σχ. 18).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση μπαταρίας: 12 Volts.

3. Έλεγχος των γειώσεων της ηλεκτρονικής μονάδας.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- Μετράτε τη συνέχεια του κυκλώματος μεταξύ των επαφών 19 και γείωσης, 14 και γείωσης, 2 και γείωσης (Σχ. 18).

ΠΡΟΣΟΧΗ



Εάν στους παραπάνω ελέγχους εντοπίσετε κάποιο πρόβλημα, ελέγξτε προσεκτικά τις καλωδιώσεις και τα ρελέ, πριν κάνετε αντικατάσταση του εξαρτήματος.

Έλεγχος του συστήματος εκπομπών ρύπων του κινητήρα

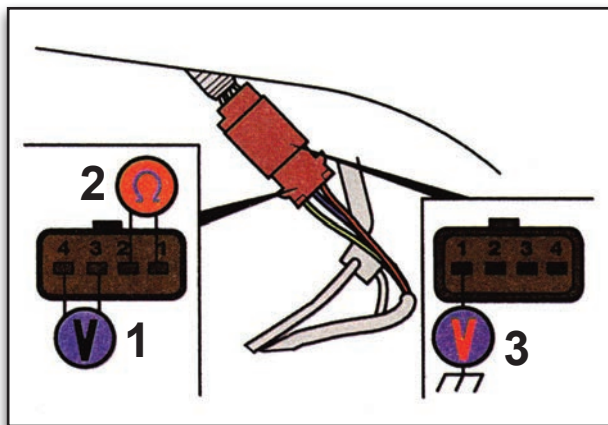
Έλεγχος αισθητήρα οξυγόνου

1. Μέτρηση της παραγόμενης τάσης λειτουργίας.

- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα για να ζεσταθεί αυτός και ο αισθητήρας οξυγόνου.
- Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας βρίσκεται σε κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Σβήνετε τον κινητήρα.
- Συνδέετε το πολύμετρο στις επαφές 3 και 4 του αισθητήρα χωρίς να αφαιρέσετε το πολύπριζο (Σχ. 19).
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
- Μετράτε την τάση λειτουργίας του αισθητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η παραγόμενη τάση πρέπει να είναι από 0,2 Volt έως 0,8 Volt και συνεχώς μεταβαλλόμενη.



Σχήμα 19:

Έλεγχος του αισθητήρα οξυγόνου.

2. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τον αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση από τη θερμαντική αντίσταση του αισθητήρα (Σχ. 19).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση $\approx 4 \Omega$.

3. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας της αντίστασης.

- Συνδέετε το πολύμετρο στις επαφές 1 και γείωσης του πολύπριζου του αισθητήρα (Σχ. 19).
- Βάζετε σε λειτουργία για λίγο τον κινητήρα.
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας της θερμαντικής αντίστασης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Θερμαντική αντίσταση - τάση μπαταρίας (12 volts).

Έλεγχος της βαλβίδας του κένιστρου ενεργού άνθρακα.

1. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τη βαλβίδα.
- Συνδέετε το πολύμετρο στο πολύπριζο.
- Μιζάρετε τον κινητήρα.
- Μετράτε την τάση μεταξύ της επαφής 2 και γείωσης (Σχ. 20).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση μεταξύ της επαφής 2 και γείωσης πρέπει να είναι ίση με την τάση μπαταρίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Αφαιρέστε τα πολύπριζα από τους εγχυτήρες (μπεκ) για να μη λειτουργήσει ο κινητήρας.

2. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης.

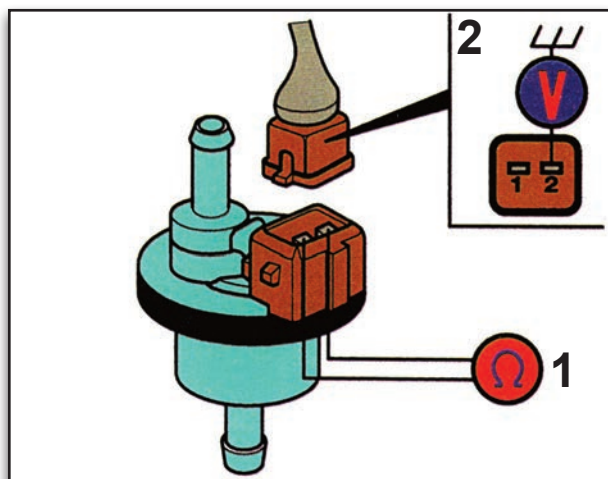
- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τη βαλβίδα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση της βαλβίδας στις επαφές 1 και 2 (Σχ. 20).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση = 44 - 46 Ω .

3. Έλεγχος λειτουργίας

- Τροφοδοτείτε από εξωτερική πηγή με διακοπτόμενη τάση τη βαλβίδα. Πρέπει να ακούγεται ο χαρακτηριστικός ήχος ανοίγματος και κλεισίματος της βαλβίδας.



Σχήμα 20:

Βαλβίδα κάνιστρου ενεργού άνθρακα.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τι πρόβλημα παρουσιάζεται στη λειτουργία του συστήματος, όταν το σήμα του αισθητήρα θέσης πεταλούδας δεν φτάνει στην ηλεκτρονική μονάδα.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.7

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ MONOMOTRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 20

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος σε εκπαιδευτικό όχημα.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

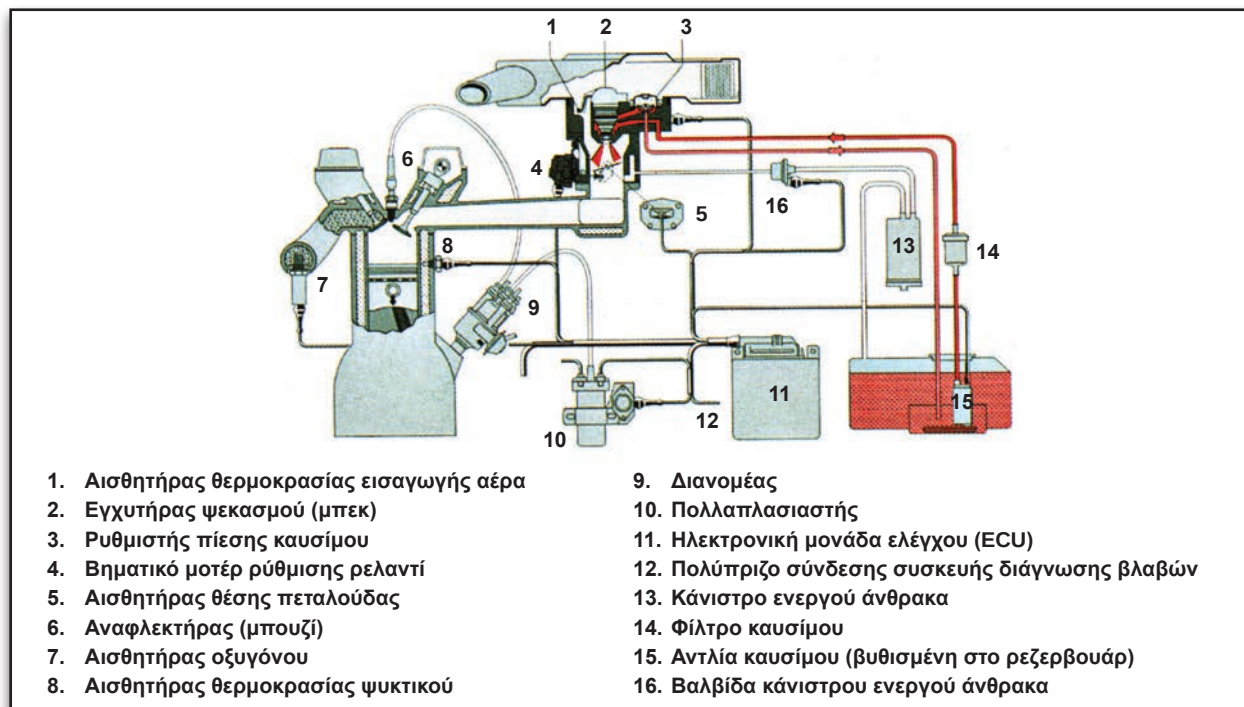
- Να αναγνωρίζουν το σύστημα Monomotronic
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του
- Να εγκαθιστούν το σύστημα σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο

Τεχνικές πληροφορίες

Το ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού **Monomotronic** ανήκει στην κατηγορία των συνδυασμένων συστημάτων ψεκασμού και ανάφλεξης, όπου μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος), ελέγχει την ανάφλεξη και τον ψεκασμό.

Ο συνδυασμός αυτός προσφέρει υψηλή αξιοπιστία ελέγχου αλλά και μια καλή σχέση μεταξύ απόδοσης και κόστους.

Η βασική διαφορά από το σύστημα **Motronic** είναι ότι στο σύστημα **Monomotronic** υπάρχει ένα σώμα κεντρικού ψεκασμού με έναν εγχυτή-



Σχήμα 1:

Σύστημα διαχείρισης κινητήρα Monomotronic με ηλεκτρονική ανάφλεξη και διανομέα.



ρα (μπεκ) (σπάνια δύο) ενώ στο σύστημα Motronic ο ψεκασμός είναι πολλαπλών σημείων και υπάρχουν τόσοι εγχυτήρες (μπεκ) όσοι και ο αριθμός των κυλίνδρων.

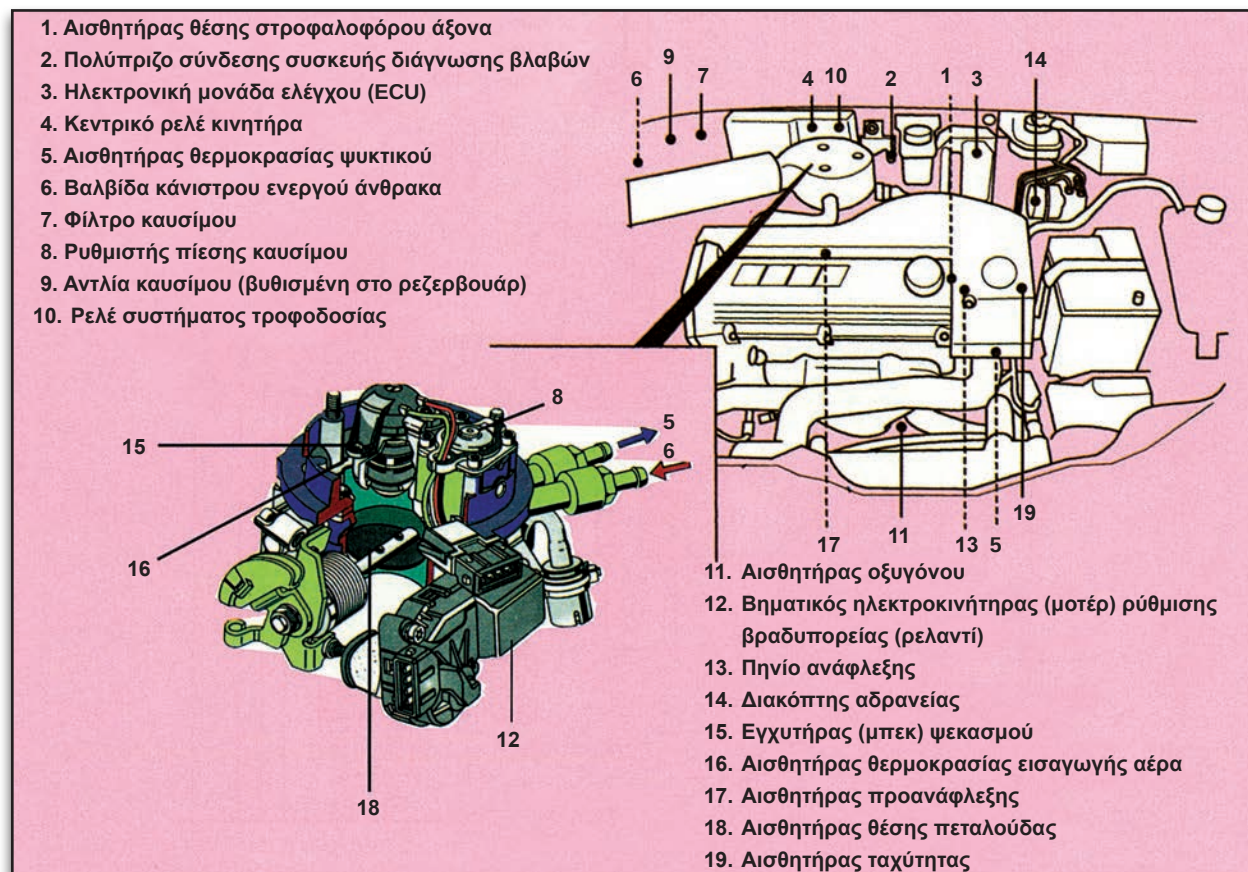
Το σύστημα αυτό υπέστη μέχρι σήμερα σημαντικές αλλαγές και βελτιώσεις. Στην πρώτη έκδοσή του χρησιμοποιούσε συμβατικό διανομέα υψηλής τάσης σε αντίθεση με τα σημερινά συστήματα που έχουν πλήρη ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς διανομέα. Οι παραλλαγές του συστήματος αναγνωρίζονται και εδώ από τους διάφορους κωδικούς που υπάρχουν στο τέλος του ονόματος π.χ. **Monomotronic MA 3.0**, **Monomotronic MA 1.7.3** κλπ.

Αντίστοιχα άλλοι κατασκευαστές, αντί της ονομασίας Monomotronic που χρησιμοποιεί η εταιρεία Bosch, χρησιμοποιούν μονό ή κεντρικό ψεκασμό σε συνδυασμένα συστήματα ελέγχου ανάφλεξης και ψεκασμού με άλλες ονομασίες όπως: «**MMFD Monopoint**» της Magneti

- **Marelli**, «**MEMS Single-point**» της Rover, «**G.J - 2 Singlepoint**» της Weber, «**Multec**» της Opel, κλπ.

Τα βασικά πλεονεκτήματα των παραπάνω συστημάτων σε σχέση με αυτά που έχουν ξεχωριστό εγκέφαλο για τον έλεγχο του ψεκασμού και ξεχωριστό για τον έλεγχο της ανάφλεξης είναι:

- Η μείωση της κατανάλωσης του καυσίμου και των ρύπων λόγω της άμεσης ρύθμισης της προπορείας του κινητήρα από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- Η βελτίωση της απόδοσης του κινητήρα στις μεταβολές του φορτίου.
- Η σταθεροποίηση των στροφών ρελαντί του κινητήρα ανεξάρτητα με τα φορτία που δέχεται ο κινητήρας τη συγκεκριμένη στιγμή (λειτουργία A/C, ανεμιστήρα ψυγείου, φώτα, κλπ).

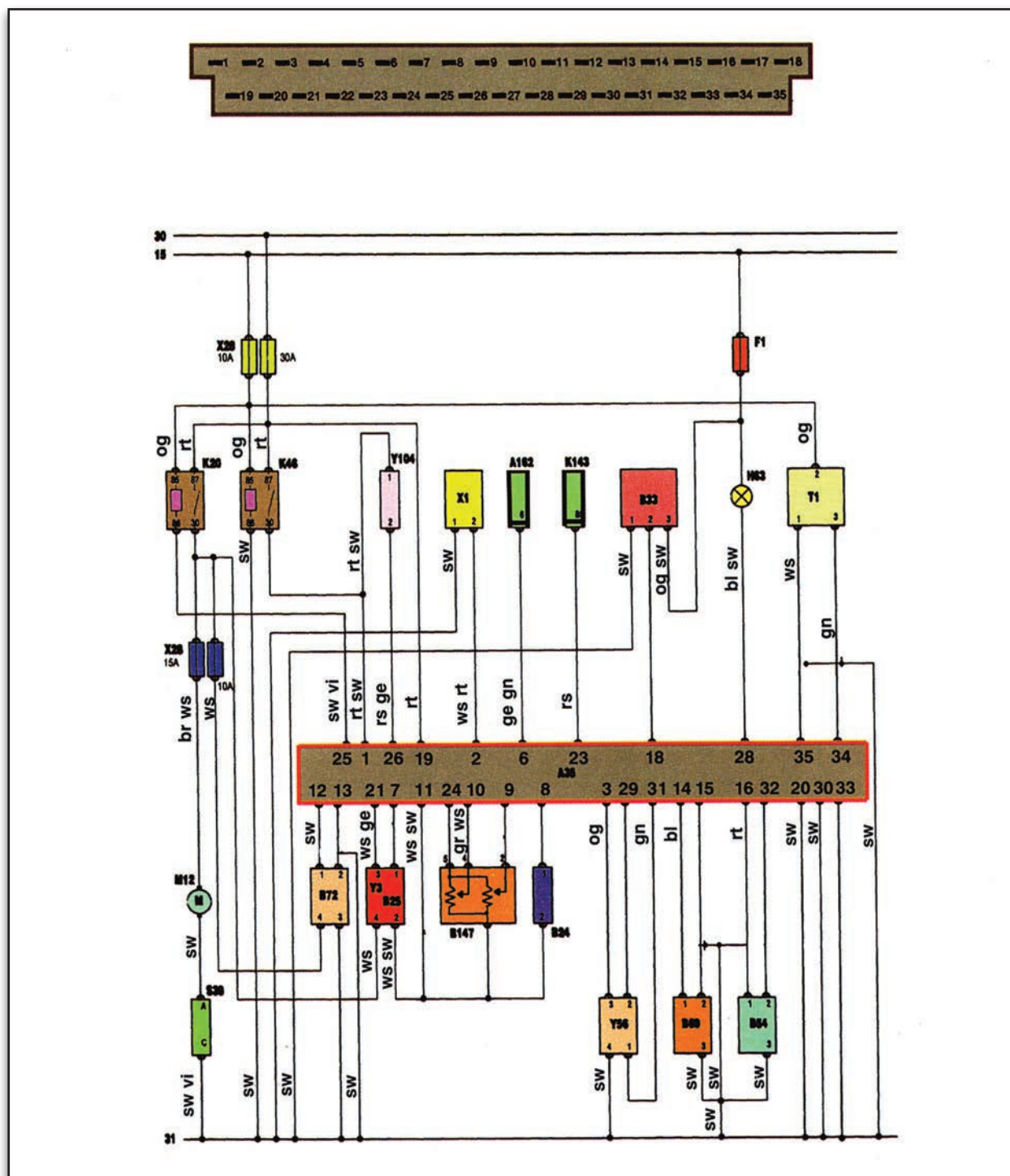


Σχήμα 2:

Διάγραμμα παρουσίασης συστημάτων και εξαρτημάτων συστήματος Monomotronic MA 1.7.3.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης "Monomotronic" της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με σώμα κεντρικού ψεκασμού, ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECM),
- αισθητήρες, ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς διανομέα (distributorless), υλικά και εργαλεία.



Σχήμα 3:

Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας εξαρτημάτων και ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου (E.C.M).



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ		
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	A35	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU)
2.	A162	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου Immobilizer
3.	B24	Αισθητήρας θερμοκρασίας νερού
4.	B25	Αισθητήρας θερμοκρασίας εισαγωγής αέρα
5.	B33	Αισθητήρας ταχύτητας
6.	B54	Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου άξονα
7.	B69	Αισθητήρας προανάφλεξης
8.	B72	Αισθητήρας οξυγόνου (λήπτης λάμδα)
9.	B147	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας
10.	F	Ασφάλεια
11.	H63	Λυχνία αυτοδιάγνωσης
12.	K20	Ρελέ συστήματος τροφοδοσίας (αντλίας καυσίμου)
13.	K46	Κεντρικό ρελέ κινητήρα
14.	K143	Ρελέ A/C
15.	M12	Αντλία καυσίμου
16.	S39	Διακόπτης αδρανείας
17.	T1	Πηνίο ανάφλεξης
18.	X1	Πολύπριζο σύνδεσης συσκευής διάγνωσης βλαβών
19.	X28	Ασφαλειοθήκη - Βάση ρελέ
20.	Y3	Εγχυτήρας (μπεκ) ψεκασμού
21.	Y56	Βηματικό μοτέρ ρύθμισης ρελαντί
22.	Y104	Βαλβίδα κάνιστρου ενεργού άνθρακα
23.	15	Διακόπτης ανάφλεξης - ανάφλεξη ανοικτή (ON)
24.	30	Μπαταρία +
25.	31	Μπαταρία -

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ			
Συμβολισμός χρώματος	Χρώμα	Συμβολισμός χρώματος	Χρώμα
bl	μπλε	nt	ουδέτερο
gn	πράσινο	sw	μαύρο
rs	ροζ	hgn	ανοιχτό πράσινο
ws	άσπρο	ge	κίτρινο
br	καφέ	og	πορτοκαλί
gr	γκρι	vi	βιολετί
rt	κόκκινο	rbr	βυσσινί
hbl	ανοιχτό μπλε	el	μπεζ

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή γεφυρώσεις μπορούν να καταστρέψουν τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα και την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.



ΠΡΟΣΟΧΗ

Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Πορεία της άσκησης

1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:
 - Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος διαχείρισης λειτουργίας του κινητήρα Monomotronic.
 - Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
 - Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων (Σχ. 3).
2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.

3. Αφαιρείτε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
4. Αποσυνδέετε τα εξαρτήματα και τις καλωδιώσεις από τον κινητήρα.
5. Επανατοποθετείτε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα.
6. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.
7. Επανελέγχετε τα κυκλώματα.
8. Συνδέετε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
9. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
10. Η διαγνωστική λυχνία πρέπει να σβήσει.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων του. Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει ένα άλλο σύστημα συνδυασμένου ελέγχου ανάφλεξης και ψεκασμού με ένα σύστημα Monomotronic.



ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΕΚΑΣΜΟΥ MONOMOTRONIC

ΑΣΚΗΣΗ No 21

Έλεγχος - Μετρήσεις - Διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών των ηλεκτρικών εξαρτημάτων.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους, μετρήσεις, διαγνώσεις βλαβών.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο ηλεκτρολογικό τους μέρος.

Τεχνικές πληροφορίες

Στο ηλεκτρονικό σύστημα ψεκασμού **Monomotronic** οι βλάβες που μπορεί να συμβούν, καταγράφονται από το σύστημα αυτοδιάγνωσης. Υπάρχουν όμως και εδώ, όπως και στα άλλα συστήματα ψεκασμού, βλάβες που δεν είναι δυνατόν να καταγραφούν από το σύστημα αυτοδιάγνωσης, γιατί συνήθως είναι παροδικές με μικρή διάρκεια χρόνου εμφάνισης.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU) υπολογίζει το χρόνο ψεκασμού από τα σήματα:

- στροφών του κινητήρα
- αισθητήρα θέσης πεταλούδας γκαζιού
- αισθητήρα οξυγόνου
- θερμοκρασίας ψυκτικού μέσου του κινητήρα
- θερμοκρασίας του αέρα εισαγωγής
- τάσης της μπαταρίας.

Το πεδίο γωνιών ανάφλεξης και το πεδίο γωνιών (dewell) ντούελ είναι αποθηκευμένα στη μνήμη του εγκέφαλου. Το σύστημα για την διαμόρφωση του πεδίου ανάφλεξης λαμβάνει υπόψη του και την ταχύτητα μεταβολής της θέσης της πεταλούδας γκαζιού. Επίσης στο σύστημα αυτό δεν υπάρχει μετρητής ποσότητας εισερχόμενου αέρα. Αυτό όμως δεν είναι κανόνας, γιατί υπάρχουν άλλες παραλλαγές συν-

δυασμένων συστημάτων μονού ψεκασμού και ανάφλεξης που διαθέτουν συνήθως αισθητήρα υποπίεσης (MAP). Ο αισθητήρας προανάφλεξης μειώνει την προπορεία κατά 1 - 2 μοίρες κάθε φορά που ο κινητήρας κτυπάει πειράκια, βελτιώνοντας έτσι την απόδοση λειτουργίας του κινητήρα.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα διαχείρισης **"Monomotronic"** της Bosch,
- σύστημα τροφοδοσίας με σώμα κεντρικού ψεκασμού, ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECM),
- αισθητήρες, ηλεκτρονική ανάφλεξη χωρίς διανομέα (distributorless), πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, φίλερ, συσκευή ελέγχου και διάγνωσης βλαβών, πιεσόμετρο, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται προσοχή κατά τη συνδεσμολογία και χρήση των συσκευών ελέγχου του συστήματος και των εξαρτημάτων.

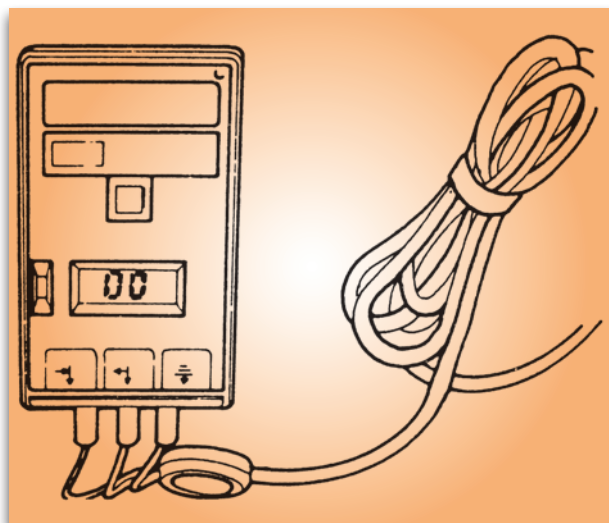
Οι συνδέσεις του πολύμετρου και του παλμογράφου για τη λήψη των κυματομορφών γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό (OFF).

Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια, είτε μέσα από τη **συσκευή λήψης σημάτων** (breakout box,) είτε από το πίσω μέρος των πολύπριζων σύνδεσης των αισθητήρων και της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα τους, για την αποφυγή γεφυρώματος.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Οι συνδέσεις του πολύμετρου και του παλμογράφου για τη λήψη μετρήσεων και κυματομορφών γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό (OFF).



Σχήμα 1:

Συσκευή διάγνωσης βλαβών.

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται και εδώ με δύο τρόπους:

- α) με τη **συσκευή διάγνωσης βλαβών**,
- β) με την **άμεση μέτρηση** όλων των αισθητήρων και μηχανισμών.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι, για τον οποιαδήποτε έλεγχο ή ρύθμιση, να έχει γίνει **ο βασικός έλεγχος**.

A .Βασικός έλεγχος

Ο βασικός έλεγχος πρέπει να γίνεται πριν από κάθε άλλο έλεγχο και περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Ο κινητήρας να εργάζεται και να έχει αποκτήσει τη κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Το σύστημα ανάφλεξης να βρίσκεται σε καλή κατάσταση.
- Το σύστημα εισαγωγής του αέρα να είναι στεγανό και το φίλτρο του αέρα καθαρό.
- Όλοι οι καταναλωτές να είναι κλειστοί.
- Οι μπροστινοί τροχοί να βρίσκονται σε ευθεία θέση (για αυτοκίνητα με υδραυλικό τιμόνι).

Β. Έλεγχος του συστήματος με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος αυτός γίνεται πριν γίνει οποιαδήποτε

εργασία στο αυτοκίνητο, ώστε να εντοπιστούν οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί, εάν αφαιρεθεί ο πόλος της μπαταρίας, οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα μηδενιστούν και θα χαθούν οι πληροφορίες που θα βοηθούσαν στη γρήγορη εξεύρεση της βλάβης. Εάν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη, τότε η λυχνία διάγνωσης βλαβών θα είναι αναμμένη.

Διαδικασία ελέγχου

- Στον εκπαιδευτικό κινητήρα και στο πολύπριζο αυτοδιάγνωσης γίνεται η σύνδεση της διαγνωστικής συσκευής.
- Ο κινητήρας τίθεται σε λειτουργία (εάν απαιτείται) και πραγματοποιείται ο έλεγχος διάγνωσης βλαβών.
- Εάν η συσκευή διαγνώσει καταγεγραμμένη βλάβη, εμφανίζει τον κωδικό βλάβης.
- Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα από τον κωδικό βλάβης που δίνεται από τη συσκευή.
- Αντικαθιστάτε το εξάρτημα.
- Γίνεται μηδενισμός των αναγνωρισθέντων βλαβών από τη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας του αυτοκινήτου.



- Βάζετε σε λειτουργία πάλι τον κινητήρα.
- Επαναλαμβάνετε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.
- Καμία βλάβη δεν πρέπει να καταγράφεται από τη διαγνωστική συσκευή.

Γ. Έλεγχος των επιμέρους συστημάτων και εξαρτημάτων

Ο έλεγχος των επιμέρους εξαρτημάτων γίνεται, εάν το πρόβλημα που υπάρχει δεν αναγνωρίζεται από τη συσκευή διάγνωσης βλαβών.

Εάν η βλάβη προσδιορίζεται σε κάποιο σύστημα, π.χ. σύστημα τροφοδοσίας, σύστημα ανάφλεξης κλπ, τότε ο έλεγχος και οι μετρήσεις ξεκινούν από τα εξαρτήματα του αντίστοιχου συστήματος.

Εάν η βλάβη προσδιορίζει κάποιο συγκεκριμένο εξάρτημα, οι μετρήσεις ξεκινούν από το αντίστοιχο εξάρτημα και ο έλεγχος γίνεται με την άμεση μέτρηση των επαφών του εξαρτήματος. (pin to pin).

Έλεγχοι στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Έλεγχος της πίεσης του καυσίμου

1. Μέτρηση της πίεσης του καυσίμου.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Συνδέετε το πιεσόμετρο στο σωλήνα εισαγωγής του καυσίμου μεταξύ κεντρικού σώματος ψεκασμού και φίλτρου καυσίμου (Σχ. 2).
- Αφαιρείτε το ρελέ της αντλίας καυσίμου.
- Γεφυρώνετε στη βάση του ρελέ, το ηλεκτρικό κύκλωμα της αντλίας καυσίμου με γέφυρα - διακόπτη στις επαφές 30 και 87 (Σχ. 4).

σίου με γέφυρα - διακόπτη στις επαφές 30 και 87 (Σχ. 4).

- Κλείνετε το διακόπτη της γέφυρας και τροφοδοτείτε με τάση το κύκλωμα.
- Η αντλία λειτουργεί και η πίεση του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Πίεση καυσίμου = 0.9 bar έως 1.1 bar

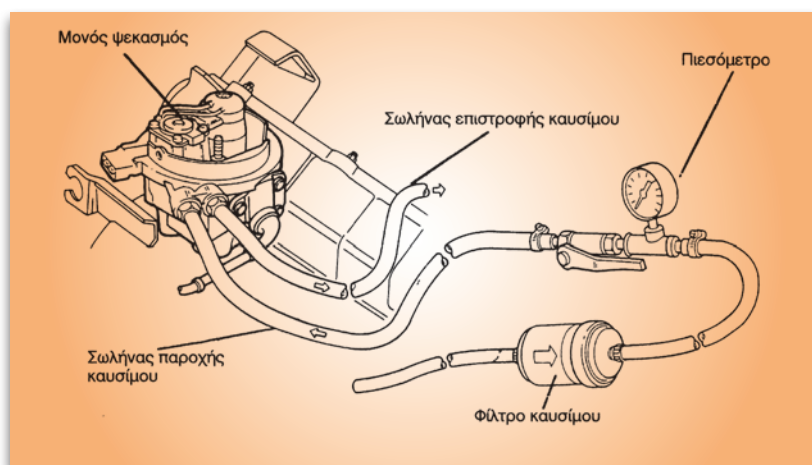
α) Εάν η πίεση είναι μεγαλύτερη από την κανονική, αντικαθιστάτε το ρυθμιστή πίεσης καυσίμου και ελέγχετε αν υπάρχει βουλωμένη επιστροφή καυσίμου.

β) Εάν η πίεση του καυσίμου είναι μικρότερη από την κανονική τότε ελέγχετε:

- για βουλωμένο φίλτρο
- για βουλωμένες σωληνώσεις
- το ρυθμιστή πίεσης καυσίμου
- την τάση της αντλίας καυσίμου
- την κατάσταση της αντλίας καυσίμου.

2. Μέτρηση της παροχής της αντλίας καυσίμου.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).



Σχήμα 2:

Μέτρηση της πίεσης του καυσίμου.

- Αφαιρείτε το ρελέ της αντλίας καυσίμου.
- Αφαιρείτε το σωλήνα παροχής του καυσίμου από το σημείο εισαγωγής του στον κεντρικό ψεκασμό (Σχ. 3).
- Τοποθετείτε το στόμιο του σωλήνα στον ογκομετρικό σωλήνα.
- Γεφυρώνετε στη βάση του ρελέ, το ηλεκτρικό κύκλωμα της αντλίας καυσίμου με γέφυρα - διακόπτη, στις επαφές 30 και 87 (Σχ. 4).
- Κλείνετε το διακόπτη της γέφυρας και τροφοδοτείτε με τάση το κύκλωμα (Σχ. 4).
- Η αντλία λειτουργεί και η παροχή του καυσίμου πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Παροχή καυσίμου = 2 litres / 60 secs.

- Τέλος ελέγχετε την κατάσταση λειτουργίας του ρελέ της αντλίας και την τάση τροφοδοσίας της αντλίας.

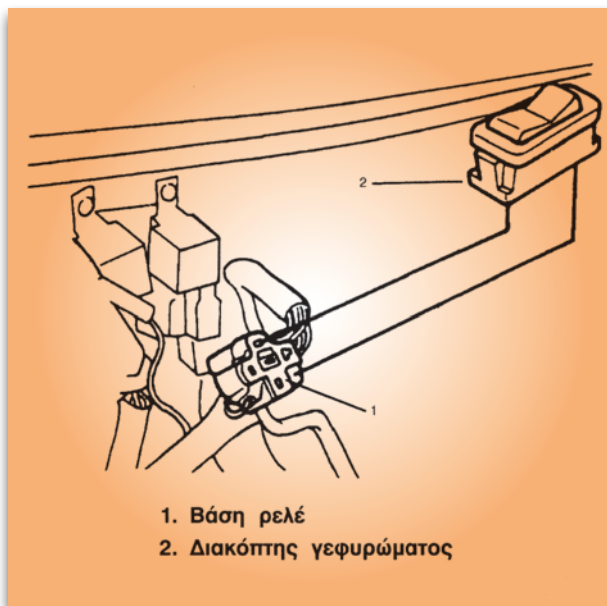
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση λειτουργίας 12 Volts.



Σχήμα 3:

Μέτρηση της παροχής της αντλίας καυσίμου.



Σχήμα 4:

Γεφύρωμα του ρελέ της αντλίας καυσίμου.

Έλεγχος του εγχυτήρα ψεκασμού (μπεκ)

1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης.

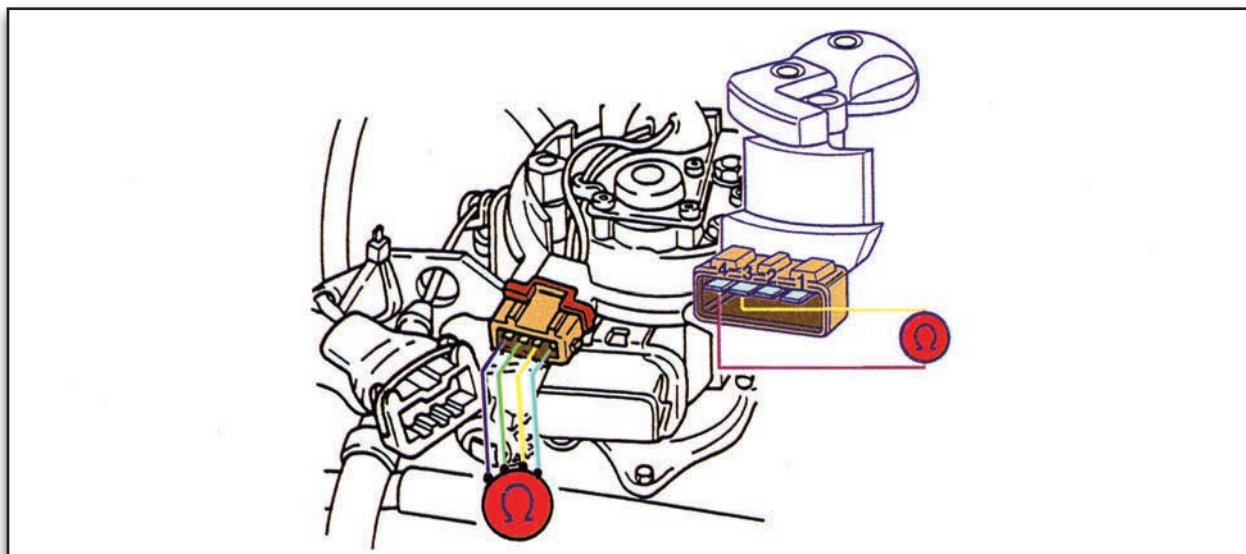
- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο (τεσσάρων επαφών) του εγχυτήρα (μπεκ) από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση του εγχυτήρα (μπεκ) στις επαφές 3 και 4 (Σχ. 5).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση = 1.2 Ω έως 1.6 Ω.

2. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του εγχυτήρα (μπεκ).

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο (τεσσάρων επαφών) του εγχυτήρα (μπεκ) από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού (Σχ. 5).



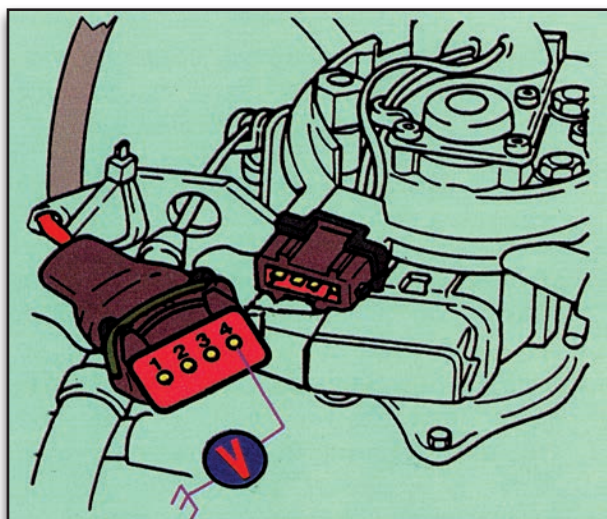
Σχήμα 5:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης.

- Μιζάρετε σύντομα τον κινητήρα.
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του εγχυτήρα (μπεκ) μεταξύ της επαφής 4 και γείωσης του κινητήρα (Σχ. 6).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση μπαταρίας ≈ 12 Volts.



Σχήμα 6:

Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του εγχυτήρα (μπεκ).

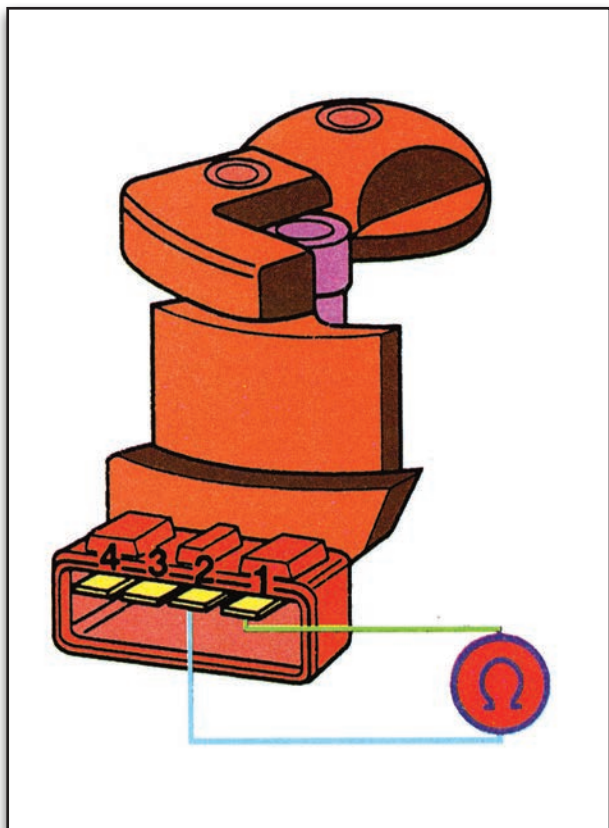
Έλεγχοι στο σύστημα εισερχόμενου αέρα

Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα

1. Έλεγχος της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο (τεσσάρων επαφών - κοινό για εγχυτήρα (μπεκ) και αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα), από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση του αισθητήρα στις επαφές 1 και 2 (Σχ. 7).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία του αέρα εισαγωγής.

Θερμοκρασία	Αντίσταση
20° C	2.000 Ω - 2.500 Ω
40° C	1.000 Ω - 1.200 Ω
60° C	540 Ω - 560 Ω
80° C	300 Ω - 330 Ω



Σχήμα 7:

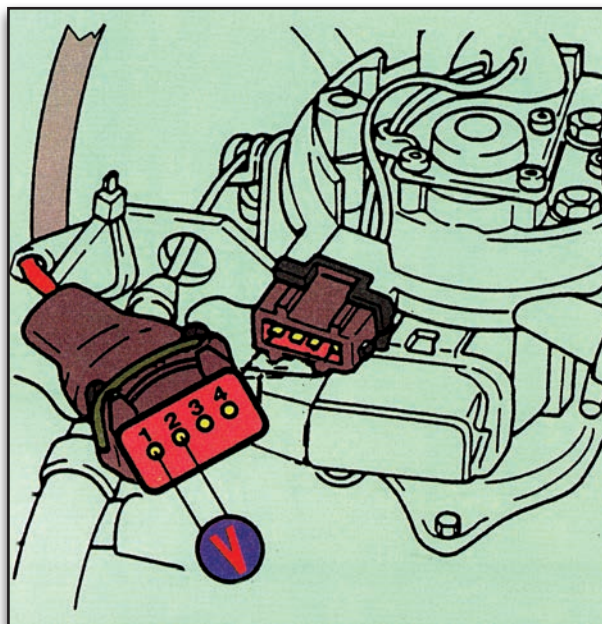
Έλεγχος της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα.

2. Έλεγχος της τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο (τεσσάρων επαφών - κοινό για εγχυτήρα (μπεκ) και αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα) από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα στις επαφές 1 και 2 (Σχ. 8).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση είναι 5 Volts.



Σχήμα 8:

Έλεγχος της τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα θερμοκρασίας εισερχόμενου αέρα.

Έλεγχος του αισθητήρα θέσης πεταλούδας γκαζιού

1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα θέσης πεταλούδας γκαζιού.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο των τεσσάρων επαφών του αισθητήρα θέσης πεταλούδας από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1 και 2 (Σχ. 9).
- Ανοίγετε την πεταλούδα προοδευτικά, (αργά - αργά). Η ωμική αντίσταση πρέπει να μεταβάλλεται ομαλά και χωρίς να παρουσιάζει διακοπές κατά τη μέτρηση. Η μέτρηση γίνεται για την πρώτη αντίσταση του αισθητήρα (πίστα), η οποία δίνει σήμα στην ηλεκτρονική μονάδα για γωνίες θέσης πεταλούδας από 0° έως 24°.
- Επαναλαμβάνετε το ίδιο για τις επαφές 1 και 4 (Σχ. 9). Η μέτρηση γίνεται για τη



δεύτερη αντίσταση του αισθητήρα (πίστα), η οποία δίνει σήμα στην ηλεκτρονική μονάδα για γωνίες θέσης πεταλούδας από 18° έως 90° , δηλ. η πεταλούδα γκαζιού είναι τελείως ανοικτή (Σχ. 9).

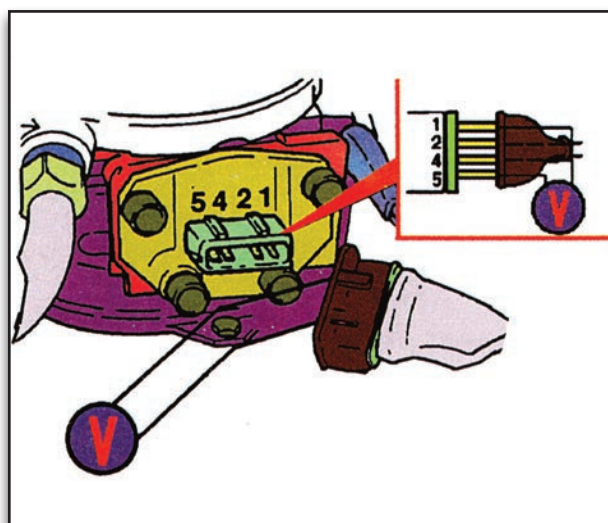
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η μεταβολή της ωμικής αντίστασης για την πρώτη αντίσταση κυμαίνεται από $600\ \Omega$ έως $3.500\ \Omega$. Η μεταβολή της ωμικής αντίστασης για τη δεύτερη αντίσταση κυμαίνεται από $600\ \Omega$ έως $6.600\ \Omega$.

2. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα θέσης πεταλούδας γκαζιού.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο των (τεσσάρων επαφών) του αισθητήρα θέσης πεταλούδας από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα στις επαφές 1 και 5 του πολύπριζου (Σχ. 9).



Σχήμα 9:
Έλεγχος του αισθητήρα θέσης πεταλούδας.

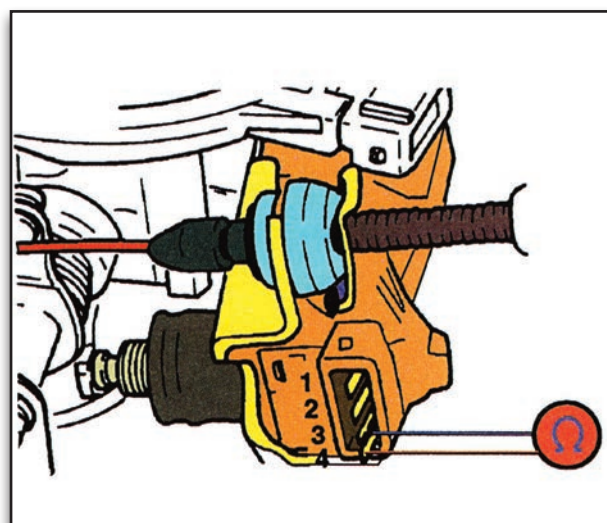
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

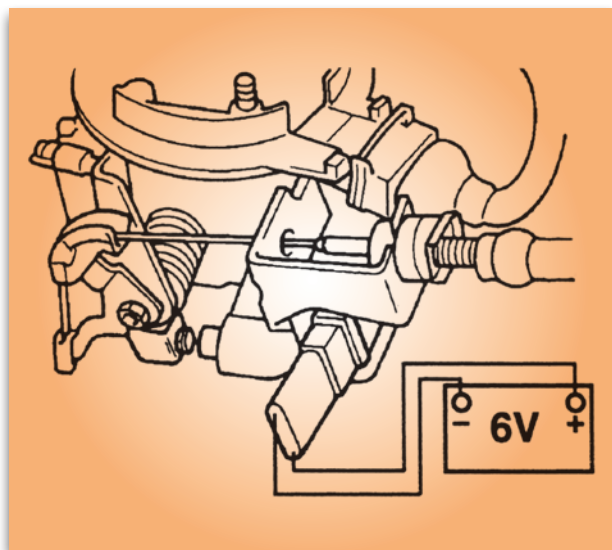
Η τάση τροφοδοσίας είναι 5 Volts.

Έλεγχος του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί από το σώμα του κεντρικού ψεκασμού.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 3 και 4 η οποία αντιστοιχεί στον διακόπτη ρελαντί (Σχ. 10).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή (για την θέση πεταλούδας του γκαζιού κλειστή η ένδειξη είναι μηδέν 0 ενώ για την ανοικτή θέση πεταλούδας του γκαζιού, η ένδειξη είναι άπειρο (∞)).



Σχήμα 10:
Έλεγχος διακόπτη του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί.



Σχήμα 11:

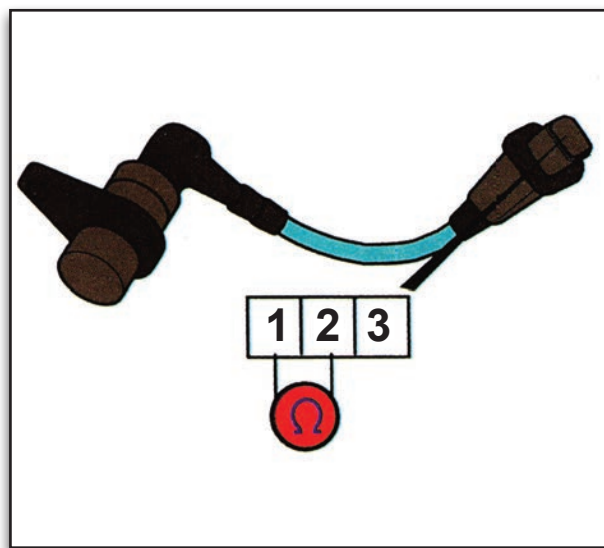
Έλεγχος λειτουργίας του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί.

- Συνδέετε τις επαφές 1 και 2 του βηματικού μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί με μία εξωτερική πηγή τροφοδοσίας τάσης 6 Volts (Σχ. 11).
- Πρέπει το βηματικό μοτέρ ρύθμισης του ρελαντί να λειτουργεί και το στέλεχος επαφής με την πεταλούδα του γκαζιού να κινείται.
- Αλλάζοντας την πολικότητα στις επαφές θα πρέπει το στέλεχος να κινηθεί με αντίθετη φορά.

Έλεγχος του συστήματος ηλεκτρονικού ελέγχου του κινητήρα

1. Έλεγχος του αισθητήρα θέσης του στροφαλοφόρου άξονα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο του αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1 και 2 του αισθητήρα (Σχ. 12).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.



Σχήμα 12:

Έλεγχος του αισθητήρα θέσης του στροφαλοφόρου άξονα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ωμική αντίσταση = 775 Ω έως 945 Ω.

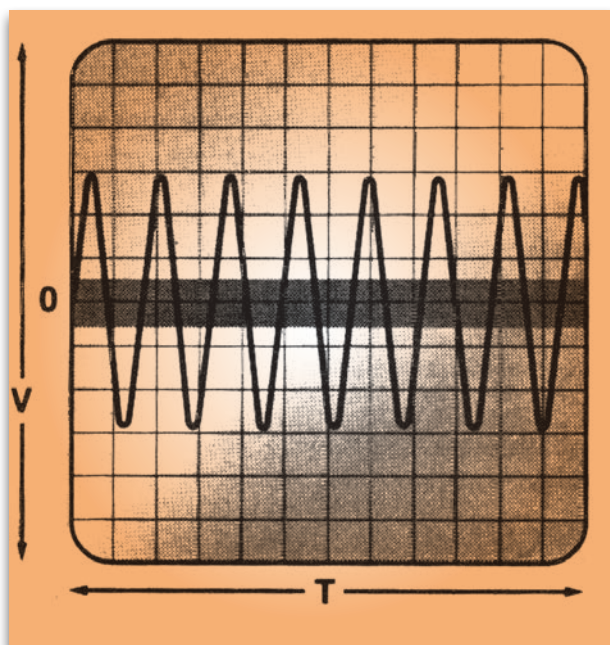
- Ελέγχετε το διάκενο που υπάρχει μεταξύ του αισθητήρα και του γραναζιού.
- Η τιμή μέτρησης πρέπει είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Το διάκενο κυμαίνεται από 0,8 mm έως 1,5 mm.

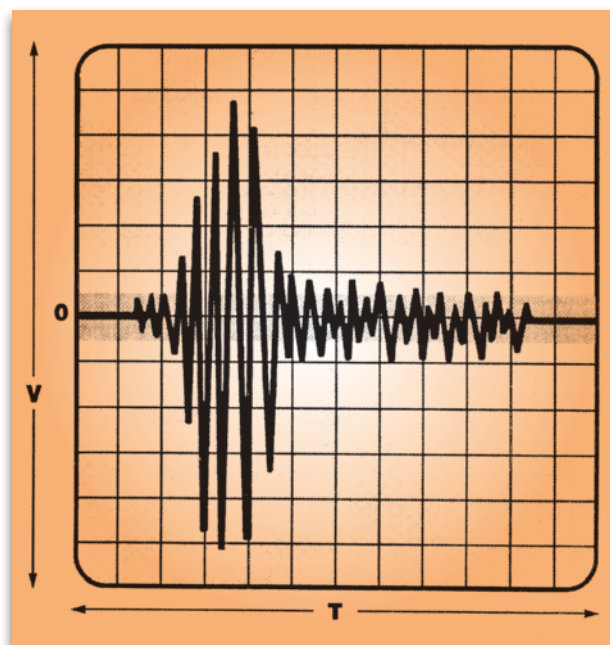
2. Έλεγχος του αισθητήρα ταχύτητας

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το ελαστικό κάλυμμα από το πολύπριζο χωρίς να το αποσυνδέσετε από τον αισθητήρα.
- Συνδέετε τον ψηφιακό παλμογράφο στις επαφές 1 και 2 του αισθητήρα (Σχ. 12).
- Περιστρέφετε τους κινητήριους τροχούς, ώστε να ενεργοποιηθεί ο αισθητήρας.
- Πρέπει στην οθόνη του παλμογράφου να εμφανίζεται η κυματομορφή λειτουργίας του αισθητήρα (Σχ. 13).



Σχήμα 13:

Κυματομορφή του αισθητήρα ταχύτητας.



Σχήμα 14:

Κυματομορφή του αισθητήρα προανάφλεξης.

3. Έλεγχος του αισθητήρα προανάφλεξης (Πειράκια).

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο του αισθητήρα.
- Συνδέετε τον ψηφιακό παλμογράφο στις επαφές του αισθητήρα.
- Κτυπάτε ελαφριά με ένα σφυρί τον κινητήρα κοντά στο σημείο σύνδεσης του αισθητήρα.
- Πρέπει στην οθόνη του παλμογράφου να εμφανίζεται η κυματομορφή λειτουργίας του αισθητήρα προανάφλεξης (Σχ. 14).

4. Έλεγχος της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα ψυκτικού του κινητήρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τον αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση του αισθητήρα στις επαφές 1 και 2 (Σχ. 15).
- Η τιμή μέτρησης πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία ψυκτικού του κινητήρα.



ΠΡΟΣΟΧΗ

Ο αισθητήρας προανάφλεξης πρέπει να σφίγγεται με τη ροπή σύσφιγξης που ορίζει ο κατασκευαστής (η ροπή σύσφιγξης κυμαίνεται 25 Nm).

Θερμοκρασία

Αντίσταση

20° C

2.000 Ω - 2.500 Ω

40° C

1.000 Ω - 1.200 Ω

60° C

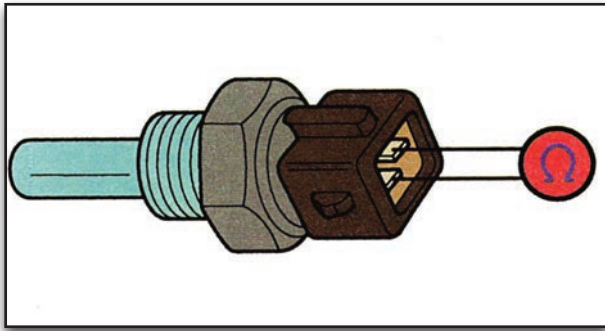
540 Ω - 560 Ω

80° C

300 Ω - 330 Ω

5. Έλεγχος του διακόπτη αδρανείας.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (Θέση OFF).



Σχήμα 15:

Έλεγχος του αισθητήρα θερμοκρασίας ψυκτικού του κινητήρα.

- Αφαιρείτε το πολύπριζο του αισθητήρα.
- Ελέγχετε τη λειτουργία του με το ωμόμετρο, όπως ελέγχετε έναν απλό διακόπτη.
- Μετράτε τις επαφές 1 και 3 (Σχ. 16). Όταν ο διακόπτης δεν είναι πατημένος, το κύκλωμα **έχει συνέχεια**.
- Όταν ο διακόπτης είναι πατημένος τότε το κύκλωμα είναι ανοικτό και **δεν έχει συνέχεια**.

Έλεγχος της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου

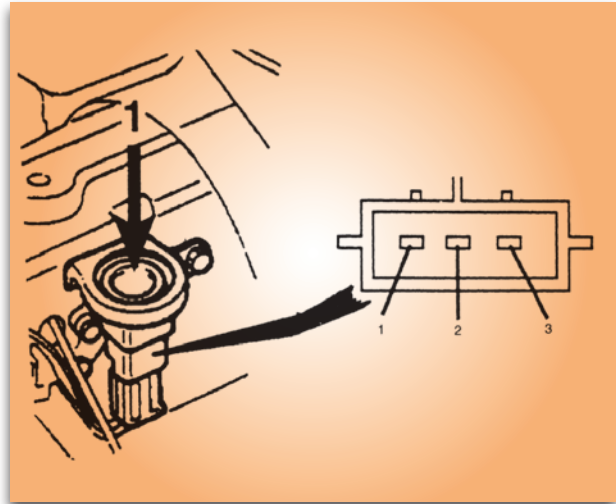
1. Τάση τροφοδοσίας της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- Μετράτε την τάση μεταξύ των επαφών 19 και γείωσης (Σχ. 17).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση = τάση μπαταρίας 12 Volts.

- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).



Σχήμα 16:

Έλεγχος του διακόπτη αδράνειας.

- Μετράτε την τάση μεταξύ των επαφών 1 και γείωσης (Σχ. 17).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση = τάση μπαταρίας 12 Volts.

2. Γειώσεις της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Μετράτε τη συνέχεια του κυκλώματος μεταξύ των επαφών 20 και γείωσης, 30 και γείωσης, 33 και γείωσης (Σχ. 17).

ΠΡΟΣΟΧΗ

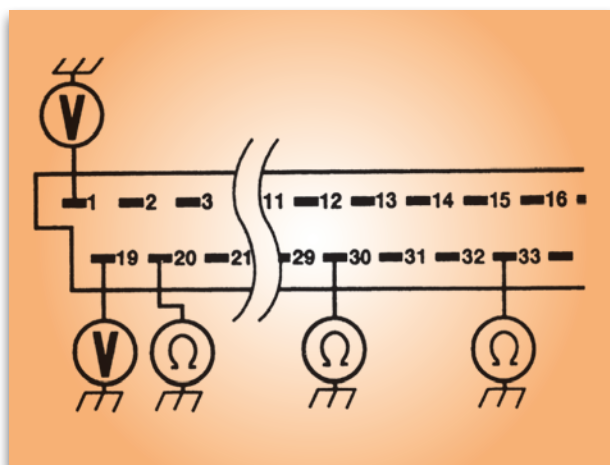


Εάν στους παραπάνω ελέγχους εντοπίσετε κάποιο πρόβλημα ελέγξτε προσεκτικά πάλι τις καλωδιώσεις και τα ρελέ, πριν κάνετε αντικατάσταση του εξαρτήματος.

Έλεγχος του συστήματος εκπομπών ρύπων του κινητήρα

1. Έλεγχος αισθητήρα οξυγόνου.

- Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας βρίσκεται σε κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.



Σχήμα 17:

Έλεγχος ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το κάλυμμα από το πολύπριζο του αισθητήρα χωρίς να τον αποσυνδέσετε.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
- Μετράτε την τάση λειτουργίας του αισθητήρα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση κυμαίνεται από 0,2 Volt έως 0.8 Volt και μεταβάλλεται συνεχώς.

- Σβήνετε τον κινητήρα.
- Αποσυνδέετε το πολύπριζο από τον αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση από τη θερμαντική αντίσταση του αισθητήρα (Σχ. 18).

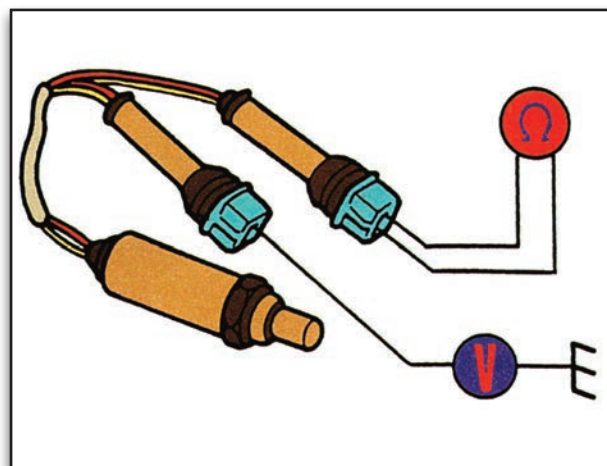
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η θερμαντική αντίσταση πρέπει να είναι από 4 Ω έως 5 Ω.

- Συνδέετε το πολύ μέτρο στις επαφές 3 και 4 του πολύπριζου τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα (Σχ. 18).
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας της θερμαντικής αντίστασης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση = τάση μπαταρίας 12 Volts.

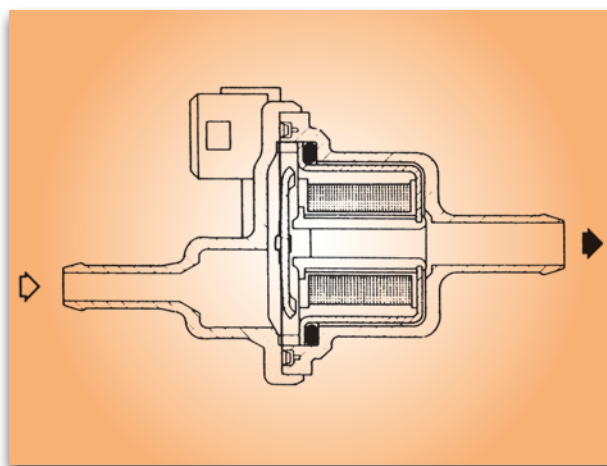


Σχήμα 18:

Έλεγχος του αισθητήρα οξυγόνου.

2. Έλεγχος της βαλβίδας του κάνιστρου ενεργού άνθρακα.

- Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας βρίσκεται σε κανονική θερμοκρασία λειτουργίας.
- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τη βαλβίδα.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).



Σχήμα 19:

Βαλβίδα κάνιστρου ενεργού άνθρακα.

- Μετράτε την τάση λειτουργίας της βαλβίδας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση = τάση μπαταρίας 12 Volts.

- Τροφοδοτείτε με διακοπτόμενη τάση 12 Volts τη βαλβίδα. Πρέπει να ακούγεται ο χαρακτηριστικός ήχος ανοίγματος και κλεισίματος της βαλβίδας (Σχ. 19).

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τι πρόβλημα παρουσιάζεται στη λειτουργία του συστήματος, όταν το σήμα του αισθητήρα στροφών δεν φτάνει στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.



ΕΝΟΤΗΤΑ 4.8

ΑΥΤΟΔΙΑΓΝΩΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 22

Ηλεκτρική συνδεσμολογία διαγνωστικής συσκευής - Ανάγνωση κωδικών βλαβών - Διάγνωση βλαβών.

Διδακτικοί στόχοι

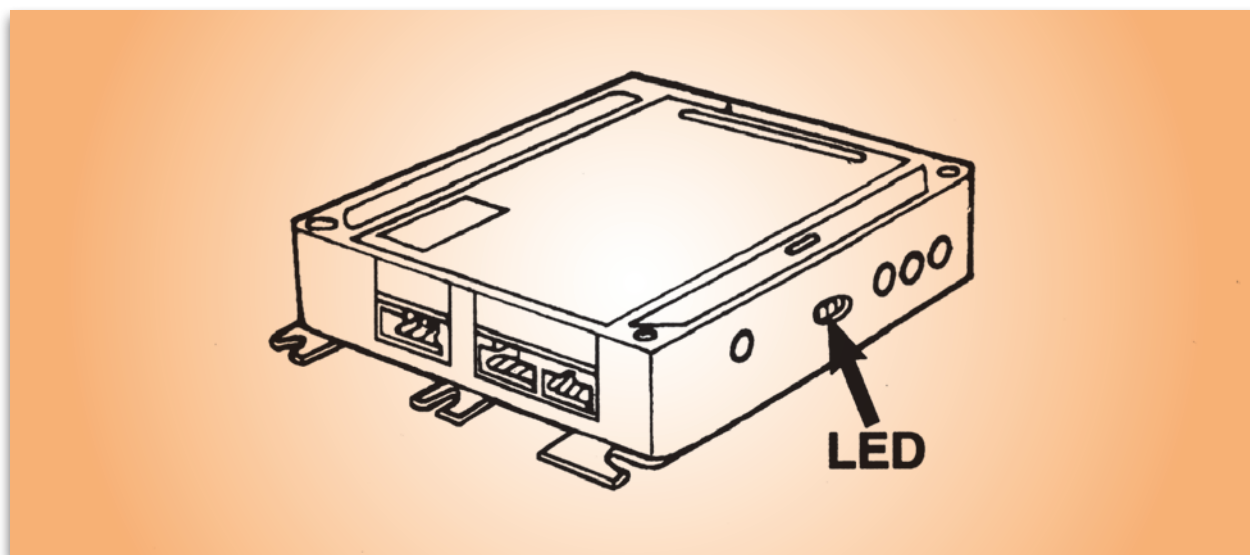
Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τη συσκευή αυτοδιάγνωσης
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του συστήματος
- Να εγκαθιστούν το σύστημα σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο

Τεχνικές πληροφορίες

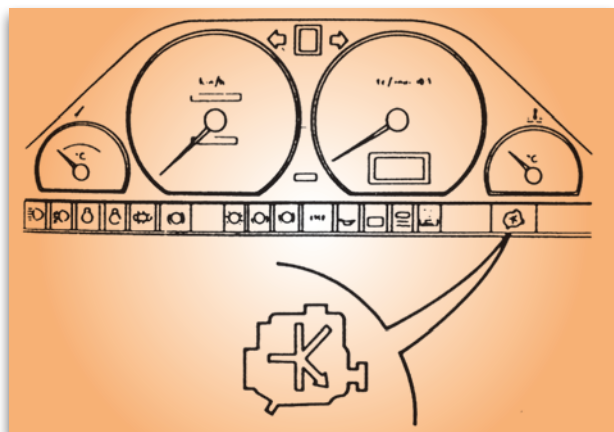
Σήμερα όλα τα ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού διαθέτουν σύστημα αυτοδιάγνωσης. Το σύστημα αυτοδιάγνωσης της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου (ECU) ελέγχει συνεχώς τα εισερχόμενα σήματα από τους αισθητήρες και τα συγκρίνει με τις τιμές του κατασκευαστή.

Όλες οι τιμές των σημάτων των αισθητήρων που φθάνουν στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, πρέπει να βρίσκονται μέσα στα όρια των τιμών που έχουν οριστεί από τον κατασκευαστή. Εάν το σήμα κάποιου αισθητήρα υπερβεί αυτές τις τιμές ορίων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου καταχωρεί το σήμα αυτό σαν βλάβη



Σχήμα 1:

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου με LED αναφοράς κωδικών βλαβών του συστήματος αυτοδιάγνωσης.



Σχήμα 2:

Ενδεικτική λυχνία στο ταμπλό των οργάνων του αυτοκινήτου.

στην μνήμη της. Το λανθασμένο σήμα κάθε αισθητήρα αποθηκεύεται στη μνήμη με συγκεκριμένο κωδικό βλάβης.

Ο κωδικός αυτός μπορεί στη συνέχεια να αναγνωριστεί και ο τεχνικός να επιδιορθώσει εύκολα τη βλάβη.

Οι κωδικοί βλαβών μπορούν να αναγνωστούν με τους εξής τρόπους:

- από την ενδεικτική λυχνία (check engine)
- από τα LEDs στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (σε όσες μονάδες υπάρχουν)
- από την συσκευή διάγνωσης βλαβών.

Ο πρώτος τρόπος (ενδεικτική λυχνία κινητήρα) και **ο δεύτερος τρόπος** (τα LEDs στη μονάδα ελέγχου) ανάγνωσης κωδικών βλαβών, **εφαρμόζονται μόνο σε μερικά μοντέλα** αυτοκινήτων (συνήθως συμβαίνει σε Ιαπωνικά μοντέλα αυτοκινήτων).

Ο **τρίτος** όμως τρόπος ελέγχου με τη συσκευή διάγνωσης βλαβών, εφαρμόζεται σε όλα τα αυτοκίνητα.

Εδώ πρέπει να επισημανθεί, ότι υπάρχουν συσκευές διάγνωσης βλαβών, οι οποίες ελέγχουν μία μόνον μάρκα αυτοκινήτων και όλα τα μοντέλα της συγκεκριμένης μάρκας και συσκευές οι οποίες ελέγχουν περισσότερες μάρκες αυτοκινήτων.

Οι κωδικοί βλαβών στις παραπάνω συσκευές που εμφανίζονται στην οθόνη τους, μπορεί να είναι διψήφιοι, τριψήφιοι, τετραψήφιοι αριθμοί, ή ακόμα να έχουν την μορφή κειμένου (γραπτό μήνυμα).

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα αυτοδιάγνωσης, το οποίο να εμφανίζει τους κωδικούς βλαβών στη διαγνωστική λυχνία του κινητήρα με κατάλληλη ενεργοποίηση, αλλά και στη διαγνωστική συσκευή.
- Συσκευή διάγνωσης βλαβών, LED, βιβλίο τεχνικών προδιαγραφών και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

ΠΡΟΣΟΧΗ



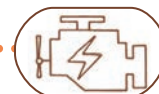
Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διαδικασία ενεργοποίησης της διαγνωστικής λυχνίας. Με λανθασμένη σύνδεση υπάρχει περίπτωση να καταστρέψετε την ηλεκτρονική μονάδα του αυτοκινήτου.

Για την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης άσκησης ο επιλεγμένος κινητήρας (Citroen) διαθέτει διαγνωστική φίσσα δύο επαφών. Ανάλογη διαδικασία μπορεί να γίνει και με άλλον κινητήρα, αν το επιτρέπει το σύστημα αυτοδιάγνωσης. Θα πρέπει όμως οπωσδήποτε να υπάρχει βιβλίο τεχνικών προδιαγραφών για να δείτε αφενός τον τρόπο ενεργοποίησης του συστήματος και αφετέρου την αποκωδικοποίηση των κωδικών βλαβών.

Πορεία της άσκησης

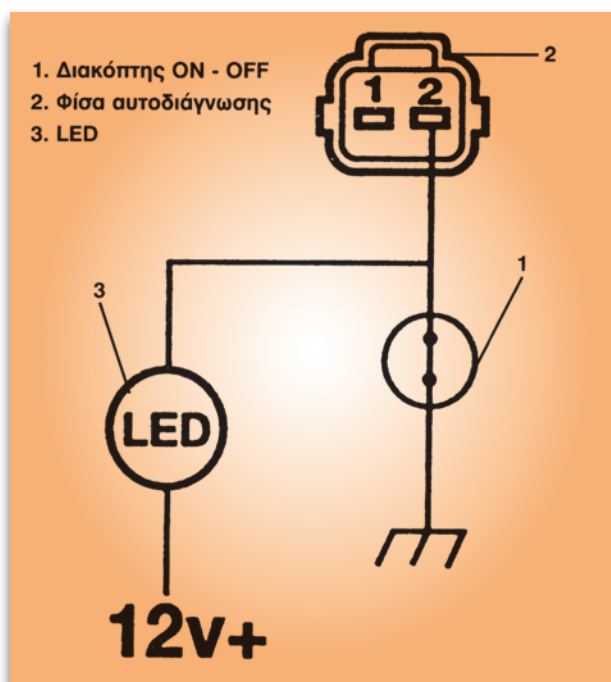
Παρακάτω εξετάζεται ένας τυπικός τρόπος ενεργοποίησης του συστήματος αυτοδιάγνωσης βλαβών.

Ο τρόπος ενεργοποίησης του συστήματος διαφέρει από αυτοκίνητο σε αυτοκίνητο, ο τρόπος όμως ανάγνωσης των κωδικών του συστήματος, όπως περιγράφεται είναι ο ίδιος σε όλα σχεδόν τα αυτοκίνητα.



A. Ανάγνωση κωδικών βλαβών με την χρήση διαγνωστικής λυχνίας

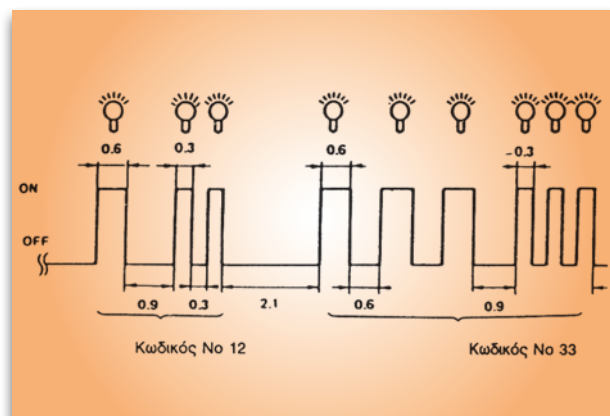
1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα αναγνωρίζετε την φίσα αυτοδιάγνωσης.
2. Συνδέετε την επαφή 2 της πρίζας αυτοδιάγνωσης με τη γείωση του αυτοκινήτου, αφού έχετε παρεμβάλλει ένα διακόπτη και έχετε συνδέσει ένα LED στο κύκλωμα, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3:

Κύκλωμα ενεργοποίησης συστήματος αυτοδιάγνωσης.

3. Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης του κινητήρα (ON) χωρίς να τον βάλετε σε λειτουργία.
4. Ανοίγετε το διακόπτη του κυκλώματος αυτοδιάγνωσης (θέση ON) για πέντε περίπου δευτερόλεπτα και τον κλείνετε πάλι (θέση OFF).
5. Το LED αρχίζει να αναβοσβήνει και οι κωδικοί βλαβών μπορούν να αναγνωριστούν από τη συχνότητα που ανάβει και σβήνει το LED.
 - Το LED ανάβει για 0,6 δευτερόλεπτα περίπου. Μέχρι να ξαναάψει δεύτερη φορά



Σχήμα 4:

Συχνότητα ανάμματος και σβησίματος του LED.

περνάνε 0.9 δευτερόλεπτα περίπου.

- Το LED ανάβει για 0,3 δευτερόλεπτα περίπου. Μέχρι να ξαναάψει δεύτερη φορά περνάνε 0.3 δευτερόλεπτα περίπου.
- Το LED ανάβει για 0,3 δευτερόλεπτα περίπου.

Στην συνέχεια σβήνει για ένα μεγάλο σχετικά χρονικό διάστημα 2.1 περίπου δευτερόλεπτα και αρχίζει πάλι να αναβοσβήνει με τη συχνότητα που φαίνεται στο παραπάνω σχήμα 4.

Ο πρώτος κωδικός έχει ήδη εμφανιστεί. Το μεγαλύτερο χρονικό άναμμα του LED (0,6 δευτερόλεπτα) αντιστοιχεί στις δεκάδες ενώ το μικρότερο χρονικό άναμμα του LED (0,3 δευτερόλεπτα) αντιστοιχεί στις μονάδες. Σχηματίστηκε λοιπόν το 10 + 1 + 1 που αντιστοιχεί αθροιστικά στον κωδικό No 12. Στην συνέχεια

ΠΡΟΣΟΧΗ



Το σύστημα δίνει ένα κωδικό ο οποίος δηλώνει την έναρξη ελέγχου της αυτοδιάγνωσης (No. 12) και έναν άλλο ο οποίος δηλώνει το τέλος και είναι ο κωδικός (No. 11). Οι κωδικοί που εμφανίζονται μεταξύ του κωδικού έναρξης και του κωδικού τέλους του ελέγχου δίνουν τους κωδικούς βλαβών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ		
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	11	Τέλος ελέγχου
2.	12	Αρχή ελέγχου
3.	13	Αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα εισαγωγής
4.	14	Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού κινητήρα
5.	15	Ρελέ αντλίας καυσίμου
6.	21	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας
7.	22	Βαλβίδα ρελαντί
8.	25	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα υποπίεσης
9.	27	Αισθητήρας ταχύτητας
10.	31	Έλεγχος μίγματος
11.	33	Αισθητήρας υποπίεσης (MAP)
12.	34	Βαλβίδα κάνιστρου ενεργού άνθρακα
13.	41	Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου και στροφών
14.	42	Εγχυτήρας (μπεκ)
15.	43	Αισθητήρας κτυπήματος
16.	45	Πολλαπλασιαστής No. 1
17.	51	Αισθητήρας οξυγόνου
18.	52	Αισθητήρας οξυγόνου (θερμαινόμενος)
19.	53	Τάση τροφοδοσίας ηλεκτρονικής μονάδας
20.	54	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
21.	57	Πολλαπλασιαστής No. 2
22.	65	Αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου άξονα
23.	71	Εγχυτήρας (μπεκ) No. 1
24.	72	Εγχυτήρας (μπεκ) No. 2
25.	73	Εγχυτήρας (μπεκ) No. 3
26.	74	Εγχυτήρας (μπεκ) No. 4

το λαμπάκι μένει σβηστό για μεγάλο σχετικά διάστημα (2.1 δευτερόλεπτα) και εμφανίζεται ο δεύτερος κωδικός βλάβης με έξι αναβοσβησίματα 10+10+10+ 1+1+1 που αντιστοιχεί αθροιστικά στον κωδικό No 33.

Μηδενισμός της βλάβης

Μετά τη διάγνωση και την επισκευή της βλάβης πρέπει να γίνει ο μηδενισμός της από τη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου του αυτοκινήτου.

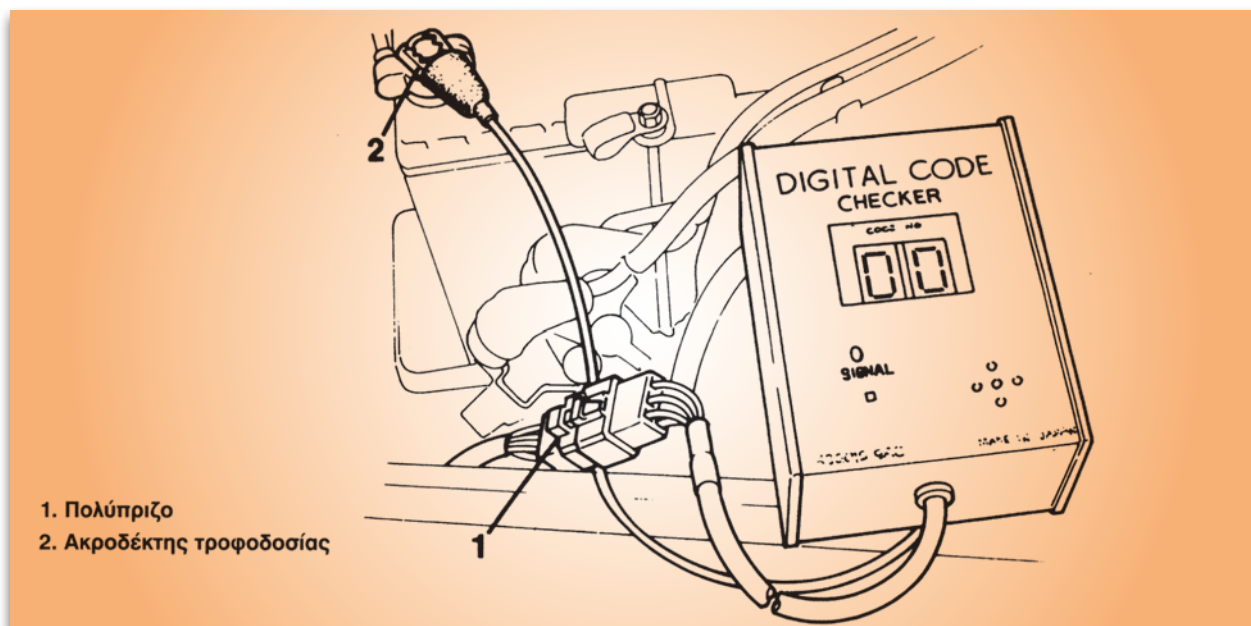
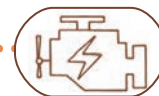
1. Για να γίνει ο μηδενισμός, αφαιρέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας για πέντε περίπου λεπτά.

2. Στην συνέχεια συνδέστε τον πόλο της μπαταρίας και επαναλάβετε τη διαδικασία ελέγχου.

3. Κανένας κωδικός βλάβης δεν θα πρέπει να εμφανίζεται.

B. Ανάγνωση των κωδικών βλαβών με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος αυτός γίνεται πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία στο αυτοκίνητο, ώστε να εντοπιστούν οι βλάβες που μπορεί να είναι καταγεγραμμένες στον εγκέφαλο.



Σχήμα 5:

Συσκευή διάγνωσης βλαβών.

Εάν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη, η λυχνία διάγνωσης βλαβών στο ταμπλό οργάνων του αυτοκινήτου μπορεί να είναι αναμμένη.

Πορεία ελέγχου με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα αναγνωρίζετε την φίσα αυτοδιάγνωσης και συνδέετε τη διαγνωστική συσκευή.
2. Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (θέση ON) και, εάν απαιτείται, βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
3. Δίνετε εντολή στη συσκευή διάγνωσης βλαβών για την έναρξη του ελέγχου.
4. Στην οθόνη της συσκευής εμφανίζεται ο κωδικός Νο. 12 που δηλώνει την έναρξη του ελέγχου.
5. Εάν υπάρχει βλάβη θα εμφανιστεί ο κωδικός βλάβης. Εάν δεν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη στην μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα εμφανιστεί ο κωδικός Νο. 11 που δηλώνει το τέλος του ελέγχου.

6. Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα που αντιστοιχεί στον κωδικό βλάβης που δίνεται από τη συσκευή.

7. Αντικαθιστάτε το εξάρτημα.

8. Μηδενίζετε τις βλάβες από τη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου. Ο μηδενισμός της βλάβης μπορεί να γίνει είτε μέσα από την ίδια τη συσκευή, πληκτρολογώντας την κατάλληλη εντολή, είτε αφαιρώντας τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας για πέντε περίπου λεπτά.

9. Βάζετε σε λειτουργία πάλι τον κινητήρα και επαναλαμβάνετε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.

10. Στην οθόνη της διαγνωστικής συσκευής θα πρέπει να εμφανίζονται μόνον ο κωδικός έναρξης και τέλους του ελέγχου.

Εργασία για τους μαθητές

Από τον εκπαιδευτικό κινητήρα να διακόψετε πρώτα το κύκλωμα του αισθητήρα οξυγόνου και να κάνετε διαγνωστικό έλεγχο. Στην συνέχεια να διακόψετε το κύκλωμα του αισθητήρα στροφών. Να γράψετε τις παρατηρήσεις σας.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

- **Άσκηση 23**
Κατασκευή ηλεκτρικής συνδεσμολογίας σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 24**
Έλεγχος καλής λειτουργίας

ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 23

Κατασκευή ηλεκτρικής συνδεσμολογίας σε εκπαιδευτικό όχημα.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τον αισθητήρα οξυγόνου.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του.

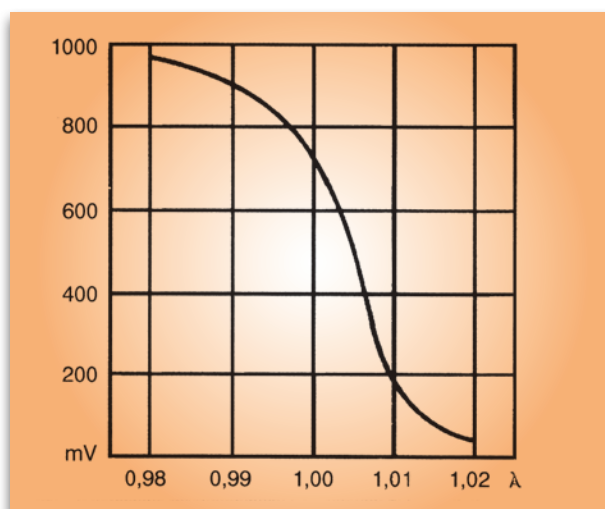
Τεχνικές πληροφορίες

Ο αισθητήρας οξυγόνου ή λήπτης λάμδα, τοποθετείται συνήθως στην πολλαπλή εξαγωγής (πιο σπάνια στην είσοδο του καταλύτη) και μοιάζει εξωτερικά με ένα μπουζί. Έχει μία (1) ηλεκτρική σύνδεση (επαφή) ή τρεις (3) ή τέσσερις (4), ανάλογα με το αν είναι ηλεκτρικά θερμαινόμενος ή μη. Προορισμός του αισθητήρα οξυγόνου είναι να ανιχνεύει (μετράει) τη συγκέντρωση οξυγόνου στα καυσαέρια με εξαιρετική ταχύτητα και ακρίβεια.

Ο αισθητήρας οξυγόνου παράγει μια ηλεκτρική τάση, (από 0 mV έως 1000 mV), η οποία είναι ανάλογη με τη διαφορά της ποσότητας οξυγόνου που υπάρχει μεταξύ του οξυγόνου στο εσωτερικό του αισθητήρα (που είναι πάντα σταθερό και ίσο με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας, 21% περίπου) και του οξυγόνου που "περιέχουν" τα καυσαέρια. Η περιεκτικότητα όμως του οξυγόνου στα καυσαέρια εξαρτάται από τη σύσταση του εισερχόμενου μίγματος. Αποτελεί ουσιαστικά μέτρο αναγνώρισης της στοιχειομετρίας του μίγματος.

Έτσι, όταν υπάρχει φτωχό μίγμα ($\lambda > 1$), στα καυσαέρια θα υπάρχει περίσσεια οξυγόνου. Η διαφορά ανάμεσα στο οξυγόνο των καυσαερίων και το οξυγόνο στο εσωτερικό του αισθητή-

ρα (οξυγόνο ατμόσφαιρας 21%) θα είναι μικρή. Συμπεραίνεται ότι η τάση που θα αναπτύσσεται στον αισθητήρα θα είναι μικρή (Σχ. 1). Αντίθετα όταν υπάρχει πλούσιο μίγμα ($\lambda < 1$), στα καυσαέρια θα υπάρχει πολύ μικρή ποσότητα οξυγόνου. Η διαφορά λοιπόν ανάμεσα στο οξυγόνο των καυσαερίων και στο οξυγόνο στο εσωτερικό του αισθητήρα (δηλ. οξυγόνο ατμόσφαιρας) είναι μεγάλη. Έτσι η τάση που αναπτύσσεται στον αισθητήρα θα είναι υψηλή.



Σχήμα 1:

Καμπύλη τάσης του αισθητήρα οξυγόνου σε σχέση με τη στοιχειομετρία (λ) του μίγματος.



Η τάση λοιπόν που δημιουργείται στον αισθητήρα οξυγόνου, όταν ο κινητήρας λειτουργεί με πλούσιο μίγμα ($\lambda < 1$), κυμαίνεται μεταξύ 800 και 1000 mV. Αντίθετα, όταν το μίγμα είναι φτωχό ($\lambda > 1$), δημιουργείται στον αισθητήρα τάση το πολύ 100 έως 200 mV. Όταν όμως στον αισθητήρα δημιουργείται τάση 500 mV, τότε ο κινητήρας λειτουργεί με τη στοιχειομετρική αναλογία ($\lambda = 1$) (Σχ. 1).

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικός κινητήρας με αισθητήρα οξυγόνου ή εκπαιδευτικό όχημα με ρυθμιζόμενο καταλύτη.
- Μη θερμαινόμενος αισθητήρας οξυγόνου.
- Θερμαινόμενος αισθητήρας οξυγόνου τριών (3) επαφών.
- Θερμαινόμενος αισθητήρας οξυγόνου τεσσάρων (4) επαφών.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, αν πρόκειται να γίνει αναγνώριση ή και αφαίρεση του αισθητήρα σε εκπαιδευτικό κινητήρα ή όχημα, ο κινητήρας να είναι κρύος, επειδή ο αισθητήρας βρίσκεται στην πολλαπλή εξαγωγής και υπάρχει κίνδυνος εγκαύματος.

Τα πολύμπριζα (φίς) σύνδεσης του αισθητήρα πρέπει να εξασφαλίζουν καλή επαφή.

Δεν πρέπει να υπάρχουν χαλαρές συνδέσεις μεταξύ αισθητήρα και πλεξούδας καλωδίωσης.

Πορεία της άσκησης

1. Εντοπισμός της θέσης του αισθητήρα οξυγόνου στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο ή κινητήρα.

Βρίσκεται βιδωμένος στο σωλήνα εξαγωγής καυσαερίων, συνήθως μετά την πολλαπλή εξαγωγής και φέρει μια επαφή, όταν είναι μη θερμαινόμενος, και τρεις (3) ή τέσσερις (4) ηλεκτρικές επαφές (καλώδια), όταν είναι θερμαινόμενος.



Σχήμα 2:

Θέση του αισθητήρα οξυγόνου μετά τη πολλαπλή εξαγωγής (σωλήνας εξάτμισης).

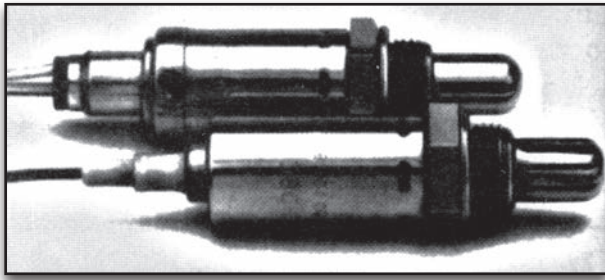
2. Αναγνώριση των επαφών (καλωδίων).

α. Μη θερμαινόμενος αισθητήρας οξυγόνου.

Ο μη θερμαινόμενος αισθητήρας οξυγόνου έχει μια ηλεκτρική επαφή (καλώδιο), συνήθως μαύρου χρώματος (τύπου BOSCH) ή πράσινου (τύπου NIPPOSENSO) και μέσω αυτής μεταφέρεται η παραγόμενη ηλεκτρική τάση του αισθητήρα στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU) του αυτοκινήτου.

β. Θερμαινόμενος αισθητήρας οξυγόνου.

Όταν ο αισθητήρας είναι θερμαινόμενος, φέρει τρεις (3) ή τέσσερις (4) ηλεκτρικές επαφές (καλώδια). Στην περίπτωση αυτή οι δύο επαφές, (συνήθως λευκού χρώματος), είναι να τροφοδοτούν με τάση (συνήθως 12 V), την ηλεκτρική αντίσταση που υπάρχει μέσα στον αισθητήρα για να τον θερμαίνουν ηλεκτρικά και οι υπόλοιπες μία ή δύο επαφές (μαύρου και γκρι χρώματος), είναι να μεταφέρουν στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU) του αυτοκινήτου, την παραγόμενη από τον αισθητήρα ηλεκτρική τάση.



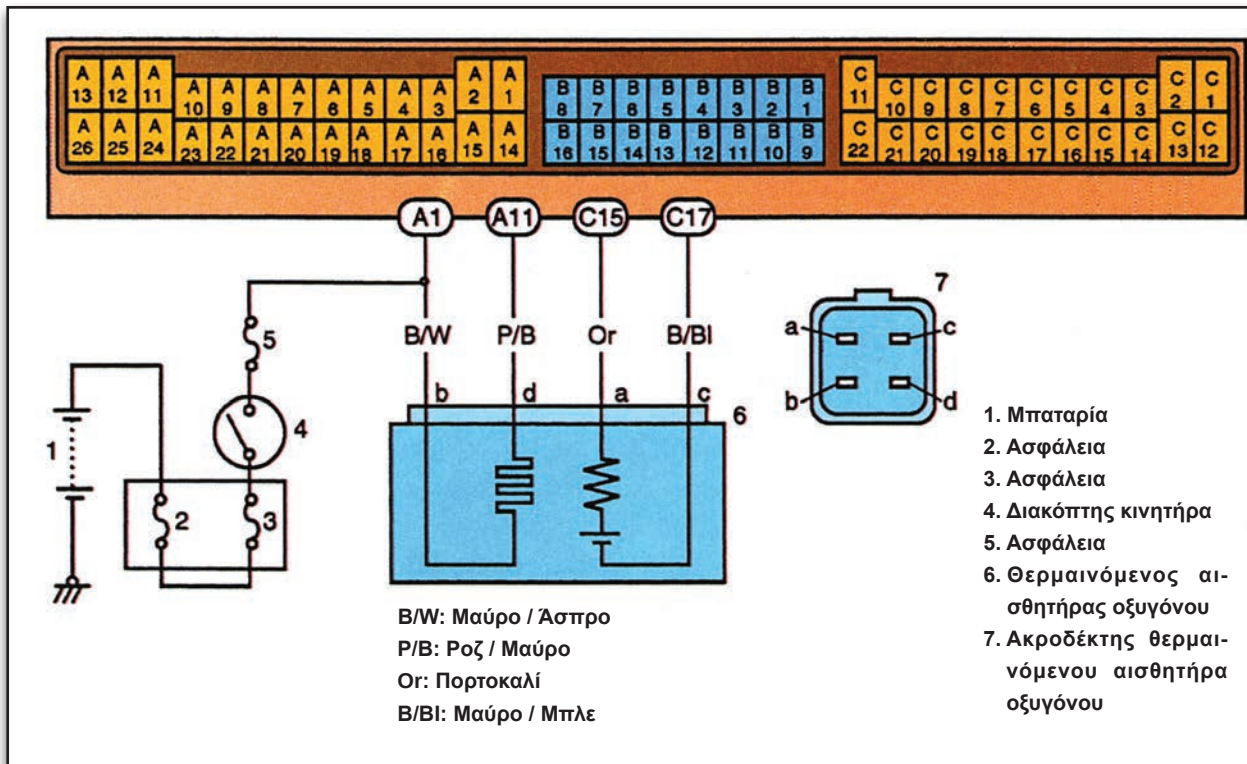
Σχήμα 3:

Μη θερμαινόμενος λήπτης λάμδα (μπροστά) και
θερμαινόμενος (πίσω).

- Υπάρχει πάντα πολύμπριζο σύνδεσης, για να υπάρχει η δυνατότητα αντικατάστασης του αισθητήρα σε περίπτωση βλάβης (Σχ. 4).

Εργασία για τους μαθητές

1. Να αναφέρετε τις αντιστοιχίες τάσης του αισθητήρα οξυγόνου και της στοιχειομετρικής αναλογίας (λόγος λάμδα) και να κατασκευαστεί πίνακας που να συσχετίζει την τάση του αισθητήρα οξυγόνου και **του λόγου λ** (στοιχειομετρική αναλογία).
2. Ποιες ηλεκτρικές επαφές (καλώδια) του αισθητήρα οξυγόνου στέλνουν πληροφορίες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU) του αυτοκινήτου, όταν ο αισθητήρας είναι θερμαινόμενος;



Σχήμα 4:

Ηλεκτρικό κύκλωμα θερμαινόμενου αισθητήρα οξυγόνου (SUZUKI SN 413).



ΑΣΚΗΣΗ Νο 24

Έλεγχος καλής λειτουργίας.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν τον έλεγχο καλής λειτουργίας του αισθητήρα οξυγόνου.

Τεχνικές πληροφορίες

Έλεγχος λειτουργίας αισθητήρα λάμδα

Ο έλεγχος του αισθητήρα οξυγόνου γίνεται μόνο όταν ο κινητήρας είναι ζεστός. Στη περίπτωση που υπάρχει μη θερμαινόμενος αισθητήρας οξυγόνου (ένα καλώδιο), είναι καλύτερα να λειτουργήσει ο κινητήρας, εφόσον έχει ζεσταθεί και επιπλέον τρία έως πέντε λεπτά στις 3000 στροφές, για να είστε σίγουροι, ότι ο αισθητήρας έχει "φτάσει" τη θερμοκρασία λειτουργίας του, που είναι πάνω 250°C.

προσοχή κατά την σύνδεση των συσκευών ελέγχου (βολτόμετρο ή ψηφιακό παλμογράφο κ.λ.π.), για την αποφυγή τυχόν εγκαυμάτων.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Πρέπει να γίνεται η σύνδεση και αποσύνδεση των οργάνων ή συσκευών ελέγχου με τους ακροδέκτες των καλωδίων των διαφόρων αισθητήρων, με ΚΛΕΙΣΤΟ ΠΑΝΤΑ το διακόπτη ανάφλεξης (θέση OFF).

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Ψηφιακό βολτόμετρο με κλίμακα μέτρησης 0 - 1000 mV.
- Ψηφιακός παλμογράφος.
- Ειδική φορητή συσκευή ελέγχου του αισθητήρα οξυγόνου.
- Διαγνωστική μονάδα (εγκέφαλος) με δυνατότητα ελέγχου του αισθητήρα οξυγόνου.
- Εκπαιδευτικός κινητήρας ή εκπαιδευτικό αυτοκίνητο σύγχρονης τεχνολογίας, που να διαθέτει αισθητήρα οξυγόνου (κατά προτίμηση θερμαινόμενο).

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

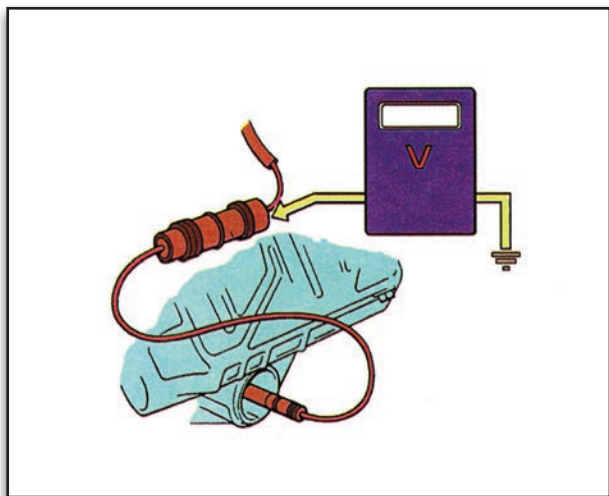
Επειδή ο έλεγχος καλής λειτουργίας του αισθητήρα απαιτεί ο κινητήρας να είναι ζεστός και ο αισθητήρας οξυγόνου βρίσκεται συνήθως στη πολλαπλή εξαγωγής, χρειάζεται ιδιαίτερη

Πορεία της άσκησης

Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (να βρίσκεται στη θέση OFF).

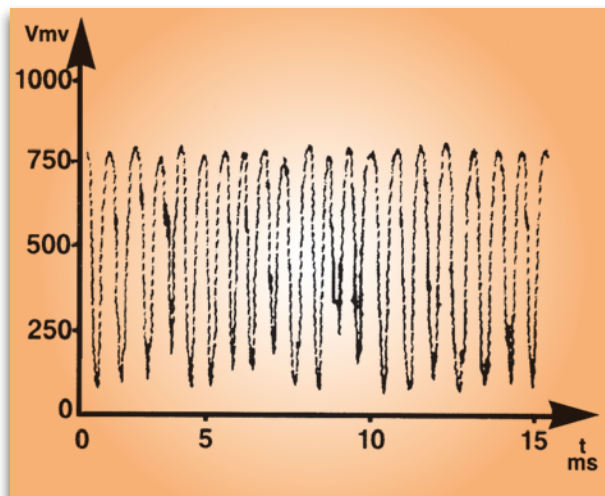
1. Συνδέετε το βολτόμετρο ή τον ψηφιακό παλμογράφο, παράλληλα με τους ακροδέκτες των καλωδίων (μαύρο, γκρι ή πράσινο) εξόδου τάσης του αισθητήρα.
2. Ξεκινάτε τον κινητήρα και αυξάνετε τις στροφές του στις 3000 rpm, για 30 περίπου δευτερόλεπτα.
3. Παρατηρήστε τις ενδείξεις του βολτομέτρου. Οι ενδείξεις του βολτομέτρου θα πρέπει να αυξομειώνονται συνέχεια και γρήγορα. (Πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 800 mV και 200 mV) (Σχ. 1).

Η συχνότητα εναλλαγής (ρυθμός αυξομείωσης) των ενδείξεων του βολτομέτρου θα πρέπει να είναι πάρα πολύ γρήγορη. Φαίνεται εύκολα, αν συνδεθεί ο αισθητήρας οξυγόνου με ψηφιακό παλμογράφο. (Σχ. 2).



Σχήμα 1:

Παράλληλη σύνδεση του βολτόμετρου για τον έλεγχο του λήπτη λάμδα.



Σχήμα 2:

Τάση λήπτη (mV) λάμδα με τον κινητήρα να λειτουργεί στις 1500 rpm και $\lambda \approx 1$.

Αν το βολτόμετρο δείχνει σταθερή τιμή τάσης ή η τάση αυξομειώνεται πάρα πολύ αργά, τότε υπάρχει βλάβη.

- Συνεχής ένδειξη υψηλής τάσης (πάνω από 700 mV), υποδηλώνει υπερπλούσιο μίγμα και απαιτείται ένας γενικότερος έλεγχος του συστήματος τροφοδοσίας για την ανεύρεση και τον εντοπισμό της βλάβης.
- Συνεχής ένδειξη χαμηλής τάσης (κάτω από 200 mV), υποδηλώνει φτωχό μίγμα, ή ότι ο αισθητήρας οξυγόνου δεν λειτουργεί.

Στην περίπτωση αυτή κάντε τα εξής:

α) Αποκόπτετε (κλείνετε) το σωλήνα επιστροφής καυσίμου για 10 δευτερόλεπτα τουλάχιστον.

Αν η ένδειξη του βολτομέτρου ανέβει πάνω από τα 600 mV, πρέπει να γίνει έλεγχος για βουλωμένο φίλτρο βενζίνης, τσακισμένο ή

βουλωμένο σωλήνα παροχής καυσίμου και να αναζητηθεί η αιτία για την οποία φτωχαίνει τόσο πολύ το μίγμα.

β) Αν όμως η ένδειξη συνεχίζει να παραμένει χαμηλή, επαναλαμβάνετε τον προηγούμενο έλεγχο και αν η τάση του αισθητήρα συνεχίζει να παραμένει χαμηλή, πρέπει να γίνει αντικατάσταση του αισθητήρα.

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ επίσης του αισθητήρα, πρέπει να γίνει, όταν παρουσιάζονται στον παλμογράφο πολύ αργές αυξομειώσεις της τάσης ή όταν αντικαταστήσουμε τον καταλύτη.

Κατά την αντικατάσταση του αισθητήρα πρέπει να τοποθετείτε στο σπείρωμά του γράσο λιθίου.

Εργασία για τους μαθητές

Αναφέρετε τις περιπτώσεις που ένας αισθητήρας οξυγόνου χρειάζεται αντικατάσταση.

ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ (ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ)

- **Άσκηση 25**
Επίδειξη τύπων καταλυτών (Οξειδωτικός - Αναγωγικός - Τριοδικός - Μεταλλικός)
- **Άσκηση 26**
Διαγνωστικός έλεγχος καταλυτών με μετρήσεις καυσαερίων

ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ (ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ)

ΑΣΚΗΣΗ No 25

Επίδειξη τύπων καταλυτών (Οξειδωτικός - Αναγωγικός - Τριοδικός - Μεταλλικός).

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τους τύπους των καταλυτών.

Τεχνικές πληροφορίες

Καταλύτης είναι μία κατασκευή που τοποθετείται στο σύστημα εξαγωγής καυσαερίων των αυτοκινήτων και μετατρέπει τους ρύπους σε αβλαβή για την ατμόσφαιρα καυσαέρια.

Η εξωτερική του εικόνα είναι σχεδόν όμοια με έναν απλό σιγαστήρα (καζανάκι) εξάτμισης. Συνήθως έχει μία πρόσθετη λαμαρίνα κολλημένη στην πλευρά προς το πάτωμα του αυτοκινήτου. Η λαμαρίνα αυτή αφήνει ένα μικρό κενό μεταξύ της εξωτερικής επιφάνειας του κελύφους του καταλύτη και αντανakλά την θερμική ακτινοβολία του καταλύτη προστατεύοντας το πάτωμα του αυτοκινήτου από υπερθέρμανση.

Οι καταλύτες διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

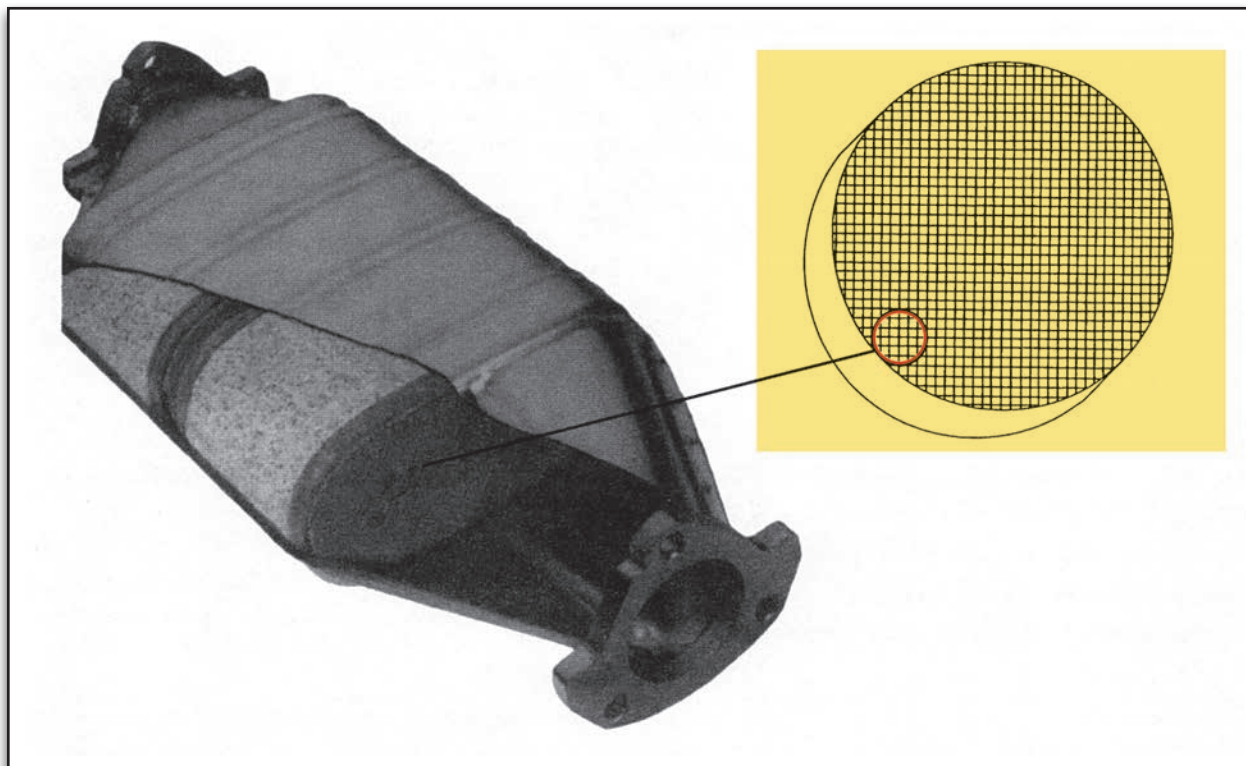
A. Ανάλογα με την λειτουργία τους σε:

- **Οξειδωτικούς ή διοδικούς καταλύτες.**
- **Συντελούν** στην εκτέλεση των οξειδωτικών αντιδράσεων και μετατρέπουν το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και τους υδρογονάνθρακες (HC) σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και νερό (H₂O).
- **Οξειδωτικούς - αναγωγικούς ή τριοδικούς καταλύτες.**
Συντελούν στην εκτέλεση των παραπάνω οξειδωτικών αντιδράσεων αλλά επιπλέον

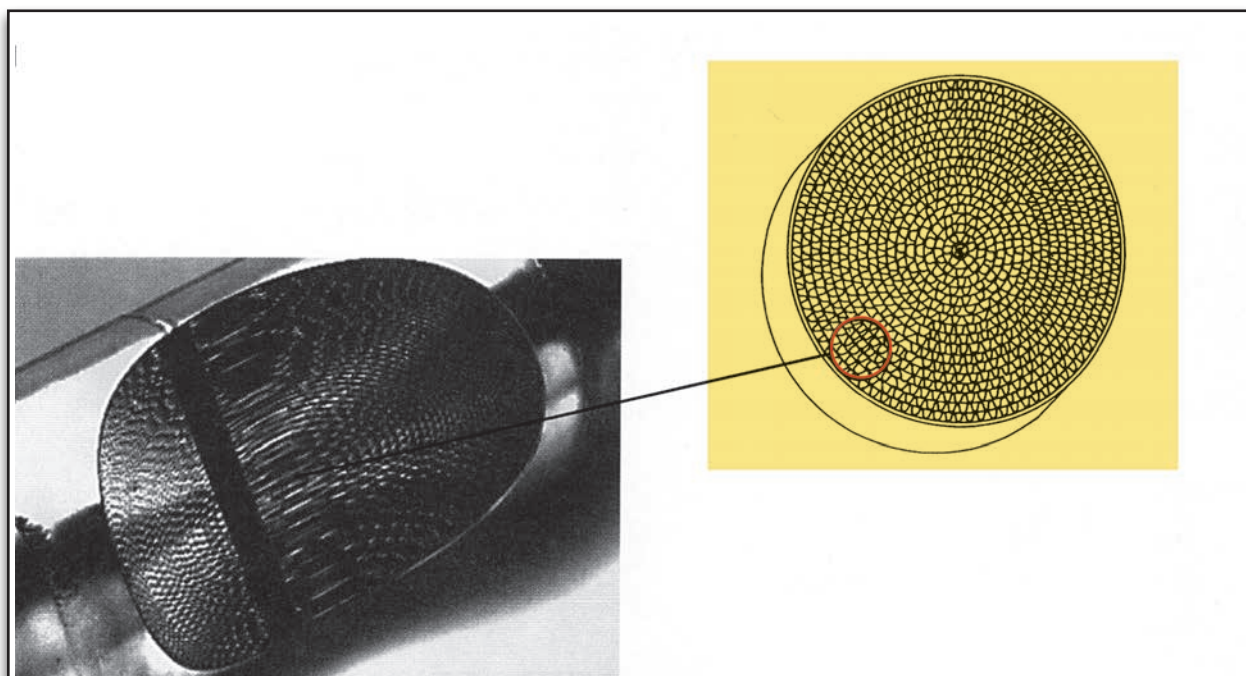
και στην εκτέλεση των αναγωγικών αντιδράσεων, μετατρέποντας τα οξείδια του αζώτου (NO) σε άζωτο (N₂).

B. Ανάλογα με την κατασκευή τους σε:

- **Κεραμικούς καταλύτες.**
Κεραμικός καταλύτης λέγεται ο καταλύτης του οποίου η εσωτερική δομή, (σκελετός), είναι κατασκευασμένος από κεραμικό υλικό (κεραμικό μονόλιθο). Σχηματίζει εκατοντάδες κανάλια τετραγωνικής συνήθως διατομής από όπου περνούν τα εξερχόμενα καυσαέρια. Το πάχος των τοιχωμάτων των καναλιών αυτών είναι 0,15 mm έως 0,20 mm και στο εσωτερικό τους υπάρχουν οι επιστρώσεις των στοιχείων της πλατίνας και του ροδίου που συντελούν αντίστοιχα στις αντιδράσεις της οξείδωσης και της αναγωγής.
- **Μεταλλικούς καταλύτες.**
Μεταλλικός καταλύτης λέγεται ο καταλύτης του οποίου η εσωτερική δομή, ο σκελετός, είναι κατασκευασμένος από μεταλλικό έλασμα. Το μεταλλικό έλασμα σε κυματοειδή μορφή τοποθετείται επάνω σε ένα επίπεδο έλασμα και τα δύο μαζί τυλίγονται κυκλικά. Με τον τρόπο αυτό σχηματίζονται πάρα πολλά κανάλια, μέσα από τα οποία περνούν τα εξερχό-



Σχήμα 1:
Καταλύτης με κεραμικό μονόλιθο.



Σχήμα 1:
Καταλύτης με κεραμικό μονόλιθο.

μενα καυσαέρια. Το πάχος των τοιχωμάτων των καναλιών αυτών είναι 0,05 mm έως 0,07 mm και στο εσωτερικό τους υπάρχουν οι επιστρώσεις των στοιχείων της πλατίνας και του ροδίου που συντελούν αντίστοιχα στις αντιδράσεις της οξειδωσης και της αναγωγής. Το υλικό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή του μεταλλικού μονόλιθου είναι χάλυβας υψηλής αντοχής στη θερμότητα και στη διάβρωση.

Ο κεραμικός μονόλιθος και ο μεταλλικός μονόλιθος τοποθετούνται και στερεώνονται σε ένα μεταλλικό περίβλημα. Ο μεταλλικός μονόλιθος στερεώνεται άμεσα στο περίβλημα ενώ μεταξύ κεραμικού μονόλιθου και εξωτερικού περιβλήματος παρεμβάλλεται μία ενδιάμεση προστατευτική ψάθα.

Τοποθέτηση καταλυτών

Ο καταλύτης τοποθετείται πάντα πρώτος μεταξύ πολλαπλής εξαγωγής και συστήματος εξαγωγής των καυσαερίων.

Στο περίβλημα των καταλυτών συνήθως υπάρχουν κάποια χαρακτηριστικά στοιχεία που βοηθούν στην σωστή τοποθέτηση τους.

Έτσι, αν υπάρχει βέλος, αυτό προσδιορίζει τη φορά ροής των καυσαερίων και ο καταλύτης πρέπει υποχρεωτικά να τοποθετηθεί με την κατεύθυνση του βέλους να αντιστοιχεί στη φορά ροής των καυσαερίων. Αυτό συμβαίνει στους καταλύτες που έχουν ξεχωριστά το αναγωγικό μέρος από το οξειδωτικό μέρος του καταλύτη. Αν δεν υπάρχει βέλος ο καταλύτης μπορεί να τοποθετηθεί με οποιαδήποτε κατεύθυνση φοράς ροής των καυσαερίων. Αυτό συμβαίνει στους καταλύτες που έχουν κοινό αναγωγικό και οξειδωτικό καταλύτη.

Επίσης τα χαρακτηριστικά των αγγλικών λέξεων TOP ή UP προσδιορίζουν την πλευρά του καταλύτη που θα τοποθετηθεί προς τα επάνω, δηλαδή προς την πλευρά του δαπέδου του αυτοκινήτου.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Οι μεταλλικοί καταλύτες, λόγω του λεπτότερου πάχους των τοιχωμάτων του μεταλλικού μονόλιθου, είναι μικρότεροι σε όγκο (περίπου κατά $\frac{1}{2}$) από τους κεραμικούς καταλύτες.

Δύο καταλύτες, ένας οξειδωτικός και ένας τριοδικός (αναγωγικός - οξειδωτικός), οπτικά δεν διαφέρουν σε τίποτα και δεν μπορείτε να τους ξεχωρίσετε μεταξύ τους. Ο διαχωρισμός μπορεί να γίνει μόνον με την εργαστηριακή μέτρηση της μεταβολής των οξειδίων του αζώτου πριν και μετά τον καταλύτη.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Καταλύτες, ένας με κεραμικό μονόλιθο και ένας με μεταλλικό μονόλιθο ή τομές καταλυτών, ενός κεραμικού και ενός μεταλλικού.
- Διαφάνειες και αφίσες αντίστοιχων καταλυτών και συγκρίσιμων μεγεθών των κεραμικών και μεταλλικών καταλυτών.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Οι καταλύτες και οι τομές αυτών απαγορεύεται να έρθουν σε επαφή με καύσιμα και λιπαντικά.

Πορεία της άσκησης

Στους αντίστοιχους καταλύτες ή τις τομές τους γίνεται:

1. Επίδειξη - Παρουσίαση των ειδών των καταλυτών.
2. Επίδειξη - Περιγραφή των τμημάτων τους.
3. Επίδειξη - Περιγραφή των βασικών κατασκευαστικών διαφορών τους.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναγνωρίσετε τα είδη των καταλυτών και να περιγράψετε τις βασικές μεταξύ τους διαφορές.



ΑΣΚΗΣΗ Νο 26

Διαγνωστικός έλεγχος καταλυτών με μετρήσεις καυσαερίων.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν διαγνωστικούς ελέγχους της κατάστασης των καταλυτών.

Τεχνικές πληροφορίες

Ο έλεγχος καλής λειτουργίας των καταλυτών γίνεται με τη μέτρηση των εκπεμπόμενων καυσαερίων από την εξάτμιση του αυτοκινήτου με τη βοήθεια του αναλυτή καυσαερίων. Θα πρέπει ο καταλύτης να μετατρέπει τους ρύπους και οι τιμές μέτρησης να είναι μέσα στα όρια που ορίζουν οι κατασκευαστές. Σε πολλές περιπτώσεις για να διαπιστωθεί με βεβαιότητα η καλή λειτουργία του καταλύτη, θα πρέπει να μετρηθούν τα εκπεμπόμενα καυσαέρια πριν και μετά τον καταλύτη.

Ο αναλυτής καυσαερίων είναι μία βασική συσκευή ελέγχου με την οποία μπορείτε να κάνετε διάγνωση βλαβών και έλεγχο καλής λειτουργίας του κινητήρα σε καταλυτικά και μη καταλυτικά αυτοκίνητα.

Εκτός όμως από τον έλεγχο καλής λειτουργίας του καταλύτη ως προς τη μετατροπή των ρύπων μπορείτε να κάνετε έλεγχο και για βουλωμένο καταλύτη. Ένδειξη για βουλωμένο καταλύτη είναι η κακή λειτουργία του κινητήρα, κυρίως στις υψηλές στροφές, όπου ο όγκος των παραγόμενων καυσαερίων είναι μεγάλος και δυσκολεύεται η ροή τους μέσα από το βουλωμένο καταλύτη. Ο έλεγχος σε αυτή την περίπτωση είναι ίδιος με τον έλεγχο που κάνετε για να εντοπίσετε μία βουλωμένη εξάτμιση.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικός καταλυτικός κινητήρας σε πλήρη λειτουργία, ή αυτοκίνητο.

- Αναλυτής μέτρησης τεσσάρων αερίων.
- Τεχνικές προδιαγραφές εκπεμπόμενων ρύπων για τον αντίστοιχο κινητήρα που πρόκειται να μετρηθεί.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν τεχνικές προδιαγραφές οι τιμές μέτρησης θα πρέπει να είναι μέσα στο όρια που ορίζει η νομοθεσία που αφορά τη κάρτα ελέγχου καυσαερίων (ΚΕΚ).

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Κατά την μέτρηση των καυσαερίων θα πρέπει ο χώρος να αερίζεται επαρκώς. Εάν η μέτρηση γίνεται σε αυτοκίνητο και όχι σε εργαστηριακό κινητήρα, βεβαιωθείτε ότι το στέλεχος μέτρησης των καυσαερίων του αναλυτή έχει βγει από την εξάτμιση πριν την απομάκρυνση του αυτοκινήτου. Κατά την τοποθέτηση και απομάκρυνση του στελέχους μέτρησης των καυσαερίων του αναλυτή, απαιτείται σχετική προσοχή για την αποφυγή εγκαυμάτων από την εξάτμιση.

Πορεία της άσκησης

Εάν το σύστημα είναι ανοικτό, (χωρίς αισθητήρα οξυγόνου), τότε να κάνετε μία μέτρηση πριν τον καταλύτη και μία μέτρηση μετά τον καταλύτη. Οι τιμές των ρύπων πριν και μετά τον καταλύτη θα πρέπει να είναι διαφορετικές.

Έλεγχος σε ανοικτό σύστημα ρύθμισης

1. Στο αυτοκίνητο πρέπει να έχει γίνει ο βασικός έλεγχος όπως αυτός ορίζεται από τον κατασκευαστή, δηλαδή:

- Να έχει γίνει έλεγχος στο σύστημα εισαγωγής του αέρα (καθαρό φίλτρο αέρα, και έλεγχος για διαρροές).
- Να έχει γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας του συστήματος ανάφλεξης.
- Να έχουν γίνει οι σχετικές ρυθμίσεις του κινητήρα (στροφών, προπορείας).

2. Ο αναλυτής καυσαερίων να έχει προθερμανθεί.

- Συνήθως χρειάζεται από 3 λεπτά έως μισή ώρα προθέρμανση πριν να ξεκινήσετε τις μετρήσεις (ανάλογα με τον τύπο του αναλυτή καυσαερίων).

3. Το αυτοκίνητο, δηλαδή ο κινητήρας και ο καταλύτης να βρίσκονται σε:

- Κανονική θερμοκρασία λειτουργίας. Ο κινητήρας να βρίσκεται σε θερμοκρασία περίπου 80° C και ο καταλύτης σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 250° C.

4. Τοποθετείτε το στέλεχος μέτρησης των καυσαερίων του αναλυτή στο στόμιο της εξάτμισης του αυτοκινήτου και παίρνετε τις τιμές των καυσαερίων στην οθόνη του αναλυτή.

5. Τοποθετείτε το στέλεχος μέτρησης των καυσαερίων του αναλυτή στο ειδικό στόμιο λήψης μέτρησης των καυσαερίων πριν τον καταλύτη και παίρνετε τις τιμές των καυσαερίων στην οθόνη του αναλυτή.

Οι τιμές μέτρησης των καυσαερίων που θα πάρετε πρέπει να συμφωνούν με τις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή ή να είναι μέσα στα αναφερόμενα, νομοθετημένα όρια εκπομπών καυσαερίων. Οι μετρήσεις των καυσαερίων πριν τον καταλύτη θα πρέπει να αντιστοιχούν σαν σε συμβατικά αυτοκίνητα και οι μετρήσεις μετά τον καταλύτη σε καταλυτικά αυτοκίνητα. Εάν δεν υπάρχει μείωση των καυσαερίων μετά των καταλύτη αυτό σημαίνει ότι ο καταλύτης δεν λειτουργεί αλλά είναι ανενεργός.

Έλεγχος σε κλειστό σύστημα ρύθμισης

1. Στο αυτοκίνητο πρέπει να έχει γίνει ο βασικός έλεγχος, ο κινητήρας και ο καταλύτης να βρίσκονται στην σωστή θερμοκρασία και ο αναλυτής να έχει προθερμανθεί.

2. Τοποθετείτε το στέλεχος μέτρησης των καυσαερίων του αναλυτή στο στόμιο της εξάτμισης του αυτοκινήτου και παίρνετε τις τιμές των καυσαερίων στην οθόνη του αναλυτή.

Οι τιμές μέτρησης των καυσαερίων που θα πάρετε πρέπει να συμφωνούν με τις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή ή να είναι μέσα στα αναφερόμενα, νομοθετημένα όρια εκπομπών καυσαερίων. Εάν οι μετρήσεις δεν συμφωνούν με τις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή ή του νομοθέτη τότε ο καταλύτης δεν λειτουργεί αλλά είναι ανενεργός.

ΠΡΟΣΟΧΗ



1. Το στέλεχος πρέπει να εισέλθει μέσα στην εξάτμιση, τουλάχιστον 30 - 40 cm, διαφορετικά αναρροφά και ατμοσφαιρικό αέρα, αλλοιώνοντας έτσι τις μετρήσεις.
2. Κατά τη μέτρηση των καυσαερίων πρέπει όλοι οι ηλεκτρικοί καταναλωτές να είναι κλειστοί, και να μη λειτουργεί ο ηλεκτρικός ανεμιστήρας του συστήματος ψύξης.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Σε περίπτωση που διαπιστώσετε ότι ο καταλύτης έχει πρόβλημα πρέπει, πριν τον αλλάξετε, να έχετε εντοπίσει και επισκευάσει την αιτία που προκάλεσε την καταστροφή του καταλύτη.



ΜΗΝ ΞΕΧΝΑΤΕ ...

Οι καταλύτες συλλέγονται και ανακυκλώνονται....

Εργασία για τους μαθητές

Να συγκρίνετε τις τιμές μέτρησης των ρύπων σε ένα καταλυτικό και σε ένα συμβατικό αυτοκίνητο.

ΟΡΙΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΡΥΠΩΝ

Όρια εκπομπής καυσαερίων αυτοκινήτων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας

Είδος τεχνολογίας	Ρύποι	Λειτουργία κινητήρα	
		Ρελαντί	2.500 ± 300 στροφές/λεπτό
Ρυθμιζόμενος τριοδικός καταλύτης	Μονοξείδιο άνθρακα (CO)%	<0,5	<0,3
	Υδρογονάνθρακες (HC)%	<120	<100
	Περίσσεια αέρα (λ)	0,97 ÷ 1,03	
Αρρύθμιστος τριοδικός καταλύτης	Μονοξείδιο άνθρακα (CO)%	<1,2	<1
	Υδρογονάνθρακες (HC)%	<220	<200
Οχήματα συμβατικής τεχνολογίας με έτος έκδοσης πρώτης άδειας πριν από την 1/10/86	Μονοξείδιο άνθρακα (CO)%	<4,5	<4
	Υδρογονάνθρακες (HC)%	<800	<700
Οχήματα συμβατικής τεχνολογίας με έτος έκδοσης πρώτης άδειας πριν από την 1/10/86 και έπειτα	Μονοξείδιο άνθρακα (CO)%	<3,5	<3
	Υδρογονάνθρακες (HC)%	<500	<400

ΥΠΕΡΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

- **Άσκηση 27**
Κατασκευή ηλεκτρικής συνδεσμολογίας σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 28**
Έλεγχος και διάγνωση βλαβών. Έλεγχος της βαλβίδας υπερπίεσης

ΥΠΕΡΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 27

Κατασκευή ηλεκτρικής συνδεσμολογίας σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τους τύπους των υπερσυμπιεστών.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία τους.

Τεχνικές πληροφορίες

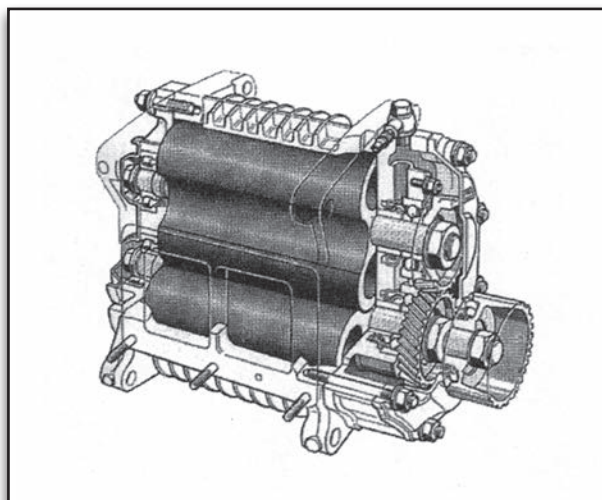
Ο υπερσυμπιεστής είναι ένας μηχανισμός που εισάγει περισσότερο αέρα μέσα στους θαλάμους καύσης. Περισσότερος όμως αέρας, σημαίνει περισσότερο οξυγόνο, δηλαδή καλύτερη καύση του μείγματος και συνεπώς αύξηση της ισχύος και της ροπής στρέψης. Ο υπερσυμπιεστής που έχει επικρατήσει ευρέως είναι ο φυγοκεντρικός υπερσυμπιεστής ή υπερσυμπιεστής εξάτμισης. Μπορεί να είναι υδρόψυκτος ή αερόψυκτος. Αυτός αποτελείται από δύο φτερωτές που η μία από τις οποίες ονομάζεται **τουρμπίνα** και η άλλη **συμπιεστής**. Η τουρμπίνα έχει μικρό βάρος, λεπτά τοιχώματα και ιδιαίτερη αντοχή στην θερμοκρασία. Ο συμπιεστής έχει λεπτά τοιχώματα κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου. Μία βαλβίδα διαφυγής χρησιμοποιείται για να εξισορροπεί την πίεση υπερπλήρωσης.

Τύποι υπερσυμπιεστών

Ανάλογα με τον τρόπο που παίρνουν κίνηση και την λειτουργία τους, διακρίνονται στους εξής τύπους.

1. Ογκομετρικοί υπερσυμπιεστές μηχανικού τύπου (Supercharger) (Σχ. 1).

Αυτοί είναι υπερσυμπιεστές που παίρνουν κίνηση από το στροφαλοφόρο.



Σχήμα 1:

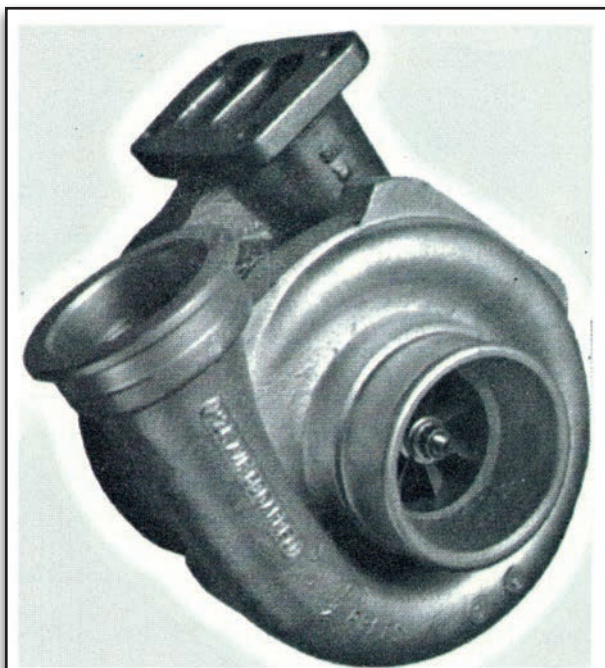
Ογκομετρικός υπερσυμπιεστής μηχανικού τύπου (Supercharger).

2. Φυγοκεντρικοί υπερσυμπιεστές ή υπερσυμπιεστές εξάτμισης (Turbochargers) (Σχ. 2).

Αυτοί είναι πιο γνωστοί σαν turbo και παίρνουν κίνηση από την ενέργεια των καυσαερίων του αυτοκινήτου.

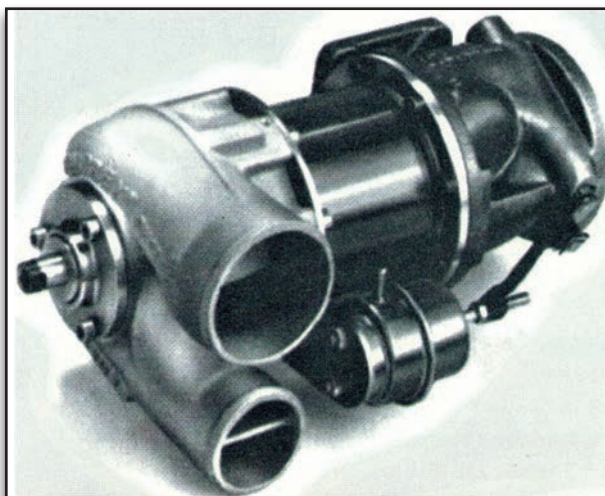
3. Υπερσυμπιεστές Complex

Συνδυασμός των δύο παραπάνω τύπων, οι οποίοι εκμεταλλεύονται και την ισχύ των καυσαερίων και τη μηχανική κίνηση από το στροφαλοφόρο (Σχ. 3).



Σχήμα 2:

Φυγοκεντρικός υπερσυμπίεστής ή υπερσυμπίεστής
εξάτμισης (Turbocharger).



Σχήμα 3:

Υπερσυμπίεστής τύπου Compress.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα υπερσυμπίεστή εξάτμισης,
- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλών σημείων,

- ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECM που ελέγχει τον υπερσυμπίεστή,
- αισθητήρες, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, υποπίεσόμετρο, υλικά και εργαλεία. (Η άσκηση βασίστηκε στον Turbo κινητήρα 2000cc της Subaru)

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο ή να βραχυκυκλώσουν τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες.

ΠΡΟΣΟΧΗ

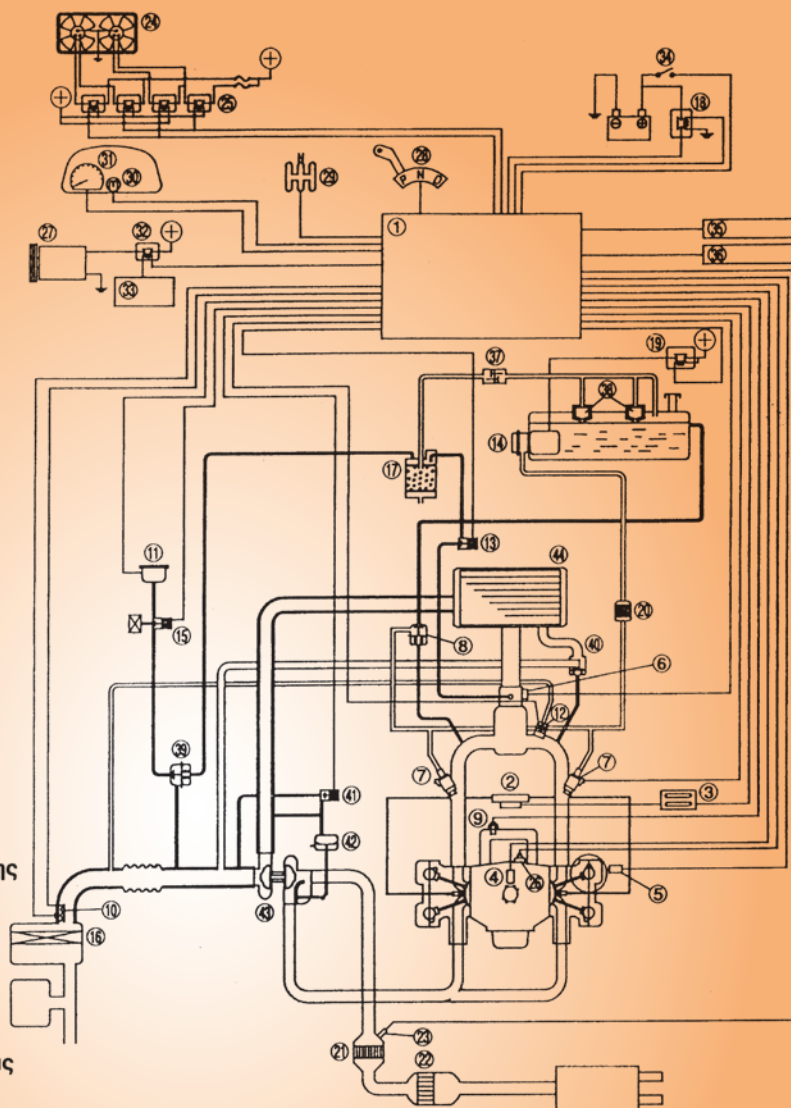


Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Πορεία της άσκησης

1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα γίνεται:
 - Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος του υπερσυμπίεστή εξάτμισης.
 - Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
 - Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας του συστήματος υπερσυμπίεστή εξάτμισης και των εξαρτημάτων του (Σχ.4)
2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.
3. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στον εκπαιδευτικό κινητήρα.

1. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECM)
2. Πολλαπλασιαστής
3. Πλακέτα ανάφλεξης
4. Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου
5. Αισθητήρας θέσης εκκεντροφόρου
6. Αισθητήρας θέσης πεταλούδας
7. Εγχυτήρας (μπεκ) ψεκασμού
8. Ρυθμιστής πίεσης
9. Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού υγρού
10. Μετρητής ροής μάζας αέρα
11. Αισθητήρας ατμοσφαιρικής πίεσης
12. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου στροφών ρελαντί
13. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου κίνιστρου ενεργού άνθρακα
14. Αντλία καυσίμου
15. Ηλεκτρομ/τική βαλβίδα διακοπής πίεσης
16. Φίλτρο αέρα
17. Κάνιστρο ενεργού άνθρακα
18. Κεντρικό ρελέ
19. Ρελέ αντλίας καυσίμου
20. Φίλτρο καυσίμου
21. Μπροστινός καταλυτικός μετατροπέας
22. Πίσω καταλυτικός μετατροπέας
23. Αισθητήρας οξυγόνου
24. Ανεμιστήρας ψυγείου
25. Ρελέ ανεμιστήρα ψυγείου
26. Αισθητήρας προανάφλεξης (πειράκια)
27. Αισθητήρας κλιματισμού (A/C)
28. Ανασταλτικός διακόπτης (αυτοκίνητα με αυτόματο κιβώτιο μόνο)
29. Διακόπτης θέσης νεκράς "N" (αυτοκίνητα με αυτόματο κιβώτιο μόνο)
30. Ενδεικτική λυχνία βλάβης "CHECK ENGINE"
31. Στροφόμετρο
32. Ρελέ κλιματισμού (A/C)
33. Μονάδα ελέγχου (A/C)
34. Διακόπτης ανάφλεξης



35. Αισθητήρας ταχύτητας αυτοκινήτου
36. Φις διάγνωσης
37. Βαλβίδα δύο δρόμων
38. Βαλβίδα αποκοπής καυσίμου
39. Βοηθητική βαλβίδα ελέγχου κίνιστρου ενεργού άνθρακα
40. Βαλβίδα εξαερισμού
41. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου βαλβίδας διαφυγής
42. Ενεργοποιητής βαλβίδας ελέγχου διαφυγής
43. Υπερσυμπιεστής εξάτμισης
44. Ψυγείο αέρα (Intercooler)

Σχήμα 4:

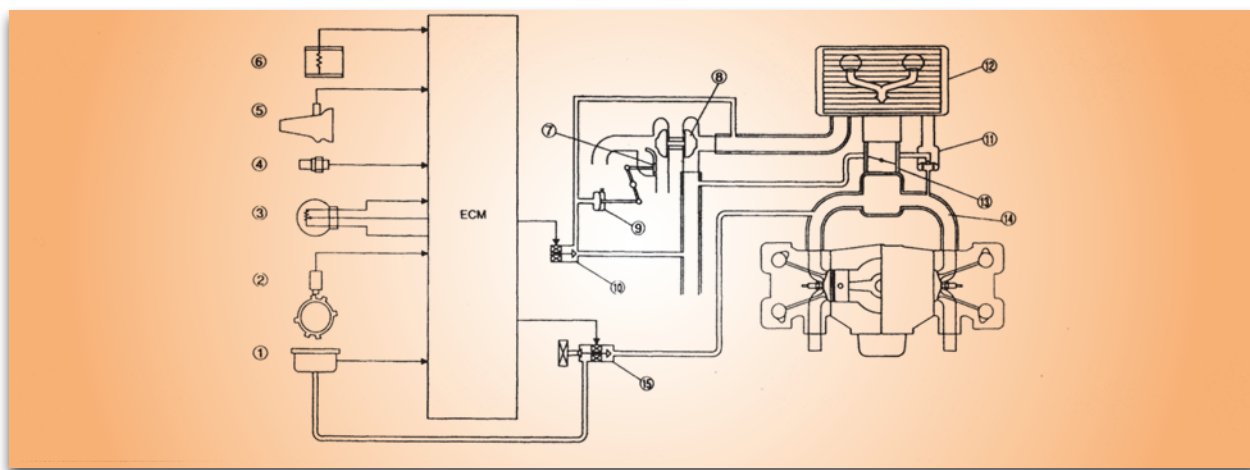
Διάγραμμα λειτουργίας Turbo κινητήρα 2000 (Subaru Impreza).



4. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με την βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.
5. Επανελέγχετε τα κυκλώματα
6. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
7. Ελέγχετε την λειτουργία του υπερσυμπιεστή.

Εργασία για τους μαθητές

- Να αναζητήσετε πληροφορίες για τη βασική λειτουργία του συστήματος δίδυμου υπερσυμπιεστή εξάτμισης και των επί μέρους εξαρτημάτων τους Εφαρμογή (Mazda Xedos).
- Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει το σύστημα με αυτό του υπερσυμπιεστή Comprex.



Σχήμα 5:

Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας συστήματος υπερσυμπιεστή εξάτμισης εξαρτημάτων και ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου (E.C.M).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Αισθητήρας ατμοσφαιρικής πίεσης
2.	Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου (Α.Ν.Σ)
3.	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας γκαζιού
4.	Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού κινητήρα
5.	Αισθητήρας ταχύτητας αυτοκινήτου (στο κιβώτιο ταχυτήτων)
6.	Μετρητής ροής μάζας αέρα
7.	Βαλβίδα διαφυγής
8.	Υπερσυμπιεστής εξάτμισης (Turbo)
9.	Ενεργοποιητής βαλβίδας διαφυγής
10.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου βαλβίδας διαφυγής
11.	Παρακαμπτήρια βαλβίδα αέρα (By-pass)
12.	Ψυγείο αέρα (Intercooler)
13.	Σώμα πεταλούδας
14.	Πολλαπλή εισαγωγή
15.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διακοπής πίεσης

Έλεγχος και διάγνωση βλαβών - Έλεγχος της βαλβίδας υπερπίεσης.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

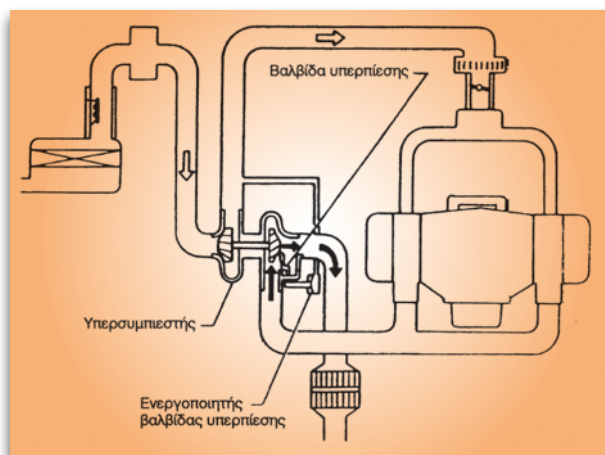
- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα και στη βαλβίδα υπερπίεσης.

Τεχνικές πληροφορίες

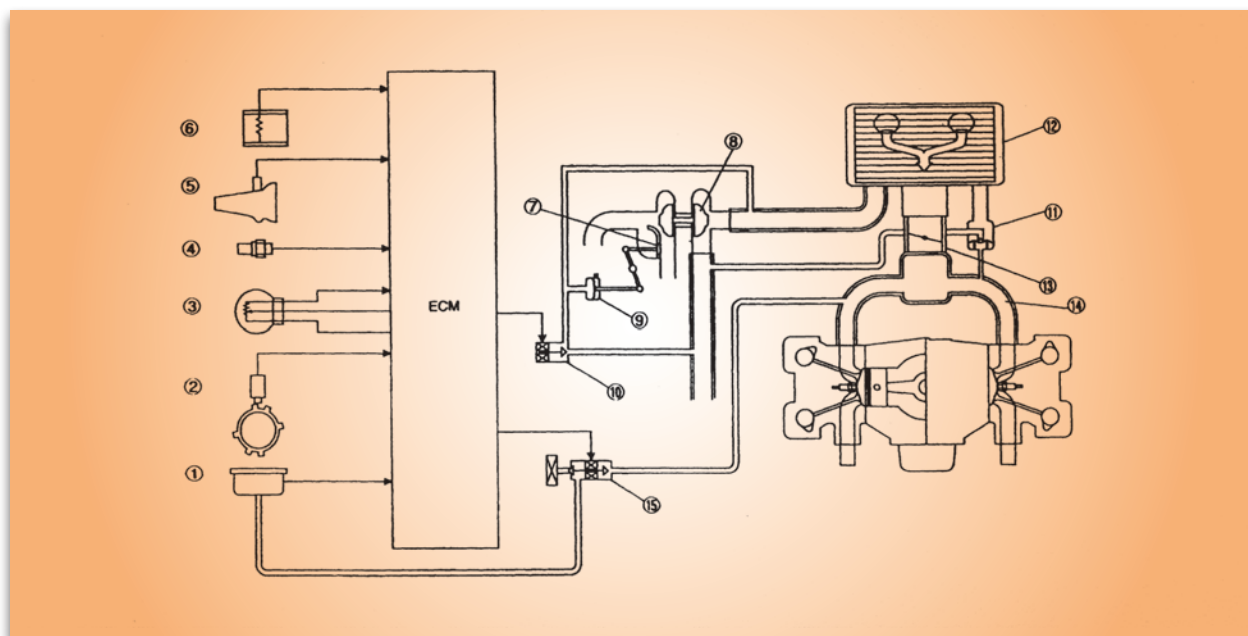
Βαλβίδα υπερπίεσης (διαφυγής)

Καθώς αυξάνονται οι στροφές του κινητήρα με το άνοιγμα της πεταλούδας γκαζιού, αυξάνεται και η ποσότητα των καυσαερίων. Αυτό οδηγεί στην αύξηση των στροφών περιστροφής της τουρμπίνας (από 20.000 - 150.000 rpm). Η αύξηση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της πίεσης υπερπλήρωσης και την απόδοση ισχύος του κινητήρα.

Όμως η υπερβολική πίεση υπερπλήρωσης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία



Σχήμα 2:
Βαλβίδα υπερπίεσης (διαφυγής).



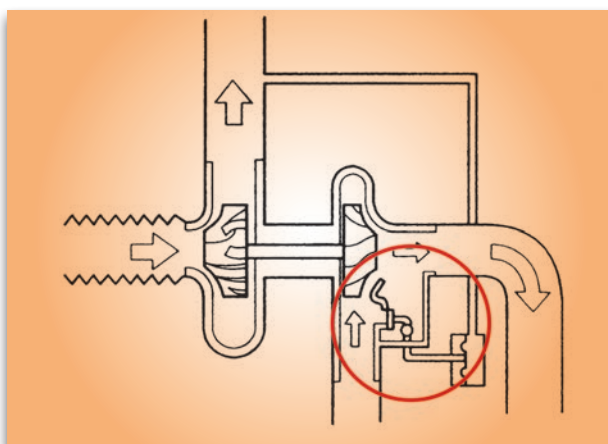
Σχήμα 1:

Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας του συστήματος υπερσυμπίεστή εξάτμισης εξαρτημάτων και της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.



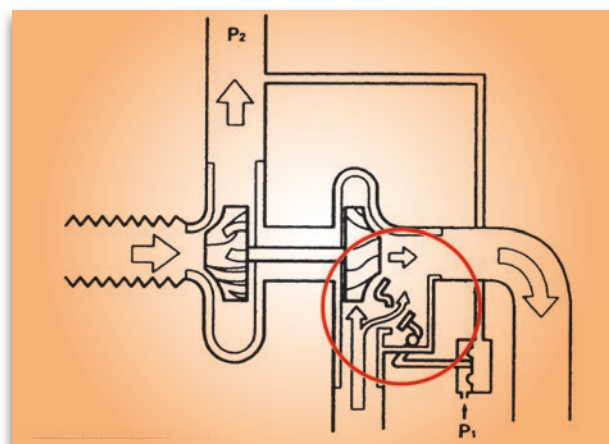
ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Αισθητήρας ατμοσφαιρικής πίεσης
2.	Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου (Α.Ν.Σ.)
3.	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας γκαζιού
4.	Αισθητήρας θερμοκρασίας ψυκτικού κινητήρα
5.	Αισθητήρας ταχύτητας αυτοκινήτου (στο κιβώτιο ταχυτήτων)
6.	Μετρητής ροής μάζας αέρα
7.	Βαλβίδα διαφυγής
8.	Υπερσυμπιεστής εξάτμισης (Turbo)
9.	Ενεργοποιητής βαλβίδας διαφυγής
10.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου βαλβίδας διαφυγής
11.	Παρακαμπτήρια βαλβίδα αέρα (By-pass)
12.	Ψυγείο αέρα (Intercooler)
13.	Σώμα πεταλούδας
14.	Πολλαπλή εισαγωγή
15.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διακοπής πίεσης



Σχήμα 3:

Βαλβίδα υπερπίεσης σε κλειστή θέση.



Σχήμα 4:

Βαλβίδα υπερπίεσης σε ανοικτή θέση.

προανάφλεξης (πειράκια) και μεγάλο θερμικό φορτίο.

Στην χειρότερη των περιπτώσεων ο κινητήρας μπορεί να καταστραφεί ή να σπάσει. Για να εμποδιστεί αυτό, οι κινητήρες με υπερσυμπιεστή (turbo) είναι εφοδιασμένοι με μια βαλβίδα υπερπίεσης (διαφυγής). Μόλις η πίεση υπερπίεσης ανιχνευτεί από τη βαλβίδα, αυτή την περιορίζει κάτω από ένα προκαθορισμένο επίπεδο. Όταν η πίεση υπερπλήρωσης είναι μικρότερη από το καθορισμένο επίπεδο, η βαλβίδα διαφυγής είναι κλειστή (Σχ. 3). Έτσι όλη η ποσότη-

τα καυσαερίων περνάει μέσω της τουρμπίνας του υπερσυμπιεστή.

Όταν φτάσει στο προκαθορισμένο επίπεδο ο ενεργοποιητής της βαλβίδας διαφυγής, επιτρέπει στην πίεση υπερπίεσης να πιέσει το διάφραγμα με το μοχλό, αναγκάζοντας τη βαλβίδα διαφυγής να ανοίξει (Σχ. 4). Με ανοικτή τη βαλβίδα υπερπίεσης, ένα μέρος των καυσαερίων επιτρέπεται να ρέει προς το σωλήνα της εξάτμισης, παρακάμπτοντας την τουρμπίνα. Αυτό μειώνει την ενέργεια περιστροφής της τουρμπίνας, ώστε να διατηρηθεί η πίεση υπερπλήρω-

σης σταθερή.

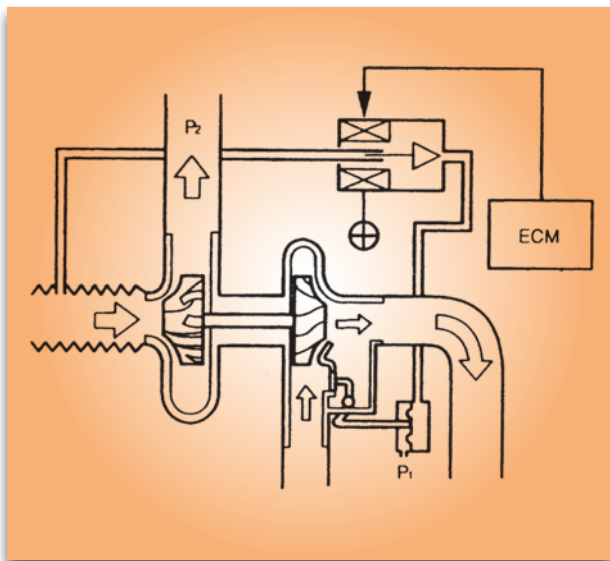
Αυτό σημαίνει ότι η πίεση $P_2 - P_1 =$ σταθερή.

P_1 = Ατμοσφαιρική πίεση

P_2 = Πίεση υπερπλήρωσης

Ενεργοποιητής βαλβίδας διαφυγής

Όσο μεγαλύτερο είναι το υψόμετρο τόσο μικρότερη είναι η ατμοσφαιρική πίεση P_1 , και η πίεση υπερ-πλήρωσης P_2 . Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα του κύκλου διόρθωσης επενεργεί, ώστε να διατηρηθεί η μέγιστη πίεση υπερπλήρωσης (P_2) κάτω από απόλυτη πίεση (Σχ. 5).



Σχήμα 5:

Ενεργοποιητής βαλβίδας διαφυγής.

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου βαλβίδας διαφυγής

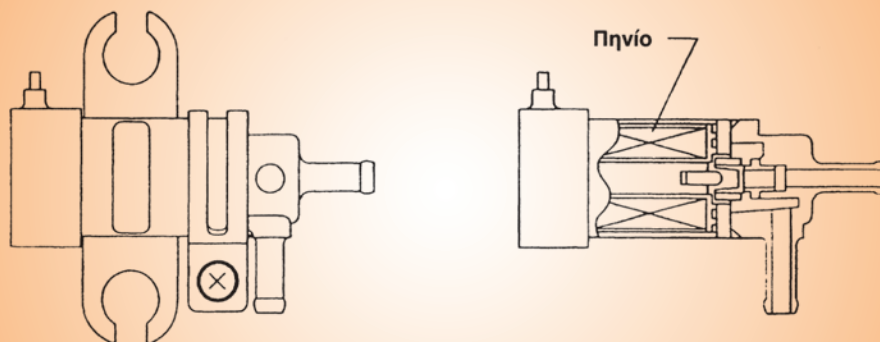
Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου βαλβίδας διαφυγής είναι συνδεδεμένη με τον ενεργοποιητή και διακόπτει την πίεση του εισερχόμενου αέρα που παρέχεται στον ενεργοποιητή της βαλβίδας διαφυγής σε σχέση με το σήμα από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (Σχ. 6).

Όταν η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα είναι κλειστή η αντίστροφη ροή της πίεσης του εισερχόμενου αέρα του υπερσυμπιεστή παρέχεται στον ενεργοποιητή της βαλβίδας διαφυγής.

Όταν η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα είναι ανοιχτή σύμφωνα με τη ροή της πίεσης του εισερχόμενου αέρα του υπερσυμπιεστή (πίεση υπερπληρωμένου αέρα), παρέχεται στον ενεργοποιητή της βαλβίδας διαφυγής.

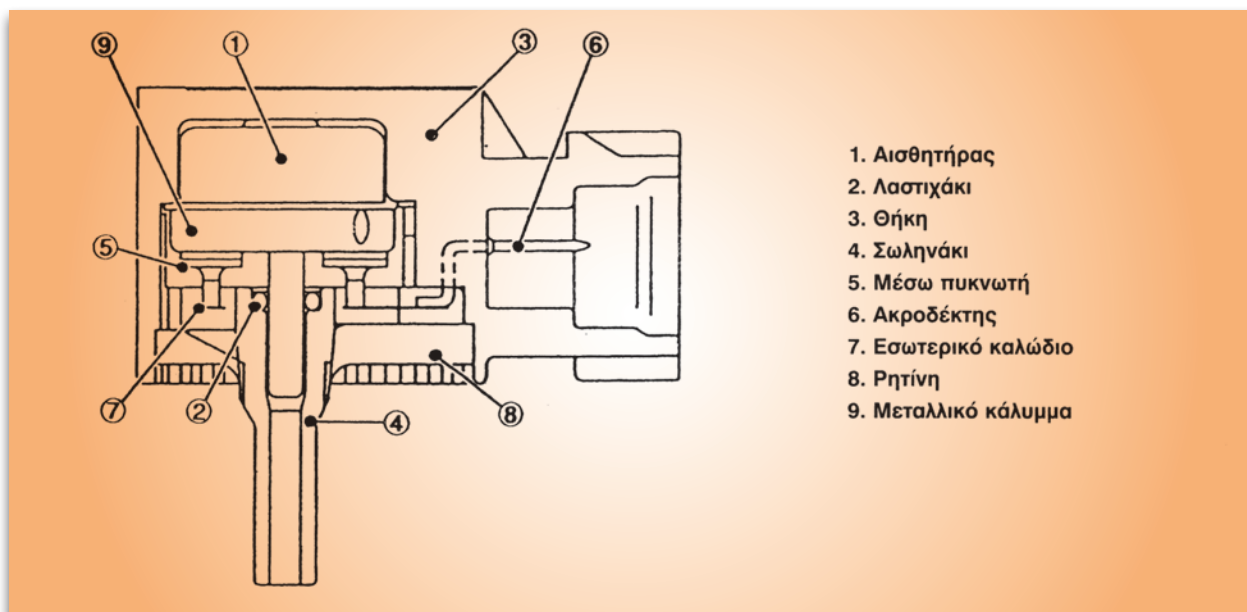
Αισθητήρας πίεσης

Ο αισθητήρας πίεσης λαμβάνει την πίεση του εισερχόμενου αέρα στο θάλαμο του συλλέκτη και την ατμοσφαιρική πίεση, μετατρέπει τις τιμές της πίεσης σε σήματα και τα σήματα αυτά τα στέλνει στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Η εναλλαγή μεταξύ της πίεσης του εισερχόμενου αέρα και της ατμοσφαιρικής πίεσης γίνεται σύμφωνα με την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα εναλλαγής της πίεσης (Σχ. 7). Η λειτουργία και ο έλεγχος είναι όμοιος με αυτόν του αισθητήρα υποπίεσης πολλαπλής εισαγωγής (MAP).



Σχήμα 6:

Αποψη της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας ελέγχου της βαλβίδας διαφυγής.



1. Αισθητήρας
2. Λαστιχάκι
3. Θήκη
4. Σωληνάκι
5. Μέσω πυκνωτή
6. Ακροδέκτης
7. Εσωτερικό καλώδιο
8. Ρητίνη
9. Μεταλλικό κάλυμμα

Σχήμα 7:

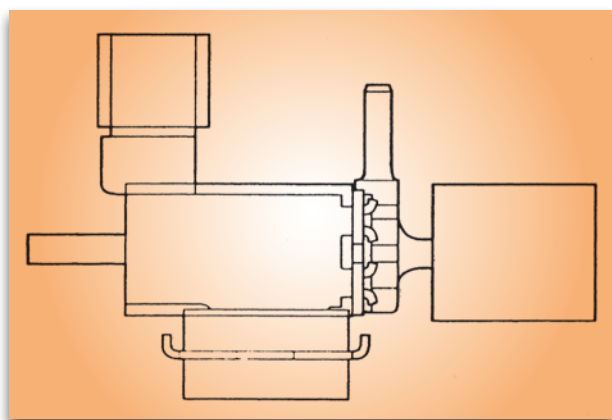
Τομή του αισθητήρα πίεσης.

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διακοπής πίεσης

Η βαλβίδα αυτή είναι τοποθετημένη σε ένα ενδιάμεσο σημείο μεταξύ του θαλάμου υποπίεσης και του αισθητήρα πίεσης. Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διακοπής πίεσης διακόπτει την πίεση του εισερχόμενου αέρα και την ατμοσφαιρική πίεση, από τις οποίες ο αισθητήρας πίεσης παράγει σήματα (Σχ. 8).

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα υπερσυμπίεστη εξάτμισης,



Σχήμα 8:

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διακοπής πίεσης.

- σύστημα τροφοδοσίας με ψεκασμό πολλαπλών σημείων,
- ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ECM που ελέγχει το turbo,
- αισθητήρες, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, υποπίεσόμετρο, υλικά και εργαλεία. (Η άσκηση βασίστηκε στον Turbo κινητήρα 2000cc της Subaru).

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

ΠΡΟΣΟΧΗ



Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή γεφυρώσεις μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο. Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Πορεία της άσκησης

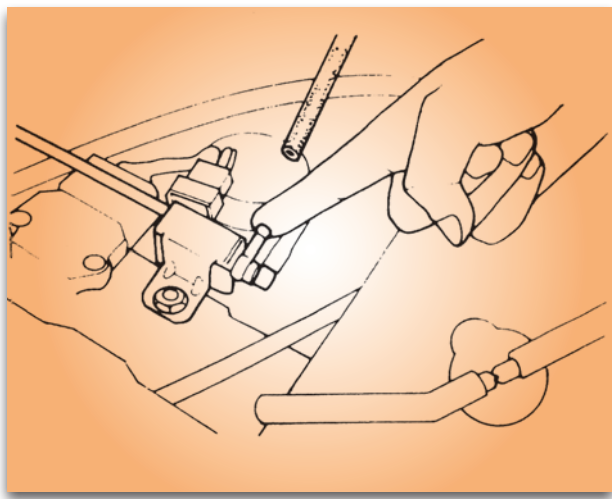
1. Στον εκπαιδευτικό κινητήρα με υπερσυμπι-
στή γίνεται:
- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού
διαγράμματος συνδεσμολογίας του συστή-
ματος υπερσυμπιεστή εξάτμισης και των
εξαρτημάτων του.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου λαμβάνει υπό-
ψη της τα σήματα από το μετρητή μάζας αέρα
(6), τον αισθητήρα ταχύτητας του αυτοκινή-
του(5), τον αισθητήρα θερμοκρασίας του κινη-
τήρα (4), τον αισθητήρα θέσης πεταλούδας(3),
τον αισθητήρα θέσης του στροφαλοφόρου
(Α.Ν.Σ.) (2) και τον αισθητήρα πίεσης (1) (Σχ. 1).

Τα σήματα εξόδου ελέγχουν την ηλεκτρομα-
γνητική βαλβίδα ελέγχου της βαλβίδας υπερ-
πίεσης (10) και την ηλεκτρομαγνητική βαλβί-
δα διακοπής των πηγών πίεσης (15). Βλ. στο
"Σχηματικό ηλεκτρικό διάγραμμα συστήματος
υπερσυμπιεστή εξάτμισης" (Σχ. 1).

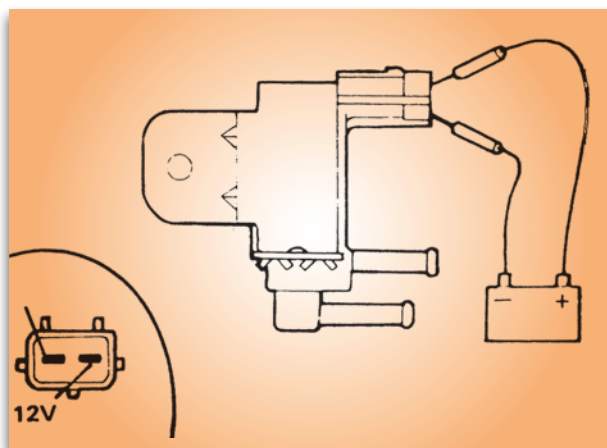
2. Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας
ελέγχου της βαλβίδας υπερπίεσης.



Σχήμα 9:

Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας ότι δεν
υπάρχει ροή αέρα.

- Ο κινητήρας πρέπει να βρίσκεται στην κανο-
νική θερμοκρασία λειτουργίας του.
- Αποσυνδέετε τον σωλήνα υποπίεσης από
την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.
- Ελέγχετε ότι δεν ρέει αέρας διαμέσου της
βαλβίδας (Σχ. 9).
- Εφαρμόζετε 12V τάση στους ακροδέκτες της
ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας (Σχ. 10).
- Ελέγχετε ότι ο αέρας τώρα πλέον ρέει δια-
μέσου της βαλβίδας.
- Ελέγχετε την αντίσταση μεταξύ των ακροδε-
κτών (σύμφωνα με τον παρακάτω έλεγχο).



Σχήμα 10:

Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας ελέγχου της
βαλβίδας υπερπίεσης.

Αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών	Μετρούμενη τιμή
20	30- 50 Ω

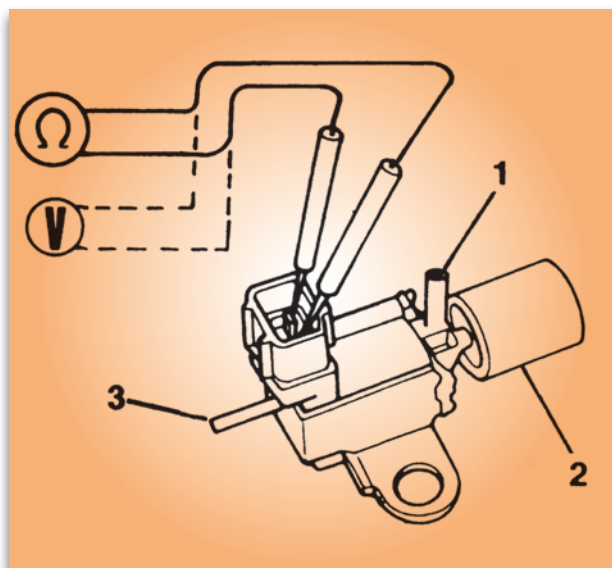
3. Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας
διακοπής πηγών πίεσης.
- Αποσυνδέετε το φισ από την ηλεκτρομαγνη-
τική βαλβίδα.
- Συνδέετε ένα ωμόμετρο στους ακροδέκτες
της βαλβίδας.
- Συγκρίνετε την μετρούμενη τιμή με την προ-
βλεπόμενη.



- Χρησιμοποιώντας το ωμόμετρο, ελέγχετε ότι δεν υπάρχει συνέχεια μεταξύ κάθε ακροδέκτη και του σώματος της βαλβίδας (Σχ. 11).
- Εφαρμόζετε τάση μπαταρίας στους ακροδέκτες της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας.
- Ελέγχετε, ότι ο αέρας ρέει από το σωληνάκι (1) στο φίλτρο (2).
- Ελέγχετε ότι ο αέρας ρέει από το σωληνάκι (1) στο σωληνάκι (3).

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει το μηχανικό σύστημα υπερσυμπίεστή και σχετικά με το πως λειτουργεί ο έλεγχος της υπερπίεσης στο συγκεκριμένο τύπο.



Σχήμα 11:

Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας διακοπής πηγών πίεσης.

ΚΑΥΣΙΜΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ

Άσκηση 29

*Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της εγκατάστασης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών ηλεκτρικού μέρους*

ΚΑΥΣΙΜΟ ΥΓΡΑΕΡΙΟ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 29

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της εγκατάστασης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο. Έλεγχος και διάγνωση βλαβών ηλεκτρικού μέρους.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία της εγκατάστασης κινητήρα υγραερίου.
- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στο ηλεκτρολογικό μέρος του συστήματος.

Τεχνικές πληροφορίες

Υγραέριο (L.P.G.)

Το καύσιμο υγραέριο είναι ένα προϊόν της κλασματικής απόσταξης του αργού πετρελαίου και χαρακτηρίζεται με τα γράμματα L.P.G., που είναι αρχικά των LIQUIFIED PETROLEUM GAS. Το υγραέριο είναι ένα μίγμα υδρογονανθράκων, κυρίως προπανίου και βουτανίου. Η αναλογία του είναι 50% προπάνιο και 50% βουτάνιο σε πίεση 6 bar περίπου και θερμοκρασία 15° C. Η κατώτατη θερμογόνος δύναμη είναι 11.000 kcal περίπου σε σχέση με το μεγάλο αριθμό οκτανίου που έχει (πάνω από 100 οκτάνια), γι' αυτό και δεν χρειάζεται πρόσθετα καυσίμου.

Σαν καύσιμο θεωρείται από τα πιο καθαρά. Κατά την καύση του σε βενζινοκινητήρες εκπέμπει τους λιγότερους ρύπους.

Είναι φυσικό η πίεση στην οποία διατηρείται το υγραέριο να είναι μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής, γιατί, όπως είναι γνωστό, αν αφεθεί ελεύθερο σε ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία, εξαερώνεται.

Η ιδιότητα αυτή του υγραερίου, να περνά δηλαδή από υγρή σε αέρια κατάσταση, απαιτεί εξει-

δικευμένο αποθηκευτικό χώρο (δεξαμενή) αυστηρών προδιαγραφών και αντοχής, όχι μόνο σε πίεση, αλλά και θερμοκρασία.

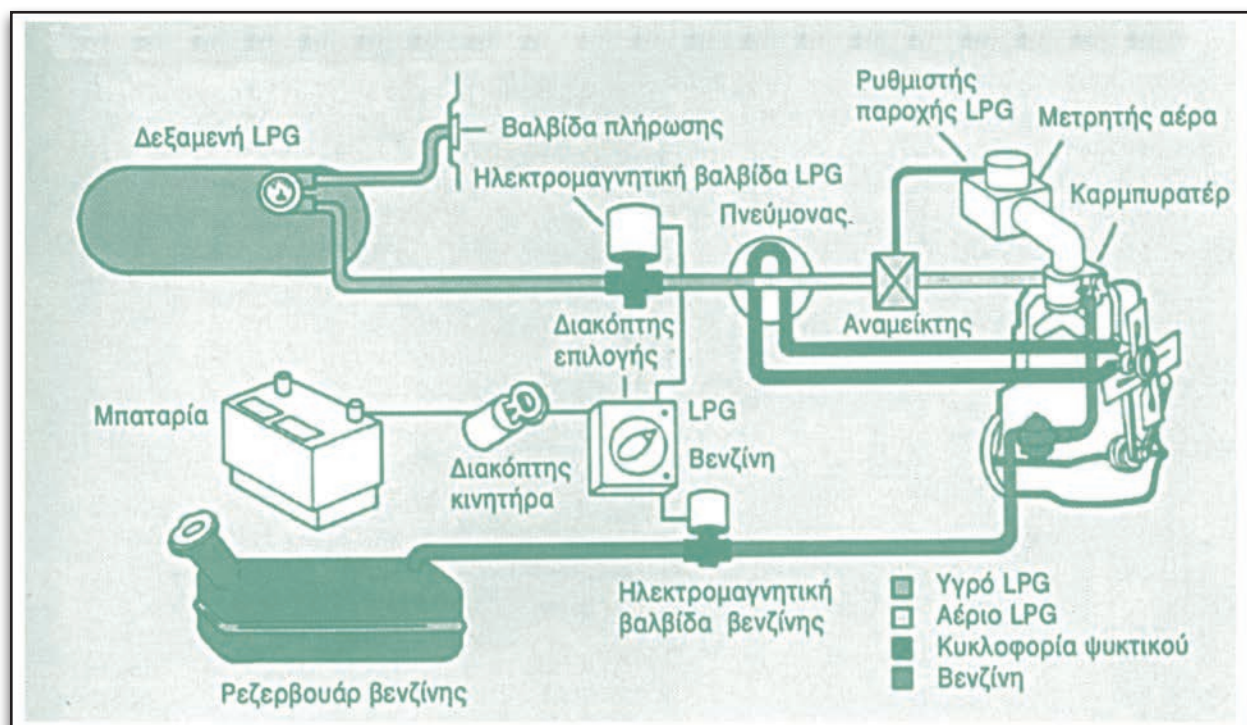
Κύρια μέρη εγκατάστασης υγραερίου

Τα κύρια μέρη της εγκατάστασης του συστήματος υγραεριοκίνησης είναι η δεξαμενή υγραερίου, η βαλβίδα πλήρωσης και παροχής (βαλβίδα ασφαλείας), οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες υγραερίου και βενζίνης, οι οποίες δέχονται εντολές από το γενικό διακόπτη επιλογής με ηλεκτρικές καλωδιώσεις, ο υποβιβαστής πίεσης υγραερίου (πνεύμονας) και ο ανάμεικτης υγραερίου - αέρα.

1. Δεξαμενή υγραερίου

Η δεξαμενή υγραερίου είναι ειδικής διαμόρφωσης, κυλινδρικής μορφής και αποτελεί το πιεστικό δοχείο για τον εγκλωβισμό του υγραερίου.

Η δεξαμενή τοποθετείται στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου και συγκεκριμένα μέσα στο χώρο των αποσκευών ή εξωτερικά κάτω από το δάπεδο του πορτ μπαγκάζ.



Σχήμα 1:

Σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας συστήματος υγραεριοκίνησης.

2. Βαλβίδα πλήρωσης και παροχής

Η πλήρωση της δεξαμενής γίνεται με ειδική πρόσθετη εγκατάσταση, η οποία καταλήγει σε μια υποδοχή πλήρωσης (τάπα ασφαλείας), στο πίσω δεξιό ή αριστερό φτερό. Αυτό δεν αναγκάζει τον οδηγό ν' ανοίξει το πορτ μπαγκάζ για ανεφοδιασμό με καύσιμο υγραέριο. Το υγραέριο, μέσω του στομίου του ελαστικού σωλήνα και της βαλβίδας πλήρωσης και παροχής, μεταφέρεται στη δεξαμενή υγραερίου.

Σε συμβατικά συστήματα υγραεριοκίνησης, η βαλβίδα πλήρωσης και παροχής είναι ένα σύνθετο εξάρτημα που αποτελείται από τα παρακάτω:

- μια ανεπίστροφη βαλβίδα
- μια βαλβίδα διακοπής της πλήρωσης όταν αυτή φτάσει στο 80% περίπου της χωρητικότητας της δεξαμενής
- ένα δείκτη στάθμης υγραερίου που δείχνει την περιεκτικότητα της δεξαμενής σε υγραέριο (%), και
- δύο χειροκίνητους διακόπτες (κρουνοί), εκ των οποίων ο πρώτος έχει τη δυνατότητα

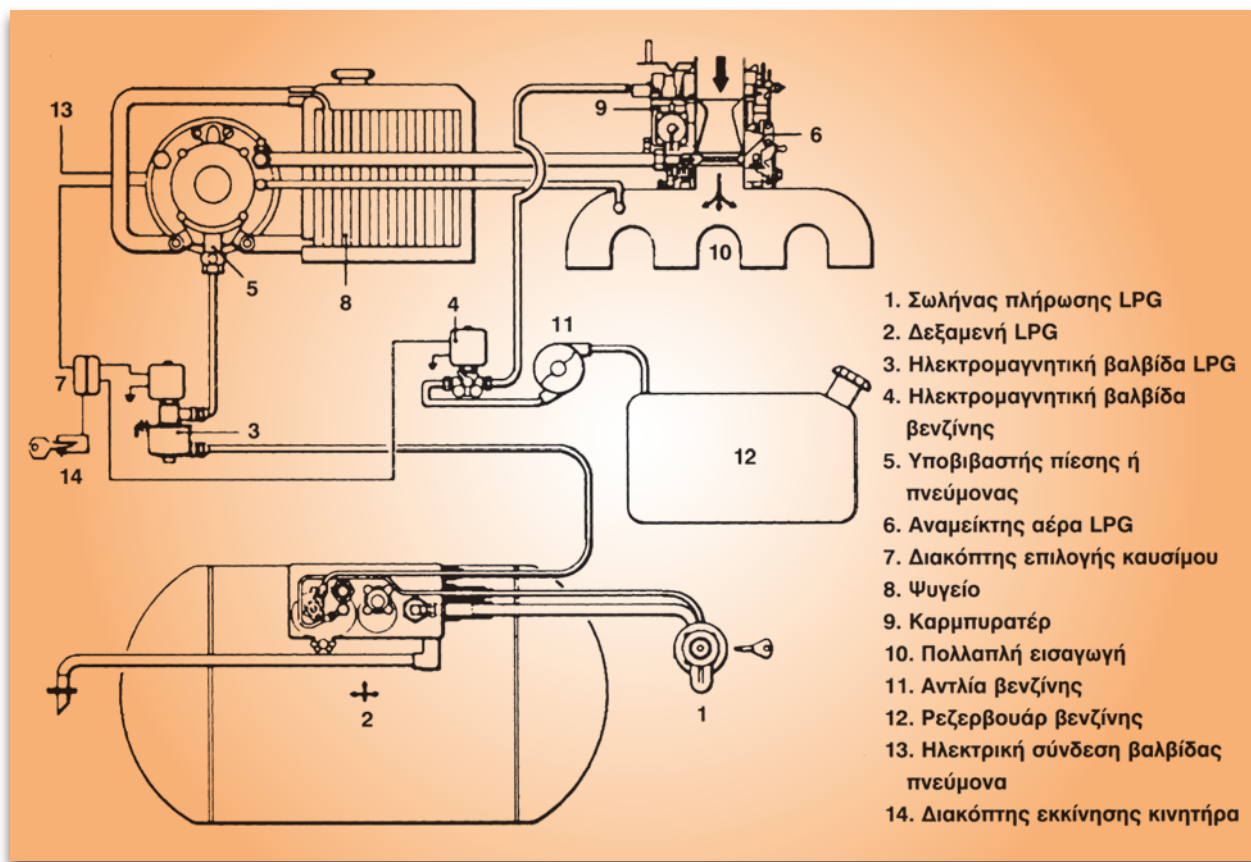
να διακόπτει την εισαγωγή υγραερίου, ενώ ο δεύτερος έχει τη δυνατότητα να διακόπτει την έξοδο του υγραερίου από τη δεξαμενή προς το υπόλοιπο σύστημα. Στα νεότερα συστήματα οι διακόπτες αυτοί πλέον δεν υπάρχουν (Σχ. 2). Έχουν αντικατασταθεί με αυτόματες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, για αυξημένη ασφάλεια σε περίπτωση ατυχήματος.

3. Ανακουφιστική βαλβίδα ασφαλείας (εκτόνωσης)

Η ανακουφιστική βαλβίδα τοποθετείται συνήθως μεταξύ της βαλβίδας πλήρωσης και παροχής και της δεξαμενής ή σε κάποιο σημείο επί της δεξαμενής. Η πίεση στην οποία ανοίγει η ανακουφιστική βαλβίδα είναι ρυθμιζόμενη και κυμαίνεται από 25 - 30 bar.

4. Διακόπτης επιλογής

Όπως προαναφέρθηκε, η βασική επιλογή της λειτουργίας του αυτοκινήτου με βενζίνη ή υγραέριο, γίνεται από τον ίδιο τον οδηγό. Στο ταμπλό υπάρχει ο διακόπτης επιλογής.



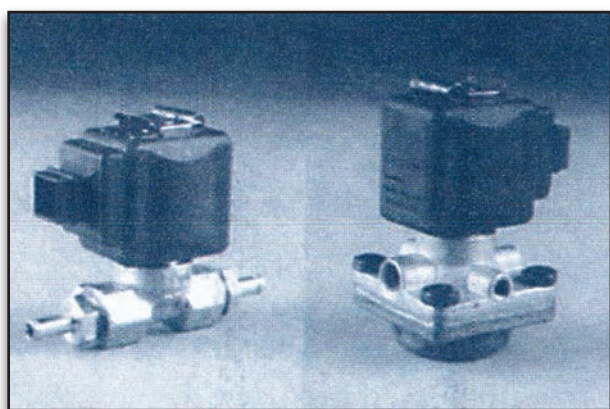
Σχήμα 2:

Σύστημα εγκατάστασης υγραεριοκίνησης.

5. Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες

Σε κάθε σύγχρονο σύστημα υγραεριοκίνησης υπάρχουν δύο ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες:

- α) υγραερίου και
- β) βενζίνης (Σχ. 3)



Σχήμα 3:

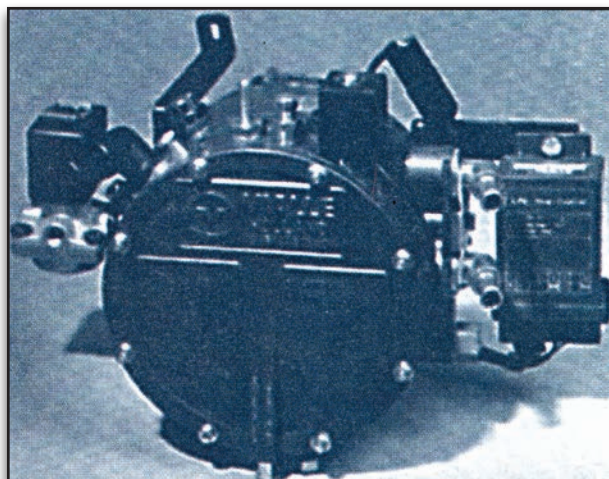
Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες.

6. Υποβιβαστής πίεσης (πνεύμονας)

Ο πνεύμονας, ο οποίος ονομάζεται και ρυθμιστής πίεσης, είναι ίσως το κυριότερο εξάρτημα στην εγκατάσταση της υγραεριοκίνησης. Είναι τοποθετημένος μεταξύ της γραμμής τροφοδοσίας ρεζερβουάρ και του αναμείκτη αέρα - καυσίμου.

Σκοπός του πνεύμονα είναι:

- Να μετατρέπει το υγραέριο από την υγρή κατάσταση σε αέρια.
- Να μειώνει την ασταθή πίεση που έχει το υγραέριο μέσα στη δεξαμενή, σε πίεση λίγο μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής.
- Να παρέχει με ακρίβεια την απαιτούμενη ποσότητα υγραερίου για την καύση στον αναμείκτη, σε πίεση μικρότερη από την ατμοσφαιρική.



Σχήμα 4:

Υποβιβαστής πίεσης (πνεύμονας).

7. Αναμείκτης υγραερίου - αέρα

Ο αναμείκτης, όπως ήδη προαναφέρθηκε, είναι μία πλάκα η οποία τοποθετείται στο σώμα του ψεκασμού ή του καρμπυρατέρ, κάτω από την είσοδο του αέρα. Σκοπός του είναι να αναμειγνύει σε σωστή αναλογία το υγραέριο με τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Καυσάερια υγραερίου

Στις εκπομπές των καυσαερίων των κινητήρων που καίνε υγραέριο δεν υπάρχουν ενώσεις μολύβδου, καθόσον οι ενώσεις αυτές προστίθενται μόνο στη βενζίνη, για την αύξηση του αριθμού οκτανίων. Το υγραέριο έχει καλή συμπεριφορά από άποψη ανάφλεξης του καυσίμου μίγματος (περίπου 110 οκτάνια).

Σχετικά με τη δημιουργία μονοξειδίου του άνθρακα (CO), αυτό είναι πολύ λιγότερο όταν χρησιμοποιείται για καύσιμο υγραέριο απ' ό,τι όταν χρησιμοποιείται βενζίνη, λόγω του ότι εξασφαλίζεται καλύτερη ομοιογένεια του μίγματος υγραερίου - αέρα από το μίγμα βενζίνης - αέρα.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχος εκπαιδευτικός κινητήρας με σύστημα υγραεριοκίνησης,
- σύστημα τροφοδοσίας με καρμπυρατέρ (ή με μονό ψεκασμό και ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECM) που ελέγχει τον ψεκασμό),

- πολύμετρο, αναλυτής καυσαερίων, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

ΠΡΟΣΟΧΗ



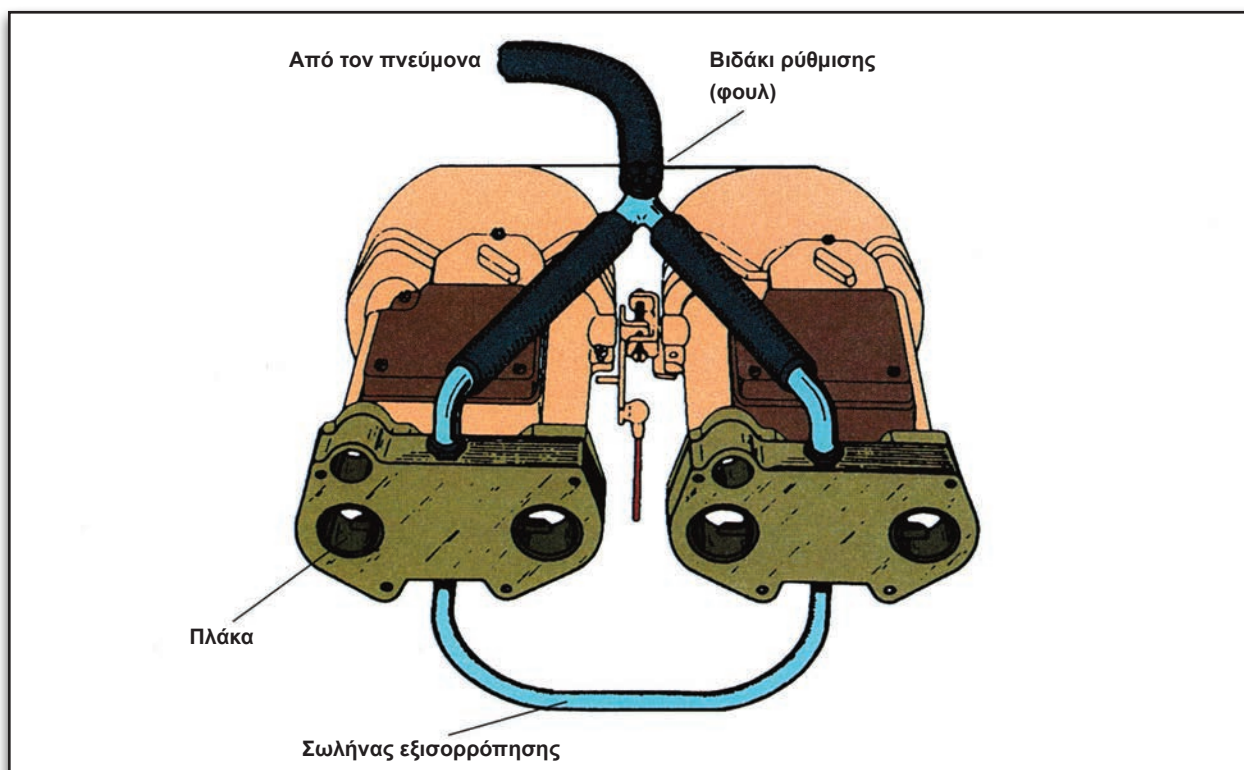
Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή γεφυρώσεις μπορούν να καταστρέψουν τα ηλεκτρικά εξαρτήματα του συστήματος υγραεριοκίνησης. Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Απαγορεύεται αυστηρά η χρήση φλόγας ή δημιουργία σπινθήρων και το κάπνισμα στο χώρο του εργαστηρίου όπου υπάρχει κινητήρας με υγραέριο.

Πορεία της άσκησης

1. Στο σύστημα υγραεριοκίνησης γίνονται οι εξής ενέργειες:
 - α. Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος.
 - β. Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος υγραεριοκίνησης.
 - γ. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος του συστήματος υγραεριοκίνησης και της συνδεσμολογίας των εξαρτημάτων.
2. Από την αποθήκη επιλέγετε όλα τα αναγκαία εξαρτήματα, υλικά και εργαλεία.
3. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
4. Συνδέετε τα εξαρτήματα, ώστε να δημιουργηθεί ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με την



Σχήμα 6:

Αναμεικτής με βιδάκι ρύθμισης για διπλά καρμπυρατέρ.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η διαδικασία καυσανάλυσης περιγράφεται αναλυτικά στην άσκηση Νο. 52.

10. Λόγω του μεγάλου αριθμού οκτανίων του υγραερίου, η καύση είναι πολύ καλύτερη και οι παραγόμενοι ρυπαντές πολύ λιγότεροι, μετρούμενοι % κατ' όγκο (Δείτε τον παρακάτω πίνακα ρυπαντών).

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει η εγκατάσταση συστήματος υγραεριοκίνησης σε βιομηχανικά οχήματα π.χ. κλαρκ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΡΥΠΑΝΤΩΝ

ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΩΝ - ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΩΝ & ΥΓΡΑΕΡΙΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Για μέγιστη κλίμακα 100 ποσοστιαίων μονάδων σε βενζινοκίνητα αυτοκίνητα

ΤΥΠΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	Μονοξείδιο του άνθρακα CO	Άκαυστοι υδρογονάνθρακες HC	Οξείδια του Αζώτου NOx	Ενώσεις Μολύβδου Pb	Διοξείδιο του θείου SO ₂	Καπνός (Αιθάλη)
Βενζίνη	100	100	100	100	-	Αμελητέος
Πετρέλαιο	8	50	50	-	100	-
Υγραέριο	10	50	105	-	-	Αμελητέος

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΔΗΣΗΣ

- **Άσκηση 30**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης με σερβομηχανισμό σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 31**
Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης με σερβομηχανισμό
- **Άσκηση 32**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης ABS σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 33**
Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης ABS
- **Άσκηση 34**
Κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης BAS σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 35**
Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης BAS
- **Άσκηση 36**
Κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης ASR σε εκπαιδευτικό όχημα
- **Άσκηση 37**
Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης ASR

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΔΗΣΗΣ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 30

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης με σερβομηχανισμό σε εκπαιδευτικό όχημα.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τα διάφορα συστήματα πέδησης του αυτοκινήτου
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του συστήματος πέδησης με σερβομηχανισμό σε εκπαιδευτικό όχημα

Τεχνικές πληροφορίες

Το σύστημα πέδησης επιτρέπει στον οδηγό να μειώνει την ταχύτητα του οχήματος, να το ακινητοποιεί σε κατάλληλη απόσταση και χρόνο και να το κρατά σταματημένο, ανεξάρτητα από την κλίση του δρόμου. Τα είδη των συστημάτων πέδησης που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι:

Κύρια συστήματα πέδησης:

- Τα υδραυλικά φρένα.
Σ' αυτά η δύναμη πέδησης που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ μεταφέρεται στα κυλινδράκια των τροχών μέσω ενός υδραυλικού συστήματος (Σχ. 1).
- Τα αερόφρενα.
Σ' αυτά η δύναμη πέδησης που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ μεταφέρεται στους κυλίνδρους πέδησης (φυσούνες) των τροχών με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται σε βαριά οχήματα (φορτηγά - λεωφορεία).
- Τα μηχανικά φρένα.
Σ' αυτά η δύναμη πέδησης που ασκεί ο οδηγός μεταφέρεται στους τροχούς μέσω

μοχλών και ντιζών. Τα μηχανικά φρένα δεν χρησιμοποιούνται σήμερα στο αυτοκίνητο σαν κύριο σύστημα πέδησης. Χρησιμοποιούνται σαν βοηθητικά φρένα στάθμευσης με το μηχανισμό ενεργοποίησης του χειρόφρενου.

Βοηθητικά συστήματα πέδησης:

- Τα σερβόφρενα
Τα σερβόφρενα είναι βοηθητικοί μηχανισμοί πέδησης. Χρησιμοποιούν την υποπίεση του κινητήρα για να ενισχύσουν τη δύναμη πέδησης που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ του φρένου. Έτσι αυξάνουν την πίεση στο υδραυλικό κύκλωμα των φρένων και το αυτοκίνητο φρενάρει καλύτερα.
- Τα ηλεκτρόφρενα
Τα ηλεκτρόφρενα είναι βοηθητικοί μηχανισμοί πέδησης. Χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια, ο μηχανισμός τοποθετείται στο κεντρικό άξονα μετάδοσης της κίνησης και επιβραδύνονται μόνον οι πίσω τροχοί. Χρησιμοποιούνται σε βαριά οχήματα για την επιβράδυνσή τους, ανεξάρτητα από το κύριο σύστημα πέδησης.



- Το ABS
- Το ABS είναι βοηθητικός μηχανισμός πέδησης. Χρησιμοποιείται για την αποφυγή μπλοκαρίσματος των τροχών σε φρεναρίσματα πανικού και σε ολισθηρό οδόστρωμα. Έτσι το όχημα παραμένει σταθερό στην πορεία του και ελεγχόμενο από τον οδηγό.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με υδραυλικό κύκλωμα πέδησης, σερβομηχανισμό,
- διακόπτης ελέγχου στάθμης υγρών φρένων, διακόπτης φώτων στοπ, διακόπτης χειρόφρενου, ενδεικτική λυχνία, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

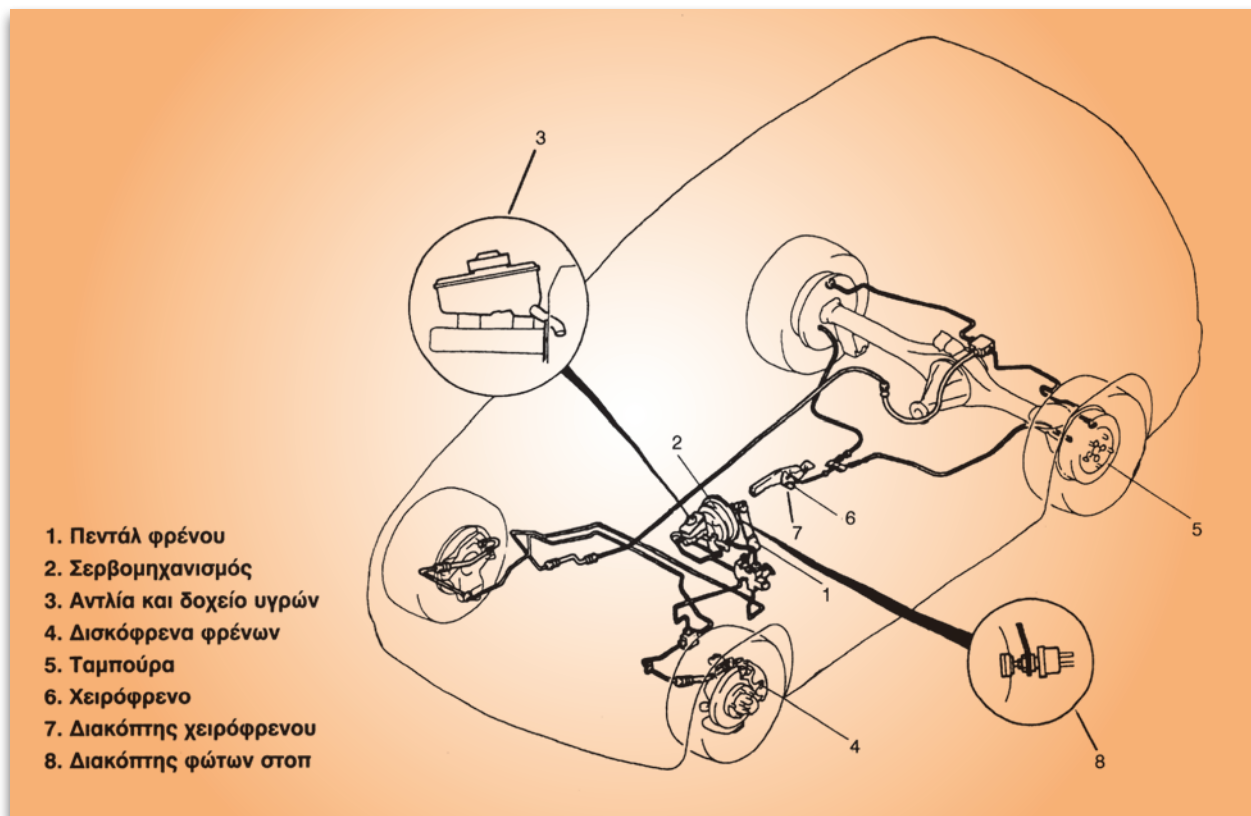
Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας

του συστήματος, ώστε να μην χυθούν υγρά φρένων στο αμάξωμα. Είναι διαβρωτικά και εάν χυθούν, πρέπει να καθαρισθούν με άφθονο νερό.

Πορεία της άσκησης

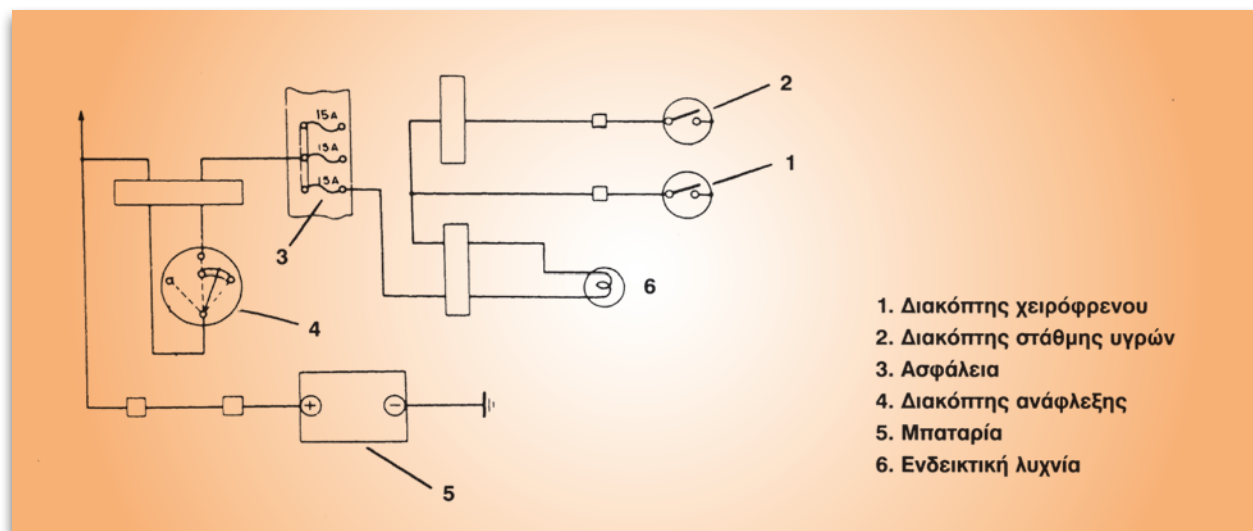
1. Στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο γίνεται:

- Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος πέδησης του αυτοκινήτου.
- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας του διακόπτη ελέγχου της στάθμης των υγρών φρένων, του διακόπτη φώτων στοπ, του διακόπτη χειρόφρενου και της ενδεικτικής λυχνίας.



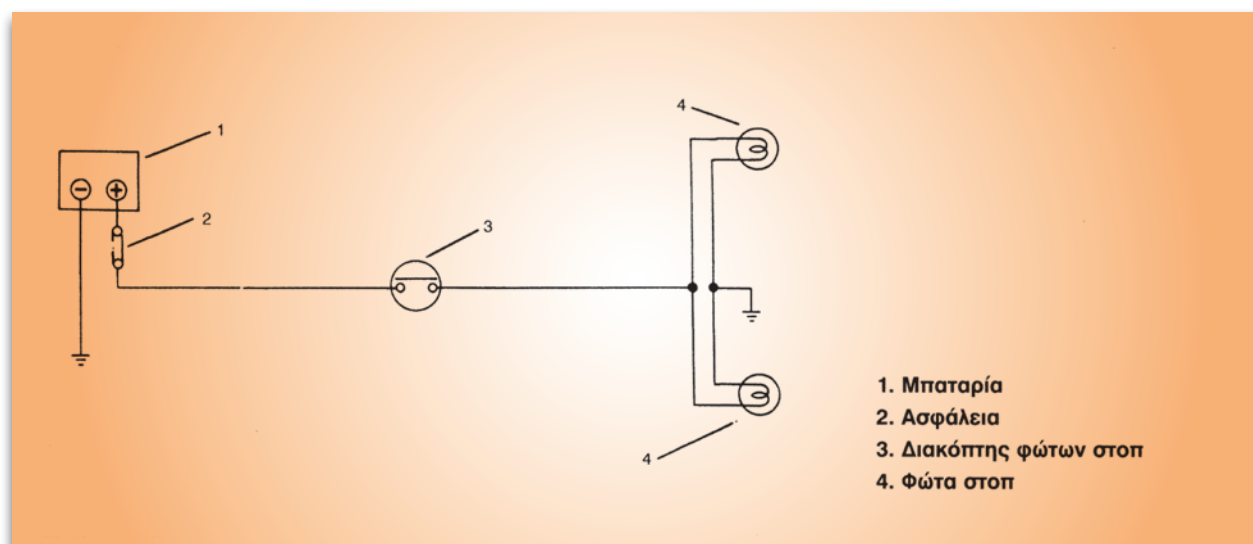
Σχήμα 1:

Διάγραμμα κυκλώματος υδραυλικού συστήματος πέδησης.



Σχήμα 2:

Διάγραμμα ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του διακόπτη ελέγχου της στάθμης των υγρών φρένων, του διακόπτη χειρόφρενου και της ενδεικτικής λυχνίας.



Σχήμα 3:

Διάγραμμα ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του διακόπτη ελέγχου των φώτων στοπ.

2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.
3. Αποσυνδέετε τη μπαταρία και τα εξαρτήματα από το εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
4. Τοποθετείτε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
5. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος (Σχ. 2, 3).
6. Επανελέγχετε τα κυκλώματα για να βεβαιωθείτε, ότι όλες οι συνδέσεις έχουν γίνει σωστά. Θα πρέπει ο τρόπος σύνδεσης να εξασφαλίζει την αποφυγή κάθε βραχυκυ-



κλώματος. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιείτε τις αντίστοιχες πρίζες για κάθε εξάρτημα.

7. Συνδέετε τη μπαταρία στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

8. Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης του κινητήρα (θέση ON). Θα πρέπει, εφ' όσον το χειρόφρενο του αυτοκινήτου είναι τραβηγμένο, η ενδεικτική λυχνία να είναι αναμμένη.

9. Λύνετε το χειρόφρενο του αυτοκινήτου. Θα πρέπει η ενδεικτική λυχνία να σβήσει.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος πέδησης με σερβομηχανισμό και των επί μέρους αυτού εξαρτημάτων.

Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης με σερβομηχανισμό.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στα ηλεκτρολογικά μέρη του συστήματος.

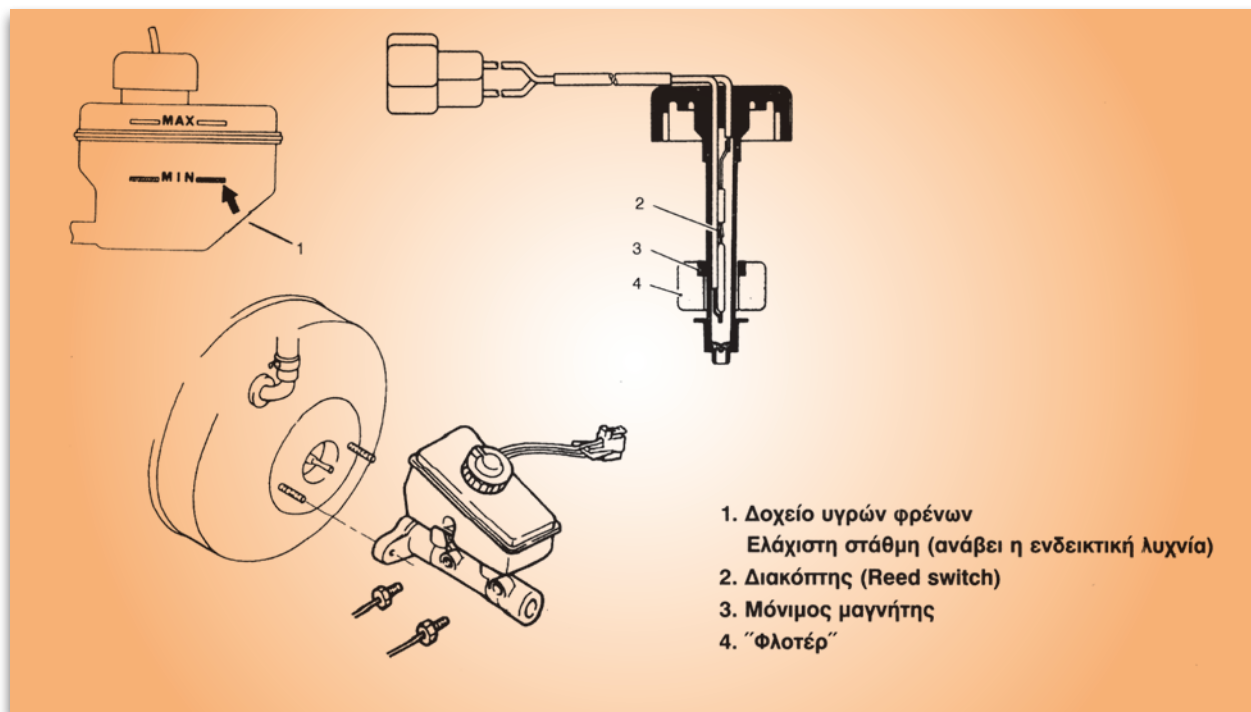
Τεχνικές πληροφορίες

Σε όλα τα υδραυλικά συστήματα πέδησης χρησιμοποιούνται βασικοί μηχανισμοί οι οποίοι πληροφορούν τον οδηγό για την κατάσταση του συστήματος πέδησης του αυτοκινήτου.

Οι μηχανισμοί αυτοί όπως αναφέρθηκαν στην Άσκηση 30 είναι:

- Ο διακόπτης στάθμης των υγρών φρένων.
Βρίσκεται στο δοχείο των υγρών φρένων και αποτελείται από ένα μηχανισμό "φλο-

τέρ - διακόπτη" (Reed switch). Οι επαφές του διακόπτη ανοίγουν και κλείνουν όταν από μπροστά τους περάσει ένας μόνιμος μαγνήτης που βρίσκεται στερεωμένος στο "φλοτέρ". Όταν η στάθμη των υγρών φρένων πέσει κάτω από το ελάχιστο επιτρεπόμενο όριο, τότε ο διακόπτης κλείνει το κύκλωμα και ανάβει η ενδεικτική λυχνία. Η στάθμη των υγρών μπορεί να κατεβεί, είτε από απώλεια των υγρών φρένων, είτε από υπερβολική φθορά των φρένων.



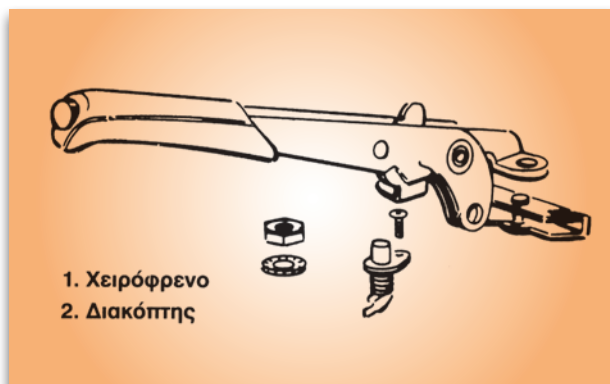
Σχήμα 1:

Δοχείο υγρών φρένων και διακόπτης - φλοτέρ της στάθμης των υγρών φρένων του συστήματος πέδησης.



- Ο διακόπτης του χειρόφρενου

Βρίσκεται στη βάση του χειρόφρενου και αποτελείται από έναν απλό μηχανικό διακόπτη. Όταν το χειρόφreno είναι τραβηγμένο, ο διακόπτης κλείνει το κύκλωμα και η ενδεικτική λυχνία ανάβει για να προειδοποιήσει τον οδηγό να μην ξεκινήσει με το χειρόφreno τραβηγμένο.

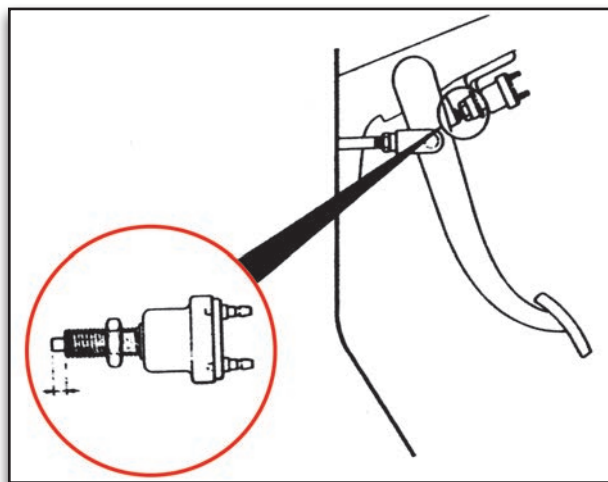


Σχήμα 2:

Διακόπτης του χειρόφρενου.

- Ο διακόπτης φώτων στοπ

Βρίσκεται συνήθως στη βάση του "πεντάλ" του φρένου και αποτελείται από έναν απλό μηχανικό διακόπτη. Μόλις ο οδηγός πατήσει το φρένο, ο διακόπτης κλείνει το κύκλωμα των φώτων στοπ και αυτά ανάβουν.



Σχήμα 3:

Διακόπτης φώτων στοπ.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με υδραυλικό κύκλωμα πέδησης και σερβομηχανισμό, ωμόμετρο και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

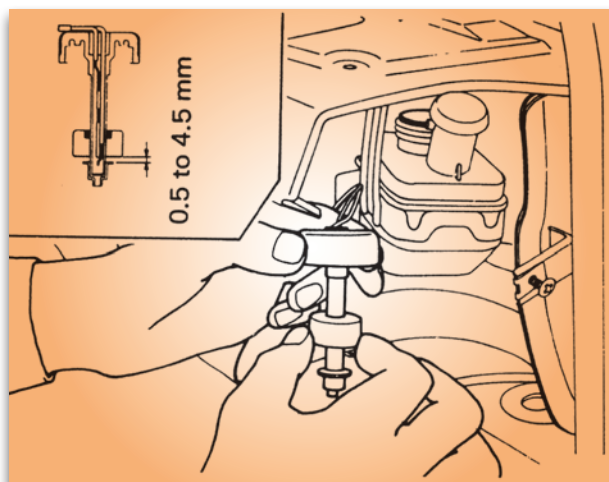
Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων και των φισών σύνδεσης.

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος των παραπάνω εξαρτημάτων είναι σχετικά απλός και γίνεται όπως ο έλεγχος καλής λειτουργίας ενός διακόπτη.

Έλεγχος του διακόπτη στάθμης των υγρών φρένων.

1. Αφαιρείτε το καπάκι από το δοχείο των υγρών φρένων.
2. Συνδέετε στις δύο άκρες του πολύπριζου με το ωμόμετρο. Μετακινείτε το "φλοτέρ" με το χέρι σας πάνω - κάτω. Θα πρέπει το ωμόμετρο αντίστοιχα να δείχνει συνέχεια και ασυνέχεια του κυκλώματος του "διακόπτη - φλοτέρ" (Σχ. 4).



Σχήμα 4:

Έλεγχος διακόπτη στάθμης υγρών φρένων.

Έλεγχος του διακόπτη χειρόφρενου

1. Αποσυνδέετε την πρίζα και αφαιρείτε το διακόπτη από τη βάση του χειρόφρενου (Σχ. 5).
2. Συνδέετε στις δύο άκρες του διακόπτη το ωμόμετρο (Σχ. 5). Πιέζετε με το χέρι σας το διακόπτη και μετά τον αφήνετε. Θα πρέπει το ωμόμετρο αντίστοιχα να δείχνει συνέχεια και ασυνέχεια του κυκλώματος του διακόπτη.

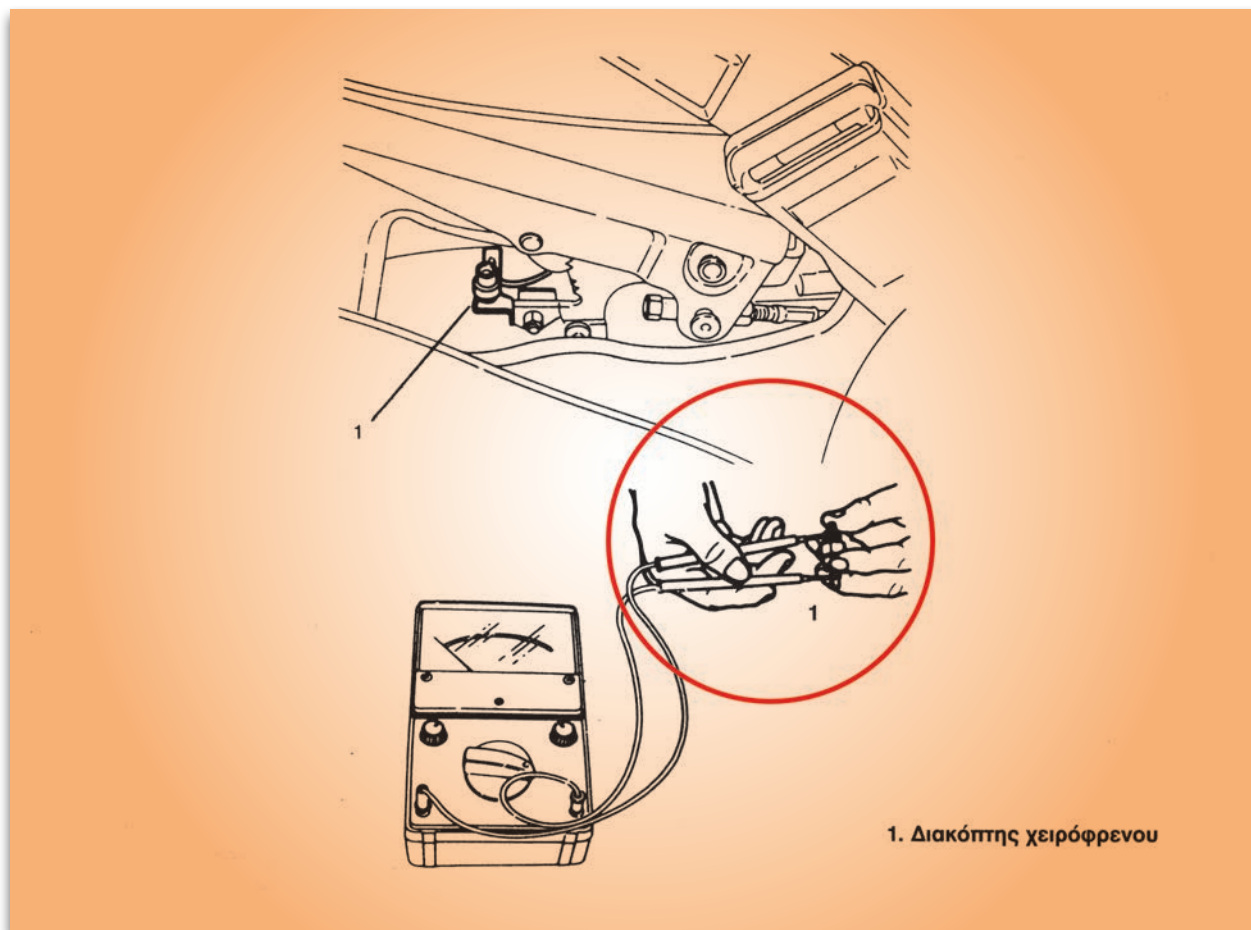
Έλεγχος του διακόπτη των φώτων στοπ

Ο διακόπτης των φώτων στοπ ελέγχεται, όπως ακριβώς ελέγχεται και ο διακόπτης του χειρόφρενου.

1. Αποσυνδέετε την πρίζα και αφαιρείτε το διακόπτη από τη βάση του πεντάλ του φρένου, εάν δεν μπορείτε να τον ελέγξετε εκεί που βρίσκεται.
2. Συνδέετε στις δύο άκρες του διακόπτη το ωμόμετρο. Πιέζετε με το χέρι σας το διακόπτη και μετά τον αφήνετε. Θα πρέπει το ωμόμετρο αντίστοιχα να δείχνει συνέχεια και ασυνέχεια του κυκλώματος του διακόπτη (Σχ. 5).

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των επί μέρους αυτού εξαρτημάτων.



Σχήμα 5:
Έλεγχος του διακόπτη χειρόφρενου.



Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης ABS σε εκπαιδευτικό όχημα.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τα διάφορα συστήματα πέδησης του αυτοκινήτου.
- Να κατασκευάζουν τις ηλεκτρικές συνδεσμολογίες τους.

Τεχνικές πληροφορίες

Το αντιπλοκαριστικό σύστημα πέδησης A.B.S. (Antilock Braking System) επιτρέπει στον οδηγό ένα ασφαλές και γρήγορο φρενάρισμα του αυτοκινήτου, ακόμη και κάτω από δυσμενείς συνθήκες οδήγησης με ολισθηρό οδόστρωμα. Το σύστημα αντιπλοκαρίσματος των τροχών αναγνωρίζει ένα ή περισσότερους τροχούς που μπλοκάρουν και ρυθμίζει την πίεση των υγρών των φρένων, ώστε αυτή να είναι σταθερή ή και μειωμένη, ανεξάρτητα από την δύναμη που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ των φρένων. Σήμερα έχουν βρει εφαρμογή στα αυτοκίνητα (μικρά και μεγάλα επιβατικά, φορτηγά, κλπ.) πάρα πολλά συστήματα αντιπλοκαρίσματος των τροχών ABS από αρκετούς κατασκευαστές όπως BOSCH, LUCAS, ATE, AKEBONO, κλπ.

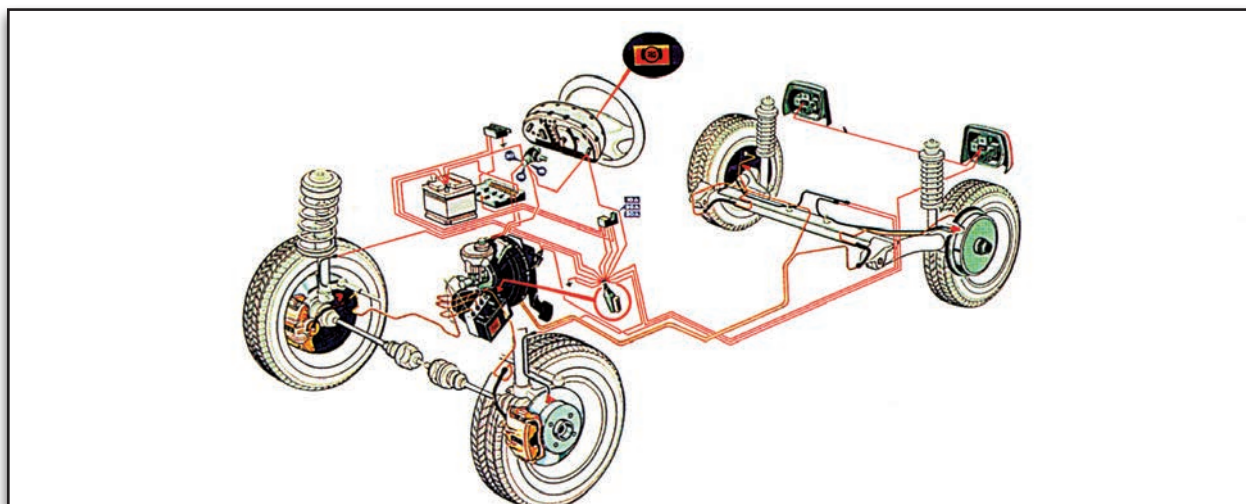
Τα παραπάνω συστήματα έχουν μεταξύ τους σημαντικές διαφορές ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους, χρησιμοποιούν όμως στο σύνολό τους σχεδόν ίδια εξαρτήματα και μηχανισμούς με κοινές αρχές λειτουργίας.

Οι βασικές παραλλαγές των αντιπλοκαριστικών συστημάτων πέδησης A.B.S. είναι:

1η Παραλλαγή

Τέσσερις αισθητήρες και τέσσερα κανάλια

Χρησιμοποιούνται τέσσερις (4) αισθητήρες και ελέγχουν τέσσερα (4) κανάλια σε διπλό κύκλωμα φρένων. Υπάρχει διαφορετικό κύκλωμα για τους εμπρόσθιους τροχούς και διαφορετικό κύκλωμα για τους πίσω τροχούς. Σε κάθε τροχό υπάρχει και από ένας αισθητήρας (Σχ. 1).



Σχήμα 1:

Ηλεκτρικό και υδραυλικό κύκλωμα σε 4-κάναλο σύστημα ABS.

2η Παραλλαγή

Τέσσερις αισθητήρες και τέσσερα κανάλια

Χρησιμοποιούνται τέσσερις (4) αισθητήρες και ελέγχουν τέσσερα (4) κανάλια σε διπλό κύκλωμα φρένων τύπου χιαστί. Σε κάθε τροχό υπάρχει και από ένας αισθητήρας.

3η Παραλλαγή

Τρεις αισθητήρες και τρία κανάλια

Χρησιμοποιούνται τρεις (3) αισθητήρες και ελέγχουν τρία (3) κανάλια σε διπλό κύκλωμα φρένων. Υπάρχει διαφορετικό κύκλωμα για τους εμπρόσθιους τροχούς και διαφορετικό κύκλωμα για τους οπίσθιους τροχούς. Στους δύο εμπρόσθιους τροχούς υπάρχει από ένας αισθητήρας, ενώ για τους οπίσθιους τροχούς υπάρχει ένας κοινός αισθητήρας.

4η Παραλλαγή

Τρεις αισθητήρες και δύο κανάλια

Χρησιμοποιούνται τρία (3) αισθητήρες και ελέγχουν δύο (2) κανάλια σε διπλό κύκλωμα φρένων. Υπάρχει διαφορετικό κύκλωμα για τους εμπρόσθιους τροχούς και διαφορετικό κύκλωμα για τους οπίσθιους τροχούς. Στους δύο εμπρόσθιους τροχούς υπάρχει από ένας αισθητήρας ενώ για τους οπίσθιους τροχούς υπάρχει ένας κοινός αισθητήρας.

5η Παραλλαγή

Δύο αισθητήρες και δύο κανάλια.

Χρησιμοποιούνται δύο (2) αισθητήρες και ελέγχουν δύο (2) κανάλια σε διπλό κύκλωμα φρένων. Υπάρχει διαφορετικό κύκλωμα για τους εμπρόσθιους τροχούς και διαφορετικό κύκλωμα για τους οπίσθιους τροχούς. Υπάρχει ένας αισθητήρας σε έναν εμπρόσθιο τροχό και υπάρχει ένας επίσης αισθητήρας στον οπίσθιο διαγώνιο τροχό.

6η Παραλλαγή

Δύο αισθητήρες και δύο κανάλια.

Χρησιμοποιούνται δύο (2) αισθητήρες και ελέγχουν δύο (2) κανάλια σε διπλό κύκλωμα φρένων τύπου χιαστί. Υπάρχει από ένας αισθητή-

ρας σε καθένα εμπρόσθιο τροχό και ελέγχουν τα δύο κανάλια του κυκλώματος.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με διπλό υδραυλικό κύκλωμα πέδησης και σύστημα αντιπλοκαρίσματος ABS, (Ηλεκτροϋδραυλική μονάδα, τέσσερις (4) αισθητήρες τροχών, κατανεμητής πίεσης, ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου), υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

ΠΡΟΣΟΧΗ



Ποτέ να μη συνδέετε ή αποσυνδέετε την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ή άλλα εξαρτήματα του αντιπλοκαριστικού συστήματος με τον διακόπτη ανάφλεξης ανοικτό.

Ποτέ να μη τροφοδοτείτε τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, (όταν κάνετε έλεγχο καλής λειτουργίας) τάση 12 volts με περισσότερο από μερικά δευτερόλεπτα.

Ποτέ να μην κάνετε ελέγχους εάν η θερμοκρασία των εξαρτημάτων και του περιβάλλοντα χώρου είναι μεγαλύτερη από 80°C.

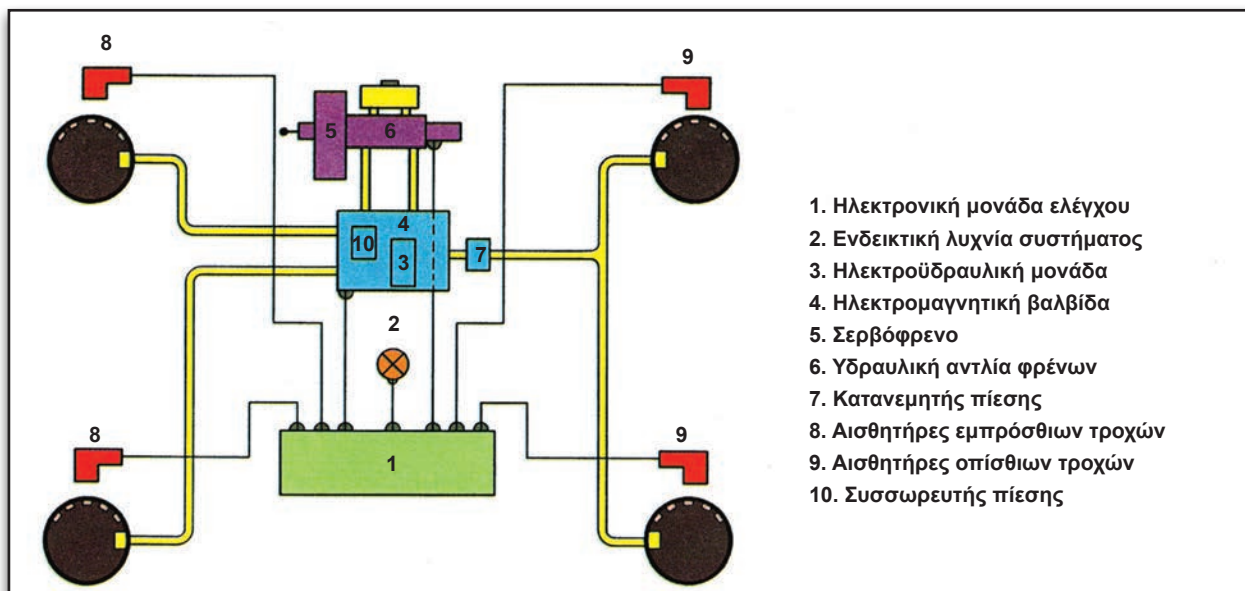
Πορεία της άσκησης

1. Στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο γίνεται:

- Επίδειξη - Παρουσίαση του αντιπλοκαριστικού συστήματος
- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων.

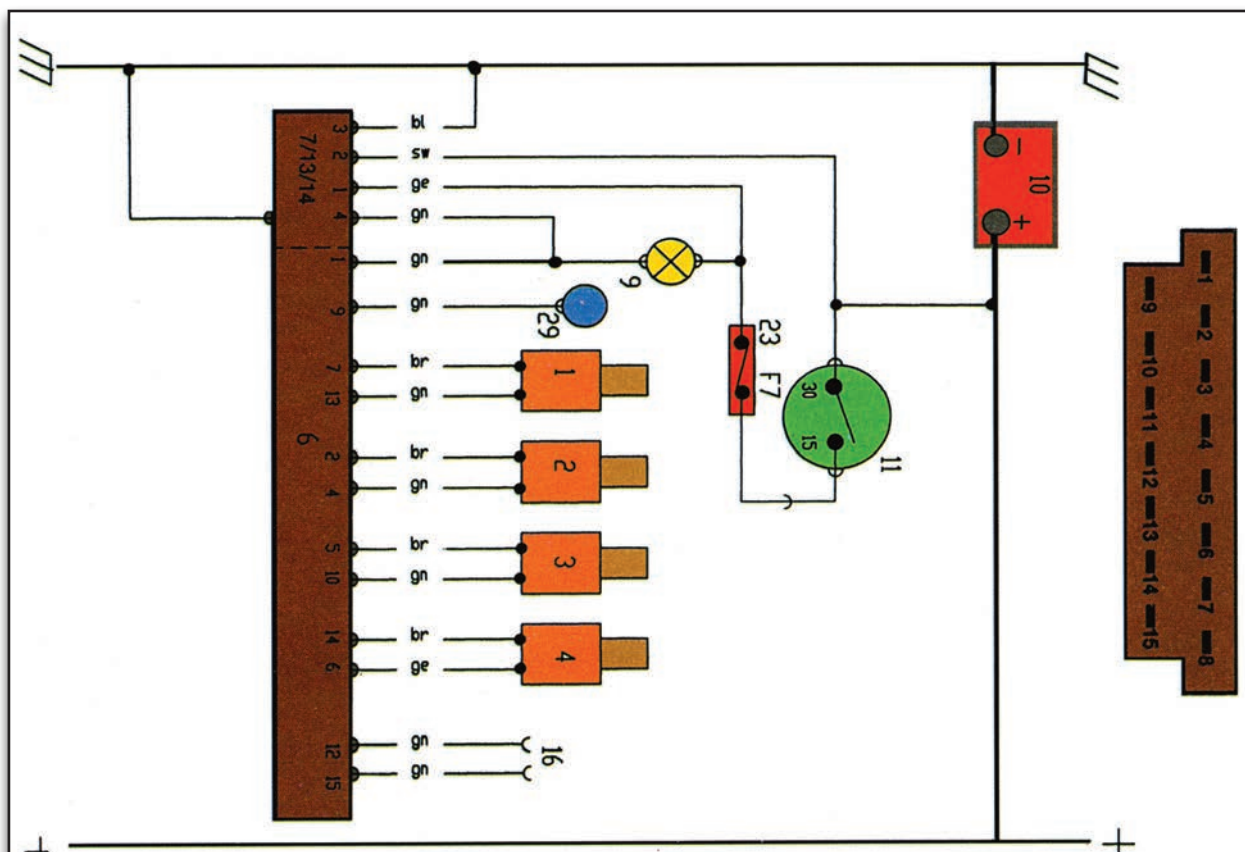
2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.

3. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.



Σχήμα 2:

Διάγραμμα εξαρτημάτων αντιμπλοκαριστικού συστήματος ABS.



Σχήμα 3:

Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας εξαρτημάτων του αντιμπλοκαριστικού συστήματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ		
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	1	Αριστερός αισθητήρας εμπρόσθιων τροχών
2.	2	Αριστερός αισθητήρας οπίσθιων τροχών
3.	3	Δεξιός αισθητήρας εμπρόσθιων τροχών
4.	4	Δεξιός αισθητήρας οπίσθιων τροχών
5.	6	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
6.	7	Ηλεκτροϋδραυλική μονάδα
7.	9	Ενδεικτική λυχνία συστήματος
8.	10	Μπαταρία
9.	11	Ρελέ αντλίας
10.	13	Διακόπτης ανάφλεξης
11.	14	Ρελέ ABS
12.	16	Φίσα αυτοδιάγνωσης
13.	23(F7)	Ασφάλεια ABS
14.	29	Διακόπτης φώτων στοπ (βαλβίδα)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ			
Συμβολισμός χρώματος		Χρώμα	
bl		μπλε	
gn		πράσινο	
rs		ροζ	
ws		άσπρο	
br		καφέ	
gr		γκρι	
rt		κόκκινο	
hbl		ανοιχτό μπλε	
Συμβολισμός χρώματος		Χρώμα	
nt		ουδέτερο	
sw		μαύρο	
hgn		ανοιχτό πράσινο	
ge		κίτρινο	
og		πορτοκαλί	
vi		βιολετί	
rbr		βυσσινί	
el		μπεζ	

- Επανασυνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.
- Επανελέγχετε τα κυκλώματα.
- Συνδέετε τη μπαταρία του αυτοκινήτου.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (Θέση ON).
- Η ενδεικτική λυχνία του ABS πρέπει να ανάψει.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.

- Η ενδεικτική λυχνία του συστήματος θα πρέπει να σβήσει. Εάν δεν σβήσει επανελέγξτε τα κυκλώματα και τις συνδέσεις.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων του. Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει ένα αντιπλοκαριστικό σύστημα πέδησης Bosch και ένα σύστημα Teves.



Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης ABS.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στα ηλεκτρολογικά μέρη του συστήματος πέδησης ABS του αυτοκινήτου

Τεχνικές πληροφορίες

Το αντιπλοκαριστικό σύστημα πέδησης είναι ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο σύστημα πέδησης. Η ηλεκτροϋδραυλική μονάδα στο σύστημα που ελέγχεται (Bosch 2E) και η κυρίως αντλία φρένων είναι τοποθετημένες ξεχωριστά η μία από την άλλη.

Σε άλλα συστήματα, όπως π.χ. στο σύστημα (Teves), η ηλεκτροϋδραυλική μονάδα και η κυρίως αντλία φρένων είναι τοποθετημένες διαδοχικά η μια με την άλλη μέσα στο ίδιο σώμα. Οι δύο μονάδες δουλεύουν μαζί, τόσο κατά τη διάρκεια του κανονικού φρεναρίσματος όσο και κατά την διάρκεια του αντιπλοκαριστικού φρεναρίσματος.

Τα βασικά εξαρτήματα του συστήματος είναι:

- **Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.**

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος (ECU) αναγνωρίζει το μπλοκά-

ρισμα κάποιου τροχού με βάση τα αντίστοιχα σήματα των αισθητήρων και το προλαμβάνει (Σχ. 1).

Τα βασικά κυκλώματα της μονάδας είναι:

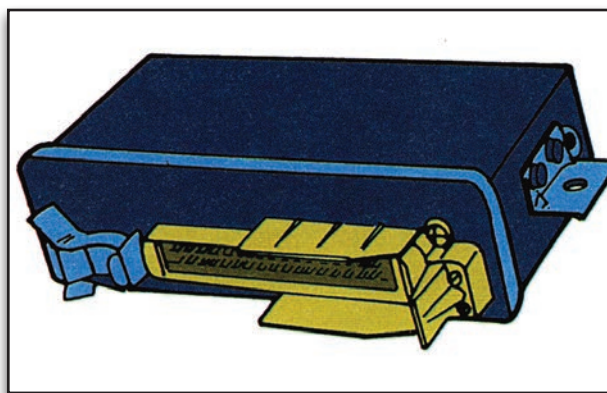
- α) το κύκλωμα λειτουργίας,
- β) το κύκλωμα ελέγχου, και
- γ) το κύκλωμα αυτοδιάγνωσης.

- **Ηλεκτροϋδραυλική μονάδα**

Η ηλεκτροϋδραυλική μονάδα ελέγχει την υδραυλική πίεση που ασκείται σε κάθε κυλινδράκι, σύμφωνα με τα σήματα που παίρνει από την μονάδα ελέγχου.

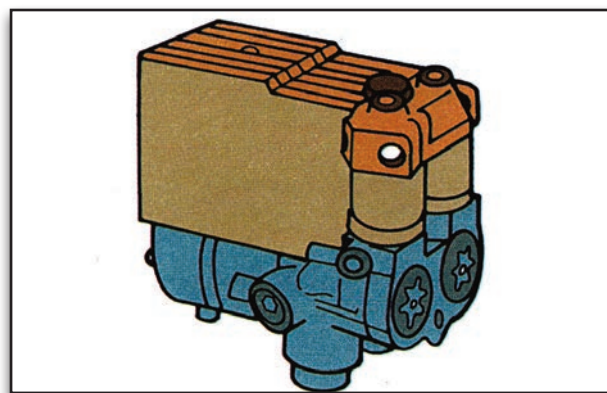
Οι τρεις λειτουργίες ελέγχου της πίεσης είναι:

- α) μείωση της πίεσης,
- β) κράτημα της πίεσης και
- γ) αύξηση της πίεσης.



Σχήμα 1:

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ABS.

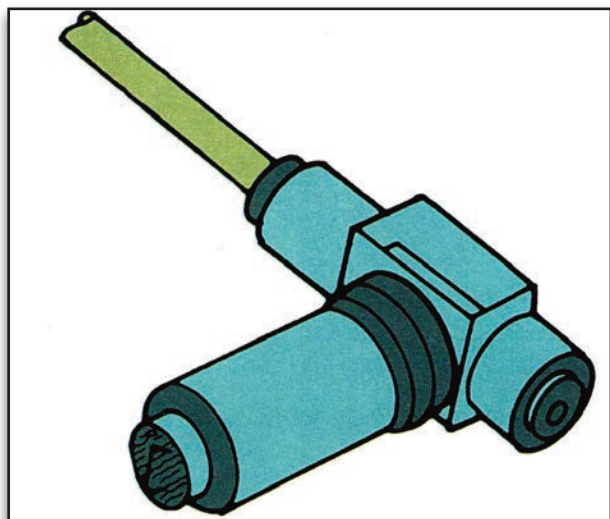


Σχήμα 2:

Ηλεκτροϋδραυλική μονάδα ABS.

- **Αισθητήρες τροχών**

Οι αισθητήρες των τροχών είναι παλμογεννήτριες επαγωγικού τύπου και παράγουν τάση από την περιστροφή του κινητήρα. Το σήμα αυτό πληροφορεί την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για την ταχύτητα περιστροφής του τροχού (Σχ. 3).



Σχήμα 3:
Αισθητήρας τροχών.

- **Ρελέ**

Ελέγχει το ηλεκτρικό κύκλωμα της ηλεκτροϋδραυλικής μονάδας και των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων.

- **Διακόπτης φώτων στοπ**

Πληροφορεί την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για το πάτημα του πεντάλ του φρένου από τον οδηγό.

- **Αισθητήρας επιβράδυνσης**

Πληροφορεί την ηλεκτρονική μονάδα για την επιβράδυνση το αυτοκινήτου (δεν υπάρχει στο συγκεκριμένο σύστημα που εξετάζεται).

Το σύστημα αντιπλοκαρίσματος που εξετάζεται παρακάτω είναι ένα σύστημα τεσσάρων αισθητήρων και τριών καναλιών.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με διπλό υδραυλικό κύκλωμα πέδησης και σύστημα αντιπλοκαρίσματος ABS (Bosch 2E), αντίστοιχη διαγνωστική συσκευή, πολύμετρο, παλμογράφος, φίλερ, τεχνικές πληροφορίες, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

ΠΡΟΣΟΧΗ



- Ποτέ να μη δημιουργείτε σπινθηρισμούς για τον έλεγχο της τάσης στα κυκλώματα.
- Ποτέ να μη δίνετε στις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, όταν κάνετε έλεγχο καλής λειτουργίας, τάση 12 Volts για περισσότερο από μερικά δευτερόλεπτα.
- Ποτέ να μην κάνετε ελέγχους εάν η θερμοκρασία των εξαρτημάτων και του περιβάλλοντα χώρου είναι μεγαλύτερη από 80°C.

Πορεία της άσκησης

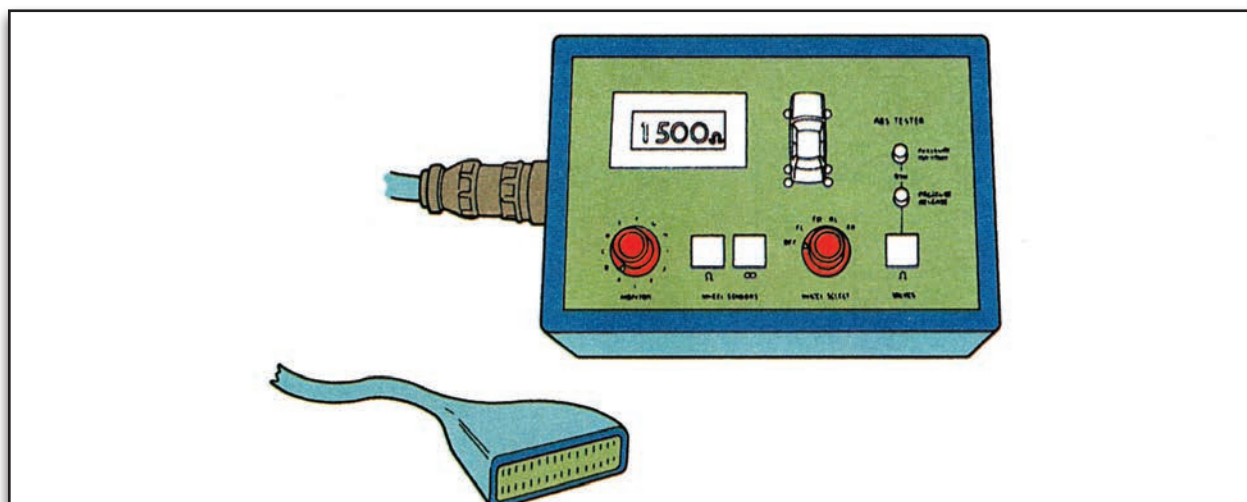
Ο έλεγχος του συστήματος *μπορεί να γίνει και εδώ με δύο τρόπους:*

- α) με την συσκευή διάγνωσης βλαβών
- β) με την άμεση μέτρηση των αισθητήρων και μηχανισμών που είναι δυνατόν να ελεγχθούν.

Ολοκληρωμένος έλεγχος γίνεται μόνον με την χρήση της κατάλληλης διαγνωστικής συσκευής.

Α. Έλεγχος του συστήματος με την βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος με την διαγνωστική συσκευή γίνεται και εδώ πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία στο αυτοκίνητο, ώστε να εντοπιστούν οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί,



Σχήμα 4:

Συσκευή διάγνωσης βλαβών.

εάν βγάλετε τον πόλο της μπαταρίας, οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα μηδενιστούν και θα χαθούν οι πληροφορίες που θα βοηθούσαν στη γρήγορη εξεύρεση της βλάβης. Εάν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη τότε η λυχνία διάγνωσης βλαβών θα είναι αναμμένη.

- Γίνεται μηδενισμός των αναγνωρισθέντων βλαβών από τη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας του αυτοκινήτου.
- Επαναλαμβάνετε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών.
- Καμία βλάβη δεν πρέπει να καταγράφεται από την διαγνωστική συσκευή.

Διαδικασία ελέγχου με την χρήση διαγνωστικής συσκευής

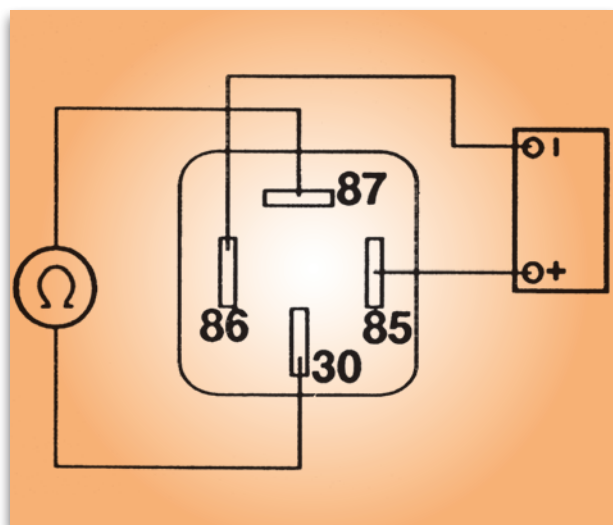
- Στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο και στο πολύπριζο αυτοδιάγνωσης γίνεται η σύνδεση της διαγνωστικής συσκευής.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης στη θέση ON (τίθεται σε λειτουργία ο κινητήρας και σε κίνηση το αυτοκίνητο ή περιστρέφονται οι τροχοί, εάν απαιτείται) και πραγματοποιείτε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών με τη χρήση της συσκευής (Σχ. 4).
- Εάν η συσκευή διαγνώσει καταγεγραμμένη βλάβη σας εμφανίζει τον κωδικό βλάβης.
- Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα από τον κωδικό βλάβης που σας δίνεται από την συσκευή.
- Αντικαθιστάτε το εξάρτημα.

Β. Έλεγχος των επιμέρους συστημάτων και εξαρτημάτων

Ο έλεγχος των επιμέρους εξαρτημάτων γίνεται, εάν το πρόβλημα που υπάρχει δεν αναγνωρίζεται από τη συσκευή διάγνωσης βλαβών.

1. Έλεγχος των ρελέ, της αντλίας και του ABS.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε την φίσα του αισθητήρα.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση στις επαφές 30 και 87. Η μέτρηση θα πρέπει να σας δείχνει ανοικτό κύκλωμα (Σχ. 5).
- Τροφοδοτείτε με τάση 12 Volts τις επαφές 85 και 86. Η μέτρηση τώρα στις επαφές 30 και 87 θα πρέπει να δείχνει κλειστό κύκλωμα (Σχ. 5).

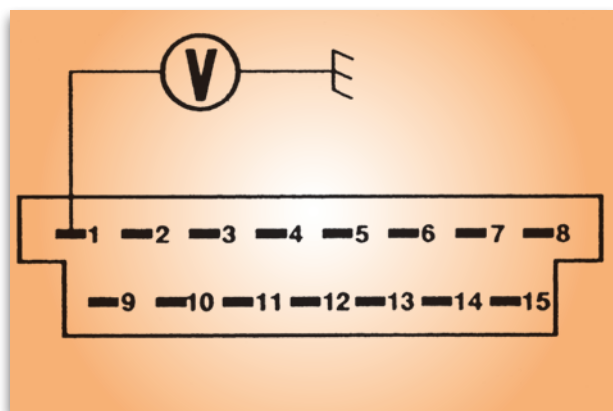


Σχήμα 5:
Έλεγχος του ρελέ της αντλίας.

1. Έλεγχος λειτουργίας της αντλίας του ABS.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός.
- Αφαιρείτε το ρελέ της αντλίας από την ηλεκτροϋδραυλική μονάδα.
- Γεφυρώνετε τις επαφές 30 και 87 στη βάση του ρελέ. Η αντλία θα πρέπει να λειτουργήσει (Σχ. 5).

2. Έλεγχος της τάσης τροφοδοσίας της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.



Σχήμα 6:
Έλεγχος της τάσης τροφοδοσίας της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.
- Συνδέετε το βολτόμετρο μεταξύ της επαφής 1 του πολύπριζου και κάποιας γείωσης (Σχ. 6).
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
- Θα πρέπει να μετράτε την τάση της μπαταρίας. Εάν όχι, ελέγχετε για καμένες ασφάλειες και ασυνέχεια των αγωγών μέχρι το διακόπτη ανάφλεξης.

3. Έλεγχος του διάκενου του αισθητήρα ταχύτητας στροφών.

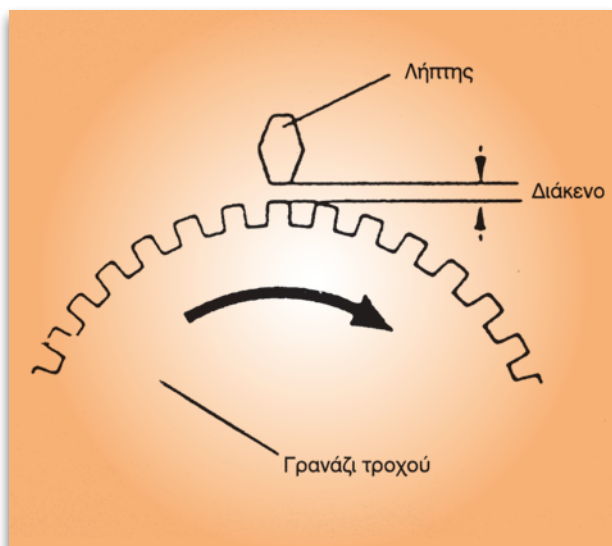
- Ελέγχετε, ώστε να είναι καθαρές οι εγκοπές του οδοντωτού τροχού και η άκρη του αισθητήρα.
- Ελέγχετε να μην υπάρχουν σπασμένα ή κατεστραμμένα δόντια από τον οδοντωτό τροχό.
- Με το φίλερ ελέγχετε το διάκενο που υπάρχει μεταξύ της άκρης του αισθητήρα και του οδοντωτού τροχού. Πρέπει να είναι μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή (Σχ. 7).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Το διάκενο μεταξύ του αισθητήρα και του οδοντωτού τροχού είναι 0,6 mm - 1,2 mm.

4. Έλεγχος της παραγόμενης τάσης του αισθητήρα ταχύτητας στροφών.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από τον αισθητήρα ταχύτητας στροφών του συστήματος ABS.
- Συνδέετε τον παλμογράφο στις επαφές



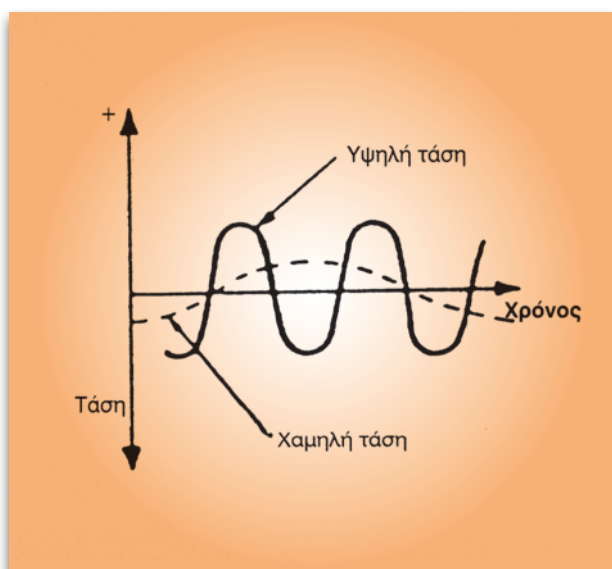
Σχήμα 7:

Μέτρηση του διακένου μεταξύ του αισθητήρα ταχύτητας στροφών και του οδοντωτού τροχού.

του πολύπριζου του αισθητήρα και περιστρέφετε τον τροχό. Ο αισθητήρας ανάλογα με τις στροφές του τροχού παράγει μία ημιτονοειδή τάση που πρέπει να βρίσκεται μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή (Σχ. 8).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η παραγόμενη τάση του αισθητήρα για 60 στροφές / λεπτό του τροχού είναι 100 mV.



Σχήμα 8:

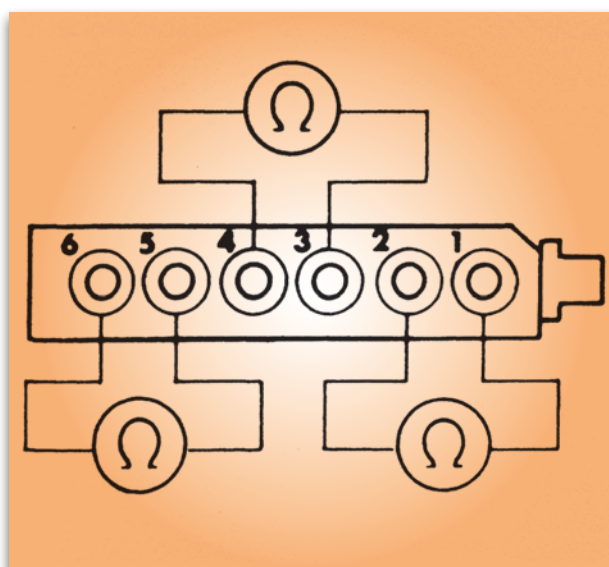
Παραγόμενη τάση του αισθητήρα ταχύτητας στροφών.

5. Έλεγχος των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Αφαιρείτε το πολύπριζο από την ηλεκτροϋδραυλική μονάδα του συστήματος ABS.
- Συνδέετε το ωμόμετρο στις επαφές 1-2, 3-4, και 5-6 των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων. Η τιμή της ωμικής αντίστασης πρέπει να βρίσκεται μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή (Σχ. 9).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η αντίσταση μεταξύ των επαφών των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων είναι 0,5 έως 2,0 Ω.



Σχήμα 9:

Μέτρηση της ωμικής αντίστασης των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων.

Εργασία για τους μαθητές

Να σχεδιάσετε την κυματομορφή από την παραγόμενη τάση του αισθητήρα ταχύτητας στροφών:

- δίνοντας διάφορες τιμές στο διάκενο μεταξύ του αισθητήρα και του οδοντωτού τροχού
- όταν ένα δόντι του οδοντωτού τροχού είναι σπασμένο.

Κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης BAS σε εκπαιδευτικό όχημα.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τα διάφορα συστήματα πέδησης BAS του αυτοκινήτου.
- Να κατασκευάζουν τις ηλεκτρικές συνδεσμολογίες τους.

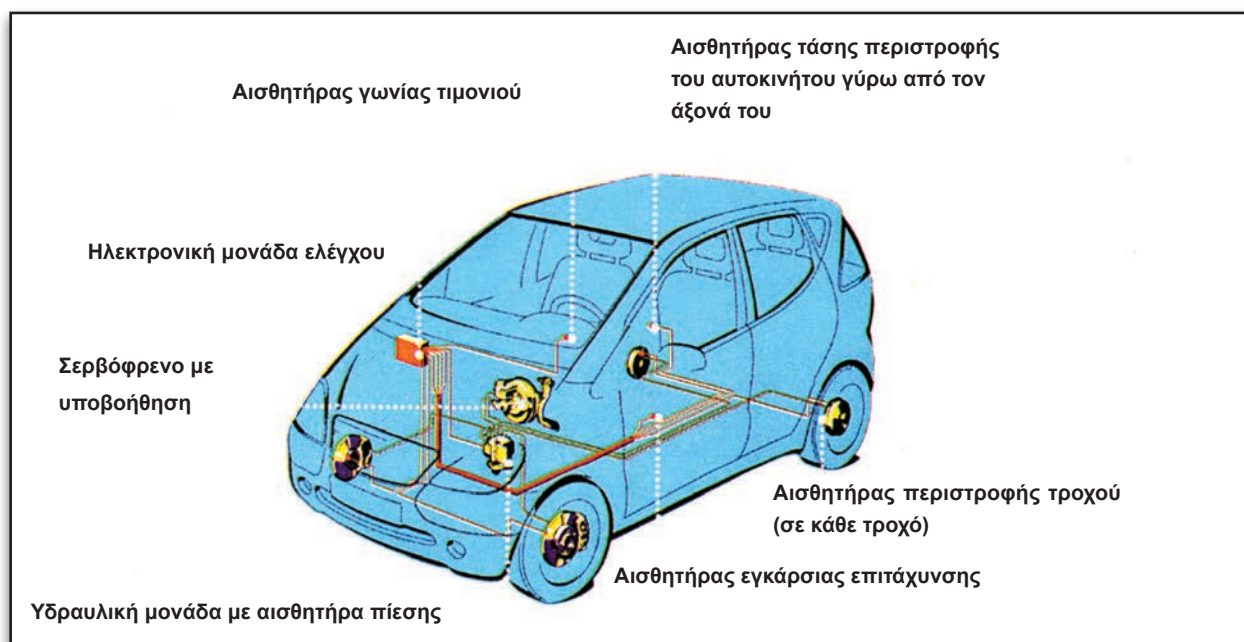
Τεχνικές πληροφορίες

Το σύστημα άμεσης ενεργοποίησης φρεναρίσματος (Brake Assist System - BAS) είναι ένας μηχανισμός στο σύστημα πέδησης, που σαν σκοπό έχει να βοηθά στη μείωση της απόστασης φρεναρίσματος σε επείγουσες καταστάσεις. Όταν ο οδηγός διστάζει να φρενάρι ή φρενάρι πολύ απαλά σε μια επείγουσα κατάσταση, το σύστημα BAS προκαλεί πέδηση με πλήρη ισχύ μέσα σε κλάσματα του δευτερολέπτου.

Η ανάπτυξη του συστήματος BAS βασίστηκε στα πορίσματα των ερευνών για τα ατυχήματα

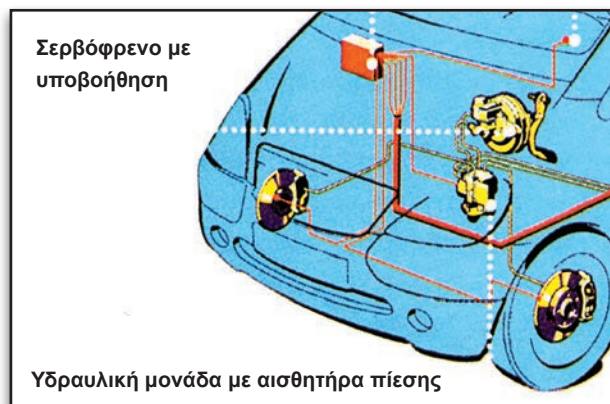
που αποκάλυψαν, ότι ενώ οι οδηγοί αντιδρούν γρήγορα σε κρίσιμες καταστάσεις, δεν πατούν όμως με επαρκή δύναμη το πεντάλ των φρένων. Το φαινόμενο αυτό επιβεβαιώθηκε από τεστ που έγιναν σε γυναίκες και άνδρες οδηγούς. Περισσότερο από το 90 % των οδηγών που συμμετείχαν στα τεστ, δίστασαν να φρενάρουν δυνατά για "μεγάλο χρονικό διάστημα", ή απλά αντέδρασαν λάθος.

Υπάρχουν συστήματα BAS που λειτουργούν με μηχανικό τρόπο όπως το E.V.A (Emergency Valve Assistant) της Bosch, καθώς επίσης και το ηλεκτρονικά ελεγχόμενο BAS της Mercedes (Σχ. 1).



Σχήμα 1:

Διάγραμμα παρουσίασης εξαρτημάτων ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συστήματος πέδησης BAS.



Σχήμα 2:

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ABS.

A. Περιγραφή του E.V.A (Emergency Valve Assistant) της Bosch (Σχ. 3).

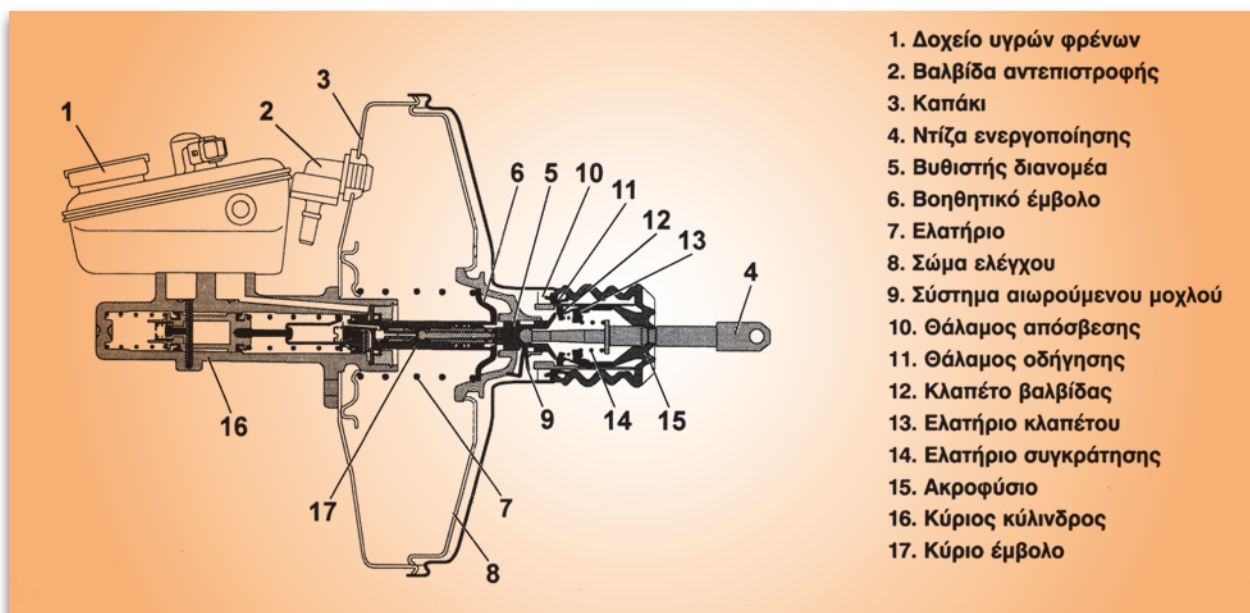
Το σύστημα υποβοήθησης φρένων έκτακτης ανάγκης (Emergency Valve Assistant), (EVA) της Bosch, είναι ένα μηχανικό σύστημα με το οποίο επιτυγχάνεται αύξηση της δύναμης πέδησης σε περίπτωση που ο οδηγός πατήσει γρήγορα αλλά "αδύνατα" το πεντάλ φρένων. Στην ουσία είναι μια μεταστροφή στο σερβόφρενο, (Σχ. 3), με την οποία αυξάνεται η δύναμη πέδησης και, άρα, μειώνεται και η απόσταση φρεναρίσματος.

B. Σύστημα B.A.S της Mercedes

Το σύστημα BAS έχει ενσωματωθεί στο τροποποιημένο σερβόφρενο σε ορισμένα μοντέλα της Mercedes Benz. Όταν έχει ενεργοποιηθεί η πέδηση με πλήρη δύναμη, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος ενεργοποιεί μια ηλεκτρονικά ελεγχόμενη βαλβίδα που επιτρέπει την αύξηση της πίεσης στον ένα από τους δύο θαλάμους του σερβόφρενου και υποβοηθάται κατ' αυτόν τον τρόπο η δύναμη πέδησης στο μέγιστο. Το μπλοκάρισμα των τροχών είναι αδύνατο κατά τη διάρκεια της πέδησης με πλήρη δύναμη, γιατί το ABS εξακολουθεί να ρυθμίζει τη δύναμη πέδησης με ακρίβεια, εξασφαλίζοντας ότι η δύναμη αυτή παραμένει ακριβώς κάτω από το όριο ολίσθησης και ότι το αυτοκίνητο εξακολουθεί να είναι σε κατάσταση τέτοια, ώστε να μπορεί να ελεγχθεί η πορεία του. Όταν ο οδηγός σταματήσει να πατά το πεντάλ των φρένων, ένας διακόπτης κλείνει την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, που αυτόματα αποσυμπλέκει τον αυτόματο μηχανισμό του σερβόφρενου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με σύστημα πέδησης BAS, ή εκπαιδευτικό εξομειωτή BAS.



Σχήμα 3:

Διάγραμμα σερβόφρενου συστήματος E.V.A. (Bosch).

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με σύστημα πέδησης EVA, ή εκπαιδευτικό εξομειωτή EVA.
- Διαγνωστική συσκευή ελέγχου BAS.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή γεφυρώσεις μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα του συστήματος.

ΠΡΟΣΟΧΗ



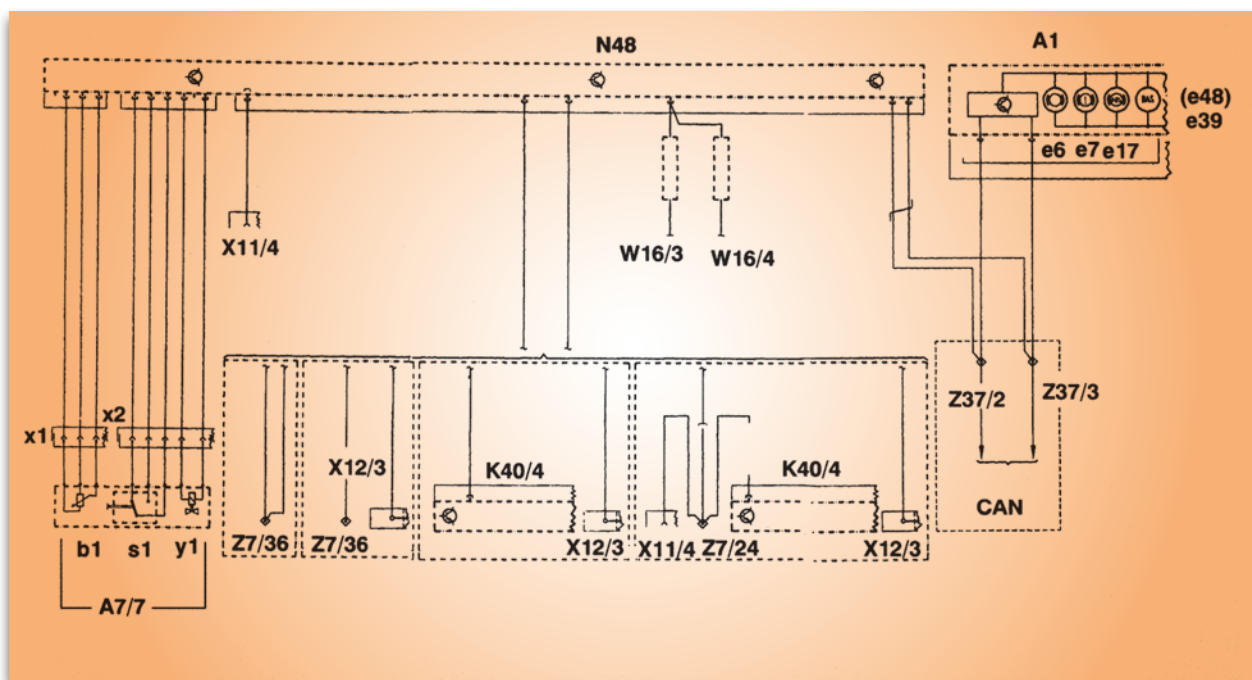
- Ποτέ μη συνδέετε ή αποσυνδέετε την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ή άλλα εξαρτήματα του συστήματος με το διακόπτη ανάφλεξης ανοιχτό (θέση ON).
- Ποτέ να μη δίνετε τάση 12 V σε ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, όταν κάνετε έλεγχο καλής λειτουργίας, περισσότερο από μερικά δευτερόλεπτα.

Πορεία της άσκησης

1. Στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο ή στον αντίστοιχο εξομειωτή γίνεται επίδειξη - παρουσίαση του συστήματος πέδησης BAS (Σχ. 4).
2. Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των εξαρτημάτων του συστήματος.
3. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας του συστήματος πέδησης BAS.
4. Βάλτε σε λειτουργία τον κινητήρα του εκπαιδευτικού αυτοκινήτου.
5. Η προειδοποιητική λυχνία του συστήματος θα πρέπει να παραμείνει για λίγο αναμμένη και αν δεν υπάρχει βλάβη στο σύστημα, πρέπει να σβήσει.
6. Σε περίπτωση που η προειδοποιητική λυχνία παραμένει αναμμένη μόνιμα ενώ ο κινητήρας λειτουργεί, θα πρέπει να γίνουν οι έλεγχοι που περιγράφονται στην επόμενη άσκηση.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των εξαρτημάτων.



Σχήμα 4:

Διάγραμμα παρουσίασης ηλεκτρικού διαγράμματος συστήματος πέδησης BAS.



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
A1	Ταμπλό οργάνων
A1e6	Ενδεικτική λυχνία φθοράς τακακιών
A1e7	Ενδεικτική λυχνία χειρόφρενου/χαμηλής στάθμης υγρών φρένων
A1e17	Ενδεικτική λυχνία βλαβών ABS
A1e39	Προειδοποιητική λυχνία [EFP]EA
A1e39	Ενδεικτική λυχνία βλαβών BAS/ESP
A1e47	Ενδεικτική λυχνία βλαβών BAS/ASR
A1e48	Σερβόφρενο BAS
A7/7	Αισθητήρας διαδρομής διαφράγματος BAS
A7/7b1	Διακόπτης απελευθέρωσης BAS
A7/7s1	Φίσα αισθητήρα διαδρομής διαφράγματος
A7/7x1	Φίσα διακόπτη απελευθέρωσης και ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας
A7/7x2	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα BAS
A7/7y1	Μονάδα ασφάλειας πλευράς συνοδηγού και ρελέ
K40/4	
N48	Μονάδα ελέγχου BAS
U12	Προορίζεται για αριστεροτίμονο μοντέλο
U13	Προορίζεται για δεξιοτίμονο μοντέλο
U75	Προορίζεται για βενζινοκινητήρα
U152	Προορίζεται για το μοντέλο 202
U153	Προορίζεται για το μοντέλο 208
U553	Προορίζεται για τον κινητήρα 604
U554	Προορίζεται για τον κινητήρα 605
U575	Προορίζεται για τον κινητήρα 611
W16/3	Γείωση (γείωση εξόδου αριστερά)
W16/4	Γείωση (γείωση εξόδου δεξιά)
X11/4	Φίσα διάγνωσης
X12/3	Μπλοκ φίσας κυκλώματος 30
Z7/24	Φίσα κυκλώματος 87
Z7/36	Φίσα κυκλώματος 87M2e
Z37/2	Φίσα CAN BUS κινητήρα (χαμηλή τάση)
Z37/3	Φίσα CAN BUS κινητήρα (υψηλή τάση)

Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης BAS.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στα ηλεκτρολογικά μέρη του συστήματος πέδησης.

Τεχνικές πληροφορίες

Έχει παρατηρηθεί όταν ο οδηγός ενός αυτοκινήτου αναγκαστεί να κάνει "φρενάρισμα πανικού", συνήθως "διστάζει" να φρενάρει δυνατά αμέσως. Το σύστημα άμεσης ενεργοποίησης φρεναρίσματος (Brake Assist System - BAS), είναι ένας μηχανισμός στο σύστημα πέδησης, που σαν σκοπό έχει να αυξήσει πάρα πολύ τη δύναμη φρεναρίσματος, ώστε να μειωθεί η απόσταση φρεναρίσματος.

Συγκεκριμένα, αν ο οδηγός πατήσει πολύ γρήγορα το πεντάλ φρένου (ταχύτητα αντίδρασης πάνω από 580,8 mm/s), τότε η δύναμη πίεσης, μέσω του σερβόφρενου, στο σύστημα πέδησης θα αυξηθεί κατά 23 φορές.

Κατά τη διεξαγωγή των τεστ που έγιναν κατά την ανάπτυξη του BAS, οι οδηγοί υποβλήθηκαν σε καταστάσεις οδήγησης που απαιτείται απότομο φρενάρισμα. Οι μηχανικοί αναγνώρισαν δύο τυπικά λάθη. Το πρώτο είναι ότι ο οδηγός πατά το πεντάλ των φρένων πολύ απαλά για τη διάρκεια του ελιγμού της πέδησης. Το δεύτερο είναι ότι ο οδηγός διστάζει και κατόπιν σταδιακά αυξάνει τη δύναμη πέδησης καθώς προσεγγίζει το εμπόδιο.

Ο οδηγός αρχικά διστάζει, ή δεν πιέζει με αρκετή δύναμη το πεντάλ των φρένων κατά τη διάρκεια των ελιγμών και το σερβόφρενο δεν μπορεί να παρέχει επαρκή υποβοήθηση της πέδησης, εκτός και αν υπάρχει η ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ρύθμιση από το σύστημα BAS. Στα συμβατικά συστήματα φρένων η δύναμη πέδη-

σης είναι ανάλογη με τη δύναμη που ο οδηγός πιέζει το πεντάλ των φρένων. Αν ο οδηγός πιέζει με μικρή δύναμη το πεντάλ των φρένων, η υποβοήθηση από το σερβόφρενο είναι μέτρια. Ακόμη και αν ο οδηγός πατά το πεντάλ των φρένων με όλη του δύναμη, η απόσταση φρεναρίσματος θα μειωθεί κατά ελάχιστο αν υπάρξει δισταγμός για την ανάγκη της πέδησης.

Σύμφωνα με τους μηχανικούς, μια αντίδραση για φρένο που περιέχει "δισταγμό" εκ μέρους του οδηγού είναι ένας από τους λόγους που η επιβράδυνση είναι μικρότερη από 7 ως 10 μέτρα το δευτερόλεπτο μέσα στα πρώτα κλάσματα του δευτερολέπτου παρόλο που υπήρχε γρήγορη αρχική αντίδραση.

Η απόσταση πέδησης από 100 km/h μειώθηκε μέχρι και 33 μέτρα.

Τεστ οδήγησης με και χωρίς το σύστημα BAS απέδειξαν την αποτελεσματικότητα του. Σε συνθήκες στεγνού οδοστρώματος η πλειοψηφία των οδηγών εξασκεί μικρή δύναμη πέδησης και χρειάζονται μέχρι και 73 μέτρα για να ακινητοποιηθεί το αυτοκίνητο όταν κινείται με ταχύτητα μέχρι και 100 Km/h. Με το σύστημα BAS χρειάζονται 40 μέτρα για την ακινητοποίηση του αυτοκινήτου. Αυτό αντιστοιχεί σε μια μείωση κατά 45% σε ότι αφορά την απόσταση πέδησης. Ακόμη και στην περίπτωση που ο οδηγός διστάζει να πατήσει το φρένο BAS, εξακολουθεί να μειώνει την απόσταση πέδησης κατά 6 μέτρα, μήκος που αναλογεί σε μήκος μεγαλύτερο από αυτό που έχει ένα αυτοκίνητο.



Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με σύστημα BAS ή εξομειωτή συστήματος BAS.
- Διαγνωστική συσκευή συστήματος BAS
- Πολύμετρο
- Παλμογράφος (κατά προτίμηση ψηφιακός)

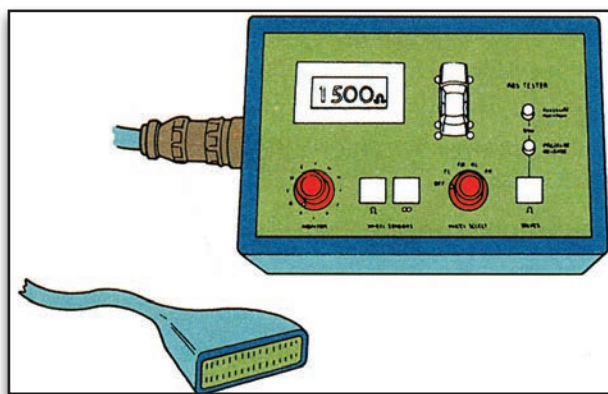
Μέτρα ασφαλείας και προστασίας



ΠΡΟΣΟΧΗ

- Ποτέ μην συνδέετε ή αποσυνδέετε την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ή άλλα εξαρτήματα του συστήματος BAS με τον διακόπτη ανάφλεξης στη θέση ON.
- Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα του συστήματος.

Ακολουθείτε τις οδηγίες ελέγχου του κατασκευαστή.



Σχήμα 1:

Συσκευή διάγνωσης βλαβών.

Πορεία της άσκησης

1. Συνδέετε τη διαγνωστική συσκευή στη φίσσα διάγνωσης του συστήματος (Σχ. 1).



Σχήμα 2:

Διακόπτης ανάφλεξης.

2. Γυρίζετε το γενικό διακόπτη ανάφλεξης στη θέση ON (Σχ. 2).
3. Εκτελείτε τα βήματα ελέγχου του συστήματος, σύμφωνα με τις οδηγίες του προγράμματος ελέγχου της διαγνωστικής συσκευής.

Συνήθως τα βήματα είναι:

- Να ενημερωθεί η διαγνωστική συσκευή για το μοντέλο αυτοκινήτου και την έκδοση της ηλεκτρονικής του μονάδας ελέγχου (ECU).
- Να γίνει ανάγνωση της μνήμης βλαβών.
- Να γίνει διάγνωση των ενεργοποιητών
- Να γίνουν οι βασικές ρυθμίσεις
- Να γίνει μηδενισμός της μνήμης βλαβών
- Να γίνει τερματισμός της μετάδοσης δεδομένων.

4. Γυρίζετε το γενικό διακόπτη ανάφλεξης στη θέση OFF.
5. Αποσυνδέετε τη διαγνωστική συσκευή.

Εργασία για τους μαθητές

Να συλλέξετε πληροφορίες για συστήματα BAS άλλων εταιρειών, π.χ. SEAT.

Κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος του συστήματος πέδησης ASR σε εκπαιδευτικό όχημα.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να κατασκευάζουν τις ηλεκτρικές συνδεσμολογίες του συστήματος πέδησης ASR.

Τεχνικές πληροφορίες

Το σύστημα ελέγχου πρόσφυσης (Acceleration Skid Control), έχει ως σκοπό να αποτρέπει την ολίσθηση (σπινιάρισμα) των τροχών κάτω από συνθήκες κακής πρόσφυσης, όπως για παράδειγμα η κίνηση σε χαλίκι ή σε πάγο, επεμβαίνοντας, είτε στις λειτουργίες διαχείρισης του κινητήρα, είτε στο σύστημα πέδησης. Με τον τρόπο αυτό αποτρέπεται η ολίσθηση των κινητήριων τροχών κατά την επιτάχυνση με οποιαδήποτε ταχύτητα ή συνθήκες φορτίου. Το σύστημα A.S.R. εφαρμόστηκε στα αυτοκίνητα σαν εξέλιξη του A.B.S. Γι' αυτό στις περισσότερες εφαρμογές - παραλλαγές του συστήματος περιλαμβάνει τα ίδια εξαρτήματα με αυτά του A.B.S.

Η λειτουργία του A.S.R. μπορεί να είναι ελεγχόμενη από τον οδηγό (να ενεργοποιείται με μια απλή πίεση ενός διακόπτη ASR), ή να ενεργοποιείται αυτόματα, αν παρουσιαστεί ανάγκη. Προτείνεται η απενεργοποίηση των λειτουργιών ASR στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Κατά τη διάρκεια ελιγμών προς τα εμπρός και πίσω για να ξεκολλήσει από βαθύ χιόνι ή από λασπώδες έδαφος.
- Κατά τη διάρκεια κίνησης με αλυσίδες χιονιού.
- Επάνω σε δυναμοπέδη.

Συνήθως το A.S.R. συνεργάζεται - εκτός του A.B.S. - και με άλλα ηλεκτρονικά συστήματα του αυτοκινήτου όπως το Ηλεκτρονικό Μπλοκάρισμα Διαφορικού EDS (Elektronische Differential-sperre), το Ηλεκτρονικό πρόγραμμα

σταθερότητας EPS (Elektronische Stabilitäts Programm), τη Ηλεκτρονική κατανομή δύναμη πέδησης EBV (Elektronische Bremskraftverteilung), τη ρύθμιση ροπής αδράνειας του κινητήρα MSR (Motor Schleppmoment Regelung).

Τα βασικά εξαρτήματα του συστήματος ASR είναι: (Σχ. 1)

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Τα βασικά κυκλώματα της μονάδας είναι, α) το κύκλωμα λειτουργίας, β) το κύκλωμα ελέγχου, και γ) το κύκλωμα αυτοδιάγνωσης.

Ηλεκτροϋδραυλική μονάδα

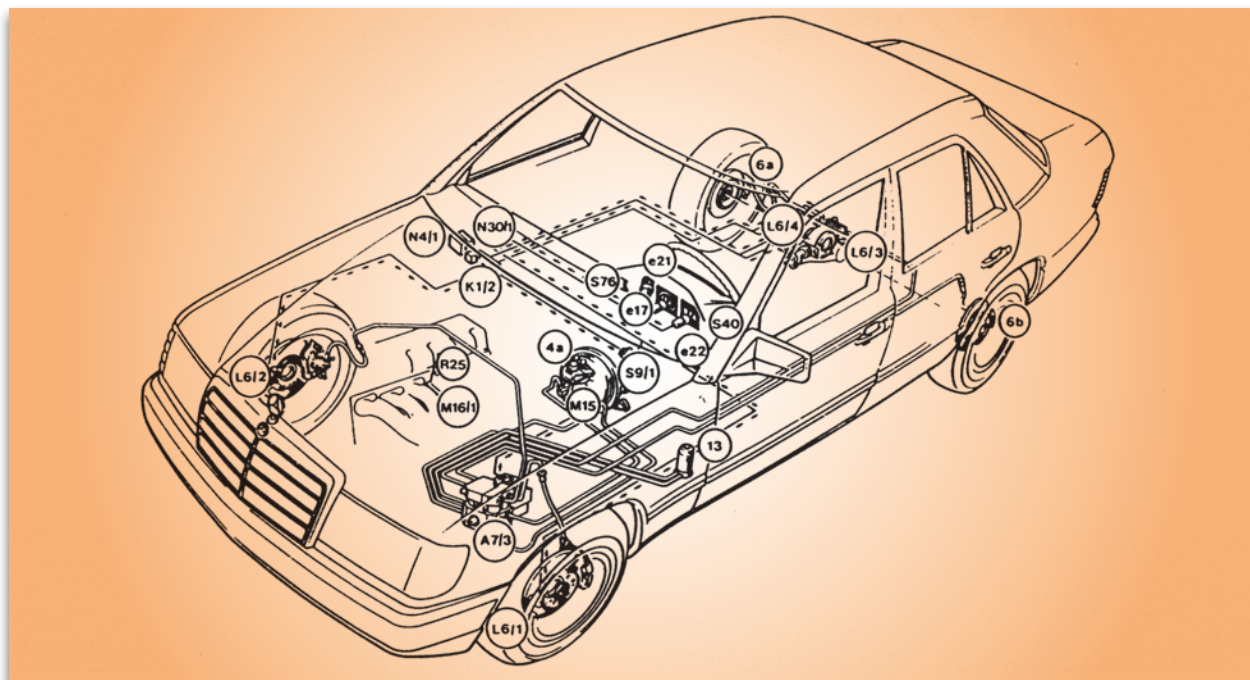
Η ηλεκτροϋδραυλική μονάδα ελέγχει την υδραυλική πίεση που ασκείται σε κάθε κυλινδράκι σύμφωνα με τα σήματα που παίρνει από τη μονάδα ελέγχου. Οι τρεις λειτουργίες ελέγχου της πίεσης είναι, α) η μείωση της πίεσης, β) η διατήρηση της πίεσης και γ) η αύξηση της πίεσης (Σχ. 2).

Αισθητήρες τροχών

Οι αισθητήρες των τροχών είναι παλμογεννήτριες επαγωγικού τύπου και παράγουν εναλλασσόμενη τάση από την περιστροφή του κινητήρα. Το σήμα αυτό πληροφορεί την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για την ταχύτητα περιστροφής του τροχού (Σχ. 3).

Ρελέ κυκλώματος

Ελέγχει το ηλεκτρικό κύκλωμα της ηλεκτροϋδραυλικής μονάδας και των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων.



Σχήμα 1:

Διάγραμμα συστήματος ASR.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ / ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
A1e17	Ενδεικτική λυχνία ABS
A1e21	Οθόνη λειτουργίας ASR
A1e22	Ενδεικτική λυχνία ASR
K ¹ / ₂	Ρελέ προστασίας από υπέρταση
L6/1	Αισθητήρας ταχύτητας, μπροστινός άξονας, αριστερά
L6/2	Αισθητήρας ταχύτητας, μπροστινός άξονας, δεξιά
L6/3	Αισθητήρας ταχύτητας, πίσω άξονας, αριστερά
L6/4	Αισθητήρας ταχύτητας, μπροστινός άξονας, αριστερά
M16/1	Ενεργοποιητής, ηλεκτρονικό γκάζι
N4/1	Μονάδα ελέγχου, ηλεκτρονικό γκάζι
N30/1	Μονάδα ελέγχου, ABS / ASR
P25	Αισθητήρας τιμής αναφοράς, ηλεκτρονικό γκάζι
S9/1	Διακόπτης φώτων φρένων
S40	Διακόπτης tempomat
S76	Διακόπτης ενεργοποίησης ASR με ενδεικτική λυχνία

Διακόπτης φώτων στοπ

Πληροφορεί την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για το πάτημα του πεντάλ του φρένου από τον οδηγό.

Επίσης, ανάλογα με την εταιρία κατασκευής του συστήματος, μπορεί να συναντήσετε τα παρακάτω εξαρτήματα:

Διακόπτης χειρόφρενου, Αισθητήρας ροπής

εκτροπής, Αισθητήρας πλευρικής επιτάχυνσης, Αισθητήρας διαμήκους επιτάχυνσης, Αισθητήρας πίεσης πέδησης.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

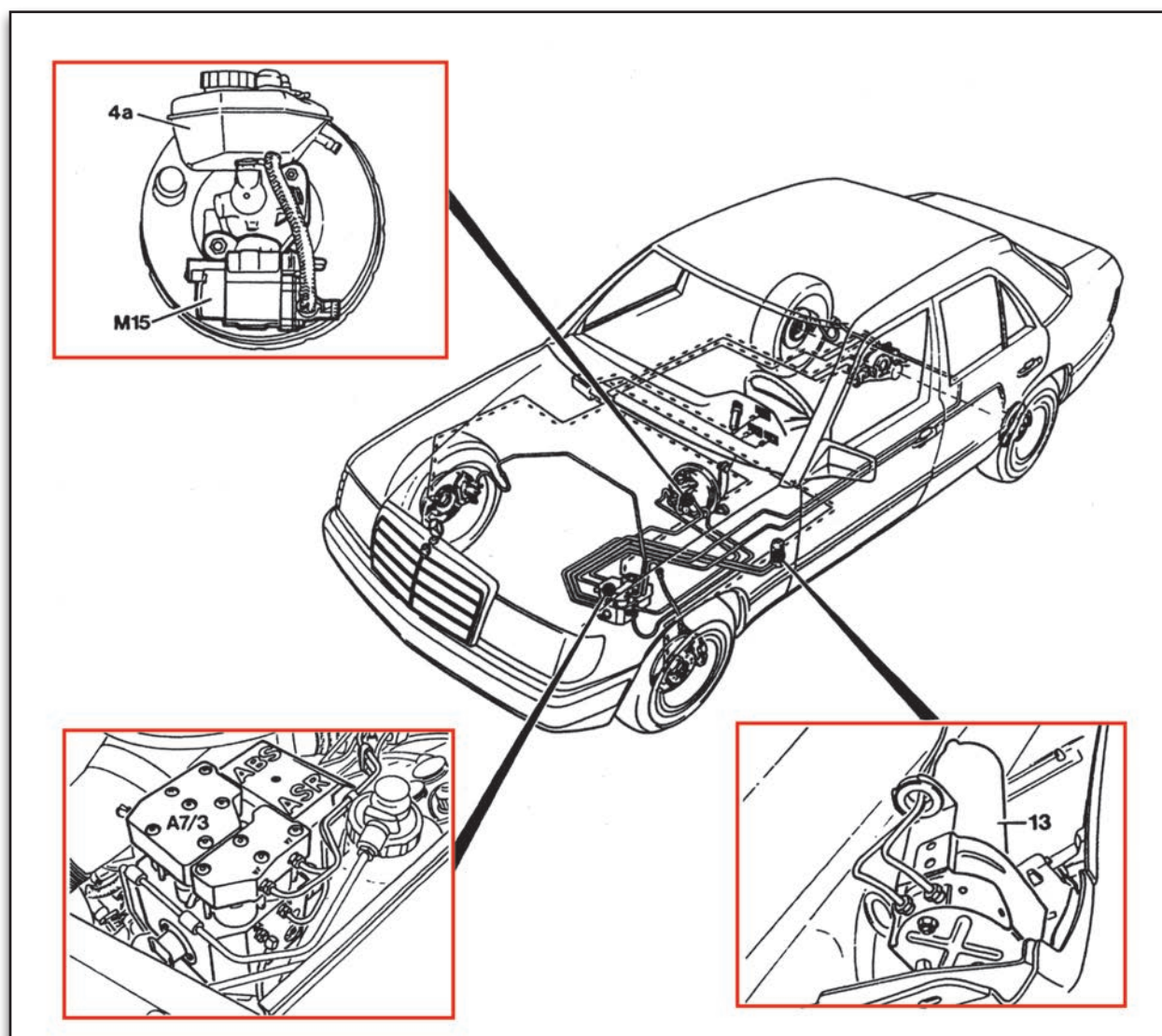
- Εκπαιδευτικό όχημα με σύστημα ASR
- Πολύμετρο
- Παλμογράφος
- Υλικά και εργαλεία

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

ΠΡΟΣΟΧΗ



- Μην συνδέετε ή αποσυνδέετε την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ή άλλα εξαρτήματα του συστήματος ABS / ASR με τον διακόπτη ανάφλεξης ανοιχτό (στη θέση ON).
- Μην ρυμουλκείτε αυτοκίνητο που έχει ASR με ανυψωμένο τον έναν άξονα και τον διακόπτη ανάφλεξης ανοιχτό (στη θέση ON).



Σχήμα 2:

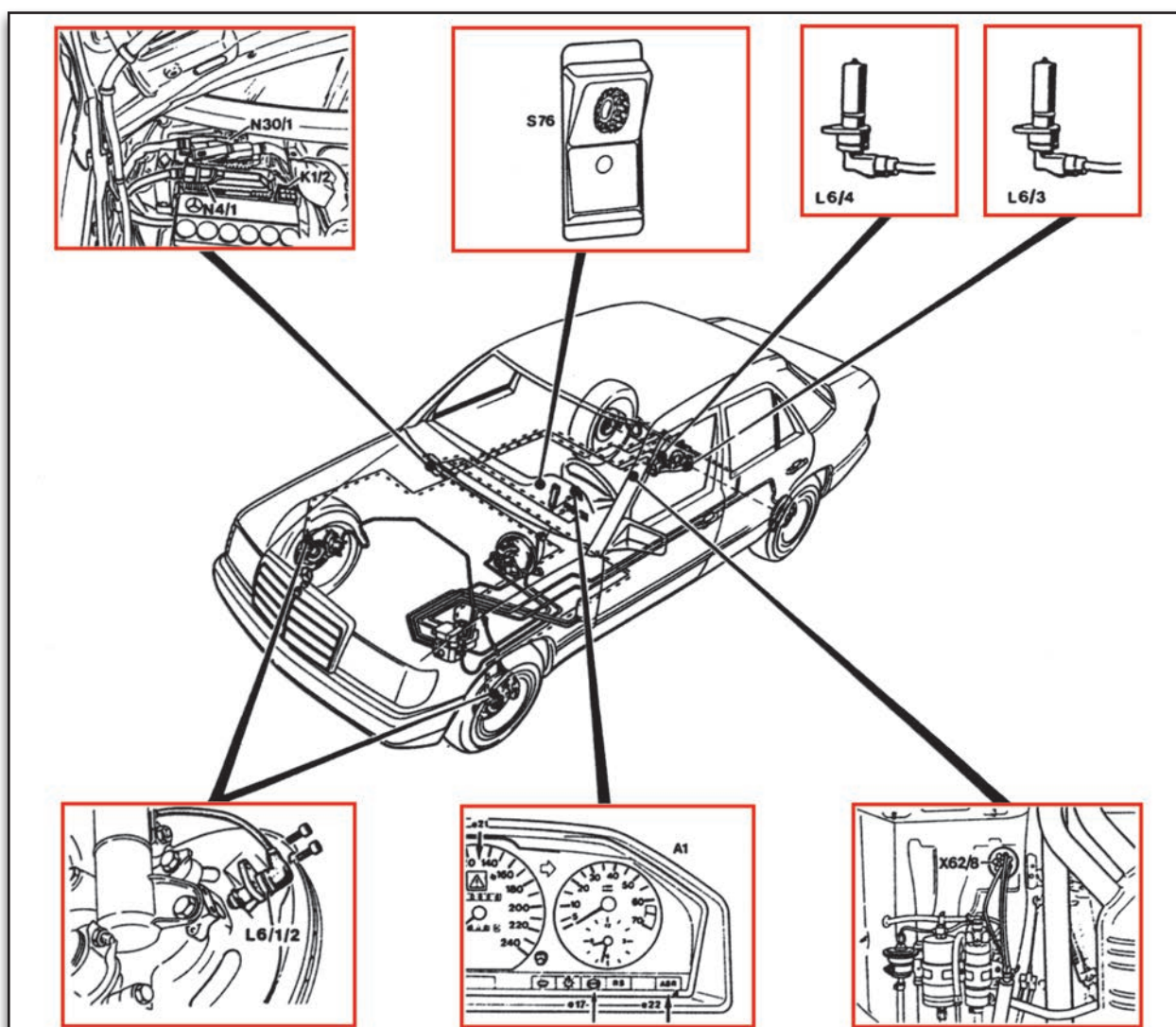
Διάταξη των υδραυλικών εξαρτημάτων.



ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
A7/3	Υδραυλική μονάδα ABS / ASR
M15	Αντλία αύξησης πίεσης
4a	Ρεζερβουάρ υγρού φρένων
13	Συσσωρευτής πίεσης
6a/6b	Δαγκάνα φρένων, πίσω με δείκτη φθοράς

- Μην τροφοδοτείτε με τάση 12 V τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, όταν κάνετε έλεγχο καλής λειτουργίας, περισσότερο από μερικά δευτερόλεπτα.
- Μην ανοίγετε τις φίσες των αισθητήρων ταχύτητας, παρά μόνο όπως συνιστά ο κατασκευαστής, επειδή είναι υδατοστεγείς.



Σχήμα. 3:

Διάταξη των ηλεκτρικών/ ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ / ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
A1e17	Ενδεικτική λυχνία ABS
A1e21	Οθόνη λειτουργίας ASR
A1e22	Ενδεικτική λυχνία ASR
K ¹ / ₂	Ρελέ προστασίας από υπέρταση
L6/1	Αισθητήρας ταχύτητας, μπροστινός άξονας, αριστερά
L6/2	Αισθητήρας ταχύτητας, μπροστινός άξονας, δεξιά
L6/3	Αισθητήρας ταχύτητας, πίσω άξονας, αριστερά
L6/4	Αισθητήρας ταχύτητας, μπροστινός άξονας, αριστερά
N30/1	Μονάδα ελέγχου ABS / ASR
S76	Διακόπτης ενεργοποίησης του ASR
X62/8	Φίσα, διανομέας πίσω άξονα

- Μη χρησιμοποιείτε συστατικά καθαρισμού ή σπρέι επαφών στις φίσες των αισθητήρων και ενεργοποιητών.
 - Οι αγωγοί (καλώδια) γείωσης της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου ABS / ASR, πρέπει να συνδέονται απευθείας με τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
5. Η προειδοποιητική λυχνία του συστήματος ABS / ASR θα πρέπει να παραμείνει για λίγο αναμμένη και, αν δεν υπάρχει βλάβη στο σύστημα, να σβήσει.
 - Σε περίπτωση βλάβης οι λειτουργίες του ABS / ASR απενεργοποιούνται.
 6. Σβήνετε τον κινητήρα και πραγματοποιείτε τους ελέγχους που συνιστά ο κατασκευαστής.

Πορεία της άσκησης

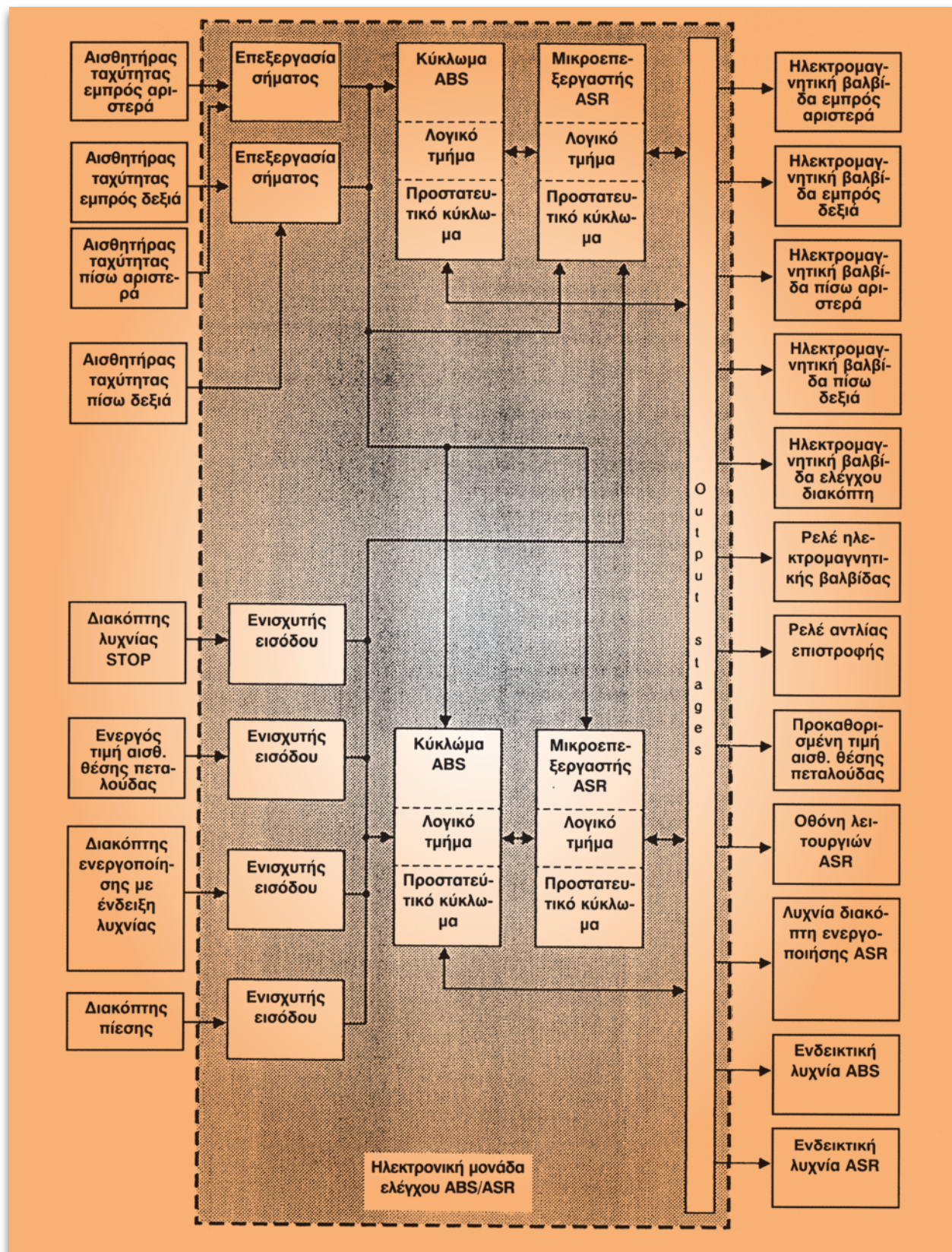
1. Γίνεται παρουσίαση της θέσης των εξαρτημάτων του συστήματος ASR πάνω σε εκπαιδευτικό όχημα, ή σε εκπαιδευτικό εξομειωτή συστήματος ASR (Σχ. 2, 3).
2. Με τη βοήθεια του μπλοκ διαγράμματος γίνεται περιγραφή της λειτουργίας του συστήματος ASR.
3. Ελέγχετε προσεκτικά τις ηλεκτρικές καλωδιώσεις του κυκλώματος.
4. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα του εκπαιδευτικού αυτοκινήτου.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος ABS/ASR και των εξαρτημάτων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Σε περίπτωση που η προειδοποιητική λυχνία ABS / ASR παραμείνει αναμμένη μόνιμα ενώ ο κινητήρας λειτουργεί, θα πρέπει να γίνουν οι έλεγχοι που περιγράφονται στην επόμενη άσκηση.



Σχήμα 4:

Μπλοκ διάγραμμα λειτουργίας του συστήματος ASR.

Έλεγχος - Διάγνωση βλαβών του ηλεκτρικού μέρους του συστήματος πέδησης ASR.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

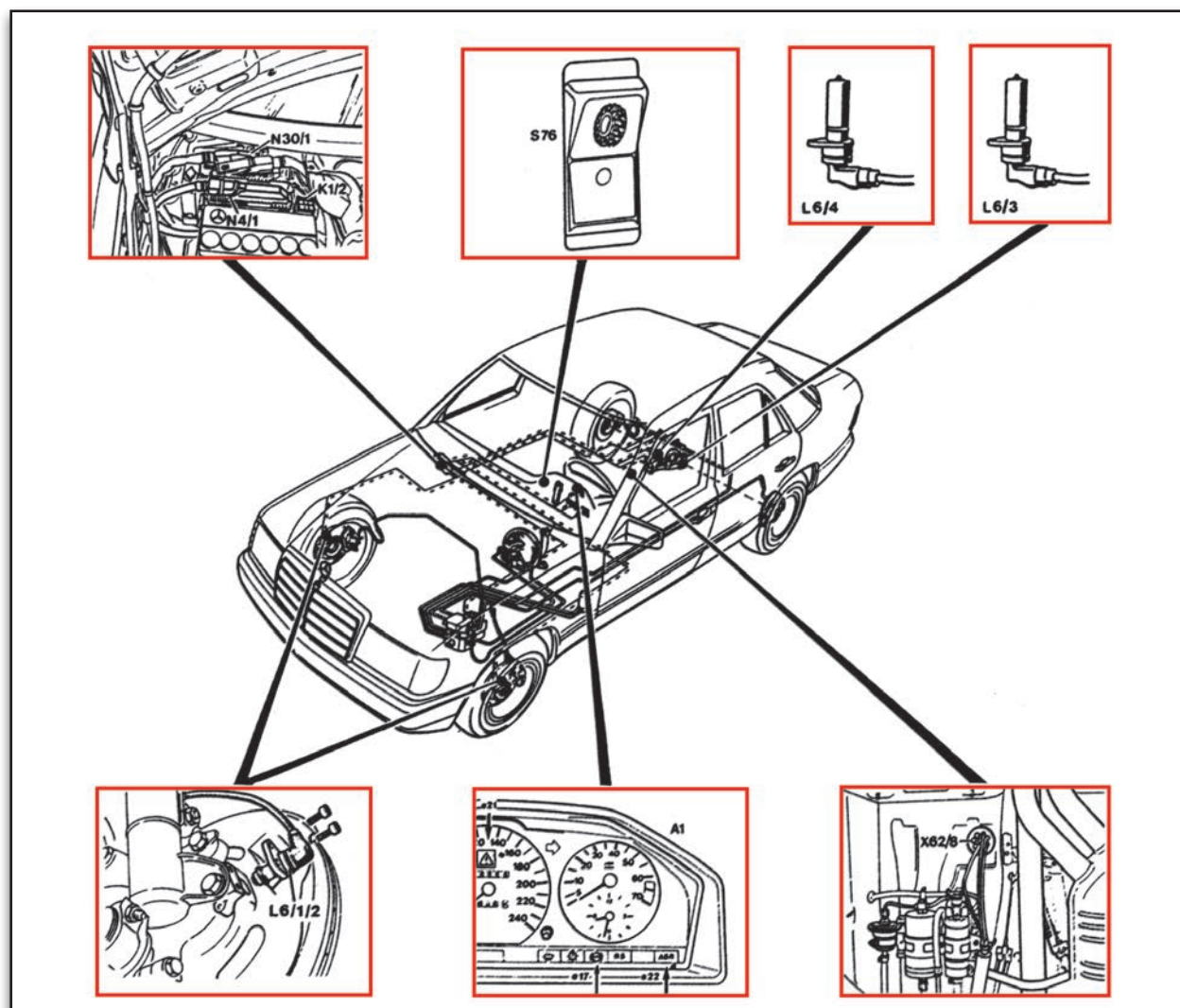
- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στα ηλεκτρολογικά μέρη του ASR.

Τεχνικές πληροφορίες

Το σύστημα ASR ελέγχεται μαζί με το ABS γιατί έχουν την ίδια ηλεκτρονική μονάδα (εγκέφαλο)

τους ίδιους αισθητήρες και την ίδια υδραυλική μονάδα (ενεργοποιητή).

Οι έλεγχοι των ηλεκτρικών εξαρτημάτων του



Σχήμα 1:

Διάταξη των υδραυλικών εξαρτημάτων.



συστήματος ASR μπορούν να γίνουν με δυο τρόπους:

- έλεγχος με διαγνωστική συσκευή
- έλεγχοι των εξαρτημάτων του συστήματος ξεχωριστά ο καθένας, είτε με βάση τη μέτρηση της τάσης είτε με βάση τη μέτρηση της αντίστασης.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με A.S.R. ή εκπαιδευτικό εξομειωτή συστήματος ASR.
- Διαγνωστική συσκευή ελέγχου A.S.R.
- Πολύμετρο
- Παλμογράφος (κατά προτίμηση ψηφιακό)
- Υλικά και εργαλεία
- Διαγνωστικό τσέκερ (Τέστερ) ABS/ASR

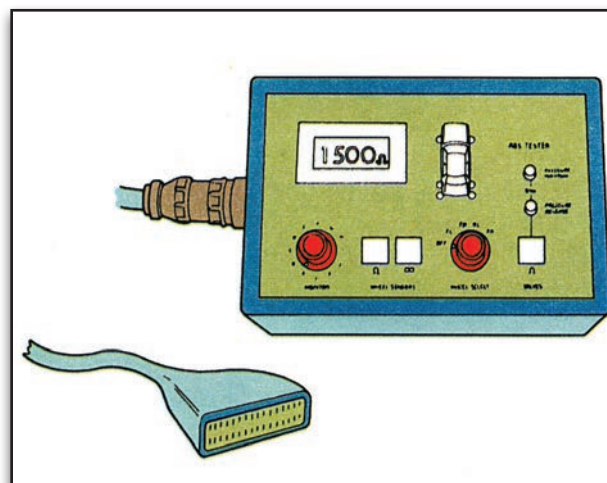
Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

ΠΡΟΣΟΧΗ



- Μην συνδέετε ή αποσυνδέετε την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ή άλλα εξαρτήματα του συστήματος ABS/ASR με τον διακόπτη ανάφλεξης ανοικτό (ON).
- Μην δίνετε στις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, όταν κάνετε έλεγχο καλής λειτουργίας τάση 12 volt περισσότερο από μερικά δευτερόλεπτα.

- Μην ανοίγετε τις φίσες των αισθητήρων ταχύτητας, παρά μόνο όπως συνιστά ο κατασκευαστής επειδή είναι υδατοστογείς.
- Μην χρησιμοποιείτε συστατικά καθαρισμού ή σπρέι επαφών στις φίσες των αισθητήρων και ενεργοποιητών.
- Οι αγωγοί (καλώδια) γείωσης της ηλεκτρονικής μονάδας (εγκέφαλος) ABS/



Σχήμα 2:

Συσκευή ελέγχου διάγνωσης βλαβών.

ASR, πρέπει να συνδέονται απευθείας με τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος του συστήματος μπορεί να γίνει και εδώ με δύο τρόπους:

- α) με τη συσκευή διάγνωσης βλαβών.
- β) με την άμεση μέτρηση των αισθητήρων και μηχανισμών που είναι δυνατό να ελεγχθούν.

Ολοκληρωμένος έλεγχος γίνεται μόνο με τη χρήση της κατάλληλης διαγνωστικής συσκευής.

Α. Έλεγχος του συστήματος με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος με τη διαγνωστική συσκευή γίνεται και εδώ πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία στο αυτοκίνητο ώστε να εντοπιστούν οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί, αν βγάλετε τον πόλο της μπαταρίας, οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα μηδενιστούν και θα χάσετε τις πληροφορίες που θα βοηθούσαν στη γρήγορη εξεύρεση της βλάβης.

Εάν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη, τότε το λαμπάκι διάγνωσης βλαβών θα είναι αναμμένο.

Β. Διαδικασία ελέγχου με τη χρήση διαγνωστικής συσκευής

- Στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο και στο πολύμπριζο αυτοδιάγνωσης γίνεται η σύνδεση της διαγνωστικής συσκευής.
- Ανοίγετε τον διακόπτη ανάφλεξης στη θέση ON (τίθεται σε λειτουργία ο κινητήρας και σε κίνηση το αυτοκίνητο ή περιστρέφονται οι τροχοί, αν απαιτείται) και πραγματοποιείτε τον έλεγχο διάγνωσης βλαβών με τη χρήση της συσκευής.
- Εάν η συσκευή διαγνώσει καταγεγραμμένη βλάβη σας εμφανίζει τον κωδικό βλάβης.
- Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα από τον κωδικό βλάβης που σας δίνεται από τη συσκευή.

- Αντικαθιστάτε το εξάρτημα.
- Γίνεται μηδενισμός των αναγνωρισθέντων βλαβών από τη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας του αυτοκινήτου.
- Καμιά βλάβη δεν πρέπει να καταγράφεται από τη διαγνωστική συσκευή.

Εργασία για τους μαθητές

Να καταγράψετε διάφορα μοντέλα αυτοκινήτων που έχουν σύστημα ASR.

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

- **Άσκηση 38**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο
- **Άσκηση 39**
Έλεγχος - διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη
- **Άσκηση 40**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο
- **Άσκηση 41**
Έλεγχος - Διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη
- **Άσκηση 42**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης τετραδιεύθυνσης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο
- **Άσκηση 43**
Έλεγχος - διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης τετραδιεύθυνσης

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 38

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

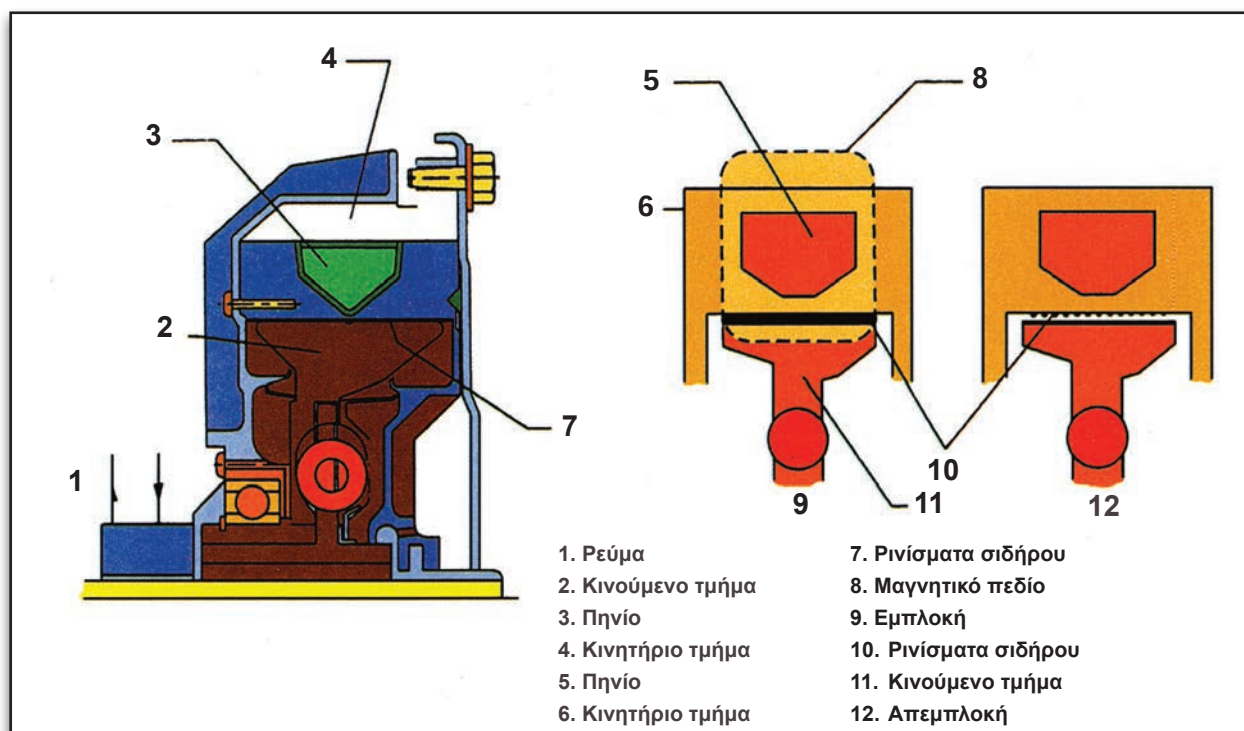
- Να αναγνωρίζουν τα διάφορα συστήματα μετάδοσης της κίνησης στο αυτοκίνητο.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία τους πάνω σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Τεχνικές πληροφορίες

Η άσκηση με τον ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη βασίστηκε στο σύστημα N-CVT που χρησιμοποιείται στο NISSAN MICRA με αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων.

Το σύστημα N-CVT αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

1. Τον ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη
2. Το σύστημα εναλλαγής ταχυτήτων
3. Τον ιμάντα και τις τροχαλίες
4. Το μειωτήρα και το διαφορικό



Σχήμα 1:

Ηλεκτρομαγνητικός συμπλέκτης.



Ηλεκτρομαγνητικός συμπλέκτης

Ο ηλεκτρομαγνητικός συμπλέκτης λειτουργεί με βάση τις αρχές του ηλεκτρομαγνητισμού. Εάν μια μάζα από ρινίσματα σιδήρου μαγνητιστεί, τα ρινίσματα σιδήρου συνενώνονται και δημιουργούν μια συμπαγή μάζα. Εάν υπάρχει ένα μικρό διάκενο μεταξύ του κινητήριου και του κινούμενου τμήματος του συμπλέκτη, που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 2, που είναι γεμάτο με ρινίσματα σιδήρου και το διάκενο αυτό τροφοδοτηθεί με ηλεκτρικό ρεύμα, τότε τα τμήματα αυτά συμπλέκονται και μεταδίδεται η ροπή από τον κινητήρα στο κιβώτιο ταχυτήτων (Σχ. 2).

Η ροπή που μεταδίδεται είναι ανάλογη με την ένταση του ρεύματος.

Η τροφοδοσία του ρεύματος γίνεται μέσα από πηνία που είναι τοποθετημένα στο κινητήριο

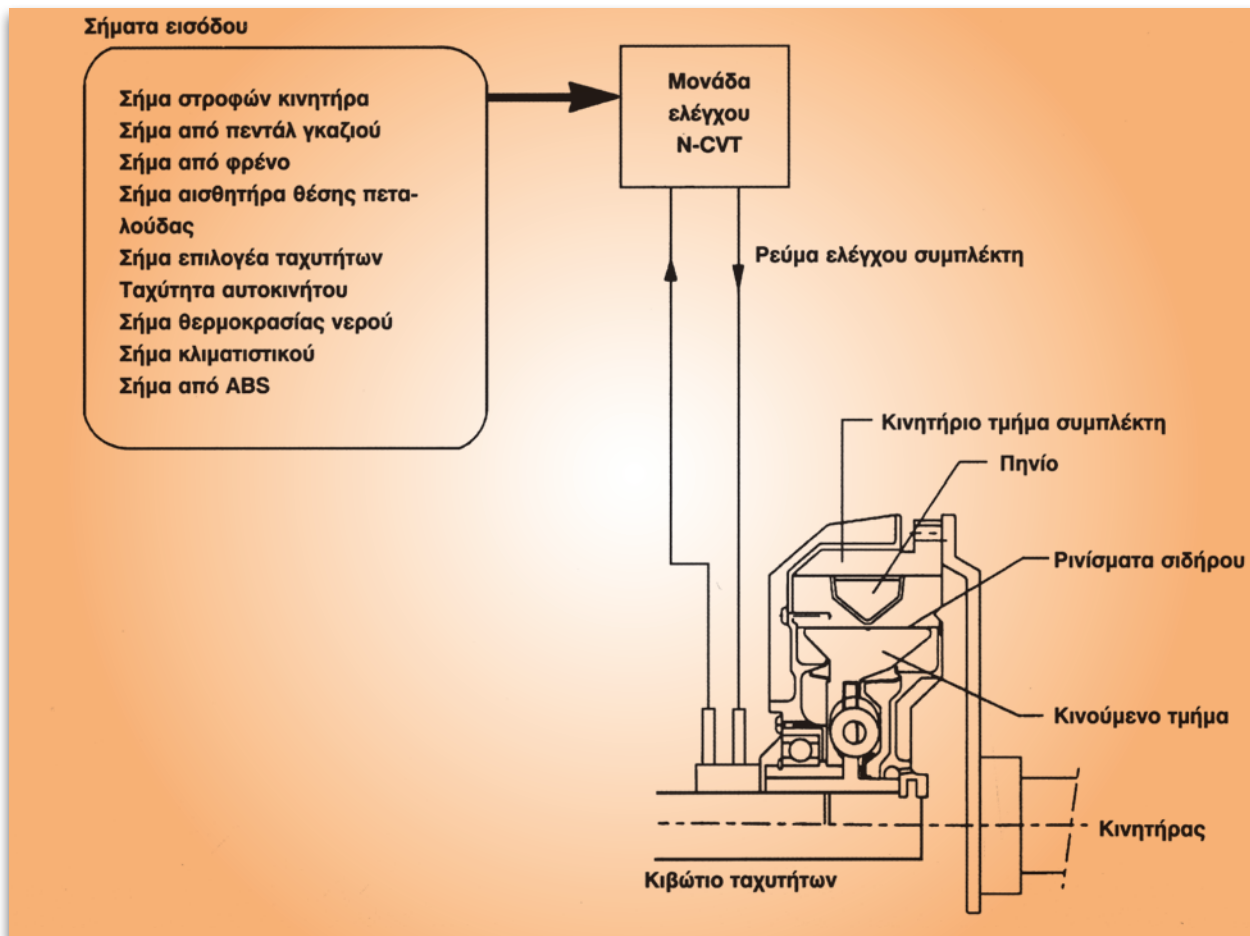
τμήμα του συμπλέκτη. Όταν διακοπεί η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, η μετάδοση της κίνησης διακόπτεται.

Έλεγχος του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη

Η τροφοδοσία του συμπλέκτη με ηλεκτρικό ρεύμα, γίνεται μέσα από τις ψήκτρες που έρχονται σε επαφή με ένα αγωγίμο διπλό δακτυλίδι, που είναι τοποθετημένο στο περίβλημα του συμπλέκτη.

Η εμπλοκή και η απεμπλοκή του συμπλέκτη γίνεται με τον έλεγχο του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τα πηνία που βρίσκονται στο κινητήριο τμήμα του συμπλέκτη.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου λαμβάνει τα σήματα εισόδου, τα επεξεργάζεται και ανάλογα



Σχήμα 2:

Διάταξη ελέγχου ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.





ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Σύστημα ελέγχου του συστήματος N-CVT
2.	Μονάδα ελέγχου ABS (για μοντέλα που έχουν σύστημα ABS μόνο)
3.	Μονάδα ελέγχου κινητήρα
4.	Ρελέ ανύψωσης ρελαντί (για μοντέλα που έχουν σύστημα ABS μόνο)
5.	Ενδεικτική λυχνία
6.	Σήμα ABS
7.	Σήμα στροφών κινητήρα
8.	Σήμα από κλιματιστικό (A/C)
9.	Σήμα θερμοκρασίας νερού
10.	Σήμα ροπής
11.	Σήμα συμπλέκτη
12.	Σήματα θέσης επιλογέα και ανασταλτικού διακόπτη
13.	(Θέση Parking, Reverse, Neutrel, Drive, Ds)
14.	Μονάδα ελέγχου N-CVT
15.	Τροφοδοσία (εφεδρική τροφοδοσία μνήμης)
16.	Τροφοδοσία (διακόπτης κινητήρα)
17.	Σήμα φρένων
18.	Σήμα από πεντάλ γκαζιού & σήμα από θέση πεταλούδας
19.	Ταχύτητα αυτοκινήτου
20.	Θέση πεταλούδας
21.	Σχέση ταχύτητας
22.	Στροφές κινητήρα
23.	Υδραυλικό σύστημα ελέγχου βαλβίδων
24.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου πίεσης αγωγών
25.	Δευτερεύουσα πίεση λαδιού
26.	Πρωτεύουσα πίεση λαδιού
27.	Ηλεκτρομαγνητικός συμπλέκτης
28.	Πρωτεύουσα τροχαλία
29.	Δευτερεύουσα τροχαλία

διαμορφώνει το ρεύμα που διαρρέει τα πηνία του συμπλέκτη.

Με τον έλεγχο του συμπλέκτη αποφεύγεται επίσης το απότομο τίναγμα (η απευθείας σύμπτυξη/ αποσύμπτυξη) κατά τη διάρκεια της πέδησης του κινητήρα που εφαρμόζεται, όταν ο μοχλός επιλογής είναι στην θέση 'Ds'.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχο συγκρότημα εκπαιδευτικού κινητήρα και κιβωτίου με ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη και όλα τα υποσυγκροτήματα που αναφέρονται στα παραπάνω σχήμα-

τα, καθώς επίσης πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, υλικά και εργαλεία. Επιπλέον απαιτείται το επισκευαστικό εγχειρίδιο του μοντέλου αυτού.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η άσκηση βασίστηκε στο σύστημα N-CVT που χρησιμοποιείται στο NISSAN Micra.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συν-

δέσεις ή γεφυρώσεις μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

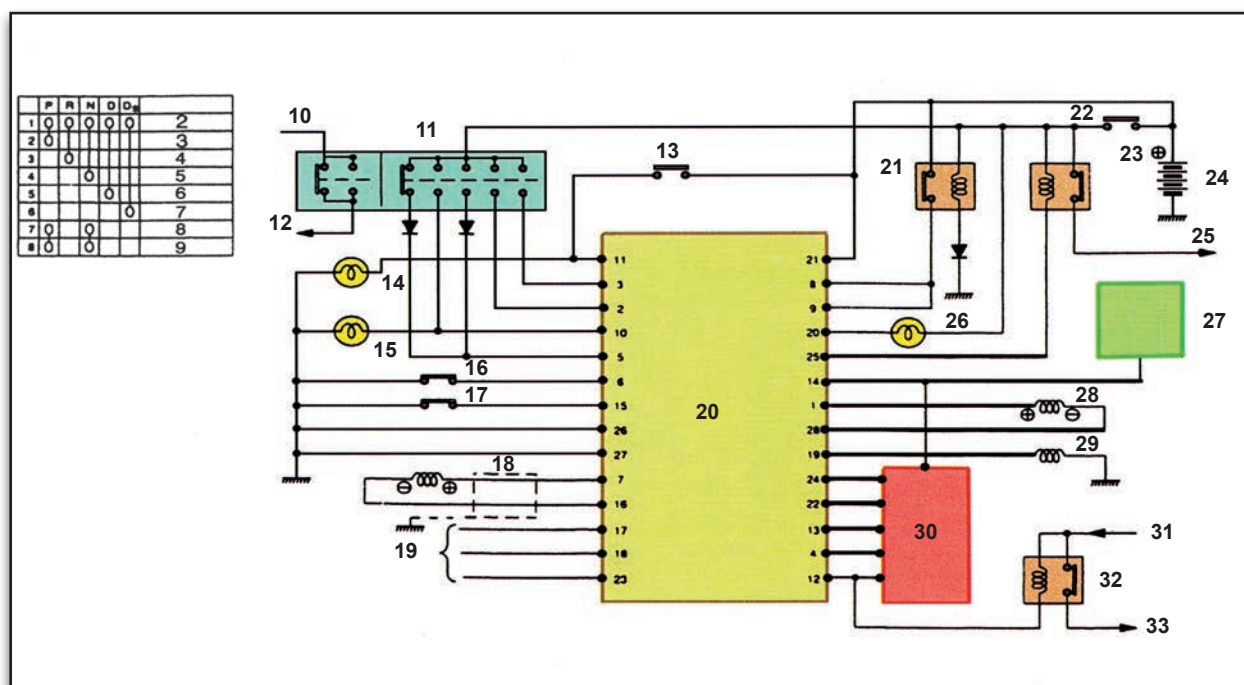
Πορεία της άσκησης

1. Στο συγκρότημα γίνονται οι εξής ενέργειες:
 - α. Επίδειξη παρουσίαση του συστήματος (Σχ. 4).
 - β. Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος
 - γ. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος του συστήματος και της συνδεσμολογίας των εξαρτημάτων.

2. Από την αποθήκη λαμβάνετε όλα τα αναγκαία εξαρτήματα, υλικά και εργαλεία.
3. Γίνεται η τοποθέτηση και σύνδεση των εξαρτημάτων στην κατάλληλη θέση επάνω στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
4. Γίνεται η σύνδεση των εξαρτημάτων ώστε να δημιουργηθεί ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.
5. Γίνεται ο έλεγχος του συστήματος.
6. Το σύστημα τίθεται σε λειτουργία.

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει ο ηλεκτρομηχανικός συμπλέκτης με τον υδραυλικό συμπλέκτη



Σχήμα 4:

Ηλεκτρικό διάγραμμα συνδεσμολογίας της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου του συστήματος N-CVT.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Λεπτομέρειες ανασταλτικού διακόπτη
2.	Διακόπτης κινητήρα
3.	Θέση P
4.	Θέση R
5.	Θέση N
6.	Θέση D
7.	Θέση Ds
8.	Διακόπτης
9.	Ένδειξη στο ταμπλό
10.	Σήμα από διακόπτη κινητήρα
11.	Ανασταλτικός διακόπτης
12.	Εκκινητής (μίζα)
13.	Διακόπτης φρένων στοπ
14.	Λυχνία φρένων
15.	Φως όπισθεν
16.	Διακόπτης πεντάλ γκαζιού
17.	Διακόπτης θέσης πεταλούδας
18.	Αισθητήρας ταχύτητας αυτοκινήτου
19.	Διαγνωστική συσκευή ελέγχου
20.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου συστήματος N-CVT
21.	Ρελέ N-CVT
22.	Διακόπτης κινητήρα
23.	Ρελέ ανύψωσης στροφών ρελαντί
24.	Μπαταρία
25.	Προς ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα FCD
26.	Λυχνία ελέγχου
27.	Μονάδα ελέγχου ABS
28.	Ηλεκτρομαγνητικός συμπλέκτης
29.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα πίεσης αγωγών
30.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κινητήρα
31.	Τροφοδοσία (ACC)
32.	Ρελέ κλιματιστικού
33.	Συμπιεστής κλιματιστικού

και το συμπλέκτη ξηράς τριβής και πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.

Έλεγχος - διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

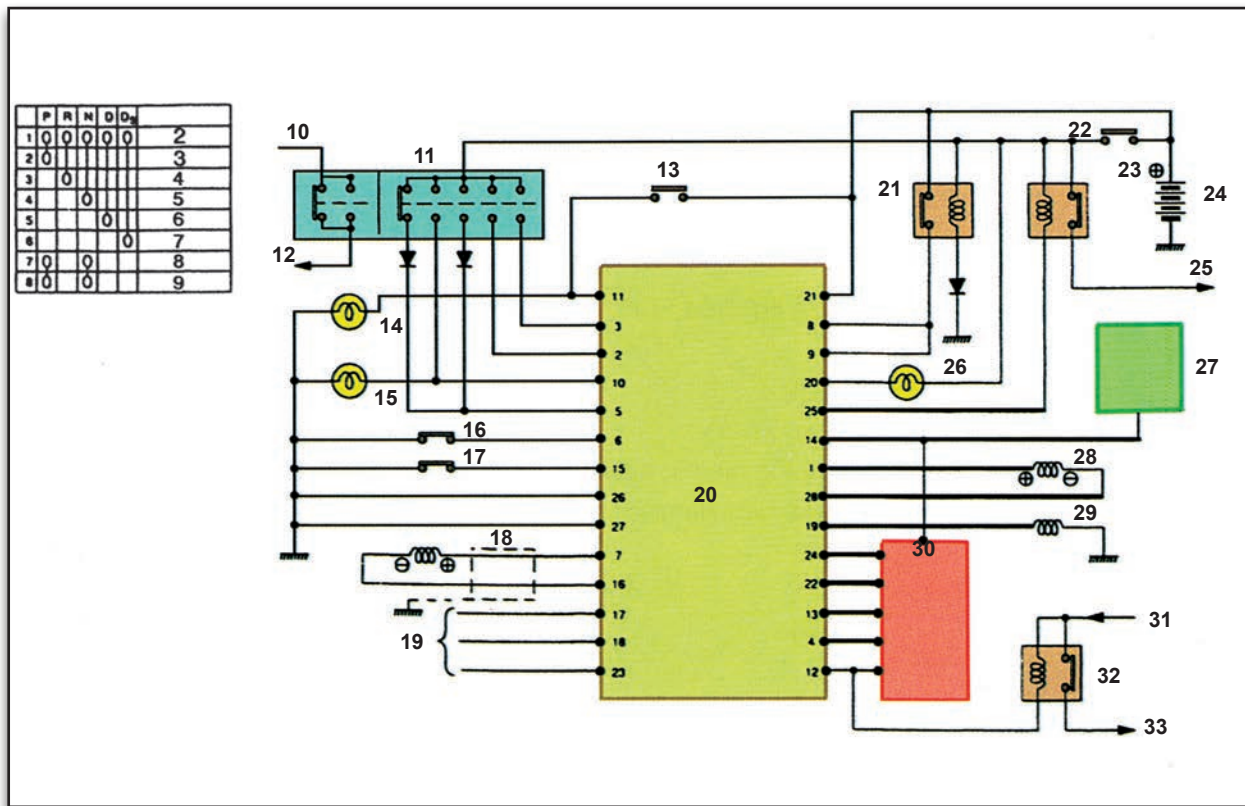
- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στο ηλεκτρολογικό μέρος των συστημάτων.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες.

Τεχνικές πληροφορίες

Σήματα εισόδου

1. **Σήμα στροφών κινητήρα.** Κατά την εκκίνηση, οι παλμοί τροφοδοσίας του ρεύματος του συμπλέκτη είναι ανάλογοι των στροφών εκκίνησης του κινητήρα.

2. **Σήμα από πεντάλ γκαζιού (διακόπτης πεντάλ γκαζιού και διακόπτης πεταλούδας).** Ένας μικροδιακόπτης στο πεντάλ του γκαζιού ανιχνεύει την μετακίνηση του πεντάλ και δίνει σήμα στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για την ενεργοποίηση του συμπλέκτη (Σχ. 1, 16). Με τη βοήθεια του δια-



Σχήμα 1:

Η συνδεσμολογία της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου του συστήματος N-CVT.



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Λεπτομέρειες ανασταλτικού διακόπτη
2.	Διακόπτης κινητήρα
3.	Θέση P
4.	Θέση R
5.	Θέση N
6.	Θέση D
7.	Θέση Ds
8.	Διακόπτης
9.	Ένδειξη στο ταμπλό
10.	Σήμα από διακόπτη κινητήρα
11.	Ανασταλτικός διακόπτης
12.	Εκκινητής (μίζα)
13.	Διακόπτης φρένων στοπ
14.	Λυχνία φρένων
15.	Φως όπισθεν
16.	Διακόπτης πεντάλ γκαζιού
17.	Διακόπτης θέσης πεταλούδας
18.	Αισθητήρας ταχύτητας αυτοκινήτου
19.	Διαγνωστικό μηχανήμα
20.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου συστήματος N-CVT
21.	Ρελέ N-CVT
22.	Διακόπτης κινητήρα
23.	Ρελέ ανύψωσης στροφών ρελαντί
24.	Μπαταρία
25.	Προς ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα FCD
26.	Λυχνία ελέγχου
27.	Μονάδα ελέγχου ABS
28.	Ηλεκτρομαγνητικός συμπλέκτης
29.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα πίεσης αγωγών
30.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κινητήρα
31.	Τροφοδοσία (ACC)
32.	Ρελέ κλιματιστικού
33.	Συμπιεστής κλιματιστικού

κόπτη αυτού αποτρέπεται η διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα κατά την ακινητοποίηση του αυτοκινήτου.

3. Σήμα θέσης πεταλούδας (Αισθητήρας θέσης πεταλούδας). Γίνεται ανίχνευση της θέσης της πεταλούδας από την ηλεκτρονική

μονάδα ελέγχου και γίνεται ανάλογη ρύθμιση του ρεύματος που διαρρέει το συμπλέκτη.

4. Διακόπτης φώτων στοπ. Καταγράφεται η ενεργοποίηση του συστήματος πέδησης και γίνεται ανάλογη ρύθμιση του ρεύματος που διαρρέει το συμπλέκτη.

5. Θέση μοχλού επιλογής θέσης. Διακόπτες που είναι τοποθετημένοι στον επιλογέα, ανιχνεύουν τις θέσεις 'D', 'Ds' και 'R'.

6. Ταχύτητα αυτοκινήτου. Ένας αισθητήρας που είναι τοποθετημένος στη θήκη του κιβωτίου ταχυτήτων, ανιχνεύει την ταχύτητα του άξονα εξόδου.

7. Θερμοκρασία ψυκτικού κινητήρα. Το ρεύμα που διαρρέει το συμπλέκτη ρυθμίζεται ανάλογα, ώστε να αντισταθμιστούν οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του κινητήρα. Π.χ. αν ο κινητήρας είναι κρύος, οι στροφές του ρελαντί του κινητήρα είναι μεγαλύτερες από το κανονικό.

8. Κλιματιστικό σύστημα. Ανιχνεύεται η λειτουργία του κλιματιστικού συστήματος και το ρεύμα που διαρρέει το συμπλέκτη ρυθμίζεται ανάλογα, ώστε να αυξηθούν οι στροφές ρελαντί του κινητήρα.

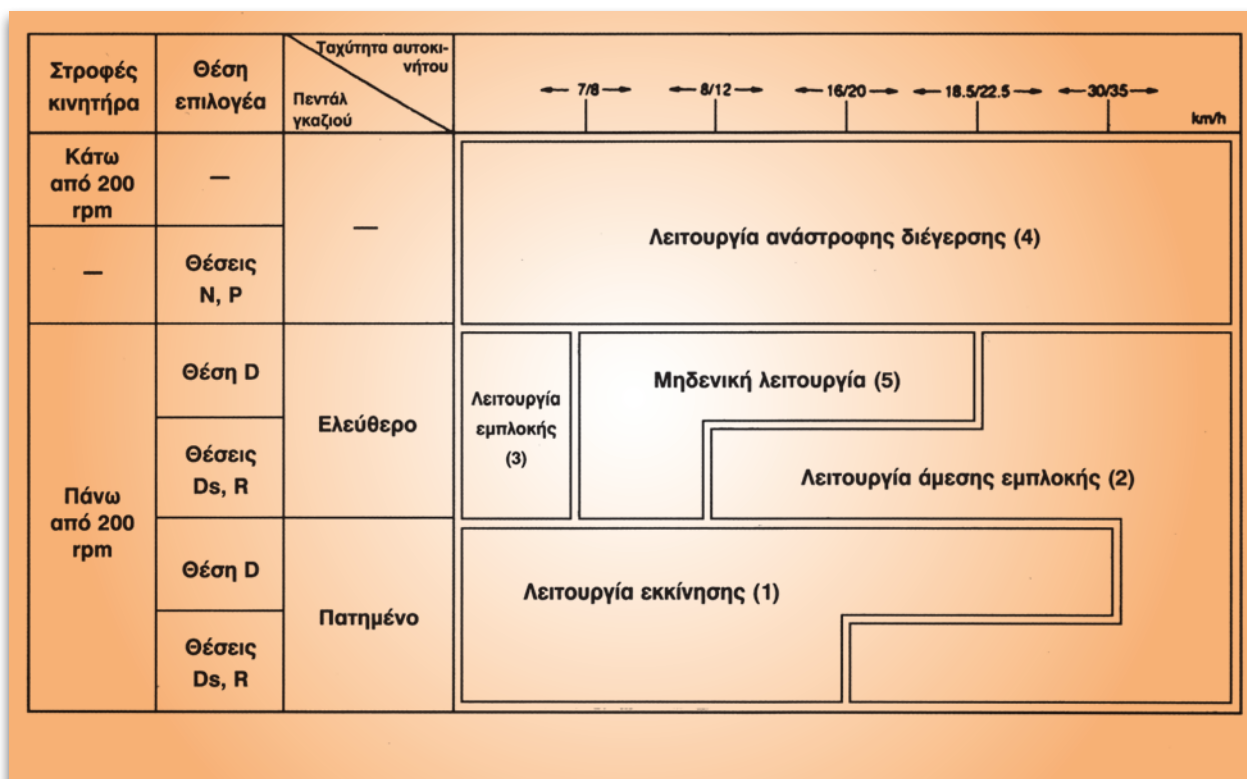
9. ABS (Μόνο στα μοντέλα που διαθέτουν ABS). Διακόπτεται η τροφοδοσία του συμπλέκτη με ρεύμα όταν έχει ενεργοποιηθεί το σύστημα ABS.

Σήματα εξόδου

Α. Σήματα ελέγχου του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη (Σχ. 2)

Υπάρχουν πέντε διαφορετικές λειτουργίες εξόδου που εξασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη:

1. Λειτουργία εκκίνησης: Η λειτουργία του συμπλέκτη κατά την εκκίνηση, ελέγχεται με την αύξηση του ρεύματος, ανάλογα με τις στροφές του κινητήρα και τον ρυθμό αύξησης των στροφών του κινητήρα. Το απότομο τίναγμα κατά την επιτάχυνση/επιβράδυνση, όταν το αυτοκίνητο κινείται με χαμηλές ταχύτητες (κάτω από 20 km/h), αποτρέπει



Σχήμα 1:

Πίνακας λειτουργίας του συστήματος N - CVT ανάλογα με τις στροφές, τη θέση του επιλογέα το πεντάλ γκαζιού και τη ταχύτητα του αυτοκινήτου.



με την καθυστέρηση της σύμπλεξης μέχρι τη στιγμή που οι στροφές του άξονα εισόδου του N-CVT συμπέσουν (σχεδόν) με τις στροφές του κινητήρα.

2. Λειτουργία άμεσης εμπλοκής: Γίνεται άμεση σύμπλεξη, όταν το αυτοκίνητο αποκτήσει μια προκαθορισμένη ταχύτητα.

3. Λειτουργία εμπλοκής: Η καλή λειτουργία του συστήματος στις χαμηλές ταχύτητες (κάτω από 7 km/h) διατηρείται από ένα ρεύμα χαμηλής έντασης (περίπου 0,2 A) που διαρρέει το συμπλέκτη, ώστε να διατηρηθεί μια 'ροπή εμπλοκής', όταν το πεντάλ γκαζιού είναι ελεύθερο. Επίσης αποτρέπεται το γονάτισμα ή το σταμάτημα της λειτουργίας του κινητήρα, με τη συνεχή τροφοδότηση σημάτων στροφών ρελαντί προς την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

4. Λειτουργία ανάστροφης διέγερσης: Με τη λειτουργία αυτή γίνεται απομαγνητισμός των ρινισμάτων σιδήρου (για να απομακρυνθεί ο παραμένων μαγνητισμός και να αποτραπεί η αδυναμία απεμπλοκής του συμπλέκτη) όταν:

- α) Ο μοχλός επιλογής είναι στις θέσεις 'N' ή 'P'.
- β) Οι στροφές του κινητήρα είναι κάτω από 200 rpm. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται επίσης η εκκίνηση του αυτοκινήτου με στρώξιμο.

5. Μηδενική λειτουργία: Ο συμπλέκτης απενεργοποιείται, όταν γίνεται εναλλαγή κατάστασης λειτουργίας από τη θέση 2 στη θέση 3 και το πεντάλ γκαζιού είναι ελεύθερο στις θέσεις επιλογής 'D', 'Ds' ή 'R'.

6. Μεταβατική λειτουργία: Ελέγχεται η ροπή του κινητήρα στα μεταβατικά στάδια σύμφωνα με τα παρακάτω:

- α) Κατά την επιλογή της θέσης Ds.
- β) Κατά την επιτάχυνση ή την επιβράδυνση με χαμηλές ταχύτητες.

B. Έλεγχος ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας πίεσης αγωγών (Σχ. 1, 29).

Γίνεται ο έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας της πίεσης των αγωγών ώστε να καθοριστεί η ροπή που μεταδίδεται στο κιβώτιο.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχο εκπαιδευτικό συγκρότημα κινητήρα με αυτόματο κιβώτιο N-CVT και ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, το ανάλογο επισκευαστικό εγχειρίδιο και τα απαιτούμενα υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

ΠΡΟΣΟΧΗ



Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή γεφυρώσεις μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο.

Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Οι συνδέσεις του πολύμετρου και του παλμογράφου για τη λήψη των κυματομορφών γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό (OFF). Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια είτε μέσα από την συσκευή λήψης σημάτων (breakout box,) είτε από το πίσω μέρος των πολύπριζων σύνδεσης των αισθητήρων και της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα τους για την αποφυγή γεφύρωσης.

Πορεία της άσκησης

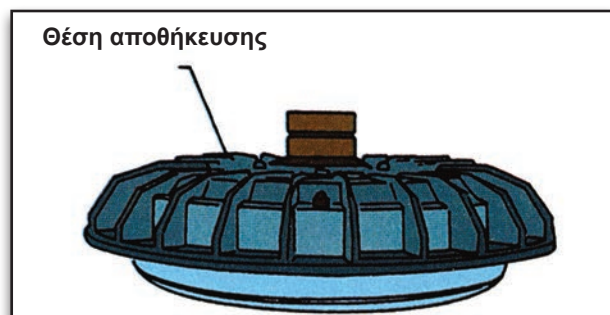
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η διεξαγωγή της άσκησης βασίστηκε το σύστημα N- CVT που χρησιμοποιείται στο Nissan Micra, με αυτόματο κιβώτιο.

Ο έλεγχος του συστήματος περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- α) Επιθεώρηση της λειτουργικής κατάστασης του συμπλέκτη και έλεγχος της συνέχειας και της μόνωσης.
- β) Διαδικασία αυτοδιάγνωσης του συστήματος χωρίς διαγνωστικό μηχάνημα και έλεγχος κατάστασης κυκλωμάτων του συστήματος.
- γ) Επιθεώρηση ηλεκτρικών εξαρτημάτων του συστήματος.

A) Επιθεώρηση της λειτουργικής κατάστασης του συμπλέκτη και έλεγχος της συνέχειας και της μόνωσης

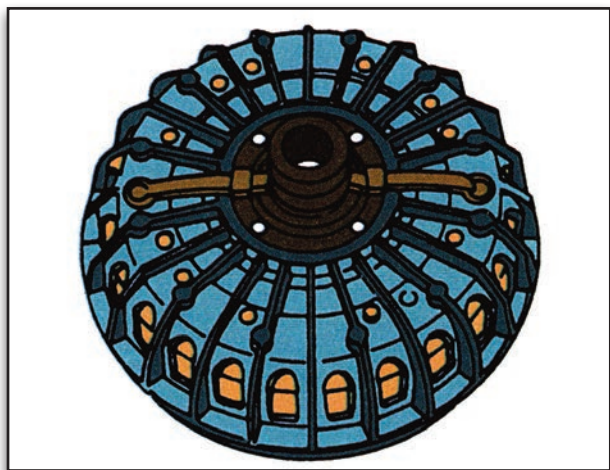


Σχήμα 3:

Ηλεκτρομαγνητικός συμπλέκτης.

1. Έλεγχος τζόγου

Γίνεται έλεγχος για ύπαρξη γράσων στο δακτυλίδι του συμπλέκτη και για ομαλή περιστροφή του ρουλεμάν. Η ύπαρξη γράσου



Σχήμα 4:

Έλεγχος τζόγου ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.

στο δακτυλίδι και η ανομοιόμορφη λειτουργία του ρουλεμάν καθιστούν τον ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη ακατάλληλο για χρήση (Σχ. 4).

2. Έλεγχος συνέχειας

Γίνεται μέτρηση της αντίστασης στα δακτυλίδια του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη με τη χρήση ενός πολύμετρου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αντίσταση: 2-4 Ω.

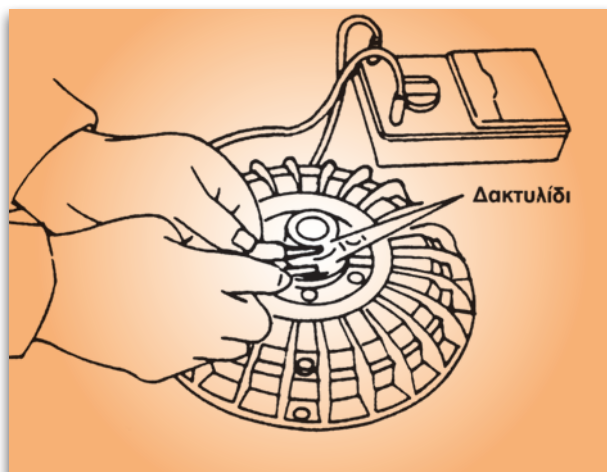
Αν δεν υπάρχει συνέχεια ή, αν η τιμή της αντίστασης είναι εξαιρετικά χαμηλή, ο συμπλέκτης είναι ακατάλληλος προς χρήση (Σχ. 5).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, οι ακροδέκτες του πολύμετρου δεν πρέπει να πιεστούν με μεγάλη δύναμη επάνω στα δακτυλίδια του συμπλέκτη, για να αποφευχθεί η καταστροφή της εξωτερικής επιφάνειας των δακτυλιδιών.

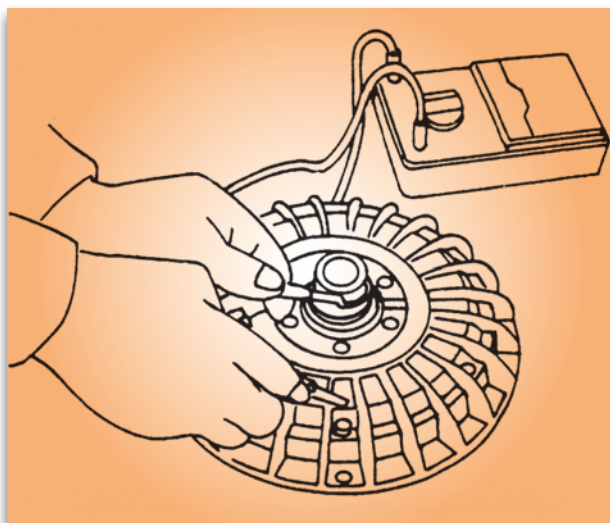
3. Έλεγχος μόνωσης

Γίνεται έλεγχος συνέχειας μεταξύ του δακτυλιδιού του συμπλέκτη και της θήκης (από αλουμίνιο). Αν υπάρχει συνέχεια, ο συμπλέκτης είναι ακατάλληλος για χρήση (Σχ. 6).



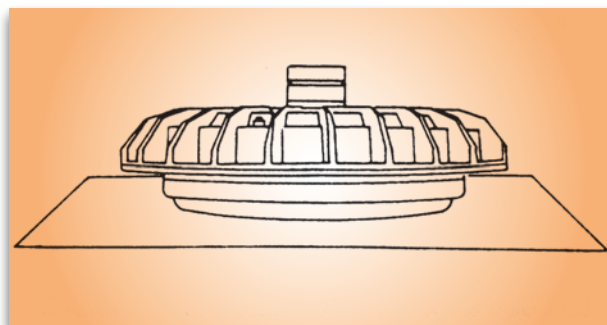
Σχήμα 5:

Έλεγχος συνέχειας ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.



Σχήμα 6:

Έλεγχος μόνωσης ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.



Σχήμα 7:

Έλεγχος λειτουργικής κατάστασης ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.

κολλήσει στην εξωτερική επιφάνεια του δακτυλιδιού του συμπλέκτη με ένα διαλυτικό ή καθαριστικό, γίνεται οπτικός έλεγχος των δακτυλιδιών για φθορές (Σχ. 7).

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, οι ακροδέκτες του πολύμετρου δεν πρέπει να πιεστούν με μεγάλη δύναμη επάνω στα δακτυλίδια του συμπλέκτη, για να αποφευχθεί η καταστροφή της εξωτερικής επιφάνειας των δακτυλιδιών.

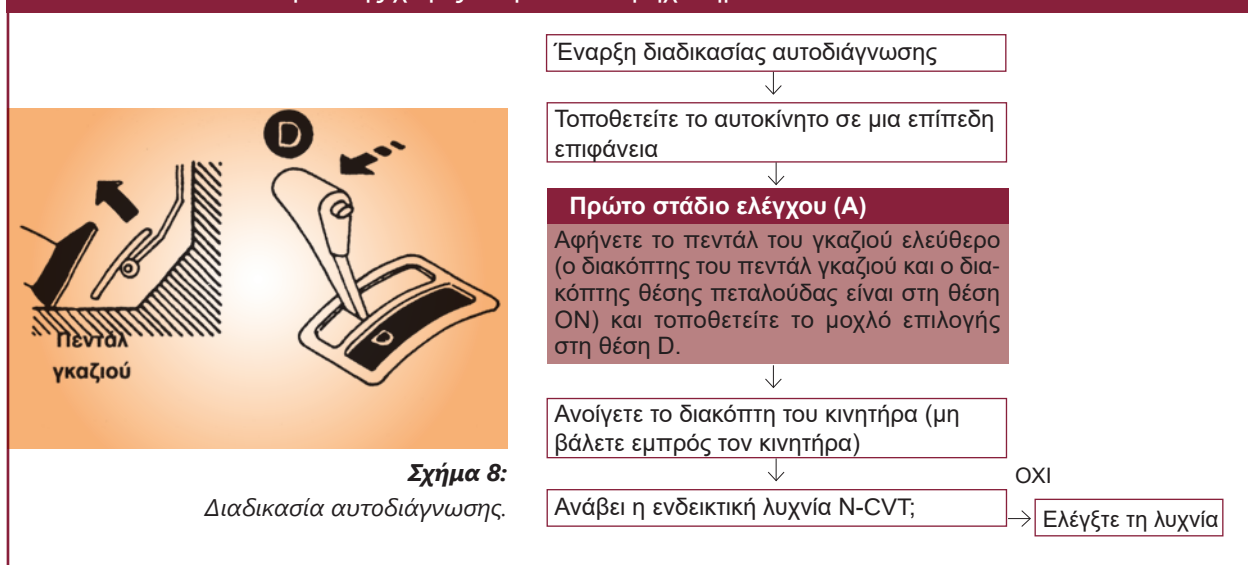
4. Έλεγχος λειτουργικής κατάστασης
Αφού γίνει καθαρισμός του συμπλέκτη από σκόνες, λάδια ή ακαθαρσίες, που έχουν

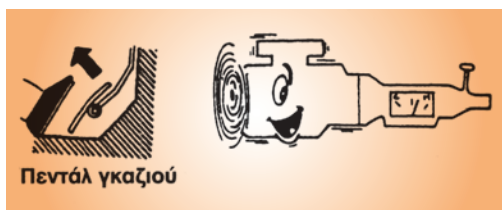
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Ο έλεγχος αυτός πρέπει να εκτελεστεί σε μια επίπεδη και καθαρή επιφάνεια που δεν έχει σκόνες και λάδια. Ο συμπλέκτης πρέπει να είναι τοποθετημένος έτσι ώστε τα δακτυλίδια να είναι προς τα επάνω.

Β. Διαδικασία αυτοδιάγνωσης του συστήματος χωρίς διαγνωστικό μηχάνημα και έλεγχος κατάστασης κυκλωμάτων του συστήματος

1. Διαδικασία αυτοδιάγνωσης χωρίς διαγνωστικό μηχάνημα





Σχήμα 9:

Στάδια ελέγχου διαδικασίας αυτοδιάγνωσης.

ΝΑΙ

Δεύτερο στάδιο ελέγχου (B)

Πιέζετε το πεντάλ του φρένου (ο διακόπτης φώτων στοπ πηγαίνει στη θέση OFF) και πατάτε μέχρι το τέλος της διαδρομής το πεντάλ του γκαζιού (ο διακόπτης του γκαζιού και ο διακόπτης θέσης του γκαζιού πηγαίνουν στη θέση OFF). Μετακινείτε το μοχλό επιλογής θέσης με την παρακάτω σειρά:
D → Ds → D → N → R → P

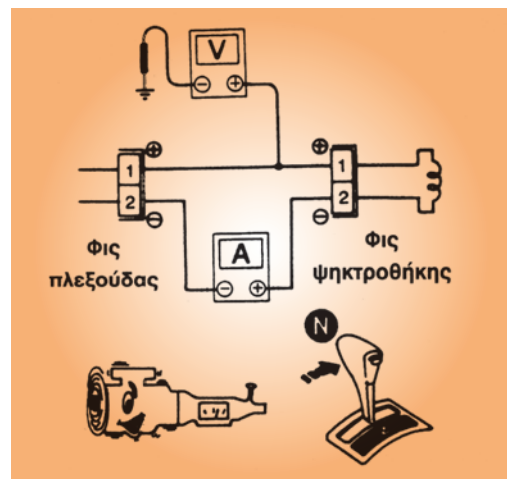
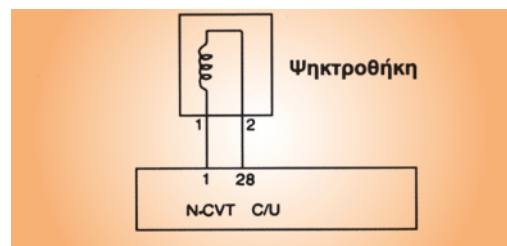
Τρίτο στάδιο ελέγχου (C)

Αφήνετε ελεύθερο το πεντάλ του γκαζιού (ο διακόπτης του πεντάλ του γκαζιού και ο διακόπτης της θέσης γκαζιού πηγαίνουν στην θέση ON) και βάζετε εμπρός τον κινητήρα.

Μετράτε τα αναβοσβήματα της λυχνίας N-CVT

Τέλος της διαδικασίας αυτοδιάγνωσης

2. Έλεγχος των κυκλωμάτων του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη



Σχήμα 10:

Έλεγχος της ψηκτροθήκης του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.

Έλεγχος ψηκτροθήκης:

ΝΑΙ

ΟΧΙ

→

Επισκευάστε ή αλλάξτε την ψηκτροθήκη

Πρώτο στάδιο ελέγχου (A)

Έλεγχος σήματος εισόδου:

1. Αφαιρείτε τη φίσσα της ψηκτροθήκης, όπως φαίνεται στο σχήμα και εκτελείτε τις παρακάτω διαδικασίες:

- Βάζετε εμπρός τον κινητήρα και τον αφήνετε να δουλεύει στο ρελαντί.
- Τραβάτε το χειρόφρενο και μετακινείτε το μοχλό επιλογής θέσης στη θέση 'N'. Ελέγχετε την τάση και το ρεύμα σύμφωνα με τις παρακάτω τιμές

Ρεύμα : -110 mA

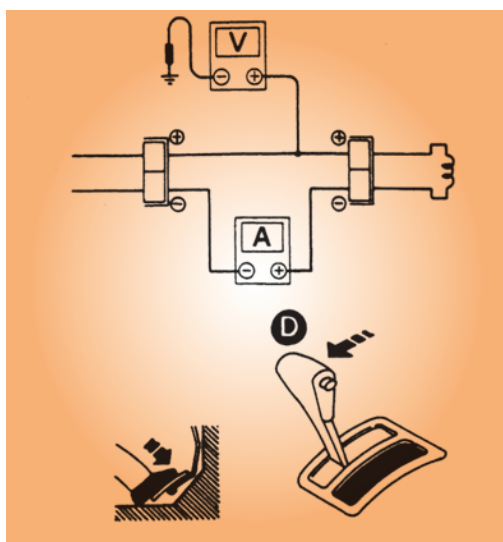
Τάση : 6 ως 8 Volt

ΝΑΙ

ΟΧΙ

→

Πηγαίνετε στο σημείο ελέγχου 1 της επόμενης σελίδας



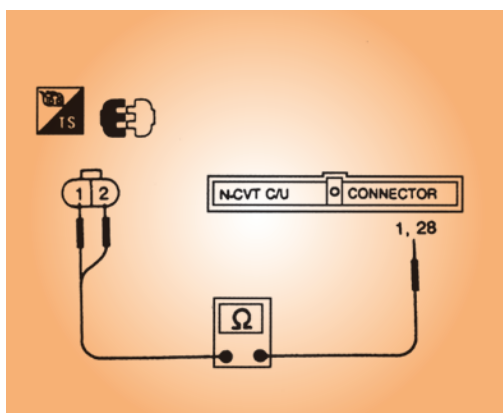
Σχήμα 11:

Έλεγχος τάσης και έντασης.

☆ MONITOR ☆ NO FAIL	
CAR SPEED SEN	0 km/h
ENGINE REV	0 rpm
CLUTCH CRRNT*	0.0A
CLUTCH CRRNT	0.2A
PULLEY RATIO	0.00
ACCEL SW	OFF
THRTL OPEN SW	OFF
AIR/C SIGNAL	OFF
STOP LAMP SW	OFF
RECORD	

Σχήμα 12:

Πινάκιδα τεχνικών προδιαγραφών.



Σχήμα 13:

Έλεγχος καλωδίωσης ψηκτροθήκης - ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

Δεύτερο στάδιο ελέγχου (B)

Έλεγχος σήματος εισόδου:

1. Αφαιρείτε τη φίσα της ψηκτροθήκης, όπως φαίνεται στο σχήμα και εκτελείτε τις παρακάτω διαδικασίες:

- Βάζετε εμπρός τον κινητήρα και τον αφήνετε να δουλεύει στο ρελαντί.
- Τραβάτε το χειρόφρενο και μετακινείτε το μοχλό επιλογής θέσης στη θέση 'D'.

Ελέγχετε την τάση και το ρεύμα σύμφωνα με τις παρακάτω τιμές

Ρεύμα : 0,1 ως 0,2 A

Τάση: 0,2 ως 1,8 Volt

OXI

→

Πηγαίνετε στο σημείο ελέγχου 1 του επόμενου σταδίου (C)

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Για την ανάγνωση των τιμών μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η διαγνωστική συσκευή.

ΝΑΙ ↓

Αλλάξτε τον ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη

Τρίτο στάδιο ελέγχου (C)

Σημείο ελέγχου 1

Έλεγχος συνέχειας καλωδίωσης:

- Αφαιρείτε τη φίσα της μονάδας ελέγχου του N-CVT και τη φίσα της ψηκτροθήκης
- Κάνετε έλεγχο συνέχειας μεταξύ των ακροδεκτών #1 και #28 της φίσας της καλωδίωσης στην πλευρά της μονάδας ελέγχου και των ακροδεκτών #1 και #2 της φίσας της ψηκτροθήκης.

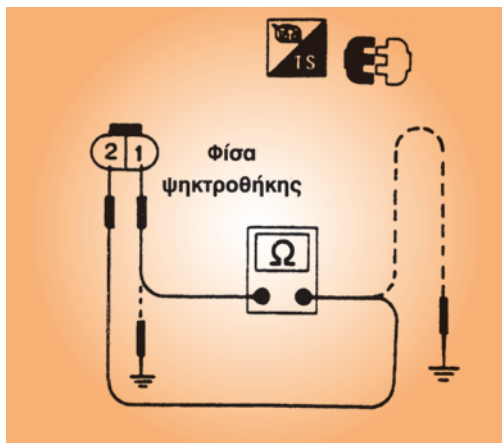
#1 → #1 : 0Ω

#28 → #2: 2,0 Ω

OXI

→

Επισκευάστε ή αλλάξτε την καλωδίωση μεταξύ της μονάδας ελέγχου και της ψηκτροθήκης.



Σχήμα 14:

Έλεγχος συνέχειας και βραχυκυκλώματος
φίσας ψηκτροθήκης.

Τέταρτο στάδιο ελέγχου (C)

Έλεγχος συνέχειας καλωδίωσης:

1. Αποσυνδέετε την φίσα της ψηκτροθήκης.
2. Ελέγχετε τη συνέχεια μεταξύ των ακροδεκτών της φίσας της ψηκτροθήκης

#1 → #2 : 2 – 4 Ω

3. Ελέγχετε τη συνέχεια και βεβαιωθείτε ότι οι ακροδέκτες της ψηκτροθήκης δεν είναι βραχυκυκλωμένοι με την γείωση:

#1 με γείωση : ∞ Ω

#2 με γείωση : ∞ Ω

ΝΑΙ ↓

Εκτελέστε τη διαδικασία της αυτοδιάγνωσης μετά από δοκιμή στο δρόμο.

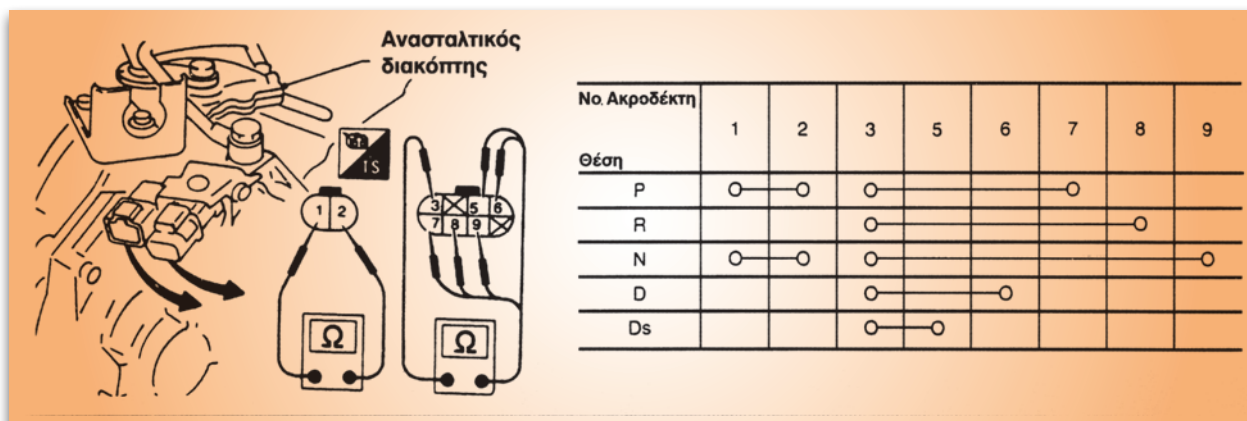
ΝΑΙ ↓

Τέλος ελέγχου

ΟΧΙ
→

Ελέγξτε τα σήματα εισόδου της ΗΜΕ*. Κάντε πάλι έλεγχο ακροδεκτών της ΗΜΕ για ζημιές ή για σωστή σύνδεση των ακροδεκτών στην καλωδίωσή της.

* ΗΜΕ = Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου



Σχήμα 15:

Έλεγχος ανασταλτικού διακόπτη.

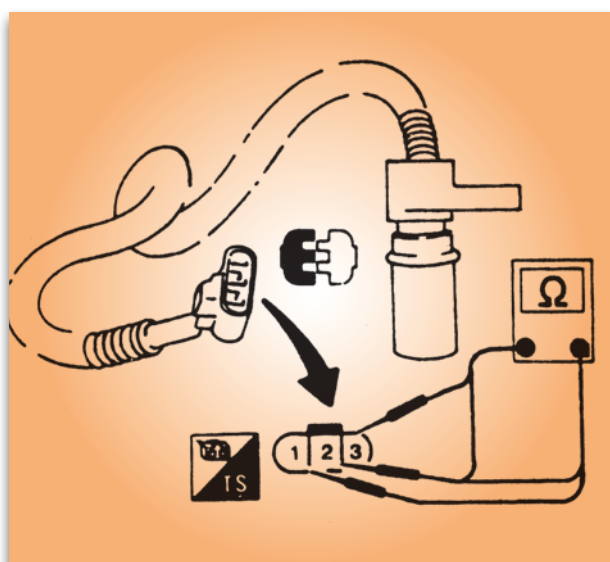
Γ. Επιθεώρηση ηλεκτρικών εξαρτημάτων του συστήματος

1. Έλεγχος ανασταλτικού διακόπτη

Μετακινείτε το μοχλό επιλογής θέσης και κάνετε έλεγχο συνέχειας μεταξύ των ακροδεκτών (Σχ. 15).

2. Έλεγχος αισθητήρα ταχύτητας αυτοκινήτου

Ελέγχετε την αντίσταση στους ακροδέκτες #1, #2 και #3 (Σχ. 16).



Σχήμα 16:

Έλεγχος αισθητήρα ταχύτητας αυτοκινήτου.

Ακροδέκτης		Αντίσταση
1	2	510-630 Ω
2	3	Δεν πρέπει να υπάρχει συνέχεια
1	3	Δεν πρέπει να υπάρχει συνέχεια

3. Έλεγχος ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας πίεσης αγωγών

Αποσυνδέετε τη φίσσα της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας. Ελέγχετε την αντίσταση μεταξύ του ακροδέκτη 1 και της γείωσης.

Ηλεκτρομαγνητική Βαλβίδα	Ακροδέκτης	Αντίσταση
Ηλ. βαλβίδα πίεσης αγωγών	1 Γείωση	10-20 Ω



Σχήμα 17:

Έλεγχος ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας πίεσης αγωγών.

4. Έλεγχος διακόπτη φώτων στοπ



Σχήμα 18:

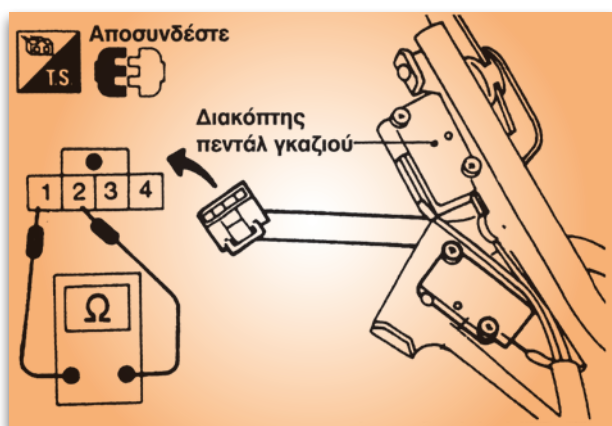
Έλεγχος διακόπτη φώτων στοπ.

Αποσυνδέετε τη φίσα του διακόπτη φώτων στοπ. Ελέγχετε την αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών της φίσας και της γείωσης (Σχ. 18).

	Πεντάλ φρένων πατημένο	Πεντάλ φρένων ελεύθερο
Κανονική τιμή	0 Ω	∞ Ω

5. Έλεγχος διακόπτη πεντάλ γκαζιού

Αποσυνδέετε τη φίσα του πεντάλ γκαζιού. Ελέγχετε την αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών #1 και #2 (Σχ. 19).

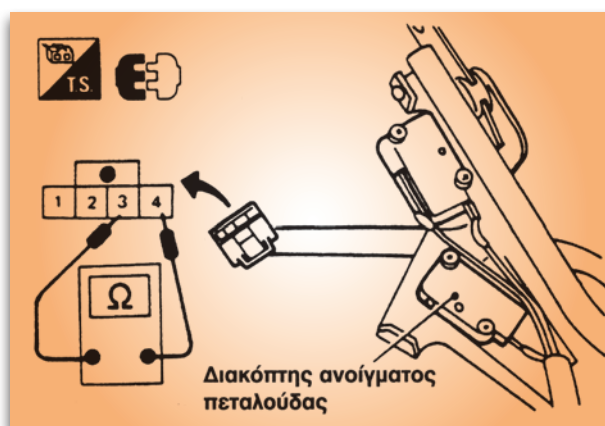


Σχήμα 19:

Έλεγχος διακόπτη πεντάλ γκαζιού.

	Πεντάλ γκαζιού πατημένο (3-7 mm)	Πεντάλ γκαζιού ελεύθερο
Κανονική τιμή	∞ Ω	0 Ω

6. Έλεγχος διακόπτη ανοίγματος πεταλούδας γκαζιού



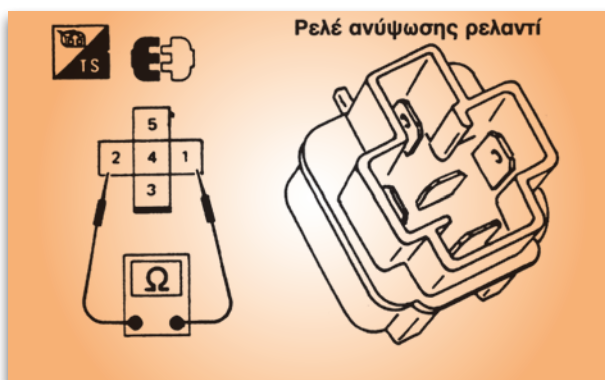
Σχήμα 20:

Έλεγχος διακόπτη ανοίγματος πεταλούδας γκαζιού.

Αποσυνδέετε τη φίσα του διακόπτη ανοίγματος πεταλούδας γκαζιού. Ελέγχετε την αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών #3 και #4 (Σχ. 20).

	Πεντάλ γκαζιού πατημένο πλήρως	Πεντάλ γκαζιού ελεύθερο
Κανονική τιμή	∞ Ω	0 Ω

7. Έλεγχος ρελέ ανύψωσης στροφών ρελαντί



Σχήμα 21:

Έλεγχος ρελέ ανύψωσης στροφών ρελαντί.



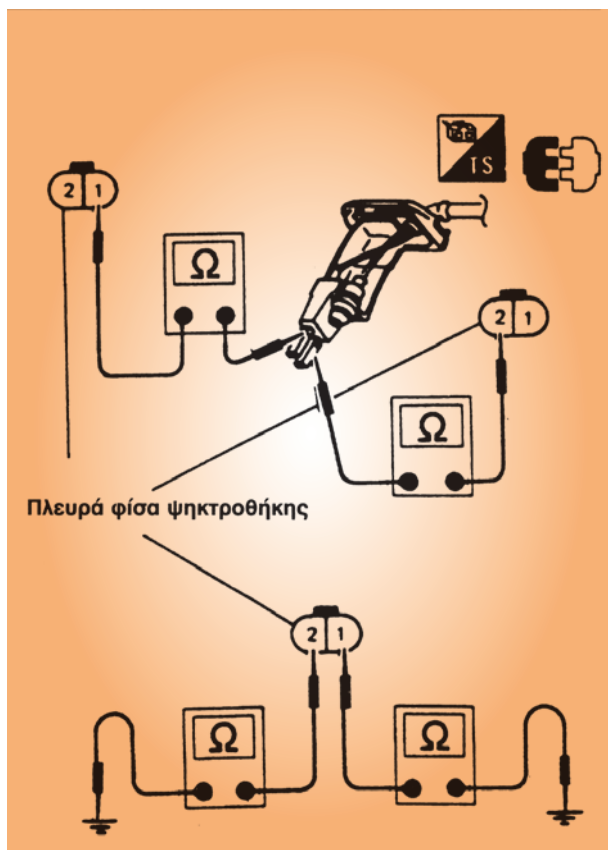
Αποσυνδέετε τη φίσσα του ρελέ ανύψωσης στροφών ρελαντί

Μετράτε την αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών #1 και #2 (Σχ. 21).

Κανονική τιμή

80-95 Ω

8. Έλεγχος ψηκτροθήκης



Σχήμα 22:

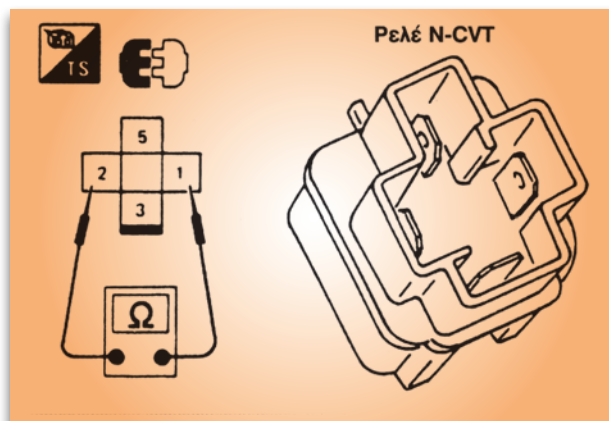
Έλεγχος ψηκτροθήκης

Ελέγχετε, ότι η ψηκτροθήκη είναι σε καλή κατάσταση.

Μετράτε την αντίσταση μεταξύ της φίσσας της ψηκτροθήκης, της ψήκτρας και της βάσης (Σχ. 22).

	Φίσσα και ψήκτρα	Ψήκτρα και βάση, φίσσα και βάση
Κανονική τιμή	Δεν πρέπει να υπάρχει συνέχεια	Δεν πρέπει να υπάρχει συνέχεια

9. Έλεγχος ρελέ N-CVT



Σχήμα 23:

Έλεγχος ρελέ N-CVT.

Αφαιρείτε το ρελέ

Μετράτε την αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών #1 και #2 (Σχ. 23).

Κανονική τιμή

Περίπου 70-80 Ω

Εργασία για τους μαθητές

Να αναζητήσετε πληροφορίες για το ποια είναι η ειδική συσκευή διάγνωσης του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη N-CVT του Nissan Micra. Να βρείτε πληροφορίες για τη διαδικασία διάγνωσης βλαβών με την ειδική συσκευή διάγνωσης του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη N-CVT καθώς και τον τρόπο σύνδεσής του.

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

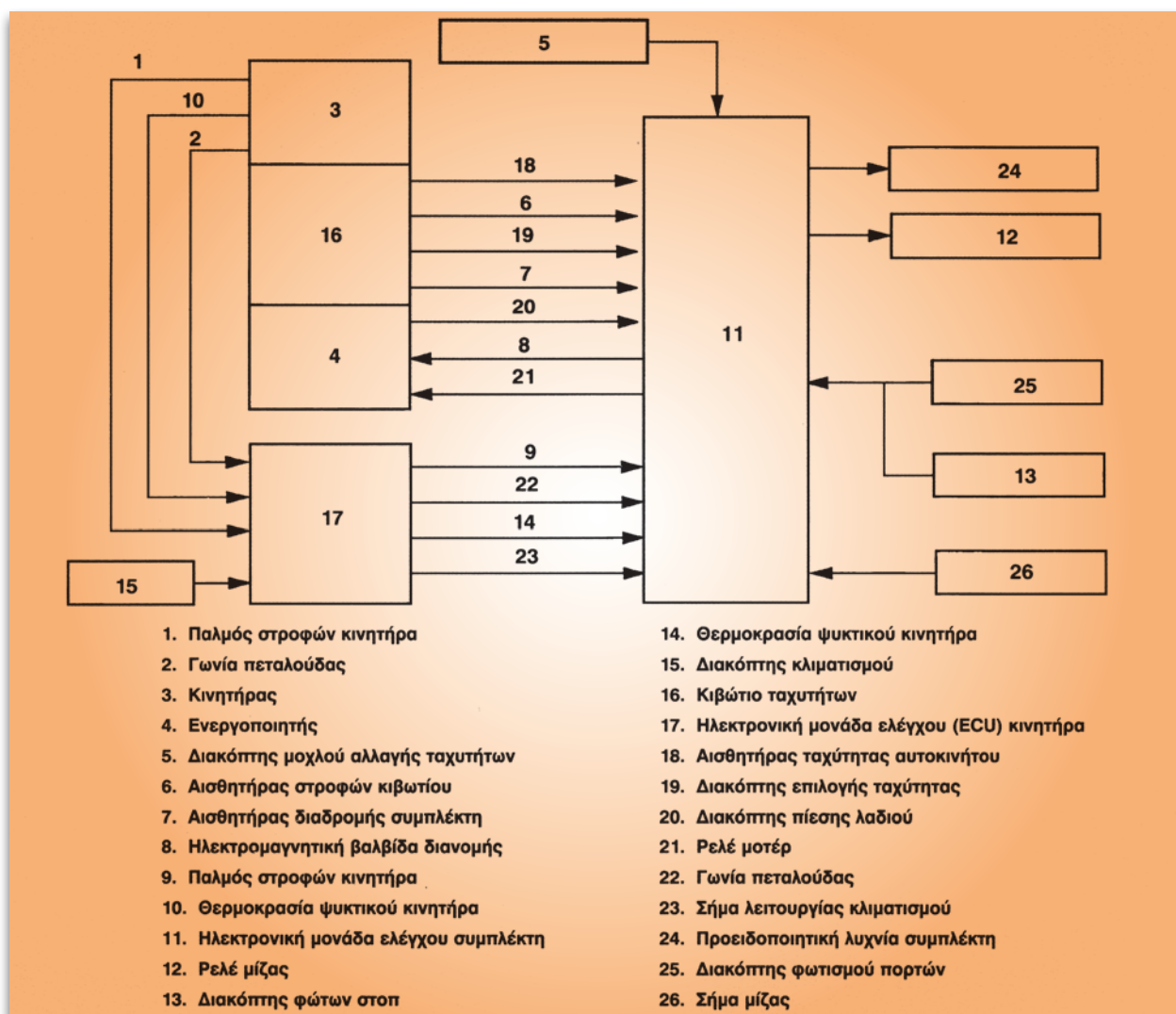
Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν και να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη.

Τεχνικές πληροφορίες

Ηλεκτρονικά ελεγχόμενος συμπλέκτης



Σχήμα 1:

Διάγραμμα λειτουργίας του συστήματος του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη.



1. Γενικά

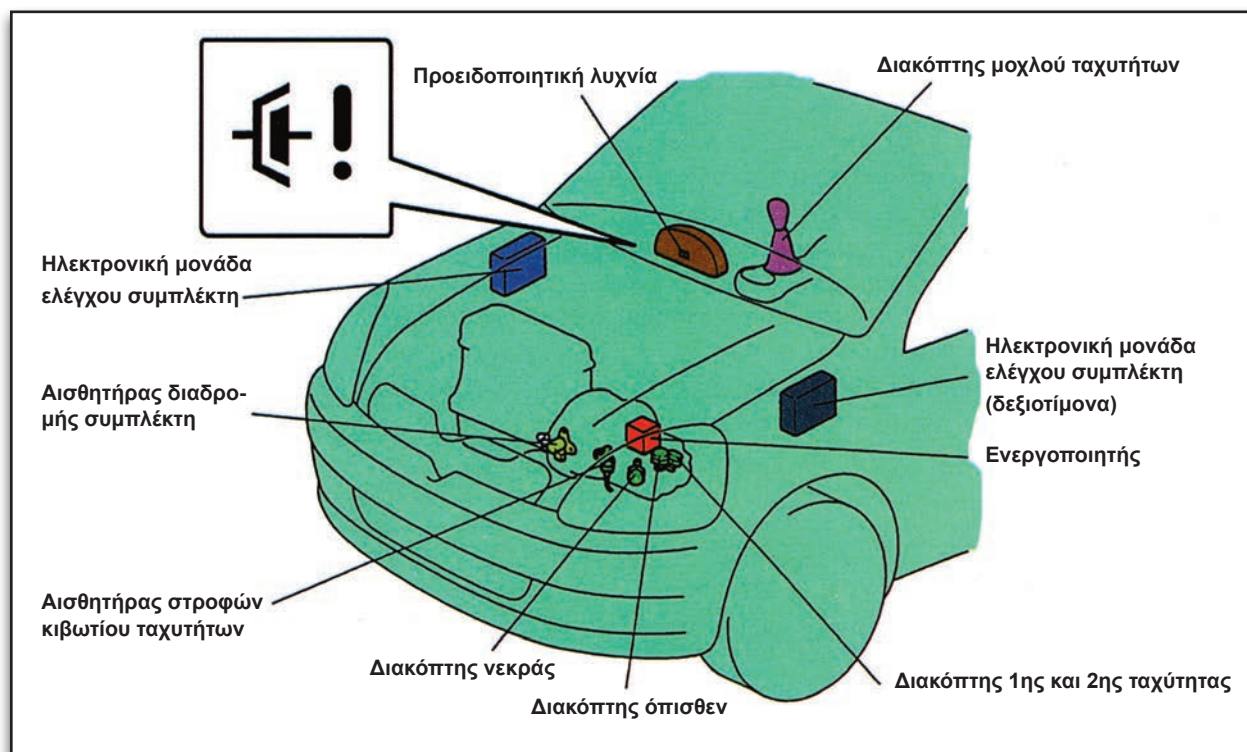
- Σε σχέση με το σύστημα του συμβατικού συμπλέκτη, το σύστημα του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη περιλαμβάνει έναν υδραυλικό ενεργοποιητή, την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, τους αισθητήρες και τους διακόπτες.
- Το σύστημα αυτό απελευθερώνει τον οδηγό από τη λειτουργία του πεντάλ του συμπλέκτη κατά την εκκίνηση, για την ευκολία κατά την οδήγηση.
- Το σύστημα διαθέτει λειτουργία διάγνωσης. Η πρόσβαση στους κωδικούς βλαβών μπορεί να γίνει είτε από την προειδοποιητική λυχνία του συμπλέκτη ή με την σύνδεση με τη διαγνωστική συσκευή.

2. Χαρακτηριστικά

- Μια ομαλή εκκίνηση και αλλαγή ταχυτήτων σύμφωνα με τις συνθήκες οδήγησης γίνεται αισθητή.

- Παρέχει προστασία και βοηθά την αποτροπή λανθασμένης αλλαγής ταχύτητας. Ένας βομβητής και μια προειδοποιητική λυχνία ειδοποιούν τον οδηγό.
- Μια ηλεκτρική αντλία λειτουργεί, ώστε να αποθηκευθεί σε ένα συσσωρευτή υδραυλική πίεση για να μπορεί να τεθεί σε λειτουργία ο συμπλέκτης αρκετές φορές. Με τον τρόπο αυτό, δεν υπάρχει απώλεια ισχύος κατά την λειτουργία του συμπλέκτη και το σύστημα παρουσιάζει την ίδια απόδοση με αυτή του αυτοκινήτου που έχει συμβατικό σύστημα συμπλέκτη.
- Επειδή ο συμπλέκτης είναι πάντα αποσυνπλεγμένος όταν το αυτοκίνητο είναι σταματημένο, αποτρέπεται η δημιουργία του χαρακτηριστικού θορύβου στο ρελαντί και ο θόρυβος των γραναζιών κατά την αλλαγή στην όπισθεν.

3. Διάγραμμα λειτουργίας του συστήματος. (Σχ.1).



Σχήμα 2:

Διάταξη των εξαρτημάτων του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη.
(Για την αναλυτική διάταξη και λειτουργία του συστήματος δείτε στην άσκηση 41).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

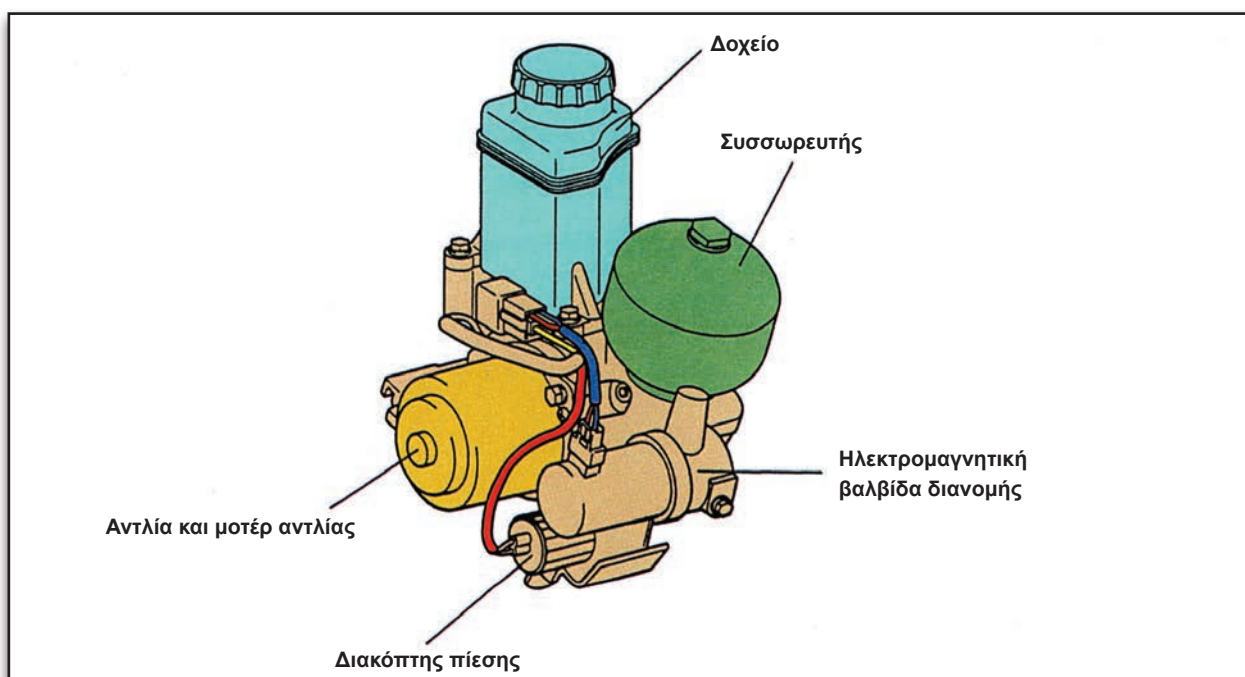
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
Ενεργοποιητής	Ελέγχει την υδραυλική πίεση που κατευθύνεται στο έμβολο απελευθέρωσης του συμπλέκτη σύμφωνα με τα σήματα που λαμβάνονται από την ηλεκτρονική μονάδα του συμπλέκτη για την σύμπλεξη ή την αποσύμπλεξη του συμπλέκτη.
Διακόπτης όπισθεν Διακόπτης 1ης και 2ης ταχύτητας Διακόπτης Όπισθεν	Είναι τοποθετημένοι στο κιβώτιο ταχυτήτων, ανιχνεύουν την επιλογή της ταχύτητας και στέλνουν ένα σήμα στην Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
Αισθητήρας στροφών κιβωτίου	Ανιχνεύει τις στροφές του άξονα εισόδου.
Αισθητήρας διαδρομής συμπλέκτη	Ανιχνεύει τη θέση του συμπλέκτη
Διακόπτες μοχλού ταχυτήτων	Ανιχνεύουν τη λειτουργία του μοχλού ταχυτήτων, όταν ο οδηγός επιχειρεί να μετακινήσει το μοχλό.
Προειδοποιητική λυχνία	- Αναβοσβήνει για να ειδοποιηθεί ο οδηγός, όταν η μονάδα ελέγχου έχει ανιχνεύσει μια βλάβη στο αυτόματο σύστημα του συμπλέκτη. - Ανάβει για να ειδοποιηθεί ο οδηγός, ότι επιχειρεί μια ακατάλληλη λειτουργία.
Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου	- Υπολογίζει τη χρονική στιγμή για τη σύμπλεξη ή την αποσύμπλεξη, σύμφωνα με τα σήματα που λαμβάνονται από διάφορους αισθητήρες, διακόπτες και τη μονάδα ελέγχου του κινητήρα και στέλνει ένα σήμα για τη λειτουργία του ενεργοποιητή. - Ανταλλάσσει πληροφορίες διαφόρων τύπων με τη μονάδα ελέγχου του κινητήρα. - Περιλαμβάνει ένα βομβητή για να ειδοποιείται ο οδηγός όταν επιχειρείται μια ακατάλληλη λειτουργία.
Διακόπτης φώτων πορτών	Ανιχνεύει αν η πόρτα του οδηγού είναι ανοικτή.
Διακόπτης φώτων στοπ	Ανιχνεύει αν το πεντάλ των φρένων είναι πατημένο.
Μονάδα ελέγχου κινητήρα	Στέλνει σήματα, όπως οι στροφές του κινητήρα ή το άνοιγμα της πεταλούδας του γκαζιού στη μονάδα ελέγχου του συμπλέκτη.

- Διάταξη των εξαρτημάτων. (Σχ. 2).
- Λειτουργία των εξαρτημάτων (Πίνακας 1).
- Δομή και λειτουργία των κύριων εξαρτημάτων (Πίνακας 2).



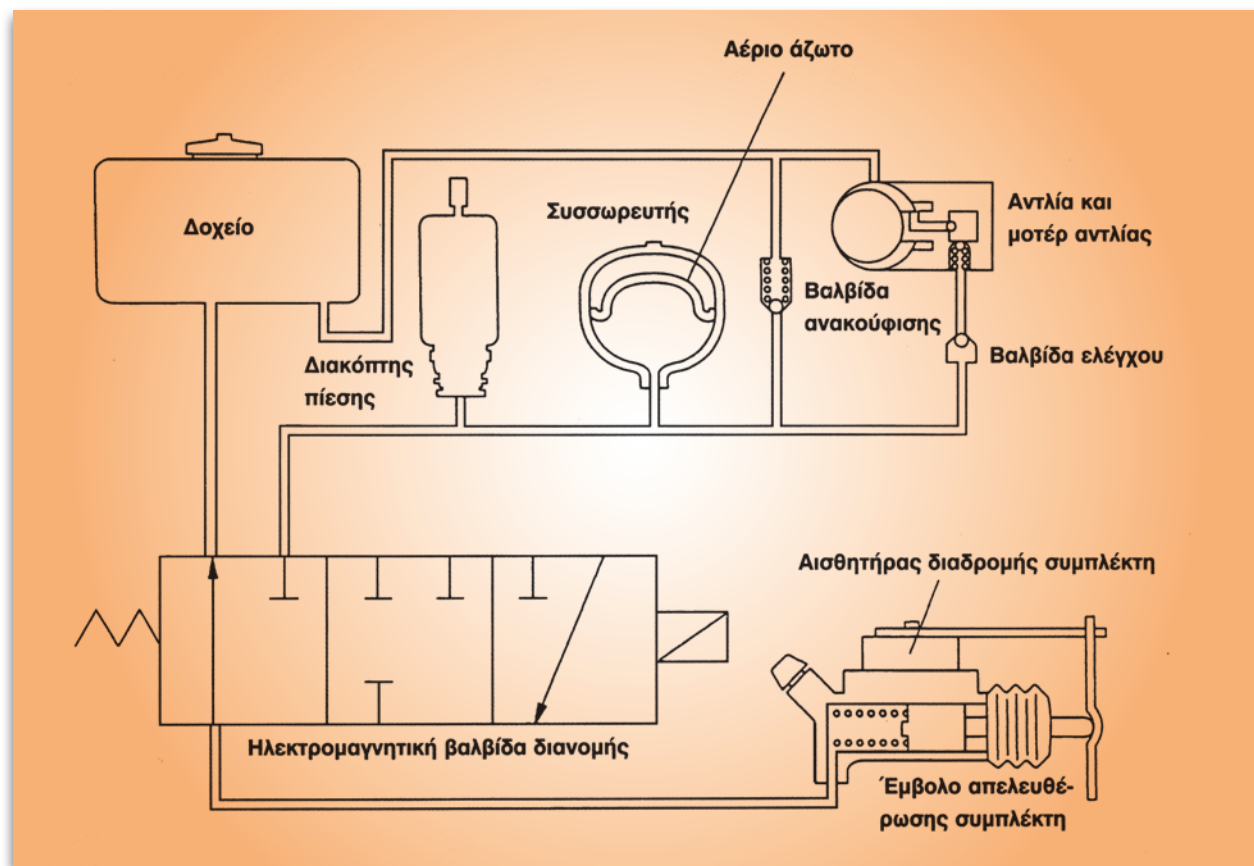
ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
Αντλία και μοτέρ αντλίας	- Η αντλία που χρησιμοποιείται είναι τύπου ακτινικού εμβόλου. - Αναρροφά το υγρό του συμπλέκτη από το δοχείο και παρέχει υδραυλική πίεση στο συσσωρευτή.
Συσσωρευτής	- Χρησιμοποιείται ένας συσσωρευτής τύπου μεμβράνης. - Ο συσσωρευτής έχει πληρωθεί με αέριο άζωτο υψηλής πίεσης. - Αποθηκεύει υδραυλική πίεση που δημιουργείται από την αντλία, ώστε να μπορεί να τεθεί σε λειτουργία ο συμπλέκτης αρκετές φορές.
Διακόπτης πίεσης	- Ανιχνεύει την πίεση του συσσωρευτή. - Όταν η πίεση του συσσωρευτή πέφτει, ο διακόπτης κλείνει και η μονάδα ελέγχου του συμπλέκτη ενεργοποιεί το μοτέρ της αντλίας. - Αν η πίεση του συσσωρευτή υπερβεί μια προκαθορισμένη τιμή, ο διακόπτης ανοίγει και το μοτέρ της αντλίας σταματά μερικά δευτερόλεπτα αργότερα.
Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής	- Χρησιμοποιείται μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα γραμμικού τύπου. - Κατευθύνει ανάλογα την υδραυλική πίεση που έχει σαν προορισμό το έμβολο απελευθέρωσης του συμπλέκτη σύμφωνα με τα σήματα που λαμβάνει από την μονάδα ελέγχου του συμπλέκτη.
Δοχείο	Αποθηκεύει το υγρό.
Βαλβίδα ανακούφισης	Εκτελεί την εξαγωγή του υγρού, όταν η πίεση του συσσωρευτή γίνει υπερβολικά υψηλή.
Βαλβίδα ελέγχου	Αποτρέπει την επιστροφή της πίεσης του συσσωρευτή στην αντλία.



Σχήμα 3:

Διάταξη των εξαρτημάτων του ενεργοποιητή του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη.



Σχήμα 4:

Υδραυλικό κύκλωμα του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη.

1. Ενεργοποιητής

Ο ενεργοποιητής αποτελείται από τα παρακάτω εξαρτήματα (Σχ. 3):

Υδραυλικό κύκλωμα

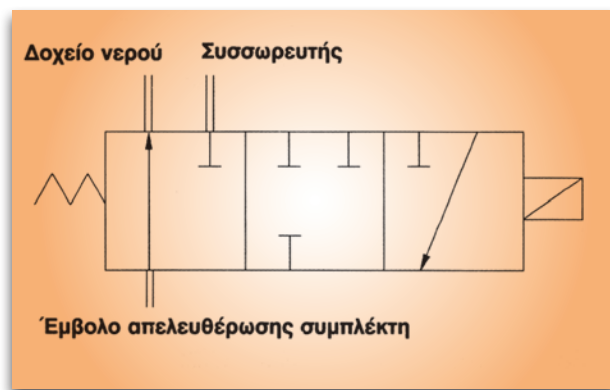
α. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής

Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής ελέγχει γραμμικά τη βαλβίδα και εναλλάσσει τη θέση των θυρίδων, σύμφωνα με τα σήματα που λαμβάνει από τη μονάδα ελέγχου του συμπλέκτη. Με τον τρόπο αυτό, η υδραυλική πίεση που κατευθύνεται στο έμβολο απελευθέρωσης του συμπλέκτη παρουσιάζεται με τις τρεις παρακάτω λειτουργίες:

- μείωση της πίεσης,
- διατήρηση της πίεσης
- αύξηση της πίεσης (Σχ. 4).

ι) Μείωση της πίεσης

- Μειώνεται η υδραυλική πίεση του εμβόλου απελευθέρωσης του συμπλέκτη, για να διατηρηθεί η σύμπλεξη (Σχ. 5).



Σχήμα 5:

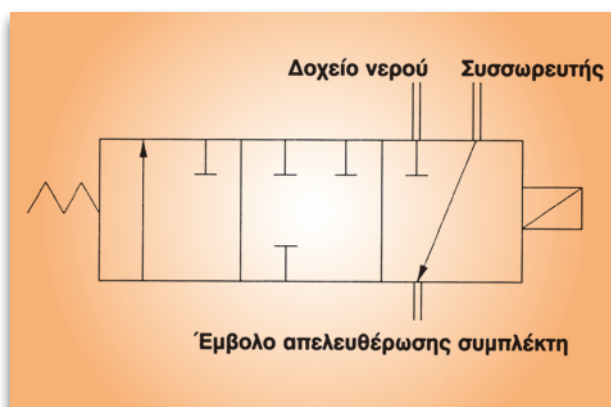
Μείωση της πίεσης της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας διανομής.



- Μεταβάλλεται η διατομή της διόδου του υγρού (περιοχή ανοίγματος) μεταξύ του εμβόλου απελευθέρωσης του συμπλέκτη και του δοχείου του υγρού, σύμφωνα με την ένταση του ρεύματος τροφοδοσίας.

ii) Αύξηση πίεσης

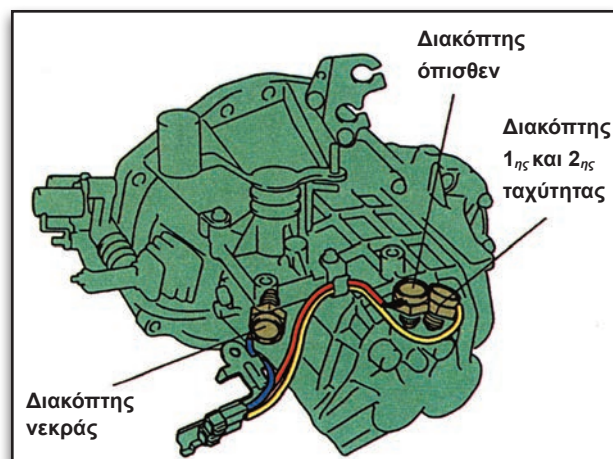
- Αυξάνεται η υδραυλική πίεση του εμβόλου απελευθέρωσης του συμπλέκτη για να γίνει η αποσύμπτυξη (Σχ. 6).



Σχήμα 6:

Αύξηση της πίεσης της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας διανομής.

- Μεταβάλλεται η διατομή της διόδου του υγρού (περιοχή ανοίγματος) μεταξύ του εμβόλου απελευθέρωσης του συμπλέκτη και του δοχείου του υγρού, σύμφωνα με την ένταση του ρεύματος τροφοδοσίας.



Σχήμα 7:

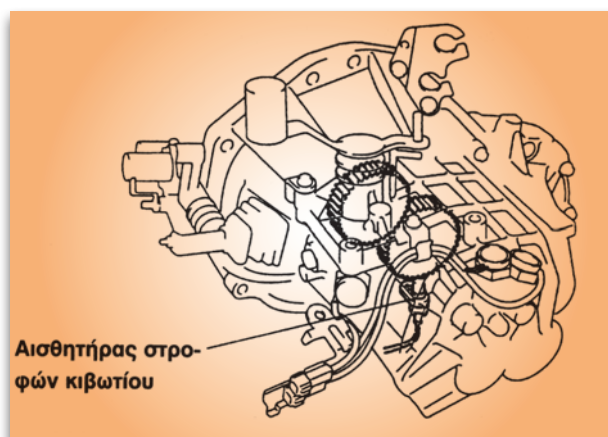
Διακόπτες νεκράς, 1ης και 2ης ταχύτητας και διακόπτης όπισθεν.

β. Διακόπτης νεκράς, διακόπτης 1ης και 2ης ταχύτητας και διακόπτης όπισθεν

Οι διακόπτες αυτοί είναι τοποθετημένοι στο κιβώτιο ταχυτήτων, ανιχνεύουν την ταχύτητα που έχει επιλεγεί και στέλνουν ένα σήμα στη μονάδα ελέγχου του συμπλέκτη (Σχ. 7).

γ. Αισθητήρας στροφών κιβωτίου

Ο αισθητήρας αυτός είναι τοποθετημένος στο κιβώτιο ταχυτήτων και χρησιμοποιεί το γρανάζι του πολλαπλού άξονα σαν γρανάζι του αισθητήρα για την ανίχνευση των στροφών του άξονα εισόδου (Σχ. 8).



Σχήμα 8:

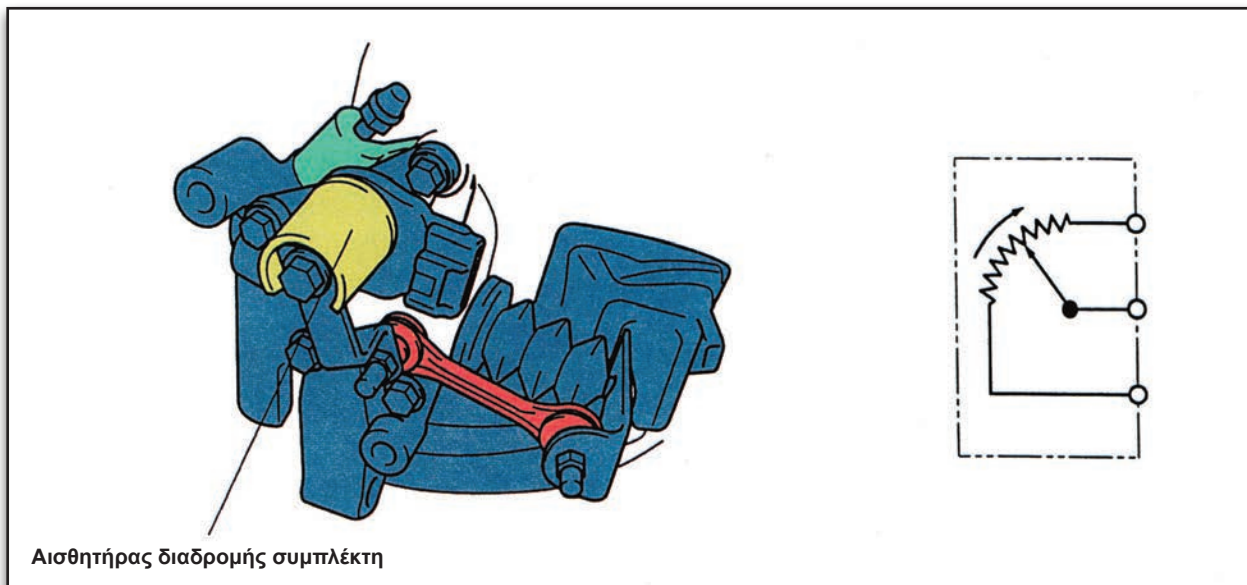
Αισθητήρας στροφών κιβωτίου.

δ. Αισθητήρας διαδρομής συμπλέκτη

- Χρησιμοποιείται μια γραμμική αντίσταση με ολισθαίνοντα δρομέα.
- Ο αισθητήρας αυτός είναι τοποθετημένος στο έμβολο απελευθέρωσης του συμπλέκτη και είναι συνδεδεμένος με το δίχαλο απελευθέρωσης του συμπλέκτη με ένα μοχλό για να είναι δυνατή η ανίχνευση της διαδρομής του συμπλέκτη (Σχ. 9).

ε. Διακόπτες μοχλού αλλαγής ταχυτήτων

- Ο διακόπτης μοχλού ταχυτήτων ανιχνεύει την επιχειρούμενη λειτουργία του μοχλού, όταν ο οδηγός αποφασίσει να



Σχήμα 9:

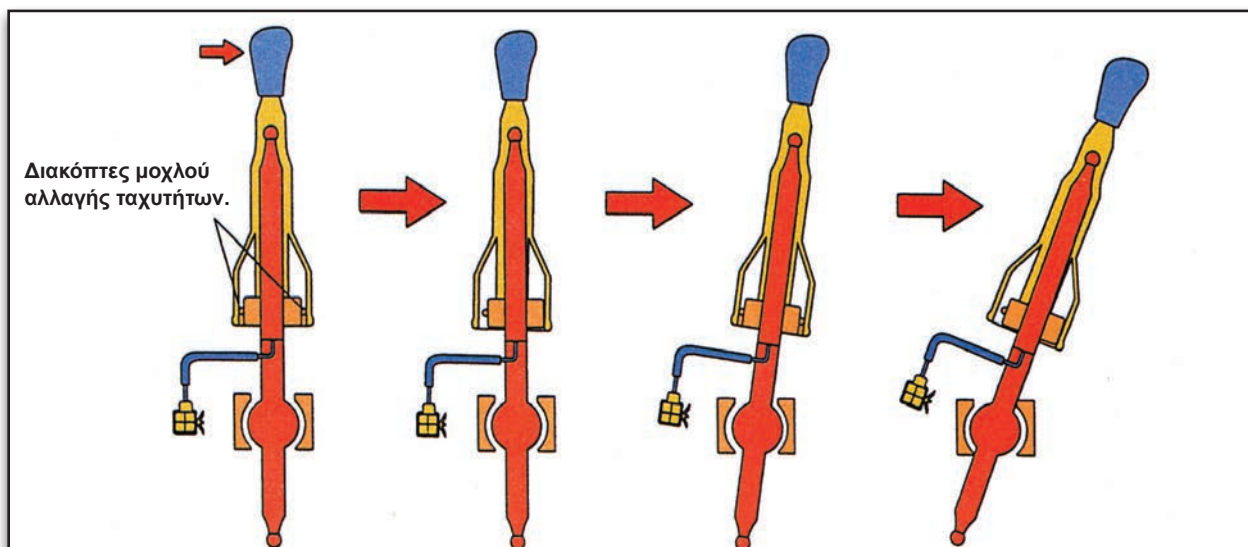
Αισθητήρας διαδρομής συμπλέκτη.

μετακινήσει το μοχλό ταχυτήτων και στέλνει ένα σήμα στη μονάδα ελέγχου του συμπλέκτη. Ανάλογα, η μονάδα ελέγχου του συμπλέκτη στέλνει ένα σήμα στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής για την αποσύμπτυξη ή τη σύμπτυξη του κιβωτίου (Σχ. 10).

- Έχουν τοποθετηθεί δύο διακόπτες, ένας στην κατεύθυνση της απώθησης και ένας

προς την κατεύθυνση της έλξης του μοχλού ταχυτήτων, που μεταβάλλουν την κατάσταση λειτουργίας τους, όταν ο οδηγός εφαρμόζει μια δύναμη στο μοχλό ταχυτήτων στην κατεύθυνση της αλλαγής.

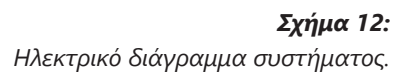
- Σήμα αλλαγής ταχυτήτων παρέχεται κατά την εκκίνηση της αλλαγής, κατά τη διάρκεια της αλλαγής και με την ολοκλήρωση της αλλαγής ταχύτητας.



Σχήμα 10:

Διακόπτες μοχλού αλλαγής ταχυτήτων.







Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχο συγκρότημα εκπαιδευτικού κινητήρα με ηλεκτρονικά ελεγχόμενο συμπλέκτη και όλα τα υποσυγκροτήματα που αναφέρονται στην άσκηση,
- πολύμετρο,
- ψηφιακός παλμογράφος,
- υλικά και εργαλεία.
- επισκευαστικό εγχειρίδιο του μοντέλου αυτού.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η άσκηση βασίστηκε στο σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη FREE-TRONIC που χρησιμοποιείται στο TOYOTA YARIS.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Λανθασμένες συνδέσεις ή γεφύρωσεις μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο.

Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Πορεία της άσκησης

1. Στο συγκρότημα γίνονται οι εξής ενέργειες:
 - α. Επίδειξη - παρουσίαση του συστήματος ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη FREE-TRONIC (Σχ. 11, 12).

- β. Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.

- γ. Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος του συστήματος και της συνδεσμολογίας των εξαρτημάτων.

2. Από την αποθήκη επιλέγετε όλα τα αναγκαία εξαρτήματα, υλικά και εργαλεία.

3. Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

4. Συνδέετε τα εξαρτήματα, ώστε να δημιουργηθεί ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρικού διαγράμματος.

5. Ελέγχετε το σύστημα.

6. Βάζετε σε λειτουργία το σύστημα.

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει ο ηλεκτρονικά ελεγχόμενος συμπλέκτης FREE-TRONIC με τον ηλεκτρονικά ελεγχόμενο συμπλέκτη SAAB SENSONIC.

Επιπλέον να αναζητήσετε σε ποιο από τα μοντέλα της Renault χρησιμοποιείται ο ηλεκτρονικά ελεγχόμενος συμπλέκτης.

Έλεγχος - διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στο ηλεκτρολογικό μέρος των συστημάτων.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες.

Τεχνικές πληροφορίες

Λειτουργία του συστήματος ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη

1. Ο κινητήρας είναι εκτός λειτουργίας

Επειδή η δίοδος μεταξύ του εμβόλου απελευθέρωσης του συμπλέκτη και το δοχείου του υγρού παραμένει συνδεδεμένη μέσα από την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αλλαγής, ο συμπλέκτης είναι σε κατάσταση σύμπλεξης (δείτε την άσκηση No. 40, στο ίδιο κεφάλαιο).

2. Κατά την εκκίνηση του κινητήρα

Όταν ανοίξει ο διακόπτης του κινητήρα και ο μοχλός ταχυτήτων είναι στη νεκρά, η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής τίθεται σε λειτουργία από τη μονάδα ελέγχου του συστήματος και γίνεται αποσύμπλεξη του συμπλέκτη.

Όταν ο μοχλός ταχυτήτων είναι στη νεκρά, επιτρέπεται η εκκίνηση του κινητήρα.

3. Εκκίνηση του αυτοκινήτου από στάση

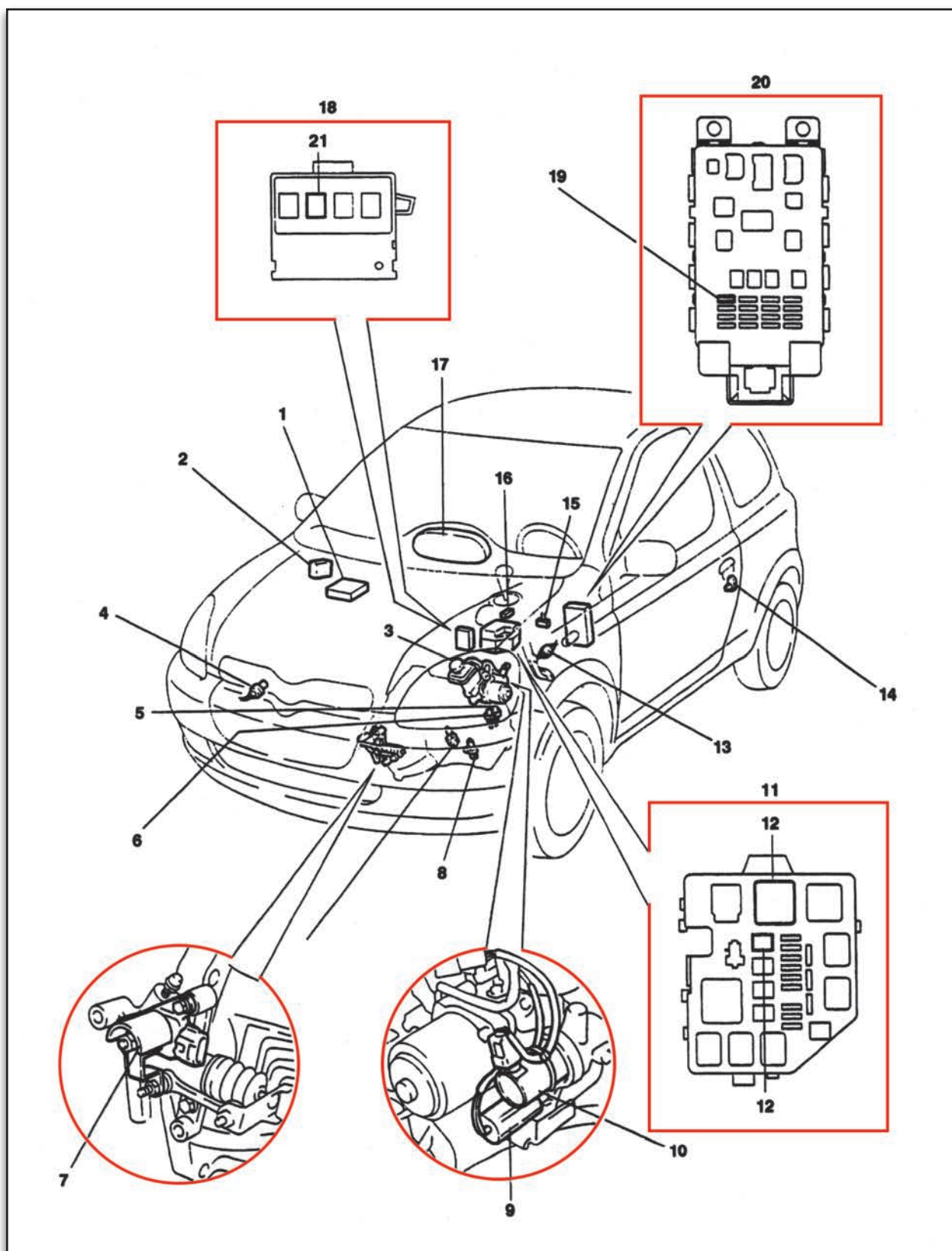
Κατά την αλλαγή ταχύτητας στην 1η ή στη 2η ταχύτητα ή την όπισθεν, ένα σήμα από τον διακόπτη 1ης ή 2ης ταχύτητας στέλνεται στην μονάδα ελέγχου του συμπλέκτη. Όταν το πεντάλ του γκαζιού πιεστεί, το σήμα της θέσης της πεταλούδας από τη μονάδα ελέγχου του κινητήρα στέλνεται στη μονάδα

ελέγχου του συμπλέκτη. Κατόπιν, η μονάδα ελέγχου του συστήματος, ενεργοποιεί την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής, ώστε να μειωθεί η υδραυλική πίεση στο έμβολο απελευθέρωσης του συμπλέκτη για να γίνει σύμπλεξη, κάνοντας δυνατή την εκκίνηση του αυτοκινήτου από τη στάση. Κατά τη στιγμή αυτή, η μονάδα ελέγχου του συστήματος ελέγχει την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής, ώστε να εξασφαλιστεί η ομαλή σύμπλεξη του συμπλέκτη.

Στην συνέχεια, όταν οι στροφές του κινητήρα και του άξονα εισόδου του κιβωτίου εξισωθούν, η μονάδα ελέγχου στέλνει ένα σήμα που προκαλεί το πλήρες άνοιγμα της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας διανομής στο δίαυλο που συνδέει το έμβολο απελευθέρωσης του συμπλέκτη και το δοχείο του υγρού για να εκτελεστεί η πλήρης σύμπλεξη του συμπλέκτη.

4. Αλλαγή ταχυτήτων

Κατά την αλλαγή ταχυτήτων, ένα ανάλογο σήμα από το διακόπτη του μοχλού ταχυτήτων και ένα σήμα απελευθέρωσης του πεντάλ του γκαζιού στέλνονται στη μονάδα ελέγχου του συστήματος, προκαλώντας την έναρξη του ανοίγματος της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας διανομής και την εκκίνηση της εφαρμογής υδραυλικής πίεσης στο έμβολο απελευθέρωσης του συμπλέκτη.



Σχήμα 1:

Διάταξη των εξαρτημάτων του συστήματος του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συμπλέκτη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κινητήρα
2.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου συστήματος συμπλέκτη
3.	Ενεργοποιητής συμπλέκτη
4.	Αισθητήρας θέσης στροφαλοφόρου
5.	Διακόπτης 1ης και 2ης ταχύτητας
6.	Διακόπτης φώτων όπισθεν
7.	Αισθητήρας διαδρομής συμπλέκτη
8.	Αισθητήρας στροφών άξονα εισόδου κιβωτίου ταχυτήτων
9.	Διακόπτης πίεσης λαδιού
10.	Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα
11.	Θήκη ρελέ χώρου κινητήρα Νο: 1
12.	Ρελέ CL-ACT2
13.	Διακόπτης φώτων στοπ
14.	Διακόπτης φωτισμού πορτών
15.	Φίσα μεταφοράς δεδομένων 3
16.	Διακόπτης μοχλού ταχυτήτων
17.	Προειδοποιητική λυχνία στο ταμπλό των οργάνων
18.	Κουτί συνδέσεων του ταμπλό των οργάνων
19.	Ασφάλεια GAUGE
20.	Θήκη καλωδιοασφαλειών
21.	Ασφάλεια CL-ACT 1

Μετά από τον καθορισμό της ολοκλήρωσης της αλλαγής ταχύτητας από τη μονάδα ελέγχου του συστήματος, από τα σήματα του διακόπτη νεκράς και τον διακόπτη του μοχλού ταχυτήτων, η μονάδα ελέγχου του συστήματος προκαλεί την πλήρη σύμπλεξη του συμπλέκτη, σύμφωνα με τις συνθήκες οδήγησης.

5. Ακίνητοποίηση του αυτοκινήτου

Κατά την ακίνητοποίηση του αυτοκινήτου και όταν οι στροφές του άξονα εισόδου του κιβωτίου γίνουν λιγότερες από ένα προκαθορισμένο αριθμό, η μονάδα ελέγχου του συστήματος προκαλεί την αποσύμπλεξη του συμπλέκτη.

6. Άλλοι έλεγχοι

α) Άνοιγμα πόρτας

Όταν το αυτοκίνητο έχει σταθμεύσει και η πόρ-

τα του οδηγού έχει ανοίξει, το σήμα από το διακόπτη του φωτισμού των πορτών προκαλεί την ενεργοποίηση της αντλίας από τη μονάδα ελέγχου του συστήματος, ώστε να συσσωρευτεί υδραυλική πίεση.

β) Απελευθέρωση της θέσης ταχύτητας στάθμευσης

Όταν ο διακόπτης του κινητήρα ανοίξει και ο μοχλός ταχυτήτων είναι στη θέση στάθμευσης, αν πατηθεί το πεντάλ των φρένων και μετακινηθεί ο μοχλός ταχυτήτων, η μονάδα ελέγχου του συστήματος στέλνει ένα σήμα εξόδου προς τον ενεργοποιητή και τίθεται σε λειτουργία η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής. Κατόπιν, η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής αυξάνει και διατηρεί την υδραυλική πίεση που εφαρμόζεται στο έμβολο απελευθέρωσης του συμπλέκτη και εκτελείται η αποσύμπλεξη του συμπλέκτη. Σαν αποτέλεσμα, ο μοχλός αλλα-



γής ταχυτήτων μπορεί να μετακινηθεί ελεύθερα προς τη νεκρά θέση ταχυτήτων.

γ) Βομβητής και προειδοποιητική λυχνία

Αν κάποια από τις παρακάτω καταστάσεις καταγραφεί, ο οδηγός προειδοποιείται από το βομβητή και την προειδοποιητική λυχνία.

- Όταν ο κινητήρας είναι σε λειτουργία και ο μοχλός ταχυτήτων είναι σε μια θέση διαφορετική από τη θέση νεκράς και ανοίξει η πόρτα του οδηγού.
- Κατά τη διάρκεια κατεβάσματος ταχύτητας και αν ο οδηγός επιχειρήσει λανθασμένη αλλαγή ταχύτητας (Παράδειγμα: από την 5η ταχύτητα στην 2η με μεγάλη ταχύτητα).
- Αν ο οδηγός επιχειρήσει να γυρίσει το διακόπτη του κινητήρα στη θέση START, όταν ο μοχλός ταχυτήτων είναι σε μια θέση διαφορετική από τη νεκρά.
- Αν ο οδηγός επιχειρήσει να ξεκινήσει το αυτοκίνητο με ταχύτητα μεγαλύτερη από την 3η ταχύτητα.
- Αν εφαρμοστεί υπερβολικό φορτίο στον συμπλέκτη (όπως στην περίπτωση που εφαρμόζεται ημισύμπλεξη για μεγάλο χρονικό διάστημα.)
- Όταν έχει επιλεγεί κάποια ταχύτητα και το πεντάλ του φρένου δεν πατηθεί για πάνω από μια προκαθορισμένη χρονική περίοδο.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχο εκπαιδευτικό συγκρότημα κινητήρα με ηλεκτρονικά ελεγχόμενο συμπλέκτη, πολύμετρο, το ανάλογο επισκευαστικό εγχειρίδιο και τα απαιτούμενα υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή γεφυρώσεις μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο.

Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Οι συνδέσεις του πολυμέτρου για την λήψη των μετρήσεων γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό.

Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια από το πίσω μέρος των πολύπριζων σύνδεσης των αισθητήρων και της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου, αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμα τους για την αποφυγή γεφύρωσης.

Πορεία της άσκησης

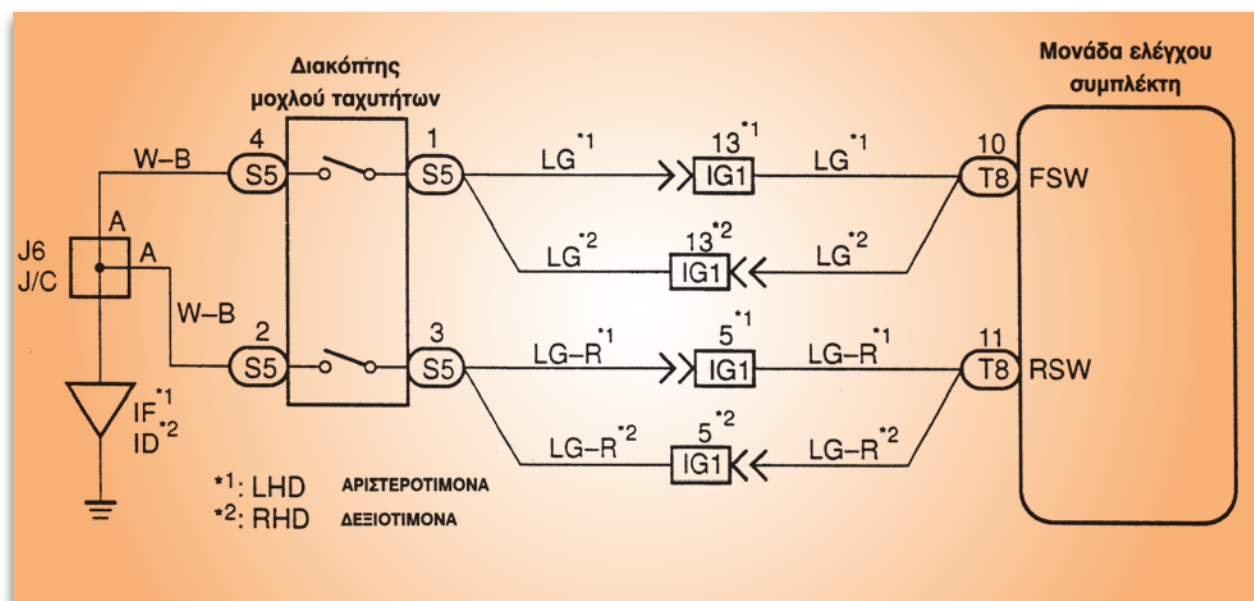
Βλάβες κυκλώματος διακόπτη μοχλού ταχυτήτων (περιγραφή κυκλώματος)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η διεξαγωγή της άσκησης βασίστηκε στο σύστημα FREE-TRONIC που χρησιμοποιείται στο Toyota Yaris.

Συνολικά υπάρχουν δύο διακόπτες, που εναλλάσσουν την κατάσταση λειτουργίας τους από την κατάσταση ON στη κατάσταση OFF, όταν εφαρμοστεί κάποια πίεση στο μοχλό αλλαγής ταχυτήτων προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Οι διακόπτες του μοχλού αλλαγής ταχυτήτων (FSW και RSW) ανιχνεύουν προς ποια ταχύτητα ο οδηγός κάνει την αλλαγή. Σήματα από τους διακόπτες αυτούς χρησιμοποιούνται επίσης σαν σήματα για την αποσύμπλεξη, όταν το αυτοκίνητο έχει σταθμεύσει.

Περιγραφή βλάβης	Περιοχή βλάβης
Όταν μια βλάβη έχει ανιχνευθεί μετά από τη σύγκριση των συνθηκών των διακοπών σε κάθε θέση και των συνθηκών των διακοπών του μοχλού αλλαγής ταχυτήτων.	• Διακόπτης μοχλού αλλαγής ταχυτήτων • Καλωδίωση • Μονάδα ελέγχου συμπλέκτη

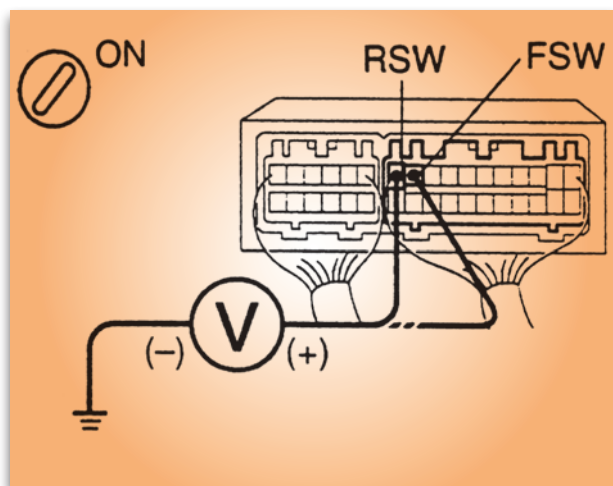


Σχήμα. 2:

Ηλεκτρικό διάγραμμα κυκλώματος διακόπτη μοχλού ταχυτήτων.

Διαδικασία ελέγχου

1. Έλεγχος σήματος αλλαγής φορτίου
 - (α) Αφαιρείτε το διακοσμητικό κάλυμμα που καλύπτει τη φίσσα.
 - (β) Ανοίγετε το διακόπτη του κινητήρα.



Σχήμα 3:

Έλεγχος σήματος αλλαγής φορτίου.

(Σχ. 3) με βάση τις παραμέτρους του παρακάτω πίνακα:

Μοχλός ταχυτήτων	Ακροδέκτης	Τάση
Πιέστε το μοχλό ταχυτήτων	FSW	1 V ή λιγότερο
προς την 1η 3η και 5η ταχύτητα	RSW	10 - 14 V
Πιέστε το μοχλό ταχυτήτων	FSW	10 - 14 V
προς την 2η, 4η και 6η ταχύτητα	RSW	1 V ή λιγότερο

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αν οι τιμές των μετρήσεων είναι διαφορετικές από αυτές που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα, ελέγξτε και επισκευάστε ή αλλάξτε τη μονάδα ελέγχου του συστήματος.

Έλεγχος του διακόπτη του μοχλού αλλαγής ταχυτήτων

- Αποσυνδέετε τη φίσσα του διακόπτη μοχλού αλλαγής ταχυτήτων.
- Μετράτε την αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών 1 και 4 ή 3 και 2 (Σχ. 4).

Έλεγχος:

Μετράτε την τάση μεταξύ των ακροδεκτών FSW και RSW της μονάδας ελέγχου του συστήματος και της γείωσης του αμαξώματος



Σχήμα 4:

Έλεγχος του διακόπτη του μοχλού αλλαγής ταχυτήτων.

Μοχλός ταχυτήτων	Ακροδέκτης	Αντίσταση
Πιέστε το μοχλό ταχυτήτων προς την 1η 3η και 5η ταχύτητα	1-4	0 Ω
	2-3	∞ Ω
Πιέστε το μοχλό ταχυτήτων προς την 2η, 4η και όπισθεν ταχύτητα	1-4	∞ Ω
	2-3	0 Ω

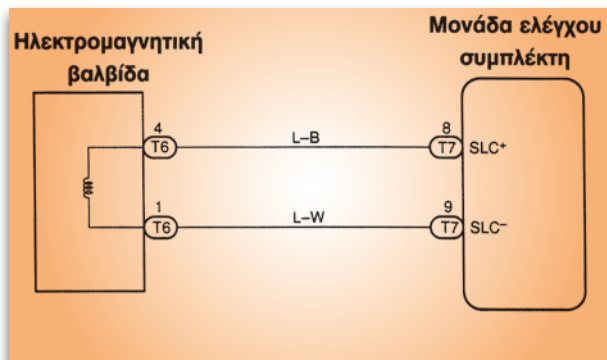
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αν οι τιμές των μετρήσεων είναι διαφορετικές από αυτές που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα, ελέγξτε και επισκευάστε ή αλλάξτε το διακόπτη του μοχλού ταχυτήτων.

Βλάβες κυκλώματος ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας (περιγραφή κυκλώματος)

Χρησιμοποιείται μια γραμμική ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διανομής τριών δρόμων. Η βαλβίδα αυτή λειτουργεί σαν δίοδος για τη μεταφορά του υγρού από το συσσωρευτή προς το έμβολο.

Περιγραφή βλάβης	Περιοχή βλάβης
Όταν καταγραφεί κάποια βλάβη μετά από σύγκριση της τάσης της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας με την τάση που καταγράφεται.	• Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα • Αισθητήρας διαδρομής συμπλέκτη • Καλωδίωση • Μονάδα ελέγχου συμπλέκτη

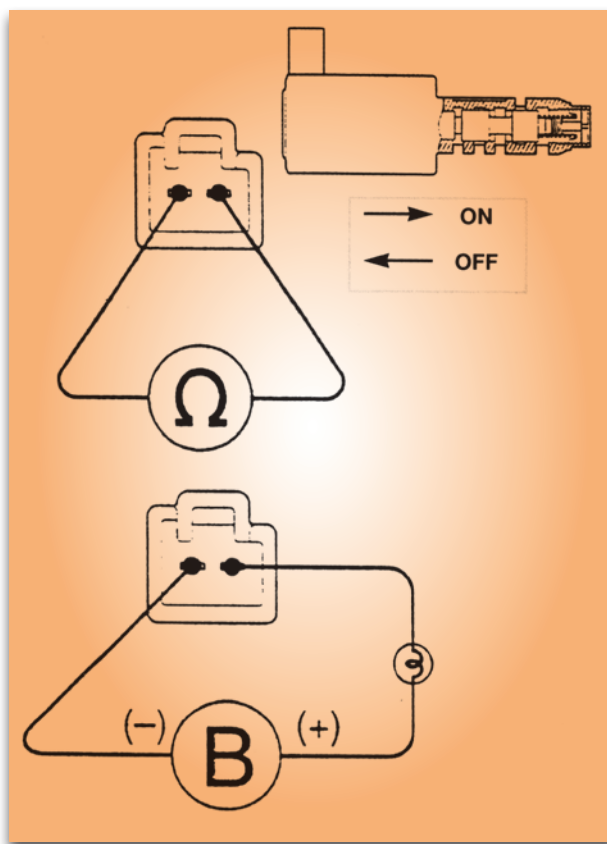


Σχήμα 5:

Ηλεκτρικό διάγραμμα κυκλώματος ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας.

λο απελευθέρωσης του συμπλέκτη, για την επιστροφή του υγρού από το έμβολο προς το δοχείο και ελέγχει την σύμπλεξη και αποσύμπλεξη του συμπλέκτη

Έλεγχος ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας



Σχήμα 6:

Έλεγχος ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας.

- Αποσυνδέετε την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.
- Μετράτε την αντίσταση της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας στους ακροδέκτες 1 και 4 της φίσας της βαλβίδας (Σχ. 6).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τιμή αντίστασης: 5,3 Ω.

- Έλεγχος λειτουργίας της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας

Συνδέετε τον θετικό πόλο με μια λυχνία 8 - 10 W με τον ακροδέκτη 1 της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας και τον αρνητικό πόλο με τον ακροδέκτη 2 και ελέγξτε τη μετατόπιση της βαλβίδας.

Όταν εφαρμόζεται η τάση της μπαταρίας (ON)	Η βαλβίδα μετακινείται κατά την κατεύθυνση → του Σχ. 6.
Όταν διακόπτεται η τροφοδοσία ρεύματος από την μπαταρία (OFF).	Η βαλβίδα μετακινείται προς την κατεύθυνση ← του Σχ. 6.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αν τα αποτελέσματα του ελέγχου δεν συμφωνούν με αυτά του πίνακα, τότε αλλάξτε την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.

- Ελέγχετε την πλεξούδα καλωδίωσης και τις φίσες μεταξύ της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας και της ηλεκτρονικής μονάδας συμπλέκτη.
- Επισκευάζετε ή αλλάζετε την πλεξούδα ή τις φίσες.

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τους ελέγχους βλαβών που πραγματοποιούνται στον ηλεκτρονικά ελεγχόμενο συμπλέκτη Sen-sonic της Saab.

Να εξετάσετε, αν η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί με συσκευή αυτοδιάγνωσης και μόνο ή αν είναι δυνατόν να ακολουθηθεί διαδικασία διάγνωσης όπως στο Free-Tronic.



ΑΣΚΗΣΗ Νο 42

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης τετραδιεύθυνσης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τα διάφορα συστήματα διεύθυνσης του αυτοκινήτου.
- Να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία τους.

Τεχνικές πληροφορίες

Ένα αυτοκίνητο με συμβατικό σύστημα διεύθυνσης στους δύο (2) μπροστινούς τροχούς εμφανίζει μερικές φορές κάποια προβλήματα ευστάθειας, κυρίως στις υψηλές ταχύτητες και στις γρήγορες αλλαγές της πορείας του.

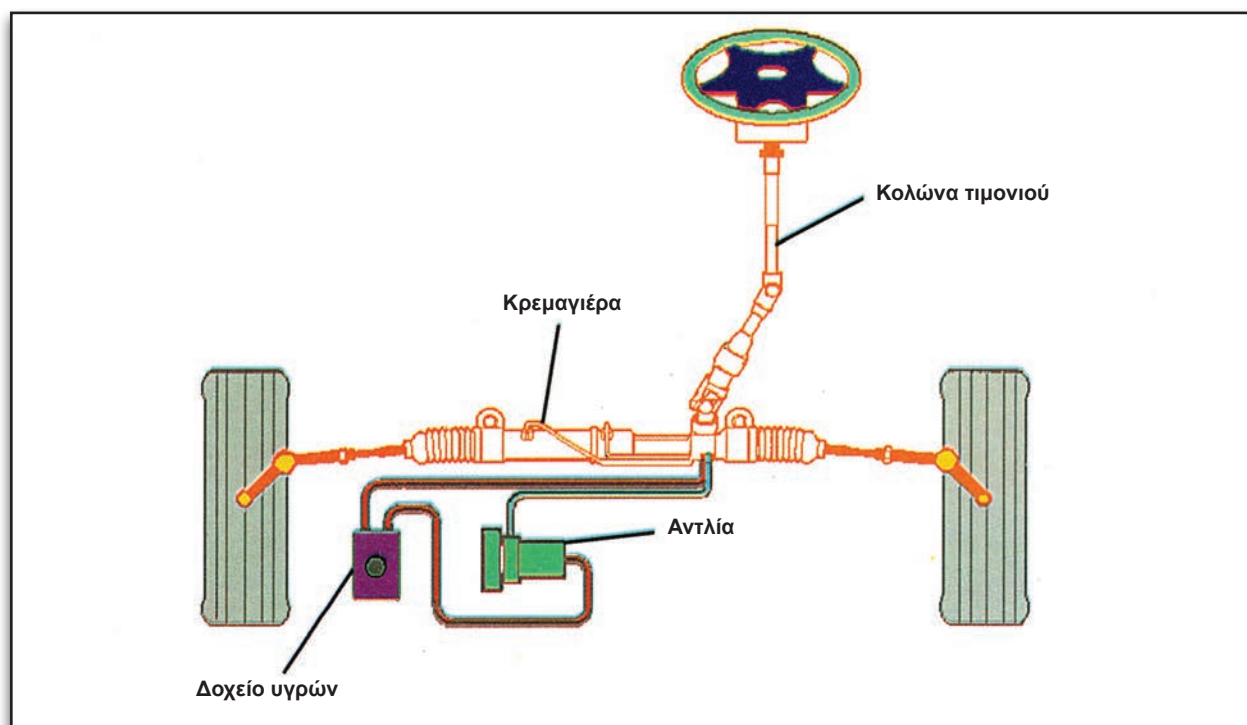
Για να λύσουν το πρόβλημα αυτό, οι κατασκευαστές εφάρμοσαν την τεχνική της διεύθυνσης της κίνησης του αυτοκινήτου και με τους τέσσερις (4) τροχούς. Η τεχνική αυτή είχε εφαρμοστεί

σε ειδικά οχήματα και σε φορτηγά που είχαν δύο μπροστινούς άξονες.

Σήμερα τα συστήματα τετραδιεύθυνσης που εφαρμόζονται στα αυτοκίνητα είναι:

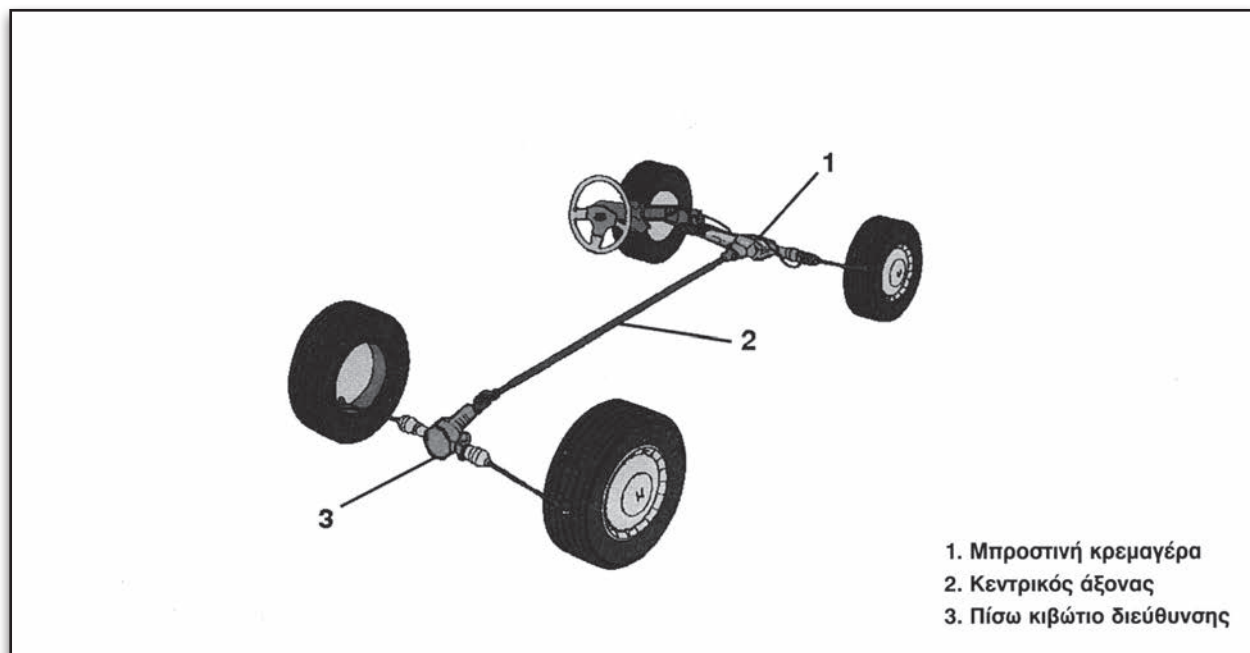
Συστήματα Ενεργητικής Τετραδιεύθυνσης α) Μηχανικά συστήματα τετραδιεύθυνσης

Στα συστήματα αυτά στρίβουν και οι τέσσερις τροχοί με μηχανικό τρόπο. Υπάρχει ένα



Σχήμα 1:

Σύστημα διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση στους δύο μπροστινούς τροχούς.



Σχήμα 2:

Μηχανικό σύστημα τετραδιεύθυνσης.

σύστημα κρεμαγιέρας για τους μπροστινούς τροχούς και ένα σύστημα, κιβωτίου αλλαγής σχέσης μετάδοσης και κρεμαγιέρας πίσω. Τα δύο συστήματα συνδέονται μεταξύ τους με ένα άξονα (Σχ. 2).

β) Ηλεκτρονικά ελεγχόμενα συστήματα τετραδιεύθυνσης

Στα συστήματα αυτά μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, αφού υπολογίσει τις διάφορες παραμέτρους της κίνησης του αυτοκινήτου σε μία στροφή με τη βοήθεια αντίστοιχων αισθητήρων, ρυθμίζει την κλίση των πίσω τροχών με ένα υδραυλικό σύστημα.

Συστήματα Παθητικής Τετραδιεύθυνσης

Στα συστήματα παθητικής τετραδιεύθυνσης οι πίσω τροχοί, μαζί με το σύστημα ανάρτησης μπορούν να συγκλίνουν ή να αποκλίνουν, λόγω της στήριξης του συστήματος σε ειδικά σχεδιασμένες ελαστικές βάσεις. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η πιθανότητα υπερστροφής του αυτοκινήτου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με ηλεκτρονικά ελεγχόμενο σύστημα τετραδιεύθυνσης, (ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, αισθητήρες και ενεργοποιητές του συστήματος), υλικά και εργαλεία.

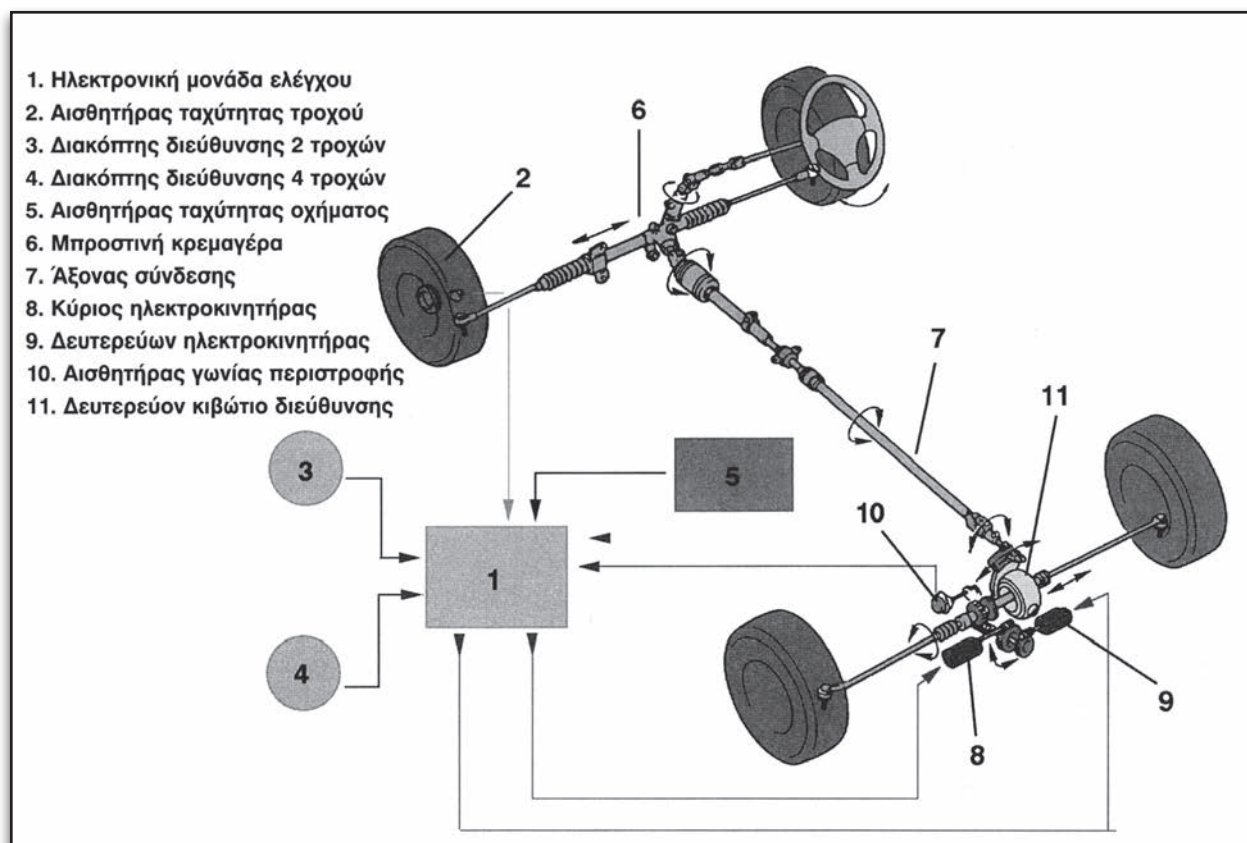
Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Ποτέ μη συνδέετε ή αποσυνδέετε την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ή άλλα εξαρτήματα του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συστήματος διεύθυνσης με το διακόπτη ανάφλεξης ανοικτό. Εάν έχετε να κάνετε σοβαρές επεμβάσεις, αφαιρέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.

Πορεία της άσκησης

1. Στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο γίνεται:

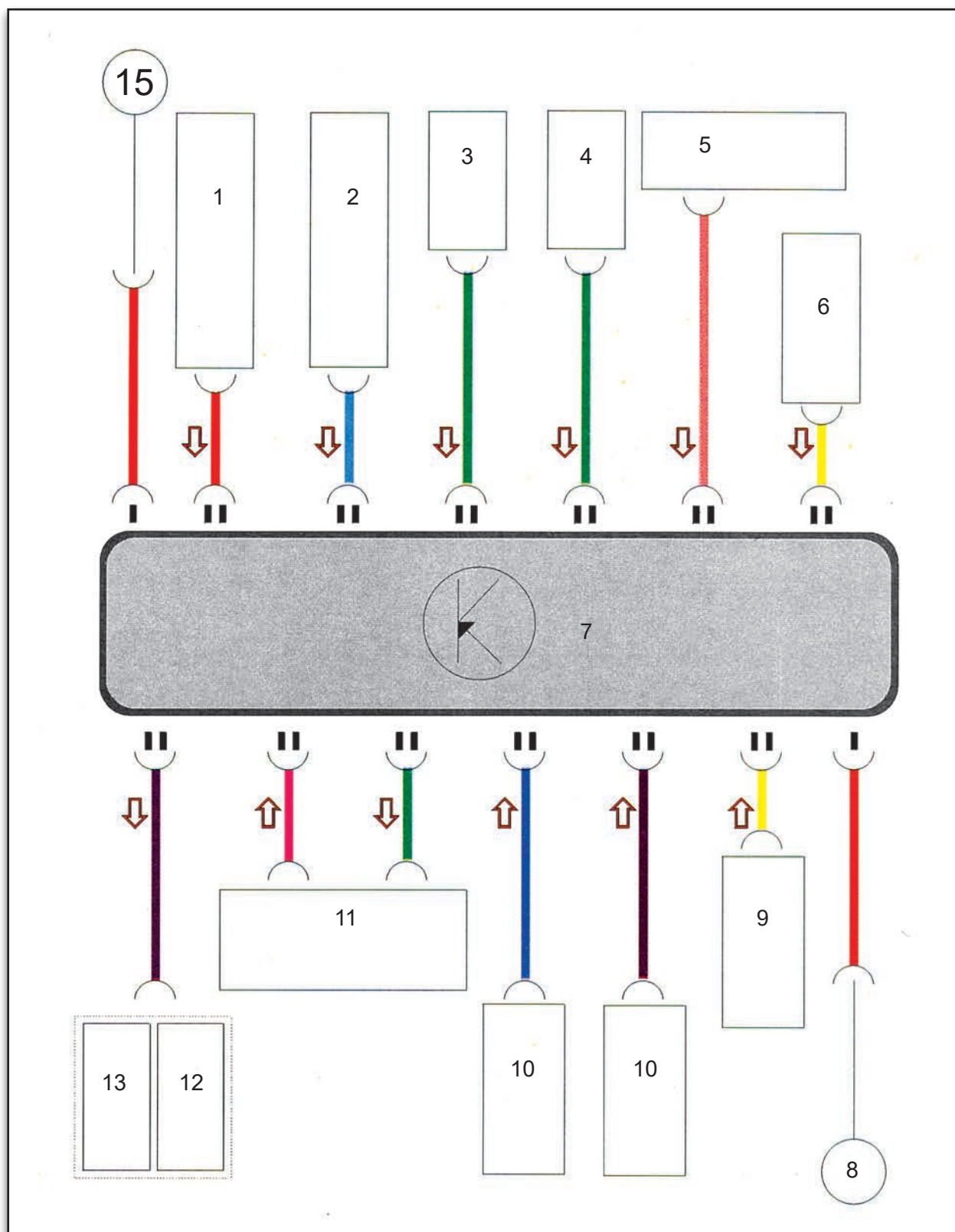
- Επίδειξη - Παρουσίαση του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συστήματος τετραδιεύθυνσης.



Σχήμα 3:

Ηλεκτρονικά ελεγχόμενη τετραδιεύθυνση.

- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
 - Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων.
2. Παίρνετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.
 3. Αποσυνδέετε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας και τις ηλεκτρικές συνδεσμολογίες από τα εξαρτήματα του συστήματος.
 4. Επανασυνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος (Σχ. 4).
 5. Επανελέγχετε τα κυκλώματα και συνδέετε τη μπαταρία του αυτοκινήτου.
 6. Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (Θέση ON). Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα. Η ενδεικτική λυχνία του συστήματος αυτοδιάγνωσης θα πρέπει να σβήσει. Επιλέγετε από το διακόπτη επιλογής του συστήματος την επιλογή τετράτροχη διεύθυνση (4-wheel steering - 4WS). Η ενδεικτική λυχνία αυτοδιάγνωσης θα πρέπει να παραμείνει σβηστή.
 7. Εάν δεν σβήσει, κάποια βλάβη υπάρχει στο σύστημα. Επανελέγξτε τα κυκλώματα και τις συνδέσεις.



Σχήμα 4:

Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας εξαρτημάτων του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συστήματος τετραδιεύθυνσης.



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ		
Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	1	Διακόπτης επιλογής λειτουργίας τετραδιεύθυνσης (4-WS)
2.	2	Διακόπτης διεύθυνσης δύο τροχών (2-WS)
3.	3	Διακόπτης λυχνίας όπισθεν
4.	4	Αισθητήρας ταχύτητας αυτοκινήτου SP1
5.	5	Αισθητήρας ταχύτητας τροχών SP2
6.	6	Αισθητήρας γωνίας στροφής
7.	7	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
8.	8	Προειδοποιητική λυχνία λειτουργίας τετραδιεύθυνσης (4-WS)
9.	9	Ενδεικτική λυχνία σπορ λειτουργίας
10.	10	Ενδεικτική λυχνία διεύθυνσης δύο τροχών (2-WS)
11.	11	Μηχανισμός οδήγησης συστήματος διεύθυνσης
12.	12	Κύριος κινητήρας
13.	13	Βοηθητικός κινητήρας

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ			
Συμβολισμός χρώματος	Χρώμα	Συμβολισμός χρώματος	Χρώμα
bl	μπλε	nt	ουδέτερο
gn	πράσινο	sw	μαύρο
rs	ροζ	hgn	ανοιχτό πράσινο
ws	άσπρο	ge	κίτρινο
br	καφέ	og	πορτοκαλί
gr	γκρι	vi	βιολετί
rt	κόκκινο	rbr	βυσσινί
hbl	ανοιχτό μπλε	el	μπεζ

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συστήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων του.

Έλεγχος - διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης τετραδιεύθυνσης.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

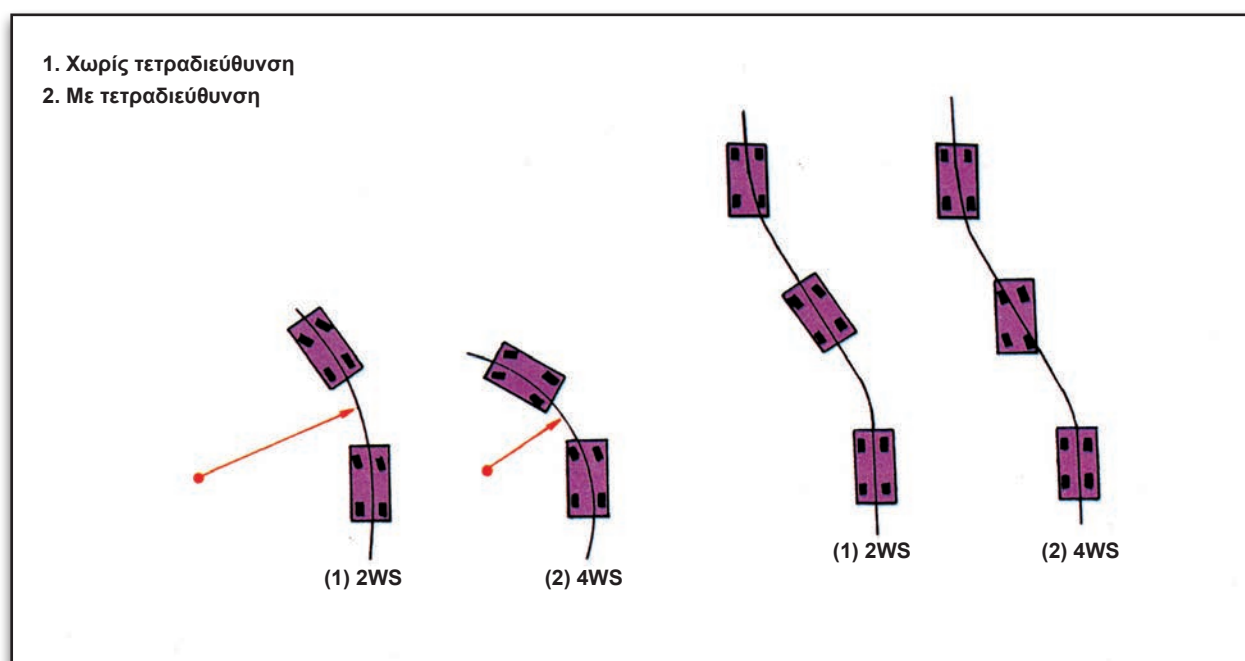
- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στο ηλεκτρολογικό μέρος των συστημάτων.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες.

Τεχνικές πληροφορίες

Το σύστημα της τετραδιεύθυνσης βασίζεται στο μηχανισμό διεύθυνσης των πίσω τροχών που είναι τοποθετημένος στην πίσω ανάρτηση και δίνει τη δυνατότητα στον οδηγό να διευθύνει και τους πίσω τροχούς. Με το σύστημα αυτό βελτιώνεται η ικανότητα ελιγμών στις χαμηλές ταχύτητες και η σταθερότητα και η ικανότητα ελέγχου του αυτοκινήτου στις υψηλές ταχύτητες. Αυτό επιτυγχάνεται από το σύστημα διεύθυνσης των μπροστινών τροχών, που ελέγ-

χεται από τον οδηγό και έχει την δυνατότητα ελέγχου διεύθυνσης και των πίσω τροχών.

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί έτσι, ώστε να διευθύνει τους πίσω τροχούς σύμφωνα με την ανάστροφη λειτουργία (η διεύθυνση των πίσω τροχών γίνεται αντίθετη με τη διεύθυνση των μπροστινών τροχών) όταν το αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα μικρότερη των 40 Km/h. Σύμφωνα με την ταυτόσημη λειτουργία (οι πίσω τροχοί στρίβουν κατά την ίδια φορά με αυτή των μπροστινών τροχών σε μεγαλύτερη ταχύ-



Σχήμα 1:

Χαρακτηριστικά κίνησης αυτοκινήτου με 4-διεύθυνση.



τητα), ο έλεγχος γίνεται με βάση την ταχύτητα του αυτοκινήτου.

Το σύστημα αποτελείται από:

- **Την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου**
Επεξεργάζεται τα δεδομένα του συστήματος. Οι πληροφορίες της κατάστασης του συστήματος διεύθυνσης των μπροστινών τροχών και της κίνησης του αυτοκινήτου επεξεργάζονται από την ηλεκτρονική μονάδα. Στην συνέχεια η ηλεκτρονική μονάδα ενεργοποιεί τον κύριο και βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα του πίσω κιβωτίου του συστήματος διεύθυνσης για την αλλαγή κατεύθυνσης των πίσω τροχών.
- **Τον αισθητήρα ταχύτητας του αυτοκινήτου**
Με την πληροφορία του αισθητήρα ταχύτητας του αυτοκινήτου η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος ελέγχει την γωνία στροφής των πίσω τροχών σύμφωνα με τις συνθήκες ταχύτητας του οχήματος.
- **Τον αισθητήρα ταχύτητας του τροχού**
Με την πληροφορία του αισθητήρα ταχύτητας του τροχού η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος ελέγχει τη γωνία στροφής των πίσω τροχών, σύμφωνα με τις συνθήκες ταχύτητας του τροχού.
- **Τον αισθητήρα γωνίας του συστήματος διεύθυνσης**
Ο αισθητήρας γωνίας στροφής είναι τοποθετημένος στο πίσω σύστημα διεύθυνσης και χρησιμοποιεί μια μεταβλητή αντίσταση. Με την μεταβολή της τάσης του αισθητήρα δηλώνεται στην ηλεκτρονική μονάδα η κατάσταση λειτουργίας του ενεργοποιητή, η κατεύθυνση του συστήματος διεύθυνσης, η γωνία στροφής και η μέγιστη στροφή των πίσω τροχών, σύμφωνα με τις συνθήκες διεύθυνσης των μπροστινών τροχών.

• Τους ενεργοποιητές

Οι πληροφορίες που αφορούν την κατεύθυνση της αλλαγής διεύθυνσης και το μέτρο στέλνονται στο μηχανισμό αλλαγής διεύθυνσης των πίσω τροχών μέσα από έναν άξονα διασύνδεσης. Ένας κύριος ηλεκτρικός κινητήρας και ένας δευτερεύων λειτουργούν σαν ενεργοποιητές. Είναι τοποθετημένοι στον μηχανισμό διεύθυνσης των πίσω τροχών και αλλάζουν τη θέση της ράβδου ελέγχου των πίσω τροχών, αλλάζοντας έτσι τη διεύθυνση των πίσω τροχών.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με ηλεκτρονικά ελεγχόμενο σύστημα τετραδιεύθυνσης, (ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, αισθητήρες και ενεργοποιητές του συστήματος)
- συσκευή διάγνωσης βλαβών για το συγκεκριμένο σύστημα, παλμογράφο, πολύμετρο, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την αντικατάσταση και τον έλεγχο των αισθητήρων, γιατί ο αισθητήρας ταχύτητας του αυτοκινήτου και ο αισθητήρας ταχύτητας του τροχού δίνουν πληροφορίες και σε άλλα συστήματα (Α.Β.Σ. - στροφόμετρο κ.λ.π.) Κάθε σφάλμα στους αισθητήρες αυτούς επηρεάζει και τα άλλα συστήματα.

Πορεία της άσκησης

Ο έλεγχος του συστήματος γίνεται και εδώ με δύο τρόπους:

- α) με την συσκευή διάγνωσης βλαβών
- β) με την άμεση μέτρηση των αισθητήρων και μηχανισμών.

Α. Έλεγχος του συστήματος με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής

Ο έλεγχος αυτός γίνεται πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία στο αυτοκίνητο, ώστε να εντοπιστούν

οι βλάβες που είναι καταγεγραμμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Η λυχνία διάγνωσης βλαβών είναι αναμμένη, εφόσον υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη.

- Στον εκπαιδευτικό κινητήρα και στο πολύπριζο αυτοδιάγνωσης γίνεται η σύνδεση της διαγνωστικής συσκευής.
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON) και κάνετε τη διάγνωση βλαβών.
- Εάν η συσκευή διαγνώσει καταγεγραμμένη βλάβη, εμφανίζει τον κωδικό βλάβης.
- Αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα που αντιστοιχεί στον κωδικό βλάβης που δίνεται από τη συσκευή.
- Κλείνετε το διακόπτη (OFF) και αντικαθιστάτε το εξάρτημα.
- Γίνεται μηδενισμός των αναγνωρισθέντων βλαβών από τη μνήμη του εγκεφάλου.
- Ανοίγετε πάλι το διακόπτη ανάφλεξης (ON) και κάνετε τη διάγνωση βλαβών.
- Καμία βλάβη δεν πρέπει να καταγράφεται από την διαγνωστική συσκευή.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Πιθανόν να είναι απαραίτητο το αυτοκίνητο να είναι στο ανυψωτικό σε κατάσταση λειτουργίας του κινητήρα με εμπλοκή κάποιας ταχύτητας.

Β. Έλεγχος των επιμέρους συστημάτων και εξαρτημάτων

Εάν η βλάβη προσδιορίζει κάποιο συγκεκριμένο εξάρτημα, οι μετρήσεις ξεκινούν από το αντίστοιχο εξάρτημα και ο έλεγχος γίνεται με την άμεση μέτρηση του εξαρτήματος.

Έλεγχος του αισθητήρα ταχύτητας του τροχού

Ο έλεγχος του αισθητήρα ταχύτητας των τρο-

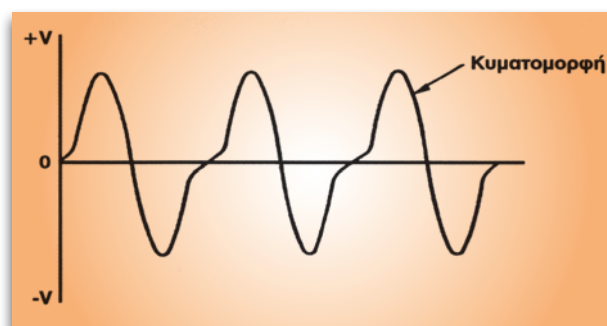
χών γίνεται, όπως ακριβώς και ο έλεγχος στο A.B.S στην Άσκηση 33.

Κάνετε έλεγχο του διάκενου του αισθητήρα και έλεγχο της παραγόμενης τάσης.

Έλεγχος του αισθητήρα ταχύτητας του αυτοκινήτου

Έλεγχος της παραγόμενης τάσης

Ο αισθητήρας αυτός τοποθετείται στον άξονα εξόδου του κιβωτίου ταχυτήτων ή στο ταμπλό των οργάνων πίσω από το κοντέρ και ανιχνεύει την περιστροφική ταχύτητα του άξονα.



Σχήμα 2:

Παραγόμενη τάση από τον αισθητήρα ταχύτητας.

- Ανυψώνετε το αυτοκίνητο ώστε οι κινητήριοι τροχοί να μην ακουμπούν στο έδαφος.
- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός (OFF).
- Συνδέετε τον παλμογράφο στις επαφές του πολύπριζου του αισθητήρα.
- Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα και εμπλέκετε μία ταχύτητα. Ο αισθητήρας, ανάλογα με τις στροφές του τροχού, παράγει μία ημιτονοειδή τάση που πρέπει να βρίσκεται μέσα στις προδιαγραφές του κατασκευαστή (Σχ. 2).

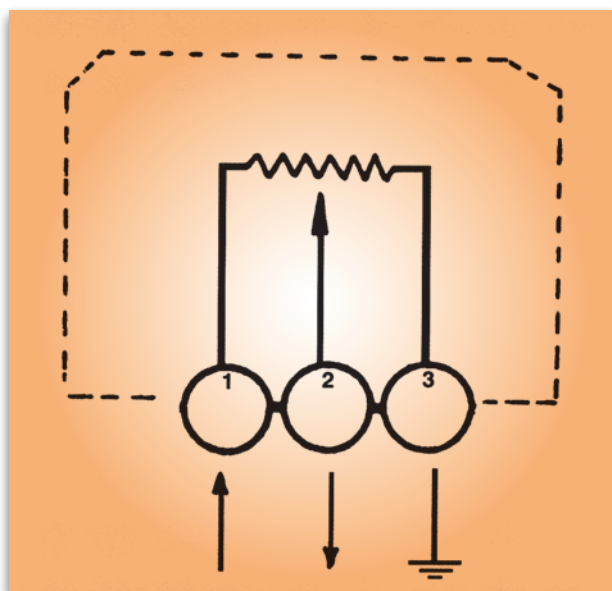
Έλεγχος του αισθητήρα γωνίας στροφής

Ο αισθητήρας γωνίας στροφής είναι μία μεταβλητή αντίσταση και η λειτουργία του είναι ίδια με αυτή του αισθητήρα θέσης πεταλούδας.



1. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης του αισθητήρα.

- Ο διακόπτης ανάφλεξης πρέπει να είναι κλειστός.
- Αφαιρείτε την φίσσα (τριών επαφών) του αισθητήρα γωνίας στροφής.
- Μετράτε την ωμική αντίσταση μεταξύ των επαφών 1 και 3 (Σχ. 3).
- Περιστρέφετε τον άξονα του αισθητήρα προοδευτικά, αργά - αργά. Η ωμική αντίσταση πρέπει να μεταβάλλεται ομαλά και χωρίς να παρουσιάζει διακοπές κατά τη μέτρηση.



Σχήμα 3:

Έλεγχος του αισθητήρα γωνίας στροφής.

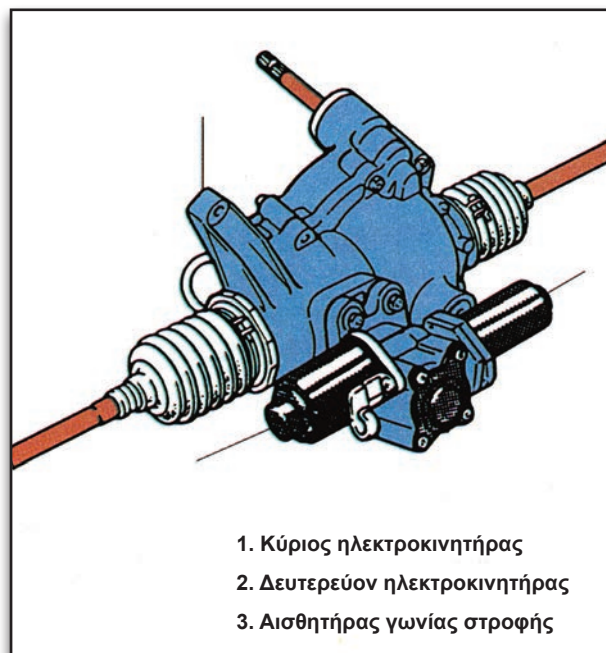
2. Μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας του αισθητήρα.

- Συνδέετε το πολύμετρο στις επαφές 1 και γείωση (Σχ. 3).
- Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης.
- Μετράτε την τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα στην επαφή 1 (Σχ. 3).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση τροφοδοσίας του αισθητήρα μεταξύ των επαφών 1 και γείωσης είναι 5 Volt.

Έλεγχος ενεργοποιητών



1. Κύριος ηλεκτροκινητήρας
2. Δευτερεύον ηλεκτροκινητήρας
3. Αισθητήρας γωνίας στροφής

Σχήμα 4:

Ενεργοποιητές.

Οι ενεργοποιητές του συστήματος είναι δύο απλοί ηλεκτροκινητήρες (μοτέρ) και αντίστοιχα γίνεται και ο έλεγχος τους.

Κάνετε έλεγχο τάσης τροφοδοσίας και έλεγχο λειτουργίας των ηλεκτροκινητήρων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η τάση τροφοδοσίας είναι 12 Volts.

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και διαφορές μεταξύ μηχανικού και υδραυλικού ηλεκτρονικά ελεγχόμενου συστήματος τετραδιεύθυνσης.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

- **Άσκηση 44**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο
- **Άσκηση 45**
Έλεγχος - διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΑΣΚΗΣΗ No 44

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν και να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.

Τεχνικές πληροφορίες

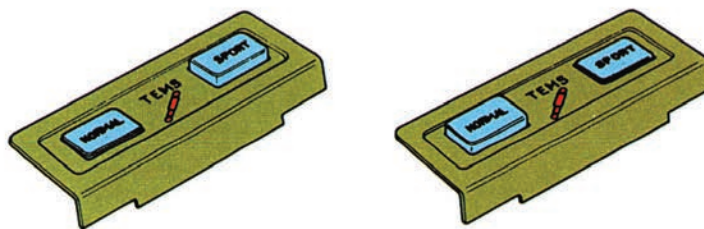
Με την ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση, ο οδηγός μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα διακόπτη επιλογής ώστε να επιλέξει τη μια από τις δύο διαφορετικές λειτουργίες απόσβεσης των αμορτισέρ, την **κανονική** ή τη **σπορ**. Η απόσβεση ρυθμίζεται αυτόματα σε μια από τις παρακάτω τρεις κλίμακες ρύθμισης (μαλακή, μεσαία ή σκληρή) από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος έχοντας σα βάση την επιλογή από τον οδηγό και τις συνθήκες που επικρατούν κατά την οδήγηση. Με τον τρόπο αυτό, αυξάνεται η άνεση κατά την οδήγηση και βελτιώνεται η ικανότητα ελέγχου της διεύθυν-

σης του αυτοκινήτου. Το σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης διαθέτει λειτουργία αυτοδιάγνωσης και λειτουργία έκτακτης ανάγκης.

Χαρακτηριστικές λειτουργίες του συστήματος

1. Αλλαγή λειτουργίας απόσβεσης

Ο οδηγός μπορεί να επιλέξει την κανονική ή τη σπορ λειτουργία του συστήματος από το διακόπτη επιλογής. Όταν έχει επιλεγεί η κανονική λειτουργία του συστήματος, δίνεται



Σχήμα 1:

Διακόπτης επιλογής λειτουργίας ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.

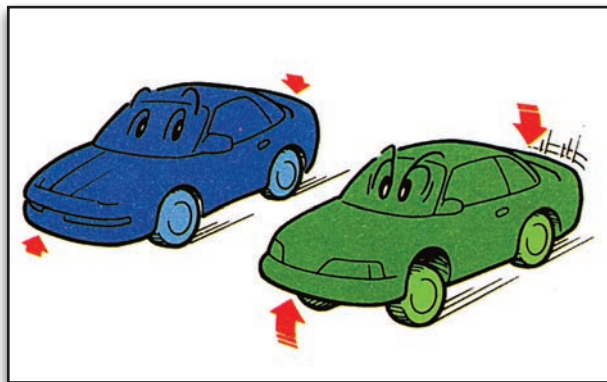


προτεραιότητα στην διατήρηση της άνεσης κατά την οδήγηση. Για να γίνει αυτό η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος ρυθμίζει την απόσβεση των αμορτισέρ στην μαλακή κλίμακα. Αν έχει επιλεγεί η λειτουργία σπορ, τότε επιλέγεται η μεσαία κλίμακα της απόσβεσης των αμορτισέρ.

ΘΕΣΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	ΔΥΝΑΜΗ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΑΜΟΡΤΙΣΕΡ
Κανονική	Μαλακή
Σπορ	Ενδιάμεση

2. Έλεγχος βύθισης πίσω τμήματος αυτοκινήτου

Με την λειτουργία αυτή περιορίζεται η διαδρομή της βύθισης του πίσω άκρου του αυτοκινήτου κατά την εκκίνηση ή κατά την απότομη επιτάχυνση. Σε αυτές τις καταστάσεις λειτουργίας του αυτοκινήτου, η απόσβεση των αμορτισέρ ρυθμίζεται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου στην σκληρή κλίμακα και επιτυγχάνεται η σταθεροποίηση της θέσης του αυτοκινήτου (Σχ. 2).

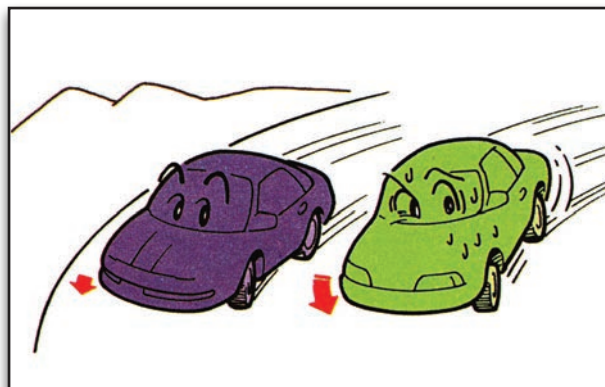


Σχήμα 2:

Μεταβολή θέσης του πίσω τμήματος του αυτοκινήτου με και χωρίς ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση.

3. Έλεγχος πλευρικής μετατόπισης αυτοκινήτου (βιράζ)

Με τη λειτουργία αυτή περιορίζεται η πλευρική μετατόπιση του αυτοκινήτου κατά τη διάρκεια της κίνησης του, σε στροφές ή σε



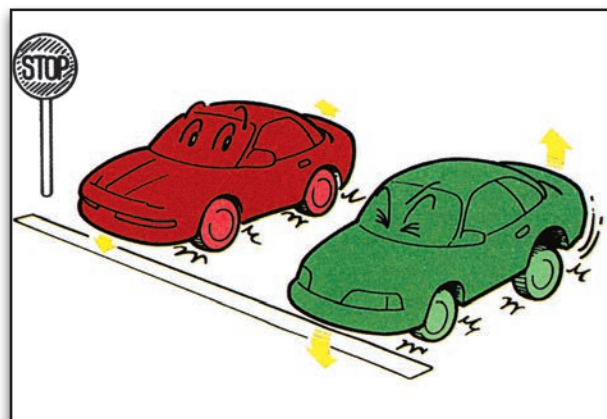
Σχήμα 3:

Πλευρική μετατόπιση αυτοκινήτου με και χωρίς ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση.

διαδρομές τύπου 'S'. Στην φάση αυτή, η απόσβεση των αμορτισέρ ρυθμίζεται στην σκληρή κλίμακα με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ικανότητας ελέγχου της διεύθυνσης του αυτοκινήτου (Σχ. 3).

4. Έλεγχος βύθισης μπροστινού τμήματος αυτοκινήτου.

Με τη λειτουργία αυτή περιορίζεται η διαδρομή της βύθισης του μπροστινού τμήματος του αυτοκινήτου κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος. Στη φάση αυτή, η απόσβεση των αμορτισέρ ρυθμίζεται στη σκληρή κλίμακα και σταθεροποιείται η θέση του αυτοκινήτου.

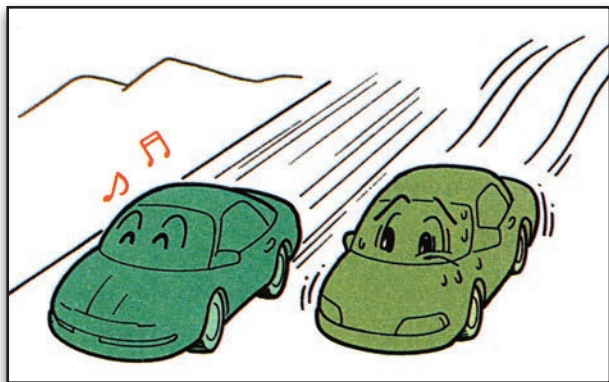


Σχήμα 4:

Μεταβολή θέσης του μπροστινού τμήματος του αυτοκινήτου με και χωρίς ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση.

5. Λειτουργία του συστήματος σε υψηλές ταχύτητες.

Όταν το αυτοκίνητο κινείται με υψηλές ταχύτητες, η απόσβεση των αμορτισέρ ρυθμίζεται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος στη μεσαία κλίμακα, ώστε να βελτιωθεί η ικανότητα διεύθυνσης του αυτοκινήτου (Σχ. 5).

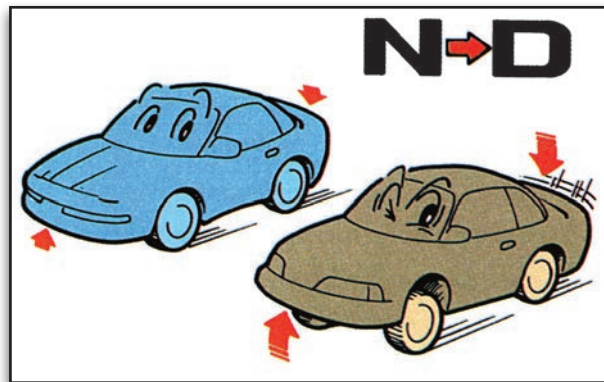


Σχήμα 5:

Ταλαντώσεις του αυτοκινήτου όταν κινείται με υψηλή ταχύτητα με και χωρίς ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση.

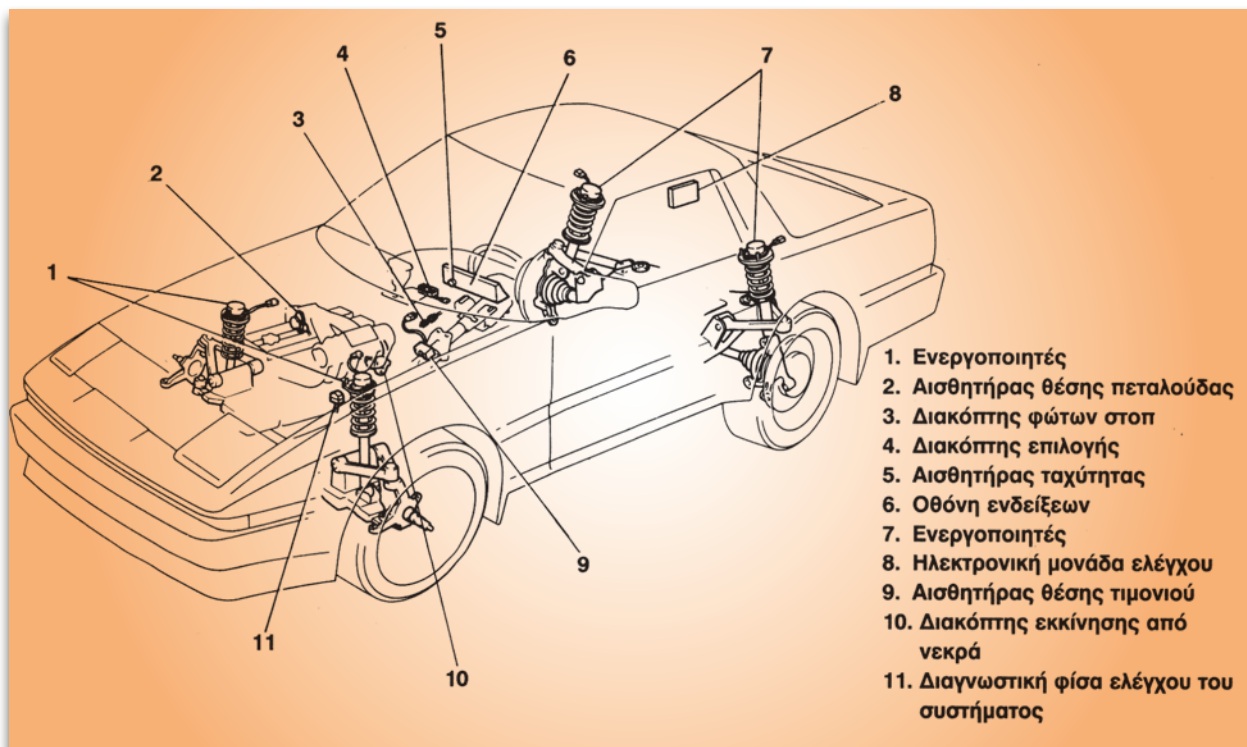
6. Αποτροπή τινάγματος κατά την εκκίνηση αυτοκινήτου (με αυτόματο κιβώτιο).

Με τη λειτουργία αυτή περιορίζεται η διαδρομή της βύθισης του πίσω τμήματος του αυτοκινήτου που έχει αυτόματο κιβώτιο στην φάση της εκκίνησης. Όταν γίνει αλλαγή της θέσης του επιλογέα του αυτομάτου κιβωτίου από τη θέση 'N' ή τη θέση 'P', η απόσβεση



Σχήμα 6:

Μεταβολή θέσης του πίσω τμήματος του αυτοκινήτου με αυτόματο κιβώτιο, κατά τη φάση της εκκίνησης νεκράς, με και χωρίς ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση.



Σχήμα 7:

Θέση εξαρτημάτων του συστήματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.



των αμορτισέρ ρυθμίζεται στην σκληρή κλίμακα (Σχ. 6).

Θέση των εξαρτημάτων

Τα εξαρτήματα του συστήματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης απεικονίζονται στην παραπάνω εικόνα (Σχ. 7).

Διάταξη του συστήματος

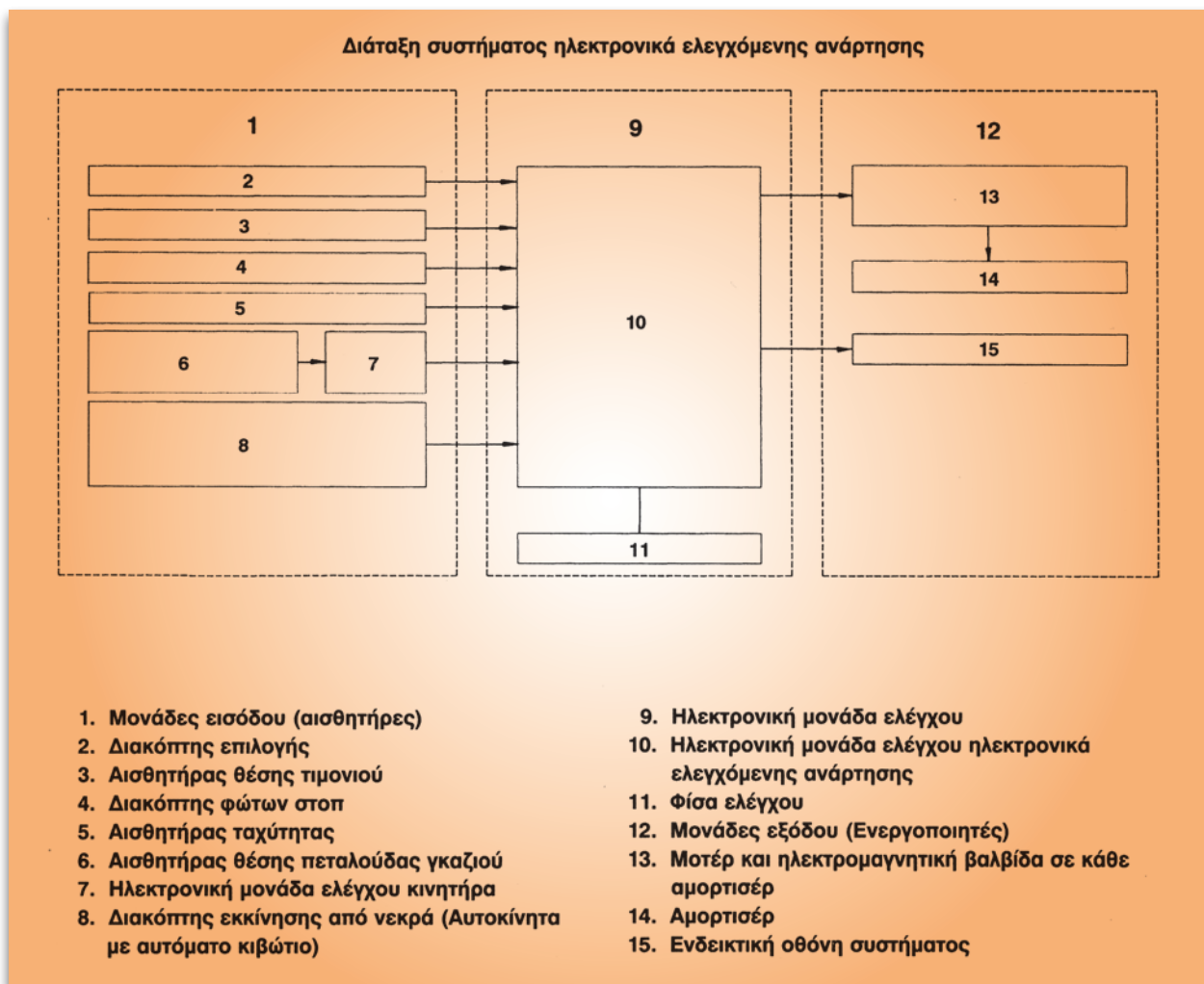
Το σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης αποτελείται από τις μονάδες εισόδου (αισθητήρες), την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και τις μονάδες εξόδου (ενεργοποιητές). Οι λειτουργίες των εξαρτημάτων αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 1).

Δομή και λειτουργία των εξαρτημάτων

Δομή Ενεργοποιητή

Ο ενεργοποιητής είναι τοποθετημένος στην κορυφή του καθενός φυσιγγίου. Οι ενεργοποιητές οδηγούν τις περιστροφικές βαλβίδες των αμορτισέρ ώστε να γίνεται η μεταβολή της απόσβεσης του αμορτισέρ (Σχ. 3).

Ο ενεργοποιητής οδηγείται ηλεκτρομαγνητικά, ώστε να είναι δυνατή η ακριβής απόκρισή του στις συνθήκες της οδήγησης, που μεταβάλλονται συχνά. Ο ηλεκτρομαγνήτης αποτελείται από τέσσερις πυρήνες στάτη και από δύο ζεύγη πηνίων στάτη.



Σχήμα 8:

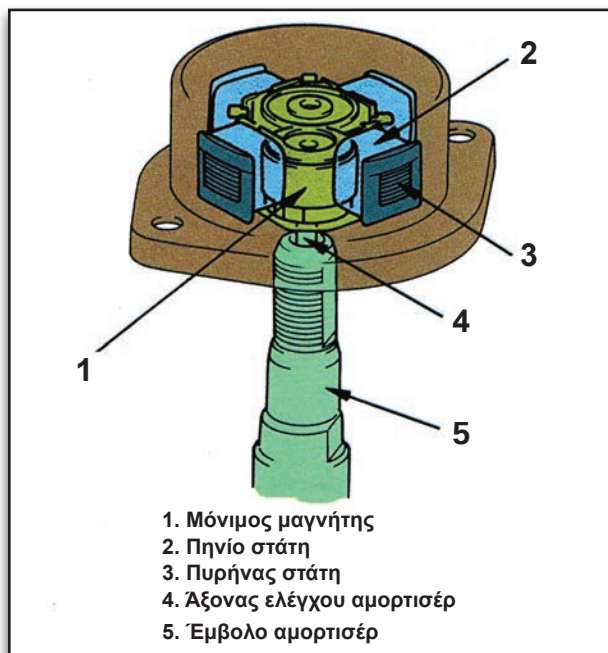
Διάταξη συστήματος ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
Διακόπτης επιλογής	Αποτελείται από δύο μπουτόν, ένα για την κανονική λειτουργία και ένα για την σπορ. Με τα μπουτόν αυτά ο οδηγός επιλέγει την κλίμακα απόσβεσης των αμορτισέρ.
Αισθητήρας θέσης τιμονιού	Ο αισθητήρας αυτός ανιχνεύει την κατεύθυνση προς την οποία είναι στραμμένο το τιμόνι και τη γωνία της στροφής του τιμονιού.
Διακόπτης φώτων στοπ	Ο διακόπτης αυτός στέλνει το σήμα πέδησης προς την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης
Αισθητήρας θέσης Πεταλούδας γκαζιού (Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κινητήρα)	Ο αισθητήρας αυτός ανιχνεύει τη γωνία ανοίγματος της πεταλούδας του γκαζιού και στέλνει σήματα στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος της ηλεκτρονικής ανάρτησης μέσα από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του κινητήρα.
Διακόπτης εκκίνησης νεκράς (αυτοκίνητα με αυτόματο κιβώτιο)	Ο αισθητήρας αυτός στέλνει σήματα που πληροφορούν την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος της ανάρτησης όταν ο μοχλός επιλογής θέσης είναι στις θέσεις 'N' και 'P'.
Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης	Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου με βάση τα σήματα των αισθητήρων ελέγχει την απόσβεση των αμορτισέρ σύμφωνα με την κλίμακα που έχει επιλεγεί.
Ενεργοποιητής	Με βάση τα σήματα από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος ανάρτησης, ο ενεργοποιητής καθοδηγεί το μοχλό ελέγχου του αμορτισέρ (μια περιστροφική βαλβίδα), αλλάζοντας με τον τρόπο αυτό την απόσβεση των αμορτισέρ.
Αμορτισέρ	Κάθε αμορτισέρ διαθέτει μια ενσωματωμένη περιστροφική βαλβίδα που μπορεί να μεταβάλλει την απόσβεση σε τρεις κλίμακες.
Ενδεικτική οθόνη συστήματος	Στην οθόνη αυτή εμφανίζεται η κλίμακα απόσβεσης των αμορτισέρ που έχει επιλεγεί (μαλακή, μεσαία και σκληρή).
Διαγνωστική φίσσα ελέγχου	Με την σύνδεση των ακροδεκτών της φίσσας μπορεί να γίνει έλεγχος λειτουργίας του κυκλώματος του αισθητήρα θέσης του τιμονιού και της απόσβεσης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

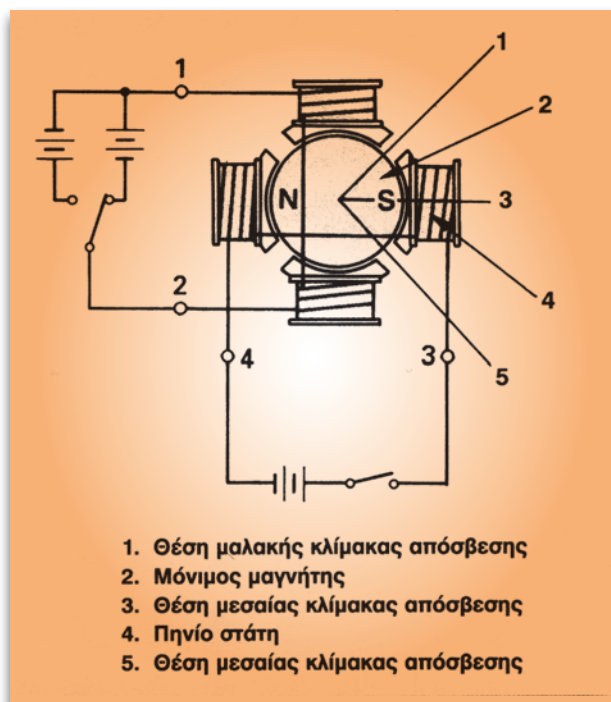
Για τεχνικές πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία των αισθητήρων εισόδου δείτε στην Άσκηση Νο.45



Σχήμα 9:

Δομή ενεργοποιητή.

Το ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει κάθε ζεύγος των πηνίων του στάτη ώστε να περιστραφεί ο μόνιμος μαγνήτης που είναι συνδεδεμένος με τον άξονα ελέγχου του αμορτισέρ (Σχ. 10).



Σχήμα 10:

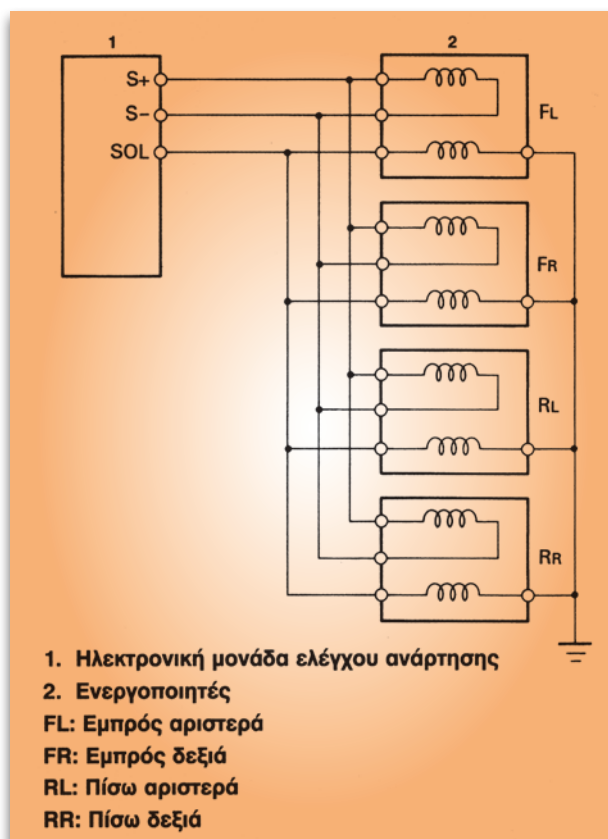
Σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας ενεργοποιητή.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου μεταβάλλει την πολικότητα των πυρήνων του στάτη από Βορρά σε Νότο ή αντίστροφα, ή επιβάλλει μια κατάσταση απουσίας πολικότητας. Ο μόνιμος μαγνήτης περιστρέφεται από την έλξη της μαγνητικής δύναμης που δημιουργείται από τα πηνία του στάτη.

Λειτουργία

Σε κάθε ένα αμορτισέρ έχει τοποθετηθεί ένας ενεργοποιητής. Οι τέσσερις ενεργοποιητές είναι συνδεδεμένοι παράλληλα και λειτουργούν ταυτόχρονα. Οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες ενεργοποιούνται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για περίπου 0,15 δευτερόλεπτα κάθε φορά.

Η τάση στους ακροδέκτες της ηλεκτρονικής μο-



Σχήμα 11:

Σύνδεση των ενεργοποιητών με την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης.

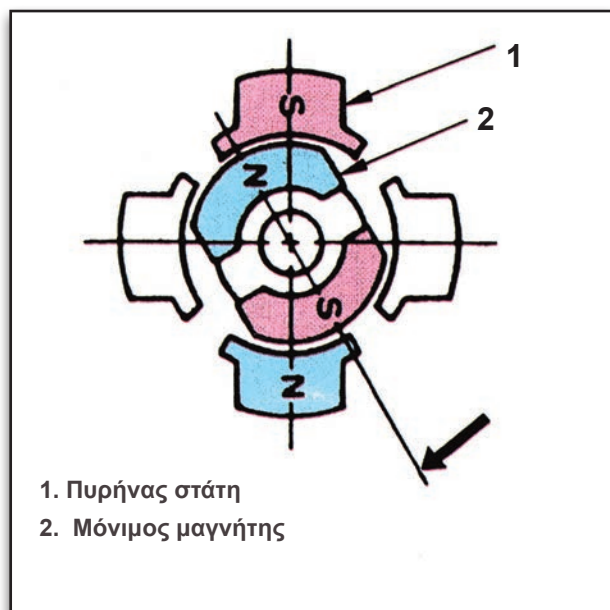
ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΠΟΣΒΕΣΗ	Τάση στους ακροδέκτες της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου της ανάρτησης		
	S+	S-	SOL
Από σκληρή ή μαλακή κλίμακα σε μεσαία	+	-	0
Από σκληρή ή μεσαία κλίμακα σε μαλακή	-	+	0
Από μαλακή ή μεσαία κλίμακα σε σκληρή	0	0	+

νάδας ελέγχου της ανάρτησης όταν μεταβάλλεται η απόσβεση των αμορτισέρ είναι, όπως φαίνεται στο παραπάνω πίνακα.

• Μεσαία κλίμακα απόσβεσης

Κατά την αλλαγή της κλίμακας απόσβεσης από τη σκληρή στη μαλακή ή τη μεσαία, ρεύμα διαρρέει τον ακροδέκτη S+ προς τον ακροδέκτη S- της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, προκαλώντας την περιστροφή του μόνιμου μαγνήτη προς τα δεξιά, προς την μεσαία κλίμακα (Σχ. 12).

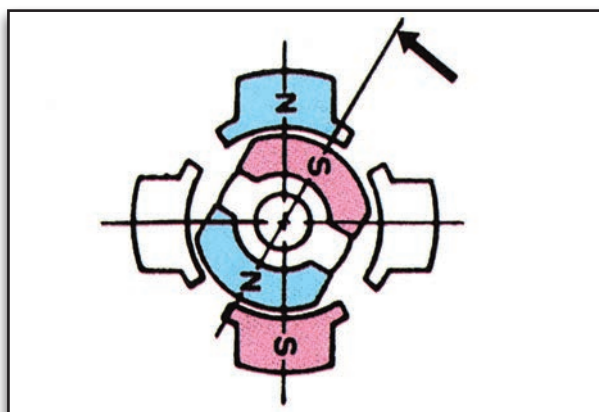


Σχήμα 12:

Περιστροφή μόνιμου μαγνήτη κατά την αλλαγή στην μεσαία κλίμακα απόσβεσης.

• Μαλακή κλίμακα απόσβεσης

Κατά την αλλαγή της κλίμακας απόσβεσης από την σκληρή ή την μεσαία κλίμακα προς την μαλακή, ρεύμα διαρρέει τον ακροδέκτη S- προς τον ακροδέκτη S+ της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, προκαλώντας την περιστροφή του μόνιμου μαγνήτη προς τα αριστερά, προς τη μαλακή κλίμακα (Σχ. 13).

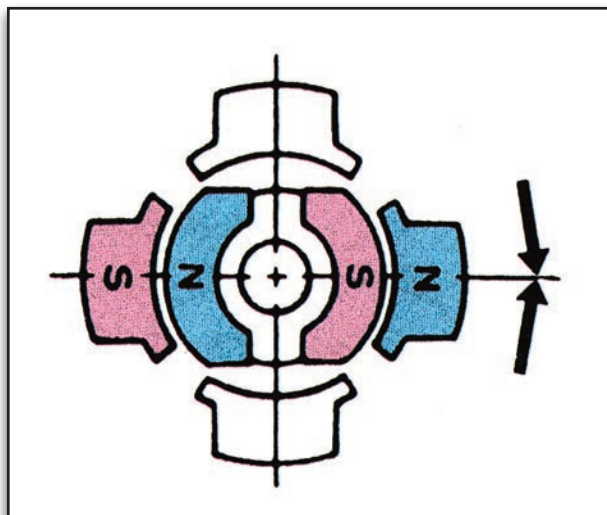


Σχήμα 13:

Περιστροφή μόνιμου μαγνήτη κατά την αλλαγή προς την μαλακή κλίμακα απόσβεσης.

• Σκληρή κλίμακα απόσβεσης

Κατά την αλλαγή της κλίμακας απόσβεσης από την μαλακή ή τη μεσαία κλίμακα προς την σκληρή, ρεύμα διαρρέει τον ακροδέκτη SOL της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, προκαλώντας τη περιστροφή του μόνιμου μαγνήτη προς τα αριστερά ή προς τα δεξιά, προς την σκληρή κλίμακα (Σχ. 14).

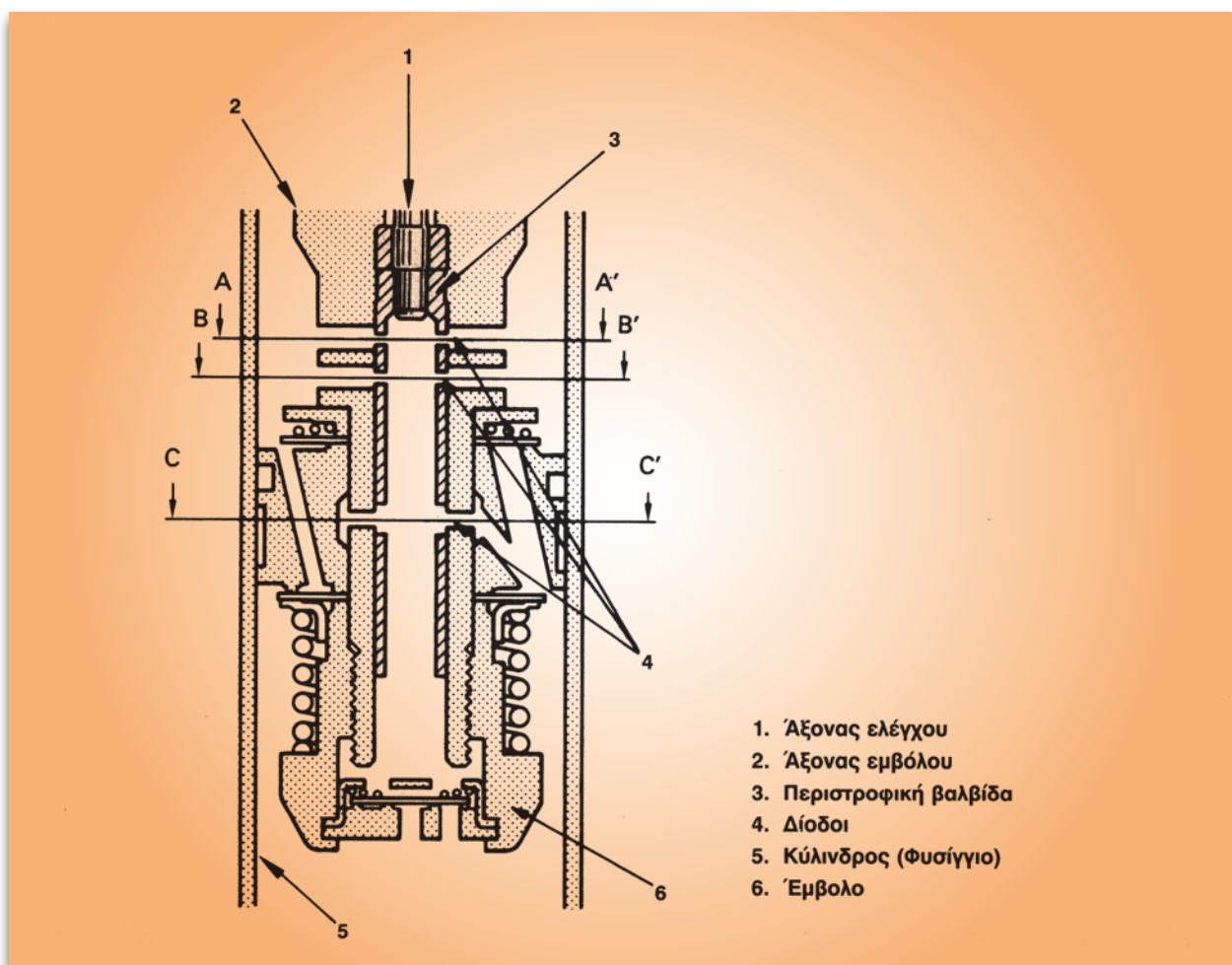


Σχήμα 14:

Περιστροφή μόνιμου μαγνήτη κατά την αλλαγή προς την σκληρή κλίμακα απόσβεσης.

Δομή Αμορτισέρ

Η δομή και η λειτουργία των αμορτισέρ της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης είναι σε γενικές γραμμές ίδιες με αυτές της συμβατικής ανάρτησης. Η διαφορά εντοπίζεται στο γεγονός ότι η απόσβεση μπορεί να ρυθμιστεί με το άνοιγμα ή το κλείσιμο πρόσθετων διόδων του λαδιού. Η ράβδος του εμβόλου και η περιστροφική βαλβίδα, που περιστρέφονται σαν μια μονάδα μαζί με την ράβδο ελέγχου, διαθέτει πρόσθετες διόδους λαδιού σε τρία διαφορετικά επίπεδα, όπως φαίνεται στο σχήμα 15. Όταν η περιστροφική βαλβίδα περιστρέφεται, οι δίοδοι ανοίγουν και κλείνουν, όπως φαίνεται στον πίνακα 3 της επόμενης σελίδας και η απόσβεση μεταβάλλεται σε τρεις λειτουργίες.

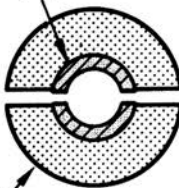
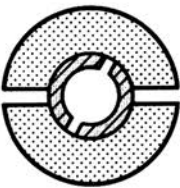
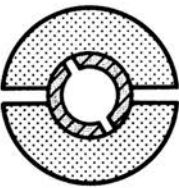
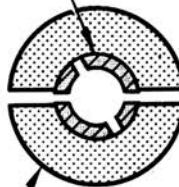
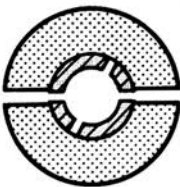
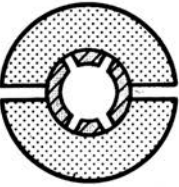
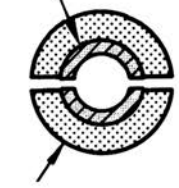
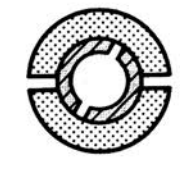


Σχήμα 15:

Τομή αμορτισέρ ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Πίνακας κατάστασης περιστροφικής βαλβίδας και πρόσθετων διόδων λαδιού του αμορτισέρ

Απόσβεση Διατομή	Μαλακή	Μεσαία	Σκληρή
Δίοδος (A-A)	Περιστροφική βαλβίδα  Άξονας εμβόλου Ανοικτή	 Κλειστή	 Κλειστή
Δίοδος (B-B')	Περιστροφική βαλβίδα  Άξονας εμβόλου Ανοικτή	 Κλειστή	 Ανοικτή
Δίοδος (C-C')	Περιστροφική βαλβίδα  Άξονας εμβόλου Ανοικτή	 Κλειστή	 Κλειστή

Λειτουργία

1. Μαλακή κλίμακα απόσβεσης (Σχ. 17)

Στην περίπτωση αυτή και οι τρεις δίοδοι είναι ανοικτές και το λάδι ρέει μέσα στο αμορτισέρ όπως φαίνεται στο παραπάνω πίνακα 3.

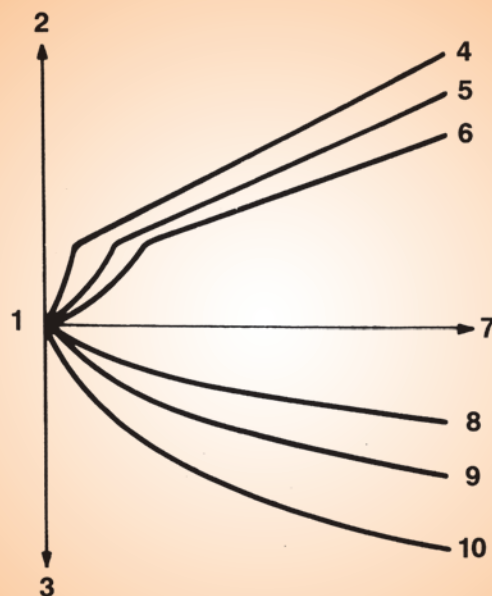
2. Μεσαία κλίμακα απόσβεσης (Σχ. 18)

Στην περίπτωση αυτή η δίοδος B είναι ανοι-

κτή, και οι δίοδοι A και C είναι κλειστές. Το λάδι ρέει μέσα στο αμορτισέρ όπως φαίνεται στο παραπάνω πίνακα 3.

3. Σκληρή κλίμακα απόσβεσης (Σχ. 19)

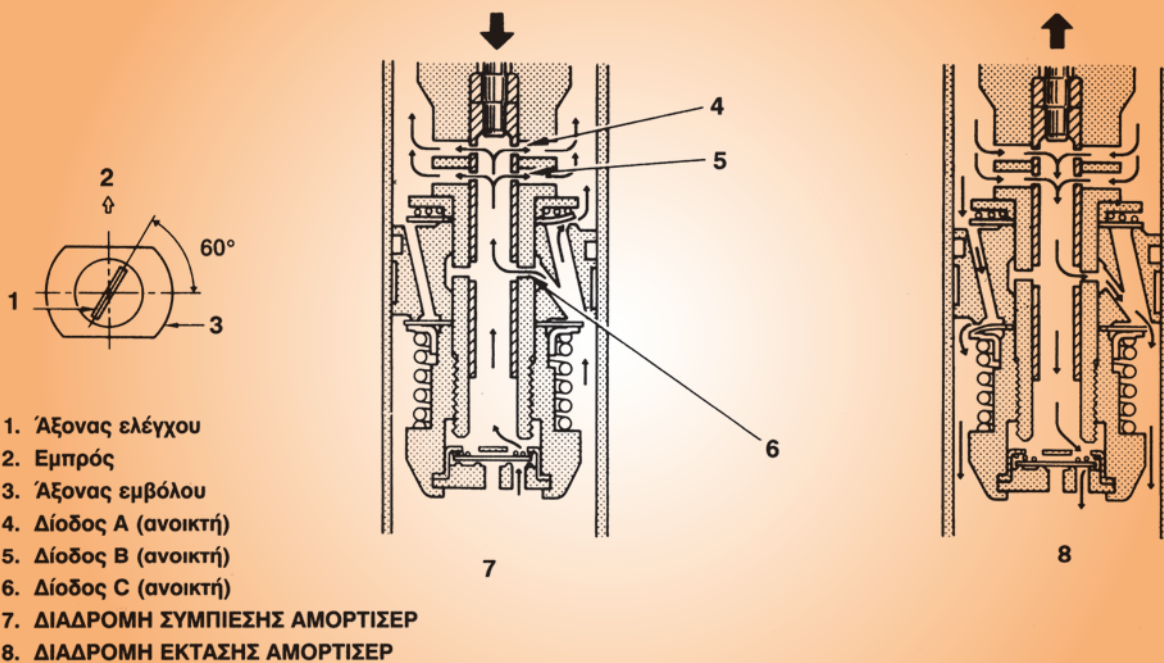
Στην περίπτωση αυτή και οι τρεις δίοδοι είναι κλειστές και το λάδι ρέει μέσα στο αμορτισέρ όπως φαίνεται στο παραπάνω πίνακα 3.



1. Δύναμη απόσβεσης
2. Έκταση
3. Συμπίεση
4. Σκληρή
5. Μεσαία
6. Μαλακή
7. Ταχύτητα εμβόλου
8. Μαλακή
9. Μεσαία
10. Σκληρή

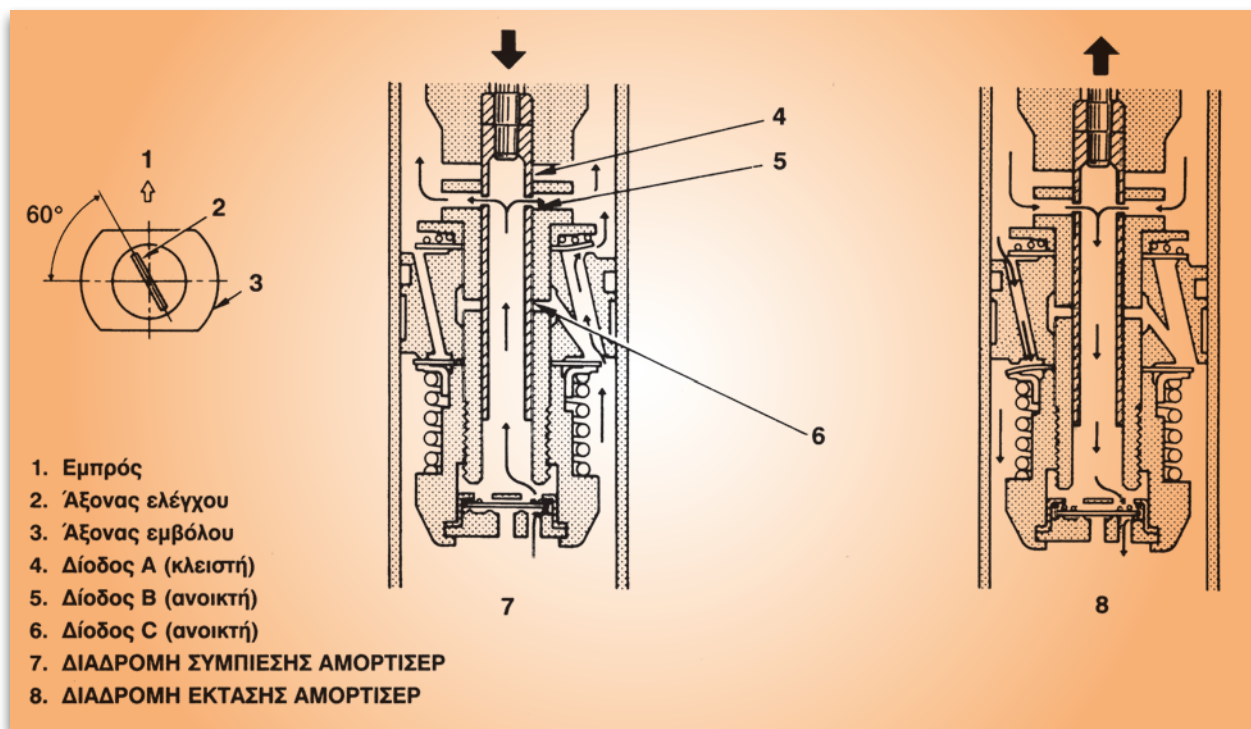
Σχήμα 16:

Διάγραμμα σχέσης της απόσβεσης και της ταχύτητας του εμβόλου του αμορτισέρ.



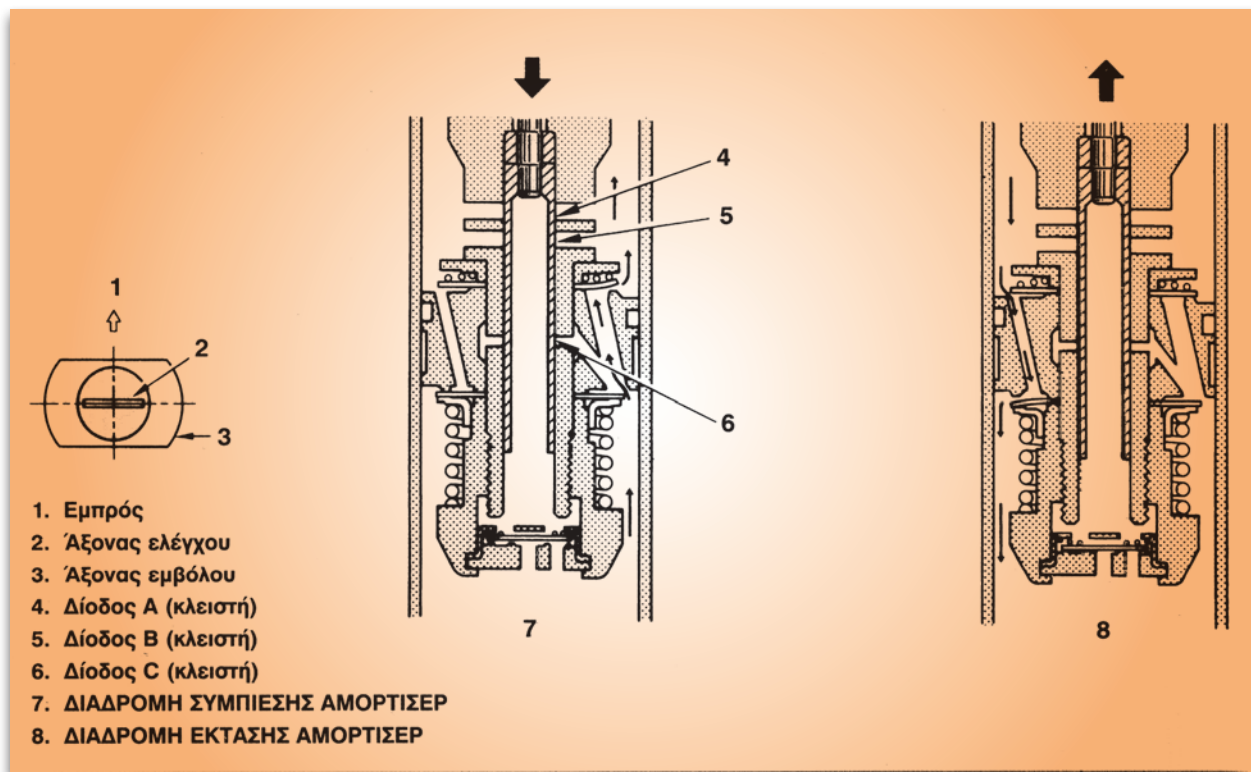
Σχήμα 17:

Διαδρομή του λαδιού του αμορτισέρ από τις πρόσθετες διόδους όταν έχει επιλεγεί η μαλακή κλίμακα απόσβεσης.



Σχήμα 18:

Διαδρομή του λαδιού του αμορτισέρ από τις πρόσθετες διόδους όταν έχει επιλεγεί η μεσαία κλίμακα απόσβεσης.



Σχήμα 19:

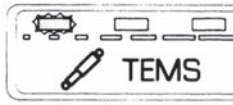
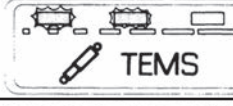
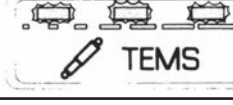
Διαδρομή του λαδιού του αμορτισέρ από τις πρόσθετες διόδους όταν έχει επιλεγεί η σκληρή κλίμακα απόσβεσης.

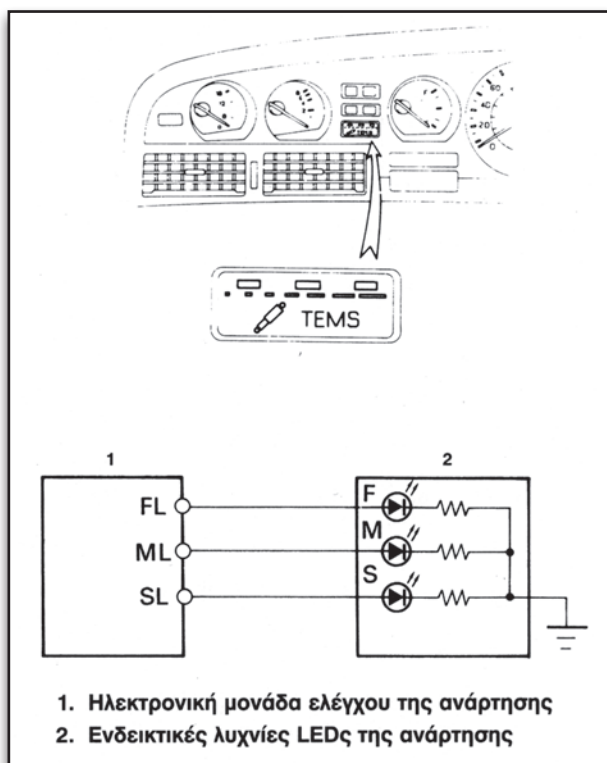


Οθόνη ενδείξεων

Η οθόνη ενδείξεων αποτελείται από LEDs που τροφοδοτούνται από τους ακροδέκτες SL, ML και FL της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου της ανάρτησης, σύμφωνα με την κλίμακα ανάρτησης που έχει επιλεγεί. Τα LEDs της οθόνης ενδείξεων χρησιμοποιούνται επίσης στη διάγνωση και στη λειτουργία επείγουσας λειτουργίας (Σχ. 20).

Κατάσταση LEDs οθόνης ενδείξεων ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης

Απόσβεση αμορτισέρ	Ενδεικτικές λυχνίες
Μαλακή	
Μεσαία	
Σκληρή	



Σχήμα 20:

Σύνδεση της οθόνης ενδείξεων της ανάρτησης.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχο εκπαιδευτικό όχημα με ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση. Καθώς επίσης το επισκευαστικό εγχειρίδιο του μοντέλου αυτού.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Η άσκηση βασίστηκε στο σύστημα TEMS που χρησιμοποιείται στα μοντέλα της TOYOTA Supra (MA70) και Cressida (MX73).

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Πορεία της άσκησης

- Στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο γίνονται οι εξής ενέργειες:
 - Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος
 - Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
 - Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος του συστήματος και της συνδεσμολογίας των εξαρτημάτων (Σχ. 21).
- Από την αποθήκη επιλέγετε όλα τα αναγκαία εξαρτήματα, υλικά και εργαλεία.
- Τοποθετείτε και συνδέετε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
- Συνδέετε τα εξαρτήματα ώστε να δημιουργηθεί ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος.



ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
1.	Διακόπτης κινητήρα
2.	Ασφάλεια STOP (20 A)
3.	Διακόπτης επιλογής
4.	Σπορ
5.	Κανονική
6.	Ακροδέκτης βραχυκύκλωσης (Αυτόματο κιβώτιο βραχυκυκλωμένο, Μηχανικό κιβώτιο ταχυτήτων ανοικτό)
7.	Διακόπτης εκκίνησης νεκράς
8.	Μίζα
9.	Ταμπλό οργάνων
10.	Ενδεικτικές λυχνίες
11.	Αισθητήρας ταχύτητας
12.	Διαγνωστική φίσσα ελέγχου
13.	Αισθητήρας γωνίας περιστροφής τιμονιού
14.	Διακόπτης φώτων στοπ
15.	Φώτα στοπ
16.	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας
17.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κινητήρα
18.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ανάρτησης
19.	Ενεργοποιητές ανάρτησης

5. Ελέγχετε το σύστημα.

6. Βάζετε το σύστημα σε λειτουργία.

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές που έχει το σύστημα TEMS με το ανάλογο σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης που έχει χρησιμοποιηθεί στο Mazda RX-7.

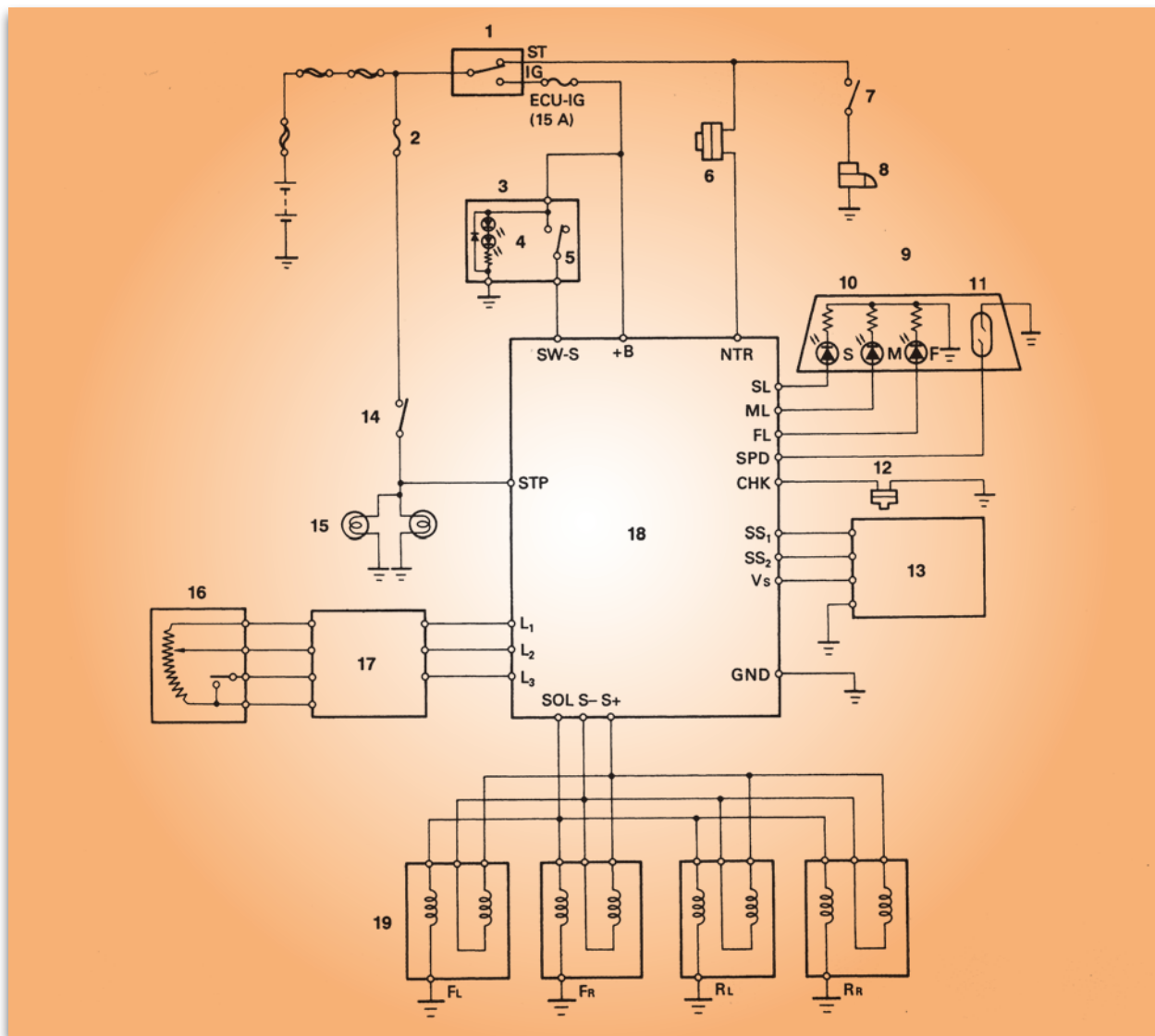
Έλεγχος - Διάγνωση και Αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο ηλεκτρικό σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.

Τεχνικές πληροφορίες



Σχήμα 1:

Ηλεκτρικό διάγραμμα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης.



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
1.	Διακόπτης κινητήρα
2.	Ασφάλεια STOP (20 A)
3.	Διακόπτης επιλογής
4.	Σπορ
5.	Κανονική
6.	Ακροδέκτης βραχυκύκλωσης (Αυτόματο κιβώτιο βραχυκυκλωμένο, Μηχανικό κιβώτιο ταχυτήτων ανοικτό)
7.	Διακόπτης εκκίνησης νεκράς
8.	Μίζα
9.	Ταμπλό οργάνων
10.	Ενδεικτικές λυχνίες
11.	Αισθητήρας ταχύτητας
12.	Διαγνωστική φίσσα ελέγχου
13.	Αισθητήρας θέσης τιμονιού
14.	Διακόπτης φώτων στοπ
15.	Φώτα στοπ
16.	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας
17.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κινητήρα
18.	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ανάρτησης
19.	Ενεργοποιητές ανάρτησης

1. Διακόπτης επιλογής

Ο διακόπτης επιλογής χρησιμοποιείται από τον οδηγό για την επιλογή της κανονικής ή της σπορ απόσβεσης. Όταν έχει επιλεγεί η σπορ λειτουργία, ο ακροδέκτης SW-S τροφοδοτείται με τάση 12 V, ενώ, όταν έχει επιλεγεί η κανονική λειτουργία, η τάση που εφαρμόζεται σε αυτόν τον ακροδέκτη της μονάδας ελέγχου της ανάρτησης είναι 0 V. Με τον τρόπο αυτό, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης 'κρίνει', ποια λειτουργία έχει επιλεγεί από τον οδηγό. Τα LEDς του διακόπτη επιλογής ανάβουν, όταν ανοίξει ο διακόπτης του κινητήρα (ON) (Σχ. 2).

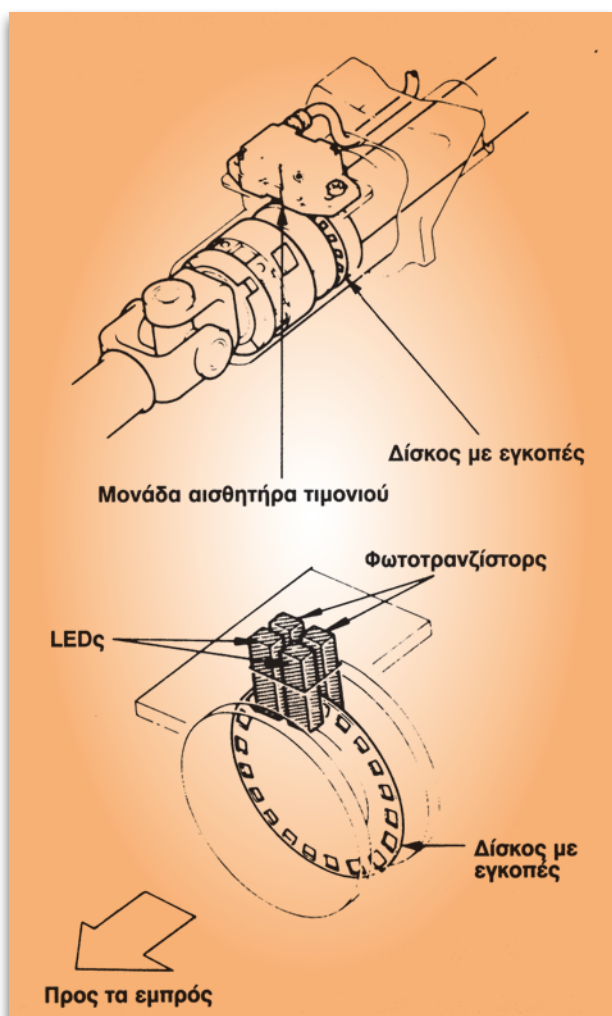
Λειτουργία	Τάση ακροδέκτη SW - S
Κανονική	0 V
Σπορ	12 V



Σχήμα 2:

Διακόπτης επιλογής απόσβεσης και το κύκλωμα λειτουργίας του.

2. Αισθητήρας τιμονιού



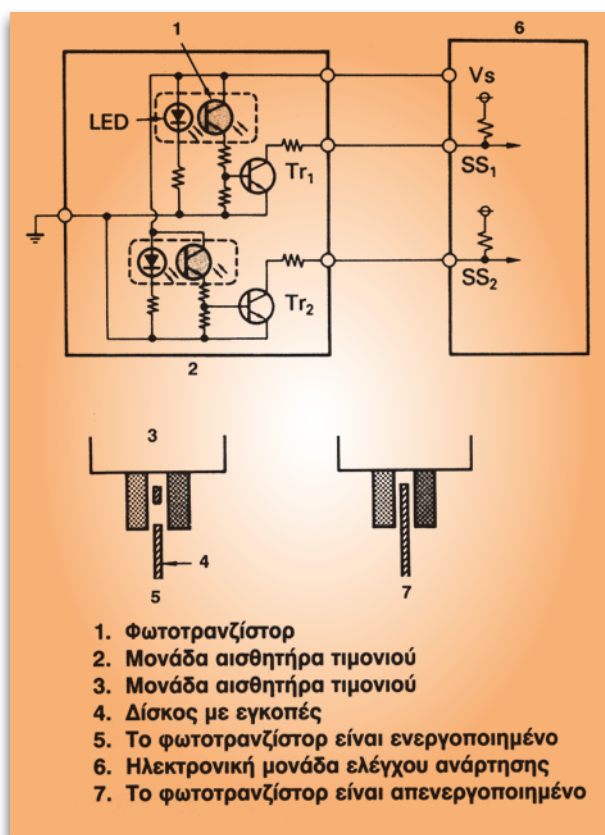
Σχήμα 3:

Δομή του αισθητήρα γωνίας του τιμονιού.

Ο αισθητήρας αυτός ανιχνεύει τη γωνία στροφής του τιμονιού και την κατεύθυνση προς την οποία έχει περιστραφεί το τιμόνι. Αποτελείται από τη μονάδα του αισθητήρα και από ένα δίσκο με εγκοπές. Η μονάδα του αισθητήρα είναι συνδεδεμένη σταθερά με την κολώνα του τιμονιού και διαθέτει δύο LEDs και φωτοτρανζίστορς. Ο δίσκος με τις εγκοπές είναι σταθερά συνδεδεμένος με τον άξονα του τιμονιού και περιστρέφεται μαζί με αυτόν. Ο δίσκος έχει εγκοπές κατά μήκος της περιφέρειάς του και περιστρέφεται ανάμεσα στα δύο LEDs και τα δύο φωτοτρανζίστορς της μονάδας του αισθητήρα (Σχ. 3).

Λειτουργία του αισθητήρα

Καθώς περιστρέφεται το τιμόνι, ο δίσκος με τις εγκοπές συμπαρασύρεται μαζί με αυτό. Τα δύο LEDs εκπέμπουν φως γιατί τροφοδοτούνται με ρεύμα από τον ακροδέκτη Vs της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου της ηλεκτρονικής ανάρτησης. Το φως που εκπέμπεται από τα LEDs διακόπτεται με εναλλασσόμενο τρόπο, καθώς ο δίσκος με τις εγκοπές περνά διαμέσου των LEDs και των φωτοτρανζίστορς. Τα φωτοτρανζίστορς ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται σταδιακά από το φως που εκπέμπουν τα LEDs (Σχ. 4).



Σχήμα 4:

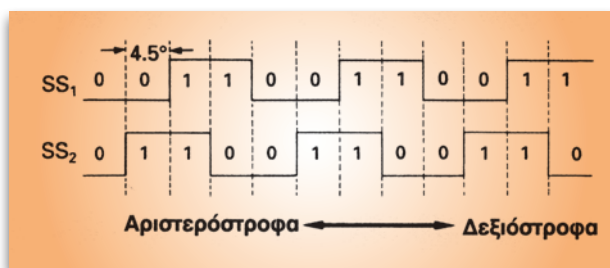
Λειτουργία του αισθητήρα γωνίας τιμονιού.

Τα τρανζίστορ (Tr1 και Tr2) (Σχ. 4) οδηγούνται από τα σήματα τύπου ON και OFF σύμφωνα με τα σήματα ON και OFF που λαμβάνουν από τα φωτοτρανζίστορ. Κατά συνέπεια, οι ακροδέκτες SS1 και SS2 της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου της ανάρτησης διαρρέονται από το ρεύμα των τρανζίστορ Tr1 και Tr2 σύμφωνα



με τα σήματα ON & OFF των φωτοτρανζίστορ (Σχ. 5).

Αν ο χρόνος που υπάρχει ροή ρεύματος αντιπροσωπεύεται με την κατάσταση 1 και ο χρόνος που δεν υπάρχει ροή ρεύματος από την κατάσταση 0, τότε τα σήματα που εμφανίζονται παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα. Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης 'κρίνει' τη γωνία στροφής του τιμονιού και την κατεύθυνση της περιστροφής με βάση τις αλλαγές αυτών των σημάτων.



Σχήμα 5:

Απεικόνιση σημάτων των ακροδεκτών SS1 και SS2.

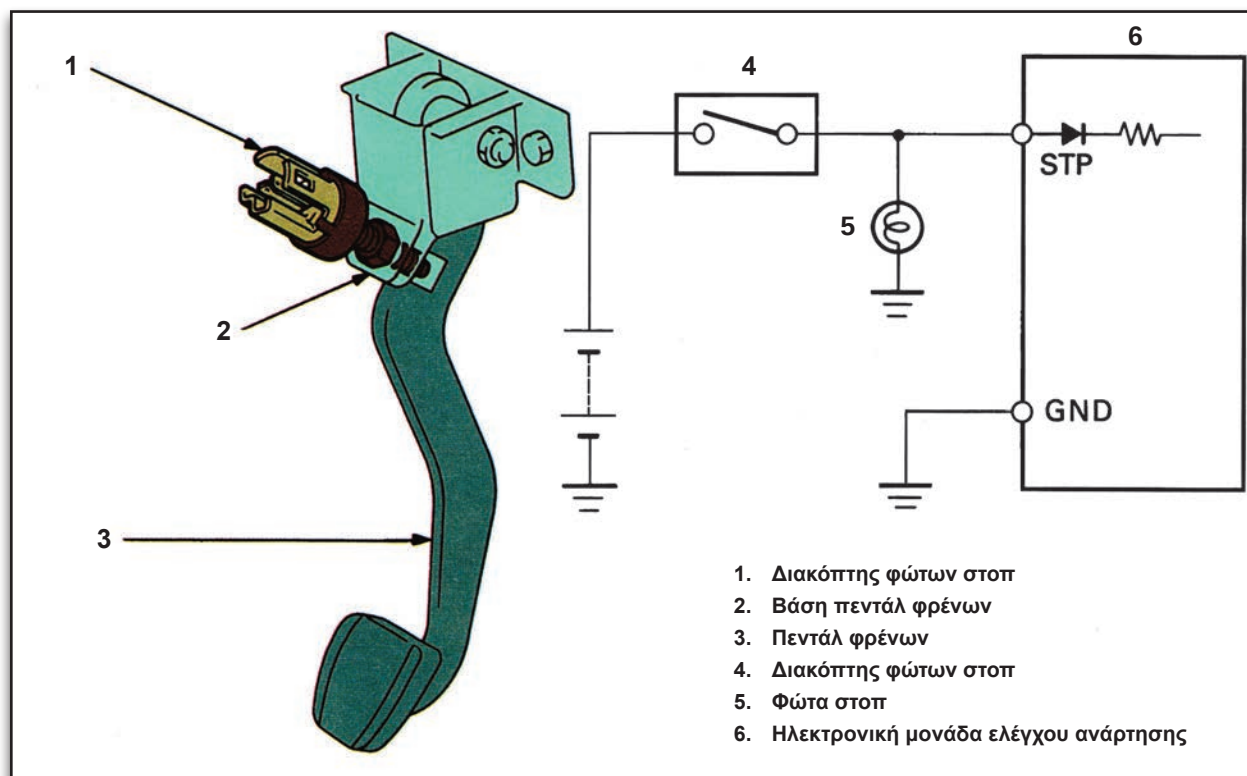
3. Διακόπτης φώτων στοπ

Ο διακόπτης αυτός είναι τοποθετημένος στην βάση του πεντάλ των φρένων. Ο διακόπτης ανοίγει (ON), όταν το πεντάλ των φρένων είναι πατημένο. Τότε ο ακροδέκτης STP της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου της ανάρτησης τροφοδοτείται με 12 V. Το σήμα αυτό χρησιμοποιείται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για να προσδιορίζει, αν χρησιμοποιούνται ή όχι τα φρένα (Σχ. 6).

Πεντάλ φρένων	Τάση ακροδέκτη STP
Πατημένο	12 V
Ελεύθερο	0 V

4. Αισθητήρας ταχύτητας

Ο αισθητήρας αυτός είναι ενσωματωμένος στο κοντέρ και αποτελείται από ένα μαγνήτη και ένα διακόπτη reed. Για κάθε περιστροφή που εκτελεί ο μαγνήτης μαζί με την ντίζα του κοντέρ,

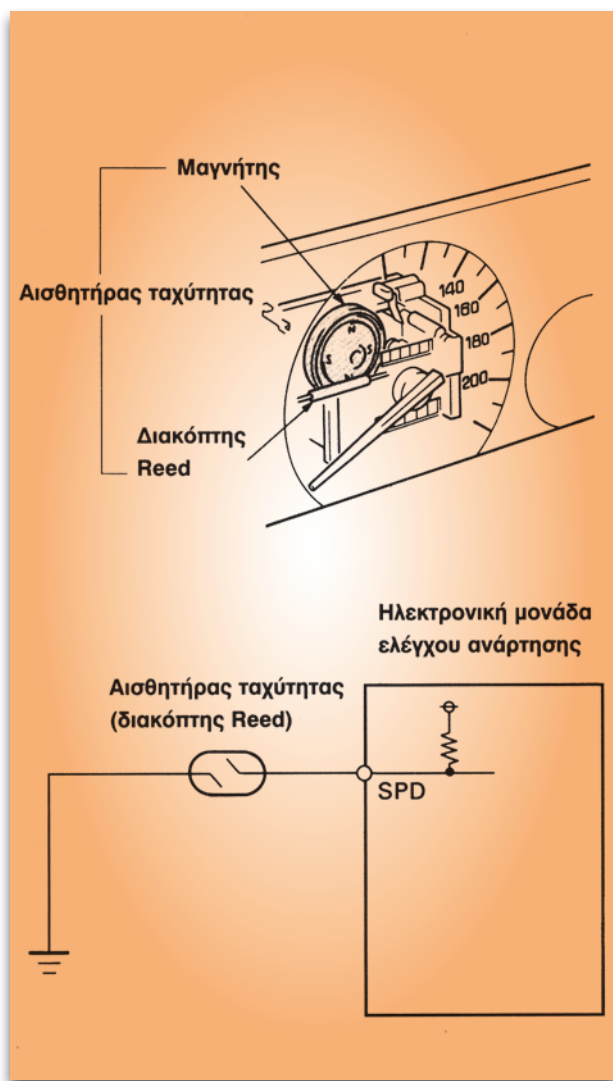


1. Διακόπτης φώτων στοπ
2. Βάση πεντάλ φρένων
3. Πεντάλ φρένων
4. Διακόπτης φώτων στοπ
5. Φώτα στοπ
6. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ανάρτησης

Σχήμα 6:

Διακόπτης φώτων στοπ και το ηλεκτρικό διάγραμμα του.

δημιουργούνται τέσσερα σήματα - παλμοί από τον διακόπτη reed. Κατόπιν, τα σήματα αυτά στέλνονται στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης για να δώσουν τις αναγκαίες πληροφορίες στην μονάδα, σχετικά με την ταχύτητα του αυτοκινήτου (Σχ. 7).

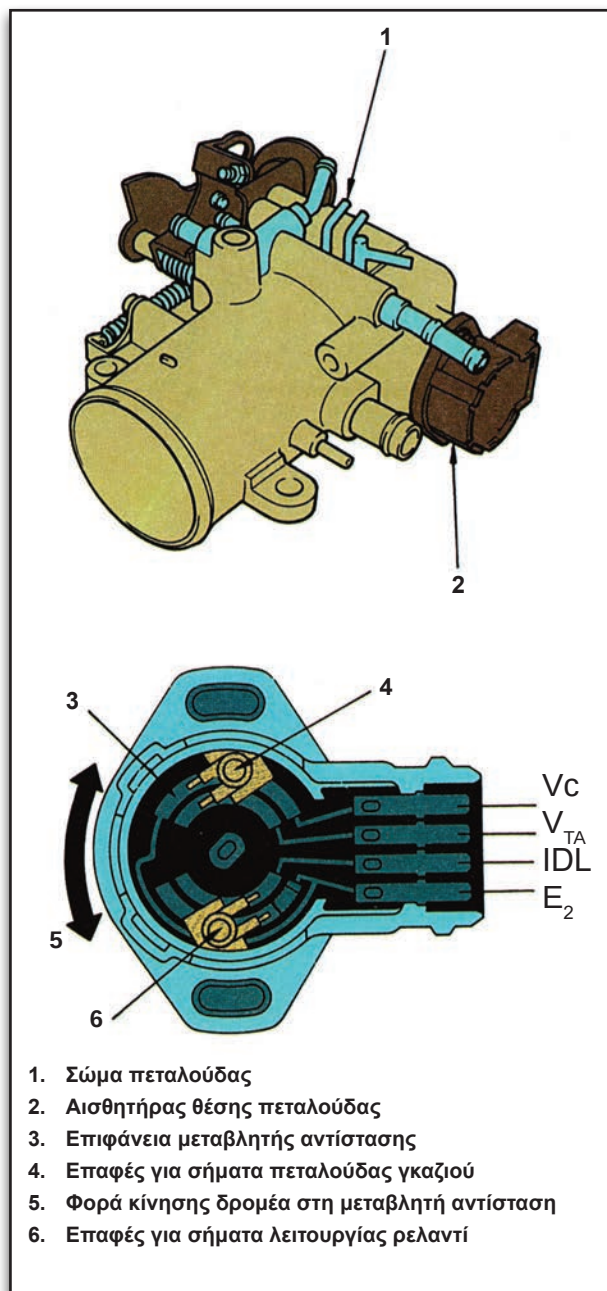


Σχήμα 7:

Αισθητήρας ταχύτητας και το ηλεκτρικό του διάγραμμα.

5. Αισθητήρας θέσης πεταλούδας γκαζιού

Ο αισθητήρας αυτός είναι τοποθετημένος στο σώμα της πεταλούδας και ανιχνεύει ηλεκτρονικά το άνοιγμα της πεταλούδας. Το μέγεθος αυτό στέλνεται στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του κινητήρα με τη μορφή σημάτων τάσης.

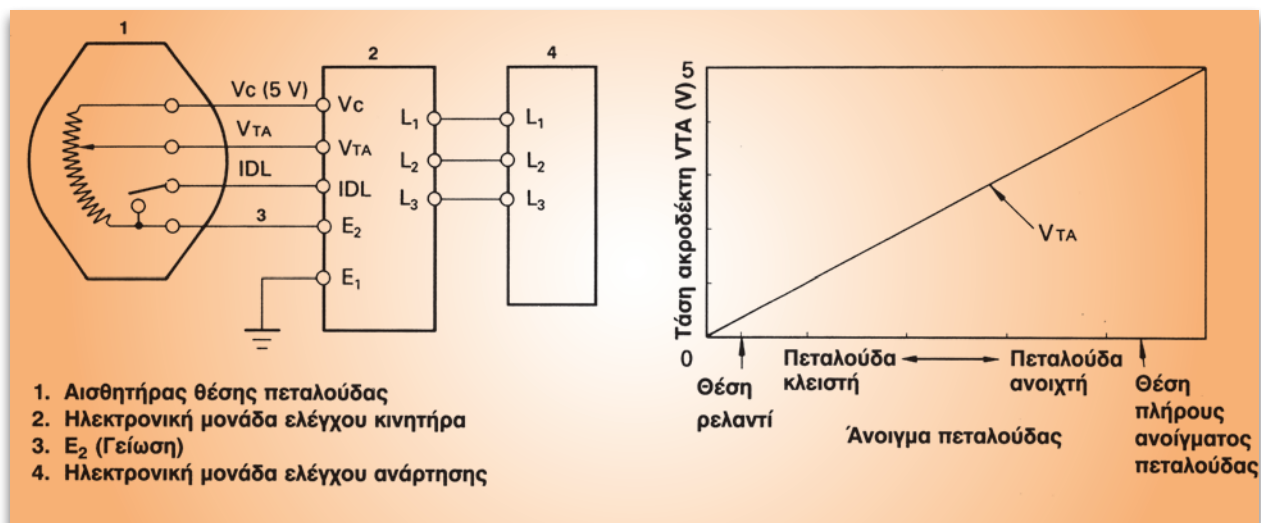


Σχήμα 8:

Αισθητήρας θέσης πεταλούδας και οι ακροδέκτες του.

Ο ακροδέκτης Vc του αισθητήρα αυτού, τροφοδοτείται διαρκώς με μια τάση 5 V, από τη μονάδα ελέγχου του κινητήρα (Σχ. 8).

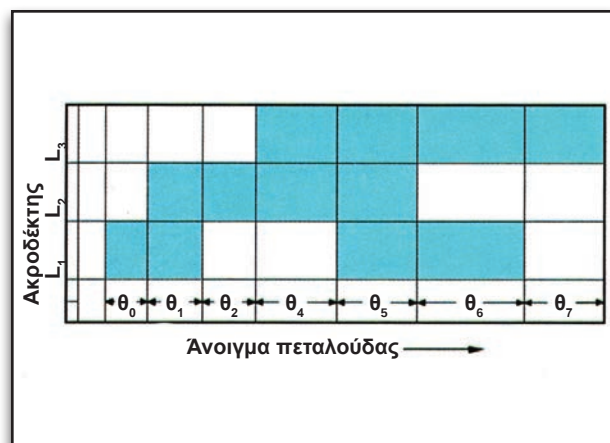
Καθώς ο δρομέας ολισθαίνει πάνω στην επιφάνεια της μεταβλητής αντίστασης σύμφωνα με το άνοιγμα της θέσης της πεταλούδας, ο ακροδέκτης VTA τροφοδοτείται με μια τάση ανάλογη με τη θέση της πεταλούδας.



Σχήμα 9:

Αισθητήρας θέσης πεταλούδας και το διάγραμμα τάσης - θέσης πεταλούδας.

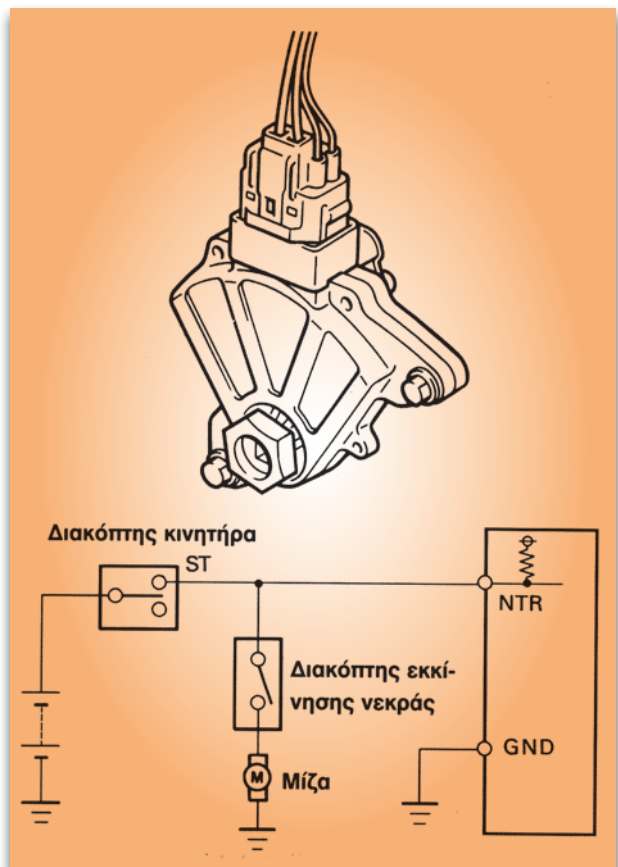
Η μονάδα ελέγχου του κινητήρα μετατρέπει την τάση του ακροδέκτη V_{TA} σε ένα από τα οκτώ σήματα που αντιστοιχούν στο άνοιγμα της πεταλούδας, ώστε να δώσει τις αναγκαίες πληροφορίες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης σχετικά με το άνοιγμα της πεταλούδας γκαζιού (Σχ. 9). Στο σχήμα 10 εμφανίζονται οι τάσεις των ακροδεκτών L_1 , L_2 και L_3 σε διάφορες θέσεις ανοίγματος της πεταλούδας. Οι κενές περιοχές αναλογούν σε τάση 5 V και οι σκιασμένες περιοχές σε τάση 0 V (Σχ. 10).



Σχήμα 10:

Τάση των ακροδεκτών L_1 , L_2 και L_3 σε σχέση με το άνοιγμα της πεταλούδας γκαζιού.

6. Διακόπτης εκκίνησης νεκράς



Σχήμα 11:

Διακόπτης εκκίνησης νεκράς και το ηλεκτρικό του διάγραμμα.

Ο διακόπτης αυτός είναι τοποθετημένος στο αυτόματο κιβώτιο και χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της αλλαγής θέσης του επιλογέα θέσης του κιβωτίου (Σχ. 11).

Όταν έχει επιλεγεί η θέση 'N' ή 'P' ο διακόπτης είναι ανοικτός και η τάση στον ακροδέκτη NTR της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου της ανάρ-

τησης είναι 0 V. Με τον τρόπο αυτό η μονάδα ελέγχου της ανάρτησης προσδιορίζει τη θέση του αυτομάτου κιβωτίου (θέση 'N' ή 'P').

Θέση επιλογέα αυτομάτου κιβωτίου	Τάση ακροδέκτη NTR
'P' ή 'N'	0 V
'L', '2', 'D', ή 'R'	12 V

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ						
Απόσβεση αμορτισέρ	Διακόπτης επιλογής	Έλεγχος αντιβύθισης πίσω τμήματος αυτοκινήτου	Έλεγχος βιράζ	Έλεγχος αντιβύθισης μπροστινού μέρους αυτοκινήτου	Έλεγχος σε υψηλές ταχύτητες	Αποτροπή τινάγματος κατά την εκκίνηση
	Κανονική λειτουργία	Μαλακή Σκληρή	Μαλακή Σκληρή	Μαλακή Σκληρή	Μαλακή Σκληρή	Μαλακή Σκληρή
	Σπορ λειτουργία	Ενδιάμεση Σκληρή	Ενδιάμεση Σκληρή	Ενδιάμεση Σκληρή	Ενδιάμεση Σκληρή	Ενδιάμεση Σκληρή
Σήματα εισόδου από τον κάθε αισθητήρα	Αισθητήρας ταχύτητας	Λιγότερο από 20 km/h	Βλέπε το παρακάτω γράφημα	60 km/h ή περισσότερο	120 km/h ή περισσότερο	Λιγότερο από 10 km/h
	Αισθητήρας θέσης πεταλούδας	Πλήρως ανοιχτή θέση ή γρήγορο άνοιγμα	—	—	—	—
	Αισθητήρας θέσης τιμονιού	—	Βλέπε το παρακάτω γράφημα	—	—	—
	Διακόπτης φώτων στοπ	—	—	Σε κατάσταση ON (το πεντάλ των φρένων πατημένο)	—	—
	Διακόπτης νεκρός	—	—	—	—	Σε κατάσταση ON (θέση P' ή 'N')
Ακύρωση της λειτουργίας		Ακυρώνεται 3 δευτερόλεπτα περίπου μετά από την έναρξη του ελέγχου ή, όταν το αυτοκίνητο αποκτήσει ταχύτητα 50 km/h.	Ακυρώνεται 2 δευτερόλεπτα περίπου μετά από την έναρξη του ελέγχου.	Ακυρώνεται περίπου 2 δευτερόλεπτα μετά από το σβήσιμο των φώτων στοπ.	Ακυρώνεται, όταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου γίνει μικρότερη των 100 km/h.	Ακυρώνεται 5 δευτερόλεπτα περίπου μετά από την αλλαγή θέσης του επιλογέα ή, όταν η ταχύτητα του αυτοκινήτου φτάσει τα 15 km/h.



1. Διαδικασίες ελέγχου απόσβεσης των αμορτισέρ

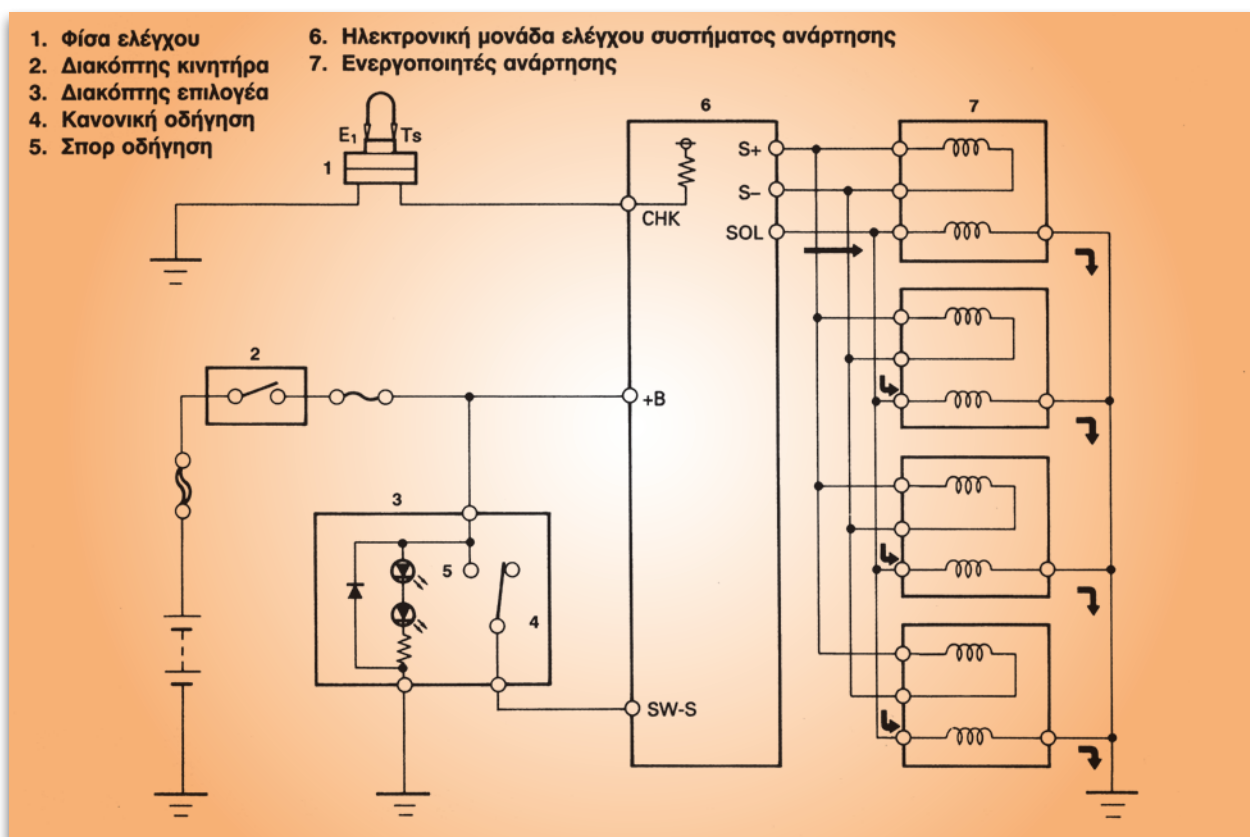
Πριν ξεκινήσει η διαδικασία ελέγχου των βλαβών στο σύστημα της ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης, πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω προκαταρκτικοί έλεγχοι, ώστε να είναι βέβαιο, ότι η βλάβη εντοπίζεται στο σύστημα της ανάρτησης και όχι σε κάποιο άλλο σχετιζόμενο σύστημα.

- Ελέγχετε την πίεση των ελαστικών του αυτοκινήτου.
- Ελέγχετε την λίπανση της ανάρτησης και των συνδέσμων του συστήματος διεύθυνσης.
- Ελέγχετε την απόσταση μεταξύ του αμαξώματος και του εδάφους και την ευθυγράμμιση των τροχών.
- Ελέγχετε ότι η τάση της μπαταρίας είναι πάνω από 12 Volt.



Σχήμα 12:

Γράφημα σχέσης αισθητήρα γωνίας τιμονιού - αισθητήρα ταχύτητας και απόσβεσης.



Σχήμα 13:

Ηλεκτρικό διάγραμμα συνδέσεων κατά τον έλεγχο της απόσβεσης των ελατηρίων.

- Ελέγχετε ότι όλες οι φίσες είναι καλά συνδεδεμένες.

Εφ' όσον τα αποτελέσματα των προκαταρκτικών ελέγχων είναι θετικά, ελέγχετε αν η απόσβεση των αμορτισέρ μεταβάλλεται από τους ενεργοποιητές εκτελώντας τις διαδικασίες της ενότητας **‘Διαδικασίες ελέγχου απόσβεσης των αμορτισέρ’**.

Πριν ξεκινήσετε την διαδικασία εντοπισμού των βλαβών, πρέπει να έχετε κατανοήσει πλήρως τη σχέση μεταξύ της κάθε λειτουργίας ελέγχου και των αισθητήρων (βλέπε τον παρακάτω πίνακα 3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Απόσβεση	Θέση διακόπτη επιλογής	Ακροδέκτες φίσας ελέγχου (E1 - Ts)
Μαλακή	Κανονική	Αποσυνδεδεμένοι
Ενδιάμεση	Σπορ	Αποσυνδεδεμένοι
Σκληρή	Σπορ	Συνδεδεμένοι

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΒΛΑΒΩΝ	
ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΠΙΘΑΝΗ ΑΙΤΙΑ
Το σύστημα της ανάρτησης είναι πλήρως απενεργοποιημένο	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή συνέχειας στο κύκλωμα ενδείξεων
	Διακοπή συνέχειας στο κύκλωμα τροφοδοσίας της Ηλεκτρονικής Μονάδας
	Διακοπή ή βραχυκύκλωμα στο κύκλωμα των ενεργοποιητών ανάρτησης
	Ελαττωματική λειτουργία των αμορτισέρ
Δεν γίνεται εναλλαγή μεταξύ της κανονικής και της σπορ λειτουργίας	Βλάβη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης
	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή συνέχειας στο κύκλωμα ενδείξεων
	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή συνέχειας στο κύκλωμα του διακόπτη
Δεν ενεργοποιείται ο έλεγχος της αντιβύθισης του πίσω τμήματος του αυτοκινήτου	Βλάβη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης
	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή στο κύκλωμα του αισθ. ταχύτητας
	Βλάβη στη μονάδα ελέγχου του κινητήρα
	Λανθασμένη λειτουργία αισθητήρα θέσης πεταλούδας
Δεν ενεργοποιείται ο έλεγχος του βιράζ του αυτοκινήτου	Βλάβη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης
	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή στο κύκλωμα του αισθ. ταχύτητας
	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή στον αισθητήρα τιμονιού
Δεν ενεργοποιείται ο έλεγχος της αντιβύθισης του μπροστινού τμήματος	Βλάβη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης
	Διακοπή στο κύκλωμα των φώτων στοπ
	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή στο κύκλωμα του αισθ. ταχύτητας
Δεν ενεργοποιείται ο έλεγχος υψηλής ταχύτητας	Βλάβη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης
	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή στο κύκλωμα του αισθ. ταχύτητας
	Βλάβη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης
Δεν ενεργοποιείται ο έλεγχος τινάγματος κατά την εκκίνηση	Βραχυκύκλωμα ή διακοπή στο κύκλωμα του αισθ. ταχύτητας
	Διακοπή στον διακόπτη νεκράς
	Βλάβη στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου της ανάρτησης

Οι κύριες αιτίες των βλαβών αναφέρονται στον πίνακα εντοπισμού των βλαβών (πίνακας. 4).

Διαδικασίες ελέγχου της απόσβεσης των αμορτισέρ

Με τη διαδικασία αυτή γίνεται εξωτερική ρύθμιση της ανάρτησης στην σκληρή κλίμακα της απόσβεσης, ώστε να ελεγχθεί η λειτουργία της. Πρέπει να συνδεθούν με μια γέφυρα οι ακροδέκτες Ts και E₁ της φίσας ελέγχου και μετά να ανοίξει ο διακόπτης του κινητήρα (ON). Με τον τρόπο αυτό γειώνεται ο ακροδέκτης CHK της



ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου της ανάρτησης. Κατόπιν πρέπει να επιλεγεί η σπορ λειτουργία της ανάρτησης. Με τον τρόπο αυτό τροφοδοτείται με το ρεύμα της μπαταρίας ο ακροδέκτης SW-S της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου της ανάρτησης. Όταν αυτές οι δύο συνθήκες έχουν ικανοποιηθεί, το ρεύμα που διαρρέει τους ενεργοποιητές, ρυθμίζει την ανάρτηση στην σκληρή κλίμακα της απόσβεσης (Σχ. 13).

Η απόσβεση των αμορτισέρ μπορεί να ελεγχθεί οδηγώντας το αυτοκίνητο και εφαρμόζοντας δύναμη στα αμορτισέρ μετά από τη ρύθμισή τους σε μια από τις παρακάτω κλίμακες.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με ηλεκτρονικά ελεγχόμενη ανάρτηση, πολύμετρο, ψηφιακός παλμογράφος, το ανάλογο επισκευαστικό εγχειρίδιο και τα απαιτούμενα υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας



ΠΡΟΣΟΧΗ

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την συνδεσμολογία των εξαρτημάτων. Λανθασμένες συνδέσεις ή βραχυκυκλώματα μπορούν να καταστρέψουν τα εξαρτήματα και τον εγκέφαλο.

Κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής και μηχανικής συνδεσμολογίας του συστήματος τροφοδοσίας, ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας πρέπει να είναι αποσυνδεδεμένος.

Οι συνδέσεις του πολυμέτρου και του παλμογράφου για τη λήψη των κυματομορφών γίνονται πάντα με το διακόπτη ανάφλεξης κλειστό (OFF). Η σύνδεση των ακροδεκτών λήψης σήματος των παραπάνω συσκευών γίνεται με ασφάλεια, είτε μέσα από την συσκευή λήψης σημάτων (breakout box,) είτε από το πίσω μέρος των πολύπριζων σύνδεσης των αισθητήρων και της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου,

αφαιρώντας το προστατευτικό κάλυμμά τους για την αποφυγή βραχυκυκλώματος.

Πορεία της άσκησης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η διεξαγωγή της άσκησης βασίστηκε το σύστημα TEMS που χρησιμοποιείται στα αυτοκίνητα TOYOTA, Supra (MA70) και Cressida (MX73).

Ο έλεγχος του συστήματος αποτελείται από τα παρακάτω στάδια:

- Επιθεώρηση της λειτουργικής κατάστασης της ανάρτησης.
- Έλεγχος λειτουργίας της ανάρτησης στην σκληρή κλίμακα απόσβεσης.
- Επιθεώρηση ηλεκτρικών εξαρτημάτων του συστήματος.

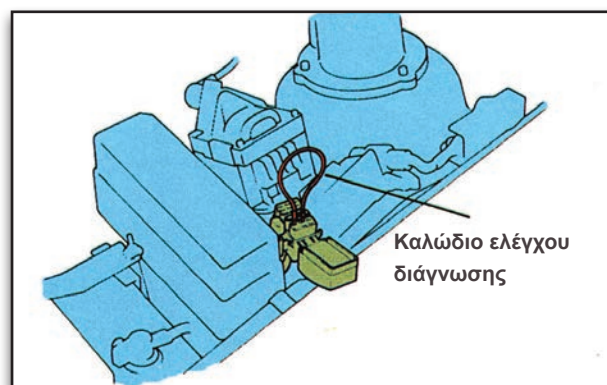
Τα βήματα α) και β) αναφέρονται με λεπτομέρεια στις τεχνικές πληροφορίες.

Έλεγχος των εξαρτημάτων του συστήματος

Μπροστινοί και πίσω ενεργοποιητές

1) Προετοιμασία για την αφαίρεση των ενεργοποιητών

- Κλείνετε το διακόπτη του κινητήρα (OFF) και τοποθετείτε το διακόπτη επιλογής στη θέση SPORT.



Σχήμα 14:

Βραχυκύκλωμα στους ακροδέκτες Ts και E1.

(β) Γεφυρώνετε τους ακροδέκτες Ts και E1 της φίσας ελέγχου χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο για γέφυρα (Σχ. 14).

(γ) Κλείνετε το διακόπτη του κινητήρα (OFF) και αποσυνδέστε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.

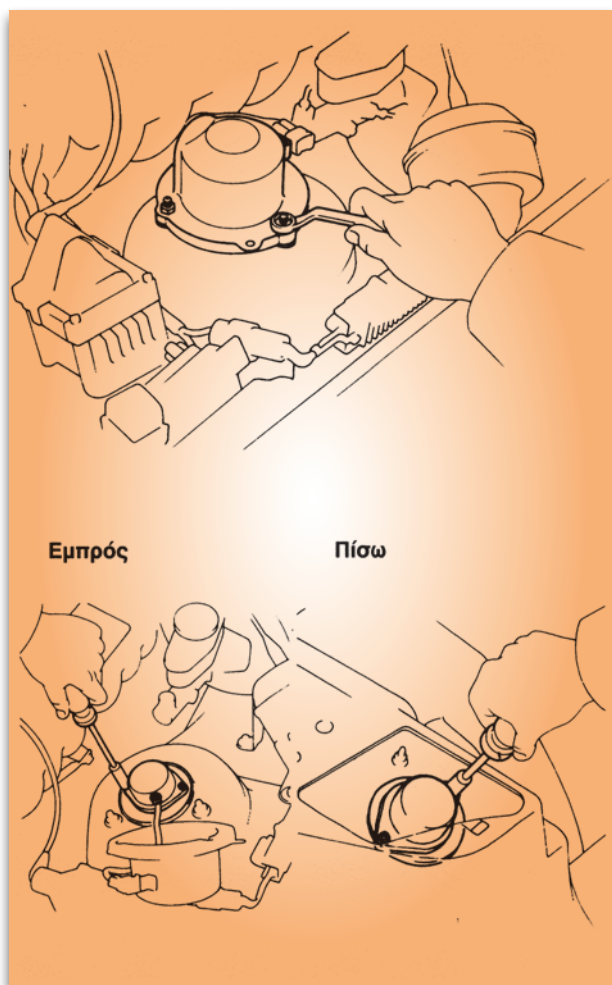
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η διαδικασία αυτή γίνεται για να διευκολυνθεί η επανατοποθέτηση των ενεργοποιητών.

II) Αφαίρεση των ενεργοποιητών

(α) Αποσυνδέετε τη φίσσα του ενεργοποιητή.

(β) Αφαιρείτε το κάλυμμα του ενεργοποιητή (μόνο εμπρός).



Σχήμα 15:

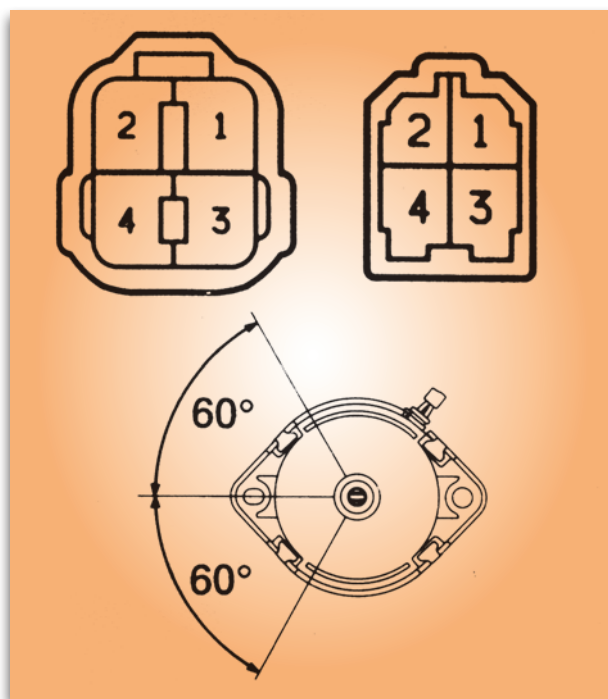
Αφαίρεση ενεργοποιητών.

(γ) Αφαιρείτε τις δύο βίδες τοποθέτησης του ενεργοποιητή και αφαιρέστε τον από το αμορτισέρ (Σχ. 15).

Αφαιρείτε με αργές κινήσεις τον ενεργοποιητή και απομακρύνετε τον, κινώντας τον σε ευθεία για να μην καμφθεί η ράβδος ελέγχου του αμορτισέρ.

III) Έλεγχος θέσης του άξονα του ενεργοποιητή

Ελέγχετε τη θέση που σταματά ο άξονας, όταν τροφοδοτηθούν με τάση από τη μπαταρία οι ακροδέκτες, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 5.



Σχήμα 16:

Έλεγχος της θέσης του άξονα του ενεργοποιητή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Θέση	Ακροδέκτες	1	2	3	4
Σκληρή → Μαλακή		-	+		
Σκληρή → Ενδιάμεση		+	-		
Μαλακή → Ενδιάμεση		+	-		
Μαλακή → Σκληρή			+	+	-
Ενδιάμεση → Μαλακή		-			
Ενδιάμεση → Σκληρή				+	-

+: Θετικός πόλος μπαταρίας

-: Αρνητικός πόλος μπαταρίας

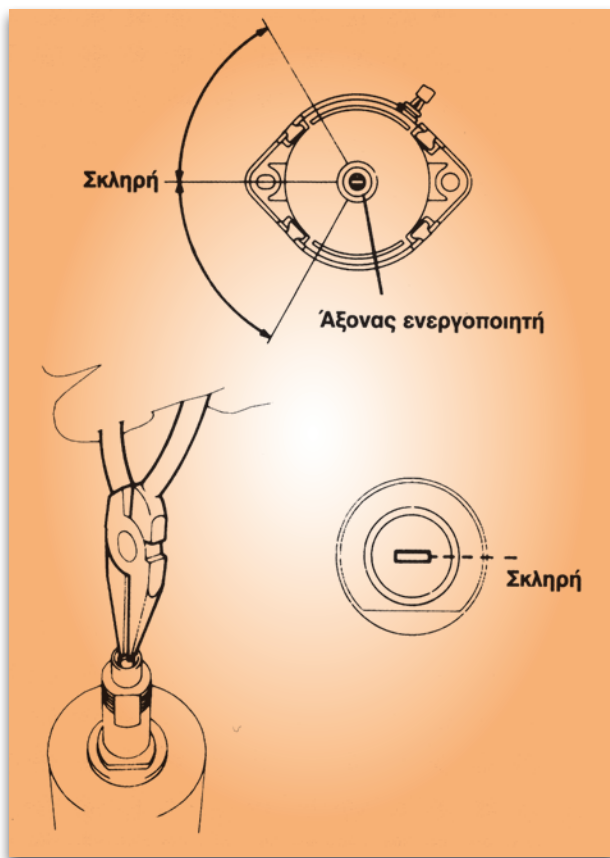


ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Μην εφαρμόζετε τάση μπαταρίας για περισσότερο από 2 δευτερόλεπτα για να αποφύγετε ζημιά στον ηλεκτρομαγνήτη του ενεργοποιητή.

IV) Τοποθέτηση ενεργοποιητή

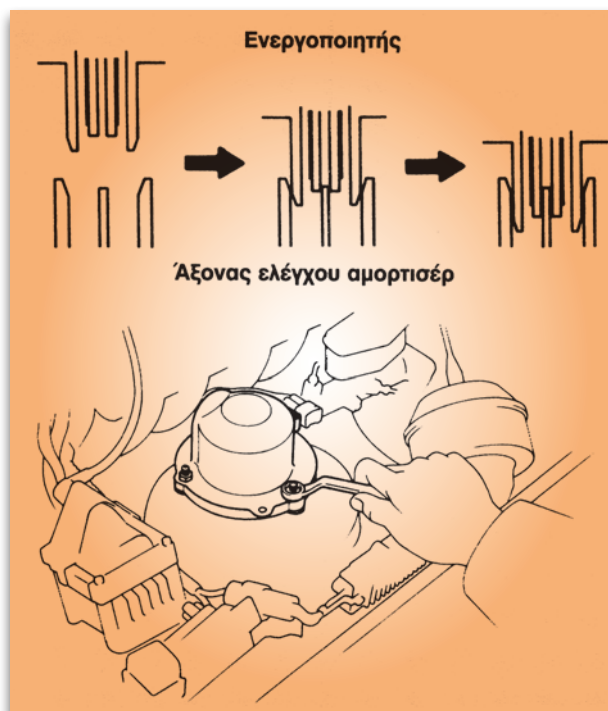
- (α) Ελέγχετε, ότι ο άξονας του ενεργοποιητή έχει κατεύθυνση προς τη σκληρή κλίμακα απόσβεσης.
- (β) Ελέγχετε, ότι ο άξονας ελέγχου του αμορτισέρ έχει κατεύθυνση προς τη σκληρή κλίμακα απόσβεσης (Σχ. 17).



Σχήμα 17:

Τοποθέτηση ενεργοποιητή.

- (γ) Τοποθετείτε τον άξονα ελέγχου του αμορτισέρ στην εγκοπή του άξονα του ενεργοποιητή και ασφαλίστε τον ενεργοποιητή με τις βίδες του.
- (δ) Τοποθετείτε το κάλυμμα του ενεργοποιητή.



Σχήμα 18:

Διαδικασία σύνδεσης ενεργοποιητή.

- (ε) Συνδέετε τη φίσα.
- (στ) Αφαιρείτε το καλώδιο ελέγχου από τη φίσα διάγνωσης (Σχ. 14).

Αισθητήρας τιμονιού

Έλεγχος λειτουργίας του αισθητήρα του τιμονιού

- (α) Ανοίγεται το διακόπτη του κινητήρα (ON) και μετρήσετε την τάση μεταξύ των ακροδεκτών 1 και 2 (Σχ. 19).

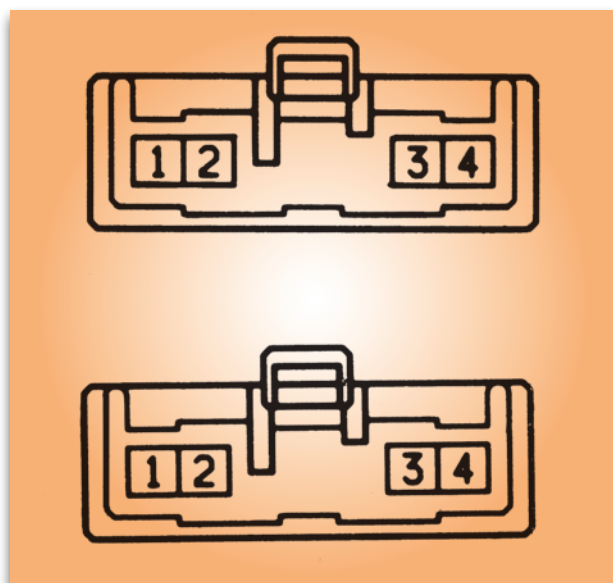
ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Τάση αναφοράς: 3,5 - 4,2 Volts.

- (β) Μετράτε την τάση μεταξύ των ακροδεκτών 3, 4 και 2 ενώ ταυτόχρονα στρίβετε αργά το τιμόνι.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

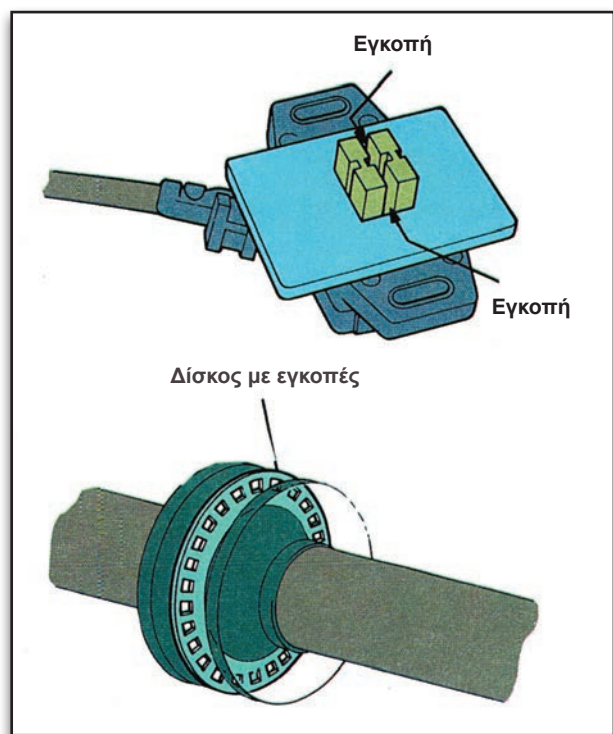
Τάση αναφοράς: 5V → 0 V → 5V → 0 V ...



Σχήμα 19:

Έλεγχος λειτουργίας του αισθητήρα του τιμονιού.

Αν δεν ισχύει η παραπάνω μεταβολή, ή υπάρχει βραχυκύκλωμα μεταξύ της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου και του αισθητήρα του τιμονιού, ή ο αισθητήρας έχει βλάβη.

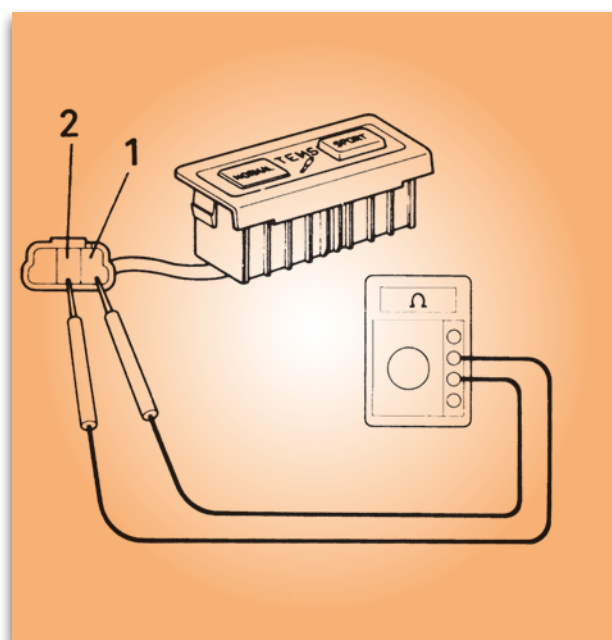


Σχήμα 20:

Επιθεώρηση αισθητήρα τιμονιού και δίσκου με εγκοπές.

Αφαιρείτε τον αισθητήρα και το δίσκο με τις εγκοπές. Αφού αφαιρέσετε τον αισθητήρα του τιμονιού, ελέγχετε ότι δεν υπάρχουν ξένα σώματα στην εγκοπή μεταξύ των LED και των φωτοτρανζίστορ. Αν είναι αναγκαίο, καθαρίζετε το δίσκο με ένα μαλακό πανί (Σχ. 20). Ελέγχετε ότι ο δίσκος με τις εγκοπές δεν έχει λυγίσει και ότι δεν έχουν προσκολληθεί επάνω του ακαθαρσίες ή ξένα σώματα.

Διακόπτης επιλογής θέσης



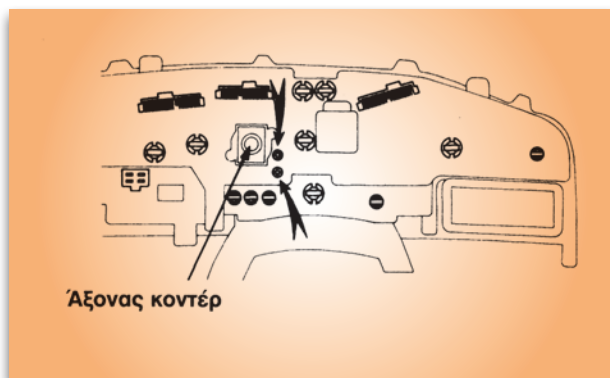
Σχήμα 21:

Έλεγχος διακόπτη επιλογής θέσης.

- (α) Αφαιρείτε τον διακόπτη επιλογής από την κεντρική κονσόλα.
- (β) Αποσυνδέετε τη φίσα του διακόπτη επιλογής.
- (γ) Ελέγχετε ότι υπάρχει συνέχεια μεταξύ των ακροδεκτών 1 και 2 όταν ο διακόπτης επιλογής είναι στη θέση SPORT.
- (δ) Ελέγχετε ότι δεν υπάρχει συνέχεια μεταξύ των ακροδεκτών 1 και 2, όταν ο διακόπτης είναι στη θέση NORMAL (Σχ. 21).



Αισθητήρας ταχύτητας



Σχήμα 22:

Έλεγχος αισθητήρα ταχύτητας.

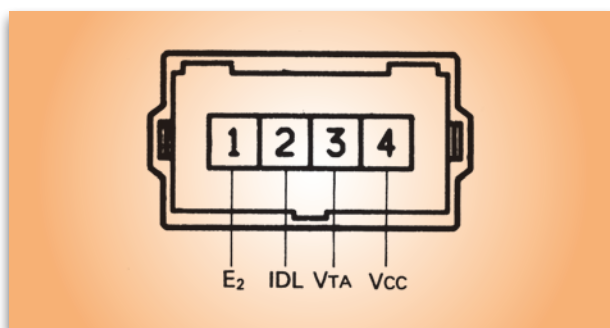
- (α) Αφαιρείτε το ταμπλό των οργάνων.
- (β) Ελέγχετε ότι υπάρχει συνέχεια μεταξύ των ακροδεκτών SPD+ και SPD- τέσσερις φορές ανά περιστροφή του άξονα του κοντέρ (Σχ. 22).

Αισθητήρας θέσης πεταλούδας

Ελέγχετε την αντίσταση μεταξύ των ακροδεκτών σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Ακροδέκτες	Κατάσταση πεταλούδας	Αντίσταση (κΩ)
IDL-E2	Πλήρως κλειστή	0
	Ανοιχτή	Άπειρο (∞)
Vcc	-	3-7
VTA-E2	Πλήρως κλειστή	0,2 -0,8
	Πλήρως ανοιχτή	3,3-10



Σχήμα 23:

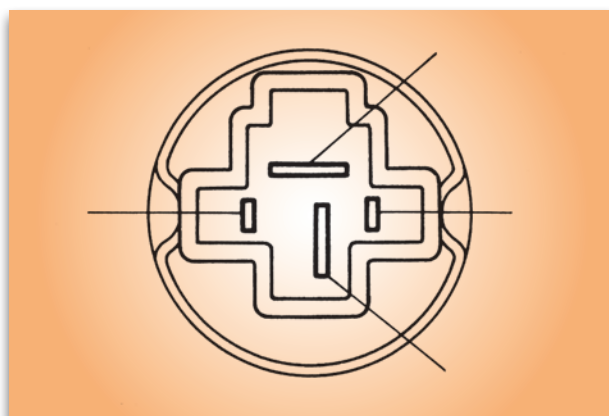
Έλεγχος αισθητήρα θέσης πεταλούδας.

Διακόπτης φώτων στοπ

Κάνετε έλεγχο συνέχειας σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 7.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Θέση διακόπτη Ακροδέκτες	1	2	3	4
Ο διακόπτης ελεύθερος	○	—	○	
Ο ακροδέκτης του διακόπτη πεσμένος		○	—	○

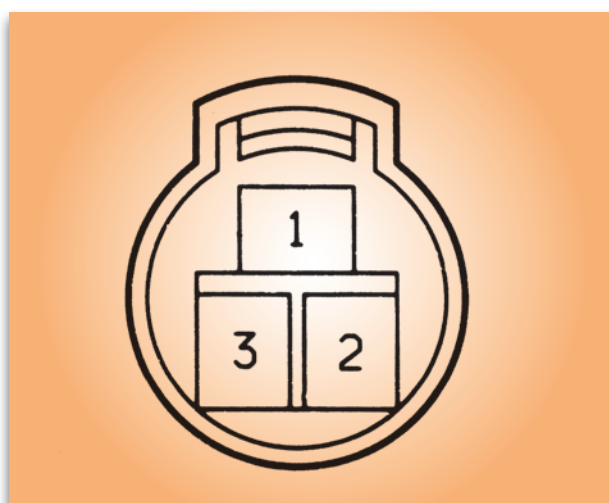


Σχήμα 24:

Έλεγχος διακόπτη φώτων στοπ.

Διακόπτης νεκράς

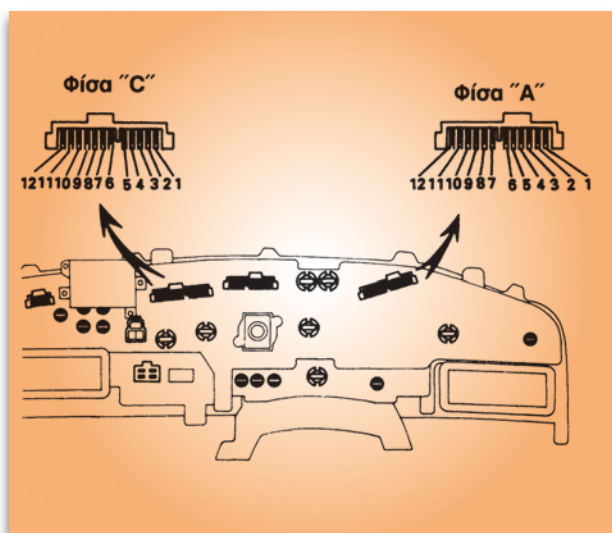
Ελέγχετε ότι υπάρχει συνέχεια μεταξύ των ακροδεκτών 2 και όταν ο μοχλός του επιλογέα του αυτομάτου κιβωτίου είναι στις θέσεις 'P' και 'N'.



Σχήμα 25:

Έλεγχος διακόπτη νεκράς.

Ενδεικτικές λυχνίες



Σχήμα 26:

Έλεγχος ενδεικτικών λυχνιών.

(α) Αφαιρείτε το ταμπλό των οργάνων.

(β) Τροφοδοτείτε με θετική τάση από τη μπαταρία τους ακροδέκτες C2, C3 και C12 και με αρνητική τάση τον ακροδέκτη A8.

Ελέγχετε ότι οι τρεις ενδεικτικές λυχνίες (C2 → Αριστερή λυχνία, C3 → Μεσαία λυχνία και C12 → Δεξιά λυχνία) ανάβουν.

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και κυκλώματα του συστήματος

Μέτρηση τάσεων και αντιστάσεων του συστήματος

Χρησιμοποιώντας ένα πολύμετρο υψηλής αντίστασης (10 kΩ/V τουλάχιστον), μετράτε την τάση και την αντίσταση σε κάθε ακροδέκτη σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα 8:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ		
ΑΚΡΟΔΕΚΤΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΤΑΣΕΙΣ Ή ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ
CHK-GND	Διακόπτης κινητήρα ανοικτός (ON) Ακροδέκτες φίσας ελέγχου Ts -E1 ανοικτοί Ακροδέκτες φίσας ελέγχου Ts -E1 βραχυκυκλωμένοι	12 V 0 V
SS1 GND SS2	Διακόπτης κινητήρα ανοικτός. Το τιμόνι στρίβει αργά	5→0
L1 - GND	1. Διακόπτης κινητήρα ανοικτός.	5 → 0 V
L2 - GND	2. Το πεντάλ του γκαζιού πατιέται αργά	5 → 0 → 5 V
L3 - GND		5 → 0 @ 5 → 0 V
Vs - GND	Διακόπτης κινητήρα ανοικτός	3,5-4,2 V
SL ML - GND FL	Διακόπτης κινητήρα ανοικτός	12 V (για 2 δευτερόλεπτα)
STP - GND	Πεντάλ φρένων πατημένο Πεντάλ φρένων ελεύθερο	12 V 0 V
NTR - GND	Διακόπτης κινητήρα ανοικτός Μοχλός στη θέση 'P' ή 'N' (αυτομάτου κιβωτίου) Μοχλός στις άλλες θέσεις	0 V 12 V



ΠΙΝΑΚΑΣ 8 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ		
ΑΚΡΟΔΕΚΤΗΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΤΑΣΕΙΣ Ή ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ
SPD-GND	Ο κινητήρας λειτουργεί, το αυτοκίνητο κινείται	0 V ↔ 6 V
S+- GND	Ο διακόπτης του κινητήρα ανοικτός, ο διακόπτης επιλογής αλλάζει από τη θέση NORMAL στην θέση SPORT	Στιγμιαία πάνω από 8 V
+ B-GND	Ο διακόπτης του κινητήρα ανοικτός	Πάνω από 12 V
SW-S - GND	Ο διακόπτης του κινητήρα ανοικτός, ο διακόπτης επιλογής στη θέση SPORT	Πάνω από 8 V
GND- Γείωση	—	0 Ω
S- - GND	Ο διακόπτης του κινητήρα ανοικτός, ο διακόπτης επιλογής από τη θέση SPORT στη θέση NORMAL (με τον τρόπο αυτό θα λειτουργήσουν οι ενεργοποιητές)	Στιγμιαία πάνω από 8 V
SOL-GND	Ο διακόπτης του κινητήρα ανοικτός. Συνδέστε τους ακροδέκτες Ts-E ₁ της φίσας ελέγχου και βάλτε το διακόπτη επιλογής στην θέση SPORT	12 V

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές ελέγχων που έχουν το σύστημα TEMS και το ανάλογο σύστημα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης ανάρτησης που έχει χρησιμοποιηθεί στο Mazda RX-7.

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- **Άσκηση 46**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος αερόσακου σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο
- **Άσκηση 47**
Έλεγχος - διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα αερόσακου

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΑΣΚΗΣΗ No 46

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος αερόσακου σε εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν και να κατασκευάζουν την ηλεκτρική συνδεσμολογία του αερόσακου.

Τεχνικές πληροφορίες

Ο αερόσακος ανήκει σε ένα από τα βασικά συστήματα παθητικής ασφάλειας. Αποτελεί συμπληρωματικό σύστημα προστασίας του οδηγού ή και του συνοδηγού σε συνδυασμό με τις ζώνες ασφαλείας και την παθητική ασφάλεια του αμαξώματος. Στα σημερινά μοντέρνα αυτοκίνητα ο αερόσακος ανήκει στο βασικό εξοπλισμό του αυτοκινήτου.

Ο αερόσακος τοποθετείται εκτός από το τιμόνι για την ασφάλεια του οδηγού, στο ντουλαπάκι του συνοδηγού για την ασφάλεια του συνοδηγού αλλά και στα πλαϊνά των καθισμάτων, (πλευρικοί αερόσακοι) προστατεύοντας τους επιβάτες και από πλευρικές συγκρούσεις.

Ο αερόσακος του οδηγού και του συνοδηγού ανοίγουν μόνον σε μετωπική σύγκρουση με πλάγια παρέκκλιση 30° περίπου.

Οι τύποι των χρησιμοποιούμενων αερόσακων είναι δύο:

ο μηχανικά ενεργοποιούμενος αερόσακος και ο ηλεκτρονικά ενεργοποιούμενος αερόσακος.

Σήμερα τα περισσότερα συστήματα είναι ηλεκτρονικά ενεργοποιούμενα. Το σύστημα πα-

θητικής ασφάλειας του αερόσακου αποτελείται από:

1. Τη μονάδα του αερόσακου

Η μονάδα του αερόσακου περιλαμβάνει:

- Το κάλυμμα
Το κάλυμμα καλύπτει τον αερόσακο και ανοίγει στις εγκοπές αποκόλλησης, ώστε να απελευθερωθεί ο αερόσακος.
- Τον αερόσακο
Ο αερόσακος κατασκευάζεται με λεπτό ύφασμα από πολυαμίδη (είδος πλαστικού υλικού).
Η χωρητικότητά του είναι 35 lit έως 60 lit, ενώ του συνοδηγού είναι 60 lit έως 100 lit και έχει μεγαλύτερη επιφάνεια αναχαίτισης.
- Τη γεννήτρια αερίων
Η γεννήτρια αερίου τοποθετείται κάτω από το διπλωμένο αερόσακο και συνδέεται μαζί του.

Υπάρχει ένα ξηρό προωθητικό υλικό σε ταμπλέτες με βάση την Νιτρική Αμμωνία (NaN₃). Το υλικό αυτό αναφλέγεται εκρηκτικά από έναν



πυροκροτικό μηχανισμό (καφούλι) που σπλίζεται από έναν ηλεκτρικό παλμό.

2. Το σετ των καλωδίων

Οι καλωδιώσεις του συστήματος, εκτός από τα σχετικά καλώδια, αποτελούνται από ειδικές πρίζες που σε όλες τις συνδέσεις τους έχουν μηχανισμό, ο οποίος γεφυρώνει τις επαφές της πρίζας κατά την αποσύνδεσή της για την αποφυγή ατυχήματος.

Το τμήμα του καλωδίου που συνδέει τον αερόσακο του τιμονιού με την υπόλοιπη καλωδίωση αποτελείται από ένα σπειροειδές ελατήριο - καλώδιο που εξασφαλίζει τη σύνδεση του συστήματος σε κάθε περιστροφή του τιμονιού.

3. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου είναι τοποθετημένη συνήθως στο τούνελ του πατώματος. Από τη θέση αυτή εξασφαλίζει την καλύτερη δυνατή λειτουργία του συστήματος με τη μικρότερη δυνατή ηλεκτρική εγκατάσταση.

4. Οι αισθητήρες

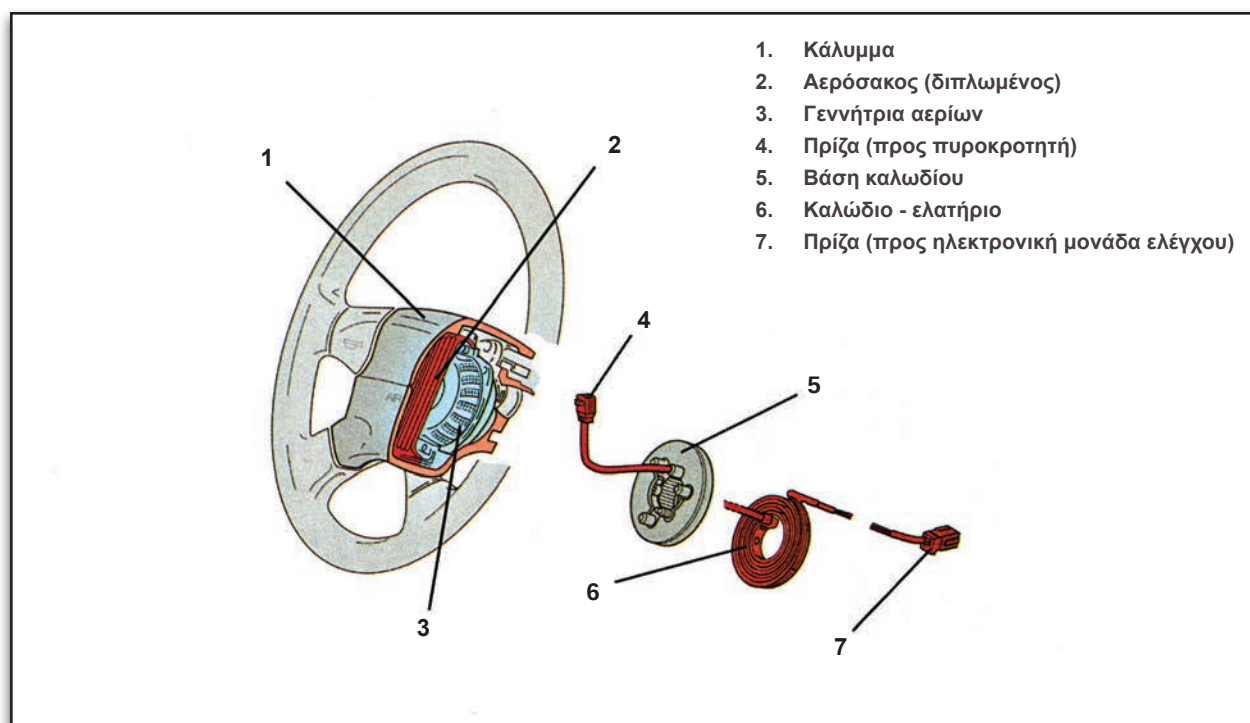
Οι αισθητήρες επιβράδυνσης στα περισσότερα συστήματα βρίσκονται μέσα στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Υπάρχουν όμως και συστήματα που οι αισθητήρες βρίσκονται περιφερειακά στο αυτοκίνητο.

Συνήθως υπάρχουν δύο αισθητήρες, ο ένας δίνει το αρχικό σήμα επιβράδυνσης και ο δεύτερος το σήμα επιβεβαίωσης της επιβράδυνσης. Αυτό γίνεται για να αποφευχθεί η περίπτωση ο αερόσακος να ανοίξει μόνος του από κάποια παρεμβολή εξωτερική πηγής ενέργειας.

5. Η προειδοποιητική λυχνία

Η προειδοποιητική λυχνία παραμένει αναμμένη, εάν υπάρχει κάποια βλάβη στο σύστημα και σβήνει, όταν ο διακόπτης ανάφλεξης του κινητήρα είναι κλειστός.

Μία αντιπροσωπευτική διάταξη του συστήματος μπορεί να είναι, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 1:

Σπειροειδές ελατήριο - καλώδιο σύνδεσης αερόσακου στην κολώνα του τιμονιού.

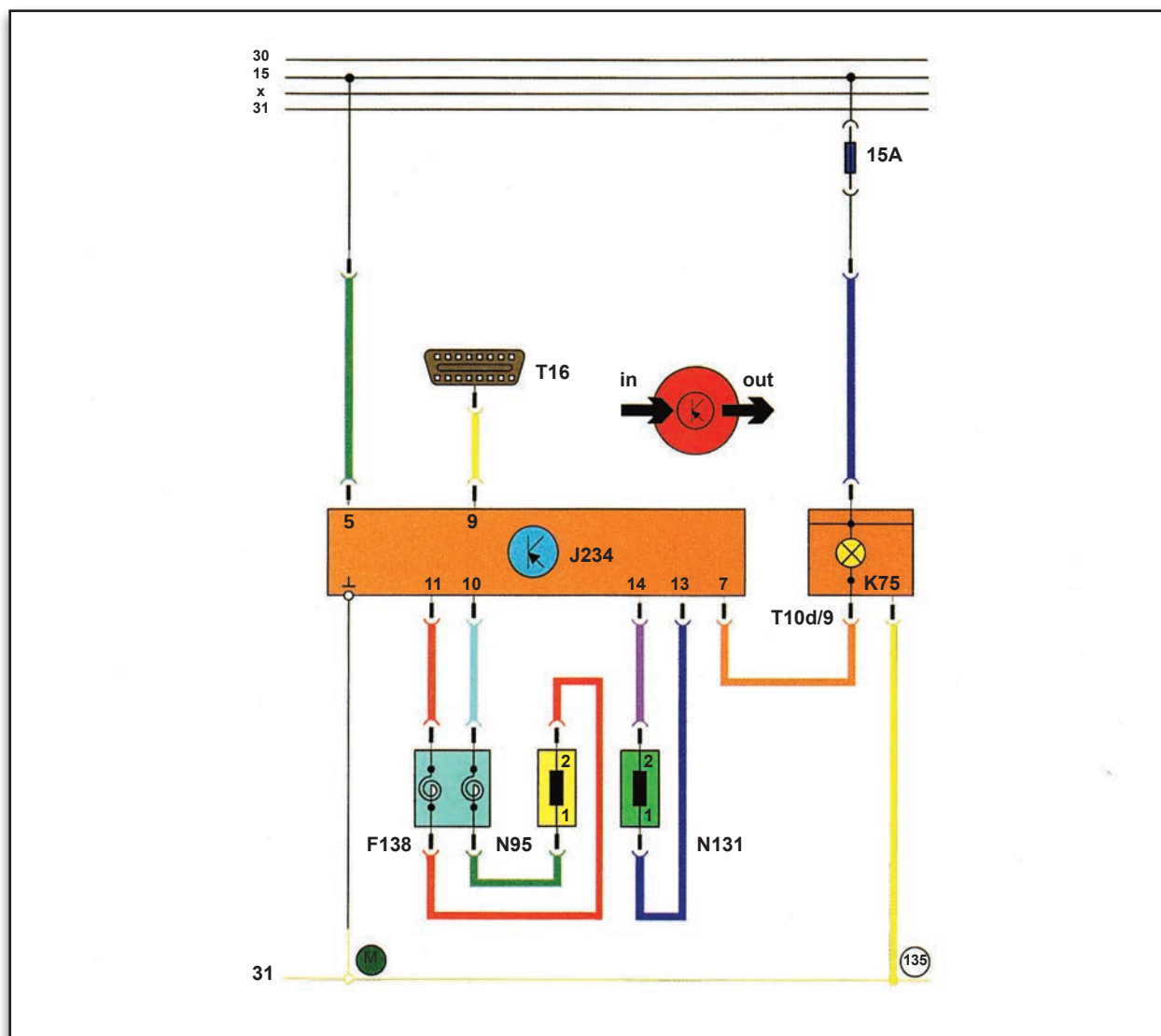
Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με σύστημα παθητικής ασφάλειας αερόσακου οδηγού ή και συνοδηγού,
- τεχνικό εγχειρίδιο, συσκευή ελέγχου και διάγνωσης βλαβών, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την αποσυναρμολόγηση, συναρμολόγηση και την εκτέλεση κάθε επισκευαστικής εργασίας στο σύστημα του αερόσακου.

- Ο αρνητικός πόλος της μπαταρίας θα πρέπει να αποσυνδέεται πριν από κάθε εργασία.
- Δεν πρέπει να υπάρχει επιβάρυνση στο αυτοκίνητο κατά την επανασύνδεση του πόλου της μπαταρίας.
- Ο αερόσακος θα πρέπει να τοποθετείται αμέσως μετά την εξαγωγή του από το κουτί συσκευασίας του.
- Δεν επιτρέπεται να αφηθεί ο αερόσακος χωρίς επιτήρηση. Εάν για οποιοδήποτε λόγο



Σχήμα 2:

Ηλεκτρολογικό διάγραμμα συνδεσμολογίας.



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ		
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΞΑΡΤΗΜΑ
1.	F138	Βάση και καλώδιο (ελατήριο) αερόσακου
2.	J234	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
3.	K75	Προειδοποιητική λυχνία
4.	N95	Πυροκροτητής αερόσακου οδηγού
5.	N131	Πυροκροτητής αερόσακου συνοδηγού
6.	T16	Πολύπριζο αυτοδιάγνωσης
7.	E135	Γείωση
8.	E	Γείωση

η εργασία τοποθέτησής του διακοπεί, τότε θα πρέπει να τοποθετηθεί ξανά στην συσκευασία του.

- Ο αερόσακος μεταφέρεται και αποθηκεύεται με τη γεννήτρια αερίων προς τα κάτω.
 - Ο αερόσακος, όταν μεταφέρεται με τα χέρια, η γεννήτρια των αερίων θα πρέπει να βλέπει προς το σώμα του τεχνίτη.
 - Δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με λιπαντικά, καθαριστικά ή άλλα συναφή υλικά.
 - Δεν πρέπει να εκτεθεί σε θερμοκρασία άνω των 100° C έστω και για λίγο.
 - Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί ωμόμετρο για τον έλεγχο των καλωδιώσεων του αερόσακου.
2. Επιλέγετε από την αποθήκη των υλικών τα εξαρτήματα, τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζεστε.
 3. Αποσυνδέετε τον αρνητικό πόλο της μπαταρίας.
 4. Αποσυνδέετε τα εξαρτήματα του συστήματος του αερόσακου από το εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.
 5. Τοποθετείτε τα εξαρτήματα στην κατάλληλη θέση επάνω στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

- Η τοποθέτηση της ηλεκτρονικής μονάδας και των αισθητήρων, εάν αυτοί δεν είναι ενσωματωμένοι στην ηλεκτρονική μονάδα, θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τη φορά του βέλους προσανατολισμού που υπάρχει επάνω σε αυτά τα εξαρτήματα.

Πορεία της άσκησης

1. Στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο γίνεται:

- Επίδειξη - Παρουσίαση του συστήματος του αερόσακου.
- Περιγραφή της βασικής λειτουργίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων του συστήματος.
- Παρουσίαση και επεξήγηση του ηλεκτρικού διαγράμματος συνδεσμολογίας των μηχανισμών και των εξαρτημάτων (Σχ. 2).

6. Συνδέετε τα εξαρτήματα μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας μόνο τις ειδικές καλωδιώσεις, ώστε να αποτελέσουν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα με τη βοήθεια του ηλεκτρολογικού διαγράμματος (Σχ. 2).

Κατά τη σύνδεση της καλωδίωσης του τιμονιού με το σπειροειδές ελατήριο - καλώδιο, θα πρέπει:

- Οι μπροστινοί τροχοί του αυτοκινήτου να είναι στην ευθεία.

- Το σπειροειδές ελατήριο - καλώδιο να μην περιστραφεί.
- Να υπάρχουν δύο σημεία ευθυγράμμισης του σπειροειδούς ελατηρίου - καλωδίου για τη σωστή τοποθέτησή του. Τα σημεία αυτά θα πρέπει να ταυτίζονται.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Κανένας δεν θα πρέπει να κάθε-
ται στη θέση του οδηγού ή του
συνοδηγού, εάν υπάρχει αερό-
σακος συνοδηγού, κατά τη σύν-
δεση του πόλου της μπαταρίας.

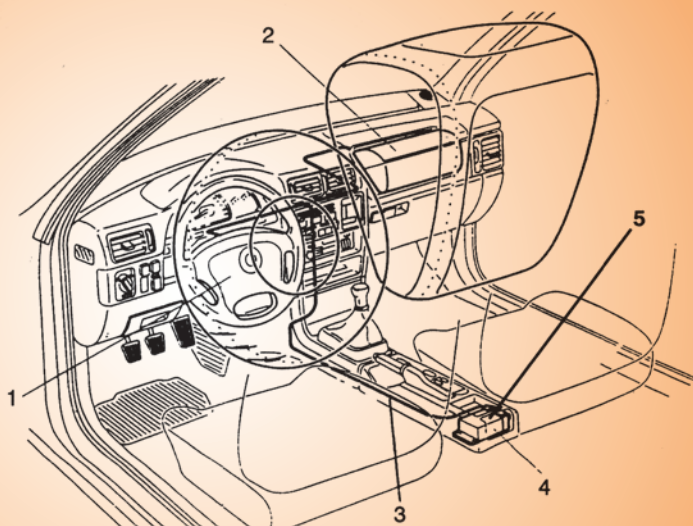
7. Επανελέγχετε τα κυκλώματα και τις συνδέ-
σεις. Βεβαιωθείτε ότι όλες οι συνδέσεις είναι
σωστά συνδεδεμένες.

8. Συνδέετε τον πόλο της μπαταρίας.

Ανοίγεται το διακόπτη ανάφλεξης (ON). Η
προειδοποιητική λυχνία θα πρέπει να ανάψει
και μετά να σβήσει. Εάν παραμείνει αναμμέ-
νη, χρησιμοποιήστε τη διαγνωστική συσκευή,
όπως περιγράφεται στην επόμενη άσκηση για
να κάνετε τον έλεγχο του συστήματος.

Εργασία για τους μαθητές

Να περιγράψετε τη βασική λειτουργία του συ-
στήματος και των επί μέρους εξαρτημάτων του.
Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τη σχέση
του συστήματος του αερόσακου και των ζωνών
ασφαλείας.



1. Αερόσακος οδηγού
2. Αερόσακος συνοδηγού
3. Σετ καλωδίων
4. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
5. Αισθητήρες (μέσα στην ηλεκτρονική μονάδα)

Σχήμα 3:

Αντιπροσωπευτική διάταξη ηλεκτρονικά ενεργοποιούμενου αερόσακου.



ΑΣΚΗΣΗ Νο 47

Έλεγχος - διάγνωση και αποκατάσταση βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα του αερόσακου.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους και διαγνώσεις βλαβών στο ηλεκτρικό σύστημα του αερόσακου.
- Να αποκαθιστούν τις βλάβες στο σύστημα αυτό.

Τεχνικές πληροφορίες

Σήμερα όλα τα συστήματα παθητικής ασφάλειας με αερόσακο συνδυάζονται μαζί με ζώνες ασφαλείας που διαθέτουν μηχανισμό με προεντατήρα. Στα συστήματα αυτά ο μηχανισμός ενεργοποίησης του προεντατήρα των ζωνών ασφαλείας ελέγχεται συνήθως από την κοινή ηλεκτρονική μονάδα με τον αερόσακο.

Ο αερόσακος προστατεύει τους επιβάτες του αυτοκινήτου μόνον όταν αυτοί φορούν ζώνες ασφαλείας.

Η ύπαρξη του αερόσακου, αλλά και των ζωνών, στο αυτοκίνητο αναγνωρίζεται από τα πολλά προειδοποιητικά σήματα (ταμπελάκια) που υπάρχουν στα διάφορα σημεία του αυτοκινήτου για την αποφυγή ατυχήματος.

Τα σήματα αυτά υπενθυμίζουν και προειδοποιούν τον οδηγό και τον επισκευαστή για:

- την ύπαρξη του αερόσακου
- την ημερομηνία λήξης των εξαρτημάτων
- τις οδηγίες σύνδεσης
- το σωστό προσανατολισμό των αισθητήρων και της ηλεκτρονικής μονάδας

Μετά από μία ενεργοποίηση του αερόσακου πρέπει υποχρεωτικά να αντικατασταθούν τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Ο αερόσακος του οδηγού και η ζώνη ασφαλείας με τον προεντατήρα
- Ο αερόσακος του συνοδηγού μαζί με την ζώνη ασφαλείας και τον προεντατήρα, εάν έχει ενεργοποιηθεί
- Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
- Οι καλωδιώσεις

Επίσης μετά από τεχνικό έλεγχο πρέπει να αντικατασταθούν και τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Το βολάν του τιμονιού
- Η κολώνα του τιμονιού

Το σύστημα του αερόσακου μπορεί να ενεργοποιηθεί κατά τη σύγκρουση, ακόμη και στην περίπτωση που θα διακοπεί η τάση τροφοδοσίας από την μπαταρία. Ένας πυκνωτής αποθηκεύει αρκετή ενέργεια για την ενεργοποίηση του συστήματος για ένα (1) περίπου δευτερόλεπτο. Η καλή λειτουργική κατάσταση του συστήματος επιβεβαιώνεται από την προειδοποιητική λυχνία η οποία ενεργοποιείται από το σύστημα αυτοδιάγνωσης

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αντίστοιχο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με σύστημα παθητικής ασφάλειας αερόσακου οδηγού ή και συνοδηγού, τεχνικό εγχειρίδιο, συσκευή ελέγχου και διάγνωσης βλαβών, υλικά και εργαλεία.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την αποσυναρμολόγηση, συναρμολόγηση και την εκτέλεση κάθε επισκευαστικής εργασίας στο σύστημα του αερόσακου.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Η γείωση της μπαταρίας θα πρέπει να αποσυνδέεται πριν από κάθε εργασία.

Ποτέ να μην χρησιμοποιείτε διαγνωστική λυχνία ή πολύμετρο για τον έλεγχο του συστήματος. Χρησιμοποιείτε πάντα την διαγνωστική συσκευή που προτείνει ο κατασκευαστής.

Κανένας επιβάτης δεν θα πρέπει να βρίσκεται στην θέση του οδηγού ή του συνοδηγού, εάν και εκεί υπάρχει αερόσακος, κατά την επανασύνδεση του πόλου της μπαταρίας

Πορεία της άσκησης

Ανάγνωση των κωδικών βλαβών με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής (Σχ. 1).

Ο έλεγχος με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής γίνεται, όταν η προειδοποιητική λυχνία του συστήματος αυτοδιάγνωσης είναι αναμμένη ή μετά από κάθε αντικατάσταση εξαρτημάτων του συστήματος.

Για να κάνετε τον έλεγχο με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής πρέπει:

1. Να αναγνωρίσετε το πολύπριζο αυτοδιάγνωσης και να συνδέσετε τη συσκευή διάγνωσης βλαβών.
2. Να δίνετε εντολή στην συσκευή διάγνωσης βλαβών για την έναρξη του ελέγχου.
3. Να εμφανίζεται ο κωδικός που δηλώνει την έναρξη του ελέγχου. Εάν υπάρχει βλάβη θα εμφανιστεί ο κωδικός βλάβης. Εάν δεν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη στην μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου θα



Σχήμα 1:

Συσκευή διάγνωσης βλαβών.



εμφανιστεί ο κωδικός που δηλώνει το τέλος του ελέγχου.

4. Να αναγνωρίζετε το ελαττωματικό εξάρτημα που αντιστοιχεί στον κωδικό βλάβης που δίνεται από τη συσκευή και να αντικαθιστάτε το εξάρτημα.
5. Να κάνετε στην συνέχεια μηδενισμό των βλαβών από τη μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας. Στην οθόνη της διαγνωστικής συσκευής θα πρέπει να εμφανίζεται μόνον ο κωδικός έναρξης και τέλους του ελέγχου ή κανένας κωδικός, ανάλογα με τη συσκευή που χρησιμοποιείτε.

Η προειδοποιητική λυχνία πρέπει να ανάβει με το άνοιγμα του διακόπτη ανάφλεξης (Θέση ON), και όταν ξεκινάει ο κινητήρας πρέπει να σβήνει.

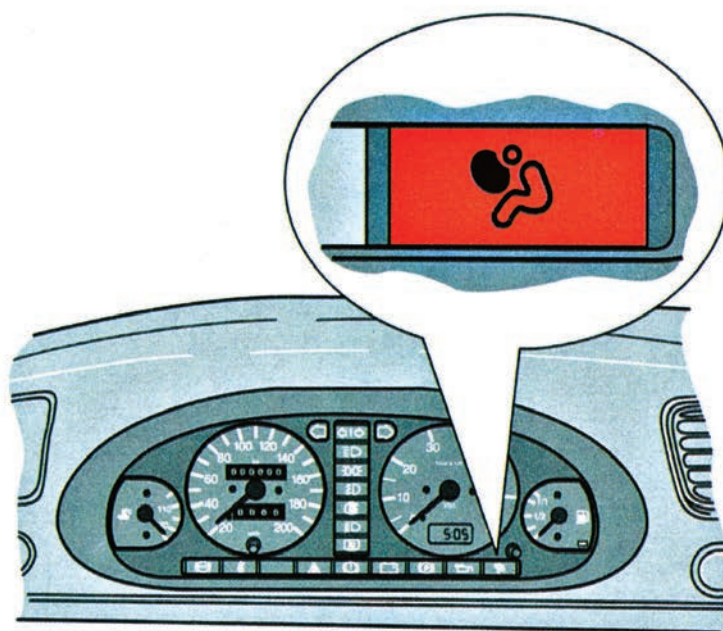
Μετά από σύγκρουση ή, εάν υπάρχει καταγεγραμμένη βλάβη, η λυχνία διάγνωσης βλαβών στο ταμπλό οργάνων του αυτοκινήτου μένει συνεχώς αναμμένη.

Εάν δεν ανάβει καθόλου, τότε υπάρχει βλάβη στο σύστημα αυτοδιάγνωσης ή είναι καμένη η λυχνία.

Εργασία για τους μαθητές

Να φέρετε πληροφορίες σχετικά με τα μέτρα ασφάλειας που πρέπει να τηρούνται κατά την επισκευή και αποθήκευση του συστήματος του αερόσακου.

Επίσης να φέρετε πληροφορίες σχετικά με την απόσυρση αυτοκινήτων που φέρουν σύστημα αερόσακου που δεν έχει ενεργοποιηθεί.



Σχήμα 2:
Προειδοποιητική λυχνία αερόσακου.

13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

- **Άσκηση 48**
Κατασκευή κυκλώματος ηλεκτρικού αυτοκινήτου
- **Άσκηση 49**
Ηλιακό αυτοκίνητο - κατασκευή κυκλώματος φόρτισης των συσσωρευτών με φωτοβολταϊκές συστοιχίες
- **Άσκηση 50**
Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος υβριδικού αυτοκινήτου

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 48

Κατασκευή κυκλώματος ηλεκτρικού αυτοκινήτου. (Φόρτιση ηλεκτρικού αυτοκινήτου)

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν τη φόρτιση ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

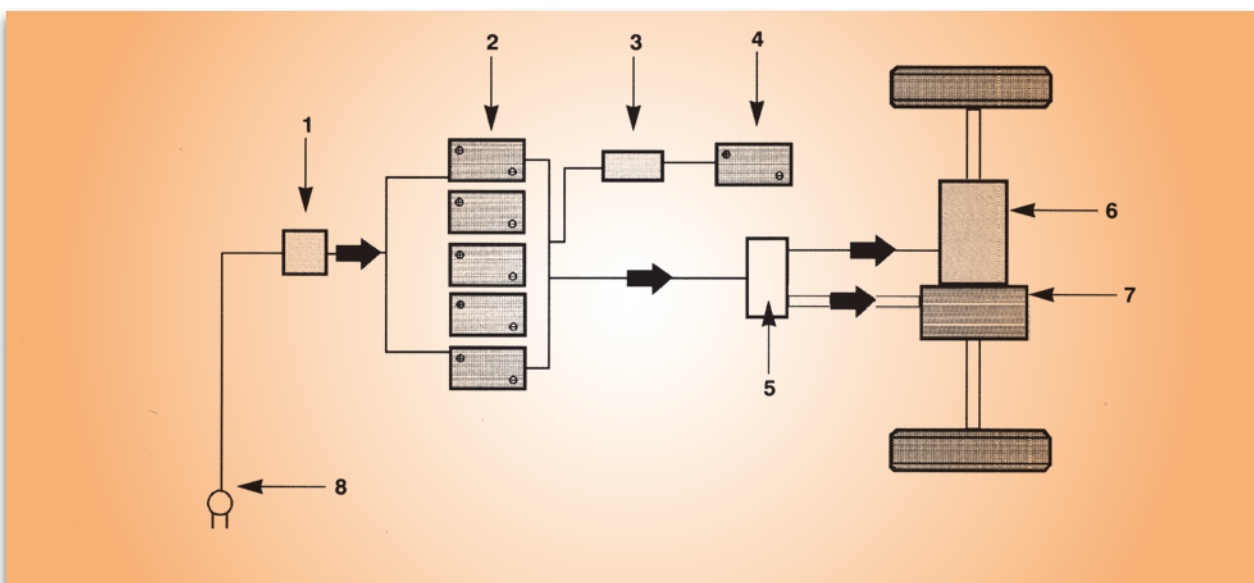
Τεχνικές πληροφορίες

Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο κινείται με τη βοήθεια ενός ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος παίρνει ηλεκτρική ενέργεια από τους συσσωρευτές. Η εξέλιξη και η καθιέρωση της χρήσης του ηλεκτρικού αυτοκινήτου σαν ένα γενικό μέσο μεταφοράς, εξαρτάται κατά ένα μεγάλο ποσοστό από την αυτονομία κίνησης που θα του παρέχουν οι συσσωρευτές. Οι μέχρι σήμερα τεχνολογικές εξελίξεις δεν έχουν λύσει τα μειο-

νεκτήματα των συσσωρευτών των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Έτσι τα σύγχρονα ηλεκτρικά αυτοκίνητα παρουσιάζουν 2,5 έως 4 φορές μικρότερη αυτονομία κίνησης έναντι των αυτοκινήτων με κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Τα βασικά εξαρτήματα ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι:

1. Φορτιστής συσσωρευτών κίνησης
2. Μπαταρίες κίνησης



Σχήμα 1:

Σχηματικό διάγραμμα βασικών εξαρτημάτων ηλεκτρικού αυτοκινήτου.



3. Φορτιστής 12 V (μετασχηματιστής τάσης)
4. Συσσωρευτής ηλεκτρικών καταναλωτών
5. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
6. Ηλεκτροκινητήρας
7. Μειωτήρας στροφών
8. Ρευματολήπτης (πρίζα φόρτισης)

1. Φορτιστής

Ο φορτιστής των συσσωρευτών θα πρέπει να λειτουργεί με το εκάστοτε ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας που κυκλοφορεί το αυτοκίνητο, (Π.χ. για Ελλάδα 220 V AC, 50 Hz, 16 A) και να είναι τοποθετημένος πάνω στο όχημα.

Ο φορτιστής, εκτός από τις προδιαγραφές ασφάλειας που έχουν θεσπιστεί για τη φόρτιση των συσσωρευτών, θα πρέπει επίσης να παρέχει προστασία των συσσωρευτών από ανάστροφη πολικότητα, από βλάβη του φορτιστή και να έχει θερμοκρασιακή αντιστάθμιση. Ο έλεγχος και η καλή λειτουργία του φορτιστή σήμερα, επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό τρόπο, από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ισχύος) του αυτοκινήτου.

2. Συσσωρευτές κίνησης

Στην παγκόσμια αγορά χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι συσσωρευτών κίνησης, όπως μολύβδου - οξέος, καλίου - καδμίου, νικελίου - σιδήρου, νικελίου - υδρογονοϋχού μετάλλου. Φυσικά κάθε τύπος παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η έλλειψη ενός αποτελεσματικού και οικονομικού τύπου συσσωρευτή αποτελεί τον κυριότερο περιοριστικό παράγοντα ευρείας κυκλοφορίας των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Οι συσσωρευτές μολύβδου - οξέος με ηλεκτρολύτη στερεής κατάστασης (ζελέ) και οι συσσωρευτές νικελίου - καδμίου είναι αυτοί που χρησιμοποιούνται περισσότερο σήμερα. Ο αριθμός των συσσωρευτών κίνησης εξαρτάται από την τάση και το είδος λειτουργίας του κινητήρα κίνησης (συνεχούς, τριφασικός). Π.χ. αν ο κινητήρας είναι συνεχούς ρεύματος 288 V, τότε θα υπάρχουν 24

συσσωρευτές των 12 V (Σχ. 1).

Οι συσσωρευτές που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε ηλεκτροκίνηση πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Υψηλή πυκνότητα ενέργειας σε Ah/m³ και Ah/kgf.
- Περιοχή θερμοκρασιακής λειτουργίας από -30°C μέχρι 50°C.
- Κλειστού τύπου, χωρίς συντήρηση, μεγάλης διάρκειας ζωής.
- Αποφυγή ύπαρξης αερίων στη διάρκεια της φόρτισης.
- Δυνατότητα μεγάλης εκφόρτισης χωρίς κίνδυνο καταστροφής.
- Ελάχιστο ρεύμα διαφυγής.
- Μέγιστο αριθμό κύκλων φόρτισης - εκφόρτισης.
- Μέγιστο ρεύμα εκκίνησης σε όλες τις καταστάσεις.
- Ικανότητα φόρτισης διαφόρων τύπων.
- Δυνατότητα ανακύκλωσης των κατασκευαστικών υλικών.
- Δυνατότητα τοποθέτησης σε όλες τις διευθύνσεις.

3. Φορτιστής 12V (μετασχηματιστής τάσης)

Για τη φόρτιση του συσσωρευτή 12V, υπάρχει ένας ενσωματωμένος φορτιστής, ο οποίος τροφοδοτείται με τάση από τους συσσωρευτές κίνησης (π.χ 312 V) και φορτίζει το συσσωρευτή 12V, ο οποίος τροφοδοτεί τους καταναλωτές του αυτοκινήτου (π.χ φωτισμός), με τάση 12 V.

4. Συσσωρευτής ηλεκτρικών καταναλωτών

Ο συσσωρευτής 12V, τροφοδοτεί με τάση τις υπόλοιπες, (εκτός του ηλεκτροκινητήρα), ηλεκτρικές καταναλώσεις του αυτοκινήτου όπως το σύστημα φωτισμού, άλλες βοηθητικές κατα-

ναλώσεις (ηχητικό σύνολο, υαλοκαθαριστήρες κ.ά).

5. Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας που χρησιμοποιείται σήμερα σε ηλεκτρικά αυτοκίνητα είναι ή κινητήρας συνεχούς ρεύματος ή κινητήρας εναλλασσόμενου ρεύματος. Όταν χρησιμοποιείται κινητήρας εναλλασσόμενου ρεύματος, είναι πολύ πιο εύκολο να συνδυαστεί ο κινητήρας αυτός με τα άλλα τμήματα του κινητήριου συστήματος, όπως το σύστημα μετάδοσης και ο άξονας και ν' αποτελέσουν, κατ' αυτόν τον τρόπο, ένα ενιαίο σύνολο.

Ο κινητήρας εναλλασσόμενου ρεύματος χρειάζεται εξάλλου λιγότερη συντήρηση, αφού δεν έχει ψήκτρες που φθείρονται, όπως έχει ο κινητήρας συνεχούς ρεύματος. Ο τελευταίος χρειάζεται επίσης μεγαλύτερη ψύξη συνήθως με ρεύμα αέρα, με αποτέλεσμα να γεμίζει εύκολα ο κινητήρας με αιωρούμενα σωματίδια και σκόνη.

Από την άλλη πλευρά, οι κινητήρες συνεχούς ρεύματος μπορούν και αποδίδουν το μεγαλύ-

τερο μέρος της διαθέσιμης ροπής τους, από χαμηλές στροφές.

Ως προς τις διατάξεις ελέγχου που χρησιμοποιούν οι δυο τύποι κινητήρων μπορούν να επισημανθούν τα ακόλουθα:

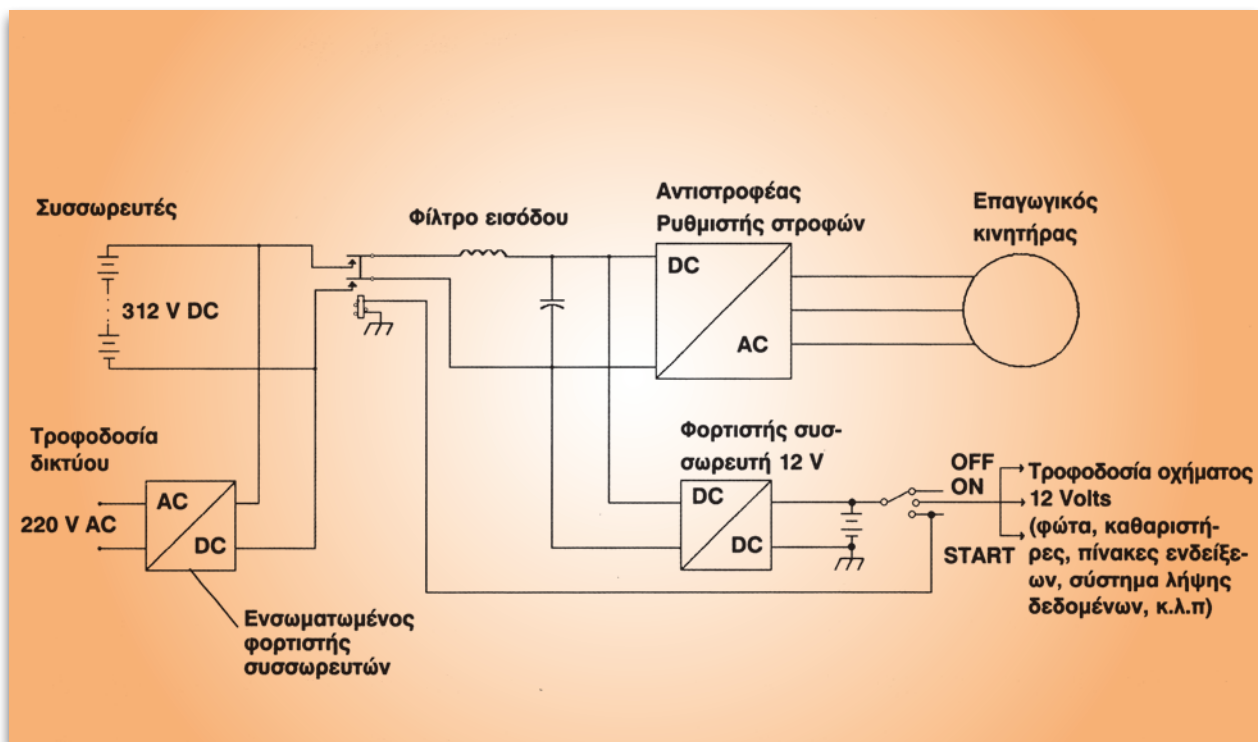
Η διάταξη ελέγχου του κινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος είναι πιο πολύπλοκη, λόγω του ότι το ρεύμα στην περίπτωση αυτή είναι εναλλασσόμενο τριφασικό. Η διάταξη αυτή είναι πιο ακριβή λόγω των ηλεκτρονικών συστημάτων ελέγχου του κινητήρα. Η ταχύτητα ρυθμίζεται συνήθως με μεταβολή της συχνότητας.

6. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου είναι αυτή που ελέγχει τις λειτουργίες:

- του φορτιστή καθώς και τη διαδικασία φόρτισης
- του ηλεκτροκινητήρα (ισχύ, στροφές, προστασία κ.ά).

Στο παρακάτω διάγραμμα (Σχ. 2) φαίνεται το σύστημα ηλεκτρικής κίνησης ενός ηλεκτρικού



Σχήμα 2:

Διάγραμμα φόρτισης ηλεκτρικού αυτοκινήτου.



αυτοκινήτου ελληνικής μελέτης (Ε.Μ.Π. του κ. Μανιά).

Στο συγκεκριμένο ηλεκτρικό αυτοκίνητο ο ενσωματωμένος φορτιστής των συσσωρευτών κίνησης είναι 312 V - 3 KW και ο ηλεκτροκινητήρας είναι τριφασικός επαγωγικός πολικής τάσης 220 V.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Ηλεκτρικό αυτοκίνητο
- Διαγνωστική συσκευή βλαβών (τσέκερ) του ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο, οποιαδήποτε εργασία γίνεται στους συσσωρευτές κίνησης. Η συντήρηση (π.χ. συμπλήρωση με απιονισμένο νερό, φόρτιση, κ.ά.) των συσσωρευτών πρέπει να γίνεται, όπως προβλέπει ο κατασκευαστής (π.χ κάθε 10.000 Km). Ειδικά, αν το αυτοκίνητο έχει συσσωρευτές νικελίου - καδμίου (Ni - Cd), πρέπει να αποφεύγεται η φόρτισή τους, αν δεν έχουν εκφορτισθεί πλήρως, γιατί διαφορετικά παρουσιάζουν το φαινόμενο μνήμης. (Φαινόμενο μνήμης είναι το φαινόμενο που παρουσιάζουν οι συσσωρευτές

Ni - Cd να φορτίζονται ως το σημείο που "μπήκαν" για φόρτιση. Δηλαδή, αν ένας συσσωρευτής δεν έχει εκφορτισθεί πλήρως και συνδεθεί για φόρτιση, τότε ο συσσωρευτής θα "θυμάται" το σημείο αυτό και θα φορτίζεται μέχρι αυτό σημείο.

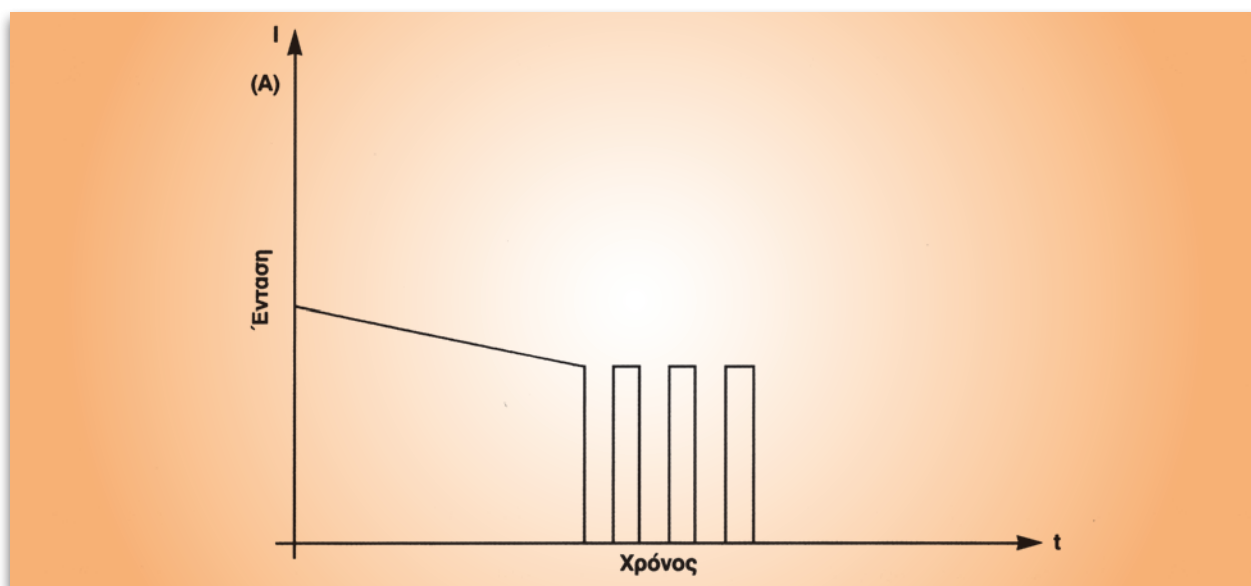
Πορεία της άσκησης

Ανάλογα με τον κατασκευαστή και τον τύπο που χρησιμοποιεί για συσσωρευτές κίνησης του ηλεκτρικού αυτοκινήτου, οι συσσωρευτές κίνησης χρειάζονται συντήρηση, συμπλήρωση με απιονισμένο νερό, φόρτιση σε συγκεκριμένα χιλιόμετρα. (π.χ. 10.000 Km).

Η διαδικασία της φόρτισης των συσσωρευτών ελέγχεται και πραγματοποιείται από την ηλεκτρονική μονάδα ισχύος.

Συγκεκριμένα για το ηλεκτρικό αυτοκίνητο CITROEN ZX, η διαδικασία φόρτισης και συντήρησης των συσσωρευτών κίνησης είναι η παρακάτω:

- Συνδέετε το καλώδιο φόρτισης του αυτοκινήτου σε πρίζα (σούκο) 220 V, 16 A.
- Με τη βοήθεια του διαγνωστικού τσέκερ, προγραμματίζετε τη διαδικασία (μενού) φόρτισης των συσσωρευτών.



Σχήμα 3:

Διάγραμμα φόρτισης ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

- Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του αυτοκινήτου αναλαμβάνει τη φόρτιση των συσσωρευτών, με συγκεκριμένο πρόγραμμα φόρτισης. Ανάλογα με την κατάσταση των συσσωρευτών, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου - μέσω του φορτιστή - φορτίζει συνεχώς τους συσσωρευτές μπορεί και για 5 ώρες. Μετά την πρώτη φάση φόρτισης, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου σταματά τη φόρτιση για 20 λεπτά της ώρας και συνεχίζει τη φόρτιση για 5 λεπτά με 10 A. Σταματά τη φόρτιση για 20 λεπτά της ώρας και συνεχίζει τη φόρτιση για 5 λεπτά με 10 A για δεύτερη φορά. Επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία (20 λεπτά διακοπή, 5 λεπτά φόρτιση), για τελευταία φορά.
- Μετά το τέλος της φόρτισης των συσσωρευ-

τών, με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής, ελέγχετε για πιθανές βλάβες.

- Αν εμφανιστεί βλάβη, ενεργείτε σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και αποκαταστείτε τη βλάβη.
- Αποσυνδέετε τη διαγνωστική συσκευή.
- Αποσυνδέετε το καλώδιο φόρτισης του αυτοκινήτου, από τον ρευματοδότη (πρίζα) των 220 V, 16 A.

Εργασία για τους μαθητές

Να γίνει πίνακας με χαρακτηριστικά απόδοσης συσσωρευτών για ηλεκτρικά αυτοκίνητα.



Ηλιακό αυτοκίνητο - Κατασκευή κυκλώματος φόρτισης των συσσωρευτών με φωτοβολταϊκές συστοιχίες.

Διδακτικοί στόχοι

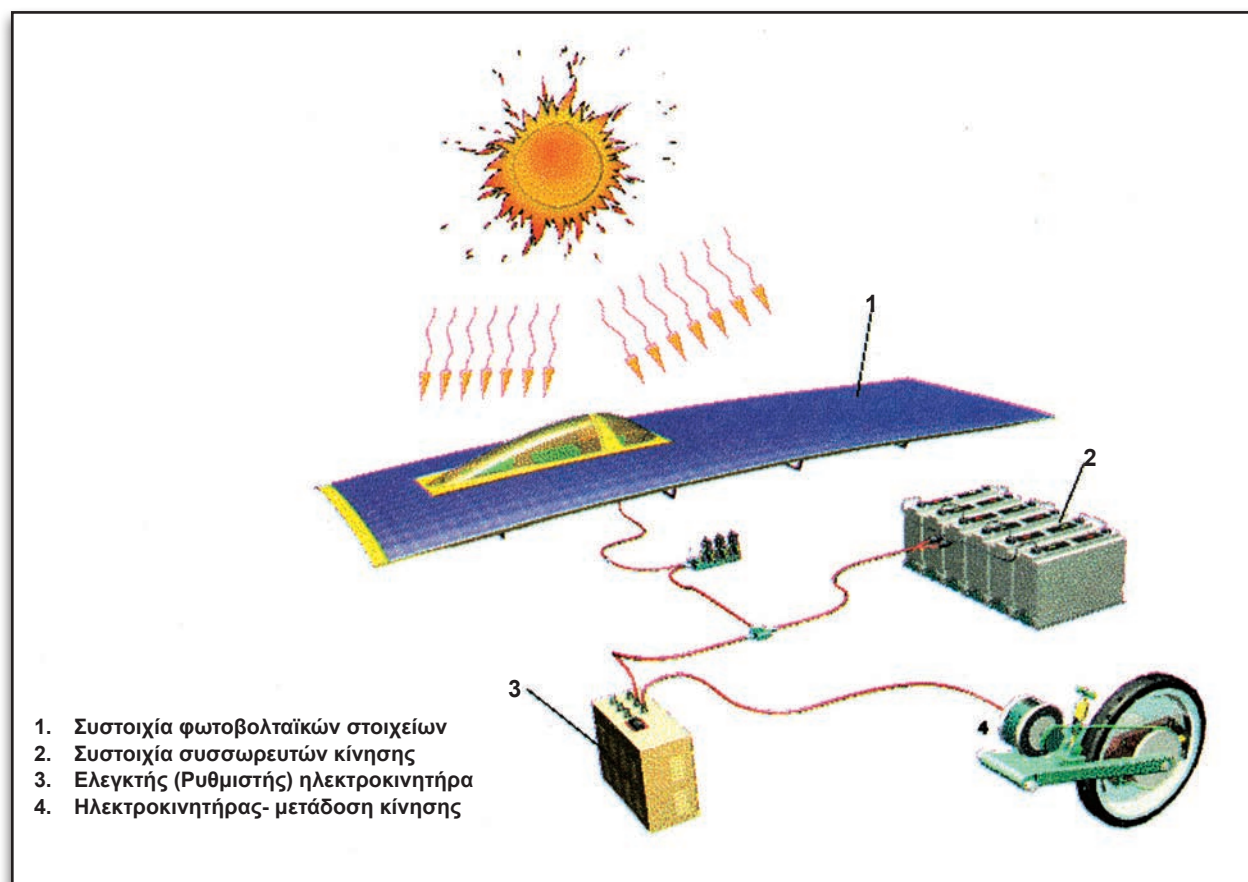
Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να κατασκευάζουν το κύκλωμα φόρτισης των συσσωρευτών σε ηλιακό αυτοκίνητο.

Τεχνικές πληροφορίες

Το ηλιακό αυτοκίνητο είναι ένα πειραματικό προς το παρόν αυτοκίνητο, το οποίο κινείται με τη βοήθεια ενός ηλεκτροκινητήρα, τον οποίο ηλεκτροκινητήρα τροφοδοτούν με τάση συσσωρευτές, οι οποίοι φορτίζονται από συστοιχία φωτοβολταϊκών στοιχείων (Σχ. 1).

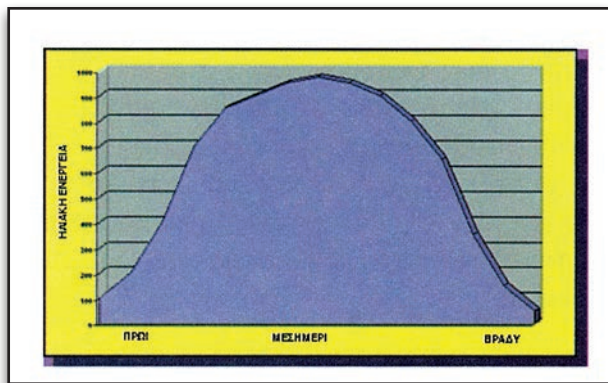
Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τη συστοιχία των φωτοβολταϊκών στοιχείων μέσα από τον ελεγκτή τάσης, είτε πηγαίνει κατευθείαν στον ηλεκτροκινητήρα και αν "περισσεύει" ενέργεια φορτίζει τους συσσωρευτές, είτε, όταν οι συνθήκες δεν είναι οι κατάλληλες, τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα με ενέργεια από τους συσσωρευτές.



Σχήμα 1:

Σχηματικό διάγραμμα ηλιακού αυτοκινήτου.

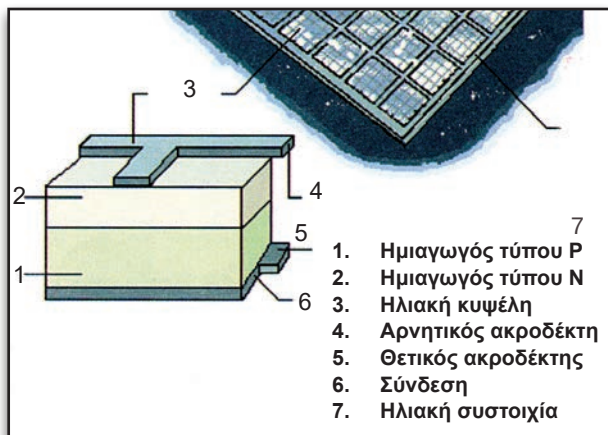
Η ηλιακή ενέργεια προσπίπτει πάνω στη συστοιχία των φωτοβολταϊκών στοιχείων και μετατρέπεται απ' ευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια. Η ενέργεια αυτή μετρείται σε Watt ανά επιφάνεια (m^2) και εξαρτάται από τη γωνία πρόσπτωσης, τις ατμοσφαιρικές συνθήκες (π.χ συννεφιά), την εποχή (καλοκαίρι ή χειμώνας), την ώρα της ημέρας (πρωί ή βράδυ). Η μεγαλύτερη ενέργεια που μπορεί να ληφθεί σε μία ημέρα είναι περίπου 1000 W/m^2 (Σχ. 2).



Σχήμα 2:

Απόδοση ηλιακής ενέργειας κατά τη διάρκεια της ημέρας.

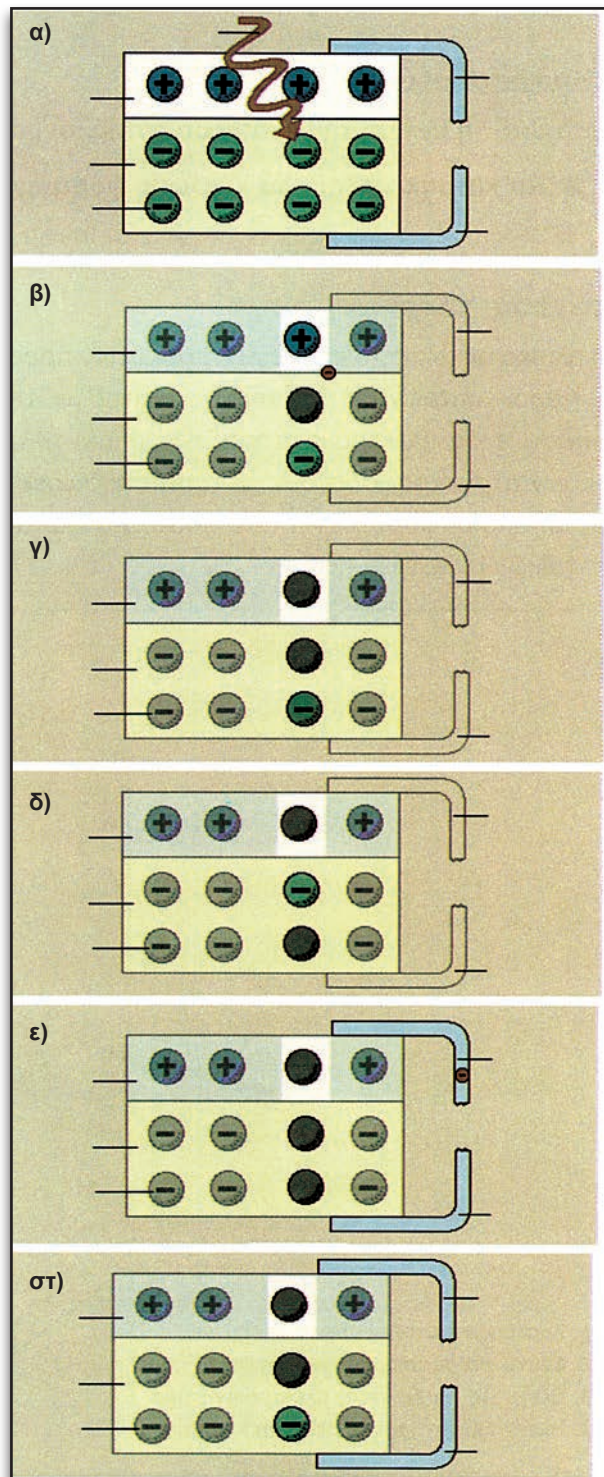
Ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο (ηλιακή κυψέλη) αποτελείται από ένωση λεπτών κρυσταλλικών φύλλων πυριτίου με ημιαγωγούς τύπου P και τύπου N (Σχ. 3).



Σχήμα 3:

Μεγέθυνση φωτοβολταϊκού στοιχείου.

Η αρχή λειτουργίας ενός φωτοβολταϊκού στοιχείου μπορεί να περιγραφεί με τη βοήθεια του παρακάτω σχήματος 4.



Σχήμα 4:

Διάγραμμα λειτουργίας φωτοβολταϊκού στοιχείου.



Όταν η ηλιακή ακτινοβολία πέσει πάνω στο φωτοβολταϊκό στοιχείο (α), τότε τα ελεύθερα ηλεκτρόνια περνούν στον ημιαγωγό N (β) και δημιουργούνται οπές (τρύπες) (γ). Με τη βοήθεια περισσότερης ηλιακής ακτινοβολίας (δ) όλο και περισσότερα ζεύγη ηλεκτρονίων - οπών δημιουργούνται. Η σύνδεση εξωτερικού κυκλώματος (ε) προκαλεί τη δημιουργία μίας μικρής τάσης με συνεχή ανακύκλωση του φαινομένου (στ) (Σχ. 4).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Αν πρέπει να αυξηθεί η τάση, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία συνδέονται σε σειρά. Αν πρέπει να αυξηθεί η ένταση, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία συνδέονται παράλληλα.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Φωτοβολταϊκά στοιχεία
- Μοιρογνωμόνιο
- Λαμπτήρας 150 ή 200 W με ανακλαστήρα
- Νήμα της στάθμης
- Λεπτό φωτοτυπικό χαρτί.
- Μιλιαμπερόμετρο

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη λειτουργία του λαμπτήρα για να μην προκληθούν εγκαύματα.

Το φωτοβολταϊκό στοιχείο πρέπει να απέχει από το λαμπτήρα περίπου 10 - 15 cm.

Πορεία της άσκησης

Με τη βοήθεια του παρακάτω σχεδίου πραγματοποιείτε την άσκηση.



Σχήμα 5:

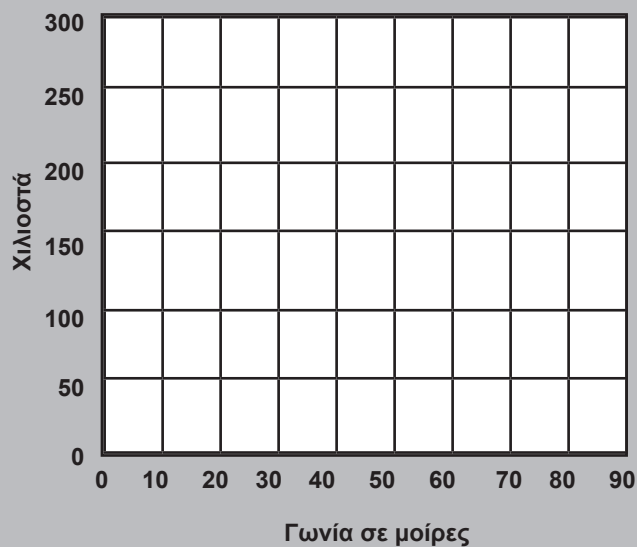
Πείραμα για τη σχέση γωνίας πρόσπτωσης και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

1. Συνδέετε το φωτοβολταϊκό στοιχείο με το μιλιαμπερόμετρο.
2. Περιστρέφετε το φωτοβολταϊκό στοιχείο κατά 90 μοίρες.
3. Ρυθμίζετε το νήμα της στάθμης να περνά παράλληλα με το φωτοβολταϊκό στοιχείο και από το 0 του μοιρογνωμονίου.
4. Περιστρέφετε ανά 10 μοίρες το φωτοβολταϊκό στοιχείο σε σχέση με το λαμπτήρα μέχρι 90 μοίρες, (Το φωτοβολταϊκό στοιχείο κάθετα με το λαμπτήρα).
5. Συμπληρώνετε τον παρακάτω πίνακα με τις αντίστοιχες τιμές του μιλιαμπερομέτρου (Σχ. 6).

Γωνία σε μοίρες	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Milliamps (ma)										

Σχήμα 6:

Πίνακας σχέσης γωνίας πρόσπτωσης και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.



Σχήμα 7:

Πίνακας σχέσης γωνίας πρόσπτωσης και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

6. Σχεδιάζετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση με τις τιμές του παραπάνω πίνακα του σχήματος 7.

Εργασία για τους μαθητές

Αν ανάμεσα στο λαμπτήρα και στο φωτοβολταϊκό στοιχείο τοποθετήσετε ένα λεπτό φωτοτυπικό χαρτί, τι θα παρατηρήσετε στο μιλλιαμπερόμετρο. Με τι ατμοσφαιρικές συνθήκες μπορεί να παρομοιαστεί αυτό το πείραμα με το χαρτί;



ΑΣΚΗΣΗ Νο 50

Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος υβριδικού αυτοκινήτου.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να κατασκευάζουν το ηλεκτρικό κύκλωμα του υβριδικού αυτοκινήτου.

Τεχνικές πληροφορίες

Υβριδικό ονομάζεται το αυτοκίνητο, το οποίο κινείται με το συνδυασμό της ηλεκτρικής ενέργειας και της μηχανικής ενέργειας του κινητήρα εσωτερικής καύσης.

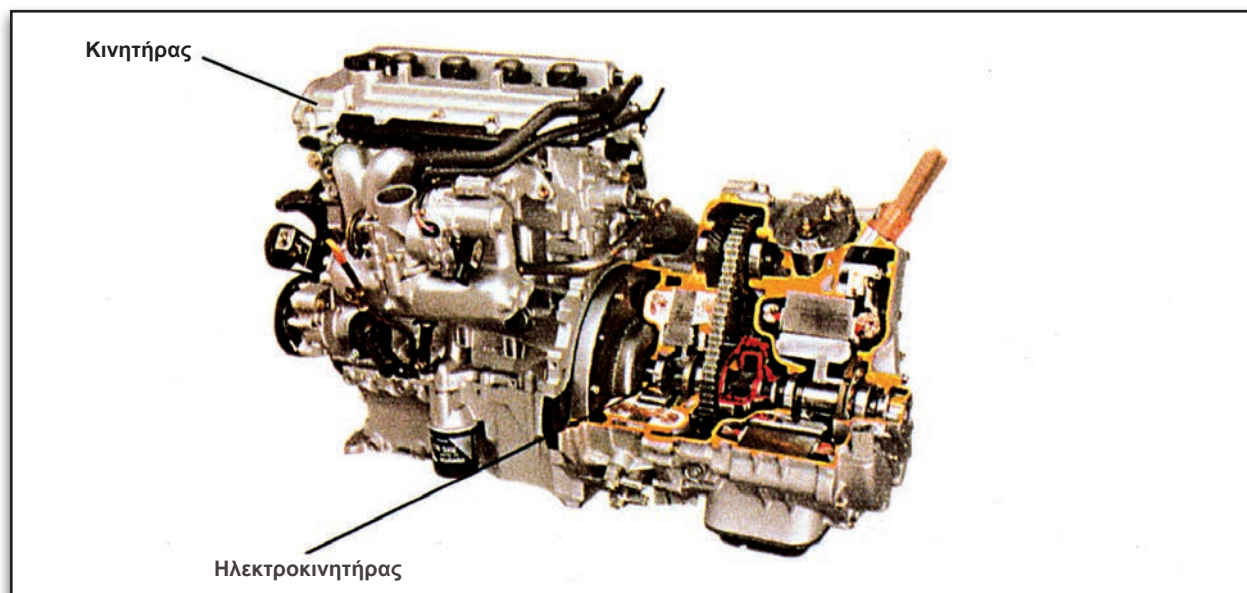
Ένα υβριδικό αυτοκίνητο είναι εφοδιασμένο με έναν ηλεκτρικό κινητήρα και με ένα βενζινοκινητήρα / πετρελαιοκινητήρα.

Οι δύο αυτοί κινητήρες τοποθετούνται με διάταξη σε σειρά, παράλληλη ή μικτή. Μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ρυθμίζει τη λειτουργία και το συγχρονισμό των δύο κινητήρων, ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη οικονομία. Τα στοιχεία που καθορίζουν τη δράση της ηλεκτρονι-

κής μονάδας είναι οι απαιτήσεις του οδηγού για επιτάχυνση ή φόρτιση των συσσωρευτών και η ταχύτητα του αυτοκινήτου.

Τα κύρια μέρη του αυτοκινήτου που συνεργάζονται για την κίνησή του είναι:

1. Ο βενζινοκινητήρας / πετρελαιοκινητήρας
2. Ο Ηλεκτροκινητήρας
3. Η γεννήτρια
4. Το σύστημα μετάδοσης
5. Ο αναστροφέας - Inverter
6. Η επαναφορτιζόμενη μπαταρία
7. Οι μονάδες ηλεκτρονικού ελέγχου



Σχήμα 1:

Κινητήρας υβριδικού αυτοκινήτου.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Η άσκηση βασίστηκε στο υβριδικό αυτοκίνητο TOYOTA PRIUS.

Βενζινοκινητήρας 1.5 Lt.

Ο βενζινοκινητήρας του Prius είναι τετράχρονος, τετρακύλινδρος σε σειρά, 16 βαλβίδων με δύο επικεφαλής εκκεντροφόρους. Διαθέτει ψεκασμό πολλαπλών σημείων, άμεσης ανάφλεξης και μεταβλητού χρονισμού βαλβίδων (VVTi). Έχει κυβισμό 1.496 κ. εκ. και σχεδιάστηκε ειδικά για το Prius, με στόχο την ομαλή λειτουργία, τη χαμηλή κατανάλωση και τις μειωμένες εκπομπές καυσαερίων. Ο μέγιστος ρυθμός περιστροφής επιτρέπει τη χρήση ελαφρύτερων μηχανικών μερών, με αποτέλεσμα το μικρότερο βάρος και όγκο του κινητήρα. Ο χρονισμός του κινητήρα βασίζεται στον κύκλο Άτκινσον σύμφωνα με τον οποίο, ο χρόνος συμπίεσης μειώνεται σημαντικά ενώ ο χρόνος εκτόνωσης αυξάνεται, με αποτέλεσμα την καλύτερη ενεργειακή εκμετάλλευση της ανάφλεξης.

Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι υδρόψυκτος τριφασικός, σύγχρονος μόνιμου μαγνήτη. Προσφέρει επιπλέον κίνηση στους τροχούς και προσδίδει στο Prius μια εξαιρετική δυναμική συμπεριφορά που περιλαμβάνει ομαλή εκκίνηση από στάση και γραμμική επιτάχυνση. Κατά την πέδηση ή την επιβράδυνση του αυτοκινήτου με "κινητήρα", ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργεί ως γεννήτρια και, μετατρέποντας την κινητική ενέργεια του οχήματος σε ηλεκτρική, φορτίζει την μπαταρία. Η μέγιστη ισχύς του ηλεκτροκινητήρα είναι 41 Ps στο εύρος στροφών 940 έως 2000 σ.α.λ. ενώ η μέγιστη ροπή είναι 305 Nm στο εύρος από 0 έως 940 σ.α.λ.

Γεννήτρια

Η γεννήτρια του Prius είναι της ίδιας φιλοσοφίας με τον ηλεκτροκινητήρα δηλαδή υδρόψυκτη, σύγχρονη, τριφασική μόνιμου μαγνήτη. Η γεννήτρια μετατρέπει την κινητική ενέργεια που

προέρχεται από τον βενζινοκινητήρα σε ηλεκτρική με την οποία, είτε φορτίζει την μπαταρία είτε δίνει κίνηση στον ηλεκτροκινητήρα.

Επιπλέον η γεννήτρια αναλαμβάνει το ρόλο μίζας για την εκκίνηση του βενζινοκινητήρα ενώ ελέγχει απόλυτα τη συνεχώς μεταβαλλόμενη σχέση μετάδοσης στους τροχούς. Το τελευταίο επιτυγχάνεται αυξομειώνοντας συνεχώς το ποσοστό ενέργειας που απορροφάται από τον βενζινοκινητήρα, μεταβάλλοντας την ταχύτητα περιστροφής της.

Σύστημα Μετάδοσης

Η κίνηση από τις 3 κινητήριες μονάδες (βενζινοκινητήρα, ηλεκτροκινητήρα και γεννήτρια) καταλήγει στους τροχούς μέσω ενός πρωτοποριακού συστήματος μετάδοσης, το οποίο στηρίζεται στη λειτουργία ενός πλανητικού συστήματος γραναζιών. Η κίνηση μεταφέρεται με αλυσίδα στο διαφορικό και από εκεί στους τροχούς. Το όλο σύστημα συμπεριφέρεται και ως κιβώτιο συνεχούς μεταβαλλόμενης σχέσης μετάδοσης με τη βοήθεια του μεταβαλλόμενου ρυθμού περιστροφής της γεννήτριας που περιγράφηκε προηγουμένως.

Αναστροφέας (INVERTER)

Ο αναστροφέας (Inverter) αναλαμβάνει τη μετατροπή του συνεχούς ρεύματος, που προέρχεται από τη μπαταρία, σε εναλλασσόμενο για τον ηλεκτροκινητήρα και αντιστρόφως του εναλλασσόμενου ρεύματος σε συνεχές για τη φόρτιση της μπαταρίας.

Ο αναστροφέας ρυθμίζει συνεχώς την ένταση και συχνότητα του ρεύματος που καταλήγει στον ηλεκτροκινητήρα, μεταβάλλοντας έτσι τη ροπή και τη ταχύτητα περιστροφής του.

Είναι υδρόψυκτος και περιλαμβάνει ξεχωριστή μονάδα μετατροπής ρεύματος σε συνεχές 12V, απαραίτητο για τη λειτουργία διαφόρων συστημάτων, όπως το ηχοσύστημα, οι προβολείς, ο κλιματισμός και οι μονάδες ηλεκτρονικού ελέγχου. Για το λόγο αυτό στο χώρο των αποσκευών είναι τοποθετημένα και μια συμβατική μπαταρία μολύβδου η οποία φορτίζεται από την προαναφερθείσα ξεχωριστή μονάδα.



Επαναφορτιζόμενη μπαταρία

Η επαναφορτιζόμενη μπαταρία αποτελείται από 40 στοιχεία νικελίου μετάλλου υδριδίου (Ni - MH) 7,2 Volts και 6,5 Ah έκαστο δίνοντας συνολικά συνεχή τάση 288 Volts. Η μπαταρία είναι τοποθετημένη πίσω από την πλάτη των πίσω καθισμάτων και συνοδεύεται από έναν ανεμιστήρα για την ψύξη της, ένα σύστημα ασφάλειας με τρία (3) ρελέ, τη συσκευή φόρτισης ανάγκης και την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Μονάδες ηλεκτρονικού ελέγχου

Το υβριδικό σύστημα του Prius ελέγχεται και ρυθμίζεται συνεχώς, μέσω μιας κεντρικής μονάδας ηλεκτρονικού ελέγχου, η οποία επεξεργάζεται δεδομένα και συνεργάζεται ταυτόχρονα με άλλες τέσσερις μονάδες:

- Τη μονάδα ελέγχου του ηλεκτροκινητήρα
- Τη μονάδα ελέγχου του βενζινοκινητήρα
- Τη μονάδα ελέγχου της μπαταρίας
- Τη μονάδα ελέγχου του συστήματος φρένων

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Υβριδικό αυτοκίνητο

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Ειδικά αν το αυτοκίνητο έχει συσσωρευτές Ni - Cd, πρέπει να αποφεύγεται η φόρτισή τους, αν δεν έχουν εκφορτιστεί πλήρως, γιατί διαφορετικά παρουσιάζουν το φαινόμενο μνήμης. (Φαινόμενο μνήμης είναι το φαινόμενο που παρουσιάζουν οι συσσωρευτές Ni - Cd να φορτίζονται ως το σημείο που "μπήκαν" για φόρτιση. Δηλαδή αν ένας συσσωρευτής δεν έχει εκφορτιστεί πλήρως και συνδεθεί για φόρτιση τότε ο συσσωρευτής θα "θυμάται" το σημείο αυτό και θα φορτίζεται μέχρι αυτό σημείο.)

Πορεία της άσκησης

Το Prius έχει ένα εξελιγμένο υβριδικό σύστημα, το THS (Toyota Hybrid System), το οποίο

εξασφαλίζει με ηλεκτρονικό τρόπο ενέργεια πάντοτε σταθερή. Το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου χειρίζεται τη ροή ισχύος και εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του συστήματος, χωρίς ο οδηγός να αντιλαμβάνεται την παρέμβαση του ηλεκτροκινητήρα ή ακόμα και το σβήσιμο και την επανεκκίνηση του βενζινοκινητήρα. Η πληροφόρηση του οδηγού για τη χρήση ενέργειας και την κατάσταση λειτουργίας, τη λειτουργία του ηχοσυστήματος, την ώρα αλλά και οποιαδήποτε προειδοποιητικά μηνύματα σε σχέση με το αυτοκίνητο, γίνεται μέσα από μια οθόνη 15 εκατοστών, πάνω στον πίνακα οργάνων.

Έλεγχοι υβριδικού αυτοκινήτου.

Ο έλεγχος του οχήματος μπορεί να γίνει με τη χρήση διαγνωστικής συσκευής.

1. Συνδέετε τη διαγνωστική συσκευή στη αντίστοιχη φίσα αυτοδιάγνωσης.
2. Γυρίζετε το διακόπτη ανάφλεξης στη θέση ON.
3. Πραγματοποιείτε τους ελέγχους του αυτοκινήτου με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής.
4. Αποκαθιστάτε τυχόν βλάβες.
5. Μηδενίζετε τις καταγεγραμμένες βλάβες που επισκευάστηκαν.
6. Κλείνετε το διακόπτη ανάφλεξης (OFF).
7. Αποσυνδέετε τη διαγνωστική συσκευή.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα ενός υβριδικού αυτοκινήτου.

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

- **Άσκηση 51**
Επίδειξη - παρουσίαση αναλυτών καυσαερίων
- **Άσκηση 52**
Προετοιμασία του αυτοκινήτου για ανάλυση καυσαερίων - προετοιμασία του αναλυτή καυσαερίων - Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων συμβατικής τεχνολογίας
- **Άσκηση 53**
Διαδικασία ελέγχου - έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων με ρυθμιζόμενο καταλύτη
- **Άσκηση 54**
Επίδειξη - παρουσίαση του αιθαλόμετρου, μέτρηση αιθάλης
- **Άσκηση 55 - 56**
Γενικός έλεγχος των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων του αυτοκινήτου

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

ΑΣΚΗΣΗ Νο 51

Επίδειξη - Παρουσίαση αναλυτών καυσαερίων.

Διδακτικοί στόχοι

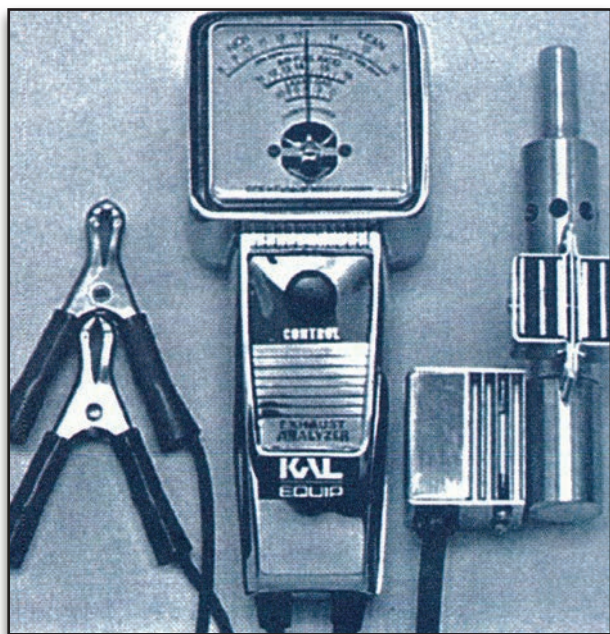
Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τους τύπους των αναλυτών καυσαερίων.

Τεχνικές πληροφορίες

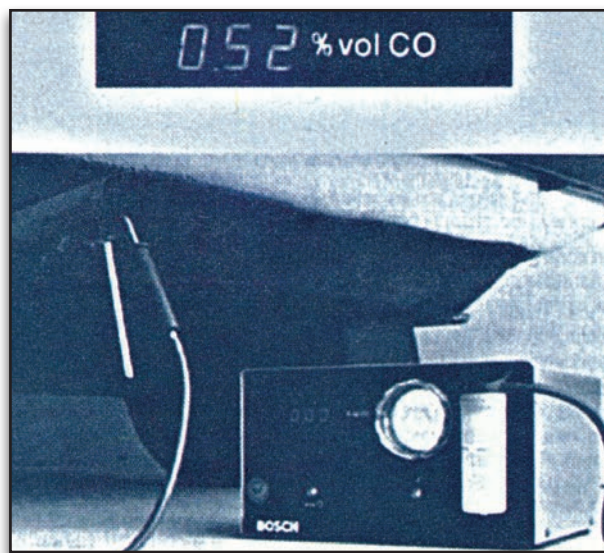
Οι αναλυτές καυσαερίων είναι συσκευές με τις οποίες μετράμε, κατά κύριο λόγο, τους αέριους ρυπαντές, όπως μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και υδρογονάνθρακες (HC), που εκπέμπουν τα αυτοκίνητα από την εξάτμισή τους.

Διακρίνονται σε Αναλυτές θερμικής αγωγιμότητας και σε Αναλυτές N.D.I.R. (Non Dispersive Infra Red) (χωρίς διασπορά στην υπέρυθη ακτινοβολία).



Σχήμα 1:

Αναλυτής θερμικής αγωγιμότητας.



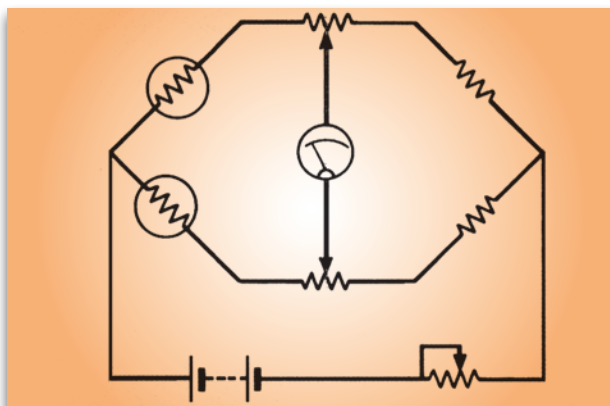
Σχήμα 2:

Αναλυτής θερμικής αγωγιμότητας ενός αερίου CO με ψηφιακή ένδειξη της Bosch.

Αναλυτές θερμικής αγωγιμότητας

Οι αναλυτές θερμικής αγωγιμότητας, που σήμερα πλέον δεν χρησιμοποιούνται, μετρούσαν μόνο το μονοξείδιο του άνθρακα, και σε κάποιες περιπτώσεις και το διοξείδιο του άνθρακα.

Οι αναλυτές θερμικής αγωγιμότητας είχαν κάποια ανεκτή ακρίβεια μέτρησης στην κλίμακα 5% - 10% κατ όγκο. Σε μετρήσεις όμως κάτω του 5% κατ όγκο, παρουσίαζαν σφάλματα, με αποτέλεσμα οι μετρήσεις να είναι πλασματικές. Με την απαίτηση της νομοθεσίας για χαμηλά



Σχήμα 3:

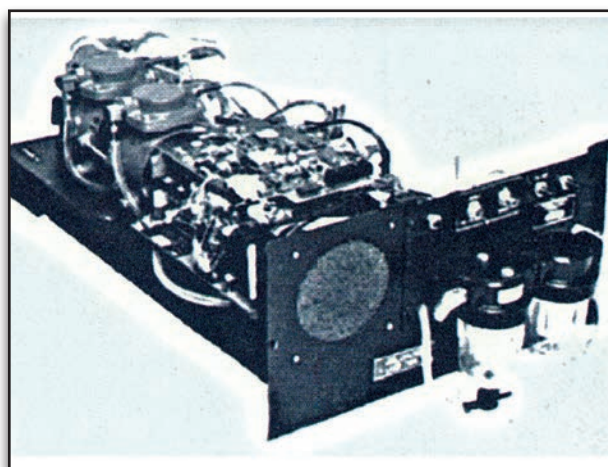
Εσωτερική συνδεσμολογία (γέφυρα) αναλυτή θερμικής αγωγιμότητας.

όρια εκπομπών (π.χ. CO από 0.5% - 0.05% κατ όγκο) και την εφαρμογή τους, οι αναλυτές θερμικής αγωγιμότητας μπήκαν στο περιθώριο.

Αναλυτές N.D.I.R.

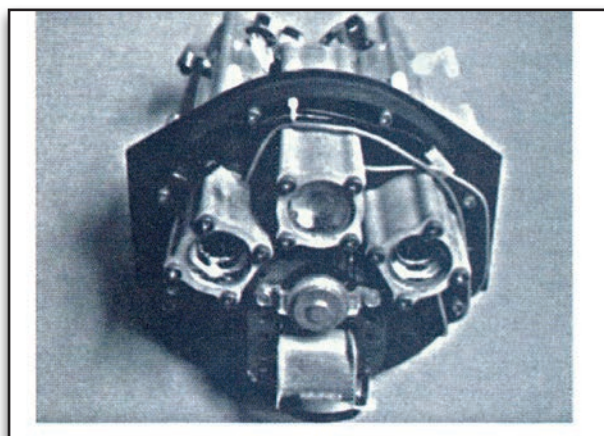
Οι σύγχρονοι αναλυτές καυσαερίων βασίζονται στη μέθοδο μέτρησης NDIR (Non Dispersive Infra Red), δηλαδή μέτρηση χωρίς διασπορά στην υπέρυθρη ακτινοβολία και είναι πολύ πιο ακριβοί από τους παλαιότερους που βασίζονταν σε ηλεκτρικές μετρήσεις θερμικής αγωγιμότητας.

Το μονοξείδιο του άνθρακα μετριέται σε επί τοις εκατό του όγκου των καυσαερίων. Π.χ. καυσαέρια με 5% CO σημαίνει, ότι το 5% του συνολικού όγκου των καυσαερίων είναι μονοξείδιο του άνθρακα.



Σχήμα 4:

Εσωτερική δομή αναλυτή καυσαερίων τύπου NDIR.



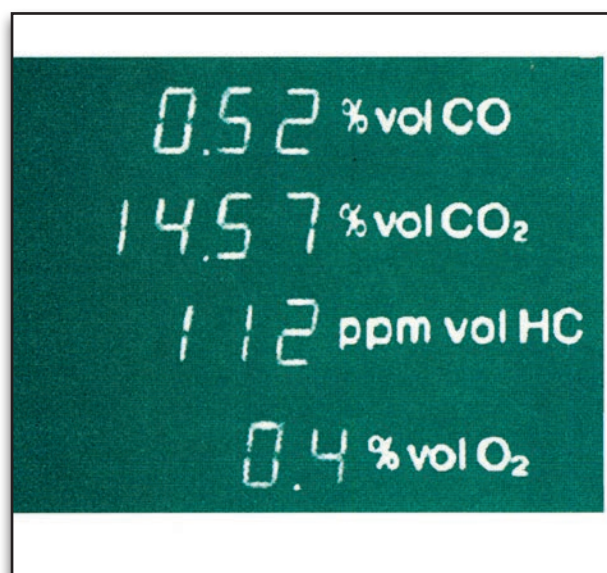
Σχήμα 5:

Ομάδα θαλάμων μέτρησης υπέρυθρων ακτίνων.

Οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες, οι οποίοι στην ουσία είναι άκαυστοι ατμοί βενζίνης ή πετρελαίου, μετρώνται σε PPM (Parts per Million), δηλαδή σε εκατομμυριοστά. Π.χ. καυσαέρια με 800 ppm HC σημαίνει, ότι στα ενός εκατομμυρίου μέρη βάρους καυσαερίων, τα 800 μέρη βάρους είναι άκαυστοι υδρογονάνθρακες.

Σήμερα, οι αναλυτές μετράνε, εκτός από τα παραπάνω αέρια, το οξυγόνο O_2 και το διοξείδιο

αζωτούχου NO_2 .



Σχήμα 6:

Οθόνη αναλυτή καυσαερίων τεσσάρων αερίων.

του άνθρακα CO₂ που υπάρχουν στα καυσαέρια. Τα αέρια αυτά δεν είναι ρυπαντές, όμως η μέτρησή τους είναι ιδιαίτερα αναγκαία στα σύγχρονα αυτοκίνητα που έχουν καταλυτικούς μετατροπείς (καταλύτες), για τη μείωση των εκπεμπόμενων ρυπαντών. Ένας τέτοιος αναλυτής ονομάζεται αναλυτής τεσσάρων (4) αερίων ή τεσσάρων (4) παραμέτρων. Σε ότι αφορά τη μέτρηση των οξειδίων του Αζώτου NOx, αυτή περιορίζεται μόνο στα εργαστήρια των εργοστασίων και για την έκδοση έγκρισης τύπου αυτοκινήτου από κρατικές αρχές και όχι για ρύθμιση του καρμπυρατέρ περιοδικού ελέγχου.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Αναλυτής καυσαερίων θερμικής αγωγιμότητας.
- Αναλυτής καυσαερίων N.D.I.R.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Πρέπει να τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες του κατασκευαστή ως προς τη χρήση, τη ρύθμιση, και τη συντήρηση των αναλυτών καυσαερίων.

Να τοποθετούνται σε μέρος σκιερό, μακριά από υγρασία και γενικά να λειτουργούν σε σταθερές συνθήκες περιβάλλοντος.

Να αλλάζουν, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, οι διάφορες προστατευτικές διατάξεις - συνήθως αναλώσιμες - όπως φίλτρα, υδατοπαγίδες.

Να μην αγγίζει το έδαφος το στέλεχος του δειγματοληπτικού σωλήνα.

Να βρίσκονται στη θέση αναμονής (stand by) όταν δεν χρησιμοποιούνται για κάποια μέτρηση.

Πορεία της άσκησης

1. Επίδειξη - Παρουσίαση των συστημάτων ενός αναλυτή καυσαερίων.



Αισθητήρες στροφών / θερμοκρασίας



Πρότυπο αέριο καλιμπραρίσματος

Σχήμα 7:

Παρελκόμενα αναλυτή καυσαερίων.



2. Περιγραφή της λειτουργίας των συστημάτων ενός αναλυτή καυσαερίων.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναγνωρίσετε τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελείται ένας αναλυτής καυσαερίων.

Προετοιμασία του αυτοκινήτου για ανάλυση καυσαερίων. Προετοιμασία του αναλυτή καυσαερίων. Έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων συμβατικής τεχνολογίας.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να εφαρμόζουν τις απαιτούμενες διαδικασίες πριν από τον έλεγχο καυσαερίων.
- Να πραγματοποιούν τον έλεγχο καυσαερίων σε συμβατικής τεχνολογίας αυτοκίνητα.

Τεχνικές πληροφορίες

Για το σωστό έλεγχο καυσαερίων αυτοκινήτων πρέπει να τηρηθούν κάποιες διαδικασίες. Οι απαιτούμενες αυτές διαδικασίες μπορούν να χωριστούν σε δύο μέρη:

1ο Μέρος. Διαδικασίες που αφορούν τη σωστή προετοιμασία του αυτοκινήτου.

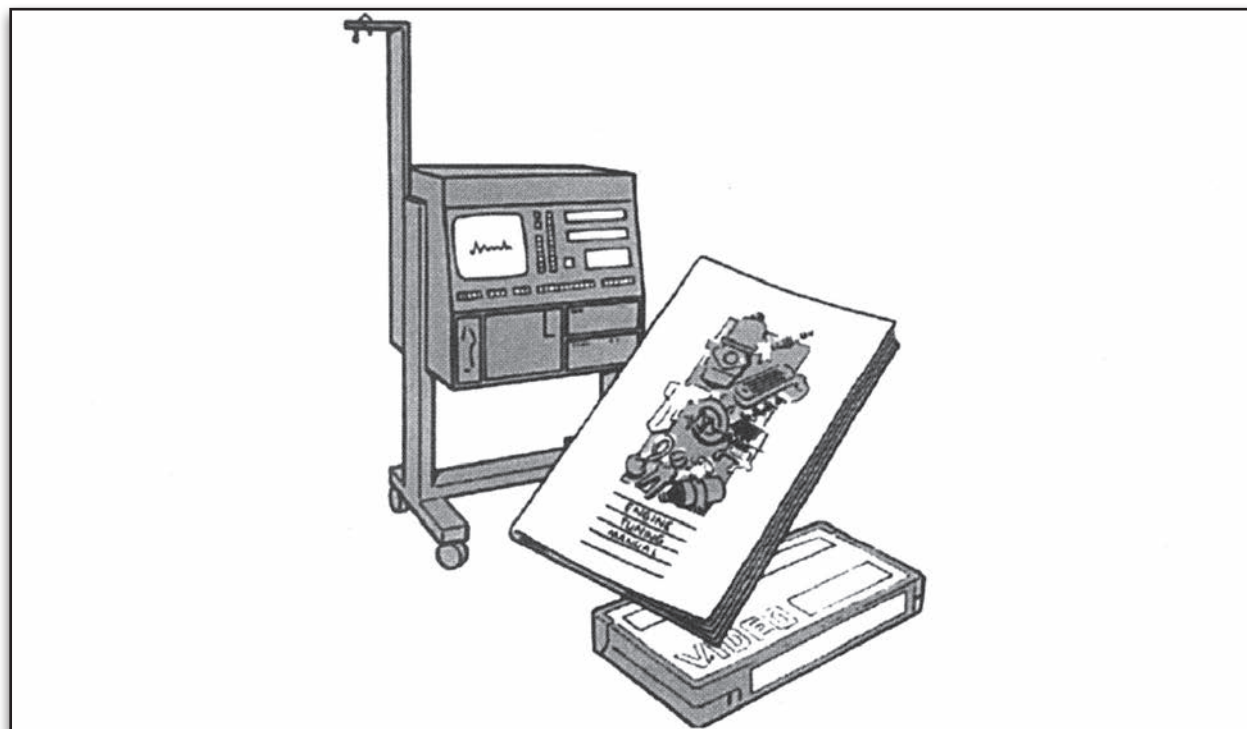
2ο Μέρος. Διαδικασίες που αφορούν τη σωστή προετοιμασία του αναλυτή καυσαερίων.



1ο ΜΕΡΟΣ

Προετοιμασία αυτοκινήτου.

- Στο σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου, πρέπει να έχουν γίνει όλοι οι έλεγχοι και οι ρυθμίσεις που προβλέπει ο κατασκευαστής (όπως π.χ. ρύθμιση στροφών ρε-



Σχήμα 1:

Αναζητάτε τα τεχνικά χαρακτηριστικά πάντα στα βιβλία (Manuals) των κατασκευαστών.



λαντί, ρύθμιση βαλβίδων, έλεγχος υποπίεσης πολλαπλής εισαγωγής, κ.ά.)

- Επίσης πρέπει να έχουν γίνει όλοι οι έλεγχοι και οι ρυθμίσεις που προβλέπει ο κατασκευαστής για το σύστημα ανάφλεξης, (όπως ρύθμιση γωνίας DWELL, ρύθμιση προπορείας, κ.ά.)
- Ο κινητήρας πρέπει να είναι ζεστός. Η θερμοκρασία νερού πρέπει να είναι πάνω από 60°C για τα υγραεριοκίνητα και 70°C για τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα.
- Τέλος, το σύστημα εξαγωγής καυσαερίων (εξάτμιση) δεν πρέπει να παρουσιάζει διαρροές (διαφυγές) καυσαερίων (τρύπια εξάτμιση).

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



2ο ΜΕΡΟΣ

Προετοιμασία Αναλυτή Καυσαερίων

- Ο Αναλυτής Καυσαερίων χρειάζεται απαραίτητα κάποιο χρόνο προθέρμανσης για να μπορεί να πραγματοποιεί ελέγχους. Ο χρόνος προθέρμανσης ποικίλλει ανάλογα με τον κατασκευαστή του αναλυτή, από τρία (3) έως τριάντα (30) λεπτά της ώρας, από τη στιγμή που θα ανοίξετε το διακόπτη λειτουργίας του.



ΠΡΟΣΟΧΗ

Κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης, ο αναλυτής καυσαερίων, ΔΕΝ μπορεί να πραγματοποιεί μετρήσεις. Ορισμένοι μάλιστα αναλυτές καυσαερίων, με το άνοιγμα του διακόπτη εμφανίζουν στην οθόνη το χρόνο που υπολείπεται για να αρχίσει η μέτρηση.

- Κατά το χρόνο προθέρμανσης, οι αναλυτές καυσαερίων πραγματοποιούν αυτοελέγχους των συστημάτων τους. Αν εντοπίσουν κάποια βλάβη, τότε εμφανίζουν κάποιο κωδικοποιημένο ψηφιακό μήνυμα και πρέπει να αποκατασταθεί η βλάβη για να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος.
- Μετά το τέλος της προθέρμανσης του αναλυτή καυσαερίων και αν δεν υπάρχει κάποια βλάβη, ο αναλυτής καυσαερίων για μερικά δευτερόλεπτα πραγματοποιεί τη διαδικασία του ηλεκτρικού μηδενισμού (ηλεκτρικό καλιμπράρισμα). Αυτή η διαδικασία του ηλεκτρικού καλιμπραρίσματος, επαναλαμβάνεται αυτόματα από τον αναλυτή καυσαερίων και κατά τη διάρκεια ελέγχου των καυσαερίων. (Εμφανίζεται σε όλες τις θέσεις ενδείξεων των καυσαερίων, το σχετικό μήνυμα ενημέρωσης).
- Αμέσως μετά τη διαδικασία του ηλεκτρικού μηδενισμού, πρέπει να εμφανίζονται στην οθόνη του αναλυτή καυσαερίων οι τιμές μέτρησης των καυσαερίων που έχει τη δυνατότητα να μετρά ο αναλυτής καυσαερίων. Εφ' όσον το δειγματοληπτικό στέλεχος του αναλυτή βρίσκεται εκτός εξάτμισης αυτοκινήτου (αναρροφά ατμοσφαιρικό αέρα), πρέπει να είναι σε μηδενικά επίπεδα, εκτός από το οξυγόνο (O_2), που πρέπει να είναι γύρω στο 21%. Ενδεικτικά οι τιμές των καυσαερίων πρέπει να είναι: CO έως 0.01%, CO_2 έως 0.1%, HC έως 8 p.p.m περίπου και O_2 από 20% έως 21%.
- Ενδεικτικά οι τιμές των καυσαερίων πρέπει να είναι:

CO έως 0.01%	HC έως 8 ppm περίπου
CO_2 έως 0.01%	O_2 από 20% έως 21%

- Κάθε απόκλιση έστω και ενός αερίου από τα παραπάνω όρια, σε ένα καλά εξαεριζόμενο χώρο, δείχνει πιθανόν ακαλιμπράριστο με πρότυπο αέριο αναλυτή καυσαερίων. Ειδικά, αν η ένδειξη του αναλυτή για το οξυγόνο (οξυγόνο ατμόσφαιρας), δεν βρίσκεται μεταξύ 20% και

21%, είναι πιθανόν ο αναλυτής καυσαερίων να χρειάζεται καλιμπράρισμα με πρότυπο αέριο ή να μην λειτουργεί ο αισθητήρας οξυγόνου του αναλυτή καυσαερίων, με αποτέλεσμα οι μετρήσεις να μην είναι ακριβείς και να οδηγούν σε λάθος διάγνωση.

- Μετά τη διαπίστωση ότι ο αναλυτής καυσαερίων είναι "σωστός" για μετρήσεις, μπορεί να αρχίσει η διαδικασία μέτρησης των καυσαερίων.
- Τα όρια εκπομπών που πρέπει να δείξει ένας αναλυτής για συμβατικά αυτοκίνητα χωρίς καταλύτη (με σωστά ρυθμισμένο τον κινητήρα), είναι αυτά που εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα. Οι ενδείξεις αυτές αποτελούν συνήθως και τα μέγιστα όρια που πρέπει να έχουν τα συμβατικά αυτοκίνητα. Πάντα όμως συμβουλευόμαστε τα βιβλία προδιαγραφών του κατασκευαστή, για τις ακριβείς τιμές των καυσαερίων.

ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΛΥΤΗ (ΜΕ ΚΑΡΜΠΙΡΑΤΕΡ)	
ΑΕΡΙΑ	ΕΚΠΟΜΠΕΣ
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	1.0 - 3.0% κατ' όγκο
Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	13 - 15.5% κατ' όγκο
Υδρογονάνθρακες (HC)	100 - 350 ppm
Οξυγόνο (O ₂)	0.1 - 2.0% κατ' όγκο
Λόγος λάμδα (λ)	0.85 - 1.15

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Επειδή ο αναλυτής καυσαερίων είναι ένα ακριβό και ευαίσθητο μηχάνημα θα πρέπει να ακολουθούμε τις παρακάτω οδηγίες:

- Να τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες του κατασκευαστή ως προς τη χρήση, τη ρύθμιση και τη συντήρηση του αναλυτή.
- Λόγω της ευαισθησίας των αναλυτών απαιτούνται σταθερές συνθήκες περιβάλ-

λοντος, αφού αυτός επηρεάζεται τόσο από τις μεταβολές της υγρασίας, όσο και της θερμοκρασίας.

- Το στέλεχος του δειγματοληπτικού σωλήνα δεν πρέπει να αγγίζει στο έδαφος, γιατί η αντλία αναρρόφησης μπορεί να τραβήξει σκόνες, σωματίδια ή τυχόν υγρά και πιθανότατα να προξενήσει βλάβη στον αναλυτή.
- Τα φίλτρα των αναλυτών που είναι ανάλωσιμα πρέπει να βρίσκονται σε καλή κατάσταση, γιατί διαφορετικά προκαλούν στραγγαλισμό της ροής των καυσαερίων. Η αλλαγή τους πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Οι περισσότεροι αναλυτές διαθέτουν σύστημα αυτοδιάγνωσης και σε περίπτωση που το φίλτρο βουλώσει ή πατηθεί ο σωλήνας του δειγματοληπτικού στελέχους, εμφανίζουν μηνύματα χαμηλής ροής (π.χ. LOW FLOW).
- Οι υδατοπαγίδες πρέπει να παρακολουθούνται τακτικά και ν' αδειάζονται, αν αυτό δεν γίνεται αυτόματα.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό όχημα (ή κινητήρα), συμβατικής τεχνολογίας.
- Αναλυτής καυσαερίων N.D.I.R.

Πορεία της άσκησης

Για να γίνει ο έλεγχος των καυσαερίων πρέπει: Ο κινητήρας να είναι στην κανονική του θερμοκρασία και να έχουν γίνει οι απαραίτητοι έλεγχοι (Σχ. 2).

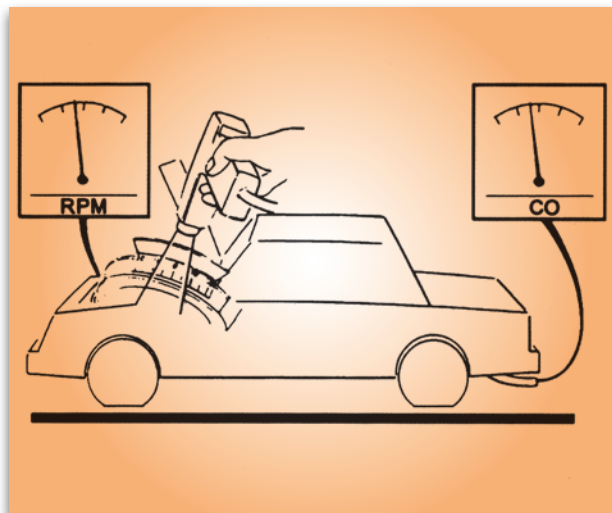
Ο αναλυτής καυσαερίων να έχει τελειώσει την προθέρμανσή του και να είναι έτοιμος για μέτρηση.

1. Αφαιρείτε το δείκτη στάθμης λαδιού από τον κινητήρα και τοποθετήστε τον μακριά από σκόνες.
2. Ρυθμίζετε πάντα το μήκος του στελέχους του λήπτη θερμοκρασίας λαδιού του ανα-



λυτή καυσαερίων, ώστε να μην υπερβαίνει το αντίστοιχο μήκος του δείκτη λαδιού του κινητήρα. Υπάρχει περίπτωση να γίνει σοβαρή ζημιά στον κινητήρα από "μάγκωμα" του στελέχους μέσα στο στροφαλοθάλαμο.

3. Τοποθετείτε το στέλεχος του λήπτη θερμοκρασίας του αναλυτή καυσαερίων, στη θέση του δείκτη λαδιού του κινητήρα και προσέχετε να κλείνει καλά το στέλεχος την τρύπα του σωλήνα του δείκτη λαδιού (Σχ. 3).



Σχήμα 2:

Η διαδικασία μέτρησης και ελέγχου καυσαερίων είναι η τελευταία εργασία που γίνεται στο service του αυτοκινήτου.



Σχήμα 3:

Τσιμπίδα στροφόμετρου και λήπτης θερμοκρασίας λαδιού, αναλυτή καυσαερίων NDIR.

4. Συνδέετε την επαγωγική τσιμπίδα (μανταλάκι) του αναλυτή καυσαερίων, στο μπουζοκαλώδιο του 1ου κυλίνδρου του κινητήρα, για να έχετε ένδειξη και για τις στροφές του κινητήρα, αφού όμως επιλέξετε και τον αντίστοιχο διακόπτη στροφών του αναλυτή καυσαερίων.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Οι καλωδιώσεις του αναλυτή για την ένδειξη θερμοκρασίας και στροφών δεν πρέπει να ακουμπούν σε θερμά (πολλαπλή εξαγωγή) ή κινητά μέρη (ανεμιστήρας) του κινητήρα.

5. Θέτετε σε λειτουργία τον κινητήρα του αυτοκινήτου.
6. Τοποθετείτε το στέλεχος δειγματοληψίας του αναλυτή καυσαερίων στην εξάτμιση του αυτοκινήτου όσο πιο βαθιά γίνεται (πάνω από 30 cm) και το στερεώνετε με τον σφιγκτήρα που διαθέτει το στέλεχος στο σωλήνα της εξάτμισης (Σχ. 4).



Σχήμα 4:

Κατά την εισαγωγή και στερέωση του δειγματοληπτικού στελέχους του αναλυτή στην εξάτμιση, πρέπει αυτό να εισέλθει τουλάχιστον 30 cm.

7. Λειτουργείτε τον κινητήρα του αυτοκινήτου στο ρελαντί και ελέγχετε όλες τις εμφανιζόμενες τιμές στην οθόνη του αναλυτή καυσαερίων. Οι τιμές των εκπεμπόμενων καυσαερίων πρέπει να είναι μέσα στα προβλεπόμενα όρια της νομοθεσίας.
8. Παρατηρείτε αν λειτουργεί κατά τη διάρκεια της μέτρησης, κάποια ηλεκτρική κατανάλωση όπως ηλεκτρικός ανεμιστήρας ψυγείου. ΠΡΕΠΕΙ να ΜΗΝ λειτουργεί καμία ηλεκτρική κατανάλωση γιατί έχουμε αύξηση A/C, λόγω "αδύνατου" ηλεκτρικού σπινθήρα.
9. Πατάτε τον αντίστοιχο διακόπτη του αναλυτή καυσαερίων για εκτύπωση των μετρούμενων καυσαερίων, όταν δεν λειτουργεί καμία ηλεκτρική κατανάλωση.
10. Αυξάνετε τις στροφές του κινητήρα στις 2.500 rpm/min και τις κρατάτε για λίγο σταθερές. Οι τιμές μέτρησης των εκπεμπόμενων ρύπων πρέπει να είναι χαμηλότερες από τις αντίστοιχες τιμές του ρελαντί εκτός του CO₂ που πρέπει να είναι υψηλότερες.
11. Πατάτε τον αντίστοιχο διακόπτη του αναλυτή καυσαερίων για εκτύπωση των μετρούμενων καυσαερίων, με τις στροφές σταθερές γύρω στις 2.500 με 3.000 rpm.
12. Μειώνετε τις στροφές του κινητήρα στο ρελαντί.
13. Σβήνετε τον κινητήρα.
14. Αφαιρείτε το δειγματοληπτικό στέλεχος από την εξάτμιση του αυτοκινήτου.
15. Αποσυνδέετε την επαγωγική τσιμπίδα του αναλυτή από το μπουζοκαλώδιο του πρώτου κυλίνδρου.
16. Αφαιρείτε το στέλεχος του λήπτη θερμοκρασίας λαδιού του αναλυτή από τη θέση του δείκτη λαδιού και τοποθετείτε το δείκτη λαδιού του αυτοκινήτου στην αρχική του θέση.
17. Τοποθετείτε τον αναλυτή σε στάση αναμονής (stand by), αν υπάρχουν και άλλες μετρήσεις να γίνουν ή κλείνετε το διακόπτη

λειτουργίας του αναλυτή αν δεν υπάρχουν άλλες μετρήσεις.

18. Από τις εκτυπώσεις των δύο μετρήσεων (ρελαντί και 2.500 στροφών) να αξιολογήσετε τις τιμές των μετρήσεων και να εξαγάγετε τα συμπεράσματά σας.

Εάν οι τιμές μέτρησης είναι εκτός ορίων τότε θα πρέπει:

- Να γίνουν οι σχετικές ρυθμίσεις (π.χ. ρύθμιση μονοξειδίου CO κλπ.), εάν αυτό επιτρέπεται από τον κατασκευαστή.
Υπάρχουν ηλεκτρονικά συστήματα ψεκασμού, όπου δεν επιτρέπεται κατασκευαστικά να γίνει καμία ρύθμιση.
- Να γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας του συστήματος τροφοδοσίας (ογκομέτρηση μπεκ, αλλαγή φίλτρου, κλπ.).
- Να γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας του συστήματος ανάφλεξης.
- Να γίνει χημικός καθαρισμός του κινητήρα και του συστήματος τροφοδοσίας με ειδική συσκευή.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναφέρετε περιπτώσεις που "δείχνουν" ακαλιμπράριστο αναλυτή καυσαερίων.



ΑΣΚΗΣΗ Νο 53

Διαδικασία ελέγχου - έλεγχος καυσαερίων αυτοκινήτων με ρυθμιζόμενο καταλύτη.

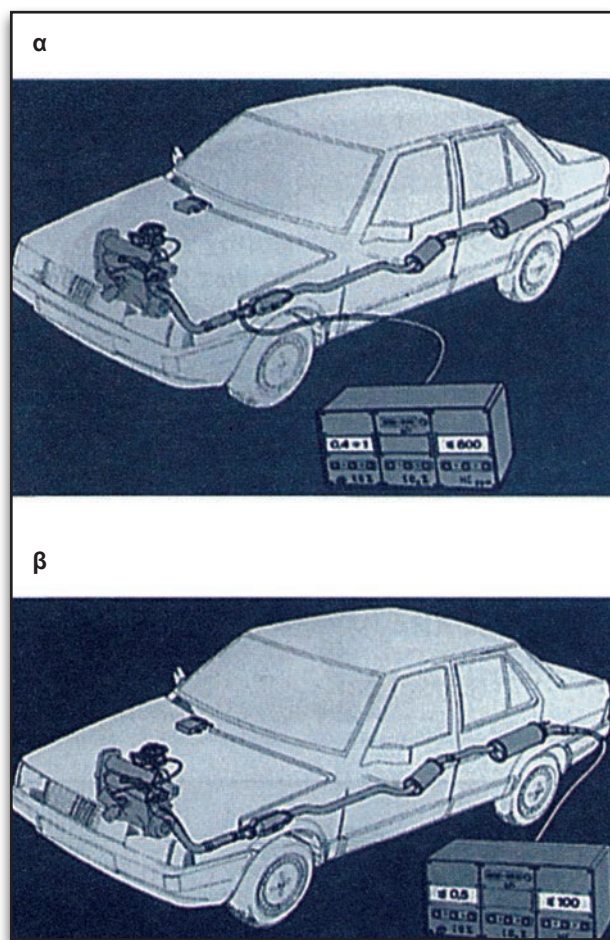
Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους καυσαερίων σε αυτοκίνητα με ρυθμιζόμενο καταλύτη.

Τεχνικές πληροφορίες

Η διαδικασία ελέγχου καυσαερίων σε σύγχρονης τεχνολογίας αυτοκίνητα διαφέρει, αν το αυτοκίνητο έχει αρρύθμιστο ή ρυθμιζόμενο καταλύτη.

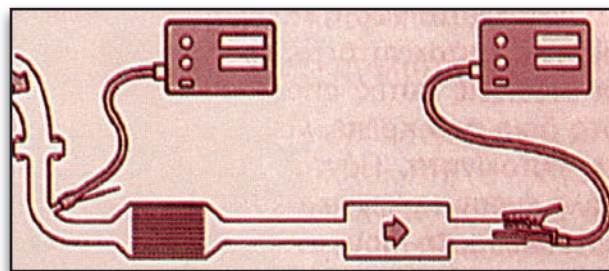


Σχήμα 1:

Έλεγχος α) πριν τον καταλύτη και β) μετά τον καταλύτη.

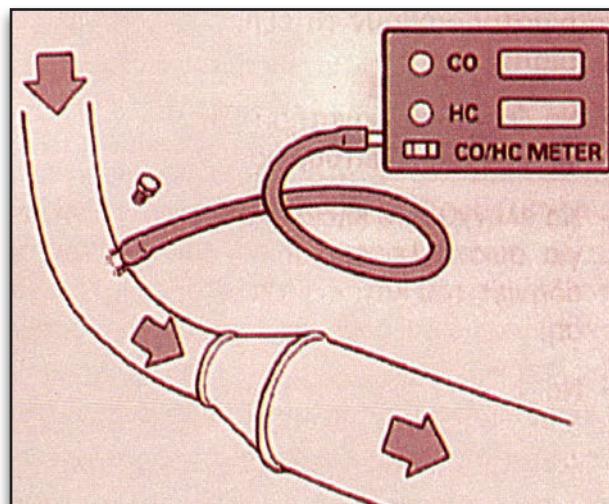
Συγκεκριμένα στα αυτοκίνητα με αρρύθμιστο καταλύτη, δηλαδή κινητήρες με ανοικτό σύστημα ρύθμισης (χωρίς αισθητήρα οξυγόνου), χρειάζεται να γίνει έλεγχος και **ΠΡΙΝ** και **ΜΕΤΑ** τον **καταλύτη** (Σχ. 1,2).

Στα αυτοκίνητα με ρυθμιζόμενο καταλύτη, δηλαδή σε κινητήρες με κλειστό σύστημα ρύθμι-



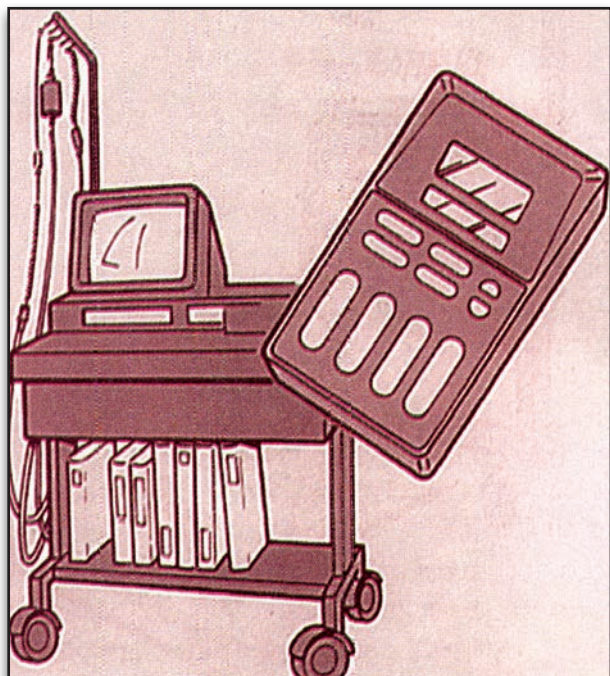
Σχήμα 2:

Ο έλεγχος του αρρύθμιστου καταλύτη γίνεται με τη μέτρηση των καυσαερίων πριν και μετά τον καταλύτη.



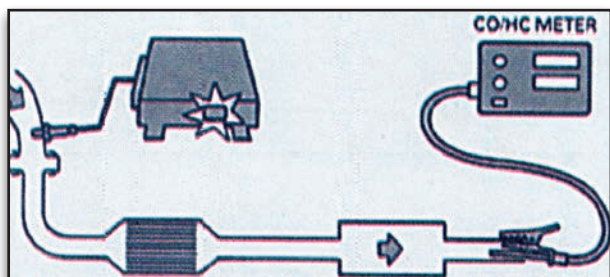
Σχήμα 3:

Αφαίρεση της τάπας και σύνδεση του αναλυτή πριν τον καταλύτη.



Σχήμα 4:

Ο έλεγχος του κλειστού συστήματος ρύθμισης απαιτεί εγκέφαλο ή φορητή συσκευή αυτοδιάγνωσης (checker).



Σχήμα 5:

Ο έλεγχος του ρυθμιζόμενου καταλύτη συνήθως δεν απαιτεί μέτρηση των καυσαερίων πριν από αυτόν.

σης με (αισθητήρα οξυγόνου) ο έλεγχος γίνεται ΣΥΝΗΘΩΣ ΜΕΤΑ τον καταλύτη, αφού ο έλεγχος πριν τον καταλύτη δεν είναι απαραίτητος. (Αυτός είναι ο λόγος που δεν συναντώνται ρυθμιζόμενοι καταλύτες με υποδοχή και τάπα στο μπροστινό μέρος τους).

Αντίθετα στο σύστημα αυτό υπάρχει πριν τον καταλύτη ο λήπτης λάμδα, ο οποίος ανιχνεύοντας την περιεκτικότητα οξυγόνου, πληροφορεί τον εγκέφαλο και φροντίζει τα καυσαέρια να φτάνουν όσο το δυνατόν καθαρότερα πριν τον καταλύτη. Συνεπώς, αν το κλειστό σύστη-

μα ρύθμισης λειτουργεί σωστά, κάθε έλεγχος πριν τον καταλύτη είναι περιττός και, επομένως απαιτείται μόνο ένας έλεγχος μετά τον καταλύτη στην εξάτμιση με τον αναλυτή καυσαερίων.

Για την πραγματοποίηση του ελέγχου του ρυθμιζόμενου καταλύτη, πρέπει να πραγματοποιηθούν τα εξής:

- Να ζεσταθεί ο κινητήρας στη φυσιολογική θερμοκρασία λειτουργίας του.
- Να ελεγχθεί το κλειστό σύστημα ρύθμισης για σωστή λειτουργία, ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή (κατά περίπτωση).
- Να γίνει έλεγχος της ηλεκτρονικής μονάδας έλεγχου (εγκέφαλος) του ηλεκτρονικού συστήματος ψεκασμού (ή ανάφλεξης και ψεκασμού π.χ. Motronic), από υπάρχουσες ενσωματωμένες λυχνίες ή φορητή συσκευή αυτοδιάγνωσης (checker).
- Να γίνει μια μικρή διαδρομή 5 - 6 χλμ. περίπου και να μετρηθούν οι εκπομπές καυσαερίων στο σωλήνα εξάτμισης με τον αναλυτή καυσαερίων ΑΜΕΣΩΣ μετά την επιστροφή του αυτοκινήτου για έλεγχο και μέτρηση.

Οι εκπομπές του CO και των HC πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων που προβλέπει ο κατασκευαστής ή εντός των ΟΡΙΩΝ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ που δίνονται παρακάτω.

ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΛΥΤΗ (ΜΕ ΚΑΡΜΠΥΡΑΤΕΡ)

ΑΕΡΙΑ	ΕΚΠΟΜΠΕΣ
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	A.K.* = 1.0 - 3.0 κατ' όγκο P.K.* = 0.05 - 0.5 κατ' όγκο
Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	14.5 - 16.5 κατ' όγκο
Υδρογονάνθρακες (HC)	A.K. = 5 - 100 ppm P.K. = 5 - 50 ppm
Οξυγόνο (O ₂)	0.1 - 2.0% κατ' όγκο
Λόγος λάμδα (λ)	A.K. = 0.95 - 1.10 P.K. = 0.97 - 1.03

* A.K. = Αρρύθμιστος καταλύτης

P.K. = Ρυθμιζόμενος καταλύτης



Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό όχημα με ρυθμιζόμενο καταλύτη
- Αναλυτής καυσαερίων N.D.I.R.
- Συσκευή αυτοδιάγνωσης (checker), ή Εγκέφαλος.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Πρέπει πάντοτε να ρυθμίζετε το μήκος του λήπτη θερμοκρασίας λαδιού, ώστε να μην υπερβαίνει το αντίστοιχο μήκος του δείκτη λαδιού.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Οι καλωδιώσεις του αναλυτή για την ένδειξη θερμοκρασίας και στροφών δεν πρέπει να ακουμπούν σε θερμά (πολλαπλή εξαγωγή) ή κινητά μέρη (ανεμιστήρας) του κινητήρα.

Πορεία της άσκησης

Ο Αναλυτής καυσαερίων και ο κινητήρας πρέπει να είναι ζεστοί.

1. Βάζετε σε λειτουργία τον κινητήρα.
2. Τοποθετείτε το δειγματοληπτικό στέλεχος του αναλυτή στην εξάτμιση του αυτοκινήτου, (τουλάχιστον 30 cm).
3. Τοποθετείτε την επαγωγική τσιμπίδα στο μπουζοκαλώδιο του 1ου κυλίνδρου, για τη μέτρηση στροφών.
4. Τοποθετείτε το λήπτη θερμοκρασίας λαδιού, στη θέση του δείκτη στάθμης λαδιού.
5. Εκτυπώνετε τις ενδείξεις του αναλυτή για τη λειτουργία του κινητήρα στο ρελαντί.
6. Αυξάνετε τις στροφές του κινητήρα στις 2500 - 3000 rpm.
7. Εκτυπώνετε τις ενδείξεις του αναλυτή για τη λειτουργία του κινητήρα στις 2500 - 3000 rpm.

8. Μειώνετε τις στροφές του κινητήρα στο ρελαντί και σβήστε τον κινητήρα.

9. Αφαιρείτε το δειγματοληπτικό στέλεχος του αναλυτή από την εξάτμιση του αυτοκινήτου, την επαγωγική τσιμπίδα και το λήπτη θερμοκρασίας λαδιού.

10. Κλείνετε τον διακόπτη λειτουργίας του αναλυτή ή τοποθετήστε τον αναλυτή στη θέση STAY BY (θέση αναμονής).

11. Αναλύετε τα αποτελέσματα της καυσανάλυσης.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναφέρετε τα όρια εκπομπών καυσαερίων για αυτοκίνητα με ρυθμιζόμενο καταλύτη, για την έκδοση Κάρτας Ελέγχου Καυσαερίων (Κ.Ε.Κ)

Επίδειξη - παρουσίαση του αιθαλόμετρου. Μέτρηση αιθάλης.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν ελέγχους καυσαερίων τόσο στα συμβατικής όσο και στα σύγχρονης τεχνολογίας αυτοκίνητα. Τύπου Diesel.

Τεχνικές πληροφορίες

Το αιθαλόμετρο είναι το όργανο το οποίο μπορεί να μετρήσει την περιεκτικότητα, των καυσαερίων ενός πετρελαιοκινητήρα σε αιθάλη. Αποτελείται από το δειγματοληπτικό σωλήνα, τον κύλινδρο με τη φούσκα και το καταγραφικό στοιχείο (ειδικό φίλτρο), πάνω στο οποίο καταγράφεται η περιεκτικότητα σε αιθάλη.

Η μέθοδος μέτρησης βασίζεται στην πρότυπη κλίμακα BACHARACH και γίνεται με νεκρά ταχύτητα στο κιβώτιο ταχυτήτων (Σχ. 1).

Η μέθοδος BACHARACH έχει καθιερωθεί νομοθετικά, σαν επίσημη μέθοδος μέτρησης αιθάλης καυσαερίων πετρελαιοκινητήρων στα ΚΤΕΟ, αν και θεωρείται απαρχαιωμένη σε σχέση με τις μεθόδους μέτρησης που χρησιμοποιούνται σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

Η αρχή λειτουργίας στηρίζεται στο μαύρισμα ενός ειδικού χαρτιού - φίλτρου (από τα καυσαέρια που εκπέμπονται από τα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα). Αυτό συγκρίνεται με τις μαυρισμένες επιφάνειες μιας πρότυπης κλίμακας BACHARACH. Στο σημείο της κλίμακας που συμπίπτει ο ίδιος βαθμός μαυρίσματος, λαμβάνεται η ένδειξη αιθάλης των καυσαερίων.

Η επιφάνεια της κλίμακας BACHARACH έχει 10 διαφορετικές διαβαθμίσεις μαυρίσματος.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό αυτοκίνητο με κινητήρα Diesel ή κινητήρα Diesel.
- Αιθαλόμετρο.

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

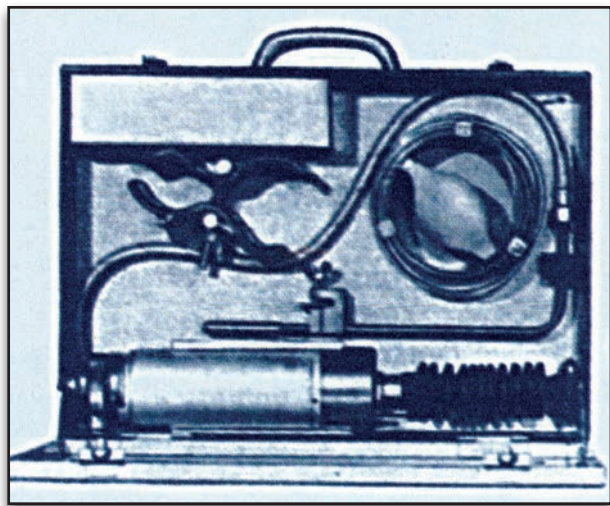
Να τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες του κατασκευαστή ως προς τη χρήση, τη ρύθμιση και τη συντήρηση του αιθαλόμετρου.

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη μέτρηση για την αποφυγή εγκαυμάτων.

Πορεία της άσκησης

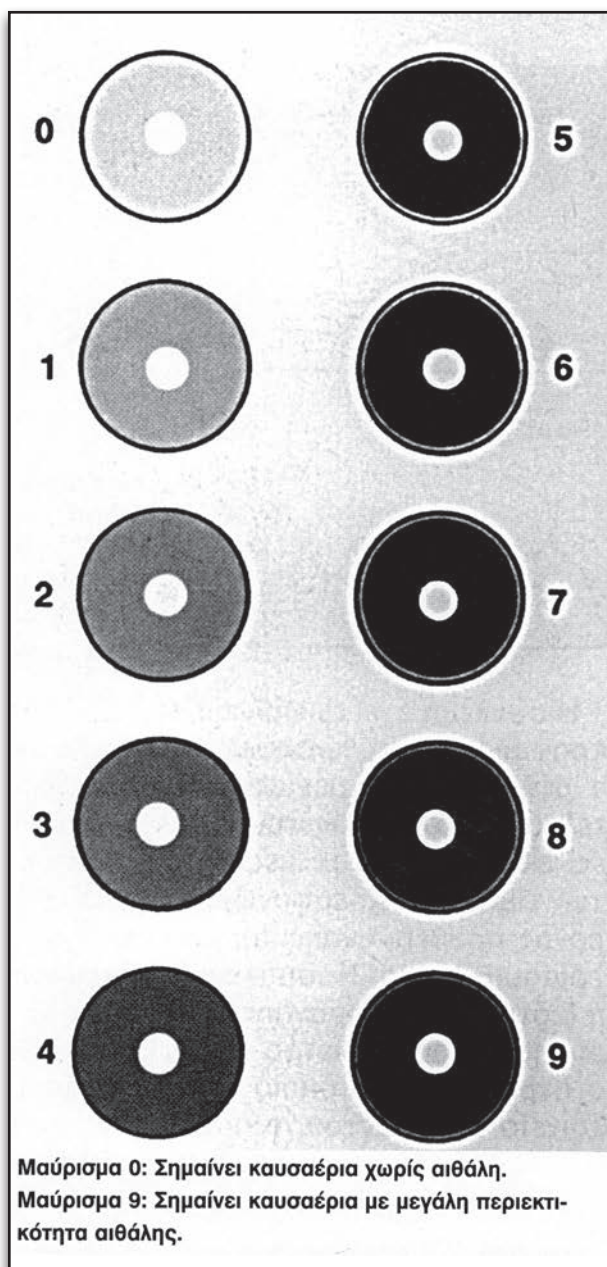
Ο κινητήρας του αυτοκινήτου για να μετρηθεί, πρέπει να είναι ζεστός και η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού τουλάχιστον 60°C.

1. Τοποθετείτε το δειγματοληπτικό σωλήνα του συστήματος αναρρόφησης και τον στερεώνετε με ειδικό εξάρτημα (σφιγκτήρα) στην εξάτμιση του αυτοκινήτου.



Σχήμα 1:

Αιθαλόμετρο κλίμακας BACHARACH.



Σχήμα 2:

Πρότυπη κλίμακα BACHARACH.

2. Ο κινητήρας επιταχύνεται πατώντας το πεντάλ γκαζιού, από τις στροφές ρελαντί στο μέγιστο των στροφών, τρεις (3) φορές συνεχώς (ξεκάπνισμα).
3. Περίπου ένα (1) δευτερόλεπτο πριν από την τέταρτη επιτάχυνση, ελευθερώνετε την αναρρόφηση με πίεση της φούσκας από το χρήστη.

4. Με τη βαλβίδα, επαναφέρεται ο κύλινδρος της αντλίας ξανά στη θέση λειτουργίας και προχωράει το φίλτρο μια σκάλα.
5. Επαναλάβετε την όλη διαδικασία (χωρίς το βήμα 2), τρεις φορές. Ο κύλινδρος επανέρχεται στην αρχική του θέση και κόβεται το χάρτινο φίλτρο.
6. Τα αποτελέσματα συγκρίνονται οπτικά με τη κλίμακα BACHARACH και καθορίζεται η τιμή της μέτρησης (Σχ. 2).

Το νομοθετημένο όριο είναι 5 για τα επιβατικά και 4 για τα φορτηγά και λεωφορεία.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναφέρετε τα όρια εκπομπών καυσαερίων για τα αυτοκίνητα με Diesel κινητήρα.

Γενικός έλεγχος των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων του αυτοκινήτου.

Διδακτικοί στόχοι

Μετά από τη μελέτη της ενότητας αυτής, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να πραγματοποιούν γενικό έλεγχο της κατάστασης λειτουργίας των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων του αυτοκινήτου.

Τεχνικές πληροφορίες

Ο γενικός έλεγχος του αυτοκινήτου γίνεται για να προληφθεί, ή να αποκατασταθεί μια βλάβη. Πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ή εκτάκτως, όταν το αυτοκίνητο παρουσιάσει μια ανωμαλία στη λειτουργία του. Ο έλεγχος του αυτοκινήτου μπορεί πολλές φορές να σώσει τη ζωή μας και τη ζωή άλλων συνανθρώπων μας.

Η διαδικασία του ελέγχου πραγματοποιείται με τη βοήθεια καταγραφής βλαβών από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και την αποκωδικοποίησή τους από ειδικές διαγνωστικές συσκευές. Σε αντίθετη περίπτωση που δεν διατίθεται αυτοδιάγνωση, η διαδικασία είναι διαφορετική και περιγράφεται παρακάτω:

- Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος) του αυτοκινήτου υποστηρίζει αυτοδιάγνωση, δηλαδή έχει τη δυνατότητα να καταγράφει τις βλάβες σε μνήμη.
- Με μία διαγνωστική συσκευή η οποία συνδέεται στην φίσα αυτοδιάγνωσης γίνεται η ανάγνωση των καταγεγραμμένων βλαβών συνήθως σε μορφή κωδικών αριθμών (δύο, τριών ή τεσσάρων ψηφίων) και αποκωδικοποίηση των αριθμών αυτών υποδηλώνει σε ποια βλάβη αντιστοιχούν. Οι λεπτομέρειες που αφορούν την παραπάνω διαδικασία ποικίλλουν από κατασκευαστή σε κατασκευαστή γι' αυτό και είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί το αντίστοιχο βιβλίο οδηγιών χρήσης για την σωστή σύνδεση και αποφυγή

βλαβών στα ηλεκτρονικά συστήματα διαχείρισης του κινητήρα.

- Μετά την εύρεση της βλάβης πραγματοποιείται αντικατάσταση του χαλασμένου αισθητήρα ή επισκευή ή ρύθμιση των αντίστοιχων αποθηκευμένων βλαβών.
- Στη συνέχεια πρέπει να μηδενιστούν οι κωδικοί των αποθηκευμένων βλαβών σύμφωνα με τη διαδικασία του κατασκευαστή (συνήθως με τη βοήθεια της διαγνωστικής συσκευής ελέγχου - τσέκερ). Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει την αφαίρεση κάποιας συγκεκριμένης ασφάλειας ή την αφαίρεση του αρνητικού πόλου της μπαταρίας για ένα χρονικό διάστημα που συνήθως διαφέρει από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Π.χ. 10 δευτερόλεπτα - 20 λεπτά. Αυτό είναι αρκετό για να επιτευχθεί ο απαραίτητος μηδενισμός της μνήμης της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.
- Τέλος, πρέπει να θέσετε σε λειτουργία τον κινητήρα ή να πραγματοποιήσετε μία δοκιμή στο δρόμο και να επαναλάβετε τη διαδικασία αποκωδικοποίησης βλαβών.

Απαιτούμενα μέσα και εξοπλισμός

- Εκπαιδευτικό όχημα με πλήρες ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό.
- Αντίστοιχες διαγνωστικές συσκευές (τσέκερ) για τον έλεγχο των διαφόρων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων.



- Ψηφιακό πολύμετρο.
- Ψηφιακός παλμογράφος.
- Εγκέφαλος αυτοκινήτου (για γενικό έλεγχο).

Μέτρα ασφαλείας και προστασίας

Πρέπει να τηρούνται τα μέτρα ασφαλείας που έχουν αναφερθεί αναλυτικά κατά την πραγματοποίηση των αντίστοιχων ασκήσεων.

Ο κινητήρας του αυτοκινήτου θα πρέπει να είναι ζεστός κατά την πραγματοποίηση του γενικού ελέγχου.

Πορεία της άσκησης

Ο γενικός έλεγχος ενός αυτοκινήτου περιλαμβάνει τον έλεγχο όλων των ηλεκτρονικών συστημάτων που έχει. Ενδεικτικά μπορούν να πραγματοποιηθούν οι έλεγχοι στα παρακάτω συστήματα.

- Έλεγχος συστήματος ηλεκτρονικού ψεκασμού.
- Έλεγχος συστήματος ηλεκτρονικής ανάφλεξης.
- Έλεγχος εκπομπής καυσαερίων (Καυσανάλυση).
- Έλεγχος αντιμπλοκαριστικού συστήματος (ABS).
- Έλεγχος αντισπιναρίσματος (ASR).
- Έλεγχος συστήματος Air bag.

Ο έλεγχος των προαναφερθέντων συστημάτων γίνεται με τη βοήθεια διαγνωστικής συσκευής με τα παρακάτω βήματα.

1. Συνδέετε τη διαγνωστική συσκευή στην αντίστοιχη φίσσα αυτοδιάγνωσης.
2. Ανοίγετε το διακόπτη ανάφλεξης (ON).
3. Πραγματοποιείτε τους ελέγχους με τη βοήθεια (βήματα) της διαγνωστικής συσκευής.
4. Γίνεται η αποκατάσταση των καταγεγραμμένων βλαβών.
5. Πραγματοποιείτε μηδενισμό των επισκευασθέντων βλαβών.
6. Βάζετε σε λειτουργία το αυτοκίνητο
7. Κάνετε επανέλεγχο καταγραφής βλάβης.
ΑΝ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΙ ΠΛΕΟΝ ΑΛΛΗ ΒΛΑΒΗ
8. Σβήνετε τον κινητήρα και
9. Αποσυνδέετε τη διαγνωστική συσκευή.

Εργασία για τους μαθητές

Να αναφέρετε τους ελέγχους που πραγματοποιούνται στο εκπαιδευτικό αυτοκίνητο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τεχνολογία αυτοκινήτου "Πέρα από το 2000" Ζαχμάνογλου Θ., Καπετανάκης Γ, Καραμπίλας Π., Πατσιαβός Γ.
2. Injection - Καταλύτες και αναλυτές καυσαερίων Καραμπίλας Π.
3. FIAT *Electrical Equipment, Servicing Technique*
4. Automotive Engines *William A. Crouse, Donald L. Anglin*
5. Autodata *Electronic Ignition*
6. Autodata *Fuel Injection*
7. Autodata *ABS Anti - lock Brake Systems*
8. Autodata *Engine Management Systems*
9. Toyota *N.C.V.T.*
10. ARAL *Das Fahrwerk*
11. NISSAN *Service Manual*
12. Autobianchi *Φτιάξε το αυτοκίνητο μόνος σου*
13. Car Electronics *Shuji Mizutani*
14. The Internal Combustion Engine in Theory and Practice *Charles Fayette Taylor*
15. FIAT *Reparatur - Technik Elektrische Anlage*
16. SUBARU IMPREZA *Repair Section*
17. MITSUBISHI *Flat Rate Manual*
18. MITSUBISHI *Fundamentals of MA 904 Automatic Transmission*
19. MITSUBISHI *SELESTE LANCER STATION WAGON Workshop manual*
20. NISSAN *Service Manual*
21. Automotive fuel injection systems a technical guide *Jan P. Norbye*
22. Motor Vehicle Engines *M. Khovakh*

23. BOSCH *Diesel Fuel Injection*
24. SUZUKI *Βιβλίο συντήρησης και επισκευής*
25. Electronic fuel injection *Troubleshooting guide Mitchell's*
26. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ SKODA
27. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ SEAT
25. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ FIAT

ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

1. Auto Fachmann
2. Service

ΣΥΝΤΟΜΟ ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

Acceleration Skid Control (A.S.R.)	Σύστημα ελέγχου πρόσφυσης
Accelerator	Γκάζι / Μηχανισμός επιτάχυνσης κινητήρα (πεντάλ - πεταλούδα)
Advance (αβάνς)	Προπορεία / Σύστημα ανάφλεξης
Air Conditioning (A/C)	Σύστημα κλιματισμού
Anti-lock Braking System (A.B.S.)	Αντιμπλοκαριστικό σύστημα πέδησης
Auxiliary air valve	Τσοκ / Βοηθητική βαλβίδα αέρα ή βαλβίδα πρόσθετου αέρα
Battery	Μπαταρία / Συσσωρευτής
Bearing	Ρουλεμάν / Ένσφαιρος τριβέας
Block	Μπλοκ / Σώμα κυλίνδρων
Brake Assist System (B.A.S.)	Σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος
BrakeOut Box	Συσκευή λήψης σημάτων
Brake	Φρένο / Μηχανισμός πέδησης για επιβράδυνση
Brake drum	Ταμπούρο / Εξάρτημα του συστήματος πέδησης
Brake pental	Πεντάλ / Πέδιλο, ποδομοχλός
Calibration	Καλιμπράρισμα / Αρχική ρύθμιση συσκευής (μηδενισμός ή επαναρίθμηση)
CAN - BUS	Γραμμή επικοινωνίας μεταξύ ηλεκτρονικών μονάδων ελέγχου
Carburetor	Καρμπυρατέρ / Εξαερωτήρας καυσίμου
Catalytic converter (catalyst)	Καταλυτικός μετατροπέας / Καταλύτης
Checker (Τσέκερ) (Tester)	Συσκευή ανάγνωσης βλαβών από την μνήμη της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου ή συσκευή αυτοδιάγνωσης
Clearance	Τζόγος / Διάκενο, μικρή ανοχή
Connector	Φις / Ρευματολήπτης
Connector plus	Φίσα / Συνδυασμός ρευματοδότη - ρευματολήπτη, ενός ή περισσοτέρων
Distributor	Ντιστριμπιτέρ / Διανομέας Σύστημα ανάφλεξης
Distributorless	Σύστημα ανάφλεξης χωρίς διανομέα
Drag (ντραγκ)	Εμπλοκή
E.D.S.	Ηλεκτρονικός έλεγχος διαφορικού
Electronic Control Module (ECM)	Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
Electronic Control Unit (ECU)	Ηλεκτρονική Μονάδα Ελέγχου (ΗΜΕ)
Elektronische Bremskraft verteilung (E.B.V.)	Ρύθμιση ροπής αδράνειας του κινητήρα
Elektronische Stabilitats Programm (E.S.P.)	Ηλεκτρονική κατανομή δύναμη πέδησης

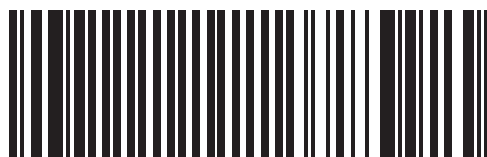
Emergency Valve Assistant (E.V.A)	Σύστημα υποβοήθησης φρένων έκτακτης ανάγκης
Exhaust gas analyzer	Τύπος αναλυτών καυσαερίων με υπέρυθρη ακτινοβολία (τύπου NDIR)
Exhaust gas muffler	Καζανάκι / Σιγαστήρας (Σιλανσιέ εξάτμισης)
Filler	Φίλερ / Όργανο ρύθμισης διάκενου
Floter	Φλοτέρ / Πλωτήρας
Full (Φουλ)	Κατάσταση μέγιστης λειτουργίας του κινητήρα
Gasket	Φλάντζα / Παρέμβυσμα
Gear	Γρανάζι / Οδοντωτός τροχός
Idle speed	Ρελαντί / Κατάσταση λειτουργίας του κινητήρα το χαμηλότερο αριθμό στροφών χωρίς φορτίο
Igniter	Πλακέτα ανάφλεξης / Ηλεκτρονική μονάδα
Injector	Εγχυτήρας / Μπεκ ψεκασμού
Instrument panel	Ταμπλό / Πίνακας οργάνων
Inverter	Αναστροφέας
Jetronic	Σύστημα ψεκασμού καυσίμου
LED (Light Emitting Diode)	Δίοδος φωτοεκπομπής
Manifold Absolute Pressure (MAP)	Πίεση πολλαπλής εισαγωγής
Motor	Μοτέρ / Κινητήρας
Motor Schleppmoment Relelung (M.S.R.)	Σύστημα ελέγχου ροπής αδράνειας
Motronic	Σύστημα ψεκασμού καυσίμου με ενσωματωμένη ηλεκτρονική ανάφλεξη
Non Dispersive Infra Red (NDIR)	Αναλυτές τύπου NDIR
Oil pan	Κάρτερ / Ελαιολεκάνη
Oxygen / Lamda sensor	Αισθητήρας οξυγόνου / Λήπτης λάμδα
Piston	Πιστόνι / Έμβολο
Piston rod	Μπιέλα / Διωστήρας
Plug	Τάπα / Πώμα, καπάκι
Points	Πλατίνες / Ηλεκτρομηχανικός διακόπτης - διακόπτης σφύρας
Rack and pinion	Κρεμαγέρα / Μηχανισμός συστήματος διεύθυνσης με οδοντωτό κανόνα και τροχό
Relay	Ρελέ / Ηλεκτρονόμος
Relay box	Ρελεθήκη / Θέση τοποθέτησης ηλεκτρονόμου (ρελέ)
Reservoir	Ρεζερβουάρ / Δεξαμενή βενζίνης
Rotor	Ράουλο / Ρότορας διανομή υψηλής τάσης - περιστρεφόμενο εξάρτημα)
Servo brake mechanism	Σερβομηχανισμός (σερβόφρενο)
Shock absorber	Αμορτισέρ / Αποσβεστήρας ταλαντώσεων
Spark plug	Μπουζί / Αναφλεκτήρας, σπινθηριστής

Spinning	Σπινιάρισμα / Ολίσθηση
Starter	Μίζα / Εκκινητής
Starting	Μιζάρω / Δίνω τις πρώτες στροφές στον κινητήρα με τη βοήθεια του εκκινητή
Steering wheel	Βολάν / Τιμόνι
Stud	Μπουζόνι / Αμφικόχλιο
Thyristor	Θυρίστορ / Εξάρτημα ελέγχου δύο καταστάσεων (αγωγιμότητα, διακοπή)
Traction Control System (TCS)	Σύστημα ελέγχου πρόσφυσης
Transistor	Τρανζίστορ / Κρυσταλλοτρίοδος
Trunk	Πορτ - παγκάζ / Χώρος αποσκευών
Turbine	Τουρμπίνα / (Υπερσυμπιεστής)
Turbo (τούρμπο)	Υπερσυμπιεστής
Ventilator	Βεντιλατέρ / Ανεμιστήρας

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0067
ISBN 978-960-06-2854-8



(01) 000000 0 24 0067 9