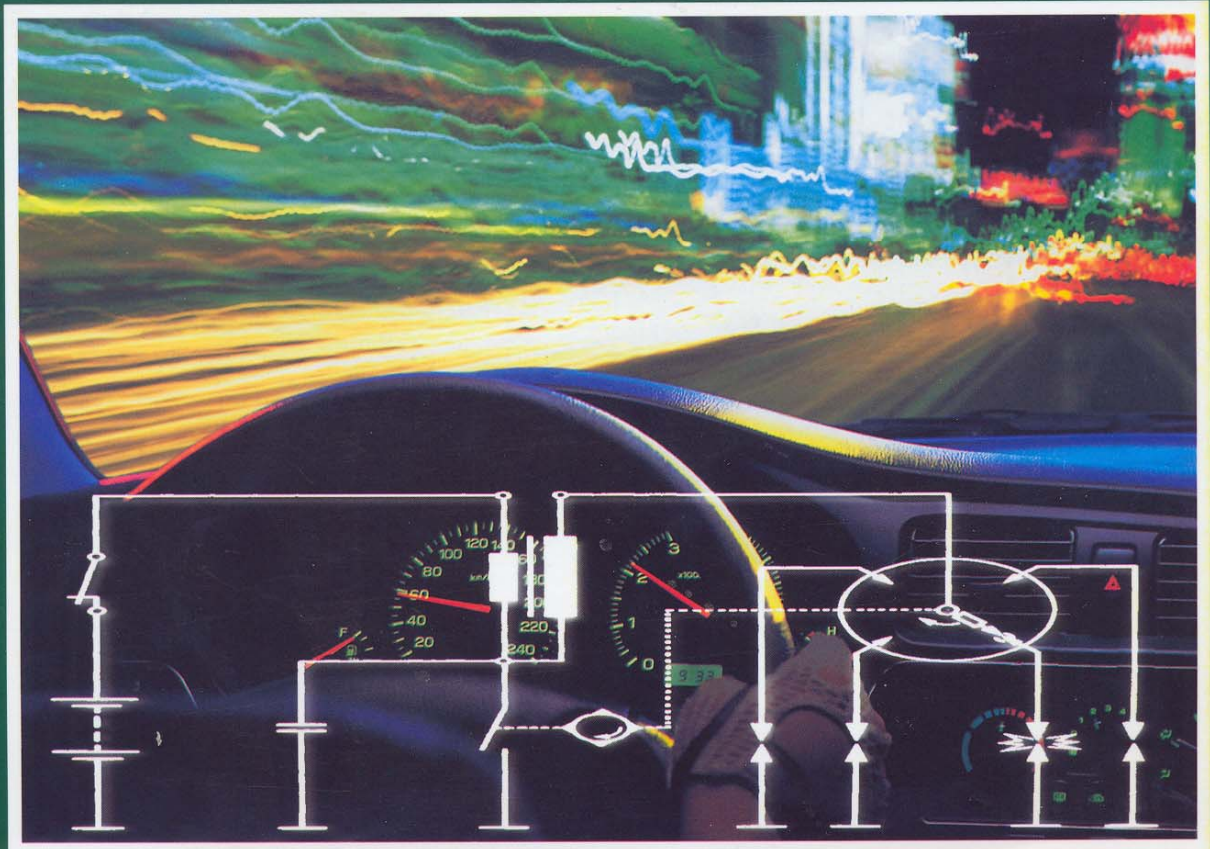


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου

Σχέδιο Ηλεκτρικού Συστήματος Αυτοκινήτου

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ



Β΄ Τάξη 1^{ου} Κύκλου

Ειδικότητα : Ηλεκτρολογικών
Συστημάτων Αυτοκινήτου

ΤΟΜΕΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΚΑΙ

ΣΧΕΔΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Ηλεκτρικό σύστημα αυτοκινήτου

1.1.	Εισαγωγή	20
1.2.	Τα μέρη του ηλεκτρικού συστήματος	21
1.2.1.	Σύστημα εκκίνησης	21
1.2.2.	Σύστημα ανάφλεξης (έναυσης)	21
1.2.3.	Σύστημα φωτισμού	21
1.2.4.	Σύστημα φόρτισης	22
1.2.5.	Σύστημα διάφορων ηλεκτρικών εξαρτημάτων	22
	Περίληψη	23
	Ερωτήσεις	24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ασφάλεια και εργασία

2.1.	Εισαγωγή	26
2.2.	Ατομικά μέτρα προστασίας - Προσωπική ασφάλεια	27
2.2.1.	Ενδυμασία και εμφάνιση	27
2.2.2.	Προστασία των ματιών	29
2.2.3.	Προστασία από τη χρήση εργαλείων χειρός	30
2.2.4.	Προστασία από χρήση ηλεκτρικών εργαλείων και μηχανημάτων	31
2.2.5.	Προστασία από τη χρήση εργαλείων με πεπιεσμένο αέρα	32
2.2.6.	Ανύψωση και μεταφορά βάρους με τα χέρια	33
2.3.	Ασφαλής ανύψωση οχημάτων	33
2.3.1.	Ασφάλεια ανύψωσης με γρύθο και τρίποδες στήριξης	34
2.3.2.	Ασφάλεια ανύψωσης με ανυψωτικό	35

2.4.	Ασφαλής λειτουργία του οχήματος στο συνεργείο	36
2.5.	Πυρκαγιά και μέθοδοι πυρόσβεσης	36
2.5.1.	Κατηγορίες πυρκαγιών	37
2.5.2.	Μέσα κατάσβεσης κατά κατηγορία πυρκαγιάς	37
2.5.3.	Πυροσβεστήρες	37
2.5.4.	Ενέργειες για την αντιμετώπιση των πυρκαγιών	38
2.5.5.	Μέτρα πρόληψης πυρκαγιάς σε χώρους επισκευών αυτοκινήτων	38
2.6.	Ασφάλεια ηλεκτρικού συστήματος	39
2.6.1.	Ασφάλεια στις εργασίες των συσσωρευτών	39
2.6.2.	Ασφάλεια εργασιών στο σύστημα εκκίνησης	40
2.6.3.	Ασφάλεια εργασιών στο σύστημα φόρτισης	40
2.6.4.	Ασφάλεια εργασιών στον αερόσακο	41
2.6.5.	Ασφάλεια εργασιών στο σύστημα του A.B.S	42
	Περίληψη	42
	Ερωτήσεις	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Εξαρτήματα κυκλωμάτων αυτοκινήτου

3.1.	Εισαγωγή	47
3.2.	Εξαρτήματα προστασίας κυκλωμάτων	47
3.2.1.	Θερμικές ασφάλειες	48
3.2.1.α.	Ασφάλειες φυσιγγίου	50
3.2.1.β.	Μαχαιρωτές ασφάλειες	51
3.2.1.γ.	Ασφαλειοσύνδεσμοι	52
3.2.2.	Ασφαλειοδιακόπτες - διακόπτες κυκλώματος	53
3.2.2.α.	Θερμικοί ασφαλειοδιακόπτες	53
3.2.2.β.	Μαγνητικοί ασφαλειοδιακόπτες	53
3.3.	Ηλεκτρικά εξαρτήματα	54
3.3.1.	Αγωγοί	54
3.3.1.α.	Μονόκλωνοι και πολύκλωνοι αγωγοί	55
3.3.1.β.	Διατομές καλωδίων	56
3.3.1.γ.	Μόνωση αγωγών	57
3.3.1.δ.	Είδη καλωδίων αυτοκινήτων	58
3.3.1.ε.	Επιλογή διατομής καλωδίου	62
3.3.2.	Καλωδιώσεις αυτοκινήτου	66
3.3.2.α.	Προστατευτικά καλωδιώσεων	68

3.3.2.β.	Κώδικες χρωμάτων καλωδίων	70
3.3.3.	Ακροδέκτες και συνδετήρες	71
3.3.3.α.	Ακροδέκτες	71
3.3.3.β.	Συνδετήρες (φικς - πρίζες)	74
3.3.3.γ.	Βλάβες συνδέσεων και επισκευή αγωγών	76
3.3.3.δ.	Κατασκευή ένωσης καλωδίου - ακροδέκτη	76
3.3.3.ε.	Επισκευή καλωδίου	77
3.3.4.	Διακόπτες	79
3.3.4.α.	Είδη διακοπών	81
3.3.5.	Ηλεκτρονόμοι (ρελέ)	81
3.3.6.	Μεταβλητές και βηματικές αντιστάσεις	83
3.3.7.	Βομβητές	85
3.4.	Ηλεκτρονικά εξαρτήματα	85
3.4.1.	Η δίοδος	87
3.4.1.α.	Είδη διόδων	90
3.4.2.	Το τρανζίστορ	95
3.4.2.α.	Το διπολικό τρανζίστορ	95
3.4.2.β.	Το φωτοτρανζίστορ (phototransistor)	98
3.4.2.γ.	Ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου - θυρίστορ (silicon - controlled rectifier - SCR - thyristor)	98
3.4.3.	Τυπωμένα κυκλώματα (printed circuits)	99
3.4.4.	Ολοκληρωμένα κυκλώματα (integrated circuits - IC)	100
3.5.	Διαγράμματα καλωδιώσεων	102
3.5.1.	Είδη διαγραμμάτων	103
3.5.1.α.	Συνοπτικά διαγράμματα (block diagrams)	103
3.5.1.β.	Σχηματικά διαγράμματα (schematic diagrams)	103
3.5.1.γ.	Καλωδιακά διαγράμματα (wiring diagrams)	103
3.5.2.	Ηλεκτρικά σύμβολα	107
3.5.3.	Παραδείγματα διαγραμμάτων	113
	Περίληψη	124
	Ερωτήσεις	125

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Όργανα ελέγχου και βλάβες κυκλωμάτων

4.1.	Εισαγωγή	130
------	----------	-----

4.2.	Αγωγοί παράκαμψης - γεφύρωσης ή καλώδιο σύνδεσης	130
4.3.	Δοκιμαστικές λυχνίες	132
4.4.	Βοητόμετρο - Αμπερόμετρο - Ωμόμετρο - (πολύμετρο)	133
4.4.1.	Το αμπερόμετρο	134
4.4.2.	Το Βοητόμετρο	137
4.4.3.	Ωμόμετρο	137
4.4.4.	Πολύμετρο (αναλογικό - ψηφιακό)	140
4.5.	Βλάβες κυκλωμάτων	142
4.5.1.	Διακοπή κυκλώματος	142
4.5.2.	Βραχυκύκλωμα	142
4.5.3.	Διαρροές	144
4.5.4.	Υπερβολική πτώση τάσης	144
	Περίληψη	146
	Ερωτήσεις	147

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Εγκατάσταση φωτισμού

5.1.	Εισαγωγή	150
5.2.	Ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού	150
5.3.	Λυχνίες	151
5.3.1.	Λυχνίες πυράκτωσης	152
5.3.1α.	Κοινές λυχνίες πυράκτωσης	153
5.3.1β.	Λυχνίες πυράκτωσης αλογόνων	154
5.3.2.	Λυχνίες εκκένωσης	154
5.4.	Εξωτερικά φώτα	158
5.4.1.	Κύρια και βοηθητικά φώτα	158
5.4.1α.	Κύρια φώτα	158
5.4.1β.	Βοηθητικά φώτα	159
5.4.2.	Μπροστινά φώτα ισχύος, προβολείς	161
5.4.3.	Δέσμη μπροστινών φώτων - Ρύθμιση δέσμης	161
5.4.3α.	Προβολείς παραβολικού κατόπτρου	162
5.4.3β.	Προβολείς ελλειψοειδούς κατόπτρου	162
5.4.3γ.	Πολλελλειπτικοί προβολείς - Free Form	162
5.4.4.	Σύνθετα και καλυπτόμενα φώτα	163
5.4.4α.	Σύνθετα φώτα	163

3.3.2.β.	Κώδικες χρωμάτων καλωδίων	70
3.3.3.	Ακροδέκτες και συνδετήρες	71
3.3.3.α.	Ακροδέκτες	71
3.3.3.β.	Συνδετήρες (φικς - πρίζες)	74
3.3.3.γ.	Βλάβες συνδέσεων και επισκευή αγωγών	76
3.3.3.δ.	Κατασκευή ένωσης καλωδίου - ακροδέκτη	76
3.3.3.ε.	Επισκευή καλωδίου	77
3.3.4.	Διακόπτες	79
3.3.4.α.	Είδη διακοπών	81
3.3.5.	Ηλεκτρονόμοι (ρελέ)	81
3.3.6.	Μεταβλητές και βηματικές αντιστάσεις	83
3.3.7.	Βομβητές	85
3.4.	Ηλεκτρονικά εξαρτήματα	85
3.4.1.	Η δίοδος	87
3.4.1.α.	Είδη διόδων	90
3.4.2.	Το τρανζίστορ	95
3.4.2.α.	Το διπολικό τρανζίστορ	95
3.4.2.β.	Το φωτοτρανζίστορ (phototransistor)	98
3.4.2.γ.	Ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου - θυρίστορ (silicon - controlled rectifier - SCR - thyristor)	98
3.4.3.	Τυπωμένα κυκλώματα (printed circuits)	99
3.4.4.	Ολοκληρωμένα κυκλώματα (integrated circuits - IC)	100
3.5.	Διαγράμματα καλωδιώσεων	102
3.5.1.	Είδη διαγραμμάτων	103
3.5.1.α.	Συνοπτικά διαγράμματα (block diagrams)	103
3.5.1.β.	Σχηματικά διαγράμματα (schematic diagrams)	103
3.5.1.γ.	Καλωδιακά διαγράμματα (wiring diagrams)	103
3.5.2.	Ηλεκτρικά σύμβολα	107
3.5.3.	Παραδείγματα διαγραμμάτων	113
	Περίληψη	124
	Ερωτήσεις	125

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Όργανα ελέγχου και βλάβες κυκλωμάτων

4.1.	Εισαγωγή	130
------	----------	-----

5.4.4β.	Καλυπτόμενα φώτα	164
5.4.5.	Δέσμες προβολέων	164
5.4.5α.	Μορφή της δέσμης	164
5.4.5β.	Ρύθμιση της δέσμης	165
5.5.	Εσωτερικά φώτα	167
5.5.1.	Φωτισμός ταμπλό	167
5.5.2.	Φωτισμός πίνακα οργάνων	167
5.5.3.	Προειδοποιητικές και ενδεικτικές λυχνίες	168
5.5.4.	Φωτισμός θαλάμου επιβατών	169
5.5.5.	Φωτισμός χώρων αποσκευών και κινητήρα	169
5.6.	Αντικατάσταση λυχνιών	169
5.7.	Βλάβες	169
5.8.	Καλωδιακά διαγράμματα κυκλωμάτων φωτισμού	170
5.8.1.	Διακόπτης ανάφλεξης	171
5.8.2.	Μπροστινά φώτα	172
5.8.3.	Πίσω φώτα	177
5.8.4.	Δείκτες αλλαγής πορείας	180
5.8.5.	Εσωτερικός φωτισμός	180
	Περίληψη	185
	Ερωτήσεις	186

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Αναλογικά όργανα ελέγχου

6.1.	Εισαγωγή	188
6.2.	Ταχύμετρα ή μετρητές ταχύτητας	188
6.2.1.	Ταχύμετρο μηχανικού τύπου	188
6.2.2.	Ταχύμετρο ηλεκτρικού τύπου	189
6.2.3.	Χιλιομετρική	189
6.2.4.	Βλάβες ταχύμετρων	190
6.3.	Στρόφομετρο	190
6.3.1.	Μηχανικό στροφόμετρο	190
6.3.2.	Ηλεκτρικό στροφόμετρο	190
6.3.3.	Ηλεκτρονικό στροφόμετρο	191
6.4.	Όργανα μέτρησης	192
6.4.1.	Σταθεροποιητής τάσης οργάνου (Ρυθμιστής τάσης)	192
6.4.2.	Διμεταλλικά όργανα	193

6.4.3.	Ηλεκτρομαγνητικά όργανα	193
6.5.	Αισθητήρια οργάνων	196
6.5.1.	Θερμίστορ	196
6.5.2.	Αισθητήρια πίεσης	197
6.5.3.	Μηχανικά αισθητήρια μεταβλητής αντίστασης	197
6.6.	Δείκτης θερμοκρασίας	198
6.7.	Δείκτης ποσότητας καυσίμου	200
6.8.	Δείκτης πίεσης λαδιού	202
6.9.	Δείκτης υγρών φρένων	204
6.10.	Αμπερόμετρο	205
6.11.	Βοητόμετρο	205
6.12.	Ταμπλό με ηλεκτρική ακτινοβολία	205
6.13.	Συστήματα ακουστικής προειδοποίησης	206
	Περίληψη	207
	Ερωτήσεις	208

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας

7.1.	Εισαγωγή	210
7.2.	Αρχή λειτουργίας των γεννητριών	210
7.3.	Είδη γεννητριών Σ.Ρ., Δυναμό αυτοκινήτου	212
7.4.	Κατασκευαστικό μέρος των γεννητριών Σ.Ρ.	212
7.5.	Τάση και ισχύς γεννήτριας Σ.Ρ.	214
7.6.	Μετατροπή του Ε.Ρ. σε Σ.Ρ.	214
7.7.	Αρχή λειτουργίας γεννήτριας Ε.Ρ. (Εναλλαστήρας - Alternator)	216
7.8.	Κύρια μέρη και κατασκευή του εναλλαστήρα	217
7.9.	Η παραγόμενη από το εναλλαστήρα τάση	218
7.10.	Το ηλεκτρικό κύκλωμα του εναλλαστήρα	220
7.11.	Λόγοι που επιβάλλουν τη χρήση του εναλλαστήρα στο αυτοκίνητο	221
	Περίληψη	223
	Ερωτήσεις	224

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Αυτόματοι ρυθμιστές

8.1.	Εισαγωγή	226
------	----------	-----

8.2.	Αυτόματοι ρυθμιστές γεννητριών συνεχούς ρεύματος	227
8.2.1.	Ρυθμιστής τάσης	228
8.2.2.	Ρυθμιστής έντασης	229
8.2.3.	Αυτόματος διακόπτης	229
8.3.	Αυτόματοι ρυθμιστές εναλλασσόμενων (ηλεκτρομαγνητική ρύθμιση)	231
8.3.1.	Ρυθμιστής τάσης μιας επαφής	232
8.3.2.	Ρυθμιστής τάσης δύο επαφών	233
8.3.3.	Αντισταθμιστής θερμοκρασίας	234
8.4.	Αυτόματοι ρυθμιστές εναλλασσόμενων (ηλεκτρονική ρύθμιση)	235
8.4.1.	Αρχή λειτουργίας	236
8.4.2.	Τρόπος εγκατάστασης του αυτόματου ρυθμιστή	236
8.4.3.	Ηλεκτρική σύνδεση του ρυθμιστή στο κύκλωμα πεδίου	237
8.5.	Αυτόματοι ρυθμιστές ελεγχόμενοι από υπολογιστές	237
8.6.	Ρύθμιση έντασης	238
8.7.	Όργανα ένδειξης φόρτισης	238
8.7.1.	Ενδεικτική πυκνία	239
8.7.2.	Ηλεκτρονικός έλεγχος τάσης	242
8.7.3.	Αμπερόμετρο	242
8.7.4.	Βοητόμετρο	243
8.8.	Έλεγχοι, βλάβες και επισκευές του συστήματος φόρτισης	243
8.8.1.	Βλάβες μηχανικών μερών γεννητριών Σ.Ρ. και Ε.Ρ.	244
8.8.2.	Βλάβες γεννητριών συνεχούς ρεύματος (Σ.Ρ.)	245
8.8.3.	Βασικοί ηλεκτρολογικοί έλεγχοι γεννήτριας Σ.Ρ.	245
8.8.4.	Βλάβες γεννητριών Ε.Ρ.	250
8.8.5.	Έλεγχοι γεννητριών Ε.Ρ.	250
8.8.6.	Βασικοί ηλεκτρολογικοί έλεγχοι του εναλλασσόμενου	255
	Περίληψη	259
	Ερωτήσεις	260

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Συσσωρευτής (μπαταρία)

9.1.	Εισαγωγή	262
9.2.	Ο ρόλος του συσσωρευτή (μπαταρίας) στο αυτοκίνητο	263
9.3.	Είδη συσσωρευτών	263
9.4.	Τα κύρια μέρη ενός συσσωρευτή αυτοκινήτου	265
9.5.	Ο ηλεκτρολύτης	268

9.6.	Αρχή λειτουργίας συσσωρευτή μολύβδου	269
9.7.	Φορτίζοντας έναν καινούριο συσσωρευτή	270
9.8.	Ειδικό βάρος ηλεκτρολύτη - Έλεγχος φόρτισης συσσωρευτή	271
9.9.	Χωρητικότητα συσσωρευτή	274
9.10.	Διάρκεια ζωής του συσσωρευτή	275
9.11.	Έλεγχος και συντήρηση του συσσωρευτή	276
9.12.	Αποθήκευση των συσσωρευτών	279
9.12.1.	Αποθήκευση συσσωρευτών ξηρού τύπου	279
9.13.	Βλάβες συσσωρευτών	280
	Περίληψη	283
	Ερωτήσεις	285

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Σύστημα εκκίνησης

10.1.	Εισαγωγή	288
10.2.	Αρχή λειτουργίας του εκκινητή (Μίζα)	289
10.3.	Τα κύρια μέρη του εκκινητή	291
10.4.	Διάρθρωση των εκκινητών	292
10.4.1.	Εκκινητές με πλωτό πινιόν (σύστημα προεμπλοκής)	293
10.4.2.	Εκκινητής πλωτού δρομέα	297
10.4.3.	Εκκινητής με ενδιάμεσο σύστημα ώθησης- υποβιβασμού της ταχύτητας (τύπος D.W.)	297
10.5.	Μέγεθος εκκινητή	299
10.6.	Βασικές μορφές κυκλωμάτων εκκίνησης	301
10.7.	Συμπεριφορά του εκκινητή κατά την λειτουργία	302
10.8.	Έλεγχοι του συστήματος εκκίνησης	304
10.8.1.	Έλεγχοι λειτουργίας του συστήματος	304
10.8.1.α.	Έμμεσος έλεγχος με το σύστημα φωτισμού	304
10.8.1.β.	Έλεγχος κατανάλωσης ρεύματος	305
10.8.1.γ.	Έλεγχος κυκλώματος πλευράς γείωσης	306
10.8.1.δ.	Έλεγχος αντίστασης στο κύκλωμα του σωληνοειδούς	307
10.8.1.ε.	Έλεγχος μη περιστροφής του εκκινητή	308
10.8.1.στ.	Δοκιμή εκκινητή χωρίς φορτίο	308
10.8.1.ζ.	Δοκιμή εκκινητή με φορτίο	309
10.8.2.	Έλεγχος εξαρτημάτων εκκινητή	309
10.8.2.α.	Έλεγχος του συστήματος εμπλοκής	310

10.8.2.β. Μηχανικοί έλεγχοι των ηλεκτρικών μερών	310
10.8.2.γ. Ηλεκτρικοί έλεγχοι των ηλεκτρικών μερών	312
10.9. Μεταλλιάκτης	314
Περίληψη	316
Ερωτήσεις	318

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

Εγκατάσταση ανάφλεξης βενζινοκινητήρα

11.1. Εισαγωγή	320
11.2. Εγκατάσταση ανάφλεξης βενζινοκινητήρα	320
11.3. Συμβατικό επαγωγικό σύστημα ανάφλεξης	322
11.3.1. Κύρια μέρη συμβατικού συστήματος ανάφλεξης	323
11.4. Ηλεκτρονικά συστήματα ανάφλεξης	343
11.4.1. Γενικά	343
11.4.2. Κατηγορίες ηλεκτρονικών αναφλέξεων	345
11.5. Συντήρηση του συστήματος ανάφλεξης	355
11.5.1. Συντήρηση του συμβατικού συστήματος ανάφλεξης	355
11.5.2. Συντήρηση ηλεκτρονικών συστημάτων ανάφλεξης	356
11.6. Προβλήματα στο κύκλωμα ανάφλεξης	356
11.7. Έλεγχοι στο σύστημα ανάφλεξης	356
11.7.1. Γενικός έλεγχος του συστήματος ανάφλεξης	356
11.7.2. Έλεγχος βασικών μονάδων του κυκλώματος ανάφλεξης	359
11.7.2.α. Έλεγχος πολλαπλασιαστή	359
11.7.2.β. Έλεγχος του διανομέα	361
11.8. Έλεγχος ηλεκτρονικής μονάδας ανάφλεξης	369
11.9. Έλεγχος του συστήματος ανάφλεξης με ηλεκτρονική διαγνωστική μονάδα	369
11.9.1. Δομή της ηλεκτρονικής διαγνωστικής μονάδας	370
11.9.2. Έλεγχος ανάφλεξης με παλμογράφο	370
11.9.3. Κυματομορφές ιδανικής λειτουργίας	372
11.9.4. Αξιολόγηση παλμογραφήματος	373
11.10. Βοηθητικά μέσα έναρξης καύσης στους πετρελαιοκινητήρες	379
11.10.1. Προθερμαντήρες προθάλαμου καύσης	379
11.11. Έλεγχος και συντήρηση της εγκατάστασης προθέρμανσης	382
Περίληψη	384
Ερωτήσεις	385

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

Εξαρτήματα κυκλωμάτων αυτοκινήτου

12.1.	Εισαγωγή	388
12.2.	Ηχητικά όργανα	389
12.2.1.	Ηχητική κόρνα	389
12.2.2.	Τενόρος - αεροτενόρος	390
12.3.	Υαλοκαθαριστήρες και σύστημα πλυσίματος τζαμιών	392
12.3.1.	Μπροστινοί υαλοκαθαριστήρες	392
12.3.2.	Πίσω υαλοκαθαριστήρας	393
12.3.3.	Υαλοκαθαριστήρες προβολέων	393
12.3.4.	Σύστημα πλυσίματος τζαμιών	393
12.4.	Ηλεκτρικός αναπτήρας	394
12.5.	Θερμαινόμενα τζάμια	394
12.6.	Ηλεκτρικός ανεμιστήρας	396
12.7.	Ηλεκτρική βενζιναντλία	398
12.8.	Ηλεκτρικοί καθρέπτες	398
12.9.	Ηλεκτρικά παράθυρα	400
12.10.	Ηλεκτρικά ρυθμιζόμενο κάθισμα	402
12.11.	Ηλεκτρικό κλειδίωμα θυρών	402
12.12.	Αυτόματος ρυθμιστής οριζοντίωσης αυτοκινήτου	404
12.13.	Καλωδιακά διαγράμματα	405
	Περίληψη	417
	Ερωτήσεις	418

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

Ραδιοκασετόφωνα αυτοκινήτου και αντιπαρασιτικές διατάξεις

13.1.	Εισαγωγή	420
13.2.	Βασικά στοιχεία ραδιοφωνίας και ηχητικής	421
13.2.1.	Εκπομπή ραδιοφωνικού σήματος	421
13.2.2.	Αναπαραγωγή του ήχου	422
13.3.	Ραδιοκασετόφωνα αυτοκινήτου	423
13.3.1.	Δυνατότητες - Τεχνικά χαρακτηριστικά ραδιοκασετόφωνων	423
13.3.1α.	Δυνατότητες - Λειτουργίες	423
13.3.1β.	Πρόσθετες λειτουργίες σύγχρονων ραδιοκασετόφωνων	425
13.3.1γ.	Τεχνικά χαρακτηριστικά ραδιοκασετόφωνων	425

13.3.2.	Εκλογή και τοποθέτηση μεγαφώνων	426
13.3.3.	Ηλεκτρική κεραία	428
13.3.4.	Ηλεκτρολογικές συνδέσεις	429
13.4.	Ηλεκτρικά παράσιτα και παρεμβολές	432
13.4.1.	Γενικά περί ηλεκτρικών παρασίτων και παρεμβολών	432
13.4.2.	Εντοπισμός των πηγών των παρασίτων	432
13.4.3.	Μέθοδοι καταστολής των παρασίτων	433
13.4.4.	Τρόποι καταστολής των παρασίτων	434
13.4.4α.	Καταστολή των παρασίτων στο κύκλωμα ανάφλεξης	434
13.4.4β.	Καταστολή των παρασίτων της γεννήτριας	437
13.4.4γ.	Καταστολή των παρασίτων που προέρχονται από τους βοηθητικούς μηχανισμούς	438
13.4.4δ.	Καταστολή των στατικών παρασίτων	439
	Περίληψη	440
	Ερωτήσεις	441

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

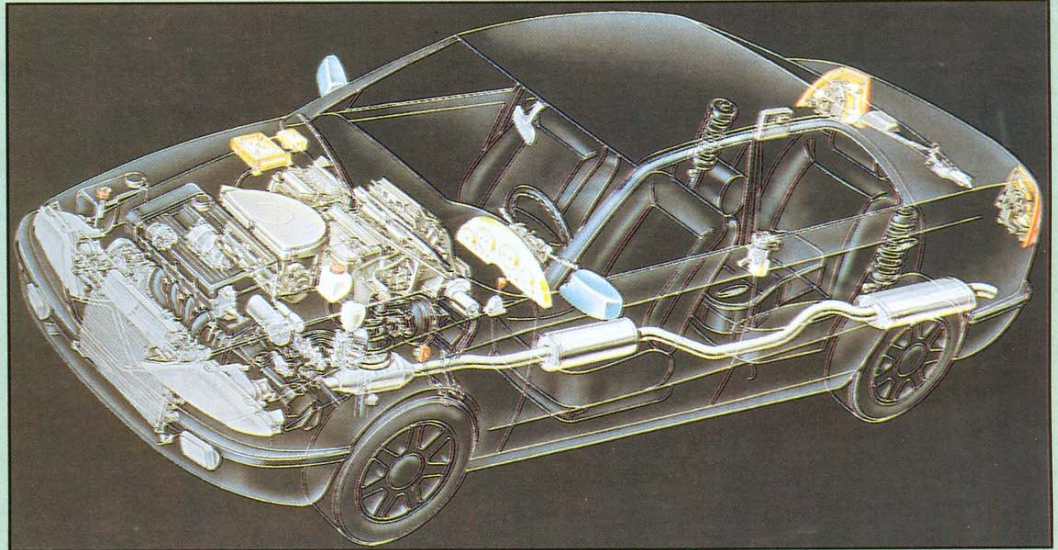
Αντικληπτικά συστήματα

14.1.	Εισαγωγή	444
14.2.	Υπηρεσίες που παρέχουν τα αντικληπτικά συστήματα	444
14.3.	Τύποι αντικληπτικών συστημάτων	445
14.4.	Λειτουργία του αντικληπτικού συστήματος	446
14.4.1.	Οπλισμός και αφοπλισμός	446
14.4.2.	Ενεργοποίηση - έναρξη συναγερμού	448
14.4.3.	Ενεργοποιούμενες έξοδοι	451
14.5.	Συνδεσμολογία αντικληπτικού συστήματος στο αυτοκίνητο	453
14.6.	Ακιντοποίηση κινητήρα (Immobilizer)	454
	Περίληψη	454
	Ερωτήσεις	456
	Βιβλιογραφία	457



Κεφάλαιο 1

Ηλεκτρικό σύστημα αυτοκινήτου



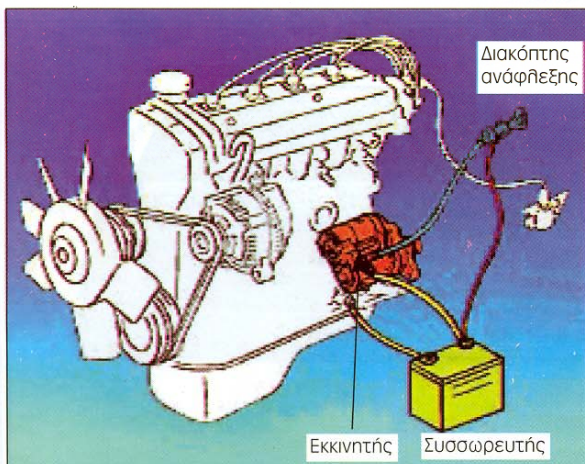
- Εισαγωγή
- Τα μέρη του ηλεκτρικού συστήματος

Ηλεκτρικό σύστημα αυτοκινήτου

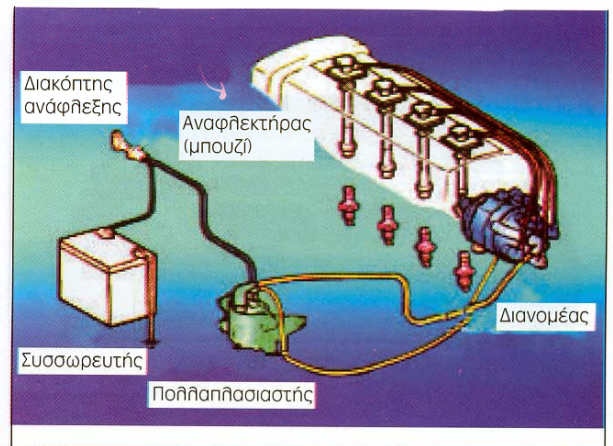
1.2. Τα μέρη του ηλεκτρικού συστήματος

Το ηλεκτρικό σύστημα αυτοκινήτου αποτελείται από πέντε βασικά συστήματα ή βασικά κυκλώματα, τα οποία είναι:

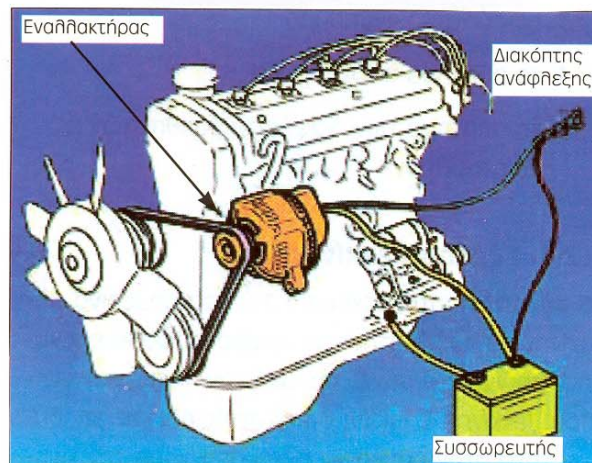
1. το σύστημα εκκίνησης
2. το σύστημα ανάφλεξης (ένανσης)
3. το σύστημα φωτισμού
4. το σύστημα φόρτισης και
5. το σύστημα των διαφόρων βοηθητικών εξαρτημάτων



Σχήμα 1.1.
Σύστημα εκκίνησης.



Σχήμα 1.2.
Σύστημα ανάφλεξης (ένανσης).



Σχήμα 1.4.
Σύστημα φόρτισης.



Σχήμα 1.3.
Σύστημα φωτισμού.



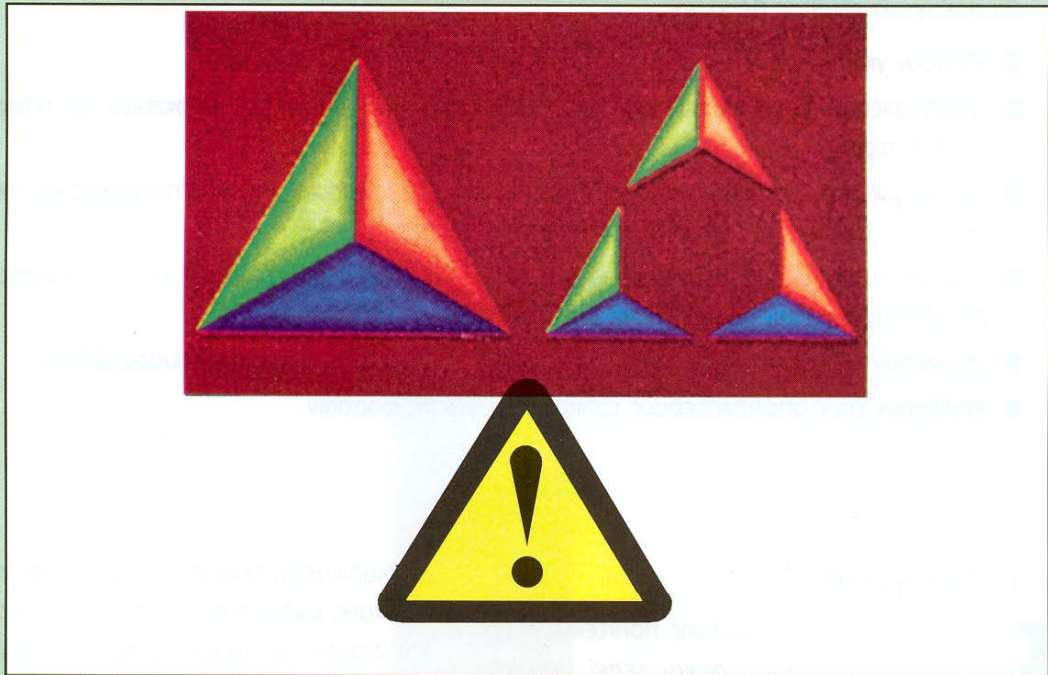
Σχήμα 1.5.
Ηλεκτρικά εξαρτήματα.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιους σκοπούς εξυπηρετεί το ηλεκτρικό σύστημα αυτοκινήτου;
 2. Να ονομάσετε τα βασικά συστήματα ή κυκλώματα του Η.Σ.Α ;
 3. Ποιος είναι ο προορισμός του συστήματος φόρτισης;
 4. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος ανάφλεξης;
 5. Γιατί είναι απαραίτητο να λειτουργεί το σύστημα φωτισμού ημέρα και νύχτα;
 6. Ποιοι λόγοι επιβάλλουν τη χρήση βοηθητικών ηλεκτρικών εξαρτημάτων;
 7. Ποια προβλήματα δημιουργούνται με τη χρήση πολλών ηλεκτρικών εξαρτημάτων;
-

Κεφάλαιο 2

Ασφάλεια και εργασία



- Εισαγωγή
- Ατομικά μέτρα προστασίας - Προσωπική ασφάλεια
- Ασφαλής ανύψωση οχημάτων
- Ασφαλής λειτουργία του οχήματος στο συνεργείο
- Πυρκαγιά και μέθοδοι πυρόσβεσης
- Ασφάλεια ηλεκτρικού συστήματος

Ασφάλεια και εργασία

Γι αυτό, η δημιουργία και η εξασφάλιση ενός καλού εργασιακού περιβάλλοντος συμβάλλει:

1. στη δημιουργία καλών εργασιακών σχέσεων
2. στην αύξηση της παραγωγικότητας
3. στην καλυτέρευση της ποιότητας των παραγομένων αγαθών
4. στην προστασία της υγείας, και
5. στην διασφάλιση της σωματικής ακεραιότητας.

2.2. Ατομικά μέτρα προστασίας - Προσωπική ασφάλεια

Όταν γίνεται χρήση των ατομικών μέτρων προστασίας πρέπει να εξετάζεται:

1. η καταλληλότητα του μέτρου για τον υπάρχοντα κίνδυνο
2. η καταλληλότητα για το χρήστη
3. η καταλληλότητα αυτού του ίδιου του μέτρου

Ενδυμασία και εμφάνιση



Σχήμα 2.1.
Προστατευτικά μέσα κεφαλής.



Σχήμα 2.2.
Προστατευτικά μέσα άκρων.



Σχήμα 2.3.
Προστατευτικά μέσα κορμού.



Σχήμα 2.4.
Προστατευτικά μέσα από πτώσεις.



Σχήμα 2.5.
Ενδυμασία.

Προστασία των ματιών

Τα μάτια δεν θα πρέπει:

- να τα κουράζουμε υπερβολικά χωρίς σκοπό.
- να τα υποβάλλουμε σε εργασία με αντικανονικό φωτισμό.
- να τα εκθέτουμε σε κίνδυνο χωρίς μέτρα προστασίας.
- να τα φέρνουμε σε επαφή με αντικείμενα που δεν πληρούν τους κανόνες υγιεινής.
- να έχουμε πάντα υπόψη ότι "η καλύτερη φροντίδα για τα μάτια είναι η τακτική προληπτική επίσκεψη στον οφθαλμίατρο".

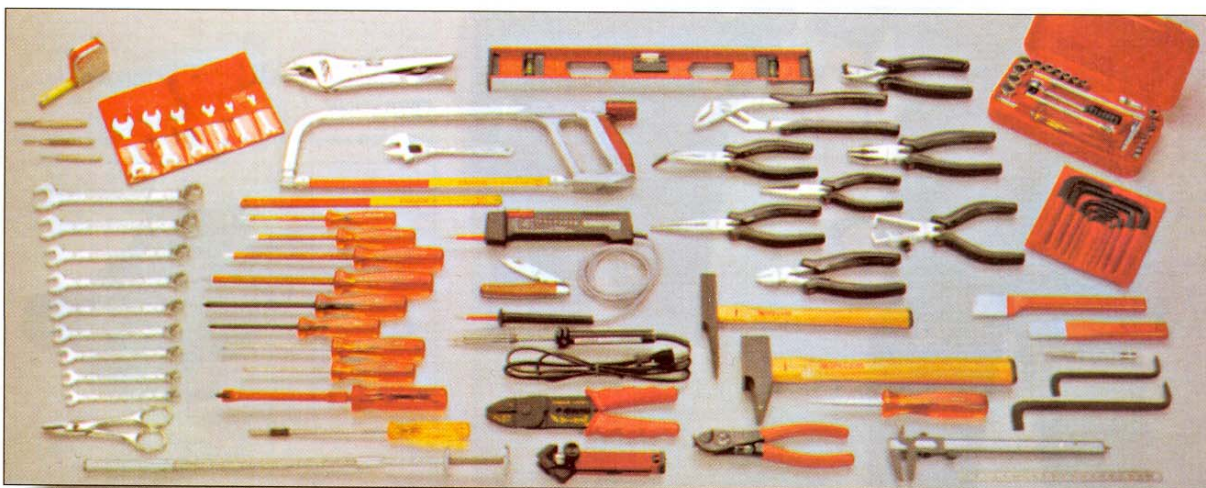


Σχήμα 2.6.
Μέτρα προστασίας ματιών.

2.2.3. Προστασία από τη χρήση εργαλείων χειρός

Για τα εργαλεία του χεριού θα πρέπει να τηρούνται, κατά περίπτωση, οι παρακάτω κανόνες:

- απαγορεύεται η χρήση φθαρμένων εργαλείων.
- χρησιμοποιούμε το κατάλληλο εργαλείο στην κατάλληλη δουλειά.
- χρησιμοποιούμε με το σωστό τρόπο, το κατάλληλο εργαλείο.
- χρησιμοποιούμε το εργαλείο, αφού πάρουμε τα ατομικά μέτρα προστασίας που προβλέπονται.
- διατηρούμε τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση.
- μεταφέρουμε και φυλάσσουμε τα εργαλεία σε ειδικές εργαλειοθήκες.
- τακτοποιούμε τα εργαλεία για να εξασφαλίσουμε ταχύτητα, άνεση και ασφάλεια.



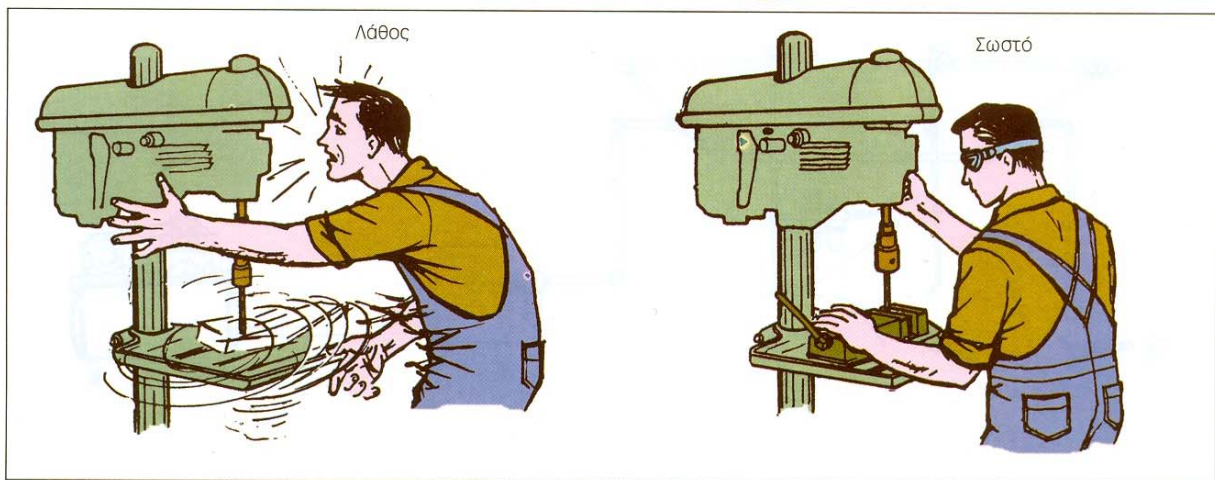
Σχήμα 2.7.
Εργαλεία χεριού.

2.2.4. Προστασία από χρήση ηλεκτρικών εργαλείων και μηχανημάτων

Οι κίνδυνοι από τη χρήση (σχήμα 2.8) προέρχονται κυρίως από το ηλεκτρικό ρεύμα, τα περιστρεφόμενα μέρη και τα εκτοξευόμενα, από το επεξεργαζόμενο υλικό, κομμάτια.

Για να αποφύγουμε αυτούς τους κινδύνους και να εργαζόμαστε με ασφάλεια, πρέπει να τηρούμε σχολαστικά τις παρακάτω οδηγίες:

- να χρησιμοποιούμε εργαλεία και μηχανήματα που είναι γειωμένα.
- να ελέγχουμε τη μόνωση καλωδίων και ρευματολήπτων.
- να χρησιμοποιούμε τους προφυλακτήρες στα περιστρεφόμενα μέρη.
- να χρησιμοποιούνται τα εργαλεία μόνο για τις εργασίες για τις οποίες προορίζονται.
- να χρησιμοποιούμε τα μηχανήματα μόνο, όταν γνωρίζουμε το σωστό τρόπο χειρισμού.
- να χρησιμοποιούμε μόνο τα εξαρτήματα που προβλέπει, για το συγκεκριμένο μηχάνημα, ο κατασκευαστής του.
- να μην χρησιμοποιούμε ηλεκτρικά εργαλεία σε χώρους που υπάρχουν εύφλεκτα αέρια.
- να αφαιρούμε τους ρευματολήπτες (πρίζες) από τους ρευματοδότες μετά τη λήξη της εργασίας.
- να μην ξεχνάμε ότι ο ηλεκτρισμός δε συγχωρεί λάθη.



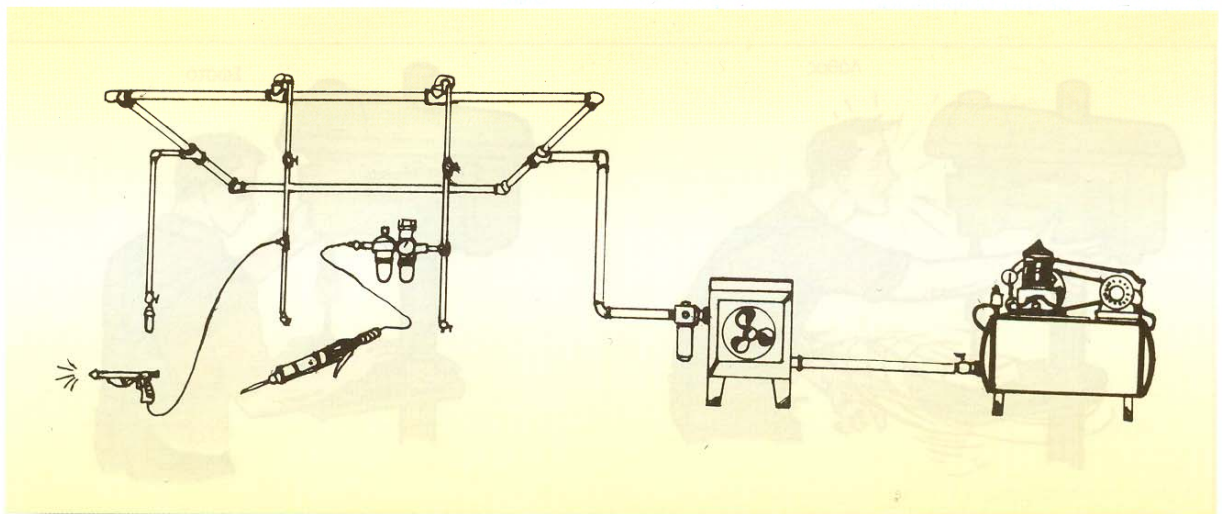
Σχίσμα 2.8.

Κίνδυνοι από την χρήση ηλεκτροκίνητων εργαλείων.

2.2.5. Προστασία από τη χρήση εργαλείων με πεπιεσμένο αέρα

Τα προτεινόμενα μέτρα για την συνολική εγκατάσταση και την ασφαλή χρήση των εργαλείων αέρα είναι:

- η ηχομόνωση του χώρου όπου είναι εγκαταστημένος ο αεροσυμπιεστής.
- η ηλεκτρική παροχή και η εγκατάσταση να είναι κατάλληλη και να γίνει από αδειούχο ηλεκτρολόγο.
- οι αγωγοί του δικτύου διανομής να είναι ικανοί να αντέξουν την πίεση λειτουργίας.
- οι συνδέσεις των εξαρτημάτων να εξασφαλίζουν ασφάλεια και ταχύτητα.
- τα εργαλεία να χρησιμοποιούνται με το σωστό τρόπο και να είναι αντίστοιχων προδιαγραφών.
- τα εργαλεία να χρησιμοποιούνται μόνο για το σκοπό για τον οποίο προορίζονται.
- δεν κατευθύνουμε ποτέ τη δέσμη του αέρα όπου υπάρχουν άνθρωποι, δεν δροσιζόμαστε ούτε στεγνώνουμε τα χέρια και τα ρούχα.
- Συντηρούμε πάντα την εγκατάσταση σύμφωνα με τους κανόνες και τις υποδείξεις του κατασκευαστή.



Σχήμα 2.9.

Αεροσυμπιεστής και δίκτυο διανομής πεπιεσμένου αέρα.

2.2.6. Ανύψωση και μεταφορά βάρους με τα χέρια

Για να αποφύγουμε κάποιο τραυματισμό από τέτοιου είδους εργασίες, πρέπει να ακολουθούμε τις παρακάτω οδηγίες :

- να εκτιμάμε το φορτίο και να επιχειρούμε μια δοκιμαστική ανύψωση για μερικά εκατοστά
- να μην προσπαθούμε ποτέ μόνοι μας να σηκώσουμε ένα βαρύ και ογκώδες φορτίο
- να φροντίζουμε να απομακρύνουμε τα εμπόδια από τη διαδρομή
- να εξασφαλίζουμε πλήρη ορατότητα στα σημεία που θα κινηθούμε, και
- να παίρνουμε πάντα τα αναγκαία ατομικά μέτρα προστασίας (γάντια, ζώνες κ.λπ.)

Για την ασφάλειά του, ο εργαζόμενος θα πρέπει κατά την ανύψωση να τηρεί τους κανόνες και τις μεθόδους των αθλητών της άρσης βαρών, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

1. Παίρνει θέση ανύψωσης με τα πόδια ηυγισμένα και ανοικτά, έχοντας το ένα πόδι λίγο μπροστά προς την κατεύθυνση της κίνησης.
2. Φροντίζει να διατηρεί καθαρούς τους μυς της πλάτης.
3. Πιάνει σταθερά το φορτίο.
4. Επιχειρεί να σηκώσει το φορτίο με όρθια την πλάτη και τα μπράτσα κοντά στο κορμί έτσι, ώστε το βάρος να μεταφέρεται από τους μυς των ποδιών.
5. Αρχίζει να βαδίζει κρατώντας το βάρος κοντά στο σώμα.



Σχίσμα 2.10.
Χειρωνακτική ανύψωση φορτίων.

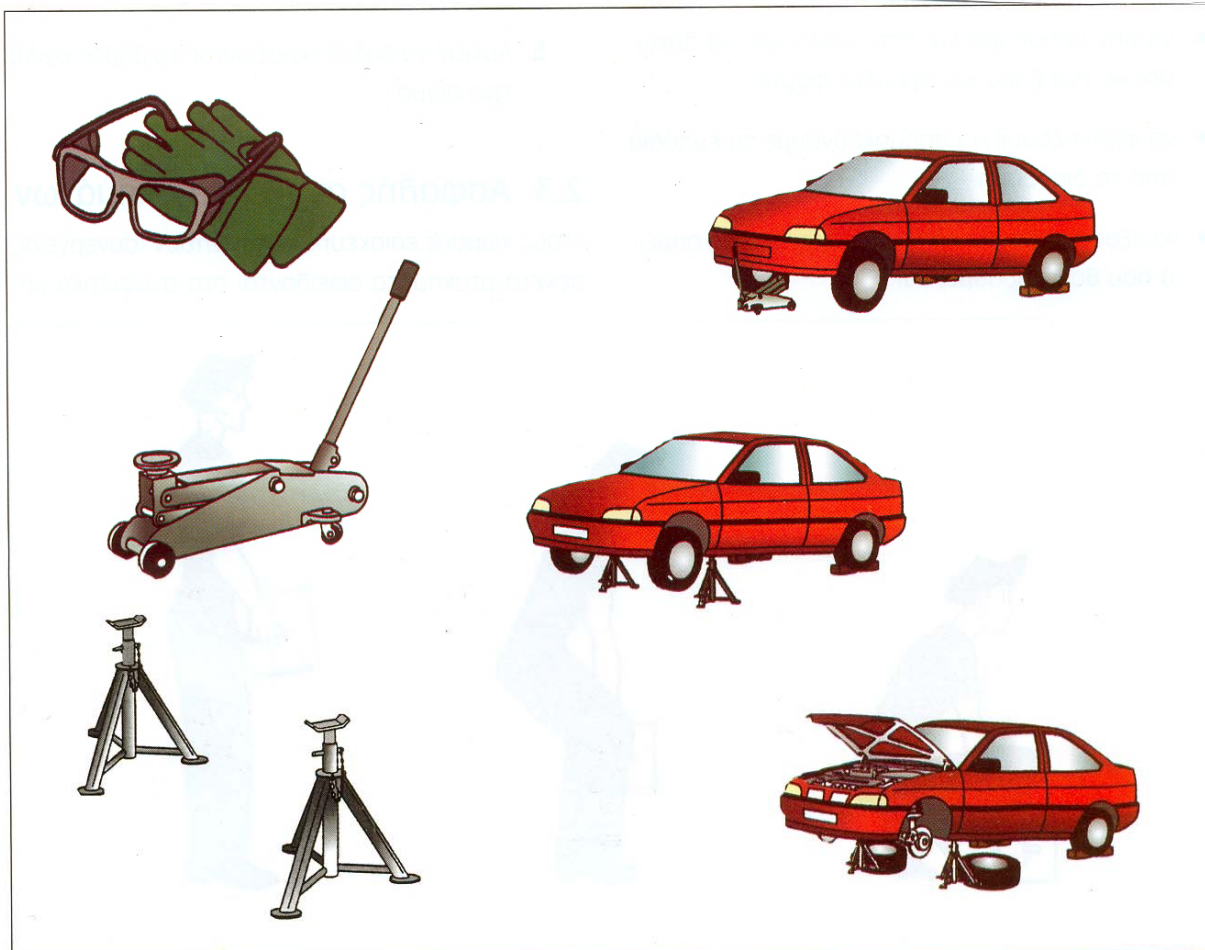
Ασφαλής ανύψωση οχημάτων

2.3.1. Ασφάλεια ανύψωσης με γρύλο και τρίποδες στήριξης

Οι κυριότεροι κανόνες για την αντιμετώπιση των κινδύνων που πέρχονται από την ανύψωση αυτοκινήτων είναι:

- δεν βρισκόμαστε ποτέ κάτω από το όχημα, όταν αυτό βρίσκεται σε διαδικασία ανόδου ή καθόδου.
- δεν χρησιμοποιούμε ποτέ τους γρύλους για μόνιμη στήριξη, παρά μόνο για ανύψωση.
- η κεφαλή του γρύλου να προσαρμόζεται στις ειδικά σημεία στήριξης του πλαισίου ή του αμαξώματος.
- χρησιμοποιούμε πάντα γρύλους ανυψωτικής ικανότητας, αντίστοιχους με το φορτίο.
- χρησιμοποιούμε πάντα καθαροσυντηρημένους γρύλους που βρίσκονται σε καλή λειτουργική κατάσταση.

- μετά την ανύψωση του οχήματος με το γρύλο, το στηρίζουμε "τακάρουμε" με ειδικούς τρίποδες στήριξης.
- οι τρίποδες τοποθετούνται στα ειδικά σημεία στήριξης και πρέπει να είναι τέτοιας αντοχής, ώστε να συγκρατούν το ανυψωμένο όχημα με ασφάλεια.
- όταν οι δύο τροχοί είναι σκωμμένοι, οι άλλοι δύο πρέπει να στερεώνονται στο έδαφος με τάκους.
- κατά την παραμονή μας κάτω από το όχημα, πρέπει να προστατεύουμε τα μάτια από σκόνες, λάδια, γράσσα και οποιοδήποτε άλλο επικίνδυνο υγρό.
- όταν εργαζόμαστε κάτω από ένα όχημα, θα πρέπει να αποφεύγουμε να προεξέχουν έξω από αυτό μέλη του σώματός μας γιατί αυτό μπορεί να γίνει αιτία τραυματισμού από τρίτους.



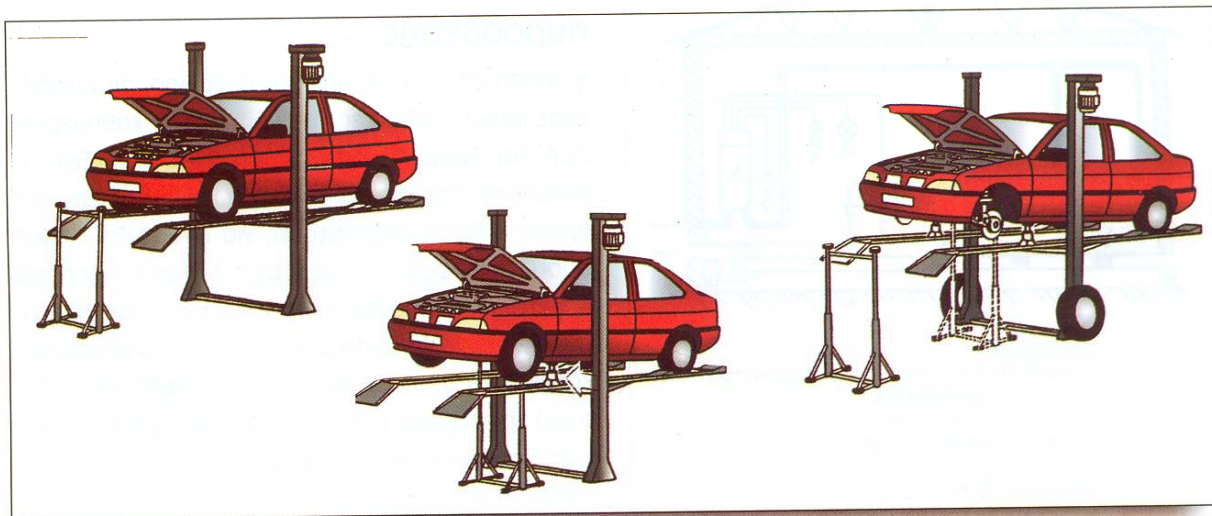
Σχήμα 2.11.

Ασφαλής ανύψωση με γρύλο και τρίποδα.

2.3.2. Ασφάλεια ανύψωσης με ανυψωτικό

Μερικά από τα μέτρα αυτά είναι:

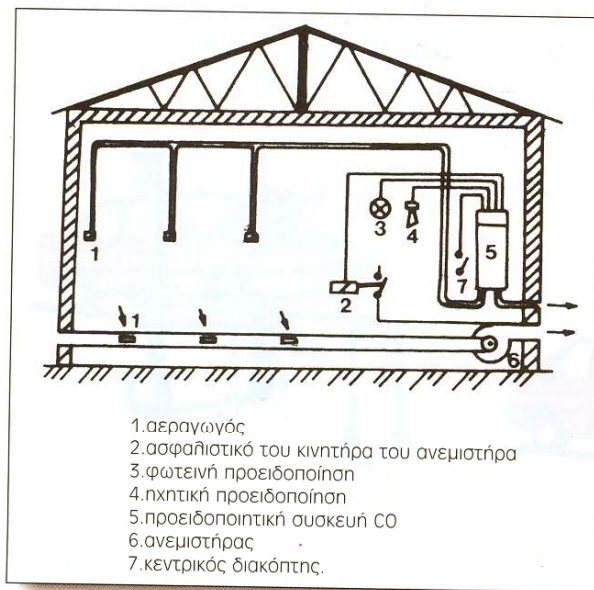
- ασφαλής ηλεκτρική εγκατάσταση, κατασκευασμένη από αδειούχο ηλεκτρολόγο.
- ασφαλής στερέωση του ανυψωτικού μηχανήματος στο δάπεδο.
- επιμελημένη συντήρηση του ανυψωτικού, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και από ειδικευμένο προσωπικό.
- το βάρος του ανυψούμενου φορτίου να μην υπερβαίνει τη μέγιστη ανυψωτική ικανότητα του μηχανήματος.
- σωστή τοποθέτηση των βραχιόνων του ανυψωτικού (δικόλωνου) στα ειδικά σημεία στήριξης του αμαξώματος ή του πλαισίου.
- ασφάλιση του οχήματος με χειρόφρενο, ταχύτητα ή τάκος, όταν βρίσκεται ανυψωμένο σε τετρακόλωνα ανυψωτικό.
- ασφάλιση του ανυψωτικού με την τοποθέτηση ειδικών ασφαλειών που το κρατούν ασφαλισμένο σε συγκεκριμένη θέση.
- κρατάμε πάντα καθαρό το χώρο κάτω από το ανυψωτικό. Μετά το τέλος κάθε εργασίας, απομακρύνουμε εργαλεία και υλικά και απελευθερώνουμε την είσοδο του μηχανήματος για εκτέλεση νέας εργασίας.



Σχήμα 2.12.

Ανύψωση οχήματος σε ανυψωτικό μηχανήμα.

2.4. Ασφαλής λειτουργία του οχήματος στο συνεργείο



Σχήμα 2.13.
Σύστημα απαγωγής καυσαερίων.

2.5. Πυρκαγιά και μέθοδοι πυρόσβεσης

Κατηγορίες πυρκαγιών

Οι πέντε κατηγορίες είναι οι εξής:

- **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Α):** πυρκαγιά στερεών υλικών (ξύλα, χόρτα, ελαστικά, υφάσματα κ.λπ.).
- **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (Β):** πυρκαγιά υγρών καυσίμων (βενζίνη, πετρέλαιο, λιπαντικά, χρώματα, διαλύτες κ.λπ.).
- **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (C):** πυρκαγιά αερίων καυσίμων (ασετιλίνη, μεθάνιο, προπάνιο κ.λπ.).
- **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (D):** πυρκαγιά μετάλλων (νάτριο, κάλιο, αλουμίνιο, μαγνήσιο κ.λπ.).
- **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (E):** πυρκαγιά των υλικών των κατηγοριών **A, B, C, D** που βρίσκονται κοντά σε ηλεκτρικές συσκευές και σε εγκαταστάσεις υπό τάση.

2.5.2. Μέσα κατάσβεσης κατά κατηγορία πυρκαγιάς

1. Για πυρκαγιές κατηγορίας **(Α)**, πρέπει να χρησιμοποιούμε, πυροσβεστήρες νερού, αντλιοφόρους κάδους, νερό από το δίκτυο ύδρευσης με χρήση ελαστικού σωλήνα και άμμο.
2. Για πυρκαγιές κατηγορίας **(Β)**, πρέπει να χρησιμοποιούμε, πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως (ξηρής σκόνης), πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα ή πυροσβεστήρες τύπου Hallon 1211. Σε περίπτωση πυρκαγιάς μικρής έκτασης, την σκεπάζουμε με κουβέρτα ή μπορούμε να ρίξουμε και άμμο.
3. Για πυρκαγιές κατηγορίας **(C)**, πρέπει να χρησιμοποιούμε πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως (ξηρής σκόνης) ή πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα.
4. Για πυρκαγιές κατηγορίας **(D)**, πρέπει να χρησιμοποιούμε πυροσβεστήρες με κατασβεστικό υλικό (γόμωση) ειδικού τύπου και ειδική σήμανση.
5. Για πυρκαγιές κατηγορίας **(E)**, πρέπει να χρησιμοποιούμε πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως ή διοξειδίου του άνθρακα με γόμωση κατάλληλη, κατά περίπτωση, για ηλεκτρική τάση μέχρι 1000V. Στην περίπτωση αυτή, απαγορεύονται οι πυροσβεστήρες νερού και αφρού.

2.5.3. Πυροσβεστήρες

Σε κάθε πυροσβεστήρα υπάρχει ειδική πινακίδα στην οποία αναγράφονται:

- α) ο τύπος του πυροσβεστήρα
- β) οι οδηγίες χρήσης
- γ) το βάρος του περιεχομένου κατασβεστικού υλικού και
- δ) η καταλληλότητα ή όχι για πυρκαγιές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ή συσκευών που ευρίσκονται υπο τάση.

Οι πυροσβεστήρες πρέπει να ελέγχονται περιοδικά και να συντηρούνται στον προβλεπόμενο χρόνο και πριν περάσει η ημερομηνία αναγόμωσης.



Σχήμα 2.14.
Πυροσβεστική φωλεά και πυροσβεστήρες.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΣΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑ

ΣΗΜΑ	ΧΡΩΜΑ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΣΕ:
A	Πράσινο	Γενικά στερεά υλικά οργανικής σύνθεσης που κατά την καύση τους σχηματίζουν και κάρβουνο όπως: ξύλο, χαρτί, άχυρο, ύφασμα, ελαστικά, πλαστικά.
B	Κόκκινο	Υγρά καύσιμα και υγροποιημένα στερεά όπως αιθέρας, βενζίνη, λάδια, οινόπνευμα, λίπη, παραφίνες κ.α.
C	Μπλε	Αέρια καύσιμα ή αεριοποιημένα στερεά, όπως μεθάνιο προπάνιο, βουτάνιο, ασετυλίνη, υδρογόνο κ.α.
D	Κίτρινο	Καύσιμα μέταλλα όπως νάτριο, κάλιο, τιτάνιο, μαγνήσιο, ζιρκόνιο κ.α
E	Ανοικτό μπλε	Όλες οι προηγούμενες περιπτώσεις πυρκαγιών πάνω ή κοντά σε εγκαταστάσεις που βρίσκονται υπό τάση.



Σχήμα 2:
Πυροσβεστήρες



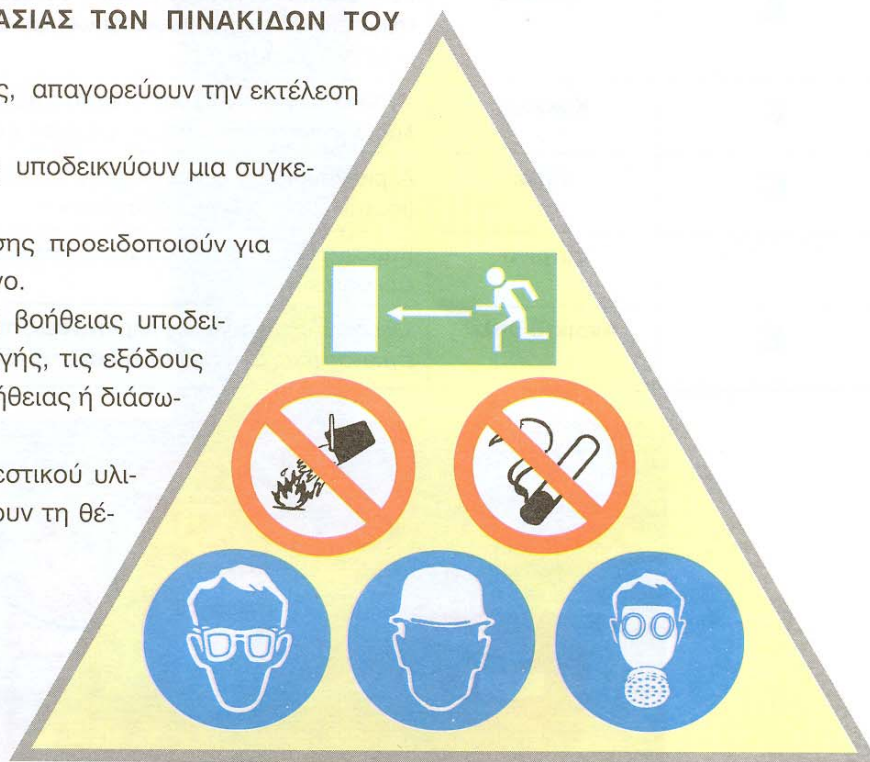
Στον πίνακα 1, φαίνεται η σημασία και οι συνδυασμοί σχημάτων και χρωμάτων.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΣΗΜΑΝΣΗΣ					
Σημασία σημάτων	Γεωμετρικό σχήμα	Φόντο	Σύμβολο	Περίγραμμα	Πρόσθετα στοιχεία
Απαγόρευσης		Λευκό	Μαύρο	Κόκκινο	Κόκκινη γραμμή κλίσης 45°
Υποχρέωσης		Μπλε	Λευκό		
Προειδοποίησης		Κίτρινο	Μαύρο	Κόκκινο	
Διάσωσης ή βοήθειας		Πράσινο	Λευκό		
Πυροσβεστικού υλικού ή εξοπλισμού		Κόκκινο	Λευκό		

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ 1

- Τα σήματα απαγόρευσης, απαγορεύουν την εκτέλεση κάποιας ενέργειας.
- Τα σήματα υποχρέωσης υποδεικνύουν μια συγκεκριμένη συμπεριφορά.
- Τα σήματα προειδοποίησης προειδοποιούν για υπαρκτό ή πιθανό κίνδυνο.
- Τα σήματα διάσωσης ή βοήθειας υποδεικνύουν τις οδούς διαφυγής, τις εξόδους κινδύνου και τα μέσα βοήθειας ή διάσωσης.
- Τα σήματα του πυροσβεστικού υλικού ή εξοπλισμού δείχνουν τη θέση τοποθέτησης αυτών.



Σχήμα 1: Ενδεικτικά σήματα των κατηγοριών του πίνακα 1

2.5.4. Ενέργειες για την αντιμετώπιση των πυρκαγιών

1. η ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.
2. η επιβεβαίωση ότι δεν υπάρχει κανένας εγκλωβισμένος.
3. ο περιορισμός του οξυγόνου με το κλείσιμο των ανοιγμάτων (πόρτες, παράθυρα κ.λπ.)
4. το κλείσιμο του γενικού διακόπτη του ηλεκτρικού ρεύματος και του φυσικού αερίου
5. η καταπολέμηση της φωτιάς με κάθε πρόσφορο μέσο

2.5.5. Μέτρα πρόληψης πυρκαγιάς σε χώρους επισκευών αυτοκινήτων

Τα κυριότερα μέτρα πρόληψης στους χώρους επισκευής αυτοκινήτων είναι:

- η τάξη και η καθαριότητα σε όλους τους χώρους της επιχείρησης.
- η απαραίτητη σήμανση στους ιδιαίτερα επικίνδυνους χώρους.
- η χρήση ειδικών δοχείων απορριμμάτων με σκέπασμα για τα εύφλεκτα απορρίμματα.
- η ύπαρξη πυροσβεστικών φωλιών με κατάλληλο πυροσβεστικό υλικό.
- η αποθήκευση των εύφλεκτων υλικών να γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένους και ασφαλείς χώρους
- οι χώροι των συγκολληήσεων να βρίσκονται μακριά από τις συσκευές καθαρισμού με εύφλεκτα υλικά και να διαθέτουν πυροσβεστική φωλιά
- μετά από τις επισκευές να ελέγχονται οι σωληνώσεις μεταφοράς καυσίμου και να μην ξεκινά ο κινητήρας, εάν υπάρχουν υπολείμματα καυσίμου ή έντονη μυρωδιά από ύπαρξη ατμών καυσίμου
- στους επικίνδυνους χώρους να τοποθετούνται ειδικά φωτιστικά σώματα και διακόπτες ασφαλείας
- η απαγόρευση της επίσκεψης, σε όσους δεν έχουν εργασία στους χώρους των επισκευών
- η ενημέρωση του προσωπικού για τη χρήση όρων των συστημάτων πυρόσβεσης που διαθέτει η επιχείρηση

2.6. Ασφάλεια ηλεκτρικού συστήματος

- εάν το όχημα διαθέτει και πρόσθετα στοιχεία ασφαλείας (αερόσακκους, σύστημα ελέγχου αντισπινάριας τροχών (A.S.R) κ.λπ.), πρέπει να τα απομονώνουμε για να αποτρέψουμε βλάβες ή τραυματισμούς από την ενεργοποίησή τους
 - αποσυνδέουμε τις ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου, όταν πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε ηλεκτρική συσκευή συγκόλλησης κοντά σε αυτές
 - ποτέ δεν συνδέουμε ή αποσυνδέουμε ηλεκτρικά εξαρτήματα, όταν ο διακόπτης της ανάφλεξης βρίσκεται σε θέση (ON)
 - δεν ξεκινάμε οποιαδήποτε ενέργεια, αν δεν γνωρίζουμε τον ασφαλή τρόπο εκτέλεσής της για τον τεχνικό και το σύστημα
 - μετά το τέλος της επισκευής ή της συντήρησης, ελέγχουμε τη λειτουργία του συστήματος με την ανάλογη προειδοποιητική λυχνία του συστήματος
 - ποτέ δεν αποσυνδέουμε ή καταργούμε τις προειδοποιητικές λυχνίες του εκάστοτε συστήματος
-

2.6.1. Ασφάλεια στις εργασίες των συσσωρευτών

- κατά τη διάρκεια της εργασίας φοράμε κατάλληλη φόρμα, γυαλιά ασφαλείας και ειδικά γάντια, κατάλληλα για εξουδετέρωση χημικών και ηλεκτρικών κινδύνων. Τέτοια μέσα προστασίας φαίνονται στα σχήματα 2.1, 2.2, 2.3, 2.5 και 2.6.
 - κοντά σε συσσωρευτές χρησιμοποιούμε εργαλεία που δεν σπινθηρίζουν.
 - δεν αφήνουμε ποτέ εργαλεία πάνω στο συσσωρευτή.
 - από τον συσσωρευτή αφαιρούμε πάντα πρώτο τον πόλο της γείωσης και τον συνδέουμε πάντα τελευταίο.
 - απαγορεύουμε το κάπνισμα και κάθε χρήση φλόγας στους χώρους φόρτισης των συσσωρευτών και κοντά στο συσσωρευτή.
 - ξεπληνόμαστε με άφθονο νερό, όταν έλθουμε σε επαφή με το διάλυμα του ηλεκτρολύτη.
 - έχουμε πάντα σε επίκαιρο σημείο τον κατάλληλο πυροσβεστήρα.
 - φροντίζουμε για τον επαρκή αερισμό του χώρου φύλαξης και φόρτισης των συσσωρευτών με φυσικό ή τεχνητό εξαερισμό.
-

2.6.2. Ασφάλεια εργασιών στο σύστημα εκκίνησης

Για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών στο σύστημα εκκίνησης, θα πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω οδηγίες:

- για κάθε εργασία, ακολουθούμε πάντα τις οδηγίες από τα τεχνικά εγχειρίδια του κατασκευαστή.
 - επιλέγουμε πάντα τα κατάλληλα εργαλεία και τις κατάλληλες συσκευές για να κάνουμε τους προκαθορισμένους ελέγχους.
 - όταν πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε τράπεζα δοκιμής, φροντίζουμε να συγκρατούμε στέρεα τον εκκινητή πάνω στην τράπεζα.
 - κατά τη δυναμολόγηση του εκκινητή ακολουθούμε τη σειρά των εργασιών που προτείνει ο κατασκευαστής.
 - όταν δοκιμάζουμε τον εκκινητή πάνω στο αυτοκίνητο, ο επιλογέας του κιβωτίου πρέπει να βρίσκεται στη νεκρά θέση.
 - λαμβάνουμε όλα τα μέτρα για την αποφυγή των βραχυκυκλωμάτων (αφαίρεση πόλου γείωσης, εργαλεία με μόνωση κ.λπ.).
-

2.6.3. Ασφάλεια εργασιών στο σύστημα φόρτισης

Κατά τη διάρκεια ελέγχων, δοκιμών ή επισκευών του συστήματος φόρτισης και για να αποφύγουμε τυχόν τραυματισμούς ή βλάβες στο σύστημα, πρέπει να τηρούνται ορισμένοι κανόνες και να λαμβάνονται μέτρα ασφάλειας.

Ενδεικτικά, θα πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω:

- πρὶν γίνει η οποιαδήποτε ενέργεια, θα πρέπει να αποσυνδεθεί ο γειωμένος πόλος της μπαταρίας.
- δεν συνδέουμε ή αποσυνδέουμε κυκλώματα υπό τάση.
- πρὶν συνδέσουμε τα καλώδια του συσσωρευτή, βεβαιωνόμαστε για την ορθή πολικότητά τους.
- ποτέ ο εναλλασσόμενος δεν λειτουργεί με αποσυνδεδεμένα τα καλώδια του συσσωρευτή.
- απαγορεύεται να γειωθεί ο ακροδέκτης εξόδου του εναλλασσόμενου.
- ρυθμίζουμε την τάση του ιμάντα κίνησης με ιδιαίτερη προσοχή, για να αποφύγουμε στρέβλωση του περιβλήματος, καταστροφή των εδράνων και κόψιμο του ιμάντα.
- οι συνδεσμολογίες των δοκιμών πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες των τεχνικών εγχειριδίων, διότι οι συνδέσεις διαφέρουν ανάλογα με τους τύπους των χρησιμοποιούμενων εναλλασσόμενων.
- οι δοκιμές συνέχειας των κυκλωμάτων πρέπει να γίνονται με τα κατάλληλα όργανα, ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα καταστροφής των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.

2.6.4. Ασφάλεια εργασιών στον αερόσακκο

Ειδικότερα, για τις εργασίες στους αερόσακκους θα πρέπει να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

- πρίν προχωρήσουμε σε εργασία πάνω στον αερόσακκο, εξαντλούμε όλες τις πληροφορίες του συστήματος αυτοδιάγνωσης, γιατί η διάγνωση στο συγκεκριμένο σύστημα παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες
- η εργασία στον αερόσακκο θα πρέπει να ξεκινάει μετά από κάποιο χρόνο ύστερα από την αποσύνδεση του γειωμένου πόλου του συσσωρευτή
- οι αερόσακκοι πρέπει να ελέγχονται προληπτικά στα χρονικά διαστήματα που ορίζει ο κατασκευαστής και οπωσδήποτε μετά από κάποια μικροσύγκρουση, ανεξάρτητα από το αν άνοιξε ή όχι ο αερόσακκος
- στην επισκευή ή συντήρηση του αερόσακκου, αν απαιτηθεί αλλαγή εξαρτημάτων, αλληάζονται πάντα με καινούργια ίδια τεχνικών προδιαγραφών
- αποσυνδέουμε το σύστημα του αερόσακκου, όταν πρόκειται να εκτελέσουμε στο αυτοκίνητο εργασίες που θα προκαλέσουν έντονους κραδασμούς ή χτυπήματα
- δεν εκθέτουμε ποτέ σε υψηλές θερμοκρασίες (θερμό αέρα ή φλόγα) ευαίσθητα στοιχεία του αερόσακκου, όπως την κεντρική μονάδα ελέγχου του αερόσακκου, τους αισθητήρες, και τη μονάδα του αερόσακκου οδηγού - συνοδηγού
- ακολουθούμε πιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή, όταν πρόκειται να εγκαταστήσουμε στο αυτοκίνητο σύστημα κινητής τηλεφωνίας. Τοποθετούμε μακριά από τους αισθητήρες και την κεντρική μονάδα ελέγχου την κεραία και φροντίζουμε το καλώδιο της τροφοδοσίας της να μην τοποθετείται μαζί με άλλα καλώδια
- δεν ξεχνάμε, μετά το τέλος κάθε εργασίας, να ελέγξουμε τη λειτουργία του αερόσακκου με την προειδοποιητική του ηυχνία
- απαγορεύεται να ανοίξουμε ή να πειράξουμε τη μονάδα του αερόσακου
- δεν δοκιμάζουμε ποτέ με αυτοτροφοδοτούμενη δοκιμαστική ηυχνία ή πολύμετρο (ωμόμετρο) τον συνδετήρα και τα καλώδια της μονάδας του αερόσακου
- η αποθήκευση της μονάδας του αερόσακου γίνεται πάντα σε ξεχωριστό χώρο και με τον

2.6.5. Ασφάλεια εργασιών στο σύστημα του A.B.S

Μερικοί γενικοί κανόνες ασφαλείας είναι:

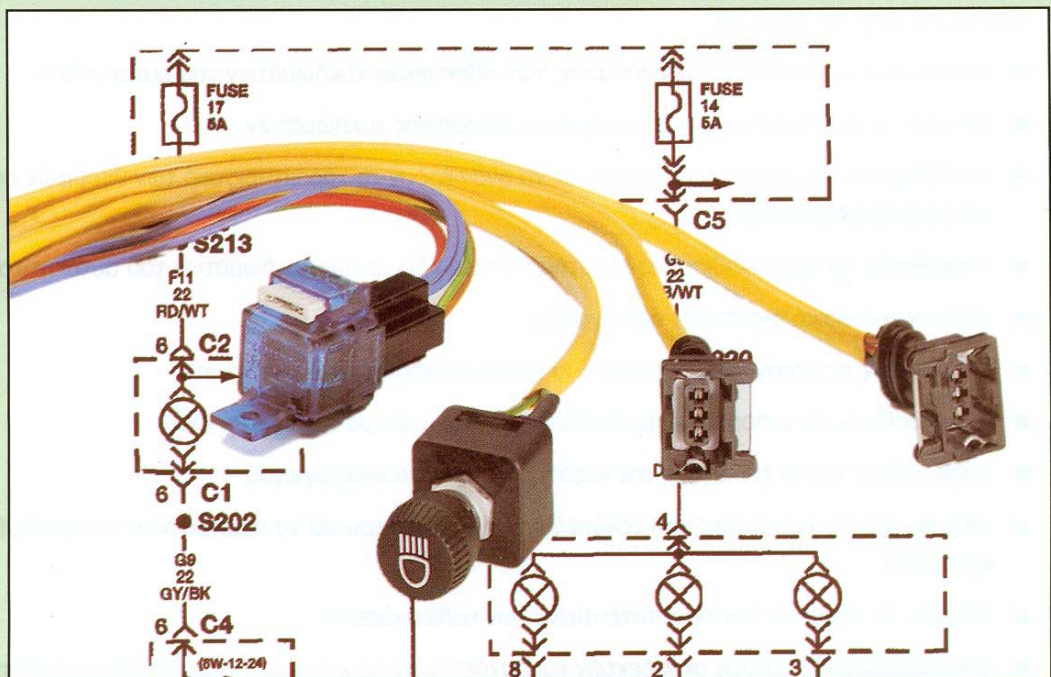
- συμβουλευόμαστε πάντα τις οδηγίες των κατασκευαστών, πριν αποσυνδέσουμε το συσσωρευτή για τη συντήρηση του A.B.S.
 - δεν εκθέτουμε τη μονάδα ελέγχου του A.B.S σε υψηλή θερμοκρασία και για μακρό χρόνο.
 - όταν τοποθετούμε στο όχημα συσκευές κινητής τηλεφωνίας, απαγορεύεται να τοποθετούμε την κεραία και τις καλωδιώσεις της κοντά σε οποιαδήποτε ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
 - δεν αλλιάζουμε ποτέ τα μεγέθη των ελαστικών με άλλα ελαστικά, εκτός αντιστοιχίας. Η διάμετρος του τροχού θα πρέπει να παραμένει σταθερή.
 - δεν χρησιμοποιούμε βίαιο τρόπο (χτύπημα με σφυριά, πόντες, κοπίδια κ.λπ.), όταν εγκαθιστούμε τα εξαρτήματα των αισθητήρων του A.B.S.
 - ποτέ δεν ξεσφίγγουμε τα εξαεριστικά, όταν το σύστημα του A.B.S βρίσκεται σε πίεση.
-
- για να ενημερωθούμε πάνω σε θέματα λειτουργίας, δοκιμής, εξαέρωσης, συντήρησης, διάγνωσης βλαβών κ.λπ., συμβουλευόμαστε τα τεχνικά εγχειρίδια των συστημάτων A.B.S.
 - μετά από επέμβαση στο A.B.S. πρέπει να γίνει εξαέρωση του συστήματος πέδησης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
-

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να εξηγήσετε το πώς παρεμβαίνει η πολιτεία στον τομέα της εργασίας.
2. Να εξηγήσετε πού συμβάλλει θετικά το ασφαλές εργασιακό περιβάλλον.
3. Να απαριθμήσετε μερικά ατομικά μέτρα προστασίας για τα μάτια, το σώμα και τα άνω άκρα.
4. Να αναφέρετε τους κανόνες που ισχύουν για την ασφαλή χρήση των εργαλείων χειριού.
5. Να αναφέρετε τους τρόπους προστασίας από το ηλεκτρικό ρεύμα, όταν χρησιμοποιούμε ηλεκτροκίνητα μηχανήματα ή εργαλεία.
6. Να αιτιολογήσετε την άποψή σας σχετικά με την ασφαλέστερη λειτουργία των εργαλείων με πεπιεσμένο αέρα έναντι των ηλεκτροκίνητων εργαλείων.
7. Ποιοι κανόνες πρέπει να τηρούνται για την ασφαλή ανύψωση φορτίων και μεταφορά τους με τα χέρια;
8. Να απαριθμήσετε τα μέτρα που κρίνετε σκόπιμο να λαμβάνονται για την ασφαλή ανύψωση ενός οχήματος με γρύλο.
9. Να αιτιολογήσετε την αναγκαιότητα ύπαρξης ανυψωτικών μηχανημάτων σε ένα συνεργείο.
10. Να αιτιολογήσετε το γιατί επιβάλλεται η εγκατάσταση και η χρήση συστήματος εξαερισμού σε ένα χώρο επισκευής αυτοκινήτων. Πού πλεονεκτούν τα συστήματα τοπικής απαγωγής;
11. Σε μια πυρκαγιά υγρών καυσίμων, τι πυροσβεστήρα θα χρησιμοποιήσετε και γιατί.
12. Να απαριθμήσετε τα μέτρα που μειώνουν τον κίνδυνο πυρκαγιάς σε ένα συνεργείο.
13. Να εξηγήσετε ποιά μέτρα πρέπει να παίρνουμε, όταν εργαζόμαστε σε χώρο που υπάρχουν συσσωρευτές.
14. Να εξηγήσετε το γιατί, όταν δοκιμάζεται το σύστημα εκκίνησης, ο επιλογέας του κιβωτίου ταχυτήτων πρέπει να είναι στη νεκρά θέση.
15. Να εξηγήσετε το γιατί χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην τοποθέτηση των εξαρτημάτων κινητής τηλεφωνίας στο αυτοκίνητο.
16. Να απαριθμήσετε τα μέτρα και τις ενέργειες που πρέπει να λαμβάνονται για την ασφαλή εργασία στο σύστημα του αερόσακκου.
17. Να απαριθμήσετε τα μέτρα για την ασφαλή εργασία στο σύστημα του A.B.S.

Κεφάλαιο 3

Εξαρτήματα κυκλωμάτων αυτοκινήτου



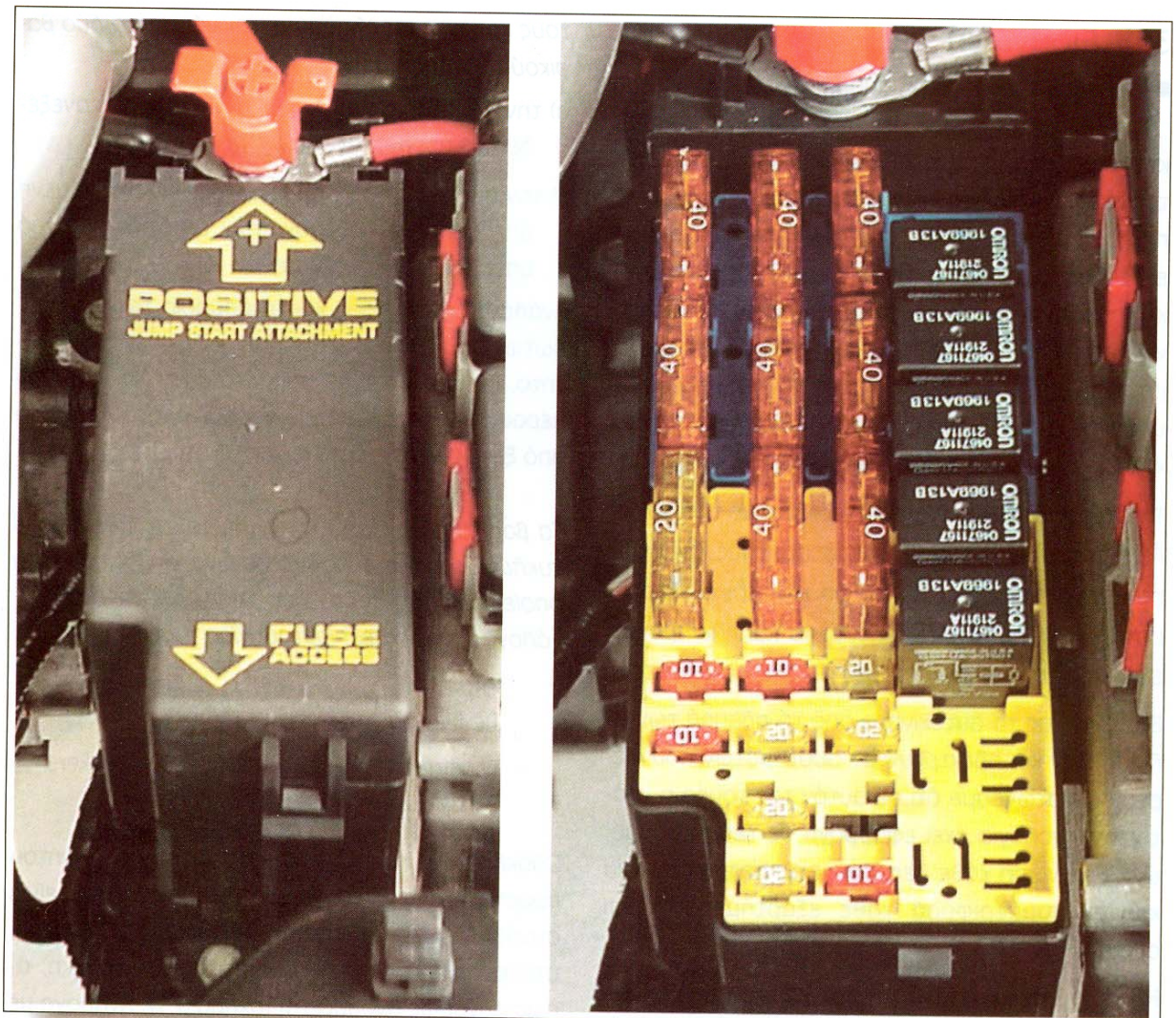
- Εισαγωγή
- Εξαρτήματα προστασίας κυκλωμάτων
- Ηλεκτρικά εξαρτήματα
- Ηλεκτρονικά εξαρτήματα
- Διαγράμματα καλωδιώσεων

Εξαρτήματα κυκλωμάτων αυτοκινήτου

3.2. Εξαρτήματα προστασίας κυκλωμάτων

Τα εξαρτήματα προστασίας των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του αυτοκινήτου χρησιμοποιούνται από τους κατασκευαστές των αυτοκινήτων για δύο βασικούς λόγους:

- α) την προστασία των πηγών ρεύματος από ανεξέλεγκτη υπερκατανάλωση
- β) την αποφυγή πρόκλησης φωτιάς σε ενδεχόμενη υπερθέρμανση των αγωγών τροφοδοσίας από υπερβολική ροή ρεύματος.



Σχήμα 3.1
Ασφαλειοθήκη.

Στη βιομηχανία αυτοκινήτου, χρησιμοποιούνται συνήθως τα παρακάτω είδη ασφαλειών, με τις αντίστοιχες κατασκευαστικές υποκατηγορίες:

Θερμικές ασφάλειες (fuses)

ασφάλειες φυσίγγιου

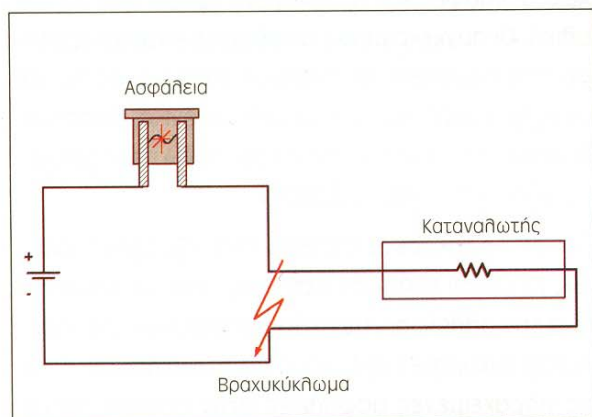
- κεραμικές (ceramic fuses)
- γυάλινες (glass fuses)
- κεραμικές με εξωτερικό στοιχείο
- μαχαιρωτές ασφάλειες (blade fuses)
- ασφαλειοσύνδεσμοι (fuse links)

ασφαλειοδιακόπτες (circuit breakers)

- αυτόματης επανατοποθέτησης (auto resetting)
- χειροκίνητης επανατοποθέτησης (manual resetting)

Χαρακτηριστικά ασφαλειών

Οι ασφάλειες καλούνται να προστατεύσουν ένα κύκλωμα από υπερβολική ροή ρεύματος που προέρχεται α) από την υπερφόρτωση του κυκλώματος και β) από βραχυκύκλωμα με τη γείωση.



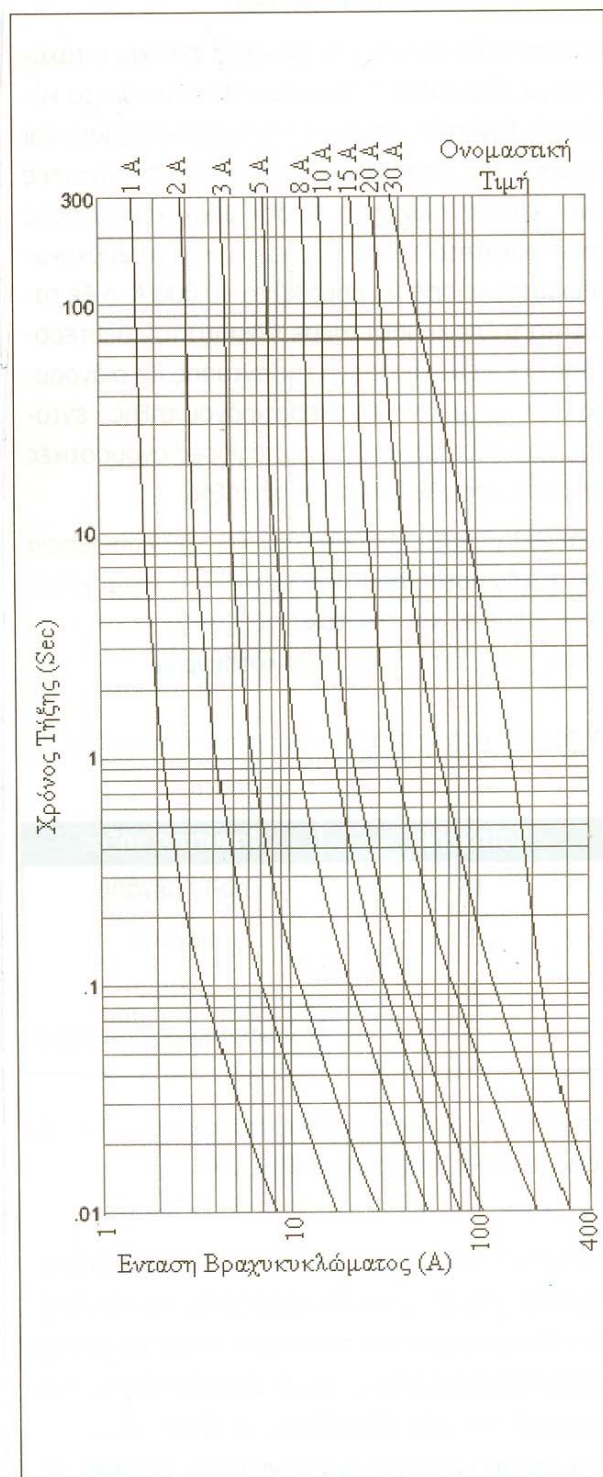
Σχήμα 3.2.

Συνθήκες εκδήλωσης βραχυκυκλώματος.

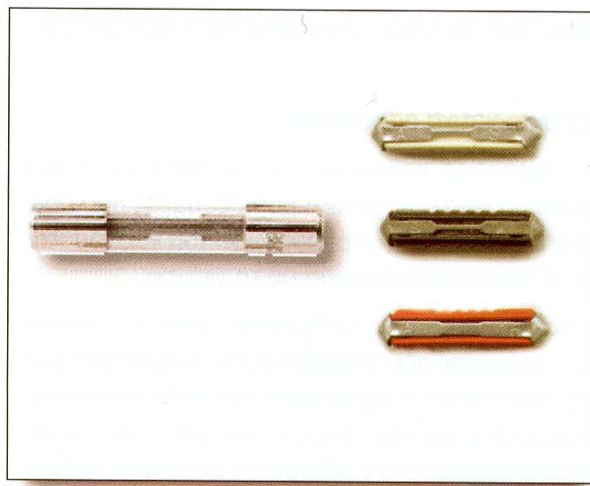
Οι βασικές κατηγορίες των θερμικών ασφαλειών είναι:

Κατηγορία	Ταχύτητα τήξης
FF	πολύ μεγάλη
F	μεγάλη
M	μεσαία
T	τυπική ή βραδείας τήξης

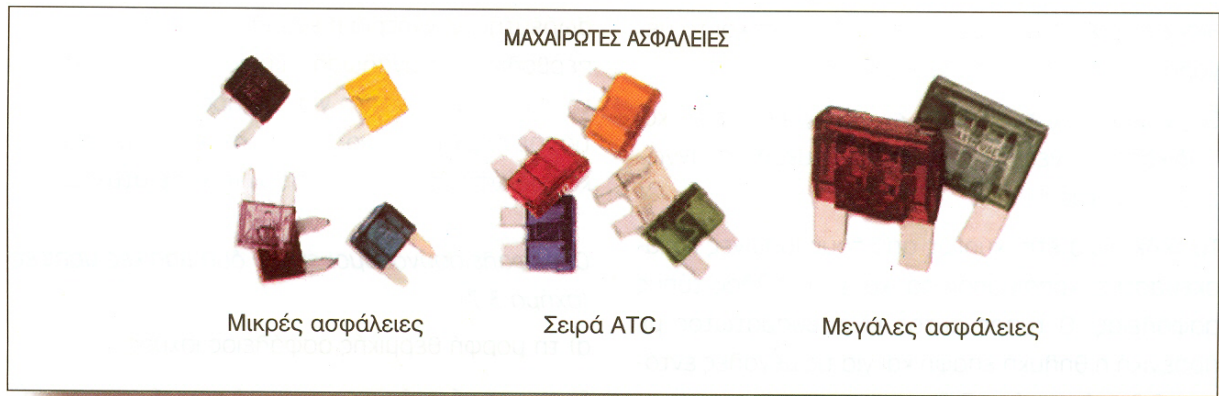
Στα αυτοκίνητα χρησιμοποιούνται συνήθως ασφάλειες μεγάλης ταχύτητας τήξης (F).



Σχήμα 3.3.
Διάγραμμα Δ3.1.



Σχήμα 3.4.
Γυάλινη και κεραμικές ασφάλειες.

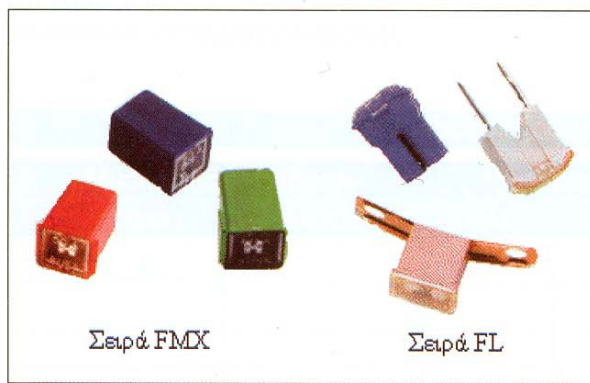


Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1

Ονομαστικές τιμές και χρώματα ασφαλειών					
Χρώμα	Μαχαιρωτές ασφάλειες*			Ασφάλειες φυσιγγίου**	
	ATC	MINI	MAXI	Γυάλινες	Κεραμικές
Άσπρο					8 - 25
Μαύρο	1				
Γκρι	2	2			
Μοβ	3	3			
Πορτοκαλί-καφέ	4	4			
Μπεζ	5	5			
Καφέ	7,5	7,5			
Κόκκινο	10	10	50	5	16
Μπλε				15	25
Ανοιχτό μπλε	15	15	60		
Κίτρινο	20	20	20	10	5
Διαφανές	25	25			
Πράσινο	30	30	30	20	
Πορτοκαλί-κόκκινο	40		70		
Πορτοκαλί			40		
Μπεζ			80		
Ασημί				25	

*Τα χρώματα των σύγχρονων ασφαλειών είναι ημιδιαφανή

**Στις γυάλινες σε χρωματιστή τελεία



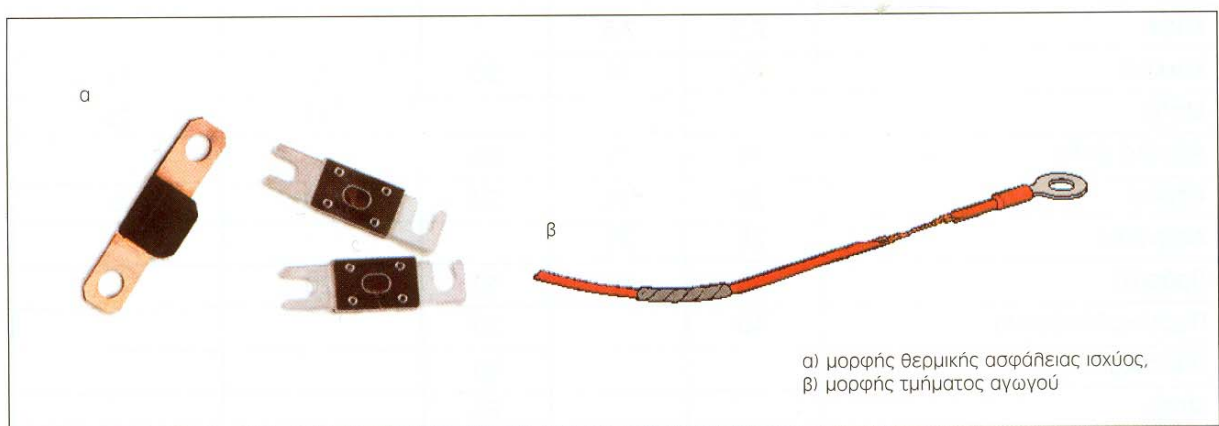
Σχήμα 3.6.
Βυσματωτές ασφάλειες αυτοκινήτου.

Ασφαλειοσύνδεσμοι

Οι ασφαλειοσύνδεσμοι έχουν δύο βασικές μορφές (σχήμα 3.7):

- α) τη μορφή θερμικής ασφάλειας ισχύος
- β) τη μορφή τμήματος αγωγού που είναι ενσωματωμένο στην κεντρική παροχή ρεύματος.

Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να αντικαθιστούμε τους ασφαλειοσυνδέσμους με κοινό αγωγό ή σύρμα.



α) μορφής θερμικής ασφάλειας ισχύος,
β) μορφής τμήματος αγωγού

Σχήμα 3.7.
Ασφαλειοσύνδεσμοι.



Σχίμα 3.8.
Θερμικοί ασφαλειοδιακόπτες αυτοκινήτων.



Σχίμα 3.9.
Ασφαλειοδιακόπτης με χειροκίνητο μηδενισμό.

Ηλεκτρικά εξαρτήματα

. Αγωγοί

Ειδική αντίσταση ενός υλικού είναι η αντίσταση που παρουσιάζει ένας αγωγός από συγκεκριμένο υλικό, μήκους ενός μέτρου και διατομής 1 τετραγωνικού χιλιοστού.

Η συνολική αντίσταση (R) ενός αγωγού δίνεται από τον τύπο:

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}$$

R = η συνολική αντίσταση του αγωγού (Ω)

ρ = η ειδική αντίσταση του υλικού (Ω mm²/m)

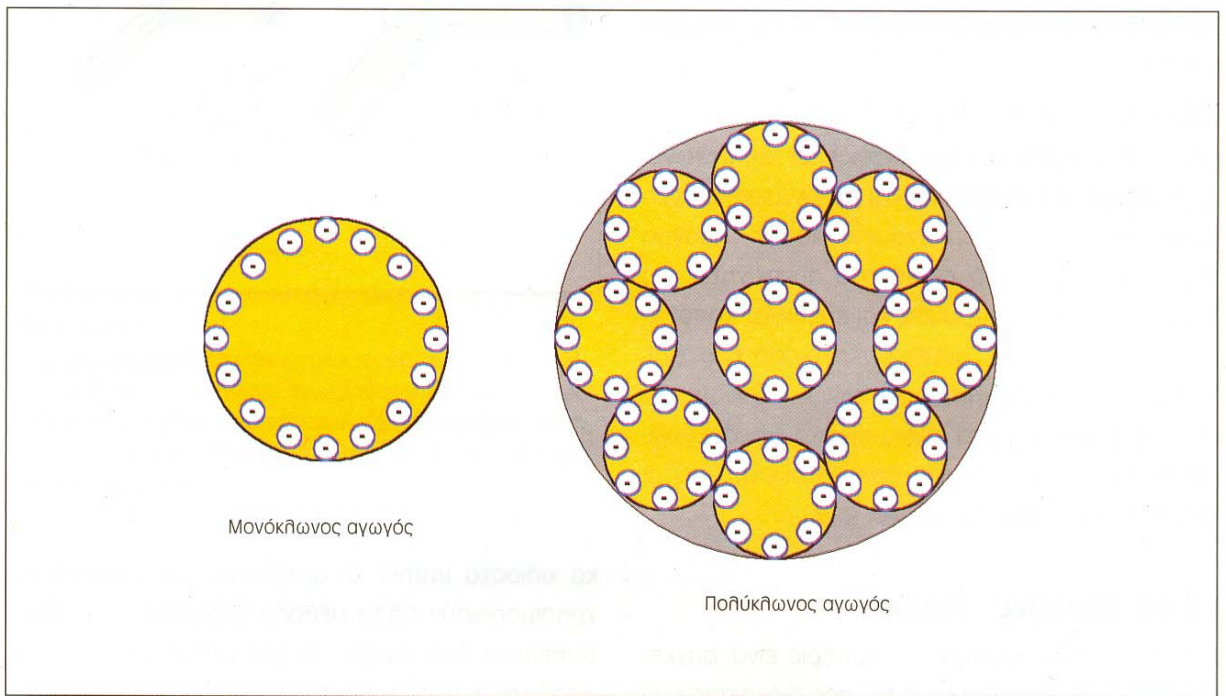
ℓ = το μήκος του αγωγού (m)

S = η διατομή του αγωγού (mm²)

Ο παρακάτω πίνακας μας δίνει τις ειδικές αντιστάσεις διαφόρων αγωγίμων υλικών (σε θερμοκρασία 20°C):

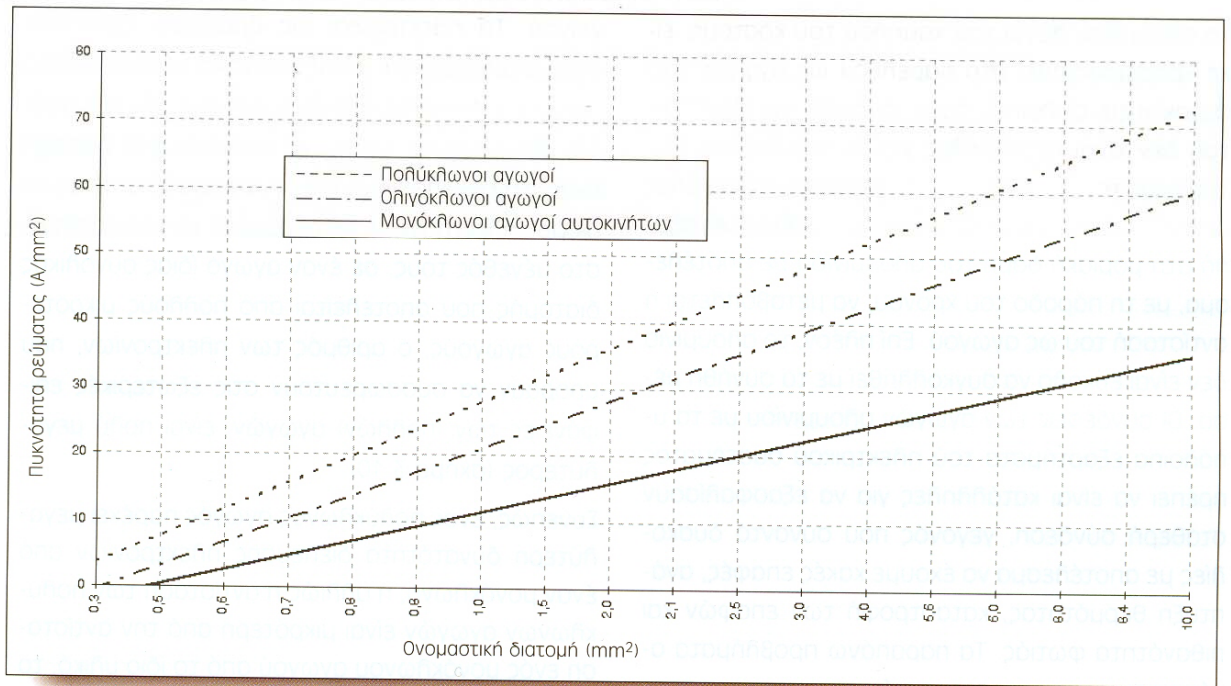
Υλικό	Ειδική αντίσταση (ρ : Ω • mm ² /m)
ασήμι	0,015
χαλκός	0,0178
χρυσός	0,022
αλουμίνιο	0,0286
μπρούντζος	0,0525
μολυβδαίνιο	0,054
τουνγκστένιο	0,0548
ψευδάργυρος	0,060
κάδμιο	0,077
νικέλιο	0,095
πλητίνα	0,0981
κασσίτερος	0,114

Όλοι οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται στο αυτοκίνητο, κατά γενικό κανόνα, είναι κατασκευασμένοι από χαλκό.



Σχήμα 3.10.

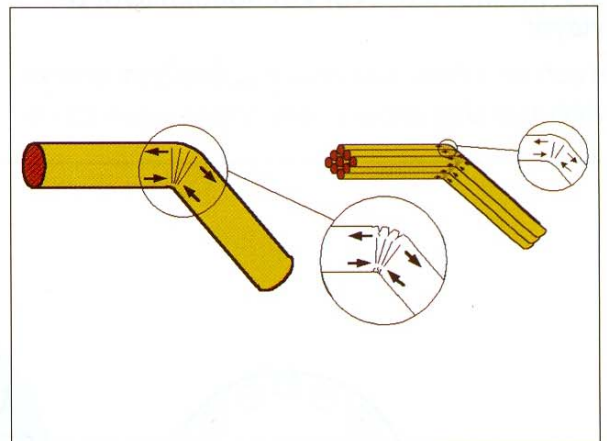
Σύγκριση διατομών μονόκλωνου και πολύκλωνου αγωγού.



Σχήμα 3.11.

Σύγκριση μονόκλωνων - πολύκλωνων αγωγών (κατά προσέγγιση).

Η επαναλαμβανόμενη κάμψη προκαλεί παραμόρφωση και διάτμηση στο μονόκλωνο αγωγό, μειώνοντας την ενεργό διατομή του. Στον πολύκλωνο αγωγό, για την ίδια συνολικά κάμψη, οι γωνίες κάμψης ανά κλώνο είναι μεγαλύτερες και οι παραμορφώσεις μικρότερες.



Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

Τυποποιημένες διατομές πολυκλώνων αγωγών				
Τυποποιημένη Διατομή (mm ²)	Αριθμός κλώνων / Διάμετρος κλώνου (σε mm)	Πραγματική διατομή σε mm ²	Τύπος κατά AWG	Αριθμός αγωγών / Τύπος κλώνου (κατά AWG)
	1/0,2 - 7/0,08	0,031 - 0,035	32	1/32 - 7/40 - 19/44
0,05	1/0,25 - 7/0,1	0,049 - 0,055	30	1/30 - 7/38 - 19/42
0,09	1/0,315 - 7/0,125	0,078 - 0,086	28	1/28 - 7/36 - 19/40
0,13	1/4 - 7/0,15 - 18/0,1	0,126 - 0,124 - 0,141	26	1/26 - 7/34 - 19/38
0,15	14/0,12	0,158	25	-
0,20	1/5 - 7/0,2 - 30/0,1	0,196 - 0,22 - 0,236	24	1/24 - 7/32
0,25	1/0,6 - 14/0,15 - 32/0,1	0,283 - 0,247 - 0,251	23	-
0,30	7/0,25 - 19/0,15 - 30/0,12	0,343 - 0,336 - 0,339	22	1/22 - 7/30
0,40	13/0,2 - 55/0,1	0,408 - 0,432	21	14/36
0,50	16/0,2 - 44/0,12	0,502 - 0,497	20	1/20, 7/28 - 19/32
0,75	19/0,25 - 24/0,2 - 96/0,1	0,932 - 0,754 - 0,754	18	1/18 - 19/30 - 33/32
1,50	19/0,3	1,342	16	7/24 - 19/29
2,00	28/0,3	1,978	14	19/27 - 73/32
2,50	50/0,25 - 140/0,15	2,453 - 2,473	13	35/28
4,00	56/0,3 - 512/0,1	3,956 - 4,019	11	-

Περισσότεροι του ενός αγωγοί σε κοινό μονωτικό περίβλημα, ονομάζονται καλώδιο.

Οι μονώσεις πρέπει να πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις:

- να έχουν ικανή διηλεκτρική αντοχή
- να αντέχουν στις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας
- να μην αλλοιώνονται σε υψηλές θερμοκρασίες
- να έχουν καλή μηχανική αντοχή
- να είναι εύκαμπτες
- να αντέχουν στα χημικά (οξέα, λιπαντικά, καύσιμα)
- να έχουν καλή αντοχή στη γήρανση

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 3

Αιτίες αλλοίωσης της μόνωσης των αγωγών	
Είδος αλλοίωσης της μόνωσης	Αιτία
Πολύ μαλακή - κολλώδης	Προσβολή από λιπαντικά
Ξηρή, ξηρή με ρωγμές	Προσβολή από οξέα ή καύσιμα, γήρανση
Εκδορές	Τριβή με αιχμηρές - κοφτερές επιφάνειες
Ανομοιόμορφη επιφάνεια, αλλοίωση χρώματος	Υπερθέρμανση αγωγού
Συγκόλληση με γειτονικό αγωγό	Υπερθέρμανση αγωγού
Πεπλητασμένη μόνωση	Μηχανική συμπίεση αγωγού (ακούσιο πιάσιμο με πίεση ανάμεσα από εξαρτήματα)
Μαύρισμα ή σκούρο καφέ χρώμα και χαρακτηριστική οσμή	Η μόνωση έχει αναφλεγεί από υπερθέρμανση

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 4

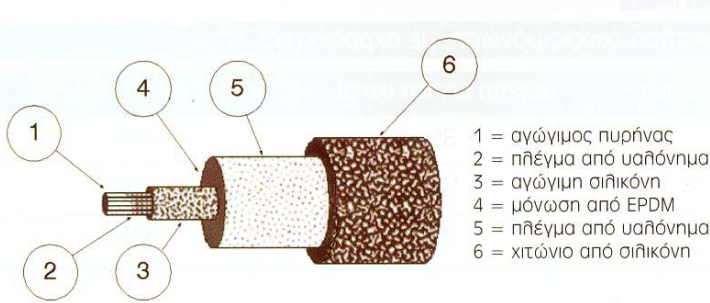
Αγωγοί γείωσης κινητήρα (χωρίς μόνωση, με ακροδέκτες)			
Μήκος (mm)	Επιφάνεια επαφών (mm ²)	Μέγιστη Ένταση (Amp)	Τύπος κοχλία σύνδεσης
150	10	85	M5
250	15	120	M6
400	25	180	M8

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 5

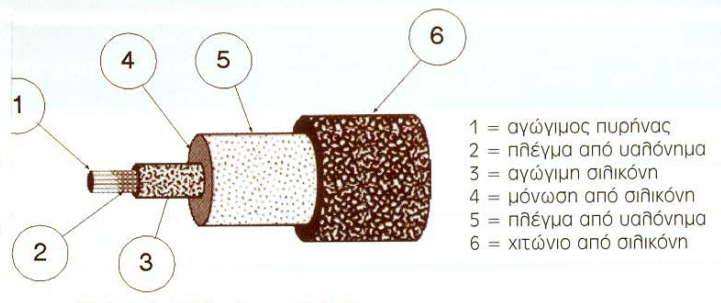
Αγωγοί αυτοκινήτων (τυπικά μεγέθη)						
Διατομή αγωγού (mm ²)	Αριθμός κλώνων	Συνολική διάμετρος (mm)	Πάχος μόνωσης (mm)	Μέγιστη ένταση (Amp/mm ²)	Αντοχή μόνωσης	Μέγιστη θερμοκρασίας
0,65	9 x 0,3	2,5	0,6	5,75	1,5KV/2 min	70°C
1	14 x 0,3	2,7	0,6	8,75	1,5KV/2 min	70°C
1.5	21 x 0,3	3,1	0,6	13	1,5KV/2 min	70°C
2	28 x 0,3	3,4	0,6	17,5	1,5KV/2 min	70°C

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 6

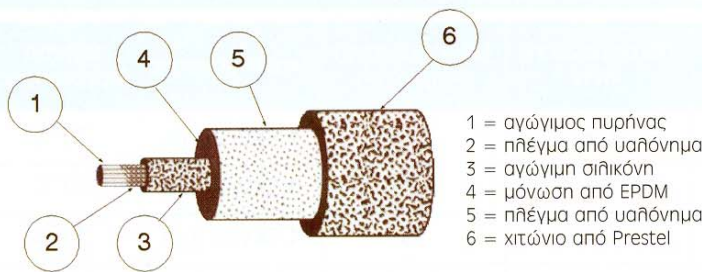
Αγωγοί μεγάλων εντάσεων (συσσωρευτών) - τυπικά μεγέθη				
Διατομή αγωγού (mm ²)	Συνεχής ένταση για διάρκεια 5 min (100%)	Συνεχής ένταση για διάρκεια 3 min (60%)	Συνεχής ένταση για διάρκεια 1,5 min (30%)	Συνολική διάμετρος (mm)
16	135	175	245	11,5
25	180	230	330	13
35	225	290	410	14,5



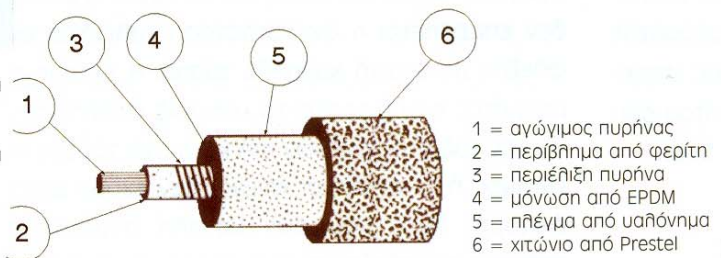
Καλώδιο Σιλικόνης 7 mm



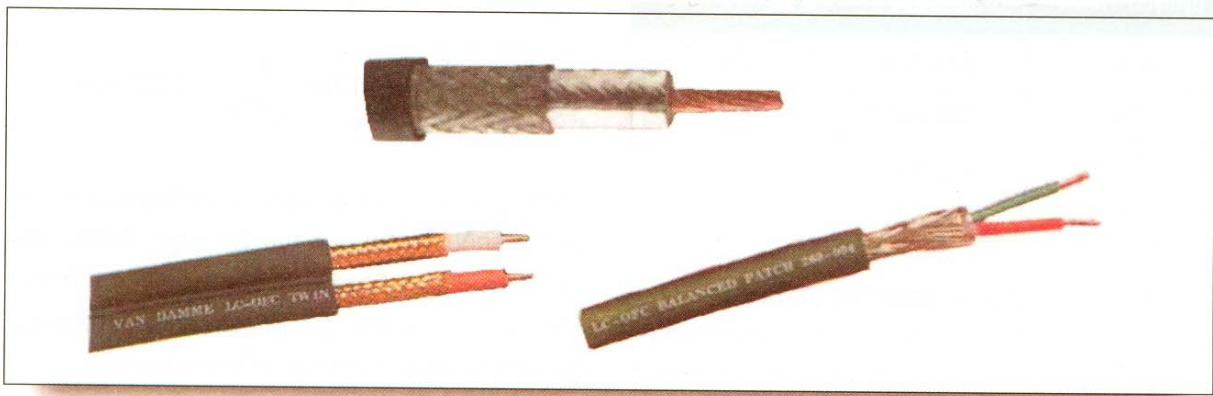
Καλώδιο Σιλικόνης 7 & 8 mm



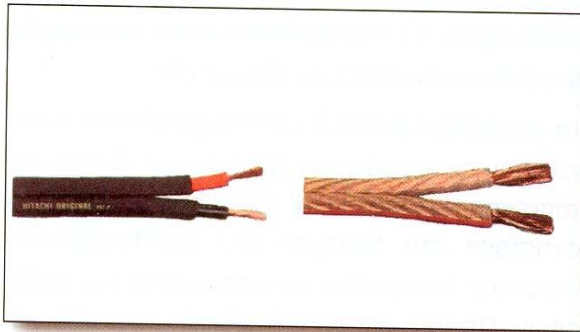
Καλώδιο Prestel 7 mm



Καλώδιο Prestel 7 mm με περιέλιξη πυρήνα



Σχήμα 3.14. Ομοαξονικά καλώδια: κεραίας (άνω), χαμηλής τάσης (κάτω).



Σχήμα 3.15. Καλώδια μεγαφώνων.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 7

Καλώδια μεγαφώνων (τυπικά μεγέθη)		
Διατομή αγωγού (mm ²)	Αριθμός κλώνων	Συνολική διάμετρος (mm)
1,25	54 x 0,18	3,1
1,5	189 x 0,1	3,1
2,5	322 x 0,1	3,6
4	511 x 0,1	5

Επιλογή διατομής αγωγού

- τάση λειτουργίας : $V = 12 \text{ V}$
 ισχύς κινητήρα : $P = 150 \text{ Watt}$
 επιτρεπτή πτώση τάσης : $u = 0,3 \text{ V}$
 απαιτούμενο μήκος αγωγού : $l = 3 \text{ m}$
 ειδική αντίσταση χαλκού : $\rho = 0,0178 \text{ } \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

Η ένταση του ρεύματος που θα διαρρέει τον αγωγό είναι:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{150}{12} = 12,5 \text{ A}$$

Η συνολική αντίσταση του αγωγού είναι:

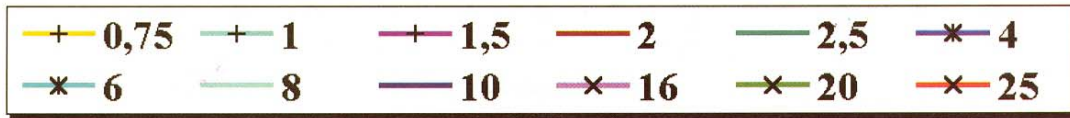
$$R = \frac{u}{I} = \frac{0,3}{12,5} = 0,024 \Omega$$

Η ελάχιστη διατομή του αγωγού είναι:

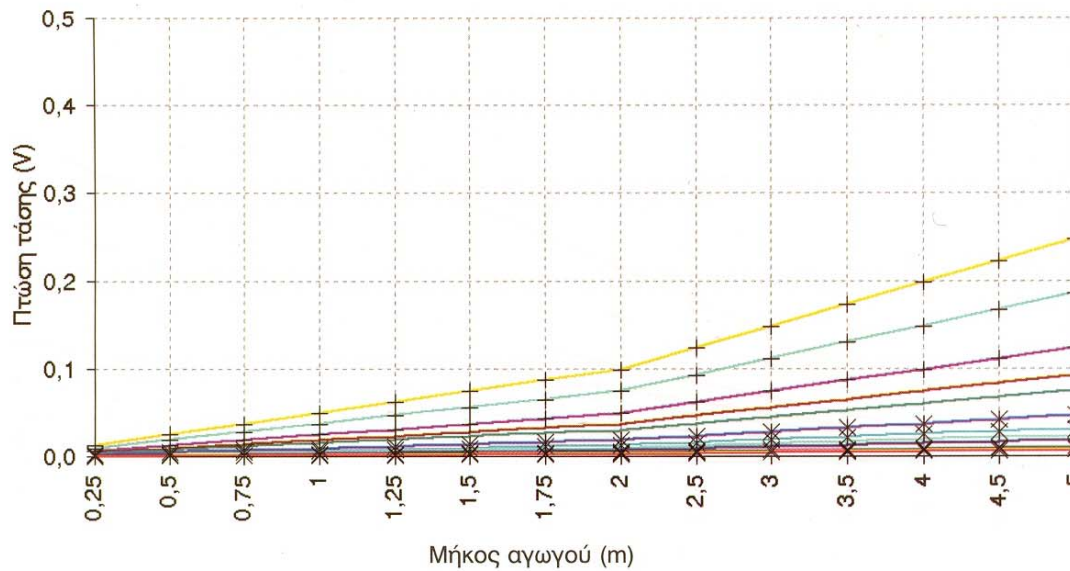
$$S = \rho \cdot \frac{l}{R} = 0,0178 \cdot \frac{3}{0,024} = 2,225 \text{ mm}^2$$

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Διατομές αγωγών (σε mm²)

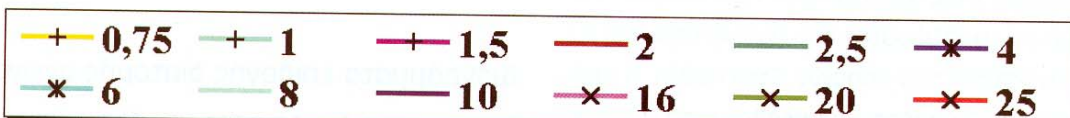


25 Watt

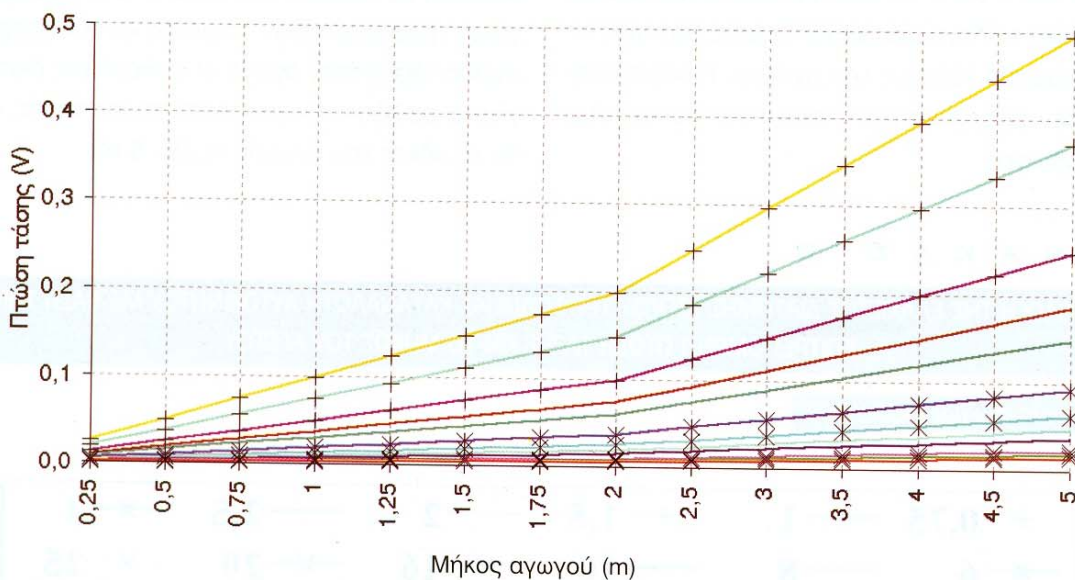


ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

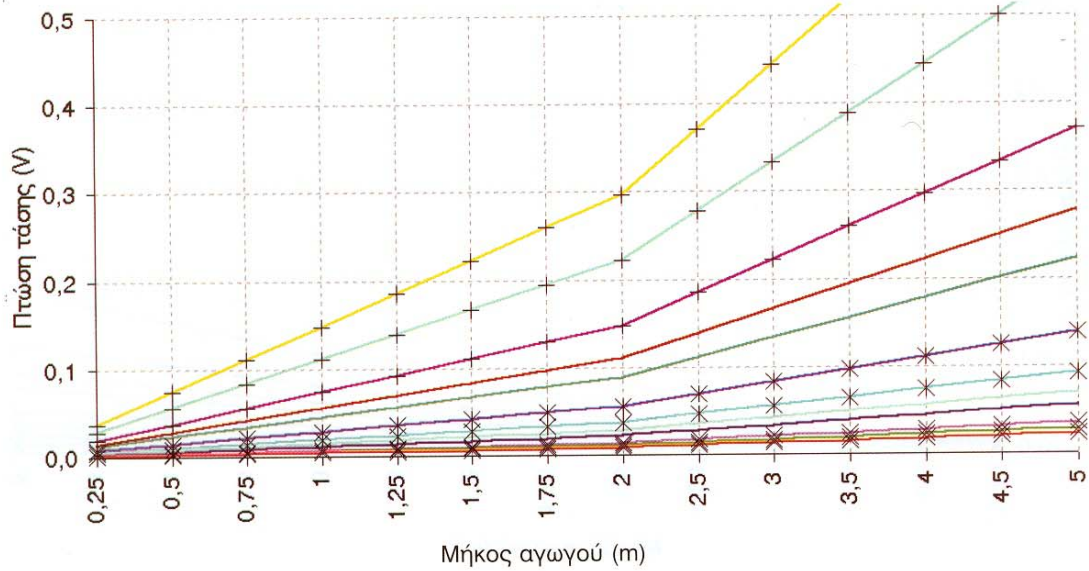
Διατομές αγωγών (σε mm²)



50 Watt



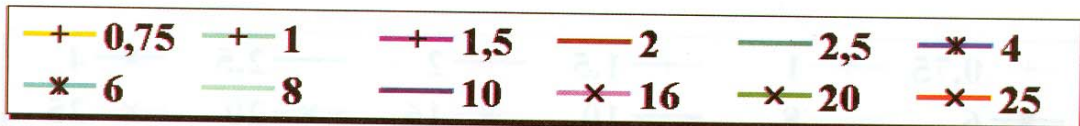
75 Watt



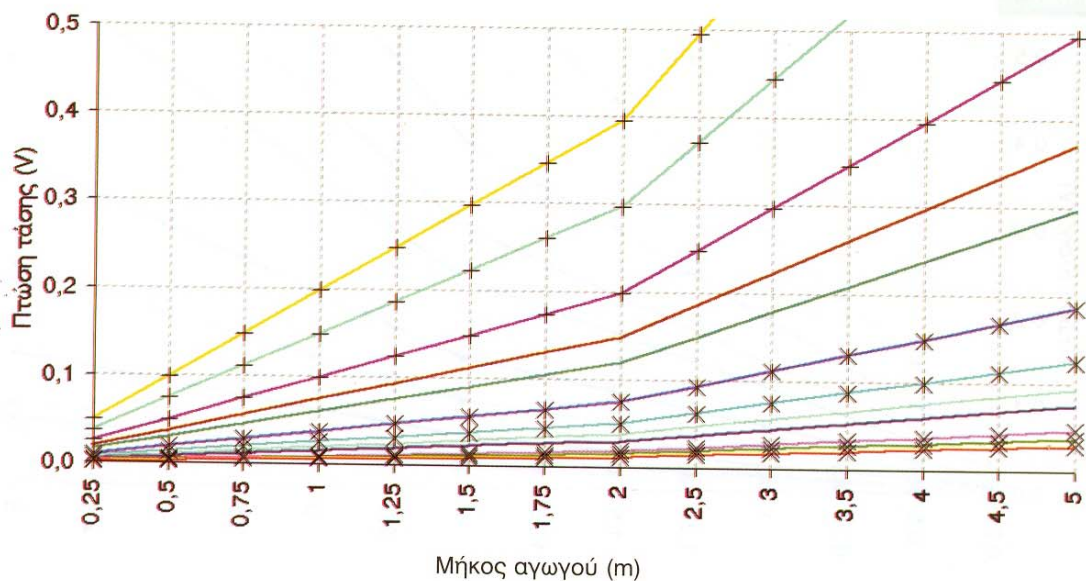
Π Ι Ν Α Κ Α Σ Β (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

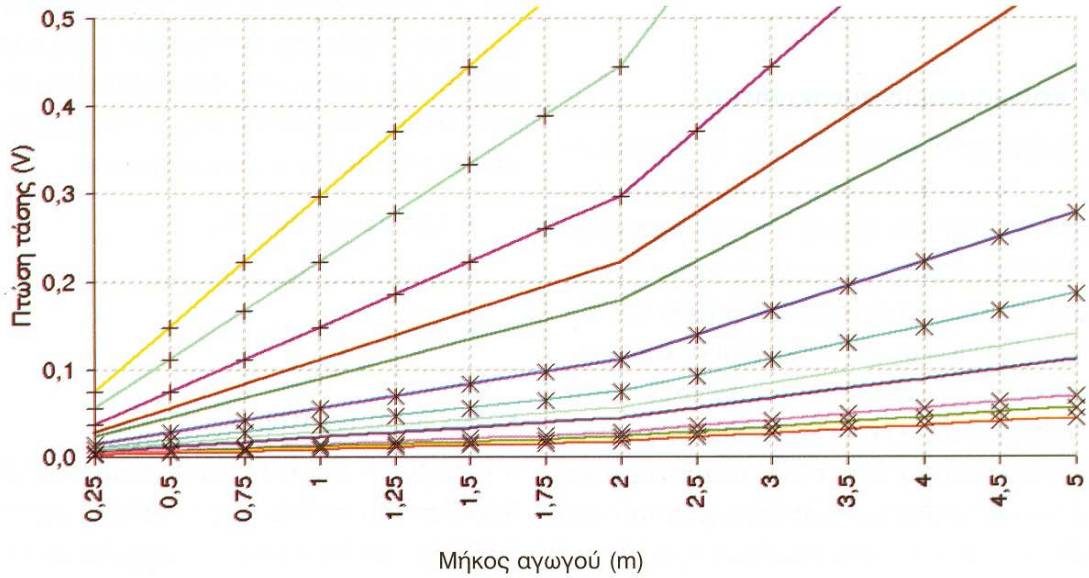
Διατομές αγωγών (σε mm²)



100 Watt



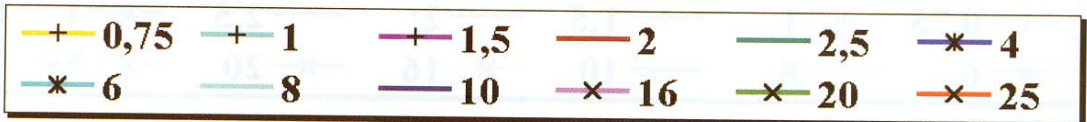
150 Watt



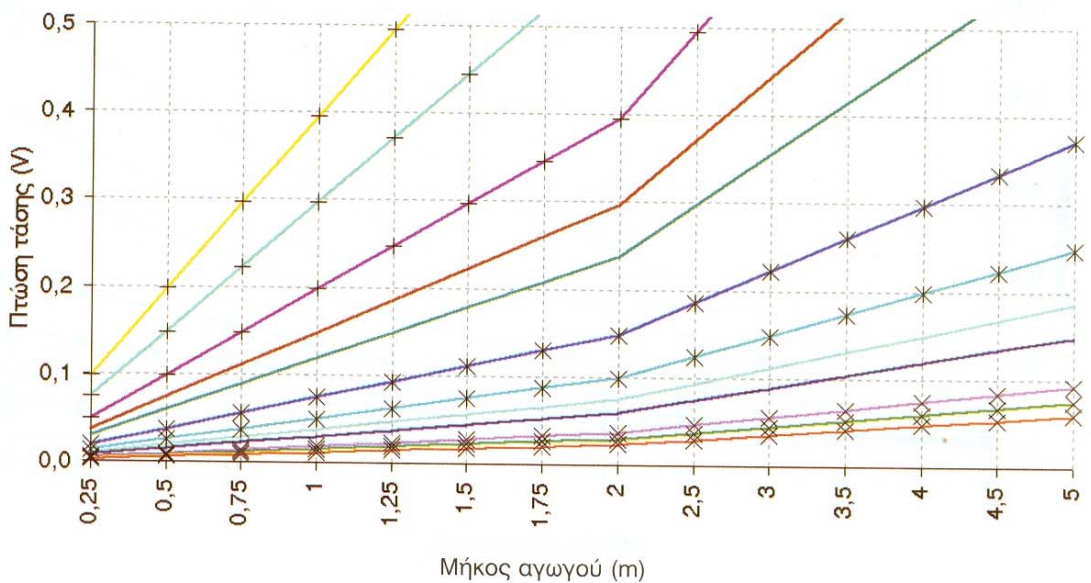
Π Ι Ν Α Κ Α Σ Β (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

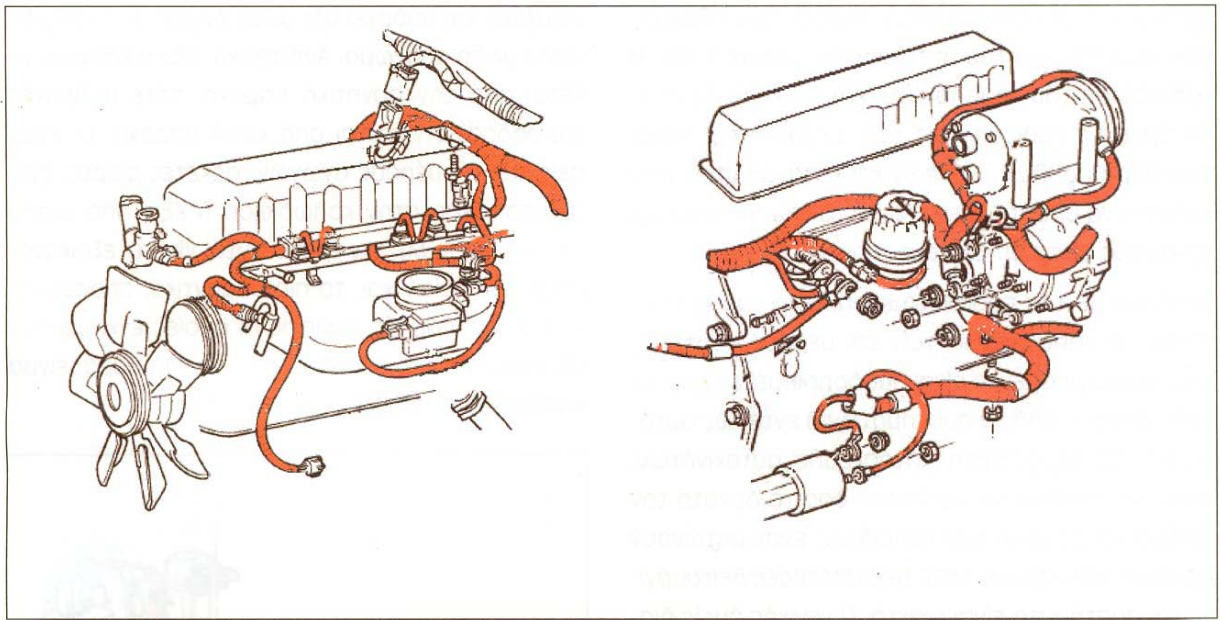
ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Διατομές αγωγών (σε mm²)

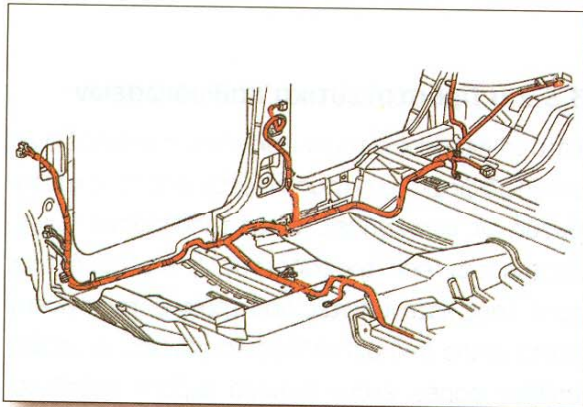


200 Watt

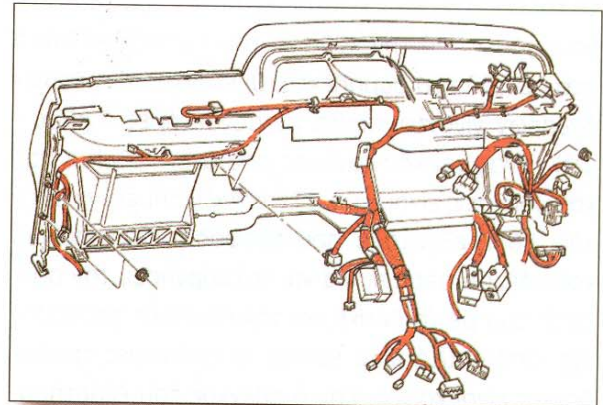




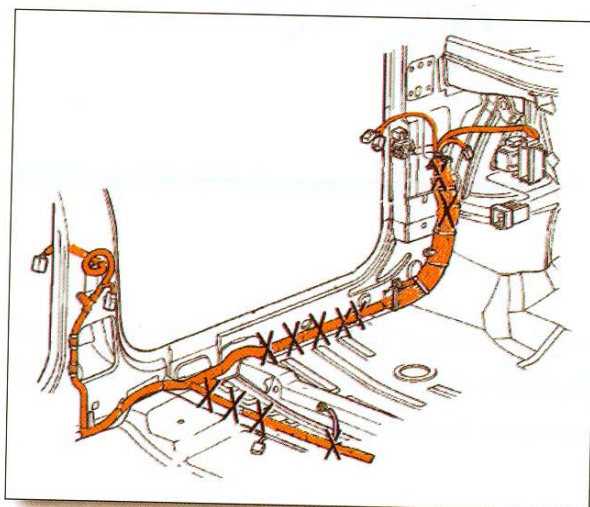
Σχήμα 3.16.
Καλωδίωση κινητήρα.



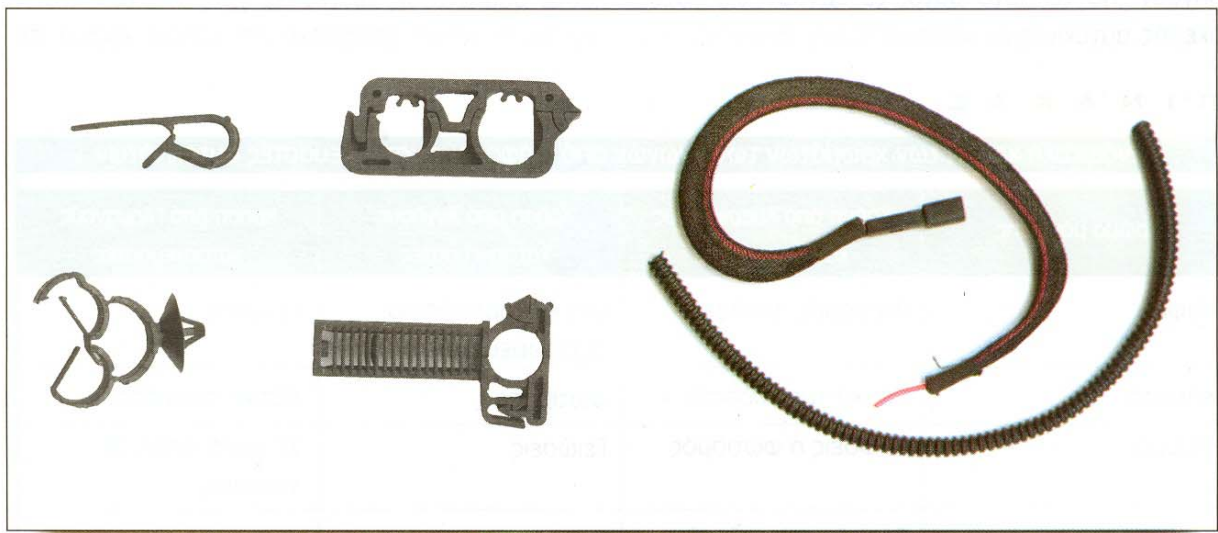
Σχήμα 3.17.
Μέρος καλωδίωσης αμαξώματος.



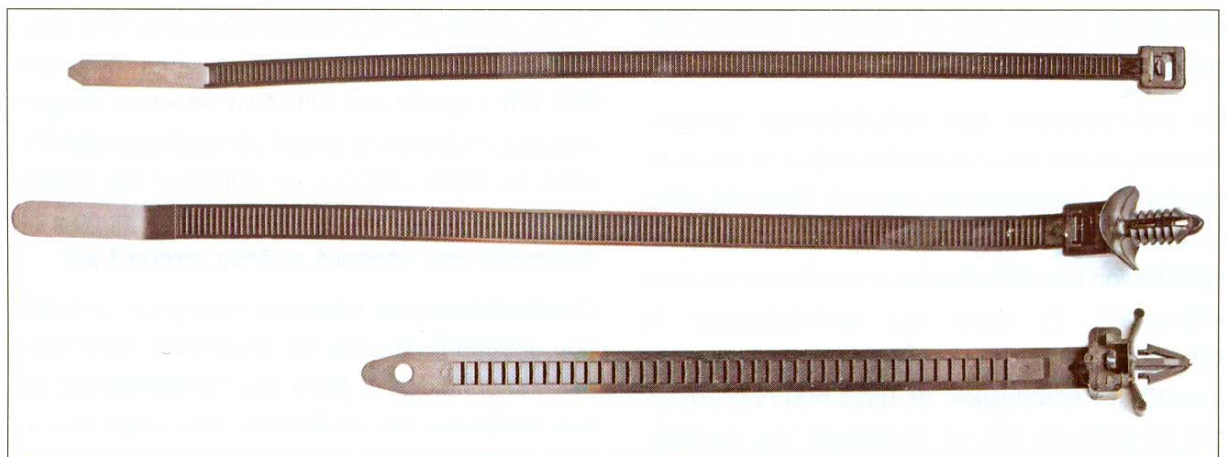
Σχήμα 3.18.
Καλωδίωση ταμπλό.



Σχήμα 3.19.
Ενώσεις στο εσωτερικό της καλωδίωσης.



Σχήμα 3.20.
Εξαρτήματα στερέωσης και προστασίας καλωδιώσεων.

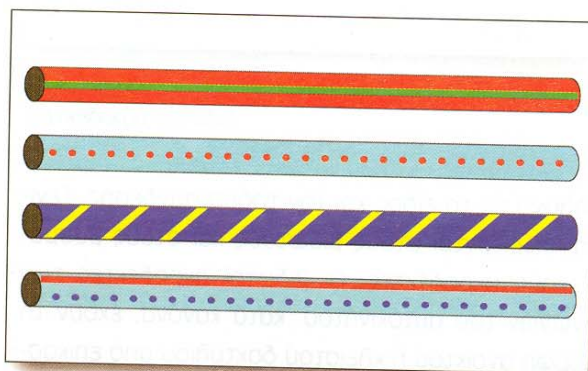


Σχήμα 3.21.
Πλαστικοί σφιγκτήρες με αγκράφα.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 9

Ενδεικτική χρήση των χρωμάτων των αγωγών από διάφορους κατασκευαστές αυτοκινήτων			
Χρώμα μόνωσης	Χρήση από Αμερικάνους κατασκευαστές	Χρήση από Άγγλους κατασκευαστές	Χρήση από Γερμανούς κατασκευαστές
Καφέ	Φωτισμός, γειώσεις	Θετική τροφοδοσία, συσσωρευτής	Γειώσεις
Κόκκινο	Θετική τροφοδοσία	Φωτισμός	Θετική τροφοδοσία
Μαύρο	Γειώσεις ή φωτισμός	Γειώσεις	Σε συνδυασμό σε γειώσεις
Κίτρινο	Θετικές τροφοδοσίες	Κυκλώματα γεννήτριας	Φωτισμός
Πράσινο	Πρωτεύον ανάφλεξης	Θετικές τροφοδοσίες	Πρωτεύον ανάφλεξης

Συνιστάται μεγάλη προσοχή στις περιπτώσεις ε-
 λήγχου καλωδιώσεων έτσι, ώστε να εξασφαλιστεί
 με βεβαιότητα ότι κάποιος αγωγός έχει συγκεκρι-
 μένη εφαρμογή, προς αποφυγή λανθασμένων
 συνδέσεων και βραχυκυκλωμάτων.



Σχήμα 3.22.
 Τρόποι συνδυασμού χρωμάτων στη μόνωση αγωγών.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 10

Βασικά χρώματα αγωγών και συνδυασμοί αυτών					
Ελληνικά	Αγγλικά	Γερμανικά	Αγγλική σύντμηση	Γερμανική σύντμηση	Συνδυασμοί χρωμάτων*
Άσπρο	White	Weiss	WT	WS	WT/BK
Γκρι	Gray	Grau	GY	GR	GY/BK
Διάφανο	Transparent	Tansparent	TR	TR	
Καφέ	Brown	Braun	BR	BR	
Κίτρινο	Yellow	Gelb	YL	GE	YL/BK
Κόκκινο	Red	Rot	RD	RT	RD/WT
Μαύρο	Black	Swartz	BK	SW	BK/WT
Μπεζ	Tan	Beige	TN	BG	TN/WT
Μπλε	Blue	Blau	BL	BL	BL/WT
Μπλε ανοιχτό	Light blue	Offen Blau	LB	OB	LB/BK
Μπλε σκούρο	Dark Blue	Dunke Blau	DB	DB	DB/WT
Μοβ	Violet	Violet - Lila	VI	VI	VI/WT
Πορτοκαλί	Orange	Orang	OR	OR	OR/BK
Πράσινο	Green	Gruen	GN	GN	GN/WT
Πράσινο ανοιχτό	Light Green	Offen Gruen	LG	OG	LG/BK
Πράσινο σκούρο	Dark Green	Dunke Gruen	DG	DG	DG/WT
Ροζ	Pink	Rose	PK	RS	PK/BK ή PK/WT

*Ενδεικτικά Ανοιχτόχρωμο = Light (L) Σκουρόχρωμο = Dark (D)

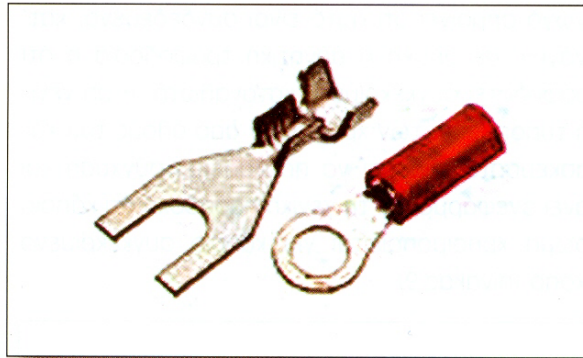
Ακροδέκτες και συνδετήρες

Ακροδέκτες

Όλοι οι αγωγοί στο αυτοκίνητο συνδέονται, με κάποιο τρόπο, με κάποιο εξάρτημα του αυτοκινήτου, σε κάθε άκρο τους.

Οι τρόποι σύνδεσης γενικά είναι:

- η κόλληση,
- η βιδωτή σύνδεση και
- η σύνδεση μέσω ακροδέκτη.



Σχήμα 3.23.
Βιδωτοί ακροδέκτες.

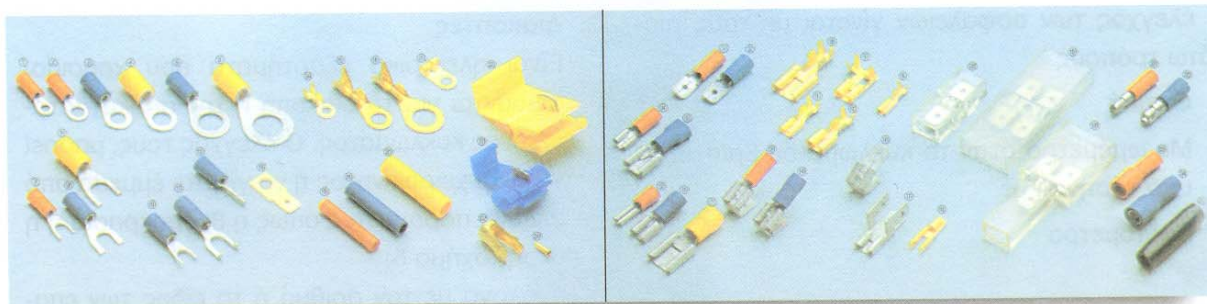


1, 2, 3: Θηλυκοί και 4 αρσενικός.
Ο ακροδέκτης 3 φέρει έλασμα ασφάλισης.

Στρογγυλοί ακροδέκτες αρσενικοί και θηλυκοί:
1. με ελαστικό περίβλημα για στεγανότητα
2. ακροδέκτες μεγάλης έντασης
3. ακροδέκτες χαμηλής έντασης.

Σχήμα 3.24.
Επίπεδοι ακροδέκτες.

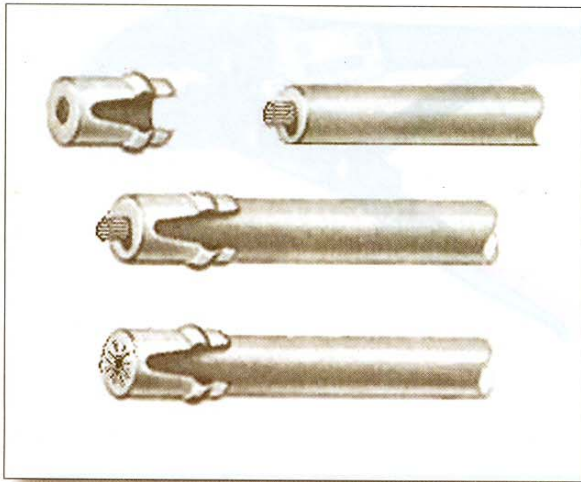
Εξαρτήματα Διανομής Ρεύματος - Εργαλεία



Σχήμα 1 : Ακροδέκτες - συνδετήρες

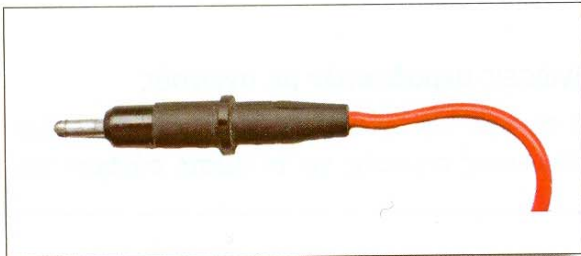


Ενώσεις ακροδεκτών με αγωγούς



Σχήμα 3.26.

Ένωση ακροδέκτη καλωδίου ανάφλεξης.



Σχήμα 3.27.

Αδιάβροχος ακροδέκτης.

Μία σωστή ένωση πρέπει να πληρεί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

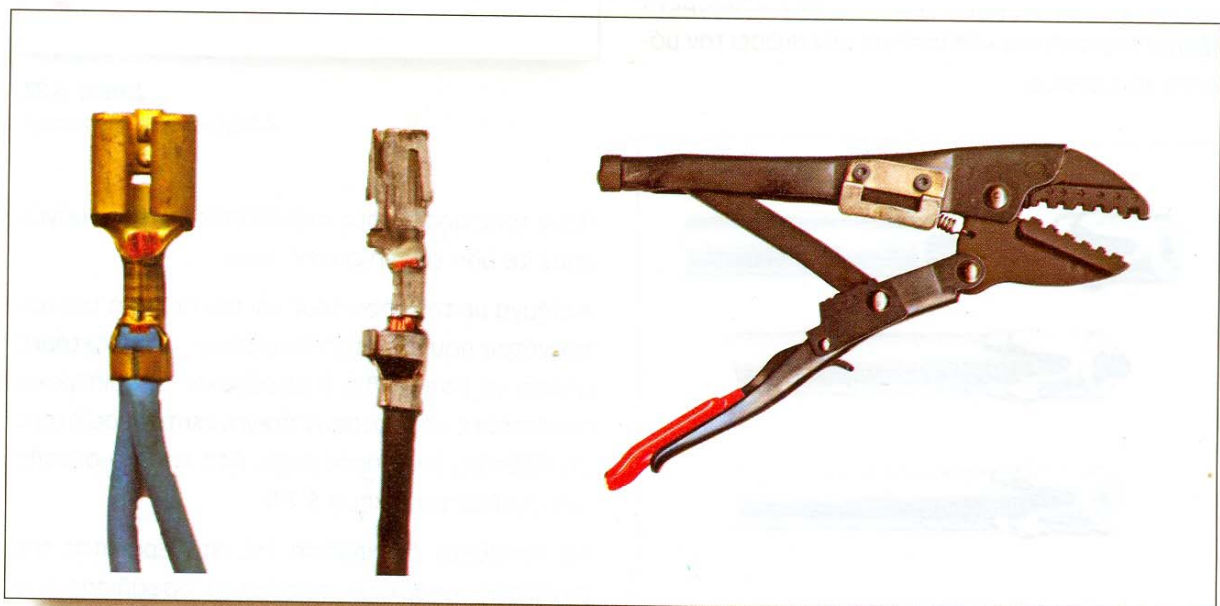
- να έχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής ακροδέκτη - αγωγού
- να μην προσθέτει αντίσταση στο κύκλωμα
- να προσφέρει ικανοποιητική προστασία από τη διάβρωση

Οι μέθοδοι ενώσεων αγωγών με τους ακροδέκτες είναι δύο:

- α) με σύσφιγξη και
- β) με κόλληση.

Σε πολλές περιπτώσεις γίνεται συνδυασμός αυτών των μεθόδων.

Η μέθοδος της ένωσης με σύσφιγξη είναι η επικρατέστερη μέθοδος στη βιομηχανία. Η σύσφιγξη των άκρων του ακροδέκτη, που περιβάλλουν τα συρματίδια του αγωγού, πρέπει πάντα να γίνεται με ειδικό γι' αυτό το σκοπό εργαλείο (σχήμα 3.25).



Σχήμα 3.25.

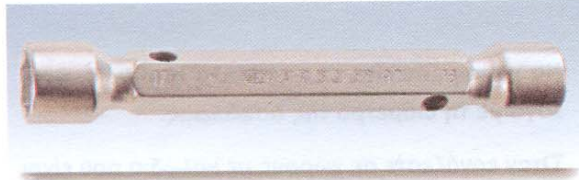
Ένωση ακροδέκτη με σύσφιγξη, ειδικό εργαλείο.



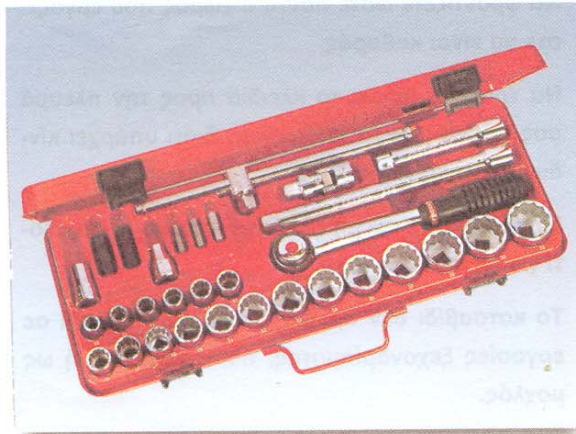
Εικόνα 1: Γερμανικό κλειδί



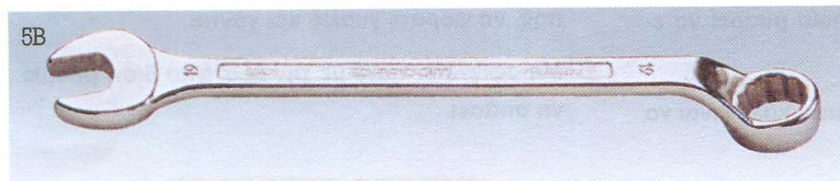
Εικόνα 2: Πολύγωνο



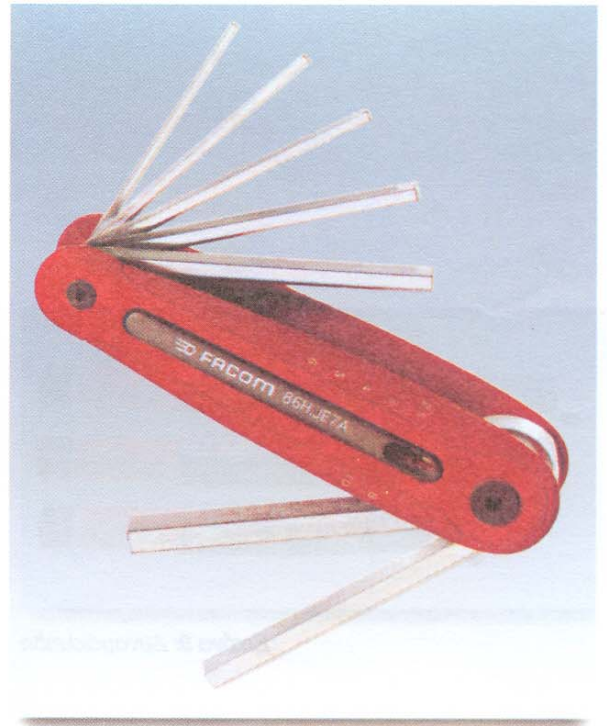
Εικόνα 3: Σωληνωτό



Εικόνα 4: Καρυδάκια



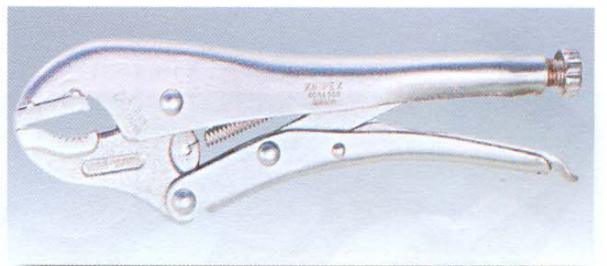
Εικόνα 5 Α-Β: Γερμανοπολύγωνο



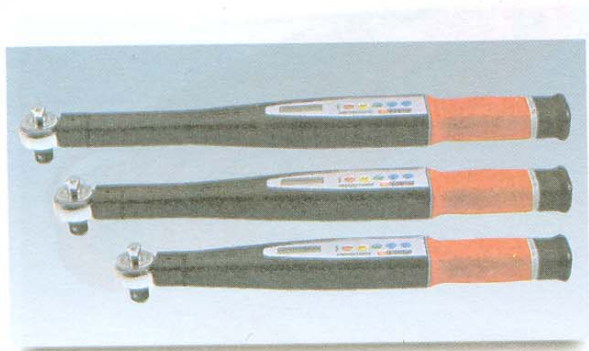
Εικόνα 6: Κλειδιά άλλεν



Εικόνα 7: Γαλλικό κλειδί



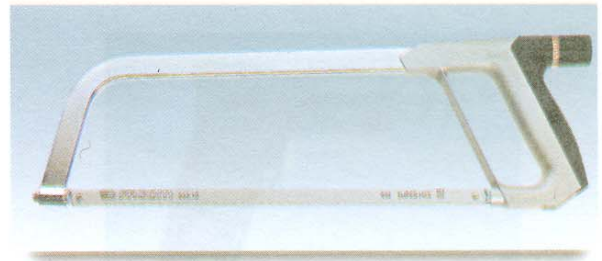
Εικόνα 8: Πένσα - γκρίπ



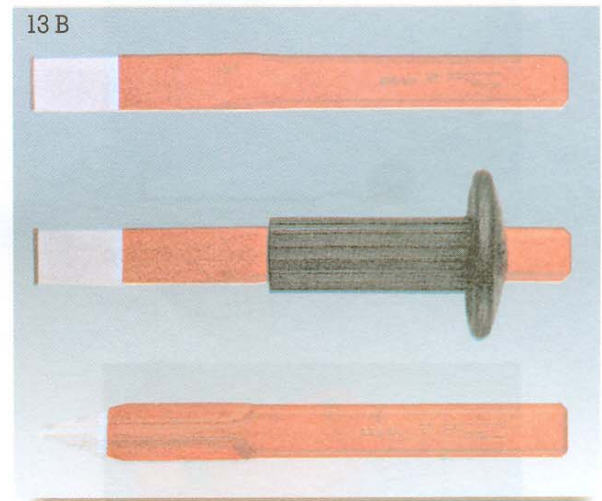
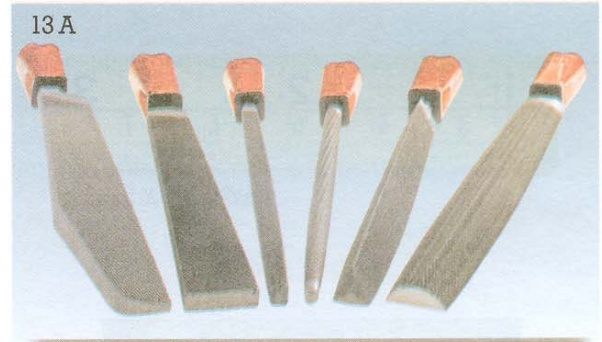
Εικόνα 9: Δυναμόκλειδα



Εικόνα 10: Ειδικά κλειδιά



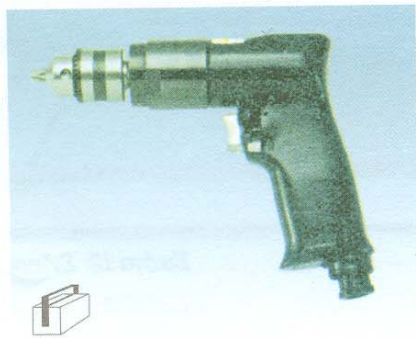
Εικόνα 12: Σιδεροπρίονο



Εικόνα 13: Λίμες - κοπίδια



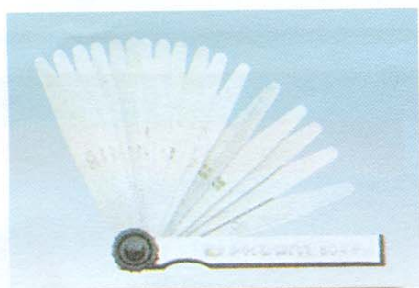
Εικόνα 11: Σφυριά



Εικόνα 14: Ηλεκτρικό δράπανο



Εικόνα 15: Χάρακας.



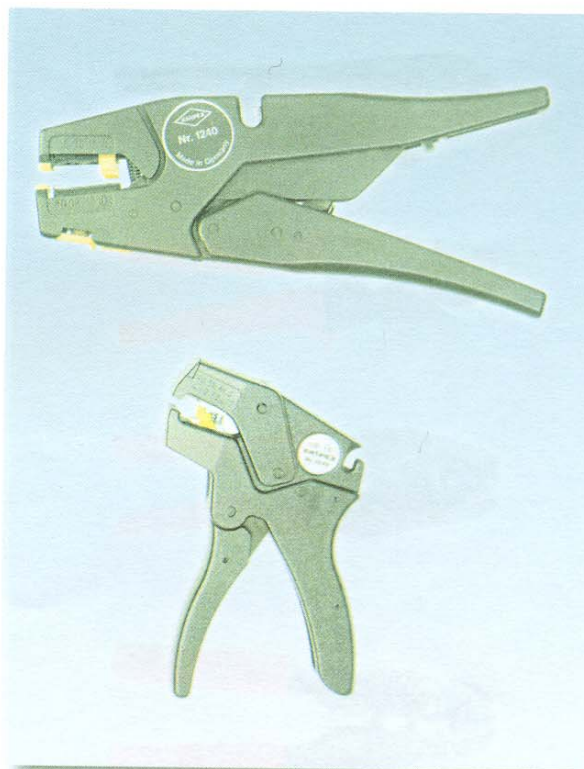
Εικόνα 16: Φίλλερ



Εικόνα 17: Στροβοσκόπιο

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Προσοχή στο άνοιγμα του απογυμνωτή !!!
Πρέπει να είναι ίδιο με τη διατομή του αγωγού.
Αν είναι μικρότερο υπάρχει κίνδυνος να κοπεί ο αγωγός.



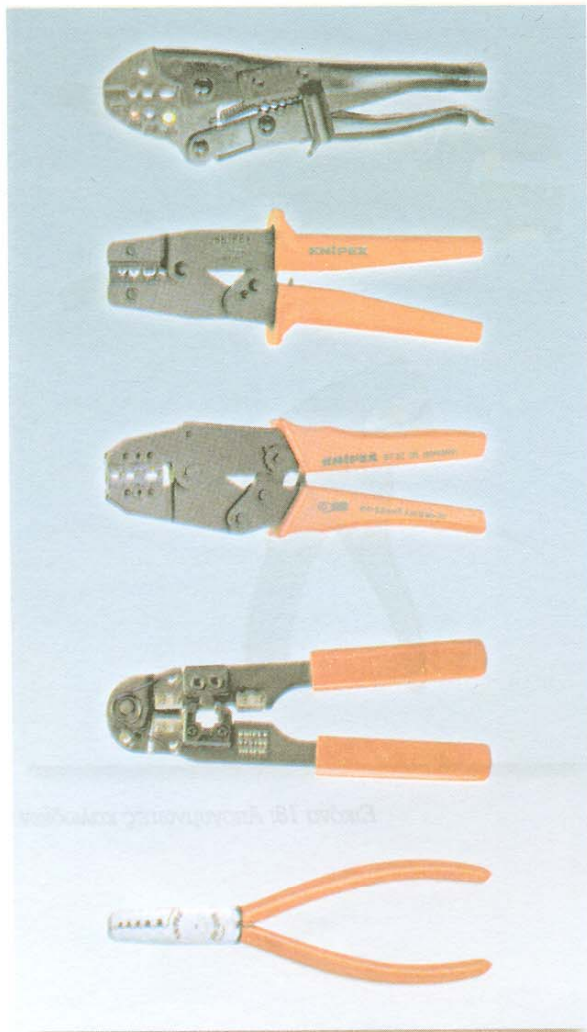
Εικόνα 18: Απογυμνωτές καλωδίων



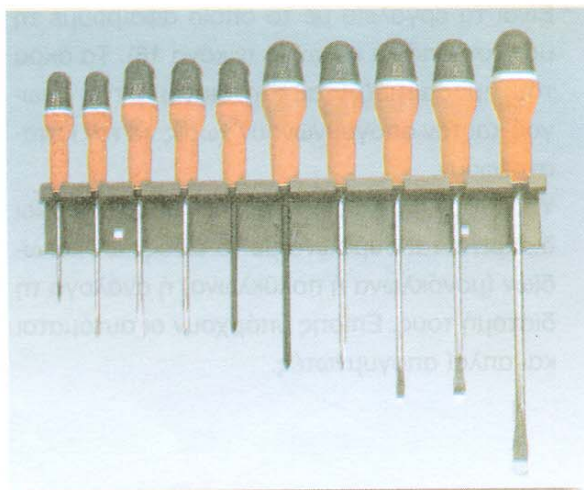
Σχήμα 1: Τοποθέτηση καλωδίου στον απογυμνωτή



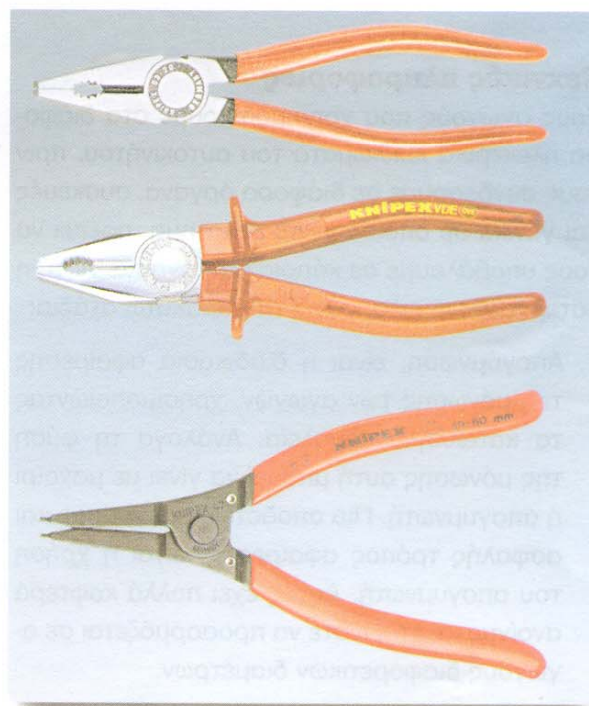
Σχήμα 2: Απογυμνωτές αγωγών



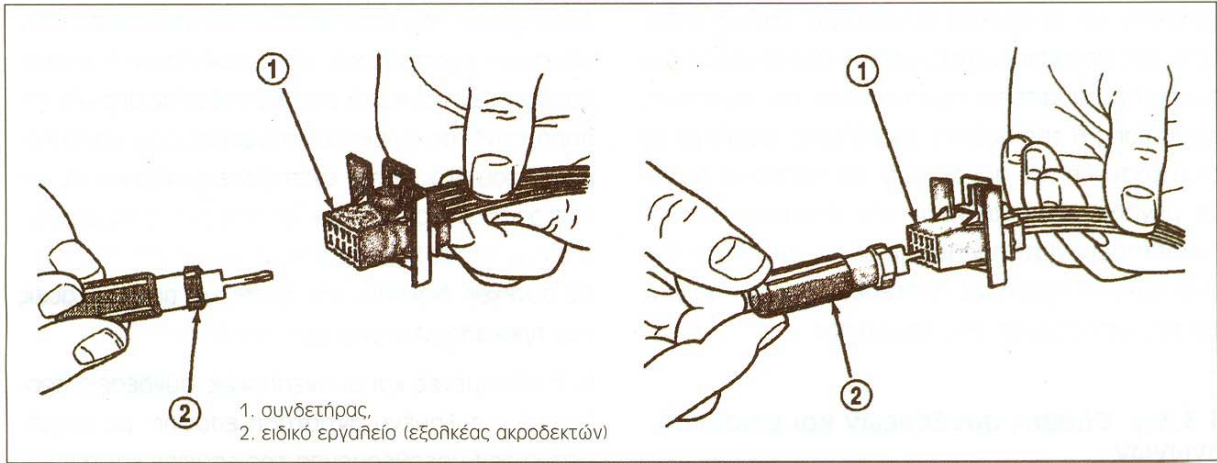
Εικόνα 19: Πρέσες ακροδεκτών



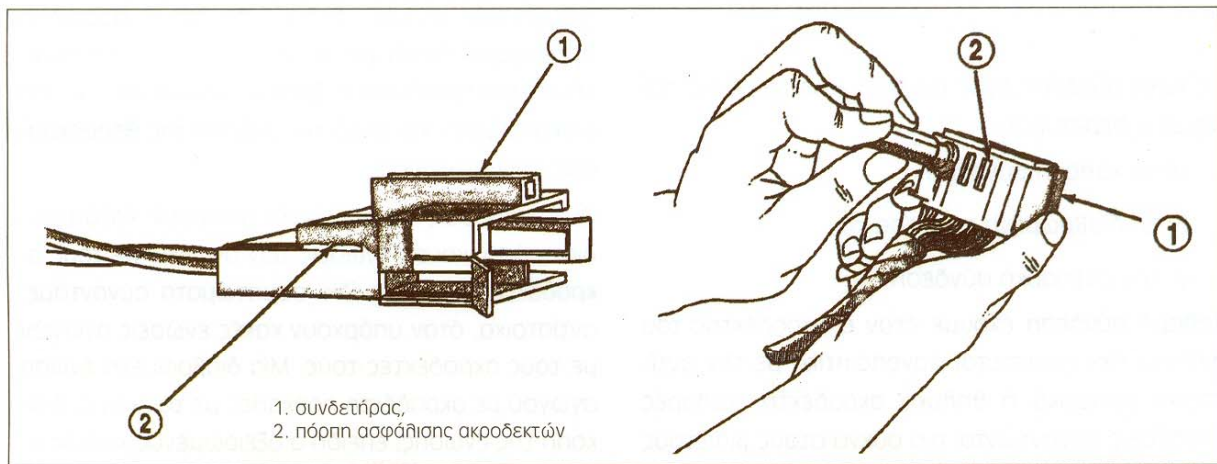
Εικόνα 20: Κατσαβίδια



Εικόνα 21: Πένσες, μυτοσίμπδα, ασφαλειοσίμπδα



Σχίμα 3.28.
Αφαίρεση ακροδεκτών.



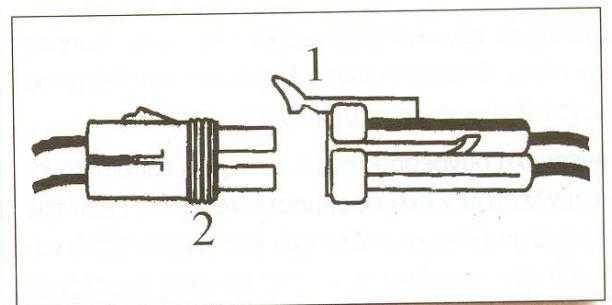
Σχίμα 3.29.
Αφαίρεση ακροδεκτών με μετακίνηση εξαρτήματος ασφάλισης.

Η ασφάλιση αυτή γίνεται με δύο τρόπους: με απλή ασφάλιση μέσω ελάσματος που έχει ο ακροδέκτης ή με ασφάλιση μέσω ειδικού εξαρτήματος ασφάλισης που περιλαμβάνει ο συνδετήρας.

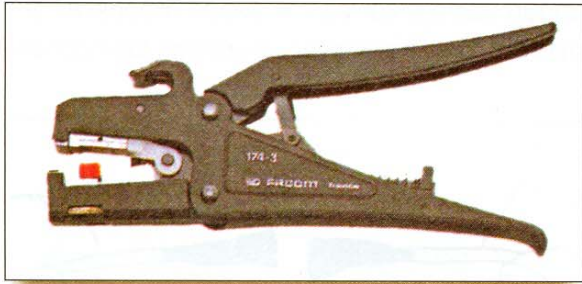
3.3.3.γ. Βλάβες συνδέσεων και επισκευή αγωγών

Ως κακή σύνδεση ενός αγωγού θεωρούμε τις παρακάτω περιπτώσεις:

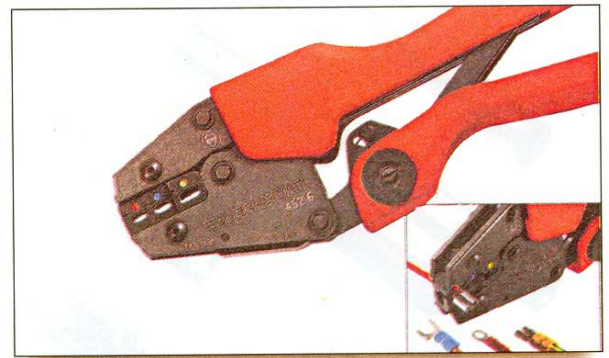
- α) τη καθαρή σύνδεση
- β) τη διαβρωμένη σύνδεση και
- γ) την ανεπαρκή σύνδεση.



Σχίμα 3.30.
Συνδετήρας με ασφάλιση (1) και δακτύλιο στεγανοποίησης (2).



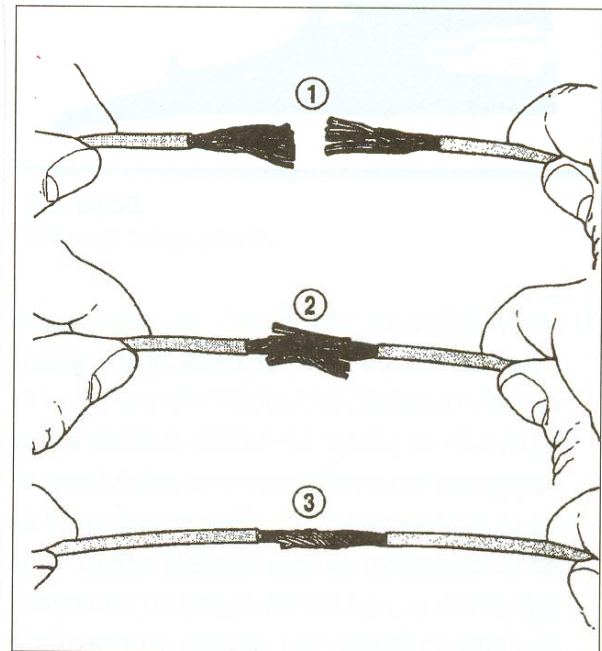
Σχήμα 3.31.
Απογυμνωτής καλωδίων.



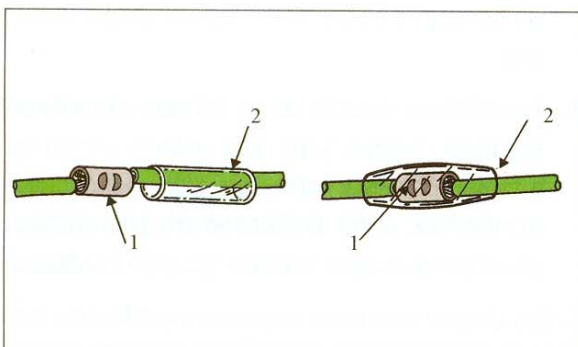
Σχήμα 3.32.
Πρέσα σύσφιγξης ακροδεκτών με μόνωση



Σχήμα 3.33.
Σφιγκτήρες αγωγών.

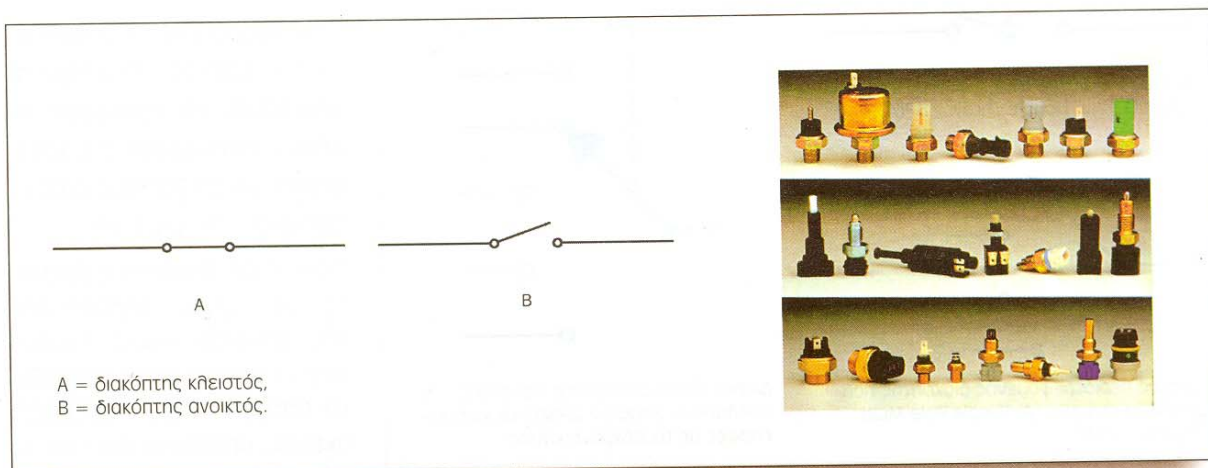


Σχήμα 3.35.
Ένωση αγωγών χωρίς σφιγκτήρα.



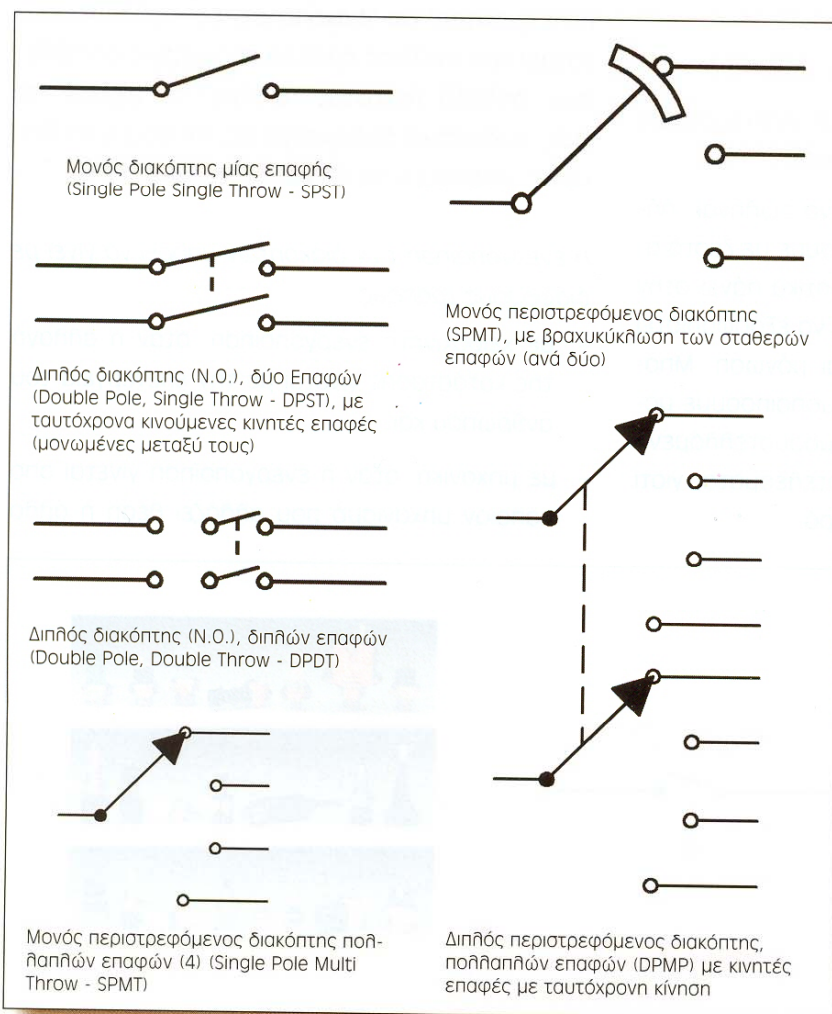
Σχήμα 3.34.
Ένωση με σφιγκτήρα (1) και θερμοσυστελλόμενο σωληνάκι (2).

Διακόπτες



Σχήμα 3.36.

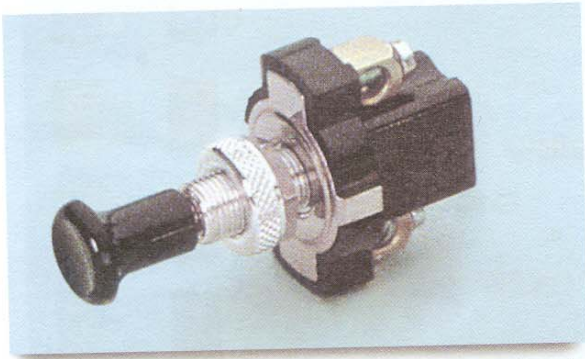
Διάφοροι διακόπτες αυτοκινήτου.



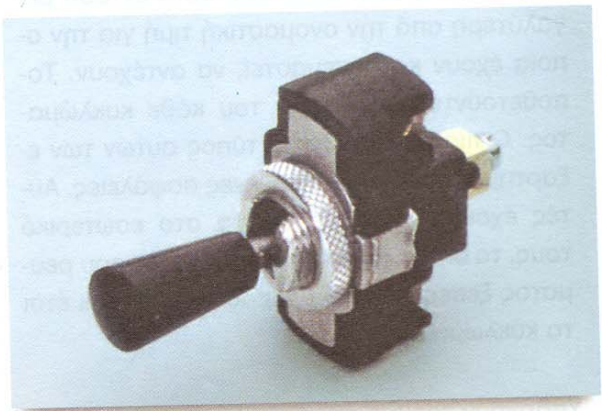
Σχήμα 3.38.

Διάφοροι τύποι διακοπών

Σχήμα 5: Είδη διακοπών



1. Διακόπτης τραβηχτός



3. Διακόπτης εναλλαγής

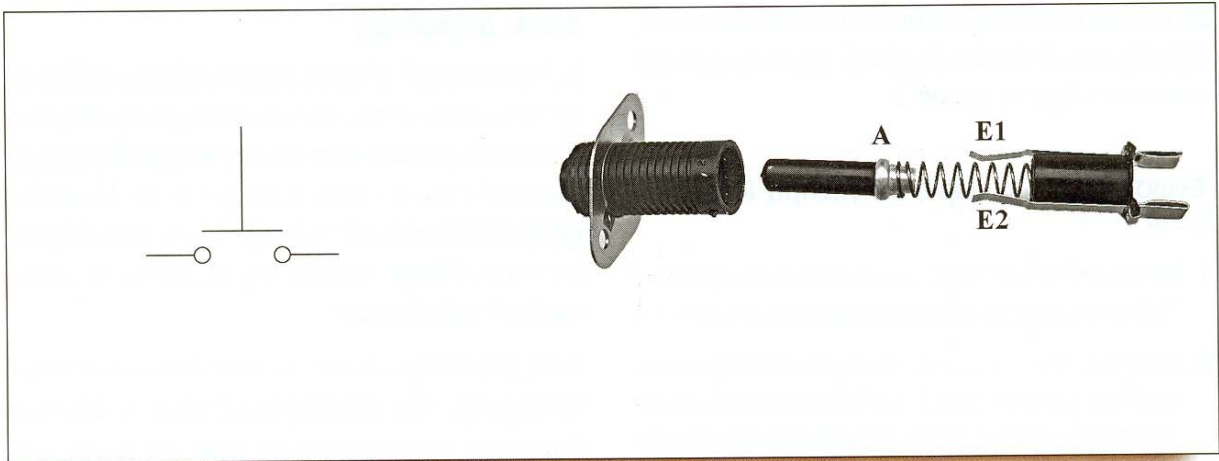


2. Διακόπτης ανάφλεξης



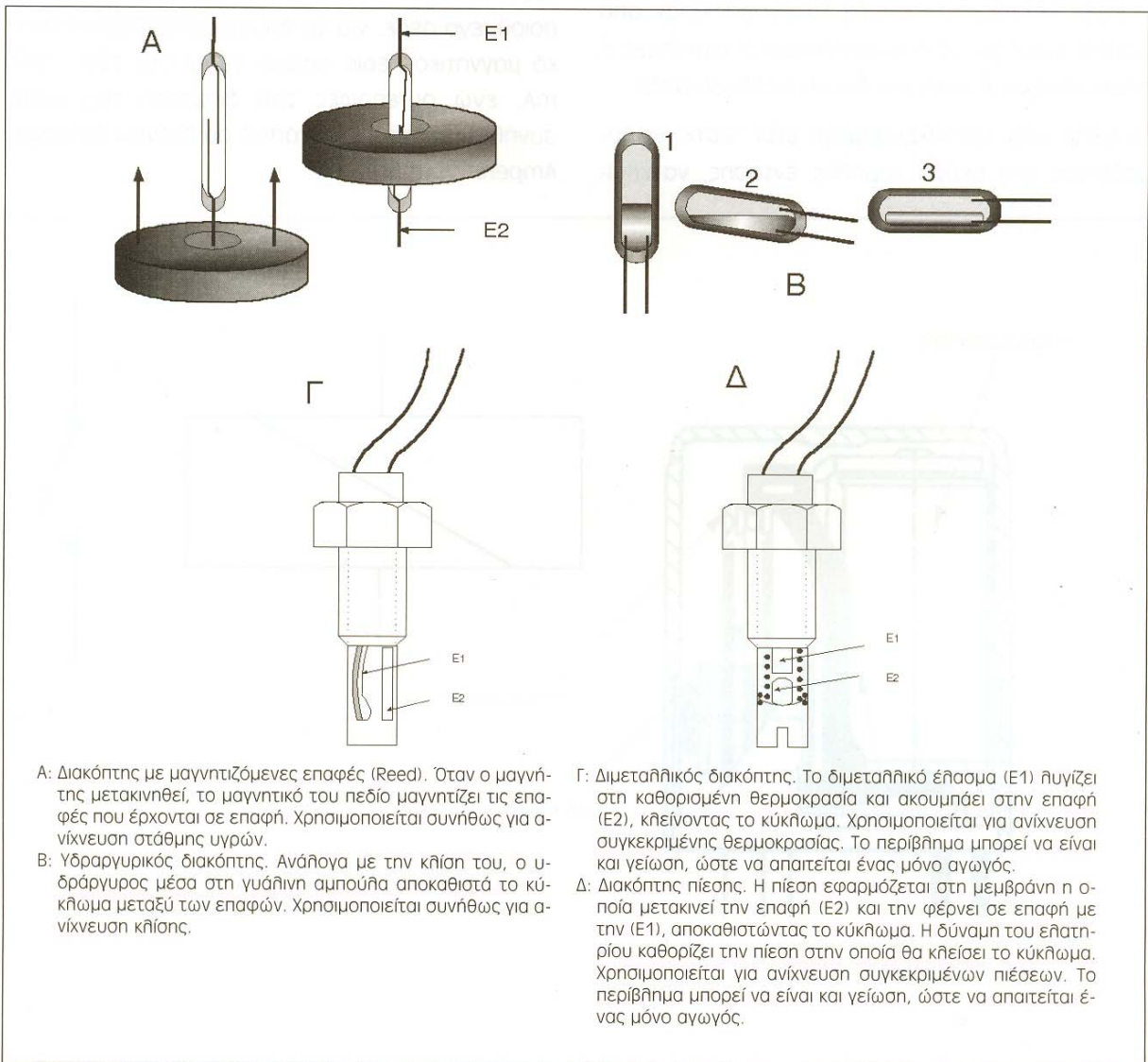
4. Διακόπτης μπουτόν





Σχήμα 3.37.

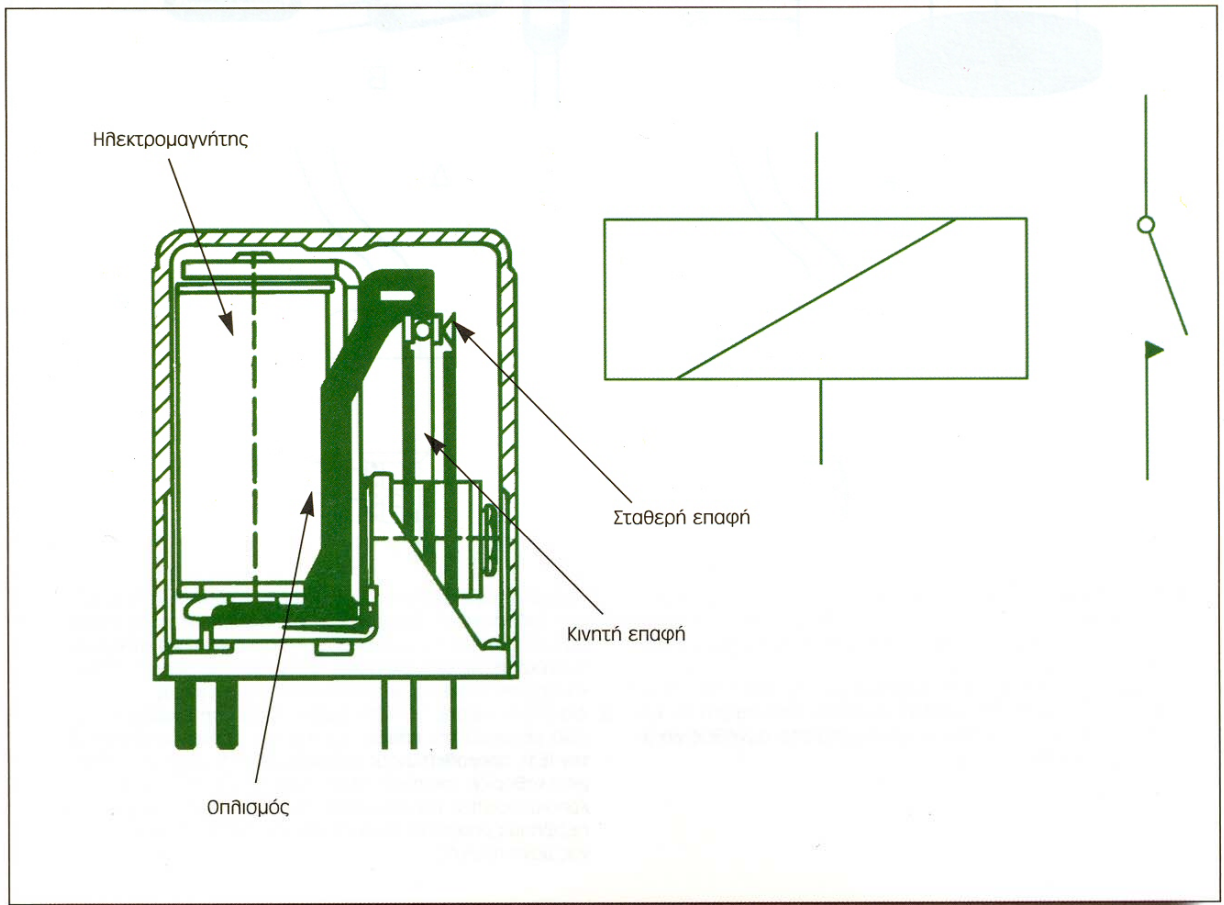
Σύμβολο πρεστικού διακόπτη (N.O.) και ανάπτυγμα διακόπτη με αυτόματη επαναφορά. Με την πίεση του μπουτόν, οι επαφές E1 και E2 κλείνουν, μέσω του αγωγίου άκρου A. Το ελατήριο επαναφέρει το μπουτόν στην αρχική του θέση, εάν δεν πνέζεται.



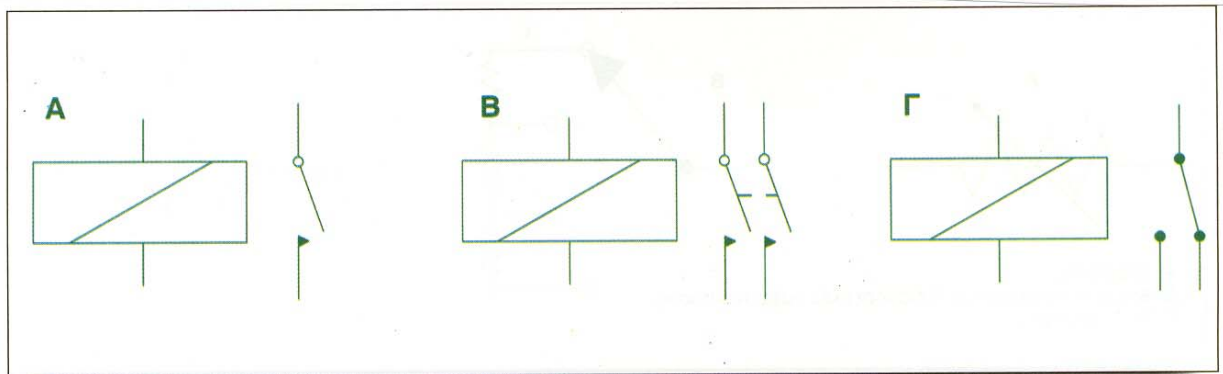
- A: Διακόπτης με μαγνητιζόμενες επαφές (Reed). Όταν ο μαγνήτης μετακινηθεί, το μαγνητικό του πεδίο μαγνητίζει τις επαφές που έρχονται σε επαφή. Χρησιμοποιείται συνήθως για ανίχνευση στάθμης υγρών.
- B: Υδραργυρικός διακόπτης. Ανάλογα με την κλίση του, ο υδράργυρος μέσα στη γυάλινη αμπούλα αποκαθιστά το κύκλωμα μεταξύ των επαφών. Χρησιμοποιείται συνήθως για ανίχνευση κλίσης.

- Γ: Διμεταλλικός διακόπτης. Το διμεταλλικό έλασμα (E1) λυγίζει στη καθορισμένη θερμοκρασία και ακουμπάει στην επαφή (E2), κλείνοντας το κύκλωμα. Χρησιμοποιείται για ανίχνευση συγκεκριμένης θερμοκρασίας. Το περίβλημα μπορεί να είναι και γείωση, ώστε να απαιτείται ένας μόνο αγωγός.
- Δ: Διακόπτης πίεσης. Η πίεση εφαρμόζεται στη μεμβράνη η οποία μετακινεί την επαφή (E2) και την φέρνει σε επαφή με την (E1), αποκαθιστώντας το κύκλωμα. Η δύναμη του ελατηρίου καθορίζει την πίεση στην οποία θα κλείσει το κύκλωμα. Χρησιμοποιείται για ανίχνευση συγκεκριμένων πιέσεων. Το περίβλημα μπορεί να είναι και γείωση, ώστε να απαιτείται ένας μόνο αγωγός.

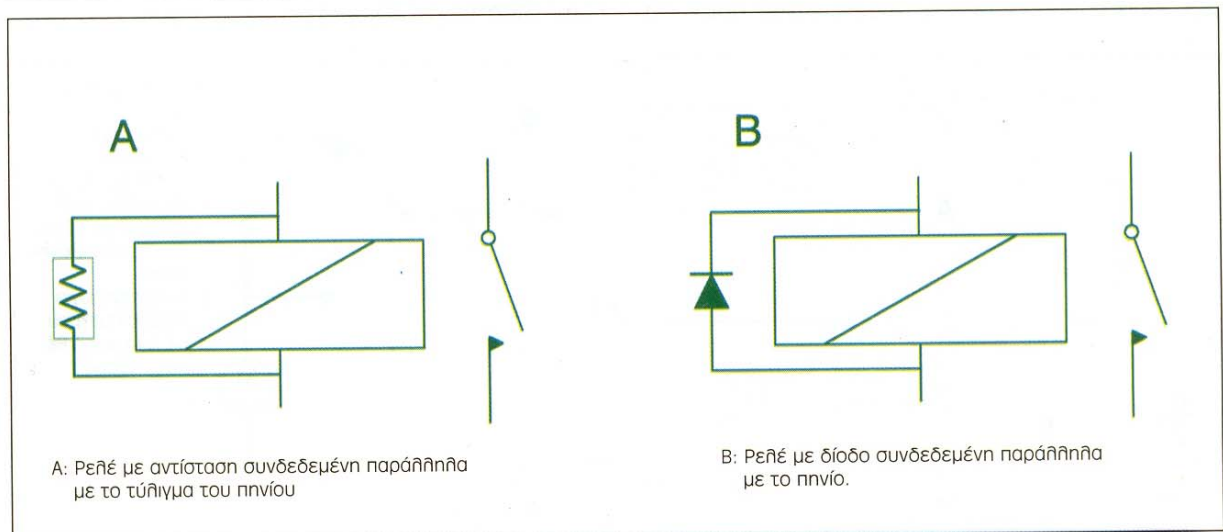
Σχήμα 3.39.
Είδη διακοπών.



Σχήμα 3.40.
Ρελέ και συμβολισμός.



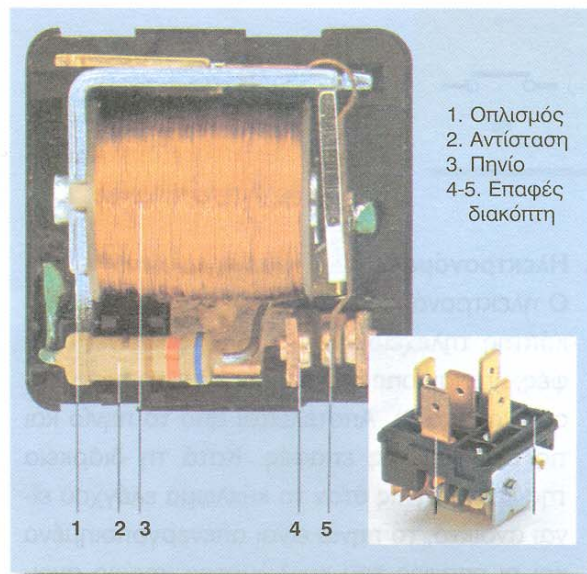
Σχήμα 3.41.
Ρελέ DPST με επαφές N.O. (Α), N.C. (Β) και SPDT με μία μεταγωγική επαφή (Γ).



A: Ρελέ με αντίσταση συνδεδεμένη παράλληλα με το τύλιγμα του πηνίου

B: Ρελέ με δίοδο συνδεδεμένη παράλληλα με το πηνίο.

Σχήμα 3.42.
Ρελέ με αντίσταση και δίοδο προστασίας.

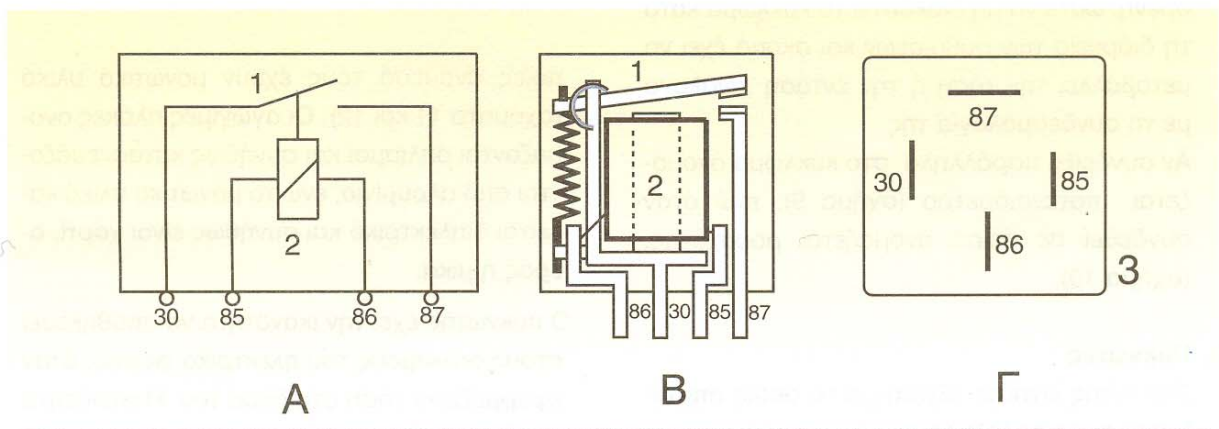


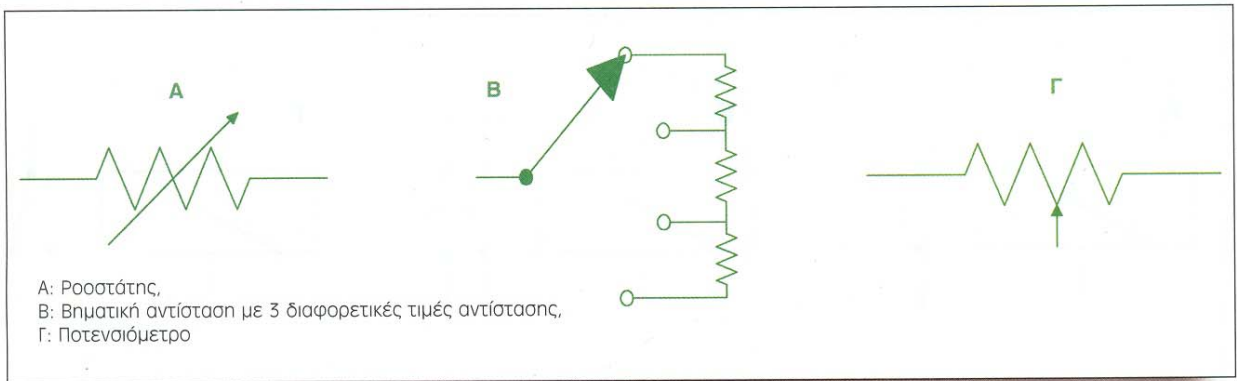
Σχήμα 8: Εσωτερική κατασκευή του ρελέ.

Σχήμα 7: Ηλεκτρονόμος (ρελέ)

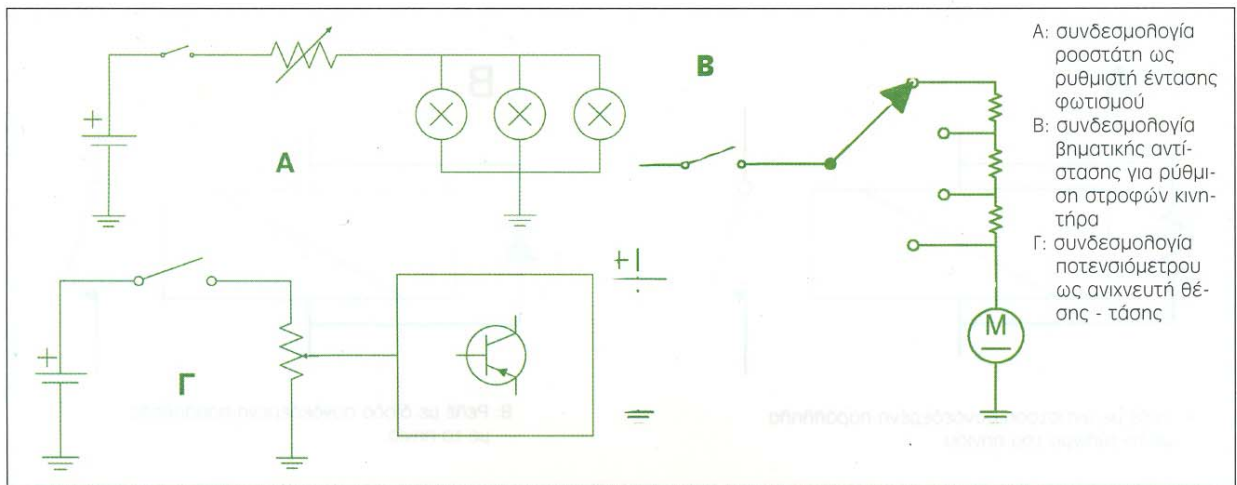
A. Σύμβολο, B. Κατασκευαστική μορφή,
Γ. Βάση ακροδεκτών.

1. Διακόπτης ισχύος, 2. Πηνίο, 3. Ακροδέκτες.

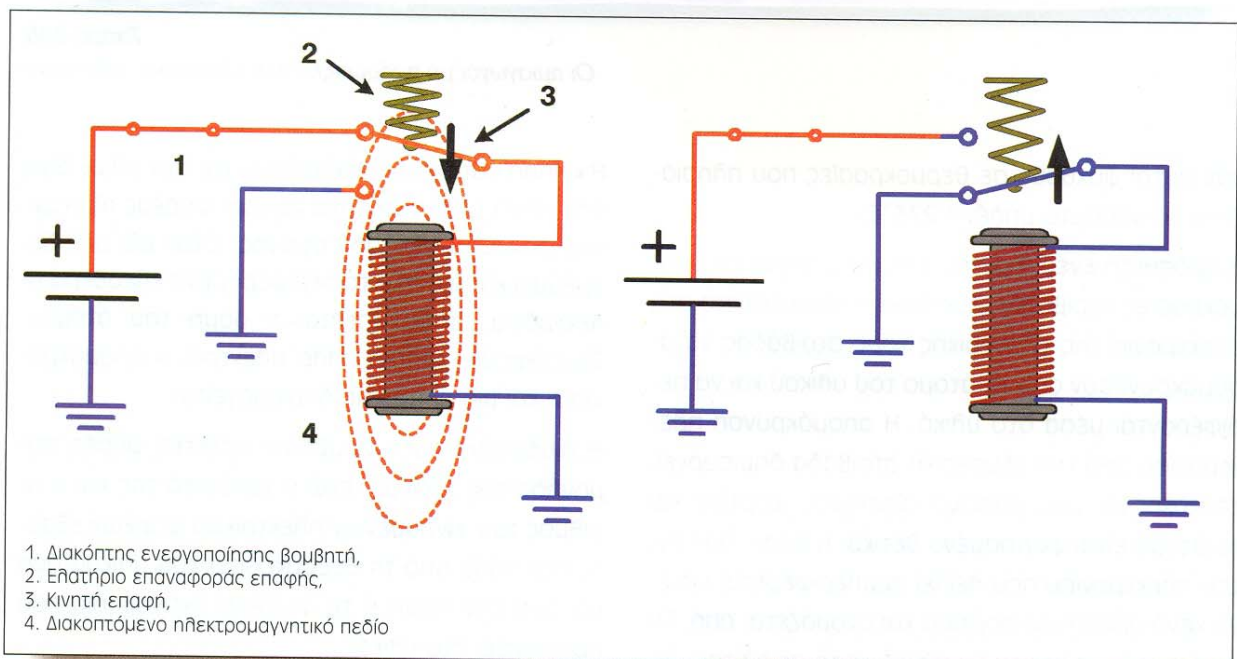




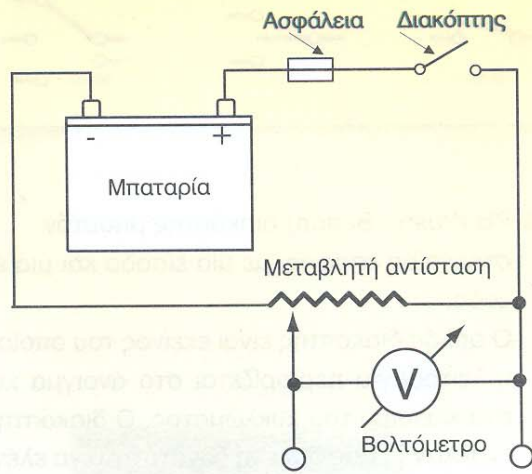
Σχήμα 3.43.
 Μεταβλητές αντιστάσεις.



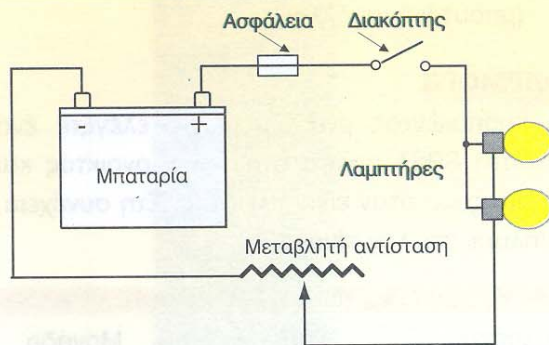
Σχήμα 3.44.
 Συνδεσμολογία μεταβλητών αντιστάσεων



Σχήμα 3.45.
 Λειτουργία βομβητή.

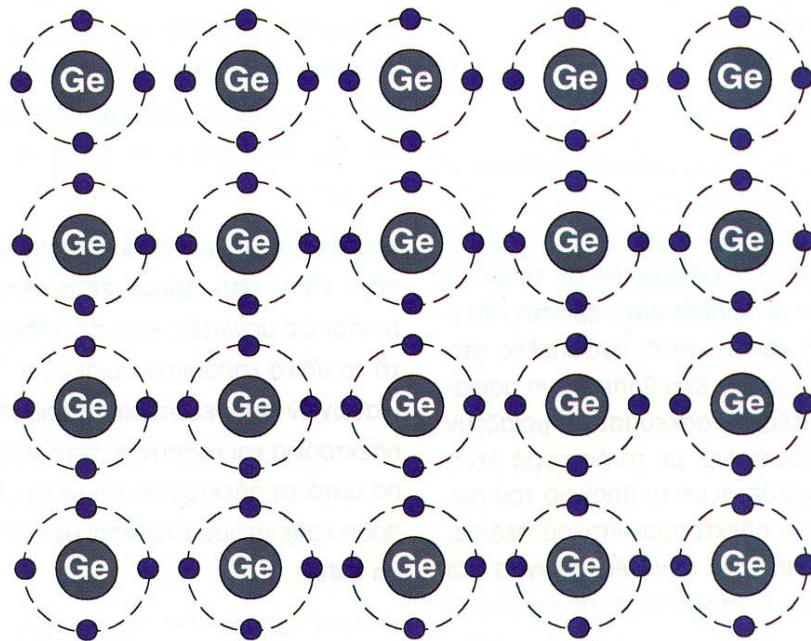


Σχήμα 9: Συνδεσμολογία μεταβλητής αντίστασης ως ποτενοσίμετρο



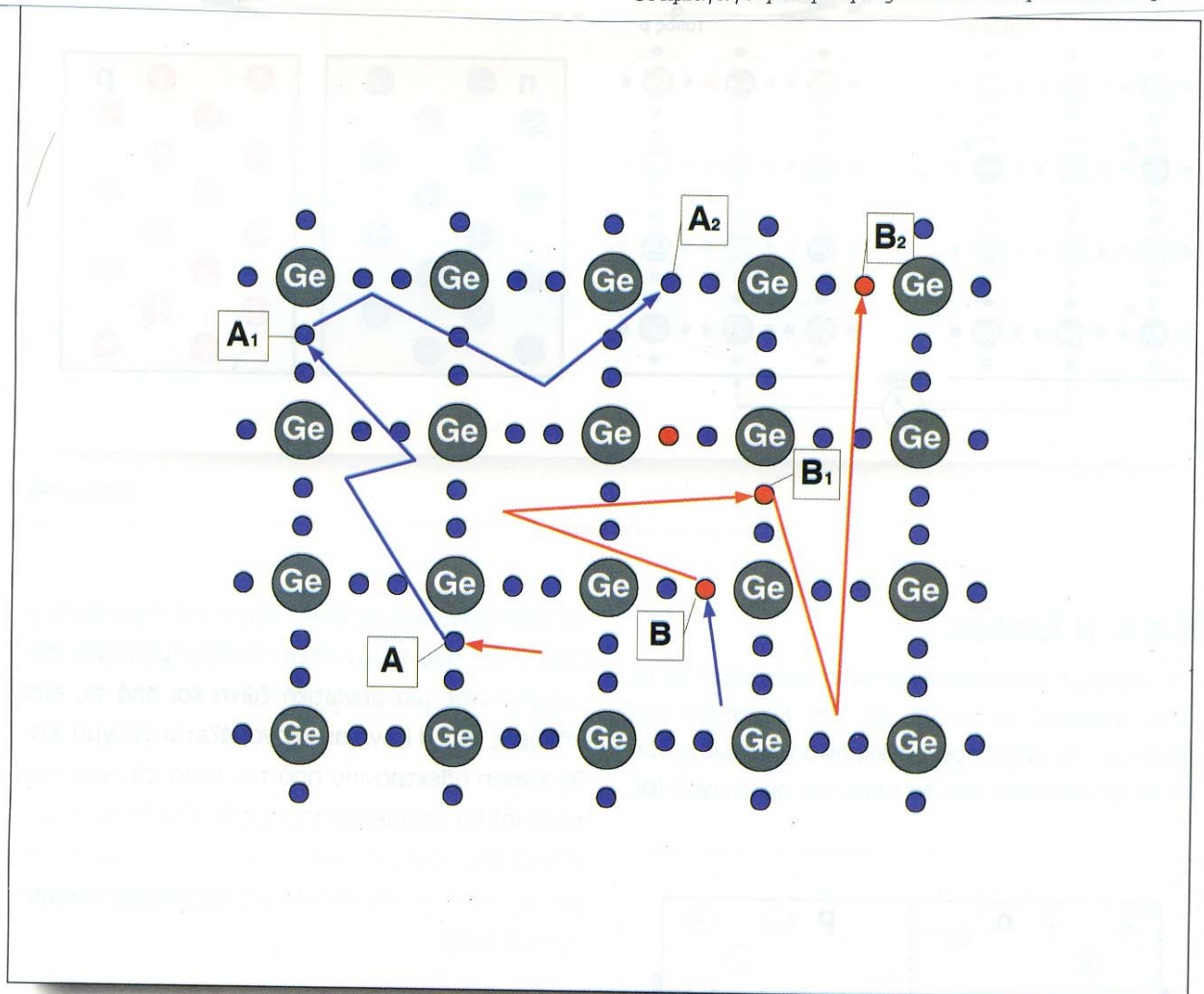
Σχήμα 10: Συνδεσμολογία μεταβλητής αντίστασης ως ροοστάτης





Σχήμα 3.46.

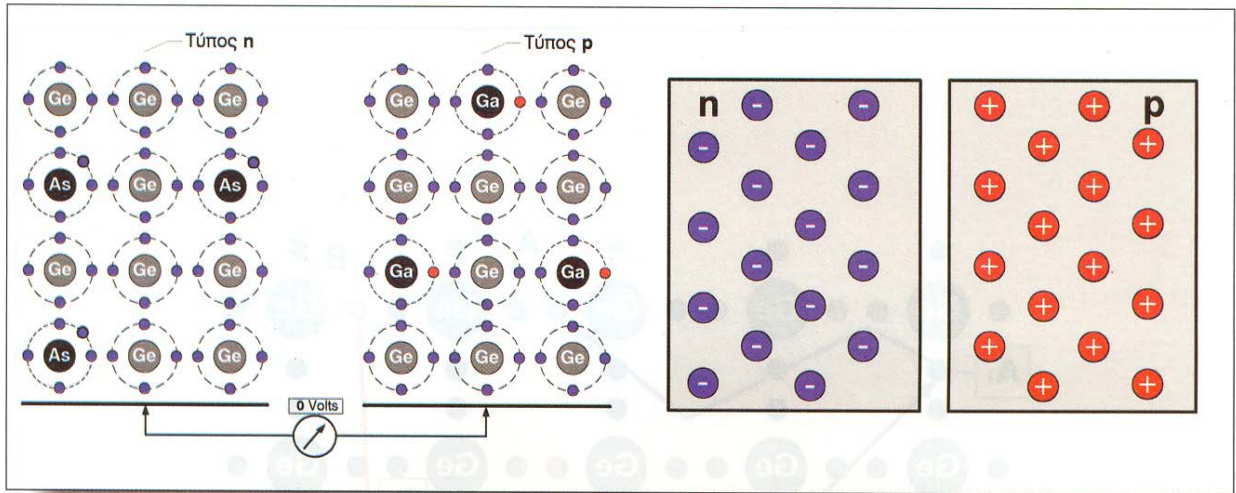
Οι ημιαγωγοί με πρόσμειξη είναι ηλεκτρικά ουδέτεροι.



Σχήμα 3.47.

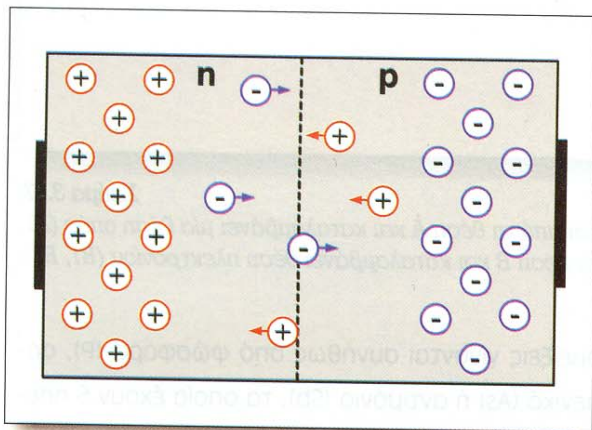
Κίνηση ηλεκτρονίων και οπών. Το ηλεκτρόνιο αποδεσμεύεται από τη θέση A και καταλαμβάνει μία θέση οπής (A1, A2). Αντίστοιχα, η οπή αποδεσμεύεται από τη θέση B και καταλαμβάνει θέση ηλεκτρονίου (B1, B2).

Η Δίοδος



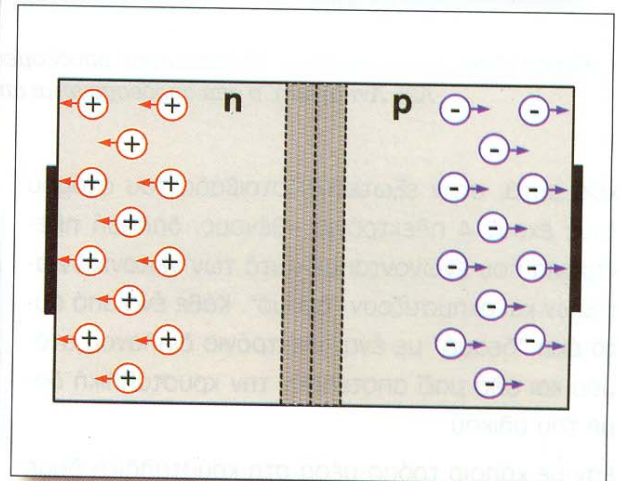
Σχήμα 3.48.

Οι ημιαγωγοί με πρόσμιξη δεν διαθέτουν ελεύθερα θετικά ή αρνητικά φορτία.



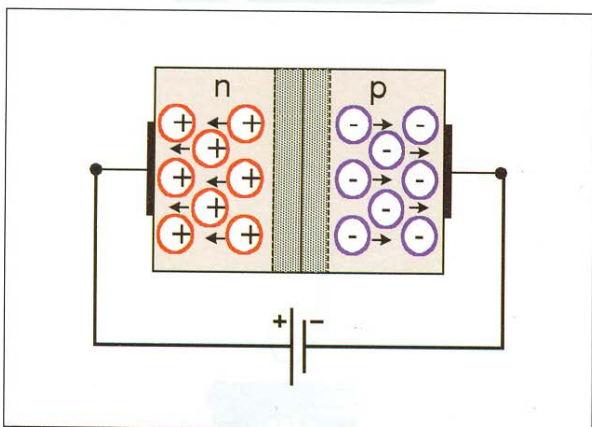
Σχήμα 3.49.

Ο ημιαγωγός (n) φορτίζεται θετικά και ο (p) αρνητικά.



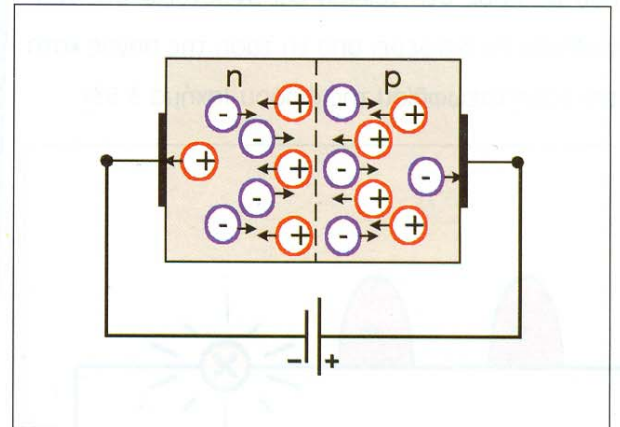
Σχήμα 3.50.

Δημιουργία φράγματος.



Σχήμα 3.51.

Σύνδεση με αντίθετη φορά.

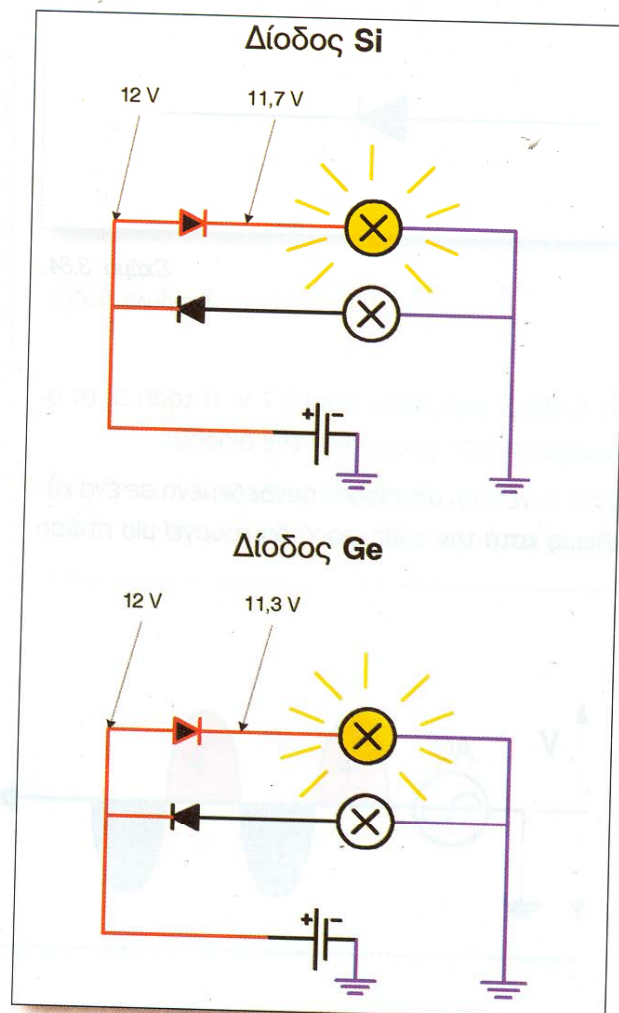


Σχήμα 3.52.

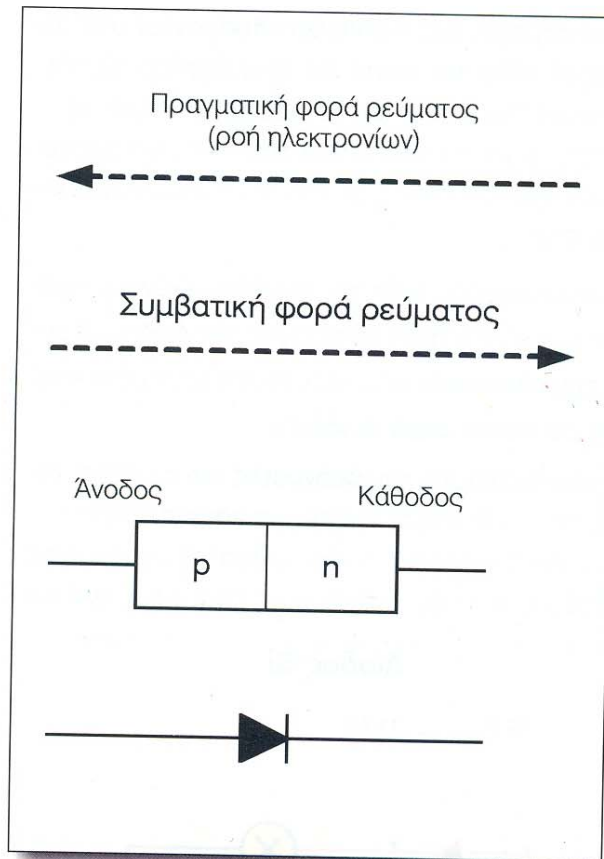
Σύνδεση με ορθή φορά.

Η ρο-
ή του ηλεκτρικού ρεύματος επιτρέπεται μόνο κατά
τη μία (ορθή) φορά σύνδεσης.

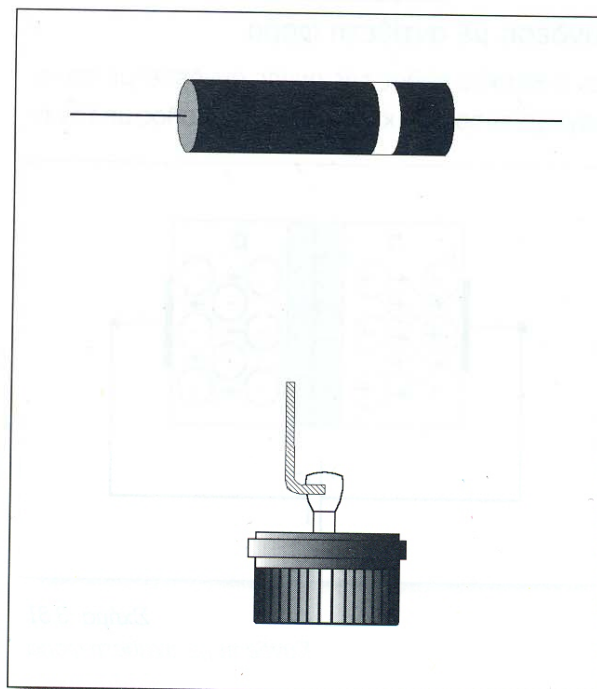
μία δίοδος συνδεδεμένη σε ένα κύ-
κλωμα κατά την ορθή φορά δημιουργεί μία πτώση
τάσης τόσο, όσο η τάση κατωφλίου της χρησιμο-
ποιούμενης διόδου.



Σχήμα 3.53.
Πτώση τάσης λόγω ύπαρξης διόδου στο κύκλωμα. Η α-
ντίσταση της διόδου, συνδεδεμένης κατά την αντίθετη
φορά, είναι πρακτικά άπειρη.



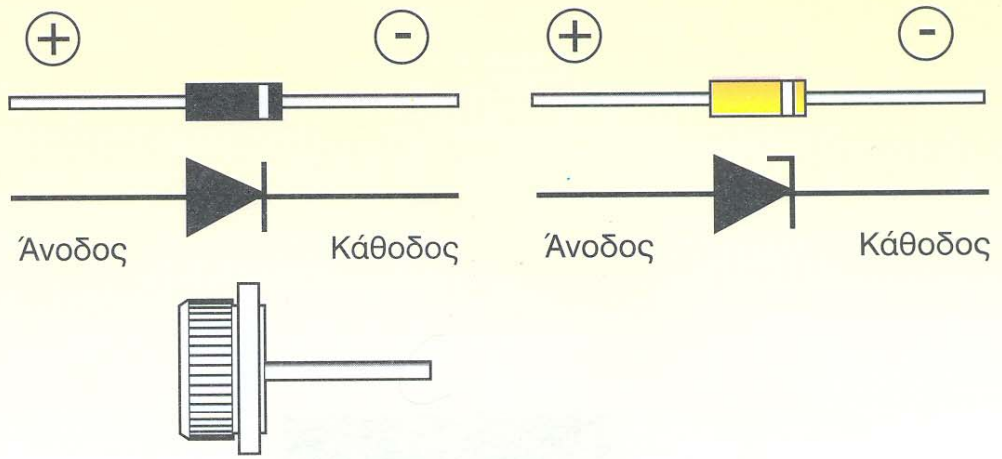
Σχήμα 3.54.
Σύμβολο διόδου.



Σχήμα 3.55.
Σχήματα διόδων.

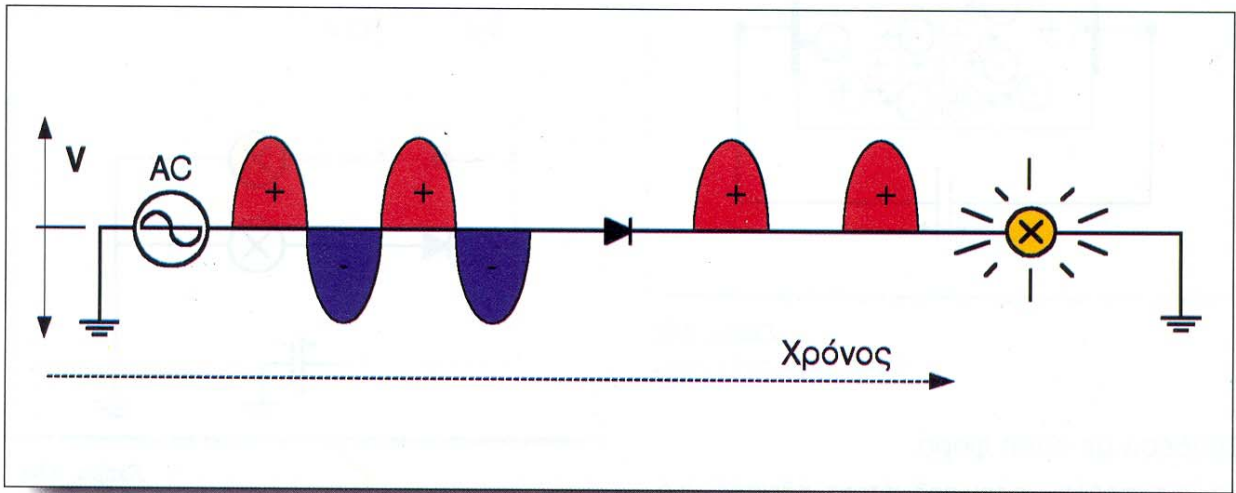
Δίοδος

Δίοδος Zener

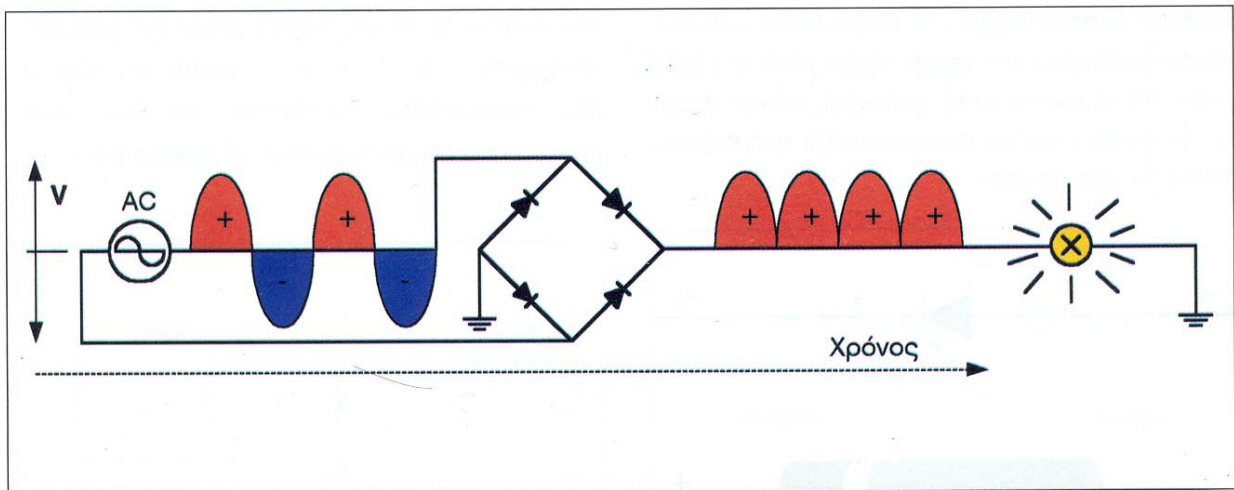


Σχήμα 1: Σύμβολα και τύποι διόδων και διόδων Zener



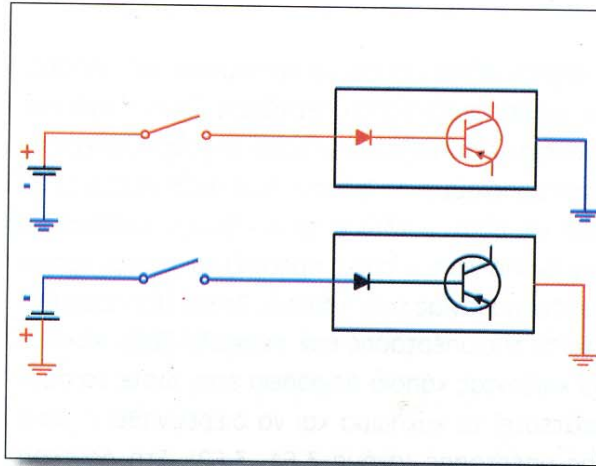


Σχήμα 3.56.
Σύνδεση διόδου ως ανόρθωτή μισού κύματος του εναλλασσόμενου ρεύματος.

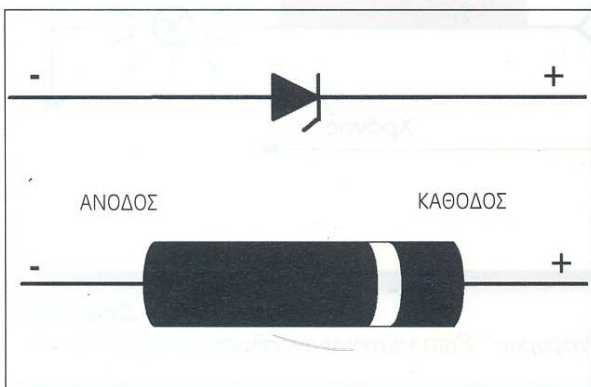


Σχήμα 3.57.
Συνδεσμολογία διόδων σε διάταξη "γέφυρας". Επιτυγχάνεται ανόρθωση πλήρους κύματος.

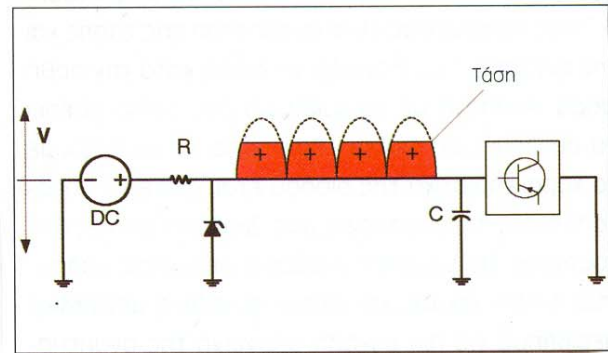
Οι δίοδοι έχουν δύο βασικά χαρακτηριστικά: την τάση και την ισχύ λειτουργίας.



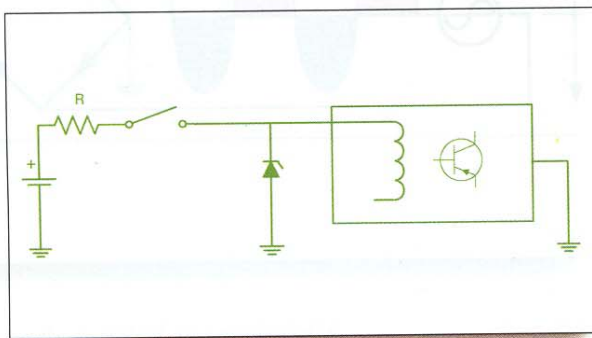
Σχήμα 3.58.
Σύνδεση δίοδου για προστασία από ανάστροφη τάση.



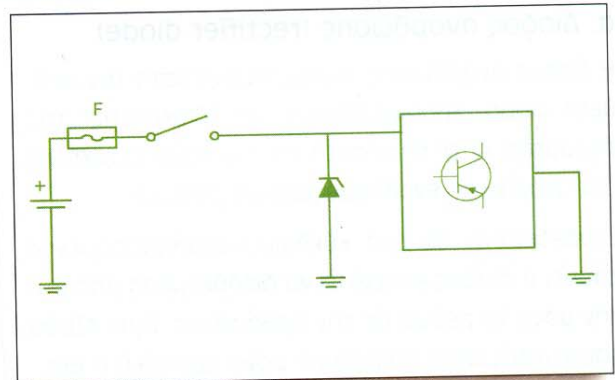
Σχήμα 3.59.
Σύμβολο και σχήμα δίοδου Ζένερ.



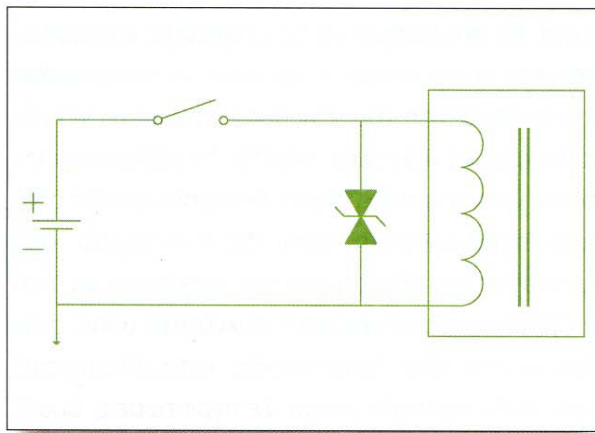
Σχήμα 3.60.
Συνδεσμολογία δίοδου Ζένερ ως εξομαλυντή τάσης.



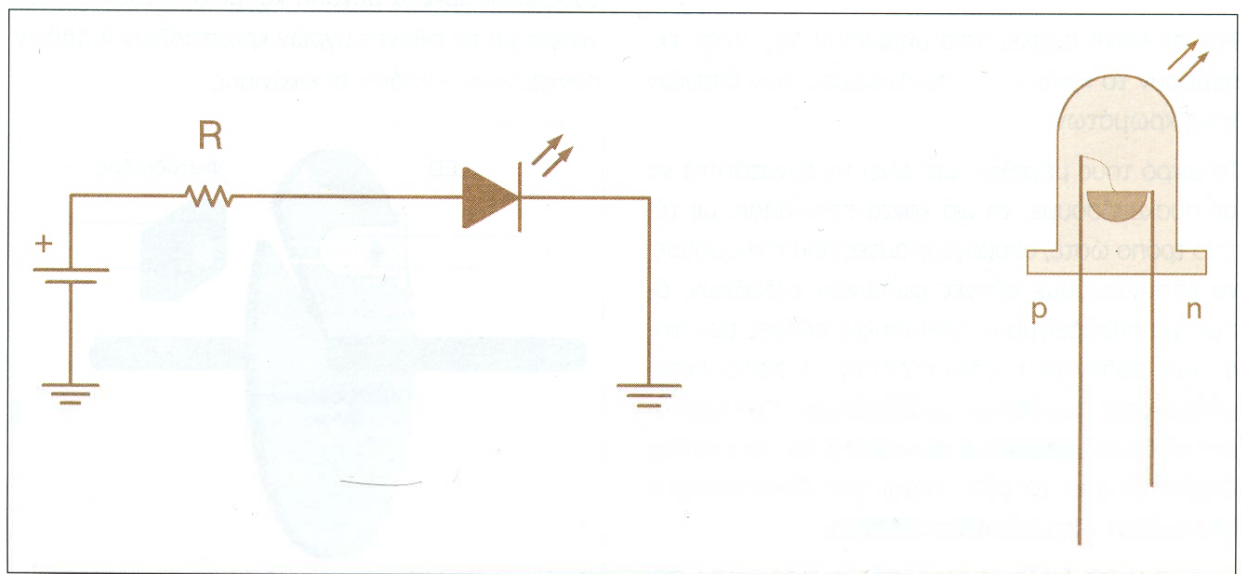
Σχήμα 3.61.
Συνδεσμολογία δίοδου Ζένερ για προστασία από υπέρταση με πώση τάσης.



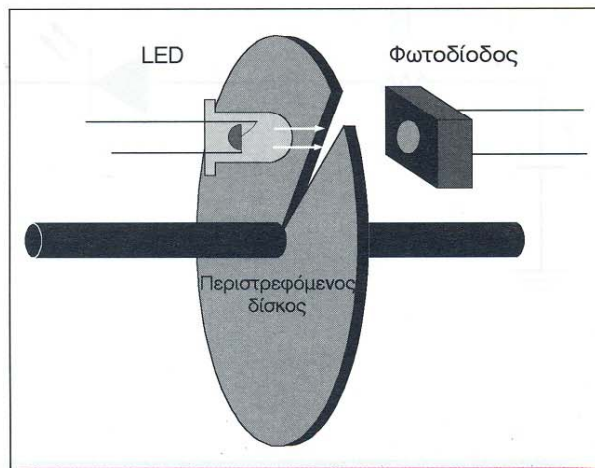
Σχήμα 3.62.
Συνδεσμολογία δίοδου Ζένερ για προστασία από υπέρταση με βραχυκύκλωμα.



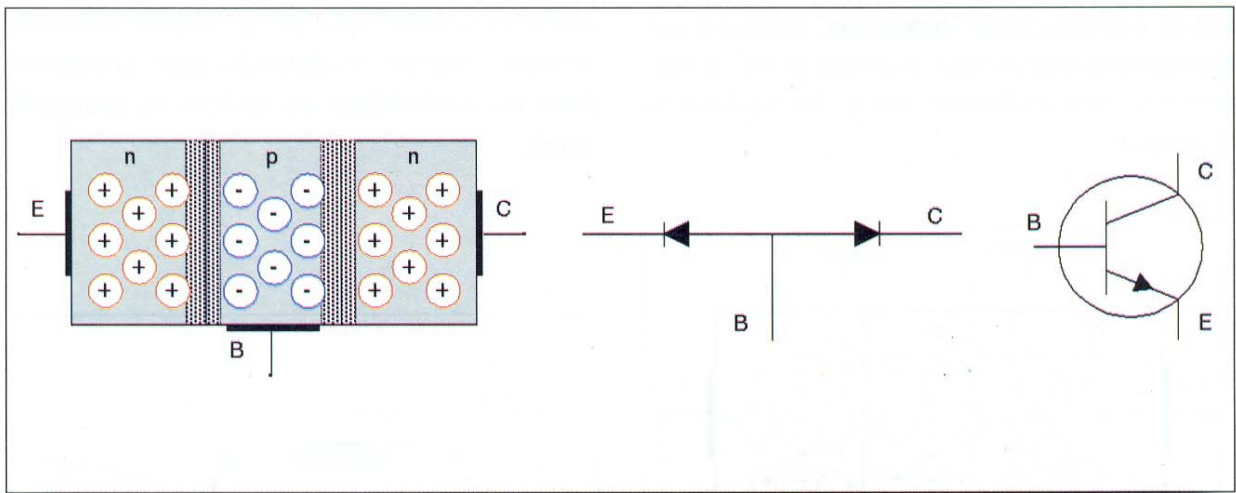
Σχήμα 3.63.
Συνδεσμολογία διόδου "ψαλιδισμού" σε ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη.



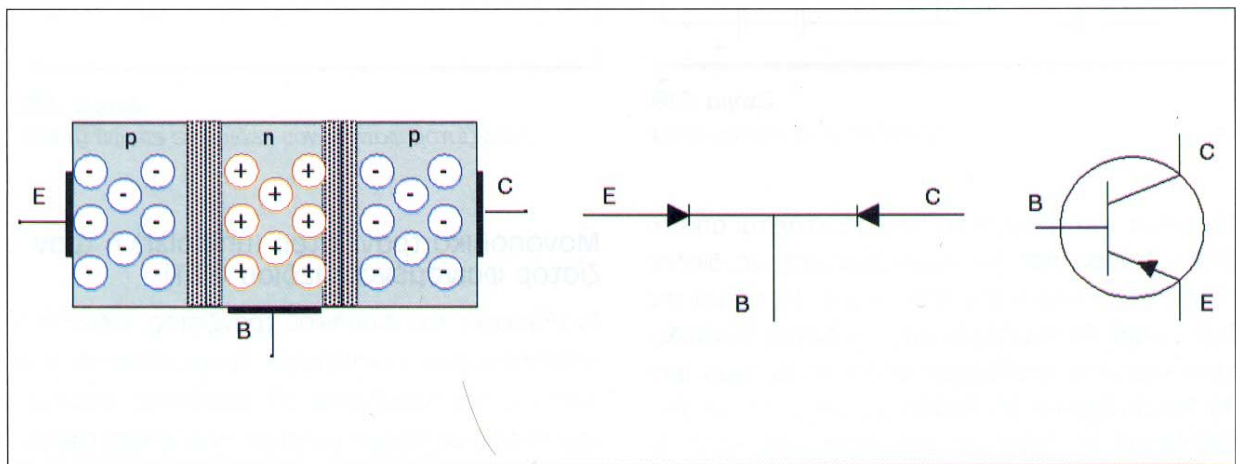
Σχήμα 3.64.
Συνδεσμολογία και κατασκευή διόδου εκπομπής φωτός (LED).



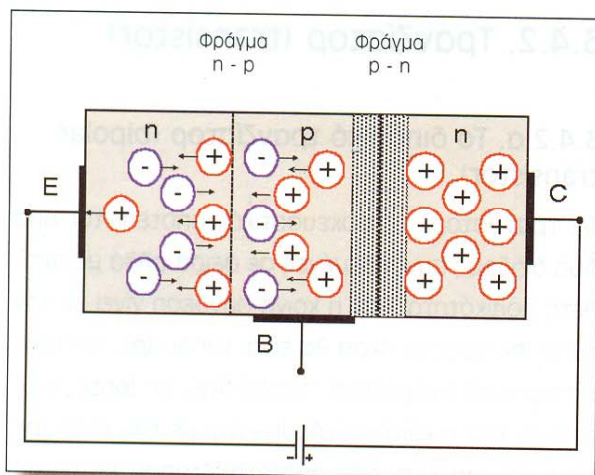
Σχήμα 3.65.
Χρήση φωτοδίοδου ως καταμετρητή περιστροφών.



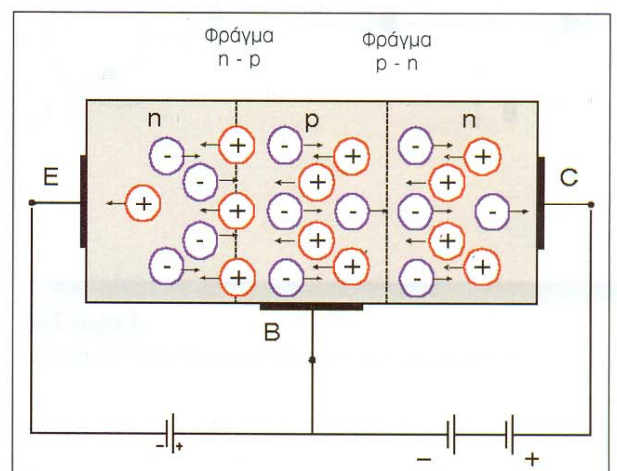
Σχήμα 3.66.
Κατασκευή και σύμβολο τρανζίστορ τύπου npn.



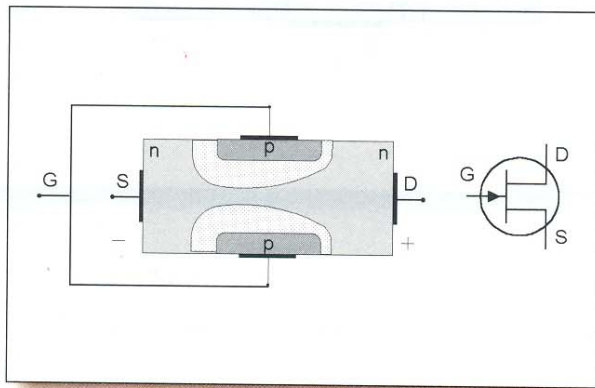
Σχήμα 3.67.
Κατασκευή και σύμβολο τρανζίστορ τύπου pnp.



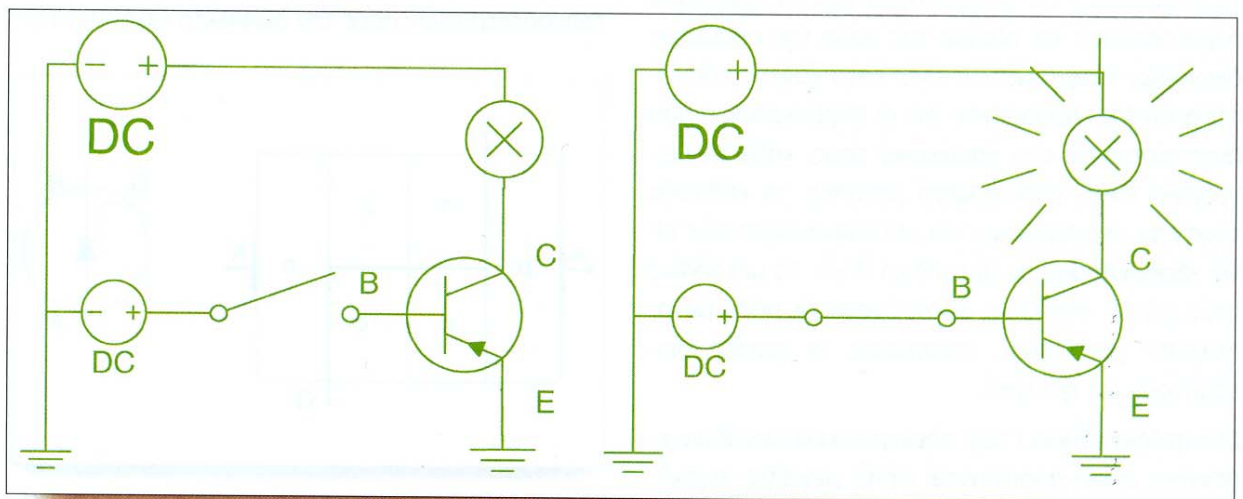
Σχήμα 3.68.
Τρανζίστορ συνδεδεμένο σε μια πηγή.



Σχήμα 3.69.
Το τρανζίστορ σε αγωγιμότητα.



Σχήμα 3.70.
Τρανζίστορ φαινομένου πεδίου με επαφή (JFET).

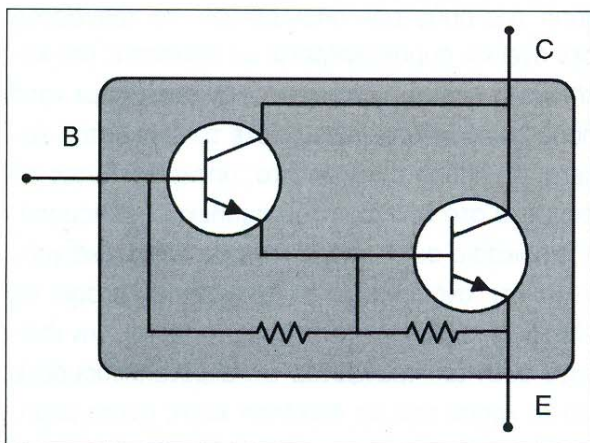


Σχήμα 3.71.
Συνδεομολογία τρανζίστορ ως διακόπτη.

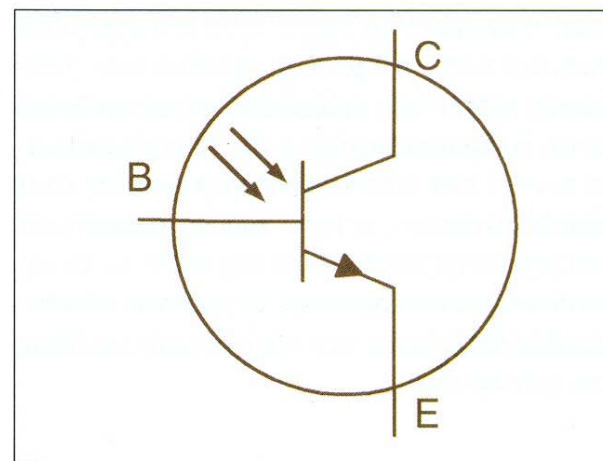
Τα κύρια χαρακτηριστικά των τρανζίστορ είναι:

- η ένταση συλλέκτη
- η τάση εκπομπού - συλλέκτη
- η μέγιστη ισχύς λειτουργίας
- η συχνότητα λειτουργίας

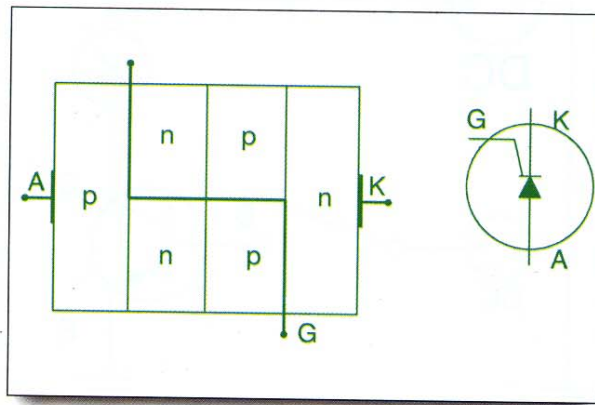
Ανάλογα με το πού χρησιμοποιούνται, διακρίνονται σε τρανζίστορ χαμηλής ή υψηλής τάσης, μικρής ή μεγάλης ισχύος, χαμηλής ή υψηλής συχνότητας κ.λπ.



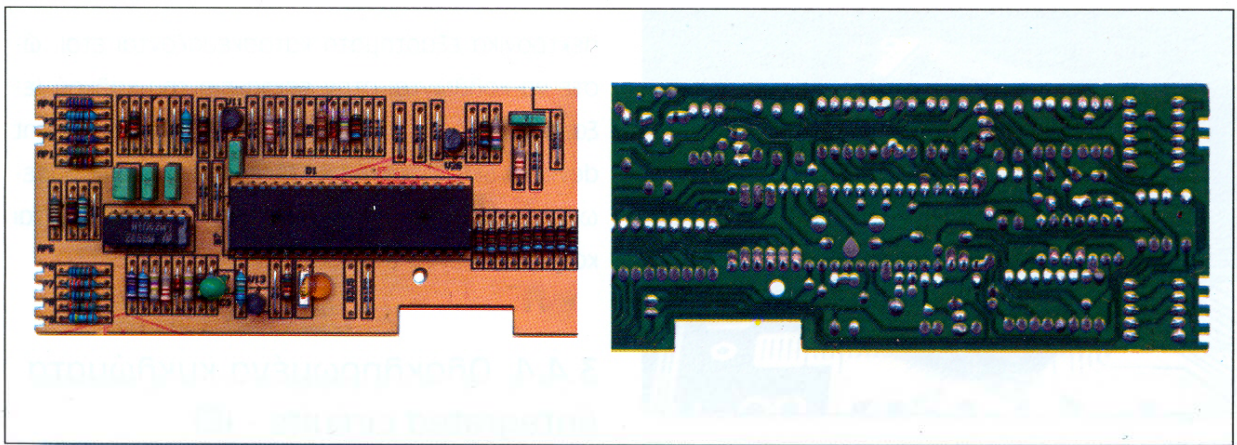
Σχήμα 3.72.
Τρανζίστορ τύπου Ντάρλινγκτον.



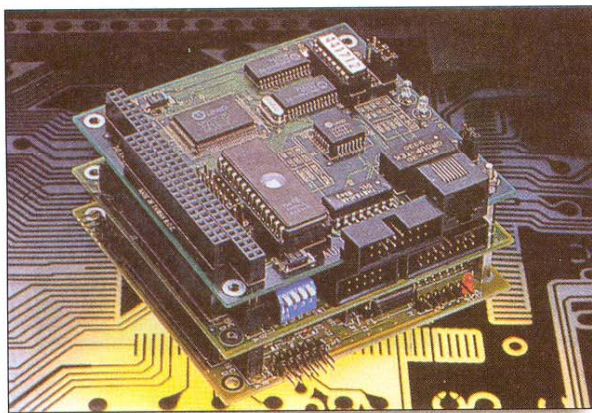
Σχήμα 3.73.
Σύμβολο φωτοτρανζίστορ.



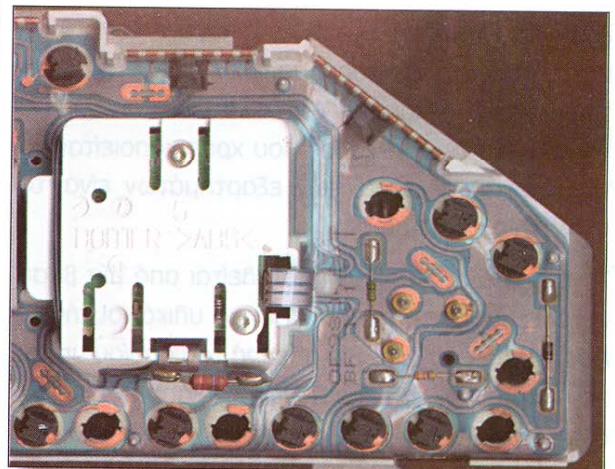
Σχήμα 3.74.
Ελεγχόμενος ανορθωτής πυριτίου (SCR). Κατασκευή
και σύμβολο.



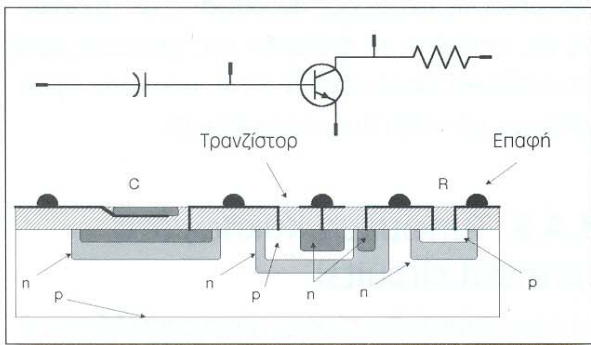
Σχήμα 3.75.
Τυπωμένο κύκλωμα από βακελίτη.



Σχήμα 3.77.
Ηλεκτρονική μονάδα με πολύ υψηλή συγκέντρωση ε-
ξαρτημάτων SMD και αγωγών.



Σχήμα 3.76.
Τυπωμένο κύκλωμα πίνακα οργάνων από εύκαμπτο
συνθετικό υλικό.



Σχήμα 3.78.

Κατασκευή ενός ολοκληρωμένου κυκλώματος που περιλαμβάνει έναν πυκνωτή, ένα τρανζίστορ ηρη και μία αντίσταση.



Σχήμα 3.79.

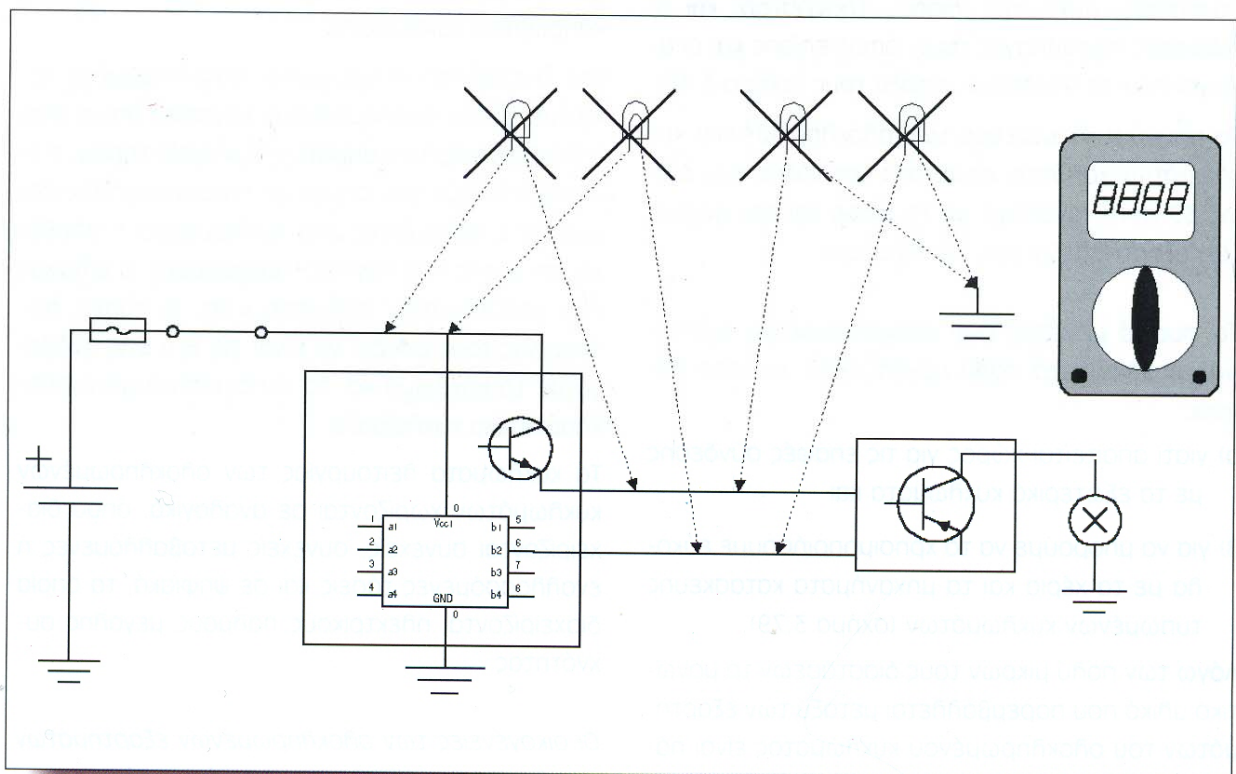
Ολοκληρωμένα κυκλώματα μνήμης.

Σε καμία περίπτωση, δεν αφαιρούμε ή τοποθετούμε ολοκληρωμένο κύκλωμα στο ηλεκτρικό κύκλωμα του οποίου αποτελεί μέρος, όταν αυτό βρίσκεται υπό τάση.

Το συνιστώμενο όργανο ανίχνευσης τάσεων στα κυκλώματα των ηλεκτρονικών μονάδων είναι το ψηφιακό πολύμετρο (βοητόμετρο).

Το φυσικό μέγεθος των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων είναι κατά πολύ μεγαλύτερο, για δύο λόγους:

- γιατί απαιτείται χώρος για τις επαφές σύνδεσης με τα εξωτερικά κυκλώματα και
- για να μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε εύκολα με τα χέρια και τα μηχανήματα κατασκευής τυπωμένων κυκλωμάτων (σχήμα 3.79).



Σχήμα 3.80.

Οι μετρήσεις σε ευαίσθητα ηλεκτρονικά κυκλώματα πρέπει να γίνονται με πολύμετρο.

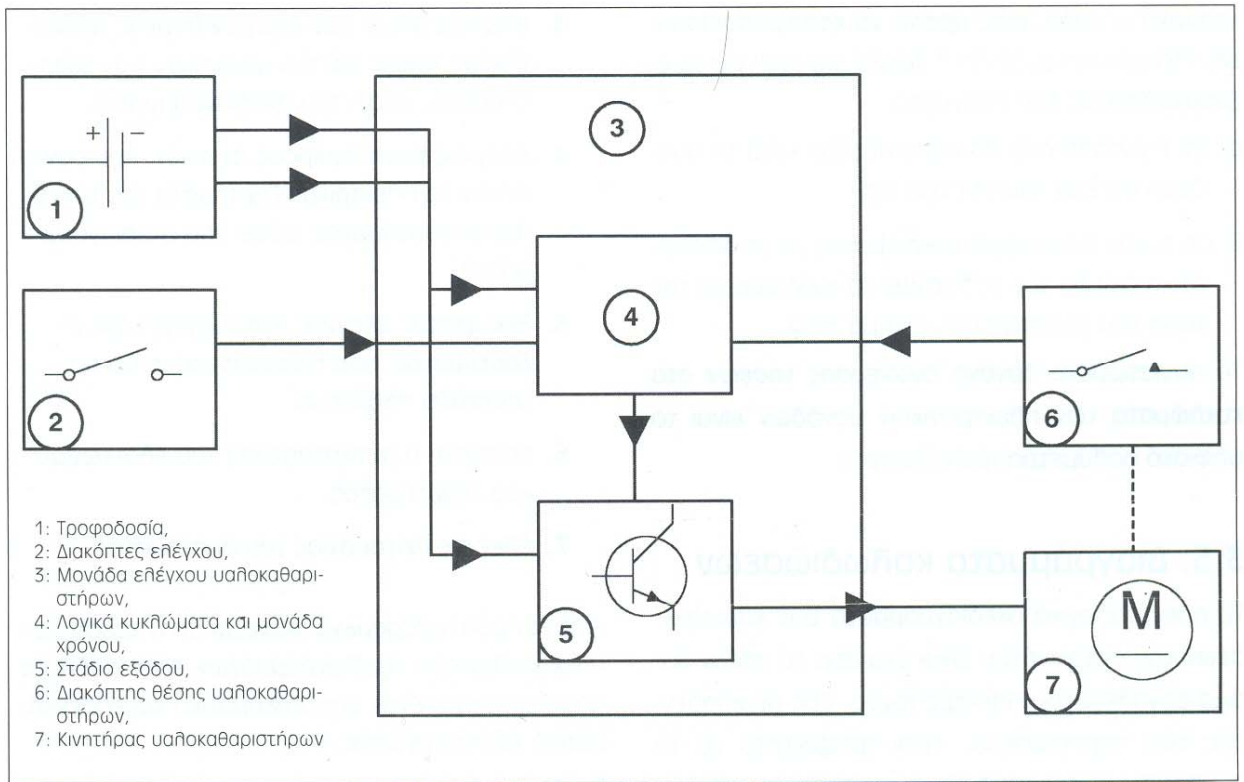
Διαγράμματα καλωδιώσεων

Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθούμε, όταν θέλουμε να εντοπίσουμε κάποιο λειτουργικό πρόβλημα σε ένα σύστημα του αυτοκινήτου, πρέπει να γίνεται με συγκεκριμένη τακτική και μέθοδο, όπως αυτή αναπτύσσεται παρακάτω:

1. εντοπισμός των ηλεκτρικών εξαρτημάτων που έχουν σχέση με το πρόβλημα.
2. εντοπισμός των εξαρτημάτων στο ηλεκτρικό σχεδιάγραμμα.
3. έλεγχος όλων των αγωγών θετικής τροφοδοσίας καθώς και των γειώσεων των εξαρτημάτων, βάσει του σχεδιαγράμματος.
4. έλεγχος των επιμέρους αγωγών, που συνδέουν τα ηλεκτρικά εξαρτήματα του υπό έλεγχο συστήματος, βάσει του σχεδιαγράμματος.
5. ξεχωριστός έλεγχος λειτουργίας κάθε εξαρτήματος, που πιθανολογούμε ότι παρουσιάζει πρόβλημα.
6. επισκευή ή αντικατάσταση του ελαττωματικού εξαρτήματος.
7. έλεγχος λειτουργίας του συστήματος.

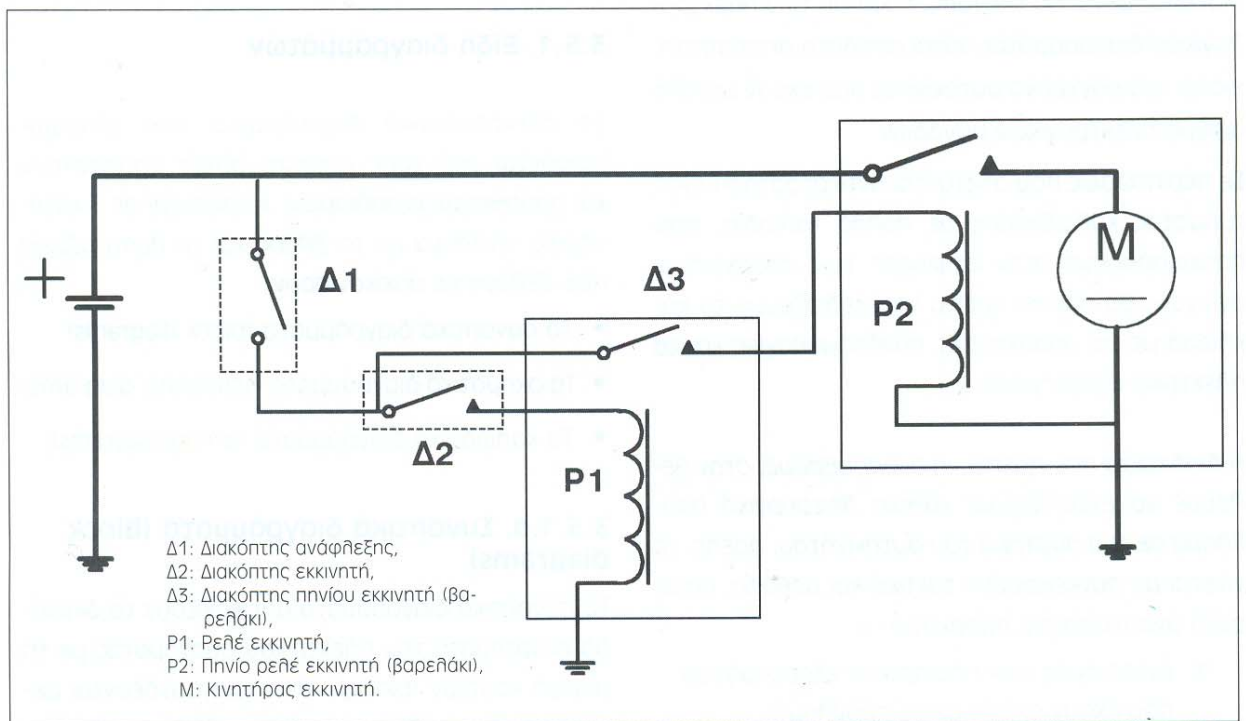
Από τα προαναφερόμενα φαίνεται ότι η χρήση των ηλεκτρολογικών σχεδιαγραμμάτων είναι απόλυτα απαραίτητη για έναν αποτελεσματικό και επαγγελματικό τρόπο εργασίας.

Η μέθοδος της αντικατάστασης εξαρτημάτων, για να διαπιστώσουμε ότι κάποιο εξάρτημα είναι "χαλασμένο", δεν ενδείκνυται και σε ορισμένες περιπτώσεις είναι απαγορευτική.



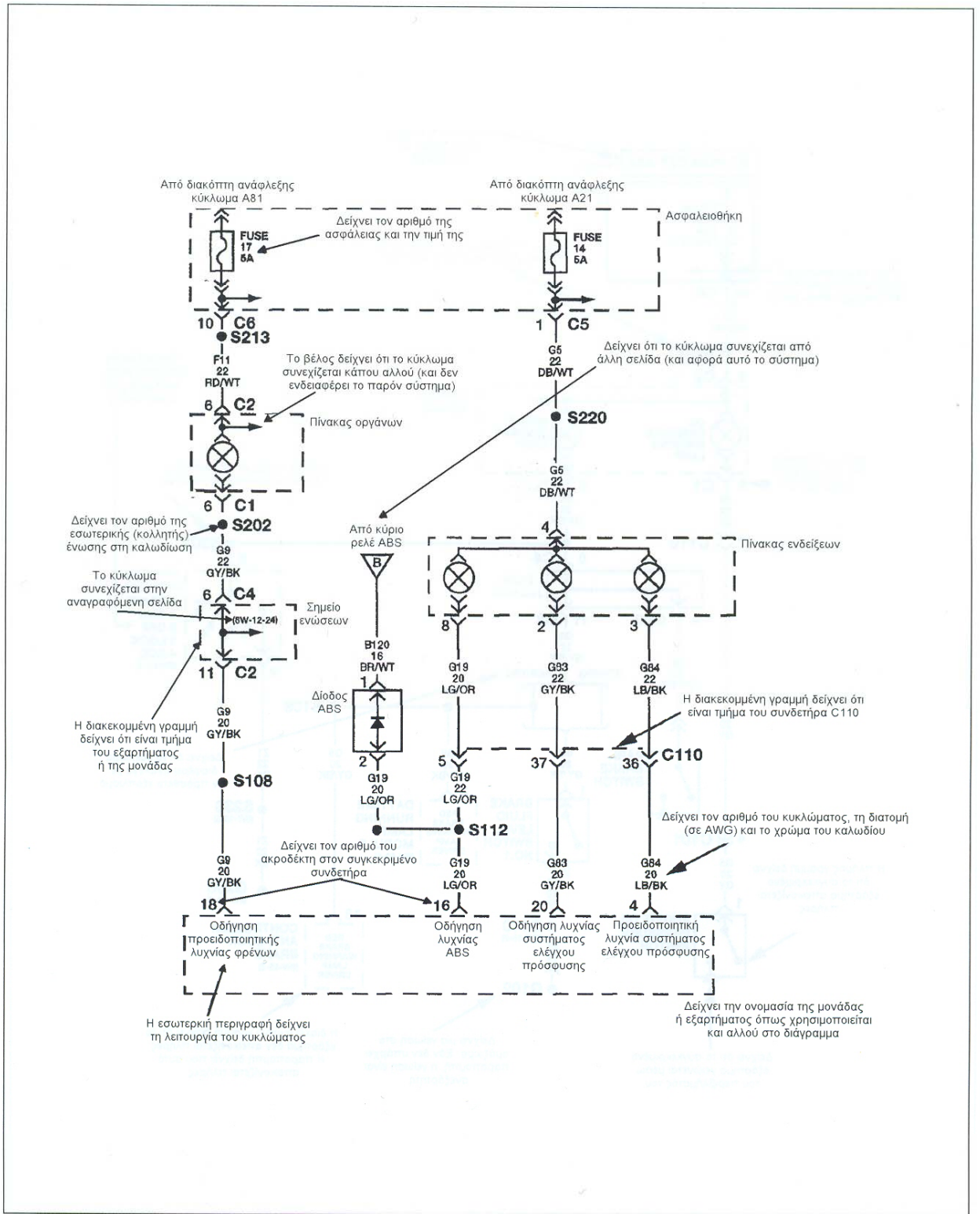
Σχήμα 3.81.

Συνοπτικό διάγραμμα (Block diagram) λειτουργίας συστήματος υαλοκαθαριστήρων με χρονική καθυστέρηση.



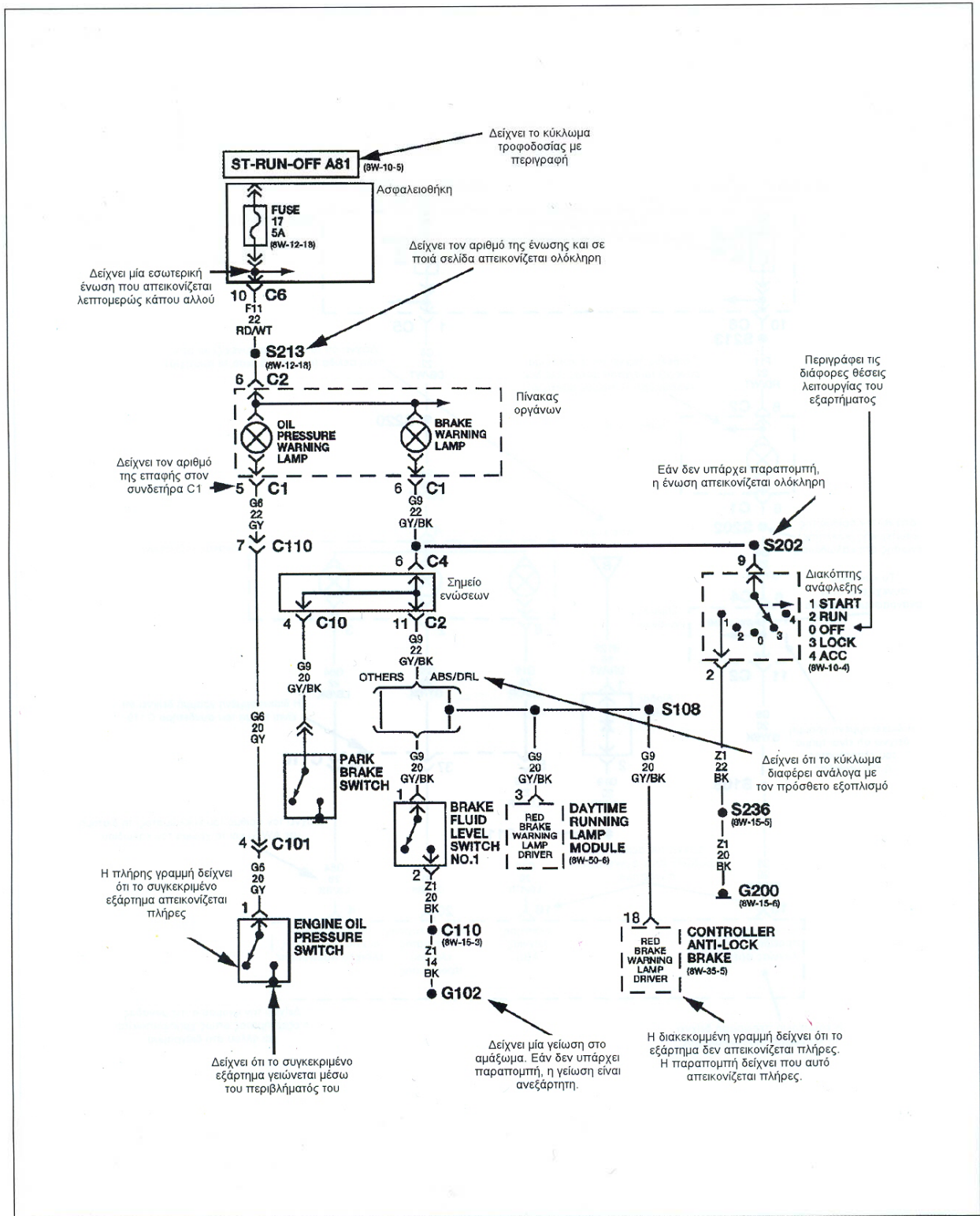
Σχήμα 3.82.

Σχηματικό διάγραμμα (Schematic diagram) εκκιντή.



Σχίμα 3.83.

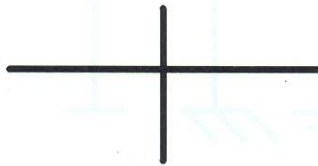
Παράδειγμα καλωδιακού διαγράμματος (Wiring diagram).



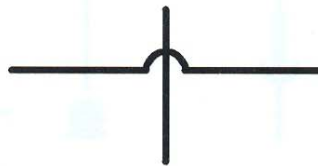
Σχήμα 3.84.

Παράδειγμα καλωδιακού διαγράμματος (Wiring diagram).

ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑ - ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑ DIN



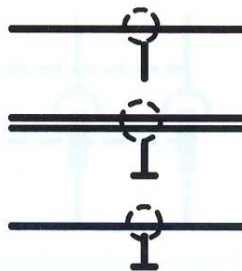
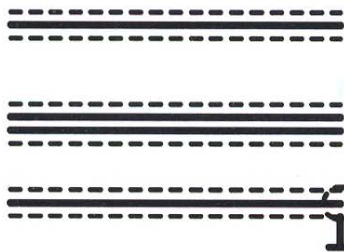
Διασταύρωση αγωγών χωρίς ένωση



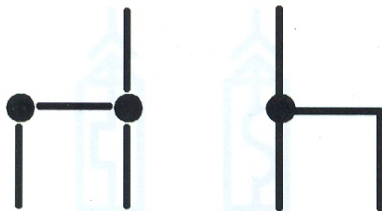
Διασταύρωση αγωγών χωρίς ένωση



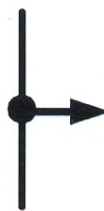
Διασταύρωση αγωγών με κολλητή ένωση



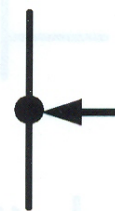
Ομοαξονικό καλώδιο. Η θωράκιση ενώνεται κάπου αλλού.
 Ομοαξονικό διπλό καλώδιο με γειωμένη θωράκιση.
 Ομοαξονικό καλώδιο μονό με γειωμένη θωράκιση.



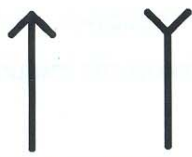
Αγωγοί ενωμένοι με κόλληση



Κολλητή ένωση αγωγών, ο αγωγός συνεχίζει κάπου αλλού στο σχέδιο.



Κολλητή ένωση αγωγών, ο αγωγός έρχεται από κάπου αλλού στο σχέδιο.



Αρσενική και θηλυκή επαφή με επίπεδους ακροδέκτες



Αρσενική και θηλυκή επαφή με στρογγυλούς ακροδέκτες



Βιδωτή και κολλητή ένωση/σύνδεση



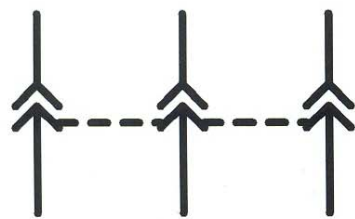
Συνδεδεμένοι επίπεδοι ακροδέκτες



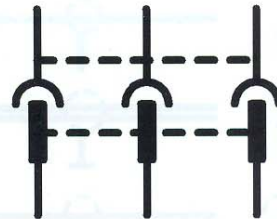
Συνδεδεμένοι στρογγυλοί ακροδέκτες



Διάφοροι συμβολισμοί γειώσεων



Συνδετήρες με επίπεδους και στρογγυλούς ακροδέκτες.



Η διακεκομμένη γραμμή δείχνει ότι οι ακροδέκτες ανήκουν σε κοινό συνδετήρα



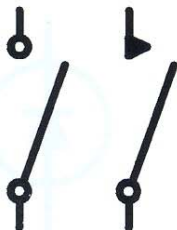
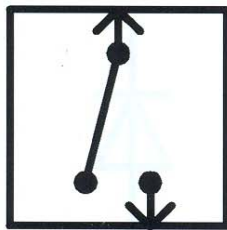
Διάφοροι συμβολισμοί του συσσωρευτή



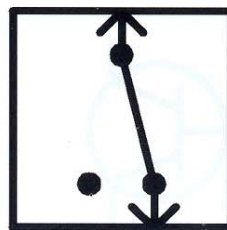
Ασφαλειοσύνδεσμος με βιδωτούς ακροδέκτες



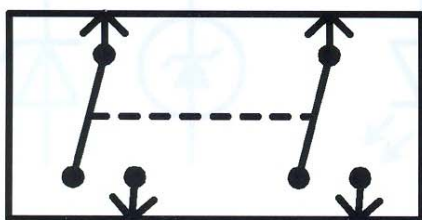
Ασφάλεια και ασφαλειο-διακόπτης με επίπεδους αρσενικούς ακροδέκτες



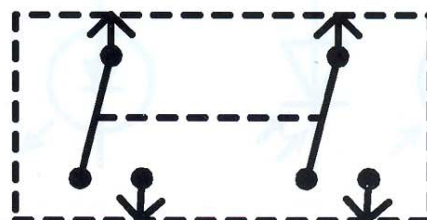
Συμβολισμοί διακόπτη SPST N.O.
Ο δεξιός διακόπτης έχει ελατηριωτή κινητή επαφή



Συμβολισμοί διακόπτη SPST N.C.



Διακόπτης DPDT, N.O.
Οι επαφές κινούνται μαζί.



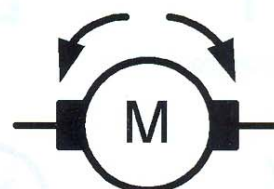
Διακόπτης MPMT.
Η διακεκομμένη γραμμή συμβολίζει ότι απεικονίζεται μέρος του διακόπτη.



Κινητήρας συνεχούς ρεύματος, σταθερού μαγνήτη.



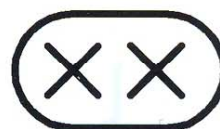
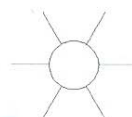
Κινητήρας συνεχούς ρεύματος, σταθερού μαγνήτη, δύο ταχυτήτων.



Αμφίδρομος κινητήρας συνεχούς ρεύματος, σταθερού μαγνήτη.



Συμβολισμοί fluxίας μονού νήματος.



Συμβολισμοί fluxίας διπλού νήματος.





Τρανζίστορ PNP και NPN



Δίοδος



Φωτοδίοδος



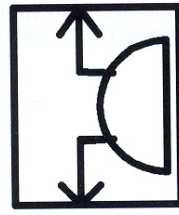
Δίοδος εκπομπής φωτός - (LED)



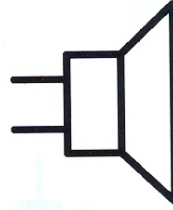
Δίοδος Zener



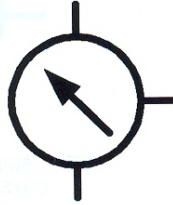
Θυρίστορ



Βομβητής - Μεγάφωνο



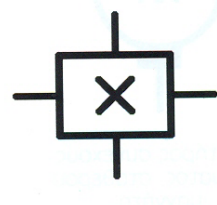
Αισθητήρας Οξυγόνου



Όργανο ενδείξεων



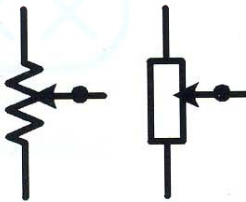
Πιεζοηλεκτρικό στοιχείο



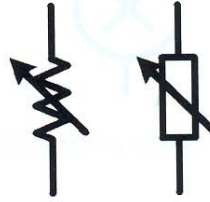
Αισθητήρας HALL



Αντίσταση



Ποτενσιόμετρο



Ροοστάτης



Θερμαινόμενη αντίσταση



Πυκνωτής



Μεταβλητός πυκνωτής



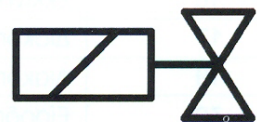
Ηλεκτρολυτικός πυκνωτής



Πηνίο



Πηνίο με πυρήνα - Ηλεκτρομαγνήτης



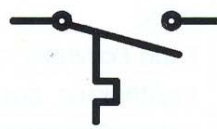
Ηλεκτρομαγνήτης και Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα - εκχυτήρας (μπεκ).



Θερμοστάτης. Ανοίγει σε ορισμένη θερμοκρασία.



Διακόπτης ενεργοποιούμενος από πίεση.



Διακόπτης ενεργοποιούμενος από θερμοκρασία.

Τυποποίηση ακροδεκτών	
Κωδικός Ακροδέκτη	Χρήση
1	Πολληπαθασιαστής - Διακόπτης χαμηλής τάσης
2	Μανιατό - Διακόπτης κινητήρα
4	Πολληπαθασιαστής - Διανομέας Υ.Τ.
15	Διακόπτης κινητήρα - Πολληπαθασιαστής
16	Εκκινητής - Πολληπαθασιαστής
17	Διακόπτης προθερμαντήρων - Ενδειξη για εκκίνηση
19	Διακόπτης προθερμαντήρων - Ενδεικτική προθερμαντήρων
30	Είσοδος από τον πόλο του συσσωρευτή (+)
30a	Είσοδος (+) από κεντρικό θετικό ακροδέκτη ή δεύτερο συσσωρευτή
31	Συσσωρευτής (-) αρνητικός πόλος ή άμεση γείωση
31b	Συσσωρευτής (-) αρνητικός πόλος ή γείωση μέσω διακόπτη ή ρελέ
31a	Κεντρικός ακροδέκτης γείωσης ή αρνητικός πόλος δεύτερου συσσωρευτή
31c	Συσσωρευτής (-) αρνητικός πόλος
45	Εκκινητής, ρελέ εκκινητή
49	Φθας
50	Σήμα εκκίνησης στον εκκινητή
51	Εναλλιάκτης, συνεχής τάση από ανόρθωση
53	Υαλοκαθαριστήρες
54	Φώτα φρένων ρυμουλκούμενου
55	Φώτα ομίχλης
56	Εμπρόσθια Φώτα
56a	Προβολείς διασταύρωσης /σινιάλου
56b	Μεσαία φώτα
56d	Επαφή φώτων σινιάλου
57	Φώτα θέσεως
58	Βοηθητικά φώτα, φώτα πινακίδων κλπ
59	Εναλλιάκτης, εναλλασσόμενη τάση προς ανόρθωση
61	Εναλλιάκτης, φωτεινή ένδειξη φόρτισης
71	Ηχητικές προειδοποιήσεις (κόρνες)
81	Είσοδος διακόπτη Ν.Σ., 81a,b έξοδοι
82	Είσοδος διακόπτη Ν.Ο., 82a,b έξοδοι
83	Διακόπτες ΜΡΜΤ
85	Πηνίο ρελέ, γείωση
86	Πηνίο ρελέ (+)
87	(ή 30) Κινητή επαφή ρελέ
87a	Σταθερή επαφή ρελέ Ν.Σ.
88	Κινητή επαφή ρελέ
88a	Σταθερή επαφή ρελέ Ν.Ο.
B+	Εναλλιάκτης και ρυθμιστής τάσης, σύνδεση με θετικό πόλο συσσωρευτή
B-	Εναλλιάκτης και ρυθμιστής τάσης, σύνδεση με αρνητικό πόλο συσσωρευτή
D+	Ρυθμιστής τάσης, σύνδεση με θετικό πόλο γεννήτριας
D-	Ρυθμιστής τάσης, σύνδεση με αρνητικό πόλο γεννήτριας
DF	Ακροδέκτης διέγερσης γεννήτριας

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 12 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

Επεξηγήσεις του σχήματος 3.85	
Κωδικός Ακροδέκτη	Χρήση
28	l. ζποθικός συνδετήρας (στροφόμετρο)
	m. ταχύμετρο
	n. ρολόι
29	Συνδετήρας πίνακα οργάνων
30	Διακόπτης φώτων όπισθεν
31	Μονάδα (ρελθέ) φηας
32	Διακόπτης δεξιάς πόρτας
33	Εσωτερικό φως
34	Διακόπτης αριστερής πόρτας
35	Αισθητήρας στάθμης καυσίμου
36	Δεξιό συγκρότημα πίσω φώτων
	A. φως όπισθεν
	B. φως θέσης
	C. φηας
37	Αριστερό συγκρότημα πίσω φώτων
	A. φως όπισθεν
	B. φως θέσης
	C. φηας
38	Φως πινακίδας κυκλοφορίας
	X. Σημείο ενώσεων με επίπεδους ακροδέκτες

Εάν υπάρχουν παραηλαγές στο ηηεκτρικό σχέδιο (π.χ. συνδεσμοηογία με ABS ή χωρίς ABS), τότε ή u-πάρχει γραπτή διευκρίνηση πάνω στο σχέδιο, ή δί-νεται διαφορετικό σχέδιο.

Ενα πλήρες πακέτο ηηεκτροηογικών σχεδίων αυ-τοκινήτου περιηλαμβάνει τα παρακάτω:

- τα καηωδιακά διαγράμματα
- κατάσταση με τις θέσεις των ηηεκτρικών εξαρ-τημάτων και μονάδων στο αυτοκίνητο, με περι-

γραφή ή/και φωτογραφία της θέσης τους στο αυτοκίνητο.

- κατάσταση με τις θέσεις των συνδετήρων με περιγραφή των ακροδεκτών τους.
- καταστάσεις και καηωδιακό διάγραμμα των θετι-κών τροφοδοσιών και γειώσεων, με τις θέσεις τους στο αυτοκίνητο.

WIRING DIAGRAMS

CONTENTS

	page		page
8W-01 GENERAL INFORMATION	8W-01-1	8W-46 MESSAGE CENTER	8W-46-1
8W-02 COMPONENT INDEX	8W-02-1	8W-47 AUDIO SYSTEM	8W-47-1
8W-10 POWER DISTRIBUTION	8W-10-1	8W-48 WINDOW DEFOGGERS	8W-48-1
8W-12 JUNCTION BLOCK	8W-12-1	8W-49 OVERHEAD CONSOLE	8W-49-1
8W-15 GROUND DISTRIBUTION	8W-15-1	8W-50 FRONT LIGHTING	8W-50-1
8W-20 CHARGING SYSTEM	8W-20-1	8W-51 REAR LIGHTING	8W-51-1
8W-21 STARTING SYSTEM	8W-21-1	8W-52 TURN SIGNALS	8W-52-1
8W-30 FUEL/IGNITION SYSTEMS	8W-30-1	8W-53 WIPERS	8W-53-1
8W-31 TRANSMISSION CONTROL SYSTEM	8W-31-1	8W-60 POWER WINDOWS	8W-60-1
8W-33 VEHICLE SPEED CONTROL	8W-33-1	8W-61 POWER DOOR LOCKS	8W-61-1
8W-40 INSTRUMENT CLUSTER	8W-40-1	8W-62 POWER MIRRORS	8W-62-1
8W-41 HORN/CIGAR LIGHTER/ POWER OUTLET	8W-41-1	8W-63 POWER SEAT	8W-63-1
8W-42 AIR CONDITIONING-HEATER	8W-42-1	8W-70 SPLICE INFORMATION	8W-70-1
8W-43 AIRBAG SYSTEM	8W-43-1	8W-80 CONNECTOR PIN-OUTS	8W-80-1
8W-44 INTERIOR LIGHTING	8W-44-1	8W-90 CONNECTOR/GROUND LOCATIONS	8W-90-1
8W-45 BODY CONTROL MODULE	8W-45-1	8W-95 SPLICE LOCATIONS	8W-95-1

Σχήμα 3.86.

Περιεχόμενα βιβλίου ηλεκτρολογικών διαγραμμάτων.

8W-02 COMPONENT INDEX

GENERAL INFORMATION

INTRODUCTION

This section provides an alphabetical listing of all the components covered in group 8W. For information

on system operation, refer to the appropriate section of the wiring diagrams.

COMPONENT INDEX

Component	Page	Component	Page
A/C Compressor Clutch	8W-42	Diesel Power Relay	8W-10, 30
A/C Compressor Clutch Relay	8W-42	Door Ajar Indicator Lamp	8W-40
A/C Heater Control Module	8W-42	Door Ajar Switches	8W-39, 40, 44
A/C Pressure Transducer	8W-30, 42	Door Arm/Disarm Key Cylinder Switches	8W-39, 61
A/C Switch	8W-42	Door Courtesy Lamps	8W-44
ABS Warning Lamp	8W-32, 46	Door Lock Motors	8W-61
Accelerator Pedal Position Sensor	8W-30	Door Lock Relay	8W-61
Airbag Control Module	8W-43	Door Speakers	8W-47
Airbag Warning Lamp	8W-43, 46	Door Unlock Relay	8W-61
All Wheel Drive Solenoid	8W-31	Door Unlock Relays	8W-61
Ambient Air Temperature Sensor	8W-49	Driver Airbag Squib	8W-43
Ash Receiver Lamp	8W-44	Driver Power Seat Switch	8W-63
Automatic Day/Night Mirror	8W-44	Driver's Side Radiator Fan	8W-42
Automatic Shut Down Relay	8W-10, 30	Dump Solenoid	8W-33
Back-Up Lamp Switch	8W-44, 51	Electric Wiper De-Icer	8W-48
Battery	8W-20, 21	Electronic PRNDL Indicator	8W-40
Blend Door Actuator	8W-42	Electronic Vacuum Modulator	8W-30
Body Control Module	8W-45	Engine Coolant Temperature (ECT) Sensor	8W-30
Brake Pressure Switch	8W-46	Engine Coolant Temperature Gauge	8W-40
Brake Warning Lamp	8W-46	Engine Coolant Temperature Lamp	8W-46
Camshaft Position (CMP) Sensor	8W-30	Engine Oil Pressure Switch	8W-45, 46
Center High Mounted Stop Lamp (CHMSL)	8W-51	Engine Speed Sensor	8W-30
Cigar/Accessory Relay	8W-41, 48	Engine Speed Sensor Shield	8W-15, 40
Circuit Breaker	8W-62, 63	Engine Starter Motor	8W-21
Clockspring	8W-10, 12, 15, 30, 33, 40, 41, 43	Engine Starter Motor Relay	8W-10, 21
Cluster Illumination Lamps	8W-40	Evap/Purge Solenoid	8W-30
Clutch Interlock	8W-12	Evaporator Temperature Sensor	8W-42
Clutch Switch	8W-10, 21, 30, 33	Exhaust Gas Recirculation Solenoid	8W-30
Clutch Switch Jumper	8W-10, 12, 21, 31	Express Down Module	8W-60
Combination Flasher/DRL Module	8W-50, 51, 52	Fog Lamp	8W-51
Combination Relays	8W-54	Fog Lamp Indicator	8W-50
Compass/Mini-Trip Computer	8W-49	Fog Lamps	8W-50
Control Sleeve Sensor	8W-30	Front Blower Motor	8W-42
Controller Anti-Lock Brake	8W-32	Front Blower Motor Relay	8W-10, 42
Courtesy Lamp Relay	8W-10, 12, 44, 50	Front Blower Motor Resistor Block	8W-42
Crankshaft Position (CKP) Sensor	8W-30	Front Cigar Lighter	8W-41
Cruise Indicator Lamp	8W-40	Front Reading Lamp Defeat Switch	8W-44
Data Link Connector	8W-30	Front Reading Lamps/Switch	8W-44

Σχήμα 3.87.

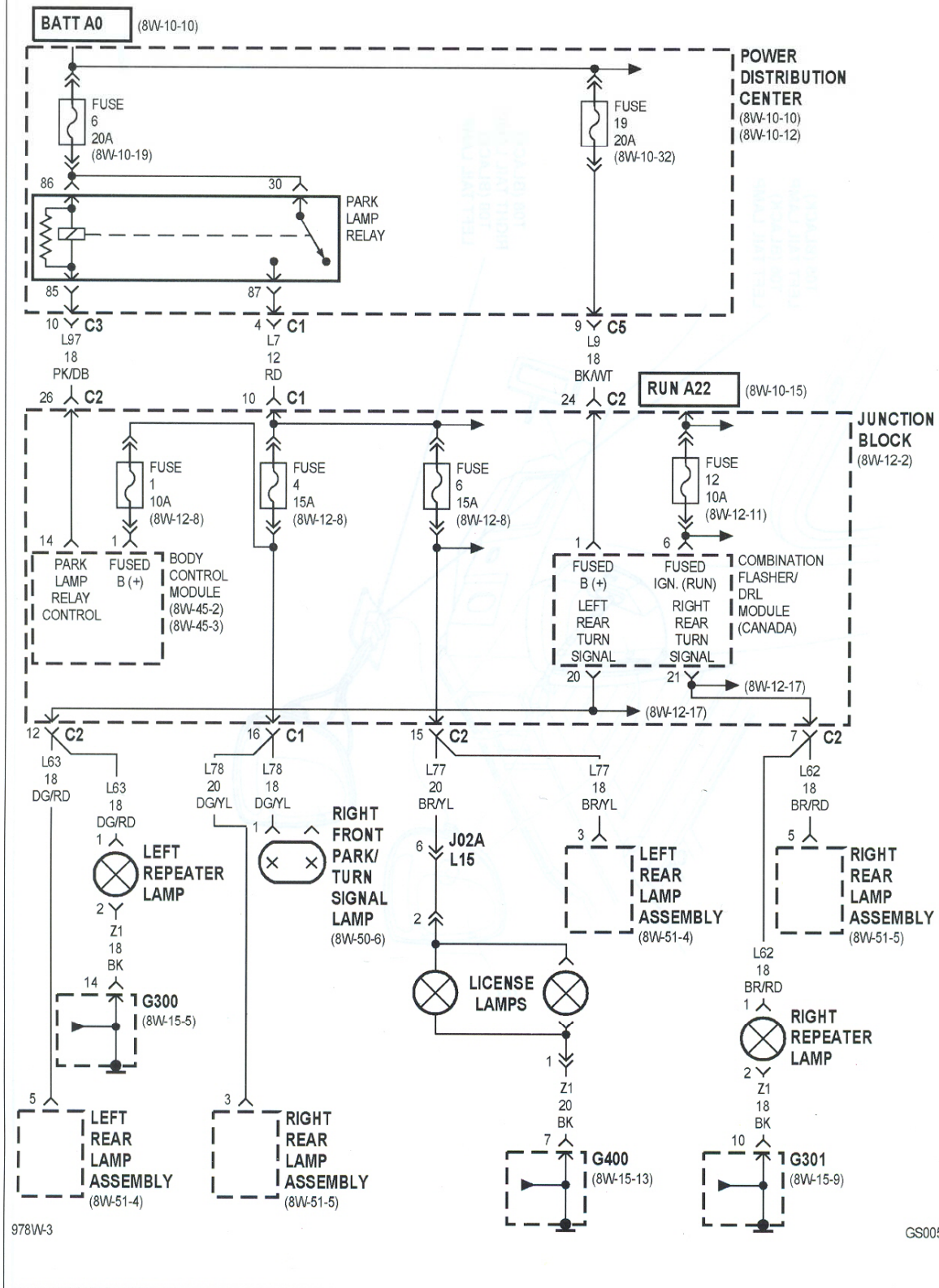
Κατάσταση εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στα καλωδιακά διαγράμματα.

8W-51 REAR LIGHTING

INDEX

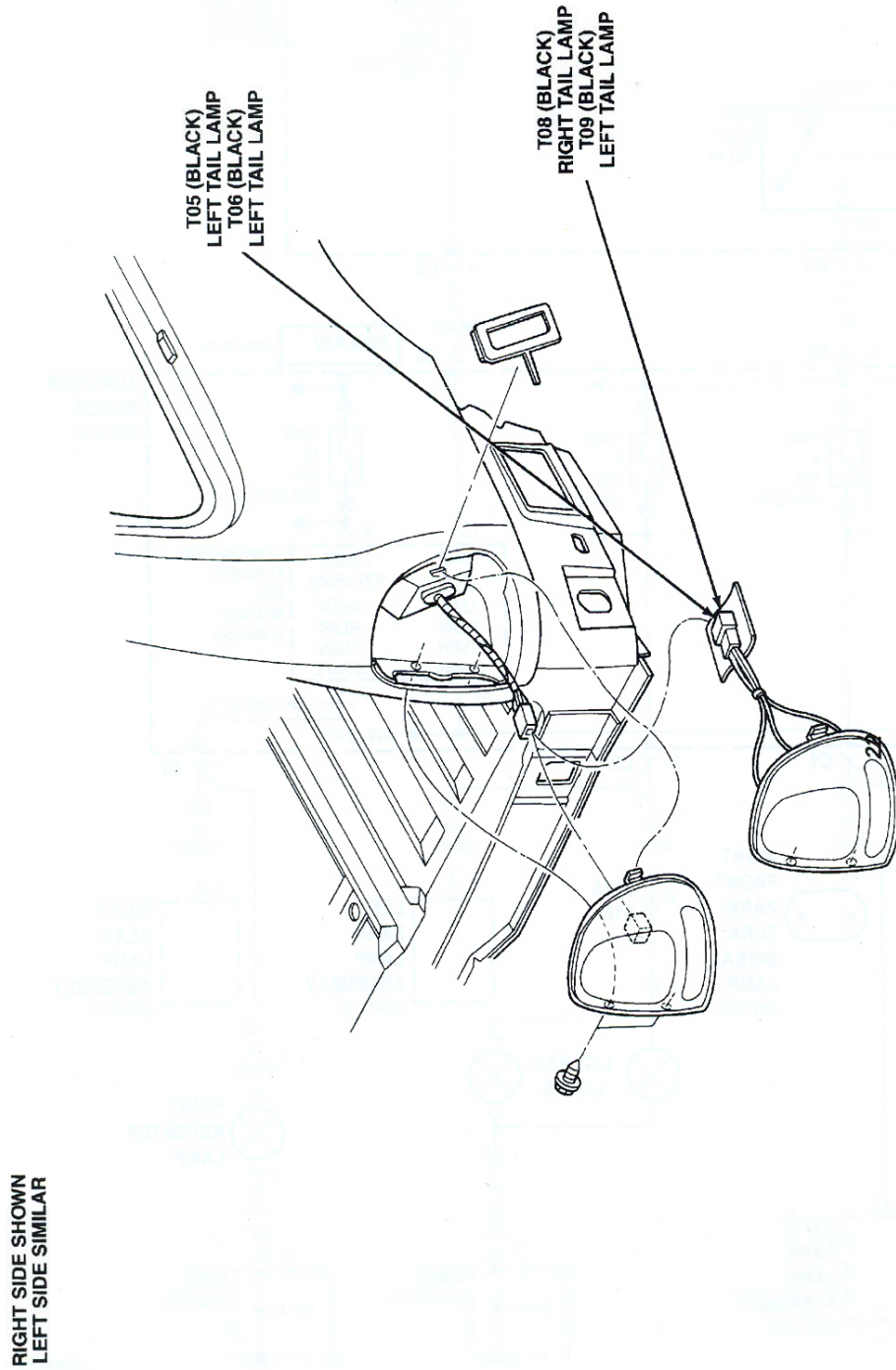
SCHEMATICS AND DIAGRAMS	1
-------------------------------	---

Component	Page	Component	Page
Back-Up Lamp	8W-51-4, 5	G301	8W-51-2
Back-Up Lamp Switch	8W-51-4, 5	G302	8W-51-4, 5
Body Control Module	8W-51-2	G400	8W-51-2, 3
Bs01	8W-51-3, 4, 5	Headlamp Switch	8W-51-4, 5
Bs02	8W-51-4, 5	Junction Block	8W-51-2, 4, 5
Bs18	8W-51-4, 5	Left Rear Lamp Assembly	8W-51-2, 4, 5
Bs25	8W-51-4, 5	Left Repeater Lamp	8W-51-2
Center High Mounted Stop Lamp	8W-51-3	License Lamps	8W-51-2
Combination Flasher/Dr1 Module	8W-51-2	Park Lamp Relay	8W-51-2
Fog Lamp	8W-51-4, 5	Power Distribution Center	8W-51-2, 3, 4, 5
Fuse 1 (JB)	8W-51-2	Right Front Park/Turn Signal Lamp	8W-51-2
Fuse 4 (JB)	8W-51-2	Right Rear Lamp Assembly	8W-51-2, 4, 5
Fuse 6 (JB)	8W-51-2	Right Repeater Lamp	8W-51-2
Fuse 6 (PDC)	8W-51-2	Stop Lamp Switch	8W-51-3, 4, 5
Fuse 12 (JB)	8W-51-2, 4, 5	Tail/Stop Lamp	8W-51-4, 5
Fuse 16 (PDC)	8W-51-3, 4, 5	Transmission Range Sensor	8W-51-4, 5
Fuse 19 (PDC)	8W-51-2	Turn Signal Lamp	8W-51-4, 5
G300	8W-51-2		

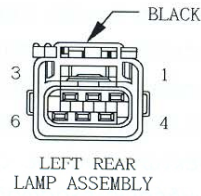


Σχήμα 3.89.

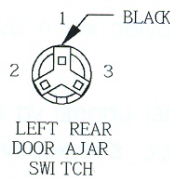
Το καλωδιακό διάγραμμα ενός συστήματος του αυτοκινήτου.



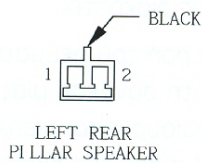
Σχήμα 3.90.
Θέση συνδετήρα και εξαρτήματος στο αυτοκίνητο.



CAV	CIRCUIT	FUNCTION
1	Z1 20BK	GROUND
2	L36 20LG	REAR FOG LAMP SWITCH OUTPUT
3	L77 18BR/YL	FUSED PARK LAMP RELAY OUTPUT
4	L1 20VT/BK	BACK-UP LAMP SWITCH OUTPUT
5	L63 18DG/RD	LEFT REAR TURN SIGNAL
6	L50 18WT/TN	STOP LAMP SWITCH OUTPUT



CAV	CIRCUIT	FUNCTION
1	Z1 18BK	GROUND
2	G77 18TN/OR	LEFT REAR DOOR AJAR SWITCH SENSE
3	-	-



CAV	CIRCUIT	FUNCTION
1	X57 20BR/LB	LEFT REAR PILLAR (-)
2	X51 20BR/YL	LEFT REAR PILLAR (+)

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Για ποιους λόγους χρησιμοποιούνται ασφάλειες σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα;
2. Σε ποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται ασφαλειοδιακόπτες;
3. Ένας ηλεκτρικός κινητήρας υαλοκαθαριστήρων περιλαμβάνει μέσα στο κέλυφός του έναν θερμικό ασφαλειοδιακόπτη. Απαιτείται ή όχι ασφάλεια στο κύκλωμα που τον τροφοδοτεί;
4. Ποιος αγωγός έχει μεγαλύτερη διατομή σε mm² ο 14 AWG ή ο 24 AWG;
5. Από τι υλικό είναι, συνήθως, η μόνωση των αγωγών χαμηλής τάσης στο αυτοκίνητο και πιο είναι το πάχος της μόνωσής τους και η διηλεκτρική τους ικανότητα;
6. Ένας αγωγός στο χώρο του κινητήρα ενός αυτοκινήτου έχει ρωγμές στην μόνωσή του. Ενισχύουμε τη μόνωση με μονωτική ταινία από PVC, τον περνάμε σε μονωτικό σωλήνα από PVC ή τον αντικαθιστούμε;
7. Τι τύπο αγωγού χρησιμοποιούμε στην κεραία του ραδιοφώνου του αυτοκινήτου;
8. Τι ονομάζουμε καλωδιώσεις και ποιες είναι οι γενικές κατηγορίες τους;
9. Να σημειώστε με αγγλική σύντμηση τα παρακάτω χρώματα της μόνωσης αγωγών:
Καφέ
Πράσινο ανοικτό/μαύρο
Μπλέ/άσπρο
Πορτοκαλί/μαύρο
Κίτρινο
Μοβ/άσπρο
10. Ποιοι είναι οι συνηθισμένοι τρόποι σύνδεσης αγωγών με τα ηλεκτρικά εξαρτήματα και ποια είναι τα είδη των βυσματωτών ακροδεκτών;
11. Ποιες προϋποθέσεις πρέπει να πληρεί μία ένωση αγωγού - ακροδέκτη;
12. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα ένωσης με σύσφιξη;
13. Να αναφέρετε τρία προβλήματα που μπορεί να παρουσιάσει μία κακή σύνδεση ή ένωση.
14. Να περιγράψετε τα βήματα που ακολουθούμε για την κατασκευή ένωσης αγωγού - ακροδέκτη με τη μέθοδο της σύσφιξης.
15. Να περιγράψετε τα βήματα που ακολουθούμε για την κατασκευή ένωσης αγωγού - αγωγού χωρίς σφιγκτήρα.
16. Τι σημαίνει διακόπτης DPDT;
17. Τι σημαίνει επαφή NO και NC;
18. Πώς λειτουργεί ο διακόπτης Reed και πώς ο διμεταλλικός διακόπτης;
19. Τι ένταση απαιτεί το πηνίο ενός συνηθισμένου ρελέ αυτοκινήτου;

20. Σε τι χρησιμεύει μία παράλληλα συνδεδεμένη αντίσταση ή δίοδος με το πηνίο ενός ρελέ;
21. Τι είναι ο ροοστάτης και τι η βηματική αντίσταση;
22. Πώς δημιουργούνται οι "οπές" σε έναν ημιαγωγό;
23. Τι ονομάζουμε ημιαγωγό τύπου n και p;
24. Τι εμποδίζει τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος σε μία δίοδο συνδεδεμένη κατά την αντίθετη φορά;
25. Να αναφέρετε τα χαρακτηριστικά της διόδου Ζένερ.
26. Πώς λειτουργεί η δίοδος "ψηθιδισμού";
27. Τι ένταση καταναλώνει μία συνηθισμένη δίοδος εκπομπής φωτός;
28. Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα ενός "ρελέ σταθερής κατάστασης".
29. Σε τι εξυπηρετούν τα τυπωμένα κυκλώματα;
30. Τι είναι ολοκληρωμένο κύκλωμα;
31. Να αναφέρετε 4 είδη ολοκληρωμένων κυκλωμάτων που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα.
32. Με τι εργαλείο ενδείκνυται να κάνουμε μετρήσεις και ελέγχους σε συνδέσεις ηλεκτρονικών μονάδων;
33. Να αναφέρετε τα βήματα της διαδικασίας εντοπισμού ηλεκτρικού προβλήματος.
34. Ποια είναι τα είδη των ηλεκτρολογικών διαγραμμάτων;
35. Τι πληροφορίες δίνει ένα καλωδιακό διάγραμμα;
36. Να σχεδιάσετε τα παρακάτω σύμβολα:

Διακόπτη DPST με επαφές NO

Λυχνίας με δύο νήματα

Φωτοδίοδου

Διόδου Ζένερ

Δύο αρσενικών και θηλυκών επαφών σε κοινό μη πλήρη συνδετήρα

Ηλεκτρικής βαθβίδας

Ομοαξονικού καλωδίου

37. Να αναφέρετε τη χρήση των κωδικών ακροδεκτών κατά DIN:

1, 15, 30, 31, 50, 85, 86, 87, 87a, 88 και DF.

38. Να αναφέρετε τους γενικούς κανόνες που ακολουθούνται στα ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Κεφάλαιο 4

Όργανα ελέγχου και βλάβες κυκλωμάτων



- Εισαγωγή
- Αγωγοί παράκαμψης - γεφύρωσης ή καλώδιο σύνδεσης
- Δοκιμαστικές ριχνιές
- Βοητόμετρο - Αμπερόμετρο - Ωμόμετρο - (πολύμετρο)
- Βλάβες κυκλωμάτων

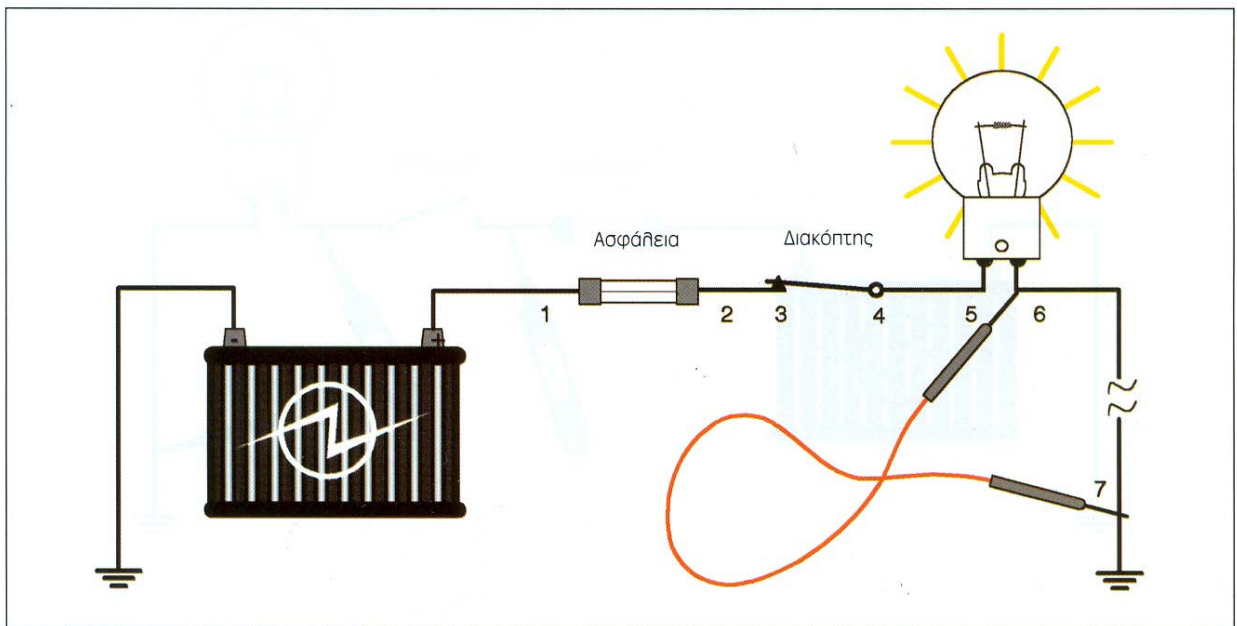
Όργανα ελέγχου και βλάβες κυκλωμάτων

Όταν διαπιστώνεται πρόβλημα που οδηγεί σε μη κανονική λειτουργία, πρέπει να το προσεγγίζουμε μεθοδικά, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

- διαπιστώνουμε και οι ίδιοι την ύπαρξη του προβλήματος
- προσδιορίζουμε το είδος της βλάβης (βλάβη εξαρτήματος, διακοπή κυκλώματος κ.λπ).

- απομονώνουμε τη βλάβη (αποσύνδεση καταναλωτή ή κυκλώματος) ή την επιβεβαιώνουμε με πρόχειρη αποκατάσταση π.χ σε περίπτωση διακοπής του κυκλώματος, γεφυρώνουμε πρόσκαιρα το τμήμα που παρουσιάζει το πρόβλημα.
- προχωρούμε σε αποκατάσταση των ζημιών και έλεγχο καλής λειτουργίας.

4.2. Αγωγοί παράκαμψης - γεφύρωσης ή καλώδιο σύνδεσης



Σχήμα 4.1.

Χρήση αγωγού παράκαμψης για γεφύρωση τμημάτων του κυκλώματος.

Καλό είναι ο αγωγός παράκαμψης να φέρει σε σειρά συνδεδεμένη μια ασφαλειοθήκη με την κατάλληλη κάθε φορά ασφάλεια, ώστε, σε περίπτωση λάθους σύνδεσης, να καίγεται η ασφάλεια και να μην προκαλείται βραχυκύκλωμα.

ΠΡΟΣΟΧΗ



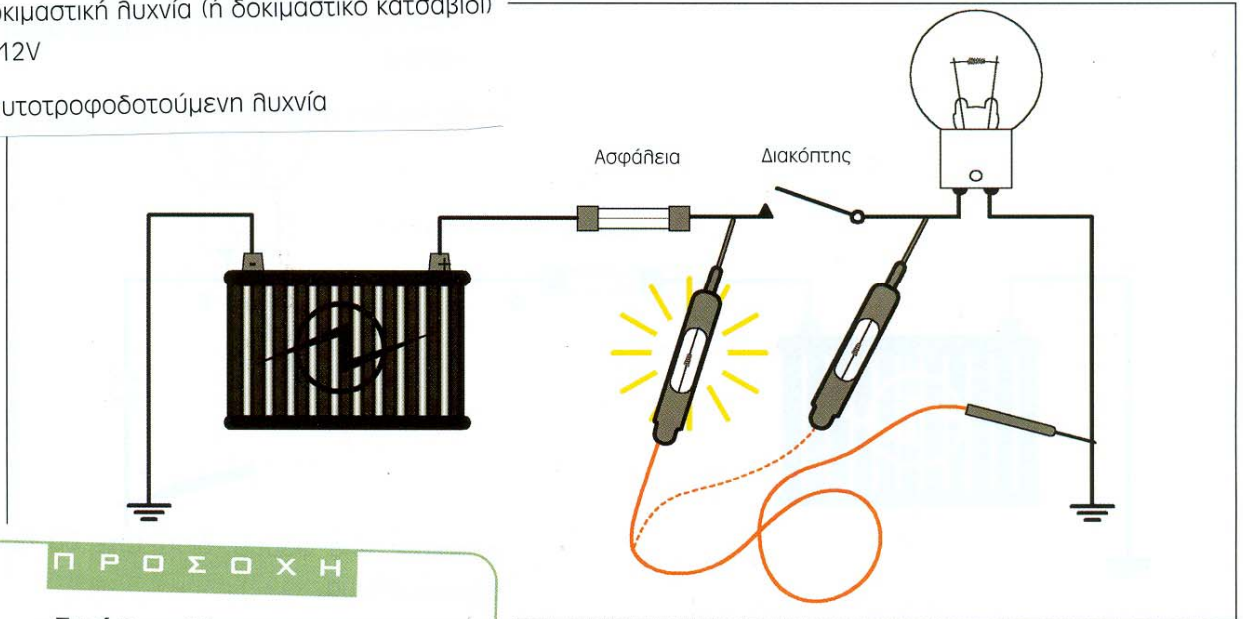
Πιθανή σύνδεση του αγωγού παράκαμψης, στα σημεία 5 και 6 προκαλεί παράκαμψη του καταναλωτή και πρόκληση βραχυκυκλώματος.

4.3. Δοκιμαστικές Λυχνίες

Ένα ακόμη απλό εργαλείο στα χέρια του ηλεκτρολόγου αυτοκινήτων είναι η δοκιμαστική λυχνία.

Διακρίνουμε δύο είδη δοκιμαστικών λυχνιών:

- τη δοκιμαστική λυχνία (ή δοκιμαστικό κατασβίδι) των 12V
- την αυτοτροφοδοτούμενη λυχνία

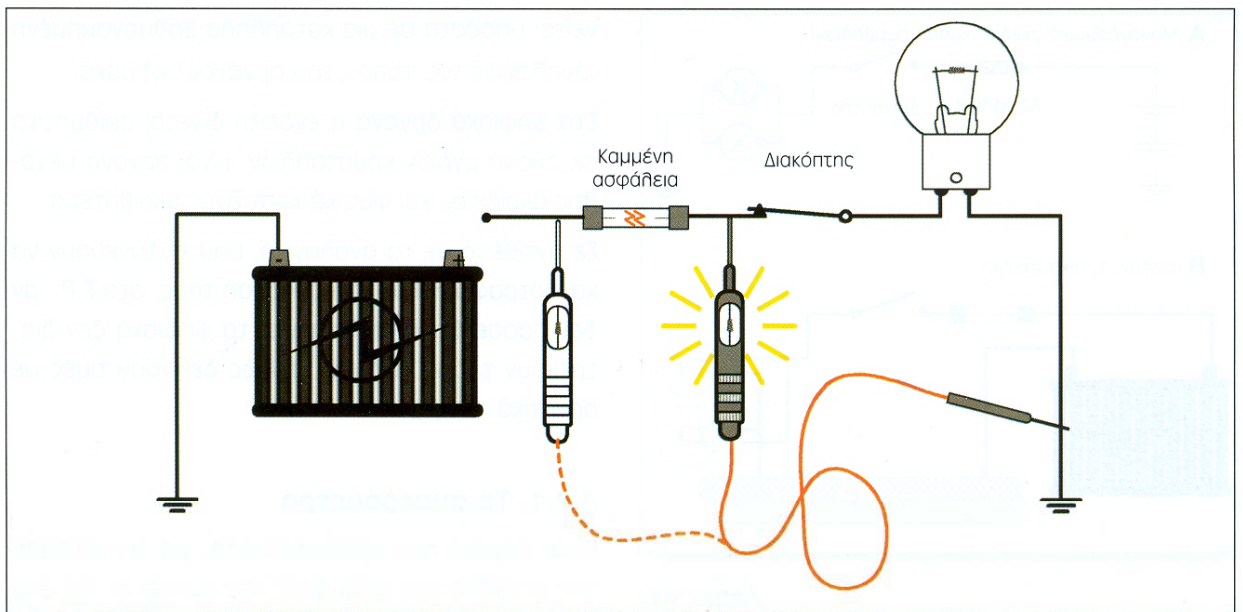


ΠΡΟΣΟΧΗ

Ποτέ δεν ελέγχουμε ευαίσθητα ηλεκτρονικά κυκλώματα με δοκιμαστικές λυχνίες, διότι υπάρχει κίνδυνος να προκληθεί ζημιά σ' αυτά από την κυκλοφορία ρεύματος, λόγω ύπαρξης της πηγής των 3V.

Σχήμα 4.2.

Χρήση δοκιμαστικής λυχνίας.



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

- κατά τον έλεγχο της συνέχειας ή της καλής κατάστασης κυκλωμάτων ή συσκευών που έχουν μεγάλη αντίσταση, η λυχνία δεν θα ανάβει, λόγω της χαμηλής τάσης των 3V.

Σχήμα 4.3.

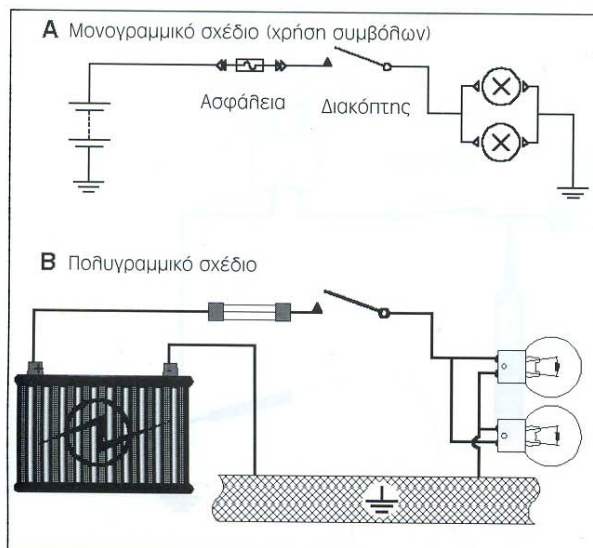
Χρήση αυτοτροφοδοτούμενης λυχνίας.

4.4. Βολτόμετρο - Αμπερόμετρο - Ωμόμετρο - (πολύμετρο)

$$I = \frac{U}{R} \quad \text{σε} \quad A = \frac{V}{\Omega}$$

Τα παραπάνω μεγέθη μπορούμε να τα μετρήσουμε με τη χρήση κατάλληλων οργάνων.

Κατά τη σύνδεση αναλογικών οργάνων σε κυκλώματα Σ.Ρ πρέπει να δίνουμε προσοχή στην τήρηση της πολικότητας, δηλαδή να συνδέουμε το (+) της πηγής με το θετικό ακροδέκτη του οργάνου και το (-) με τον αρνητικό, αλλιώς κινδυνεύει να καταστραφεί το όργανο.

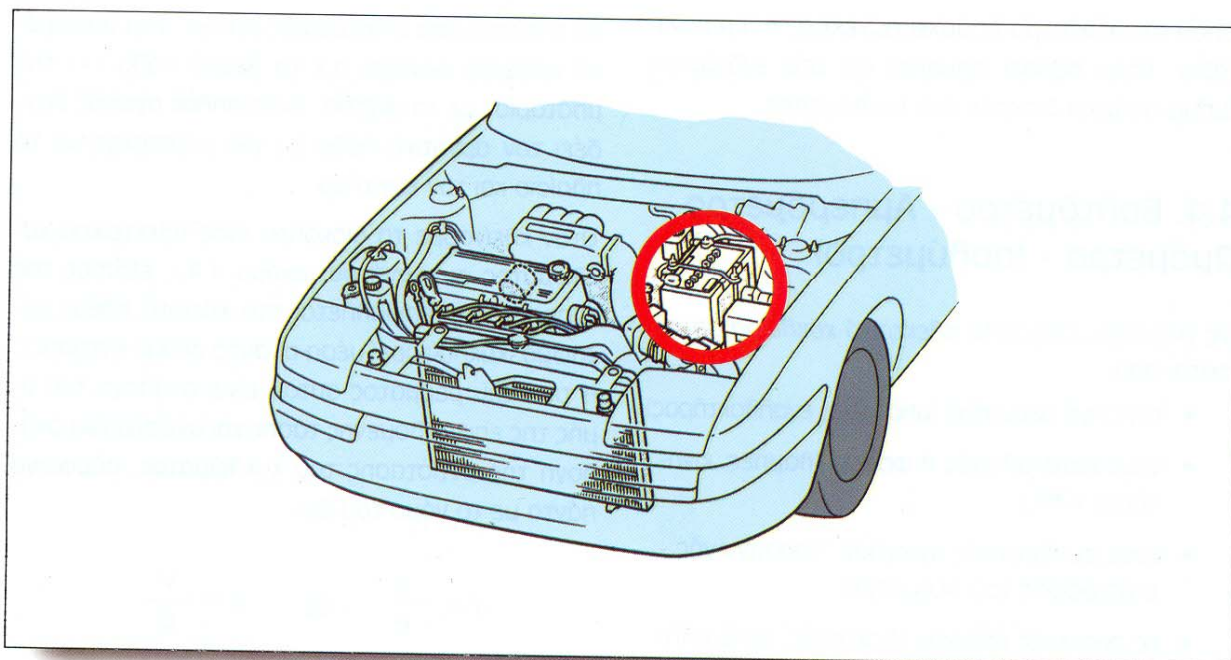


Σχήμα 4.4.

Βασική συγκρότηση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος αυτοκινήτου.

Τα όργανα μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών τα διακρίνουμε (σχήμα 4.6) σε δύο βασικές κατηγορίες:

- σε αναλογικά
- σε ψηφιακά



Σχήμα 4.5.

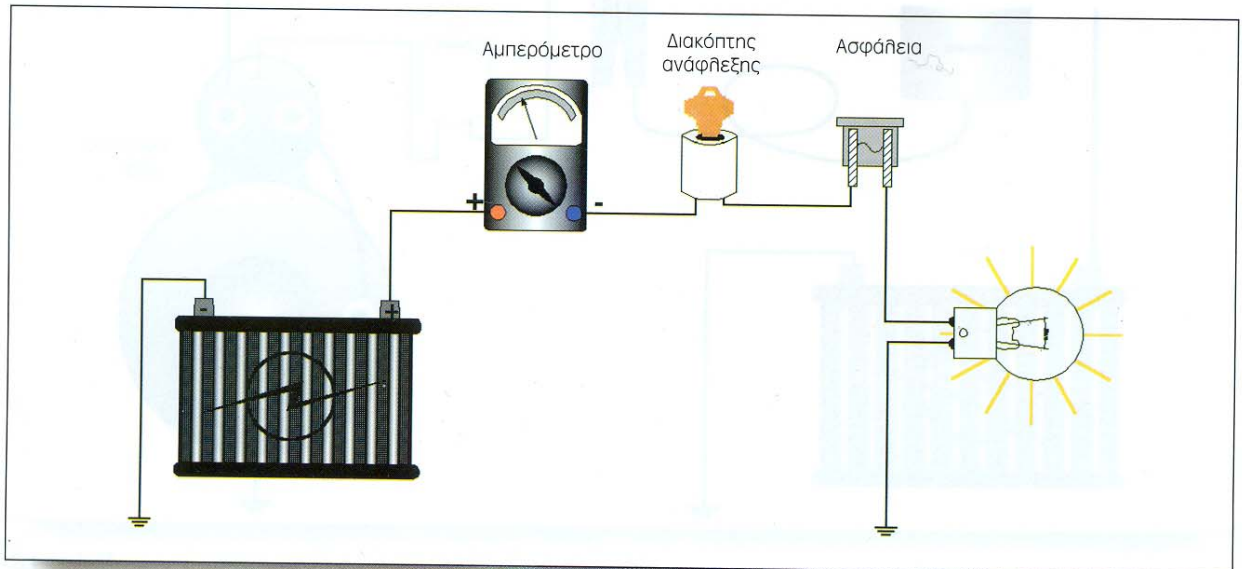
Το αμάξωμα ή σασσί παίζει το ρόλο του αγωγού επιστροφής στα ηλεκτρικά κυκλώματα του αυτοκινήτου. Για το λόγο αυτό, συνδέεται με τον ένα πόλο της μπαταρίας (συνήθως τον αρνητικό).



Αναλογικό όργανο

Ψηφιακό όργανο

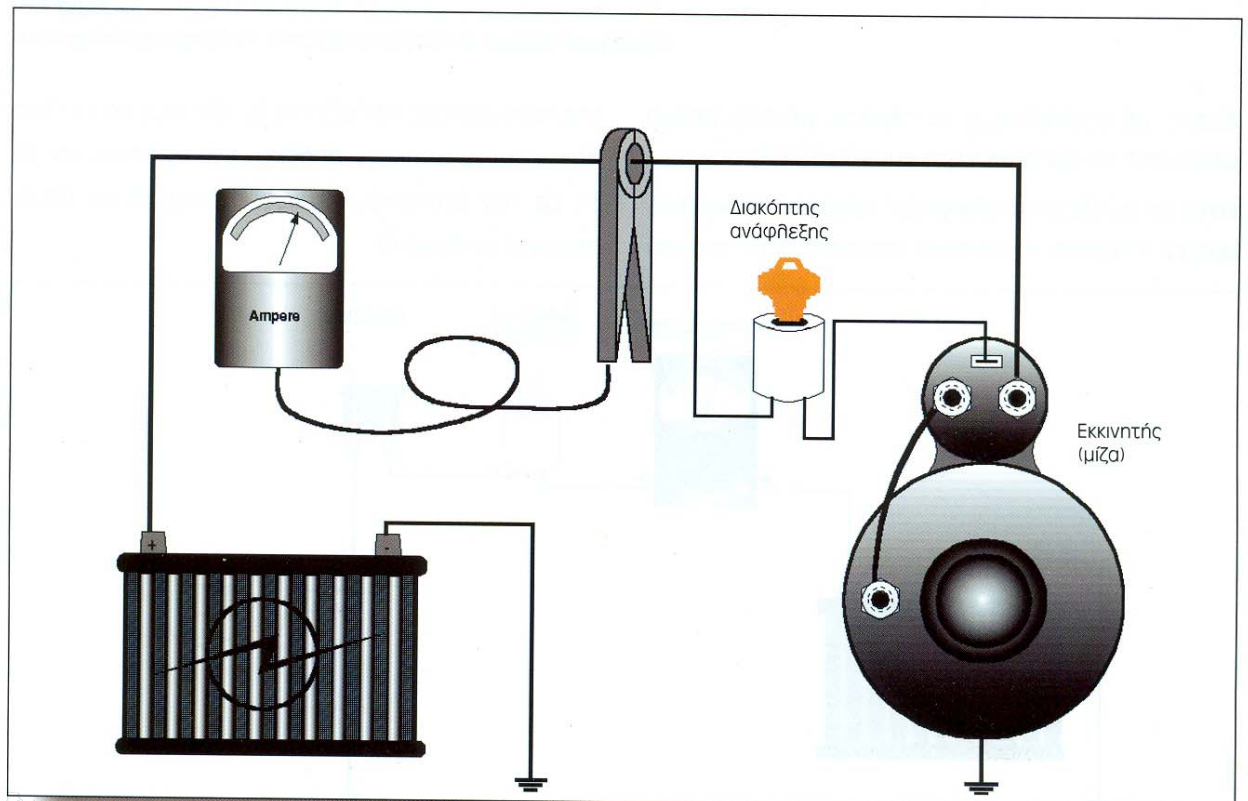
Σχήμα 4.6.
Εξωτερική μορφή αναλογικού οργάνου και ψηφιακού οργάνου.



Σχήμα 4.7.
Το αμπερόμετρο συνδέεται πάντα σε σειρά στο κύκλωμα

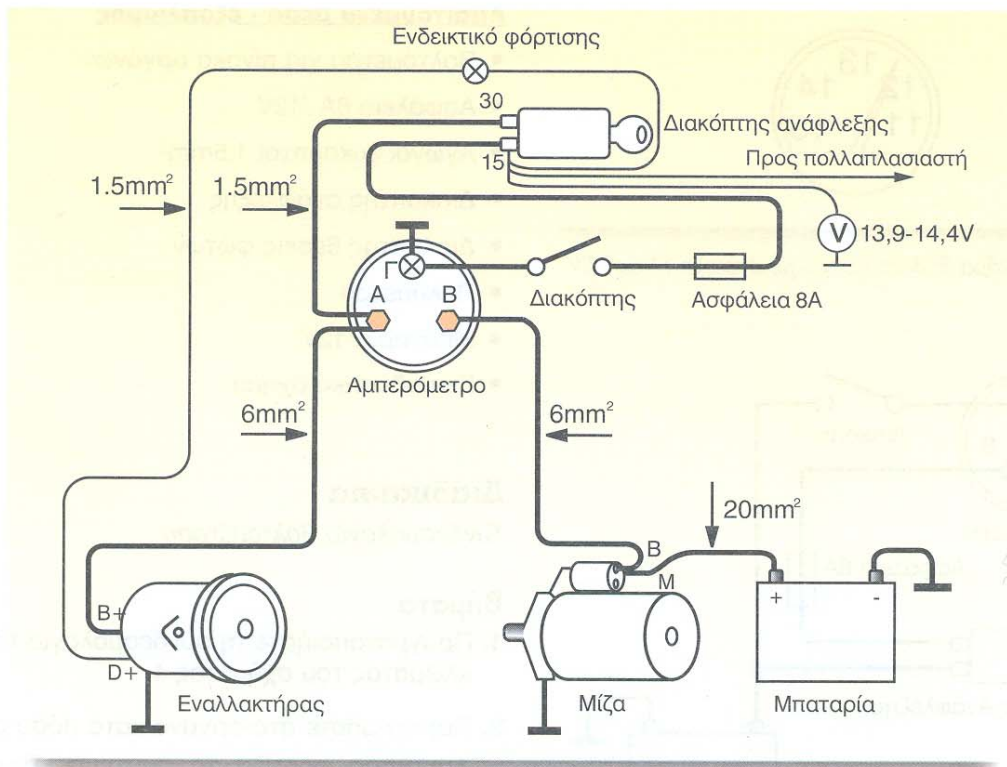
Ενδείξεις του αμπερομέτρου:

- μεγαλύτερες της κανονικής ή προδιαγραφόμενης τιμής, αποτελούν ένδειξη βραχυκυκλώματος ή αθέλητης γείωσης.
- μικρότερες της κανονικής τιμής, αποτελούν ένδειξη μεγάλης αντίστασης (πχ. ρόγω διάβασης επαφής) ή εκφορτισμένης μπαταρίας.
- Μηδενικές, αποτελούν ένδειξη ανοικτού κυκλώματος ή έλλειψη τροφοδοσίας.

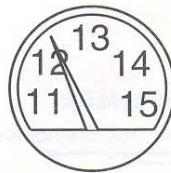


Σχήμα 4.8.

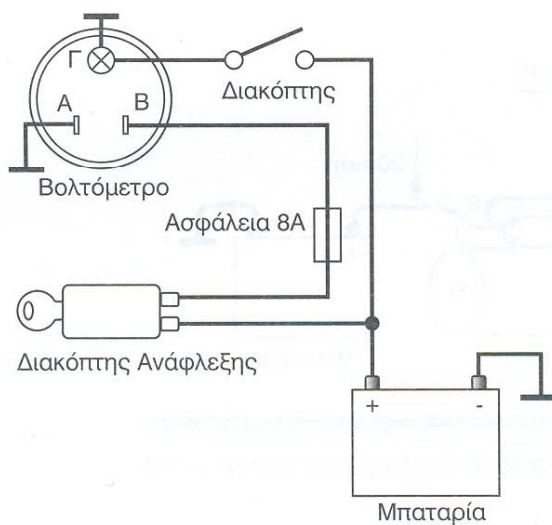
Χρήση αμπερομετρικής τοιμπίδας για τη μέτρηση της έντασης ηλεκτρικού ρεύματος (δεν απαιτείται διακοπή του κυκλώματος).



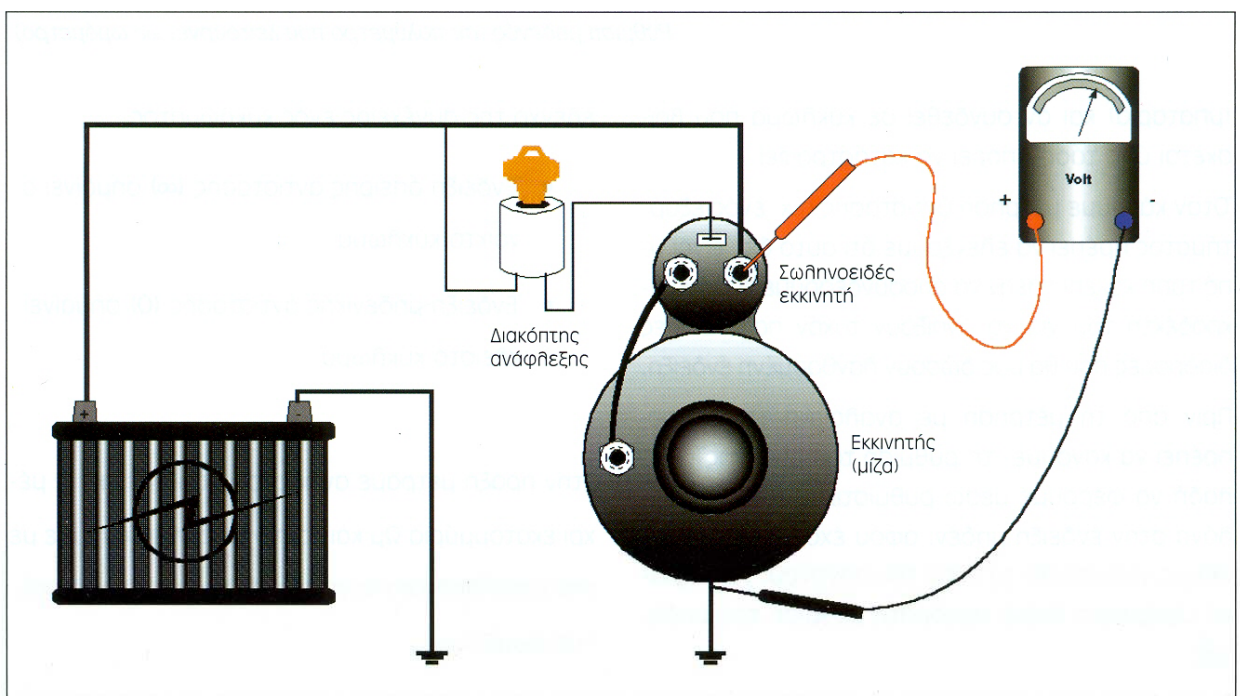
Σχήμα 2: Συνδεσμολογία αμπερομέτρου



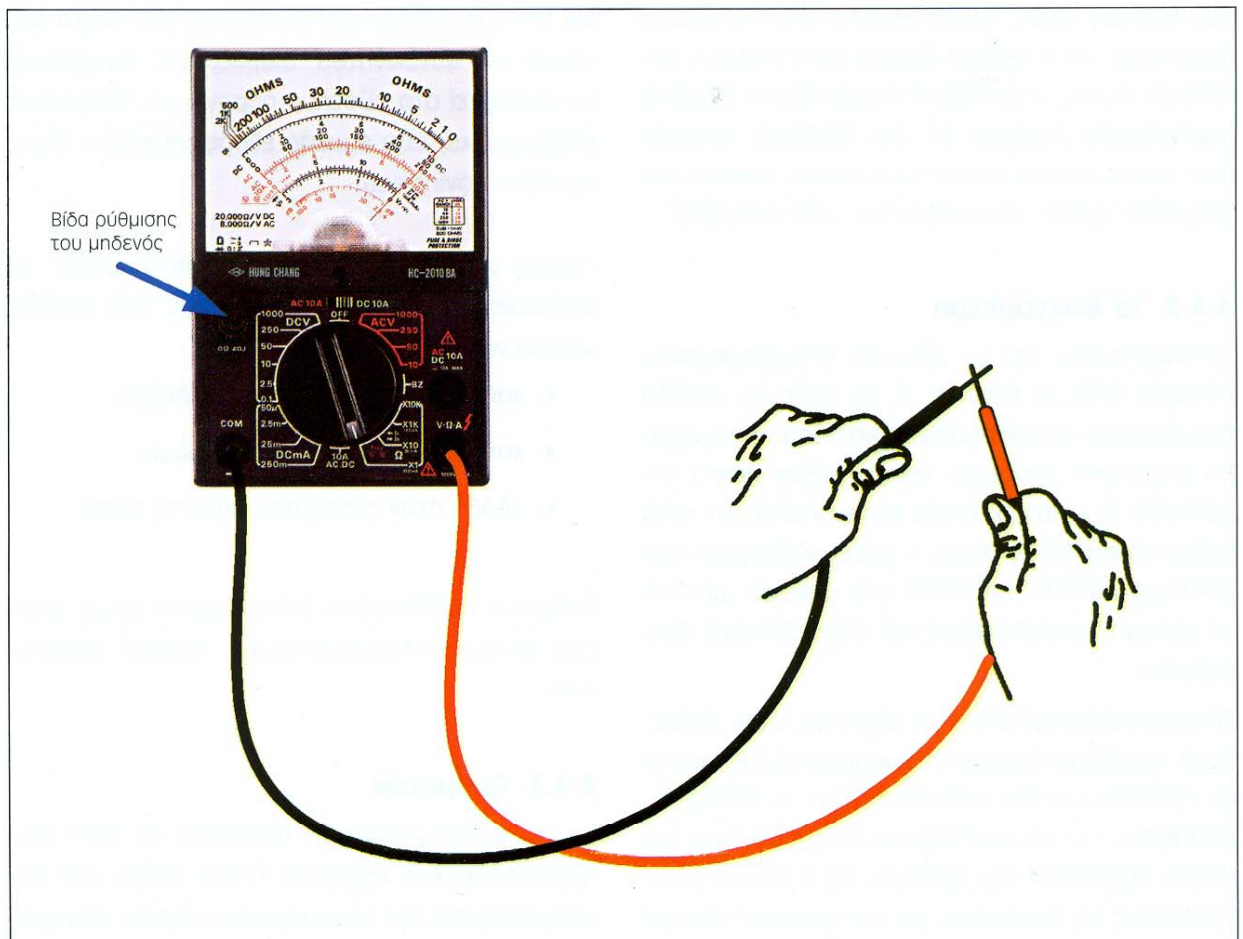
Σχήμα 3: Βολτόμετρο με ένδειξη 11 ως 15V



Σχήμα 4: Συνδεσμολογία βολτομέτρου



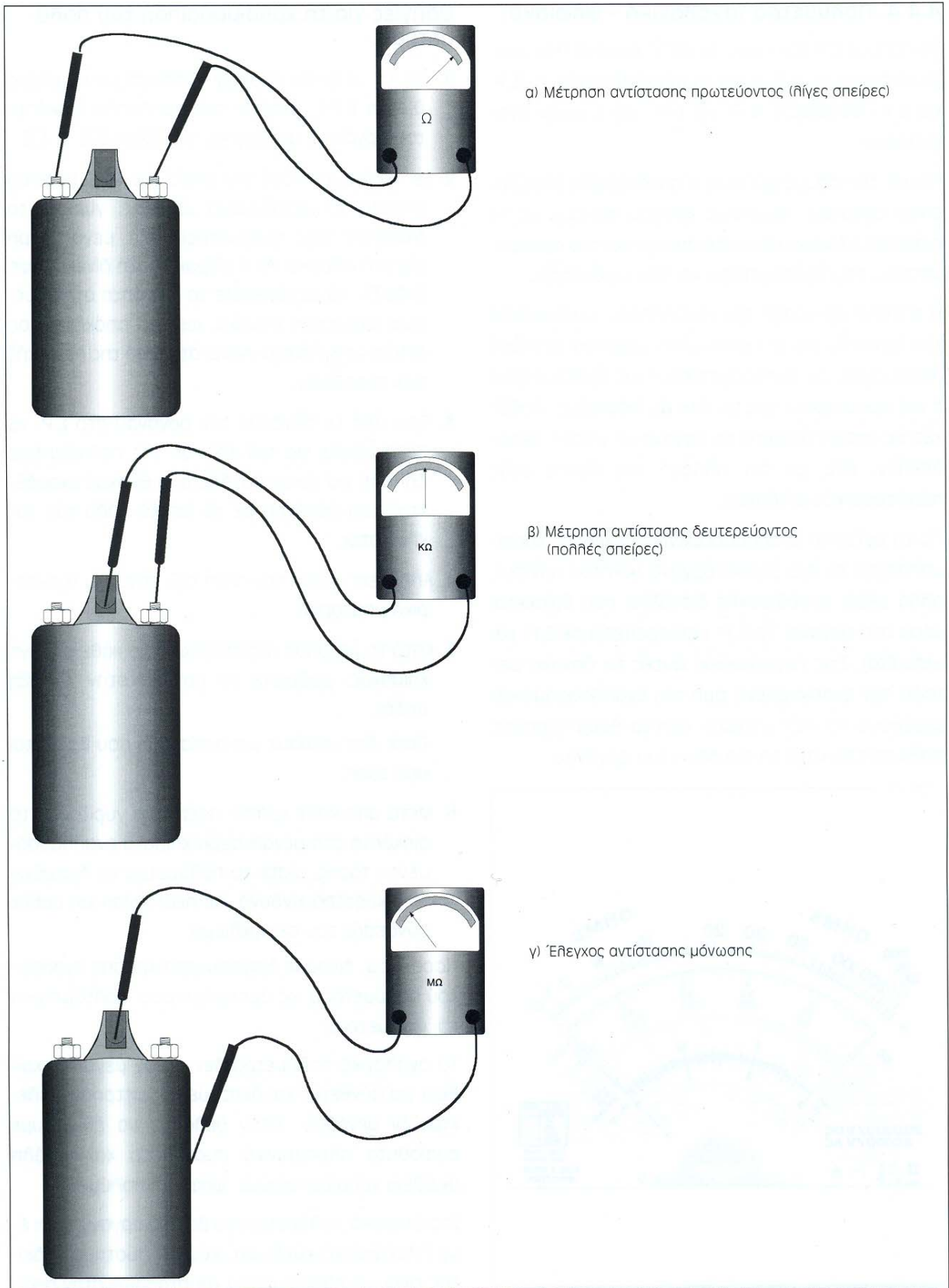
Σχήμα 4.9.
Χρήση βολτόμετρου για τη μέτρηση τάσης.



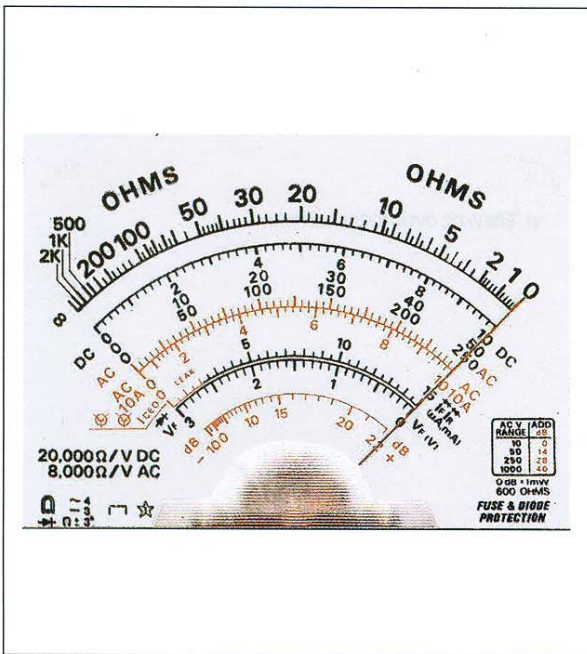
Σχήμα 4.10.
Ρύθμιση μηδενός (σε πολύμετρο που λειτουργεί ως ωμόμετρο).

Τα ωμόμετρα τα χρησιμοποιούμε πολύ συχνά στον έλεγχο της συνέχειας ενός κυκλώματος.

- Ένδειξη άπειρης αντίστασης (∞) σημαίνει ανοικτό κύκλωμα
- Ένδειξη μηδενικής αντίστασης (0) σημαίνει κλειστό κύκλωμα.



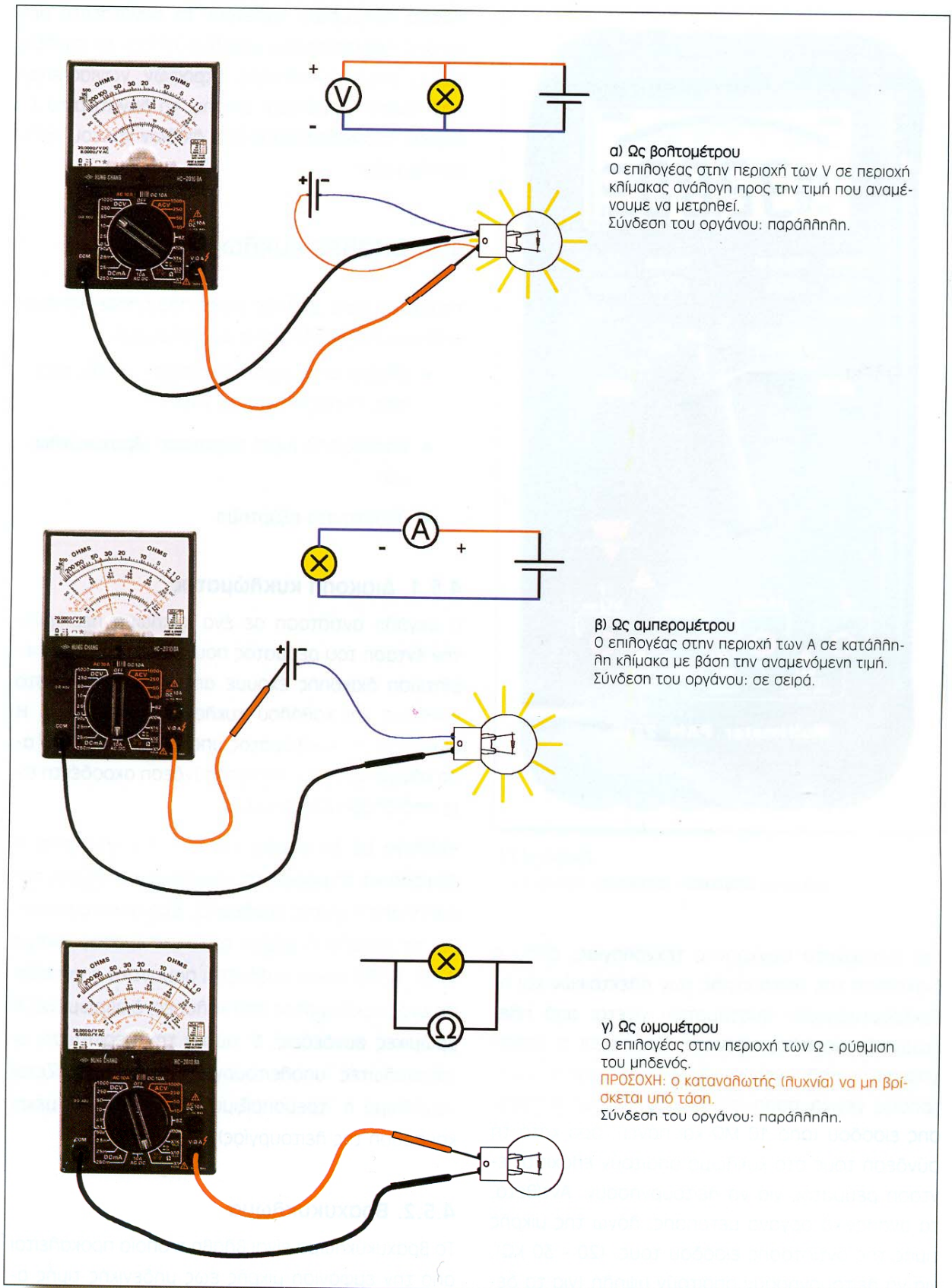
Σχήμα 4.11.
Χρήση ωμόμετρου για έλεγχο εξαρτήματος αυτοκινήτου (πολλαπλασιαστή).



Σχήμα 4.12.
Κλίμακα αναλογικού πολυμέτρου.

Οδηγίες για τη χρησιμοποίηση του πολυμέτρου.

1. Για τη μέτρηση τάσεων ανάλογα με το ρεύμα (Σ.Ρ. ή Ε.Ρ.), γυρίστε τον ποθηλαπλή διακόπτη του οργάνου, αντίστοιχα, στη θέση D.C. ή A.C.
2. Σε περίπτωση κατά την οποία δεν είναι περίπου γνωστό το μετρούμενο μέγεθος, γυρίστε το διακόπτη του πολυμέτρου στη μεγαλύτερη σχετική κλίμακα. Αν η κλίμακα αυτή δίνει ασαφή ένδειξη, να μεταφέρετε το διακόπτη στην αμέσως μικρότερη κλίμακα, ώστε η απόκλιση του δείκτη να βρίσκεται πάνω στο μισό της περιοχής των ενδείξεων.
3. Πριν από τη σύνδεση του οργάνου στο Σ.Ρ. να βεβαιωθείτε για την τήρηση της πολικότητας, δηλαδή για το αν συνδέεται ο θετικός ακροδέκτης του οργάνου με το θετικό πόλο του κυκλώματος.
4. Αλλάζετε συχνά την πηγή του οργάνου (εσωτερική μπαταρία).
5. Κατά τη μέτρηση αντιστάσεων, για κάθε αλλαγή κλίμακας, ρυθμίστε το όργανο στην ένδειξη μηδέν.
Ποτέ δεν μετράμε μια αντίσταση που βρίσκεται υπό τάση.
6. Μετά από κάθε χρήση, πρέπει να γυρίζουμε το διακόπτη στη μεγαλύτερη κλίμακα εναλλασσόμενης τάσης, ώστε το πολυμέτρο να διατρέχει το μικρότερο κίνδυνο, σε περίπτωση μη ορθής σύνδεσής του σε κύκλωμα.



α) Ως βοητομέτρου

Ο επιλογέας στην περιοχή των V σε περιοχή κλίμακας ανάλογη προς την τιμή που αναμένουμε να μετρηθεί.
Σύνδεση του οργάνου: παράλληλη.

β) Ως αμπερομέτρου

Ο επιλογέας στην περιοχή των A σε κατάλληλη κλίμακα με βάση την αναμενόμενη τιμή.
Σύνδεση του οργάνου: σε σειρά.

γ) Ως ωμομέτρου

Ο επιλογέας στην περιοχή των Ω - ρύθμιση του μηδενός.
ΠΡΟΣΟΧΗ: ο καταναλωτής (λιχνία) να μη βρίσκεται υπό τάση.
Σύνδεση του οργάνου: παράλληλη.

Σχήμα 4.13.
Χρήσεις αναλογικού πολυμέτρου.

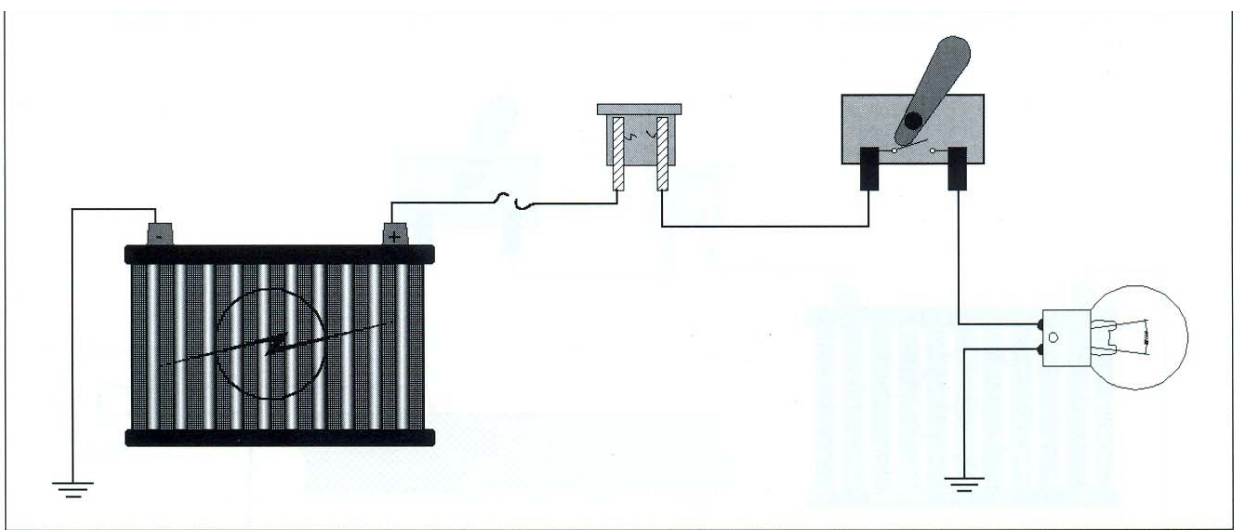


Σχήμα 4.14.
Σύγχρονο ψηφιακό - αναλογικό πολύμετρο.

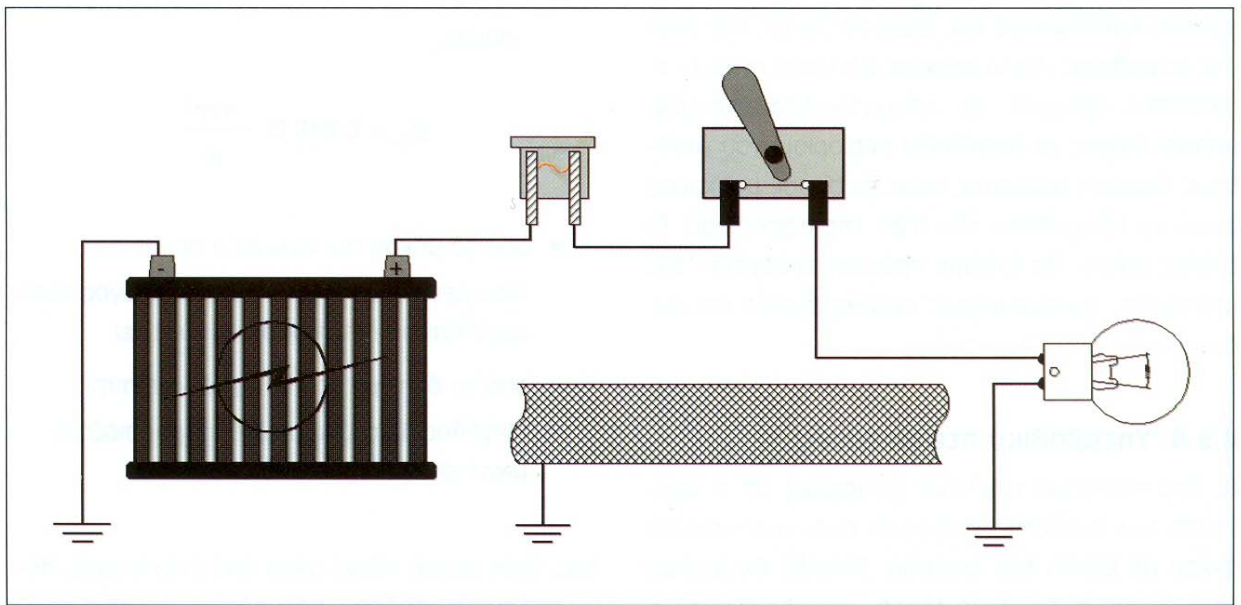
4.5. Βλάβες κυκλωμάτων

Υπάρχουν τρεις βασικές αιτίες που μπορεί να αναγκάσουν ένα κύκλωμα να μη λειτουργεί:

- βλάβες από μεγάλη αντίσταση (κακές επαφές, διακοπή αγωγού κ.λπ.)
- βλάβες από μικρή αντίσταση (βραχυκύκλωμα)
- βλάβες στο εξάρτημα



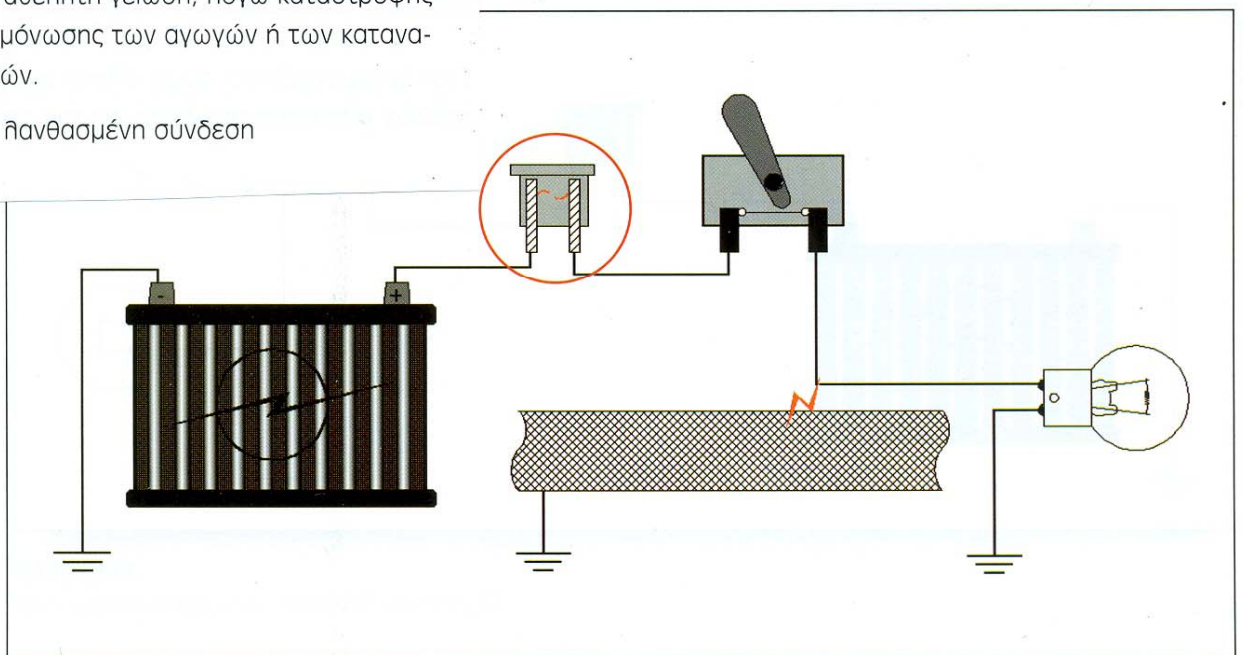
Σχήμα 4.15.
Περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού κυκλώματος.



Σχήμα 4.16.
Κανονική λειτουργία κυκλώματος πριν το βραχυκύκλωμα.

Βραχυκύκλωμα μπορεί να προκληθεί:

- από αθέλητη γείωση, λόγω καταστροφής της μόνωσης των αγωγών ή των καταναλωτών.
- από λανθασμένη σύνδεση



Σχήμα 4.17.
Κατάσταση μετά το βραχυκύκλωμα (καμμένη ασφάλεια, σβησμένη λυχνία).

Υπερβολική πτώση τάσης

Στην πραγματικότητα, όμως, όλοι οι αγωγοί παρουσιάζουν αντίσταση στη διέλευση του ρεύματος:

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}$$

Η αντίσταση αυτή εξαρτάται:

- από το υλικό του αγωγού (είναι συνήθως ο χαλκός,

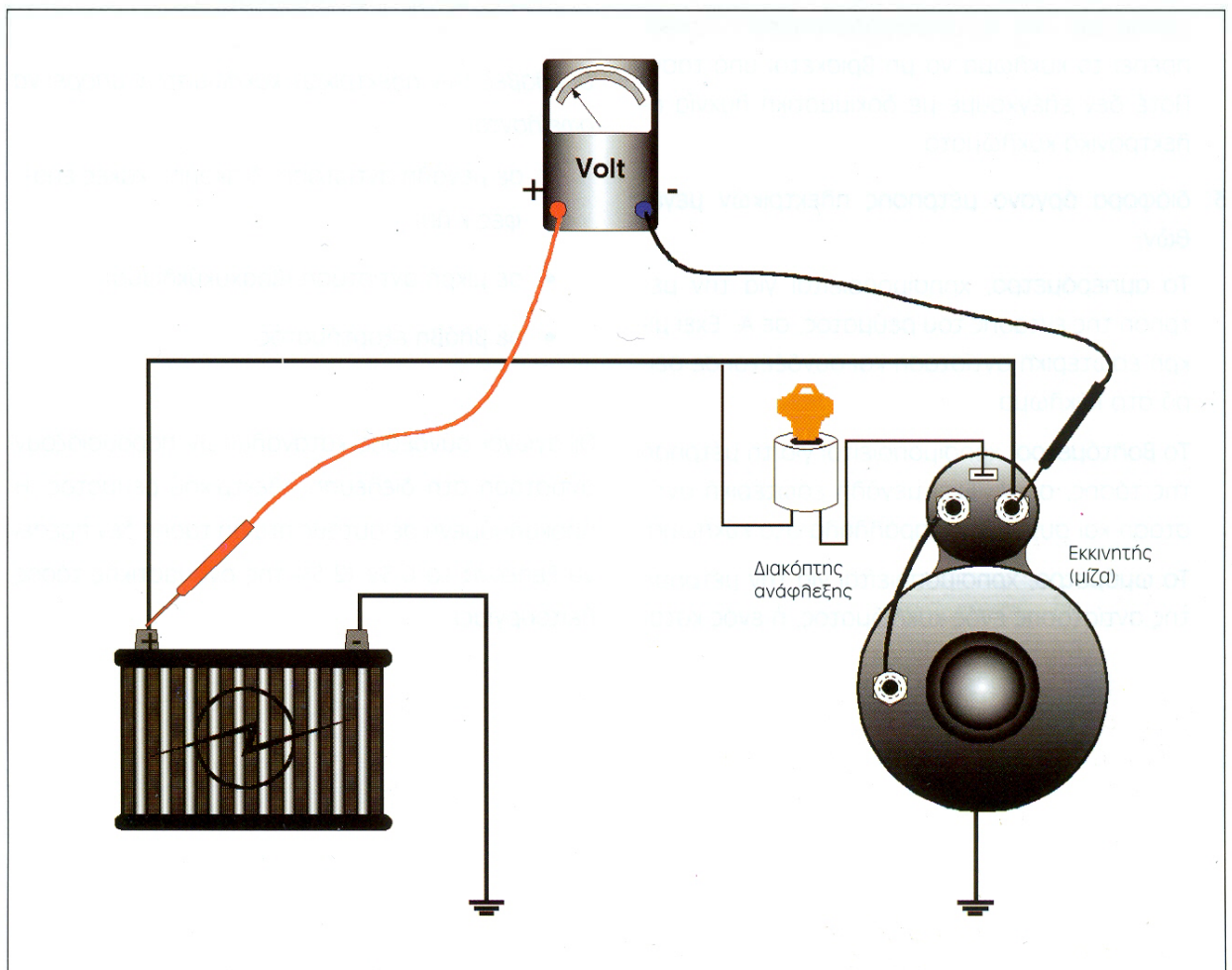
$$\rho_{Cu} = 0,018 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

- από το μήκος του αγωγού ℓ σε m.
Όσο μεγαλύτερο μήκος έχει ο αγωγός τόσο μεγαλύτερη αντίσταση παρουσιάζει.
- από τη διατομή του αγωγού S σε mm^2 .
Μεγάλης διατομής αγωγοί παρουσιάζουν μικρή αντίσταση.

$$U = R \cdot I = \frac{\rho \cdot \ell}{S} \cdot I \text{ σε V}$$

Επιτρεπόμενη της πτώση τάσης

$$u = 2,5\%U = 2,5 \times U/100 = 2,5 \times 12/100 = 0,3\text{V}$$



Σχήμα 4.18.

Δοκιμή για υπερβολική πτώση τάσης στον αγωγό.

Διαδικασία 1η

Υπολογισμός αντίστασης αγωγών

Ένας αγωγός από χαλκό μήκους 10m και διατομής 3mm², συνδέει μέσω διακόπτη ένα καταναλωτή με ένα συσσωρευτή. Ποια είναι η αντίσταση που παρουσιάζει;

Βήματα

1. Γνωρίζουμε από τους πίνακες ότι η ειδική αντίσταση του χαλκού είναι:

$$\rho = 0,018 \cdot \left(\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right)$$

2. Έχοντας γνωστή τη διάμετρό του (d), μπορούμε να υπολογίσουμε τη διατομή του εφαρμόζοντας τον παρακάτω τύπο:

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

3. Αντικαθιστώντας τη διάμετρο έχουμε:

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 3^2}{4} \text{ mm}^2 \Rightarrow S = 7 \text{ mm}^2$$

4. Γνωρίζοντας το S εφαρμόζουμε τον τύπο

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}$$

και υπολογίζουμε την αντίσταση του αγωγού.

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S} = 0,018 \cdot 10 / 7 \Rightarrow R = 0,026 \Omega$$

Ερώτηση:

Τι θα συμβεί αν επιλέξουμε αγωγό μικρότερης ή μεγαλύτερης διαμέτρου σε ένα κύκλωμα;

Διαδικασία 2η

Υπολογισμός πτώσης τάσης

Εναλλακτήρας ενός αυτοκινήτου έχει ισχύ P=480 W, τάση λειτουργίας U=12V. Δεχόμαστε ότι η ΔU (επιτρεπόμενη πτώση τάσης) είναι 2,5% της πηγής. Ποια πρέπει να είναι η διατομή του αγωγού από τον οποίο διέρχεται το ρεύμα και ποια η πτώση τάσης στο κύκλωμα;

(Δίνονται: ειδική αντίσταση ρ χαλκού = 0,018 Ω · mm² / m και μήκος καλωδίου ℓ = 1,5 m).

Βήματα

1. Υπολογίζουμε την ένταση του ρεύματος που περνά μέσα απ' τον αγωγό, εφαρμόζοντας τον τύπο,

$$P = U \cdot I$$

$$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} \Rightarrow I = \frac{480 \text{ W}}{12 \text{ V}} \Rightarrow I = 40 \text{ A}$$

2. Από τον πίνακα 6 της σελίδας 35, εκλέγουμε για 43A την αντίστοιχη διατομή του αγωγού που είναι S = 10mm².

3. Για να υπολογίσουμε την πτώση τάσης θα εφαρμόσουμε τους τύπους,

$$U = R \cdot I \quad \text{και} \quad R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}$$

$$U = R \cdot I \Rightarrow U = (\rho \cdot \ell / S) \cdot I \Rightarrow U = (0,018 \cdot 1,5 / 10) \cdot 40 \Rightarrow U = 0,11 \text{ V}$$

$$\Delta U = \frac{2,5 \times 12}{100} \Rightarrow \Delta U = 0,3 \text{ V}$$

$$\text{Άρα } U < \Delta U \Rightarrow 0,11 \text{ V} < 0,3 \text{ V.}$$

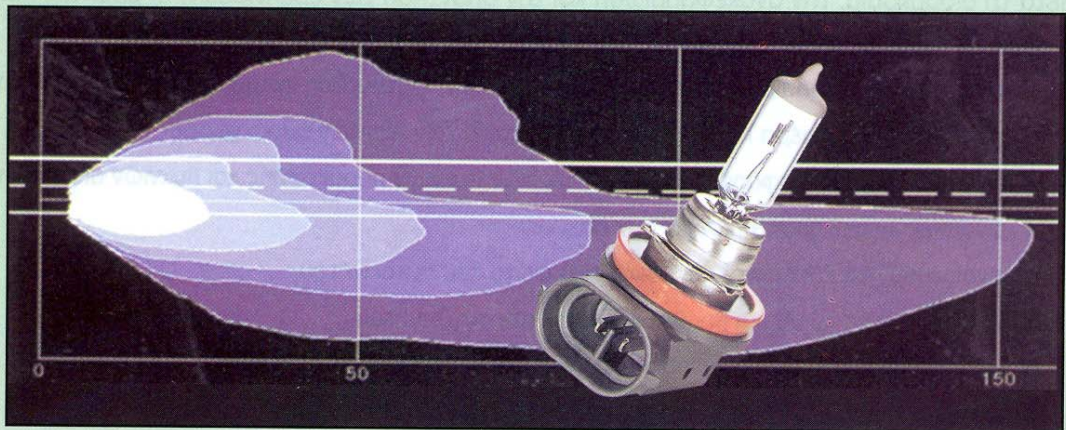
Άρα η πτώση τάσης κρίνεται αποδεκτή και η επιλογή αγωγού είναι διατομής 10mm².

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια βήματα πρέπει να ακολουθήσουμε προκειμένου να προσεγγίσουμε μεθοδικά την διατύπωση παραπόνου από πελάτη για μη κανονική λειτουργία του αυτοκινήτου;
2. Ποιο είναι το απλούστερο εργαλείο που διαθέτει ο ηλεκτρολόγος αυτοκινήτων για την αναζήτηση μιας βλάβης;
3. Πόσα είδη δοκιμαστικών ρυχνίων υπάρχουν; Σε τι χρησιμεύει η κάθε μία; Ποιές προφυλάξεις πρέπει να λαμβάνονται κατά τη χρήση τους;
4. Γιατί τα κύκλωμα αυτοκινήτου ονομάζονται συστήματα μονού καλωδίου ή συστήματα επιστροφής στη γη;
5. Ποιες οι βασικές διαφορές μεταξύ αναλογικών και ψηφιακών οργάνων;
6. Ποια τα χαρακτηριστικά στοιχεία του αμπερόμετρου, πώς συνδέεται στο κύκλωμα;
7. Τι εξυπηρετεί η αμπερομετρική τσιμπίδα;
8. Με ποιο όργανο ελέγχεται η φόρτιση της μπαταρίας; Τι συμπεράσματα βγάζουμε από τις ενδείξεις τους;
9. Ποια τα χαρακτηριστικά στοιχεία ενός βοητόμετρου; Πώς συνδέεται σε ένα κύκλωμα;
10. Αν ενεργοποιήσουμε όλες τις καταναλώσεις του αυτοκινήτου, θα παρατηρήσουμε μεταβολή στις ενδείξεις των οργάνων (αμπερόμετρου, βοητόμετρου). Να αιτιολογήσετε τη απάντησή σας.
11. Κατά την εκκίνηση του αυτοκινήτου, παρατηρείται μεταβολή στις ενδείξεις αμπερόμετρου και βοητόμετρου. Γιατί συμβαίνει αυτό;
12. Τι ελέγχουμε με το ωμόμετρο;
13. Τι δυνατότητες έχει ένα πολύμετρο;
14. Ποιες είναι οι βασικές αιτίες πρόκλησης βραχυκύκλωματος;
15. Από τι εξαρτάται η προκαλούμενη σε ένα κύκλωμα πτώση τάσης; Ποιό μέγεθός της είναι αποδεκτό;

Κεφάλαιο 5

Εγκατάσταση φωτισμού

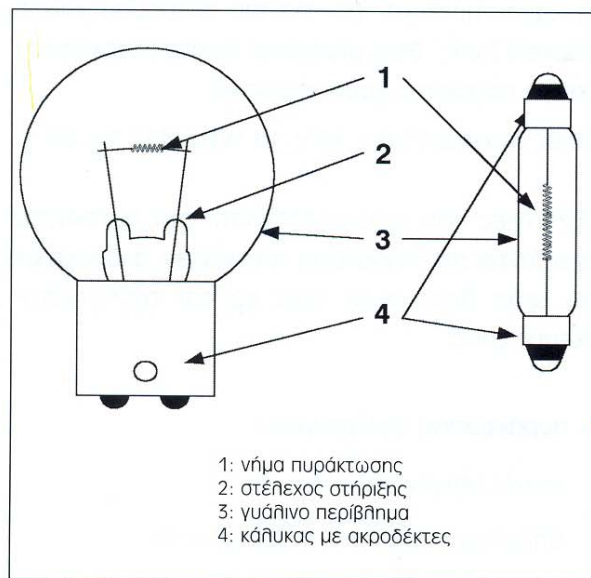


- Εισαγωγή
- Ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού
- Λυχνίες
- Εξωτερικά φώτα
- Εσωτερικά φώτα
- Αντικατάσταση λυχνιών
- Βλάβες
- Καλωδιακά διαγράμματα κυκλωμάτων φωτισμού

Εγκατάσταση φωτισμού

Συγκεκριμένα, το σύστημα φωτισμού πρέπει να:

- παρέχει ικανοποιητικό φωτισμό εμπρός από το όχημα, όταν αυτό κινείται στο σκοτάδι.
- σηματοδοτεί τη θέση του στο σκοτάδι ή σε δυσμενείς συνθήκες φωτισμού.
- ειδοποιεί τα οχήματα που το ακολουθούν ότι πρόκειται να σταματήσει ή να σταθμεύσει.
- προειδοποιεί τα οχήματα που το ακολουθούν ότι πρόκειται να αλλάξει πορεία (ανεξάρτητα από τις εξωτερικές συνθήκες φωτισμού).
- να μην ενοχλεί (θαμπώνει) τους οδηγούς των αντίθετα ερχόμενων οχημάτων.



Σχήμα 5.1.

Κατασκευή λυχνίας πυράκτωσης για αυτοκίνητα

Οι λυχνίες που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες, ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους και τον τρόπο κατασκευής τους:

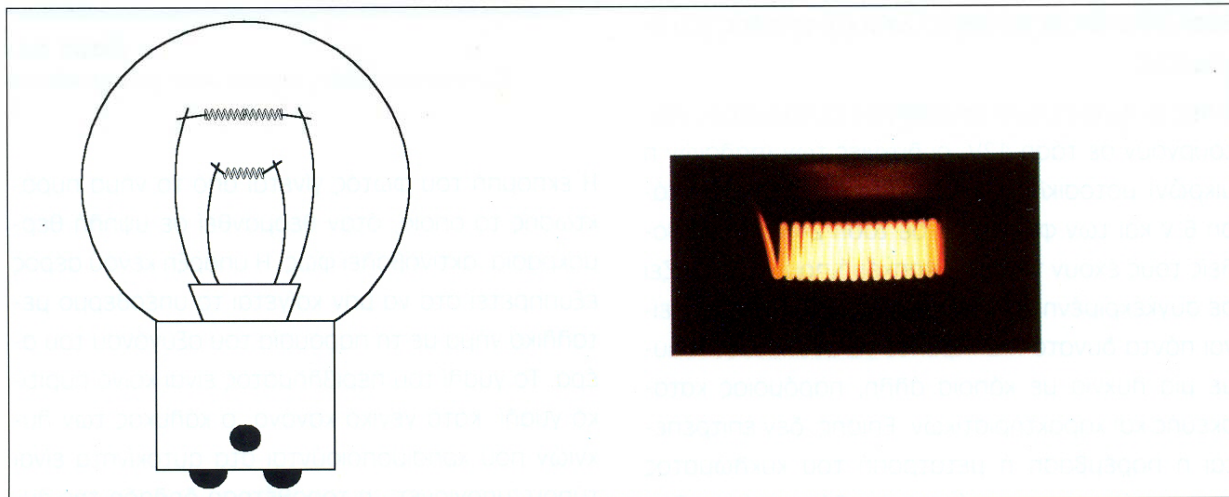
– πυράκτωσης (βοήφραμιού)

κοινές (Αργόν (Ar))

αλογόνων (Ιωδίου (I) ή Βρωμίου (Br))

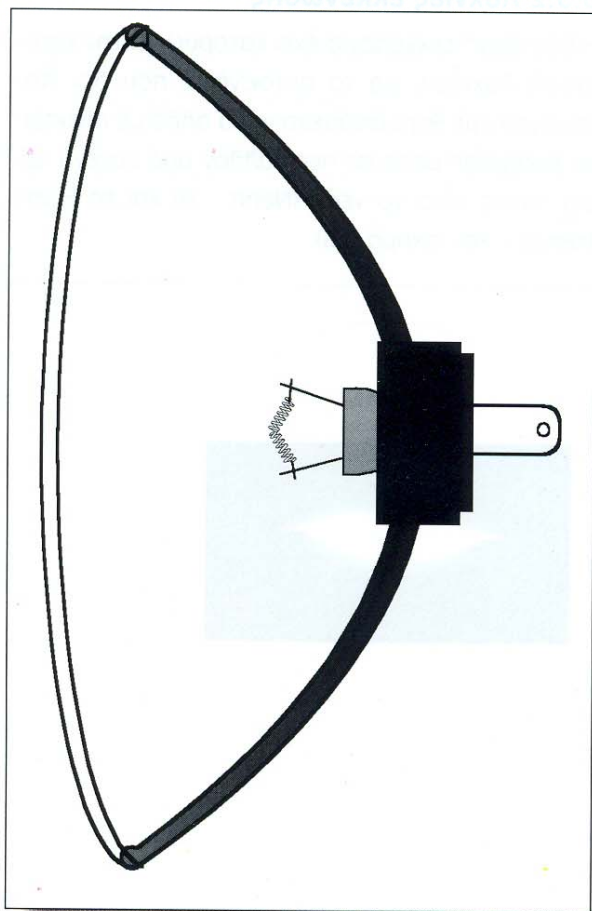
– εκκένωσης αερίου

νέον (Ne), Ξένον (Xe)



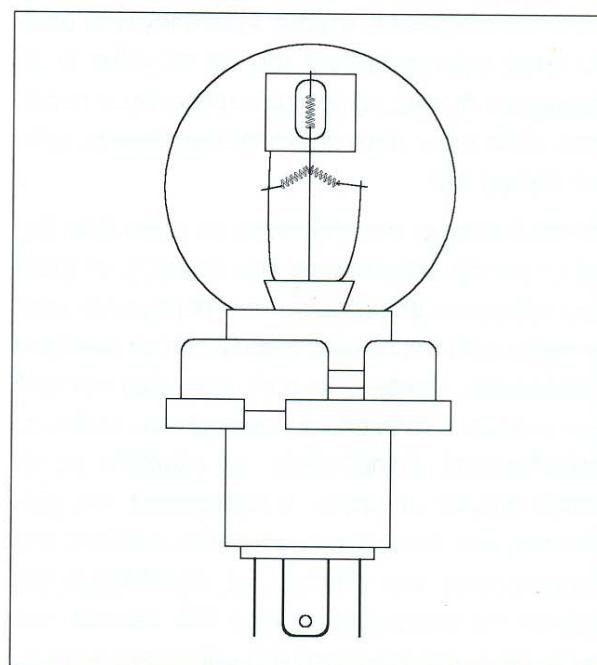
Σχήμα 5.2.

Λυχνία με δύο νήματα πυράκτωσης, πυρακτωμένο νήμα.



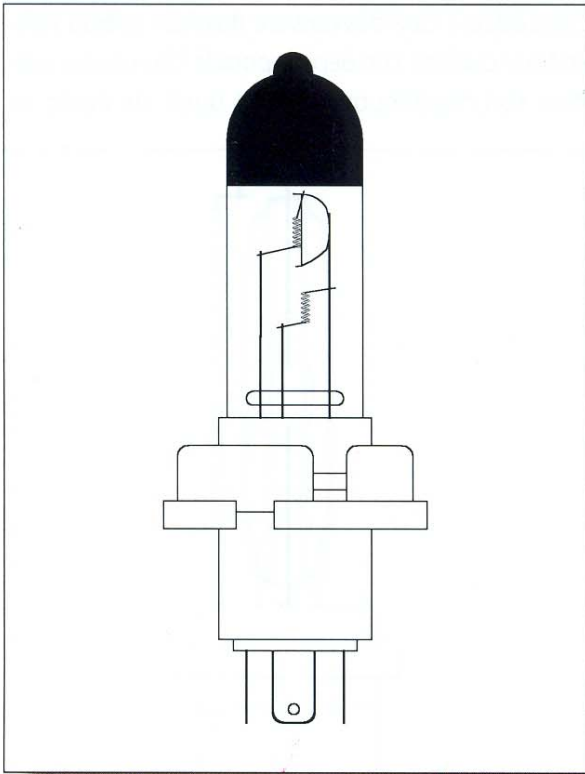
Σχήμα 5.3.

Προβολέας σφραγισμένης δέσμης (λυχνίας)
(Seald beam).



Σχήμα 5.4.

Κοινή λυχνία πυράκτωσης.

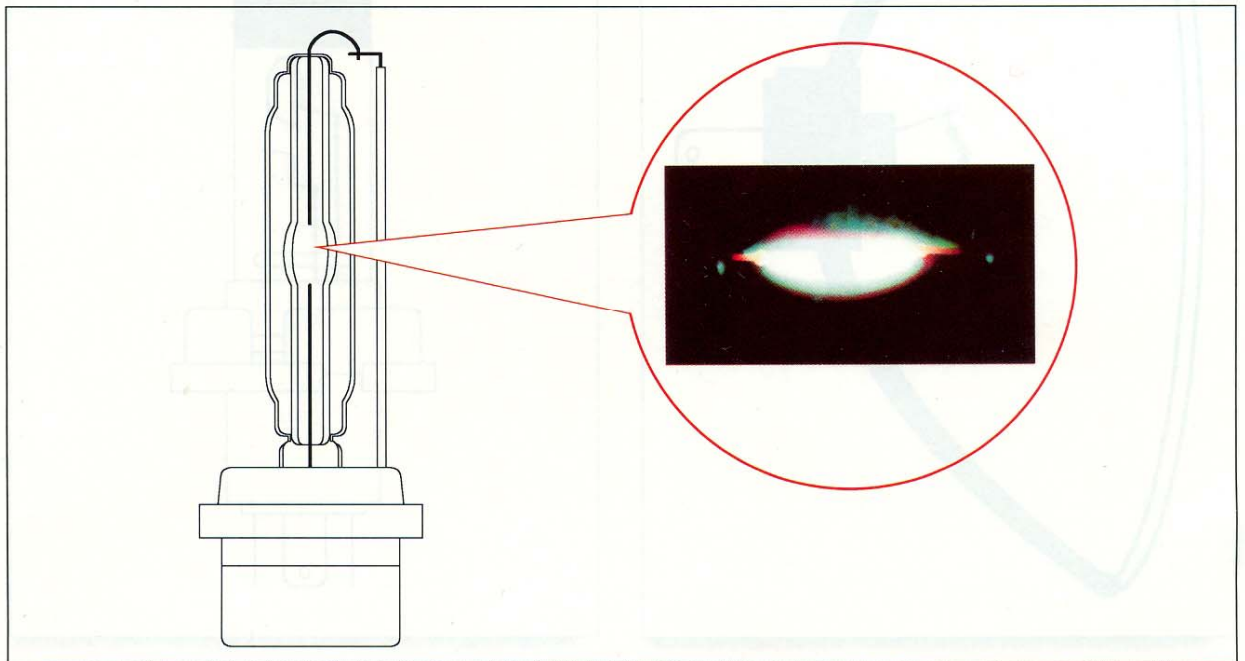


Σχήμα 5.5.
Λυχνία ιωδίου αυτοκινήτου.

ΠΡΟΣΟΧΗ



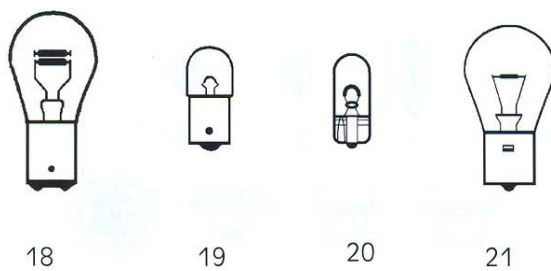
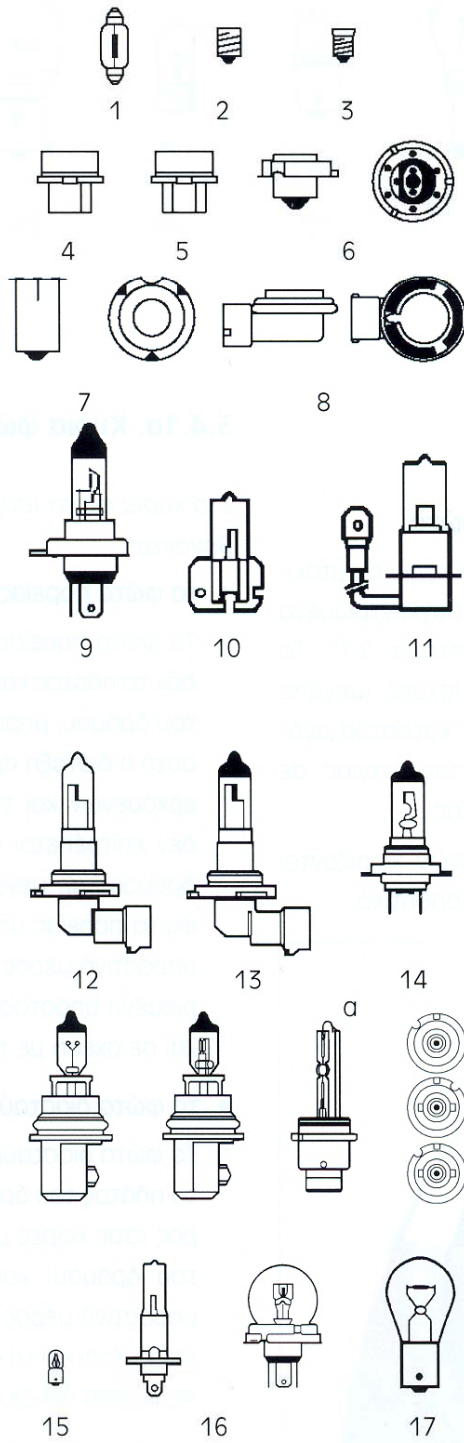
Όταν ένα αυτοκίνητο είναι εφοδιασμένο με λυχνίες εκκένωσης υπάρχει μεγάλος κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, εάν και επιχειρήσουμε να τις αντικαταστήσουμε, ενώ λειτουργούν ή κάνουμε μετρήσεις στα καλώδια τροφοδοσίας τους. Συμβουλευτείτε οπωσδήποτε τις οδηγίες του κατασκευαστή, πριν από οποιαδήποτε επέμβαση.



Σχήμα 5.6.
Λυχνία ξένον για αυτοκίνητα, εκπομπή φωτός από την εκκένωση του αερίου.

Χαρακτηριστικά λυχνίων						
Διεθνής κωδικός SAE	Αριθμός νημάτων	Ονομαστική τάση λειτουργίας (Volt)	Ισχύς (Watt)	Τύπος βάσης	Σχήμα	Χρήση
C 0,6W	1	6	0,6	E10	2	Πίσω φώτα - μοτοσικλέτας
C 2,4W	1	6	2,4	EP10	3	Εμπρός φώτα μοτοσικλέτας
C 21W	1	12	21	SV8,5 - 8	1	Φώτα όπισθεν
C 5W	1	6 - 12 - 24	5	SV8,5 - 8	1	Πίσω φώτα, φώτα πινακίδας
D2	*	*	35	P32d,1	17α	Εμπρός φώτα - Μεσαία
D2R	*	*	35	P32d,3	17β	Εμπρός φώτα - Μεσαία
D2S	*	*	35	P32d,2	17γ	Εμπρός φώτα - Μεσαία
H1	1	12 - 24	55 - 70	P14,5s	20	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα, ομίχλης
H2	1	12 - 24	55 - 70	X511	10	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα
H3	1	12 - 24	55 - 70	PK22s	11	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα ομίχλης
H4	2	12 - 24	60/50, 60/55 - 75/70	P43t	9	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα (Γαλλία μόνο)
H7	1	12 - 24	55 - 70	PX26d	14	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα
H8	1	12	35	PGJ19-1	8	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα
H9	1	12	35	PGJ19-2	8	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα
HB1	2	12	65/45	P29t	15	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα
HB2/H4	2	12	60/55	P43t	9	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα
HB3 - 9005	1	12	60	P20d	12	Εμπρός φώτα - Μεσαία
HB4 - 9006	1	12	51	P22d	13	Εμπρός φώτα - Μεγάλα
HB5	2	12	60/55	PX29t	16	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα
HS3	1	6	2,4	PX13,5s	7	Εμπρός φώτα - Μοτοσικλέτας
P21/4W	2	12	21/4	BAZ15d	22	Φώτα φρένων, πίσω φώτα
P21/5W	2	6 - 12 - 24	21/5	BAY15d	22	Φώτα φρένων, πίσω φώτα
P21W	1	6 - 12 - 24	21	BA15s	23	Πίσω φώτα, φρένων, όπισθεν, αλλαγής πορείας, ομίχλης
P27/7W	2	12	27/7	W2,5x16q	5	Φώτα φρένων και θέσεως
P27W	1	12	27	W2,5x16q	4	Πίσω φώτα, φρένων, όπισθεν, αλλαγής πορείας, πινακίδας
PY21W	1	12 - 24	21	BAU15s	21	Φώτα αλλαγής πορείας (πορτοκαλί)
R10W	1	6 - 12 - 24	10	BA15s	21	Πίσω φώτα, πινακίδας
R2	2	6 - 12 - 24	45/40-45/40-55-50	P45t	19	Εμπρός φώτα, Μεσαία, μεγάλα
R5W	1	6 - 12 - 24	5	BA15s	21	Πίσω φώτα, φώτα πινακίδας
S1	2	6 - 12	25/25	BA20d	25	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα μοτοσικλέτες
S2	2	6 - 12	35/35	BA20d	25	Εμπρός φώτα - Μεσαία, μεγάλα μοτοσικλέτες
S3	1	6 - 12	15	P26s	6	Εμπρός φώτα, μοτοποδήλατα
T4W	1	6 - 12 - 24	4	BA9s	18	Φώτα θέσεως
W16W	1	12	16	W2,1x9,5d	24	Φώτα όπισθεν
W3W	1	12 - 24	3	W2,1x9,5d	24	Φώτα πλαινά, πινακίδας, φωτισμός ταμπλό
W5W	1	12 - 24	5	W2,1x9,5d	24	Φώτα πλαινά, πινακίδας, φωτισμός ταμπλό

* Λυχνίες εκκένωσης αερίου Xenon



Εξωτερικά φώτα



Σχήμα 5.7.
Συγκροτήματα εξωτερικών φώτων.

Τα εξωτερικά φώτα των αυτοκινήτων χωρίζονται στα κύρια ή υποχρεωτικά και στα βοηθητικά.

. Κύρια φώτα

Στα κύρια φώτα (σύμφωνα με τον Κ.Ο.Κ.) περιλαμβάνονται:

- τα φώτα πορείας ή μεγάλα φώτα
- τα φώτα διασταύρωσης ή μεσαία
- τα φώτα θέσης ή μικρά και τα φώτα στάθμευσης
- τα φώτα δεικτών κατεύθυνσης ή φηας και τα φώτα έκτακτης ανάγκης (alarm)
- τα φώτα τροχοπέδησης ή φώτα φρένων ή στοπ (Stop)
- τα φώτα όγκου και τα πλευρικά φώτα
- το φως πινακίδας αριθμού κυκλοφορίας
- τα φώτα οπισθοπορείας
- οι αντανακλαστήρες

. Βοηθητικά φώτα

Στα βοηθητικά φώτα περιλαμβάνονται:

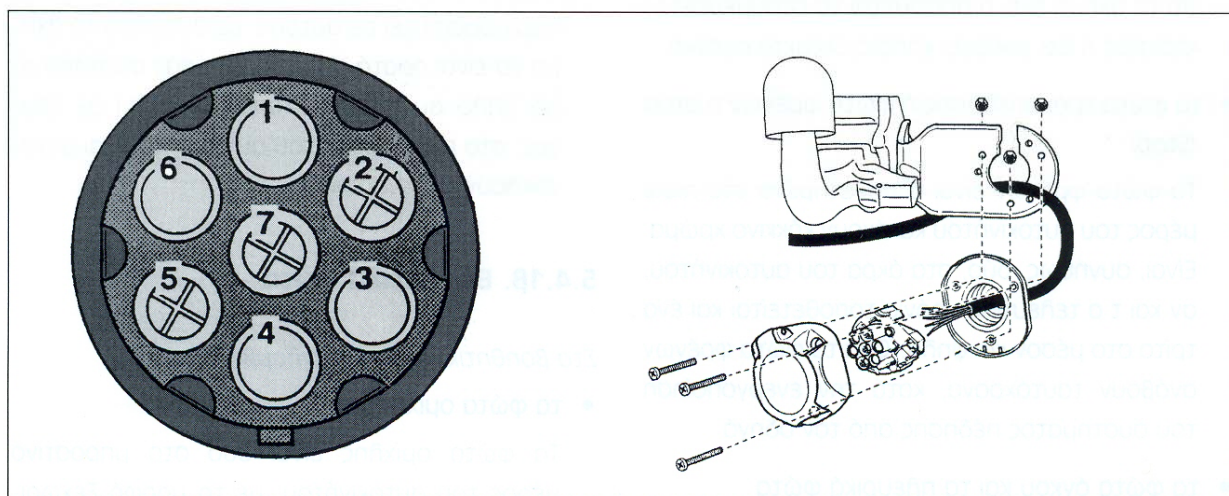
- τα φώτα ομίχλης
- οι πρόσθετοι προβολείς
- τα ειδικά φώτα

Όταν ένα αυτοκίνητο πρόκειται να ρυμουλκώσει ένα μη αυτοκινούμενο όχημα, τότε το ρυμουλκούμενο όχημα θα πρέπει να φέρει υποχρεωτικά τα παρακάτω πίσω φώτα:

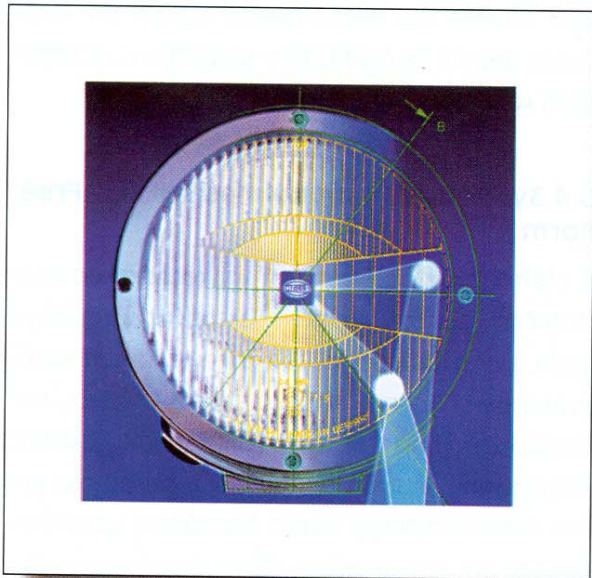
- φώτα φρένων
- φώτα αλλαγής κατεύθυνσης και έκτακτης ανάγκης
- φώτα θέσης
- πίσω φως ομίχλης
- (αντανακλαστικές)

Η ηλεκτρική σύνδεση του ρυμουλκούμενου γίνεται με ειδικό, γι' αυτό το σκοπό, συνδετήρα που πρέπει να είναι σύμφωνος με την διεθνή προδιαγραφή ISO (σχήμα 5.8).

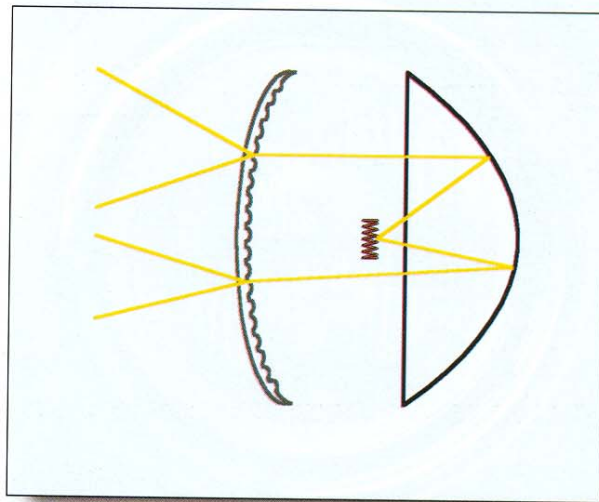
Επαφή	Σύνδεση (κατά ISO)
1	αριστερό φηλας
2	πίσω φως ομίχλης ή κενό
3	γείωση
4	δεξιό φηλας
5	δεξιό φως θέσης
6	φώτα φρένων
7	αριστερό φως θέσης



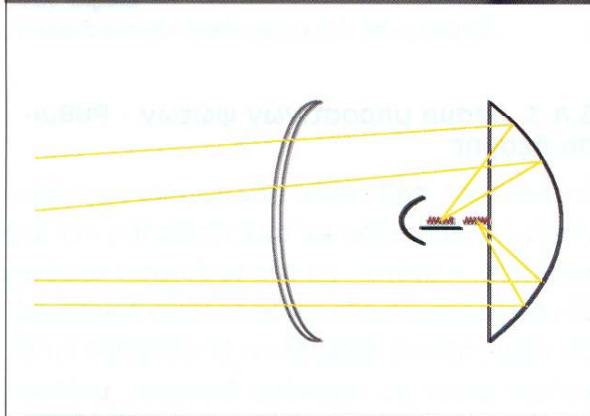
Σχήμα 5.8.
Συνδετήρας ρυμουλκούμενου (ρευματοδότης).



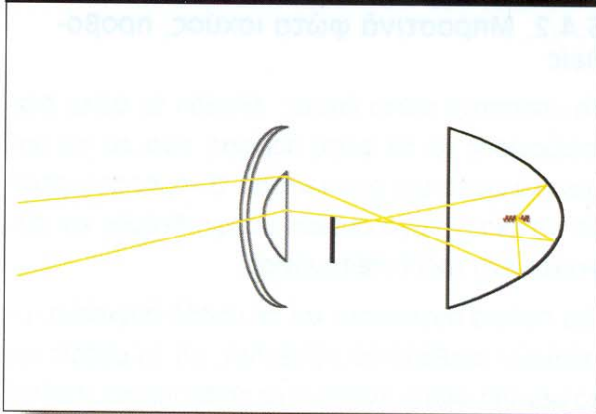
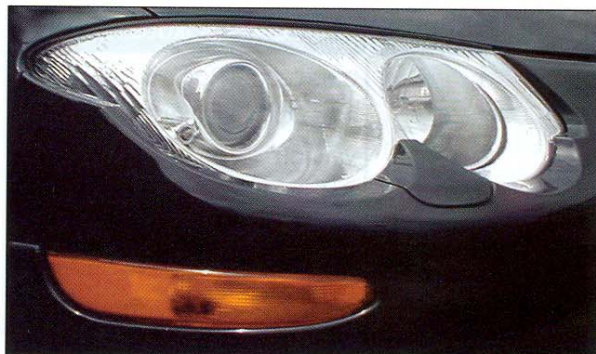
Σχήμα 5.9.
Αντανάκλαση και διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης.



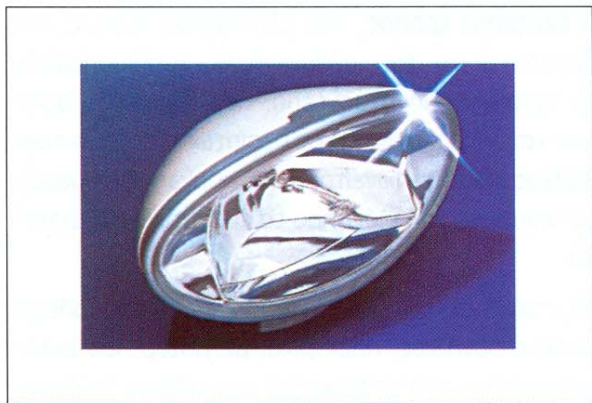
Σχήμα 5.10.
Διαμόρφωση των κρυστάλλων των προβολέων.



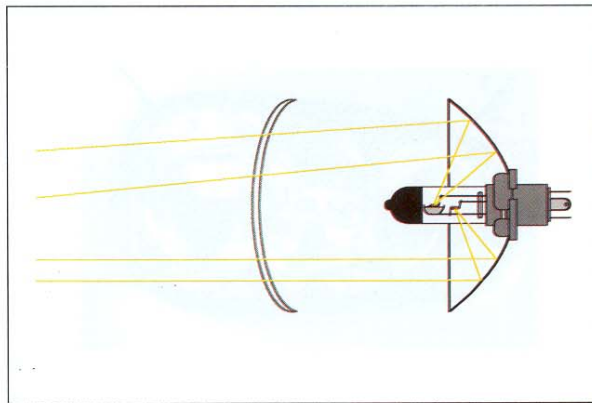
Σχήμα 5.11.
Παραβολικός προβολέας.



Σχήμα 5.12.
Ελλειπτικός προβολέας.



Σχήμα 5.13.
Πολυελλειπτικός προβολέας.



Σχήμα 5.14.
Το νήμα της μεσαίας δέσμης καλύπτεται στο εμπρός και κάτω μέρος.

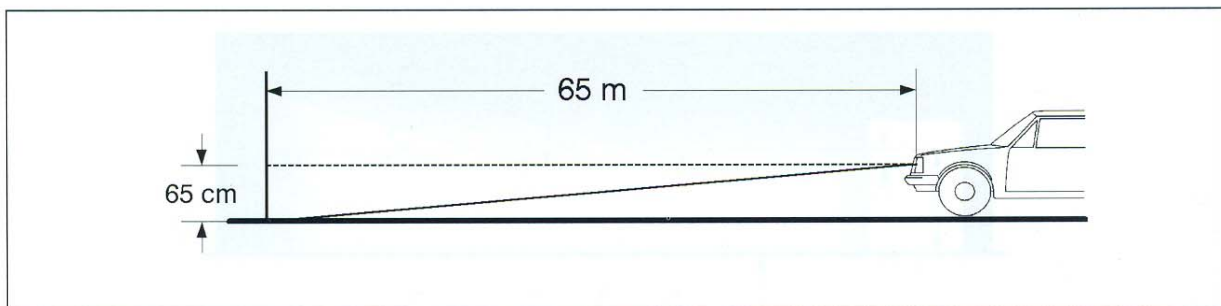


Σχήμα 5.15.
Φωτιστικό συγκρότημα μπροστινών φώτων σε μία ολοκληρωμένη μονάδα.

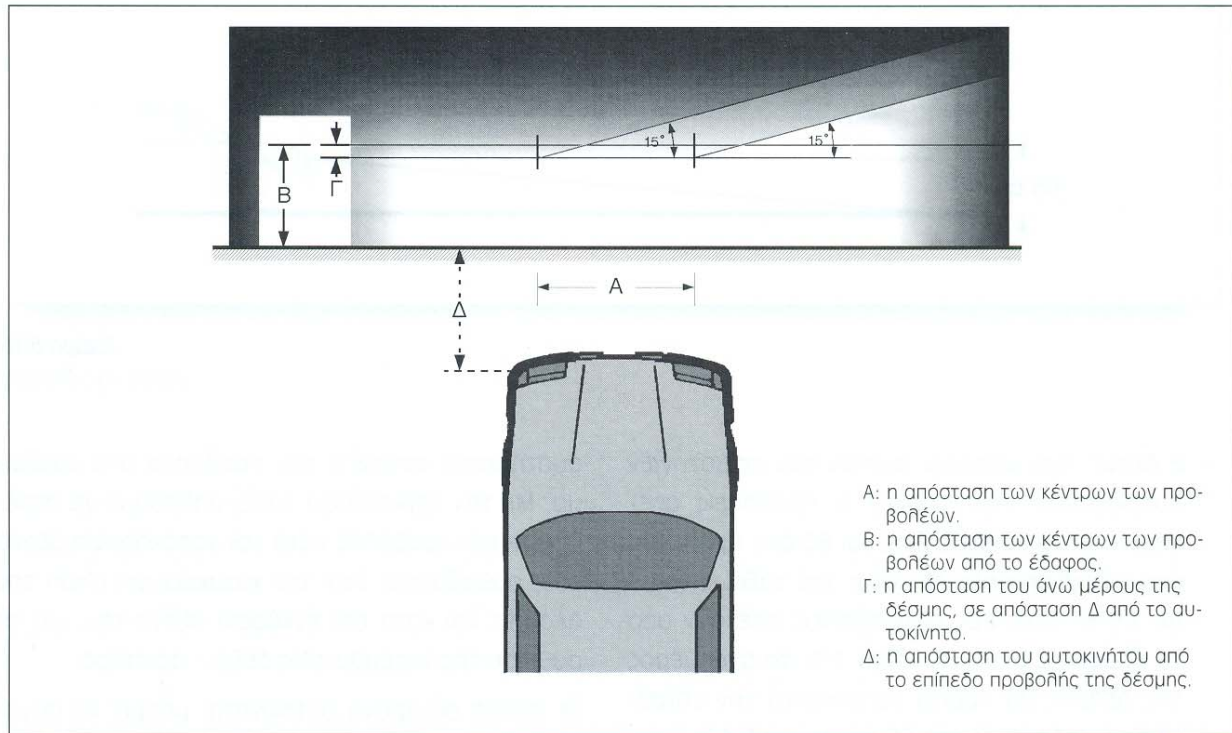
Η ένδειξη είναι μέσα σε κύκλο και έχει την παρακάτω μορφή:



- ο αριθμός κάτω δεξιά του E δείχνει την Ευρωπαϊκή χώρα στην οποία έχει γίνει ο έλεγχος και έχει δοθεί η σχετική έγκριση. Η έγκριση αυτή ισχύει για όλες τις χώρες μέλη της Ε. Ε.

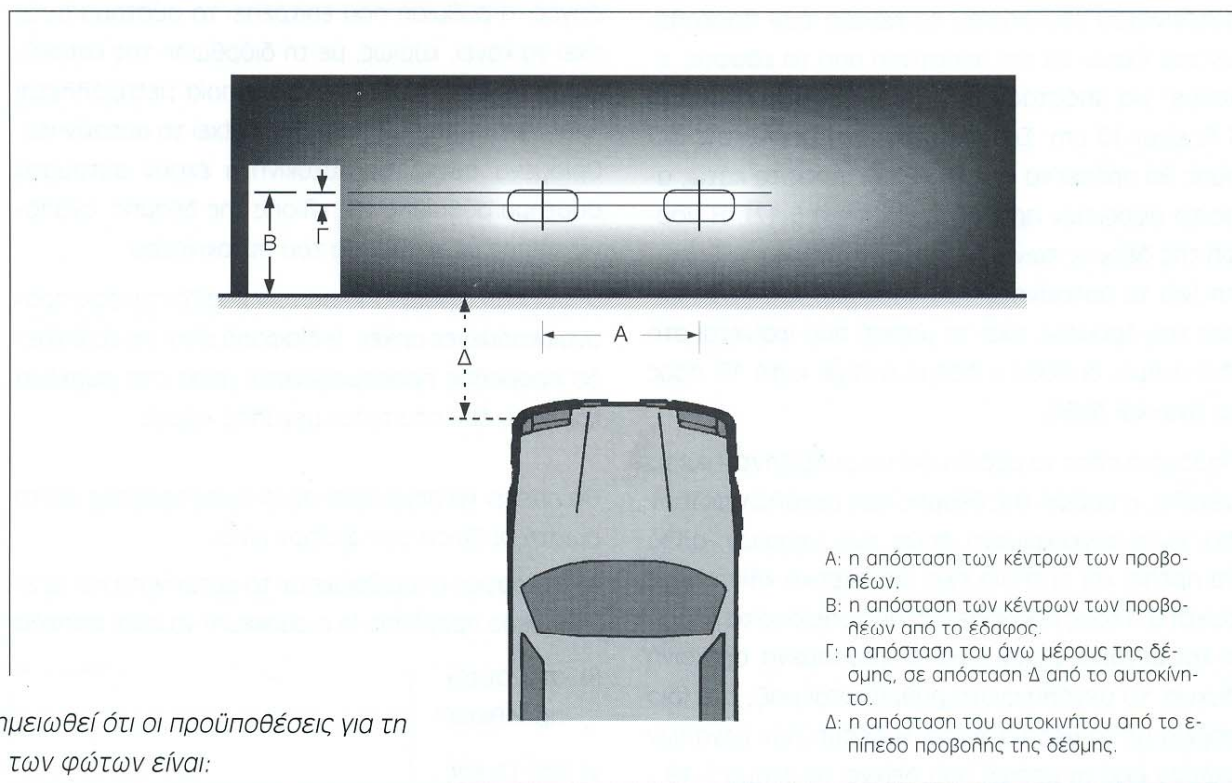


Σχήμα 5.16.
Κλίση της δέσμης.



Σχίμα 5.17.

Μορφή της δέσμης των μεσαίων φώτων για ευρωπαϊκό (αριστεροτίμονο) αυτοκίνητο.

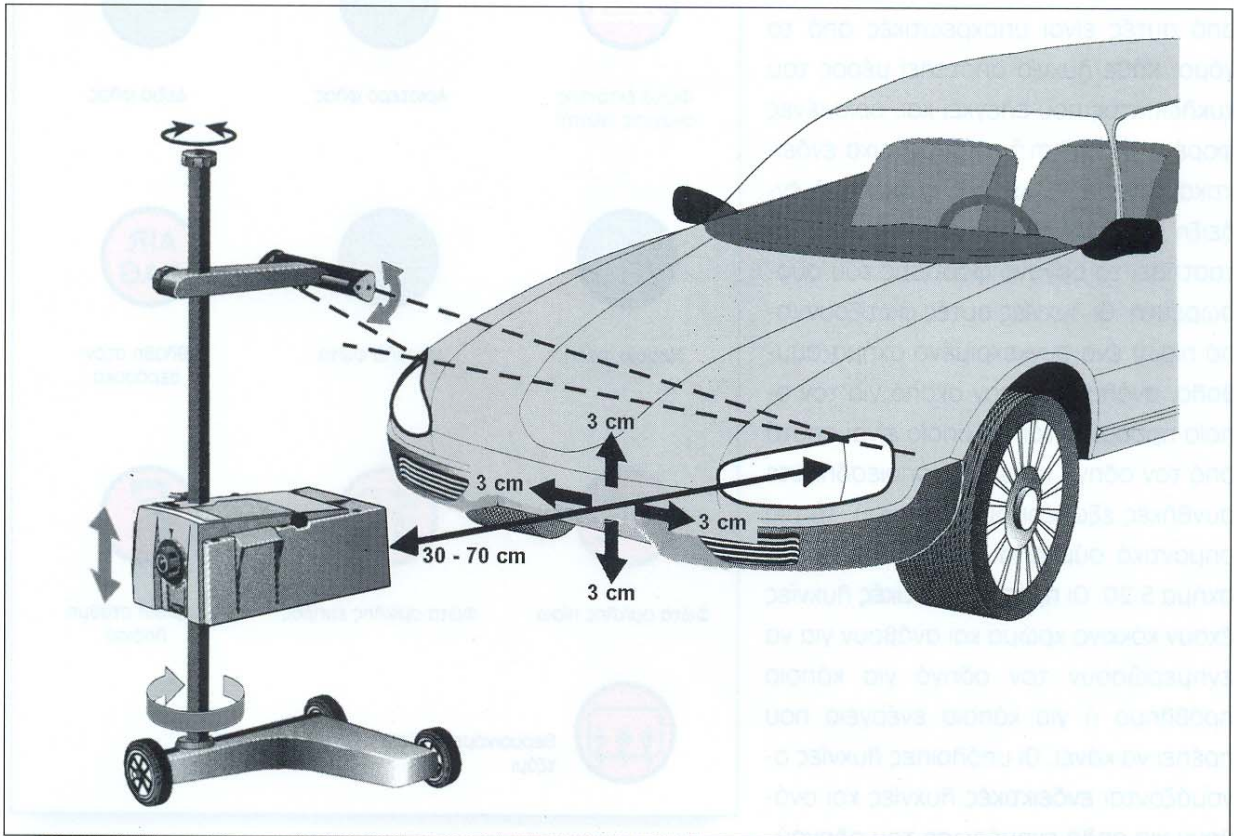


Σχίμα 5.18.

ς δέσμης των μεγάλων φώτων για ευρωπαϊκό (αριστεροτίμονο) αυτοκίνητο.

θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι προϋποθέσεις για τη σωστή ρύθμιση των φώτων είναι:

- α) το έδαφος όπου βρίσκεται το αυτοκίνητο και το επίπεδο προβολής (ή η συσκευή) να είναι επίπεδα
- β) στο αυτοκίνητο να μην υπάρχουν επιβάτες ή πρόσθετα φορτία
- γ) όλα τα ελαστικά να έχουν τη σωστή πίεση,
- δ) εάν υπάρχει σύστημα ρύθμισης της δέσμης (αυτόματο ή χειροκίνητο), θα πρέπει να ρυθμιστεί

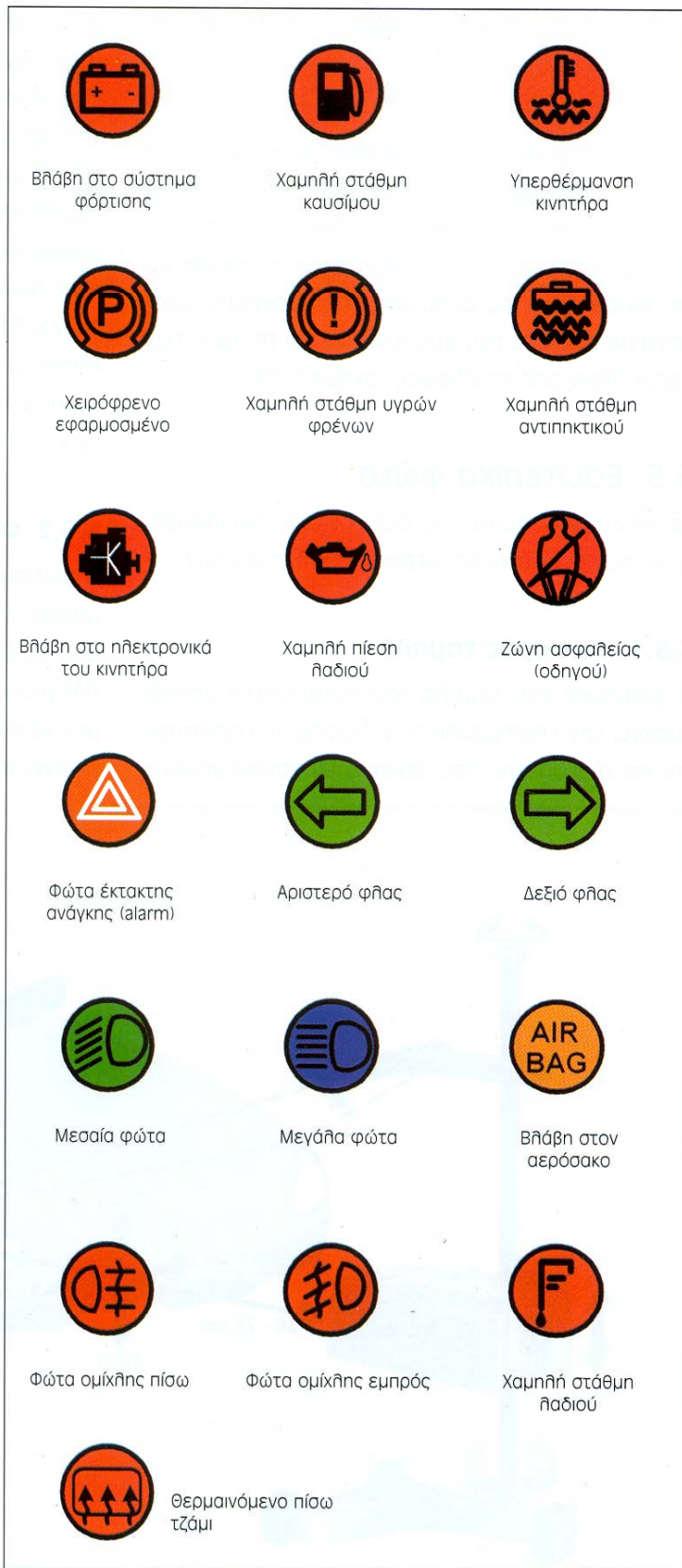


Σχήμα 5.19.
Συσκευή ρύθμισης προβολέων.

Αντικατάσταση λυχνιών

Στις αντικαταστάσεις λυχνιών, θα πρέπει να δίνουμε προσοχή στα παρακάτω:

- οι λυχνίες του εξωτερικού φωτισμού είναι πάντα σε ζεύγη και δεν επιτρέπεται να διαφέρουν μεταξύ τους.
- η ισχύς των χρησιμοποιούμενων, για αντικατάσταση, λυχνιών θα πρέπει να είναι αυτή που ορίζει ο κατασκευαστής, γιατί, εάν χρησιμοποιήσουμε λυχνίες μεγαλύτερης ισχύος, η παραγόμενη θερμότητα θα είναι μεγαλύτερη, με αποτέλεσμα την αλλοίωση των κατόπτρων των προβολέων και τη δραστική μείωση του εκπέμπόμενου φωτισμού. Επιπρόσθετα, θα προκαλέσουμε την επιβάρυνση των καλωδίων τροφοδοσίας των λυχνιών και, γενικότερα, του ηλεκτρικού κυκλώματος φωτισμού.
- δεν πρέπει να αγγίζουμε με τα δάκτυλα τις λυχνίες αλογόνων, γιατί προκαλείται υπερθέρμανση και μείωση της διάρκειας ζωής τους.



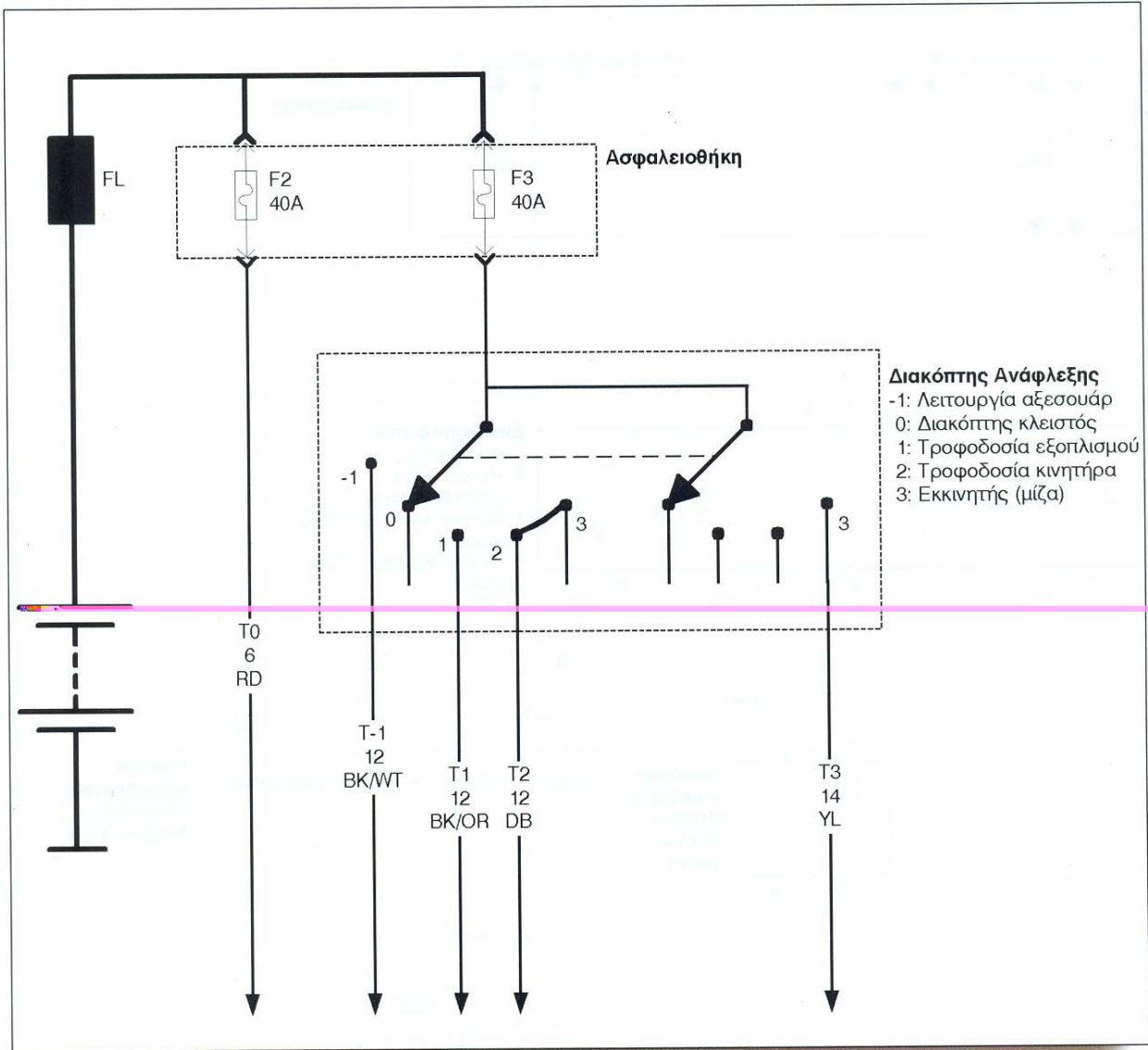
Σχήμα 5.20.

Σύμβολα ενδεικτικών και προειδοποιητικών λυχνιών πίνακα οργάνων.

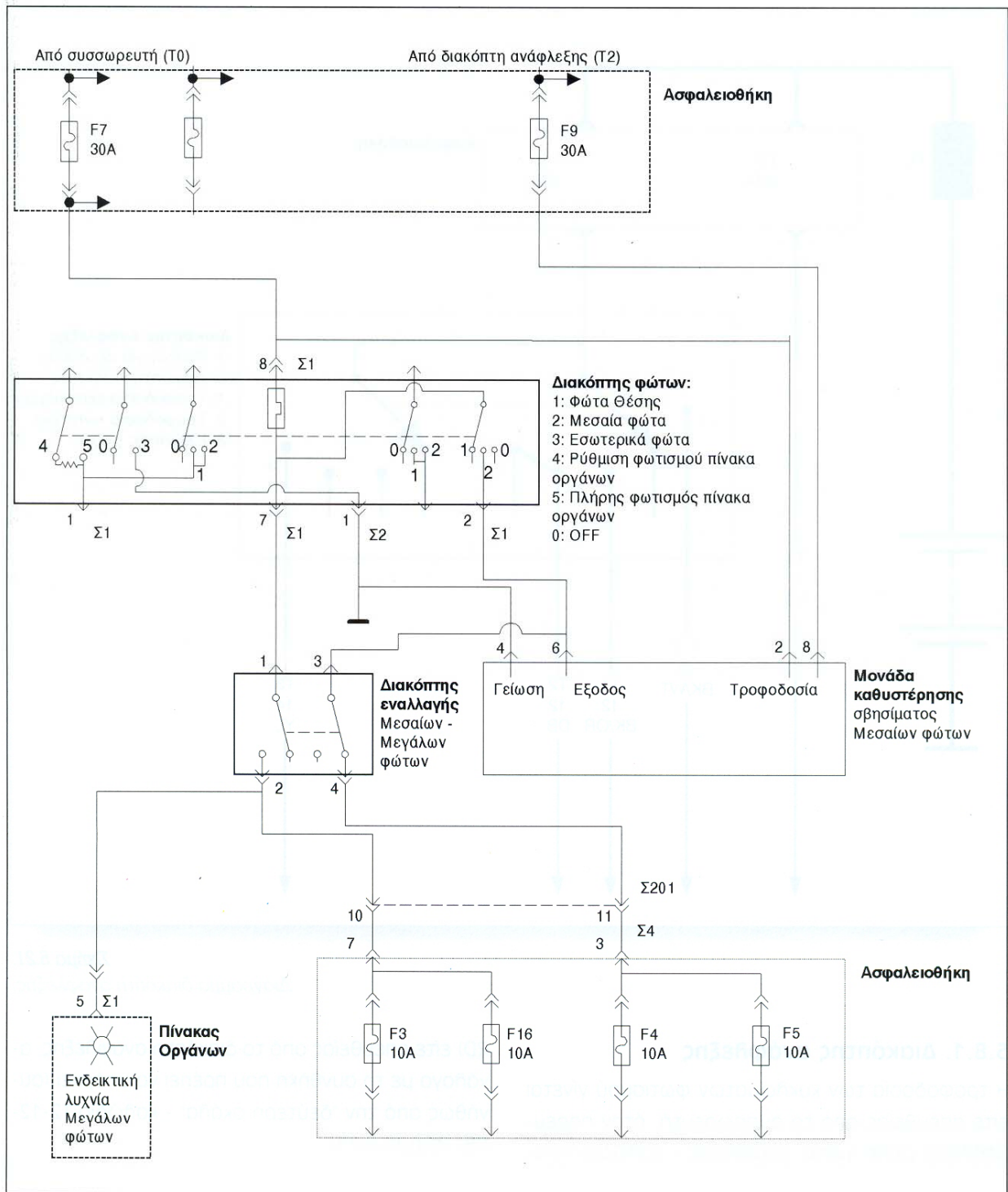
Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

ΜΑΡΤΙΝΟΣ ΜΟΥΣΚΟΣ, ΔΙΠΛΩΜΑΤΩΣ Δ.Ε.Τ.

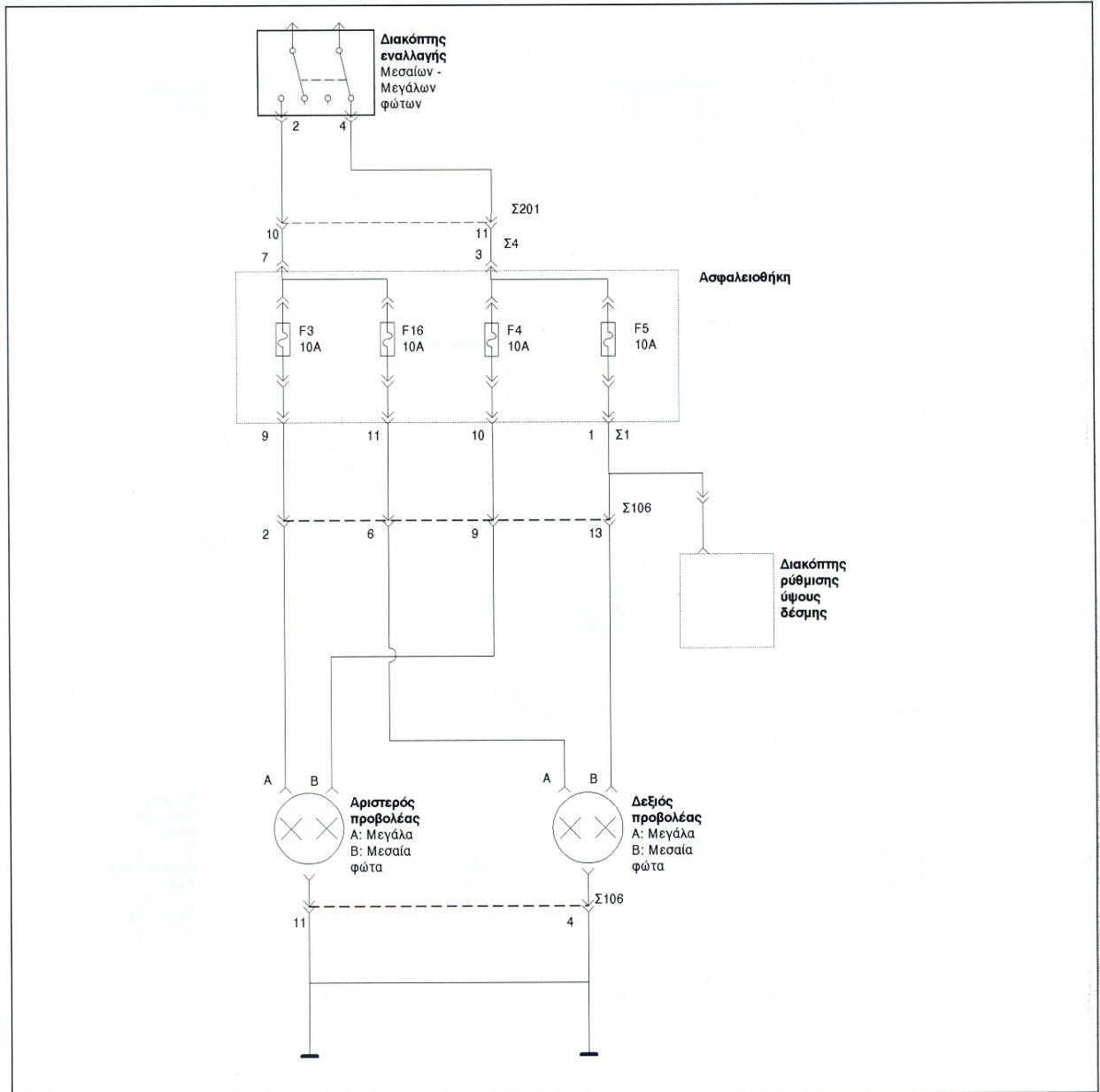
Είδη βλαβών	
Σύμπτωμα	Πιθανή αιτία
Μείωση έντασης φωτισμού	<ul style="list-style-type: none"> - Το γυαλί του περιβλήματος της λυχνίας έχει μαυρίσει από επικαθίσεις. - Το κάτοπτρο του προβολέα έχει οξειδωθεί ή μαυρίσει. - Οι επαφές και οι συνδέσεις στο συγκεκριμένο κύκλωμα φωτισμού παρουσιάζουν μεγάλη αντίσταση. - Οι επαφές του διακόπτη/ρελέ ελέγχου του συγκεκριμένου κυκλώματος έχουν καεί ή αλλοιωθεί από σπινθηρισμούς και παρουσιάζουν μεγάλη αντίσταση.
Πολλές λυχνίες έχουν μικρή διάρκεια ζωής	<ul style="list-style-type: none"> - Το κύκλωμα φόρτισης του συσσωρευτή παράγει υψηλότερη τάση από το κανονικό. - Κατεστραμμένος ή πλήρως εκφορτισμένος συσσωρευτής αναγκάζει τον εναλλάκτη να παράγει, συνεχώς, υψηλή τάση φόρτισης.
Μία ή πολλές λυχνίες καίγονται συχνά	<ul style="list-style-type: none"> - Σπινθηρισμοί των επαφών σύνδεσης ή στον διακόπτη προκαλούν συνεχές αναβόσβησμα της λυχνίας, που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της διάρκειας ζωής της.
Μία λυχνία αναβοσβήνει ανεξέλεγκτα	<ul style="list-style-type: none"> - Κακή επαφή στον διακόπτη ελέγχου της λυχνίας. - Κακή επαφή στις συνδέσεις της λυχνίας.
Ο διακόπτης φώτων ενεργοποιεί λιγότερα ή περισσότερα κυκλώματα φωτισμού	<ul style="list-style-type: none"> - Εσωτερικό βραχυκύκλωμα στον διακόπτη ή σπάσιμο επαφής μέσα στον διακόπτη.
Μια λυχνία φλας αναβοσβήνει πολύ γρήγορα	<ul style="list-style-type: none"> - Μία από τις δύο λυχνίες που αναβοσβήνουν μαζί (αριστερά ή δεξιά) είναι καμένη.
Ο διακόπτης φλας δεν έχει αυτόματη επαναφορά	<ul style="list-style-type: none"> - Βλάβη στον μηχανισμό επαναφοράς του διακόπτη, μετακίνηση του διακόπτη από τη θέση του ή θραύση του έκκεντρου επαναφοράς στο τιμόνι.



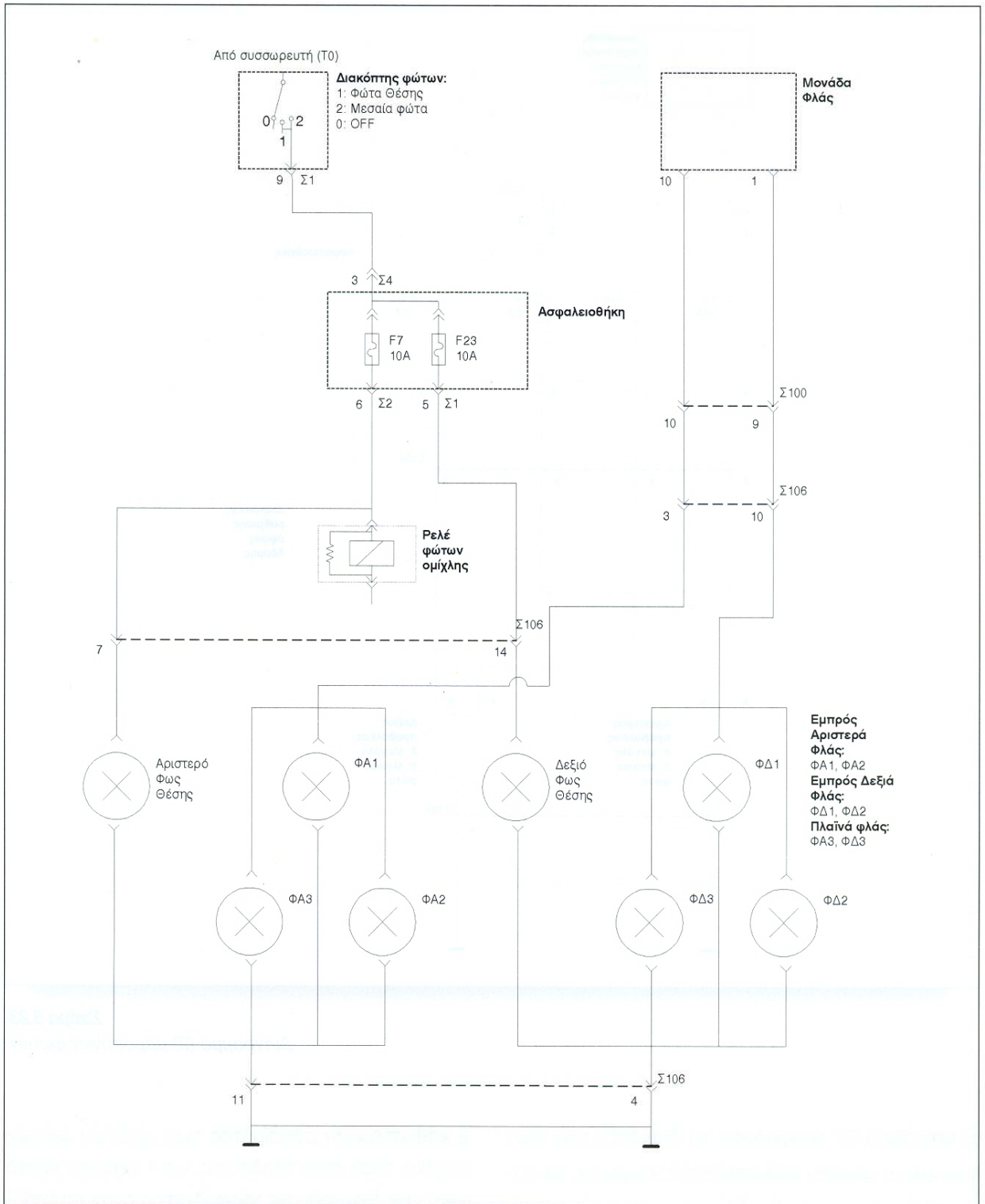
Σχίσμα 5.21.
Διάγραμμα διακόπτη ανάφλεξης.



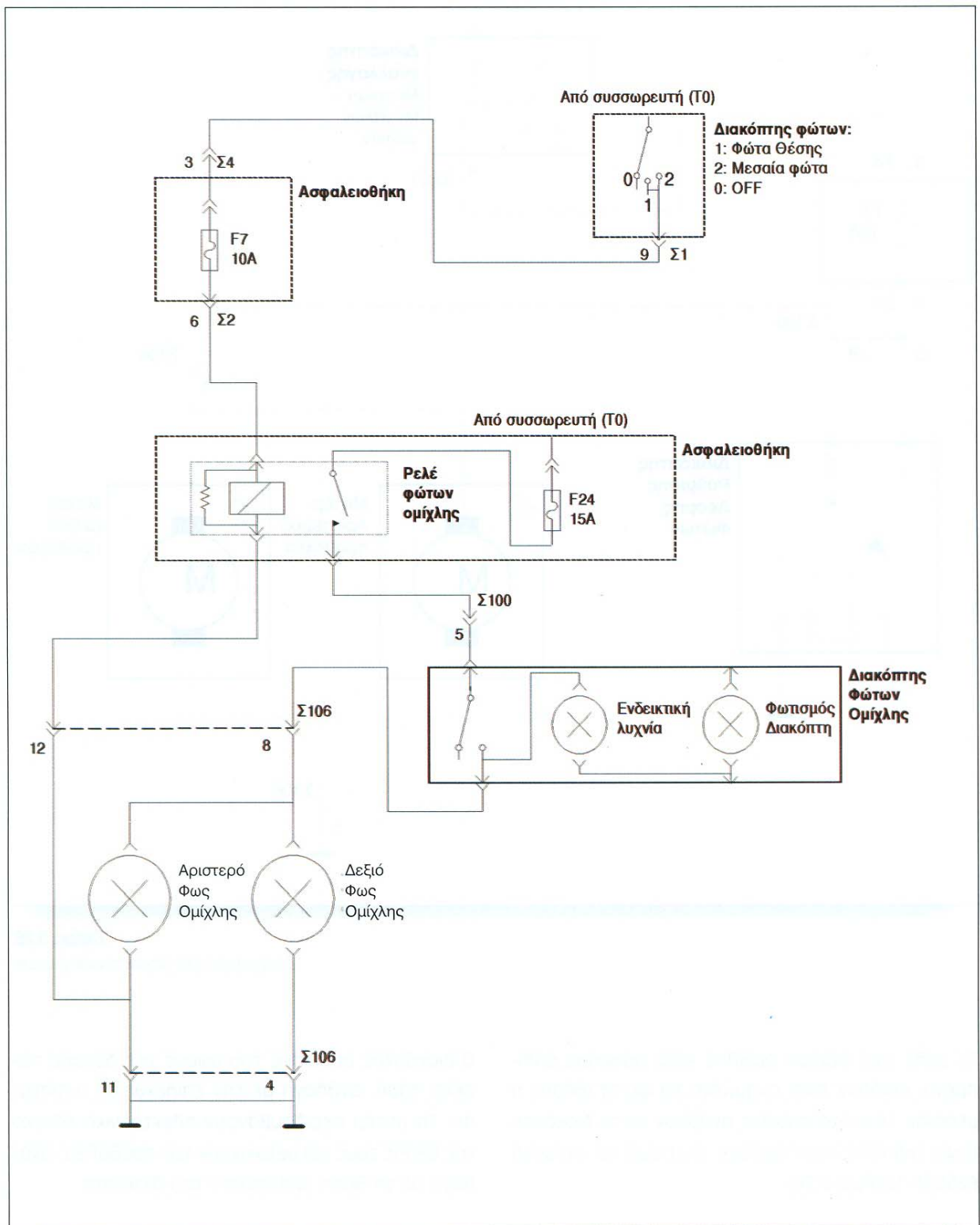
Σχήμα 5.22.
 Διάγραμμα (1) μπροστινών φώτων.



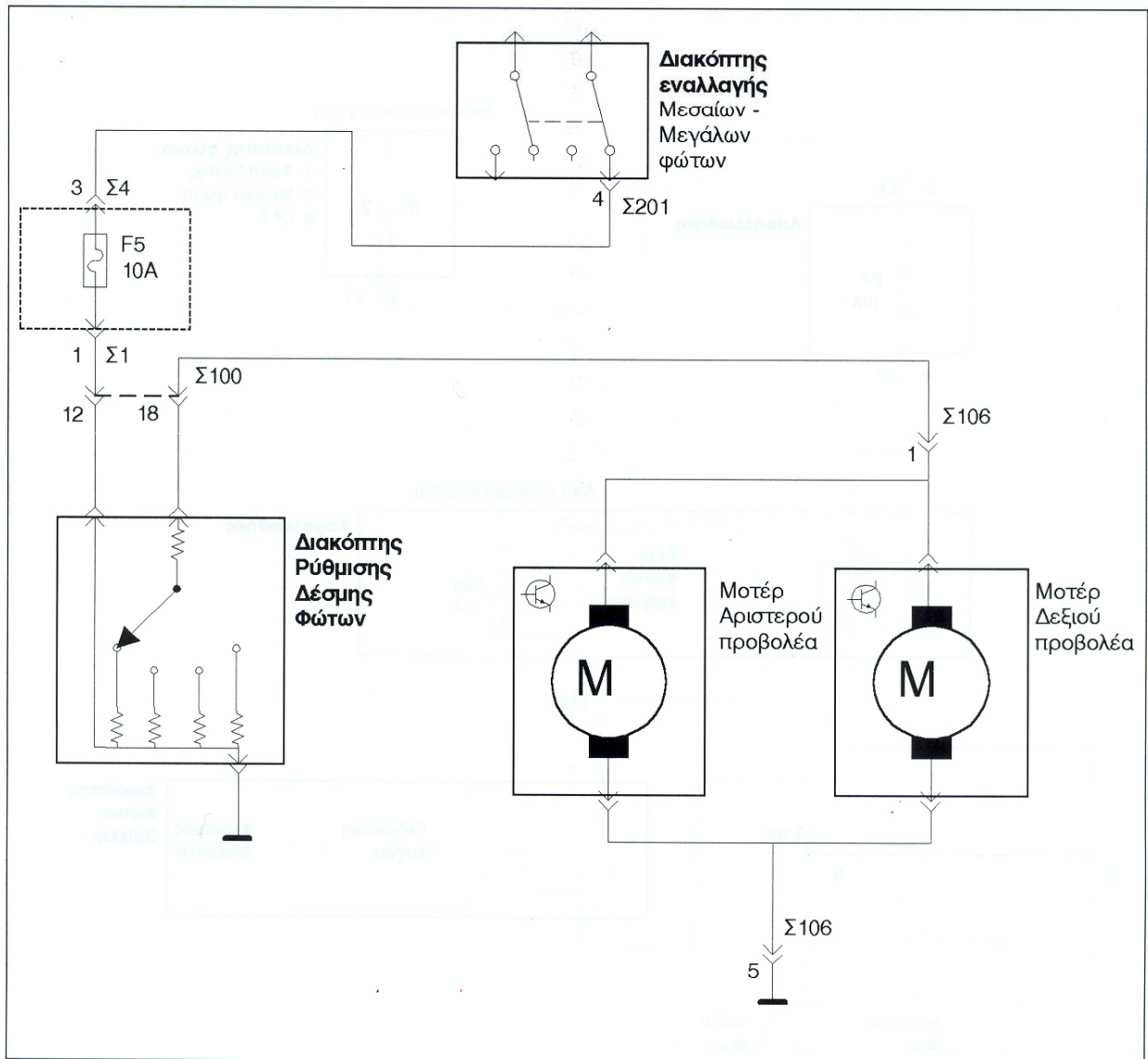
Σχήμα 5.23.
Διάγραμμα (2) μπροστινών φώτων.



Σχήμα 5.24.
 Διάγραμμα (3) μπροσπιών φώτων.

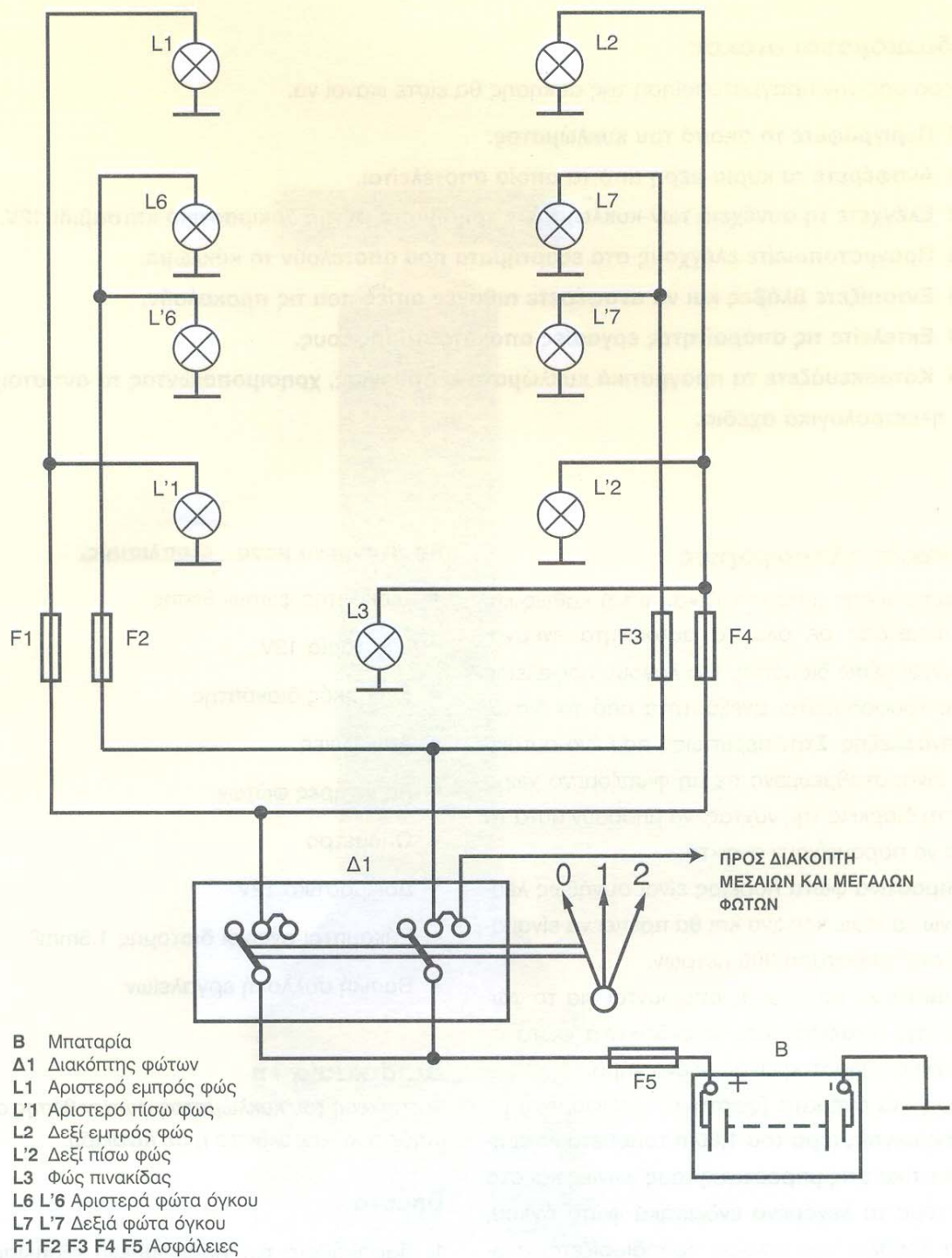


Σχήμα 5.25.
Διάγραμμα (4) μπροστινών φώτων.



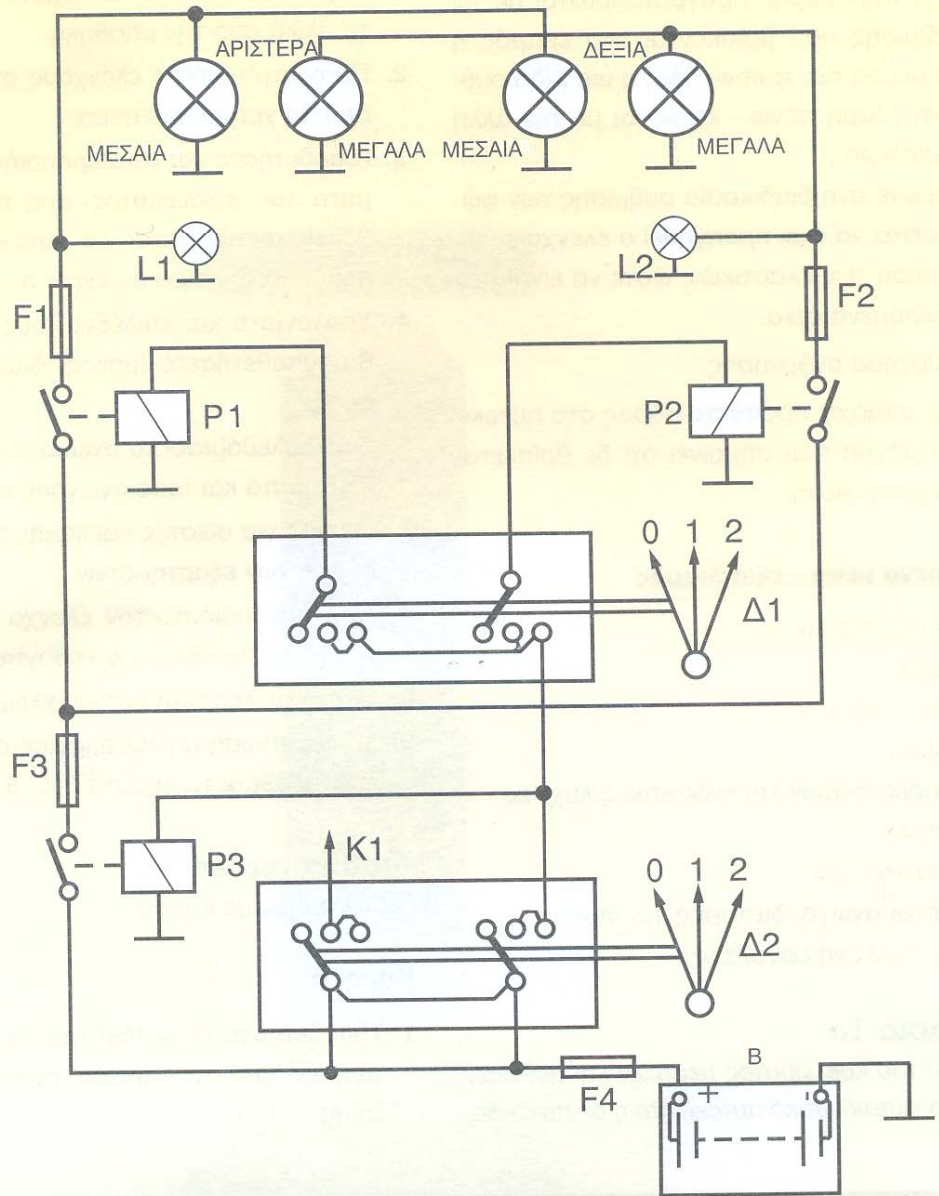
Σχήμα 5.26.
Διάγραμμα (5) μπροστινών φώτων.

ΦΩΤΑ ΘΕΣΗΣ (ΜΙΚΡΑ) - ΦΩΤΑ ΟΓΚΟΥ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΙΔΑΣ



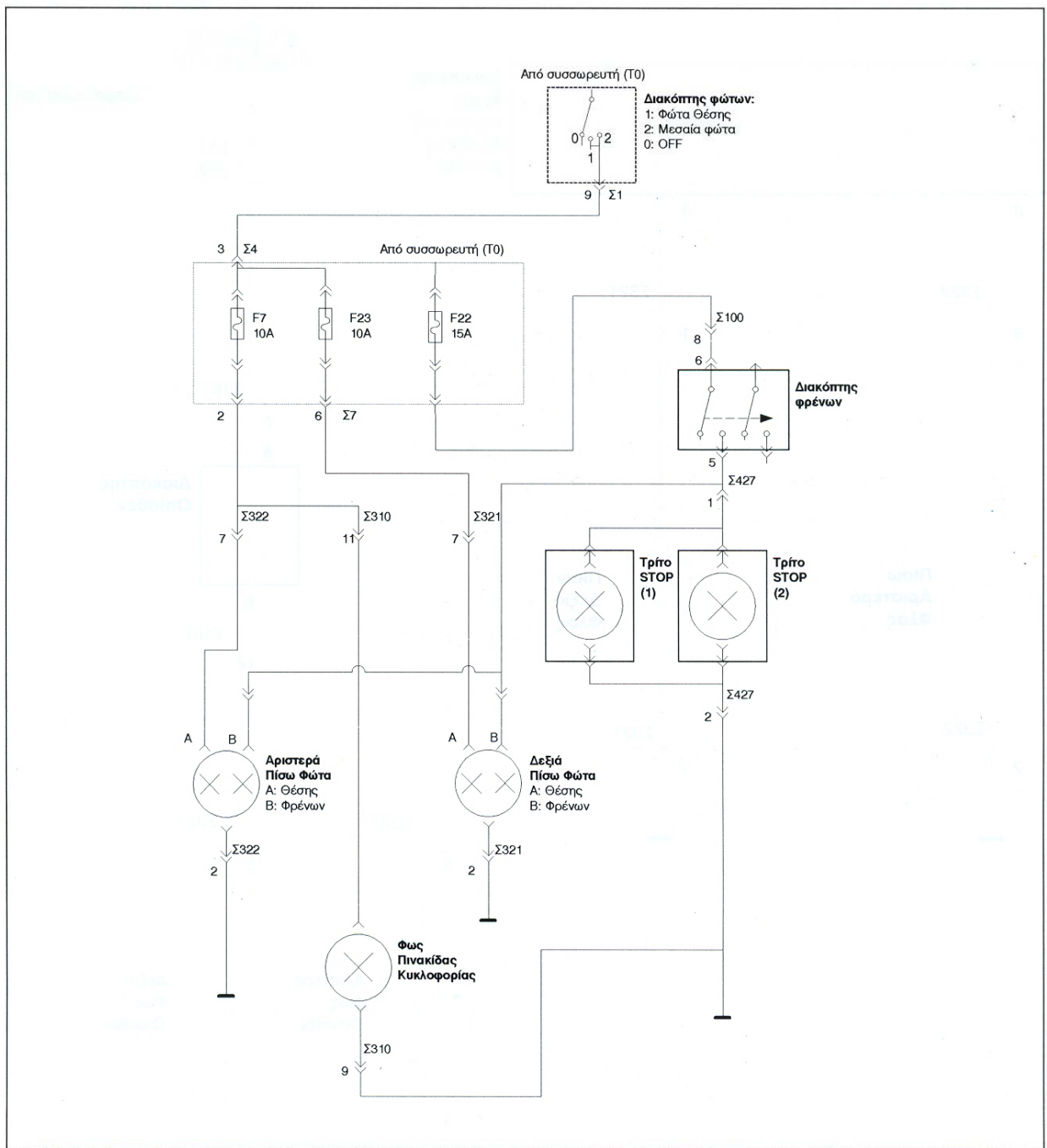
Σχέδιο 1: Κύκλωμα φώτων θέσης - όγκου και πινακίδας

ΦΩΤΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ (ΜΕΣΑΙΑ) - ΦΩΤΑ ΠΟΡΕΙΑΣ (ΜΕΓΑΛΑ)

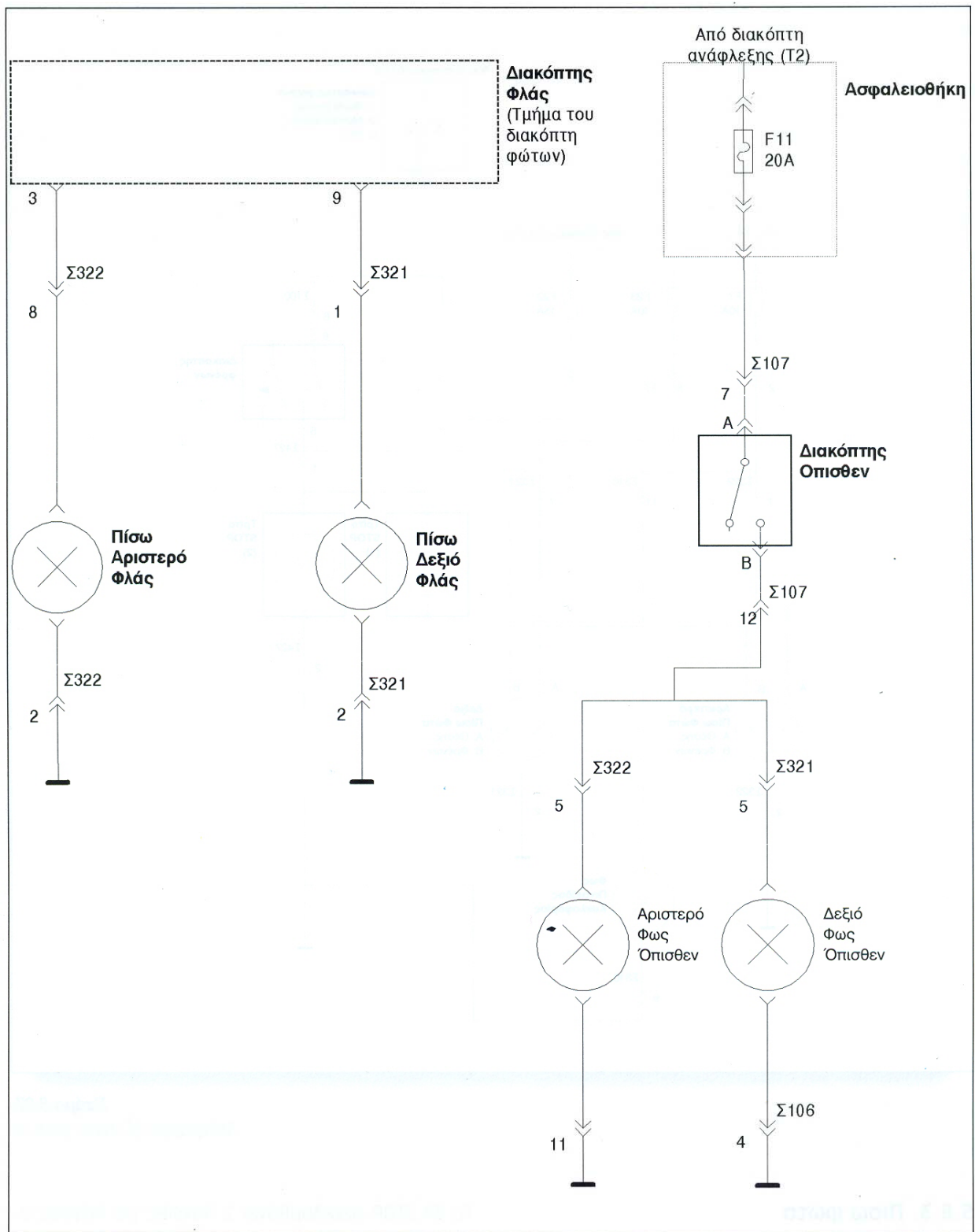


- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| F1, F2, F3, F4, Ασφάλειες | Δ2 Διακόπτης |
| B Μπαταρία | L1 Ενδεικτική λυχνία μεσαίων |
| P1 Ρελέ μεσαίας σκάλας | L2 Ενδεικτική λυχνία μεγάλων |
| P2 Ρελέ μεγάλης σκάλας | K1 Φώτα πορείας |
| Δ1 Διακόπτης φώτων | P3 Κεντρικό ρελέ |

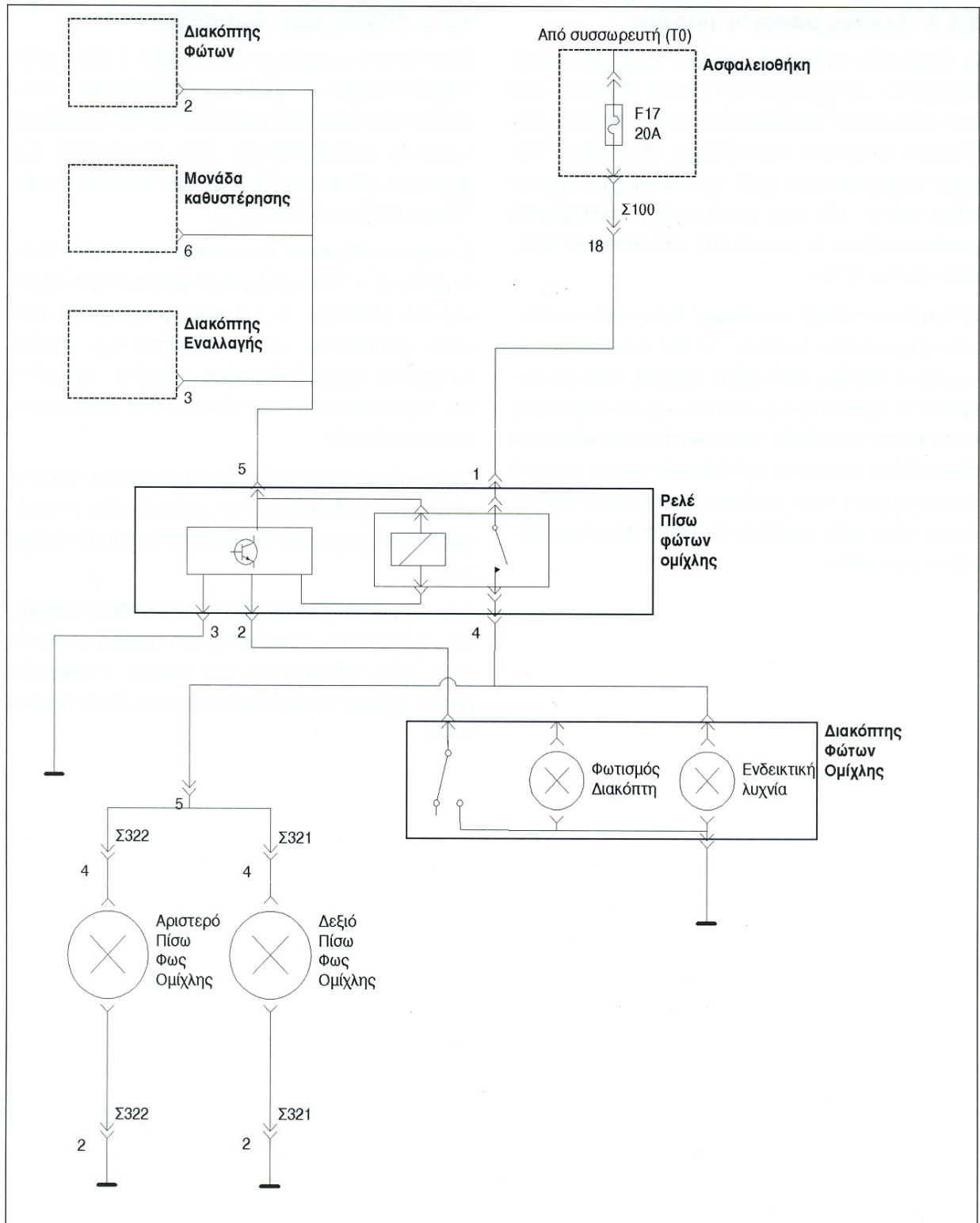
Σχέδιο 3: Κυκλώματα φώτων διασταύρωσης και πορείας



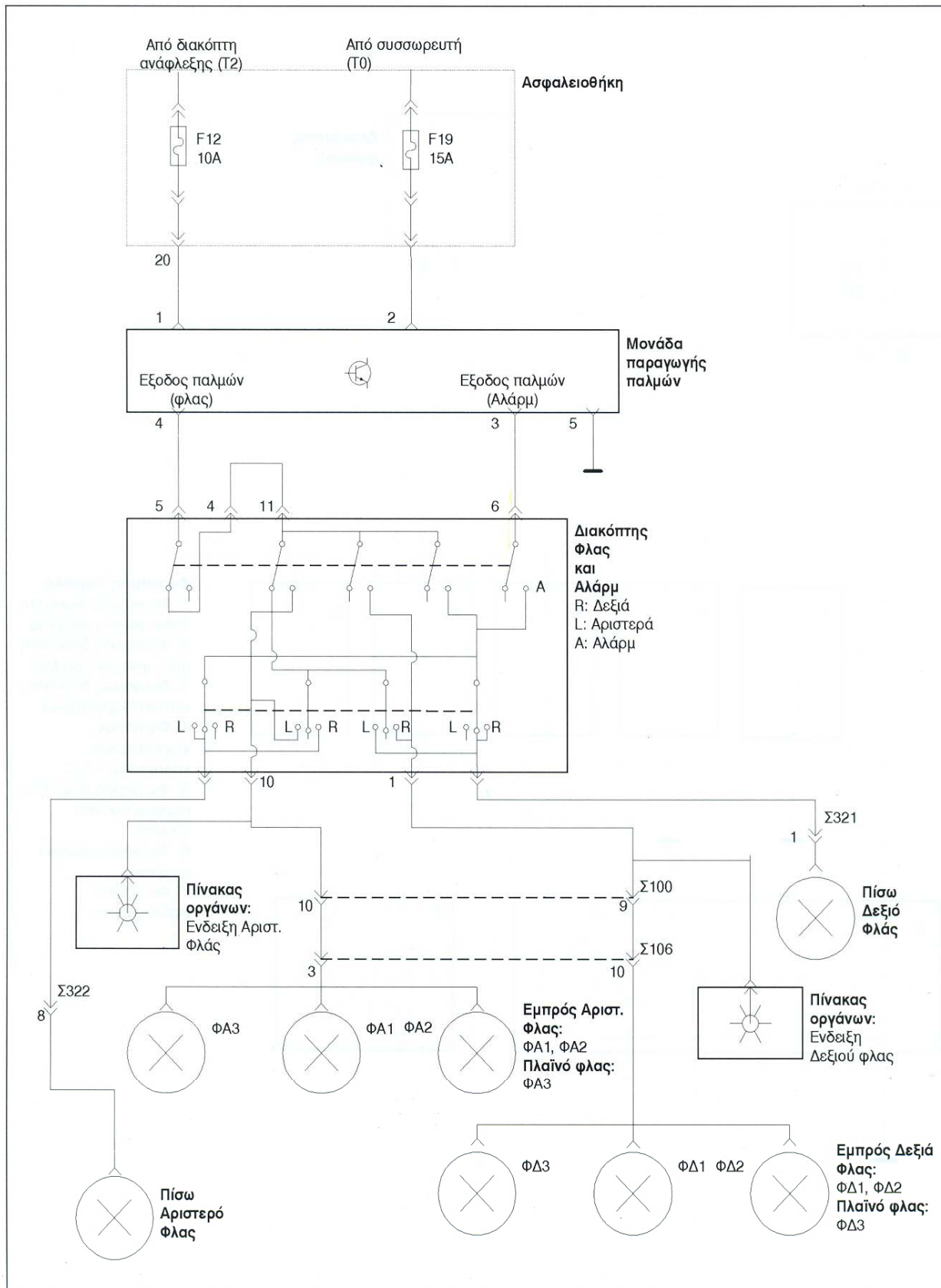
Σχήμα 5.27.
Διάγραμμα (1) πίσω φώτων.



Σχίσμα 5.28.
Διάγραμμα (2) πίσω φώτων.

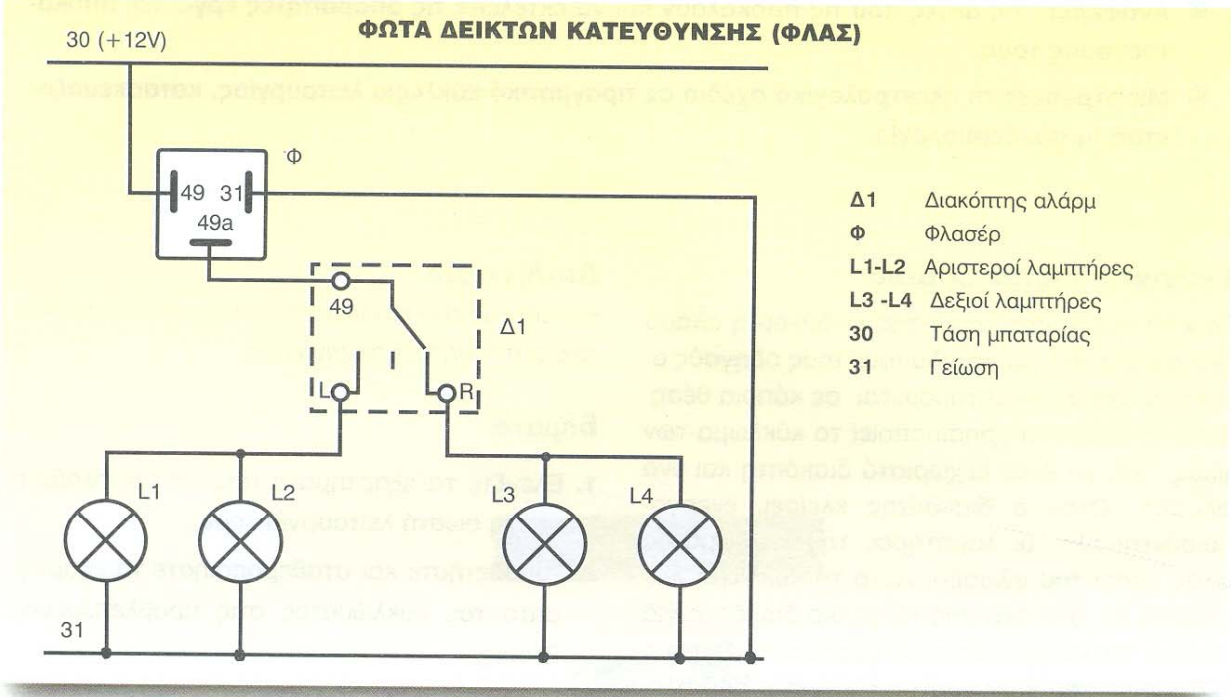


Σχήμα 5.29.
Διάγραμμα (3) πίσω φώτων.



Σχίμα 5.30.

Διάγραμμα δεικτών αλλαγής πορείας.



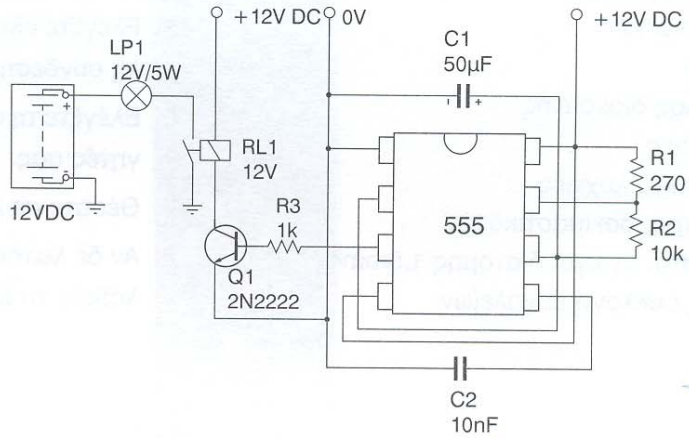
Σχέδιο 1: Κύκλωμα δεικτών κατεύθυνσης

Ακροδέκτες απλών και ηλεκτρονικών Φλασέρ

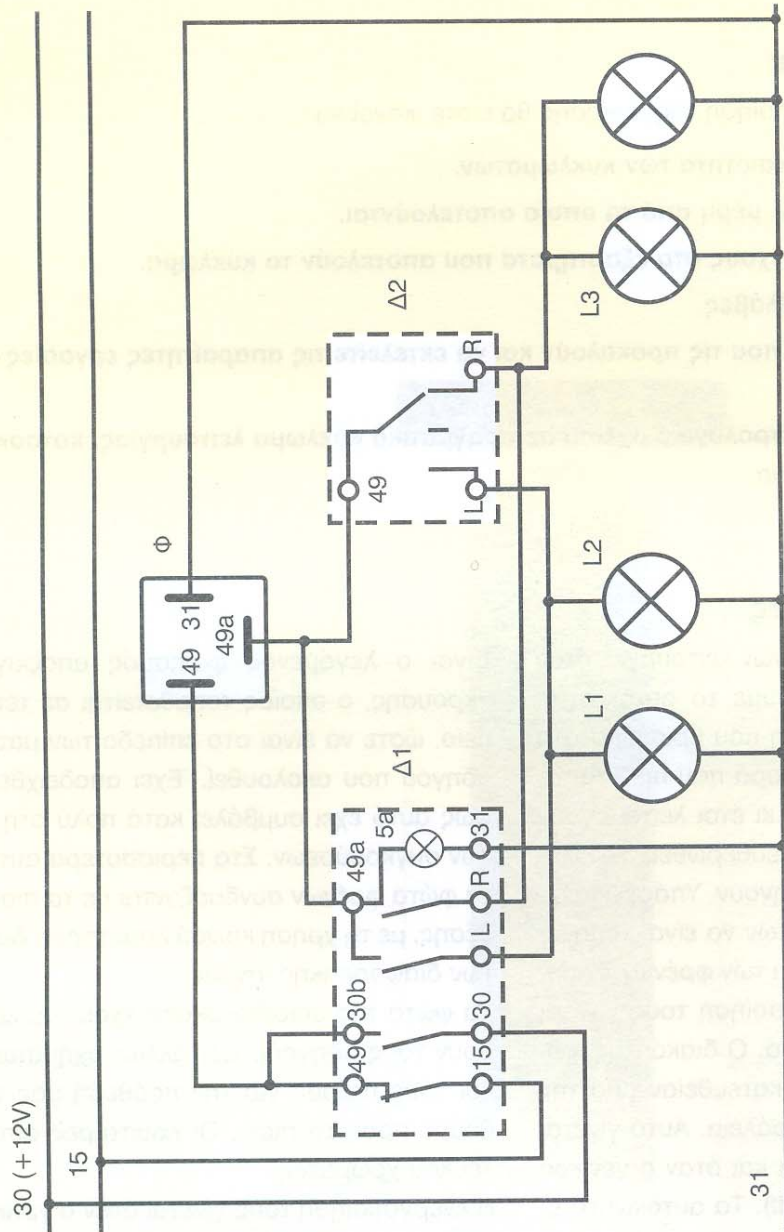
- Φλασέρ ANSI**
 L: Λαμπτήρες
 X: (+12V)
 P: Ενδεικτική λυχνία
- Φλασέρ κατά DIN**
 49a: Λαμπτήρες
 49: (+12V)
 31: Γείωση
- Φλασέρ**
 C: Λαμπτήρες
 (+) : (+12V)
 (-): Γείωση
 R: Ενδεικτική λυχνία



Ηλεκτρονικό κύκλωμα φλασέρ με το 555

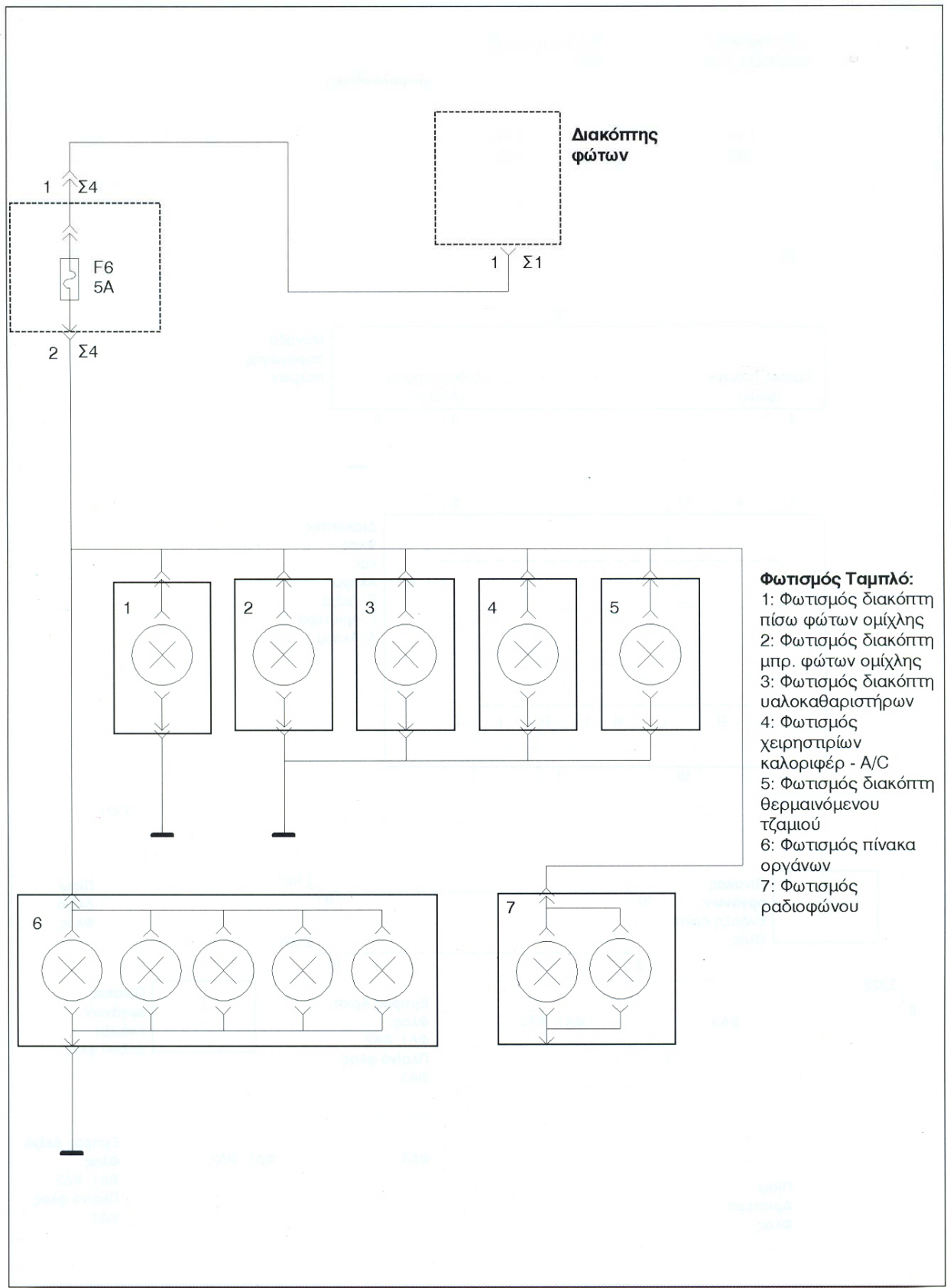


ΦΩΤΑ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ (ΑΛΑΡΜ)



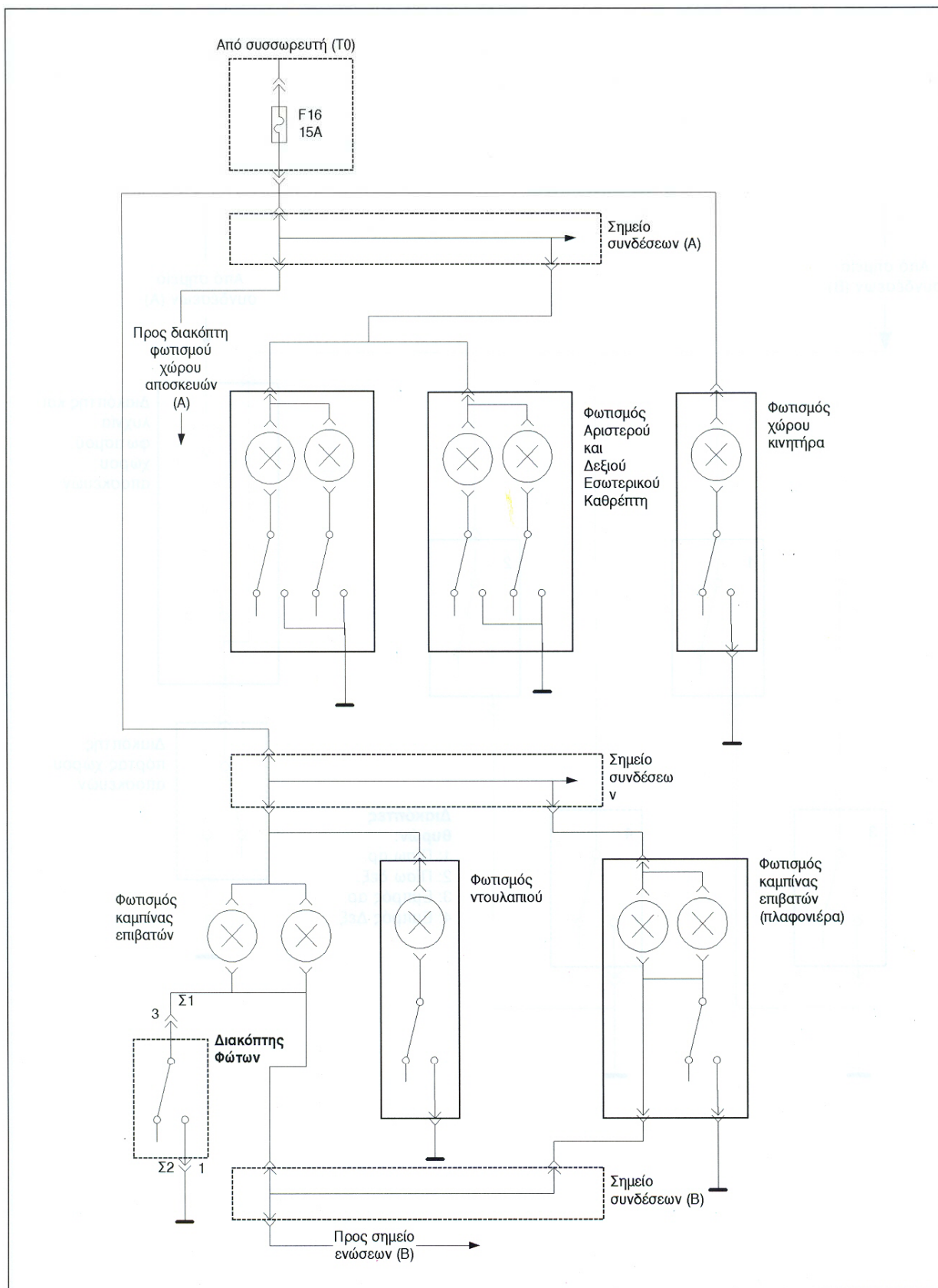
- Δ1 Διακόπτης αλάρμ
- Δ2 Διακόπτης φλας
- Φ Φλασέρ
- L1-L2 Αριστεροί λαμπτήρες
- L3-L4 Δεξιοί λαμπτήρες
- 5a Ενδεικτική λυχνία αλάρμ
- 30 Τάση μπαταρίας
- 31 Γείωση
- 15 Τάση από διακόπτη ανάφλεξης

Σχέδιο 1: Κύκλωμα φώτων έκτακτης ανάγκης

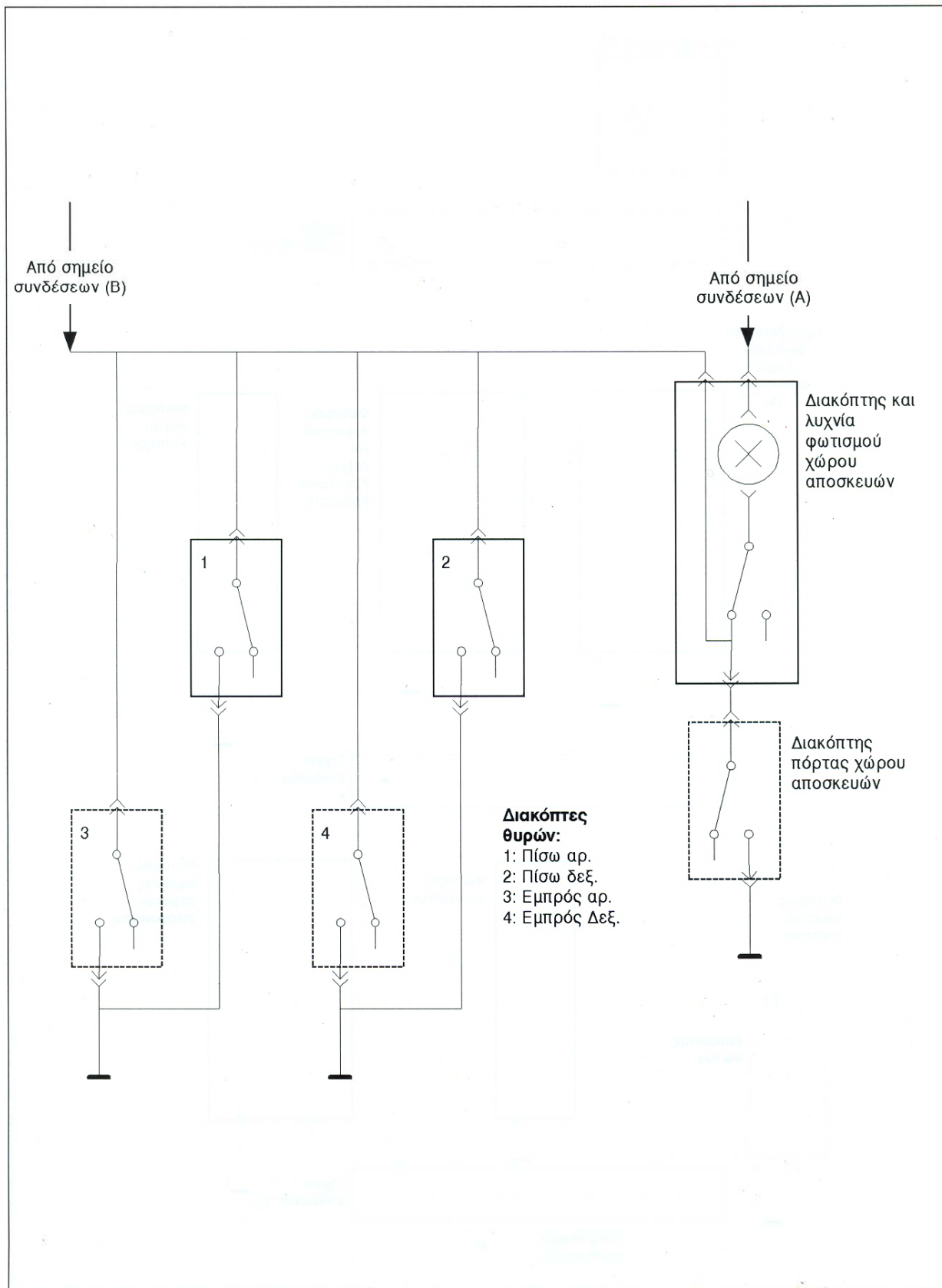


- Φωτισμός Ταμπλό:**
- 1: Φωτισμός διακόπτη πίσω φώτων ομίχλης
 - 2: Φωτισμός διακόπτη μπρ. φώτων ομίχλης
 - 3: Φωτισμός διακόπτη υαλοκαθαριστήρων
 - 4: Φωτισμός χειρησπιρών καλοριφέρ - A/C
 - 5: Φωτισμός διακόπτη θερμαινόμενου τζαμιού
 - 6: Φωτισμός πίνακα οργάνων
 - 7: Φωτισμός ραδιοφώνου

Σχήμα 5.31.
Διάγραμμα (1) εσωτερικού φωτισμού.

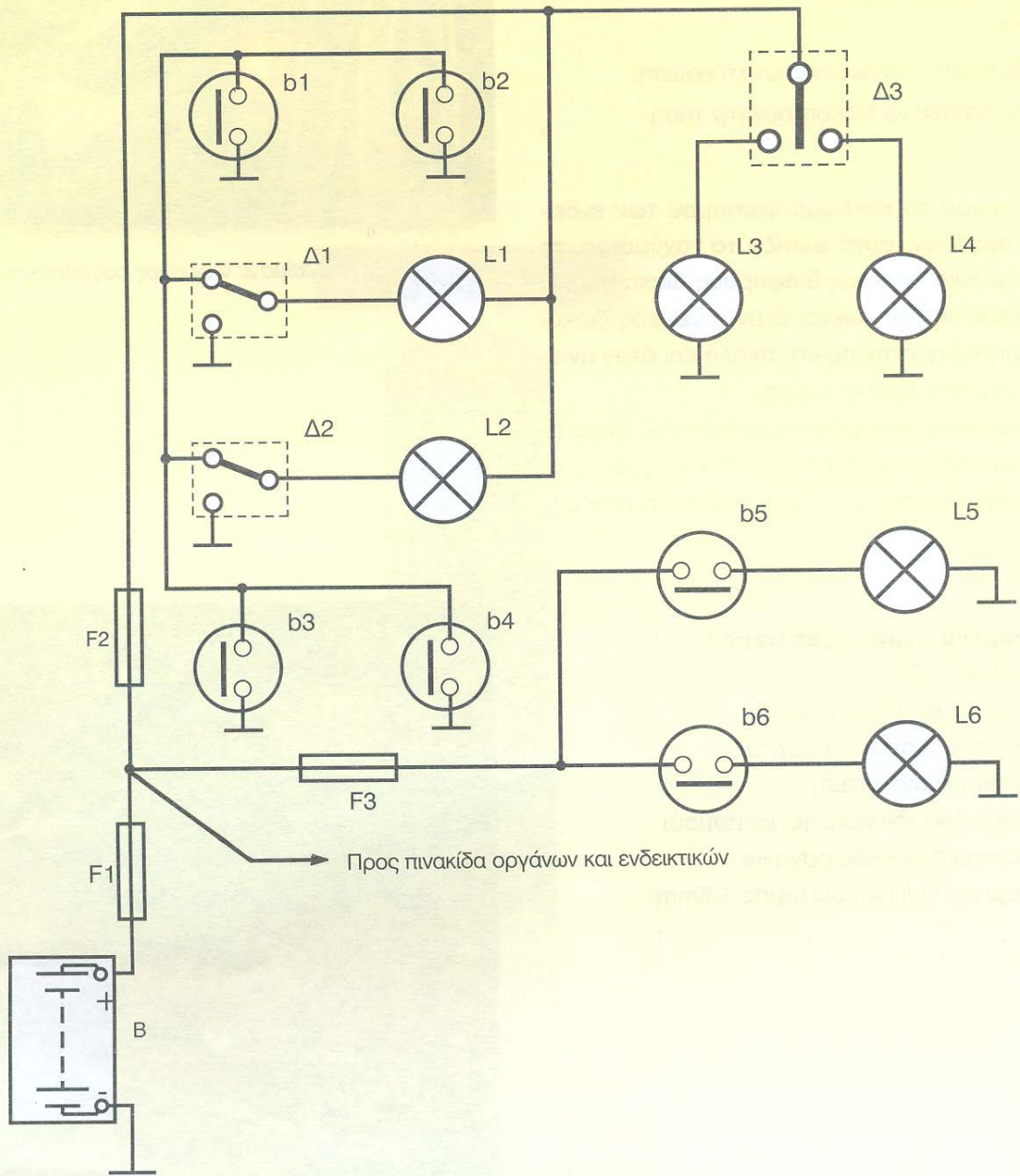


Σχήμα 5.32.
Διάγραμμα (2) εσωτερικού φωτισμού.



Σχήμα 5.33.
 Διάγραμμα (3) εσωτερικού φωτισμού.

ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

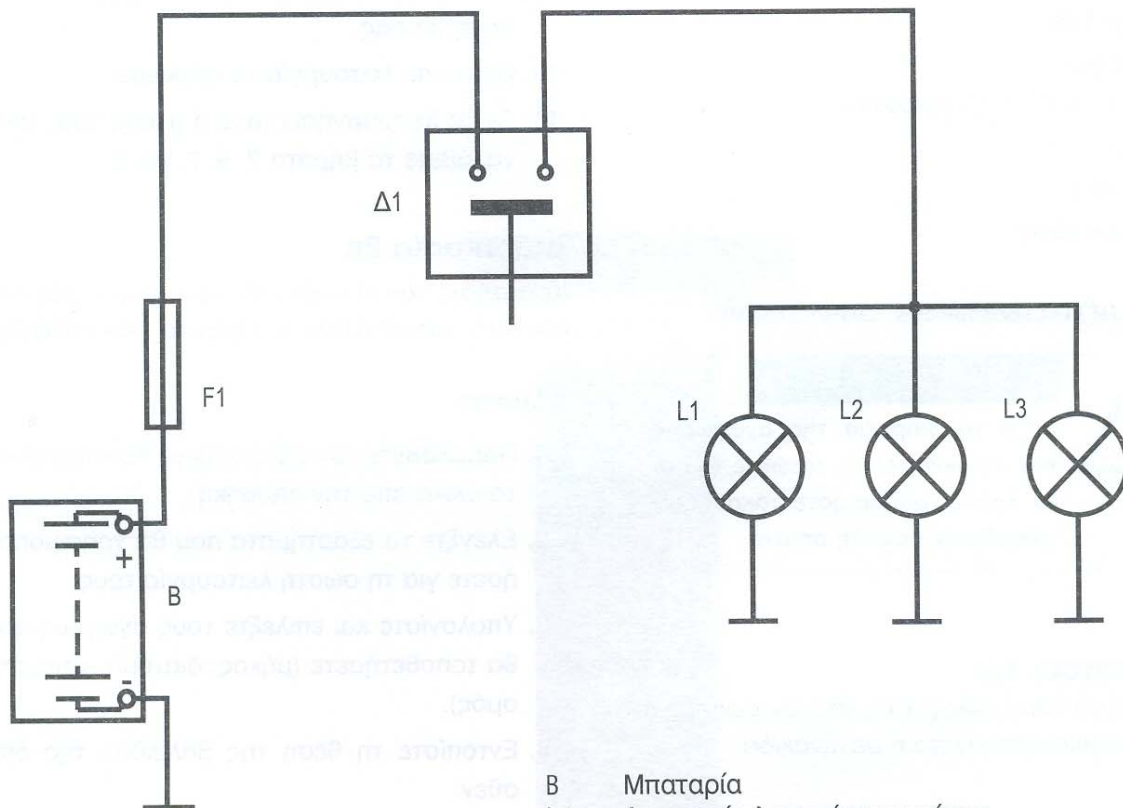


- F1** Γενική ασφάλεια
- F2** Ασφάλεια φώτων σαλονιού
- F3** Ασφάλεια χώρου αποσκευών
- Δ1** Αριστερός διακόπτης φωτισμού
- Δ2** Δεξιός διακόπτης φωτισμού
- Δ3** Διακόπτης φώτων οδηγού-συνοδηγού

- b1-b4** Μπουτόν στις πόρτες
- b5-b6** Διακόπτες χώρου αποσκευών-μηχανής
- L1-L2** Φώτα σαλονιού
- L3-L4** Φώτα οδηγού-συνοδηγού
- L5-L6** Φωτισμός χώρου αποσκευών-μηχανής

Σχέδιο 3 : Κύκλωμα εσωτερικού φωτισμού

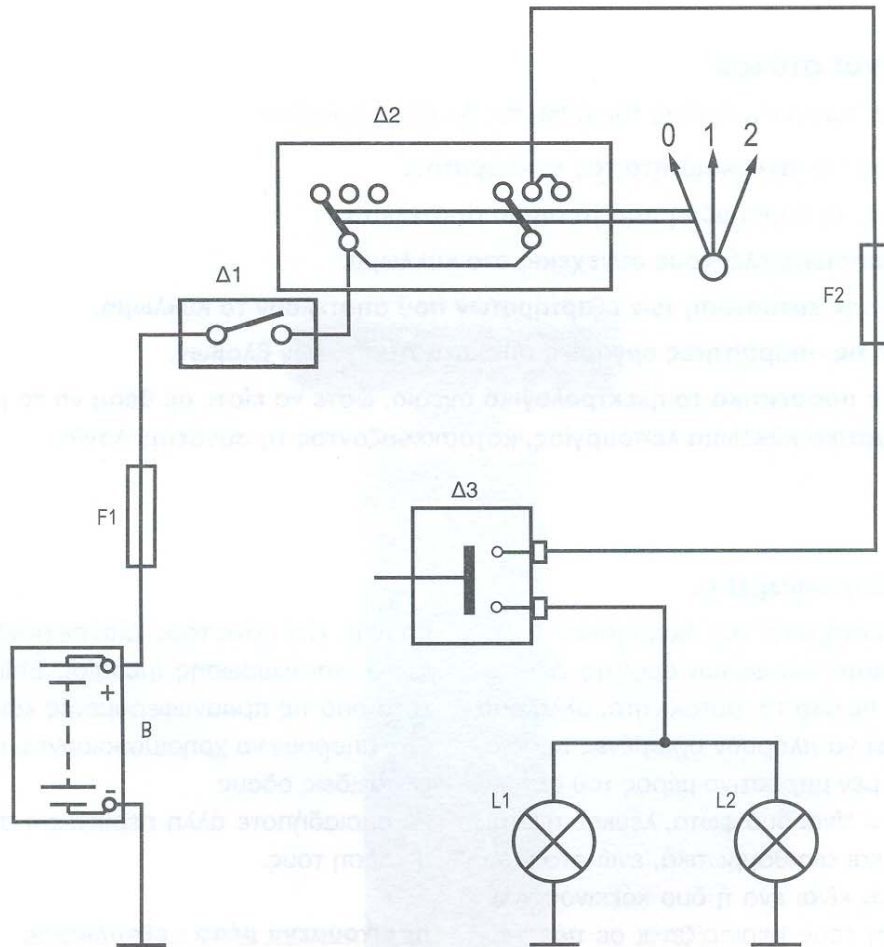
ΦΩΤΑ ΤΡΟΧΟΠΕΔΗΣΗΣ (ΦΡΕΝΩΝ)



- B Μπαταρία
- L1 Αριστερός λαμπτήρας φρένου
- L2 Λαμπτήρας αποφυγής σύγκρουσης
- L3 Δεξιός λαμπτήρας φρένου
- Δ1 Διακόπτης φρένου (βαλβίδα)
- F1 Ασφάλεια

Σχέδιο1: Κύκλωμα φώτων φρένων

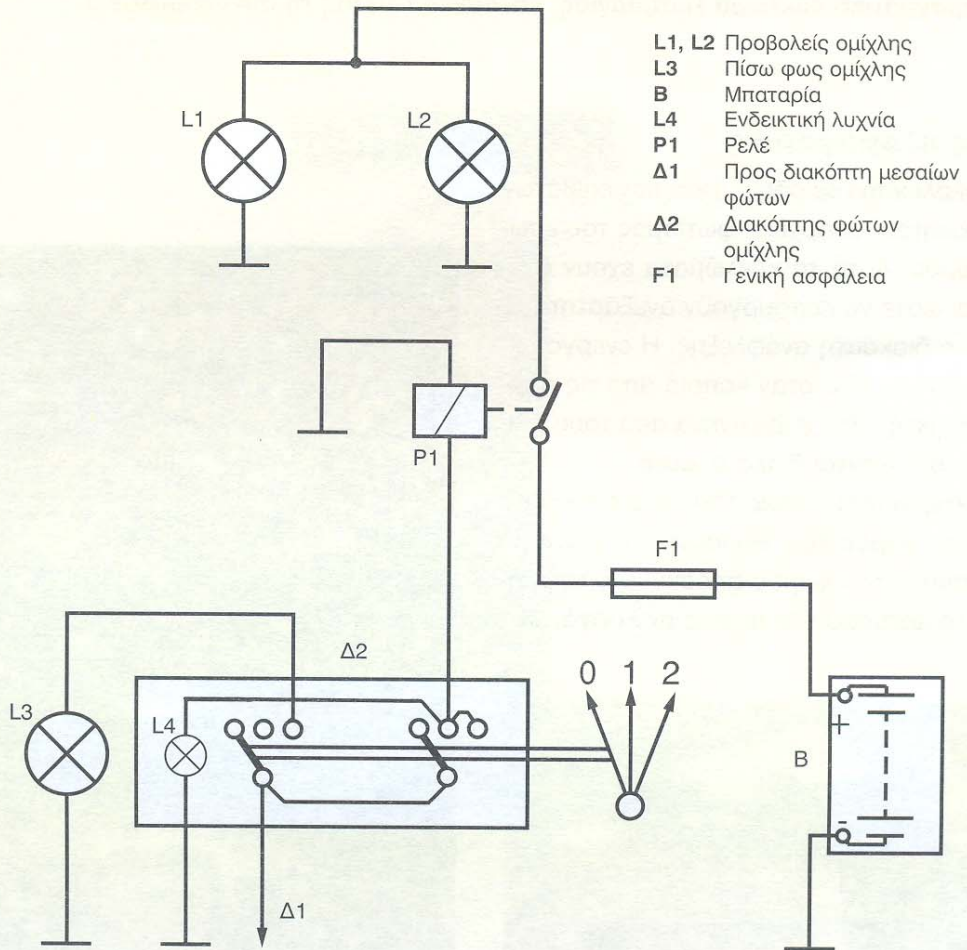
ΦΩΤΑ ΟΠΙΣΘΟΠΟΡΕΙΑΣ



- B Μπαταρία
- Δ1 Γενικός διακόπτης
- Δ2 Διακόπτης Φώτων
- Δ3 Διακόπτης όπισθεν (βαλβίδα)
- L1 Αριστερός λαμπτήρας
- L2 Δεξιός λαμπτήρας
- F1 F2 Ασφάλειες

Σχέδιο 2: Κύκλωμα φώτων όπισθεν

ΦΩΤΑ ΟΜΙΧΛΗΣ



Σχέδιο 2: Κύκλωμα φώτων ομίχλης



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες είναι οι απαιτήσεις από το σύστημα φωτισμού;
2. Από ποια μέρη αποτελείται μία λυχνία πυράκτωσης;
3. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ μίας κοινής λυχνίας πυράκτωσης και μίας αλογόνου;
4. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά μίας τυπικής λυχνίας αυτοκινήτου;
5. Γιατί οι λυχνίες ιωδίου εκπέμπουν πιο "άσπρο" φως;
6. Να αναφέρετε τις ονομασίες των εξωτερικών φώτων, σύμφωνα με τον Κ.Ο.Κ.
7. Ποια φώτα του αυτοκινήτου απαιτούν ρύθμιση της δέσμης τους;
8. Ποια φώτα πρέπει να έχει υποχρεωτικά ένα μικρό ρυμουλκούμενο όχημα;
9. Σε πόσα μέτρα πρέπει να συναντά το έδαφος η δέσμη μεσαίων φώτων ενός αυτοκινήτου του οποίου οι προβολείς απέχουν από το έδαφος 75cm;
10. Υπάρχουν διαφορές στους προβολείς και ποιες είναι αυτές ανάμεσα σε ένα αυτοκίνητο που κυκλοφορεί σε χώρα με κίνηση στο αριστερό μέρος του δρόμου και σε ένα που κυκλοφορεί σε χώρα με κίνηση στο δεξιό μέρος του δρόμου;
11. Να αναφέρετε τις βασικές κατασκευαστικές διαφορές μεταξύ του παραβολικού και του ελλειπτικού προβολέα.
12. Τι συμβαίνει, όταν μία λυχνία φθας αναβοσβήνει με γρήγορο ρυθμό;
13. Τι μπορεί να συμβαίνει, όταν ένας προβολέας έχει μειωμένη φωτεινή ισχύ;
14. Ποια από τα εξωτερικά φώτα του αυτοκινήτου μπορούν να ανάψουν, όταν όλες οι επαφές του διακόπτη ανάφλεξης είναι ανοικτές;

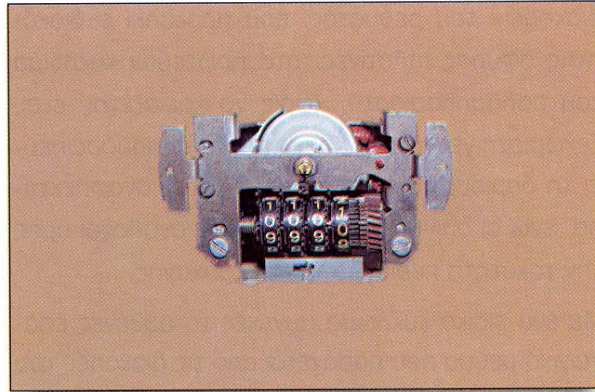
Κεφάλαιο 6

Αναλογικά όργανα ελέγχου

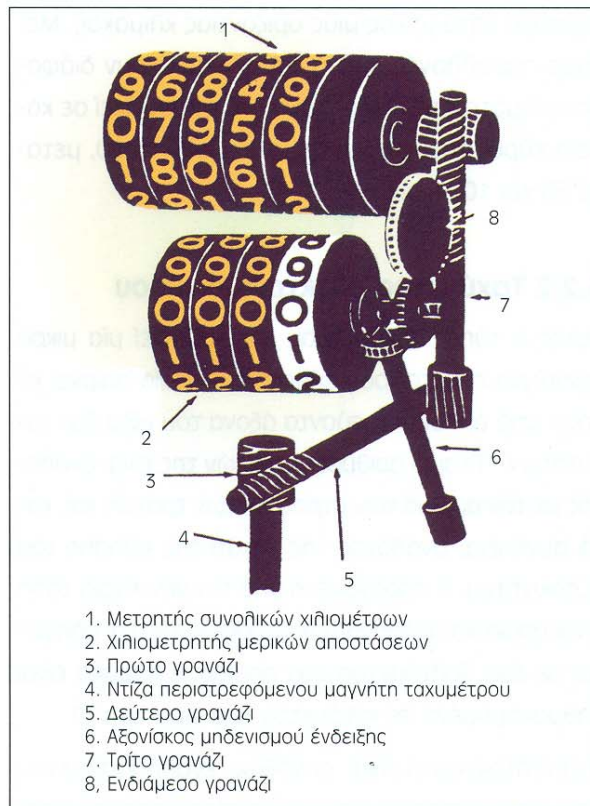


- Εισαγωγή
- Ταχύμετρα ή μετρητές ταχύτητας
- Στροφόμετρο
- Όργανα μέτρησης
- Αισθητήρια οργάνων
- Δείκτης θερμοκρασίας
- Δείκτης ποσότητας καυσίμου
- Δείκτης πίεσης λαδιού
- Δείκτης υγρών φρένων
- Αμπερόμετρο
- Βοητόμετρο
- Ταμπλό με ηλεκτρική ακτινοβολία
- Συστήματα ακουστικής προειδοποίησης

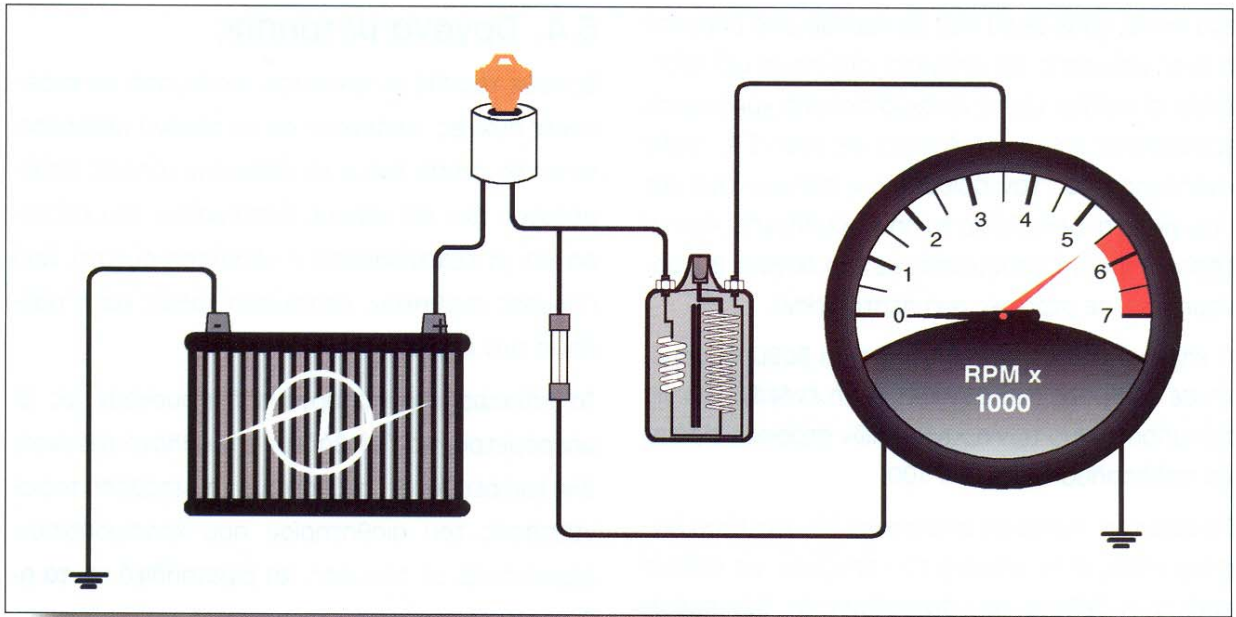
Αναλογικά όργανα ελέγχου



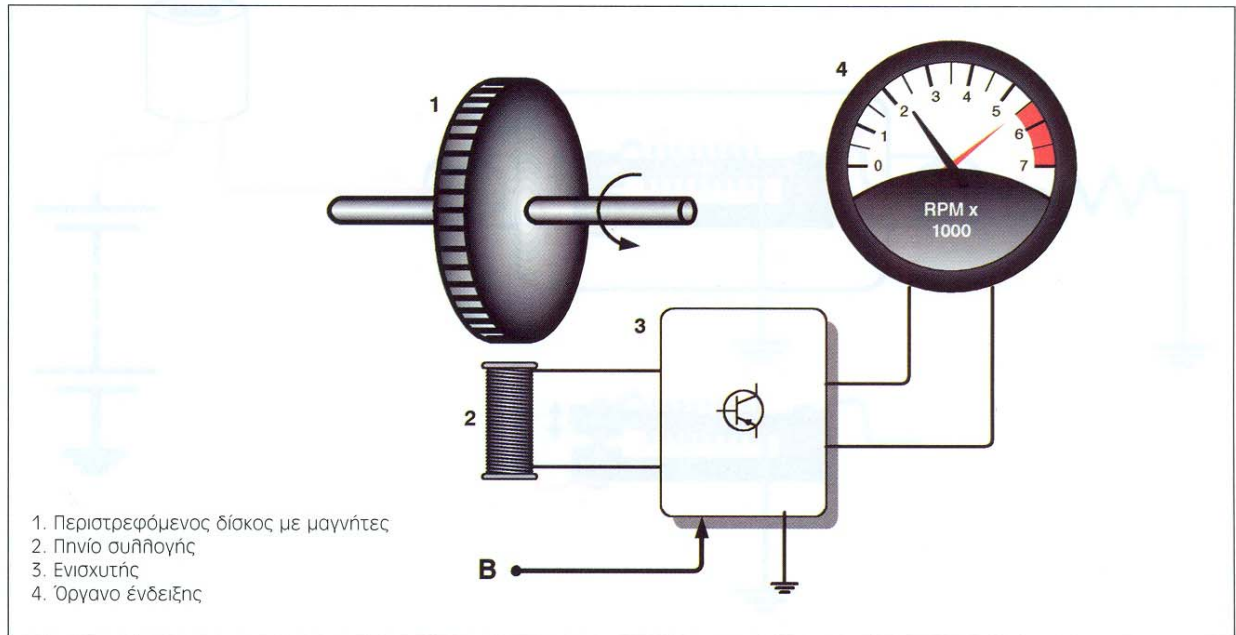
Σχήμα 6.1.
Βασικά μέρη ενός ταχύμετρου με βελόνα και χιλιομετρική.



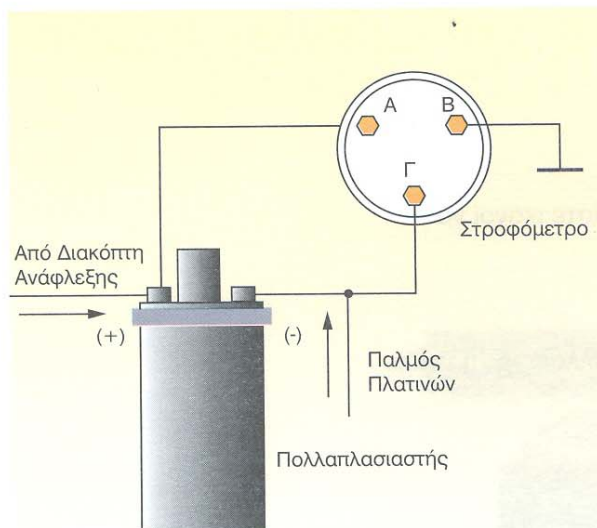
Σχήμα 6.2.
Ταχύμετρο με διπλό χιλιομετρική (ολικών και μερικών χιλιομέτρων).



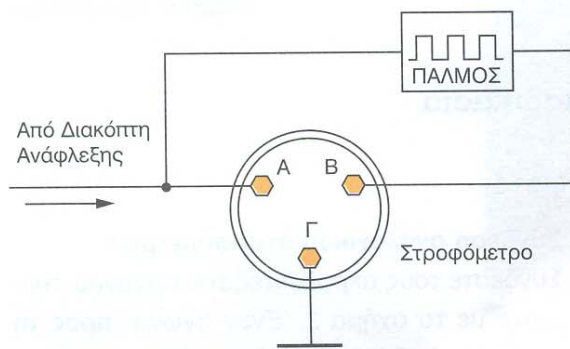
Σχήμα 6.3.
Σύνδεση ηλεκτρικού στροφόμετρου.



Σχήμα 6.4.
Αρχή λειτουργίας του ηλεκτρονικού στροφόμετρου.



Σχήμα 2: Τυπική συνδεσμολογία αναλογικού στροφόμετρου



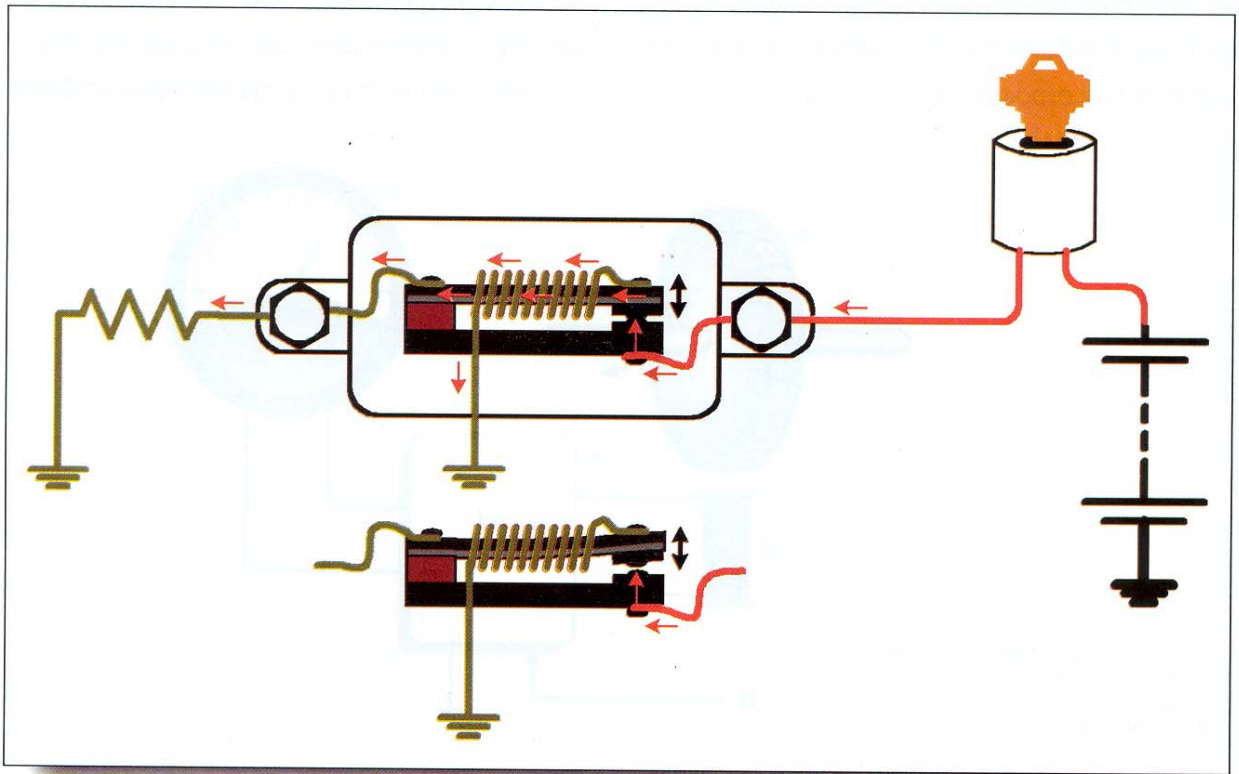
Σχήμα 3: Τυπική συνδεσμολογία ψηφιακού στροφόμετρου

4. Αφού συνδεθεί το αναλογικό ή το ψηφιακό στροφόμετρο ξεκινήστε το εκπαιδευτικό όχημα και παρατηρήστε τις στροφές του κινητήρα. Αν υπάρχει ήδη εγκατεστημένο στροφόμετρο κάντε σύγκριση των ενδείξεων με το στροφόμετρο που εγκαταστήσατε.

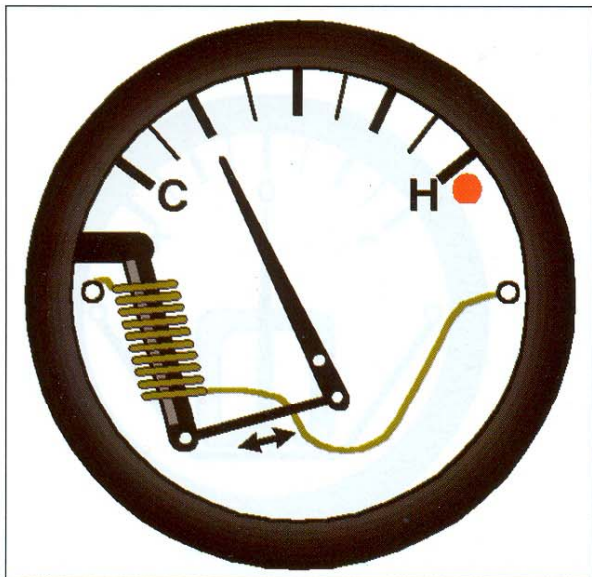
Στροφές (r.p.m.) = _____

(r.p.m. Rounds Per Minute - σ.α.λ. Στροφές Ανά Λεπτό).

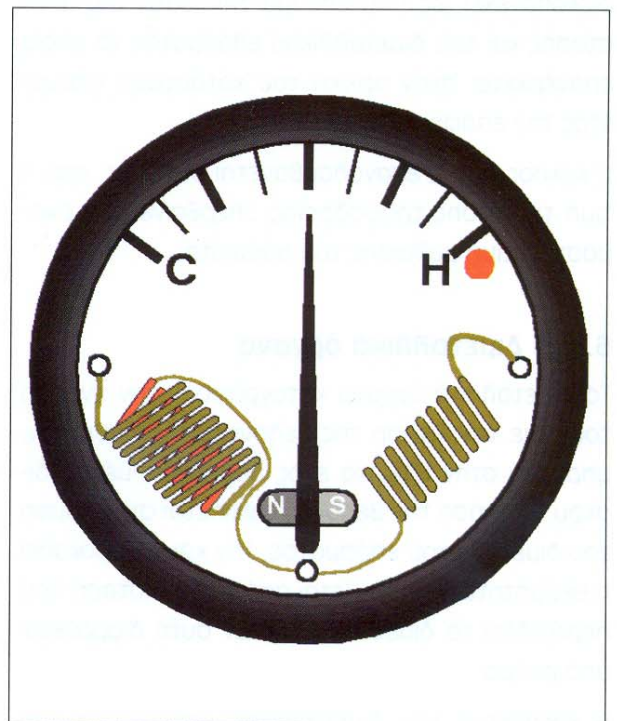
5. Αν υπάρχει νέας τεχνολογίας αυτοκίνητο, εντοπίστε που είναι ο αισθητήρας στροφών στο βολάν του στρόφαλου.
6. Στους ακροδέκτες εξόδου του αισθητήρα συνδέστε έναν παλμογράφο. Εξετάστε αν έχει κυματομορφή τετραγωνική οπότε ο αισθητήρας είναι τύπου Hall ή οπτικός. Αν είναι εναλλασσόμενης κυματομορφής τότε είναι επαγωγικός αισθητήρας.



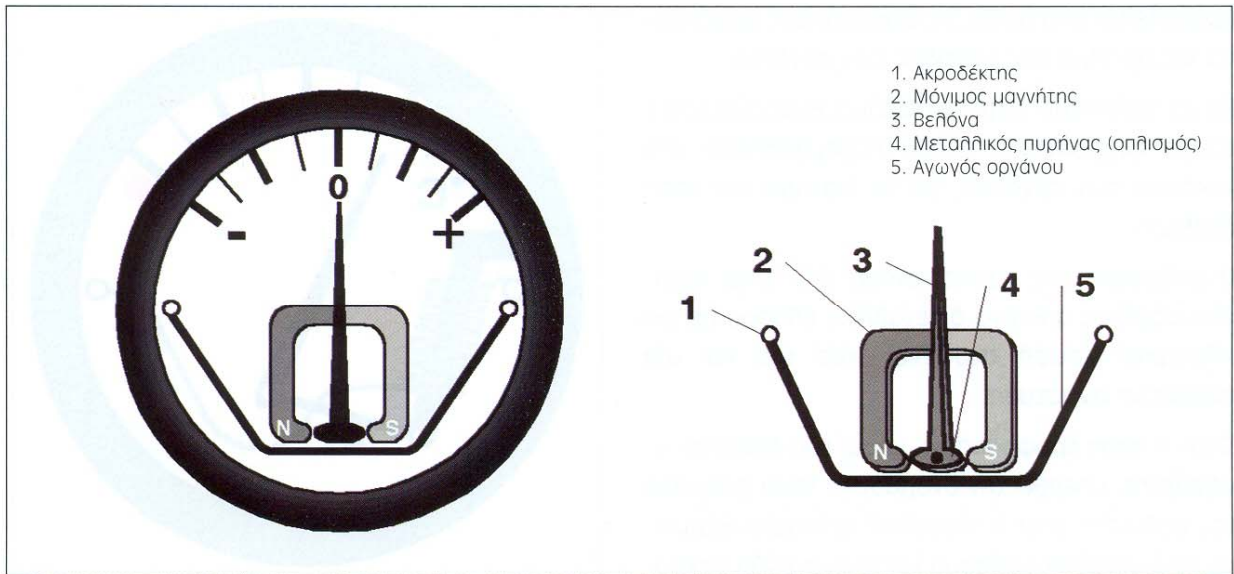
Σχήμα 6.5.
Ρυθμιστής τάσης και η συνδεσμολογία του.



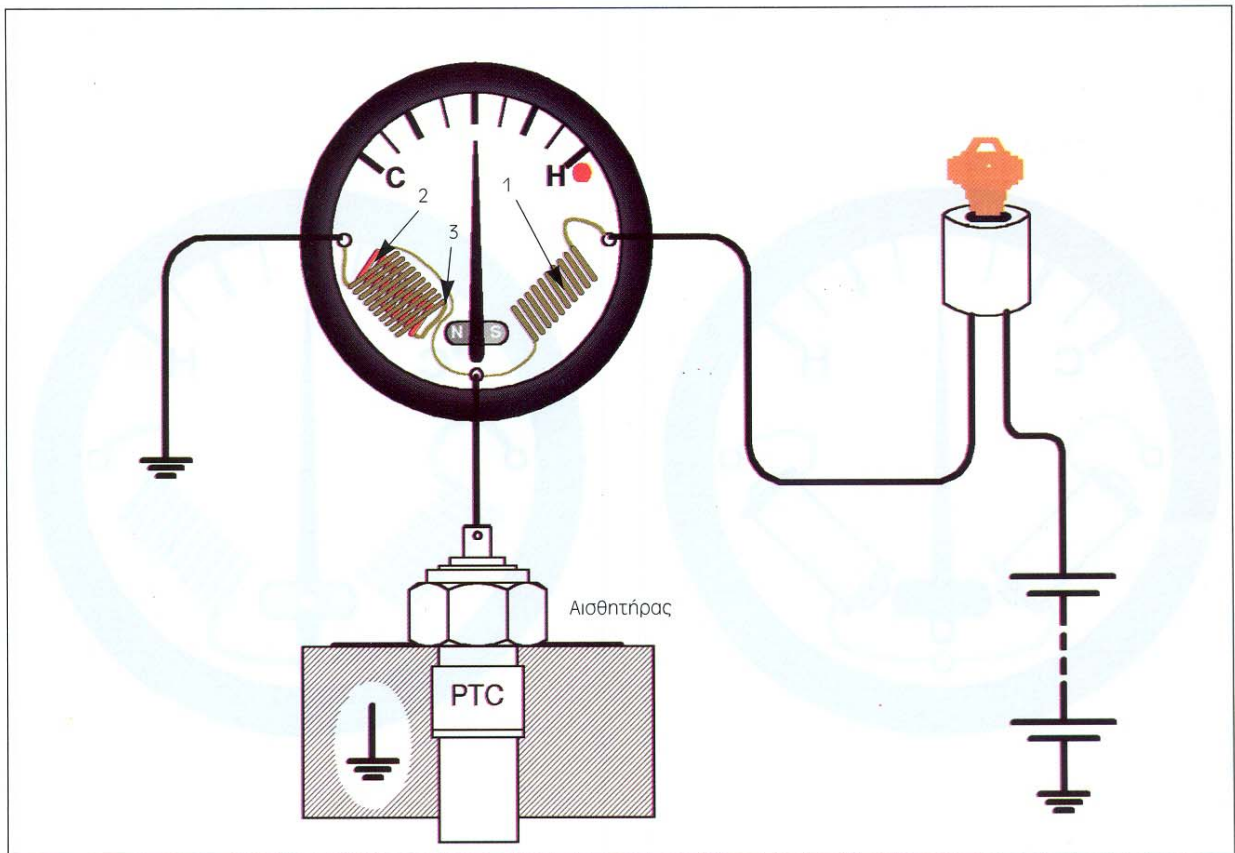
Σχήμα 6.6.
Διμεταλλικό όργανο.



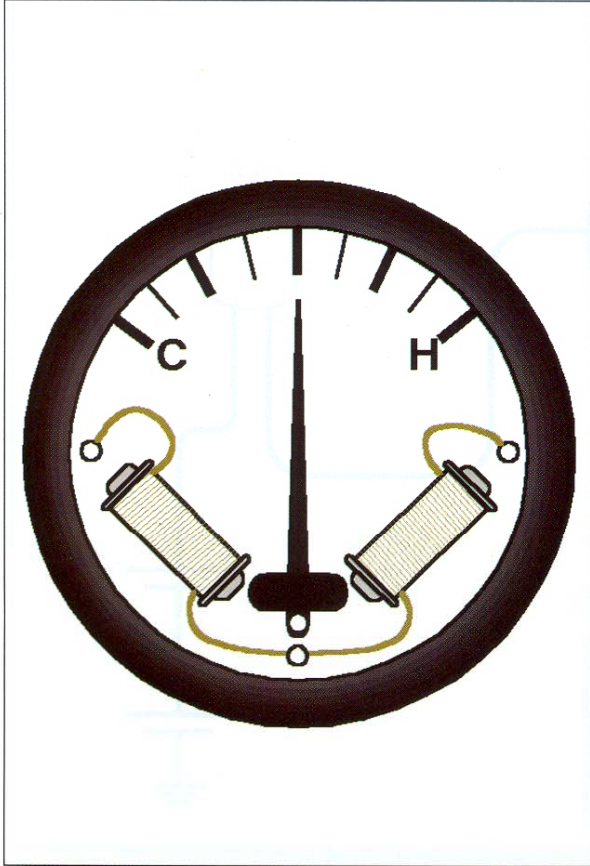
Σχήμα 6.8.
Όργανο τριών πινίων.



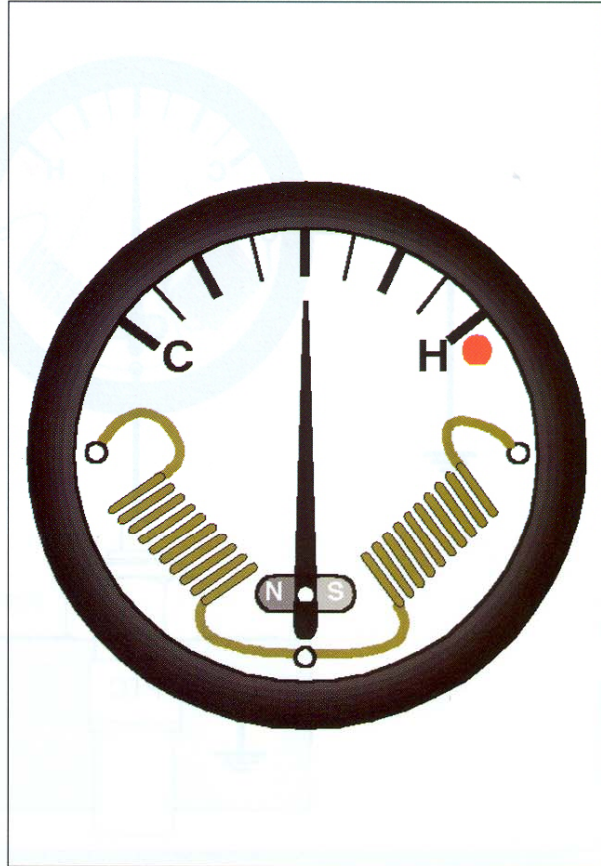
Σχήμα 6.7.
 Όργανο στρεπτού πηνίου.



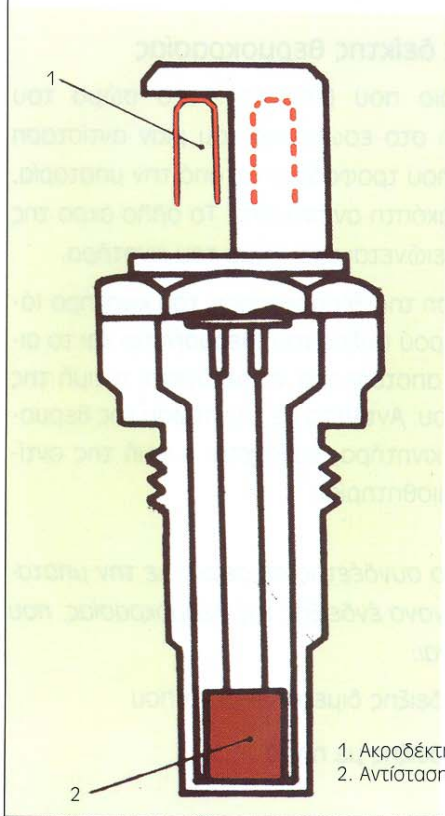
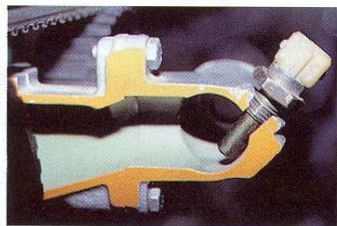
Σχήμα 6.9.
 Λειτουργία οργάνου τριών πηνίων.



Σχήμα 6.10.
Όργανο θερμοκρασίας δύο πινίων.

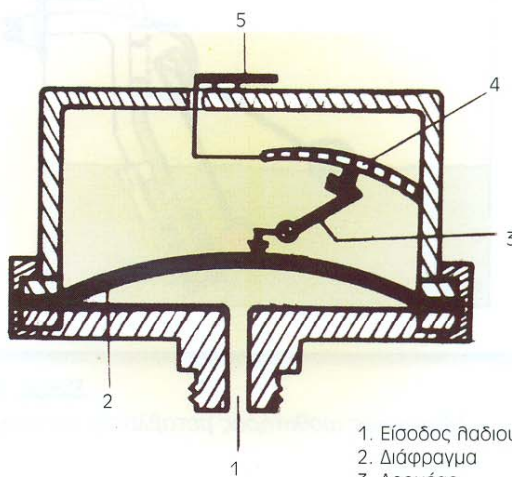


Σχήμα 6.11.
Όργανο πινίων αέρα.



- 1. Ακροδέκτης σύνδεσης
- 2. Αντίσταση NTC

Σχήμα 6.12.
Θερμίστορ.



- 1. Είσοδος λαδιού
- 2. Διάφραγμα
- 3. Δρομέας
- 4. Αντίσταση
- 5. Ακροδέκτης

Σχήμα 6.13.
Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο.

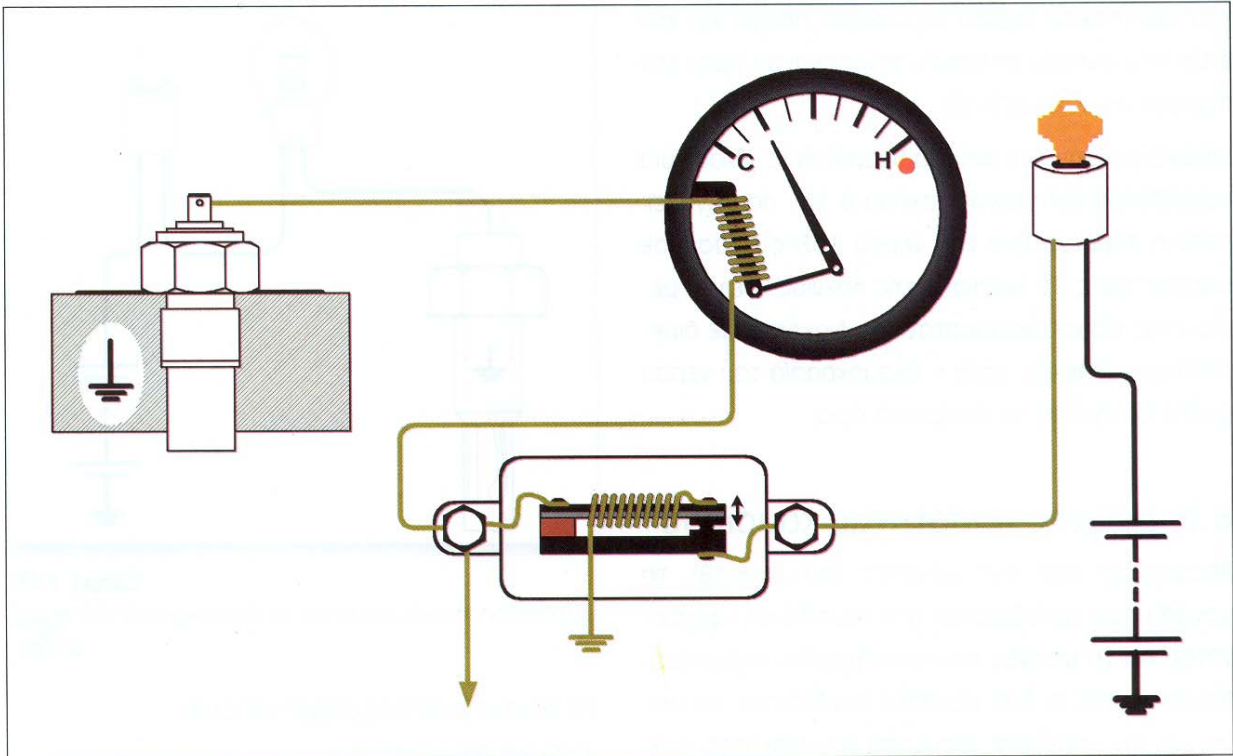
Δείκτης θερμοκρασίας

Κάθε δείκτης θερμοκρασίας αποτελείται από δύο βασικές μονάδες:

- από το αισθητήριο
 - από το όργανο ένδειξης της θερμοκρασίας
- Το αισθητήριο και το όργανο ένδειξης συνδέονται

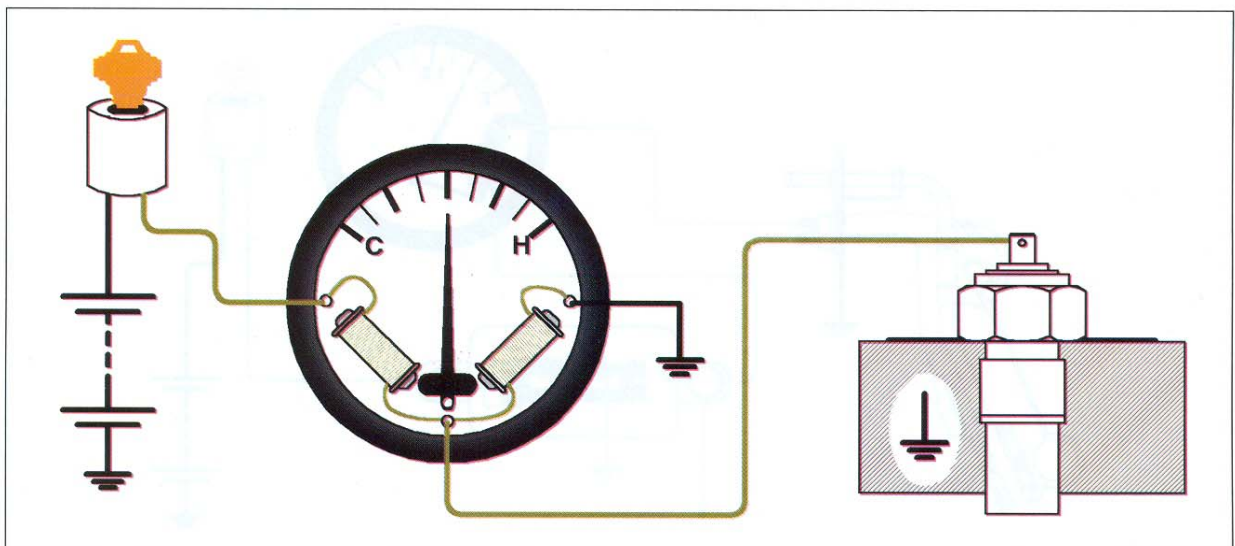
Το αισθητήριο συνδέεται, σε σειρά, με την μπαταρία και το όργανο ένδειξης της θερμοκρασίας, που μπορεί να είναι:

- α) όργανο ένδειξης διμεταλλικού τύπου
- β) όργανο ένδειξης με πηνία



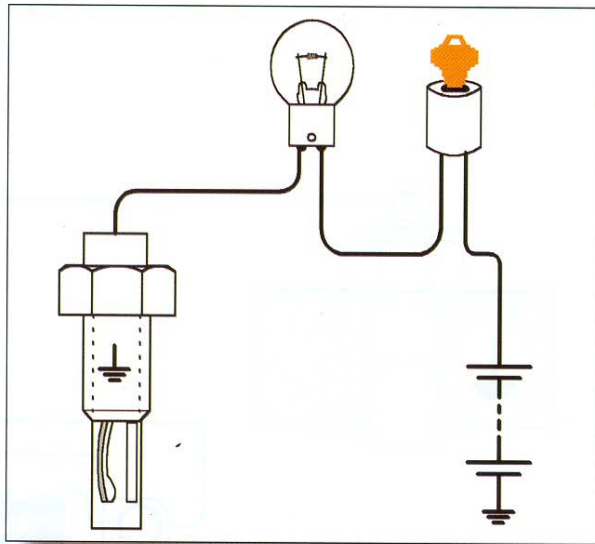
Σχήμα 6.15.

Δείκτης θερμοκρασίας με όργανο ένδειξης διμεταλλικού τύπου.

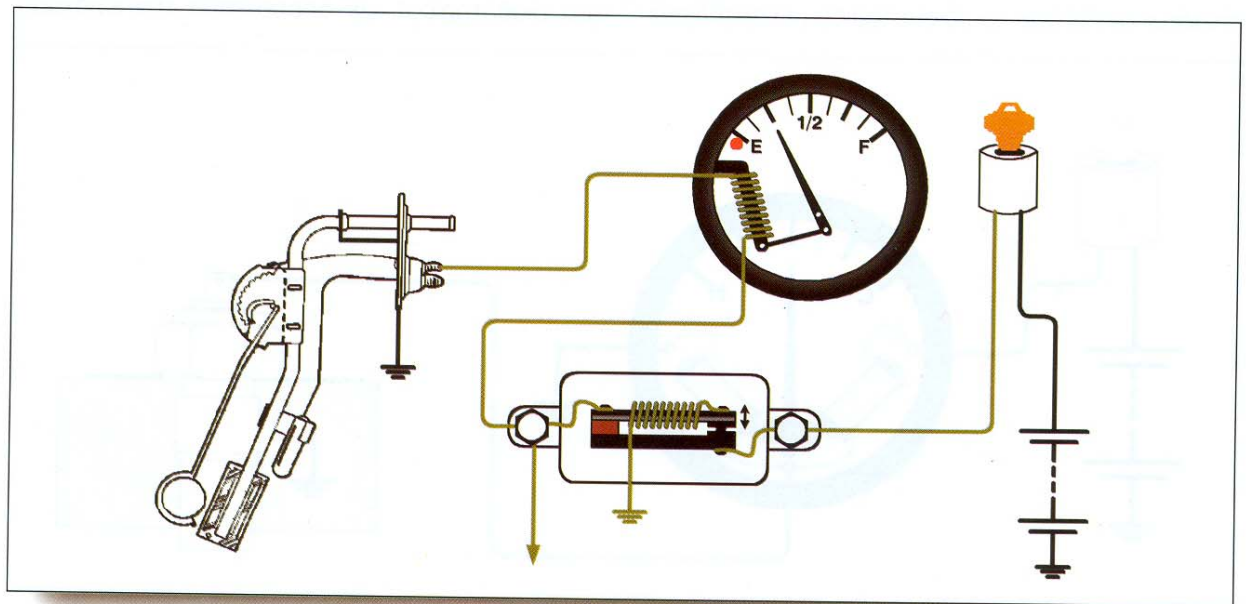


Σχήμα 6.16.

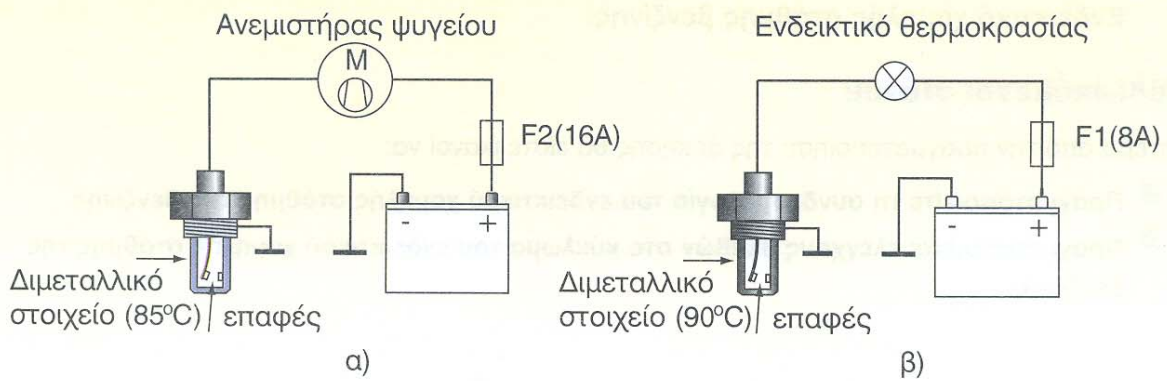
Δείκτης θερμοκρασίας με όργανο ένδειξης με πηνία.



Σχήμα 6.17.
Προειδοποιητική λυχνία για τη θερμοκρασία του νερού ψύξης.



Σχήμα 6.18.
Δείκτης ποσότητας καυσίμου διμεταλλικού τύπου.



Σχήμα 1: α) Συνδεσμολογία κυκλώματος ανεμιστήρα ψυγείου
β) Συνδεσμολογία ενδεικτικού προειδοποίησης θερμοκρασίας

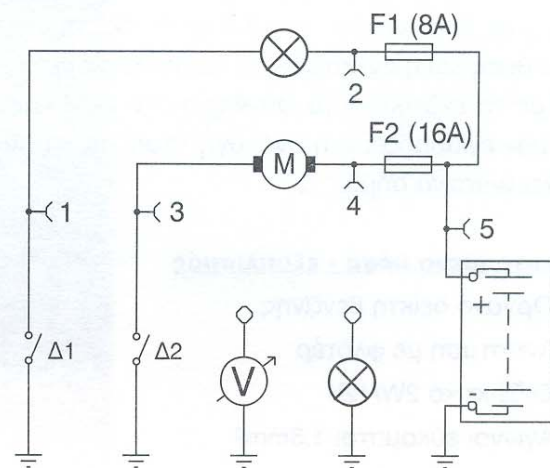
Διαδικασία

Συνδέσεις ενδεικτικού προειδοποίησης θερμοκρασίας και κυκλώματος ψυγείου

Βήματα

1. Με βάση τα κυκλώματα των σχημάτων 1 πραγματοποιήστε τις αντίστοιχες συνδεσμολογίες.
2. Αφού συνδέσετε το κύκλωμα του διμεταλλικού στοιχείου (85°C) του ανεμιστήρα και του διμεταλλικού στοιχείου (90°C) του ενδεικτικού θερμοκρασίας ξεκινήστε το εκπαιδευτικό όχημα και παρατηρήστε την ενεργοποίηση του ανεμιστήρα από το διμεταλλικό.
3. Αποσυνδέστε για λίγο χρόνο τον ανεμιστήρα, έως ότου ενεργοποιηθεί και το ενδεικτικό της θερμοκρασίας, μετά επανασυνδέστε τον ανεμιστήρα.
4. Σημειώστε τις τιμές ενεργοποίησης θερμοκρασίας των δύο διμεταλλικών στοιχείων.

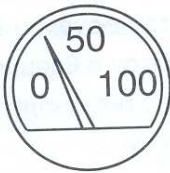
$\Delta 1 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\Delta 2 = \underline{\hspace{2cm}}$



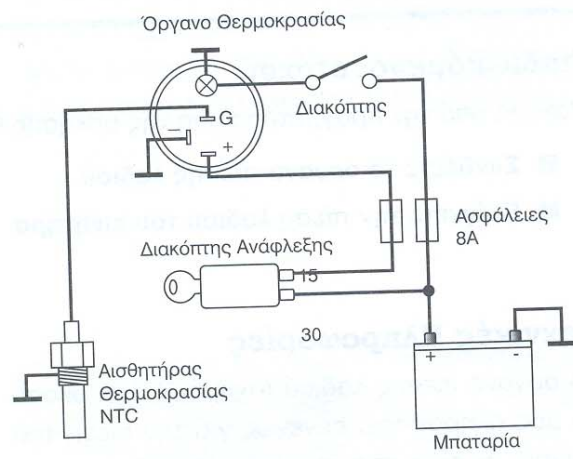
Σχήμα 2: Συνδεσμολογία ελέγχου βλαβών σε ενδεικτικό προειδοποίησης θερμοκρασίας, και κύκλωμα του ανεμιστήρα ψυγείου

5. Έλεγχος Βλαβών

Βάσει του σχηματικού κυκλώματος 2 ελέγξτε τη συνέχεια του κυκλώματος με βολτόμετρο ή δοκιμαστικό 12V π.χ. βολτόμετρο με τον ακροδέκτη 2 (σχήμα 2) ή δοκιμαστικό με τον ακροδέκτη 2 και γείωση.

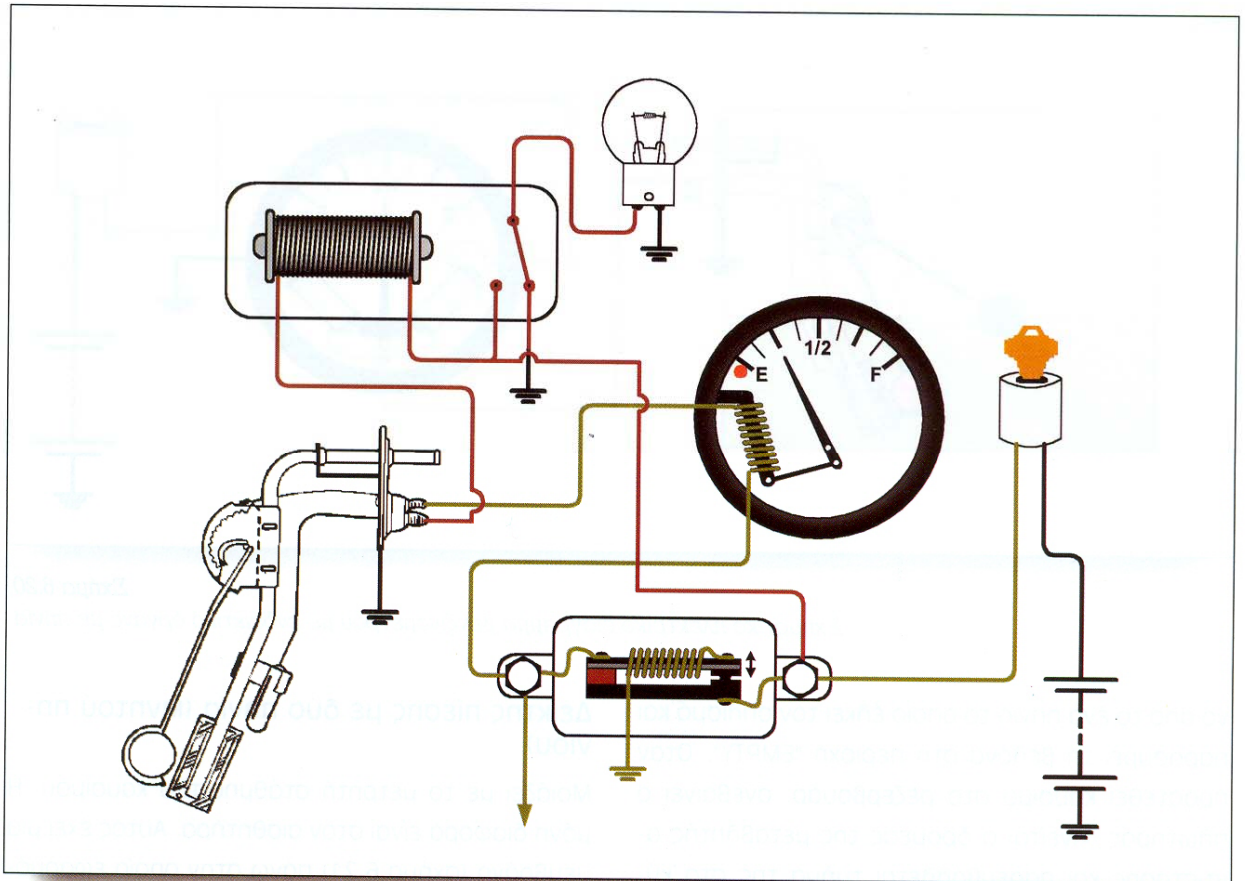


Σχήμα 1: Όργανο θερμοκρασίας

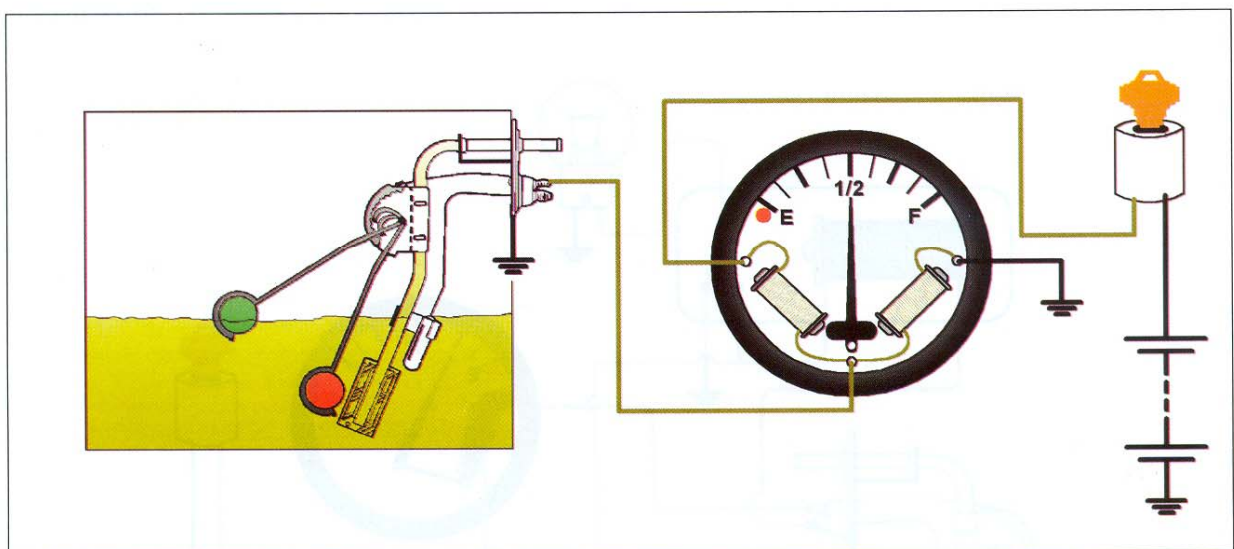


Σχήμα 2: Συνδεσμολογία οργάνου θερμοκρασίας.

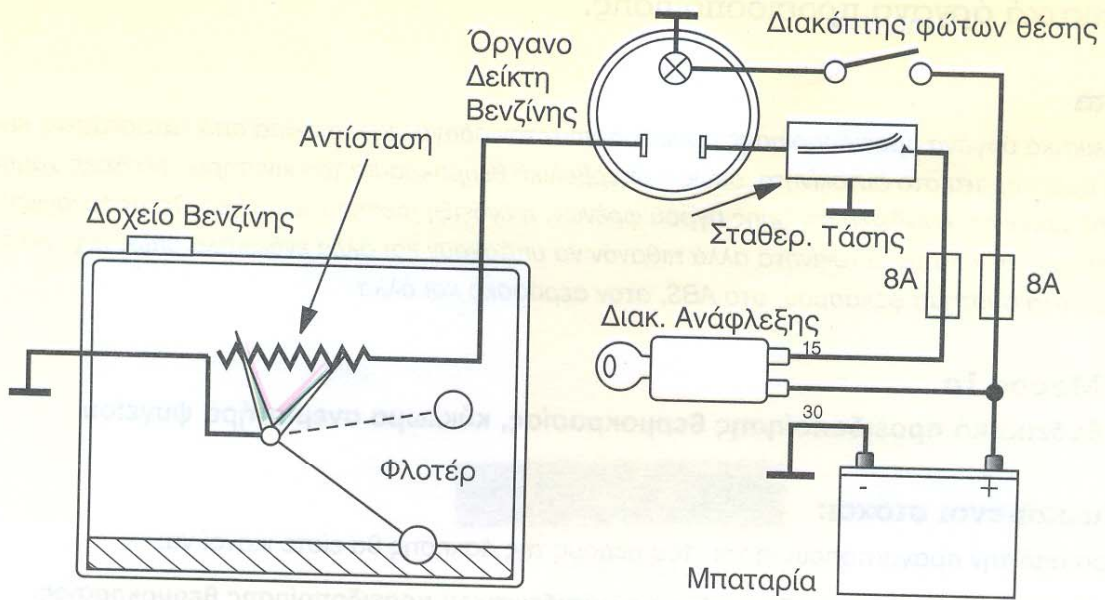




Σχήμα 6.19.
Ηλεκτρικό διαγραμμα συνδεσμολόγησης ενδεικτικής λυχνίας χαμηλής στάθμης.



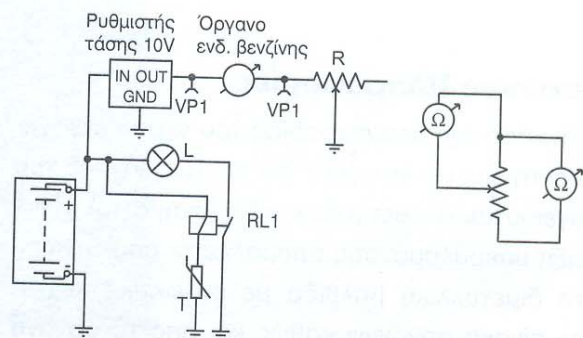
Σχήμα 6.20.
Σχηματικό ηλεκτρικό διάγραμμα βενζινομέτρου με ενδεικτικό όργανο με πηνία.



Σχήμα 2: Συνδεσμολογία οργάνου δείκτη βενζίνης

4. Έλεγχος Βλαβών

Μια από τις συνηθέστερες βλάβες που συμβαίνουν είναι η φθορά της μεταβλητής αντίστασης. Μετρήστε από άκρο σε άκρο (σχήμα 3) με ωμόμετρο την αντίσταση, θα πρέπει να έχει μια σταθερή τιμή, αν δεν έχετε ένδειξη, σημαίνει ότι η αντίσταση έχει κοπεί από το βραχίονα του φλοτέρ. Επισκευάστε το σημείο διακοπής εφόσον είναι δυνατόν. Με βολτόμετρο ή δοκιμαστικό 12V (σχήμα 3) ελέγξτε τα σημεία VP1 και VP2.



Σχήμα 3: Κύκλωμα ελέγχου βλαβών

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

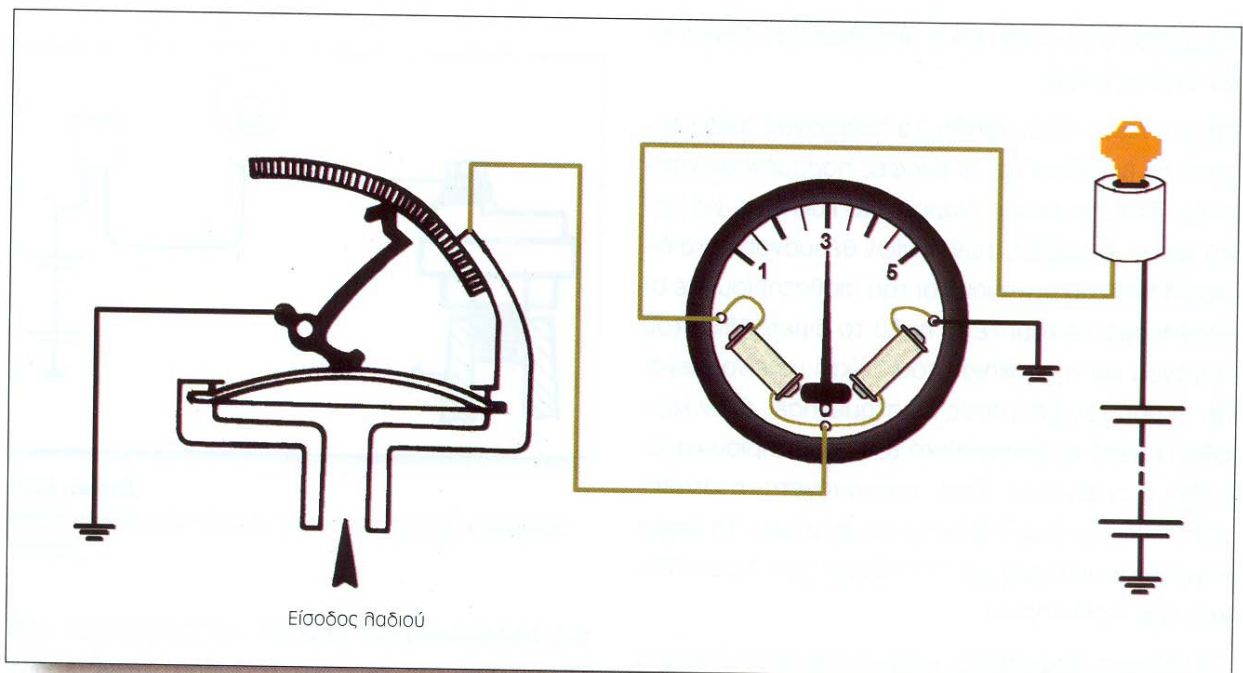
Στο κύκλωμα (σχήμα 3) του ρελέ RL1, θερμίστορ T και ενδεικτικού L αποτελεί κύκλωμα προειδοποίησης. Αν έχει πέσει η στάθμη της βενζίνης το θερμίστορ θα βρίσκεται στον αέρα, θα έχει μικρότερη αντίσταση και θα ενεργοποιεί το ρελέ. Αν βρίσκεται μέσα στην βενζίνη θα έχει μεγαλύτερη αντίσταση και το ρελέ θα είναι ανενεργό.

Δείκτης πίεσης λαδιού

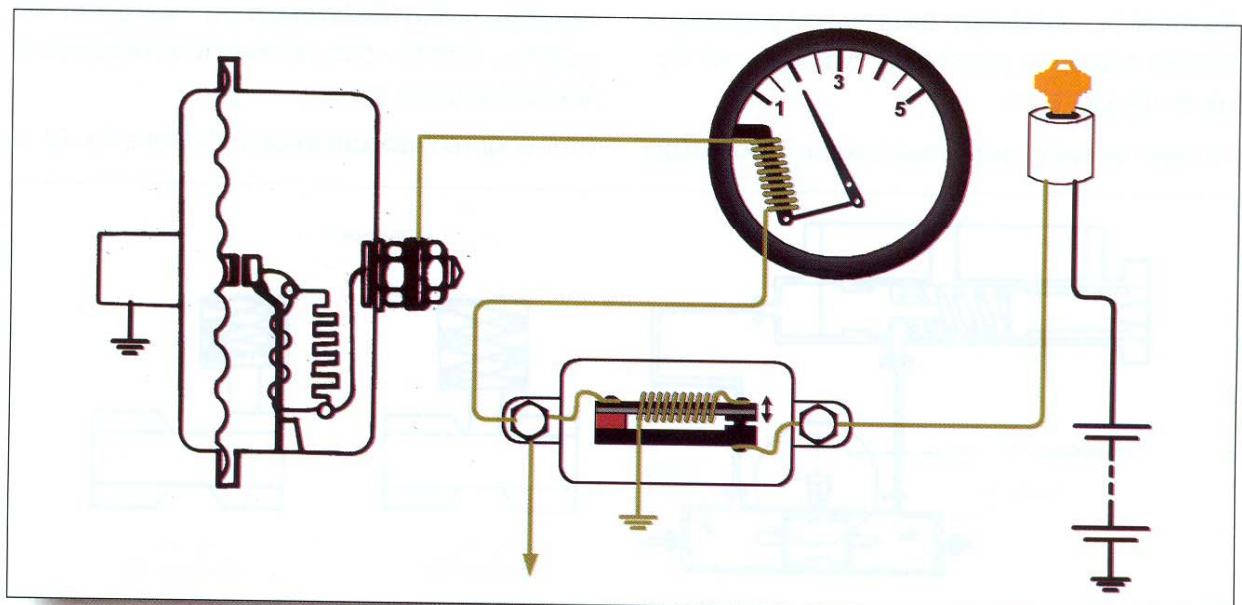
Ο δείκτης πίεσης λαδιού ενημερώνει το οδηγό για το μέγεθος της πίεσης του λαδιού στον κινητήρα και τον προειδοποιεί για ενδεχόμενα προβλήματα στο σύστημα λίπανσης.

Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται, συννηθέστερα, στα σύγχρονα αυτοκίνητα είναι:

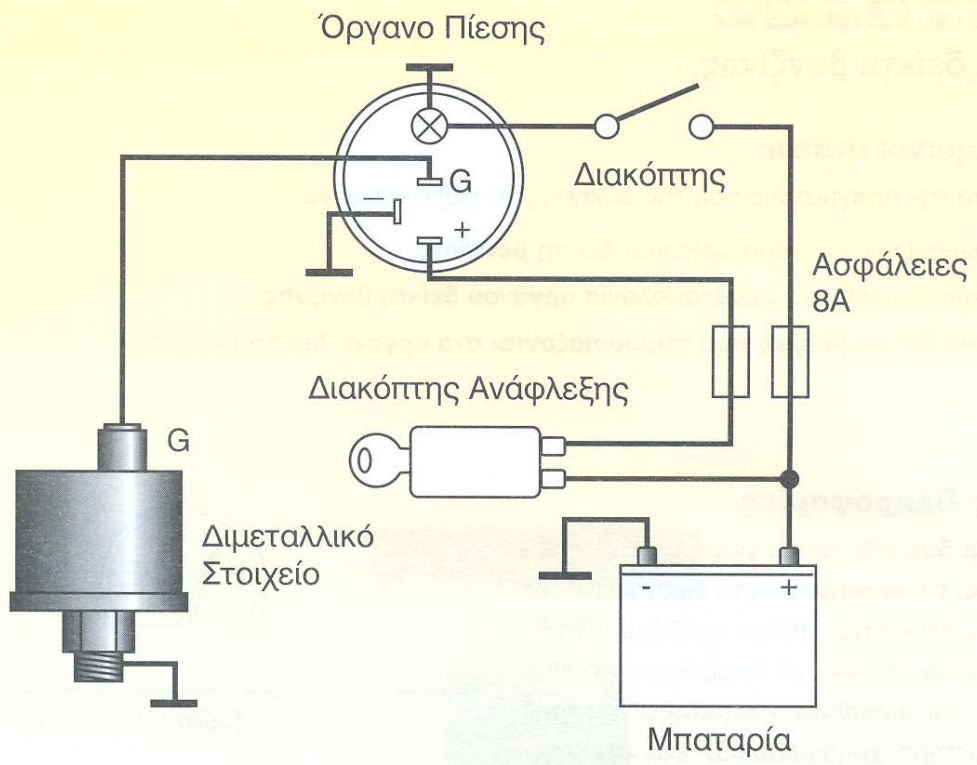
- 1) Ο δείκτης πίεσης με δύο πηνία (κινητού πηνίου)
- 2) Ο δείκτης πίεσης διμεταλλικού τύπου με διμεταλλικό αισθητήριο



Σχήμα 6.21.
Μετρητής πίεσης με κινητό πηνίο.



Σχήμα 6.22.
Δείκτης πίεσης με διμεταλλικό.



Σχήμα 4: Συνδεσμολογία οργάνου πίεσης λαδιού

- Αγωγοί εύκαμπτοι 1,5mm²
- Διακόπτης ανάφλεξης
- Διακόπτης θέσεις φώτων
- Πολύμετρο
- Μπαταρία 12V
- Εκπαιδευτικό όχημα

Διαδικασία

Σύνδεση του οργάνου πίεσης

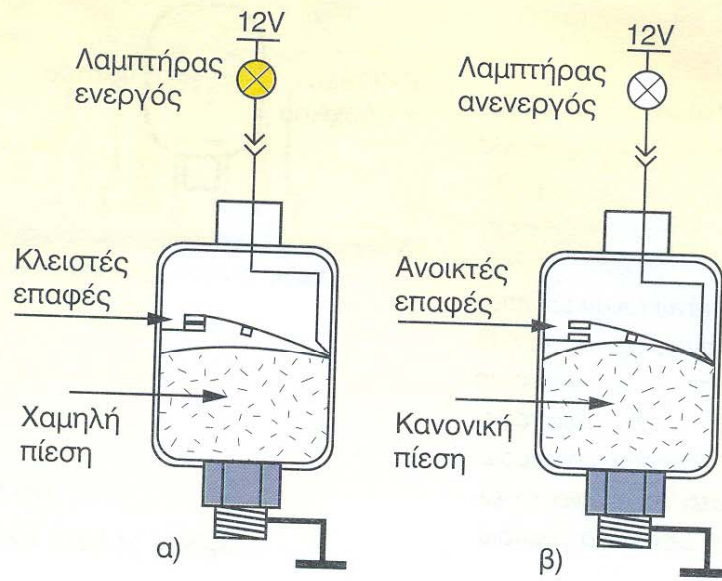
Βήματα

1. Με βάση του σχήματος 4 τοποθετήστε τον αισθητήρα πίεσης στο σώμα του κινητήρα και

συνδέστε τον με το όργανο πίεσης. "Γειώστε" το όργανο και συνδέστε την μπαταρία μέσω του διακόπτη ανάφλεξης και ασφάλειας προς το όργανο. Τέλος συνδέστε το ενδεικτικό λαμπτήρα του οργάνου πίεσης μέσω διακόπτη και ασφάλειας.

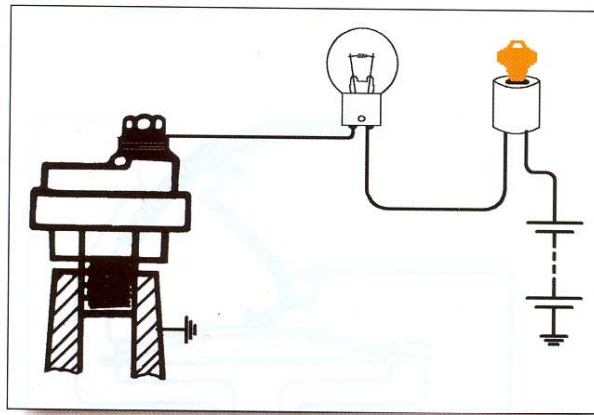
2. Αφού πραγματοποιήσετε τη συνδεσμολογία ξεκινήστε τον εκπαιδευτικό κινητήρα και πάρτε μετρήσεις από την ένδειξη του οργάνου.

P= _____

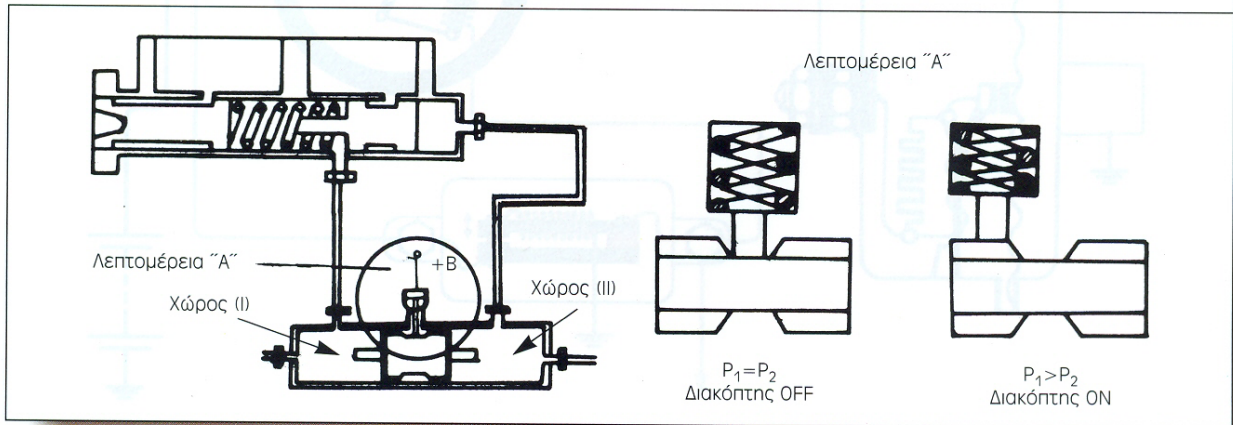


Σχήμα 5: Αρχή λειτουργίας ενδεικτικού πίεσης λαδιού

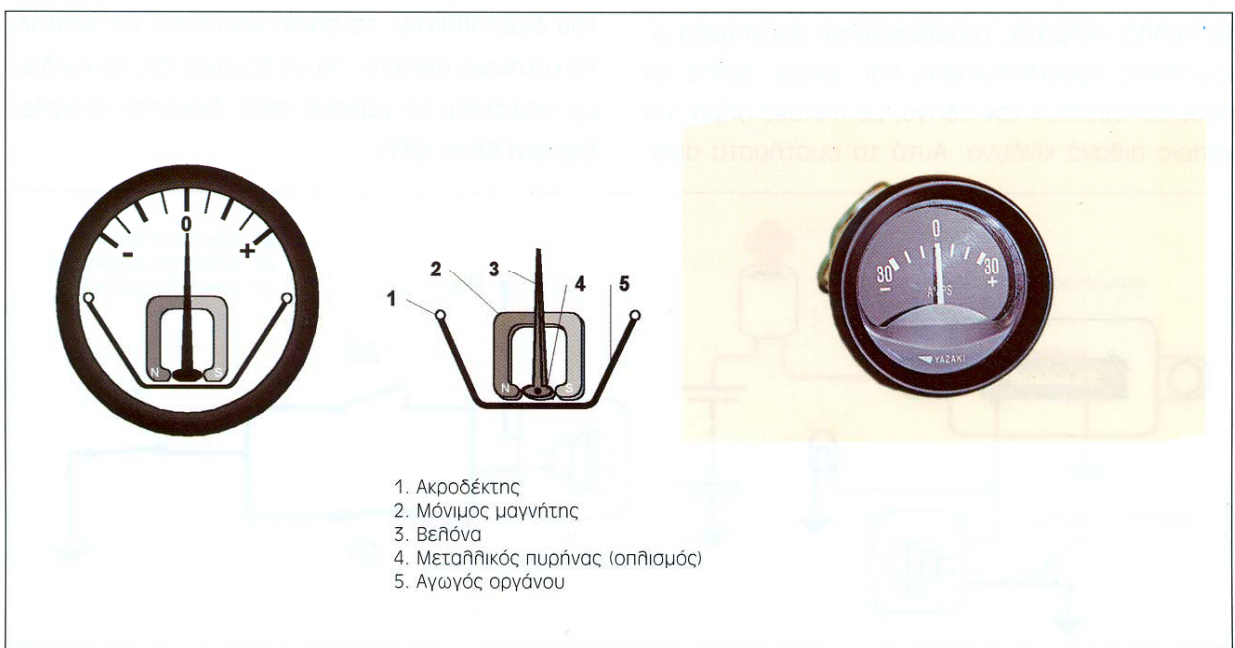




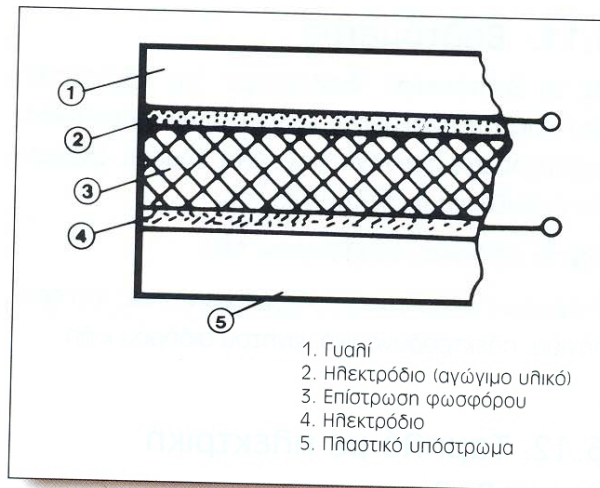
Σχίμα 6.23.
Κύκλωμα προειδοποιητικής λυχνίας για χαμηλή πίεση λαδιού.



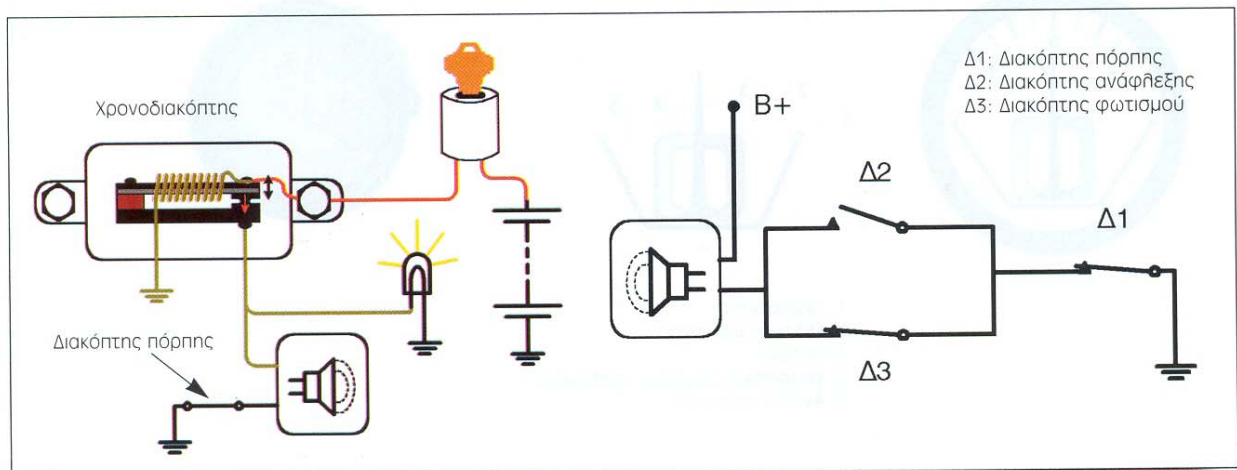
Σχίμα 6.24.
Διαφορική βαλβίδα και διαφορικός διακόπτης προειδοποιητικής λυχνίας φρένων.



Σχίμα 6.25.
Διαφορική βαλβίδα και διαφορικός διακόπτης προειδοποιητικής λυχνίας φρένων.



Σχήμα 6.26.
Κατασκευαστική λεπτομέρεια (σε τομή) ενός ταμπλό ηλεκτρικής ακτινοβολίας.



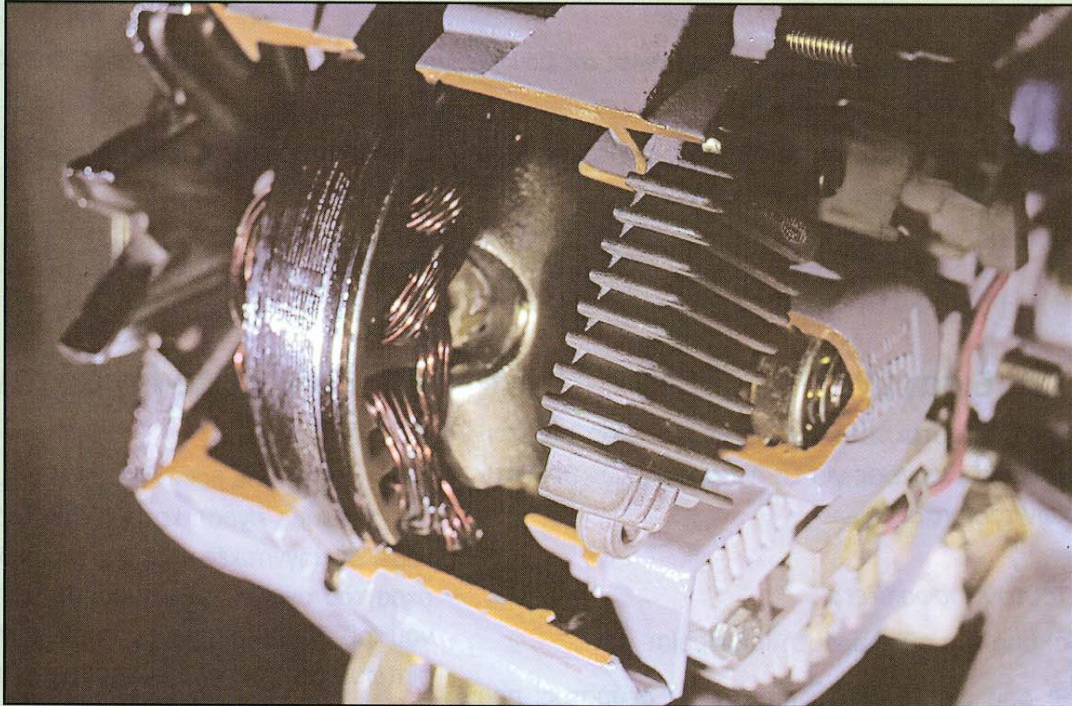
Σχήμα 6.27.
Κύκλωμα βομβητή για προειδοποίηση ζώνης και φώτων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι η βασική αρχή λειτουργίας του οργάνου διμεταλλικού τύπου;
2. Ποιος τύπος ηλεκτρομαγνητικών οργάνων απαιτεί, για τη λειτουργία του, σταθεροποιητή τάσης;
3. Ποια είναι η βασική αρχή λειτουργίας του ηλεκτρομαγνητικού οργάνου;
4. Ποιους σκοπούς εξυπηρετεί ο σταθεροποιητής τάσης;
5. Για ποιους λόγους καθυστερεί η αντίδραση της βελόνας του διμεταλλικού οργάνου στις μεταβολές του ρεύματος στο κύκλωμα;
6. Να εξηγήσετε τη λειτουργία του δείκτη ποσότητας βεζίνης (καυσίμου) με δύο πηνία.
7. Να εξηγηθεί η λειτουργία του δείκτη υγρών φρένων.
8. Να εξηγηθεί η λειτουργία του δείκτη πίεσης λαδιού με διμεταλλικό όργανο.
9. Με ποιον τρόπο λειτουργεί το ταχύμετρο μηχανικού τύπου;
10. Να περιγράψετε τον τρόπο λειτουργίας του ηλεκτρονικού στροφόμετρου.
11. Γιατί τα όργανα τριών πηνίων δεν χρειάζονται σταθεροποιητή τάσης;
12. Να ονομάσετε τρεις εφαρμογές των συστημάτων ακουστικής προειδοποίησης.
13. Να σχεδιαστούν τα ηλεκτρικά κυκλώματα:
 - α) του δείκτη θερμοκρασίας
 - β) του δείκτη πίεσης λαδιού
 - γ) του δείκτη στάθμης καυσίμου
 - δ) της ενδεικτικής πυκνότητας πίεσης λαδιού και
 - ε) του βομβητή προειδοποίησης για ζώνη ασφαλείας και αναμμένα φώτα

Κεφάλαιο 7

Παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας



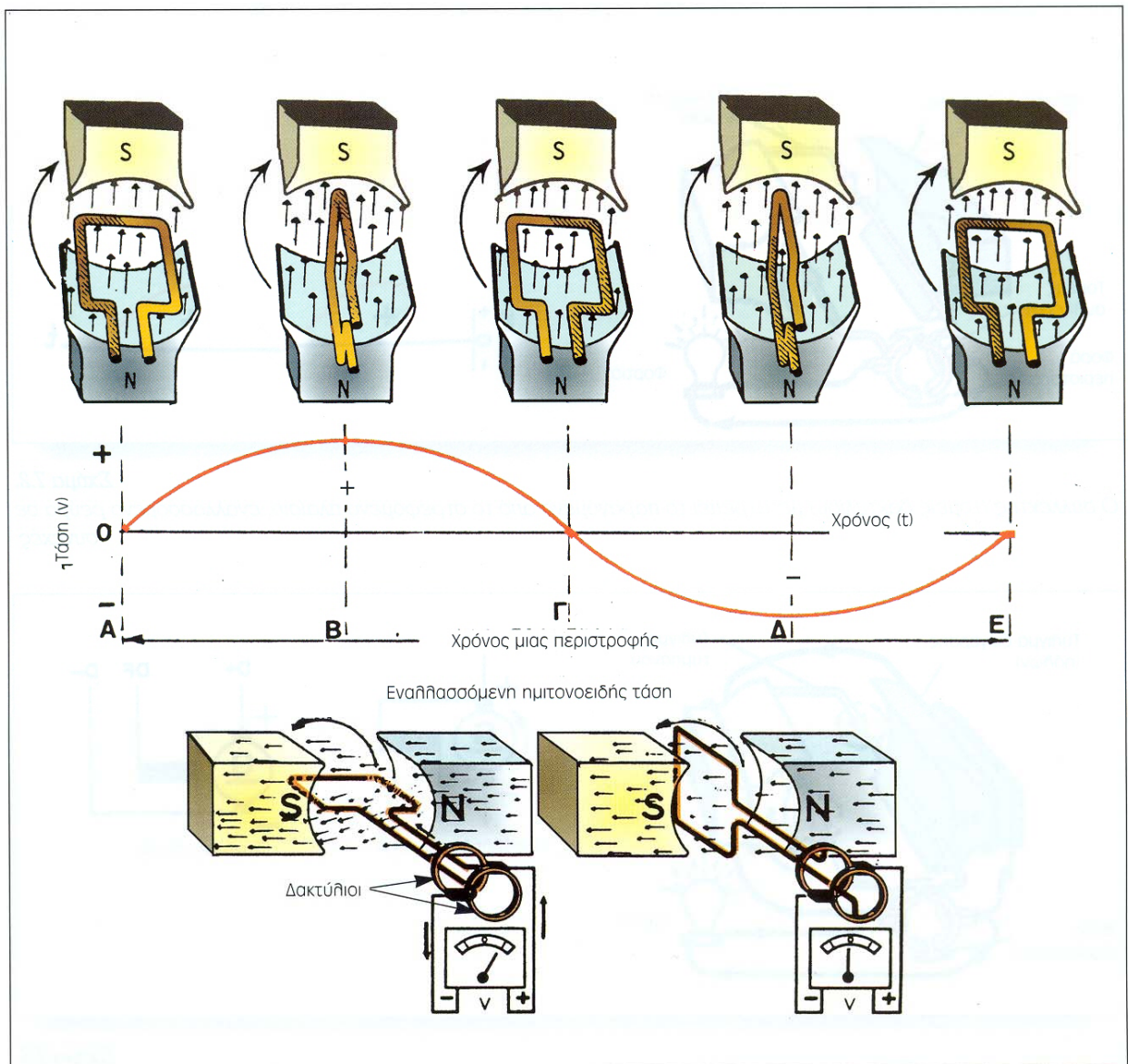
- Εισαγωγή
- Αρχή λειτουργίας των γεννητριών
- Είδη γεννητριών Σ.Π., Δυναμό αυτοκινήτου
- Κατασκευαστικό μέρος των γεννητριών Σ.Π.
- Τάση και ισχύς γεννήτριας Σ.Π.
- Μετατροπή του Ε.Π. σε Σ.Π.
- Αρχή λειτουργίας γεννήτριας Ε.Π. (Εναλλαστάρας - Alternator)
- Κύρια μέρη και κατασκευή του εναλλαστάρα
- Η παραγόμενη από τον εναλλαστάρα τάση
- Το ηλεκτρικό κύκλωμα του εναλλαστάρα
- Λόγοι που επιβάλλουν τη χρήση του εναλλαστάρα στο αυτοκίνητο

Παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας

7.2. Αρχή λειτουργίας των γεννητριών

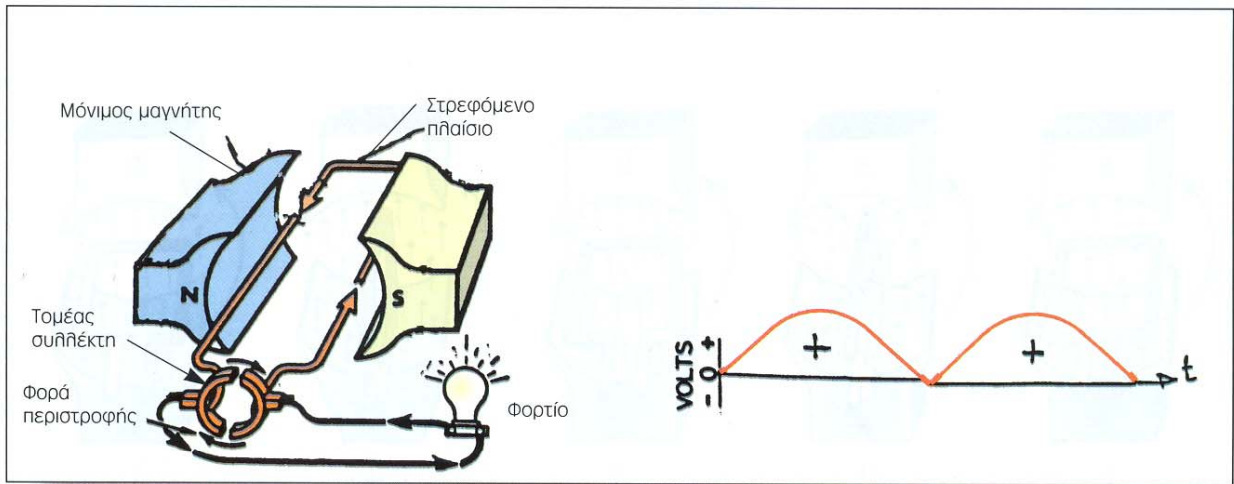
Η διαφορά δυναμικού που αναπτύσσεται είναι ανάλογη:

- της ταχύτητας κίνησης του πλαισίου (δηλαδή των στροφών της γεννήτριας).
- της έντασης του μαγνητικού πεδίου.



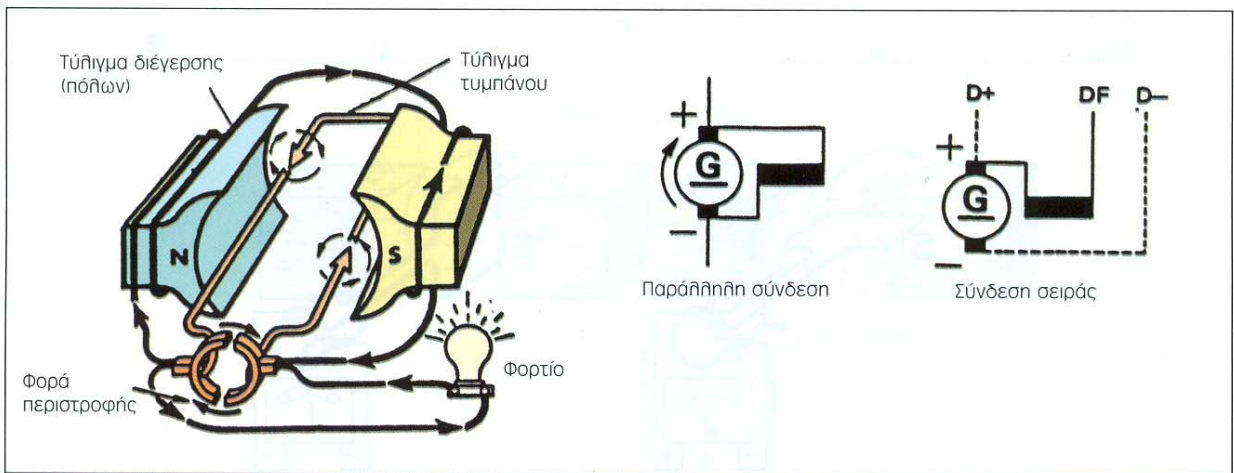
Σχήμα 7.1.

Μορφή της παραγόμενης τάσης εξ επαγωγής σε ένα πλαίσιο ή πνίο που στρέφεται μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο.



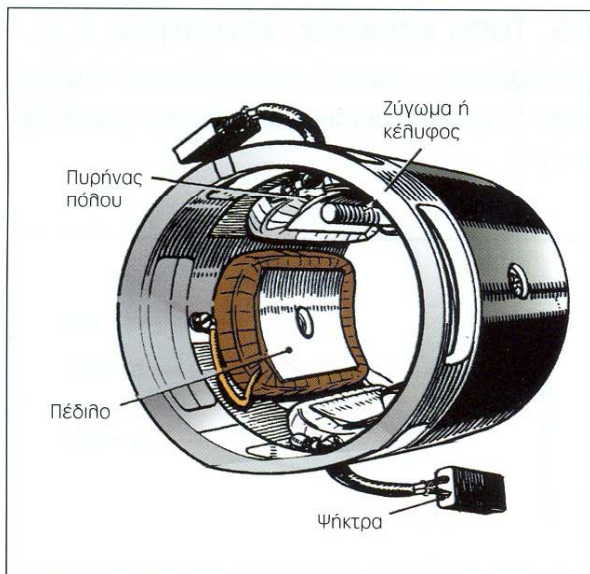
Σχήμα 7.2.

Ο συλλέκτης (τομείς δακτυλίου) μετατρέπει το παραγόμενο από το στρεφόμενο πλαίσιο, εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές.



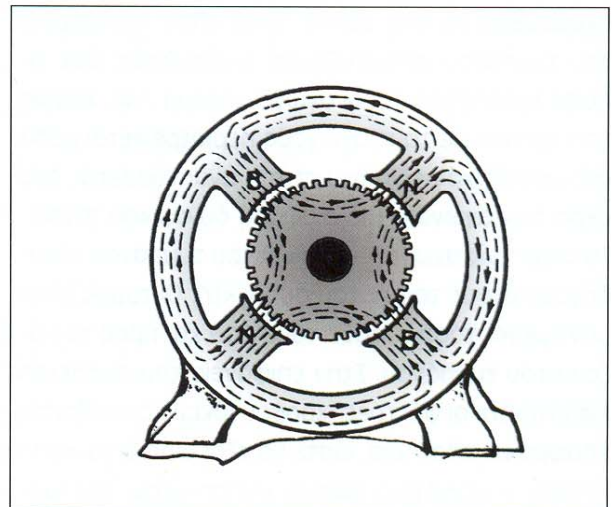
Σχήμα 7.3.

Απλουστευμένο σχηματικό διάγραμμα γεννήτριας Σ.Ρ. παράλληλης σύνδεσης.



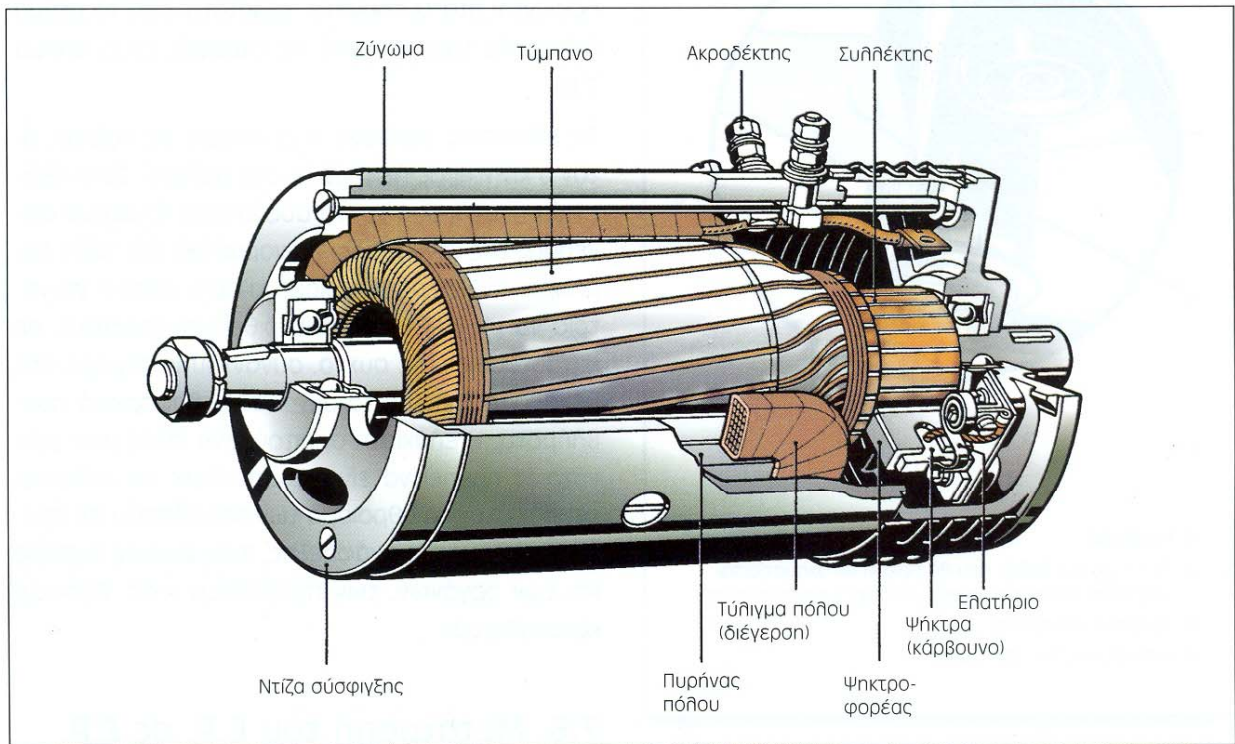
Σχήμα 7.4.

Στάτης δυναμομηχανής Σ.Ρ.



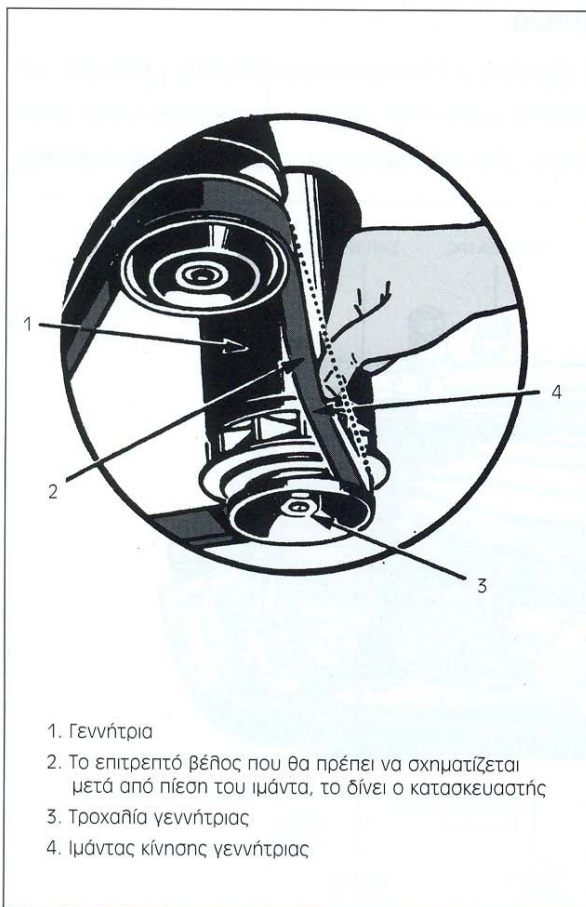
Σχήμα 7.5.

Στο κέλυφος στηρίζονται οι πόλοι, τα ακραία καλύμματα και ο ψηκτροφόρας. Μέσα από το κέλυφος κλείνει το μαγνητικό κύκλωμα των πόλων.



Σχήμα 7.6.

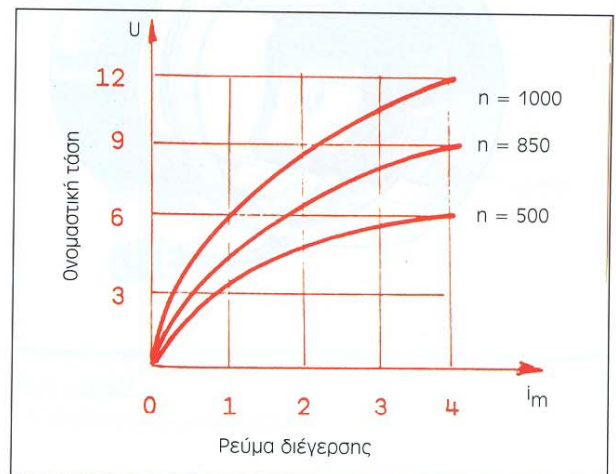
Τα μέρη που αποτελούν μια γεννήτρια Σ.Ρ.



Σχήμα 7.7.

Η γεννήτρια παίρνει κίνηση, μέσω ιμάντα, από τον κινητήρα του αυτοκινήτου.

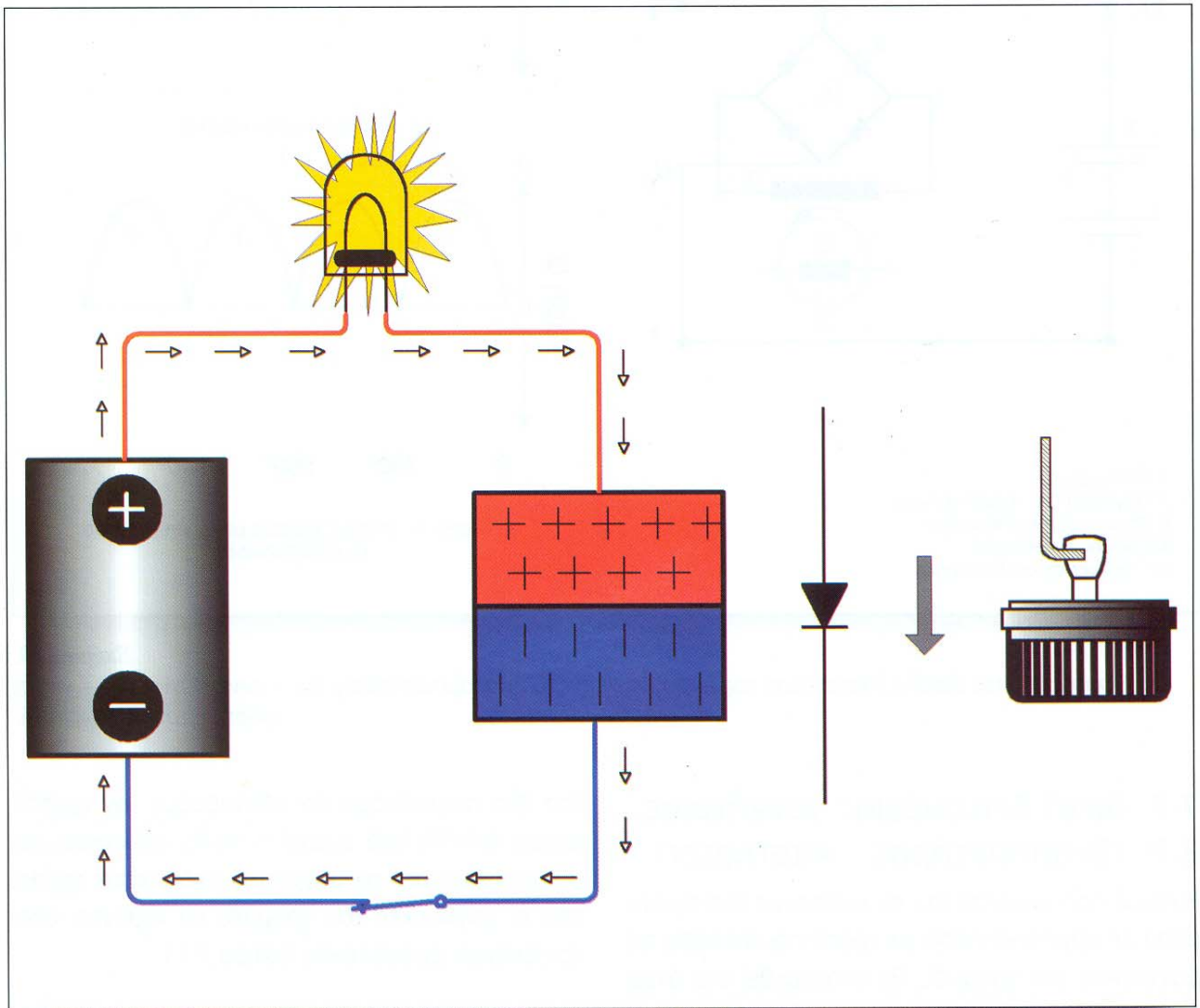
. Τάση και ισχύς γεννήτριας Σ.Ρ.



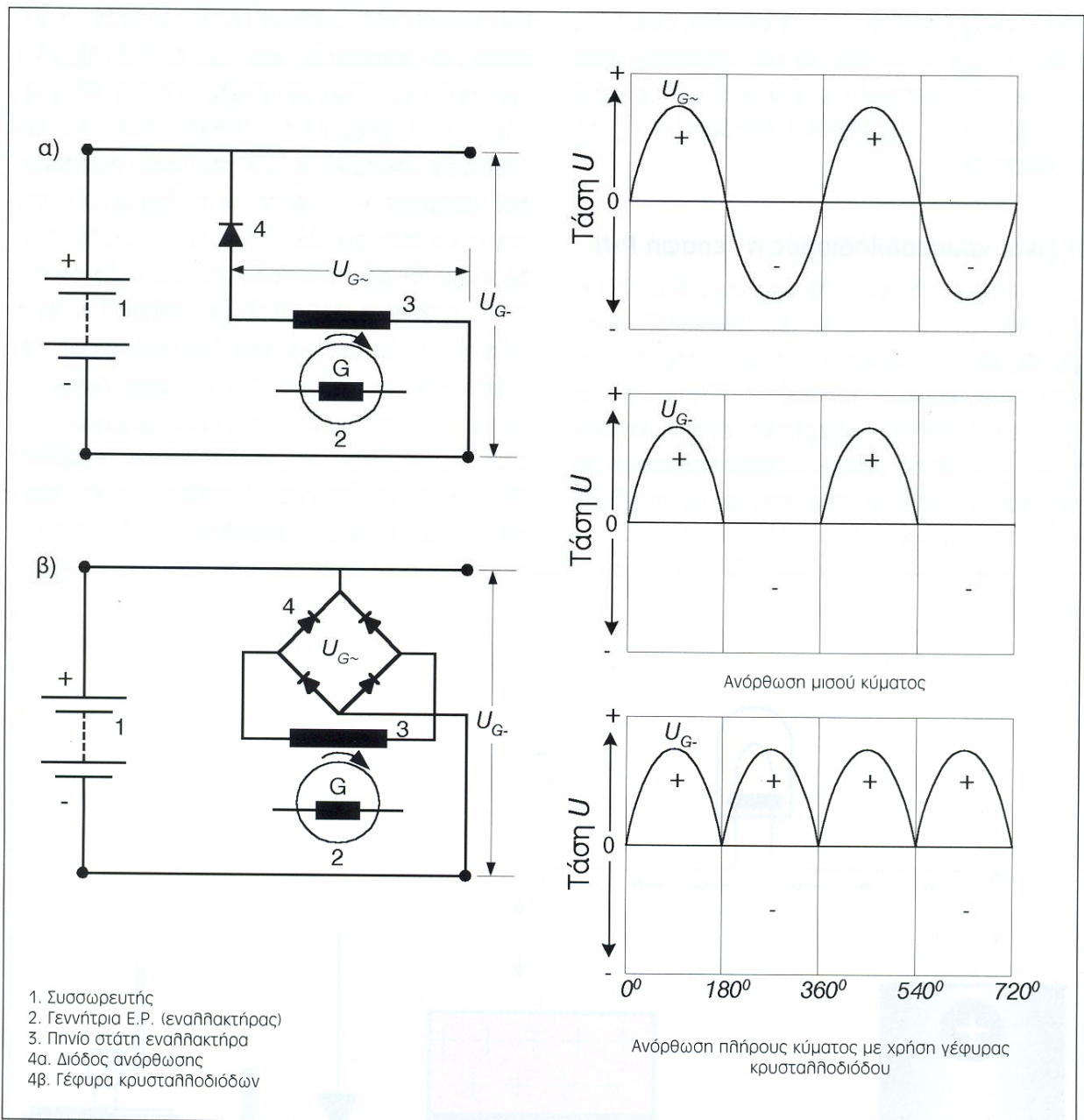
Σχήμα 7.8.

Μεταβολή της τάσης, με μεταβολή του ρεύματος διέγερσης, σε γεννήτρια Σ.Ρ.

Η τάση στις γεννήτριες Σ.Ρ. που, συνήθως, χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα, εξαρτάται από το ρεύμα διέγερσής τους και από τις στροφές τους (σχήμα 7.8).



Σχήμα 7.9.
Συνδεομολογία διόδου σε ορθή πόλωση.



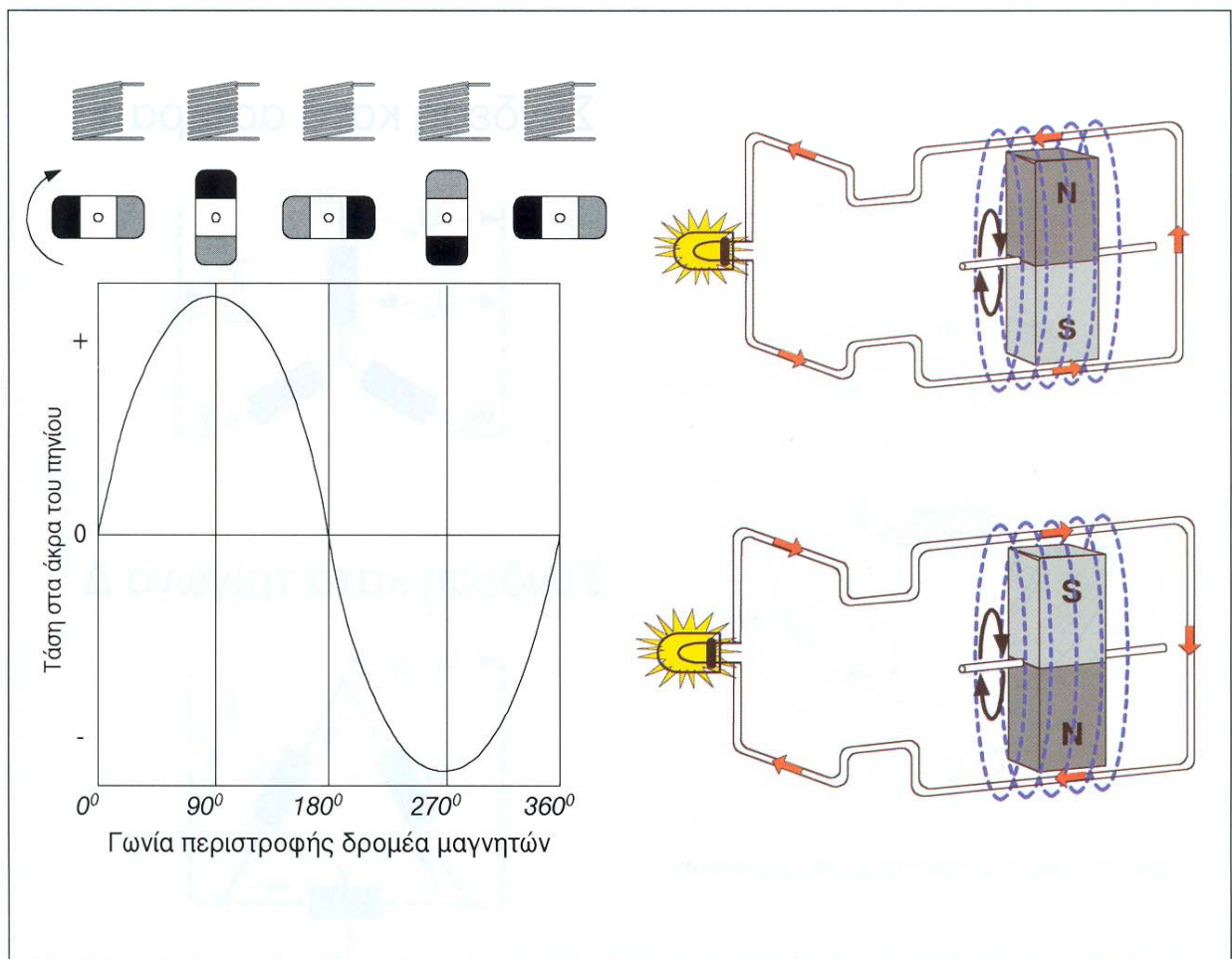
Σχήμα 7.10. Εφαρμογές της διόδου. Μετατροπή της παραγόμενης εναλλασσόμενης τάσης $U_G \sim$ συνεχί τάση U_G – για τη φόρτιση του συσσωρευτή.

7.7. Αρχή λειτουργίας γεννήτριας Ε.Ρ. (Εναλλασσάκτηρας - Alternator)

Έχουμε ήδη γνωρίσει ότι, αν κινήσουμε ένα αγωγό μέσα σε μαγνητικό πεδίο με τρόπο που να κόβει τις μαγνητικές του γραμμές, θα αναπτυχθεί στα άκρα του αγωγού μια διαφορά δυναμικού. Στο ίδιο αποτέλεσμα θα οδηγηθούμε, αν κρατήσουμε ακίνητο ένα αγωγό ή πηνίο και κινήσουμε (περιστρέψουμε) το μαγνητικό πεδίο κατά τρόπο που οι μαγνητικές του γραμμές να κόβονται από τον ακίνητο αγωγό πηνίο (σχήμα 7.11).

Το παραγόμενο ρεύμα μπορεί να αυξηθεί:

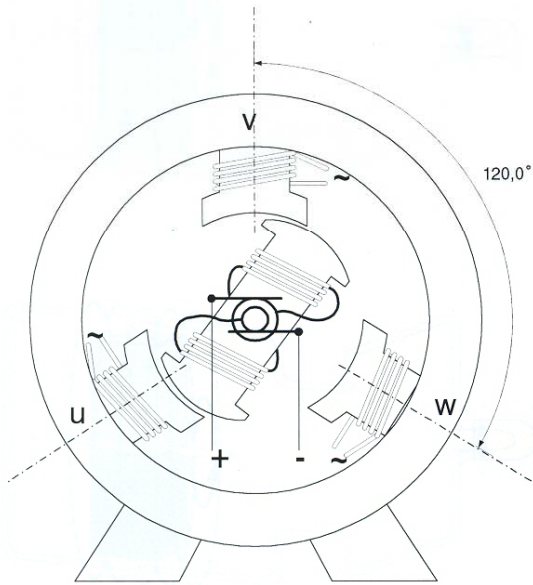
- με την ενίσχυση της έντασης του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου
- με την αύξηση της ταχύτητας περιστροφής των μαγνητών



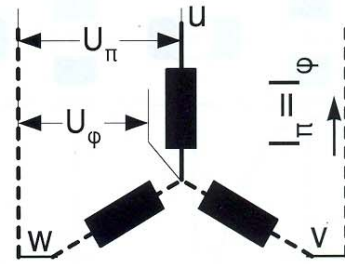
Σχήμα 7.11.

Ένας εναλλακτήρας σε απλουστευμένη μορφή αποτελείται από ακίνητα πηνία (πλαίσια) και από ένα περιστρεφόμενο δρομέα μαγνητών.

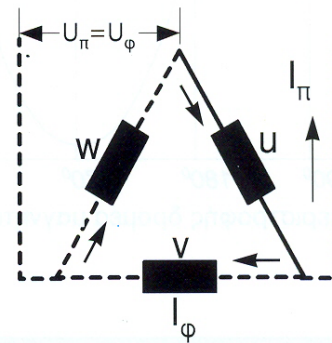
Σύνδεση κατά αστέρα Y



Παραστατική απεικόνιση στάτη και δρομέα εναλλκττήρα



Σύνδεση κατά τρίγωνο Δ

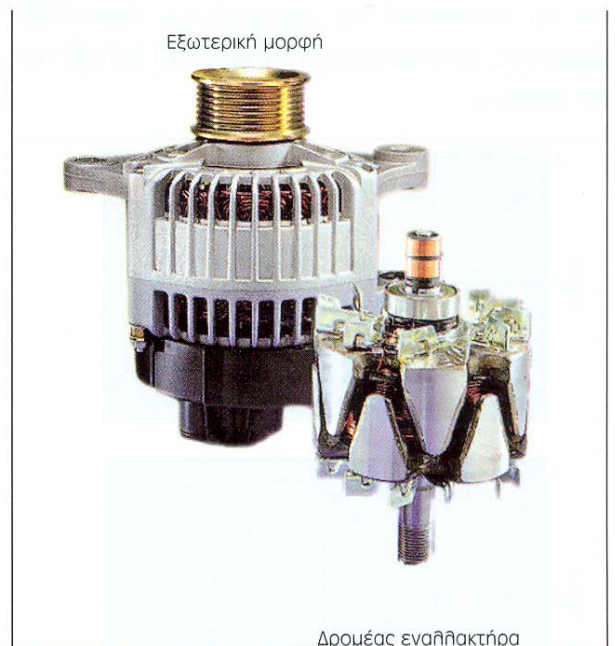


Σχήμα 7.12.

Παραστατική απεικόνιση ενός τριφασικού εναλλκττήρα.



Στάτης εναλλκττήρα



Εξωτερική μορφή

Δρομέας εναλλκττήρα

Σχήμα 7.13.

Κύρια μέρη εναλλκττήρα.

7.9. Η παραγόμενη από τον εναλλασσόμενη τάση

Ο εναλλασσόμενος δίνει στα άκρα κάθε φάσης του μια εναλλασσόμενη ημιτονοειδή ηλεκτρεγερτική δύναμη E , της οποίας το μέγεθος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$E = k \cdot \omega \cdot \Phi \cdot n_s \cdot p$$

Όπου:

E : ηλεκτρεγερτική δύναμη (V)

k : συντελεστής με τιμή από 1,9 μέχρι 3,4

ω : αριθμός αγωγών ανά φάση

Φ : μαγνητική ροή ανά πόλο του δρομέα σε Wb

n_s : στροφές ανά λεπτό του δρομέα

p : ζεύγη μαγνητικών πόλων.

Αν ο δρομέας έχει ένα ζευγάρι πόλων $p=1$, τότε, για κάθε πλήρη περιστροφή του, θα έχουμε μια πλήρη εναλλαγή της τάσης κάθε φάσης (σχήμα 7.14 καμπύλη β).

Αν ο δρομέας έχει έξι ζεύγη πόλων $p=6$, τότε, για κάθε πλήρη περιστροφή του δρομέα, η αναπτυσσόμενη στα άκρα κάθε φάσης τάση θα εμφανίσει 6 πλήρεις εναλλαγές, (σχήμα 7.14, καμπύλη α). Άρα, ο αριθμός των πλήρων εναλλαγών της τάσης που θα γίνονται στο δευτερόλεπτο ή αλλιώς, όπως λέμε, η συχνότητα (f) σε Hz της παραγόμενης τάσης θα είναι:

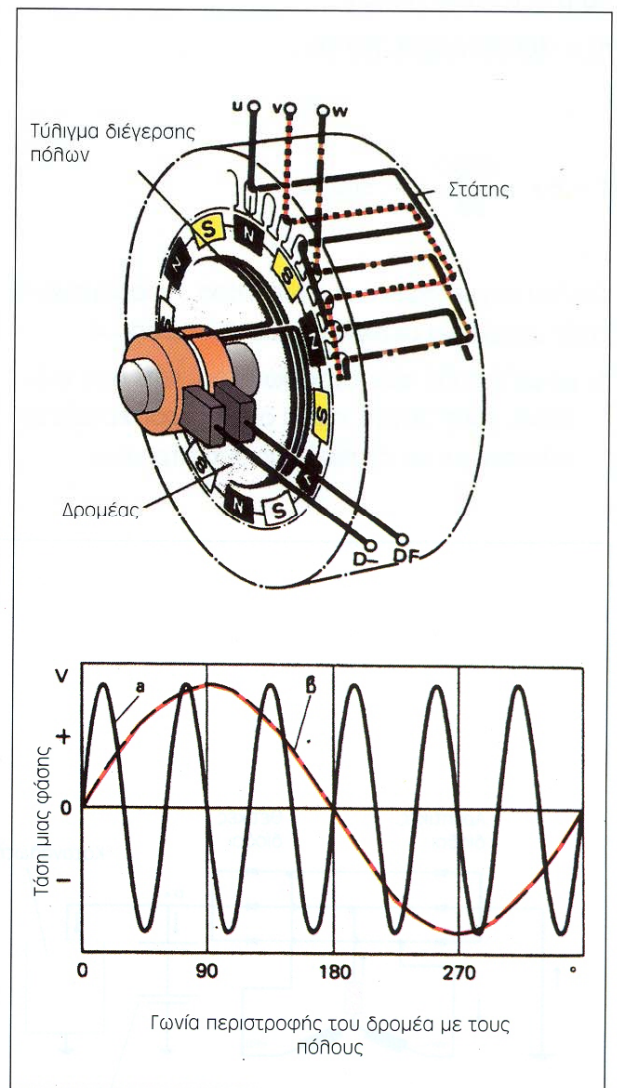
$$f = p \cdot \frac{n_s}{60} \Rightarrow$$

όπου:

Για $p = 6$ ζεύγη πόλων

$n_s = 3000$ στροφές/λεπτό

$$f = 6 \cdot \frac{3000}{60} = 300 \text{ Hz}$$

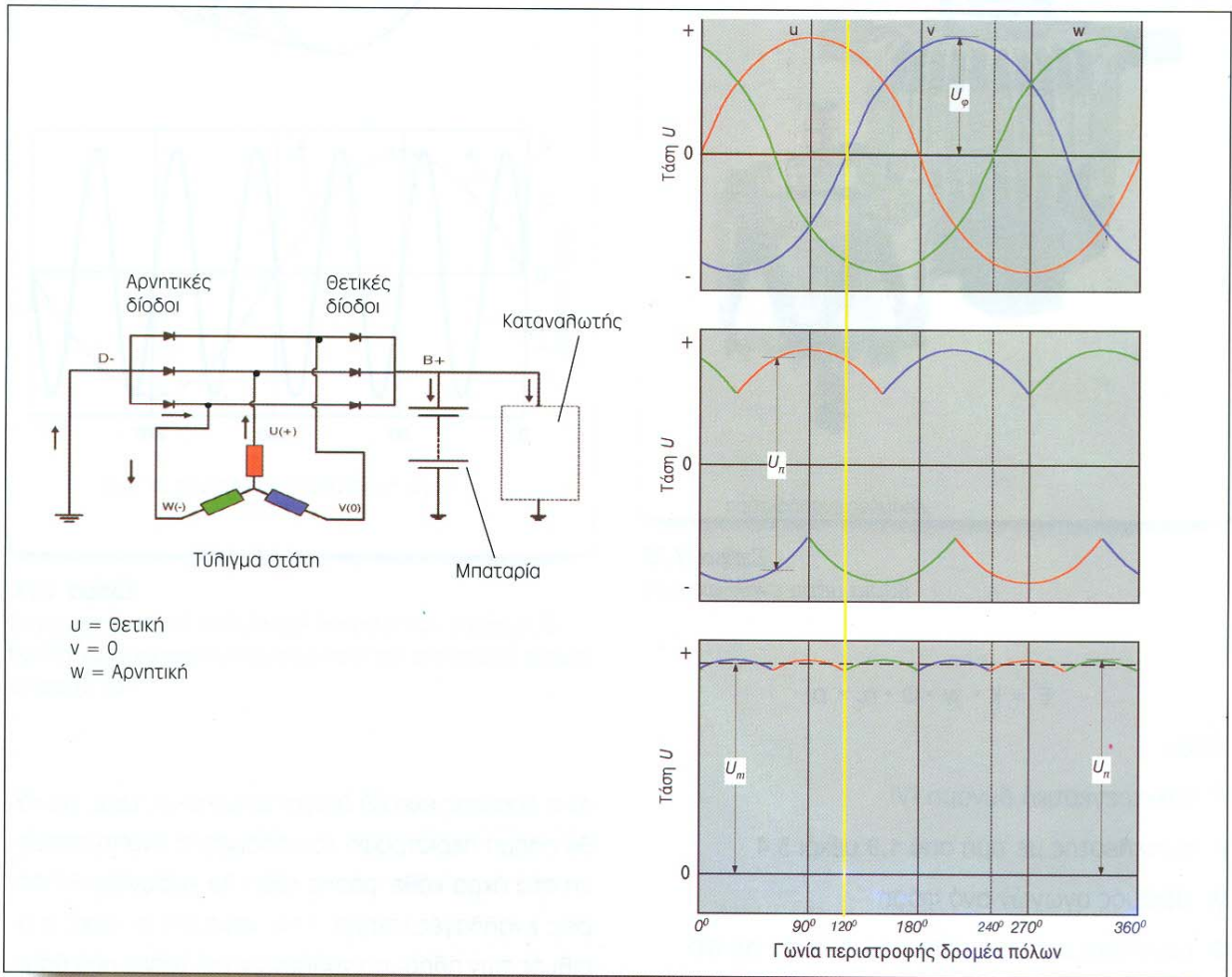


Σχήμα 7.14.

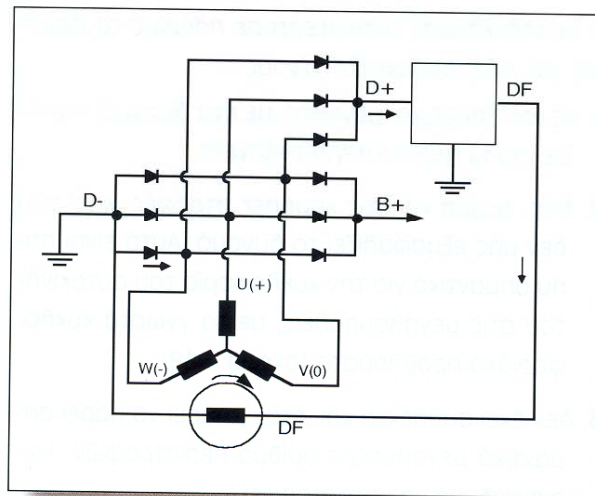
Ο αριθμός των πλήρων εναλλαγών της παραγόμενης τάσης εξαρτάται από τον αριθμό των μαγνητικών πόλων του δρομέα.

Για ένα συγκεκριμένο εναλλασσόμενο, η παραγόμενη τάση μπορεί να μεταβληθεί με δύο τρόπους:

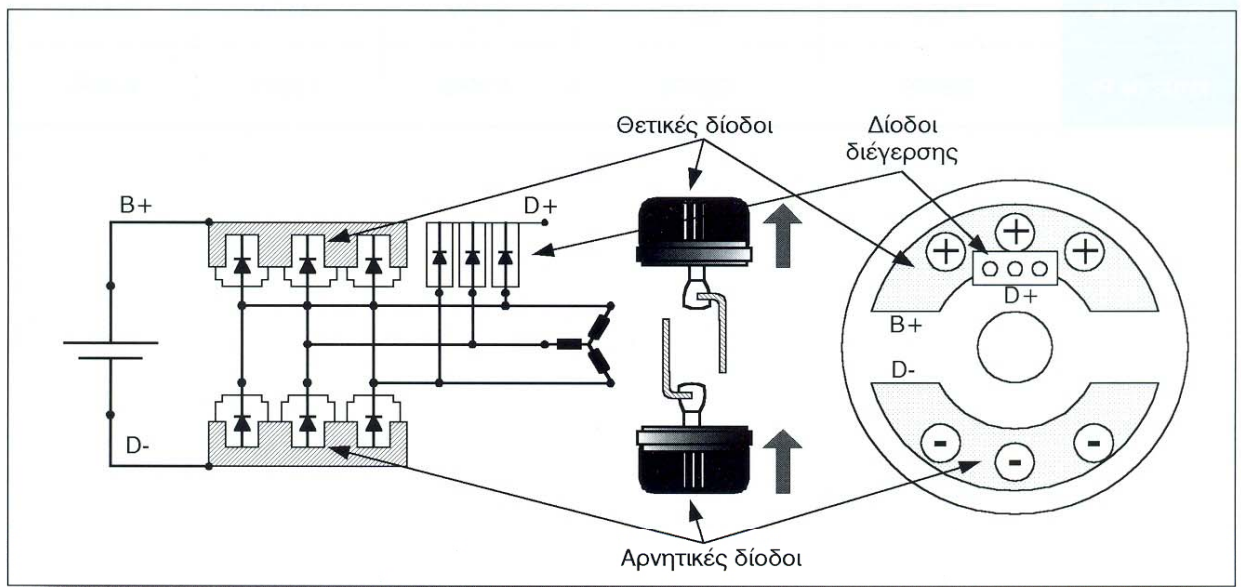
1. με μεταβολή των στροφών του, κάτι που συμβαίνει κάθε στιγμή, αφού ο κινητήρας εργάζεται πάντοτε με μη σταθερό αριθμό στροφών.
2. με μεταβολή του ρεύματος διέγερσης των πόλων του δρομέα, δηλαδή της μαγνητικής τους ροής Φ .



Σχήμα 7.15. Ηλεκτρικό κύκλωμα εναλλακτήρα - κυματομορφές παραγόμενου Ε.Ρ. και ανορθωμένου Σ.Ρ.

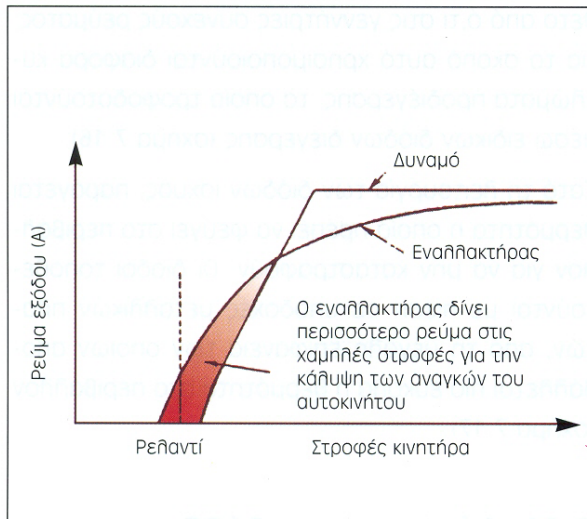


Σχήμα 7.16. Το τύλιγμα διέγερσης τροφοδοτείται μέσω ειδικών διόδων διέγερσης.



Σχήμα 7.17.

Τρόπος εγκατάστασης και σύνδεσης των διόδων εναλλακτήρα.



Σχήμα 7.18.

Σύγκριση δυναμό με εναλλακτήρα.

Ο εναλλκτήρας αντικατέστησε πλήρως το δυναμό, για τους παρακάτω λόγους:

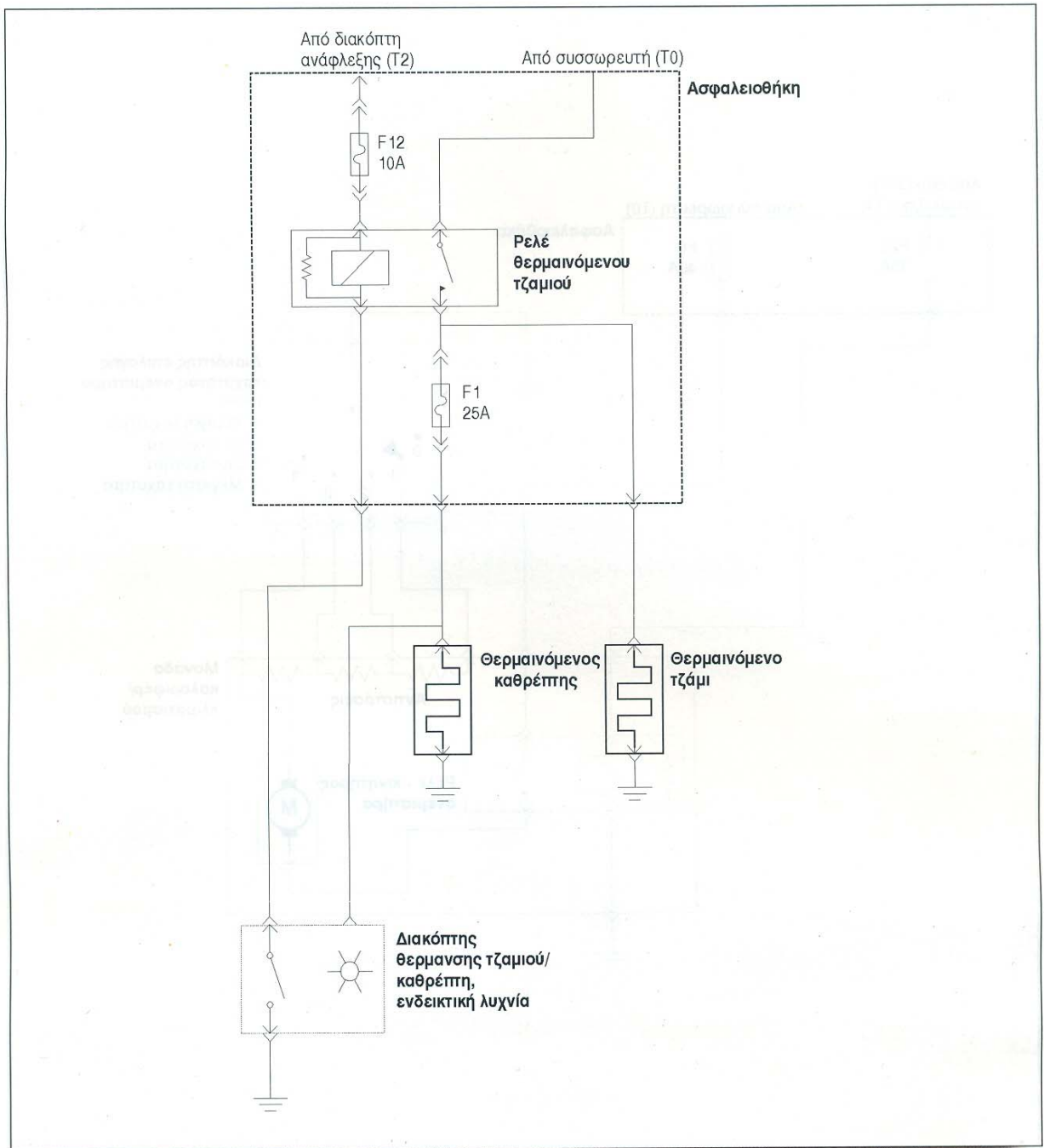
1. σε ίσο βάρος και μέγεθος, με ένα δυναμό, παράγει πολύ περισσότερη ενέργεια.
2. δίνει ρεύμα και στις χαμηλές στροφές, κάτι που δεν μας εξασφαλίζει το δυναμό. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για την κυκλοφορία του αυτοκινήτου στις μεγαλουπόλεις, με τα γνωστά κυκλοφορικά προβλήματα (σχήμα 7.18)
3. δεν έχει συλλέκτη και, έτσι, μπορεί να πάρει σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό περιστροφών, χωρίς κίνδυνο να καταστραφεί.
4. είναι απλούστερος και ευκολότερος στη συντήρηση.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών εναλλκτήρων αυτοκινήτου					
Αριθμός εναλλκτήρα	1	2	3	4	5
Τάση εναλλκτήρα	14V	14V	14V	14V	14V
Μέγιστο ρεύμα εξόδου	35A	45A	60A	60A	90A
Ισχύς σε W	490W	630W	840W	1440W	2160W
Ισχύς σε Ps	0,67PS	0,86PS	1,14PS	1,95PS	2,94PS

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι η αρχή λειτουργίας της γεννήτριας;
2. Από ποια μεγέθη εξαρτάται το μέγεθος της παραγόμενης τάσης;
3. Ποιος ο ρόλος των δακτυλιδιών και των εφραπτόμενων σ' αυτά ψηκτρών;
4. Τι εξυπηρετεί ο συλλήκτης;
5. Από ποιους παράγοντες καθορίζεται η ελάχιστη απαιτούμενη ισχύς μιας γεννήτριας;
6. Με ποιο ηλεκτρονικό στοιχείο γίνεται η μετατροπή του Ε.Ρ. σε Σ.Ρ.; Να επεξηγήσετε τη συμπεριφορά του, να δώσετε το σύμβολό του.
7. Ποια είναι τα κύρια μέρη ενός εναλλαστάρα;
8. Με ποιο τρόπο επεμβαίνουμε, ώστε η τάση εξόδου και το ρεύμα του εναλλαστάρα να μεταβάλλονται μέσα σε επιθυμητά όρια;
9. Με ποιο τρόπο το παραγόμενο τριφασικό ρεύμα του εναλλαστάρα μετατρέπεται σε Σ.Ρ. για την κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών του αυτοκινήτου;
10. Να σχεδιάσετε την εσωτερική συνδεσμολογία εναλλαστάρα αυτοκινήτου
11. Πώς εξασφαλίζεται η ψύξη των διόδων της ανορθωτικής γέφυρας του εναλλαστάρα;
12. Ποιοι λόγοι επέβαλαν στα αυτοκίνητα τη χρήση του εναλλαστάρα, αντί της γεννήτριας;



Σχήμα 12.28.

Σχηματικό διάγραμμα συστήματος θερμαινόμενων τζαμιών και καθρεφτών.