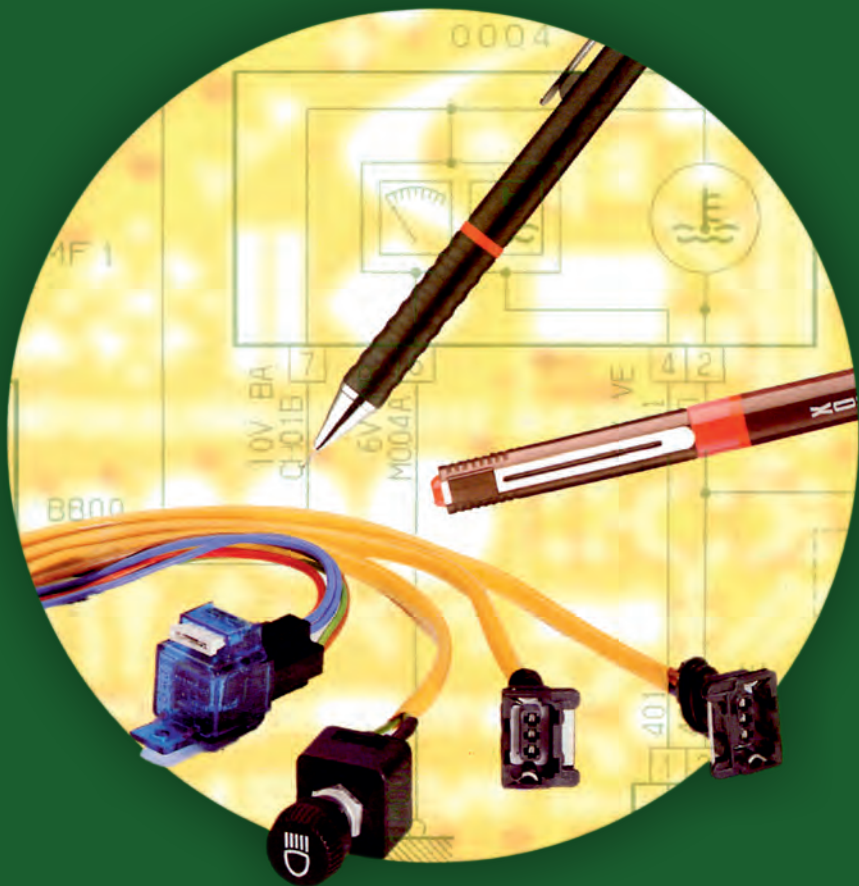


Τετράδιο εργασίας για το

"Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου & Σχέδιο Ηλεκτρικού Συστήματος Αυτοκινήτου"



Γ' ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Δημόπουλος Φίλιππος

Παπαδόπουλος Νικόλαος

Τοπάλογλου Γεώργιος

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

Τετράδιο εργασίας για το

**"Ηλεκτρικό Σύστημα Αυτοκινήτου
&
Σχέδιο Ηλεκτρικού Συστήματος
Αυτοκινήτου"**

Γ' ΕΠΑ.Λ.

**ΤΟΜΕΑΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ**

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

- Δημόπουλος Φίλιππος, Διπλ. Ηλ/γος Μηχανικός, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης
- Παπαδόπουλος Νικόλαος, Τεχνολόγος Μηχανικός Οχημάτων, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης
- Τοπάλογλου Γεώργιος, Τεχνολόγος Μηχανικός Οχημάτων

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

- Τσίλης Βασίλειος, Διπλ. Ηλ/γος Μηχανικός, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

- Λιγνός Ιωάννης, Διπλ. Ηλ/γος Μηχανικός, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης
- Σπυρίδωνος Πέτρος, Σχολικός Σύμβουλος
- Χατζαράκης Γεώργιος, Διπλ. Ηλ/γος Μηχανικός, Καθηγητής ΑΣΕΤΕΜ/ΣΕΛΕΤΕ

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Ποτολίδου Δήμητρα, Φιλολόγος, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπαίδευσης

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Υπεύθυνοι του Ηλεκτρολογικού Τομέα

- Διάμεσης Σπυρίδων, Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Χατζηευστρατίου Ιγνάτιος, Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

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

Π ε ρ ι ε χ ό μ ε ν α

Πρόλογος	4
Προτεινόμενα όργανα σχεδίασης	5
Τυπολόγιο - Πίνακες	6
Σχεδιαστικά σύμβολα	8
Τυποποίηση ακροδεκτών κατά DIN	11
Τρόποι σχεδιασμού και στάδια σχεδίασης	12
Βασικοί κανόνες σχεδίασης Η.Σ.Α.	12
Στάδια σχεδιασμού και υλοποίησης	12
ΘΕΜΑ 1ο: Υπολογισμός διατομής αγωγού	13
Άσκηση 1	13
Άσκηση 2	14
Άσκηση 3	15
ΘΕΜΑ 2ο: Επεξήγηση συμβόλων	16
Άσκηση 1	16
Άσκηση 2	17
ΘΕΜΑ 3ο: Σχεδίαση απλού ηλεκτρικού κυκλώματος	18
Άσκηση 1	18
Άσκηση 2	20
ΘΕΜΑ 4ο: Συμπλήρωση απλού ηλεκτρικού κυκλώματος	22
Άσκηση 1	22
Άσκηση 2	24
ΘΕΜΑ 5ο: Διάγνωση βλάβης	26
Άσκηση 1	26
Άσκηση 2	28
Άσκηση 3	30
ΘΕΜΑ 6ο: Σχεδιασμός κυκλώματος	32
Άσκηση 1	32
Άσκηση 2	34
Άσκηση 3	36
ΘΕΜΑ 7ο: Συνδεσμολογίες εξαρτημάτων	38
Άσκηση 1	38
Άσκηση 2	40
Άσκηση 3	42
Άσκηση 4	44
ΘΕΜΑ 8ο: Ερμηνεία καλωδιακών διαγραμμάτων διαφόρων κατασκευαστών	46
Άσκηση 1	46
Άσκηση 2	48
Άσκηση 3	50
Άσκηση 4	52

Πρόλογος

Το τετράδιο αυτό απευθύνεται στους σπουδαστές του β' έτους του α' κύκλου της ειδικότητας "Ηλεκτρολογικών Συστημάτων Αυτοκινήτου" του ηλεκτρολογικού τομέα των ΤΕΕ και γράφτηκε για τη διδασκαλία του μαθήματος "Ηλεκτρικό σύστημα αυτοκινήτου και σχέδιο Η.Σ.Α."

Το περιεχόμενο του τετραδίου είναι σύμφωνο με το πλαίσιο του προγράμματος που προτάθηκε από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (Π.Ι) και εγκρίθηκε από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Σκοπός του βιβλίου είναι η απόκτηση της ικανότητας από τους μαθητές, να μεταφέρουν στο χαρτί σχεδίασης μια ηλεκτρική συνδεσμολογία και να ερμηνεύουν τη λειτουργία των κυκλωμάτων με τη βοήθεια των σχεδίων.

Στην κάθε άσκηση που παρατίθεται, δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στη σωστή σύνδεση, χωρίς βέβαια να υποβαθμίζεται και η ανάπτυξη των σχεδιαστικών δεξιοτήτων του μαθητή. Γι' αυτό το λόγο προβάλλουμε αυξημένες απαιτήσεις στην κατανόηση του γνωστικού περιεχομένου κάθε άσκησης, ενώ, σε ό,τι αφορά το σχεδιασμό, προτείνουμε τη χρησιμοποίηση βοηθητικών σχεδιαστικών οργάνων (stencil κλπ.) έτσι, ώστε παράλληλα με την σωστή σχεδίαση των συνδέσεων να επιτυγχάνεται η κατά το δυνατό ορθή σχεδίαση.

Οι γνωστικοί στόχοι που θέλουμε να επιτύχουμε με αυτό το τετράδιο είναι:

- Ο σχεδιασμός μικρών ηλεκτρολογικών κυκλωμάτων με τη χρήση των αντίστοιχων ηλεκτρικών συμβόλων
- Η μετατροπή των συνοπτικών (blok) και σχηματικών ηλεκτρολογικών διαγραμμάτων σε καλωδιακά διαγράμματα
- Η επιλογή και η συνδεσμολογία του κατάλληλου οργάνου μέτρησης, ανάλογα με το αντικείμενο μέτρησης, σε δεδομένο καλωδιακό διάγραμμα, για την ανεύρεση της βλάβης
- Η συμπλήρωση ελλειπόντων καλωδιακών διαγραμμάτων

- Η αντικατάσταση διακοπών με ρελέ
- Η ανεύρεση σφαημάτων σε καλωδιακά διαγράμματα
- Η ερμηνεία πραγματικών καλωδιακών διαγραμμάτων διαφόρων σχολίων σχεδιασμού και
- Οι συνδεσμολογίες διάφορων εξαρτημάτων προσθετού εξοπλισμού

Επειδή το τετράδιο αυτό απευθύνεται στους σπουδαστές των ΤΕΕ, κρίνουμε σκόπιμο να επισημάνουμε ότι με αυτό και μόνο δεν είναι δυνατή η αφομοίωση των γνώσεων. Γι' αυτό προτείνουμε στους σπουδαστές να έχουν στραμμένη την προσοχή του στην παρουσίαση που γίνεται από τον καθηγητή και να συμβουλευούνται και το αντίστοιχο βιβλίο της θεωρίας με τίτλο "Ηλεκτρικό σύστημα αυτοκινήτου και σχέδιο Η.Σ.Α."

Ακόμη, το τετράδιο αυτό έχει σκοπό να δώσει τις βασικές γνώσεις και να κεντρίσει το ενδιαφέρον και τη σκέψη έτσι, ώστε ο κάθε σπουδαστής να αυτενεργεί και να δίνει την καλύτερη λύση σε κάθε ηλεκτρολογικό πρόβλημα που του παρουσιάζεται τόσο κατά τη φοίτηση στο σχολείο, όσο και κατά την άσκηση του επαγγέλματός του.

Κρίναμε σκόπιμο, για να μην αλλοιωθούν τα πρωτότυπα σχέδια των εταιρειών και για να βοηθήσουμε στην εξοικείωση των μαθητών με τα χρησιμοποιούμενα τεχνικά εγχειρίδια, στον επαγγελματικό χώρο να μην μεταφράσουμε πάνω στα σχέδια ξενόγλωσσους τεχνικούς όρους. Για τη βοήθεια των μαθητών στο τέλος του τετραδίου παραθέτουμε παράρτημα, στο οποίο μεταφράζονται όλοι οι χρησιμοποιούμενοι ξενόγλωσσοι τεχνικοί όροι.

Επ' ευκαιρία μέσα από τις γραμμές αυτές αισθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, που μας εμπιστεύτηκε τη συγγραφή αυτού του τετραδίου και ιδιαίτερα το μόνιμο πάρεδρο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου κο Ιγνάτιο Χατζηνευστρατίου για τη συμβολή του στην όλη προσπάθεια. Επίσης ευχαριστούμε τις εταιρείες, τους συναδέλφους και όλους όσους βοήθησαν για τη συγγραφή και την έκδοση του τετραδίου αυτού.

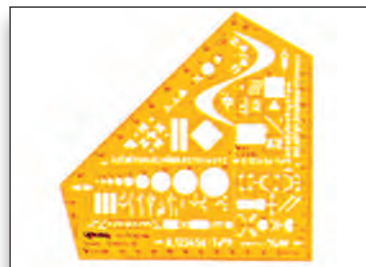
Οι συγγραφείς

Προτεινόμενα όργανα σχεδίασης

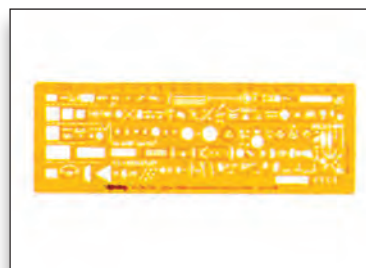
Η σχεδίαση των θεμάτων που περιέχονται στο τετράδιο δεν απαιτεί ιδιαίτερη ακρίβεια και χρήση κλίμακας. Η ποιοτική όμως σχεδίαση απαιτεί τη χρήση ορισμένων οργάνων που θα διευκολύνουν το μαθητή και θα τον εξοικειώσουν με τη χρήση τους.

Αυτά είναι:

1. Οδηγός τυποποιημένης γραφής ηλεκτρικών συμβόλων «στένσιλ», βάση της τυποποίησης κατά DIN 40700.



2. Οδηγός τυποποιημένης γραφής ηλεκτρονικών συμβόλων «στένσιλ», βάση της τυποποίησης κατά DIN 40717 και 40900.



3. Μηχανικό μολύβι με πάχος γραφής 0,35mm και σκληρότητα HB.



4. Γομολάστιχα από ελαστική συνθετική ύλη (απλή γομολάστιχα).



5. Μαρκαδόροι ακριβείας με πάχος γραφής 0,3 mm.



Τυπολόγιο - Πίνακες

Συνολική αντίσταση (R) ενός αγωγού:

$R = \eta$ συνολική αντίσταση του αγωγού (Ω)

$\rho = \eta$ ειδική αντίσταση του υλικού ($\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$)

$l =$ το μήκος του αγωγού (m)

$S = \eta$ διατομή του αγωγού (mm^2)

Ειδικές αντιστάσεις διαφόρων αγώγιμων υλικών (θερμοκρασία 20°C):

υλικό	ειδική αντίσταση ($\rho: \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
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
πληατίνα	0,0981
κασσίτερος	0,114

Τυποποιημένες διατομές πολύκλωνων καλωδίων.

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	1/0,4-7/0,15-18/0,1	0,126-0,124-0,141	26	1/26-7/34-19/38
0,15	14/0,12	0,158	25	-
0,20	1/0,5-7/0,2-30/0,1	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	-

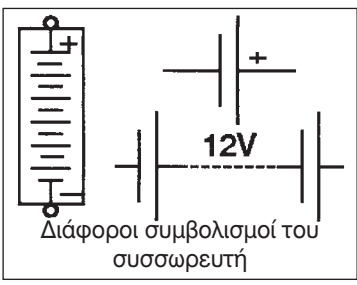
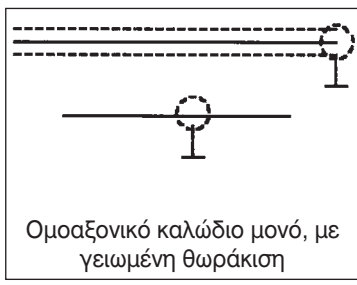
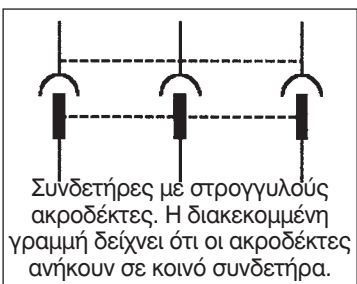
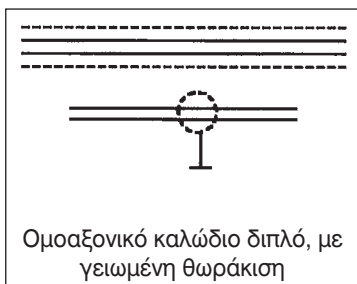
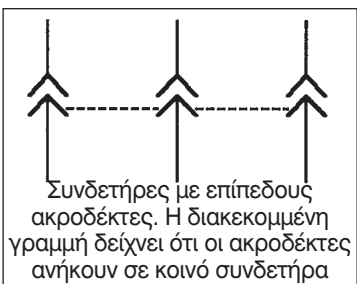
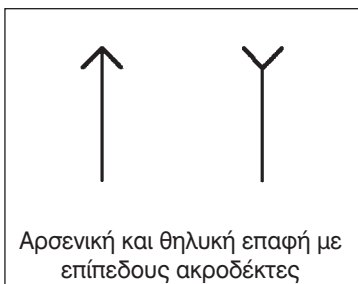
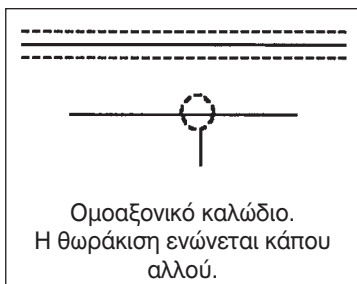
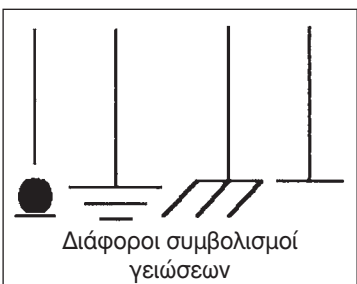
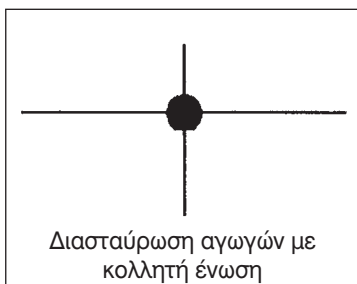
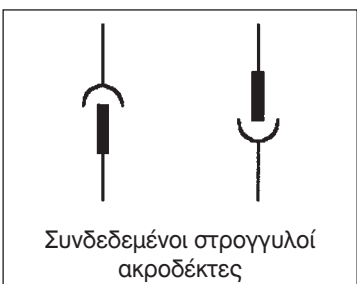
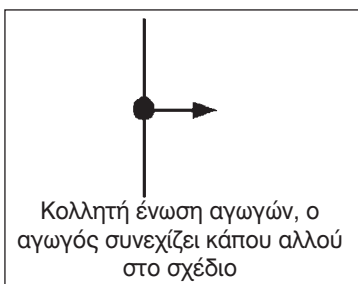
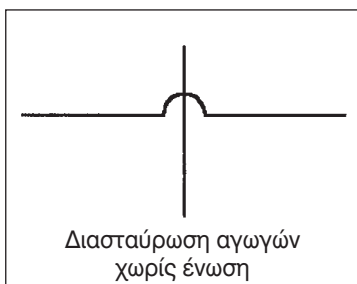
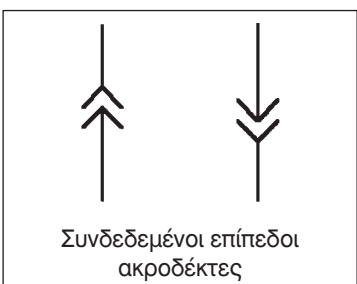
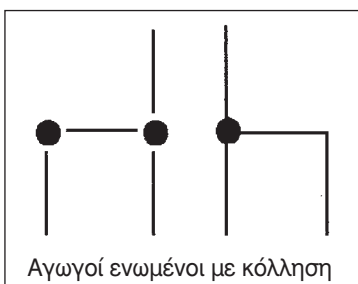
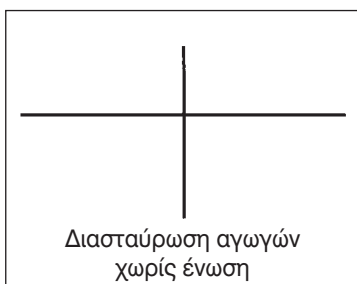
Βασικά χρώματα καλωδίων και συνδυασμοί αυτών.

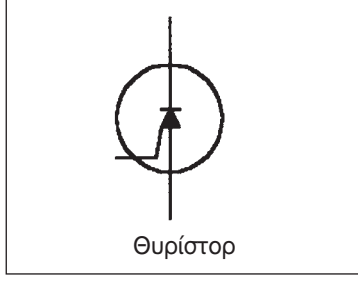
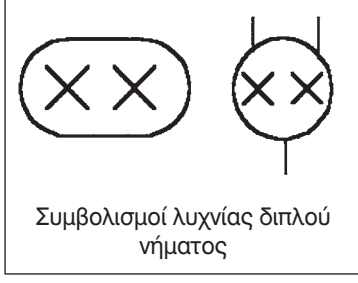
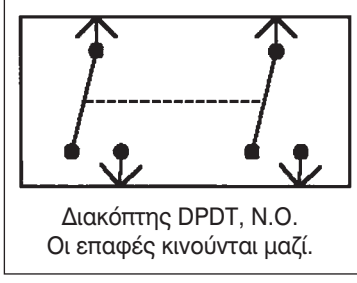
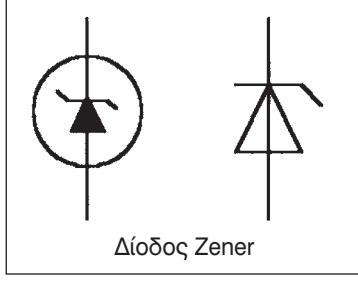
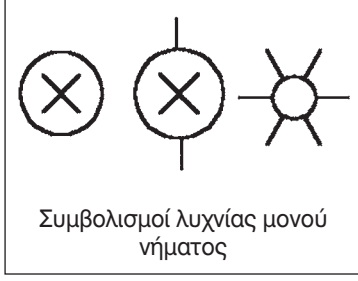
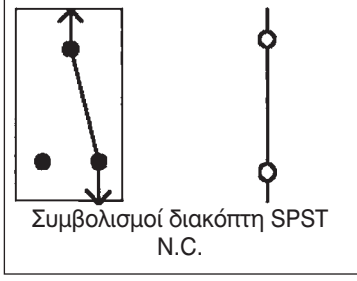
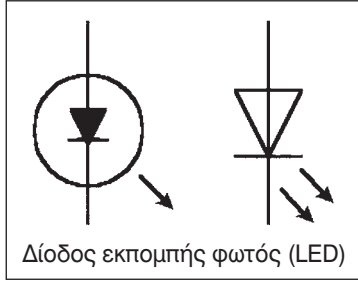
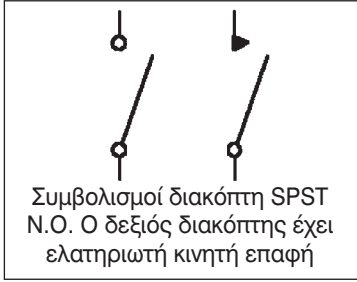
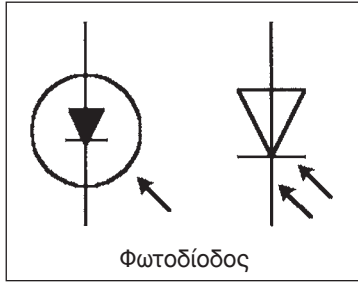
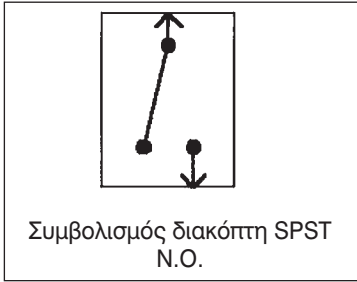
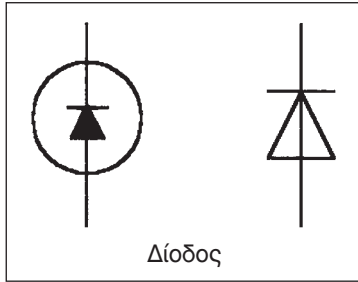
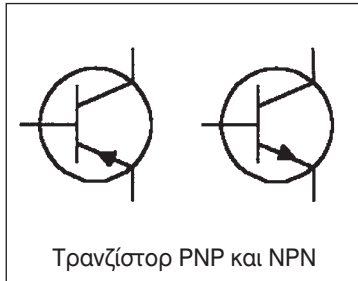
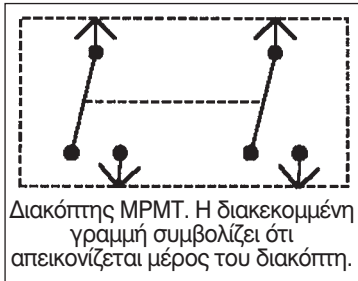
Ελληνικά	Αγγλικά	Γερμανικά	Αγγλική σύντμηση	Γερμανική σύντμηση	Συνδυασμοί χρωμάτων*
Άσπρο	White	Weiss	WT	WS	WT/BK
Γκρι	Cray	Grau	GY	GR	GY/BK
Διάφανο	Transparent	Tansparent	TR	TR	
Καφέ	Brown	Braun	BR	BR	
Κίτρινο	Yellow	Gelb	YL	GE	YL/BK
Κόκκινο	Red	Rot	RD	RT	RD/WT
Μαύρο	Black	Swartz	BK	SW	BK/WT
Μπεζ	Tan	Beige	TN	BG	TN/WT
Μπλε	Blue	Blau	BL	BL	BL/WT
Μπλε Ανοικτό	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 Ανοικτό	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

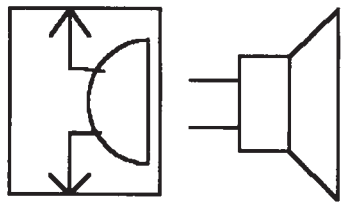
- Ανοικτόχρωμο = Light (L), - Σκουρόχρωμο = Dark (D).

* Ενδεικτικά

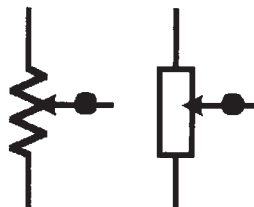
ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑ



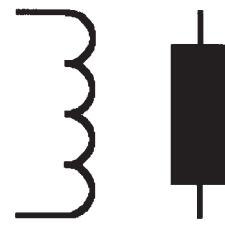




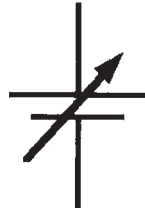
Βομβητής - Μεγάφωνο



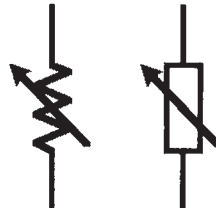
Ποτενσιόμετρο



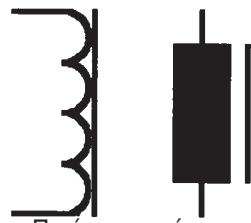
Πηνίο



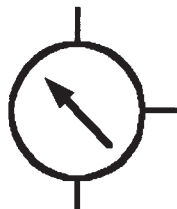
Αισθητήρας Οξυγόνου



Ροοστάτης



Πηνίο με πυρήνα - Ηλεκτρομαγνήτης



Όργανο ενδείξεων



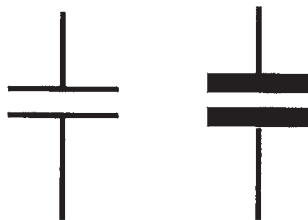
Θερμαινόμενη αντίσταση



Ηλεκτρομαγνήτης.
Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα - εκχυτήρας (μπεκ).



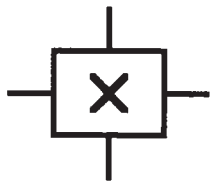
Πιεζοηλεκτρικό στοιχείο



Πυκνωτής



Θερμοστάτης. Ανοίγει σε ορισμένη θερμοκρασία



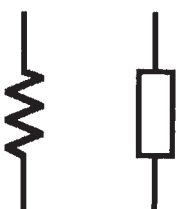
Αισθητήρας HALL



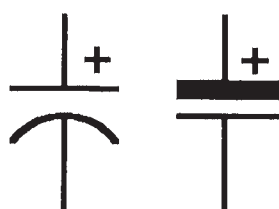
Μεταβλητός πυκνωτής



Διακόπτης ενεργοποιούμενος από πίεση



Αντίσταση



Ηλεκτρολυτικός πυκνωτής



Διακόπτης ενεργοποιούμενος από θερμοκρασία

Τυποποίηση ακροδεκτών κατά DIN

Κωδικός Ακροδέκτη	Χρήση
1	Πολληπαλαιασιαστής - Διακόπτης χαμηλής τάσης
2	Μανιατό - Διακόπτης κινητήρα
4	Πολληπαλαιασιαστής - Διανομέας Υ.Τ.
15	Διακόπτης κινητήρα - Πολληπαλαιασιαστής
16	Εκκινητής - Πολληπαλαιασιαστής
17	Διακόπτης προθερμαντήρων - Ένδειξη 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	Φλας
50	Σήμα εκκίνησης στον εκκινητή
51	Εναλλιάκτης, συνεχής τάση από ανόρθωση
53	Υαλοκαθαριστήρες
54	Φώτα φρένων ρυμουλκούμενου
55	Φώτα ομίλης
56	Εμπρόσθια Φώτα
56a	Προβολείς διασταύρωσης /σινιάλιου
56b	Μεσαία φώτα
56d	Επαφή φώτων σινιάλιου
57	Φώτα θέσεως
58	Βοηθητικά φώτα, φώτα πινακίδων κλπ
59	Εναλλιάκτης, εναλλιασόμενη τάση προς ανόρθωση
61	Εναλλιάκτης, φωτεινή ένδειξη φόρτισης
71	Ηχητικές προειδοποιήσεις (κόρνες)
81	Είσοδος διακόπτη N.C., 81a,b έξοδοι
82	Είσοδος διακόπτη N.O., 82a,b έξοδοι
83	Διακόπτες MPMT
85	Πηνίο ρελέ, γείωση
86	Πηνίο ρελέ (+)
87 (ή 30)	Κινητή επαφή ρελέ
87a	Σταθερή επαφή ρελέ N.C.
88	Κινητή επαφή ρελέ
88a	Σταθερή επαφή ρελέ N.O.
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

Τρόποι σχεδιασμού και στάδια σχεδίασης

Η σχεδίαση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος του Η.Σ.Α. έχει δύο κυρίως στόχους:

- τη σχεδίαση για την κατανόηση της λειτουργίας ενός κυκλώματος και
- τη σχεδίαση για την κατασκευή ενός κυκλώματος.

Στην πρώτη περίπτωση δεν είναι απαραίτητη η μεγάλη ακρίβεια, όσον αφορά τις λεπτομέρειες, όπως για παράδειγμα την απεικόνιση των σημείων ενώσεων και συνδέσεων με τα ανάλογα σύμβολα, ούτε είναι απαραίτητη η περιγραφή των χρησιμοποιούμενων αγωγών.

Στη δεύτερη περίπτωση επιβάλλεται να σχεδιάζουμε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και πληρότητα, χρησιμοποιώντας όλα τα γνωστά σύμβολα, δεδομένου ότι βάσει αυτών θα επιλέξουμε και τα υλικά για την κατασκευή του πραγματικού κυκλώματος.

Η χρήση των στένσιλ μας διευκολύνει ιδιαίτερα τόσο στην ταχύτητα σχεδιασμού, όσο και στην ακρίβεια των χρησιμοποιούμενων συμβόλων. Για το λόγο αυτό συνιστάται η ευρεία χρήση τους. Κατά τη σχεδίαση με στένσιλ ή χάρακα και μαρκαδόρο προσέχουμε να τοποθετούμε προς τα κάτω την πηλურά που έχει εξογκώματα απόστασης από το χαρτί, για να μη δημιουργούνται τρεξίματα του μελανιού. Το πάχος των γραμμών του σχεδίου δεν έχει μεγάλη σημασία, εφόσον χρησιμοποιούν συμβολισμοί για τις διατομές των αγωγών.

Βασικοί κανόνες σχεδίασης Η.Σ.Α.

Στα ηλεκτρολογικά διαγράμματα ακολουθούνται ορισμένοι γενικοί κανόνες:

1. Οι θετικές τροφοδοσίες είναι στο άνω μέρος του διαγράμματος.
2. Οι αρνητικές τροφοδοσίες (γείώσεις) είναι στο κάτω μέρος του διαγράμματος.
3. Όλοι διακόπτες (συμπεριλαμβανομένων και των ρελέ) βρίσκονται σε κατάσταση ηρεμίας.

4. Το αυτοκίνητο θεωρείται σταματημένο, με τον κινητήρα σβηστό και κλειδωμένο, όπως συνήθως βρίσκεται σε χώρο στάθμευσης (πάρκινγκ).

Ένα μεγάλο ηλεκτρολογικό διάγραμμα είναι πιθανό να μη χωράει σε μία σελίδα. (μέγεθος Α4). Για το λόγο αυτό, στην πράξη, τα σχέδια μπορούν να χωρίζονται σε μικρότερα, που περιλαμβάνουν μόνο τα εξαρτήματα και τις συνδέσεις του κάθε συστήματος ή υποσυστήματος. Τα σχέδια αυτά συνεχίζονται σε επόμενες σελίδες, αναφέροντας τη σελίδα και τη θέση όπου συνεχίζεται η συνδεσμολογία. Εάν υπάρχουν παραλληλαγές στο ηλεκτρικό σχέδιο (π.χ. συνδεσμολογία με κάποιο πρόσθετο ή όχι εξάρτημα), τότε πρέπει να υπάρχει γραπτή διευκρίνιση πάνω στο σχέδιο ή να γίνεται διαφορετικό σχέδιο.

Στάδια σχεδιασμού και υλοποίησης

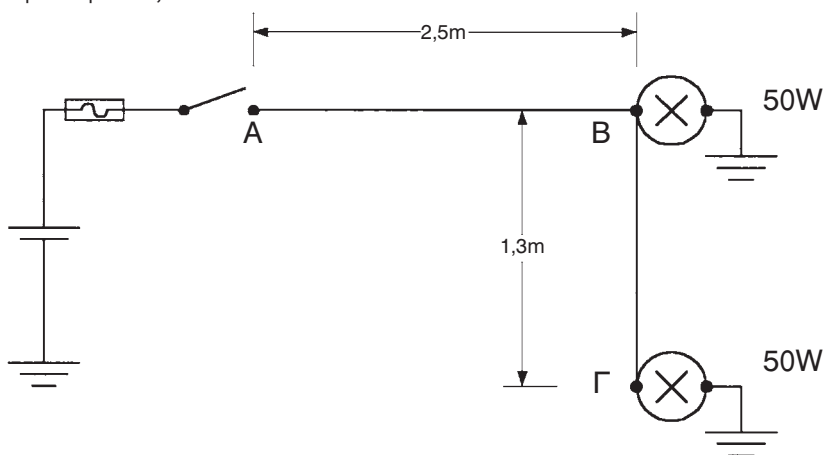
1. Φτιάχνουμε το προσχέδιο με το μηχανικό μοθίβι. Σχεδιάζουμε τα σύμβολα με ή χωρίς τη βοήθεια των στένσιλ. Στο σημείο αυτό μπορεί να χρειαστεί να κάνουμε πολλή αλλαγή και διευθετήσεις στις θέσεις των συμβόλων των εξαρτημάτων, ώστε οι καλωδιακές τους συνδέσεις να μη διασταυρώνονται και προκαλούν σύγχυση.
2. Ελέγχουμε το προσχέδιο για τυχόν λάθη και παραλείψεις.
3. Προχωρούμε στο προσεκτικό σχεδιασμό με το μαρκαδόρο.
4. Επιλέγουμε ή υπολογίζουμε τις διατομές των αγωγών.
5. Καταγράφουμε τις επεξηγήσεις των εξαρτημάτων και των αγωγών πάνω στο σχέδιο, δίπλα στα σύμβολά τους.
6. Περιγράφουμε με συντομία τη λειτουργία του κυκλώματος.
7. Συντάσσουμε αναλυτική κατάσταση με την ποσότητα και την περιγραφή όλων των εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν, καθώς επίσης και με τις φυσικές θέσεις τους στο αυτοκίνητο.

Άσκηση 3.

Σε ένα όχημα ζητείται να τοποθετηθούν προβολείς (φώτα) ομίχλης σύμφωνα με το παρακάτω σχέδιο.

Δίδονται: το μήκος του αγωγού AB, $L_1=2,5\text{m}$,
το μήκος του αγωγού ΒΓ, $L_2=1,3\text{m}$,
η ισχύς της ηυχνίας κάθε προβολέα $P_1=P_2=50\text{W}$,
η επιτρεπόμενη πτώση τάσης στον αγωγό AB: $U_{AB} = 0,2\text{V}$,
η επιτρεπόμενη πτώση τάσης στον αγωγό ΒΓ: $U_{ΒΓ} = 0,05\text{V}$.

Ζητείται: α) να υπολογιστούν οι διατομές των αγωγών AB και ΒΓ και να γίνει η επιλογή της τυποποιημένης διατομής για κάθε αγωγό από τον αντίστοιχο πίνακα.
β) να συγκριθούν τα αποτελέσματα των υπολογισμών με τις τιμές που προκύπτουν από τα αντίστοιχα διαγράμματα επιλογής καλωδίων που περιέχονται στο αντίστοιχο βιβλίο θεωρίας του μαθήματος.



Λύση:

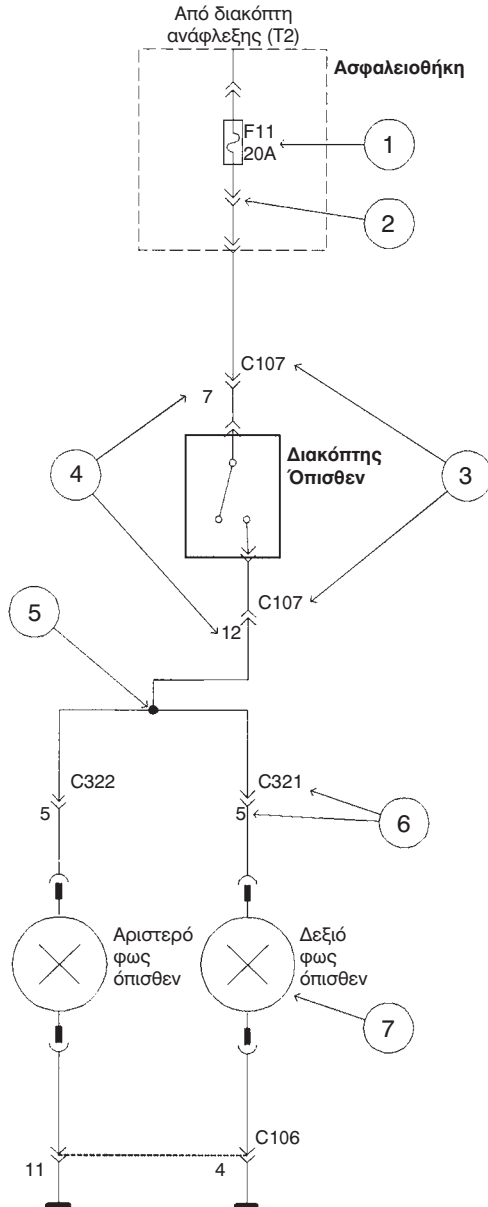
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

ΘΕΜΑ 2ο: Επεξήγηση συμβόλων

(Βιβλίο Θεωρίας, κεφάλαιο 3)

Άσκηση 1.

Δίδεται το καλωδιακό διάγραμμα δύο πίσω φώτων (όπισθεν) και ζητείται να εξηγηθούν οι συμβολισμοί από το 1 έως το 7.

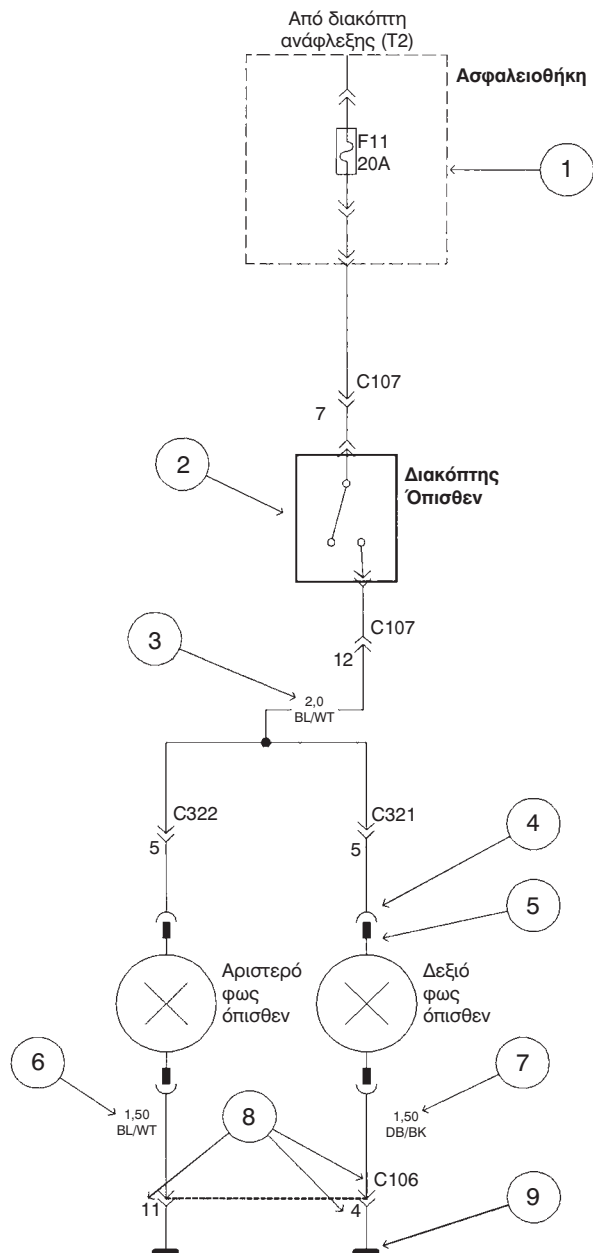


A/A	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

Άσκηση 2.

Δίδεται το καλωδιακό διάγραμμα δύο πίσω φώτων (όπισθεν) και ζητείται να εξηγηθούν οι συμβολισμοί από το 1 - 8.



A/A	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

ΘΕΜΑ 3ο: Σχεδίαση απλού ηλεκτρικού κυκλώματος

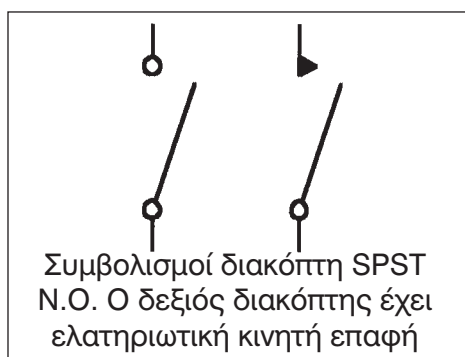
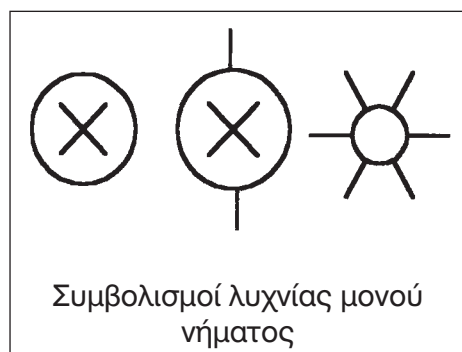
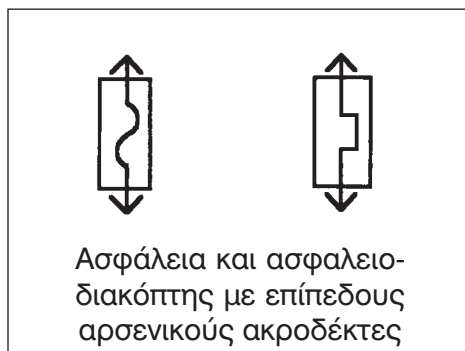
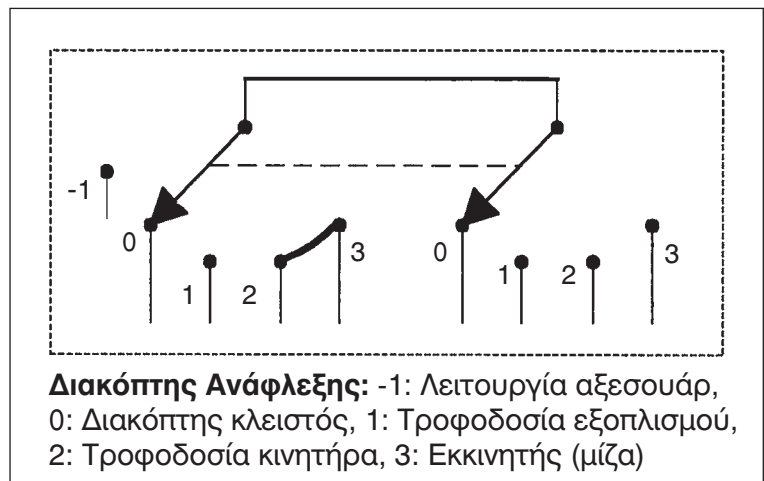
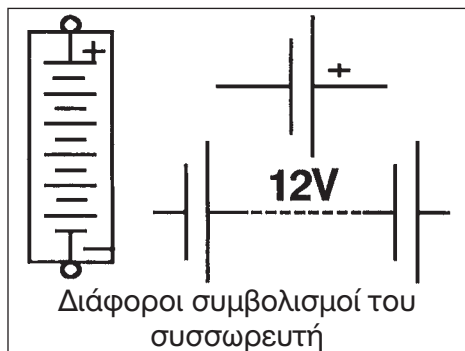
(Βιβλίο Θεωρίας, κεφάλαιο 3 και 5)

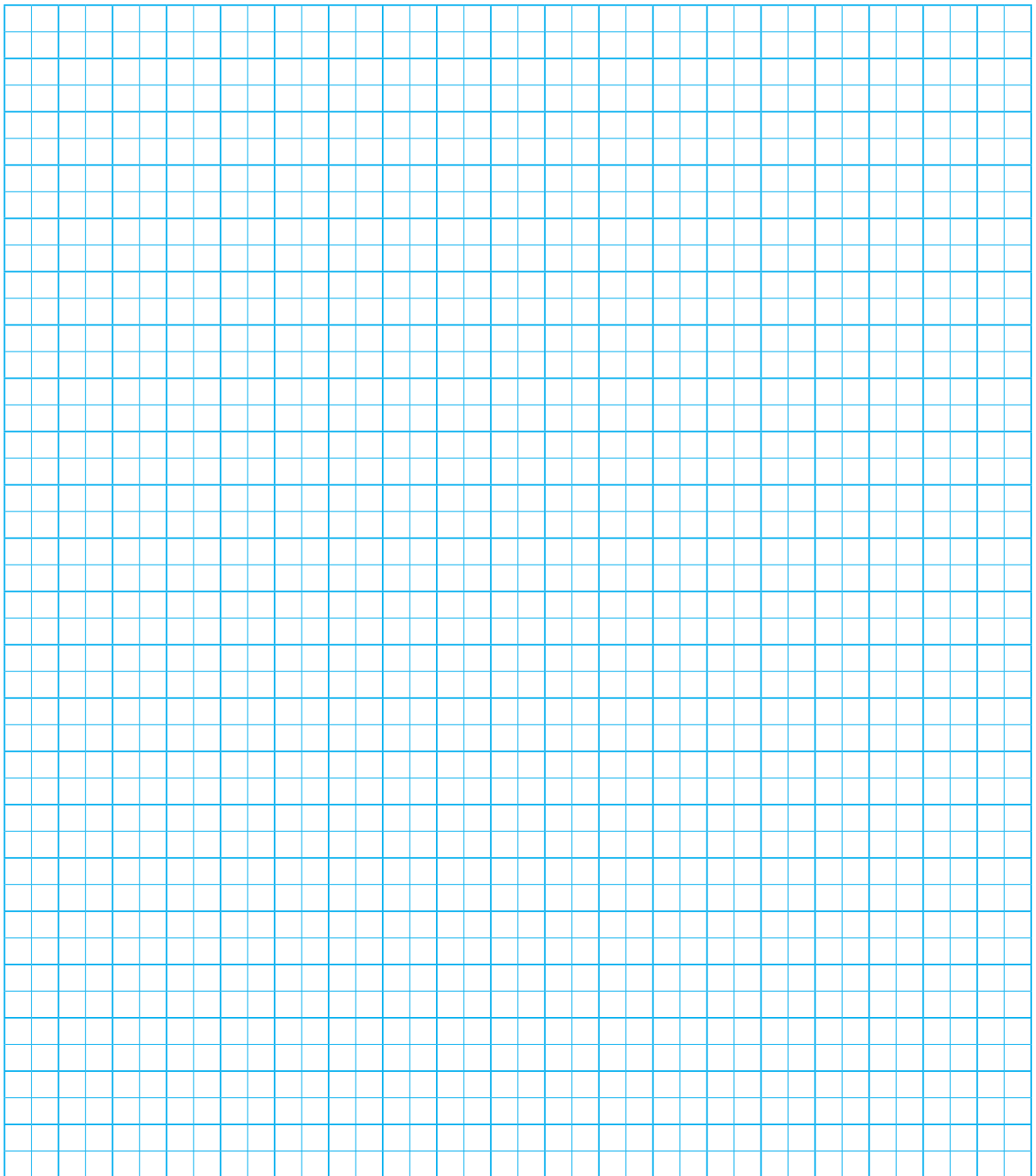
Άσκηση 1

Να γίνει ο σχεδιασμός του ηλεκτρικού κυκλώματος της ενδεικτικής ρυχνίας του χειρόφρενου.

Δίδονται τα εξαρτήματα του συστήματος: συσσωρευτής – ασφάλεια – διακόπτης ανάφλεξης – ασφάλεια – ενδεικτική ρυχνία – διακόπτης χειρόφρενου.

Ζητείται να σχεδιαστεί το καλωδιακό διάγραμμα και να περιγραφεί η λειτουργία του.



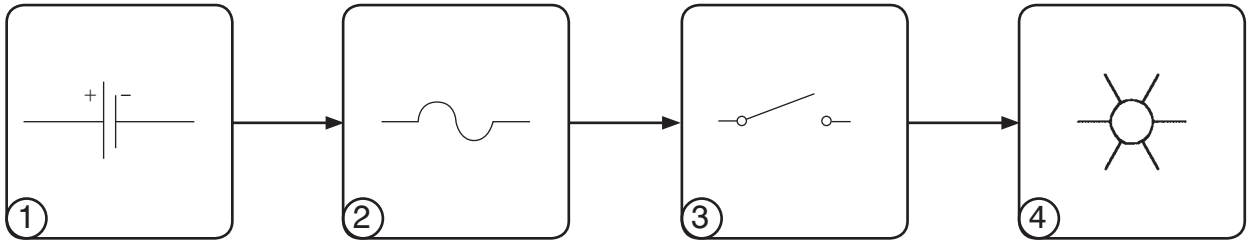


ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

Άσκηση 2.

Δίδεται το συνοπτικό διάγραμμα των φώτων ομίχλης.

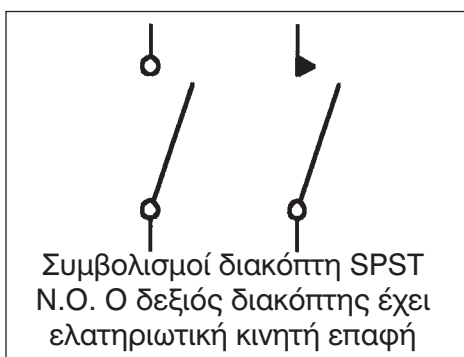
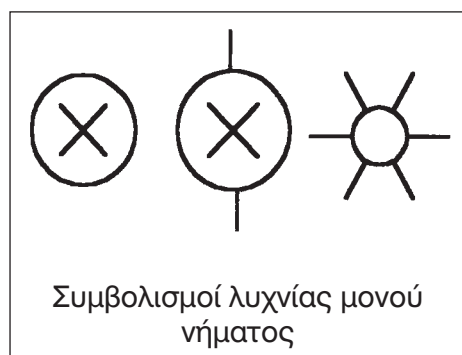
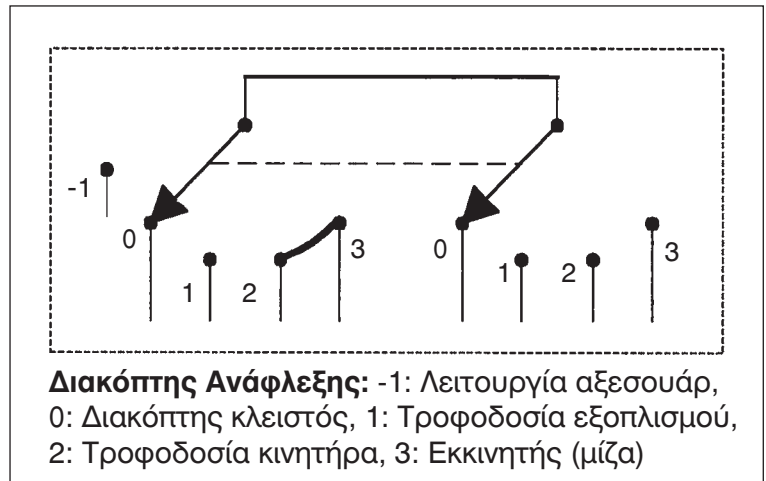
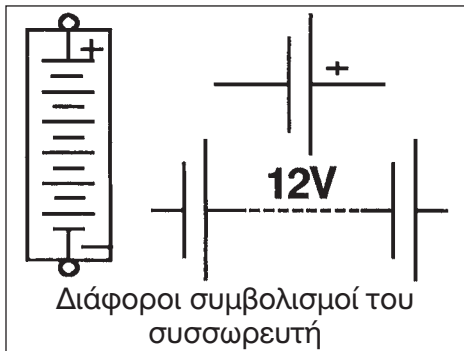
Ζητείται να σχεδιαστεί το καλωδιακό διάγραμμα και να περιγραφεί η λειτουργία του κυκλώματος. Το σχέδιο θα πρέπει να περιλαμβάνει συσσωρευτή, διακόπτη ανάφλεξης, διακόπτη ελέγχου και δύο λυχνίες ομίχλης.

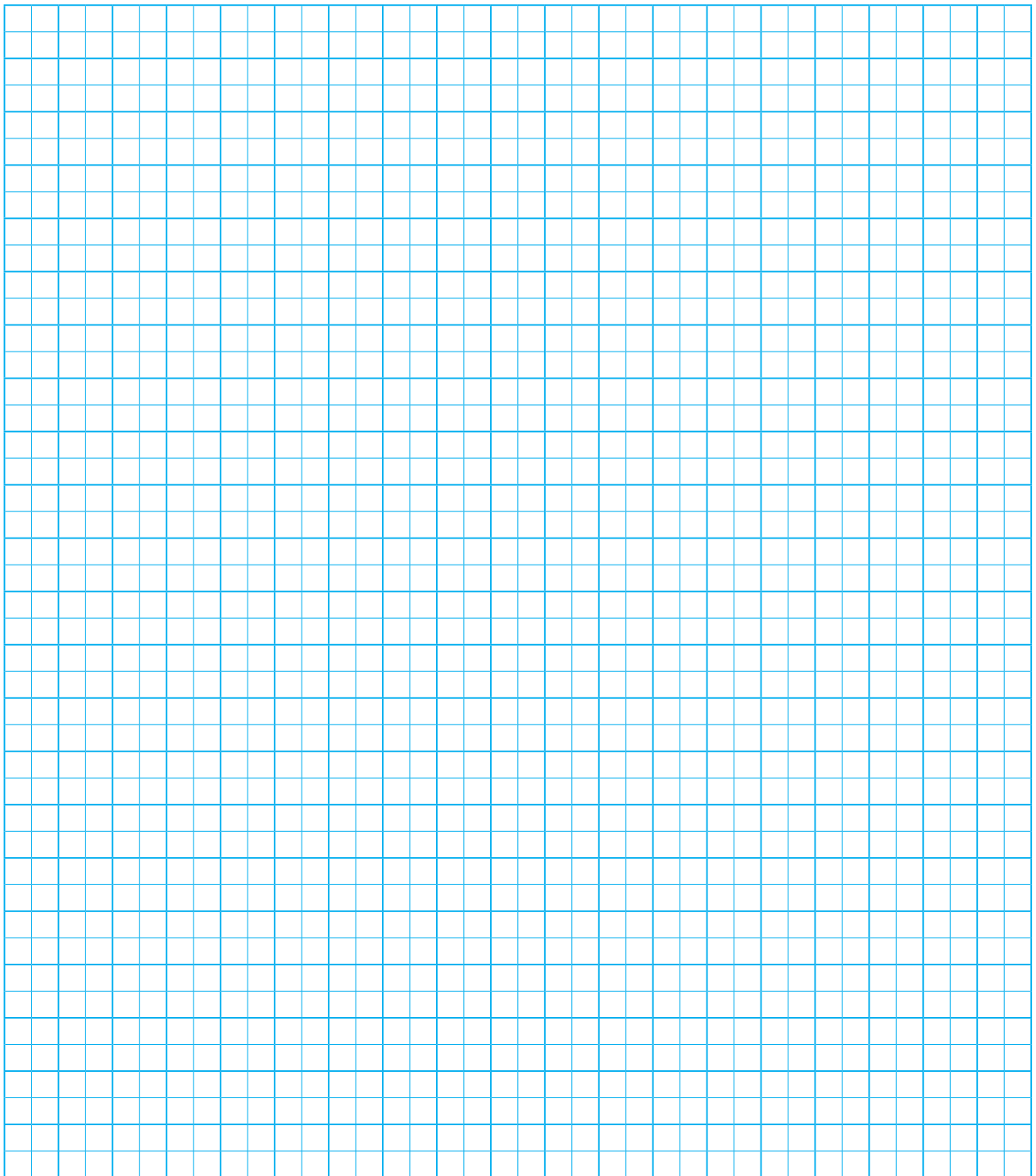


Φώτα ομίχλης

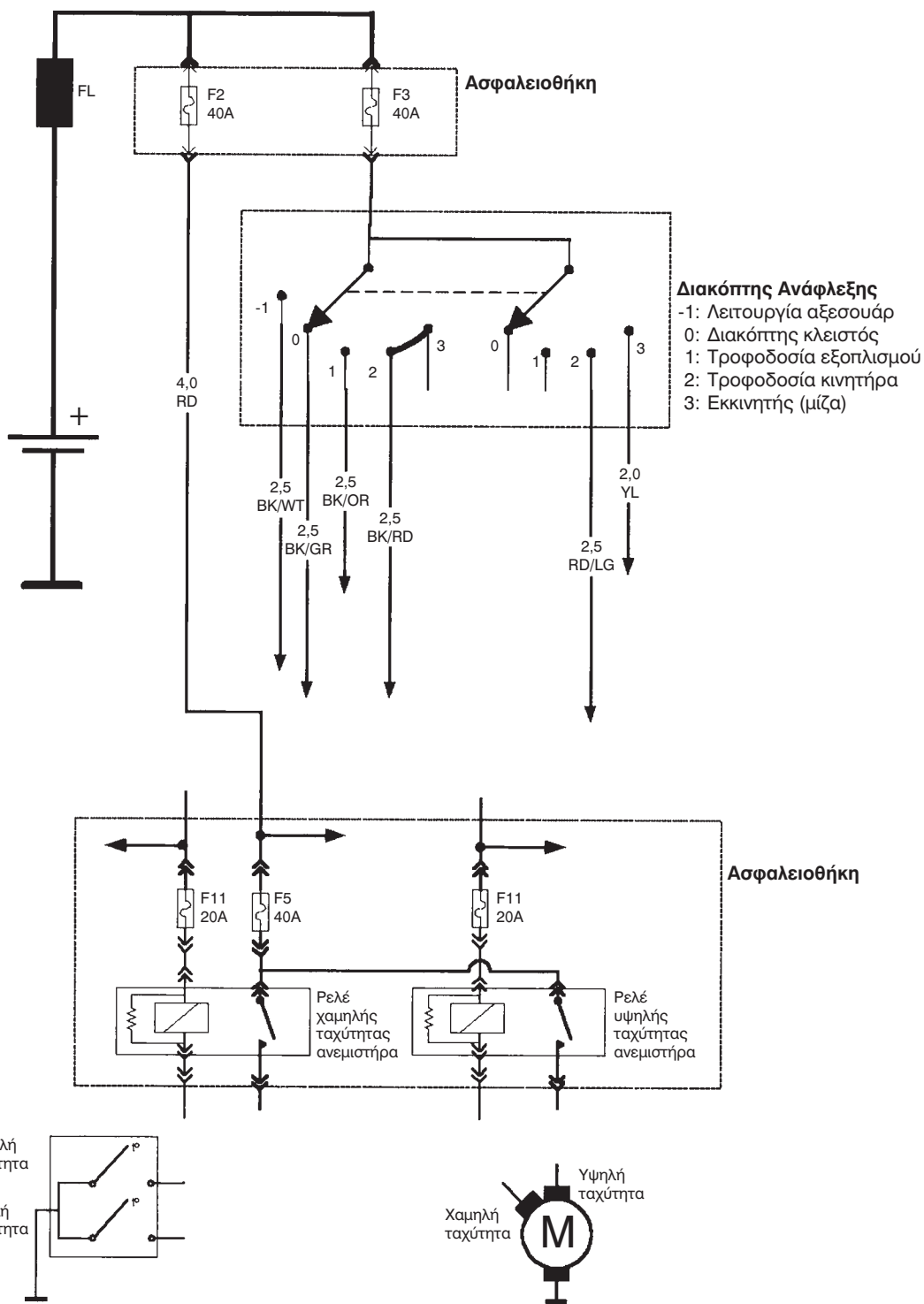
1: Τροφοδοσία, 2: Προστασία

3: Έλεγχος, 4: Ενεργοποίηση





ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:



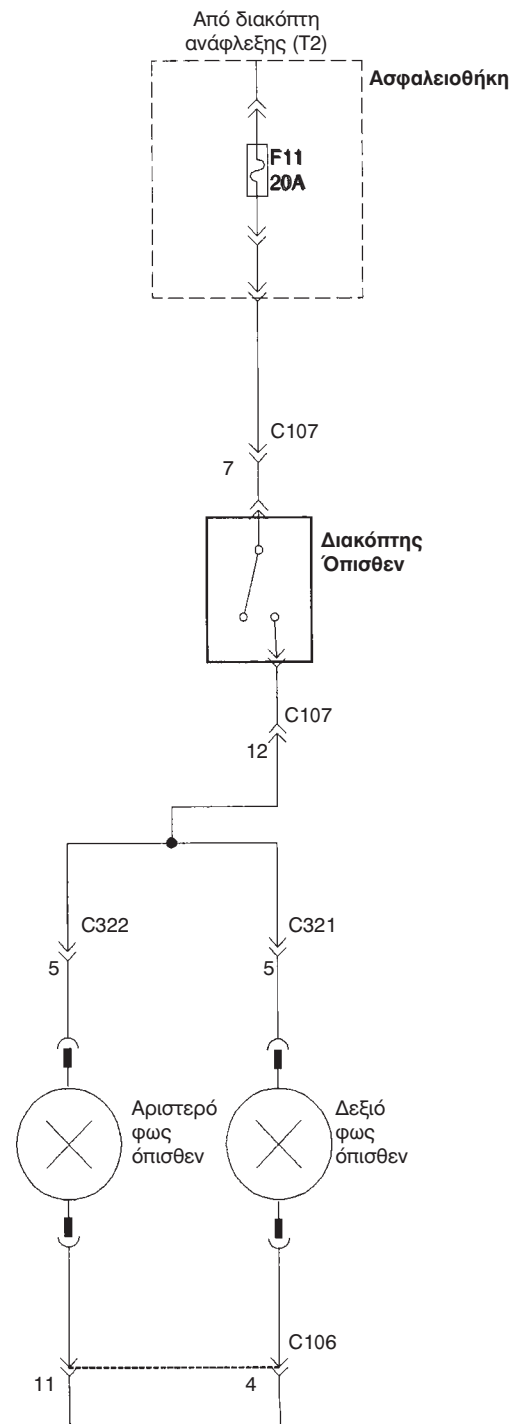
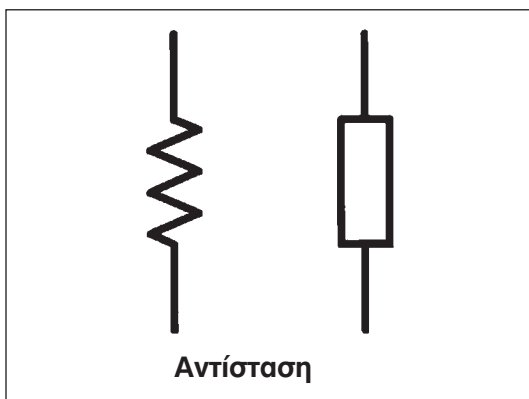
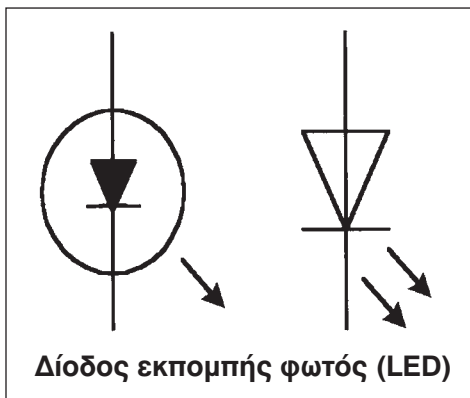
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

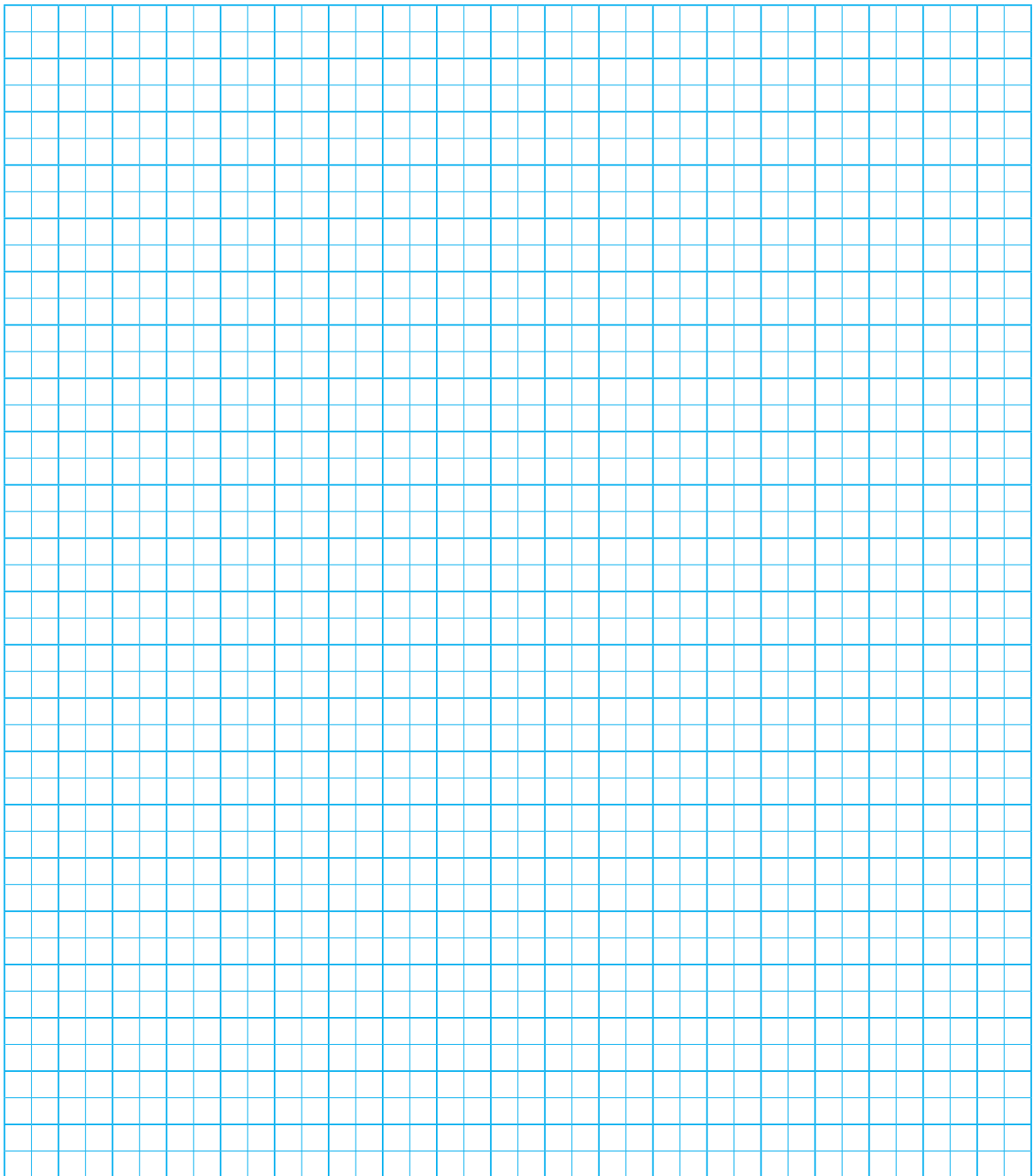
Άσκηση 2.

Δίδεται το καλωδιακό διάγραμμα των φώτων της όπισθεν και μας ζητείται να τοποθετήσουμε μια ενδεικτική δίοδο εκπομπής φωτός (LED), η οποία θα ανάβει, όταν θα ανάβουν και τα φώτα της όπισθεν.

Για την κατασκευή του κυκλώματος απαιτείται μία δίοδος εκπομπής φωτός και μία αντίσταση, τα σύμβολα των οποίων δίνονται παρακάτω.

Εάν η δίοδος εκπομπής φωτός (LED) καταναλώνει κατά τη λειτουργία της ρεύμα εντάσεως $I = 20\text{mA}$, ζητείται η τιμή της αντίστασης που θα συνδεθεί σε σειρά, καθώς και η ισχύς της, εάν οι τυποποιημένες τιμές ισχύος είναι 0,25 W, 0,5 W και 1 W.





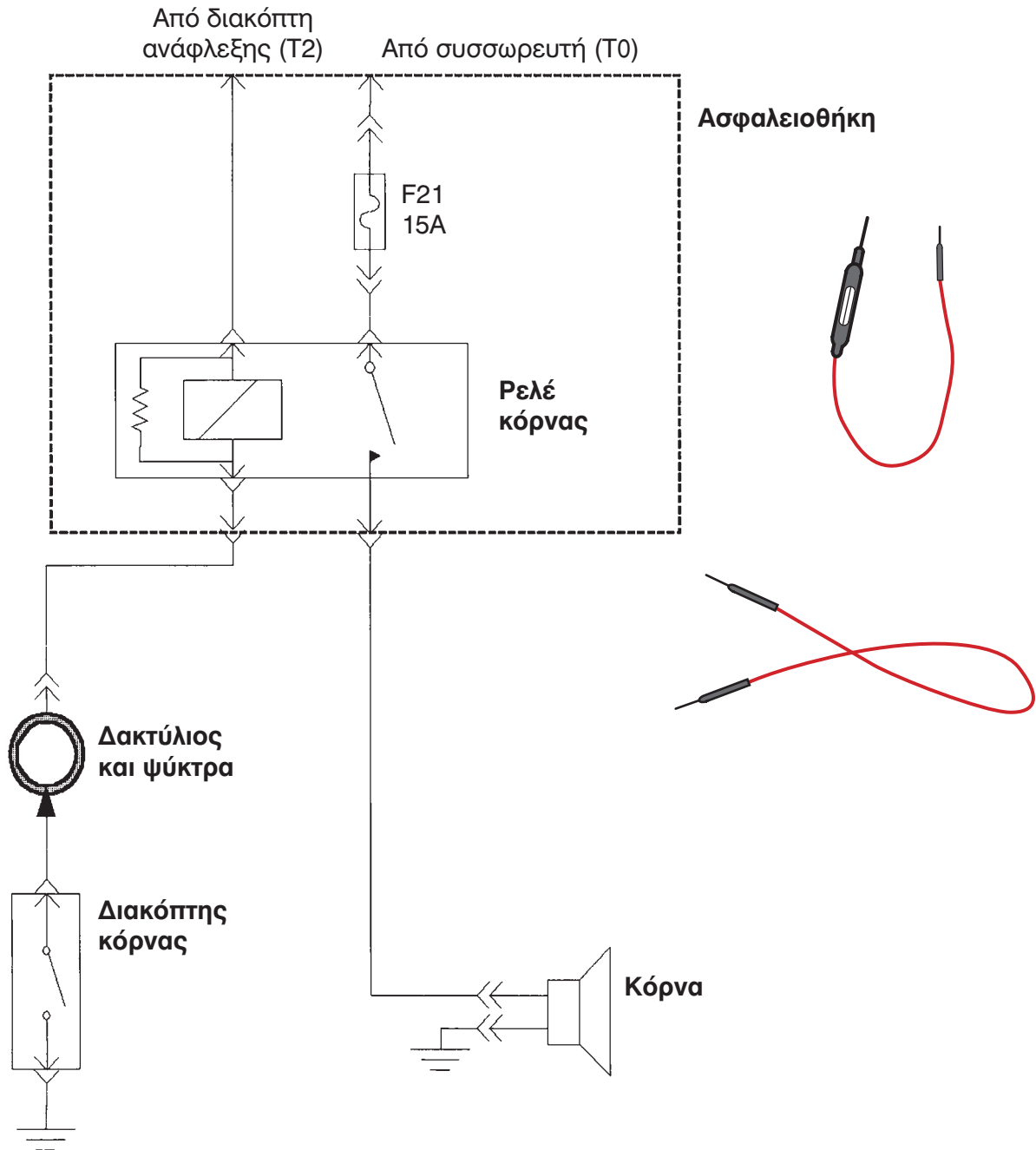
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

ΘΕΜΑ 5ο: Διάγνωση βλάβης

(Βιβλίο Θεωρίας, κεφάλαιο 4,7 και 8)

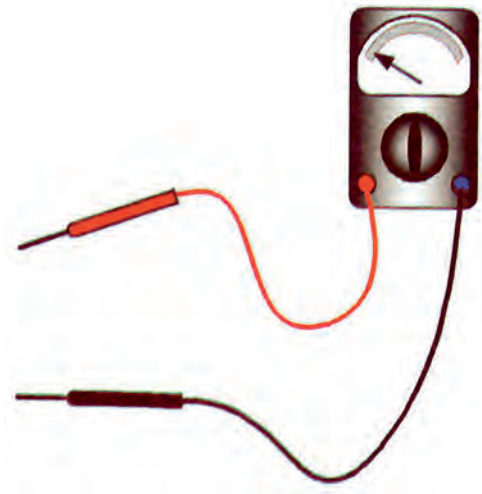
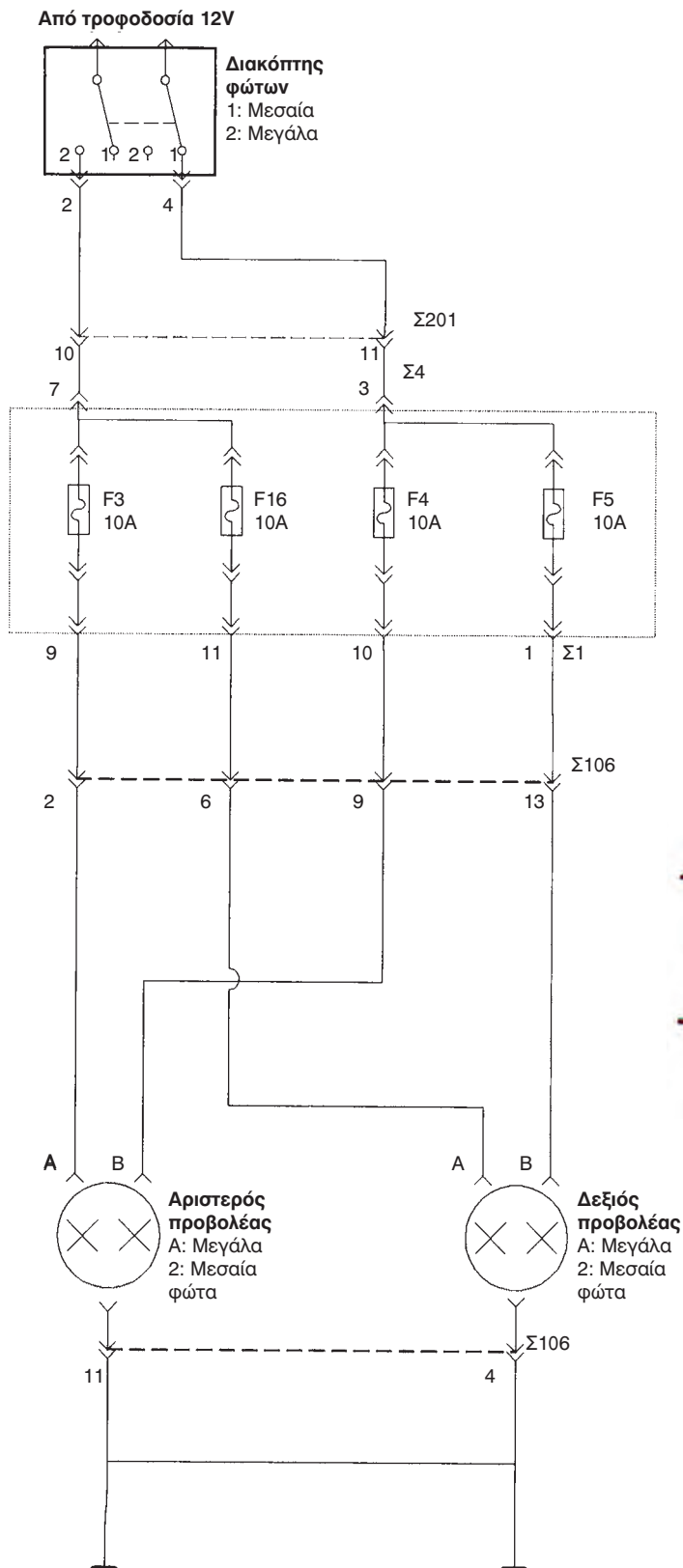
Άσκηση 1,

Δίδεται το καλωδιακό διάγραμμα της κόρνας και, με δεδομένο ότι η κόρνα δε λειτουργεί, μας ζητείται να ελέγξουμε το κύκλωμα και να εντοπίσουμε τις πιθανές αιτίες της βλάβης, χρησιμοποιώντας μία δοκιμαστική πιχνία και έναν αγωγό παράκαμψης.



Άσκηση 2

Δίδεται το καλωδιακό διάγραμμα των μπροστινών φώτων. Με δεδομένο ότι το μεσαίο φως του δεξιού προβολέα ανάβει αμυδρά (ενώ τα άλλα ανάβουν κανονικά), ζητείται με τη χρήση ενός πολύμετρου να εντοπισθεί η αιτία της βλάβης.



Ερώτηση 1: Σε ποιες αιτίες μπορεί να οφείλεται η βλάβη;

Απάντηση: Η βλάβη μπορεί να οφείλεται σε:

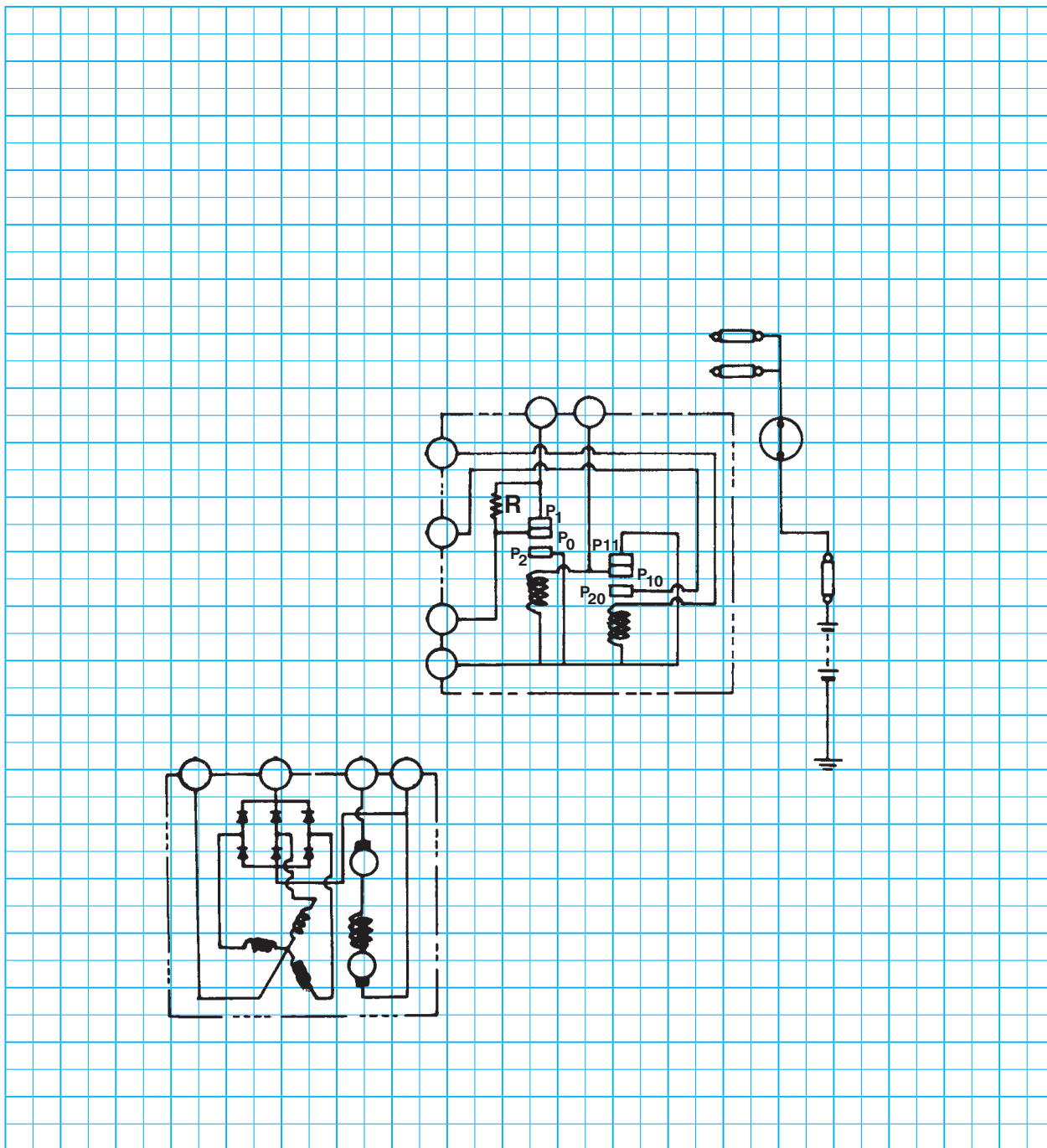
- α. Υπερβολική πτώση τάσης στις επαφές του διακόπτη φώτων.
- β. Υπερβολική πτώση τάσης στον αγωγό γείωσης του δεξιού προβολέα.
- γ. Υπερβολική πτώση τάσης στον αγωγό που συνδέει την ασφάλεια F5 και τη λυχνία των μεσαίων φώτων του δεξιού προβολέα.
- δ. Στον αγωγό από το διακόπτη φώτων έως την ασφάλεια F5.

Ερώτηση 2: Σε ποια σημεία και πώς πρέπει να συνδεθεί το πολύμετρο, για να διαπιστωθεί η αιτία της πτώσης τάσης; Να σχεδιαστεί η συνδεσμολογία του οργάνου και να αιτιολογηθεί η απάντηση.

Απάντηση:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

Συμπληρώστε τα σύμβολα που λείπουν στο διάγραμμα.



ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

ΘΕΜΑ 6ο: Σχεδιασμός κυκλώματος

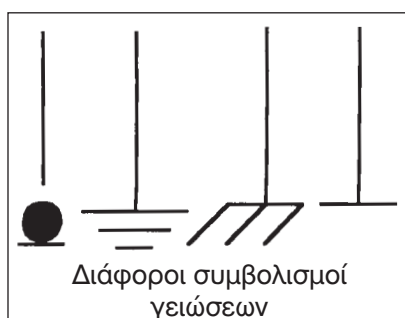
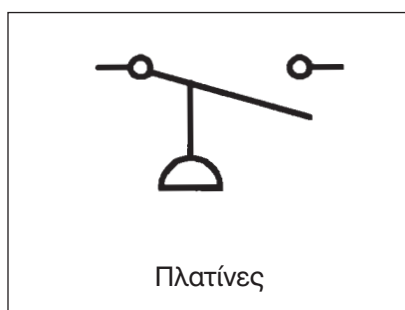
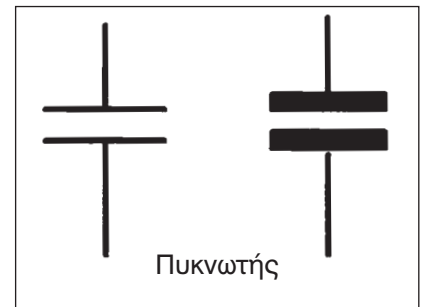
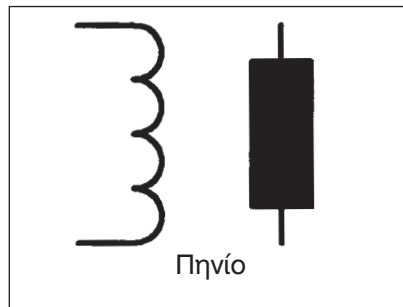
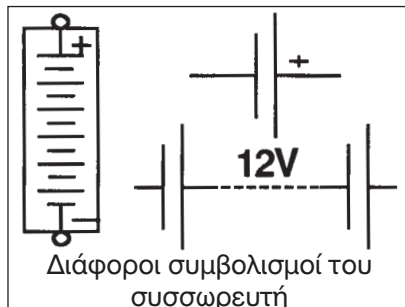
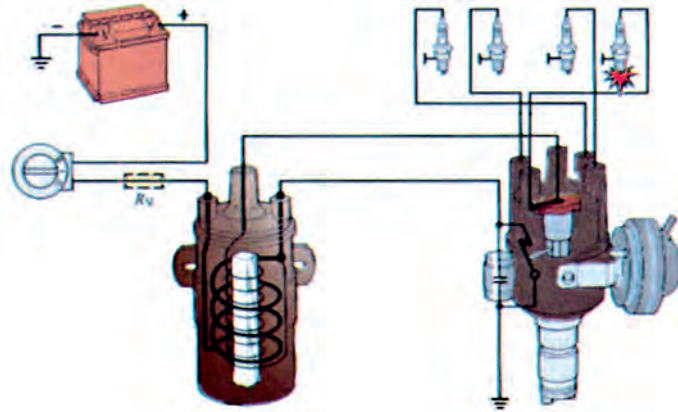
(Βιβλίο Θεωρίας, κεφάλαιο 3, 6, 10 και 11)

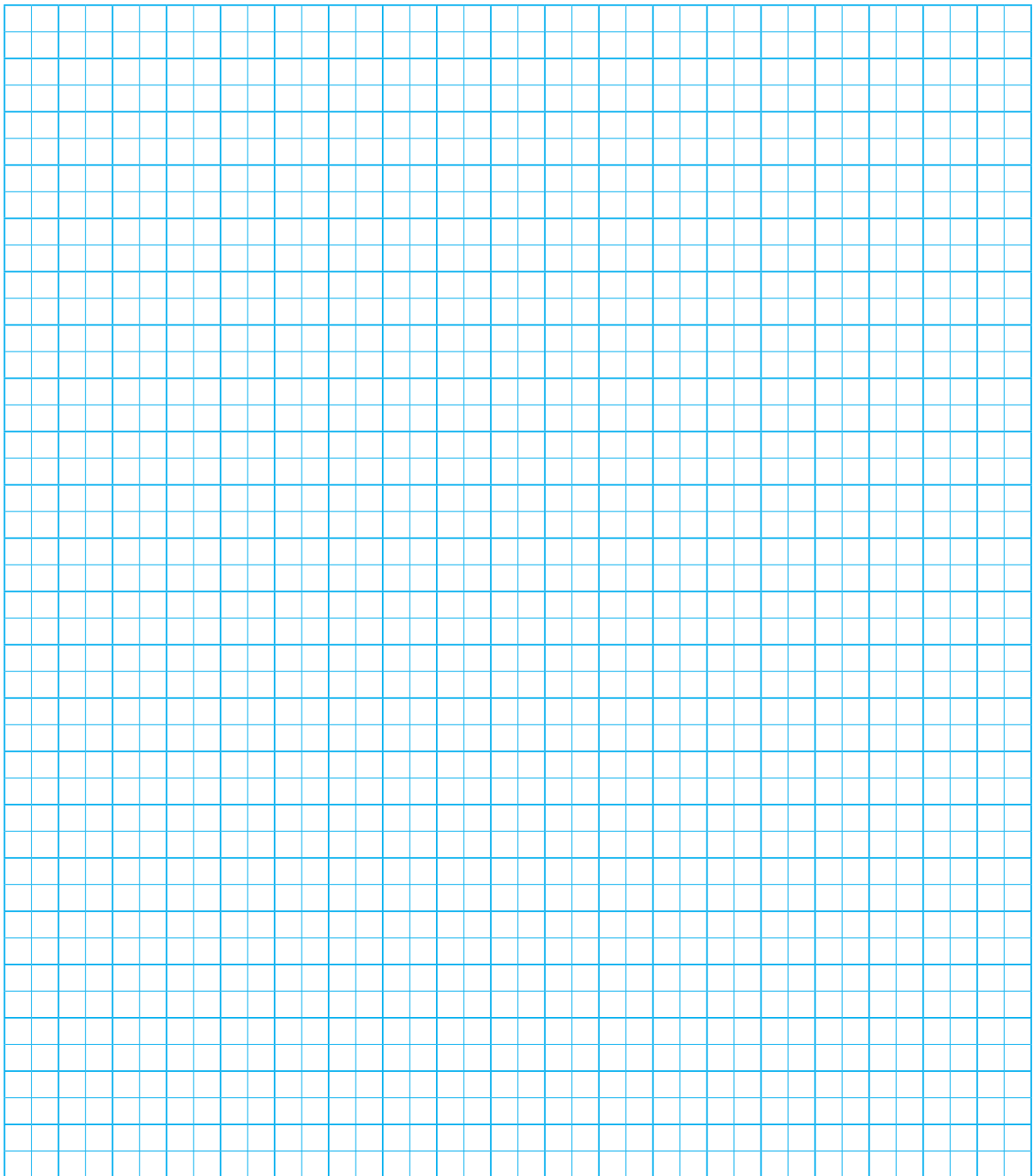
Άσκηση 1

Δίδεται το παρακάτω σχήμα συμβατικής ανάφλεξης και τα σύμβολα των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται.

Ζητείται:

1. Να σχεδιαστεί το καλωδιακό διάγραμμα του συστήματος.
2. Να τοποθετηθούν οι επεξηγήσεις των συμβόλων στο σχέδιο.
3. Να τοποθετηθούν στα σημεία σύνδεσης οι κωδικοί κατά DIN.





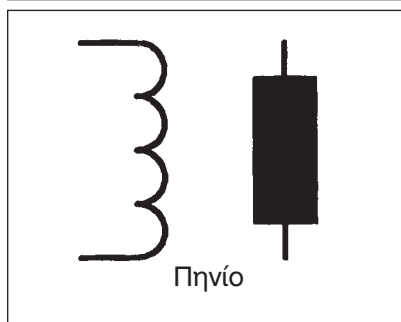
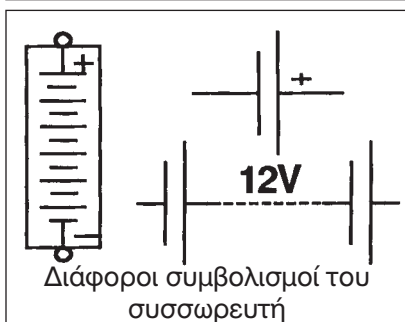
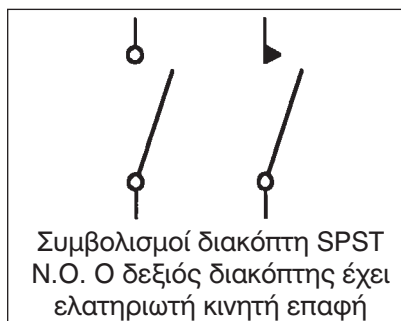
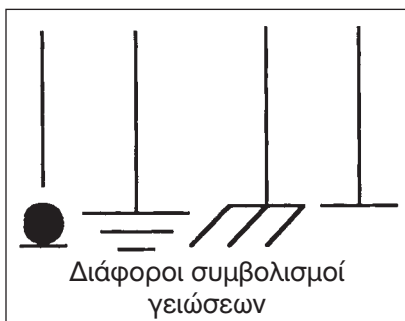
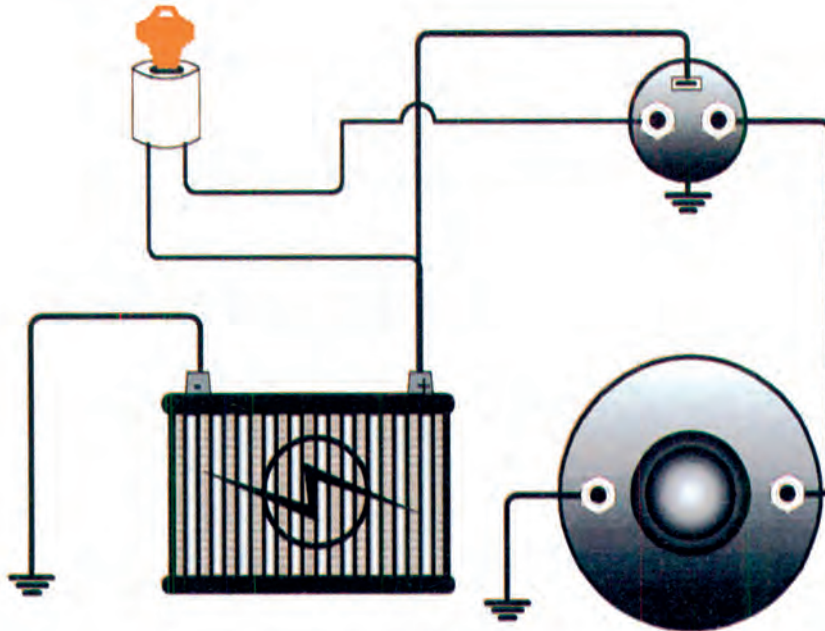
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

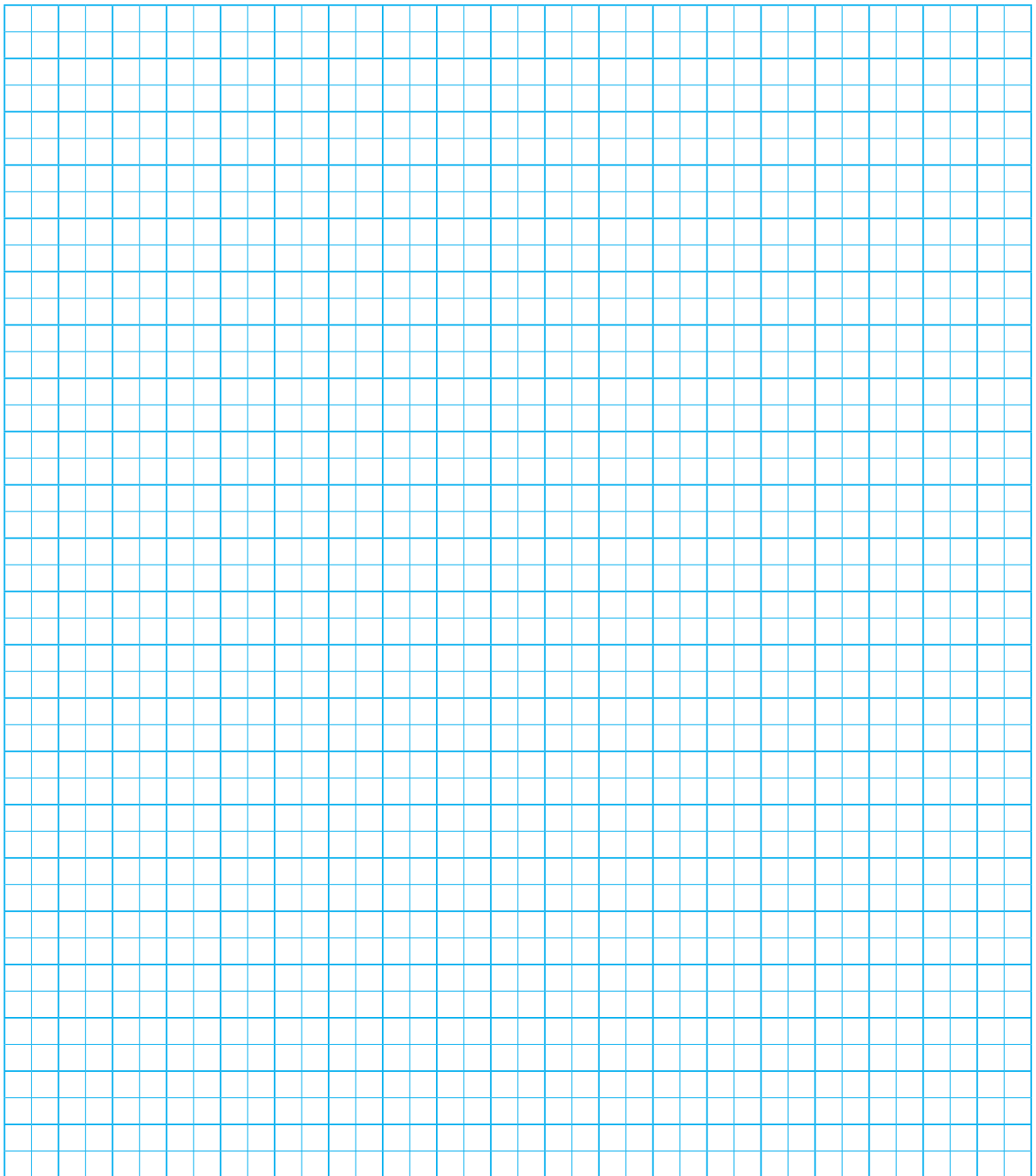
Άσκηση 2.

Δίδεται το παρακάτω σχήμα ενός κυκλώματος εκκίνησης και τα σύμβολα των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται.

Ζητείται:

1. Να εντοπισθεί το λάθος.
2. Να σχεδιαστεί το καλωδιακό διάγραμμα του συστήματος σωστά.
3. Να τοποθετηθούν οι επεξηγήσεις των συμβόλων δίπλα στα σύμβολα που θα χρησιμοποιήσετε.
4. Να περιγράψει η λειτουργία του εκκινητή σύμφωνα με τη συνδεομολογία του σχεδίου που θα σχεδιάσετε.



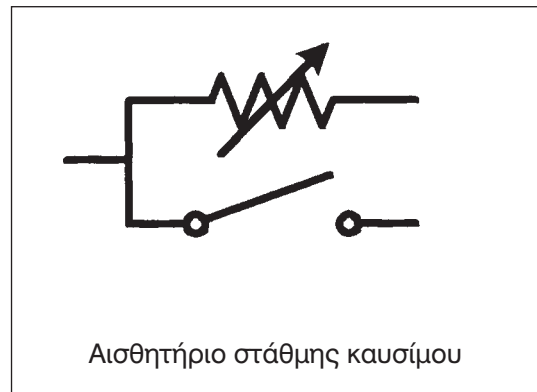
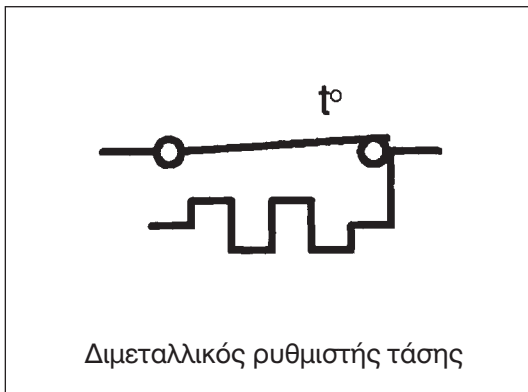
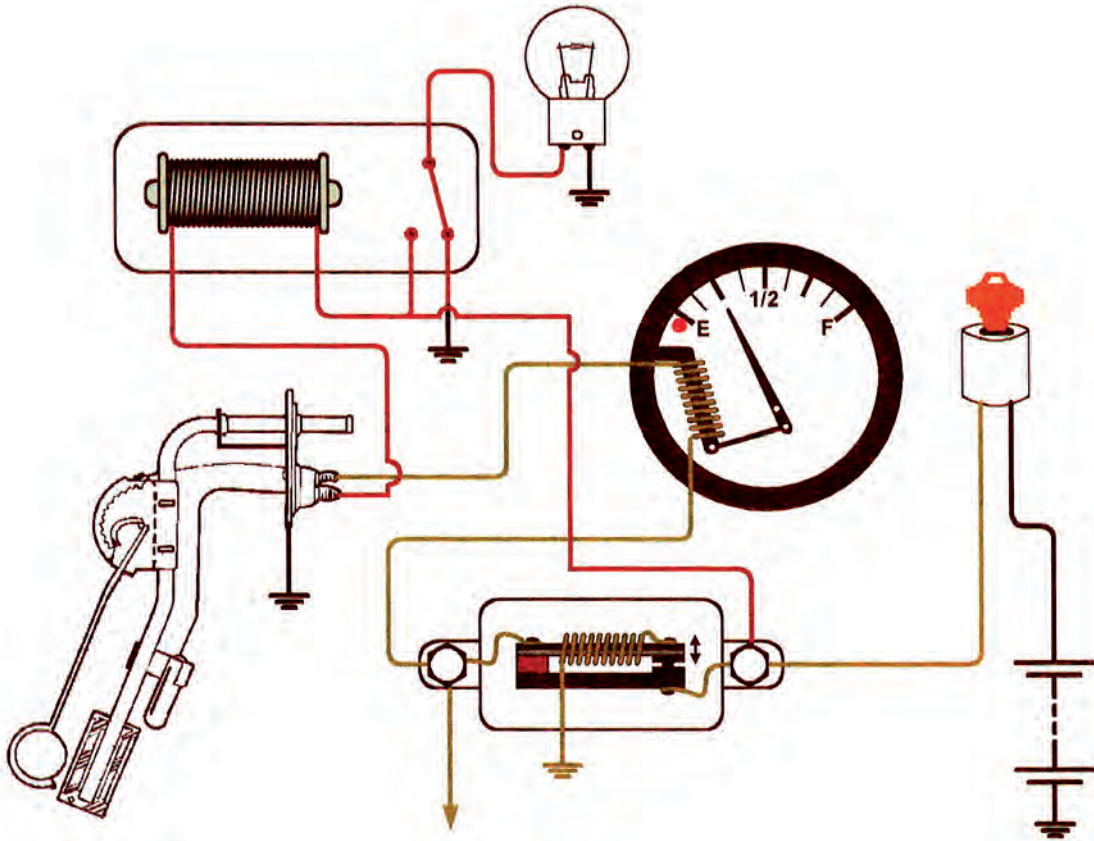


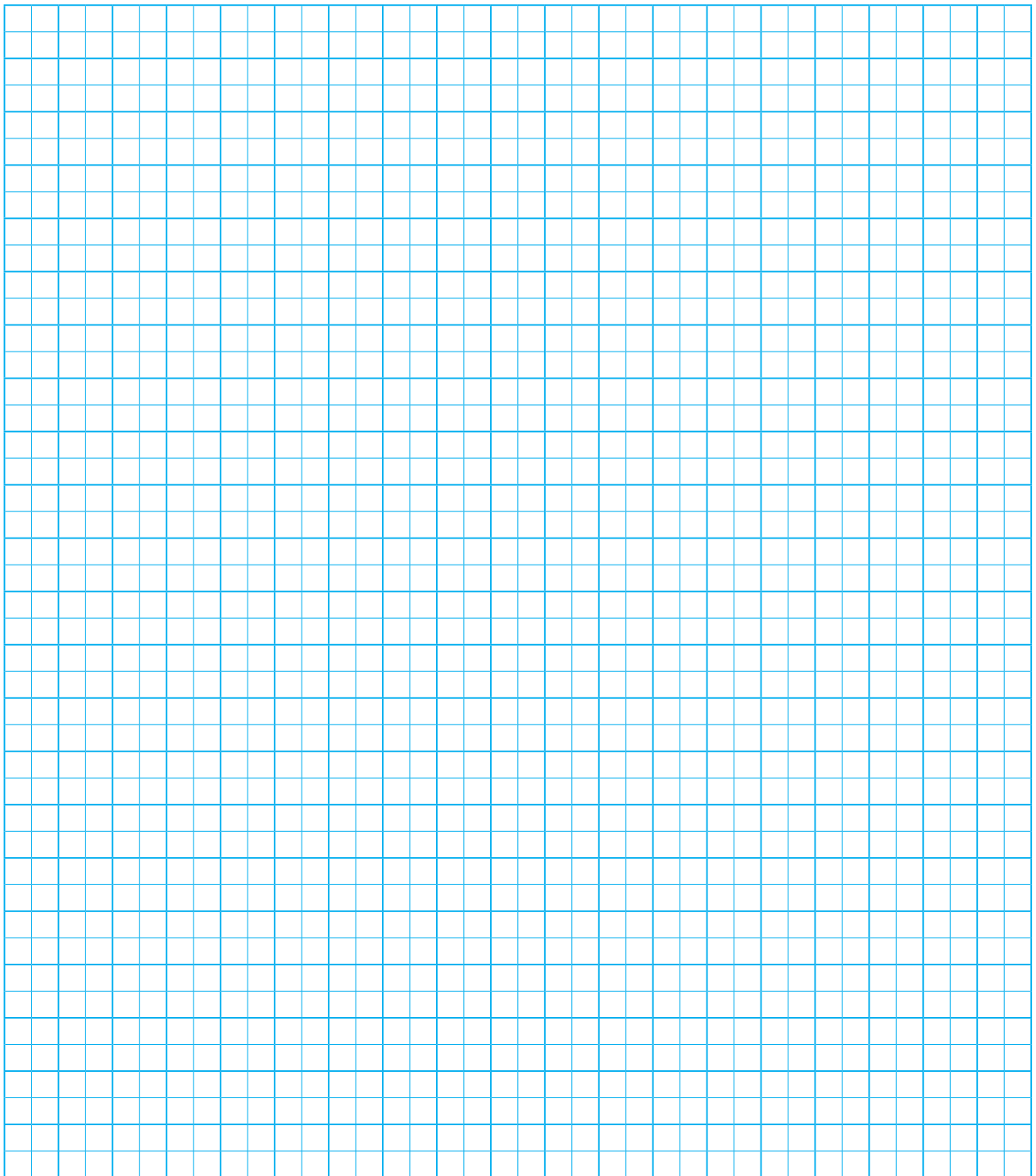
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

Άσκηση 3.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η συνδεσμολογία του δείκτη ποσότητας καυσίμου διμεταλλικού τύπου και της ενδεικτικής λυχνίας χαμηλής στάθμης.

Ζητείται να σχεδιαστεί το καλωδιακό διάγραμμα.





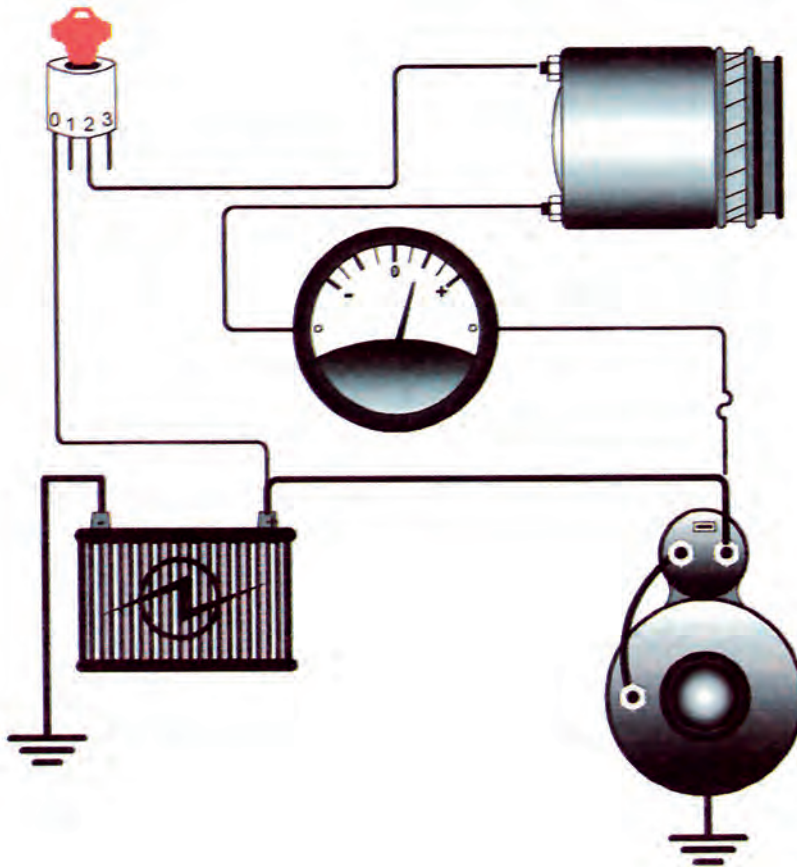
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

ΘΕΜΑ 7ο: Συνδεσμολογίες εξαρτημάτων

(Βιβλίο Θεωρίας, κεφάλαιο 3, 5, 6, 13 και 14)

Άσκηση 1

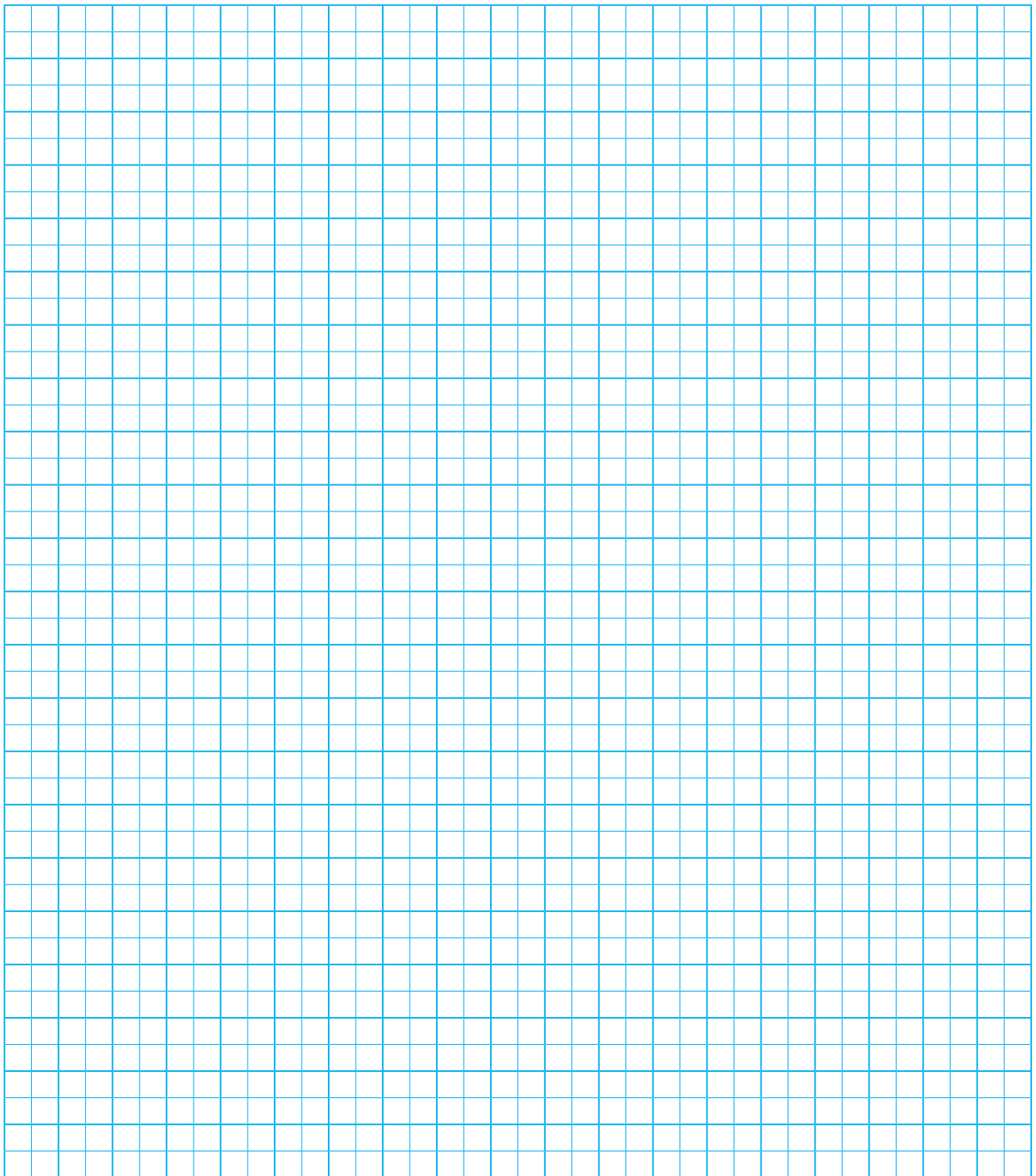
Με τη βοήθεια του παρακάτω σχήματος να σχεδιαστεί το καλωδιακό διάγραμμα συνδεσμολογίας του αμπερομέτρου.



Ερώτηση: Σε ποια θέση θα βρίσκεται η βελόνα του οργάνου, όταν:

1. ο διακόπτης ανάφλεξης βρίσκεται σε θέση 0 (OFF)
2. ο διακόπτης ανάφλεξης βρίσκεται στη θέση 2 και ο κινητήρας δε λειτουργεί
3. ο διακόπτης ανάφλεξης βρίσκεται στη θέση 3 (λειτουργία εκκινητή)
4. ο διακόπτης ανάφλεξης βρίσκεται στη θέση 2 και ο κινητήρας σε λειτουργία.

Απάντηση: 1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

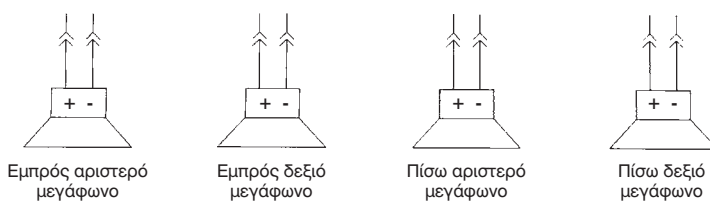
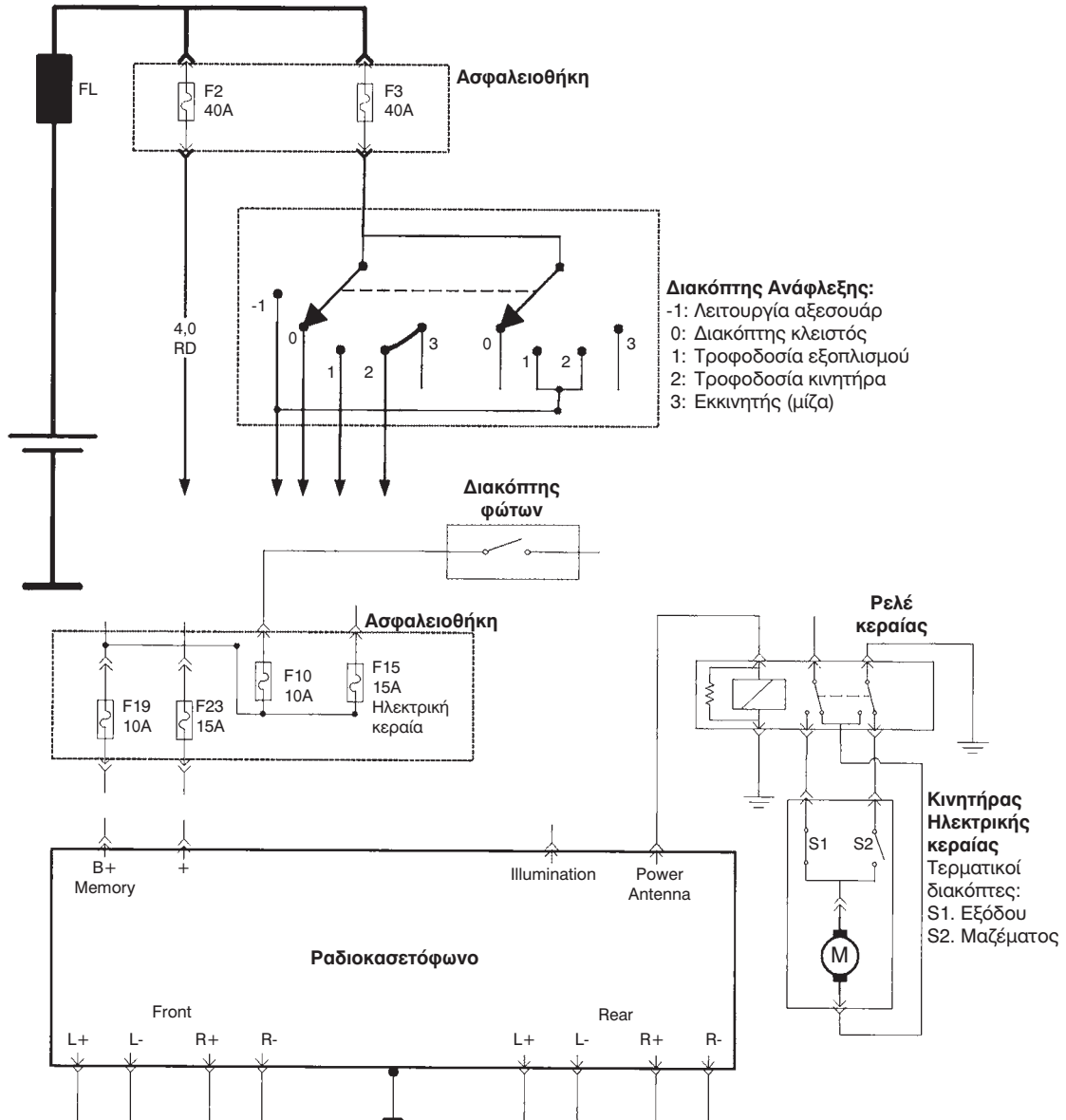


ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

Άσκηση 3.

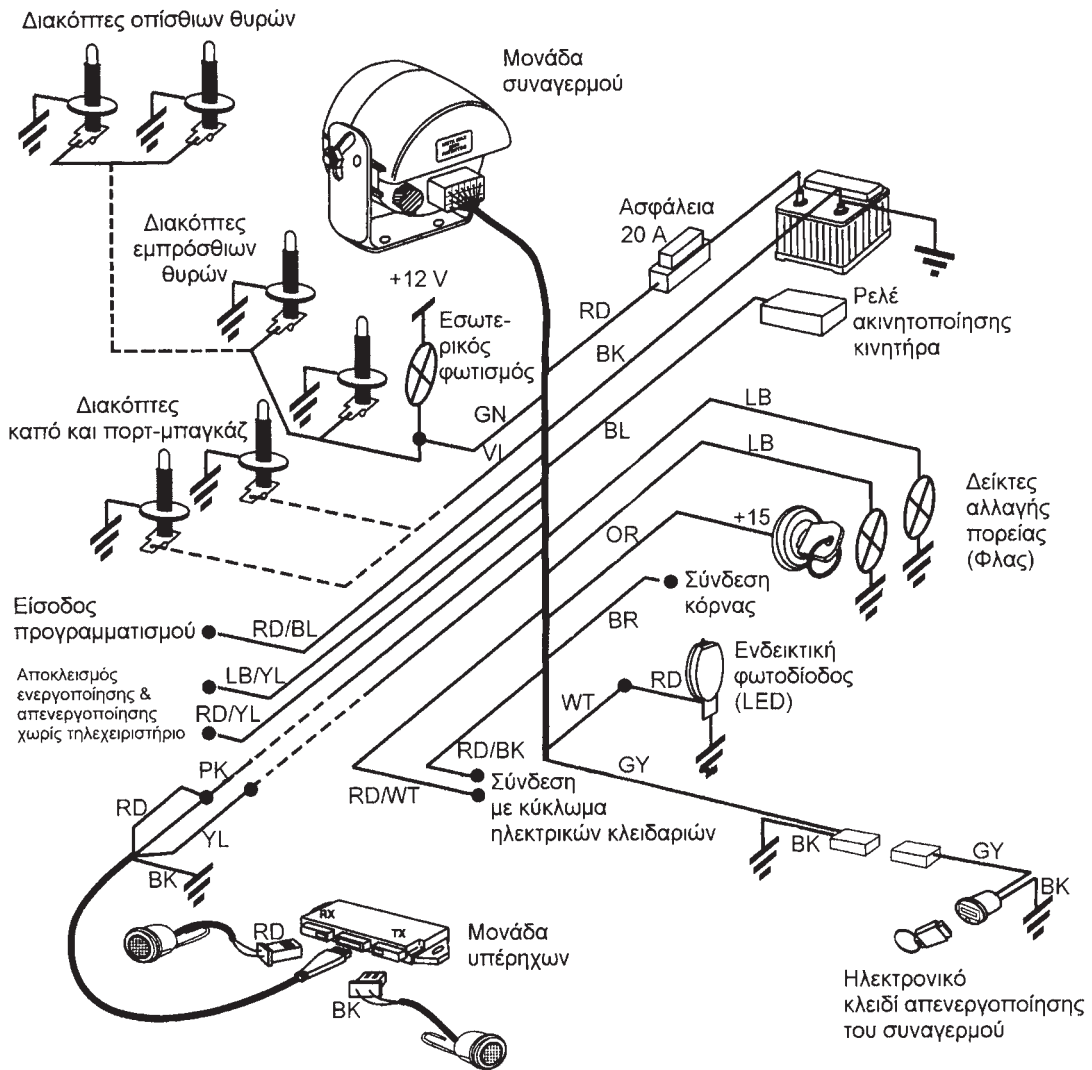
Ζητείται να συμπληρωθεί το καλωδιακό διάγραμμα ενός ραδιοκασετόφωνου με την ηλεκτρική τροφοδοσία και την ηλεκτρική κεραία έτσι, ώστε το ραδιοκασετόφωνο να λειτουργεί σε όλες τις θέσεις του διακόπτη ανάφλεξης, εκτός από τη θέση εκκίνησης του κινητήρα.

Να περιγράψει η λειτουργία της ηλεκτρικής κεραίας, όταν ανοίγει και κλείνει το ραδιοκασετόφωνο.



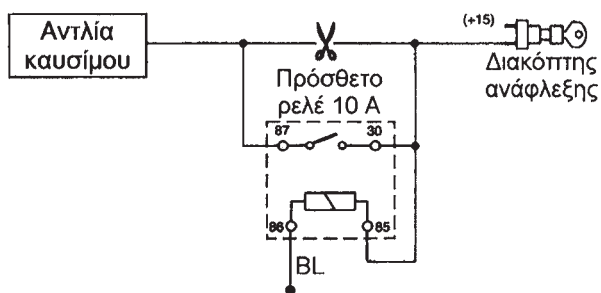
Άσκηση 4.

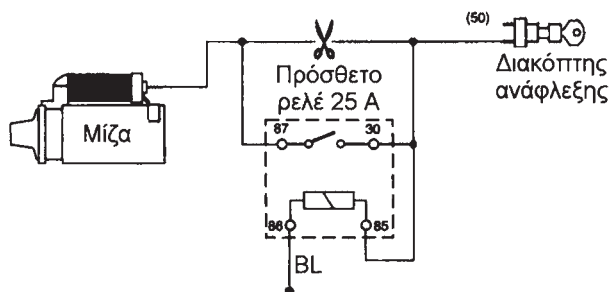
A. Δίδεται το σχηματικό διάγραμμα συνδεσμολογίας ενός συναγερμού και ζητείται να αναγνωρίσετε τις εισόδους ενεργοποίησης του συναγερμού και τις εξόδους.



ΕΙΣΟΔΟΙ	ΕΞΟΔΟΙ

Να περιγράψετε τον τρόπο ακινητοποίησης του κινητήρα για κάθε ένα από τα παρακάτω διαγράμματα





ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:		
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:		
ΤΑΞΗ:		
ΤΜΗΜΑ:	ΒΑΘΜΟΣ:	ΥΠΟΓΡΑΦΗ:

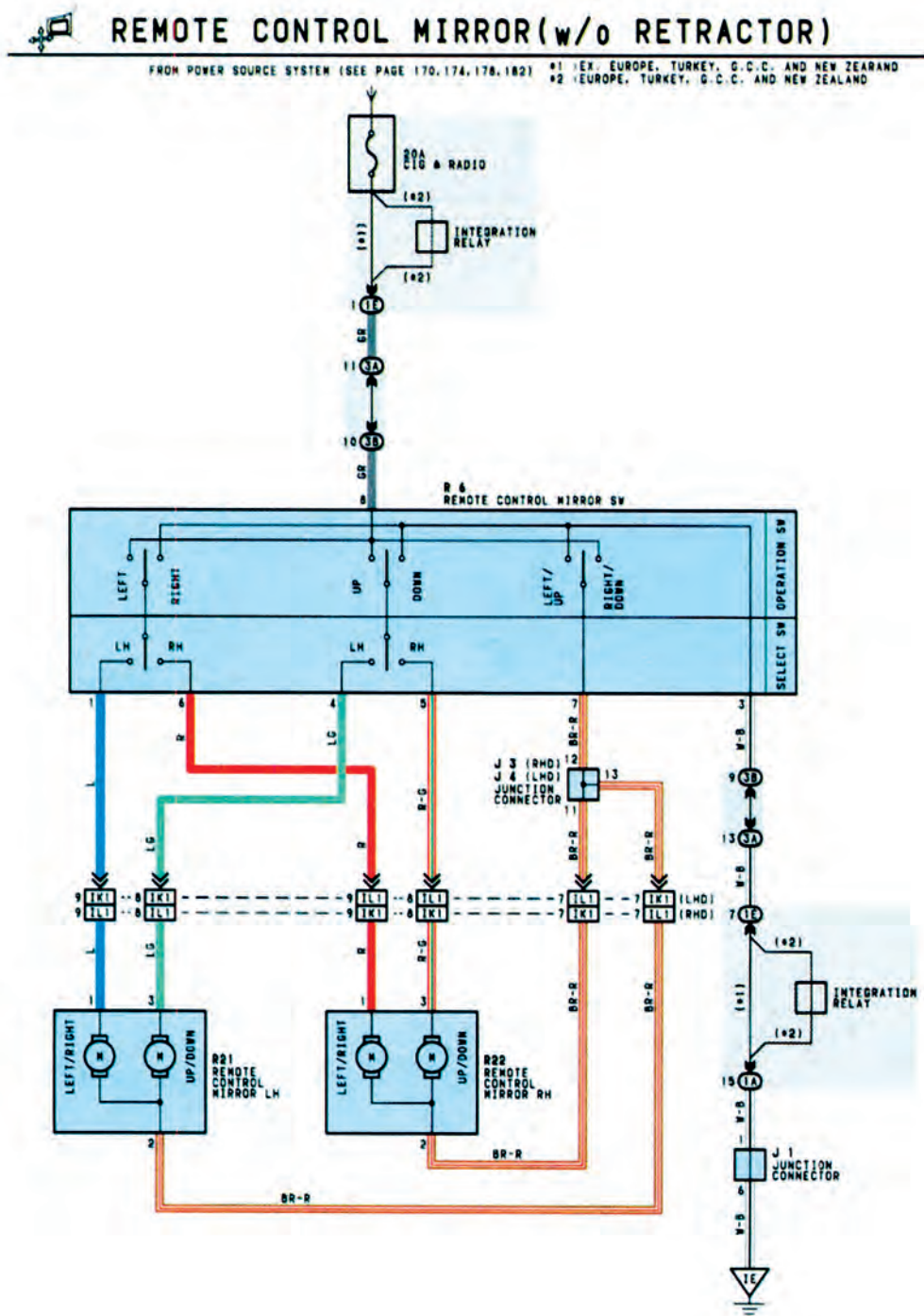
ΘΕΜΑ 8ο: Ερμηνεία καλωδιακών διαγραμμάτων διαφόρων κατασκευαστών

(Βιβλίο Θεωρίας, κεφάλαιο 3, 5, 6, 10 και 12)

Άσκηση 1.

Δίδεται το καλωδιακό διάγραμμα του κυκλώματος των ηλεκτρικών καθρεπτών.

Να αναγνωριστούν τα εξαρτήματα και να περιγραφεί η λειτουργία του κυκλώματος σε κάθε θέση του διακόπτη.

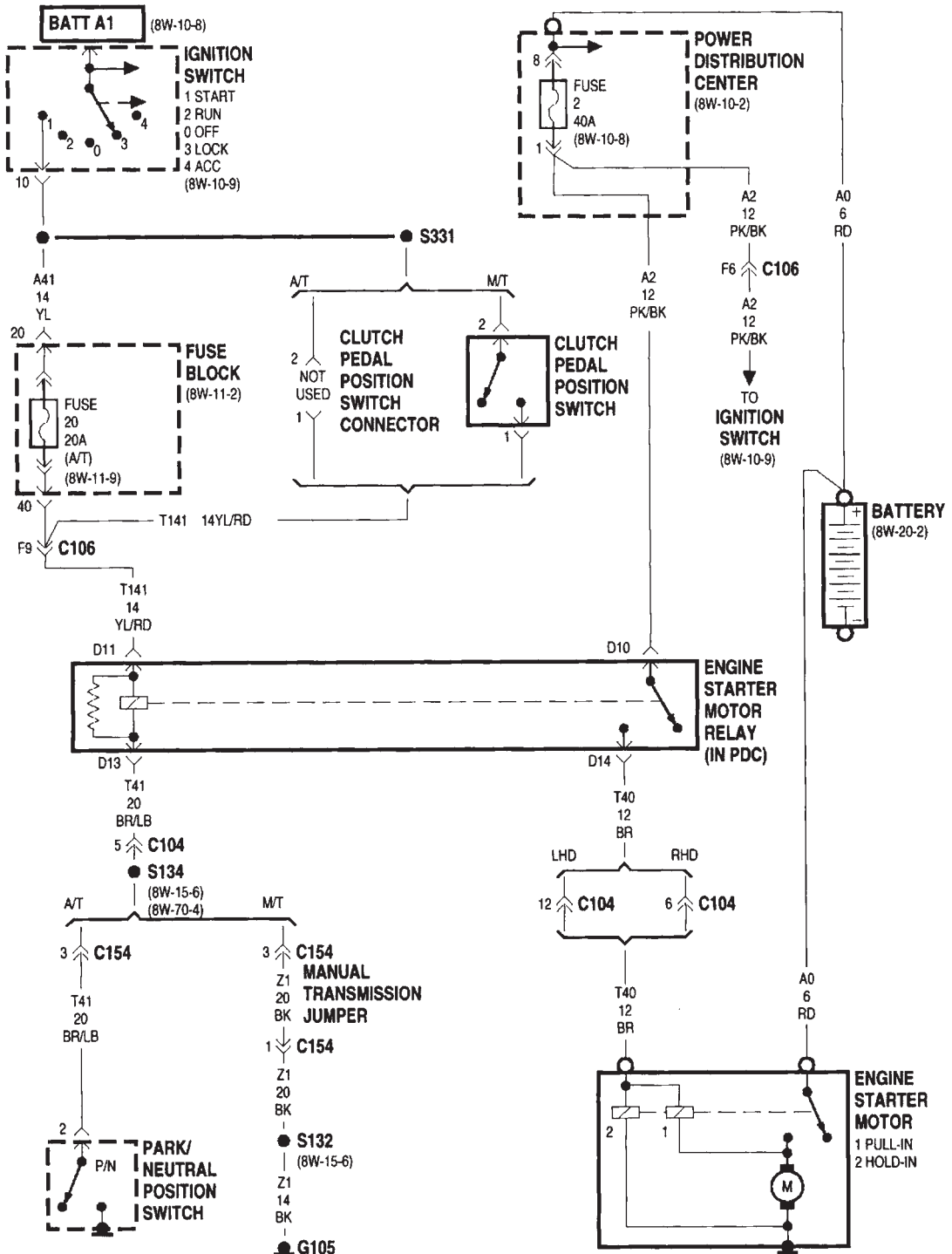


* Η επεξήγηση των ξενόγλωσσων όρων που περιλαμβάνονται στο διάγραμμα γίνεται στο παράρτημα στο τέλος του τετραδίου.

Άσκηση 3.

Δίδεται το καλωδιακό διάγραμμα του κυκλώματος εκκίνησης.

Να περιγραφεί η λειτουργία του κυκλώματος.



* Η επεξήγηση των ξενόγλωσσων όρων που περιλαμβάνονται στο διάγραμμα γίνεται στο παράρτημα στο τέλος του τετραδίου.

Άσκηση 4.

Δίδεται το καλωδιακό διάγραμμα του κυκλώματος εξωτερικού φωτισμού.

Να συνταχθεί υπόμνημα των απεικονιζομένων εξαρτημάτων με τη βοήθεια του πίνακα τυποποίησης ακροδεκτών κατά DIN και να περιγραφεί η λειτουργία των φώτων ομίχλης.

Δίδονται:

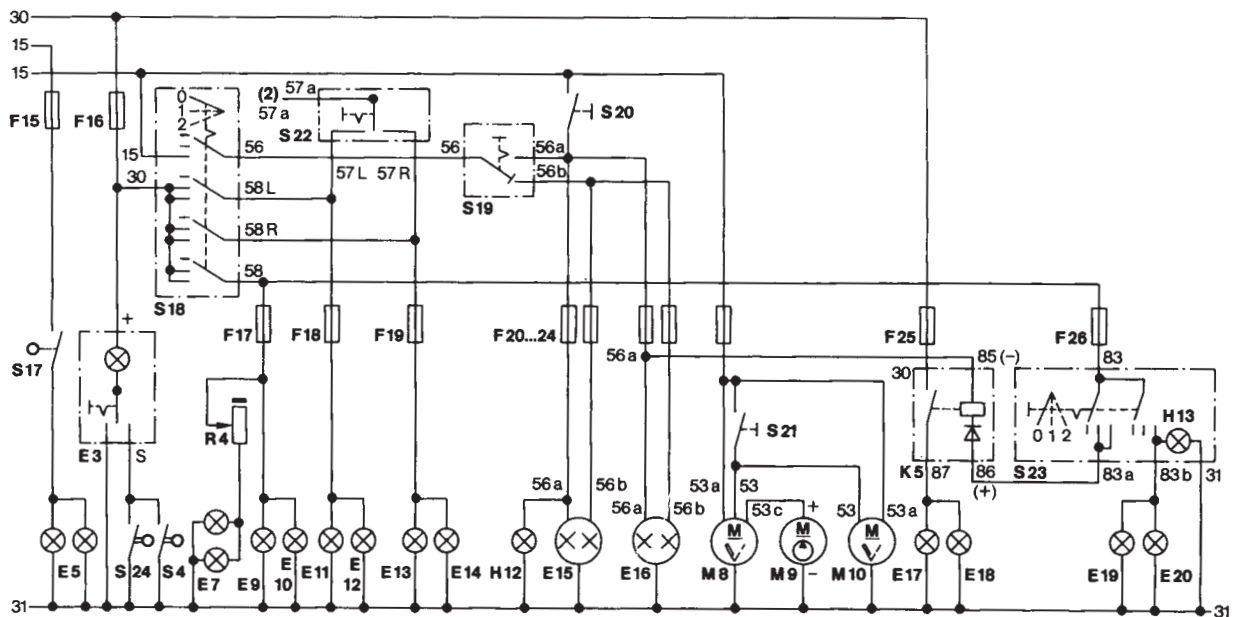
E5 = φώτα όπισθεν

E3 = εσωτερικός φωτισμός

E11-E14 = φώτα θέσεως

M9 = κινητήρας πηλυστικής συσκευής

S23 = διακόπτης φώτων ομίχλης.



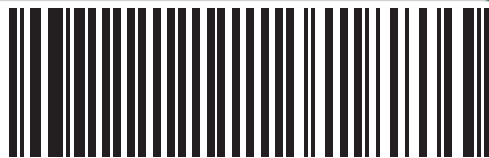
Ξενόγλωσσοι όροι και συντμήσεις (αλφαβητικά)

A/T [Automatic Transmission]	Αυτόματο κιβώτιο (ταχυτήτων)
ACC [Accessory-ies]	Αξεσουάρ (πρόσθετος εξοπλισμός)
BATT [Battery]	Μπαταρία
CENTER	Κέντρο
CIG [Cigar Lighter]	Αναπτήρας
CLUTCH PEDAL POSITION SWITCH	Διακόπτης θέσης πεντάλι συμπλέκτη
CONNECTOR	Συνδετήρας (πρίζα - φικ)
CONTROL	Έλεγχος
DISTRIBUTION	Διανομή
DOWN	Κάτω
ENGINE STARTER MOTOR	Μοτέρ εκκίνησης κινητήρα (Μίζα)
EX [Excluding]	Εξαιρούνται
FUSE	Ασφάλεια
FUSE BLOCK	Συγκρότημα ασφαλειών
IGNITION	Ανάφλεξη
INTEGRATION	Ενοποίηση - Ενσωμάτωση
INTEGRATION RELAY	Ρελέ ενσωμάτωσης
JUMPER	Γέφυρα βραχυκύκλωσης
JUNCTION	Ένωση - συνένωση
JUNCTION CONNECTOR	Συνδετήρας συνένωσης
LEFT	Αριστερά
LH [Left Hand]	Αριστερή πλευρά
LHD [Left Hand Drive]	Αριστεροτίμονο (αυτοκίνητο)
LOCK	Κλείδωμα
M/T [Manual Transmission]	Χειροκίνητο κιβώτιο ταχυτήτων
MANUAL TRANSMISSION	Χειροκίνητο κιβώτιο (ταχυτήτων)
MIRROR	Καθρέπτης
NEUTRAL	Ουδέτερο (Νεκρά ταχύτητα)
NOT USED	Δεν χρησιμοποιείται
OFF	Σβηστό (Ανοικτός διακόπτης)
OPERATION	Λειτουργία
PARK	Σταθμεύω (Θέση Parking στο αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων)
PDC [Power Distribution Center]	Κέντρο διανομής Ισχύος
POWER	Ισχύς
POWER DISTRIBUTION CENTER	Κέντρο διανομής Ισχύος (Ασφαλειοθήκη)
POWER SOURCE SYSTEM	Σύστημα παροχής ισχύος (Ασφαλειοθήκη)
RADIO	Ραδιόφωνο
RELAY	Ρελέ
REMOTE	Από μακριά
REMOTE CONTROL MIRROR	Καθρέπτης χειριζόμενος από μακριά (Ηλεκτρικός καθρέπτης)
RETRACTOR	Ανάκλιση
RH [Right Hand]	Δεξιά πλευρά
RHD (Right Hand Drive)	Δεξιοτίμονο (αυτοκίνητο)
RIGHT	Δεξιά
RUN	Λειτουργία
SELECT	Επιλογή
SOURCE	Πηγή
START	Εκκίνηση
SW [Switch]	Διακόπτης
SYSTEM	Σύστημα
UP	Άνω
W/O [Without]	Χωρίς

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

ITYE
"ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΕΚΔΟΣΕΩΝ



(01) 000000 0 24 0020 4

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0020

ISBN 978-960-06-2809-8