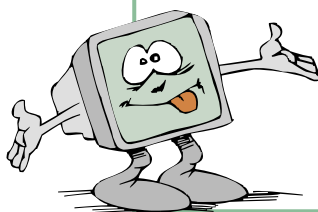


ΜΑΘΗΜΑ 11^ο

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Στο μάθημα αυτό θα σχεδιάσουμε το πολυγραμμικό διάγραμμα του ηλεκτρικού πίνακα φωτισμού μιας μονοκατοικίας.



11.1 Σχεδίαση μπαρών

11.2 Σχεδίαση γραμμής άφιξης

11.3 Σχεδίαση γραμμής κουζίνας,

θερμοσίφωνα

11.4 Σχεδίαση γραμμών φωτισμού,

πριζών

Διδακτικοί στόχοι



Στο τέλος αυτού του μαθήματος, οι μαθητές θα μπορούν να:

- σχεδιάζουν τις μπάρες της φάσης, ουδετέρου και γείωσης
- εισάγουν έτοιμα μπλοκ συμβόλων ηλεκτρικών πινάκων
- σχεδιάζουν τις γραμμές άφιξης, ηλεκτρικών συσκευών, φωτισμού και πριζών
- αναγράφουν κείμενα στις γραμμές, τους αριθμούς των αγωγών και τις διατομές τους καθώς και τα ονομαστικά φορτία των μηχανισμών, σύμφωνα με τους Κ.Ε.Η.Ε.

Γενικά

Στο Μάθημα 9 σχεδιάσαμε την ηλεκτρική εγκατάσταση μιας απλής οικοδομής. Το σχέδιο αυτό επιτρέπει στον εγκαταστάτη ηλεκτρολόγο να δεί τα σημεία που θα βάλει τα φωτιστικά σημεία, πρίζες, κουζίνα κ.ά..

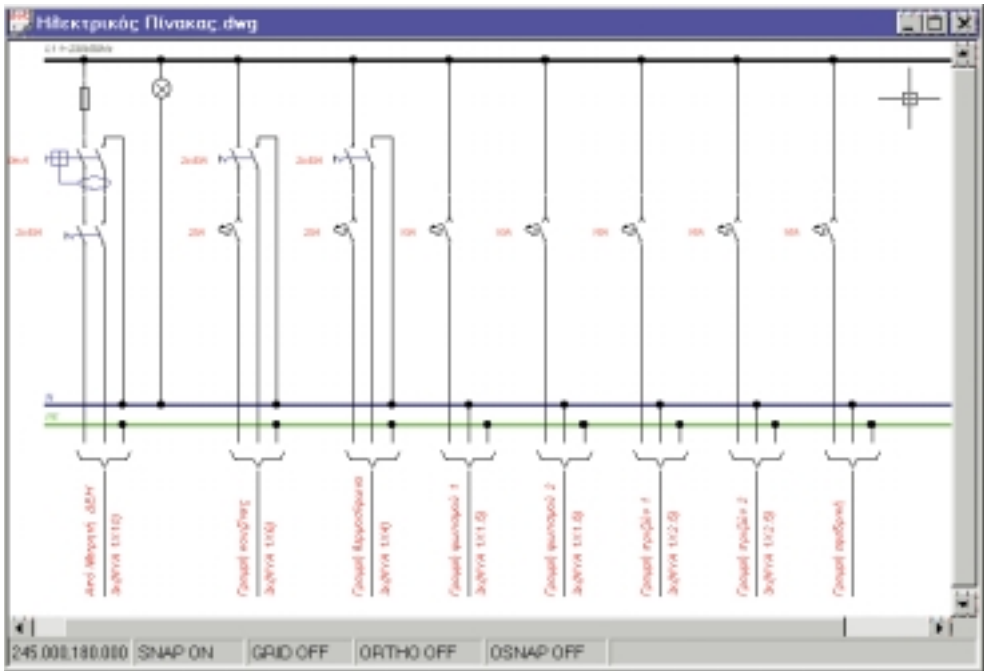
Στην κάτοψη δείξαμε και τη θέση του ηλεκτρικού πίνακα, απ' όπου αναχωρούν όλες οι γραμμές (καλώδια) που καταλήγουν στα σημεία παροχής. Πουθενά, όμως, δε φαίνεται τι υπάρχει μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα.

Για να είναι πλήρης η σειρά των σχεδίων, θα πρέπει να σχεδιάσουμε και το **διάγραμμα** του ηλεκτρικού πίνακα.

Στην Εικόνα 11 βλέπουμε το πολυγραμμικό διάγραμμα ενός μονοφασικού ηλεκτρικού πίνακα επτά (7) γραμμών. Στο αριστερό μέρος του διαγράμματος σχεδιάζουμε πάντα την άφιξή του.



Ο πίνακας αυτός συνηθίζεται να ονομάζεται πίνακας φωτισμού, γιατί στις πρώτες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των σπιτιών τα μόνα φορτία ήταν οι ηλεκτρικές λάμπες. Πολύ αργότερα, χρησιμοποιήθηκε ο θερμοσίφωνας και η κουζίνα.

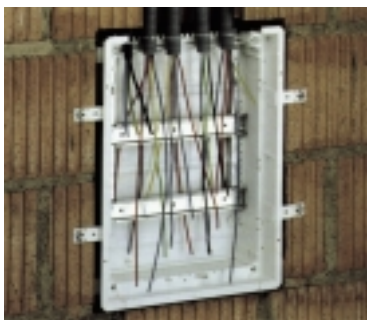


Εικόνα 11:
Πολυγραμμικό διά-
γραμμα ηλεκτρικού
πίνακα μονοκατοικίας

11.1 Σχεδίαση μπαρών

Οι ηλεκτρικοί πίνακες που συναντάμε σε μικρές μονοκατοικίες είναι μονοφασικοί, δηλαδή το καλώδιο παροχής που έρχεται από το μετρητή της ΔΕΗ περιέχει τρεις μονωμένους αγωγούς (L1,N,PE), που είναι:

- αγωγός φάσης (L1), χρώμα μαύρο ή καφέ
- αγωγός ουδετέρου (N), χρώμα μπλε ανοικτό
- αγωγός γείωσης (PE), χρώμα πράσινο-κίτρινο



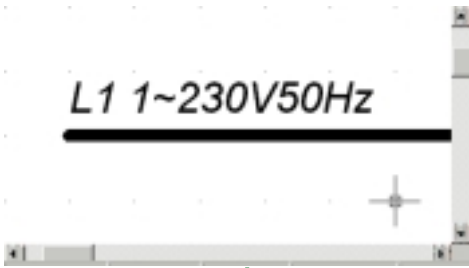
Οι μεγαλύτεροι πίνακες είναι πάντα τριφασικοί, δηλαδή αντί για έναν αγωγό φάσης (L1) έχουμε τρείς (L1,L2,L3).

Οι αγωγοί αυτοί καταλήγουν στην άφιξη του ηλεκτρικού πίνακα και από εκεί στις αντίστοιχες μπάρες. Οι μπάρες είναι χάλκινες λάμες, όπως φαίνεται στην Εικόνα 11.1α.

Σχεδιαστικά, τις παριστάνουμε με χοντρές γραμμές (Εικόνα 11.1β). Πάνω από κάθε μπάρα γράφουμε το αντίστοιχο γράμμα, δηλαδή L1, N, PE. Ειδικά στην μπάρα της φάσης σημειώνουμε επίσης:

- τον αριθμό των φάσεων (1 ~)
- την τάση λειτουργίας (230V)
- τη συχνότητα (50Hz)

Εικόνα 11.1α:
Ηλεκτρικός πίνακας
και η μπάρα γείωσης



Εικόνα 11.1β:
Η μπάρα της φάσης,
ουδέτερου και
γείωσης



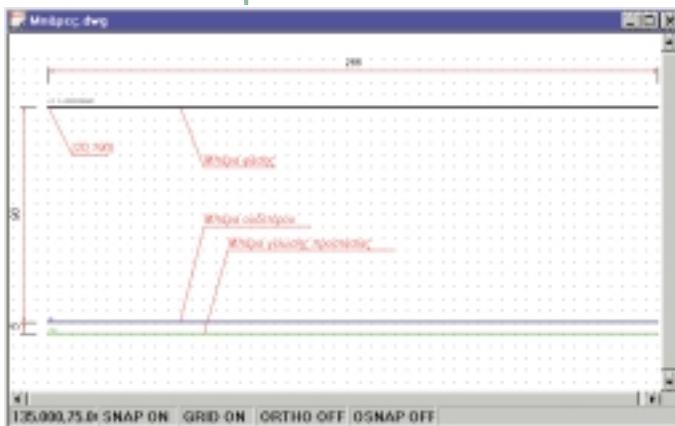
Για να σχεδιάσουμε το διάγραμμα της Εικόνας 11, ξεκινάμε ένα νέο σχέδιο. Με την επιλογή **Μορφή** $\Rightarrow$ **Ρυθμίσεις** ενεργού σχεδίου εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου **Ρυθμίσεις σχεδίου**, στο οποίο κάνουμε τις παρακάτω ρυθμίσεις:

- Απόσταση κάναβου = 5, GRID ON
- Απόσταση σημείων έλξης = 5, SNAP ON
- Κάτω αριστερό όριο = (0,0)
- Πάνω δεξί όριο = (297,210)
- Ύψος κειμένου = 2.5

Σχεδιάζουμε με ακρίβεια τις τρεις γραμμές, όπως φαίνονται στην Εικόνα 11.1γ. Το πάχος των γραμμών είναι 0.8.

Εικόνα 11.1γ:
Οι μπάρες σχεδιάζο-
νται με χοντρές
γραμμές

Στο πάνω αριστερό άκρο κάθε γραμμής γράφουμε το όνομα της μπάρας.



11.2 Σχεδίαση γραμμής άφιξης

Το καλώδιο παροχής, δηλαδή το καλώδιο που έρχεται από το μετρητή της ΔΕΗ, καταλήγει στην άφιξη του πίνακα.

Με τον όρο άφιξη εννοούμε τα υλικά που μεσολαβούν από το σημείο που συνδέεται το καλώδιο παροχής μέχρι τις μπάρες του πίνακα.

Τα υλικά αυτά, κατά κανόνα, είναι:

- γενικός διακόπτης
- διακόπτης διαρροής
- γενική ασφάλεια

Για να σχεδιάσουμε την άφιξη, ακολουθούμε τα βήματα, όπως φαίνονται στην Εικόνα 11.2.

1. Εισάγουμε με ακρίβεια τα μπλοκ που υπάρχουν στον σχετικό φάκελο:

- διπολικός διακόπτης
- διακόπτης διαρροής
- ασφάλεια
- ενδεικτική λυχνία

Σημείωση: Στους πίνακες φωτισμού, στη θέση του γενικού διακόπτη, πιο συχνά χρησιμοποιείται, αντί του διπολικού, ο μονοπολικός διακόπτης.



Η σειρά γενικός διακόπτης-διακόπτης διαρροής-γενική ασφάλεια δεν τηρείται πάντα από τους ηλεκτρολόγους εγκατάστασης. Μερικές φορές, ο διακόπτης διαρροής προηγείται του γενικού διακόπτη ή έπεται της γενικής ασφάλειας.

2. Σχεδιάζουμε με ακρίβεια τις γραμμές που συνδέουν τα υλικά μεταξύ τους και με τις μπάρες. Η φάση διέρχεται από το γενικό διακόπτη, το διακόπτη διαρροής και την ασφάλεια, προτού συνδεθεί στην μπάρα της φάσης. Ο ουδέτερος διέρχεται από το διακόπτη διαρροής και συνδέεται στην μπάρα του ουδετέρου. Η γείωση συνδέεται απευθείας στην μπάρα της γείωσης.

3. Στα σημεία που οι γραμμές συνδέονται, σχεδιάζουμε κύκλο ακτίνας 1 και γέμισμα. Αριστερά από τα υλικά γράφουμε τις ονομαστικές τους τιμές σε A. Για παράδειγμα, ο γενικός διακόπτης είναι 1x50A, το ρελέ διαρροής 2x40A/30mA .

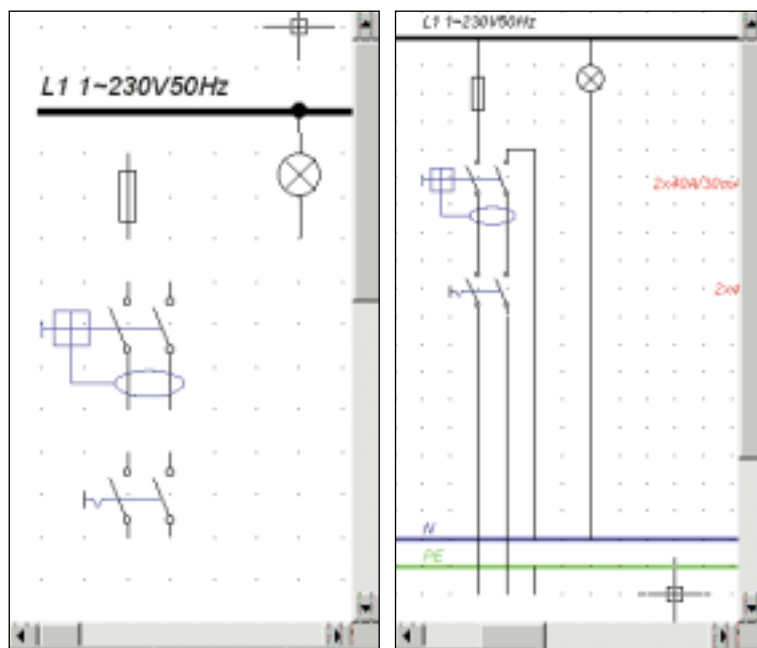
4. Στο κάτω μέρος σχεδιάζουμε μια γραμμή, που δηλώνει το καλώδιο παροχής. Κατά μήκος της γραμμής γράφουμε τον τύπο του καλωδίου, δηλαδή **3Χ(NYA 1x10)** και μια σύντομη περιγραφή, δηλαδή **Από Μετρητή ΔΕΗ**.



Αποθήκευσε την εργασία σου;

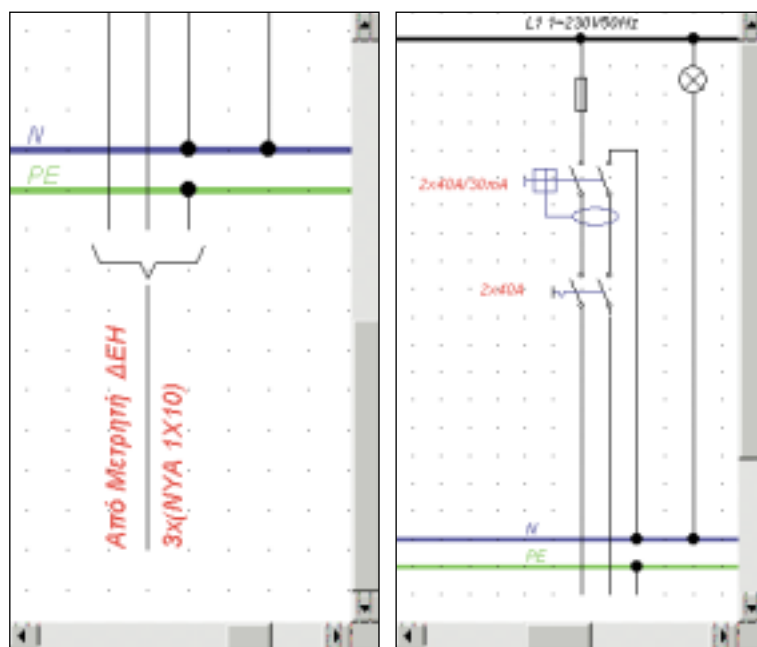
Εικόνα 11.2:
Τα βήματα γαι τη
σχεδίαση της άφιξης
του ηλεκτρικού
πίνακα:

(α) εισαγωγή μπλοκ
(β) γραμμές σύνδεσης
(γ) κόμβοι σύνδεσης,
ονομαστικές τιμές
μηχανισμών
(δ) άφιξη



(α)

(β)



(γ)

(δ)

11.3 Σχεδίαση γραμμής κουζίνας, θερμοσίφωνα

Όταν μια κατανάλωση έχει ισχύ μεγαλύτερη από 2.5KW, τότε θα πρέπει να τροφοδοτείται από ανεξάρτητη γραμμή. Η ηλεκτρική κουζίνα και ο ηλεκτρικός θερμοσίφοντας, επειδή έχουν ισχύ που ξεπερνά τα 2.5KW, συνδέονται με ανεξάρτητες γραμμές, που ξεκινούν από τον ηλεκτρικό πίνακα και καταλήγουν στους ακροδέκτες τους.



Λέγοντας γραμμή κουζίνας, εννοούμε το σύνολο των υλικών που μεσολαβεί από τις μπάρες του ηλεκτρικού πίνακα μέχρι τους ακροδέκτες της κουζίνας.

Για να σχεδιάσουμε τη γραμμή της κουζίνας, ακολουθούμε τα βήματα, όπως φαίνονται στην Εικόνα 11.3.

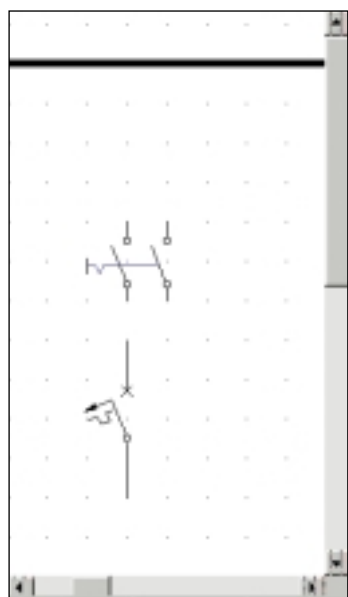
1. Εισάγουμε με ακρίβεια τα μπλοκ που υπάρχουν στο σχετικό φάκελο:
 - διπολικός διακόπτης
 - μικροαυτόματος

2. Σχεδιάζουμε με ακρίβεια τις γραμμές που συνδέουν τα υλικά μεταξύ τους και με τις μπάρες. Ο αγωγός της φάσης ξεκινά από την μπάρα, διέρχεται από το διπολικό διακόπτη και τον μικροαυτόματο, για να πάει στην κουζίνα. Ο αγωγός του ουδέτερου ξεκινά από την μπάρα του ουδέτερου και διέρχεται μόνο από το διπολικό διακόπτη, για να πάει στην κουζίνα. Η γραμμή της γείωσης ξεκινάει από την μπάρα της γείωσης και καταλήγει απευθείας στον κώδωνα.

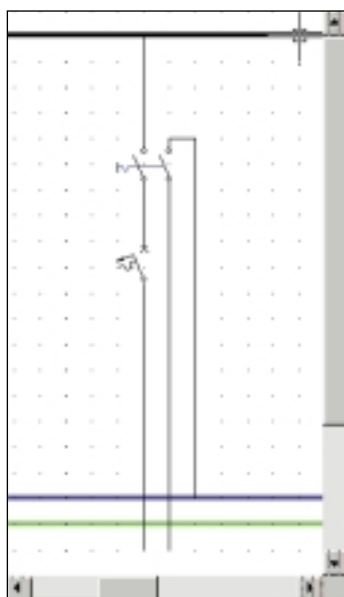
3. Στα σημεία που συνδέονται οι γραμμές σχεδιάζουμε κύκλο ακτίνας 1 και γέμισμα. Αριστερά από τα υλικά γράφουμε τις ονομαστικές τους τιμές σε A. Για παράδειγμα, ο γενικός διακόπτης είναι 2x40A και ο μικροαυτόματος 25A.

4. Στο κάτω μέρος σχεδιάζουμε μια γραμμή, που δηλώνει το καλώδιο παροχής. Κατά μήκος της γραμμής γράφουμε τον τύπο του καλωδίου, δηλαδή **3X(NYA 1x6)** και μια σύντομη περιγραφή, δηλαδή **Γραμμή Κουζίνας**.

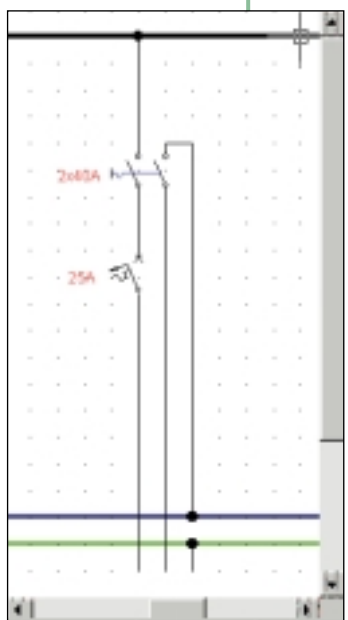
Με τον ίδιο τρόπο σχεδιάζουμε και τη γραμμή του θερμοσίφωνα. Η μόνη διαφορά είναι στη διατομή του καλωδίου, που είναι 4mm² αντί 6mm² και, συνεπώς, και στην τιμή του μικροαυτόματου, που είναι 20A αντί 25A.



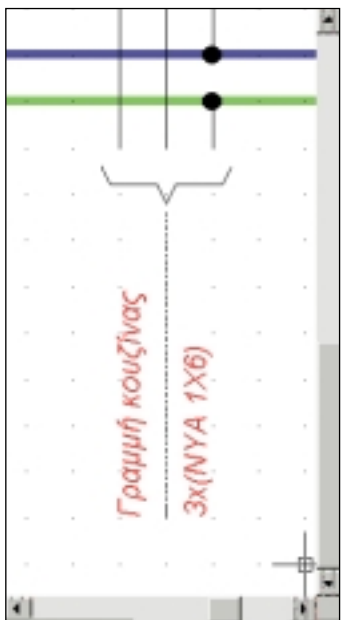
(α)



(β)



(γ)



(δ)

Εικόνα 11.3:
Τα βήματα για τη σχε-
δίαση της γραμμής
της κουζίνας:
(α) εισαγωγή μπλοκ
(β) γραμμές σύνδεσης
(γ) κόμβοι σύνδεσης,
ονομαστικές τιμές
μηχανισμών
(δ) καλώδιο κουζίνας

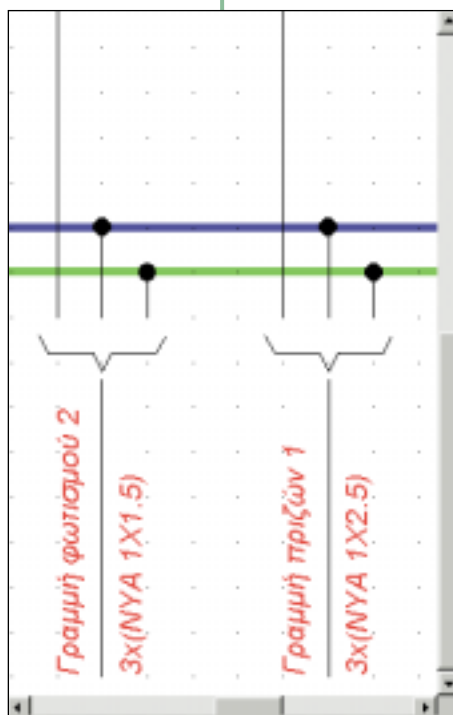
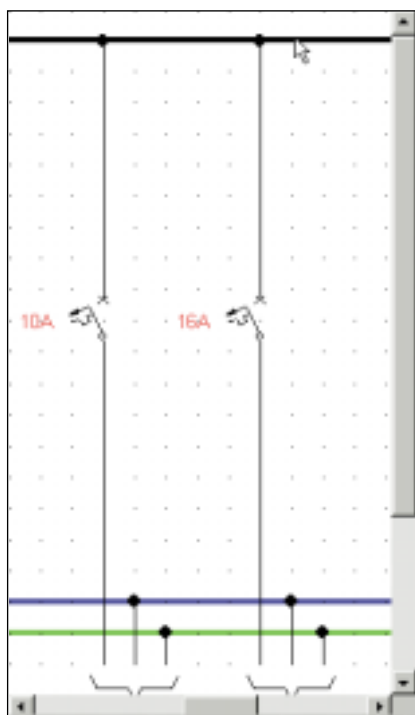
11.4 Σχεδίαση γραμμών φωτισμού, πριζών

Στην Εικόνα 11.4 βλέπουμε μια γραμμή φωτισμού και μια γραμμή πριζών. Οι κανονισμοί Ε.Η.Ε. απαιτούν μόνο την προστασία του καλωδίου. Έτσι, οι γραμμές φωτισμού προστατεύονται από έναν μικροαυτόματο των 10Α, που αντιστοιχεί στη διατομή των 1.5 mm².

Για τις γραμμές των πριζών (ενισχυμένες) χρησιμοποιούμε καλώδιο διατομής 2.5 mm² και, συνεπώς, ο μικροαυτόματος είναι 16Α.

Τα βήματα για τη σχεδίαση των γραμμών φωτισμού φαίνονται στην Εικόνα 11.4.

Εικόνα 11.4:
Τα βήματα για τη σχεδίαση των γραμμών φωτισμού και πριζών:
(α) εισαγωγή μπλοκ, γραμμές σύνδεσης,
(β) καλώδια



ΜΑΘΗΜΑ 12^ο

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΚΚΙΝΗΤΗ

Στο μάθημα αυτό περιγράφονται τα μέρη ενός εκκινήτη (κινητήρα).

Σχεδιάζουμε τα σύμβολά τους και έπειτα σχεδιάζουμε το κύριο και βοηθητικό κύκλωμα του εκκινήτη.

12.1 Χειροκίνητος διακόπτης

12.2 Συντηκτικές ασφάλειες

12.3 Τηλεχειριζόμενος διακόπτης

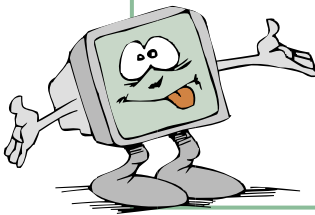
(ρελέ ισχύος)

12.4 Θερμικά προστασίας

12.5 Μπουτονιέρα ελέγχου

12.6 Σχεδίαση του κύριου κυκλώματος
του εκκινήτη

12.7 Σχεδίαση του βοηθητικού
κυκλώματος του εκκινήτη



Διδακτικοί στόχοι



Στο τέλος αυτού του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι ικανοί να:

- αναγνωρίζουν τα βασικά στοιχεία ενός εκκινήτη
- σχεδιάζουν τα ηλεκτρολογικά του σύμβολα
- σχεδιάζουν το κύριο και βοηθητικό κύκλωμα απευθείας εκκίνησης.

Γενικά

Στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις συναντάμε πολλά μηχανήματα. Κάθε μηχανήμα είναι εξοπλισμένο με έναν ή περισσότερους ηλεκτρικούς κινητήρες (μοτέρ).

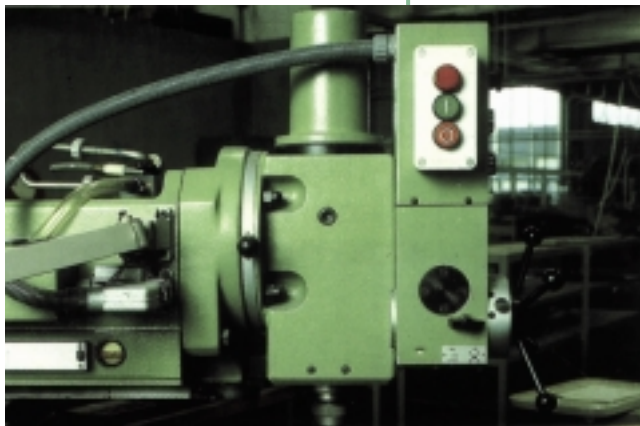
Η λειτουργία του μηχανήματος απαιτεί τη συνεχή εκκίνηση και το συνεχές σταμάτημα των κινητήρων.

Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια της μπουτονιέρας ελέγχου, που βρίσκεται πάνω στο μηχανήμα (Εικόνα 12.α).

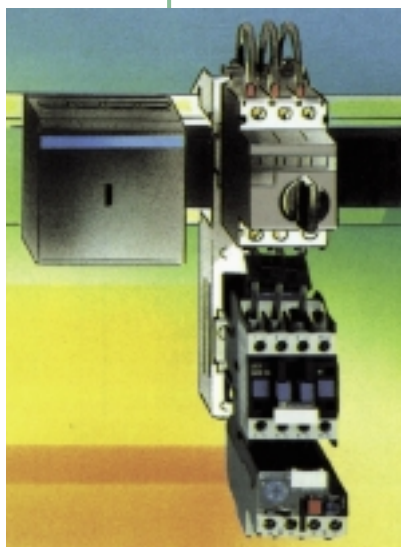
Τις περισσότερες φορές, η λειτουργία ενός μηχανήματος εμπλέκεται στην αντίστοιχη λειτουργία άλλων μηχανημάτων.

Η λειτουργία των μηχανών αποτυπώνεται σε ηλεκτρολογικά σχέδια με τη βοήθεια συμβόλων, όπως αυτά που μάθαμε στο μάθημα 10.

Στο μάθημα αυτό, θα σχεδιάσουμε μια σειρά από τέτοια σύμβολα και θα τα χρησιμοποιήσουμε για να σχεδιάσουμε το κύριο και βοηθητικό κύκλωμα ενός εκκινήτη απευθείας εκκίνησης, με μπουτόν START και STOP.



Εικόνα 12.α:
Μηχάνημα με την
μπουτονιέρα ελέγχου



Εικόνα 12.β:
Εκκινήτης απευθείας
εκκίνησης

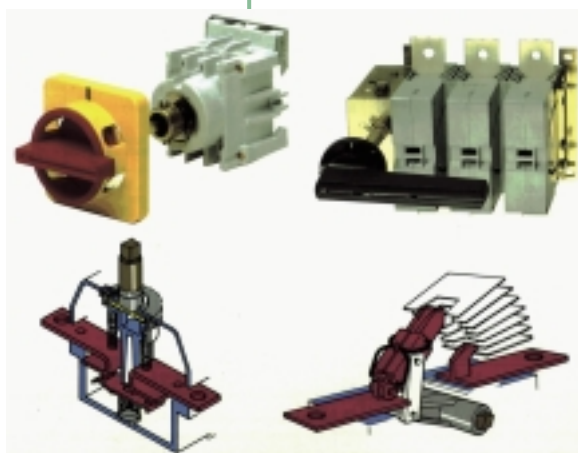
Τα βασικά στοιχεία ενός εκκινήτη είναι:

- Χειροκίνητος διακόπτης
- Συντηκτικές ασφάλειες
- Τηλεχειριζόμενος διακόπτης
- Θερμικό προστασίας
- Μπουτονιέρα χειρισμού

Πολλές φορές, ο χειροκίνητος διακόπτης και οι συντηκτικές ασφάλειες αντικαθίστανται με αυτόματο διακόπτη (Εικόνα 12.β) που είναι εφοδιασμένος μόνο με μαγνητικό στοιχείο.

Παρακάτω, θα δούμε αναλυτικά τα στοιχεία του εκκινήτη.

12.1 Χειροκίνητος διακόπτης



Εικόνα 12.1α:
Χειροκίνητοι διακόπτες
(α) με επαφές διπλής
διακοπής
(β) με μαχαιρωτές
επαφές

Ο διακόπτης αυτός παραμένει μόνιμως κλειστός (θέση ON), γιατί έλεγχος του κινητήρα γίνεται με τη βοήθεια του τηλεχειριζόμενου διακόπτη.

Σε περίπτωση που θέλουμε να συντηρήσουμε τον κινητήρα ή το μηχάνημα στο οποίο βρίσκεται ο κινητήρας, τότε τον ανοίγουμε (θέση OFF).

Το χειριστήριο του διακόπτη είναι έτσι κατασκευασμένο, ώστε να μπορεί να κλειδώνει στη θέση OFF, με τη βοήθεια λουκέτου, γι' αυτό και ονομάζεται και διακόπτης ασφαλείας.

Οι διακόπτες μέχρι 50A κατασκευάζονται με επαφές διπλής διακοπής (Εικόνα 12.1α). Επειδή οι πρώτοι παρόμοιοι διακόπτες ήταν οι διακόπτες τύπου Paccso της εταιρείας Siemens, συνηθίζεται να τους λέμε *διακόπτες Πάκο*.

Οι μεγαλύτεροι διακόπτες κατασκευάζονται με μαχαιρωτές επαφές, γι' αυτό ονομάζονται και *μαχαιρωτοί διακόπτες* (Εικόνα 12.1β).



Ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας των επαφών των διακοπών, το σύμβολό τους είναι το ίδιο.

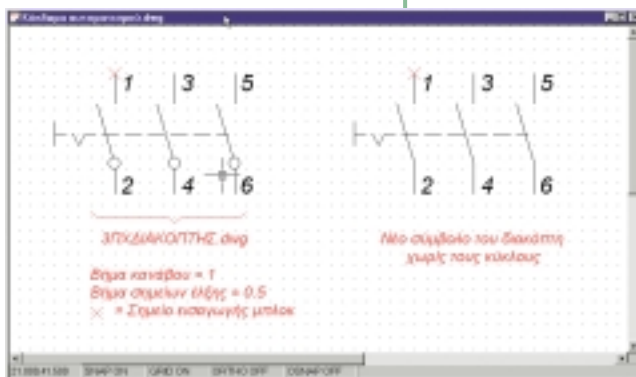
Στην Εικόνα 12.1β βλέπουμε το παλαιό (αριστερά) σύμβολο του τριπολικού διακόπτη με τους κύκλους και το νέο σύμβολο (δεξιά) χωρίς τους κύκλους.

Συνήθως, στις σχεδιάσεις μας επιλέγουμε το παλαιό σύμβολο με τους κύκλους, για να είναι περισσότερο παραστατικές.

Για να σχεδιάσετε το σύμβολο του χειροκίνητου τριπολικού διακόπτη της Εικόνας 12.1β στην οθόνη του υπολογιστή σας:

- μετρήστε με τη βοήθεια του κανάβου τα μήκη των γραμμών και τις αποστάσεις μεταξύ τους (βήμα κανάβου = 1 Σ.Μ.).
- ορίστε το σημείο εισαγωγής του μπλοκ στη θέση Χ
- αποθηκεύστε το σύμβολο με το όνομα 3ΠΧΔΙΑΚΟ-ΠΤΗΣ.dwg στο φάκελο C:\TiSoft\VectorCAD.

Εικόνα 12.1β:
Τα σύμβολα του χειροκίνητου τριπολικού διακόπτη



12.2 Συντηκτικές ασφάλειες



Εικόνα 12.2α:
Συντηκτικές ασφάλειες

Σκοπός των συντηκτικών ασφαλειών είναι η προστασία των τυλιγμάτων του κινητήρα από υπερεντάσεις.

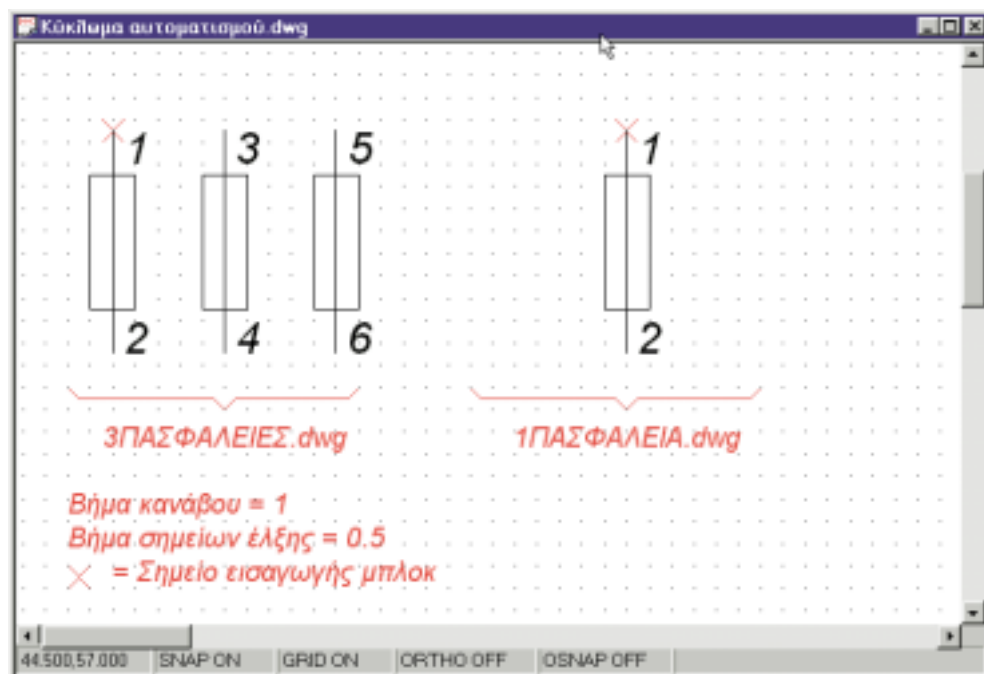
Τις συντηκτικές ασφάλειες τις συναντάμε σε διάφορες μορφές, όπως με σχήμα φυσισγίγιου, κυλινδρικές (Εικόνα 12.2α) ή μαχαιρωτές.



Ανεξάρτητα από τη μορφή των συντηκτικών ασφαλειών, το σύμβολό τους είναι πάντα το ίδιο.

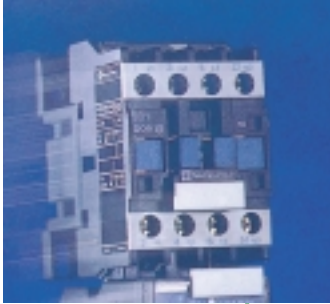
Για να σχεδιάσετε το σύμβολο τριπολικής και μονοπολικής συντηκτικής ασφάλειας της Εικόνας 12.2β στην οθόνη του υπολογιστή σας:

- μετρήστε με τη βοήθεια του κανάβου τα μήκη των γραμμών και τις αποστάσεις μεταξύ τους (βήμα κανάβου = 1 Σ.Μ.)
- ορίστε το σημείο εισαγωγής του μπλοκ στη θέση X
- αποθηκεύστε το σύμβολο της τριπολικής ασφάλειας με το όνομα 3ΠΧΑΣΦΑΛΕΙΕΣ.dwg στο φάκελο C:\TiSoft\VectorCAD. Αντίστοιχα, της μονοπολικής ασφάλειας με το όνομα 1ΠΧΑΣΦΑΛΕΙΑ.dwg.



Εικόνα 12.2β:
 Τα σύμβολα της
 τριπολικής και μονο-
 πολικής συντηκτικής
 ασφάλειας

12.3 Τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ ισχύος)



Εικόνα 12.3α:
Τηλεχειριζόμενος
διακόπτης

Ο τηλεχειριζόμενος διακόπτης (Εικόνα 12.1α) είναι το βασικό εξάρτημα σε έναν αυτοματισμό.

Τα βασικά μέρη του τηλεχειριζόμενου διακόπτη είναι:

- το σταθερό μέρος, το οποίο είναι κατασκευασμένο από σιδερένια ελάσματα, που σχηματίζουν τον πυρήνα
- το κινητό μέρος του (οπλισμός), πάνω στο οποίο είναι στερεωμένες οι επαφές του, κύριες (1 - 2, 3 - 4, 5 - 6) και βοηθητικές (13 - 14, 11 - 12)
- το πηνίο (A1-A2)

Όταν από το πηνίο του διακόπτη διέλθει ρεύμα, τότε ο πυρήνας του μαγνητίζεται και έλκει τον οπλισμό και τις επαφές.

Ο οπλισμός του είναι εφοδιασμένος με ένα ελατήριο, που τον επαναφέρει σε περίπτωση που σταματήσει το ρεύμα στο πηνίο A1-A2. Στην Εικόνα 12.3β βλέπουμε τα βήματα για τη σχεδίαση του συμβόλου του, που αποτελείται από 3 κύριες επαφές (είναι πάντα ανοιχτές) και μια βοηθητική ανοιχτή (13-14).

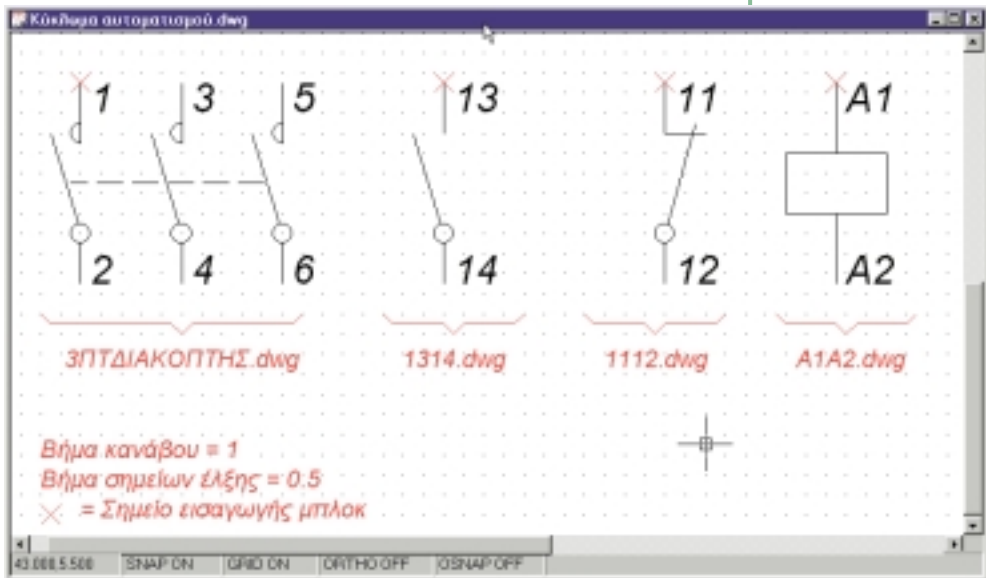
Για να σχεδιάσετε τα τέσσερα μέρη του τηλεχειριζόμενου τριπολικού διακόπτη, δηλαδή:

- κύριες επαφές
- βοηθητική επαφή ανοιχτή
- βοηθητική επαφή κλειστή
- πηνίο

της Εικόνας 12.3β στην οθόνη του υπολογιστή σας:

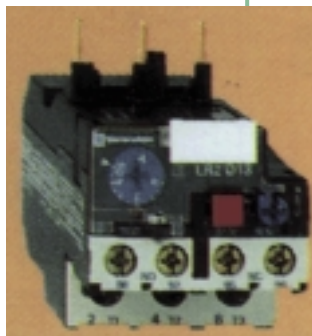
- μετρήστε με τη βοήθεια του κανάβου τα μήκη των γραμμών και τις αποστάσεις μεταξύ τους (βήμα κανάβου=1 Σ.Μ.)
- ορίστε το σημείο εισαγωγής του μπλοκ στη θέση Χ
- αποθηκεύστε τα σύμβολα με τα ονόματα

3ΠΧΔΙΑΚΟΠΤΗΣ.dwg, 1314.dwg, 1112.dwg, A1A2.dwg στο φάκελο C:\TiSoft\VectorCAD.



Εικόνα 12.3β:
Τα τέσσερα μέρη του
τριπολικού τηλεχειρι-
ζόμενου διακόπτη

12.4 Θερμικά προστασίας



Εικόνα 12.4α:
Θερμικό προστασίας

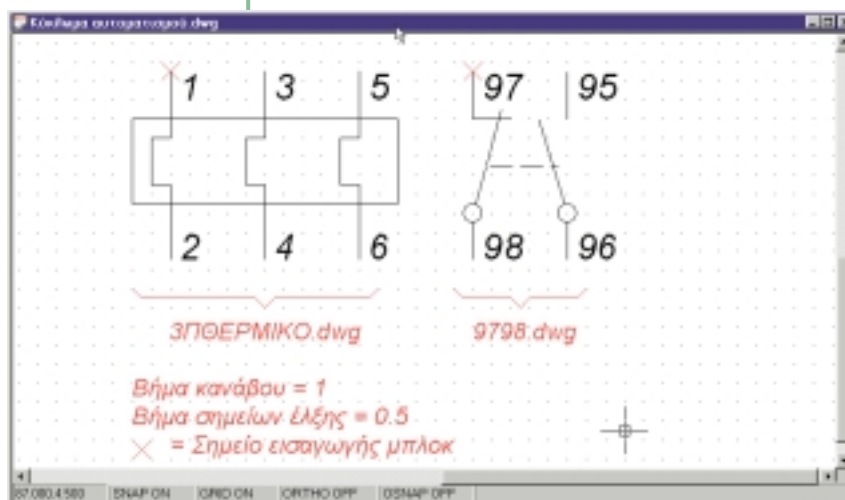
Μια από τις βασικές απαιτήσεις στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις είναι η συνεχής λειτουργία της εγκατάστασης, πολλές φορές ολόκληρο το εικοσιτετράωρο.

Τα θερμικά προστασίας (Εικόνα 12.4α) έχουν σα σκοπό την προστασία των τυλιγμάτων του κινητήρα από υπερθέρμανση. Η αρχή λειτουργίας τους στηρίζεται στην παραμόρφωση των διμεταλλικών ελασμάτων με τα οποία είναι εφοδιασμένα. Τα συνδέουμε στο κύριο κύκλωμα, κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη. Σε περίπτωση υπερφόρτωσης του κινητήρα, ανοίγει η επαφή 97-98 και κλείνει η επαφή 95-96.

Για να σχεδιάσετε τα δύο μέρη του θερμικού προστασίας της Εικόνας 12.4β στην οθόνη του υπολογιστή σας:

- μετρήστε με τη βοήθεια του κανάβου τα μήκη των γραμμών και τις αποστάσεις μεταξύ τους (βήμα κανάβου = 1 Σ.Μ.)
- ορίστε το σημείο εισαγωγής του μπλοκ στη θέση X
- αποθηκεύστε τα σύμβολα με τα ονόματα 3ΠΘΕΡΜΙΚΟ.dwg, 9798.dwg στο φάκελο C:\TiSoft\VectorCAD.

Εικόνα 12.4β:
Τα δύο μέρη του
τριπολικού θερμικού
προστασίας



12.5 Μπουτονιέρα ελέγχου

Σκοπός της μπουτονιέρας ελέγχου είναι ο έλεγχος (εκκίνηση - σταμάτημα) του κινητήρα. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 12.5α, αποτελείται από:

- Ενδεικτική λυχνία (χρώμα κόκκινο)
- Μπουτόν START ή I
- Μπουτόν STOP ή O



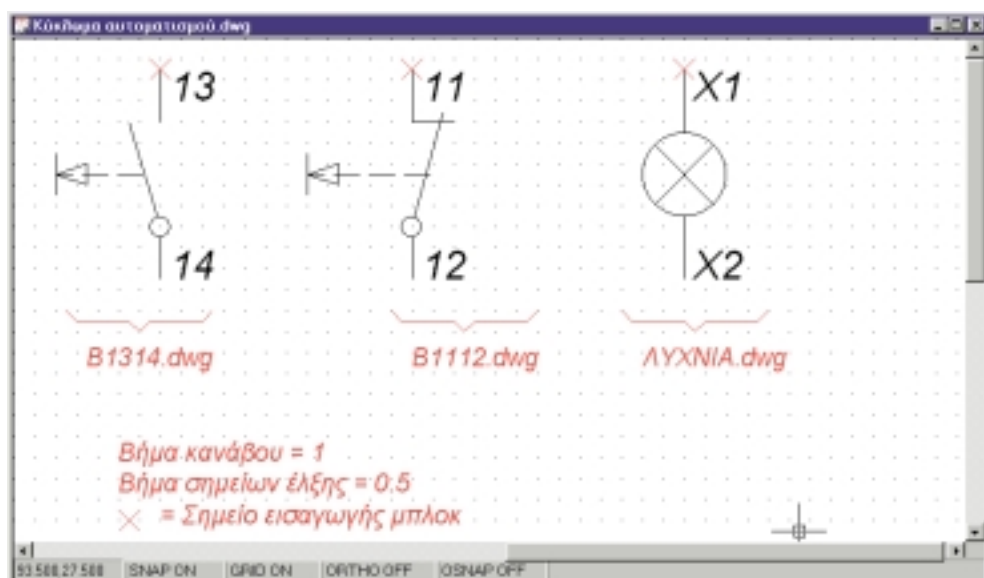
Εικόνα 12.5α:
Μπουτονιέρες
εκκινήτη

Με τη βοήθεια καλωδίου συνδέεται στον εκκινήτη. Πατώντας το μπουτόν START ο κινητήρας εκκινεί και πατώντας το μπουτόν STOP σταματά. Η κόκκινη λυχνία ανάβει μόνον όταν ο κινητήρας εργάζεται.

Οι διακόπτες αυτοί αποτελούνται συνήθως από μια ανοιχτή επαφή (13-14) ή από μια κλειστή επαφή (11-12). Ο χειρισμός τους γίνεται πιέζοντάς τους με το δάχτυλο (παρόμοιους διακόπτες συναντάμε στα κλιμακοστάσια).

Για να σχεδιάσετε τα τρία μέρη της μπουτονιέρας της Εικόνας 12.5β στην οθόνη του υπολογιστή σας:

- μετρήστε με τη βοήθεια του κανάβου τα μήκη των γραμμών και τις αποστάσεις μεταξύ τους (βήμα κανάβου=1 Σ.Μ.)
- ορίστε το σημείο εισαγωγής του κάθε μπλοκ στη θέση X
- αποθηκεύστε τα μπλοκ με τα ονόματα *B1314.dwg*, *B1112.dwg*, *ΛΥΧΝΙΑ.dwg* στο φάκελο *C:\TiSoft\VectorCAD*.



Εικόνα 12.5β:
Τα τρία μέρη της
μπουτονιέρας ελέγχου

12.6 Σχεδίαση του κύριου κυκλώματος του εκκινητή

Έχοντας τελειώσει με τη σχεδίαση των μπλοκ των διαφόρων εξαρτημάτων του εκκινητή, μπορούμε να σχεδιάσουμε το κύριο και βοηθητικό κύκλωμα του εκκινητή.

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 12.6α, εισάγουμε με τη σειρά τα μπλοκ:

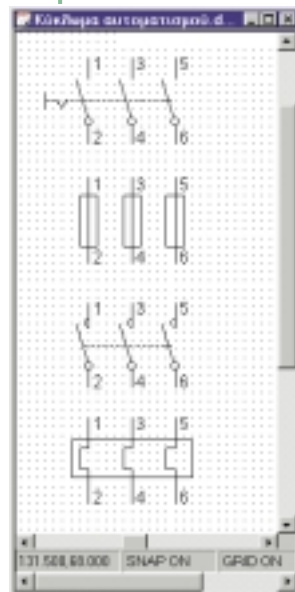
- 3ΠΧΔΙΑΚΟΠΤΗΣ.dwg
- 3ΠΑΣΦΑΛΕΙΑ.dwg
- 3ΠΤΔΙΑΚΟΠΤΗΣ.dwg
- 3ΠΘΕΡΜΙΚΟ.dwg

Στη συνέχεια, σχεδιάζουμε τις τρεις μπάρες L1, L2, L3 και συνδέουμε με γραμμές τα υλικά (Εικόνα 12.6β).

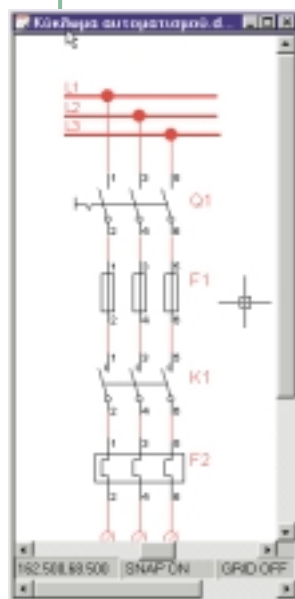
Δίπλα σε κάθε υλικό γράφουμε τον κωδικό σήμανσής του, όπως ορίζουν οι κανονισμοί, δηλαδή:

- Q1 = χειροκίνητος διακόπτης
- F1, F2 = προστασία
- K1 = τηλεχειριζόμενος διακόπτης
- S1, S2 = διακόπτες χειρισμού
- h1 = λυχνία

Κάτω από το θερμικό σχεδιάζουμε τις κλέμμες, όπου θα συνδέσουμε το καλώδιο τροφοδοσίας του κινητήρα.



Εικόνα 12.6α



Εικόνα 12.6β

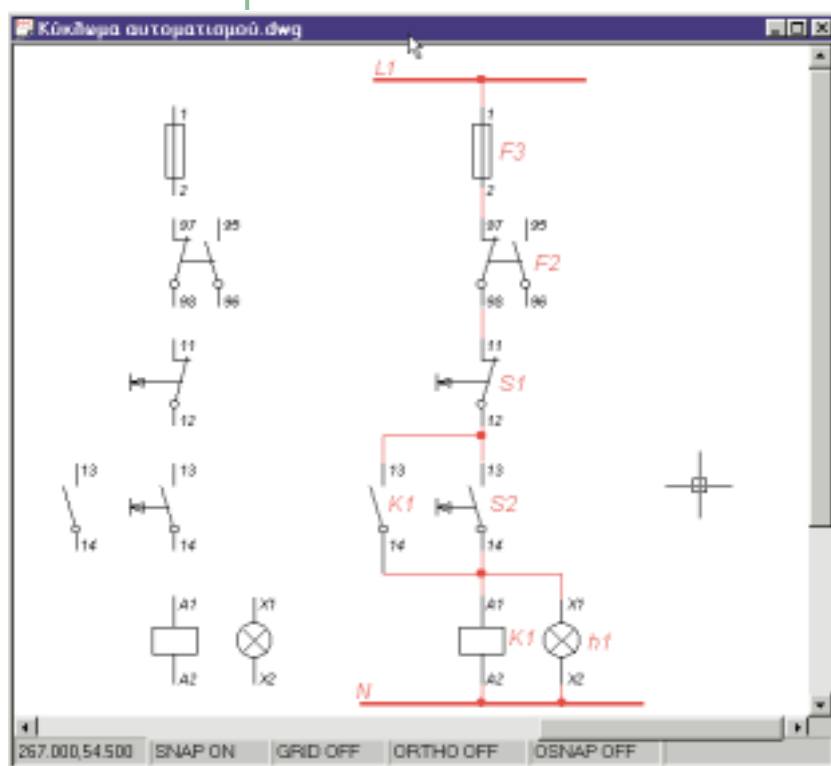
12.7 Σχεδίαση του βοηθητικού κυκλώματος του εκκινητή

Στο βοηθητικό κύκλωμα του εκκινητή υπάρχουν τα παρακάτω:

- η μπουτονιέρα ελέγχου, δηλαδή μπουτόν S1, S2 και λυχνία h1
- το πηνίο A1A2 και η επαφή αυτοσυγκράτησής του K1
- οι επαφές του θερμικού F2
- η ασφάλεια προστασίας F3

Στο αριστερό μέρος της Εικόνας 12.7 βλέπουμε τη θέση που έχουμε εισάγει τα μπλοκ των παραπάνω υλικών. Στο δεξί μέρος βλέπουμε το κύκλωμα τελειωμένο, δηλαδή έχουμε συνδέσει με γραμμές τα υλικά, δίπλα σε κάθε υλικό γράψαμε τον κωδικό σήμανσής του και, τέλος, στα σημεία που πρέπει σχεδιάσαμε έναν κύκλο με γέμισμα.

Εικόνα 12.7:
Τα βήματα για
τη σχεδίαση του
βοηθητικού
κυκλώματος



Ασκήσεις

1. Να σχεδιάσετε τα σύμβολα των παρακάτω υλικών, χωρίς τον κύκλο στο κάτω μέρος της επαφής:

- τριπολικός χειροκίνητος διακόπτης
- τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης
- μπουτόν



2. Να συμπληρώσετε το κύριο κύκλωμα της Εικόνας 12.6β με τον κινητήρα και το καλώδιο τροφοδοσίας.

3. Να αντιγράψετε στο φάκελο **Βιβλιοθήκη Συμβόλων** όλα τα νέα σύμβολα που δημιουργήσατε.

4. Να δημιουργήσετε νέο φάκελο με όνομα της αρεσκείας σας και εκεί να μεταφέρετε τις επιμέρους εργασίες στις κατόψεις, την κάθε μία με το όνομά της (π.χ. “Σχεδίαση γραμμής κουζίνας, θερμοσίφωνα”), καθώς και την τελική ηλεκτρική εγκατάσταση της μονοκατοικίας με το όνομα του ιδιοκτήτη. Έτσι θα έχετε ένα αρχείο των εργασιών σας για εύκολη επαναχρησιμοποίηση.