

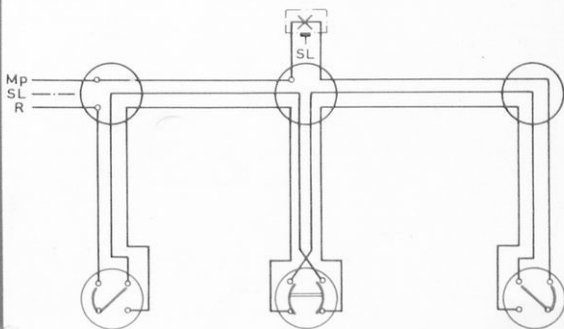


Β' Τεχνικού Λυκείου

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Χρυσ. Φ. Καβουνίδου

ΔΙΠΛ. ΜΗΧ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ



002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
2139

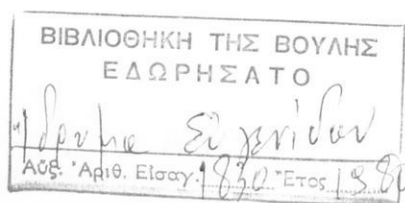


1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ







Ε

3

ΦΣΣ

Καβουνίδου, Χρυσ. Φ.

Β' ΤΑΞΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΧΡΥΣ. Φ. ΚΑΒΟΥΝΙΔΟΥ

ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ

ΑΘΗΝΑ
1979

002
418
ΕΤ28
2139

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ὁ Εὐγένιος Εὐγενίδης, ὁ ἰδρυτής καί χορηγός τοῦ «Ἰδρύματος Εὐγενίδου», πολὺ νωρὶς πρόβλεψε καί σχημάτισε τὴν πεποίθησιν ὅτι ἡ ἄρτια κατάρτιση τῶν τεχνικῶν μας, σέ συνδυασμὸ μὲ τὴν ἐθνικὴ ἀγωγὴ, θά ἦταν ἀναγκαῖος καί ἀποφασιστικὸς παράγοντας τῆς προόδου τοῦ Ἑθνους μας.

Τὴν πεποίθησίν του αὐτὴ ὁ Εὐγενίδης ἐκδήλωσε μὲ τὴ γενναιοφρόνα πράξιν εὐεργεσίας, νὰ κληροδοτήσῃ σεβαστὸ ποσὸ γιὰ τὴ σύστασιν Ἰδρύματος ποῦ θά εἶχε σκοπὸ νὰ συμβάλλει στὴν τεχνικὴ ἐκπαίδευση τῶν νέων τῆς Ἑλλάδας.

Ἔτσι τὸ Φεβρουάριον τοῦ 1956 συστήθηκε τὸ «Ἰδρυμα Εὐγενίδου», τοῦ ὁποίου τὴν διοίκησιν ἀνέλαβε ἡ ἀδελφὴ του κυρία Μαριάνθη Σίμου, σύμφωνα μὲ τὴν ἐπιθυμίαν τοῦ διαθέτη.

Ἀπὸ τὸ 1956 μέχρι σήμερα ἡ συμβολὴ τοῦ Ἰδρύματος στὴν τεχνικὴ ἐκπαίδευση πραγματοποιεῖται μὲ διάφορες δραστηριότητες. Ὅμως ἀπ' αὐτὲς ἡ σημαντικότερη, ποῦ κρίθηκε ἀπὸ τὴν ἀρχὴ ὡς πρώτης ἀνάγκης, εἶναι ἡ ἐκδοσὴ βιβλίων γιὰ τοὺς μαθητὲς τῶν τεχνικῶν σχολῶν.

Μέχρι σήμερα ἐκδόθηκαν 150 τόμοι βιβλίων, ποῦ ἔχουν διατεθεῖ σέ πολλὰ ἐκατομμύρια τεύχη, καί καλύπτουν ἀνάγκας τῶν Κατώτερων καί Μέσων Τεχνικῶν Σχολῶν τοῦ Ὑπ. Παιδείας, τῶν Σχολῶν τοῦ Ὁργανισμοῦ Ἀπασχολήσεως Ἑργατικοῦ Δυναμικοῦ (ΟΑΕΔ) καί τῶν Δημοσίων Σχολῶν Ἑμπορικοῦ Ναυτικοῦ.

Μοναδικὴ φροντίδα τοῦ Ἰδρύματος σ' αὐτὴ τὴν ἐκδοτικὴν του προσπάθειαν ἦταν καί εἶναι ἡ ποιότητα τῶν βιβλίων, ἀπὸ ἀποψη ὅχι μόνον ἐπιστημονικὴ, παιδαγωγικὴ καί γλωσσικὴ, ἀλλὰ καί ἀπὸ ἀποψη ἐμφανίσεως, ὥστε τὸ βιβλίον νὰ ἀγαπηθεῖ ἀπὸ τοὺς νέους.

Γιὰ τὴν ἐπιστημονικὴ καί παιδαγωγικὴν ποιότητα τῶν βιβλίων, τὰ κείμενα ὑποβάλλονται σέ πολλὰς ἐπεξεργασίας καί βελτιώνονται πρὶν ἀπὸ κάθε νέα ἐκδοσιν.

Ἰδιαίτερη σημασίαν ἀπέδωσε τὸ Ἰδρυμα ἀπὸ τὴν ἀρχὴν στὴν ποιότητα τῶν βιβλίων ἀπὸ γλωσσικὴ ἀποψη, γιὰ τὴν πιστεύει ὅτι καί τὰ τεχνικὰ βιβλία, ὅταν εἶναι γραμμένα σέ γλῶσσα ἄρτια καί ὁμοιόμορφη ἀλλὰ καί κατάλληλη γιὰ τὴν στάθμην τῶν μαθητῶν, μποροῦν νὰ συμβάλλουν στὴν γλωσσικὴ διαπαιδαγγωγή τῶν μαθητῶν.

Ἔτσι μὲ ἀπόφασιν ποῦ πάρθηκε ἤδη ἀπὸ τὸ 1956 ὅλα τὰ βιβλία τῆς Βιβλιοθήκης τοῦ Τεχνίτη, δηλαδὴ τὰ βιβλία γιὰ τίς Κατώτερες Τεχνικὰς Σχολὰς, ὅπως ἀργότερα καί γιὰ τίς Σχολὰς τοῦ ΟΑΕΔ, εἶναι γραμμένα σέ γλῶσσα δημοτικὴ μὲ βάση τὴν γραμματικὴν τοῦ Τριανταφυλλίδη, ἐνῶ ὅλα τὰ ἄλλα βιβλία εἶναι γραμμένα στὴν ἀπλὴ καθαρεύουσα. Ἡ γλωσσικὴ ἐπεξεργασία τῶν βιβλίων γίνεται ἀπὸ φιλόλογους τοῦ Ἰδρύματος καί ἔτσι ἐξασφαλίζεται ἡ ἐνιαία σύνταξιν καί ὁρολογία καθὲς κατηγορίας βιβλίων.

Ἡ ποιότητα τοῦ χαρτιοῦ, τὸ εἶδος τῶν τυπογραφικῶν στοιχείων, τὰ σωστά σχήματα καὶ ἡ καλαίσθητη σελιδοποίηση, τὸ ἐξώφυλλο καὶ τὸ μέγεθος τοῦ βιβλίου περιλαμβάνονται καὶ αὐτά στίς φροντίδες τοῦ Ἰδρύματος.

Τὸ Ἰδρυμα θεώρησε ὅτι εἶναι ὑποχρέωσή του, σύμφωνα μέ τὸ πνεῦμα τοῦ ἰδρυτή του, νά θέσῃ στήν διάθεση τοῦ Κράτους ὅλη αὐτή τήν πείρα του τῶν 20 ἐτῶν, ἀναλαμβάνοντας τήν ἐκδοση τῶν βιβλίων καὶ γιά τίς νέες Τεχνικές καὶ Ἑπαγγελματικές Σχολές καὶ τὰ νέα Τεχνικά καὶ Ἑπαγγελματικά Λύκεια, σύμφωνα μέ τὰ Ἀναλυτικά Προγράμματα τοῦ Κ.Ε.Μ.Ε.

Τά χρονικά περιθώρια γι' αὐτή τήν νέα ἐκδοτική προσπάθεια ἦταν πολύ περιορισμένα καὶ ἴσως γι' αὐτό, ἰδίως τά πρῶτα βιβλία αὐτῆς τῆς σειρᾶς, νά παρουσιάσουν ἀτέλειες στή συγγραφή ἢ στήν ἐκτύπωση, πού θά διορθωθοῦν στή νέα τους ἐκδοση. Γι' αὐτό τὸ σκοπὸ ἐπικαλούμαστε τήν βοήθεια ὅλων ὧν θά χρησιμοποιήσουν τὰ βιβλία, ὥστε νά μᾶς γνωστοποιήσουν κάθε παρατήρησή τους γιά νά συμβάλλουν καὶ αὐτοὶ στή βελτίωση τῶν βιβλίων.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Ἀλέξανδρος Ι. Παπᾶς, Ὁμ. Καθηγητὴς ΕΜΠ, Πρόεδρος.
Χρυσόστομος Φ. Καβουνίδης, Διπλ. Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Ἀντιπρόεδρος.
Μιχαὴλ Γ. Ἀγγελόπουλος, Τακτικὸς Καθηγητὴς ΕΜΠ, Διοικητὴς ΔΕΗ.
Παναγιώτης Χατζηϊωάννου, Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ, Γεν. Δ/ντῆς Ἑπαγ/κῆς Ἑκπ. Ὑπ. Παιδείας.
Ἐπιστημ. Σύμβουλος, Γ. Ροῦσσος, Χημ.-Μηχ. ΕΜΠ.
Σύμβουλος ἐπὶ τῶν ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος **Κ.Α. Μανάφης**, Καθηγητὴς Φιλοσοφικῆς Σχολῆς Παν/μίου Ἀθηνῶν.
Γραμματεὺς, **Δ.Π. Μεγαρίτης**.

Διατελέσαντα μέλη ἢ σύμβουλοι τῆς Ἐπιτροπῆς

Γεώργιος Κακριδὴς † (1955 — 1959) Καθηγητὴς ΕΜΠ. **Ἄγγελος Καλογεράς** † (1957 — 1970) Καθηγητὴς ΕΜΠ, **Δημήτριος Νιάνιαν** (1957 — 1965) Καθηγητὴς ΕΜΠ, **Μιχαὴλ Σπεταιέρης** (1956 — 1959), **Νικόλαος Βασιώτης** (1960 — 1967) **Θεόδωρος Κουζέλης** (1968 — 1976) Μηχ.-Ἡλ. ΕΜΠ.

Πρόλογος του Συγγραφέα

Με τὸ βιβλίο αὐτὸ γιὰ τὸ μάθημα τῶν Ἡλεκτρικῶν Σχεδιάσεων ἐπιδιώκεται, νὰ μάθει ὁ μαθητὴς τὰ κυριότερα σύμβολα, ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὸν τόπο μας στὶς ἡλεκτρικὲς σχεδιάσεις, καὶ τὸν τρόπο μὲ τὸν ὁποῖο τὰ τοποθετοῦμε στὸ σχέδιο.

Σχεδιάζοντας ἀπλὰ ἡλεκτρικὰ σχέδια, γιὰ ἀπλὰ καὶ πολυσυνηθισμένα ἡλεκτρικὰ κυκλώματα θὰ συνηθίσει νὰ μεταχειρίζεται καὶ νὰ ἀναγνwrίζει τὰ σύμβολα, ἐπομὲνως νὰ καταλαβαίνει τὴ συνθηματικὴ γλῶσσα τοῦ σχεδίου καὶ νὰ εἶναι σὲ θέση νὰ τὸ μελετᾷ.

Εἶναι ἔξω ἀπὸ τὸ σκοπὸ τοῦ μαθήματος, στὴ στάθμη τοῦλάχιστον τῶν γνώσεων τοῦ μαθητῆ τῆς Β' λυκείου, νὰ μάθει στὸ μάθημα τῶν ἡλεκτρικῶν σχεδιάσεων, πῶς πρέπει νὰ γίνεται ἡ σύνθεση καὶ ἡ διάταξη τῶν διαφόρων ἡλεκτρικῶν κυκλωμάτων, γιὰ νὰ ἐξασφαλισθοῦν οἱ σκοποὶ, ποὺ ἐπιδιώκονται ἀπὸ τὸ μελετητὴ ἡλεκτρολόγο μὲ τὴν ἀντίστοιχη συσκευή ἢ τὸ μηχανήμα.

Γι' αὐτὸ δὲν εἶναι ἀπαραίτητο ὁ καθηγητὴς νὰ διδάξει ὅλα τὰ σχέδια, οὔτε ἄλλωστε ὁ χρόνος τῆς διδασκαλίας ἐπαρκεῖ γι' αὐτὸ.

Θὰ ἀρκεσθεῖ νὰ διδάξει ὅσα νομίζει ὅτι θὰ προλάβει καὶ θὰ διαλέξει τὰ κατὰ τὴν κρίση του πρὸ συνηθισμένα.

Μὲ τὰ ὑπόλοιπα θὰ ἀσχοληθεῖ ὁ μαθητὴς μόνος του, ἐάν καὶ ἐφ' ὅσον τὸν ἐνδιαφέρουν οἱ ἡλεκτρικὲς σχεδιάσεις.

Στὸ βιβλίο αὐτὸ δὲν ἐξαντλοῦνται ὅλα τὰ θέματα σχεδιάσεως τῆς ἡλεκτρολογίας. Περιλαμβάνει σχέδια μόνον ἐσωτερικῶν ἡλεκτρικῶν ἐγκαταστάσεων. Τὰ ὑπόλοιπα θὰ περιληφθοῦν σὲ δεῦτερο τόμο.

Κατὰ τὴ διδασκαλίᾳ τοῦ Κεφαλαίου 4 (σύμβολα) δὲν εἶναι νοητὸ νὰ ζητηθεῖ ἀπὸ τοὺς μαθητὲς νὰ μάθουν ἀπ' ἔξω καὶ ν' ἀποστηθίσουν ὅλα τὰ σύμβολα.

Θὰ πρέπει ὁ διδάσκων νὰ ἐπισημάνει κυρίως τὶς βασικὲς ἀρχές - ἰδέες ποὺ ἔχουν σχέση μὲ τοὺς συμβολισμοὺς καὶ νὰ τοὺς διδάξει τὰ βασικότερα σύμβολα καὶ τὰ ἀπλούστερα σημεῖα τους.

Ὁ μαθητὴς θὰ ἀρχίζει νὰ τὰ ἀναγνwrίζει καλύτερα, νὰ συνειδητοποιεῖ τὴ σημασίαν τους καὶ νὰ τὰ χρησιμοποιεῖ σιγά - σιγά, ὅσο θὰ προχωρεῖ ἡ ἀσκήσιν του στὴ σχεδίαση τῶν σχεδίων ποὺ περιλαμβάνει τὸ Κεφάλαιον 5 καὶ τὸ ἐπόμενο τεῦχος.

Τὸν κ. Μωυσὴ Μόσκοβιτς εὐχαριστῶ θερμὰ γιὰ τὴ συνεργασίαν του, ἰδιαίτερα στὸ θέμα τῶν συμβολισμῶν τῆς ΔΕΗ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΣΧΕΔΙΟΥ

“Αν θελήσουμε να περιγράψουμε ένα οποιοδήποτε αντικείμενο, ένα κατασκευάσμα ή ένα κομμάτι από τη φύση (δένδρο, άνθος, ζώο ή άνθρωπο) θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε πολλά λόγια, να επιστρατεύσουμε όλη τη φαντασία και την παρατηρητικότητα μας, για να επιτύχουμε να δώσουμε μία εικόνα του, και μάλιστα ίσως όχι πολύ ακριβή.

Θά γινόμαστε πολύ πιο σαφείς, αν αντί για περιγραφή με λόγια μπορούσαμε να δείξουμε στο συνομιλητή μας μερικές φωτογραφίες του αντικειμένου, που θέλουμε να περιγράψουμε. “Αν μάλιστα οι φωτογραφίες ήταν έγχρωμες, τότε η έντυπωση που θά μας έδιναν, θά ήταν ακόμη πιο ζωντανή.

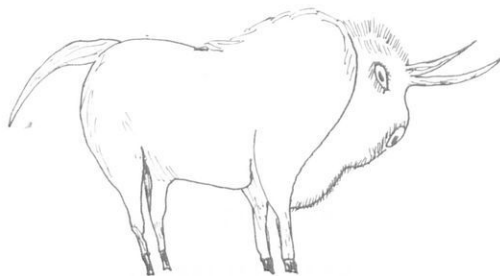
Καί όμως, όπως γνωρίζουμε όλοι από την πείρα, δεν είναι δυνατόν, μόνο με φωτογραφία να ξανακατασκευάσουμε τό αντικείμενο όπως *ακριβώς* είναι. Αυτό δέ για πολλούς λόγους. Μερικοί από αυτούς είναι, ότι η φωτογραφία παρουσιάζει προοπτικά τό αντικείμενο, καί επομένως δέν αποδίδει σωστά τίς γωνίες καί τίς διάφορες διαστάσεις τους, ή ότι η φωτογραφία δέν μάς δίνει τό αντικείμενο στην πλαστική πραγματική μορφή του, γιατί του λείπει η τρίτη διάσταση του βάθους. “Από τή φωτογραφία παίρνομε μία ιδέα μόνο τής τρίτης διαστάσεως, αλλά όχι καί τήν πραγματικότητα της. “Απλή απόδειξη τής αλήθειας αυτής είναι τό γεγονός ότι οι γλύπτες πολύ δύσκολα κατορθώνουν να επιτύχουν μία προτομή μόνο από φωτογραφίες.

Γι’ αυτό στίς τεχνικές κατασκευές χρησιμοποιούμε κατά *κανόνα τό τεχνικό σχέδιο* καί όχι περιγραφές ή φωτογραφίες.

“Αλλωστε είναι γνωστό ότι ο άνθρωπος, πρίν ακόμη αρχίσει να γράφει, είχε αρχίσει να σχεδιάζει σέ σχέδιο τίς έντυπώσεις του από τή ζωή, τά έργαλεία του κλπ. (σχ. 1α καί 1β).

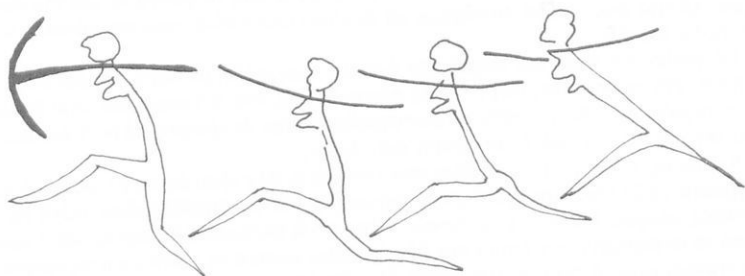
Πολλές φορές σέ περιπτώσεις κατασκευών, που είναι πολυσύνθετες, π.χ. κατασκευή ενός πλοίου, δέν άρκοyn ούτε καν τά σχέδια κατασκευών, τόσο τά γενικά όσο καί τά λεπτομερειακά. Είναι ανάγκη να συνοδεύονται μέ μία τεχνική περιγραφή, που περιλαμβάνει όλες τυχόν οδηγίες δέν προκύπτουν εύκολα ή μέ σαφήνεια από τό σχέδιο. “Η περιγραφή αυτή λέγεται *τεχνική περιγραφή*. Αυτή όμως μόνη της πάλι δέν είναι δυνατόν ποτέ να αντικαταστήσει τό σχέδιο. “Απλώς τό συμπληρώνει μέ τίς απαραίτητες πρόσθετες λεπτομερειακές πληροφορίες, αν πραγματικά χρειάζονται τέτοιες.

Τό σχέδιο πάντως είναι τό καλύτερο μέσο, ή απλούστερη καί ακριβέστερη γλώσσα, που είναι δυνατόν να μεταχειρισθούμε, για να περιγράψουμε μέ κάθε λεπτομέρεια καί χωρίς άμφιβολίες ένα οποιοδήποτε αντικείμενο.



Σχ. 1α.

Σχέδιο ταύρου από σκάλισμα σέ βράχο μέσα σέ σπήλαιο.



Σχ. 1β.

Γυναίκες που τρέχουν. Παράσταση σχεδίου σέ κόκκινο χρώμα. Χρονολογείται στά 10.000 π.Χ. Βρέθηκε στή Β. Αυστραλία.

“Αν τό σχέδιο εἶναι σωστό καί πλήρες, δέν θά γεννηθοῦν ἀμφιβολίες καί ἐρωτηματικά στόν κατασκευαστή ἢ στό συντηρητή τῆς ἐγκαταστάσεως, πού ἀπεικονίζει τό σχέδιο αὐτό.

Γιά νά εἶναι ὅμως σωστό τό σχέδιο, πρέπει νά ἔχει ἐκπονηθεῖ σύμφωνα μέ ὁρισμένους κανόνες, πού εἶναι γενικά παραδεκτοί ἀπό ὅλους. Ὅπως ἀκριβῶς γιά νά μπορέσουν νά συνεννοηθοῦν δύο ἀνθρωποι, πρέπει νά μιλοῦν τήν ἴδια γλῶσσα.

Ὑπάρχουν πολλῶν εἰδῶν σχέδια, πού τό κάθε εἶδος τους ἔχει σάν στόχο, τό νά ἐξυπηρετήσῃ ἓνα συγκεκριμένο σκοπό.

Ἔτσι ἔχομε τό **μηχανολογικό σχέδιο**, πού μᾶς παρουσιάζει τά ἀντικείμενα, πού πρέπει νά κατασκευάσῃ ὁ μηχανουργός, ὁ λεβητουργός, ὁ ναυπηγός, ὁ κατασκευαστής ἐγκαταστάσεως κεντρικῆς θερμάνσεως κλπ., γενικά δηλαδή τά κατασκευάσματα πού ἀνήκουν στό πεδίο τῆς μηχανολογίας.

Ἔχομε ἐπίσης τό **δομικό** καί τό **οἰκοδομικό** ἢ τό **τοπογραφικό σχέδιο**, πού ἀπεικονίζει τά ἀντικείμενα ἢ γενικά τίς κατασκευές, πού ἀνήκουν στό πεδίο ἀρμοδιότητος τοῦ πολιτικοῦ μηχανικοῦ ἢ τοῦ τοπογράφου.

Ἄλλου τύπου σχέδια, συγγενή μέ τά προηγούμενα, στά ὁποῖα ὅμως τό κατα-

σκεύασμα προβάλλεται μέ περισσότερο καλλιτεχνικό καί έντυπωσιακό τρόπο, εἶναι τά **ἀρχιτεκτονικά σχέδια**.

Τέλος ὑπάρχει καί τό **ἡλεκτρολογικό σχέδιο**, ὑπάρχουν δηλαδή τά σχέδια, στά ὁποῖα παρουσιάζομε τίς ἡλεκτρικές ἢ ἡλεκτρονικές ἐγκαταστάσεις ἢ τά σχετικά μηχανήματα πού τίς συγκροτοῦν.

Τά διάφορα εἶδη σχεδίων, πού μνημονεύσαμε προηγουμένως, ἐκπονοῦνται μέ διαφορετικό τρόπο καί ξεχωριστούς κανόνες γιά κάθε εἶδος.

Γί' αὐτό χρειάζεται εἰδίκευση, γιά νά σχεδιασθεῖ ἓνα σχέδιο σωστό σέ κάθε μία κατηγορία ἀπό τίς παραπάνω.

Στό βιβλίό αὐτό θά ἀσχοληθοῦμε, μέ τόν τρόπο πού πρέπει νά ἐργασθεῖ ὁ σχεδιαστής ἑνός ἡλεκτρικοῦ μηχανήματος ἢ μιᾶς ἡλεκτρικῆς ἐγκαταστάσεως, γιά νά ἐπιτύχει στό στόχο του, νά παρουσιάσει δηλαδή σωστά καί χωρίς τό φόβο λαθῶν καί παρεξηγήσεων τό ἡλεκτρικό μηχανήμα ἢ τήν ἡλεκτρική ἐγκατάσταση πού θέλει.

Τό κείμενο περιλαμβάνει τά σχέδια πολλῶν ἡλεκτρικῶν κυκλωμάτων, ὄχι μέ σκοπό νά διδαχθεῖ ὁ ἀναγνώστης αὐτά καθ' ἑαυτά τά κυκλώματα, ἀλλά γιά νά καταστεῖ ἱκανός νά ἀντιλαμβάνεται, τί σημαίνει τό σχέδιο, καί νά συνηθίσει νά σχεδιάζει ὁ ἴδιος ὁ μόνος του τά ἀπλούστερα ἀπό αὐτά.

Ἡ μελέτη τῶν ἡλεκτρικῶν συνδεσμολογιῶν δέν εἶναι τό ἀντικείμενο τοῦ βιβλίου αὐτοῦ, οὔτε τοῦ μαθήματος ἡλεκτρικές σχεδιάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΚΑΙ ΤΟ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

2.1 Γενικά.

Πρίν αρχίσουμε τή μελέτη του ηλεκτρολογικού σχεδίου, πού αποτελεί καί τό κύριο θέμα του βιβλίου αυτού, είναι σωστό καί σκόπιμο νά πούμε λίγα λόγια γιά τό **μηχανολογικό** καί τό **οικοδομικό σχέδιο**. Καί αυτό γιατί ὁ ηλεκτρολόγος πρέπει νά είναι σέ θέση, νά αποτυπώνει σέ σχέδιο μικρά μηχανολογικά ἐξαρτήματα, πού κατὰ κανόνα συναντᾶ στίς ηλεκτρικές ἐγκαταστάσεις, μέ τίς ὁποῖες καταπιάνεται. Τά ἀντικείμενα αὐτά εἶναι πιθανόν νά χρειασθεῖ, ἂν φθαροῦν ἢ καταστραφοῦν, νά τά ξανακατασκευάσει κάποιος εἰδικός. Καί αὐτό εἶναι δυνατόν νά γίνει σωστά μόνον βάσει κάποιου σχεδίου ἢ ἔστω καί σκίτσου, πού θά τοῦ δώσει ὁ ηλεκτρολόγος.

Γιά τόν ἴδιο λόγο, πρέπει νά ἔχει ἐπίσης ὁ ηλεκτρολόγος ἀρκετές γνώσεις, ὥστε νά σχεδιάζει ἀπλές κατόψεις οἰκοδομῶν, γιά νά σημειώνει ἐπάνω στά οἰκοδομικά αὐτά σχέδια τά ηλεκτρικά κυκλώματα, πού θέλει νά τοποθετήσῃ εἴτε γιά σήμανση, εἴτε γιά φωτισμό, εἴτε γιά τηλεφωνοδότηση, εἴτε γιά κίνηση κλπ.

2.2 Σχετικά μέ τό μηχανολογικό σχέδιο.

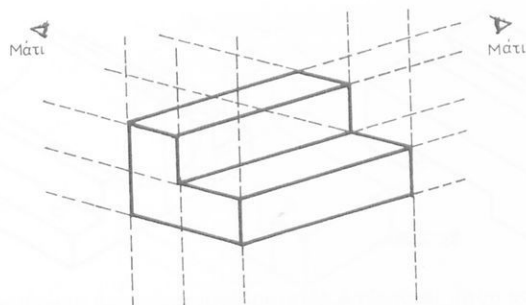
Κάθε μικρό ἐξάρτημα μηχανολογικῆς ἐγκαταστάσεως — πού μάς ἐνδιαφέρει ἐδῶ — εἶναι δυνατόν νά τό ἀπεικονίσουμε εὐκόλα μέ ἓνα ἀξονομετρικό σχέδιο, στό ὁποῖο παρουσιάζονται μέ ἐπαρκή σαφήνεια οἱ 3 τουλάχιστον ὀψεις του.

Γιά τήν ἀξονομετρική σχεδίαση καί ἰδιαίτερα γιά τό ἰσομετρικό σχέδιο ἔχουν δοθεῖ ἐπαρκεῖς πληροφορίες στό βιβλίο τοῦ **Τεχνικοῦ Σχεδίου** τοῦ Β' ἐξαμήνου τῆς Α' τάξεως τοῦ Τεχνικοῦ Λυκείου.

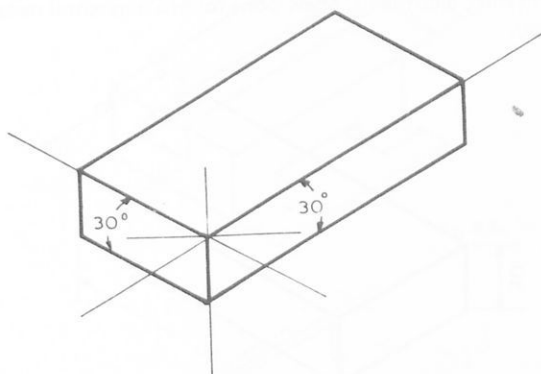
Ἐδῶ γιά ἐπανάληψη ὑπενθυμίζεται ὅτι ἀξονομετρική προβολή εἶναι ὁ τρόπος, πού ἀπεικονίζουμε ἓνα ἀντικείμενο, ὅπως θά τό βλέπαμε ἀπό πολύ μακριά. Δηλαδή ὅταν οἱ ὀπτικές ἀκτίνες ἀπό τό μάτι μας πρὸς τίς διάφορες παράλληλες ἀκμές τοῦ ἀντικειμένου εἶναι παράλληλες καί ὄχι συγκλίνουσες (σχ. 2.2α).

Συνήθως προτιμᾶμε ἀπό τίς διάφορες ἀξονομετρικές προβολές τήν **ἰσομετρική**, γιατί παρέχει τό πλεονέκτημα νά εἶναι δυνατόν, νά παρασταθοῦν τά μήκη μέ τήν ἴδια κλίμακα ἐπάνω στοὺς ἰσομετρικοὺς ἄξονες (σχ. 2.2β).

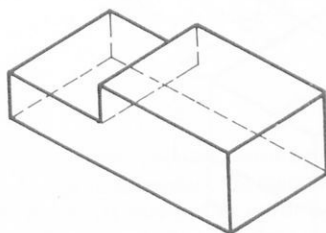
Μερικά παραδείγματα ἰσομετρικῆς προβολῆς ἐξαρτημάτων θά βοηθήσουν στό νά συνηθίσουμε νά ἀποτυπώνουμε ἓνα ἀντικείμενο σέ ἰσομετρική προβολή (σχ. 2.2γ ἔως 2.2στ).



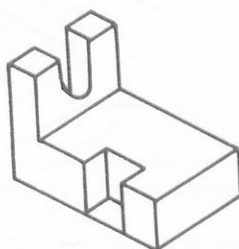
Σχ. 2.2α.



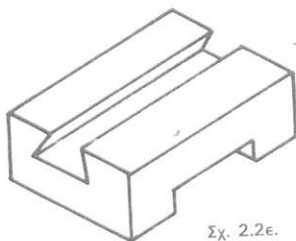
Σχ. 2.2β.



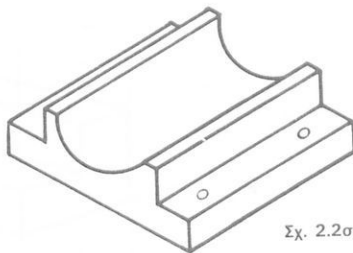
Σχ. 2.2γ.



Σχ. 2.2δ.



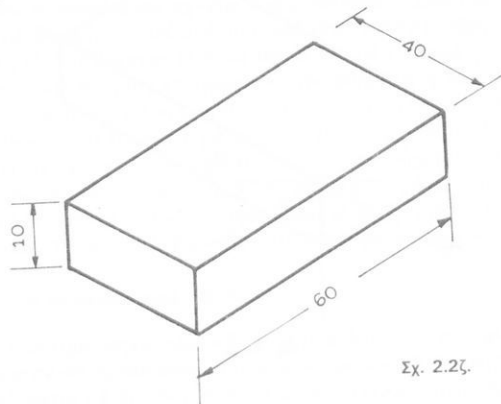
Σχ. 2.2ε.



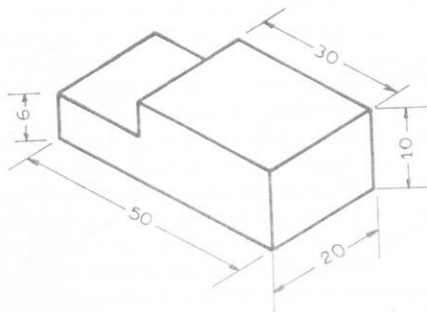
Σχ. 2.2στ.

Εάν τὰ σκίτσα αὐτά, τὰ ὁποῖα ὁ ἠλεκτρολόγος πρέπει νά συνηθίσει νά τὰ σχεδιάζει μέ ἐλεύθερο χέρι (χωρίς χάρακα καί διαβήτη), συμπληρωθοῦν με τίς ἀπαραίτητες διαστάσεις, τότε ὁ κατασκευαστής τοῦ κομματιοῦ θά εἶναι σέ θέση νά ἀντλήσει ἀπό τό σκίτσο αὐτό κάθε χρήσιμη πληροφορία γιά τήν κατασκευή του.

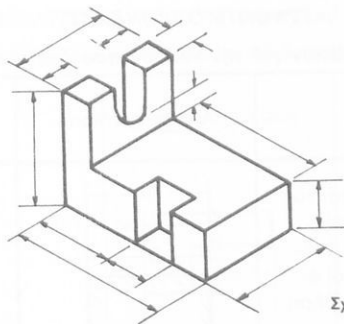
Στά σκίτσα πού προηγήθηκαν στό κεφάλαιο αὐτό θά ἦταν δυνατόν νά τοποθετήσουμε τίς ἀναγκαῖες διαστάσεις, ὅπως φαίνεται στά παρακάτω σκαριφήματα (σχ. 2.2ζ ἔως 2.2ια).



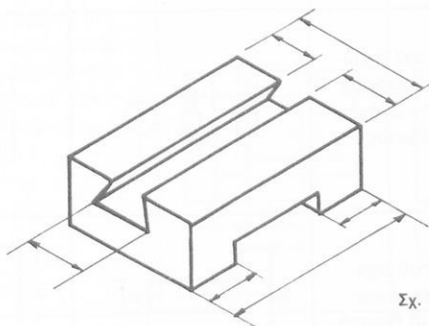
Σχ. 2.2ζ.



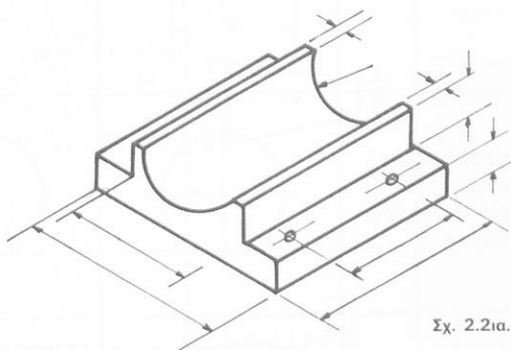
Σχ. 2.2η.



Σχ. 2.2θ.



Σχ. 2.2ι.



Σχ. 2.2ια.

Γιά την τοποθέτηση των διαστάσεων απαιτείται προσοχή. Πρέπει να ακολουθεί κανείς ορισμένους κανόνες, αν επιθυμεί να δώσει όλα τα αναγκαία στοιχεία για τη σωστή και χωρίς αμφιβολίες κατασκευή του αντικειμένου.

Οι κανόνες αυτοί είναι δυνατόν να συνοψισθούν στα εξής, που ισχύουν τόσο για τα ίσομετρικά σχέδια όσο και για τις όρθες προβολές, που συνηθίζονται κατά κανόνα στα μηχανολογικά σχέδια.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

των κυριότερων κανόνων για την τοποθέτηση διαστάσεων στα σχέδια

α/α	Κανόνες	Λάθος σχεδίαση	Σωστή σχεδίαση
1	Οι γραμμές των διαστάσεων να είναι λεπτές, τὰ βέλη ζωηρά με ανάλογο μέγεθος καί οι ἀριθμοί στή σωστή θέση.		
2	Όταν δέν ἐπαρκεῖ ὁ χῶρος, πρέπει νά γράφομε τὰ βέλη καί στήν ἀνάγκη καί τούς ἀριθμούς ἀπ' ἐξω.		
3	Καμιὰ γραμμὴ τοῦ σχεδίου νά μή χρησιμοποιεῖται σάν γραμμὴ διαστάσεων.		
4	Νά μή χρησιμοποιοῦμε ἀξονικές γραμμές τοῦ σχεδίου σάν κύριες γραμμές διαστάσεων.		
5	Οἱ γραμμές διαστάσεων νά μή κόβουν γραμμές τοῦ σχεδίου.		

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (συνέχεια)

των κυριότερων κανόνων για την τοποθέτηση διαστάσεων στα σχέδια

α/α	Κανόνες	Λάθος σχεδίαση	Σωστή σχεδίαση
6	Οι κύριες γραμμές διαστάσεων δεν πρέπει να διασταυρώνονται μεταξύ τους ή με τις βοηθητικές. Οι μεγαλύτερες να σκεπάζουν τις άλλες.		
7	Οι βοηθητικές γραμμές διαστάσεων μήκους να είναι πάντα παράλληλες μεταξύ τους και κάθετες με τις γραμμές του σχεδίου που καθορίζουν τη διάστασή τους.		
8	Κάθε διάσταση να γράφεται μόνο μία φορά και στην πιο κατάλληλη θέση.		

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (συνέχεια)

των κυριότερων κανόνων για την τοποθέτηση διαστάσεων στα σχέδια

a/a	Κανόνες	Λάθος σχεδίαση	Σωστή σχεδίαση
8α	Σέ αλυσωτές διαστάσεις πρέπει να γράφεται ή συνολική διάσταση και ή να λείπει μία από τις επί μέρους διαστάσεις ή ή πλέον άσημαντη να μπαίνει σέ παρένθεση.		
9	Αποφεύγετε τό γράψιμο διαστάσεων στο έσωτε-ρικό του σχεδίου.		
10	Οι διαστάσεις να μπαίνουν κατά τό δυνατόν σέ γραμμές πού φαίνονται. "Αν δέν υπάρχει δεύτερη κατάλληλη δση, σχεδιά-σετε μιά τομή.		
11	Σέ διαγραμμισμένες έπι-φάνειες οι διαστάσεις μπαίνουν άπ' έξω. Στην ανάγκη διακόπτεται ή δια-γράμμιση.		

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (συνέχεια)

τῶν κυριότερων κανόνων γιὰ τὴν τοποθέτηση διαστάσεων στὰ σχέδια

a/a	Κανόνες	Λάθος σχεδίαση	Σωστή σχεδίαση
12	Οἱ ἀριθμοὶ τῶν διαστάσεων δὲν πρέπει νὰ συναντῶνται μὲ ἀξονικές γραμμές.		
13	Σέ ὁριζόντιες διαστάσεις οἱ ἀριθμοὶ γράφονται ὀρθοί καί σέ κατακόρυφες διαστάσεις γράφονται πλαγίως, ὥστε νὰ διαβάζονται ἀπὸ κάτω πρὸς τὰ ἄνω.		
14	Ἀποφεύγετε νὰ γράφετε λοξές διαστάσεις μήκους σέ γωνία μικρότερη ἀπὸ 30° ἀπὸ τὴν κατακόρυφο.		
15	Πῶς γράφομε τὴ διάσταση μιᾶς ἀκτίνας: α) Ὃταν δίνεται τὸ κέντρο ἀπὸ τοὺς ἀξονές του, δὲν χρειάζεται τὸ σύμβολο R. β) Ὃταν τὸ κέντρο καθορίζεται ἀπὸ τομὴ δύο ἀξόνων, σημειώνεται μὲ ἓνα κύκλο μικρό. γ) Τὸ σύμβολο r ἢ R γράφεται, ὅταν δὲν ὑπάρχει στὸ σχέδιο κέντρο.		

ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (συνέχεια)

των κυριοτέρων κανόνων για την τοποθέτηση διαστάσεων στα σχέδια

α/α	Κανόνες	Λάθος σχεδίαση	Σωστή σχεδίαση
16	Σέ έναν κύκλο ή τμήμα κύκλου έφ' όσον ή διάσταση σημειώνεται μέ δυό βέλη δέν χρειάζεται τό σύμβολο Φ τής διαμέτρου.		
17	Οι διαστάσεις νά δίνονται πάντα όπως τίς χρειάζεται ό κατασκευαστής, ώστε νά μή άναγκασθεί ποτέ νά κάνει λογαριασμούς (προσθέσεις ή άφαιρέσεις μηκών), γιά νά βρεϊ αυτό πού θέλει.		

Γιά τίς όρθές προβολές ειδικότερα δέν θά γίνει λόγος στό βιβλίό αυτό, γιατί τό θέμα αναπτύσσεται άρκετά διεξοδικά στά βιβλία σας του Τεχνικού Σχεδίου τής Α' τάξεως.

2.3 Σχετικά μέ τό οίκοδομικό σχέδιο.

Άπό τίς διάφορες κατηγορίες οίκοδομικού σχεδίου, πού ύπάρχουν, (τοπογραφικό, άρχιτεκτονικό, κατασκευαστικό, λεπτομερειακά κλπ.) τόν ήλεκτρολόγο ένδιαφέρουν ιδιαίτερα καί ίσως άποκλειστικά καί μόνο τά σχέδια κατόψεων τών οίκοδομών. Γιατί επάνω στά σχέδια κατόψεων χαράσσομε τίς γραμμές τών κυκλωμάτων καί τά σημεία, όπου πρέπει νά τοποθετηθοϋν τά φωτιστικά σώματα, οί πρίζες, οί διακόπτες, οί πίνακες, τά κουδούνια, τά τηλέφωνα κλπ.

Τά σχέδια κατόψεων εΐναι σχέδια στά όποια άπεικονίζεται σέ όρθή προβολή ή κάτοψη τής οίκοδομής.

Συνήθως σχεδιάζονται σέ κλίμακα 1:50.

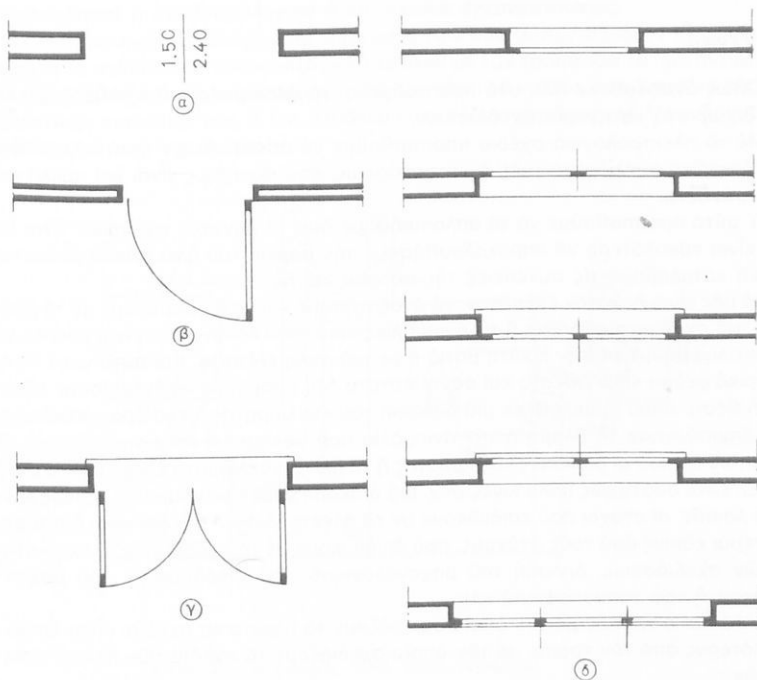
Σέ αυτά οί γραμμές τών τοίχων σχεδιάζονται παχύτερες, ένώ οί γραμμές πού ύ-

ποδεικνύουν ἴχνη κατόψεων γιὰ πόρτες καί παράθυρα ἢ ἐρμάρια σχεδιάζονται μέ λεπτότερες γραμμές.

Στὶς θέσεις πού εἶναι οἱ πόρτες καί τὰ παράθυρα διακόπτεται ἡ παχύτερη γραμμή τοῦ τοίχου.

Στά παρακάτω ὑποδείγματα σχεδιάσεως (σχ. 2.3) φαίνεται τὸ πῶς σχεδιάζονται στὴν κάτοψη τοῦ οἰκοδομικοῦ σχεδίου οἱ πόρτες καί τὰ παράθυρα.

Περισσότερες πληροφορίες γιὰ τὸ οἰκοδομικὸ σχέδιο εἶναι δυνατόν νά βρεῖ, ὅποιος ἐνδιαφέρεται, στὸ βιβλίο Οἰκοδομικῶν Σχεδιάσεων τῆς Β' τάξεως τοῦ τμήματος Δομικῶν.



Σχ. 2.3.

- α) Οἱ δύο ἀριθμοὶ σημαίνουν πλάτος (1,50 m) καί ὕψος (2,40 m) τῆς πόρτας.
- β) Μονόφυλλη πόρτα. Στὸ σχέδιο φαίνεται καί ὁ τρόπος πού τὴν ἀνοίγομε.
- γ) Δίφυλλη πόρτα. Στὸ σχέδιο φαίνεται καί ὁ τρόπος πού τὴν ἀνοίγομε.
- δ) Σχέδια παραθύρων σέ κάτοψη μέ ἓνα, δύο ἢ τρία φύλλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΣΑΝ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΚΛΑΔΟΣ ΚΑΙ Ο ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ

3.1 Γενικά.

Όπως αναφέρθηκε ήδη στα προηγούμενα, τό *ηλεκτρολογικό σχέδιο* αποτελεί μία ξεχωριστή κατηγορία σχεδιάσεων.

Μέ τό ηλεκτρολογικό σχέδιο προσπαθοῦμε νά ἀπεικονίσουμε κατά κύριο λόγο τά ηλεκτρικά κυκλώματα μιᾶς ἐγκαταστάσεως, πού συνήθως εἶναι καί πολλά καί πολυσύνθετα.

Γι' αὐτό προσπαθοῦμε νά τά ἀπλοποιήσουμε ὅσο τό δυνατόν πιό πολύ. Ἔτσι θά μᾶς εἶναι εὐκολότερο νά παρακολουθήσουμε τήν πορεία τοῦ ηλεκτρικοῦ ρεύματος καί νά καταλάβουμε τίς συνέπειες τῆς πορείας αὐτῆς.

Θά μᾶς εἶναι δυνατόν ἐπί πλέον, νά ἀναζητήσουμε καί νά ἐπισημάνουμε μέ τή βοήθεια τοῦ σχεδίου τίς βλάβες ἢ τίς ἀνωμαλίες, πού κατά κανόνα δέν εἶναι εὐκολο νά τίς ἀντιληφθοῦμε μέ τήν πρώτη ματιά ἢ μέ μιᾶ ἀπλή ἐξέταση. Καί αὐτό γιατί τό ἡλεκτρικό ρεύμα εἶναι ἀθέατο καί συνηθέστατα δέν μπορούμε νά ἐντοπίσουμε εὐκολα τή θέση, ὅπου προκλήθηκε μιᾶ διακοπή τοῦ κυκλώματος ἢ ἓνα βραχυκύκλωμα, πού δημιουργήσε τή βλάβη ἢ τήν ἀνωμαλία πού θέλομε νά ἀποκαταστήσουμε. Οἱ περιπτώσεις πού οἱ διακοπές κυκλώματος ἢ τά βραχυκυκλώματα εἶναι εὐκολα ἀντιληπτά, εἶναι δυστυχῶς πολύ λίγες (π.χ. μιᾶ διακοπή ἐναέριος γραμμῆς). Ὅπως βλέπομε λοιπόν, οἱ στόχοι πού ἐπιδιώκομε μέ τό ηλεκτρολογικό σχέδιο εἶναι διαφορετικότεροι κάπως ἀπό τούς στόχους, πού ἐπιδιώκομε μέ τά σχέδια τῶν ἄλλων κατηγοριῶν σχεδιάσεως, δηλαδή τοῦ μηχανολογικοῦ, τοῦ οἰκοδομικοῦ, τοῦ ἀρχιτεκτονικοῦ ἢ τοῦ τοπογραφικοῦ κλπ.

Ἀλλά καί ὁ τρόπος μέ τόν ὁποῖο σχεδιάζομε τά ηλεκτρικά σχέδια, εἶναι διαφορετικότερος ἀπό τόν τρόπο, μέ τόν ὁποῖο σχεδιάζομε τά σχέδια τῶν ἄλλων κατηγοριῶν.

Μέ τό ηλεκτρολογικό σχέδιο — τό τονίζομε ἄλλη μιᾶ φορά — ἐπιδιώκομε δύο ξεχωριστούς στόχους. Ὁ πρῶτος εἶναι νά ἔχομε τή δυνατότητα νά παρακολουθήσουμε τά κυκλώματα, μέσα ἀπό τά ὁποῖα κυκλοφορεῖ τό ηλεκτρικό ρεύμα, γιά νά ἀντιληφθοῦμε τά ἀποτελέσματα, πού δημιουργεῖ τό ρεύμα κατά τή διαδρομή του.

Ὁ δεῦτερος εἶναι νά τοποθετήσουμε τούς ἀγωγούς (τά σύρματα) καί τά στοιχεῖα, πού συνθέτουν τήν ηλεκτρική ἐγκατάσταση, αὐτή τή φορά ὅπως εἶναι βολικότερο στόν κατασκευαστή καί μέ τόν πιό σωστό τρόπο, ὥστε νά ἐπιτύχομε μικρότερο ὄγκο καί μικρότερο κόστος κατασκευῆς (οἰκονομία σέ ὕλικό καί ἐργασία).

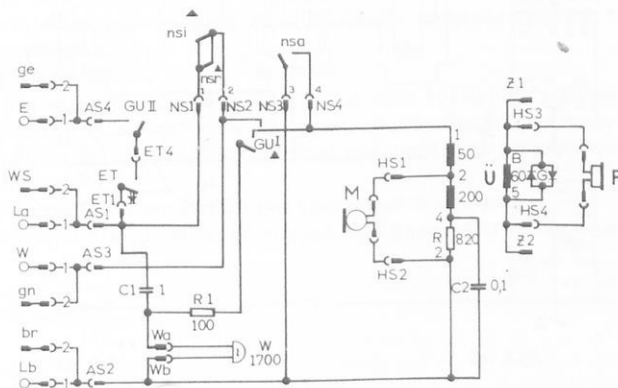
Οι δύο αυτοί στόχοι δέν είναι δυνατόν νά έπιτευχθούν μέ τό ίδιο σχέδιο. Στα σχέδια τής πρώτης κατηγορίας ό μελετητής τής έγκαταστάσεως ή τοῦ μηχανήματος προσπαθεῖ νά σχεδιάσει τά κυκλώματα μέ τέτοιο τρόπο, ώστε νά είναι δυνατόν νά τά παρακολουθήσουμε εύκολα. Γι' αυτό τοποθετεῖ τούς άγωγούς καί τά έξαρτήματα στό σχέδιο μέ τή σειρά, πού διαρρέονται άπό τό ρεύμα, ώστε ή διάταξη τούς αὐτή νά μᾶς διευκολύνει στή μελέτη τους.

Ἡ θέση τους ὅμως αὐτή κατ' κανόνα, δέν είναι καί ή θέση, στήν όποία είναι πραγματικά τοποθετημένα στήν έγκατάσταση.

Τήν πραγματική θέση τους τήν παρουσιάζουμε μέ τά σχέδια τής δεύτερης κατηγορίας.

Τά σχέδια τής πρώτης κατηγορίας τά όνομάζουμε **κυκλωματικά** ἢ **θεωρητικά** ἢ καί σχέδια **λειτουργίας**, ενώ τά σχέδια τής δεύτερης κατηγορίας τά όνομάζουμε **κατασκευαστικά** ἢ **συνδεσμολογικά** ἢ καί **σχέδια έγκαταστάσεως**.

Ἐνα κλασσικό παράδειγμα τής διαφορᾶς τῶν δύο αὐτῶν σχεδίων είναι τά δύο παρακάτω σχέδια, πού άπεικονίζουν τό καθένα μέ τόν τρόπο του τό ίδιο άντικείμενο, δηλαδή μιᾶ τηλεφωνική συσκευή. Τό ένα είναι τό κυκλωματικό σχέδιο τής τηλεφωνικῆς συσκευῆς (σχ. 3.1α). Τό άλλο είναι τό κατασκευαστικό ἢ συνδεσμολογικό σχέδιό της (σχ. 3.1β).



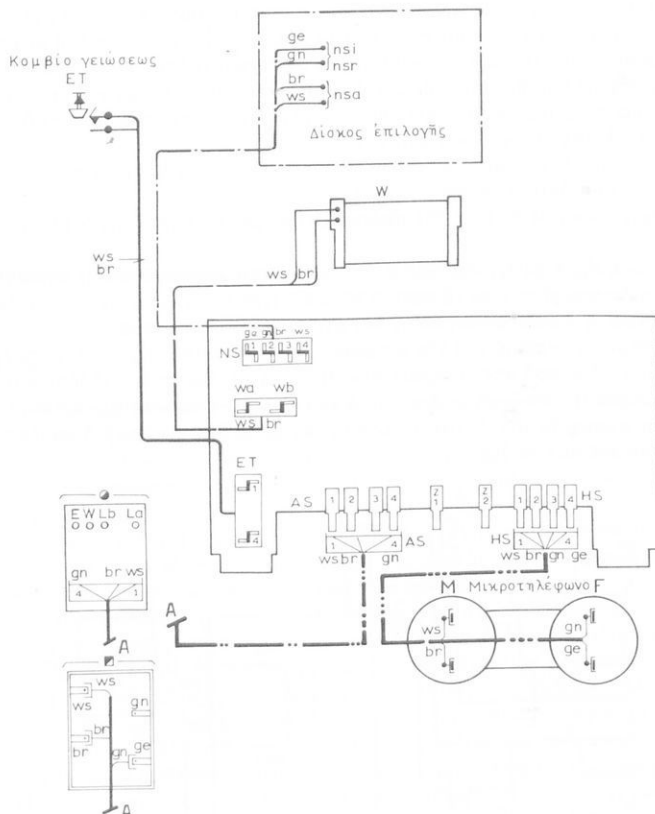
Σημ. ▲ Οι έπαφές αὐτοί κατασκευάζονται
άπό ειδικό ύλικό άνθεκτικό στους
σπινθηρισμούς.

Σχ. 3.1α.

Κυκλωματικό σχέδιο τηλεφωνικῆς συσκευῆς Siemens τύπου H 70.

Στό πρώτο εύκολα παρακολουθοῦμε τόν τρόπο κυκλοφορίας τῶν ρευμάτων.

Στό έπόμενο δεύτερο ἢ στό δεύτερο, πού ακολουθεῖ, άνευρίσκομε τό κάθε έξάρτημα στή θέση πού πραγματικά βρίσκεται μέσα στήν τηλεφωνική συσκευή.



Σχ. 3.1β.

Κατασκευαστικό ή συνδεσμολογικό σχέδιο τηλεφωνικής συσκευής Siemens τύπου H 70.

Είναι σκόπιμο μάλιστα να σημειωθεί εδώ, ότι τό ίδιο εξάρτημα σχεδιάζεται συμβολικά με άλλο τρόπο στο ένα σχέδιο καί με άλλο τρόπο στο άλλο σχέδιο.

3.2 Οι διάφορες κατηγορίες ηλεκτρολογικών σχεδίων.

Στά προηγούμενα έγινε σαφής διάκριση ανάμεσα στις δύο μεγάλες κατηγορίες ηλεκτρολογικών σχεδίων, δηλαδή στα:

- Θεωρητικά ή κυκλωματικά ή σχέδια λειτουργίας.**
- Συνδεσμολογικά ή κατασκευαστικά ή σχέδια εγκαταστάσεως.**

Είναι όμως δυνατόν να κατατάξουμε τά ηλεκτρολογικά σχέδια σε κατηγορίες καί

μέ άλλα κριτήρια. Π.χ. αν απεικονίζουν ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για ισχυρά ρεύματα ή για ασθενή ρεύματα (τηλεφωνικά, σηματοδοτικά, ραδιοφωνικά, τηλεοράσεως). Τότε τα διακρίνουμε σε:

- α) **Σχέδια για εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων** και
- β) **σχέδια για εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων.**

Ανάλογα επίσης με τό περιεχόμενό τους είναι δυνατό να τα ξεχωρίσουμε σε:

- **Σχέδια έσωτερικῶν συνδεσμολογιῶν ηλεκτρικῶν μηχανημάτων καί συσκευῶν καταναλώσεως.**
- **Σχέδια εγκαταστάσεων φωτισμοῦ ἢ κινήσεως.**
- **Σχέδια σταθμῶν παραγωγῆς, μετασχηματισμοῦ καί διανομῆς** καί
- **σχέδια δικτύων.**

Τά σχέδια ασθενῶν ρευμάτων πάλι εἶναι δυνατόν να χωρισθοῦν ἀνάλογα με τό περιεχόμενό τους σε πολλές κατηγορίες, ὅπως:

- **Σχέδια σημάτων.**
- **Σχέδια τηλεφωνικῶν κέντρων** (ἀστικῶν καί ὑπεραστικῶν).
- **Σχέδια τηλεφωνικῶν δικτύων** (κυρίων καί διανομῆς).
- **Σχέδια Ἀσυρματικῶν διαβιβάσεων** κλπ.

Πέρα ὅμως ἀπό τίς παραπάνω διακρίσεις τῶν ηλεκτρολογικῶν σχεδίων ὑπάρχει καί ἡ δυνατότητα να ξεχωρίσουμε τά ηλεκτρολογικά σχέδια ἀνάλογα με τόν τρόπο, πού θά ἐκτελέσουμε τή σχεδίαση τῶν ηλεκτρικῶν γραμμῶν τους σε:

- **Μονογραμμικά.**
- **Πολυγραμμικά.**

Με τά μονογραμμικά σχέδια παρουσιάζουμε κάθε κύκλωμα, ἀνεξάρτητα ἀπό τό ἄν ἔχει δύο, τρεῖς ἢ περισσότερους ἀγωγούς, με μιά μόνο γραμμή, ἐπάνω στήν ὁποία καθορίζουμε με μικρές λοξές ἐγκάρσιες γραμμοῦλες τό πόσους ἀγωγούς ἔχει τό κύκλωμα αὐτό.

Π.χ. τό σχῆμα 3.2α παριστάνει μιά γραμμή με 3 ἀγωγούς.

Συνηθέστατα μάλιστα δίπλα στή γραμμή, πού ἀπεικονίζει τό κύκλωμα, σημειώ-



Σχ. 3.2α.



Σχ. 3.2β.

νομε καί τά χαρακτηριστικά τῶν ἀγωγῶν πού τό ἀποτελοῦν, ὅπως π.χ. στό σχῆμα 3.2β.

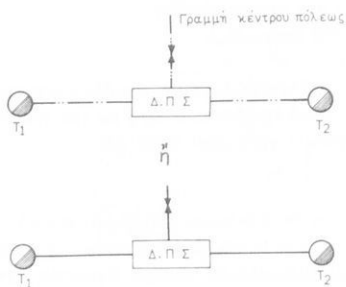
Ἀντίθετα στά πολυγραμμικά σχέδια παρουσιάζουμε στό σχέδιο μας ὅλους τοὺς ἀγωγούς τόν καθένα χωριστά. Με τόν τρόπο αὐτό βέβαια, πλησιάζουμε περισσότερο στήν πραγματικότητα καί μπορούμε να παρακολουθήσουμε τήν πορεία τοῦ κάθε ἀγωγοῦ με μεγαλύτερη ἀσφάλεια. Ἀλλά τό σχέδιο γεμίζει ἔτσι με πολλές γραμμές καί ἐπομένως χάνει τή σαφήνεια καί τήν ἐποπτικότητα, πού μᾶς δίνει τό μονογραμμικό σχέδιο.

Ὑπάρχουν περιπτώσεις πού ἐπιβάλλεται ἡ χρησιμοποίηση τοῦ **μονογραμμικοῦ** συστήματος σχεδίασεως καί περιπτώσεις πού πρέπει να προτιμηθεῖ τό **πολυγραμμικό σύστημα.**

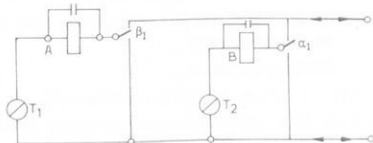
Π.χ. στίς σχεδιάσεις τῶν ἐσωτερικῶν ηλεκτρικῶν εγκαταστάσεων, ἐπάνω στό

οικοδομικό σχέδιο, είναι προφανές ότι πρέπει να προτιμηθεί τό μονογραμμικό, γιατί αποδίδει σχέδιο απλούστερο και έποπτικότερο χωρίς κανένα μειονέκτημα.

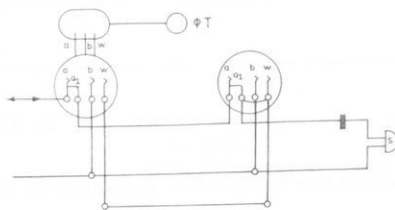
Πέρα από τίς κατηγορίες αυτές των σχεδίων υπάρχουν και τά **σχήδια σχηματικής διατάξεως**, στα όποια ή ήλεκτρική ή ή τηλεφωνική έγκατάσταση, πού θέλομε νά παραστήσομε, σχεδιάζονται όχι μόνο μέ άπλά σύμβολα, αλλά και μέ έντελώς συνθηματικό τρόπο γιά άπλούστευση, χωρίς μέ τόν τρόπο αυτό νά υποδηλώνεται κών ή έσωτερική της δομή. Π.χ. μιá πρόσθετη τηλεφωνική έγκατάσταση περιλαμβάνει 2 παράλληλες τηλεφωνικές συσκευές, πού στην πραγματικότητα μεταξύ τους και δύο τηλεφωνικές συσκευές, είναι δυνατόν νά άπεικονισθεί σχηματικά (συμβολικά) ως έξης (σχ. 3.2γ), ένω τό κυκλωματικό της σχέδιο φαίνεται στό σχήμα 3.2δ και τό σχέδιο συνδεσμολογίας της άπεικονίζεται στό σχήμα 3.2ε.



Σχ. 3.2γ.



Σχ. 3.2δ.



Σχ. 3.2ε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΜΒΟΛΑ

4.1 Γενικά για τούς συμβολισμούς καί τά σύμβολα.

Γιά νά ἀπλουστευθοῦν ἀκόμη περισσότερο τά κυκλωματικά σχέδια, χρησιμοποιοῦμε, εἰδικούς συμβολισμούς γιά νά ἀπεικονίσουμε τά διάφορα ἠλεκτρικά μεγέθη, τά διάφορα ἐξαρτήματα, τά διάφορα ἠλεκτρικά μηχανήματα κλπ.

Χάρη σέ αὐτούς εἶναι δυνατόν μέ ἓνα πολύ ἀπλό σύμβολο νά παρουσιάσουμε στό σχέδιο ἓνα σύνθετο ἐξάρτημα ἢ ἓνα εἰδικό τρόπο κατασκευῆς ἢ ἓνα πολύπλοκο μηχανήμα (π.χ. μιά γεννήτρια).

Σέ ὅλα τά κράτη τοῦ κόσμου δέν χρησιμοποιοῦν δυστυχῶς τούς ἴδιους συμβολισμούς καί αὐτό δημιουργεῖ κάποια σύγχυση. Καταβάλλεται ὁμῶς προσπάθεια διεθνῶς νά συμφωνήσουν ὅλοι σέ ἐνιαίους συμβολισμούς, πράγμα πού θά διευκολύνει πολύ τούς τεχνικούς.

Καί αὐτό εἶναι φανερό, γιὰ τόν τόπο μας π.χ. εἰσάγονται μηχανήματα ἀπό τήν Ἀμερική καί ἀπό διάφορες Εὐρωπαϊκές χώρες. Ἄν λοιπόν στά σχέδια τοῦ ἑνός μηχανήματος ὑπάρχουν διαφορετικοί συμβολισμοί ἀπό τά σχέδια τοῦ ἄλλου μηχανήματος, πού κατασκευάσθηκε σέ ἄλλη χώρα, τότε ὁ τεχνικός, πού θά ἀσχοληθεῖ μέ αὐτά, πρέπει νά γνωρίζει ὅλους τούς διεθνεῖς συμβολισμούς, γιά νά μή δυσκολεῖ στήν ἐργασία του.

Στή χώρα μας, πού ἔχει περισσότερες συναλλαγές σέ ἠλεκτρολογικό ὑλικό μέ τή γερμανική βιομηχανία ἀπό τή βιομηχανία ὁποιασδήποτε ἄλλης χώρας, υἱοθετήθηκαν ὡς ἐπὶ τό πλεῖστον οἱ γερμανικοί συμβολισμοί.

Ἡ Δημόσια Ἐπιχείρηση Ἡλεκτρισμοῦ (ΔΕΗ), ὁ Ὅργανισμός Τηλεπικοινωνιῶν Ἑλλάδος (ΟΤΕ) καί ἡ Ἑλληνική Ραδιοφωνία Τηλεοράσεως (ΕΡΤ), δηλαδή οἱ 3 κυριότεροι Ὅργανισμοί, πού ἀσχολοῦνται μέ τόν ἠλεκτρισμό, χρησιμοποιοῦν στίς σχεδιάσεις τους σχεδόν ἀποκλειστικά γερμανικούς συμβολισμούς.

Τό ἴδιο συμβαίνει καί μέ τίς περισσότερες βιομηχανίες ἠλεκτρικῶν ἐξαρτημάτων, συσκευῶν καί μηχανημάτων.

Στά ἐπόμενα παραθέτομε τά σύμβολα, πού χρησιμοποιοῦνται στήν Ἑλλάδα ἀπό τούς μεγάλους Κρατικούς Ὄργανισμούς ΔΕΗ, ΟΤΕ, ΕΡΤ κλπ. καί πού βασίζονται στά σύμβολα πού υἱοθέτησε ἡ Ἑλληνική Ἡλεκτροτεχνική Ἐνωση (Ε.Η.Ε.). Πρέπει ὅλοι οἱ ἠλεκτρολόγοι μας, νά μάθουν νά τά χρησιμοποιοῦν γιά νά συνηθίσουμε νά συνεννοοῦμαστε στήν ἴδια σχεδιαστική γλῶσσα ὅλοι μας.

Τά σύμβολα αὐτά εἶναι στό μεγαλύτερο ποσοστό τους τά ἴδια ἀκριβῶς, μέ τά σύμβολα, πού χρησιμοποιοῦνται στή Γερμανία. Οἱ Γερμανικοί συμβολισμοί ἀναφέρονται σάν VDE καί DIN.

VDE σημαίνει «Verband Deutscher Elektrotechniker», δηλαδή Σύνδεσμος Γερμανών ηλεκτρολόγων καί DIN σημαίνει «Das Ist Normen» δηλαδή αυτό είναι νόρμα (πρότυπο).

Στά σχέδια που περιλαμβάνονται στο βιβλίο αυτό είναι πιθανόν νά συναντήσετε τούς όρους VDE ή τό DIN που έχουν τήν παραπάνω σημασία.

Στά σύμβολα που αναφέρονται παρακάτω κατατάσσονται σέ ομάδες γιά νά είναι δυνατόν νά βρεθοῦν εύκολότερα.

4.2 Πίνακας γραφικῶν συμβόλων γιά τά είδη ρευμάτων. Συστήματα διανομῆς καί τρόπος συνδέσεως.

4.2.1 Γενικά.

Τά σύμβολα που ἀφοροῦν στά είδη ρευμάτων, συστήματα διανομῆς καί τρόπους συνδέσεως δέν χρησιμοποιοῦνται κατ' ἀρχήν μόνα τους. Σημειώνονται δίπλα σέ ἄλλα σύμβολα που ἀπεικονίζουν συσκευές, μηχανές ἢ γραμμές, γιά νά καθορισθεῖ τό εἶδος τοῦ ρεύματος, ὁ τρόπος συνδέσεως ἐνός τυλίγματος ἢ τό εἶδος τοῦ συστήματος.

4.2.2 Εἶδη ρευμάτων.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
1	Συνεχές ρεύμα.	—
2	Σέ περίπτωση που τό σύμβολο αὐτό δέν εἶναι κατάλληλο γιά τό σχέδιό μας εἶναι δυνατό νά χρησιμοποιηθεῖ καί τό	---
3	Ἐναλλασσόμενο ρεύμα. Γενικό σύμβολο	~
4	Ἐν σέ κάποιο σχέδιο εἶναι ἀνάγκη νά γίνει διάκριση ἀνάμεσα σέ διάφορες περιοχές συχνοτήτων εἶναι δυνατόν καί σκόπιμο νά χρησιμοποιηθοῦν τά ἐξῆς σύμβολα:	~
5	Γιά βιομηχανικές συχνότητες	~
6	Γιά ἀκουστικές συχνότητες	~
6	Γιά ὑπερηχητικές συχνότητες, φέρουσες συχνότητες καί ραδιοφωνικές	~

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
7	Σάν παραλλαγή για τα 3 παραπάνω σύμβολα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί το γενικό σύμβολο του έναλ. ρεύματος άρ. 3, δίπλα στο οποίο και προς τα δεξιά του θα πρέπει να αναγράφεται ή αριθμητική τιμή της συχνότητας. Παράδειγμα. Έναλλασσόμενο ρεύμα 10 kHz (ή kc/s) Σημ. Στο ίδιο σχέδιο πρέπει να χρησιμοποιούμε πάντοτε την ίδια μονάδα δηλαδή είτε Hz είτε c/s	 
8	Σύμβολο για συσκευές και μηχανές που λειτουργούν και με συνεχές και με έναλλασσόμενο ρεύμα.	
9	Κυματοειδές ή άνορθωμένο ρεύμα	

4.2.3 Συστήματα διανομής.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
10	Έναλλασσόμενο ρεύμα m - φασικό με συχνότητα f	m ~ f
10.1	Παράδειγμα. Έναλλασσόμενο ρεύμα, μονοφασικό 25 Hz (ή c/s)	1 ~ 25 Hz
10.2		1 ~ 25 c/s
11	Τό Σύμβολο Hz (ή c/s) είναι δυνατόν να παρλειφθεϊ σέ περιπτώσεις πού δέν ύπάρχει φόβος νά δημιουργηθοϋν άπορίες ή άμφισβητήσεις. Παράδειγμα. Έναλλασσόμενο τριφασικό ρεύμα 60 περιόδων	3 ~ 60

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
12	“Αν χρειάζεται νά αναγραφεί καί ἡ τάση θά σημειωθεῖ ὕστερα ἀπὸ τὴ συχνότητα	
12.1	Παράδειγμα. Ἐναλλασσόμενο ρεύμα, τριφασικό, 50 Hz, 220 V	3  50 Hz 220 V ñ
12.2		3  50 c/s 220 V
13	Οὐδέτερος	N
14	Παράδειγμα. Ἐναλλασσόμενο ρεύμα, τριφασικό μέ οὐδέτερο, 50 Hz. Εἶναι δυνατόν ἀντί 3 N νά γραφεῖ καί 3 + N	3 N  50
15	“Ὅταν σέ τριφασικά κυκλώματα ἀναγράφουμε τὴν τάση, θά ἐννοοῦμε τὴν πολικὴ τάση (μεταξύ τῶν φάσεων) Παράδειγμα. Ἐναλλασσόμενο ρεύμα, τριφασικό μέ οὐδέτερο, 50 Hz, 380 V (ἡ τάση ἀνάμεσα στή φάση καί τὸν οὐδέτερο θά εἶναι 220 V) (βλέπε καί σημείωση στὸν ἀριθμὸ 7)	3 N  50 Hz 380 V ñ 3 N  50 c/s 380 V
16	Σέ περίπτωση συνεχοῦς ρεύματος ἡ τάση γράφεται ἀμέσως ὕστερα ἀπὸ τὸ σύμβολο. Παράδειγμα. Συνεχές ρεύμα μέ 2 ἀγωγούς, 110 V.	2 ——— 110 v
17	Συνεχές ρεύμα μέ 3 ἀγωγούς, ἀπὸ τοὺς ὁποίους ὁ ἓνας εἶναι οὐδέτερος, 220 V (110 V τάση ἀνάμεσα στὸν καθένα ἀπὸ τοὺς ἀκραίους ἀγωγούς καί τὸν οὐδέτερο)	2 N ——— 220 v
18	Θετικὴ πολικότητα	+
19	Ἀρνητικὴ πολικότητα	—

4.2.4 Τρόποι συνδέσεως τυλίγμάτων.

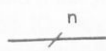
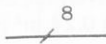
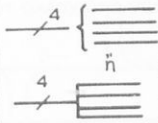
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
20	Ένα τύλιγμα	
21	Δύο ανεξάρτητα τυλίγματα	
22	Τρία ανεξάρτητα τυλίγματα	
23	n ανεξάρτητα τυλίγματα	
24	Διφασικό τύλιγμα	
25	Τριφασικό τύλιγμα σε διάταξη V (60°)	
26	Τετραφασικό τύλιγμα με έξοδο ουδέτερου Σημείωση. Ή διεύθυνση της γραμμής, που παριστάνει τόν ουδέτερο, είναι δυνατόν να επιλεγεί όπως θέλομε (αυθαίρετα)	
27	Τριφασικό τύλιγμα σε διάταξη T	
28	Τριφασικό τύλιγμα σε διάταξη τριγώνου	
29	Τριφασικό τύλιγμα σε διάταξη άνοικτου τριγώνου	
30	Τριφασικό τύλιγμα σε διάταξη άστέρα	
31	Τριφασικό τύλιγμα κατ' άστέρα με έξοδο ουδέτερου (βλ. σημείωση A/A 26)	
32	Τριφασικό τύλιγμα σε διάταξη ζίκ-ζάκ	



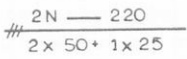
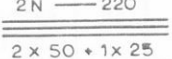
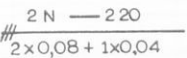
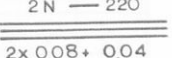
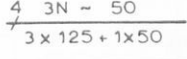
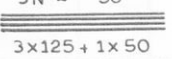
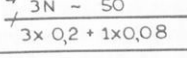
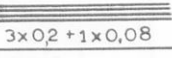
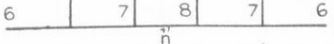
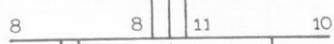
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
33	Έξαφασικό τύλιγμα σε διάταξη διπλού τριγώνου	
34	Έξαφασικό τύλιγμα σε πολυγωνική διάταξη	
35	Έξαφασικό τύλιγμα κατ' άστέρα	
36	Έξαφασικό τύλιγμα σε διάταξη διπλού ζίκ-ζάκ με έξοδο ούδετέρου	
37	n-φασικό τύλιγμα σε πολυγωνική διάταξη	
38	n-φασικό τύλιγμα σε διάταξη άστέρα	
39	Τυλίγματα διφασικού συστήματος έσωτερικά άσύνδετα	
40	Τυλίγματα τριφασικού συστήματος έσωτερικά άσύνδετα	
41	Τυλίγματα n-φασικού συστήματος έσωτερικά άσύνδετα Σημείωση. Τά σύμβολα μέ A/A 39, 40, καί 41 χρησιμοποιούνται γιά τυλίγματα, πού είναι δυνατόν νά συνδεθοῦν έξωτερικά μέ διάφορους τρόπους	

4.3 Στοιχεία ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

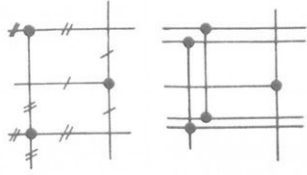
4.3.1 Άγωγοι.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο Παράσταση	
		Μονογραμμική	Πολυγραμμική
42	Ένας άγωγός ή μία ομάδα άγωγών		
43	Εύκαμπτος άγωγός		
44	Δύο άγωγοί		
45	Τρεις άγωγοί		
46	n-άγωγοί		
47	Παρατήρηση. "Αν τό πολυγραμμικό σύμβολο άποτε- λείται από περισσότερες γραμμές από 4, είναι σκόπιμο νά τίς χωρίζομε σε ό- μάδες από 3 γραμμές τήν καθεμιά. Άρ- χίζοντας ανά 3 γραμμές από πάνω πρós τά κάτω, μέ μικρές άποστάσεις μεταξύ τους, θά ξεχωρίζομε τή μία ομάδα 3 γραμμών από τήν επόμενη μέ μία κά- πως μεγαλύτερη άπόσταση. Ή τελευ- ταία ομάδα γραμμών είναι δυνατόν νά άποτελείται από 1 γραμμή 2 ή 3 γραμ- μές Παράδειγμα. 8 άγωγοί		
48	Ό τρόπος μέ τόν όποίο γίνεται ή μετα- πήδηση από μονογραμμική σε πολυ- γραμμική παράσταση είναι ό άπέναντι.		
49	Παράδειγμα. 4 άγωγοί		

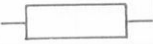
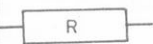
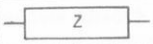
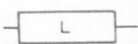
Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο Παράσταση	
		Μονογραμμική	Πολυγραμμική
	Πώς υποδεικνύονται τα χαρακτηριστικά των άγωγών. Έάν θέλομε νά καθορίσομε τό σύστημα τῆς διανομῆς καί τά χαρακτηριστικά τῶν άγωγών, θά πρέπει νά ακολουθήσομε τήν ἐξῆς μέθοδο: 1. Ἐπάνω ἀπό τή γραμμή νά γραφοῦν κατὰ σειρά: Τό εἶδος τοῦ ρεύματος, ἡ συχνότητα καί ἡ τάση. 2. Κάτω ἀπό τή γραμμή νά γραφοῦν κατὰ σειρά: Ὁ ἀριθμός τῶν άγωγών τοῦ κυκλώματος καί ἡ διατομή σέ mm² τοῦ κάθε άγωγοῦ. Οἱ δύο αὐτοί ἀριθμοί (ἀριθμός άγωγών καί διατομή) θά χωρίζονται μεταξύ τους μέ τό σύμβολο x (ἐπί). Ἄν οἱ άγωγοί τοῦ κυκλώματος ἔχουν διαφορετικές διατομές ὁ καθένας, οἱ ἀριθμοί πού τίς ἐκφράζουν θά χωρίζονται μεταξύ τους μέ τό σύμβολο + (σύν). Τό ὑλικό τοῦ άγωγοῦ καθορίζεται μέ τό χημικό σύμβολό του (Cu = χαλκός, Al = Ἀλουμίνιο), πού ἀναγράφονται δεξιὰ ἀπό τόν ἀριθμό, πού χαρακτηρίζει τή διατομή του.		
50	Παράδειγμα. Κύκλωμα συνεχοῦς ρεύματος 110 V, μέ δύο άγωγούς ἀπό άλουμίνιο τῶν 125 mm² ἢ 0,24 in² (τετρ. Ἴντσες)	$\frac{\text{--- } 110 \text{ v}}{\# 2 \times 125 \text{ mm}^2 \text{ Al}}$	$\frac{\text{--- } 110 \text{ v}}{\equiv 2 \times 125 \text{ mm}^2 \text{ Al}}$
51		$\frac{\text{--- } 110 \text{ v}}{\# 2 \times 0,24 \text{ in}^2 \text{ Al}}$	$\frac{\text{--- } 110 \text{ v}}{\equiv 2 \times 0,24 \text{ in}^2 \text{ Al}}$
52	Παράδειγμα. Κύκλωμα τριφασικό, 50 Hz, 6000 V τριῶν άγωγών ἀπό χαλκό τῶν 50 mm² ἢ 0,08 in²	$\frac{3 \sim 50 \text{ Hz } 6000 \text{ v}}{\# 3 \times 50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}}$	$\frac{3 \sim 50 \text{ Hz } 6000 \text{ v}}{\equiv 3 \times 50 \text{ mm}^2 \text{ Cu}}$
53		$\frac{3 \sim 50 \text{ c/s } 6000 \text{ v}}{\# 3 \times 0,08 \text{ in}^2 \text{ Cu}}$	$\frac{3 \sim 50 \text{ c/s } 6000 \text{ v}}{\equiv 3 \times 0,08 \text{ in}^2 \text{ Cu}}$

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο Παράσταση Μονογραμμική Πολυγραμμική
	<i>Τά σύμβολα τῶν μονάδων (V-Hz-κλπ) εἶναι δυνατόν νά παραλειφθοῦν, ἐφ' ὅσον δέν προκαλοῦνται ἀμφισβητήσεις</i>	
54	Παράδειγμα. Κύκλωμα γιά συνεχές ρεῦμα 220 V (110 V) ἀνάμεσα στόν ἐξωτερικό ἀγωγό καί τόν	 
55	οὐδέτερο μέ δύο ἀγωγούς τῶν 50 mm² (ἢ 0,08 in²) καί μέ οὐδέτερο τῶν 25 mm² (ἢ 0,04 in²)	 
56	Παράδειγμα. Τριφασικό κύκλωμα, 50 Hz, μέ τρεῖς ἀγωγούς τῶν 125 mm² (ἢ 0,2 in²) καί οὐδέτερο τῶν	 
57	50 mm² (ἢ 0,08 in²)	 
58	Παράδειγμα. Ὁμάδα ἀπό n-ἀγωγούς, πού ἀκολουθοῦν στό σχέδιο τήν ἴδια διαδρομή	
59	Παραδείγματα.	
60	Τρόποι γιά νά συμπυχθοῦν περισσό-τεροι ἀγωγοί σέ μία ὁμάδα	
61		
62		
63		

4.3.2 Άκροδέκτες και συνδέσεις των άγωγών.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
64	Σε όργανα που έχουν άρθρωτους έπαφείς (π.χ. μαχαιρωτούς διακόπτες, είναι δυνατόν να διακρίνομε τό διακόπτη που συνδέεται με τόν άρθρωτό έπαφέα (σύμβολο A/A 64) από τόν άκροδέκτη που συνδέεται με τόν άκίνητο έπαφέα (σύμβολο A/A 65)	 ή 
66	Συνδέσεις άγωγών (μόνιμες)	
67	Συνδέσεις άγωγών (λυόμενες) με κλέμμα	
68	Σημείωση. Τό σύμβολο για τή σύνδεση άγωγών μεταξύ τους έπιτρέπεται νά τό παραλείψομε, μόνο όταν έχομε μιά άπλή διακλάδωση. Σέ όλες τίσ άλλες περιπτώσεις πρέπει νά τό σημειώνομε	
69	Διπλή διακλάδωση (με μόνιμη σύνδεση)	
70		
71		
72	Διασταύρωση χωρίς ηλεκτρ. σύνδεση	
73	Παράδειγμα. Διασταυρούμενοι καί διακλαδιζόμενοι άγωγοί	

4.3.3 Άντιστάσεις — Πηνία — Πυκνωτές.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Προτιμώμενο	*Άλλη μορφή του
74	Άντίσταση		
75*	Άντίσταση (όταν δεν είναι ανάγκη να καθορισθεί αν είναι άεργος ή όχι)		
76	Ωμική αντίσταση		
77	Ωμική αντίσταση		
78	Σύνθετη αντίσταση		
79	Αυτεπαγωγή		
80	Αυτεπαγωγή		
81	Αυτεπαγωγή		
82*	Πηνίο ή τύλιγμα		
83			
84	Πυκνωτής — Χωρητικότητα.		
85	Σημείωση. Ή απόσταση ανάμεσα στις δύο γραμμές πρέπει να είναι μικρότερη από το ένα πέμπτο του μήκους τους.		
86	Γείωση		
87	Σύνδεση επάνω σε πλαίσιο ή σώμα.		
	Σημείωση. Ή διαγράμμιση είναι δυνατόν να παραλειφθεί ολότελα, αν και έφ' όσον δεν δημιουργούνται αμφιβολίες. Αν παραλείψουμε τή διαγράμμιση, τότε πρέπει να σχεδιάσουμε τή γραμμή πού παριστάνει τό πλαίσιο ή τό σώμα παχύτερη .		

* Τά σύμβολα υπό Α/Α 75 καί 82 δέν πρέπει νά έχουν διττή έννοια στό ίδιο σχέδιο.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
88	Παράδειγμα. Γείωση πλαισίου	
89	Σφάλμα (διαρροή).	
90	Τό σύμβολο αυτό χρησιμοποιείται και για την ένδειξη κινδύνου λόγω υψηλής τάσεως	
91	Παράδειγμα. Θέση σφάλματος προς σώμα	
92	Μεταβλητότητα, γενικό σύμβολο 'Η κλίση του βέλους πρέπει να είναι 45° ως προς τό σύμβολο. Μεταβλητότητα συνεχής	
93	Μεταβλητότητα κατά βήματα	

4.4 Μορφές καί στοιχεία συμβόλων για ηλεκτρικές μηχανές καί μετασχηματιστές.

4.4.1 Μορφές συμβόλων.

Στά επόμενα υποδεικνύονται διάφορες μορφές για σύμβολα, για τόν ίδιο τύπο μηχανής ή μετασχηματιστή.

Γιά τή διάκρισή τους χρησιμοποιούνται οι εξής χαρακτηρισμοί:

Μορφή I: Άπλοποιημένη.

Μορφή II: Πλήρης.

Τύπος α': Παράσταση μονογραμμική.

Τύπος β': Παράσταση πολυγραμμική.

Σημείωση.

— Τά σύμβολα του τύπου α' είναι εύκολο νά προκύψουν από τά σύμβολα του τύπου β' καί γι' αυτό συνήθως παραλείπονται στή συνέχεια.

— Τά σύμβολα τής μορφής II β των μηχανών είναι δυνατόν νά τοποθετούνται μέσα σέ ένα κύκλο, αν αυτό μās βοηθάει στό νά γίνει σαφέστερο τό σχέδιο.

— Οι διαστάσεις των συμβόλων καί των στοιχείων δέν είναι υποχρεωτικές.

4.4.2 Στοιχεία συμβόλων.

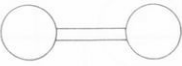
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
94	Πηνίο ή τύλιγμα "Όταν χρησιμοποιούμε τό πρώτο σύμβολο, πού είναι καί προτιμότερο, δέν είμαστε υποχρεωμένοι νά χρησιμοποιήσουμε ένα όρισμένο άριθμό από ήμικύκλια. Είναι όμως δυνατόν ό άριθμός τους νά μās χρησιμεύσει γιά νά διακρίνομε τά διάφορα τυλίγματα μιās μηχανής ως έξής:	(81)* (82) (83)
95	Τύλιγμα βοηθητικό ή αντίσταθμίσεως	
96	Τύλιγμα σειράς	
97	Τύλιγμα παράλληλο ή ανεξάρτητο	
98	Άκροδέκτες	(64)*
99	Η σχεδίαση των άκροδεκτών έπάνω στά σύμβολα γίνεται μόνον όταν αυτό είναι αναγκαίο. Συνιστάται τά κέντρα των κυκλίσκων νά βρίσκονται έπάνω στό περίγραμμα του κυρίου συμβόλου ή σέ θέσεις πού ανταποκρίνονται στίς πραγματικές θέσεις τους έπάνω στό όργανο.	(65)
100	Συνδέσεις άγωγών. Τό σύμβολο τής συνδέσεως άγωγών είναι δυνατόν νά παραλειφθεϊ στην άπλή διακλάδωση, ενώ πάντοτε πρέπει νά τοποθετείται στή διπλή.	(66)* (67) (69) (70) (71) (68)

* Ο άριθμός πού είναι σέ παρένθεση, είναι ό άριθμός μέ τόν όποίο αναφέραμε τό σύμβολο αυτό στά προηγούμενα.

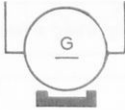
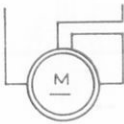
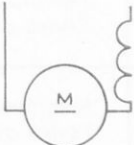
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
101	Ψήκτρες <i>Οί ψήκτρες σχεδιάζονται μόνον όταν είναι ανάγκη.</i> Ψήκτρες επάνω σέ δακτύλιο (2 παραλλαγές)	Ή 
102		
103	2 παραλλαγές Ψήκτρες επάνω σέ συλλέκτη	Ή 
104		
105	Συμπληρωματικές ένδειξεις. Άριθμητικά στοιχεία. <i>Συμπληρωματικές ένδειξεις (τρόπος μέ τόν όποιο συνδέονται τά τυλίγματα, γράμματα M, G ή C) καί αριθμητικά στοιχεία σημειώνονται μόνο έφ' όσον είναι ανάγκη.</i> <i>Άριθμητικά στοιχεία τοποθετούνται επάνω σέ σύμβολο μόνο γιά κάθε κατηγορία μηχανών, σάν παράδειγμα.</i> Σημείωση. Ποτέ δέν πρέπει νά χρησιμοποιουόμε στό ίδιο διάγραμμα ή σχέδιο ταυτόχρονα καί τό σύμβολο Hz καί τό c/s. Ή τό ένα μόνο ή τό άλλο, ποτέ καί τά δύο.	

4.5 Ήλεκτρικές μηχανές.

4.5.1 Γενικά σύμβολα.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
106	Γεννήτρια	
107	Κινητήρας	
108	Μηχανή που έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί είτε σαν γεννήτρια είτε σαν κινητήρας	
109	Μηχανές που είναι κοπλισμένες με μηχανικό τρόπο	

4.5.2 Μηχανές Συνεχοῦς ρεύματος.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή Ιβ'	Μορφή ΙΙβ' προτιμητέα
110	Γεννήτρια συνεχούς ρεύματος Γενικό σύμβολο		
111	Κινητήρας για συνεχές ρεύμα Γενικό σύμβολο		
112	Μαγνητοηλεκτρική γεννήτρια (G) ή κινητήρας (M) με 2 άγωγούς		
113	Γεννήτρια (G) ή κινητήρας (M) με διέγερση σειράς, 2 άγωγών		

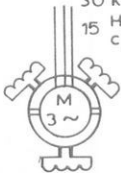
Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή Ια	Μορφή ΙΙβ προτιμητέα
114	Γεννήτρια (G) ή κινητήρας (M) με ξένη διέγερση		
115	Γεννήτρια (G) ή κινητήρας (M) με παράλληλη διέγερση		
116	Γεννήτρια (G) ή κινητήρας (M) με σύνθετη διέγερση		
117	Παράδειγμα ενός συμβόλου με σημειωμένους ακροδέκτες, ψήκτρες και αριθμητικά στοιχεία. Γεννήτρια με σύνθετη διέγερση 220 V 20 kW		

4.5.3 Μηχανές εναλλασσομένου ρεύματος.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο
118	Γεννήτρια Ε.Ρ. Γενικό σύμβολο	
119	Κινητήρας Ε.Ρ. Γενικό σύμβολο	

4.5.4 Μηχανές με συλλέκτη.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή Ιβ	Μορφή ΙΙβ προτιμητέα
120	Μονοφασικός κινητήρας σειράς		
121	Μονοφασικός διωστικός κινητήρας		
122	Μονοφασικός κινητήρας σειράς τύπου «DERI»		
123	Τριφασικός κινητήρας σειράς		
124	Κινητήρας διακλαδώσεως με τροφοδότηση από τό δρομέα, μέσω δύο ομάδων από 3 ψήκτρες ή καθεμιά. Από αυτές ή μία είναι κινητή. Οι δύο κύκλοι που συνδέονται με δύο μικρές παράλληλες γραμμές παριστάνουν τα δύο τυλίγματα του δρομέα.		

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή Ιβ	Μορφή ΙΙβ προτιμητέα
125	Παράδειγμα στο οποίο φαίνονται ακροδέκτες, ψήκτρες καί αριθμητικά στοιχεία: Κινητήρας διακλαδώσεως με τροφοδότηση από το δρομέα, μέσω δύο ομάδων από 3 ψήκτρες από τις οποίες ή μία κινητή 380 V, 30 kW, 15Hz (c/s) <i>Οι δύο κύκλοι που συνδέονται με δύο μικρές παράλληλες γραμμές παριστάνουν τα δύο τυλίγματα του δρομέα.</i>	380V 30 kW 15 Hz c/s 	380V 30 kW 15 Hz c/s 

4.5.5 Σύγχρονες μηχανές.

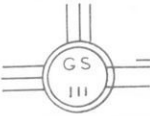
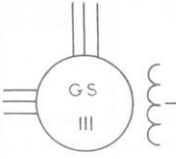
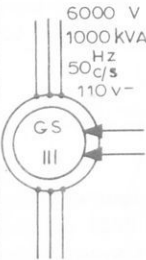
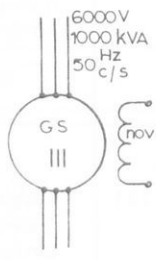
Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο
126	Σύγχρονη γεννήτρια (έναλλακτήρας) Γενικό σύμβολο	
127	Σύγχρονος κινητήρας Γενικό σύμβολο	

Παρατήρηση.

Στά σύμβολα 128 έως 132 οι ομάδες των 2 ή 3 αγωγών είναι δυνατόν να μετατεθούν.

Σάν παράδειγμα αναγράφονται δύο παραλλαγές του συμβόλου 132 που είναι τα σύμβολα 133 καί 134.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή ΙΙβ	Μορφή ΙΙβ' προτιμητέα
128	Σύγχρονη τριφασική μαγνητοηλεκτρική γεννήτρια (GS) ή κινητήρας (MS)		
129	Σύγχρονη μονοφασική γεννήτρια (GS) ή κινητήρας (MS)		
130	Σύγχρονη τριφασική γεννήτρια (GS) ή κινητήρας (MS), σε σύνδεση κατ' άστέρα χωρίς έξαγωγή ουδετέρου		
131	Σύγχρονη τριφασική γεννήτρια (GS) ή κινητήρας (MS), σε σύνδεση κατ' άστέρα, με έξαγωγή ουδετέρου		
132	Σύγχρονη τριφασική γεννήτρια (GS), ή κινητήρας (MS) με έξαγωγή καί των δύο άκρων κάθε τυλίγματος		

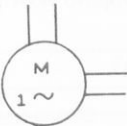
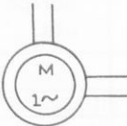
Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή Ιβ	Μορφή ΙΙβ προτιμητέα
133	Παράδειγμα (2 παραλλαγές) του συμβόλου		
134			
135	Παράδειγμα ενός συμβόλου που δείχνει ακροδέκτες, ψηκτρες και άριθμητικά στοιχεία Σύγχρονη τριφασική γεννήτρια (GS) ή κινητήρας (MS) με έξαγωγή και των δύο άκρων κάθε τυλίγματος, 6000 V, 1000 kVA, 50 Hz (c/s), 110 V		

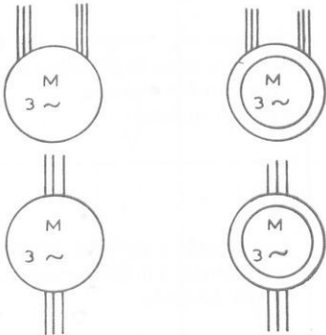
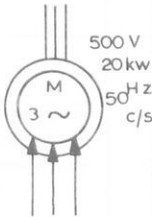
4.5.6 Έπαγωγικές μηχανές.

Παρατήρηση.

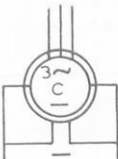
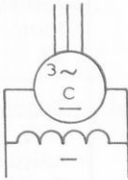
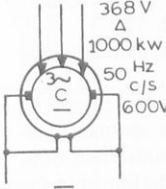
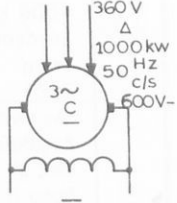
Στά σύμβολα 136 έως 144 οι ομάδες των άγωγων είναι δυνατόν να τοποθετηθούν και με άλλο τρόπο, εκτός από αυτόν που του αναφέρεται στα παρακάτω, π.χ. στο σύμβολο 141.

Από τα σύμβολα που απεικονίζονται στα επόμενα για το ίδιο αντικείμενο, πρέπει να προτιμάμε τον άριστερό συμβολισμό.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή ΙΒ	Μορφή ΙΙΒ προτιμητέα
136	Έπαγωγικός κινητήρας με βραχυκυκλωμένο δρομέα με τύλιγμα κλωβού ή συνηθισμένο τύλιγμα. Γενικό σύμβολο		
137	Έπαγωγικός κινητήρας με δρομέα, που έχει τύλιγμα μή βραχυκυκλωμένο Γενικό Σύμβολο		
138	Έπαγωγικός μονοφασικός κινητήρας με βραχυκυκλωμένο δρομέα.		
139	Έπαγωγικός μονοφασικός κινητήρας με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Οι άκρο-δέκτες του βοηθητικού τυλίγματος εκκινήσεως έχουν εξαχθεί.		
140	Έπαγωγικός τριφασικός κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα με τύλιγμα στάτη κατά τρίγωνο.		

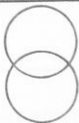
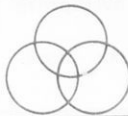
Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο
141	Έπαγωγικός τριφασικός κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα με έξαγωγή και των δύο άκρων κάθε τυλίγματος του στάτη.	
142	Έπαγωγικός τριφασικός κινητήρας δακτυλιοφόρος.	
143	Έπαγωγικός τριφασικός κινητήρας κατ' άστέρα με αυτόματο έκκινητή στο δρομέα.	
144	Παράδειγμα συμβόλου, πού δείχνει άκροδέκτες, ψήκτρες και αριθμητικά δεδομένα. Έπαγωγικός τριφασικός κινητήρας δακτυλιοφόρος, 500 V, 20 kW, 50 Hz (c/s)	

4.5.7 Σύγχρονοι μετατροπείς.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο	
145	Σύγχρονος μετατροπέας. Γενικό σύμβολο		
		Μορφή Ιβ	Μορφή ΙΙβ προτιμητέα
146	Σύγχρονος τριφασικός μετα- τροπέας, παράλληλης διεγέρ- σεως		
147	Παράδειγμα ενός συμβόλου, που δείχνει άκροδέκτες, ψήκ- τρες καί αριθμητικά δεδομέ- να: Παράδειγμα. Σύγχρονος τριφασικός μετα- τροπέας παράλληλης διεγέρ- σεως 600 V, 1000 kW, 50 Hz (c/s)		

4.6 Μετασχηματιστές.

4.6.1 Γενικά σύμβολα.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή Ιβ	Μορφή ΙΙβ προτιμητέα
148	Μετασχηματιστής με δύο ανεξάρτη- τα τυλίγματα		
149	Μετασχηματιστής με τρία ανεξάρτη- τα τυλίγματα		

4.6.2 Μετασχηματιστές με 2 ή 3 τυλίγματα.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή Iα Iβ	Μορφή IIα IIβ προτιμητέα
150	Μονοφασικός μετασχηματιστής με δύο ανεξάρτητα τυλίγματα. Παράδειγμα. 10.000/500 V 250 kVA, 50 Hz (c/s) Τάση βραχυκυκλώσεως 4%		
151	Τριφασικός μετασχηματιστής με δύο ανεξάρτητα τυλίγματα. Παράδειγμα. Άστέρας - τρίγωνο 60.000/10.000 V 4000 kVA, 50 Hz (c/s) Σύνδεση Υδ 11 Τάση βραχυκυκλώσεως 7,5% "Αν είναι ανάγκη, μπορεί να δειχθούν οι φασικές γωνίες με διανυσματικά σύμβολα ή με αριθμητικές ενδείξεις.		
152	Συγκρότημα τριών μονοφασικών μετασχηματιστών με δύο ανεξάρτητα τυλίγματα. Σύνδεση: Άστέρας - τρίγωνο.		
153	Τριφασικός μετασχηματιστής με δύο ανεξάρτητα τυλίγματα. Σύνδεση: Άστέρας - άστέρας ζίκ - ζάκ.		

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Μορφή Iα Iβ	Μορφή IIα IIβ προτιμητέα
154	Τριφασικός μετασχηματιστής με δύο ανεξάρτητα τυλίγματα. Σύνδεση: Τρίγωνο - Διπλό ζίκ - ζάκ.		
155	Τριφασικός μετασχηματιστής με τρία ανεξάρτητα τυλίγματα. Σύνδεση: Άστέρας - άστέρας - τρίγωνο.		
156	Συγκρότημα από τρεις μονοφασικούς μετασχηματιστές με τρία ανεξάρτητα τυλίγματα. Σύνδεση: Άστέρας - άστέρας - τρίγωνο.		

4.6.3 Αυτόμετασχηματιστές.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο			
		Μορφή Iα Iβ	Μορφή IIα IIβ προτιμητέα		
157	Μονοφασικός αὐτομετα- σχηματιστής.				
158	Τριφασικός αὐτομετασχη- ματιστής. Σύνδεση: Ἀστέρας.				
159	Μονοφασικός αὐτομετα- σχηματιστής με συνεχή ρύθμιση τῆς τάσεως.				

4.6.4 Μετασχηματιστές με πολλές λήψεις. Ρυθμιζόμενοι μετασχηματιστές.

		Σύμβολο			
Α/Α	Περιγραφή	Μορφή			
		Iα	Iβ IIα IIβ προτιμητέα		
160	Τριφασικός μετασχηματιστής με 4 πρόσθετες λήψεις.				

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο			
		Μορφή		Μορφή	
		Ia	Iβ	IIa προτιμητέα	IIβ
161	Μονοφασικός μετασχηματιστής πού είναι δυνατόν να ρυθμισθεί κατά βαθμίδες, με χωρίς τάση.				
162	Τριφασικός μετασχηματιστής πού είναι δυνατόν να ρυθμισθεί κατά βαθμίδες, με χειρισμό υπό φορτίο.				
163	Μονοφασικός μετασχηματιστής πού έχει τή δυνατότητα τής τάσεως.				

4.6.5 Έπαγωγικοί ρυθμιστές.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο			
		Μορφή		Μορφή	
		Ia	Iβ	IIa προτιμητέα	IIβ
164	Μονοφασικός έπαγωγικός ρυθμιστής.				
165	Τριφασικός έπαγωγικός ρυθμιστής.				

4.7 Σύμβολα για πρωτογενή στοιχεία και συστοιχίες.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
166	Πρωτογενές στοιχείο ή συσσωρευτής.	
167	Η γραμμή με το μεγαλύτερο μήκος παριστάνει το θετικό πόλο. Η πιο κοντή τόν άρνητικό πόλο.	
168	Συστοιχία συσσωρευτών ή πρωτογενή στοιχεία.	
169	Τό σύμβολο πού έχει ο Α/Α 166 είναι επίσης δυνατόν νά παριστάνει μιά συστοιχία, αν δέν υπάρχει κίνδυνος συγχύσεως. "Αν υπάρχει τέτοιος κίνδυνος πρέπει νά σημειώνομε τήν τάση, τόν αριθμό καί τό είδος τών στοιχείων.	
170	Συστοιχία μέ λήψεις.	
171	Συστοιχία μέ ρυθμιζόμενη τάση.	
172	Συστοιχία μέ μονό διακόπτη στό τελικό στοιχείο.	

4.8 Σύμβολα για έσωτερικές και έξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

4.8.1 Γραμμές.

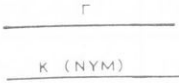
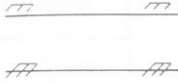
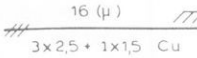
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
173	Ήλεκτρική γραμμή. Γενικό σύμβολο.	
174	Ύπογεια γραμμή. Τό σύμβολο  που συμβολίζει την τοποθέτηση μέσα στο έδαφος, σημειώνεται κατά διαστήματα στο σχέδιο έφ' όσον είναι ανάγκη.	
175	Ύποβρύχια γραμμή. Τό σχήμα  που συμβολίζει την τοποθέτηση μέσα στο νερό, σημειώνεται κατά διαστήματα στο σχέδιο, έφ' όσον είναι ανάγκη.	
176	Έναέρια γραμμή έπάνω σέ στύλους. Οί κύκλοι συμβολίζουν στύλους.	
177	Έναέρια γραμμή έπάνω σέ ξύλινους στύλους.	
178	Έναέρια γραμμή έπάνω σέ κυλινδρικούς σιδερένιους στύλους.	
179	Έναέρια γραμμή έπάνω σέ σιδερένιους στύλους όρθογωνικής διατομής.	
180	Έναέρια γραμμή έπάνω σέ σιδερένιους στύλους τετραγωνικής διατομής.	
181	Έναέρια γραμμή έπάνω σέ στύλους πλακέ άπό σκυρόδεμα.	
182	Έναέρια γραμμή έπάνω σέ φυγοκεντρικούς στύλους.	
183	Δίδυμοι ξύλινοι στύλοι.	
184	Δίδυμοι φυγοκεντρικοί στύλοι.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
185	Δίδυμοι στύλοι πλακέ από σκυρόδεμα.	
186	Πλαίσιο επάνω σε στύλο.	
187	Έναέρια γραμμή αυτοστήρικτη ή αναρτημένη από συρματοσχοινο. Τό σύμβολο τοποθετείται σε διαστήματα που απέχουν τό ένα από τό άλλο.	
188	Έναέρια γραμμή επάνω σε υποστηρίγματα τοίχου. Τό σύμβολο συμβολίζει τό στήριγμα.	
189	Έναέρια γραμμή επάνω σε στυλίσκους. Τό σύμβολο συμβολίζει τό στυλίσκο.	
190	Γραμμή επάνω ή μέσα στο δάπεδο. Παρατήρηση. Για γραμμές επάνω ή μέσα στους τοίχους ή στις όροφές χρησιμοποιείται τό σύμβολο 173.	
191	Γραμμή που ξετρυπά σε δύο σημεία την όροφή του χώρου, που βρίσκεται ή κυρίως εγκατάσταση, καί τοποθετείται σάν όρατή ή χωνευτή στο δάπεδο του επάνω χώρου (κοινώς φουρκέτα).	
192	Γραμμή που ξετρυπά σε δύο σημεία τό δάπεδο του χώρου, που βρίσκεται ή κυρίως εγκατάσταση καί τοποθετείται σάν όρατή ή χωνευτή στην όροφή του κάτω χώρου (κοινώς σιφόνι).	
193	Κιβώτιο ζεύξεως (πίλλαρ) χαμηλής τάσεως ή ύψηλης τάσεως.	
194	Κιβώτιο συνδέσεως εύθύ.	
195	Κιβώτιο συνδέσεως ταῦ 3 καλωδίων.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
196	Κιβώτιο συνδέσεως ταῦ 4 καλωδίων.	
197	Κιβώτιο διακλαδώσεως 2 διευθύνσεων.	
198	Κιβώτιο διακλαδώσεως 3 διευθύνσεων (ἂν χρειάζεται ἐπιτρέπεται νά ἀναγράφεται τό ὄνομα τοῦ κατασκευαστῆ).	
199	Κιβώτιο διακλαδώσεως 4 διευθύνσεων.	
200	Κιβώτιο διακλαδώσεως 4 διευθύνσεων μέ ἐπιλογή.	
201	Ἀκραῖο κιβώτιο καλωδίου.	
202	Διασταύρωση γραμμῶν χωρίς ἡλεκτρική σύνδεση.	
203	Διασταύρωση γραμμῶν μέ ἡλεκτρική σύνδεση.	
204	Διακλάδωση γραμμῆς.	
205	Γραμμή πού κατευθύνεται πρὸς τὰ ἐπάνω.	
206	Γραμμή πού κατευθύνεται πρὸς τὰ κάτω.	
207	Γραμμή πού μεταφέρει ἐνέργεια πρὸς τὰ ἐπάνω.	
208	Γραμμή πού μεταφέρει ἐνέργεια ἀπὸ πάνω.	
209	Γραμμή πού μεταφέρει ἐνέργεια πρὸς τὰ κάτω.	

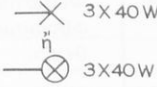
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
210	Γραμμή που μεταφέρει ενέργεια από κάτω.	
211	Γραμμή που μεταφέρει ενέργεια από κάτω προς τα επάνω.	
212	Γραμμή που μεταφέρει ενέργεια από επάνω προς τα κάτω.	
213	Γραμμή, που μεταφέρει ενέργεια καί προς τα επάνω καί προς τα κάτω. Παρατηρήσεις σχετικά με τα σύμβολα αρ. 205 έως 213: α) Τα σύμβολα έχουν τή σημασία που υπάρχει απέναντί τους, έφ' όσον ο προσανατολισμός του σχεδίου στο όποιο αναγράφονται είναι ο ίδιος με τον προσανατολισμό αυτού του πίνακα. β) Η γραμμή συμβολίζει τήν κατακόρυφη πορεία, ή τελεία τό σημείο τής διελεύσεως καί τό βέλος τή φορά τής μεταφερομένης ενέργειας. γ) Σέ περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μία κατακόρυφες γραμμές, μπαίνουν κοντά στα σύμβολα αριθμοί ή γράμματα, γιά νά διευκολύνεται ή αναγνώριση τών γραμμών.	
214	Γραμμή κινητή. Παρατήρηση. Χαράσσεται με ελεύθερο χέρι.	
215	Υπόγεια καλώδια φωτεινών σημάτων τροχαίας.	—Τρ —Τρ—
216	Φωταέριο.	—Φ —Φ—
217	Υπόνομοι.	—Υπ —Υπ—

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
218	Δημοτικοί φωτισμοί.	— Δ — Δ —
219	Ο.Τ.Ε. Έναέριο.	----Τ----Τ----
220	Ο.Τ.Ε. Υπόγειο.	— Τ — Τ —
221	Ο.Τ.Ε. Σωλήνες ή φρεάτια.	— Τσ —  — Τσ —
222	Δίκτυο ύδρευσεως Ε.Ε.Υ.	— ΥΔ — ΥΔ —
223	Δίκτυο θάλασσας.	— Θ — Θ —
224	Καλώδιο έλξεως Η.Ε.Μ. ή Ε.Η.Σ.	— Ε — Ε —
225	Τσιμεντοσωλήνες ανεξάρτητα από τις όπες. Ο αριθμός όπών θά αναγράφεται επάνω στο σχέδιο.	----[Ε-----]----
226	Σιδηροσωλήνας.	 Σιδ/λήνας
227	Παράδειγμα. Γραμμή από 3 άγωγούς, διατομής 2,5 mm ² καί από ένα 1,5 mm ² . Όλοι οι άγωγοί είναι τύπου  .	 3x2,5 + 1x1,5 Θ
228	Γραμμή μέσα σέ σωλήνα χωρίς ένδειξη του είδους του.	 ()
229	Γραμμή μέσα σέ όπλισμένο μονωτικό σωλήνα (τύπου μπέργκμαν).	(μ)
230	Γραμμή μέσα σέ σωλήνα από πλαστικό ύλικό.	(π)

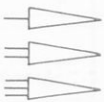
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
231	Γραμμή μέσα σε χαλυβδόσωληνα (μονωτικό σωλήνα με χαλύβδινο όπλισμό).	
232	Γραμμή μέσα σε χαλύβδινο σωλήνα χωρίς έσωτερική μόνωση.	
233	Γραμμή από γυμνούς άγωγούς. Γραμμή καλωδίου (π.χ. NYM).	
234	Γραμμή όρατή.	
235	Γραμμή έντοιχισμένη (χωνευτή) κάτω από τό έπίχρισμα. Γραμμή έντοιχισμένη (χωνευτή) μέσα στο έπίχρισμα.	
236	Παράδειγμα. Γραμμή από 3 άγωγούς των 2,5 mm ² καί από ένα των 1,5 mm ² από χαλκό, μέσα σε όπλισμένο μονωτικό σωλήνα με έσωτερική διάμετρο 16 mm ² έντοιχισμένο.	
237	Παράδειγμα. Γραμμή έναέρια επάνω σε ξύλινους στύλους από τέσσερις γυμνούς άγωγούς από άλουμίνιο, των 6 mm ² ό καθένας. Παρατήρηση 1. "Όταν επιβάλλεται νά αναγραφεί τό ύλικό των άγωγών, πρέπει νά σημειωθεί επάνω στο σύμβολο τής γραμμής καί τό χημικό σύμβολο του ύλικού π.χ. Cu ή Al γιά χαλκό ή άλουμίνιο, αντίστοιχα. Παρατήρηση 2. "Αν όλες οι γραμμές μιās εγκατάστασews έχουν όμοια χαρακτηριστικά σε ότι άφορā τό ύλικό τους καί τόν τρόπο κατασκευής τους, έχομε καί εύχέρεια νά μήν άναγράφομε τά χαρακτηριστικά πού άναφέρουμε στην παρατήρηση 1. Άρκει νά τά άναφέρομε στο ύπόμνημα του σχεδίου.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
238	Έπιτονος στύλου έναέριας γραμμής. Παρατήρηση. Ο στύλος συμβολίζεται με ένα από τα σύμβολα 177, 178 ή 182.	
239	Άντηρίδα στύλου έναέριας γραμμής. Παρατήρηση. Όπως στον A/A 238.	
240	Κουτί διακλαδώσεως γραμμής, π.χ. τριών εισόδων.	
241	Κουτί τερματισμού γραμμής. Παρατήρηση. Η σχεδίαση της γραμμής είναι δυνατόν να γίνει και έφαπτομενικά προς τούς στύλους. Επίσης οι γραμμές είναι δυνατόν να απεικονίζονται και με διακεκομμένη αντί για συνεχή γραμμή, ανάλογα με τις οδηγίες που εκδίδει η ΔΕΗ κάθε φορά.	

4.8.2 Φωτιστικά σώματα.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
242	Φωτιστικό σημείο (τροφοδοτική έξοδος) ή φωτιστικό σώμα. Η ισχύς της λυχνίας είναι δυνατόν να σημειωθεί δίπλα. Γενικό Σύμβολο.	
243	Πολλαπλό φωτιστικό σώμα με ένδειξη του αριθμού των λυχνιών και της ισχύος τους, π.χ. 3 λυχνίες των 40 W.	
244	Φωτιστικό σώμα με διακόπτη.	
245	Φωτιστικό σώμα με γεφύρωση για συνδεσμολογία σειράς (σέ κύκλωμα σταθεράς έντασης).	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
246	Φωτιστικό σώμα στεγανό. Γενικό σύμβολο.	
247	Φωτιστικό σώμα με δύο ανεξάρτητα κυκλώματα.	
248	Φωτιστικό σώμα με δύο ανεξάρτητα κυκλώματα από τα όποια τό ένα ανάγκης.	
249	Φωτιστικό σώμα μεταβλητής έντασης.	
250	Φωτιστικό σώμα ανάγκης (άσφαλείας).	
251	Φωτιστικό σώμα πανικού.	
252	Προβολέας. Γενικό σύμβολο.	
253	Προβολέας στενής δέσμης.	
254	Προβολέας ευρείας δέσμης.	
255	Φωτιστικό σώμα λυχνίας φθορισμού.	
256	Φωτιστικό σώμα με περισσότερες λυχνίες φθορισμού π.χ. με 3 λυχνίες των 40 W ή καθεμία.	
257	Φωτιστικό σώμα για λυχνία έκκενώσεως (αερίου). Γενικό σύμβολο.	
258	Πολλαπλό φωτιστικό σώμα για λυχνίες έκκενώσεως (αερίου), π.χ. με 3 λυχνίες.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
259	Βοηθητικά εξαρτήματα για λυχνία έκκενώσεως. Παρατήρηση. Χρησιμοποιείται μόνον όταν τα βοηθητικά εξαρτήματα είναι μακριά από το φωτιστικό σώμα.	
260	Γιρλάντες δημοτικού φωτισμού.	
261	Φωτιστικό σώμα δημοτικού φωτισμού με άξονική ανάρτηση.	
262	Παροχή δημοτικού φωτισμού με χρονοδιακόπτη ενός, δύο και τριών κλάδων αντίστοιχως.	
	Παρατηρήσεις. α) Σάν φωτιστικό σώμα θεωρείται και η λυχνιολαβή. β) Λεπτομέρειες για τα φωτιστικά σώματα αναγράφονται στο υπόμνημα του σχεδίου. γ) Η θέση του φωτιστικού σώματος μέσα στο χώρο (σέ όροφή, σέ τοίχο κλπ.) καθορίζεται από τή σχετική θέση του συμβόλου του επάνω στήν κάτοψη του σχεδίου. "Αν υπάρχει κίνδυνος συγχύσεως, είναι δυνατό νά γίνει σχετική επεξήγηση στο υπόμνημα ή σέ λεπτομέρεια του σχεδίου. δ) "Αν στά σημεία είναι έγκατεστημένα και τά φωτιστικά σώματα, τότε αυτό θά δηλώνεται στο υπόμνημα του σχεδίου.	

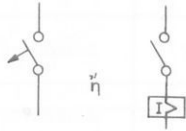
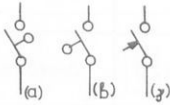
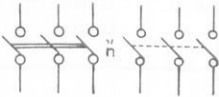
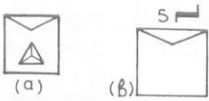
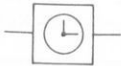
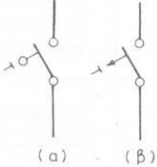
4.8.3 Διακόπτες για τά δίκτυα.

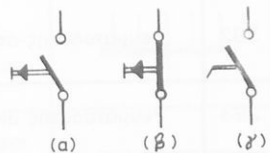
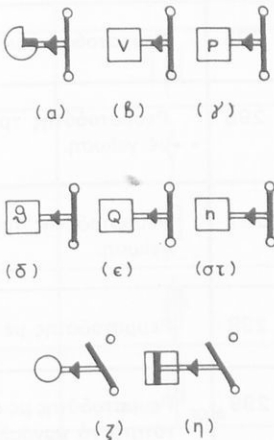
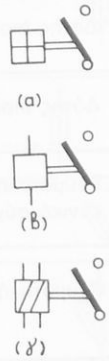
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
263	Διακόπτης φορτίου.	
264	Τριπολικός διακόπτης. Σέ πολυγραμμική και μονογραμμική παράσταση.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
265	Έπαφείας κανονικά άνοικτός.	
266	Έπαφείας με προστατευτική συσκευή.	
267	Έπαφείας κανονικά κλειστός.	
268	Διακόπτης ισχύος.	
269	Άποζεύκτης.	
270	Άποζεύκτης για δύο διευθύνσεις με διακόπτη κυκλώματος.	
271	Άποζεύκτης για δύο διευθύνσεις χωρίς διακόπτη κυκλώματος.	
272	Διακόπτης φορτίου.	
273	Αυτόματος διακόπτης φορτίου.	

4.8.4 Διακόπτες για έσωτερικές εγκαταστάσεις.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
274	Διακόπτης μονοπολικός (άπλός).	
275	Διακόπτης διπολικός.	
276	Διακόπτης τριπολικός.	
277	Διακόπτης έπιλογής ομάδων.	
277a	Διακόπτης διαδοχής (κομμιτατέρ).	
278	Διακόπτης έναλλαγής (άλλε-ρετούρ).	
279	Διακόπτης έναλλαγής (άλλε-ρετούρ) ένδιά- μεσος.	
280	Διακόπτης τραβηκτός.	
281	Παραδείγματα. Διακόπτης μονοπολικός Διακόπτης έναλλαγής (άλλε-ρετούρ). Παρατηρήσεις. Μέ τά παραπάνω σύμβολα παριστάνομε τούς διακόπτες τοίχου κάθε τύ- που (περιστροφικούς, τράμπλερ κλπ.).	
282	α) Κουμπί (μπουτόν). β) Κουμπί μέ ένδεικτική λυχνία.	(a) (b)
283	α) Διακόπτης (Γενικό Σύμβολο). β) Τριπολικός διακόπτης (π.χ. μαχαιρωτός διακόπτης πίνακα).	(a) (b)
284	Αυτόματος διακόπτης μέ στοιχείο ύπερφορ- τίσεως (θερμικό).	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
285	Αυτόματος διακόπτης με στοιχείο υπερεντάσεως (ηλεκτρομαγνητικό).	
286	Αυτόματος διακόπτης με στοιχεία υπερεντάσεως και υπερφορτίσεως.	
287	α) Αυτόματος διακόπτης έλλείψεως τάσεως. β) Αυτόματος διακόπτης υπερέντασεως. γ) Αυτόματος διακόπτης έπιστροφής ρεύματος.	
288	Διακόπτης τριπολικός, σε πολυγραμμική παράσταση.	
289	α) Διακόπτης άστέρα - τριγώνου. β) Έκκινητής μεταβλητής αντίστασης σε 5 βαθμίδες.	
290	Χρονοδιακόπτης.	
291	Ώρολογιακός διακόπτης.	
	α) Διακόπτης διαφυγής τάσεως. β) Διακόπτης διαφυγής έντασεως.	

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο
	Διακόπτες αυτόματης έπαναφορᾶς (πρός τήν κατεύθυνση του βέλους) χειρισμού με τό χέρι: α) Κανονικά άνοικτός. β) Κανονικά κλειστός. γ) Διακόπτης αυτόματης έπαναφορᾶς, χειρισμού με τό πόδι.	 (α) (β) (γ')
	Διακόπτες με χειρισμό: α) Με έκκεντρο. β) Με ταχύτητα ροής. γ) Με πίεση. δ) Με θερμοκρασία. ε) Με ποσότητα ύγρου. στ) Με άριθμό στροφών. ζ) Με ήλεκτροκινητήρα. η) Με άεροσυμπιεστή.	 (α) (β) (γ') (δ) (ε) (στ) (ζ) (η)
	Διακόπτες: α) Με μηχανική μανδάλωση. β) Με πηνίο (π.χ. ήλεκτρονόμου). γ) Με διπλό πηνίο.	 (α) (β) (γ')

4.8.5 Ρευματοδότες – Ρευματολήπτες.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
292	Ρευματοδότης απλός (δύο άγωγών).	
293	Ρευματοδότης διπλός.	
294	Ρευματοδότης πολλαπλός, π.χ. τριπλός.	 ³
295	Ρευματοδότης με έπαφή προστασίας.	
296	Ρευματοδότης τριφασικός χωρίς ουδέτερο, με γείωση.	 ³
297	Ρευματοδότης τριφασικός με ουδέτερο και γείωση.	 ³ / _N
298	Ρευματοδότης με διακόπτη.	
299	Ρευματοδότης με διακόπτη που έχει τή δυνατότητα να μανδαλώνεται.	
300	Δότης (πρίζα) κεραίας.	
301	Δότης (πρίζα) τηλεφώνου.	
302	Ρευματολήπτης (φίς) Γενικό σύμβολο.	
303	Ρευματολήπτης με γείωση.	

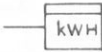
4.8.6 Πίνακες και ασφάλειες.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
304	Πίνακας διανομής, π.χ. μιᾶς γραμμῆς τροφοδοτήσεως καὶ πέντε γραμμῶν ἀναχωρήσεως.	
305	Περίγραμμα πού περιβάλλει τὰ ὄργανα καὶ τίς συσκευές πού ἀποτελοῦν ἓνα συγκρότημα, π.χ. περίβλημα συσκευῆς, ἐρμάριο, πίνακας ἠλεκτρικός, κλπ.	
306	Κιβώτιο ἠλεκτρικῆς παροχετεύσεως.	
	Γεφυροσύνδεσμος.	
307	Ἀσφάλεια. Γενικό Σύμβολο.	
308	Ἀσφάλεια τριπολική.	
309	Ἀσφάλεια ὀνομαστικῆς ἐντάσεως 10 A.	
310	Ἀσφάλεια. Ἡ πλευρὰ τροφοδοτήσεως εἶναι δυνατόν νά σημειώνεται μέ μιὰ παχειά γραμμή.	
311	Ἀσφάλεια μέ ἐπαφή ἀναγγελίας διακοπῆς τοῦ κυκλώματος.	
312	Ἀσφαλειοαποξεύκτης.	
313	Ἀσφαλειοδιακόπτης φορτίου.	

4.8.7 Διάκενα καί ἀλεξικέραυνα.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
314	Διάκενο αέρα.	
315	Άλεξικέραυνο.	
316	Προστατευτική λυχνία κατά τῶν ὑπερτάσεων τοῦ αἰρίου.	

4.8.8 Ὅργανα μετρήσεως.

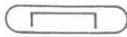
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
317	Ὅργανο ἐνδεικτικό, π.χ. ἀμπερόμετρο.	
318	Μετρητής, π.χ. μετρητής kWh.	

4.8.9 Συσκευές καταναλώσεως.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
319	Ἡλεκτρική συσκευή. Γενικό Σύμβολο.	
320	Ἡλεκτρική συσκευή μέ διακόπτη. Γενικό Σύμβολο.	
321	Ἡλεκτρικό μαγειρεῖο. Γενικό Σύμβολο.	
322	Ἡλεκτρικό μαγειρεῖο μικροκυμάτων (μέ ὑψίσυχνα).	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
323	Γκριλ (συσκευή για ψήσιμο με υπέρυθρη ακτινοβολία).	
324	Ήλεκτρικός θερμοσίφωνας π.χ. 3 kW.	
325	Ήλεκτρικό πλυντήριο ρούχων.	
326	Ήλεκτρικό στεγνωτήριο.	
327	Ήλεκτρικό πλυντήριο πιάτων.	
328	Ήλεκτρική θερμάστρα.	
329	Θερμοπομπός συσσωρεύσεως.	
330	Αερόθερμο συσσωρεύσεως.	
—	Συσκευή για θέρμανση με υπέρυθρη ακτινοβολία.	
—	Ήλεκτρικός εξαεριστήρας.	
—	Συσκευή κλιματισμού.	
—	Ήλεκτρικό ψυγείο.	

4.8.10 Γειώσεις.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
331	Γειωτής. Γενικό Σύμβολο.	
332	Γειωτής για ύδροσωληνες.	
333	Γειωτής με πλάκα.	
334	Γειωτής με ράβδους ή σωληνες.	
335	Γειωτής με ταινία.	
336	Άκροδέκτης γειώσεως συσκευής.	
337	Σύνδεση επάνω σε πλαίσιο ή σώμα.	
338	Γεφύρωση (ισοδυναμική σύνδεση) δύο μεταλλικών στοιχείων.	
339	Γεφυρωμένος λουτήρας, δηλαδή λουτήρας του οποίου τό μεταλλικό σώμα είναι άγωγίμα συνδεδεμένο με σωληνες θερμού καί ψυχρού νερού καί με άλλα μεταλλικά στοιχεία, πού είναι προσιτά στό πρόσωπο πού είναι στό λουτήρα (όπως π.χ. σώματα κεντρικής θερμάνσεως, ηλεκτρικός θερμοσίφωνα, μεταλλικό παράθυρο κλπ.). Παρατήρηση. Τό περίγραμμα παριστάνει τό λουτήρα.	

4.9 Σταθμοί παραγωγής και Ύποσταθμοί.

4.9.1 Γενικά Σύμβολα.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο			
—		Ύπό εγκατάσταση		Σέ λειτουργία	
		Γιά σχέδια σέ μεγάλη κλίμακα	Γιά σχέδια σέ μικρή κλίμακα	Γιά σχέδια σέ μεγάλη κλίμακα	Γιά σχέδια σέ μικρή κλίμακα
341	Σταθμοί παραγωγής.				
342					
Παρατήρηση. Τά σύμβολα πού πρέπει νά προτιμούμε εἶναι σέ σχήμα τετράγωνο. Εἶναι ὅμως δυνατόν νά χρησιμοποιηθεῖ καί ἕνα ὀρθογώνιο ἂν εἶναι ἀνάγκη.					
343	Ύποσταθμοί.				
344					

4.9.2 Ύδροηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής.

	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Υπό εγκατάσταση	Σέ λειτουργία
345	Γενικό σύμβολο υδροηλεκτρικών σταθμών παραγωγής.		
346			
347	Σταθμοί παραγωγής που κινούνται με τα νερά των ποταμών.		
348			
349	Σταθμοί παραγωγής με αποθήκευση νερού.		
350			
351	Σταθμοί παραγωγής με αποθήκευση νερού που άντλείται.		
352			

4.9.3 Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Ύπο έγκατάσταση	Σέ λειτουργία
353	Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής. Γενικό Σύμβολο.		
354			
355	Σταθμοί παραγωγής που καίνε άνθρακα ή λιγνίτη.		
356			
357	Σταθμοί παραγωγής που καίνε πετρέλαιο ή αέριο.		
358			
359	Σταθμός παραγωγής με άτομική ενέργεια.		
360			
361	Σταθμός παραγωγής με γαιοθερμική ενέργεια.		
362			

4.9.4 Συμβολισμοί ανάλογα με τον τύπο της κινητήριας μηχανής.

Α/Α	Περιγραφή	Σύμβολο	
		Υπό εγκατάσταση	Σέ λειτουργία
	Παρατήρηση. Αν είναι ά- νάγκη νά προσδιορισθεῖ ὁ τύπος τῆς κινητήριας μηχαν- νῆς σέ ἕνα σταθμό παρα- γωγῆς ἢ ὑποσταθμό, τά προηγούμενα σύμβολα συμπληρώνονται ὅπως στά παρακάτω παραδείγματα.		
363	Σταθμός παραγωγῆς μέ πε- τρέλαιο ἢ ἀέριο μέ ἀεριο- στρόβιλους.		
364			
365	Σταθμός παραγωγῆς μέ πε- τρέλαιο ἢ ἀέριο μέ ἐμβολο- φόρες μηχανές.		
366			
367	Ὑποσταθμός μέ ἀνορθω- τές.		
368			

4.10 Σύμβολα για εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων.

Καί γιά τίς ἐγκαταστάσεις ἀσθενῶν ρευμάτων ὑπάρχει διεθνῶς μεγάλη ποικιλία συμβόλων. Δέν εἶναι δυνατό στό διδακτικό αὐτό βιβλίο νά ἀναφερθοῦν ὅλοι οἱ συμβολισμοί πού καλύπτουν τό πεδίο ἀσθενῶν ρευμάτων, πού μέ τήν ἐξέλιξη τῆς τηλεφωνίας, ραδιοφωνίας, τηλεοράσεως, κομπιούτερς κλπ. ἔχει λάβει τεράστια ἐκταση.

Στά επόμενα σημειώνονται μερικοί μόνον από τούς συνθετέστερους συμβολισμούς γιά τά βασικότερα μεγέθη καί ὄργανα. Οἱ περισσότεροι ἀπό αὐτούς χρησιμοποιοῦνται καί στόν ΟΤΕ καί στήν ΕΡΤ.

Επομένως στους συμβολισμούς δέν έχουν περιληφθεῖ τὰ σύμβολα γιὰ τὰ ἡλεκτρονικά μεγέθη καὶ ὄργανα.

4.10.1 Γραμμές.

Στά σχέδια ηλεκτρικῶν ἐγκαταστάσεων ἀσθενῶν ρευμάτων χρησιμοποιούνται κατὰ κανόνα γιὰ τὴν ἀπεικόνιση τῶν γραμμῶν ἀπλῆς εὐθείας γραμμές, παχύτερες γιὰ τίς γραμμές ὁμιλίας καὶ λεπτότερες γιὰ τίς γραμμές τῶν βοηθητικῶν κυκλωμάτων.

Οι διακλαδώσεις και οι διασταυρώσεις τους σχεδιάζονται όπως στα ισχυρά ρεύματα.

“Αν έντοτοις θέλομε νά τονίσομε ότι μία γραμμή είναι τηλεφωνική ή ραδιοφωνική (π.χ. γιά νά γίνει σαφής διάκριση από άλλες ηλεκτρικές γραμμές, πού απεικονίζονται στό ίδιο σχέδιο) τότε οι γραμμές γιά τά άσθενή ρεύματα συμβολίζονται είδικότερα ως έξης: (DIN 40711).

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
369	Γραμμή για σήμανση.	_____
370	Γραμμή τηλεφωνικής εγκατάστασης.	_____
371	Γραμμή για Ραδιοφ. ή TV εγκατάσταση.	_____
372	Γραμμή προστασίας γειώσεως.	_____

Σε σχέδια δικτύων ασθενῶν ρευμάτων όπου όπως αναφέρθηκε ήδη είναι δυνατό να χαρακτηρίζονται οι τηλεφωνικές γραμμές με κοινές εὐθείες, πρέπει νὰ γίνε-
ται διάκριση — ἂν εἶναι ἀπαραίτητο — τῶν γραμμῶν, ἀνάλογα μὲ τὸν τρόπο τῆς το-
ποθετήσεώς τους.

Οι υπηρεσίες του ΟΤΕ χαρακτηρίζουν ακόμα ειδικότερα αν πρόκειται για γραμμή αυτόστηρικτη έναέρια, ή καρφωτό καλώδιο ή καλώδιο PVC μέσα σέ σωλήνα. (Βλέπε καί ειδικότερους συμβολισμούς στήν παράγραφο 4.10.8).

4.10.2 Γειώσεις και πηγές Ήλεκτρικής Ενέργειας.

Σημείωση. Ή γείωση στά τηλεφωνικά ή ραδιοφωνικά καί λοιπά κυκλώματα ασθενών ρευμάτων δέν έχει μόνο τή σημασία προστασίας — όπως συμβαίνει μέ τά κυκλώματα ισχυρών ρευμάτων — αλλά **κυρίως** χρησιμεύει γιά νά κλείνουν τά κυκλώματα **μέσω γής**.

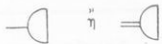
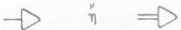
Ή γείωση συμβολίζεται ως εξής: (DIN 40712).

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
373	Γενικό σύμβολο γειώσεως.	
374	Θέση συνδέσεως γιά γραμμή προστασίας σύμφωνα μέ τό VDE 0100.	
375	Σώμα - μάζα.	
376	Γείωση μέ ράβδους ή σωληνες.	
377	Γείωση μέ ταινία.	

Οι πηγές ηλεκτρικής ενέργειας συνεχούς ρεύματος συμβολίζονται ως εξής:

378	Άπλό στοιχείο συσσωρευτή, π.χ. 60 V.	
379	Συστοιχία συσσωρευτών μέ η στοιχεΐα.	
380	Συστοιχία συσσωρευτών βαθμιδ. ρυθμίσεως.	
381	Γεννήτρια συνεχούς ρεύματος. Γενικά.	
382	Μαγνητοηλεκτρική μηχανή.	
383	Γεννήτρια έναλλασσομένου ρεύματος. Γενικά.	

4.10.3 Όργανα Άκουστικής σημάσεως (DIN 40708).

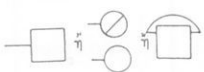
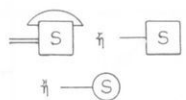
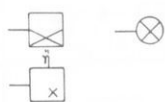
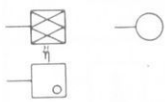
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
384	Κουδούνι. Γενικό Σύμβολο.	
385	Κουδούνι: α) συνεχούς ρεύματος, β) εναλλασσομένου ρεύματος.	 
386	Βομβητής.	
387	Τενόρος.	
388	Σειρήνα.	
389	Θυρομεγάφωνο.	
390	Πίνακας κουμπιών κουδουνιών κύριας εισόδου με πινακίδες όνομάτων.	

4.10.4 Όργανα όπτικής σημάνσεως (DIN 40708).

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
391	Φωτεινή σήμανση. Γενικό Σύμβολο. Λυχνία σημάνσεως.	
392	Σήμανση ομάδας ή σήμανση κατευθύνσεως.	
393	Πολλαπλή σήμανση. Πίνακας σημάνσεως με λυχνίες, π.χ. 6 λυχνίες.	
394	Σημείο φωτεινής σημάνσεως με κουμπί άκυρώσεων (σβησίματος) της σημάνσεως.	
395	Πίνακας κλήσεων με κουμπιά άκυρώσεως της σημάνσεως (κλήσεως).	
396	Άγγελτήρας. Γενικό Σύμβολο.	
397	Άγγελτήρας πυρκαϊάς.	
398	Άγγελτήρας διαρρήξεως για κλήση Άστυνομίας.	
399	Άγγελτήρας φύλακα, π.χ. με συνδεσμολογία άσφαλείας.	
400	Άγγελτήρας δονισμών.	

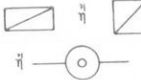
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
401	Άγγελτῆρας αὐτόματος μέ φωτεινή ἀκτίνα.	
402	Ἡλεκτρικό ρολόϊ.	
403	Κύριο ἡλεκτρικό ρολόϊ.	
404	Κύριο ἡλεκτρικό ρολόϊ γιά σήμανση.	

4.10.5 Τηλεφωνικές Συσκευές.

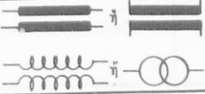
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
405	Τηλεφωνική συσκευή. Γενικό Σύμβολο.	
406	Τηλεφωνική συσκευή επί τοίχου.	
407	Τηλεφωνική συσκευή τοπικής συστοιχίας με μαγνητοηλεκτρική μηχανή.	
408	Τηλεφωνική συσκευή κεντρικής συστοιχίας (χωρίς δίσκο έπιλογής).	
409	Τηλεφωνική συσκευή με δίσκο έπιλογής.	
410	Τηλεφωνική συσκευή σειράς.	
411	Έσωδικοι τηλεφωνική συσκευή (συσκευή που δέν έχει δικαίωμα να παίρνει γραμμή πόλεως χωρίς μεσολάβηση τηλεφωνήτριας).	
412	Έξωδικοι τηλεφωνική συσκευή (συσκευή που έχει δικαίωμα να παίρνει γραμμή πόλεως χωρίς μεσολάβηση τηλεφωνήτριας).	
413	Τηλεφωνική συσκευή με δικαίωμα προσπελάσεως καί προς τό Ύπεραστικό Δίκτυο (έχει δηλαδή τή δυνατότητα να επέλεγει αριθμούς που άρχίζουν άπό 0). Σημ. Μέ τό ίδιο σύμβολο άπεικονίζεται καί ό ένδιάμεσος κατανεμητής δευτερεύουσας έγκαταστάσεως (βλ. έπόμενα Α/Α 424).	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
414	Κύρια συσκευή δευτερεύουσας έγκαταστάσεως (συνδρομητικής έγκαταστάσεως) ή μεταλλακτική θέση έγκαταστάσεως.	 
415	Φορητή τηλεφωνική συσκευή.	 €
416	Αυτόματο τηλεφωνικό κέντρο δευτερεύουσας έγκαταστάσεως, π.χ. 3/15/4.	
417	Χειροκίνητο τηλεφωνικό κέντρο (μεταλλακτικής) δευτερεύουσας έγκαταστάσεως, π.χ. 10/50/12.	

4.10.6 Ειδικοί συμβολισμοί για εξαρτήματα τηλεφωνικών συσκευιών για πρόσθετες τηλεφωνικές εγκαταστάσεις και για δευτερεύουσες τηλεφωνικές εγκαταστάσεις (συνδρομητικά κέντρα).

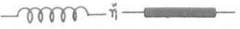
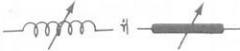
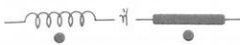
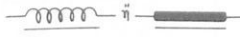
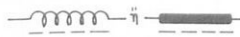
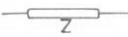
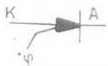
A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
418	Γενικό Σύμβολο δευτερεύουσας εγκατάστασης (συνδρομητικού κέντρου = P.B.X.).	
419	Τηλεφωνικός ρευματολήπτης.	
420	Τηλεφωνικός μεταγωγέας.	
421	Μικρόφωνο.	
422	Ήλεκτρο ακουστικό.	
423	Κ. καταμεριστής δευτερεύουσας εγκατάστασης.	
424	Ενδιάμεσος καταμεριστής δευτερεύουσας εγκαταστάσεως.	
425	Άκραιος καταμεριστής.	
426	Ανορθωτική διάταξη (άνορθωτής).	

4.10.7 Συμβολισμοί γιά έγκαταστάσεις τηλεφωνικῶν κέντρων (ὅπως χρησιμοποιούνται ἀπό τόν ΟΤΕ).

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
427	Τηλεφωνικό κέντρο. Γενικά.	
428	Τηλεφωνικό κέντρο τοπ. συστοιχίας.	
429	Τηλεφωνικό κέντρο κεντρ. συστοιχ.	
430	Τηλεφωνικό κέντρο αὐτομ. ἐπιλογῆς.	
431	Ἡλεκτρονικό τηλεφ. κέντρο.	
432	Περιστροφικός ἐπιλογέας.	
433	Ὑψοστροφικός ἐπιλογέας.	
434	Κινητηριακός ἐπιλογέας Siemens.	
435	Ἐπιλογέας διασταυρουμένων ράβδων (Crossbar).	
436	Κεντρικός κατανεμητής.	
437	Ἐνδιάμεσος κατανεμητής.	
438	Μετασχηματιστής. Γενικά.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
439	Μετασχηματιστής με 3 ξεχωριστές περιελίξεις.	
440	Ήλεκτρονόμος ή ρωστήρας ή ρελαί. Γενικά.	
441	Ήλεκτρονόμος με ένδειξη της Ωμ αντίστασεως και των όριων στα όποια καταλήγει.	
442	Ήλεκτρονόμος με ένα ενεργό τυλίγμα.	
443	Ήλεκτρονόμος με περισσότερα (π.χ. 2) τυλίγματα που συνεργάζονται (δημιουργούν ομόρροπο μαγνητικό πεδίο).	
444	Ήλεκτρονόμος με δύο τυλίγματα που δημιουργούν αντίθετα μαγνητικά πεδία.	
445	Ήλεκτρονόμος με επιβραδυνόμενη πτώση.	
446	Ήλεκτρονόμος με επιβραδυνόμενη έλξη.	
447	Ήλεκτρονόμος με επιβραδυνόμενη έλξη και πτώση.	
448	Θερμωρωστήρας.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
449	Έπαφείας γενικά.	
450	Ωμική αντίσταση ή αντιστάτης. Γενικά.	
	Ωμική αντίσταση. Χαρακτηρισμός.	R
451	Καθαρή ωμική αντίσταση.	
452	Ωμική αντίσταση αυτόρρυθμιζόμενη.	
453	Αντίσταση βαθμωτής ρυθμίσεως.	
454	Αντίσταση συνεχούς ρυθμίσεως (ποτενσιομετρική).	
455	Χωρητική αντίσταση καί πυκνωτές.	
456	Καθαρή χωρητική αντίσταση.	
457	Χωρητική αντίσταση συνεχούς ρυθμίσεως.	
458	Ηλεκτρολυτικός πυκνωτής. Γενικά.	
459	Χωρητική αντίσταση. Χαρακτηρισμός.	C

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
460	Έπαγωγική αντίσταση και πηνίο.	
461	Έπαγωγική αντίσταση. Χαρακτηρισμός.	L
462	Καθαρή έπαγωγική αντίσταση.	
463	Έπαγωγική αντίσταση συνεχούς ρυθμίσεως.	
464	Πηνίο αέρα.	
465	Πηνίο με σιδηροπυρήνα.	
466	Πηνίο με σιδηροπυρήνα και διάκενο.	
467	Σύνθετη αντίσταση. Γενικά.	
468	Σύνθετη αντίσταση. Χαρακτηρισμός.	Z
469	Τρανζίστορ p.n.p.	
470	Τρανζίστορ n.p.n.	
471	Θυρίστορ.	

4.10.8 Συμβολισμοί γιά Άστικά τηλεφωνικά Δίκτυα.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
472	Ύπόγειο καλώδιο. Γενικά.	_____
473	Καλώδιο μέσα σέ σωλήνωση.	— — —
474	Καλώδιο αὐτοστήρικτο έναέριο ἢ καρφωτό.	— . — . —
475	Έναέριο καλώδιο σέ στύλους.	* · * · *
476	Ύποβρύχιο καλώδιο.	
477	Στύλος.	×
478	Άνύψωση καλωδίου.	
479	Έναέριος έφεδρεία.	—————→
480	Έφεδρεία σέ καλώδιο μέσα στή γῆ.	—————→ ↻
481	Φρεάτιο καλωδίων.	
482	Κατανεμητής καλωδίων.	
483	Έσωτερικός κατανεμητής.	
484	Άκραίος διακλαδωτής έπάνω σέ τοίχο.	○
485	Άκραίος διακλαδωτής έπάνω σέ στύλο.	
486	Κουτί μεταφοράς έπάνω σέ τοίχο.	┐
487	Κουτί μεταφοράς έπάνω σέ στύλο.	○ ┐
488	Έσωτερικό κουτί (έσχαλίτ).	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
488α	Ένισχυτικός σταθμός.	
489	Πηνίο πουπινισμού.	
490	Σύνδεσμος ισορροπήσεως.	
491	Πυργίσκος υποβρυχίων καλωδίων.	

4.10.9 Ήλεκτρονικές λυχνίες (DIN 40700).

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
492	Περιβλήματα ήλεκτρον. λυχνιών.	
493	Σημ. Ό μικρός λευκός κυκλίσκος πού είναι τοποθετημένος στο περίγραμμα υποδηλώνει τό κενό.	
494	Τό μεγάλο μελανό στίγμα υποδηλώνει ότι ό σωλήνας περιέχει άέριο ή άτμούς.	

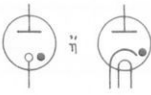
Κάθοδοι.

495	Θερμή κάθοδος. Γενικό Σύμβολο.	
496	Κάθοδος μέ άμεση θέρμανση ή μέ νήμα πού τή θερμαίνει.	
497	Κάθοδος μέ έμμεση θέρμανση μέ τό νήμα πού τή θερμαίνει.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
498	Φωτοηλεκτρική κάθοδος.	
499	Ύγρη κάθοδος χωρίς μόνωση από τό περίβλημα.	
500	Ψυχρή κάθοδος ή κάθοδος πού θερμαίνεται από ίονισμό.	
501	Ψυχρή κάθοδος (A amorage) μέ άμεση θέρμανση (ιονιζόμενες καί βοηθητ. θερμάνσεις).	
502	Ήλεκτρόδιο πού χρησιμοποιείται είτε σαν άνοδος είτε σαν ψυχρή κάθοδος μέ άμεση θέρμανση.	
503	Ύγρη κάθοδος μονωμένη από τό περίβλημα.	

Άνοδοι – Έσχαρες.

504	Άνοδος.	
505	Έσχαρα.	

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
	Έφαρμογές.	
506	Διοδική λυχνία με άμεση θέρμανση.	
507	Τριοδική λυχνία με κάθοδο έμμέσου θερμάνσεως.	
508	Λυχνία αερίου με ψυχρή κάθοδο (π.χ. λυχνία σταθεροποιήσεως τάσεως).	
509	Άνορθωτική λυχνία με δύο ανόδους και κάθοδο με έμμεση θέρμανση.	
510	Άνορθωτική λυχνία αερίου με κάθοδο με έμμεση θέρμανση (Φάνοτρον).	
511	Φωτοηλεκτρική λυχνία.	

4.10.10 Ειδικοί συμβολισμοί γιά Ραδιοφωνικές καί Τηλεοπτικές εγκαταστάσεις.

A/A	Περιγραφή	Σύμβολο
512	Κεραία. Γενικά.	
513	Ένισχυτής.	
514	Μεγάφωνο.	
515	Συσκευή ραδιοφώνου.	
516	Συσκευή τηλεόρασης.	
517	Πρίζα κεραίας.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΣΧΕΔΙΑΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΕΣΩΤΕΡ. ΗΛ/ΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Τά σχέδια που δίνονται στά έπομένα σάν ύποδείγματα σωστής σχεδιάσεως γιά κυκλώματα φωτισμού Έσωτερικών Έλεκτρικών Έγκαταστάσεων περιλαμβάνουν τίς πιό συνηθισμένες περιπτώσεις γιά κυκλώματα φωτισμού καί άλλων έφαρμογών ήλεκτρισμού σέ κατοικίες ή γραφεία, βιοτεχνίες κλπ.

Αυτά είναι τά έξής:

- 5.1 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως ενός φωτιστικού σημείου μέ μονοπολικό περιστροφικό διακόπτη.
- 5.2 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως πολυφώτου μέ άπλό περιστροφικό διακόπτη καί πρίζα γειώσεως.
- 5.3 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως μέ 2 σημεία φωτισμού, ένα διακόπτη έπιλογής ομάδων καί δύο πρίζες μέ γείωση.
- 5.4 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως μέ 2 σημεία φωτισμού έλεγχόμενα από διακόπτη κομμιτατέρ (σειράς).
- 5.5 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως μέ ένα πολύφωτο 5 λυχνιών έλεγχόμενο από διακόπτη κομμιτατέρ (σειράς) μέ δύο άπλά φωτιστικά σημεία έλεγχόμενα από 2 άπλους περιστροφικούς διακόπτες καί μία πρίζα.
- 5.6 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως μέ ένα φωτιστικό σημείο που έλέγχεται από δύο θέσεις (διακόπτες άλλα-ρετούρ).
- 5.7 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως μέ ένα φωτιστικό σημείο που έλέγχεται από 2 θέσεις (μέ διακόπτες άλλα-ρετούρ) καί μέ μία πρίζα μέ γείωση.
- 5.8 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως μέ ένα φωτιστικό σημείο που έλέγχεται από 3 θέσεις.
- 5.9 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως μέ ένα φωτιστικό σημείο που έλέγχεται από 3 θέσεις, μέ μεσαίους διακόπτες άλλα-ρετούρ.
- 5.10 Σχεδίαση συνδεσμολογίας φωτιστικού κυκλώματος μέ βοηθητικό ήλεκτρονόμο.
- 5.11 Σχεδίαση ήλεκτρ. έγκαταστάσεως μέ 4 φωτιστικά σημεία που έλέγχονται μέ ένα κομβίο καί βοηθητικό ήλεκτρονόμο (RELAIS).

- 5.12 Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρ. εγκαταστάσεως με 2 ομάδες φωτιστικῶν σημείων, ελεγχόμενες από δύο διαφορετικές θέσεις με τή βοήθεια κομβίων καί βοηθητικῶν ηλεκτρονόμων.
- 5.13 Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρ. εγκαταστάσεως κλιμακοστασίου (3 ὀροφοι με 3 λυχνίες καί 3 κομβία).
- 5.14 Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρ. εγκαταστάσεως κλιμακοστασίου με μετασχηματιστή καί ηλεκτρονόμο (ρωστήρα).
- 5.15 Σχεδίαση συνδεσμολογίας εγκαταστάσεως κουδουνιῶν καί μηχανισμού ἀνοίγματος ἐξώπορτας σέ τριπλοκατοικία.
- 5.16 Ἡλεκτρική ἐγκατάσταση οἰκιακῶν συσκευῶν σέ κουζίνα.
- 5.17 Ἡλεκτρική ἐγκατάσταση σέ κατοικία με 2 κύρια δωμάτια, μπάνιο, κουζίνα προθάλαμο καί ἐσωτερικό χῶλο.
- 5.18 Σχέδιο διανομῆς τριφασικῆς εγκαταστάσεως διαμερίσματος με ὑπόμνημα.
- 5.18α Ὑπόμνημα γιά τό 5.18.
- 5.19 Ἡλεκτρική ἐγκατάσταση μηχανουργείου (κυκλώματα φωτισμοῦ καί κινήσεως).
- 5.19α Ἡλεκτρική ἐγκατάσταση με κατάκλιση τῶν τοίχων. Ὑπόμνημα γιά τό 5.19.
- 5.19β Ἡλεκτρική ἐγκατάσταση σχέδιο διανομῆς. Ὑπόμνημα γιά τό 5.19.
- 5.19γ Ἡλεκτρική ἐγκατάσταση με χυτοσιδηρή διανομή. Ὑπόμνημα γιά τό 5.19.

Ἀπέναντι σέ κάθε σχέδιο σημειώνονται τὰ σύμβολα πού χρησιμοποιήθηκαν με τήν ἐπεξήγηση τῆς σημασίας τοῦ καθενός, καθώς καί κάθε ἄλλη ἀπαραίτητη πληροφορία ἢ διευκρίνιση γιά τό μαθητή. Οἱ συμβολισμοί εἶναι ἐκεῖνοι πού χρησιμοποιοῦνται συνήθως στήν Ἑλλάδα.

Εὐθύς ἀμέσως παραθέτομε μερικά βασικά στοιχεῖα πού πρέπει νά γνωρίζει ὁ μαθητής πέρα ἀπό τούς συμβολισμούς πού παρουσιάσαμε στά προηγούμενα.

α) Στό μονοφασικό ἐναλλασσόμενο ρεῦμα, ὅπου ἐργαζόμαστε με μία φάση καί τόν οὐδέτερο, σχεδιάζομε τούς δύο ἀγωγούς ὡς ἐξῆς:

R _____ ὅ
Mp _____

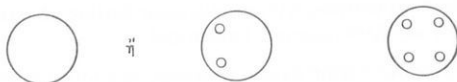
β) Στό τριφασικό ρεῦμα σχεδιάζομε τούς 4 ἀγωγούς ὡς ἐξῆς:

R _____ ὅ
S _____
T _____
Mp _____

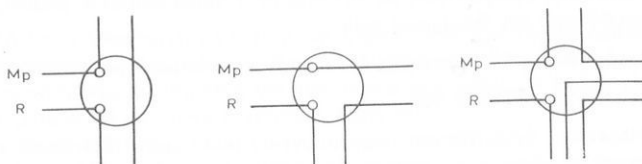
γ) Κάθε άγωγός γειώσεως σημειώνεται με τό SL

SL —————

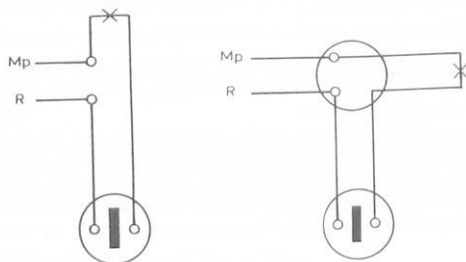
δ) Τά κουτιά διανομής σχεδιάζονται ως έξης:



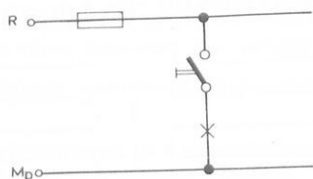
Οι κυκλίσκοι χαρακτηρίζουν τίς κλέμμες πού χρησιμοποιούνται γιά συνδέσεις άγωγών.



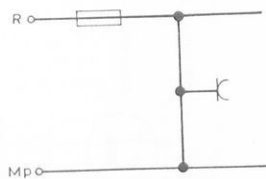
ε) Στούς διακόπτες όδηγεΐται πάντοτε τό σύρμα φάσεως, ένώ στίς λάμπες ό ουδέτερος καί ό άγωγός πού φεύγει άπό τό διακόπτη.



στ) Έπομένως, στά πολυγραμμικά κυκλωματικά σχέδια θά σχεδιάζονται πάντοτε οί διακόπτες σέ άπευθείας σύνδεση μέ τόν άγωγό R, ένώ οί καταναλώσεις μέ τόν άγωγό Mp.



ζ) Οι πρίζες συνδέονται άπευθείας στους δύο άγωγούς R και M_p.



5.1 Σχέδια ηλεκτρικής έγκαταστάσεως ενός φωτιστικού σημείου με ένα περιστροφικό διακόπτη.

Έπεξηγηση του σχεδίου. Στά άπέναντι 4 σχέδια άπεικονίζονται ή ίδια ηλεκτρική έγκατάσταση με 4 διαφορετικούς τρόπους. Άνάλογα με τό σκοπό γιά τόν όποιο χρειάζομαστε τό σχέδιο είναι δυνατό νά προτιμηθεί κάθε φορά ό πιο πρόσφορος τρόπος σχεδιάσεως.

Στό α) άπεικονίζεται ή έγκατάσταση όπως περίπου είναι στην πραγματικότητα = Σχέδιο έγκαταστάσεως πολυγραμμικό.

Στό β) άπεικονίζεται με τά όργανα καί τίς συσκευές τοποθετημένες στό σχέδιο με τό βολικότερο τρόπο, ώ-

στε νά παρακολουθώμε εύκολα τή διαδρομή του ρεύματος = θεωρητικό πολυγραμμικό = Κυκλωματικό.

Στό γ) άπεικονίζεται μονογραμμικά ή έγκατάσταση όπως περίπου είναι στην πραγματικότητα = Σχέδιο έγκαταστάσεως μονογραμμικό.

Στό δ) άπεικονίζεται μονογραμμικά σάν θεωρητικό μονογραμμικό σχέδιο. Είναι τό άπλούστερο καί έπιοπτικότερο από όλα.

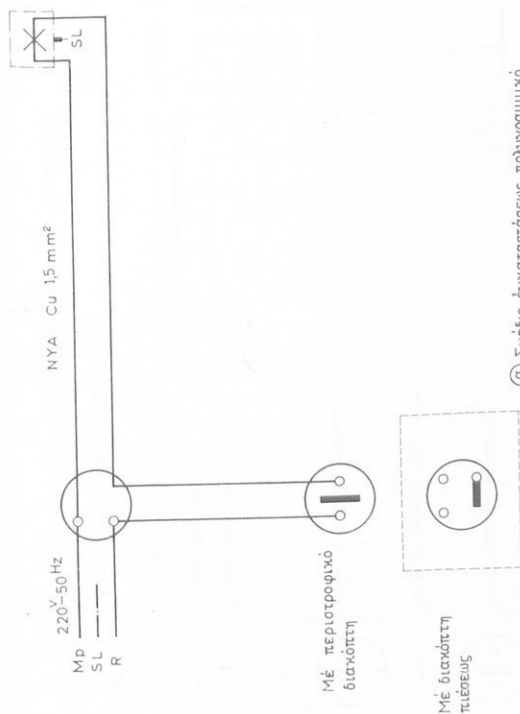
Στά σχέδια αυτά χρησιμοποιήθηκαν οι έξής συμβολισμοί:

	Κουτί διακλαδώσεως		Φωτιστικό σημείο		Προστατευτική άσφάλεια
	μονοπολικός περιστροφικός διακόπτης		Περιστροφικός διακόπτης		Διακόπτης πίεσεως
R, S, T	Οι 3 φάσεις του τριφασικού		Μρ		Ο ουδέτερος άγωγός στο τριφασικό
SL ή T	άγωγός προστασίας				τοποθετημένη κάτω από τό έπίχρισμα
	Γραμμή με 3 άγωγούς				με τό ρεύμα νά έρχεται από επάνω
	Μέσα σέ μονωτικό προστατευτικό σωλήνα.				Σύνδεση πού είναι μόνιμη. Δέν λύνεται
	Κλέμμα. Σύνδεση πού δέν είναι μόνιμη. Μπορεί νά λυθεί.				
	Πρίζα με γείωση				

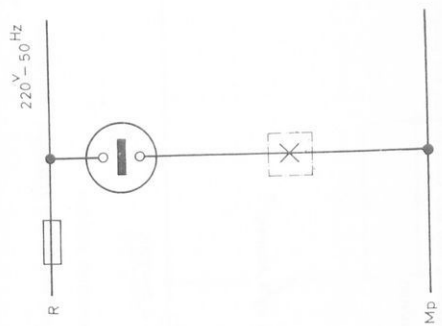
Cu1,5 mm² οι άγωγοί είναι χάλκινοι με διατομή 1,5 mm².

ΝΥΑ θά είναι ό τύπος μονώσεως τής άγωγής.

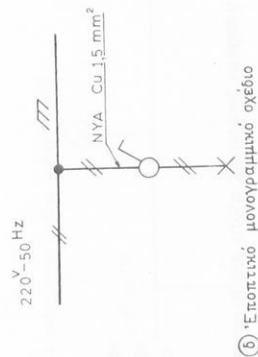
Σημείωση. Ό άγωγός προστασίας SL δέν σχεδιάζεται σέ όλη τή συνολογία, γιά νά μήν περιπλέκουν περισσότερο οι γραμμές. Ή ύπαρξή του ύποδεικνύεται στην άρχή τής συνδεσμολογίας, με τήν ένδειξη SL καί σέ κάθε σημείο συνδέσεως με τήν ένδειξη T, SL ή με σύμβολο πού άπεικονίζει συσκευή γειωμένη π.χ.



α) Σχέδιο εγκαταστάσεως πολυφασικό



β) Κυκλωματικό ή θεωρητικό σχέδιο πολυφασικό



β) Έποπτικό μονοφασικό σχέδιο

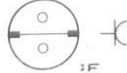


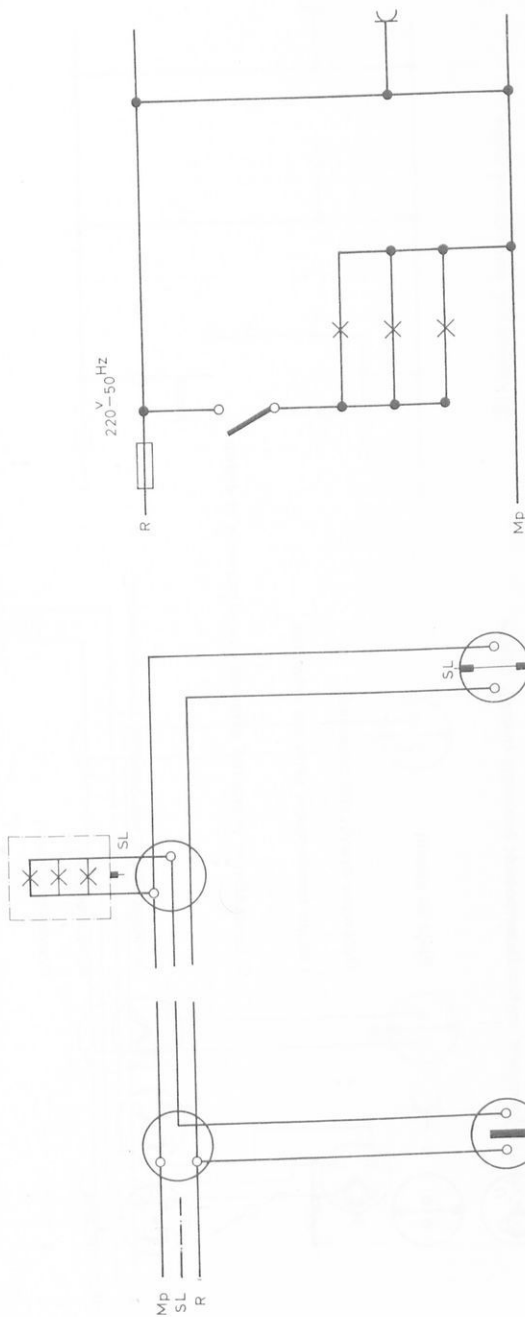
γ) Σχέδιο εγκαταστάσεως μονοφασικό

5.2 Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως πολυφώτου με απλό περιστροφικό διακόπτη και πρίζα γείωσης (σούκο).

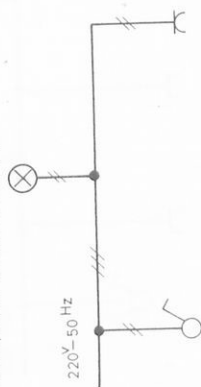
Επεξηγήσεις. Στά 4 απέναντι σχέδια απεικονίζεται η ίδια ηλεκτρική εγκατάσταση με τους γνωστούς ήδη διαφορετικούς τρόπους. Ανάλογα με τό σκοπό για τον οποίο χρειάζομασθε τό σχέδιο είναι δυνατό νά προτιμηθεί ό προσφορότερος κάθε φορά τρόπος σχεδιάσεως.

Στά σχέδια χρησιμοποιήθηκαν οι εξής συμβολισμοί:

	Απλός περιστροφικός διακόπτης		Κλέμμα διακλαδώσεως
	Περιστροφικός διακόπτης		Κλέμμα. Σύνδεση που δέν είναι μόνιμη και μπορεί νά λυθεί
	Πρίζα μέ γείωση προστασίας		Σύνδεση μόνιμη
	Πρίζα μέ γείωση (σούκο)		Πολύφωτο
			3×60^W
			Πολύφωτο μέ 3 λάμπες
Mp	Ό ουδέτερος άγωγός		Γραμμή μέ 3 άγωγούς
SL	Άγωγός προστασίας		Μέσα σέ μονωτικό σωλήνα
R, S, T	Οι άγωγοί των 3 φάσεων		Τοποθετημένη έπάνω στό έπίχρισμα του τοίχου.
	Η τροφοδότηση γίνεται από κάτω		
NYA	Ό έμπορικός τύπος που χαρακτηρίζει τή μόνωση των άγωγών		

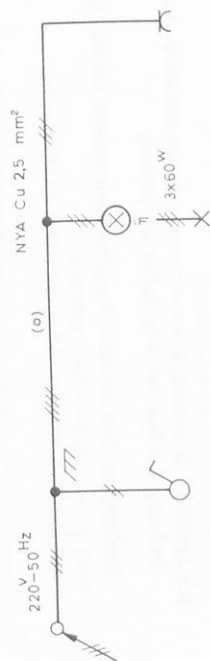


β Κυκλωματικό σχέδιο πολυφασμικό



γ Εποπτικό μονοφασμικό σχέδιο

α Σχέδιο εγκαταστάσεως μονοφασμικό



β Σχέδιο εγκαταστάσεως μονοφασμικό



5.3 Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με δύο σημεία φωτισμού, ένα διακόπτη έπιλογής ομάδων και δύο πρίζες με γείωση.

Επεξηγήσεις. Στα άπέναντι 4 σχέδια απεικονίζεται και πάλι η ηλεκτρική εγκατάσταση με 4 διαφορετικούς τρόπους.

Στα σχέδια χρησιμοποιήθηκαν οι εξής συμβολισμοί:

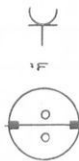
Κουτιά διακλαδώσεως



Περιστροφικός διακόπτης έπιλογής ομάδων



Πρίζα με γείωση



Ουδέτερος άγωγός στο τριφασικό

Np

Γραμμή τοποθετημένη μέσα στο έπιχρισμα



*Η τροφοδότηση γίνεται από **κάτω** και συνεχίζεται προς τα **έπάνω**.



Διάφορες θέσεις του διακόπτη έπιλογής ομάδων

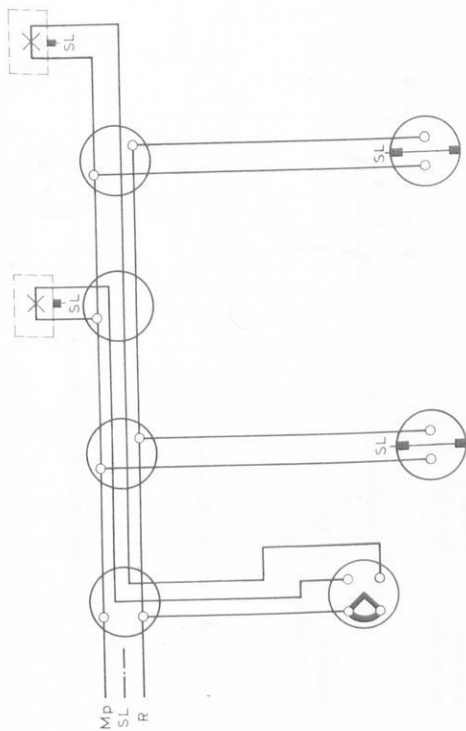


άγωγοί φάσεως

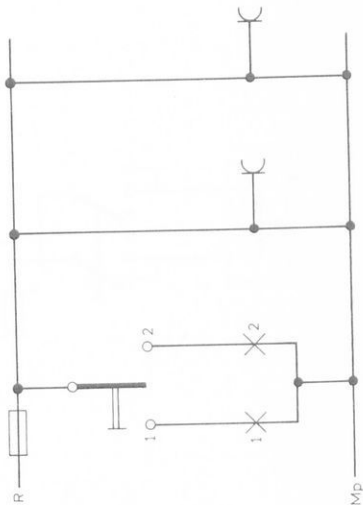
R, S, T

άγωγός προστασίας

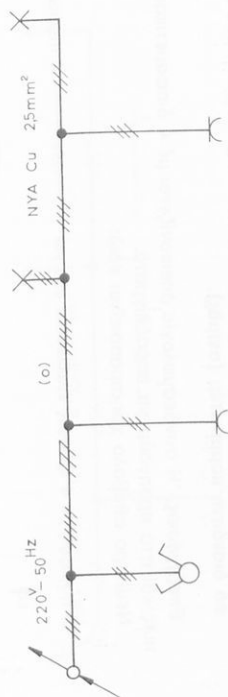




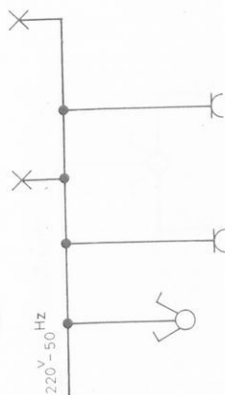
α) Σχέδιο εγκαταστάσεως πολυγραμμικό



β) Κυκλωματικό πολυγραμμικό σχέδιο



γ) Σχέδιο εγκαταστάσεως μονογραμμικό



δ) Έπιπτικό μονογραμμικό σχέδιο

5.4 Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με δύο σημεία φωτισμού ελεγχόμενα από διακόπτη κομμπατέρ (σειράς).

Επεξηγήσεις. Ή συνδέσμοναγία απεικονίζεται με 4 διαφορετικούς τρόπους όπως και στα προηγούμενα παραδείγματα.
Νεώτερο σύμβολο χρησιμοποιείται εδώ:

α) ή γραμμή με 4 άνωγούς εναλλακτικά αντί για  ο συμβολισμός 

και

β) ο διακόπτης σειράς



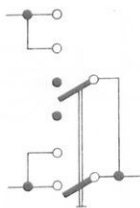
και



ή



με άλλες θέσεις του τίς



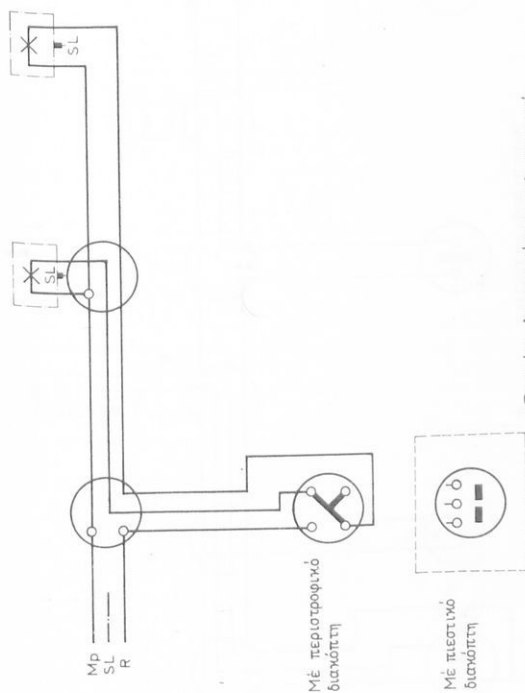
και με άλλο συμβολισμό (DIN)



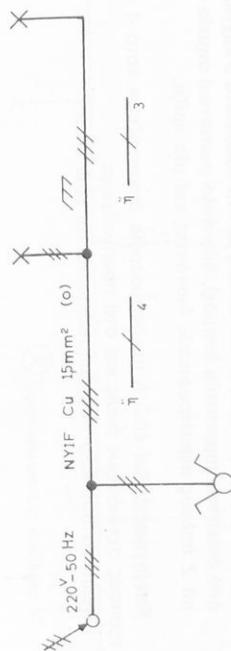
και ακόμη συμβολικότερα



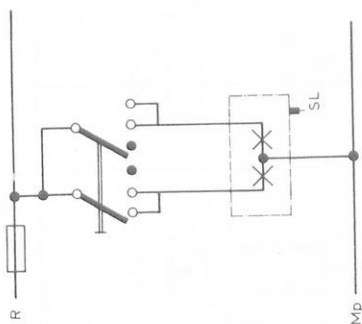
και αν πρόκειται για πιστικό διακόπτη διαδοχής



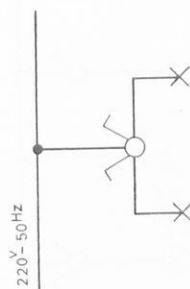
(α) Σχέδιο εγκατάστασως πολυγραμμικό



(γ) Σχέδιο εγκατάστασως μονογραμμικό



(β) Κυκλωματικό σχέδιο πολυγραμμικό



(δ) Έστωτικό μονογραμμικό

5.5 Σχεδίαση ηλεκτρικής ένκαταστάσεως με ένα πολύφωτο 5 λυχνίων ελεγχόμενο από διακόπτη κομμιτάτερ (σειράς), δύο άπλά φωτιστικά σημεία ελεγχόμενα από 2 άπλους περιστροφικούς διακόπτες και μία πρίζα.

Έπεξηγήσεις. Καί εδώ ή συνδεσμολογία άπεικονίζεται κατά 4 διαφορετικούς τρόπους σχεδιάσεως όπως καί στά προηγούμενα:

Νεώτερα σύμβολα πού χρησιμοποιούνται εδώ είναι:

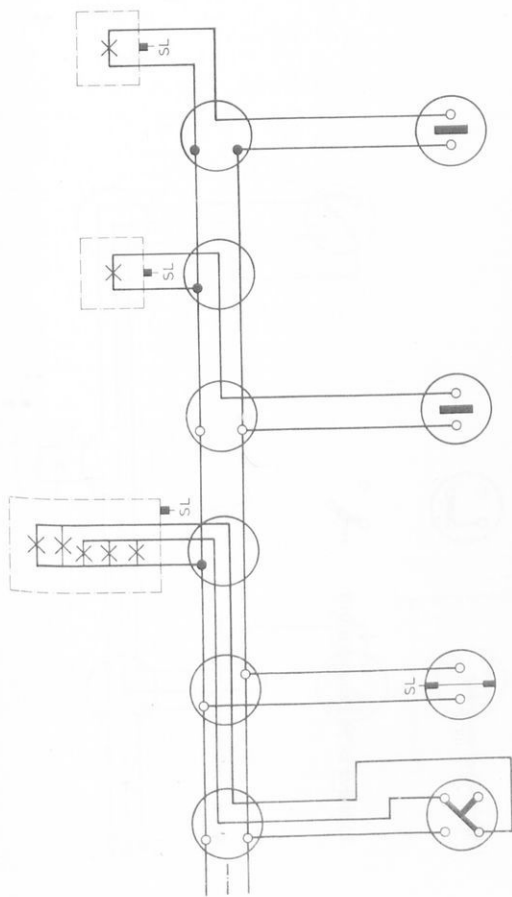


Τό σύμβολο τού πολυφώτου.



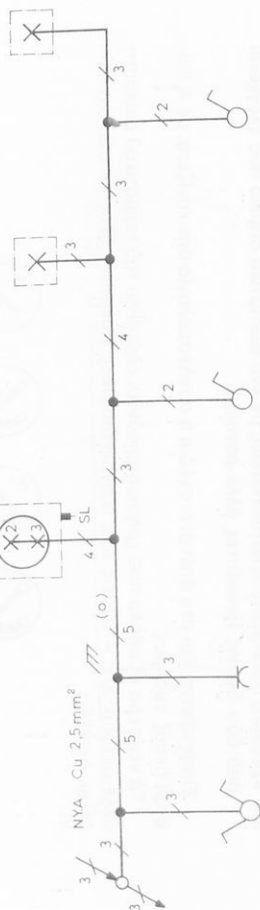
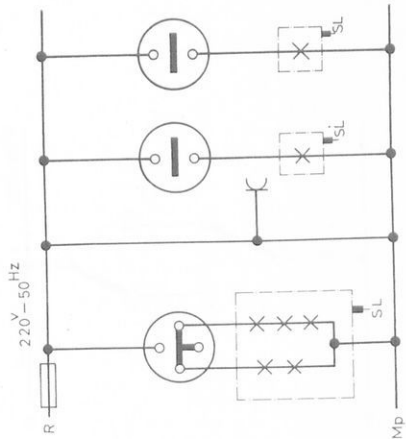
καί τό

πού σημαίνει πώς ή τροφοδότηση έρχεται από έπάνω καί συνεχίζεται πρós τά κάτω.

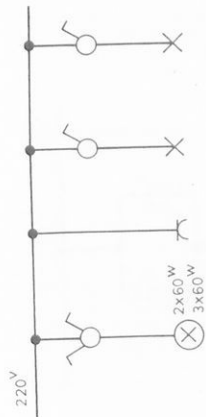


α) Σχέδιο Έγκαταστάσεως πολυγραφμητικό

β) Κυκλωματικό σχέδιο πολυγραφμητικό



γ) Σχέδιο Έγκαταστάσεως μονογραφμητικό



δ) Έπιπλοτικό μονογραφμητικό

5.6 Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με ένα φωτιστικό σημείο που ελέγχεται από δύο θέσεις (διακόπτες άλλο-ρετούρ).

Έπεξηγήσεις. Καί στο άπέναντι σχέδιο ή συνδεσμολογία απεικονίζεται μέ 4 διαφορετικούς τρόπους.

Τά νεώτερα σύμβολα πού χρησιμοποιούνται έδω είναι τοῦ τερματικού διακόπτη άλλο-ρετούρ. Στίς 4 θέσεις του, ό περιστροφικός διακόπτης άλλο-ρετούρ σχεδιάζεται ως έξής:



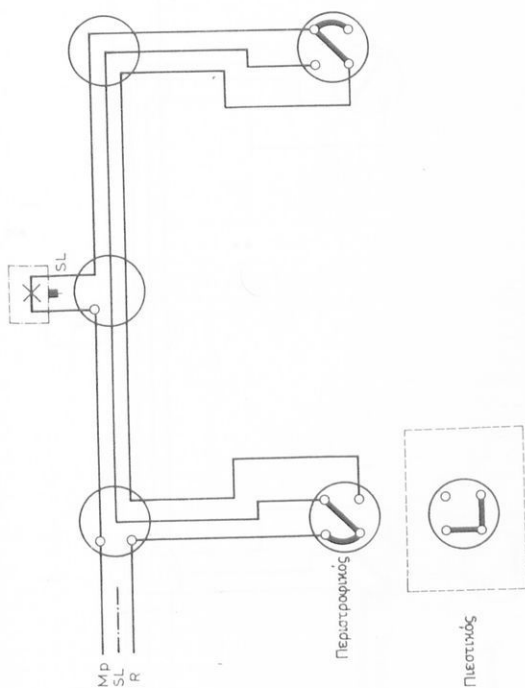
Όταν είναι πιεστικός



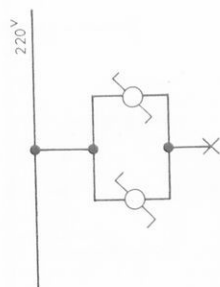
Σύμφωνα μέ τά Γερμανικά DIN



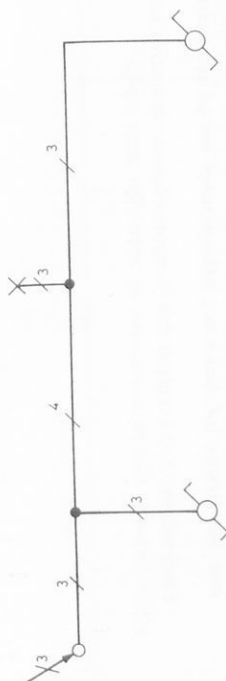
Καί ό συμβολισμός του είναι



(β) Κυκλωματικό πολυγραμμικό

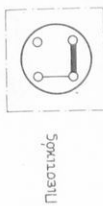
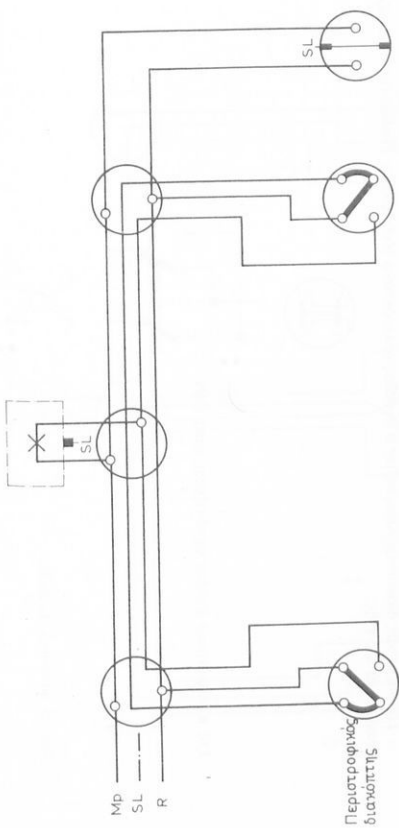


(γ) Εποπτικό μονογραμμικό

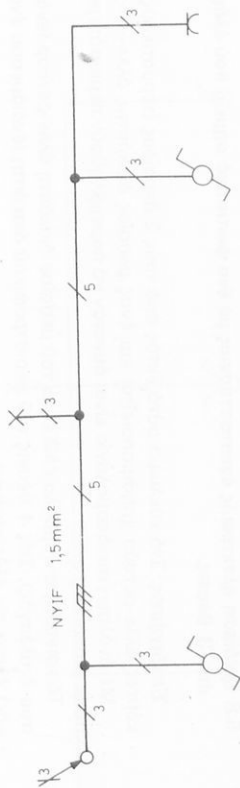


5.7 Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με ένα φωτιστικό σημείο που ελέγχεται από δύο θέσεις (με διακόπτες άλλοτε-ρετούρ) και με μία πρίζα με γείωση.

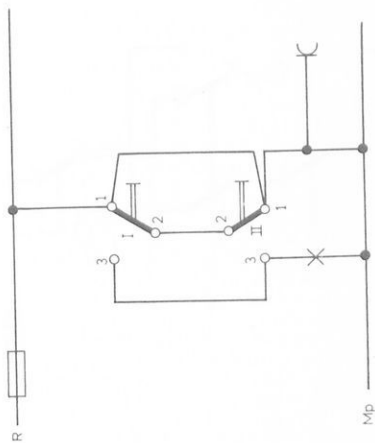
Έπεξηγήσεις. Δεν διαφέρει από τό προηγούμενο παρά μόνο κατά τό ότι ό άγωγός R περνάει όλα τά κουτιά γιά νά καταλήξει στήν πρίζα.



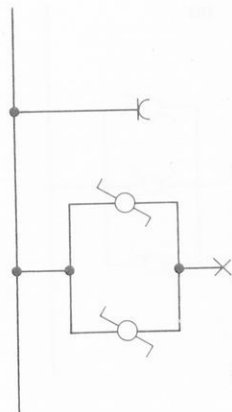
Ⓐ Σχέδιο εγκαταστάσεως πολυγραμμικό



Ⓒ Σχέδιο εγκαταστάσεως μονογραμμικό



Ⓓ Κυκλωματικό πολυγραμμικό



Ⓔ Εποπτικό μονογραμμικό

5.8 Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με ένα φωτιστικό σημείο που ελέγχεται από 3 θέσεις.

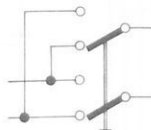
Έπεξηγήσεις. Στο κύκλωμα αυτό εκτός από τους 2 άκρσιους (τερματικούς) διακόπτες άλλοε-ρετούρ χρησιμοποιείται καί ένας μεσαίος διακόπτης άλλοε-ρετούρ.

Με άναλογη συνδεσμολογία είναι δυνατόν νά παρεμβληθοϋν περισσότεροι μεσαίοι διακόπτες.

Τό καινούργιο σύμβολο έδώ είναι τοϋ μεσαίου διακόπτη άλλοε-ρετούρ (ένδιάμεσου έναλλαγής). Στις 4 θέσεις τοϋ περιστροφικού διακόπτη (ένδιάμεσου έναλλαγής) έχομε τις έξης εικόνες:



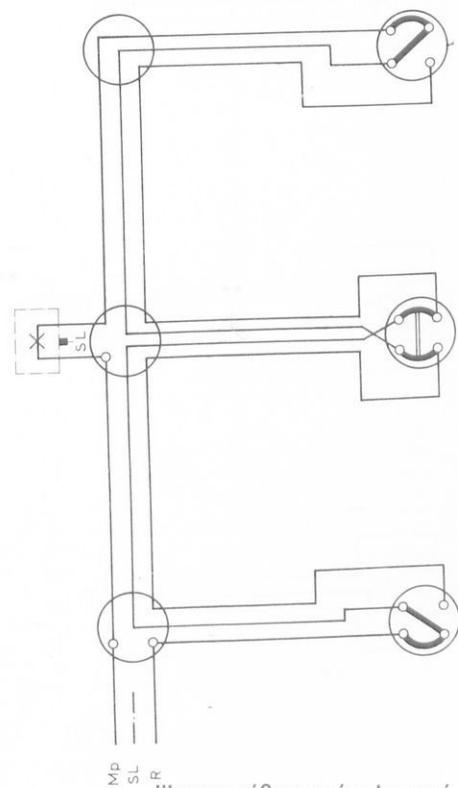
Σάν πιεστικός διακόπτης Kipschalter ό μεσαίος άλλοε-ρετούρ (ένδιάμεσου έναλλαγής) σχεδιάζεται συμβολικά ως έξης:



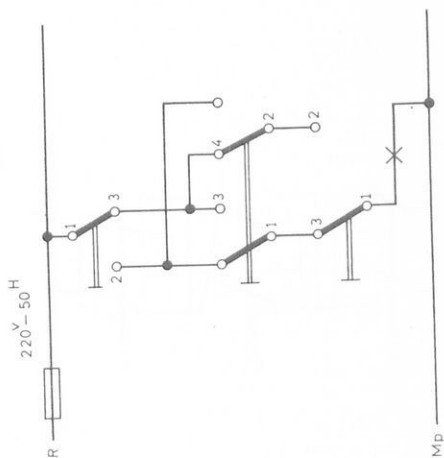
Στό κυκλωματικό σχέδιο σχεδιάζεται κατá DIN



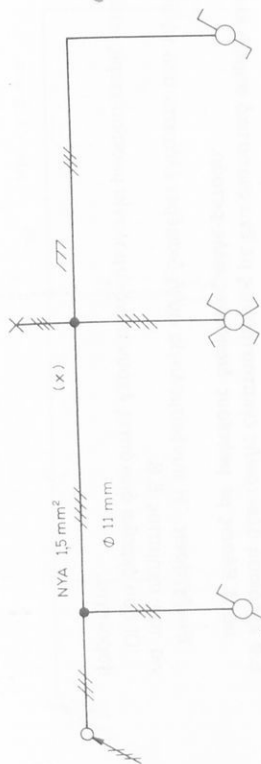
Καί τό κανονικό σύμβολο



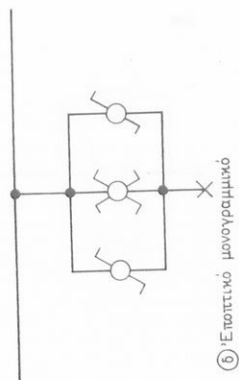
α) Σχέδιο εγκαταστάσεως πολυγραμμικό



β) Κυκλωματικό πολυγραμμικό



γ) Σχέδιο εγκαταστάσεως μονογραμμικό

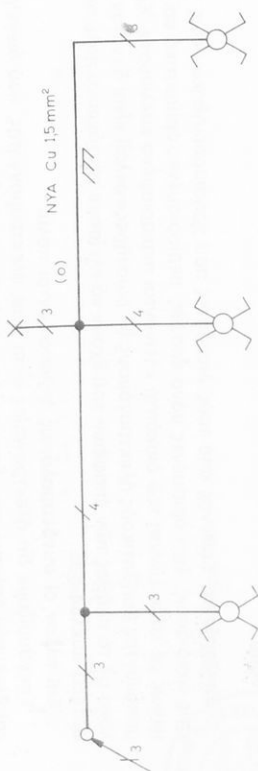
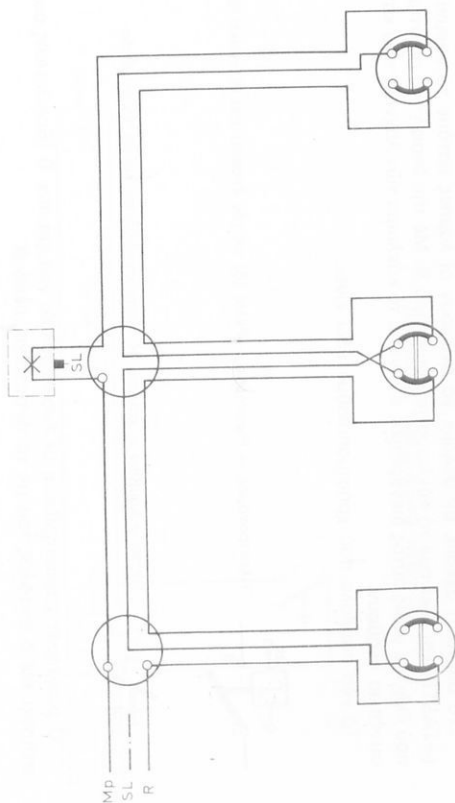
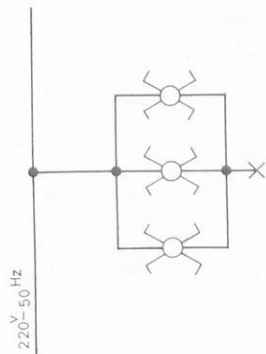
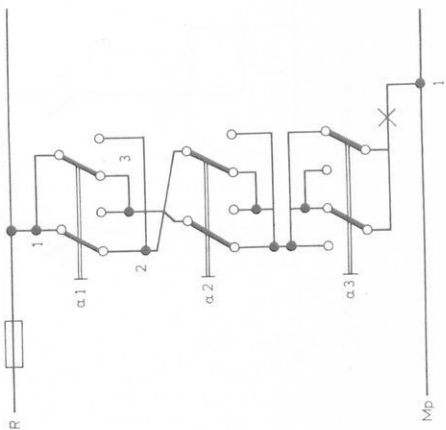


δ) Γεωμετρικό μονογραμμικό

5.9 Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με ένα φωτιστικό σημείο ελεγχόμενο από 3 θέσεις με μεσαίους διακόπτες αλλη-ρετούρ.

Έπεξηγήσεις. 'Η συνδεσμολογία αυτή διαφέρει ελάχιστα από τη συνδεσμολογία του σχήματος 5.8.

Οι δύο άκρατοι διακόπτες έχουν συνδεσμολογία μεσαίου χωρίς αυτό να είναι απαραίτητο.



5.10 Σχεδίαση συνδεσμολογίας φωτιστικού κυκλώματος με βοηθητικό ηλεκτρονόμο.

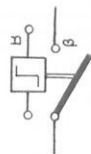
Επεξηγήσεις. Καθένας από τους διακόπτες που χρησιμοποιήθηκαν έως τώρα στις σχεδιάσεις, έχει ορισμένες μόνο έπαφες, περιορισμένες αριθμητικά και επομένως με κάθε κίνηση του διακόπτη κλείνονται περιορισμένα κυκλώματα. Χρησιμοποιώντας βοηθητικούς ηλεκτρονόμους (= ρωστήρες=relai) είναι δυνατόν ανάλογα με το πλήθος των έπαφών που έχουν να κλείσουμε ταυτόχρονα πολύ περισσότερα κυκλώματα.

Επί πλέον οι συνδεσμολογίες απλοποιούνται πολύ.

Υπενθυμίζουμε ότι ηλεκτρονόμος είναι ένας ηλεκτρομαγνήτης, που διεγείρεται και έλκει τον όπλισμό του, όταν περάσει από την περιέλιξή του ηλεκτρικό ρεύμα. Ο όπλισμός του στη μετακίνησή του αυτή μετατοπίζει και κλείνει ή ανοίγει τους έπαφες, με τους οποίους είναι εξοπλισμένος.

Στο άνω σχήμα, αν θέλουμε να ανάψουν οι λάμπες πατάμε το κουμπί T (=TASTE) και κλείνουμε το κύκλωμα του ρωστήρα B. Με την έπαφή του ρωστήρα που έκλεισε μόλις αυτός διεγέρθηκε, κλείνεται το κύκλωμα των λυχνιών που κατά συνέπεια ανάβουν.

Τα νέα σύμβολα που χρησιμοποιούμε εδώ είναι:



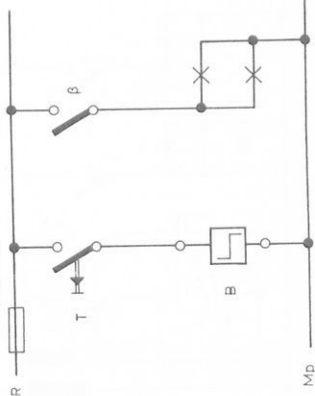
“Ηλεκτρονόμος = Ρωστήρας = Relai (B) με τόν έπαφά του (Kontakt) (β)



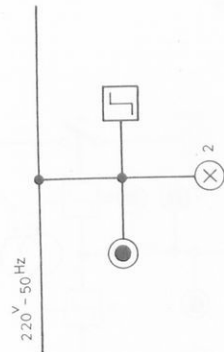
Τάστα = κουμπίον = κουμπί. ‘Η τάστα σχεδιάζεται και με τό σύμβολο

Ο ρωστήρας χαρακτηρίζεται με ένα κεφαλαίο γράμμα, π.χ. B (Βοηθητικός ρωστήρας) και ο έπαφάς του με τό αντίστοιχο μικρό β.

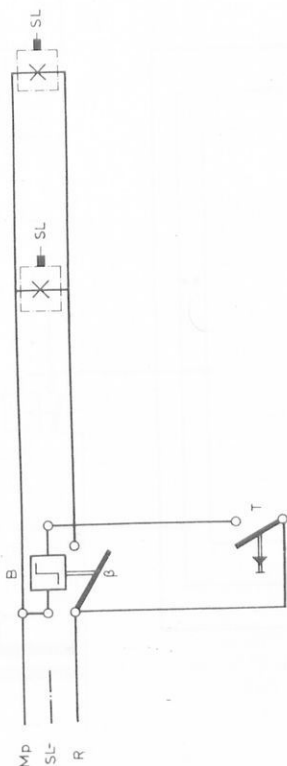
220 V - 50 Hz



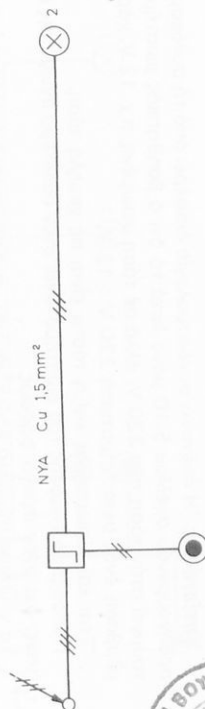
β Κυκλωματικό σχέδιο πολυγραμμικό



δ Έποπτικό μονογραμμικό



α Σχέδιο εγκαταστάσεως πολυγραμμικό



γ Σχέδιο εγκαταστάσεως μονογραμμικό



5.11 Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με 4 φωτιστικά σημεία που ελέγχονται με ένα κομβίο και βοηθητικό ηλεκτρονόμο (RELAIS).

Έπεξηγήσεις. Η απέναντι συνδεσμολογία διαφέρει από τη συνδεσμολογία του προηγουμένου σχεδίου 5.10 μόνο κατά τό ότι ο βοηθητικός ρωστήρας δεν λειτουργεί στην τάση των 220 V, αλλά σε τάση μειωμένη, π.χ. 12 V, χάρη στην παρέμβαση ενός μετασχηματιστή 220 V : 12 V.

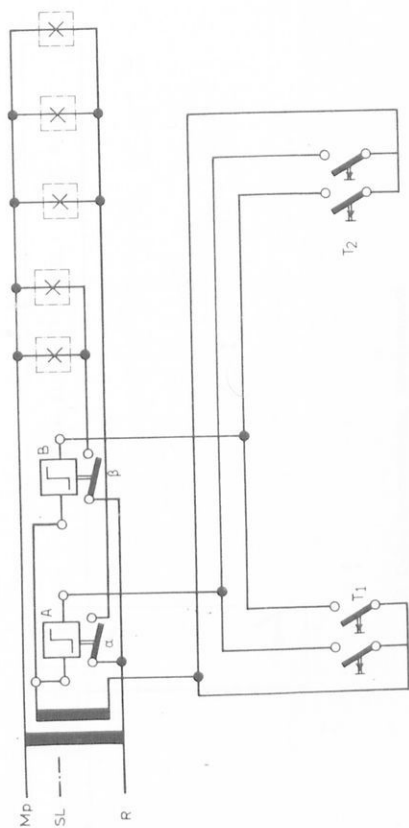
Έτσι και ο ρωστήρας και η τάστα είναι σε χαμηλή τάση.

Προσοχή: ο έπαφάς του ρωστήρα είναι στον ουδέτερο άνωγό της εγκαταστάσεως, όχι στον άνωγό φάσεως.

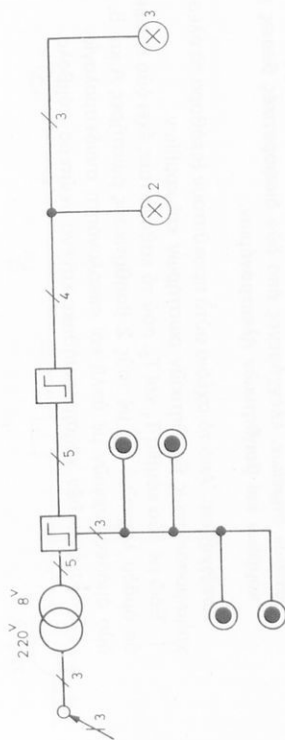
Τά νεώτερα σύμβολα έδω είναι του μετασχηματιστή έναλλασσόμενου ρεύματος από 220 V στά 12 V.



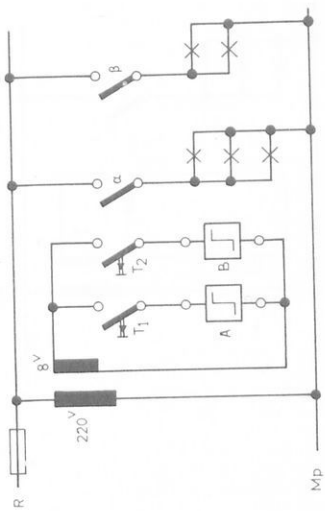
Συμβολισμοί μετασχημ. έναλλασσόμενου ρεύματος



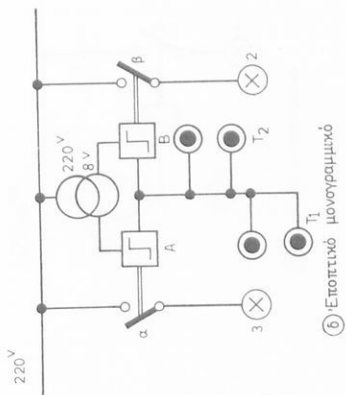
α) Σχέδιο εγκαταστάσεως πολυγραμμικό



γ) Σχέδιο εγκαταστάσεως μονογραμμικό



β) Κυκλωματικό σχέδιο πολυγραμμικό



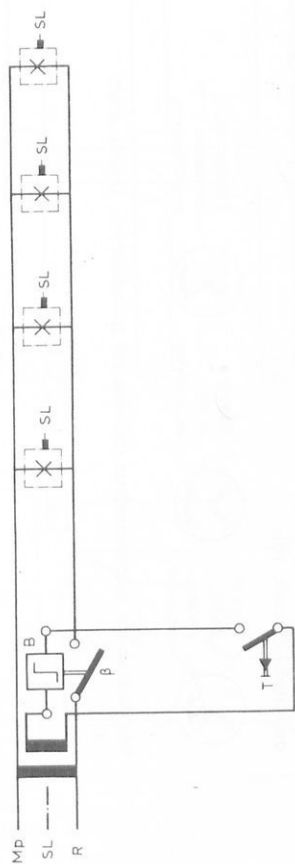
δ) Εποπτικό μονογραμμικό

5.12 Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με δύο ομάδες φωτιστικών σημείων, ελεγχόμενες από δύο διαφορετικές θέσεις με τη βοήθεια κομβίων και βοηθητικών ηλεκτρονίων.

Έπεξηγήσεις. Από το σχέδιο αυτό προκύπτουν ξεκάθαρα τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης βοηθητικών ρωστήρων και κομβίων.

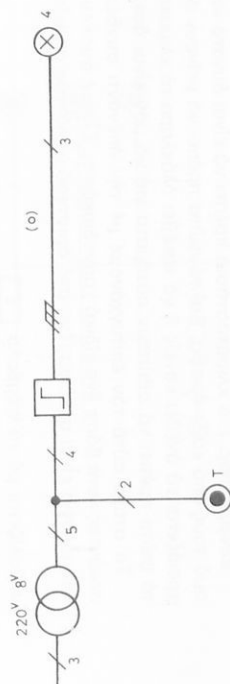
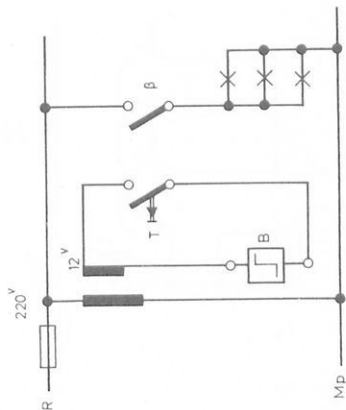
Εδώ με δύο κομβία T_1 και T_2 , που τό καθένα τους έχει δύο έπαφείς (ένα για κάθε ομάδα λυχνιών) και με τούς 2 βοηθητικούς ρωστήρες A και B, ελέγχονται οι δύο ομάδες λυχνιών με απλή και εύκολονόητη συνδεσμολογία.

Στό σχέδιο δέν χρησιμοποιήθηκε κανένα νεώτερο σύμβολο.

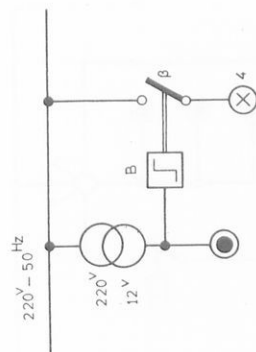


α) Σχέδιο εγκαταστάσεως πολυγραμμικό

β) Κυκλωματικό σχέδιο πολυγραμμικό



γ) Σχέδιο εγκαταστάσεως μονογραμμικό



δ) Έπιπτικό μονογραμμικό

5.13 Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρικής εγκαταστάσεως κλιμακοστασίου (3 όροφοι με 3 λυχνίες καί 3 κομβία).

Έπείξηγησης. Στά κλιμακοστάσια πρέπει νά είναι δυνατό νά ανάψουμε τό φωτισμό τους από κάθε όροφο. Καί τά φωτα πρέπει νά μείνουν άναμμένα τόσο, όσο χρειάζεται νά άνέβει κανείς ή νά κατέβει ολόκληρο τό κλιμακοστάσιο. Καί έπειτα τά φωτα πρέπει νά αβήσουν αυτόματα γιά νά μίν είναι άσκοπα άναμμένα.

Τό στόχο αυτό τόν έπιτυγάνομε μέ τήν άπέναντι συνδεσμολογία, χρησιμοποιώντας κατά βάση ένα είδικό χρονοδιακόπτη. Είται ή συσκευή τής οποίας ή συνδεσμολογία είναι σχεδιασμένη στό άριστερό ψηλότερο σημείο του σχεδίου.

Συμβολίζεται μέ τό σύμβολο .

Ο χρονοδιακόπτης έχει ένα διακόπτη έπιλογής όμάδων



μέ τόν όποιο είναι δυνατό νά άνάβουν συνεχώς, όσες φορές τό χρειζόμαστε, ή νά μπαίνει έκτός λειτουργίας, όλο τό σύστημα, άνάλογα μέ τή θέση πού έχουν οί έσωτερικοί έπαφείς του.



Όλες οί
λάμπες
μονίμως
άναμμένες



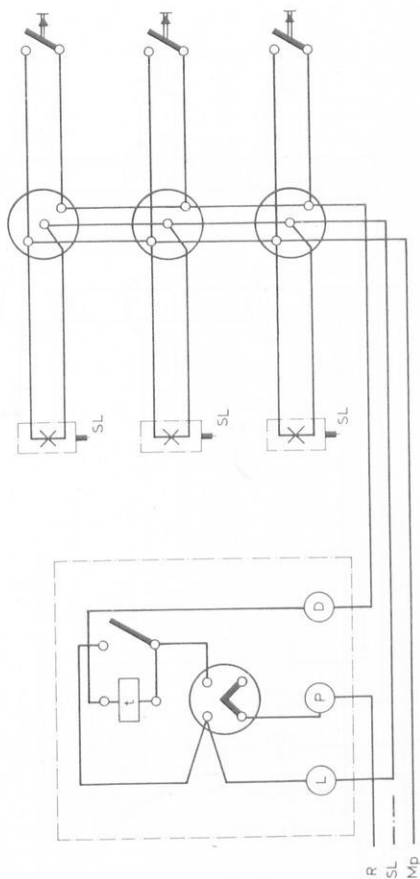
Σύστημα
έκτός
λειτουργίας



Σύστημα σέ
λειτουργία μέ τό
χρονοδιακόπτη

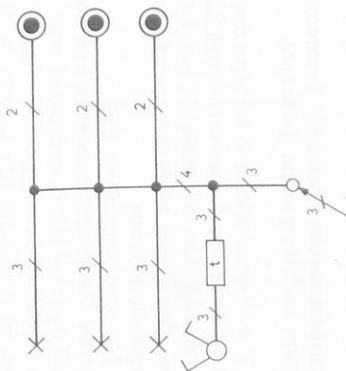
Νέα σύμβολα πού χρησιμοποιούνται έδώ είναι του χρονοδιακόπτη - χρονορυστήρα.



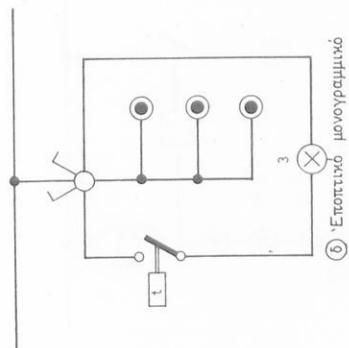
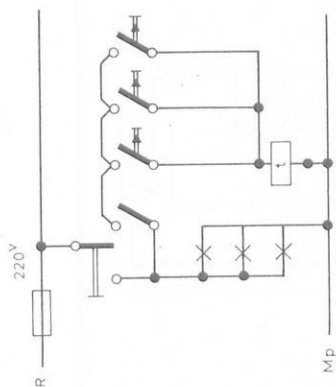


α) Σχέδιο εγκατάστασης πολυφασισμένο

β) Κυκλωματικό σχέδιο πολυφασισμένο



γ) Σχέδιο εγκατάστασης μονοφασισμένο



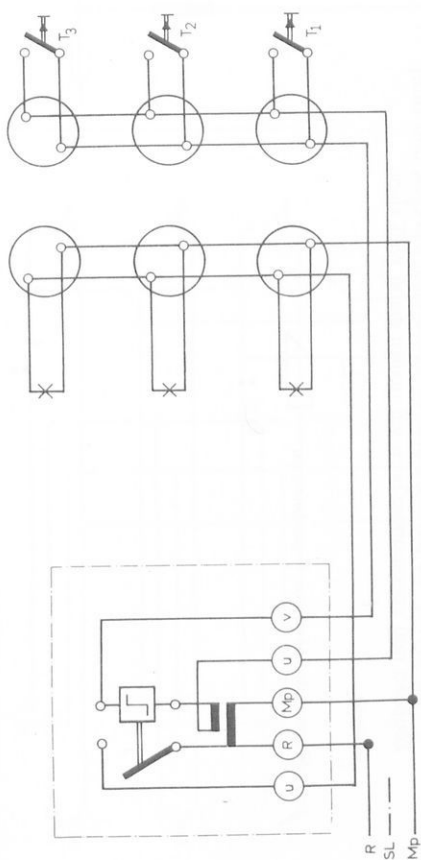
δ) Έπιτοπικό μονοφασισμένο

5.14 Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρικής εγκαταστάσεως κλιμακοστασίου μέ μετασχηματιστή καί ηλεκτρονόμο (ρωστήρα).

Έπεξηγήσεις. Η συνδεσμολογία αυτή διαφέρει από την προηγούμενη κατά το ότι αντί για χρονοδιακόπτη, που ένεργοποιείται στα 220 V, έχει ρωστήρα, που ένεργοποιείται από χαμηλή τάση, την οποία μās δίνει ένας μετασχηματιστής. Ο μετασχηματιστής που είναι μόνιμα συνδεμένος μεταξύ άγωγού φάσεως R καί ούδετέρου M_p είναι συνεχώς υπό τάση.

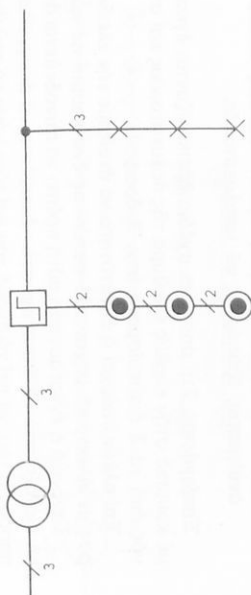
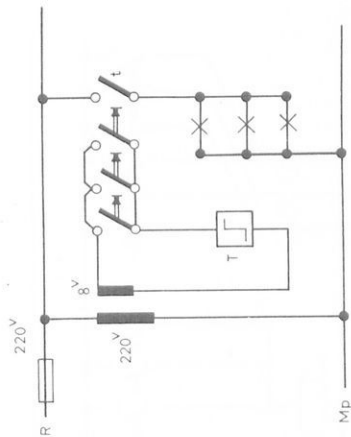
Νέα σύμβολα δέν χρησιμοποιούνται εδώ.

Τρόπος λειτουργίας. Αν πιεσθεί ένα κουμπί T σέ οποιοδήποτε πάτωμα, κλείνεται τό κύκλωμα του ρωστήρα (ηλεκτρονόμου) μέ πηγή τροφοδοτήσεως τό δευτερογενές κύκλωμα (πηνίο) του μετασχηματιστή. Ο ρωστήρας διεγείρεται καί μέ τόν έπαφέα του κλείνει τά κυκλώματα των λυχνιών σέ όλους τούς όρόφους.

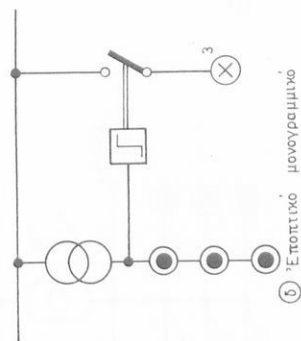


α Σχέδιο εγκατάστασης πολυφασικού

β Κυκλωματικό σχέδιο πολυφασικό



γ Σχέδιο εγκατάστασης μονοφασικό



δ Ύψιστο μονοφασικό

5.15 Σχεδίαση συνδεσμολογίας εγκαταστάσεως κουδουνιών καί μηχανισμού ανοίγματος εξώπορτας σέ τριπλοκατοικία.

Έπεξηγήσεις. Στά άπέναντι σχέδια άπεικονίζονται εγκαταστάσεις κουδουνιών, μέ κουμπιά στην κυρίως έξώθουρα της πολυκατοικίας καί στίς έξώθουρες του καθε- νός από τά 3 διαμερίσματα (π.χ. 3 όροφοι).

Έπί πλέον υπάρχει ή δυνατότητα νά άνοιξομε την κλειδαριά της κυρίως έξώθυ- ρας μέ ηλεκτρικό μηχανισμό πατώντας ένα κουμπί σέ κάθε διαμέρισμα.

Κανονικά ή εγκατάσταση αυτή πρέπει νά συνοδεύεται από μία άλλη μικροφωνι- κή διάταξη πού νά επιτρέπει στον έπισκέπτη νά άναγγείλει από την έξώθουρα την παρουσία του, νά πεί τό όνομά του καί τότε μόνο νά του άνοίξουν. Έτσι εξασφαλί- ζεται, ότι δέν άνοίγομε την έξώθουρα σέ οποιοδήποτε άνεπιθύμητο.

Η εγκατάσταση λειτουργεί σέ χαμηλή τάση μέ μικρό μετασχηματιστή τάσεως, πού μετασχηματίζει την τάση από τά 220 V στά 3,5 ή 8 V (Μετασχηματιστής κου- δυνιών).

Τό πρωτογενές του μετασχηματιστού αυτού είναι συνεχώς υπό τάση.

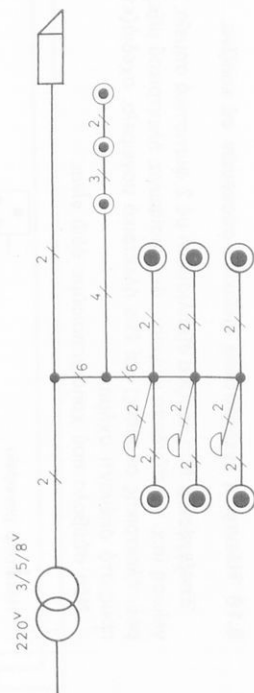
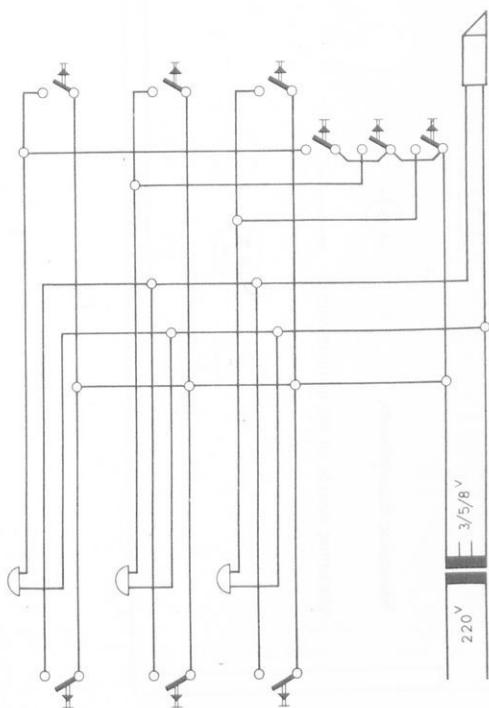
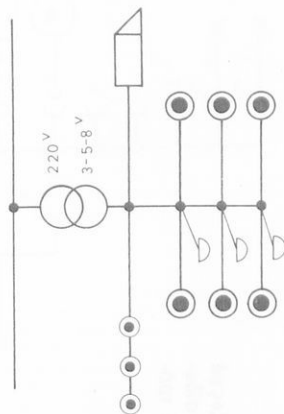
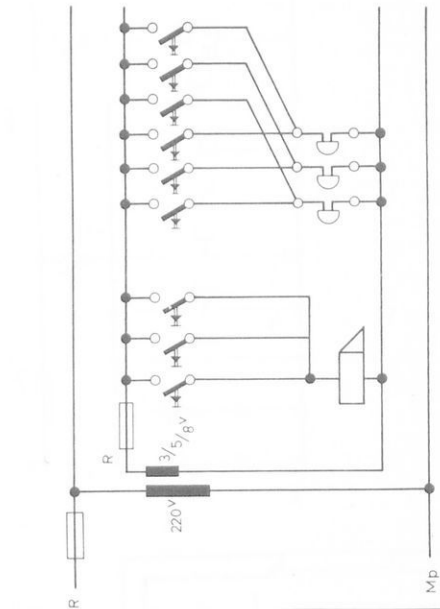
Σύμβολα πού χρησιμοποιούνται γιά πρώτη φορά έδώ είναι:



κουδούνι



Μηχανισμός ηλεκτρικού θυροκλειστρου



5.16 Ήλεκτρική εγκατάσταση οικιακών συσκευών σέ κουζίνα.

Έπεξηγήσεις. Μία κουζίνα εξοπλισμένη με 2 φωτιστικά σημεία, πέντε πρίζες μέ γείωση (π.χ. για σύνδεση ψυγείου, θερμοσίφωνα, ηλεκτρικού μίξερ, ηλεκτρ. σίδε-ρου, ηλεκτρικής σκούπας) και ένα ηλεκτρικό μαγειρείο, σχεδιάζεται κατά 3 τρό-πους στο άπέναντι σχήμα.

Νέα σύμβολα που χρησιμοποιούμε εδώ είναι.



Ήλεκτρικό μαγειρείο



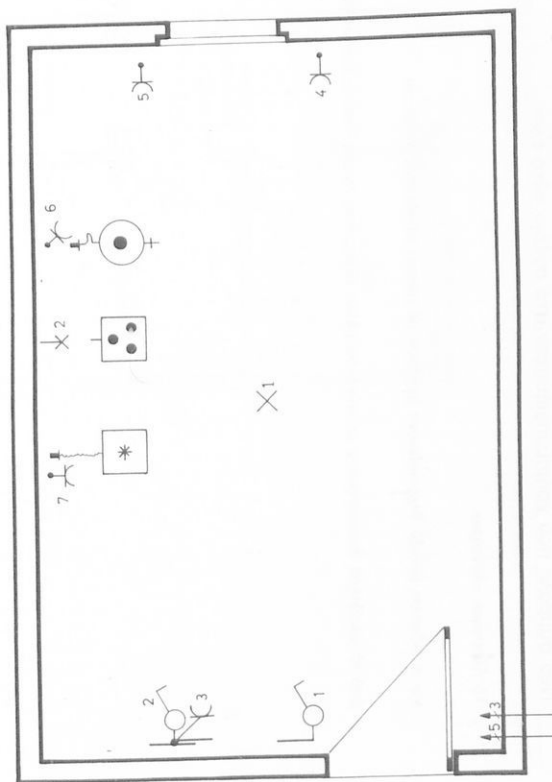
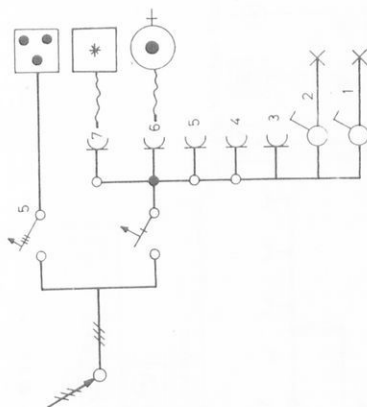
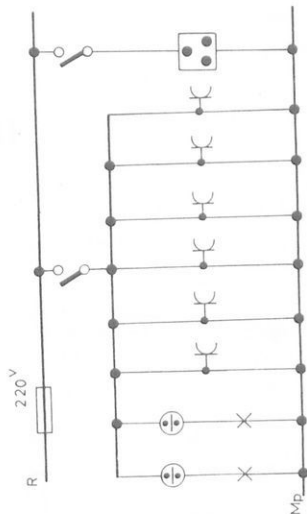
Ήλεκτρικό ψυγείο



Ήλεκτρικός θερμοσίφωνας



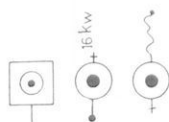
Εύκαμπτος άγωγός με φως (ρευματολήπη)



5.17 Ήλεκτρική εγκατάσταση σέ κατοικία μέ 2 κύρια δωμάτια, μπάνιο, κουζίνα, προθάλαμο καί έσωτερικό χώλλ.

Έπεξηγήσεις. Στην ήλεκτρική αυτή εγκατάσταση προβλέπονται όσα φωτιστικά σημεία είναι απαραίτητα, μέ έλεγχο από μία ή δύο θέσεις καί όλες οι απαραίτητες πρίζες καί συσκευές καταναλώσεως.

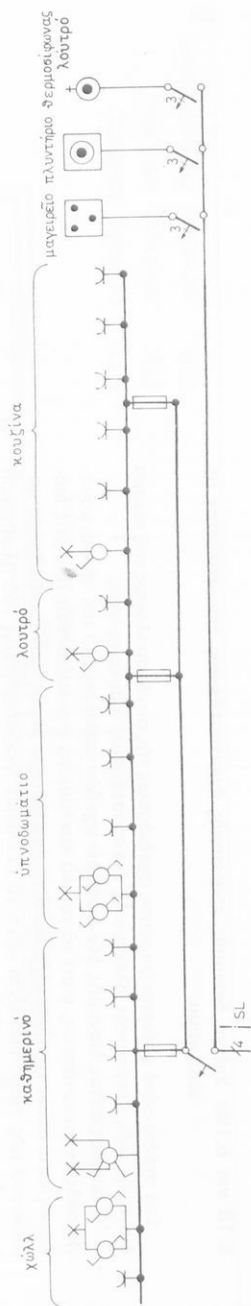
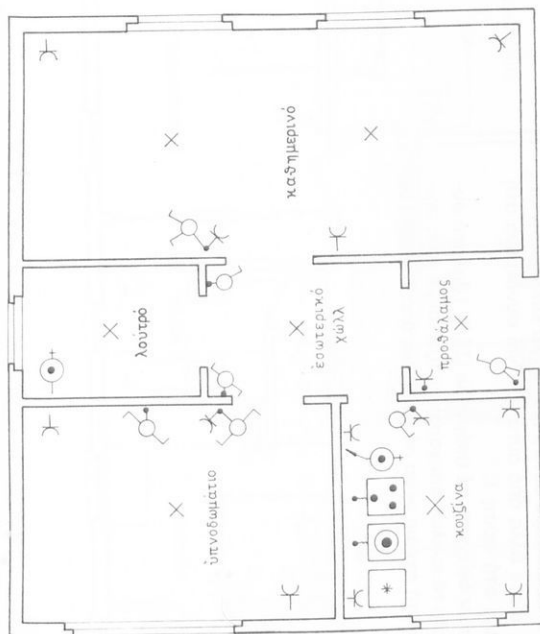
Νέα σύμβολα πού χρησιμοποιήθηκαν στο σχέδιο αυτό είναι:



Τό ήλεκτρικό πλυντήριο

καί ή διάκριση μεταξύ θερμοσίφωνα μεγάλου μέ μόνιμη σύνδεση στο δίκτυο

από τό μικρότερο θερμοσίφωνα μέ σύνδεση μέσω εύκαμπτου άγωγού καί ρευματολήπτη



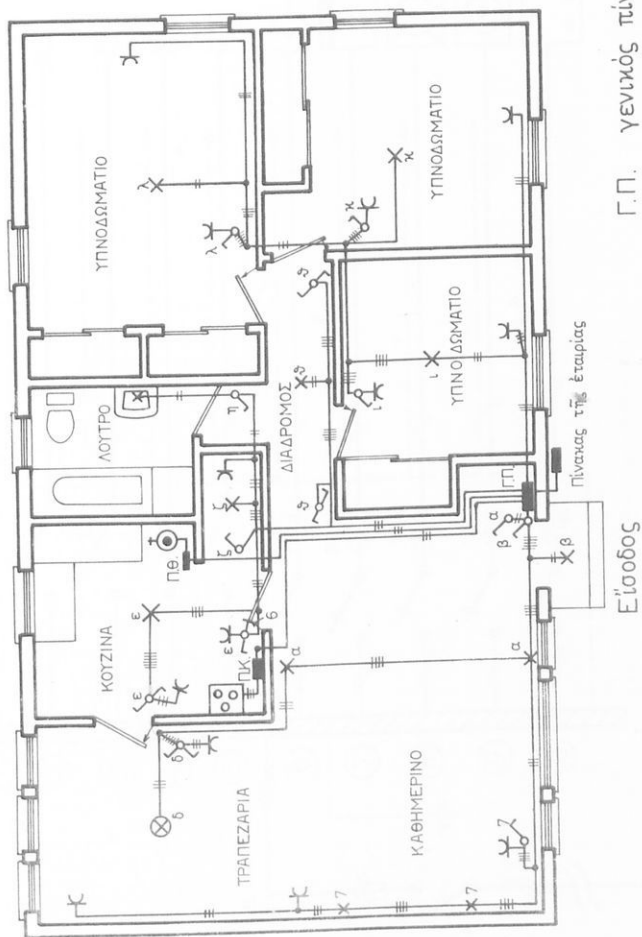
5.18 και 5.18α Σχέδιο διανομής τριφασικής εγκαταστάσεως διαμερίσματος μέ υπόμνημα.

Στό σχέδιο αυτό φαίνεται ο τρόπος σχεδιάσεως της συνδεσμολογίας του πίνακα διανομής μίας τριφασικής ηλεκτρικής εγκαταστάσεως διαμερίσματος.

Ο πίνακας αυτός διανομής δεν διαφέρει σχεδόν καθόλου από τον πίνακα μονοφασικής εγκαταστάσεως, γιατί τα τοπικά κυκλώματα διακλαδώσεως προς τις διάφορες καταναλώσεις είναι πάλι, κατά το μεγαλύτερο μέρος, μονοφασικά (από παρδείγμα μας τριφασικό είναι μόνο το κύκλωμα τροφοδοτήσεως του ηλεκτρικού μαγειρείου).

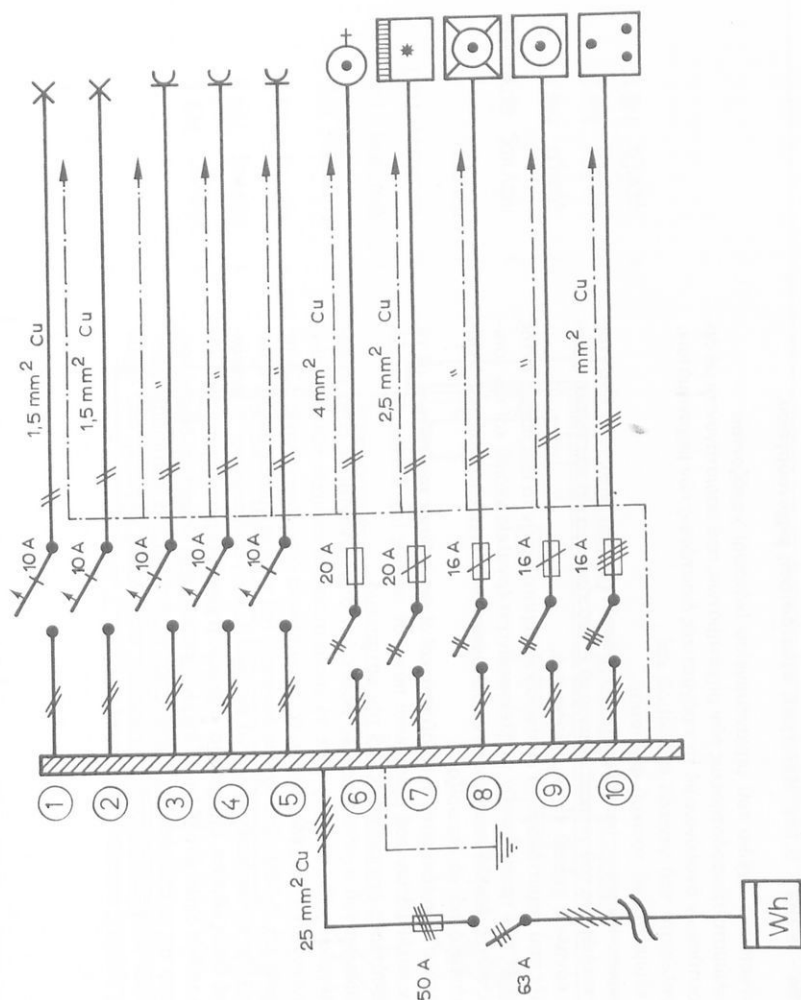
Η μόνη διαφορά έγκειται στο ότι τα διάφορα αυτά μονοφασικά κυκλώματα κατανέμονται στις τρεις φάσεις έτσι, ώστε άλλα από αυτά να είναι συνδεδεμένα στη φάση R, άλλα στη φάση S και άλλα στη φάση T.

Η κατανομή αυτή των κυκλωμάτων δείχνεται σέ υπόμνημα (Σχ. 5.18α) πού συνοδεύει τό σχέδιο 5.18 και στό οποίο τά κυκλώματα χαρακτηρίζονται μέ τούς αριθμούς τους, οι οποίοι σημειώνονται στό σχέδιο μέσα σέ κυκλάκια, από 1 μέχρι 10.



Γ.Π. γενικός πίνακας
 Π.Κ. πίνακας κουζίνας
 Π.Θ. πίνακας θερμοσίφωνα

5.18α Σχέδιο διανομής τριφασικής έγκαταστάσεως διαμερίσματος με υπόμνημα.
Βλέπε εξηγήσεις στο σχέδιο 5.18.



5.19 - 5.19α - 5.19β - 5.19γ Ήλεκτρική εγκατάσταση μηχανουργείου.

Στό αρχιτεκτονικό σχέδιο του μηχανουργείου (κάτοψη) χαράζονται:

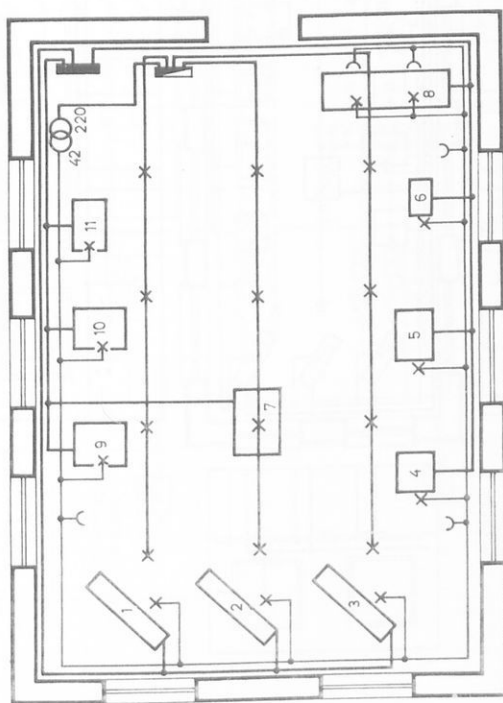
- α) Τά κυκλώματα τροφοδότησης των μηχανημάτων, που παριστάνονται με ορθογώνια διαστάσεων ανολώνων με τής πραγματικές διαστάσεις των μηχανημάτων.
- β) Τά κυκλώματα του γενικού φωτισμού και
- γ) τά κυκλώματα του τοπικού φωτισμού.

Τά κυκλώματα κινήσεως (κυκλώματα τροφοδότησεως των μηχανών) είναι τριφασικά. Τά κυκλώματα του γενικού φωτισμού και τό κύκλωμα γιά τόν τοπικό φωτισμό και τά έργαλετά χεριού είναι μονοφασικά.

Οι γραμμές που παριστάνουν τά διάφορα κυκλώματα έχουν τό ίδιο πάχος, έκτός από τής γραμμές που τροφοδοτούν τά ηλεκτροκίνητα έργαλετά χεριού και τόν τοπικό φωτισμό. Αύτες, έπειδή παριστάνουν κυκλώματα μικρότερης τάσεως (42 V) γίνονται λεπτότερες γιά νά ξεχωρίζουν.

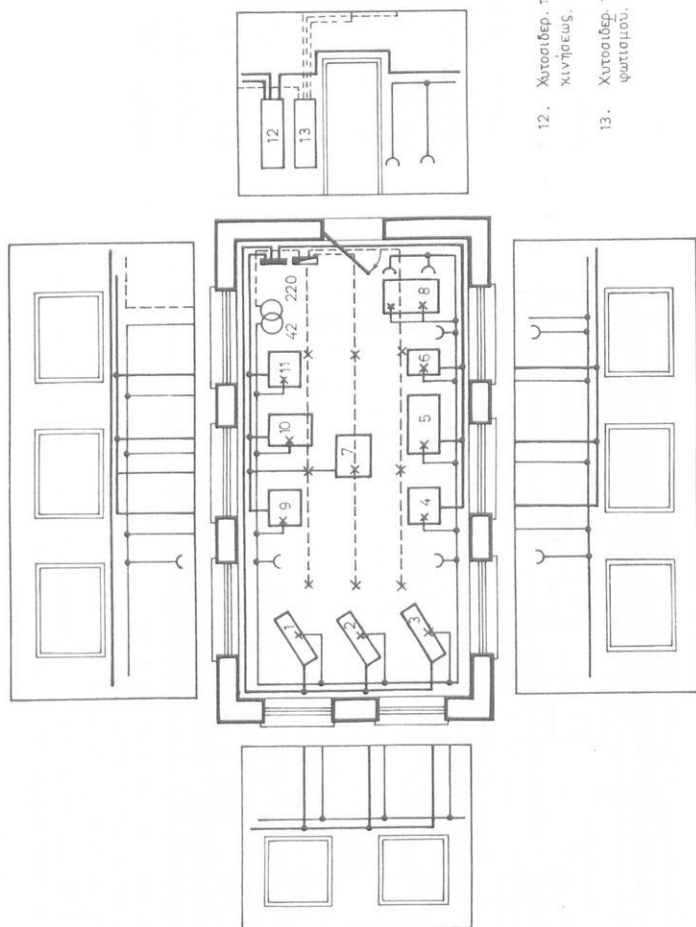
Καμιά φορά, στά σχέδια αυτά σχεδιάζονται και οι **κατακλίσεις των τοίχων**, μέ τής γραμμές των κυκλωμάτων που βρίσκονται πάνω σέ αυτούς (σχ. 5.19α). Έτσι, δίνονται περισσότερες λεπτομέρειες γιά τήν κατασκευή.

Γιά τή σαφήνεια του σχεδίου, πολλές φορές δέν σημειώνονται σέ αυτό τά όργανα που ελέγχουν κάθε γραμμή, ούτε τά χαρακτηριστικά στοιχεία των άγωγών. Όλα αυτά φαίνονται στό **σχέδιο διανομής**, όπου δίνεται ή συνδεσμολογία των πινάκων διανομής (σχ. 5.19β). Στό σχέδιο διανομής του παραδείγματος μας, οι πινάκες διανομής είναι χυτοσιδερένιοι, γιά νά εξασφαλιστεί ή στεγανότητα. Η **χυτοσιδηρή διανομή**, όπως λέγεται, άποτελείται από πολλά χυτοσιδερένια κουτιά, που τοποθετούνται τό ένα δίπλα στό άλλο και έχουν τυποποιημένη μορφή και διαστάσεις. Γιά τήν εύκολη τής σχεδιάσεως, οι έταιρίες που κατασκευάζουν χυτοσιδηρές διανομές έχουν και πλάκidia, οδηγούς σχεδιάσεως (σαμπλόνες, στένσιλ), που έχουν τής διάφορες μορφές κουτιών υπό κλίμακα (βλ. σχ. 5.19γ).



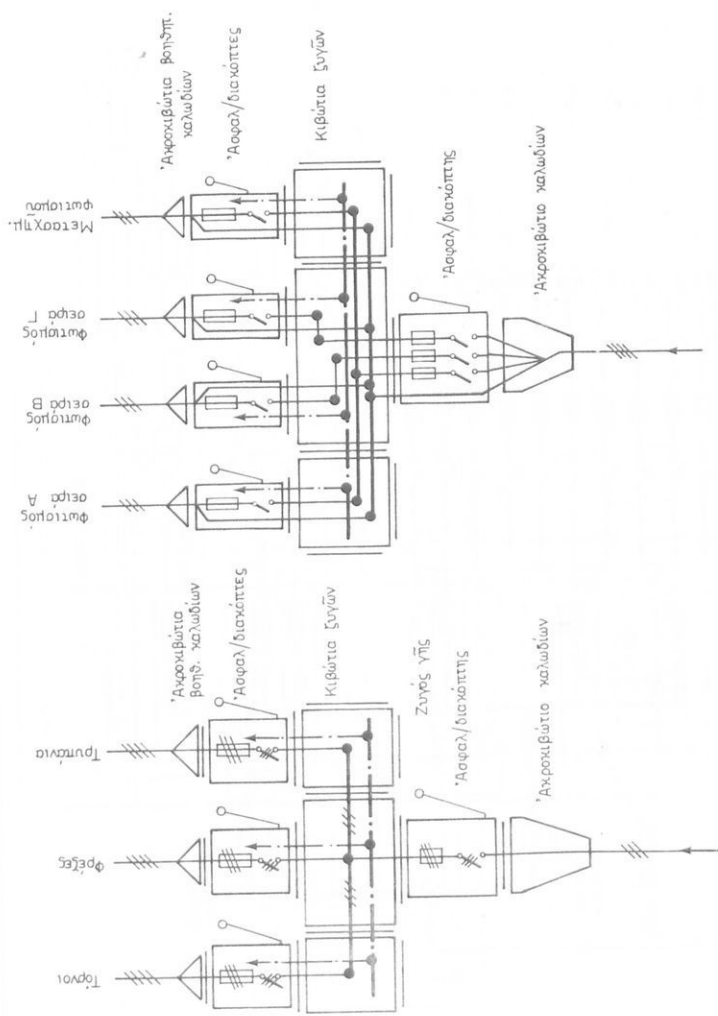
1. τóρνος Νο 1
2. τóρνος Νο 2
3. τóρνος Νο 3
4. τρυπάνι Νο 3
5. τρυπάνι Νο 2
6. τρυπάνι Νο 1
7. πριόνι
8. πάγκος εργασίας
9. φρέζα Νο 3
10. φρέζα Νο 2
11. φρέζα Νο 1

Σχ. 5.19.



12. Χυτοσίδεο, πίνακας διανομής
κινήσεως.
13. Χυτοσίδεο, πίνακας διανομής
φωτισμού.





ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Γενικά περί σχεδίου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Λίγα λόγια για το μηχανολογικό και το οικοδομικό σχέδιο

2.1	Γενικά	4
2.2	Σχετικά με το μηχανολογικό σχέδιο	4
2.3	Σχετικά με το οικοδομικό σχέδιο	13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

Τό ηλεκτρολογικό σχέδιο σαν ανεξάρτητος κλάδος και ο σκοπός του

3.1	Γενικά	14
3.2	Οι διάφορες κατηγορίες ηλεκτρολογικών σχεδίων	16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Ηλεκτρολογικά σύμβολα

4.1	Γενικά για τους συμβολισμούς και τα σύμβολα	19
4.2	Πίνακες γραφικών συμβόλων για τα είδη ρευμάτων. Συστήματα διανομής και τρόπος συνδέσεως	20
4.2.1	Γενικά	20
4.2.2	Είδη ρευμάτων	20
4.2.3	Συστήματα διανομής	21
4.2.4	Τρόποι συνδέσεως τυλιγμάτων	23
4.3	Στοιχεία ηλεκτρικών κυκλωμάτων	25
4.3.1	Άγωγοι	25
4.3.2	Ακροδέκτες και συνδέσεις των άγωγων	28
4.3.3	Αντιστάσεις — Πηνία — Πυκνωτές	29
4.4	Μορφές και στοιχεία συμβόλων για ηλεκτρικές μηχανές και μετασχηματιστές	30
4.4.1	Μορφές συμβόλων	30
4.4.2	Στοιχεία συμβόλων	31
4.5	Ηλεκτρικές μηχανές	33

4.5.1	Γενικά σύμβολα	33
4.5.2	Μηχανές συνεχούς ρεύματος	33
4.5.3	Μηχανές εναλλασσόμενου ρεύματος	34
4.5.4	Μηχανές με συλλέκτη	35
4.5.5	Σύγχρονες μηχανές	36
4.5.6	Έπαγωγικές μηχανές	38
4.6	Μετασηµατιστές	41
4.6.1	Γενικά σύμβολα	41
4.6.2	Μετασηµατιστές με 2 ή 3 τυλίγματα	42
4.6.3	Αυτοµετασηµατιστές	44
4.6.4	Μετασηµατιστές με πολλές λήψεις. Ρυθμιζόμενοι μετασηµατιστές	44
4.6.5	Έπαγωγοί ρυθμιστές	45
4.7	Σύμβολα για πρωτογενή στοιχεία και συστοιχίες	46
4.8	Σύμβολα για έσωτερικές και έξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις	47
4.8.1	Γραμμές	47
4.8.2	Φωτιστικά σώματα	53
4.8.3	Διακόπτες για τα δίκτυα	55
4.8.4	Διακόπτες για έσωτερικές εγκαταστάσεις	57
4.8.5	Ρευματοδότες	60
4.8.6	Πίνακες και ασφάλειες	61
4.8.7	Διάκενα και άλεξικέρανα	62
4.8.8	Όργανα μετρήσεως	62
4.8.9	Συσκευές καταναλώσεως	62
4.8.10	Γειώσεις	64
4.9	Σταθμοί παραγωγής και Ύποσταθμοί	65
4.9.1	Γενικά σύμβολα	65
4.9.2	Υδροηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής	66
4.9.3	Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής	67
4.9.4	Συμβολισμοί ανάλογα με τον τύπο της κινητήριας μηχανής	68
4.10	Σύμβολα για εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων	69
4.10.1	Γραμμές	69
4.10.2	Γειώσεις και πηγές ηλεκτρικής ενέργειας	70
4.10.3	Όργανα ακουστικής σηµάνσεως (DIN 40708)	71
4.10.4	Όργανα όπτικής σηµάνσεως (DIN 40708)	72
4.10.5	Τηλεφωνικές συσκευές	74
4.10.6	Ειδικοί συμβολισμοί για εξαρτήματα τηλεφωνικών συσκευών για πρόσθετες τηλεφωνικές εγκαταστάσεις και δευτερεύουσες τηλεφωνικές εγκαταστάσεις (συνδρομητικά κέντρα)	76
4.10.7	Συμβολισμοί για εγκαταστάσεις τηλεφωνικών κέντρων (όπως χρησιμοποιούνται από τον ΟΤΕ)	77
4.10.8	Συμβολισμοί για Άστικά τηλεφωνικά δίκτυα	81
4.10.9	Ήλεκτρονικές λυχνίες (DIN 40700)	82
4.10.10	Ειδικοί συμβολισμοί για Ραδιοφωνικές και Τηλεοπτικές εγκαταστάσεις	85

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

Ύποδειγματικές εφαρμογές σε σχεδιάσεις κυκλωμάτων φωτισμού οικιακών συσκευών και λοιπών έσωτερ. ήλ/κων εγκαταστάσεων

5.1	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως ενός φωτιστικού σημείου με ένα περιστροφικό διακόπτη	90
5.2	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με απλό περιστροφικό διακόπτη και πρίζα γείωσης (σούκο)	92
5.3	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκαταστάσεως με δύο σημεία φωτισμού, ένα διακόπτη έπιλογής ομάδων και δύο πρίζες με γείωση	94

5.4	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασας με δύο σημεία φωτισμού έλεγχόμενα από διακόπτη κομμιτατέρ (σιρράς)	96
5.5	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασας με ένα πολύφωτο 5 λυχνιών έλεγχόμενο από διακόπτη κομμιτατέρ (σιρράς), δύο απλά φωτιστικά σημεία έλεγχόμενα από 2 απλούς περιστροφικούς διακόπτες και μία πρίζα	98
5.6	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασας με ένα φωτιστικό σημείο πού έλεγχεται από δύο θέσεις (διακόπτες άλλο-ρετούρ)	100
5.7	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασας με ένα φωτιστικό σημείο που έλεγχεται από δύο θέσεις (με διακόπτες άλλο-ρετούρ) και με μία πρίζα με γείωση	102
5.8	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασας με ένα φωτιστικό σημείο που έλεγχεται από 3 θέσεις	104
5.9	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασας με ένα φωτιστικό σημείο έλεγχόμενο από 3 θέσεις με μεσαίους διακόπτες άλλο-ρετούρ	106
5.10	Σχεδίαση συνδεσμολογίας φωτιστικού κυκλώματος με βοηθητικό ηλεκτρονόμο	108
5.11	Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάστασας με 4 φωτιστικά σημεία που έλεγχονται με ένα κομβίο και βοηθητικό ηλεκτρονόμο (RELAIS)	110
5.12	Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρικής εγκατάστασας με δύο ομάδες φωτιστικών σημείων, έλεγχόμενες από δύο διαφορετικές θέσεις με τη βοήθεια κομβίων και βοηθητικών ηλεκτρονόμων	112
5.13	Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρικής εγκατάστασας κλιμακοστασίου (3 όροφοι με 3 λυχνίες και 3 κομβία)	114
5.14	Σχεδίαση συνδεσμολογίας ηλεκτρικής εγκατάστασας κλιμακοστασίου με μετασχηματιστή και ηλεκτρονόμο (ρωστήρα)	116
5.15	Σχεδίαση συνδεσμολογίας εγκατάστασας κουδουνιών και μηχανισμοί άνοιγματος εξώπορτας σε τριπλοκατοικία	118
5.16	Ηλεκτρική εγκατάσταση οικιακών συσκευών σε κουζίνα	120
5.17	Ηλεκτρική εγκατάσταση σε κατοικία με 2 κύρια δωμάτια, μπάνιο, κουζίνα, προθάλαμο και έσωτερικό χώλλ	122

COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΑΔΟΥ



0020558247

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

